

LHCS 31 20 15 05

배관설비공사 공통사항

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 31 20 15 05	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12.00)	
LHCS 31 20 15 05	• 2018~2020년 내부 개정사항 반영	개정 (2020.12.00)	
LHCS 31 20 15 05	• 내화채움구조 적용기준 개선 반영	개정 (2021.04.21)	
LHCS 31 20 15 05	• 욕실 모듈화 및 부식방지 행거 적용	개정 (2021.11.30)	
LHCS 31 20 15 05	• LH(기계설비) 설계 및 시공기준 개정	개정 (2021.12.01)	
LHCS 31 20 15 05	• '21년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2022.01.24)	
LHCS 31 20 15 05	• 연기감지 방화댐퍼 적용기준 개선	개정 (2022.08.31)	
LHCS 31 20 15 05	• 기계설비 성능위주 기술기준 수립	개정 (2022.11.02)	
LHCS 31 20 15 05	• 22년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2022.12.29)	
LHCS 31 20 15 05	• 25년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2025.07.25)	
LHCS 31 20 15 05	• 내화채움구조 설치기준 개선	개정 (2025.12.15)	
LHCS 31 20 15 05	• 배수펌프 주위 배관재 개선	개정 (2025.12.22)	
LHCS 31 20 15 05	• 연결송수관설비 성능강화(안) 시행	개정 (2025.12.30)	

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	2
1.6 운반, 보관, 취급	3
1.7 현장조건	3
2. 자재	3
2.1 시공부위별 관의 적용	3
2.2 관 플랜지	4
2.3 절연 플랜지 및 절연 유니온	4
2.4 신축이음	4
2.5 관지지 및 고정철물	6
2.6 강재류	7
2.7 슬리브	8
2.8 도장재료	9
2.9 기계설비용 표식	8
2.10 기타자재	10
2.11 시험	10
3. 시공	11
3.1 공통사항	9
3.2 신축이음	13
3.3 슬리브, 행거, 지지철물	14
3.4 배관 및 철재도장	16
3.5 기계설비용 표식 설치	17
3.6 현장품질관리	18
3.7 보호	20

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 증기, 냉온수, 냉각수, 기름, 냉매, 급수, 급탕, 배수, 통기 및 소화용 배관에 적용한다.
- (2) 주요내용
- ① 시공부위별 배관 적용자재
 - ② 관 플랜지 및 신축이음
 - ③ 슬리브, 행거 및 지지철물
 - ④ 배관도장 및 철재도장
 - ⑤ 기계설비용 표식설치
- (3) KCS 30 20 15(1.1(2),(3))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 수도법 제14조 위생안전기준 인증제도(KC인증제품 사용)
- 수도용 자재와 제품의 위생안전기준 인증 등에 관한 규칙(환경부령 제413호:‘11.05.25)
- 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙(국토교통부령)

1.2.2 관련 기준

- (1) 관련기준은 KCS 31 20 15(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
- LHCS 31 20 05 10 강관 및 관이음쇠
 - 수도용 자재와 제품의 위생안전기준 인증 등에 관한 규칙
 - KS B 0233 강제볼트 작은나사의 기계적 성질
 - KS B 0234 강제너트의 기계적 성질
 - KS B 1002 6각 볼트
 - KS B 1010 마찰접합용 고장력 6각 볼트, 6각 너트, 평 와셔의 세트
 - KS B 1012 6각너트 및 6각 낮은 너트
 - KS B 1326 평와셔
 - KS D 3030 용융 아연 알루미늄 마그네슘 합금 도금강관 및 강대
 - KS D 3501 열간압연 연강관 및 강대
 - KS D 3503 일반 구조용 압연 강대
 - KS D 3506 용융 아연도금 강관 및 강대
 - KS D 3515 용접 구조용 압연 강대
 - KS D 3528 전기 아연 도금 강관 및 강대
 - KS D 3770 용융 55퍼센트 알루미늄 아연 합금도금 강관 및 강대
 - KS D 8304 전기 아연 도금
 - KS D 8308 용융 아연 도금

- KS F 4552 메탈라스
- KS L 9016 보온재의 열전도율 측정방법
- KS L 9104 세라믹 섬유 블랭킷
- KS M 3156 연질 염화 비닐수지 콤파운드
- KS M 5000 도료 및 관련원료의 시험방법
- KS M 6020 유성도료
- KS M 6030 방청도료
- KS M 6070 분체 도료
- KS M 6518 가황고무 물리시험방법
- SPS-KFCA-D4301 -5015 회 주철품
- ASTM B32-08 Standard Specification for Solder Metal
- ASTM C564-14 Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil pipe and Fittings

1.3 용어의 정의

- (1) KCS 31 20 15(1.3)를 따른다.

1.4 제출물

- (1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 제품자료

- (1) 자재승인 및 신고제품은 LHCS 10 10 05 45의 해당 요건에 따른다.

1.4.2 견본

- (1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품견본을 제출한다.
- ① 절연 플랜지 및 절연 유니온
 - ② 밸브인식표 및 화살표식
 - ③ 밸브인식표, 장비 및 화살표식의 색상, 글자체, 표식의 내용, 도안 등의 견본품을 견본판 (board)에 고정시켜서 제출한다.
 - ④ 일체형 고정틀 및 체결용 부속류

1.4.3 자재 품질관리서 및 품질관리서 대장

- (1) 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제24조의 3(건축자재 품질관리서)」에 따라 다음품목에 대해 품질관리서 및 품질관리서 대장을 작성하여 사용승인 신청서에 첨부하여야 한다.
- ① 내화채움구조
 - ② 방화담퍼

1.4.4 수압시험 일지

- (1) 각 배관 시스템의 수압시험 일지

1.5 품질보증

1.5.1 공사전 협의

- (1) 콘크리트를 타설하기 전에 건축구조물 관통용 슬리브, 배관지지 고정철물 설치용 인서트 및 인서트 플레이트를 타 공종과 협의 검토하여 설치하여야 한다.
- (2) 배관시공에 앞서 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 기울기 등 관련 사항들을 충분하게 협의하여 배관 위치를 정확하게 결정하여야 한다.
- (3) 공동구와 동 연결 위치는 지하층 기초 콘크리트 타설 전에 배관작업과 유지관리에 지장이 없도록 관련 공종과 협의하여 결정한다.
- (4) 칼라 PVC관은 벽체마감 도장 색상과 조화가 되도록 사전에 협의하여 LH의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

- (1) 자재 중 도료, 유류 등 인화성 물질은 별도 분리 보관하고 화재예방 표지판부착, 소화기 비치 등 예방대책을 수립 시행하여야 한다.
- (2) 관류 및 부속류는 적재틀과 보관대를 설치하여 반입 즉시 규격 별로 분리 보관하되 원형변질 또는 충격에 의한 변형 등이 발생하지 않도록 보호조치 하여야 하며 흑관 및 철재류는 반입 즉시 방청도장을 실시하여야 한다.
- (3) 관의 운반부터 시공할 때까지 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보호 캡 및 마개 등으로 보호조치를 하여야 한다.
- (4) 배관 작업이 부분적으로 완료되었거나 완성된 부분들을 차단시키려 할 경우 이물질이 배관에 들어가지 못하도록 임시마개로 보호하여야 한다.

1.7 현장조건

- (1) 수급인은 공사의 세부적인 것까지 파악하여야 하고, 현장치수를 확인하며, 현장조건이 도면과 시방서에 일치하지 않을 때는 공사시행 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고 하여야 한다.
- (2) 구조부재에 영향을 주는 절단 및 코아, 그리고 슬리브 설치 시에는 작업시행 전에 LH의 승인을 받아야 한다.
- (3) 도면에 특별히 명시되어 있지 않는 슬리브, 서포트 등의 위치를 결정하고자 할 때 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 조정하여야 한다.
- (4) 기계공사로 인하여 파손된 건축구조체 및 기타 작업물은 원상 복구해야 한다.
- (5) 배관을 지하에 매설할 경우 관저부(bedding)가 젖었거나 얼었을 경우에는 배관을 설치하지 말아야 한다.

2. 자재

2.1 시공부위별 관의 적용

표 2.1-1 배관재의 종류

구 분	세 대	옥 상	입 상	지 하	옥외(매립제외)	비 고
급수·급탕	폴리부틸렌관(2종)	STS관	STS관	STS관	STS관	
난 방	폴리부틸렌관 (4종)	STS관 또는 동관	STS관 또는 동관	STS관 또는 동관	STS관	지역난방, 중앙난방
	폴리부틸렌관 (4종) 또는 가교화 폴리 에틸렌관(4종)					개별난방
오·배 수	PVC관, PVC복층관 또는 PVC삼중관		PVC관, PVC 복층관 또는 PVC삼중관	고강도PVC, 고밀도PP관:7층이상 P.V.C관: 6층이하		
통 기 관	-	PVC 관	PVC 관	PVC 관	-	옥상노출 STS용접
소 화 수	소방용 합성수지배관	-	SP: STS관 옥내소화전: 백관	백관	백관	
급탕 보급수관	-	STS관	STS관	STS관	STS관	
팽창탱크 보급수관	-	-	-	-	STS관	
팽 창 관	-	-	-	-	STS관	지역난방 중앙난방 단,선큰 등
배수펌프	-	-	-	내충격PVC관	내충격 PVC관	외기노출시 STS관

- 주1) 발코니, 세탁실 등 노출배관은 PVC관임(복층관, 삼중관 또는 우배수검용관)
- 주2) 경비실용 매설배관재
 - 급수매설배관 : PB관(Φ 15)+ CD관(Φ 22)
 - 급탕매설배관 : PB관(Φ 15) + 발포폴리에틸렌 보온(25t) + CD관(Φ 82)
 - 난방매설배관 : PB관(Φ 20) + 발포폴리에틸렌 보온(25t) + CD관(Φ 82)
- 주3) 필로티 천장의 오배수배관은 고강도PVC관 또는 고밀도PP관임
- 주4) 퇴수밸브 및 수동 공기빼기밸브 이후 배관은 KS M 3401 압력용 경질폴리염화비닐관(VP PN16,20, 관경별 적용은 LHCS 31 20 15 40 참고)임 (펌프실 및 기계실 적용 제외)
- 주5) 배수펌프 내충격용 PVC관은 보온제외 (단 영구배수 등 낮은 온도의 물이 지속적으로 배수될 경우 체크밸브 이후는 25t 보온). 선큰 등 외기에 노출되는 경우는 STS배관 적용, STS배관 적용시 체크밸브 이후는 25t 보온 (단 외기노출부위 시공 시 50t보온)
- 주6) 최상층 세대의 스프링클러배관은 소방용 합성수지배관(천장과 반자의 재질을 불연재료 또는 준불연재료로 설치하는 경우) 또는 일반배관용 스테인리스강관(KS D 3595) 선택 적용

2.2 관 플랜지

(1) KS B 1503의 호칭압력 10K 보통형 플랜지 또는 20K 삽입 용접식 플랜지 규격에 적합한 제품으로 한다.

2.3 절연 플랜지 및 절연 유니온

- (1) 품질경영촉진법에 의한 품질 표시품 또는 절연성능이 이중 금속 접촉 유기 전류의 1% 이하로 낮출 수 있는 제품으로 전문 제조업체 제작품을 사용하여야 한다.

2.4 신축이음

2.4.1 벨로우즈형

- (1) KS B 1536 규격에 적합한 제품으로 사용압력 980 kPa(10 kgf/cm²)또는 1.96 MPa(20 kgf/cm²)로 사용 배관재에 맞는 제품이어야 하며, 도면의 지시에 따라 단식 또는 복식을 사용한다.

- ① 강관용(플랜지형)

- 가. 플랜지 : SPS-KFCA-D4301-5015의 GC 200규격에 적합한 제품 또는 KS D 3503의 SS 275 규격에 적합한 제품일 것

- 나. 벨로우즈 : KS D 3698의 STS 304, 또는 STS 304L 규격에 적합한 제품일 것

- ② 동관용(용접형)

- 가. 끝관 : KS D 5301 C 1220 T-H(경질) L형 규격에 적합한 동 튜브(copper tube)

- 나. 벨로우즈 : KS D 3698의 STS 304 또는 STS 304L 규격에 적합한 제품일 것

2.4.2 슬립형(슬리브형)

- (1) 사용압력 980kPa{10kgf/cm²} 또는 1.96MPa{20kgf/cm²}로 사용 배관재(STS 등)에 맞는 제품이어야 하며, 도면의 지시에 따라 단식 또는 복식을 사용한다.

- ① 수도법 시행령 제24조(위생안전기준)를 만족하는 제품

- ② 이음방식 및 패킹종류

- 가. 플랜지 : KS D 3698의 STS304 또는 STS 304L 규격에 적합한 제품

- 나. 패킹 : KS M ISO 4097의 EPDM 규격에 적합한 제품

- ③ 성능기준

- 가. 내압 검사기준 : 자유 길이로 유지한 상태에서 최고 사용압력의 1.5배의 수압 또는 공기압을 가해서 5분간 유지하여 파괴, 누설 또는 영구 변형이 없을 것

- 나. 누설 검사기준 : 자유 길이를 유지한 상태에서 최고 사용 압력의 공기압을 가해서 5분간 유지하여 누설이 없을 것

- 다. 내구 검사기준 : 최고사용압력의 1.5배 및 90℃ 이상 유지한 상태에서 최대 신축길이를 30,000회 이상의 신축을 시행한 후에 내압 및 누설 검사기준에 적합 할 것

- 라. 최대 신축길이 검사기준 : 이음을 신축시키는 장치에 의해 신축 길이를 측정하고 단식은 최대신축길이 60mm(±1%) 이상, 복식은 최대신축길이 120mm(±1%) 이상 일 것

- 마. 용출성능 검사기준 : 환경부 고시 수도용 자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법에 따른 검사에서 이상 없을 것

- ④ 신축흡수량 설정

- 가. 단식은 팽창 40mm이상, 수축 20mm이상으로 설정

- 나. 복식은 팽창 80mm이상, 수축 40mm이상으로 설정

⑤ 표시 등

- 가. 제조자명 또는 등록상표
- 나. 사용용도, 호칭압력 및 이음의 크기
- 다. 제조 연월
- 라. 흐름 방향의 화살표
- 마. 원산지 표기
- 바. 신축흡수량(팽창, 수축)
- 사. 시공상 주의사항 제품에 첨부
- 아. 성능기준 등에 대한 공인시험기관에서 실시한 3년 이내의 시험성적서 별도 제출

2.4.3 루프형

- (1) KCS 31 20 15(2.2.13(2))를 따른다.

2.4.4 플렉시블 조인트

- (1) 스테인리스 강제의 벨로우즈형으로서 그 보호강재는 스테인리스 강제(STS 304)로 하고 충분한 가요성, 내압 및 내열강도를 갖춘 제품으로 980 kPa(10 kgf/cm²)또는 1.96 MPa(20 kgf/cm²)이상으로 한다.

다만, 펌프실 소화펌프 토출측은 1.96 MPa (20 kgf/cm²)용이며, 급수펌프 토출측은 LHCS 31 20 15 55의 압력별 밸브적용기준을 준용한다.

- ① 플랜지 : GC200 또는 SS275
- ② 벨로우즈 : STS 304
- ③ 브레이드 : STS 304

2.5 관지지 및 고정철물

2.5.1 공통

- (1) KCS 31 20 15(2.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 지지 철물은 관 구경에 정확히 일치하고 보온재 시공 등에 적합한 치수의 관 받침대이어야 하며, 동관 지지 철물은 동관 배관에만 사용한다.
- (3) 가이드 슈, 앵커 슈, 레스팅 슈 및 가대 설치는 표준상세도를 참조한다.

2.5.2 조립식 가대

- (1) 조립식가대는 볼트조립식으로 채널 및 브라켓은 KS D 3501, 3503, 3506, 3515, 3528, 3770, KS D 3030, 볼트는 KS B 1002, KS B 0233에 따른 M12 강도 기준 4.8, 너트는 KS B 1012, KS B 0234에 따른 M12 강도 기준 4T, 와셔는 KS B 1326, KS B 0233(필요 시 KS B 1010)에 따른 경도 기준 10H에 적합하거나, 동등 이상의 성능으로 하며, 도금은 KS D 8304, KS D 8308에 따른다.
- (2) 급속 체결형(툽니 체결방식)의 경우 채널 및 브라켓은 (1)항과 동일, 볼트는 KS B 0233에 따른 M10 강도 기준 6.8, 너트는 KS B 0234에 따른 M10 강도 기준 5T, 와셔는 KS B 1326(필

요 시 KS B 1010)에 따른 경도 기준 10H에 적합하거나, 동등 이상 성능으로하며, 도금은 KS D 8304, KS D 8308에 따른다.

- (3) 채널 및 브라켓은 KS D 9502에서 정하는 중성 염수 분무 시험방법에 의한 시험테스트(시험 시편은 Hole이 있는 200mm 이상의 채널 및 브라켓을 사용하며, 96시간 이상 시험시간에 이상이 없어야 함)를 만족해야 하고, 품질 확보를 위해 1년 이내 공인시험기관에서 발행한 시험성적서를 제출한다. 도장 마감(표면 내식성을 갖고 있는 KS D 3030 등은 생략 가능)은 시험성적서에 시편의 도막두께가 확인 되도록 하며, 도막두께는 최소 3포인트 이상 측정하여 아래의 값 이상이어야 한다.

- ① 채널: 분체도장 45 μm 이상 또는 동등 이상 도장
- ② 브라켓: 분체도장 45 μm (전착도장은 10 μm) 이상 또는 동등 이상 도장

- (4) 인서트플레이트, 셋트앵커는 채널 및 부재에 준하는 재질, 강도를 갖춘 제품을 사용한다.

- (5) 배관이 수직 그리고 공통가대 상부에 설치되어도 관경 및 배열수에 따라 하중을 견딜 수 있는 지지강도를 갖는 구조이어야 한다.

- (6) 양카 부위 등 특수한 경우는 뒤틀림이나 처짐이 발생되지 않도록 가대를 시공하여야 한다.

- (7) 지역난방지구의 급탕 및 난방배관용 레스팅슈와 가이드슈는 조립식가대 전용슈(고무제로 절연되어 배관신축 시 소음진동을 방지할 수 있는 구조)로 설치해야 한다.

- ① 연결염화비닐수지 콤파운드(클램프형 가이드슈 적용)는 KS M 3156 품질기준에 준하는 제품으로 1년 이내에 발행한 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

- (8) 조립식가대의 품질시험 방법 : 발행일로부터 1년이며 자재승인시 시험성적서를 제출(연결부속 검사사진 포함) 한다.

- ① 적용범위

가. 배관을 지지하는 조립식가대의 수평채널 및 연결부속에 관하여 규정한다.

- ② 시험방법

가. 수평채널 처짐량 시험

(가) 시료의 수 : 2조

(나) 시료설치 : 시료는 수직채널과 수직채널사이 폭 1500 mm의 수평채널이 연결된 가대로 수직채널의 양쪽끝단을 고정 한 후 수평채널의 중심에 처짐방향으로 집중하중이 가해질 수 있도록 설치한다.

(다) 수평채널 처짐량 시험 : 시료 하단 중앙에 다이얼 게이지를 장착하고 시료 상단 중앙에 압자를 올려놓은 후 5 mm/min의 속도로 2.5 kN의 힘을 가하여 처짐량을 측정한다.

(라) 시험결과 : 처짐량 ($\Delta l = L/300$)은 5mm 이내로 한다.

나. 연결부속 미끄럼 저항력 시험

(가) 시료의 수 : 2조

(나) 사전 자체 조립한 제품으로 미끄럼 시험 진행하지 않고 시험장에서 기준토크로 브라켓을 조립 후 미끄럼 시험을 진행한다.

(다) 시료설치 : 시료는 채널과 연결부속에 볼트를 70 N·m로 체결한 후 미끄럼이

발생하는 방향으로 하중이 가해지도록 설치한다.

- (라) 미끄럼 저항력 시험 : 시료 중앙에 압자를 올려놓은 후 5 mm/min의 속도로 5 kN의 힘을 가하여 시료가 미끄럼이 발생하는지를 측정한다.
- (마) 시험결과 : 미끄럼은 1mm 이내 이어야 한다.

2.6 강재류

- (1) 강재 : KS D 3503 SS 275 및 KS D 3515 SWS400에 적합한 제품으로 한다.
- (2) 메탈라스 : KS F 4552에 의한 #300에 적합한 제품으로 한다.
- (3) 행거용 환봉 (또는 아연도금 전산볼트, 철심 삼입형 합성수지제 지지봉, 전착도장 전산볼트, 스테인리스 재질의 행거용 환봉 등) 및 U볼트 지름
 - ① 관경 100 이하 : 9 mm
 - ② 관경 125 이상 : 12 mm
 - ③ 관경 175 이상 : 15 mm
 - ④ 합성수지제 지지봉 : 9 mm (철심 + 합성수지 외피)
- (4) U밴드 지름, 폭
 - ① 관경 40mm 이하 : 1.6mm(t)이상 × 25mm(w)이상
 - ② 관경 65mm 이하 : 2mm(t)이상 × 25mm(w)이상
 - ③ 관경 100mm 이하 : 2.3mm(t)이상 × 25mm(w)이상
 - ④ 관경 150mm 이하 : 2.3mm(t)이상 × 25mm(w)이상
 - ⑤ 관경 200mm 이하 : 3mm(t)이상 × 30mm(w)이상
- (5) 파이프 행거 : KS B 1527 표준에 적합한 제품 또는 합성수지제 또는 단축행거를 적용한다.
- (6) 합성수지제 파이프행거 및 철심 삼입형 합성수지제 지지봉은 인장하중 1000 N 이상 이어야 하며, 화장실 천장 오배수 배관에만 적용한다.
- (7) 단축행거는 KS B 1527에서 정하는 하중검사를 충족하여야 하며, 설치 공간 등의 제약으로 KS규격의 파이프행거 적용이 불가능한 경우에만 적용한다.
- (8) 절연 행거, 절연 U형 볼트 및 절연 U형 밴드의 절연재는 고무(E.P.D.M.), 연질염화비닐수지 콤파운드(KS M 3156) 또는 동등 이상의 성능을 가진 재질로서 두께 3 mm 이상(절연 U형 볼트 및 절연 U형 밴드는 바닥 절연판 포함)으로 한다.
- (9) 행거지지봉 전착도장 전산볼트와 전착도장 행거는KS D 9502에서 정하는 중성 염수분무 시험방법에 의한 시험 테스트를 만족(480시간 이상 시험시간에 이상이 없어야 함)해야 하고, 도막두께는 최소 3포인트 이상측정하여 18 μm 이상(모서리는 15 μm) 되어야 한다. 위 품질 확보를 위해 1년 이내 공인시험기관 발행한 시험성적서를 제출하며, 시험성적서에 시편의 도막두께가 확인 되도록 한다.

2.7 슬리브

2.7.1 위생기구용 슬리브

- (1) 세면기, 서양식 대변기, 욕조용 P.V.C 또는 합성수지 재질 이상의 제품으로 보호용 뚜껑을 갖춘 제품으로 한다.

2.7.2 배관용 슬리브

(1) 입상관

- ① KS D 3507 SPP(백관)에 적합한 제품 또는 합성수지제 성형 슬리브로 한다.
다만, 가스 슬리브 등 파손우려가 있는 곳은 백관을 사용한다.
- ② 합성수지제 성형 슬리브의 일종인 입상배관용 일체형 슬리브는 아래와 같이 적합한 제품이여야 한다.
 - 가. 슬라브(Slab)에 묻힌 비관통형 슬리브(Sleeve) 또는 이음부속은 입상배관을 삽입 방식 또는 DRF방식으로 틈이나 누수가 발생되지 않도록 시공할 수 있는 구조여야 한다.
 - 나. 입상배관 연결용 슬리브나 이음부속의 내경은 배수성능을 위해 입상관 내경이상이거나 『대한설비공학회, 공동주택 배수수직관 시스템의 배수성능 시험방법』을 만족해야 한다.

(2) 세대내

- ① 문틀하부 조적 벽체 통과부분 : P.V.C 또는 발포 폴리에틸렌 보온통
- ② 콘크리트 벽체 통과부분 : P.V.C 합성수지제
- ③ 콘크리트 벽체 매립배관 : 철제 거푸집($t=1.2\text{ mm}$) 또는 동등 이상 제품으로 한다.

(3) 에어컨 매립 슬리브

- ① 몸체 : PVC 또는 합성수지제 성형 슬리브로서 콘크리트 벽체 통과 부위는 압축강도가 49 MPa(500 kgf/cm^2)이상이며 콘크리트 구조체와 접착이 양호한 제품으로 한다.
- ② 구조 : 발코니 바닥 방수층 및 타일 마감에 지장이 없도록 높이가 50 mm(H)이하인 사각 또는 (타)원형 슬리브로서 냉매배관 및 제어선을 보온 후 삽입이 용이하도록 적절한 곡률반경을 가진 구조로 한다.
- ③ 시공
 - 가. 간벽 콘크리트 벽체에 관통 슬리브를 설치한다.
 - 나. 발코니 바닥 방수후 매립슬리브 설치하며 연결부위는 경량기포콘크리트 등이 침투되지 않도록 밀실하게 시공한다.
 - 다. 응축수 드레인배관은 배수트랩 가까운 곳에 설치한다.

2.7.3 일체형 고정틀

(1) 해당 배관규격에 적합한 제품을 사용한다.

- ① 급수, 급탕, 난방, 소화 배관 : 나이론(KOPLA6) 또는 동등 이상으로 한다.
- ② 오배수배관 : ABS수지(PVC용) 또는 동등 이상으로 한다.

(2) 부속품

- ① 볼트 및 너트 : KS B 1002 및 KS B 1012에 적합하며 전기아연도금제 이상의 제품을 사용한다.
- ② 패킹 : 고무제품(N.B.R, 니트릴 부타디엔 고무)으로 한다.

(3) 구조

- ① 환경에 적합한 제품으로 하고 관의 지지 간격에 따른 관, 내용물 및 피복의 전 하중을 지지할 수 있는 구조 및 강도가 있는 것으로 한다.
- ② 고정틀에 배관을 설치하였을 경우 최대 2.5 kN 이상의 압축하중을 지지할 수 있어야 한다.

2.8 도장재료

- (1) 광명단 조합페인트 : KS M 6030의 1종 2류 규정에 적합한 제품으로 한다.
- (2) 알루미늄 페인트 : KS M 6020의 3종 규정에 적합한 제품으로 한다.
- (3) 에폭시수지 분체도료 : KS M 6070의 1종 규정에 적합한 제품으로 한다.
- (4) 조합페인트 : KS M 6020의 1종 1급 규정에 적합한 조합페인트를 사용한다.
- (5) 전착도장 도료 : 수용성 에폭시 수지로 나사산 보호를 위해 Edge Cover 기능을 강화한 도료를 사용한다.

2.9 기계설비용 표식

- (1) 밸브 인식표
 - ① 명판색상은 백색, 글씨색상은 흑색으로 하며, 장착용 고리는 황동제 체인이나 황동제 S형 훅(hook)를 사용한다.
 - ② 글자는 한글 사용을 원칙으로 하되 표준 전문용어를 사용하며 부득이한 경우에는 영문 및 약어를 사용할 수 있다.
 - ③ 글씨는 고딕체로 음각하며 인식표 크기는 60 mm×100 mm, 두께 3 mm 이상, 정착용 구멍의 크기는 직경 4 mm로 한다.
- (2) 화살 표식
 - ① 배관 시스템의 유체흐름을 나타내는 화살표는 P.E 필름으로 크기는 50 mm×110 mm로 한다.
- (3) 장비 표식
 - ① 명판 색상은 백색, 글씨색상은 흑색으로 하며, 장착용 고리는 황동제 체인이나 황동제 S형 훅(hook)를 사용한다.
 - ② 표식에 사용할 명칭, 약어 및 영문명칭은 도면에 표시되었거나 해당하는 명칭과 일치하도록 조정한다. 지정된 번호, 글자 및 단어를 사용하고 기계설비 시스템의 표식 및 작동/유지관리에 적합한 것으로 하며 글씨는 고딕체로 음각한다.
 - ③ 크기는 120 mm×200 mm, 두께 3 mm 이상으로 하고 가능하면 아래와 같은 내용이 표시되도록 한다.
 - 가. 일련번호 및 명칭
 - 나. 설비시설
 - 다. 설계용량
 - 라. 기타 필요한 사항(제조업체 및 A/S 연락처)
- (4) 동별 표식
 - ① 명판 색상은 백색, 글씨 색상은 흑색으로 하며, 장착용 고리는 황동제 체인이나 황동제

S형 훅(hook)을 사용한다.

- ② 글씨는 고딕체로 음각하며 인식표 크기는 60 mm x 100 mm, 두께는 3 mm이상, 정착용 구멍의 크기는 직경 4 mm로 한다.

2.10 기타자재

(1) 볼트, 너트 및 와셔

- ① 볼트, 너트 : KS B 1002 및 KS B 1012에 적합한 제품으로 아연도금제를 사용한다.
- ② 와셔 : KS B 1326에 적합한 제품으로 아연도금제를 사용한다.

(2) 앵커볼트의 나사 : 일반볼트의 나사에 준하며 미터보통나사 3급 이상으로 한다.

(3) 고장력 볼트, 너트 및 평 와셔 : KS B 1010에 적합한 제품으로 한다.

(4) 패킹류

- ① 모든 배관에는 수압시험 및 공기시험 등 기밀시험에 이상이 없는 재질의 제품으로 내열성 및 내압성이 좋은 패킹을 사용하며 석면을 함유하고 있는 패킹이나 개스킷은 사용을 금한다.

(5) 배관 접합용 밀봉 테이프

- ① 씨일용 4불화 에틸렌 수지 미소성 테이프 또는 KS M 5000의 시험방법에 합격한 제품으로 인체에 유해하지 않은 제품으로 한다.

(6) 슬리브 충전용 내화단열재

- ① KS L 9104에 적합한 제품으로 KS L 9016의 방법으로 측정하여 열전도율이 0.043W/mK 이하인 것을 사용한다.(1년 이내 시험성적서 제출)

2.11 시험

(1) 자재의 품질시험은 LHCS 10 10 05 45(1.6) 및 LHCS 10 10 15 자재 품질시험에 따른다.

(2) 시험결과 불합격률이 높다고 통보된 생산업체의 자재는 사용을 제한하고, 검사 및 시험에 합격된 자재라도 사용할 때 변질 또는 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용 하여서는 안 된다.

(3) 내화채움구조의 품질인정서 유효기간은 “건축자재등 품질인정 및 관리기준” 제13조 (인정의 유효기간)에 따르며, 시공부위 상세도면, 내화채움구조 인정서 및 세부내용 등을 포함하여야 한다.

3. 시공

3.1 공통사항

3.1.1 배관일반

(1) KCS 31 20 15(3.1.1(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(9))를 따른다.

3.1.2 관의 절단 및 절단부의 처리

(1) KCS 31 20 15(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

(1) KCS 31 20 15 (3.1.3(1),(2))를 따른다.

3.1.4 배관 공사

- (1) 동관의 접합은 용접식으로 하며, 강관의 접합은 $\phi 50$ 이하는 나사식 또는 용접식을 병행 적용하고 $\phi 65$ 이상은 용접식을 기준으로 한다.
- (2) 동관이음부는 확관하여 용접할 수 없으며 소켓을 사용한다.
- (3) 동관과 지지금구류의 용접은 신축량을 고려하여 동절기에 시공을 하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 50 mm 이하의 밸브에는 CM 유니온을 사용하여야 한다. (다만, 배관 해체가 용이한 곳은 제외)
- (5) 구경이 큰 관의 동관 이음 용접은 전용 토치를 사용하여 예열을 시행한 후에 용접을 실시하고 가열온도가 800℃ 미만인 되도록 토치의 화염구경 및 가스압력을 적절하게 조절하여 국부과열 및 동관의 재질변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 이중금속이 접합 및 접촉되는 부분은 별도의 표기가 없더라도 항상 절연을 하여야 한다.
- (7) 절연 플랜지 및 절연 유니온은 피복부 등의 절연재가 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 지하 횡주관, 횡지관의 설치는 바닥에서 2,100 mm 높이 이상 이격거리를 두어 대피시 통행에 지장이 없도록 하여야 한다. (다만, 피트층일 경우에는 제외)
- (9) 모든 배관은 이경관을 접속할 때 붓싱 사용을 금하고 리듀서를 사용하여야 한다. 다만, 난방 횡주관에는 편심 리듀서를 사용하여 공기가 잠적되지 않도록 시공하여야 한다.
- (10) 급수, 급탕, 난방의 분기개소에는 조작, 점검 및 사후유지보수 관리가 용이하도록 밸브 및 유니온을 설치한다.
- (11) 자동공기밸브 설치 인입쪽에 게이트밸브 및 스트레이너를 설치하여야 한다.
- (12) 배관, 연결부위 및 연결된 장비에 응력을 주지 않고 배관이 팽창 수축할 수 있도록 시공하여야 한다.
- (13) 모든 배관공사는 보온의 설치, 기타 밸브 및 배관 이음쇠에 접근, 보수작업 등에 지장이 없도록 여유 공간을 두고 배관하여야 한다.
- (14) 입상배관은 설계도서 및 승인자료를 기준으로 설치한다.
- (15) 입상배관에 설치되는 앵커지점은 입상배관의 정적하중과 동적하중(수축 및 팽창력, 좌굴 응력 등), 기타 모든 응력이 작용하는 기준지점으로 고정시켜야 한다. 앵커지점에 설치되는 클램프는 입상배관 표면에 용접을 한다.
- (16) 입상배관의 상, 하. 신축 팽창에 따른 마찰소음 및 좌,우 굴절이 발생되지 않도록 입상배관과 U볼트 또는 일체형 고정틀의 접촉면 사이에는 미세한 간극을 유지하여야 한다.
- (17) 공동구 교차구는 전기와 협의하여 배선 및 배관의 사용공간을 최소화하여 통로의 높이를

최대한 확보토록 하여야 한다.

- (18) 공동구내 배관은 설계도면을 참조하고 측벽을 이용, 기계 배관공간과 전기 배선공간 으로 하며 통로폭 700 mm를 준수하여야 하며, 특히 건물 인입부위(건축부공동구) 폭이 축소되지 않아야 한다.
- (19) 급수, 급탕, 난방배관은 질서 정연하게 배열하고 공기빼기, 배수 등을 고려하여 기울기를 주어야 하며, 배관상 높은 개소나 낮은 개소에는 공기포켓 또는 배수포켓을 설치한 다음 공기빼기밸브, 배수밸브 등을 설치하며 그 규격 및 배관방법은 설계도면에 의한다.
- (20) 옥외 보일러실배관 중 오일배관은 용접식으로 하되 버너 주위배관은 나사식으로 한다.
- (21) 옥상층에 설치되는 배관은 피트 축조(건축 시공분) 내에 배관하고 설계도면에 의거 방동보온 등으로 동파가 발생되지 않도록 하고 유지보수 관리가 용이토록 각종 밸브 설치 위치에 점검구(건축 시공분)를 설치하여야 한다.
- (22) 냉·온수배관은 다음의 일반사항을 만족하여야 한다.
 - ① 물 배관 시스템을 위한 배관과 구성품은 시스템 요구에 적합해야 한다.
 - ② 냉동기, 온수보일러, 흡수식 냉온수기, 빙축열유닛 및 열교환기를 통과하는 유량은 장비 허용범위를 벗어나지 않도록 한다.
 - ③ 각 터미널 기기에 설계유량 분배가 용이하도록 배관방식을 선정한다.
- (23) 냉·온수배관의 팽창관, 공기빼기관은 다음을 만족하여야 한다.
 - ① 냉·온수 밀폐배관 계통에는 물의 팽창·수축에 대비하여 팽창탱크를 설치하고, 압력식 팽창탱크에는 감압밸브와 릴리프밸브를 설치한다.
 - ② 이물질 배출 배수밸브의 크기는 주관의 호칭지름 25A 이상인 것은 호칭지름 25A 이상으로 하고 그 외는 주관과 동일한 호칭지름으로 한다.
- (24) 냉·온수배관의 기기주변 배관은 다음을 만족하여야 한다.
 - ① 기기와 모든 연결부에는 차단밸브를 설치한다. 또한 기기와 배관의 연결은 플랜지, 유니언, 그루브 조인트, 기타 기계식 이음을 사용하여 배관의 손상 없이 기기의 탈착이 가능하도록 한다.
 - ② 냉동기 주변 배관의 가장 낮은 부분에는 배수밸브를 설치한다.
 - ③ 온수보일러, 열교환기 등의 안전장치는 안전밸브와 팽창관을 병용한다.
 - ④ 방진기가 설치된 모든 펌프의 토출구와 흡입구에는 방진이음을 설치한다. 방진기가 설치되지 않은 진동이 적은 인라인 펌프에는 방진이음을 설치하지 않을 수 있다.
 - ⑤ 펌프의 입구와 출구에는 압력계를 설치한다.
 - ⑥ 펌프 흡입구에는 이물질 인입 방지를 위하여 스트레이너를 설치하며, 펌프 흡입구에는 흐름이 정상류가 되도록 일정 길이 이상의 직관을 설치하거나 펌프 석션디퓨저를 설치한다.
- (25) 냉·온수와 냉각수 배관의 공급관은 역기울기, 환수관은 순기울기로 하고, 기울기는 1/250 이상으로 한다.
- (26) 열원기기(냉동기, 보일러, 열교환기 등)에 안전밸브가 설치되어 있지 않은 경우에는 주배관의 적절한 위치에 압력도피밸브와 배수 배관을 별도로 설치한다.

- (27) 배관의 무용접 접합 시 다음을 만족한다.
 - ① 동종관의 접합은 배관재질 특성을 고려하여 적합한 무용접 접합을 한다.
 - ② 이종관의 접합은 다음 표를 적용한다.
- (28) 배수펌프 배관 시공시 배수관에 잔류수가 남아 있을 경우 겨울철에 동파가 우려되므로 주차장 램프, 채광창, DA 등 외기구간은 피하여 설치한다.
- (29) 배수펌프 배관은 수격에 의한 진동을 차단하고 작동 압력 값 확인을 위해 압력계와 TPC를 펌프 주위배관에 추가설치한다. 배수펌프고정가대는 TPC와 압력계 사이에 설치한다.

표 3.1-1 이종관의 접합(KCS 31 20 15(3.2.2) 표 3.2-1)

접속 관종		적용
주철관	강관	각각의 이음을 코킹하여 나사접합 또는 플랜지 접합
	연관	각각의 이음을 코킹하여 납땜 또는 플랜지 접합
	염화 비닐관	각각의 이음을 코킹하여 TS식 또는 고무링 접합
강관	스테인리스강관	절연유니언, 절연플랜지에 의한 접합으로 하며 기타 이와 유사한 방법의 절연조치
	동관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합하고 절연유니언 또는 절연플랜지를 사용하여 접합
	연관	각각의 이음을 나사 접합 또는 땀납 접합
	염화 비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합
연관	동관	납땜 접합
	염화 비닐관	각각의 이음을 납땜 접합하여 접착제 접합 또는 고무링 접합
동관	스테인리스강관	절연 유니언, 절연 플랜지에 의한 접합

3.2 신축이음

- (1) 난방 및 급탕 배관에는 관의 신축을 흡수할 수 있도록 도면에 표시된 곳 또는 시공자가 판단하여 설치해야 될 곳에 설치한다.
 - ① 입상관, 공동구 : 슬립형(슬리브형) 신축이음으로 2.4.2항에 따른다.
 - ② 지하 및 옥상 횡주관 : 루프형 신축관이음으로 2.4.3에 따른다.
- (2) 급탕(환탕포함), 난방의 지하 횡주관 및 옥상 횡주관에서 분기되는 배관은 3엘보 타입으로 배관하여 신축을 흡수할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 급탕 및 난방 입상관에서 신축접수(슬립형)가 설치되는 상, 하층(2개층)은 공용클램프와 배관이 직접 접촉되지 않도록 신축을 고려한 보온통을 설치하고 U볼트의 조임을 적절히 하여 신축 시 소음, 진동이 발생치 않도록 하여야 한다.
- (4) 공동구 배관에는 관의 신축량을 충분히 감당할 수 있는 위치에 신축이음을 설치하고, 신축 기점으로 부터 유효한 곳에 고정철물을 둔다.
- (5) 도면에 표시된 곳(신축기점으로 부터 1.5 m 이내)은 관 가이드를 설치한다. 관이 축 방향으로만 이동하도록 유도하는 미끄럼 운동부분과 가대에 고정시킬 수 있는 부분으로 구성되어야

한다.

- (6) 플렉시블 커넥터 시공시 연결되는 배관과 수평, 수직이 일치해야 하고, 설치 완료 후 커넥터의 길이는 제품의 표준길이를 유지한다.

3.3 슬리브, 행거, 지지철물

- (1) 관의 신축에 대한 배관파손 및 건물손상 방지를 위하여 설치하는 슬리브는 배관시공에 적절한 위치에 설치하여야 하며, 특히 관통 슬리브는 배관시공 완료 후 배관주위의 누수 및 소음 등이 전달되지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다. 바닥관통 입상관 슬리브는 건축 마감선으로부터 50 mm 이상 노출시켜야 한다. (파이프덕트(PD)내 제외)
- (2) 배관은 직접 방수 바닥이나 벽을 관통해서는 안 되고 톱 붙이 슬리브를 설치하여 누수가 되지 않도록 하고 슬리브와 배관 사이의 여유 공간은 최소 6 mm 이상 되어야 한다.
- (3) 배관 등이 방화구획을 관통하는 경우에는 내화채움구조를 설계서에 따라 설치하여야 한다.
- (4) 행거, 관지지 및 고정철물의 설치작업을 하기 전에 인서트 및 인서트 플레이트 등 정착물의 위치가 부적당한 것은 수정하여야 한다.
- (5) 급탕 및 난방배관의 지지금구류 접촉부위에는 에너지 손실을 방지하기 위하여 단열재를 시공하여야 한다.
- (6) 배관 지지금구류는 관의 신축, 진동의 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재를 사용하고 바닥 및 천장배관의 경우 관의 휨이 없도록 받침대 또는 행거를 설치하며 타 공종의 작업으로 인한 배관 손상을 방지하여야 한다.
- (7) 배관의 지지가대는 조립식(또는 용접식)으로 제작 설치하며 조립식의 경우 천장 상부면은 조립식 인서트플레이트, 바닥 및 벽은 셋트앵커(M10이상)를 사용하여 고정해야 한다. : 상세도 참조
- (8) 배관의 지지간격

표 3.3-1 배관의 지지간격

구 분	관			지 지 간 격	비 고	
	재 질	호 칭 경				
수직관	강관,스테인리스관, 동관 및 P.V.C관			각 층에 1개소이상		
	주철관	직관		1개에 1개소		
		이형관	2개 3개		어느 쪽이든 1개소 중앙부에 1개소	
수평관	강 관			20 mm 이하	1.8 m 이내	
				25 mm ~40 mm	2.0 m 이내	
				50 mm ~80 mm	3.0 m 이내	
				100 mm ~150 mm	4.0 m 이내	
				200 mm 이상	5.0 m 이내	
	동 관 스테인리스관			20m m 이하	1.0 m 이내	
				25 mm ~40 mm	1.5 m 이내	
				50 mm	2.0 m 이내	
				65 mm ~100 mm	2.5 m 이내	
				125 mm 이상	3.0 m 이내	
	주 철 관			직 관	1본에 1개소	1본당 1.5 m 이상일 경우는 1.5 m마다 지지
	P.V.C 관			호칭지름 16A 이하	0.75 m 이내	
				호칭지름 20A~40A	1.0 m 이내	
				호칭지름 50A	1.2 m 이내	
호칭지름 65A~125A				1.5 m 이내		
호칭지름 150A 이상				2.0 m 이내		

- (9) 관의 신축 및 진동 하중 등에 견딜 수 있도록 입상관 및 횡주관에는 파이프 앵커, 파이프 가이드, 파이프 행거 및 파이프 클램프 등의 지지금구류를 설치하여야 하고, 설계도면을 준수하여 제작 설치한다.
- (10) 보일러실, 중간기계실 및 펌프실의 각종 기기류에 배관을 연결할 때에는 기기축에 배관하중이 걸리지 않도록 지지금구류를 설치하여야 한다.
- (11) 주철관과 동관의 연결부위는 벽체 고정클램프를 설치하여 공동가대 위에 지지한다.
- (12) 지지금구의 절연은 절연금구 또는 배관에 방식테이프 처리를 한 후 일반용 금구류를 사용할 수 있으며, U형 볼트의 체결 시에 방식재료를 접촉면 크기의 이상으로 설치하며, 배관의 방식처리가 가능토록 하여 동관에서의 전이현상이 발생하지 않도록 한다.
- (13) 배관지지 및 고정철물의 용접공사는 LHCS 31 20 15 10 의 해당 항목에 따른다.
- (14) 펌프실로부터 각동으로 분기되는 급수주관이 불가피하게 동을 관통하는 경우, 관통부 및 배관 지지대는 방진처리토록 한다. 관통부의 배관은 유리면 보온재(80 kgf/m³) 또는 동등이상의 성능을 확보할 수 있는 방진패드 등으로 처리한다. 이때 유리면 보온재의 두께는 LHCS 31 20 05 05에서 규정하는 표준 보온두께에 따른다.
- (15) 조립식 채널은 배관의 온도 변화, 내압에 의한 축방향의 힘이 작용하는 부분에 그 힘에 견딜 수 있는 앵커가대 및 앵커슈를 사용하여 고정한다. : 상세도 참조
- (16) 조립식가대의 절단부위는 도장재질에 적합한 전용 도장 보수제(징크프라이머, 고내식

(Zn-Mg-Al) 녹방지 표면처리 보수제 등)로 1회 방청도장을 하고 노출 모서리 부위는 합성수지제품 등의 내구성 캡으로 마감하여야 한다.

3.4 배관 및 철재도장

(1) 도장시공의 유의사항

- ① 색의 얼룩, 칠의 떨어짐, 몰림, 거품, 주름 및 솔자국 등의 결점이 없도록 전체 면을 균일하게 칠한다.
- ② 도장장소 주변을 오염 및 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 한다.
- ③ 도장장소의 온습도 및 환기 등 건조조건에 주의하고 도료의 종류와 건조조건에 따라 적합하게 정한다.
- ④ 도장을 하는 환경은 환기를 하고 용제에 의한 중독을 방지한다.
- ⑤ 도장 시에는 화기 및 전기 스파크로 인한 인화에 주의하고 화재 및 폭발 등의 발생을 방지한다.
- ⑥ 도장장소의 기온이 5℃ 이하, 습도가 85% 이상 또는 환기가 충분하지 않고 결로가 있는 등 도료의 건조에 적당치 못한 장소에서는 원칙적으로 칠을 하지 않아야 한다. 부득이 칠을 할 경우에는 온·습도를 유지할 수 있는 보온 및 환기 등의 보호조치를 한 후에 행한다.
- ⑦ 외부 도장은 강우의 우려가 있는 장소에서나 강풍 시에는 원칙적으로 작업을 하지 않아야 한다.

(2) 방청도장

- ① 배관, 지지철물 및 철제면에 대한 1회의 방청 칠은 현장반입 즉시 실시하고, 조립 후 도장이 곤란한 부분은 조립하기 전에 2회의 방청 칠을 실시한다. 2회 도장은 공사현장에서 부착물을 제거하고 나서 1회 도막의 불완전한 부분을 보수 도장한 후 전체 도장을 실시한다.

(3) 배관 및 지지금구류의 도장

표 3.4-1 배관별 도장 방식

구 분	적 용	도 장 내 용
흑 관	보온마감	광명단 조합페인트 2회
	보온하지 않는 배관	광명단 조합페인트 1회 + 알루미늄 페인트 2회
백 관	보온마감	
	보온하지 않는 배관	알루미늄페인트 2회
기타 철재	노출 마감	광명단 조합페인트 1회 + 조합페인트(지정색) 2회
	은페 마감	광명단 조합페인트 2회

(4) 탱크류 도장은 설계도서에 의거 방청 및 방식 효과를 갖도록 균일하게 도장하여야 한다.

3.5 기계설비용 표식 설치

(1) 밸브인식표 및 화살표는 기계설비 공사가 마감된 상태에서 가장 잘 보이는 곳에 설치해야 한다.

(2) 밸브인식표는 기계실, 공동구 교차구, 펌프실, 동 지하층 및 옥상층에 있는 각 배관 시스템의 밸브, 자동제어밸브, 공기빼기밸브 및 드레인 밸브에 설치한다. 다만, 체크밸브, 안전밸브, 감압밸브 및 자동제어 밸브의 주변밸브는 제외한다.

(3) 기계실, 공동구, 펌프실 및 지하 횡주관 등의 배관은 배관식별을 위한 색상 테이프를 배관길이 6 m 이내 및 분기배관 등에 설치하여야 하며, 유체의 흐름방향 및 배관명칭을 표시한 화살표식은 배관길이 15 m 이내 및 유체흐름 방향의 적절한 표시가 필요한 분기점의 관에 설치하여야 한다.

(4) 장비표식

① 다음의 각 주요 기계 설비 장비 및 작동장치에 대해서 가장 잘 보이는 곳에 표시한다.

- 보일러,
- 온수저장탱크
- 열교환기
- 경유탱크
- 경유서비스탱크
- 팽창탱크
- 폐열 회수기
- 경수연화장치
- 샘플링쿨러
- 청관제 투입장치
- 공동구내 신축이음
- 중온수 펌프
- 난방순환 펌프
- 급탕순환 펌프
- 보급수 펌프
- 급수 펌프
- 소화수 펌프
- 배수 펌프
- 급기 및 배기용 송풍기(제연용)

3.6 현장품질관리

3.6.1 배관 시스템의 검사

(1) 배관 시스템이 도면, 시방서, 제조업자의 제출 자료들과 일치하는지 검사하여야 하며, LH의

최종 승인 전에 계약조건이 일치하는지를 확인하기 위해 각 시스템들을 실제로 작동시켜 시험하고, 수급인이 시행한 공사의 결함사항을 수정하여야 한다. 또한, 시험을 수행하는데 필요한 물, 전력, 기구 및 인원 등을 제공하여야 한다.

3.6.2 조립검사

- (1) 플랜지 접합부의 볼트 채우기, 브래킷 및 행거 등의 설치가 적합한 지의 여부와 신축관 이음의 유체흐름 방향을 확인하여야 한다.

3.6.3 배관 세척방법

- (1) 세척방법은 관내의 유체종별, 관 재료 및 관의 내면상태를 고려하여 다음의 방법 중 좋은 것을 택하여야 하며, 배관 가공 및 접합시 발생하는 금속칩 등의 불순물이 배관내에 잔류되어 배관공식 등의 원인이 되지 않도록 배관세척을 시행하여야 한다.

① 물 세척 방법

가. 세척용수

- (가) 배관 세척 및 수압시험용 물은 시수사용을 원칙으로 하되 부득이 시수 외 물을 사용하는 경우에는 수조에 침전조를 설치하여 24시간 이상 침전시켜 흙, 모래 등 이물질이 배관에 들어가지 않도록 하여야 하고(열량계, 유량계 하자방지) 정수장치를 사용하여야 한다. 특히 세대 스프링클러배관에 장기간 정체 되어있음을 감안하여 수질관리에 만전을 기하여야 한다.

나. 가설배관

- (가) 물 세척 및 수압시험용 배관재는 음용수용 배관재로 수도용 폴리에틸렌관(KS M 3408) 또는 동등 이상 성능 제품을 사용하며 전용배관으로 한다.

다. 저장탱크

- (가) 사업자등록 및 공장등록업체로서 ISO9001 규격인증을 득한 제조업체에서 제작된 제품으로 공인기관에서 발행한 식품(용기)검사에서 합격된 제품을 사용하여야 한다.

라. 물 세척 횟수

- (가) 물 세척은 배관전체를 세척 2회 이상을 하여야 한다.

마. 물 세척 요령

- (가) 물 세척은 압력물 및 햄머링을 병용하여 유출시키든가 관에 물을 충만시켜 일시에 배출시켜야 한다.
- (나) 부분세척은 배관을 적당히 분할하여 제작한 부분(piece)로 적용하고, 전체 물 세척은 장치에 연결한 전 배관에 적용한다.. 물 세척이 부적당한 부분은 압축공기를 불어넣어 내부 청소를 행하도록 한다.
- (다) 전체 물 세척 시 배관 중에 계장기기가 있는 경우는 원칙적으로 계장기기를 떼어내고 대신에 단관을 붙여 행하고 컨트롤 밸브를 설치한대로 행할 경우는 세척물이 흐르는 방향 밸브직전의 플랜지를 개방하여 상류측을 충분히 세척한 후 원 상태로 접속하여 컨트롤 밸브에 이물질이 부착되지 않도록 유의하여야

한다.

바. 물 세척 후 스트레이너의 스크린, 배관의 낮은 부분 및 탱크 드레인 등에 이물질이 끼어 있는지 조사하고, 만약 이물질이 발견되면 세척과 검사를 반복한다.

② 공기퍼지 세척방법

가. 공기퍼지 회수

(가) 부분 퍼지 : 2회 이상

(나) 전체 퍼지 : 1회 이상

나. 공기퍼지

(가) 공기퍼지는 오일 성분이 없는 압축공기와 햄머링으로 병용하여 행하여야 한다.

(나) 부분 퍼지는 배관을 적당히 분할하여 제작한 부분(piece)로 적용한다.

(다) 전체 퍼지는 인접한 기기간의 모든 배관에 적용한다. 그러나 기기의 형상, 내부 구조, 충전물 등에 의해서 기기를 포함 적용하는 경우는 전체 세척계획에 따라 결정하는 것으로 한다.

(라) 배관 중에 계장기기가 있는 경우에 있어서는 전체 퍼지 방법 및 일시적 스트레이너 설치에 준한다.

③ 배관세척계획서 및 결과보고서

가. 수급인은 배관세척 시 세척방법 등이 포함된 배관세척계획서 “부록1”을 참고하여 제출 후 감독 승인을 받고 배관세척을 시행하여야 하며 완료 후에 배관세척 결과보고서 “부록2”를 참고하여 제출한다.

3.6.4 시험

(1) 배관의 일부 또는 전배관을 완료한 후 수압시험 및 만수시험을 하였을 때 누수나 압력계이지 강하가 없어야 하며 수압시험 일지(사진 첨부)를 기록한다.

(2) 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설되어지는 배관들은 매설 및 매설 전에 시험한다.

(3) 오배수 배관은 매립이 완료되고 준공시점에 수압 시험 및 내시경 카메라를 통한 사진자료를 제출한다.

(4) 배관 시험의 기준치는 다음 표와 같다.

표 3.6-1 배관 시험의 기준치

시 험 방 법		수 압 시 험			
계 통	최소 압력	1.72 MPa (17.5 kgf/cm ²)	최고사용 압력의 2배	설계도서예기재된 펌프양정의 2배	29.4 kPa (0.3 kgf/cm ²)
	최소유지시간	60(분)	60(분)	60(분)	30(분)
급 수 · 급 탕	직 결	○ *			
	고가수조 이하		○ **		
	양 수 관			○ **	
난 방			○ ***		
오·배수	배수펌프 토 출 관			○	
비 고	압력은 배관의 최저부에서 측정된 것으로 하며, 사용자재의 허용내압을 고려한다. * : 수도법의 규정이 있을 때에는 법에 따른다. ** : 최소 735 kPa{7.5 kgf/cm ² }로 한다. *** : 최소 980 kPa{10 kgf/cm ² }로 한다. **** : 최소 0.75 MPa로 한다.				

(5) KCS 31 20 15(3.15(4),(5))를 따른다.

3.7 보호

- (1) 난방관 코일 바닥 배관의 경우 현관 입구나 화장실 입구 등과 같이 작업인원의 출입이 빈번한 장소에는 스티로폼, 합판 또는 수지계 보호카바 등으로 관 보호를 위한 적절한 조치를 하여야 한다.
- (2) 혹한기 동파방지를 위하여 동파가 우려되는 부위는 컴프레셔 등을 사용하여 완전 퇴수 조치하여야 한다.
- (3) 공사시행 중 파손 및 오염이 우려되는 부위는 다음과 같이 보호조치를 하여야 한다.
 - ① P.V.C 관(노출부분) : 두께 0.03 mm 이상 폴리에틸렌 필름. 다만, 겹침길이는 15 mm 으로 한다.
 - ② 위생기구용 슬리브 : 시멘트 모르타르(배합비 = 1:7)

부록 1

<본 양식은 예시로서 현장여건에 따라 변경하여 작성 가능>

배관세척 계획서(예시)

1. 세척순서

○ 펌프실, 열교환실 ⇨ 지하주차장 ⇨ 동 지하 횡주관 ⇨ 입상관 ⇨ 단위세대

2. 시행기간 : '19.00.00 ~ '19.00.00 (시수인입 예정일 : '19.00.00)

3. 예정공정표

○ 시수인입 예정일, 구간 별, 동별로 통수, 퇴수, 스트레이너 청소, 투입인력 등이 포함된 예정공정표를 작성하여 제출

4. 부스터 펌프 압력 셋팅 값 : ○○kgf/cm²

5. 세척방법

○ 세척방법은 관내의 유체종별, 관 재료 및 관의 내면상태를 고려하여 다음의 방법 중 좋은 것을 택하여야 하며, 배관 가공 및 접합시 발생하는 금속칩 등의 불순물이 배관내에 잔류되어 배관공식 등의 원인이 되지 않도록 배관세척을 시행하여야 한다.

1) 물 세척 방법

- (세척용수)

- 배관 세척 및 수압시험용 물은 시수사용을 원칙으로 하되, 부득이 시수의 물을 사용하는 경우에는 수조에 침전조를 설치하여 24시간 이상 침전시켜 흙, 모래 등 이물질이 배관에 들어가지 않도록 하고(열량계, 유량계 하자방지) 정수장치를 사용하여야 한다. 특히 세대 스프

링클러배관에 장기간 정체 되어있음을 감안하여 수질관리에 만전을 기하여야 한다.

- (가설배관)

- 물 세척 및 수압시험용 배관재는 음용수용 배관재로 수도용 폴리에틸렌관(KS M 3408) 또는 동등 이상 성능 제품을 사용하며 전용배관으로 한다.

- (저장탱크)

- 사업자등록 및 공장등록업체로서 ISO9001 규격인증을 득한 제조업체에서 제작된 제품으로 공인기관에서 발행한 식품(용기)검사에서 합격된 제품을 사용하여야 한다.

- (물 세척 횟수)

- 물 세척은 배관전체를 세척 2회 이상을 하여야 한다.

- (물 세척 요령)

- 물 세척은 압력물 및 햄머링을 병용하여 유출시키든가 관에 물을 충만시켜 일시에 배출시킬 것.
- 부분세척은 배관을 적당히 분할하여 제작한 Piece로 적용하고, 전체 물 세척은 장치에 연결한 전배관에 적용할 것. 물 세척이 부적당한 부분은 압축공기를 불어넣어 내부 청소를 행할 것.
- 전체 물 세척시 배관 중에 계장기기가 있는 경우는 원칙적으로 계장기기를 떼어내고 대신에 단관을 붙여 행하고 컨트롤 밸브를 설치한 대로 행할 경우는 세척물이 흐르는 방향 밸브직전의 플랜지를 개방하여 상류측을 충분히 세척한 후 원 상태로 접속하여 컨트롤 밸브에 이물질이 부착되지 않도록 유의하여야 한다.
- 물 세척 후 스트레이너의 스크린, 배관의 낮은 부분 및 탱크 드레인 등에 이물질이 끼어 있는지 조사하고, 만약 이물질이 발견되면 세척과 검사를 반복한다.

2) 공기퍼지 세척방법

- (공기퍼지 횟수)

- 부분 퍼지 : 2회 이상
- 전체 퍼지 : 1회 이상

- (공기퍼지)

- 공기퍼지는 오일 성분이 없는 압축공기와 햄머링으로 병용하여 행하여야 한다.
- 부분 퍼지는 배관을 적당히 분할하여 제작한 Piece로 적용할 것.
- 전체 퍼지는 인접한 기기간의 모든 배관에 적용한다. 그러나, 기기의 형상, 내부구조, 충전물 등에 의해서 기기를 포함 적용하는 경우는 전체 세척계획에 따라 결정하는 것으로 한다.
- 배관 중에 계장기기가 있는 경우에 있어서는 전체 퍼지 방법 및 일시적 스트레이너 설치에 준한다.

○ (배관 통수 전 점검사항)

배관 내 충수 전	배관 내 충수 후
<ul style="list-style-type: none"> · 배관상태 육안점검 · 밸브류 개폐확인 · 밸브류 표지판 부착 · 펌프 압력계 등 점검 · 점검요원 배치 	<ul style="list-style-type: none"> · 누수부위 체크 및 보수 · 관내 공기빼기 완료까지 급수 · 공기빼기밸브 점검 · 만수시험은 최하층부터 급수

○ (공용부위) 각 구간별, 동별로 구분하여 순차적으로 배관세척 시행

- 1) 펌프실, 열교환실, 지하주차장, 동지하 횡주관, 입상관, 단위세대의 각종 계장 기기(압력계, 공기빼기밸브 등) 밸브를 잠근다.
- 2) 급수·급탕·난방 세대 차단밸브와 소화 알람밸브 1차측 밸브를 잠근다
- 3) 배관 내 세척수가 충만하면 입상드레인 밸브를 개방하여 관내 이물질질을 배출
- 4) 배관 세척 후 스트레이너 스크린, 배관의 낮은 부분 등에 이물질이 끼어 있는지를 조사하여 이물질이 발견되면 세척을 반복한다.

○ (단위세대) 공용부위 완료 후 순차적으로 배관세척 시행

- 1) 공용부위 세척이 완료되면 세대 차단밸브를 개방
- 2) 급수·급탕 : 세탁실, 양변기 수전함 플러그를 개방하여 세척
- 3) 난방 : 온수분배기 드레인을 개방하여 세척
- 4) 소화 : 알람밸브실 드레인을 개방하여 세척
- 5) 배관 세척 후 스트레이너 스크린에 이물질이 끼어 있는지를 조사하여 이물질이 발견되면 세척을 반복한다.

※ 상기 과정으로 **2회 반복**하여 세척 시행하며, 개별난방지구의 경우 공용부위 급탕관 제외

※ 배관세척 완료 후 스크린 등에 이물질이 없을 경우 세대 감압밸브를 부착

확인자 : △△건설(주) 현장대리인 ○○○ (인)

부록 2

<본 양식은 예시로서 현장여건에 따라 변경하여 작성 가능>

배관세척 결과보고서(예시)

지구		OO지구 OOBL 아파트(예시)		작업일시		2019. 00. 00				
세척기간		'19.00.00~19.00.00		유형		84A+84B				
해당부위	구분	시행기간	검사시행						작성자	
			검사방법	시행횟수	투입인력	상수도인입일	압력값	이물질여부		
펌프실, 열교환실	급수	00.00~00.00	ex)물세척	ex)2	3	'19.00.00	00kgf/cm ²	ex)O	000 (인)	
	급탕		ex)공기퍼지	ex)1	2			ex)X		
	난방			해당없음	1					
	소화									
지하 주차장	급수									000 (인)
	급탕									
	난방									
	소화									
동지하 횡주관	급수									000 (인)
	급탕									
	난방									
	소화									
입상관	급수									000 (인)
	급탕									
	난방									
	소화									
단위 세대	급수								000 (인)	
	급탕									
	난방									
	소화									

확인자 : △△건설(주) 현장대리인 000 (인)

배관세척 사진첨부[예시]

ex) 펌프실 1차 물세척	ex) 지하주차장 1차 물세척
ex) 101동 지하 횡주관 1차 물세척	ex) 101동 단위세대 1차 물세척