건축기계설비공사 표준시방서

2016

국 토 교 통 부

시방서 개정에 따른 경과조치

- 이 시방서 발간시점을 기준으로 이미 시행중에 있는 설계용역에 대해서는 이 시방서를 적용하지 않는다.

- 이 시방서 발간시점에서 이미 시행중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있다.

목 차

01000 총 칙

01010 일반공통사항 ····· 3
1. 일반사항 ····· 3
1.1 적용범위 ····· 3
1.2 용어의 정의 ····· 3
1.3 적용순서 ····· 4
1.4 이의(異議) ····· 5
1.5 협의 ····· 5
1.6 협의결과의 처리 ····· 5
1.7 별도 계약과의 조정 ····· 5
2. 공사현장관리 ····· 5
2.1 관계법규의 준수 ····· 5
2.2 정리, 정비, 청소 등 ····· 5
2.3 사고, 재해 및 공해방지 ····· 5
2.4 응급조치 ····· 6
2.5 보양 ····· 6
2.6 발생재의 처리 ····· 6
2.7 뒷정리 ····· 6
2.8 기술자의 배치 ····· 6
3. 자재관리 및 품질관리 ····· 6
3.1 기기 및 자재 ····· 6
3.2 기기 및 자재의 관리 ····· 7
3.3 기기 및 자재의 시험, 검사 ····· 7
3.4 지급자재 ····· 7
4. 시공 ····· 7
4.1 일반사항 ····· 7
4.2 공정표 ····· 8
4.3 시공계획서 ····· 8
4.4 제작도, 시공도 및 견본제출 ····· 8
4.5 공사보고서 ····· 8
4.6 시공에 대한 시험 및 검사 ····· 8

4.7 안전·보건 및 환경관리 ····· 8
5. 완성검사 ····· 9
5.1 관공서의 검사 ····· 9
5.2 완성검사 ····· 9
6. 기록 ····· 9
7. 공사인도 ····· 9
7.1 유지관리지침서의 작성 ····· 10
8. 용어해설 ····· 12
8.1 일반사항 ····· 12
8.2 용어해설 ····· 12
01015 가설공사 ····· 13
1. 일반사항 ····· 13
1.1 적용범위 ····· 13
1.2 참조표준 ····· 13
2. 재료 ····· 13
3. 시공 ····· 13
3.1 가설건물 ····· 13
3.2 비계 ····· 14
3.3 작업용 통로 ····· 14
3.4 안전시설 ····· 14
3.5 장애물 및 매설물 ····· 14
3.6 공사용 전력, 용수 및 배수 ····· 14
3.7 인접물 보호 ····· 14
01020 보온공사 ····· 15
1. 일반사항 ····· 15
1.1 적용범위 ····· 15
1.2 참조규격 ····· 16
2. 재료 ····· 17
2.1 보온재료 ····· 17
2.2 보온두께의 공통사항 ····· 21
2.3 기기의 보온두께 ····· 21
2.4 덕트의 보온두께 ····· 24
2.5 배관의 보온두께 ····· 25
2.6 발열선 ····· 28
3. 시공 ····· 29
3.1 보온시공의 공통사항 ····· 29

3.2 기기의 보온시공 ····· 30
3.3 덕트의 보온시공 ····· 32
3.4 배관의 보온시공 ····· 34
3.5 시험 및 검사 ····· 36
01025 도장, 방청 및 방식공사 ····· 37
1. 일반사항 ····· 37
1.1 적용범위 ····· 37
1.2 참조표준 ····· 37
2. 재료 ····· 38
2.1 도장재료 ····· 38
3. 시공 ····· 41
3.1 도장면 정리작업 ····· 41
3.2 도장의 종별 ····· 43
3.3 방청 및 방식 ····· 46
3.4 도장시공 ····· 49
3.5 표시 ····· 50
3.6 시험 및 검사 ····· 51
01030 전기공사 ····· 51
1. 일반사항 ····· 51
1.1 적용범위 ····· 51
1.2 참조표준 ····· 51
2. 재료 ····· 52
3. 시공 ····· 52
3.1 배관 및 배선공사 ····· 52
3.2 동력공사 ····· 57
3.3 접지공사 ····· 60
3.4 시험 및 검사 ····· 60
01035 토공사 및 건축공사 ····· 61
01040 빌딩 커미셔닝 ····· 62
1. 일반사항 ····· 62
1.1 적용범위 ····· 62
1.2 커미셔닝 업무 대상 ····· 62
1.3 적용기준 ····· 62
1.4 팀 구성원의 책임 ····· 62
2. 계측기기 ····· 63
3. 수행내용 ····· 65

3.1 일반사항 ····· 64
3.2 설계전단계 커미셔닝 ····· 65
3.3 설계단계 커미셔닝 ····· 65
3.4 시공단계 커미셔닝 ····· 65
3.5 준공단계 커미셔닝 ····· 66
3.6 준공후단계 커미셔닝 ····· 67

02000 급배수위생설비공사

02010 급수설비공사 ····· 71
1. 일반사항 ····· 71
1.1 적용범위 ····· 71
1.2 참조표준 ····· 71
1.3 품질확인 ····· 73
1.4 운송, 저장 및 취급 ····· 73
2. 기기 및 재료 ····· 73
2.1 일반사항 ····· 73
2.2 펌프류 ····· 74
2.3 탱크류 ····· 82
2.4 염소멸균장치 ····· 86
2.5 진공브레이커 ····· 87
2.6 급수용밸브류 ····· 87
2.7 스트레이너 및 기타 ····· 88
2.8 계기 및 계량장치 ····· 88
2.9 스위치 및 경보기 ····· 89
3. 시공 ····· 89
3.1 일반사항 ····· 89
3.2 펌프류의 설치 ····· 90
3.3 탱크류의 설치 ····· 91
3.4 염소멸균장치의 설치 ····· 92
3.5 수도계량기 및 기타 부속장치 ····· 92
3.6 스위치의 부착 ····· 93
3.7 배관 ····· 94
3.8 시험 및 검사 ····· 96
02015 급탕설비공사 ····· 97
1. 일반사항 ····· 97

1.1 적용범위 ····· 97
1.2 관련시방 ····· 97
1.3 적용기준 ····· 97
1.4 참조규격 ····· 97
1.5 품질확인 ····· 99
1.6 운송, 저장 및 취급 ····· 99
2. 기기 및 재료 ····· 99
2.1 일반자재 ····· 99
2.2 온수공급용 보일러(대형 또는 중형) ····· 101
2.3 온수공급용 보일러(소형) ····· 101
2.4 순간온수기 ····· 105
2.5 증기온수기(개방형 온수 저장식) ····· 109
2.6 태양열 이용 온수기 ····· 109
2.7 배기통, 연도 및 연돌 ····· 110
2.8 펌프 ····· 110
2.9 탱크류 ····· 110
3. 시공 ····· 112
3.1 일반사항 ····· 112
3.2 온수공급용 기기 설치 ····· 112
3.3 급배기통의 부착 ····· 114
3.4 철판제 연도의 부착 ····· 114
3.5 펌프의 설치 ····· 115
3.6 탱크류의 설치 ····· 115
3.7 자동온도조절밸브의 부착 ····· 115
3.8 온수공급 계량기의 설치 ····· 115
3.9 배관 ····· 115
3.10 시험 및 검사 ····· 116
02020 배수통기설비공사 ····· 117
1. 일반사항 ····· 117
1.1 적용범위 ····· 117
1.2 적용기준 ····· 117
1.3 참조표준 ····· 117
2. 기기 및 재료 ····· 118
2.1 펌프 ····· 118
2.2 맨홀뚜껑 및 격자뚜껑 ····· 120
2.3 배수 맨홀 ····· 120

2.4 트랩 ····· 121
2.5 포집기 ····· 122
2.6 통기구 ····· 123
2.7 루프 드레인 ····· 123
3. 시공 ····· 123
3.1 펌프의 설치 ····· 123
3.2 철근 콘크리트제 배수탱크의 축조 ····· 124
3.3 소제구의 설치 ····· 125
3.4 배수 맨홀의 축조 및 설치법 ····· 126
3.5 바닥배수트랩의 설치 ····· 126
3.6 포집기 설치 ····· 127
3.7 통기구의 설치 ····· 127
3.8 배수트랩의 설치 ····· 128
3.9 루프 드레인 설치 ····· 128
3.10 배관 ····· 128
3.11 시험 및 검사 ····· 133
02025 위생기구설비공사 ····· 135
1. 일반사항 ····· 135
1.1 적용범위 ····· 135
1.2 참조표준 ····· 135
2. 기구 및 재료 ····· 136
2.1 일반사항 ····· 136
2.2 위생기구 ····· 136
2.3 위생기구 부속품 ····· 137
2.4 수도꼭지 ····· 146
2.5 장비품 ····· 147
2.6 설비유닛류 ····· 147
3. 시공 ····· 148
3.1 일반사항 ····· 148
3.2 위생기구의 표준설치법 ····· 149
3.3 동양식 대변기의 설치 ····· 151
3.4 서양식 대변기의 설치 ····· 152
3.5 대변기 세척장치의 설치 ····· 153
3.6 소변기, 벽걸이 스톨의 설치 ····· 154
3.7 스톨 소변기의 설치 ····· 154
3.8 소변기 세척장치의 설치 ····· 155

3.9 세면기, 수세기의 설치 ····· 155
3.10 싱크류의 설치 ····· 156
3.11 세발기의 설치 ····· 156
3.12 욕조의 설치 ····· 156
3.13 샤워의 설치 ····· 157
3.14 음수기의 설치 ····· 157
3.15 장비품의 설치 ····· 158
3.16 설비유닛의 설치 ····· 158
3.17 시험 및 검사 ····· 159
02030 정화조설비공사 ····· 159
1. 일반사항 ····· 159
1.1 적용범위 ····· 159
1.2 적용기준 ····· 160
1.3 참조표준 ····· 160
1.4 정화조의 처리방법 ····· 161
1.5 방류수질 적용기준 ····· 162
2. 기계장비 및 재료 ····· 162
2.1 일반사항 ····· 162
2.2 스크린 ····· 162
2.3 파쇄장치 ····· 163
2.4 위어판 ····· 164
2.5 오수펌프 ····· 164
2.6 배관 재료 ····· 164
2.7 전동기 ····· 166
2.8 제어판 ····· 166
2.9 액면제어장치 ····· 167
2.10 계측장치 ····· 167
2.11 유닛형 단독정화조 ····· 167
3. 시공 ····· 169
3.1 일반사항 ····· 170
3.2 배관 및 용접공사 ····· 170
3.3 기기설치공사 ····· 171
3.4 유닛형 단독정화조의 설치 ····· 175
3.5 시험 및 검사 ····· 177

03000 공기조화설비공사

03010 열원기기설비공사 ····· 181
1. 일반사항 ····· 181
1.1 적용범위 ····· 181
1.2 적용기준 ····· 181
1.3 참조표준 ····· 181
1.4 운송, 저장 및 취급 ····· 183
2. 기기 및 재료 ····· 183
2.1 냉동기 ····· 183
2.2 냉각탑 ····· 192
2.3 지열시스템 ····· 194
2.4 열병합발전 시스템 ····· 194
2.5 보일러 ····· 195
2.6 진공식 온수기 및 무압식 온수기 ····· 196
2.7 연소장치 ····· 198
2.8 연도 및 배기통 ····· 200
2.9 펌프 ····· 200
2.10 열교환기 ····· 203
2.11 탱크류 ····· 206
2.12 수축열 시스템 ····· 213
2.13 빙축열 시스템 ····· 215
3. 시공 ····· 218
3.1 일반사항 ····· 218
3.2 냉동기 등의 설치 ····· 218
3.3 냉각탑의 설치 ····· 218
3.4 열병합발전 시스템의 설치 ····· 219
3.5 강철제 보일러의 조립 및 설치 ····· 219
3.6 진공식온수기 및 무압식온수기의 설치 ····· 219
3.7 연도 설치 ····· 219
3.8 펌프 설치 ····· 220
3.9 열교환기의 설치 ····· 220
3.10 탱크류의 설치 ····· 220
3.11 시험 및 검사 ····· 221
3.12 커미셔닝관련사항 ····· 223
03015 환기 및 공기조화기기 설비공사 ····· 225
1. 일반사항 ····· 225

1.1 적용범위 ····· 225
1.2 적용기준 ····· 225
1.3 참조표준 ····· 225
1.4 제출물 ····· 227
2. 기기 및 재료 ····· 227
2.1 송풍기 ····· 227
2.2 공기냉각 및 가열 코일 ····· 228
2.3 전열(全熱) 교환기 ····· 229
2.4 가습기 ····· 230
2.5 공기여과기 ····· 231
2.6 공기조화기기 ····· 232
2.7 패키지형 공기조화기 ····· 233
2.8 팬코일 유닛 ····· 234
2.9 유인유닛 ····· 234
2.10 온풍난방기 ····· 234
2.11 방열기 및 부속품 ····· 235
2.12 폐열회수 환기유닛 ····· 236
2.13 가변풍량 유닛 ····· 237
2.14 팬파워드 유닛 ····· 237
2.15 주택용 주방환기 ····· 238
2.16 정풍량 욕실환기팬 ····· 238
2.17 항온항습기 ····· 238
3. 시공 ····· 238
3.1 일반사항 ····· 238
3.2 송풍기의 설치 ····· 239
3.3 공기냉각 및 가열코일의 설치 ····· 239
3.4 전열교환기의 설치 ····· 239
3.5 가습기의 설치 ····· 239
3.6 공기여과기의 설치 ····· 240
3.7 공기조화기의 설치 ····· 240
3.8 방열기의 설치 ····· 240
3.9 폐열회수 환기유닛의 설치 ····· 241
3.10 시험 및 검사 ····· 242
3.11 커미셔닝관련사항 ····· 243
03020 시스템에어컨 설비공사 ····· 243
1. 일반사항 ····· 243

1.1 적용범위 ····· 243
1.2 참조표준 ····· 244
2. 시스템에어컨의 구성 ····· 244
2.1 일반사항 ····· 244
2.2 시스템에어컨 장비 ····· 244
3. 시공 ····· 245
3.1 일반사항 ····· 245
3.2 실외기 설치 ····· 245
3.3 실내기 설치 ····· 246
3.4 냉매배관 설치 ····· 247
3.5 냉매배관 단열재(보온재) 시공 ····· 247
3.6 냉매배관 커버시공 ····· 247
3.7 응축수(드레인) 배수공사 ····· 248
3.8 슬리브배관공사 ····· 248
3.9 전기공사일반 ····· 248
3.10 중앙관제설비공사 ····· 249
3.11 유선제어기 및 무선제어기 ····· 249
3.12 커미셔닝 관련사항 ····· 249
4. 설치 후 점검 ····· 250
4.1 전원투입 전 점검사항 ····· 250
4.2 전원투입 후 점검사항 ····· 250
5. 시운전 ····· 251
03025 시험, 조정 및 평가 ····· 251
1. 일반사항 ····· 251
1.1 적용범위 ····· 251
1.2 적용기준 ····· 251
1.3 시험, 조정 및 평가 수행자의 자격 ····· 252
2. 수행장비 ····· 252
2.1 공통장비 ····· 252
2.2 공기계통장비 ····· 252
2.3 물계통장비 ····· 253
3. 수행절차 ····· 253
3.1 계통 검토 ····· 253
3.2 계통성능 측정 및 조정 ····· 254
3.3 평가 및 보고서 ····· 255
3.4 커미셔닝관련사항 ····· 255

04000 배관설비공사

04010 난방, 위생, 소화배관설비공사 ····· 259
1. 일반사항 ····· 259
1.1 적용범위 ····· 259
1.2 참조표준 ····· 259
2. 재료 ····· 263
2.1 배관재료 ····· 263
2.2 배관부속품 ····· 269
2.3 접합재료 ····· 275
2.4 지지 철물 ····· 276
2.5 계측기 및 기타 ····· 277
3. 시공 ····· 279
3.1 공통사항 ····· 279
3.2 관의 무용접 접합 ····· 280
3.3 관의 용접 접합 ····· 285
3.4 지지 및 고정 ····· 287
3.5 배관의 변위 흡수장치 ····· 289
3.6 벽, 바닥 및 지붕의 관통 ····· 289
3.7 전기설비로부터의 이격 ····· 290
3.8 시험 및 검사 ····· 291
04015 공기조화설비 배관공사 ····· 292
1. 일반사항 ····· 292
1.1 적용범위 ····· 293
1.2 적용기준 ····· 293
1.3 참조표준 ····· 293
1.4 제출물 ····· 295
2. 기기 및 재료 ····· 296
2.1 배관재료 ····· 296
2.2 배관 부속품 ····· 296
2.3 계기 ····· 298
2.4 자재품질관리 ····· 299
3. 시공 ····· 299
3.1 일반사항 ····· 299
3.2 증기배관 ····· 300

3.3 냉온수 및 냉각수 배관 ····· 304
3.4 바닥난방 배관 ····· 306
3.5 기름배관 ····· 307
3.6 냉매배관 ····· 308
3.7 현장품질관리 ····· 309
3.8 커미셔닝관련사항 ····· 309

05000 덕트설비공사

05010 덕트설비공사 ····· 313
1. 일반사항 ····· 313
1.1 적용범위 ····· 313
1.2 참조표준 ····· 313
2. 재료 ····· 314
2.1 일반사항 ····· 314
2.2 덕트용 재료 ····· 314
2.3 접합재료 및 지지재료 ····· 315
2.4 덕트용 부속품 ····· 315
3. 시공 ····· 319
3.1 일반사항 ····· 319
3.2 덕트의 제작 및 설치 ····· 320
3.3 연결케이싱의 제작 및 설치 ····· 345
3.4 주방용 배기후드 와 배기덕트의 제작 및 설치 ····· 345
3.5 제연덕트의 제작 및 설치 ····· 346
3.6 덕트용 부속품의 설치 ····· 346
3.7 시험 및 검사 ····· 348
3.8 커미셔닝관련사항 ····· 350

06000 자동제어설비공사

06010 현장제어설비공사 ····· 353
1. 일반사항 ····· 353
1.1 적용범위 ····· 353
1.2 참조표준 ····· 353
1.3 용어의정의 ····· 353
1.4 제출물 ····· 354

1.5 품질보증 ····· 355
1.6 시공 전 협의 ····· 355
1.7 운반, 보관 및 취급 ····· 355
2. 자재 ····· 355
2.1 전선 ····· 355
2.2 전선관 및 부속품 ····· 355
2.3 공기배관 ····· 355
2.4 풀박스 및 조인트박스 ····· 356
2.5 현장제어반 ····· 356
2.6 자동제어기기 ····· 357
2.7 공기원 압축장치 ····· 361
3. 시공 ····· 361
3.1 일반사항 ····· 361
3.2 기기설치 ····· 361
3.3 제어반의 설치 ····· 363
3.4 전기배관 및 배선 ····· 364
3.5 공기배관 ····· 364
3.6 시험 및 검사 ····· 364
3.7 시공구분 ····· 365
3.8 커미셔닝관련사항 ····· 366
06015 중앙관제설비공사 ····· 368
1. 일반사항 ····· 368
1.1 적용범위 ····· 368
1.2 시스템 구성 ····· 369
1.3 기능 ····· 369
1.4 제출물 ····· 371
1.5 품질보증 ····· 372
1.6 시공전 협의 ····· 372
1.7 운전, 보관 및 취급 ····· 372
2. 기기 및 재료 ····· 372
2.1 중앙감시반 ····· 372
2.2 현장제어장치(DDC 또는 PLC) ····· 375
2.3 소프트웨어 ····· 375
2.4 유량계 ····· 377
2.5 외기습도 검출기 ····· 377
2.6 압력 검출기 ····· 377

2.7 기타 자동제어용 자재 ····· 377
3. 시공 ····· 377
3.1 일반사항 ····· 377
3.2 중앙제어 및 감시장치, 현장제어장치, 입출력 모듈의 설치 ····· 378
3.3 배선 ····· 378
3.4 시험 및 검사 ····· 378
3.5 커미셔닝관련사항 ····· 379
06020 원격자동검침설비공사 ····· 381
1. 일반사항 ····· 381
1.1 적용범위 ····· 381
1.2 관련시방 ····· 381
1.3 참조표준 ····· 381
1.4 용어의 정의 ····· 381
1.5 제출물 ····· 382
1.6 법적요구사항 ····· 382
1.7 품질보증 ····· 382
1.8 운반·보관 및 취급 ····· 383
1.9 유지관리 ····· 383
2. 자재 ····· 383
2.1 제어선 ····· 383
2.2 원격식 계량기 ····· 383
2.3 전자식 계량기 ····· 383
2.4 보호관 ····· 383
3. 시공 ····· 384
3.1 공사준비 ····· 384
3.2 원격식 계량기 설치 ····· 384
3.3 원격식계량기와 세대 전송장치에 연결하는 전선의 보호장치 ····· 384
3.4 배관 및 계측부위의 보온시공 ····· 385
3.5 시운전 ····· 385
3.6 보정 ····· 385
3.7 보호 ····· 385
3.8 공사시공한계 ····· 386
06025 공동주택 자동제어설비공사 ····· 386
1. 일반사항 ····· 386
1.1 적용범위 ····· 386
1.2 참조표준 ····· 387

1.3 용어의 정의 ····· 388
1.4 시공한계 ····· 391
1.5 품질보증 ····· 391
1.6 시공 전 협의 ····· 391
1.7 운반, 보관 및 취급 ····· 391
2. 홈네트워크 자동제어설비공사 자재 ····· 391
2.1 실별 온도조절장치 ····· 391
2.2 통신방식 ····· 392
2.3 홈네트워크 연결 및 제어 ····· 392
3. 개별난방 자동제어설비공사 자재 ····· 393
3.1 중앙감시반 ····· 393
3.2 현장제어장치(DDC, PLC) ····· 394
3.3 소프트웨어 ····· 395
3.4 현장제어반 ····· 396
3.5 자동제어기기 ····· 397
3.6 기타 자동제어용 자재 ····· 397
4. 지역난방 자동제어설비공사 자재 ····· 398
4.1 중앙감시반 ····· 398
4.2 현장제어장치(DDC, PLC) ····· 400
4.3 소프트웨어 ····· 401
4.4 검출기 ····· 403
4.5 기타 자동제어용 자재 ····· 403
5. 자력식 세대별 온도조절장치관련 자재 ····· 404
5.1 온도조절밸브 ····· 404
5.2 모세관 보호관 ····· 404
5.3 시험 ····· 405
6. 지역난방 및 개별난방의 실별 온도조절장치관련 자재 ····· 405
6.1 일반사항 ····· 405
6.2 온도조절장치 ····· 405
6.3 시험 ····· 407
7. 열·유량계 설치공사관련 자재 ····· 408
7.1 열량계 ····· 408
7.2 유량계 ····· 409
7.3 보호관 ····· 409
8. 통합검침설비공사 자재 ····· 409
8.1 유량부 및 통합검침지시부 ····· 410

8.2 보호관 ····· 410
9. 밸런싱밸브관련 자재 ····· 411
9.1 가변유량 밸런싱밸브 ····· 411
9.2 정유량 밸런싱밸브 ····· 411
9.3 시험 ····· 412
10. 제설장치공사관련 자재 ····· 412
10.1 배관 ····· 412
10.2 가열케이블 ····· 413
10.3 제어반 ····· 413
10.4 온습도센서 ····· 413
10.5 눈(얼음)감지센서 ····· 414
11. 생활폐기물 자동집하시설 자동제어설비 자재 ····· 414
11.1 강제전선관 ····· 414
11.2 합성수지전선관 및 박스 ····· 414
11.3 금속제 가요 전선관 ····· 415
12. 가정용 연료전지 자동제어설비 자재 ····· 415
12.1 연료전지 및 구성품 ····· 415
12.2 모니터링 설비 ····· 416
13. 시공 ····· 416
13.1 지역난방 및 개별난방 자동제어설비 설치 및 조정 ····· 416
13.2 자력식 세대별 온도조절장치 설치 ····· 418
13.3 지역난방 및 개별난방 실별 온도조절장치 설치 ····· 420
13.4 열· 유량계 설치 ····· 421
13.5 통합검침설비 설치 ····· 423
13.6 밸런싱밸브 설치 ····· 425
13.7 제설장치 설치 ····· 426
13.8 생활폐기물 자동집하시설 설치 ····· 428
13.9 연료전지의 설치 ····· 429

07000 신재생에너지설비공사

07010 지열설비공사 ····· 435
1. 일반사항 ····· 435
1.1 적용범위 ····· 435
1.2 참조표준 ····· 435
1.3 용어의 정의 ····· 437

2. 기기 및 재료 ····· 437
2.1 일반사항 ····· 437
2.2 열펌프 ····· 437
2.3 온도조절기 및 검출기 ····· 438
2.4 순환펌프 ····· 438
2.5 지중열교환기 ····· 438
2.6 관 보온재 ····· 438
3. 시공 ····· 439
3.1 일반사항 ····· 439
3.2 시공 전 협의 ····· 439
3.3 시공공정표 ····· 439
3.4 시공계획서 ····· 439
3.5 시공도 및 제작도 ····· 440
3.6 시험 ····· 440
3.7 공사의 기록사진 및 검사 ····· 440
3.8 타공사와의 관련 ····· 440
3.9 공사보고 ····· 441
3.10 설계변경 ····· 441
3.11 경미한 변경 ····· 441
4. 지열원시스템 자동제어공사 ····· 441
5. 품질관리 및 사후관리 ····· 442
6.1 기밀시험 ····· 442
6.2 플러싱 및 퍼징 ····· 443
5.3 시운전 ····· 443
5.4 관리원 교육 ····· 444
6. 인수인계 ····· 444
6.1 준공 ····· 444
6.2 준공도 ····· 444
6.3 공사하자기간 ····· 444
6.4 공사의 구분 ····· 444
7. 커미셔닝 관련사항 ····· 445
07015 태양열설비공사 ····· 445
1. 일반사항 ····· 445
1.1 개요 ····· 445
1.2 공사범위 ····· 445
1.3 관련기준 ····· 446

1.4 용어 ····· 446
1.5 제품의 표지 및 명판 ····· 446
1.6 시공업체의 자격 ····· 447
1.7 법적 요구사항 ····· 447
1.8 품질보증 ····· 447
1.9 운반 및 설치 ····· 447
1.10 준공검사 및 공사인도 ····· 447
1.11 하자보수 ····· 448
2. 기기 및 재료 ····· 448
2.1 일반사항 ····· 448
2.2 태양열 급탕시스템의 구성 ····· 448
2.3 태양열 집열기 ····· 449
2.4 축열탱크 ····· 450
2.5 팽창탱크 ····· 450
2.6 열교환기 ····· 450
3. 시공 ····· 450
3.1 집열기설치 ····· 450
3.2 축열탱크설치 ····· 450
3.3 팽창탱크 및 펌프류설치 ····· 451
3.4 집열기 가대설치 ····· 451
3.5 배관 및 보온공사 ····· 451
3.6 자동제어공사 ····· 452
3.7 과열방지대책 ····· 453
3.8 시운전 ····· 453
3.9 기타 ····· 453
3.10 관리원교육 ····· 454
4. 커미셔닝 관련사항 ····· 454
07020 풍력발전설비공사 ····· 454
1. 일반사항 ····· 454
1.1 적용범위 ····· 454
1.2 참조표준 ····· 454
1.3 품질확인 ····· 455
1.4 운송, 저장 및 취급 ····· 455
2. 구성 ····· 456
2.1 특징 및 시스템구성 ····· 456
2.2 기계장치부 ····· 456

2.3 전기장치부 ····· 456
2.4 제어장치부 ····· 456
2.5 풍력터빈의 종류 ····· 457
2.6 세부기술분류 및 범위 ····· 458
3. 세부요소별 기술별 기술적용 ····· 459
3.1 지원조사, 분석 및 예측기술 ····· 459
3.2 단지설계 및 시공기술 ····· 459
3.3 블레이드기술 ····· 461
3.4 발전기기술 ····· 461
3.5 타워 및 구조안전설비 ····· 462
3.6 제어시스템 ····· 463
3.7 시스템의 설계평가기술 ····· 465
3.8 소형풍력발전시스템 ····· 465
3.9 운영 및 유지보수 ····· 465
3.10 계통연계기술 ····· 466

08000 냉동냉장설비공사

08010 냉동냉장설비공사 ····· 469
1. 일반사항 ····· 469
1.1 적용범위 ····· 469
1.2 적용기준 ····· 469
1.3 참조표준 ····· 470
2. 기기 및 재료 ····· 472
2.1 냉매, 냉동유 및 브라인 ····· 472
2.2 압축기 유닛 ····· 472
2.3 응축기 ····· 472
2.4 증발기(냉각기) ····· 473
2.5 보조기기 ····· 474
2.6 배관류 ····· 475
2.7 보온재료 ····· 476
2.8 밸브 및 안전장치 ····· 477
2.9 제어 및 전기기기 ····· 478
3. 시공 ····· 479
3.1 적용범위 ····· 479
3.2 기기류 설치공사 ····· 479

3.3 배관공사 ····· 481
3.4 배관 및 기기 보온공사 ····· 484
3.5 덕트공사 ····· 485
3.6 전기공사 ····· 485
3.7 자동제어공사 ····· 485
4. 시운전 및 검사 ····· 486
4.1 검사 및 점검 ····· 486
4.2 시운전 및 성능 ····· 488

09000 클린룸설비공사

09010 클린룸설비공사 ····· 491
1. 일반사항 ····· 491
1.1 적용범위 ····· 491
1.2 적용기준 ····· 491
1.3 참조표준 ····· 491
2. 기기 및 재료 ····· 492
2.1 클린룸 ····· 492
2.2 공기정화장치 ····· 497
2.3 클린룸보조설비 ····· 499
3. 시공 ····· 503
3.1 클린룸시공 ····· 503
3.2 공기정화장치설치 ····· 508
3.3 클린룸보조설비설치 ····· 509
3.4 시험 및 검사 ····· 510

10000 소화설비공사

10010 공통공사 ····· 515
1. 일반사항 ····· 515
1.1 적용범위 ····· 515
1.2 적용기준 ····· 515
1.3 참조표준 ····· 515
2. 기기 및 재료 ····· 516
2.1 가압송수장치 ····· 516
2.2 배관 및 밸브류 ····· 516

2.3 엔진펌프 ····· 516
3. 시공 ····· 517
3.1 가압송수장치의 설치 ····· 517
3.2 물올림장치 ····· 517
3.3 펌프성능 시험장치 ····· 517
3.4 배관 ····· 518
3.5 소화전의 부착 ····· 519
3.6 전원 ····· 519
3.7 시험 및 검사 ····· 519
10015 소화기구 설치공사 ····· 522
1. 일반사항 ····· 522
1.1 적용범위 ····· 522
1.2 적용기준 ····· 522
2. 기기 및 재료 ····· 522
3. 시공 ····· 522
3.1 설치 ····· 523
3.2 시험 및 검사 ····· 523
10020 옥내소화전 및 옥외소화전설비공사 ····· 523
1. 일반사항 ····· 523
1.1 적용범위 ····· 523
1.2 적용기준 ····· 523
2. 기기 및 재료 ····· 523
2.1 옥내소화전함, 옥외소화전함, 소화전 개폐밸브 및 위치표시등 ····· 524
2.2 호스 및 관창 ····· 524
2.3 송수구 ····· 524
3. 시공 ····· 524
3.1 배관 ····· 524
3.2 시험 및 검사 ····· 525
10025 스프링클러 설비공사 ····· 525
1. 일반사항 ····· 525
1.1 적용범위 ····· 525
1.2 적용기준 ····· 525
2. 기기 및 재료 ····· 526
2.1 헤드 ····· 526
2.2 유수검지장치 ····· 526
2.3 시험밸브 ····· 527

2.4 자동경보장치(모터사이렌) ····· 527
3. 시공 ····· 528
3.1 배관 ····· 528
3.2 경보장치 및 기동장치 ····· 530
3.3 헤드 ····· 531
3.4 관말시험밸브 ····· 531
3.5 시험 및 검사 ····· 531
10030 간이스프링클러 설비공사 ····· 531
1. 일반사항 ····· 531
1.1 적용범위 ····· 532
1.2 적용기준 ····· 532
2. 기기 및 재료 ····· 532
2.1 헤드 ····· 532
2.2 유수검지장치 ····· 532
2.3 시험밸브 ····· 532
2.4 자동경보장치(모터사이렌) ····· 532
3. 시공 ····· 532
3.1 배관 ····· 533
3.2 경보장치 및 기동장치 ····· 533
3.3 헤드 ····· 533
3.4 관말시험밸브 ····· 533
3.5 시험 및 검사 ····· 534
10035 물분무소화 설비공사 ····· 534
1. 일반사항 ····· 534
1.1 적용범위 ····· 534
1.2 적용기준 ····· 534
2. 기기 및 재료 ····· 534
2.1 물분무헤드 ····· 534
2.2 자동개방밸브 ····· 534
2.3 수동조작함 ····· 534
3. 시공 ····· 534
3.1 배관 ····· 535
3.2 검사 및 시험 ····· 535
10040 포소화설비공사 ····· 535
1. 일반사항 ····· 535
1.1 적용범위 ····· 535

1.2 적용기준 ····· 535
2. 기기 및 재료 ····· 535
2.1 개방밸브 ····· 535
2.2 포소화약제의 종류 ····· 536
2.3 감지장치 ····· 536
2.4 가압송수장치 ····· 536
3. 시공 ····· 536
3.1 배관 ····· 536
3.2 포방출구 ····· 537
3.3 포소화약제 저장탱크 ····· 538
3.4 포소화약제 혼합장치 ····· 538
3.5 포소화설비 기동장치 ····· 539
3.6 포소화설비 개방밸브 ····· 540
3.7 시험 및 검사 ····· 540
10045 이산화탄소 소화설비공사 ····· 540
1. 일반사항 ····· 540
1.1 적용범위 ····· 540
1.2 적용기준 ····· 540
2. 기기 및 재료 ····· 540
2.1 약제 저장용기 ····· 541
2.2 용기밸브 ····· 541
2.3 동작밸브 ····· 541
2.4 분사헤드 ····· 541
2.5 기동용 가스용기 ····· 541
2.6 선택밸브 ····· 541
2.7 제어반 ····· 541
2.8 배관재료 ····· 541
3. 시공 ····· 542
3.1 저장용기 ····· 542
3.2 기동장치 ····· 542
3.3 배관 ····· 543
3.4 선택밸브 ····· 543
3.5 분사헤드 ····· 543
3.6 과압배출구 ····· 544
3.7 시험 및 검사 ····· 544
10050 할로겐화합물 소화설비공사 ····· 544

1. 일반사항 ····· 544
1.1 적용범위 ····· 544
1.2 적용기준 ····· 544
2. 기기 및 재료 ····· 544
2.1 약제 저장용기 ····· 545
2.2 용기밸브 ····· 545
2.3 동작밸브(니들밸브) ····· 545
2.4 분사헤드 ····· 545
2.5 기동용 가스용기 ····· 545
2.6 선택밸브 ····· 545
2.7 제어반 ····· 545
2.8 배관재료 ····· 545
3. 시공 ····· 546
3.1 저장용기 ····· 546
3.2 기동장치 ····· 546
3.3 배관 ····· 546
3.4 선택밸브 ····· 546
3.5 분사헤드 ····· 546
3.6 시험 및 검사 ····· 546
10055 청정소화약제소화설비공사 ····· 547
1. 일반사항 ····· 547
1.1 적용범위 ····· 547
1.2 적용기준 ····· 547
2. 기기 및 재료 ····· 547
2.1 청정소화약제의 종류 ····· 547
2.2 저장용기 ····· 548
2.3 배관재료 ····· 550
3. 시공 ····· 550
3.1 저장용기 ····· 550
3.2 기동장치 ····· 550
3.3 배관 ····· 550
3.4 선택밸브 ····· 551
3.5 분사헤드 ····· 551
3.6 시험 및 검사 ····· 551
10060 분말소화설비공사 ····· 551
1. 일반사항 ····· 551

1.1 적용범위 ····· 551
1.2 적용기준 ····· 551
2. 기기 및 재료 ····· 551
2.1 저장용기 ····· 551
2.2 분말소화약제 ····· 552
2.3 가압용 가스용기 ····· 552
2.4 배관 ····· 552
3. 시공 ····· 552
3.1 저장용기 ····· 552
3.2 기동장치 ····· 553
3.3 배관 ····· 553
3.4 선택밸브 ····· 553
3.5 분사헤드 ····· 553
3.6 시험 및 검사 ····· 553
10065 피난기구 설치공사 ····· 553
1. 일반사항 ····· 554
1.1 적용범위 ····· 554
1.2 적용기준 ····· 554
2. 기기 및 재료 ····· 554
3. 시공 ····· 554
3.1 설치 ····· 554
3.2 피난기구의 위치표시 ····· 555
3.3 시험 및 검사 ····· 555
10070 인명구조기구 설치공사 ····· 555
1. 일반사항 ····· 555
1.1 적용범위 ····· 555
1.2 적용기준 ····· 555
2. 기기 및 재료 ····· 556
3. 시공 ····· 556
3.1 설치 ····· 556
3.2 시험 및 검사 ····· 556
10075 소화용수설비공사 ····· 556
1. 일반사항 ····· 556
1.1 적용범위 ····· 556
1.2 적용기준 ····· 556
2. 기기 및 재료 ····· 556

2.1 상수도 소화전 ····· 556
2.2 소화수조 및 저수조 ····· 556
3. 시공 ····· 557
3.1 상수도 소화전 ····· 557
3.2 소화수조 및 저수조 ····· 557
3.3 시험 및 검사 ····· 557
10080 제연설비공사 ····· 557
1. 일반사항 ····· 557
1.1 적용범위 ····· 557
1.2 적용기준 ····· 557
2. 기기 및 재료 ····· 558
2.1 제연그길 및 루버 ····· 558
2.2 제연댐퍼 ····· 558
2.3 댐퍼구동장치 ····· 558
2.4 제연풍도 ····· 559
2.5 제연풍도의 단열제 ····· 559
2.6 제연팬 ····· 559
2.7 급기그릴 및 루버 ····· 560
3. 시공 ····· 560
3.1 제연그릴 및 댐퍼 ····· 560
3.2 제연풍도 ····· 561
3.3 제연풍도의 단열 ····· 561
3.4 제연팬의 설치 ····· 561
3.5 제연루버 ····· 562
3.6 시험 및 검사 ····· 562
10085 특별피난계단 및 비상용승강기의 승강장 제연설비공사 ····· 562
1. 일반사항 ····· 562
1.1 적용범위 ····· 562
1.2 적용기준 ····· 562
2. 기기 및 재료 ····· 562
2.1 급기댐퍼 및 루버 ····· 563
2.2 배출댐퍼 및 루버 ····· 563
2.3 차압유지 및 과압방지장치 ····· 563
2.4 급기 및 배기팬 ····· 563
2.5 급기풍도 ····· 564
2.6 배출풍도 ····· 564

3. 시공 ····· 565
3.1 급기구 ····· 565
3.2 배출댐퍼 ····· 565
3.3 급기팬 ····· 566
3.4 외기취입구 ····· 566
3.5 시험 및 검사 ····· 566
10090 연결송수관설비공사 ····· 568
1. 일반사항 ····· 568
1.1 적용범위 ····· 568
1.2 적용기준 ····· 568
2. 기기 및 재료 ····· 568
2.1 방수기구함 ····· 568
2.2 호스 및 관창 ····· 568
2.3 송수구 ····· 568
2.4 방수구 ····· 568
2.5 가압송수장치 ····· 569
3. 시공 ····· 569
3.1 배관 ····· 569
3.2 기동스위치 ····· 569
3.3 송수구 ····· 569
3.4 방수구 ····· 570
3.5 시험 및 검사 ····· 570
10095 연결살수설비공사 ····· 570
1. 일반사항 ····· 570
1.1 적용범위 ····· 570
1.2 적용기준 ····· 570
2. 기기 및 재료 ····· 571
2.1 헤드 ····· 571
2.2 송수구 ····· 571
3. 시공 ····· 571
3.1 배관 ····· 571
3.2 헤드 ····· 571
3.3 송수구 ····· 572
3.4 시험 및 검사 ····· 572
10110 연소방지설비공사 ····· 572
1. 일반사항 ····· 572

1.1 적용범위 ····· 572
1.2 적용기준 ····· 572
2. 기기 및 재료 ····· 572
2.1 헤드 ····· 572
2.2 송수구 ····· 573
3. 시공 ····· 573
3.1 배관 ····· 573
3.2 헤드 ····· 573
3.3 송수구 ····· 573
3.4 시험 및 검사 ····· 574
10115 다중이용업소의 소방시설공사 ····· 574
1. 일반사항 ····· 574
1.1 적용범위 ····· 574
1.2 적용기준 ····· 574
2. 기기 및 재료 ····· 574
2.1 소화기 및 자동확산소화용구 ····· 574
2.2 피난기구 ····· 574
3. 시공 ····· 574
3.1 소화기 및 자동확산소화용구 ····· 574
3.2 피난기구 ····· 574
3.3 가스누설경보기 ····· 575
3.4 간이스프링클러설비 ····· 575
3.5 시험 및 검사 ····· 575
10120 위험물 옥외탱크저장소 설비공사 ····· 575
1. 일반사항 ····· 575
1.1 적용범위 ····· 575
1.2 적용기준 ····· 575
2. 기기 및 재료 ····· 575
2.1 탱크의 외부구조 ····· 575
2.2 압력탱크의 안전장치 ····· 576
2.3 탱크저장소의 금속사용제한 ····· 576
3. 시공 ····· 576
3.1 표지 및 게시판 ····· 576
3.2 탱크의 통기장치 ····· 577
3.3 탱크의 주입구 ····· 577
3.4 펌프설비 ····· 578

3.5 배관 및 배수관 ····· 578
3.6 피뢰설비 ····· 579
3.7 방유제 ····· 579
3.8 시험 및 검사 ····· 580
10125 위험물 옥내탱크저장소 설비공사 ····· 581
1. 일반사항 ····· 581
1.1 적용범위 ····· 581
1.2 적용기준 ····· 581
2. 기기 및 재료 ····· 581
2.1 저장탱크 ····· 581
2.2 탱크 등의 간격 ····· 582
2.3 탱크의 용량 ····· 582
2.4 오일 저장탱크 ····· 583
2.5 탱크의 외부구조 ····· 583
2.6 압력탱크의 안전장치 ····· 583
2.7 탱크저장소의 금속사용제한 ····· 583
2.8 진동방지 완충장치(급유, 반송유 및 송유배관 접속부) ····· 583
3. 시공 ····· 583
3.1 저장탱크 ····· 583
3.2 표지 및 게시판 ····· 584
3.3 환기설비 ····· 584
3.4 급기그릴 및 배기그릴 ····· 584
3.5 통기장치 ····· 584
3.6 탱크의 주입구 ····· 585
3.7 펌프설비 ····· 585
3.8 배관 및 배수관 ····· 585
3.9 배출설비 ····· 585
3.10 시험 및 검사 ····· 586
10130 위험물 지하탱크저장소 설비공사 ····· 586
1. 일반사항 ····· 586
1.1 적용범위 ····· 586
1.2 적용기준 ····· 586
2. 기기 및 재료 ····· 586
2.1 저장탱크 ····· 586
2.2 안전장치 ····· 587
2.3 계량장치 ····· 587

3. 시공 ····· 587
3.1 저장탱크 ····· 587
3.2 탱크의 매설 ····· 588
3.3 표지 및 게시판 ····· 588
3.4 누유 검사관 ····· 588
3.5 통기장치 ····· 589
3.6 탱크의 주입구 ····· 590
3.7 배관 ····· 590
3.8 맨홀 ····· 590
3.9 시험 및 검사 ····· 590

11000 가스설비공사

11010 도시가스설비공사 ····· 593
1. 일반사항 ····· 593
1.1 적용범위 ····· 593
1.2 적용기준 ····· 593
1.3 참조표준 ····· 593
1.4 용어의 정의 ····· 594
2. 배관재료 및 기기 ····· 595
2.1 일반사항 ····· 595
2.2 배관 재료 및 종류 ····· 596
2.3 가스계량기 ····· 597
2.4 가스 누설 자동 차단 장치 ····· 597
2.5 가스 누설 경보기 ····· 597
2.6 밸브 ····· 598
3. 시공 ····· 598
3.1 일반사항 ····· 598
3.2 가스계량기의 부착 ····· 598
3.3 가스누설 자동 차단장치의 설치 ····· 598
3.4 가스누설 경보기의 설치 ····· 599
3.5 밸브 및 콕의 설치 ····· 599
3.6 배관 ····· 599
3.7 시험 및 검사 ····· 601
11015 액화석유가스설비공사 ····· 602
1. 일반사항 ····· 602

1.1 적용범위 ····· 602
1.2 적용기준 ····· 603
1.3 용어의 정의 ····· 603
2. 배관재료 및 기기 ····· 603
2.1 일반사항 ····· 603
2.2 배관재료 및 종류 ····· 604
2.3 용기 ····· 604
2.4 저장탱크 ····· 605
2.5 기화장치 ····· 605
2.6 가스계량기 ····· 605
2.7 압력계 ····· 605
2.8 안전장치 ····· 605
2.9 기타 가스용품 ····· 605
3. 시공 ····· 606
3.1 일반사항 ····· 606
3.2 용기의 설치 ····· 606
3.3 저장탱크의 설치 ····· 606
3.4 기화장치의 설치 ····· 607
3.5 밸브 및 콕의 설치 ····· 607
3.6 가스계량기의 설치 ····· 607
3.7 가스누출경보차단장치의 설치 ····· 607
3.8 안전장치의 설치 ····· 607
3.9 배관 ····· 608
3.10 시험 및 검사 ····· 608

12000 승강기 설비공사

12010 엘리베이터 설비공사 ····· 613
1. 일반사항 ····· 613
1.1 적용범위 ····· 613
1.2 적용기준 ····· 613
1.3 참조표준 ····· 613
1.4 관련시방절 ····· 614
1.5 품질보증 ····· 614
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 614
1.7 타 공종과의 협력작업 ····· 614

2. 재료 ····· 614
2.1 엘리베이터 ····· 615
2.2 엘리베이터 카 ····· 616
2.3 기계실 설비 ····· 617
2.4 승강장 ····· 620
2.5 승강로 ····· 620
2.6 안전장치 ····· 621
2.7 엘리베이터 감시반 ····· 622
2.8 재료 품질관리 ····· 622
3. 시공 ····· 623
3.1 엘리베이터 시설 ····· 623
3.2 기계실의 시설 ····· 624
3.3 승강로의 시설 ····· 624
3.4 승강장의 시설 ····· 625
3.5 현장 품질관리 ····· 626
3.6 제조업자 현장지원 ····· 626
12015 에스컬레이터 설비공사 ····· 626
1. 일반사항 ····· 626
1.1 적용범위 ····· 626
1.2 적용기준 ····· 627
1.3 참조표준 ····· 627
1.4 관련시방절 ····· 627
1.5 품질보증 ····· 627
1.6 시공전협의 ····· 627
1.7 시스템 가동 ····· 628
1.8 공사시공한계 ····· 628
1.9 유지관리 ····· 629
2. 재료 ····· 629
2.1 제원 ····· 629
2.2 구조 ····· 629
2.3 프레임(frame) ····· 630
2.4 주 구동장치 ····· 630
2.5 스탭장치 ····· 630
2.6 핸드레일장치 ····· 631
2.7 난간과 핸드레일 ····· 631
2.8 승강바닥 ····· 631

2.9 제어반 ····· 631
2.10 감시반 ····· 632
2.11 안전장치 ····· 632
2.12 배관공사 ····· 633
2.13 배선공사 ····· 633
2.14 제작감리 ····· 633
3. 시공 ····· 634
3.1 조사 ····· 634
3.2 프레임설치 ····· 634
3.3 장비설치 ····· 634
3.4 난간과 핸드레일 설치 ····· 635
3.5 제어반 및 감시반설치 ····· 635
3.6 접지 ····· 635
3.7 현장품질관리 ····· 635
3.8 절연저항 측정 ····· 635
3.9 시운전 ····· 636
3.10 조정 ····· 636
3.11 청소 ····· 636
12020 휠체어리프트 설비공사 ····· 636
1. 일반사항 ····· 636
1.1 적용범위 ····· 636
1.2 적용기준 ····· 637
1.3 관련시방절 ····· 637
1.4 운반, 보관, 취급 ····· 637
1.5 타공정과의 협조 ····· 637
2. 재료 ····· 637
2.1 필수조건 ····· 637
2.2 규격 및 제원 ····· 637
2.3 구조 및 세부규격 ····· 638
2.4 재료품질관리 ····· 640
3. 시공 ····· 640
3.1 시공기준 ····· 640
3.2 현장품질관리 ····· 641

13000 방진내진 및 방음설비공사

13010 방진 및 내진설비공사 ····· 645
1. 일반사항 ····· 645
1.1 적용범위 ····· 645
1.2 적용기준 ····· 645
1.3 참조표준 ····· 646
1.4 운송, 저장 및 취급 ····· 647
2. 기기 및 재료(방진장치) ····· 647
2.1 공조기 및 송풍기 방진 및 내진장치 ····· 647
2.2 냉각탑방진 및 내진장치 ····· 649
2.3 냉동기류 방진 및 내진장치 ····· 649
2.4 냉온수 유니트 방진 및 내진장치 ····· 650
2.5 기계실의 배관 및 덕트방진 및 내진장치 ····· 650
2.6 입상배관 내진 및 방진장치 ····· 651
2.7 펌프관성베이스 방진 및 내진장치 ····· 652
2.8 공조실바닥의 이중바닥장치 ····· 652
2.9 네오프렌 합성 후렉시블 커넥타 ····· 653
3. 방진 및 내진시공 ····· 654
3.1 공조기 및 송풍기 방진 및 내진장치 ····· 654
3.2 냉각탑 방진 및 내진장치 ····· 654
3.3 냉동기 방진 및 내진장치 ····· 655
3.4 냉온수 유니트 방진 및 내진장치 ····· 655
3.5 기계실의 배관 및 덕트방진 내진장치 ····· 655
3.6 입상배관 방진 및 내진장치 ····· 656
3.7 펌프관성베이스 방진 및 내진장치 ····· 656
3.8 공조실바닥의 이중바닥장치 ····· 657
3.9 네오프렌 합성 후렉시블 커넥타장치 ····· 658
4. 시험 및 검사 ····· 658
4.1 일반사항 ····· 658
13015 방음설비공사 ····· 659
1. 일반사항 ····· 659
1.1 적용범위 ····· 659
1.2 적용기준 ····· 661
1.3 참조표준 ····· 661
1.4 운송, 저장 및 취급 ····· 661
2. 기기 및 재료 ····· 661
2.1 소음기, 소음챔바 및 방음루바 본체 ····· 661

3. 시공 ····· 662
4. 시험 및 검사 ····· 663

01000 총 칙

01000 총 칙

01010 일반공통사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 급배수, 공기조화, 소화설비, 가스설비 및 기타 건축기계설비 공사에 관한 표준을 나타내는 시방서이다.

(2) 이 시방서에 기재된 이외의 건축 및 전기에 관한 사항은 국토해양부 제정 건축공사표준시방서와 건축전기설비표준시방서에 따른다.

(3) 이 시방서의 내용 중 선택적 사항으로서 그 지정이 필요한 사항은 공사시방서에서 정하도록 한다.

1.2 용어의 정의

이 시방서에서 사용되는 주된 용어는 다음과 같이 정의한다.

(1) 표준시방서

시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주처 또는 설계 등 용역업자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.

(2) 공사시방서

공사별로 건설공사 수행을 위한 기준으로서 계약문서의 일부가 되며, 설계도면에 표시하기 곤란하거나 불편한 내용과 당해 공사의 수행을 위한 재료, 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술하고, 당해 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 공사별, 공종별로 정하여 시행하는 시공기준을 말한다.

(3) 발주자

발주자라 함은 건설공사를 시공자에게 도급하고, 그 대가 또는 보수를 지불하기로 계약한 자를 말한다.

(4) 시공자

시공자이라 함은 발주자로부터 발주내용에 대해 모든 책임을 지고 완성시킬 것을 계약하고 그 대가 또는 보수를 받기로 한 자를 말한다.

(5) 감리자

감리자라 함은 건축법 및 건설기술관리법 및 주택건설촉진법에서 정한 바에 따라 설계도서대로 시공되는 지의 여부를 확인하고 소관업무 등에 대한 기술지도를 하는 자를 말한다.

(6) 담당원

담당원이라 함은 도급공사 또는 직영공사에 있어서 건축주가 지정한 감독책임 기술자로서 현장 감독(공사관리, 기술관리 등)을 하는 자를 말한다.

(7) 현장대리인

현장대리인(현장기술관리인)이라 함은 공사계약 일반조건 및 건설기술관리법에 의거하여 시공자가 지정하는 책임시공 기술자로서 그 현장의 공사관리 및 기술관리 기타 공사업무를 시행하는 현장책임자를 말한다.

(8) 시공기사

시공기사라 함은 현장대리인 또는 그가 고용하는 현장시공을 담당하는 자를 말한다. 시공자, 현장대리인 또는 시공기사는 공사계약서 및 설계도서 등에 의거하여 공사시공을 충실히 수행하되 감리자의 검사 승인을 받고 그 지시에 따라 시행한다.

(9) 설계도서

설계도서라 함은 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서, 설계도, 설계계산서 및 현장설명서 등을 말한다.

(10) 경미한 변경

현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등을 말한다.

(11) 특기

특기라 함은 설계도 또는 공사시방서에 기재된 사항을 말한다.

(12) 관계법령

관계법령이라 함은 법·시행령·시행규칙·고시·조례·세칙·유권해석 등을 말한다.

1.3 적용순서

(1) 설계도서 간에 상호모순이 있을 경우 아래 순서에 따라 적용한다.

1) 공사시방서
2) 설계도면
3) 전문시방서
4) 표준시방서
5) 공종별 물량내역서
6) 승인된 시공도면
7) 관계법령의 유권해석
8) 감리자의 지시사항

(2) 표준시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용간에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.4 이의(異議)

설계도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기하지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 감리자와 협의한다.

1.5 협의

설계도서만으로 판정이 곤란하거나 불가능할 경우 감리자와 협의한다.

1.6 협의결과의 처리

(1) 감리자와의 협의결과에 따라 경미한 변경 외에는 설계변경을 한다.
(2) 설계변경이 안되는 사항은 1.3의 6항에 의한다.

1.7 별도 계약과의 조정

별도 계약의 관계 공사에 대해서는 당해공사의 관계자와 협의하고, 공사진행에 지장이 없어야 한다.

2. 공사현장관리

2.1 관계법규의 준수

모든 공사는 관련법규를 준수하여 시공하고, 시공에 필요한 관공서, 관계기관 등에 제출하여야 할 서류, 수속 등은 시공자 부담으로 시행하는 것을 원칙으로 하고, 이의가 있을 경우에는 쌍방 합의하에 이행한다. 다만, 공과금은 건축주의 부담으로 한다.

2.2 정리, 정비, 청소 등

수급자는 공사현장에서 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 하여, 현장 내를 청결하게 유지하여야 한다.

2.3 사고, 재해 및 공해방지

현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 관계법령 등에 따라 다음 사항을 준수해야 한다.

(1) 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물 및 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.

(2) 공사현장 내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 수행한다.
(3) 공사중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고, 공해가 발생하지 않도록 한다.

2.4 응급조치

사고, 재해 또는 공해가 발생한 경우 또는 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우는 신속하게 조치를 하고 그 경위를 감리자에게 보고한다.

2.5 보양

(1) 수급인은 인접한 건축물 및 공작물에 대해서는 사전에 점검하여 보양을 필요로 할 때는 지체없이 행한다.
(2) 기존부분, 시공완료부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보양을 하여야 한다.

2.6 발생재의 처리

(1) 발생재 중 공사시방서에 의해 인도하도록 정해진 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감리자에게 제출한다. 불필요하다고 인정되는 것은 관계법규 등에 따라 적절히 처분한다.
(2) 공사시공상 지장이 되는 장해물의 처리에 대해서는 감리자와 협의한다.

2.7 뒷정리

공사완료시는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 한다.

2.8 기술자의 배치

건설기술관리법에 의한 기술자를 건축기계설비공사 현장대리인으로 지정하여 현장에 배치하고 시공의 정확성 및 공정관리를 책임지도록 한다.

3. 자재관리 및 품질관리

3.1 기기 및 자재

(1) 기계설비공사에 사용하는 기기 및 자재는 KS표시 인증제품으로 하되 KS표시 인증제품이 없는 경우는 중소기업청 등의 공공기관 제정에 의해 인증된 제품 또는 기능과 성능이 보장될 수 있는 제품에 한하여 담당원 또는 감리자와 협의하여 사용할 수 있으며 이에 대한 절차는 공사시방서에 따른다.
(2) 설계도서에 기기, 재료의 품질이 명시되지 않은 경우, 그 품질은 설비전반

의 균형을 고려하여 감리자의 승인을 받아 선정한다.

(3) 기기에는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.

(4) "(1)"항에 적합한 자재로서 환경부하가 저근 환경표지(마크), GR마크 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증받은 녹색자재 및 제품을 우선적으로 적용한다.

3.2 기기 및 자재의 관리

검사와 시험에 합격한 기기 및 자재는 감리자가 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 지체없이 공사장 밖으로 반출한다.

3.3 기기 및 자재의 시험, 검사

(1) 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준(KS), 단체표준(SPS-KARSE, KRA) 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

(2) 공정중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 시행하고 이에 합격하여야 한다. 다만, 한국산업표준(KS),단체표준(SPS-KARSE, KRA)에 의한 표준품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사증으로 감리자가 인정하는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

3.4 지급자재

(1) 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 공사시방서에 따른다. 단, 지급자재 계약조건이 명시된 경우에는 예외로 한다.

(2) 지급자재의 인도시에는 감리자 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

4. 시공

4.1 일반사항

공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서 및 제작도 및 시공도 등에 따라서 철저히 시공한다. 다만, 명시되지 않은 사항은 감리자와 협의한다.

4.2 공정표

(1) 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리자의 승인을 받는다.

(2) 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 지체없이 작성하고 감리자의 승인을 받는다.

(3) 별도 계약공사와의 협의가 필요할 때는 감리자의 지시를 받아 조정한다.

4.3 시공계획서

(1) 수급인은 착공에 앞서 공사용 가설건물, 임시공급시설(전기, 상하수도, 냉난방, 통신 등) 가설도로 등 종합가설을 정리한 시공계획서를 작성하고, 감리자에게 제출한다.

(2) 공정별로 기기, 재료 및 공법 등을 구체적으로 정한 시공계획서를 작성하고 감리자의 승인을 받는다.

4.4 제작도, 시공도 및 견본제출

기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 팜플렛을 제출하여 감리자의 승인을 받아야 한다.

4.5 공사보고서

공사에 관한 진척사항, 작업내용, 재료의 반입과 소비 및 기후조건 등 기타 감리자가 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

4.6 시공에 대한 시험 및 검사

(1) 시험시공은 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 행하고, 그 결과를 감리자에게 보고한다.

(2) 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리자가 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리자의 검사를 받는다.

(3) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리자의 입회 하에 시공한다.

4.7 안전·보건 및 환경관리

(1) 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생방지에 노력하여야 한다.

(2) 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하여야 하며, 안전 보건규정을 작성한다.

(3) 발주자 및 시공자는 공사계약을 체결할 때에 노동부장관이 정하는 바에 따라 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 계상하여야 한다.

5. 완성검사

5.1 관공서의 검사

공사가 완료되었을 때 관공서 또는 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

5.2 완성검사

시공자는 감리자 입회 하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 발주자, 관공서 및 공공단체의 완성검사를 받는다.

(1) 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
(2) 설비기기의 작동시험
(3) 설비기기가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 갖고, 정상적으로 작동하는 것을 확인하고 주위환경에 장애를 주지 않는지 확인한다.

6. 기록

(1) 협의 및 지시사항에 대하여 경과내용을 기록하고 정리한다.
(2) 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고 정리한다.
(3) 공사공정의 주요부분 등에서 매립 및 은폐 등으로 완성시에 확인이 불가능한 부분은 사진을 찍어 정리한다.
(4) 감리자의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.

7. 공사인도

완성검사 후 운전지도를 수행하고, 다음에 표시한 관계 도서류를 발주자에게 제출하고 공사를 인계인수 한다.

(1) 완성검사 필증
(2) 완성도면(준공도면)
(3) 완공사진(특기에 의함)
(4) 관공서 등의 허가서류 및 검사필증
(5) 성능시험성적서 및 검사증
(6) 취급설명서
(7) 유지관리 지침서

(8) 기기에 부속된 공구류 목록
(9) 예비품 목록

7.1 유지관리 지침서의 작성

유지관리 비용을 최소화하면서 건물의 성능을 최대한 발휘하여 경제성을 향상시키고 이용자에게 안전한 환경과 편리성, 효율성을 향상시키기 위하여 7. 공사인도의 7항에 따라 제출하는 유지관리 지침서의 작성기준은 아래와 같다.

7.1.1 편성내용

유지관리 지침서의 편성은 다음과 같은 8개항으로 분류하여 작성한다.

(1) 개요
(2) 계통별 장비종류와 표준에 관한내용
(3) 설치 및 시운전 자료
(4) 운전방법
(5) 유지보수방법
(6) 점검표
(7) 부품현황
(8) 기타사항

7.1.2 개요

유지관리 지침서의 일반사항에 대하여 기술한다.

(1) 각 장의 제목과 요약내용
(2) 유지관리 지침서의 상세한 목차
(3) 유지관리 지침서에 사용된 용어의 술어 및 약어 해설
(4) 지침서 작성자 관련사항

7.1.3 구성요소의 종류와 규격 등 관련사항

계통과 장비류에 대한 기능 및 규격 관련사항에 대하여 설명한다.

(1) 계통 및 장비종류
(2) 계통별 기능에 대한 기술적인 설명
(3) 연관되는 시스템기능에 대한 기술적인 설명
(4) 제조 또는 시공업체 관련정비
(5) 승인자료

7.1.4 설치 및 시운전 자료

(1) 계통 및 장비의 설치와 이에 관한 자료.
(2) 설치 시 주의사항 및 안전관련 사항.
(3) 검수결과에 관한 자료.

(4) 운전조건과 유의사항

(5) 계통 및 장비의 시험 성적서를 첨부하며 추가로 시험이 필요할 경우 그 시험절차를 명기하고, 규정된 성적 결과값에 맞도록 조정하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

7.1.5 운전방법

계통 혹은 장비의 효율적인 운전 순서와 방법에 대하여 설명한다.

(1) 정상적인 조건 아래에서 계통 또는 장비를 가동하기 위한 순서, 운전조작과 정지방법에 대한 순서 그리고 비상시 운전과 정지에 관한 순서에 대하여 설명한다.

(2) 가동, 운전, 정지를 위한 규칙

(3) 계통 및 장비의 각 부속이 전기, 전자, 유압, 공기 및 기계적인 방법으로 작동될 때 잘못된 기능이나 결점을 피하기 위해 작동 순서 그리고 작동 범위 등을 설명한다.

(4) 예비용 장비에 관한 운전방법을 포함하여 수록한다.

7.1.6 유지보수방법

계통 및 장비의 유지보수방법에 대하여 설명한다.

(1) 각 계통 및 장비의 수명동안 운전요령이 명시된 자료와 보수방법, 순서, 부품 및 필요공구 등

(2) 계통 및 장비의 고장이 예상되는 곳의 상시점검에 대한 자료

(3) 사전예방관리를 위한 해체, 조립 및 시운전조정방법에 대한 설명

(4) 수선과 분해검사에 필요한 측정장비, 시험장비 및 공구에 대한 자료

(5) 소모품에 관한 자료

7.1.7 점검표

계통 및 장비를 안전하고 정상적으로 가동하기 위해 각 장비의 운전 현황과 보수시기를 알 수 있도록 점검시기가 표시된 점검표를 작성한다. 점검표는 일간, 주간, 월간, 년간 등으로 구분하여 도표형식으로 만든다.

7.1.8 부품현황

유지관리지침서 속에 포함되어 있는 모든 계통 및 장비를 구성하는 부품에 대한 부품현황표는 도표형식으로 만들고 변경시 확인하기 쉽도록 제작자는 모델별 부품번호, 제작년월일 및 일련번호를 명시한다.

7.1.9 기타사항

기타 유지관리에 필요한 내용을 수록한다.

8. 용어해설

8.1 일반사항

이 시방서에 사용한 용어는 다음에 해설한 것과 같은 의미로서 사용하여야 한다.

8.2 용어해설

(1) 관지름 및 구경

관의 지름을 관지름, 그 이외 것을 구경이라 한다.

(2) 합격

합격이라 함은 재질, 수치, 형식, 구조, 기능 및 시험에 관하여 지시한 규격, 규정, 시험방법 및 시방을 만족하는 것을 말한다.

(3) 적합

적합이라 함은 표시한 규격, 규정, 시험방법 및 시방과 그 항목중의 어느 쪽이든 상이한 점이 있지만 실질적으로 합격과 차이가 없다고 인정되는 범위의 것을 말한다.

(4) 준한다 또는 준용한다

준한다 또는 준용한다라 함은 재질, 수치, 형상, 구조, 기능, 시공 및 시험에 대해서 이제까지 정해진 규격, 규정, 방법 및 시방은 없지만 그 사항에 최대한도로 유사한 기타의 규격, 규정, 방법 및 시방을 지시하는 경우를 말한다.

(5) 표준

표준이라 함은 어떤 사항에 대해서 기준되는 정도를 지시할 경우에 사용한다.

예) …는 그 두께 2 mm를 표준으로 한다.

(6) 이상 및 이하와 초과 및 미만

1) 이상 및 이하는 그 앞에 표시한 것을 포함한다.

2) 초과 및 미만은 그 앞에 표시한 것을 포함하지 않는다.

예) ① 50 mm 이상이라는 것은 50 mm 및 그것을 초과하는 수치를 말한다.

② 50 mm 이하라는 것은 50 mm 및 그 미만의 수치를 말한다.

③ 압력 0.6 MPa 이내라는 것은 0.6 MPa 및 그 미만의 압력을 말한다.

(7) 적어도

예) 두께는 적어도 2 mm라는 것은 어떠한 경우에도 이것보다 얇게 해서는 안되는 두께를 말한다. 이것보다 두껍게 하는 경우에 있어 그것의 합리적인 요구는 공사시방서에 명기하는 것으로 한다.

(8) 초과하다

예) 50 mm를 초과하는 길이라는 것은 50 mm보다 더 길고 50 mm를 포함

하지 않는다.

(9) 미만

예) 50 mm 미만의 폭이라는 것은 50 mm를 포함하지 않는다.

(10) 내지

5 내지 10, 5~10이라는 것은 5부터 10까지의 것으로 5 및 10을 포함한다.

01015 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 건축물의 기계설비공사의 가설공사에 적용한다.

1.2 참조표준

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 다음의 시방서를 적용한다.

(1) 국토해양부 건축공사표준시방서 제2장 가설공사

(2) 한국산업표준

KS F 8002 강관 비계용 부재

KS F 8003 강관틀 비계용 부재 및 부속 철물

2. 재료

국토해양부 건축공사표준시방서 02000 가설공사에 따른다.

3. 시공

3.1 가설건물

(1) 공사현장의 안전관리, 공사의 시공관리상 필요한 울타리, 가설사무실 등을 설치한다.

(2) 화기를 사용하는 장소에는 불연재료의 울타리를 설치하는 등 방화상 필요한 조치를 강구한다.

(3) 재료창고는 그 품질 및 기능이 손상되지 않도록 배려한 구조로 한다. 또한 도료, 유류, 기타 인화성 재료는 건축물 및 재료창고에서 격리된 장소에

보관하며 특히 방화상 안전한 조치를 강구하고 각 출입문에는 자물쇠를 달고 소화기구를 비치한다.

(4) 가설건물은 공사가 완성될 때까지는 철거하여야 한다.

3.2 비계

(1) 공사용 비계는 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기 등에 따라 적절한 재료 및 구조의 것으로 설치하고 보수관리를 한다.

(2) 비계는 KS F 8002(강관 비계용 부재) 및 KS F 8003(강관틀 비계용 부재 및 부속 철물) 사용을 원칙으로 한다.

3.3 작업용 통로

건물내외에 설치한 작업용 통로는 기기의 반입 등에 용이하고, 동시에 안전하게 설치하며 필요에 따라 보수 및 보강을 한다.

3.4 안전시설

(1) 공사 중에는 추락, 낙하방지 등의 안전에 필요한 제반시설물을 공사의 진행에 지장이 없도록 설치한다.

(2) 주변의 통행인 등에 영향이 없도록 조치하고 고압선 등이 있을 경우 절연조치 등을 강구하여야 한다.

3.5 장애물 및 매설물

장애물의 철거, 매설물의 이설 및 철거, 가스관, 상수도관, 하수도관, 전기관등 매설물의 규모와 범위는 설계도서에 따르며, 기타의 경우는 협의하여 정한다.

3.6 공사용 전력, 용수 및 배수

공사용 및 실험용 전력, 용수, 배수, 기타 공사상 필요한 설비의 절차 및 시공은 공사진행에 지장이 없도록 이행한다.

3.7 인접물 보호

인접한 건물과 공작물에 대한 보호 조치가 필요할 때에는 공사 진행에 지장이 없도록 이를 시행한다.

01020 보온공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 기기, 덕트 및 배관류의 결로방지, 동파방지, 보온 및 보냉공사에 적용한다.

(2) 덕트의 내화피복, 단열피복 및 결로방지피복에 필요한 부분은 공사시방서에 의한다.

(3) 급수온도가 매우 낮은 경우의 급수밸브 및 플랜지 또는 매설 급배수관, 소화관, 냉각수관 등의 결로방지피복이 필요한 경우는 공사시방서에 의해 피복한다.

(4) 한냉지 등에서 항상 물이 차 있어 동파방지가 필요한 배관은 공사시방서에 의해 동파방지 피복을 한다.

(5) 특기가 없는 경우에 다음의 각 부분은 보온하지 않는다.

1) 기기

① 패케이지형 및 유닛형의 공기조화기로 내부에 보온처리 된 것

② 보냉이 되어있는 냉동기

③ 환기용, 외기흡입용, 배기용 및 제연용으로 내부에 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 체임버 내의 송풍기

④ 오일탱크 및 가열하지 않는 오일 서비스 탱크

⑤ 냉수, 냉온수용 및 고온수용 펌프 이외의 펌프

2) 덕트

① 공조되고 있는 실 및 그 천장 속의 환기(還氣 : return air)덕트

② 보온효과가 있는 흡음재를 내장한 덕트 및 체임버

③ 보온효과가 있는 소음기 및 소음엘보

④ 환기(換氣 : ventilation)용 덕트

⑤ 배기(排氣 : exhaust air)용 덕트

⑥ 제연설비의 급기 덕트

⑦ 단독으로 방화구획된 샤프트 내의 제연덕트

3) 배관, 밸브 및 플랜지

① 난방되고 있는 실내(천장내를 포함)의 난방용 입상관(주관은 제외) 및 분기관

② 방열기 주위 배관

③ 증기관, 온수관 및 기름배관에 있어서 옥내 및 지하 피트내의 신축이음, 밸브, 플랜지 및 각종 장치의 주위배관

④ 천장내 및 욕탕, 주방 등의 다습한 장소를 제외한 옥내 급수배관에 설치된 밸브 및 플랜지
⑤ 급수관 및 배수관의 콘크리트내 배관
⑥ 위생기구의 부속품에 해당되는 배관
⑦ 지하 피트내에 급수관의 밸브 및 플랜지
⑧ 급수관 및 배수관의 지중매설관
⑨ 최하층의 바닥하부, 지하 피트내, 옥외노출 배수관
⑩ 옥내 및 지하 피트내에 급탕관의 신축이음, 플랜지
⑪ 주방기기 및 순간온수기 주위 급수, 배수 및 급탕관
⑫ 통기관. 다만, 배수관과의 분기점에서 위쪽으로 100 mm까지의 부분은 제외
⑬ 오수처리 설비의 배관
⑭ 가열하지 않은 기름배관
⑮ 냉동기 및 패케이지형 공조기용의 냉각수 배관
⑯ 각 종 탱크류의 오버플로관 및 밸브 이하의 배수관
⑰ 공기빼기 및 물빼기 밸브 이후 배관
⑱ 급수, 급탕 이중관 배관

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS D 0201 용융 아연도금 시험방법
KS D 0229 용융 알루미늄 도금 시험방법
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3552 철선
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스강판 및 강대
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조
KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄 합금 박
KS D 8302 니켈 및 니켈-크롬도금
KS D 8304 전기 아연도금
KS D 8308 용융 아연도금
KS D 8309 용융 알루미늄도금
KS F 2803 보온 보랭 공사의 시공 표준

KS F 4552 메탈라스
KS F 4714 발수성 펄라이트 보온재
KS F 4901 아스팔트 펠트
KS F 4902 아스팔트 루핑
KS L 2508 유리직물
KS L 9101 규산칼슘 보온재
KS L 9102 인조 광물섬유 단열재
KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재
KS M 3809 경질 폴리우레탄폼 단열재
KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재
KS M 6962 고무발포 단열재
KS T 1035 아스팔트 크라프트 방습지
KS T 1057 포장용 폴리염화비닐 점착 테이프
KS T 1060 방식용 폴리염화비닐 점착 테이프
KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름
KS M ISO 4589-2 플라스틱-산소지수에 의한 연소거동의 측정-제2부: 상온 시험법
KS F 2844 건축재료의 화염전파 시험방법

(2) 단체표준
SPS-KARSE B0043 고무발포단열재

2. 재료

2.1 보온재료

2.1.1 보온재

보온재는 다음 표에 따른다.

종류	재 료 명	규 격 및 적 요
보온재	미네랄울 보온재	KS L 9102 인조광물 섬유 단열재에 규정하는 미네랄울 보온판, 펠트, 보온통, 보온대 및 블랭킷으로서, 보온판은 1호 및 2호, 보온대 및 블랭킷은 1호로 한다.
	유리면 보온재	KS L 9102 인조광물 섬유 단열재에 규정하는 보온판, 펠트, 보온통, 보온대 및 블랭킷으로서, 보온판 및 보온대는 2호 24 k, 32 k 및 40 k로 한다.
	발포 폴리스티렌 보온재	KS M 3808(발포 폴리스티렌 단열재)에 규정하는 2종으로 한다.
	발포 폴리에틸렌 보온재	KS M 3862(발포 폴리에틸렌 보온재)에 규정하는 보온통 2종은 길이방향에 따라 절개부를 넣어 염화비닐시트로 피복한 것으로 한다.
	규산 칼슘 보온재	KS L 9101(규산칼슘 보온재)에 규정된 보온판 및 보온통
	발수성펄라이트 보온재	KS F 4714(발수성 펄라이트 보온재)에 규정된 보온판 및 보온통
	경질우레탄폼 보온재	KS M 3809(경질 폴리우레탄폼 단열재)에 규정된 보온판 및 보온통
	고무발포보온재	KS M 6962(고무발포 단열재)에 규정된 보온판 및 보온통

주 : 암면 유리면 발포 폴리스티렌 보온재에 알루미늄 박판(ALK), 알루미늄 유리직물(ALGC) 및 유리직물(GC)로 표면을 피복해도 된다.

2.1.2 외장재 및 보조재

외장재 및 보조재는 다음 표에 따른다.

종 류		재 료 명	규 격 및 적 요
외장재	금속판	아연철판	KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)에 의한 것으로서, 판 두께는 보온바깥지름 250 mm 이하의 관, 밸브 등에 사용하는 경우는 0.3 mm, 기타는 0.4 mm로 한다.
		칼라아연철판	KS D 3520(도장 용융 아연도금 강판 및 강대)에 의한 것으로서, 판 두께는 보온바깥지름 250 mm 이하의 관, 밸브 등에 사용하는 경우는 0.27 mm, 기타는 0.35 mm로 한다.
		알루미늄판	KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조)판 두께는 보온바깥지름 250 mm 이하의 관, 밸브 등에 사용하는 경우는 0.4 mm, 250 mm를 초과하는 경우는 0.6 mm, 기타는 0.8 mm로 한다.

(계속)

(계속)

종 류		재 료 명	규 격 및 적 요
외장재	금속판	스테인리스 강판	KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)판 두께는 보온바깥지름 140 mm 이하의 관 및 보온바깥지름 250 mm 이하의 마감 폭에 사용하는 경우는 0.15 mm, 기타는 0.2 mm로 한다.
	외장용 테이프	면포	직포 중량 115 g/m^{2}로 하고, 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 절단하고, 테이프 모양을 한 것으로 한다.
		유리직물	KS L 2508(유리직물)에 규정하는 EP21C에 풀림 방지가 되어진 무알칼리 평직 유리직물로서 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 재단하고, 테이프 모양을 한 것으로 한다. 다만, 덕트류 내부에 부착하는 것으로 사용되는 것은 EP18로 한다.
		알루미늄 유리직물	두께 0.02 mm 이상의 알루미늄박에 KS L 2508(유리직물)에 규정하는 EP11E를 아크릴계 접착제에 접착시킨 것으로 하고, 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 재단하고, 테이프 모양을 한 것으로 한다.
		방식용 폴리염화비닐 점착 테이프	KS A 1530(방식용 폴리염화비닐 점착테이프)에 준하는 것으로 두께 0.2 mm의 불점착성의 것으로 한다.
		포리마테이프	두께 0.15 ㎜이상의 난연2급 이상 제품으로 한다.
	알루미늄 가공시트	알루미늄박판	KS D 6705(알루미늄 및 알루미늄 합금 박)에 따른 두께 0.007 mm 알루미늄 박에 그라프트지를 맞붙인 것으로 한다.
보조제	방습·방수재	아스팔트 루핑	KS F 4902(아스팔트 루핑)에 규정하는 아스팔트 루핑으로서 1500 g/m^{2}의 것으로 한다.
		아스팔트 펠트	KS F 4901(아스팔트 펠트)에 규정하는 아스팔트 펠트로서 440 g/m^{2}의 것으로 한다.
		아스팔트 크라프트지	KS T 1503(아스팔트 크라프트 방습지)에 규정된 테이프 모양을 한 것으로 한다.
		폴리에틸렌 필름	KS T 1093(포장용 폴리에틸렌 필름)에 따른 두께 0.05 mm의 것으로 하고, 관 등에 사용하는 경우는 적당한 폭으로 재단하고, 테이프 모양을 한 것으로 한다.

(계속)

(계속)

종 류		재 료 명	규 격 및 적 요
보조재	정형재	정형용 원지	판지 잡종 370 g/m^2 이상의 것으로 한다.
		난연원지	무가소성 염화비닐수지를 사용한 비닐원지로 500 g/m^2 이상으로 하고, KS M 3030(플라스틱 필름의 난연성 및 연소속도 시험방법)에 규정하는 방염 2급에 합격한 것으로 한다.
	부착재	비닐점착 테이프	KS T 1057(포장용 폴리 염화비닐 점착 테이프)에 의한 0.2 mm의 것으로 한다.
		알루미늄 유리 직물 점착 테이프	알루미늄 유리직물의 유리직물 면에 점착재를 도포하고, 박리지가 부착되어져 있고 점착강도를 완전하게 유지된 것으로 한다.
		알루미늄 박판 점착 테이프	알루미늄 박판의 지면에 점착테이프를 도포하고, 박리지가 부착되어져 있고 점착강도를 완전하게 유지된 것으로 한다.
	보강재	아연 철선	KS D 3552(철선)에 의한 아연도금 철선으로서 굵기는 0.6 mm 이상으로 한다.
		메탈라스	KS F 4552(메탈라스)에 의한 호칭망눈 21~28의 것으로, 사용철선은 지름이 0.4 mm 이상의 아연도금이 되어진 것으로 한다.
		보온핀(리벳)	스폿 용접용의 동 도금 또는 동제 보온핀 및 절연관좌금이 부착된 동 보온핀으로 한다. 다만, 공조덕트 및 제연덕트에 사용하는 경우에는 강판제 관좌금에 못이 부착된 접착용 보온핀으로 하여도 된다.
		강판틀	원칙적으로 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)에 의한 0.4 mm 이상의 아연철판을 가공한 것으로 한다. 경량형강의 경우에는 방식처리가 되어진 것으로 된다.
		코너비드	KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)에 규정하는 평판 0.2 mm 이상의 것으로 한다.
	기타	평밴드	KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)에 따라 제작한 것으로서 어느 쪽이든 두께 0.15 mm 이상으로 한다.
		조이너, 코너	알루미늄 또는 플라스틱제의 것으로 한다.

2.1.3 보온 재료의 화재안전성능

무기질 보온재를 제외한 유기질 보온재와 금속제를 제외한 외장재 및 보조재는 건물 내부에서 사용할 때 화재안전을 위하여 다음 표에 준하는 난연성능을 확보한 보온재를 용도에 부합되도록 선택하여 사용하여야 한다.

시험방법	시험항목	기준		
		난연1급	난연2급 (자기소화성)	가연성
KS M ISO 4589-2	산소지수(L.O.I)	≥32	≥28	<28
KS F 2844[기타]	CFE(kW/m^2)	≥20	≥10	<10

2.2 보온두께의 공통사항

(1) 보온두께는 보온재만의 두께를 말하며 외장재 및 보조재의 두께는 포함하지 않는다.

(2) 결로 및 동파방지가 동시에 필요할 경우의 보온두께는 두가지 중에서 큰 쪽의 시방을 적용한다.

(3) 기기, 덕트 및 배관의 보온 두께는 2.3, 2.4, 2.5에 있는 조건과 시공장소의 조건이 현저하게 다른 경우는 그 조건에 따라 KS F 2803(보온·보랭공사의 시공표준)에 준해서 산정 되어지는 것에 따른다.

(4) 보온과 보냉이 동시에 필요한 경우의 보온두께는 두가지 중에서 두께가 큰 쪽의 시방을 적용한다.

(5) 기타 재료의 보온, 보냉 두께는 특기시방서를 참조한다.

(6) 단열재의 단열성능, 화재안전성능은 국가공인시험기관의 시험성적서를 첨부하여야 한다.

2.3 기기의 보온두께

2.3.1 결로 방지용 보온두께

급수탱크류의 결로방지를 위한 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다.

(1) 일반적인 경우(조건 : 탱크내 수온 15℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 미만)

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	미네랄울 보온판 1호	25
2	유리면 보온판 2호 24k, 34k, 40k	25
3	발포 폴리스티렌 보온판 3호	30
4	고무발포 보온판 1종	19

(2) 다습한 장소의 경우(조건 : 탱크내 수온 15℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 이상)

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	미네랄울 보온판 1호	50
2	유리면 보온판 2호 24k, 34k, 40k	50
3	발포 폴리스티렌 보온판 3호	50
4	고무발포 보온판 1종	32

2.3.2 보온용 보온재 두께

(1) 보일러 및 연도의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 300℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	미네랄울 블랭킷 1호	75
2	미네랄울 보온판 1호, 2호	75

(2) 온수헤더, 열교환기, 저탕탱크 및 팽창탱크의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 100℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24k, 32k, 40k	50
2	미네랄울 보온판 1호, 2호 및 블랭킷 1호	50

(3) 증기, 온수헤더, 열교환기, 온수탱크의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 150℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24k, 32k, 40k	50
2	미네랄울 보온판 1호, 2호 및 블랭킷 1호	50

(4) 고압증기, 고온수 헤더, 고온수용 팽창탱크, 열교환기의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 220℃, 주위온도 20℃, 표면온도

40℃ 이하).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 블랭킷 2호	50
2	미네랄울 보온판 1호, 2호	50

2.3.3 보냉용 보온재 두께

(1) 냉동기의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다
(조건 : 내부온도 5℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75%)

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 40 k	50
2	미네랄울 보온판 2호	50
3	발포 폴리스티렌 보온판 3호	50
4	고무발포 보온판 1종	32

(2) 냉수, 냉온수용 펌프, 헤더, 탱크류의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다. 단, 종별 3은 냉수용 만으로 한다.
(조건 : 내부온도 5℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75%)
(조건 : 내부온도 100℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하)

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 40 k	50
2	미네랄울 보온판 2호	50
3	발포 폴리스티렌 보온판 3호	50
4	고무발포 보온판 1종	32

(3) 공기조화기의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 12~40℃, 외부온도 5~33℃, 상대습도 75%).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24 k, 32 k, 40 k (냉수코일부는 40 k로 한다)	25
2	미네랄울 보온판 2호	25
3	발포 폴리스티렌 보온판 3호	25
4	고무발포 보온판 1종	13

(4) 송풍기의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 12~40℃, 외부온도 5~33℃, 상대습도 75%).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24k, 32k, 40k (냉풍용 송풍기는 40k로 한다)	25
2	미네랄울 보온판 2호	25
3	발포 폴리스티렌 보온판 3호	25
4	고무발포 보온판 1종	13

(5) 내부온도 5℃ 미만 시설의 보온재 및 보온두께는 공사시방서에 따른다.

2.3.4 기타

온수공급보일러, 온수탱크, 온수가열기의 배기통에 대한 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 200℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	암면 보온대 1호, 블랭킷 1호	50
2	미네랄울 보온판 24k	50
3	발수성 펄라이트 보온판 1호, 규산칼슘 보온판	50

2.4 덕트의 보온두께

(1) 노출 장방형 덕트의 보온재 및 보온두께는 다음에 따른다(조건 : 내부온도 12～40℃, 외부온도 5～33℃, 상대습도 75%).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24k, 32k, 40k (40k는 유리직물 마감의 경우에 사용한다)	25
2	암면 보온판 1호, 2호 (2호는 유리직물 마감의 경우에 사용한다)	25
3	고무발포 보온판 1종	13

(2) 은폐 장방형 덕트의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 12～40℃, 외부온도 5～33℃, 상대습도 75%).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24k, 32k, 40k	25
2	미네랄울 암면 보온판 1호	25
3	고무발포 보온판 1종	13

(3) 노출 원형 덕트의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 12～40℃, 외부온도 5～33℃, 상대습도 75%).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24 k, 32 k	25
2	유리면 보온대 2호 24 k, 32 k	25
3	미네랄울 보온대 1호	25
4	미네랄울 펠트	25
5	고무발포 보온판 1종	13

(4) 은폐 원형 덕트의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다(조건 : 내부온도 12～40℃, 외부온도 5～33℃, 상대습도 75%).

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24 k, 32 k	25
2	유리면 보온대 2호 24 k, 32 k	25
3	미네랄울 보온대 1호	25
4	미네랄울 펠트	25
5	고무발포 보온판 1종	13

(5) 제연 덕트 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다.

종 별	보 온 재	보온두께(mm)
1	유리면 보온판 2호 24 k, 32 k, 40 k	25
2	유리면 보온대 2호 24 k, 32 k, 40 k	25
3	미네랄울 보온판 1호, 2호	25
4	미네랄울 보온대 1호	25
5	미네랄울 펠트	25
6	고무발포 보온판 1종	13

2.5 배관의 보온두께

(1) 급수관 및 배수관 등의 결로방지를 위한 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다.

1) 일반적인 경우(조건 : 관내수온 15℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 미만)

종별	관 지 름 (A)	15～80	100 이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	25	40
2	유리면 보온통, 보온판 24 k	25	40
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	25	40
4	고무발포 보온통, 보온판 1종	13	19

2) 다습한 장소의 경우(조건 : 관내수온 15℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 이상)

종별	관 지 름 (A)	15~25	32~300	350이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	25	40	50
2	유리면 보온통, 보온판 24k	25	40	50
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	25	40	50
4	고무발포 보온통, 보온판 1종	19	25	32

(2) 급탕관, 온수관, 증기관의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다.

1) 일반적인 경우

① 조건 : 관수온도 61~90℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하

종별	관 지 름 (A)	15~40	50~125	150이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	25	40	50
2	유리면 보온통, 보온판 24k	25	40	50
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	25	40	50
4	고무발포 보온통, 보온판 1종	25	32	40

② 조건 : 관내수온 91~120℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하

종별	관 지 름 (A)	15~40	50~125	150이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	40	50	75
2	유리면 보온통, 보온판 24k	40	50	75
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	40	50	75

2) 고온의 경우

① 조건 : 관내수온 121~175℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하

종별	관 지 름 (A)	25 이하	32~65	80~300	300 이상
	보온두께(mm)	40	50	75	100
1	보 온 재	미네랄울 보온통			
2		유리면 보온통			
3		발수성 펄라이트 보온통, 규산칼슘 보온통			

② 조건 : 관내수온 220℃, 주위온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하

종별	관 지 름 (A)	20~40 이하	50~150	200 이상
	보온두께(mm)	50	75	100
1	보 온 재	미네랄울 보온통		
2		유리면 보온통		
3		발수성 펄라이트 보온통, 규산칼슘 보온통		

(3) 냉수관, 냉온수관의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다. 밸브의 보온

은 이것에 준한다. 단, 종별 3은 냉수관에만 적용한다.

1) 일반적인 경우

① 조건 : 관내수온 5℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 미만

종별	관 지 름 (A)	15~25	32 이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	25	40
2	유리면 보온통, 보온판 24k	25	40
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	25	40
4	고무발포 보온통, 보온판 1종	19	25

② 조건 : 관내수온 10℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 미만

종별	관 지 름 (A)	15~50	65 이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	25	40
2	유리면 보온통, 보온판 24k	25	40
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	25	40
4	고무발포 보온통, 보온판 1종	13	19

2) 다습한 장소의 경우

① 조건 : 관내수온 5℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 이상

종별	관 지 름 (A)	15~32	40~100	125이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	40	50	75
2	유리면 보온통, 보온판 24k	40	50	75
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	40	50	75
4	고무발포 보온통, 보온판 1종	32	40	50

② 조건 : 관내수온 10℃, 주위온도 30℃, 상대습도 75% 이상

종별	관 지 름 (A)	15~32	40~100	125이상
1	미네랄울 보온통, 보온대 1호	40	50	75
2	유리면 보온통, 보온판 24k	40	50	75
3	발포 폴리스티렌 보온통 3호	40	50	75
4	고무발포 보온통, 보온판 1종	25	32	40

(4) 공조용 냉매관의 보온재 및 보온두께는 다음 표에 따른다.

종 별		보온두께(mm) 관지름(mm)										
		6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.22	25.4	28.58	31.8	34.92	38.1
압축기 옥외 히트펌프	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액 관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥외 냉방 전용	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액 관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥내 히트펌프	가스관	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	액 관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
압축기 옥내 냉방 전용	가스관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	액 관	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
보 온 재		발포 폴리에틸렌, 고무발포보온재 1,2종										

주 : 공조용 이외의 냉매관의 보온재 및 보온두께는 특기에 따른다.

2.6 발열선

2.6.1 구조

(1) 발열선은 연속병렬 저항체로서 온도변화에 따라 자동으로 발열량이 조절되는 기능을 갖는 자율온도 제어형 정온전선(Self Temperature Regulating Heating Cable)이어야 한다.

(2) 발열선은 케이블 길이를 임의로 절단 피복층을 용이하게 벗겨 사용할 수 있는 제품으로 케이블을 겹쳐 사용하더라도 국부과열, 소손 등이 발생되지 않아야 한다.

(3) 발열선은 UL, FM, EX 표시 시스템인증제품 또는 동등이상의 시스템인증제품으로 다음 사항에 적합하여야 한다.

1) 발열량 : 사용전압 220V, 60Hz, 파이프 표면온도 10℃일때 16W/m 이상

2) 최고 연속사용온도 : 65℃

3) 최대 순간 사용온도 : 85℃

(4) 발열선의 피복재질은 방수, 방습성에 강하고 내구성이 있는 제품으로 한다.

2.6.2 분전함

배관의 동파방지와 에너지절감을 위하여 발열선의 주위 온도 감지기능, 작동온도 조절기능 및 작동상태 표시기능을 갖추어야 한다.

3. 시공

3.1 보온시공의 공통사항

(1) 건축물의 방화구획, 방화벽, 기타 법규로 지정된 칸막이 또는 벽 등을 관통하는 배관, 덕트 등의 틈새부분에 대해서는 내화성능 인정을 받은 불연재료로 충전한다.

(2) 건축법, 소방법 등의 법규상 불연공법이 요구되어지는 곳은 불연재 또는 불연재에 준하는 내화성능이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 피복 시공한다.

(3) 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 겹침부위의 이음선이 동일선상에 있지 않도록 한다.

(4) 배관의 철선감기는 대(帶) 모양재일 때는 50 mm 피치 이하의 나선감기로 조이고, 통 모양재일 때는 1본에 대해 2개소 이상 감아조인다. 원형덕트의 철선감기는 150 mm 피치 이하의 나선으로 감아 조인다.

(5) 아스팔트 펠트와 정형용 원지의 겹쳐 감는 폭은 30 mm 이상으로 한다.

(6) 외장용 테이프류의 겹쳐 감는 폭은 15 mm 이상으로 하고, 입상관일 때는 아래에서 위쪽으로 감아 올라간다. 단, 폴리에틸렌 필름의 경우는 1/2 겹침 감기를 한다. 수평배관인 경우에는 900 mm 간격으로 수직배관은 600 mm 간격으로 알루미늄 밴드를 감아서 외장용 테이프가 풀리지 않도록 한다.

(7) 금속판 등을 감아 마무리 하는 경우 관, 원형덕트의 직관부, 장방형덕트 및 각형 탱크류는 시임(seam)이음으로 하고, 관 및 원형덕트의 굽힘부는 형태에 맞게 제작 또는 공장가공에 의한 성형품으로 한다. 이음매는 삽입이음으로 하되 탱크류는 필요에 따라 겹침부위에 피스로 고정 할 수 있다. 옥외 및 옥내 다습한 곳의 이음매는 밀봉재로 마감한다.

(8) 보온핀의 부착 수는 장방형 덕트의 경우는 300 mm 간격에 밑면 및 측면은 2개, 윗면은 1개로 한다. 흡음재 내장의 경우는 1 m^2당 30개 정도로 하고 모양에 따라 필요한 곳에 보온핀을 부착하여야 한다.

(9) 원칙적으로 덕트의 강판틀은 덕트의 네 모퉁이 및 종, 횡 방향에 450 mm×900 mm 이하의 격자모양으로 설치한다. 또, 공기조화기나 탱크류에서는 900 mm×900 mm 이하의 격자모양으로 할 수 있다.

(10) 옥내 노출배관의 바닥 관통부는 보온재의 보호를 위하여 바닥에서 150 mm 높이까지 아연철판 또는 스테인리스 밴드 등으로 피복한다.

(11) 냉수 및 냉온수 배관의 지지부는 보온두께와 같은 합성수지제 등의 지지대로 설치하고, 그위에 행거밴드 또는 U-볼트로 고정하여 보온재를 넣은 다음 외장재로 마감한다. 부득이 배관을 보온재 내부에서 지지하는 경우는 보온표면보다 150 mm의 높이까지 결로 방지를 위해 두께 20 mm로 지지부를 피복한다.

(12) 옥내노출관의 보온 변형부분과 분기굴곡부 등에는 밴드로 고정한다. 밴드 폭은 보온외경 150 mm 이하는 20 mm로, 150 mm 이상은 25 mm로 한다.

(13) 보온을 필요로 하는 기기의 문 및 점검구 등은 개폐에 지장이 없고 보온효과가 감소하지 않도록 시공한다.

(14) 보온을 필요로 하는 덕트 등의 지지대, 벽체부착 브래킷의 지지부 및 지지하는 곳에 대하여도 보온한다.

(15) 밸브 및 플랜지의 보온시공은 배관 시공에 준하고, 노출 주철밸브류의 외장재는 공사시방서에 따른다.

(16) 배관보온용으로 보온통의 사용이 곤란한 곳은 동질의 보온대 및 보온판 등을 사용한다.

(17) 외기조건 등이 특수하여 보온통의 두께가 기성제품의 시방에 맞지 않을 때에는 보온통 위에 동질의 보온판 및 보온대를 감던가 또는 보온통을 이중으로 겹쳐 시공한다.

(18) 인조광물섬유 보온재 이외의 보온재로 시공시, 기기별 재료 및 시공순서는 공사시방서에 따른다.

3.2 기기의 보온시공

미네랄울 및 유리면의 사용구분과 재료 및 시공순서는 다음 표에 따른다.

시공종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
a	급 수 탱 크 류	1) 보온핀 또는 접착제 2) 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선 또는 강판틀 5) 금속판	① 보온재는 특기에 따른다. ② 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 강판틀을 사용한다. ③ 외장용 금속판은 특기에 따른다.

(계속)

(계속)

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
b	보일러, 연도	1) 보온핀 또는 스폿 용접 2) 보온재 3) 아연철선 4) 메탈라스 또는 강판틀 5) 금속판	① 보온재는 특기에 따른다. ② 각형연도의 경우에는 원칙적으로 강판틀을 사용한다. ③ 외장용 금속판은 특기에 따른다.
c	증기, 온수헤더 열 교 환 기 저 탕 탱 크 온 수 탱 크 급수, 온수팽창탱크	1) 보온핀 2) 보온재 3) 아연철선 4) 메탈라스 또는 강판틀 5) 금속판	① 보온핀은 필요장소에만 사용한다. ② 보온재는 특기에 따른다. ③ 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 강판틀을 사용한다. ④ 외장용 금속판은 특기에 따른다.
d	냉 동 기	1) 보온핀 또는 접착제 2) 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선 5) 금속판	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장용 금속판은 특기에 따른다.
e	급수, 냉온수펌프 헤더 및 탱크류	1) 보온핀 또는 접착제 2) 보온재 3) 아스팔트 펠트 또는 폴리에틸렌 필름 4) 아연철선(강판틀) 5) 금속판	① 보온재는 특기에 따른다. ② 각형탱크의 경우에는 원칙적으로 강판틀을 사용한다. ③ 외장용 금속판은 특기에 따른다
f	공 기 조 화 기 송풍기(냉풍용)	1) 보온핀 2) 보온재 3) 강판틀 4) 금속판 및 불연, 준불연재판	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장판은 특기에 따른다.
g	배 기 통	1) 미네랄울 보온대 2) 아연철선 3) 메탈라스	① 유리면매트 단열카바(두께 20 mm)를 사용하는 경우는 특기에 따른다.

주 : ① 냉온수 발생기의 재생기 보온은 보일러에 준하여 시행한다,
② 시공종별의 f의 시공에 있어서 공기조화기 내면에 보온하는 경우는 *공기조화설비공사, 03015 2.6.2(7)에 준한다.

3.3 덕트의 보온시공

3.3.1 장방형 덕트의 보온시공

미네랄울 및 유리면의 장방형 덕트의 보온 시공 순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
a	옥내 노출 덕트	1) 보온핀 2) 보온재 3) 코너비드 4) 접착제 5) 외장재 6) 밴드	① 보온재 및 외장재는 특기에 따른다.
b	천장내 등 옥내 은폐 덕트	1) 보온핀 2) ALK 또는 ALGC 부착 보온재 3) 알루미늄 점착 테이프 4) 알루미늄 또는 PP 밴드 5) 메탈라스	① 보온재는 특기에 따른다. ② ALGC 부착 미네랄울보온판 또는 유리면 보온판 2호 40 k를 사용하는 경우는 5) 메탈라스를 제외한다.
c	옥내외 노출 및 욕실, 주방 등 다습한 장소의 덕트	1) 보온핀 2) 보온재 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트	① 보온재는 특기에 따른다. ② 덕트 폭이 900 mm 이상의 경우는 원칙적으로 강판틀을 사용한다.
d	옥내외 노출 및 욕실, 주방 등 다습한 장소의 덕트	4) 아연철선(강판틀) 5) 외장재 6) 밀봉재	③ 옥내 노출의 경우는 3)의 방습재, 4) 아연철선 및 6) 밀봉재를 제외한다. ④ 외장재는 특기에 따른다.

주 : 플랜지 부분(보강을 포함)은 플랜지 부분이 보온재의 내부에 알맞게 들어가 있도록 시공한다.

3.3.2 원형덕트의 보온시공

미네랄울 및 유리면의 원형덕트의 보온시공 순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
e	옥내 노출 덕트	1) 보온재 2) 아연철선 3) 접착제 4) 외장재 5) 밴드	① 보온재는 특기에 따른다.

(계속)

(계속)

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
f	천장내 등 옥내 은폐덕트	1) ALK 또는 ALGC 부착 보온재 2) 알루미늄 점착테이프 3) 알루미늄 또는 PP 밴드 4) 메탈라스	① 보온재는 특기에 따른다. ② ALGC 부착 미네랄울보온대 1호 또는 유리면 보온대 2호 40 k를 사용하는 경우는 4) 메탈라스를 제외한다.
g	옥내외 노출 및 욕실, 주방 등 다습한 장소의 덕트	1) 보온재 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 아연철선 5) 외장재 6) 밀봉재	① 보온재는 특기에 따른다. ② 옥내 노출의 경우는 3)의 방습재, 4) 아연철선 및 6) 밀봉재를 제외한다. ③ 외장재는 특기에 따른다.

주) ALK(Aluminum sheet) : 알루미늄 박판
ALGC(Aluminum glass cloth) : 알루미늄 유리직물

3.3.3 제연덕트의 보온시공

미네랄울 및 유리면의 제연덕트의 보온시공 순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
h	은폐 장방형 및 원형 덕트	1) 보온핀 또는 스폿 용접 2) ALK 또는 ALGC 부착 보온재 3) 알루미늄 점착테이프 4) 알루미늄 밴드 또는 메탈라스	① 원형 덕트의 경우는 1) 보온핀을 제외한다. ② 보온재는 특기에 따른다.

3.3.4 소음 내장재 시공

미네랄울 및 유리면의 덕트 및 체임버의 소음내장재의 시공 순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
i	소 음 내 장 재	1) 보온핀 또는 접착제 2) GC 부착 보온판 3) 철망 또는 펀칭메탈	① GC 부착 보온판 및 두께는 특기에 따른다. ② 환기측 및 취출 체임버에는 원칙적으로 3)을 제외한다. ③ 3)의 재질은 특기에 따른다.

3.4 배관의 보온시공

3.4.1 결로방지 및 보온의 시공

미네랄울 및 유리면의 급수관 및 배수관 등의 결로방지 및 급탕관, 온수관, 기름관, 증기관의 보온 시공 순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
a	옥내 노출 배관	1) 보온재 2) 아연철선 3) 정형용원지 및 정형엘보 4) 외장재 5) 밴드	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장재는 특기에 따르되 정형이 유지되는 외장재의 경우 3), 5)를 제외할 수 있다.
b	천장내, 파이프 샤프트 등의 옥내 은폐 배관	1) 보온재 2) 아연철선 3) 외장재 4) 밴드 또는 메탈라스	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장재는 특기에 따르되 알미늄 가공 시트의 경우 부착재를 사용한다.
c	지하층, 지하피트 내 배관(트렌치, 피트 내를 포함)	1) 보온재 2) 아연철선	① 보온재는 특기에 따른다.
c	지하층, 지하피트 내 배관(트렌치, 피트 내를 포함)	3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 외장재 5) 밴드	② 외장재는 특기에 따르되 점검이 용이하고 다습한 장소가 아닌 경우 3)을 제외하고 정형이 유지되는 외장재의 경우 5)를 제외할 수 있다.

(계속)

(계속)

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
d	옥내외 노출 및 욕실, 주방 등의 다습한 장소의 배관	1) 보온재 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 아연철선 또는 보온못 5) 외장재 6) 밀봉재	① 보온재는 특기에 따른다. ② 옥내 노출의 경우는 3) 및 4)를 제외한다. ③ 외장재는 특기에 따른다.

주 : 급탕관 등 부득이 매설하는 경우에는 시공종별 c로 한다.

3.4.2 냉수관, 냉온수관 및 냉매관의 보온 시공

미네랄울 및 유리면의 냉수관, 냉온수관 및 냉매관의 보온 시공 순서는 다음 표에 따른다.

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
e	옥내 노출 배관	1) 보온재 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 정형용 원지 및 정형 엘보 5) 외장재 6) 밴드	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장용 테이프는 특기에 따른다.
f	옥내 노출 배관	1) 발포 폴리에틸렌 보온통 2) 부착재 3) 외장재 4) 밴드	① 외장재는 특기에 따르되 정형이 유지되는 외장재의 경우 4)를 제외할 수 있다.
g	천장내, 파이프 샤프트 등의 옥내 은폐배관	1) 보온재 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 외장재 5) 밴드 또는 메탈라스	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장재는 특기에 따른다.

(계속)

(계속)

시공 종별	사 용 구 분	재 료 및 시 공 순 서	비 고
h	천장내, 파이프 샤프트 등의 옥내 은폐배관	1) 보온재 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 알루미늄 가공시이트 5) 밀봉재	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장재는 특기에 따르되 알미늄 가공시트의 경우 부착재를 사용한다.
i		1) 발포 폴리에틸렌 보온통 2) 부착재	
j	지하층, 지하피트내 배관(트렌치, 피트 내를 포함)	1) 보온재 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 외장재 5) 밴드	① 보온재는 특기에 따른다. ② 외장재는 특기에 따르되 점검이 용이하고 다습한 장소가 아닌 경우 3)을 제외하고 정형이 유지되는 경우 5)를 제외할 수 있다.
k		1) 발포 폴리에틸렌 보온통 2) 부착재	
l	옥내외 노출 및 욕실, 주방 등의 다습한 장소의 배관	1) 보온재 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌 필름 또는 아스팔트 펠트 4) 아연철선 또는 보온못 5) 외장재 6) 밀봉재	① 보온재는 특기에 따른다. ② 옥내 노출의 경우는 3) 및 4)를 제외한다. ③ 외장재는 특기에 따른다.
m		1) 발포 폴리에틸렌 보온통 2) 부착재 3) 외장재 4) 밀봉재	① 외장재는 특기에 따른다.

주 : ① 공조의 냉매용 동배관의 보온은 f, i, k 및 m에 따른다.
② 냉수 및 냉온수용 옥내 노출 배관으로 관지름 65 mm 이상의 밸브, 스트레이너 등은 피스 등에 의해 탈착이 용이한 금속제 덮개로 외장을 마감한다.

3.5 시험 및 검사

3.5.1 보온재의 확인

공사를 착수하기 전에 그 공사에 사용하는 보온재가 KS표시 인증제품이거나 한국산업표준에 적합한지를 확인한다.

3.5.2 보온재의 시공두께

시공 면에 침을 수직으로 찔러 그 두께를 검사한다. 이 경우 두께의 허용 차는 3 mm로 한다. 다만, 그 공사에 사용하는 보온재에 대해 위의 (1)항에 의한 두께에 대해서 확인을 득한 경우는 시공한 다음에 두께 검사를 생략할 수 있다.

01025 도장, 방청 및 방식공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 기기류, 덕트, 배관, 지지철물, 보온용 피복 및 금속제 재료 등의 방청, 방식과 마감 도장에 적용한다.

(2) 도장은 원칙적으로 조합된 도료를 그대로 사용한다. 다만, 바탕면의 상태, 흡수성,온습도 조건 등에 따라서 도장에 알맞도록 조정할 수 있다.

(3) 도장 공정의 방치 시간은 도료의 종류, 기후조건에 따라서 적절하게 정하여 시공한다.

(4) 도장 재료는 한국산업표준의 제정이 있는 것에 대하여는 KS 표시품으로서 상표 등의 표시가 있는 것을 공사 현장에 반입한다.

(5) 마감의 색 배합은 견본 또는 도장 견본 책을 제시하여 감리자의 승인을 받는다.

(6) 상수(上水)에 접하거나 접촉할 수 있는 기기, 탱크 및 관류 등에 사용하는 방청, 방식 및 마감 도장용 재료는 수질에 악영향을 미치지 않으며 보건위생상 무해한 것으로 한다.

(7) 가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 한다. 반입한 도료 및 사용중인 도료는 현장 내에서 감리자가 승인하는 창고에 보관하고 그 주변에서의 화기 사용을 금한다.

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS A 5101-1 시험용체-제1부 : 금속 망체
KS A 5101-2 시험용체-제2부 : 금속 판체
KS A 5101-3 시험용체-제3부 : 전기 도금체
KS D 0201 용융 아연도금 시험방법
KS D 0229 용융 알루미늄 도금 시험방법

KS D 8302 니켈 및 니켈-크롬도금
KS D 8304 전기 아연도금
KS D 8308 용융 아연도금
KS D 8309 용융 알루미늄도금
KS D 9517 니켈 및 니켈-크롬도금 작업표준
KS D 9521 용융아연도금 작업표준
KS M 2611 공업용 휘발유
KS M 5304 염화비닐 수지 바니시
KS M 5305 염화비닐 수지 에나멜
KS M 6010 수성도료
KS M 6020 유성도료
KS M 6030 방청도료
KS M 6040 래커도료
KS M ISO 150 도료와 바니시용 천연 아마인유, 정제 아마인유, 아마 보일유 - 품질표준과 시험방법

(2) 국토해양부 건축공사 표준시방서 23000 칠공사

2. 재료

2.1 도장재료

도장재료는 다음 표에 따른다.

재료명	규격			용도	비고
	번호	명칭	종별		
방청도료	KS M 6030	방청도료	1종	철재부	옥내외 철제부의 연계(鉛系) 방청 도료
			2종		

(계속)

(계속)

재료명	규격			용도	비고
	번호	명칭	종별		
방청도료	KS M 5967	연산 칼슘 방청 도료		아연 도금면 철재부	옥내외용 아연도금면용의 방청 도료
	-	아스팔트 도료		특수 장소	방수성,방식성이 있고, 매설관 등에 사용한다.
	KS M 6030	방청도료		침투부	내수,내염수성이 대단히 강함
	KS M 6040	래커도료		철재부	래카 에나멜 도장의 초벌칠용
조합도료	KS M 6020	유성도료	1급	철재부 목재부	내부, 옥외의 재벌칠, 정벌칠용
합성수지 에나멜 도료	KS M 6010	수성도료		콘크리트, 모르타르, 플라스터	광택없는 마감,초벌칠, 정벌칠용
	KS M 6010	수성도료			광택있는 마감초벌칠, 정벌칠용
래카도료	KS M 6040	래커도료		철재부 목재부	건조성, 정벌칠, 분무, 마감용
	KS M 6040	래커도료			래카 에나멜 도장의 재벌칠용
염화비닐 수지도료	KS M 5304	염화비닐 수지 바니시		철재부, 콘크리트, 모르타르, 플라스터	내산, 내알칼리, 내약품 및 내수성이 있고, 투명하게 정벌칠
염화비닐 수지도료	KS M 5305	염화비닐 수지 에나멜	1종	옥내철재부, 콘크리트, 모르타르, 플라스터	내산, 내알칼리, 내약품 및 내수성이 있고, 재벌칠, 정벌칠
			2종	옥외철재부	

(계속)

(계속)

재료명	규격			용도	비고
	번호	명칭	종별		
알루미늄 도료	KS M 6020	유성도료	3종	철재부	옥내, 옥외의 일반도료, 내열성 있슴
금속 전처리도료	KS M 6030	방청도료	1종	금속면 화학처리	도장전의 전처리도료
수용성 도료	-	아크릴 수지도료	-	철재부	용제의 함유율은 10% 이하로 한다.
	-	메라민 수지도료	-		
	-	에폭시, 메라민 수지도료	-		
	-	알키드 수지도료	-		
분체도료	-		-	철재부	일반용
	-		-		
	-		-		
합성 눈메꿈	KS A 5101(시험용체)* 250메시를 통과하는 중정석가루, 규석가루, 기타 가루 등을 혼합한 안료에 알키드 또는 에멀션수지 등을 배합한 눈메꿈재			눈메꿈	바탕용, 유성 또는 수성
보일유	KS M ISO 150	도료와 바니시용 천연 아마인유, 정제 아마인유, 아마 보일유 - 품질규격과 시험방법		일반 페인트 엷게 하는 용도	외부용 엷게 하는 액
오일퍼티	-	오일 퍼티		구멍 메꿈	철재부의 구멍 메꿈
합성수지 에멜션 퍼티	KS M 6010	수성도료	내수성	콘크리트, 모르타르, 플라스터	구멍 메꿈용으로 옥내에서 사용한다.

주 : * KS A 5101-1 시험용체-제1부:금속망체
KS A 5101-2 시험용체-제2부:금속판체
KS A 5101-3 시험용체-제3부:전기도금체

도료명	규격			용도	비고
	번호	명칭	종별		
미네랄 스프리트	KS M 2611	공업용 휘발유		일반도료를 엷게 하는 액	유성 도료용을 조정시키는 것

(계속)

(계속)

도 료 명	규 격			용 도	비 고
	번 호	명 칭	종별		
내열도료	상온 건조에 의한, 300 ℃ 온도에서 변질, 변색하지 않는 도료			특수장소, 내열성을 필요로 하는 금속부	
규소수지 알루미늄 가루봉공제	-			철 재 부	알루미늄 용사를 바탕으로 하는 경우의 보호 피복용

3. 시공

3.1 도장면 정리작업

3.1.1 철재면

철재면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	종 별			방치시간
	1종 A* (화학피막처리)	1종 B* (블라스트)	2종** (동력, 수작업)	
오염, 부착물 제거	오염, 부착물을 스크레이퍼, 와이어브러시 등으로 제거			-
기름(油)제거	녹제거가 블라스트의 경우에는 용제 분무, 녹제거가 산 세척의 경우에는 약알칼리성 액가열 후 뜨거운 물 또는 트리클로로에 틸렌으로 세척		용제분무	-
녹 떨어내기	산세척에 의해 검은 산성피막, 녹을 제거	블라스트에 의해 검은 산성 피막, 녹을 제거	디스크샌더, 와이어호일 등의 동력공구를 사용하여 스크레이퍼,와이어브러시 및 연마지 등의 수공구를 병행하여 녹을 제거	즉시 다음 공정을 시작한다.

(계속)

(계속)

공 정	종 별			방 치 시 간
	1종 A* (화학피막처리)	1종 B* (블라스트)	2종** (동력, 수작업)	
화학피막처리	인산염화학 피막처리 후, 물세척한 다음 건조	-	-	즉시 다음 공정을 시작한다.

주 : ① 1종 A*, 1종 B* : 각종 반(盤)류, 보일러 및 온풍난방기(외장강판), 냉동기(외장강판), 공기조화기, 송출구, 흡입구 및 팬튜브(fan tube) 방열기, 기타 이와 유사한 것

② 2종** : 상기 이외의 것

3.1.2 비철금속면

아연 도금면, 동 합금면 및 경 금속면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	종 별			방 치 시 간 (h)
	1종 A (화학피막처리)	1종 B (에칭프라이머)	2종 (탈지[脫脂])	
오물, 부착물 제거	오염, 부착물을 와이어브러시, 연마포 등으로 제거, 청소를 한다			-
유지(油脂)제거	약알칼리성액 가열처리 후 더운 물세척 또는 트리클로로 에틸렌으로 세척	용제분무		-
화학피막처리	인산염화학 피막처리 또는 크롬염화학 피막처리 후 물세척한 후 건조			즉시 다음 공정을 시작한다.
에칭 프라이머 도료	-	에칭프라이머 (KS M 5337)의 1종에 의한 솔도장 또는 스프레이도장	-	2 이상 3 이하

3.1.3 콘크리트, 모르타르 또는 플라스터면

플라스터면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	재료, 기타	처 리 내 용
건 조	-	바탕을 충분히 건조시킨다.
오염 및 부착물 제거	-	바탕이 상하지 않도록 제거
요철부 메우기	시멘트계 바탕조정도료·합성수지 에멀션퍼티	균열부, 요철부를 메운다.
연 마 지	연마지 #100~180	요철부를 메운 자리 등이 건조된 후 표면을 매끈하게 연마한다.

주 : 합성수지 에멀션퍼티는 외부 및 물기 있는 부분 등에 사용하여서는 안된다.

3.1.4 유리직물 및 면포면(보온표면)

바탕을 충분히 건조시키고 오물 및 부착물 등을 솔 및 걸레 등으로 제거한다.

3.2 도장의 종별

각 도장부분의 도장 및 도장회수 등은 다음 표에 따른다.

도 장 부 분			도료의 종별	도 장 회 수			비 고
기기 및 부재		상태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
지지용 철물(도금을 한 것은 제외)		노출	조합페인트 또는 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
		은폐	방청페인트	1	-	1	
보온외장	면 포	노출	조합페인트	1	1	1	초벌칠은 합성구멍 메꿈재
		은폐	합성구멍메꿈재	1	-	1	
	유리직물	노출	합성수지 에멀션페인트	1	1	1	초벌칠은 합성구멍 메꿈재
			염화비닐 수지에나멜	1	1	1	초벌칠은 합성구멍 메꿈재
	아연철판	노출	조합페인트	1	1	1	초벌칠은 연산칼슘방청페인트
보온하는 금속 바탕		-	방청페인트	2	-	1	도금부위는 제외

(계속)

(계속)

도 장 부 분		도료의 종별	도 장 회 수			비 고
기기 및 부재	상태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
아연도 강관 및 이음부속의 용도 표지	노출	조합페인트	1	1	1	은폐부위는 나사부분만 방청페인트 1회칠 초벌칠은 연산칼슘방청페인트
흑강관 및 이음부속의 용도표지	노출	조합페인트 또는 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은폐	방청페인트	1	-	1	수지코팅을 실시한 부속은 제외
금속제 전선관	노출	조합페인트	-	1	1	은폐부에서는 나사부분에 방청페인트 1회칠
배기통 및 연도	-	알루미늄페인트 또는 내열성도료	1	1	1	아연철판일 때에는 초벌칠은 제외
펌 프 류*	-	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
탱 크 류**	-	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
제 어 반 류*	노출	아미노알키드 수지도료, 아크릴수지도료	1	1	1	설치 전 도장할 때
	내면, 뒷면	아미노알키드 수지도료, 아크릴수지도료	1	-	-	
가스보일러 및 온수가열기 등	-	래커 도료	1	1	1	
보일러 및 온풍난방기 (외장 강판)	-	래커 또는 아미노알키드 수지도료	1	1	1	

(계속)

(계속)

도 장 부 분		도료의 종별	도 장 회 수			비 고
기기 및 부재	상태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
옥내소화전함 및 기타 함	외면	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	
	내면 및 은폐	방청페인트	1	-	1	
냉 동 기*	-	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
냉 동 기 (외장강판)	-	아크릴래커 또는 아미노알키드 수지도료	1	1	1	
공기조화기, 공기정화장치 (외장 강판) 및 송풍기	-		1	1	1	
냉각탑 (외장강판 및 송풍기)	-	조합페인트 또는 아크릴 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
송출구 및 흡입구	-	아크릴래커 또는 아미노알키드 수지도료	1	1	1	
주철제 방열기	-	알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
팬 튜브 방열기 및 팬 컨벡터 (외장강판)	-	래커 또는 아미노알키드 수지	1	1	1	
덕 트 (아연철판강제)	노출	조합페인트	-	1	1	초벌칠은 연산칼슘방청페인트
	내면	무광페인트	-	1	1	실내로부터 보이는 범위내의 초벌칠은 연산칼슘방청페인트를 칠한다.
덕 트 (강판제)	노출	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	내면	방청페인트	1	-	1	

3.3 방청 및 방식

3.3.1 전처리

방청 및 방식처리를 시행하는 금속표면은 산세척(酸洗滌), 샌드 블라스트, 그릿 블라스트 또는 쇼트 블라스트 등에 의한 전처리를 한다. 전처리 후 즉시 다음 공정을 이행한다.

3.3.2 도금

(1) 용융아연도금

1) KS D 8308(용융 아연도금)에 따르며,품질은 2종 35로 한다.

2) KS D 9521(용융 아연도금 작업표준)에 따른다.

3) 시험 및 검사는 KS D 0201(용융 아연도금 시험방법)에 따라 행한다.

(2) 용융알루미늄도금

1) KS D 8309(용융 알루미늄 도금)에 따른다.

2) 시험방법은 KS D 0229(용융 알루미늄 도금 시험방법)에 따라 행한다.

(3) 전기아연도금

KS D 8304(전기아연도금)에 따라 전기아연도금을 시행하고 크로메이트 처리를할 때는 1종A 1급 이상 또는 2종 1급 이상으로 한다.

(4) 니켈크롬도금

1) KS D 8302(니켈 및 니켈-크롬 도금)에 의한, 철강 바탕의 것은 동-니켈 도금 1급 이상, 동 및 동 합금 바탕의 것은 니켈도금 1급 이상, 아연도금 바탕의 것은 동-니켈크롬 도금 1급 이상으로 한다.

3.3.3 금속용사(金屬溶射)에 의한 보호 피복도장

금속용사를 초벌로 하는 경우는 보호 피복도장은 다음 표에 따른다.

초벌의 종류	처 리	도장의 종별	도 장 회 수			비 고
			초벌	재벌	마감	
아연용사	방식도장	염화비닐 수지 바니스 또는 염화비닐 수지에나멜	1	-	1	초벌은 에칭프라이머
알루미늄 용사	내열방식의 봉공(封孔) 처리	규소수지 알루미늄 가루 봉공제	1	-	1	상온건조

3.3.4 라이닝

(1) 에폭시수지라이닝

1) 시공은 바탕을 깨끗이 한 후 라이닝재를 도포하고 가열하여 완전히 경화시킨다. 가열이 어려운 모양 및 크기의 것은 상온에서 경화한다.

2) 라이닝재의 도장회수는 고가수조 및 저수조 등의 경우 3회 이상, 두께

는 0.4 mm 이상으로 한다.

3) 시험 및 검사는 내열시험, 두께시험 및 핀홀검사 등으로 한다.

(2) 글라스라이닝

1) 라이닝재는 규산 55퍼센트 이상, 붕산 10퍼센트 이하의 유리성분을 갖는 것으로서 인체에 유해한 중금속을 함유하지 않아야 한다.

2) 시공은 돌출부를 둥글게 다듬은 다음 전처리를 실시하여 유약을 바르고 880℃ 이상의 고온에서 소성한다.

3) 시험 및 검사는 떼어내기, 뒤틀림시험, 내약품시험 및 핀홀검사 등으로 한다.

(3) 기타의 라이닝

페놀계 수지라이닝, 폴리에스텔계 수지라이닝, 고무라이닝 및 시멘트라이닝 등의 재료, 시공법 및 시험방법 등은 각 제작업체의 표준에 따르며 상세한 것은 공사시방서에 따른다.

3.3.5 고농도 아연분말도료에 의한 방청 및 방식

(1) 무기질 아연분말도료

도료는 첨가안료의 80퍼센트 이상을 금속아연분말로 하고 여기에 무기질계 결착제(結着劑)를 전색제(展色劑)로서 배합한 것으로 하며 시공은 전처리 후 3회칠 이상으로 한다.

(2) 유기질 아연분말도료

도료는 첨가안료의 80퍼센트 이상을 금속아연분말로 하고 여기에 유기질계 결착제를 전색제로서 배합한 것으로 하며 시공은 전처리 후 3회칠 이상으로 한다.

(3) 전색체는 인체에 유해한 성분을 함유하지 않은 것이어야 한다.

3.3.6 분체도장에 의한 방청 및 방식

(1) 방청 및 방식을 목적으로 특히 두꺼운 도막을 입혀야 하는 분체도장은 나일론수지, 염화비닐수지 및 2.1의 분체도료에 의하며, 그 도장방법 및 시험방법 등은 전문업자의 표준에 의하여 행하고, 도막두께 등 세부사항은 공사시방서에 따른다. 다만, 화학처리는 탈산 후 적어도 인산철 또는 인산아연 처리로 한다.

(2) 옥외에 노출 설치하는 탱크류 등의 외면은 에폭시수지 분체도장에 의한 방청처리를 해서는 안된다.

(3) 분체 도료는 인체에 유해한 성분이 섞여 있지 않아야 한다.

3.3.7 매설관의 보호 및 보양

외면수지 라이닝강관을 제외한 매설배관의 보호, 보양의 사용구분은 다음 표에 따른다.

매설장소	관 종 류	사 용 구 분		
		방식용 폴리염화비닐접착테이프	광유계 방식테이프	부틸계 방식테이프
매 설	주 철 관		○*	○*
	강관(백, 흑)		○	○
	외면수지라이닝 강관		○**	○**
	스테인리스관		○*	○*
	연 관		○*	○*
콘크리트 및 경량콘크리트	강관(백, 흑)	○		
	외면수지라이닝 강관	○**		
	스테인리스관	○		
	동 관	○		
	연 관	○		

주 : ① * 필요한 경우에만
② ** 이음쇠 등 접합부에서 피복재가 떨어진 부분

3.3.8 매설배관의 방식시공

매설배관의 방식시공은 다음에 따른다.

(1) 오염 및 부착물 등을 제거하고 방식용 프라이머를 바른다.

(2) 광유계 방식테이프를 사용할 때는 반겹치기 1회 감기를 한 후 방식용 폴리염화비닐 접착테이프를 반겹치기 1회 감기로 한다. 이음쇠부분 등 테이프를 감기 어려운 곳은 이형부 충전용 메스틱재로 굴곡부위를 메워서 테이프 감기를 용이하게 한다.

(3) 부틸계 방식테이프를 사용할 경우는 반겹치기 1회 감기로 하고, 이음쇠부 등은 (2)항에 준하여 행한다.

(4) 콘크리트에 매설되어지는 배관은 방식용 폴리염화비닐 접착테이프를 반겹치기 1회 감기로 한다.

3.3.9 전기방식

전기방식 시공은 다음에 따른다.

(1) 외부전원식에서 방식용 정류기는 전기실이나 기계실내에 설치하여 안전하게 보호될 수 있도록 하고 배선·배관은 다른 시설물에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.

(2) 희생양극은 시공 후 다른 작업으로 인해 손상받지 않게 관리에 주의하여야 한다.

(3) 측정함은 방식상태를 확인할 수 있는 장치로서 유지관리에 주의하도록 하

고 사람이나 차량 통행에 지장을 주지 않는 위치에 설치하도록 한다.

(4) 콘크리트에 매립하여야 하는 시설은 콘크리트 타설시 설치함으로써 별도의 작업이 발생하지 않도록 한다.

3.4 도장시공

3.4.1 도장범위

각종 기기부재 중에서 다음 부분을 제외하고 전체 도장을 한다.

(1) 매설되는 것(방식도장은 제외)

(2) 아연도금 이외의 도장 마감면

(3) 아연도금 및 수지 코팅한 것으로서 은폐되는 부분

(4) 특수 의장으로 표면 마감 처리한 면

(5) 알루미늄, 스테인리스강, 동 등 필요가 인정되지 않는 면

3.4.2 도장방법

(1) 솔 도장은 도장에 적합한 솔을 사용하고, 솔의 방향은 올바르게 한쪽 방향으로 칠한다.

(2) 분무도장은 도장용 스프레이 건을 사용하고 캔의 종류, 구경 및 공기압은 사용한 도료의 성질에 따라 적절한 것을 선택하고 얼룩이 없도록 정확한 방법으로 칠한다.

(3) 롤러 브러시 도장은 롤러 브러시를 사용하고 모퉁이 및 구석 등은 솔 또는 전용 롤라를 사용해 면이 균일하게 되도록 칠한다. 연마지는 면의 상태에 의해 생략할 수 있다.

(4) 에어레스 분무도장은 압축기로부터 도료에 압력을 넣어 분무한다.

(5) 열처리도장은 열처리 건조로, 분무용 압축기 및 분무용 부스 등이 설비된 공장에서 도장하고 열처리한다.

(6) 분체도장은 열처리로, 분체도장부스 및 정전도장기 회수장치 등이 설비된 분체 도장 공장에서 도장하고 열처리한다.

3.4.3 방청도장

배관기기 지지철물 및 기타 철재면에 대한 1회의 방청칠은 가공 공장에서 가공 직후에 실시하고, 조립 후 도장이 곤란한 부분은 조립하기 전에 2회의 방청칠을 실시한다. 2회 도장은 공사현장에서 부착물을 제거한 후 1회 도막의 불완전한 부분을 보수 도장한 후 전체 도장을 실시한다.

3.4.4 도장시공의 유의사항

(1) 색의 얼룩, 칠의 떨어짐, 몰림, 거품, 주름 및 솔자국 등의 결점이 없도록 전체 면을 균일하게 칠한다.

(2) 도장부분의 주변을 오염 및 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 적절한

보호조치를 한다.

(3) 도장장소의 온습도 및 환기 등 도장의 건조조건에 주의하고 도료의 종류와 건조조건에 따라 적합하게 정한다.

(4) 도장을 하는 환경은 환기를 잘하여 용제에 의한 중독을 방지한다.

(5) 도장 시에는 화기 및 전기스파크에 인한 인화에 주의하고 화재 및 폭발 등의 발생을 방지한다.

(6) 도장장소의 기온이 5℃ 이하, 습도가 85퍼센트 이상 또는 환기가 충분하지 않고 결로가 있는 등 도료의 건조에 적당치 못한 장소에서는 원칙적으로 칠을 하지 않아야 한다. 부득이 칠을 할 경우는 가온(加溫) 및 환기 등의 조치를 취한다.

(7) 외부 도장은 강우의 우려가 있는 장소 및 강풍 시에는 원칙적으로 작업을 하지 않아야 한다.

3.5 표시

기기, 덕트 및 배관 등의 보수 점검에 필요한 장소에는 명판, 문자 및 배관표지색 등으로 표시한다. 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등에 대해서는 견본을 제시하여 승인을 받아야 한다.

3.5.1 기기

열원기기, 공조기, 펌프 및 탱크 등 설비기기류는 보기 쉬운 위치에 명칭 및 용도 등을 표시한다.

3.5.2 덕트 및 배관

용도를 나타내는 명칭, 흐름방향을 표시하는 화살표 및 배관표지색 등은 중요한 곳 또는 보기 쉬운 위치에 부착한다.

3.5.3 밸브류

밸브류의 핸들에 용도, 항시열음 또는 항시닫음 등의 명판을 부착한다.

3.5.4 비상시에 조작하는 밸브류

밸브나 댐퍼 등은 조작, 취급방법 및 주의사항 등을 정확하게 표시하고, 보기 쉬운 위치에 부착한다.

3.5.5 위험물 및 위험한 장소

보수 점검할 때에 위험한 장소 및 위험물의 취급장소에는 주의를 환기시킬 수 있는 효과적인 표현으로 표시한다.

3.5.6 법규에 규정되어진 표시

법규 등에서 규정되어져 있는 기기류 및 장치류는 법규에 근거하여 표시한다.

3.6 시험 및 검사

(1) 칠하기 시험

감리자는 바니시, 에나멜, 래커, 특수도장 및 옻칠 등으로서 복잡한 공정 또는 고급 마무리 일 때에는 공정, 공법, 도장공의 기능도, 빛깔, 광택, 배색 마무리의 정도 및 마무리 면의 상태 등을 검토하기 위하여 칠하기 시험을 할 수 있다.

이 시험은 견본보다 큰 면적의 판 또는 실물에 칠할 수도 있다.

(2) 검사

각 공종별 도장면의 상태, 도장재료 및 도장방법 등에 대한 검사를 실시한다.

01030 전기공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 건축설비공사에 따른 전기배선공사, 동력공사 및 접지공사에 적용한다.

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기
KS C 4203 일반용 고압 3상 유도 전동기
KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기
KS C 8401 강제 전선관
KS C 8422 금속제 가요전선관
KS C 8431 경질 비닐 전선관
KS C 8433 커플링
KS C 8434 커넥터
KS C 8436 경질 비닐제 박스 및 커버
KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통칙
KS C 8438 금속제 전선관류 부속품 통칙
KS C 8458 매입배관용 부속품

KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품
KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
KS C 8461 노출배관용 부속품

(2) 국토해양부 건축공사표준시방서(전기부문)

2. 재료

국토해양부 건축공사표준시방서(전기부문)에 따른다.

3. 시공

3.1 배관 및 배선공사

3.1.1 관의 부설

(1) 관의 매입 또는 관통은 건축물의 구조 및 강도에 지장이 없어야 한다.
(2) 관의 절단면은 리이머 등을 사용하여 평평하고 매끈하게 한다.
(3) 관의 지지는 새들, 행거 등을 사용하고 그 지지 간격은 금속관은 2 m 이하로, 합성수지가요관 및 CD관은 1.5 m 이하로, 금속제 가요전선관은 1 m 이하로 고정한다. 다만, 배관과 박스 등의 접속점에 가까운 부분 및 관끝은 새들 또는 행거로 고정한다.
(4) 콘크리트에 매설되는 관로는 관을 철선으로 철근에 결속하고 콘크리트 타설시에 움직이지 않도록 한다.
(5) 관 상호의 결속은 접합하는 커플링 또는 나사없는 커플링을 사용하고, 나사이음, 맞대기 및 조임으로 견고하게 접속한다.
(6) 접지를 실시한 배관은 관과 금속박스간을 본딩하여 전기적으로 접속한다

3.1.2 전선의 접속

(1) 관로 내부에서는 점검이 가능한 부분을 제외하고는 전선을 접속해서는 안된다.
(2) 전선의 분기 등 부득이 한 경우를 제외하고, 전선의 중간 접속은 가능한 한 피한다.
(3) 절연피복의 벗김작업은 심선이 손상되지 않도록 한다.
(4) 심선 상호간의 접속은 압축슬리브, 나사형 전선콘넥터, 압축형 전선접속기 등 전선에 적합한 접속재를 사용하며 압축접속은 적합한 압착공구를 사용하여 확실하게 압착한다.
(5) 절연전선 상호 또는 절연전선과 케이블과의 접속부분은 절연테이프 등에

의해 절연피복과 동등 이상의 효력이 되도록 충분히 피복 하거나 동등 이상의 효력을 갖는 절연물을 피복 하는 등의 방법으로 절연처리를 한다.
절연전선 접속부의 처리를 절연테이프에 의해 수행하는 경우는 절연테이프를 반 이상 겹쳐서 다음 표에 나타내는 감기회수 이상으로 감는다.

비닐전선의 굵기	비닐테이프 감기회수
2.0 mm^2 이하	2
5.5~14 mm^2	5
22~60 mm^2	7
80~150 mm^2	10
200 mm^2 이상	11

주 : 감기회수로 표시한 것이기 때문에 겹치기 층수는 2배의 치수로 된다.

(6) 저압케이블 상호의 접속 부분은 케이블의 절연물 및 피복재와 동등 이상의 효력을 갖도록 적합한 절연테이프를 감거나 동등 이상의 효력을 갖는 절연물을 피복하는 방법 또한 합성수지몰드 공법에 의한 절연처리를 한다. 다만, 풀박스 및 금속덕트 등의 내부에서는 (5)항에 따른다.
비닐케이블의 접속부분은 절연처리를 절연테이프에 의해 작업하는 경우는 반 이상 겹쳐서 다음 표에 나타나는 감기회수 이상으로 감는다.

케이블의 굵기	절연부분의 비닐테이프 감기회수	외장부분의 비닐테이프 감기회수
2.0 mm^2 이하	2	7
5.5~14 mm^2	5	7
22~60 mm^2	7	9
80~150 mm^2	10	12
200 mm^2 이상	11	15

주 : 감기회수로 표시한 것이기 때문에 겹치기 층수는 2배의 치수로 된다.

(7) 전선, 케이블의 접속시 습기가 많은 장소 또는 물을 사용하는 장소에서 작업할 때는 접속부에 자기융착테이프(흑색점착 폴리에틸렌 절연테이프)를 사용한다.

(8) 고압가교 폴리에틸렌 케이블 상호의 접속은 직선 접속한다.

1) 절연테이프 감기에 의한 방법(다만, 건조한 장소에 한함)
2) 삽입절연통에 의한 방법
3) 합성수지몰드에 의한 방법

4) 기타 동등 이상의 방법

3.1.3 전선과 기기 단자와의 접속

(1) 전선은 3.1.2에 준하여 단말처리를 한다.

(2) 전선과 기기 단자와의 접속은 접속점에 장력이 걸리지 않도록 접속한다.

1) 전선에 장력이 걸리지 아니하도록 약간 여유를 두고 접속한다.

2) 전선이 굵은 경우는 굴곡용 공간을 확보한다.

3) 전선이 케이블인 경우는 단말처리의 공간을 확보한다.

4) 전동기의 단말박스는 접속하는 전선에 대해 적절한 크기의 것으로 한다.

(3) 접속은 충분히 조이고 진동에 의해 풀릴 수 있는 경우는 이중너트 또는 스프링와셔를 사용한다.

(4) 기기 단자와 전선은 압착단자로 접속하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 감아조임 구조의 단자에서는 전선을 나사의 주위에 긴밀하게 3/4 바퀴 이상 1바퀴 이하를 감아 접속한다.

(6) 기기의 용량이 전선의 전류 용량보다 작을 때는 기기의 용량에 상당할 때까지 본래 선을 감선(減線)할 수 있다.

3.1.4 전선의 색별

(1) 다음 표와 같이 전선을 색별하여야 한다. 다만, 접지선은 녹색으로 한다.

전 압 종 별	접 선 방 식	접 지 측	전 압 측
고 압	3 상 3선식	-	적, 백, 청
저 압	단상 2선식 단상 3선식 3상 3선식 3상 4선식	백 백 백 백	적 또는 흑 적, 흑 적, 청 적, 흑, 청
직 류		(-)극 : 청	(+)극 : 적

(2) 케이블의 경우에는 심선의 종단에 색테이프를 감는 등의 방법으로 표시한다.

3.1.5 발열부와의 이격

외부의 온도가 50℃ 이상으로 되는 발열부와 배선은 150 mm 이상 이격한다. 다만, 공사상 불가피할 때는 석면, 유리섬유 등을 이용하여 단열처리를 하거나 동등 이상의 효과를 갖는 내열성 전선을 사용한다.

3.1.6 입선

(1) 입선작업 전에 관내를 확실하게 청소하고 입선시 전선이 손상 또는 오염되지 않도록 보양하면서 입선한다.

(2) 입선할 때는 윤활재를 절연피복에 묻혀서는 안된다.

(3) 수직으로 부설하는 관로내에 전선은 다음 표에 나타나는 간격으로 박스내에서 지지한다.

전선의 굵기(mm^2)	지 지 간 격(m)
38 이하	30 이하
100 이하	25 이하
150 이하	20 이하
150 초과	15 이하

(4) 풀박스의 덮개에는 전선의 중량이 걸리지 아니하도록 하고 박스 내부에는 필요에 따라 전선지지물을 설치한다.

3.1.7 전선 등의 방화구획의 관통

(1) 금속관 등 방화구획을 관통하는 경우는 다음의 1에 따른다.

1) 금속관과 벽과의 틈에 모르타르 등의 불연재를 충전한다.

2) 금속관과 벽과의 틈에 미네랄울을 충전하고 두께 1.6 mm 이상의 철판으로 막는다. 또한 철판 끝부분은 절곡하여야 한다.

3) 금속관과 벽과의 틈에 미네랄울을 충전하고 그 위에 모르타르를 채운다.

(2) 금속덕트가 방화구획을 관통하는 경우는 다음에 따른다.

1) 금속덕트와 벽과의 틈에 모르타르 등의 불연재를 충전한다.

2) 방화구획을 관통하는 부분의 금속덕트 내부에는 섬유혼입 규산칼슘판, 미네랄울 보온재, 단열봉합재를 사용한다.

3.1.8 금속관배선

(1) 전선

금속관배선에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고, 전선은 지름 3.2 mm(알루미늄전선은 4.0 mm)를 초과할 경우에는 연선으로 한다.

(2) 금속관 및 부속품

1) 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 및 부속품은 KS C 8401(강제 전선관), KS C 8458(매입배관용 부속품), KS C 8460(금속제 전선관용 부속품), KS C 8461(노출배관용 부속품), KS C 8438(금속제 전선관류 부속품 통칙) 등의 표준에 적합한 것으로 한다.

2) 금속제 또는 합성수지제인 것 혹은 황동 또는 동으로 견고하게 제작한 것을 사용한다.

3) 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2 mm 이상, 그밖의 경우는 1

mm 이상으로 한다. 다만, 이음매가 없는 길이 4 m 이하의 것을 건조한 노출장소에 시설하는 경우는 0.5 mm 이상을 사용한다. 관의 굵기는 설계도면에 의한다.

4) 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용한다.

3.1.9 합성수지관배선

(1) 전선

합성수지관 배선에는 절연전선을 사용하고, 전선은 지름 3.2 mm(알루미늄 전선은 4.0 mm)를 초과하는 것은 연선으로 한다.

(2) 합성수지관 및 부속품

1) 합성수지관, 박스 및 부속품 등은 KS C 8431(경질 비닐 전선관), KS C 8433(커플링), KS C 8434(커넥터), KS C 8436(경질 비닐제 박스 및 커버), KS C 8437(경질 비닐 전선관용 부속품 통칙) 등의 표준에 적합한 것으로 한다.

2) 합성수지관, 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관단에 접속하는 것에 한하며 리듀서는 제외한다)은 대형 풀박스 및 콘크리트내에 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지제품이어야 한다. 다만, 방폭형의 부속품중 분진방폭형 플렉시블 피팅(Flexible Fitting)은 예외로 한다.

3) 관의 굵기는 설계도면에 의한다.

3.1.10 금속제가요전선관배선

(1) 전선

금속제가요전선관배선에는 절연전선을 사용하고, 전선은 지름 3.2 mm(알루미늄전선은 4.0 mm)를 초과하는 것은 연선으로 한다.

(2) 금속제가요전선관 및 부속품

1) 금속제가요전선과 및 부속품은 KS C 8422(금속제 가요전선관), KS C 8459(금속제 가요전선관용 부속품) 등에 적합한 것으로 한다.

2) 1종 금속제가요전선관은 두께 0.8 mm 이상의 것으로 한다. 관의 굵기는 설계도면에 의한다.

3.1.11 케이블배선

(1) 케이블배선에 사용되는 전선은 케이블, 3종 캡타이어 케이블, 3종 클로로프렌 캡타이어 케이블, 3종 클로로설폰화 폴리에틸렌 캡타이어 케이블, 4종 캡타이어 케이블, 4종 클로로프렌 캡타이어 케이블 또는 4종 클로로설폰화 폴리에틸렌 캡타이어 케이블일 것. 다만, 사용전압이 400 V 미만인 저압 옥내배선을 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소에 시설할 경우에는 2종 클로로프렌 캡타이어 케이블, 2종 클로로설폰화 폴리에틸렌 캡타

이어 케이블 또는 비닐 캡타이어 케이블을 사용할 수 있다.

(2) 케이블은 다음 표에 적합한 제품을 사용한다.

K S 번 호	명 칭
KS C 3317	600 V 고무절연 캡타이어 케이블
KS C 3323	600 V 비닐절연 비닐 시스 케이블(VV)
KS C 3329	부틸고무 전력 케이블
KS C 3330	제어용 케이블
KS C 3331	600 V 부틸고무절연 클로로프렌 시스 케이블
KS C 3332	고무절연 클로로프렌 시스 케이블
KS C 3602	600 V 비닐절연 비닐 캡타이어 케이블
KS C 3609	엘리베이터용 이동 케이블
KS C 3611	600 V 폴리에틸렌 케이블

(3) 케이블 트레이 설치

1) 케이블 트레이는 챤넬을 이용한 사다리형을 기본으로 하며, 케이블 트레이의 형상, 크기는 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

2) 케이블트레이의 재질은 아연도강판제, 알루미늄합금제를 사용한다.

3.2 동력공사

3.2.1 전동기

(1) 교류전동기의 전압에 의한 구분 및 표준은 설계도서 및 다음 표에 따른다.

전 동 기	표 준 번 호	규 격 명 세
250 V 이하 단상 유도 전동기	KS C 4204	일반용 단상 유도 전동기
저압(600 V 이하) 3상 유도 전동기	KS C 4202	일반용 저압 3상 유도 전동기
고압 (3 kV) 3상 유도 전동기	KS C 4203	일반용 고압 3상 유도 전동기

주 : ① 냉동기, 수중펌프, 주방가구 등에 사용하는 특수 전동기는 제조업체에 의한 표준품으로 한다.

(2) 전동기 부하의 산정은 개개의 명판에 표시된 정격전류(전부하 전류)를 기준으로 한다. 다만, 일반용 전동기일 경우에는 그 정격출력에 따른 규약전류(설계기준치)를 정격전류로 적용할 수 있다.

(3) 에어컨디셔너 또는 냉동기 등의 특수한 용도의 전동기 부하산정에는 전동기 명판에 표시된 정격전류외에 특성 및 사용방법을 기준으로 한다.

3.2.2 기동방식

(1) 기동방식은 전기설비기술기준 및 설계도서에 따른다.

(2) 전원의 용량에 따라서 기동기를 사용하여 기동전류를 억제한다. 다만, 다음 각 호에 해당할 경우에는 기동장치를 생략할 수 있다.

1) 특수농형전동기로서 정격출력이 11 kW 미만의 것

2) 특수농형전동기로서 정격출력이 11 kW 이상의 것은 배선에 현저한 전압동요를 줄 우려가 없는 것(일반적으로 기동시 입력이 출력 1 kW당 4.8 kVA 미만의 것)

3.2.3 배선

(1) 배선은 다음에 준하거나 3.1에 따라 시행하며, 기술되지 않은 사항은 전기설비기술기준에 준하여 시공한다.

(2) 전동기는 1대마다 전용의 분기회로를 시설하고, 분기회로에는 개폐기 및 과전류차단기를 설치한다.

(3) 전동기는 소손방지를 위하여 전동기 보호용 배선용차단기, 열동계전기, 유도형계전기 등의 전동기용 과부하보호장치를 사용하여 과부하시에 자동적으로 회로를 차단하거나 경보를 내는 장치를 설치한다.

(4) 수중전동기의 설치는 아래와 같이 한다.

1) 수중전동기에 사용하는 전선은 캡타이어케이블을 사용한다. 다만, 1종 캡타이어 케이블을 사용하여서는 아니된다.

2) 금속제 양수용 배관을 사용할 때는 부착철물을 사용하여 그 지지점간의 거리는 전선 규격이 50 mm^2 이하에서는 6 m 이하로, 50 mm^2를 초과하는 경우에는 3 m 이하로 한다.

3) 가정용 수중전동기 또는 이와 유사한 것으로 양수관에 PVC관 등을 사용하고 있을 때에는 접착성 테이프 또는 노끈 등으로 1.5 m 이하의 간격으로 양수관에 부착한다.

4) 수중전동기에 연결하는 케이블은 원칙적으로 물기가 있는 장소에서는 접속하여서는 안된다.

5) 수중전동기의 접지는 기기에 연결하는 케이블의 심선중 1심(녹색)을 접지선으로 사용한다.

6) 수중전동기는 과부하보호장치 또는 온도검출에 의한 소손방지장치를 시설한다

(5) 전극봉, 수중펌프 등의 배선은 입선후 관단에 방수처리를 실시한다.

(6) 진동하는 기기에 접속하는 곳의 배관말단에는 가요전선관 등을 사용한다.

(7) 접지선은 전동기 본체에 접지선의 접속용 단자가 없는 경우는 전동기 철대에 접속한다.

3.2.4 제어반 및 조작반

다음의 각 항을 제외하고 제조업체의 표준형으로 한다.

(1) 저압 전동기마다에 전용의 배선용 차단기를 설치한다. 다만, 차단기의 정격전류(트랩치)가 20 A 이하로 되는 회로로 합계출력이 2.2 kW 이하의 경우, 또는 1유닛의 장치(2대 이상의 전동기가 있는 경우)에서 각각의 과부하보호장치가 설치되고 배선용 차단기와의 협조가 적절하게 되어있는 경우는 복수대 병용의 배선용 차단기로 하여도 된다. 또한 전동기를 건조한 장소 이외에 시설한 경우에는 누전차단기를 설치하여야 한다.

(2) 전동기마다에 결상운전방지계전기를 설치한다. 다만, 0.2 kW 이하의 회로, 차단기가 20 A 이하의 단상전동기회로 또는 전동기 자체에 유효한 소손방지 장치가 있는 경우에는 설치하지 아니하여도 된다.

(3) 0.2 ㎾ 이상의 전동기에는 진상용 콘덴서를 설치한다. 진상용 콘덴서의 용량은 전력회사의 전기공급 약관에 의한다.

다만, 고압 이상의 전압으로 수전의 경우 콘덴서를 설치하지 않아도 유닛 전체로 역률이 90퍼센트 이상으로 확보할 수 있는 경우는 부분적 또는 전체를 생략할 수 있다. 또 고주파를 발생하는 제어장치의 출력 측에 접속하는 부하에는 진상용 콘덴서를 설치하지 않는다.

(4) 주 회로용의 전자접촉기는 전동기 정지시에는 진상용 콘덴서가 무전압이 되도록 설치 한다. 스타-델타 기동의 경우에도 같은 방법으로 한다.

(5) 각 보호계전기마다 동작표시등을 설치한다. 다만, 이상 정지 후 쉽게 어느 보호계전기가 작동하는지 판단이 가능할 때는 일괄 표시하여도 된다.

(6) 다음의 단자 등을 설치한다.

1) 고장 표시용 무전압 접점 및 단자

2) 인터록용 단자

3) 접지용 단자

(7) 방재용 제어반 내에는 일반용 배선을 해서는 안된다. 또한 반(盤)내의 불필요한 개구부(배선구)는 막아야 한다.

3.2.5 기기의 설치

(1) 제어반, 분전반 등은 벽면에 견고하게 설치하고, 자립형인 경우 원칙적으로 구조체에 지지한다.

(2) 노출된 충전부가 있는 배전반, 분전반 등은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치한다.

(3) 저압 진상용 콘덴서는 개개의 전동기에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 콘덴서는 현장 조작개폐기 또는 이에 상당하는 개폐기 보다 부하 측에 설치한다.

(5) 본선에서 분기하여 콘덴서에 이르는 전로에는 개폐기 등의 장치를 설치하여서는 안된다.

3.3 접지공사

국토해양부 건축공사표준시방서(전기부문)에 따른다.

3.4 시험 및 검사

공사완료 후 다음과 같은 시험 및 검사를 실시한다.

3.4.1 접지저항 시험

접지공사를 완료하였을 때에는 반드시 접지저항치를 측정, 검사한다.

3.4.2 절연저항 시험

절연저항계에 의한 절연저항 시험은 다음 표에 준한다.

측 정 장 소	전로의 사용 전압 구분		절연저항치(MΩ)	시 험 기
저압측과 대지간 저압측 상호 간	400 V 이하	대지전압 150 V 이하	0.1 이상	500 V 절연저항계
		대지전압 150~300 V	0.2 이상	
		대지전압 300~400 V	0.3 이상	
	400 V 초과 600 V 이하		0.4 이상	
고압측과 대지간 고압측 상호 간, 고압측과 저압측 간	600 V 초과 7000 V 이하		30	1000 V 절연저항계

주 : ① 절연저항 시험에 의한 파손할 우려가 있는 부분은 이 시험을 제외한다.
② 저압전로에서 신설시의 절연저항치는 1 MΩ 이상인 것이 바람직하다.

3.4.3 내전압 시험

내압시험기에 의한 시험은 다음 표에 따라 한다.

전 압 적 용 장 소	적용전압	적용시간	비 고
고압충전부 상호간 및 대지간	22 kV	1분간	적용전압은 어느 쪽으로 해도 된다.
	10350 V	10분간	

주 : 시험전압을 가하기에 부적당한 부분은 이 시험을 제외한다.

3.4.4 계전기 시험

계전기 시험기에 의한 시험은 다음 표에 따라 한다.

기구의 종류	시 험 항 목	시 험 내 용
과전류 계전기	최소동작전류	한시요소 및 순시요소를 정정(整定)탭에서 측정한다.
	동작시간특성	정정탭, 레버 10에서 200%, 300%, 500%, 700% 전류의 동작시간을 측정한다.
고압지락 계전장치	최소동작전류	전체의 탭에서 측정한다.
	동작시간특성	정정탭의 130%, 400% 전류의 동작시간을 측정한다.

01035 토공사 및 건축공사

토공사, 철근콘크리트공사, 미장공사, 방수공사 및 강재공사는 국토해양부 건축공사표준시방서(건축부문)에 따른다.

01040 빌딩 커미셔닝

1. 일반사항

1.1 적용범위

건축물의 각종 설비분야에 대하여 시스템, 장비 및 구성품의 성능이 건축주요구조건과 일치하는지를 검증하는 것으로 커미셔닝 수행을 위한 각 단계는 설계전단계, 설계단계, 시공단계, 준공단계 및 준공후단계로 구분된다. 건축주와 커미셔닝 수행자 간의 상호 협의에 따라 개별 단계별로도 수행할 수 있다.

1.2 커미셔닝 업무 대상

대상 설비의 범위는 다음과 같으며 일부 항목별 수행이 가능하다.

(1) 열원 및 반송설비
(2) 공기조화 및 환기설비
(3) 위생설비
(4) 소방설비
(5) 자동제어설비
(6) 기타설비 : 주방, 설비, 수처리, 전기통신 및 운송설비, 건물외피 및 기타 관련설비

1.3 적용기준

대한설비공학회, '기계설비 커미셔닝 기술기준'

1.4 팀 구성원의 책임

1.4.1 건축주 책임

(1) 커미셔닝 수행자 선정
(2) 건축주요구조건 수립
(3) 문제점 기록서 관리 및 결함사항 수정에 관한 최종적인 결정
(5) 건축주요구조건 충족 및 현장 준공에 관한 최종 결정
(6) 커미셔닝 보고서의 최종 승인

1.4.2 설계자 책임

(1) 설계기초자료 작성
(2) 실시설계도서 및 계약문서를 커미셔닝 팀에게 제공
(3) 건물의 기능성, 운전성, 유지관리 편의성 및 커미셔닝 적용성을 위하여 커

미셔닝 관리자와 협조
(4) 특기시방서 작성 시 커미셔닝 관리자와 협조
(5) 커미셔닝 회의 참여
(6) 설계자와 연관된 운전자교육 참여

1.4.3 시공자 책임
(1) 시스템 및 구성품에 대한 설계자 또는 감독자가 검토승인한 모든 현장승인서 제공
(2) 커미셔닝 구간별 공정 및 일정에 적합한 현장공정표 제공 및 커미셔닝 회의 참여
(3) 시스템 및 구성품의 설치 및 기동시험을 위한 예비성능시험 수행
(4) 시스템 및 구성품의 성능확인시험 수행
(5) 시스템의 시운전, 시험, 조정, 커미셔닝 및 운전에 필요한 특수공구, 소프트웨어 또는 프로그램 및 사용설명서 등 제공
(6) 시공자와 관련된 운전자교육 참여

1.4.4 커미셔닝 수행자 책임
(1) 커미셔닝 회의 주관 및 커미셔닝 공정 설명
(2) 설계도서, 시방서 및 승인서 검토
(3) 설계 상 또는 시공 상의 문제점 기록서 작성 및 관리
(4) 설치검증, 기동시험 또는 예비성능시험의 계획수립 및 이행에 협조
(5) 성능확인시험에 대한 절차 개발 및 이행에 협조
(6) 장비와 시스템 시험결과 승인 여부 결정
(7) 운전자 교육에 사용하는 준공도서와 유지관리지침서 검토
(8) 운전관리자 교육 계획 수립
(9) 최종 커미셔닝 보고서 작성
(10) 필요 시 준공후단계의 커미셔닝 관련 시험 계획 및 협의

2. 계측기기

커미셔닝 수행에 사용되는 계측기기는 다음과 같으며 각 계측기기에 대한 측정범위, 허용오차, 분해능 및 검교정주기는 아래 표와 같다. 커미셔닝 수행자는 아래의 계측기기를 보유하고 공인교정기관에 의하여 주기적으로 교정하여야 한다.

항 목	측정범위	허용오차	분해능	검교정 주기
디지털카메라	24~72mm	3배율	3.1메가픽셀	해당 없음
온도계 공기용 물용 표면용	 -40~120℃ -40~120℃ -40~120℃	 지시값의 ±0.5℃ 지시값의 ±0.5℃ 지시값의 ±0.5℃	 0.1℃ 0.1℃ 0.1℃	12개월
전기계측기 전압계 전류계	 0~600VAC 0~100Amps	 지시값의 ±3% 지시값의 ±3%	 1.0Volt 0.1Ampere	12개월
공기압력 측정기	0~4,500Pa	지시값의 ±2%	2.5Pa≤250Pa 25 Pa>250Pa	12개월
풍속측정기 (피토관측정법제외)	0.2~15m/s	지시값의 ±10%	0.1m/s	12개월
습도계	10~90%RH	지시값의 ±2%RH	1%	12개월
물압력 측정기	-100~400kPa 0~400kPa 0~1,400kPa	최대값의 ±1.5% 최대값의 ±1.5% 최대값의 ±1.5%	3.3kPa 6.7kPa 16.7kPa	12개월
물계통 차압계	0~100kPa	최대값의 ±1.5%	1.0kPa	12개월
온도기록계	-40~130℃	지시값의 ±0.5℃	0.1℃	**
습도기록계	10~90%RH	지시값의 ±2%RH	0.1%RH	**
TDS /경도기록계	0~10,000 0~5,000ppm	최대값의 ±2%	±1%	*
소음계	25~130dB	지시값의 ±2dB	0.1dB	12개월
진동분석기	변위 0.0025~2.5mm 속도 0.013~250mm/s 가속도 0.1~1000m/s^2 주파수 1~200Hz	지시값의 ±5% 지시값의 ±5% 지시값의 ±5% 지시값의 ±5%	0.0001mm 0.001mm/s 0.1m/s^2 1Hz	12개월
열화상 카메라	20mm	-	120x120	*
함수율 측정기 ***	0~100%		30mm침입간격	*
건물 기밀측정기 ***	0.14~3.0m^3/s	지시값의 ±5%	1.0Pa	*

주) * : 계측기 제조업체 추천에 따름.

** : 온도기록계 및 습도기록계의 검교정은 데이터로거와 계측기의 판독치와 검교정된 계측기에서 나타낸 지시값을 비교하여 확인할 수도 있다. 만약 데이터로거가 교정범위를 벗어나면 현장에서 조정하거

나 사용하지 말고 검교정기관으로 반송하여 재 검교정을 받아 사용해야 한다.

*** : 필수 보유계측기는 아니며 현장 상황에 따라 사용될 수 있음.

3. 수행 내용

3.1 일반사항

효과적인 커미셔닝은 프로젝트 초기에 시작하여 건물생애 기간 동안 지속하는 것이 바람직하지만 필요에 따라 단계별로 수행 내용을 분리하였으나 이전 단계에서 수행하여야 할 업무들이 다음 단계에서 수행할 수도 있다.

3.2 설계전단계 커미셔닝

(1) 커미셔닝 팀 구성

(2) 건축주요구조건 정의 및 개발

(3) 예비 커미셔닝 계획서 작성

(4) 커미셔닝 업무범위 및 예산 수립

3.3 설계단계 커미셔닝

(1) 건축주요구조건 정의 및 작성

(2) 커미셔닝 업무 일정 및 계획서 수립

(3) 계약문서에 명시된 커미셔닝 요구사항

커미셔닝 관리자는 시공자, 제작자, 별도 계약자 등의 커미셔닝 업무범위가 정의되었는지를 확인하고 커미셔닝 요구조건과 그에 대한 비용이 계상되었는지 확인한다.

(4) 커미셔닝 관점에서 도면 및 시방서 검토

3.4 시공단계 커미셔닝

(1) 커미셔닝 회의 실시

(2) 커미셔닝 업무 일정 수립 및 점검

(3) 시공도 및 승인서

커미셔닝 관리자는 시공도 및 승인서가 건축주요구조건에 부합하는지를 검토한다.

(4) 현장점검검사

커미셔닝 관리자는 시공단계에서 건축주요구조건에 부합하는 지를 확인하

기 위하여 현장점검을 실시한다.

(5) 예비성능시험

1) 설치검증시험

시공자는 모든 작업을 계약문서와 제작사의 권장에 따라 설치하였는지를 확인하고 점검표를 제출한다. 커미셔닝 관리자는 시공자가 제출한 설치검증 점검표를 현장점검을 통하여 확인한다.

2) 정적시험

시공자는 계약문서에 따라 배관 시스템의 수압시험 및 덕트 누기시험을 실시한다. 커미셔닝 관리자는 정적시험에 입회하고, 정적시험 보고서를 검증한다.

3) 장비 기동시험

시공자 또는 납품자는 계약문서나 제작사의 요구사항에 따라 시스템 및 장비의 기동시험을 실시하고 점검표를 제출한다. 커미셔닝 관리자는 기동시험 점검표를 검증한다.

4) 제어시스템의 기동시험

시공자 또는 납품자는 제어시스템 운전 상태를 확인하기 위하여 각 접점시험 및 감지기 교정 작업을 수행하고 점검표를 제출한다. 커미셔닝 관리자는 제어시스템의 기동시험 결과 보고서를 검증한다.

(6) 문제점 기록서 및 결함사항 해결

커미셔닝 관리자는 예비성능시험의 결함사항을 문제점 기록서에 기록하고 해당 커미셔닝 팀 구성원에게 배부하여 해결토록 한다.

(7) 건축주요구조건, 설계기초자료 및 커미셔닝 계획서의 수정보완

건축주는 건축주요구조건을 수정 보완하고, 설계자는 설계기초자료를 수정 보완하고, 커미셔닝 관리자는 시공단계에서 발생된 커미셔닝 요구사항의 변경을 반영하여 커미셔닝 계획서를 수정 보완한다.

3.5 준공단계 커미셔닝

(1) 커미셔닝 회의 실시

(2) TAB 보고서 검증

(3) 성능확인시험

커미셔닝 관리자가 계획하고 해당 관련자가 수행한다. 커미셔닝 관리자는 운전 시퀀스가 있는 시스템에 대하여 성능확인시험이 이행되도록 하고 성능확인시험 결과에 대하여 최종 승인을 한다.

(4) 추후시험

비용문제, 계절적 상황으로 인해 연기된 추후시험은 준공후단계에서 수행

된다.

(5) 문제점 기록서와 하자해결

커미셔닝 관리자는 성능확인시험의 결함사항을 문제점 기록서에 기록하고 해당 커미셔닝 팀 구성원에게 배부하여 해결토록 한다.

(6) 유지관리지침서

시공자는 유지관리지침서를 작성하고 커미셔닝 관리자는 검토한다.

(7) 운전자 교육

커미셔닝 관리자는 교육을 계획하고 주관한다.

(8) 건축주요구조건, 설계기초자료 및 커미셔닝 계획서의 수정보완

(9) 최종 커미셔닝 보고서 작성

3.6 준공후단계 커미셔닝

(1) 추후시험

커미셔닝 관리자는 해당 커미셔닝 팀 구성원이 수행하는 추후시험이 적절하게 수행되었는지를 확인하고 기록한다.

(2) 준공 후 방문

필요 시 커미셔닝 관리자는 하자기간 내에서 발생되는 장비결함의 문제점과 미해결 하자사항을 확인하기 위하여 현장 방문을 실시할 수도 있다.

(3) 수행평가 워크샵

필요 시 커미셔닝 관리자는 건축주, 설계자 및 시공팀과 함께 커미셔닝에 대한 수행평가 워크샵을 실시할 수도 있다.

02000　급배수위생설비공사

02000 급배수위생설비공사

02010 급수설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 다음의 제 공사에 적용한다.

(1) 급수용펌프 설치

(2) 급수용탱크류 설치

(3) 수도계량기 및 기타 부속장치

(4) 급수배관

(5) 사용자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준인증제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 1536 벨로우즈형 신축관 이음
KS B 1561 방진 스프링 행거
KS B 1562 방진 고무 마운트
KS B 1563 방진 스프링 마운트
KS B 2330 플러팅밸브
KS B 2340 수도용 공기밸브
KS B 5301 접선류 익차형 수도 미터
KS B 5305 부르동관 압력계
KS B 6153 수도용 감압밸브
KS B 6301 원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법
KS B 6304 보일러 급수용 원심펌프의 시험 및 검사 방법
KS B 6310 얕은 우물용 전기 펌프
KS B 6318 양쪽흡입 벌류트 펌프

KS B 6320 깊은 우물용 수중 모터펌프
KS B 6321 배수용 수중 모터펌프
KS B 6501 수용 솔레노이드밸브
KS B 7501 소형 벌류트 펌프
KS B 7505 소형 다단 원심펌프
KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기
KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기
KS D 3500 열간 압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
KS D 3502 열간 압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3701 스프링 강재
KS D 3706 스테인리스 강봉
KS D 8308 용융 아연도금
KS F 4528 휴지걸이
KS F 4529 수건걸이
KS F 4531 배수전
KS F 4806 욕조
KS F 4811 유리섬유강화 폴리에스테르 물탱크
KS F 4812 욕실용 방수팬
KS L 2313 유리 로빙
KS L 2315 유리 로빙포
KS L 2327 절단 유리섬유 매트
KS L 2507 직조용 유리실
KS L 2508 유리 직물
KS L 2509 직조 유리테이프

(2) 단체표준

SPS-KARSE B 0026-188 부스터펌프 시스템
SPS-KARSE B 0029-191 듀얼플레이트 체크밸브
SPS-KARSE B 0039-201 냉·난방용 무동력 공기분리기
SPS-KARSE B 0045-1705 공동주택 급수용 감압밸브
SPS-KARSE B 0047-1707 자동밸런싱 밸브의 성능 시험방법

(3) 국제표준

ASSE 1001 Pipe Applied Atmospheric Type Vacuum Breakers
ASSE 1003 Performance Requirements for Water Pressure Reducing

Valves
ASSE 1010 Performance Requirements for Water Hammer Arresters
ASSE 1013 Reduced Pressure principle Backflow Preventer
ASSE 1015 Double Check Backflow Prevention Assembly
ASSE 1020 Pressure Vacuum Breakers Assembly
ASSE 1047 Reduced Pressure Detector Backflow Preventer
ASSE 1048 Double Check Detector Assembly Backflow Preventer

1.3 품질확인

(1) 장비명판
장비의 명판에는 제조업체 명, 모델번호, 정격 용량 등이 표시되어야 한다.

(2) 펌프는 캐비테이션, 이상 소음 및 진동이 없이 정숙하게 운전되고 과부하 현상이 발생되지 않아야 한다.

1.4 운송, 저장 및 취급

(1) 장비, 기기 및 구성품들은 취급과정에서 손상되거나 흠집이 생기지 않도록 조심하여 취급하여야 하고 손상된 장비와 구성품들은 새것으로 교체하여 설치하여야 한다.

(2) 장비 및 기기의 배관연결부는 이물질 유입 또는 파손을 방지하기 위하여 임시로 보호용 마개를 씌우거나 기타 보양조치를 하며 설치시 까지 제거하지 말아야 한다.

2. 기기 및 재료

2.1 일반사항

(1) 급수설비에 사용되는 기기 및 재료는 수질을 오염시키지 않는 구조 및 재질로 한다.

(2) 사용기기 및 재료는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품, 국제표준품 또는 우수제품을 사용한다.

(3) 음용수 탱크의 설치 및 관리는 수도시설의 청소 및 위생관리 등에 관한 규칙(환경부령 제351호, '09.10.22)과 저수탱크 설치 및 유지관리 지침에 따른다.

(4) 에너지이용합리화법 제22조 및 제23조 등에 따라 고효율에너지기자재 보급

촉진에 관한 규정(지식경제부고시 제2010 - 223호)의 적용범위에 있는 기자재의 경우, 고효율에너지기자재로 인증을 취득한 기자재 또는 동등이상의 효율을 가진 것으로 한다.

2.2 펌프류

2.2.1 급수용 원심펌프

(1) 펌프는 공통베드 위에 전동기와 플렉시블 축이음에 의해서 직결되는 것으로서 KS B 7501(소형 벌류트 펌프), KS B 7505(소형 다단 원심펌프), KS B 6318(양쪽 흡입 벌류트 펌프) 등의 표준에 적합한 제품으로 한다.

(2) 모든 펌프는 이상 소음이나 진동이 없이 정숙하게 운전되고 동력소비가 적으며, 수질을 오염시키지 않는 구조 및 재료로 한다.

(3) 전동기는 KS C 4202(일반용 저압 3상 유도전동기) 또는 KS C 4204(일반용 단상 유도전동기) 등의 규격에 적합한 제품으로 한다.

(4) 급수용 원심펌프는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

부 속 품 명	적 요	수량	비 고
물보충 깔때기 및 물보충 콕	콕 부착	1조	압입양정의 경우나 자흡식의 경우는 불필요
게이트밸브		1조	압입양정의 경우는 2개
체크밸브	바이패스 부착	1조	원칙적으로 충격흡수식으로 한다.
풋밸브	스트레이너부착	1조	압입양정의 경우는 불필요
흡입덮개	주철제 또는 강판제	1조	압입양정의 경우는 불필요
스트레이너		1조	압입양정의 경우에 사용한다.
공기빼기 콕, 드레인 콕		1식	
상대플랜지	볼트 포함	1식	
기초볼트		1식	
압력계(토출측)	콕부착	1조	
연성계(흡입측)	콕부착	1조	흡입양정의 경우는 진공계도 좋음
축이음 보호덮개	강판제	1조	

2.2.2 급수용 수중모터펌프

(1) 급수용 수중모터펌프는 전동기와 공통축 또는 축이음에 의해서 직결한 편흡입 다단원심펌프로서 펌프 본체 주요부에 사용하는 재료는 KS B 6321(배수용 수중 모터펌프)에 준하고, 모터 및 케이블은 완전한 전기 절연이 되는 것으로 한다.

(2) 급수용 수중모터펌프는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

부속품명	적 요	수량	비 고
스트레이너		1조	
대 판	토출의 곡면관 부착	1조	매다는 경우에 설치한다.
게이트밸브		1조	
체크밸브	바이패스부착	1조	원칙적으로 충격흡수식으로 한다.
상대플랜지	볼트부착	1식	
압력계	콕부착	1조	
수중케이블	3종 또는 4종의 인출용 클로로프렌 피복 케이블로서 길이는 도면 또는 특기에 따른 탱크 외부의 접속점에 연결이 가능해야 한다.	1식	
케이블클립		1식	
기초볼트		1식	

2.2.3 얕은 우물용 펌프

(1) 공통베드 위에 전동기, 압력탱크 그리고 압력개폐기 등을 부착한 것으로서, 정격출력 400 W 이하의 것은 KS B 6310(얕은 우물용 전기펌프) 제품으로 한다. 단, 얕은 우물이란 펌프 운전시 지면에서 최저 수위가 8 m 이내의 것을 말한다.

(2) KS의 적용범위 이외의 펌프에 대해서는 2.2.1(2)에 따른다.

(3) 얕은 우물용 펌프에는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

부 속 품 명	적 요	수 량	비 고
압력개폐기		1조	
자동 공기보급 장치		1조	
물 보충구멍		1개	
풋밸브 또는 체크밸브		1개	
펌프덮개		1조	압력탱크의 상부에 장치하는 펌프의 경우 축이음을 갖지 않는 경우는 불필요
축이음 보호덮개		1조	
케이블		2 m 이상	접속점에 연결이 가능해야 한다

2.2.4 깊은 우물용 수중모터펌프

(1) 깊은 우물용 수중모터펌프는 전동기와 축이음으로 직결한 편흡입 원심형 또는 사류형 펌프로서 KS B 6320(깊은 우물용 수중 모터펌프)제품으로 하고, 모터 및 케이블은 완전한 전기 절연이 되는 것으로 한다.

(2) KS의 적용범위 이외의 펌프에 대해서는 2.2.1(2)에 따른다
(3) 펌프의 양정을 검토하여 워터햄머에 대한 대책을 세운다
(4) 깊은 우물용 수중모터펌프는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

부 속 품 명	적 요	수량	비 고
게이트밸브		1개	원칙적으로 충격흡수식으로 한다.
체크밸브	바이패스부착	1개	호칭경 32A 이하는 나사식 접합
양수관	수도용 아연도금강관 또는 음용수 수질기준에 적합한 재질	1식	호칭경 40A 이상은 플랜지식 접합
저수위용 전극 및 제어케이블	길이는 우물 뚜껑부터 도면 또는 특기에 따라 탱크 접속점까지로 한다.	1조	
토출곡관		1개	
공기밸브		1개	
상대플랜지	볼트도 포함	1식	
우물뚜껑		1개	
설치밴드		1조	양수관을 밴드로서 지지하는 경우
연성계	콕 부착	1조	
수중케이블	3종 및 4종의 인출용 클로로프렌 피복 케이블로서 길이는 우물뚜껑부터 펌프제어반까지로 한다.	1식	
케이블 멈추개		1식	
기초볼트		1식	

2.2.5 급수펌프유닛

(1) 급수펌프유닛에 사용하는 펌프는 급수용 벌루트 펌프에 준하는 펌프로 하며, 급수계통을 구성하는 재료는 내식성과 위생성을 유지할 수 있는 재질로 구성한다.
(2) 펌프 및 모터는 지식경제부 고시 제2010 - 223호 「고효율 에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따른 고효율 인증제품 또는 동등이상의 효율을 가진 것이어야 한다.
(3) 모터는 KS C 4202(일반용 저압 3상 유도 전동기)에서 정한 고효율형으로 한다.
(4) 급수펌프유닛에 사용하는 압력탱크는 격막식 또는 블래더식으로 한다. 급수와 접촉하는 부분은 스테인리스강 등과 같이 급수수질의 위생성을 유지

할 수 있는 재질로 하거나 부식방지를 위해 라이닝 하여야 하며, 고용노동부 고시 제2001-59호 「압력용기 제작기준·안전기준 및 검사기준」에 따른다.

(5) 다수의 펌프를 병렬로 설치하는 급수펌프유닛은 급수사용량에 따라 펌프 가동대수를 적절히 자동으로 조절할 수 있어야 하며, 각 펌프들이 균등한 사용수명을 가지도록 주기적으로 운전 우선순서가 교대되는 것으로 한다.

(6) 급수펌프유닛을 구성하는 펌프, 모터, 흡입 및 토출헤더, 압력탱크, 제어반 등의 기기 및 부속품은 공통베드, 프레임 등에 견고하게 설치한다.

(7) 기기, 제어반 및 도장은 제조회사의 표준시방으로 한다.

(8) 급수펌프유닛의 구성은 다음 표에 따른다.

1) 고가탱크 제어방식

품 명	적 요	수 량	비 고
펌프 및 모터	접액부는 STS제 또는 위생재질 라이닝	필요대수	지식경제부 고시 제2010 - 223호에 따른 고효율 기자재(펌프, 모터) 인증제품 또는 동등 이상
체크밸브	충격흡수식, 바이패스 부착	펌프대수	
게이트 밸브		펌프대수 x2	게이트밸브를 대신하여 버터플라이밸브 및 볼밸브도 설치가능
압력계		1조	
연성계		필요개수	흡입양정의 경우는 흡입배관마다 반드시 1조씩 설치할 것 단, 진공계도 좋음
유닛내 배관		1식	재질은 스테인리스강 등 내식성 재료를 사용할 것
제 어 반	고장표시, 저수탱크 및 고가탱크 고, 저수위 경보부착	1면	
제어반 이후 배선		1식	
공통베드		1식	
기초볼트		1식	

2) 감압밸브사용 압력일정 제어방식

품 명	적 요	수 량	비 고
펌프 및 모터	접액부는 STS제 또는 위생재질 라이닝	필요대수	지식경제부 고시 제2010 - 223호에 따른 고효율 기자재(펌프, 모터) 인증제품 또는 동등 이상
압력탱크	격막식 및 블래더식	1기	지식경제부 고시 제2010 - 174호에 따른 제품
감압밸브	충격흡수식, 역지기능 포함	펌프대수	유량변화에 따른 압력변동이 완만한 펌프에 대해서는 감압밸브를 생략하는 경우도 있음
게이트밸브		펌프대수 x2	게이트밸브를 대신하여 버터플라이밸브 및 볼밸브도 설치가능
압력계		1조	
연성계		필요개수	흡입양정의 경우는 흡입배관마다 반드시 1조씩 설치할 것 단, 진공계도 좋음
압력스위치 또는 압력센서	콕 부착	1조	
플로스위치		필요시	
유닛내 배관		1식	재질은 스테인리스강 등 내식성 재료를 사용할 것
제 어 반	고장표시, 저수탱크 및 고가탱크 고, 저수위 경보부착	1면	
제어반 이후 배선		1식	
공통베드		1식	
기초볼트		1식	

3) 격막식 또는 블래더식 탱크방식

품 명	적 요	수 량	비 고
펌 프		필요대수	
압력탱크	격막식 및 블래더식	1기	
체크밸브	충격흡수식, 바이패스부착	펌프대수	
게이트밸브		펌프대수	
압 력 계		1조	
연 성 계		펌프대수	흡입양정의 경우는 진공계도 좋음.
압력스위치	콕부착	1조	
플로스위치		필요수	
유닛내 배관		1식	재질은 양수관과 같은 것으로 한다.
제 어 반	고장표시, 급수탱크고, 저수위 경보부착	1면	
제어반 이후배선		1식	
공통베드		1식	
기초볼트		1식	

4) 압력탱크방식

품 명	적 요	수 량	비 고
펌프 및 모터	접액부는 STS제 또는 위생재질 라이닝	필요대수	지식경제부 고시 제2010 - 223호에 따른 고효율 기자재(펌프, 모터) 인증제품 또는 동등 이상
압력탱크	STS제 또는 탱크 내부에 위생재질로 부식방지 라이닝할 것. 안전밸브, 자동 공기 보급장치 부착	1기	지식경제부 고시 제2010 - 174호에 따른 제품
감압조절밸브	충격흡수식, 역지기능 포함	1조	
체크밸브	충격흡수식	펌프대수	게이트밸브를 대신하여 버터플라이밸브 및 볼밸브도 설치가능
게이트밸브		펌프대수 x2	
압력계		1조	

(계속)

(계속)

품 명	적 요	수 량	비 고
연성계		필요 개수	흡입양정의 경우는 흡입배관마다 반드시 1조씩 설치할 것 단, 진공계도 좋음
압력스위치 플로스위치	콕 부착	1조 필요시	
유닛내 배관 제 어 반	 고장표시, 저수탱크 및 고가탱크고, 저수위 경보 부착	1식	재질은 스테인리스강 등 내식성 재료를 사용할 것
제어반 이후 배선 공통베드 기초볼트		1식 1식 1식	

5) 인버터에 의한 회전수제어, 펌프대수제어 혼합방식

품 명	적 요	수 량	비 고
펌프 및 모터	접액부는 STS제 또는 위생재질 라이닝	필요 대수	지식경제부 고시 제2010 - 223호에 따른 고효율 기자재(펌프, 모터) 인증제품 또는 동등 이상
압력탱크	격막식 및 블래더식	1기	지식경제부 고시 제2010 - 174호에 따른 제품
인버터		1대 또는 2대	지식경제부 고시 제2010 - 223호에 의한 고효율 기자재 인증제품 또는 동등 이상
체크밸브	충격흡수식	펌프 대수	
게이트밸브		펌프대수 x2	게이트밸브를 대신하여 버터플라이밸브 및 볼밸브도 설치가능
압력계		1조	
연성계		필요 개수	흡입양정의 경우는 흡입배관마다 반드시 1조씩 설치할 것 단, 진공계도 좋음
압력센서		1조	

(계속)

(계속)

품 명	적 요	수 량	비 고
유닛내 배관		1식	재질은 스테인리스강 등 내식성 재료를 사용할 것
제 어 반	고장표시, 저수탱크 및 고가탱크 고, 저수위 경보부착		
제어반 이후 배선		1식	
공통베드		1식	
기초볼트		1식	

6)인버터에 의한 개별 펌프회전수 제어방식

품 명	적 요	수 량	비 고
펌프 및 모터	접액부는 STS제 또는 위생재질 라이닝	필요대수	지식경제부 고시 제2010 - 223호에 따른 고효율 기자재(펌프, 모터) 인증제품 또는 동등 이상
압력탱크	격막식 및 블래더식	1기	지식경제부 고시 제2010 - 174호에 따른 제품
인버터		펌프대수	지식경제부 고시 제2010 - 223호에 의한 고효율 기자재 인증제품 또는 동등 이상
체크밸브	충격흡수식	펌프대수	
게이트밸브		펌프대수 x2	게이트밸브를 대신하여 버터플라이밸브 및 볼밸브도 설치가능
압력계		1조	
연성계		필요개수	흡입양정의 경우는 흡입배관마다 반드시 1조씩 설치할 것 단, 진공계도 좋음
압력센서		1조	
플로스위치		필요시	
유닛내 배관		1식	재질은 스테인리스강 등 내식성 재료를 사용할 것

(계속)

(계속)

품 명	적 요	수 량	비 고
제 어 반	고장표시, 저수탱크 및 고가탱크 고, 저 수위 경보부착		
제어반 이후 배선 공통베드 기초볼트		1식 1식 1식	

2.3 탱크류

2.3.1 일반사항

(1) 음료수용 탱크는 건축법, 국토해양부고시 등에 정한 것에 따른다.

(2) 압력용기에 해당하는 탱크는 압력용기 제작기준·안전기준 및 검사기준 (고용노동부고시 제2001-59호)에 따르며 한국산업안전관리공단의 산업안전검사를 필하여야 한다. 또 열사용기자재에 관한 사항은 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준 (지식경제부 고시 제2001-147호)에 따른다.

(3) 탱크는 수압, 풍압, 적설, 지진, 진동, 일사, 염해 등에 충분히 견디는 재질, 두께 및 구조로 한다.

(4) 사용강재의 사양은 아래와 같다.

1) 압연강재는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재)의 SS 400에 따른다.

2) 형강의 형상, 치수 등은 KS D 3502(열간 압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차)에 따른다.

3) 강판 및 강대의 모양, 치수 등은 KS D 3500(열간 압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차)에 따른다.

4) 스테인리스 강판 및 강대는 KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)의 STS 304, STS 316, STS 316L 또는 STS 444로 한다.

(5) 탱크는 점검, 청소, 수리가 용이한 구조로 한다.

(6) 높이가 1 m를 초과하는 탱크의 내, 외부에는 내식성의 승강사다리를 설치한다.

(7) 탱크의 오버플로관 또는 통기관의 말단에는 내식성의 방충망을 부착한다.

(8) 탱크에는 볼탑 등의 보수 및 탱크의 청소, 재도장 등에 편리한 위치에 내경 600 mm 이상의 맨홀 뚜껑을 설치한다.

(9) 음료수용 탱크에는 다음의 오염방지 대책을 마련해야 한다.

1) 탱크에 설치하는 뚜껑은 풍압이나 진동에 의해 이탈되지 않는 구조로

하고, 탱크 내에 이물질, 해충 및 우수의 유입 등을 방지하며, 잠금 장치가 가능한 구조로 한다. 또한 음료수 탱크임을 명확히 식별할 수 있는 조치를 한다.

2) 탱크의 내부는 음료에 유해한 재료로 도장을 하거나 수리해서는 안 된다.

3) 탱크는 쓰레기, 오물, 배수 등의 영향을 받을 우려가 없는 장소에 설치한다.

(10) 개방형 탱크에는 모든 배관의 접속구 및 전극봉 등을 부착할 자리를 마련하고, 칸막이 및 승강사다리는 도면 또는 별도 지시에 의한다.

2.3.2 일체형 강판제 개방탱크

(1) 원칙적으로 강판용접가공을 한다.

(2) 스테인리스 강판 이외의 강판 두께는 아래 표에 따른다. 단, 보강재를 설치할 경우는 예외로 한다.

길이방향 한 변의 길이(m)	하판(mm)	측판(mm)	상판(mm)
1.0 미만	3.2 이상	3.2 이상	3.2 이상
1.0 이상 1.5 미만	4.5 이상	4.5 이상	3.2 이상
1.5 이상 2.0 미만	6 이상	4.5 이상	3.2 이상
2.0 이상 3.0 미만	8 이상	6 이상	3.2 이상

(3) 스테인리스 강판제 이외의 강판제 탱크 내면은 01020 3.3.4(1)에 의한 에폭시수지로 라이닝한다.

2.3.3 패널형 강판제 개방탱크

강판제 또는 스테인리스 강판제 패널을 조립하는 형식의 탱크는 다음에 따른다.

(1) 형상의 패널, 지지재 등의 경우는 충분한 두께를 가져 수압에 견디고, 기밀성 및 수밀성을 충분히 확보할 수 있도록 한다. 또한 스테인리스 강판제의 조립에는 TIG용접한다.

(2) 스테인리스 강판 이외의 강판제 패널 내, 외면에는 01035 3.3.6에 의한 분체도장으로 방식처리한다.

(3) 지지재 등 탱크 내부에 설치하는 재료는 수질에 해를 주지 않는, 위생상 무해한 것으로 하고, 탱크의 청소시에 불편하지 않도록 한다.

(4) 탱크의 조립 등에 사용하는 볼트, 너트의 사용구분은 다음에 따르며, 재료는 지정한 것 또는 동등 이상으로 한다.

1) 탱크의 외부에 사용하는 볼트 및 너트는 강제볼트로 한다. 강제볼트는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재)에 의한 SS 400으로 KS D 8308(용융아연도금)에 규정된 Z35 이상으로 도금한 것으로 하고 추가의 도장은 하지 않는다.

2) 탱크 내부에 기상(氣相)부에 사용하는 볼트는 강제볼트에 합성고무 또는 합성수지 등으로 피복 한 것으로 한다.

3) 탱크 내부의 액상(液相)부에 사용하는 볼트는 강제볼트에 합성고무 또는 합성수지 등으로 피복 한 것 또는 KS D 3706(스테인리스 강봉)에 의한 스테인리스강 볼트로 한다.

(5) 볼트 너트 이외의 금속재료 및 사용구분은 다음에 따른다.

1) 탱크의 외부에 사용하는 재료는 강제로서 KS D 8308(용융 아연도금)에 규정된 Z35 이상으로 도금한 것으로 하고 추가의 도장은 하지 않는다.

2) 탱크 내부 기상부에 사용하는 재료는 강재에 합성고무, 합성수지 또는 합성수지로 피복 한 것이거나, 피복두께 0.3 mm 이상의 분체라이닝한 것으로 한다. 스테인리스강재의 경우도 같은 방법을 적용한다.

3) 탱크 내부의 액상부에 사용하는 재료는 앞에 표기한 방식재 피복 강재 또는 스테인리스강으로 한다.

(6) 패널의 접합에 사용하는 밀봉재료는 합성수지제 또는 합성고무제로 하고 수밀성, 내구성이 우수하며 수질에 해를 끼치지 않는 것으로 한다.

(7) 보강은 내부 보강방식 또는 외부 보강방식으로 한다. 하판 접합부는 베드와 직결하는 구조를 기본으로 한다.

(8) 스테인리스 강판제 패널탱크에서 내, 외면 도장이 필요한 경우의 도장 사양은 전문시방서에 따른다.

2.3.4 일체형 FRP탱크

(1) 불포화 폴리에스텔 수지와 유리섬유 등을 사용하여 만든 유리섬유 강화폴리에스텔 수지(이하 FRP라 한다)제의 단판구조의 것, 단판과 합성수지 발포제를 조합한 복합구조 또는 FRP를 면재로하고 합성수지 발포제 등을 심재로 한 샌드위치판 구조로서, 탱크 내부 청소시 불편하지 않도록 지주 등으로 보강한다.

(2) FRP 물탱크의 품질 및 재료 등의 기준은 KS F 4811에 따른다.

(3) 표면 보호층으로는 겔코트용 불포화 폴리에스텔수지를 사용하여 유리섬유 강화 폴리에스텔 층과 일체가 되도록 성형한 겔코트 층의 표면 도막층을 사용한다.

2.3.5 패널형 FRP제 탱크

FRP제 패널로서 조립하는 형식의 탱크는 2.3.4에 따른다.

2.3.6 철근 콘크리트제 탱크

(1) 탱크의 밑 부분은 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 위치하도록 하고 청소가 쉬운 구조로 한다.

(2) 탱크는 철근으로 보강하여 견고하게 축조하고 내면에는 위생상 무해하며

수질에 해를 끼치지 않는 수지 또는 방수 모르타르 등으로 방수처리 하여 누수가 없도록 한다.

(3) 탱크에는 모든 배관의 접속구 및 전극봉 등을 부착할 자리를 마련하고, 맨홀을 구비하며 필요에 따라 사다리를 구비한다. 탱크를 관통하는 배관은 탱크벽에 설치된 슬리브를 관통시켜 배관후 슬리브와 관의 사이를 막아 물이 새지 않도록 코킹한다. 음료수용 탱크의 경우 코킹재는 위생상 무해하고 수질에 영향을 끼치지 않는 것으로 한다. 탱크의 슬래브에 설치되는 맨홀은 방수식으로 1000 mm 이상의 구경이 되도록 하고, 맨홀 뚜껑은 오수가 유입되지 않도록 슬래브 상면보다 100 mm 이상 높게 설치한다.

(4) 탱크의 바깥이 보이는 곳은 모르타르 마감하고 탱크 슬래브 상면은 1/100 이상의 기울기로 방수 모르타르 마감한다.

2.3.7 압력탱크

(1) 압력탱크는 강판을 용접하여 기밀 및 수밀을 유지하도록 견고히 제작하며, 계기, 밸브 및 모든 배관의 접속구를 부착하고 적절하게 보강된 핸드홀 또는 맨홀을 구비한다. 탱크 내면의 방식처리는 일체형 강판제 개방탱크의 해당 사항에 따른다.

(2) 압력탱크는 격막식 및 블래더식 또는 자동공기 보급식으로 하고 어느 것으로 하더라도 도면 및 기기 표에 따른다. 또 격막식 및 블래더식 압력탱크에 사용하는 격막 및 블래더는 내구성이 있고, 수질에 해를 끼치지 않는 것으로 한다. 또한 자동 공기보급 장치는 작동이 확실한 것으로 한다.

2.4 염소멸균장치

(1) 약액주입 펌프는 내약품성을 갖는 플런저펌프 또는 다이어프램펌프에 전동기를 직결시킨 일체형으로, 약액 주입량의 조절이 정확하며 약액의 누설 등이 없는 구조의 것으로 한다.

(2) 약품탱크는 경질염화비닐제 및 기타 합성수지계의 것으로 한다.

부 속 품 명	적 요	수 량
PH 및 잔류염소검정기		1개
BTB	100 cc	1본
올트트리진	500 cc	1본
차아염소산소다 10% 수용액	18 L	1본
기초볼트 설치용 쇠붙이		1식

2.5 진공브레이커

압력탱크의 형식	부 속 품 명	적 요	수 량
격 막 식 압력탱크	공기압 조정구 압력스위치 압력계 안전밸브 기초볼트	플러그 마개 콕 부착 콕 부착 탱크의 용량이 40L 이상의 경우	1구 1조 필요수 1개 1식
블래더식 압력탱크	공기압 조정구 압력스위치 압력계 안전밸브 기초볼트	 콕 부착 콕 부착	1개 필요수 1조 1개 1식
자동 공기보급식 압력탱크	자동 공기보급 장치 압력스위치 압력계 안전밸브 자동배기밸브 기초볼트	 콕 부착 콕 부착	1식 필요수 1조 1개 1개 1식

2.5.1 대기압식 진공브레이커

본체는 황동 또는 청동, 밸브시트는 스테인리스강 또는 합성고무제로 한다. 최종의 밸브 폐쇄시 최종 밸브 2차측 급수관내에 부압이 발생할 때에는 자동적으로 급수관내에 공기를 보충하고 최종의 밸브가 개방될 때에는 수밀이 유지되는 구조로 한다.

2.5.2 압력식 진공브레이커

본체는 황동 다이어프램으로 하며, 밸브시트는 합성고무로 하고 급수관내에 부압이 발생할 때는 자동적으로 급수관내에 공기를 보충하는 구조로 내식성 재질을 사용하며, 일반적으로 높은 수압이 작용하는 배관계통이나 기구에 적용한다.

2.6 급수용 밸브류

2.6.1 공기빼기밸브

KS B 2340(수도용 공기밸브) 제품 또는 자동적 공기 배제 기능을 가지며 작동이 확실하고 최고사용압력에 견딜 수 있는 것으로 한다.

2.6.2 감압밸브

KS B 6153(수도용 감압밸브) 또는 SPS-KARSE B 0045-1705(공동주택 급수용 감압밸브)에 따르며, 성능 등은 건축기계설비 설계기준(11-1500000-000795-14)의 제2편 제3장의 7.1 및 7.3을 참조한다.

2.6.3 볼탭

KS B 2330(플로팅밸브)에 따른다. 이 규격의 적용범위 이외의 것은 KS에 준하는 재료 및 구조로 하고, 최고 사용압력에 견디는 것으로 한다. 단, 볼의 재질은 합성수지 또는 내식성 금속재료로 한다.

2.6.4 정수위(定水位) 밸브

지름 50 mm 이하는 나사형 청동제, 지름 65 mm 이상은 플랜지형 주철제로 한다. 디스크 및 씨트링은 청동제로 하고, 밸브의 폐쇄시 수격(워터햄머) 및 진동 등의 장해를 받지 않는 것으로 최고사용압력에 견디는 것으로 한다.

2.6.5 안전밸브

폽 스프링식으로 지름 50 mm 이하는 나사형 청동제, 지름 65 mm 이상은 플랜지형 주철제로 하며, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강재로 작동이 확실한 것으로 한다. 스프링 재질은 KS D 3701(스프링 강재) 규격에 따른다.

2.6.6 전자 밸브

KS B 6501(수용 솔레노이드 밸브) 제품의 직동형과 파일럿형으로 하며, 이 규격의 적용범위 이외의 것에 대해서는 KS에 준하는 재료 및 구조로 한다.

2.7 스트레이너 및 기타

2.7.1 스트레이너

지름 50 mm 이하는 주철 또는 황동제의 Y형 나사식, 지름 65 mm 이상은 주철제의 Y형 또는 U형의 플랜지식으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제, 스트레이너부는 스테인리스강 또는 동제로 충분한 유효면적을 확보하여야 한다.

2.7.2 신축이음 및 방진장치

신축이음은 KS B 1536(벨로우즈형 신축관 이음) 제품 또는 보강재를 삽입한 구(球)형 이나 돔형의 합성고무제 또는 스테인리스강제로 내압 및 내열 강도를 가져야 하며, 방진장치는 KS B 1562(방진고무 마운트), KS B 1563(방진스프링 마운트), KS B 1561(방진스프링 행거)에 따른다.

2.7.3 밸브보호용, 밸브지지대 및 수도계량기 보호통

주철제, 합성수지제 또는 콘크리트제로 내부에 물이 고이지 않는 구조로 한다. 뚜껑은 집중하중에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 표면에는 보호통 내부에 보호되는 것을 나타내는 문자 또는 기호를 표시한다.

단, 보호통 및 뚜껑의 크기는 조작, 점검 및 검침에 지장이 없어야 한다.

2.8 계기 및 계량장치

2.8.1 압력계, 진공계, 연성계(복합압력계) 및 수위계

압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305(부르동관 압력계)에 준하는 콕붙이 제품

으로, 최대 눈금은 사용최고압력의 1.5배 이상 3배 이하의 압력을 표시할 수 있어야 한다. 단, 진공계 및 연성계의 진공측의 최대 눈금 표시는 100 kPa (760 mmHg)로 한다.

2.8.2 유리수면계

유리관의 안지름은 10 mm 이상으로서 최고 사용압력의 1.5배에 견딜 수 있어야 하며, 검수콕 및 유리보호 쇠붙이로 한다.

2.8.3 수도계량기

(1) 지름 15 mm 이상 50 mm 이하의 것은 KS B 5301(접선류 익차형 수도미터)에 준한다.

(2) 지름 65 mm 이상의 것은 윌트만 수도계량기(층류익차형) 또는 벤튜리관 분류형 수도계량기로서 바이패스관이 부착된 제품으로 한다.

(3) 수도계량기는 유지관리가 용이하고 동파되지 않도록 한다.

2.9 스위치 및 경보기

2.9.1 플로트 스위치

(1) 탱크내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 부속품은 스테인리스강 등의 내식성 재료로 한다.

(2) 플로트 스위치는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

품 명	수 량	비 고
플 로 트	1개	
전 극 봉	1식	
리 미 터	1식	

2.9.2 전극스위치

탱크내 수위의 고저에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 전극봉 혹은 전극대, 전극지지기 및 계전기로 구성 하며, 사용 전압은 24 V 이하로 한다.

단, 전극은 황동에 니켈 도금한 것 또는 스테인리스강제로 한다.

2.9.3 기타의 레벨스위치

탱크내 수위의 변화에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 내식성을 가지며 작동이 확실한 것으로 한다.

2.9.4 압력스위치

탱크내 압력의 변화에 따라 전기회로를 개폐할 수 있어야 하며 방수구조로 필요한 압력차에서 개폐의 작동이 확실한 것으로 한다.

2.9.5 고(저)수위 경보기

탱크내의 고수위 및 저수위 등의 위험 수면을 경보할 수 있는 것으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 안전, 위생 및 방호

기기 설치, 배관 및 운전에 대해서는 관계 제 규정에 합당한 안전, 위생 및 방호용 시설과 장비를 갖추도록 한다.

3.1.2 기초

(1) 기기 및 탱크류의 기초는 특기하지 않는 한 콘크리트 구조로 한다.

(2) 기초는 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 축조하고 베드, 받침대 및 기타 설치물에 필요한 모양, 치수 및 기초볼트 매입에 적합한 크기의 것으로 하고 기초의 윗부분은 소정의 높이로 수평면을 이루도록 모르타르로 고르게 마감한다.

3.1.3 소음 및 진동방지

기기의 운전시 발생하는 소음과 진동을 방지하거나 저감시킬 수 있는 시공방법을 채택한다.

3.1.4 보호

(1) 기기 및 탱크류는 설치한 후 사용할 때까지 오손, 파손 그리고 습기로 인한 부식으로부터 충분히 보호하도록 한다.

(2) 부속된 계기류, 장비 및 기구류 등 필요하다고 인정된 것은 안전한 장소에 보관한다.

3.2 펌프류의 설치

3.2.1 급수용 원심펌프

(1) 수평형 및 수직형 원심펌프는 베드의 휨 또는 처짐이 발생하지 않도록 주의하여 기초 위에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초볼트의 조임은 균일하여야 한다.

(2) 펌프와 모터와의 직결 주축은 정확하게 직선이 되도록 조정한다.

(3) 필요에 따라서 방진기초를 한다.

(4) 라인형 원심펌프는 제조회사 설치기준에 따라 펌프축이 상호 수평 또는 수직이 되도록 설치하며 펌프 양단에 플랜지를 접속하는 배관은 강재 베드 등으로 지지한다.

(5) 펌프에 밸브 및 관을 부착할 때는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 충분히 지지한다.

3.2.2 급수용 수중모터펌프

(1) 펌프는 지지대 위에 수평으로 설치한다.
(2) 펌프는 흡입수면 바닥 및 옆 벽면과 충분한 거리를 두어 공기흡입과 소용돌이 발생을 방지한다. 단, 거리는 펌프의 크기, 형식 등에 따라 달라지므로 펌프 제조회사와 사전에 충분히 협의하여야 한다.
(3) 토출관에 설치하는 게이트밸브 및 체크밸브는 조작이 용이한 위치에 부착한다.
(4) 펌프와 양수관은 플랜지 이음을 하여 분리하기 쉽게 한다.
(5) 펌프실의 천정에는 필요에 따라 훅(hook)을 설치한다.
(6) 수중케이블은 피복이 손상되지 않도록 양수관에 고정하여 부착하고 케이블은 급수탱크 내에서 접속하여서는 안된다.

3.2.3 얕은 우물용 펌프

(1) 펌프가 압력탱크의 위쪽에 설치되는 경우는 압력탱크를 기초 상면에 수평 또는 수직으로 설치하고 기초볼트로 균등하게 체결한다.
(2) 압력탱크와 펌프가 공통베드에 설치되는 경우는 상판에 휨이나 느슨함이 발생치 않도록 하고 기초 상면에 수평으로 설치하고 기초볼트로 균등하게 체결한다.

3.2.4 깊은 우물용 수중모터펌프

펌프에 양수관을 정확히 체결한 다음 수직의 상태를 유지하면서 케이싱 안으로 밀어 넣고, 기초 위에 수평으로 설치한 다음 우물 뚜껑에 고정하고 설치밴드로 지지한다. 수중케이블에 대하여는 3.2.2(6)에 따른다.

3.2.5 펌프유닛

펌프유닛 본체는 베드에 휨이나 느슨함이 발생치 않도록 주의하고 기초 상면에 수평으로 설치하며 기초볼트로 균등하게 체결한다.

3.3 탱크류의 설치

3.3.1 일반사항

(1) 탱크는 보수 및 관리가 용이한 장소에 설치한다.
(2) 음용수용 탱크는 외부에서 쉽고 안전하게 보수점검을 행할 수 있도록 하며, 건축물의 부분에서부터 탱크의 천장까지는 1 m 이상 바닥 및 주변 벽까지는 600 mm 이상 떨어지도록 하여야 한다. 탱크를 옥외에 설치하는 경우에는 탱크점검용 뚜껑을 이중으로 한다.
(3) 점검 뚜껑에는 자물쇠를 부착한다.
(4) 급수 탱크류의 상부에는 급수 관련 기기 이외의 것을 설치하지 않는다.
(5) 급수 탱크류의 내부 및 탱크의 상부로는 급수관 이외의 배관이 통과되지 않도록 한다.
(6) 탱크의 드레인 및 오버플로는 간접배수로 한다. 또 오버플로관은 방충망을

부착한다.

3.3.2 음용수용 탱크류의 청소

탱크류를 고정한 후 준공전에 다음의 순서로 청소 및 소독을 실시한다.

(1) 탱크내의 먼지 및 찌꺼기 등을 제거하고 청소한 뒤 깨끗이 씻어 낸다.

(2) 물로 씻은 후에 내부의 수분을 완전히 닦아 내고 유효염소 50 ppm의 차아염소산소다 용액을 분무하여 탱크내부를 1차 소독한다.

(3) 1차 소독 후 30분경과 후 재차 탱크내부를 물로 닦아 낸다. 내부의 수분을 완전히 닦아 내고 상기 (2)와 같은 방법으로 2차 소독한다. 2차 소독 후에는 작업원이 탱크 내부에 들어가는 것을 금한다.

(4) 2차 소독 후 30분 이상 경과한 다음 내부에 물을 가득 채운다.

3.3.3 강판제 탱크

(1) 탱크는 콘크리트제 또는 강제 기초 위에 볼트 등으로 견고하게 설치한다.

(2) 기초와 정확히 접착되도록 설치하고, 도장이 어려운 부분은 고정 전에 미리 방수 처리를 한다.

(3) 탱크의 배수 및 오버플로는 간접배수로 한다.

(4) 염해의 영향을 받을 수 있는 지역의 옥외에 설치하는 경우는 외부를 염해방지용 도장 한다. 이때의 도장방법은 01025 3.4에 따른다.

3.3.4 스테인리스강제 탱크

강판제 탱크에 준한다.

3.3.5 유리섬유강화 폴리에스텔(FRP)제 탱크

(1) 탱크의 밑판에 처짐이 생기지 않도록 견고한 기초 또는 베드 위에 설치한다.

(2) 고정 쇠붙이를 사용하여 기초 위의 탱크를 견고하게 고정한다.

(3) 접속하는 배관의 하중이 탱크에 작용하지 않도록 견고하게 지지한다.

(4) 배수관 및 통기관을 제외한 각 연결관에는 플렉시블 조인트를 부착한다.

(5) 그 외 사항은 3.3.3의 강판제 탱크에 따른다.

3.3.6 압력탱크

3.3.3의 강판제 탱크에 따르며, 드레인은 간접배수로 한다.

3.4 염소멸균장치의 설치

멸균장치는 보수관리가 용이하고 약액의 보충이 쉬운 장소에 수평으로 견고하게 설치한다.

3.5 수도계량기 및 기타 부속장치

3.5.1 수도계량기

(1) 해당 지방자치단체의 조례에 따름을 원칙으로 하되, 검침이 용이하며 교환이 쉬운 장소에 설치한다.
(2) 플랜지 이음의 대구경 수도계량기에는 신축관 등을 넣어 교환이 용이하도록 하고 내충격성을 고려하여 지지 또는 고정한다.

3.5.2 감압밸브

(1) 주배관용 감압밸브 또는 2단 이상의 감압이 있는 경우 고압측에 바이패스 배관을 두며, 보수 관리에 필요한 공간을 고려하여 견고하게 설치한다.
(2) 감압밸브의 1차측 및 2차측에는 압력계를 설치한다.
(3) 감압밸브의 오동작으로 2차측 압력이 설정압력 이상으로 되었을 때 장치를 보호할 수 있도록 압력도피밸브를 설치한다.

3.5.3 공기빼기 밸브

공기가 모일 수 있는 배관에는 윗부분에 공기빼기 밸브를 설치한다.

3.5.4 볼탭

볼탭은 맨홀로부터 점검이 쉽고 물이 넘치지 않는 장소에 설치한다.

3.5.5 정수위 밸브

점검 및 보수관리가 쉬운 장소에 설치한다.

3.5.6 진공브레이커

점검 및 보수관리가 쉬운 장소에 설치한다.

3.5.7 역류방지밸브

점검 및 보수관리가 쉬운 장소에 설치한다.

3.5.8 워터해머흡수기

배관계통의 다음에 정한 부위에는 워터해머흡수기를 부착하여 워터해머로 인한 소음·진동 및 역류로 인한 과대한 힘이 작용하는 것을 방지한다. 단, 설치 위치는 해당 기구의 토출측으로부터 1 m 이내를 원칙으로 한다,

(1) 펌프 토출측 및 양수관의 구간 구간에 설치된 체크밸브
(2) 급수 배관계통의 전자밸브, 모터밸브 등 급 폐쇄형 밸브
(3) 물탱크 등에 볼탭이 설치된 경우 워터해머흡수기 설치위치는 볼탭 입구측으로부터 1 m 이내로 한다.

3.6 스위치의 부착

3.6.1 전극스위치

(1) 전극스위치의 설치대는 내식성 재료로 제작한다.
(2) 전극봉은 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치한다.
(3) 오동작이 되지 않도록 전극봉은 고정판에 부착한다.
(4) 전극봉의 이음부분은 충분하게 조인다.

(5) 보수관리가 쉬운 장소에 설치한다.

3.6.2 플로트 스위치

(1) 플로트 스위치의 전극봉은 상하 2개소 이상에 진동을 방지하는 기구로 급수탱크에 고정한다.

(2) 플로트는 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치한다.

(3) 플로트는 오작동이 되지 않도록 균형을 조정한다.

3.6.3 레벨스위치

(1) 스위치의 전원코드는 탱크내에 설치한 지지물에 설치한다.

(2) 레벨스위치는 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치한다.

3.7 배관

3.7.1 일반사항

(1) 급수 배관에는 급수 이외의 물 배관이 연결되지 않도록 한다.

(2) 토수구와 저수용기의 오버플로와의 사이에는 다음 표에 나타내는 토수구 공간을 확보한다. 토수구 공간을 확보할 수 없는 경우는 저수용기의 오버플로로부터 150 mm 이상 위쪽 배관에 진공브레이커를 설치한다.

<table>
<tr><td rowspan="2">근접 벽의 영향이 없는 경우</td><td colspan="7">근접 벽의 영향이 있는 경우</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1.7d+5</td><td colspan="3">근접 벽 1면의 경우</td><td colspan="4">근접 벽 2면의 경우</td></tr>
<tr><td colspan="3">벽으로부터의 이격거리</td><td colspan="4">벽으로부터의 이격거리</td></tr>
<tr><td>3d 이하</td><td>3d를 초과 5d 이하</td><td>5d를 초과하는 것</td><td>4d 이하</td><td>4d를 초과 6d 이하</td><td>6d를 초과 7d 이하</td><td>7d를 초과하는 것</td></tr>
<tr><td>3.0d′</td><td>2.0d′+5</td><td>1.7d′+5</td><td>3.5d′이하</td><td>3.0.d′</td><td>2.0d′+5</td><td>1.7d′+5</td></tr>
</table>

주 : ① d : 토수구의 안지름[mm]
d′ : 유효개구의 안지름(토수구의 안지름d, 틈새막음 부분의 안지름, 수도꼭지 등으로의 접속관의 안지름 내부의 최소안지름[mm]

② 토수구 단면이 장방형의 경우는 장변을 d로 한다.

③ 오버플로보다 적으면서 높은 벽이 있는 경우는 근접 벽으로 간주하고 근접 벽 1면, 2면의 경우는 수치에 따른다.

④ 토수구 단면이 오버플로 면에 대하여 평행이 아닌 경우에는 토수구단의 최하단과 위생기구 수수용기의 오버플로 공간을 토수구 공간으로 한다.

(3) 음료수용 탱크 상부에는 음료수용 급수관 이외의 배관이 통과되지 않도록 한다.

(4) 음료수용배관은 타 배관계통과 식별할 수 있도록 한다.
(5) 배관이 천장, 벽 등의 구조체를 통과하는 부분에는 방화구획 상 지장이 없는 방법으로 관의 진동이 구조체에 전달되지 않도록 고정한다.
(6) 배관완료 후에는 해당 배관 계통의 전양정(정수두에 관 마찰저항을 합한 양정) 이상의 펌프나, 압축기를 사용하여 관의 내부를 깨끗이 청소한다.

3.7.2 일반배관

(1) 수평관
1) 상향 급수배관 방식의 경우 진행방향에 따라 올라가는 기울기로 하고 하향 급수배관 방식의 경우는 진행방향에 따라 내려가는 기울기로 하되, 역류가 가능한 배관에는 25 m마다 체크밸브를 설치하여 역류에너지를 분담하도록 한다.
2) 공기 및 물이 전부 빠질 수 있게 균일한 구배로 배관한다.
3) 공기가 모일 수 있는 부분에는 공기빼기 밸브, 물이 고일 수 있는 부분에는 배수밸브를 설치한다.

(2) 모든 배관에는 기기의 조작이나 점검, 보수가 용이하도록 직선 구간에는 50 m마다, 45도 이상으로 방향이 전환되는 구간에는 엘보로부터 5 m 지점의 양쪽에 분해 결합이 용이한 이음쇠와 밸브를 사용하여 배관하고, 그 주변에 압력계, 온도계 등의 필요한 계기를 설치한다. 단, 65 mm 이상의 관은 플랜지나 구르브커플링 등을, 50 mm 이하의 배관에는 플랜지나 유니온을 사용한다.
(3) 급수관과 배수관이 평행으로 매설될 경우 원칙적으로 양 배관의 수평간격은 500 mm 이상으로 하고 급수관은 배수관 위에 매설한다.
(4) 수직배관에는 25 m 구간마다 체크밸브와 그 상단에 워터해머흡수기를 부착하여 워터해머로 인한 소음과 진동을 방지하고, 역류에 의한 충격이 분산되도록 한다.
(5) 30m를 초과하는 수직주관의 하부에는 건물의 부동침하 등에 의한 변위를 충분히 흡수할 수 있는 배관으로 시공하여야 한다.
(6) 건물의 흔들림, 배관의 진동 등에 의한 변위의 흡수를 위하여 그 변위에 대응하는 플렉시블 조인트 또는 스위블(swivel) 이음 등을 설치한다.

3.7.3 펌프 및 펌프유닛 주위의 배관

(1) 양수관의 수평배관은 고가 탱크를 향하여 적당한 상향기울기로 배관한다.
(2) 흡입 수평관은 될 수 있는 한 짧고, 펌프를 향하여 적당한 상향기울기로 배관하며, 필요에 따라서 게이트밸브를 설치한다.
(3) 양수관의 하중 및 배관의 비틀림 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 필요에 따라 방진이음, 플렉시블 조인트 등을 설치한다.

(4) 펌프 베드와 콘크리트 기초 사이에 방진구를 넣는 경우는, 펌프측과 모터측에 합당한 것을 사용한다.

3.7.4 배관의 동결방지

한랭지에 설치하는 노출된 배관에는 동결방지밸브 및 동파방지용 발열선을 설치하여 배관의 동파를 방지하도록 한다.

3.8 시험 및 검사

3.8.1 제품시험 및 검사

(1) 시험 및 검사방법은 관계법규 및 기타 준용기준에 따른다.

(2) 사용기기 및 재료는 KS표시 인증제품을 사용하여야 한다.

(3) KS표시 인증제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인한다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.

3.8.2 현장시험 및 검사

(1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

(2) 수압시험

04010 3.8의 배관시험에 따른다. 단, 음료수 계통의 시험에는 음료수에 적합한 물을 사용한다.

(3) 만수시험

탱크는 공사완료 후에 청소를 하고 만수상태를 24시간 이상 유지하여 누수를 검사한다.

(4) 통수시험

기구를 장치한 후 각 기구의 사용 상태에 맞는 수량으로 통수 상태를 검사한다.

(5) 운전시험

기기 및 장치가 설계도에서 요구하는 기능 및 운전조건을 만족하고 있는지를 검사한다.

(6) 잔류염소측정

음료수 계통은 염소소독을 행하고 탱크내의 물 및 관말 수도꼭지에서 나오는 물의 잔류염소는 유리잔류 염소로서 0.2 mg/L(결합잔류염소의 경우는 1.5 mg/L) 이상 검출되지 않아야 한다.

(7) 관공서 검사

관계법규에 정하는 사항에 대해서는 관공서의 시험 및 검사를 받아야 한다.

02015 급탕설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 다음의 제 공사에 적용한다.

(1) 온수공급용 보일러 및 기기 설치
(2) 태양열을 이용한 급탕설비
(3) 온수공급용 펌프 설치
(4) 탱크류 설치
(5) 급탕배관공사
(6) 기기 및 사용재료는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

1.2 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방의 해당사항에 따른다.

(1) 04000 배관설비공사
(2) 01020 보온공사
(3) 01025 도장, 방청 및 방식공사

1.3 적용기준

에너지이용합리화법
도시가스사업법
액화석유가스의 안전 및 사업관리법
전기용품안전관리법
열사용 기자재 관리 규칙
지식경제부 고시
산업표준화법

1.4 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하

고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 1536 벨로우즈형 신축관 이음
KS B 5305 부르동관 압력계
KS B 6032 액화석유가스용(LP 가스) 저장온수기
KS B 6034 소형 석유 급탕기
KS B 6153 수도용 감압밸브
KS B 6156 온수보일러용 온도제한기 및 온도조절기
KS B 6221 건타입 경유버너
KS B 6222 저압공기식 오일버너
KS B 6223 로터리식 중유버너
KS B 6233 육상용 강제보일러의 구조
KS B 8017 기름 연소 온수 보일러
KS B 8020 석유 연소 기기의 구조통칙
KS B 8102 가스 연소 기기의 구조통칙
KS B 8109 가스 온수 보일러
KS B 8110 가스 저장 온수기
KS B 8111 상압 저장식 온수기
KS B 8116 가스 순간 온수기
KS B 8201 시험방법
KS B 8202 주택용 태양열 온수기
KS B 8203 태양열 집열기
KS B 8204 태양열 축열조
KS B 8206 보일러용 온수 순환펌프
KS C 4002 회전 전기기계 통칙
KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기
KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기
KS C 9803 저탕식 전기온수기
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3560 보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브데넘강 강판
KS D 3577 보일러•열교환기용 스테인리스 강관
KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금강
KS E 7006 구멍탄용 온수 보일러
KS B ISO 9459-1,2,3(태양열 온수기 규격 및 성능시험방법)

(2) 단체표준

SPS-KARSE B 0015-177 난방용 열교환기 및 급탕가열기

SPS-KARSE B 0022-184 밀폐식 팽창탱크

SPS-KARSE B 0042-204 연소가스 배기용 조립식 스테인리스 이중파이프 장치

1.5 품질확인

(1) 품질확인

사용자재, 장비 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준 제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

(2) 장비의 명판

장비에는 제조업체 명, 모델번호, 정격/용량 및 효율 등이 표시되어야 한다.

(3) 동일 단지내에서 사용하는 기기는 종류에 따라 동일 제품을 설치함을 원칙으로 한다.

(4) 에너지이용합리화법 제22조 및 제23조 등에 따라 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(지식경제부고시 제2010 - 223호)의 적용범위에 있는 기자재의 경우, 고효율에너지기자재로 인증을 취득한 기자재를 사용하도록 한다.

1.6 운송, 저장 및 취급

(1) 장비, 기기 및 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 한다. 취급과정에서 추락이나 충격 등에 의하여 손상된 장비와 구성품들은 새것으로 교체하여 설치하여야 한다.

(2) 장비 및 기기의 배관연결부는 이물질 유입 또는 파손을 방지하기 위하여 임시로 보호용 마개를 씌우거나 기타 보양조치를 하고 설치 시까지 제거하지 않는다.

2. 기기 및 재료

2.1 일반자재

2.1.1 자동온도조절기

감온부의 온도가 설정된 온도로 상승 또는 하강했을 때 접점이 자동적으로 열리거

나 닫혀 연소정지 또는 개시 신호를 발하는 온도조절기로서 KS B 6156(온수보일러용 온도제한기 및 온도조절기)에 의한 인증제품을 말한다.

2.1.2 자동온도조절밸브

벨로우즈에 의한 직동식의 것으로 조절밸브, 감온통 및 연락관 등으로 구성되거나 또는 밸브몸체와 조작기 등으로 구성된 전동 비례식의 것으로서, 요구온도의 범위내에서 온도조절이 가능하고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.1.3 신축이음

(1) 벨로우즈형

KS B 1536(벨로우즈형 신축관 이음)에 적합한 것으로 벨로우즈는 KS D 5506 (인청동 및 양백 판 및 조)의 KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강판 및 강대) KS D 3698 (냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)의 STS 304 또는 STS 304L로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원활하며 누설이 없는 것으로 한다.

(2) 루프형

배관과 같은 재료의 관으로 각부의 단면은 관 형태를 유지하고, 두께가 균일하며 설계도면에 의한 곡률반경과 규격이 유지되도록 제작 설치한다.

(3) 슬리브형

수밀 및 기밀이 확실하게 유지되고 그 기능이 정확하게 발휘되는 제품으로 한다.

2.1.4 온수공급용 밸브류(공기빼기밸브, 감압밸브, 볼탭, 안전밸브, 전자밸브)

02010 2.7 급수용 밸브류에 따른다.

2.1.5 스트레이너, 신축이음 및 방진장치

02010 2.8 스트레이너 및 기타에 따른다.

2.1.6 계기 및 계량장치

(1) 압력계, 진공계, 복합압력계 및 수위계

02010 2.9에 따른다.

(2) 온도계

04010 2.5.2(온도계)에 따른다.

(3) 수주온도계

수주 및 온도 2가지를 표시한 눈금을 갖는 제품으로 수주의 최고 눈금은 사용압력의 1.5~3배, 온도의 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배인 제품으로 한다.

(4) 온수용 계량기

02010 2.9.3(1)에 따른다.

2.1.7 스위치 및 경보기

플로트스위치, 전극스위치, 레벨스위치, 압력스위치 및 고(저)수위 경보기는 02010

2.10에 따른다.

2.2 온수공급용 보일러(대형 또는 중형)

2.2.1 일반사항

(1) 보일러는 에너지이용합리화법, 열사용 기자재 관리규칙 및 지식경제부 고시에 의한 제조 및 설치검사를 받은 제품으로 하며, 수두압 0.1 MPa 이하인 온수 보일러에서 전열면적 4 m^2 이하인 것은 적용을 제외한다.

(2) 보일러에서 급탕용으로 사용되는 물에 접하는 부분의 재료는 내식재 또는 방식 처리한 재료로서 인체에 유해한 물질을 용출하지 않아야 한다.

(3) 보일러에 부착되는 버너는 KS 제품 또는 이에 준하는 제품으로 관계법규에 의한 검사를 받은 제품으로 한다.

(4) 보일러는 두께 75 mm 이상의 보온을 한다.

2.2.2 강철제 보일러

(1) 보일러의 재료 및 구조는 KS B 6233(육상용 강제보일러의 구조)에 따른다.

(2) 보일러의 검사 및 설치 등은 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한기준(지식경제부 고시 제2010 - 174호)에 따른다.

(3) 강철제보일러는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

2.3 온수공급용 보일러(소형)

2.3.1 일반사항

(1) 한국산업표준, 에너지이용합리화법, 전기용품 안전관리법, 도시가스 사업법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법에 의한 검사기준, 설치기준 등에 따른다.

(2) 보일러에서 급탕용으로 사용되는 물에 접하는 부분의 재료는 내식제 또는 방식 처리한 재료로써 인체에 유해한 물질을 용출하지 않아야 한다.

(3) 수도직결 또는 보일러 수두압이 0.1 MPa을 초과하는 경우에는 KS B 6153(수도용 감압밸브)표준에 준하는 감압체크밸브를 설치하여야 한다.

(4) 보일러에 부착되는 버너는 KS 제품 또는 이에 준하는 제품으로 관계법규에 의한 검사를 받은 제품으로 한다.

(5) 전기히터의 재질은 전기용품 안전관리법에 의해 안전인증을 득한 제품으로 한다.

2.3.2 전기보일러

(1) 전기보일러는 KS C 9803(저탕식 전기온수기) 기준에 준하여 제작 및 검사를 받은 제품으로 한다.

(2) 전기보일러는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도 조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	
버너장치	1) 가스버너 : 액화석유가스의 안전 및 사업관리법에 의한 검사를 받은제품 2) 오일버너 : KS B 6221 제품, KS B 6222 또는 KS B 6223 표준에 준하는 제품	1식	사용상 충분한 조절, 교환 및 원활한 조작이 가능하고 오일, 가스 등 지정된 연료를 가장 좋은 효율로 연소시킬 수 있어야 하며 운전중 소음이 적고 기능이 확실한 제품
안전장치	1) 화염 감시장치 및 가연가스 배출장치 2) 전동기 과부하 방지장치 3) 온수온도 제어장치 4) 과전류 보호장치	1식	보일러의 안전운전이 확보될 수 있도록 안전장치 구비
릴리프 밸브	1) 호칭지름 20 mm 이상 2) 전 밀폐형 구조로써 CAP 또는 PACKED LEVER TYPE으로 외부에 VENT HOLE이 없을 것	1식	릴리프 밸브 대신 릴리프 관을 사용할 수 있음
배기가스 감시장치		1식	필요한 경우
온 도 계		1식	배기가스용 및 온수용
압 력 계	KS B 5305 제품	1식	
연도댐퍼		1식	
송풍장치		1식	필요한 경우
공기예열장치		1식	필요한 경우
조작제어반		1식	필요한경우
보수용구		1식	
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	전로 단속시 아크를 발생시키지 않는 제품
전기히터장치	보호장치 포함	1식	
열교환기 또는 간접가열코일		1식	간접 가열방식의 경우에 한함

(계속)

(계속)

명 칭	적 요	수량	비 고
안전장치	1) 릴리프밸브 또는 안전관 (밀폐형의 경우) 2) 온도과승방지장치 3) 누전차단기	1식	누전 차단기는 KS C 4613에 규정된 것 또는 동등이상 성능의 제품
온 도 계		1식	
수 주 계		1식	필요할 경우

2.3.3 기름연소 온수 보일러

(1) 등유, 경유 또는 중유를 연료로 하고, 사용 수두압이 0.1 MPa 이하이며, 전열면적이 4 m^2 이하인 기름연소 온수 보일러에 적용한다. 단, 강제 배기형 및 강제 급배기형 보일러의 연료 소비량은 2.2 kg/h 이하인 것을 말한다.

(2) KS B 8017(기름연소 온수보일러) 제품으로 구조는 KS B 8017 및 KS B 8020(석유 연소기기의 구조통칙) 표준의 구조부문 규정에 따른다.

(3) 기름 연소 온수 보일러는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	
실내온도조절기	1) 작동기능 : 실내온도조절, 급탕, 난방 절환, 경고 램프 또는 경보음, 정지 2) 표시기능 : 급탕, 난방작동 표시, 저수위 표시		1) 온도표시 간격 : 1℃ 2) 외기온도 영향이 적은 내벽에 수직, 수평으로 1.2 m 높이에 설치
버너장치	KS B 6221 제품 또는 이와 동등 이상 제품	1식	비례제어 또는 ON-OFF 제어
간접가열코일 또는 저탕조		1식	간접가열방식의 경우
안전장치 및 제어장치	점화안전장치, 연소제어장치, 정전시 안전장치, 과열방지장치, 전동기 과부하 보호장치	1식	안전장치의 구조는 KS B 8020에 따른다.
빈 보일러 때기 방지장치		1식	작동 및 재사용시 기능상 지장이 없을것

(계속)

(계속)

명 칭	적 요	수량	비 고
릴리프밸브 또는 안전관 접속구		1식	안전관 접속구 경우 안지름 25 mm 이상
기름탱크	KS B 8020의 규정에 따름	1식	보일러 부착 탱크에 한함(용량 90 L 이하)
온도계		1식	
수주계		1식	필요한 경우

2.3.4 가스 온수 보일러

(1) 액화석유가스 또는 도시가스를 연료로 하는 가스 소비량이 액화석유가스는 5 kg/h, 도시가스는 70 kW 이하인 가스 온수 보일러에 대하여 적용한다.

(2) KS B 8109(가스 온수보일러) 제품으로 액화 석유가스 또는 도시가스의 공급조건에 적합하여야 한다.

(3) 가스 온수 보일러의 설치는 도시가스사업법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법에 의한 '도시가스안전관리기준 통합고시' '액화석유가스안전관리기준 통합고시'(지식경제부 고시 제2006-109호)의 '가스보일러의 설치기준'에 따른다.

(4) 보일러 구조, 재료, 설치방식 및 급배기방식 등은 KS B 8109(가스 온수보일러) 및 KS B 8102(가스 연소기기의 구조통칙)에 따른다.

(5) 가스 온수 보일러는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	
실내온도조절기	1) 작동기능 : 실내온도조절, 급탕, 난방 절환, 경고 램프 또는 경보음, 정지 2) 표시기능 : 급탕, 난방작동 표시, 저수위 표시	1식	1) 온도표시 간격 : 1℃ 2) 외기온도 영향이 적은 내벽에 수직, 수평으로 1.2 m 높이에 설치
버너장치	보호장치 포함	1식	비례제어 또는 ON-OFF 제어

(계속)

(계속)

명 칭	적 요	수량	비 고
안전장치	1) 소화 안전장치 2) 재통전시 안전장치 3) 과열방지 안전장치 4) 헛불 안전장치 5) 저온 동결 방지장치 6) 재점화시 안전장치(강제급배기식)	1식	
안전장치	7) 자동 가스 차단장치(용량 47 kW 이상) 8) 릴리프 밸브(대기차단식) 9) 최저수위 안전장치(대기개방식) 10) 역풍방지장치(자연배기식) 11) 배기폐쇄 안전장치(강제배기식) 12) 과대풍압 안전장치(강제배기식)	1식	
간접가열코일 또는 저탕조		1식	간접가열방식의 경우
순환펌프	원심펌프	1식	보일러에 내장
팽창탱크	팽창 흡수 용량 3L 이상	1식	구조상 필요로 하는 경우
온 도 계		1식	
압 력 계		1식	필요한 경우

2.3.5 구멍탄용 온수보일러

KS E 7006(구멍탄용 온수보일러) 제품으로서 온수탱크 또는 온수관이 부착되는 경우 이들의 재료는 내식성을 가져야 한다.

2.4 순간온수기

2.4.1 일반사항

(1) 순간온수기는 한국산업표준, 에너지이용합리화법, 전기용품 안전관리법, 도시가스사업법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법의 검사, 안전인증, 설치기준 등에 따른다.

(2) 온수기에서 물에 접하는 부분의 재료는 내식재 또는 방식 처리한 재료를 사용하여야 하며 인체에 해로운 물질을 용출하지 않아야 한다.

(3) 수도직결 또는 온수기 수두압이 0.1 MPa를 초과하는 경우에는 KS B 6153 (수도용 감압밸브) 표준에 준하는 감압 체크밸브를 설치하여야 한다.

2.4.2 전기온수기

(1) 전기온수기는 정격 소비전력 10 kW 이하, 수두압이 0.1 MPa 이하인 가정용 저탕식 전기온수기로 전기용품 안전관리법에 의한 안전인증을 득한 제품으로서, KS C 9803(저탕식 전기온수기) 제품으로 한다. 순간식의 경우에도 자동온도조절기, 전기히터장치, 부착용 쇠붙이 등을 구비한다.

(2) 열교환 방식의 경우 열교환기는 내식성 재질로 수압 1.0 MPa에서 견디는 구조로 저탕부 내부의 발열체와 간섭받지 않아야한다.

(3) 전기온수기는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	전로 단속시 아크를 발생시키지 않는 제품
전기히터	보호장치 포함	1식	
열교환기		1식	간접가열방식인 경우
안전장치	1) 안전밸브 또는 안전관 (밀폐형의 경우) 2) 온도과대상승방지장치 3) 누전차단기	1식	누전 차단기는 KS C 4613에 규정된 것 또는 동등 이상 성능의 제품
온 도 계		1식	
부착용 쇠붙이		1식	벽걸이의 경우

2.4.3 축열식 전기온수기

(1) 축열식 전기온수기는 심야전력을 사용, 온수를 발생시켜 축열조에 저장하였다가 사용하는 정격 소비전력 50 kW 이하(태양열 겸용은 5 kW 이하), 압력수두 0.1 MPa 이하인 온수 저장식 전기온수기로 관련기관의 심야기기 인정 및 사후관리 기준에 의한 검사 및 인정을 받은 제품으로 한다.

(2) 축열식 전기온수기는 심야전력과 태양열을 제외한 타 열원(기름,가스,상시전력 등)을 겸용하는 장치가 부착되지 않아야 한다.

(3) 구조 및 성능은 KS C 9803(저탕식 전기온수기) 표준에 규정된 각 항의 것을 만족하여야하며, 전기용품 안전관리법에 의한 안전인증을 득한 제품으로 한다.

(4) 축열식 전기온수기는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	전로 단속시 아크를 발생시키지 않는 제품
전기히터	보호장치 포함	1식	
안전장치	1) 안전밸브 또는 안전관 (밀폐형의 경우) 2) 온도과대상승방지장치 3) 누전차단기	1식	누전 차단기는 KS C 4613에 규정된 것 또는 동등 이상 성능의 제품
온 도 계		1식	
부착용 쇠붙이		1식	벽걸이의 경우

2.4.4 가스용 저장온수기

(1) 도시가스 또는 액화석유가스를 연료로 저장탱크내 저장한 물을 가열하는, 가스 소비량이 도시가스는 42.0 kW, 액화석유가스는 3 kg/h 이하인 저장온수기에 대하여 적용한다.

(2) KS B 6032(액화석유가스용 저장온수기), KS B 8110(가스저장 온수기) 및 KS B 8111(상압저장식 온수기) 표준에 준하는 제품으로 공급가스 조건에 적합하여야 한다.

(3) 온수기의 검사 및 설치는 도시가스사업법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법의 규정에 따른다.

(4) 가스용 저장온수기는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	작동이 원활, 확실하고 취급이 용이할 것
가스버너장치	보호장치 포함	1식	
자동급수장치	볼탭식	1식	상압저장온수기
수 위 계		1식	상압저장온수기
온 도 계		1식	
부착용 쇠붙이		1식	벽걸이형의 경우

명 칭	적 요	수량	비 고
안전장치	1) 파일럿 안전장치 또는 버어너 안전장치 2) 재통전시 안전장치 3) 비점화시안전장치 4) 연소폐기가스 유출시 안전장치(역풍방지 장치가 있는 강제배기식) 5) 과대풍압시 안전장치(역풍방지가 없는 강제배기식) 6) 재점화시 안전장치(강제급배기식) 7) 과열소손방지 안전장치 8) 역풍방지장치(자연배기식) 9) 릴리프 밸브(대기차단식)	1식	

2.4.5 가스 순간온수기

(1) 액화석유가스 또는 도시가스를 연료로 하는 가스 소비량이 액화석유가스는 5 kg/h, 도시가스는 70 kW 이하인 가스 순간온수기에 대하여 적용한다.

(2) 액화 석유가스 또는 도시가스의 공급조건에 적합하여야 한다.

(3) KS B 8116(가스 순간온수기) 제품으로 검사 및 설치는 도시가스사업법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법의 규정에 따른다.

(4) 구조, 재료 등은 KS B 8116(가스 순간온수기) 및 KS B 8102(가스 연소 기기의 구조통칙)에 따른다.

(5) 가스 순간온수기는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	
가스버너장치	보호장치 포함	1식	
수압자동 가스밸브		1식	
온 도 계		1식	

명 칭	적 요	수량	비 고
안전장치	1) 소화 안전장치 2) 재통전시 안전장치 3) 과열방지 안전장치 4) 재점화시 안전장치(강제급배기식) 5) 불완전 연소방지 안전장치(개방식) 6) 압력 릴리프 밸브(온수조절식 온수기) 7) 역풍방지장치(자연배기식) 8) 배기폐쇄 안전장치(강제배기식) 9) 과대풍압 안전장치(강제배기식)	1식	

2.5 증기온수기(개방형 온수 저장식)

(1) 증기온수기에서 물에 접하는 부분의 재질은 내식재 또는 방식 처리한 재료를 사용하고 내부에는 필요한 전열면적을 갖는 가열코일을 설치한다.

(2) 증기온수기는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수 량	비 고
자동온도조절기	온도조절범위 : 35~95℃	1식	
자동급수조절기		1식	원칙적으로 볼탭방식으로 함
증기코일		1식	
전자밸브		1개	전선길이 1.5m
스트레이너		1개	
트 랩		1개	
유리수면계		1개	
온 도 계		1개	
온수공급 수도꼭지		1~2개	필요한 경우
부착용 쇠붙이		1식	벽걸이형의 경우

2.6 태양열 이용 온수기

태양열 이용 온수기는 07015 태양열설비공사에 따른다.

2.7 배기통, 연도 및 연돌

(1) 배기통 끝과 상부에는 배기가 원활하도록 다익형, H형, 경사 H형, P형 갓 등을 설치한다.
(2) 배기통의 재료는 스테인리스 강판 또는 배기가스 및 응축수에 내열·내식성이 있는 것으로 하며, 배기통은 한국가스안전공사 또는 공인시험기관의 성능인증을 받은 것이어야 한다.
(3) 배기통의 유효 단면적은 보일러의 배기통과 접속되는 부분의 유효단면적보다 작지 않아야 한다.
(4) 강철제 보일러의 연도재료는 KS D 3503(일반구조용 압연 강재) 표준에 따른다.
(5) 조립식 스테인리스강 이중연도는 SPS-KARSE B 0042(연소가스 배기용 조립식 스테인리스 이중파이프 장치)를 참조한다.

2.8 펌프

(1) 온수공급용 원심펌프는 02010 2.2에 따른다.
(2) 펌프용 교류전동기는 KS C 4002(회전 전기기계 통칙) 표준에 따르고, 전동기 표준은 KS C 4204(일반용 단상 유도전동기) 또는 KS C 4202(일반용 저압 3상 유도전동기) 제품으로 전동기가 축이음으로 직결된 수평형 혹은 수직형의 것 또는 전동기 측단에 임펠러가 설치되는 구조의 제품으로 한다.
(3) 소형 순환펌프는 KS B 8206(보일러용 온수 순환펌프) 표준에 준하는 제품으로 한다.
(4) 펌프는 운전상태가 원활하고 각부의 진동과 소음이 적고 사용온도에 적합한 것으로 한다

2.9 탱크류

2.9.1 온수저장탱크

(1) 압력용기에 해당하는 탱크는 한국산업안전보건공단의 산업안전검사를 필하여야한다. 또 열사용기자재에 관한 사항은 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준 (지식경제부 고시 제2010 - 174호)에 따른다.
(2) 재질은 KS D 3503(일반 구조용 압력강재), KS D 3560(보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브데넘강 강판), 또는 KS D 3698(냉각 압연 스테인리스 강판 및 강대) 표준의 STS 59종 중에서 선택 사용하며 압연강재 사용시에는 충분한 방식처리를 한다.
(3) 탱크에는 계기, 밸브 및 제배관의 접속구를 부착하고 주위를 적당하게 보강한 핸드홀 또는 맨홀을 설치한다.

(4) 간접가열기의 경우에는 내부에 필요한 전열면적의 가열코일을 설치하며, 가열코일의 재질은 KS D 5301(이음매 없는 구리 및 구리합금 강) 제품 또는 KS D 3577(보일러, 열교환기용 스테인리스 강판) 표준에 준하는 제품으로 한다.

(5) 가열코일은 사후 유지보수 관리를 위하여 용이하게 탱크 밖으로 꺼낼 수 있는 구조로 한다.

(6) 탱크에 방식처리를 할 경우에는 01025 3.3.2 및 3.3.3에 따르며 내식성이 우수하고 위생상 해로운 물질을 용출하지 않는 것을 사용한다.

(7) 스테인리스강판 사용시에는 가공제작에 의한 국부부식 혹은 응력부식 등을 일으키지 않는 처리를 한다.

(8) 온수탱크에서의 열발산 및 온수 온도저하 방지를 위하여 보온용 단열재를 사용하여 탱크를 보온한다.

(9) 온수저장탱크에는 아래 부속품을 구비한다(1기당).

명 칭	적 요	수량	비 고
자동온도조절기		1식	코일의 경우는 제외
열교환기		1식	간접 가열방식의 경우
안전밸브 및 안전관		1식	
온 도 계		1식	
압 력 계		1식	필요한 경우

(10) 모든 탱크에는 진공방지밸브를 설치한다.

2.9.2 개방형 팽창탱크

(1) 재질은 2.9.1(2)에 따른다.

(2) 탱크내부의 부식방지를 위한 방청처리는 01025 3.3에 따르며 사용 중 위생상 해로운 물질을 용출하지 않아야 한다.

(3) 스테인리스 강판 사용 시에는 가공제작에 의한 국부부식 혹은 응력부식 등을 일으키지 않는 처리를 한다.

(4) 개방형 팽창탱크에는 릴리프관, 통기관, 급수관, 오우버플로우관과 배수관 등의 접속구를 둔다.

(5) 급탕설비의 도피관을 개방형 팽창탱크에 연결하는 경우는 수면보다 위로 뽑아서 연결하여야 한다.

2.9.3 저유탱크 및 오일서비스 탱크

탱크의 부속품 설치는 위험물 안전관리법에 따른다..

2.9.4 밀폐형 팽창탱크

(1) 밀폐형 팽창탱크는 SPS-KARSE B 0022-184(밀폐식 팽창탱크)에 따르며, 내부에 격막(다이어프램) 또는 블래더를 갖춘 구조로서 가압용 가스는 불활성가스 또는 건조공기로 한다.

(2) 밀폐형 팽창탱크는 압력용기 제작기준·안전기준 및 검사기준(고용노동부 고시 제2001-59호)에 따르며 한국산업안전보건공단의 산업안전검사를 필하여야한다.

(3) 밀폐형 팽창탱크와 별도로 급탕배관에 릴리프밸브와 압력계(콕 부착)를 설치하여야 한다. 주기적으로 탱크봉입압력을 점검하기 위해 팽창관에 차단밸브를 설치하며 탱크내의 팽창수를 배수할 수 있도록 배수관 및 배수밸브를 설치한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 기기 및 배관의 설치는 관계법규에 합당하여야 한다.

(2) 장비류 기초는 02010 3.1.2에 따른다.

(3) 장비를 설치할 때는 본체 중심선의 기초상의 중심선과 일치하여야 한다.

(4) 장비 자체의 프레임과 기초 콘크리트간에는 철판제 라이너를 사용하여 수평을 조정한다.

(5) 보일러, 송풍기, 펌프류 및 급탕조 등의 앵커볼트는 매립용으로서 해당 장비의 규격에 맞는 것을 사용한다.

(6) 기기류와 배관 사이에는 평행 간격을 유지하도록 한다.

(7) 기기류는 사후 유지보수관리가 용이하도록 필요한 공간을 두고 설치한다.

(8) 급수방식이 2.2.5 2)항 ~ 6)항의 부스터펌프방식이나 압력탱크방식인 경우, 또는 중앙식 급탕설비의 경우에는 밀폐식 팽창탱크를 설치하여야 한다.

(9) 급탕설비의 도피관을 고가수조에 개방하는 것은 수질오염의 위험이 있으므로 피하여야 한다.

3.2 온수공급용 기기 설치

3.2.1 온수공급용 보일러(대형 및 중형)

(1) 육용 강제보일러(가스, 기름)의 설치, 시공 및 검사는 에너지이용합리화법, 열사용기자재관리규칙 및 '보일러 설치검사 기준 등'(지식경제부 고시 제 2000-15호)에 따른다.

(2) 보일러의 부속품은 부착전에 충분히 점검한 후에 부착면을 청소하고 견고하게 부착한다.

(3) 조립 완료 후에는 보일러의 내부를 청소한다.

3.2.2 온수공급용 보일러(소형)

(1) 전기보일러의 설치는 전기사업법에 의한 전기설비기술기준에 따른다.

(2) 가스용 온수보일러의 설치는 도시가스안전관리기준 통합고시 및 액화석유가스안전관리기준 통합고시(지식경제부 고시)의 '가스보일러의 설치기준'에 따른다.

(3) 공동주택에서의 보일러실 설치기준은 건축법 시행규칙에 적합하게 한다.

(4) 감전 등의 사고를 방지하기 위하여 접지 한다.

3.2.3 버너 및 전기히터 설치

버너 및 전기히터의 설치, 각종 부속장치의 부착 및 이와 연결되는 배관은 관련 법규 및 제작업체의 시방에 따른다.

3.2.4 순간온수기

(1) 가스용 저장 온수기 및 가스 순간온수기는 도시가스사업법 및 액화석유가스의 안전 및 사업관리법의 가스 사용시설의 시설기준 및 기술기준에 적합하게 설치한다.

(2) 전기온수기는 전기사업법에 의한 전기설비기술기준에 따른다.

(3) 축열식 전기온수기는 관계기관의 심야기기인정 및 사후관리 기준에 따른다.

(4) 벽걸이형의 경우에는

1) 주위에 대해서 안전한 이격거리를 둔다.

2) 급기 및 배기가 원활한 장소에 설치한다.

3) 부착면이 가연성 재료인 경우는 뒷면에 내열판을 설치한다.

4) 콘크리트 벽에 부착하는 경우는 스트롱앵커 등을 사용하여 견고하게 부착한다.

5) 블럭벽에 부착하는 경우는 미리 블럭에 방부제를 칠한 목재 또는 합성수지제를 매입하여 지지대로 사용한다.

6) 건식벽(석고판, 섬유판, 펄라이트판 등)에 부착하는 경우는 미리 기기를 설치하는데 충분한 크기와 강도를 갖는 재료로 보강한다.

(5) 바닥 설치형의 경우에는 다음 사항을 준수한다.

1) 사후유지 보수관리 및 청소가 용이한 작업공간을 둔다.

2) 기초위에 수직과 수평을 맞추어 고정한다.

3) 오버플로관은 적절한 물받이 용기에 간접 배수한다.

3.2.5 증기온수기

(1) 벽걸이형

3.2.4의 (4)항에 준한다.

(2) 바닥설치형

3.2.4의 (5)항에 준한다.

3.2.6 태양열 이용 온수기

태양열 이용 온수기는 07015 태양열설비공사에 따른다.

3.3 급배기통의 부착

(1) 자중, 풍압, 적설하중 및 진동 등에 충분히 견디도록 견고하게 설치하고 필요한 곳에 소제구 및 댐퍼를 부착한다.

(2) 최상부에 배기통과 같은 재질의 역풍방지용 삿갓을 부착한다.

(3) 가연성 벽 등을 관통하는 경우에는 배기통 주위에 100 mm 두께 이상의 불연성 단열재로 단열 및 방화조치를 하고 배기가스가 실내로 유입되지 않도록 조치하여야 한다.

(4) 배기통의 갓은 방화상 안전하며, 풍압으로 인하여 배기 기능이 저해되지 않는 장소에 부착한다.

3.4 철판제 연도의 부착

(1) 45도 이상의 굴곡부분과 기타 필요한 곳에는 측면에 소제구를 설치한다.

(2) 연도에 적절한 간격으로 신축이음을 설치한다.

(3) 연도의 하중 및 진동 등을 감안하여 적정규격의 지지쇠붙이를 적정간격으로 설치하고 달아맨 연도의 밑바닥에 형강을 대고 상하 조절할 수 있도록 볼트로 조인다.

(4) 신축이음의 활동부 및 연돌에 삽입되는 부분에는 석면패킹을 2단 이상 접어 넣어 기밀을 유지한다.

(5) 연도의 이음매에는 적정 두께의 패킹을 집어넣어 기울어지지 않고 기밀이 유지되도록 한다.

(6) 보일러실(건축물) 밖으로 연결되는 횡연도는 연돌쪽으로 상향구배가 되도록 시공하며 원활하게 통풍이 될 수 있도록 한다.

(7) 벽체 관통부는 슬리브를 설치하여 신축이 자유롭게 한다.

(8) 연도에서의 열발산 및 배기가스 온도 저하 방지를 위하여 단열 시공한다.

(9) 주요부분은 조립과 분리가 편리하도록 플랜지이음을 한다.

3.5 펌프의 설치

3.5.1 온수순환용 원심펌프

(1) 자연순환을 고려하여 원칙적으로 펌프의 환수관에는 바이패스관을 설치한다.

(2) 기타 사항은 02010 2.2.1 급수용 원심펌프에 준한다.

3.5.2 오일용 펌프

(1) 바닥에 휨과 처짐이 발생하지 않도록 주의하여 기초위에 수평으로 고정하고, 기초볼트를 균등하게 조인다.

(2) 펌프와 전동기의 직결주축은 정확하게 수평과 수직이 되도록 조정한다.

3.6 탱크류의 설치

3.6.1 온수저장탱크, 개방식 및 밀폐형 팽창탱크

(1) 02010 3.3의 탱크류의 설치에 준한다.

(2) 압력용기에 해당하는 탱크는 압력용기 제작기준·안전기준 및 검사기준(고용노동부고시 제2001-59호)에 따르며 또 열사용기자재에 관한사항은 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준(지식경제부 고시 제2001-147호)에 따른다.

3.6.2 저유탱크 및 오일서비스 탱크

위험물 안전관리법에 따른다.

3.7 자동 온도조절밸브의 부착

자동 온도조절밸브에는 바이패스를 설치하고 보수, 점검 및 취급이 용이한 장소에 견고하게 부착한다.

3.8 온수공급 계량기의 설치

(1) 계량기와의 접속에 연관 및 경질염화비닐관을 사용하여서는 안된다.

(2) 기타 사항은 02010 3.5.1의 수도계량기에 준한다.

3.9 배관

3.9.1 배관공법

(1) 배관이 천장, 벽 등의 구조체를 통과하는 부분에는 방화구획상 지장이 없는 방법으로 관의 진동이 구조체로 전파되지 않도록 고정한다.

(2) 배관에는 관의 신축이 가능하도록 신축접수를 설치한다. 신축접수가 설치

되는 배관에는 일정구간에 고정점을 두고 신축시 소음, 진동이 발생치 않도록 한다.

(3) 배관에는 균등한 기울기를 유지하여야 하고 역기울기 또는 공기고임 등의 순환을 저해할 우려가 있는 경우에는 적절한 보완장치를 한다.

(4) 급탕계통에서는 온수의 원활한 순환을 저해하는 접속방법 또는 시공방법을 사용해서는 안된다.

(5) 이중관 헤더 공법은 04010.3.2.3에 따른다.

(6) 기타 사항은 02010 3.7.2에 따른다.

3.9.2 기기 주위의 배관

(1) 관에는 플랜지 및 밸브를 부착하여 기기류의 탈착을 용이하게 한다.

(2) 배관의 중량이 직접 기기에 걸리지 않도록 지지 및 고정한다.

(3) 배관과 보일러 또는 온수저장탱크와의 접속에는 반드시 역류방지기를 설치한다.

(4) 보일러 및 온수저장탱크의 배수는 간접배수로 한다.

(5) 팽창관은 단독배관으로 하고 밸브를 두어서는 안된다.

(6) 안전밸브의 배수는 간접배수로 한다.

(7) 온수탱크의 보급수관에는 급수관의 압력변화에 의한 환탕의 유입을 방지하도록 체크밸브를 설치한다.

3.10 시험 및 검사

3.10.1 제품시험 및 검사

02010 3.8.1의 제품시험 및 검사에 따른다.

3.10.2 현장시험 및 검사

(1) 기기와 기구의 설치 및 부착검사.

02010 3.8.2(1)의 기기와 기구의 설치 및 부착검사에 따른다.

(2) 수압시험

02010 3.8.2(2)의 수압시험에 따른다.

(3) 통수시험

기구를 부착한 후 각 기구의 적절한 수량을 통과시키면서 통수상태 및 온수 온도를 검사한다.

(4) 운전시험

02010 3.8.2(5)의 운전시험에 따른다.

(5) 관공서 검사

02010 3.8.2(7)의 관공서 검사에 따른다.

02020 배수통기설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 다음의 제 공사에 적용한다.

(1) 배수용 펌프 설치
(2) 철근 콘크리트제 배수탱크 축조
(3) 소제구
(4) 배수 맨홀의 축조 및 설치
(5) 포집기 설치
(6) 통기구 설치
(7) 배수트랩 설치
(8) 배수 통기 배관
(9) 우수 배관

1.2 적용기준

하수도법 등 관련 법규

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 1532 나사식 배수관 이음쇠
KS B 6321 배수용 수중 모터 펌프
KS D 4307 배수용 주철관
KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
KS F 4522 루프 드레인(평 지붕 용)

2. 기기 및 재료

2.1 펌프

2.1.1 일반사항

(1) 펌프의 재질 및 구조는 잡배수 또는 오물이 혼합된 오수를 퍼올리기에 적당한 것으로 한다.

(2) 펌프의 임펠러는 고형물을 용이하게 배출할 수 있는 통로 폭이 있는 것으로 한다.

(3) 정상운전 상태에서 각 부분의 진동은 경미하고 소음이 작은 것으로 한다.

2.1.2 배수용 횡형 원심펌프

전동기와 축 이음이 직결되어야 하고 주철제 또는 강제의 공통베드에 설치한 것으로 한다.

명 칭	적 요	수량	비 고
물 보충 깔때기 또는 물 보충 밸브	콕 붙이	1조	압입양정의 경우는 불필요
게이트밸브	-	1개	압입양정의 경우는 2개
체크밸브	-	1개	-
풋 밸 브	오수, 오물용 스트레이너 붙임(스테인리스강제 등의 바닥위 조작체인 붙임)	1개	압입양정의 경우는 불필요
흡입덮개	주철제 또는 강판제	1식	압입양정의 경우는 불필요
에어벤트콕, 퇴수콕	-	1식	-
상대 플랜지	볼트 포함	1식	-
기초볼트	-	1식	-
압 력 계	콕 붙이	1조	-
연 성 계	콕 붙이	1조	압입양정인 경우 압력계도 가능
축이음 보호덮개	강판제 등	1조	-

2.1.3 배수용 자흡식 원심펌프

펌프 자체가 자흡식인 것 또는 배수용 횡형 원심펌프와 자흡탱크가 일체화된 것으로 한다.

명 칭	적 요	수량	비 고
게이트밸브	-	1개	-
체크밸브	-	1개	-
스트레이너	-	1개	도면 또는 특기에 의한다.
흡입덮개	주철제 또는 강판제	1식	-
공기빼기콕, 드레인콕	-	1식	-
상대 플랜지	볼트 포함	1식	-
기초볼트	-	1식	-
압 력 계	콕 붙이	1조	-
연 성 계	콕 붙이	1조	-
축이음 보호덮개	강판제 등	1조	-

2.1.4 배수용 수직형 펌프(조내형(槽內型), 조외형(槽外型))

수직형 전동기와 직결한 주철제 또는 강제 받침대에 설치한 것으로 한다.

명 칭	적 요	수량	비 고
자동급유장치	-	1식	-
게이트밸브	-	1개	조외형의 경우는 2개
체크밸브	-	1개	-
스트레이너	-	1개	펌프의 종류에 따라서 설치
상대 플랜지	볼트 포함	1식	-
기초볼트	-	1식	-
특수 리듀서	-	1조	조외형의 경우에 설치한다.
압 력 계	콕 붙이	1조	-

2.1.5 배수용 수중모터펌프

(1) 수중형 전동기와 공동축 또는 축이음으로 직결한 원심펌프로 KS B 6321(배수용 수중 모터 펌프) 또는 이 표준에 준한 재질, 구조의 것으로 한다.

(2) 카타붙임 수중모터펌프는 흡입부에 유효한 이물질 절단장치를 가진 것으로 한다.

(3) 자동탈착장치를 부착한 수중모터펌프는 탱크바닥에 고정된 탈착장치대와 가이드레일을 가지고 있는 것으로 한다.

(4) 전동기 및 케이블의 설치부분은 전기 절연이 완전한 것으로 한다.

명 칭	적 요	수량	비 고
게이트밸브	-	1개	-
체크밸브	-	1개	-
스트레이너	-	1개	펌프의 종류에 따라서 설치
상대플랜지	볼트 포함	1식	펌프의 토출구가 플랜지형의 경우
압 력 계	콕 붙이	1조	-
수중 케이블	길이는 조외형 접속점까지로 한다.	1조	-
체 인	내부식제	1본	자동탈착장치가 있는 경우 길이는 조의 깊이 이상으로 한다.
가이드 파이프	STS 304	1조	자동탈착장치가 있는 경우
게이블 클립	-	1식	-
기초볼트	내부식제	1쌍	자동탈착장치가 있는 경우

2.2 맨홀뚜껑 및 격자뚜껑

2.2.1 주철제

맨홀뚜껑은 KS D 6021(상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀)의 맨홀뚜껑에 적합하여야 한다.

2.2.2 콘크리트제

지름 4 mm의 강선을 내장한다.

2.3 배수 맨홀

2.3.1 일반사항

옥내, 부지내 또는 공공 도로상을 제외한 부지내 주변도로에 설치하는 맨홀은 공장제작 철근, 콘크리트 등으로 하며, 그 밖에 다른 내수재료로 만들어진 맨홀은 특기사항에 의한다.

2.3.2 우수맨홀

뚜껑은 KS D 6021(상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀)의 맨홀뚜껑 또는 격자뚜껑으로 한다.

2.3.3 오수맨홀, 잡배수맨홀

뚜껑은 KS D 6021(상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀)의 맨홀뚜껑으로 한다.

2.3.4 트랩맨홀

(1) 맨홀의 구조는 유출측에 곡관 또는 T형관(청소붙이)을 설치하여 트랩을 형성한 것으로 하고 맨홀의 청소가 쉬운 것으로 한다.

(2) 트랩의 봉수 깊이는 50~100 mm로 한다.

2.4 트랩

2.4.1 일반사항

(1) 봉수깊이는 50~100 mm로 한다.

(2) 가동부분이 조립체 또는 칸막이에 의하여 봉수를 형성하는 구조가 아닌 것으로 한다.

(3) 구조가 간단하고, 배수시 자기세정이 가능한 구조의 것으로 한다.

(4) 뚜껑 있는 트랩은 뚜껑을 열었을 때 배수관의 하류측으로부터 하수가스가 실내에 침입하지 않는 구조로 한다.

(5) 트랩의 지름은 다음 표에 의한다.

기 구	트랩의 최소 지름 [mm]	기 구	트랩의 최소 지름 [mm]
대 변 기	75	욕조(서양식)	40
소변기(소형)	40	비 데	32
소변기(대형)	50	조리 싱크대	40
세면기(소,중,대)	32	청소 싱크대	65
수 세 기	25	세탁 싱크대	40
수술용 수세기	32	연합 싱크대	40
대 변 기	75	욕조(서양식)	40
소변기(소형)	40	비 데	32
소변기(대형)	50	조리 싱크대	40
세면기(소,중,대)	32	청소 싱크대	65
수 세 기	25	세탁 싱크대	40
수술용 수세기	32	연합 싱크대	40
세 발 기	32	오물 싱크대	75~100
음 수 기	32	실험 싱크대	40
욕조(동양식)	32		

2.4.2 바닥배수트랩

거름판은 강도가 충분하고 온수에 의하여 외형이 변형되지 않는 제품으로 한다.

2.4.3 U트랩

KS B 1532(나사식 배수관 이음쇠) 또는 KS D 4307(배수용 주철관)의 U트랩에 적합한 것으로 한다.

2.4.4 드럼트랩

재료는 도기제 또는 불침투성의 내식재료로 안지름은 배수관경의 2.5배 이상을 표준으로 하고 스트레이너를 설치하는 경우, 그 개구 유효면적은 유입관의 단면적 이상으로 한다.

2.5 포집기

2.5.1 일반사항

(1) 배수중에 포함되어 있는 유해하거나 위험한 것, 모아서 버려야 할 물질 또는 재 이용할 수 있는 물질을 유효하게 저지, 분리 수집할 수 있는 형상과 구조로 한다.

(2) 재료는 불침투성과 내식성의 것으로 주철제, 철근 콘크리트제, 스테인리스 강판제, F.R.P제 등으로 한다.

(3) 뚜껑이 달려 있는 것은 뚜껑을 열었을 때 배수관의 하류측에서 하수가스가 실내에 침투하지 않는 구조로 하며 트랩 형성을 하지 못한 것은 그 하류측에 트랩을 설치한다.

(4) 봉수깊이는 50～100 mm로 한다.

(5) 밀폐뚜껑이 달려 있는 것은 적절한 통기가 유지되는 구조로 한다.

2.5.2 그리스 포집기

그리스를 잘 분리할 수 있는 것으로 하고 유지관리에 용이한 장소에 뚜껑을 설치한다.

2.5.3 오일 포집기

오일을 잘 분리할 수 있는 구조로 유입관 밑으로부터 600 mm 이상의 깊이를 유지하며 휘발면적은 될 수 있는 한 크게 하고 통기관의 취출구멍이 있는 것으로 한다. 또한 토사가 유입할 우려가 있는 경우는 150 mm 이상의 토사받이를 설치한다.

2.5.4 세탁 찌꺼기 포집기

찌꺼기, 걸레조각, 단추 등을 유효하게 분리할 수 있는 구조로 하고 또한 배수관내에 13 mm 이상의 이물질이 유입하는 것을 방지하기 위하여 용이하게 분리할 수 있는 버킷을 설치한다.

2.5.5 석고 포집기

석고, 귀금속 등 불용성 물질을 유효하게 분리할 수 있는 구조로 한다.

2.5.6 머리카락 포집기

머리카락, 미안용 점토, 헝겊조각 등을 유효하게 분리할 수 있는 구조로 하고 청소 및 분리가 용이한 스트레이너를 갖추는 구조로 한다.

2.5.7 모래 포집기

토사, 시멘트 등의 무거운 고형물을 유효하게 분리할 수 있는 구조로 하고 고형물의 저장 깊이는 150 mm 이상으로 한다.

2.6 통기구

통기관 말단 관지름의 단면적보다 큰 유효면을 갖는 것으로 이 규격에 준한 알루미늄다이캐스트제 등으로 한다.

2.7 루프 드레인

KS F 4522(루프 드레인(평 지붕 용)) 표준에 준한 재질 및 기능을 갖는 것으로 한다.

3. 시공

3.1 펌프의 설치

3.1.1 배수용 횡형원심펌프, 배수용 자흡식원심펌프

02010 3.2.1의 급수용 원심펌프에 따른다.

3.1.2 배수용 입형펌프

(1) 조내(槽內)형

1) 받침대를 기초위에 수평으로 설치하고 기초볼트를 균등하게 조여 고정시킨다.
2) 펌프와 전동기와의 직결주축은 정확하게 직선을 이루도록 조정한다.
3) 펌프 케이싱의 외측에서 배수피트 벽면까지의 거리 및 밑부분에서 배수피트의 밑부분까지의 거리는 200 mm로 한다.
4) 펌프의 설치장소는 보수관리에 필요한 공간 및 펌프의 반입, 반출에 충분한 천정고가 있는 장소로 하고 천장에 훅을 설치한다.

(2) 조외(槽外)형

1) 펌프흡입구와 펌프를 설치하는 피트 밑면과의 사이에 특수 이형관을 설치한다.
2) 펌프 흡입구와 배수탱크와의 사이에는 게이트밸브를 설치한다.
3) 흡입관의 하부에서 저수면까지의 거리는 300 mm 이상, 전면에서 배수피트 벽면까지 및 하면에서 배수피트 밑면까지의 거리는 200 mm로 한다.
4) 배수탱크와 펌프케이싱 접속관이 배수탱크를 관통한 장소에는 플랜지가 달린 슬리브를 설치하고 접속관과 슬리브 틈새는 코킹하여 배수탱

크에서 누수가 없도록 한다.

5) 기타 사항은 3.1.2(1)의 1),2),4)에 준한다.

3.1.3 배수용 수중모터펌프

(1) 펌프 케이싱의 외측에서 배수피트 벽면과 바닥면까지의 거리는 200 mm로 한다.

(2) 그 밖의 사항은 02010 3.2.2의 (1),(3)~(6)에 따른다.

(3) 흡입부의 하부에서 저수면까지의 거리는 300 mm 이상, 밑면에서 급수피트 벽면까지 및 배수피트 밑면까지의 거리는 200 mm로 한다.

3.2 철근 콘크리트제 배수탱크의 축조

(1) 배수탱크는 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 축조한다.

(2) 배수탱크는 보수, 점검, 청소를 하기 쉬운 위치에 축조하고 용이하고 안전하게 청소할 수 있는 구조로 한다.

(3) 배수탱크에는 각 배관의 접속구 등이 부착될 자리를 기밀과 수밀이 유지되도록 설치한다.

(4) 배수탱크를 관통하는 배관은 슬리브를 설치하여 배관하고 슬리브와 관 사이의 틈새는 수밀을 유지할 수 있도록 코킹 또는 충진재로 채운다.

(5) 배수탱크의 밑바닥에는 집수정(集水井)을 두며, 집수정 바닥의 기울기는 1/15 이상, 1/10 이하로 한다. 또한 청소시의 사고방지를 위해 바닥의 일부를 계단상태로 한다.

(6) 안지름 600 mm 이상의 밀폐형의 맨홀 뚜껑을 적당한 위치에 설치한다.

(7) 사다리는 내식성의 재질로 하고 맨홀 가까이에 견고하게 설치한다.

(8) 배수탱크의 내부는 수지계 도료 또는 방수모르타르 등으로 완전하게 방수한다.

(9) 배수탱크의 외부는 모르타르 칠로 마무리하고 슬래브 상부는 1/100 이상의 기울기로 방수모르타르 칠을 하여 마무리한다.

(10) 통기관은 단독으로 세우고 3.7의 통기구의 설치에 적합한 장소에 개구부를 설치한다.

3.3 소제구의 설치

3.3.1 일반사항

(1) 소제구는 청소가 용이한 위치에 설치한다. 주위에 있는 벽, 바닥 및 대들보 등이 청소에 지장을 주는 장소에서는 소제구로부터 지름 65 mm 이하의 관은 300 mm 이상, 지름 75 mm 이상의 관은 450 mm 이상의 공간을 둔다.

(2) 매립 또는 은폐된 배관에 손상을 주지 않고 용이하게 떼어 낼 수 있는 기구트랩을 사용하였거나, 내부 설치형 트랩에 내장된 기구의 청소가 가능한 경우로써 배수관이 90도로 방향 전환된 부분이 1개소인 경우에는 별도의 소제구를 두지 않아도 된다.

(3) 소제구는 다음의 개소에 설치한다.

1) 배수 수평지관 및 배수 수평주관의 기점

2) 배수 수평관이 긴 경우, 배수관의 관지름이 100 mm 이하인 경우는 15 m 이내, 100 mm를 넘는 경우는 매 30 m마다

3) 배수관이 45도를 넘는 각도로 방향을 변경한 개소

4) 배수 수직관의 최상부 및 최하부 또는 그 부근

5) 배수 수평주관과 부지 배수관의 접속개소에 가까운 곳

6) 상기 이외에 필요하다고 판단되는 개소

(4) 지중 매설관에 설치하는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥 마감면, 지반면 또는 그 이상으로 연장하여 설치한다.

(5) 은폐배관의 소제구는 벽 또는 바닥 마감면과 동일면까지 연장하여 설치하며, 소제구의 위를 모르타르, 석고, 반죽석회, 그밖의 재료로 덮어서는 안된다. 부득이 소제구를 은폐하는 경우에는 그 소제구 전면 또는 상부에 뚜껑을 설치하거나 그 소제구에 용이하게 접근할 수 있는 위치에 점검구를 둔다.

(6) 배수 수직관의 최하부에 충분한 공간이 없는 경우 또는 배수 수직관의 최하부 부근에 설치할 수 없는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥 마감면 또는 근처의 벽면의 외부까지 연장하여 설치한다.

(7) 모든 소제구는 배수의 흐름과 반대 또는 직각으로 열 수 있도록 설치한다.

(8) 소제구의 뚜껑은 누수 되지 않도록 조인다.

(9) 소제구의 뚜껑은 공사 시공 중 손상을 받지 않게 하고 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보호한다.

(10) 소제구의 크기는 배수관지름이 100 mm 이하인 경우에는 배수관지름과 동일한 지름, 100 mm를 초과하는 경우에는 100 mm로 한다. 또한 지중 매설관에 대해서는 충분히 청소할 수 있도록 배수 맨홀을 설치하지만, 관지름 200 mm 이하 배관의 경우에는 소제구로 하여도 된다.

3.3.2 방수처리 한 경우

(1) 콘크리트 타설 후 소제구 본체의 방수층 받이테가 콘크리트 마감이하에 있도록 수평으로 설치하고 본체와 콘크리트의 틈새는 모르타르로 정밀하게 메우고 견고하게 고정한다.

(2) 방수공사 완료 후 방수층 받이테의 물빼기용 작은 구멍이 막히지 않도록

확인한다.

(3) 경량콘크리트 타설 후 소제구 바닥 마감면과 수평이 되도록 조정한다.

3.3.3 방수처리를 하지 않은 경우

콘크리트 타설 후 소제구 윗면이 마감면과 수평이 되게 본체를 설치한 후 본체와 콘크리트의 틈새는 모르타르로 정밀하게 메우고 견고하게 고정한다.

3.4 배수 맨홀의 축조 및 설치법

(1) 배수 맨홀은 보수관리 및 청소를 용이하게 할 수 있는 위치에 설치한다.

(2) 배수 맨홀은 다음의 장소에 설치한다.

1) 배수관, 우수관의 기점 등의 합류점

2) 배관이 45도 이상의 각도로 방향을 바꾸는 개소

3) 배관의 기울기가 현저하게 변화한 개소

4) 긴 배수관 중간으로 관지름의 120배 이내의 개소

5) 배수수평주관과 분기배수관의 접속개소

6) 위 이외라도 특별히 도면에 표시되었거나 특기가 있는 개소

(3) 지중 매설관의 배수 맨홀은 개구부를 크게 하여 청소가 쉽도록 한다.

(4) 배수 맨홀은 누수나 침입수가 없는 구조로 하고, 옥내에 설치하는 경우는 충분한 기밀성을 갖도록 설치한다.

(5) 토사가 혼입하는 배수계통에 설치하는 배수 맨홀은 깊이 150 mm 이상의 오물 저장 공간을 설치하여 토사나 그 이외의 침전물이 하수도로 유출되지 않도록 한다.

(6) 배수 맨홀을 성토부분 또는 불안정한 지반에 설치하는 경우에는 부동침하하지 않도록 견고한 기초 및 말뚝 위에 강도 있는 구조로 축조한다.

(7) 맨홀 뚜껑은 부지나 노면과 뚜껑 상면이 수평이 되도록 맨홀 몸체에 견고하게 설치하고 흔들림, 이탈이 없도록 설치한다.

3.5 바닥배수 트랩의 설치

(1) 바닥배수구는 보수관리가 용이한 위치에 설치한다.

(2) 바닥배수 트랩은 제한적으로 설치하도록 하며, 봉수가 증발할 위험성이 있는 경우에는 보급수 장치를 설치한다. 또한, 보급수 장치를 설치하는 급수배관에는 역류방지기를 설치한다.

(3) 설치방법은 3.3.2 및 3.3.3에 따른다.

3.6 포집기 설치

(1) 사용 목적에 적합한 포집기를 설치한다.

(2) 포집기는 용이하게 보수관리할 수 있는 위치에 설치한다. 또한 유해물질을 배출할 위험성이 있는 기구 또는 장치에 가능한 가깝게 설치한다.

(3) 금속제 및 기타 포집기

1) 바닥 위에 설치하는 포집기는 수평으로 설치한다.

2) 매립형의 포집기는 그 윗면이 바닥 등의 마무리면과 수평이 되도록 설치하고 본체와 콘크리트의 빈틈을 모르타르로 정밀하게 메우고 견고하게 설치한다. 또 방수가 되지 않는 장소에 설치하는 경우라도 포집기와 콘크리트의 틈새는 누수되지 않도록 완전하게 방수공사를 시공한다.

(4) 철근 콘크리트제 포집기

1) 포집기는 철근으로 보강하여 충분한 강도가 얻어질 수 있도록 축조하고 상부에는 청소용 맨홀 뚜껑을 설치한다.

2) 포집기의 밑부분은 충분한 지지력이 있는 바닥과 지반에 설치한다. 또 바닥으로부터 매달아 올려 설치해야 하는 장소에서는 포집기의 크기와 중량을 고려하고 바닥에 충분한 지지력을 유지하게 한다.

3) 포집기의 내면은 방수공사를 완전하게 시공하고, 배수관이 포집기를 관통하는 개소에는 플랜지가 달린 슬리브관을 설치하고 배수관과 슬리브의 틈새는 코킹하여 누수가 되지 않도록 한다.

4) 오일 포집기에는 단독의 통기관을 설치하고 대기 중에 방출되도록 한다.

3.7 통기구의 설치

(1) 적설지역 이외에서 지붕을 관통하는 통기관은 지붕면으로부터 150 mm 이상 높이 올려서 대기 중에 방출한다. 적설지역의 지붕을 관통하는 통기관은 지붕에서 최고 적설 높이 이상으로 높이 올려서 대기 중에 방출한다.

(2) 지붕을 정원, 운동장, 세탁건조장 등으로 사용하는 경우의 통기관은 옥탑까지 연장하거나 옥상바닥으로부터 수직으로 2 m 이상 높여서 대기에 방출한다.

(3) 통기구가 본 건물 및 인접 건물의 출입구, 창, 급배기구, 환기구 등의 부근에 있는 경우에는 그 개구부 상단으로부터 600 mm 이상 높여서 설치한다. 또 개구부 상단으로부터 600 mm 이상을 수직으로 높이지 못할 경우에는 개구부에서 수평으로 3 m 이상 떨어지도록 설치한다.

(4) 외벽면을 관통하여 연장하는 통기관의 통기구는 하향으로 설치한다.

(5) 통기구는 건물 돌출 부분의 하부에 설치하지 아니한다.

(6) 통기구가 동결에 의해서 막힐 염려가 있는 경우는 통기구의 지름을 75 mm 이상으로 하고 그 통기구의 지름을 늘리는 경우는 지붕 또는 외벽의 끝면으로부터 300 mm 이상 거리를 두어 건물 내부에서 관지름이 확대되

도록 한다.

3.8 배수트랩의 설치

(1) 트랩은 정해진 봉수 깊이 및 봉수면을 갖도록 설치하고 필요한 경우 봉수의 동결 방지 조치를 한다.
(2) 기구 배수구에서 트랩웨어 까지의 수직 거리는 600 mm 이내로 한다.
(3) 설치한 싱크대 하부, 바닥의 최하부 또는 기울기의 최하부에 설치한다.
(4) 바닥의 마감면에 돌출(突出)되지 않도록 설치한다.
(5) 배수트랩의 가장자리와 싱크대 또는 바닥 마감 부분의 사이는 빈틈이 없도록 내수성 충진제를 채워 마무리한다.

3.9 루프드레인 설치

(1) 콘크리트 타설 후 루프드레인의 방수층 받이테가 콘크리트 상단의 아래에 있도록 수평으로 설치하고 루프드레인 본체와 콘크리트 사이를 모르타르로 막고 고정한다.
(2) 방수공사 완료 후 방수층 받이테의 물 빼기 구멍의 막힘 여부를 확인한 후 방수층 누름쇠를 설치한다.
(3) 스트레이너는 방수층 누름쇠와 동시 또는 마감 후 설치한다.
(4) 루프드레인은 손상을 받지 않도록 하고 또 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보호한다.

3.10 배관

3.10.1 일반배수관

(1) 기구와 배수관은 누수, 누기 되지 않도록 접속한다.
(2) 고온의 배수는 45℃ 미만으로 냉각한 후 배수되게 한다.
(3) 배수관은 수직관 및 수평관 모두 배수의 흐름방향으로 관지름을 축소하지 않는다. 단, 대변기의 배수구에 100 mm×75 mm의 이경 관이음쇠를 사용하는 경우에는 관지름의 축소로 보지 않는다.
(4) 배수 수직관은 어느 층에서나 최하부의 가장 큰 배수부하를 부담하는 부분의 관지름과 동일 관지름으로 한다.
(5) 공동주택 등 주거용 건물은 배수에 의한 유수 소음 차단을 위한 적절한 소음 방지시설을 하거나 저소음제품을 한다.
(6) 배수지관 등이 합류하는 경우는 반드시 45도 이내의 예각으로 하고 수평기울기로 합류시킨다.
(7) 연관을 굽히는 경우는 단면이 원형을 잃지 않도록 가공하고 그 구부러진

부분에 다른 배수관을 접속시키지 않는다.

(8) 배수수직관에는 필요에 따라 만수시험용 이음쇠를 설치한다.

(9) 배수수직관의 최하부에는 도면 또는 특기에 따라 지지대를 설치한다.

(10) 배수관에는 2중트랩을 사용하지 않는다.

(11) 배수 수직관에는 원칙적으로 오프셋을 설치하지 않는다. 어쩔수없이 설치되는 경우에는 45°를 넘는 오프셋의 상부에서 윗쪽 또는 하부로부터 각각 600 mm 이상에서 수직관에 접속하며, 적절한 통기관을 설치한다. 단, 45° 이내의 오프셋 부분에 대해서는 오프셋의 상부에서 윗쪽 또는 하부로부터 각각 600 mm 이내에서 접속할 수도 있으나 이 경우에는 적절한 통기관을 설치하여야 한다.

(12) 배수수평주관 또는 수평지관에는 T형 이음쇠, ST형 이음쇠, 크로스 이음쇠를 사용하지 않는다.

(13) 배수계통 배관의 중간에는 유니온 또는 관 플랜지를 사용하지 않는다.

(14) 우수 수직관에는 배수관을 연결하지 않는다.

(15) 옥내배수관의 방향 변환은 적정한 이형관을 사용해서 시공한다.

(16) 부지 배수관의 접합부는 수밀하게 하고 식물의 뿌리 등이 파고들지 않도록 확실하게 시공한다.

(17) 성토지반 또는 불안정한 지반에 설치한 부지 배수관 또는 배수 수평주관은 견고한 기초위에 배관한다. 또한 필요에 따라 지반침하 대책을 세워야 한다.

(18) 동결의 염려가 있는 장소나 지역에서는 적절한 보호를 하지 않는 한 배관을 건물의 외측에 노출시키거나 외벽의 중간에 은폐시켜 배관하지 않는다.

(19) 배수관에는 구멍을 뚫어 나사를 내거나 용접을 하지 않는다.

(20) 배수 수평관은 요철이 없이 시공하고 구배는 다음 표에 의한다.

관 지 름(mm)	기 울 기
65 이하	최소 1/50
75, 100	최소 1/100
125	최소 1/150
150 이상	최소 1/200

(21) 부지배수관 및 배수수평관은 관지름이 200 mm 이상에서 그 유속이 매 초당 0.6 m를 밑돌지 않는 범위 내에서 위 표에 규정된 완만한 기울기로 배관할 수 있다.

3.10.2 간접배수배관

(1) 다음의 기기, 장치의 배수 및 오버플로는 간접배수로 한다.

기기 및 장치의 종류 등	기 기 및 장 치 명
냉장관련기기	냉장고, 냉동차, 쇼케이스 등의 식품냉장, 냉동기기
주방관련기기	야채껍질 벗기는 기계, 쌀 씻는 기계, 찜기, 스팀테이블, 제빙기, 식품세척기, 소독기, 카운터 설겆이대, 식품세척기, 식품세척용 싱크
세탁관련기기	세탁기, 탈수기 등의 세탁용 기기
음 수 기	음수기, 식료용 냉수기
의료, 연구용 기기	증류수 장치, 멸균기, 소독기, 세척장치 등의 의료, 연구용 기기
수영용 풀장	풀장 자체의 배수, 주변에 설치된 오버플로의 배수, 주변 보도의 바닥배수 및 여과장치의 역세수 등
분 수	분수지 자체의 배수 및 오버플로 중에서 여과장치의 역세수 등
배관, 장치의 배수	각종 탱크의 배수, 및 오버플로 입구의 배수, 펌프의 배수, 결로수 등의 배수, 각종 배관계통의 물빼기, 물자켓의 배수, 냉각탑, 공조기 등의 배수, 증기계통 등의 배수

(2) 배관길이가 600 mm를 넘는 간접배수관에는 그 기기 및 장치에 근접하여 트랩을 설치한다.

(3) 간접배수관은 용이하게 청소 및 세척할 수 있도록 배관한다.

(4) 간접배수관은 청소용 싱크, 바닥배수 그 밖에 적절한 트랩을 두고 통기에 적당한 기구 또는 물받이 용기의 물넘침 수위보다 위쪽에 다음의 배수구 공간을 둔다.

간접배수관의 관지름(mm)	배수구 공간(mm)
25 이하	최소 50
32~50	최소 100
65 이상	최소 150

주 : 각종의 음료용 저수탱크 등의 간접배수관의 배수구 공간은 위 표에도 불구하고 최소 150 mm로 한다.

(5) 기기 및 장치의 부근에 간접배수를 받을 적당한 기구나 물받이 용기를 둘

수 없을 때는 트랩을 설치하고 동시에 트랩의 유입측에 접속하는 배수관 도중에 위 표에서 규정하는 배수구 공간을 둔다.

(6) 수세기, 세면기, 청소용 싱크, 주방용 싱크 등에는 간접배수관을 두지 않는다.

(7) 간접배수를 받는 물받이 용기는 화장실, 세면실, 쉽게 접근할 수 없는 장소, 환기가 되지 않는 장소 등에 설치하지 않는다.

(8) 간접배수를 받는 물받이 용기를 바닥면 보다 낮게 설치하여 U트랩을 사용하는 경우에는 그 소제구를 바닥면까지 연장하여 설치한다.

3.10.3 우수 배수배관

(1) 우수수직관은 배수수직관 및 통기수직관으로 겸용하지 않는다.

(2) 우수수평주관을 부득이 합류식의 배수수평주관에 접속하는 경우는 Y형관을 수평으로 사용하고 이때 어느 배수수직관의 접속점에서 3 m 하류에 접속한다.

(3) 온도변화, 건물구조 및 그 밖의 이유로 필요성이 인정되는 경우는 신축이음 또는 슬리브를 설치한다.

(4) 합류식의 배수수평주관 또는 부지배수관에 우수수직관 또는 우수수평지관을 연결하는 경우에는 개별로 트랩을 설치하거나 또는 우수수평주관 혹은 우수부지 배수관에 합해서 설치한다.

(5) 우수수평주관 또는 우수부지 배수관에 접속하는 우수수평지관에는 트랩을 설치하지 않는다.

3.10.4 통기배관

(1) 일반사항

1) 통기수직관은 우수수직관으로 사용해서는 안된다.

2) 통기수직관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기 중에 노출시키거나 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침 수위에서 150 mm 이상 높은 위치에서 신정통기관에 연결한다.

3) 통기수직관의 하부는 가장 낮은 위치의 배수수평지관보다 낮은 위치에서 45도 Y형관을 사용하여 배수수직관에 연결한다.

4) 외벽면을 관통하는 통기관의 말단은 통기관의 기능을 저해하지 않는 효율적인 구조로 한다.

5) 모든 통기관은 관내의 물방울이 자연유하될 수 있도록 하고 역기울기 되지 않도록 배수관에 연결한다.

6) 수평주배수관에서 뽑아 낸 통기관은 수평주배수관의 중심선 상부에서 수직되지 않은 것은 45도 이내의 각도에서 분기하고 근처의 고정할 장소에 세워 올린 후 그 배수계통의 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘

침 수위로부터 150 mm 이상 높이에서 수평배관하거나 또는 통기지관에 연결한다.

7) 간접배수의 통기는 단독배관으로 한다.

8) 통기관의 말단을 깃대, 텔레비전 안테나 또는 다른 용도로 겸용하지 않는다.

(2) 개별통기

1) 대변기나 기타 이와 유사한 기구류를 제외하고 통기관은 트랩웨어보다 높은 위치에서 분기한다.

2) 개별통기관은 트랩웨어에서 관경의 2배 이상 떨어진 지점에서 분기한다.

3) 트랩웨어에서 통기접속개소까지의 기구배수관의 최대 길이는 다음 표에 의하며 기울기는 1/50～1/100로 한다.

기구배수관의 관지름(mm)	거 리(m)
32	1.0
40	1.5
50	2.4
75	3.0
100	3.6

(3) 루프통기

1) 배수수평주관의 최상류의 기구배수관이 접속한 직후의 하류측의 위치에서 분기한다.

2) 루프 통기관은 통기 수직관 또는 신정 통기관에 연결하거나 단독으로 대기에 개구한다.

(4) 결합통기

1) 결합통기 하단은 그 층에서 나오는 배수지관이 배수수직관에 접속하는 곳의 아래로부터 Y형관을 사용하여 수직관에서 분기한다.
또 그 상단은 그 층의 바닥면에서 0.8 m 이상 위쪽에서 Y형관을 사용하여 통기수직관에 연결한다.

2) 브랜치 간격 10 이상을 가진 배수수직관은 최상층으로부터 브랜치 10 이내마다 결합통기관을 설치한다.

3.10.5 펌프 주위의 배관

(1) 토출관은 토출방향에 상향기울기로 배관한다.

(2) 배수용 횡형원심펌프, 배수용 자흡식원심펌프 흡입관의 수평주배관은 최단길이가 되게 배관하고 펌프로 향하는 상향기울기로 배관한다.

(3) 펌프의 진동이 그 밖의 부분에 전달되지 않도록 방진이음을 설치한다.

(4) 펌프 주변의 배관은 하중, 비틀림 등이 펌프에 직접 작용하지 않도록 시공한다.

3.11 시험 및 검사

3.11.1 제품시험 및 검사

02010 3.8.1에 따른다.

3.11.2 현장시험 및 검사

(1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

02010 3.8.2의 (1)에 따른다.

(2) 건물내 배수통기계통의 시험

04010 3.8의 시험 및 검사에 따른다.

1) 만수시험

시험대상부분의 최고 개구부를 제외한 기구와의 연결부를 모두 밀폐하고 개방부까지 물을 만수시켜 02010 3.8(2)의 배관시험의 기준치에 따르고 배관에서의 누수를 검사한다. 또한 펌프를 사용하여 시험할 경우 시험수압은 30 kPa로 한다.

2) 기압시험

공기압축기 또는 시험기를 배수관의 1개의 개구부에 접속하고 그 밖의 개구부를 밀폐시킨 후 공기를 개구부에서 그 계통에 압송하고, 01020 3.8(2) 배관시험의 기준치에 따라 배관의 누설 유무를 검사한다.

(3) 건물내 배수 및 통기계통의 최종시험

시공이 완료된 배수 및 통기계통은 만수시험 또는 기압시험을 하며, 또 위생기구 등의 설치를 완료한 후에는 전체의 트랩을 봉수하고 전 계통 또는 계통마다 연기시험을 행하고, 연기시험 완료 후에는 통수시험 및 유하시험을 행하되, 특기사항이 있는 경우는 박하시험을 행한다.

1) 연기시험

시험대상 부분의 전체트랩을 수봉한 후 1개 또는 여러개의 연기발생기를 사용하고 그 계통에 농도짙은 연기를 송입하고 최소유지시간 15분 후에 시험압력 250 Pa을 유지하면서 배관과 트랩 및 기구와의 연결부에서 누설을 검사한다.

2) 박하시험

시험대상 부분의 전체트랩을 수봉한 후 수직관 7.5 m에 대해서 박하유 50 g을 4 L 이상의 뜨거운 물에 녹이고 그 용액을 수직관 최상부 통기

부에서 주입하고 그 통기구를 밀봉한 후 최소 유지시간 15분 후 시험압력 250 Pa를 유지하면서 배관, 트랩 및 기구와의 접합부에서 누설을 검사한다.

3) 통수시험

각 기구의 사용 상태에 맞는 수량으로 배수하고 계통의 이상 유무를 검사한다.

4) 유하시험

기구배수관의 안지름에 알맞은 바깥지름의 중공(中空)볼을 유하시키고 배수관의 접속 상황을 검사한다.

(4) 부지배수관의 시험

공공하수도 등에 연결하기 직전에 맨홀부분에서 밀폐한 다음 배수관을 만수시키고 최소 유지시간 30분 후에 배관의 누수를 검사한다. 그리고 부지의 상황에 따라 부분적인 만수시험을 행하여도 좋다.

(5) 건물 내 우수배수관의 시험

우수수직관, 우수수평지관 및 우수수평주관의 시험은 3.11.2(2)1)의 만수시험 또는 2)의 기압시험에 의한다.

(6) 탱크의 만수시험은 급수설비공사 02010 3.8.2(3)의 만수시험에 따른다.

(7) 운전시험은 급수설비공사 02010 3.8.2(5)의 운전시험에 의한다.

(8) 관공서 검사는 급수설비공사 02010 3.8.2(7)의 관공서 검사에 의한다.

02025 위생기구설비공사

1. 일반사항

사용자재는 KS표시인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

1.1 적용범위

이 시방서는 다음의 제 공사에 적용한다.

(1) 동양식 대변기 설치
(2) 서양식 대변기 설치
(3) 소변기 설치
(4) 세면기, 수세기, 세발기, 싱크류 설치
(5) 욕조 및 샤워 설치
(6) 음수기 설치
(7) 장비품 설치
(8) 설비유닛 설치
(9) 온수세정식비데 설치
(10) 기타

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 1534 위생도기 부속 쇠붙이
KS B 1587 하이탱크용 사이펀
KS B 1588 로탱크용 필 밸브(볼탭)
KS B 1589 로탱크용 플러시 밸브(사이펀)
KS B 2330 플로팅 밸브
KS B 2331 수도꼭지
KS B 2369 세척밸브
KS B 6029 가스밸브
KS F 2222 주택용 조립식 욕실의 표준모듈 호칭치수
KS F 2223 주택용 복합 새니터리 유닛
KS F 2226 주택용 배관 유닛

KS F 4806 욕조
KS F 5700 가정용 주방용구(물 버림대, 조리대, 가스대, 코너대, 복합취사대)
KS F 6312 세면화장 유닛류
KS L 2406 거울
KS L 1551 위생도기

(2) 단체표준
SPS-KARSE B 0038-200 온수세정식 비데

(3) 관공서, 수도사업자 및 하수도 관계규정 등의 적용을 받는 경우는 그 규정에 적합하거나 사용 승인을 받아야 한다.

2. 기구 및 재료

2.1 일반사항

(1) 위생기구에 내장 또는 부속되는 트랩의 봉수깊이는 50 mm 이상 100 mm 이하로 한다.

(2) 위생기구와 수도꼭지가 조합되어진 경우에는 충분한 토수구 공간이 확보될 수 있도록 한다.

(3) 절수형 위생기구를 사용하도록 권장한다.

(4) 사용자재는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

2.2 위생기구

2.2.1 위생도기

위생도기는 KS L 1551(위생도기)로 한다. 단, 종별, 형상, 치수 등이 표준에 있지 않는 것은 그 사용목적에 적당하고 동시에 위생적이고 안전한 형상, 크기의 KS표준에 준하는 재질, 기능이 있는 제품으로 한다.

2.2.2 위생도기 이외의 위생기구

(1) 도기제 이외의 위생기구의 재질은 강판법랑제, 주철법랑제, 유리섬유강화 폴리에스테르 수지제, 스테인리스 강제를 표준으로 한다. 단, 기구의 종별에 따라서는 콘크리트제, 콘크리트제에 타일을 붙인 것, 주요부에 내식성의 금속을 이용한 제품이라도 좋다

(2) KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

2.3 위생기구 부속품

2.3.1 일반사항

(1) 위생기구에 부속한 수도꼭지, 지수꼭지, 세척밸브는 KS B 2331(수도꼭지), KS B 2369(세척밸브)로 한다. 단, 종별, 형상, 크기 등이 표준에 없는 것은 그 사용목적에 적당하며 동시에 위생적으로 안전한 형상, 크기의 것으로 KS표준에 준하는 재질, 기능을 가지고 있는 제품으로 한다.

(2) 위생도기 등에 부속한 수도꼭지 이외의 부속품은 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)로 한다. 단, 종별, 형상, 크기 등이 표준에 없는 것은 그 사용목적에 적당한 동시에 위생적으로 안전한 형상과 크기의 것으로 KS표준에 준하는 재질, 기능을 가지고 있는 제품으로 한다.

2.3.2 대변기 부속품

(1) 동양식 대변기

1) 스퍼드

KS B 1534(위생도기 부속 쇠붙이)로 한다.

2) 바닥플랜지

한식 사이폰제트 대변기용 바닥플랜지는 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 제품 또는 이에 준하는 크롬도금 주철, 아연도금제 또는 황동제 플랜지 (인장강도 147MPa 이상)와 방수고무링, 고무링개스킷, 플랜지 고정용 PVC제 소켓 등으로 구성하고 볼트 상부에는 화장캡을 설치한다.

(2) 서양식 대변기

1) 스퍼드

KS B 1534(위생도기부속쇠붙이)의 대변기 스퍼드로 한다.

2) 바닥플랜지

KS B 1534(위생도기부속쇠붙이)의 대변기 바닥플랜지로 하고 볼트 상부에는 화장캡을 설치한다.

3) 바닥설치 볼트

내부식제 볼트로 한다.

4) 시트(SEAT) 및 시트커버(SEAT COVER)

시트커버 붙임은 표준으로 하고, 변기와의 사이에 알맞은 완충제를 설치한다. 또한 시트 및 시트커버는 비틀림, 깨어짐, 균열이 없고 소독시 매끈한 표면을 지니는 재질, 구조의 것으로 한다. 시트 커버붙이의 경우 알맞은 받침, 완충제를 설치하고 고정 쇠붙이의 설치 유무는 기구표에 의한다.

(3) 서양식 벽걸이 대변기

1) 스퍼드

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 대변기 스퍼드로 한다.

2) 벽 플랜지

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 소변기 벽플랜지에 준하는 재질, 구조로 한다.

3) 벽설치 볼트

스테인리스강, 황동 등 내부식성 금속재료로 하고 기구의 지지에 충분한 강도를 갖는 재질로 한다.

4) 시트(SEAT) 및 시트커버(SEAT COVER)

2.3.2(2)의 시트 및 시트커버에 따른다

(4) 온수세정식 비데

온수세정식 비데는 SPS-KARSE B 0038-200에 적합한 제품이어야 한다.

2.3.3 대변기 세척장치

(1) 대변기 세척탱크

대변기의 세척탱크는 대변기의 형식, 기능에 적합한 것으로 한다.

(2) 대변기 세척밸브

1) 사이펀식 또는 사이펀 제트식 대변기에 사용하는 세척밸브는 대변기의 사이펀 작용 종료 후 기구 트랩의 봉수를 회복할 수 있도록 물을 제공할 수 있는 것으로 한다.

2) 세척밸브는 그 유량을 조절 가능한 구조의 것으로 하고, 1개의 세척밸브를 2개 이상의 기구에 연결하여 사용해서는 안된다

① 세척밸브

KS B 2369(세척밸브)의 대변기용 세척밸브로 한다.

② 급수관

비슷한 외형의 급수관은 이음매 없는 황동관으로 하고 바깥지름 25.4 mm로 한다.

③ 세척관

비슷한 외형의 세척관은 이음매 없는 황동관으로 하고 대변기의 스퍼드에 접속하는데 적절한 형상의 것으로 한다.

④ 진공브레이커

주요 부분은 비철금속제의 대기압식의 것으로, 기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

(3) 대변기 로탱크

1) 로탱크의 세척장치는 수밀하게 닫히도록 하고, 또한 변기의 트랩봉수 회복에 충분한 용량의 물을 공급할 수 있는 것으로 한다.

2) 탱크 밀결식 대변기의 토수밸브의 밸브시트는 변기 트랩의 통수로가 가득 찰 경우에 그 밸브를 닫히도록 하고, 원칙적으로 변기의 오버플로 수위보다 25 mm 이상 높게 한다. 그리고, 토수밸브의 밸브시트가 변기의 오버플로수위보다 낮은 변기는 트랩통수로가 가득 찰 경우에 변기의 오버플로 수위를 넘어서 오수가 유입되지 않는 구조로 한다.

① 탱크

도기 그 밖의 불침투성의 내식성 재료로 하고 뚜껑 또는 비철금속제의 설치 쇠붙이를 구비한다.

② 급수장치

KS B 1588(로탱크용 필 밸브)의 횡형 및 입형 로탱크 필 밸브(볼탭)로 한다.

③ 지수꼭지

KS B 2331(수도꼭지)의 관붙이 앵글밸브로 한다.

④ 세척장치

KS B 1589의 로탱크용 플러시 밸브(사이펀)로 한다.

⑤ 세척관

이음매 없는 황동관으로, 대변기에 조합된 스퍼드의 연결에 적합한 형상으로 한다.

2.3.4 소변기 부속품

(1) 벽걸이 소변기, 벽걸이 스톨소변기

1) 스퍼드

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 소변기 스퍼드로 한다.

2) 플랜지

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 소변기(벽) 플랜지(연관용 또는 강관용)로 한다.

3) 설치용 볼트

① 강 및 금속제로 된 기구의 지지, 고정에 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

② 볼트 상부에는 화장캡을 설치한다.

4) 스프레다

내식성, 내구성이 있는 재질로 하여 KS L 1551(위생도기)의 세척시험에 적합한 것으로 한다.

(2) 스톨 소변기

1) 스퍼드

KS B 1534(위생도기 부속 쇠붙이)의 소변기 스퍼드로 한다.

2) 배수쇠붙이

① 트랩이 붙어 있는 경우에는 벽걸이 소변기의 플랜지에 준한다.
② 트랩이 붙어 있지 않은 경우에는 위생도기 부속 쇠붙이의 스톨 소변기 배수쇠붙이로 한다.

3) 트랩
트랩이 붙어 있지 않은 경우의 소변기는 두께 2.5 mm 이상의 청동제 또는 6 mm 이상의 주철제로 한다.

4) 스프레다
내식성, 내구성이 있는 재질로 하여 KS L 1551(위생도기)의 세척시험에 적합한 것으로 한다.

(3) 물받이형 소변기
토이형 소변기의 세척은 자동세척 장치를 사용하지 않으면 안된다.

1) 배수쇠붙이
지름 40 mm 이상 위생도기 부속 쇠붙이의 스톨 소변기 배수쇠붙이에 준하는 재질, 구조로 또는 스트레이너 부착 내식성, 내구성이 있는 것으로 한다.

2) 트랩
2.3.4(2)의 트랩에 따른다.

2.3.5 소변기 세척장치

(1) 일반사항
세척수량, 세척시간 등은 기구를 유효하게 세척하기에 충분한 것으로 하고 KS표준에 있는 기구에 있어서는 동일표준의 세척시험에 준하고, KS표준에 없는 기구에 있어서는 동일표준에 준하는 세척시험으로 한다. 토이형 소변기의 세척은 자동세척 장치로 수행해야 한다.

(2) 소변기 절수장치(개별감지 세척시스템)
소변기에 개별적으로 설치하고, 센서에서 사용자를 감지하고 자동세척 장치로 세척하는 시스템이다.

1) 세척밸브
소변기 세척에 사용하는 세척밸브는 KS B 2369(세척밸브)에 따르며 세척기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

2) 감지부
사용자를 적절하게 감지하는 것으로 하며 덮개는 합성수지 등 내식재료로 하고 형상, 방법은 그 사용목적에 적합하고 안전한 것으로 한다.

(3) 소변기 절수장치(집합감지 세척시스템) 센서에서 사용자를 감지하고 연립한 소변기의 동시세척을 제어하는 시스템으로 한다.

1) 세척장치

자동세척밸브와 하이탱크 자동급수밸브의 조합에 있어서 하이탱크의 자동배수밸브와 조합된 것으로 한다. 자동세척밸브는 2.3.5(5)의 소변기 세척밸브에 준한다. 하이탱크의 자동급수밸브를 조합하는데 있어서 하이탱크는 2.3.5(6)의 소변기 세척용 하이탱크를 따른다.

2) 감지부

2.3.5(2)의 감지부에 따른다.

(4) 소변기 절수장치(타이머세척시스템)

타이머로 통전상태에 있는 시간대만 간헐적으로 세척을 진행하는 것으로 한다.

1) 세척장치

하이탱크와 자동급수밸브와의 조합으로 구성된 것으로 하고 하이탱크는 2.3.5(6)의 소변기 세척용 하이탱크에 따른다.

2) 제어부

설정시간, 주기에서 확실하게 작동하는 것으로 한다.

(5) 소변기 세척밸브

1) 소변기 세척밸브

KS B 2369(세척밸브)의 건축용에 준하는 재질, 구조로 하고 세척기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

2) 세척관

두께 0.6 mm 이상의 황동제 이음매 없는 관으로 하고, 소변기의 접속에 적합한 형상으로 한다.

(6) 소변기 세척용 하이탱크

1) 탱크

도기제 그 밖의 불침투성의 내식재료로 하고, 비철금속제의 벽걸이 쇠붙이를 구비한다.

2) 급수 밸브

KS B 2330(플러팅 밸브)의 1종 또는 2종으로 한다.

3) 자동사이펀

도기제로 하고 가동부분이 없는 구조로서 탱크내 만수와 동시에 자동적으로 사이펀 작용을 일으키는 기구의 것으로 하고, 작동이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다. 또한, 탱크와 수밀하게 연결하고 더구나 그 유효 수량에 적응하는 그 유효수량의 흐름에 적합한 세척관과도 용이하고 수밀하게 접속할 수 있는 구조로 한다.

4) 세척관(지지쇠붙이 부착)

소변기 수량 및 종류에 적합한 세척수를 균일하게 배수(配水)할 수 있

는 관지름의 조합관으로 한다. 노출배관은 이음매 없는 황동관, 이음쇠 두께는 2 mm 이상의 황동주물재로 하고, 비철금속제의 지지쇠붙이를 구비한다.

(7) 그 밖의 다른 세척장치는 공사 시방서에 의한다.

2.3.6 세면기, 수세기 부속품

(1) 트랩(배수쇠붙이 붙임)

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 세면기 및 수세기 트랩 또는 세면기 트랩(pop-up식)으로 한다. 단, 소형 수세기에 적합한 트랩은 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 세면기 및 수세기 트랩에 준한 재질, 구조로 한다.

(2) 브래킷(조임 쇠붙이 포함)

벽붙이 수세기에 필요한 브래킷은 금속제로 하고, 기구와의 조합된 것으로서 기구의 지지에 충분한 강도를 가지는 것으로 한다.

(3) 행거(고정용 쇠붙이 포함)

벽붙임 세면기용 은폐 행거는 금속제로 하고 기구의 지지에 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

(4) 지수꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

(5) 수도꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

2.3.7 싱크류 부속품

(1) 주방용 싱크

1) 트랩(배수쇠붙이 부착)

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 주방용 싱크트랩 또는 여기에 준하는 재질, 구조로 한다.

2) 브래킷 및 행거

벽붙임의 싱크에 필요한 브래킷은 금속제로 싱크 및 고정쇠붙이와의 결합에 적합한 크기, 형상의 것으로 한다. 또한 은폐 행거에 의해 벽에 부착되는 싱크에 필요한 행거는 강재 등의 금속재료로 하고, 싱크 등에 적합하고 잘 맞는 칫수, 형상의 것으로서 싱크의 지지 및 사용상 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

3) 수도꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

(2) 청소용 싱크

1) 트랩(배수쇠붙이 부착)

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 청소용 싱크트랩(S형 또는 P형)으로 한다.

2) 행거

은폐행거를 사용하는 경우 행거는 강제 등의 금속재료로 하고, 싱크와의 합치방법과 형상이 적합한 것으로 싱크의 지지 및 사용상 충분한 강도가 있어야 한다.

3) 설치용 볼트

황동제 등의 금속재료로 하고 기구 고정에 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

4) 테두리 덮개

불침투성 내식재료로 싱크를 보호하는데 적합한 형상을 가지며, 강도가 있는 것으로 한다.

5) 수도꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

(3) 세탁용 Z싱크

1) 트랩(배수쇠붙이 포함)

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 싱크트랩에 적합한 것. 또는 이에 준하는 재질, 구조로 한다. 또 배수구에는 고무마개가 달려 있는 것으로 한다.

2) 브래킷(고정쇠붙이붙임)

벽붙이 세탁용 싱크에 필요한 브래킷은 금속제로 하고, 싱크 및 고정쇠붙이와 적합한 크기 형상의 것으로 한다. 또 은폐 행거에 의해 벽에 부착되는 싱크에 필요한 행거는 강제 등의 금속재료로 하고, 싱크 등에 잘 맞는 치수와 형상의 것으로 지지 및 사용상 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

3) 설치용 볼트

황동제 등의 금속재료로 하고 기구고정 및 사용상 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

4) 물끊기 판

목재 그 밖의 불침투성의 내식재로 하고 사용할 때에 물끊기 판을 지지하는 쇠붙이를 구비한다.

5) 수도꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

(4) 연합기구

1) 배수연락관

연합기구에서 1개의 트랩에 합류된 경우에 사용하는 배수연락관은 두께 0.7 mm 이상의 이음매 없는 황동관, 이음쇠의 두께는 2 mm 이상의 황동주물제로 하고 트랩배수면 보다 상방향에서 배수관을 연락하고 그 합류점에서 흐름을 방해하지 않는 구조로 한다.

2) 수도꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

2.3.8 세발기 부속품

(1) 머리카락 포집기(배수쇠붙이 붙임)

배수쇠붙이 및 배수관은 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 세면기 및 수세기트랩에 준하는 재질, 구조로 한다. 배수관 도중에 설치하는 머리카락 포집기는 비철금속재로 하고, 02020 2.5.6의 머리카락 포집기에 준하며 배수관과 수밀하게 조립될 수 있는 구조로 한다.

(2) 행거

벽붙임 세발기에 필요한 은폐행거는 강제 등의 금속제로 하고 기구와의 결합에 적합한 크기 및 형상으로 기구의 지지 및 사용상 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

(3) 급수관붙임 지수꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

(4) 핸드 샤워

KS B 2331(수도꼭지)의 욕조 및 샤워용 수도꼭지에 준하는 재질, 구조로 하고 필요한 경우에는 체크밸브를 설치한다.

2.3.9 욕조부속품

(1) 한식욕조

1) 배수쇠붙이

KS B 1534(위생도기 부속 쇠붙이)에 적합한 것으로 한다.

2) 트랩

배수관에 직결하여 배수하는 경우의 트랩은 두께 2.5 mm 이상의 황동주물제 또는 6 mm 이상의 주철제로 한다.

(2) 양식욕조

1) 토수구

지름 20 mm 이상의 관과 연결할 수 있는 연결부를 가지며, 욕조의 내부선 안으로 토수될 수 있는 길이를 가진 것으로 한다.

2) 배수쇠붙이

2.3.9(1)의 배수쇠붙이에 따른다.

3) 트랩

2.3.9(1)의 트랩에 따른다.

4) 수도꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

2.3.10 샤워부속품

(1) 고정샤워

1) 샤워헤드

회전식 헤드의 회전부분에는 내열 및 내마모성 패킹을 사용하고 또는 금속간의 조합만으로 수밀을 유지하는 구조로 한다.

2) 지수꼭지

벽매립 혼합용의 지수꼭지와 샤워용 지수꼭지는 KS B 2331(수도꼭지)의 지수꼭지 또는 이에 준하는 것으로 한다.

3) 혼합꼭지

중요부분은 비철금속제의 내열 및 내마모성의 패킹을 가진 것으로, 기능이 확실하고 수도꼭지내부의 점검과 수리가 편리한 구조로 한다.

수동형은 수동으로 냉수와 온수를 혼합하는 기능을 가지는 것으로 하며, 자동온도조절 형은 요구온도의 범위 내에서 자동적으로 온도조절이 되는 것으로 한다.

샤워헤드의 연결관(지지쇠붙이 붙임) 및 혼합꼭지, 지수꼭지 또는 샤워헤드, 지수꼭지와 연결된 노출배관은 이음매 없는 황동관으로 하고 비철금속제의 지지쇠붙이를 구비한다. 매립되는 배관재로는 급탕용 배관재를 사용한다.

(2) 핸드샤워

2.3.8의 핸드샤워에 따른다.

2.3.11 음수기(자립형, 벽걸이형) 부속품

(1) 개폐꼭지

주요부분은 비철금속제로 한다

(2) 지수꼭지

2.3.1(1)에 따른다.

(3) 분수두(噴水頭)

노즐에 직접 입이 닿지 못하도록 보호둘레를 설치하며, 노즐 및 보호둘레는 부식되지 않는 재질로 한다. 또한 물이 사각(斜角)으로 분출되는 구조로 하며, 기구의 설치쇠붙이 및 개폐용의 연결관을 구비한다.

(4) 트랩(배수쇠붙이붙임)

트랩은 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 세면기 및 수세기 트랩의 트랩부분에 준하는 재질과 구조로 한다. 단, 자립형 기구의 내부에 트랩을 설

치하지 않는 경우의 배수쇠붙이에 연결되는 배수관은 바닥트랩의 걸름판면으로부터 충분한 배수구 공간을 가질 수 있는 길이로 한다.

(5) 바닥고정 볼트

자립형의 받침대를 바닥배수에 설치하는 용도의 바닥고정 볼트는 녹이 발생하지 않는 내식성재료로 하고 기구의 고정에 충분한 강도가 있는 것으로 한다. 또한 볼트 상부에는 화장캡을 씌운다.

(6) 벽설치 볼트

벽걸이형의 벽설치 볼트는 황동제로서 기구의 지지에 충분한 강도를 가지고 있는 것으로 한다.

2.3.12 현장 제작 싱크의 부속쇠붙이

(1) 배수쇠붙이

배수량에 적합한 지름으로 주요부분은 두께 2.0 mm 이상의 비철금속제로 하되, 고무마개를 필요로 하는 것은 욕조용 배수쇠붙이의 배수기구, 스트레이너가 부착된 것은 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 주방용 싱크 트랩에 준하는 재질 및 구조의 것으로 한다.

(2) P형, S형 트랩

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 주방용 싱크 트랩쇠붙이 또는 청소용 싱크 S트랩에 적합하거나 또는 준하는 재질 및 구조의 것으로 한다.

(3) 싱크 연결 트랩

싱크에 치밀하게 부착되는 트랩의 배수쇠붙이 부분은 2.3.7(1)의 배수쇠붙이에 준하는 재질 및 구조의 것으로 한다.

2.4 수도꼭지

(1) 일반표준형 수도꼭지, 지수꼭지는 KS B 2331(수도꼭지)에 적합한 것으로 한다. 단, 종별, 형상, 길이 등이 KS표준에 없는 것은 그의 사용목적에 적합하고 또한 위생적으로 유지될 수 있는 형상 및 길이를 가지며 표준에 준하는 재질과 기능을 가진 제품으로 한다.

(2) 호스를 접속하여 사용하는 수도꼭지에는 필요한 경우 체크밸브를 설치한다.

2.5 장비품

거울, 화장선반, 화장 케비넷, 수건걸이, 비누상자, 컵걸이, 치솔꽂이, 손잡이봉, 난간, 휴지걸이, 옷걸이, 에어타월 등 위생기구의 장비품은 그 목적에 적합하며 위생적으로 안전한 품질, 형상 및 길이의 것으로 한다.

2.6 설비유닛류

2.6.1 일반사항

(1) 설비유닛류는 1.2(1)의 KS(한국산업표준)에 적합한 것으로 한다. 단, 종류, 형상, 치수 등이 표준에 있지 않은 것은 그 사용목적에 적합하고 표준에 준하는 제품으로 한다.

(2) 설비유닛에 사용한 부재 및 부품은 1.2(1)의 KS(한국산업표준)에 적합하거나 동등해야 한다.

2.6.2 복합 위생유닛

(1) 욕조 대신의 샤워유닛 또는 샤워부스와 같은 별도의 샤워설비를 갖춰 용변과 목욕기능을 분리하여도 좋다.

(2) 욕조 사용시는 다음의 것을 사용한다.

1) FRP 욕조는 KS F 4806(욕조)에 적합한 제품

2) 법랑 욕조는 KS F 4806(욕조)에 적합한 제품

3) 플라스틱 욕조는 KS F 4806(욕조)에 적합한 제품

4) 스테인리스강 욕조는 KS F 4806(욕조)에 적합한 제품

5) 대리석 무늬 욕조는 KS F 4806(욕조)에 적합한 제품

(3) 위생도기 및 부속쇠붙이는 KS L 1551(위생도기) 및 KS B 1534(위생도기 부속 쇠붙이)에 적합하여야 한다.

(4) 수도꼭지는 KS B 2331(수도꼭지)에 적합하여야 한다.

(5) 대변기용 로탱크부속은 KS B 1588(로탱크용 필밸브(볼탑)), KS B 1589(로탱크용 플러시 밸브(사이펀))에, 세척밸브는 KS B 2369(세척밸브)에 적합하여야 한다.

(6) 전기제품은 전기용품 안전관리법 등 규정에 준한다.

2.6.3 세면 화장 유닛

(1) 세면 화장 유닛의 성능, 구조, 치수는 KS F 6312(세면 화장 유닛류)에 적합하여야 한다.

(2) 세면기는 KS L 1551(위생도기)에 적합하여야 한다.

(3) 수도꼭지 및 부속 쇠붙이는 KS B 2331(수도꼭지) 및 KS B 1534(위생도기 부속 쇠붙이)에 적합하여야 한다.

(4) 전기기구를 장착할 경우는 전기용품 안전관리법의 규정에 적합한 제품을 사용한다.

2.6.4 주방 유닛

(1) 주방 유닛은 KS G 5700(가정용 주방용구)에 적합하여야 한다.

(2) 수도꼭지는 KS B 2331(수도꼭지)에 적합하여야 한다.

(3) 배관재료는 KS F 2226(주방용 배관 유닛)에 적합하여야 한다.

(4) 가스용 밸브는 KS B 6029(가스 밸브) 및 가스사업법에 적합하여야 한다.
(5) 전기기구 및 배선재료는 전기용품 안전관리법에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 위생기구는 공장에서 포장된 상태로 현장으로 운반되어야 한다.
(2) 기구의 취급시 파손 및 흠집이 생기지 않도록 주의하고 설치된 제품에 파손 및 흠집이 발생하였을 경우에는 현장에서 반출하여야 한다.
(3) 위생기구 설치에 앞서 급수 및 배수관 연결을 위한 정확한 위치를 확인하고 위생기구 설치에 관련된 구조물과 작업조건을 충분히 검토하여 불합리한 사항이 있을 시는 수정하여야 한다.
(4) 2개 이상의 동종기구가 동시에 보이도록 설치되는 경우의 위생도기의 선별은 그 위생기구의 허용차 이내에 있는 휘어짐, 비틀림, 얼룩 등이 설치된 후에 눈에 띄지 않도록 한꺼번에 선별한다.
(5) 위생기구의 설치위치 및 높이에 따라서 02010 3.7.1(2)에 의해 토수구 공간을 확보한다.
(6) 음수기의 배수는 간접배수로 하고 02020 3.10.2(4)에 의해 배수구 공간을 확보한다.
(7) 도기의 일부를 콘크리트에 묻는 경우에는 신축에 의한 도기의 파손을 막기 위하여 콘크리트 또는 모르타르와 도기와의 접촉면에 두께 3 mm 이상의 아스팔트나 그밖의 방수 및 내식성 물질로 피복을 시행한다.
단, 스톨형소변기 등의 도기 밑부분 접촉면에는 모래 또는 동등 이상의 효과를 가진 충진재를 채운다.
(8) 벽붙임 도기를 설치할 경우는 다음에 의한다.
1) 블록벽에 설치하는 경우는 먼저 블록에 방부제를 바른 단단한 설치용 목재를 설치한다.
2) 나무로 된 벽 또는 합판벽에 설치하는 경우는 먼저 기구의 지지에 충분한 크기와 강도의 단단한 목재를 설치한다.
3) 라스 모르타르 도장벽 또는 내화보도벽에 설치하는 경우는 미리 사이기둥과 같은 길이 또는 지지에 충분한 크기와 강도의 단단한 목재를 설치한다.
4) 콘크리트 벽 또는 벽돌벽에 설치하는 경우는 익스팬션볼트를 사용한다.
5) 금속제 패널 또는 경량철골보도벽에 설치하는 경우에는 미리 철판 및 앵글 가공재 또는 단단한 목재를 설치한다.

6) 받침대를 사용하는 경우에는 미리 받침대를 수평 또한 정확한 높이에서 견고하게 바닥에 고정한다.

(9) 관좌금 설치

기구에 접속한 실내에 노출되는 급수관, 급탕관, 세척관, 배수관이 벽이나 바닥을 관통하는 개소에는 관좌금을 설치한다.

(10) 기구 및 쇠붙이의 양생

도기 및 쇠붙이류는 설치한 후 사용시까지 오손, 파손에 의한 피해를 막기 위해 적절한 보호를 한다.

3.2 위생기구의 표준설치법

기구의 설치 높이는 3.2.1~3.2.4에 따른다.

3.2.1 일반기구 및 샤워

기 구 명 칭	설치높이(mm)	적 요
동양식 변기	300	상, 하 바닥면의 높이 차
벽걸이 소변기	530	바닥면에서 립(Lip) 상단까지
벽걸이 스톨소변기	530	바닥면에서 립(Lip) 상단까지
세면기	720~800	바닥면에서 물넘침 수위까지
수세기	760	바닥면에서 물넘침 수위까지
주방용 싱크	800~850	바닥면에서 물넘침 수위까지
세탁용 싱크	800~850	바닥면에서 물넘침 수위까지
혼용 싱크	800~850	바닥면에서 물넘침 수위까지
음수기 (경사각 분수식)	760	바닥면에서 물넘침 수위까지
실험용 싱크 (화학용 싱크)	760	바닥면에서 물넘침 수위까지
음수기 (경사각 분수식)	760	바닥면에서 물넘침 수위까지
		바닥면에서 물넘침 수위까지
실험용 싱크 (화학용 싱크)	760	바닥면에서 물넘침 수위까지
샤워(고정식)	1000	바닥면에서 혼합밸브 또는 샤워밸브 설치 중심까지
	2100	바닥면에서 샤워헤드 설치위치 중심까지
핸드샤워	850	바닥면에서 혼합밸브 또는 샤워헤드 설치입구 중심까지
	1650	바닥면에서 샤워헤드 설치 훅 중심까지
세척용 하이탱크 (줄당김식)	1600 이상	바닥면에서 탱크하단까지

기 구 명 칭	설치높이(mm)	적 요
세척용 하이탱크 (소변기용)	1850 이상	바닥면에서 탱크하단까지
세척용 로탱크	동양식변기 500	바닥면에서 탱크바닥까지
	서양식변기 550	바닥면에서 탱크바닥까지(일체형은 제외)
세척밸브(대변기용)	최소 150	변기상면에서 세척밸브 하단까지(세척밸브의 하부에 진공브레이커를 설치하는 경우는 그 하단까지)
세척밸브(소변기용)	최소 75	변기급수구에서 세척밸브 하단까지

3.2.2 단독 수도꼭지

기 구 명 칭	설치높이(mm)	적 요
싱크		토수구 공간을 충분히 확보할 수 있는 높이
실험실용 수도꼭지		토수구 공간을 충분히 확보할 수 있는 높이
욕조용 토수구		토수구 공간을 충분히 확보할 수 있는 높이
욕실용 수도꼭지		사용하는 용기의 상단에 토수구 공간을 확보할 수 있는 높이
수세기, 세면기		토수구 공간을 충분히 확보할 수 있는 높이
살수꼭지		사용하는 용기의 상단에 토수구 공간을 확보할 수 있는 높이

3.2.3 기구·장 비품

기 구 명 칭	설치높이(mm)	적 요
거울	1400～1500(일반용) 1200～1300(유아용)	바닥면에서 거울 중심까지
화장캐비넷	최소 1050	바닥면에서 캐비넷 하단까지
화장선반	최소 1050	바닥면에서 선반 상면까지
휴지걸이	동양식 대변기 665 서양식 대변기 1100(일반용) 560(유아용)	바닥면에서 휴지걸이 중심까지 바닥면에서 휴지걸이 중심까지
수건걸이	일반용 1300 유아용 800	바닥면에서 타올봉 중심까지
비누상자	세면용 1000 목욕용 700	바닥면에서 중심까지 바닥면에서 중심까지
물비누병(벽붙임용)	900	바닥면에서 비누병 중심까지

3.2.4 신체장애자용 위생기구의 표준설치 거리(차의자용)

기 구 명 칭	설치높이(mm)	적 요
세면기	760～780	바닥면에서 상단까지
세척밸브(대변기용)	750～1000 (원격조작세척밸브)	바닥면에서 레버식 조작밸브 중심까지
휴지걸이	650～900	바닥면에서 휴지걸이 중심까지
화장경	1110～1250	바닥면에서 거울 하단까지
난간	대변기용 650～700 소변기용 1180 세면기용 740～780	바닥면에서 난간 중심까지 바닥면에서 난간 중심까지 바닥면에서 난간 중심까지

3.3 동양식 대변기의 설치

콘크리트 바닥의 경우에는 다음 사항에 따른다.

(1) 설치순서

1) 대변기를 설치하고자 하는 위치에 대변기의 바깥둘레보다 약간 작은 (약 500×200) 4각 구멍을 콘크리트 스라브 칠 때 미리 뚫어 놓는다. 이때 스라브 두께는 120 mm 이상 되어야 한다.

2) 대변기를 콘크리트 스라브에 받칠 수 있는 받침대를 준비하고, 대변기 외측의 콘크리트 스라브 또는 마감재료와 접촉되는 부분에는 탄력성이

있는 방수성 물질(아스팔트 등)을 두께 3 mm 이상으로 도장해 놓는다.

3) 스라브 밑에 연관 배수관을 설치한다. 이때 연관의 입구는 확관하여 끝 부분의 두께가 2 mm 이상 되도록 한다.

4) 대변기에 스퍼드를 부착하여 고무패킹이 탄력성을 잃지 않을 정도로 적당히 조임너트를 조여준다. 급수관이 매립되는 경우에는 배관 부속의 콘크리트 및 마감재 접촉부위에 탄력성이 있는 방수성 물질(아스팔트 등)을 도장한다.

5) 스라브 구멍에 받침대를 올려놓고 몰탈로 고정시킨 후 대변기를 설치한다.

6) 대변기에 급, 배수관을 설치한 후, 통수시험을 하여 배관 접속부의 누설여부를 확인한다.

7) 스라브 바닥에 몰탈로 균일하게 깔아주고 몰탈 윗면을 방수층(아스팔트)으로 밀봉하여 대변기 하단부까지 밀착시킨다.

8) 방수층 윗면에 다시 몰탈로 깔아주고 그 위에 1 : 10 정도의 경량 콘크리트로 양생한 후 마감재로 시공한다.

(2) 급수관은 대변기 정면에서 보아 수평 또는 아랫방향으로 기울기를 주어야 하며 상측으로 역기울기가 되어서는 안된다.

(3) 바닥이 방화구획의 경우에는 변기 및 연관에 내화피복을 하여야 한다.

3.4 서양식 대변기의 설치

3.4.1 바닥배수형 양변기의 설치

(1) 콘크리트 스라브에 몰탈을 바르고 약 10 mm 두께의 방수층을 바닥과 배수관의 마감재료와 접촉되는 부분까지도 밀착시켜 시공한다. 이때 배수관은 마감면보다 20 mm 이상되도록 유지시킨다.

(2) 방수층 윗면에 1 : 10 정도의 경량 콘크리트로 양생한 후 마감재로 시공한다.

(3) 고정용 바닥플랜지를 배수관에 끼워 대변기 중심선상에 맞춘 후 목나사로 고정시킨다.

(4) 바닥플랜지의 테이퍼면과 일치되게 배수관을 확관시켜 밀착시킨다.

(5) 바닥플랜지에 볼트를 끼워 대변기를 가설하여 대변기 부착나사 위치를 정한다.

(6) 대변기 배수구의 테이퍼면에 먼지나 이물질을 제거하고 고무링을 변기에 움직이지 않게 고정시킨 후 대변기를 설치한다.

3.4.2 벽배수형 양변기의 설치

(1) 벽플랜지의 설치방법은 3.4.1에 준한다.

(2) 변기의 하단은 반드시 벽면에 밀착시켜, 변기에 걸리는 하중을 윗면의 고

정볼트와 변기하단에서 지지도록 하여야 한다.

(3) 벽면이 고르지 않을 경우에는 변기 하단부에 견고한 재료를 삽입하여 벽면과 밀착되도록 해야 한다.

(4) 조립식 패널이나 목조건물일 경우에는 변기의 하중을 받을 수 있도록 보강재로 보강해야 한다.

(5) 배수관은 반드시 하향방향으로 1/50 이상 기울기를 주어야 한다.

3.5 대변기 세척장치의 설치

3.5.1 세척밸브

(1) 급수관에 세척밸브를 설치전에 통수를 하여 배관내에 있던 오물이나 이물질을 제거한다.

(2) 급수관에 세척밸브를 설치하여 대변기의 스퍼드에 세척관을 접속시킨다. 이때 세척밸브의 수평도와 직각도가 맞아야 한다.

(3) 벽 또는 바닥내에 설치하는 경우 보수점검이 용이하도록 점검구를 설치해야 한다.

3.5.2 로탱크

(1) 동양식 대변기

1) 설치전에 급수관에 통수를 하여 배관내에 있던 오물이나 이물질을 제거해야 한다.

2) 소정의 위치에 고정나사로 로탱크의 흔들림이 없이 고정하여야 한다.

3) 로탱크의 볼탭을 급수관의 지수전에 접속하고 세척관은 대변기의 스퍼드에 접속한다.

(2) 서양식 대변기

1) 설치전 급수관에 통수를 하여 배관내에 있던 오물이나 이물질을 제거해야 한다.

2) 탱크 설치볼트로 로탱크를 대변기에 밀결 접속을 하여 누수나 흔들림이 없어야 한다.

3) 로탱크 볼탭을 급수관의 지수전에 접속을 한 후 0.75 MPa 이상의 수압을 가했을 때 연결부에서 누수가 없어야 한다.

3.6 소변기, 벽걸이 스톨의 설치

소정의 위치에 수평 또는 정확한 높이에 설치한다. 배수관과의 접속은 강관 또는 연관용의 소변기용 벽플랜지를 사용하여 조임 볼트로 완전하게 접속한다.

3.7 스톨 소변기의 설치

3.7.1 트랩 있는 스톨 소변기

(1) 소변기에 트랩이 형성되어 있으므로 별도의 트랩을 설치할 필요가 없다.

(2) 배수관은 미리 바닥면보다 높게 하고 이물질이 관속에 들어가지 않도록 관끝을 막아야 한다.

(3) 바닥마감 후 고정용 플랜지를 배수관에 끼워 소변기의 중심선상에 위치를 맞춘 후 목나사로 견고하게 고정하여야 한다.

(4) 배수관 확관시 플랜지의 테이퍼면과 일치되게 밀착시켜야 한다.

(5) 소변기 배수구의 패킹과 배수관의 확관면과 안착을 시킨 후 고정볼트로 좌우 균일하게 조여주어야 한다.

3.7.2 트랩 없는 스톨 소변기

(1) 소변기에 트랩장치가 없으므로 트랩이 형성되어 있는 배수관을 사용하여야 한다.

(2) 배수관은 미리 바닥 마감면보다 적당히 높이 올려놓고 이물질이 들어가지 않도록 관끝을 막아야 한다.

(3) 바닥마감 후 소변기가 소정의 위치에 놓여 있는가를 확인하고, 소변기가 바닥에 설치되겠끔 배수금구의 위치에 맞추어 배수관을 접속하여야 한다.

(4) 배수금구와 소변기 사이에 퍼티와 같은 접합제로 충진하여 배수관에 연결하여야 한다.

(5) 물 빠짐 구배를 주기 위해서 녹슬지 않는 견고한 재료로 고여주고 백 세멘트로 마감하여야 한다.

3.7.3 벽 배수형 소변기의 설치

(1) 연관 배수관의 경우

1) 플랜지를 벽에 고정나사로 견고하게 고정하여야 하며 벽면에 완전 밀착되어야 한다.

2) 배수관의 끝을 확관하여 플랜지면과 일치되도록 밀착시킨 후 납땜을 하여야 한다.

3) 소변기의 배수구 주위에 불건성 퍼티나 고무패킹을 끼우고 소변기의 고정볼트로 균일하게 조여주어야 한다.

(2) 강관 또는 염화비닐 배수관의 경우

1) 배수관 나사끝이 벽 마감면과 동일하게 배관하여야 한다.

2) 벽의 구멍은 배관과의 틈새가 5 mm 정도이고 깊이는 30 mm 이상 확보되어야 한다.

3) 배수관 나사에 실링제를 도포하여 플랜지를 도기 중심선상에 맞추어 고정하여야 한다.

4) 플랜지 홈에 패킹을 안착시킨 후 소변기 고정볼트로 균일하게 조여주

어야 한다.

3.8 소변기 세척장치의 설치

3.8.1 세척밸브

세척밸브의 설치 및 세척관의 접속은 3.5.1의 세척밸브 설치에 준한다.

3.8.2 자동 세척탱크

(1) 소정의 위치 및 높이에 미리 견고하게 묻어둔 지지볼트에 탱크를 고정한다. 세척관은 각 소변 급수구와 스퍼드를 이용하여 접속한다.

(2) 세척관이 노출배관인 경우에는 지지쇠붙이 때문에 입상관은 벽면에 수직하게 수평관은 역 기울기가 되지 않도록 하고 또는 은폐배관의 경우는 관의 종류에 따라 관 외면에 방식도장 또는 방로 피복을 한다.

3.8.3 기타 세척장치

제조회사의 설치방법에 따른다.

3.9 세면기, 수세기의 설치

3.9.1 브래킷 설치의 경우

(1) 소정의 위치에 브래킷을 벽면에 견고하게 고정하여야 한다.
브래킷 고정나사는 목나사보다는 앵커나사를 사용하는 것이 바람직하다.

(2) 세면기를 벽면에 완전히 밀착시킨 후 브래킷 고정볼트로 흔들림이 없게 견고하게 설치하여야 한다.

3.9.2 백 행거 설치의 경우

(1) 소정의 위치에 백 행거를 벽면에 앵커나사로 견고하게 고정하여야 하며, 좌우 높이가 같아야 하고 직각도가 유지되어야 한다.

(2) 세면기를 백 행거에 안착을 시켜 흔들림이 없어야 한다.

3.9.3 카운터 설치의 경우

(1) 고정 브래킷 플랜지의 세면기 접촉부위에 실링제를 도포한 후 세면기에 고정하여야 한다.

(2) 고정 브래킷 플랜지의 카운터 접촉부위에 실링제를 도포한 후 카운터 구멍에 세면기를 안착시킨 후 고정장치로 균일하게 조여 세면기가 카운터면에 밀착되도록 하여야 한다.

3.9.4 폽업의 설치

(1) 폽업 배수구 몸체에 U자형 패킹을 끼워 세면기 배수구 상부로부터 삽입한 후 하부에 패킹을 대고 고정너트로 조여 준다. 이때 도기파손을 방지키 위해 고무의 탄력성이 잃지 않을 정도의 힘으로만 조여주어야 한다.

(2) 배수구 몸체의 나사부에 실링제를 감고 폽업을 설치해야 한다.

(3) 배수변의 열림이 10 mm 이상 유지토록 조정해야 한다.

(4) 그외의 설치방법은 제조자의 설치사양에 준한다.

3.10 싱크류의 설치

3.10.1 주방용 싱크

(1) 싱크대 상부장과 하부장 그리고 싱크대 하부에 설치하는 음식물 걸름망, 트랩, 배수호스 등의 시공 시에는 기능성, 안전성, 사용성, 유지관리, 미적인 측면 등을 고려한다.

(2) 싱크대 하부에 있는 배수호스는 주방 횡주배수관과 최단거리로 연결시킨다.

(3) 싱크배수는 봉수기능이 있어야 하며 배수호스와 주방 횡주배수지관과의 연결부위는 기밀성이 확보되어야 한다.

3.10.2 청소용 싱크

(1) 소정의 위치 및 높이에 정확하게 백행거를 설치, 도기의 윗면이 수평이 되도록 견고하게 설치한다.

(2) 트랩의 유출구와 배수관과의 접속은 3.3.1(3)에 따른다.

3.10.3 세탁 설것이대

3.9에 따른다.

3.10.4 연합기구

연합기구를 설치하는 경우 싱크의 배수구에서도 중심거리가 750 mm 이하면 트랩기구설치, 트랩과 배수관과의 접속은 3.3.1(3)에 따른다.

3.11 세발기의 설치

(1) 소정의 위치 및 높이에 백 행거를 설치 도기의 상면이 수평이 되도록 견고하게 설치한다.

(2) 배수쇠붙이의 조임, 트랩과 배수관과의 접속은 3.9에 따른다.

3.12 욕조의 설치

3.12.1 한식 욕조

(1) 소정의 위치 및 높이에 설치하여 기구의 상58면이 수평이 되도록 견고하게 설치한다.

(2) 욕조의 어떤 측면을 벽면에 접하게 설치하는 경우는 기구의 상면과 벽면과의 접촉부에 물이 침입하지 않도록 탄성방수제를 충진한다.

(3) 배수쇠붙이에는 내열성, 불건성 밀봉재를 충진 시키고 충분하게 조여준다.

(4) 배수쇠붙이와 배수관을 접합하는 경우에는 납땜이음이나 슬리브이음으로 한다.

3.12.2 양식 욕조

(1) 욕조의 설치는 3.12.1(1),(2)에 따른다.

(2) 배수쇠붙이 및 오버플로 쇠붙이에는 내열성, 불건성 밀봉재를 충진 시키고 충분하게 조여 준다.

(3) 배수쇠붙이와 배수관의 접속은 납땜 이음 또는 슬리브 이음으로 한다.

3.13 샤워의 설치

3.13.1 고정식 샤워

(1) 설치높이는 3.2.1에 준한다.

(2) 수도꼭지 설치 전 반드시 통수시켜 급수배관 내에 남아있는 이물질을 제거해야 한다.

(3) 노출 배관의 경우 소정의 위치에 고정구로 견고하게 고정시켜 흔들림이 없도록 하여야 하며, 매립배관의 배관에 방로피복을 시행한다.

3.13.2 핸드샤워

(1) 설치높이는 3.2.1에 준한다.

(2) 수도꼭지 설치 전 반드시 통수시켜 급수배관 내에 남아있는 이물질을 제거해야 한다.

(3) 소정의 위치에 훅을 벽면에 견고하게 부착하여야 한다.

3.14 음수기의 설치

3.14.1 입형

(1) 소정의 위치에 미리 바닥배수트랩을 설치, 정확, 견고하게 설치한다. 바닥과 배수트랩의 사이에는 충분히 모르타르를 채워서 기구를 고정한다.

(2) 비철쇠붙이에는 불건성 밀봉재를 충진 시키고 충분하게 조여 준다.

(3) 배수관은 상 배수트랩의 여과기 표면보다 적어도 100 mm 이상의 배수구 공간을 가진다.

3.14.2 벽걸이형

기구의 설치, 트랩과 배수관과의 접속은 3.9에 준한다.

3.15 장비품의 설치

3.15.1 거울

거울을 벽면에 설치하는 경우는 원칙대로 거울의 뒷면과 벽 사이에 접착테이프와 브래킷 또는 거울 둘레에 실리콘 코킹을 이용하여 견고하게 설치한다.

3.15.2 화장대, 화장캐비넷

세면기 상부에 설치할 경우는 얼굴을 씻을 때 머리가 받치지 않는 위치에 견고하

게 설치한다.

3.15.3 비누상자

사용상 흔들리거나 나사가 빠지지 않도록 견고하게 설치한다.

3.15.4 손잡이 봉

부러짐, 구부러짐이 발생되지 않는 강도가 있는 것으로 소정의 위치에 견고하게 설치한다.

3.15.5 수건걸이, 비누상자, 컵걸이, 칫솔걸이, 휴지걸이, 옷걸이 등 각각의 목적에 적응 하는 가장 편리한 위치와 높이에 충분히 견고하게 설치한다.

3.16 설비유닛의 설치

3.16.1 책임구분

승인도 및 유닛 제품 제조회사의 시공설명서에 따라 시공하며 승인도와 제조회사의 설명서와의 사이에 차이가 있는 경우에는 승인도를 우선한다.

3.16.2 설치 일반사항

각 설비유닛류의 설치는 승인도 및 유닛 제품의 제조회사 시공설명서에 의해서 성실하게 시공한다.

3.16.3 인서트

습기 있는 부분에 사용하는 인서트, 앵커볼트 등은 내수성, 내식성을 가지는 제품을 사용한다.

3.16.4 배관

복합 위생유닛, 욕실유닛, 변소유닛 및 세면소 유닛처럼 유닛에 배관이 부속되어져 있는 경우에는 상자형 판자의 설치에 나란하게 유닛의 배관에 설치를 한다. 배관은 정확한 위치에 설치하고 쇠붙이류를 절단하지 않으면 안된다. 또 대변기유닛, 소변기유닛, 세면기유닛 등의 경우에는 유닛 뒷부분의 강제 프레임 붙임 배관 유닛을 벽 및 바닥의 정확한 위치에 또 수평에 견고하게 설치하고, 유닛 등과의 배관접속은 내압, 내구성, 내진성 등을 고려한 부속 및 시공법으로 잘 접속한다.

3.16.5 바닥테두리 및 코너비드

마감테두리는 방식성이 있는 재료로 하고, 정확한 위치에 설치한다. 또한 마무리면에 이것들을 설치하는 경우는 마무리면을 손상시키지 않도록 조심한다.

3.16.6 화장패널, 화장테두리

배관접속부 등의 금속제 개구부에 물기 등에 의하여 녹의 발생이 예상되는 장소에 설치하는 개구부에는 방지도장을 하고 부싱을 설치한다.

3.16.7 위생기구 등의 설치

위생기구 등의 기구설치가 포함되어진 경우에는 시공도 및 유닛 제조회사의 시공설명서에 따라서 기구를 소정의 위치에 견고하게 설치한다.

3.16.8 밀봉재

밀봉재를 채워야 하는 개소에 있어서는 백업재 설치깊이를 확인하고 정확한 단면이 얻어지도록 밀봉한다.

3.17 시험 및 검사

3.17.1 제품시험과 검사, 기구류의 검사

그 소요의 기능, 구조, 재질, 형상, 길이에 상당하는 KS 표준에 적합한 제품인지 또는 사양서에서 요구하는 기능, 구저 등을 만족한 제조회사의 제품으로 되어있는가를 확인한다. 또한 필요에 따라 소정의 장소에서 입회시험 및 검사를 한다.

3.17.2 현장시험 및 검사

(1) 설치검사

설치위치 및 방향의 정상여부와 견고하게 설치되어 있는지 여부를 검사한다.

(2) 통수시험

공사완료 후 빠르게 통수시험을 한다. 기구 부속품에서의 누수 유무 등을 검사한다.

(3) 기능시험

세척꼭지 지수밸브 및 각 수도꼭지는 통수 후 유량조정을 한다. 또 자동조절 냉온수 혼합밸브는 온도조절 가능여부를 확인한다.

02030 정화조설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 다음의 제 공사에 적용하며 시방서의 규정 이외 주무관청의 고시와 설치 할 지역의 조례에 따른다.

(1) 오수처리시설

정화조의 설치지역에 따라 “오수, 분뇨 및 축산폐수에 관한 법률”(이하 법규)에 정한 하수도관로가 하수종말처리장이나 폐수종말처리장으로 유입되는지의 여부와 지방자치장이 정하는 조례에 의한 지역에 따라 오수처리시설 설치 대상 지역을 정한다.

(2) 단독 정화조

건축면적에 관계없이 처리시설지역이 종말처리구역으로 합류식 관거가 설치된 지역 및 구역의 건물과 기타 시설물에 설치하며, 설치 제외대상 지역으로는 오수처리시설에 오수를 유입 처리하는 경우, 하수종말처리장 또는 폐수종말처리장시설로 우수 및 오수분류식 하수도를 통하여 유입 처리하는 경우, 환경부장관이 단독정화조를 설치할 필요가 없다고 지정 고시한 지역이다.

1) 현장시공형 단독정화조

장비 및 배관을 현장에서 설치하는 것과 공장에서 반제품 화하여 현장에서 조립하는 것을 말하며 건축법시행령 제47조 및 제96조, 주택건설기준 등에 관한 규정 제21조, 오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 및 동시행령, 동시행규칙에 의한 것 외에 관공서가 정한 취급요령에 따른다.

2) 유닛형 단독정화조

공장 생산품을 말하며 오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률에 의거, 재질검사 및 성능시험을 행하며 단독처리방식으로 이에 적합한 건축대상물에 적용한다.

1.2 적용기준

건축법

오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률

환경부 예규

환경부 고시

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 1503 강제 용접식 관 플랜지

KS B 1522 일반 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠

KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠

KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠

KS B 1547 일반 배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠

KS B 1549 일반 배관용 스테인리스 강관 그립식 관 이음쇠

KS B 2301 청동 밸브

KS B 2308 볼 밸브

KS B 2350 주철 밸브

KS B 6301 원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프 시험 및 검사방법
KS B 6302 펌프토출량 측정방법
KS B 6321 배수용 수중모터펌프
KS B 6351 용적형압축기의 시험 및 검사방법
KS D 3507 배관용 탄소 강관
KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
KS D 3619 수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관
KS D 8307 수도용 강관 콜타르 에나멜 도복장 방법
KS M 3401 수도용 경질 폴리염화비닐 관
KS M 3402 수도용 경질 폴리염화비닐 이음관
KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐 관
KS M 3501 플라스틱-경질 폴리염화비닐 시트
- 종류, 치수 및 특성 제1부: 두께 1mm 이상의 시트

1.4 정화조의 처리방법

(1) 오수처리시설은 처리대상에 따라 적정방법으로 하되, 처리효율이 법규에 적합한 효율을 얻을 수 있어야 하고, 오수처리시설의 구조, 규격, 성능 및 재질 기준에 따른다.

처리방법 : 1) 호기성생물학적 방법
2) 혐기성생물학적 방법
3) 물리. 화학적 방법
4) 제 1)호~ 제 3)호의 방법을 조합한 방법

(2) 단독정화조시설은 처리 대상에 따라 다음의 방법 중 적정방법으로 하되, 환경부에서 승인을 받은 새로운 처리방법도 적용이 가능하다.

처 리 방 법	시 설 구 성
부패탱크 방법	침전실 → 소화실
폭기 방법	부패실 → 폭기실 → 최종침전실
접촉폭기 방법	부패실 → 접촉폭기실 → 최종침전실
살수여상 방법	부패실 → 살수여상실
변형접촉폭기 방법	침전분리실 → 폭기실 → 최종침전실 → 여재층
산화형혐기성 방법	부패실 → 침전실 → 산화실 → 최종침전실
토양침투처리 방법(2차 처리장치에 한함)	부패실(1차 처리장치) → 토양침투지(2차 처리장치)
무희석 가열식 부패탱크 방법	부패실 → 혼합장치 → 가열장치 → 송풍장치

1.5 방류수질 적용기준

(1) 오수처리시설 및 단독정화조의 방류수질기준은 "하수도법"에 따른다.

(2) 환경부장관은 환경정책기본법 제22조에 의한 수변구역과 특별대책지역안의 수질오염방지를 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 위의 기준보다 엄격한 기준을 정하여 이를 적용할 수 있다.

2. 기계장비 및 재료

2.1 일반사항

(1) 골조는 철근콘크리트, 철재, 플라스틱 및 철근콘크리트관 등의 내수재료로 하고, 충분한 강도를 갖는 것을 사용한다.

(2) 부식, 변형 등의 우려가 있는 부분에는 부식이나 변형 등이 일어나지 않는 재료 또는 유효한 방식, 보강 등의 조치를 취한 재료를 사용한다.

(3) 부식의 우려가 있는 강재부분에는 용융아연도금 또는 타르 에폭시수지 도료를 3회 바르거나 이와 동등한 것 이상의 방청처리를 한 재료를 사용한다.

(4) 기기류는 장시간 연속운전에도 고장이 발생하지 않는 견고한 구조로 하고 진동 및 소음을 방지할 수 있는 구조로 한다.

(5) 기계장비는 분해, 청소, 조립 및 교체를 쉽게 할 수 있는 구조로 한다.

(6) 오수 중에 설치하는 기계장비는 막히거나 오물이 엉키지 않는 구조로 한다.

2.2 스크린

(1) 스크린은 자동구동스크린과 고정스크린으로 나누어지며 침사지 후단에 설치되어 계량장치를 통과하는 오수중 비교적 크기가 작은 협잡물까지도 제거할 수 있는 설비이어야 한다.

(2) 자동구동스크린

1) 고정스크린, 설치프레임, 인양장치, 전동기 등으로 이루어 졌으며, 인양장치에 의해 자동적으로 스크린 찌꺼기를 제거할 수 있는 감속기를 갖춘다.

2) 고정스크린의 강봉스크린은 두께 5 mm의 STS 304강재로 제작하고 스크린이 적당한 간격으로 유지될 수 있도록 내식성 강재로된 지지부를 구비하며 인양장치의 갈퀴 및 레이크 등은 스테인리스스틸 재질 또는 플라스틱제로 한다.

3) 수중에 설치되는 자재는 내식성 자재 사용을 원칙으로 하고 기타 자재는 내식성 또는 기계구조용 강재로 완벽한 방식도장을 하여야 한다.

4) 갈퀴장치는 구동스프로킷과 체인에 의하여 틀안쪽에 고정된 연속톱니궤도 위를 주행하는 구조로 한다.

5) 바스크린 상단의 축은 체인의 길이를 조정할 수 있는 지그베어링(UCF 211) 등을 부착하여 상, 하로 조절할 수 있도록 한다.

6) 봉과 봉 사이의 유효간격은 10 mm 이하로 하고 고정스크린의 설치 각도는 수평에 대해 45~60도 정도로 한다.

(3) 고정스크린

1) 고정스크린과 설치프레임으로 이루어졌으며 강봉스크린은 두께 5 mm의 스테인리스 304강재로 제작하고 스크린이 적당한 간격으로 유지될 수 있도록 스테인리스강제로 된 지지부를 구비한다.

2) 수중에 설치되는 자재는 내식성 자재 사용을 원칙으로 하고 기타 자재는 내식성 또는 기계구조용강재로 완벽한 방식도장을 하여야 한다.

3) 봉과 봉 사이의 유효간격은 조목(組目) 스크린은 25~50 mm로, 세목(細目) 스크린은 5~20 mm로 하며 설치각도는 수평에 대해 45 ~60도 정도로 한다.

(4) 스크린에는 다음 표의 부속품을 갖춘다.

명 칭	수 량	비 고
스크린 찌꺼기 인양 도구	1본	각 망당
수제 버킷	1개	1대당

2.3 파쇄장치

(1) 감속기부착형 전동기와 직결한 드럼형으로 하고 회전드럼, 고무, 절삭날,

컷터바(cutter bar) 등으로 구성되며, 돌 및 금속 이외의 고형물을 미세하게 자를 수 있는 것으로 한다.

(2) 드럼은 주철제, 절삭날은 텅스텐 카바이드 등의 소결초경합금, 고무 및 컷터바는 특수강, 또는 이와 동등 이상의 재질로 한다.

(3) 파쇄장치의 본체는 절삭날과 컷터바의 교체가 쉬운 구조로 한다.

(4) 구동장치가 정회전시 이물질의 유입으로 인하여 전동장치가 과부하가 걸릴 경우에는 역회전하여 이물질을 자동 제거하여야 한다.

2.4 위어판

침전조에 설치한 위어(weir)판은 KS M 3501(경질 염화비닐판)에 의한 두께 10 mm 이상, FRP, 스테인리스강판, 또는 동등 이상의 내식성 및 강도를 갖는 것으로 하고 오물이 유로 밖으로 넘치지 않는 구조로 한다.

2.5 오수펌프

(1) 오수펌프는 오수 또는 오니를 필요한 곳으로 이송시키기 위하여 설치되는 것이므로 그 기능이 확실한 것으로 한다.

펌프는 KS B 6302(펌프토출량 측정방법)에 의하여 제작된 제품으로서 충분한 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 하며 유도전동기는 KS B 6301 (원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프 시험 및 검사방법), KS B 6302(펌프토출량 측정방법) 및 KS B 6321(배수용 수중모터 펌프)에 따른다.

(2) 형식

고형물이나 협잡물에 의해 막히지 않는 구조의 임펠러형(impeller type) 또는 논클로깅형(non-clogging type), 수중형 또는 소용돌이형(vortex type)으로 한다.

(3) 유량조정조의 오수 이송펌프는 이물질이 유입될 때 분쇄가 될 수 있는 컷터형(cutter type)으로 한다.

2.6 배관 재료

(1) 정화조 설비공사의 배관종류의 규격 및 사용구분은 다음 표에 의한 것 외에 04010 2.1의 배관재료에 따른다.

구분	관 종류	명 칭	규 격	사 용 구 분				비 고
				오수	소포	오니	공기	
금속관	강관	배관용 탄소 강관	KS D 3507	○	○	○	○	백관
		배수용 타르 에폭시 도장 강관	KS D 8307	○	○	○		
		수도용 경질 염화 비닐 라이닝 강관	KS D 3619	○	○	○		흑관,백관
	스테인리스 강관	일반 배관용 스테인리스 강관	KS D 3595	○	○	○	○	
		배관용 스테인리스 강관	KS D 3576	○	○	○	○	STS304
비철금속관	플라스틱관	일반용 경질 염화 비닐관	KS M 3404	○	○	○	○	허용 온도 이하의 곳에 사용
		경질 염화 비닐관 (두께 얇음)		○		○		이송관 등 압력이 걸리지 않는 곳에 사용
		수도용 내충격성 경질 염화 비닐관	KS M 3401	○	○	○	○	허용 온도 이하의 곳에 사용
		내열성 경질 염화 비닐관					○	

주 : 플라스틱관을 직사광선이 입사하는 곳에 사용할 경우는 경질염화 비닐용 도장관을 사용한다.

(2) 정화조 설비공사의 배관이음쇠의 규격 및 사용구분은 다음 표에 의한 것 외에 04010 2.1의 배관 재료에 따른다.

구분	관 종류	명 칭	규 격	사 용 구 분				비 고
				오수	소포	오니	공기	
금속관	강관	강제 용접식 플랜지	KS B 1503	○	○	○	○	가공 공장 등에서 용접하고 방청처리된 것으로 한다.
		일반배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠	KS B 1522	○	○	○	○	가공 공장 등에서 용접하고 방청처리된 것으로 한다.
		나사식 가단 주철제 관 이음쇠	KS B 1531	○	○	○	○	아연 도금, 수지 코팅
		나사식 강관제 관 이음쇠	KS B 1533	○	○	○	○	아연 도금, 수지 코팅
	스테인리스 강관	일반배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠	KS B 1547	○	○	○	○	STS304
		일반배관용 스테인리스 강관 그립식 관 이음쇠	KS B 1549	○	○	○	○	STS304
비철금속관	플라스틱관	수도용 경질 염화비닐 이음관	KS M 3402	○	○	○	○	허용 온도 이하의 장소에 사용한다.
		수도용 내 충격성 경질 염화 비닐 이음쇠		○	○			허용 온도 이하의 장소에 사용한다.
		내열성 경질 염화비닐관 이음쇠					○	

(3) 정화조 설비공사의 밸브류 규격 및 사용구분은 다음 표에 의한 것 외에 04010 2.2.1의 일반 밸브류에 따른다.

2.7 전동기

01030 3.2.1의 전동기에 따른다.

2.8 제어판

(1) 제어판은 판 본체, 계전기, 전원표시, 운전표시, 시동, 정지스위치 등으로 이루어져 있으며 필요에 따라 누전차단기, 경보장치를 설치한다.

(2) 오수 및 오물펌프의 운전은 수동 및 자동으로 하고 자동은 액면제어장치에 따른다. 그리고 2대를 설치할 경우는 필요에 따라 자동으로 상호 또는 동시에 운전하도록 한다.

2.9 액면제어장치

(1) 수위액면계는 오뚜기형으로 한다.

(2) 방류수 액면계는 4극(pole)형으로 하여 비상운전과 경보가 될 수 있도록 한다. 01020 2.5.8의 스위치에 의한다.

구분	관종류	명칭	규격	사용구분				비고
				오수	소포	오니	공기	
볼밸브	청동제	0.5 MPa 나사식	KS B 2308	○	○		○	지름 50 mm 이하
		1.0 MPa 나사식	KS B 2308	○	○		○	
	주철제	1.0 MPa 플랜지형	KS B 2350	○	○		○	지름 65 mm 이상
게이트밸브	청동제	0.5 MPa 나사식	KS B 2301	○	○	○	○	지름 50 mm 이하
		1.0 MPa 나사식	KS B 2301	○	○	○	○	지름 65 mm 이하
		1.0 MPa 플랜지형	KS B 2301	○	○	○	○	지름 50 mm 이하
	주철제	0.5 MPa 플랜지형 나사	KS B 2350	○	○	○	○	지름 65 mm 이상
		1.0 MPa 플랜지형 나사	KS B 2350	○	○	○	○	지름 50 mm 이상
체크밸브	청동제	1.0 MPa 나사식 스윙	KS B 2301	○	○		○	지름 65 mm 이하
	주철제	1.0 MPa 플랜지형 스윙	KS B 2350	○	○		○	지름 50 mm 이상

주 : ① 버터플라이 밸브는 01020 2.2.2의 버터플라이 밸브에 의한다.
② 염화비닐제의 밸브류에 대해서는 제작사 표준품으로 한다.
③ 스테인리스강제의 밸브류에 대해서는 제작사 표준품으로 한다.

2.10 계측장치

계측장치는 대상의 오수, 오니, 공기 등에 대해 충분한 기능을 발휘할 수 있는 구조로 그리고 내식성이 있는 재질의 것으로 하며 전문시방서가 아닌 경우는 다음 표에 따른다.

2.11 유닛형 단독정화조

2.11.1 슈퍼스크린, 멀티시브스크린, 드럼스크린

미세스크류 등에 의해 오수중의 오물들을 자동수거하고 수거된 오물들을 이송, 압축, 탈수하여 오물 수거통으로 이송시켜 주는 구조 또는 레이크타입(rake type)이라야 하며 바닥수평에서 30～40도 각도로 설치한다.

(1) 스크린

재질은 스테인리스강판으로 제작하고 타공은 5 mm 지름으로 제작하여 오물을 최소화 하여야 한다.

스크린의 유효 통과면적은 시간 최대 유입오수량을 충족할 수 있는 구조로 한다.

계측항목	계측 장치의 종류	계측대상			
		오수	처리수	오니	공기
유량	차압식 유량계		○		○
	전자식 유량계	○	○	○	
	위어식 유량계	○	○	○	
	파샬 플륨	○	○		
	부표식 유량계		○		
	초음파 유량계	○	○	○	
	면적식 유량계		○		
액면	부표식 액면계	○	○		
	워터퍼지식 액면계	○	○	○	
	에어퍼지식 액면계	○	○	○	
	전극식 액면계	○	○		
	음파식 액면계	○	○	○	

(2) 스크류 및 축

재질은 스테인리스강판으로 제작하고 스크류는 오물수거부, 이송부, 압축부로 나누어 용도에 맞게 타공의 수량, 크기, 각도 및 간격을 정밀하게 맞추어 가공 제작하고 오물수거부 날개끝에는 내마모성 수지로 가공된 브러쉬를 장착하여 스크린 구멍에 낀 오물들을 쓸어 올리는 구조로 하여야 한다. 축은 휨이나 굽힘에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

(3) 감속기

사이크로기어 방식으로 하며 감속비율은 회전속도를 1분당 약 2 m로 계산하여 감속비를 정한다.

(4) 전동기

완전 밀폐형으로 양방형 회전형전동기를 사용하며 절연등급은 B급으로 한다.

2.11.2 송풍기

형식은 링타입 또는 루츠타입(roots type)이나 동등한 성능을 가지며 운전중 저소음 및 저진동으로 1 m 이내 거리에서 측정한 소음 정도는 90데시벨 이하이여야 한다.

송풍기 토출측에는 운전시 과부하방지를 위하여 안전밸브를 설치하고 송풍기를

설치하는 기계실은 흡입에 필요한 흡입공기와 압축열을 식혀줄 수 있는 신선공기의 도입이 충분히 이루어지도록 급, 배기시설이 되어야 한다.

전동기는 절연이 양호하며 반밀폐형으로 사용하고 송풍기의 토출관에는 토출압력을 확인할 수 있는 압력게이지를 설치하여야 한다.

2.11.3 오수 및 배수펌프

오수 및 배수펌프는 2.5에 따른다.

2.11.4 산기장치

(1) 산기장치는 산기관과 산기노즐 등을 사용하여 균일하게 공기를 토출시킴과 동시에 높은 산소 용해율로 일정하게 안정적인 폭기성능을 유지할 수 있도록 간격 및 높이를 일정하고 견고하게 설치한다.

(2) 산기장치는 막힘이 일어나지 않고 오수중의 협잡물이 엉키지 않는 구조로 하며 기능에 이상이 발생시 교체가 가능하도록 나사식으로 수심에서 충분히 견딜 수 있는 강도를 갖도록 한다.

(3) 산기관 1개의 구획은 10개미만으로 하고 각 구획별로 풍량을 조절할 수 있는 밸브를 설치하고 교체가 용이한 구조로 한다.

2.11.5 자동제어

(1) 자동제어반은 프로그램 로직제어(P.L.C)시스템으로 구성하며 전원유닛, 중앙처리장치, 출력유닛, 입력유닛, 분석유닛 및 이들을 부착하는 랙과 결선단자와 프로그램머로 구성되며 패널은 방습형으로 내부에 설치된 동력차단장치와 제어장치가 부식으로 인하여 작동불능 상태가 되어서는 절대로 안된다.

자동운전을 위한 기본 로직프로그램을 작성하여 중앙처리장치에 입력하여 정화처리과정과 기계장비의 작동을 최대한 효과를 발휘할 수 있어야 한다.

(2) 오수처리시설에 설치되는 계기 중 작동상태를 확인해야 할 대상에는 법규에 적합한 계측기(작동상태 확인 기기)를 설치하여야 한다.

2.11.6 탱크 및 부속설비

(1) 탱크는 유입관, 방류수관 및 탱크 사이의 배관접속이 적정한 구조로 한다.

(2) 탱크의 내부부품 및 부속설비는 부식 및 변형 등에 견디는 재료로 한다.

(3) 배관재료는 2.6에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

(1) 정화조설비공사의 시공에 직접 또는 간접으로 관련되는 시설공사에 대해서는 각각 해당하는 절의 규정에 따른다.
(2) 가설공사, 토공사, 콘크리트공사, 미장공사, 방수공사, 강재공사, 보온 공사, 도장, 방청, 방식공사, 전기공사에 대해서는 각각 02010에 따른다.
(3) 탱크, 기기, 배관, 배선 등은 그 설치, 운전, 유지에 관하여 수도법, 건축법, 오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률, 수질환경보전법, 소음·진동규제법, 폐기물관리법, 전기사업법 등의 관련법규 및 본시방서 외의 관련사항에 적합하도록 안전, 위생, 방호를 위한 시설, 장비를 하여야 한다.
(4) 기기의 운전에 의해 발생하는 소음, 진동을 가능한 한 저감시키기 위해 방진기초, 방진고무, 방진이음 및 소음장치 등을 설치한다.
(5) 기기 및 탱크류는 설치 후 사용할 때까지의 오손, 파손과 물, 습기에 의한 피해가 일어나지 않도록 적절한 양생을 실시한다.
(6) 탱크의 바닥, 주벽 및 칸막이벽은 내면이 평활하고 그리고 누수가 되지 않도록 시공하며 탱크는 토압, 수압, 부압 및 자중, 적설, 자동차, 관리층 등의 하중에 충분히 견디도록 시공하고 부동침하의 위험이 있는 경우는 적절한 부동침하의 대책을 강구한다.
(7) 통기와 배기를 위한 개구부는 우수, 토사 등의 유입을 방지할 수 있고 또한 적설에 의해 폐쇄되지 않는 구조로 한다. 또한 곤충이 침입할 우려가 있는 부분에 설치할 경우는 방충망을 설치한다.

3.1.2 기기의 설치

(1) 기기의 설치에 있어서는 정확하게 수평, 수직의 중심조정을 행하고 기초볼트구멍에 볼트를 삽입해서 고정시키고 모르타르(배합비 1 : 3)를 굳혀서 볼트가 수직을 유지하도록 한다.
(2) 기기의 설치에 사용하는 라이너는 기계 사용시에 흔들림이 없도록 양질의 것을 사용한다. 중심 맞추기에 사용하는 쐐기는 최종적으로 라이너와 교체해서 고정한다.
(3) 라이너와 직접 접촉하는 기초면은 평탄한 모양이고 접촉면에 잘 맞게 설치한다.

3.2 배관 및 용접공사

04010 난방, 위생, 소화설비 배관공사에 따른다.

3.3 기기설치공사

3.3.1 스크린의 설치

(1) 오수유도부의 하부는 평활한 상태를 유지하며 스크린은 수도에 직각으로

설치하고 설치각도는 수평면에 대해서 45~60도로 한다.

(2) 오수유도부에 유입되는 오수는 스크린을 통과하도록 수위를 고려한다.

(3) 유도부에 설치된 스크린장치 하부 및 측면은 유도된 오수의 이탈을 방지하기 위하여 내산성 재질을 사용하여 밀실하게 설치한다.

3.3.2 파쇄장치의 설치

파쇄장치의 유입 및 유출부는 수로에 밀착시키고 누수되지 않도록 설치한다.

3.3.3 오수펌프의 설치

(1) 탈착장치와 펌프의 연결을 정확히 하고 탈착부를 패드에 고정할때는 수평을 유지한다.

(2) 펌프의 인양을 원활히 하기 위하여 안내봉은 간격과 수직을 적절히 조절한다.

(3) 펌프의 인양작업을 고려하여 맨홀의 크기를 결정한다.

(4) 인양체인은 팽팽이 당겨 상부에 고리를 설치하고 걸 수 있도록 한다.

(5) 동력케이블은 적당히 당겨진 상태에서 더 이상 물속에 들어가지 않도록 하여 결선하여야 한다.

3.3.4 폭기장치의 설치

(1) 폭기장치는 탱크 내의 오수를 균등하게 교반할 수 있는 위치에 설치한다.

(2) 산기장치

1) 산기관과 산기노즐 등은 이탈하지 않도록 수심이 일정하고 수평이 되도록 설치한다.

2) 산기장치는 공기의 분출에 의한 진동이 적고 보수 및 점검이 용이하도록 설치한다.

(3) 기계식 교반장치

주축은 폭기조의 중심부에서 수직이 되도록 하고 또한 교반날개는 수위에 대해서 적절한 위치가 되도록 고정해서 설치한다.

(4) 수중 폭기장치

1) 급기관 또는 송기관에 설치된 제어밸브는 조작이 용이한 위치에 부착한다.

2) 급기관 또는 송기관의 도중에는 플랜지이음을 삽입해서 장치의 교체를 용이하게 한다.

3) 탱크의 천장에는 필요에 따라 중량물을 매달 수 있는 플럭을 설치한다.

3.3.5 송풍기의 설치

(1) 송풍기는 기초 윗면에 수평으로 설치하고 진동에 따른 이격을 방지하기 위하여 기초 볼트를 견고하게 조인다.

(2) 진동 및 소음을 방지하기 위하여 방진 및 방음장치를 설치한다.

(3) 연결배관에는 진동에 따른 손실을 방지하기 위하여 플렉시블 조인트를 설치한다.

(4) 벨트걸이의 경우는 벨트의 길이가 적당하게 되도록 본체 및 전동기의 위치 조정을 행한다.

3.3.6 접촉여재의 설치

(1) 접촉재는 변형 및 파손되지 않도록 주의하고 소정의 위치에 소정의 양을 충진한다.

(2) 고정상 접촉재의 충진은 접촉함을 설치하여 충진한다.

(3) 플라스틱재의 충진재를 사용하는 경우는 담배재나 용접불꽃 등의 화기에 의해서 손상되지 않도록 충분히 주의한다.

(4) 고정상 접촉재는 설치 후 오수의 흐름이 원활히 되도록 하여 접촉재와 오수가 원활하게 접촉되어 처리될 수 있도록 하기 위해 적당한 간극을 유지하여야 한다.

3.3.7 회전원판 접촉장치의 설치

(1) 회전이 원활하도록 전동기, 감속기, 주축의 축 등의 중심 및 수평조정을 정확히 유지한다.

(2) 스프로킷은 축에 견고하게 부착하고 구동측과 중동측 스프로킷의 중심은 정확히 유지한다.

(3) 축과 감속기와의 간격은 체인피치의 30～50배의 거리 이내로 설치하고 베어링 설치부분은 회전원판의 하중에 견딜 수 있는 구조로 한다.

(4) 베어링베이스와 감속기베이스의 앵커는 회전원판의 이격이 발생되지 않도록 견고하게 설치한다.

3.3.8 정량주입펌프의 설치

(1) 흡입, 배출에 사용되는 호스는 PE호스 혹은 PVC관으로 하며, 외부의 충격에 의해 파손되지 않도록 보양조치를 하여야 한다.

(2) 수평을 유지하도록 적정한 간격으로 고정하며 다이어프램의 작동에 무리가 없도록 한다.

3.3.9 월류위어의 설치

월류위어는 소정의 위치에 전 길이에 걸쳐서 수평으로 설치하고 설치부가 누수되지 않도록 한다.

3.3.10 찌꺼기(Scum) 제거장치의 설치

찌꺼기 제거장치는 유입부에서 찌꺼기가 균등하게 흐르게 하고 또한 그 수준을 거의 수면과 동일수준으로 해서 물만 유입되지 않도록 설치한다.

3.3.11 모듈의 설치

(1) 모듈의 재질은 알루미늄, 스테인리스강판 또는 에폭시 처리한 SS-41로 한다.

(2) 폭기조에서 모듈의 설치는 움직이지 않게 고정시키고 설치요령은 다음과

같다.

1) 폭기조 측면에서 모듈까지는 500 mm 간격을 둔다.
2) 폭기조 바닥에서 모듈까지는 500 mm 여유를 둔다.
3) 상과 상의 간격은 1 m 이상 3 m 이하로 하여 메디아가 서로 밀착되지 않도록 한다.
4) 고정상 접촉재중 코드형 접촉재를 설치하는 경우에는 여재의 간극을 100~150 mm 이내로 유지하여 설치한다.

3.3.12 오니인양기의 설치

(1) 중심구동식 인양기

1) 침전조의 저부에는 기기 본체의 설치 완료 후 두께 50 mm 정도의 마무리 모르타르(배합비 1 : 3)을 오니인양기를 회전시키지 않는 상태에서 타설한다. 이 경우 플레이트 하단과 모르타르면은 탱크의 전면에 걸쳐서 30 mm 이하로 하여 균일 간격을 유지시킨다.
2) 난간 고정 기초볼트는 구체콘크리트의 철근에 용접한다.

(2) 체인플레이트식 오니인양기

1) 기초볼트는 골조콘크리트의 철근에 용접한다.
단, 가이드레일 지지금속의 기초볼트는 보링앵커공법 등으로 설치한다.
2) 각종 레일은 탱크 중심에서 좌우로 나누어 소정의 위치에 수평으로 평행하게 설치한다.
3) 각축은 소정의 위치에 평행하고 탱크중심에 직각으로 설치한다.
4) 침전조의 바닥에 설치하는 레일은 중심 맞추기 및 수평, 평행도 등을 확인 후 매립구에 콘크리트를 타설한다.

3.3.13 제어반의 설치

제어반은 정화조 외부나 별도의 실을 구획하여 그 내부에 설치하고 설치 장소에는 급기 및 배기시설을 설치하여 부식을 방지하고 고장시 경보가 가능하도록 하며 기타 사항은 01030 3.2.5의 기기설치에 준한다.

3.3.14 액면 제어장치의 설치

액면 제어장치의 설치는 04010 3.5에 준한다.

3.3.15 계측 장치의 설치

(1) 자유표면을 가지는 개수로형의 유량 계측장치는 필요한 낙차를 확보하고 필요에 따라서 정류를 행해서 유량 측정에 지장을 주지 않도록 설치한다.
(2) 관로만수형의 유량 계측장치는 필요한 정류용 직관부를 두고 수평, 수직을 정확하게 확보하는 등 장치특성에 맞추어서 유량측정에 지장을 주지 않도록 설치한다.
(3) 액위 계측장치는 유입구, 유출구 등 오동작이 생길 염려가 있는 장소를 피

해서 설치한다.

(4) 액위 계측장치를 파동 및 액류에 의해 오동작이 생길 염려가 있는 장소에 설치하는 경우에는 보호관 등을 사용하고 그 영향을 받지 않도록 설치한다.

3.3.16 정화조실의 방음, 방진 장치

정화조실의 송풍기, 배수펌프, 소포펌프, 급·배기팬, 감속기 및 이와 연결된 파이프 및 덕트와 연관된 공사에 대해서 적용한다. 또한 정화조실의 방진, 방음의 목적은 송풍기 가동시 발생되는 직접전달음(공기전파음)과 송풍기 및 기타 장비 가동시 발생되는 진동이 구조물을 타고 전달되는 구조전달음(고체 전달음)을 차단시켜서 인접한 주거용 건물이나 생활시설에서 조용하고 쾌적한 생활환경을 조성하는 것을 목적으로 한다.

(1) 송풍기 방진, 방음

1) 송풍기 가동시 구조전달음을 차단시키기 위해 기존 슬라브 바닥위 송풍기 설치 위치에 25 mm 이상의 폴리우레탄매트와 그 상부에 125 mm 철근 콘크리트 패드를 갖는 이중바닥 방진공사를 시행한다.

2) 이중바닥 방진구조위에 진동 그 자체를 저감시키기 위해 방진스프링마운트를 설치하며 송풍기 운전시 발생하는 진폭을 줄이기 위해 부가하중식 방진베이스를 함께 설치한다.

(2) 급·배기팬 방진

팬 가동시 발생하는 진동을 저감시키기 위해 변위 25 mm 이상의 방진스프링마운트를 설치한다.

(3) 배수펌프 및 소포펌프 방진

수중펌프 가동 시 발생하는 구조전달음을 차단하기 위해 수중펌프 지지물 하부에 네오프렌 방진패드(50 mm 이상)를 설치한다.

(4) 감속기 방진

감속기 하부 고정구에 3겹 이상의 폴리우레탄 매트를 설치하여 구조전달음을 차단시킨다.

(5) 파이프 방진

바닥 및 천정에 설치되는 파이프는 장비 가동시 발생하는 진동이 지지구조물을 통하여 구조소음을 유발시키므로 파이프 지지대 하부에 3겹 이상의 폴리우레탄 매트를 설치하여 파이프를 통하여 전달되는 구조소음을 차단시킨다.

(6) 덕트 방진

급·배기 팬의 풍량이 큰 경우 팬 가동시 덕트가 진동하게 되고 이 진동이 덕트 지지로드(rod)를 타고 구조소음을 유발시킬 수 있으므로 지지로드에

방진스프링 행가를 설치한다.

(7) 후렉시블 콘넥타 설치

송풍기의 흡입, 토출측 주배관에 네오프렌 합성고무로 만들어진 후렉시블 콘넥타를 설치하여 송풍기의 진동이 파이프를 타고 전달되는 것을 차단시킨다.

(8) 벽체흡음공사 및 송풍기 방음실 설치

송풍기 및 기타 장비에서 발생하는 직접전달음(공기전파음)이 매우 높아 주변 세대에 소음이 전달될 우려가 있을 경우에는 정화조실 벽체 및 천정에 흡음보드(그라스울 64K-50T)를 이용한 흡음공사를 시행한다. 송풍기에서 발생하는 직접전달음이 높아서 인접 세대에 소음이 전달될 경우 송풍기는 별도의 방음실을 설치한다.

(9) 방음문 설치

정화조실 방화문 틈새로 소음과 냄새가 외부로 누출되므로 감음성능이 우수하고 기밀유지가 확실한 방음문을 설치하여 소음 및 냄새를 차단시킨다.

3.4 유닛형 단독정화조의 설치

3.4.1 탱크 및 부속설비의 설치

(1) 탱크의 설치

1) 기초는 소정의 깊이로 굴착을 행한 후 모래기초, 버림콘크리트 기초 및 철근콘크리트 타설은 01035에 의해 행한다. 즉 기초의 두께 등은 지내력 등을 고려해서 결정하는 것으로 하고 원칙적으로 다음 표에 의한다.

2) 유닛본체를 기초상에 수평으로 설치하고 유입관 바닥과 방류관 바닥의 깊이를 확인하고 정확하게 설치된 것을 확인 후 탱크 내에 이 물질이 들어가지 않도록 주의해서 매설한다. 매설은 탱크 내에 30분 정도 주수(注水)한 후 양질토를 사용해서 주위의 깊이 1/3 정도를 균등하게 물다짐 한다.

3) 매설에서 유닛본체에 날카로운 쇄석 등이 닿지 않도록 주의한다.

4) 탱크가 두 개로 분리된 경우의 기초판은 일체로 시공하는 것을 원칙으로 한다.

구 분		기 초 등 의 두 께(mm)			
		처 리 종 별 및 처 리 대 상 인 원			
		단 독 처 리		소규모 병합 처리	병합 처리
		100인 이상	101~500인 이하	50인 이하	51인 이상
모래 또는 쇄석		100 이상	150 이상	100 이상	150 이상
버림 콘크리트		50 이상	50 이상	50 이상	50 이상
철근 콘크리트	콘크리트 두께	최소 300 이상	최소 300 이상	최소 300 이상	최소 300 이상
	배근	D13 @200 (복배근)	D13 @200 (복배근)	D13 @200 (복배근)	D13 @200 (복배근)

주 : D는 이형 철근, @는 철근 중심 간격 등을 나타냄.

(2) 탱크 설치의 특수시공

1) 정화조 천장이 지반면보다 낮은 경우

유입관 바닥이 깊은 상태에서 정화조 천장이 지표에서 300 mm 이상 아래에 있는 경우는 탱크 주위에 콘크리트 등의 피트를 설치해서 탱크를 모래나 토사로부터 보호한다. 피트의 규격은 다른 기록에 의한 것으로 한다.

2) 정화조 천장에 하중을 받는 경우

정화조 천장에 차고, 주차장 등이 배치되어 하중을 받는 경우에는 탱크 주위에 철근 콘크리트 슬래브 또는 철근콘크리트 기둥을 설치하여 탱크를 하중에서 보호한다.

즉, 슬래브 또는 기둥의 규격은 다른 기록에 의한 것으로 하고 시공에 있어서는 탱크매설 복토의 지지력을 확인해서 시공하는 것으로 한다.

3) 정화조 부분이 토압을 받는 경우

정화조 외벽이 도로, 언덕 등의 토압을 받는 경우에는 토압을 받는 측면에 철근 콘크리트 구조의 옹벽을 설치해서 탱크를 토압으로 부터 방호한다. 옹벽의 규격은 다른 기록에 의한 것으로 한다.

4) 정화조가 부력을 받는 경우

정화조가 지하수 등으로부터 부력을 받는 경우에는 탱크를 고정 콘크리트로 하던가 탱크를 부상방지 금속으로 기초콘크리트에 고정해서 탱크의 부상을 방지한다.

부상방지대책의 규격은 다른 기록에 의한 것으로 한다.

3.4.2 부속설비의 설치

부속설비의 설치는 3.1.2의 기기의 설치에 의한다.

3.4.3 배관시공

배관은 3.2의 배관 및 용접공사에 의한다.

3.5 시험 및 검사

3.5.1 제품시험 및 검사

다음의 기기는 필요에 따라서 공장에서 시험 및 검사를 행한다.

(1) 펌프

펌프의 시험 및 검사는 KS B 6301(원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프 시험 및 검사방법), KS B 6302(펌프 토출수량 측정방법)에 따른다.

(2) 송풍기

송풍기의 시험 및 검사는 KS B 6351(용적형 압축기의 시험 및 검사방법)에 따른다.

(3) 주요기기

외관, 치수, 조립, 가공 등의 구조검사 및 성능시험을 실시한다. 성능시험은 관련규격에 준해서 행하고 표준에 없는 것은 감리자와 협의하여 결정한다.

(4) 범용기기

범용의 펌프, 송풍기, 공기압축기, 전동기 등은 공인된 성능시험 성적서의 제출로 공장검사를 생략할 수 있다.

(5) 전기기기

전기기기의 시험은 KS 및 전기용품 안전관리법에 의한다.

3.5.2 현장시험 및 검사

(1) 기기의 외관검사

모든 기기는 견고하게 조립되고 설치되어 있는지 적정한 도장이 되어 있는지를 검사한다.

(2) 탱크의 수압시험

탱크는 공사완료 후 내부 청소를 하고 모든 탱크를 만수상태로 24시간 이상 경과한 후 누수의 유무를 검사한다.

(3) 배관의 시험

1) 각배관은 배관의 일부 또는 전부가 완료된 후 수압 또는 기압시험을 수행한다. 다만 방로나 보온피복을 해야 할 배관이나 매설 또는 보이지 않는 배관은 이것을 행하기 전에 시험한다.

2) 오수관, 소포수관 및 오니관의 수압시험은 사용압력의 2배 이상에서 최소유지시간은 60분간, 기압시험의 최소압력은 30 kPa에서 최소유지시간은 15분으로 한다. 또한 공기관의 기압시험의 최소압력은 최고사용압력의 1.1배로 하고 최소유지시간은 60분으로 한다.

(4) 각기기의 단독동작시험

각기기를 단독수동운전하고 제어장치도 동작시켜 이상 유무를 시험한다. 이어서 각기기를 자동 또는 연동으로 운전시켜 이상 유무를 시험한다.

(5) 조립검사

조립 후에는 설계도서 및 시방서대로 조립되어 있는가를 검사한다.

(6) 통수 및 종합운전시험

1) 각 탱크를 만수 후 각 기기의 능력 등을 규격에 적합하도록 조정한 후 종합적인 운전을 행하고 전체 및 각 부분의 상태에 관해서 이상 유무를 시험한다.

2) 정상 사용 상태에 들어간 후 즉시 유입수, 처리수의 수질분석, 소음측정, 방류수질 등 필요한 시험을 실시해서 성적표를 제출한다.

3.5.3 유닛형 단독정화조의 시험 및 검사

(1) 제품의 시험 및 검사

유닛형 정화조는 오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 제39조의 규정에 기초해서 법정 표시를 확인한다.

(2) 현장시험 및 검사

1) 탱크 및 부속설비의 외관조사와 탱크 및 부속설비가 정상 혹은 견고하게 부착 또는 설치되어 있는가를 검사한다.

2) 탱크의 수압시험은 3.5.2(2)에 의한다.

3) 통수 및 운전시험

통수 등에 의한 탱크 및 부속설비가 정상으로 작동하는 가를 검사하며 방류수질에 관해서는 오수, 분뇨 및 축산폐수에 관한 법률 제5조에 규정하는 수질에 관한 검사에 의해 확인한다.

03000　공기조화설비공사

03000 공기조화설비공사

03010 열원기기설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 건축물의 공기조화설비공사의 열원기기공사에 적용하며, 냉동기, 보일러 및 관련 부품을 포함한다.

(2) 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

(3) 에너지 절약을 위한 자재 및 기기는 에너지 합리화법에 의한 등록업체의 제품을 사용하여야 한다.

(4) 기타 모든 사용자재는 감독원에게 견본을 제시하여 사용 승인을 득한 후 동일한 제품을 반입 시공하여야 한다.

(5) 에너지이용합리화법 제22조 및 제23조 등에 따라 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(지식경제부고시 제2010 - 223호)”의 적용범위에 있는 기자재의 경우, 고효율에너지기자재로 인증을 취득한 기자재 또는 동등품 이상을 사용한다.

1.2 적용기준

건축법
고압가스안전관리법
열공급사업법
가스사업법
대기오염방지법
산업표준화법
수질오염방지법
소음·진동규제법
에너지이용합리화법
사업안전관리법
소방관련 법규

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 5305 부르동관 압력계
KS B 6030 냉동용 스톱밸브
KS B 6083 가스터빈의 일반사항
KS B 6202 주철 보일러의 구조
KS B 6205 육용 보일러의 열정산방식
KS B 6208 보일러용 수면계 유리
KS B 6209 보일러 급수 및 보일러수의 수질
KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전밸브
KS B 6221 건타입 경유버너
KS B 6222 저압 공기식 오일버너
KS B 6223 로터리식 중유버너
KS B 6231 압력용기의 구조
KS B 6233 육용 강제 보일러의 구조
KS B 6270 원심냉동기
KS B 6301 원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프 시험 및 검사방법
KS B 6302 펌프 토출량 측정방법
KS B 6304 보일러 급수용 원심펌프의 시험 및 검사방법
KS B 6307 기어펌프 및 나사펌프의 시험 및 검사방법
KS D 3503 일반 구조용 압연강재 2종
KS D 4301 회 주철품
KS D 5201 동 및 동합금의 판 및 조
KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관
KS D 6002 청동주물
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조
KS D 8308 용융 아연도금
KS L 5301 석면사
KS M 0022 배기가스 중의 질소 산화물 분석방법
KS M 0023 배기가스 중의 황 산화물 분석방법
KS M 2105 배기가스 중의 분진농도 측정방법
KS M 2610 경유
KS M 2613 등유
KS M 2614 중유
KS V 4316 선박용 수냉 4사이클 디젤 발전기관
KS B ISO 13256-1 수열원 열펌프-성능시험 및 평가

KS B ISO 13256-2 물을 열원으로 한 열펌프의 성능시험 평가

(2) 단체표준

SPS-KARSE B 0003-165 기계통풍식 냉각탑(50RT 이상)
SPS-KARSE B 0004-166 기계통풍식 냉각탑 시험방법(50RT 이상)
SPS-KARSE B 0014-176 소형공냉식 콘덴싱 유닛(3RT 이하)
SPS-KARSE B 0015-177 난방용 열교환기 및 급탕가열기
SPS-KARSE B 0020-182 대형 콘덴싱 유닛(3RT 이상)
SPS-KARSE B 0022-184 밀폐식 팽창탱크
SPS-KARSE B 0026-188 부스터펌프 시스템
SPS-KARSE B 0027-189 빙축열 시스템
SPS-KARSE B 0042-204 연소가스배기용 조립식 스테인리스 이중파이프 장치

1.4 운송, 저장 및 취급

(1) 공사현장은 항상 기기 및 자재 등을 깨끗하게 정리하고 청소하여 관리에 최선을 다하여야 한다.

(2) 오염되기 쉽거나 손상될 염려가 있는 기기, 재료 및 설비는 적절한 방법으로 보호하여야 한다.

2. 기기 및 재료

2.1 냉동기

2.1.1 일반사항

(1) 본 절에서 말하는 냉동기는 용적형 압축기{왕복동식, 회전식(로타리식, 스크류식, 스크롤식)}로 구성된 냉동기와 원심냉동기, 흡수식냉동기, 흡수식냉온수기 및 히트펌프 등으로 한다. 구동원 및 열원은 전력, 연료, 물, 공기, 증기 등을 이용한다.

(2) 각 냉동기는 운전시의 소음, 진동이 적고, 소정의 성능을 가지는 것으로 하며 설계도서상의 표기에는 가능한 허용 소음치와 성능치(성적계수, COP)가 명시되도록 한다.

(3) 상기의 냉동기중 고압가스안전관리법의 적용을 받는 것은 해당관계법규가 정하는 바에 따르며 한국가스안전공사의 각종 시험에 합격한 것으로 한다.

2.1.2 용적형 냉동기

(1) 구성

냉동기는 압축기와 부속기기의 구성에 의하여 압축유닛 및 응축유닛, 냉수

유닛 및 그 외의 부속기기로 구성된다.

(2) 압축기

압축기는 다기통 또는 단기통의 밀폐형, 반밀폐형 또는 개방형으로써 정적 및 동적 특성이 양호하며 충분한 윤활장치와 누설이 되지않는 축봉장치(밀폐형은 제외)를 갖춘 것이어야 한다. 흡입용량 조절장치는 흡입가스 압력 또는 냉수온도에 따라 자동제어 되며 경부하 기동장치를 병용해 기능이 확실하여야 한다.

(3) 전동기, 원동기

전동기는 01030 3.2.1에 의한 것 외에 KS 표준에 따른다. 냉매냉각형 등의 특수구조 전동기는 제작자의 표준에 따르며 기동방식 및 원동기는 특기에 따른다.

(4) 동력전달장치

동력전달장치를 갖추어야 하는 기계는 전동기직결형 또는 원동기직결형으로 커플링이 필요한 경우는 플렉시블 커플링을 사용하고, V벨트 구동형에는 V벨트에 의하여 원활하고 효율이 좋은 동력을 전달할 수 있는 것으로 한다. V벨트 구동형의 경우는 안전용으로 벨트덮개를 설치한다.

(5) 응축기

응축기는 소정의 수온 또는 외기 조건에 있어서 충분히 응축될 수 있는 능력이 있어야 되며 형식 및 구조는 다음과 같은 것으로 한다.

1) 수냉식 다관원통형 응축기의 동체는 강판 및 강관제로서 내부(냉매측)는 산세척(酸洗滌) 및 기타 처리방법에 따라 녹을 제거한 다음 방청처리한다. 끝부분에는 수실(水室)을 설치하여 관의 청소 또는 세척이 가능한 구조로 한다. 관은 KS D 5301(이음매 없는 동 및 동합금)에 의한 동관 또는 핀이 있는 동관으로 하고 양끝 부분은 누설이 없도록 부착한다. 수액기를 별도로 설치하지 않는 경우에는 운전에 지장이 없을 정도의 용적을 동체내부에 확보한다. 또한, 동체에는 안전밸브 또는 용융전을 설치하고 수실(水室)에는 공기 및 물빼기 밸브, 냉매 출구측에는 스톱밸브, 액면계 및 필요에 따라 점검창 등을 설치한다.

2) 수냉식 다관원통형 응축기 및 수냉식 이중관식형 응축기의 구조시방은 수냉식 다관원통형 응축기에 따른다.

3) 공냉식 응축기는 동핀이나 알루미늄핀 부착 동관제코일, 수액기, 송풍기 및 전동기 등으로 구성되며 코일재질은 KS D 5301(이음매 없는 동 및 동합금관)으로하고, 핀의 재질은 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조) 및 KS D 5201(동 및 동합금의 판 및 조)에 따른다. 송풍기는 용량이 충분하고 코일전체에 일정한 양의 냉각용 공기를 보내는 것으로

한다.

4) 증발식 응축기는 동관 또는 핀부착동관 또는 강관 및 핀부착강관으로 된 냉매코일, 수액기, 노즐, 배관, 엘리미네이터, 하부수조, 순환펌프 등을 포함하는 물분무장치, 냉각용 송풍장치, 외부케이싱 등으로 구성되어 분무용 물이나 냉각용 공기를 냉매코일에 균일하게 공급할 수 있는 것으로 한다.

(6) 수냉각기

소정의 조건에 맞추어 충분한 냉각능력을 갖는 것이어야 하며 형식 및 구조는 다음과 같은 것으로 한다.

1) 다관원통형 만액식(滿液式) 수냉각기의 구조는 (5)의 1) 수냉식 다관원통형 응축기에 따르며 필요에 따라서 액면 조절장치를 부착한다.

2) 건식 수냉각기는 원통내에 직관 또는 U자관의 관군을 설치한 것으로서, 동체는 강판 또는 강관제로 하고 관은 동관을 사용한다. 냉매는 관내를 흐르며 냉수는 관외로 흐르도록 하고 관외에는 적당한 배플판을 설치한다.

3) 2중관식 냉각기의 구조는 (5)의 2)에 따른다.

(7) 용량 조절장치

필요한 경우는 용량 조절장치를 설치한다. 용량 조절장치는 냉온수의 출구 또는 입구의 온도에 의해 자동적으로 작동하는 밸브에 의해서 행하며 소정의 운전조건에서 정격용량의 범위로 양호한 효율로 원활히 운전이 계속되는 것으로 한다. 또, 시동시 및 운전시의 과부하방지 기능을 가지며 밸브의 개도표시 장치를 필요로 할 경우는 특기에 따른다.

(8) 냉매

냉매는 HFC(하이드로풀루오로카본)계, 암모니아 등 오존층 파괴지수가 낮은 친환경 냉매를 사용한다. 그 외의 냉매는 특기에 따른다.

(9) 부속기기

필요에 따라서 다음의 부속기기를 설치한다.

1) 수액기

불응축가스가 액관계에 흡입되는 일이 없이 냉매액을 송출할 수 있는 구조로서 냉매액 출입구밸브, 안전밸브(또는 용융전) 및 액면계를 갖추어야 한다. 본체는 강관 또는 강판을 용접 가공한 원통형으로 하고 내용적은 운전 및 유지보수에 지장이 없도록 충분한 용량으로 한다.

2) 유분리기

본체를 강판제 원통형으로 하고 토출가스 중에 들어 있는 오일입자를 관성식, 여과식 또는 중력식으로 분리시켜 분리된 오일은 자동적으로

압축기의 지정부위로 들어가는 것으로 한다.

3) 건조기

강판제 또는 동판제의 외통내에 건조제를 충전한 다공 통을 내장한 것으로서, 그 작은 부스러기가 냉매와 함께 유출하지 않는 것으로 한다.

4) 여과기

강판제 또는 동판제의 외통내에 내식성 그물망으로 덮어씌운 다공 통을 내장한 구조로 하고, 그 기능을 충분히 발휘하는 것으로 한다. 또 이 여과기는 건조기를 겸용한 것으로 하여도 된다.

5) 전자밸브

사용하는 냉매에 적합한 것으로 냉매유량에 따라서 적당하게 선정된 오리피스 구경을 가지며 여자코일은 기능이 확실하고 소음이 적은 것으로 한다.

6) 스톱밸브

원칙적으로 KS B 6030(냉동용 스톱밸브)에 따르며, 주요부는 동합금, 주철 등 사용 냉매압력과 온도에 견디는 재질로 한다.

(10) 안전장치

원칙적으로 다음과 같은 안전장치를 갖추어야 한다.

1) 압축기내 유압의 고저에 따라 동작하는 유압릴레이(단, 유압이 0.1 MPa 이하의 것은 생략할 수 있다.)
2) 응축압력의 과도한 상승에 의하여 동작하는 압력릴레이
3) 증발압력의 과도한 저하에 의해 동작하는 압력릴레이
4) 냉수가 과냉각되었을 때 동작하는 온도릴레이
5) 냉수 및 냉각수의 단수시에 동작하는 단수릴레이(또는 냉수 및 냉각수 펌프와의 인터록회로)
6) 전동기의 과부하에 의하여 동작하는 과부하 릴레이

(11) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
제어 및 조작반	법규 등에 의해 필요한 경우만 적용하고, 형식에 의해 생략할 수 있는 것은 특기에 따른다.	1면
압력계 및 연성계		1식
유 압 계		1식
방 진 장 치		1식
기 초 볼 트		1식
공 구 류		1식
예 비 품		1식

2.1.3 원심냉동기

본 항은 KS B 6270(원심 냉동기)에 따른다.

(1) 구성

원심식압축기, 전동기, 동력전달장치, 응축기, 수냉각기의 주요부분과 추기회수장치, 용량조절장치, 냉수 자동온도조절장치, 안전장치, 기타 부속장치로 구성한다.

(2) 압축기

케이싱은 주철제로 조립하여 분배 및 내부점검이 용이한 구조라야 하며 회전부는 주조 및 특수합금제로서 정적 및 동적 평행상태가 양호하고 기동 및 정지시의 운전상태나 또는 그 밖의 어떠한 운전상태에 있어서도 진동 및 소음이 적어야 한다. 축봉장치(軸封裝置)가 필요할 경우는 기능이 확실하고 보수점검이 용이한 구조로 한다. 각 부분에 대한 급유는 강제급유방식으로서 오일펌프, 오일냉각기, 유온(油溫), 유압조절밸브 등으로 구성하며 베어링 및 축봉부(軸封部)에 확실한 급유가 되어야 한다.

(3) 전동기, 원동기

전동기는 2.1.2(3)에 따라서 3상 농형유도전동기로 하며, 그 냉각방식은 크기에 따라 공냉식, 수냉식 및 냉매 냉각식으로 한다. 기동장치는 자동 기동방식을 원칙으로 하며 형식, 기타 상세한 시방은 도면 또는 전문시방서에 따른다.

(4) 동력전달장치

전동기직결 또는 기어증속장치에 의하여 효율이 높고 안전하게 동력을 전달할 수 있는 것으로 한다. 기어증속장치는 모든 부하 및 회전수에 있어서 진동, 소음 및 열의 발생이 적고 정숙하게 운전되어야 하며, 기어 및 베어링의 윤활은 강제급유방식으로 한다.

(5) 응축기

응축기의 재질 및 구조는 2.1.2(5)1)에 따르며 공기 및 수증기 등은 응축기 내의 상부에 모여서 추기장치에 의해 배출되는 구조이어야 한다. 열회수 등에 사용되는 특수형에 대해서는 도면 또는 전문시방서에 따른다.

(6) 냉각기

냉각기는 다관원통형 만액식으로서 동체는 강판용접제이며 수실 및 수실 뚜껑은 주철제 또는 강판용접제로 한다. 관은 동 또는 기타의 내식성금속을 사용한 핀부착관으로서 양끝단에 있는 관판에 밀착시킨다. 냉매액이 균일한 분포로 되어 있는 구조로 한다. 필요에 따라 냉매 검사창을 설치한다.

(7) 냉매

2.1.2(8)에 따른다.

(8) 추기회수장치

추기회수장치는 냉동기에서 공기 및 수분 등을 제거하고 여기에 혼합되어 있는 냉매를 회수할 수 있는 것으로 한다.

(9) 용량조절장치

냉수출구온도 또는 저압변동에 따라서 용량이 자동적으로 조절되는 장치로서 베인제어방식으로 한다. 용량조절범위는 원칙적으로 설계용량의 100~30퍼센트로 하고 이 범위 내에서는 서어징을 일으키지 않고 경제적인 운전이 가능한 것으로 한다. 주전동기의 기동 및 운전시에는 자동적으로 베인의 개도(開度)를 조절해 과부하운전을 방지할 수 있는 것으로 한다.

(10) 냉수온도 자동조절장치

베인의 열리는 정도는 온도조절장치에 의하여 자동 제어되며, 냉수출구온도를 소정의 값으로 유지되도록 냉동기용량을 제어하는 것으로 한다.

(11) 안전장치

다음과 같은 안전장치를 갖추어야 한다.

1) 유압의 저하에 따라 작동하는 유압 릴레이
2) 유온 또는 베어링온도의 온도상승에 의하여 작동하는 온도 릴레이
3) 응축압력의 과도상승에 의해 작동하는 압력 릴레이
4) 증발압력의 과도저하에 의해 작동하는 압력 릴레이 또는 증발온도의 과도저하에 따라 작동하는 온도릴레이
5) 냉수가 과냉각되었을때 작동하는 온도릴레이
6) 냉수 및 냉각수의 단수시에 작동하는 단수릴레이(또는 냉수 및 냉각수 펌프와의 인터록회로)
7) 주전동기의 과부하에 의해 작동하는 과부하릴레이

(12) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
전동기 제어반	특기에 따른다.	1면
제어 및 조작반		1면
복합압력계 및 압력계		1식
온 도 계		1식
유 압 계		1식
방 진 장 치		1식
공 구 류		1식
예 비 품		1식

2.1.4 공기열원 및 수열원열펌프

(1) 구성

공기열원 열펌프 유닛은 압축기, 전동기, 공기열원 증발기 겸 공냉식응축기, 수가열기 겸 수냉각기(또는 공기가열기 겸 냉각기) 등의 주요부와 냉난방전환밸브, 수액기, 유분리기, 안전장치 등의 필요한 부속장치 및 소요되는 냉매배관으로 구성한다.

(2) 압축기

왕복동, 원심, 스크류형의 각 압축기는 2.1.2(2) 및 2.1.3(2)에 따른다.

(3) 공기열원 증발기 겸 공냉식 응축기

2.1.2(5)3)에 따르며 동절기 증발기로서 사용조건은 전열면적선정 및 관, 팬의 구조, 배열 등을 고려하여 착상(着霜)이 어려운 것으로 하며 착상시 자동으로 서리를 제거할 수 있는 장치를 설치한다.

(4) 수열원 증발기 겸 수냉 응축기

2.1.2(5)에 따른다.

(5) 수가열기 겸 수냉각기

2.1.2(6)에 따른다.

(6) 냉난방전환밸브

전동 및 유압 또는 가스압에 의해 작동하는 4방향밸브로 원격조작에 의해 용이하고 확실하게 냉매관로를 전환할 수 있는 것으로 하며 누출이 없는 것으로 한다.

(7) 냉매

2.1.2(8)에 따른다.

(8) 부속기기 및 부속품

2.1.2(11)~2.1.3(12)에 따른다.

2.1.5 흡수식냉동기 및 흡수식열펌프

(1) 구성

흡수식냉동기는 증발기, 흡수기, 재생기, 응축기 등의 주요부와 냉매펌프, 흡수식펌프, 추기장치, 용량조절장치, 안전장치 및 열교환기 등의 부속장치로 구성되어 1중효용식 또는 2중효용식의 것으로 한다. 냉매는 물, 흡수액은 리튬브로마이드 수용액으로서 이들과 접하는 사용재질은 내식성이 충분한 것으로 한다. 또한, 이 흡수식냉동기는 완전히 밀폐되어 공기의 유입이 되지 않는 것으로 한다.

흡수식냉동기에 있어서 가스 또는 액체연료를 사용하는 연소장치와 연소가스에 의하여 직접 가열되는 재생기 등이 앞서 기술한 기기에 부속되어

야 한다.

(2) 본체

강판용접제의 단동형 또는 쌍동형의 밀폐 케이싱 내에 전항의 주요부를 효율 좋도록 배치하여 냉매액, 냉매증기, 흡수액을 원활하게 순환시키고 냉매증기의 재생부에서 액을 효율적으로 분리할 수 있는 것으로 한다.

내부의 열교환용 관군은 충분한 열교환 면적을 가지는 것과 그 외의 구성재와 함께 충분한 내식성 재질로 한다. 또한 케이싱 외면의 필요부분에는 단열재로 피복한다.

(3) 냉매순환펌프 및 용액순환펌프

흡수식냉동기용으로 설계된 밀폐형 펌프로 운전이 부드럽고 소음과 진동이 적으며, 충분한 내구성을 가지는 것으로 한다. 냉매 및 흡수액의 압력차를 이용한 자연순환의 경우 펌프를 설치하지 않는다.

(4) 냉매 및 흡수액

냉매는 물을, 흡수액은 리튬브로마이드 수용액 등을 사용한다.

(5) 추기장치

진공펌프식, 인젝트식, 화학흡착식 등의 배출장치에 의해서 불응축성가스를 적절히 기외로 배출할 수 있다. 냉매 및 용액의 손실이 적으며, 밖에서 공기가 유입되지 않는 것으로 한다.

(6) 용량조절장치

냉수출구 온도에 의해 자동적으로 작동하는 가열원의 제어, 흡수액농도의 제어, 냉각 수온의 제어 또는 이들의 조합에 의한 용량조절장치를 준비하고 소정의 운전조건에 있어서 정격용량의 범위에서 양호한 효율과 원활한 운전이 계속되는 것으로 한다.

(7) 안전장치

다음의 보안장치를 갖춘다.

1) 냉수 및 냉각수의 단수시에 작동하는 단수릴레이(또는 냉수 및 냉각수 펌프와의 인터록회로)
2) 냉매 또는 냉수의 과냉각시에 작동하는 온도릴레이
3) 용액의 결정에 의한 고장방지 장치
4) 냉각수 온도의 과저하 방지용 온도릴레이

(8) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
조 작 반		1면
기동 및 정지용 스위치		1식
부속펌프류의 스위치		1식
표시반 및 표시램프		1식
운 전 제 어 기 기		1식
흡수액 및 재생액 감시계		1식
진 공 계		1식
온 도 계		1식
냉동기용 특수공구류		1식
예 비 품		1식

2.1.6 직화식 흡수냉온수기

(1) 구성

직화식 흡수냉온수기는 증발기, 흡수기, 재생기, 응축기의 주요부, 기체연료 또는 액체연료를 사용한 연소장치 및 연소가스에 의해 직접 가열한 고압재생기 및 냉매펌프, 흡수액펌프, 추기장치, 용량조절장치, 안전장치, 열교환기 등의 부속장치로 구성되어 1중효용 또는 2중효용으로 한다. 냉매 및 흡수액에 접하는 사용재질은 내식성이 충분한 것으로 한다. 본체는 완전히 밀폐되어 공기의 유입이 없는 것으로 한다.

(2) 본체

2.1.5(2)에 따른다.

(3) 연소장치

2.6에 따른다.

(4) 냉매순환펌프, 용액순환펌프

2.1.5(3)에 따른다.

(5) 냉매 및 흡수액

2.1.5(4)에 따른다.

(6) 추기장치

2.1.5(5)에 따른다.

(7) 용량조절장치

냉수출구온도에 따라 자동적으로 작동하는, 열량공급제어, 흡수액 농도제어, 냉각수 온도제어 또는 이러한 조합에 의하는 기동-정지제어, 상-하한제어, 비례제어 등의 용량조절장치를 갖추고 일정한 운전조건을 두어 정격용량의 범위에서 좋은 효율로 원활한 운전이 계속되는 것으로 한다.

(8) 안전장치는 2.1.5(7)에 따른다.

(9) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
제어및조작반	필요한 경우 설치	1면
진 공 계		1식
기 초 볼 트		1식
공 구 류		1식
예 비 품		1식

2.2 냉각탑

2.2.1 일반사항

냉각탑의 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품 사용을 원칙으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하거나 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

2.2.2 개방형 냉각탑

(1) 구성

본체, 수조, 송풍기, 전동기, 부속품 등으로 구성되며 운전시의 소음, 진동 및 물방울의 비산이 적고, 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.

(2) 본체

본체는 유리섬유 강화폴리에스텔수지판 또는 경질염화비닐판, 스테인리스 강판, 용융아연도금판 또는 내식성을 강화한 재질 등으로 견고하게 조립된 것으로 하고, 내부의 점검 및 청소가 용이한 구조로 한다. 물 분배장치는 강제에 수지코팅을 한 것, 또는 합성수지재로 하고 물의 낙하분포가 균일한 것으로 한다. 공기흡입구에 설치하는 루버 또는 금속망은 본체와 같은 재료 또는 강제에 수지코팅을 한 것으로서 공기의 유통을 고르게 할 뿐만 아니라 외부로 물의 비산을 방지하는 것으로 한다.

충진제는 충분한 경년변화에 견딜 수 있는 것으로, 통과 공기의 유동저항이 적고 낙하 물방울을 균일하게 배분시키는 형상 및 구조로 한다.

(3) 수조

유리섬유 강화폴리에스텔수지판, 경질염화비닐판 또는 두께 3.2 mm 이상의 강판에 수지코팅을 시공한 것으로 한다. 수조에는 배수관, 오버플로관, 급수관 기타 필요한 접속구를 설치하고 냉각수 출구에는 내식성 금속제 철망(눈금 3 mm 이하) 또는 수지제 슬릿형의 것을 사용한 제진장치를 설치한다.

(4) 송풍기

송풍기는 03015 2.1.3에 의한 것으로 필요한 풍량과 정압을 가지는 것으로 회전부분에 사람이 접촉할 염려가 있을 때에는 내식성 보호용철망 등을 설치한다.

(5) 전동기

전동기는 01030 3.2.1에 따르며 모두 전폐 옥외형으로 한다.

(6) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
볼 탭		1식
사 다 리	본체 높이가 1.5m 이상의 경우	1식
점 검 구	필요한 경우	1식
강제베드 및 기초볼트		1식
부 속 장 치		1식
밸트 보호덮개	밸트구동의 경우	1식

2.2.3 밀폐형 냉각탑

(1) 구성

본체, 수조, 냉각기, 송풍기, 살수펌프, 전동기, 부속품 등으로 구성되며, 운전시의 소음, 진동 및 물방울의 비산이 적고 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.

(2) 본체

2.2.2(2)에 따른다.

(3) 냉각기

냉각기의 열교환 부분은, 관 또는 판 등으로 하고, 내식성의 재료(동, 스테인리스강, 외면에 용융아연도금강관 등)로서, 열교환기에 적합하며 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.

(4) 수조

2.2.2(3)에 따른다.

(5) 살수펌프

라인펌프 또는 원심형펌프로 펌프용 전동기는 실외에서 견딜 수 있는 것으로 한다.

(6) 송풍기

2.2.2(4)에 따른다.

(7) 전동기

2.2.2(5)에 따른다.

(8) 부속품

2.2.2(6)에 따른다.

2.3 지열원 열펌프시스템

본절은 07010 지열원 열펌프시스템을 참조한다.

2.4 열병합발전 시스템

2.4.1 일반사항

열병합발전 시스템은 전기사업법, 열공급사업법, 가스사업법, 고압가스안전관리법, 소방법, 건축법, 대기오염방지법에 정해진 것 외에 소음·진동규제법, 산업안전관리법, 수질오염방지법 등의 법규 및 국내외 품질인증 제도에 따른다.

2.4.2 구성

원동기, 발전기, 열교환기, 제어장치, 안전장치 및 그 외의 부속장치로 구성된다.

2.4.3 원동기

원동기 중에서 디젤엔진과 가스터빈은 다음 표준에 따르며, 가스엔진은 관련 기술지침을 적용한다.

원동기의 종류	표 준 번 호	규 격 명 칭
디 젤 엔 진	KS V 4316	선박용 수냉 4사이클 디젤발전기관
가 스 터 빈	KS B 6083	가스터빈의 일반시방

2.4.4 발전기

교류발전기(유도발전기 또는 동기발전기) 또는 직류발전기(인버터장치를 갖춘 직류발전기를 포함한다)를 원칙으로 하며, 관련 표준에 따른다.

2.4.5 열교환기

열병합발전 시스템 자체에서 발생하는 열을 회수하는 열교환기와 배기가스의 열을 회수하는 열교환기로서 표준은 원칙적으로 다음에 따른다.

열교환기의 종류	규 격 명 칭
열교환기(원통다관형)	KS B 6231(압력용기의 구조)
배기가스 보일러	KS B 6233(육용 강제 보일러의 구조)

2.4.6 제어장치 및 안전장치

열병합발전 시스템 자체 및 여기에서 발생하는 동력, 전력 및 열을 제어하는 것과 동시에 안전을 확보하는 장치로, 기본적으로 KS 및 관련법규에 따른다.

2.4.7 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
제어 및 조작반	특기에 따른다.	1면
방 진 장 치		1식
기 초 볼 트		1식
공 구 류		1식
예 비 품		1식

2.5 보일러

2.5.1 일반사항

(1) 보일러는 강철제보일러로서 본체와 연소실로 이루어지며 안전밸브, 수면계, 압력계, 수주계 및 온도계 등의 부속품으로 구성된다.

(2) 강철제보일러는 다음 범위의 증기 및 온수를 사용한다.

1) 최고사용압력 0.1 MPa를 초과하고, 1.6 MPa 이하의 포화증기

2) 최고사용온도 203℃ 이하의 온수

2.5.2 강철제보일러

(1) 재료 및 구조

강철제보일러는 수직형 보일러, 노통보일러, 연관보일러, 노통연관 보일러, 관류보일러 및 수관보일러 등이 있고, 강철제 보일러 및 그 부속품의 재료 및 구조는 KS B 6233(육용 강제 보일러 구조) 및 에너지이용합리화법의 육용 강제 보일러(1-1001) 형식승인 기준에 적합한 것으로 한다.

(2) 연소장치

2.6에 따른다.

(3) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭		적 요	수 량
증기 보일러	온수 보일러		
주증기밸브	온수출구밸브	밸브의 개폐를 외부에서 알 수 있는 것	1개
급수밸브 및 체크밸브	온수입구밸브		각 1개
안전밸브	안전밸브 또는 릴리프 밸브	KS B 6216(증기용 및 가스용 스프링 안전밸브)	1식
블로(분출)밸브 및 블로(분출)콕	블로밸브 및 블로콕		1식
압력계	압력계 또는 수주계	KS B 5305(부르동관 압력계)	1식
수면계	-	KS B 6208(보일러용 수면계유리)	1식
보조증기밸브	-		1개
-	온도계		1식
공기빼기밸브	공기빼기밸브		1개
수위 고저경보장치	-		1식
연도댐퍼 및 도어류	연도댐퍼 및 도어류		1식
폭발구	폭발구		1식
맨홀, 점검 및 청소구	맨홀, 점검 및 청소구		1식
점검창	점검창		1식
비계 및 베드	비계 및 베드		1식
공구류	공구류	특수분해공구	1식
예비품	예비품	수면계용 유리 및 패킹 1대분, 맨홀 및 점검 청소구용 패킹 1대분	1식

주 : 이 밖에 필요에 따라 기수분리장치, 블로(blow)장치, 탈기장치와 매연 분출장치를 구비한다.

(4) 급수 및 보일러수의 수질기준

증기보일러의 급수 및 보일러수의 수질기준은 KS B 6209(보일러 급수 및 보일러 수의 수질)에 따르고, 온수보일러의 급수와 보일러수의 수질은 도면 또는 전문시방서에 따른다.

2.6 진공식 온수기 및 무압식 온수기

2.6.1 일반사항

(1) 진공식 온수기

강철제 및 주철제로서, 관내의 압력이 대기압을 초과하지 않는 것으로 한다. 관 본체, 연소실, 열교환기 등으로 구성되어, 연성계, 용해전, 과열방지장치 등의 부속품, 안전장치로 구성된다.

(2) 무압식 온수식

강철제 및 주철제로서 관내의 압력이 대기압에서 운전된다. 관 본체, 연소실, 열교환기 및 개방탱크로 구성되며 온도계와 급수장치 등의 부속품을 부착한다.

2.6.2 진공식 온수기

(1) 재료 및 구조

강철제 진공식 온수기의 구조는, 노통연관형, 관류형, 수관형 등으로 한다. 주철제는 주철제 섹션을 니플 또는 플랜지, 볼트, 너트로 조합한 것으로 강철제, 주철제와 함께 그 재료는 KS에 적합한 것으로 한다.

(2) 연소장치

2.6에 따른다.

(3) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
연 성 계		1개
수 면 계		1식
온 도 계		1개
용 해 전		1식
과열 방지 장치		1식
저수위 연소차단장치용		1식
수 위 검 출 기		1식
저수위 경보장치		1식
추 기 장 치		1식
댐퍼, 도어류	원칙적으로 설치	1식
맨홀, 점검, 청소구	원칙적으로 설치	1식
점 검 창	원칙적으로 설치	1식
비계 및 베드	필요한 경우 설치	1식
기 초 볼 트		1식
공 구 류		1식
예 비 품		1식

2.6.3 무압식온수기

(1) 재료 및 구조

2.5.2(1)에 따른다.

(2) 연소장치

2.6에 따른다.

(3) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
수 면 계		1식
온 도 계		1개
자동급수조절장치		1식
과열 방지 장치		1식
저수위 연소차단장치용		1식
수 위 검 출 기		1식
저수위 경보장치		1식
댐 퍼, 도 어 류	원칙적으로 설치	1식
맨홀, 점검, 청소구	원칙적으로 설치	1식
점 검 창	원칙적으로 설치	1식
비계 및 베드	필요한 경우 설치	1식
기 초 볼 트		1식
공 구 류		1식
예 비 품		1식

2.7 연소장치

2.7.1 일반사항

(1) 연소장치의 구성

다음과 같은 기기로 한다.

1) 버너
2) 송풍기
3) 오일펌프(액체연료의 경우)
4) 오일가열기(중유의 경우)
5) 자동연소 제어장치 및 안전장치

(2) 사용연료

다음과 같이 구분한다.

1) 액체연료
   ① 등유[KS M 2613(등유)]
   ② 경유[KS M 2610(경유)]
   ③ 중유[KS M 2614(중유)]
   ④ 기타
2) 기체연료
   ① 도시가스
   ② 액화석유가스

③ 기타

(3) 유류용보일러 및 가스용보일러의 연소 안전기준에 대해서는 에너지이용합리화법에 의한 연료사용기기 형식승인 및 사후관리 업무취급 요령에 따른다.

2.7.2 오일 버너

(1) 등유, 경유, 중유 등의 지정된 연료를 가장 좋은 효율로 연소시킬 수 있는 구조로 운전중에 소음이 적으며 그 기능이 확실하고 내구성, 내열성, 내식성이 있는 것으로한다. 또한, 용이하게 노즐 등을 점검할 수 있는 구조로 한다.

(2) 버너는 부속되는 기기를 포함하여 에너지이용합리화법에 의한 로터리식 유류버너(3-1001), 건타입 경유버너(3-1002), 저압공기식 유류버너(3-1003) 형식승인 기준에 적합하여야한다. 또한, 버너의 종류와 연소량이 KS B 6221(건타입 경유버너), KS B 6222(저압공기식 오일버너) 및 KS B 6223(로터리식 중유버너)에 적합한 경우는 해당 표준에 따라야 한다.

2.7.3 가스 버너

(1) 도시가스, 천연가스 및 액화석유가스 등 지정된 연료를 가장 좋은 효율로 연소시킬 수 있는 구조로 운전중에 소음이 적고 기능이 확실하며 내구성, 내열성, 내식성이 있는 것으로 한다. 또한, 용이하게 노즐 등을 점검할 수 있는 구조로 한다.

(2) 버너는 부속되는 기기를 포함하여 에너지이용합리화법 및 공업진흥청 고시기준에 적합한 것으로 하고 한국가스안전공사의 승인을 필요로 할 경우에는 그 인정품으로 한다.

2.7.4 송풍기

03015 2.1에 따른다.

2.7.5 오일 펌프

2.9.6에 따른다.

2.7.6 자동연소제어장치 및 안전장치

(1) 자동연소 제어장치의 제어방식은 개폐식제어(on-off 제어), 고저제어 또는 비례제어방식의 전자동방식으로 한다.

(2) 자동연소제어장치는 열부하의 변동에 따라 보일러 및 진공식 무압온수기 또는 직화식 흡수냉온수기 출구의 증기압력 또는 냉온수 온도가 설정범위에 맞도록 연료량 및 공기량을 제어하는 것으로 한다.

(3) 자동제어장치 및 안전장치 등은 다음에 따른다.

1) 연료제어장치

2) 연료공기량 제어장치

3) 자동점화장치

4) 압력 또는 온도조절장치
5) 연소안전제어장치(점화, 연소, 정지)
6) 저수위 연소차단장치(직화식 흡수냉온수기는 제외)
7) 자동제어반

2.8 연도 및 배기통

2.8.1 연도

(1) 재료 및 구조

연도의 자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품을 사용하여야 하고 , 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

(2) 부속품

보일러 기종에 대해서 다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
맨홀 또는 청소구		1식
폭 발 구		1개
온도측정용 기구		1개
풍압측정용 기구		1개
CO_2 또는 O_2 가스분석용 기구		1식
분진량 측정용 기구	KS M 2105(배기가스 중의 분진농도 측정방법)	1개
유화산화물량 측정용 기구	KS M 0023(배기가스 중의 황산화물 분석방법)	1개
질소산화물량 측정용 기구	KS M 0022(배기가스 중의 질소산화물 분석방법)	1식
매연농도계용 기구		1식

(3) 조립식 스테인리스 이중연도는 SPS-KARSE B 0042-204(연소가스 배기용 조립식 스테인리스 이중파이프 장치)에 따른다.

2.8.2 배기통

02015 2.7(1)에 따른다.

2.9 펌프

2.9.1 일반사항

(1) 본 항은 일반용 펌프. 보일러급수펌프, 라인펌프, 진공급수펌프 및 오일펌프 등에 적용한다.

(2) 모든 펌프에 관한 설계도서상의 표기에는 가능한 한 유량, 양정, 효율, 허용

소음치 그리고 최대소비전력 항목을 명시하도록 한다.

2.9.2 일반용 펌프

(1) 재료 및 구조

전동기와 축이음으로 직결하여, 주철제 또는 강제의 공통베드에 설치한 것으로서 케이싱은 KS D 4301(회 주철품), 임펠러 및 안내깃은 KS D 6002(청동 주물) 또는 KS D 4301(회 주철품)에 따른다.

펌프는 서어징이 없고 유류가 혼입되지 않는 구조로 하고, 운전이 원활히 되도록 하며, 각부의 진동은 경미하고, 소음이 적으며, 물에 유류가 혼입되지 않는 것으로 한다. 또한, 온수펌프의 축받침 부분은 온수의 온도에 의한 영향을 받지 않는 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량	
		개방회로	밀폐냉각수
게이트밸브		1개	2개
체크밸브		1개	1개
풋밸브		1개	-
압력계 또는 연성계	밀폐회로와 냉각수용은 압력계, 연성계 각 1개	1개	2개
물보충 깔때기관(콕부착)		1개	-
공기빼기 콕		1개	1개
배수용콕(주철제 또는 강판제)		1개	1개
흡입구 덮개(주철재 또는 강판재)		1조	-
축이음 보호덮개(강판제)		1조	1조
상대 플랜지	볼트, 너트, 패킹붙임	1식	1식
방진 이음		1개	2개
방진 장치	특기에 따른다.	1식	1식
기초 볼트		1식	1식

2.9.3 보일러 급수펌프

(1) 재료 및 구조

2.9.2 (1)에 의하는 것으로 KS B 7501(소형 벌류트 펌프), KS B 7505(소형 다단 원심펌프), KS B 6318(양쪽 흡입 벌류트 펌프) 등의 표준에 적합한 제품으로 하되, 축 및 연결부위는 온수의 온도에 따라 장애를
받지 않는 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
압력계 또는 수면계		1개
공기빼기 콕		각 1개
배수용 콕		1개
축이음 보호용덮개(강판제)		1조
상대플랜지		1식
방진장치	볼트, 너트, 패킹붙임	1식
기초볼트	특기에 따른다.	1식

2.9.4 라인펌프

(1) 재료 및 구조

전동기와 펌프가 일체구조로 된 것으로 축봉부에 공기가 괴는 것을 방지하는 기능을 갖추고 수리시에는 배관을 떼어내지 않고 분해 조립할 수 있으며 보수 및 점검을 용이하게 할 수 있는 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
게이트밸브		2개
체 크 밸 브		1개
압 력 계		1개
상대플랜지	볼트, 너트, 패킹붙임	1식

2.9.5 진공급수펌프

(1) 재료 및 구조

전동기와 축이음으로 직결된 수평형 펌프를 주철제 수조와 함께 주철제 공통베드에 직접 부착한 것, 전동기와 단일체로 된 수평 또는 수직형 펌프를 주철제 저수조에 직접 부착한 것으로 하고, 수조내의 수위와 진공도에 따라서 자동 운전되는 것으로 한다. 펌프의 형식은 수봉식 진공펌프와 급수압력 및 급수량에 대응한 원심펌프 또는 다단식 원심펌프 중에서 설치한 것으로 하고, 복식은 동형의 펌프 및 전동기 각 2대를 갖추어 동시 또는 단독으로 운전 가능한 것으로 하며 원활한 운전과 균형이 유지되고 물에 유류의 혼입이 없는 구조로 한다. 펌프 주요부의 재질은 2.9.2의 해당사항에 따른다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
스트레이너		1개
기수분리기 및 수회수장치		1조
수 면 계		1식
연성계(콕부착)		1식
진 공 계		1식
게이트밸브 및 체크밸브		1식
배수용 콕		1식
공기누출용 콕		1식
상대플랜지	볼트, 너트, 패킹붙임	1식
기초볼트		1식

2.9.6 오일 펌프

(1) 재료 및 구조

전동기와 축이음으로 직결한 와류펌프, 전동기 직결 또는 벨트 구동의 기어펌프로 소음이 적고 오일이 누출되지 않는 구조로서 지정된 오일 종류에 적합한 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
스트레이너		1개
압력계 및 연성계(콕부착)		각 1개
상대플랜지		1식
기초볼트	볼트, 너트, 패킹붙임	1식
축이음 또는 벨트커버		

2.10 열교환기

2.10.1 일반사항

(1) 본 항은 증기 - 물 열교환기, 물 - 물 열교환기에 적용한다.

(2) 물 - 물 열교환기는 원칙적으로 판형으로서, 다른 형식의 사용은 특기에 의한다.

(3) 압력용기에 해당하는 열교환기는 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준(지식경제부 고시 제2010 - 174호)에 따르고, KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품을 사용하여야 한다.

2.10.2 원통다관형 열교환기

(1) 재료 및 구조

동체는, 강판 또는 강관제로 2.10.1(3)의 표준에 의해 인정되는 강재를 전기용접 가공한 것으로서 관은 이음매 없는 동 및 동합금관 또는 스테인리스 강관으로 코일부는 쉽게 취출 가능한 것으로 하며 이외의 재료 사용은 특기에 따른다.

(2) 증기 - 물 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구, 점검구, 청소구 및 압력계(수주계), 온도계, 안전밸브, 온도검출기 등을 설치할 삽입구를 설치한다. 또 끝단부 수실(水室)의 방식처리는 01025 3.3.3 (2)에 따라 알루미늄 용사(溶射)를 한다.

(3) 물 - 물 열교환기에서 내면의 방식은 사용온도가 60℃ 이하일 때는 01025 3.3.4. (1)에 의한 에폭시수지(열경화성수지의 일종)를 60℃를 초과하는 경우는 01025 3.3.3 (2)에 의한 알루미늄 용사로 한다. 상기 이외의 방식으로 할 경우는 특기에 따른다. 계기류 및 안전장치의 설치위치는 안전규칙에 정해진 것에 따른다.

(4) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수량
압력계 또는 수주계(콕부착)	물측	1개 (2개)
온도계(부르동관 팽창식 원형지시계)	물 출입구	2개 (4개)
안전밸브	증기측	1개
공통베드		1식
기초볼트		1식

*( )내의 수량은 물 - 물 열교환기 기준

2.10.3 판형 열교환기

(1) 재료 및 구조

가스켓식 판형열교환기는 STS 304 또는 STS 316 등의 재료를 파형(波形, Corrugated)으로 프레스 성형한 전열판(판의 주위를 둘러싸고 있는 내열성 합성고무 가스켓을 포함한다.)을 여러 장 조립한 전열판 조립체(Plate Pack)와 이를 압축하여 밀봉하고 지지하는 프레임본체(Frame)로 구성된다. 용접식 판형열교환기는 가스켓이 없는 구조로서, 전열판 조립체를 스테인리스 재질의 프레임과 일체화시켜 용접 또는 브레이징하여 제작한 것으로

제조회사의 규격에 따른다.

(2) 증기 - 물 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

(3) 물 - 물 열교환기에는 고온수측 및 저온수측 공급 및 환수관의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

2.10.4 스파이럴형 열교환기

(1) 재료 및 구조

2매의 대상(帶狀) 전열판을 스파이럴(나선형) 상태로 말아 올려서 유로를 형성하고, 스파이럴 상태의 전열판에 몸판, 상하단 프레임, 뚜껑판을 설치하고 밀폐용 패킹을 이용해 볼트를 조인 구조로 한다. 전열판의 재료는 STS 304로 하며 그 외 재료의 사용은 특기에 따른다. 몸체의 플랜지, 뚜껑판은 연강제로 한다. 본 기에는 1차측 및 2차측의 급수관 및 환수관의 접속구 및 온도계를 설치할 수 있도록 삽입구를 설치한다.

(2) 증기 - 물 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

(3) 물 - 물 열교환기에는 고온수측 및 저온수측 공급 및 환수관의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

2.10.5 원통 판형 (Shell & Plate) 열교환기

(1) 재료 및 구조

동체는 강판 또는 강관제로 2.11.1 (3)의 기준에 따라 인정된 강재를 전기용접 가공한 것으로 하고 동체 내부에 설치되는 전열판조립체(Plate Pack)는 STS 304 또는 STS 316 등의 재료를 파형(波形, Corrugated)으로 프레스 성형한 전열판을 여러 장 겹쳐 용접에 의해 조립 제작한 것으로 제조회사의 표준에 따른다. 이외 재료의 사용은 특기에 따른다.

(2) 증기 - 물 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

(3) 물 - 물 열교환기에는 고온수측 및 저온수측 공급 및 환수관의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

2.11 탱크류

2.11.1 일반사항

(1) 본 항은 팽창탱크, 응축수탱크, 플래시탱크, 저유탱크, 오일서비스탱크, 증기 축열탱크, 잠열 축열탱크 및 헤더에 적용한다.

(2) 압력용기에 해당하는 탱크류는 압력용기 제작기준·안전기준 및 검사기준(노동부고시 제2001-59호)에 따르며 또 열사용기자재에 관한사항은 열사

용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준(지식경제부 고시 제2001-147호)에 따른다. 저유탱크는 소방법 및 각 지방자치체의 조례가 정하는 것에 따른다.

(3) 사용강재는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재)에 따른다.

2.11.2 팽창탱크 및 팽창기수분리기

(1) 개방형 팽창탱크

1) 스테인리스제 또는 강판제 용접가공으로 하고, 스테인리스 강판제 이외의 강판제 탱크내면은 01040 3.3.4 (1)에 의한 에폭시수지 라이닝 0.4mm 이상으로 한다. 수온이 60‘C를 초과할 때는 01040 3.3.3 (2)에 의한 알루미늄용사(溶射)로 한다. 탱크에는 팽창관, 통기관, 급수관, 오버플로관, 배수관 등의 접속구 및 액면제어장치 등을 설치한다.

2) 다음의 부속품을 갖추어야 한다

명 칭	적 요	수 량
수면계	콕 및 보호쇠붙이 부착	1식
온도계(부르동관 팽창식원형지시계)		1식
맨홀		1식
강제베드	특기에 따른다.	1식
사다리	특기에 따른다.	1식
기초볼트		1식

(2) 밀폐형 팽창탱크

1) 내부에 격막(다이아프램) 또는 블래더를 갖춘 구조로서 가압용 가스는 불활성가스 또는 건조공기로 한다. 탱크에는 팽창관 접속구와 팽창탱크의 형식에 따라 다음 표와 같은 필요한 부속품을 갖춘다.

밀폐형 팽창 탱크의 형식	부속품명	적 요	수 량
격막식 및 블래더식	공기압 조정구 봉입압력조절밸브 기초볼트	플러그 또는 고무마개	1구 1개 1식
압축기 제어식	공기압축기	탱크본체 부착형 또는 별도 유닛 설치형으로 하며, 제조회사의 표준에 따른다.	1개
	솔레노이드밸브	한 개는 공기배출용으로, 한 개는 기동시 공기압축기 토출배관의 언로더용	2개
	공기압용 안전밸브		1개
	압력감지기	제어 및 화면표시용	1개
	제어반	시스템 설정압력, 현재 유지압력, 압축기 가동여부, 솔레노이드 밸브의 개폐여부, 고장표시 등의 기능을 가질 것	1개
	압력계(필요시)	콕부착	1조
	기초볼트		1식

2) 밀폐형 팽창탱크는 단체표준(SPS-KARSE B 0022-184)에 따르며 한국산업안전보건공단의 검사를 필하여야한다.

3) 밀폐형 팽창탱크에서는 주기적인 탱크봉입압력의 점검을 위해서 팽창관에 차단밸브를 설치하고 팽창탱크내의 팽창수를 배수할 수 있도록 드레인관 및 드레인밸브를 설치한다. 정상운전시에는 팽창관의 차단밸브를 반드시 열어 두어야 하며 드레인밸브는 잠근다. 팽창탱크와 차단밸브 사이에는 반드시 유니온 등을 설치하여 유지 보수시 팽창탱크를 분리할 수 있어야 한다.

4) 밀폐형 팽창탱크는 안전장치가 아니므로 배관에 별도로 릴리이프용 안전밸브를 설치하여야 하며, 이와 함께 배관의 물채움이나 보충수 공급을 위한 급수배관을 연결하고 팽창수가 급수계통으로 역류하지 않도록 이중 체크밸브 또는 역류방지기(Back-flow prevention valve)를 설치하는 것이 바람직하다. 보충수 압력이 배관의 정수두보다 0.5kgf/㎠ 이상

높을 경우에는 역류방지 기능을 가진 감압밸브와 압력계(콕 부착)를 설치하여야 한다.

(3) 팽창기수분리기

1) 배관압력센서, 팽창수 제어밸브, 펌프, 내부에 격막(다이아프램) 또는 블래더를 갖춘 팽창수 저장탱크, 제어반 등을 갖추고, 배관수의 팽창, 수축에 따른 압력변동을 일정범위 내로 제어하면서 또한 배관압력과 팽창수 저장탱크(대기압)의 압력차를 이용하여 배관내의 공기를 적극적으로 분리.배출하는 기능과 보충수 자동공급기능을 가진 팽창탱크로서, 그 형식에 따라 다음 표와 같은 필요한 부속품을 갖추어야 한다.

2.11.3 응축수 탱크

(1) 재질 및 구조

STS 304 스테인리스제 용접가공과 SS 40 강판제 용접가공으로 하고 내면은 01025 3.3에 따르는 방청가공을 한다. 탱크에는, 보급수량, 보일러급수관, 배수관, 오버플로관, 배기관, 환수관 등의 접속구 및 수면계, 온도계, 액면 제어장치의 접속구를 두고 필요에 따라서는 증기관 및 팽창관 등의 접속구와 온도조절장치의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
수면계	콕 및 보호쇠붙이 부착	1식
온도계(부르동관 팽창식원형지시계)		1식
맨홀		1식
강제베드	특기에 따른다.	1식
사다리	특기에 따른다.	1식
기초볼트		1식

팽창기수분리기의 형식	부속품명	적 요	수 량
대기압식	펌프	팽창수 환수용,	1대 또는 2대 (Stand-by 설치시)
	체크밸브	역류방지용	펌프당 1대
	압력감지기	제어 및 화면표시용	1개
	전동밸브 및 솔레노이드밸브	팽창수 및 보충수 제어용	2개
	팽창수 교축밸브	팽창유량 조절용	1개
	감압밸브(필요시)	팽창수 및 보충수 압력제어용	1개 이상
	팽창수 저장탱크	블래더식	1개
	에어벤트		탱크**당** 1개
	레벨센서	탱크내의 수량을 표시하는 것으로 1/50이상의 해상도를 가진 것으로 할 것.	1개
	제어반	탱크내 수량, 시스템 설정압력, 현재 유지압력, 펌프 가동여부, 팽창수 및 보충수 제어밸브의 개폐여부, 경보 및 고장표시 등의 기능을 가질 것	1개
	자동드레인밸브 기초볼트		1개 1식
진공식	펌프	팽창수 환수용,	1대 또는 2대 (Stand-by 설치시)
	압력감지기	제어 및 화면표시용	1개
	체크밸브	역류방지용	펌프당 1대
	전동 밸브 및 솔레노이드밸브	팽창수 및 보충수 제어용	2개
	팽창수 교축밸브		1개
	감압밸브(필요시)	보충수 압력제어용	1개
	진공 탈기챔버		1기
	스프레이 노즐	탈기용	1개
	레벨스위치	펌프보호용	1개
	팽창수 저장탱크	블래더식	1개
	에어벤트		탱크당 1개

(계속)

(계속)

팽창기수분리기의 형식	부속품명	적 요	수 량
진공식	레벨센서	탱크내의 수량을 표시하는 것으로 1/50이상의 해상도를 가진 것으로 할 것.	1개
	제어반	탱크내 수량, 시스템 설정압력, 현재유지압력, 펌프가동여부, 팽창수 및 보충수 제어밸브의 개폐여부, 경보 및 고장표시 등의 기능을 가질 것	1개
	자동 드레인밸브 기초볼트		1식

2) 팽창기수분리기의 팽창수 저장탱크는 대기압에서 운전되므로 압력용기에 해당하지 않는다.

3) 배관에는 별도로 릴리이프용 안전밸브를 설치하여야 한다.

2.11.4 플래시 탱크

(1) 재료 및 구조

강관 또는 강판제 용접가공으로서 탱크에는 저압증기관, 저압환수관, 배수관, 고압환수관 등의 접속구 및 안전밸브, 압력계 등의 설치접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
압력계(콕 부착) 안전밸브 강제베드 기초볼트	특기에 따른다.	1개 1식 1식 1식

2.11.5 저유탱크

(1) 재료 및 구조

강판제 용접가공으로서 탱크에는 주유관, 통기관 또는 송유관과 유면계 또

는 검유계 및 원격 유량지시계 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

1) 지하탱크

명 칭	적 요	수 량
주 유 구		1조
흡유 체크밸브	탱크내 배관과 함께	1조
계 량 구	탱크내 배관과 함께	1조
누유점검관구	계량계	1식
맨홀과 점검용 뚜껑	배관과 함께	1식
주유용 결합철물		1개
통기관(인화 방지장치 부착)		1개
보호통, 고정밴드, 그 외의 부속품		1식

2) 실내탱크

명 칭	적 요	수 량
유면계		1조
주유구		1조
통기관(인화 방지장치 부착)		1개
맨홀	강판제	1식
사다리		1식
기초볼트		1식

2.11.6 오일 서비스탱크

(1) 재료 및 구조

강판제 용접가공으로서, 탱크에는 송유관, 배유관, 오버플로관, 통기관, 증기관과 환수관 등의 접속구 및 유면제어장치, 유면계 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
유면계	콕 및 보호쇠붙이 부착	1조
맨홀		1개
강제베드		1식
사다리		1식
기초볼트		1식

2.11.7 스팀 축열탱크

(1) 재료 및 구조

강판제 용접가공으로서 원통형, 입형 또는 횡형이고, 증기입구관, 증기출구관, 급수관, 배수관 등의 접속구 및 수면계, 압력계 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
토출밸브		1식
안전밸브		1식
압력계(콕 부착)		1개
수면계	콕 및 보호쇠붙이 부착	1개
오버플로관		1식
맨홀		1식
점검베드		1식
사다리		1식
증기분배관	내부설비	1식
증기분사노즐	내부설비	1식
강제베드		1식
기초볼트		1식

2.11.8 헤더

(1) 재료 및 구조

강관제 또는 강판제 용접가공으로 하고, 냉온수 헤더에 대해서는 KS D 8308(용융 아연도금)에 의한 용융 아연도금방식의 방청처리를 한다. 밸브 중심선은 원칙적으로 동일 평면상에 놓고 헤더의 축심과 같은 방향에 설치되는 인접 밸브핸들과의 외주간극은 원칙적으로 100 mm 이상으로 한다. 헤더에는 필요에 따라 환수관과 배수관 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

명 칭	적 요	수 량
압 력 계		1개
강 제 베 드		1식
기 초 볼 트		1식

2.12 수축열 시스템

2.12.1 일반사항

(1) 건물의 냉난방을 공급할 목적으로 냉동기 및 보일러(또는 히트펌프) 등 열원기기와 축열조를 갖추고 축열매체로는 물(水)을 사용하는 시스템에 적용한다. 기기의 구성은 특기에 따른다.

(2) 열교환기를 사용하여 축열조 배관회로와 공조배관 회로를 분리하거나, 또는 축열조 배관회로와 공조배관 회로를 직접 연결하는 경우도 있으며, 열반송 매체로는 물(水)을 사용한다.

(3) 고압가스 안전관리법의 적용을 받는 것은 동법 및 고압가스 안전관리규칙에 나열된 고압가스 안전관리규칙 관계기준의 정하는 바에 따른다.

(4) 보일러는 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준(지식경제부 고시 제2010 - 174호)에 따른다.

2.12.2 건축구조물을 이용한 개방형 콘크리트제 축열조

(1) 축열조를 건물의 최하부 기초슬라브 내에 설치하는 경우에는 지하수위를 확인하여 지하수위가 축열조보다 높을 경우, 지하수 침입방지를 위한 적절한 대책을 실시하여야 한다.

(2) 축열조 상부바닥은 방수를 확실히 하고, 외부로부터 물이 스며들지 않도록 하여야 한다.

(3) 온수축열을 겸하는 축열조는 내열성을 가지는 재료로 시공하여야 한다.

(4) 축열조의 최소 단열두께는 01020 2.3.3 보냉용 보온재 두께 (2)항의 기준에 따른다.

(5) 축열조는 내부단열을 원칙으로 하며, 수압에 충분히 견딜 수 있는 강도의 단열재를 사용하여야 한다.

(6) 축열조는 단열시공 이후에 방수작업을 하고, 72시간 이상 담수시험을 실시하여 누수가 없어야 한다.

(7) 축열조를 통과하거나, 축열조내에 설치되는 모든 배관은 전위차에 의한 부식을 방지하도록 반드시 콘크리트와 절연하여 지지하여야 한다.

(8) 온도성층화를 위하여 축열조 수온보다 높은 온도의 물은 상부로 공급되고 축열조 수온보다 낮은 물은 하부로 공급되어야 한다. 이를 위해서 필요한 경우에는 배관회로의 방향을 바꿀 수 있는 자동밸브와 제어장치를 갖추어

야 한다.

(9) 축열조의 용량은 이용효율을 고려하여 충분한 용량으로 설치하여야 한다.

(10) 펌프는 캐비테이션이 생기지 않도록 축열조로부터 물을 인출하는 펌프의 흡입측에는 자동제어밸브를 설치해서는 안 된다. 또한 너무 정밀한 스트레이너는 설치하지 않도록 한다.

(11) 축열조의 수위보다 배관의 최고높이가 10m 이상 높을 때에는 펌프정지시 배관의 물이 축열조로 유입되지 않도록 낙수(落水) 방지용 자동 차단밸브를 설치하여야 한다.

(12) 축열조는 유지보수를 고려하여 적절한 용량으로 구획하고 각 수조마다 점검 및 청소를 위한 맨홀 (직경 600mm이상으로서 단열성능을 갖출 것), 사다리(내식성 재료로 하고, 수심이 깊은 경우에는 등받이를 부착할 것), 배수피트 등을 설치하고 배수관, 오버플로우관, 통기관, 보급수관 등을 갖추어야 한다.

2.12.3 독립구조로 설치되는 개방형 축열조

(1) 탱크본체의 재료는 플라스틱제(FRP, PE 등) 또는 강판제로 하며, 내부 및 외부의 응력에 충분히 견고한 구조로 제작되어야 한다.

(2) 축열조의 제작, 시공에 있어서 03015 2.2.2 (3)항 내지 (11)항의 사항은 동일하게 적용한다.

(3) 외부에서 단열을 하는 경우에는 탱크본체와 바닥사이에 열이 전달되지 않도록 강도가 높은 단열재를 사용하여 열손실을 차단하여야 한다.

(4) 축열조는 유지보수를 고려하여 적절한 용량으로 구획하고, 각 수조마다 점검을 위한 맨홀(직경600mm이상으로서 단열성능을 갖출것)을 갖추어야 한다.

(5) 축열조가 공장제작품인 경우, 현장설치 후의 담수 확인시험은 2시간이상으로 한다.

2.12.4 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 축열조

(1) 축열조의 설계·제작기준은 KS B 6321 압력용기의 구조에 따른다.

(2) 용접부의 부식방지를 위해 탱크내부 전체를 방청라이닝 시공하여야 한다.

(3) 축열조를 공장에서 제작한 후 분할하여 반입하며, 현장에서 용접하여 최종 조립하는 경우에는 라이닝 시공은 현장에서 모든 용접작업이 끝난 후에 하여야 한다. 또 현장 조립 후에는 반드시 설계압력의 1.5배 이상의 압력으로 30분 이상 수압시험을 실시하여야 한다.

(4) 축열조의 제작, 시공에 있어서 03010 2.2.2 (3)항 내지 (11)항과 2.2.3 (3)항 내지 (5)항(확인요망)의 사항은 동일하게 적용한다.

2.13 빙축열 시스템

2.13.1 일반사항

(1) 건물의 냉방용 열원을 공급할 목적으로 냉동기, 축열조, 판형 열교환기, 브라인펌프, 자동제어밸브, 무인운전용 제어시스템 등을 갖추고 축열매체로는 얼음(氷), 또는 PCM(잠열축열재) 등을, 열반송 매체로는 냉수, 브라인, 슬러리(물과 얼음의 혼합물) 등을 사용하는 시스템에 적용한다.

(2) 빙축열 냉방시스템의 설계 및 시공에 관한 사항은 SPS-KARSE B 0027-189 빙축열시스템에 따른다.

2.13.2 냉동기

(1) 저온냉동기는 심야시간 제빙운전시 축열조의 제빙 종료온도 이하에서 1시간 이상 연속운전이 가능해야 하며, 주간에는 높은 온도로 상온냉방운전이 가능하도록 2중 증발온도 설정(DUAL EVAPORATING TEMPERATURE CONTROL)기능을 갖추어야 한다

(2) 냉동기는 심야 10시간 동안에 빙축조를 충분히 제빙할 수 있는 용량으로 선정되어야 하며, 조기방열 등 특수한 경우에는 해당시간 안에 빙축열조의 제빙을 완료할 수 있어야 한다.

(3) 냉동기의 제어판넬은 마이크로프로세서에 의한 제어를 기본원칙으로 하며, 냉동기에 본체에 부착된 판넬에서 모든 조작이 가능해야 한다.

(4) 고압가스 안전관리법의 적용을 받는 것은 동법 및 고압가스 안전관리규칙에 나열된 고압가스 안전관리규칙 관계기준의 정하는 바에 따른다.

2.13.3 축열조

(1) 축열조는 해빙이 진행되어도 일정수준 이하의 브라인 출구온도를 유지하여야 하므로 반드시 해빙효율을 고려하여 충분한 용량으로 설치하여야 한다.

(2) 축열조는 축열량을 확인할 수 있는 축열량센서 또는 수위센서를 부착하여야 하며, 유량과 온도를 계측하여 축열량 및 방열량을 연산하는 경우에는 적절한 위치에 유량측정 센서를 설치하여 이로부터 연속적으로 신호를 받아 계산하여야 한다. 이때, 계측기의 정밀도는 다음과 같다.

구분	정밀도	형식
냉온수 온도센서	+/- 0.1 ‘C	열전대, 측온저항체
브라인 온도센서	+/- 0.1 ‘C	열전대, 측온저항체
유량센서	+/- 2%	임펠러식, 마그네텍, 초음파식
수위센서	+/- 1%	정전용량식, 압력식, 전극식

(3) 축열조의 최소단열두께는 다음 표에 따른다.

단열재의 종류	0‘C 부근의 물과 접촉	0‘C 보다 낮은 온도의 브라인과 접촉	비 고
유리솜 보온판 40K	75	100	
발포 폴리스티렌 보온판	75	100	
경질 우레탄 폼 보온판	60	75	

(4) 축열조는 개방형 콘크리트제, 개방형 플라스틱제(FRP 또는 PE) 탱크, 개방형 강판제 탱크, 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 탱크 등을 사용하며 그 구조 및 제작, 설치에 있어서는 03010 2.13 수축열 공조시스템의 2.13.2항 내지 2.13.4항의 기준에 따른다.

(5) 개방형 콘크리트제의 캡슐형 축열조는 건물의 구조체를 직접 이용하여서는 안된다. 1차 방수층이 파괴되어도 저온의 브라인이 건물구조체와 직접 접촉되지 않는 구조로 한다.

(6) 캡슐형 축열조의 유량분배 디퓨저는 유동압력에 대해 충분한 강도를 가지면서 부식을 방지하도록 스테인레스관 또는 동등이상의 내식성 금속제로 한다. 또한 캡슐에 의해 유출입구가 막히지 않도록 디퓨저 주위에는 적절한 유동공간을 확보하여야 한다.

(7) 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 탱크를 이용하는 캡슐형 축열조는 제빙시 팽창하는 브라인을 받아줄 수 있도록 충분한 용량의 인벤토리 탱크를 기계실 내의 빙축조 가까이에 설치하여야 하며, 인벤토리 탱크에서 자연압에 의해 팽창수가 유동되지 않을 경우에는 팽창수의 유동을 위한 펌프와 자동밸브 등을 적절히 구비하여야 한다.

(8) 빙박리형, 슬러리형의 축열조는 쌓인 얼음이 수면 밖으로 나오지 않도록 제빙기의 대수, 배치, 축열조의 형상 등을 적절히 분산배치 하여야 한다.

(9) PCM을 캡슐에 내장한 축열조는 캡슐형 축열조와 동일한 기준을 적용한다.

2.13.4 펌프

(1) 제빙 및 해빙 운전시 브라인 펌프의 설계유량이 다른 경우에는 제빙용 펌프와 해빙용 펌프를 별도로 설치하거나, 주야간 겸용 펌프에 인버터에 의한 회전수 제어를 적용 하여야 한다.

(2) 브라인을 헤더방식으로 공급하면서 부하에 따라 운전대수를 조절하는 경우에는 냉동기, 열교환기, 축열조 등에 적정한 유량배분이 이루어지도록 자동 밸브등을 설치하여 적절한 밸런싱이 유지되도록 하여야 한다.

2.13.5 열교환기

(1) 열교환기를 사용하여 축열조 배관회로와 공조배관회로를 분리하는 것이 일반적이며, 열교환기는 주로 판형을 사용하고 03010 2.10.3에 따른다.

(2) 열교환기를 두지 않고 축열조로부터 냉수 또는 슬러리, 브라인 등을 부하

측 공조배관 회로에 직접 연결하는 경우에 대해서는 설계시방 및 특기에 따른다.

2.13.6 자동제어밸브

(1) 빙축열조용 온도제어밸브는 정밀한 유량제어를 위해 글로브밸브를 사용하여야하며 3-way밸브 또는 2-way 밸브를 2조 연동하여 사용하고 수동조작 기능이 있는 것으로 한다.

(2) 야간에 축열운전시 열교환기측으로 브라인이 흘러 동파되는 것을 방지하기 위한 열교환기 By-pass용 3-way 밸브를 사용하는 경우에는 열교환기 입구에 추가로 차단 밸브를 설치하여야 한다.

2.13.7 제어시스템

무인운전 제어판넬에는 각종 운전상황표시 및 계기가 부착되어 운전시 이상유무 및 냉동기의 운전상태를 판독확인이 가능하여야 하며, 제어값을 설정할 수 있고, 원격제어(정지, 기동, 온도제어 등)가 가능하도록 빌딩제어시스템과 연결되어야 한다.

2.13.8 배관 및 보온

(1) 브라인배관은 아연도금강관(백관)을 사용해서는 안 된다.

(2) 브라인 배관의 보온기준은 다음과 같다.

(관내온도 -10'C, 주위온도 30'C, 상대습도 90% 기준)

최소 보온두께	15-80A	100A 이상	비 고
유리솜 보온통	75	100	비중 30K이상
발포 폴리에티렌 보온통	50	75	
고무 발포 보온재	38	50	

(3) 판형 열교환기는 하부를 제외하고는 프레임 및 플레이트 전체를 고무발포 보온재 또는 아티론 25mm로 감싸고 밀봉한다. 외부는 우레탄 폼 충진 샌드위치 판넬 50mm 이상으로 케이싱을 제작·시공하고 공기가 들어가지 않도록 모든 틈새는 실리콘으로 코킹처리 하여야한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 각종열원기기의 설치에는 기기의 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 하고, 기기설치 관련 법규 등에 준하여 시공한다.

(2) 기초는 기기의 중량 및 외력에 견딜 수 있고, 설치에 충분한 지지면을 가

지는 철근콘크리트 및 콘크리트조로서 지지력이 있는 바닥 또는 지반상에 설치한다. 표면은 모르타르를 바르고 설치면은 수평으로 마무리한다.

(3) 기기는 지진 등에 변형을 일으키지 않도록 충분한 강도를 가지는 기초볼트로 견고히 고정한다. 또한 내진 시공에 대해서는 01020 3.2항 기기의 설치 항목에 준한다.

(4) 본체에는 배관 등의 중량이 직접 걸리지 않도록 시공한다.

3.2 냉동기 등의 설치

(1) 냉동기의 설치는 고압가스안전관리법 및 그 외의 관련법규에 준하여 운전, 유지관리, 안전상에 지장이 없도록 시공한다.

(2) 콘크리트 기초 또는 강제기초 위에 수평으로 설치한다. 방진장치를 하는 경우에도 같다.

(3) 냉동기에 접속하는 냉각수, 냉수배관에는 방진효과가 높은 플렉시블이음을 설치한다.

(4) 냉동기용 보호계전기함 등은 진동에 따라 작동이 저해될 염려가 있는 것은 방진을 고려해서 설치한다.

(5) 프레온가스를 사용하는 냉동기는 냉매배출관을 설치한다.

(6) 빙축열탱크의 설치는 3.10에 따른다.

3.3 냉각탑의 설치

(1) 냉각탑은 표면을 모르타르로 마감한 콘크리트기초 또는 형강제베드 위에 자중, 적설, 풍압, 지진 기타의 진동에 대하여 안전하고 충분히 견디도록 정확하게 설치한다.

(2) 냉각탑의 설치위치는 풍향 및 장해물을 고려하여 선정하고 냉각탑에서의 배기 및 소음이 주위의 거주지역에 악영향을 미치지 않도록 고려한다.

(3) 냉각탑 주위의 배관은 그 중량이 직접 본체에 걸리지 않도록 지지한다. (배관의 설치부에는 신축이음을 사용한다.)

3.4 열병합발전 시스템의 설치

(1) 가스엔진, 디젤엔진, 열병합발전 시스템의 설치에는 3.2 및 3.5에 따른다.

(2) 가스터빈, 열병합발전 시스템의 설치에는 3.2 및 3.5에 따르는 것 외에, 설치 중에 다음과 같은 검사를 행한다.

1) 차실(車室)설치 수평측정

2) 공통베드 수평측정

3) 차실심출(車室心出)측정

3.5 강철제 보일러의 조립 및 설치

(1) 보일러조립 및 설치는 에너지이용합리화법의 보일러설치 기준 및 도면, 전문시방서에 따라 시공한다.

(2) 보일러의 설치위치는 보일러 설치기준이 정하는 바에 따른다.

(3) 보일러는 도면에 따라 정해진 위치 및 네귀에 규격틀을 설치하고 수평, 수직, 적정기울기 등은 수준기, 물수평보기, 수평실줄띠우기 등의 기구를 사용하여 위치와 중심내기 등을 한다.

(4) 설치하는 새들 및 잭 등으로 받침대에 보일러 본체를 가설치하고 정확한 설치 치수를 측정한 후에 마감설치를 한다.

(5) 보일러의 화실, 연도 등에 접한 구조부분은 모두 그 수열(受熱)온도에 적합한 내화벽돌 또는 부정형 내화물로 보호한다.

(6) 보일러 연소실과 연도에 벽돌쌓기를 할 때 재료와 벽돌쌓기 후의 건조요령은 전문시방서에 따른다.

(7) 보일러는 화기건조시에 소다 끓이기 세척을 한다. 건조불때기, 소다 끓이기 세척을 끝낸 다음에는 보일러 본체를 세척한다.

(8) 보일러의 부속품과 쇠붙이류는 고정에 앞서 충분한 점검을 한 후에 부착면을 청소하고 견고하게 부착시킨다.

(9) 보일러의 조립은 제조회사의 조립 시방에 따른다.

3.6 진공식온수기 및 무압식온수기의 설치

3.5(1) 및 3.5(2)에 따른다.

3.7 연도 설치

(1) 연도는 용접 또는 리베팅으로 하고 가공후의 재료가공 단면은 연삭마감 하여 변형이 없도록 제작한다. 주요부분은 조립과 분리가 편리하도록 플랜지 이음을 한다.

(2) 연도의 이음에는 KS L 5301(석면사) 또는 띠로 된 두께 3.0 mm 이상의 패킹을 삽입하여 기밀을 유지한다.

(3) 수평연도는 그 길이에 따라 적당한 신축이음을 설치하여 신축을 흡수할 수 있도록 한다.

(4) 연도는 각 이음마다 또는 그 길이에 따라 적당한 부분에 행거 또는 브래킷과 베드로 지지한다. 그리고 연도 중량이 보일러에 직접 걸리지 않도록 한다.

3.8 펌프 설치

(1) 기초는 윗면 주위의 배수 홈에 배수구를 설치하고 호칭지름 32 mm 이상의 배관으로 배수관에 간접 배수한다.

(2) 펌프는 공통베드마다 기초위에 수평으로 설치하고 축심을 정확하게 조정한 다음 기초볼트 구멍에는 모르타르를 채워 충분히 굳은 다음에 균등하게 조여 고정시킨다.

(3) 배관시에는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 지지한다.

(4) 방진이음관 진동기초에 대해서는 도면 또는 특기사항에 따른다.

3.9 열교환기의 설치

(1) 압력용기에 해당하는 것은 압력용기 설치·검사기준에 따른다. 또한 취급, 검사 및 청소에 지장이 없는 위치에 설치한다.

(2) 기초 등의 하중에 대해서 충분한 지지면을 가지도록 돌출부가 없어야 하며, 그 위에는 지진 등의 충격에 견딜 수 있도록 받침대를 수평으로 설치한다. 열교환기와 강제 받침대는 볼트 등으로 견고히 고정한다.

3.10 탱크류의 설치

(1) 압력용기에 해당하는 것은 취급 및 검사, 청소에 지장이 없는 위치에 설치한다.

(2) 오일탱크류의 설치위치 및 시공법 등에 대하여는 소방법규가 정하는 바에 따른다.

(3) 베드는 하중에 대하여 변형하지 않고 충분한 지지면을 가지며 충격에 견딜 수 있는 견고한 콘크리트제 또는 철제베드 위에 안전하고 견고하게 설치한다. 철제베드는 콘크리트 기초 위에 기초볼트로 고정한다.

(4) 실내탱크 및 오일서비스 탱크의 급유관, 환유관 및 송유관에는 가능한 그 취출측에 플렉시블이음을 설치한다.

(5) 지하탱크 외면의 방식처리는 에폭시수지 2 mm(베샹그로수 보강) 이상으로 한다. 설치는 콘크리트 구조체에 넣고 공간부에는 구운모래 또는 인공모래를 충진한다.

3.11 시험 및 검사

3.11.1 냉동기의 시험 및 검사

(1) 일반사항

시험 및 검사는 KS표준 또는 단체표준을 따른다.

(2) 용적형냉동기

1) 고압가스안전관리법에 의한 내압시험 및 기밀시험에 합격하여야 한다.
2) 수냉각기, 응축기의 수측에 대한 수압시험은 원칙적으로 최고 사용압력의 2배로 하되 그 값이 1.0 MPa 미만일 때는 1.0 MPa로 한다.
3) 소정의 운전조건 및 동력소비량에 있어서 소정 냉동능력, 용량조절 기능을 만족시켜야 한다.
4) 안전장치의 동작이 확실한 것으로 한다.
5) 소음, 진동에 대한 시험 및 검사에 합격한 것으로 한다.

(3) 원심냉동기

1) 고압가스안전관리법의 적용을 받는 냉동기는 법규가 정하는 내압시험 및 기밀시험에 합격한 것으로 한다.
2) 원심식냉동기의 기밀시험은 제작회사의 시험표준에 합격한 것으로 하되 원칙적으로 기내를 진공도 80 kPa(600 mmHg) 이상으로 하고, 4시간 이상 방치하였을 때 진공도의 저하가 1시간에 0.13 kPa(1 mmHg) 이하인 것으로 한다.
3) 수냉각기 및 응축기에 대한 수측의 수압시험은 최고 사용압력의 1.5배로 가압하여 이에 합격한 것으로 한다.
4) 운전조건 및 동력소비량의 검토는 냉동능력 및 용량 조절기능을 만족하는 것으로 한다.
5) 안전장치류의 작동시험에 합격한 것으로 한다.
6) 소음, 진동에 대한 시험과 검사를 행한다.

(4) 공기열원 및 수열원 히트펌프

3.11 (1), (2) 및 (3)의 해당 사항에 따른다.

(5) 흡수냉동기 및 직화식 흡수냉온수기

1) 흡수냉동기 및 직화식 흡수냉온수기의 기밀시험은 제작회사의 시험표준에 합격한 것으로 한다.
2) 냉수 및 냉각수 가열원 측의 내압시험은 최고사용압력의 1.5배로 가압, 이에 합격한 것으로 한다.
3) 운전조건, 열매(증기 또는 온수)또는 연료소비량의 검토는 냉동능력과 용량 조절기능을 만족시키는 것으로 한다.
4) 안전장치류의 동작시험에 합격하여야 한다.

3.11.2 냉각탑의 시험 및 검사

(1) 개방형 냉각탑

1) 설치완료 후에 만수시험 및 시운전을 하고 이상유무를 확인한다.
2) 풍량이 설계치에 적합한지 확인한다.
3) 수분배장치에서 흘러내리는 물은 충진물의 표면을 고르게 흐르며 본체

밖으로 물의 비산이 적은가를 확인한다.

4) 소음, 진동에 대한 시험 및 검사는 SPS-KARSE B 0004-166(50RT 이상)에 따른다.

(2) 밀폐형 냉각탑

(1)에 따른다.

3.11.3 열병합발전 시스템의 시험 및 검사

(1) 열병합발전 시스템의 시운전은 2.5.1 및 2.5.4에 준하는 것 외에 각 기기의 단체시험 및 계통연계시험을 포함한 종합시험운전을 한다.

(2) 가스엔진으로는 발전기용량이 100 kW 이상의 기종에 대해서 사용전 검사를 받기 때문에 자주 검사하여 데이터를 작성한다.

3.11.4 보일러의 시험, 검사

(1) 보일러는 조립완료 후 에너지이용합리화법의 보일러설치 및 개조심사 기준에 따라 다음의 수압시험을 한다.

1) 최고 사용압력이 0.42 MPa 이하의 보일러는 최고 사용압력의 2배의 압력(그 값이 0.2 MPa 미만일 때는 0.2 MPa)

2) 최고 사용압력이 0.42 MPa를 초과 1.5 MPa 이하인 보일러는, 최고 사용압력의 1.3배에 0.3 MPa를 더한 압력

3) 최고 사용압력 1.5 MPa를 초과하는 보일러는 최고 사용압력의 1.5배의 압력

4) 최고 사용압력 이상의 압력을 받을 위험이 없는 보일러는 최고 사용압력에 0.1 MPa를 더한 압력(그 값이 0.2 MPa 미만일 때는 0.2 MPa)

(2) 보일러의 성능시험을 하는 경우는 원칙적으로 KS B 6205(육용 보일러의 열정산 방식)에 따른다.

3.11.5 진공식온수기 및 무압식온수기의 시험, 검사

(1) 진공식온수기

1) 진공식온수기는 제조회사에서 기밀시험을 실시해 판매된 것이므로 설치장소에서 시험 및 검사는 필요로 하지 않지만, 현지조립을 한 것에 대해서는 감리자의 요청에 따라 수압시험 및 진공시험을 한다.

2) 성능시험을 하는 경우는 3.11.4에 따른다.

(2) 무압식온수기

1) 무압식온수기는 제조회사의 공장에서 시험을 실시해 납입된 것이므로 설치장소에서의 시험, 검사는 필요로 하지 않지만 현지조립을 행한 것에 대해서는 필요에 따라 감리자의 요청에 의한 수압시험을 한다.

2) 성능시험을 하는 경우는 3.11.4에 따른다.

3.11.6 연소장치의 시험, 검사

보일러 설치후 시운전조정과 안전장치의 작동을 확인 한다.

3.11.7 펌프의 시험, 검사

(1) 펌프의 시험은 KS B 6301(원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프 시험 및 검사방법), KS B 6302(펌프 토출량 측정방법), KS B 6304(보일러 급수용 원심펌프의 시험 및 검사방법), KS B 6307(기어펌프 및 나사펌프의 시험 및 검사방법) 등의 해당 사항에 따른다.

(2) 펌프본체의 수압시험치는 최고 토출압력(운전범위에 있어서 최고양정+최고투입압력)의 1.5배 압력(단, 최저 0.15 MPa)으로 하고 가압시간은 3분 이상으로 한다.

3.11.8 열교환기의 시험, 검사

열교환기로 압력용기에 해당하는 것은 압력용기구조표준의 제1종의 수압시험을 한다.

3.11.9 탱크류의 시험, 검사

(1) 개방형 오일탱크, 개방형 팽창탱크, 응축수탱크 및 개방형 잠열 축열탱크는 누설시험을 한다.

(2) 지하 저유탱크는 소방원의 입회하에 0.07 MPa 이상의 수압시험을 하고 가압시간은 10분간으로 한다.

(3) 밀폐형 팽창탱크, 헤더, 스팀 축열탱크, 잠열 축열탱크로 압력기기에 해당하는 것은 압력용기 구조표준의 제1종의 수압시험을 한다.

3.12 커미셔닝 관련사항

열원기기설비와 관련된 커미셔닝은 본시방서 “01040 빌딩 커미셔닝”에 나타나 있다. 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행하 여야 한다. 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출하여야 한다. 성능확인시험은 각종 열원기기가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실제운전을 통하여 증명하는 것이다. 성능확인시험은 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

3.12.1 예비성능시험

성능확인시험에 앞서 열원기기 및 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 장비기동시험으로서 다음 항목을 확인하고 결과 보고서를 제출하여야 한다. 미비되거나 확인이 안 된 항목에 대하여는 상세한 설명이 있어야 한다.

(1) 각종 기기의 설치상태 확인

(2) 각종 장비의 규격, 모델번호, 형식 및 크기 확인

(3) 유지관리를 위한 접근성
(4) 설비완료 및 기동시험 준비상태 확인
(5) 각종 장비의 전기적 특성
(6) 실제 부하량
(7) 각종 설정값 및 조정값
(8) 기타 기동시험 시 나타난 운전자료

3.12.2 성능확인시험

예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다. 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다. 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우 해결 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다. 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.

3.12.3 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 장비 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해기기를 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정하여야 한다. 교육 일정은 건축주 또는 운전관리자와 협의하고, 교육은 가능한 통상적인 근무 시간에 당해현장에서 이루어져야 한다.

교육 교재로는 승인된 유지관리지침서 및 준공도면이 이용되어야 하고, 교육 시작 전 피교육자에게 제공되어야 한다.

03015 환기 및 공기조화기기 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 공기조화기기 설비공사에 사용되는 장비 및 기기류 중에서 열원기기를 제외한 것에 대하여 적용한다. 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품 으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

(2) 에너지이용합리화법 제22조 및 제23조 등에 따라 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(지식경제부고시 제2010 - 223호)의 적용범위에 있는 기자재의 경우, 고효율에너지 기자재로 인증을 취득한 기자재 또는 동등품 이상을 사용하도록 노력한다.

1.2 적용기준

03010 1.2 적용기준에 따른다.

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 6101 집진 장치의 성능 측정방법
KS B 6141 환기용 공기 필터 유닛
KS B 6311 송풍기의 시험 및 검사방법
KS B 6326 다익송풍기
KS B 6368 패키지형 공기조화기
KS B 6369 패키지형 공기조화기 시험방법
KS B 6377 팬코일유닛
KS B 6378 콘벡터
KS B 6401 난방용 주철 방열기
KS B 6403 난방용 방열기 트랩
KS B 6404 난방용 강판 방열기
KS B 6405 난방용 방열기 부속품
KS B 8019 기름용 온풍 난방기
KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
KS D 3502 열간 압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3517 기계 구조용 탄소강관
KS D 3528 전기 아연도금 강판 및 강대
KS D 3530 일반 구조용 경량형강
KS D 3562 압력배관용 탄소강관
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 5201 동 및 동합금의 판 및 조
KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관
KS D 5506 인청동 및 양백판 및 조
KS D 5515 아연판

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조
KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄 합금박
KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
KS D 8309 용융 알루미늄 도금
KS F 6314 팬컨벡터
KS L 9102 인조광물 섬유 보온재

(2) 단체표준
SPS-KARSE B 0001-163 항온항습기
SPS-KARSE B 0002-164 항온항습기 시험방법
SPS-KARSE B 0005-167 익형송풍기
SPS-KARSE B 0006-168 축류송풍기
SPS-KARSE B 0018-180 후향익 송풍기
SPS-KARSE B 0019-181 냉동용 유닛쿨러
SPS-KARSE B 0023-185 관류송풍기
SPS-KARSE B 0024-186 냉각제습기
SPS-KARSE B 0025-187 축류형 사류송풍기
SPS-KARSE B 0028-190 기화식 가습기
SPS-KARSE B 0030-192 폐열회수 환기유닛
SPS-KARSE B 0037-199 주택용 주방 환기장치(레인지후드)
SPS-KARSE B 0044-1255 정풍량 욕실환기팬

1.4 제출물

다음사항은 01010 일반 및 공통사항에 따라 제출한다.

1.4.1 자재공급 및 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재 공급전에 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(1) 제품자료 : 치수, 중량, 용량, 등급, 송풍기성능, 전동기의 전기특성, 계기 및 마감재료 등을 표시한 공기조화 제조업자의 제품자료와 제작도면을 제출하여야 한다.

(2) 배선도 : 공기조화기의 전원 공급에 대한 제조업자의 전기규정서를 제출한다. 또한 연동장치 및 제어배선에 대한 제조업자의 막대그래프형 배선도를 제출하여야 하며, 여기에 공장에서 배선해야할 부분과 현장에서 배선해야 할 부분을 명확하게 구분하여야 한다.

1.4.2 품질시험 성과표

해당공사 전문시방서 규정에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서

를 자재 반입시 공사감독관에게 제출하여야 한다.

1.4.3 시공 상태 확인서

해당공사 전문시방서 시공 상태 확인규정에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장 점검 후 서명 날인 한 시공 상태확인서를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야한다.

1.4.4 유지관리자료

공조기, 제어장치 및 부속품에 대한 유지관리 자료와 예비부품목록을 제출하여야 한다.

2. 기기 및 재료

2.1 송풍기

2.1.1 일반사항

(1) 평형시험기에 의하여 정적평형과 동적평형이 잘 조정된 것으로서 운전 시에 소음과 진동이 적고 소정의 성질을 갖는 것으로 한다.

(2) 제작시의 변형 및 부정형(不整形) 등이 없고 충분한 강도를 가지며 적정 한 베어링을 사용한다.

(3) 배연용 송풍기와 제연설비용 배출기는 각각 건축법 및 소방법 등의 관계법규를 만족시키는 구조 및 성능을 갖는 것으로 하고, 내열처리를 하여야 한다.

(4) 모든 송풍기에 관한 설계도서상의 표기에는 가능한 한 풍량, 정압, 효율, 허용 소음값 그리고 최대소비전력 항목이 명시되도록 한다.

(5) 송풍기의 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품 으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

2.1.2 원심송풍기

(1) 다익형에 있어서는 KS B 6326(다익송풍기)에 의한 것으로 하며 그 밖의 송풍기는 다익송풍기에 준한다.

(2) 케이싱은 KS D 3503(일반구조용 압연 강재), KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대)또는 KS D 3501(열간압연 연강판 및 강대)에 적합한 강판 또는 KS D 3506(용융아연도금 강판 및 강대) 등으로 변형과 진동이 없으며 접합부에서 공기가 새지 않도록 용접, 리베팅 또는 절곡, 삽입방식에 의하여 견고하게 정형보강된 것으로써 설치와 운전에 지장이 없는 구조로 한다.

(3) 날개는 강판제 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로서 일정한 곡면으로 정밀하게 정형 제작하여 보스에 용접, 리베팅 및 볼트 또는 기타 방법으로

주판(主板)과 측판에 견고하게 부착한 것으로서 운전시에 변형을 일으키지 않는 충분한 강도를 가진 것으로 한다.

(4) 축은 충분한 강도를 가진 것으로 하고 베어링은 레디얼 및 스러스트 하중에 충분히 견딜 수 있고 장시간의 연속운전시에도 지장이 없는 것으로 한다.

(5) 전동기는 01030 3.2.1에 따르며 해당 공사의 시방서에 지시가 없는 한 옥내는 방적형(防滴型), 옥외는 전폐옥외형으로 한다.

2.1.3 축류 및 사류(斜流)송풍기

(1) 케이싱과 프레임은 강판 또는 기타 필요한 강도를 갖는 재료로 제작되고 설치에 지장이 없는 구조로 한다.

(2) 날개는 강판 또는 기타 필요한 강도를 갖는 재료로서 소정의 매끈한 곡면으로 정밀하게 제작하여 고속운전에 견딜 수 있는 것으로 한다.

(3) 축은 2.1.2(4)에 따른다.

(4) 전동기는 2.1.2(5)에 따른다.

2.2 공기냉각 및 가열 코일

2.2.1 일반사항

코일은 열교환 효율이 높고 내식성이 우수하며, 견고하여 공기통과 저항이 적은 구조로서 소정의 성능을 갖는 것으로 한다.

(1) 표면에 생긴 물방울이나 서리 등으로 공기의 흐름을 방해하지 않는 구조로 한다.

(2) 부식에 대해서 적절한 조치를 갖추어야 한다.

(3) 한냉지에 사용할 때에는 동결방지에 적절한 조치를 갖추어야 한다.

2.2.2 냉온수 코일

(1) 본체, 핀, 관, 헤더로 구성되는 것으로 한다.

(2) 관은 KS D 5301(이음매 없는 동 및 동합금관)의 것으로 내부의 압력에 충분히 견디는 강도를 가진 것으로 한다.

(3) 핀은 플레이트형, 웨이브(wave)형, 또는 슬릿(slit)형의 것을 판상 또는 나선상으로 관에 부착하는 것으로 하고, 재질은 KS D 5201(동 및 동합금의 판 및 조)의 동판, KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조) 또는 KS D 6705(알루미늄 및 알루미늄 합금박)의 것으로 한다.

(4) 헤더는 관형 또는 상자형으로 하고, 재질은 KS D 3562(압력배관용 탄소강관), KS D 5301(이음매 없는 동 및 동합금관), KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대), 또는 KS D 5201(동 및 동합금의 판 및 조)의 것으로 한다.

(5) 본체는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재)의 강판제로써 견고한 구조로 한다.

2.2.3 증기코일

(1) 구성은 2.2.2에 따른다.

(2) 구조는 팽창 및 응축수 배출에 지장이 없도록 한다.

2.2.4 직접 팽창 코일

(1) 구성은 2.2.2와 고압가스 안전관리법의 규정에 따른다.

(2) 관, 핀, 헤더 및 본체는 2.2.2에 따른다.

(3) 시험 후 진공 건조시키고 필요에 따라서는 질소가스를 넣고 밀봉시킨다.

2.2.5 전열(電熱)코일

공기저항이 적고 충분한 안전장치를 갖추도록 한다.

2.3 전열(全熱) 교환기

2.3.1 일반사항

전열교환기는 열교환 엘리먼트, 케이싱 및 부속품으로 구성되며, 배기측 공기의 열을 급기측 공기에 회수시키는 기능을 가져야 한다.

2.3.2 회전형 전열교환기

(1) 열교환(구성)요소는 난연성(難燃性), 내수성이 우수하고 형상변화 및 압력손실이 적은 구조로 한다.

(2) 세균이나 악취가 배기측으로부터 급기측에 전달되지 않는 구조로 한다.

(3) 케이싱은 KS D 3503(일반 구조용 압연강재) 및 KS D 3502(열간 압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차) 또는 KS D 3530(일반 구조용 경량 형강)에 의한 형강으로 충분한 강도를 지닌 골조에 KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대)에 의한 강판으로 외장 처리를 한 것으로 한다.

(4) 구동장치는 감속기, 구동전달부 및 전동기로 구성되며 확실한 기능을 갖는 것으로 한다.

2.3.3 정지형(靜止形) 전열교환기

(1) 열교환(구성)요소, 케이싱 및 부속품으로 구성되며 소정의 성능을 갖추어야 한다.

(2) 열교환 엘리먼트는 2.3.2(1)에 따른다.

(3) 케이싱은 2.3.2(3)에 따른다.

2.4 가습기

2.4.1 일반사항

가습기는 주로 공기조화기, 패키지형 공기조화기 또는 덕트내에 부착하여 사용하는 것을 대상으로 하여 가습성능이 우수하고 내식성 및 스케일 대책을 충분히 고려한 구조로 하며, 제품의 선정은 단체표준제품을 사용하여야 한다.

2.4.2 시험 및 검사

시험 및 검사는 SPS-KARSE B 0028-190에 따른다.

2.4.3 수분무식 가습기

(1) 가압 수분무식 가습기는 스트레이너, 급수용 전자밸브, 가압펌프, 분무노즐, 노즐헤더 등으로 구성되며, 노즐칩은 세라믹등 내식성이 우수한 재료를 사용하고, 노즐헤더는 스테인리스, 황동 등 녹이 발생하지 않는 재질을 사용한다.

(2) 원심식 가습기는 전동기, 흡수분무부, 입자여과기, 송풍기, 송출부로 구성되고, 내식성이 우수한 재료를 사용하여 가습기능을 충분히 만족시키도록 한다.

(3) 초음파식 가습기는 스테인리스 또는 수지제품 등의 물탱크 하단에 초음파 가습장치를 설치하여 자동급수장치를 따라 공급되는 물을 미세화 및 확산시키는 구조로 한다.

2.4.4 증기식 가습기

(1) 증기 분무식 가습기는 KS D 3562(압력배관용 탄소강관)에 작은 구멍을 뚫어 증기를 분출시키는 것으로서, 응축수를 생성시키지 않으며, 공기와의 혼합이 잘 되는 구조이다.

(2) 증기발생식 가습기는 증기발생부 및 제어기구부, 급배수장치, 증기분출 구로 구성되며, 내식성이 우수한 재질을 사용한다.

(3) 전열(電熱) 증발접시식에 의한 가습기는 스테인리스제 물탱크, 전열기, 급수장치 및 안전장치를 갖추도록 한다.

2.5 공기여과기

2.5.1 일반사항

공기여과기는 압력손실이 적고 미세한 먼지를 많이 수용할 수 있는 것으로 여과재는 다음과 같은 특성이 있어야 한다.

(1) 먼지의 재비산이 적을 것

(2) 부식 및 곰팡이의 발생이 적을 것

(3) 난연성일 것

(4) 흡습성이 적을 것

(5) 분진포집율은 특기에 따를 것

2.5.2 패널형 공기여과기

(1) 유닛의 교환이 용이하고, 공기누설이 적은 구조로 한다.

(2) 여과재의 포집율, 분진보유용량 및 최종압력손실 등은 KS B 6141(환기용 공기필터유닛)에 표시한 값에 적합한 값으로 한다.

(3) 여과재유닛은 방청처리한 KS D 3512(냉간압연 및 강판 및 강대), KS D

6701(알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조) 또는 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출형재)의 틀 내부에 여과재를 충진한다.

(4) 설치틀은 방청처리한 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)의 강판, KS D 3502(열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차)의 형강재, KS D 5515(아연판)의 아연철판 또는 KS D 3528(전기 아연도금 강판 및 강대)의 강판제로 한다.

2.5.3 백(bag)형 공기여과기

(1) 유닛의 교환이 용이하고, 공기누설이 적은 구조로 한다.

(2) 여과재의 특성은 2.5.2(2)에 따른다.

(3) 여과재유닛은 방청처리한 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대), KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조) 또는 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재)의 틀내부에 여과재를 백 형태로 넣은 것으로 한다.

(4) 설치틀은 2.5.2(4)에 따른다.

2.5.4 자동감기형 공기여과기

(1) 케이싱, 여과재, 감기기구 및 제어반으로 구성되며, 전동장치에 의해 자동적으로 여과재를 감는다.

(2) 여과재의 특성은 2.5.2(2)에 따른다.

(3) 케이싱은 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)의 강판제, KS D 5515(아연판)의 아연철판 또는 KS D 3528(전기아연 도금 강판 및 강대)의 강판제로 충분한 보강을 실시하고, 여과재의 교환이 용이한 구조로 한다.

(4) 감기기구는 타이머스위치 또는 차압스위치에 의한 자동감기 방식으로 한다. 여과면의 집진상태를 감시하는 미세차압계를 설치한다.

(5) 제어반의 부속품은 전원표시등, 감기끝남 표시등, 이상표시등, 전원스위치 및 감기스위치를 갖춘다.

2.5.5 정전식 공기여과기

(1) 전리부, 집진부, 케이싱 및 제어반으로 구성되며, 공기중의 먼지를 양(+)으로 대전시켜 음극판에 먼지를 부착케 하고, 집진부의 청소 및 각부의 점검, 보수가 용이하며 안전한 구조로 한다.

(2) 전리부는 방전선 및 접지극으로 구성되며, 방전선에 고전압을 가하여 접지극과의 사이에 전리영역을 형성하여 먼지입자를 양이온으로 대전시킨다.

(3) 집진부는 고전위 극판, 접지극판 및 여과기로 구성된다.

(4) 케이싱은 2.5.4(3)에 따른다.

(5) 제어반은 다음과 같은 부속품을 구비한다.

1) 고압 전원부에는 자동복귀식 단락 보호장치를 갖춘다.

2) 전원표시등, 하전(荷電)표시등, 이상표시등

3) 전원스위치, 하전(荷電)스위치, 안전스위치

2.6 공기조화기기

2.6.1 일반사항

공기조화기는 송풍장치, 공기냉각장치, 가열장치, 가습장치 및 케이싱 그리고 공기혼합부분, 기타 부속부분 등으로 구성되며 가열, 가습, 냉각 및 감습 등의 기능을 발휘하는 것으로 한다. 또한, 공기여과기를 갖추어 공기를 제진시킨다. 공기조화기는 진동 및 소음이 적고 소정의 능력을 충분히 발휘하는 것으로 한다.

2.6.2 공기조화기

(1) 공기조화기는 공기냉각코일, 공기가열코일, 공기여과기, 송풍기 및 전동기 등의 주요부와 이들을 내장하는 케이싱으로 구성되며 필요에 따라서 가습기 및 엘리미네이터 등을 설치하고 종류, 형식, 호칭, 구조, 재료 및 치수 등은 형식승인 기준에 따른다.

(2) 케이싱

주재료의 사용강판은 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대), KS D 5515(아연판) 또는 KS D 3528(전기아연도금 강판 및 강대)의 것으로써 두께 1.2 mm 이상 외장강판에 방청도료를 처리한 것, 또는 KS D 3506(용융아연도금강판 및 강대) 등으로 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.

(3) 공기냉각 및 가열코일은 2.2에 따른다.

(4) 배수판

KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대) 또는 KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강판)의 강판제로 충분한 기울기 및 수밀성(水密性)을 가지며, 하류측에 배수관 접속구를 설치한다.

(5) 송풍기는 2.1.2 에 따른다.

(6) 전동기는 2.1.2(5)에 따른다.

(7) 단열재는 사용시 결로가 생기지 않는 두께로써 난연성의 재료로 표면처리한 것으로 한다.

2.7 패키지형 공기조화기

(1) 압축기, 송풍기, 냉각기, 가열기 및 공기여과기 등을 내장한 공기조화기로서 KS B 6368(패키지형 공기조화기)에 따르며 다음의 각 기기에 대한 시방은 각각 해당사항에 따른다.

1) 압축기

2) 송풍기 및 전동기

3) 공기냉각코일

4) 공기가열코일(별도지시가 있을 때)
5) 공기여과기
6) 가습기(별도지시가 있을 때)
7) 냉매배관
8) 조작반, 안전장치

(2) 케이싱
주재료는 KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대), KS D 5515(아연판) 또는 KS D 3528(전기 아연도금 강판 및 강대)의 강판제로써 관의 접속 및 내부기기의 교체가 용이한 구조로 한다.

(3) 단열재
사용시 결로가 생기지 않는 두께로서 KS B 6369(패키지형 공기조화기 시험방법)에 따라 이슬맺힘 시험에 합격한 것으로 한다. 기타 사항은 2.6.2(7)에 따른다.

(4) 배수판은 2.6.2(4)에 따른다.

2.8 팬코일 유닛

(1) KS B 6377(팬코일 유닛)에 의한 것으로 하거나 다음에 의한 것으로 한다.

(2) 케이싱은 두께 0.6 mm 이상의 강판제이며 필요에 따라서는 충분한 보강을 하며 관의 접속 및 내부기기의 교환 및 청소 등이 용이한 구조로 하고 종류, 형식, 호칭, 구조, 재료 및 치수 등은 형식승인기준에 따른다.

(3) 공기냉각 및 가열코일은 2.2에 따른다.

(4) 공기여과기는 방청처리 된 강판제 또는 알루미늄판제의 틀속에 공기저항이 적고 여과효율이 좋은 여과재를 넣은 것으로 하고 필요에 따라서는 여과재의 양면에 여과재 누름재를 설치하며 탈착이 용이한 구조로 한다. 여과재는 해당 공사의 시방서에 따른다.

(5) 송풍기는 2.1에 따른다.

(6) 전동기는 2.1.2(5)에 따른다.

(7) 단열재는 2.6.2(7)에 따른다.

(8) 배수판은 2.6.2(4)에 따른다

2.9 유인 유닛

(1) 유인 유닛은 케이싱 속에 코일, 공기송출구, 공기흡입구, 공기여과기, 공기노즐 등을 구비한 구조로 한다.

(2) 케이싱은 2.6.4(2)에 따른다.

(3) 공기여과기는 2.6.4(4)에 따른다.

(4) 노즐은 소음절연 된 챔버에 부착한 것으로서 1차공기의 일정 풍량 및 정압(靜壓)에 높은 효율로 유인되는 것으로 한다.

2.10 온풍난방기

KS B 8019(기름용 온풍난방기)에 의하며, 기타사항은 다음을 따른다.

(1) 연소실, 열교환기, 케이싱, 버너, 안전장치 등으로 구성되며, 견고한 구조로 내구성과 정숙한 운전으로 진동이 적고, 소정의 성능을 갖는 것으로 한다.

(2) 연소실 및 열교환기는 두께 1 mm 이상의 KS D 8309(용융알루미늄 도금)의 내열처리를 한 강판이나 스테인리스 강판제로 열팽창을 고려한 구조로 한다.

열교환기는 충분한 열교환 능력을 갖는 것으로 기밀성과 함께 통과저항이 적은 것으로 한다.

(3) 버너는 03010 2.5에 따른다.

(4) 케이싱은 강판제로, 내부의 점검이 용이한 구조로 한다.

(5) 송풍기는 2.1에 따른다.

(6) 연도는 03010 2.8.1에 따른다.

2.11 방열기 및 부속품

2.11.1 일반사항

1) 증기, 온수 등을 열원으로 하고, 복사 또는 대류에 의해 난방을 하는 기기 및 부속품으로, 주철 및 강판 방열기, 핀튜브 방열기 및 팬 컨벡터 등이 있다.

2) 방열기는 에너지 절약을 위해, 가능한 자동온도조절밸브(열동식)를 부착하도록 권장한다.

2.11.2 방열기

(1) 주철 방열기

KS B 6401(난방용 주철 방열기) 또는 이와 동등이상의 제품으로 각 섹션 구성부의 가스킷은 제조사 규격 및 KS 표시품에 따른다.

(2) 강판방열기

KS B 6404(난방용 강판 방열기) 또는 이와 동등이상의 제품으로 각 섹션 구성부의 가스킷은 제조사 규격 및 KS 표시품에 따른다.

(3) 알루미늄 방열기

주요부분은 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재) 또는 이와 동등이상의 제품으로서 소정의 성능을 가지며 사용압력에 견디는 것으로 한다.

(4) 핀튜브 방열기

1) 케이싱은 두께 0.8 mm 이상의 강판제[KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)] 또는 강봉제로서 케이싱 및 코일을 지지하는데 충분한 강도를 가지며 조절 가능한 구조로 한다. 또한 전면판에는 그릴부착 송출구를 설치한다.

2) 코일은 M02070 2.2 공기냉각 및 가열코일에 따른다.

(5) 팬 컨벡터

1) 팬 컨벡터는 KS F 6314(팬 컨벡터) 또는 이와 동등이상의 제품에 의하며 그 외의 것은 다음에 따른다.

① 케이싱 안에 코일, 토출구, 흡입구, 공기여과기, 송풍기와 전동기 등을 갖춘 구조로 하고 운전시 소음이 적으며 소정의 성능을 갖는 것으로 한다

② 케이싱과 코일은 2.2.4(2)의 해당사항에 따른다.

③ 토출구, 송풍기, 전동기와 공기여과기 등은 M02070 2.7의 해당사항에 따른다.

2.11.3 방열기 부속품

(1) 증기용 방열기 밸브

KS B 6405(난방용 방열기부속품) 제품의 다이어프램 또는 벨로스가 들어있는 백래시(backlash) 구조의 것으로 한다.

(2) 온수용 방열기 밸브

KS B 6405(난방용 방열기 부속품) 제품의 앵글형 또는 스트레이트형으로서 완전히 열릴 때의 저항이 적고 유량의 조정이 용이한 것으로 한다.

(3) 열동식 자동 방열기밸브

실내온도를 감지하여 온수유량을 제어할 수 있는 기능이 있어야하고 사용온도 및 압력에 견딜 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

(4) 방열기트랩

저압용은 KS B 6403(난방용 방열기 트랩)에 따르며 앵글형 또는 스트레이트형으로 한다. 고압용은 저압용에 준하는 것으로서 최고사용 압력에 견딜 수 있는 것으로 하고 벨로스는 KS D 5506(인청동 및 양백판 및 조) 또는 이와 동등 이상의 내식재료를 사용하며 편심이 없고 소요의 온도에 견디며 작동이 확실한 것으로 한다.

(5) 유니언 엘보

KS B 6405(난방용 방열기 부속품) 제품으로 한다.

(6) 리턴 콕

KS B 6405(난방용 방열기 부속품) 제품으로 청동제 또는 황동제로 하며 완전히 열릴 때의 저항이 적고 유량의 조정이 용이한 것으로 한다.

(7) 공기빼기밸브

수동식은 청동제 또는 황동제 제품으로써 키핸들로 개폐하는 구조로 한다. 자동식으로서 온수용은 부력, 증기용은 온도 또는 부력에 의하여 작동하는 것으로 한다.

2.12 폐열회수 환기유닛

2.12.1 일반사항

공동주택에 설치되는 폐열회수용 환기유닛은 열교환 엘리먼트, 케이싱 및 부속품으로 구성되며, 에너지절약과 이용율 향상을 위해, 실별 환기운전을 할 수 있는 제어시스템을 가능한 구축하도록 한다. 제품의 선정은 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하거나 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

2.12.2 회전형 전열교환기

(1) 난연성, 내수성이 우수하고 형상변화 및 압력변화가 작은 구조로 한다.

(2) 배기측의 세균이나 악취가 급기 측에 전달되지 않도록 누기율이 낮은 구조로 한다.

(3) 케이싱을 구성하는 재료의 종류와 강도 및 케이싱의 외장처리는 05000 덕트 설비공사의 2.3.2(3)에 따르며 모터내장형인 경우는 모터를 교체할 수 있는 구조를 사용한다.

(4) 구동장치는 감속기, 구동전달부 및 전동기로 구성되며 확실한 기능을 갖는 것으로 한다.

(5) 공기여과재를 설치하는 경우는 교환이 용이한 탈착식이면서 공기누설이 적은 구조로 한다.

2.12.3 판형전열교환기

(1) 열교환 엘리먼트는 2.3.2(1)에 따른다.

(2) 케이싱은 2.3.2(3)에 따르며 케이싱 내부에 필터 및 송풍기모터가 내장된 경우는 탈착, 부착이 편리한 구조로 제작된 제품을 선정한다.

(3) 공기여과재를 설치하는 경우는 교환이 용이한 탈착식이면서 공기누설이 적은 구조로 한다.

2.13 가변풍량 유닛 및 디퓨저

가변풍량유닛(VAV unit)에는 슬롯형(slot type), 바이패스형(bypass type), 유인형(induction type) 등이 있으며, 가변풍량 디퓨저는 원형, 사각형 및 선형이 있다. 형식선택은 해당 전문시방서에 따르되 다음의 조건을 만족해야 한다.

(1) 가변풍량 유닛 및 디퓨저는 밸브 제작시 주어진 풍량조절 범위를 만족시

킬 수 있도록 조정하고, 필요시 현장에서 조절눈금판 조정으로 풍량조절이 가능 하여야 한다.

(2) 가변풍량유닛에는 흡음장치가 있어 소음을 감소시킬 수 있어야 한다.

(3) 케이싱, 바디 및 기타부속품은 내식성이 있는 재료를 사용하여야 한다.

(4) 기타 제품사양은 각 제작회사의 기준에 따르되 제작기준은 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.

2.14 팬파워드 유닛

(1) 팬파워드유닛(FPU)은 송풍기, 풍량조절 장치, 풍속감지기, 가열코일, 프리필터, 콘트롤박스 및 케이싱과 보온재로 구성된다.

(2) 케이싱은 녹이 슬지 않는 재료를 사용하여야 하고, 공기누설이 없도록 제작하며 내부점검이 용이한 구조로 한다.

(3) 풍량조절 댐퍼는 풍량조절이 잘되는 구조라야 하고, 댐퍼 개도범위는 90^0가 되도록 하며 탬퍼샤프트는 내식성 및 강도를 충분히 갖는 재료로 제작되어야 한다.

(4) 송풍기는 2.1에 따르며, 기타 제품사양은 각 제작회사의 기준에 따르되 제작기준은 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.

2.15 주택용 주방환기장치

2.15.1 일반사항

제품의 선정은 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하거나 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

2.15.2 시험 및 검사

시험 및 검사는 SPS-KARSE B 0037-199에 따른다.

2.16 정풍량 욕실환기팬

2.16.1 일반사항

제품의 선정은 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하거나 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

2.16.2 시험 및 검사

시험 및 검사는 SPS-KARSE B 0044-1255에 따른다.

2.17 항온항습기

2.17.1 일반사항

제품의 선정은 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하거나 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

2.17.2 시험 및 검사

시험 및 검사는 SPS-KARSE B 0002-164에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 기초는 기기의 중량 및 외력에 견디고, 설치에 충분한 지지면을 갖는 철근콘크리트조 또는 콘크리트조로 하며, 지지력이 있는 바닥 또는 지반위에 설치한다.

(2) 기기는 충분한 강도를 갖는 앵커볼트 등으로 견고하게 고정한다.

(3) 본체에는 배관 등의 중량이 직접 걸리지 않게 시공한다.

(4) 전문시방서의 지시에 따라 방진재를 사용할 때의 방진재의 특성과 갯수는 기기의 진동수, 운전시의 중량, 진동전달율 등을 고려하여 결정한다.

3.2 송풍기의 설치

(1) 바닥설치형일 때에는 콘크리트기초 또는 형강제 베드위에 직접 고정하거나 방진재를 사용하여 방진구조위에 설치한다.

(2) 천정걸이형일 때에는 송풍기의 운전중량에 충분히 견딜 수 있는 구조와 강도를 가진 형강제 철물을 이용하여 건물 구조물에 견고히 고정시키고 필요시 방진재를 사용하여 진동의 전달을 방지한다.

(3) 축류송풍기를 덕트에 설치할 때에는 (2)와 같은 방법으로 한다.

(4) 덕트와 접속하는 송풍기의 흡입측과 토출 측에는 플렉시블 이음을 설치한다.

(5) 에너지절약적인 운전이 필요한 공간(지하주차장 등)에 설치되는 송풍기는 06010 2.6 자동제어기기를 결합하여 설치하여야 한다.

(6) 환기 및 제연겸용으로 사용하는 송풍기(지하주차장 등)는 필요에 따라 2단으로 풍량을 자동조절 하거나 대수제어가 가능하도록 환기시스템을 구성하여야 한다.

3.3 공기냉각 및 가열코일의 설치

(1) 코일의 케이싱과 공기조화기 등의 연결케이싱 또는 덕트의 상대플랜지는

직접 접속하고 기밀성이 좋게 시공한다.

(2) 코일은 공기와 물이 흐르는 방향이 역으로 되게 설치한다. 또한 수평을 유지하고, 관내의 수분이 완전히 배출되도록 시공한다.

3.4 전열교환기의 설치

(1) 바닥위에 수평으로 보기가 좋고 보수, 점검 등이 용이하도록 설치한다.

(2) 방진재는 3.1(4)에 따른다.

3.5 가습기의 설치

(1) 가습기 본체를 공기조화기내에 조립하여 사용하는 경우는 바람이 잘 통하는 장소에 본체가 수평이 되도록 하고, 보수, 유지가 용이하게 설치한다.

(2) 가습기를 공조기의 측면판에 설치하는 경우에는 보강판을 사용하는 등 진동이 전달되지 않게 시공한다.

(3) 가압수분무식 가습기의 노즐은 분무된 물방울이 공기조화기의 외부에 누출되지 않도록 설치위치와 각도를 조정한다.

3.6 공기여과기의 설치

(1) 설치틀과 공기여과기는 기밀성이 있고 풍압에 견디며 교체가 용이하게 설치한다.

(2) 공기여과기 전면에 공기가 균등하게 흐르도록 덕트 또는 케이싱을 접속한다.

3.7 공기조화기의 설치

(1) 패키지형 공기조화기는 3.4에 따른다.

(2) 팬코일 유닛 및 유인 유닛

1) 바닥 설치형은 벽 또는 바닥에 견고하고 보기 좋게 설치한다.

2) 천정걸이형은 걸이철물 등으로 수평으로 견고하게 설치한다. 은폐 설치할 때에는 보수 및 점검이 용이하도록 설치한다.

(3) 공기조화기

1) 주변에 충분한 공간을 확보하여 보수, 점검 등이 용이하도록 설치한다.

2) 송풍기분리형의 경우에 다른 부분과는 플렉시블 이음과 밀림을 방지할 수 있는 조치를 하여야 한다.

3) 배수판의 물이 원활히 배출될 수 있도록 간접배수를 하며 연결 배수트랩의 봉수 깊이는 송풍기의 정압 이상으로 확보하여야 한다.

4) 공기냉각 및 가열코일의 설치는 3.3에 따른다.

5) 공기여과기의 설치는 3.6에 따른다.

3.8 방열기의 설치

3.8.1 주철제 방열기

(1) 바닥설치형 방열기

1) 원칙적으로 벽면으로부터 60 mm 정도의 간격을 두고 설치하도록 한다.

2) 세주형 방열기에 설치하는 방열기다리 갯수는 다음 표에 따른다.

종 별	형	방열기다리 갯수		
		2	3	4
3세주	600 700 800	19쪽까지	20~30쪽	31~40쪽
5세주	500 600 700 800	19쪽까지	20~30쪽	31~40쪽

(2) 벽걸이 방열기

1) 벽걸이 방열기에 사용하는 걸이철물의 갯수는 다음 표에 따른다.

종 별	벽걸이철물의 갯수		
	2	3	4
수직형 수평형	2~4쪽 2~3쪽	5~8쪽 4~6쪽	9~12쪽 7~ 9쪽

2) 걸이철물 설치위치는 원칙적으로 양쪽 끝으로 두 번째와 세 번째 쪽 사이로 한다. 중간용이 필요한 경우에는 그 사이를 등분한 위치로 한다.

3.8.2 핀튜브 방열기와 팬 컨벡터

코일의 기울기가 역으로 되지 않도록 하고 원칙적으로 벽면에서 60 mm이격하여 설치한다. 또한, 바닥설치형일 때에는 고정철물을 사용하여 벽체 또는 바닥면에 견고하게 설치한다.

3.9 폐열회수 환기유닛의 설치

1.1. (1) 창문형 폐열회수 환기유닛은 창문틀에 설치하며 보수 및 점검 등이 용

이하도록 설치하여야 한다.

1.2. (2) 덕트형 폐열회수 환기유닛은 공기여과재 및 송풍기모터의 교체가 용 이하도록 점검구를 설치한다.

1.3. (3) 덕트형 폐열회수 환기유닛에 분배기를 설치하는 경우는 그 하부에 점검구를 설치한다.

1.4. (4) 덕트형 폐열회수 환기유닛 가동에 의한 실내소음이 기준을 초과할 시는 소음기를 설치한다.

1.5. (5) 덕트형 및 창문형 폐열회수 환기유닛가 동작하지 않을 경우, 침입외기 유입을 방지하기 위해, 에어타이트댐퍼를 설치해야 한다.

1.6. (6) 폐열회수 환기유닛은 주방 및 화장실 배기시스템에서 배출되는 오염물질이 원활하게 배출될 수 있도록 간섭하지 않아야 한다. 이를 위해, 주방 및 화장실 배기용으로 설치되는 건식덕트의 입상관 상부 캡은 풍압대를 벗어나도록 설치하고 역압이 발생하여도 오염물질이 효과적으로 배출될 수 있도록 자연배기 및 강제배기(옥탑용 루프벤츄레이터 등)장치를 설치해야한다.

1.7. (7) 방진재는 3.1(4)에 따른다.

1.8.

3.10 시험 및 검사

3.10.1 일반사항

제품의 시험 및 검사는 해당 KS표준 또는 단체표준을 따른다.

3.10.2 기기

(1) 송풍기

KS B 6311(송풍기의 시험 및 검사방법), SPS-KARSE B 0006-168(축류송풍기)에 의한 시험 및 검사를 한다.

(2) 공기냉각 및 가열코일

공기냉각 및 가열코일은 제작 후 공장에서 다음과 같이 압력에 의한 공기압력 시험을 한다.

냉수, 온수코일 증기코일	사용압력 0.2 MPa까지의 시험압력은 0.4 MPa이고, 이를 초과할 때에는 사용압력의 2배의 시험압력으로 한다.

(3) 직접팽창코일

직접팽창코일 냉매가열코일	고압가스안전관리법의 규정에 따른다.

주 : 직접팽창코일은 시험 후 진공건조시키고 필요에 따라서는 질소가스를 넣고 밀봉시킨다.

(4) 공기여과기

공기여과기는 소정의 풍량에 있어서 분진포집율의 압력손실, 분진수용용량 등에 대한 시험 및 검사를 KS B 6141(환기용 공기필터 유닛)에 따라 실시한다. 단, 집진기에 대한 시험은 KS B 6101(집진장치의 성능 측정방법)에 따른다.

(5) 패키지형 공기조화기

패키지형 공기조화기는 KS B 6369(패키지형 공기조화기 시험방법)에 따라 시험 및 검사를 한다.

(6) 팬코일 유닛

팬코일 유닛은 KS B 6377(팬코일유닛)에 따라 시험 및 검사를 한다.

(7) 방열기

방열기의 성능시험은 KS B 6416(난방용 주철방열기 및 난방용 강판 방열기의 성능 시험)에 의한 대류방열기의 성능시험 방법에 따른다.

1) 주철제 방열기의 수압시험은 최고 사용압력이 0.2 MPa 이하인 때는 0.4 MPa, 0.2 MPa를 초과할 때는 최고 사용압력의 1.5배(단, 최소 0.4 MPa)로 한다.

2) 강판 방열기의 사용압력, 사용온도 및 시험압력은 다음과 같다.

구 분	최고 사용압력(게이지압력)	최고 사용온도	시험압력
세주형	0.4 MPa	110℃	0.7 MPa
관 형	0.6 MPa	140℃	1.0 MPa

3) 팬 컨벡터의 시험종류 및 방법은 KS F 6314(팬 컨백터)에 따른다.

(8) 폐열회수형 환기유닛

건물의 환기를 위해 적용되는 폐열회수형 환기유닛의 시험 및 평가는 SPS-KARSE B 0030-192 폐열회수형 환기유닛 표준에 따른다.

(9) 항온항습기

항온항습기의 시험 및 검사는 SPS-KARSE B 0002-164 항온항습기 시험방법 표준에 따른다

3.11 커미셔닝 관련사항

환기 및 공기조화기기설비와 관련된 커미셔닝은 본시방서 03010 열원기기 설비공사의 커미셔닝 관련사항에 준한다.

03020 시스템에어컨설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

냉방 및 냉난방을 목적으로하는 시스템에어컨에 대하여 적용한다.

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS T 1028 점착 테이프 및 점착시이트 시험방법
KS B 1002 6각 볼트
KS B 1012 6각 너트
KS B 1101 냉간 성형 리벳

2. 시스템에어컨의 구성

2.1 일반사항

실외기, 실내기 및 그 외의 부속장치로 구성된다.

2.2 시스템에어컨 장비

2.2.1 실외기

열교환기, 압축기, 송풍기, 제어장치 등의 부품으로 구성되며, 기계 설치부와 열교환기 및 송풍기 장착부로 구분되며, 공랭식 열교환기와 송풍기가 장착된 것을 공기열원 실외기라 한다.

2.2.2 실내기

열교환기, 송풍기, 제어장치 등의 부품으로 구성된다.

2.2.3 압축기

증발기로부터 저압의 냉매증기를 흡입하여 고온 고압의 냉매증기로 만드는 기계이다.

2.2.4 열교환기

냉매와 실내공기, 실외공기 또는 냉각수 사이의 열교환을 하는 기기이다.

2.2.5 송풍기

실외기 장착된 송풍기는 열교환기로 실외공기를 흡입하여 냉매와 열교환 시킨 후 배출하는 역할을, 실내기에 내장된 송풍기는 열교환기로 실내공기를 흡입하여 냉매와 열교환 시킨 후 공기조화용으로 공급하는 역할을 한다.

2.2.6 제어기기

실내 부하변동에 따른 냉난방 용량을 제어하는 장치로서 팽창기구, 압축기 용량조절 장치, 풍량조절 장치 및 유선 또는 무선 제어기 등을 포함한다.

2.2.7 부속기기

상기 (1)~(6)을 제외한 구성요소를 부속기기라 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 제품의 성능확보를 위하여 반드시 전문시공업자가 설치하며, 공사는 제작업체의 설치지침에 따라야 한다.

(2) 운반 또는 설치 시 제품의 낙하나 외부로부터 심한 충격 등을 받지 않도록 주의하고 표면손상이나 긁힘과 같은 손상을 받지 않도록 해야 한다.

(3) 실내기를 밀폐된 좁은 공간에 설치 시 허용값 이상의 냉매증기가 누출될 수 있으므로 실내 측에 별도의 환기장치를 설치해야 한다.

(4) 시스템에어컨디셔너를 개별환기 또는 중앙환기 장치와 함께 설치할 경우에는 제작업체의 설치지침을 따르고 환기용 덕트공사는 05000 덕트설비공사에 따른다.

3.2 실외기 설치

3.2.1 공통사항

(1) 실외기의 설치장소 주변 인접실 또는 인접건물에 미치는 소음, 진동의 영향을 고려하여야 한다.

(2) 실외기의 열 및 전자파가 다른 전기제품이나 통신선, 전원선 등의 주변기기에 영향을 미치지 않도록 충분히 이격하여 설치해야 한다.

(3) 전자파 발생 장비나 고온의 배기열 또는 부식성이 강한 배기가스가 발생하는 배기구 등과 충분히 이격하여 설치해야 한다.

(4) 제조사에서 규정하는 배관길이 및 허용 높이 내에서 설치하여야 한다.
(5) 실외기를 집단으로 설치할 경우, 상호 간섭에 의한 영향이 없도록 제작업체의 지침에 따라 적정거리를 유지하여 설치한다.
(6) 아래의 장소에 실외기를 설치할 경우에는 특별한 주의를 요한다.
1) 가연성 가스가 발생하는 장소
2) 기름(기계류 포함)이 많은 장소
3) 산성용액이나 유황가스가 많은 장소
4) 설치환경이 특수하여 부적합한 장소

3.2.2 공랭식 시스템에어컨디셔너
(1) 실외기의 배기열기가 사람몸에 직접 쏘이지 않도록 조치하여야 한다.
(2) 강설지역에서는 낙설의 우려가 없는 장소에 설치하고, 적설의 영향을 받지 않도록 실외기 설치대 또는 기초를 높게 설치하며 필요 시 방설장치를 설치해야 한다.
(3) 옥상 또는 베란다 등에 설치하여 인접실에 진동전달의 우려가 있을 경우 적절한 방진장치를 설치하며, 방진장치의 설치 사양은 제작업체의 자체기준을 따른다.
(4) 실외기가 지붕 위에 설치되는 경우, 특히 지붕 슬래브의 구조 강도에 특별히 주의하고 반드시 방수가 되도록 해야 한다.
(5) 실외기가 옥상위에 설치되는 경우 낙뢰로부터 제품을 보호할 수 있어야 한다.
(6) 실외기의 설치는 기류순환, 설치 및 서비스 등을 고려하여 충분한 공간을 확보해야 한다.
(7) 여러 대의 실외기를 집합 설치할 경우, 공기의 유입에 지장을 주는 벽이 있으면 통풍공간을 확보해야 한다. 통풍공간이 확보되지 않아 토출 덕트를 설치하는 경우에는 제작업체의 설치지침을 따라야 한다.
(8) 실외기를 별도의 실외기실에 설치할 경우 원활한 배기와 신선한 공기 유입이 가능하도록 기류 순환을 고려하고 루버의 개구율은 충분히 확보하고 루버의 형상은 정압손실, 마찰소음 등이 최소화 될 수 있도록 고려해야 한다.

3.3 실내기 설치

(1) 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고 냉풍 또는 온풍이 방 전체를 고르게 퍼져 나갈 수 있는 곳에 설치해야 한다.
(2) 실내기가 설치되는 구조물이 실내기 무게를 충분히 지탱할 수 있는지 여부를 확인하고, 구조물의 하중강도에 문제가 있을 경우에는 반드시 실내기

설치 전에 보강해야 한다.

(3) 실내기는 수평이 되도록 설치해야 한다.

(4) 덕트형 실내기의 설치에 따른 덕트공사는 05010 덕트설비공사에 따른다.

(5) 실내기가 설치되는 위치 또는 공간은 필터 교체 및 점검 등 유지보수를 위한 공간이 반드시 확보되어야 한다.

(6) 흡입 및 토출구와 천장 텍스면과 완전히 밀착되도록 설치하여 틈새로 인한 능력저하, 이물질 유입 우려 등의 문제가 발생하지 않도록 설치해야 한다.

(7) 아래의 장소에 실내기가 설치되는 경우 특별한 주의를 요한다.

1) 공장 등 절삭유 또는 절삭 철분이 많이 발생하는 곳

2) 가연성의 가스가 발생하거나 유입 또는 체류 되는 곳

3) 아류산 가스 및 부식성 가스가 발생하는 곳

4) 고주파가 발생하는 기계가 있는 곳

5) 기름성분이 부유하는 장소

3.4 냉매배관 설치

(1) 냉매배관은 운반이나 보관 중에도 이물질의 침투를 막기 위해서 양 끝단을 CAP이나 TAPE 등으로 막아서 보관해야 한다.

(2) 냉매배관 길이는 제작업체에서 제시하는 최대허용길이, 허용고저차, 분기 후 허용길이 등을 고려하여 설치해야 한다.

(3) 입상배관은 냉매배관의 하중을 고려하여 제조사에서 규정하는 적절한 간격으로 지지 및 고정해야 한다.

(4) 입상배관은 냉매배관의 하중을 고려하여 제조사에서 규정하는 적절한 간격으로 지지 및 고정해야 한다.

(5) 기타 냉매배관 설치 시 고려사항은 04015 공기조화설비 배관공사, 3.6 냉매배관공사 내용에 준한다.

3.5 냉매배관 단열재(보온재) 시공

(1) 단열재는 액관·가스관을 분리하여 보온한다.

(2) 배관 단열재의 과도한 테이핑 마감처리나 클램프 작업 시 단열재 내부 공기층이 파괴되지 않도록 해야 한다.

(3) 냉매배관 사이의 공간을 충분히 확보하여 보온재가 서로 눌려지지 않도록 한다. 단, 배관의 꺽임이나 공간이 협소하여 단열재가 눌릴 경우 제조사의 기술기준에 따라 단열재를 보강하여야 한다.

(4) 기타사항은 제 장 절 보온공사의 기준 또는 제작업체의 기준을 따른다.

3.6 냉매배관 커버시공

(1) 냉매배관이 자외선에 노출되지 않아야 하며, 외부로 노출시 냉매배관 커버 공사를 해야 한다.

(2) 실내 인테리어와 조화될 수 있도록 필요 시 현장조건에 맞추어 실내 배관 커버공사를 실시한다.

(3) 옥상이나 지상에서 벽면에 접하지 않고 시공된 냉매배관 보호를 위해 배관 트레이를 시공해야 한다.

3.7 응축수(드레인) 배수 공사

(1) 응축수 배관은 경질염화비닐관(PVC) 또는 동등 이상의 성능을 갖춘 재질을 사용해야 한다.

(2) 응축수 배관 구배는 반드시 1/100 이상이 되도록 유지해야 한다.

(3) 응축수 배관은 배관표면에 이슬맺힘을 방지하기 위해 보온을 하고, 보온재의 재질 및 두께는 KS F 2803(보온/보냉 공사의 시공표준) 또는 제작업체의 설치지침 이상으로 해야 한다.

(4) 수평 및 수직 응축수 배관은 제조사의 규정에 따라 적절한 간격으로 지지 및 고정해야 한다.

(5) 응축수 배관공사 완료 후 반드시 제작업체의 설치지침에 따라 배수상태 및 누수여부를 확인해야 한다.

3.8 슬리브 배관 공사

(1) 벽, 바닥 및 지붕 등을 관통하는 배관에는 관통부에 슬리브를 매설하며, 슬리브의 재질은 일반 강관 또는 일반용 경질 염화비닐관 등 건축기계설비공사 표준시방서 2.4 배관공사 기준에 적합하거나 동등 이상의 강도, 내식성 및 내열성 등을 가진 것으로 하며, 철골조 타공 시에는 구조 검토를 통해 적절한 구조 보강을 취한다.

(2) 노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화구획 등은 법규에 적합한 불연재로 채워 넣는다.

(3) 외벽 및 지붕 등 외부에 노출된 부위를 관통 시에는 지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드 등 수밀성, 내수성이 있는 재료로 시공한다.

(4) 슬리브 관경은 배관 설치작업의 편리성 및 배관 보온재 등의 보호를 위해 배관의 외경(보온된 것은 보온피복 외경)보다 충분히 큰 관경을 선정한다.

3.9 전기공사 일반

(1) 전원, 접지 및 통신선의 사양(재질, 굵기, 결선 방식 등)은 전기설비기술기준, 건축전기설비공사 표준시방서, 건축기계설비공사 표준시방서 01030 전기공사 또는 제작업체의 기준을 따른다.

(2) 누전 및 과전류 차단장치를 설치해야 하며 선정 및 시공방법 등은 제작업체의 기준을 따른다.

(3) 시스템에어컨디셔너는 멀티 전원을 이용하는 기기로 구성되어 있기 때문에 통합된 방식으로 모든 전원을 차단할 수 있는 주전원스위치를 설치해야 한다.

(4) 통신선이 정해진 길이를 초과할 경우에는 실내/외기간의 통신이상으로 제품의 운전이 불가능해질 수 있으므로 제작업체 설치지침상의 배선길이를 준수해야 한다.

(5) 통신선, 실내전원선, 주전원선은 반드시 보호튜브에 넣어서 보호한다.

3.10 중앙관제설비공사

중앙관제설비는 중앙제어 및 감시장치 등의 조합으로 구성되며, 공기조화설비 등에 관련된 운전 및 자동제어에 관한 종합적인 관리를 행하는 것으로 시스템에어컨디셔너와 중앙관제설비를 연동하여 제어할 경우에는 제어업체와 시스템에어컨디셔너 제작업체의 협의를 통해 시공한다.

3.11 유선 제어기 및 무선 제어기

실내에 설치되는 유선제어기, 무선제어기 및 수신기는 출입문 등의 개폐 시 외부 유입공기에 의한 영향을 작게 받을 수 있는 장소에 설치하며, 일반적으로 바닥으로부터 약 1.5 m의 높이에 설치한다.

3.12 커미셔닝 관련사항

시스템에어컨 설비공사와 관련된 커미셔닝은 본시방서 03010 열원기기 설비공사의 커미셔닝 관련사항에 준한다.

3.12.1 예비성능시험

성능확인시험에 앞서 열원기기 및 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 장비기동시험으로서 다음 항목을 확인하고 결과 보고서를 제출하여야 한다. 미비되거나 확인이 안 된 항목에 대하여는 상세한 설명이 있어야 한다.

(1) 각종 기기의 설치상태 확인
(2) 각종 장비의 규격, 모델번호, 형식 및 크기 확인
(3) 유지관리를 위한 접근성
(4) 설비완료 및 기동시험 준비상태 확인
(5) 각종 장비의 전기적 특성
(6) 실제 부하량
(7) 각종 설정값 및 조정값
(8) 기타 기동시험 시 나타난 운전자료

3.12.2 성능확인시험

예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다. 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다. 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우 해결 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다. 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.

3.12.3 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 장비 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해기기를 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정하여야 한다. 교육 일정은 건축주 또는 운전관리자와 협의하고, 교육은 가능한 통상적인 근무 시간에 당해현장에서 이루어져야 한다. 교육 교재로는 승인된 유지관리지침서 및 준공도면이 이용되어야 하고, 교육시작 전 피교육자에게 제공되어야 한다.

4. 설치 후 점검

4.1 전원 투입 전 점검사항

(1) 초기설정이 필요한 경우 제작업체의 기준에 따라 제대로 설정이 되었는지 확인한다.
(2) 누전 및 과전류 차단기 용량은 정확하게 설치되었는지 확인한다.
(3) 전원 공급 배선이 정확하고 체결부위가 단단히 고정되었는지 확인한다.
(4) 통신 배선이 정확하고 체결부위가 단단히 고정되었는지 확인한다.
(5) 냉매 배관이 올바르게 설치되었는지 확인한다.
(6) 배관은 시공방법에 따라 시공되었는지, 단열이 정확히 되었는지 확인한다.
(7) 배관길이에 따라 추가 냉매량이 맞는지 확인한다.
(8) 실내기 응축수 배수관 누수시험은 실시하였는지 확인한다.
(9) 점검결과를 제작업체 또는 현장여건에 적합한 점검양식에 작성한다.

4.2 전원 투입 후 점검사항

(1) 실내기 및 실외기 인가전압은 허용범위 이내인지 확인한다.
(2) 실내기 및 실외기 Display에 에러표시는 없는지 확인한다.
(3) 제품의 누전상태를 확인한다.
(4) 점검결과를 제작업체 또는 현장여건에 적합한 점검양식에 작성한다.

5. 시운전

(1) 실외기 서비스 밸브 및 실외기간 연결배관의 밸브를 완전히 열고, 전원스위치를 On상태로 올린다.
(2) 시운전을 시작하여 실외기에서 운전전압 및 운전전류와 냉매의 압력을 검사한다.
(3) 실내기에서 응축수 누수가 없는지를 반드시 확인하여야 한다.
(4) 유선 제어기 및 무선 제어기의 동작을 확인한다.
(5) 중앙제어기가 설치되었을 경우 그룹별로 설정을 하여 그룹별로 운전되는지, 개별로 운전이 되는지 확인하여야 한다.
(6) 컴퓨터 또는 제품자체의 표시장치나 전류측정기를 사용하여 시운전상황을 점검하여 정상운전 여부를 확인하고 시운전 양식에 기록한다.

03025 시험, 조정 및 평가

1. 일반사항

1.1 적용범위

공기조화 설비의 시험, 조정 및 평가(Testing, Adjusting and Balancing)를 통해 설계목적에 부합하고, 건축기계설비시스템의 성능확보와 합리적인 에너지 사용을 위하여 관련 계통을 시험, 조정 및 평가하는 것으로 수행항목으로는 다음사항들이 포함된다.

(1) 계통 검토
(2) 공기분배계통의 성능 측정 및 조정
(3) 물분배계통의 성능 측정 및 조정
(4) 자동제어계통의 작동 성능 확인

(5) 소음측정
(6) 최종점검 및 조정
(7) 종합보고서 작성

1.2 적용기준

대한설비공학회,'공기조화 설비의 시험·조정·평가 기술기준'

1.3 시험, 조정 및 평가 수행자의 자격

공기조화설비의 시험, 조정 및 평가를 수행하고자 하는 자는 엔지니어링사업자 또는 기술사사무소를 개설한 자로서 대상 공기조화설비의 규모에 필요한 보유장비 및 인력 등을 감안하여 (사)대한설비공학회에서 관리하고 있는 '공기조화설비의 시험조정평가(TAB) 기술기준'의 수행자의 자격에 적합한 업체라야 한다.

2. 수행장비

시험, 조정 및 평가 수행에 사용되는 장비는 다음과 같으며, 적절한 허용오차 범위내에서 작동되어야 하고 공인 교정기관 또는 대한설비공학회에서 인정하는 기관에 의하여 주기적으로 교정되어야 한다.

2.1 공통장비

공기 및 물계통 측정에 공동으로 사용되는 대표적인 장비들에 관한 측정 범위, 허용오차 및 교정주기는 아래 표에 따른다.

장 비	측정범위	허용오차	교정주기
회전수측정 장비	0~5,000rpm	지시값의 ±2%	12개월
온도측정 장비 (공기)	-40~120℃	지시값의 ±0.5℃	12개월
온도측정 장비 (물)	-40~120℃	지시값의 ±0.5℃	12개월
온도측정 장비 (표면)	-40~120℃	지시값의 ±0.5℃	12개월
전기계측 장비	0~600VAC 0~100A 0~10A	지시값의 ±3%	12개월

2.2 공기계통 장비

공기계통 측정에 사용되는 대표적인 장비들에 관한 측정범위, 허용오차 및 교정주기는 아래 표에 따른다.

장 비	측정범위	허용오차	교정주기
공기압력 측정장비	0~50 Pa	최대값의 ±2%	12개월
공기압력 측정장비	0~250 Pa	지시값의 ±2%	12개월
공기압력 측정장비	0~1,250 Pa	지시값의 ±2%	12개월
공기압력 측정장비	0~4,500 Pa	지시값의 ±2%	12개월
피토관	450 mm, 900 mm 1,200 mm, 1,500 mm	해당없음	해당없음
피토관(소형)	Φ3.2mm×1,250mm	해당없음	해당없음
풍속측정 장비	0.2~15 m/s	지시값의 ±10%	12개월
습도측정 장비	10~90% RH	지시값의 ±2% RH	12개월
후드형 풍량계	0~600 ℓ/s	지시값의 ±5%	12개월
후드형 풍량계(소형)	0~80 ℓ/s	지시값의 ±5%	12개월

2.3 물계통장비

물계통 측정에 사용되는 대표적인 장비들에 관한 측정범위, 허용오차 및 교정주기는 아래 표에 따른다.

장 비	측정범위	허용오차	교정주기
물압력 측정장비	0~400 kPa	최대값의 ±1.5%	12개월
물압력 측정장비	0~1,400 kPa	최대값의 ±1.5%	12개월
물압력 측정장비	-100kPa~400 kPa	최대값의 ±1.5%	12개월
차압 측정장비	0~100 kPa	최대값의 ±1.5%	12개월
초음파 유량계	0~6 m/s	최대값의 ±3%	12개월

3. 수행절차

3.1 계통 검토

수행자는 모든 공기조화설비에 관련되는 설계도면, 설계계산서 및 설계에 참고된 자료를 활용하여 시험, 조정 및 평가가 원활히 수행될 수 있도록 공기조화 설비의 전체계통을 숙지하여야 하며 그 내용에는 아래 사항이 포함된다.

3.1.1 시스템검토 보고서 작성

설계도면 및 관련자료를 토대로 하여 시험, 조정 및 평가 작업이 원활히 수행되도록 공기조화설비를 검토하여 개선사항이 사전에 조치될 수 있도록 시스템검토 보고서를 작성한다.

3.1.2 현장점검

시험, 조정 및 평가를 실시하기 이전에 각 계통이 시공도면 및 장비 제작자 규격에 나타난 사항과 일치하는지의 여부를 현장에서 확인하고 점검한다.

3.2 계통성능 측정 및 조정

3.2.1 공기분배계통

공기분배계통의 성능측정 및 조정에는 다음 항목들 중 필요사항의 성능측정 및 조정이 포함된다.

(1) 공기조화기
(2) 송풍기
(3) 가열 및 환기 유닛
(4) 현열 및 전열교환기
(5) 냉방기 및 항온항습기
(6) 덕트계통 관련기구

3.2.2 물분배계통

물분배계통의 성능측정 및 조정에는 다음 항목들의 성능측정 및 조정이 포함된다.

(1) 보일러
(2) 냉동기
(3) 냉각탑
(4) 펌프
(5) 열교환기
(6) 냉각코일 및 가열코일
(7) 배관 및 반송 관련기기

3.2.3 자동제어계통 및 기타

수행자는 자동제어계통의 관련 기기인 자동댐퍼, 자동제어밸브, 공기조화기 인터

록 장치 등에 대하여 동작상태를 점검하고, 실내 온습도 제어 상태, 배관 및 덕트의 압력 제어 상태 등이 적절한지 확인한다.

3.2.4 소음계통

장비 또는 설비에서 발생하는 소음을 측정하는 것으로 장비 가동시와 정지시로 나누어 측정한다.

3.3 평가 및 보고서

3.3.1 조정 및 평가항목

실별온도, 습도 및 소음의 실측값이 설계 값에 벗어나면 수행자는 다음 항목**들을** 종합적으로 검토하여 전체 계통이 에너지 절약의 측면에서 최적의 상태로 운전될 수 있도록 재조정한 후 최종적인 평가를 행한다.

(1) 공기분배계통
(2) 물분배계통
(3) 자동제어계통

3.3.2 종합보고서

종합보고서의 구성은 대한설비공학회발행 '공기조화 설비의 시험·조정·평가 기술기준'에 명시된 바와 같이 전 항목을 종합정리하여 제출함으로써 향후 공조설비 운전 관리에 유용한 자료가 되도록 한다.

3.4 커미셔닝 관련사항

TAB 업무와 관련된 커미셔닝은 본 시방서 "01040 빌딩 커미셔닝"에 나타나 있다. 커미셔닝 수행시에는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행하여야 한다. 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공하여야 한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 TAB 보고서 검증과 운전관리자 교육을 실시한다.

3.4.1 TAB 보고서 검증

(1) 커미셔닝 관리자가 실시하는 최종 TAB보고서 현장검증에 필요한 인력 및 계측기를 제공한다.
(2) 검증은 무작위 10%를 선정하고, 검증에 필요한 계측기는 당초 TAB 수행시 사용한 계측기를 이용한다.
(3) 소음도를 제외한 모든 측정값이 보고서 값의 10%이내이면 합격으로 하고 소음도는 3dB 이내로 한다.
(4) 검증대상 항목 중 불합격률이 10% 이상이면 최종 TAB보고서는 반려되고 해당 시스템을 재수행한 후 재검증을 실시한다. 이에 수반되는 비용은

TAB수행자가 부담한다.

3.4.2 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 TAB와 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 현장의 공조시스템을 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정하여야 한다. 교육일정은 건축주 또는 운전관리자와 협의하고, 교육은 가능한 통상적인 근무 시간에 당해 현장에서 이루어져야 한다. 교육 교재로는 승인된 유지관리지침서 및 준공도면이 이용되어야 하고, 교육 시작 전 피교육자에게 제공되어야 한다.

04000 배관설비공사

04000 배관설비공사

04010 난방, 위생 및 소화설비배관공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 압력 1.6 MPa 이하의 증기, 수온 220℃ 이하의 고온수, 냉온수, 냉각수, 기름, 냉매, 급수, 급탕, 배수, 통기 및 소화용 배관에 적용한다.

(2) 사용재료중 수도법, 소방법 등 기타 건축기계설비공사에 관련된 법규 또는 관계관공서 조례의 적용을 받는 경우는 이들 규정에 적합한 것으로 한다.

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 0222 관용 테이퍼 나사
KS B 0816 침투 탐상 시험방법 및 지시모양의 분류
KS B 0845 강 용접 이음부의 방사선 투과 시험방법
KS B 0874 경납땜 이음의 인장 및 전단 시험방법
KS B 0885 수동용접 기술검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
KS B 0888 배관 용접부의 비파괴 시험방법
KS B 1501 철강제 관 플랜지의 압력 단계
KS B 1502 관 플랜지의 치수 허용차
KS B 1503 강제 용접식 관 플랜지
KS B 1506 스테인리스 강제 용접식 플랜지
KS B 1510 동 합금제 관 플랜지의 기본 치수
KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본 치수
KS B 1519 관플랜지의 개스킷 자리 치수
KS B 1522 일반배관 및 연료가스배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1527 파이프 서포트
KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
KS B 1532 나사식 배수관 이음쇠

KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠
KS B 1536 벨로스형 신축관 이음
KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1543 배관용 강판제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1544 구리합급 납땜 관 이음쇠
KS B 1545 구리 및 구리합금 플레어 관 이음쇠
KS B 1546 폴리에틸렌 관 이음쇠
KS B 1547 일반배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠
KS B 1549 일반배관용 스테인리스 강관 그립식 관 이음쇠
KS B 2301 청동밸브
KS B 2308 볼 밸브
KS B 2319 황동 단조 나사식 게이트 밸브
KS B 2331 수도꼭지
KS B 2332 수도용 제수 밸브
KS B 2333 수도용 버터플라이 밸브
KS B 2340 수도용 공기 밸브
KS B 2341 수도용 분수전
KS B 2350 주철 밸브
KS B 2356 가단주철 10 K 나사끼움식 밸브
KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
KS B 2371 청동 나사식 콕
KS B 2373 물용 자동 공기 배출 밸브
KS B 5215 수은 충만 압력식 지시 온도계
KS B 5235 증기압식 지시 온도계
KS B 5302 유리제 온도계(전체담금)
KS B 5304 적산 열량계
KS B 5305 부르동관 압력계
KS B 5315 유리제 2중관 온도계
KS B 5323 면적 유량계
KS B 6153 수도용 감압 밸브
KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전 밸브
KS B 6501 수용 솔레노이드 밸브
KS B 6502 증기용 솔레노이드 밸브
KS B 6503 연료유용 솔레노이드 밸브
KS D 0237 스테인리스강 용접부의 방사선 투과 시험방법 및 투과사진의

등급 분류 방법

KS D 2302 연지금
KS D 2305 주석 잉곳
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3507 배관용 탄소 강관
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3560 보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브데넘강 강판
KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관
KS D 3565 상수도용 도복장 강관
KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
KS D 3578 상수도용 도복장 강관 이형관
KS D 3583 배관용 아크 용접 탄소강 강관
KS D 3589 압출식 폴리에틸렌 피복 강관
KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
KS D 3607 분말 융착식 폴리에틸렌 피복 강관
KS D 3608 수도용 에폭시 수지 분체 내외면 코팅 강관
KS D 3619 수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관
KS D 3626 일반 용수용 도복장 강관
KS D 3627 일반 용수용 도복장 강관 이형관
KS D 3628 스테인리스제 주름관
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3701 스프링 강재
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3761 경질 염화비닐 라이닝 강관
KS D 4307 배수용 주철관
KS D 4311 덕타일 주철관
KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금관
KS D 5305 부르동관 압력계
KS D 5506 인청동 및 양백 판 및 조
KS D 5545 구리 및 구리 합금 용접관
KS D 5578 구리 및 구리합금 관 이음쇠
KS D 6702 일반 공업용 납 및 납 합금관
KS D 6704 땜납

KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
KS D 7026 용접용 스테인리스 강봉 및 강선
KS D 8050 인동땜납
KS D 8306 수도용 강관 아스팔트 도복장 방법
KS D 8307 수도용 강관 콜타르 에나멜 도복장 방법
KS D 8319 은 땜납
KS D 8501 수도용 타르 에폭시 수지 도료 및 도장 방법
KS F 4402 진동 및 전압 철근 콘크리트관
KS F 4403 원심력 철근 콘크리트관
KS F 4405 코어식 프리스트레스트 콘크리트관
KS L 3208 도관
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS M 3357 냉·온수용 플라스틱 배관계 - 가교화 폴리에틸렌(PE-X) 관
KS M 3362 냉·온수 설비용 폴리프로필렌(PP) 관
KS M 3363 냉·온수 설비용 플라스틱 배관계 - 폴리부틸렌(PB) 관
KS M 3364 냉·온수 설비용 플라스틱 배관계 - 폴리부틸렌(PB) 이음관
KS M 3369 폴리프로필렌 공중합체 이음관
KS M 3401 수도용 경질 염화비닐관
KS M 3402 수도용 경질 염화비닐 이음관
KS M 3404 일반용 폴리경질염화 비닐관
KS M 3408-1 수도용 플라스틱 배관계 - 폴리에티렌(PE) - 제1부:일반사항
KS M 3408-2 수도용 플라스틱 배관계 - 폴리에티렌(PE) - 제2부:관
KS M 3410 배수용 경질 염화비닐 이음관
KS M 3408-3 수도용 플라스틱 배관계 - 폴리에티렌(PE) - 제3부:이음관
KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압출 염화 비닐관
KS M 3414 냉·온수 설비용 플라스틱 배관계 - 염소화 폴리염화비닐 (PVC-C) 관
KS M 3415 냉·온수 설비용 플라스틱 배관계 - 염소화 폴리염화비닐 (PVC-C) 이음관
KS M 6613 수도용 고무

(2) 단체표준
SPS-KARSE B0029-191 듀얼플레이트 체크밸브
SPS-KARSE B0039-201 냉·난방용 무동력 공기분리기

2. 재료

2.1 배관재료

(1) 각 설비에 사용하는 배관재료의 표준은 다음 표에 따른다.

구분	관종	명칭	규격	사용구분											비고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기	소화	
금속관	주철관	배수용 주철관	KS D 4307									○	○		보통압력관
		덕타일 주철관	KS D 4311											○	1종 및 2종
	강관	상수도용 도복장 강관	KS D 3565							○					○는백관 (아연 도금)
		배관용 탄소강관	KS D 3507	◎		○	○	◎	◎			○	○	○	◎는 흑관
		압력배관용탄소강관	KS D 3562	◎	●	○	○	◎	◎					○	● : SCH40 흑관
		배관용 아크용접 탄소강관	KS D 3583											○	
		폴리에틸렌 피복 강관	KS D 3589				○	○		○					
		분말 융착식 폴리에틸렌 피복 강관	KS D 3607				○			○					
		고압배관용 탄소 강관	KS D 3564	○		○									
		배관용 스테인리스 강관	KS D 3576			○	○			○	○				
		일반 배관용 스테인리스 강관	KS D 3595			○	○			○	○				
		경질 염화비닐 라이닝 강관	KS D 3761				○			○					

(계속)

(계속)

구분	관종	명칭	규격	사용구분											비고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기	소화	
금속관	강관	수도용 에폭시수지 분체 내외면 코팅 강관	KS D 3608				○			○					
		수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관	KS D 3619				○			○					
	동관	이음매 없는 구리 및 구리합금관	KS D 5301			○	○		○	○	○	* ○	* ○	** ○	*소변기계통은 제외 **습식스프링클러계통에 한정 사용
		구리 및 구리합금 용접관	KS D 5545		○	○	○		○	○	○				
	연관	일반 공업용 납 및 납 합금관	KS D 6702									○	○		1종 및 2종
		배수, 통기 및 세척용 연관	관련표준												
비금속관	일반용 플라스틱관	일반용 경질 폴리염화비닐관	KS M 3404				○					○	○		
		수도용 경질 폴리염화비닐관	KS M 3401				○			○					
		수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌관(PE)-제1부 :일반사항	KS M 3408-1				○			○					
		수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌관(PE)-제2부 :관	KS M 3408-2				○			○					
		가교화 폴리에틸렌관	KS M 3357			○				○	○				
		폴리프로필렌 공중 합체관	KS M 3362			○				○	○				
		폴리부틸렌관	KS M 3363			○					○				
		내열성 경질 염화비닐관	KS M 3414			○					○				
		발포 중심층을 갖는 공압출 염화비닐관	KS M 3413									○	○		

(계속)

(계속)

구분	관종	명칭	규격	사용구분											비고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기	소화	
관	콘크리트관	원심력 철근 콘크리트관	KS F 4403								○				
		진동 및 전압 철근 콘크리트관	KS F 4402								○				
		코어식 프리스트레스트 콘크리트관	KS F 4405									○			
		하수도용 철근 콘크리트관	관련표준									○			
	도관	도관(직관)	KS L 3208									○			배수용

주 : ① 응축수 배관은 증기와 동일조건으로 사용한다.
② 중수 배관은 급수와 동일 조건으로 사용한다.

(2) 배관재료에 사용하는 도복장 방법은 다음 표에 따른다.

명칭	규격	사용구분			비고
		급수	배수	통기	
수도용 강관 아스팔트 도복장 방법	KS D 8306	○			옥내음용수 배관에는 적용하지 않는다.
수도용 강관 콜타르 에나멜 도복장 방법	KS D 8307	○			

(3) 표준에 의하지 않는 관류는 다음 표에 적합한 것으로 한다.

구분	적요
증기,냉온수, 냉각수 및 기름용 배관류	1) 관지름 400 mm를 초과하는 경우는 다음의 재료를 사용하고, 압력용기 구조 규격의 제1종에 따라 제작한 것을 사용한다. ① KS D 3503(일반 구조용 압연강재) ② KS D 3560(보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브데넘강 강판) ③ KS D 3515(용접 구조용 압연 강재)

구 분	적 요
급수 및 온수 공급용 배관류	1) 모양 및 재질 ① 물 및 온수의 수송에 적당한 내면 및 모양을 가진 것 ② 필요한 강도, 내식성 및 내열성이 있고 음료용 수질기준을 유지할 수 있으며, 위생상 유해한 물질 등을 용출하지 않고 변질이 적은 것 2) 최저 사용압력 수압 0.75 MPa에 견딜 수 있는 것 3) 시험압력 1.75 MPa 이상의 수압시험에 합격한 것
배수 및 통기용 관류	1) 모양 및 재질 배수 및 통기 등의 목적에 적합한 내면 및 모양을 가진 것으로 필요한 강도·내식성·내열성 및 내침투성 또는 변질이 적은 재료 2) 사용압력 수압 0.35 MPa 이상의 사용압력에 견디는 것 3) 시험압력 사용압력에 준한다.
소방용 합성수지배관	1) 용도 ① 배관을 지하에 매설하는 경우 ② 다른 부분과 내화구조로 구획된 덕트 또는 피트의 내부에 설치하는 경우 ③ 천장과 반자를 불연재료 또는 준불연재료로 설치하고 그 내부에 습식으로 배관을 설치하는 경우 2) 성능 소방방재청장이 정하여 고시하는 성능시험기술기준에 적합하여야 한다.

(4) 사용관종에 의한 이음쇠류는 다음 표에 따른다.

구분	관종	명칭	규격	사용구분											비고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기	소화	
금속관	주철관	배수용 주철관 덕타일 주철관	KS D 4307 KS D 4311									○	○	○	

(계속)

(계속)

구분	관종	명칭	규격	사용구분											비고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기	소화	
금속관	강관	강제 용접식 플랜지	KS B 1503	○		○	○	○						○	
		나사식 강관제 관 이음쇠	KS B 1533	○		○	○	○					○	○	
		나사식 가단 주철제 관 이음쇠	KS B 1531	○		○	○	○					○	○	
		나사식 배수관 이음쇠	KS B 1532									○			
		일반배관 및 연료 가스 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠	KS B 1522	○		○	○	○						○	
		배관용 강판제 맞대기 용접식 관 이음쇠	KS B 1543	○		○	○	○						○	
		배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠	KS B 1541	○	○	○	○	○						○	
		상수도용 도복장 강관 이형관	KS D 3578							○	○				
		수도용 수지 코팅관 이음쇠	관련표준							○	○				
		일반배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠	KS B 1547 KS B 1549			○	○			○	○				
		일반배관용 스테인리스 강관 그립식 관 이음쇠				○	○			○	○				
	동관	구리 및 구리합금 관 이음쇠	KS D 5578			○	○			○	○				
		구리합금 납땜 관 이음쇠	KS B 1544			○	○			○	○				
		구리 및 동합금 플레어 관 이음쇠	KS B 1545						○						

(계속)

(계속)

구분	관종	명칭	규격	사용구분											비고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기	소화	
비금속관	플라스틱관	배수용 경질 염화비닐 이음관	KS M 3410									○	○		
		수도용 경질 폴리염화비닐 이음관	KS M 3402				○			○			○		
		수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌관(PE)-제1부 :일반사항	KS M 3408-1				○			○					
		수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌관(PE)-제2부 :관	KS M 3408-2				○			○					
		수도용 내충격성 경질 염화비닐 이음관	관련표준				○			○					
		폴리부텐 이음관	KS M 3364			○				○	○				
		폴리프로필렌 공중합체 이음관	KS M 3369				○			○	○				
		내열성 경질 염화비닐 이음관	KS M 3415			○					○				
	도관	도관(이형관)	KS L 3208									○			배수용
이음쇠관	매개이음쇠	땜납용 니플 및 수도꼭지용 소켓 및 엘보(연관용)	관련표준			○				○	○				연관용은 연관에 한함
		플러그, 코킹용 소켓, 납땜용 니플 및 청소구(연관 및 강관용)	관련표준												

(5) 기타 제품의 관련표준은 다음 표에 따른다.

명 칭	규 격	사 용 구 분										비고
		증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	냉매	급수	급탕	배수	통기	소화	
철강제 관플랜지의 압력단계	KS B 1501	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	
관플랜지의 개스킷 자리치수	KS B 1519	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	
관플랜지의 치수 허용차	KS B 1502	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	
철강제 관 플랜지의 기본 치수	KS B 1511	○	○	○	○	○		○	○			○	
구리 합금제 관 플랜지의 기본 치수	KS B 1510						○						
수도용 강관 아스팔트 도복장방법	KS D 8306							○					
수도용 강관 콜타르 에나멜 도복장방법	KS D 8307							○					
타르 에폭시 수지도료	KS M 5307							○					
수도용 타르 에폭시 수지도료 및 도장방법	KS D 8501							○					

(6) 표준이 정해지지 않은 특수이음쇠류(패킹, 가스개스킷 등의 보강재도 포함)는 모양, 재질, 최고사용압력 및 시험압력과 함께 사용하는 관재와 같거나 또는 동등 이상이어야 하고, 관과의 접속이 충분한 강도를 가질 수 있어야 한다.

2.2 배관부속품

2.2.1 일반 밸브류

밸브류의 표준 및 사용구분은 다음 표에 따른다.

밸브류	재 질	형 식	규 격	사 용 구 분									비 고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	급수	급탕	배수	소화	
게이트밸브	청동제	0.5 MPa 나사식	KS B 2301	○		○	○		○	○	●	○	● 배수펌프의 토출측에만 사용
		1.0 MPa 나사식		○		○	○	○	○	○	●	○	
		1.0 MPa 플랜지형		○		○	○	○	○	○	●	○	
		0.5 MPa 솔더형				○	○	○	○	○			
		1.0 MPa 솔더형				○	○		○	○			
	주철제	1.0 MPa 플랜지형 안나사	KS B 2350	○		○	○	○	○		●	○	● 배수펌프의 토출측에만 사용
		1.0 MPa 플랜지형 바깥나사		○		○	○	○	○		●	○	

(계속)

(계속)

밸브류	재 질	형 식	규 격	사용구분								비 고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	급수	급탕	배수	소화	
게이트밸브	주강제	1.0 MPa 플랜지형 바깥나사	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	
		2.0 MPa 플랜지형 바깥나사		○	○	○	○	○	○	○		○	
	가단주철 10 K 나사 끼움식	1.0 MPa 메탈시이트	KS B 2356	○		○	○	○	○	○		○	
글로브밸브	청동제	0.5 MPa 나사식	KS B 2301	○		○	○	○	○	○		○	
		1.0 MPa 나사식		○		○	○	○	○	○		○	
		1.0 MPa 플랜지형		○		○	○	○	○	○		○	
		0.5 MPa 솔더형				○	○		○	○		○	
		1.0 MPa 솔더형				○	○		○	○		○	
	주철제	1.0 MPa 플랜지형	KS B 2350	○		○	○	○	○			○	
	주강제	1.0 MPa 플랜지형	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	
		2.0 MPa 플랜지형		○	○	○	○	○	○	○		○	
	가단주철 10 K 나사 끼움식	1.0 MPa 메탈시이트	KS B 2356	○		○	○	○	○	○		○	
		1.0 MPa 소프트 시이트		○		○	○	○	○	○		○	
앵글밸브	청동제	1.0 MPa 나사식	KS B 2301	○		○	○	○	○	○		○	
		1.0 MPa 플랜지형		○		○	○	○	○	○		○	
	주철제	1.0 MPa 플랜지형	KS B 2350	○		○	○	○	○	○		○	
	주강제	1.0 MPa 플랜지형	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	
		2.0 MPa 플랜지형		○	○	○	○	○	○	○		○	
체크밸브	청동제	1.0 MPa 나사식 리프트	KS B 2301	○		○	○	○	○	○			● 배수펌프의 토출관에만 사용
		1.0 MPa 나사식 스윙		○		○	○	○	○	○	●	○	
		1.0 MPa 스윙 리프트				○	○		○	○			

(계속)

(계속)

밸브류	재질	형식	규격	사용구분									비고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	급수	급탕	배수	소화	
체크밸브	주철제	1.0 MPa 플랜지형 스윙	KS B 2350	○		○	○	○	○	○	●	○	●배수펌프의 토출관에만 사용
	주강제	1.0 MPa 플랜지형 스윙	KS B 2361	○		○	○	○	○	○		○	
		1.0 MPa 플랜지형 스윙		○	○	○	○	○	○	○		○	
	가단주철 10 K 나사 끼움식	리프트 메탈시이트 소프트시이트	KS B 2356	○		○	○	○	○	○		○	
		스윙 메탈시이트 소프트시이트		○		○	○	○	○	○		○	
볼밸브	청동제	1.0 MPa 나사식 플랜지형	KS B 2308										
		2.0 MPa 나사식 플랜지형		○		○	○	○	○	○	○		
		3.0 MPa 나사식 플랜지형		○		○	○	○	○	○	○		
	주철제	1.0 MPa 플랜지형				○	○	○	○	○	○		
수도용제수밸브	청동제	수직형 플랜지형	KS B 2332						○				
		수직형 관받이형							○				
		수직형 원통형							○				
		수평형 플랜지형							○				
콕	청동제	청동나사식 플러그콕	KS B 2371	○		○	○	○	○	○			
수도용 분수전 수도용 지수전 수도용 공기밸브 수도용 버터플라이 밸브 수도용 감압밸브 동관 접속용 밸브류			KS B 2341 관련표준 KS B 2340 KS B 2333 KS B 6153 밸브 본체는 한국산업 표준에 따른다.						○ ○ ○ ○ ○ ○				접속부는 브레이징 용접형 또는 플랜지형

(계속)

밸브류	재 질	형 식	규 격	사 용 구 분									비 고
				증기	고온수	냉온수	냉각수	기름	급수	급탕	배수	소화	
일 반 용 수도꼭지		앵글밸브 스트레이트밸브	KS B 2331						○	○			

주 : 표 중의 압력의 MKS 공학단위는 다음과 같다.

① 0.5 MPa≒5 kg_f/cm^2 ② 1.0 MPa≒10 kg_f/cm^2 ③ 2.0 MPa≒20 kg_f/cm^2

2.2.2 버터플라이 밸브

(1) 몸통은 주철제, 덕타일 주철제 또는 플랜지가 없는 알루미늄 합금제, 디스크는 경질 크롬 도금을 한 덕타일 주철제 또는 스테인리스 주강제로 한다.

(2) 몸통 또는 디스크는 탄력성, 내수성, 내열성 및 내마찰성 등이 있어야 하며, 누수 방지가 용이하여야 한다.

(3) 밸브의 개폐는 레버식과 핸들조작에 의한 치차식(전동기구로 개도표시)중에서 선택 사용한다.

(4) 수도관계법규의 적용을 받을 때는 KS B 2333(수도용 버터플라이 밸브) 또는 수도 사업자의 규정에 적합한 것으로 한다.

2.2.3 충격 흡수식 체크밸브

몸통은 주철제 또는 덕타일 주철제, 디스크는 주철제 또는 청동제로서 충격 흡수의 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.4 감압밸브

몸통은 주철제, 디스크는 청동제 혹은 합성고무로서 최고 사용압력에 견디고, 2차측 압력이 1차측 압력 변동에 영향을 받지 않으며 작동이 확실한 것으로서 소음, 진동 및 수격현상이 없어야 한다.

2.2.5 온도 조절밸브

벨로스에 의한 직동식으로 디스크, 감온통 및 연락관으로 구성되고 요구 온도의 범위내에서 온도조절이 가능하고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.6 볼탭

지름 50 mm 이하는 청동제 나사식, 지름 65 mm 이상은 주철제 플랜지형으로 폐쇄 시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않는 것으로 최고 사용압력에 견디어야 한다. 볼은 동판 가공품 또는 플라스틱제 등 내식성이 있는 것으로 한다.

2.2.7 정수위 밸브

밸브에 스트레이너를 부착하도록 하며, 지름 50 mm 이하는 청동제 나사식, 지름 65 mm 이상의 경우 몸통은 주철제 플랜지형, 밸브시트는 청동제로서 폐쇄시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않으며 최고 사용압력에 견디는 것으로 한다.

2.2.8 솔레노이드밸브

(1) 물용 KS B 6501(수용 솔레노이드밸브), 증기용 KS B 6502(증기용 솔레노이드밸브), 기름용 KS B 6503(연료용 솔레노이드밸브) 중에서 용도에 적합하고 기능이 확실한 것으로 한다.

(2) 솔레노이드밸브의 몸체는 청동제 나사식 또는 플랜지형으로 솔레노이드코일은 자기발열에 충분히 견디며 코일소음이 없고 코일부를 교환할 수 있는 것으로 한다.

(3) 솔레노이드밸브는 사용하는 유체 온도에 적합한 것을 사용한다.

(4) 직동형 솔레노이드밸브는 유량계수 및 적용 최대차압이 설치장소에 적합하며, 파일럿형 솔레노이드밸브는 밸브 전후의 차압이 작동범위 내에 있는 것으로 한다.

2.2.9 안전밸브

증기용 안전밸브는 KS B 6216(증기용 및 가스용 스프링 안전밸브)에 규정하는 기능이 확실한 것으로 한다. 액체용의 안전밸브는 스프링식으로 몸통은 주철제(지름 50 mm 이하는 청동제 나사식도 가능)이며, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제로서, 작동이 확실하여야 한다. 스프링은 KS D 3701(스프링 강재)에 따른다.

2.2.10 자동 공기빼기밸브

물용은 KS B 2373(물용 자동공기배출밸브)에 적합한 제품이며 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 압력에 견딜 수 있는 것으로 한다. 증기용은 열동식으로 몸통은 주철제 또는 청동제로, 벨로우즈는 인청동제 또는 스테인리스 강제로, 그리고 플로트는 황동제로 제작된 것으로 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.11 수동 밸런싱밸브

수동 밸런싱밸브는 설계압력조건에서 설계유량의 범위를 조정할 수 있는 것으로써 밸브의 입구측과 출구측의 차압을 측정할 수 있는 연결탭이 설치되어 있고, 유량을 원활하게 조절할 수 있는 구조를 가져야 한다.

2.2.12 정유량조절밸브

정유량조절밸브는 사용압력상태에서 설정유량을 초과하지 않도록 설정유량의 ±5% 이내의 변동범위를 가진 것으로써 밸브를 통과할 때 불쾌한 소음이 발생되어서는 안된다.

2.2.13 신축이음

(1) 벨로우즈형 신축이음

강관용은 KS B 1536(벨로우즈형 신축관 이음)에 적합한 것으로 벨로우즈는 KS D 5506(인청동 및 양백 판 및 조)의 PBS3-0 또는 KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강판 및 강대), KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및

강대)의 STS 304 또는 STS 304L로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원활하여 누설이 없는 것으로 한다. 복식은 충분한 강도를 가진 스테이판이 있어야 한다. 동관용은 보호외통이 있는 벨로스형으로서 관접속부는 KS D 5578(동 및 동합금 관 이음쇠)에 준하고 기타부분은 강관용에 준한다.

(2) 루프형 신축이음

관과 동일한 재료의 관을 가공한 것으로서 충분한 신축기능을 가지며 각 부분의 단면이 원형을 유지하고 두께가 균일한 것으로 한다.

(3) 슬리브형 신축이음

본체는 탄소강 강관, 압연강 재제 또는 주철제로 하며, 슬리브는 크롬도금을 한 탄소강 강관제로 하고 관의 신축에 대하여 작동이 원할하고 누설이 없는 것으로 한다.

(4) 염화비닐제 슬리브형 신축이음

KS M 3402(수도용 경질 염화비닐 이음관) 또는 이것에 준하는 것으로 한다.

2.2.14 변위 흡수 관 이음쇠

(1) 금속제 변위 흡수 관이음쇠

플렉시블 관 이음쇠 및 유니버셜형 관 이음쇠로 기계식 변위 흡수 관이음쇠에 적합한 것으로 한다.

(2) 기계식 변위 흡수 관이음쇠

볼 조인트 및 크로셔형 관이음으로 기계식 변위 흡수 관이음쇠에 적합한 것으로 한다.

(3) 고무제 변위 흡수 관이음쇠

원통형, 구형, 벨로스형 고무제의 것으로 고무제 변위 흡수 관이음쇠에 적합한 것으로 한다.

2.2.15 방진 이음쇠

방진 이음쇠는 보강재를 삽입한 합성고무제, 스테인리스강(STS 304) 또는 폴리테트라 플로로에틸렌 수지제로서 충분한 소성과 내열 및 내압강도가 있는 것으로 한다.

2.2.16 맥동 흡수 관 이음쇠

본체는 강제, 스테인리스 강제 또는 고무제로 펌프로부터 발생된 맥동음에 대해서 확산 및 간섭효과에 의한 충분한 소음 성능을 갖는 것으로 한다.

2.2.17 스트레이너

지름 50 mm 이하는 주철제 또는 청동제의 Y형 나사식으로 하고, 지름 65 mm 이상은 주철제 Y형 또는 U형의 플랜지형으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제로, 여과망은 스테인리스강제 또는 황동제로 하고, 사용목적에 적합한 크기로 충분한 유효면적을 갖는 것으로 한다. 또 기름용은 주철제 복식 버킷형으로서 스트레이

너의 점검이 용이한 구조로 하며, 상기에 준하는 것으로 한다.

2.2.18 관좌금

크롬도금을 한 황동 또는 스테인리스강제 등으로 한다.

2.2.19 슬리브

(1) 슬리브 지름은 원칙적으로 관의 바깥지름(보온된 것은 보온피복 바깥지름)보다 40 mm 정도 큰 규격으로 한다.

(2) 슬리브용 재료는 다음 표에 의한다.

구 분	슬 리 브 재 질	비 고
기둥, 벽, 바닥 등의 부분	KS D 3507(배관용 탄소강관) KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대) KS M 3404(일반용 폴리경질염화비닐관) KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강판 및 강대) 합성수지	지름 200 mm 이하 : 0.5 mm 두께 지름 200 mm 이상 : 0.6 mm 두께
수밀을 요구하지 않는 지하부분	KS M 3404(일반용 경질 염화비닐관)	
수밀을 요구하는 부분	KS D 3507(배관용 탄소강관) 흑강관에 두께 4.5 mm, 날개폭 50 mm 이상의 강판을 용접한 것	

2.3 접합재료

접합재의 종별 및 규격은 다음 표에 따른다. 다만, 음료용에 사용하는 경우는 관공서 및 수도사업자의 규정에 합격 또는 승인되어진 것으로 한다.

용 도	명 칭	적 요
플랜지 접합	패 킹	KS M 6613(수도용 고무)로 수질, 수압 및 온도 등에 알맞는 내구성을 가진 것으로 한다.
기계적 접합	고 무 링	KS M 6613(수도용 고무)의 2류로 한다.

(계속)

(계속)

용 도	명 칭		적 요
그루브 접합	고 무 링		배관 용도에 적합한 것으로 한다.
나사 접합	밀봉 테이프		밀봉용 불화 에틸렌 수지 미소성테이프로 한다.
	합성수지액상 개스킷		배관 용도에 적합한 것으로 한다. (급수, 온수공급 및 배수용)
납 접합	연 납		KS D 6704(땜납)에 의한 Sn계 용접봉으로 한다.
	경 납		KS D 8050(인동 땜납) 및 KS D 8319(은 땜납)에 인한 BCuP계 또는 BAg계 용접봉으로 한다.
납땜 접합	납	코 킹 용	KS D 2302 (연지금) 5종
		땜 납 용	KS D 6704(땜납)은 KS D 2302(연지금)에 의한 5종으로 주석잉곳은 KS D 2305에 의한 3종으로 하며, 65 Sn을 원칙으로 한다.
		삽입접합용	원칙적으로 50 Sn으로 한다.
시멘트모르타르 접합	시 멘 트		KS L 5201(포틀랜드 시멘트)
접착 접합	접 착 제		배관용도(급수, 배수)에 적합한 것으로 한다.
고무링 접합	고 무 링		KS M 6613(수도용 고무)로 한다.
볼트 조립 접합			
용접 접합	용 접 봉		강관의 경우 : KS D 7004(연강용 피복 아크 용접봉)로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다. 스테인리스 강관의 경우 : KS D 7026(용접용 스테인리스 강봉 및 강선)로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다.

2.4 지지 철물

관의 신축, 동요 및 하중 등에 견딜수 있는 것으로 관지름 또는 관의 재질에 따라 지지강도를 갖는 것으로 하고, 진동 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 한다.

2.4.1 인서트 철물

주철제 및 가단 주철제로 하고, 관의 지지에 충분한 강도를 가지며 행거 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.

2.4.2 행거 철물 및 입상관 지지 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 관의 지지 간격에 따른 관, 내용물 및 피복의 전 하중을 지지할 수 있는 구조 및 강도가 있는 것으로 한다.

2.4.3 롤러 부착 지지 철물

관을 안정하게 올려놓기 쉬운 철제 롤러를 사용하고 회전축봉은 충분한 강도가 있는 것으로서 롤러의 회전에 지장이 없는 구조를 가지며, 행거 철물 또는 받침대로 지지한 것으로 한다.

2.4.4 관 고정 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 신축에 따라 생기는 응력 또는 수격 등으로 인해 진동이 발생하지 않고, 관이 어느 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다.

2.4.5 공통 지지 철물

다수의 배관이 병렬로 놓여 있을 때에 사용되는 공통 지지 철물은 관과 내용물 및 피복의 전 중량을 지지하는데 충분한 구조 및 강도를 갖는 것으로 한다.

2.4.6 방진 지지 철물

진동전달을 방지할 필요가 있는 곳에 사용하는 지지철물은 행거철물 및 지지철물에 방진고무 등을 넣어 충분한 방진성과 강도가 있는 구조의 것으로 한다.

2.5 계측기 및 기타

2.5.1 압력계, 진공계, 연성계 및 수위계

(1) 압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305(부르동관 압력계)에 따르며, 측정하는 유체의 종류 및 설치 장소에 적합한 것으로 하고, 눈금판의 바깥지름은 원칙적으로 100 mm로 하며 콕을 부착한다.

(2) 증기용은 콕 부착 위치에 사이폰관을 부착한다.

(3) 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하이며, 진공측 눈금은 760 mmHg로 한다.

(4) 수위계 눈금판의 최대 지시도는 최고 수두압의 1.5배 이상 3배 이하로 한다.

2.5.2 온도계

KS B 5215(수은 충만 압력식 지시온도계) 또는 KS B 5235(증기압식 지시온도계)에 의한 부르동관 팽창식 원형 지시계 및 KS B 5302(유리제 온도계[전체담금]) 또는 KS B 5315(유리제 2중관 온도계)에 준하는 재료, 구조 및 성능을 가진 보호통 붙이 L형, 원형 또는 I형 온도계로 하고 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다. 또한 아주 큰 정밀도를 요하지 않으면 온도계 교체를 위해 온도계용 웰(well)을 설치한다.

2.5.3 수위 온도계

수위와 온도 양쪽을 표시한 눈금을 가진 것으로 수위의 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하로 하며, 온도의 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다.

2.5.4 수(水) 유량계

KS B 5323(면적 유량계)에 준하는 유량계 또는 오리피스 플레이트에 의해 생기는 바이패스 유량을 면적 유량계에 의해 측정하거나 피토관 방식에 의한 것으로 유량지시부는 유리제로 하며, 최고 사용압력에 견디고 기능이 확실한 것으로서 사용압력은 1.0 MPa 이하로 한다.

2.5.5 기름(油) 유량계

적산 직독식으로 스트레이너가 부착된 것으로 한다.

2.5.6 유리 수면계

유리관의 안지름은 10 mm 이상으로 최고 사용압력의 1.5배에 견딜 수 있어야 한다. 또 검수 콕 및 유리 보호 철물을 부착하고, 유리관이 파손되어도 물의 유출되지 않도록 밸브구조 등으로 한다.

2.5.7 유리 유면계

유리 수면계에 준한다.

2.5.8 스위치

(1) 전극 스위치

탱크내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 전극봉 또는 전극대, 전극 보유기 그리고 계전기로 구성되며 전극에서의 단자전압은 24 V 이하로 한다. 전극의 재질은 스테인리스 강제(STS 304) 또는 내식성을 가진 자재로 한다.

(2) 플로트 스위치

탱크내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 플로트 등의 부속품 재질은 스테인리스 강제 등의 내식성을 가진 것으로 한다.

(3) 레벨 스위치

탱크내 수위 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수가 완전한 스위치를 내장한 합성 수지제 플로트 및 부속케이블로 구성되며, 제어회로에서의 전압은 30 V 이하인 것으로 한다.

(4) 압력 스위치

탱크내 압력의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수 구조로 하고 최고 사용압력에 견디며 필요한 압력 차로 개폐 동작이 확실한 것으로 한다.

3. 시공

3.1 공통사항

3.1.1 배관 준비

(1) 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 관련사항들을 고려한 후, 배관 위치를 정확히 결정한다.

(2) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정

콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 소정의 위치에 설치한다.

(3) 지지철물의 고정

1) 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 따라 지체없이 소정의 위치에 정확하게 부착되도록 한다.

2) 벽체 매립관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.

3.1.2 관의 절단 및 절단부의 처리

(1) 관의 절단

1) 관의 배관 길이를 정확하게 잰 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단시 관지름이 축소되거나 도금 또는 도복장재의 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않는다.

2) 배수 및 통기용 연관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관 끝은 절단 각도에 주의해서 절단한다.

(2) 절단부위의 처리

모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬질한다.

3.1.3 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

(1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.

(2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.

(3) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체라이닝 강관 등의 배관은 직사광선 등에 의해 라이닝이 손상되지 않도록 한다.

3.2 관의 무용접 접합

3.2.1 동종관의 접합

(1) 강관

1) 나사 이음

접합용 나사는 KS B 0222(관용 테이퍼 나사)에 준한다. 접합할 때의 숫나사부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다. 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.

2) 나사형 배수관 이음쇠 접합

접합 방법은 전항에 준하고, 관단면과 암나사의 안쪽 끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심하여 조인다.

3) 플랜지 접합

패킹은 두께 3 mm 이하의 것을 사용하고 관 안지름과 일치하도록 플랜지 사이에 놓고 볼트를 균등하게 조인다. 개스킷의 양면에 소량의 충전제를 균등하게 얇게 바르는 것은 허용되나, 굳은 페인트 및 퍼티 등을 사용해서는 안된다. 라이닝관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지 면은 관 내면에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다.

4) 홈(그루브) 조인트 접합

관단부에 홈(그루브)를 가공하고 가스켓과 하우징 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

(2) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체 라이닝강관

1) 나사 이음

위 (1)의 1)항에 준하되, 이음쇠에는 관끝 방식관 이음쇠를 사용하고 관끝 부분 및 이음쇠 나사부에는 관에 라이닝된 재질과 동질의 방식재를 충분히 도포하거나 기타 방식 조치를 행한 후 접합한다. 또한 외면 피복관의 절단 및 나사내기는 전용 공구로 한다.

2) 플랜지 접합

위 (1)의 3)항에 준하되, 경질 염화비닐 라이닝강관의 경우 플랜지를 현장 설치할 때는 관 끝에 수지코아를 접착하여 접합한다. 다만, 이 경우의 플랜지는 나사 접합형을 사용하고 용접 접합용 플랜지를 사용하는 경우는 현장 용접해서는 안된다.

(3) 스테인리스 강관

1) 프레스식 접합

이음쇠 내부에 고무링이 정착되어 있는지 확인하고 전용 프레스 공구

를 사용하여 시공한다.

2) 압축식 접합

관에 너트와 슬리브를 삽입하고 관을 이음매 받이 홈 끝까지 밀어넣은 다음 너트를 손으로 조여 고정하고 다시 스패너로 견고하게 조인다.

3) 드레서형 스냅링식 접합

전용공구로 관에 링용 홈을 가공하여 너트, 스냅 링, 와셔 및 고무패킹을 차례로 삽입하고 스냅링을 홈에 끼운 후 너트를 손으로 조인 다음 스패너 또는 파이프 렌치로 견고하게 조인다.

4) 클립식 접합

이음쇠 내부에 고무링, 백업 링 및 삽입링이 장착되어 있는지 확인하고 전용공구로 조인다.

5) 확관식 접합

관에 너트를 삽입한 후 관의 끝부분을 확관공구로 확관하고 고무패킹을 이음쇠 몸통에 장착한 다음, 관을 이음쇠 몸통에 끼워 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

6) 신축 가동식 접합

관에 너트와 O링, 리테너, 끼움고리, 와셔 및 고무패킹을 삽입하고 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

7) 플랜지 접합

관 끝에 관과 같은 재질의 스테인리스 강제인 스톱엔드를 용접한다. 사용하는 개스킷은 4불화 에틸렌제, 내열 고무제 또는 스테인리스 강용 석면 개스킷 등을 사용하며 일반용 석면은 사용하지 않는다.

(4) 주철관

1) 기계적 접합

관받이 바닥에 관단부가 닿을 때까지 끼워 넣고 미리 끝부분 가까이에 끼워 넣은 고무링이 비틀어 지지 않도록 관받이와 관단부 사이에 삽입한 다음 압륜을 고정하여 볼트 및 너트로 주위를 균등하게 조여 고무링이 관단부에 밀착 되도록 한다.

2) 고무링 접합

관받이 내면과 관단면의 외면을 청소하고 부착물을 제거한 고무링을 소정의 위치에 정확하게 끼운다. 필요에 따라 적절한 활제를 도포한 후 관받이 바닥에 관단부가 닿을 때까지 삽입한다.

3) 코킹 접합

관받이 바닥에 접촉할 때까지 한쪽으로 치우치지 않도록 끼워넣고 관받이 끝에서 급수용은 약 45 mm, 배수용은 약 25 mm의 깊이로 양을 견고하게

다져 넣은 다음 관받이 홈에 한꺼번에 다져 넣을 수 있는 분량의 용융납을 부어넣어 단단하게 코킹한다. 연 마감면은 관받이의 단면으로부터 3 mm 이내가 되도록 코킹하고, 코킹이 끝난 후 연 마감 표면은 콜타르를 도포한다.

(5) 연관

1) 납땜 접합

한쪽의 관끝을 관 바깥지름과 같은 크기로 확관하고 면처리 한다. 다른 쪽 관끝을 확관부의 경사에 알맞도록 원추형으로 깍아 넣고 확관표면을 가볍게 두드려서 틈이 없도록 밀착시킨다. 납땜을 할 부분의 관 외표면을 닦아내고 전면에 용제를 바른 후 용해 납땜을 접합부에 부어넣고 관의 둘레에 균등한 두께가 되도록 마감한 후 서서히 식히면서 용제를 바른 다음 찬물을 뿌려 표면에 오물을 씻어낸다.

2) 나팔식 접합

한쪽의 관말을 관지름과 같은 크기로 넓히고 면처리 한다. 다른 쪽 관끝의 외부둘레를 깍아서 용제를 충분히 바르고 끼어 넣은 다음, 접합면 사이에 땜납을 흘려 넣은 후 표면을 광택이 날 때까지 문지른다.

(6) 동관

1) 나팔관식 접합

관을 절단하고 덧살을 제거한 후 관끝으로 커플링너트를 끼운다. 확관기를 사용하여 관끝을 나팔형으로 한 다음 이음쇠를 결합하고 너트를 조여서 접합시킨다.

2) 용접 접합

① 삽입되는 관끝의 내외면 덧살을 제거하고, 확관된 관이나 관 이음쇠에 접합될 관 외면을 잘 닦아낸 다음 플럭스를 바르고, 조립한 후 용접한다.

② 조립부의 틈새는 모세관 현상이 잘 이루어질 수 있도록 적정틈새가 유지되도록 한다.

③ 사용하는 용접재에 따라 솔더링(soldering) 이나 브레이징(brazing)중 적정한 방법을 선택한다.

3) 플랜지 접합

동관용 플랜지의 접합부는 브레이징하여 관과 접속시킨 후 플랜지를 조립하고 볼트, 너트로 견고하게 조인다.

(7) 경질 염화 비닐관

1) T.S식 접합

관이나 이음관의 내외면을 깨끗하게 청소한 후에 접착제를 균일하게

바르고, 관을 이음관에 한 번에 끼워 넣는다. 관을 이음관에 끼워 넣은 다음 일정한 시간을 유지하여 충분히 접착시킨다.

2) 고무링 접합

면가공을 한 관의 내외면을 청소한 후에 고무링을 소정의 위치에 맞추어 끼워 넣는다. 접합 부분에 칠하는 활제는 고무링에 유해한 것을 사용하지 않는다.

(8) 폴리에틸렌관

1) 기계적 접합

청동제 또는 가단 주철제 관이음쇠를 사용하며, 작업방법은 (1)의 4)항에 준한다.

2) 맞대기(butt) 접합

관지름 65 mm 이상의 직관부 또는 플랜지 접합에 사용한다. 맞대기 접합기를 사용하고 면 가공한 다음, 열판을 삽입하여 가열한 후 관을 압착한다.

3) 슬리브 접합

관끝 내면을 면 처리기 등을 사용하여 면 가공한 후 접속 지그를 사용해서 관과 관이음쇠를 가열하여 접합부가 적절히 용융되었는가를 확인한 후 지그를 치우고 관을 관이음쇠에 삽입한다.

(9) 철근 콘크리트관

1) 고무링 접합

고무링을 적정의 위치에 바르게 끼워 넣는다. 이 때 소켓 내면과 고무링에 바르는 활제는 고무링에 유해하지 않는 것을 사용한다.

2) 시멘트 모르타르 접합

가능한 한 본 바탕과 이어지도록 하고 접합하는 관의 양쪽 끝과 칼러에 충분히 흡수시킨 후 칼러의 중앙부에 양쪽 관의 끝부분을 밀착시켜 관 둘레의 틈새가 균일하도록 관을 끼워 넣은 다음 모르타르(시멘트 : 모래의 용적비는 1 : 1)를 양쪽 관끝에서 고르게 밀어 넣고 관내에 흐른 시멘트 물을 제거한다. 마지막으로 칼러 외주단부에 45도의 테이퍼가 지게 하여 모르타르를 발라 마감한다. 시공 형편에 따라 관의 한쪽 끝에 칼러를 모르타르로 접합하여 관받이형으로 하는 경우에는 그 관끝에서 약 10 mm 남겨 놓고 모르타르를 다져 넣는다. 다른 관을 관받이에 끼워넣고 접합할 때에는 전후 모르타르의 접속면이 양 관의 접합점과 일치하지 않도록 주의한다.

(10) 도관

1) 압축 조인트 접합

폴리우레탄 수지제 또는 합성 고무제의 압축 조인트를 적정의 위치에 정확히 자리잡도록 밀어 넣는다.

2) 시멘트 모르타르 접합

밀어 넣기 끝부분까지 도달하도록 밀어넣고 주변 틈새가 한쪽으로 몰리지 않도록 고정한다. 되게 반죽한 모르타르(시멘트 : 모래의 용적비는 1 : 1)를 접합부에 채워넣고, 입구 끝면 주위에 45도의 경사를 주어 모르타르를 바른다.

3.2.2 이종관의 접합

이종관의 접합은 다음 표에 따른다.

접속관종		적요
주철관	강관	각각의 이음을 코킹하여 나사접합 또는 플랜지 접합
	연관	각각의 이음을 코킹하여 납땜 또는 플랜지 접합
	염화비닐관	각각의 이음을 코킹하여 TS식 또는 고무링 접합
강관	스테인리스강관	원칙적으로 절연유니온, 절연플랜지에 의한 접합으로 하며 기타 이와 유사한 방법의 절연조치를 한다.
	동관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합하고 절연유니온 또는 절연플랜지를 사용하여 접합한다.
	연관	각각의 이음을 나사 접합 또는 땜납 접합
	염화비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합
연관	동관	납땜 접합
	염화비닐관	각각의 이음을 납땜 접합하여 TS식 또는 고무링 접합
동관	스테인리스강관	원칙적으로 절연 유니온, 절연 플랜지에 의한 접합을 한다.

3.2.3 이중관 헤더 공법

(1) 배관 재료

이 공법에 사용 가능한 관 종류는 관지름 6~20 mm 연질동관, 관지름 10~20 mm의 금속강화 가교 폴리에틸렌, 관지름 10~20 mm 폴리부틸렌관 등 충분히 가요성이 있는 것으로 한다.

(2) 이중관

이중관은 일반적으로 폴리에틸렌제의 주름관으로 사용하는 이중관의 관지름은 내부관의 제작업체가 추천하는 지름으로 한다.

(3) 공법

이중관은 헤더로부터 급수전 등의 공급선에 가능한 가까운 거리에 설치하고 이중관의 곡율반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90도 이상으로 한다. 허용굽힘 개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는 하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다.

이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5 m마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

3.2.4 분지배관의 티뽑기

가지관을 연결하기 위하여 이음부속을 사용하지 않고 티뽑기 공법으로 시공을 하고자 할 때에는 가지관의 관지름이 주관의 지름의 1/2 이하인 경우로써 공장에서 전용기계로 가공하는 경우에 한한다.

3.3 관의 용접 접합

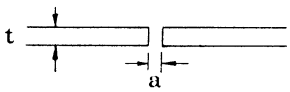
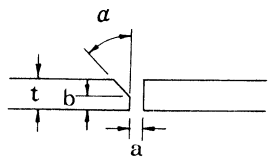
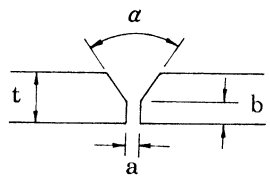
3.3.1 강관

용접은 건축시방서 강재공사에 준하는 것 이외에 다음 사항에 따른다.

(1) 홈 내기 가공

1) 홈 내기 가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 단, 부득이하여 자동 또는 수동의 열절단 가공 시에는 반드시 그라인더로 마무리 면가공을 한다. 홈 내기면은 평탄하게 마무리하고 홈 내기면에 부착되어 있는 찌꺼기를 완전히 제거한다.

2) 접합부분의 홈 내기 치수는 다음 표에 따른다.

홈내기 형상	t [mm]	α [도]	a [mm]	b [mm]	배관용 탄소강관의 관지름(A)
	2.8~4.5		0~2		125 이하
	5.0	45	0~2	2.0	150
	5.8~7.9	70	0~2	2.0	200 이상

(2) 용접 시공

1) 맞대기 용접

ㄷ자형의 가용접물을 3~4개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없는 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부의 원주상에 가용접이 된 경우에는 가용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접을 완전히 깍아낸 후 본 용접을 행한다.

2) 밀어넣기 용접

배관하기 전에 관의 한 방향에 나사없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 소정의 깊이까지 밀어넣고 용접한다.

3) 플랜지 용접

플랜지 면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트 구멍을 일치시켜서 3~4개소 가용접한 후 본 용접을 한다. 관지름 65 A 이하는 단면 용접하고 관지름 80 A 이상은 양면 용접한다.

4) 웰도렛(Weldolets)

65mm이상 규격에서 현장에서 주관보다 가지관이 3단계 혹은 그 이상으로 작은 경우에 국제규격픔(ISO 또는 ASME)을 사용할 수 있다.

(3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS B 0845(강용접부의 방사선 투과 시험방법) 및 KS B 0816(침투탐상 시험방법 및 지시모양의 분류)에 따른다.

3.3.2 스테인리스 강관

(1) 용접 시공

원칙적으로 TIG용접으로 맞대기 용접하며, 50A이하의 배관은 선택적으로 소켓용접을 적용할 수 있다. 용접봉을 사용할 경우 STS 304일 때는 KS D 7026(용접용 스테인리스 강봉 및 강선)의 308L을 STS 316일 때는 316L을 사용한다.

(2) 용접사의 자격

용접사는 원칙적으로 KS B 0885(용접 기술검정에 있어서 시험방법 및 판정 기준)에서 규정하는 자격을 갖는 자로 한다.

(3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS D 0237(스테인리스강 용접부의 방사선 투과 시험방법 및 투과사진의 등급 분류방법)에 따른다.

3.4 지지 및 고정

(1) 층간 변위 및 수평 방향의 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지 철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다.

지지 간격은 다음 표에 따른다.

동관 및 스테인리스강관의 밴드, 지지 철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 적절한 절연재를 사용한다.

배관	적	요		간 격
수직관	주 철 관	직 관		1개에 1개소
		이 형 관	2개 3개	어느 쪽이든 1개소 중앙부에 1개소
	강 관			각 층에 1개소 이상
	연관, 경질 염화 비닐관, 동관 및 스테인리스강관			
수평배관	주 철 관	직 관		1개에 1개소
		이형관		1개에 1개소
수평배관	강 관	관지름 20 mm 이하	1.8 m 이내	
		관지름 25~40 mm	2.0 m 이내	
		관지름 50~80 mm	3.0 m 이내	
		관지름 100~150 mm	4.0 m 이내	
		관지름 200 mm 이상	5.0 m 이내	
	연 관 (길이 0.5 m 초과시)	배관이 변형될 염려가 있는 곳에는 두께 0.4 mm 이상의 아연도 철판으로 반원형 받침대를 만들어 1.5 m 이내마다 지지한다.		
	동 관	관지름 20 mm 이하	1.0 m 이내	
		관지름 25~40 mm	1,5 m 이내	
		관지름 50 mm	2.0 m 이내	
		관지름 65~100 mm	2.5 m 이내	
		관지름 125 mm 이상	3.0 m 이내	
수평배관	경질 염화 비닐관	관지름 16 mm 이하	0.75 m 이내	
		관지름 20~40 mm	1.0 m 이내	
		관지름 50 mm	1.2 m 이내	
		관지름 65~125 mm	1.5 m 이내	
		관지름 150 mm 이상	2.0 m 이내	
	스 테 인 리 스 관	관지름 20 mm 이하	1.0 m 이내	
		관지름 25~40 mm	1.5 m 이내	
		관지름 50 mm	2.0 m 이내	
		관지름 65~100 mm	2.5 m 이내	
		관지름 125 mm 이상	3.0 m 이내	

(2) 수직관의 하단부는 관의 총중량에 의하여 하단부 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철

물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다.

3.5 배관의 변위 흡수장치

(1) 건물 신축이음부를 통과하는 배관 등은 쌍방의 건물에 생기는 최대 상대 변위량을 흡수할 수 있는 배관의 휨성(플렉시블 조인트)을 이용하던가 변위 흡수관 이음쇠(볼 조인트)를 사용한다. 또한 건물 신축이음부 양쪽 배관에는 서포트를 설치하여야 한다.

(2) 지반의 형상이 불안정하고 건축물과 지반 사이에 변위가 생길 우려가 있는 건축물 인입부의 배관 등에는 변위 흡수 조치를 행한다.

(3) 배관의 온도 변화에 따른 신축량이 발생할 경우에는 신축량을 충분히 흡수할 수 있는 신축이음을 설치하여야 한다.

(4) 신축이음을 설치할 경우 신축이음 전후에는 변위가 축방향으로 일어나도록 가이드를 설치하고, 신축구간 양단에는 신축시 발생하는 축방향 응력을 충분히 견딜 수 있는 고정앵커를 설치하여야 한다.

3.6 벽, 바닥 및 지붕의 관통

3.6.1 슬리브

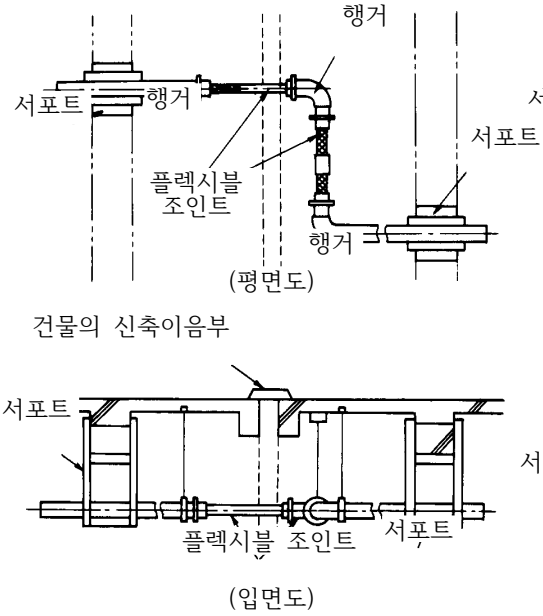


그림 1.1 플렉시블 조인트를 사용하는 경우

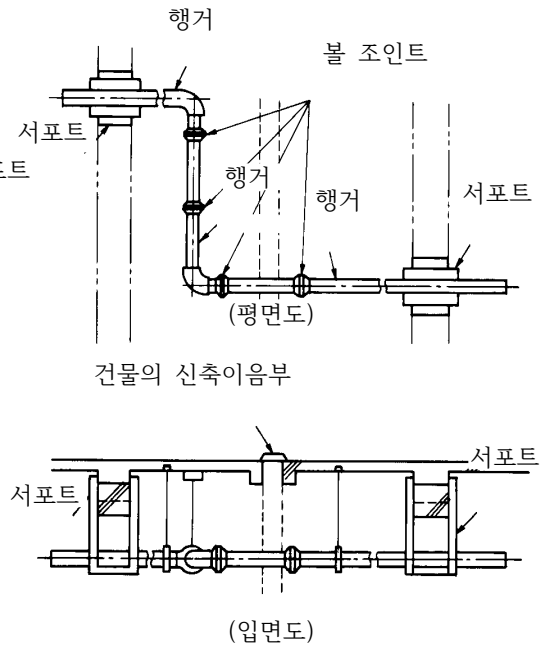


그림 1.2 볼 조인트를 사용하는 경우

벽, 바닥 등을 관통하는 배관에는 관통부에 박스 또는 슬리브를 매설한다. 슬리브는 일반강관 또는 동등 이상의 강도와 내식성을 가진 것으로 한다. 박스 또는 슬리브를 매설하고자 할 때에는 콘크리트를 타설할 때에 이동이나 변형이 없도록 박스, 슬리브의 모양 그리고 치수에 적합하도록 충분히 보강한다. 방수층, 물로 씻을 필요가 있는 바닥, 보, 내진벽 또는 외벽 등을 관통하는 부분은 각각 그곳에 알맞는 슬리브를 사용한다.

(1) 방수층의 관통부

방수층에 잘 밀착하는 구조로 하며, 원칙적으로 지수판이 붙은 슬리브로 한다.

(2) 물 세척이 요구되는 바닥 관통부

슬리브는 강관을 사용하고, 위쪽을 마감면으로부터 30 mm 이상 올린다.

(3) 기둥, 내진벽 및 외벽 관통부

구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 한다.

3.6.2 관 관통부위의 틈새

노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화 구획 등은 법규에 적합한 불연 재료로 채워 넣는다. 관의 신축을 고려할 경우에는 공사시방서에 의한다.

3.6.3 외벽 및 지붕 등의 관통

지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드, 납 또는 기타 수밀성이 있는 재료로 막는다.

3.6.4 관좌금

보온하지 않은 배관이 천장, 바닥 및 벽을 관통하는 경우에 보이는 부분에는 관좌금을 설치한다.

3.7 전기설비로부터의 이격

(1) 하기 장소에서는 특별한 언급이 없는 한 물배관을 할 수 없다.

1) 전기실 및 배전구
2) 전산실 및 통신기기실
3) 승강기 기계실

(2) 하기 장소의 상부 또는 1 m 이내에서는 특별한 언급이 없는 한 물배관을 할 수 없다.

1) 변압기
2) 변전실
3) 배전반
4) 각종 설비 제어 센터 또는 제어반

5) 예비전원실

(3) 위의 장소 또는 장비로부터 이격거리 이내에 물배관이 불가피할 경우는 관계자의 허가를 받아 물받이설비를 설치하거나 물배관에 외부케이싱 또는 2중배관설비 등의 설비를 하여 배수구에 유도하여야 한다.

3.8 시험 및 검사

(1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다. 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설되어지는 배관들은 매설 및 매설전에 시험한다.

(2) 각 시험의 기준치는 다음 표와 같다.

시 험 방 법		수 압 · 만 수 시 험						기압시험
최 소압력 / 최소유지 시간(min)		1.0 MPa	최고사용압력의 1.5배	설계도서에 기재된 펌프 양정의 1.5배	가압송수장치의 최고 사용압력의 1.5배	30 kPa	만수	35 kPa
계 통		60	60	60	60	30	30	15
증 기			○*1					
고 온 수			○*2					
냉 온 수			○*3					
냉 각 수			○*3					
기 름*4								
냉 매*5								
급수·급탕	직 결	○						
	고가수조이하 양 수 관		○*6	○*6		------		
배수	건물내오수, 잡배수관					○		○
	택지배수관					------	○*7 ------	
	건물내 빗물 배수관					○		○
	배수펌프 토출관			○*6				

(계속)

(계속)

시 험 방 법		수 압 · 만 수 시 험						기압시험
최 소압력 / 최소유지 시간(min)		1.75 MPa	최고사용압력의 2배	설계도서에 기재된 펌프 양정의 2배	가압송수장치의 최고 사용압력의 1.5배	30 kPa	만수	35 kPa
계 통		60	60	60	60	30	30	15
통 기						○		○
소화	물용 소화관				○*8			
	연결 송수관	○*9						
	연결살수설비	○*9						
비 고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 한다. 2) 수도법의 규정이 있을 때는 이에 준한다. *1 최소 0.5 MPa로 한다. *2 최소 1.0 MPa로 한다. 질소 가스시험의 경우는 최고 압력의 1.5배로 한다. *3 최소 1.0 MPa로 한다. *4 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거하여 소정의 시험에 합격한 것으로 한다. *5 고압가스취급법에 근거하여 냉동보안규칙에 정하는 누수시험을 행한다. *6 최소 0.75 MPa로 한다. *7 시험수두는 시험구간내의 최하부의 관밑으로부터 최상부의 관끝까지의 수두로 한다. *8 연결송수관에 연결하는 계통은 *9에 따른다. *9 소방펌프, 자동차펌프는 최고 사용압력의 1.5배 이상						

주 : ○ ····· ○ 어느 쪽이든 ○표시에 해당하는 시험으로 한다.

(3) 배관의 시공이 완료되면 관내의 오염물질을 제거하기 위하여 주요 기기를 제거한 상태에서 세척작업을 실시한다. 이 경우 미세한 이물질의 제거를 위해 전용세척장비를 이용한 세척작업을 실시하는 것이 바람직 하다.

04015 공기조화설비 배관공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 공조설비에 사용되는 증기압 1.6 MPa 이하의 증기, 수온 200℃ 이하의 냉온수, 냉각수, 냉매 및 기름배관에 적용한다.
(2) 공기조화설비와 급·배수 설비공사에 공통되는 사항은 04010 배관공사에 따른다.
(3) 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

1.2 적용기준

03010 1.2 적용기준에 따른다.

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준(KS)

KS B 0222 관용 테이퍼 나사
KS B 1502 관 플랜지의 치수 허용차
KS B 1503 강제 용접식 플랜지
KS B 1510 동 합금제 관 플랜지의 기본 치수
KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본 치수
KS B 1519 관 플랜지의 가스켓 자리 치수
KS B 1522 일반 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1531 가단 주철제 관 이음쇠
KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠
KS B 1536 벨로우즈형 신축관 이음
KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1545 구리 및 구리합금 플레어 관 이음쇠
KS B 1546 폴리에틸렌 관 이음쇠
KS B 1547 일반 배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠
KS B 1549 일반 배관용 스테인리스 강관 그립식 관 이음쇠
KS B 2301 청동밸브
KS B 2308 볼 밸브
KS B 2350 주철 밸브
KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
KS B 2371 청동 나사식 플러그 콕

KS B 2372 청동 나사식 글랜드 콕
KS B 5215 수은충만 압력식 지시온도계
KS B 5235 증기압식 지시온도계
KS B 5302 유리제 온도계(전체 담금)
KS B 5305 부르동관 압력계
KS B 5315 유리제 2중관 온도계
KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전밸브
KS B 6403 난방용 방열기 트랩
KS B 6404 난방용 강판 방열기
KS B 6405 난방용 방열기 부속품
KS B 6607 온수분배기
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3507 일반 배관용 탄소강관
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3537 수도용 아연도금 강관
KS D 3562 압력배관용 탄소 강관
KS D 3564 고압배관용 탄소 강관
KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
KS D 3595 일반배관용 스테인리스 강관
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 4301 회 주철품
KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관
KS D 5506 인청동 및 양백 판 및 조
KS D 5578 동 및 동합금의 관 이음쇠
KS D 6704 땜납
KS D 6772 난방용 알루미늄 방열기
KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
KS D 7005 연강용 가스 용접봉
KS D 8050 인동 땜납
KS M 3357 가교화 폴리에틸렌관
KS M 3401 수도용 경질 염화비닐관
KS M 3408 수도용 폴리에틸렌관
KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재

(2) 소방법, 고압가스 안전관리법
(3) 건축법 설비기준등에 관한규칙

(4) 지식경제부 집단에너지 시설의 기술기준
(5) 한국지역난방공사 열사용 시설기준
(6) 단체표준
SPS-KARSE B OO29-191 듀얼 플레이트 체크밸브
SPS-KARSE B OO39-201 냉·난방용 무동력 공기 분리기
SPS-KARSE B OO45-1705 공동주택 급수용 감압밸브
SPS-KARSE B OO49 중앙공급식 세대난방용 온수분배기시스템

1.4 제출물

다음 사항은 01010 제출서류 및 보고서에 따라 제출한다.

(1) 자재 공급전 제출물

시공자는 다음의 사항을 자재 공급전에 감리자에게 제출하여 승인을 받아야한다.

① KS표시품, 형식승인품 또는 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 재료(이하 KS 표시품)인 경우는 그 제품임을 증명하는 KS허가증 등 사본을 제출하여야 한다.

② 제품시방서 : 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서를 제출하여야한다. 각 배관시스템에 관한 제조업체, 파이프 중량, 관이음쇠 종류 및 접합형식 등을 표시한 배관일람표를 제출하여야 한다.

③ 견본 : 이 절의 공사에 필요한 제품에 대한 견본을 제출하여야 한다.

(2) 품질시험 성과표

이 절의 현장품질관리의 시험 규정에 의 하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입시 감리자에게 제출하여야 한다.

(3) 시공상태 확인서

이 절의 현장품질관리의 시공상태 확인에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 감리자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(4) 현장시험 성과표

이 절의 현장품질관리 시험 규정에 의하여 현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성 현장대리인의 서명날인 후 감리자에게 제출하여야 한다.

2. 기기 및 재료

2.1 배관재료

2.1.1 배관

(1) 배관재료는 04010 2.1(1)의 해당사항에 따른다.

(2) 호칭지름 400 mm를 넘는 강관의 경우에는 04010 2.1(3)의 해당사항에 따른다.

2.1.2 이음쇠

이음쇠의 규격 및 사용구분은 04010 2.1(4),(5)의 해당사항에 따른다.

2.2 배관 부속품

2.2.1 밸브류

(1) 일반 밸브류

일반밸브류의 종류 및 규격은 04010 2.2.1에 따른다.

(2) 버터플라이밸브

04010 2.2.2에 따른다.

(3) 충격흡수식 체크밸브

04010 2.2.3에 따른다.

(4) 감압밸브

04010 2.2.4에 따른다.

(5) 온도조절밸브

04010 2.2.5에 따른다.

(6) 볼탭

04010 2.2.6에 따른다.

(7) 솔레노이드밸브

04010 2.2.8에 따른다.

(8) 안전밸브

04010 2.2.9에 따른다.

(9) 공기빼기 밸브

04010 2.2.10에 따른다.

(10) 스트레이너

1) KS B 1538(주철 1.0 MPa Y형 증기여과기)에 따른다.

2) KS 규정에 없는 제품은 04010 2.2.17에 따른다.

(11) 팽창밸브

냉매유량 및 밸브전후의 압력차에 적합한 오리피스 지름을 가지고 밸브를 닫았을 때 누설이 없는 구조로 한다. 자동식은 열동식으로 하고 냉매흡입관에 설치한 감온통의 냉매 과열도에 따라서 동작하는 것으로 한다.

(12) 냉매용 솔레노이드밸브

사용하는 냉매에 적합한 것으로서 냉매유량에 따라서 적당하게 선정된 오리피스 구경을 가지며 여자(勵磁)코일은 기능이 확실하고 소음이 적은 것으로 한다.

(13) 냉매용 글로브밸브

호칭지름 25 mm 이하의 냉매용 글로브 밸브는 본체를 동합금제의 백래시(backlash)형, 호칭지름 25 mm 이상의 것은 본체가 특수주철제의 밀봉캡을 가진 팩형으로 한다.

2.2.2 증기트랩

(1) 벨로스형은 KS B 6403(난방용 방열기트랩)또는 이와 동등이상의 제품으로 한다.

(2) 플로트형의 본체는 주철제, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제, 플로트는 동판이거나 황동판제 또는 스테인리스 강판제로 하고 공기를 빼기 위한 열동식 트랩을 갖춘 기능이 확실한 것으로 한다.

(3) 버킷형의 본체는 주철제, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강판, 버킷은 동판이거나 황동판제 또는 스테인리스 강판제로 하고 기능이 확실한 것으로 한다.

(4) 서머다이나믹식의 본체는 주철제 또는 청동제, 주요부는 스테인리스강제로 하고 기능이 확실한 것으로 한다.

2.2.3 냉난방용 공기분리기

물용 공기분리장치로 SPS-KARSE B OO39-201 (냉·난방용 무동력 공기 분리기)을 참조하여 선정한다. 공기분리기의 설치위치는 정수두가 15m 이내로 되는 배관상부에 설치하고 공기분리기의 전후압력차는 최소 5m가 되도록 냉온수공급관과 냉온수환수관 사이에 설치하여야 한다.

2.2.4 신축이음쇠

04010 2.2.13에 따른다.

2.2.5 플렉시블 조인트

04010 2.2.14에 따른다.

2.2.6 볼조인트

볼부와 케이스부는 KS D 4301(회 주철품)의 3종(GC 20)으로 미끄럼부가 경질크롬도금다듬질의 상당품 이상으로 하고 호칭지름 50 mm 이하는 나사형으로 하며 호칭지름 65 mm 이상은 플랜지형으로 한다. 이 조인트는 관의 신축 또는 굴절 등에 있어서 새지 않고 작동이 확실한 것으로 한다.

2.2.7 리프트 이음쇠

재질은 주철제로 하고 밑에 황동제 플러그가 달린 청소구를 갖는 것으로서 지름

100 mm까지는 배관지름과 동일한 봉수깊이, 지름 125 mm 이상은 배관지름보다 1 사이즈 작거나 동일한 봉수깊이를 확보하여 흡상작용을 완전히 할 수 있는 구조로 한다.

2.2.8 관 지지철물 및 고정철물

(1) 관의 신축, 수평흔들림, 하중에 견딜 수 있는 것으로서 관의 지름과 재질에 대응한 충분한 지지강도를 갖는 구조로 하고 사용강재는 KS D 3503(일반구조용 압연강재)에 적합한 강재로 한다. 특기 또는 기타 지시가 있을 때에는 방진재 부착으로 한다. 롤러가 달린 지지철물과 지지대 철물은 관을 안정되게 놓기 쉬운 철제롤러를 사용하고 그 회전축은 충분한 강도를 가지며 롤러의 회전에 지장이 없는 구조의 철제걸이철물 또는 받침철물로 지지한 것으로 한다.

(2) 인서트 철물은 관의 지지에 충분한 강도를 갖고 걸이철물 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 하며 주철제 아니면 가단주철 또는 강판제의 압출품으로 한다.

(3) 기타사항은 04010 3.4에 따른다.

2.2.9 용접봉 및 합금

다음의 표준에 따른다.

KS D 7004 연강용 피복아크 용접봉

KS D 7005 연강용 가스 용접봉

연합금은 KS D 6704(땜납)의 Sn-Ag합금으로 하고 납땜온도는 220℃ 정도로 하며, 경납합금은 KS D 8050(인동땜납)의 BCuP계, BAg계 등을 사용하고 납땜온도는 450℃ 이상으로 한다.

2.2.10 온수분배시스템

모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

2.3 계기

2.3.1 압력계

04010 2.5.1에 따른다.

2.3.2 온도계

04010 2.5.2에 따른다.

2.3.3 수(水) 유량계

04010 2.5.4에 따른다.

2.3.4 유 유량계

04010 2.5.5에 따른다.

2.3.5 유리 수면계

04010 2.5.6에 따른다.

2.3.6 유리 유면계

04010 2.5.7에 따른다.

2.4 자재품질관리

2.4.1 시험 및 검사

(1) 사용기기 및 재료중 KS표시 인증제품 또는 단체표준제품은 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

(2) 시공자는 KS표준 인증제품을 사용하여야 하고 없을 시는 가능한 단체표준 제품을 사용하여야 한다. 그 외에 대하여는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고 공인품질시험대행기관의 품질시험 성과표 또는 검사증을 제출하여 성능을 확인 받아야 한다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.

2.4.2 반입자재 검수

(1) 시공자는 자재를 현장 반입전에 감리자의 검수를 받고 반입 하여야 한다.

(2) 검수항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 품질 시험성과표 확인으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 이 항은 증기, 냉온수, 냉각수, 기름 및 냉매 배관공사에 적용한다. 또한, 방화구획 관통배관류, 기름 및 냉매 배관은 다음의 것 외에 소방법과 고압가스 안전관리법 등에 정하는 바에 따른다.

(2) 배관 시공의 공통사항은 04010 3.1의 해당사항에 따른다.

(3) 배관의 접합은 04010 3.2의 해당사항에 따른다.

(4) 배관의 용접 접합은 04010 3.3의 해당사항에 따른다.

(5) 배관의 지지 및 고정은 04010 3.4의 해당사항에 따른다.

(6) 방화구획 등을 관통하는 관은 그 틈새를 암면보온재 및 기타 불연재로 메운다.

(7) 신축이음쇠를 설치한 배관에는 그 신축부분을 기점으로하여 유효한 곳에 고정철물을 설치한다.

(8) 관의 지중매설 깊이는 일반부지에서는 300 mm 이상, 차량통로에서는 750

mm 이상 그리고 중차량도로에서는 1,200 mm 이상으로 한다. 단, 한냉지에서는 동결심도 이상으로 하며 매설심도는 특기시방에 따른다. 도로 횡단부 또는 특히 하중이 걸리는 부분과 지반이 연약한 곳에서 소요의 매설심도가 없을 때에는 콘크리트 또는 콘크리트관 등으로 보호한다.

(9) 기기 주위의 배관은 기기의 조작, 점검, 보수용 여유를 확보함과 동시에 필요한 장소에 배관 분리용 플랜지 등을 설치한다.

(10) 관의 슬리브는 원칙적으로 강관제 또는 1.6 mm 이상의 강판제로 한다. 방수층에서 사용하는 슬리브는 방수에 지장이 없는 구조로 한다.

(11) 관좌금은 황동제 크롬도금 또는 스테인리스강 등 내식재로 한다.

3.2 증기배관

3.2.1 배관일반

(1) 시공은 모든 관의 온도변화에 따른 신축을 고려하여 배관하고 팽창시에는 배관의 각 부에 과대한 응력이 걸리지 않도록 하며 배관의 기울기가 틀리지 않도록 한다.

(2) 수평 순구배 배관에서 지름이 다른 관을 접속할 때에는 편심레듀서를 사용한다.

(3) 주관의 곡부에는 곡관을 사용한다.

(4) 수직관 아래 부분, 기타 각종장치와 연결되는 부분 등 필요한 장소에는 플랜지 이음쇠를 삽입하여 관과 기기류의 분리를 용이하게 한다. 관지름 50 mm 이하의 노출 수평배관에는 유니온을 사용할 수 있다.

(5) 실내에 노출된 벽면으로부터 간격은 나관(裸管) 및 피복관에 있어서 모두 100 mm 이상으로 한다. 난방용 수직 나관에는 소켓 및 플랜지이음쇠의 사용을 배제하되 부득이한 경우 배관이음부는 검사와 관리가 용이한 곳으로 한다.

(6) 진공환수식 난방의 수직 환수관에는 리프트 이음쇠를 사용한다. 리프트이음쇠의 흡상(吸上)할 수 있는 1단의 높이는 1,500 mm 이내로 한다.

(7) 증기주관의 말단, 입상관 하부 등 응축수가 체류할 우려가 있는 곳은 증기트랩을 설치한다.

(8) 관 지지철물 및 고정철물은 온도변화에 따른 신축에 대해서 지장이 없는 것으로 한다.

3.2.2 관의 이음

(1) 관의 이음은 나사이음, 플랜지이음 또는 용접이음으로 한다.

(2) 이음용 나사는 KS B 0222(관용테이퍼 나사)에 의한 나사로 한다. 이음에는 필요에 따라 이음재를 사용해도 좋다.

(3) 플랜지이음의 경우는 플랜지치수에 적합한 패킹을 사용한다. 패킹면에는 굳은 페인트 등을 사용해서는 안된다.

(4) 용접이음의 경우에는 관계규정 및 기준에 정한 용접방법에 따라 용접한다. 용접공은 용접에 계속 6개월 이상 종사한 자로서 용접기능사 국가기술자격시험에 합격한자 이어야 한다.

3.2.3 장치류 주변배관

(1) 주관에서 방열기 또는 수직 분기배관은 그림 3.11에 따라 시공한다.

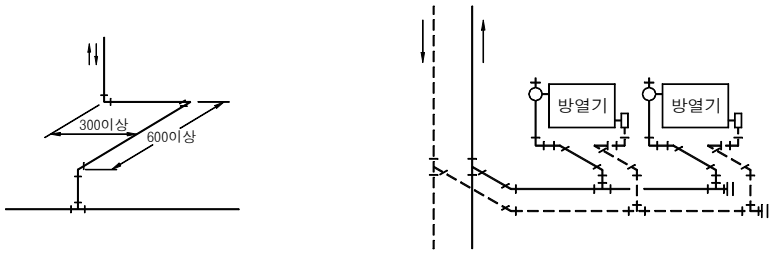


그림 3.11 분기배관 요령

(2) 가열코일, 감압장치, 온도조절장치와 트랩장치 등의 주위배관은 각각 그림 3.12~3.15에 따라 시공한다.

3.2.4 기울기

증기 공급관의 경우 순구배(하향기울기)일 때에는 1/250 이상, 역구배(상향기울기)일 때에는 1/80 이상으로 하며 환수관의 경우는 순구배 1/200~1/300로 한다.

3.2.5 지지간격 및 기타

(1) 수평배관의 지지간격은 다음 표에 따른다. 또한 곡부와 분기점에는 필요에 따라 지지한다.

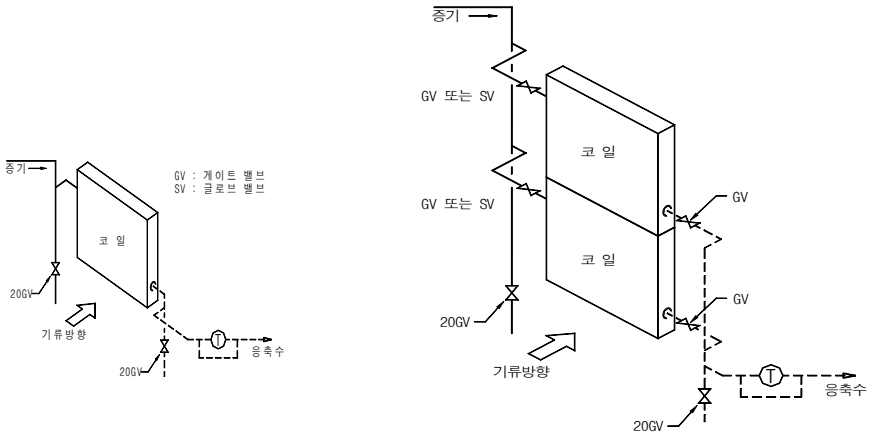
1) 강관 지지간격

호칭지름(A)	20 이하	25~40	50~80	100~150	200 이상
최대간격(m)	1.8	2.0	3.0	4.0	5.0

2) 동관 지지간격

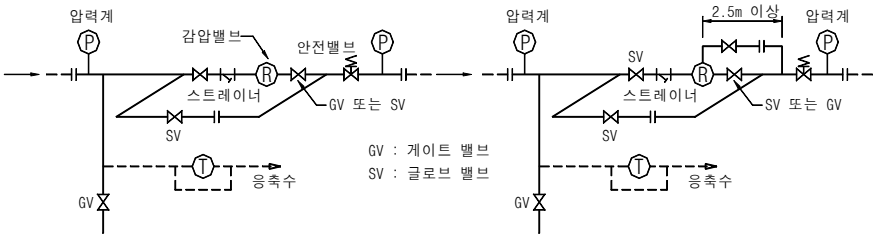
호칭지름(A)	20 이하	25~40	50	65~100	125 이상
최대간격(m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

(2) 실내의 수직관에는 각층마다 최소 1개소씩 관의 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지철물을 설치한다.



① 일반적인 경우 ② 병열설치인 경우

그림 3.12 증기코일 주위의 배관



주 : 바이패스의 지름은 1차측 관구경보다 1~2단 적은 치수.
① 밸런스 파이프를 필요로 하지 않는 감압장치
② 밸런스 파이프를 필요로 하는 감압장치

그림 3.13 감압장치 주위의 배관[그림크기 조절 ↑]

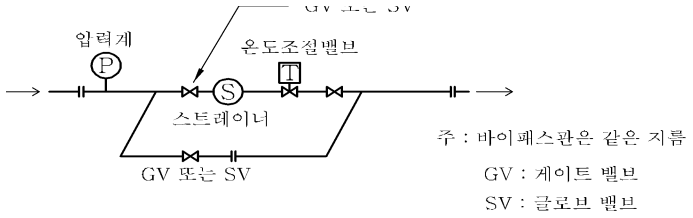


그림 3.14 온도조절장치 주위의 배관

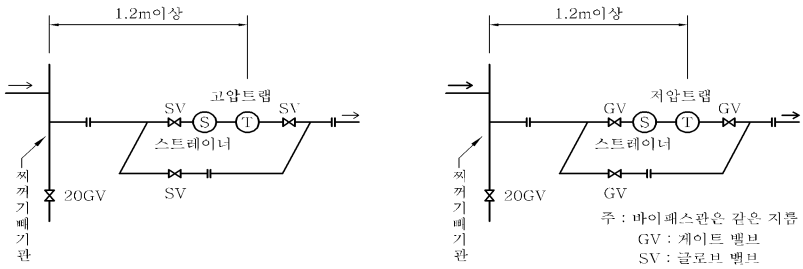


그림 3.15 트랩장치 주위의 배관

(3) 증기유량계 및 증가가습기 주위의 배관은 그림 3.16~3.17에 따라 시공하고, 압력계의 설치는 그림 3.18에 따른다.

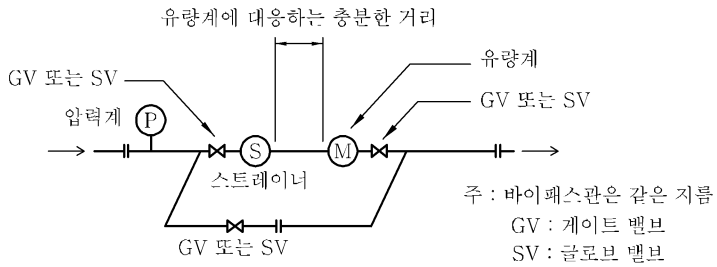


그림 3.16 증기유량계 주위의 배관

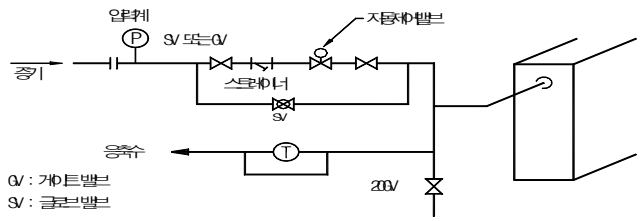


그림 3.17 증기가습기 주위의 배관

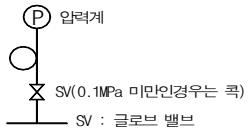


그림 3.18 압력계의 설치

(3) 수평관을 브래킷 등으로 밑에서 지지할 때에는 롤러철물을 사용한다.

3.3 냉온수 및 냉각수 배관

3.3.1 배관일반

(1) 배관시공시 관의 신축을 고려하고, 또한 균등한 기울기를 유지하며 역구배 및 공기발생 등 순환을 저해할 우려가 있는 배관시공을 해서는 안된다.

(2) 관의 이음은 강관일 경우 관지름이 50 mm 이하일 때는 나사이음, 65 mm 이상일 때는 용접이음을 원칙으로 하나 다른 이음방식을 사용할 수 있다.

(3) 냉온수 및 냉각수배관에 사용하는 밸브는 특기가 없을 때는 50 mm 이하는 게이트 밸브로 65 mm 이상은 버터플라이 밸브로 한다.

(4) 주관의 곡부에는 곡관을 사용한다.

(5) 배관계(配管系)에서 공기가 체류할 우려가 있는 곳에는 반드시 공기빼기밸브를 설치하여야 한다.

(6) 열원기기(냉동기, 보일러, 열교환기 등)에 안전밸브가 설치되어 있지 않은 경우에는 주배관의 적절한 위치에 압력도피밸브와 드레인 배관을 별도로 설치하여야 한다.

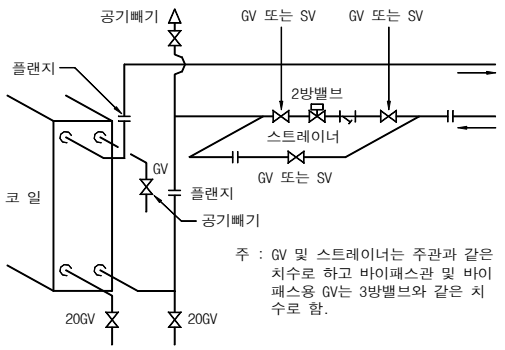
(7) 주배관의 적절한 위치에 물채움을 위한 밸브와 물채움 높이를 확인할 수 있는 압력계를 설치하여야 한다.

3.3.2 관의 이음

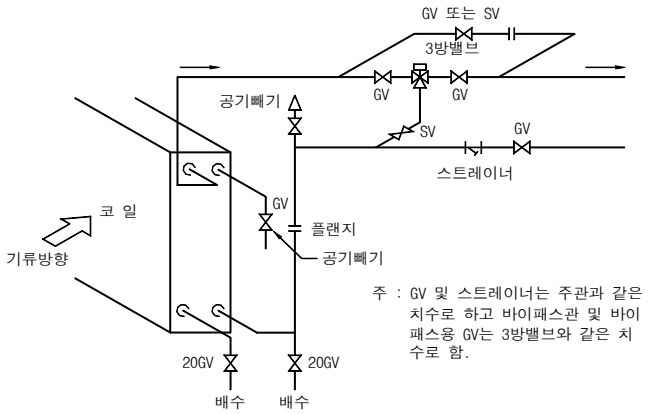
강관의 이음은 3.2.2 및 3.3.1(2)에 따르며, 동관의 이음은 삽입식 접속으로 하고 분리할 필요가 있는 부분에는 호칭지름 32 mm 이하는 플레어이음, 호칭지름 40 mm 이상은 플랜지이음으로 한다. 삽입식 접속은 관의 외면과 이음쇠의 내면을 충분히 청소한 후에 관을 이음쇠에 똑바로 삽입한 다음, 적당한 온도로 가열하여 연납합금으로 접합한다. 기타 배관재료 및 이음방식은 04010 2.1 및 2.2의 해당사항에 따른다.

3.3.3 장치류 주변배관

코일주위의 배관은 그림 3.19에 따른다.



① 2방밸브(2-way valve) 사용인 경우



② 3방밸브(3-way valve) 사용인 경우

그림 3.19 코일 주위의 배관

3.3.4 기울기

냉온수와 냉각수 배관의 공급관은 역구배, 환수관은 순구배로 하고, 기울기는 1/250 이상으로 한다.

3.3.5 지지간격 및 기타

(1) 수평배관의 지지간격은 다음 표에 따른다.

1) 강관지지 간격

호칭지름(A)	20 이하	25~40	50~80	100~150	200 이상

2) 동관지지간격

호칭지름(A)	20 이하	25~40	50	65~100	125 이상
최대간격(m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

3) 스테인리스강관 지지간격

호칭지름(SU)	20 이하	25~40	50	65~100	125 이상
최대간격(m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

(2) 실내의 수직관에는 각층마다 1개소씩 신축을 방해하지 않는 흔들림 방지철물을 설치한다.

(3) 동관 및 스테인리스강관을 지지할 때에는 고무등으로 관을 보호한다.

3.4 바닥난방 배관

3.4.1 배관일반

(1) 설계에서 요구하는 배관간격이 유지되도록 하고, 온도변화에 따른 관의 신축을 고려하여 시공하여야 하다.

(2) 관의 굽힌 부분은 관의 변형 및 단면적 축소가 없도록 하여야 한다.

(3) 공기체류가 예상되는 부분에는 공기빼기 밸브를 설치하여야 한다.

(4) 축열재 충진 등의 작업시 방열관이 변형되거나 밀리지 않도록 하여야 하며, 방열관 및 단열층이 충격 등에 의하여 변형 또는 손상되지 않도록 하여야 한다.

(5) 코일배관 길이는 저항을 고려하여 결정하며 온수분배기 주위 등 코일배관 조밀지역에는 과열방지 조치를 하여야 한다.

(6) 바닥코일 부분의 미장마감은 열전달 효율을 높일 수 있으면서 균열이 발생하지 않는 최적의 두께로 수평이 되도록 한다.

3.4.2 관의 이음

(1) 매립부분에는 이음매가 없어야 하며, 부득이한 경우에는, 이음부위의 처짐이나 접속불량 등으로 난방불량 및 누수가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 이음부분을 위한 관의 절단은 관축(管軸)에 직각이 되도록 하고 절단면 가공을 하며, 관 내외부의 이물질을 깨끗이 제거한 후 이음부분을 조립하여야 한다.

3.4.3 기울기

바닥배관은 수평을 유지하여야 하며, 역구배 및 공기체류 등 온수순환을 저해할 우려가 있는 배관시공을 하여서는 안된다. 부득이한 경우에는, 기능 저해방지를 위한 확실한 조치를 취하여야 한다.

3.4.4 지지간격 및 기타

(1) 방열관은 온도변화에 따라 변형, 신축, 이완 등으로 인한 기능저하를 최소화 할 수 있도록 재질에 따라 적절한 간격으로 고정하여야 한다.
(2) 방열관 작업후 몰탈마감 작업 전에 사용압력의 1.5배 이상으로 구역별로 1차 수압시험을 시행한다.

3.4.5 온수분배기

(1) 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준 제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 성능검증이 가능한 우수 제품을 사용하여야 한다.
(2) 온수분배기 및 조절밸브류의 설치위치는 조작, 점검, 보수가 용이한 장소에 설치한다.
(3) 온수분배기에는 공기빼기 밸브를 설치하여야 하며, 필요한 경우 이물질 제거용 밸브도 추가 설치하도록 한다.

3.5 기름배관

3.5.1 배관일반

다음 사항 외에는 3.2.2에 따른다.

(1) 관의 이음은 나사이음을 피하고 용접이나 플랜지 이음으로 한다.
(2) 패킹재료는 내유성의 재료를 사용한다.
(3) 탱크와 배관사이에는 스테인리스강제 신축이음을 사용한다.
(4) 오일서비스 탱크의 오버플로는 반드시 저유조로 돌아가게 배관한다.(급유관 지름보다 1단계 크게 한다.)
(5) 지중매설관은 적절한 도복장을 한다.

3.5.2 기울기

기울기는 1/250 이상으로 한다.

3.6 냉매배관

3.6.1 배관일반

(1) 냉매배관은 장치의 기능을 저해하지 않도록 팽창 및 수축을 고려하여 배관한다.

(2) 관을 사용 전에 반드시 내면을 충분히 청소한 후 관 끝을 적당한 방법으로 막아 공사 중에 이물질이 침입하는 것을 방지한다.

(3) 분리할 필요가 있는 장소에는 플레어이음 또는 플랜지이음을 사용한다. 단, 플레어이음은 바깥지름 20 mm 이하의 관에만 사용한다.

(4) 플랜지이음에는 두께 1.5 mm 이하의 패킹을 사용한다.

(5) 진동이 전달되는 것을 방지하기 위해서 냉동기 출입구에는 플렉시블이음을 설치한다.

(6) 냉매분기관(분지관) 및 배관사이즈는 연결되는 실내기의 합계용량에 맞게 제작업체의 자체 기준을 따라야 한다.

(7) 라인분기관(Y 분기관)은 수평분기 또는 수직분기가 되도록 설치하고 헤더분기관은 수평분기가 되도록 설치해야 한다.

(8) 배관용접 시에는 산화를 막기 위해 반드시 질소를 통과시키면서 용접해야 한다.

(9) 냉매배관공사 종료 후에는 질소압력 2.8MPa(28 kg_f/cm^2) 이상의 압력으로 기밀시험을 실시해야 한다.

(10) 노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화구획 등은 법규에 적합한 불연재로 채워 넣는다.

(11) 외벽 및 지붕 등 외부에 노출된 부위를 관통 시에는 지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드 등 수밀성, 내수성이 있는 재료로 시공한다.

(12) 단열재는 액관·가스관을 분리하여 보온한다.

(13) 기타 보온공사는 전문시방서 또는 제작업체의 자체 기준을 따른다.

3.6.2 기울기

토출관 및 흡입가스관은 냉매에 혼합되어 순환하는 냉동기유가 계통내에 체류하는 일 없이 압축기에 돌아오도록 고려한다. 수평관은 최소 1/400 이상의 앞내림 기울기로 한다.

3.6.3 동관지지 간격

3.7 현장품질관리

3.7.1 시험 및 검사

각종 배관은 배관 도중 또는 은폐매몰 전 또는 배관공사 완료 후 압력에 의한 내압시험을 한다. 시험기간은 60분 이상으로 하고 누설이 없도록 한다.

(1) 증기배관

수압시험으로서 최고사용압력의 2배 압력으로 한다. 단, 최소 1.0 MPa로 한다.

(2) 냉온수 및 냉각수 배관

수압시험으로서 최고사용압력의 2배 이상의 압력으로 한다. 단, 최소 1.0 MPa로 한다.

(3) 중온수배관

수압시험으로서 한국지역난방공사 열사용시설 기준에 의한 1·2차측 열매체 설계압력의 1.5배로 한다.

(4) 기름배관

1) 소방관계법규에 따라 소정의 시험에 합격한 것으로 한다.

2) 수압 또는 공기압시험으로 하고 최고사용압력의 1.5배 이상의 압력으로 한다.

(5) 냉매배관

고압가스 안전법규에서 정한 내압시험 및 누설시험을 한다.

3.7.2 시공 상태확인

(1) 배관 각부의 기울기의 정도, 관지지 및 고정철물 상태

(2) 배관의 신축을 충분히 흡수하는 지의 여부

(3) 벽, 바닥, 지붕의 관통부의 배관 상태

3.8 커미셔닝 관련사항

배관설비와 관련된 커미셔닝은 본시방서 “01040 빌딩 커미셔닝”에 나타나 있다. 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행하여야 한다. 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

성능확인시험은 각종 배관설비공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실 제 운전을 통하여 증명하는 것이다. 성능확인시험은 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

3.8.1 예비성능시험

성능확인시험에 앞서 배관설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 기동시험으로서 관련된 항목을 확인하고 결과보고서를 제출하여야 한다. 미비되거나 확인이 안 된 항목에 대하여는 상세한 설명이 있어야 한다.

3.8.2 성능확인시험

예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다. 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다. 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우 해결 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다. 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다. 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.

3.8.3 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 배관설비의 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 현장의 배관설비를 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정하여야 한다.

05000　덕트설비공사

05000 덕트설비공사

05010 덕트설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 공기조화 및 환기용 덕트공사에 적용한다.

(2) 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS T 1028 점착 테이프 및 점착시이트 시험방법
KS B 1002 6각 볼트
KS B 1012 6각 너트
KS B 1101 냉간 성형 리벳
KS B 5302 유리제 온도계(전체담금)
KS B 5315 유리제 2중관 온도계
KS D 3051 열간 압연 봉강 및 코일의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3052 열간 압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3500 열간 압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3556 피아노선
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연합금도금 강판 및 강대

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금 판 및 조
KS D 6704 땜납
KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄합금 박
KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
KS F 2815 배연 설비의 검사 표준
KS L 9102 인조광물섬유 보온재
KS M 3343 폴리염화비닐(염화비닐수지) 금속 적층판
KS M 3402 수도용 경질폴리염화비닐 이음관
KS M 3501 경질폴리염화비닐 시트(플라스틱-경질폴리염화비닐 시트-종류, 치수 및 특성 제1부 : 두께 1mm 이상의 시트)
KS M 3700 초산비닐 수지 에멀션 목재 접착제

(2) 단체표준

SPS-KARSE B 0007-169 공기취입·취출구
SPS-KARSE B 0008-170 공기취입·취출구의 성능 시험방법
SPS-KARSE B 0009-171 공기조화용 댐퍼
SPS-KARSE B 0010-172 공기조화용 댐퍼 성능 시험방법
SPS-KARSE B 0013-175 공기조화용 덕트 및 부품
SPS-KARSE B 0016-178 공기조화용 덕트누기 시험방법
SPS-KARSE B 0017-179 공기조화용 덕트소음기 시험방법
SPS-KARSE B 0037-199 주택용 주방환기장치(레인지 후드)
SPS-KARSE B 0044-1255 정풍량 욕실환기팬

2. 재료

2.1 일반사항

공기조화 및 환기용 덕트는 오염물질을 발생시키지 않고, 흡습하지 않는 재료를 사용하며, 특기하지 않은 경우에는 다음 사항에 따른다.

2.2 덕트용 재료

2.2.1 아연도금강판

KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)으로 한다.

2.2.2 스테인리스 강판

KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강판 및 강대) 또는 KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)로 한다.

2.2.3 염화비닐강판

KS M 3343(폴리염화비닐(염화비닐수지) 금속적층판)의 C종 1호로 한다.

2.2.4 알루미늄 아연합금도금강판

KS D 3770(용융 55% 알루미늄 아연합금도금강판 및 강대)으로 한다.

2.2.5 경질폴리염화 비닐시트

KS M 3501(플라스틱-경질폴리염화 비닐시트-종류, 치수 및 특성 제1부 : 두께 1mm이상의 시트)로 한다.

2.2.6 보온재

KS L 9102(인조광물섬유 보온재) 또는 동등이상 보온성능을 가진 재료로 전문시방서를 따른다.

2.3 접합재료 및 지지재료

2.3.1 강재

KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)으로 하며, 그 형상, 치수, 중량 및 허용차는 KS D 3051(열간 압연 봉강 및 코일의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차), KS D 3052(열간 압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차) 및 KS D 3500(열간 압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차)에 기재되어 있는 것으로 한다.

2.3.2 리벳

아연도금강판제 덕트의 경우 KS B 1101(냉간성형리벳)에 아연도금한 강리벳을 표준으로 한다. 덕트재료가 스테인리스, 염화비닐강판의 경우는 스테인리스제 리벳 또는 동리벳으로 한다.

2.3.3 볼트 및 너트

KS B 1002(6각 볼트) 및 KS B 1012(6각 너트)의 표준 이상의 것을 사용하며, 강볼트 및 너트는 아연도금을 한 것으로 한다.

2.3.4 플랜지용 개스킷

고무계통(자기소화성, 난연성)의 것을 사용한다.

2.3.5 밀봉(Seal)재

합성고무, 기타의 재료로 하고, 덕트와 잘 접착하며 내구성이 있는 비 초산계로 한다.

2.3.6 땜납

KS D 6704(땜납)에 따른 50 Sn(주석)을 원칙으로 한다.

2.4 덕트용 부속품

2.4.1 외기 흡입 루버

두께 0.6 mm 이상의 KS D 3506(용융 아연 도금강판 및 강대), KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대) 또는 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조), KS D

6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출강재), KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강판 및 강대), KS D 3705(열간압연 스테인리스 강판 및 강대)로 한다. 루버의 유효면적은 특기한 사양에 따르며 빗물의 침입을 방지하는 구조로 한다. 방충망 및 방화댐퍼 등은 전문시방서에 따라 설치한다.

2.4.2 배기그릴

외기흡입루버와 같은 구조로 한다.

2.4.3 토출구, 흡입구

소음발생이 적고, 토출기능 및 흡입기능이 확실하고 토출구·흡입구 뒷면의 댐퍼 및 셔터는 두께 0.5 mm 이상의 KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대) 또는 두께 1.0 mm 이상의 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금 판 및 조) 혹은 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출강재)으로 한다. 풍속에 의한 떨림 및 소음발생이 적고 쉽게 풍량을 조절할 수 있는 구조로 하며 각종 형태에 대한 사양은 다음과 같다.

(1) 아네모디퓨저는 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금 판 및 조), KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출강재) 또는 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)로 제작하며, 댐퍼 및 정류기를 부착하여 충분한 유인성능을 갖는 것으로 한다. 외부 콘(cone)의 판두께는 목의 직경이 250 mm 미만의 것은 0.6 mm(알루미늄제는 0.8 mm) 이상, 250 mm 이상의 것은 0.8 mm(알루미늄제는 1.0 mm) 이상으로 한다.

(2) 유니버셜형의 본체 프레임 및 가동날개는 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금 판 및 조), KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출강재) 또는 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)로 본체의 두께는 1.0 mm 이상, 설치용 개스킷은 5 mm 이상의 스폰지 고무 또는 펠트로 한다. 날개는 조정이 쉬운 구조로 하며, 토출구에 사용하는 셔터는 양쪽개방으로 한다.

(3) 슬릿형의 본체 프레임 및 슬릿은 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조), KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출강재) 또는 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)에 따르고 본체 프레임의 두께는 1.2 mm 이상, 설치용 개스킷은 5 mm 이상의 스폰지 고무 또는 펠트제 개스킷으로 한다.

(4) 펀칭메탈형의 유효면적은 단면적의 40% 이상이 되도록 하고, 전면판은 두께 0.8 mm 이상의 강판 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)를 펀칭 가공한 것으로 한다.

(5) 경질 폴리염화비닐제 및 스테인리스제 토출구·흡입구는 별도의 제작사양에 따른다.

2.4.4 풍량 조절댐퍼

댐퍼의 설치는 조작이 가능한 곳에 설치하며 분기 후에 설치할 경우에는 정상적

인 기류가 흐를 수 있는 거리(덕트폭의 2배 이상)에 설치한다. 댐퍼케이싱은 강판 또는 아연도금강판 재질로서 연결덕트보다 1치수(gauge) 크게 한다. 댐퍼의 안내깃은 두께 1.2 mm 이상의 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)으로 제작하며, 확실한 기능으로 진동 및 소음이 없고, 개방시 공기흐름에 대한 저항이 적은 것으로 한다. 장방형덕트 댐퍼의 날개는 원칙적으로 덕트의 높이 200 mm마다 1매를 원칙으로 하며, 날개는 서로 15 mm 정도 겹치게 한다. 댐퍼축은 원칙적으로 아연도금 봉강, 베어링은 황동제로 하여 케이싱에 부착한다. 원형덕트의 댐퍼는 단익으로 한다. 댐퍼의 조작이 수동의 경우에는 개폐지시기를 설치한다.

(1) 수동식 댐퍼

날개폭이 30 cm 이상인 경우에는 두개 이상의 날개를 사용한다.

(2) 중력식 댐퍼

병렬날개형으로 정밀하게 밸런싱된 날개로 팬 기동시에는 자동적으로 열리고 팬 정지시 중력에 의해 닫히는 구조로 한다. 날개는 아연도금강판 재질로 날개 끝은 펠트 또는 고무띠로 마감하여 흔들림이 없도록 한다. 날개폭은 최대 25 cm로 한다.

(3) 모터댐퍼

맞댄 날개형으로 아연도금강판 또는 알루미늄 재질로 한다. 날개폭은 최대 25 cm로 한다.

2.4.5 방화댐퍼

날개 및 틀재료는 1.6 mm 이상의 KS D 3501(열간 압연 연강판 및 강대) 또는 이에 준하는 강판으로 하며, 열에 의한 변형으로 기능에 지장을 받지 않도록 날개의 외주와 케이싱 내면과의 틈은 일정하게 하고, 댐퍼 및 베어링은 2.4.4에 따른다.

(1) 온도감지식

온도를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서, 온도퓨즈를 사용하는 것은 점검과 교체가 쉬운 구조로 한다. 온도퓨즈는 공칭 72℃를 표준으로 한다. 단, 주방의 배기후드에 설치하는 경우에는 검지부의 작동온도에 30℃를 가산한 것으로 한다.

(2) 연기감지식

연기를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서 연기감지기로 부터 자동폐쇄장치에 이르는 각종 기능부품은 화재에 의한 열로 정상적인 기능에 지장을 받지 않고 유지관리가 쉬운 것으로 한다.

2.4.6 방화겸용 풍량 조절댐퍼

방화 및 풍량조절용 댐퍼로서 2.4.4 및 2.4.5에 적합한 구조의 것은 겸용하여 사용할 수 있다.

2.4.7 피스톤댐퍼

케이싱, 가동날개 및 피스톤 릴리서(Releaser)로 구성되며, 피스톤 릴리서에 의해 자동적으로 폐쇄되는 구조로서 개방시에 공기유동 저항이 적고 방화기능이 확실해야 한다. 케이싱, 가동날개의 판두께, 댐퍼축 및 베어링 재질 등은 2.4.5에 준한다. 피스톤 릴리서는 소화용 가스에 의해 유효하게 구동되는 구조로 재질은 황동제 또는 스테인리스제로 하며, 복귀조작은 특별한 경우에 한해 수동식으로 한다.

2.4.8 정풍량 조정장치 및 가변풍량 조정장치

내식성이 높은 재료로 제작하며 1차측의 압력변동에 영향을 받지 않고 풍량을 확실하게 조정할 수 있는 구조로 한다.

2.4.9 플렉시블덕트

불연재료로 인증 받은 것으로 하고 충분한 유연성과 내압강도를 갖고 있으며 냉난방에 사용하는 경우에는 열전도율이 낮아야 한다.

2.4.10 플렉시블조인트

플렉시블조인트에 사용되는 재료는 원칙적으로 글래스크로스(glass cloth)로 하며, 편면(片面) 및 양면에 알루미늄박 및 네오프랜으로 가공한 것으로 내열, 방염성능이 우수한 것으로 하며, KS D 3556 양단의 플랜지 간격은 150～200 mm를 표준으로 한다. 방수가 요구되는 옥외용 플렉시블조인트는 전문시방서에 의한다.

2.4.11 점검구 및 청소구

덕트 내에 작업 및 검사를 필요로 하는 모든 댐퍼류 와 냉난방코일 등에 설치하며 크기는 400×450으로 한다. 덕트가 이 크기를 수용할 수 없는 경우에는 가능한 크게 만든다. 점검구가 600×600 이상인 경우에는 양측면에서 조작이 가능한 손잡이를 설치한다. 보온된 덕트의 점검구는 보온형으로 한다. 개폐가 쉽고 폐쇄시에 공기누설이 적은 구조로 한다. 점검구는 덕트와 같은 판두께의 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대) 또는 KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대)를 사용한다. 조화공기가 통과하는 곳은 단열재를 부착한다.

2.4.12 배연구

두께 1.6 mm 이상의 KS D 3501(열간 압연 연강판 및 강대) 또는 이에 준하는 강판으로 하며, 배연시에 발생되는 기류에 의해 폐쇄되지 않는 구조로써, 수동 개방장치 및 리미트스위치 등을 설치하여 법규의 기준을 만족시켜야 한다.

2.4.13 소음기

지정된 감음(減音)성능을 가지며 기류에 대해 악영향을 주지 않고, 자기발생음과 소음기 본체로부터 투과음이 적은 구조로 한다. 흡음을 위하여 소음기 내부에 사용되는 흡음재는 불연성 또는 난연성으로 흡습성이 적고 부패 또는 곰팡이가 발생하지 않으며 소재의 먼지가 기류 중으로 날리거나 떨어지지 않는 것으로 한다. 케이싱 또는 보강틀은 두께 0.5 mm 이상의 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)로 하며 튼튼한 구조로 한다. 기기저항은 15 m/s에서 80 Pa 이하로 한다.

2.4.14 풍량측정구

알루미늄합금 또는 아연합금제로 한다.

2.4.15 계기류

(1) 덕트용 온도계는 KS B 5302(유리제 온도계(전체담금)) 및 KS B 5315(유리제 2중관 온도계)에 준하는 것으로 철판 부착온도계 또는 L형 및 바이메탈식 온도계로 한다.

(2) 덕트용 온습도계는 철판에 부착된 온도계에 준하며, 케이스내에 설치한 것으로 한다. 습구용의 보급수는 외부로부터 공급이 가능한 것으로 한다.

(3) 압력계는 에어필터·코일의 전후 차압 및 덕트 내압력을 측정하기 위한 것으로, U자관식 또는 다이어프램식으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

공기조화 및 환기용 덕트는 내부의 공기압력에 대해서 변형이 적고 또 공기의 저항 및 누설이 적으며 기류에 의한 발생하는 소음이 적은 구조로서 다음과 같은 조건을 만족시키도록 해야 한다.

3.1.1 덕트 만곡부의 구조

덕트 만곡부의 내측반경은 원칙적으로 장방형 덕트의 경우는 반경방향 덕트폭의 1/2 이상, 원형덕트는 직경의 1/2 이상으로 한다.

3.1.2 덕트 단면변형의 구조

덕트의 단면을 변형시킬 때에는 급격한 변형을 피하고 점차적인 확대 또는 축소형으로 하며 확대할 때는 경사각도를 15도, 축소할 때는 30도의 범위 이내로 한다.

3.1.3 다습한 곳의 덕트구조

주방, 욕실 등 다습한 장소에 사용하는 배기덕트 등의 이음매는 외면에서 납땜하거나 밀봉을 한다.

3.1.4 덕트의 관통부처리

덕트와 슬리브 사이의 간격은 2.5 cm 이내로 한다. 덕트슬리브와 고정철판은 두께 0.9 mm 강판재를 사용한다. 방화구획 이외의 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 암면 이외의 불연재로 메운다.

3.1.5 방화구획의 관통부처리

방화구획의 관통부에는 방화댐퍼를 부착한다. 방화구획부(벽체)에 방화댐퍼가 설치되지 않는 경우에는 방화구획과 댐퍼 사이의 덕트는 1.6 mm 이상의 강판제로

한다.

3.2 덕트의 제작 및 설치

3.2.1 아연도금 철판제 및 알루미늄 아연합금도금 강판제 덕트

덕트는 내부정압의 압력구분에 따라서 덕트호칭을 저압덕트, 고압 1덕트 및 고압 2덕트로 한다.

(1) 덕트의 호칭과 압력범위

덕트압력 분류에 의한 덕트호칭과 압력범위는 다음 표에 의한다.

압력분류에 의한 덕트호칭	압 력 범 위		유속범위 [m/s]
	상용압력[Pa]	제한압력[Pa]	
저 압 덕 트	+500 이하 -500 이하	+1000 이하 -750 이하	15 이하
고압 1 덕트	+500～+1000 이하 -500～-1000 이하	+1500 이하 -1500 이하	20 이하
고압 2 덕트	+1000～+2500 이하 -1000～-2000 이하	+3000 이하 -2500 이하	20 이하

주 : ① 상용압력 : 정상운전 상태에서 덕트내의 최대정압

② 제한압력 : 덕트내 댐퍼를 급격히 폐쇄하므로 인해 압력이 일시적으로 상승하는 경우의 제한압력을 말한다. 제한압력 이내이면 덕트의 안전강도와 공기누설량 등은 유지되고 있는 것으로 한다.

③ 고압 1덕트, 고압 2덕트를 배연용 덕트에 사용하는 경우의 유속상한값은 20 m/s 이하로 한다.

(2) 덕트의 판두께

1) 장방형덕트

장방형덕트는 앵글플랜지 공법 및 코너볼트 공법으로 하고, 덕트의 판두께는 다음 표에 의한다. 이형변의 경우에는 그 최대치수로 한다.

덕트 압력구분	저압덕트[mm]	고압 1, 2 덕트[mm]	판 두께 [mm]
덕트의 장변	450 이하	-	0.5
	450 초과 750 이하	-	0.6
	750 초과 1500 이하	450 이하	0.8
	1500 초과 2250 이하	450 초과 1200 이하	1.0
	2250 초과	1200 초과	1.2

주 : ① 코너볼트 공법은 공판플랜지 공법(共板工法) 및 슬라이드 온 플랜지(slide on flange) 공법을 말한다.
② 공판공법 덕트의 장변은 최대 2200 mm까지로 한다. 단. 장변 2200 mm초과하는 경우 보강 조치하여 사용한다.
③ 공판공법의 덕트로는 단면의 종횡비를 1 : 4 이하로 한다.
1 : 4의 비를 넘을 때에는 충분한 강도를 갖는 보강재로 보강한다.

2) CB(Cross Beading)덕트

CB덕트는 아연도금 철판제에 격자무늬 형상을 한 장방형덕트를 말하며, 덕트의 판두께는 다음 표에 의한다. 이형변의 경우에는 그 최대치수로 한다.

덕트 압력구분	저압덕트[mm]	고압 1, 2 덕트[mm]	판 두께 [mm]
덕트의 장변	450 이하	-	0.5(0.45)
	450 초과 750 이하	-	0.5
	750 초과 1500 이하	450 이하	0.6
	1500 초과 2250 이하	450 초과 1200 이하	0.8
	2250 초과	1200 초과	1.0

주 : ① 판 두께(0.45)는 주문생산 만 가능
② CB덕트 단면종횡비를 1 : 4 이하로 한다.
1 : 4의 비를 넘을 때에는 충분한 강도를 갖는 보강재로 보강한다.

3) 스파이럴덕트

직관은 아연도금철판 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)을 스파이럴 형태로 기계제작한 것으로 호칭치수는 안지름을 표시하며 그 판두께는 다음 표에 의한다.

덕트 압력구분	저압덕트[mm]	고압 1, 2 덕트[mm]	판 두께 [mm]
덕트의 지름	450 이하 450 초과 750 이하 750 초과 1000 이하 1000 초과	200 이하 200 초과 600 이하 600 초과 800 이하 800 초과 1000 이하 1000 초과	0.5 0.6 0.8 1.0 1.2

(3) 덕트의 이음매

1) 장방형덕트

덕트 모서리의 이음매는 1개소 이상으로 하며 피츠버그 또는 보턴 펀치 스냅 혹은 더블 코너이음으로 한다.

2) 스파이럴 덕트

접음의 폭은 4.8 mm 이상으로 하고, 그 피치는 다음 표에 의한다.

덕트의 안지름 치수[mm]	이 음 피 치[mm]
100 이하	100 이하
100 초과 1000 이하	150 이하

(4) 덕트의 접속

1) 앵글플랜지공법 덕트의 접속

앵글플랜지공법덕트의 접속은 다음 표에 의한다.

덕트호칭	덕트의 장변 [mm]	접합용 플랜지						플 랜 지 간 격	
		형강치수 [mm]	플랜지설치용 리벳		접합용 볼트				
			호칭 지름 [mm]	리벳 간격 [mm]	볼트의 호칭지름 [mm]	볼트의 간격[mm]		저압 덕트 [mm]	고압 1,2 덕트 [mm]
						코너부	중앙부		
저압덕트 고압 1덕트 고압 2덕트	750 이하	25×25×3	4.5	65	M8	100	150(100)	3640	1820
	750 초과 1500 이하	30×30×3	4.5	65	M8	100	150(100)	2730	1820
	1500 초과 2200 이하	40×40×3	4.5	65	M8	100	150(100)	1820	1820
	2200 초과	40×40×5	4.5	65	M8	100	150(100)	1820	1820

주 : ① 플랜지는 형강을 사용하고, 네모퉁이를 외면 용접하며, 플랜지 접촉면이 평편하게 되도록 조립하여 구멍뚫기 작업을 한다.
② 플랜지의 접속에는 플랜지 폭과 같은 플랜지용 개스킷을 사용하며, 볼트로 기밀이 유지되도록 체결한다.
③ 덕트의 절곡부의 접는 길이는 5 mm 이상으로 하고 네모퉁이는 밀봉을 한다.
④ 리벳 이외에 전기 점용접으로 해도 무방하며, 간격은 100 mm 이내로 한다.
⑤ 볼트의 간격은 125 mm를 표준으로 하지만, 실제의 최대 볼트간격은 127.5 A×3/5가 된다. A는 형강폭을 나타낸다. ( ) 내는 고압 1덕트 및 고압 2덕트의 경우를 표시한다.
⑥ 분기덕트의 접속은 그림 3.1과 같이한다. 분기덕트의 변이 긴 경우에는 형강을 사용한다.

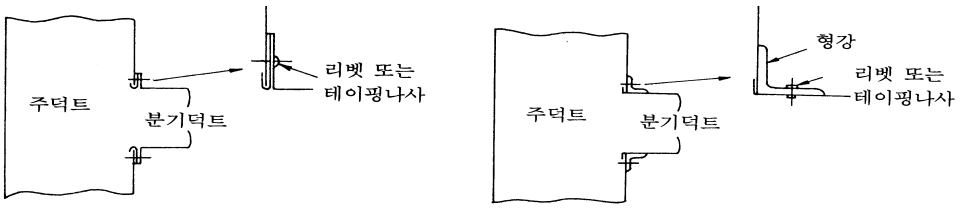
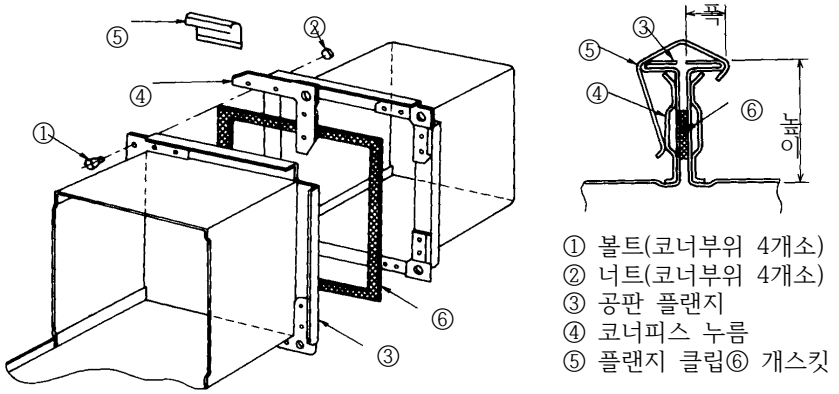


그림 3.1 분기덕트의 접속[위치이동]

2) 공판 플랜지 공법(제살 접기 공법)
코너 피스와 코너 볼트, 공판으로 절곡 가공한 공판 플랜지, 플랜지 누름클립, 개스킷을 사용하여 아래와 같이 접속하며 구성은 그림 3.2와 같다.

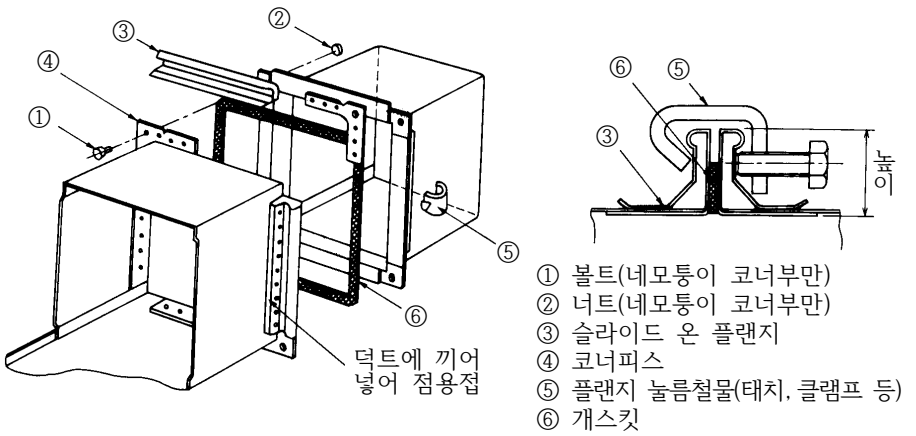


(a) 구성도 (b) 플랜지 단면도

그림 3.2 공판플랜지 공법

덕트의 장변 [mm]	공판 플랜지 최소치수 [mm]				코너 최소치수 [mm]			플랜지 누름클립 최소치수 [mm]		플랜지 최대간격 [mm]	
	높이	폭	덕트판두께		판두께		볼트 최소 지름	저압	고압 1,2	저압	고압 1,2
			저압	고압 1,2	저압	고압 1,2					
450 이하	30	10	0.5	0.8	1.2	1.6	M8	1.0	1.2	3480	2610
450 초과 750 이하	30	10	0.6	1.0	1.2	1.6	M8	1.0	1.2	3480	1740
750 초과 1200 이하	30	10	0.8	1.0	1.2	1.6	M8	1.0	1.2	2610	1740
1200 초과 1500 이하	30	10	0.8	1.2	1.6	1.6	M8	1.0	1.2	2610	1740
1500 초과 2000 이하	30	10	1.0	1.2	1.6	1.6	M8	1.2	1.2	1740	1740

주 : ① 볼트 이외에 플랜지 누름클립으로 플랜지를 연결한다.
② 클립의 폭은 150 mm 이상으로 하고 클립은 덕트 모서리부터 150 mm 이내, 클립간의 간격은 200 mm 이내로 한다.
③ 공판 플랜지는 덕트의 끝을 접어서 성형한 것으로 덕트의 판 두께와 동일한 판 두께로 한다.
④ 분기 덕트의 접속은 그림 3.1과 같으며 분기덕트의 변이 긴 경우에는 형강을 사용한다.
⑤ 코너 피스의 볼트 지름은 플랜지의 가장자리 공간치수가 충분히 확보될 수 있는 지름 이하로 한다.



(a) 구성도 (b) 플랜지 단면도

그림 3.3 [슬라이드 온 플랜지 공법]

덕트의 장변 [mm]	접속 플랜지 최소치수[mm]						플랜지 최대간격 [mm]
	저압 덕트		고압 1덕트		고압 2덕트		
	높이	판두께	높이	판두께	높이	판두께	
450 이하	19	0.6	20	0.9	30	1.2	3680
450 초과 750 이하	20	0.9	20	0.9	30	1.2	3680
750 초과 1500 이하	20	0.9	30	1.2	30	1.2	2760
1500 초과 2200 이하	30	1.2	30	1.2	40	1.5	1840
2200 초과	30	1.2	40	1.5	40	1.5	1840

주 : ① 플랜지는 2중으로 접어서 가공 성형한 강판으로 하고, 판 두께는 0.6 mm 이상, 플랜지 높이는 19, 20, 30, 40 mm로 한다.
② 코너피스의 판두께는 사용하는 플랜지 재료에 적합한 것을 사용한다.
③ 플랜지의 부착은 전기 스폿 용접으로 하고 간격은 100 mm 이내로 한다.
④ 볼트 이외에 플랜지 누름철물로 플랜지를 연결한다.

3) 슬라이드 온 플랜지 공법 덕트의 접속

① 코너피스와 코너 볼트, 슬라이드형 플랜지, 플랜지 누름철물(래치, 클램프)과 개스킷을 사용하여 아래와 같이 접속하며 구성은 다음 그림 3.3과 같다.

② 코너피스 판 두께와 볼트 지름

덕트의 장변 [mm]	저압 덕트		고압 1덕트		고압 2덕트	
	판두께 [mm]	볼트의 최소지름	판두께 [mm]	볼트의 최소지름	판두께 [mm]	볼트의 최소지름
450 이하	2.0	M8	2.3	M8	3.2	M10
450 초과 750 이하	2.3	M8	2.3	M8	3.2	M10
750 초과 1500 이하	2.3	M8	3.2	M10	3.2	M10
1500 초과 2200 이하	3.2	M10	3.2	M10	4.0	M12
2200 초과	3.2	M10	3.2	M12	4.0	M12

주 : 코너피스의 볼트지름은 플랜지의 가장자리 치수가 충분히 확보될 수 있는 지름 이하로 한다.

③ 플랜지 누름철물의 부착간격과 수량

덕트의 장변 [mm]	접속 플랜지 치수					
	저압 덕트		고압 1덕트		고압 2덕트	
	수량	최대간격 [mm]	수량	최대간격 [mm]	수량	최대간격 [mm]
450 이하	0	-	0	-	0	-
450 초과 1000 이하	0	-	1	700	1	650
1000 초과 1300 이하	1	1000	1	700	1	650
1300 초과 1400 이하	1	1000	1	700	2	670
1400 초과 2000 이하	1	1000	2	700	2	670
2000 초과	2	1000	3	800	3	700

4) 스파이럴덕트의 접속

① 커플링의 외면에 접착재를 발라 양끝을 덕트에 끼워넣고 강제(鋼製) 테이핑나사로 접합하며, 알루미늄 점착테이프로 감던가 또는 접합용 플랜지를 사용하여 마감한다. 또, 고압덕트의 경우는 접속부에 밀봉을 한다.

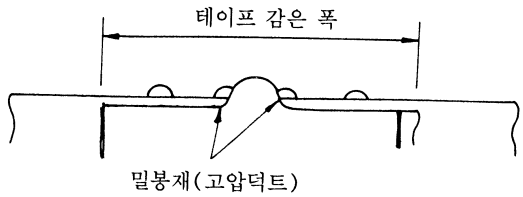


그림 3.4 끼워넣기 이음 접합

② 커플링은 아연도금철판 KS D 3506(용융아연도금 강판 및 강대)으로 한다.

③ 이음매의 호칭치수는 바깥지름 기준으로 하고, 공차는 다음 표와 같다.

호 칭 치 수 [mm]	공 차 [mm]
75 초과 600 이하	-1.5 초과 -2.5 이하
600 초과 1000 이하	-2.0 초과 -4.0 이하

④ 이음매의 판 두께는 다음 표와 같다.

호 칭 치 수 [mm]	최 소 두 께 [mm]
300 이하	0.6
300 초과 700 이하	0.8
700 초과 1000 이하	1.0
1000 초과 1250 이하	1.2

⑤ 이음매의 끼움길이는 다음 표와 같다.

호 칭 치 수 [mm]	최 소 길 이 [mm]
300 이하	25 이상
300 초과 800 이하	50 이상
800 초과 1250 이하	100 이상

5) 기타 덕트의 접속은 제조회사의 설치기준에 따른다.

(5) 장방형덕트의 밀봉

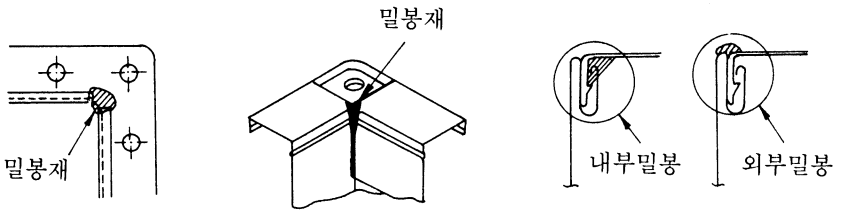
덕트의 밀봉은 내부정압의 압력과 사용하는 이음매에 따라 필요한 등급의 밀봉을 한다.

1) 덕트의 밀봉등급과 밀봉이 필요한 장소는 다음 표와 같다.

등 급	밀봉의 필요장소
N 밀봉	① 덕트접합 플랜지부의 덕트굽힘 네모퉁이부
	② 코너장착물과 플랜지부
A 밀봉	① 종방향의 이음부
B 밀봉	① 덕트의 접합부
C 밀봉	① 덕트이음부 전체
	② 덕트관통부(볼트, 리벳 등 모두 포함)

주 : ① 밀봉이 필요한 장소의 밀봉요령은 그림 3.5와 같다.

② 스파이럴덕트의 록 이음(lock seam)은 밀봉조건으로부터 제외한다.



앵글 플랜지 공법(모서리부) N-밀봉 | 코너 볼트공법 덕트 | 종방향의 이음매 부분 A-밀봉

그림 3.5 밀봉방식

2) 용도 및 덕트압력 구분에 의한 이음과 밀봉등급의 조합은 다음 표와 같다.

용 도	저 압 덕 트	고 압 1 덕 트	고 압 2 덕 트
일반용	① 보턴펀치 이음은 N 밀봉	① 보턴펀치 이음은 N+A 밀봉 ② 피츠버그 이음은 N 밀봉	① 보턴펀치 이음은 N+A 밀봉 ② 피츠버그이음은 N 밀봉 ③ 정압 1000 Pa를 넘는 공판덕트에서 보턴펀치 이음은 N+A+B 밀봉 피츠버그 이음은 N+B 밀봉
배연용	적 용 외	① 보턴펀치 이음은 N 밀봉	일반용의 이음과 밀봉 등급의 조합과 같음

주 : ① 고압 1덕트 및 고압 2덕트의 덕트분기 접속부는 밀봉을 한다. 밀봉요령을 그림 3.6에 표시하고 있다.

② 챔버 및 케이싱의 모퉁이 부분 등 누설의 염려가 있는 장소는 밀봉을 한다.

③ 고압 2덕트에서 상용압력 ±1500 Pa를 초과하는 피츠버그 이음에 A밀봉을 하는 경우 및 앵글플랜지 공법덕트·슬라이드 온 플랜지 공법 덕트에 B밀봉을 하는 경우에는 공사시방에 의한다.

④ 클린룸 등 특수용도의 밀봉등급 및 C밀봉을 하는 경우에는 전문시방서에 의한다.

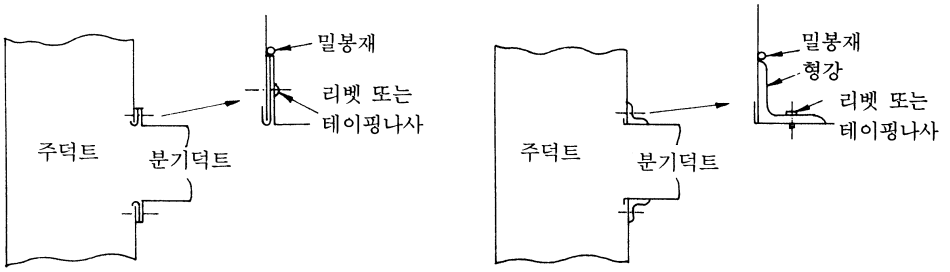


그림 3.6 고압덕트 접속부의 밀봉

(6) 덕트의 보강

1) 저압덕트의 보강

① 횡방향의 보강은 다음 표에 의한다.

덕트의 장변	보강의 종류와 간격		
	형강보강재의 치수 [mm]	최 대 간 격 [mm]	
		앵글공법	코너볼트 공법
750 이하	25×25×3	1840	1840
750 초과 1500 이하	30×30×3	925	925
1500 초과 2200 이하	40×40×3	925	925
2200 초과	40×40×5	925	925+타이로드

주 : 앵글공법 및 코너볼트공법의 플랜지 접합부는 그자체가 횡방향의 보강이 된 것으로 간주한다.

② 종방향의 보강은 다음 표에 의한다.

덕트의 장변	형강의 치수[mm]	보강의 위치	비 고
1500 초과 2200 이하	40×40×3	중앙에 1개소 이상	외측 또는 내측에 부착한다.
2200 초과	40×40×5	중앙에 2개소 이상	

주 : ① 해당하는 덕트치수에 있어서는 횡방향의 보강을 하며, 아울러 종방향의 보강도 한다.

② 형강의 부착은 호칭지름 4.5 mm의 리벳 혹은 스폿 용접으로 하며, 그 피치는 100 mm로 한다.

③ 장변이 450 mm를 넘고 보온을 하지 않은 덕트에는 다이어몬드브레이크 또는 300 mm 이하의 피치로 보강리브를 넣는다.

④ 종방향의 보강에 있어서 2개소 이상의 경우에는 균등하게 나누어 부착한다.

2) 고압 1덕트, 고압 2덕트의 보강

① 횡방향의 보강은 다음 표에 따른다.

덕트의 장변 [mm]	보강의 종류와 간격		
	형강보강재의 치수 [mm]	최대간격[mm]	
		앵 글 공 법	코너볼트공법
450 이하	25×25×3	925	925
450 초과 750 이하	25×25×3	925	925
750 초과 1500 이하	30×30×3	925	925
1500 초과 2200 이하	40×40×3	925	925 + 타이로드
2200 초과	40×40×5	925	-

② 종방향의 보강은 다음 표에 의한다.

덕트의 장변	형강의 치수[mm]	보강의 위치	비 고
1200 초과 2200 이하	40×40×3	중앙에 1개소 이상	외측 또는 내측에 부착한다.
2200 초과	40×40×5	중앙에 2개소 이상	

주 : ① 해당하는 덕트치수에 있어서는 횡방향의 보강을 하며, 아울러 종방향의 보강도 한다.
② 형강의 설치는 호칭지름 4.5 mm의 리벳 혹은 스폿 용접으로 하며, 피치는 100 mm로 한다.
③ 장변이 450 mm를 넘고, 보온을 하지 않은 덕트에는 다이어몬드브레이크 또는 300 mm 이하의 피치로 보강리브를 넣는다.
④ 종방향의 보강에 있어서 2개소 이상의 경우에는 균등하게 분할하여 부착한다.

3) 타이로드에 의한 보강

형강과 타이로드를 함께 사용하는 경우는 다음의 각항에 의한 것으로 하며, 타이로드 만을 사용하는 경우에는 전문시방서에 의한다.

① 덕트의 변의 길이가 저압덕트에는 1500 mm를 초과하고, 고압 1, 고압 2덕트에 있어서는 1200 mm를 초과할 경우에 형강과 타이로드를 함께 보강하는 것으로 한다.

② 타이로드의 갯수는 덕트의 변의 길이를 저압덕트에는 1100 mm, 고압 1, 고압 2덕트에서는 900 mm에서 제(除)하고, 나머지를 절상한 수로부터 1을 뺀 갯수로 하며, 균등하게 나누어 부착하는 것으로 한다.

③ 형강과 타이로드를 병용하는 경우의 종방향의 형강 치수는 타이로드가 없는 경우의 40×40×5를 40×40×3로 하여도 좋다.

④ 타이로드의 직경은 각변이 1개 미만의 경우에는 호칭지름 9 mm로 하고, 한쪽 또는 양쪽의 변이 2개 이상인 경우에는 호칭지름 13 mm로 한다.

⑤ 코너볼트공법에 있어서 타이로드의 설치는 접합부로부터 25 mm 이내에 타이로드를 형강 등 중간 종방향 보강에 맞게 설치한다.

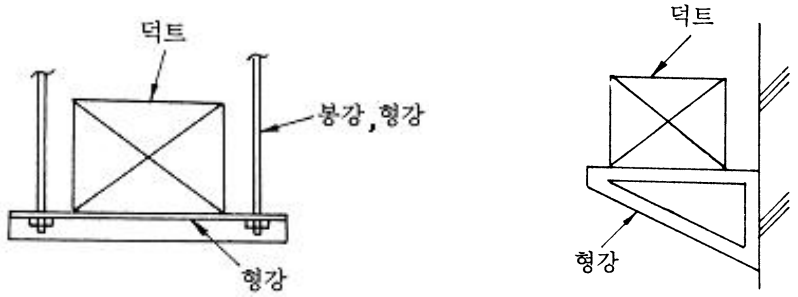
(7) 덕트의 행거 및 지지

행거 및 입상덕트의 지지체에 방진재를 부착하는 경우에는 전문시방서에 의한다.

1) 장방형덕트의 행거 및 지지는 다음 표에 의한다.

덕트의 장변 [mm]	행거		지지체	최대간격[mm]	
	형강치수 [mm]	봉강(직경) [mm]	형강치수 [mm]	앵글공법, 슬라이드공법	공판공법
750 이하	25×25×3	9	25×25×3	3680	3000
750 초과 1500 이하	30×30×3	9	30×30×3	3680	3000
1500 초과 2200 이하	40×40×3	9	40×40×3	3680	3000
2200 초과	40×40×5	9	40×40×5	3680	-

주 : ① 지름 9 mm의 봉강으로는 축지름 8.1 mm 이상이기 때문에 두께 7.7 mm의 너트를 사용하여도 좋다.
② 행거 및 지지물의 설치예를 그림 3.7에 표시한다.
③ 수평방향의 주덕트에는 형강 진동방지 지지를 12 m 이하의 간격으로 설치한다. 또, 관통장소 등 진동방지가 가능한 장소에는 진동방지가 된 것으로 간주한다.
④ 주기계실내에 설치하는 덕트(앵글공법, 슬라이드공법, 공판공법)의 장변이 450 mm 이하인 경우의 덕트의 행거 간격은 2000 mm 이내로 한다.
⑤ 주기계실내에 설치하는 앵글공법, 슬라이드공법의 덕트의 장변이 450 mm를 넘는 경우의 행거 간격은 2500 mm 이내로 한다.
⑥ ④~⑤의 경우에서도 덕트상변의 면과 구조슬래브 하면과의 공간이 750mm 미만의 경우에는 표의 값으로 하여도 무방하다.



(a) 매닮방법 (b) 지지방법

그림 3.7 행거 및 지지물의 설치

2) 스파이럴덕트의 행거 및 지지는 다음 표에 의한다.

호칭치수 [mm]	행거		지지체	최대간격 [mm]
	평강치수[mm]	봉강(직경)[mm]	형강치수[mm]	
1250 이하	25×3	9	25×25×3	3000

주 : ① 지름 9 mm의 봉강으로는 (7) 1)의 주 ①과 같게 한다.
② 호칭치수 300 mm 이하의 경우 행거는 두께 0.8 mm 이상의 아연도금철판을 띠 모양으로 가공한 것을 사용해도 무방하다.
③ 수평방향의 덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 (7) 1)의 주 ③과 같게 한다.

3.2.2 스테인리스강판제 덕트

(1) 덕트의 판 두께

1) 장방형덕트

내부정압이 ±500 Pa 이내이고, 풍속이 15 m/s 이하인 경우 덕트의 판 두께는 다음 표에 의한다. 이형관의 경우에는 그 최대치수로 한다.

덕트의 장변[mm]	판 두 께[mm]
750 이하	0.5
750 초과 1500 이하	0.6
1500 초과 2200 이하	0.8
2200 초과	1.0

2) 스파이럴 덕트

직관은 스테인리스 강판을 스파이럴형으로 기계적으로 말아서 만든 것으로 호칭치수는 안지름을 기준으로 한다. 내부정압이 ±500 Pa 이내이고, 풍속이 15 m/s 이하인 덕트의 판 두께는 다음 표에 의한다.

호 칭 치 수[mm]	판 두 께[mm]
600 이하	0.5
600 초과 800 이하	0.6
800 초과 1000 이하	0.8

(2) 덕트의 이음매

1) 장방형덕트

덕트의 모서리 이음매는 1개소 이상으로 하고 피츠버그이음, 보턴펀치스냅이음 더불코너이음 또는 용접으로 한다. 용접은 아크(TIG, MIG) 또는 저항(스폿) 용접으로 하고 용접 후에는 스패터(spatter), 스케일 등을 와이어브러쉬 또는 그라인더 등으로 충분히 제거한다. 기준판에서 취하기 곤란한 경우의 유동방향의 이음매는 내부보강이음 혹은 용접한다.

2) 스파이럴 덕트

3.2.1(3) 2)에 준한다.

(3) 덕트의 접속

1) 장방형 덕트의 접속

덕트의 접속은 다음 표에 의한다.

덕트의 장변 [mm]	접합플랜지						플랜지 최대간격 [mm]
	형강치수 [mm]	플랜지 부착용 리벳			접속용 볼트		
		호칭지름 [mm]		피치 [mm]	호칭지름 [mm]	피치 [mm]	
		스테인리스	강				
750 이하	25×25×3	4.0	4.5	65	M8	100	3640
750 초과 1500 이하	30×30×3	4.0	4.5	65	M8	100	2730
1500 초과 2200 이하	40×40×3	4.0	4.5	65	M8	100	1820
2200 초과	40×40×5	4.0	4.5	65	M8	100	1820

주 : ① 플랜지이음매의 용접장소는 네모퉁이로 하고, 플랜지 접합부의 용접부는 평편하게 다듬질하고 필요한 구멍을 가공한다.

② 플랜지의 접합에는 플랜지 폭과 동일한 플랜지용 개스킷을 사용하며, 볼트로 기밀이 유지되도록 체결한다.

③ 누설의 염려가 있는 장소 또는 특기가 있는 경우는 이음에 밀봉을 한다.

④ 형강은 강제(볼트, 너트 모두)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우는 스테인리스강제(볼트, 너트 공통)로 한다.

2) 스파이럴 덕트의 접속

① 커플링의 외면에 접착재를 발라 양단을 덕트에 끼워넣고, 스테인리스강제 테이핑나사로 접합하여 테이프로 말아 마무리 하던가 접합용 플랜지를 사용하여 끝낸다.

② 이음매는 스테인리스 강판 또는 스테인리스강대를 사용해서, 이음 또는 용접한 것으로 한다. 이음의 호칭치수는 외경기준으로 하고, 공차는 3.2.1(4) 4)에 준한다.

③ 이음매의 판 두께는 다음 표에 의한다.

호칭치수 [mm]	판두께 [mm]
600 이하	0.8
600 초과 800 이하	0.8
800 초과 1000 이하	1.0

④ 이음매의 끼움길이는 3.2.1(4) 4)에 준한다.

(4) 덕트의 보강

1) 장형 덕트의 이음매 사이의 횡방향 보강은 다음 표에 의한다.

덕트의 장변 [mm]	형 강 보 강 덕 트			
	형강치수 [mm]	최대간격 [mm]	형 강 용 리 벳	
			스테인리스강 호칭경[mm]	피치[mm]
750 이하	25×25×3	2000	4.0	100
750 초과 1500 이하	30×30×3	1000	4.0	100
1500 초과 2200 이하	40×40×3	1000	4.0	100
2200 초과	40×40×5	1000	4.0	100

주 : 형강은 강제(볼트, 너트 공통)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우에는 스테인리스 강제(볼트, 너트 공통)로 한다.

2) 장방형 덕트의 이음매 사이 종방향의 보강은 다음 표에 의한다.

덕트의 폭[mm]	형강의 치수 [mm]	부 착 장 소	형강용 리벳	
			스테인리스강 호칭경[mm]	피 치 [mm]
1200 초과 2200 이하	40×40×3	중앙에 1개소	4.0	100
2200 초과	40×40×5	중앙에 2개소	4.0	100

주 : 형강은 강제(볼트, 너트 공통)로 한다. 단, 다습한 용도에 사용하는 경우에는 스테인리스강제(볼트, 너트 공통)로 한다.

3) 장변이 450 mm를 넘는 보온을 하지 않은 덕트에는 다이어몬드 브레이크 또는 300 mm 이하의 피치로 보강리브를 넣는다.

(5) 덕트의 행거 및 지지

행거 및 입상 덕트의 지지체에 방진재를 부착하는 경우에는 전문시방서에 의한다.

1) 장방형 덕트의 행거 및 지지는 다음 표에 의한다.

덕트의 장변 [mm]	행 거			흔들림 방지제	
	형강치수 [mm]	봉강 지름 [mm]	최대간격 [mm]	형강치수 [mm]	최대간격 [mm]
750 이하	25×25×3	9	3000	25×25×3	4000
750 초과 1500 이하	30×30×3	9	3000	30×30×3	4000
1500 초과 2200 이하	40×40×3	9	3000	40×40×3	4000
2200 초과	40×40×5	9	3000	40×40×5	4000

주 : ① 지름 9 mm의 봉강으로는 3.2.1(7) 1)의 주 ①과 같이 한다.
② 물체는 강제로 한다. 스테인리스 강제로 하는 경우에는 전문시방서에 의한다.
③ 횡방향의 주덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7) 1)의 주 ③과 같이 한다.
④ 주기계실에 설치하는 덕트의 장변이 450 mm 이하의 덕트에 행거간격은 2000 mm 이내로 한다.
⑤ 주기계실에 설치하는 덕트의 장변이 450 mm를 초과하는 경우의 행거 간격은 2500 mm 이내로 한다.
⑥ ④, ⑤의 경우에도 덕트의 상변의 면과 구조 슬래브 하면과의 공간이 750 mm 미만의 경우에는 표의 값으로 하여도 무방하다.

2) 스파이럴덕트의 행거 및 지지는 다음 표에 의한다.

호 칭 치 수 [mm]	행 거			지 지 체	
	평강치수 [mm]	봉강(지름) [mm]	최대간격 [mm]	평가치수 [mm]	최대간격 [mm]
1000 이하	25×3	9	3000	25×25×3	3000

주 : ① 지름 9 mm의 봉강으로는 3.2.1(7) 1)의 주 ①과 같이 한다.
② 호칭 치수가 300 mm 이하의 경우 행거는 3.2.1(7) 2)의 주 ②와 같이 한다.
③ 물체는 강제로 한다. 스테인리스 강제로 하는 경우에는 전문시방서에 의한다.
④ 횡 방향의 주덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7) 1)의 주 ③과 같이 한다.

3.2.3 경질염화비닐판제 덕트

덕트의 내부정압은 ±3000 Pa 이내로 하며, 풍속은 15 m/s 이하로 한다. 또, 덕트 내외의 공기온도는 40℃ 이하로 한다.

(1) 덕트의 판 두께

1) 장방형덕트

덕트의 판 두께[mm]는 다음 표에 의하지만 이형변의 경우에는 그 최대의 치수로 한다.

덕트의 장변 [mm]	정 압[Pa]		
	1500 이하	1500 이상 2000 이하	2000 이상 3000 이하
500 이하	3	3	4
500 초과 1000 이하	4	5	5
1000 초과 1500 이하	5	5	5
1500 초과 2000 이하	5	5	5
2000 초과 3000 이하	6	6	6

2) 원형덕트

직관의 호칭치수는 내경을 기준으로 하며, 덕트의 판 두께[mm]는 다음 표에 의한다.

호 칭 치 수 [mm]	정 압[Pa]		
	1500 이하	1500 초과 2000 이하	2000 초과 3000 이하
300 이하	3	3	3
300 초과 500 이하	3	4	4

(2) 덕트의 이음매

직관부는 원칙적으로 4변 굽힘가공으로 하고, 굽힘부분을 피한 위치에서, 열풍용접에 의한 맞대기 또는 적당하게 판접합으로 한다. 용접하는 판의 끝부분은 줄, 그라인더 등으로 각도 60～90도로 면가공을 한다.

(3) 덕트의 접속

1) 장방형 덕트의 접속은 다음 표에 의한다.

덕트의 장변 [mm]	접 합 용 플 랜 지			
	경질염화비닐제 앵글[mm]	최대간격 [mm]	접합용 볼트	
			호칭지름[mm]	피치[mm]
500 이하	50×50×6	4000	M8(M10)	100(75)
500 초과 1000 이하	60×60×7	4000	M8(M12)	100(75)
1000 초과 1500 이하	60×60×7	3000	M8(M12)	100(75)
1500 초과 2000 이하	60×60×7	3000	M8	100
2000 초과 3000 이하	60×60×7	2000	M8	100

주 : ① 접합용 볼트 및 너트는 스테인리스강으로 한다. 경질염화 비닐제를 사용하는 경우에는 특기에 의한다.

② 접합용 볼트( )에는 경질염화 비닐제 볼트의 경우를 표시한다.

③ 플랜지의 접합에는 프랜지와 같은 폭의 발포연질 염화비닐 또는 네오플랜고무로 두께 3 mm 이상의 것을 사용하며, 볼트로 기밀이 유지되도록 체결한다.
④ 접합용 플랜지의 평강보강은 (4) 1)에 준한다.

2) 원형덕트의 접속

원칙적으로 KS M 3402(수도용 경질 폴리염화비닐 이음관)의 해설에 표시한 냉간공법에 의하던가 또는 열풍용접에 의해 판접합으로 하며, 필요에 따라 다음 표의 플랜지 접합으로 한다.

호칭치수 [mm]	접합용 플랜지	접합용 볼트	
	경질염화비닐제 앵글 [mm]	호칭지름[mm]	피치[mm]
400 이하	40×40×5	M8(M10)	100(75)
400 초과 500 이하	50×50×6	M8(M10)	100(75)

주 : ① 접합용 볼트 및 너트는 스테인리스강으로 한다. 경질염화 비닐제를 사용하는 경우에는 특기에 의한다.
② 접합용 볼트( )에는 경질염화 비닐제 볼트의 경우를 표시한다.
③ 호칭치수 400 이하의 접합용 플랜지는 경질염화 비닐제 앵글로 교체하여 판 플랜지 40×7로 하여도 무방하다.

(4) 덕트의 보강

보강은 다음 표와 같이 보강재의 제작 및 가공은 접합용 플랜지에 준하지만, 경질염화비닐제 앵글은 열풍용접으로 덕트에 설치하고 보강용 평강은 경질염화비닐제 앵글에 스테인리스 강제 볼트로 설치한다. 또, 볼트 및 너트는 경질염화비닐제를 사용하여서는 안된다.

1) 장방형 덕트의 이음매 사이의 횡방향 보강은 다음 표를 따른다.

덕트의 장변 [mm]	외 부 보 강			부착용 볼트		타이로드에 의한 내부보강
	경질염화비닐 제앵글[mm]	평강 [mm]	최대간격 [mm]	호칭경 [mm]	피치 [mm]	
500 이하	50×50×6	-	1000 (500)	-	-	-
500초과 1000 이하	60×60×7	(50×4)		(M8)	(150)	-
1000초과 1500 이하	60×60×7	50×4		M8	150	1개소
1500초과 2000 이하	60×60×7	50×4		M8	150	1개소
2000초과 3000 이하	60×60×7	50×4		M8	150	2개소

주 : ① ( )내는 1.5 kPa를 넘는 3.0 kPa 이하의 것
② ( )내는 2.0 kPa를 넘는 3.0 kPa 이하의 것
③ 평강은 강제로 한다. 스테인리스강제로 하는 경우에는 특기에 의한다.

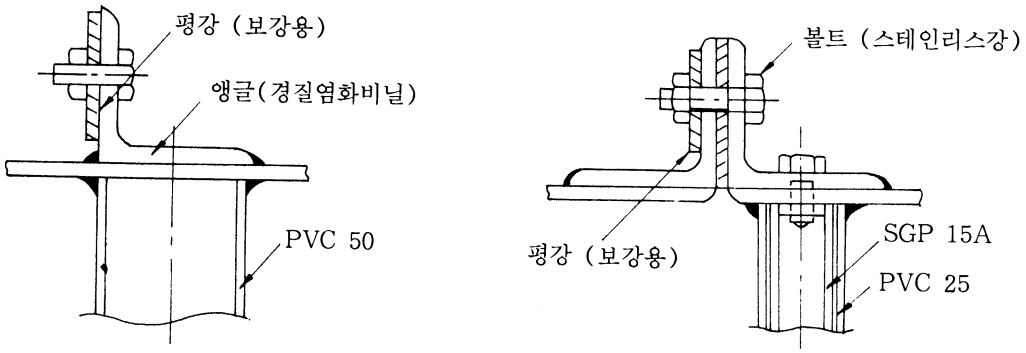


그림 3.8 외부보강 및 타이로드에 의한 내부보강 예

2) 장방형 덕트의 이음사이의 종방향보강은 다음 표에 의한다.

덕트의 폭 [mm]	외 부 보 강		설치장소	부착용 볼트	
	경질염화비닐제 앵글 [mm]	평강 [mm]		호칭경 [mm]	피치 [mm]
2000 초과 3000 이하	60×60×7	50×4	중앙에 1개소	M8	150

(5) 덕트의 행거 및 지지

행거 및 입상덕트의 지지체에 방진을 부착하는 경우는 특기에 의한다.

1) 장방형의 행거 및 지지는 다음 표에 의한다.

덕트의 장변 [mm]	행 거			지 지 체	
	형강치수 [mm]	봉강(지름) [mm]	최대간격 [mm]	형강치수 [mm]	최대간격 [mm]
500 이하	30×30×3	9	2500	30×30×3	2500
500 초과 1000 이하	40×40×3	9	2500	40×40×3	2500
1000 초과 1500 이하	40×40×3	9	2000	40×40×3	2500
1500 초과 2000 이하	40×40×5	9	2000	40×40×5	2000
2000 초과 3000 이하	40×40×5	9	1500	40×40×5	2000

주 : ① 재료는 강제로 한다. 스테인리스강제로 하는 경우에는 특기에 의한다.
② 지름 9 mm의 강제 봉강으로는 3.2.1(7) 1)의 주 ①과 같이 한다.
③ 횡방향의 주덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7) 1)의 주 ③과 같이 한다.

2) 원형덕트의 행거와 지지는 다음 표에 의한다.

호 칭 치 수 [mm]	행 거			지 지 체	
	평강 [mm]	봉강 [mm]	최대간격 [mm]	형강치수 [mm]	최대간격 [mm]
300 이하	30×3	9(1개매담)	4000	30×30×3	4000
300 초과 500 이하	40×3	9(2개매담)	4000	40×40×3	4000

주 : ① 재료는 강제로 한다. 스테인리스강제로 하는 경우에는 특기에 의한다.
② 지름 9 mm의 강제 봉강으로는 3.2.1(7) 1)의 주 ①과 같이 한다.
③ 호칭치수 300 mm 이하의 경우에 매다는 물체는 3.2.1(7) 2)의 주 ②와 같이 한다.
④ 횡방향의 주덕트에 설치하는 형강 진동방지 지지는 3.2.1(7) 1)의 주 ③과 같이 한다.

3.2.4 유리섬유 덕트

덕트의 내부정압은 ±500 Pa 이내로 하고 풍속은 15 m/s 이하로 한다. 또 덕트내 온도는 75℃ 이하로 하고, 덕트 주변온도는 −30～70℃의 범위로 한다. 단, 배연덕트, 주방 등의 불을 사용하는 곳의 배기덕트, 수직덕트 및 다습한 장소에는 사용하지 않는다.

(1) 유리섬유 덕트

덕트용 유리섬유는 두께 25 mm, 밀도 60 kg/m^3 이상의 평탄하고 견고한 적층판(장방형 덕트 및 10각형 덕트용) 또는 원통형(원형덕트용)의 것으로 외면에 유리섬유로 보강시킨 알루미늄박으로 피복한 것으로 한다.

(2) 유리섬유 덕트용 테이프

1) KS D 6705(알루미늄 및 알루미늄합금 박)에 준한 두께 0.05 mm 이상의 알루미늄박의 한쪽면에 수지계 접착제를 도포한 것으로 한다. 유리섬유 덕트가 받는 정하중 및 내압에 충분히 견딜수 있도록 KS T 1028(점착테이프 및 시이트 시험방법)에 따라 점착력은 폭이 25 mm인 테이프를 떼는데 필요한 인장력이 14 N 이상, 보유력은 10 N의 하중으로 25×25 mm의 접착면적부분의 정도가 1.5 mm/24 h 이하의 성능을 갖고 장방형 덕트용은 75 mm 폭 이상, 원형덕트는 50 mm 폭 이상으로 재단하여 만든 테이프로 한다.

2) 유리섬유로 보강시킨 KS D 6705(알루미늄 및 알루미늄합금 박)에 준한 두께 0.02 mm 이상의 알루미늄박 한쪽면에 접착제(열경화 수지접착제)를 칠한 것으로 하며, 장방형 덕트 및 10각형 덕트는 60 mm 이상, 원형 덕트는 50 mm 이상의 폭으로 테이프를 만든 것으로 한다.

(3) 덕트의 이음매

모서리의 접합부는 알루미늄박을 35 mm 이상 여유를 두어 장방형 덕트로 만들고 인접 보드면에 스테이플로서 간격 75 mm 이하로 재차 임시 고정하며 알루미늄 테이프를 압착기구를 사용하여 압착한다. 스테이플은 폭 12 mm, 길이 13～15 mm의 것으로 한다.

(4) 덕트의 접속

덧대기, 맞대기 접속의 어떤 경우에도 꺾인면에 KS M 3700(초산비닐 수지 에멀션 목재 접착제)에 규정된 접착제를 도포한 후에 접합부를 알루미늄 테이프로 밀봉하고 압착기구로 마찰 압착시킨다.

(5) 덕트의 보강

장방형 덕트의 보강방법은 경량채널에 의한 방법 또는 타이로드에 의한 방법 중 한가지로 하고, 각각의 보강재 부착간격은 다음 표에 따른다. 원형덕트의 경우는 원칙적으로 보강은 필요하지 않다. 또, 3.2.4(2)2)에 기재된 유리섬유로 보강시킨 알루미늄테이프를 사용하는 경우에는 임시고정 스테이플을 사용하지 않아도 무방하지만 테이프 부착용 다리미(290～320℃의 온도)을 이용하여 가열 밀봉하는 것으로 한다.

1) 경량 채널재에 의한 보강

경량 채널재는 KS D 3506(용융아연도금 강판 및 강대)를 성형한 것으로 한다.

① 정압(+)이 걸리는 횡덕트의 보강은 다음 표에 의한다.

정압[Pa] {mmAq}	장방형 덕트의 한변의 길이 [mm]	덕트외주에 부착간격 [mm]	보 강 의 재 료
0～123 {0～12.5}	0～800 801～2000 2001～2400	- 600 피치 400 피치	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료

(계속)

(계속)

정압[Pa] {mmAq}	장방형 덕트의 한변의 길이 [mm]	덕트외주에 부착간격 [mm]	보 강 의 재 료
123～245 {12.5～25.0}	0～600 601～1700 1701～2400	- 600 피치 400 피치	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
245～490 {25.0～50.0}	0～400 401～1700 1701～2400	- 400 피치 400 피치 + 로드 1개	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료 로드는 KS D 3503(일반구조용 압연강재)에 규정된 봉강을 나사(호칭지름 6 mm 이상)로 가공하며, 아연도금을 한 것

주 : ① 외면을 보강 하지만 덕트의 횡측 장변이 1200 mm 이상인 경우에는 휨 방지용으로 내면측으로부터 와셔(지름 75 mm 또는 75 mm 각, 두께 0.5mm이상의 아연철판)를 붙이고, 최대 피치 600 mm 이하로 변을 등분할하는 위치에 보강재와 나사로 고정한다.

② 경량 채널재료에 의한 보강은 그림 3.9에 의한다.

② 정압(+)이 걸리는 입상덕트의 보강은 다음 표에 의한다.

정압[Pa] [mmAq]	장방형 덕트 한변의 길이 [mm]	덕트외주에 부착간격 [mm]	덕트의 와셔부착갯수	보강 재료
0～123 (0～12.5)	0～800 801～2000 2001～2400	- 600피치 400피치	- 3 3	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
123～245 (12.5～25.0)	0～600 601～1700 1701～2400	- 600피치 400피치	- 2 3	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료

(계속)

(계속)

정압[Pa] [mmAq]	장방형 덕트 한변의 길이 [mm]	덕트외주에 부착간격 [mm]	덕트의 와셔부 착갯수	보강 재료
245～490 (25.0～50.0)	0～400 401～1700 1701～2400	- 600피치 400피치 + 로드 1개	- 2 3	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료 로드는 KS D3503 (일반구조용 압연강재)에 규정된 봉강을 나사(호 칭지름 6 mm이상)로 가공하며, 아연도금을 한것

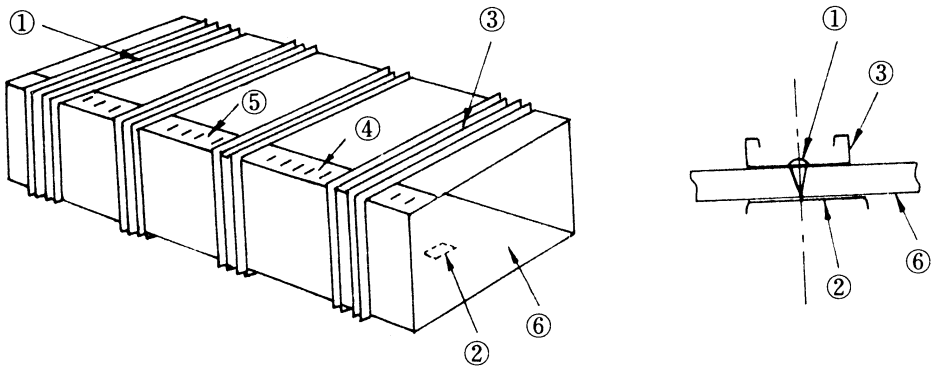
주 : ① 보강재를 외면측에 말아 놓고, 와셔 및 로드는 변을 등분할하는 위치에 부착한다.
② 와셔(지름 75 mm 또는 75 mm 각, 두께 0.5 mm 이상의 아연철판)는 보강재와 나사로 고정한다.
③ 경량 채널재에 의한 보강은 그림 3.9에 의한다.

③ 부압(－)이 걸리는 덕트의 보강은 다음 표에 의한다.

정압[Pa] [mmAq]	장방형 덕트 한변의 길이 [mm]	덕트외주 부착간격 [mm]	덕트내면에 설치되는 와셔갯수	보강 재료
0～-123 (0～-12.5)	0～700 701～1300 1301～2000	- 600피치 400피치	- 3 5	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
-123～-245 (-12.5～-25.0)	0～600 601～1400 1401～2400	- 600피치 400피치	- 3 5	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료
-245～-490 (-25.0～-50.0)	0～500 501～900 901～1400 1401～2400	- 600피치 400피치 + 로드1개 300피치 + 로드2개	- 2 2 3	□ 50×25×5×0.5 t 또는 □ 75×25×0.8 t 이상의 단면강도를 갖는 경량 채널재료 로드는 KS D 3503 (일반구조용 압연강재)에 규정된 봉강을 나사(호칭지름 6 mm 이상)로 가공하여, 아연도금을 한 것

주 : ① 보강재를 외면측에 말아 놓고, 와셔 및 로드는 변을 등분할하는 위치에 부착한다.

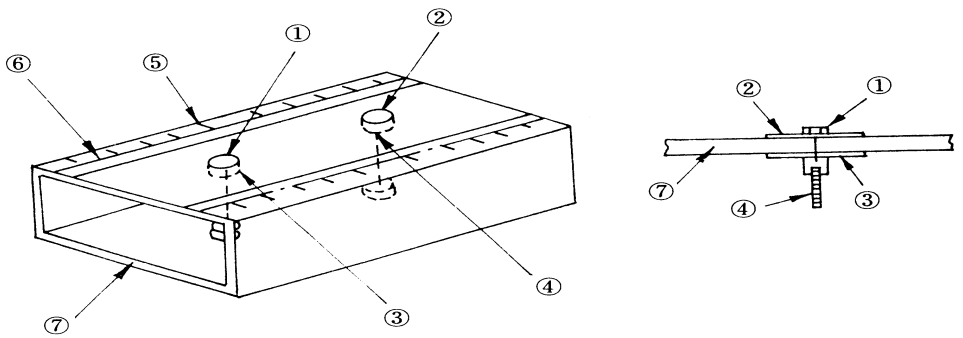
② 와셔(지름 75 mm 또는 75 mm 각, 두께 0.5 mm 이상의 아연철판)는 보강재와 나사로 고정한다.
③ 경량채널재에 의한 보강은 그림 3.9에 의한다.



① 테이핑나사 ② 와셔 ③ 보강재 ④ 스테이플
⑤ 알루미늄 테이프 ⑥ 암면덕트

그림 3.9 경량 채널재료를 이용한 보강방법

2) 타이로드에 의한 보강(정압, 부압 덕트 공통)
타이로드법에 의한 경우에는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재)에 규정된 봉강을 나사(호칭지름 6 mm 이상)로 가공하여 아연도금 한 것을 사용하며, 보강방법은 다음 표에 의한다.



① 와셔 부착용 나사 ② 외부와셔 ③ 내부와셔 ④ 타이로드(Tie rod)
⑤ 스테이플 ⑥ 알루미늄 테이프 ⑦ 유리면 덕트

그림 3.10 타이로드에 의한 보강방법

정압[Pa] [mmAq]	장방형 덕트의 한변의 길이[mm]	부착간격[mm]	한변에 필요한 갯수[개]
0～±123 [0～±12.5]	0～800(700)	-	-
	(701)801～1200	600피치	2
	1201～1600	600피치	3
	1601～2000	600피치	4
	2001～2400	600피치	5
123～±245 [±12.5～±25.0]	0～600	-	-
	601～800	600피치	1
	801～1200	600피치	2
	1201～1600	600피치	3
	1601～2000	600피치	4
	2001～2400	600피치	5
245～±490 [±25.0～±50.0]	0～400	-	-
	401～600	600피치	1
	601～800	400피치	1
	801～1200	400피치	2
	1201～1600	400피치	3
	1601～2000	400피치	4
	2001～2400	400피치	5

주 : ① 장방형 덕트의 한변의 길이 ( )내는 부압덕트의 경우를 표시한다.
② 타이로드에 의한 보강방법은 그림 3.10에 의한다.
③ 와셔는 아연철판 또는 폴리아미드수지의 75×75×0.5ｔ 이상 혹은 75ϕ×0.5ｔ 이상으로 한다.

(6) 덕트의 행거 및 지지

장방형 덕트의 지지재는 50×25×5×0.5ｔ 이상 또는 50×25×0.5ｔ 이상의 채널로 하고, 원형덕트 및 10각형덕트의 지지재는 25×0.4ｔ 이상의 강대로 한다. 행거용 봉강은 호칭지름 6 mm 이상의 완전나사로 한다. 수평방향의 주덕트에는 형강 진동방지 기구를 12ｍ 이하의 간격으로 설치한다. 또한 벽의 관통부 등에서 진동을 방지할 수 있는 것은 관통부와 지지철물로부터 형강 진동방지 지지로 인정한다.

1) 장방형 덕트의 지지는 다음 표에 의한다.

보 강 재	최 대 간 격[mm]
없 음	2400
있 음	2000

2) 원형 덕트 및 10각형 덕트의 지지는 다음 표에 의한다.

호 칭 치 수[mm]	최 대 간 격[mm]
300 이하 350 이상	2400 이하 2000 이하

3.3 연결케이싱의 제작 및 설치

(1) 사용하는 아연도금철판, 강판, 강재, 리벳, 볼트 및 너트는 2.2, 2.3에 준한다.

(2) 케이싱은 아연도금철판 또는 강판제로서 케이싱 상호간이나 기기 및 플랜지의 접속부는 개스킷 등을 사용하여 기밀이 유지되도록 조립하는 것으로 한다. 케이싱은 충분한 강도를 갖는 끝부분을 상자형으로 절곡 또는 형강이나 경량연강으로 보강한다. 보강형강 및 접합용 플랜지의 부착은 압접리벳 또는 스폿 용접으로 견고하게 부착하여 공기 누설이 없도록 한다. 보강용 형강의 치수 및 간격은 다음 표를 표준으로 하며 경량형강 이외의 것을 사용할 때에는 이와 동일한 강도를 갖는 것을 사용한다.

케이싱 장변 [mm]	형 강		판 두 께 [mm]
	최소치수[mm]	최대치수[mm]	
2000 이하	40×40×3	900	1.0
2000 초과	40×40×5	900	1.2

(3) 케이싱에는 출입이 가능한 점검구를 설치한다. 점검구 폭은 400 mm 이상, 높이 500 mm 이상으로 변형되지 않고 개폐가 원활하며 개스킷 등으로부터 공기가 누설되지 않는 구조로 한다. 공조된 공기가 통과하는 부분의 케이싱에 설치하는 점검구의 뚜껑에는 단열재를 넣는다.

3.4 주방용 배기후드 와 배기덕트의 제작 및 설치

(1) 후드는 KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강판 및 강대)에 의한 스테인리스 강판(STS 304)으로 한다. 원칙적으로 후드주위와 천정과의 사이에는 미관용 장식판을 설치한다.

(2) 판 두께는 다음 표에 의한다.

후드의 장변길이[mm]	판 두 께[mm]
450 이하	0.5
450 초과 1200 이하	0.6
1200 초과 1800 이하	0.8
1800 초과의 것	1.0

(3) 집기(集氣)부분의 경사각도는 수평면에 대해 10도 이상으로 하고 후드하단

주위에는 50 mm 이상의 수직으로 된 물받이를 설치한다. 물받이에는 원칙적으로 지름 10～20 mm의 황동제 콕을 부착한다.

(4) 기름 성분을 포함한 증기를 발생하는 장소에 설치하는 그리스필터는 착탈이 쉽고 배기중에 포함된 유지분을 60% 이상 제거할 수 있고 착탈이 쉬운 구조로 한다. 제거한 유지분의 80% 이상을 자동적으로 회수할 수 있는 성능을 갖고 있으며 수평면에 대해 45도 이상의 경사로 부착된 그리스 회수용기를 구비한다.

(5) 후드의 지지철물은 네모퉁이의 외부에 최대 1.5 m 간격으로 설치한다.

(6) 주방용 배기덕트는 2.2의 재료를 사용하며 아연도금철판제 또는 특기에 의한 스테인리스강판제로 한다.

(7) 굽힘이음에는 암면, 실리카섬유 등의 무기섬유를 기본재료로 한 내열성의 불연재료를 사용한다.

3.5 제연덕트의 제작 및 설치

제연덕트는 2.2의 재료를 사용하며 아연도금철판제 또는 보통강판제로 한다.

제연덕트는 목재외의 가연물로부터 150 mm 이상 떨어져 설치한다.

3.5.1 아연도금철판제 제연덕트

판두께 및 보강은 3.2의 저압덕트에 준하며 장방형 덕트의 이음매와 밀봉 등급은 3.2.1(5)에 의한다. 덕트의 접속은 3.2.1(4)에 의하며 배연기와의 접속은 원칙적으로 강판이음으로 한다.

3.5.2 보통철판제 제연덕트

1.6 mm 이상의 철판을 사용하는 장방형 또는 원형덕트의 이음매는 용접하여 접속한다. 이때 접속플랜지의 최대간격은 3600 mm, 보강시에는 최대간격 1800 mm로 한다. 연결플랜지와 보강형태의 설치는 용접하여 부착시킨다. 또 배연기와의 접속에는 강판이음을 원칙으로 한다.

3.6 덕트용 부속품의 설치

3.6.1 외기흡입 루버의 설치

그릴은 건물에 견고하게 부착하며, 건축본체와의 사이에는 밀봉하여 기밀을 유지시킨다. 또, 루버와 덕트의 접합부는 접합플랜지 등으로 견고하게 공기의 누설이 없도록 설치한다.

3.6.2 배기그릴의 설치

3.6.1에 준한다.

3.6.3 토출구, 흡입구의 설치

토출구, 흡입구는 부착용 개스킷을 사용하여 기밀이 유지되도록 설치시킨다. 경질

염화비닐제의 토출구, 흡입구는 열풍용접 또는 볼트로 체결한다.

3.6.4 풍량조절 댐퍼의 설치

기밀이 유지되고 조정이 쉽게 이루어질 수 있도록 설치한다. 천정이나 샤프트내에 댐퍼를 설치하는 경우에는 점검구를 설치하여 점검이 가능하도록 한다.

3.6.5 방화댐퍼의 설치

KS F 2815(배연설비의 검사표준)에 준하여 설치한다.

3.6.6 방화겸용 풍량조절댐퍼의 설치

2.4.6에 준한다.

3.6.7 피스톤댐퍼의 설치

2.4.7에 준한다.

3.6.8 정풍량 조정장치 및 가변풍량 조작장치의 설치

2.4.8에 준한다.

3.6.9 플렉시블 덕트의 설치

기밀을 유지하고 유효면적에 영향을 미치지 않도록 설치한다.

3.6.10 점검구 및 청소구의 설치

점검구, 청소구 모두 개폐가 쉽고, 폐쇄시에 공기의 누설이 없도록 설치한다. 또한 덕트의 접속부분도 개스킷 등을 사용하여 확실히 견고하게 설치한다.

3.6.11 배연구의 설치

배연덕트의 접합부는 개스킷 등을 사용하여 확실히 견고하게 설치하며, 수동개방장치 및 자동개방기구의 점검이 쉬운 점검구를 설치한다.

3.6.12 풍량측정구의 설치

풍량측정구의 설치는 다음 표에 의하며, 설치위치는 전문시방서에 의한다.

부착변의 치수[mm]	300 이하	300 초과 700 이하	700 초과
부착갯수	1	2	3

3.6.13 소음장치의 설치

소음장치는 지정한 성능을 유지할 수 있도록 적절한 위치에 설치한다. 필요에 따라서 매달거나 지지하고 기밀이 유지되도록 견고하게 설치한다.

3.6.14 계기류의 부착

온도계, 압력계 등은 보기쉬운 위치 및 각도에 설치한다.

3.7 시험 및 검사

3.7.1 공기조화 및 환기용덕트의 시험 및 검사

공기조화 및 환기용덕트와 관련 부속품의 시험 및 검사는 해당 KS표준 또는 단체표준을 따른다.

(1) 토출구, 흡입구 등의 크기 및 위치
(2) 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조
(3) 덕트의 재료, 설치상태
(4) 댐퍼류의 구조, 설치위치 및 작동상태

3.7.2 배연덕트의 시험 및 검사

덕트 및 부속품은 KS F 2815(배연 설비의 검사표준)에 준하며 다음과 같은 시험, 검사를 실시한다.

(1) 덕트의 재료, 위치 및 설치상태
(2) 배연구의 크기, 위치 및 개방상태
(3) 수동개방장치의 위치, 조작방법 및 표시위치
(4) 방화댐퍼의 구조, 설치위치 및 작동상태
(5) 배연출구의 크기 및 위치

3.7.3 공기조화 및 환기용덕트의 누기 시험

공기조화 및 환기용 덕트는 제작하여 설치한 후 송풍기 가압방법으로 덕트 내부에 압력을 형성하여 기밀 상태를 시험한다

(1) 시험장치는 송풍기, 풍량측정기구 및 압력측정기구로 구성하여 시험압력과 누기량을 정확하게 측정한다.
(2) 풍량측정기구는 오리피스, 노즐 또는 이와 유사한 성능을 갖는 것으로 한다.
(3) 측정장비의 정확도는 지시풍량의 ±7.5% 이내이고, 시험중인 덕트내의 정압은 계기판에 표시된 정압에서 ±5% 이내이어야 한다.
(4) 측정장비는 현장 사용일 전, 1년 이내에 검교정한 성적서, 차트나 그래프가 첨부되어야 한다.
(5) 덕트 기밀시험의 대상은 주덕트와 분기덕트로 하고 각종 덕트기구의 연결을 플렉시블덕트로 연결하는 경우는 플렉시블덕트 연결구까지로 한다. 누기 시험의 범위는 덕트 전체 길이의 20%로 하며 무작위로 대상을 선정한다. 1차 시험 후 누기기준에 불합격한 경우에는 2배수의 길이로, 2차 시험 후 불합격한 경우에는 전체를 대상으로 시험한다.
(6) 시험 압력은 시방서상에 명기하며, 그러지 않은 경우는 송풍기 토출 압력과 덕트 말단압력의 평균값으로 하되, 최소 250 Pa 이상으로 하고 변풍량 시스템일 때는 500 Pa 이상으로 시험한다.
(7) 허용누기량은 누기율에 의한 기준과 누기등급에 의한 기준을 동시에 만족시키도록 한다.

1) 누기율에 의한 기준

적 용 대 상	누 기 율
비공조공간 환기	5% 초과 10% 미만
각층 공조방식의 정풍량덕트, 제연덕트	5% 이하
변풍량덕트, 주방배기, 정화조배기, 화장실 배기덕트	3% 이하
특수용도실 덕트(수술실, 청정실 등)	1% 이하

2) 누기등급별 허용누기량

시험압력(Pa)	덕트 표면적 당 최대허용 누기량(ℓ/s.m^2)			
	A급	B급	C급	D급 이하
100	0.40	0.20		
200	0.63	0.31		
300	0.82	0.41		
400	0.98	0.49		
500	1.14	0.57		
600		0.64	0.32	
700		0.71	0.35	
800		0.77	0.39	
900		0.83	0.42	
1000		0.89	0.45	
1300			0.53	0.26
1800			0.65	0.33
2300				0.38
권장적용압력 (기외정압기준)	500 Pa 이하	750 Pa 이하	1,500 Pa 이하	1,501 Pa 이상

(8) 시험보고서에는 현장명, 시스템위치, 시스템구분, 시험덕트의 구분 관련도면 번호, 시험압력기준, 허용누기량 기준, 시스템덕트 총면적, 시험덕트의 표면적, 시스템누기율 또는 누기등급, 누기량, 표면적당 기준누기량, 풍량측정기구의 종류, 실제시험압력 및 측정누기량을 기록하며, 합격여부, 시험결과에 관한 참고사항 등을 평가란에 기입하여 덕트의 제작, 설치시에 참고하도록 한다.

(9) 덕트 누기시험에 관한 기타 세부내용은 한국설비기술협회 표준 "SPS - KARSE B 0016-178 공조용덕트 누기 시험방법"에 따른다.

3.8 커미셔닝 관련사항

덕트설비와 관련된 커미셔닝은 본시방서 "01040 빌딩 커미셔닝"에 나타나 있

다. 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행하여야 한다. 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

성능확인시험은 각종 덕트설비공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실 제 운전을 통하여 증명하는 것이다. 성능확인시험은 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

3.8.1 예비성능시험

성능확인시험에 앞서 덕트설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 기동시험으로서 관련된 항목을 확인하고 결과보고 서를 제출하여야 한다. 현장설치검증에는 덕트누기시험을 포함한다. 미비되거나 확인이 안 된 항목에 대하여는 상세한 설명이 있어야 한다.

3.8.2 성능확인시험

예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다. 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다. 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우 해결 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다. 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다. 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.

3.8.3 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 덕트설비의 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 현장의 덕트설비를 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정하여야 한다.

06000　자동제어설비공사

06000 자동제어설비공사

06010 현장제어설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 본 공사는 자동제어설비공사 표준시방서에 명시되어 있지 않은 공사의 현장제어설비공사 일반에 적용하며 다음의 내용을 포함한다.

(1) 감지기류, 제어기류 설치공사

(2) 배선 및 배관공사

(3) 현장 제어반의 설치 및 중앙제어반과의 연결공사

(4) 시운전조정 및 시운전

1.2 참조표준

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업표준(KS)

KS C 3341 450/750V 저독성 난연 폴리올레핀 전력 케이블 및 절연 전선

KS C 3603 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 시내 쌍 케이블

KS C 8401 강제 전선관

KS C 8431 경질 폴리 염화 비닐전선관

KS C 8460 금속제 전선관용의 부속품

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

1.2.2 전기용품 기술기준

1.3 용어의 정의

1.3.1 중앙처리 장치(중앙감시반)

운전원이 컴퓨터와 주변기기 또는 터치스크린을 통하여 건물설비를 종합 관제하는 중앙제어실에 설치된 제어장치를 중앙처리장치라 하며, 분산처리장치, 주변장치 및 인간과 기계 대화장치 등을 포함한다.

1.3.2 현장제어 장치

건물내 설비 현장에 설치되어 각종 설비를 직접 디지털 기능으로 제어하는 디지털 처리장치 DDC(또는 PLC)로 각종 설비 데이터를 모아 각 장비 및 기기를 제어하는 독립적인 기능(Stand-Alone)을 가지며, 그 데이터를 다른 현장제어장치 또는 중앙처리장치로 송출하는 기기를 말한다.

1.3.3 풀박스(Pull Box)

금속배관시 경간이 너무 길거나 구부러진 개소가 많아 배관 내 입선이 곤란한 경우 전선의 접속목적이 아닌 단순한 입선목적에만 사용하는 중간박스

1.3.4 조인트 박스(Joint Box)

금속배관시 경간이 너무 길거나 구부러진 개소가 많은 경우 및 중간에 접속점을 만들어도 관계없는 경우에 사용하는 중간박스

1.3.5 검출부(Sensor)

온도, 습도, 압력, 수위 등을 감지해 내는 기구

1.3.6 조절부(Controller)

검출부의 감지신호를 받아 제어하고자 하는 양의 조작신호를 조작부로 보내는 기구

1.4 제출물

1.4.1 자재 제품자료

발주자가 요구한 제품자료 및 견본을 제출한다.

1.4.2 제작도서

(1) 시스템 설명서(계통도 및 작동순서도 포함)
(2) 관제점 일람표
(3) 자동제어 기기 사양서
(4) 중앙감시반 상세도
(5) 현장 제어반 외형도 및 결선도, 배치도
(6) 기기 카탈로그
(7) 제어기기간 결선도

1.4.3 시공상세도면

현장여건을 감안하여 각종 제어기기의 실제 위치 등을 발주도면의 범례에 따라 작성 제출토록 한다.

1.4.4 관리원 교육용 제출물

시운전 전까지 아래의 관리원 교육 및 운용을 위한 자료를 제출토록 한다.

1) 기기취급 요령서
2) 고장수리 및 진단법
3) 사후 유지관리 지침

1.4.5 프로그램 CD

사후 유지관리를 위하여 CPU 내장 프로그램의 Back-up CD를 제출토록 한다.

1.5 품질보증

공사계약서에서 정하는 하자보수 보증기간 내에 자동제어 시스템의 정상동작 및 운영 하에서 발생한 하자에 대하여 수급인은 무상으로 기기를 조정, 수리 또는 교체하여야 한다.

1.6 시공 전 협의

자동제어용 전력공급과 원격제어용 동력제어반 단자대 사용 및 공동구 관로 가대 사용에 대하여는 전기와 사전 협의하여 시공에 차질이 없도록 하여야 한다.

1.7 운반, 보관 및 취급

(1) 자동제어 기기류는 공장에서 포장한 상태로, 각종 제어반은 보호커버를 설치한 상태로 반입한다.

(2) 포장이나 보호커버는 설치고정 장소로 반입 후에 해체토록 한다.

2. 자 재

2.1 전선

KS 표준에 적합한 제품을 사용하고 KS 표준이 없는 것은 전기용품 기술기준에 적합한 제품을 사용한다.

2.2 전선관 및 부속품

(1) 전선관은 KS C 8401 표준에 적합한 아연도 전선관을 사용하며, 부속품은 KS C 8460 표준에 적합한 후강 표준을 사용한다.

(2) 지중 매설부위는 KS C 8431 HI-VE관 표준에 적합한 제품을 사용한다.

(3) 전선관의 입구 및 내면은 입선할 때 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용한다.

2.3 공기배관

(1) 0.2 MPa 이상의 공기를 공급하는 배관은 KS D 5545(동 및 동합금 용접관), KS D 3507(배관용 탄소 강관)을 사용하고, 원칙적으로 폴리에틸렌관 등의 합성수지관

을 사용해서는 안된다.

(2) 0.2 MPa 이하의 공기를 공급하는 배관은 폴리에틸렌관 등의 합성수지관과 동등 이상의 내압을 갖는 것을 사용한다.

(3) 강관에는 KS B 1531(나사식 가단 주철제 관 이음쇠)에 적합한 나사식 관 이음쇠를, 동관에는 물림식 동관 이음쇠, 동관용 플레어 이음쇠 또는 압축식 동관 이음쇠 등을, 폴리에틸렌관에는 전용 이음쇠를 사용한다.

2.4 풀박스 및 조인트박스

(1) 풀박스 및 조인트박스의 두께 1.2㎜, 전면판의 두께는 1.6㎜이상의 아연도 강판을 사용하여 제작한다.

(2) 500㎜×500㎜×200㎜이상의 박스류는 반드시 보강재(앵글 : 30㎜×30㎜×3㎜)를 사용하여 제작한다.

(3) 풀박스 및 조인트박스 내외부에는 1회 이상의 방청도장을 실시한 후 지정색 2회 도장을 한다.

(4) 각종 풀박스 및 조인트박스는 보수 및 점검이 용이하도록 보수용 커버를 제작 설치한다.

2.5 현장제어반

2.5.1 구조

(1) 제어반 내의 기기 배치 및 배선은 조작, 감시, 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 설치하여야 한다.

(2) 케이블이 인입 및 인출되는 개소는 케이블 브래킷을 견고하게 설치하여 케이블의 고정에 지장이 없도록 하여야 한다.

(3) 배선의 분기는 반드시 단자에서 하여야 한다.

(4) 제어반 내의 습기를 제거할 수 있는 구조이어야 한다.

(5) 제어반을 벽면에 밀착하여 설치할 경우는 결로방지를 위해 제어반 뒷면에 두께 5㎜이상의 발포폴리에틸렌 보온재를 부착하여야 한다.

2.5.2 단자대

(1) 제어선 접속을 위하여 단자대를 설치하고 회로명을 표시하며 플라스틱 커버를 부착한다.

(2) 단자대는 해당 배선표준에 적합하고 인입, 인출 케이블은 단자대에서 접속토록 하여 유지보수가 용이하도록 한다.

2.6 자동제어기기

2.6.1 검출기 및 조절기

(1) 온도조절기 및 검출기

1) 온도조절기 및 검출기의 구성요소는 각 제어방식별로 다음 표에 따른다.

제어방식	검 출 부	조 절 부
전기식	다이어프램,바이메탈,실드벨로스,리모트밸브(액체팽창형,증기압형) 등	스프링레버어셈블리 및 마이크로스위치 또는 수은스위치,포텐쇼미터,나접점 등
전자식	측온저항체,서미스터(thermistor),열전대,동소자,IC소자,수정,반도체 등	휘스톤브릿지(wheatstone bridge),전류(전압)평형식 등
DDC(또는 PLC)식	측온저항체,서미스터(thermistor),열전대,동소자,IC소자,수정,반도체 등	마이크로프로세서,축전지,메모리,AD(DA) 컨버터(converter),시계 등
공기식	바이메탈,실드벨로스,리모트밸브(액체팽창형,증기압형)	노즐 플래퍼(nozzle flapper) 또는 유체소자 형식 또는 힘평형식 등

2) 실내형 온도조절기는 일반적으로 설정치의 ±2℃ 이상의 설정 범위를 가지며, 2℃ 이내의 비례대(比例帶) 또는 동작간격을 가진 양호한 제어 결과를 얻을 수 있는 것으로 한다.

3) 계측용 온도검출기의 측정범위는 제어량의 변동 범위를 충분히 처리할 수 있는 것으로 한다.

4) 계측용 온도검출기는 유선, 무선 방식으로 구성되며 검출 정도는 일반적으로 ±0.3℃ 이하의 것으로 하며 무선 방식의 경우 전파법에 의한 형식 등록 인증을 받아야 한다.

5) 삽입식 온도조절기는 조절부 본체와 감온부로 구성되며, 감온부는 도압관(倒壓管)과 감온통을 가진 모세관형 혹은 감온부가 본체에 고정된 스템형으로 한다.

6) 삽입식 온도조절기는 적당한 폭의 설정범위를 갖고 제어 시스템에 적합한 비례대(比例帶) 또는 동작간격을 선택할 수 있는 것으로 하고, 설정치와 동작간격 및 비례대는 원칙적으로 가변적인 것으로 한다.

7) 온도조절기는 그 설치되는 장소에서 보통 일어날 수 있는 최저, 최고의 온도 및 습도에 견딜 수 있는 것으로 한다.

8) 감온부의 봉입물은 독성이 없고, 만일의 경우 파손되었을 때라도 다른 것에 피해를 입히지 않는 것으로 한다.

9) 온도조절기 및 검출기의 형상은 안전하여야 하며, 날카롭게 돌출된 부분이 없어야 한다.

(2) 습도조절기 및 검출기

1) 습도조절기 및 검출기의 구성요소는 각 제어방식별로 다음 표에 따른다.

제어방식	검 출 부	조 절 부
전기식	나이론,모발 등	스프링레버어셈블리 및 마이크로스위치 또는 수은스위치,포텐쇼미터,나접점 등
전자식	염화리튬피막폭수도체 박막소자,고분자소자,IC소자,수정,반도체,세라믹 등	휘스톤 브릿지,전류(전압) 평형식 등
DDC(또는 PLC)식	염화리튬피막폭수도체 박막소자,고분자소자,IC소자,수정,반도체,세라믹 등	마이크로프로세서,배터리,메모리,AD(DA) 컨버터(converter), 시계(real time clock) 등
공기식	나이론,모발 등	노즐 플래퍼(nozzle flapper) 또는 유체소자 형식 또는 힘(力) 평형식 등

2) 실내형 습도조절기는 상대습도 설정치의 ±10% 이상의 설정 범위를 갖고 상대습도 15% 이하의 비례대(比例帶) 또는 상대습도 5% 정도의 동작간격을 가진 양호한 제어 결과를 얻을 수 있는 것으로 한다.

3) 실내형 및 삽입형 계측용 습도검출기의 측정범위는 제어량의 변동범위를 충분히 처리할 수 있는 것으로 한다.

4) 실내형 및 삽입형 계측용 습도검출기는 유선, 무선 방식으로 구성되며 검출기의 검출 정도(精度)는 일반적으로 상대습도 ±5% RH 이하의 것으로 하며 무선 방식의 경우 전파법에 의한 형식 등록 인증을 받아야 한다.

5) 실내형 습도조절기 및 검출기의 형상은 안전하여야 하며, 날카롭게 돌출된 부분이 없어야 한다.

(3) 압력조절기 및 검출기

1) 압력조절기 및 검출기의 구성요소는 각 제어방식별로 2.6.1 (1)의 표에 따른다.

2) 압력 조절기는 제어대상에 적합한 설정 범위와 비례대(比例帶) 또는 동작 간격을 갖고 각각 설정치를 변경할 수 있는 것으로 한다.

3) 압력 조절기 및 검출기는 사용되는 장치에서 보통 발생할 수 있는 최고 압력에 견디는 것으로 한다.

4) 차압 조절기 및 검출기는 위 3)에 따른다.

5) 압력조절기 및 검출기의 형상은 안전하여야 하며, 날카롭게 돌출된 부분이 없어야 한다.

(4) 유량검출기 및 스위치

1) 유량검출기의 종류는 검출 기구에 따라 차압식(差壓式), 프로펠라식, 면적식,

용적식, 익차식(翼車式), 전자식, 와류식, 초음파식 등이 있다.

2) 유량검출기는 유체의 종류, 측정정도, 레인지어빌리티 및 직관부 등을 고려하여 선택한다.

3) 액체 유동 스위치는 배관 내의 흐름을 패들(paddle)에 의해 검출하는 것이므로 배관 크기에 따라 적당한 패들을 선택한다.

2.6.2 조작기 및 밸브

(1) 조작기

1) 조작기의 종류 및 조작기구는 다음 표에 따른다.

종 류	조 작 기 구	적 용
전동식 조작기	전동기, 감속치차기구, 리밋스위치, 밸런싱릴레이, 피드백 포텐쇼미터	전동식 밸브 전동식 댐퍼
	전동기, 감속치차기구, 스프링 등	소형 전동식 밸브
공기식 조작기	다이어프램, 실린더, 스프링, 포지셔너 등	공기식 밸브 공기식 댐퍼

2) 조작기는 조절밸브, 조절댐퍼의 작동에 필요한 충분한 토오크 또는 추력을 가진 것으로 한다.

3) 조절밸브에 사용하는 조작기(소형 전동밸브는 제외)는 개도지시(開道指示) 기구를 부착하며, 필요에 따라 개폐상태를 전송하기 위한 전기접점을 설치한다.

(2) 조절밸브

1) 조절밸브의 종류 및 특성은 다음 표에 따른다.

종 류	특 성
2방향밸브(단좌, 복좌, 버터플라이형, 볼)	리니어특성, 수정 리니어특성, 이퀄퍼센티지특성, 퀵오프닝 특성
3방향밸브(혼합, 분할) 기타	

2) 조절밸브의 특성은 그 제어계에 적합한 것을 선택한다.

제어방식	검 출 부	조 절 부
전기식	다이어프램,부르동관,벨로스 등	스프링레버어셈블리 및 마이크로스위치 또는 수은스위치,포텐쇼미터,나접점 등
전자식	다이어프램,부르동관,벨로스,스트레인 게이지,압전소자,수정,반도체,IC소자 등	휘스톤 브릿지,전류(전압) 평형식 등
DDC(또는 PLC)식	다이어프램,부르동관,벨로스,스트레인 게이지,압전소자,수정,반도체,IC소자 등	마이크로프로세서,축전지,메모리, AD(DA) 컨버터(converter),시계 등
공기식	다이어프램, 부르동관, 벨로스 등	노즐 플래퍼(nozzle flapper) 또는 유체소자 형식 또는 힘(力) 평형식 등

3) 조절밸브는 주철제, 청동제, 덕타일 주철제, 스테인리스 강제로서 내압 1.0 MPa 이상의 것으로서 그 사용압력의 정격압력 및 적용차압 한계에 적합한 것으로 한다.

종 류	조 작 기 구	적 용
전동식 조작기	전동기, 감속치차기구, 리밋스위치, 밸런싱릴레이, 피드백 포텐쇼미터	전동식 밸브 전동식 댐퍼
	전동기, 감속치차기구, 스프링 등	소형 전동식 밸브
공기식 조작기	다이어프램, 실린더, 스프링, 포지셔너 등	공기식 밸브 공기식 댐퍼

4) 공기식 조절밸브인 경우에는 게이지 등에 의한 개폐 표시 기구를 부착하는 것이 바람직하다.

(3) 전자식 밸브

1) 전자식 밸브의 밸브본체는 청동제 나사 접속형 또는 플랜지 접속형으로 하고, 전자코일은 자체발열에 충분히 견디고 코일소음이 생기지 않는 것으로 하며, 코일부분은 교환이 가능한 구조로 한다.

2) 전자식 밸브는 사용하는 유체 온도에 적합한 것으로 한다.

3) 직동형 전자식 밸브는 그 유량계수 및 적용 최대 차압이 설치장소에 적합한가를 확인하고 또한 파일롯형 전자밸브는 밸브 전후의 차압이 전자밸브의 작동범위에 있는가를 각각 확인하여야 한다.

(4) 조절댐퍼

1) 조절댐퍼의 종류는 평행익, 대향익. 단일익 등이 있고, 그 구조는 덕트의 풍량 조절에 적합한 것으로 한다. 축받침으로는 볼베어링, 슬리브 베어링 등을

사용하며 원활히 동작하는 것으로 한다.

2) 풍량조절에 사용하는 조절댐퍼는 그 특성이 명확하고 적정한 크기의 것으로 한다.

3) 댐퍼조작기는 덕트내의 시스템에서 필요한 토크보다 큰 것으로 선정한다.

2.6.3 액면제어장치

(1) 액면 제어 장치는 전극식, 플로트식 등이 있고, 탱크내의 수위에 따라 전기 회로를 개폐하여 액면의 높이를 제어하게 된다.

(2) 액면 제어 장치는 내식성을 가지고 개폐 동작이 확실하여야 한다.

2.6.4 변압기(Transformers)

연결되는 부하량이 변압기 용량의 80%이내가 되도록 선정한다.

2.7 공기원 압축장치

(1) 공기원(空氣源) 압축장치는 공기압축기, 제습기, 공기탱크, 공기여과기 및 감압장치 등으로 구성된다.

(2) 공기압축기는 원칙적으로 무급유 방식으로 한다.

(3) 제습기는 압축 공기를 충분히 냉각 제습하여 배관중 또는 제어 기기 내에서 결로가 발생되지 않도록 충분히 노점온도를 저하시킬 수 있는 능력이 있는 것으로 한다.

(4) 공기탱크는 공기압축기가 과도하게 짧은 주기로 기동 또는 정지하는 것을 방지할 수 있는 충분한 용량을 가진 것으로 하며, 압력용기는 관련 법규에 적합한 것으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 공사 시공은 기기류 설치, 전기 배관, 배선 또는 공기 배관 등이며 공사 범위에 관해서는 관련 공사와 협의하여 시행한다.

(2) 기기의 설치는 점검 가능한 위치 또는 그 사용 목적에 피제어체의 온도, 습도, 압력 그 밖의 대표치를 정확히 검출할 수 있는 장소를 선정하여 적절히 설치하여야 한다.

3.2 기기설치

3.2.1 조절기 및 검출기

(1) 실내형의 온습도 조절기 및 검출기는 실내 온도, 습도의 평균치가 검출될 수 있

는 장소로서 원칙적으로 바닥으로부터 1.5 m의 높이에 설치한다. 2개 이상의 기기를 함께 설치하는 경우에는 계기용 플레이트 또는 케이스를 사용한다.

(2) 실내형의 조절기와 검출기는 다음과 같은 장소에 설치해서는 안된다.
   1) 실내의 비품 등으로 인하여 공기의 정상적인 순환이 되지 않는 장소
   2) 취출구로부터의 기류, 틈새 바람 또는 일사 등을 직접 받는 장소
   3) 먼지, 유독가스 및 열이 발생할 우려가 있는 장소

(3) 삽입형 온습도 조절기 및 검출기를 설치할 때에는 보온의 두께를 고려하여 지지 쇠붙이 등으로 견고하게 설치한다. 증기 또는 액체용의 용기, 배관 등에 설치하는 경우에는 스테인리스제 등의 보호관을 유체 방향에 마주보게 설치하고, 배관 직경에 적합하도록 삽입 길이에 유의하여 그 가운데 설치한다. 물탱크의 경우에는 검출 위치를 고려하여 설치하고, 지하 물탱크에 사용하는 경우에는 방수구조로 한다. 덕트 등에 설치하는 경우에는 필요에 따라 감온부 지지용 부속품을 사용하여 설치한다.

(4) 실내용 습도조절기를 덕트 내에 설치하는 경우에는 덕트내의 풍속에 의해 그 특성이 변하지 않게 적절한 보호 조치를 해야 한다. 또한 습도조절기가 설치된 덕트 부분에는 점검구를 설치하여 유지 관리가 용이하도록 한다.

(5) 온습도 검출기를 백엽상 또는 외기 취입구에 설치하는 경우에는 비에 직접 맞지 않도록 하고, 복사열을 받지 않게 하는 등, 주변 환경에 유의하고 유지 보수가 용이한 위치에 설치한다.

(6) 압력 조절기 또는 검출기로 냉온수 등의 유체 압력을 검출하는 경우에는 압력 검출구와 도압관(導壓管) 사이에 점검용 밸브를 설치하고, 피측정 유체가 맥동하는 펌프 배관 등에는 맥동 방지 장치를 설치한다. 또한 도압관은 수압부에 공기가 들어가지 않도록 1/10 이상의 기울기로 발신기 측으로 인출하고, 도압관 말단에는 드레인 밸브를 설치한다.

(7) 압력 조절기 또는 검출기로 증기압을 측정할 때에는 앞에서 기술한 이외에 필요에 따라 직접 증기가 닿지 않도록 사이폰 또는 실포트(콘텐스포트)를 설치한다.

(8) 압력 조절기 또는 검출기를 덕트 등에 설치하여 정압을 검출할 때에는 압력 변동이 적은 위치를 선정하여 설치하고, 검출기의 말단이 유체의 흐름에 대하여 직각이 되도록 한다.

(9) 차압 조절기 또는 검출기로 차압을 검출할 때에는 고압측 및 저압측의 도압관의 제일 높은 부분의 높이가 같게 한다.

(10) 압력 및 차압 조절기 또는 검출기(발신기)의 도압관의 길이는 신호 전달 지연을 적게 하기 위해 될 수 있는 한 짧게 한다.

(11) 유량검출기는 유체의 흐름 방향을 확인하여 설치하며, 유량검출기가 설치되는 배관의 앞과 뒤쪽에는 일정 길이 만큼 직관부가 확보되도록 한다.

(12) 플로 스위치(flow switch)는 유체의 흐름 방향을 확인하여 수평 배관에 수직으로 설치한다. 플로 스위치가 설치되는 배관의 앞과 뒤쪽에는 일정 길이 만큼 직관부가 확보되도록 한다.

(13) 액면 제어 장치는 탱크의 유입구 및 유출구 등 오동작이 발생할 수 있는 장소를 피해서 설치한다. 만일 오동작이 발생할 수 있는 장소에 설치할 경우에는 보호관 등을 사용하여 그 영향을 받지 않도록 한다.

3.2.2 조작기, 조절밸브 및 조절댐퍼

(1) 전동식 밸브는 유체의 흐름 방향을 확인하여 구동축에 수직이 되도록 부착한다. 부득이 하게 경사가 졌을 경우에도 전동기 축은 수평이 되게 설치한다.

(2) 전동식 밸브나 공기작동식 밸브를 실외에 설치하거나 또는 실내에서도 물이 떨어질 우려가 있는 장소에 설치할 때에는 조작기 부분에 물이 들어가지 않도록 덮개를 한다.

(3) 전동식 밸브나 공기작동식 밸브 주위에는 점검 및 조작기의 교체 등에 필요한 공간을 확보하고, 조절밸브의 유입 측에는 스트레이너를 설치한다.

(4) 전자식 밸브는 유체의 흐름 방향을 확인하여 코일부가 수직이 되도록 설치하고, 전자식 밸브의 유입측에는 스트레이너를 설치한다.

(5) 덕트에 설치하는 댐퍼 축 및 전동기의 구동 축은 수평으로 견고하게 설치하고, 덕트와의 접속시에는 프레임이 변형되지 않도록 유의한다.

3.2.3 공기원 압축장치

(1) 제습기, 공기탱크, 공기여과기, 애프터쿨러 등에는 밑부분에 드레인 트랩 및 배수밸브를 설치하고, 배관은 간접 배수관 또는 배수구에 접속한다.

(2) 공기압축기 등의 방진 장치는 해당 공사의 공사시방서에 따른다.

3.3 제어반의 설치

(1) 제어반의 운반이나 반입시에는 외함, 베이스(base) 및 제어반 내부의 기기류에 나쁜 영향이 미치지 않도록 제어반의 크기, 중량 및 내용물에 따라 적절한 보호조치를 한다.

(2) 제어반의 설치시에는 보수 관리에 필요한 충분한 공간을 확보하고 이동, 전도, 탈락현상 등이 발생되지 않도록 기초 볼트 등으로 슬래브나 벽체 등에 견고하게 고정시킨다.

(3) 여러 제어반을 일렬로 설치할 때에는 베이스를 수평으로 설치하여 인접 제어반과의 연결부에서 비틀림 등이 발생되지 않도록 유의한다.

(4) 제어반의 설치 후 운전시까지 장기간 방치할 경우에는 먼지, 습기 등으로 인하여 기능 저하가 되지 않도록 충분한 보호 조치를 한다.

(5) 제어반의 기초 높이는 원칙적으로 50~100 mm로 한다.

3.4 전기배관 및 배선

자동제어를 위한 전기배관, 배선공사는 원칙적으로 건축 전기설비공사시방서의 해당 사항에 따르며 설계도서에 특수한 전선, 케이블 등의 사용이 규정되어 있을 때에는 이들의 제조회사가 규정하는 공법에 의해 시공한다.

3.5 공기배관

공기 배관 공사는 공기 조화 배관 공사에 준하는 이외에 다음에 따른다.

(1) 주관에서 분기는 주관의 상부에서 분기한다.

(2) 주관의 말단 및 하향 배관에는 드레인 및 공기빼기밸브 또는 플러그를 설치한다.

(3) 공기관은 지지 쇠붙이로 구조체에 견고하게 고정시킨다.

(4) 공기관을 구조체에 매설할 때에는 원칙적으로 전선관 등으로 보호하여야 하며, 그 중간에서 접속을 해서는 안된다.

(5) 신호용 공기관을 천장내에 은폐하는 경우에는 길이가 긴 관을 사용하고 접속은 점검이 가능한 장소에서 하던가 또는 점검구를 설치하여 작업 및 보수가 용이하도록 한다.

(6) 신호용 공기관을 노출 배관할 때에는 경동관(硬銅管)을 사용하고, 동관의 구부림 및 가공은 밴더를 사용하여 외관이 좋게 시공한다. 다만, 동관 래크를 사용하는 경우에는 그 최대사용공기압에 견디는 연동관이나 폴리에틸렌관 등을 사용해도 좋다.

3.6 시험 및 검사

3.6.1 배관의 시험

(1) 공기 배관을 완료한 후에는 각 기기를 분리시켜 깨끗한 공기로 1시간 이상 불어 이물질을 제거한다. 이때 공기 압력은 공급관에 대하여는 0.4 MPa 이상, 신호용 공기관에 대하여는 0.2 MPa 이상으로 한다.

(2) 배관의 청소 완료 후에는 내압시험을 행한다. 시험은 최대사용공기압의 1.5배 이상의 공기압을 걸어 30분간 실시한다.

(3) 내압시험 후에는 기밀 시험을 한다. 기밀 시험은 최대사용공기압의 1.5배 이상의 공기압을 걸어 2시간 경과 후 5퍼센트 이상의 압력 강하가 있어서는 안된다.

3.6.2 시험 및 검사

시공을 완료한 후에는 배관, 배선 등의 점검 및 모든 기기의 조정 및 작동 시험을 실시하고, 개별 작동 및 연동 작동이 설계도면 또는 공사시방서의 조건을 만족하는지를 확인한다.

3.7 시공구분

자동제어공사와 설비, 전기, 건축, 기계 제작자 등의 타공사와의 시공구분은 다음과 같다.

3.7.1 자동제어공사와 기계설비배관공사의 구분

번호	제어장치	기계설비배관공사			자동제어공사			
		검출기 설치구	검출 배관구 설치	조절밸브 몸체설비	발신기 조작기 검출기 설치	검출 배관	계기 또는 설치	제어용 전기 배관,배선
1	온도검출기	○			○			○
2	차압검출기		○		○			○
3	유량스위치	○			○	○	○	○
4	조 절 밸 브			○	○			○
5	액면조절기	○			○		○	○

3.7.2 자동제어공사와 덕트공사의 구분

번호	제어장치	덕트공사		자동제어공사		
		댐퍼 설치	점검구 설치	검출, 조절기 설치	조작기 설치	제어용 전기 배관, 배선
1	온도검출기		○	○		
2	차압검출기		○	○		○
3	유량스위치		○	○		○
4	조 절 밸 브	○	○	○	○	○
5	댐퍼조절모터		○	○		○
6	액면조절기					○

3.7.3 자동제어공사와 변풍량 조절장치공사

(1) 변풍량 조절 장치 공급업체에서는 자동제어 업체에서 공급받은 변풍량 조절기를 취부하여 현장에 납품한다.

(2) 이때 자동제어공사 업체측에서 검수 행위를 필요로 한다.

(3) 조절기가 취부된 변풍량 조절 장치는 기계설비공사 업체가 설치한다.

3.7.4 자동제어공사와 방열기 설치공사

(1) 방열기 공급업체에서는 조절밸브를 취부하여 현장에 납품시킨다.

(2) 방열기 공급업체 또는 기계설비배관공사 업체에서 본체를 취부하고 조정 및 시

운전은 자동제어공사 업체에서 처리한다.

3.7.5 자동제어공사와 풍량측정장치 취부공사

자동제어공사 업체에서 덕트 공사업체로 물건을 납품하여 덕트 공사업체가 취부한다.

3.7.6 자동제어공사와 전기설비공사의 구분

번호	제어장치	전기설비공사							자동제어공사		
		UPS용 전원 제공	일반 전원 제공	AC24V 전원 제공	접지 설치 및 제공	동력 공급 및 설치	비상 전원 제공	필요 전원 인입 공사	제어용 전기 배관 배선	기기 자체 설치	제어반 설치
1	현장제어반		○					○	○		○
2	원격제어반				○			○	○		○
3	중앙감시반	○		○	○			○	○		○

3.7.7 자동제어공사와 기계설비장비 간의 연동공사의 구분

항 목	기계설비장비 제작사				자동제어공사	
	자 체 제어반	자체제어반 배선/배관	제 어 용 접점제공	인터페이스 통신제공	제어용 제어반	인터페이스 작 업
냉 동 기	○	○	○	○	○	○
보 일 러	○	○	○	○	○	○
PAC	○	○	○	○	○	○
항온항습기	○	○	○	○	○	○

* 다만, 화재경보 및 제연에 필요한 배관 및 배선은 방재설비공사 업체에서 시공한다.

3.8 커미셔닝 관련사항

자동제어 설비와 관련된 커미셔닝은 본시방서 “01040 빌딩 커미셔닝”에 나타나 있다. 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행하여야 한다. 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출하여야 한다. 성능확인시험은 자동제어 공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실제 운전을 통하여 증명하는 것이다. 성능확인시험은 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

3.8.1 예비성능시험

성능확인시험에 앞서 제어설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 기동시험으로서 다음 항목을 확인하고 결과보고서 를 제출하여야 한다. 미비되거나 확인이 안 된 항목에 대하여는 상세한 설명이 있어야 한다.

(1) 각종 제어시스템의 구성품, 전선 및 부속품의 설치상태 확인
(2) 제어회로상의 전압 및 접지상태 확인
(3) 각종 전선, 구성품 및 판넬에 합당한 표식이 되어 있는지 확인
(4) 각종 밸브 및 구동기는 영점 및 스팬조절이 올바르게 되었는지 확인
(5) 각종 감지기의 판독치에 대한 검교정 완료여부 확인
(6) 각종 안전장치의 제어기능 적정성 확인
(7) 모든 전기적인 인터록상태 확인
(8) 각종 워크스테이션, 노트북 및 운전관련 조작기가 납품되고, 시스템 및 데이터베이스 소프트웨어가 설치되었는지 확인
(9) 현장설치도면 및 준공도면 완료상태 확인

3.8.2 성능확인시험 계획서

시공자는 당해 현장에 맞는 제어시스템의 특성을 고려하여 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험 계획서를 작성하고 승인을 득한다. 이 계획서에는 시험대상 구성품 각각의 시험절차서, 응답예상치, 합격 또는 불합격 기준과 동작설명서를 확인하는 명확한 시험항목이 포함되어야 한다.

3.8.3 성능확인시험

예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다. 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다.

시험 중 불합격 사항이 발견된 경우, 충분한 시간이 있으면 문제점 해결 후 재시험을 실시하고, 만약 충분한 시간이 없다면 결함사항을 재조사하여 수정한 후 추후에 재시험에 임한다. 모든 문제점과 수정사항을 기록한다.

3.8.4 성능확인시험 보고서

성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다. 보고서에는 시험수행 시 발견된 문제점을 설명하고 수정한 내용이 포함되도록 한다.

3.8.5 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 제어시스템 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 현장의 제어시스템을 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정하여야 한다. 교육일정은 건축주 또는 운전관리자와 협의하고, 교육은 가능한 통상적인 근무 시간에 당해 현장에서 이루어져야 한다. 교육 교재로는 승

인된 유지관리지침서 및 준공도면이 이용되어야 하고, 교육 시작 전 피교육자에게 제공되어야 한다.

(1) 교육계획서

교육 전 최소 30일내에 교육계획서를 제출하여야 한다. 계획서에는 교육일자, 목적, 각 교육과정의 요약설명과 강사이력서 및 자격 사항이 포함되어야 한다.

(2) 교육내용

1) 현장 제어시스템의 목록, 제어점검 및 용도
2) 제어기기 및 네트워크 통신 구조체계
3) 현장제어 시퀀스
4) 각종 경보 기능
5) 기계설비시스템 및 DDC 구성품 (제어기, 밸브, 댐퍼, 스위치, 온도감지기 및 각종 감지기류)
6) 각 DDC 판넬의 기능과 구성품 설명

06015 중앙관제설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1) 중앙 관제 설비는 중앙 제어 및 감시 장치(central control & monitoring system), 현장 제어 장치(DDC 또는 PLC), 입출력 모듈(I/O module) 및 현장 검출/조작기기의 조합으로 구성되며, 네트워크 구성상 필요에 따라 허브, 리피터, 라우터 등의 보조 장치가 공급된다.
2) 중앙 제어 및 감시 장치는 공기조화설비 등에 관련된 운전 및 자동제어에 관한 종합적인 관리를 행하는 것으로 자동제어설비공사 중 중앙관제설비 관련 시방이 명시되지 않은 경우에 적용한다.
3) 관제 대상내용, 원격 입출력 장치별 입출력표, 시스템 동작설명서 등은 설계도면 및 해당 공사의 공사시방서에 따른다.

1.2 시스템 구성

그림 1에서와 같이 중앙 관제 설비는 중앙 제어 및 감시 장치, 현장 제어 장치,

입출력 모듈, 그리고 현장 검출/조작기기로 이루어지며, 각 장치에 대한 시스템의 구성은 해당 공사의 공사시방서에 따른다.

1.3 기능

주요한 기능은 아래와 같다.

1.3.1 운용자 암호 지정 및 운용 등급 지정

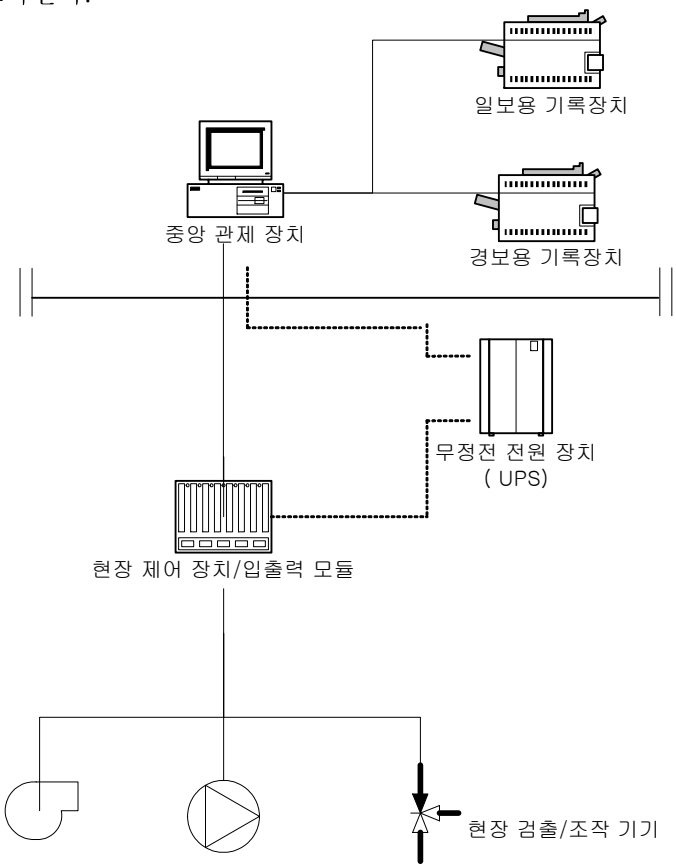
각 운용자별로 암호 및 다양한 감시 등급을 지정하여 오조작에 의한 중요한 파일 등의 손실 및 비인가된 외부인의 임의 조작을 방지할 수 있도록 한다.

1.3.2 메뉴 방식의 운용

모든 시스템의 운용 방식을 메뉴 선택 방식으로 구성하여 마우스 또는 기능키로 편리하게 작업 모드를 전환하고 관제점 제어 기능이 가능하도록 한다.

1.3.3 원격 기동·정지

각종 펌프, 송풍기, 열원 장치 등 동력 기기의 기동·정지를 원거리에서 자동 또는 수동으로 조작한다.



1.3.4 상태 감시

원격 또는 현장에서 자동 및 수동으로, 직접 또는 연동하여 기동·정지되는 각종 펌프, 송풍기, 열원장치 등 동력기기의 기동·정지 상태를 상시 또는 필요시에 표시 또는 기록하고, 경우에 따라 기억시킨다.

1.3.5 경보 감시

각종 펌프, 송풍기, 열원 장치 등 동력기기의 고장을 발견하고, 현장에서 검출되는 온습도, 압력, 액면 높이 등의 이상 상태를 수신하며, 계측한 온습도 등의 상, 하한 이상을 판단하여 표시, 경보 및 기록한다. 화면상에 고장이 발생한 지점의 고유 번호가 자동적으로 표시되며 곧바로 고장 장비와 관련된 그래픽 화면이 표시되며, 프린터에서 경보 상태 등을 자동으로 출력한다.

1.3.6 계측

온도, 습도, 기타 아날로그 값을 계측하고 표시 및 기록하며, 경우에 따라서는 제어, 연산, 기억시킨다.

1.3.7 스케줄 운전

미리 등록된 운전 스케줄에 따라 동력기기의 기동·정지를 원거리에서 자동적으로 행한다. 스케줄은 요일, 휴일에 따라 별도의 설정이 가능하며, 1일 여러 번의 기동·정지가 가능하고, 필요에 따라서는 기동·정지의 실행을 기록할 수 있어야 한다.

1.3.8 온습도 제어의 설정

현장에 설치된 온습도 조절기의 설정치를 원거리에서 설정하고, 여름, 겨울, 중간기의 전환 설정이 될 수 있는 것으로 한다.

1.3.9 공기조화에 관한 에너지 제어

각 공기조화설비 계통별로 최적 기동·정지 제어, 절전 운전제어, 외기도입제어, 대수제어, 교번 제어, 설정치 스케줄 제어 등을 할 수 있는 것으로 한다.

1.3.10 운전관리에 관한 자료수집

운전시간의 적산, 소비 에너지의 연산 및 적산 등, 공기조화설비의 운전관리에 관한 자료를 수집하고, 기억, 표시, 기록할 수 있는 것으로 한다.

1.3.11 보고서

보고서는 자체 운영 프로그램에서 보고서 작성 기능을 제공하거나 운영 시스템의 패키지 프로그램을 통해서도 제공하여야 한다.

1.3.12 기타설비의 제어, 계측 및 기록

전기설비, 방재, 방범설비, 기타 관련 설비의 제어, 계측 및 기록은 해당 공사의 공사시방서에 따른다.

1.3.13 시설물 관리(facilities management) 기능

시스템에서 자동적으로 수집된 데이터와 수작업으로 입력한 데이터에 따라 데이터베이스를 구축하고, 이것을 적절히 활용하여 건물의 유지관리 및 환경을 분석

하고, 진단정보를 제공하는 것으로 한다. 이에 대한 상세한 기능은 해당 공사의 공사시방서에 따른다.

1.3.14 원격 감시

필요한 경우 인터넷 전용선 또는 일반 전화망을 통한 원격 감시 및 관리가 가능한 시스템을 적용한다.

1.4 제출물

1.4.1 제작도서

다음 자동제어설비 제작도서를 제출한다.

(1) 시스템 설명서(계통도 및 작동순서도 포함)
(2) 관제점 일람표
(3) 자동제어 기기 사양서
(4) 중앙감시반 외형도 (감시반 그래픽 포함)
(5) 현장 제어반 외형도
(6) 기기 카탈로그
(7) 제어기기간 결선도
(8) 주요 구성기기의 호환 또는 대체품 목록(센서류, 유량계, 제어밸브, 수위제어기 등)

1.4.2 시공 상세도면

현장여건을 감안하여 각종 제어기기의 실제 위치 등을 발주도면의 범례에 따라작성·제출토록 한다.

1.4.3 관리원 교육용 제출물

시운전 전까지 아래의 관리원 교육 및 운용을 위한 자료를 제출토록 한다.

(1) 기기취급 요령서
(2) 고장수리 및 진단법
(3) 사후 유지관리 지침

1.5 품질보증

공사계약서에서 정하는 하자보수 보증기간 내에 자동제어 시스템의 정상동작 및 운영 하에서 발생한 하자에 대하여 수급인은 무상으로 기기를 조정, 수리 또는 교체하여야 한다.

1.6 시공 전 협의

자동제어 전력공급과 원격제어용 동력제어반 단자대 사용 및 공동구 관로 가대 사용에 대하여는 전기와 사전 협의하여 시공에 차질이 없도록 하여야 한다.

1.7 운반, 보관 및 취급

1) 자동제어 기기류는 공장에서 포장한 상태로, 각종 제어반은 보호커버를 설치한 상태로 반입한다.

2) 포장이나 보호커버는 설치고정 장소로 반입 후에 해체토록 한다.

2. 기기 및 재료

2.1 중앙감시반

2.1.1 주 컴퓨터 장치

주 컴퓨터 장치의 하드웨어, 소프트웨어, 주변기기들은 신뢰성이 검증된 최신의 version을 제고하는 것을 원칙으로 한다.

(1) 하드웨어(Hardware)

1) CPU
   - 64비트 이상(펜티엄급 이상)
   - 주기억장치 2G Byte 이상

2) 전원 : 220V, 60HZ

3) 그래픽카드 : 해상도 1280 x 1024 이상 지원

4) 보조기억장치
   - 하드디스크 용량 : 100GB 이상
   - USB 메모리 접속장치
   - CD 1개 이상

5) I/O port : MOUSE PORT, USB PORT, 유선 LAN PORT

(2) 주요기능

중앙제어 및 감시를 위한 소프트웨어 및 기억장치로 구성된 중앙 정보처리 장치로서 프로그램, 프로세서 내의 정보교환 및 처리, 분산처리장치 주변기기와의 정보수집 및 처리기능을 갖는 컴퓨터로서 소프트웨어에서 언급하는 성능을 수행할 수 있어야 한다.

(3) 중앙감시반 관제점

관제점의 기능은 다음과 같으며 관제점은 공사내용에 따라 전문시방서에 따른다.

① 관제점의 고정값/상태의 설정

② 현장제어장치 진단 및 결과 표시

③ 일련의 관제점 요약과 경보점 요약 표시

④ 디지털 관제점 상태, 아날로그 관제점 값 표시 및 변경

⑤ 시간, 날짜의 표시 및 변경

⑥ DDC(또는 PLC) 패러미터의 표시 및 변경

⑦ 아날로그 경계값 표시 및 변경

⑧ 타임 스케줄 표시 및 변경

⑨ 운전시간 적산 및 운전시간 제한 표시 및 변경

⑩ DDC(또는 PLC) 제어기기 초기화 순서 및 진단표시

2.1.2 분산처리 장치

분산처리 장치는 주 컴퓨터장치와 현장제어 장치를 중계하여 주는 장치로서 컴퓨터와 분리 또는 컴퓨터 내에 설치할 수 있어야 한다.

2.1.3 주변기기

(1) 모니터

1) 형식 : 19" 컬러 LCD 이상

2) 해상도 : 1280 x 1024 이상

(2) 프린터

1) 경보 및 이벤트 인쇄용 : 연속 출력가능 프린터

2) 보고서 작성용 : 해상도 600dpi이상, 속도 12ppm이상의 잉크젯 또는 레이저급(A3/A4 인쇄 가능 제품)

(3) 인터컴 장치

1) 인터컴 주 장치는 원격 인터컴 장치와 음성으로 통신할 수 있는 기능을 가져야 한다.

구분	장치	용도	비고
제어	기동/정지	① 펌프류(난방순환펌프, 옥상물탱크방식의 급수가압 펌프, 급탕순환펌프, 팽창보급수펌프)의 원격제어 ② 팬(중간기계실, 지하저수조 펌프실 급기팬, 지하주차장 배기팬)의 원격제어	
	상태	장비류(난방순환펌프, 급탕순환펌프, 급수가압펌프, 팽창보급수펌프, 급・배기팬) , 시수인입	
계측	온도지시	① 기계실 1차측 공급, 환수온도 ② 기계실 2차측 난방 공급, 환수온도 ③ 기계실 급탕 공급온도 ④ 기계실 급탕 환수온도	
계측	온도지시	⑤ 동별 난방공급 및 환수온도 ⑥ 동별 급탕 공급온도	
	액면지시	지하저수조, 유류탱크	
경보	고위	① 지하저수조 ② 팽창 보급수탱크 ③ 간이 정화조 ④ 집수정(중간기계실, 펌프실, 지하주차장, 공동구 등)	
	저위	① 지하저수조 ② 옥상고가수조 ③ 팽창보급수탱크	
	고압력	팽창탱크 (일반형)	
	운전이상	팽창탱크 (압축기부착형)/팽창기수분리기	

2) 인터컴 통화를 위한 모든 제어는 인터컴 주 장치에서 수행되어야 한다.

3) 원격 인터컴 장치는 현장에서 중앙감시반으로 호출할 수 있으며, 상시 자유로이사용 가능하여야 한다.

(4) 휴대용 조작 터미널(POT) 또는 노트북PC

1) 개요

조작자는 POT 또는 노트북PC를 통하여 현장제어 장치에 내장된 시스템 변수값을 읽을 수 있고,제어 패러미터를 변경시키거나 조작할 수 있어야 하며, 각 DDC(또는 PLC) 기기에 직접 꽂아 전원과 자료를 받을 수 있어야 한다. 단, DDC(또는 PLC) 패널에서 POT 또는 노트북PC와 동일한 기능을 발휘 할 수 있는 경우에는 제외한다.

2) 기능

① 관제점의 고정값/상태의 설정

② 현장제어장치 진단 및 결과 표시

③ 일련의 관제점 요약과 경보점 요약 표시

④ 디지털 관제점 상태, 아날로그 관제점 값 표시 및 변경

⑤ 시간, 날짜의 표시 및 변경

⑥ DDC(또는 PLC) 패러미터의 표시 및 변경

⑦ 아날로그 경계값 표시 및 변경

⑧ 타임 스케줄 표시 및 변경
⑨ 운전시간 적산 및 운전시간 제한 표시 및 변경
⑩ DDC(또는 PLC) 제어기기 초기화 순서 및 진단표시

2.2 현장제어 장치(DDC 또는 PLC)

(1) DDC(또는 PLC)는 자체 운영체계(O.S: Operating System)로 각 자료를 제어하는 기본적인 에너지 절약을 위한 S/W가 내장되어야 하고, 데이터 파일과 DDC(또는 PLC) 자체 프로그램을 보존하기 위한 8시간 캐패시터 혹은 16시간 베터리 보호 램(Ram)으로 구성된 16bit 이상의 마이크로 프로세서로 한다.

(2) 베터리에 의해 백업되는 리얼타임 시계는 년, 월, 일과 요일, 시간을 표시해 주어야 한다.

(3) 마이크로 프로세서가 내장된 DDC(또는 PLC)는 전원, A/D, D/A 변환기, 메모리 및 통신 기능을 가지며, 당해 기계실 관제점 이상의 적산입력을 관제할 수 있도록 한다.

(4) DDC(또는 PLC)에는 다음과 같은 진단용 LED 표시기가 부착되어야 한다.
1) 통신
2) 시스템 에러

(5) 중앙감시반 주 컴퓨터 장치의 통제없이 DDC(또는 PLC)간 통신이 가능해야 하며 통신 두절 시에도 각 DDC(또는 PLC)는 독자적인 동작, 에너지 절약 프로그램 동작이 가능한 독립적 기능을 가져야 한다.

(6) 패널 내부에는 습기 방지용 조명등을 설치한다.

2.3 소프트웨어

2.3.1 중앙처리 장치용 소프트웨어

주 컴퓨터장치 및 분산처리장치의 소프트웨어 들은 다음과 같이 제공하여야 한다.

1) CD에 저장된 응용 프로그램 2본
2) 응용프로그램 사용자 매뉴얼 2부(사용자 매뉴얼에는 시스템의 발생 가능한 사항에 대해 사례별 긴급 대응내용을 수록하고 응급조치를 받을 수 있는 연락처를 명시하여야 한다

(1) 운용 프로그램(O.S)

(2) 응용 프로그램(APPLICATION PROGRAM)
1) CRT 감시반 운영화면 구성
중앙감시반 표준화면 구성 지침서(붙임 1)와 당해 단지 설계도면에 의

한다. 단, 화면구성은 수급인의 소프트웨어 특성에 따라 지침서에서 규정한 성능이 보장될 수 있는 범위 내에서 감독자와 협의하여 정할 수 있다.

2) 상태감시 기능
- 시스템 포인트 상태, 경보 감시
- 동적 그래픽 기능

3) 시스템 제어 기능
- 스케줄 제어 기능(평일, 휴일, 임시일, 특정일)
- 정.복전 처리 기능 (순차 기동)
- 연동 제어 기능 (단독 연동, 복합 연동)
- 펌프 교번 제어 기능
- 최적 기동정지 제어 기능
- 다중포트 기능
- 경고 메시지 설정 기능
- 응용프로그램 기능

4) 보고서 기능
- 포인트 추이 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)
- 적산 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)
- 보고서 기능(사용자 선택)

5) 시스템 관리기능
- 사용자 관리(사용자의 능력에 따라 단계별로 Pass Word 설정)
- 작동 기록 관리
- 경보음 및 경보 메시지 관리기능
- 과거 데이터 관리
- 현 시스템 상황 저장

6) 보조기능
- 날짜, 시간 변경

2.3.2 현장제어 장치(DDC 또는 PLC) 소프트웨어

다음은 현장제어장치(DDC 또는 PLC)의 소프트웨어로, 이 시방서에서 요구하는 자동제어를 만족하는 소프트웨어가 제공되어야 하며, 최소 다음 기술 내용의 기능을 가져야 한다.

(1) 비례 제어기능(P), 비례적분 제어기능(PI), 비례미적분 제어기능(PID), 자동적응 제어기능(Adaptive Control) 선택 사용이 가능해야 한다.

(2) 불필요한 경보의 발생을 방지하기 위해 경보 잠금 소프트웨어가 제공되어야 한다. 공조기나 설비가 기동하고 나서 일정시간 경과하여 안정조건에 도달한 후에

만 경보가 발생되도록 시간을 설정할 수 있어야 한다.

(3) 가동시간은 디지털 입력 관제점의 상태를 근거로 적산한다.

(4) DDC(또는 PLC) 프로그램은 도면 등에 명시된 동작 설명서를 만족시킬 수 있어야 한다.

2.4 유량계(유량 측정용)

(1) 기능 : 순간적산 유량직독 및 원격계측 가능

(2) 출력형식 : 4~20㎃ADC

2.5 외기습도 검출기

(1) 외기습도 검출기 측정범위 : 30~90% RH

(2) 펌프실 습도 검출기

1) 측정범위 : 30~75% RH

2) 검출신호 : 0.3~0.75VDC

3) 검출소자 : 정전용량식 소자

2.6 압력 검출기

(1) 설치위치 : 팽창탱크

(2) 측정범위 : 0~588kPa(0~6kg_f/cm^2)

2.7 기타 자동제어용 자재

"06010 현장제어설비공사 2. 자재"에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 제어반, 장치, 기기류의 설치, 전기 배관 및 배선 등 공사 범위에 대하여는 관련 공사와 협의하여 시공한다.

(2) 제어반, 장치, 기기류 등의 상호 간격은 운전, 유지 보수에 지장 없는 간격으로 하고 조작, 감시하기 쉽게 배치한다.

(3) 제어반, 장치의 운반, 반입시에는 외함에 손상이 없도록 하고 반면, 제어반 내부, 장치면, 장치 내에 설치된 기기류에 나쁜 영향이 미치지 않도록 그 제어반 장치의 크기, 중량 및 내용물에 따라 적절한 보호 조치를 한다.

(4) 제어반이나 장치를 설치한 후 운전 시까지 장기간 방치될 경우에는 먼지나 습기

등으로 인한 기능 저하를 방지하기 위하여 충분한 보호 조치를 한다.

(5) 중앙감시반에는 낙뢰로 인한 서지(Surge) 방지장치를 갖추어야 한다.

3.2 중앙제어 및 감시장치, 현장제어장치, 입출력 모듈의 설치

3.2.1 탁상형 장치

탁상형 장치의 설치대는 흔들리거나 넘어지지 않도록 내진 조치를 한다.

3.2.2 자립형 장치

(1) 베이스(base)로 구조용 형강을 사용할 경우에는 윗면이 수평이 되도록 설치한 후에 볼트로 바닥 면에 견고히 고정한다.

(2) 제어반을 고정된 베이스(base) 위에 부착하고 인접한 제어반 상호간에 틈이 발생되지 않도록 라이너 등을 이용하여 조정한 뒤 볼트로 고정한다.

3.2.3 벽걸이형 장치

(1) 벽걸이형 장치는 그 중량 및 설치 장소에 적합한 방법으로 설치한다.

(2) 중량이 무거운 것 및 설치 방법이 특수한 것은 미리 설치 상세도를 제출한다.

3.3 배선

자동제어를 위한 전기배관 및 배선공사는 원칙적으로 건축전기설비공사의 해당 사항에 따르며, 설계도서에 특수한 전선이나 케이블 등의 사용이 규정되어 있을 때에는 이들의 제조회사가 규정하는 공법에 의해 시공한다.

3.4 시험 및 검사

(1) 종합적인 조정에 앞서 각 장치, 제어반, 기기 단위 별로 모의 입력 신호 등을 주거나 실제 입력을 주어 요구되는 기본 동작의 기능 시험, 검사 및 조정을 실시한다.

(2) 종합적인 조정은 각 장치, 제어반 및 기기가 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키고 있는가를 확인한다.

(3) 조정 단계에서 소정의 조건 설정을 얻을 수 없는 경우에는 모의 입출력 등에 의한 방법으로 조정을 실시하고, 소정의 조건이 얻어진 때에는 미세 조정 및 확인을 한다. 다른 설비와 관계가 있는 조정을 실시할 경우에도 같은 방법으로 한다.

3.5 커미셔닝 관련사항

자동제어 설비와 관련된 커미셔닝은 본시방서 “01040 빌딩 커미셔닝”에 나타나 있다. 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행하 여야 한다. 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료

를 제공한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

성능확인시험은 자동제어 공사가 계약상의 요구조건을 충족하는지를 실제 운 전을 통하여 증명하는 것이다. 성능확인시험은 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

3.5.1 예비성능시험

성능확인시험에 앞서 제어설비의 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 기동시험으로서 다음 항목을 확인하고 결과보고서 를 제출하여야 한다. 미비되거나 확인이 안 된 항목에 대하여는 상세한 설명이 있어야 한다.

(1) 각종 제어시스템의 구성품, 전선 및 부속품의 설치상태 확인
(2) 제어회로상의 전압 및 접지상태 확인
(3) 각종 전선, 구성품 및 판넬에 합당한 표식이 되어 있는지 확인
(4) 각종 밸브 및 구동기는 영점 및 스팬조절이 올바르게 되었는지 확인
(5) 각종 감지기의 판독치에 대한 검교정 완료여부 확인
(6) 각종 안전장치의 제어기능 적정성 확인
(7) 모든 전기적인 인터록상태 확인
(8) 각종 워크스테이션, 노트북 및 운전관련 조작기가 납품되고, 시스템 및 데이터베이스 소프트웨어가 설치되었는지 확인
(9) 현장설치도면 및 준공도면 완료상태 확인
(10) 필요 시 BACnet 프로토콜 분석기를 이용한 통신오류상태 확인
(11) 모든 디지털 제어기의 프로그램은 백업이 되었는지 확인
(12) 각 제어기기의 스탠드 어론(stand-alone) 모드기능 확인
(13) 현장설치도면 및 준공도면 완료상태 확인

3.5.2 성능확인시험 계획서

시공자는 당해 현장에 맞는 제어시스템의 특성을 고려하여 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험 계획서를 작성하고 승인을 득한다. 이 계획서에는 시험대상 구성품 각각의 시험절차서, 응답예상치, 합격 또는 불합격 기준과 동작설명서를 확인하는 명확한 시험항목이 포함되어야 한다.

3.5.3 성능확인시험

예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다. 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다. 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우, 충분한 시간이 있으면 문제점 해결 후 재시험을 실시하고, 만약 충분한 시간이 없다면 결함사항을 재조사하여 수정한 후 추후

에 재시험에 임한다. 모든 문제점과 수정사항을 기록한다.

3.5.4 성능확인시험 보고서

성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다. 보고서에는 시험 수행 시 발견된 문제점을 설명하고 수정한 내용이 포함되도록 한다.

3.5.5 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 당해 현장에 설치된 제어시스템 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 현장의 제어시스템을 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정하여야 한다. 교육일정은 건축주 또는 운전관리자와 협의하고, 교육은 가능한 통상적인 근무 시간에 당해 현장에서 이루어져야 한다. 교육 교재로는 승인된 유지관리지침서 및 준공도면이 이용되어야 하고, 교육 시작 전 피교육자에게 제공되어야 한다.

(1) 교육계획서

교육 전 최소 30일내에 교육계획서를 제출하여야 한다. 계획서에는 교육일자, 목적, 각 교육과정의 요약설명과 강사이력서 및 자격 사항이 포함되어야 한다.

(2) 1단계 기초교육

1) BACnet 기초
2) 현장 제어시스템의 목록, 제어점검 및 용도
3) 제어기기 및 네트워크 통신 구조체계
4) 현장제어 시퀀스
5) 각종 경보 기능
6) 통신 및 하드웨어 오류에 대한 문제해결

(3) 2단계 운전교육

1) 기계설비시스템 및 DDC 구성품 (제어기, 밸브, 댐퍼, 스위치, 온도감지기 및 각종 감지기류)
2) 각 DDC 판넬의 기능과 구성품 설명
3) 각 운전의 인터페이스별의 개별제어기기에 대한 찾기, 읽기 및 쓰기
4) 제어프로그램 변경에 대한 내려받기 및 수정
5) 설정된 변경, 트랜드 및 경보장치의 생성, 편집 및 보기
6) 프로그램 및 데이터베이스 저장 및 백업
7) 그래픽 자료, 배경수정 및 여타 그래픽과의 연결
8) 경보 및 이벤트 관리
9) 네트워크 기기의 제거 및 추가

06020 원격자동검침설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 원격자동검침 설비공사에 적용하며 난방, 급수, 정수, 급탕유량 및 가스량 등을 검침하기 위한 계량기와 이와 관련된 공사에 적용한다.

1.2 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 기계설비공사 표준시방서의 해당사항을 따른다.

1.3 참조표준

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS B 5330 접선류 익차형 온수미터
KS B 5327 다이어프램식 가스 미터
KS C 8431 경질 비닐 전선관
KS C 8454 합성수지제 가요전선관

1.4 용어의 정의

1.4.1 원격식 계량기

난방, 급수, 급탕, 정수, 가스등 사용량을 적산하여 사용 단위당 아나로그 또는 디지털 신호를 세대전송장치로 전송하는 계량기기

1.4.2 세대전송장치

각종 원격식 계량기의 아나로그 또는 디지털 신호를 집합하여 원격자동검침 중앙처리장치까지 사용데이터를 전송하는 장치

1.5 제출물

1.5.1 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

(1) 원격식 계량기
(2) 보호관

1.5.2 견 본

각종 원격식 계량기 세트 1식을 가로, 세로 각각 40cm이상 크기의 합판 또는 하드보드에 부착하여 제출한다.

1.5.3 점검결과 보고서

시공 후 각 세대별 점검결과를 붙임 양식에 따라 작성 제출한다.

1.5.4 지침 기록서

시운전 후 인계인수 시에 원격식 계량기의 지침을 기록하여 제출한다.

1.5.5 시공 상세도면

현장여건을 감안하여 각종 원격식 계량기의 실제 설치위치 및 세대전송장치까지의 배관 배선도를 나타내는 상세도면을 작성 제출하여야 한다.

1.5.6 관리원 교육용 제출물

수급인은 관리원으로 지정된 자에게 다음 사항을 교육하여 시스템 운용에 지장이 없도록 하여야 한다.

(1) 원격식 계량기의 작동방법
(2) 각종 원격식 계량기의 설치위치
(3) 원격식 계량기 취급요령
(4) 고장수리 및 진단법
(5) 사후 유지관리 지침 등

1.6 법적 요구사항

지식경제부 고시 제2009-185호 [중앙집중난방방식 공동주택에 대한 적산열량계 등의 설치·시공지침('09.08.20)]에 합당하여야 한다.

1.7 품질보증

공사계약서에서 정하는 하자보수 보증기간 내에 원격식 계량기의 정상동작 및 운영하에서 발생한 하자에 대하여 수급인은 무상으로 조정·수리 또는 교체하여야 한다.

1.8 운반·보관 및 취급

(1) 각종 원격식 계량기의 운반 및 설치 시에는 충격을 주지 않도록 주의하여야 하고 보관은 습기가 없는 장소에 하여야 한다.
(2) 각종 원격식 계량기에 부착된 제어선의 접촉 불량 및 탈선을 방지하여야 한다.

1.9 유지관리

(1) 수급인은 준공 후 입주지정 일로부터 3개월까지 무상으로 보수 및 관리를 하며, 무상기간 완료 시 자체검사를 실시하고 검사기록표를 작성하여□당해 관리소에 제출한다.
(2) 원격식 계량기 제조업자는 계량기 설치 완료 후 그 사용방법에 대하여 다음 각 호의 사항을 사용자에게 홍보하여야 한다.
1) 원격식 계량기 등의 설치위치 및 작동원리
2) 원격식 계량기의 제작업자 및 고장신고 연락처 등

2. 자 재

2.1 제어선

통신용케이블로서 KS 표준에 적합한 제품을 사용하고 KS 표준이 없는 것은 전기용품 기술기준에 적합한 제품을 사용한다.

2.2 원격식 계량기(난방, 수도, 온수, 정수, 가스)

“06025 공동주택 자동제어설비공사 8. 통합검침설비공사 자재”의 해당사항에 따른다.

2.3 전자식 계량기(난방, 수도, 온수, 정수, 가스)

전자식 계량기는 회전수에 비례하는 사용유량을 연산처리 하여 디지털로 표시하는 계량기

2.4 보호관

보호관은 KS C 8431 표준에 적합한 φ16 HI-VE관 및 KS C 8454 표준에 적합한 φ16 CD관을 사용한다.

3. 시 공

3.1 공사 준비

(1) 배관의 수압시험 및 배관 세척용 물은 반드시 청수를 사용하여야 하며 부득이하게 지하수를 사용하는 경우에는 24시간 이상 침전 또는 여과 등을 실시한 후에 사용 하여야 한다.
(2) 배관공사 후 원격식 계량기 설치 전에 배관 내를 충분히 세척하고 이물질 및 불순물을 제거하여 계량기 작동에 적합하도록 수질상태를 유지하여야 한다.

(3) 배관세척 후 원격식 계량기 설치 전에 제조업자로 하여금 배관속의 수질상태가 계량기의 작동에 적합한 지를 확인토록 하여야 한다.
(4) 원격식 계량기는 침수의 우려가 있거나 물 또는 습기 발생의 우려가 있는 곳은 피하여야 하며 필요한 경우 칸막이 등으로 주위와 분리한다.
(5) 배관 덕트 내에 설치되지 않도록 하여야 하며 진동우려가 있는 곳은 피하여야 한다.

3.2 원격식 계량기 설치

(1) 원격식 난방계량기는 사용유량의 범위를 고려하여 적정표준 여부를 확인 후 설치하여야 한다.
(2) 원격식 난방계량기와 여과기는 난방환수 주배관에 수평으로 설치 되도록 하여야 하며 여과기는 계량기 앞에 설치하여야 한다.
(3) 원격식 난방계량기와 여과기는 난방온수 흐름의 방향과 계량기 외면에 표시된 화살표 방향이 일치되도록 설치하여야 한다.
(4) 여과기는 설치되는 원격식 난방계량기 표준에 따라 제조업자가 제시하는 표준의 것을 설치한다.
(5) 원격식 난방유량계의 전후 직선배관부의 최소 길이
1) 계량기 이전 : 5D 이상
2) 계량기 이후 : 3D 이상
(6) 세대 내에서 사용한 계량기의 검침유량은 각종 원격식 계량기에서 아나로그신호(펄스)로 세대전송 장치에 전송하여 전송된 원격 검침량과의 지침이 일치하여야 한다.

3.3 원격식 계량기와 세대 전송장치에 연결하는 전선의 보호장치

(1) 보호관의 과도한 밴딩을 금한다.(관경축소 방지를 위해 굴곡반경은 내경 6배 이상 유지하고 90도를 초과해서는 안 된다. 다만, 조적부위와 연결되는 부위는 노말밴드를 사용하여야 한다.)
(2) 보호관 설치 후에는(세대전송장치와 계량기의 접속제어선 설치 이전)보호관 양쪽 끝에 보호마개를 씌워 보호관내에 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.
(3) 원격식 계량기를 접속할 때에는 연결부의 접속점에서 접속저항이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(4) 원격식 계량기측 보호관 끝 부분에는 제어선 보호를 위해 보호관과 제어선 사이에 붓싱을 설치하여야 한다.
(5) 제어선은 동일 색상끼리 결선하고 커넥터(슬리브)를 견고하게 압착 하여야

한다. (단락 및 오접 방지)

(6) 제어선 및 커넥터는 오염을 방지하여야 하고, 오염된 경우에는 깨끗이 닦은 후 결선하여야 한다.(접속불량 방지)

(7) 결선 후 제어선 각각에 열수축 튜브를 끼워 열을 가하여 기밀이 유지 되도록 하여야 한다. (어스 방지 및 봉인)

3.4 배관 및 계측부위의 보온 시공

원격식 난방계량기와 여과기도 보온을 하되 점검 및 청소에 지장을 초래하지 않도록 하여야 한다.

3.5 시운전

3.5.1 동작시험

(1) 수급인은 원격식 계량기의 성능 및 동작 상태를 확인할 수 있도록 계량기의 완전한 연결 상태로 동작시험을 실시하여야 한다.

(2) 기기의 동작시험은 전기에서 주관하며 기계는 시운전에 지장이 없도록 관련공사 사항을 점검하여야 한다.

3.6 보 정

시운전 후 원격식 계량기와 세대전송장치의 지침이 상이한 것은 관련 공종과 협의하여 보정한다.

3.7 보 호

(1) 입주자의 임의 조작을 방지하기 위하여 시운전이 끝난 후에 계량기의 제어선 접속부는 확실하게 봉인조치를 하여야 한다.

나 원격식 계량기는 설치 후 비닐 등 커버를 설치하여 공사 중에 오염 및 파손이 되지 않도록 하여야 한다.

3.8 공사 시공한계

3.8.1 기계공사의 시공한계

(1) 원격식 계량기(난방 · 급수 · 급탕 · 정수 · 가스)의 설치

(2) 원격식 계량기에서 세대전송장치까지의 배관, 배선(다만 세대전송장치 연결공사는 전기공사임)

(3) 통합검침설비공사 적용시의 통합검침 지시부는 “06025 공동주택 자동제어설비공사 8. 통합검침설비공사 자재”의 해당사항에 따른다.

06025 공동주택 자동제어설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 홈 네트워크 시스템은 난방제어 시스템(실별 온도조절 장치, 개별가스보일러) 및 가스차단장치(자동식소화기 설치, 자동식소화기 미설치)에 대해 적용한다.

(2) 공동주택 개별난방 자동제어설비공사는 다음 내용을 포함한다.

1) 감지기류, 제어기류 설치공사

2) 배선 및 배관공사

3) 터치식(TOUCH TYPE) 중앙감시반 및 현장 제어반의 설치

4) 시운전조정 및 시운전

(3) 공동주택 지역난방지구 자동제어공사는 다음 내용을 포함한다.

1) 감지기류, 제어기류, 밸브류의 설치공사

2) 배선 및 배관공사

3) 중앙감시반, 현장제어반의 설치

4) 시운전조정 및 시운전

(4) 자력식 비례동작의 난방온도조절밸브는 중앙 및 지역난방 아파트의 각 세대에 공급되는 난방수 유량을 조절하여 선택된 온도를 유지하는 공사에 적용한다.

(5) 실별 온도조절 장치는 지역난방 아파트의 각 세대에 공급되는 난방수 유량을 존별로 제어하여 각각 실별 온도조절이 필요한 공사에 적용한다.

(6) 열 유량계설치공사는 난방열량 또는 유량을 측정하기 위한 열·유량계 설치공사에 적용한다.

(7) 통합 검침설비 공사는 난방, 급수, 급탕 유량 및 가스량 등을 검침하는 공사에 적용한다.

(8) 밸런싱밸브설치공사는 난방배관의 유량조절하는 공사에 적용하며 밸런싱밸브 유형별 기재사항은 사용하는 밸런싱밸브의 유형에 해당하는 사항만 적용한다.

(9) 제설장치(Snow Melting) 설치공사는 지하주차장 출입구 램프부분의 적설, 결빙 시 미끄러짐 방지를 위해 시설하는 공사에 적용한다.

1.2 참조표준

다음 표준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업표준(KS)

KS B 5304 적산열량계
KS B 5327 다이어프램식 가스 미터
KS B 5330 접선류 익차형 온수미터
KS B 6607 온수분배기
KS B 6612 자동온도조절밸브
KS C 2306 전기 절연용 폴리염화비닐 점착 테이프
KS C 2402 절연용 비닐 튜브의 시험방법
KS C 2618 압축 단자
KS C 2620 동선용 압착 단자
KS C 2621 동선용 나압착슬리브
KS C 2625 공업용 단자대
KS C 3302 600V 비닐 절연 전선(IV)
KS C 3303 고무 코드
KS C 3304 비닐 코드
KS C 3342 근거리 통신 케이블
KS C 3611 600V 폴리에틸렌 케이블
KS C 3341 450/750V 저독성 난연 폴리올레핀 전력케이블 및 절연 전선
KS C 3602 : 600V 비닐절연 비닐캡타이어 케이블
KS C 3603 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 시내 쌍 케이블
KS C 8401 강제 전선관
KS C 8422 금속제 가요 전선관
KS C 8323 옥내 배선용 전선 접속 공구
KS C 8431 경질 폴리 염화 비닐전선관
KS C 8433 커 프 링(경질 비닐 전선관용)
KS C 8434 커 넥 터(경질 비닐 전선관용)
KS C 8436 경질 비닐제 박스 및 커버
KS C 8441 노말 밴드(경질 비닐 전선관용)
KS C 8454 합성수지제 휨(가요) 전선관
KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
KS C 8456 합성 수지제 휨(가요) 전선관 부속품

KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
KS C 8460 금속제 전선관용의 부속품
KS C 8461 노출 배관용 부속품(전선관용)
KS C IEC 62282-1,2 연료전지기술
KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
내선규정 125-8 : 전선의 접속
내선규정 125-9 : 전선접속의 구체적 방법

1.2.2 전기용품 기술기준

1.3 용어의 정의

1.3.1 가변유량 밸런싱밸브
차압-유량선도에 따라 밸브 개구면적을 수동으로 변화시켜 통과하는 유량의 제어가 가능한 밸브의 총칭

1.3.2 감지장치(센서)
온도(조절된 값)를 감지하는 온도조절밸브의 부품

1.3.3 검출부(Sensor)
온도, 압력, 수위 등을 감지해 내는 기구

1.3.4 개구면적
포트와 프럭간의 면적, 오리피스 또는 카트리지 또는 다이아프램 등 이와 유사한 구조로서 유체가 통과할 수 있는 면적의 총칭

1.3.5 드레인밸브
배관상의 퇴적물 등 난방공급에 장애가 되는 물질을 배출하는 실별 온도조절장치의 부품

1.3.6 밸런싱밸브
밸런싱밸브 내부의 개구면적을 조절하여 통과하는 난방유량을 제어하는 구조로서 물 밸런싱 전용제품의 총칭

1.3.7 연산부
감온부 및 유량부로부터 신호를 받아들여, 변환된 열량을 지시하는 장치(기기)

1.3.8 온도조절용 요소(감지장치, 전달 장치, 전달요소)
팽창 매체로 이루어진 모든 부분을 포함하는 부분

1.3.9 온도조절장치
(1) 실내온도조절기
실내온도를 감지하고 설정된 온도와 비교하여 실별 온도조절밸브를 작동

시켜 유량을 조절하는 실별 온도조절장치의 부품

·거실용 실내온도조절기 : 실내의 난방온도 및 급탕온도 조절

·각실용 실내온도조절기 : 실내의 난방온도 조절

(2) 실별 온도조절밸브

실내온도조절기의 신호에 따라 밸브가 ON-OFF 되어 유량을 제어하는 실별 온도조절 장치의 부품

(3) 구동장치

실내 온도조절기의 신호를 받아 밸브를 자동으로 ON-OFF 시키는 실별 온도조절장치 의 부품

(4) 콘트롤유니트

실내온도조절기의 신호를 각각의 지정된 구동장치에 전달하여 가스보일러 및 실별온도 조절밸브를 설정된 난방온도에 맞게 자동조절하는 실별 온도조절장치의 부품

1.3.10 유량조절밸브

공급된 난방수가 각 실별 유량 밸런싱을 유지할 수 있도록 차압 -유량선도에 따라 밸브의 개구면적을 수동으로 변화시켜 유량을 제어하는 실별 온도조절장치의 부품

1.3.11 온수분배기

공급된 난방수를 각 실별로 분배하기 위한 공급 및 환수헤더로 실별 온도조절밸브, 유량 조절밸브, 에어콕크 및 드레인밸브가 부착 가능한 실별 온도조절장치의 부품

1.3.12 유량계

난방, 급수, 급탕, 가스계량기 등 사용량을 검침할 수 있는 장치(이하 유량계라 함)

1.3.13 유량부

열부하기를 통과한 열매체의 유동량(부피, 무게 등)이나 유동률을 측정할 수 있는 기능이 있고 이에 해당하는 신호를 연산부로 보낼 수 있는 장치(기기)

1.3.4 에어콕크

난방 배관 및 시스템 상에 발생된 공기를 배출하기 위한 실별 온도조절장치의 부품

1.3.14 전달 장치(엑추에이터)

감지 장치의 온도나 압력의 변화를 밸브 스템의 직선운동으로 변화시키는 온도조절밸브의 부품

1.3.15 전달요소(모세관)

감지장치나 온도선택기로부터 전달 장치까지 체적이나 압력변화를 전달하는 온도

조절 밸브의 부품

1.3.16 정유량 밸런싱밸브

일정량의 차압변화에서 유량이 일정하게 흐르도록 하는 밸브의 총칭

1.3.17 조인트 박스(Joint Box)

금속배관 시 경간이 너무 길거나 구부러진 개소가 많은 경우 및 중간에 접속점을 만들어도 관계없는 경우에 사용하는 중간박스

1.3.18 조절부(Controller)

검출부의 감지신호를 받아 제어하고자 하는 양의 조작신호를 조작부로 보내는 기구

1.3.19 중앙처리 장치(중앙감시반)

운전원이 터치스크린을 통하여 건물설비를 종합 관제하는 중앙제어실에 설치된 제어장치를 중앙처리장치라 하며, 분산처리장치, 주변장치 및 인간과 기계 대화장치 등을 포함한다.

1.3.20 지시부

연산부가 유량부와 감온부로부터 신호를 받아 연산한 내용을 지시하는 장치(기기)

1.3.21 통합검침 지시부

난방, 급수, 급탕, 가스계량기 등의 유량계로부터 신호를 받아들여 선택스위치에 의해 변환된 유량을 지시하는 장치(기기)

1.3.22 풀박스(Pull Box)

금속배관 시 경간이 너무 길거나 구부러진 개소가 많아 배관 내 입선이 곤란한 경우 전선의 접속목적이 아닌 단순한 입선목적에만 사용하는 중간박스

1.3.23 현장제어 장치

건물 내 설비 현장에 설치되어 각종 설비를 직접 디지털 기능으로 제어하는 디지털 처리장치(DDC 또는 PLC) 및 PLC로 각종 설비 데이터를 모아 각 장비 및 기기를 제어하는 독립적인 기능(Stand-Alone)을 가지며, 그 데이터를 다른 현장제어장치 또는 중앙처리장치로 송출하는 기기를 말한다.

1.4 시공한계

(1) 각종 기기에서 제어부까지의 배관 배선공사(제어부 및 연동모듈 설치 포함)는 홈네트워크설치 공사로 하고 제어부 이후 배관 배선공사(결선포함)는 정보통신공사로 한다.

(2) 전원으로부터 콘센트까지는 전기공사이며, 콘센트 이후 플러그 등 실별 온도조절장치의 부품은 개별난방 실별 온도조절장치 설치공사임

1.5 품질보증

공사계약서에서 정하는 하자보수 보증기간 내에 자동제어 시스템의 정상동작 및 운영 하에서 발생한 하자에 대하여 수급인은 무상으로 기기를 조정, 수리 또는 교체하여야 한다.

1.6 시공 전 협의

자동제어 전력공급과 원격제어용 동력제어반 단자대 사용 및 공동구 관로 가대 사용에 대하여는 전기와 사전 협의하여 시공에 차질이 없도록 하여야 한다.

1.7 운반, 보관 및 취급

(1) 자동제어 기기류는 공장에서 포장한 상태로, 각종 제어반은 보호커버를 설치한 상태로 반입한다.

(2) 포장이나 보호커버는 설치고정 장소로 반입 후에 해체토록 한다.

2. 홈네트워크 자동제어설비공사 자재

2.1 실별 온도조절장치

2.1.1 컨트롤유닛

실별 온도조절장치의 홈 네트워크와 실내온도조절기의 신호를 각각의 지정된 구동장치에 전달하여 실별 온도조절밸브를 작동시키는 것을 말한다.

(1) 벽체 부착형으로 실내온도조절기의 신호를 받아 자동으로 실별 온도조절밸브를 컨트롤 할 수 있어야 한다.

(2) 하절기 등 비 난방 시는 전원을 차단할 수 있는 ON/OFF 스위치가 내장되어야 한다.

(3) 구동기의 작동 상태를 육안으로 확인 가능하여야 한다.

(4) 입력전원 : 220V AC

2.1.2 실내온도조절기

(1) 실내온도조절기는 디지털방식으로 실내온도 및 설정온도가 액정으로 표시되어야 하고 예약기능 및 동파방지 기능(동파방지 기능점 : 5℃)이 있으며, 정전 시에는 기존 설정온도가 기억되는 기능이 있어야 한다.

(2) 거실에 설치되는 온도조절기는 각 실의 온도조절기를 제어할 수 있는 기능

이 있어야 한다.

2.2 통신방식

전용선 방식(RS-485 또는 Ethernet)

2.3 홈 네트워크 연결 및 제어

(1) 홈 네트워크 연결을 위한 제어부의 위치는 아래 표와 같으며 제어를 위한 연동모듈을 설치한다.

구분		제어부의 위치
난방제어 시스템		컨트롤 유닛
가스차단장치	자동식소화기 설치	자동식소화기의 수신부
	자동식소화기 미설치	자동가스차단장치의 제어부

※ 단, 제어부 위치가 다른 경우 제어부 위치 변경에 따른 비용은 제조업체에서 부담하여야 한다.

(2) 연동모듈은 내장형 또는 외장형으로 설치할 수 있다.

(3) 연동 모듈에는 결선을 위한 단자대 또는 모듈러 잭을 설치하여야 한다.

(4) 각 시스템별 개별제어 및 홈 네트워크 시스템으로 제어가 가능하여야 한다.

(5) 장비상의 사용자 조작 이벤트를 홈 게이트웨이 또는 세대단말기로 전송할 수 있어야 한다.

3. 개별난방 자동제어설비공사 자재

3.1 중앙감시반

3.1.1 그래픽 터미널(CCRT) : 17인치 터치식 LCD모니터

고해상의 컬러 그래픽 모니터를 사용하여 시스템과 관련된 모든 정보를 디스플레이하는 것으로서 컬러 심벌에 의한 상태 변화를 표시하기도 하고, 애니메이션 그래픽, 경보 메시지 등을 표현할 수 있어야 한다.

- 모니터 : LCD TOUCH SCREEN
  17"이상 정전용량식 또는 초음파식

3.1.2 중앙감시반의 관제점(DDC 또는 PLC)

구분	장치	용도	비고
제어	기동/정지	팬류(지하저수조펌프실(배기팬), 지하주차장 (급배기팬),공동구(급배기팬)의 원격제어	
	상태	.장비류 (가압급수펌프, 소화펌프, 펌프실, 공동구 및 지하주차장 팬) .시수 인입	
계측	액면지시	지하저수조, 유류탱크	
경보	고장	가압급수펌프	
	고위	지하저수조, 옥상고가수조 (소화용), 간이정화조, 집수정(펌프실, 지하주차장, 공동구 등)	
	저위	지하저수조, 옥상고가수조(소화용)	
통신		지하저수조, 오수처리시설, 액화석유가스 저장시설	인터컴 설치

3.1.3 주컴퓨터 장치

주 컴퓨터 장치의 하드웨어, 소프트웨어, 주변기기들은 신뢰성이 검증된 최신의 version을 제고하는 것을 원칙으로 한다.

(1) 하드웨어(Hardware)

1) CPU
- 64비트 이상(펜티엄급 이상)
- 주기억장치 2G Byte 이상

2) 전원 : 220V, 60HZ

3) 그래픽카드 : 해상도 1280 x 1024 이상 지원

4) 보조기억장치
- 하드디스크 용량 : 100GB 이상
- USB 메모리 접속장치
- CD 1개 이상

5) I/O port : MOUSE PORT, USB PORT, 유선 LAN PORT

(2) 주요기능

중앙제어 및 감시를 위한 소프트웨어 및 기억장치로 구성된 중앙정보처리장치로서 프로그램, 프로세서 내의 정보교환 및 처리, 분산처리장치 주변기기와의 정보수집 및 처리기능을 갖는 컴퓨터로서 소프트웨어에서 언급

하는 성능을 수행할 수 있어야 한다.

3.1.4 인터컴

중앙 인터컴과 현장 인터컴으로 구성되며 중앙관제실과 현장과의 통화 및 호출, 장음 청취 등이 가능하여야 한다.

3.2 현장 제어장치 (DDC, PLC)

(1) 중앙감시반 주장치의 통제 없이 통신 두절 시에도 각 DDC(또는 PLC)는 독자적인 동작, 에너지 절약 프로그램 동작이 가능한 독립적(Stand-Alone) 기능을 가져야 한다.

(2) 패널 내부에는 습기 방지용 조명등을 설치한다.

(3) 서지 및 과도전류 차단 회로가 내장되어 있어야 한다.

(4) -17°C~54°C, 10~95% RH 범위 안에서는 이상 없이 작동할 수 있는 제품이어야 한다.

(5) DDC(또는 PLC)는 자체 운영체계(O.S: Operating System)로 각 자료를 제어하는 기본적인 에너지 절약을 위한 S/W가 내장되어야 하고, 데이터 파일과 DDC (또는 PLC) 자체 프로그램을 보존하기 위한 8시간 캐패시터 혹은 16시간 배터리 보호 램(Ram)으로 구성된 16bit 이상의 마이크로프로세서로 한다.

(6) 배터리에 의해 백업되는 리얼타임 시계는 년, 월,일과 요일, 시간을 표시해 주어야 한다.

(7) 마이크로프로세서가 내장된 DDC(또는 PLC)는 A/D, D/A 변환기, 메모리 및 통신기능을 가지며, 당해 기계실 관제점 이상의 적산 입력을 관제할 수 있도록 한다.

(8) DDC(또는 PLC)에는 시스템 에러 진단용 LED 표시기가 부착되어 있어야 한다.

(9) 급수 부스타 패널과 통신으로 연결하여 부스타 펌프의 경보, 압력, 펌프상태 등 부스타 패널의 모든 데이타를 중앙 감시반에서 항상 감시할 수 있도록 하여 문제 발생 시 즉각적인 조치가 가능하여야 한다.

3.3 소프트웨어

3.3.1 중앙처리 장치용 소프트웨어

(1) 기본적으로 인터넷을 기반으로 하여 운영되는 프로그램이어야 하며 주 컴퓨터장치 및 분산처리장치의 소프트웨어는 다음 품목들을 제공하여야 한다.

·시스템 소프트웨어 원본 CD 1본

·응용 프로그램 백업 CD 2본

·응용 프로그램 사용자 매뉴얼 2부(사용자 매뉴얼에는 시스템의 발생 가능한 사항에 대해 사례별 긴급 대응내용을 수록하고 응급조치를 받을 수 있는 연락처를 명시하여야 한다.

(2) Dynamic 하고 Interactive한 그래픽 인터페이스를 통해 직관적이고 이해하기 쉬운 운영환경을 제공하여야 한다.

(3) 운영자가 손쉽고 간단하게 사용할 수 있는 프로그램 로직 및 그래픽 수정 유틸리티 소프트웨어를 제공 하여야 한다.

3.3.2 응용 프로그램(Application Program)

(1) 감시반 운영화면 구성은 당해 단지 설계도면에 따르되 발주자의 중앙감시반 표준 화면구성 지침서를 준용한다 단, 화면구성은 수급인의 소프트웨어 특성에 따라 지침서에서 규정한 성능이 보장될 수 있는 범위 내에서 감독자와 협의하여 정할 수 있다.

(2) 감시화면

·모든 장비의 상태 및 경보는 운영자가 쉽게 알아 볼 수 있도록 그래픽으로 화면상에 표시 되어야 한다.

·장비의 특성에 따라 애니메이션을 통한 화면 구성이가능 하여야 한다.

(3) 제어 화면

·별도의 화면으로 이동할 필요 없이 화면상에서 바로터치에 의한 제어 명령이 가능하여야 한다.

(4) 보고서 및 트랜드 기능

·모든 데이터는 각 DDC(또는 PLC)에서 일차적으로 저장 보관되며, 주기적으로 데이터베이스 서버에 업데이트 할 수 있는 기능이 제공되어야 한다.

(5) 이벤트 기능

·모든 경보 및 이벤트는 사용자 임의로 그 카테고리를 분류하고 관리할 수 있어야 한다.

3.3.3 현장제어 장치(DDC 또는 PLC) 소프트웨어

다음은 현장제어장치(DDC 또는 PLC)의 소프트웨어로, 이 시방서에서 요구하는 자동제어를 만족하는 소프트웨어가 제공되어야 하며, 최소 다음 기술 내용의 기능을 가져야 한다.

(1) 불필요한 경보의 발생을 방지하기 위하여 경보 잠금 소프트웨어가 제공되어야 한다. 각종 펌프 및 급.배기 팬이 기동하고 나서 일정시간 경과하여 안정조건에 도달한 후에만 경보가 발생되도록 시간을 설정할 수 있어야 한다.

(2) DDC 또는 PLC 프로그램은 도면 등에 명시된 동작 설명서를 만족시킬 수 있어야 한다.

3.4 현장제어반

3.4.1 구조

(1) 제어반 내의 기기배치 및 배선은 조작, 감시, 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 설치하여야 한다.

(2) 케이블이 인입 및 인출되는 개소는 케이블 브래킷을 견고하게 설치하여 케이블 의 고정에 지장이 없도록 하여야 한다.

(3) 배선의 분기는 반드시 단자에서 하여야 한다.

(4) 제어반을 벽면에 밀착하여 설치할 경우에는 결로방지를 위해 제어반 뒷면에 두께 5㎜ 이상의 발포폴리에틸렌 보온재를 부착하여야 한다.

3.4.2 단자대

(1) 제어선 접속을 위하여 단자대를 설치하고 회로명을 표시하며 플라스틱 커버를 부착한다.

(2) 단자대는 해당 배선표준에 적합하고 인입, 인출 케이블은 단자대에서 접속토록 하여 유지보수가 용이하도록 한다.

3.4.3 외함 및 도장

(1) 외함은 두께 2㎜이상의 KS D 3512 SPCC종 표준에 적합한 냉간압연강판으로 제작하고, 보수점검이 용이하도록 제작, 설치되어야 한다.

(2) 외함의 모서리부와 점검문 등에는 보강재를 사용하여 견고하게 제작하여야 한다.

(3) 도장은 인산 염 피막처리 후 소부 또는 분체 도장을 한다.

3.5 자동제어 기기

3.5.1 검출기 및 조절기

(1) 습도 검출기

·펌프실 습도 검출기

① 측정 범위 : 0 ~ 100% RH

② 검출 신호 : 0 ~ 5V DC, 4 ~ 20mA DC

(2) 일산화탄소 검출기

·검출 신호 : 4 ~ 20mA

·전 원 : AC 24V 60Hz

·주요기능 :

- 현장 및 중앙감시반에서 CO 값 설정

- 중앙감시반에서 CO농도 감시
- Time Schedule 및 CO값에 따라 팬 작동
- 측정범위(0~300PPM)

3.5.2 변압기(Transformers)

연결되는 부하량이 변압기 용량의 80%가 되도록 선정한다.

3.6 기타 자동제어용 자재

3.6.1 전선

KS 표준에 적합한 제품을 사용하고 KS 표준이 없는 것은 전기용품 기술기준에 적합한 제품을 사용한다.

3.6.2 전선관 및 부속품

(1) 전선관은 KS C 8401, 부속품은 KS C 8460 표준에 적합한 제품을 사용한다.
(2) 지중 매설부위는 KS C 8431 HI - VE관 표준에 적합한 제품을 사용한다.
(3) 전선관의 입구 및 내면은 입선할 때 전선의 피복이 손상되지 아니 하도록 매끈한 것을 사용한다.

3.6.3 풀 박스 및 조인트박스

(1) 풀박스 및 조인트박스의 두께1.2㎜, 전면판의 두께는 1.6㎜이상의 아연도강판을 사용하여 제작한다.
(2) 500㎜×500㎜×200㎜이상의 박스류는 반드시 보강재(앵글: 30㎜×30㎜×3㎜)를 사 용하여 제작한다.
(3) 풀 박스 및 조인트박스 내, 외부에는 1회 이상의 방청도장을 실시한 후 지정색 2회 도장을 한다.
(4) 각종 풀박스 및 조인트박스는 보수 및 점검이 용이하도록 보수용 커버를 제작 설치한다.

4. 지역난방 자동제어설비공사 자재

4.1 중앙감시반

4.1.1 주 컴퓨터 장치

주 컴퓨터 장치의 하드웨어, 소프트웨어, 주변기기들은 신뢰성이 검증된 최신의 version을 제고하는 것을 원칙으로 한다.

(1) 하드웨어(Hardware)

1) CPU

- 64비트 이상(펜티엄급 이상)

- 주기억장치 2G Byte 이상

2) 전원 : 220V, 60HZ

3) 그래픽카드 : 해상도 1280 x 1024 이상 지원

4) 보조기억장치

- 하드디스크 용량 : 100GB 이상
- USB 메모리 접속장치
- CD 1개 이상

5) I/O port : MOUSE PORT, USB PORT, 유선 LAN PORT

(2) 주요기능

중앙제어 및 감시를 위한 소프트웨어 및 기억장치로 구성된 중앙 정보처리 장치로서 프로그램, 프로세서 내의 정보교환 및 처리, 분산처리장치 주변기기와의 정보수집 및 처리 기능을 갖는 컴퓨터로서 소프트웨어에서 언급하는 성능을 수행할 수 있어야 한다.

(3) 중앙감시반 관제점

구분	장 치	용 도	비 고
제어	기동/정지	① 펌프류(급탕순환펌프, 팽창보급수펌프) ② 팬 류(기계실 배기팬, 펌프실 팬, 지하주차장 급.배기팬, 공동구 배기팬) ③ 장비류(케미컬피더)	
	상태	① 펌프류(난방순환펌프, 급탕순환펌프, 팽창보급수펌프,소화펌프) ② 팬 류(기계실, 지하저수조 펌프실, 지하주차장 유인팬 및 급.배기팬) ③ 장비류(케미컬피더, 팽창탱크) ④ 밸브류(지하저수조 정수위조절밸브)	
계측	온도지시	① 기계실 1차측 공급, 환수온도 ② 기계실 2차측 난방 공급, 환수온도 ③ 기계실 급탕 공급온도 ④ 기계실 급탕 환수온도 ⑤ 동별 난방공급 및 환수온도 ⑥ 동별 급탕 공급온도 ⑦ 외기온도	프린터 출력

	CO 감지	① 지하주차장	
경보	고 위	① 지하저수조 ② 팽창 보급수탱크 ③ 간이 정화조 ④ 집수정(중간기계실, 펌프실, 지하주차장, 공동구, 전기실 등) ⑤ 옥상고가수조(소화용)	
	저 위	① 지하저수조 ② 옥상고가수조(소화용) ③ 팽창보급수탱크	
	침수경보	① 이중구조 지하저수조 월류조 ② 경비실	
	운전이상	•팽창탱크 (압축기부착형)/팽창기수분리기, 난방순환펌프 제어기	

※ 가압급수펌프의 압력, 상태, 이상경보는 가상 관제점 임

※ 상세한 내용은 설계도면 참조

4.1.2 분산처리 장치

(1) 분산처리 장치는 주 컴퓨터장치와 현장제어 장치를 중계하여 주는 장치로서 컴퓨터와 분리 또는 컴퓨터 내에 설치할 수 있어야 한다.

(2) 빌딩 자동화제어 및 제어통신망으로 사용하는 기본 프로토콜은 BACnet 프로토콜을 가능한 사용함을 원칙으로 한다.

4.1.3 주변기기

(1) 모니터

1) 형식 : 19" 컬러(LCD) 이상

2) 해상도 : 1280 x 1024 이상

(2) 프린터

1) 경보 및 이벤트 인쇄용 : 연속 출력가능 프린터

2) 보고서 작성용 : 해상도 600dpi이상, 속도 12ppm이상의 잉크젯 또는 레이저급(A3/A4 인쇄 가능 제품)

(3) 인터컴 장치

1) 인터컴 주 장치는 원격 인터컴 장치와 음성으로 통신할 수 있는 기능을 가져야 한다.

2) 인터컴 통화를 위한 모든 제어는 인터컴 주 장치에서 수행되어야 한다.

3) 원격 인터컴 장치는 현장에서 중앙감시반으로 호출할 수 있으며, 상시 자유로이 사용 가능하여야 한다.

(4) 휴대용 조작 터미널(POT) 또는 노트북PC

1) 개요

조작자는 POT또는 노트북PC를 통하여 현장제어 장치에 내장된 시스템 변수값을 읽을 수 있고, 제어 패러미터를 변경시키거나 조작할 수 있어야 하며, 각 DDC(또는 PLC) 기기에 직접 꽂아 전원과 자료를 받을 수 있어야 한다. 다만 DDC(또는 PLC) 패널에서 POT 또는 노트북PC와와 동일한 기능을 발휘 할 수 있는 경우에는 제외한다.

2) 기능

① 관제점의 고정값/상태의 설정
② 현장제어장치 진단 및 결과 표시
③ 일련의 관제점 요약과 경보점 요약 표시
④ 디지털 관제점 상태, 아날로그 관제점 값 표시 및 변경
⑤ 시간, 날짜의 표시 및 변경
⑥ DDC(또는 PLC) 패러미터의 표시 및 변경
⑦ (8)날로그 경계값 표시 및 변경
⑧ 타임 스케줄 표시 및 변경
⑨ 운전시간 적산 및 운전시간 제한 표시 및 변경
⑩ DDC(또는 PLC) 제어기기 초기화 순서 및 진단표시

4.2 현장제어 장치(DDC, PLC)

(1) DDC(또는 PLC)는 자체 운영체계(O.S: Operating System)로 각 자료를 제어하는 기본적인 에너지 절약을 위한 S/W가 내장되어야 하고, 데이터 파일과 DDC(또는 PLC) 자체 프로그램을 보존하기 위한 8시간 캐패시터 혹은 16시간 베터리 보호 램(Ram)으로 구성된 16bit 이상의 마이크로프로세서로 한다.

(2) 베터리에 의해 백업되는 리얼타임 시계는 년, 월, 일과 요일, 시간을 표시해 주어야 한다.

(3) 마이크로프로세서가 내장된 DDC(또는 PLC)는 전원, A/D, D/A 변환기, 메모리 및 통신 기능을 가지며, 당해 기계실 관제점 이상의 적산입력을 관제할 수 있도록 한다.

(4) DDC(또는 PLC)에는 다음과 같은 진단용 LED 표시기가 부착되어야 한다.

1) 통신

2) 시스템 에러

(5) 중앙감시반 주 컴퓨터 장치의 통제 없이 DDC(또는 PLC)간 통신이 가능해야 하며 통신 두절 시에도 각 DDC(또는 PLC)는 독자적인 동작, 에너지 절

약 프로그램 동작이 가능한 독립적 기능을 가져야 한다.

4.3 소프트웨어

4.3.1 중앙처리 장치용 소프트웨어

주 컴퓨터장치 및 분산처리장치의 소프트웨어 들은 다음과 같이 제공하여야 한다.

-- CD에 저장된 응용프로그램 2본

-- 응용프로그램 사용자 매뉴얼 2부(사용자 매뉴얼에는 시스템의 발생 가능한 사항에 대해 사례별 긴급 대응내용을 수록하고 응급조치를 받을 수 있는 연락처를 명시하여야 한다.

(1) 운용 프로그램(O.S)

(2) 응용 프로그램(APPLICATION PROGRAM)

1) CRT 감시반 운영화면 구성

중앙감시반 표준화면 구성 지침서(붙임 1)와 당해 단지 설계도면에 의한다. 다만 화면구성은 수급인의 소프트웨어 특성에 따라 지침서에서 규정한 성능이 보장될 수 있는 범위 내에서 감독자와 협의하여 정할 수

있다.

2) 상태감시 기능

-- 시스템 포인트 상태, 경보 감시

-- 동적 그래픽 기능

3) 시스템 제어 기능

-- 스케줄 제어 기능(평일, 휴일, 임시일, 특정일)

-- 정복전 처리 기능 (순차 기동)

-- 연동 제어 기능 (단독 연동, 복합 연동)

-- 펌프 교번 제어 기능

-- 최적 기동정지 제어 기능

-- 다중포트 기능

-- 경고 메시지 설정 기능

-- 응용프로그램 기능

4) 보고서 기능

-- 포인트 추이 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)

-- 적산 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)

-- 보고서 기능(사용자 선택)

5) 시스템 관리기능

-- 사용자 관리(사용자의 능력에 따라 단계별로 Pass Word 설정)
-- 작동 기록 관리
-- 경보음 및 경보 메시지 관리기능
-- 과거 데이터 관리
-- 현 시스템 상황 저장

6) 보조기능
- 날짜, 시간 변경

4.3.2 현장제어 장치(DDC 또는 PLC) 소프트웨어

다음은 현장제어장치(DDC)의 소프트웨어로, 이 시방서에서 요구하는 자동제어를 만족하는 소프트웨어가 제공되어야 하며, 최소 다음 기술 내용의 기능을 가져야 한다.

(1) 비례 제어기능, 비례적분 제어기능(PI), 비례미적분 제어기능(PID), 자동적응 제어기능(Adaptive Control) 선택 사용이 가능해야 한다.

(2) 불필요한 경보의 발생을 방지하기 위해 경보 잠금 소프트웨어가 제공되어야 한다. 공조기나 설비가 기동하고 나서 일정시간 경과하여 안정조건에 도달한 후에만 경보가 발생되도록 시간을 설정할 수 있어야 한다.

(3) 가동시간은 디지털 입력 관제점의 상태를 근거로 적산한다.

(4) DDC(또는 PLC) 프로그램은 도면 등에 명시된 동작 설명서를 만족시킬 수 있어야 한다.

4.3.3 제어 프로그램 및 감시

(1) 난방 공급관 및 급탕 공급관에 설치된 온도감지기의 검출온도에 따라 난방 가열밸브 또는 급탕 가열밸브를 비례 제어하여 난방공급온도와 급탕 공급온도를 일정하게 유지시켜야 한다.

(2) 옥외에 설치된 온·습도 감지기의 검출온도는 난방 공급관에 설치된 온도감지기와 외기 보상에 따른 Reset 설정으로 가열밸브를 비례적분 제어하여 보상된 난방 공급온도를 일정하게 유지시켜야 한다.

(3) 급탕 피크 부하 시(급탕공급 일정온도 이하 시) 난방밸브를 Full Close 시키고, 급탕 가열밸브를 Full Open 시켜 충분한 급탕유량을 확보하는 프로그램을 구성하여야 한다.

(4) 난방공급 환수관에 설치된 압력조절기의 검출압력이 펌프 체절운전압 이상으로 상승되었을 경우 바이패스 밸브를 비례 제어하여 시스템 내에 이상압력을 해소시켜야 하며, 난방순환펌프는 시간 스케줄에 의한 기동/정지를 가능토록 하여 동력비를 절감할 수 있어야 한다.

(5) 난방 환수관에 설치된 유량계의 유량감지로 난방 순환펌프를 대수제어 하며, 부하변동에 따른 펌프가동으로 동력비를 절감할 수 있는 에너지 절약

프로그램을 구성하여야 한다.

4.4 검출기

4.4.1 유량계(유량 측정용)

(1) 기능 : 순간적산 유량직독 및 원격계측 가능

(2) 출력형식 : 4～20㎃ DC

4.4.2 외기습도 검출기

(1) 외기습도 검출기 측정범위 : 30～90% RH

(2) 펌프실 습도 검출기

1) 측정범위 : 30～75% RH

2) 검출신호 : 0.3～0.75VDC

3) 검출소자 : 정전용량식 소자

4.4.3 압력 검출기

(1) 설치위치 : 팽창탱크

(2) 측정범위 : 0～588kPa(0～6$kg_f/㎠$)

4.5 기타 자동제어용 자재

"06025 공동주택 자동제어 설비공사 3.개별난방 자동제어설비공사 자재"에 따른다.

5. 자력식 세대별 온도조절장치관련 자재

5.1 온도조절밸브

5.1.1 온도감지기 및 조절기

(1) 온도감지기는 최저 5℃, 최고 28℃이상의 감지범위를 가져야 한다.

(2) 온도조절기에는 동파방지 기능 점과 최저온도와 최대온도를 포함하여 적절하게 분할된 6점 이상의 온도 설정점이 표시되어야 하며 각 설정 점 별로 고유온도를 가져야 한다.

1) 동파방지 기능 점 : 5℃

2) 기준온도 : 19～22℃내의 1점(설정 점 제시)

(3) 설정 점 고정 장치가 있어서 설정온도 이상, 설정온도 이하 및 일정온도에 고정시킬 수 있어야 한다.

5.1.2 모세관 및 벨로우즈

(1) 동작유체의 누설이 없어야 한다.

(2) 내구성 및 시공성을 충족시킬 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.

5.1.3 전달 장치

엑추에이터 보호캡(밸브 연결구 포함)은 내식성 재질로 보호 캡의 조작으로도 밸브의 개폐가 가능해야 한다.

5.1.4 밸브본체

(1) 스템, 디스크, 디스크 패킹 및 스프링 등 동작부는 일체형으로, 밸브에 이상이 있을 때 뭉치 자체를 교환할 수 있어야 하며 내식성 자재로 제작되어야 한다.

(2) 패킹 재료 등에 사용되는 합성고무는 밸브시트에 눌러 붙거나, 녹아서 원형이 훼손되지 않는 내열성과 내마모성 재질로 제작되어야 하며, 특히 디스크 패킹은 뒤틀림과 찢어짐 등을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

(3) 밸브 나사부와 스템의 보호를 위한 밸브 캡이 부착되어야 하고 유량조절 및 개폐방향 표시가 있어야 한다.

(4) 밸브는 벨로우즈를 연결하지 않은 상태에서 밸브시트와 디스크가 열려 있어야 한다. (비전기식)

(5) 밸브는 벨로우즈를 연결하지 않은 상태에서 밸브시트와 디스크가 닫혀 있어야 한다.(전기식)

5.2 모세관 보호관

모세관 보호관은 KS C 8431표준에 적합한 ∅28의 HI-VE관 및 KS C 8454표준에 적합한 ∅28의 CD관을 사용한다.

5.3 시 험

수급인이 품질시험 대행기관에 의뢰하여 작성된 시험성적서는 KS B 6612의 시험방법 및 허용범위에 들어야 하며 다음 사항을 충족해야 한다.

(1) 제조업자가 제시한 KV 값과 시험결과의 KV 값의 오차는 ±10% 이내이어야 한다.

(2) 차압 0.3 bar에서 설계 유량 값 이상이어야 한다.

6. 지역난방 및 개발난방의 실별 온도조절장치관련 자재

6.1 일반사항

(1) 실별 온도조절장치는 온도조절장치(실내온도조절기, 실별 온도조절밸브, 구동장치),유량조절밸브, 에어콕크, 드레인밸브 및 전선 등으로 구성되며 세대내 난방코일과 견고하게 연결이 가능하여야 한다.

(2) 주요 재질은 내열성, 내마모성, 내식성이 우수한 재질로 이종 금속간의 접촉에도 부식이 발생되지 않는 제품이어야 한다.

(3) 실별 온도조절밸브 및 유량조절밸브는 부분수리 및 교체가 가능한 구조이어야 한다.

(4) 실별 온도조절장치에 사용하는 부속장치(전선 등)는 국가 공인기관의 품질인증 제품이어야 하며 코드선과 플러그는 접지식으로 전기누전 등의 사고를 예방할 수 있는 구조이어야 한다.

(5) 유량조절밸브 및 실별 온도조절밸브에는 각 실을 표시하는 명판을 부착하여야 한다.

6.2 온도조절장치

온도감지기는 최저 5℃, 최고 28℃ 이상의 감지범위를 가져야 한다.

6.2.1 지역난방 실내온도조절기

(1) 실내온도조절기는 디지털방식으로 실내온도 및 설정온도가 액정으로 표시되어야 하고 예약기능 및 동파방지 기능 등이 내장된 제품 이상이어야 한다.

1) 동파방지 기능점 : 5℃

2) 온도조절기 정격전압 : AC 220V

6.2.2 개별난방 실내온도조절기

(1) 실내온도조절기는 디지털방식으로 다음과 같은 기능을 갖추어야 한다.

구 분	거실용	각 실용
1) 작동기능	실내 온도조절, 다른 방 실내 온도조절, 외출/예약/타이머 기능과 난방 및 급탕 전용, 경고램프(에러표시코드포함) 또는 경보음,정지 등의 기능이 있어야 한다	실내 온도조절, 경고램프(에러 표시코드포함) 또는 경보음, 타이머 등의 기능이 있어야 한다
2) 표시기능	난방, 급탕, 작동 표시 .보일러 ON/OFF 및 저수위가 표시되고 실내온도, 설정온도, 외출/예약/타이머 등은 액정으로 표시되어 야간에도 식별이 가능하여야 한다.	난방 및 보일러 ON/OFF 작동 이 표시되고 실내온도, 설정온도 등은 액정으로 표시되어야한다.
3) 설정기능	자체 및 다른 방 난방온도 설정과 예약기능이 있어야 하며 정전 또는 전원 OFF후 재동작시에도 이전의 운전상태를 유지하여야 한다.	자체난방온도 설정기능이 있어야 하며 정전 또는 전원 OFF후 재동작시에도 이전의 운전상태를 유지하여야 한다.
4) 표준	제조업체별로 상이할 수 있으나 인접 전기스위치 등과 조화되는 표준이어야 한다.	

6.2.3 개별난방 콘트롤 유니트

(1) 실내온도조절기의 신호를 받아 자동으로 가스보일러 및 실별 온도조절밸브를 콘트롤할 수 있어야 한다.

(2) 전원을 차단할 수 있는 ON/OFF 스위치가 내장되어야 한다.

6.2.4 실별 온도조절밸브

(1) 황동제 이상(STS 포함)의 제품이어야 한다.

(2) 밸브패킹은 밸브시트에 눌러 붙거나, 녹아서 훼손되지 않는 내열성 및 내마모성 재질이어야 한다.

(3) 각 실의 실내온도조절기의 신호에 따라 자동으로 열림 또는 닫힘으로 동작하는 방식이어야 한다.

(4) 내구성 및 시공성을 충족시킬 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.

6.2.5 구동장치

(1) 각 실의 실내온도조절기의 신호에 따라 밸브를 자동으로 열림 또는 닫힘으

로 동작시키는 방식으로 동작유체가 누설되지 않는 왁스팽창형 또는 모터의 구동으로 작동되는 모터형이어야 한다.

(2) 내구성 및 시공성을 충족시킬 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.

6.2.6 유량조절밸브

(1) 황동제 이상(STS포함)의 제품으로 단계별 유량조절기능이 있어야 한다.

(2) 밸브패킹은 밸브시트에 눌러 붙거나, 녹아서 훼손되지 않는 내열성 및 내마모성 재질이어야 한다.

(3) 유량 마찰저항이 적고 조작이 간편하며 육안으로 단계별 눈금식별이 가능하여야 한다.

6.2.7 온수분배기

(1) KS B 6607 표준에 적합한 제품 또는 동등이상의 제품(STS포함)으로 내식성 및 이종금속간의 접촉으로 인한 부식이 발생되지 않는 것으로 한다.

(2) 공급 및 환수헤더는 에어콕크 및 퇴수용 밸브가 부착된 구조이어야 한다.

6.2.8 보호관

보호관은 KS C8431 표준에 적합한 ∅16의 HI-VE관 및 KS C8454표준에 적합한 CD관을 사용한다.

6.3 시 험

수급인은 아래 항목에 대한 공인기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

(1) 내압 및 누설시험

밸브몸체(실별 온도조절밸브 및 유량조절밸브)의 출입구를 막고 입구부에 1.72 MPa(17.5kg_f/cm^2)의 수압을 1분 동안 가한 후 누설 및 변형이 없어야 한다.

(2) 밸브콘의 누설시험

밸브몸체의 출구부를 막고 입구부에 19.6kPa(0.2kg_f/cm^2)의 공압을 가하여 물속에 넣어서 1분이 경과 후 디스크 축을 4-5회 작동시킨 후 2 분 동안 물속에 넣어 관찰하여 공기누설이 없어야 한다.

(3) 밸브몸체의 굽힘 변형시험

밸브몸체를 지그 등에 고정한 후 아래의 굽힘 모멘트를 5분간 가한 후 변형 및 누설이 없어야 한다.

호칭구경	굽힘모멘트 (N·m)
15A	120
20A	180

(4) 내구성 시험

실내온도조절기의 현재온도 및 설정온도 등을 변화시켜 실별 온도조절밸브가 완전히 열린 상태에서 완전히 닫힌 다음 30초간, 완전히 열린 다음 30초간 방치한다. 이 같은 시험을 1회로 20,000회 반복 시험을 수행한다.

7. 열·유량계 설치공사관련 자재

7.1 열량계

KS B 5304의 표준에 적합한 제품이어야 하며 선택사항은 다음과 같다.

(1) 용도 : 난방 중온형

(2) 원격 지시부 열량표시 단위 : kWh

(3) 전원 : 축전지 사용

(4) 내부구조 및 재질

구분	항 목	재질 및 구조
유량부	•익차축 •익차축 고정부싱 및 받침(베어링)	•내마모성 재질 •내마모성 재질(인조보석 등)
연 산 부	•리드스위치 고정 •리드선 고정 •결선방법 •전선 •결선부 피복 •자성 차폐케이스	•나사고정 또는 일체성형 •전선을 유량부의 자성 차폐케이스에 크립으로 고정 •커넥터 잭 사용(슬리브 사용) •+, - 선 색상구분 •열수축튜브 사용(표면에 마킹한 재료) •회전방지구조(자성 차폐케이스와 유량계 본체 상부가 일체식으로 동시회전 시는 무방함)
원격지시부	•본 체 •지시부 설치용 박스 •지시부 덮개	•방습을 위한 밀봉재를 사용하거나 방수 구조(단자포함) •작동여부를 표시할 수 있는 구조 •축전지 교환이 용이한 구조 •철판 두께 1㎜이상 •STS 304의 두께 1㎜이상 또는

		PolyCarbonate 1㎜이상
기 타	•스트레이너 (배관 부착용)	• #40이상 또는 타공관(φ0.8㎜이하)으로서 유량계여과 기능에 지장이 없는 공급업체 권장표준 사용 •여과망 : 개구면적이 유로, 단면적의 2배 이상 •분해 · 청소가 용이한 제품 •바닥에서 20cm이상의 높이에 설치

7.2 유량계

(1) 유량부는 KS B 5330의 표준에 적합하여야 하며 계량에 관한 법률에 의하여 품질시험 공인기관의 검정을 필한 제품

(2) 원격 지시부 유량표시

1) 단위 : ㎥

2) 최소눈금 : 100L(0.1㎥) 이하

(3) 내부구조 및 재질

구분	항 목	재질 및 구조
유량부	•익차축 •익차측 고정부싱 및 받침(베어링)	•내마모성 재질 •내마모성 재질(인조보석 등)
(8)나로그 신호(펄스) 발생부	•리드스위치 고정 •리드선 고정 •결선방법 •전선 •결선부 피복 •자성 차폐 케이스	•나사고정 또는 일체성형 •전선을 유량부의 자성 차폐케이스에 크립으로 고정 •커넥터 잭 사용(슬리브 사용) •+, - 선 색상구분 •열수축 튜브 사용(표면에 마킹한 재료) •회전 방지구조(자성 차폐케이스와 유량계 본체 상부가 일체식으로 동시 회전 시는 무방함)
원격지시부	•열량계 참조	

7.3 보호관

보호관의 성능은 6. 지역난방 및 개발난방의 실별 온도조절장치 자재 6.5 보호관에 따른다.

8. 통합검침설비공사 자재

8.1 유량부 및 통합검침 지시부

(1) 유량부(난방, 온수, 가스)는 KS B 5330 및 KS B 5327의 표준에 적합하여야 하며, 수도 계량기는 계량기에 관한 법률에 의하여 품질시험 공인기관의 검정을 필한 제품

(2) 통합검침 지시부 유량표시

1) 단위 : m^3

2) 최소눈금 : 100L($0.1m^3$)

(3) 내부재질 및 구조

구분	항목	재질 및 구조
유량부	•익차축 •익차축 고정부싱 및 받침(베어링)	•내마모성 재질 •내마모성 재질(인조보석 등)
아나로그 신호 (펄스) 발생부	•리드스위치 고정 •리드선 고정 •결선방법 •결선부 피복 •자성 차폐케이스	•나사고정 또는 일체성형 •리드선을 유량부의 자성 차폐케이스에 크립으로 고정 •커텍터잭 사용(슬리브 사용) •열수축 튜브 사용(표면에 마킹한 재료) •회전 방지구조(자성 차폐케이스와 유량계본체 상부가 일체식으로 동시 회전 시는 무방함)
통합검침 지시부	•본체 •지시부설치용 박스 •지시부 덮개 •사용전원 •기능	•방습을 위한 밀봉재를 사용하거나 방수구조 (단자포함) •작동여부를 표시할 수 있는 구조 •철판 두께 1㎜이상 •STS 304의 두께 1㎜이상 또는 Poly Cabonate 1㎜이상 •AC220V/60HZ 축전지(비상전원) 내장 •선택스위치에 의한 급수, 급탕, 난방, 가스 등의 사용량을 순차적으로 검침

		•야간에도 검침 가능한 디지털식 램프형 •추후 원격검침 증설이 가능한 구조

※ 내부 재질 및 구조는 일반적인 사항으로 제조사에 따라 상이할 수 있으

며, 세부사항은 관련 법령 및 KS표준에 따른다.

8.2 보호관

보호관의 성능은 6. 지역난방 및 개발난방의 실별 온도조절장치 자재 6.5 보호관에 따른다.

9. 밸런싱밸브관련 자재

9.1 가변유량 밸런싱밸브

(1) 핸드휠을 회전시켜 내부의 개구면적을 조절하여 통과하는 유량을 제어할 수 있는 구조의 제품이어야 한다.

(2) 구조는 다음 이상의 기능을 갖추어야 한다.

1) 테스트 콕 기능(현장에서 밸브의 차압, 유량 측정이 가능하도록 전용의 테스터를 연결할 수 있어야 함)

2) 배수 기능

3) 완전 폐쇄 기능 (차단밸브 기능)

4) 설정점 기억기능(잠금 장치가 있어 설정점 이상으로 개방되지 않을 것)

5) 밸런싱밸브의 휠에 개도 표시 또는 전용구로 개도 확인 가능 구조(설정점은 1/10 단위로 조정 가능하여야 함)

6) 배관에 밸브를 설치한 상태에서 디스크 등의 유량 조절부 분해, 조립이 가능한 구조

(3) 최대 사용압력 및 온도

1) 최대사용압력 : 980kPa(10kg_f/cm^2) 이상
{25층 아파트의 지하실 배관용은 1.5MPa(15kg_f/cm^2) 이상}

2) 최대사용온도 : 70℃ 이상

3) 차압조절범위 : 980Pa~98kPa(100㎜Aq~10mAq)

(4) 재질 및 접속방법

1) 밸런싱밸브의 내부에 사용하는 밀봉재는 내열, 내마모성, 내부식성의 재질을 사용하여야 한다.

2) 디스크, 프럭 등의 유량조절부는 내열, 내마모성, 내부식성의 재질을 사용하여야 한다.

3) 접속방법

10～50 : 나사식

- 65㎜ 이상 : 플랜지식

9.2 정유량 밸런싱밸브

(1) 밸런싱밸브 설치점의 차압에 따라 자동적으로 개구면적이 조절되어 설정유량 이상이 흐르지 않도록 할 수 있는 구조의 제품으로서 표준별 밸런싱밸브 자체의 가용차압 및 유량이 명시되어야 한다.

(2) 구조는 다음 이상의 기능을 갖추어야 한다.

1) 테스트 콕 기능(현장에서 밸런싱밸브의 차압, 유량측정이 가능하도록 전용의 테스터를 연결할 수 있어야 함)

2) 배관에 밸브를 설치한 상태에서 유량조절부의 분해, 조립이 가능한 구조로서 유량조절을 할 수 있는 유량조절 기능이 있거나 유량조절부의 교체 등으로 유량조절을 할 수 있는 제품

3) 밸런싱밸브 내부에 공기 및 이물질이 고이지 않는 구조

(3) 최대 사용압력, 온도, 재질 및 접속방법은 가변유량 밸런싱밸브에 따른다. (다만, 가용차압은 해당 시스템에서 발생될 수 있는 최소, 최대범위로 한다.)

9.3 시 험

현장 납품 시 납품일 기준으로 1년 이내에 발행된 공인시험기관의 시험성적서를 제출하여야 하며, 시험항목 및 성능은 다음과 같다.

(1) 가변유량 밸런싱밸브(각 세대용 밸런싱 밸브만 적용)

1) 차압-유량성능

시험개도 범위	차압 범위	성능
개도 40～90%내의 2개 설정점 이상	각 설정점별 1.96kPa～49kPa (200㎜Aq～5mAq) 범위 중 6점 이상	제조업체의 차압 유량선도와 5% 이내일 것

2) 유량계수 : 값은 업체자료와 일치하여야 함

(2) 정유량 밸런싱밸브(각 세대용 밸런싱밸브만 적용)

1) 차압-유량성능

차압범위	성능	비고
밸브가용차압 40~90%범위내의 10점 이상	승인유량의 5% 의 세대유량	세대유량 표준별 시험실시

2) 유량계수 : 값은 업체자료와 일치하여야 함

10. 제설장치공사관련 자재

10.1 배관

(1) 배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

(2) 배관은 관련부처의 배관 표준시방서를 따른다.

10.2 가열케이블(Heating Cable)

10.2.1 구조

(1) 도체는 동니켈합금선 또는 니켈크롬 합금선을 연선으로 한 것 이어야 한다.

(2) 절연체는 도체위에 1개 또는 그 이상의 재질을 사용하여 동심원상으로 피복한 것으로 연속 사용 온도에 견딜 수 있어야 한다.

(3) 외부의 충격에 대한 기계적 보호 및 접지를 위하여 금속편조 구조이어야 한다.

(4) 시스는 편조체위에 동심원상으로 피복하고 연속 사용온도에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

10.2.2 전기적 특성

(1) 도체저항은 온도 20℃에서 별표 표준의 +10%, −05% 이내이어야 한다.

(2) 내전압(상온)시험 : 시료 10m로 16시간 및 2,000V 에서1분간 견디어야 한다.

(3) 내전압(고온)시험 : 시료 10m로 130℃에서 2시간동안 및 1,500V 에서 1분간 견디어야 한다.

(4) 내하중 : 1,500V 전압, 600N/30초(61kg_f/30초)의 하중을 가하여 균열이 없어야 한다.

(5) 내충격 : 2,000V 전압에서 1분간, 질량 1.2kg(높이 1m)의 충격에서 균열이 없어야 한다.

(6) 인장강도 : 표점거리 100~200㎜, 인장속도 50㎜/분의 120N(12.3kg_f)의 하중에 견디어야 한다.

10.3 제어반 (CONTROL PANEL)

(1) 함의 재질은 스테인리스 강판두께 1.6㎜이상으로 하여야 한다.

(2) 각 분기별 회로마다 과전류 보호장치와 누전차단기가 부착되어야 한다.

(3) 자동 및 수동조작이 가능하여야 한다.

(4) 온도조절기를 사용하여 사용자가 필요한 온도를 설정할 수 있도록 하여야 한다.

(5) 전원은 AC 220V이어야 한다.

10.4 온.습도 센서

(1) 온도조절범위 : 0 - 5℃

(2) 습도조절범위 : 0 - 100%

10.5 눈(얼음) 감지센서

(1) 동작전압 : 8V

(2) 소비전력 : 7W

(3) 사용온도 : -30℃~ 80℃

11. 생활폐기물 자동집하시설 자동제어설비공사 자재

11.1 강제전선관

1) 전선관 및 부속품

① 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강 표준을 사용하여야 한다.

② 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강 표준을 사용하여야 한다.

2) 박스 및 부속류

강제전선관용 박스는 매입 또는 노출에 따라 구분하여 사용하며, 매입용 박스는 커버가 있는 형을 사용하고 4각박스는 중형을 사용하고, KS C 8458, 8461에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

11.2 합성수지전선관 및 박스

1) 전선관 및 부속품

합성수지전선관 및 부속품은 다음과 같으며, 해당표준에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

종 류	해 당 규 격	기 호
일반용 경질 폴리 염화 비닐전선관	KS C 8431	VE
내충격용 경질 폴리 염화 비닐전선관		HI-VE
합성수지제 가요전선관	KS C 8454	CD
파상형경질 폴리에틸렌 전선관	KS C 8455	FEP
합성수지제 가요전선관 부속품	KS C 8456	

2) 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조

① CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.

② CD관의 내면은 매끈하고, 전선 피복을 손상시킬 만한 결함이 없어야

한다.

11.3 금속제 가요 전선관

1) 전선관

가요전선관은 KS C 8422에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2) 부속품

가요 전선관용 부속품은 KS C 8459에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

12. 가정용 연료전지 자동제어설비공사 자재

12.1 연료전지 및 구성품

12.1.1 연료전지

(1) 시스템 구성

1) 연료전지부 : 스택, 연료처리장치, 전력변환장치(인버터), 제어기, 보조기기

2) 보조보일러부 : 온수통, 수처리장치, 보조보일러

(2) 규 격

구 분	내 용	적 용 기 준
용 량	연료전지 : 5kW이하 보조보일러 : 60,000kcal/h이하	설계도면 참조
설 치 형 태	바닥 설치형	〃
연료전지 형식	계통 연계형	
구 성	보조보일러 탑재형	
정 격 전 압	220V 60Hz	
보조보일러 열 효 율	총발열량 기준 84% 이상	한국가스안전공사의 시험성적서

(3) 내식성과 전기 안정성을 갖고 있어야 하며 압력, 진동, 열 등에 의해 생기는 응력에 충분히 견디는 구조이어야 한다.
(4) 연료가스 및 개질가스가 통과하는 부분은 불연재를 사용하여야 한다.
(5) 연계운전 및 독립운전시의 부하 단락에 안전하게 정지할 수 있는 안전장치 또는 보호 기능을 갖추어야 한다.
(6) 전체시스템에서 연료전지부의 고장 등 이상 발생시 보조보일러 단독으로 운전이 가능하여야 한다.

12.1.2 인버터

인버터는 에너지관리공단 신재생에너지 센터에서 인증한 제품을 사용하여야 하며 해당용량이 없을 경우에는 공인시험기관의 시험항목에 합격한 제품을 사용하여야 한다.

12.1.3 연료전지의 명판

모든 기기는 용량, 제작자, 제작자 연락처 및 그 외 기기별로 나타내어야할 사항이 명시된 명판을 부착하여야 한다.

12.1.4 배기통 및 가스누설 경보기

국토해양부 기계설비공사 10000 소화설비공사 및 11000 가스설비공사의 관련규정을 따른다.

12.2 모니터링 설비

(1) 에너지생산량 및 가동상태를 파악할 수 있도록 해당 데이터를 실시간 확인 및 저장할 수 있어야 하며, 필요시 통신시설을 설치하여 인터넷으로도 전송 가능하여야 한다.
(2) 모니터링 항목

모니터링 항목	전송데이터	측 정 위 치
일일발전량(kWh)	24개(시간당)	부하측 입출구 온도차, 유량 히트펌프, 기타 펌프류
(연료전지)일일열생산량(kcal)	24개(시간당)	
생산시간(분)	1개(1일)	

13. 시 공

13.1 지역난방 및 개별난방 자동제어설비 설치 및 조정

13.1.1 중앙감시반의 설치

(1) 보수관리에 필요한 충분한 공간을 두어 설치한다.
(2) 중앙관제반의 설치는 모니터의 밝기가 적절하고 조명기구 등의 반사가 없

도록 고려한다.

(3) 중앙감시반에는 낙뢰로 인한 서지(Surge)방지장치를 갖추어야 한다.

(4) 기타의 사항은 제조업자의 설치지침서에 따른다.

13.1.2 현장제어반의 설치

(1) 조작이 용이한 높이의 벽면에 3/8" 앵커볼트 4개로 고정시킨다.

(2) 도장은 지정색으로 하며 문의 상부에 2.0t 아크릴판으로 해당 기계실명을 쓴다.

(3) 현장제어반에서 필요로 하는 스위치, 변압기, 릴레이, 조절기, 단자대, 지시계 등을 빠짐없이 설치하고 배선하여야 한다.

(4) 제어반 회로도를 제어반 내부의 취부함에 비치하여야 한다.

(5) 모든 전선에는 제어반 내에서의 고유번호를 부여하고, 그 번호를 확인할 수 있도록 표시하여야 하며, 제어반에 설치한 회로도와 그 번호가 일치하여야 한다.

(6) 관리를 위하여 문에는 잠금 장치를 하여야 한다.

(7) 현장제어 반에서 원격제어 및 상태감시를 위한 배관·배선을 전기 동력반(MCC) 에서 인출 시 단자대의 인출 리스트를 받아 원활한 제어가 되도록 확인 하여야 한다.

13.1.3 자동제어 기기의 설치 및 조정

기기 제조업자의 설치지침서에 따르며 다음 사항에 유의한다.

(1) 검출기 및 조절기 설치

1) 특수한 장비 없이 접근하여 수리할 수 있는 곳에 설치한다.

2) 습도검출기는 습도분포를 고려하여 대표적인 습도를 검출할 수 있는 부위에 설치한다.

(2) 액체유동스위치 설치

1) 액체유동 감지 스위치는 흐름의 방향을 확인하여 수평배관에 수직으로 설치하고 설치부위 전후에는 일정길이의 직관부가 확보 되도록 하여야 한다

(3) CO검출기 설치

1) CO 검출기는 그 사용목적에 따라 적절하게 검출 가능한 장소에 설치는 것으로 하고, 박스를 사용하여 고정하여야 한다.

(4) 수위감지기 설치

1) 전극봉의 설치대는 강판제 또는 내식재로 제작한 것으로 한다.

2) 전극 봉은 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치한다.

3) 오작동이 되지 않도록 전극봉은 고정판에 부착한다.

4) 전극봉의 이음부위는 충분하게 조인다

5) 전극봉의 설치위치는 보수관리가 용이한 장소에 설치한다.

13.1.4 배선검사

전선의 단락 및 접지상태를 검사한다.

13.1.5 지시치 및 제어기능 검사

(1) 중앙감시반 관제 점 번호에 따른 작동 및 상태 등을 검사한다.

(2) 중앙감시반의 기능 및 상태의 일치여부 및 불일치 시 조치

(3) 액체 수위지시기는 정확한 수위를 나타낼 수 있도록 조정한다.

13.1.6 조작부의 범위 확인

조작부가 행정 점의 전 범위에서 작동하는지 확인하여 조정한다.

13.1.7 종합검사

시운전시 관제 점 항목의 제어, 상태, 계측 및 경보기능을 확인하고 기계설비의 효율적인

운용을 위해 다음 사항을 검사하고 조정한다.

(1) 급.배기팬 의 제어상태

(2) 펌프의 적기 운전

(3) 각종 탱크의 제어수위의 적합성

13.1.8 관리원 교육

수급인은 관리원으로 지정된 자에게 다음사항을 교육하여 시스템 운용에 지장이 없도록

하여야 한다.

(1) 자동제어 시스템

(2) 시스템의 작동방법

(3) 각 장치의 설치위치

(4) 기기 취급 요령

(5) 고장수리 및 진단법

(6) 사후 유지관리 지침 등

13.2 자력식 세대별 온도조절장치 설치

13.2.1 공사 준비

(1) 배관공사 후 밸브본체를 설치하기 전에 배관 내를 충분히 세척하고 이물질 및 불순물을 제거하여 수질상태를 밸브본체의 작동에 적합하도록 유지하여야 한다.

(2) 배관세척 후 밸브본체를 설치하기 전에 난방온도조절밸브 제조업자로 하여금 배관속의 수질상태가 밸브본체의 작동에 적합한 지를 확인토록 하여야

13.2.2 시공순서

(1) 풀 박스 설치
(2) 모세관 보호관 배관
(3) 밸브본체 설치
(4) 온도감지 및 조절기 설치
(5) 모세관 연결

13.2.3 모세관 보호관 배관

(1) 굽힘부는 보호관의 과도한 벤딩을 금한다. (관경 축소방지를 위해 곡률반경은 내경의 6배 이상 유지하고 90도를 초과해서는 안 된다. 다만, 조적부위와 연결되는 부위는 노말밴드를 사용하여야 한다.)
(2) 보호관 설치 후에는 보호관 양쪽 끝에 코킹 처리를 하여 보호관 내에 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.

13.2.4 밸브설치

(1) 밸브는 배관 후 밸브캡을 부착하여 스템 파손을 방지하여야 하며 디스크가 밸브 시트에 고착되지 않도록 캡을 열어 두어야 한다.
(2) 배관세척 후에 밸브를 설치하는 것을 원칙으로 하며 부득이 밸브를 설치한 후에 세척하는 경우에는 밸브를 완전 개방된 상태에서 시행하여야 한다.

13.2.5 모세관 연결

(1) 모세관 끝의 엑추에이터에서 벨로우즈를 분해한 후 벨로우즈 끝의 구멍에 비금속제의 끈을 연결하여 보호관을 통해 뽑아낸다. 벨로우즈 몸체를 철선으로 묶거나, 모세관을 굽혀서 끈이나 철선으로 묶어 끌어당기는 방법은 절대로 금지한다.
(2) 모세관이 꺾이지 않도록 하며 끈을 무리하게 당겨 벨로우즈에 영구 변형이 발생하지 않도록 한다.(모세관을 직선으로 펴서 밀어 넣는 것을 원칙으로 하며 끈은 단지 방향 안내용으로만 사용한다. 모세관을 밀어 넣을 수 없을 경우에는 벨로우즈를 보호할 수 있는 별도의 캡을 이용하여야 한다.)
(3) 벨로우즈가 밸브본체 쪽으로 나온 후에는 온도조절기를 움직여 벨로우즈의 신축을 확인한 다음 엑추에이터를 재조립한다.
(4) 조절된 엑추에이터를 밸브본체에 긴밀하게 조립한다.(조립 시에는 온도조절기를 최고온도 설정 점에 고정하여 조립이 확실하게 되도록 한다.) 설치 후 온도조절기를 작동시켜 이상 유무를 확인한다.(온도조절기를 저온 방향으로 돌릴 때에 뻑뻑하게 되어야 함.)
(5) 준공 시까지 밸브디스크가 시트에 밀착되지 않도록 온도조절기를 최고온도 설정 점에 조절하여 둔다.(입주 일이 상당기간 남아 있는 경우 감독자와 상의하여 전항 작업을 입주 시에 실시할 수 있다.)
(6) 기타사항은 제조업자의 설치 및 조작설명서에 따르며, 수급인은 시공에 대

한 기능공 교육을 실시하여야 한다.

13.2.6 온도조절기의 설치

수직, 수평으로 설치하고 센서연결 시 주의하여 기능에 지장이 없도록 하여야 하며, 온도 조절기는 밸브본체와 인접한 곳 1.2m높이에 설치한다.

다만, 전기 스위치와 인접된 경우에는 스위치 중심에서 수평으로 200㎜ 이격거리에 설치한다.

13.3 지역난방 및 개별난방 실별 온도조절장치 설치

13.3.1 공사 준비

(1) 실별 온도조절장치에 난방코일을 연결하기 전에 배관 내를 충분히 세척하고 이물질 및 불순물을 제거하여 수질상태를 밸브 작동에 적합하도록 유지하여야 한다.

(2) 배관 세척 후 밸브 본체를 설치하기 전에 실별 온도조절장치 제조업자로 하여금 배관 속의 수질상태가 밸브본체의 작동에 적합한 지를 확인토록 하여야 한다.

13.3.2 시공순서

(1) 풀박스 설치

(2) 전선 보호관 배관

(3) 실별 온도조절장치의 본체 설치

(4) 구동장치, 실내온도조절기 설치

(5) 구동장치, 실내온도조절기 전선 연결

13.3.3 전선 보호관 배관

(1) 굽힘부는 보호관의 과도한 밴딩을 금한다.(관경 축소방지를 위해 곡률반경은 내경의 6배 이상 유지하고 90도를 초과해서는 안된다. 다만, 조적부위와 연결되는 부위는 노말 밴드를 사용하여야 한다.)

(2) 배관 후에는 테이프로 양끝을 완전하게 봉하여 시멘트 등 이물질이 유입되지 않도록 한다.

13.3.4 실별 온도조절밸브장치

(1) 실별 온도조절밸브장치는 수평하게 설치하되 보수 등의 작업공간을 감안하여 설치한다.

(2) 실별 온도조절밸브장치의 설치방향은 유체 흐름방향과 일치하도록 설치하여야 한다.

(3) 배관 세척 후에 실별 온도조절밸브장치를 설치하여야 한다.

13.3.5 실내온도조절기

수직, 수평으로 바닥으로부터 1.2m 높이에 설치한다. 다만, 전기스위치와 인접된

경우에는 스위치 중심에서 수평으로 200㎜ 이격거리에 설치한다.

13.3.6 전선 연결

(1) 실별 온도조절밸브에 구동장치를 조립한다.

(2) 조립이 완료되면 전선을 연결하여 온도조절기를 작동시켜 이상 유무를 확인 한다.

(3) 준공 시까지 밸브디스크가 시트에 밀착되지 않도록 한다.(입주일이 상당 기간 남아있는 경우 감독자와 상의하여 전항 작업을 입주 시에 실시할 수 있다.)

(4) 기타사항은 제조업자의 설치 및 조작설명서에 따르며, 수급인은 시공에 대한 기능공 교육을 실시하여야 한다.

13.3.7 개별난방용 콘트롤유니트

(1) 콘트롤유니트는 구동장치와의 연결이 용이하도록 온수분배기와 근접하게 설치하여야 한다

(2) 콘트롤유니트는 보일러 및 실별온도조절밸브와의 연동제어에 이상이 없도록 설치되어야 한다.

(3) A/S가 용이하도록 충분한 공간을 확보하여 설치한다.

13.4 열·유량계 설치

13.4.1 공사 준비

(1) 난방배관의 수압시험 및 세척을 하기 위하여 사용되는 물은 반드시 시수를 사용하여야 하며 부득이하게 청수를 사용하는 경우에는 난방계량기 제작업자가 제시하는 수질기준에 적합한 것을 사용하고, 시수공급이 가능한 시점에서 시수로 교체하여야 한다.

(2) 배관공사 후 유량부 설치 전에 배관 내를 충분히 세척하고 이물질 및 불순물을 제거하여 유량부 작동에 적합하도록 수질상태를 유지하여야 한다.

(3) 배관세척 후 유량부 설치 전에 열ㆍ유량계 제조업자로 하여금 배관 속의 수질상태가 유량부의 작동에 적합한지를 확인토록 하여야 한다.

(4) 열ㆍ유량계는 침수의 우려가 있거나 물 또는 습기 발생의 우려가 있는 곳은 피하여야 하며 필요한 경우 칸막이 등으로 주위와 분리되도록 하여야 한다.

(5) 배관덕트 내에 설치되지 않도록 하여야 하며 진동우려가 있는 곳은 피하여야 한다.

(6) 열ㆍ유량계를 설치할 경우 800㎜×450㎜×600㎜ 이상의 충분한 공간을 확보하여야 한다.

13.4.2 유량부 설치

(1) 유량부는 사용유량의 범위를 고려하여 적정표준 여부를 확인 후 설치하여야 한다.
(2) 유량부와 여과기는 난방환수 주배관에 수평으로 설치되도록 하여야 하며 여과기는 유량부 바로 앞에 설치하여야 한다.
(3) 유량부와 여과기는 난방온수 흐름의 방향과 유량부 외면에 표시된 화살표 방향이 일치되도록 설치하여야 한다.
(4) 여과기는 설치되는 열ㆍ유량계 표준에 따라 제조업자가 제시하는 표준의 것을 설치한다.
(5) 열ㆍ유량계의 전후 직선배관부의 최소길이
1) 열유량계 이전 : 5D 이상
2) 열유량계 이후 : 3D 이상

13.4.3 감온부 설치(열량계만 해당)

열량계의 감온부는 난방온수의 온도를 정확하게 감지할 수 있도록 설치위치, 설치방향, 삽입깊이 등을 고려하여 설치하여야 한다.

13.4.4 유량부(연산부 또는 아나로그 신호(펄스)발생부)와 원격지시부를 연결하는 전선의 보호장치

(1) 보호관의 과도한 밴딩을 금한다.(관경 축소 방지를 위해 굴곡반경은 내경 6배 이상 유지하고 90도를 초과해서는 안된다. 다만, 조적부위와 연결되는 부위는 노말밴드를 사용하여야 한다.)
(2) 보호관 설치 후에는(지시부와 계측부의 접속전선 설치 이전) 보호관 양쪽 끝에 코킹처리를 하여 보호관내에 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.
(3) 유량부와 지시부를 접속할 때에는 연결부의 접속점에서 접속저항이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(4) 원격지시부 측 보호관 끝 부분에는 전선보호를 위해 보호관과 전선 사이에 붓싱을 설치하여야 한다.
(5) 지시부측 보호관 끝부분을 코킹하여 결로에 의한 고장요인을 배제하여야 한다.
(6) 전선은 동일색상끼리 결선하고, 커넥터(슬리브)를 견고하게 압착하여야 한다. (단락 및 오접 방지)
(7) 전선 및 커넥터는 오염을 방지하여야 하고, 오염된 경우에는 깨끗이 닦은 후 결선하여야 한다. (접속불량 방지)
(8) 결선 후 전선 각각에 열수축 튜브를 끼워 열을 가하여 기밀이 유지되도록 하여야 한다. (어스 방지 및 봉인)
(9) 원격지시부는 설치박스 및 주위 벽체가 마른 상태에서 부착하여야 한다. (방전방지)

13.4.5 배관 및 계측부위의 보온 시공

(1) 난방공급 및 환수온도의 정확한 측정을 위해 감온부위(센서 설치부위)에 보온을 하여야 한다.(열량계만 해당)

(2) 유량부와 여과기도 보온을 하되 점검 및 청소에 지장을 초래하지 않도록 하여야 한다.

13.4.6 보 호

(1) 입주자의 임의 조작을 방지하기 위하여 유량부, 감온부, 연산부, 지시부 및 연결전선 접속부는 확실하게 봉인 조치를 하여야 한다.

(2) 연산부는 공사 중에 파손되지 않도록 별도의 보양을 하여야 하며, 마지막 배관공정시에 부착하여야 한다.

(3) 유량부(연산부) 및 지시부는 설치 후 비닐 등 커버를 설치하여 공사 중에 오염 및 파손이 되지 않도록 하여야 한다.

13.5 통합검침설비 설치

13.5.1 공사 준비

(1) 난방배관의 수압시험 및 배관 세척용 물은 반드시 청수를 사용하여야 하며 부득이 하게 지하수를 사용하는 경우에는 24시간 이상 침전 또는 여과 등을 실시한 후에 사용하여야 한다.

(2) 배관공사 후 유량부 설치 전에 배관 내를 충분히 세척하고 이물질 및 불순물을 제거하여 유량부 작동에 적합하도록 수질상태를 유지하여야 한다.

(3) 배관세척 후 유량부 설치 전에 유량계 제조업자로 하여금 배관 속의 수질상태가 유량부의 작동에 적합한 지를 확인토록 하여야 한다.□

(4) 유량계는 침수의 우려가 있거나 물 또는 습기 발생의 우려가 있는 곳은 피하여야 하며 필요한 경우 칸막이 등으로 주위와 분리되도록 하여야 한다.

(5) 배관 덕트 내에 설치되지 않도록 하여야 하며 진동우려가 있는 곳은 피하여야 한다.

(6) 유량계를 설치할 경우 800㎜×450㎜×600㎜이상의 충분한 공간을 확보하여야한다.

13.5.2 유량부 설치

(1) 유량부는 사용유량의 범위를 고려하여 적정표준 여부를 확인 후 설치하여야 한다.

(2) 유량부와 여과기는 난방환수 주배관에 수평으로 설치 되도록 하여야 하며 여과기는 유량부 바로 앞에 설치하여야 한다.

(3) 유량부와 여과기는 난방온수 흐름의 방향과 유량부 외면에 표시된 화살표 방향이 일치되도록 설치하여야 한다.

(4) 여과기는 설치되는 유량계 표준에 따라 제조업자가 제시하는 표준의 것을 설치한다.

(5) 유량계의 전 · 후 직선배관부의 최소길이

1) 유량계 이전 : 5D 이상

2) 유량계 이후 : 3D 이상

13.5.3 유량부와 통합검침 지시부를 연결하는 리드선의 보호 장치

(1) 보호관의 과도한 밴딩을 금한다.(관경 축소 방지를 위해 굴곡반경은 내경 6배 이상 유지하고 90도를 초과해서는 안 된다. 다만, 조적부위와 연결되는 부위는 노말밴드를 사용하여야 한다.)

(2) 보호관 설치 후에는(통합검침 지시부와 유량계의 접속리드선 설치이전) 보호관 양쪽 끝에 보호마개를 씌워 보호관내에 이물질이□ 들어가지 않도록 하여야 한다.

(3) 유량부와 통합검침 지시부를 접속할 때에는 연결부의 접속점에서□ 접속저항이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(4) 통합검침 지시부 측 보호관 끝 부분에는 리드선 보호를 위해 보호관과 리드선 사이에 붓싱을 설치하여야 한다.

(5) 통합검침 지시부 측 보호관 끝부분을 코킹하여 결로에 의한 고장인을 배제하여야 한다.

(6) 리드선은 동일색상끼리 결선하고, 커넥터(슬리브)를 견고하게 압하여야 한다. (단락 및 오접 방지)

(7) 리드선 및 커넥터는 오염을 방지하여야 하고, 오염된 경우에는□깨끗이 닦은 후 결선하여야 한다.(접속불량 방지)

(8) 결선 후 리드선 각각에 열수축 튜브를 끼우고 열을 가하여 기밀이 유지 되도록 하여야 한다.(어스 방지 및 봉인)

(9) 통합검침 지시부는 설치박스 및 주위 벽체가 마른 상태에서 부착하여야 한다. (방전방지)

13.5.4 배관 및 계측부위의 보온시공

유량부와 여과기도 보온을 하되 점검 및 청소에 지장을 초래하지 않도록 하여야 한다.

13.5.5 보 호

(1) 입주자의 임의 조작을 방지하기 위하여 유량부, 통합검침 지시부 및 연결리드선 접속부는 확실하게 봉인 조치를 하여야 한다.

(2) 통합검침 지시부는 공사 중에 파손되지 않도록 별도의 보양을 하여야 하며, 마지막 배관 공정 시에 부착하여야 한다.

(3) 유량부 및 통합검침 지시부는 설치 후 비닐 등 커버를 설치하여 공사 중에

오염 및 파손이 되지 않도록 하여야 한다.

13.6 밸런싱밸브 설치

13.6.1 밸브 설치기준

(1) 밸런싱밸브는 환수관에 부착하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 밸런싱밸브의 전 후에는 5D(배관경의 5배) 이상의 직관부를 두어야 하며 테스트콕 부위는 추후 전용 테스터 설치가 용이하도록 작업공간이 확보되어야 한다.

(3) 공동구 인입이 설계도면과 달라질 경우 도면에 명시된 밸런싱밸브의 표준과 프리세팅(Pre-Setting) 설정값을 재선정하여야 한다.

(4) 밸런싱밸브의 설치방향은 유체 흐름방향과 일치하도록 설치하여야 한다.

(5) 밸런싱밸브의 보온 시 밸브몸체 중심에서 전후 10cm는 사후 성능측정을 위하여 해체가 용이하도록 하여야 한다.

(6) 밸런싱밸브 앞에는 스트레이너를, 뒤에는 게이트밸브를 설치하여야 한다.

13.6.2 가변유량 밸런싱밸브의 차압, 유량계산 및 유량 조절

(1) 밸런싱밸브(이하 밸브로 칭함)의 고정점(차압, 유량 포함)을 선정하여야 한다.

(2) 밸브 고정점은 밸브개도의 1/2 이상이 폐쇄되지 않도록 설정함을 원칙으로 한다.

(3) 소형평형에서 15㎜ 밸브개도가 1/2 이상 폐쇄되는 때에는 소유량용 프럭을 사용하여야 하며, 난방 가동 시에 유수소음이 발생하는 경우에는 즉시 보완하여야 한다.

(4) 밸브의 유량조절은 프리세팅(Pre-Setting)과 포스트세팅(Post-Setting)으로 구분하여 시행하며, 포스트 세팅 후에는 설정점을 "잠금"하여 관계자 이외에는 고정점을 변경하지 못하도록 하여야 한다.

13.6.3 정유량 밸런싱밸브의 차압, 유량계산 및 유량조절

(1) 각 밸런싱밸브(이하 밸브로 칭함)의 구경 및 유량, 적용 차압범위를 선정하고 차압이 과대하여 소음이 발생하는 경우에는 보완하여야 한다.

(2) 설정유량이 밸브 최대유량의 60~70% 범위에 오도록 구경을 선정하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 밸브 자체 압력강하가 난방순환펌프의 양정에 적합한 지를 검토하여야 한다.(밸브 자체 압력 강하치를 감독자에게 제출하여 펌프의 양정 및 동력을 재검토하여야 한다.)

(4) 밸브는 배관세척이 완료된 후에 설치하여야 한다.

13.6.4 제조업자의 현장 지원 사항

밸브 제조업자는 시공 및 관리에 대한 교육을 실시하고 설치공사에 대하여 문제점이 있는 경우에는 이를 수급인에게 통보하여야 한다.

13.6.5 조정 및 시운전

(1) 수급인은 공사 준공 전 밸런싱밸브 제조업자의 입회하에 유량조절 작업을 시행하여야 한다.

(2) 시운전 및 유량조정

1) 유량, 차압 측정위치는 다음 사항을 기준으로 하여 선정한다.

① 동 별 : 감독자가 지정하는 동(단지별 1/3 이상으로 최소 2개동)

② 횡주관 : 주 분기관

③ 입상관 입상관별 개소 이상 (밸런싱밸브 이후)

④ 세 대 : 1개 입상관을 상중하로 구분하여 1/3이상 (동별 최소2개 입상관 이상)

⑤ 기타 : 펌프 토출측

2) 유량조정은 주배관 펌프 토출측에서 부터 동별 주배관, 입상관, 세대별 순서로 진행하여야 한다.

3) 시운전시에는 (1) 항에 따라 유량, 차압을 측정하여 유량이 ±8% 를 초과하는 경우에는 전밸브를 재조정(다만, 유량조절이 불가능한 정유량 밸브는 전세대의 유량 조절부를 교체)하여야 한다.

4) (1) (2) 에 따른 보고서 작성은 붙임 양식에 따른다.

13.7 제설장치 설치

13.7.1 배관설치기준

국토해양부 표준시방서 전기공사 제3장 옥내배선공사의 해당사항에 따른다.

13.7.2 가열케이블(Heating Cable) 설치

(1) 가열케이블을 설치하기 전에 절연저항시험을 행하여 이상이 없어야 한다.

(2) 가열케이블 포설은 매입위치를 확정한 후 시공하여야 한다.

(3) 가열케이블의 설치는 Spacing을 두어 콘크리트 속에 50㎜ 정도의 깊이에 매입한다.

(4) 제어반에서 가열케이블이 매입되는 위치까지는 전선관에 입선하여 설치하여야 한다.

(5) 가열케이블고정은 와이어 매시나 철근이 포설된 부분에 PVC 케이블 타이로 포박한다.

(6) 가열케이블에 손상이 있을 경우 손상부분만 절단한 후 직선접속재를 사용하여 연결하되 전기적 성능에 이상이 없어야 한다.

(7) 가열케이블의 종단은 반드시 End Seal Kit를 사용하여 현장에서 가공처리

한다.

(8) 가열케이블은 제3종 접지공사를 시행하여야 한다.

(9) 가열케이블이 구획된 부분을 통과할 경우에는 케이블이 보호될 수 있도록 강관에 넣어 시공 하여야 한다.

(10) 콘크리트타설시 케이블에 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

13.7.3 접지

(1) 접지공사의 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.

(2) 국토해양부 표준시방서 전기공사 제9장 접지설비공사의 해당사항에 따른다.

13.7.4 제어반설치

제어반은 우수가 스며들지 않도록 설치하여야 한다.

13.7.5 눈(얼음) 감지센서설치

감지센서는 제조업자의 시방서에 따라 설치한다.

13.7.6 시공확인

Heating Cable을 설치한 후 감지센서 설치상태, 케이블 구부림 여부, 케이블설치 간격, 케이블 포박상태 및 케이블 보호관 설치상태 등이 정확하게 시공되었는지를 감독자에게 확인 받아야 한다.

13.7.7 콘크리트타설시 입회

콘크리트 타설 작업 시 경험있는 기능공을 입회시켜 Cable 및 감지센서에 충격이 가해지지 않도록 하여야 한다.

13.7.8 절연저항측정

절연저항은 500V메가로 측정하여 50㏁/㎞ 이상이어야 한다.

13.7.9 시운전

설치완료 후 온도조절 및 습도조절 범위를 여러 단계로 조정하여 시운전을 하여야 한다.

13.8 생활폐기물 자동집하시설 설치

13.8.1 일반사항

(1) 전선관의 구부림은 관내경의 6배 이상의 곡률반경을 유지하며 90°이하로 굴곡하여야 하고, 90°굴곡배관은 28㎜부터 노멀 밴드를 사용하여야 한다.

(2) 전선관은 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니된다.

(3) 배관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치하여야 한다.

(4) 통신배관의 경우 배관 1 구간에 있어서 굴곡개소는 3 개소 이내이어야 하며, 그 굴곡각도의 합계가 180도 이내이어야 한다. 다만, 옥내 전화선(한조로 된 선로)을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소이내로 하고 그 굴곡각도의 합계는 270도 이내로 한다.

(5) 건물외벽을 관통하는 배관은 지수날개를 사용하여 누수가 되지 않도록 하여야 한다.

(6) 배관 연결 후 방수 모르타르로 견고하게 충진 하여야 한다.

13.8.2 금속관공사

(1) 전선관과 박스의 접속은 로크너트로 고정하고 전기적·기계적으로 완전하게 시공하여야 하며, 전선피복을 손상치 않도록 절단한 끝을 리이머 등으로 다듬고 금속제 붓싱을 취부하여야 한다.

(2) 전선관이 노출되어 부식이 발생될 수 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 같은 색상으로 재 도장 하여야 한다.

(3) 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사

13.8.3 배관

(1) 배관의 위치와 보강은 설계도면에 의하고 설계도에 명기되어 있지 않거나 변경 설치하는 경우는 다음에 따르되, 매입자재는 콘크리트에 유해하지 않(8)야 하며, 배관 등과 주변 철근과의 간격은 국토해양부 건축공사 표준시방서의 매입부품 설치 및 보강기준을 따른다.

(2) 합성수지제 가요전선관(CD관)은 과도한 처짐이 있을 경우 피복두께 부족, 하부 콘크리트 채움 부실로 공극이 발생하는 등의 문제점이 있으므로 과도한 처짐이 발생되지 않도록 하여야 한다.

(3) 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 열적 영향을 받을 우려가 있거나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 장소를 피하여야 한다.

(4) 관의 절단 : 커터(CUTTER) 또는 전공 나이프로 관측에 대하여 직각으로 절단하여야 한다.

(5) 관의 곡률 반경 : 관의 곡률 반경은 관내경의 6배이상을 표준으로 하여야 한다. 다만, 22mm 이하로 건축상 지장을 주지 않을 경우에는 관내의 단면

에 현저한 변경이 없는 경우까지 작게 할 수 있다.

13.8.4 배관공사시 주의사항

(1) 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받지 않도록 시설하여야 한다.

(2) 관을 구부릴 경우, 관을 심하게 변형시키지 않아야 한다.

(3) 용접시 불꽃으로 배관재를 변형 및 손상으로 인한 하자 발생 우려가 있으므로 용접 완료 후에 배관하여야 한다.

13.8.5 전선관 및 부속류 접속

(1) 합성수지제 가요전선관(CD관)과 박스 연결시에는 KSC 8456에 의한 커넥터를 사용하여야 한다.

(2) 합성수지제 가요전선관(CD관) 상호 연결시에는 KSC 8456에 의한 커플링을 사용하여야 한다,

(3) 합성수지제 가요전선관(CD관)과 내충격성 경질비닐전선관(HI IPVC관)의 연결 시에는 KSC 8456에 의한 콤비네이션 커플링을 사용하여야 한다.

(4) 부속품의 삽입은 완전히 하여 콘크리트 물 등이 침투되지 않도록 하여야 한다.

13.9 연료전지의 설치

13.9.1 연료전지 설치

(1) 설치, 이동 및 부대공사는 반드시 연료전지 시스템 제작사, 사업 내용 관련 전문업체 혹은 자격증 소지자에 의해서만 시공 되어져야 한다.

(2) 연료전지는 통풍이 잘 되는 전용실에 설치하되 환기팬은 부압이 형성될 수 있으므로 검토 후 설치하여야 한다.

(3) 연료전지의 점검 및 수리를 위해 기기 전후방에 최소 유효거리를 확보하여 설치하여야 한다.

(4) 연료전지는 그 하중에 충분히 견디는 구조의 바닥면 위에 설치하고, 진동이나 충격에 쉽게 전도되지 않도록 Anchor Bolt 등으로 확실히 고정하여야 한다.

(5) 건축물 내부로 배기가스가 유입되는 것을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

13.9.2 가스 배관공사

(1) 연료전지의 가스접속배관은 가스용품검사에 합격한 가스용 금속 플렉시블 호스를 사용하고, 가스의 누출이 없도록 확실하게 접속하여야 한다.

(2) 가스배관 공사는 전문자격자에 의해 시공되어야 하며 가스배관 접속 후에는 가스의 누설이 없는지 확인하고 적절한 장소에 가스누설경보기를 설치하여야 한다.

(3) 기타 사항은 국토해양부 기계설비공사 11000 가스설비공사의 관련규정을 따른다.

13.9.3 전기 배관공사

(1) 연료전지의 공칭전압 및 수전전압에 따라 감전 또는 화재의 우려가 없도록 설치되어야 한다.

(2) 연료전지 배선은 연료전지 및 보조보일러에 전력을 공급하는 수전배선과 연료전지 시스템으로부터 생산된 전력을 계통으로 전송하는 발전배선으로 구분하여 시공한다.

(3) 시스템의 공급 및 발전 전원은 반드시 단독 콘센트를 사용하여야 한다.

(4) 배선은 가스배관, 급수·온수 및 배수 등의 배관과 접촉하지 않도록 설치하며, 연료전지의 발열부분으로부터 15㎝이상 이격하여 설치하여야 한다.

(5) 기기와 계통전력사이에 단락, 과전류 등의 이상이 발생 했을때 작동하는 퓨즈, 과전류 보호장치 등을 설치하여야 한다.

(6) 제3종 접지를 시행하여야 하며, 국토해양부 전기공사 표준시방서의 접지규정을 따른다.

(7) 기타 배관, 배선공사는 국토해양부 전기공사 표준시방서의 해당규정을 따른다.

13.9.4 급수·배수 배관공사

(1) 급수·온수배관은 기밀성이 손상되지 않는 구조이어야 하며 씰부는 열화를 충분히 견딜 수 있는 구조 및 재료이어야 한다.

(2) 급수 압력은 제품 요구 압력 이상이어야 하며, 급수 압력이 압력 조건을 만족하지 않는 경우 가압펌프나 감압밸브를 설치하여야 한다.

(3) 급수 배관을 접속하기 전 밸브를 열어 배관내의 이물질 등 오염물질을 제거한 후 접속하여야 한다.

(4) 연료전지 주위에 급수 유량에 해당하는 배수능력을 갖춘 배수구가 있는지 확인하여야 하며, 배수배관은 고온의 물이 흐를 수 있으므로 내열성 재료를 사용하고 물이 원활히 배수 될 수 있도록 조치하여야 한다.

(5) 연료전지 주위의 모든 배관은 보온 마감하여야 하며 동파 우려시 열선배관 설치를 검토하여야 한다. 기타 보온공사는 기계설비공사 04000 배관설비공사 규정을 따른다.

(6) 기타 배관공사는 기계설비공사 03000 공기조화설비공사 규정을 따른다.

13.9.5 배기통 설치

국토해양부 기계설비공사 10000 소화설비공사 및 11000 가스설비공사의 관련규정을 따른다.

13.9.6 성능확인 및 시운전

(1) 배관 내 이물질 등을 완전히 세척 제거한 후 시운전에 임하여야 한다.
(2) 배관 및 연료전지의 설치 작업이 완료되면 수압시험을 기계설비공사 표준시방서 04000 배관설비공사의 관련 규정에 따라 실시한다.
(3) 전기 부하에 따라 전기출력이 안정적으로 발전되는지 여부를 검사하여야 한다.
(4) 순환펌프에 의한 온수순환 상태가 양호하고 난방이 원활하게 되는지 여부를 검사하여야 한다.
(5) 원격제어기의 지시에 따라 연료전지 및 보조보일러가 정상적인 기능을 발휘하는지 확인하여야 한다.
(6) 연도접속부 및 연료계통의 가스누설이 없어야 한다.
(7) 연료전지 시운전은 4시간을 기준으로 하고, 수급인은 전력부분과 난방부분 각각 시운전 일지를 작성하여야 하며 시운전에 사용된 세대별 가스량은 감독자의 입회하에 수급인이 관리소에 인계하고 가스 사용요금은 LH가 부담한다.

13.9.7 제조업자의 현장 지원 사항

연료전지 납품업자는 입주기간 뿐만 아니라 하자보증기간 동안 성실하고 신속하게 하자보수에 임하여야 한다.

13.9.8 현장실무 교육

연료전지 납품업자는 입주 일로부터 1개월간 관리요원 및 입주자 교육을 실시하여 작동방법을 비롯하여 예상 되는 고장과 일상적인 하자에 대처할 수 있도록 하여야 한다.

07000 신재생 에너지설비공사

07000 신재생에너지 설비공사

07010 지열원 열펌프시스템

1. 일반사항

1.1 적용범위

1) 본 시방서는 수직밀폐형과 지중수평형 등 지열원 열펌프시스템 설비에 적용된다.
2) 본 시방서에 명기되지 않는 일부 기계설비 공사 및 전기공사 등은 국토해양부 제정 '건축전기설비 표준시방서' 그리고 한국산업표준(KS) 및 국제표준(ISO)등에 따른다.

1.2 참조표준

다음 표준은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국산업표준(KS)

KS A 1527-96 포장용 폴리염화비닐 점착 테이프
KS A 1530-91 방식용 폴리염화비닐 점착 테이프
KS B 0885 용접 기술검정에 있어서 시험방법 및 판정기준
KS B 1501 철강제 관 플렌지의 압력 단계
KS B 1502 관 플랜지의 치수 허용차
KS B 1503 강제 용접식 관 플랜지
KS B 1506 스테인레스 강제 용접식 플랜지
KS B 1510 동 합금제 관 프랜지의 기본 치수
KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본 치수
KS B 1519 관플랜지의 개스킷 자리 치수
KS B 1522 일반배관 및 연료가스배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1546 폴리에틸렌 관 이음쇠
KS B 2103-89 밸브표시 통칙
KS B 2301-94 청동밸브

KS B 2330-85 플러팅밸브
KS B 2332-94 수도용 제수밸브
KS B 2333-95 수도용 버터플라이밸브
KS B 2340-86 수도용 공기밸브
KS B 2350-94 주철밸브
KS B 2361-91 주강 플랜지형밸브
KS B 5302-83 유리제 온도계
KS B 5305-86 부르동관 압력계
KS B 7501 소형 벌류트펌프
KS B 7505 소형 다단식 원심펌프
KS B 8202 주택용 태양열 이용 온수기
KS B 8203 태양열 집열기
KS B ISO 13256-1 수열원 열펌프-성능시험 및 평가
KS B ISO 9459-1,2,3 태양열 온수기 규격 및 성능시험방법
KS C 9306 에어컨디셔너
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3507 배관용 탄소 강관
KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
KS D 5545 동 및 동합금 용접관
KS D 5578 동 및 동합금 관 이음쇠
KS F 2803-96 보온, 보냉공사의 시공표준
KS M 3509-88 포장용 폴리에틸렌 필름
KS M 3808-97 발포 폴리에티렌 보온재
KS M 3408-1 수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌(PE)-제1부:일반사항
KS M 3408-2 수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌(PE)-제2부:관
KS M 3408-3 수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌(PE)-제3부:이음관
KS B ISO 13256-1 수열원 열 펌프-성능 시험 및 평가
KS B ISO 13256-2 물을 열원으로 이용한 열펌프의 성능 시험 평가

(2) 국제표준

ISO 13256-2 Water-source heat pumps-Testing and rating for performance
ARI 320 Standard for Water Source Heat Pumps
ARI 330 Standard for Ground Source Closed-Loop Heat Pumps

1.3 용어의 정의

1.3.1 지열원 열펌프 냉·난방 시스템

물, 지하수 및 지하의 열 등의 온도차를 변환시켜 에너지를 생산하는 설비

1.3.2 지중열교환기

열교환을 위하여 지하에 매설하는 배관

1.3.3 보어홀

지중열교환기를 매설하기 위하여 지중에 천공하는 구멍

1.3.4 그라우팅(Grouting)

천공 주변의 암석과 지중열교환기를 물리적으로 결합시키기 위해 뒤채움재(Grout)를 삽입하는 작업

1.3.5 히트펌프

지중열교환기를 통해 열교환한 저온의 열원을 활용, 고온의 온수를 생산하는 열생산 시스템

2. 기기 및 재료

2.1 일반사항

1) 본 절에서 말하는 열펌프는 용적형 압축기로 분류되는 왕복동식압축기, 로타리식, 스크류식, 스크롤식으로 분류되는 회전식압축기로 구성된다.

2) 지열히트펌프는 운전시의 소음, 진동이 적고, 소정의 성능을 가지는 것으로 하며 설계도서상의 표기에는 소음치와 성능치(COP, SEER)가 명시되도록 한다.

3) 상기의 열펌프 중 고압가스안전관리법의 적용을 받는 것은 해당 관계법규가 정하는 바에 따르며 한국가스안전공사의 각종 시험에 합격한 것으로 한다.

4) KS B ISO 13256-1(수열원 열펌프-성능시험 및 평가), KS B ISO 13256-2(물을 열원으로 한 열펌프의 성능시험 평가), 신재생에너지 설비심사기준(에너지관리공단, GT 101 : 2009, GT 102 : 2009 및 GT 103 : 2011)에 의한 신재생에너지센터의 인증제품이어야 한다.

2.2 열펌프

열펌프(압축기, 증발기, 응축기, 수가열기 겸 수 냉각기 등)를 구성하는 주요부와 부속장치 및 냉매배관의 기술기준은 2.1.4 공기열원 및 수열원 열펌프에 준한다.

2.3 온도조절기 및 검출기

온도조절기 및 검출기의 설정범위, 검출정도, 온도조절기의 종류별 설치위치 및 온도조절기와 검출기의 형상 등과 구성요소는 각 제어방식별로 06010 2.6 자동제어기기, 2.6.1 온도조절기 및 검출기에 표기된 내용에 따른다.

2.4 순환 펌프

순환펌프의 재료 및 구조와 부속품의 종류는 03010 2.9 펌프, 2.9.2 일반용펌프에 표기된 내용에 따르며 전동기와 축이음으로 직결하여, 주철제 또는 강제의 공통베드에 설치한 것으로서 주축과 임펠러는 STS 304이상의 재질을 사용하고 허용온도 범위는 −15℃～ +120℃로 제한한다.

2.5 지중열교환기

지중 매설용 파이프는 다음과 같은 기본적 특성을 만족하는 PE 파이프 또는 용도에 적합한 재질의 신축성 있는 파이프를 사용해야 한다.

(1) 화학 안정성 : 산, 알카리, 염분 등에 부식되지 않고 세균류가 번식되지 않을 것.

(2) 위생성 : 물의 순도가 유지되며, 물의 맛을 변질시키지 않을 것.

(3) 유동성 : 내벽이 매끈하여 유체들의 손실수두를 최소화 시킬 것.

(4) 내한성 : 영하 80℃까지는 물성변화가 없고 동파되지 않을 것.

기본 물성 (단위)	요 구 성 능
밀 도 (g/㎤)	0.953
용융지수 (g/10min)	0.10
항복인장강도 (kgf/㎠)	200 이상
신 율 (%)	600 이상
충격강도 (kgf/㎠)	13
비열 (kcal/kg℃)	0.55
열전도율 (w/cm℃)	0.4
연화온도 (℃)	121
융 점 (℃)	128
저온취하온도 (℃)	-80 이하

2.6 관 보온재

다음 표와 같이 관 보온재의 성능을 갖추어야 한다.

내화학성	열경화성 : 화염확산과 불똥이 생기지 않음
사용온도(℃)	-57 ~ 175
열전도율(W/m·k)	0.035 ~ 0.036
열전도율 (5년경과 기준)	0.0382(접착제 사용으로 완벽한 기밀유지)
내후성(옥외 햇빛 노출)	양호 (옥외노출에 강함)
화염 차단성/ 연소성	양호 / 난연
인체 유해성	양호 (특히, 다이옥신, PVC에 대해 안전할 것)

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 지식경제부 고시(제2011-3호, 11.1.12) "신·재생에너지 설비의 지원·설치·관리에 관한 기준" 및 신재생에너지센터 공고(제2011-2호, 11.1.21) "신재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침"에 따른다.

(2) 시공자격은 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에 의거 신재생에너지전문기업으로 에너지관리공단에 등록된 업체이어야 한다.

(3) 시공은 지열전문인력으로 인정된 자에 의해 시공해야한다.

3.2 시공 전 협의

(1) 시공자는 수직 루프형 지중열교환기 매설에 필요한 부지확보 및 타 공정과의 간섭여부 등을 충분히 검토한 후 이에 대한 내용을 발주자 또는 감리자와 협의한다.

(2) 기타 협의를 요하는 사항이 발생할 경우 시공자는 지체없이 발주자 또는 감리자와 협의한다.

3.3 시공공정표

시공자는 공사착수 전에 공정별 세부 공정표를 작성 감독원의 승인을 받아야 한다.

3.4 시공 계획서

(1) 시공자는 착공에 앞서 자재운반, 장비사용 기타 필요한 시공계획서를 상

세하게 작성하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공 계획서 중 특히, 중량물의 반입, 설치 등 위험을 수반하는 공사에 대하여는 그 공사 방법과 사용장비 및 안전대책을 명시하여야 한다.

3.5 시공도 및 제작도

(1) 시공자는 지열원 열펌프 설비시공과 관련된 일체의 시공도면을 작성하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

(2) 필요한 경우 기기 및 제품의 팜플렛 등의 복사본을 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

3.6 시험

시공자는 감독원이 요구하는 품목에 대하여 국가공인 기관에서 시행하는 시험을 필한 후 시험 성적서를 제출하여야 하며 이에 수반되는 제반 비용은 시공자 부담으로 한다.

3.7 공사의 기록사진 및 검사

(1) 지하매설 또는 은폐되는 곳, 기능상 특수하게 사용되는 기자재의 조립설치 또는 공사완료 후 외부로부터 검사할 수 없는 공작물 및 감독원이 필요하다고 인정하는 부분 등은 감독원의 입회 하에 시공하고, 천연색 기록사진(3″× 4″)을 촬영하여 공사명, 일시, 장소 등을 기록한 사진첩을 제출하여야 한다.

(2) 각종시험(수압시험, 성능시험 등) 및 시운전(분야별, 종합별)은 감독원의 입회 하에 실시하여야 한다.

(3) 시공검사는 각 공정별로 중간검사를 받아야 하며 검사에 필요한 준비사항은 감독원과 사전에 협의하고 이에 따른 제반 경비는 도급자 부담으로 한다.

(4) 검사방법 및 검사기준은 각각 공사의 해당사항에 따른다.

3.8 타 공사와의 관련

(1) 본 공사 중 토목, 건축, 전기공사 등 타 공사와 관련이 있는 공사는 해당 감독원과 사전협의 후에 시공하여야 하며 본 공사로 인하여 타 공사의 공정에 차질이 있거나 하자가 발생하지 않도록 시공자는 모든 책임을 다하여야 한다.

(2) 바닥, 벽, 보 등 건축구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 설치할 때에는 관계 감독원과 협의하여 건축 구조물에 영향이 없음을 확인한 후가 아니

면 공사를 진행할 수 없다.

3.9 공사 보고

(1) 시공자는 공사의 진도, 인력의 취업상태, 자재반입 및 반출, 각종검사, 기타 필요한 사항을 기재한 공사일일보고서를 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하며 기타 감독원이 필요하다고 인정하는 서류를 지체 없이 제출하여야 한다.

(2) 기성고의 인정은 입고자재를 포함한 기 설치된 자재에 한 한다.

3.10 설계변경

설계변경은 원칙적으로 계약조건에 준하여 발주자의 승인을 받아 아래와 같은 경우에 실시한다. 이 경우 도급자는 감독원이 요구하는 구비서류를 제출하여야 한다.

(1) 설계변경을 하므로 인하여 경제적이고 효율적인 경우.

(2) 현장조건이 설계내용과 판이하게 상이한 경우.

(3) 제반 법규의 제정으로 인하여 시공방법이 변경된 경우.

(4) 사용자재 및 공사방법이 변경된 경우.

(5) 토목, 건축 등 현장여건의 변동으로 인한 설계변경의 경우.

3.11 경미한 변경

시공도중 현장사정 또는 기타사유로 인하여 기기 및 재료의 설치위치, 설치방법, 배관의 위치 등을 변경하고자 할 때에는 감독원의 승인을 받아 시공하여야 한다.

4. 지열원 열펌프시스템 자동제어 공사

(1) 지열원 열펌프시스템의 자동제어장치는 자동 및 수동운전이 가능하여야 하며 히트펌프가 무인운전 될 수 있도록 자기진단기능과 이상 징후 시 알람기능 등을 포함하고 있어야 한다.

(2) 중앙제어장치는 건물관리가 용이한 방재실 또는 중앙 관리실에 설치한다.

(3) 계측기기는 그 기능을 충분히 발휘할 수 있는 장소에 설치하며 공사여건에 따라 조정할 수 있다.

(4) 계측기기는 다음 조건을 만족하여야 한다.

계측설비	성 능	비 고
온도센서	정확도 ±0.5℃ (-20~80℃) 이내	검정 기록지 제출
유량계	정확도 ±3% 이내	검정 기록지 제출
전력량계	정확도 1% 이내	검정 기록지 제출

(5) 제어항목

1) 지열 히트펌프의 기동/정지
2) 냉·온수 주배관 또는 버퍼탱크 내 물의 온도
3) 지열 히트펌프의 냉·난방 절환
4) 지열 히트펌프의 Zone별 제어
5) 지열 순환펌프의 SCHEDULE제어, 대수제어 및 유량제어

(6) 감시항목

1) 지열 히트펌프의 기동/정지 상태 및 이상 경보
2) 지열 순환펌프 및 냉·온수 순환펌프의 기동/정지 상태
3) 냉·온수 공급 및 환수 측의 온도
4) 냉·온수 공급 및 환수 측의 유량
5) 전력량계
6) COP환산

(7) 에너지생산량 및 가동상태를 파악할 수 있도록 중앙관제실에서 해당 데이터를 실시간 확인 및 저장 할 수 있어야 하며, 필요시 통신시설을 설치하여 인터넷으로도 전송 가능하여야 한다.

(8) 모니터링 항목

모니터링 항목	전송데이터	측 정 위 치
일일열생산량(kJ)	24개(시간당)	부하측 입출구 온도차, 유량
생산시간(분)	1개(1일)	
전력소비량(kWh)	24개(시간당)	히트펌프, 기타 펌프류

(9) 기타 사항은 “06025 공동주택 자동제어설비공사 13.3 지역난방 및 개별난방 실별 온도조절장치 설치”에 따른다.

5. 품질관리 및 사후관리

5.1 기밀시험

(1) 모든 배관은 배관의 일부 또는 전 배관을 완료한 후 수압 또는 기압시험을 하였을 때 누수나 압력강하가 없어야 하며 기밀시험 일지를 기록하여 제출하여야 한다.

(2) 지중 열교환기는 별도로 각 공정 완료후 기밀시험을 수행하여야 한다.
(3) 기밀시험은 물(음용수 수준) 또는 오일이 섞이지 않은 순수공기를 사용한다.
(4) 기밀시험은 최고 사용 압력의 1.1배 이상 또는 980kPa(10kg$_f$/㎠) 중 높은 압력으로 120분 이상 시행하여야 한다.

5.2 플러싱(Flushing) 및 퍼징(Purging)

(1) 배관 내부에 남아있을 수 있는 이물질 등을 제거하기 위하여 깨끗한 물을 고속으로 최소 30분 이상 순환시켜 파이프 내부를 세척하여야 한다.
(2) 배관 내부의 캐비테이션(Cavitation)을 방지하기 위하여 파이프 내부의 공기를 배출하여야 한다.
(3) 공기 배출 작업 완료후 시스템 내의 압력을 동계 운전시 245~343kPa (2.5~3.5kg$_f$/㎠), 하계운전 시 147~196kPa (1.5~2.0kg$_f$/㎠)이상으로 유지되도록 가압하여야 한다.

5.3 시운전

(1) 시공자는 사업계획상의 일정에 따라 시운전을 실시해야 한다. 시운전 수행일정을 부득이하게 변경해야 하는 경우, 발주자 또는 감리자와 협의한 후 일정을 조정한다.
(2) 설치완료 후에는 실제사용과 동일한 조건으로 7일 이상의 시운전기간을 거치면서 운전자료를 수집(공급열량, 시스템 전력 등)하여 성능을 분석한 보고서를 제출하여야 한다.
(3) 건물 준공 후에는 냉난방기 운전에 대한 성능측정 ·분석방안을 별도로 제시하여야 한다.
(4) 시공자는 모든 공사를 완료한 후 시운전을 실시하기 이전에 관내의 이물질을 제거하고 3회 이상의 FLUSH-DOWN을 실시하여야 한다.
(5) 시운전을 완료한 후 반드시 스트레이너, 휠터 등 배관계통에 대한 청소를 실시하여야 한다.
(6) 시험운전 중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등 손해에 대하여는 시공자 부담으로 즉시 원상복구 하여야 한다.
(7) 시공자는 준공 후 1개월 범위 내에서 운용자 측이 요구할 경우 전문인력을 파견하여 설비운전에 관한 지도와 협력을 하여야 하며, 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 손해에 대하여는 시공자가 보상하여야 한다.

5.4 관리원 교육

시공업체는 관리원으로 지정된 자에게 다음 사항을 교육하여 시스템 운용 및 유지관리에 지장이 없도록 하여야 한다.

(1) 지열 시스템 작동 방법
(2) 장비의 설치위치 및 기기 취급 요령
(3) 고장수리 및 일상적인 하자 대처 방법
(4) 유지관리 지침 및 주기적 관리 사항

6. 인수인계

6.1 준 공

(1) 시공자는 종합시운전결과 이상이 없을 경우 준공서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공할 수 있다.
(2) 발주자는 준공검사결과 공사가 설계도서에 의하여 성실하게 수행되었다고 인정될 때에는 지체 없이 공사를 준공하여야 한다.

6.2 준 공 도

시공자는 공사의 준공도를 작성하여 1부를 제출하여 감독원의 검토를 받아 미비된 사항을 수정하여 다음의 서류를 제출, 감독원의 승인을 받아야 한다.

(1) 인, 허가증(원본)
(2) CAD로 입력된 CD-ROM (준공도 보관용)
(3) 공사 사진(사진첩)
(4) 제본된 도면 (A3 size)
(5) 시험성적서 및 각종서류

6.3 공사하자 기간

도급자는 준공일로부터 3년간 하자의 책임을 지며 하자발생시 지체 없이 보수하여 원상회복 시켜야 한다.

6.4 공사의 구분

NO	항 목	건축 토목	설비	전기	지열 업체	비 고
1	현장 외벽 펜스 이설 필요 시	●				
2	열전도테스트				○	현장여건에따라 조정
3	옥외공사를 위한 가설전기, 용수 공급		●	●		
4	슬리브 방수마감	●				
5	장비기초 콘크리트공사	●				
6	전기 MCC 설치공사			●		
7	BAS와 자동제어 연계공사		●			자동제어 공사분
8	시운전을 위한 임시전력 공급			●		지열 판넬까지
9	시운전을 위한 용수공급		●			
10	기타사항은 일반설비의 공사한계 내용과 동일					

7. 커미셔닝 관련사항

지열 설비공사와 관련된 커미셔닝은 본시방서 03010 열원기기 설비공사 및 04015 공기조화설비 배관공사의 커미셔닝 관련사항에 준한다.

07015 태양열 설비공사

1. 일반사항

1.1 개요

본 시방서는 태양열 급탕시스템의 설계, 제작, 검사, 운반, 설치, 기술지원, 시운전등의 제반사항에 적용한다.

1.2 공사범위

태양열 급탕시스템 제작 설치공사로서 일반 시방서, 특별 시방서, 설계도 면

에 따라 기계 설비 일체를 설계, 제작, 구매, 공급, 설치 및 시운전을 완료하여 사용자에게 인계하는 공사이다.

1.3 관련기준

본 시방서는 태양열 급탕시스템 설비 공사에 관한 기준을 나타내는 것이다. 본 시방서에 기재되지 않은 사항은 아래에 준하여 시공한다.

(1) 건축 : “건축공사 표준시방서”, “건축법규”, “소방법규”, “KS규정집”

(2) 설비 : “소방법규”, “설비공사업법”, “환경보건 및 동시행령(소음 진동에 해당)”, “에너지 이용 합리화법(에너지절약 시설에 해당)”

(3) 전기 : 한국전기공사협회 내선규정, 한국전력공사, 전기안전공사의 기술규정, 전기설비기준, 전기용품안전관리법, 소방법규

1.4 용어

(1) 태양열집열기 : 태양에너지를 직접 흡수하여 이용 가능한 열에너지로 전환하는 장치를 말한다.

(2) 축열조 : 태양열 집열기에서 집열한 열을 필요한때에 난방이나 급탕 등에 이용할 수 있도록 저장하는 탱크를 말한다.

(3) 자동제어장치 : 태양열을 이용하는데 필요한 모든 설비 계통이 가장 효율적으로 작동될 수 있도록 자동으로 제어하는 장치를 말한다.

(4) 집열순환펌프 : 일사량이 있을 때 축열조에 있는 물을 집열기에 순환시켜 태양열을 집열할 수 있도록 하는 열매체순환펌프이다.

(5) 팽창탱크 : 태양열을 집열하면 시스템내 온도가 높아져 열매체의 부피가 늘어난다. 이때 늘어나는 량을 흡수하여 기기의 파손을 방지하는 탱크이다.

(6) 집열열교환기 : 태양열 집열부에서 집열한 열을 축열조에 온수로 저장하는 시스템에서 집열매체와 온수와의 열교환에 필요한 장치를 말한다.

1.5 제품의 표지 및 명판

(1) 공급자는 본 제품의 공장 제작 과정에서 제품의 표준을 식별할 수 있는 표지를 하여야한다.

(2) 기기의 명판은 금속(스테인리스강판 또는 알미늄판)에 새기거나 인쇄하여 식별하기 쉬운 위치에 견고히 부착시켜야 한다.

명판의 내용은 다음의 내용을 포함하여야 한다.

1) 장비번호 및 명칭

2) 제작회사명 및 제작연월
3) 형식과 모델번호(일련번호)
4) 성능 또는 제원, 중량
5) 정격 용량, 전압, 기타 필요한 내용

1.6 시공업체의 자격

기계설비공사업면허를 보유한 업체로서 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에 의거 신재생에너지전문기업으로 등록된 업체이어야 한다.

1.7 법적 요구사항

신재생에너지설비의 지원 ·설치 ·관리에 관한 기준에 합당하여야 한다.

1.8 하자보증

태양열 급탕시스템의 하자보증은 “신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 기준(지식경제부 고시 제2011-3호)에 따른다.

1.9 운반 및 설치

(1) 운 반
1) 운반은 공장 시험을 필한 후 설치 현장의 타 공사 관련 공정과 연관성을 고려하여 현장반입의 가능 여부를 파악한 후 운반하여야 한다.
2) 운반 및 설치 시에는 기기 파손 및 외부도장 면의 보호를 철저히 할 것이며, 부주의로 인하여 발생되는 모든 문제는 공급자가 책임을 진다.

(2) 모든 공사는 설계도면과 시공기준에 따라 제반 설비의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 정확한 시공을 한다.

(3) 제작도 및 시공도
공급자의 표준 도면 및 시방에 준한다.

1.10 준공검사 및 공사인도

(1) 설치, 시운전 완료 시점을 공사 완성으로 한다.

(2) 에너지관리공단 등의 검사 : 공사완료 후 에너지관리공단 등의 시험검사가 필요시 검사에 합격하여야 한다.

(3) 준공도 및 취급 설명서
공사가 완료되면 유지보수 관리에 필요한 취급 설명서 등을 작성하여 사용자에게 제출한다.

(4) 준공검사의 불합격 부분은 지정된 기간 내에 보완하고 재검사를 받는다.
(5) 인계인수
상기의 준공검사가 완료된 후 사용자에게 설비를 인수인계 한다.

1.11 하자보수

(1) 도급자는 준공일로부터 3년간 하자의 책임을 지며 하자발생시 지체 없이 보수하여 원상회복 시켜야 한다.
(2) 공사완료 인도 후 하자보수기간 동안 공사 및 재료의 불량 개소가 발생할 경우 즉시 교체하여야 하며 그 비용은 공급자의 부담으로 한다.(단, 고의 또는 부주의로 인한 경우는 예외이다.

2. 기기 및 재료

2.1 일반사항

(1) 태양열 이용 온수기는 KS B 8202(주택용 태양열 이용 온수기)에 준하는 제품으로 한다.
(2) 온수기는 누수를 일으키지 않는 구조로 점검 및 부품의 교환, 수리가 가능하고 충분한 강도와 내구성을 가져야 한다.
(3) 온수기의 접수부분은 위생상 유해한 물질을 용출하지 않는 것으로 하고 충분한 내식성을 갖는 것으로 한다.
(4) 온수기에 전열매체를 사용할 때는 누설이 없는 구조로 하고, 전열매체는 위생상 무해하여야 한다.
(5) 온수기는 동결 파손 방지를 위해 동결에 견디는 구조로 하든가 또는 배수 가능한 구조로 한다.
(6) 온수기의 집열기는 KS B 8203(태양열 집열기)에 준하는 제품(단, 집열기 내부에 큰 열용량 또는 축열기능을 가진 집열기에는 적용 제외)으로 한다.
(7) 태양열 온수기의 성능시험은 KS B ISO 9459-1,2,3(태양열 온수기 규격 및 성능시험방법)에 준 한다.

2.2 태양열 급탕시스템의 구성

1) 탱크 저장형 시스템에서는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
태양열 집열, 축열겸용 탱크		1식	
전기히타	급수, 급탕, 배수용	1식	심야전력 이용시
밸 브		1식	
급수, 팽창탱크		1식	
부착용 쇠붙이		1식	

2) 자연 대류형 시스템에서는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
태양열 집열기		1식	
전기히타		1식	심야전력 이용시
축열저장탱크		1식	열교환기 포함(이중탱크방식, 튜브/탱크방식, Low-fin 튜브/탱크방식)
밸 브	급수, 급탕, 배수용	1식	
부착용 쇠붙이		1식	

3) 강제 순환형 시스템에서는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

명 칭	적 요	수량	비 고
태양열 집열기		1식	
전기히타		1식	심야전력 이용시
축열탱크		1식	
보조 보일러		1식	
팽창탱크		1식	
순환탱크		1식	
차온 조절기		1식	
밸 브	급수, 급탕, 배수용	1식	
온 도 계		1식	
부착용 쇠붙이		1식	

2.3 태양열 집열기

(1) 에너지관리공단 신재생에너지센터에서 인증한 제품을 사용하여야 하며, 태양에너지를 직접 흡수하여 이용 가능한 열에너지로 전환할 수 있는 구조이어야 한다.

(2) 습기 및 결로현상, 집열기 내부 스모그현상(Outgassing)이 없어야 한다.

(3) 집열기는 빗물, 분진이 들어가기 어려운 구조로 하고, 들어간 경우에도 집열기의 성능에 중대한 장애가 생기지 않아야 한다.
(4) 집열 시스템에는 과열방지, 팽창 등 안전대책이 고려되어야 한다.

2.4 축열탱크

(1) 집열기에서 발생한 열을 필요시 사용할 수 있도록 저장하는 기능의 구조이어야 한다.
(2) 축열탱크의 재질은 STS 316 이상이어야 한다.

2.5 팽창탱크

(1) 열매체 팽창시 팽창량을 수용하며 시스템 보호를 위해 열매체를 일시 저장하는 구조이어야 한다.
(2) 팽창탱크의 재질은 SS 400 이상이어야 한다.

2.6 열교환기

(1) 집열기에서 발생한 열을 열매체 순환펌프의 가동으로 축열탱크에 열을 저장하는 구조이어야 한다.
(2) 열교환기는 축열탱크 매입형 또는 분리형으로 한다.

3. 시공

3.1 집열기 설치

(1) 바람, 적설하중, 구조하중 및 건축물의 방수 등에 문제가 없도록 설치한다.
(2) 집열기 지지대 제작시 형강류, 기초지지대에 포함된 철판부위 및 체결용 볼트, 너트, 와셔(볼트캡 포함)는 용융아연도금 처리 또는 동등 이상의 녹방지 처리를 하여야 하며 용접부위는 방식처리를 하여야 한다.
(3) 유지보수를 위한 공간을 두거나 안전을 고려한 발판 및 안전난간을 설치하여야 한다.

3.2 축열탱크 설치

(1) 축열탱크의 용접부는 크랙, 언더컷, 오버랩, 슬래그 등의 유해한 결함이 없도록 하며 위생상 해로움이 없어야 한다.
(2) 축열탱크의 내부상태를 확인할 수 있는 온도계, 압력계 및 안전밸브를 설

치 하여야 한다.

(3) 축열탱크 최하단에는 배수 및 청소가 가능하도록 적정규격의 배수밸브를 설치하여야 한다.

(4) 축열탱크 제작후 사용압력의 1.5배 이상의 수압시험을 실시하여 누수 및 변형 여부를 검사하여 이상이 없어야 한다.

(5) 축열탱크의 보온은 그라스울 100㎜ 또는 우레탄폼 100㎜이상의 조건에 해당하는 소재 및 규격으로 하며 외부케이싱은 흡습 및 부식 방지 소재로 한다.

3.3 팽창탱크 및 펌프류 설치

(1) 팽창탱크는 구분된 회로마다 펌프 흡입구 측에 적정용량을 설치한다.

(2) 모든 펌프는 고효율인증제품을 우선적으로 사용하고 고효율제품이 없는 품목은 KS표준에 적합한 제품을 사용한다.

3.4 집열기 가대 설치

(1) 집열기 설치가대는 풍압이나 설치하중에 견딜 수 있어야 하며 뒤틀림이나 흔들림이 없도록 지면에 견고히 고정한다.

(2) 집열기 설치가대는 집열기 하단부가 최소 150㎜ 이상 높이를 유지할 수 있도록 하며 낙수나 눈에 잠기지 않는 구조체로 되어야 한다.

(3) 설치가대 구조물은 형강을 사용하여 용접 또는 볼트로 조립하며 부식에 대한 침식이 없도록 페인팅 또는 아연도금 한다.

(4) 집열기 설치 받침대에는 집열기의 점검, 보수가 용이하도록 사람이 다닐 수 있는 통로가 상단부에 설치되어야 한다.

(5) 집열기 및 축열탱크의 기초는 각각의 중량을 견딜 수 있는 충분한 강도로 설치하여야 한다.

3.5 배관 및 보온 공사

(1) 배관 및 부속자재는 부식요인이 없는 KS표준의 소재를 사용하여야 한다.

(2) 기타 배관, 밸브공사는 표준시방서 기계설비공사 03000 공기조화설비공사 기준에 따른다.

(3) 각종 장비 및 배관에는 유지관리가 용이하도록 필요한 곳에 온도계, 압력계 등을 설치하여야 한다.

(4) 집열순환 배관라인은 순환에 지장이 없도록 설치하며 구배로 인해 공기가 잔류하지 않도록 구성하여야 한다.

(5) 집열기 순환라인은 야간 역류현상을 방지하는 구조를 갖고 있어야 한다.
(6) 수압시험은 배관 연결공사가 완료된 후 사용압력의 1.5배로 30분이상 보존 후 누설검사를 실시하여 배관 및 연결 구성품에 누수나 기타 이상이 없어야 한다.
(7) 연결 배관라인의 종류 및 유체의 진행방향을 사용자가 손쉽게 알 수 있도록 온수배관, 열매체배관 등에 유체흐름방향을 표시하여야 한다.
(8) 장착된 각종 밸브는 사용용도를 명기하여 조작 시 혼란이 없도록 인식표를 부착한다.
(9) 옥외에 노출되는 배관의 보온마감은 햇볕으로 변질되지 않는 별도의 보양조치를 하여야 한다. 기타 보온공사는 표준시방서 기계설비공사 03000 공기조화설비공사 기준에 따른다.

3.6 자동제어 공사

(1) 제어장치는 육안확인 및 조작이 가능한 장소에 설치하고, 자동 및 수동운전이 가능하여야 하며, 설정온도에서 정상작동이 되어야 한다.
(2) 제어장치는 집열기 및 축열탱크 상·하부의 온도를 표시하여야 하며, 온도조절이 용이하도록 설정이 가능하여야 한다.
(3) 온도감지기는 가능한 외부의 조건에 의한 영향을 받지 않도록 집열기 출구부위(최고온도부)와 축열탱크 하단부위(최저온도부)에 설치하여야 한다.
(4) 하절기에 집열기 회로시스템의 과열을 방지하기 위해 자동 과열방지장치를 설치하여야 한다.
(5) 태양열시스템의 제어장치는 온도설정이 용이하고, 성능이 우수하여야 한다.
(6) 에너지생산량 및 가동상태를 파악할 수 있도록 중앙관제실에서 해당 데이터를 실시간 확인 및 저장 할 수 있어야 하며, 필요시 통신시설을 설치하여 인터넷으로도 전송 가능하여야 한다.
(7) 모니터링 항목

모니터링 항목	전송데이터	측 정 위 치
일일열생산량(kcal)	24개(시간당)	열교환기, 축열탱크 입출구 온도 축열부 유량(열량)
생산시간(분)	1개(1일)	

(8) 기타 사항은 기계공사 “06025 공동주택 개별난방 자동제어설비공사”에 따른다.

3.7 과열방지대책

3.7.1 과열방지 대책의 목적

1) Pump류의 보호(Cavitation 방지등)
2) 집열기 및 배관계통의 보호
3) 열매체(부동액)의 포화방지
4) 화상방지, 파손의 경우 피해방지

3.7.2 비등 방지 대책

1) 부동액을 사용하는 시스템은 방열용 열교환기로 방열한다.

3.8 시운전

3.8.1 제한사항

(1) 열전달 매체를 채우기 전에 모든 여과기나 트랩은 청결하게 되도록 한다.
(2) 배관 및 열교환기 내의 유해물질을 제거해내기 위하여 물로 씻어낸 다음 동을 시작한다.
(3) 시스템에 열전달 매체를 주입할 경우에는 펌프의 작동으로 집열기내 임계조건을 만들어 주게 되거나 제어장치가 고장 나는 것과 열충격을 방지하기 위하여 일사량이 적은 상태에서 한다.

3.8.2 점검과 시운전

(1) 유량과 압력은 설계조건에 적합한지 검사한다.
(2) 시스템의 제어작동이 제대로 되는지 여러 작동조건에서 운전 상태를 검사한다.
(3) 안전밸브는 정상적으로 작동되는지 검사한다.
(4) 집열회로와 집열기 내에 적정 유량이 통과되는가 검사한다.
(5) 열매체 주입 및 압력유지
1) 시스템 청소와 세척, 압력시험 후에 실시한다.
2) 집열기가 직사광선에 노출이 없을 때 전체 시스템을 채운다.
3) 모든 배관과 구성품의 누수에 대한 점검을 한다.

3.9 기 타

(1) 모든 기기는 용량, 제작자 및 그 외 기기별로 나타내어야할 사항이 명시된 명판을 부착하여야 한다.
(2) 시스템 내에 과열방지 및 동파방지 대책이 마련되어 있어야 한다.
(3) 정전 및 고장 시에도 열매체가 누출되지 않도록 하여야 한다.

2.10 관리원 교육

시공업체는 관리원으로 지정된 자에게 다음 사항을 교육하여 시스템 운용 및 유지관리에 지장이 없도록 하여야 한다.

(1) 지열 시스템 작동 방법
(2) 장비의 설치위치 및 기기 취급 요령
(3) 고장수리 및 일상적인 하자 대처 방법
(4) 유지관리 지침 및 주기적 관리 사항

4. 커미셔닝 관련사항

태양열 설비공사와 관련된 커미셔닝은 본시방서 03010 열원기기 설비공사 및 04015 공기조화설비 배관공사의 커미셔닝 관련사항에 준한다.

07020 풍력발전설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 다음의 제 공사에 적용한다.

(1) 자원조사 및 분석
(2) 수직축풍력 및 수평축 풍력발전기 설치
(2) 동력전달장치 설치
(3) 풍력터빈 시스템의 성능시험
(4) 풍력터빈 시스템의 인증

1.2 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 보며 다음의 표준은 인용규격으로 최신판을 적용한다.

(1) 국제전기기술협회(IEC)
IEC 61400 안전요구사항, 출력성능시험, 출력품질특성평가시험
IEC 61400-1 정하중해석, 고유진동수해석, 좌굴해석
IEC 61000-4-2 : Testing and measurement techniques
IEC 60721-2-1 : 1982, Classification of environmental conditions
(2) 한국산업표준(KS)

KS C IEC 60204-1 : 2002, 기계장치의 안전성, 기계장치의 전기설비, 제1부 일반 요구사항
KS C IEC 60364(모든 관련규격) : 건축전기설비
KS C IEC 61000-3-2 : 2001 전자기적합성-하모닉 전류의 방사 한계값 (상당16A이하)
KS C IEC 61000-3-3 : 2001, 전자기적합성-플리커와 전압변동에 대한 한계값 (상당16A이하)
KS C IEC 61000-4-3 : 2003, 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제3절 : 전기자기 방사내성시험
KS C IEC 61000-4-4 : 2003, 전기자기적합성 (EMC)-제4부 : 시험 및 측정기술 제4절 : 전기적 빠른 과도현상 내성시험
KS C IEC 61000-4-5 : 2003, 전기자기적합성 (EMC)-제4부 : 시험 및 측정기술 제5절 : 서어지내성시험
KS C IEC 61024-1 : 2002, 건축물 등의 뇌보호시스템 : 제1부 일반원칙
KS C IEC 61312-1 : 2003, 뇌 전자파 임펄스 보호-제1부 : 일반원칙
KS F ISO 2394 : 2002, 뇌 전자파 임펄스 보호-제1부 : 일반원칙

1.3 품질확인

(1) 제조업체의 자격
지정된 종류의 장비를 생산하는 업체로서 실적이 있어야 하며 유사한 용도에 하자 없이 사용되는 제품의 전문제조 회사이어야 한다. 사용자재, 장비 및 기기는 모두 신품으로서 품질이 양호하고 시방서 및 설계도면의 요구조건에 충족된 것을 확인하고 사용한다.

(2) 장비의 명판
장비에는 생산업체명, 모델번호, 정격 용량 등이 표시되어야 한다.

(3) 이상 소음 및 진동이 없이 정숙하게 운전되고 과부하 현상이 발생되지 않아야 한다.

(4) 동일 단지내에서 사용하는 기기는 종류에 따라 동일 제조업체의 것으로 설치하여야 한다.

1.4 운송, 저장 및 취급

(1) 장비, 기기 및 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하고 손상된 장비와 구성품들은 설치할 수 없으며 새것으로 교체한다.

(2) 장비 및 기기의 연결부는 이물질 유입 또는 파손을 방지하기 위하여 임시

로 보호용 마개를 씌우거나 기타 보양조치를 하여 설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

2. 구성

2.1 특징 및 시스템구성

풍력이 가진 에너지를 흡수, 변환하는 운동량변환장치, 동력전달장치, 동력변환장치, 제어장치 등으로 구성되어 있으며 각 구성요소들은 독립적으로 그 기능을 발휘하지 못하며 상호 연관되어 전체적인 시스템으로서의 기능을 수행하여야 한다.

2.2 기계장치부

(1) 바람으로부터 회전력을 생산하는 회전날개(Blade), 회전축(Shaft)를 포함한 회전자(Rotor), 이를 적정 속도로 변환하는 증속기(Gearbox)와 기동·제동 및 운용 효율성 향상을 위한 브레이크, 피칭 및 요우잉(Pitching & Yawing) 시스템 등의 제어장치부문으로 구성되어 있다.

2.3 전기장치부

(1) 발전기 및 기타 안정된 전력을 공급토록하는 전력안정화 장치로 구성된다.

2.4 제어장치부

(1) 풍력발전기가 무인 운전이 가능토록 설정, 운전하는 제어시스템 및 피칭 및 요우잉(Pitching & Yawing)제어기와 원격지 제어 및 지상에서 시스템 상태 판별을 가능케하는 모니터링 시스템으로 구성된다.

(2) 요우 컨트롤(빗놀이 제어, Yaw Control) : 바람방향을 향하도록 블레이드의 방향조절 기능

(3) 풍력발전 출력제어방식은 다음과 같다.

- 피치제어(Pitch Control) : 날개의 경사각(pitch) 조절로 출력을 능동적 제어
- 실속(失速)제어(Stall Control) :한계풍속 이상이 되었을 때 양력이 회전날개에 작용하지 못하도록 날개의 공기역학적 형상에 의한 제어

2.5 풍력터빈의 종류

(1) 회전축 방향 및 운전방식에 따른 분류

1) 회전축방향에 의한 분류

① 풍력발전기는 날개의 회전축의 방향에 따라 회전축이 지면에 대해 수직으로 설치되어 있는 수직축 발전기와 회전축이 지면에 대해 수평으로 설치되어 있는 수평축 발전기로 구분 한다.

② 수직축은 바람의 방향에 관계가 없어 사막이나 평원에 많이 설치하여 이용 가능하지만 소재가 비싸고 수평축 풍차에 비해 효율이 떨어지는 단점이 있음

③ 수평축은 간단한 구조로 이루어져 있어 설치하기 편리하나 바람의 방향에 영향을 받음

④ 중대형급 이상은 수평축을 사용하고, 100㎾급 이하 소형은 수직축도 사용이 가능하다.

(2) 운전방식에 따른 구분

1) 기어리스형

① 대부분 가변속 동기형(또는 영구자석형, 유도기형) 발전기를 사용하는 풍력발전시스템에 적용한다.

② 유도기의 경우 전력변환장치를 통하여 여자의 전압과 주파수를 조절하여 공급하도록 한다.

③ 동기기의 경우 회전자의 구동력을 증속장치 없이 직결형으로 전달하고 전력변환장치를 통하여 전력계통에 연결토록 한다.

④ 크고 무거우며 제작비용이 많이 들어가는 다극형 발전기가 필요함으로 중량 및 제작비를 고려하여 설치해야 한다.

⑤ 다극형 동기발전기 공극이 외부에 노출되어 염해나 먼지 등의 부유물에 영향을 받을수 있으므로 전기적 절연성에 있어서 안전성을 확보해야 한다.

⑥ 인버터등 전력기기의 신뢰도가 입증이 된 장비를 사용하여야 한다.

⑦ 인버터등 전력기기의 계통연계로 고주파 발생에 대비 하여야한다.

2) 기어형

① 정속운전 유도기형 발전기를 사용하는 풍력발전시스템에 해당되며 유도형 발전기의 높은 정격회전수를 맞추기 위해 회전자를 증속하는 기어장치가 장착되어야 한다.

② 유도발전방식은 전력계통과 변압기를 통하여 직접 연결되어 여자를 받게 되므로 역율 개선을 위한 전력콘덴서를 부착해야한다.

③ 전력계통과 연계 할때는 동일전류를 줄이기 위하여 소프트 스타터(soft starter)를 부착해야한다.

④ 종속기어의 기계적 마모나 이에따른 유지관리상의 문제가 없도록

해야한다.

(3) 출력제어방식에 따른 구분

1) 수동형 실속제어

① 일정풍속에서 최대의 출력계수가 발생되도록 날개의 붙임각이 고정되어 일정한 날개각이 유지되어야 한다.

2) 수동능동형 실속제어

① 유임공기의 에너지에 대한 전환효율이 감소되도록 회전자의 받음각을 크게 함으로써 실속현상이 유발되어 출력계수가 낮아지도록 하여야한다.

3) 날개각제어

① 정격풍속 이상에서 정격출력을 일정하게 유지하기위해서 회전자 날개를 조절하는 방식으로서 장기간운전 혹은 돌풍 시에도 유압장치 실린더와 회전자간의 기계적 링크부분이 손상이 발생하지 않도록 하여야한다.

(4) 주요구성요소

① 회전자 : 날개(blade)와 허브(hub)로 구성

② 증속장치(gearbox): 회전자와 회전을 증속하여 발전기를 구동시키는 장치

③ 발전기(generator): 전기를 생산

④ 각종안전장치 : 제어장치, 브레이크장치, 전력제어장치 및 철탑으로 구성

2.6 세부기술 분류 및 범위

(1) 세부기술은 풍력발전시스템기술, 단지개발기술, 운영 및 연계기술로 분류한다.

(2) 풍력발전시스템의 기술영역별 분류는 육상, 해상, 소형, 복합발전으로 분류한다.

(3) 풍력단지개발의 기술영역별 분류는 풍력자원평가, 단지최적설계, 풍력발전예보,환경영향 평가를 포함하다.

(4) 풍력발전 운영 및 연계기술 분야의 주요 기술영역별 분류는 성능평가 및 인증, 국가 실증 단지조성, 수용성확대 등으로 구분한다.

(5) 기술구분은 블레이드기술,종속기기술,발전기기술,전력변환장치기술,타워기술, 축 구동계 및 기타구동장치 기술로 구분된다.

3. 세부요소별 기술별 기술적용

3.1 자원조사, 분석 및 예측기술

(1) 풍속발전기의 출력은 지역의 바람의 속도에 매우 민감하기 때문에 풍력발전의 최종결과물인 최적의 출력상태를 결정하는 가장초기의 기술이 풍력자원의 조사 분석을 수행하여야 한다.

(2) 풍속, 바람의 수직 분포 바람주기 분포 등의 데이터를 신뢰성있게 측정하여 데이터를 해석 하여야한다.

(3) 환경영향 평가

1) 풍력발전단지의 경우 국내법상 설비규모가 100MW 이상인 경우 환경영향 평가를 수행해야 한다.

2) 100MW미만인 사업의 경우에도 실시계획승인 단계에서 환경부 및 관련기관의 동의를 얻기 위해서는 사전환경성검토가 수행되어야 한다.

3) 환경영향평가나 사전환경성 검토에서는 풍력발전기와 송전선로에 의한 영향을 계절별로 아래와 같은 쟁점들에 대해서 조사하고 그 저감대책을 수립한다.

① 주변 동식물 자연생태의 파악, 영향조사 및 저감대책

② 사토 및 훼손면적 발생량 검토와 그 저감대책

③ 공사 및 운전 시 소음 또는 비산먼지 등에 의한 주변거주지에 대한 영향

④ 고고학적, 역사적, 사회문화적 유물에 대한 영향

⑤ 주변경관과의 조화

⑥ 주변 개발대상 지역 파악

⑦ 통신/전파 영향

⑧ 주변의 항공시설물

⑨ 기타 환경단체 등 관련 협의체와 협의사항

3.2 단지설계 및 시공기술

(1) 풍력 발전단지기술 분야는 소프트웨어적 기술 분야로서 개발소프트웨어의 사업적용을 통한 풍부한 경험과 해외적용사례 및 해외기술을 복합적으로 검토 반영하여야 한다.

(2) 시공기술의 경우 자원조사 분석 및 예측기술의 결과를 활용하여 토목 및 건축기술의 접목을 통하여야 하며 특히 해상토목 및 구조물 분야와 상호 협의해야한다

(3) 대상지역의 기술적 적합성 파악

1) 풍력발전단지를 건설하기 위해서는 풍력자원 외에도 건설을 위한 인근

계통연계 점까지의 거리, 설비 및 자재 운반을 위한 도로망, 부지소유 관계 등 아래와 같은 주변환경과 인프라시설에 대한 검토를 통해 대상 지역의 적절성을 파악해야 된다.

① 주변 전력계통 네트웍 분석(계통연계점)
② 인근지역의 도로망을 파악(건설시 접근로)
③ 부지 소유주와의 협의관계
④ 지역 내 잠재적 투자자 파악
⑤ 타 기관에 의한 개발계획

(4) 사업계획 승인

1) 부지의 적합성과 사업의 가능성이 확인후 해당 지역 관청에 사업 승인을 얻어야한다.
2) 해당 관청과의 협의 하에 단지개발자는 환경성 검토 결과를(필요한 경우 환경영향평가결과) 공개하고, 공청회를 개최하여 지역 주민을 비롯한 모든 관련 기관/협의체의 의견을 수렴해야 하며, 이 때 제기되는 모든 쟁점에 대해 해결책을 마련해야 한다.
3) 사업계획은 project 규모와 위치에 따라 달라질 수 있지만 일반적으로 지역 해당관청은 다음과 같은 규정에 부합하는 사업계획을 제출 승인을 득한다.

① 소음 규제
② 건설 공사 시 교통장애 규제
③ 발전소 해체 시 주변환경 원상복구에 관한 규제
④ 송전선로에 의한 전파장애 규제
⑤ 주변 동식물에 영향을 최소화 하는 규제
⑥ 풍력발전기의 디자인(외관 형상) 및 색깔에 관한 규제

4) 승인을 위해서는 도시계획법, 도로법, 사도법, 자연공원법, 국토이용관리법, 농지법, 산림법, 군사시설보호법, 군용항공기지법, 초지법, 사방사업법, 광업법, 하천법, 매장묘지에 관한 법률 등 관련법 저촉사항에 대해 환경부, 관광부, 국방부, 지방정부 등의 관할기관과 협의과정을 거쳐야 하며 개별법에 따라 독립적으로 협의하거나 전원개발 특례법에 의해 지식경제부에 일괄적으로 협의한다.

3.3 블레이드기술

(1) 블레이드는 20년 이상 운전하중 하에서 견디도록 제작하여야 한다.
(2) 블레이드의 단면은 익형의 형상이며 공기역학적 해석을 통하여 최적의 효율을 유지하여야 한다.

(3) IEC61400-1규격에 따른 풍속조건을 고려하여 제작하여야 한다.
(4) 재료선택 시 구조적하중특성, 재료성능, 내구성을 고려한 재료 선정을 하여야한다.
(5) 대형블레이드의 경우 무게를 최대한 낮출 수 있는 유리섬유강화 폴리에스터, 유리섬유강화 에폭시와 비교검토를 통하여 선정하여야 한다.
(6) 강도 및 강성이 우수하며 가벼운 재질로 선정하여야 한다.
(7) 블레이드의 제조공법은 품질을 향상시키고 2차 접합이 필요 하지 않으며 작업환경의 개선이 되는 공법을 적용하여야 한다.
(8) 블레이드는 20년 이상 운전하중 하에서 견디도록 제작하여야 한다.
(9) 성능시험은 정하중시험과 피로하중시험으로 구분 실시하여야 하며 IEC61400-23에 따라서 시험을 실시한다.

3.4 발전기기술

(1) 발전기의 고 효율화를 위하여 가변속 제어와 대용량화가 가능해짐에 따라 저 풍속 고효율의 대용량 발전을 위하여 이중여자 유도발전기, 다극형저속동기 발전기 하이브리드 방식의 동기발전기로 적용한다.
  1) 이중여자유도발전기
    ① 고속증속기와 전력변환장치가 결합되어 사용한다
    ② 회전자와 고정자모두 권선으로 구성하며 회전자와 고정자 모두자계가 발생토록 한다.
    ③ 인버터용량이 작아지는 장점이 있지만 시스템이 복잡하고 비용이 증가하며 기어박스에서 발생되는 문제점이 없도록 구성하여야 한다.
  2) 다극형 저속동기 발전기
    ① 다극형동기발전기는 기어가 없이 전력변환장치와 결합되어 사용한다.
    ② 기어박스에 따른 문제점은 없지만 시스템에서발생되는 무효전력이 크고 구조가 복잡해짐에 따라서 제조원가증가를 고려 선정한다.
  3) 하이브리드형 다극형동기발전기
    ① 1단의 소형기어와 전력변환장치를 결합하여 사용한다.
    ② 이중여자유도발전기와 다극형 저속동기 발전기의 중간형태로서 너셀 중량과 발전기 및 주변기기의 비용을 최소화 할 수 있도록 구성한다.
(2) 풍력터빈시스템과 전력계통의 연계방식
  1) 정속운전 유도발전방식
    ① 발전기가 변압기를 통하여 전력계통에 직접 연결되어 여자전류를

받으므로 역률개선을 위한 전력 콘덴서를 설치하여야 한다.

② 전력계통에 투입될 때 발생하는 돌입전류를 줄이기 위하여 소프트 스타트를 사용하여야한다.

2) 가변속운전 이중여자 유도발전방식

① 전력변환장치를 통하여 여자권선에 가해지는 전압과 주파수를 조절하여 공급하는 방식 이다

② 가변속 운전이 가능하고 역률개선과 공력성능향상이 가능함으로 대형 풍력시스템에 적용한다.

3) 가변속운전 동기발전방식

① 소형풍력에 적용한다.

② 회전자의 구동력을 증속기 없이 직결형으로 전달하고 가변속운전이 가능하도록 전력변환장치를 적용한다.

3.5 타워 및 구조안전설비

(1) 풍력발전기의 타워는 상부에 블레이드 및 나셀이 장착되고 블레이드회전에 의해 진동 및 회전 모멘트가 발생됨으로 풍하중 및 진동에 대한 내구성 장대구조물로서의 좌굴안전성을 갖추어야 한다

(2) 타워구조물의 구조강재 및 판 두께는 극한하중에 대한 충분한 내구성을 가지며 고유진동수에 대한 안전성을 갖출 수 있도록 해야 한다.

(3) 피로 및 좌굴을 고려한 구조설계 뿐 아니라 로터추력의 fluctuation에 의한 1차 모드 의 고유진동수와 관련된 공진현상을 회피하여야 한다.

(4) 폭풍이나 태풍에 대비하여 안정적이며 강성을 유지하도록 제작하여야 한다.

(5) 기계식 브레이크는 보수목적으로 정지 했을 때와 높은 풍속에서 시스템이 정지할 때 축 의 움직임이 없도록 장치를 설치하여야 한다.

(6) 브레이크는 디스크와 캘리퍼(calipper)의 구조이며 소결금속소재를 사용하며 600℃에서 마찰계수가 0.4정도가 유지되는 소재를 사용한다.

(7) 브레이크와 동시에 필요한 안전장치로서 rotor locking device를 설치하여 너셀 의 이송, 설치, 유지와 보수를 위하여 설치한다.

3.6 제어시스템

(1) 제어시스템은 풍력발전기의 회전속도와 출력 기동 및 정지, 계통연계 등을 위하여 인위적으로 조절하는 시스템이다.

(2) 제어시스템에는 속도 및 출력제어, 운전상황 및 운전모드제어 계통연계에 관한 제어, 운전 및 모니터링 시스템 등이 있으며 기계적 특성과 전기적

특성을 잘 고려해야 한다.

(3) 운전상황 및 운전 모드 제어에는 풍향과 전선수 제어, 제동장치에 관한 제어와 회전 방식에 관한 제어 등이 포함된다.

(4) 제동장치에 관한 제어는 공기역학적 제동과 기계적 브레이크 제동이 있고, 회전 방식에 관한 제어에는 정속 회전과 가변속 회전이 있으며 개별 터빈의 감시 제어에 더하여 상업용 대형 풍력터빈은 풍력단지에서 동시에 운영된다. 따라서 모든 제어는 중앙 감시 제어 시스템을 기본으로 구성하여야 한다

(5) 출력제어방식

1) 풍속이 정격풍속을 초과하면 공력출력을 제한하여 더 높은 풍속에서도 정격출력에 해당하는 일정한 공력출력이 로터에서 발생할 수 있도록 공력출력을 제어 할 수 있도록 하여야 한다.

2) 풍력발전시스템의 안전성과 신뢰성을 확보해야 한다.

3) 공력출력을 제어하는 방식에는 실속제어(stall control)와 피치제어(pitch control)가 있으며, 실속제어는 수동형(passive stall)과 능동형(active stall)으로 나뉜다.

4) 수동형 실속제어(passive stall control)방식

① 정격풍속을 초과하면 블레이드에 유입하는 바람의 상대적 받음각이 증가하여 블레이드 뒷면에서 유동의 박리가 발생하는 실속상태가 되어 양력이 감소하여 회전을 억제하는 방식이다.

② 이 방식은 블레이드가 허브에 단순히 직접 고정되는 매우 단순한 구조이나 블레이드의 익형 단면 형상이 실속 특성을 결정하므로 적절한 단면 형상이 되도록 하여야 한다.

③ 이상 풍속에서 폭풍 시 대비에 한계가 있으므로 출력을 최대한 유지하도록 정격출력 근처에서 약간의 오버스윙을 허용하도록 하여야한다.

5) 능동형(active stall control) 방식

① 실속제어의 단점을 보완하고 피치제어의 이점을 살릴 수 있도록 채택한 방식이다.

② 블레이드의 피치각을 조절하는 피치제어 기구를 두고 정격풍속 이상에서는 에너지 변환효율이 감소되도록 바람의 받음각을 증가시킴으로써 실속현상을 유발하여 출력계수를 감소시킬 수 있도록 하여야한다.

③ 실속현상에 의한 양력계수의 감소와 함께 항력계수가 증가되어 블레이드에 작용하는 공력하중이 증가하게 된다. 이로 인하여 블레이

드의 굽힘이나 진동, 소음이 발생되므로 기준치이하의 소음 진동을 유지해야한다.

6) 피치제어(pitch control) 방식

① 블레이드가 받는 바람의 상대적 받음각을 변화시키기 위하여 블레이드를 길이방향 축을 중심으로 회전시키는 방식이다.

② 정격풍속이상의 모든 풍속에서는 받음각을 점진적으로 감소시켜 발전기의 정격출력에 정확히 맞추도록 능동제어가 가능하며, 정격풍속보다 낮은 풍속에서는 공력출력이 최대가 되도록 피치각을 조정할 수 있어야한다.

③ 운전중에 날개의 각도를 회전시켜 가장 효율적인 운전을 할 수 있을 뿐 아니라, 필요에 따라 출력을 조정할 수 있고 고풍속 또는 이상 풍속 시 쉽게 정지시킬 수 있도록 하여야한다.

④ 피치제어는 중형기에서는 유압장치 또는 전동기를 사용하고, 대형기에서는 보통 유압장치를 사용한다.

(6) 요 시스템

1) 바람이 불어오는 방향이 로터의 회전면에 k수직하지 않는 요 에러가 발생하면 출력이 저하되고 시스템에 불안정한 하중이 작용하게 되어 수명 단축을 초래하는 요인이 된다. 이런 요 에러를 방지하기 위하여 로터의 회전면이 바람의 방향에 수직이 되도록 제어 하여야 한다.

① 요 시스템은 요 드라이브,k 요 베어링, 요 브레이크로 구성되어 있으며, 제어 방식은 수동제어 방식과 능동제어 방식이 있다.

2) 수동제어 방식

① 로터의 위치를 너셀의 풍하쪽에 장착하는 후풍향식(downwind) 배치 방식으로, 요 에러가 발생하면 바람에 의하여 요우잉 모멘트가 발생하여 바람의 방향을 회전면에 수직하게 만들어 야하며. 시스템이 단순하고 비용이 저렴하나, 정밀한 제어가 불가능하고 큰 요우잉 모멘트가 필요한 대형 시스템에서는 부적합하기 때문에 중소형 풍력발전기에 적용한다.

3) 능동제어 방식

① 로터의 위치를 풍상쪽에 배치하는 선풍향식(upwind) 배치 방식으로, 너셀 뒷부분에 설치된 풍향계의 신호에 따라 요우잉 모멘트를 유압 또는 전기에 의해 구동시키는 요 시스템이며 유압식은 가격이 저렴하고 설치공간이 작으면서 제어가 용이하고 상대적으로 출력이 높은 반면에, 가격이 높고 설치공간이 많이 필요하고 중량이 무거워지는 단점이 있다.

② 원거리 제어 및 모니터링이 가능하도록 하여야하며 유지 보수의 관점에서 시스템이 채택되어야한다.

3.7 시스템의 설계평가기술

(1) 풍력발전시스템의 개발역사가 짧고 자체적으로 개발된 시스템에 대한 운용이력과 같은 기초데이터와 경험이부족하기 때문에 해외의 전문엔지니어링사와 협의 평가해야 한다.

3.8 소형풍력발전시스템

(1) 풍차의 규모는 공기유동에너지의 흡수면적이나 출력으로 초소형, 소형, 중형, 대형 및 초대형으로 구분되지만 자가발전용 또는 상업발전용 등과 같이 용도에 따라서도 구분이 되어야한다.

(2) 자가 발전용은 소형 상업발전용은 중형이상이라고 구분이 되며 일반적으로 전력계통망 과 연계에 적용되는 상업용 발전시스템의 규모는 100KW이상 대형 그 이외는 소형으로 구분한다.

(3) 주거시설 인근에 설치되기 때문에 친환경적 요구조건을 만족해야한다

(4) 시스템이 구조 역학적으로 안정성이 확보되어야 한다

(5) 공기역학적이고 고효율을 유지해야한다

3.9 운영 및 유지보수

(1) 대지에서 연중 일정한 풍향 및 풍속을 얻을 수 있는 위치를 고려하여 발전설비를 설치하여야 한다.

(2) 태풍 등 과도한 풍속에 의해 발전설비 및 발전설비의 전복으로 인한 주변 피해를 방지할 수 있어야 한다.

(3) 풍력발전기 상태모니터링 및 장기적인 부품 및 기기의 상태 이력을 모니터링 및 저장을 하여 유지보수에 필요한 데이터를 획득하여 운영상태를 체크하고 적절한 교체 및 수리시기를 예상하는 유지/보수의 기본자료를 제출해야한다.

3.10 계통연계기술

(1) 풍력발전설비는 비교적 큰 규모로 도입되는 분상형 전원이며 기존에 부하만이 존재하는 배전계통이 아니라 부하와 전원이 혼재되는 형태로 운영되기 때문에 풍력단지 도입 계획이나 운영시에 발생하는 문제점을 미리 검

토해야하고 이것을 계통연계기술로 병행하여 대책을 강구한 자료를 제출하여야한다.

08000 냉동냉장 설비공사

08000 냉동냉장 설비공사

08010 냉동냉장설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 냉동·냉장 설비공사에 관한 것으로써 냉동냉장창고, 저온물류창고, 동결 및 제빙 설비 등에 적용한다.
(2) 이 시방서에 기재된 이외의 건축 및 전기에 관한 사항은 국토해양부 제정 건축공사표준시방서와 건축전기설비표준시방서에 따른다.
(3) 이 시방서의 내용 중 선택적 사항으로서 그 지정이 필요한 사항은 공사시방서에서 정하도록 한다.

1.2 적용기준

(1) 관계법령 및 별도 규정은 다음과 같으며 제반 법규에 준하여 시공토록 한다.
1) 소방법(소방법 시행령, 소방법 시행규칙, 소방 검사 규칙, 소방기술기준 규칙, 화재보험협회 소화설비규정)
2) 에너지 이용 합리화법(관계법규 및 규정포함)
3) 고압가스 안전관리법 및 도시가스 사업법
4) 환경정책기본법 및 수질, 대기, 환경보전법, 소음 진동규제법(관련법규 및 규정포함)
5) 폐기물 관리법(관련법규 및 규정포함)
6) 근로기준법(근로안전관리규칙, 근로보건관리규칙 및 관련법규 및 규정포함)
7) 전기 사업법(시행령, 시행규칙, 전기 설비 기술 기준령, 한전 내선공사 요령, 전기공작물 규정 포함)
8) 건설산업기본법 및 건축법(시행령, 시행규칙 및 기타 규정포함)
9) 직업 안정법 및 산업안전 보건법(관련법규 및 규정포함)
10) 상하수도법(관련법규 및 규정포함)
11) 건축법 (관련법규 및 규정포함, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 등)

12) 기타관련법규
13) AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS (ASHRAE)
14) INTERNATIONAL INSTITUTE OF AMMONIA REFRIGERATION (IIAR)
15) AIR-CONDITIONING, HEATING AND REFRIGERATION INSTITUTE (AHRI)

1.3 참조표준

(1) 가설공사
1) 국토해양부 건축공사표준시방서 제2장 가설공사
2) 한국산업표준
KS F 8002 강관 비계용 부재 및 부속 철물
KS F 8003 강관틀 비계

(2) 배관공사
1) 한국산업표준
KS B 0816 침투 탐상 시험방법 및 지시모양의 분류
KS B 0845 강 용접 이음부의 방사선 투과 시험방법
KS B 0874 경납땜 이음의 인장 및 전단 시험방법
KS B 0885 용접 기술검정에 있어서 시험방법 및 판정 기준
KS B 0888 배관 용접부의 비파괴 시험방법
KS B 1501 철강제 관 플랜지의 압력 단계
KS B 1502 관 플랜지의 치수 허용차
KS B 1503 강제 용접식 관 플랜지
KS B 1506 스테인리스 강제 용접식 플랜지
KS B 1510 동 합금제 관 플랜지의 기본 치수
KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본 치수
KS B 1519 관플랜지의 개스킷 자리 치수
KS B 1522 일반배관 및 연료가스배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1527 파이프 서포트
KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
KS B 1532 나사식 배수관 이음쇠
KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠
KS B 1536 벨로스형 신축관 이음
KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1543 배관용 강판제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1544 동합금 납땜 관 이음쇠

KS B 1545 동 및 동합금 플레어 관 이음쇠
KS B 2301 청동밸브
KS B 2308 볼 밸브
KS B 2319 황동 단조 나사식 게이트 밸브
KS B 2333 수도용 버터플라이 밸브
KS B 2340 수도용 공기 밸브
KS B 2350 주철 밸브
KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
KS B 2371 청동 나사식 콕
KS B 2373 물용 자동 공기 배출 밸브
KS B 5305 부로돈관 압력계
KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전 밸브
KS B 6501 수용 전자 밸브
KS B 6502 증기용 전자 밸브
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3507 배관용 탄소 강관
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3537 수도용 아연도금 강관
KS D 3560 보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브덴강 강판
KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관
KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
KS D 3583 배관용 아크 용접 탄소강 강관
KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관
KS D 5305 부로 동관 압력계
KS D 5545 동 및 동합금 용접관
KS D 5578 동 및 동합금 관 이음쇠
KS D 6704 땜납
KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
KS D 7026 용접용 스테인리스 강봉 및 강선
KS D 8050 인동땜납

2. 기기 및 재료

2.1 냉매, 냉동유 및 브라인

1.9. 2.1.1 냉매

냉매는 ISO 17584:2005의 명칭과 분류에 따른다. 지구 환경을 위해서 오존파괴지수(ODP)는 0.05 이하이면서 가능한 낮은 지구온난화지수(GWP)의 사용을 권장한다. 또한 가격과 시공 및 취급이 용이하여야 하며 가능한 한 친환경 냉매의 선택을 권장한다.

2.1.2 냉동유

냉동유는 종류 및 양의 문제에 있어서는 냉동기 제조자의 기준에 따라야 하고 냉동유 선정 시에는 구입이 용이해야 하며 운전조건에 최적의 상태를 유지하면서 최고의 윤활성을 확보해야 한다.

2.1.3 브라인

운전조건에 적합한 농도를 유지하여야 하고 환경 및 에너지 절약 등을 고려하여 친환경적인 것을 사용한다.

2.2 압축기 유닛

압축기의 선택은 에너지 효율과 신뢰도에 따라야 하며 부분적인 부하나 전체 부하의 상황에서 소음을 최소화하면서 매끄럽게 작동하여야 한다. 에너지 절약을 위해서 실온이 −25℃ 이하일 경우 성적계수(COP; Coefficient of Performance)를 고려하여 이단 또는 이원 냉동 시스템을 채택하도록 한다.

2.3 응축기

응축기는 소정의 수온 또는 외기 온·습도 조건에서 충분히 냉매를 응축할 수 있는 능력을 갖추어야 하며 응축방식에 따른 요구조건은 다음과 같다.

(1) 공냉식 응축기

동핀이나 알루미늄핀 부착 동관제코일, 수액기, 송풍기 및 전동기 등으로 구성되며 코일재질은 KS D 5301(이음매 없는 동 및 동합금관)으로 하고, 핀의 재질은 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조) 및 KS D 5201(동 및 동합금의 판 및 조)에 따른다. 송풍기는 용량이 충분하고 코일 전체에 일정한 양의 냉각용 공기를 공급하는 것으로 한다.

(2) 수냉식 응축기

동체의 내부(냉매측)는 산세척(酸洗滌) 및 기타 처리방법에 따라 녹을 제거한 다음 방청처리한다. 끝부분에는 수실(水室)을 설치하여 관의 청소 또는

세척이 가능한 구조로 한다. 프레온을 사용할 경우 관은 KS D 5301(이음매 없는 동 및 동합금)에 의한 동관 또는 핀이 있는 동관으로 하고 양끝 부분은 누설이 없도록 부착한다. 수액기를 별도로 설치하지 않는 경우에는 운전에 지장이 없을 정도의 용적을 동체내부에 확보한다. 또한, 동체에는 안전밸브 또는 용융전을 설치하고 수실(水室)에는 공기 및 물빼기 밸브를 설치한다. 또한, 냉매출구 측에는 스톱밸브, 액면계 및 필요에 따라 점검창 등을 설치한다.

(3) 증발식 응축기

강관이나 동관 또는 핀 부착 동관으로 된 냉매코일, 노즐, 배관, 엘리미네이터, 하부수조 및 순환펌프 등을 포함하는 물분무장치, 냉각용송풍장치 및 외부케이싱 등으로 구성되며 분무용 물이나 냉각용 공기를 냉매코일에 균일하게 공급할 수 있는 것으로 한다.

2.4 증발기(냉각기)

2.4.1 냉장, 냉동, 동결용 유닛쿨러

증발기는 공장에서 제조, 조립, 시험, 그리고 포장하는 것을 원칙으로 한다. 유닛쿨러의 냉각부하능력은 냉각코일에 충분한 적상이 고려된 전열면적 및 풍량을 갖도록 설계하고 상온인 경우 운전 중에 결로된 물이 비산 되지 않게 한다. 제상은 전기히터, 핫가스, 온수, 브라인 등에서 적합한 것을 사용하며, 냉각코일의 재질은 동관, 강관, 알루미늄 등의 재료에서 적당한 것을 선택한다. 단 강관의 경우는 외부에 용융아연도금을 한다. 핀의 재질은 동, 알루미늄, 강판 등에서 적당한 것을 사용하며 강판의 경우 아연도금을 한다. 유닛쿨러 케이싱은 온수제상장치 등에 이상이 있을 경우 보수작업이 용이하도록 개구부를 설치하며, 탈착이 용이하도록 한다.

2.4.2 제빙설비

얼음(ice)의 형태는 어떤 특별한 용도나 목적에 따라 여러 가지의 형태로 만들어지나, 그 기본적인 것은 각 얼음(block ice), 판 얼음(plate ice), 관 얼음(tube ice), 편 얼음(slice ice or Flake ice)등으로 구분된다. 이러한 형태의 얼음은 사용목적이나 용도에 따라 적당한 형태의 얼음으로 만들어져, 상업적, 산업적으로 여러 분야에 광범위하게 사용된다. 이러한 형태의 얼음을 제작하기 위하여 여러 가지 방법을 이용하고 있으며, 그에 따른 냉동장치 및 제빙장치 등의 설계도 그 사용목적이나 용도에 맞게 이루어져야 한다. 재질은 부식을 방지하기 위하여 강철에 용융아연도금을 하거나 스테인레스강을 사용한다.

2.4.3 연속식 동결장치

연속식 동결장치의 경우 사용목적에 따라서 공기동결장치, 접촉식 동결장치, 액체

가스 동결 장치, 진공동결 장치 등을 이용하며 품질 향상을 위해서 적정한 장치를 선택하여야 한다. 그리고 식품이 접촉하는 부분은 위생안전을 위하여 알루미늄이나 스테인레스강을 사용한다.

2.5 보조기기

2.5.1 유분리기

본체는 강판제 원통형으로 하고 토출가스 중에 들어 있는 오일입자를 관성식, 여과식 또는 중력식으로 하고 분리된 오일은 자동으로 회수될 수 있는 장치를 구성하여야 한다.

2.5.2 유냉각기

오일의 냉각이 필요한 경우는 수냉각, 고압액 냉각, 냉매 직팽식 등에서 하나의 방식을 채택한다.

2.5.3 유회수기

본체는 강판제로 하고 프레온계 냉매를 사용하는 만액식 증발기의 경우, 저온저압의 상황에서는 오일의 용해도가 낮기 때문에 원활한 오일 회수를 위해 유회수장치를설치한다.

2.5.4 액분리기

압축기로 흡입되는 냉매 중에 포함된 액입자를 확실히 분리시키기 위하여 냉동부하의 변동이 심한 냉동장치인 제빙창고, 대형 냉장고, 동결장치, 브라인 냉각기 등의 냉동장치에서는 액분리기를 설치하여야 한다.

2.5.5 오일드럼

용기에서 오일을 직접 드레인 밸브(drain valve)를 통하여 밖으로 빼내면 용기내의 압력으로 인하여 위험할 뿐만 아니라 냉매도 같이 빠져 나오므로 인체에 해를 끼칠 우려가 있다. 따라서 필요할 경우에는 오일드럼을 장착하여 오일을 이곳에 모아 오일 중에 함유된 냉매는 회수하고 오일은 배출시킬 수 있도록 설치하여야 한다.

2.5.6 수액기

냉동장치를 순환하는 일정량의 냉매를 저장하기 위해서 수액기를 설치한다. 단, 수액기는 냉동장치중에서 가장 대량으로 냉매를 보유하는 기기이므로 구조나 설치장소는 고압가스 안전관리법에 따른다.

2.5.7 중간냉각기

냉동장치의 성적계수를 향상시키기 위하여 중간냉각기를 설치한다. 중간냉각기는 다관원통형(Shell and Tube)방식과 냉각코일(Coil and Vessel) 방식이 있으며 시스템에 따라 적절히 사용한다.

2.5.8 불응축가스분리기

수액기 및 응축기에 들어간 공기를 배출하기 위해 불응축가스분리기를 사용한다.

2.5.9 냉매액펌프

강제 냉매액 순환 방식에서 냉매액펌프는 냉매를 지속적으로 순환시켜야 하며 냉매 순환량은 증발량보다 많아야 하고 또한 냉매가스발생시는 냉매누설의 유지, 보안 등에 유의해야 한다.

2.5.10 기타

2.6 배관류

(1) 각 설비에 사용하는 배관재료의 표준은 본 시방서04010.2.1에 따른다.

(2) 표준에 의하지 않는 관류는 본 시방서 04010.2.1에 따른다.

(3) 사용관종에 의한 이음쇠류는 본 시방서 04010.2.1에 따른다.

(4) 기타 제품의 관련표준은 본 시방서 04010.2.1에 따른다.

(5) 표준이 정해지지 않은 패킹, 가스개스킷 등의 보강재료와 같은 특수 이음쇠류는 모양, 재질, 최고사용압력 및 시험압력과 함께 사용하는 관재와 같거나 또는 동등 이상이어야 하고, 관과의 접속이 충분한 강도를 가질 수 있어야 한다.

2.6.1 냉매 배관

(1) 재료 표면에는 사용상의 유해한 흠, 부식 등의 결점이 없어야 한다.

(2) 재료는 냉매가스, 흡수용액, 윤활유 또는 이와 같은 것들의 혼합물의 작용에 의해 열화 되지 않아야 한다.

(3) 냉매, 흡수용액 또는 피냉각물에 접한 부분의 재료 중 냉매가스의 종류에 의해 다음에 명시하는 것을 사용해서는 안 된다.

1) 암모니아에 대해서는 동 및 동합금 다만, 압축기의 축수등과 같이 항상 유막에 덮여 있고 액화 암모니아에 직접 접촉하지 않는 부분에는 청동류를 사용하는 것이 가능하다.

2) 메틸클로라이드 냉매에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금

3) 프레온 냉매에 대해서는 2%이상의 마그네슘을 함유한 알루미늄 합금

(4) 순도가 99.7% 미만의 알루미늄은 물이 접하는 부분에 사용할 수 없다.

(5) 사용냉매 및 설계압력에 적합한 재질을 사용하여야 한다.

2.6.2 물, 브라인 배관

물, 브라인 배관은 탄소강관, 동관, 스테인레스 강관 등을 2.6항에 따라 사용한다.

2.7 보온재료

2.7.1 보온재

각종 저압, 저온부 배관, 압력용기 등에는 보온시공을 하여야 하고 구체적인 사항은 다음과 같다.

(1) 난연성 및 친환경성을 고려한 보온재를 사용하여야 한다.

(2) 보온재의 열전도도는 0.041W/m · K 이하를 사용하여야 한다.

(3) 현장 특성에 따라 유해물질발생이 적고 연소 시 유해가스배출이 적은 재질이 사용되어야 한다.

보온재는 다음 표에 따른다

종류	재 료 명	규 격 및 적 요
보온재	발포 폴리스텐 보온재	KS M 3808(발포 폴리스테렌 보온재)에 규정하는 2 종으로 내열 난연 3 등급 이상의 것으로 한다
	발포 폴리에틸렌 보온재	KS M 3862(발포 폴리에틸렌 보온재)에 규정하는 보온통 2종은 길이방향에 따라 절개부를 넣어 염화비닐시트로 피복한 것으로 한다.
	규산 칼슘 보온재	KS L 9101(규산칼슘 보온재)에 규정된 보온판 및 보온통
	발수성 펄라이트 보온재	KS F 4714(발수성 펄라이트 보온재)에 규정된 보온판 및 보온통
	경질 우레탄폼 보온재	KS M 3809(경질 우레탄폼 보온재)에 규정된 보온판 및 보온통
	고무발포보온재	KS M 6962(고무발포 단열재)에 규정된 보온판 및 보온통

2.7.2 외장재 및 보조재

(1) 현장 특성에 따라 적합한 재질을 발주자, 감리자, 설계자와 충분히 협의 후 재질을 선택한다.

(2) 선택한 재질의 표준은 본 시방서 01020.21.2에 따른다.

2.8 밸브 및 안전장치

2.8.1 스톱밸브

스톱밸브는 개폐기능을 가지며 냉매인 경우 구형을 기본으로 이용하고 유체 차단 및 기밀성이 확실해야 하며 사용냉매에 적합한 재질을 사용하여야 한다.

2.8.2 팽창밸브

팽창밸브는 냉동부하의 변동에 대응한 냉매유량을 조절할 수 있도록 수동식, 온도식 및 전자식 팽창밸브 중에서 선정하며 사용냉매에 적합한 재질을 사용하여야 한다.

2.8.3 전자밸브

(1) 전자밸브의 몸체는 사용냉매에 적합한 청동제 또는 주철제로 하고 이음부분은 나사식 또는 플랜지형으로 한다. 전자코일은 자기발열에 충분히 견디며 소음이 적고 코일부는 교환이 용이한 것으로 한다.

(2) 전자밸브는 사용할 유체 온도에 적합한 것을 사용한다.

(3) 직동형 전자밸브는 유량계수 및 적용 최대 차압이 사용목적에 적합하여야 하며, 파일럿형 전자밸브 차압의 작동범위는 밸브의전후의차압범위내에있어야한다.

2.8.4 체크밸브

유체가 역류하는 것을 방지하기 위해 체크밸브를 압축기 토출측이나 또는 흡입측 등 필요한 곳에 부착한다. 기밀성이 좋고 압력강하가 작은 종류의 체크 밸브를 선정하며 고압가스 안전 관리법에 적합한 재질의 제품을 사용한다.

2.8.5 안전밸브

압축기나 압력용기 내 냉매가스 압력이 상용압력 이상으로 상승되었을 때 작동하며 이상압력으로 인한 장치의 파손을 방지하도록 한다.

설치위치는 다음과 같다.

(1) 압축기 토출측과 첫 번째 스톱밸브 사이의 위치에 설치한다.

(2) 압축기가 여러 대일 때는 각 압축기의 토출측 스톱밸브 전에 설치한다.

2.8.6 보호스위치

구조 및 재료는 사용냉매에 적합한 재질의 제품을 사용한다.

(1) 고압차단장치

1) 고압이 일정 압력으로 상승되면 전기접점이 차단되어 압축기 구동용 전동기를 정지시켜 이상고압으로 인한 장치의 소손을 방지한다.

2) 압축기의 안전장치로써 작동압력은 안전밸브의 작동 압력 이하로 설정한다.

(2) 저압차단장치

저압이 일정 이하가 되면 작동하며 압축기를 정지시키는 것으로서 압축기 흡입 관에 설치한다.

(3) 유압보호 장치

압축기 운전 중 일정시간에 유압이 형성되지 않거나 유압이 일정 이하로 될 경우 압축기를 정지시켜 윤활불량으로 인한 압축기의 소손을 방지한다.

2.9 제어 및 전기기기

2.9.1 제어기기

(1) 원격감시 및 제어

1) 원격감시

모니터링 시스템을 설치하여 현장의 각 기기의 상태를 감시한다.

2) 지시 및 경보장치

현장의 각종 기기의 동작 상태에 대한 정보를 나타내고 이상이 발생하면 경보를 발생시킨다.

(2) 압축기의 용량제어

압축기의 용량제어는 흡입관의 압력 및 온도의 신호를 받아 냉동기의 부하를 조정한다.

(3) 온도 검출기

온도 검출기는 PT100Ω 또는 이와 동등한 정밀도를 갖는 제품을 사용한다.

(4) 압력 검출기

압력 검출기는 검출범위가 운전에 적합한 제품을 설치하고 고, 저압을 구분한다.

(5) 차압식 액면 검출기

사용냉매 및 온도에 적합한 제품을 적용한다

(6) 냉매공급 액 제어밸브

냉매공급 제어밸브는 냉매와 사용압력 및 온도에 적합한 밸브를 사용하여야 하며 충분한 냉매공급을 할 수 있는 구경으로 선정 설치한다.

2.9.2 전기기기

본 시방서 01030 전기공사에 따른다.

3. 시공

3.1 적용범위

(1) 기기류 설치 공사

1) 이 절은 건축물의 냉동냉장설비공사에 적용하며 냉동기 및 관련 부품을 포함한다.

2) 모든 자재 및 기기는 KS표시인증제품 사용을 원칙으로 하고 KS 표시인

증제품이 없는 품목에 대해서는 관계기관의 단체표준제품 또는 KS 표준에 준한 제품이어야 한다.

3) 에너지이용합리화법 제22조 및 제23조 등에 따라 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”(지식경제부고시 제2010 - 223호)의 적용범위에 있는 기자재의 경우, 고효율에너지기자재로 인증을 취득한 기자재 또는 동등품 이상의 사용을 권장한다.

4) 기타 모든 사용자재는 감독원에게 견본을 제시하여 사용 승인을 득한 후 동일한 제품을 반입 시공하여야 한다.

(2) 배관공사

1) 이 절은 냉동, 냉장 설비공사에 사용하는 냉매, 브라인 및 냉, 온수 배관에 적용한다.

2) 사용재료 중 고압가스안전관리법, 수도법 및 소방법 등 기타 건축기계설비공사에 관련된 법규 또는 관계관공서 조례의 적용을 받는 경우는 이들 규정에 적합한 것으로 한다.

(3) 보온공사

이 절은 기기, 덕트 및 배관류의 결로방지, 동파방지, 보온 및 보냉공사에 적용한다.

3.2 기기류 설치공사

3.2.1 압축기 유닛

(1) 압축기 유닛의 시공은 운전, 유지관리 및 안전상에 지장이 없도록 한다.

(2) 콘크리트 또는 강제기초 위에 수평으로 설치한다. 방진장치를 하는 경우에도 같다.

(3) 보호계전기함 등과 같이 진동에 의해 작동에 방해될 염려가 있는 것은 방진을 고려해서 설치한다.

(4) 주 전동기는 에너지 효율이 좋아야 하며 소음은 KS C 4202, KS C 4204표준에 준한다.

(5) 윤활유의 냉각이 필요할 경우 유냉각기를 설치한다.

(6) 압축기는 에너지 효율이 좋은 것으로 하고, 7.5kW 이상인 경우 가능한 부하제어 기능을 갖도록 한다.

(7) 압축기 유닛의 진동이 건축구조체에 영향을 미친다고 판단되면 베이스는 방진구조로 하고 압축기 유닛과 연결된 배관은 플렉시블 이음을 설치하여 압축기의 진동이 냉매배관에 전달되지 않도록 한다.

3.2.2 응축기

(1) 응축기에 설치되는 송풍기 또는 펌프는 효율이 높고 진동이 적으며 보수가 용이하도록 한다.
(2) 콘크리트 기초 위에 앵커 볼트를 견고히 매설한 후 방진장치를 설치하고 진동이 바닥 스라브에 가능한 전달되지 않도록 설치한다.
(3) 응축기가 여러 대 설치될 경우 응축기 상호간의 간격을 충분히 유지하여 성능이 낮아지는 일이 없도록 한다.
(4) 응축기의 설치 위치는 풍향 및 장애물을 고려하여 설치하여야 하고 배기 및 소음이 주변의 거주지역에 악영향을 미치지 않아야 한다.
(5) 응축기의 운전중량이 변경될 시에는 건축 구조물의 하중 검토 후 시공에 반영하여야 한다.
(6) 수냉식에 쓰여지는 냉각탑의 설치는 본 시방서 03000 공기조화설비공사의 기준에 따른다.

3.2.3 증발기

(1) 유닛쿨러의 규격은 설계도서에 의하며 냉각코일의 배열은 고효율이 되도록 하고 제상이 용이한 형태로 제작하여야 한다.
(2) 유닛쿨러의 설치위치는 취출 공기의 방향 및 도달거리를 충분히 고려하여 공기유동이 원활하도록 한다.
(3) 송풍기는 가볍고 견고하여야 하고, 소음이 적어야 하며 날개 및 보스의 마감은 표면동결을 유발하지 않도록 매끈하게 손질 되어야 한다.
(4) 냉각코일의 전면풍속이 균등하게 되도록 하고, 바이패스 팩터를 고려하여 제작하여야 한다.
(5) 유닛쿨러에 사용되는 전동기는 주위 온도에 견딜 수 있는 특수형의 것으로 사용하며 윤활유의 동결로 인하여 가동이 어렵거나 소손의 원인이 되지 않도록 저온용 윤활유를 사용하여야 한다.
(6) 유닛쿨러의 배수판은 충분한 기울기를 주며 외부 배수관과의 연결이 용이한 구조로 한다.
(7) 유닛쿨러의 냉각관은 충분한 강도 및 내한성이 구비된 재질을 채택하여야 한다.
(8) 천정코일 방식은 적상의 무게를 견딜 수 있는 구조로 설치하여야 한다.
(9) 판형 증발기는 분해 및 조립과 검사 및 유지보수가 용이해야 한다.

3.2.4 고·저압 기기류

(1) 각종 기기류는 고압가스 안전법의 기준에 따른 소정의 검사에 합격한 것이어야 한다.
(2) 내압검사를 실시하는 경우에는 용기 내에 수분이 완전히 제거되었음을 확인한 후 배관을 연결시킨다.

(3) 횡형 용기는 콘크리트 기초 위에 견고하게 설치하고 입형 용기는 받침대를 제작하여 넘어지지 않도록 튼튼하게 설치한다.
(4) 공장에서 시험에 합격한 용기는 모든 개구부를 막고 대기압 이상의 질소 등과 같은 불활성 가스를 충진하여 현장에 반입한다.
(5) 저온용 용기는 내압강도 및 내한성을 동시에 구비한 재질을 사용하여야 한다.

3.3 배관 공사

3.3.1 공통사항

(1) 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 배열 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 보수 및 배관교체 등 관련사항들을 고려한 후 배관 위치를 정확히 결정한다.

(2) 배관 피트 및 관통부

배관 피트는 적절한 유지 보수 공간을 확보하도록 하고 콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 소정의 위치에 설치한다.

(3) 지지철물의 고정

1) 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 따라 소정의 위치에 정확하게 부착되도록 한다.
2) 벽체 매립 관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.

(4) 관의 절단

관의 배관 길이를 정확하게 잰 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단시 관지름이 축소되거나 도금 또는 도복장재의 칠이 벗겨지지 않는 절단기기 및 공구류 등을 사용한다.

(5) 절단부위의 처리

모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 다듬질한다.

(6) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.

(7) 배관작업 종료 시또는일시중지시에는배관끝을플러그또는캡등으로완전히막아이물질이들어가지않도록한다.

3.3.2 냉매배관

(1) 냉매배관의 수평기울기는 냉매가 흐르는 방향으로 1/200의 앞내림 기울기로 한다.

(2) 각종배관의 최대지지 또는 행거 간격은 본 시방서 04010 배관공사에 따른다.
(3) 강관의 이음 부분을 용접 시공할 때에는 용접에 의한 잔류응력이 남아 있지 않도록 하며 냉매의 온도가 내려감에 따라 용접부에서 크랙이 발생하는 일이 없도록 한다.
(4) 강관의 이음 부를 전기용접으로 시공할 때에는 용접비드의 전기용량을 높히지 말고 KSD-7006 고장력 강용 피복 아아크 용접봉의 규정에 의한 용접봉을 사용한다.
(5) 용접 배관은 배관도중의 청소는 물론 배관 완성 후에 대구경부에서 배관내부에 질소가스 또는 건조공기를 불어넣어 배관내부를 완전히 청소한다.
(6) 배관공사 및 내부 청소가 끝나면 냉매 배관 검사 기준에 따라 소정의 기밀 및 진공 검사를 실시한다.
(7) 냉매배관에 사용되는 모든 밸브류는 설치 전에 작동이 확실한가를 확인하고 가능한 상부에서 조작할 수 있도록 설치한다.
(8) 냉매배관은 가능한 이음부가 적고 용접부위가 겹치지 않도록 시공하고 밴드 또는 엘보우의 구부러진 부위에 분기관을 설치하여서는 안된다.
(9) 분지관 시공 시에는 적합한 부속품을 사용하여야 하며 분지배관의 티뽑기 공법으로 시공할 때에는 가지관의 지름이 주관지름의 1/3 이하인 경우로서 적절한 공구와 부속품을 사용한다.
(10) 냉매배관에 사용하는 플랜지의 가스켓은 팽창으로 인한 냉매의 누설을 고려하여 요철형을 사용한다.
(11) 배관이 벽체 또는 스리브를 관통할 때에는 보온재가 손상되지 않고 진동이 벽체에 전달되지 않도록 현장시공도를 작성하여 시공하고 특히 단열패널 벽을 관통할때는 관통부에 대한 방열시공을 철저히 하여 관통구 주변에서 적상현상이 없도록 한다.
(12) 압축기와 연결되는 흡입관은 압축기 정지 중에 냉동유 및 냉매액이 압축기에 흘러 들어가지 않도록 헤더상부에서 분기한다.
(13) 냉매 배관용 밸브류는 검사압력과 동등하거나 그 이상의 것을 사용한다.
(14) 이중 입상관을 설치할 때에는 단관입상시의 단면적과 동일하거나 다소 큰 단면적의 배관경으로 하고 사이즈가 작은 관은 최소 부하 시에 냉동유가 회수가되도록유속을확보할수있는크기로정한다. 사이즈가 작은관과 큰관의 사이는 되도록 좁게 하고 U밴드를 사용한 트랩을 설치한다.
(15) 증발식 응축기에서 고압 수액기로 연결되는 수평관에 대하여는 1/50 이상의 하향기울기를 주어야 한다.
(16) 하나의 시스템에 다수의 압축기가 설치되는 경우 흡입관에는 각 압축기에

균등하게 냉동유가 흡입되도록 가능한 흡입저항을 같게 하고 오일트랩이 형성되어서는 안된다.

(17) 저압 수액기와 연결되는 액 펌프의 흡입관은 일정한 기울기를 주어 액의 유입이 원활하도록 하고 펌프 흡입구에서 저압수액기 하부까지의 높이는 최소한 1.2M 이상을 유지하여야 한다.

(18) 흡입헤더에서 각 압축기로 연결되는 흡입분기관은 헤더 상부에서 하부로 삽입시켜 헤더바닥에서 약 20MM 정도 떨어지도록 하고, 삽입되는 관은 흡입관 선단을 45°절단하여 노즐로 형성되도록 하는 것이 바람직하다.

(19) 두 개의 관이 분기되거나 합병되는 곳에는 가능하면 Y 이음이 되도록 배관하여야 한다.

(20) 직관부에서의 냉매배관은 신축을 흡수하기 위하여 루우프 또는 오프셋을 설치하고 양단에는 관경에 알맞는 관 고정 철물을 설치하여 배관의 신축에 따라 생기는 응력에 대응하도록 한다.

(21) 행거, 지지철물의 종류 및 형상 등은 감독관과 협의하고 특히, 달대 등을 통한 열전달을 방지시키고 적상되지 않도록 대책을 강구한다.

(22) 저압부 냉매배관의 행거는 배관의 지지철물과 열전달을 차단할 수 있는 단열용 행거를 사용하여야 한다.

(23) 냉매배관의 용접은 국가기술자격 소지자를 원칙으로 하고, 현장에서 별도의 용접시험에 합격한 용접사가 용접하여야 한다.

3.3.3 브라인배관

(1) 브라인 배관의 재질은 탄소강관 흑관을 사용하며, 급수배관 및 제상수드레인배관은탄소강관백관을사용한다.

(2) 50A 이하의 밸브는 청동제밸브를 사용하고, 그 이상은 주철제밸브를 사용한다.

(3) 이종관의 연결은 절연플랜지 연결로 한다.

(4) 브라인용 유닛쿨러는 적정한 유량이 분배될 수 있는 구조로 설치한다.

(5) 시운전시에는 밸브 개도율을 조절하여 각 유닛 쿨러에 적정 유량이 분배되도록 한다.

(6) 배관의 지지및 행거는 냉매배관공사 기준에 의한다.

(7) 강관의 용접은 아크 용접기준에 의한다.

(8) 동관의 용접은 브레이징에 의한다.

3.3.4 물배관

(1) 배관시공에 앞서 타 설비의 관류 및 기기와의 관련사항 등을 상세히 검토하고 기울기를 고려하여 그 위치를 정확히 결정한다. 건축물 내의 시공은 공사진행에 따른 관지지 철물 부착고정 및 관 슬리브 매립을 적기에 하도

록 한다.

(2) 신축 이음쇠를 설치한 배관에는 그 신축부분을 중심으로 하여 적절한 곳에 고정철물을 설치한다.

(3) 관의 지중매설 깊이는 일반부지에서는 450MM이상, 차량통로에서는 750MM 이상 그리고 중차량 도로에서는 1,200MM이상으로 한다. 다만, 한냉지에서는 동결심도 이상으로 한다.

(4) 대구경관에서 분기관을 연결할때는 이음부속을 사용하여 용접부위가 파손되지 않도록 한다.

3.4 배관 및 기기 보온 공사

3.4.1 배관·기기 보온두께 선정

(1) 외장재 및 보조재의 두께는 보온재의 두께에 포함되지 않는다.

(2) 결로 및 동파방지가 동시에 필요할 경우의 보온재두께는 이 두 가지 중에서 큰 쪽의 것을 적용한다.

(3) 보온재의 두께는 본 시방서 01030 보온공사 및 대한설비공학회 공기조화 냉동 위생공학 편람을 참조한다.

3.4.2 배관 보온·방습

냉수관, 냉온수관 및 냉매관의 보온 시공 순서는 본 시방서 01020 보온공사에 따른다.

3.4.3 기기 보온·방습

사용구분과 재료 및 시공순서는 본 시방서 01020 보온공사에 따른다.

3.5 덕트 공사

3.5.1 일반사항

냉동냉장창고에는 보관품을 고효율로 냉각하기 위해 공기강제순환방식 냉각기로 냉각된 공기를 덕트로써 창고 내에 분산공급시키며 공기의 순환 및 분포상태를 충분히 검토해서 설치한다.

3.5.2 덕트의 재료 및 시공

(1) 현장의 실내 온습도 조건 등을 고려하여 내수합판 등의 적합한 재료를 선택하고 두께는 충분한 강도가 있는 재료를 선정한다.

(2) 덕트의 하중에 의하여 흔들림 및 비틀림이 발생하지 않도록 견고히 설치한다.

(3) 유닛쿨러의 팬모터와 덕트는 분해조립 및 정비가 용이하도록 설치한다.

3.6 전기 공사

전기공사는 본 시방서 01030에 따른다.

3.7 자동제어 공사

3.7.1 일반사항

본 공사는 냉동장치의 자동제어 설비로써 운영의 자동화와 건물내 냉동냉장설비의 효율적인 관리를 목적으로 하고 필요에 따라서는 컴퓨터 감시시스템을 설치하여 통합관리 및 원격제어 감시를 할 수 있다.

(1) 압축기 및 용량제어

냉동기용 압축기의 용량제어는 저압측의 압력 및 피냉각체 온도의 신호를 받아 필요한 부하에 따라 운전되도록 한다.

(2) 응축기

고압측의 압력신호 및 냉각수의 온도를 받아 팬 또는 펌프를 제어한다. 다수의 응축기가 설치되는 경우 운전 압력범위 및 기동 순서에 따라 자동으로 대수를 제어하도록하며 응축기의 운전시간은 각 응축기가 동일하게 되도록 한다.

(3) 저압 수액기, 서지 드럼 및 브라인 쿨러 레벨 제어

각각 레벨검출기의 신호를 받아 액면을 제어하며 제어기에서
출력된 신호로 제어밸브를 조절한다. 제어기의 고수위경보를 이용하여 액백방지용 인터록을 구성하고 저압수액기의 저수위경보를 이용하여 액펌프를 제어한다.

(4) 유닛쿨러 제어

각 방에 설치된 제어용 온도검출기에 의해 전자밸브 및 팬을 제어하여 실내온도를 조절한다.

(5) 제상장치

제상은 유닛쿨러의 운전 시간에 의한 자동제상의 개시 시간을 정하는 타임 스케줄방식과 운전자가 착상 상태를 판단하여 운전하는 방식을 병행하여 할 수 있도록 설치한다.

(6) 경보

냉동 계통에서 이상이 발생될 경우 각종 감지기로부터 이를 감지하여 사고를 사전에 방지하며 만약 조치가 불가능할 경우는 회로를 차단하고 벨 또는 부저로써 경보를 발생시키도록 한다. 또한 실내 감금을 방지하기 위해 감금 회로를 구성하여 정전시에도 약 30분 이내에는 감금회로가 정상적으로 작동되도록 한다. 감금 장치는 각 냉장실내에 비상용버턴과 냉장실 외부에는 경보등을 설치한다. 필요에 따라서는 경보 발생시 중앙감시반에

메시지가 전달되도록 한다.

(7) 가스누출 검지 경보장치

독성가스를 사용하는 냉동냉장설비는 고압가스 안전관리법에 따른다.

3.7.2 자동제어기기 및 현장제어반

자동제어기기 및 현장제어반 설치는 본 시방서 06000 자동제어설비공사에 준한다.

3.7.5 전기배관 및 배선

자동제어를 위한 전기배관 및 배선공사는 원칙적으로 건축전기설비공사시방서의 해당사항에 따르며 설계도서에 특수한 전선 및 케이블 등의 사용 규정이 되어 있을 때에는 이들의 제조회사가 규정하는 공법에 의해 시공한다.

4. 시운전 및 검사

4.1 검사 및 점검

4.1.1 기밀검사

(1) 내압검사에 합격한 압축기, 냉매펌프, 압력용기 및 밸브 등 구성부품이 모두 조립된 상태에서 내압강도의 확인에 이어 냉매배관의 기밀성능을 확인하기 위하여 실시한다.

(2) 기밀검사는 누설의 확인이 용이하도록 압력 시험으로 한다.

(3) 검사에 사용하는 압축가스는 질소를 사용하고, 산소 또는 독성가스를 사용해서는 안된다.

(4) 검사압력은 설계압력 이상으로써 최소 24시간 유지하여 기밀여부를 확인하며 주변 온도 차이에 따른 압력변화를 보정하여 조정한다.

(5) 기밀 누설 시에는 외부에 누설테스트 액체 등을 도포하여 기포발생 유무에 따라 누설을 확인한다.

4.1.2 진공검사

(1) 기밀 검사가 끝난 후 냉매충전 전에 퍼지 및 드래인 밸브를 열어 장치 내의 질소가스를 완전히 배출시킨다.

(2) 진공펌프를 사용하여 최소 절대압력 35 kPa 이하로 만든 후 24시간 이상 방치한다

(3) 온도변화를 고려하여 압력상승은 0.35 kPa 이하이어야 한다.

4.1.3 냉동유의 충전

(1) 냉동기유의 선정

1) 윤활성은 축봉장치 및 그 외의 윤활이 필요한 부분에서 적정한 점도를

유지하여야 한다.

2) 저온영역에서 적정한 유동성을 확보하여야 한다.

3) 냉매와 화학적 반응을 일으키지 않아야 한다.

(2) 냉동기유의 초기 충전시의 주의사항

냉동장치 내부가 잘 건조된 상태에서 적정한 량을 충전하며, 기내를 진공으로 유지시키면서 냉동유를 충전한다. 만약, 장치내부를 개방해서 충전할 때에는 내부공기를 진공펌프로 충분히 배기한다.

4.1.4 냉매의 충전

진공검사가 완료된 후 냉매를 장치내로 충전하며 그 방법은 아래와 같다.

1) 압축기 흡입쪽 서비스밸브로 충전하는 방법

2) 압축기 토출쪽 서비스밸브로 충전하는 방법

3) 액관으로 충전하는 방법

4) 수액기로 충전하는 방법

4.1.5 자동제어 점검

자동제어의 점검항목은 최소한 아래와 같다.

1) 전원의 공급방식과 종류의 확인

2) 각종 감지기의 검교정 확인

3) 제어반 내부의 접지상태 확인

4) 각 배선 및 접점에 식별번호 부착여부 확인

5) 제어반 내부 절연상태 확인

6) 적정위치의 계기부착여부 확인

7) 제어기기의 출력전압 및 전류 확인

8) 회전기기의 회전방향 확인

9) 프로그램의 설정 및 오류여부 확인

10) 각 제어기기의 설정치 확인

11) 각 제어기기의 동작시퀀스 확인

4.2 시운전 및 성능

4.2.1 냉각 시운전(COOLING DOWN)

냉동장치의 초기 운전시에 냉장실 내부온도를 소정의 설정온도까지 내리는 것을 냉각시운전(cooling down)이라 한다. 이 때 수반되는 건물의 수축이나 건물내부 및 콘크리트 속에 남아있는 수분이 동결하여 구조물이 손상되는 것을 방지하기 위하여 세심한 주의와 관찰이 요구되며 다음과 같이 실시한다.

(1) 냉각 시운전(cooling down)의 방법과 소요 기간

초기 건조조건은 영상2℃에서 최소 72시간 동안 충분히 건조되어야 하며

건조상태를 확인할 수 있는 방법은 다음과 같다.

1) 유닛쿨러의 결빙상태 확인

2) 제상기간 동안 발생된 응축수량에 의한 평가

냉동냉장실이 건조된 다음에는 일일 최대 6℃ 이하로 고내 설정온도까지 천천히 떨어뜨린다. 이는 건축물의 습기 상태에 따라서 속도를 조절할 필요가 있다.

4.2.2 성능시험

앞의 검사가 전부 끝난 후 냉동냉장 설비가 정상적으로 운전이 되면 계약서에서 규정한 성능시험을 실시하고 보고서를 제출한다.

4.2.3 운전자 교육

(1) 시운전은 발주자의 요청에 따라 시설물의 기능을 충분히 점검할 수 있는 기간으로 하며 시운전 기간 중 발주자가 임명한 관리 요원에게 기기 취급 및 시운전 요령 등 관리에 필요한 사항에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

(2) 유지관리보수에 필요한 운전관리 매뉴얼을 제출하고 이를 이용하여 건축주 또는 건축주가 지명한 관리인에게 교육을 시켜야 한다.

09000 클린룸 설비공사

09000 클린룸 설비공사

09010 클린룸설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 건축물 공기조화설비공사의 클린룸설비공사에 적용되며, 클린룸, 공기정화장치, 클린룸 관련설비 및 기기류를 포함하고 열원기기, 환기 및 공기조화기기, 덕트 및 배관은 제외한다.

(2) 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체 표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

(3) 에너지 절약을 위한 자재 및 기기는 에너지이용합리화법에 의한 등록업체의 제품을 사용하여야 한다.

1.2 적용기준

03010 1.2 적용기준과 KGMP(의약품제조 및 품질관리기준) HACCP(안전위생인증) 관리기준, 실험실 생물안전지침, 클린룸 성능평가 단체품질인증 운영규정에 따른다.

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS A ISO 10648-1 오염방지 엔클로저-제1부: 설계원칙

KS A 4812 방사선 에어로졸용 고성능 에어필터

KS A ISO 10648-2 오염방지 엔클로저-제2부: 누출정도와 검사방법에 따른 분류

KS B 6740 클린룸용 에어필터 성능 시험 방법

KS B 6870 가스제거 필터 성능 시험 방법

KS I ISO 14644-1 클린룸 및 관련된 제어환경-제1부: 공기청정도 등급

분류
KS I ISO 14644-2 클린룸 및 관련된 제어환경-제2부: KS M ISO 14644-1의 지속적인 등급유지를 위한 시험 및 모니터링 규격
KS I ISO 14644-3 클린룸 및 관련된 제어환경-제3부: 시험방법
KS I ISO 14644-4 클린룸 및 관련된 제어환경-제4부: 설계, 공사 및 조업
개시
KS I ISO 14644-5 클린룸 및 관련된 제어환경-제5부: 작동
KS I ISO 14644-6 클린룸 및 관련된 제어환경-제6부: 용어 (미발간)
KS I ISO 14644-7 클린룸 및 관련된 제어환경-제7부: 분리장치(클린에어
후드, 글로브박스, 아이솔레이터 미니환경)
KS I ISO 14644-8 클린룸 및 관련된 제어환경-제8부: 공기 중 분자 오염
의 등급분류 (미발간)
KS J ISO 14698-1 클린룸 및 관련된 제어환경-생물오염제어-제1부: 일반
원리 및 방법
KS J ISO 14698-2 클린룸 및 관련된 제어환경-생물오염제어-제2부: 생물
오염데이터의 평가 및 해석
KS M 1431 탈취용 바이오필터 담체의 성능 시험 방법

(2) 단체표준
SPS-KACA001-0131 청정실 기술기준
SPS-KACA003-133 클린룸 성능평가 시험 방법
SPS-KACA006-0136 에어샤워
SPS-KACA007-0137 바이오하자드 안전 캐비넷
SPS-KACA009-139 항균필터
SPS-KACA010-140 팬필터 유닛
SPS-KACA012-0142 ULPA 필터 여재 성능 시험

2. 기기 및 재료

2.1 클린룸

2.1.1 일반사항

(1) 각 클린룸 및 보조 구역은 청정도, 온도, 습도, 차압, 기류 등에 있어서 소정의 성능을 가지는 것으로 하며 설계도서상의 표기에는 클린룸 성능(청정도등급, 온도, 습도, 차압 등)이 명시되어야 한다.

(2) 모든 내면은 매끄러워야 하고 흠집, 턱, 구멍 등이 가능하면 없어야 한다. 모서리는 다듬질을 해주고 모든 연결 배관들과 전선 등은 오염 경로나 오염원이 되지 않도록 한다.

(3) 오염물이 쌓일 수 있는 모든 불필요한 턱이나 유사한 요철들이 없도록 하고 모든 부분을 청소가 가능하도록 한다.

(4) 클린룸의 크기는 실용적인 범위 안에서 최소한의 크기로 유지되어야 하고 장래의 요구조건에 맞추어 쉽게 변경할 수 있도록 한다.

(5) 모든 접합부는 평행하게 연결되어야 하며 작업을 수행하는데 꼭 필요한 것들만 클린룸 내부에서 연결토록 하고 휴즈상자, 스위치판, 분리기, 밸브 등과 같은 다른 접합부들은 가능한 클린룸 외부에 설치해야 한다.

(6) 클린룸을 구성하는 재료의 요구사항

항목	요구부위			요 구 내 용
	천장	벽	바닥	
1.발진성	○	○	○	재료 자체로부터 발진이 적을것
2.내마모성		○	○	마모량이 적을것
3.내수성	○	○	○	물에 의한 변형, 부식이 어렵고, 물청소가 가능할 것
4.내약품성	○	○	○	클린룸 내의 약품에 대한 사전합의가 있거나 내성이 있을 것
5.도전성	○	○	○	전기저항치가 작고 대전이 어렵고, 대전 시 신속히 감소될 것
6.내흡습성	○	○		열화방지, 녹 등의 발생에 대비하여 습기 흡수가 어려울것
7.평활성	○	○	○	표면이 매끄러워 먼지 등의 부착이 어렵고 청소가 용이할 것

(7) 클린룸 구조 요구사항

항목	요구부위	요 구 내 용

				짐이 없을것
2.내진성	○	○	○	지진 등 진동에 안전구조일 것, 잔금 등이 생기지 않을 것
3.기밀성	○	○	○	내부의 양압에 대해 기밀성 유지, 외부먼지에 효과적 구조일 것
4.내압성	○	○	○	통상의 양압에 비변형구조일 것
5.내충격성			○	낙하 등의 충격으로 분할, 분해 우그러짐이 없을 것
6.단열성	○	○	○	온·습도조건 유지 및 결로 등의 문제가 없는 단열성 구조
7.차음성	○	○	○	내외에서 발생한 소리가 투과하기 어려운 구조일 것
8.방화성	○	○	○	건축기준법, 소방법 등에 맞는 구조일 것
9.거주성	○	○	○	바닥이 미끄럽지 않고, 색조, 천장높이 등으로 압박감이 없을 것
10.흡음성	○	○	○	발생한 소리가 반향되기 어려운 구조일 것

2.1.2 바닥

(1) 일반사항

1) 바닥의 재질은 오염물을 생성시키지도, 보유하지도 않는 재료를 사용해야 한다.

2) 바닥은 일상 작업시의 마모에 충분히 견딜 수 있어야 하고 하중 등의 특별한 물리적 조건들을 만족시켜야 한다.

3) 바닥은 내약품성, 대전방지성, 내수성 등의 재질로 한다.

4) 접합부는 얇은 박판재질을 사용하여 오염물이 끼는 것을 방지할 수 있도록

5) 용접하고 다듬질해서 높이를 균일하게 하거나 이와 유사하게 접합한다.

6) 수직층류방식 클린룸의 경우 그레이팅이나 펀칭메탈을 사용하고 비층류형 클린룸 등의 청정도가 낮은 클린룸의 경우 타일과 도장을 사용한다.

(2) 합성고분자계 바닥시트(타일)

1) 내약품성의 요구조건이 엄격하지 않은 곳에 사용한다.

2) 청정도가 낮은 클린룸의 경우 무정전 라미네이트 타일을 사용하고 청정도가 높은 클린룸의 경우에는 대전방지 타일을 사용한다.

(3) 도료형 바닥재

1) 화학적 물리적 성능이 엄격하게 요구되는 곳에 사용한다.

2) 클린룸의 용도에 따라 적절한 도료를 사용해야 하고 이는 SPS-KACA001-0131를 따른다.
3) 절연성 도료는 저청정도 클린룸에 적용하고 클린룸 시멘트 바닥 위에 3-5mm 두께로 에폭시계 수지 또는 우레탄계 수지를 부어 이음새가 없이 평바닥을 만든다.
4) 도전성 도료는 고청정도 클린룸에 적용하고 악세스 플로어 아래의 시멘트 바닥면, 벽, 천정 및 각종 배관의 외면 등에 사용한다.
5) 절연성 바닥재 위에 도전성 도료를 코팅하지 않아야 한다.
6) 도전성 바닥재 시공시 표면 전기저항은 106~109 Ωcm 정도가 되도록 한다.

(4) 악세스 플로어
1) 악세스 플로어는 경량이며 내구성, 대전방지성, 내마모성, 내약품성이어야 한다.
2) 유공판과 무공판으로 공기량을 조절할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
3) 청정도 변경 등에 적응력이 양호해야 한다.
4) 악세스 플로어는 장비의 하중을 충족할 수 있어야 하고 콘크리트 장비 기초 설치범위를 최소화할 수 있도록 강도를 유지해야 한다.
5) 수평레벨 공사는 1mm 이하로 맞추어야 한다.
6) 악세스 플로어는 알루미늄합금 다이캐스팅, 스틸 다이캐스팅, 스테인레스 스틸 등의 재질이 있고 KS 기준 동등이상의 제품이어야 한다.

2.1.3 벽체

(1) 일반사항
1) 내벽은 콘크리트에 직접 시공하거나 강재의 바탕재 위에 시공하는 경우, 간막이 벽 등 기성재를 사용하여 클린룸을 조립하는 경우가 있다.
2) 벽재는 방진성, 내충격성, 기밀성, 내진성, 내변형성, 내약품성, 단열성, 방습성, 내수성, 발수성, 내열성, 내습성, 내오염성, 내마모성, 내식성 등을 갖춘 것으로 한다.

(2) 복합재료 구성판(샌드위치 패널)
1) 0.6mm 이상의 아연도 철판을 사용한다.
2) 요철형태의 알루미늄 주심재와 내화성 수지로 처리된 종이 하니컴 또는 알루미늄 하니컴 심재를 사용한다.
3) 석고보드는 KS F 3504(석고판) 기준 이상의 제품을 사용한다.
4) 철판과 석고보드 사이에는 접착제를 사용하여 접착하고 석고보드와 하니컴 5) 심재 사이에는 애폭시 계통의 접착제을 사용한다.
6) 청정도가 낮은 클린룸의 경우 본체 도장을 하고 청정도가 높은 클린룸

의 경우에는 무정전 도장을 한다.

(3) 석고보드 패널

1) 석고보드는 KS F 3504(석고판) 기준 이상의 제품을 사용하고 두께는 9mm, 12mm로 한다.

2) 청정도가 낮은 클린룸의 경우 본체 도장을 하고 청정도가 높은 클린룸의 경우에는 무정전 도장을 한다.

3) 표면재는 도장성능 이상의 시트를 부착한다.

2.1.4 천장

(1) 일반사항

1) 천장재는 불연성재료(불연성보드, 스테인레스, 알루미늄 등의 금속패널)를 사용한다.

2) 필터와 조명기구, 공조기기 등이 부착되고 충분한 기밀성, 단열성을 가진 것으로 한다.

3) 천장 바닥면은 가늘고 길어야 하고 지지대는 충분한 강도를 가진 것으로 한다.

(2) 천장틀

1) 재질은 일반구조용 경량형강으로 KS D 3530(일반구조용 경량 형강) 동등품 이상이어야 한다.

2) 천장틀의 부재는 파이프, L-형강 등이 있으며 부재형태에 따라 적당한 부속 체결물을 사용한다. 조인트의 별도의 볼트로 접합한다.

3) 행잉바는 조강 단조용 형재로 KS D 2100(베릴룸 구리의 분석방법) 또는 동등 이상이어야 한다.

4) 코너조인트는 KS D 2331(다이캐스팅용 알루미늄합금 지금) 및 KS D 6006(알루미늄 합금 다이캐스팅) 또는 동등이상을 사용한다.

5) 몰드바 및 와이어 커넥터의 소재는 A60335-T5를 사용한다.

6) 행잉 브라켓은 열간 압연강판으로 KS D 3753(합금 공구 강재) 또는 동등 이상의 스틸앵글(SS41)을 사용한다.

7) 볼트, 너트, 왓셔의 재질은 SS45C 기준 또는 동등 이상의 재질로 한다.

(3) 천장 마감재

1) 천장 마감재는 내발진성 및 불연성이 있어야 한다.

2) 전면 층류형 클린룸의 경우 헤파필터와 울파필터를 사용하고 그 밖의 클린룸의 경우에는 헤파필터와 복합재료패널 또는 석고보드패널 등의 벽재와 동등한 것으로 선정한다.

2.1.5 창호

(1) 일반사항

1) 클린룸과 외부로 통하는 출입문은 자동개폐장치의 문을 사용하고 클린룸 내부의 복도와 공정구역의 구획에 설치되는 일반 출입문은 피난방향을 향해 한 방향으로 열리도록 한다.
2) 창은 대전방지 재질을 사용한다.

(2) 출입문
1) 출입문의 문틀은 알루미늄이나 스테인레스 강판을 사용하고 문턱은 스테인레스 강판을 사용한다.
2) 경첩은 KS F 4519(보주 경첩) 또는 동등 이상이어야 한다.
3) 클린룸과 외부로 통하는 출입문은 인터록 장치가 있어야 한다.

(3) 창
1) 창틀의 재질은 알루미늄판 또는 스테인레스 강판을 사용하며 KS D 37(금속분의 샘플링 방법) 기준 또는 동등 이상의 제품이어야 한다. 또한 무정전 도장이 되어야 한다.
2) 투시면 재질은 대전방지 재질을 사용한다.

2.1.6 입구통로
(1) 에어샤워, 오염물 제거기기들이 전실 내에 적절하게 설치되어야 한다.
(2) 작은 품목들을 취급할 경우를 대비 패스박스 등을 설치하도록 한다.

2.2 공기정화장치

2.2.1 입자제거필터
(1) 클린룸 사용되는 필터의 종류로는 울파필터, 헤파필터, 중성능필터 및 전처리필터가 사용된다. 필터의 종류별 포집효율기준은 다음과 같다.

종류	포집효율		압력손실	풍량
울파필터	0.12~0.17㎛ 99.9995% 이상	계수법	25mmAq 이하	정격
헤파필터	0.3㎛ 99.97% 이상	계수법	25mmAq 이하	정격
중성능필터	60~95%	비색법	비고정	정격
전처리필터	20~30%	비색법	비고정	정격

(2) 프레임
프레임으로는 합판 또는 목분판이나 알루미늄 및 강판, 스테인레스강, 플라스틱류 등으로 한다.

(3) 여과재

여과재는 유리섬유 부직포 등으로 한다.

(4) 접착제

밀봉재는 여과재 팩과 외곽틀 사이를 밀봉하는 재료로 우레탄계, 네이프렌계, 에폭시계 등의 자기소화성 밀봉제로 한다.

(5) 분리판

분리판 사용방식의 필터에는 알루미늄, 크라프트지 등을 파형으로 성형하여 사용하거나 경우에 따라서는 플라스틱 등의 재료를 파형으로 성형하여 사용한다. 분리판을 사용하지 않는 방식은 핫멜트 수지, 리본과 접착제를 사용하여 여재와 여재사이의 공간을 만든다.

(6) 가스켓

콜크류, 고무합성품류, 네오프렌계 스폰지류 등으로 한고 누설이 없어야 한다.

(7) 기타

특수필터의 종류에 따라 각각 적합한 다른 종류의 재료를 사용한다.

(8) 팬핀터유닛과 조합되는 경우가 많다.

2.2.2 케미컬 필터

(1) 음이온 및 양이온 치환섬유, 이온교환수지, 입상 및 허니컴 활성탄 등을 첨가한 여과재를 사용한다.

(2) 여과재는 그물망 금속 메쉬, 부직포시트, 이온교환섬유시트 등의 구조를 갖는다.

(3) 프레임은 알루미늄, 강판, 스테인레스를 사용하고 케이싱은 알루미늄을 사용한다.

(4) 접착제는 2.2.1의 접착제를 따른다.

(5) 가스켓은 누설이 없어야 한다.

(6) 분리판은 2.2.1의 분리판을 따른다.

(7) 여과재, 케이싱, 프레임, 접착제, 가스켓, 분리판 등의 재료에서 2차로 발생하는 가스가 없어야 한다.

(8) 팬필터유닛의 헤파필터와 울파필터의 상부에 설치될 수 있다.

2.2.3 항균 필터

(1) 항균제(효소, 무기담체 등)를 첨가한 여과재는 아코디언 모양으로 접어서 진동 등에 의하여 손상을 받지 않고 정상적인 상태에서 2-3년 동안의 사용에 견딜 수 있는 것으로 한다.

(2) 프레임은 한판이나 알루미늄 압출재, 강판, 스테인레스를 사용한다.

(3) 접착제는 2.2.1의 접착제를 따른다.

(4) 가스켓은 클로로프렌계와 아피디엠계 고무가 사용되고 누설이 없어야 한다.

(5) 분리판은 2.2.1의 분리판을 따른다.

2.2.4 팬필터유닛

(1) 팬필터유닛은 팬, 필터, 모터, 제어기, 케이싱, 벨마우스, 안전망으로 구성되어 있다.

(2) 팬필터유닛을 구성하고 있는 부품 상호간 공진현상이 발생되지 않는 구조이어야 한다.

(3) 제어기는 팬필터유닛을 조정하기에 편리하고, 팬필터유닛에서 발생될 수 있는 에로를 신속하게 감지하고 전달할 수 있는 체계를 가져야 한다.

(4) 팬과 모터의 교체가 용이한 구조이어야 한다.

(5) 벽체의 재료는 쉽게 박리되거나 녹이 발생하지 않아야 한다.

(6) 오염입자 또는 화학오염물 배출이 최대한 억제되어야 한다.

(7) 표면 대전 방지를 위하여 표면에 금속이나 정전도장 등 처리가 되어 있어야 한다.

(8) 플라스틱 사출물을 사용하는 경우에는 오염가스 발생 등에 대하여 사용자와 협의를 충분히 해야 한다.

(9) 울파필터 또는 헤파필터는 통산의 공기 조건에서 쉽게 변질, 부식되지 않아야 한다.

(10) 울파필터 또는 헤파필터의 부착부는 시간이 경과하여도 패킹의 고착에 의한 에어로졸의 누설이 없는 재료와 구조로 제작되어야 한다.

(11) 케미컬 필터가 적용되는 경우 구성품에서 가스발생이 없어야 한다.

(12) 팬필터 유닛은 종류는 1~6호로 구분되고 SPS-KACA-140에 기재되어 있는 것으로 한다.

2.3 클린룸 보조설비

2.3.1 에어샤워

(1) 일반사항

1) 에어샤워는 전처리필터, 팬, 헤파필터, 공기분사노즐, 조명으로 구성되고 필요에 따라 자동문, 제전장치 등을 추가할 수 있다.

2) 모든 재질은 KS 제품을 기준으로 하면 클린룸 내로 입자가 유입되지 않는 구조이어야 한다.

(2) 구조

1) 측면 내부는 팬이 내장되어 있고 모터는 KS품으로 완전 밀폐형을 사용하며 외부에서의 습기나 먼지에 지장이 없고 운전 시 소음 및 진동을 최소로 하여야 한다.

2) 노즐의 재질은 STS를 사용하며, 측면에 설치된 많은 노즐에서 20-30m/s 정도로 청정공기가 토출되고 하류측에 설치된 전처리필터를 통과하여 헤파 필터에서 재여과 되는 방식이어야 한다.
3) 전처리필터는 세척이 가능하고 교체가 간편하도록 제작하고, 헤파필터는 0.3㎛입경에서 99.97%의 제거효율을 갖는 것을 사용하고 차압계가 부착되어 있어야 한다.
4) 바닥은 강판 1.6t이상으로 두께를 사용한다.
5) 작업자가 에어샤워에 들어갔을 때만 공기가 분사되고 15-30초 경과 후 자동으로 정지되어야 한다.
6) 작업자가 클린룸으로부터 에어샤워를 통하여 나오는 경우는 팬이 작동하지 않는 구조여야 한다.
7) 에어샤워의 내부는 입자가 발생하지 않는 구조여야 한다.
8) 에어샤워 내부의 압력은 클린룸 내부 압력보다 낮도록 하여 에어샤워에서 발생된 먼지가 클린룸 내로 유입되지 않도록 한다.
9) 입출구 문은 자동 또는 수동으로 여닫되 동시에 개방되는 것을 방지하기 위하여 인터록 또는 경보장치가 있어야 한다.
10) 입출구문은 비틀림이 없는 구조여야 하고 내부가 보일 수 있는 구조라야 한다. 유리창이 있을 경우는 유리두께를 5mm 이상으로 한다. 정전시에는 수동으로 여닫을 수 있어야 한다.
11) 헤파필터의 교체시기를 확인하기 위하여 차압계가 부착되어야 하고 보수 및 교체가 용이한 구조로 한다.
12) 발생소음은 입출구문 밖 1.5m 지점에서 75dB(A) 이하를 원칙으로 하되 구매자와 제작자의 약정에 따라 조정될 수 있다.
13) 팬의 전동기는 K.S품으로 완전 밀폐형을 사용하며 외부에서의 습기나 먼지에 지장이 없고 운전 시 소음 및 진동을 최소로 하여야 한다. 케이싱의 진동을 방지하기 위하여 격리시킨다. 송풍기는 필터에서의 압력 강하가 증가하더라도 일정한 유량을 유지 할 수 있어야 한다.
14) 배관재는 부식이 없고 벗겨지지 않는 재질을 사용하여야 하며 적당한 표면처리를 하여 관 표면으로부터의 오염물질 유입을 방지하여야 한다.
15) 케이싱의 재질은 강판 1.6T 이상을 사용하여 구조적 강도를 갖도록 해야 하며, 노즐 판 및 내부재질은 스테인레스재질을 사용한다. 절곡부의 곡선은 완만하게 처리하고 돌출 부위가 없도록 한다.
16) 프레임과 베이스는 강판 1.6T 이상을 사용하여 본체를 충분히 지지할 수 있게 한다.

17) 각부 연결부에서는 패킹을 넣어 공기의 누설이 없도록 한다.

2.3.2 패스박스

(1) 일반사항

1) 패스박스는 가동플랜지, 고정플랜지, 핸들, 투명창으로 구성되고 필요에 따라 공기청정장치, UV램프, 제전장치를 추가할 수 있다.
2) 모든 재질은 KS 제품을 기준으로 하면 클린룸 내로 입자가 유입되지 않는 구조이어야 한다.

(2) 구조

1) 패스박스는 통과하는 물건이 걸리지 않는 적당한 크기여야 한다.
2) 클린룸 내외 작업자간의 의사소통을 위하여 패스박스 양측에 인터폰이아 부저를 설치할 수 있다.
3) 패스박스 양측문이 동시에 열리는 것을 방지하기 위하여 인터록장치를 설치해야 한다.
4) 패스박스 내부는 입자오염이 되지 않는 재질로 만들어져야 한다.
5) 패스박스의 문은 다른 실이 보일 수 있는 구조여야 한다.
6) 내부 재질은 스테인레스 1.5T 이상을 사용한다.
7) 헤파 필터 교체여부를 알기 위한 차압계를 부착한다.
8) 보수 및 필터 교체가 쉬운 구조이어야 한다.

2.3.3 클린 벤치

(1) 일반사항

1) 클린벤치는 전처리필터, 팬, 헤파필터, 조명등, 조명등커버 등으로 구성되고 필요에 따라 전면 셔터, UV램프, 거스버너, 시수공급장치, 제전장치 등을 설치한다.
2) 클린벤치는 수평기류형과 수직기류형이 있다.
3) 모든 재질은 KS 제품을 기준으로 하면 클린룸 내로 입자가 유입되지 않는 구조이어야 한다.

(2) 구조

1) 하부에 공기순환용 팬이 내장되어 있어 클린룸 내부의 공기를 유입하고 측면(수평기류형) 또는 상부(수직기류형)에 설치된 헤파필터를 통하여 0.3~0.5m/s의 속도로 여과되어 작업대로 토출된다.
2) 헤파필터의 설치부는 공기누설이 없어야 한다.
3) 클린벤치는 이동이 가능하도록 바퀴 등이 달려 있고 필요한 위치에 고정시킬 수 있는 구조이어야 한다.
4) 작업공간에 조명도를 확보하기 위하여 조명등을 달아야 한다.
5) 작업대에서 사용하는 전기장비에 전원을 공급할 수 있는 콘센트를 설

치해야 한다.

6) 산, 유기용제, 생물인자 등을 취급할 경우에는 이것들이 포함된 공기가 소정의 경로를 통하여 클린룸 외부로 배기가 가능한 구조이어야 한다.

7) 클린벤치는 오염이 되지 않는 재질로 되어 있어야 한다.

8) 작업대에 진동이 전달되는 것을 방지하기 위하여 작업대를 분리할 수 있어야 한다.

9) 헤파필터의 교체여부를 확인하기 위한 차압계가 부착되어야 한다.

10) 전면 셔터가 장착된 경우 쉽게 여닫을 수 있는 구조여야 한다.

11) 보수 및 필터교체가 쉬운 구조여야 한다.

12) 발생소음 65dB(A) 이하를 원칙으로 하되 구매자와 제작자의 약정에 따라 조정될 수 있다.

2.3.4 클린부스

(1) 일반사항

1) 클린부스는 전처리필터, 팬, 헤파필터, 지지대, 조명등 등으로 구성되고 본체 주위에 비닐 커튼이나 간이벽체를 설치하여 클린룸의 공기와 차단하여 보다 높은 청정공간을 확보해야 한다.

2) 모든 재질은 KS 제품을 기준으로 하면 클린룸 내로 입자가 유입되지 않는 구조이어야 한다.

(2) 구조

1) 장비측면에 공기순환용 팬이 내장되어 있어 클린룸 내부의 공기를 유입하고 헤파필터를 통과한 후 여과된 공기가 수직하방으로 0.3~0.5m/s의 속도로 작업대로 토출되는 구조를 갖는다.

2) 헤파필터의 설치부는 공기누설이 없어야 한다.

3) 클린부스는 작업자가 보행할 수 있도록 적당한 높이의 다리를 세워야 하고, 이동이 가능하도록 바퀴를 달고 필요한 위치에 고정시킬 수 있어야 한다.

4) 클린부스는 오염이 발생하지 않는 재질로 만들어져야 한다.

5) 작업공간의 조명도를 확보하기 위하여 조명등을 달아야 한다.

6) 클린부스 내에서 사용하는 전기장비에 전원을 공급할 수 있는 콘센트를 설치해야 한다.

7) 헤파필터의 교체여부를 확인하기 위한 차압계가 부착되어야 한다.

8) 비닐커튼이나 간이 벽체를 설치한 경우 작업자의 출입이 가능한 구조여야 한다.

9) 보수 및 필터교체가 쉬운 구조여야 한다.

10) 발생소음 65dB(A) 이하를 원칙으로 하되 구매자와 제작자의 약정에 따

라 조정될 수 있다.

2.3.5 바이오하자드 안전캐비넷

(1) 일반사항

1) 바이오하자드 안전캐비넷은 작업대, 전면패널, 전면개구부, 헤파필터, 배기팬, 조명등 등으로 구성되고 필요에 따라 살균등, 고압멸균기, 소독액조를 설치한다. 미생물, 병원체 등이 외부의 작업자나 주위 환경에 영향을 주지 않는 구조이어야 한다.

2) 모든 재질은 KS 제품을 기준으로 하고 안전등급에 따라 등급 I, II, III으로 구분된다.

(2) 구조

1) 안전캐비넷은 포름알데히드 가스멸균이 가능한 구조이어야 한다. 전면개구부, 배기구 등은 급속판, 플라스틱 시트, 점착테이프 등으로 밀봉할 수 있는 구조여야 한다.

2) 안전 캐비넷의 재료는 난연성, 내부식성, 내마모성, 내습성을 갖추어야 한다.

3) 내부작업면은 300시리즈의 스테인레스강 또는 동등이상의 성능이상의 재료를 사용한다.

4) 외부표면은 내마모성, 내부식성을 갖고 금이 가지 않는 안정된 재료를 사용하고 평활해야 한다.

5) 전면패널은 투명하고 불연성이며 소독, 멸균 등으로 변질되지 않아야 한다. 유리를 사용하는 경우 두께 5mm 이상의 강화유리를 사용한다.

6) 소음재는 비경화성 재료를 사용한다.

7) 헤파필터는 2.2.1의 재질을 따른다.

8) 팬은 취출풍속이 일정한 양방향 팬을 사용하고 모터는 소음, 진동이 차단된 구조여야 한다.

3. 시공

3.1 클린룸 시공

3.1.1 바닥

(1) 합성 고분자계 바닥(타일)

1) 바닥의 정리 및 준비 : 시공시 바닥은 평활하고 먼지, 기름 등의 오염이 제거된 건조상태를 유지한다.

2) 타일 및 동테이프의 시공선을 긋는다.

3) 도전성본드를 사용, 동테이프를 시공한다.

4) 접지한다.
5) 타일의 연결부분을 용접한다.
6) 타일 사용 후 접착제가 충분히 경화되면 타일 연결부분을 따라 타일 두께의 2/3 크기의 V형 홈을 판다.
7) 직경 3㎜정도의 PVC 용접봉을 사용하여 용접한다.
8) 용접부위의 돌출부 높이를 일정하게 한다.

(2) 도료형 바닥재(절연성)
1) 바닥면 전처리
① 시멘트 바닥면의 기름, 수분, 먼지 및 모래들의 불순물을 깨끗이 제거한다.
② 바닥면의 미장층이 들떠 있는지를 확인한 후 들뜬 부분은 제거하고 에폭시 모르타르로 미장 처리한다.
2) 하도작업
① 에폭시계 침투성 하도재를 1~2회 도포한다.
② 바닥면의 흡수력이 큰 부위는 3회까지 도포한다.
③ 용제가 완전히 증발되고 충분히 경화 후 중도작업을 한다.
3) 중도작업
① 하도작업 후 요철부분은 퍼티재를 사용하여 바닥면을고른다.
② 중도재를 두께 1~2㎜로 균일하게 도포한다.
③ 실내온도 20℃를 기준 12~24시간경과, 경화상태를 확인한 후에 상도작업을 한다.
4) 상도작업
① 상도재를 두께 2~3㎜로 균일하게 도포한다.
② 경화시간은 실내온도 20℃기준으로 24시간이상 유지한다.
5) 마감작업
① 에폭시 라이닝공사 시에는 톱 코팅을 생략할 수 있으나 마모나 긁힘의 내성을 보강하기 위해 마감작업을 할 수 있다.
② 우레탄 라이닝공사 시에는반드시 마감작업이 필요하다.
6) 주의사항
① 환기가 잘 되도록 환기, 통풍시설을 설치하고 화기 예방대책을 수립한다.

(3) 도전성 바닥재
1) 바닥면의 전처리는 절연성 바닥재 시공 시와 동일하다.
2) 전처리 프라이머(primer)작업
① 도전성 하도재는 특수 탄소가 들어있는 수지 프라이머재를 사용한

다.

② 용제가 완전히 증발되고 충분히 경화된 후 중도작업에 들어간다.

③ 1차 도포는 프라이머재에 용제를 섞어 시공하고, 2차 도포는 프라이머재의 원액으로 시공한다.

④ 건조 후의 표면 전기저항은 104~106Ω/㎝이 되어야 한다.

3) 중도작업

① 도전성 중도재는 표면 전기저항 106~109Ω/㎝이 되어야 한다.

② 도전성 중도재를 두께 2~3㎜로 셀프 레벨링하여 도포한다.

③ 크린룸 온도 20℃를 기준으로 24시간 경과 후 마감코팅작업을한다.

④ 시멘트 바닥면이 고르지 않거나 모체가 약할 경우 도전성 에폭시 모르타르층을두께 4~5㎜로 고르게 도포한 후 도전성 중도재의 셀프 레벨링을 하여야 한다.

4) 마감코팅

① 중도작업이 완료된 바닥면을 확인하고 요철면이나 흠집을 손질한다.

② 도전성 마감코팅재의 표면 전기저항은 106~109Ω/㎝이 되어야 한다.

③ 도전성 마감코팅재를 2회 이상 도포한다. 도전성 마감코팅재의 건조도막의 두께는 0.2㎜이상으로 한다.

5) 주의사항

① 환기가 잘 되도록 환기, 통풍시설을 설치하고 화기 예방대책을 수립한다.

② 클린룸 기온이 5℃ 이하 이거나 상대습도 85%이상인 경우에는 시공을 하여서는 안 된다.

(4) 악세스플로어

1) 표시

① 현장 내의 청소를 청결하게 하고, 기준선을 확인한다.

② 기준선과 설치도면을 기준으로 작업선을 표시한다.

③ 악세스플로어 레벨, 기계위치들의 관계 등을 표시한다.

2) 앵커링

① 표시된 위치에 지지용 앵커용 드릴링 작업을 한다. 드릴링 중 진공청소기로 분진을 흡입하여 현장 내의 청정도를 유지한다.

② 구멍내의 분진을 충분히 제거한 후 앵커볼트를 박는다.

3) 지지대

① 청소를 한 후에 지지대를 수직으로 설치한다.

4) 스트링거 설치

① 절단부위는 에폭시 페인트로 보수한 후 캡을 부착한 후 설치한다.

4) 레벨링

① 액세스플로어 면과 지지대 면의 높이는 지지대의 조절너트로 조정한 후 고정한다.

5) 패널설치

① 설치된 모든 프레임과 콘크리트 부위를 청소한 후 설치한다.

② 지지대 및 스트링거의 손실면을 에폭시 페인트로 보수한다.

③ 양방향 직각을 유지한다.

④ 지지대 앵커볼트를 충분히 죈다.

6) 레벨 미세조정

① 알루미늄 패널과 스토퍼의 접착상태를 조정한다.

② 지지대의 조절너트로 조정한다.

7) 검사

3.1.2 벽체

(1) 복합재료 구성판(샌드위치 패널)

1) 패널의 제작에 앞서 설계도서를 기준으로 현장을 실측하여 상이점을 조정한다.

2) 마무리는 요철이 최소가 되도록 시공하고 가능한 동일면으로 매끈하게 처리한다. 모든 부자재의 사용 및 마감은 마모, 방진을 고려하여 결정하고 실내의 모든 모서리는 가능한 둥글게 코킹으로 마감처리한다.

3) 패널의 분할은 현장 시공의 단순화를 위해 모듈화하고 모든 조각패널도 공장제작을 원칙으로 하며 현장에서 절단은 가능한 피한다.

4) 시공시에 청결상태를 유지하고 패널 및 부자재의 고정 후에는 파손이나 흠집이 생기지 않도록 보양한다.

5) 철판과 석고보드는 에폭시수지 접착제로 완전히 접착하여야 하며 설치 후 미세한 분리 현상도 일어나지 않도록 한다. 철판과 석고보드는 정확한 치수로 제작설치하여 전후면에서 볼 때 돌출되지 않도록 한다.

6) 각종 개구부는 패널크기를 감안하여 지지골조를 설치한다.

7) 패널의 줄눈을 유지하고 나사못(피스)으로 고정시 600㎜이하의 간격으로 고정하고 폴리에틸렌 뒤채움을 삽입한 후 실리콘코킹 처리한다.

8) 내부틀 골조시공: 모든 틀골조류는 방청페인트를 칠하거나 아연용융도금 처리한다. 현장에서 절단용 접시는 즉시 녹막이 처리를 한다.

(2) 석고보드 패널

(1)의 복합재료 구성판의 시공방법에 준한다.

3.1.3 천장

(1) 천장틀

1) C형강은 쌍(2줄)으로 하여 상, 하 2개소에 설치한다.
2) 상부 C형강은 콘크리트빔 측면에 앵글을 설치하여 그 위에 적정간격으로 설치한다.
3) 상부 C형강에서 행거 볼트를 고정하여 하부 C형강을 적정간격으로 설치한다.
4) 천장틀의 사용하는 모든 철물은 아연도금을 원칙으로 한다.
5) 이형치수는 사전현장점검을 통해 정확한 제작설치가 되도록 한다.
6) 몰드바를 설치한 후에는 구획별로 수평맞추기를 실시하여 평활을 유지한다.
7) 와이어 커낵터를 조립한 후에는 청소를 실시하여, 끝난 부위부터 와이어 커넥터 및 와이어 덕트캡의 부착 유무 및 위치를 확인한 후 코킹을 시공한다.
8) 조명기기의 부착위치를 정확하게 설정한다.
9) 볼트, 너트, 와셔 및 기타 철물에 대한 현장 표면처리를 한다.

(2) 천장마감재

1) 천장마감은 청소가 용이하고, 클리룸 내부와 외부간 입자의 누출이 없는 구조로 하여야 한다.
2) 필터 마감의 경우 3.3.1에 따른다.
3) 아연도철판, 복합재료판 또는 석고보드 패널을 사용하는 경우 3.1.2의 벽체의 시공에 준한다.

3.1.4 창호

(1) 출입문

1) 문틀과 패널의 이음연결부분은 코킹으로 처리하여 벽체 내부에서 발생되는 분진을 실내로의 유출을 방지한다.
2) 문틀에는 웨더스트립을 설치할 수 있는 것을 사용하여 양압의 클린룸 내부 공기의 외부 유출량을 최소화한다.
3) 경첩은 문의 개폐시 힌지에서 분진 또는 마찰로 인한 정전기가 발생하지 않는 제품을 사용한다.
4) 클린룸 내에 설치되는 문은 자동폐쇄가 되어야 하며 문경첩은 클린룸 내부 공기압에 견딜수 있어야 한다.
5) 클린룸 내부에서 외부로 통하는 부분의 문은 자동개폐문으로서 잠김기능이 있어야 한다.
6) 출입구의 위치는 생산라인의 이동선 및 작업원의 동선과 일치시키고 개폐 시의 기류상태의 변화에 따른 생산장비에 영향을 미치지 않아야

한다.

(2) 창

1) 투시창은 투시면의 경사각을 유지하여 스크린현상을 방지한다.

2) 창틀과 투시판 사이에 기밀성을 유지하도록 비초산계 실리콘으로 코킹 처리한다.

3) 창틀의 형태는 먼지가 침착하지 않도록 돌출되지 않게하며, 돌출될 경우 먼지의 침착이 최소화하는 구조로 한다.

3.2 공기정화장치 설치

3.2.1 입자제거필터(헤파필터, 울파필터)

(1) 방법 1

1) 가스켓을 사용하여 밀봉한다.

2) 상온에서 필터 설치틀의 오염물과 유지분을 제거하고 필터를 설치한다.

(2) 방법 2

1) 밀봉제의 재료로 겔 실(gelseal)을 사용한다.

2) 밀봉제는 상온에서 사용한다.

3) 상온에서 필터 설치틀의 오염물과 유지분을 제거하고 겔을 넣은 후 평탄하게 되면 필터를 설치한다.

4) 이 방법은 필터 설치틀의 설치시간이 길고 시공이 어려우나, 교환이 용이하며 기밀성, 내구성, 내진성이 좋다.

(3) 방법 3

1) 밀봉제의 재료로 밀봉제의 재료로 실리콘을사용한다.

2) 밀봉제는 상온에서 사용한다.

3) 상온에서 필터 설치틀의 오염물과 유지분을 제거하고 겔을 넣은 후 평탄하게 되면 필터를 설치한다.

4) 이 방법은 필터 설치틀 및 필터설치에 따른 시공성이 우수하고 기밀성이 좋으나 내구성, 내진성은 보통이다.

(4) 방법 5

1) 밀봉제의 재료로 액체 밀봉제를 사용한다.

2) 밀봉제를 가열방식으로서 약 70~80℃까지 가열하여사용한다.

3) 필터 설치틀의 오염물과 유지분을 제거하고 액체밀봉제를 가열 액화시켜 필터 외곽틀에 액체밀봉제를 주입하고 필터를 설치한다.

4) 이 방법은 필터 설치틀 및 필터설치에 따른 시공성은 보통정도이며, 기밀성, 내구성,내진성은 보통이다.

(5) 주의사항

1) 필터 설치방법은 클린룸의 천정구조에 따라 다소차이가 있다.
2) 유동방향을 사전에 확인하여 정확한 방향으로 필터를 설치한다.
3) 절대로 필터면에 손이 닿지 않도록 주의하고 외부장애물, 각종 연장에 의해 필터면이손상되지 않도록 주의하여 설치한다.
4) 이 방법은 필터 설치틀 및 필터설치에 따른 시공성은 보통정도이며, 기밀성, 내구성,내진성은 보통이다.
5) 필터는 반드시 클린룸이 준청정상태가 된 후 설치한다.
6) 필터 설치틀의 바깥면에 붙은 각종먼지의 청소가 끝나기 전에는 절대로 필터를 설치해서는 안 된다.

3.2.2 케미컬필터

케미컬필터의 설치는 3.3.1 필터 설치에 준한다.

3.2.3 항균필터

항균필터의 설치는 3.3.1 필터 설치에 준한다.

3.2.4 팬필터유닛

팬필터유닛의 설치는 3.3.1 필터 설치에 준한다.

3.3 클린룸 보조설비 설치

3.3.1 에어샤워

(1) 에어샤워는 클린룸의 입구측에 수평으로 설치한다.
(2) 에어샤워는 입구와 출구를 구별하여 출구가 클린룸측으로 향하게 설치한다.
(3) 벽체에 진동이 전달되는 것을 방지하기 위하여 에어샤워와 벽체를 이격시켜야 한다.
(4) 공기의 누출을 방지하기 위하여 벽체와 에어샤워 사이의 틈새를 코킹한다.

3.3.2 패스박스

(1) 패스박스는 물건을 반입하고자 하는 클린룸의 벽에 설치한다.
(2) 물건을 쉽게 반입할 수 있도록 설치높이를 결정하고 벽을 타공한다.
(3) 공기의 누출을 방지하기 위하여 벽체와 패스박스 사이의 틈새를 코킹한다.
(4) 패스박스에 부착된 고정장치를 사용하여 견고하게 고정시키고 수평을 유지한다.

3.3.3 클린부스

(1) 클린부스는 사용자가 요구하는 장소에 수평으로 설치한다.
(2) 위치가 결정되면 고정장치를 사용하여 고정한다.
(3) 비닐커텐이나 간이 칸막이를 설치한다.
(4) 장비의 보수 및 필터교체가 가능하도록 주위공간을 확보한다.

3.3.4 클린벤치

클린벤치의 설치는 3.4.3 클린부스에 준한다.

3.3.5 바이오하자드 안전캐비넷

바이오하자드 안전캐비넷의 설치는 3.4.3 클린부스에 준한다.

3.4 시험 및 검사

3.4.1 일반사항

(1) 시험 및 검사는 KS 규정에 의하며 시험 및 검사의 규정이 없는 것은 KS 규정을 준용한다.

(2) 클린룸의 시험 및 평가를 수행할 수 있는 자는 해당기술분야 전문가(특급기술자 포함)를 포함한 전문인력과 KS규정에서 정한 시험을 수행할 수 있는 장비를 보유한 업체로서 관련단체(한국공기청정협회)로부터 확인을 받은 업체가 수행하여야 한다.

(3) 시험장비는 적절한 허용오차 범위 내에서 작동되어야 하고 공인교정기관에서 인정하는 기관에 의하여 주기적으로 교정되어야 한다.

3.4.2 클린룸

(1) 바닥, 벽체, 천장, 창호 등의 시험 및 검사는 SPS-KACA001-0131(청정실 기술 기준)을 준용한다.

(2) 완성된 클린룸의 성능 시험 및 검사는 KS 규정에 의하고 KS 규정에 없는 시험은 SPS-KACA001-0131(청정실 기술 기준) 및 SPS-KACA003-133 (클린룸 성능평가 시험 방법)을 준용한다.

(3) 완성된 클린룸에 대한 성능 인증은 한국공기청정협회의 클린룸 성능평가 단체품질인증 운영규정에 따라 실시한다.

3.4.3 공기정화장치

(1) 입자제거필터(헤파필터, 울파필터)

1) 헤파필터 및 울파필터의 시험 및 검사는 KS 규정에 의한다.

2) KS 규정이 없는 시험의 경우 SPS-KACA004-0134(에어필터 시험방법) 및 SPS-KACA-0142 (ULPA 필터 여재 성능시험 방법)을 따른다.

(2) 케미컬필터

1) 케미컬필터의 시험 및 검사는 KS 규정에 의한다.

(3) 항균필터

1) 케미컬필터의 시험 및 검사는 KS 규정에 의한다.

2) KS 규정에 없는 시험의 경우 SPS-KACA009-139(항균필터)를 준용한다.

(4) 팬필터유닛

1) 팬필터유닛의 시험 및 검사는 SPS-KACA010-140(팬필터 유닛)을 따른다.

3.4.4 클린룸 보조설비

(1) 에어샤워

시험 및 검사는 KS 규정에 의하며 시험 및 검사의 규정이 없는 것은 SPS-KACA006-0136(에어샤워)를 준용한다.

(2) 패스박스

시험 및 검사는 KS 규정에 의하며 시험 및 검사의 규정이 없는 것은 SPS-KACA001-0131(청정실기술기준)를 준용한다.

(3) 클린벤치

시험 및 검사는 KS 규정에 의하며 시험 및 검사의 규정이 없는 것은 SPS-KACA001-0131(청정실기술기준)를 준용한다.

(4) 클린부스

시험 및 검사는 KS 규정에 의하며 시험 및 검사의 규정이 없는 것은 SPS-KACA001-0131(청정실기술기준)를 준용한다.

(5) 바이오하자드 안전캐비넷

시험 및 검사는 KS 규정에 의하며 시험 및 검사의 규정이 없는 것은 SPS-KACA007-0137(바이오하자드 안전캐비넷)를 준용한다.

10000　화재안전설비공사

10000 화재안전설비공사

10010 공통공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 소화설비공사는 소방기본법(법, 시행령, 시행규칙), 소방시설공사업법(법, 시행령, 시행규칙), 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률(법률, 시행령, 시행규칙), 위험물안전관리법(법, 시행령, 시행규칙), 공공기관의 방화관리에 관한 규정, 화재안전기준, 소방용기계·기구 등의 형식승인 등에 관한 규칙, 건축법(법, 시행령, 시행규칙)을 준수하여 시행하여야 하며, 본 장에 기술되어 있는 내용보다 우선하여 적용한다.

(2) 사용하는 기기 및 재료는 소화설비 기능에 나쁜 영향을 주지 않는 구조 또는 재질로 하여야 한다.

(3) 사용하는 기기 및 재료 중에서 관공서의 규정에 적용을 받는 경우에는 관공서의 규정에 적합하거나 사용 승인을 받은 것으로 하여야 한다.

(4) 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 해당공사 표준시방서의 해당사항을 적용하도록 한다.

1.2 적용기준

소방기본법(법, 시행령, 시행규칙)
소방시설공사업법(법, 시행령, 시행규칙)
소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률(법률, 시행령, 시행규칙)
위험물안전관리법(법, 시행령, 시행규칙)
다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법(법, 시행령, 시행규칙)
공공기관의 방화관리에 관한 규정
국가화재안전기준
소방용기계·기구 등의 형식승인 등에 관한 규칙
건축법(법, 시행령, 시행규칙)

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하

고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 7501 소형 볼류트 펌프

KS B 7505 소형 다단식 원심펌프

KS B 6318 양쪽 흡입 볼류트 펌프

KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기

2. 기기 및 재료

2.1 가압송수장치

2.1.1 펌프

KS B 7501(소형 볼류트 펌프), KS B 7505(소형 다단식 원심펌프), KS B 6318(양쪽 흡입 볼류트 펌프)의 규정에 따른다.

2.1.2 기동용 압력탱크

(1) 기동용 압력탱크는 용량 100 L 이상으로 하고 최고 수위에서 기준 이상의 방수압에 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

(2) 기동용 압력탱크는 압력용기 기준에 적합한 것으로 하여야 한다.

(3) 기동용 압력탱크는 펌프 토출측 체크밸브의 2차측 배관에 관지름 25 mm 이상의 배관으로 연결하여야 한다.

2.1.3 전동기

교류전동기는 다음을 표준으로 하여야 한다.

전 동 기	표준번호	규 격 명 세
저압 3상유도 전동기	KS C 4202	저압 3상유도 전동기(일반용)
고압(3 kV) 3상유도 전동기	KS C 4203	고압(3 kV) 3상유도 전동기(일반용)
100 V 및 200 V 단상유도 전동기	KS C 4204	단상유도 전동기(일반용)

2.2 배관 및 밸브류

04010.2.1 및 2.2에 따른다.

2.3 엔진펌프

가압송수장치로 내연기관을 사용하는 경우에는 다음의 기준에 적합한 것으로 하여야 한다.

(1) 내연기관의 기동은 기동용수압개폐장치 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 기동장치를 설치하거나 또는 소화전함의 위치에서 원격조작이 가능하

고 기동을 명시하는 적색등을 설치하여야 한다.

(2) 제어에 따라 내연기관의 자동기동 및 수동기동이 가능하고, 상시 충전되어 있는 축전지 설비를 갖추어야 한다.

3. 시공

3.1 가압송수장치의 설치

3.1.1 펌프

02010.3.2에 따른다.

3.1.2 전동기

(1) 소화펌프용 전동기 전원을 전기실로부터 전용회로로 구성하며 상용전원의 차단시에도 계속공급 가능하도록 하여야 한다.

(2) 펌프실에 이르는 전선로는 화재로 인하여 피해를 받지 않는 곳에 설치하여야 한다.

3.1.3 스위치 부착

기동스위치의 부착위치는 바닥으로부터 높이 0.8 m 이상, 1.5 m 이하의 눈에 띄기 쉬운 곳에 설치하여야 한다.

3.1.4 소화전 조작반의 설치위치

점검, 소화작업 및 피난 통로 등, 통행이 편리하고 화재 등에 대한 연소위험이 적은 곳에 설치하여야 한다.

3.2 물올림장치

(1) 수원의 수위가 펌프보다 낮은 위치에 있는 가압송수장치에는 물올림 장치를 설치하여야 한다.

(2) 물올림 탱크는 전용으로 하여야 한다.

(3) 물올림 탱크는 유효수량 100 L 이상으로 하되, 구경 15mm 이상의 급수배관에 따라 당해 탱크에 물이 계속 보급되도록 하여야 한다.

(4) 물올림 탱크에는 오버플로관, 배수관, 물채움 배관 등을 설치하여야 한다.

(5) 물올림 탱크에는 감수경보장치를 설치, 저수량이 1/2로 감소하면 레벨 스위치나 플로트 스위치에 의해 경보를 울리는 것으로 하여야 한다.

3.3 펌프성능 시험장치

(1) 펌프성능 시험장치의 배관은 펌프 토출측에 설치한 개폐밸브 이전에서 분기하여 설치하고, 유량측정장치를 기준으로 전단 직관부에 개폐밸브를 후단 직관부에는 유량조절밸브를 설치하야야 한다.

(2) 펌프성능 시험장치에 유량계를 설치할 경우는 차압식 등으로 하고 정격토출량의 175%까지 측정할 수 있는 것으로 하여야 한다.

3.4 배관

3.4.1 일반배관

(1) 동결방지 조치를 하거나 동결의 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

(2) 급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브는 개폐표시형으로 하여야 한다. 이 경우 펌프의 흡입측 배관에는 버터플라이밸브 외의 개폐표시형 밸브를 설치하여야 한다.

(3) 배관은 다른 설비의 배관과 쉽게 구분이 될 수 있는 위치에 설치하거나 그 배관 표면 또는 배관보온재표면의 색상은 적색으로 소방용 설비의 배관임을 표시하여야 한다.

3.4.2 펌프주위배관

(1) 펌프의 흡입측 배관은 공기고임이 생기지 않는 구조로 하고 여과장치를 설치하여야 한다.

(2) 배관의 하중 및 비틀림이 펌프에 전달되지 않도록 하여야 한다.

(3) 펌프의 성능시험배관은 펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브 이전에서 분기하며, 배관의 지름은 정격토출압력의 65% 이하에서 정격토출량의 150% 이상을 토출할 수 있는 크기로 하고 펌프 정격토출량의 175% 이상을 측정할 수 있는 유량측정장치를 설치하여야 한다.

3.4.3 관내의 점검, 청소, 배관 끝의 보호

모든 관은 접합하기 전에 관내부를 점검하고 이물질을 제거하기 위한 청소를 하여야 한다.

3.4.4 배관의 신축 및 충격에 대한 처리

(1) 배관은 팽창, 신축, 충격 등의 응력에 견디거나 또는 흡수할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(2) 지하매설부에서 지상으로 노출되는 부분 또는 기초가 다른 기기류와의 접속부의 배관에는 스윙배관벤드, 신축이음쇠, 혹은 플렉시블호스 등의 적합한 신축이음쇠를 부착하여야 한다.

3.4.5 지지고정

04010.3.4에 따른다.

3.4.6 배관준비

04010.3.1.1에 따른다.

3.4.7 관의 절단 및 절단부위의 처리

04010.3.1.2에 따른다.

3.4.8 관의 접합

04010.3.2에 따른다.

3.4.9 배관의 보호

04010.3.1.3에 따른다.

3.4.10 관통처리

04010.3.6에 따른다.

3.5 소화전의 부착

(1) 소화전 개폐밸브는 개폐조작 혹은 최고사용 압력 등에 의하여 움직이지 않도록 고정하여야 한다.

(2) 소화전함은 조작에 지장을 주지 않는 위치에 설치하며 윗면 또는 아래 부분을 볼트, 너트 등으로 고정하여야 한다.

3.6 전원

(1) 저압수전인 경우에는 인입개폐기의 직후에서 분기하여 전용배선으로 하여야 하며, 전용의 전선관에 보호되도록 하여야 한다.

(2) 특별고압수전 또는 고압수전일 경우에는 전력용 변압기 2차측의 주차단기 1차측에서 분기하여 전용배선으로 하되, 상용전원의 상시공급에 지장이 없을 경우에는 주차단기 2차측에서 분기하여 전용배선으로 하여야 한다.

3.7 시험 및 검사

3.7.1 물계통 소화설비의 시험 및 검사

(1) 제품시험 및 검사

02010.3.8.1에 따른다.

(2) 현장시험 및 검사

1) 기기, 기구의 설치 검사

02010.3.8.2 (1)에 따른다.

2) 수압시험

배관의 일부분 또는 전부분에 대하여 은폐, 매설전 및 방로, 피복공사 전에 해야 하며 수압시험은 04010.3.8 (2)에 따른다.

3) 기동장치시험 및 펌프시동 표시시험은 다음 표에 의하여야 한다.

소화설비의 종류	시 험 방 법
옥내소화전설비 옥외소화전설비 연결송수관설비 소화용수설비	직접조작과 원격조작을 하는 것은 원격기동에 의해서 기동을 할 때, 가압송수장치의 기동 및 기동표시등의 점등 또는 점멸을 확인한다. 또한, 가압송수장치의 정지는 제어반 또는 기동반의 직접조작에 의해서 확인한다.
스프링클러설비 간이스프링클러설비 물분무소화설비 포소화설비	① 자동식 : 폐쇄형 스프링클러헤드를 사용하는 것은 말단시험밸브 및 기동장치를 직접조작에 의해서, 개방형 스프링클러헤드를 사용하거나 물분무소화설비, 포소화설비는 화재감지부(원격기동의 경우 당해 조작부)의 작동 및 기동장치를 직접조작하여 가압송수장치의 기동 및 일제(一齊)개방밸브의 개방여부를 확인한다. 또한, 가압송수장치의 정지는 제어반 또는 기동반의 직접조작에 의해 확인한다. ② 수동식 : 직접조작 또는 원격조작에 의해서, 수동개방밸브 또는 일제(一齊)개방밸브의 개방 여부를 확인하고, 한편 가압송수장치의 기동을 확인한다. 또한, 가압송수장치의 정지는 제어반 또는 기동반의 직접조작에 의해 확인한다.

4) 펌프시험

기기 및 장치가 설계도서에서 요구하는 기능을 만족하는가를 확인하여야 한다.

5) 가압송수장치의 시험

종류별로 시험을 하여 그 요구특성을 만족하는가를 확인하여야 한다.

6) 방사시험은 다음 표에 의하여야 한다.

소화시설의 종류	시 험 방 법
옥내소화전설비	규정된 갯수의 옥내소화전을 동시에 사용하는 경우에는 각 소화전의 노즐선단에서의 방수압력이 0.17MPa 이상 0.7MPa 이하이고, 방수량은 130ℓ/min 이상인가를 확인한다.
옥외소화전설비	규정된 갯수의 옥외소화전을 동시에 사용하는 경우에는 각 소화전의 노즐선단에서의 방수압력이 0.25MPa 이상 0.7MPa 이하이고, 방수량은 350ℓ/min 이상인가를 확인한다.

(계속)

(계속)

소화시설의 종류	시 험 방 법
스프링클러설비	규정된 갯수의 스프링클러 헤드를 동시에 사용하는 경우에는 각 헤드의 방수압력은 0.1MPa 이상 1.2MPa 이하이고, 방수량은 80ℓ/min 이상인가를 확인한다.
간이스프링클러설비	가장 먼 가지배관에서 2개의 간이헤드를 동시에 개방할 경우, 간이헤드 선단의 방수압력은 0.1MPa 이상, 간이스프링클러헤드 1개의 방수량은 50ℓ/min(표준형헤드를 설치하는 경우에는 80ℓ/min) 이상인가를 확인한다.
물분무소화설비	제어반 또는 일제개방밸브의 수동 기동장치 또는 방호 대상물에 설치된 감지기를 인위적으로 동작시켜 싸이렌 등의 제어계통 및 일제개방 밸브가 원활하게 작동되어 설계압력, 유량 및 분사각도 등을 방수압력 측정기를 이용하여 시험한다.
포 소 화 설 비	포소화약제를 사용하지 않고 물에 의한 방사시험을 방사구역, 방호구획 또는 포노즐마다 시행하여 소정의 기능을 확인한 후, 적당한 구역, 구획 또는 포노즐의 설치장소 중 방사 등의 조건이 다른 2개 이상을 택하여 포수용액을 방사하고 포소화약제의 혼합농도가 소정의 범위 내에 있는가를 확인한다.
연결송수관설비	1) 동력소방펌프에 의해서 송수구에서 송수하여 방수압력이 가장 낮은 방수구에서 소요 방수용기구를 사용하여 방수하는 경우, 방수 및 송수가 가능한지를 확인한다. 2) 부스터 펌프를 설치한 것은 1)의 방수구의 위치를 동력소방펌프가 감당하는 부분과 부스터펌프가 감당하는 부분을 구분하여 시험을 하는 경우, 방수 및 송수가 가능한지를 확인한다.
연결살수설비	선택밸브를 사용한 설비에 있어서는 동력소방펌프로 송수하여 선택밸브의 기능 및 송수구역과 선택밸브의 일치 여부를 시험한다. 헤드로부터 살수가 곤란한 경우에는 테스트용 밸브를 사용한다.

3.7.2 가스계통 소화설비의 시험 및 검사

(1) 제품시험 및 검사

02010.3.8.1에 따른다.

(2) 현장시험 및 검사

1) 기기, 기구의 설치 검사

02010.3.8.2 (1)에 따른다.

2) 수압시험 및 기압시험

수압시험 또는 기압시험은 그 일부 또는 전 배관에 대해 은폐 되메우기 전에 다음 표의 수압 또는 기압에 의해 시험을 하고 배관에서 누수/누기를 감시한다.

3) 기동장치시험

용기밸브 개방장치를 기동용 가스용기 또는 저장용기로부터 분리하여 수동기동장치 또는 조작반으로 조작하고, 자동기동장치에 있어서는 감지기 등을 작동시켰을 때 허용시간 내에 작동이 확실하여야 한다.

4) 방출시험

각 방호구역 또는 방호대상물마다 설치되어 있는 수동기동장치를 조작하고, 자동기동장치에 있어서는 감지기를 작동시켰을 때 소정음량의 음향경보장치가 울린 후 방출용 스위치를 조작하였을 경우 방호구역 또는 방호대상물에 적용하는 선택밸브가 확실하게 작동하고 분사헤드에서 방출되어야 한다. 이 경우 방호구역의 출입구 등에 설치된 가스방출표시등이 점등되어야 한다.

10015 소화기구 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 옥내소화전 및 옥외소화전 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받은 것으로 설치하여야 한다.

3. 시공

3.1 설치

(1) 소화기구는 바닥으로부터 높이 1.5m 이하의 곳에 배치하고 식별이 용이

한 곳에 “소화기”표지를 게시한다. 다만, 자동확산소화용구는 그러하지 아니한다..

(2) 소화기는 완전 충약되어 있고 작동이 가능한 상태로 배치되어야 하며 사용하지 않을 때는 항시 지정된 장소에 배치되어야 한다.

(3) 소화기의 위치는 식별 및 사용이 쉬운 장소에 설치하여야 하며, 물리적 손상을 입기 쉬운 장소에 배치되는 소화기는 충격으로부터 보호되어야 한다.

(4) 수동식소화기는 각층마다 설치하되, 소방대상물의 각 부분으로부터 1개의 수동식소화기까지의 보행거리가 소형수동식소화기의 경우에는 20m 이내, 대형 수동식소화기의 경우에는 30m 이내가 되도록 배치하여야 한다.

(5) 소화기는 소화기 지지고정틀에 의하여 지지되어야 한다.

(6) 소화기를 매립형으로 설치하고자 할 때에는 감리자는 설치위치, 설치상세도를 발주자와 협의 후 수급인에게 시공토록 하여야 한다.

3.2 시험 및 검사

지시 압력계에 의한 육안검사를 실시하며 10010.1.2 적용기준에 정한 약제의 종류, 충전량(kg) 등을 검사한다.

10020 옥내소화전 및 옥외소화전설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 옥내소화전 및 옥외소화전 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따르며 관련 제품은 한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받은 것으로 설치하여야 한다.

2. 기기 및 재료

2.1 옥내소화전함, 옥외소화전함, 소화전 개폐밸브 및 위치표시등

2.1.1 옥내소화전함 및 옥외소화전함

재질 및 표준은 옥내소화전설비의 화재안전기준 및 옥외소화전설비의 화재안전기

준에 준한다.

2.1.2 소화전 개폐밸브

소화전 개폐밸브는 한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받은 것으로 설치하여야 한다.

2.1.3 위치표시등

(1) 소화전설비의 위치를 표시하는 표시등은 함의 상부에 설치하되 그 불빛은 부착면으로부터 15° 이상의 범위안에서 부착지점으로부터 10m 이내의 어느 곳에서도 쉽게 식별할 수 있는 적색등으로 하여야 한다.

(2) 가압송수장치의 시동을 표시하는 표시등은 소화전함의 상부 또는 그 직근에 설치하되 적색등으로 하여야 한다.

2.2 호스 및 관창

2.2.1 호스

옥내소화전은 지름 40 mm 이상, 옥외소화전은 지름 65 mm 이상으로 하되 한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받은 것으로 설치하여야 한다.

2.2.2 관창

옥내소화전용은 구경 40 mm, 옥외소화전용은 구경 65 mm의 황동제로서 결합금속구는 나사식이며 방사형이어야 한다.

2.3 송수구

지름 65 mm의 쌍구형 또는 단구형으로 접속구는 설치현장 및 소방기관의 장비의 상황에 맞는 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 배관

3.1.1 일반배관

10010.3.4.1에 따른다. 다만, 옥내소화전 방수구와 연결되는 가지배관의 구경은 40 mm 이상으로 하며 주배관중 수직배관의 구경은 50 mm 이상으로 하여야 한다. 연결송수관설비의 배관과 겸용할 경우의 주배관은 구경 100 mm 이상, 방수구로 연결되는 배관의 구경은 65 mm 이상의 것으로 하여야 한다.

3.1.2 펌프주위배관

10010.3.4.2에 따른다. 다만, 펌프의 토출측 주배관의 구경은 유속이 4 m/s 이하가

될 수 있는 크기로 하여야 한다.

3.1.3 송수구

(1) 소방펌프자동차가 쉽게 접근할 수 있고 노출된 장소에 설치하여야 한다.

(2) 송수구로부터 주배관에 이르는 연결배관에는 개폐밸브를 설치하지 않는다. 다만, 스프링클러설비·물분무소화설비·포소화설비 또는 연결송수관설비의 배관과 겸용하는 경우는 그러하지 아니하다.

(3) 지면으로부터 높이가 0.5 m 이상 1 m 이하의 위치에 설치하여야 한다.

(4) 구경 65 mm 이상의 쌍구형 또는 단구형으로 하여야 한다.

(5) 송수구의 가까운 부분에는 자동배수장치(또는 직경 5mm의 배수공) 및 체크밸브를 설치한다. 이 경우 자동배수밸브는 배관안의 물이 잘 빠질 수 있는 위치에 설치하되, 배수로 인하여 다른 물건 또는 장소에 피해를 주지 아니하여야 한다.

(6) 송수구에는 이물질을 막기 위한 마개를 씌워야 한다.

3.1.4 관내의 점검, 청소, 배관 끝의 보호

10010.3.4.3에 따른다.

3.1.5 배관의 신축 및 충격에 대한 처리

10010.3.4.4에 따른다.

3.2 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10025 스프링클러 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 스프링클러 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 헤드

2.1.1 스프링클러 헤드

(1) 폐쇄형헤드는 본체, 프레임, 디플렉터 및 감열기구 등으로 구성된 것이어야 한다. 또한, 설치장소의 상황에 따라 적합한 표시온도 및 살수방향을 갖는 디플렉터를 사용하는 것으로 하고 0.1 MPa의 압력에서 80 L/min 이상의 능력을 갖는 것으로 다음 표의 기준에 따라야 한다.

설치장소의 최고 주위온도(℃)	표시온도(℃)
39℃ 미만	79℃ 미만
39℃이상 ~ 64℃미만	79℃이상 ~ 121℃미만
64℃이상 ~ 106℃미만	121℃이상 ~ 162℃미만
106℃이상	162℃이상

(2) 개방형헤드는 폐쇄형의 감열기구가 없는 방수구가 개방된 것으로 (1)과 동일한 성능을 갖는 것으로 하여야 한다.

2.1.2 드렌처헤드

드렌처헤드의 본체 및 디플렉터는 스프링클러헤드에 준하는 재질 및 구조의 것으로 하여야 한다.

2.2 유수검지장치

2.2.1 자동경보밸브(습식용)

경보밸브, 압력스위치, 작동시험밸브 등으로 구성되고 드레인밸브, 압력계 등의 부속품을 갖춘 기능이 확실한 것이어야 한다. 또한, 본체는 가압송수장치의 기동, 자동경보장치의 기동 및 화재표시용으로 사용하여야 한다.

(1) 경보밸브는 본체가 주철제, 주요부는 청동 또는 스테인리스강제로 플랜지형 체크밸브의 기능이 있으며 작동시험용 바이패스 밸브가 부착된 것이어야 한다.

(2) 압력스위치는 방수구조로 하고 설정압력하에서 작동하며 타이머 내장의 것으로 소정시간 범위 내에서 가동하는 것이어야 한다. 또한 압력 및 시간조정 부분은 조정후 에나멜 페인트 등으로 밀봉해야 한다.

(3) 작동시험밸브는 경보밸브의 작동시험용의 밸브로 일반적으로 대유량과 소유량에 의한 시험이 가능한 경보밸브 본체와 일체로 된 것으로 하여야 한다.

2.2.2 자동경보밸브(준비작동식용)

경보밸브, 전자밸브, 압력스위치, 조정밸브, 작동시험밸브 및 부속연결배관 등의 부속품을 갖춘 기능이 확실한 것이어야 한다.

(1) 경보밸브는 본체가 주철제, 주요부는 청동 또는 스테인리스강제의 플랜지형으로 차압에 의해 작동하는 워터밸브의 기능을 갖고 작동 조정용 각종 기구, 배관 및 밸브가 부착된 것이어야 한다.

(2) 전자밸브

직류 24 V로 작동되는 방수형의 것으로 확실하게 작동하고 입구측에는 스트레이너를 갖추어야 한다.

(3) 릴리프밸브

경보밸브가 솔레노이드밸브 회로 단절시에도 연속적으로 송수할 수 있는 기능을 갖춘 것이어야 한다.

(4) 속도조절밸브

경보밸브의 1차측 압력을 수류에 따라 변동시키지 않는 구조이어야 한다.

(5) 작동시험밸브는 경보밸브의 작동시험용으로 일반적으로 대유량과 소유량에 의한 시험이 가능한 것이어야 한다.

(6) 제어반은 유수경보, 고장경보(회로, 전원), 밸브 작동신호, 시험회로(원격, 현장) 및 밸브릴리이즈 장치 등을 구비하고 수동 및 자동조작 기능을 갖는 것으로 자동인 경우는 자동화재탐지설비에 의하여 작동되어야 한다.

2.2.3 일제개방밸브

체크밸브를 갖는 주철제로 본체와 전자밸브로 구성된 기능이 확실한 것으로 전자밸브의 전기접점 및 단자부는 방수구조의 것이어야 한다.

2.3 시험밸브

유수검지장치에서 가장 먼 가지배관의 구경과 동일한 구경으로 하고 그 끝에 개폐밸브 및 개방형 헤드를 설치하여야 한다.

2.4 자동경보장치(모터사이렌)

폐쇄형 스프링클러헤드의 감지개방 및 제어밸브의 개방에 의해 관 내의 유수 또는 압력저하를 유수검지장치 또는 압력검지장치로 감지하여 각 층마다 화재표시 및 경보를 발하는 직류 24 V의 모터사이렌 장치로 하여야 한다.

3. 시공

3.1 배관

3.1.1 일반배관

(1) 동결방지 조치를 하거나 동결의 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.
(2) 배관은 다른 설비의 배관과 쉽게 구분이 될 수 있는 위치에 설치하거나, 그 배관 표면 또는 배관의 보온재표면의 색상은 적색으로 소방용설비의 배관임을 표시하여야 한다.
(3) 가지배관의 배열은 토너멘트 방식이 아니어야 하며, 교차배관에서 분기되는 지점을 기점으로 한쪽 가지배관에 설치되는 헤드의 개수는 8개 이하로 하고, 가지배관을 신축배관으로 하는 경우에는 스프링클러설비화재안전기준에 따른다.
(4) 습식 스프링클러설비의 교차배관의 위치, 청소구 및 가지배관의 설치
1) 교차배관은 가지배관과 수평으로 설치하거나 또는 가지배관 밑에 수평으로 설치하고, 그 구경은 최소구경이 40 mm 이상이 되도록 하여야 한다. 다만, 패들형유수검지장치를 사용하는 경우에는 교차배관의 구경과 동일하게 설치할 수 있다.
2) 청소구는 교차배관 끝에 40 mm 이상의 개폐밸브를 설치하고, 호스 접결이 가능한 나사식 또는 고정배수 배관식으로 하여야 한다. 이 경우 나사식의 개폐밸브는 옥내소화전 호스접결용의 것으로 하고, 나사보호용의 캡으로 마감하여야 한다.
3) 하향식헤드를 설치하는 경우에 가지배관으로부터 헤드에 이르는 헤드접속배관은 가지관상부에서 분기할 것. 다만, 소화설비용 수원의 수질이 먹는물관리법 제5조의 규정에 따라 먹는 물의 수질기준에 적합하고 덮개가 있는 저수조로부터 물을 공급받는 경우에는 가지배관의 측면 또는 하부에서 분기할 수 있다.
(5) 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브를 사용하는 스프링클러설비에 있어서 밸브 2차측 배관의 기울기 및 부대설비
1) 개폐표시형 밸브를 설치하여야 한다.
2) 개폐표시형 밸브와 준비작동식 유수검지창치 또는 일제개방밸브 사이의 배관은 다음과 같은 구조로 하여야 한다.
가. 수직배수배관과 연결하고 동 연결배관상에는 개폐밸브를 설치할 것
나. 자동배수장치 및 압력스위치를 설치할 것
다. 나목의 규정에 따른 압력스위치는 수신부에서 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브의 개방여부를 확인할 수 있게 설치할 것
(6) 습식유수검지장치 또는 건식유수검지장치의 시험장치
1) 유수검지장치에서 가장 먼 가지배관의 끝으로부터 연결하여 설치한다.
2) 시험장치 배관의 구경은 유수검지장치에서 가장 먼 가지배관의 구경과 동일한 구경으로 하고, 그 끝에 개폐밸브 및 개방형 헤드를 설치하여야

한다. 이 경우 개방형헤드는 반사판 및 프레임을 제거한 오리피스만으로 설치할 수 있다.

3) 시험배관의 끝에는 물받이통 및 배수관을 설치하여 시험중 방사된 물이 바닥에 흘러내리지 않도록 하여야 한다. 단, 목욕실, 화장실 등과 같이 배수처리가 용이한 곳은 제외한다.

(7) 배관 행거 설치

1) 가지배관에는 헤드의 설치지점 사이마다 1개 이상의 행가를 설치하되, 헤드간의 거리가 3.5m를 초과하는 경우에는 3.5m 이내마다 1개 이상 설치할 것. 이 경우 상향식헤드와 행가 사이에는 8㎝ 이상의 간격을 두어야 한다.

2) 교차배관에는 가지배관과 가지배관 사이마다 1개 이상의 행가를 설치하되, 가지배관 사이의 거리가 4.5m를 초과하는 경우에는 4.5m이내마다 1개 이상 설치하여야 한다.

3) 1)과 2)의 수평주행배관에는 4.5m 이내마다 1개 이상 설치하여야 한다.

(8) 수직배수배관의 구경은 50 mm 이상으로 하여야 한다.

(9) 급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브

1) 급수개폐밸브가 잠길 경우 탬퍼스위치의 동작으로 인하여 감시제어반 또는 수신기에 표시되어야 하며 경보음을 발하여야 한다.

2) 탬퍼스위치는 감시제어반 또는 수신기에서 동작의 유무확인과 동작시험, 도통시험을 할 수 있어야 한다.

(10) 스프링클러 헤드수별 급수관의 구경은 다음 표 이상으로 한다.

(단위 : ㎜)

구분 \ 급수관의 구경	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150
가	2	3	5	10	30	60	80	100	160	161 이상
나	2	4	7	15	30	60	65	100	160	161 이상
다	1	2	5	8	15	27	40	55	90	91 이상

1) 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 설비의 경우로서 1개층에 하나의 급수배관(또는 밸브 등)이 담당하는 구역의 최대면적은 3,000㎡를 초과하지 아니하여야 한다.

2) 폐쇄형스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 "가"란의 헤드수에 따라야

한다. 다만, 100개 이상의 헤드를 담당하는 급수배관(또는 밸브)의 구경을 100㎜로 할 경우에는 수리계산을 통하여 가지배관의 유속은 6m/s, 그 밖의 배관의 유속은 10m/s를 초과할 수 없다.

3) 폐쇄형스프링클러헤드를 설치하고 반자 아래의 헤드와 반자속의 헤드를 동일 급수관의 가지관상에 병설하는 경우에는 "나"란의 헤드수에 따라야 한다.

4) 무대부나 특수가연물을 저장·취급하는 장소에 폐쇄형스프링클러헤드를 설치하는 설비의 배관구경은 "다"란에 따라야 한다.

5) 개방형스프링클러헤드를 설치하는 경우 하나의 방수구역이 담당하는 헤드의 개수가 30개 이하일 때는 "다"란의 헤드수에 의하고, 30개를 초과할 때는 수리계산 방법에 따라야 한다.

(11) 화재조기진압용 스프링클러설비 배관의 시공은 화재조기진압용 스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103B)에 따른다.

3.1.2 펌프주위배관

10010.3.4.2에 따른다.

3.2 경보장치 및 기동장치

3.2.1 음향장치

(1) 습식유수검지장치 또는 건식유수검지장치를 사용하는 설비에 있어서는 헤드가 개방되면 유수검지장치가 화재신호를 발신하고 그에 따라 음향장치가 경보되도록 하여야 한다.

(2) 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브를 사용하는 설비에 있어서는 화재감지기의 감지에 의하여 음향장치가 경보되도록 하여야 한다.

(3) 음향장치는 유수검지장치 및 일제개방밸브 등의 담당구역마다 설치하되 그 구역의 각 부분으로부터 하나의 음향장치까지의 수평거리는 25 m 이하가 되도록 하여야 한다.

(4) 음향장치는 경종 또는 사이렌으로 하되 주위의 소음 및 다른 용도의 경보와 구별이 가능한 음색으로 하여야 한다.

3.2.2 펌프의 작동

(1) 습식유수검지장치 또는 건식유수검지장치를 사용하는 설비에 있어서는 유수검지장치의 발신이나 수압개폐장치에 의하여 작동되거나 또는 이 두가지의 혼용에 의하여 작동될 수 있도록 하여야 한다.

(2) 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브를 사용하는 설비에 있어서는 화재감지기의 화재감지나 수압개폐장치에 의하여 작동되거나 또는 이 두가지의 혼용에 의하여 작동될 수 있도록 하여야 한다.

3.2.3 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브의 작동

(1) 담당구역 내의 화재감지기의 동작에 의하여 개방 및 작동하도록 하여야 한다.

(2) 폐쇄형의 하향식 헤드를 사용하는 설비의 경우에 화재감지기 회로는 교차회로방식으로 하여야 한다.

(3) 일제개방밸브의 인근에서 수동 기동(전기식 및 배수식)에 의하여도 개방 및 작동될 수 있도록 하여야 한다.

3.3 헤드

10010.1.2 적용기준의 스프링클러설비의 화재안전기준에 따른다.

3.4 관말시험밸브

(1) 유수검지장치에서 가장 먼 가지배관의 끝으로부터 연결하여 설치하여야 한다.

(2) 시험장치 구경은 25 mm로 하고 그 끝에 개폐밸브 및 개방형헤드를 설치하여야 한다.

(3) 배수처리 및 시험이 쉬운 장소에 설치하여야 한다.

3.5 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10030 간이스프링클러 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 간이스프링클러 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 헤드

2.1.1 간이 헤드

(1) 폐쇄형간이헤드를 사용하여야 한다. 다만, 동파 등의 우려가 있는 장소에는 개방형간이헤드를 사용할 수 있다.

(2) 설치장소의 상황에 따라 적합한 표시온도 및 살수방향을 갖는 디플렉터를 사용하는 것으로 하고 0.1MPa의 압력에서 50 L/min 이상의 능력을 갖는 것으로 다음 표에 따라야 한다.

실내의 최대주의 천장온도(℃)	공칭작동온도(℃)
0℃ 이상~38℃이하 39℃이상~66℃이하	57℃이상~77℃이하 79℃이상~109℃이하

(3) 개방형헤드는 폐쇄형의 감열기구가 없는 방수구가 개방된 것으로 (1)과 동일한 성능을 갖는 것으로 하여야 한다.

2.2 유수검지장치

10025.2.2에 따른다.

2.3 시험밸브

유수검지장치에서 가장 먼 가집관의 규경과 동일한 구경으로 하고 그 끝에 개폐밸브 및 개방형 간이헤드를 설치하여야 한다.

2.4 자동경보장치(모터 사이렌)

10025.2.4에 따른다.

3. 시공

3.1 배관

3.1.1 일반배관

(1) 동결방지 조치

10025.3.1.1의 (1)에 따른다.

(2) 배관 보온재의 마감색상

10025.3.1.1의 (2)에 따른다.

(3) 가지배관의 배열

10025.3.1.1의 (3)에 따른다.

(4) 가지배관의 설치

10025.3.1.1 (4)의 3)에 따른다.

(5) 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브를 사용하는 간이스프링클러설비에 있어서 밸브 2차측 배관의 기울기 및 부대설비

10025.3.1.1의 (5)에 따른다.

(6) 습식유수검지장치 또는 건식유수검지장치의 시험장치

10025.3.1.1의 (6)에 따르되 시험장치 배관의 끝에 개방형 간이헤드 등을 설치하여야 한다.

(7) 배관 행거 설치

10025.3.1.1의 (7)에 따른다.

(8) 급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브

10025.3.1.1의 (9)에 따른다.

3.1.2 펌프주위배관

10025.3.1.2에 따른다.

3.2 경보장치 및 기동장치

10025.3.2에 따른다.

3.3 헤드

10010.1.2 적용기준의 화재안전기준에 따른다.

3.4 관말시험밸브

10025.3.4에 따르되 시험장치 배관의 끝에는 개방형 간이헤드를 설치하여야 한다.

3.5 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10035 물분무소화설비공사

1.10.

1. 일반사항

1.10.1.

1.1. 적용범위

이 절은 물분무소화설비공사에 적용한다.

1.10.2.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 물분무 헤드

물분무 헤드는 소화펌프의 유량 및 양정 조건에 의하여 분사각도, 유량 및 분무성능을 만족하는 것으로 하여야 한다.

2.2 자동개방밸브 (Deluge Valve)

(1) 자동개방밸브는 감압 개방식으로 한다.

(2) 자동개방 밸브에 부속되는 계기, 밸브류는 기동, 경보, 시험 등의 기능을 만족하도록 공급 되어야 한다.

2.3 수동조작함

전원 감시등, 밸브 개방 표시등, 밸브주의 표시등, 밸브 기동 스위치, 전화잭 등으로 구성되어야 하며, 밸브기동 스위치는 플라스틱에 의하여 보호되어야 한다.

1.11.

3. 시공

3.1 배관

3.1.1 일반배관

10010.3.4.1에 따른다.

3.1.2 펌프주위배관

10010.3.4.2에 따른다.

3.1.3 자동개방밸브

유체 흐름 방향에 맞추어 계기등의 부속물의 점검 및 시험이 편리하도록 설치한다.

3.1.4 물분무 헤드

변압기의 Bushing등 고압전류가 흐르는 부속물에 직접적으로 물이 분사되지 않도록 적절한 거리를 두고 설치하여야 한다.

3.2 검사 및 시험

10010.3.7.1에 따른다.

10040 포소화설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 포소화설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 개방밸브

(1) 자동 개방밸브는 화재감지장치의 작동에 따라 자동으로 개방되는 것으로 하여야 한다.

(2) 수동식 개방밸브는 화재시 쉽게 접근할 수 있는 곳에 설치하여야 한다.

2.2 포소화약제의 종류

포소화약제의 종류는 다음 표와 같다.

약제의 종류	사용농도	적용대상물	약제의 종류	사용농도	적용대상물
단백포 (Protein Foam)	3% 6%	석유류탱크	수성막포 (Aqueous film forming foam)	3% 6%	유류탱크 화학공장
불화단백포 (Flouroprotein Foam)	3% 6%	석유류탱크	알콜형포 (Alcohol Resistant)	3%	
합성계면활성제포 (Synthetic Foam)	3% 6%	고압, 액화가스 화학공장 위험물저장소	화학포 (Chemical Foam)		

2.3 감지장치

(1) 자동화재탐지설비용 감지기에 의한 방법

(2) 폐쇄형 스프링클러 헤드에 의한 방법

2.4 가압송수장치

10010.2.1에 따른다.

3. 시공

3.1 배관

(1) 송액관은 포의 방출 종료 후 배관안의 액을 배출하기 위한 적당한 기울기를 유지하도록 하고 낮은 부분에 배액밸브를 설치하여야 한다.

(2) 위험물 탱크에 부착되는 송액관은 충격 및 진동 등에 의한 영향을 받지 않도록 완충조치를 하여야 한다.

(3) 선택밸브의 종별 및 당해밸브가 제어하는 방호구역 또는 방호대상물을 명기한 표지판을 부착하여야 한다.

(4) 배관의 행거설치

04010.3.4에 따른다.

3.2 포방출구

3.2.1 포헤드

(1) 소방대상물의 천장 또는 반자에 설치하여야 한다.

(2) 포워터 스프링클러 헤드는 바닥면 8 m^2마다 1개 이상 설치하여야 한다.

(3) 포헤드는 바닥면적 9 m^2마다 1개 이상 설치하여야 한다.

3.2.2 고정포방출구

(1) 전역방출방식

1) 개구부에 자동폐쇄장치를 설치하여야 한다. 다만, 당해 방호구역에서 외부로 새는 양 이상의 포수용액을 유효하게 추가하여 방출하는 설비가 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

2) 고정포방출구는 바닥면적 500㎡마다 1개 이상으로 하여 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있도록 하여야 한다.

3) 고정포방출구는 방호대상물의 최고부분보다 높은 위치에 설치하여야 한다. 다만, 밀어올리는 능력을 가진 것에 있어서는 방호대상물과 같은 높이로 할 수 있다.

(2) 국소방출방식

방호대상물이 서로 인접하여 불이 쉽게 붙을 우려가 있는 경우에는 불이 옮겨 붙을 우려가 있는 범위내의 방호대상물을 하나의 방호대상물로 하여 설치하여야 한다.

3.2.3 호스릴포소화설비 및 포화소전설비

(1) 소방대상물의 어느 층에 있어서도 그 층에 설치된 호스릴포방수구 또는 포소화전방수구(호스릴포방수구 또는 포소화전방수구가 5개 이상 설치된 경우에는 5개)를 동시에 사용할 경우 각 이동식 포노즐 선단의 포수용액 방사압력이 0.35MPa 이상이고 300 L/min 이상(1개층의 바닥면적이 200㎡ 이하인 경우에는 230 L/min 이상)의 포수용액을 수평거리 15m 이상으로 방사할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 저발포의 포소화약제를 사용할 수 있는 것으로 하여야 한다.

(3) 호스릴 또는 호스를 호스릴포방수구 또는 포소화전방수구로 분리하여 비치하는 때에는 그로부터 3m 이내의 거리에 호스릴함 또는 호스함을 설치하여야 한다.

(4) 호스릴함 또는 호스함은 바닥으로부터 높이 1.5m 이하의 위치에 설치하고 그 표면에는 "포호스릴함(또는 포소화전함)"이라고 표시한 표지와 적색의 위치표시등을 설치하여야 한다.

(5) 방호대상물의 각 부분으로부터 하나의 호스릴포방수구까지의 수평거리는 15m 이하(포소화전방수구의 경우에는 25m 이하)가 되도록 하고 호스릴 또는 호스의 길이는 방호대상물의 각 부분에 포가 유효하게 뿌려질 수 있도록 하여야 한다.

3.3 포소화약제 저장탱크

(1) 화재등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 장소로 설치하여야 한다.

(2) 기온의 변동으로 포의 발생에 장애를 주지 아니하는 장소에 설치하여야 한다. 다만, 기온의 변동에 영향을 받지 아니하는 포 소화약제의 경우에는 그러하지 아니한다.

(3) 포소화약제가 변질될 우려가 없고 점검에 편리한 장소에 설치하여야 한다.

(4) 가압송수장치 또는 포소화약제 혼합장치의 기동에 의하여 압력이 가해지는 것 또는 상시 가압된 상태로 사용되는 것에 있어서는 압력계를 설치하여야 한다.

(5) 포소화약제 저장량의 확인이 쉽도록 액면계 또는 계량봉등을 설치하여야 한다.

(6) 가압식이 아닌 저장탱크는 유리게이지를 설치하여 액량을 측정할 수 있는 구조로 하여야 한다.

3.4 포소화약제 혼합장치

(1) 포소화약제의 혼합장치는 포소화약제의 사용농도에 적합한 수용액으로 혼합 할 수 있도록 다음 항목에 적합하도록 설치하여야 한다.

1) 펌프 푸로포셔너방식

펌프의 토출관과 흡입관 사이의 배관 도중에 설치한 흡입기에 펌프에서 토출된 물의 일부를 보내고, 농도 조정밸브에서 조정된 포소화약제의 필요량을 포소화약제 탱크에서 펌프흡입측으로 보내어 이를 혼합하는 방식

2) 프레져 푸로포셔너방식

펌프와 발포기의 중간에 설치된 벤추리관의 벤추리작용과 펌프 가압수의 포소화약제 저장탱크에 대한 압력에 의하여 포소화약제를 흡입·혼합하는 방식

3) 라인 푸로포셔너방식

펌프와 발포기의 중간에 설치된 벤추리관의 벤추리작용에 의하여 포소화약제를 흡입·혼합하는 방식

4) 프레져사이드 푸로포셔너방식

펌프의 토출관에 압입기를 설치하여 포소화약제 압입용 펌프로 포소화약제를 압입시켜 혼합하는 방식

3.5 포소화설비 기동장치

(1) 포소화설비의 수동식 기동장치는 다음 항목에 적합하도록 설치하여야 한다.

1) 직접조작 또는 원격조작에 의하여 가압송수장치, 수동식 개방밸브 및 소화약제 혼합장치를 기동할 수 있는 것으로 한다.
2) 2 이상의 방사구역을 가진 포소화설비에는 방수구역을 선택할 수 있는 구조로 한다.
3) 기동장치의 조작부는 화재시 쉽게 접근할 수 있는 곳에 설치하되, 바닥으로부터 0.8 m 이상 1.5 m 이하의 위치에 설치하고, 유효한 보호장치를 설치하여야 한다.
4) 기동장치의 조작부 및 호오스 연결구에는 가까운 곳의 보기쉬운 곳에 각각 “기동장치의 조작부” 및 “연결구”라고 표시한 표지를 설치하여야 한다.
5) 차고 또는 주차장에 설치하여 포소화설비의 수동식기동장치는 방사구역마다 1개 이상 설치한다.
6) 비행기 격납고에 설치하는 포소화설비의 수동식 기동장치는 각 방사구역마다 2개 이상을 설치하되, 그중 1개는 각 방사구역으로부터 가장 가까운 곳 또는 조작에 편리한 장소에 설치하고, 1개는 화재감지수신기를 설치한 장소에 설치한다.

(2) 포소화설비의 자동식 기동장치는 자동화재탐지설비의 감지의 작동 또는 폐쇄형 스프링클러헤드의 개방과 연동하여 가압송수장치, 일제개방밸브 및 포소화약제혼합장치를 기동시킬 수 있도록 다음의 기준에 의하여 설치하여야 한다.
1) 폐쇄형 스프링클러헤드를 사용하는 경우에는 다음 항목에 적합하게 설치하여야 한다.
① 표시온도가 79℃ 미만인 것을 사용하고, 1개의 스프링클러헤드의 경계면적은 20 ㎡ 이하로 하여야 한다.
② 부착면의 높이는 바닥으로부터 5 m 이하로 하고, 화재를 유효하게 감지할 수 있도록 하여야 한다.
③ 하나의 감지장치의 경계구역은 하나의 층이 되도록 한다.
2) 감지기를 사용하는 경우에는 다음과 의하여야 한다.
① 감지기는 자동화재탐지설비의 감지기에 관한 화재안전기준에 준하여 설치한다.
② 화재표시 및 경보장치는 자동화재탐지설비의 발신기에 관한 화재안전기준에 준하여 설치한다.

(3) 포소화설비의 기동장치에 설치하는 자동경보장치는 다음 각호의 기준에 의하여 설치하여야 한다. 다만, 자동화재탐지설비에 의하여 경보를 발할 수 있는 경우에는 음향경보장치를 설치하지 아니할 수 있다.

1) 방사구역마다 일제개방밸브와 그 일제개방밸브의 작동여부를 발신하는 발신부를 설치한다. 이 경우, 각 일제개방밸브에 설치되는 발신부 대신 1개층에 1개의 유수검지장치를 설치할 수 있다.
2) 상시 사람이 근무하고 있는 장소에 수신부를 설치하되, 수신부에는 폐쇄형 스프링클러헤드의 개방 또는 감지기의 작동여부를 알수 있는 표시장치를 설치하여야 한다.
3) 하나의 소방대상물에 2 이상의 수신부를 설치하는 경우에는 수신부가 설치된 장소 상호간에 동시 통화가 가능한 설비를 하여야 한다.

3.6 포소화설비의 개방밸브

(1) 자동 개방밸브는 화재감지장치의 작동에 따라 자동으로 개방되는 것으로 하여야 한다.
(2) 수동식 개방밸브는 화재시 쉽게 접근할 수 있는 곳에 설치하여야 한다.

3.7 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10045 이산화탄소 소화설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 이산화탄소 소화설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 약제 저장용기

고압가스안전관리법에서 정하는 용기검사에 합격하고, 한국가스안전공사의 용기검사 증명서가 첨부되어야 한다.

2.2 용기밸브

고압가스안전관리법에서 정하는 바에 의한 합격품이어야 한다.

본체는 청동제이어야 하며, 내압시험 압력의 0.64배 내지 0.8배의 압력에서 작동하는 안전밸브를 구비하고 자동·수동으로 급속히 개방할 수 있는 구조이어야 한다.

2.3 동작밸브(니들밸브)

용기밸브를 개방하는 밸브로 안전핀 제거 후 수동조작이 가능토록 되어야 하며, 자동조작시 기동용기의 가스압으로 작동토록 되어야한다.

2.4 분사헤드

가스량, 방출압 및 설치장소에 알맞은 모양과 기능을 갖춘 것으로서 오리피스를 통하여 이산화탄소를 균등히 방사하는 구조로 되어야 한다.

2.5 기동용 가스용기

고압가스안전관리법에서 정하는 용기검사에 합격하여야 한다.

2.6 선택밸브

기동용기 가스압에 의하여 신속 정확하게 개방되고 수동개방도 할 수 있는 구조로 하며 레버는 수동조작시 신속하게 개방되어야 한다. 내압시험은 25MPa로 한다.

2.7 제어반

제어반은 제어반본체, 계전기, 전원표시, 화재구획표시, 가스방출표시, 경보장치, 복구, 시험 등의 스위치 류 등으로 구성되어 있는 것으로 한다.

2.8 배관재료

2.8.1 강관을 사용하는 경우

압력배관용탄소강관(KS D 3562)중 스케줄 80(저압식에 있어서는 스케쥴 40) 이상의 것 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 것으로 아연도금 등으로 방식처리된 것을 사용하여야 한다. 다만, 배관의 호칭구경이 20㎜ 이하인 경우에는 스케줄 40 이상인 것을 사용할 수 있다.

2.8.2 동관을 사용하는 경우

이음이 없는 동 및 동합금관(KS D 5301)으로서 고압식은 16.5MPa 이상, 저압식은 3.75MPa 이상의 압력에 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 저장용기

(1) 바닥이 처지지 않도록 주의하여 기초 바닥면에 수평으로 용기틀을 붙여 기초볼트로 균등하게 조인 후 저장용기를 속에 넣어 용기고정철물로 지지한다.

(2) 방호구역외의 장소에 설치하여야 한다. 다만, 방호구역내에 설치할 경우에는 피난 및 조작이 용이하도록 피난구부근에 설치하여야 한다.

(3) 온도가 40℃ 이하이고 온도의 변화가 적은 곳에 설치하여야 한다.

(4) 직사광선 및 빗물이 침투할 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

(5) 방화문으로 구획된 실에 설치하여야 한다.

(6) 용기의 설치장소에는 당해 용기가 설치된 곳임을 표시하는 표지를 하여야 한다.

(7) 용기간의 간격은 점검에 지장이 없도록 3cm 이상의 간격을 유지하야야 한다.

(8) 저장용기와 집합관을 연결하는 연결배관에는 체크밸브를 설치하여야 한다. 다만, 저장용기가 하나의 방호구역만을 담당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

3.2 기동장치

3.2.1 수동식 기동장치

(1) 전역방출 방식에 있어서는 방호구역마다 또는 국소방출방식에 있어서는 방호대상물마다 설치하여야 한다.

(2) 당해 방호구역의 출입구 부근 등 조작을 하는 자가 쉽게 피난할 수 있는 장소에 설치하여야 한다.

(3) 기동장치의 조작부는 바닥으로부터 높이 0.8 m 이상 1.5 m 이하의 위치에 설치하고, 보호판 등에 의한 보호장치를 설치하여야 한다.

(4) 기동장치에는 그 가까운 곳의 보기 쉬운 곳에 '이산화탄소소화설비 기동장치'라고 표시한 표지를 하여야 한다.

(5) 전기를 사용하는 기동장치에는 전원표시등을 설치하여야 한다.

(6) 기동장치의 방출용 스위치는 음향경보장치와 연동하여 조작될 수 있는 것

으로 하여야 한다.

3.2.2 자동식 기동장치

자동화재탐지설비 감지기의 작동과 연동하는 것으로서 다음의 기준에 의하여 설치하여야 한다.

(1) 자동식 기동장치에는 수동식 기동장치를 함께 설치하여야 한다.

(2) 기계식, 전기식 또는 가스압력식에 의한 방법으로 기동하는 구조로 설치하여야 한다.

3.2.3 표시등

이산화탄소 소화설비가 설치된 구역의 출입구에는 소화약제의 방출 여부를 표시하는 표시등을 설치하여야 한다.

3.3 배관

배관의 구경은 이산화탄소의 소요량이 다음의 기준에 따른 시간내에 방사될 수 있는 것으로 하여야 한다.

(1) 전역방출방식에 있어서 가연성액체 또는 가연성가스등 표면화재 방호대상물의 경우에는 1분

(2) 전역방출방식에 있어서 종이, 목재, 석탄, 석유류, 합성수지류등 심부화재 방호대상물의 경우에는 7분. 이 경우 설계농도가 2분 이내에 30%에 도달하여야 한다.

(3) 국소방출방식의 경우에는 30초

3.4 선택밸브

하나의 소방대상물 또는 그 부분에 2개 이상의 방호구역이 있어 소화약제의 저장용기를 공용하는 경우에 있어서 방호구역마다 선택밸브를 설치하고 선택밸브에는 각각의 방호구역을 표시하여야 한다.

3.5 분사헤드

(1) 분사헤드의 갯수는 방호구역에 3.3의 규정이 충족되도록 설치하여야 한다.

(2) 분사헤드에는 부식방지조치를 하여야 하며 오리피스의 크기, 제조일자, 제조업체를 새겨 넣어야 한다.

(3) 분사헤드의 방출율 및 방출압력은 제조업체의 설계기준에서 정한 값 이상으로 하여야 한다.

(4) 분사헤드의 오리피스의 면적은 분사헤드가 연결되는 배관 구경면적의 70%를 초과해서는 안된다.

3.6 과압배출구

이산화탄소소화설비의 방호구역에 소화약제가 방출시 과압으로 인하여 구조물 등에 손상이 생길 우려가 있는 장소에는 과압배출구를 설치하여야한다.

3.7 시험 및 검사

(1) 기압(기밀) 시험

10010.3.7.2 (2)의 2)에 따르되 유지시간은 5분 이상으로 한다.(용기출구로부터 선택밸브까지는 9MPa 이상, 선택밸브로부터 말단 분사헤드까지는 6MPa 이상의 질소 가스로 한다.)

(2) 기동장치 시험

10010.3.7.2 (2)의 3)에 따른다.

(3) 방출시험

10010.3.7.2 (2)의 4)에 따르되 방출가스의 양은 해당 방호구역에 필요한 저장량의 1/10 이상으로 질소가스를 각 구획으로 방출한다.

2. 10050 할로겐화합물 소화설비공사

2.1.

1. 일반사항

2.1.1.

1.1 적용범위

할로겐화합물 소화설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 약제 저장용기

10045.2.1에 따르고, 다음 항목을 추가한다.

(9) 하나의 방호구역을 담당하는 저장용기의 소화약제의 체적 합계보다 소화약제의 방출시 방출경로가 되는 배관(집합관을 포함)의 내용적이 1.5배 이상일 경우에는 당해 방호구역에 대한 설비는 별도 독립방식으로 하여야 한

다.

2.2 용기밸브

10045.2.2에 따른다.

2.3 동작밸브(니들밸브)

10045.2.3에 따른다.

2.4 분사헤드

가스량, 방출압 및 설치장소에 알맞은 모양과 기능을 갖춘 것으로서 오리피스를 통하여 할로겐화합물을 균등히 방사하는 구조로 되어야 한다.

2.5 기동용 가스용기

10045.2.5에 따른다.

2.6 선택밸브

10045.2.6에 따른다.

2.7 제어반

10045.2.7에 따른다.

2.8 배관재료

2.8.1 강관을 사용하는 경우

압력배관용탄소강관(KS D 3562)중 스케줄 40 이상의 것 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 것으로서 아연도금 등에 따라 방식처리된 것을 사용하여야 한다.

2.8.2 동관을 사용하는 경우

10045.2.8.2에 따른다.

2.8.3 배관부속 및 밸브류

강관 또는 동관과 동등 이상의 강도 및 내식성이 있는 것으로 하여야 한다.

3. 시공

2.1.2.

3.1 저장용기

10045.3.1에 따른다.

3.2 기동장치

3.2.1 수동식 기동장치

10045.3.2.1에 따른다.

3.2.2 자동식 기동장치

10045.3.2.1에 따른다.

3.2.3 표시등

할로겐화합물 소화설비가 설치된 구역의 출입구에는 소화약제의 방출 여부를 나타내는 표시등을 설치하여야 한다.

3.3 배관

배관의 구경은 기준저장량의 소화약제가 10초 이내에 방사될 수 있는 것으로 하여야 한다.

3.4 선택밸브

10045.3.4에 따른다.

3.5 분사헤드

10045.3.5에 따른다.

3.6 시험 및 검사

(1) 기압(기밀) 시험

10010.3.7.2 (2)의 2)에 따르되 유지시간은 수압시험의 경우 60분 이상, 기압시험의 경우 10분 이상으로 한다. 기압시험에 사용하는 가스는 질소 또는 공기로 한다.

시험구분 / 소화약제 종류	시험 압력	선택밸브의 유무		
		있을 때		없을 때
		용기출구에서 선택밸브까지	선택밸브에서 말단분사 헤드까지	용기출구에서 말단 분사헤드까지

(2) 기동장치 시험
10010.3.7.2 (2)의 3)에 따른다.
(3) 방출시험
10010.3.7.2 (2)의 4)에 따른다.

10055 청정소화약제 소화설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위
이 절은 청정소화약제 소화설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준
10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 청정소화약제의 종류
청정소화약제의 종류는 다음 표와 같다.

소 화 약 제	화 학 식
퍼플루오로부탄(이하 "FC-3-1-10"이라 한다)	C_4F_{10}
하이드로클로로플루오로카본혼화제 (이하 “HCFC BLEND A"라 한다)	HCFC-123($CHCl_2CF_3$) : 4.75% HCFC-22($CHClF_2$) : 82% HCFC-124($CHClFCF_3$) : 9.5% $C_{10}H_{16}$: 3.75%
클로로테트라플루오르에탄 (이하 “HCFC-124"라 한다)	$CHClFCF_3$
펜타플루오로에탄(이하 “HFC-125"라 한다)	CHF_2CF_3
헵타플루오로프로판(이하 “HFC-227ea"라 한다)	CF_3CHFCF_3
트리플루오로메탄(이하 “HFC-23"라 한다)	CHF_3
헥사플루오로프로판(이하 “HFC-236fa"라 한다)	$CF_3CH_2CF_3$
트리플루오로이오다이드(이하 “FIC-13I1"라 한다)	CF_3I
불연성.불활성기체혼합가스 (이하 “IG-01"이라 한다)	Ar
불연성.불활성기체혼합가스 (이하 “IG-100"이라 한다)	N_2
불연성.불활성기체혼합가스 (이하 “IG-541"이라 한다)	N_2 : 52%, Ar : 40%, CO_2 : 8%
불연성.불활성기체혼합가스 (이하 “IG-55"이라 한다)	N_2 : 50%, Ar : 50%
도데카플루오로-2-메틸펜탄-3-원 (이하 "FK-5-1-12"이라 한다)	$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$

2.2 저장용기

(1) 저장용기의 충전비, 충전압력 및 최소사용설계압력은 다음 표와 같다.

1) 할로겐화합물 청정소화약제

소화약제 / 항목	HFC-227ea			FC-3-1-10	HCFC BLEND A	
최대충전밀도 (kg/m^3)	1,201.4	1,153.3	1,153.3	1,281.4	900.2	900.2
21℃ 충전압력 (kPa)	1,034*	2,482*	4,137*	2,482*	4,137*	2,482*

항목 \ 소화약제	HFC-23				
최대충전밀도 (kg/m³)	768.9	720.8	640.7	560.6	480.6
21℃ 충전압력 (kPa)	4,198**	4,198**	4,198**	4,198**	4,198**
최소사용 설계압력 (kPa)	9,453	8,605	7,626	6,943	6,392

항목 \ 소화약제	HCFC-124		HFC-125		HFC-236fa			FK-5-1-12
최대충전밀도 (kg/m³)	1,185.4	1,185.4	865	897	1,185.4	1,201.4	1,185.4	1,441.7
21℃ 충전압력 (kPa)	1,655*	2,482*	2,482*	4,137*	1,655*	2,482*	4,137*	2,482**
최소사용 설계압력 (kPa)	1,951	3,199	3,392	5,764	1,931	3,310	6,068	2,482
비 고 1. “*” 표시는 질소로 축압한 경우를 표시한다. 2. “**”표시는 질소로 축압하지 아니한 경우를 표시한다.								

2) 불활성가스 청정소화약제

항목 \ 소화약제		IG-01		IG-541			IG-55			IG-100		
21℃ 충전압력(kPa)		16,341	20,436	14,997	19,996	31,125	15,320	20,423	30,634	16,575	22,312	28,000
최소사용 설계압력(kPa)	1차측	16,341	20,436	14,997	19,996	31,125	15,320	20,423	30,634	16,575	22,312	227.4
	2차측	비고 2 참조										
비고 : 1. 1차측과 2차측은 감압장치를 기준으로 한다. 2. 2차측 최소사용설계압력은 제조사의 설계프로그램에 의한 압력값에 따른다.												

(2) 저장용기에는 약제명, 저장용기 자체중량과 총중량, 충전일시, 충전압력 및 약제의 체적을 표시하여야 한다.

(3) 집합관에 접속되는 저장용기는 동일한 내용적을 가진 것으로 충전량 및 충전압력이 같도록 하여야 한다.

(4) 저장용기는 충전량 및 충전압력을 확인할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(5) 저장용기의 약제량 손실이 5%를 초과하거나 압력손실이 10%를 초과할 경우에는 재충전하거나 저장용기를 교체하여야 한다. 단, 불활성가스 청정소화약제 저장용기의 경우에는 압력손실이 5%를 초과할 경우 재충전하거나 저장용기

를 교체하여야 한다.

2.3 배관재료

배관·배관부속 및 밸브류는 저장용기의 방출내압을 견딜 수 있어야 하며 배관재질은 다음의 기준에 적합하여야 한다.

2.3.1 강관을 사용하는 경우

압력배관용탄소강관(KS D 3562) 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 것으로서 아연도금 등에 따라 방식처리된 것을 사용하여야 한다.

2.3.2 동관을 사용하는 경우

동관을 사용하는 경우의 배관은 이음이 없는 동 및 동합금관(KS D 5301)의 것을 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 저장용기

10045.3.1에 따르되 온도가 55℃ 이하인 곳에 설치하여야 한다.

3.2 기동장치

3.2.1 수동식 기동장치

10045.3.2.1에 따르되 49N(5kg_f) 이하의 힘을 가하여 기동할 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

3.2.2 자동식 기동장치

10045.3.2.2에 따른다.

3.2.3 표시등

청정소화약제 소화설비가 설치된 구역의 출입구에는 소화약제의 방출 여부를 나타내는 표시등을 설치하여야 한다.

3.3 배관

(1) 배관과 배관, 배관과 배관부속 및 밸브류의 접속은 나사접합, 용접접합, 압축접합 또는 플랜지 접합 등의 방법을 사용하여야 한다.

(2) 배관의 구경은 당해 방호구역에 청정소화약제가 10초(불활성가스 청정소화약제는 1분)이내에 방호구역 각 부분에 최소설계농도의 95% 이상 해당하는 약제량이 방출되도록 하여야 한다.

3.4 선택밸브

10045.3.4에 따른다.

3.5 분사헤드

10045.3.5에 따르되 분사헤드의 설치높이는 방호구역의 바닥으로부터 최소 0.2 m 이상 최대 3.7 m 이하로 하여야 하며 천정높이가 3.7 m를 초과할 경우에는 추가로 다른 열의 분사헤드를 설치하여야 한다. 다만, 분사헤드의 성능인정 범위내에서 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.

3.6 시험 및 검사

(1) 기압(기밀) 시험

10010.3.7.2 (2)의 2)에 따른다.

(2) 기동장치 시험

10010.3.7.2 (2)의 3)에 따른다.

(3) 방출시험

10010.3.7.2 (2)의 4)에 따른다.

10060 분말소화설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 분말소화설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 저장용기

저장용기의 내용적은 다음 표와 같다.

소화약제의 종별	소화약제 저장용기의 내용적 (ℓ/kg)
탄산수소나트륨을 주성분으로 한 분말(제1종분말)	0.80
탄산수소칼륨을 주성분으로 한 분말(제2종분말)	1.00
인산염을 주성분으로 한 분말(제3종 분말)	1.00
탄산수소칼륨과 요소가 화합된 분말(제4종 분말)	1.25

2.2 분말소화약제

제1종분말, 제2종분말, 제3종분말, 제4종분말로 하여야 한다. 단, 차고 또는 주차장에 설치하는 분말소화설비의 소화약제는 제3종분말로 하여야 한다.

2.3 가압용 가스용기

(1) 가압용 가스용기는 분말소화약제의 저장용기에 접속하여 설치하여야 한다.

(2) 가압용 가스용기를 3본 이상 설치한 경우에 있어서는 2개 이상의 용기에 전자개방밸브를 부착하여야 한다.

(3) 2.5MPa 이하의 압력에서 조정이 가능한 압력조정기를 설치하여야 한다.

2.4 배관

2.4.1 강관을 사용하는 경우

강관을 사용하는 경우의 배관은 아연도금에 따른 배관용탄소강관(KS D 3507)이나 이와 동등 이상의 강도·내식성 및 내열성을 가진 것으로 하여야 한다. 다만, 축압식분말소화설비에 사용하는 것 중 20℃에서 압력이 2.5MPa 이상 4.2MPa 이하인 것에 있어서는 압력배관용탄소강관(KS D 3562)중 이음이 없는 스케줄 40 이상의 것 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 것으로서 아연도금으로 방식처리된 것을 사용하여야 한다.

2.4.2 동관을 사용하는 경우

고정압력 또는 최고사용압력의 1.5배 이상의 압력에 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 저장용기

10045.3.2.1의 (1)~(4)에 따른다.

3.2 기동장치

3.2.1 수동식 기동장치

10045.3.2.1에 따른다.

3.2.2 자동식 기동장치

10045.3.2.2에 따른다.

3.2.3 표시등

분말소화설비가 설치된 구역의 출입구에는 소화약제의 방출 여부를 나타내는 표시등을 설치하여야 한다.

3.3 배관

(1) 배관은 전용으로 하여야 하며 밸브류는 개폐위치 또는 개폐방향을 표시한 것으로 하여야 한다.

(2) 배관의 구경은 기준저장량의 소화약제가 30초 이내에 방사될 수 있는 것으로 하여야 한다.

3.4 선택밸브

10045.3.4에 따른다.

3.5 분사헤드

기준저장량의 소화약제를 30초 이내에 방사할 수 있는 것으로 하여야 한다.

3.6 시험 및 검사

(1) 기압(기밀) 시험

10010.3.7.2 (2)의 2)에 따른다.

(2) 기동장치 시험

10010.3.7.2 (2)의 3)에 따른다.

(3) 방출시험

10010.3.7.2 (2)의 4)에 따른다.

10065 피난기구 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 피난기구설치공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받은 것으로 설치하여야 한다.

3. 시공

3.1 설치

(1) 피난기구는 계단·피난구 기타 피난시설로부터 적당한 거리에 있는 안전한 구조로 된 피난 또는 소화활동상 유효한 개구부(가로 0.5m 이상 세로 1m 이상인 것을 말한다)에 고정하여 설치하거나 필요한 때에 신속하고 유효하게 설치할 수 있는 상태에 두어야 한다.

(2) 피난기구를 설치하는 개구부는 서로 동일직선상이 아닌 위치에 있어야 한다. 다만, 미끄럼봉·피난교·피난용트랩·피난밧줄 또는 간이완강기·아파트에 설치되는 피난기구 기타 피난상 지장이 없는 것에 있어서는 그러하지 아니하다.

(3) 피난기구는 소방대상물의 기둥·바닥·보 기타 구조상 견고한 부분에 볼트조임·매입·용접 기타의 방법으로 견고하게 부착하여야 한다.

(4) 4층 이상의 층에 피난사다리를 설치하는 경우에는 금속성 고정사다리를 설치하고, 당해 고정사다리에는 쉽게 피난할 수 있는 구조의 노대를 설치하여야 한다.

(5) 완강기는 강하시 로프가 소방대상물과 접촉하여 손상되지 아니하도록 하여야 한다.

(6) 완강기, 미끄럼봉 및 피난로프의 길이는 부착위치에서 지면 기타 피난상 유효한 착지면까지의 길이로 하여야 한다.

(7) 미끄럼대는 안전한 강하속도를 유지하도록 하고, 전락방지를 위한 안전조치를 하여야 한다.

(8) 구조대의 길이는 피난상 지장이 없고 안정한 강하속도를 유지할 수 있는 길이로 하여야 한다.

3.2 피난기구의 위치표시

피난기구를 설치한 장소에는 가까운 곳의 보기 쉬운 곳에 피난기구의 위치를 표시하는 발광식 또는 축광식표지와 그 사용방법을 표시한 표지를 부착하되, 축광식표지는 다음 각호의 기준에 적합한 것이어야 한다.

(1) 방사성물질을 사용하는 위치표지는 쉽게 파괴되지 아니하는 재질로 처리하여야 한다.

(2) 위치표지는 주위 조도 0lx에서 60분간 발광후 직선거리 10m 떨어진 위치에서 보통시력으로 표시면의 문자 또는 화살표등을 쉽게 식별할 수 있는 것으로 하여야 한다.

(3) 위치표지의 표시면은 쉽게 변형·변질 또는 변색되지 아니하여야 한다.

(4) 위치표지의 표지면의 휘도는 주위 조도 0lx에서 60분간 발광후 7mcd/㎡으로 하여야 한다.

3.3 시험 및 검사

설치위치 및 고정상태 등 10010.1.2에 정한 기준에 적합한지 육안검사를 실시한다.

10070 인명구조기구 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 인명구조기구 설치공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받

은 것으로 설치하여야 한다.

3. 시공

3.1 설치

(1) 방열복·공기호흡기(보조마스크를 포함한다) 및 인공소생기를 각 2개 이상 비치하여야 한다.

(2) 화재시 쉽게 반출 사용할 수 있는 장소에 비치하여야 한다.

(3) 인명구조기구가 설치된 가까운 장소의 보기 쉬운 곳에 "인명구조기구"라는 표지판 등을 설치하여야 한다.

3.2 시험 및 검사

설치위치 및 수량 등 10010.1.2에 정한 기준에 적합한지 육안검사를 실시한다.

10075 소화용수설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 소화용수설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 상수도 소화전

상수도용 소화전이어야 한다.

2.2 소화수조 및 저수조

수조를 설치하고 여기에 소화에 필요한 물을 항시 채워두는 것을 말한다.

3. 시공

3.1 상수도 소화전

(1) 호칭지름 75 mm 이상의 수도배관에 호칭지름 100 mm 이상의 소화전을 접속하여야 한다.

(2) 소방자동차등의 진입이 쉬운 도로변 또는 공지에 설치하여야 한다.

(3) 소방대상물의 수평 투영면의 각 부분으로부터 140 m 이하가 되도록 설치하여야 한다.

3.2 소화수조 및 저수조

(1) 지하에 설치하는 소화용수설비의 흡수관투입구는 그 한변이 0.6m 이상이거나 직경이 0.6m 이상인 것으로 하고, 소요수량이 80㎥ 미만인 것에 있어서는 1개 이상, 80㎥ 이상인 것에 있어서는 2개 이상을 설치하여야 하며, "흡관투입구"라고 표시한 표지를 하여야 한다.

(2) 소화용수설비에 설치하는 채수구에는 소방용호스 또는 소방용흡수관에 사용하는 구경 65㎜ 이상의 나사식 결합금속구를 설치하여야 한다.

(3) 채수구는 지면으로부터의 높이가 0.5m 이상 1m 이하의 위치에 설치하고 "채수구"라고 표시한 표지를 하여야 한다.

3.3 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10080 제연설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 제연설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 제연그릴 및 루버

(1) 제연그릴 및 루버는 불연성의 재질인 1.5 mm 이상의 KS D 3501(열간압연 연강판 및 강대)로 폐쇄시 기밀을 유지할 수 있는 구조로 견고히 제작되어야 한다.

(2) 방청도장 및 마감도장은 01025.3.3에 따른다.

2.2 제연댐퍼

(1) 불연성의 재질인 KS D 3501(열간압연 연강판 및 강대)로 몸체, 날개는 1.5 mm 이상이며 로드의 직경은 9 mm 이상이어야 한다.

(2) 댐퍼는 다음과 같은 기능을 가져야 한다.

1) 제연팬의 운전 중 용이하게 개방될 수 있어야 한다.

2) 제연팬 댐퍼의 개방과 동시에 제연팬을 가동시킬 수 있는 연동기구를 구비하여야 한다.

3) 제연댐퍼는 운전 중에도 확실하게 개방될 수 있어야 하며, 개방될 때의 충격으로 다른 부분을 파손시키거나 흡입기류에 의한 진동을 발생시키지 않는 구조이어야 한다.

4) 시운전 또는 검사 후에 원상복귀가 용이한 구조이어야 한다.

5) 댐퍼는 전면에서 용이하게 보수할 수 있는 구조이어야 한다.

6) 댐퍼의 폭은 공기저항을 최소화하도록 제작하여야 한다.

7) 조적시공시 슬리브를 설치하여 댐퍼 본체에 외압으로 인한 변형이 일어나지 않아야 한다.

2.3 댐퍼구동장치

(1) 아이들 레버로 날개를 개방시키고 레버의 탄력이나 동력 등으로 원위치에 환원이 가능하여야 한다.

(2) 표시등과 수동조작기구는 일체로 구성되고 댐퍼 내에서 조작할 수 있어야 한다.

(3) 수동조작장치는 벽체에 매립, 고정하여 뚜껑을 열고 수동조작을 하여 동작 또는 환원시키는 구조이며 수동조작장치가 작동하면 종합방재반의 수신기에 표시되어야 한다.

(4) 전동 모터는 24 V에서 2 A 미만의 전류로 정격작동되어야 하며 화재시 열에 의한 변형이 적어야 한다.

(5) 댐퍼 구동장치를 수납하는 박스 외면에는 전기적 원격 조작표시, 개별작동표시, 환원표시 기능을 갖추어야 하며 날개 조작장치를 보수, 점검할 수 있는 구조이어야 한다.

2.4 제연풍도

제연풍도는 제연 중에 변형, 탈락되지 않는 견고한 것으로 하여야 하고 유해가스, 유해물질 등을 발생시키지 않는 불연재료로 제작하여야 한다.

(1) 풍도본체는 아연도금강판 또는 이와 동등 이상의 내식성, 내열성이 있는 것으로 하며, 내열성(석면재료를 제외한다)의 단열재로 유효한 단열처리(배출용도만 해당)를 하고, 강판의 두께는 배출풍도 및 유입풍도의 크기에 따라 다음 표에 의한 기준 이상으로 하여야 한다.

풍도단면의 긴변 또는 직경의 크기 (mm)	450 이하	450 초과 750 이하	750 초과 1500 이하	1500 초과 2250 이하	2250 초과
강판두께(mm)	0.5 이상	0.6 이상	0.8 이상	1.0 이상	1.2 이상

(2) 풍도 부속품은 다음과 같이 하여야 한다.

1) 강재

KS D 3503(일반구조용 압연강재)으로 하여야 한다.

2) 리벳은 동리벳 및 동등이상으로 하여야 한다.

3) 볼트 및 너트

KS B 1002(육각볼트) 및 KS B 1012(육각너트)를 사용하여야 한다.

4) 플랜지 패킹

불연재로 기밀이 유지되도록 하여야 한다.

5) 플랙시블 조인트는 내화성능이 있는 재료로 하여야 한다.

2.5 제연풍도의 단열재

01030.2.4 (5)의 제연 덕트 보온재 및 보온두께를 적용하며, 배출풍도만 보온을 적용한다.

2.6 제연팬

2.6.1 배출기의 구조

배출기는 전동기와 배풍기 부분을 분리하여 설치하여야하며, 배열기류에 노출되는 배출용 송풍기 및 그 부품들은 250℃의 온도에서 1시간 유효한 내화성능을 가져야 한다.

2.6.2 날개 및 케이싱

(1) 날개 및 케이싱은 강판제 또는 이와 동등 이상의 내식성, 내열성이 있는 것으로 하여야 한다.

(2) 날개와 몸체와의 접합은 전용접으로 하여야 한다.

2.6.3 부식방지 및 점검구

부식방지를 위하여 충분한 방청도장을 한 후 지정색으로 내열성 마감도장을 하고 날개의 점검 등 케이싱 내부를 점검할 수 있도록 점검구를 설치하여야 한다.

2.6.4 부속품

제연팬의 부속품에는 벨트, 벨트 덮개, 풀리 및 전동기 등을 구비하여야 한다.

2.7 급기그릴 및 루버

2.1에 따른다.

3. 시공

3.1 제연그릴 및 댐퍼

(1) 제연그릴은 기밀이 유지되도록 접속하고 제연댐퍼의 작동부가 개방시에 주변에 닿지 않도록 하고 점검구는 작동부가 보이는 위치에 설치하여야 한다. 또한 제연구 및 수동개방장치의 취급시 충격 및 손상 등을 주지 않도록 충분히 유의하고 수동개방장치의 설치에 대하여는 다음 사항에 주의하여야 한다.

1) 장치의 손잡이 위치는 출입구의 부근 또는 피난 주통로에 보기 쉽고 작동이 쉬운 장소에 설치하고 그 조작방법을 명시하여야 한다.

2) 수동개방장치의 손잡이를 벽에 설치하는 경우는 바닥에서 0.8~1.5 m 높이의 위치에, 천장으로부터 매달아 내리는 경우는 바닥에서 약 1.8 m 높이로 설치하여야 한다.

3) 손잡이 조작은 단일조작으로 용이하게 될 수 있어야 하고, 시운전 검사 후 환원도 간단히 될 수 있도록 설치하여야 한다.

4) 수동개방장치와 제연 댐퍼에 연결하는 와이어 등의 거리는 가능한 한 짧아야 하고 굴곡부는 적으며, 굴곡이 있는 경우에는 곡율반경을 크게 하고 와이어 등의 마찰이 적게 되도록 시공하여야 한다.

3.2 제연풍도

(1) 제연 개시시에 급격한 온도상승 또는 진동 등에 의하여 풍도의 변형, 파손, 탈락 등이 생기지 않도록 보강, 지지를 충분히 하여야 한다.

(2) 제연 풍도는 가연물로부터 0.6 m 이상 떨어지게 시공하는 외에 전선, 전선관 등에 접촉하지 않도록 충분히 주의하여야 한다.

(3) 수평 풍도가 방화구획을 관통하는 벽 및 바닥 부분은 강판제 등의 불연성 슬리브를 설치하며 풍도와의 틈새에는 내화성능이 있는 모르타르 등으로 충진하여 기밀이 유지되도록 한다.

(4) 풍도가 방화구획을 관통할 때는 방화시에 쉽게 탈락되지 않게 하고 보존, 점검이 간단한 구조의 퓨즈 온도 280℃를 사용한 방화댐퍼를 견고히 설치하고, 점검구를 설치하여 날개 개폐 및 동작상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.

(5) 풍도의 행거 및 지지철물
05010.3.2.1의 (7)에 따른다.

(6) 풍도의 이음은 제연시의 급격한 온도상승에 의해 변형되거나 진동에 의해 이음에서 누설이 없도록 하여야 한다.

(7) 풍도가 열팽창에 의해 변형, 탈락, 파손되지 않도록 하여야 한다.

(8) 제연풍도와 제연팬과의 접합부분은 내열성능 및 기밀성능이 있는 내화성 재료로 접합하여야 한다.

3.3 제연풍도의 단열

(1) 제연풍도는 01020.2.4 (5)에 준하는 난연성능을 확보한 단열재를 사용하여야 하며 가열재로부터 제연풍도 마감면까지 거리는 0.3 m 이상 떨어지게 시공하여야 한다.

(2) 단열 시공순서는 풍도보온공사 시방에 따른다.

3.4 제연팬의 설치

제연팬은 화재시에 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 하고 제연팬의 흡입측, 토출측 연결풍도에는 내열성(석면재료는 제외한다) 재질의 캔버스를 설치하여야 하고 기타사항은 다음에 따른다.

3.4.1 설치위치

제연팬의 위치는 유지관리가 용이한 곳에 설치하여야 하며, 은폐시에는 보존, 점검을 위한 점검구를 구비하여야 한다.

3.4.2 송풍기실 공간 및 구조

(1) 원심형의 경우는 보존, 점검을 위하여 제연팬의 주위에 0.6 m 이상의 공간을 두어야 한다.

(2) 풍도 접속형의 축류형 제연팬을 사용하는 경우는 V-벨트의 교체 및 수리, 보존, 점검을 위한 공간을 확보하여야 한다.

3.4.3 설치 고정

방진장치를 제외하고 기타사항은 03015.3.2에 따른다.

3.5 제연루버

루버는 건물의 입지조건을 고려하여 제연이 피난 또는 소화활동에 방해가 되지 않도록 하고 공기조화 환기설비의 취입구나 창 등을 통하여 건물 내로 재유입되지 않아야 하며, 특히 연소의 위험이 있는 부분은 피하여 설치하고 다음 사항에 유의하여야 한다.

(1) 외벽에 설치하는 경우에는 우수 등이 유입되지 않도록 하여야 하며 제연시 탈락하지 않도록 설치하여야 한다.

(2) 인접하는 건물을 고려하여 연소를 일으키지 않는 위치에 설치하여야 한다.

3.6 시험 및 검사

05010.3.7에 따른다.

10085 특별피난계단 및 비상용승강기의 승강장 제연설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 특별피난계단 및 비상용승강기의 승강장(직통계단식 공동주택의 부속실 포함) 제연설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 급기댐퍼 및 루버

(1) 급기댐퍼 및 루버는 불연성의 재질인 1.5 mm 이상의 KS D 3501(열간압연 강판 및 강대) 및 직경 9 mm 이상의 로드로 제작되어야 한다.

(2) 댐퍼 또는 루버에는 전원표시등, 급기표시등 및 수동기동스위치가 부착되어 있어야 한다.

(3) 댐퍼 및 루버는 정비가 가능한 이,탈착 구조로 하여야 한다.

(4) 방청도장 및 마감도장은 01025.3.3에 따른다.

2.2 배출댐퍼 및 루버

(1) 배출댐퍼 및 루버는 불연성의 재질인 1.5 mm 이상의 KS D 3501(열간압연강판 및 강대) 및 직경 9 mm 이상의 로드로 제작되어야 한다.

(2) 댐퍼 또는 루버에는 전원표시등 및 배기표시등이 부착되어 있어야 한다.

(3) 구동부의 작동상태와 닫혀 있을 때의 기밀상태를 수시로 점검할 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 댐퍼 및 루버는 정비가 가능한 이·탈착 구조로 하여야 한다.

(5) 방청도장 및 마감도장은 01025.3.3에 따른다.

2.3 차압유지 및 과압방지장치

(1) 제연구역과 옥내와의 사이에 유지하여야 하는 최소 차압은 40Pa(옥내에 스프링클러설비가 설치된 경우에는 12.5Pa) 이상으로 하여야 한다.

(2) 제연구역의 과압방지를 위하여 당해 제연구역에 자동차압·과압조절형 급기댐퍼 또는 과압배출장치를 설치하여야 한다.

(3) 플랩댐퍼를 설치하는 경우 출입문의 개방에 필요한 힘이 110N 초과시에 개방하는 구조로 하여야 한다.

(4) 플랩댐퍼에 사용하는 철판은 두께 1.5㎜ 이상의 열간압연강판(KS D 3501) 또는 이와 동등 이상의 내식성 및 내열성이 있는 것으로 하여야 한다.

(5) 피난을 위해 출입문이 일시적으로 개방되는 경우 개방되지 아니하는 제연구역과 옥내와의 차압은 최소차압의 70% 미만이 되어서는 아니된다.

(6) 계단실과 부속실을 동시에 제연하는 경우 부속실의 가압은 계단실과 같게 하거나 계단실의 기압보다 낮게 할 경우에는 부속실과 계단실의 압력차이는 5Pa 이하가 되도록 하여야 한다.

2.4 급기 및 배기팬

(1) 배기팬은 스프링클러 설치 시 250 ℃의 온도에서 1시간 이상의 내열성이 있는 것으로 한다.

(2) 팬은 전동기와 송풍기 부분이 분리된 것으로 하고 날개 및 케이싱은 강판제 또는 이와 동등 이상의 내식성, 내열성이 있는 것으로 하여야 한다.

(3) 날개와 몸체와의 접합은 전용접으로 하여야 한다.

(4) 부식방지를 위하여 충분한 방청도장을 한 후 지정색으로 내열성 마감도장을 행하고 날개의 점검 등 케이싱 내부를 점검 할 수 있도록 점검구를 설치하여야 한다.

(5) 팬의 부속품으로 벨트, 벨트덮개, 풀리 및 전동기 등을 구비하여야 한다.

2.5 급기 풍도

(1) 수직풍도는 내화구조로 하여야 한다.

(2) 수직풍도의 내부면은 두께 0.5 mm 이상의 아연도금강판으로 마감하되 강판의 접합부에 대하여는 통기성이 없도록 조치하여야 한다.

(3) 수직풍도 이외의 풍도는 아연도금강판 또는 이와 동등 이상의 내식성·내열성이 있는 것으로 하며, 내열성(석면재료를 제외한다)의 단열재로 유효한 단열처리를 하고, 강판의 두께는 풍도의 크기에 따라 다음 표에 따른 기준 이상으로 한다. 다만, 방화구획이 되는 전용실에 급기송풍기와 연결되는 닥트는 단열이 필요없다.

풍도단면의 긴변 또는 직경의 크기 (mm)	450 이하	450 초과 750 이하	750 초과 1500 이하	1500 초과 2250 이하	2250 초과
강판두께(mm)	0.5 이상	0.6 이상	0.8 이상	1.0 이상	1.2 이상

(4) 풍도에서의 누설량은 급기량의 10%를 초과하지 아니할 것

(5) 풍도는 정기적으로 풍도내부를 청소할 수 있는 구조로 설치한다.

2.6 배출풍도

(1) 수직풍도는 내화구조로 하여야 한다.

(2) 수직풍도의 내부면은 두께 0.5mm 이상의 아연도금강판 또는 동등이상의 내식성·내열성이 있는 것으로 마감되는 접합부에 대하여는 통기성이 없도록 조치한다.

3. 시공

3.1 급기구

(1) 급기용 수직풍도와 직접 면하는 벽체 또는 천장(당해 수직풍도와 천장급기구 사이의 풍도를 포함한다)에 고정하되, 옥내와 면하는 출입문으로부터 가능한 먼 위치에 설치하여야 한다.

(2) 계단실과 그 부속실을 동시에 제연하거나 또는 계단실만을 제연하는 경우 급기구는 계단실 매 3개층 이하의 높이마다 설치할 것. 다만, 계단실의 높이가 31m 이하로서 계단실만을 제연하는 경우에는 하나의 계단실에 하나

의 급기구만을 설치할 수 있다.

(3) 급기구의 댐퍼설치는 다음의 기준에 적합할 것

1) 자동차압·과압조절형 댐퍼를 설치하는 경우, 차압범위의 수동설정기능과 설정범위의 차압이 유지되도록 개구율을 자동조절하는 기능이 있어야 한다.

2) 자동차압·과압조절형 댐퍼는 옥내와 면하는 개방된 출입문이 완전히 닫히기 전에 개구율을 자동감소시켜 과압을 방지하는 기능이 있어야 한다.

3) 자동차압·과압조절형 댐퍼는 주위온도 및 습도의 변화에 의해 기능이 영향을 받지 아니하는 구조이어야 한다.

4) 자동차압·과압조절형 댐퍼 기능 및 성능은 한국소방산업기술원 또는 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 규정에 따라 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 받아야 한다.

5) 자동차압·과업조절형이 아닌 댐퍼는 개구율을 수동으로 조절할 수 있는 구조로 하여야 한다.

6) 옥내에 설치된 화재감지기에 따라 모든 제연구역의 댐퍼가 개방되도록 하여야 한다.

3.2 배출댐퍼

(1) 평상시 닫힌 구조로 기밀상태를 유지하여야 한다.

(2) 개폐여부를 당해 장치 및 제어반에서 확인할 수 있는 감지기능을 내장하고 있어야 한다.

(3) 화재층의 옥내에 설치된 화재감지기의 동작에 따라 당해층의 댐퍼가 개방되어야 한다.

(4) 개방시의 실제개구부(개구율을 감안한 것을 말한다)의 크기는 수직풍도의 내부단면적과 같도록 하여야 한다.

(5) 댐퍼는 풍도내의 공기흐름에 지장을 주지 않도록 수직풍도의 내부로 돌출하지 않게 설치하여야 한다.

3.3 급기팬

(1) 송풍기의 송풍능력은 송풍기가 담당하는 제연구역에 대한 급기량의 1.15배 이상으로 하여야 한다. 다만, 풍도에서의 누설을 실측하여 조정하는 경우에는 그러하지 아니한다.

(2) 송풍기의 배출측에는 풍량조절용댐퍼 등을 설치하여 풍량조절을 할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 송풍기의 배출측에는 풍량을 실측할 수 있는 유효한 조치를 하여야 한다.
(4) 송풍기는 인접장소의 화재로부터 영향을 받지 아니하고 접근이 용이한 곳에 설치하여야 한다.
(5) 송풍기는 옥내의 화재감지기 동작에 따라 작동하도록 하여야 한다.
(6) 송풍기와 연결되는 캔버스는 내열성(석면재료를 제외한다)이 있는 것으로 하여야 한다.
(7) 방진장치를 제외한 기타사항은 03015.3.2에 따라 팬을 설치 고정한다.

3.4 외기취입구

(1) 외기를 옥외로부터 취입하는 경우 취입구는 연기 또는 공해물질 등으로 오염된 공기를 취입하지 아니하는 위치에 설치하여야 한다.
(2) 취입구를 옥상에 설치하는 경우 다음 기준에 적합하도록 할 것
  1) 취입구는 배기구 등(유입공기, 주방의 조리대에 배출공기 또는 화장실의 배출공기 등을 배출하는 배기구를 말한다)으로부터 수평거리 5m 이상, 수직거리 1m 이상의 위치에 설치하여야 한다.
  2) 취입구는 옥상의 외곽 면으로부터 수평거리 5m 이상, 외곽면의 상단으로부터 하부로 수직거리 1m 이하의 위치에 설치하여야 한다.
(3) 취입구는 빗물과 이물질이 유입하지 아니하는 구조로 하여야 한다.
(4) 취입구는 취입공기가 옥외의 바람의 속도와 방향에 따라 영향을 받지 아니하는 구조로 하여야 한다.

3.5 시험 및 검사

(1) 각종 댐퍼 및 루버, 풍도 등의 재료 및 설치상태를 확인한다.
(2) 팬, 외기취입구 등의 위치 및 설치상태를 확인한다.
(3) 제연설비는 설계목적에 적합한지 사전에 검토하고 건물의 모든 부분(건축설비를 포함한다)을 완성하는 시점부터 시험 등(확인, 측정 및 조정을 포함한다)을 하여야 한다.
(4) 제연설비의 시험 등은 다음 기준에 따라 실시하여야 한다.
  1) 제연구역의 모든 출입문등의 크기와 열리는 방향이 설계 시와 동일한지 여부를 확인하여야 한다.
  2) 1)의 기준에 따른 확인결과 출입문 등이 설계시와 동일한 경우에는 출입문마다 그 바닥 사이의 틈새가 평균적으로 균일한지 여부를 확인하고 큰 편차가 있는 출입문 등에 대하여는 그 바닥의 마감을 재시공하거나, 출입문 등에 불연재료를 사용하여 틈새를 조정하여야 한다.
  3) 제연구역의 출입문 및 복도와 거실(옥내가 복도와 거실로 되어있는 경

우에 한한다) 사이의 출입문마다 제연설비가 작동하고 있지 아니한 상태에서 그 폐쇄력(단위는 kg중 또는 N을 말하다. 이하같다.)을 측정하여야 한다.

4) 옥내의 층별로 화재감지기(수동기동장치를 포함한다)를 동작시켜 제연설비가 작동하는지 여부를 확인하여야 한다.

5) 기준에 따라 제연설비가 작동하는 경우 다음의 기준에 따른 시험 등을 실시하여야 한다.

① 부속실과 면하는 옥내 및 계단실의 출입문을 동시에 개방할 경우, 유입공기의 풍속이 방연풍속에 적합한지 여부를 확인하고 적합하지 아니한 경우에는, 급기구의 개구율과 송풍기의 풍량조절댐퍼 등을 조정하여 적합하게 하여야 한다.

② ①의 기준에 따른 시험 등의 과정에서 출입문을 개방하지 아니하는 제연구역의 실체 차압이 적합한지 여부를 출입문 등에 차압측정공을 설치하고 이를 통하여 차압측정기구로 실측하여 확인·조정하여야 한다.

③ 제연구역의 출입문이 모두 닫혀있는 상태에서 제연설비를 가동시킨 후 출입문의 개방에 필요한 힘을 측정하여 개방력에 적합한지 여부를 확인하여야 한다.

④ ①의 기준에 따른 시험 등의 과정에서 부속실의 개방된 출입문이 자동으로 완전히 닫히는지 여부를 확인하고, 닫힌 상태를 유지할 수 있도록 조정하여야 한다.

10090 연결송수관설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 연결송수관 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 방수기구함

(1) 함의 재질은 두께가 1.5 mm 이상의 강판으로 하고 방식처리를 하여야 한다.

(2) 함의 문짝은 1.5 mm 이상의 스테인리스 강판 혹은 강판이나 동등 이상의 재질로 하고 '방수기구함'이라고 표시한 표지를 하여야 한다.

2.2 호스 및 관창

2.2.1 호스

지름 65 mm 이상이며 소방 대상물의 각 부분에 물이 유효하게 뿌려질 수 있는 길이로서 한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받은 것으로 설치하여야 한다.

2.2.2 관창

지름 65 mm 황동제로서 결합금속구는 나사식이며 방사형 관창으로 하여야 한다.

2.3 송수구

지름 65 mm의 쌍구형으로 접속구는 설치현장 및 소방기관의 장비의 상황에 맞는 것이어야 한다.

2.4 방수구

지름 65 mm 청동제로 10층 이하는 단구형, 11층 이상은 쌍구형으로 설치하여야 한다. 단, 11층 이상의 층으로서 아파트 용도로 사용되는 층 및 스프링클러 설비

가 유효하게 설치되어 있고 방수구가 2개소 이상 설치된 층은 단구형으로 설치할 수 있다. 연결구에는 앵글밸브를 설치하며 밸브핸들은 주물제로 하고 개폐방향을 표시하여야 한다. 방수함 외함의 보기 쉬운 곳에 표지판을 부착하여야 한다.

2.5 가압송수장치

지표면에서 최상층 방수구의 높이가 70 m를 넘는 소방대상물에는 연결송수관 가압송수장치를 설치하여야 한다.

3. 시공

3.1 배관

(1) 주배관의 구경은 100㎜ 이상의 것으로 하여야 한다.

(2) 지면으로부터의 높이가 31m 이상인 소방대상물 또는 지상 11층 이상인 소방대상물에 있어서는 습식설비로 하여야 한다.

(3) 연결송수관설비의 입상배관은 내화구조로 구획된 계단실(부속실을 포함한다) 또는 파이프닥트 등 화재의 우려가 없는 장소에 설치하여야 한다. 다만, 학교 또는 공장이거나 배관주위를 1시간 이상의 내화성능이 있는 재료로 보호하는 경우에는 그러하지 아니하다.

3.2 기동스위치

(1) 가압송수장치는 방수구가 개방될 때 자동으로 기동되거나 또는 수동스위치의 조작에 의하여 기동되도록 하여야 한다.

(2) 이 경우 수동스위치는 2개 이상을 설치하되, 그 중 1개는 다음 기준에 의하여 송수구의 부근에 설치하여야 한다.

1) 송수구로부터 5 m 이내의 보기 쉬운 장소에 바닥으로부터 높이 0.8 m 이상 1.5 m 이하로 설치하여야 한다.

2) 1.5 mm 이상의 강판함에 수납하여 설치하되, 문짝은 불연재료로 설치할 수 있다.

3) 전기설비 기술기준에 관한 규칙에 의하여 접지하고, 빗물 등이 들어가지 않는 구조로 하여야 한다.

3.3 송수구

(1) 소방펌프자동차가 쉽게 접근할 수 있는 노출된 장소에 설치하여야 한다.

(2) 지면으로부터 높이가 0.5 m 이상 1 m 이하의 위치에 설치하여야 한다.
(3) 지름 65 mm 이상의 쌍구형으로 하여야 한다.
(4) 송수구의 가까운 부분에 자동배수밸브 및 체크밸브를 설치하여야 한다.
1) 습식의 경우에는 송수구·자동배수밸브·체크밸브의 순으로 설치하여야 한다.
2) 건식의 경우에는 송수구·자동배수밸브·체크밸브·자동배수밸브의 순으로 설치하여야 한다.
(5) 송수구에는 이물질을 막기 위한 마개를 씌울 것

3.4 방수구

(1) 방수구의 호스 집결구는 바닥으로부터 높이 0.5 m 이상 1 m 이하의 위치에 설치하여야 한다.
(2) 방수구는 연결송수관설비의 전용방수구 또는 옥내소화전방수구로서 구경 65 mm의 것으로 하여야 한다.
(3) 방수구의 위치표시는 방수구의 상부에 설치하며, 10 m 거리에서 쉽게 식별할 수 있는 적색등이나 발광식 또는 축광식표지로 하여야 한다.
(4) 방수구는 개폐기능을 가진 것으로 설치하여야 하며, 평상 시 닫힌 상태를 유지할 것

3.5 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10095 연결살수설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 연결살수설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 헤드

연결살수설비 전용헤드 또는 스프링클러헤드를 사용한다.

2.2 송수구

(1) 지름 65 mm의 쌍구형 또는 단구형으로 접속구는 설치현장 및 소방기관의 장비의 상황에 맞는 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 배관

(1) 연결살수설비 배관은 다른 설비와 쉽게 구분이 될 수 있는 위치에 설치하거나 그 배관 표면의 도장색상을 달리하는 방법으로 소방용 설비의 배관임을 표시하여야 한다.

(2) 가지배관의 배관은 토너먼트 방식이 아니어야 한다.

(3) 배관의 행거설치

10025.3.1.1의 (7)에 따른다.

3.2 헤드

(1) 연결살수설비 전용헤드 사용시 배관구경은 다음 표에 따른다.

하나의 배관에 부착하는 살수헤드 개수	1개	2개	3개	4~5개	6~10개
배관지름(mm)	32	40	50	65	80

1) 하나의 송수구역에 설치되는 살수헤드의 수는 10개 이하로 하여야 한다.

2) 하나의 가지배관에 헤드의 개수는 8개 이하로 하여야 한다.

3) 주수평배관은 상향으로 1/100 이상의 기울기로 설치하여야 한다.

(2) 스프링클러헤드를 사용하는 경우의 배관 구경은 10025.3.1.1의 (10)에 따른다.

(3) 천장 또는 반자의 실내에 면하는 부분에 설치하여야 한다.

(4) 천장 또는 반자의 각 부분으로부터 하나의 살수헤드까지의 수평거리는 연결살수설비 전용헤드일 경우에는 3.7m 이하, 스프링클러헤드를 사용하는 경우에는 2.3m 이하로 하여야 한다.

3.3 송수구

(1) 소방차가 쉽게 접근할 수 있고 노출된 장소에 설치하여야 한다.
(2) 65 mm의 쌍구형으로 설치하여야 한다. 다만, 하나의 송수구역에 부착하는 살수헤드의 수가 10개 이하인 것은 단구형으로 할 수 있다.
(3) 송수구역마다 송수구를 설치하여야 한다. 다만, 선택밸브로 송수구역을 선택가능하고 주요 구조부가 내화구조로 되어 있는 경우는 제외한다.
(4) 송수구역이 2개소 이상일 경우는 송수구역 일람표를 설치하여야 한다.
(5) 송수구 가까운 부분에 자동배수밸브를 설치하되 배수가 유효 적절하여야 하며 배수로 인한 물건 또는 장소에 피해가 없도록 하여야 한다.
(6) 송수구는 지면으로부터 0.5 m 이상 1 m 이하의 위치에 설치하여야 한다.
(7) 송수구에는 이물질을 막기 위한 마개를 씌워야 한다.

3.4 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10110 연소방지설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 연소방지설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 헤드

연소방지용 전용헤드 또는 스프링클러헤드를 사용한다.

2.2 송수구

지름 65 mm의 쌍구형으로 접속구는 설치현황 및 소방기관의 장비의 상황에 맞는

것으로 하여야 한다.

3. 시공

3.1 배관

(1) 연소방지 설비의 배관은 다른 설비와 쉽게 구분이 될 수 있는 위치에 설치하거나 그 배관 표면의 도장색상을 달리하는 방법으로 소방용 설비의 배관임을 표시하여야 한다.

(2) 연소방지 설비의 배관은 전용으로 한다.

(3) 배관의 행거설치

10025.3.1.1의 (7)에 따른다.

3.2 헤드

(1) 연소방지설비 전용헤드 사용시 배관 구경은 다음 표에 따르며 헤드 설치시 헤드와 헤드 사이의 이격거리는 2 m 이하로 한다.

헤 드 수	1개	2개	3개	4~5개	6~10개
관지름(mm)	32A	40A	50A	65A	80A

(2) 스프링클러헤드를 사용하는 경우의 배관 구경은 10025.3.1.1의 (10)에 따른다. 이 때 헤드와 헤드사이의 이격거리는 1.5 m 이하로 한다.

(3) 천장 또는 벽의 각부분에 설치하며 살수장애가 발생치 않도록 설치한다.

(4) 살수구역은 환기구 등을 기준으로 지하구의 길이방향으로 350 m 이하마다 1개소 이상 설치하되 하나의 살수구역의 길이는 3 m 이상으로 하여야 한다.

3.3 송수구

(1) 소방차가 쉽게 접근할 수 있는 노출된 장소에 설치하여야 한다.

(2) 지름 65 mm의 쌍구형으로 한다.

(3) 송수구의 가까운 부분에 물이 유효 적절히 빠질 수 있는 위치에 자동배수밸브(또는 직경 5㎜의 배수공) 및 체크밸브를 설치하여야 한다.

(4) 지면으로부터 0.5 m 이상 1 m 이하의 위치에 설치하여야 한다.

(5) 송수구에는 이물질을 막기 위한 마개를 씌어야 한다.

3.4 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10115 다중이용업소의 소방시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 다중이용업소의 소방시설공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 소화기 및 자동확산소화용구

10015에 따른다.

2.2 피난기구

10065에 따른다.

3. 시공

3.1 소화기 및 자동확산소화용구

영업장안의 구획된 각 실마다 소화기 또는 자동확산소화용구를 설치하여야 한다.

3.2 피난기구

영업장의 내부에서 외부와 면하고 있는 개구부 또는 비상구가 있는 장소에는 소방대상물별로 그에 적합한 피난기구를 피난기구의 화재안전기준에 따라 설치하여야 한다. 다만, 지상 또는 피난층으로 피난할 수 있는 계단이 설치된 경우에는 그러하지 아니하다.

3.3 가스누설경보기

가스시설을 사용하는 주방 또는 난방시설이 설치된 장소에는 가스누설경보기를 설치하여야 한다.

3.4 간이스프링클러설비

화재안전기준에 따라 설치할 것

3.5 시험 및 검사

10010.3.7.1에 따른다.

10120 위험물 옥외탱크저장소 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 위험물 옥외탱크저장소 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 탱크의 외부구조

(1) 옥외탱크저장소의 탱크는 두께 3.2 mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도, 내식성 및 내열성이 있다고 소방방재청장이 정하여 고시하는 것으로 틈이 없도록 제작하여야 한다.

(2) 탱크의 외면에는 탱크의 부식을 방지하기 위하여 도장을 하여야 한다. 이 경우 탱크의 밑판을 지면에 접하여 설치하는 때에는 그 밑판의 외면을 아스팔트샌드 등의 방식재료 또는 전기방식으로 보호하거나 이와 동등 이상의 부식방지조치를 하여야 한다.

(3) 지붕판은 측판보다 얇게 하고, 보강재와 접합하여서는 아니된다.

(4) 지붕판과 측판의 접합을 측판 상호 또는 측판과 밑판의 접합보다 약하게 하여야 한다.

2.2 압력탱크의 안전장치

옥외저장탱크 중 압력탱크에 있어서는 압력계 및 다음의 규정에 의한 안전장치를 설치하여야 한다. 다만, 파괴판은 위험물의 성질에 따라 안전밸브의 작동이 곤란한 가압설비에 한한다.

(1) 자동적으로 압력의 상승을 정지시키는 설비
(2) 감압측에 안전밸브를 부착한 감압밸브
(3) 안전밸브를 병용하는 경보장치
(4) 파괴판

2.3 탱크저장소의 금속사용제한

아세트알데히드 또는 산화프로필렌의 옥외탱크저장소는 은, 수은, 동, 마그네슘 또는 이들을 성분으로 하는 합금을 사용하여서는 안된다.

3. 시공

3.1 표지 및 게시판

(1) 옥외탱크저장소에는 보기 쉬운 곳에 위험물 옥외탱크저장소라는 뜻을 표시한 표지를 설치하고, 방화에 관하여 필요한 사항을 기재한 게시판 및 취급하는 위험물에 따른 주의사항을 표시한 게시판을 설치하여야 한다.
(2) 게시판은 가로 0.6 m 이상 세로 0.3 m 이상으로 바탕은 백색, 문자는 흑색으로 취급하는 위험물의 종별, 품명 및 저장최대수량 또는 최대 취급수량과 위험물 안전관리자의 성명 등을 기입할 수 있도록 제작하여 부착하여야 한다.
(3) 위 (2)의 게시판 외에 저장 또는 취급하는 위험물에 따라 다음의 규정에 의한 주의사항을 표시한 게시판을 설치하여야 한다.
    1) 제1류 위험물 중 알칼리금속의 과산화물과 이를 함유한 것 또는 제3류 위험물 중 금수성물품에 있어서는 "물기엄금"
    2) 제2류 위험물(인화성고체를 제외한다)에 있어서는 "화기주의"
    3) 제2류 위험물 중 인화성고체, 제3류 위험물 중 자연발화성물품, 제4류 위험물 또는 제5류 위험물에 있어서는 "화기엄금"
(4) 위 (3)의 게시판의 색은 "물기엄금"을 표시하는 것에 있어서는 청색바탕에 백색문자로, "화기주의" 또는 "화기엄금"을 표시하는 것에 있어서는 적색바탕에 백색문자로 하여야 한다.

(5) 기타 필요한 제반표지물을 제작 설치하여야 한다.

3.2 탱크의 통기장치

옥외탱크저장소의 압력탱크 외의 탱크에는 통기관을 설치하되 다음 기준에 의한 밸브 없는 통기관 또는 대기밸브부착 통기관으로 하여야 한다.

3.2.1 밸브 없는 통기관

(1) 통기관의 지름은 30 mm 이상으로 하여야 한다.

(2) 통기관의 선단은 수평면에 대하여 45°이상 구부려 빗물 등이 들어가지 아니하도록 하여야 한다.

(3) 가는 눈의 동망 등으로 인화방지망을 설치하여야 한다. 다만, 인화점 70℃ 이상의 위험물만을 70℃ 미만의 온도로 저장 또는 취급하는 탱크에 설치하는 통기관에 있어서는 그러하지 아니하다.

3.2.2 대기밸브 부착 통기관

(1) 5 kPa 이하의 압력에서 작동할 수 있는 것으로 하여야 한다.

(2) 3.2.1 (3)의 기준에 의한다.

3.3 탱크의 주입구

(1) 화재예방에 편리한 위치에 설치하여야 한다.

(2) 주입호스 또는 주입관과 결합할 수 있도록 하고, 위험물이 새지 않도록 하여야 한다.

(3) 주입구에는 밸브 또는 뚜껑을 설치하여야 한다.

(4) 휘발유, 벤젠 그 밖에 정전기에 의한 재해가 발생할 우려가 있는 액체위험물의 옥외저장탱크의 주입구 부근에는 정전기를 유효하게 제거하기 위한 접지전극을 설치하여야 한다.

(5) 인화점이 21℃ 미만인 위험물 탱크의 주입구에는 보기 쉬운 곳에 탱크의 주입구라는 뜻을 표시한 표지를 설치하고, 방화에 관하여 필요한 사항을 기재한 게시판을 설치하여야 한다.

3.4 펌프설비

(1) 펌프설비의 주위에는 3 m 이상의 공지를 보유하여야 한다. 다만, 방화상 유효한 격벽을 설치하는 경우와 제6류 위험물(산화성액체) 또는 지정수량의 10배 이하의 위험물을 저장 또는 취급하는 경우에는 제외한다.

(2) 펌프설비와 탱크와의 사이에는 당해 옥외탱크저장소의 보유공지너비의 3분의 1 이상의 거리를 둔다.

(3) 펌프설비는 견고한 기초 위에 고정하여야 한다.
(4) 펌프실의 벽, 기둥, 바닥 및 보는 불연재료로 하고, 산화성 액체를 취급하는 것에 있어서는 위험물이 침윤될 우려가 있는 부분은 아스팔트 또는 기타 부식하지 않는 재료로 피복하여야 한다.
(5) 펌프실의 출입구는 갑종방화문 또는 을종방화문을 설치하여야 한다.
(6) 펌프실의 바닥은 콘크리트 기타 불침윤재료로 적당히 경사지게 하고, 그 둘레에 높이 0.2 m 이상의 턱을 설치하여, 바닥의 최저부에는 집유설비를 설치하여야 한다.
(7) 펌프실에는 위험물의 취급에 적당한 채광, 조명 및 환기설비를 설치하여야 한다.
(8) 펌프실 외의 장소에 설치하는 펌프설비주위의 바닥은 콘크리트 기타 불침윤재료로 적당히 경사지게 하고, 그 둘레에 높이 0.15 m 이상의 턱을 설치하여야 하며, 바닥의 최저부에는 집유설비를 설치하여야 한다. 이 경우 인화성액체를 취급하는 펌프설비에 있어서는 당해 위험물이 직접 배수구로 흘러 들어가지 않도록 집유시설과 유분리장치를 하여야 한다.
(9) 인화점이 21℃ 미만의 위험물탱크의 펌프설비에는 보기쉬운 곳에 펌프설비라는 뜻을 표시한 표지를 설치하고, 방화에 관하여 필요한 사항을 기재한 게시판을 설치하여야 한다.

3.5 배관 및 배수관

(1) 강관 기타 이와 유사한 금속성으로 하여야 한다.
(2) 배관에 걸리는 최대상용압력의 1.5배 이상의 압력으로 내압시험을 하여 누설 등의 이상이 없는 것으로 하여야 한다. 이 경우 내압시험은 불연성의 액체 및 기체로 하여야 한다.
(3) 배관을 지상에 설치하는 경우에는 지진, 풍압, 지반침하, 온도변화에 안전한 구조의 지지물에 설치하되, 지면에 닿지 않도록 하고 배관의 외면에 부식방지를 위한 도장을 하여야 한다. 다만, 내식성 강관의 경우에는 그러하지 아니하다.
(4) 배관을 지하에 설치하는 경우에는 배관의 외면에 부식방지를 위한 도장을 하거나 필요한 조치를 하고 배관의 접합부분에는 위험물 누설여부를 점검할 수 있는 점검구를 설치하여야 한다. 다만, 용접에 의한 접합부분을 제외한다.
(5) 배관과 탱크와의 결합부분은 진동 등에 의하여 손상을 받지 않도록 완충조치를 하여야 한다.
(6) 옥외탱크저장소의 배수관은 탱크의 측면판에 설치하여야 한다. 단, 탱크와

의 결합부분이 진동 등에 의하여 손상을 받지 아니하도록 설치한 경우에는 탱크의 아랫부분에 설치할 수 있다.

3.6 피뢰설비

제6류 위험물(산화성 액체)의 옥외탱크저장소를 제외한, 지정수량의 10배 이상의 위험물을 저장 또는 취급하는 옥외탱크저장소에는 KS C IEC 61024의 표준에 적합한 피뢰침을 설치하여야 한다. 다만, 옥외탱크저장소의 지붕과 벽이 모두 3.2 mm 이상의 금속재로 되어 있고, 탱크에 한국산업표준에 적합한 접지시설을 설치한 경우는 제외한다.

3.7 방유제

이황화탄소를 제외한 인화성액체위험물의 옥외탱크저장소의 탱크 주위에는 다음의 기준에 의하여 방유제를 설치하여야 한다.

(1) 방유제의 용량은 방유제 안에 설치된 탱크가 하나인 때에는 그 탱크용량의 110% 이상, 2 이상인 때에는 그 탱크중 용량이 최대인 것의 용량의 110% 이상으로 하여야 한다. 이 경우 용량이 1,000만 L 이상인 옥외저장탱크의 주위에 설치하는 방유제에는 다음의 규정에 따라 당해 탱크마다 간막이 둑을 설치하여야 한다.

1) 간막이 둑의 높이는 0.3m(방유제내에 설치되는 옥외저장탱크의 용량의 합계가 2억 L를 넘는 방유제에 있어서는 1m) 이상으로 하되, 방유제의 높이보다 0.2m 이상 낮게 하여야 한다.

2) 간막이 둑은 흙 또는 철근콘크리트로 하여야 한다.

3) 간막이 둑의 용량은 간막이 둑안에 설치된 탱크의 용량의 10% 이상이어야 한다.

(2) 방유제의 높이는 0.5 m 이상 3 m 이하로 하여야 한다.

(3) 방유제의 면적은 80,000 m^2 이하로 하여야 한다.

(4) 인화점이 200℃ 이상일 경우를 제외한 나머지는 하나의 방유제 내의 탱크를 10기 이하로 하여야 한다. 단, 방유제 내의 전탱크의 용량이 20만 L 이하이고, 위험물의 인화점이 70℃ 이상 200℃ 미만인 경우에는 20기로 할 수 있다.

(5) 방유제는 철근콘크리트 또는 흙으로 만들고, 새어나온 위험물이 방유제 외부로 유출되지 아니하는 구조로 하여야 한다.

(6) 방유제 내에는 당해 방유제 내에 설치하는 옥외저장탱크를 위한 배관(당해 옥외저장탱크의 소화설비를 위한배관을 포함한다), 조명설비 및 계기시스템과 이들에 부속하는 설비 그 밖의 안전확보에 지장이 없는 부속설비외

에는 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다.

(7) 방유제 또는 간막이 둑에는 당해 방유제를 관통하는 배관을 설치하지 아니하여야 한다. 다만, 방유제 또는 간막이 둑에 손상을 주지 아니하도록 하는 조치를 강구하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(8) 방유제 내에는 물을 배출시키기 위한 배수구를 설치하고, 그 외부에는 이를 개폐하는 밸브 등을 설치하여야 한다.

(9) 용량이 100만L 이상인 위험물을 저장하는 옥외저장탱크에 있어서는 밸브 등에 그 개폐상황을 쉽게 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

(10) 간막이 둑을 포함한 높이가 1m를 넘는 방유제의 안팎에는 폭 1.5m 이상의 계단 또는 30도 이하의 경사로를 50m의 간격으로 설치하여야 한다.

(11) 방유제 외면의 2분의 1 이상은 자동차 등이 통행할 수 있는 3m 이상의 노면폭을 확보한 구내도로(옥외저장탱크가 있는 부지내의 도로를 말한다. 이하 같다)에 직접 접하도록 하여야 한다. 다만, 방유제내에 설치하는 옥외저장탱크의 용량합계가 20만L 이하인 경우에는 소화활동에 지장이 없다고 인정되는 3m 이상의 노면폭을 확보한 도로 또는 공지에 접하는 것으로 할 수 있다.

(12) 방유제는 탱크의 지름에 따라 그 탱크의 측면으로부터 다음의 기준에 의한 거리를 확보하여야 한다. 다만, 인화점이 200℃ 이상의 위험물을 저장, 취급하는 경우는 제외한다.

1) 지름이 15m 미만인 경우에는 탱크의 높이의 3분의 1 이상

2) 지름이 15m 이상인 경우에는 탱크의 높이의 2분의 1 이상

3.8 시험 및 검사

(1) 제품시험 및 검사는 02010.3.8.1에 따른다.

(2) 압력탱크(최대상용압력이 대기압을 초과하는 탱크를 말한다)의 경우에는 최대상용압력의 1.5배의 압력으로 10분간 실시하는 수압시험, 압력탱크 외의 탱크는 물이나 적당한 액체를 채우는 충수시험에서 각각 새거나 변형되지 아니하여야 한다.

(3) 용량 100만L 이상의 탱크에 있어서는 비파괴시험, 방사선투과시험, 초음파탐상시험, 자기탐상시험 또는 침투탐상시험을 KS B 6225(강제 석유저장탱크의 구조(온용접제))에서 정하는 바에 따라 실시하여야 한다.

10125 위험물 옥내탱크저장소 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 위험물 옥내탱크저장소 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준

10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 저장탱크

(1) 단층 건물의 탱크전용실에 설치하여야 한다. 건축물의 1층 또는 지하층의 탱크 전용실에 설치할 수 있는 위험물은 다음과 같다.

1) 제2류 위험물 중 황화린·적린 및 덩어리 유황
2) 제3류 위험물 중 황린
3) 제4류 위험물 중 인화점이 40℃ 이상인 위험물만을 저장 또는 취급하는 것
4) 제6류 위험물 중 질산

(2) 단층 건축물에 설치하는 경우

1) 탱크전용실은 벽·기둥 및 바닥을 내화구조로 하고, 보를 불연재료로 하며, 연소의 우려가 있는 외벽은 출입구 외에는 개구부가 없도록 하여야 한다.다만, 인화점이 38℃ 이상인 제4류 위험물만의 옥내저장탱크를 설치하는 탱크전용실에 있어서는 연소의 우려가 없는 외벽·기둥 및 바닥을 불연재료로 할 수 있다.
2) 지붕은 불연재료로 하고 반자를 설치하지 않는다.
3) 창 및 출입구는 갑종 또는 을종방화문을 설치하여야 한다.
4) 액체위험물 탱크전용실의 바닥은 콘크리트 등의 불침윤성 재료로 경사지게 하고, 그 최저부에 집유설비를 설치하여야 한다.
5) 탱크전용실의 출입구 턱의 높이를 당해 탱크전용실내의 옥내저장탱크(옥내저장탱크가 2 이상인 경우에는 최대용량의 탱크)의 용량을 수용할 수 있는 높이 이상으로 하거나 옥내저장탱크로부터 누설된 위험물이 탱크전용실 외의 부분으로 유출하지 아니하는 구조로 하여야 한다.

(3) 단층건물외의 건축물에 설치하는 경우

1) 벽체, 기둥, 바닥 및 보는 내화구조로 하여야 한다.
2) 상층 바닥은 내화구조이어야 한다.

3) 상층이 없는 부분에 대해서는 그 지붕을 불연재료로 하고 반자를 설치하지 아니하여야 한다.
4) 창을 설치하지 않는다.
5) 출입구는 갑종 방화문을 설치하여야 한다.
6) 탱크전용실의 출입구 턱의 높이를 당해 탱크전용실내의 옥내저장탱크(옥내저장탱크가 2 이상인 경우에는 최대용량의 탱크)의 용량을 수용할 수 있는 높이 이상으로 하거나 옥내저장탱크로부터 누설된 위험물이 탱크전용실 외의 부분으로 유출하지 아니하는 구조로 하여야 한다.

2.2 탱크 등의 간격

탱크와 탱크 전용실의 벽체 및 탱크 상호간에는 0.5 m 이상의 간격을 두어야 한다. 다만, 탱크의 점검 및 보수에 지장이 없는 경우는 제외한다.

2.3 탱크의 용량

(1) 단층 건축물에 설치하는 경우

옥내저장탱크의 용량(동일한 탱크전용실에 옥내저장탱크를 2 이상 설치하는 경우에는 각 탱크의 용량의 합계를 말한다)은 지정수량의 40배(제4석유류 및 동식물유류 외의 제4류 위험물에 있어서 당해 수량이 20,000 L를 초과할 때에는 20,000 L) 이하이어야 한다.

(2) 단층건물외의 건축물에 설치하는 경우

옥내저장탱크의 용량(동일한 탱크전용실에 옥내저장탱크를 2 이상 설치하는 경우에는 각 탱크의 용량의 합계를 말한다)은 1층 이하의 층에 있어서는 지정수량의 40배(제4석유류 및 동식물유외의 제4류 위험물에 있어서는 당해수량이 20,000 L를 초과할 때에는 20,000 L)이하, 2층 이상에 층에 있어서는 지정수량의 10배(제4석유류 및 동식물유류 외의 제4류 위험물에 있어서 당해 수량이 5,000 L를 초과할 때에는 5,000 L) 이하이어야 한다.

2.4 오일 저장탱크

(1) 강판제 용접가공으로 하고 수밀하게 제작된 것으로 다음 표와 같은 배관 및 계기의 접속구를 설치하여야 한다.

명 칭	적 요	수 량	비 고
유 면 계	밸브 및 보호쇠붙이 포함	1조	레버,인디케이터, 플로트 등 포함
통 기 관	인화방지장치 부착	1조	흑강관
오일주입관 및 오버플로		1개소	흑강관
자동계량장치		1개소	중앙 감시식
송유관 및 배유관		1개소	흑강관
스팀코일헤더 온도계		1개소	코일은 동관 경유 탱크 제외
철사다리 및 맨홀	내외부	각 1개소	서비스탱크는 내부 제외

2.5 탱크의 외부구조

10120.2.1 탱크의 외부구조에 따른다.

2.6 압력탱크의 안전장치

10120.2.2 압력탱크의 안전장치에 따른다.

2.7 탱크저장소의 금속사용제한

10120.2.3 탱크저장소의 금속사용제한에 따른다.

2.8 진동방지 완충장치(급유, 반송유 및 송유배관 접속부)

완충장치로는 스테인리스강제 STS 304 및 동등 이상의 플렉시블 조인트를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 저장탱크

(1) 벙커C유 탱크에는 가열코일의 보수 점검이 가능하도록 공간을 확보하여 설치하여야 한다.

(2) 탱크의 밑면은 아스팔트 도장을, 외면에는 방청도장을 1회 이상 도장한 후 지정색으로 마감도장을 2회 이상 시행하여야 한다.

(3) 탱크 내의 위험물의 양을 자동적으로 측정할 수 있는 유량 계량장치를 설치하여야 한다.

(4) 탱크와 연결된 배관중에서 위험물이 들어 있는 배관은 탱크 가까운 부분에 플렉시블 죠인트를 설치하여야 한다.

3.2 표지 및 게시판

10120.3.1 표지 및 게시판에 따른다.

3.3 환기설비

(1) 환기는 자연배기 방식으로 하여야 한다.

(2) 급기그릴은 바닥면적 150 m^2마다 1개소 이상으로 하고 그 크기는 800 cm^2 이상이어야 한다. 다만, 150 m^2 미만인 경우는 다음 표와 같이 하여야 한다.

바 닥 면 적(m^2)	급기그릴 면적(cm^2)
60 미만	150 이상
61~90	300 이상
91~120	450 이상
121~150	600 이상

(3) 배기 그릴 크기도 급기그릴에 따른다.

(4) 풍도, 방화댐퍼 및 급, 배기 그릴은 공조 풍도 설비공사의 각 해당사항에 따른다.

(5) 급기구는 낮은 곳에 설치하고 가는 눈의 동망 등으로 인화방지망을 설치하여야 한다.

(6) 환기구는 지붕위 또는 지상 2 m 이상의 높이에 회전식 고정 벤티레이터 또는 루우프 팬방식으로 설치하여야 한다.

3.4 급기그릴 및 배기그릴

(1) 급기그릴은 천공부근에, 배기그릴은 바닥밑에서 0.3 m 이하의 부분에 설치하되 인화방지용 2 mm 눈금의 동망을 부착시켜야 한다.

(2) 풍도는 공조풍도 공사에 따른다.

3.5 통기장치

옥내탱크저장소의 탱크 중 압력탱크 외의 탱크에는 밸브 없는 통기관 또는 대기밸브 부착 통기관을 다음의 기준에 따라 설치하여야 한다.

3.5.1 밸브 없는 통기관

(1) 통기관의 지름은 30 mm 이상으로 하여야 한다.

(2) 통기관의 선단은 수평면에 대하여 45°이상 구부려 빗물 등이 들어가지 아니하도록 하여야 한다. 다만, 빗물 등이 들어가지 않는 구조로 된 것은 제외한다.

(3) 가는 눈의 동망 등으로 인화방지망을 설치하여야 한다. 다만, 인화점 70℃ 이상의 위험물만을 70℃ 미만의 온도로 저장 또는 취급하는 탱크에 설치하는 통기관에 있어서는 그러하지 아니하다.

(4) 통기관의 선단은 건축물의 창 또는 출입구 등의 개구부로부터 1 m 이상 떨어진 곳의 옥외에 설치하되, 지면으로부터 4 m 이상의 높이로 설치하되, 인화점이 40℃ 미만인 위험물의 탱크에 설치하는 통기관에 있어서는 부지 경계선으로부터 1.5m 이상 이격하여야 한다.

(5) 가스 등이 체류하지 아니하도록 굴곡이 없도록 하여야 한다.

3.5.2 대기밸브 부착 통기관

(1) 5 kPa 이하의 압력에서 작동할 수 있는 것으로 하여야 한다.

(2) 3.5.1의 (4),(5) 기준에 의한다.

3.6 탱크의 주입구

10120.3.3 탱크의 주입구에 따른다.

3.7 펌프설비

10120.3.4 펌프설비에 따른다.

3.8 배관 및 배수관

10120.3.5 배관 및 배수관에 따른다.

3.9 배출설비

가연성의 증기 또는 미분이 체류할 우려가 있는 건축물에는 그 증기 또는 미분을 옥외의 높은 곳으로 배출할 수 있도록 다음의 기준에 의하여 배출설비를 설치하여야 한다.

(1) 배출설비는 국소방식으로 하여야 한다. 다만, 다음의 경우에는 전역방식으로 할 수 있다.

1) 위험물취급설비가 배관이음 등으로만 된 경우

2) 건축물의 구조, 작업장소의 분포 등의 조건에 따라 전역방식이 유효한 경우

(2) 배출설비는 배풍기, 배출풍도, 후드 등을 이용하여 강제적으로 배출하는 것으로 하여야 한다.

(3) 배출능력은 1시간당 배출장소 용적의 20배 이상인 것으로 하여야 한다.
(4) 배출설비의 설치는 다음의 기준에 의하여야 한다.
1) 급기구는 높은 곳에 설치하고, 가는 눈의 동망 등으로 인화방지망을 설치하여야 한다.
2) 배출구는 지상 2 m 이상으로서 연소의 우려가 없는 장소에 설치하여야 하며, 배출풍도가 관통하는 벽부분의 바로 가까이에 화재시 자동으로 폐쇄되는 방화댐퍼를 설치하여야 한다.
(5) 배풍기는 강제배기 방식으로 하고, 옥내풍도의 내압이 대기압 이상이 되지 않는 위치에 설치하여야 한다.

3.10 시험 및 검사
10120.3.8에 따른다.

10130 위험물 지하탱크저장소 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위
이 절은 위험물 지하탱크저장소 설비공사에 적용한다.

1.2 적용기준
10010.1.2에 따른다.

2. 기기 및 재료

2.1 저장탱크
(1) 탱크는 두께 3.2 mm 이상의 강판으로 틈이 없도록 제작하여야 한다.
(2) 탱크 전용실에 설치하는 탱크의 외면에는 방청도장을 하여야 한다.

2.2 안전장치
10120.2.2 압력탱크의 안전장치에 따른다.

2.3 계량장치

액체위험물을 저장하는 지하탱크저장소의 탱크에는 위험물의 양이 자동적으로 측정될 수 있는 계량장치 또는 계량구를 설치하여야 한다.

3. 시공

3.1 저장탱크

(1) 탱크는 지면밑에 설치된 탱크전용실에 설치하여야 하며, 건축물에 설치하는 경우에는 그 건축물의 최저부의 바닥에 설치하여야 한다. 다만, 인화성액체를 다음의 기준에 적합하게 설치하는 경우는 제외한다.

1) 탱크는 지하철, 지하터미널 또는 지하가의 외벽으로부터 수평거리 10 m 이상 떨어진 곳에 설치하여야 한다.

2) 다음의 기준에 의하여 탱크의 보호조치를 하여야 한다.

① 탱크의 외면에 방청제 및 아스팔트프라이머의 순으로 도장을 한 후 아스팔트 루핑 및 철망의 순으로 탱크를 피복하고, 그 표면에 두께가 2㎝ 이상에 이를 때까지 모르타르를 도장하여야 한다. 이 경우에 있어서 다음에 정하는 기준에 적합하여야 한다.

가) 아스팔트루핑은 아스팔트루핑(KS F 4902)(35㎏)의 표준에 의한 것 이상의 성능이 있어야 한다.

나) 철망은 와이어라스(KS F 4551)의 표준에 의한 것 이상의 성능이 있어야 한다.

다) 모르타르에는 방수제를 혼합하여야 한다. 다만, 모르타르를 도장한 표면에 방수제를 도장하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 탱크의 외면에 방청제도장을 실시하고, 그 표면에 아스팔트 및 아스팔트루핑에 의한 피복을 두께 1㎝에 이를 때까지 교대로 실시하여야 한다. 이 경우 아스팔트루핑은 ① 가)의 기준에 적합하여야 한다.

③ 탱크의 외면에 프라이머를 도장하고, 그 표면에 복장재를 휘감은 후 에폭시수지 또는 타르에폭시수지에 의한 피복을 탱크의 외면으로부터 두께 2㎜ 이상에 이를 때까지 실시할 것. 이 경우에 있어서 복장재는 수도용 강관아스팔트도복장방법(KS D 8306)으로 정하는 비닐론클로스 또는 헤시안클래스에 적합하여야 한다.

④ 탱크의 외면에 프라이머를 도장하고, 그 표면에 유리섬유등을 강화재로 한 강화플라스틱에 의한 피복을 두께 3㎜ 이상에 이를 때까지 실시하여야 한다.

3) 지하에 매설한 탱크위에 두께가 0.3 m 이상이고 길이 및 너비가 각각

당해 탱크의 길이 및 너비보다 0.6 m 이상이 되는 철근콘크리트조의 뚜껑을 덮어야 한다. 이 경우 뚜껑의 중량이 당해 탱크에 직접 가해지지 않도록 하여야 한다.

4) 탱크는 견고한 기초위에 고정시켜야 한다.

(2) 탱크실의 벽 및 바닥은 두께 0.3 m 이상의 철근콘크리트조 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 구조로 하고, 적당한 방수조치를 하여야 한다. 다만, 탱크의 맨홀부분은 제외한다.

3.2 탱크의 매설

(1) 탱크는 그 본체 윗부분이 지면으로부터 0.6 m 이상의 깊이가 되도록 매설하여야 한다. 다만, 건축물에 설치하는 경우에는 그 건축물의 최저부의 바닥에 매설하여야 한다.

(2) 탱크실을 설치하는 경우에는 그 상, 하, 좌, 우의 내벽과 탱크와의 사이에 0.1 m 이상의 간격을 두고, 탱크실 내부에는 건조된 모래를 채워야 한다.

(3) 2개 이상의 탱크를 인접하여 설치하는 경우에는 그 상호간에 1 m 이상의 간격을 두어야 한다. 다만, 2개 이상의 탱크의 용량의 합계가 지정수량의 100배 이하일 때에는 그 상호간의 간격을 0.5 m 이상으로 할 수 있다.

1) 탱크는 지하철, 지하터널 또는 지하가의 외벽으로부터 수평거리 10 m 이상 떨어진 곳에 설치하여야 한다.

2) 다음의 기준에 의하여 탱크의 보호조치를 하여야 한다.
탱크의 외면에 방청 및 아스팔트도장을 한 후 아스팔트루핑 및 철망으로 피복하여야 한다.

3.3 표지 및 게시판

10120.3.1 표지 및 게시판에 따른다.

3.4 누유 검사관

(1) 액체위험물의 탱크실에는 탱크로부터 위험물이 새는 것을 검사하기 위하여 탱크 1개에 대하여 4개 이상을 적당한 곳에 설치하여야 한다.

1) 이중관으로 하여야 한다. 다만, 작은 구멍이 없는 상부는 단관으로 할 수 있다.

2) 재료는 금속관 또는 경질합성수지관으로 하여야 한다.

3) 관은 탱크실의 바닥에 닿게 하여야 한다.

4) 관의 밑부분으로부터 탱크의 중심 높이까지의 부분에는 작은 구멍이 뚫려있어야 한다. 다만, 지하수위가 높은 장소에 있어서는 지하수위의

부분에도 작은 구멍이 뚫려있어야 한다.

5) 상부는 물이 침투하지 않는 구조로 하고, 뚜껑은 검사시에 쉽게 열 수 있도록 하여야 한다.

(2) 2개 이상의 탱크를 0.5 m 이상 1 m 이하의 간격으로 설치한 경우에는 2개의 탱크 사이에 설치하는 누유검사관을 공용할 수 있다.

(3) 이중벽 자체에 누유 검사관을 설치하는 경우에는 다음 기준에 적합하게 설치하여야 한다.

1) 재료는 금속관 또는 경질합성수지관으로 하여야 한다.

2) 관은 탱크 자체의 이중벽 사이의 최저부에 닿게 하여야 한다.

3) 누유 검사관에 탱크저장물의 유입을 방지하도록 하여야 한다.

4) 상부는 물이 침투하지 않는 구조로 하고, 뚜껑은 검사시에 쉽게 열 수 있도록 하여야 한다.

3.5 통기장치

지하저장탱크 중 압력탱크(최대상용압력이 부압 또는 정압 5kPa을 초과하는 탱크를 말한다)외의 제4류 위험물의 탱크에 있어서는 밸브 없는 통기관 또는 대기밸브 부착 통기관을 다음 각 목의 구분에 따른 기준에 적합하게 설치하여야 한다.

3.5.1 밸브 없는 통기관

(1) 통기관은 지하저장탱크의 윗부분에 연결하여야 한다.

(2) 통기관중 지하의 부분은 그 상부의 지면에 걸리는 중량이 직접 당해 부분에 미치지 아니하도록 보호하고, 당해 통기관의 접합부분(용접 그 밖의 위험물의 누설의 우려가 없다고 인정되는 방법에 의하여 접합된 것을 제외한다)에 대하여는 당해 접합부분의 손상유무를 점검할 수 있는 조치를 하여야 한다.

(3) 10125.3.5의 (1)~(5)에 따른다.

3.5.2 대기밸브 부착 통기관

(1) 5 kPa 이하의 압력에서 작동할 수 있는 것으로 하여야 한다.

(2) 3.5.1의 (1),(2) 및 10125의 3.5.2 기준에 의한다.

3.6 탱크의 주입구

10120.3.3 탱크의 주입구에 따른다.

3.7 배관

(1) 지하저장탱크의 배관은 당해 탱크의 윗 부분에 설치하여야 한다. 다만, 제4류 위험물 중 제2석유류(인화점이 40℃ 이상인 것에 한한다), 제3석유류,

제4석유류 및 동식물유류의 탱크에 있어서 그 직근에 유효한 제어밸브를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

(2) 주입배관의 선단은 탱크 안의 밑바닥으로부터 0.1 m 이하에 달하도록 하여야 한다. 다만, 인화점이 71℃ 이상인 것은 예외로 할 수 있다.

(3) 배관의 재질 및 방식조치는 10120.3.5(1)~(4)에 따른다.

3.8 맨홀

(1) 맨홀은 지면까지 올라오지 않고, 가능한 한 낮게 하여야 한다.

(2) 탱크실을 설치하지 않는 경우는 다음의 기준에 의하여야 한다.

1) 보호틀을 탱크에 용접하여야 한다.

2) 보호틀의 뚜껑에 걸리는 하중이 직접 보호통에 걸리지 않도록 설치하고, 빗물 등이 침투하지 않도록 하여야 한다.

(3) 배관이 보호틀을 통과하는 부분은 용접을 하는 등 침수를 방지하도록 하여야 한다.

3.9 시험 및 검사

10120.3.8에 따른다.

11000 가스설비공사

11000 가스설비공사

11010 도시가스설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

도시가스 설비는 도시가스사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 도시가스의 공급 및 사용시설의 시설기준 및 기술기준을 정한 동법령 관련고시, 동법령 관련조례, 가스 사업자의 규정 및 기타 관계법규를 준수하여 시행한다.

1.2 적용기준

도시가스사업법
도시가스사업법 시행규칙
도시가스의 공급 및 사용시설의 시설기준
가스사업자의 규정

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준

KS B 0222 관용 테이퍼나사
KS B 1503 강제 용접식 플랜지
KS B 1522 일반 배관 및 연료가스 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠
KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 1543 배관용 강판제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 2308 볼 밸브
KS B 5327 다이어프램식 가스미터
KS D 3506 용융아연도금 강판 및 강대
KS D 3507 배관용 탄소 강관
KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관

KS D 3563 보일러 및 열교환기용 탄소 강관
KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관
KS D 3570 고온 배관용 탄소 강관
KS D 3572 보일러·열교환기용 합금강 강관
KS D 3573 배관용 합금강 강관
KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
KS D 3577 보일러·열교환기용 스테인리스 강관
KS D 3583 배관용 아크용접 탄소강 강관
KS D 3589 폴리에틸렌 피복 강관
KS D 3607 분말용착식 폴리에틸렌 피복 강관
KS D 3631 연료가스 배관용 탄소 강관
KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관
KS D 5539 이음매 없는 니켈 동합금관
KS D 5578 동 및 동합금 관 이음쇠
KS M 3514 가스용 폴리에틸렌관

1.4 용어의 정의

이 시방서에서 사용되는 주된 용어는 다음과 같이 정의한다.

1.4.1 고압

고압이라 함은 1.0 MPa 이상의 압력(게이지 압력을 말한다. 이하 같다)을 말한다. 다만, 액화상태의 액화가스의 경우에는 이를 고압으로 본다.

1.4.2 중압

중압이라 함은 0.1 MPa 이상, 1.0 MPa 미만의 압력을 말한다. 다만, 액화 가스가 기화되고 다른 물질과 혼합되지 아니한 경우에는 0.01 MPa 이상, 0.2 MPa 미만의 압력을 말한다.

1.4.3 저압

저압이라 함은 0.1 MPa 미만의 압력을 말한다. 다만, 액화가스가 기화되고 다른 물질과 혼합되지 아니한 경우에는 0.01 MPa 미만의 압력을 말한다.

1.4.4 액화가스

액화가스라 함은 상용의 온도 또는 35℃의 온도에서 압력이 0.2 MPa 이상이 되는 것을 말한다.

1.4.5 도시가스업자

도시가스 사업자라 함은 도시가스 사업의 허가를 받은 가스 도매사업자 및 일반 도시가스 사업자를 말한다.

1.4.6 가스 도매 사업

가스 도매 사업이라 함은 일반 도시가스 사업자외의 자가 일반 도시가스 사업자 또는 지식경제부령이 정하는 대량 수요자에게 천연 가스(액화한 것을 포함한다)를 공급하는 사업을 말한다.

1.4.7 일반 도시가스 사업

일반 도시가스 사업이라 함은 가스를 제조하거나 가스 도매 사업자로부터 천연가스를 공급받아 일반의 수요에 따라 배관으로 수요자에게 공급하는 사업을 말한다.

1.4.8 가스 공급시설

가스 공급시설이라 함은 가스의 제조, 공급을 위한 시설로서 지식경제부령이 정하는 것을 말한다.

1.4.9 가스 사용시설

가스 사용시설이라 함은 가스 공급시설외의 가스 사용자의 시설로서 지식경제부령이 정하는 것을 말한다.

2. 배관재료 및 기기

2.1 일반사항

2.1.1 배관 재료

(1) 관, 관이음쇠 및 밸브에 사용하는 재료는 당해 도시가스의 성질, 상태, 온도 및 압력 등에 상응하는 안전성을 확보할 수 있는 것으로 하되, 지식경제부 고시에 적합한 것으로 한다.

(2) 가스사용시설의 지하 매설 배관 재료는 폴리에틸렌피복강관으로서 KS제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로 하며, 이음부는 동등 이상의 부식방지 조치를 한다.

(3) 가스사용시설중 사용 압력이 400 kPa 이하인 지하 매설배관은 가스용 폴리에틸렌관으로서 KS제품 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 제품을 사용할 수 있다.

(4) 건축물내의 매설배관은 금속제의 보호관 또는 보호판으로 보호조치한 후 동관·스테인레스강관·가스용금속플렉시블 호스 등 내식성 재료를 사용한다.

2.1.2 기기

가스 공급 및 사용시설에 설치되는 배관이나, 각종 기기류는 당해 도시가스의 성질, 상태, 온도 및 압력 등에 적합한 제품으로서, KS 제품이나 한국가스안전공사 또는 국가공인기관의 검사를 필한 제품으로 한다.

2.2 배관 재료 및 종류

2.2.1 관

배관의 재료는 KS제품 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 제품으로서, 도시가스 사업법 시행규칙 및 동법 관련고시에 따른다.

종류	명 칭	규 격	비 고
강관	연료가스 배관용 탄소 강관	KS D 3631	
	압력 배관용 탄소강 강관	KS B 3562	
	보일러 및 열교환기용 탄소 강관	KS D 3563	
	고압 배관용 탄소 강관	KS D 3564	
	고온 배관용 탄소 강관	KS D 3570	
	보일러·열교환기용 합금강 강관	KS D 3572	
	배관용 합금강 강관	KS D 3573	
	배관용 스테인리스 강관	KS D 3576	
	보일러·열교환기용 스테인리스 강관	KS D 3577	
	배관용 아크용접 탄소강 강관	KS D 3583	
	폴리에틸렌 피복 강관	KS D 3589	강관 바깥면에 폴리에틸렌을 피복한 강관
	분말용착식 폴리에틸렌 피복 강관	KS D 3607	강관 바깥면에 분말용착법으로 폴리에틸렌을 피복한 강관
동관	이음매 없는 동 및 동합금관	KS D 5301	
기타	이음매 없는 니켈 동 합금관	KS D 5539	
	가스용 폴리에틸렌관	KS M 3514	

2.2.2 관 이음쇠

종 류	명 칭	규 격	비 고
강관 이음	나사식 가단주철제 관 이음쇠	KS B 1531	아연도금제품
	나사식 강관제 관 이음쇠	KS B 1533	아연도금제품
	일반배관 및 연료가스 배관용 강제 맞대기 용접식 관이음쇠	KS B 1522	KS D 3507
	배관용 강판제 맞대기 용접식 관 이음쇠	KS B 1543	KS D 3576
	강제 용접식 플랜지	KS B 1503	
동관 이음쇠	동 및 동합금 관 이음쇠	KS D 5578	
스테인레스 강관 이음쇠	스테인레스 강 맞대기 용접식 관 이음쇠	KS D 1541	
	강제 용접식 플랜지	KS B 1503	

2.2.3 배관 부속품

다음의 배관 부속품은 KS제품이나 한국가스안전공사, 국가공인기관의 검사품 또는 가스 사업자의 규정에 합격한 것으로 한다.

(1) 패킹

(2) 방식 재료

1) 방식용 PE 테이프

2) 마스틱 테이프

3) 열수축튜브, 열수축시트, 열수축테이프

(3) 슬리브

1) KS D 3507

2) 두께 0.6 mm 이상은 KS D 3506

3) 플라스틱 성형 제품

(4) 관지지물

관의 구경에 적당하고 충분한 지지 강도를 가진 것으로 사용강재는 KS D 3503로 한다. 관을 매달거나 고정하는 쇠붙이는 관의 신축, 흔들림, 하중 등에 견딜 수 있는 것으로 사용하기 편리한 구조로 된 가단주철 또는 강판제의 압연 제품으로 하며 아연도금이나 도장을 한다.

2.3 가스계량기

(1) 가스계량기는 KS B 5327 제품으로서, 계량에 관한 법률에 의해 검정을 받아야 하며, 도시가스 전용 또는 LPG겸용 제품으로 순간 최대소비량 이상의 용량을 가져야 한다.

(2) 가스계량기는 쉽게 알아 볼 수 있도록 케이스 외면에 가스의 흐름 방향을 표시한다.

(3) 가스계량기는 역회전을 방지하는 구조로 한다.

(4) 가스계량기는 당해 도시가스 사용에 적합한 것으로 한다.

2.4 가스 누설 자동 차단 장치

가스 누설 자동 차단 장치는 검지부, 차단부, 제어부로 구성된 것으로, 한국가스안전공사의 검사를 필한 제품으로 한다.

2.5 가스 누설 경보기

가스 누설 경보기는 가공인기관의 검사를 필한 제품으로, 다음 기능을 가진 것으로 한다.

(1) 가스의 누설을 검지하여 자동적으로 경보를 울려야 한다.

(2) 미리 설정된 가스 농도에서 자동적으로 경보를 울려야 한다.

(3) 경보는 주위의 가스 농도가 변화되어도 계속되며, 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보가 정지되어야 한다.

(4) 담배연기 등의 잡 가스에는 경보를 울리지 않아야 한다.

2.6 밸브

(1) 플랜지식 볼 밸브의 규격 및 재질은 KS B 2308 제품이거나 한국가스안전공사의 검사를 필한 제품으로 한다.

(2) 나사식 볼 밸브의 규격 및 재질은 KS B 2308 제품이거나 한국가스안전공사의 검사를 필한 제품으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

도시가스 설비공사는 도시가스 사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 동법령 관련 고시, 동법령 관련조례 및 가스 사업자의 규정에 의한다.

3.2 가스계량기의 부착

(1) 가스계량기는 화기(그 시설안에서 사용하는 자체화기를 제외한다)와 2 m 이상의 우회거리를 유지하는 곳으로서 수시로 환기가 가능한 장소에 설치하되, 직사광선 또는 빗물을 받을 우려가 있는 곳에 설치하는 경우에는 격납상자 안에 설치한다.

(2) 가스계량기(30 m^3/h 미만에 한한다)의 설치높이는 바닥으로부터 1.6 m 이상 2 m 이내에 수직·수평으로 설치하고 밴드·보호가대 등 고정장치로 고정시켜야 한다. 다만, 격납상자내에 설치하는 경우에는 설치 높이를 제한하지 않는다.

(3) 가스계량기와 전기계량기 및 전기개폐기와의 거리는 60 cm 이상, 굴뚝(단열조치를 하지 아니한 경우에 한한다)·전기점멸기 및 전기접속기와의 거리는 30 cm 이상, 절연조치를 하지 아니한 전선과의 거리는 15 cm 이상의 거리를 유지한다.

3.3 가스누설 자동 차단장치의 설치

(1) 검지부는 천정으로부터 검지부 하단까지의 거리가 30 cm 이하가 되도록 설치한다. 그러나 공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우에는 바닥 면으로부터 검지부 상단까지의 거리가 30 cm 이하가 되도록 설치한다.

(2) 차단부는 건축물의 외부 또는 건축물 벽에서 가장 가까운 내부 배관에 설치한다.

(3) 제어부는 가스 사용실의 연소기 주위의 조작하기 쉬운 위치에 설치한다.

3.4 가스누설 경보기의 설치

(1) 경보기의 검지부는 가스가 누설되기 쉬운 설비가 설치되어 있는 장소의 주위로, 누설된 가스가 체류하기 쉬운 장소에 설치한다.

(2) 경보기의 검지부 설치위치는 가스의 성질, 주위 상황, 각 설비의 구조 등의 조건에 따라 정한다.

(3) 경보기 설치위치는 관계자가 상주하거나 경보를 식별할 수 있고, 경보가 울린 후 각종 조치를 취하기에 적절한 장소로 한다.

3.5 밸브 및 콕의 설치

(1) 밸브는 조작이 용이하고 일상 작업에 장애가 되지 않는 장소에 설치한다.

(2) 콕은 연소기구로부터 화염, 복사열을 받지 않는 위치에 설치한다.

(3) 연소기에 호스 등을 접속하는 경우의 호스 길이는 3 m 이내로 하되, 호스는 T형으로 연결하지 않는다.

(4) 과류차단 안전기구가 부착된 휴즈콕을 설치할 때는 가스의 흐름 방향에 맞게 설치한다.

3.6 배관

3.6.1 일반사항

(1) 배관은 시공에 앞서 다른 설비의 배관 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토하고, 배관의 기울기와 최소간격 등을 고려하여 정확히 위치를 결정한 후 시행한다.

(2) 콘크리트 바닥 및 벽체를 관통하는 배관 부분에는 콘크리트를 타설하기 전에 강도를 지닌 관 슬리브를 건물내 외벽에서 각각 25 mm를 연장한 길이로 하고 슬리브와 배관사이에는 완충고무를 설치하여 균등한 간격을 유지하도록 한다.

(3) 입상관은 환기가 양호하고 화기 사용장소가 아닌 곳에 설치하며, 수직관의 밸브는 분리가 가능한 것으로 바닥으로부터 1.6 m 이상 2 m 이내에 설치한다.

(4) 건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관 및 부식 방지 피복을 한다.

(5) 건축물 내의 배관은 외부에 노출하여 시공한다. 다만, 스테인레스강관·금속제 보호관 또는 보호판으로 보호조치를 한 동관이나 가스용 플렉시블호스를 이음매(용접이음매를 제외한다)없이 설치하는 경우에는 매설할 수 있다.

(6) 배관은 천장·벽 ·바닥· 공동구 등 환기가 잘되지 않는 장소에는 설치하지 않는다. 다만, 스텐인레스강관, 동관(보호관으로 보호조치한 경우에 한한다), 가스용금속플렉시블호스(못 박음 등에 의하여 배관의 손상우려가 있는 부분은 금속제의 보호관 또는 보호판으로 보호조치를 한 경우에 한한다)를 이음매(용접이음매를 제외한다)없이 설치하는 경우에는 천정·벽·바닥에 설치할 수 있다.

(7) 배관의 이음부와 전기 계량기, 전기 개폐기, 전기 점멸기, 전기 접속기, 절연 조치를 아니한 전선 및 굴뚝 등과의 이격거리는 관련 법규에 따른다.

(8) 지하 매설배관으로 폴리에틸렌피복강관을 사용할 경우에는 이음부에 부식방지 조치를 한다.

(9) 배관에 나쁜 영향을 미칠 정도의 신축이 생길 우려가 있는 부분에는 그 신축을 흡수할 수 있는 조치를 한다.

(10) 전기적 부식의 우려가 있는 장소에 설치하는 배관에는 전기적 부식을 방지하기 위한 조치를 한다.

(11) 배관과 다른 시설물과의 사이에는 그 배관의 보수, 관리에 필요한 간격이 확보되어야 한다.

(12) 내화 구조 등의 방화 구획 및 방화벽을 관통하는 관은 그 틈새를 모르타르 등의 불연성 재료로 메운다.

3.6.2 관의 접합

(1) 관은 그 단면이 변형되지 않도록 관 축심에 대해 직각으로 절단하고, 절단부분은 리이머 또는 연삭 다듬질을 한다.

(2) 관은 접합하기 전에 그 내부를 점검하고, 이물질이 없는지 확인한 후, 쇳가루, 먼지 등의 이물질을 완전히 제거한다.

(3) 배관의 접합은 용접을 원칙으로 하되, 도시가스 공급 및 사용시설의 시설기준 및 기술기준에 따른다.

(4) 용접하기가 곤란할 경우에는 기계적접합 또는 나사접합으로 할 수 있으며, 나사 접합 방법은 KS B 0222에 의한다.

(5) 나사 접합을 할 경우라도 유니온은 사용하지 않는다.

(6) 배관의 시공을 일시 중지하는 등의 경우에는 관내에 이물질이 들어가지 않도록 배관 끝을 플러그 또는 캡 등으로 밀폐하여 보호 조치한다.

(7) 패킹은 관 안지름과 일치하도록 플랜지 사이에 밀착시키고 볼트를 균등하게 조인다.

(8) 솔더링(soldering) 시에는 동관의 외면과 부속류 내면의 불순물을 연마지 또는 솔로 깨끗이 제거한다.

(9) 배관에 접속되는 기기, 저장 탱크 그 밖의 설비가 부식으로 영향을 받을

우려가 있는 경우에는 당해 설비와 배관 사이를 절연시킨다.

3.6.3 관의 지지

(1) 관지름이 15 mm 미만의 것에는 1 m마다, 20 mm 이상 32 mm 미만의 것에는 2 m마다, 40 mm 이상의 것에는 3 m마다 지지쇠붙이를 설치한다.

(2) 다른 배관 및 기기 등에 가스배관을 지지하여서는 않된다.

(3) 바닥에 설치되는 배관은 지지 쇠붙이를 사용하여 고정한다.

(4) 배관 장치에는 안전 확보를 위하여 필요한 경우에는 지지물 그 밖의 구조물과 절연시킨다.

3.6.4 매설 깊이

(1) 배관(사업소 내의 배관은 별도 정하는 기준에 의한다)을 지하에 매설하는 경우에 배관의 외면과 지면 또는 노면 사이에는 다음 기준에 의한 거리를 유지하고, 동 배관이 특별 고압 지중 전선과 접근하거나 교차하는 경우에는 "전기설비기술기준에 관한 규칙"에 따라 1 m 이상 이격한다.

1) 공동주택 등의 부지 내로 보도 및 차량의 통행이 없는 곳은 0.6 m 이상

2) 차량이 통행하는 폭 8 m 이상의 도로에서는 1.2 m 이상

3) 차량이 통행하는 폭 4 m 이상 8 m 미만 도로에서는 1.0 m 이상

4) 1), 2), 3)에 해당하지 아니하는 곳에서는 0.8 m 이상

5) 지하구조물, 암반 및 그 밖의 특수한 사정으로 매설 깊이를 확보할 수 없는 곳의 배관은 지식경제부장관이 정하는 재질 및 설치방법 등에 의하여 보호관 또는 보호판으로 보호조치를 하되 보호관 또는 보호판 외면은 지면과 0.3 m 이상 깊이를 유지하도록 한다.

(2) 지하 매설 시 타 매설관과의 이격 거리는 평행 시 30 cm 이상, 교차 시 15 cm 이상으로 한다.

(3) 부동침하가 염려되는 곳은 모래를 채우거나 샌드백 등을 받쳐서 관을 부설하여야 하며 이때는 관 2 m당 1개소 이상을 받쳐서 하중이 집중되지 않도록 하고 이음부에는 과다하중 및 충격을 흡수할 수 있도록 부설한다.

(4) 매설배관에는 외경에 10 cm를 더한 폭 이상으로 도시가스배관을 매설하였다는 사실이 나타나도록 규격의 보호포를 배관의 정상부로부터 30 cm 이상 떨어진 배관의 직상부에 설치하고, 지면에는 배관의 매설위치를 확인할 수 있도록 표식을 설치한다.

3.7 시험 및 검사

3.7.1 제품의 시험 및 검사

가스 공급 및 사용시설에 설치하는 제품은 그 기능과 구조가 당해 도시가스 사용

에 적합한 것으로서 한국가스안전공사 또는 국가공인기관의 검사를 필한 것으로 한다.

3.7.2 현장시험 및 검사

관계법규, 관련고시 및 가스 사업자의 정해진 기술 기준에 준하여 시험 및 검사를 한다.

(1) 기밀 시험

1) 배관은 최고 사용 압력의 1.1배 또는 8.4 kPa 중 높은 압력 이상으로 도장하기 전에 기밀 시험을 실시한다.

2) 저압에 있어서의 시험시 기밀유지 시간은 시험대상 구간의 용적에 따라 다음 표에 따른다.

종 류	최고사용압력	피시험부분의 체적(V)	기 밀 유 지 시 간
수은주 게이지	300 kPa 미만	1 m^3 미만 1 m^3 이상~10 m^3 미만 10 m^3 이상~300 m^3 미만	2분 10분 V분(다만, 120분을 초과할 경우에는 120분으로 할 수 있다)
수 주 게이지	저 압	1 m^3 미만 1 m^3 이상~10 m^3 미만 10 m^3 이상~300 m^3 미만	1분 5분 0.5×V분(다만, 60분을 초과하는 경우에는 60분으로 할 수 있다)
압력계	중 압 저 압	1 m^3 미만 1 m^3 이상~10 m^3 미만 10 m^3 이상~300 m^3 미만	24분 240분 24×V분(다만, 1,440분을 초과할 경우에는 1,440분으로 할 수 있다)
	고 압	1 m^3 미만 1 m^3 이상~10 m^3 미만 10 m^3 이상~300 m^3 미만	48분 480분 48×V분(다만, 2,880분을 초과할 경우에는 2,880분으로 할 수 있다)

(2) 점화 시험

점화 시험은 가스계량기 설치후 관내의 공기 및 불활성 가스를 완전히 제거한 후 시행한다.

11015 액화석유가스설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

액화석유가스설비는 고압가스 안전관리법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 동법령 관련고시 및 액화석유가스의 안전 및 사업관리법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 동법령 관련고시에서 정하는 기준에 따른다.

1.2 적용기준

고압가스 안전관리법
고압가스 안전관리법 시행규칙
액화석유가스의 안전 및 사업관리법
액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙
가스사업자의 규정

1.3 용어의 정의

1.3.1 액화석유가스라 함은 프로판·부탄을 주성분으로 한 가스를 액화한 것(기화된 것을 포함한다)을 말한다.

1.3.2 액화석유가스집단공급사업이라 함은 액화석유가스를 일반의 수요에 따라 배관을 통하여 연료로 공급하는 사업을 말하고, 액화석유가스집단공급사업자라 함은 관련법에 의하여 액화가스집단공급사업의 허가를 받은 자를 말한다.

1.3.3 액화석유가스저장소라 함은 지식경제부령이 정하는 일정량 이상의 액화석유가스를 용기 또는 저장탱크에 저장하는 일정한 장소를 말하고, 액화석유가스저장자라 함은 관련법에 의하여 액화가스저장소의 설치허가를 받은 자를 말한다.

1.3.4 저장설비라 함은 액화석유가스를 저장하기 위한 설비로서 저장탱크·소형저장탱크 및 용기(용기집합설비 및 충전용기보관실을 포함한다)를 말한다.

1.3.5 저장탱크라 함은 액화석유가스를 저장하기 위하여 지상 또는 지하에 고정 설치된 탱크로서 그 저장능력이 3톤 이상인 탱크를 말한다.

1.3.6 소형저장탱크라 함은 액화석유가스를 저장하기 위하여 지상 또는 지하에 고정 설치된 탱크로서 그 저장능력이 3톤 미만인 탱크를 말한다.

1.3.7 용기집합설비라 함은 2이상의 용기를 집합하여 액화석유가스를 저장하기 위한 설비로서 용기·용기집합장치·자동절체기와 이를 접속하는 관 및 그 부속설비를 말한다.

1.3.8 집단공급시설이라 함은 저장설비에서 가스사용자가 소유하거나 점유하고 있는 건축물의 외벽(외벽에 가스계량기가 설치된 경우에는 그 계량기의 전단밸브)까지의 배관 기타 공급시설을 말한다.

2. 배관재료 및 기기

2.1 일반사항

2.1.1 가스용품 제조허가 대상

액화석유가스 또는 도시가스를 사용하기 위한 연소기·압력조정기·배관용 밸브 및 배관부속품·안전장치·호스(금속제를 포함한다)는 지식경제부령이 정하는 바에 따라 제조허가를 받아야 하며 그 대상은 다음과 같다.

(1) 압력조정기(연소기의 부품으로 사용하는 것을 제외한다) 및 가스누출자동차단장치

(2) 정압기용압력조정기 및 정압기용필터(정압기에 내장된 것을 제외한다)

(3) 호스로서 다음의 것

1) 고압고무호스

2) 염화비닐호스

3) 금속플렉시블호스

4) 로딩암

5) 세이프티커플링

(4) 배관용 밸브(볼밸브 및 글로우브밸브에 한한다) 및 콕

(5) 배관이음관으로서 다음의 것

1) 전기절연이음과

2) 전기융착폴리에틸렌이음관

3) 이형질이음관(금속관과 폴리에틸렌관을 연결하기 위한 것)

4) 퀵커플러

(6) 강제혼합식가스버너(제7호에 의한 온수보일러 및 냉난방기에 부착된 것을 제외한다)

(7) 연소기(연소장치중 가스버너를 사용할 수 있는 구조의 것으로서 시간당 가스소비량이 840,000㎉ 이하인 것에 한하되 지식경제부장관이 정하는 것을 제외한다)

(8) 다기능가스안전계량기(가스계량기에 가스누출차단장치 등 가스안전기능을 수행하는 가스안전장치가 부착된 가스용품을 말한다)

2.2 배관재료 및 종류

11010 도시가스설비공사, 2.2에 따른다.

2.3 용기

(1) 용기는 고압가스 안전관리법 시행규칙, 동법 관련고시, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙, 동법령 관련고시에서 정하는 기준에 합격한

것으로 한다.

(2) 용기를 2병 이상 병렬로 연결하여 사용하는 경우에는 집합장치를 설치하고 사용중에 가스공급을 중단하지 않고 용기를 교환할 수 있도록 한다.

(3) 용기 보관장소를 설치하는 경우에는 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙과 동법령 관련고시에서 정하는 기준에 의한다.

2.4 저장탱크

저장 탱크는 고압가스 안전관리법 시행규칙, 동법령 관련고시, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙, 동법령 관련고시에서 정하는 기준에 합격한 것으로 한다.

2.5 기화장치

기화장치를 전원에 의하여 조작하는 것은 자가발전기 등 비상전력을 설치하여야 한다.

2.6 가스계량기

11010 도시가스설비공사, 2.3에 따른다.

2.7 압력계

가스설비에 장치하는 압력계는 최고눈금이 상용압력의 1.5배 이상 2배 이하의 것으로 한다.

2.8 안전장치

안전 장치는 고압가스 안전관리법 시행규칙, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙 및 동법령 관련고시의 기준에 의한다.

2.9 기타 가스용품

다음 표의 가스 용품은 액화 석유가스의 안전 및 사업관리법 시행령, 동법 시행규칙 및 동법령 관련고시에 의하여 한국가스안전공사의 가스용품 검사에 합격한 것으로 한다.

품 목	대 상 규 격
압 력 조 정 기	감압 용량이 1시간당 3.0 MPa 이하인 것. 단, 연소기 부품으로 사용되는 것은 제외한다.
배 관 용 밸 브	호칭 지름이 200 A 이하인 볼 밸브 및 글로브 밸브
콕	호스콕, 휴즈콕, 상자콕 및 주물 연소기용 노즐콕

(계속)

(계속)

품 목		대 상 규 격
호스	저 압 호 스	가스 배관용 염화 비닐 호스 또는 고무 호스
	고 압 호 스	고압 고무 호스 또는 동관에 이음쇠를 부착한 것으로서 측도관 및 트윈 호스
가스누설자동차단기		연결 나사부의 호칭 지름이 100 A 이하인 것
연 소 기		관계 법규에 의한다

3. 시공

3.1 일반사항

액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙, 동법령 관련고시, 동법령 관련조례 및 가스 사업자의 규정에 의해 시행한다.

3.2 용기의 설치

(1) 용기의 교환 작업 및 압력 조정기 등의 점검 수리가 용이한 장소에 설치한다.

(2) 용기 보관 장소는 그 경계를 명시하고 외부에서 보기 쉬운 곳에 경계 표지를 설치한다.

(3) 용기 보관 장소에는 용기가 넘어지는 것을 방지하는 시설을 한다.

(4) 용기 보관 장소의 주위 8 m(우회 거리) 이내에는 화기 또는 인화성 물질이나 발화성 물질을 두지 않는다.

(5) 충전 용기는 항상 40℃ 이하를 유지하고 직사광선을 받지 않도록 한다.

(6) 용기의 수량 및 압력조정기의 조정압력 및 최대유량은 설치된 연소기의 가스소비량에 적합하도록 한다.

3.3 저장탱크의 설치

(1) 저장탱크는 고압가스안전관리법 시행규칙, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙 및 동법령 관련고시에서 정하는 기준에 의한다.

(2) 저장설비(용기내장형가스난방기용용기 및 이동식 부탄연소기용 접합용기를 제외한다)는 화기를 취급하는 장소를 피하여 옥외에 설치한다.

(3) 용기에 의하여 가스를 사용하는 경우 용기집합설비를 설치하되, 그 저장능력이 100 Kg_f을 초과하는 경우에는 용기보관실을 설치하고, 보기 쉬운 곳

에 경계표지를 설치한다.

(4) 충전용기는 넘어지지 아니하도록 조치한다.

(5) 저장능력이 500 Kg_f 이상인 경우에는 저장탱크 또는 소형저장탱크를 설치하되, 저장탱크의 설치기준은 지식경제부장관에 정하는 기준에 적합하도록 한다.

3.4 기화장치의 설치

(1) 기화장치는 지반면 보다 높은 위치에 견고히 설치하며, 필요에 따라 기초볼트 등으로 고정한다.

(2) 기화장치의 주변에는 점검 보수에 필요한 공간을 확보한다.

3.5 밸브 및 콕의 설치

(1) 밸브는 조작이 용이하고 일상 작업에 장애가 되지 않는 장소에 설치한다.

(2) 콕은 연소기구로부터 화염, 복사열을 받지 않는 위치에 설치한다.

(3) 연소기에 호스 등을 접속하는 경우에 호스의 길이는 3 m 이내(용접 또는 용단작업용시설을 제외한다)로 하고, T형으로 연결하지 않는다.

(4) 과류 차단 안전기구가 부착된 휴즈콕을 설치할 때는 가스의 흐름 방향에 맞게 설치한다.

(5) 중간밸브 및 퓨즈콕 은 당해 가스사용시설의 사용압력 및 유량에 적합하도록 한다.

3.6 가스계량기의 설치

11010 도시가스설비공사, 3.2에 따른다.

3.7 가스누출경보차단장치의 설치

(1) 가스누설 경보기의 검지부 설치위치는 가스의 성질, 주위상황, 각 설비의 구조에 따라 정한다.

(2) 가스누설 경보기의 설치 높이는 바닥면으로부터 검지부 상단까지의 높이가 30 cm 이내인 범위에서 가능한 한 바닥 가까운 위치에 설치한다.

3.8 안전장치의 설치

안전 장치는 고압가스안전관리법 시행규칙 및 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙에 의하여 가스 사용시설 중 압력이 허용압력을 초과할 우려가 있는 구역마다 설치한다.

3.9 배관

3.9.1 일반사항

11010 3.6.1에 따른다.

3.9.2 관의 접합

11010 3.6.2 이외에 다음에 따른다.

(1) 집합관은 용기 밸브의 상부에 설치하고 지지 쇠붙이 등에 의해 응력이 가해지지 않도록 고정한다.

(2) 용기 밸브와 집합관을 연결하는 고압 호스는 재액화한 액화 석유가스 등이 체류하지 않도록 출구 측을 높게 설치하고 처짐과 비틀림, 인장 하중이 가해지지 않게 한다.

(3) 집단 공급 방식 등에 있어서는 조정기의 수리, 교환시에 가스의 공급이 중단되지 않도록 바이패스 관에 예비 조정기를 설치한다.

3.9.3 관의 지지

11010 3.6.3에 따른다.

3.9.4 지하, 벽 및 바닥 등의 매설 배관

(1) 배관을 지하에 매설하는 경우에는 전기 부식 방지 조치를 한다.

(2) 건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관 및 부식 방지 피복을 한다.

(3) 지반면 또는 콘크리트 면에서 입상(立上)되거나 또는 노출되는 부분의 관은 매설부로부터 150 mm 이상의 길이까지 매설부와 동등 이상의 부식 방지 조치를 한다.

(4) 벽, 바닥 등에 백강관을 설치하는 경우에는 콘크리트 등의 전도성 지지면에 접촉되지 않도록 한다. 또한 관과 콘크리트벽, 바닥 등의 사이에 전도성 지지 쇠붙이를 사용하는 경우에는 지지 쇠붙이와 접하는 관의 외부에 방식 테이프를 감는 등의 조치로 전기적인 절연이 되도록 한다.

(5) 매설된 관으로부터 노출되는 관이 철근 콘크리트로 된 벽이나 바닥 등을 관통하는 경우에는 노출된 관부분에 전기적인 절연이 되도록 한다.

(6) 관이음 및 관의 접합후 노출된 나사부분은 방식 테이프 등으로 부식 방지 조치한다.

3.9.5 매설 깊이

11010 3.6.4에 따른다.

3.10 시험 및 검사

3.10.1 제품시험 및 검사

가스 공급 및 사용시설에 설치하는 제품은 그 기능과 구조가 당해 가스 사용에 적합한 것으로서 한국가스안전공사 또는 공인기관의 검사를 필한 것인지를 확인

한다.

3.10.2 현장시험 및 검사

액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행규칙, 동법령 관련고시, 동법령 관련조례 및 가스사업자의 기준에 의해 시행한다.

3.10.3 기밀시험

가스 사용시설을 시공한 후에는 압력조정기 출구로부터 연소기 입구까지의 배관 또는 호스는 8.4 kPa 이상 10 kPa 이내의 압력(압력이 3.3 kPa 이상 30 kPa 이내인 것은 35 kPa 이상의 압력)으로 기밀 시험을 행한다. 다만, 기밀 시험을 실시하기 곤란한 경우에는 사용 압력 이상의 압력으로 누설 검사를 행한다.

3.10.4 점화시험

점화시험은 관내의 공기 또는 불활성가스를 완전히 제거한 후 시행한다.

12000 승강기 설비공사

12000 승강기 설비공사

12010 엘리베이터 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 승객용 및 비상용 엘리베이터(로프식) 설비공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 엘리베이터 카
(2) 엘리베이터 기계실 설비 : 권상기, 전동기, 제어반
(3) 승강로
(4) 중앙감시실 설비 : 엘리베이터 감시반

1.2 적용기준

(1) 승강기 제조 및 관리에 관한 법률
(2) 승강기 제조 및 관리에 관한 시행령
(3) 기술표준원 고시 승강기 검사 기준
(4) 건축물의 설비 기준 등에 관한 규칙

1.3 참조표준

다음 표준은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS B ISO 4190-1 승용 엘리베이터와 승강로의 치수
KS B 6831 승강기의 검사표준
KS C IEC 60227-6 엘리베이터용 케이블

1.3.2 승강기 제조 및 관리에 관한 법률

(1) 승강기 제조 및 관리에 관한 법률
(2) 승강기 제조 및 관리에 관한 시행령
(3) 기술표준원 고시

1.3.3 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
(1) 제6조 : 승강기의 구조

1.4 관련시방절

이 절의 공사와 관련된 사항은 아래의 해당 절에 따른다.

1.4.1 01030 전기공사
(1) 3.1 배관 및 배선공사
(2) 3.2 동력공사
(3) 3.3 접지공사

1.5 품질보증

1.5.1 규정적용
(1) 엘리베이터는 "승강기제조 및 관리에 관한 법률 시행규칙" (법률 제8848호) 및 "승강기 검사기준"(기술표준원 고시 제2008-733호) 등에 따른다.
(2) 승객용 엘리베이터는 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제6조(승용 승강기의 구조)의 규정에 따른다.
(3) 엘리베이터는 KS B 6830(승용 엘리베이터와 승강로의 치수), KS B 6831(승강기의 검사표준) 등의 기술 기준에 준한다.

1.6 운반, 보관, 취급

엘리베이터 부품의 현장 반입시 외장 부분은 비닐 테이프 등으로 보호하여야 하며, 운반이나 진동으로 전기기기에 손상 또는 충격이 없도록 한다.

1.7 타 공종과의 협력작업

(1) 시공자는 엘리베이터 설치를 건축공정에 맞추어 설치토록 하며, 엘리베이터 공사 지연으로 건축공사가 지연되는 일이 없도록 하여야 한다.
(2) 시공상 벽, 기타 구조물에 구멍을 뚫어야 할 때에는 공사감독관 및 건축시공자와 협의하여야 하며, 필요 이상의 크기가 되지 않도록 하여야 한다.
(3) 시공자는 엘리베이터 피트 콘크리트 타설전에 엘리베이터 승강로 확보에 관하여 건축 시공자와 협의하여야 한다.

2. 재료

2.1 엘리베이터

2.1.1 일반사항

(1) 승객용 엘리베이터의 구조는 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에 의한 승객용 엘리베이터 구조의 규정에 따른다.

(2) 엘리베이터는 KS 규격에 적합한 것으로 설계도서에 따라 시설장소에 적합한 방법으로 시설한다.

(3) 엘리베이터 설치 및 설계도서상 불명확한 부분 중 기술적으로 필요한 사항은 국립기술표준원장이 고시한 승강기 검사기준, KS B 6831(승강기의 검사표준)의 규격 등을 참고하여 공사감독관과 협의한다.

(4) 엘리베이터의 종류, 용량, 속도, 제어방식, 승강행정거리, 카내부 및 도어치수, 승강로 등은 해당 건축물의 용도에 알맞게 선정되어야 하며 엘리베이터 제작자는 상세한 설명서를 제시한다.

2.1.2 구조 및 배선

(1) 엘리베이터는 설계도서에 따라 기능이 안전하게 발휘하도록 시공상세도에 의하여 설치하여야 한다.

(2) 전동기는 엘리베이터용으로 제작된 것으로서 적은 기동전류로 큰 회전력을 얻을 수 있고 빈번한 기동에도 충분히 견딜 수 있어야 한다. 전동기는 KS C 4002(회전 전기 기계 통칙)의 규격에 준하여 특성시험, 온도상승시험, 내전압시험 등을 실시하고, 시험성적서를 제출한다.

(3) 승강로 및 엘리베이터 카에 시설하는 전선 및 이동 케이블의 굵기는 다음 표를 참고한다.

전선의 종류 또는 도체의 구조		도체의 굵기
절 연 전 선	단 선 연 선	1.2 mm 이상 1.4 mm^2 이상*
케 이 블	단 선 연 선	0.8 mm 이상** 0.75 mm^2 이상**
이 동 케 이 블		0.75 mm^2 이상**

주 : ① *표가 있는 것은 배관의 종단함에서 기계기구에 이르는 짧은 부분에 한하여 0.75 mm^2 이상으로 할 수 있다.

② **표가 있는 것은 지름 0.8 mm 이상 1.6 mm 미만의 단선 또는 단면적 0.75mm^2 이상 2 mm^2 미만의 연선의 것은 과전류가 발생하였을 때 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 설치한 경우에 제어용 또는 신호용 회로에 한하여 사용할 수 있다.

③ 이동케이블의 도체 굵기의 종류는 KS C 3609(엘리베이터용 케이블)의 규격에 의하여 0.75 mm^2, 1.44 mm^2 및 2.0 mm^2의 3종류가 규정되어 있다.

(4) 엘리베이터 기계실내에 시설한 제어반의 단자로부터 승강체의 접속함에 이르는 전선에는 사용전압이 400 V 미만의 경우에 있어서 KS C 3609(엘리베이터용 케이블)의 규격에 적합한 엘리베이터용 케이블(이하 이동케이블이

라 한다)을 사용할 수 있다.

(5) 온도상승이 60℃ 이상으로 되는 저항기류에 접속하는 전선은 내열성의 전선을 사용한다. 단, 온도상승의 우려가 있는 부분의 피복을 벗겨서 내열성의 절연물로 피복할 때 또는 소형애관류를 삽입하여 처리할 경우에 절연전선을 사용할 수 있다.

(6) 엘리베이터 내에서 사용하는 전등 및 전기 기계기구의 사용전압은 400 V 미만으로 한다.

(7) 주전동기회로에서 분기하는 회로(예를 들면, 마이크로모터·캠모터·도어모터·엘리베이터 내의 전등 등의 회로 또는 제어회로 등)에는 과전류차단기를 시설한다.

2.2 엘리베이터 카

2.2.1 엘리베이터 대틀(플랫홈)

(1) 카 바닥과 카 실과의 사이를 방진 구조로 하여야 한다.

(2) 바닥 전면에는 두께 2.3 mm 이상의 강판을 깔아 방화 구조로 하여야 한다.

2.2.2 엘리베이터 카 내실

(1) 승강차 외부는 방청 페인트 2회 도장으로 마감하여야 한다.

(2) 카내 천정은 2.3 mm 이상의 강판으로 조립하여야 한다.

(3) 카 천정 부위에 400×600 mm 크기의 비상구를 설치하며 비상구에는 안전스위치를 시설하여야 한다.

2.2.3 카내 설비

카내에는 다음 설비를 설치한다.

(1) 조명등을 이중 천정내에 설치하여야 한다.

(2) 위치 표시기

(3) 카 운전 조작반

(4) 동시 통화 방식 인터폰

(5) 충전식 축전지(30분 이상 점등 가능한 용량)를 사용한 정전시 비상등

(6) 스텐레스 재질의 핸드 레일 3면 취부

(7) 환풍기

(8) 천정 상부에는 점검용 콘센트, 저속 수동 운전 개폐기, 안전 스위치를 설비하여야 한다.

(9) 도착 예보 차임벨 설치

(10) 층별 안내 방송설비

(11) 정원 초과시 경보장치

(12) 용도, 적재하중, 최대정원을 표시한다.

(13) 엘리베이터용 안전수칙을 부착한다.

(14) 카운행시 발생되는 소음이 카 내부로 전달되지 않도록 카내실 외측에 흡음재를 설치한다.

2.2.4 카의 출입문

(1) 카의 출입문은 2매문 중앙 개폐형으로 직류전원을 사용한 전동, 자동개폐장치에 의하여 정숙 원활하게 개폐될 수 있도록 하며 카의 출입문 개폐시 승강장의 출입문도 동시에 개폐되는 구조이어야 한다.

(2) 문에 새이프티 슈 2면 및 광전센서를 출입문에 설치하여 출입문이 닫힐 때 인체 또는 물체가 감지되면 문은 즉시 자동적으로 열리도록 하여야 한다.

(3) 중앙 개폐시 문이 맞닿는 부분에는 완충물을 취부하여야 한다.

(4) 출입문의 도장색 및 무늬는 공사감독관의 승인을 얻어 결정하여야 한다.

2.2.5 운전 조작반

카 운전 조작반의 커버는 제작자 규격에 의한 마감재료로 하여 카 내면과 조화있게 취부하며, 조작반에는 다음의 것을 설치하여야 한다.

(1) 계층 버튼

(2) 조명용 스위치

(3) 속도변환 스위치

(4) 환풍기용 스위치(자동, 수동)

(5) 행선 방향 표시등

(6) 도아 개폐 버튼 및 도아 정지 스위치

(7) 비상 정지 스위치 및 비상 호출 버튼

(8) 운전 방식 변환 스위치(자동, 수동)

(9) 상기 계층 버튼 및 도아 개폐 버튼은 마이크로 터치 버튼으로 하며 샘플을 제시하여 공사감독관의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

2.2.6 카 위치 표시기

전자액정표시장치(LED)를 사용한 도트 매트릭스(dot matrix) 또는 디지털 방식에 의한 카 위치 표시기를 카 내부 출입구 상단에 부착하여야 한다.

2.2.7 보수용 운전 조작반

보수용 운전 조작반을 카 천정 외부에 설치하여야 하며, 문열림(door open), 문닫힘(door close), 상승(up), 하강(down) 기능이 있어야 한다.

2.3 기계실 설비

2.3.1 권상기

(1) 주 구동활차(main sheave)는 고급 주철재로 항상 균등한 견인력을 유지할 수 있도록 홈을 정밀 가공하며, 그 직경은 메인 로프 직경의 40배 이상으

로 하여야 한다.

(2) 주축받이는 밀폐형인 양질의 축수를 사용하고, 적절한 윤활 장치를 가진 고급 특수 합금제인 플레인 베어링이어야 한다.

(3) 정전시에는 수동 조작에 의해 카를 승강시킬 수 있는 구조로 하여야 한다.

(4) 권상기용 공용 받침대는 견고한 주철제 또는 형강을 용접 가공 제작하며 하중에 충분히 견딜 수 있어야 한다. 받침대 위에 방진고무 및 연결 빔을 고정한 후 기계대를 설치하여 진동을 최소화한다. 빔 하부에도 기둥이나 벽에 진동이 전달되지 않도록 방진고무를 설치하여 구조물에 진동전달을 최소화한다.

2.3.2 제동장치

(1) 직류 전자식으로 운전중에는 항상 개방되어야 하며, 카 정격하중의 125%를 적재하여 하강 운행할 경우에는 카를 감속 정지하고 유지하는 기능을 갖추어야 한다.

(2) 브레이크 슈(brake shoe)는 강력한 스프링에 의하여 좌우 균등한 힘으로 동시에 제동장치 드럼을 잡아 정지시킬 수 있어야 하며, 그 힘을 자유로이 조정할 수 있는 구조로 한다.

(3) 제동장치는 다음의 어느 경우에도 작동되도록 하여야 한다.

① 승강행정의 상하 한계에 도달했을 때

② 카가 과속으로 운행될 때

③ 동력이 단전되었을 때

④ 카의 비상정지 스위치가 작동되었을 때

⑤ 카의 안전 운행을 유지하는 일부에 결함이 발생하였을 때

⑥ 출입문이 완전히 닫히지 않는 경우

⑦ 용량 초과 경보시

(4) 제동기의 설치는 확실하고, 라이닝의 접속상태는 양호하며, 브레이크 스프링이 적정하게 압축되어 있는지를 확인할 수 있어야 한다. 또한, 동력 차단 때 카를 안전하게 감속정지(최대정지 거리는 감속주행 거리에 균형추측 주행여유 거리를 더한 수치 이내일 것)시킬 수 있는 구조로 한다.

2.3.3 전동기

(1) 전동기는 KS C 4002(회전 전기 기계 통칙)에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 권상기용 전동기는 엘리베이터용으로 특별히 설계 제작된 것으로써 비교적 적은 기동 전류로 큰 회전력을 얻을 수 있어야 하며, 빈번한 시동에도 견딜 수 있어야 한다.

2.3.4 제어반

(1) 두께 1.6 mm 이상의 강판제로 외함을 개폐할 수 있는 구조이어야 한다.
(2) 제어반에는 엘리베이터의 안전한 운행에 필요한 전자접촉기 및 기타 필요한 기구를 취부하여야 한다.
(3) 제어반에는 배기휀을 설치하여야 하며, 40℃ 이상일 때 기계실 내의 배기휀을 가동시킬 수 있는 온도 감지기를 설치하여야 한다.
(4) 에너지 절약기능
엘리베이터가 대기 상태에서 일정시간 경과하여도 호출이 없는 경우에는 엘리베이터 내 조명등 및 환기휀을 자동으로 작동 정지시켜 소비전력의 절감 효과를 기할 수 있어야 한다(시간은 1~30분 사이 조정 가능).
(5) 운행시에 일어나는 각종 고장 및 운행 상태를 전자액정표시장치(LED) 점등 상태로 쉽게 확인할 수 있으며, 전압, 전류, 소비전력 등을 확인할 수 있어야 한다.
(6) 가감속 시간이나 최적의 속도 패턴 등을 현장에서 조정 가능토록 하여 현장여건에 맞는 최적의 운행 기능을 유지할 수 있어야 한다.
(7) 고장시 근접층 자동정지 기능
운전 중 일시적인 고장으로 카가 임의의 위치에서 정지하였을 때 자동적으로 저속 운행으로 근접층에 정지하도록 하여야 한다. 단, 안전보호회로와 안전장치의 작동, 정전시 등은 제외한다.
(8) 고주파 제거를 위한 필터장치를 내장하여 고주파 발생으로 인하여 다른 기기에 장애를 주지 않아야 한다.
(9) 승강로에서 제어반과 제어기기의 연결은 케이블 배선 또는 금속전선관과 금속 덕트를 사용한다.

2.3.5 자동착상 장치

카는 전압의 변동 ±5% 이내, 주파수 변동 ±1% 이내, 기계실 온도 −20~40℃ 때 적재 하중의 범위 내에서 운전 기술에 관계없이 정확히 자동 착상하는 장치를 갖추어야 한다.

2.3.6 운전 조작방식

(1) 전자동 운전방식으로 하며, 짝수층 운행, 홀수층 운행, 고층 운행 등을 지정할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
(2) 운전원 없이 전자동으로 승강장 호출버튼을 상승(up), 하강(down)의 두 가지로 구분하고, 동일 방향의 호출에 응답하는 방식으로 하여야 한다.

2.3.7 공용 받침대

주철재 또는 형강으로 제작하여야 하며, 방진제품을 사용하여 진동을 최소화하여야 한다.

2.4 승강장

2.4.1 승강장 출입문

(1) 승강장 출입문은 2매문 중앙 개폐형으로 하여야 한다.

(2) 승강장 출입문은 두께 1.5 mm 이상의 지정 재질을 사용한 두께 30 mm 이상의 판넬문 구조로 하여야 한다.

2.4.2 삼방틀

전층 삼방틀 두께는 1.5 mm 이상의 지정 재질을 사용하여 상부에 막판을 부착하여야 한다.

2.4.3 문턱

문턱은 지정 재질에 맞추어 색상 조화를 이루어야 한다.

2.4.4 위치 표시기 및 호출버튼

(1) 위치표시기는 디지털형 또는 도트 매트릭스로 층별 숫자 및 방향 표시를 하며 “만원” “점검중”의 표시등을 취부하여야 한다.

(2) 호출버튼은 가볍게 눌러도 동작이 되는 마이크로 터치 방식으로 하여야 한다.

(3) 카바 플레이트는 지정 재질로서 미려하여야 한다.

2.4.5 도어 인터록 스위치

카가 운전중 승강장 출입문을 외부에서 열 수 없도록 하는 인터록과 승강장 출입문이 열렸을 때 카가 운행할 수 없도록 하는 스위치를 각 출입문마다 1조씩 설치하여야 한다.

2.5 승강로

2.5.1 레일

(1) 엘리베이터용으로 제작된 특수 형강을 사용하여야 한다.

(2) 레일은 3면 기계 정밀 가공 마감으로 그 공차는 ±0.05 mm로 한다.

(3) 레일의 윤활 장치는 슬라이딩 가이드슈 또는 가이드롤러를 사용하여야 하며 윤활이 필요한 경우에는 레일에 적절한 급유를 하는 장치를 하여야 한다.

(4) 카용 레일의 단위중량 및 품질은 공사시방서에 의한다.

(5) 레일은 피트 바닥에서 승강로 상부 슬래브 밑까지 설치한다.

(6) 레일 브래킷 재료는 공사시방서에 의하고, 승강로 벽 또는 빔에 레일의 중심이 일치하도록 2.5 m 간격으로 견고하게 설치한다.

2.5.2 메인 로프

엘리베이터용 메인로프의 안전율은 10 이상으로 하며 로프는 KS D 3514(와이어로프)에 적합한 제품으로 하여야 하며, 로프의 본수 및 직경은 승강기 검사기준에

적합하게 하여야 한다.

2.5.3 카운터 웨이트

주철제 블록 또는 콘크리트 블록으로 하며 각 블록은 견고히 고정시키며 용이하게 분해 조립할 수 있도록 2개 이상의 플레임 지지금구를 사용하여 견고한 조임이 되어야 한다.

2.5.4 카 가이드슈

카 가이드슈는 슬라이드 받침대의 고무 또는 스프링에 의하여 레일면을 적당한 압력으로 운행되어야 하며, 접촉 압력을 용이하게 조정할 수 있는 구조이어야 한다.

2.6 안전장치

2.6.1 1차 정지 스위치

카가 최상층 또는 최하층에서 정상위치를 초과하여 운행되는 것을 방지하여야 한다.

2.6.2 2차 정지 스위치

최상하층에서 카가 정상 위치를 초과하여 운행시 더 이상의 운행을 방지하는 1차 정지 스위치의 이중 안전장치를 하여야 한다.

2.6.3 과속 안전장치 스위치

본 장치는 원심력을 이용한 디스크형 조속기에 연동되어 카의 속도가 정격 속도의 130%를 초과하기 전에 조속기 작용에 의하여 전동기의 전원을 차단하여 전자브레이크를 작동시키는 전기적 안전장치를 설치하여야 한다.

2.6.4 비상 정지 장치

조속기 동작에 의해 엘리베이터를 안전하게 정지시키도록 하는 장치를 설치하여야 한다.

2.6.5 완충장치

카 낙하시의 충격을 완화하는 장치를 승강로 최하단에 설치하여야 한다.

2.6.6 부하 검출장치

과부하시 경보가 울리고 엘리베이터가 출발하지 않도록 하여야 한다.

2.6.7 비상출구

비상시 카 내의 승객을 구출할 수 있도록 한 장치로써 외부에서만 열 수 있으며, 카의 천정 비상출구를 열었을 때 전원을 차단하여 엘리베이터가 동작되지 않도록 하여야 한다.

2.6.8 조속기

속도가 비정상적으로 증가하면 자동적으로 모터의 전원을 차단하고 로프를 잡아 비상 정지시키는 장치를 하여야 한다.

2.6.9 수동조작핸들

고장으로 엘리베이터가 각층의 중간에 정지하여 사람이 빠져 나올 수 없을 때 기계실에서 핸들 조작으로 사용층 레벨에 위치할 수 있도록 하여야 한다.

2.6.10 자동 안내방송 장치

엘리베이터 운행의 안내를 자동 방송할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

2.6.11 문 재열림(reopen) 및 재닫힘(reclose)

(1) 문이 닫히려고 하나 방해물에 의해 닫혀지지 않을 때 일정시간 수차 닫힘을 시도한 후 재열림되어 부저를 울려야 한다.

(2) 문이 열리려고 하나 방해물에 의해 열리지 않을 때 일정시간 경과 후 재닫힘되어 운행을 계속하고 해당층의 홀(hall) 부름은 다른 호기에 자동으로 예약 변경시켜야 한다.

2.7 엘리베이터 감시반

2.7.1 엘리베이터 감시반은 설계도서에 규정한 성능 보장될 수 있는 범위 내에서 공사

담당원과 협의하여 정한다.

2.7.2 엘리베이터의 감시항목은 최소한 다음 사항을 포함하여야 한다.

(1) 운전상태(상행, 하행, 층표시, 운전중 고장, 점검, 기준층 복귀 등)

(2) 운행고장 및 경보기능

2.7.3 엘리베이터 제어항목은 최소한 다음 사항을 포함하여야 한다.

(1) 운전제어(홀·짝수층 운전, 기준층 복귀)기능이 프로그램화되고 변경 가능하여야 한다.

(2) 개별 또는 엘리베이터 전체를 일관 제어할 수 있어야 한다.

(3) 비상용 엘리베이터는 소방관제운전이 가능하고, 일반용 엘리베이터는 일반관제 운전이 가능하여야 한다.

2.8 재료 품질관리

2.8.1 시험

엘리베이터는 제작자 자체 시험을 실시하여야 한다.

2.8.2 반입재료 검수

(1) 엘리베이터 제작 완료 후 공사감독관의 공장검수를 받고 합격한 후에 현장에 반입하여야 한다.

(2) 검수 항목은 재료의 치수, 구조등의 육안검사 및 성능에 대한 제작자 자체 시험 확인으로 한다.

3. 시공

3.1 엘리베이터 시설

3.1.1 일반사항

(1) 엘리베이터의 설치 및 시운전시 안전 확보에 최우선을 두어야 한다.

(2) 승강로 내의 배선은 기계적 손상을 받지 않도록 구조체에 견고하게 부착하여야 한다.

(3) 접속함 속의 전선과 이동 케이블 심선과의 접속은 단자반 또는 접속기를 사용하여 접속하여야 한다.

(4) 이동 케이블의 이동 부분은 접속점을 만들지 말아야 한다.

(5) 공사진행상 관계되는 건축공사와의 협의가 필요할 때에는 공사감독관의 입회하에 해당 공사관계자와 협의한 후 시공한다.

(6) 승강로 내에 시설하는 배선(승강로에 고정하여 시설하는 전선 및 승강로에서 카에 이르는 부분의 전선을 말한다) 및 엘리베이터용 기계실 내에 시설하는 전선은 합성 수지관 배선, 금속관 배선, 금속제 가요 전선관 배선, 금속 몰드 배선, 플로어 덕트 배선, 금속 덕트 배선 또는 케이블 배선(전선에 기름 등이 묻어 전선이 손상을 받을 우려가 있는 곳에서는 고무 피복의 케이블은 사용하지 아니할 것)에 의하여 시설한다.

(7) 이동 케이블은 자중으로 인하여 국부적으로 손상되지 않도록 적당한 절연성의 지지물로 견고하게 지지하고 승강체의 운행에 의한 진동이나 다른 기기구조물과의 접촉으로 인하여 손상을 받지 않도록 시설한다. 단, 보강을 위하여 금속선으로 튼튼하게 짜여진 이동 케이블을 지지하는 경우 및 보강심선이 있는 케이블을 그 심선으로 지지하는 경우의 지지물은 절연성을 요하지 않는다.

(8) 신호용의 배선은 소형변압기 등을 전원으로 하는 배선을 제외하고 엘리베이터에 시설하여 항상 이동하는 것. 승강기에 시설하는 것 및 승강로의 내벽에 시설하는 것은 어느 것이나 제어용 또는 전등용 배선에 따라 시설한다.

(9) 전선은 각 회로의 사용목적 및 전기 방식이 다른 경우라도 절연전선 또는 이와 동등 이상의 절연효력이 있는 전선을 사용하고, 또한 전선 상호를 쉽게 식별할 수 있도록 한 것은 동일관 또는 덕트에 넣을 수 있고 혹은 케이블 또는 이동케이블을 공용할 수 있다.

3.2 기계실의 시설

3.2.1 기계실

(1) 전기배관, 플로어 덕트, 풀박스 등은 기계실의 바닥면보다 돌출되지 않도록

한다.

(2) 엘리베이터 기계실의 바닥면의 로프 등의 관통구에는 바닥으로부터 50 mm 정도의 턱을 만들어야 한다.

(3) 기계실의 각 기기의 배치는 상호간격, 기계와 기둥 또는 벽까지의 수평거리를 300 mm 이상 확보하여 보수 등의 작업에 지장이 없도록 한다.

(4) 기계실 바닥에 양중구가 있는 경우 추락의 위험을 막을 수 있도록 덮개를 설치한다.

3.2.2 조속기

(1) 조속기의 설치는 수평계를 사용하여 수평을 확인 후 앵커볼트와 용접으로 조속기 지지대를 고정한다.

(2) 조속기 지지대의 홀에 앵커볼트를 고정 후 용접한다.

(3) 조속기 설치 후 반드시 모르터로 마감처리를 하고, 마감시 조속기 지지대 표면보다 5 mm 정도 낮게 마감한다.

3.2.3 기기설치

(1) 전동기, 권상기, 조속기, 제어반 등은 지진 기타의 진동에 의하여 이동, 넘어지지 않도록 견고하게 설치한다.

(2) 권상기와 기계대 취부 사이에 취부되는 방진고무는 권상기의 형식과 엘리베이터의 적용 인승에 따라 구분하여 적용한다.

3.3 승강로의 시설

3.3.1 받침대 설치

(1) 하부 형판 받침대는 작업자의 하중에 견딜 수 있도록 견고하게 설치한다.

(2) 받침대 설치 완료 후 수평상태를 확인한다.

(3) 각부 주요치수를 확인하여 용접으로 고정한다.

(4) 용접시 용접열에 의한 균열, 비틀림이 발생하지 않도록 한다.

3.3.2 앵커볼트 작업

(1) 앵커볼트에는 플러그, 평와셔, 스프링와서, 너트를 사용한다.

(2) 구멍뚫기는 수평이 되도록 하고, 사용 앵커볼트의 규격에 따라 깊이를 조정한다.

(3) 구멍뚫기 작업시 벽 내부의 건축물(철근 등) 부위에 이상 여부를 확인하여 작업한다.

(4) 앵커볼트 설치 후 움직임이 없어야 한다.

3.3.3 레일 설치

(1) 레일 브래킷은 진동에 대해서도 견딜 수 있도록 견고하게 설치한다.

(2) 앵커볼트의 평와셔와 레일 브래킷은 2개소 이상 점용접한다.

(3) 레일 설치 후 승강로 벽의 불필요한 물질을 제거한다.
(4) 레일과 레일 접합부 면의 이물질을 제거한다.
(5) 가이드 레일의 각단 설치시 상부와 하부의 규정치수를 반드시 확인한다.
(6) 가이드 레일의 연결시 그 이음매 부분은 상면과 측면의 단차가 없어야 한다.
(7) 로프간의 꼬임 및 뒤틀림이 없어야 한다.
(8) 레일은 진동에 대해서도 견딜 수 있도록 견고하게 설치하고, 레일의 윤활을 위한 급유장치를 시설한다.

3.3.4 완충기 설치
(1) 피트 내 방수작업이 완료 후 작업한다.
(2) 완충기는 파손되지 않도록 하고, 완충기 채널을 설치하여 이물질을 제거한다.

3.4 승강장의 시설

3.4.1 승강장 실(sill) 설치
(1) 건축의 바닥마감재를 검토하여 각층의 바닥마감선을 확인 후 플레이트를 설치한다.
(2) 바닥 마감선에 맞추어 실턱의 전후 위치와 높이 등을 정확하게 설치한다.
(3) 실의 설치 후 파손을 방지하기 위하여 보양을 한다.

3.4.2 삼방틀 설치
(1) 건물벽의 철근 또는 용접 앵커에 삼방틀 보강재를 용접하여 고정한다.
(2) 용접 고정시 휨 발생을 고려하여 연결용 철근을 U자로 구부려 의장면에 손상을 입히지 않도록 한다.
(3) 용접으로 도장면에 손상이 없도록 한다.

3.4.3 승강장 도어 조립
(1) 승강장 실 및 도어 레일을 깨끗이 하고, 도어와 실 홈은 평행이 되도록 한다.
(2) 설치 전 도어 적재시 손상이 가지 않도록 하고, 설치 후 의장면을 보호하도록 한다.

3.5 현장 품질관리

3.5.1 시험
(1) 각 기기의 설치 및 조정이 완료되면 기술표준원장이 지정한 검사기관의 완성검사를 필하여야 한다.
(2) 시공자는 2. 재료 사항에서 명시된 기능에 관하여 공사감독관 입회하에 작동시험을 실시하여 확인을 받아야 한다.

3.5.2 시공상태 확인

(1) 시공자는 엘리베이터 설치 공사를 완료한 후 아래의 항목에 대하여 공사 담당원의 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인 항목

① 엘리베이터 설치 및 층별 위치 표시기, 호출버턴 설치 상태

② 기계실 전동기 설치 및 배관 상태

③ 감시반 및 인터폰 설치상태

3.6 제조업자 현장지원

3.6.1 유지관리교육

(1) 엘리베이터 제작자는 엘리베이터 설치 완료 후 엘리베이터 운전 및 비상조치 요령에 관하여 전기안전관리담당자에게 교육을 실시하여야 한다.

(2) 교육은 3시간 동안 2회 총 6시간 동안 실시하여야 하며, 교육일자는 공사 담당원과 협의하여 결정한다.

3.6.2 완성검사시 입회

엘리베이터 제작자는 완성검사시 현장에 입회하여야 한다.

12015 에스컬레이터 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 건물에 설치하는 에스컬레이터 설비공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 장비설치

(2) 제어반 및 감시반

(3) 안전장치

1.2 적용기준

(1) “승강기 검사기준”(기술표준원 고시 제2008-733호)

1.3 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

KS B 6831 승강기의 검사 표준

KS C IEC 60227-6 엘리베이터용 케이블

1.4 관련시방절

이 절의 공사와 관련된 사항은 아래의 해당절에 따른다.

(1) 01030 전기공사

1) 3.1 배관 및 배선공사

2) 3.2 동력공사

3) 3.3 접지공사

1.5 품질보증

(1) 시공자 완성검사 완료 후 사용자의 고의적 사고나 또는 천재지변에 의한 사고를 제외하고는 제작 및 시공 등의 하자에 대하여 3년간 품질을 보증하여야 한다.

(2) 시공자는 기술표준원장이 지정하는 검사기관의 완성검사 검사필증을 제출하여야 납품설치가 완료된 것으로 간주한다.

(3) 시공자는 1회 이상 승인부서의 중간제작 검사를 받아야 한다.

(4) 시공자는 설치공사 완료 후 “승강기 제조 및 관리에 관한 법률”에 따른 품질보증서를 발급하여야 한다.

1.6 시공전협의

시공자는 다음사항에 대하여 공사감독관과 협의하여야 한다.

(1) 승강로 개구부크기

(2) 양중용 후크설치

(3) 최상층부 체인설치장소

1.7 시스템 가동

1.7.1 이 공사 완료 후 시공자는 입주개시일로부터 3개월 동안 무상으로 보수하고, 무상보수 기간중 매월 1회 이상 안전관리 진단과 “승강기 제조 및 관리에 관한 법률”에 의한 자체검사를 실시하고 운전조작반 상부에 안전점검 결과를 표기한 후 그 결과를 공사감독관에게 서면 통보하여야 한다.

1.7.2 시공자는 감시반 시운전을 완료하고 기술자 1인을 일정기간 상주시켜 에스컬

레이터 시설물 관리담당자에게 감시반 운전방법, 에스컬레이터 고장 발생시 응급대처요령 등에 대한 충분한 교육을 하여야 하며, 인수인계시 공사감독관의 확인을 받아야 한다.

1.7.3 시공자는 애프터서비스 기간 동안 안전관리점검 소홀이나 하자보수 지연으로 인한 안전사고에 대한 책임을 져야 한다.

1.8 공사시공한계

1.8.1 옥내 전기공사 시공자 시행분

(1) 제어반까지의 전원인입 및 결선공사

(2) 감시반에서 제어반까지의 중앙감시용 배관 배선공사

(3) 에스컬레이터 주위 화재경보 감지기 설치 및 방화셔터 연동배관 배선공사

1.8.2 통신공사 시공자 시행분

에스컬레이터 주위 방송용 스피커 설치공사

1.8.3 건축공사 시공자 시행분

(1) 에스컬레이터 설치용 바닥 콘크리트 타설 및 마감공사

(2) 에스컬레이터 주위둘레 난간 손잡이 및 진입방지용 사절판 등의 설비공사

(3) 에스컬레이터와 건물천정이 만나는 부분의 테둘림 공사

(4) 에스컬레이터 외장공사

(5) 에스컬레이터 최하층 하부 피트 콘크리트 타설 및 방수공사

(6) 에스컬레이터와 에스컬레이터가 교차하는 부분의 삼각부 가드판 설치공사

(7) 방화셔터가 설치되는 경우의 설치공사

(8) 기타 건축부분에 속하는 일체의 공사

(9) 에스컬레이터 장비반입구의 시공 및 장비 반입 후의 복구공사

(10) 에스컬레이터 반입용 후크(hook) 설치공사

1.9 유지관리

1.9.1 유지관리 서비스

시공자는 “승강기 제조 및 관리에 관한 법률”의거 발주자가 당해 에스컬레이터 관리에 필요한 부품제공 및 관리용역계약 체결을 요구하는 경우에는 이에 응해야 한다.

2. 재료

2.1 제원

다음 내용은 에스컬레이터 제원의 표준 규격으로 세부사항은 해당공사의 도면 및 공사시방서에 따른다.

2.1.1 표준규격

(1) 형식 : 도면에 따른다.
(2) 용도 : 승객용
(3) 운전방식 : 전자동 키 스위치 조작 승강 가역식
(4) 제어방식 : 교류 1단 속도 치차식
(5) 속도 : 30 m/min
(6) 수송능력 : 도면에 따른다.
(7) 유효폭 : 도면에 따른다.
(8) 층고 : 건축구조물에 준한다.
(9) 경사각도 : 30°
(10) 권상기 위치 : 상부 트러스내 설치
(11) 사용전원 : 3 Φ 4 W 380 V/220 V 60 Hz

2.1.2 각부 사양

해당공사의 도면 및 공사시방서에 따른다.

2.2 구조

(1) 노약자가 쉽게 승강할 수 있는 구조로 하며, 각 계단은 중간부에서 수평 경사각을 유지하여 이동하고 터미널부에서 역전형으로 되어 연속적인 구동이 되게 하여야 한다.
(2) 에스컬레이터는 프레임, 주구동장치, 스탭장치, 핸드레일장치, 난간 및 핸드레일, 제어반, 감시반, 승강바닥 및 부속장치로 구성되어야 한다.

2.3 프레임(frame)

(1) 프레임 제작전에 설치되는 건축물에 대하여 현장실측을 정확히 하여 프레임 제작에 착오가 없도록 하여야 한다.
(2) 프레임은 에스컬레이터의 총하중을 부담하여 이것을 건물측의 상·하의 들보로 지탱하는 구조이어야 한다.
(3) 프레임은 각종 기구를 수용하여 완전하게 지지할 수 있도록 트러스 구조로서 주재료는 H빔을 사용하며, 층고에 따라 상부, 하부, 중간 등 2, 3개 부분으로 제작하여 연결설치되어야 하며, 휨에 대한 최소 안전율은 5배 이상으로 하여야 한다.
(4) 권상기가 설치되는 상부트러스는 설치 및 보수시의 작업공간을 위하여 최소한 1 m 이상의 공간을 확보하도록 설계되어야 한다.

(5) 프레임은 제작도면에 따라 정확하게 조립하여야 한다.
(6) 프레임에는 방청도장을 하여야 한다.

2.4 주 구동장치

(1) 주 구동장치는 전동기, 전자브레이크, 감속기, 구동체인 및 구동륜으로 구성되어야 한다.
(2) 감속기는 전달효율이 높은 헤리컬기어(helical gear)를 채택하며, 소음을 최소화하기 위해 방음, 방진구조로 한다.
(3) 구동체인은 안전도가 10 이상으로 하여야 한다.

2.5 스탭장치

2.5.1 스탭(step)

(1) 클리트(cleat)와 라이저(riser)는 알루미늄으로 제작하여야 한다.
(2) 클리트와 라이저는 계단의 3방향이상에서 황색의 합성수지에 의한 경계를 구분하여 표시한 디마케이션 라인구조이어야 한다.
(3) 클리트와 라이저에는 가느다란 홈이 부착된 구조로 하고 이 홈에는 흑색도장을 한다.

2.5.2 터미널 기어(terminal gear)

스탭체인을 움직이는 전송장치로서 스탭체인이 절단되거나 일정길이 이상 늘어나면 안전스위치가 작동하여 에스컬레이터를 멈추게 하여야 한다.

2.5.3 스탭 체인(step chain)

각 스탭을 연결하는 특수체인으로 안전도가 10 이상으로 하여야 한다.

2.6 핸드레일장치

2.6.1 핸드레일 구동장치

(1) 스탭과 동일속도로 미끄러짐이 없이 구동되어야 한다.
(2) 구동방법은 상부터미널 기어와 카운터 샤프트를 거쳐 핸드레일 협압 구동장치의 스프로켓 사이를 체인으로 연결시킨 협압구동 롤러를 따라 움직이도록 하여야 한다.
(3) 구동장치는 연신 및 마찰력이 작아야 한다.

2.6.2 핸드레일 체인

핸드레일 체인은 안전도가 10 이상으로 하여야 한다.

2.7 난간과 핸드레일

2.7.1 난간

(1) 난간은 에스컬레이터의 주된 외장부분으로 견고한 재료와 미려한 디자인으로써 마감하여야 한다.
(2) 난간의 패널은 8 ㎜ 이상 투명 강화유리를 사용하여야 한다.
(3) 난간의 테크보드와 스커트 가드는 스테인리스 헤어라인 스틸을(STS 304 CP) 사용하여야 한다.
(4) 난간 조명을 설치하여야 한다.
(5) 난간 지주를 설치하여야 한다.

2.7.2 핸드레일

(1) 핸드레일은 천연고무 혹은 합성고무를 원자재로 하며, 여러 층의 목면직포를 성형한 구조로 하고 가는 와이어나 스틸테이프를 넣는 구조로 하여야 한다.
(2) 핸드레일 가이드는 알루미늄인발재를 사용하여야 한다.
(3) 핸드레일 투명형에서는 상하단의 곡부에 롤러를 놓아 저항을 작게 하여야 한다.

2.8 승강바닥

(1) 승강바닥은 특수 알루미늄을 사용한 무늬를 가져야 한다.
(2) 승강부에는 황색의 주의색을 띤 홈을 취부하여야 한다.
(3) 승강부에는 이물질이 빨려 들어가는 것을 방지하기 위해 수지성형 제품인 콤(comb)을 부착하는 구조로 하여야 한다.

2.9 제어반

(1) 제어반은 전자접촉기, 각종 릴레이, 차단기, 정류기, 과부하 방지장치 등으로 구성되도록 하여야 한다.
(2) 제어반은 에스컬레이터를 완벽하게 제어할 수 있어야 한다.
(3) 차단기는 동력용과 조명용의 회로차단기를 설치하여야 한다.

2.10 감시반

지하 1층 감시실에서 에스컬레이터의 운전방향 및 운전정지 등을 조작 감시할 수 있도록 결선 포인트(point) 및 터미널 등을 갖추어야 한다.

2.11 안전장치

2.11.1 구동체인 안전장치

구동체인이 과다하게 늘어나거나 절단될 경우 전동기를 정지시킴과 동시에 에스컬레이터를 안전하게 정지시켜 사고를 예방하여야 한다.

2.11.2 기계브레이크(전자브레이크)

2.11.3 조속기

2.11.4 역전방지장치

한쪽 방향으로 운행 중 급정거할 때에는 하중에 의해 역전되는 것을 방지하여 안전사고를 예방하여야 한다.

2.11.5 스탭체인 안전장치

스탭체인이 늘어나거나 절단될 경우 즉시 에스컬레이터를 안전하게 정지시켜 사고를 예방하여야 한다.

2.11.6 스탭 이상 주행 검출장치

스탭이 레일 궤도를 이탈할 때 이상 주행을 검출하는 장치로써 에스컬레이터를 안전하게 정지시킨다.

(1) 스탭 로러 안전 스위치(step roller safety switch)

(2) 스탭 안전 스위치(step safety switch)

2.11.7 핸드레일 안전장치

핸드레일이 늘어난 것을 검출하여 일정량 이상이 되면 에스컬레이터의 운전을 정지시키는 장치이어야 한다.

2.11.8 핸드레일 출입구 안전장치

난간입구에 이물질이 끼이거나 어린이의 손이 말려 들어가는 것을 방지하여야 한다.

2.11.9 스커트 가드 안전장치

스탭과 스커트 가드 사이에 이물질 및 어린이의 신발 등이 끼이면 그 압력에 의해 스위치가 동작 에스컬레이터를 정지시키며, 상·하부 곡선부 좌우에 설치한다.

2.11.10스탭 및 콤의 디마케이션 라인

황색 라인으로 승객에게 경각심을 일으켜 사고를 예방하는 역할을 한다.

2.11.11운전조작 스위치반

비상정지버튼, 정지버튼, 승하강(up-down) 스위치를 일체로 하여 에스컬레이터의 상·하부에 설치하여 운영·조작하도록 한다.

2.11.12과전류 계전기

모터에 정격용량 40% 이상의 과전류가 흐를 때 전원을 자동으로 차단하여야 한다.

2.11.13전기안전 차단기

보수, 점검, 수리 등을 행할 때 전기회로를 안전히 차단하여 불필요한 기동을 방지한다.

2.11.14삼각부 보호판

에스컬레이터와 윗층 바닥과의 교차하는 곳에 직삼각형의 보호판을 설치하여야

한다.

2.11.15난간 및 칸막이판

(1) 에스컬레이터와 건물바닥과의 개구부에는 난간을 설치하여야 한다.

(2) 개구부가 승강구에 접하는 부분은 진입방지의 칸막이를 설치하여야 한다.

2.11.16낙하물 방지망

에스컬레이터 상호간 또는 에스컬레이터와 개구부와의 사이에 200㎜ 이상의 간격이 있을 경우에는 낙하물에 의한 사고를 방지하기 위해 낙하물 방지망을 각 층마다 설치하여 한다.

2.12 배관공사

배관의 종류 및 크기는 도면에 따른다.

2.13 배선공사

배선공사는 "내선규정 310-14항 에스컬레이터"에 의하여 시공하여야 한다.

2.14 제작감리

중간제작감리를 받을 때에는 제작도면 승인시 보완사항을 포함하여 다음 사항을 공사감독관이 확인할 수 있어야 한다.

(1) 핸드레일 프레임 제작상태

(2) 브레이크 갭 상태

(3) 모터, 감속기 등의 휠 얼라인먼트 상태

3. 시공

3.1 조사

설치공사 전에 아래사항들에 대하여 조사하여야 한다.

(1) 건축물의 층고

(2) 설치부위의 개구부위치 및 크기

(3) 양중용 후크 설치여부

(4) 상부체인부럭 설치장소 확인

3.2 프레임설치

(1) 프레임 현장반입시 안전에 대한 조치를 취하고 작업을 하여야 한다.

(2) 프레임의 각 부분을 현장에서 조립할 때 완전하게 하여야 한다.
(3) 프레임을 설치 후 정확히 안착되었는지 검사하여야 한다.
(4) 프레임이 건축구조물과 상이한 경우에는 공사감독관과 협의하여야 한다.
(5) 프레임과 건축마감선의 일치 여부를 확인하여야 한다.

3.3 장비설치

(1) 현장 여건에 의하여 각 기기 위치의 변경이 필요할 때는 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.
(2) 장비설치 전에 프레임 내 바닥을 깨끗이 청소하여야 한다.
(3) 프레임 내에 설치되는 장비의 정확한 치수측정을 위하여 강선(피아노선)을 설치하고 장비의 위치를 결정하여야 한다.
(4) 스탭 설치 전에 프레임 용접 부위의 부식방지를 위하여 페인트칠을 하여야 한다.
(5) 주 구동장치에 전원을 인가하여 스탭체인을 구동시키면서 용접 부위를 다시 확인하여야 한다.
(6) 스탭체인 설치시 모래나 먼지가 들어가지 않도록 하여야 한다.
(7) 핸들테이프의 보양을 건축 마감공사시까지 잘 유지하여야 한다.
(8) 플로어 프레이트(floor plate)는 건축마감보다 약 20 ㎜ 정도 높게 설치하여야 한다.

3.4 난간과 핸드레일 설치

(1) 난간의 내측에서 승객이 접촉되는 부분은 어느 부분, 어느 부단면이든 평활 유지를 하여야 한다.
(2) 각 부분의 이음새가 들뜨거나 해서 의복이나 물건이 걸려서 승객이 전도하는 일이 없도록 시공하여야 한다.

3.5 제어반 및 감시반설치

(1) 에스컬레이터의 운행상태, 고장, 운전방향, 전원표시 등 감시반에서 필요한 회로는 제어반 내에 배선을 하고 에스컬레이터 제어반의 단자에는 단자명판(회로명)을 부착하여야 한다.
(2) 시공자는 감시반에서 에스컬레이터 운행조작 기능을 완벽하게 수행할 수 있도록 에스컬레이터 조작계통 등 전반에 관한 기술적인 책임을 져야 한다.
(3) 감시반에 연결되는 배관 및 배선은 여유가 있어야 한다.

3.6 접지

접지공사는 설계도면에 따른다.

3.7 현장품질관리

3.7.1 검사

(1) 구동장치의 진동 및 기름유출 여부
(2) 스탭의 손상 여부
(3) 제어반의 이상소음 여부
(4) 핸드레일 손상 여부

3.8 절연저항 측정

(1) 전동기 주회로 절연저항은 제어반의 과전류차단기를 끊은 상태에서 측정한다.
(2) 제어회로는 각 출입문 스위치를 닫고 과전류 차단기를 끊은 상태에서 측정한다.
(3) 제어회로 전체를 일괄한 절연저항을 측정하며 사용전압에 따라 각 전압별로 측정한다.
(4) 제어회로를 접지시키고 있는 것은 접지를 뗀다.
(5) 모든 안전스위치 등은 정상운전 상태로 하여 둔다.
(6) 신호회로 전체를 일괄한 절연저항을 측정하며 사용전압에 따라 각 전압별로 측정한다.
(7) 각 회로의 절연저항치는 다음의 수치 이상이어야 한다.
① 전동기 주회로 : 0.4 MΩ 이상
② 제어회로 : 0.2 MΩ 이상
③ 신호회로 : 0.2 MΩ 이상
④ 전등회로 : 0.2 MΩ 이상

3.9 시운전

(1) 각 기기의 설치완료 후 공사감독관 입회하에 시운전을 완료하여야 한다.
(2) 시운전시 중앙감시반과 연결하여 제반시험에 합격하여야 한다.
(3) 각종 안전장치에 대한 작동시험을 하여야 한다.

3.10 조정

에스컬레이터 설치 후 건축마감공사를 하는 경우에는 공사 후에 손상된 스탭을 교체하여야 한다.

3.11 청소

준공 전 완성검사 전에 스탭 5~6개를 떼어낸 후 시설물의 내부 이물질을 제거한 후 다시 조립하여야 한다.

12020 휠체어리프트 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 장애인용 휠체어리프트 설비공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 승강기 – 구동부, 동력전달부, 안전장치

(2) 승강로

(3) 호출조작반

1.2 적용기준

다음 기준은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 장애인·노인·임산부 등의 편의 증진 보장에 관한 법률

1.2.2 지식경제부

전기설비기술기준령, 전기내선규정

1.3 관련시방절

이 절의 공사와 관련된 사항은 아래의 해당절에 따른다.

(1) 01030 전기공사

1) 3.1 배관 및 배선공사

1.4 운반, 보관, 취급

(1) 지정된 장소에 현장공정에 맞춰 적기에 반입설치 하되 중요 재료는 현장반입시 외관등이 충격에 보호될 수 있도록 하여야 하며, 운반시 기존 시설물 및 물품이 손괴되었을 때에는 즉시 원상복구하거나 그에 상당한 손해배상을 하여야 한다.

(2) 설치된 휠체어리프트 각종 후속작업 및 성능검증까지 보관에 따른 오염, 손상, 부식, 분실 등의 방지를 위하여 충분한 보호조치가 되어야 하며, 최종 납품검사가 완료되기 전까지는 시공자 책임하에 관리되어야 한다.

1.5 타공정과의 협조

(1) 시공상 벽, 기타 구조물에 구멍을 뚫어야 할 때에는 공사감독관 및 관련분야 시공자와 협의하여야 한다.

(2) 인터폰 설치 등 타분야와 관련사항은 시공전 협의하여야 한다.

2. 재료

2.1 필수조건

(1) 운전조작용 키(key)는 국내 교통시설에 설치된 장애인용 고정형 휠체어리프트와 호환성이 있어야 한다.

(2) 주요 재료는 KS 또는 국제표준 품을 사용하여 제작하여야 한다.

2.2 규격 및 제원

(1) 정격속도 : 10 m/분(사용중량 적재시의 분당속도)

(2) 사용중량 : 200 kg_f 이상(승강기 자체무게를 포함하지 않는 실사용중량)

(3) 승강길이(m) : 휠체어리프트의 승강기가 운행하는 길이

(4) 튜브 재질 : 스테인레스 폴리싱 마감

(5) 전원 : AC 200 V, 60 Hz, 단상

2.3 구조 및 세부규격

2.3.1 일반구조

(1) 각 리프트는 시스템 상부 및 하부 2개소의 승강장을 갖는 구조로 한다.

(2) 각 리프트는 사용하지 않을 때, 지정장소에 접어서 보관할 수 있는 구조로 하며, 이때 접혀진 상태가 벽면에서 400 mm 이상 돌출되지 않도록 한다(벽체와 계단 사이 배수로가 없는 경우).

(3) 본 리프트는 다음과 같은 주요 구성부로 이루어진다.

① 구동부(drive box)

② 승강기(platform)

③ 튜브 및 기둥(tube & support tower)

④ 동력전달부

⑤ 호출조작반(call station)
⑥ 안전장치(safety device)
⑦ 경보장치(audio-visual alert)

2.3.2 세부구조

(1) 구동부

휠체어리프트의 구동원으로서 모터, 감속기, 콘트롤러 사용시간 계기 등을 내장한 밀폐형 캐비넷으로서 정전시 수동조작이 가능하도록 핸드크랭크를 구비하여야 하며, 이상 발생시 관리실에서 경보를 감시할 수 있도록 자동제어 회로구성을 위한 접점과 단자를 구성하여야 한다.

① 모터 및 기어박스 : 고성능 브레이크 내장, 웜기어 구동방식으로 하며, 반영구적 기어오일을 충진한다.
② 콘트롤러 : 승강기, 조작반 및 경보장치등 리프트의 전반적인 동작상태를 제어한다.
③ 사용시간계기 : 리프트의 운행시간을 나타냄으로써 리프트의 수명 체크 및 부품교체 시기 등을 파악할 수 있도록 한다.
④ 캐비넷 : 스테인레스 재질로서 방식, 방수, 표면광택 처리가 되어야 하며, 문이 열려 있을 때에는 시스템이 동작하지 않는 기능과 키이록크 장치를 구비하여야 한다.

(2) 승강기

① 승강기 바닥판과 탑승용 경사판(램프)을 전동식으로 접고, 펼 수 있는 형식으로 한다.
② 본체는 충분한 강도를 갖는 재료로서 지정색의 페인트로 도색하고, 바닥은 미끄럼이 없는 구조로 폭 760 mm×길이 1050 mm의 크기로 한다.
③ 휠체어 이용자 이외에 심신장애인 및 노약자가 이용 가능하도록 의자와 안전벨트 안전팔걸이를 부착하고 휴지시에는 접을 수 있는 구조로 한다.
④ 사용중 다른 층에서 호출하여도 지장 없이 안전하게 계속 운행되어야 한다.
⑤ 운전반
가. 승강기 상단에 설치하여 탑승자가 스스로 조작 가능하도록 하며, 보조자가 원격 조작할 수도 있도록 한다.
나. 개폐(on-off) 키이스위치, 운전스위치, 비상정지버튼 등을 부착한다.

(3) 튜브 및 지지대

① 튜브, 기둥재질은 스테인레스강(STS 304) 제품으로 한다.
② 튜브는 승강기의 안내역할을 원활히 할 수 있도록 관 내부와 이음부

가공이 정밀하여야 하고, 곡선부 처리가 정교하게 설계 제작되어야 하며, 안전한 강도를 유지하여야 한다.

(4) 동력전달부

동력전달부는 승강기 견인시 동력의 확실한 전달과 강도를 갖는 구조로 한다.

(5) 호출조작반

본 장치는 상·하부 탑승장소 측면 벽체등에 설치하며, 다음과 같은 부품 및 기능을 구비하여야 한다.

① 각종 표시등(전원, 승강기 위치, 고장 유무 등)
② 조작반 개폐(on-off) 키이스위치
③ 승강기 호출스위치
④ 승강기 바닥판 조작버튼
⑤ 비상 정지버튼
⑥ 인터폰

(6) 안전장치

승강기 내 안전장치

① 승강기 경사판 이상 압력을 감지하여 휠체어가 구르거나 이물질 접촉시 운행을 정지시킨다.
② 승강기 하부 이물질 접촉을 감지하여 운행을 정지시킨다.
③ 경사판이 열린 상태로는 가동되지 않도록 한다.
④ 돌발사태 발생시 비상정지시킬 수 있는 스위치를 부착한다.
⑤ 승강기가 지정속도를 초과시에 모터전원을 차단하고 운행중지토록 하여야 한다.
⑥ 보행자들이 승강기의 운행중임을 알 수 있도록 경광등 및 차임벨을 적당한 위치에 설치한다.
⑦ 출발, 정지, 굴곡부위 운행시 감속기능을 갖추어야 한다.
⑧ 기타 필요 안전장치를 구비하여야 한다.

(7) 인터폰

① 모기

휠체어리프트 운영실과 각 호출 조작반과 통화할 수 있도록 인터폰 모기를 공급 설치하여야 한다.

2.4 재료품질관리

2.4.1 시험

휠체어리프트는 제작자 자체 시험을 실시하여야 한다.

2.4.2 반입재료 검수

(1) 휠체어리프트 제작이 완료 후 공사감독관의 공장검수를 받고 합격한 후에 현장에 반입하여야 한다.

(2) 검수 항목은 재료의 치수, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 제작자 자체 시험 확인으로 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

(1) 휠체어리프트 설치 및 시운전시 안전 확보에 최우선을 두어야 한다.

(2) 상하 튜브의 간격은 일정하게 평행을 유지하도록 하고, 튜브를 견고하게 지지할 수 있는 구조의 지지대를 설치하여야 한다.

(3) 구동박스는 계단 상부에 통행에 지장이 없도록 폭이 400 mm 이하가 되도록 제작하여야 하며, 벽체에 견고하게 설치하여야 한다.

3.2 현장품질관리

3.2.1 시험

(1) 비파괴 시험

시공자는 용접 부위에 대하여는 용접개소 30% 이상 비파괴검사를 실시하여야 한다.

(2) 기능시험

시공자는 공사감독관의 시공상태 확인을 받은 후 이상이 없을 경우 2.3절에(구조 및 세부규격) 명시된 재료에 대하여 공사감독관 입회하에 작동시험을 실시하여 확인을 받아야 한다.

3.2.2 시공상태 확인

(1) 시공자는 휠체어리프트 설치공사를 완료한 후 공사감독관의 시공확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인

① 튜브 설치 상태

② 지지대 설치 상태 및 적정간격 유지 여부

③ 승강기 설치 상태

④ 호출버튼 설치 상태

⑤ 인터폰 설치 상태

13000　방진방음 및 내진설비공사

13000 방진내진 및 방음설비공사

13010 방진 및 내진설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이절은 각종 기계장치, 배관, 닥트 및 상기 연관된 공사에 대하여 적용한다.

(2) 방진 및 내진의 중요한 목적은 지진에 의한 건축설비기기 및 시설물의 보호와 건물의 구조물에 진동 전달을 방지하여 건물의 수명을 연장하고 진동에 의한 기계 장치의 고장을 사전 방지하고 무엇보다 공해 진동으로부터 쾌적하고 정온한 실내 환경을 유지시키는데 그 목적이 있다.

(3) 기계실 및 공조실에서 모든 진동을 일으키는 기계류, 장비류(변압기, 발전기) 및 덕트나 배관 장치 등은 건물의 구조물과 직접 연결되지 않도록 하고 방진 스프링 행거나 방진스프링 마운트 및 지진완충기(충분한 내진력을 가진 버팀대(Bracket or Support)) 설치를 원칙으로 한다.

(4) 방진 및 내진용 기자재의 품질은 KS(한국 표준 협회) 표시품 사용을 원칙으로 하고 KS 표시품이 없는 품목에 대해서는 관계기관의 공인표준품, 또는 KS표준에 준한 제품이어야 한다.

(5) 모든 사용기자재는 감독원에게 승인자료를 제출한 후 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

(6) 방진 및 내진설비 공사의 설계, 시공 및 감리를 하여야 할 경우에는 환경기술개발 및 지원에 관한법율 제18조, 동법 시행령 제22조의 4 및 동법 시행규칙 제30조 제3항의 규정에 의하여 소음진동 방지시설업 등록을 필한 업체 또는 기술사법에 의한 소음진동기술사 사무소개설을 필한 업체 또는 한국엔지니어링기술 진흥법에 의한 환경분야 소음진동 엔지니어링 활동주체 신고를 필한 업체 이어야 한다.

(7) 방진 및 내진 설비의 시공을 하여야 할 경우에는 소음진동 방지시설업등록을 필하고 소음 진동 전문업체로서 기계설비 공사업 면허을 취득한 업체이어야 한다.

1.2 적용기준

(1) 실외 환경조건(부지경경계선)
소음진동 규제법
(2) 실내 환경조건
ISO 환경기준 기준치
ASHRAE의 실내소음권장치 및 NC(Noise Criteria)

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준
KSB 0412 주철품 보통 허용차
KSB 0411 절삭가공치사의 보통 허용차
KS B1002 6각 볼트
KS B1012 6각너트
KS B1326 평와셔
KS B1527 파이프 서포트
KS B 1536 벨로스형 신축 관이음
KS B 1561 방진 스프링 행거
KS B 1562 방진 고무 마운트
KS B 1563 방진 스프링 마운트
KSB 2402 열간성형 코일 스프링
KSB 2403 냉간성형 압축 코일 스프링
KS D3501 열간압연 연강판 및 강대
KS D 3503 일반구조용 압연강재
KS D3504 일반구조용 압연강재(이형철근)
KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D3507 배관용 탄소강관
KS D 3510 경강선
KS D3515 용접구조용 압연강재
KS D3528 전기아연도금 강판 및 강대
KS D3562 압력배관용 탄소강관
KS D3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3701 스프링 강제
KS D 4301 회주철품

KS D 4302 구상흑연 주철품
KS M5311 광명단 조합 페인트
KS M5312 조합페인트
KS M 6518 가황 고무 물리시험방법
KS M 6604 방진 고무 시험방법
KS M 6617 방진 고무용 고무재료

1.4 운송, 저장 및 취급

(1) 공사현장은 항상 방진 및 내진자재 등을 깨끗하게 정리하고 정돈하여 관리에 최선을 다하여야 한다.
(2) 오염되기 쉽거나 손상될 염려가 있는 장소에서는 방진 및 내진자재들을 적절한 방법으로 보호하여야 한다.

2. 기기 및 재료(방진 장치)

2.1 공조기 및 송풍기 방진 및 내진 장치

2.1.1 바닥 설치형

(1) 공조기 및 송풍기 의 방진 장치는 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할 수 있는 KS B 1563 SMB 밀폐형 방진 스프링 마운트를 설치한다.
(2) 방진스프링의 정적변위는 공조기 및 송풍기가 설치될 해당층 바닥(슬라브)의 처짐 정적변위보다 최소 2배에서 최대 5배 이내의 정적변위을 가진 스프링을 사용하여야 한다. 단, 지하 최하층 주기계실내의 각종 설비장비에 대해서는 운전시 발생하는 항력을 흡수하기 위해 최소 정적변위 25mm스프링 마운트를 사용하여야 한다.
(3) 지진시 공조기 및 송풍기를 보호하기위하여 충분한 내진력이 있는 지진완충기를 사용하여야 한다.
(4) 스프링 마운트의 하우징 재질은 KS D 4301 회주철로 구성되며 상, 하부 하우징에는 장비의 운전시 밀림으로 인하여 충격을 흡수하기 위해 내부 보호 장치가 부착되어야 한다.
(5) 지진완충기의 재질은 KS D 3503 일반구조용 압연강재에 공조기 및 송풍기의 운전시 발생되는 동적변위를 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 충분히 흡수할 수 있어야 한다.
(6) 스프링의 하중별 구별은 스프링의 외부 색상으로 구별되어야 한다.

(7) 기초 콘크리트 패드와 접촉되는 하부 하우징에는 KS M 6617 방진고무용 고무 재료로 최소3mm～최대 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되어 기초 콘크리트 패드와 격리시켜야 한다.

(8) 공조기가 휀 박스 분리형 일 때에는 공기의 흐름 반대 방향으로 밀림힘이 발생하며, 밀림힘이 5%를 초과 할 때는 수평 밀림 방지기를 장비의 중앙선에 대칭으로 설치한다.

(9) 코일 및 필터, 믹싱 박스에는 기류의 마찰, 압력 변화 등으로 발생되는 진동을 흡수 및 차단하기 위해 네오프렌 패드 19THK 이상 정적 변위가 3mm인 네오프렌방진 패드를 설치한다.

(10) 기초콘크리 위에 설치되는 공조기나 송풍기의 하부 후레임(Frame) 측면에 지진력으로 거대한 충격진동이 장비에 전달되었을시 무게중심 이탈로 장비의 비틀림이나 쓰러짐 또는 큰 손상을 방지하기 위하여 지진 완충기(Seismic Snubber)을 부착하여야 한다.

(11) 지진완충기는 공조장비 및 송풍기 등(변압기 및 발전기)의 강제진동력에 의한 동적변위최대 3mm～5mm을 흡수 할 수 있는 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 형성된 고무마운트가 있어 평상시 강제진동력을 흡수 할 수 있는 구조 이어야 한다.

(12) 지진완충기는 기초콘크리트 바닥에 충분한 내진력이 있는 앵커볼트로 고정시킨다.

2.1.2 천정 설치형

(1) 방진스프링 행거의 정적변위는 공조기 및 송풍기가 설치되는 당해 층의 건축구조 정적처짐의 2～5배이내의 정적변위을 가진 방진스프링을 반드시 사용 하여야 한다.

(2) 천정형 공조기 및 송풍기은 진동과 소음을 원활히 차단 및 흡수 할 수 있는 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 형성된 고무마운트와 KS B 2402 열간성형 코일 스프링, 혹은 KS B 2403 냉간성형 압축 코일 스프링로 만든 스프링의 혼합형인 KS B 1561 방진 스프링 행거를 설치하여야 한다.

(3) 고 중량 공조기 및 송풍기의 경우 KS D 3503 일반구조용 압연강재의 “ㄱ"앵글 또는 ”ㄷ"Channel Frame을 공조기 및 송풍기 하부에 설치 한후 KS B 1563 SMB 방진 스프링 마운트로 지지하게 한다.

(4) 소형 공조기 및 송풍기의 경우 장비의 측면에 연결용 브라켓트에 장비의 중량을 충분히 견디는 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 만든 고무마운트 와 스프링의 혼합형인 KS B 1561 방진 스프링 행거를 설치하여야 한다.

(5) 천정에 설치되는 공조기나 송풍기는 지진발생시 심하게 흔들려 커다란 피해을 줄 수 있으므로 공조기 및 송풍기 하부 후레임(Frame) 4곳 이상에 진동을 흡수 할 수있는 방진용스프링을 구비한 구조의 KS B 1561 방진 스프링 행거와 와이어 로프 혹은 "ㄱ"앵글 버팀대(Bracing)을 서로 엇갈리게(45도) 설치하여 지진 발생시 건물의 건축구조물과 함께 움직일 수 있도록 하고 충분한 내진력을 앵커볼트로 천정면에 사용 하여야 한다.

2.2 냉각탑 방진 및 내진장치

(1) 냉각탑용 방진스프링 의 정적변위는 당해 층(Slab)의 건축 구조 정적처짐의 2~5배 이내의 정적변위을 가진 방진스프링을 반드시 사용 하여야 한다.

(2) 냉각탑은 장비의 가동시(On)와 정지시(Off) 그리고 동절기 물을 배수하므로써 발생하는 중량변화로 인해 배관 연결 부위에 손상을 입힐 수 있으므로 수직이동제한 장치가 있는 수직제한형 스프링마운트를 설치한다.

(3) 수직제한형 방진 스프링 마운트는 스프링의 움직임에 방해되지 않도록 좌우 측면 수직 고정볼트와 스프링마운트 상부 하우징과의 간격은 최소한 10mm정도의 간격을 유지하여야 한다.

(4) 기초 콘크리트 패드와 접촉되는 하부 하우징에는KS M 6617 방진고무용 고무 재료로 최소3mm~최대 6mm 두께의 네오프렌 패드가 부착되어 기초 콘크리트 패드와 격리시켜 고체전달음의 전파를 차단하여야 한다.

(5) 냉각탑과 연결되는 부위에는 네오프렌 합성고무 콘넥타를 설치한다.

(6) 무게 중심이 중상부에 있는 관계로 지진발생시 장비의 이탈과 넘어짐을 방지 하기 위하여 장비의 동적변위을 충분히 흡수 할수 있는 네오프렌 재질의 고무마운트을 가진 지진완충기을 최소 4개소이상에 설치 하여야 한다.

(7) 지진완충기는 기초콘크리트 바닥 혹은 냉각탑 지지용 "H"빔 등에 충분한 내진력이 있는 앵커볼트 혹은 6각 볼트로 고정시킨다.

2.3 냉동기류 방진 및 내진 장치

(1) 냉동기는 장비하부와 콘크리트 기초가 직접 접촉되지 안이하도록 네오프렌 패드 19 THK이상 또는 수직이동제한장치가 있는 스프링 마운트를 설치하여야 한다.

(2) 그러나 냉동기가 당해 건물의 중간층이나 옥상에 설치 될 경우에는 아래층으로의 고체전달음(소음) 및 진동의 전달을 방지 하기위하여 당해 설치지역의 건축구조 정적처짐 변위보다 최소2배에서 최대5배 이내의 정적변위를 갖는 방진스프링으로 격리시킨 후 고체전달음방지를 위하여 방진스

링마운트와 기초콘크리트 사이에 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 성형된 네오프렌 패드 19THK 이상 설치하여야 한다.

(3) 냉동기와 연결되는 배관부위에는 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 성형된 네오프렌 합성고무 콘넥타를 설치한다.

(4) 무게 중심이 상부에 있는 관계로 지진발생시 장비의 이탈과 넘어짐을 방지하기 위하여 장비의 동적변위를 충분히 흡수 할 수 있는 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 성형한 네오프렌 재질의 고무마운트을 가진 지진완충기를 최소 4개소 이상에 설치하여야 한다.

(5) 지진완충기는 기초콘크리트 바닥 등에 충분한 내진력이 있는 앵커볼트, 혹은 6각 볼트로 고정시킨다.

2.4 냉온수 유니트 방진 및 내진장치

(1) 운전시 발생되는 진동의 전파를 차단하기 위하여 KS M 6617 방진 고무용 고무재료로 성형한 네오프렌 패드19THK 이상 설치하여야 한다.

(2) 냉온수기와 연결되는 냉각수 및 냉수 배관에는 반드시 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 성형한 네오프렌 재질의 후렉시블 콘넥타를 설치하여야 한다.

(3) 무게 중심이 중상부에 있는 관계로 지진발생시 장비의 이탈과 넘어짐을 방지 하기 위하여 장비의 동적변위를 충분히 흡수 할 수 있는 KS M 6617 방진고무용 고무재료의 네오프렌 재질의 고무 마운트를 가진 지진완충기를 사용 하여야 한다.

(4) 지진완충기는 기초콘크리트 바닥 등에 충분한 내진력이 있는 앵커볼트, 혹은 6각 볼트로 고정시킨다.

2.5 기계실의 배관 및 덕트 방진 및 내진장치

(1) 공조장비와 연결된 배관과 닥트는 해당 장비를 기점으로 최소 15m까지는 장비의 일부분으로 보아 방진 마운트 혹은 방진 스프링 행거를 설치하여야 한다.

(2) KS B 1561 방진 스프링 행거, 혹은 방진스프링 마운트의 정적변위는 당해층(천정)의 건축구조물 정적처짐 보다 최소 2배 이상이어야 한다. KS M 6617 방진고무용 고무재료의 방진고무행거는 고체전달음 예방에는 효과가 있으나 진동전달 방지에는 효율이 낮은 관계로 진동이 있는 배관이나 닥트에 사용은 주의를 하여야 한다.

(3) 공통 배관 철구조물 배관 지지의 경우 배관 및 덕트 하부에 각각 정적변위 5 mm 이상의 고무내부에 스프링이 내장된 복합패드를 설치한다.

(4) 대구경 배관이나 대형 덕트에 방진스프링을 설치 할 경우 지지철재류 하부에 에는 수직이동제한 장치가 있는 수직제한형 스프링마운트를 설치한다.

(5) 공조기, 송풍기, 냉각탑, 펌프, 냉동기 등의 공조장비로부터 15m이내에 있는 배관이나 닥트는 그 장비의 일부분으로 지진발생시 장비에 가해진 지진력으로 아주 심하게 흔들리는 관계로 배관 및 닥트의 동적변위를 충분히 흡수 할 수 있는 방진스프링 및 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 성형한 네오프렌 재질의 고무마운트를 구성한 버팀대(Bracing)를 설치하여 건축 구조물과 함께 움직일 수 있도록 상호대칭 45° 각도로 와이어로프(Wire Rope), “ㄱ"앵글, 혹은 ”ㄷ" 잔넬 등으로 지지하여야 한다.

(6) 바닥 슬라브(Slab), 혹은 천정면에 부착될 버팀대의 기초철판은 충분한 내진력이 있는 앵커볼트로 고정시킨다.

2.6 입상배관 내진 및 방진장치

(1) 입상배관의 내진 및 방진 장치는 지진발생시 공조장비(펌프, 냉동기, 냉각탑 등)의 큰 공진이 배관으로 전파되거나, 수직 및 수평 배관의 팽창, 수축 그리고 배관의 좌굴응력에 의해 발생되는 진동을 흡수하고 건축 구조체와 함께 거동하도록 한다.

(2) 스프링 방진기 및 가이드 방진기는 입상 배관 2~4층 간격으로 설치하여 진동을 차단한다. 앵커 방진기 내부에는 고하중 네오프렌으로 분리되어 있고, 압축 전단 하중을 충분히 받을 수 있어야 하며, 표준 정적변위는 2~3 mm 이내이어야 한다.

(3) 유체흐름과정에서 발생되는 배관 내 마찰과 압력변화에 의해 발생되는 소음 및 진동 등이 생활공간과 사무공간, 혹은 건물의 구조체에 영향이 없도록 하여야 한다.

(4) 입상배관의 내진장치는 KS M 6617 방진 고무용 고무재료로 성형한 입상방진 가이드, KS B 2402 열간성형 코일 스프링, 혹은 KS B 2403 냉간성형 압축 코일로 만든 스프링방진기 및 입상방진앵커로 구성한다.

(5) 방진스프링의 정적변위는 최소 50mm 개방형 스프링 마운트를 사용하고, 입상배관의 앵카로 집중되는 배관의 정적하중 및 동적하중을 좌우 스프링 마운트가 가진력 및 진동을 흡수하도록 한다

(6) 입상배관 방진스프링 마운트은 Pipe 외경 및 보온재 두께를 고려하여 방진클램프가 설치 될 때 스프링 하부 캡이 보온재 및 입상 배관의 Pit벽면에 걸리지 않도록 여유가 있어야 하며, 건축Pit가 협소할 경우 현장 여건에 맞추어 다양한 각도로 설치 할 수 있도록 하여야 한다.

(7) 가이드 방진은 방진클램프 내면에 4~8개의 테프론 가이드바가 구성된 클램프를 설치하여 배관과 용접되지 않고 배관의 수축과 팽창을 원활하게 작동하도록 한다.

(8) 입상배관 방진장치가 설치될 해당층에는 KS D 3503 일반구조용 압연강재 "H"빔 및 "ㄷ"잔넬에 충분한 내진력이 있는 앵커볼트로 고정시킨다.

2.7 펌프관성베이스 방진 및 내진장치

(1) 펌프의 운전시 발생되는 진동을 흡수 및 차단하기 위하여 관성베이스를 사용 한다. 이 관성베이스는 펌프 및 모터의 무게보다 최소 2배에서 최대5배의 하중을 갖는 유근 콘크리트 관성베이스이어야 한다.

(2) 콘크리트 유근 관성베이스는 방진스프링 KS B 1563 방진 스프링 마운트로 지지 하도록 한다. 펌프가 설치되는 장소가 건물의 슬라브 위에 설치될 경우에는 당해 슬라브의 건축구조물 정적 처짐보다 최소1배 이상의 정적변위를 갖는 스프링 마운트를 사용하여야 한다.

(3) 펌프의 최초 기동시 상당히 높은 가진력이 펌프 앞쪽에 작용하는 만큼 이에 대응하는 충분한 응력을 가진 KS B 2402 열간성형 코일 스프링 혹은 KS B 2403 냉간성형 압축 코일로 만드 스프링마운트로 가진력을 흡수하도록 하여야 한다.

(4) 펌프의 흡입구와 토출구에 KS M 6617 방진 고무용 고무재료로 성형한 네오프렌 재질의 후렉시블 콘넥타를 사용할 경우에는 입상 되는 흡입배관 및 토출배관이 굴곡(옵셋트)현상이 발생하지 않도록 수직으로 배관을 설치하여야 한다.

(5) 지진시 큰 지진력이 펌프에 직용 할 시, 펌프의 위치이탈, 연결된 배관의 큰 손상 등을 방지하기 위하여 펌프 관성베이스(Inertial Base Or Mass Base)의 최소 4곳에 KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대, KS M 6617 방진 고무용 고무재료로 성형된 고무마운트로 구성한 지진완충기를 설치한다.

(6) 지진완충기(Seismic Snubber)를 충분한 강도을 가진 앵커볼트로 기초콘크리트에 고정시킨다.

2.8 공조실 바닥의 이중바닥장치(Jack Up System)

(1) 공조실 ,송풍기실, 변압기실 등의 실내 장비나 실외 장비들의 운전중 발생되는 소음과 진동이 사무실, 회의실, 실험실, 연구실, 독서실, 병실 등으로 전파하여 정온하고 쾌적한 실내환경을 저해 할 경우에는 기계실바닥을 들어올려(Lifting) 소음·진동의 전파를 흡수 및 차단한다.

(2) 잭업마운트는 KS D 4302 구상흑연 주철품로 만든 컵형태의 주물마운트와 내부에 KS M 6617의 방진 고무용 고무재료 성형하여 만들어진 고무마운트, KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대로 가공한 볼트로가 내장되어 있어야 한다.

(3) 잭업마운트 상부에는 KS M 6617 방진고무용 고무재료로 성형한 고무마개로 콘크리트타설시 콘크리트가 볼트 홀에 들어가지 않도록 막혀 있어야 한다.

(4) 기존 슬라브의 표면과 이중바닥의 콘크리트가 상호 이완 될 수 있도록 0.08mm의 두께를 갖는 비닐을 슬라브 표면에 깔아야 한다.

2.9 네오프렌 합성 후렉시블 커넥타

(1) 각종 구동체에 접속되어 있는 배관에는 KS M 6617 방진 고무용 고무재료로 성형한 네오프렌 재질의 후렉시블 커넥타를 설치한다.

(2) 후렉시블 커넥타의 두개의 볼 사이에는 KS D4302 구상흑연 주철품의 링, 혹은 KS D 3503 일반구조용 압연강재 보강링이 부착되어야 한다.

(3) 영상 70°조건에서 10kg$_f$/㎠ 와 20kg$_f$/㎠ 두 가지로 분류되어 각 장비의 배관 압력에 따라 공조기, 펌프, 냉동기, 냉각탑 등에 반드시 설치하여야 한다.

(4) 커넥타와 배관의 체결시 배관 관경 100mm이상의 배관은 KS D 3503 일반구조용 압연강재의 Control Rod를 필히 설치 하여야 한다.

(5) KS M 6617 방진 고무용 고무재료로 성형한 네오프렌 후렉시블 커넥타 플랜지는 KS D 3503 일반구조용 압연강재로 구조로 되어 있어야 한다

(6) 네오프렌 후렉시블 커넥타 표준 및 특성은 다음과 같다.

(10kg$_f$/㎠ 용 FLANGE 사용시)

규 격(Φ)	길 이 (mm)	허 용 변 위 량 (mm)			굴 곡 (degrees)
		압 축	신 장	편 심	
32	180	38	13	16	30°
40	180	38	13	16	30°
50	180	38	13	16	30°
65	180	38	13	22	30°
80	180	38	19	22	30°
100	180	38	19	22	29°
125	180	38	19	22	24°
150	180	38	19	22	20°
200	180	38	19	22	15°
250	200	38	22	32	13°
300	200	38	22	32	11°
350	250	38	22	32	11°

표1. 네오프렌 합성커넥타의 표준(Two Bowl의 최소표준)

3. 방진 및 내진 시공

3.1 공조기 및 송풍기 방진 및 내진장치

(1) 공조 및 송풍기에 사용되는 방진스프링은 각각의 하중이 서로 상이 한 만큼 설계 및 승인자료를 충분히 검토 한 후 설계된 위치에 적절한 스프링 마운트를 배열하여 설치하여야 한다.

(2) 공조기 및 송풍기에 사용하는 방진스프링 마운트나 방진고무는 어느 한쪽에 과도한 응력이 가해지지 않도록 레벨 조정기기를 사용하여 세심히 조정하여야 한다.

(3) 송풍기의 전압의 대소에 따라 상당히 큰 수평밀림힘이 발생될 수가 있는 만큼, 공조기의 냉온수 코일보호 와 송풍기의 큰 손상을 방지 하기 위하여 수평밀림 방진기 설치를 정확히 하여야 한다.

(4) 방진 스프링을 설치한후 작업자가 공조기나 송풍기위에 올라가서 주기적으로 힘을 가했을 경우 공조기나 송풍기가 자유롭게 움직이는지 확인 하여야 한다.

(5) 방진스프링을 설치 한 후 설치과정에서 소부도장 혹은 분체도장에 손상이 있을 경우에는 녹막이 페인트를 2회 칠하여야 한다.

(6) 방진스프링이 기초 콘크리트표면에 기초앙카볼로 단단히 고정되어 있는 지를 확인하고 최소 앙카의 깊이는 50mm이상 콘크리트 속에 들어가 있어야 한다.

(7) 공조기나 송풍기가 천정이나 "H"빔 구조위에 설치 될 경우에는 공조기나 송풍기를 지지하는 철물들의 강도가 충분한지를 면밀히 검토한 후 설치하여야 하고, 특히 옥외에 노출되는 지지 철물일 경우에는 녹막이 페인트칠과 지정색 도색을 하여야 한다.

(8) 공조기나 송풍기의 무게중심이 상부에 있을 경우에는 운전시 및 지진시 큰 지진력에 의한 전복 및 위치이탈 방지를 위하여 방진 스프링의 설치를 신중하게 하여야 한다.

(9) 공조기 및 송풍기에 방진장치를 설치하고 부대시설(배관 ,닥트 등) 설치가 완료 된 후에 반드시 지진완충기를 지정된 위치에 설치하여야 한다.

3.2 냉각탑 방진 및 내진 장치

(1) 냉각탑에 설치되는 방진스프링은 운전 하중의 변화을 흡수하기 위해 높이 제한 장치를 갖춘 방진스프링 마운트을 설치하므로, 상부 돌출된 볼트 운동부의 간격이 6mm이상이 되도록 이중 너트로 잘 고정시켜 놓아야 한다.

(2) 방진스프링을 설치한후 설치과정에서 소부도장 혹은 분체도장에 손상이 있을 경우에는 녹막이 페인트을 2회 칠하여야 한다.
(3) 냉각탑용 스프링의 하중은 위치별 각각의 하중이 서로 상이 한 만큼 설계 및 승인자료를 충분히 검토 한 후 설계된 위치에 적절한 방진스프링 마운트를 배열하여 설치하여야 한다.
(4) 냉각탑용 방진스프링의 앙카볼트는 최소 50mm 깊이 이상 매설 될 수 있도록 하여야 한다.
(5) 대부분 냉각탑은 옥외에 노출되여 설치 되는 만큼, 냉각탑을 지지하는 방진스프링 마운트 및 하우징에 내산성 및 내후성이 좋은 재료로 설치한다.
(6) 냉각탑에 방진스프링설치가 완료되고 냉각탑에 연결되는 배관 및 부대 시설이 완료 된 후에는 설계도면에 나와 있는 위치에 반드시 지진시 내진력이 있는 지진 완충기을 설치하여야 한다.

3.3 냉동기 방진 및 내진 장치

(1) 냉동기에 사용될 네오프렌패드에 균등한 하중이 작용하여 균등한 변위가 발생 할 수 있도록 수평 조정작업을 하여야 한다.
(2) 방진스프링마운트을 사용한 경우에는 정적처짐이 적절히 일어나고 있는지를 확인하여야 한다.
(3) 냉동기에 방진스프링 및 주변 배관작업설치와 수평작업이 끝난 후에 지진시 장비 보호을 위해 내진력을 가진 지진완충기을 설치하여야 한다.

3.4 냉온수 유니트 방진 및 내진 장치

(1) 냉온수기 유니트의 하중이 방진장치에 균등하게 작용하여 설치된 네오프렌패드의 변위가 적절히 일어나는지를 확인 하여야 한다.
(2) 냉온수 유니트의 방진패드 및 주변 배관 작업이 완료된 후에는 지진시 장비 보호을 위해 충분한 내진력을 가진 지진완충기를 설치한다.

3.5 기계실의 배관 및 덕트 방진 및 내진장치

(1) 배관이나 닥트에 설치될 방진행거나 방진마운트은 설치위치에 따라 배관이나 덕트가 집중응력을 받을 수 있으므로 설계도서와 방진 및 내진 효율 계산서를 보고 설치하여야 한다.
(2) 배관의 열팽창과 수축이 심한곳에 설치하는 방진마운트은 수축과 팽창을 흡수 할 수 있는 정적변위를 가진 마운트이어야 하고 강성이 있는 철구조물과 함께 설치하여야 한다.
(3) 배관계통이나 닥트계통에 설치 한 방진마운트의 정적처짐이 적절하게 변위

가 있는지 육안으로 확인 하여야 한다.

(4) 방진스프링 행거로서 배관이나 닥트을 지지 할 경우에는 행거로드가 수직이 되도록 하여야 한다. 부득이 수직으로 할 수가 없을 경우에는 배관이나 닥트를 좌우로 흔들어 스프링이 배관이 닥트에 접촉이 되지 않는 것을 확인 하여야 하고 스프링이 이탈하지 않은 것을 반드시 확인하여야 한다.

(5) 배관 및 닥트에 방진스프링 마운트가 설치된 후 지진시 배관 및 닥트보호를 위해 설치하는 와이어 로프(wire Rope), “ㄱ"앵글, ”ㄷ"잔넬은 천정면, 혹은 바닥면 고정시 충분한 내진력이 있는 앵커볼트로 단단히 고정하여야 한다.

3.6 입상배관 방진 및 내진장치

(1) 입상배관의 설계도서 및 승인자료을 반드시 참고로 하여 설치하여야 한다.

(2) 입상관에 설치되는 앵커지점은 그 입상배관의 정적자중과 동적자중(수축 및 팽창력 ,좌굴응력 등) 그리고 기타 모든 응력이 작용하는 지점인 만큼 아주 튼튼히 고정시켜야 한다. 앵커지점에 설치되는 클램프는 입상배관 표면에 용접을 한다.

(3) 입상배관의 수축과 팽창이 발생되는 응력과 배관자중을 지지할 방진스프링 마운트의 설치시 클램프와 파이프표면에 점용접을 한 후 양쪽의 클램프 체결볼트를 조여 준다.

(4) 입상배관에 방진장치을 설치 한 후 각각의 층에 설치되어 있는 스프링 마운트를 적절히 조절하여야 한다. 그러나 과도한 힘을 가하여 앵커지점에 그 응력이 가해지지 않도록 유의하여야 한다.

(5) 좌굴응력과 수축과 팽창을 자유롭게 하기 위해 설치하는 가이드는 그 내부에 가이드바가 입상배관과 2～3mm의 간격이 있어야 한다.

(6) 입상배관의 최하단부에 주기계실내의 여려장비와 연결이 되는 일정한 지점에 수축과 팽창이 원활이 일어날 수 있도록 종합적인 입상배관지지용 방진스프링 공동 마운트을 설치하여 만일의 사태에 대비한 안전시스템을 구축하여 지진으로부터 입상배관 전체를 안전하게 하여야 한다.

3.7 펌프관성베이스 방진 및 내진 장치

(1) 펌프 기초 콘크리트 표면에 50mm높이의 벽돌 혹은 단단한 나무토막을 놓고 그 위에 관성베이스을 놓는다.

(2) 설계도서 및 방진계서에 따른 방진마운트을 각각의 위치에 설치한 후 바닥에 앵커볼트로 방진마운트을 고정시킨다.

(3) 콘크리트 레미콘, 혹은 레미탈을 관성베이스에 넣고 관성베이스의 드레인

구가 콘크리트에 매설되지 않도록 한다.

(4) 양생이 잘 된 것을 확인 후 펌프를 설치한다. 혹은 펌프 설치를 한 후 콘크리트 타설을 하여도 좋다. 다만 충분히 양생된 후 후속작업을 하여야 한다.

(5) 콘크리트 타설시 콘크리트가 방진 스프링 마운트 속으로 들어가지 않도록 비닐 등으 로 잘 보호 하여야 한다.

(6) 관성베이스위에 펌프 및 부대시설 (배관, 밸브 등)이 설치된 후 기동시 펌프 토출측 관내 수하중이 순간적으로 반작용하여 배관선상의 네오프렌 재질의 후렉시블 콘넥타에 큰 변위가 일어날 수가 있으므로 반드시 제어봉 및 브라겟트을(Control Rod & Bracket)을 설치하고 하단부 후렌지에 체결하는 이중넛의 유효공간을 최소 10mm 간격을 유지 되도록 확인 한다.

(7) 관성베이스가 완벽히 설치된 후에는 흡입입상배관 과 토출입상배관을 설치하고 임시 받침대 등을 제거시켜야 한다.

(8) 펌프 가동시 순간적으로 큰 가진력이 펌프측에 작용하는 경우에는 토출배관의 하단부 엘보에 추가적으로 방진스프링마운트을 설치 하여야 한다.

(9) 최종적으로 펌프방진 베이스의 수평작업을 위해 설치된 방진마운트의 레벨을 조정하여 고정 한다.

(10) 펌프 관성베이스에 펌프 및 배관작업이 완료된 후, 최종적으로 지진시 펌프 및 배관보호을 위해 내진설계도서 및 내진효율계산서상의 지정한 곳에 충분한 내지진력을 갖는 지진 완충기를 설치한다.

(11) 지진완충기는 내진력이 있는 앵커볼트로 체결한다.

3.8 공조실바닥의 이중바닥장치(Jack Up System)

(1) 이중바닥을 할 건축바닥의 상태는 이물질이 없도록 깨끗하게 청소을 한후 수평레벨의 차가 많은 곳에는 추가적으로 수평을 최소화 한 후 다음 작업에 임한다.

(2) 이중바닥장치를 할 벽면에는 아이소핑크 등으로 기존벽체와 격리시킨다.

(3) 바닥에는 비닐을 1~2겹을 깐 후 이음매에는 청테이프을 붙여 콘크리트의 물이 스며들지 않도록 한다.

(4) 잭업용 구상흑연 주철품 컵 과 네오프렌 고무을 배열한후 철근배열을 한다.

(5) 철근배열이 완료된 후 콘크리트를 타설하고 충분히 양생이 된 후 리프팅 볼트을 사용하여 들어올린다.

(6) 이중바닥의 잭업표면이 수평이 되도록 하여야 하며 리프팅후 볼트 구멍에는 몰탈을 채워 넣어 이물질이 들어가지 않도록 마감한다.

3.9 네오프렌 합성 후렉시블 커넥타 장치

(1) 공조기, 냉각탑, 냉동기, 펌프 등의 공조장비의 배관에 설치되는 네오프렌 재질의 후렉시블 커넥타는 배관과 접촉되는 후렌지 부위에서 누수현상이 발생하지 않도록 배관의 설치상태가 수직 혹은 수평이 되어야 한다. 그렇지 않은 경우에는 운전시 발생되는 공조장비의 응력집중현상에 의해 누수가 발생된다.

(2) 펌프 토출구와 흡입구에 설치하는 후렉시블 커넥타는 펌프의 순간 운전시 발생되는 순간 가진력에 의해 큰 변위가 발생되므로 콘트롤 로드와 브라켓트을 설치하여 커넥타의 손상을 보호 하여야 한다.

4. 시험 및 검사

4.1 일반사항

(1) 검사 및 시험에 있어서 KS에 제정되어 있는 것은 KS규정에 따르며, 또한 관계법규 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

(2) 사 중 사용할 모든 기자재의 품질, 표준은 필히 설계도서와 일치하여야 하며, 시공자는 감독원에게 기자재를 제작, 납품 또는 시공시에는 사전에 견본, 제작도면 및 시방서, 설명서 등을 구비, 제출하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.

(3) 성능시험 등이 당 현장에서 불가한 경우에는 불가한 내용을 상세히 적어 감독원에 보고 한다.

(4) 검사 및 시험에 필요한 일체의 경비는 시공자가 부담하여야 한다.

(5) 현장에 완성된 제품을 납입시는 감독원의 입회하에 재검수를 받아야 하며, 검사 결과 불합격으로 판정된 분에 대하여 이의 없이 합격된 품목으로 교체하며, 이에 소모되는 비용은 시공자의 부담으로 한다.

(6) 각종 방진제품에는 공인기관의 시험 성적서를 제출하여야 한다.

(7) 방진고무 재료에 대한 고무시편 시험검사는 KSM 6518-96표준에 따라 실시한 시험검사 성적서를 제출하여야 한다.

항 목	단 위	결 과 치	·시 험 방 법
인 장 강 도	Mpa	20이상	KSM 6518-96
신 장 율	%	500이상	
경 도 (HS)	-	60±5	
노화후(100±1℃x70hrs) 인장 강도 변화율	%	-25이하	
신 장 율 변 화 율	%	-35이하	
경 도 변 화 (HS)	-	± 10	
압축 영구 줄음율 (100±1℃x22hrs)	%	35이하	
오존 균열 시험(100±5pphmx 40± 2℃ x 20% x 22hrs)	-	균 열 없음	

표2. 방진고무시편 성적서

13015 방음설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 공조용 소음기, 소음쳄바 및 방음루바의 설계 및 제작, 시공 등의 흡음공사 에 적용한다.

(2) 닥트 소음기 설치의 중요한 목적은 공조기 소음이 닥트를 통하여 공조실의 인접실, 특정실, 사무실, 회의실, 강연장, 집회장 등으로 전달되는 것을 방지하여 쾌적한 실내 환경을 만드는데 주된 목적이 있다.

(3) 공조용 소음기, 소음쳄바 및 방음루바를 설계 할 시에는 각실의 특성에 따라 권장하는 NC LEVEL을 초과하지 않도록 설계를 하고 시공하여야 한다. 또한, 설계시 유효안전치 5dB을 주어 예상치 못한 여려가지 소음들에 대해 충분한 안전치을 두어야 한다.

(4) 닥트 소음기의 승인도면에는 권장하는 NC Lelver에 유효 안정값 5dB을 감

안한 소음계산서가 첨부되어야 한다. NC(Noise Criteria)레벨의 기준치는 아래 도표에 준한다.

표3. 실내 소음의 권장치표

dB(A)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
NC	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	60-65
스튜디오	무향실	아나운서 스튜디오	라디오 스튜디오	TV 스튜디오	주 조정실	일반 사무실				
집회홀		음악당	극장	무대극장	영화관,플라네타룸		로비			
병원		청력 시험실	특별 병실	수술실 병원	진찰실	검사실	대합실			
호텔 주택				서재	침실 객실	연회장로비				
일반 사무실				중역실 대회의실	응접실	소 회의실	일반사무실		타자실	
공공건물				공회당	미술관 박물관	도서 열람실	체육관	옥내스포츠시설		
학교 교회				음악교실	강당 예배당	연구실, 보통교실		복도		
상업용 건물					음악당,서점 미술품점		은행 레스토랑	상점 식당	공장내 제어실	공장

(5) 닥트소음기, 소음쳄바 및 방음루바의 소음효율(저감)계산서는 소음진동방지시설업등록을 필한 업체이거나 엔지니어링기술진흥법에 의한 소음진동분야 엔지니어링 활동주체에 신고을 필한 업체이어야 한다.

(6) 공조용 닥트소음기을 제작하는 업체는 소음기의 성능시험 및 검사을 위해 KS F 2805 “잔향실내의 흡음율 측정 방법”에 의해 측정하되, 잔향실의 용적은 150㎥ 이상이어야 하며, 측정 주파수는 중심주파수 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz, 4,000 Hz에 대해 성능시험을 해야 한다.

1.2 적용기준

1.2.1 실외 환경조건(부지경경계선)

소음진동 규제법

1.2.2 실내 환경조건

ISO 환경기준 기준치

ASHRAE의 실내소음권장치 및 NC(Noise Criteria)

1.3 참조표준

다음 표준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업표준(KS)

KS D 3503 일반구조용 압연강재

KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대

KS D 3520 도장 용융 아연 도금 강판 및 강대

KS F 2805 잔향실내의 흡음율 측정 방법

KS L 9102 인조 광물섬유 보온제

KS L 2513 유리섬유 일반 시험방법(그라스 크로스 시험)

1.4 운송, 저장 및 취급

(1) 공사현장은 항상 소음기, 소음챔바, 방음루바 등을 깨끗하게 정리 정돈하여 관리에 최선을 다하여야 한다.

(2) 오염되기 쉽거나 손상될 염려가 있는 장소에서는 소음기, 소음챔바, 방음루바 자재들을 적절한 방법으로 보호하여야 한다.

2. 기기 및 재료

2.1 소음기 , 소음챔바 및 방음루바 본체

(1)소음기 본체는 폭이 1,500mm 까지는 아연도 강판 0.8mm 두께, 1,510~2,400mm까지는 아연도 강판 1.0mm 두께, 2,410mm 이상은 아연도 강판 1.2mm 두께로 KS D 3506의 아연도 강판을 사용한다.

(2) 소음챔바의 본체는 1.0mm~1.2mm 두께의 아연도 강판을 사용하며 내부의 보강재로서 "ㄱ"앵글 및 "ㄷ"잔넬을 사용하여 튼튼하게 제작하여야 한다.

(3) 스프리터(SPLITTER)의 두께 와 길이는 주파수 특성에 따라 설계되어야 하며, 조립이 용이하고 삽입 손실량에 적합한 간격과 50%±5의 공기 통과

면적을 유지하고 있어야 한다.

(4) 스프리터의 폭과거리는 주파수 특성에 따라 설계 되어야 하면 AIR 입구쪽의 형상은 유(U)형으로 AIR 출구쪽은 브이(V)형으로 제작하며 가이드 밴의 접합은 SPOT 용접 또는 리벳으로 한다.

(5) 스프리터의 내부 타공판은 KS D 3506의 0.8mm 두께 아연도 강판을 ø 5mm 구멍에 7mm 피치, 각도 60° 규격으로 46% 타공한 후 사용하여야 한다. 그러나 닥트계의 소음특성에 따라 타공율(피치와 홀의 크기)을 조정할 수 있다.

(6) 흡음재는 KS L 9102규정에 의한 유리 섬유 보드의 밀도는 48kg/㎥ 이상이고 두께는 50mm 이상을 사용하여야 한다.

(7) 유리섬유 보드는 공공기관의 잔향실에서 ISO 3504에 의거하여 측정한 NRC (Noise Reduction Coefficient) 값이 0.7 이상이어야 한다.

(8) 그라스크로스 (GLASS CLOTH)의 밀도는 경사 (Warp) 18가닥/25mm, 위사 (Fill) 18가닥/25mm이며, 두께는 0.2mm이하를 사용하고 흡음재의 비산을 방지하는 구조이어야 한다. 닥트내의 유체의 특성에 따라 선택하여 사용할 수있다.

(9) 덕트 소음기, 소음쳄바 및 방음루바의 연결은 조립식 후렌지(Prefabricated Flange)를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 현장의 특성상 “ㄱ” 앵글..등을 사용 할 수 있다.

3.시공

(1) 덕트 소음기 및 소음쳄바 와 덕트의 연결부분은 기밀유지(Air Tightness) 가 되어야 한다.

(2) 닥트 소음기 및 소음쳄바을 천정에 행거로드로 연경할시 하단부에 “ㄱ” 앵글, 혹은 “ㄷ”잔넬..등의 철재류 frame을 만들어 견고하게 설치하여야 한다.

(3) 가능한 소음기의 위치는 공조실내부에 설치 되도록 한다. 부득이 공조실의 벽체에 걸쳐 지거나 실내의 천정에 설치 될 경우에는 덕트 투과소음에 대한 저감대책을 위하여 공조기와 소음기 연결 구간 및 소음기 이후의 일정구간까지 덕트 표면에 2 mm 차음시트를 설치한다.

(4) 소음기 내부의 기류통과 유속에 의한 자생 소음에 대한 저감대책을 위해 2 mm 차음시트를 챔버나 덕트 표면에 설치한 후 유리섬유 밀도 48 kg/㎥로 외부 보온마감을 실시하도록 한다.

(5) 소음기가 벽체의 걸쳐 있을 경우 기류흐름에 발생된 진동과 공조기의 진동전달로 공조실 벽면의 진동 발생 요인이 될 수 있으므로 벽체와 20mm

이상이 간극이 있어야 하고 그 간극에는 충진제(그라스울 밀도 48kg/㎥ 이상)를 채워 넣고 양쪽표면에 실리콘 실란트로 충분히 채워넣고 마감한다.

(6) 소음챔바의 6면체중 상부표면 및 측면에는 공조기 송풍기 전압의 기류영향에 의해 상당히 높은 음압에너지가 발생 하여 판진동음 발생이 크게 발생할 수 있으므로 소음챔바를 현장에 설치 한 후 "ㄱ"앵글 혹은 "ㄷ"잔넬 등으로 적절한 보강설비을 하여야 한다.

(7) 건축의 벽체 개구부에 설치되는 방음루바는 벽면과의 틈새가 없도록 충진제를 채워 넣고 실리콘 실란트로 충분히 충진 시켜야 한다.

4. 시험 및 검사

(1) 닥트 소음기, 소음챔바 및 방음루바의 치수 검사를 실시 할 때는 각각의 치수에 대한 허용오차는 제시된 치수에 ±5%이내을 만족 하여야 한다.

(2) 닥트소음기의 성능시험은 소음기 효율계산서로 갈음한다. 부득이 잔향실에서 시험할 경우에는 샘플로 1~2대 이내로 한다.
시험성적서 발행은 국가 공인기관의 확인을 받아야 한다.

(3) 방음루바의 소음 감소효과 성능시험검사는 현장에 설치 한 후, 입구 소음과 토출소음을 비교 한다.

(4) 공사 중 사용할 모든 기자재의 품질, 규격은 필히 설계도서와 일치하여야 하며, 시공자는 감독원에게 기자재를 제작, 납품 또는 시공시에는 사전에 견본, 제작도면 및 시방서, 설명서 등을 구비, 제출하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.

(5) 성능시험 등이 당 현장에서 불가한 경우에는 불가한 내용을 상세히 적어 감독원에 보고 한다.

(6) 검사 및 시험에 필요한 일체의 경비는 시공자가 부담하여야 한다.

(7) 현장에 완성된 제품을 납입시는 감독원의 입회하에 재검수를 받아야 하며, 검사 결과 불합격으로 판정된 분에 대하여 이의 없이 합격된 품목으로 교체하며, 이에 소모되는 비용은 시공자의 부담으로 한다.

집필자/ 사독위원/ 자문위원

집필위원장 : 김두성(한미설비)

총괄 간사 : 권용일(신흥대학), 심윤희(경민대학)

항 목	분야별 집필위원
총 칙	학회 설비건설부문위원회, 김남영(삼보기술단), 허영준(LH)
급배수위생설비공사	학회 위생부문위원회, 김영호(C&T 코퍼레이션)
공기조화설비공사	학회 공조부문위원회, 김영일(서울과학기술대학교), 최종언(삼성물산) 학회 환기방재부문위원회, 한화택(국민대학교) 학회 TAB 커미셔닝특별위원회, 남재성(국제대학)
배관설비공사	학회 설비건설부문위원회, 박근국(대우건설)
덕트설비공사	학회 설비건설부문위원회, 박찬우(현대건설)
자동제어설비공사	학회 자동제어부문위원회, 신영기(세종대학교)
신재생에너지설비공사	이창근(목원엔지니어링), 최충현(KRAAC), 박종일(동의대학교)
냉동냉장설비공사	학회 저온설비부문위원회, 오종택(전남대학교)
클린룸설비공사	한국공기청정협회, 김규생(우송정보대학)
소화설비공사	허종구(융도엔지니어링), 오병칠(신흥대학)
가스설비공사	김정원(삼성물산)
승강기설비공사	김양섭(대림산업)
방진내진 설비공사	한국소음진동기술사협회, 김기원(유노빅스이엔씨)

- 사독위원 : 김선하(목원엔지니어링), 김효규(G&B), 박정원(유한대학),
  조영한(SK건설)
- 자문위원 : 김내현(인천대학), 오후규(부경대), 서기원(대림대학)

중앙건설기술심의 위원

분 야	심의 위원
건축기계설비분야	신현준(한국건설기술연구원), 허영준(한국토지주택공사)
산업설비분야	김경엽(한국산업기술대학교), 김두섭(현대건설)
건축시공	권희구(한국재난연구원)
환경설비	박방열(건설기술교육원)
관로설비	김우식(한국가스공사)
전기전력	임행균(남원건설엔지니어링)
통신전자제어	박정훈(인천대학교)

국토해양부 담당관

성 명	소 속
박 영 수	국토해양부 건설인력기재과 과장
박 정 일	국토해양부 건설인력기재과 서기관
임 종 채	국토해양부 건설인력기재과 주무관

건축기계설비공사 표준시방서

제정 1980년 12월 일
개정 1992년 10월 일
개정 1996년 7월 6일
개정 1997년 11월 26일
개정 2002년 5월 일
개정 2005년 12월 일
개정 2011년 9월 일
발행 2011년 9월 일

제 정 : 국토해양부
관리주체 : 사단법인 대한설비공학회
서울시 강남구 테헤란로 7길 22
과학기술회관 신관 902호
TEL : 02) 554-8571
FAX : 02) 552-3929
http://www.sarek.or.kr
e-mail : hvac@sarek.or.kr
인 쇄 : 광 문 당
TEL : 02) 2265-3513

<비매품>

본 책자의 무단 복제를 금합니다.