

SMCS 31 20 15 : 2018

배관설비공사

2018년 05월 03일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>



서울특별시 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 서울특별시 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 서울특별시 전문시방서를 중심으로 KCS 31 20 15 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 개정된 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서 (분야 및 코드)	주요내용	제·개정 (년.월)
설비분야 (건축기계설비, 건축전기설비, 건축정보통신설비)	• 건축물 부대설비 관련 서울특별시 전문시방서 제정	제정 (2000.04)
설비분야 (산업설비)	• 산업설비공사 관련 서울특별시 전문시방서 제정	제정 (2001.03)
설비분야	• 부분 개정	개정 (2002.06)
설비분야	• 부분 개정	개정 (2003.03)
설비분야	• 부분 개정	개정 (2004.11)
설비분야	• 부분 개정	개정 (2006.09)
설비분야	• 부분 개정	개정 (2010.10)
SMCS 31 20 15 : 2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비	개정 (2018.05)

제 정 : 2000 년 04 월 26 일

개 정 : 2018 년 05 월 03 일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 (작성기관) : 서울특별시 (주) 유신, (주) 조우엔지니어링종합건축사사무소

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	3
1.5 품질보증	3
1.6 운반, 저장 및 취급	3
2. 자재	4
2.1 배관재료	4
2.2 배관 부속품	4
2.3 접합재료	10
2.4 지지 철물	10
2.5 계측기 및 기타	10
2.6 용접용 자재	11
2.7 자재품질관리	13
3. 시공	13
3.1 공통사항	13
3.2 관의 무용접 접합	15
3.3 용접 접합	15
3.4 관의 용접 접합	16
3.5 강제용접	16
3.6 스테인리스 강관 용접	20
3.7 지지 및 고정	20
3.8 액면 제어장치의 설치	20
3.9 배관의 변위 흡수장치	20

목 차

3.10 벽, 바닥 및 지붕의 관통	21
3.11 전기설비로부터의 이격	21
3.12 증기배관	21
3.13 냉온수 및 냉각수 배관	21
3.14 밸런싱 밸브	21
3.15 바닥난방 배관	22
3.16 기름배관	23
3.17 냉매배관	23
3.18 압축공기 배관	23
3.19 공업용수 배관	23
3.20 지역난방 배관	23
3.21 시험 및 검사	24
3.22 커미셔닝	25

배관설비공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 배관설비공사의 적용 범위는 KCS 31 20 15 (1.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

① KCS 31 20 15 (1.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 주요내용

- | | |
|------------------|--------------|
| ① 배관 재료 및 배관 부속품 | ② 접합재료 |
| ③ 지지철물 | ④ 계측기 및 기타 |
| ⑤ 관의 접합 | ⑥ 배관 용접 |
| ⑦ 시험 및 검사 | ⑧ 증기배관 |
| ⑨ 냉온수배관 | ⑩ 냉각수배관 |
| ⑪ 냉매배관 | ⑫ 기름배관 |
| ⑬ 지역난방배관 | ⑭ 관지지 및 고정철물 |

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 배관설비공사의 관련 법규는 KCS 31 20 15 (1.2.1)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 수도법
- 하수도법

1.2.2 관련 기준

(1) 배관설비공사의 관련 기준은 KCS 31 20 15 (1.2.2, 1.2.3)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 31 20 15 배관설비공사
- KS B 0052 용접 기호
- KS B 0106 용접 용어
- KS B 0222 관용 테이퍼 나사
- KS B 0816 칩투 탐상 시험 방법 및 칩투 지시 모양의 분류
- KS B 0845 강 용접 이음부의 방사선 투과 시험 방법

- KS B 0888 배관 용접부의 비파괴 시험 방법
- KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법
- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- KS B 1561 방진 스프링 행거
- KS B 6607 온수 분배기
- KS C 9602 교류 아크 용접기
- KS C 9605 정류기식 직류 아크 용접기
- KS C 9607 용접봉 홀더
- KS D 0237 스테인리스강 용접부의 방사선 투과검사 방법
- KS D 2302 납 잉곳
- KS D 3537 수도용 아연도 강관
- KS D 6704 땀납
- KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
- KS D 8050 인동 땀납
- KS D 8319 은 땀납
- KS M 6613 수도용 고무
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

- 가용접(Tack welding) : 본 용접을 하기 전에 정한 위치에 용접물의 부재를 유지하기 위한 용접
- 필렛용접(Fillet weld): 겹치기 이음, T형 이음, 모서리 이음에 있어서 대략 직교하는 두면을 결합하는 3각형 단면의 용착부를 갖는 용접
- 홈용접(Groove weld) : 홈에 층으로 용접한 것, 표준형으로 I형, V형, L형, U형, J형, X형, H형, K형, 양면 J형 홈용접 등이 있다.
- 루우트 간격(Root opening) : 홈 밑부분의 간격
- 루우트 면(Root face) : 홈 밑부분의 면
- 베벨각(Bevel angle) : 부재에 홈을 만들기 위하여 가공한 끝면과 부재표면에 수직인 평면사이에 이루는 각
- 교류 아크용접(AC Arc welding) : 교류아크를 사용하는 용접

- 직류 아크용접(DC Arc welding) : 직류아크를 사용하는 용접
- 피복아크 용접봉(Coated electrode/Covered electrode) : 아크용접의 전극으로 쓰이는 용접봉이며, 피복재를 바른 것.
- 위이빙(Weaving) : 용접봉을 용접방향에 대하여 옆으로 교대로 움직이며 용접하는 방법
- 층(Layer) : 한 번 또는 그 이상의 패스로 형성된 용착금속의 층
- 패스(Pass) : 용접의 선방향에 따른 1회의 용접조작
- 슬래그(Slag) : 용착부에 나타난 비금속 물질
- 스파터(Spatter) : 아크용접과 가스용접에 있어서 용접 중에 비산하는 슬래그 및 금속입자
- 기공(Blow hole) : 용착금속 중에 가스에 의하여 나타난 빈자리

1.4 제출물

- (1) 배관설비공사의 제출물은 KCS 31 20 15 (1.3)에 따른다.

1.5 품질보증

1.5.1 용접공의 자격

- (1) 용접공은 한국산업인력공단에서 발행한 용접기능사 자격증을 보유한 자로서 실무에 1년 이상 계속 종사한 자로 또는 용접실무에 3년 이상 종사한 자로 한다.

1.5.2 견본시공

- (1) 공사감독자가 지시한 곳에서 공사감독자의 입회하에 견본시공을 실시한다.

1.5.3 환경조건

- (1) 기온이 0℃ 이하인 경우는 용접을 해서는 안 된다. 다만, 접합부로부터 100 mm 범위의 모재부분을 36℃ 이상으로 가열하여 용접하는 경우는 예외로 한다.
- (2) 비 또는 눈이 내리는 곳이나 바람이 부는 곳에서 용접을 하여서는 안 된다. 단지 날씨 등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호시설을 하였을 경우에는 감독자의 승인을 받아서 용접할 수 있다.

1.6 운반, 저장 및 취급

- (1) 모든 재료는 옥내에 보관함을 원칙으로 하며, 옥외에 보관할 때에는 빗물에 적거나 이물질이 묻지 않도록 받침대 위에 올려놓고 덮개를 씌워 보관한다.
- (2) 보관운반, 상하차 및 시공할 때에는 충격 등으로 관이 손상되어서는 안 되며, 적재, 보관 시 주변 하중으로 관의 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.

- (3) 관을 적재하여 보관할 때에는 포장상태로 보관하여야 하고, 적재틀을 설치하여 자중에 의한 휨이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 용접봉은 항상 건조한 상태가 유지되도록 적절히 관리하고, 습도가 높은 공동구 및 지하층 안에 나뒹상 상태로 가지고 들어가지 말아야 한다.
- (5) 용접봉의 피복재는 충격에 의해 떨어지는 경우가 많으므로 운반에 주의하여야 한다. 특히 저수소계 용접봉은 선단도 피복재로 덮여 있으므로 주의하여 취급하지 않으면 안 된다.

2. 자재

2.1 배관재료

- (1) 배관설비공사의 배관재료는 KCS 31 20 15 (2.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
 - ① KCS 31 20 15 (2.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 공장 보온관, 1차측 중온수 배관
 - ① 1차측 설계압력 이상에 견디는 온수용 제품으로서 내관은 SPPS40 이상 강관을 사용하여야 한다.
 - ② 보온재는 경질 폴리우레탄 폼을 사용하며 외관은 고밀도 폴리에틸렌 관으로 처리되어 전식 등에 대한 영향을 받지 않아야 한다.
 - ③ 1차측 중온수 배관 재료는 열사용시설기준에 따른다.

2.2 배관 부속품

2.2.1 일반 밸브류

- (1) 배관설비공사의 일반 밸브류는 KCS 31 20 15 (2.2.1)에 따른다.

2.2.2 버터플라이 밸브

- (1) 배관설비공사의 버터플라이 밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.2)에 따른다.

2.2.3 충격 흡수식 체크밸브

- (1) 배관설비공사의 충격 흡수식 체크밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.3)에 따른다.

2.2.4 감압밸브

- (1) 배관설비공사의 감압밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.4)에 따른다.

2.2.5 벨로즈형 온도조절밸브

- (1) 배관설비공사의 벨로즈형 온도조절밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.5)에 따른다.

2.2.6 볼탭

(1) 배관설비공사의 볼탭은 KCS 31 20 15 (2.2.6)에 따른다.

2.2.7 정수위 밸브

(1) 배관설비공사의 정수위 밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.7)에 따른다.

2.2.8 솔레노이드밸브

(1) 배관설비공사의 솔레노이드밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.8)에 따른다.

2.2.9 안전밸브

(1) 배관설비공사의 안전밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.9)에 따른다.

2.2.10 자동 공기빼기밸브

(1) 배관설비공사의 자동 공기빼기밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.10)에 따른다.

2.2.11 수동 밸런싱밸브

(1) 배관설비공사의 수동 밸런싱밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.11)에 따른다.

2.2.12 정유량 조절밸브

(1) 배관설비공사의 정유량 조절밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.12)에 따른다.

2.2.13 신축이음

(1) 배관설비공사의 신축이음은 KCS 31 20 15 (2.2.13)에 따른다.

2.2.14 변위 흡수관 이음쇠

(1) 배관설비공사의 변위 흡수관 이음쇠는 KCS 31 20 15 (2.2.15)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

① KCS 31 20 15 (2.2.15)의 (1)항은 다음 (2)항과 같이 적용한다.

② KCS 31 20 15 (2.2.15)의 (3)항은 다음 (3)항과 같이 적용한다.

(2) 금속제 변위 흡수관 이음쇠는 플렉시블 관 이음쇠 및 유니버설형 관 이음쇠로 기계식 변위 흡수관 이음쇠에 적합한 것으로 한다.

① 플렉시블 관 이음쇠는 스테인리스 강제의 벨로스형으로써 그 보호 강재는 스테인리스 강제 (STS304)로 하고 가요성(可撓性), 내압, 내열 강도를 갖춘 제품으로 980 kPa 또는 1.96 MPa 이상이어야 한다.

가. 플랜지 : GC20 또는 SS400

나. 벨로스, 브레이드 : STS304

- (3) 고무제 변위 흡수관이음쇠는 원통형, 구형, 벨로스형 특수 합성고무 재질로써 양단 및 중앙부가 보강되어 몸체를 보호할 수 있도록 조절대(Control rod)가 부착된 제품으로 고온, 고압, 내마모성, 내열성이 강한 제품으로 한다.

2.2.15 방진 이음쇠

- (1) 배관설비공사의 방진 이음쇠는 KCS 31 20 15 (2.2.16)에 따른다.

2.2.16 맥동 흡수 관 이음쇠

- (1) 배관설비공사의 맥동 흡수 관 이음쇠는 KCS 31 20 15 (2.2.17)에 따른다.

2.2.17 스트레이너

- (1) 배관설비공사의 스트레이너는 KCS 31 20 15 (2.2.18)에 따른다.

2.2.18 관좌금

- (1) 배관설비공사의 관좌금은 KCS 31 20 15 (2.2.19)에 따른다.

2.2.19 슬리브

- (1) 배관설비공사의 슬리브는 KCS 31 20 15 (2.2.20)에 따른다.

2.2.20 팽창밸브

- (1) 배관설비공사의 팽창밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.21)에 따른다.

2.2.21 냉매용 솔레노이드밸브

- (1) 배관설비공사의 냉매용 솔레노이드밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.22)에 따른다.

2.2.22 냉매용 글로브밸브

- (1) 배관설비공사의 냉매용 글로브밸브는 KCS 31 20 15 (2.2.23)에 따른다.

2.2.23 스트레이너 일체형 밸브 (GS 밸브)

- (1) 게이트 밸브(또는 글로브 밸브)와 스트레이너 기능을 일체화한 것으로 밸브 디스크 부분은 테프론 링을 사용하여 기밀성, 내열 및 내한성, 조작성이 우수하고 대구경은 개도표시 기능이

있어 유량조정이 가능하고 공업발전법에 의한 NT, EM 등의 인증 제품으로 품질이 인정된 제품이다.

- ① 몸체 : 주철제, 청동제
- ② 디스크 : 테프론 링
- ③ 여과망 : STS304

2.2.24 기계설비용 표식

(1) 밸브 인식표

- ① 명판 색상은 백색, 글씨 색상은 흑색으로 하며 장착용 고리는 내식성자재로 한다.
- ② 글자는 한글 사용을 원칙으로 하되 표준전문용어를 사용하며 부득이한 경우에는 영문, 약어를 사용할 수 있다.
- ③ 글씨는 고딕체로 음각하며 인식표 크기는 60 mm × 100 mm, 두께 3 mm 이상.

(2) 화살표식 - 배관시스템의 유체흐름을 나타내는 화살표는 P.E 필름으로 크기는 50 mm × 110 mm로 견고하게 부착한다.

(3) 장비표식

- ① 명판색상은 백색, 글씨 색상은 흑색으로 하며, 내식성 고리를 사용하여 장비에 부착한다.
- ② 표식에 사용할 명칭, 약어 및 영문 명칭은 도면에 표시되었거나 해당하는 명칭과 일치하도록 조정하고, 작동/유지관리에 적합한 것으로 하며 글씨는 고딕체로 음각한다.
- ③ 크기는 120 mm × 200 mm, 두께 3 mm 이상으로 하고 아래와 같은 내용이 표시되도록 한다.

가. 장비명

나. 설계용량 / 규격

다. 기타 필요사항

라. 제조업체 / AS 연락처

2.2.25 자동정유량밸브

- (1) 압력차의 변동에 관계없이 설정유량을 유지하여야 한다.
- (2) 밸브 자체에서 별도의 수동 조정작업 없이 유량이 자동으로 조절되어야 한다.
- (3) 설치, 해체가 가능하고 유지보수가 용이하여야 한다.
- (4) 밸브 내부에 공기 및 이물질이 체류하지 않는 구조로 되어 있어야 한다.
- (5) 설정유량의 ±5% 이내의 정확성이 유지되어야 한다.

2.2.26 밸런싱 밸브

(1) 밸런싱 밸브 내부의 개구 면적을 조절하여 통과하는 냉·난방유량을 제어하는 구조로서 물 밸런싱 전용제품의 주택건설기준등에관한규정 제37조에 합당하여야 한다.

① 가변유량 밸런싱 밸브는 핸드휠을 회전시켜 내부의 개구면적을 조절하여 통과하는 유량을 제어할 수 있는 구조의 제품이어야 하며 다음 이상의 기능을 갖추어야 한다.

가. 테스트 콕 기능(현장에서 밸브의 차압, 유량 및 온도 측정이 가능하도록 전용의 테스터를 연결할 수 있어야 함)

나. 배수 기능

다. 완전 폐쇄 기능 (차단밸브 기능)

라. 설정점 기억기능 (잠금장치가 있어 설정점 이상으로 개방되지 않을 것)

마. 밸런싱 밸브의 휠에 개도 표시 또는 전용구로 개도 확인 가능 구조
(설정점은 1/10 단위로 조정 가능하여야 함)

바. 배관에 밸브를 설치한 상태에서 디스크 등의 유량 조절부 분해, 조립이 가능한 구조

사. 최대사용압력, 최대사용온도, 차압조절범위는 해당 시스템을 만족하여야 한다.

아. 밸런싱 밸브의 내부에 사용하는 밀봉재는 내열, 내마모성, 내부식성의 재질을 사용하여야 한다.

자. 디스크, 프릭 등의 유량조절부는 내열, 내마모성, 내부식성의 재질을 사용하여야 한다.

② 정유량 밸런싱 밸브는 밸런싱 밸브 설치점의 차압에 따라 자동적으로 개구 면적이 조절되어 설정유량 이상이 흐르지 않도록 할 수 있는 구조의 제품으로서 규격별 밸런싱 밸브 자체의 가용 차압 및 유량이 명시되어야 하며 다음 이상의 기능을 갖추어야 한다.

가. 테스트 콕 기능(현장에서 밸런싱 밸브의 차압, 유량 측정이 가능하도록 전용의 테스터를 연결할 수 있어야 함)

나. 배관에 밸브를 설치한 상태에서 유량조절부의 분해, 조립이 가능한 구조로서 유량조절부의 교체 등으로 유량조절을 할 수 있는 제품

다. 밸런싱 밸브 내부에 공기 및 이물질이 고이지 않는 구조

라. 최대 사용압력, 온도, 재질 및 접속방법은 가변유량 밸런싱 밸브에 따른다.
(다만, 가용 차압은 해당 시스템에서 발생될 수 있는 최소, 최대범위로 한다)

2.2.27 차압유량조절밸브

(1) 다이어프램실이 본체와 격리되어 온도의 영향을 받지 않는 구조로 한다.

(2) 밸브의 작동 상태를 확인할 수 있는 외부의 지시기가 설치되어야 한다.

(3) 다이어프램은 편압 1.0 MPa의 압력에서도 견딜 수 있는 고강도로 제작 되어야 한다.

(4) 차압조절 외에 유량 제어용 이퀄퍼센트콘을 내장하여 소유량에서 대유량까지 폭넓은 제어를

할 수 있도록 한다.

- (5) 다이어프램 방식으로 수직, 수평 어느 방향으로도 설치가 가능하여야 한다.

2.2.28 차압조절밸브

- (1) 다이어프램실이 본체와 격리되어 온도의 영향을 받지 않는 구조이어야 한다.
- (2) 밸브의 작동상태를 확인할 수 있는 외부의 지시기가 설치되어야 한다.
- (3) 다이어프램은 편압 1.0 MPa의 압력에서도 견딜 수 있는 고강도로 제작되어야 한다.
- (4) 정작동 차압밸브로 1차측 압력 상승시 밸브 오픈형이며, 완전한 밸런스형으로 압력의 변동에 따른 설정차압의 변동이 없어야 한다.
- (5) 다이어프램 방식으로 수직, 수평 어느 방향으로도 설치가 가능하도록 한다.

2.2.29 증기트랩

- (1) 배관설비공사의 증기트랩은 KCS 31 20 15 (2.2.24)에 따른다.

2.2.30 냉난방용 공기분리기

- (1) 배관설비공사의 냉난방용 공기분리기는 KCS 31 20 15 (2.2.25)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
 - ① KCS 31 20 15 (2.2.25)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 공기분리기의 설치위치는 정수두가 15 m 이내로 되는 배관상부에 설치하고, 공기분리기의 전후압력차는 최소 5 m가 되도록 냉온수공급관과 냉온수환수관 사이에 설치하여야 한다.

2.2.31 볼조인트

- (1) 볼부와 케이스부는 미끄럼부가 경질크롬 도금다듬질의 상당품 이상으로 하고 호칭지름 50 mm 이하는 나사형으로 하며 호칭지름 65 mm 이상은 플랜지형으로 한다.
- (2) 이 조인트는 관의 신축 또는 굴절 등에 있어서 새지 않고 작동이 확실한 것으로 한다.

2.2.32 리프트 이음쇠

- (1) 배관설비공사의 리프트 이음쇠는 KCS 31 20 15 (2.2.27)에 따른다.

2.2.33 용접봉 및 합금

- (1) 배관설비공사의 용접봉 및 합금은 KCS 31 20 15 (2.2.28)에 따른다.

2.2.34 온수분배기

(1) 배관설비공사의 온수분배기는 KCS 31 20 15 (2.2.29)에 따른다.

2.3 접합재료

(1) 배관설비공사의 접합재료는 KCS 31 20 15 (2.3)에 따른다.

2.4 지지 철물

(1) 배관설비공사의 지지철물은 KCS 31 20 15 (2.4)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

① KCS 31 20 15 (2.4)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 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.

2.5 계측기 및 기타

2.5.1 압력계, 진공계, 연성계 및 수두계

(1) 배관설비공사의 압력계, 진공계, 연성계 및 수두계는 KCS 31 20 15 (2.5.1)에 따른다.

2.5.2 온도계

(1) 배관설비공사의 온도계는 KCS 31 20 15 (2.5.2)에 따른다.

2.5.3 수위 온도계

(1) 배관설비공사의 수위 온도계는 KCS 31 20 15 (2.5.3)에 따른다.

2.5.4 물 유량계

(1) 배관설비공사의 물 유량계는 KCS 31 20 15 (2.5.4)에 따른다.

2.5.5 기름 유량계

(1) 배관설비공사의 물 유량계는 KCS 31 20 15 (2.5.5)에 따른다.

2.5.6 유리 수면계

(1) 배관설비공사의 유리 수면계는 KCS 31 20 15 (2.5.6)에 따른다.

2.5.7 유리 유면계

- (1) 배관설비공사의 유리 유면계는 KCS 31 20 15 (2.5.7)에 따른다.

2.5.8 수도계량기

- (1) 배관설비공사의 수도계량기는 KCS 31 20 15 (2.5.8)에 따른다.

2.5.9 스위치

- (1) 전극 스위치는 탱크 내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 전극봉 또는 전극대, 전극 보유기 그리고 계전기로 구성되며 전극에서의 전압은 24 V 이하로 한다. 재질은 스테인리스 강재(STS 304) 또는 내식성을 가진 자재로 한다.
- (2) 플로트 스위치는 탱크 내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 플로트 등의 부속품 재질은 스테인리스 강재 또는 내식성을 가진 것으로 한다.
- (3) 레벨 스위치는 탱크 내 수위 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수가 완전한 스위치를 내장한 합성 수지제 플로트 및 부속케이블로 구성되며, 제어회로에서의 전압은 60 V 이하인 것으로 한다.
- (4) 압력 스위치는 탱크 내 압력의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수 구조로 하고 최고 사용압력에 견디며 필요한 압력차로 개폐 동작이 확실한 것으로 한다.

2.6 용접용 자재

2.6.1 용접기

- (1) 용접기는 KS C 9602에 규정된 것이나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용해야 하며, 만일 교류전원 이 없는 현장에서는 엔진구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류 아크 용접기를 사용한다.
- (2) 교류 아크 용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 직류 아크 용접기는 안정된 아크를 발생시키고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정할 수 있으며 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생시킬 수 있어야 한다.
- (5) 용접기에는 사고방지를 위한 전격 방지장치를 부착하여야 한다.

2.6.2 용접봉 홀더

- (1) KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 홀더를 사용함으로써, 감전 및 용접봉과의 접촉불량을 유발하여 홀더가 과열되는 일이 있어서는 안 된다.

2.6.3 용접용 케이블

- (1) 용접기에서 작업자까지의 거리를 가능한 짧게 하여야 아크 전압저하를 방지한다.

2.6.4 용접봉

(1) 용접봉은 KS 규격에 합격한 것이어야 하며, 용접조건(강재의 종류, 관두께 및 종류, 용접자세 등)에 따라 용접에 적합한 양질의 재료를 사용한다.

표 2.6-1 용접봉의 사용구분

구분	접합강재	용접봉
①	강관 SS400, SWS400, SMA41	KS D 7004 KS D 7006중 500 N급 중 큰 구속을 받는 부분의 용접에는 저수소계 용접봉
②	SWS490	KS D 7006의 저수소계 중 500 N급
③	SWS490, SWS490Y SWS520, SWS570	KS D 7006의 저수소계 중 500 N급 및 530 N급
④	①과 ② 또는 ①과 ③	KS D 7004의 저수소계 또는 ②에 표시된 용접봉
⑤	②와 ③	③에 표시된 용접봉

- (2) 용접봉은 피복이 벗겨졌거나 젖어 있는 것, 오손·변질되거나 녹이 슨 것을 사용해서는 안 된다.
- (3) 용접봉은 피복재가 습기를 흡수하면 용접작업이 곤란해질 뿐 아니라 용착금속 중에 수소함량이 많아져 블로우홀, 피트(Pit), 크랙 등 용접결함이 발생하기 쉬우므로 사용 전에 적당한 시간과 온도로 충분히 건조시켜 사용해야 한다.

표 2.6-2 용접봉 건조의 기준

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조 온도	건조 시간
연강용 피복아크 용접봉	개봉 후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	100 ~ 150℃	1시간 이상
저수소계 아크용접봉	개봉 후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	300 ~ 400℃	1시간 이상

표 2.6-3 동관용 용접재료

집합 용도	명 칭	적 요	
플랜지	패 킹	KS M 6613으로 수질, 수압 및 온도 등에 알맞는 내구성을 가진 것으로 한다.	
기계적	고 무 링	KS M 6613의 2류로 한다.	
무용접	조인트 커버	구상흑연 주철품 또는 스테인리스강에 분체도장 또는 페인트 도장	
	개스킷	EPDM 또는 NBR, 사용온도 -34~110℃	
	볼트, 너트	KS B 1002 및 KS B 1012에 적합한 일반구조용 압연강재 (SS400)의 아연도금	
나사	밀봉테이프	밀봉용 불화 에틸렌 수지 미소성 테이프로 한다.	
	합성수지 액상개스킷	배관 용도에 적합한 것으로 한다. (급수, 온수공급 및 배수용)	
납	연 납	KS D 6704에 의한 Sn계 용접봉으로 한다.	
	경 납	KS D 8050 및 KS D 8319에 의한 BCuP계 또는BAg계 용접봉으로 한다.	
납땜	납	코킹용	KS D 2302 5종
		멤납용	KS D 6704은 KS D 2302에 의한 5종으로 주석지금은 KS D 2305에 의한 3종으로 하며, 65Sn을 원칙으로 한다.
		삽입접합용	원칙적으로 50Sn으로 한다.
시멘트모르터	시 멘 트	KS L 5201	
접착	접 착 제	배관용도(급수, 배수)에 적합한 것으로 한다.	
고무링	고 무 링	KS M 6613로 한다.	
볼트 조립			
용접	용 접 봉	강관의 경우 : KS D 7004로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다.	

주) ① 경납땜(Brazing) : KS D 8050에 준하는 B-cup-3(Ag : 4.8~5.2%, P : 5.8~6.7%, Cu : 잔류) 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 제품
 ② 연납땜(Soldering) : Ag 3.4~3.8%, 96Sn을 함유한 제품
 ③ 플럭스 : 무독성 유기산계(주성분 : 구르타민산) 화합물 80% 이하와 솔더메탈(Sn 97%, Ag 3%)의 분말(200 mesh 이상)이 20% 이상 함유된 제품으로 용접 후 잔유물로 인한 부식이 발생되지 않을 것
 ④ 납 성분(Lead)이 0.2% 이상 함유된 솔더를 사용해서는 안 됨

2.7 자재품질관리

(1) 배관설비공사의 자재품질관리는 KCS 31 20 15 (2.6)에 따른다.

3. 시공

3.1 공통사항

3.1.1 배관일반

(1) 배관설비공사의 배관일반은 KCS 31 20 15 (3.1.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

① 31 20 15 (3.1.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(18)항을 추가하여 적용한다.

(2) 관은 배관길이를 정확히 측정된 후 관경을 축소시키지 않는 공구를 사용하며 관축에 대하여 직각으로 절단하고 관 내외면의 덧살 및 거스러미 등이 없도록 다듬질한다.

- (3) 관을 잇기 전에 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속칩 및 먼지를 깨끗이 닦아낸다.
- (4) 동관의 접합은 용접식으로 하며 강관의 접합방법은 관경 50 mm이하는 나사 식, 관경 65 mm 이상은 용접식을 기준으로 한다.
- (5) 동관이음부는 확관하여 용접할 수 없으며 소켓사용을 원칙으로 한다.
- (6) 50 mm 이하의 밸브에는 CM 유니온을 사용하여야 한다. (단, 배관해체가 용이한 곳은 제외)
- (7) 구경이 큰 관의 동관 이음 용접은 전용토치를 사용하여 예열을 시행한 후에 용접을 실시하고 가열온도가 800℃ 미만이 되도록 토치의 화염구경 및 가스압력을 적절하게 조절하여 국부과열 및 동관의 재질변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (8) 이중금속이 접합 및 접촉되는 부분은 별도의 표기가 없더라도 항상 절연을 하여야 한다.
- (9) 절연플랜지 및 절연유니온은 피복부 등의 절연재가 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (10) 모든 배관은 이경관을 접속할 때 붓싱사용을 금하고 리듀서를 사용하여야 하고, 수평 주관에는 편심리듀서를 사용하여 공기가 정체되지 않도록 시공하여야 한다.
- (11) 자동공기밸브 설치 인입쪽에 게이트밸브 및 스트레이너를 설치하여야 한다.
- (12) 배관, 연결부위 및 연결된 장비에 응력을 주지않고 배관이 팽창수축할 수 있도록 시공하여야 한다.
- (13) 모든 배관공사는 보온의 설치, 기타 밸브 및 배관 이음쇠에 접근, 보수작업 등에 지장이 없도록 여유공간을 두고 배관하여야 한다.
- (14) 배관은 질서정연하게 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.
- (15) 밸브는 스템(Stem)이 아래로 향하지 않고 위로 또는 수평으로 향하도록 설치하여야 한다.
- (16) 급수, 급탕, 냉온수배관의 주관에는 배관의 청소를 위한 보조관을 설치하는 방안을 고려한다.
- (17) 방화구획 등을 관통하는 관은 그 틈새를 암면보온재 및 기타 불연재로 메운다.
- (18) 관좌금은 황동제크롬도금 또는 스테인리스 강재 등으로 한다.

3.1.2 배관의 지지 및 고정 공통사항

- (1) 관의 신축, 동요, 하중 등에 대하여는 모두 과도한 변형, 응력이 생기지 않도록 또 신축이 자유롭도록 하는 방법으로 관지름 및 관의 재질에 따라 충분한 지지강도, 구조의 지지 및 고정철물을 사용한다.
- (2) 관을 직접 고정하는 부분에는 배관을 일직선상으로 정렬시키고 관의 신축 또는 진동에 견디며 그 진동의 전달을 방지할 필요가 있을 때는 방진용을 사용한다.
- (3) 배관도중에 감압밸브, 온도조절밸브, 2방밸브 등의 중량 밸브류나 트랩, 볼탭 등의 특수 밸브류가 장착되어 있는 경우에는 그 기기 가까이에서 지지한다.

- (4) 배관에 곡관부가 있는 경우에는 되도록 굽힘부 가까이에서 지지한다. 특히 분기관의 지지에 있어서는 신축을 고려하는 위치로 한다.

3.1.3 관의 절단 및 절단부의 처리

- (1) 배관설비공사의 관의 절단 및 절단부의 처리는 KCS 31 20 15 (3.1.2)에 따른다.

3.1.4 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

- (1) 배관설비공사의 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호는 KCS 31 20 15 (3.1.3)에 따른다.

3.1.5 용접재료 준비

- (1) 끝가공 모양은 재질, 모양 또는 사용방법에 의해 정하는 것으로 한다.
- (2) 끝가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 단, 부득이 한 경우는 자동 또는 수동의 열전달 가공으로 서도 되지만, 그 경우에는 필히 그라인더로 마무리를 한다. 끝 가공면을 매끈하고 정확하게 마감하고 끝가공면에 부착해 있는 슬래그는 완전히 제거하여야 한다.
- (3) 용접재료는 조심스럽게 취급하고 피복재의 벗겨짐, 오손, 변질, 흡습 및 녹이 슨 것을 사용해서는 안 된다. 특히 용접봉의 흡습에 조심하여야 한다.

3.1.6 배관의 지지 및 고정 작업준비

- (1) 작업이 수행될 장소에서의 건물구조공사가 완료된 후에만 행거, 관지지 및 고정 철물의 설치작업을 한다. 삽입재, 앵커 및 기타 건축물 정착물 등의 위치가 부적당한 것은 수정하여야 한다.

3.2 관의 무용접 접합

- (1) 배관설비공사의 관의 무용접 접합은 KCS 31 20 15 (3.2)에 따른다.

3.3 용접 접합

3.3.1 공사 준비

- (1) 작업에 임하기 전에 기상에 따른 제반 방호대책을 확인한다.
- (2) 모재의 용접면은 충분히 건조시키고 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 기타 유해한 것은 와이어 브러시 등으로 완전히 제거한다.
- (3) 용접봉은 용접자세, 이음모양, 피용접재, 작업능률 등에 적합한 종류 및 지름의 것을 선정한다.
- (4) 규격화된 보호구를 사용하고 작업자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접헬멧, 장갑, 보호안경 등은 규격화된 것을 사용한다.

- (5) 용접봉의 건조상태를 유지하기 위해 휴대용 건조기를 현장 용접공이 휴대토록 한다.
- (6) 조립도구를 부재에 용접할 때에는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게 하고, 제거 시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리해야 한다.
- (7) 가용접은 변형, 어긋남 및 기공을 방지하기 위해 용접봉 및 가용접 위치 등을 충분히 고려하여 신중하게 하여야 한다.
- (8) 용접 작업 중의 유독가스가 체류할 우려가 있는 곳은 적절한 환기설비를 하는 등 대책을 강구 하여야 한다.
- (9) 용접작업을 할 때에는 누전, 전격(電擊), 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아크 등에 의한 화재 등을 방지할 수 있도록 조치한다.

3.4 관의 용접 접합

- (1) 배관설비공사의 관의 용접 접합은 KCS 31 20 15 (3.3)에 따른다.

3.5 강제용접

- (1) 가공 및 접합

- ① 용접접합 줄눈의 경사가공은 기계 또는 자동 가스절단기로 설계도에 지시된대로 시공하여야 한다. 자동 가스절단기로 절단할 때, 표면에 생긴 슬래그나 흠은 완전히 제거해야 한다.
- ② 필렛 용접의 루트는 1 mm 이상 두어서는 아니 되며, 루트를 1 mm 이상 두어야 할 경우에는 루트면을 경사가공하고 흠용접을 해야 한다.
- ③ 주부재의 흠용접 및 자동용접에 의한 필렛용접의 양단에는 모재와 동질이며, 접합부 줄눈의 경사가공을 모재와 동일하게 한 조각강재를 사용하여 용접하고, 용접 후에는 이 조각을 제거하고 그 부분을 마무리해야 한다.
- ④ 가불입 용접에 균열이 생겼을 경우에는 용접부분을 완전히 깎아내고, 당초대로 재용접을 해야 한다.
- ⑤ 주부재에는 뒷땀판(Strong back)을 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 부득이 사용할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑥ 흠용접에는 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있는 경우 강판두께의 10~15%의 두께로 덧붙이기 용접을 하고, 응력이 작용하는 방향으로 매끈하게 끝마무리를 해야 한다. 이때 모재를 0.5 mm 이상 깎아서서는 아니 된다. 마무리 가공을 지정하지 않은 흠용접에서는 표 3.5-1에 지시된 범위내의 덧붙이기는 용접된대로 두어도 무방하다.

표 3.5-1 흡용접의 덧붙임 (mm)

비드 폭 (B)	덧붙임 높이 (h)
$B < 15$	$h \leq 3$
$15 \leq B < 25$	$h \leq 4$
$B \leq 25$	$h \leq 4/25 B$

(2) 본 용접

- ① 아크를 발생시킬 때는 다른 강재나 용접선 중에서 하여야 한다.
- ② 아크의 길이는 원칙적으로 용접봉의 지름 이하로 한다.
- ③ 운봉법은 직선 비이드법이나 위이빙법으로 한다.
- ④ 용접작업은 용입부족, 슬래그 혼입, 기공, 균열 등 모든 결함이 생기지 않도록 특히 신중하게 하여야 한다.
- ⑤ 특별히 필요한 경우를 제외하고는 예열은 하지 아니한다. 예열은 필요하다면 소요규격에 따라 수행하여야 한다.
- ⑥ 용접 패스간의 온도는 되도록 낮게 해야 한다.
- ⑦ 응력 집중을 피하기 위하여 백 가우징 때와 마찬가지로 보강부의 부분을 기계가공, 치핑 해머, 아크 에어 가우징(Arc air gouging)에 의해 제거하고, 그라인더로 마무리 가공을 실시한다.
- ⑧ 본 용접이나 가 붙임 용접에서 지시된 조건에 해당하는 경우에는, 용접선을 따라 양측 50 mm의 범위를 규정된 온도로 예열해야 한다.
- ⑨ 강재의 제조소 규격에서 지시된 탄소함량이 너무 클 경우에는, 용접재료나 용접방법에 관해서 특별한 배려를 해야 한다.
- ⑩ 다층용접의 각 층은 다음 층의 용접을 하기 전에 그 표면의 슬래그, 잡물 등을 제거하고 청소를 해야 한다. 용접봉을 바꿀 때나 최종층의 용접이 끝날 때도 같다.
- ⑪ 수동 흡용접에서 이면용접을 할 때에는 완전한 용접부까지 이면파기를 하고, 흡용접을 해야 한다.
- ⑫ 필렛용접은 부재의 모서리에서 중단하지 않고 돌리기 용접을 해야 한다. 이때 돌리기 용접의 유효길이는 필렛용접 치수의 2배 이상으로 해야 한다.
- ⑬ 자동 용접에서 수동 용접으로 바꿀 때에는 자동 용접의 비드 끝부분을 50 mm 이상 깎아내고, 수동 용접을 시작해야 한다.
- ⑭ 용접 작업에서는 아크 스트라이크(Arc strike)가 생기지 않도록 하여야 하고, 아크 스트라이크가 발생한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라서 보수를 하여야 한다.

(3) 용접부의 청소

- ① 용접에 지장이 되는 슬래그는 제거한다.
- ② 용접 중에 균열 등의 결함이 발견된 경우에는 그 부분을 완전히 제거한 다음 용접해야 한다.

- ③ 용접중 또는 용접개시 전에 가 용접으로 균열이 발생한 경우는 그 부분을 완전히 제거한 다음 본 용접을 한다.
- ④ 용접이 완료된 부분의 슬래그는 제거한다. 또한, 용접부 및 주변은 와이어 브러시 등의 적절한 공구로 스파터(Spatter)를 제거하는 등 청소를 하여야 한다. 고착된 스파터 중에서 마찰 접합면 이외의 부분은 제거하지 않아도 된다.

(4) 접결함

표 3.5-2 용접부에 없어야 되는 결함

항 목	결 합 한 도 (mm)		약 도	적 요
	기 준 치	최 대 치		
1. 비드크기 불량	2.0이하	미세한 결함이 없을 것		• 요철을 포함한 비드(Bead)의 불량
2. 비드폭 불량	2.5 이하			• 비드(Bead)가 좌우로 여분이 나오는 것
3. 언더컷	틈새깊이0.5이하, 1개길이 12이하, 합계길이 총용접 길이의 8% 이하	틈새깊이1.0이하, 1개 길이25 이하, 합계길이 총용접길이의 8%이하		• 용접끝단에서의 모재와의 틈
4. 오버랩	1.5 이하			• 끝단에서 모재 또는 용착 금속에 겹치어 있는 것
5. 용접금속이 녹아 들어감	2.0 이하	미세한 결함이 없을 것		• 내측에 흘러처짐
6. 판단면의 어긋남	1.5 이하			• 관외경 편심량을 측정할 것
7. 비드의 편심	2.5 이하			• 비드(Bead)의 중심선이 구부러진 것
8. 용접 덧살	t12이하:2.0이하 t13이상25이하 : 2.5 이하 t26이상50이하 : 3.0 이하 t51이상:4.0이하	과도한 용접덧살이 없을 것		• 표면의 비드(Bead)의 올려진 것(좌그림 참조)
9. 용입 부족	깊이0.5 이하, 1개길이12이하 합계길이 총용접길이의 4% 이하	깊이 0.5 이하,1개 길이 25 이하, 합계 길 이 총용접길이의 4%이하		• 내면까지 용접이 되지 않은 것
10.각도(판용 접 후각도)	5° (11 mm)	8° (18 mm)		• 용접전에 반대쪽을 붙일 것
11. 크랙	있어서는 안 됨	있어서는 안 됨		• 용착금속부, 열영향부 • 모재와의 접합

(5) 용접결함의 보수

- ① 시공 중에 발생한 불량 용접부의 보수

- 가. 불량 용접부에 대한 보수의 요령은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - 나. 용접 균열의 범위가 국부적이 아닌 경우나 모재가 균열된 경우에는 감독자에게 보고하여 그 보수방법에 대하여 승인을 얻어야 한다.
 - 다. 용접시공 중에 좋지 않은 상태가 많이 발생한 경우에는 보수 전에 발생원인을 규명하여 재발 방지대책을 세워야 한다.
- ② 반입검사에 의한 불합격 용접부의 보수
- 가. 반입검사에서 불합격된 용접부는 외관불량, 치수불량, 내부결함 등 어떤 경우에도 모든 보수를 하고 재검사하여 합격되게 하여야 한다.
 - 나. 불합격된 용접의 보수는 공사감독자와 협의하여야 한다.
- ③ 보수방법은 표 3.5-3에 따른다.

표 3.5-3 용접결합의 보수방법

No.	결합의 종류	보 수 방 법
1	강재의 표면상처로서 그 범위가 확실한 것	용접, 그라인더 마무리, 용접비는 길이 40 mm 이상으로 한다.
2	강재의 표면상처로서 그 범위가 불명확 한 것	정이나, 아크 에어 가우징(Arc air gouging)에 의하여 불량부분을 제거한 후 용접덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
3	강재 끝면의 층상 균열	판두께의 1/4정도의 깊이에 가우징을 하고, 용접덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
4	아크 스트라이크	모재표면에 오목부가 생긴 곳은 용접 붙임을 한 후 그라인더 마무리를 한다. 작은 흔적이 있는 정도의 것은 그라인더 마무리만으로 좋다. 용접비드의 크기는 본 표의 1의 경우와 같다.
5	가붙임 용접	용접비드는 정 또는 아크 에어스커핑법으로 제거한다. 모재에 언더컷이 있을 때는 용접 덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
6	용접 균열	균열부분을 완전히 제거하고 발생원인을 규명하여 그것에 따른 재용접을 한다.
7	용접비드 표면의 피트 오우버랩	아크 에어 가우징으로 그 부분을 제거하고 재 용접을 한다. 용접비드의 최소길이는 40 mm로 한다.
8	용접비드 표면의 요철	그라인더 마무리를 한다.
9	언더컷	비드 용접한 후 그라인더 마무리를 한다. 용접비드의 길이는 40 mm 이상으로 한다.
10	스터드 용접의 결합	해머 타격검사로 파손된 용접부는 완전히 제거하고 모재면을 정리한 다음 재 용접한다. 언더컷 덧붙임 부족에 대한 피복용에 의한 보수용접은 피함이 좋다.

(6) 용접검사

① 외관검사

가. 용접작업이 완료되면 용접부의 결함 유무를 육안으로 조사한다.

② 비파괴검사 등 : 용접의 품질과 검사기준은 KS규격의 기준에 따르며, 실시여부 및 검사빈도는 해당시방서 각 절의 요구에 따른다.

가. 방사선 투과시험 : KS B 0845

나. 초음파 탐상시험 : KS B 0896

다. 침투 탐상시험 : KS B 0816

라. 배관용접부의 비파괴검사방법 : KS B 0888

3.6 스테인리스 강관 용접

(1) 배관설비공사의 스테인리스 강관 용접은 KCS 31 20 15 (3.3.2)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

① KCS 31 20 15 (3.3.2)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 용접봉을 사용할 경우 STS 304 일 때는 308L을 STS 316일 때는 316L을 사용한다.

3.7 지지 및 고정

(1) 배관설비공사의 지지 및 고정은 KCS 31 20 15 (3.4)에 따른다.

3.8 액면 제어장치의 설치

(1) 액면 제어장치는 탱크의 유입구 및 유출구 등 오동작이 발생할 수 있는 장소를 피해서 설치한다.

(2) 액면 제어장치를 파동 및 액류에 의해 오동작이 발생할 수 있는 장소에 설치할 경우에는 보호관 등을 사용하여 그 영향을 받지 않도록 한다.

(3) 전극식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 전극을 적당한 간격으로 유지하거나 스페이서 등을 설치한다.

(4) 플로트식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 플로트를 적당한 간격으로 유지시킨다.

(5) 플로트식 액면 제어장치는 펌프흡입구와 떨어뜨려 설치한다.

(6) 액면 제어장치와 전선케이블과의 접속점은 탱크 위 등 물에 잠길 염려가 없는 곳으로 한다.

3.9 배관의 변위 흡수장치

(1) 배관설비공사의 배관의 변위 흡수장치는 KCS 31 20 15 (3.5)에 따른다.

3.10 벽, 바닥 및 지붕의 관통

(1) 배관설비공사의 벽, 바닥 및 지붕의 관통은 KCS 31 20 15 (3.6)에 따른다.

3.11 전기설비로부터의 이격

(1) 배관설비공사의 전기설비로부터의 이격은 KCS 31 20 15 (3.7)에 따른다.

3.12 증기배관

(1) 배관설비공사의 증기배관은 KCS 31 20 15 (3.8)에 따른다.

3.13 냉온수 및 냉각수 배관

(1) 배관설비공사의 냉온수 및 냉각수 배관은 KCS 31 20 15 (3.9)에 따른다.

3.14 밸런싱 밸브

- (1) 밸런싱 밸브는 환수관에 부착하는 것을 원칙으로 하며, 설치방향은 유체 흐름방향과 일치하도록 설치하여야 한다.
- (2) 밸런싱 밸브의 전 후에는 5D(배관경의 5배) 이상의 직관부를 두어야 하며 테스트록 부위는 추후 전용 테스터 설치가 용이하도록 작업공간이 확보되어야 한다.
- (3) 인입배관이 설계도면과 달라질 경우 도면에 명시된 밸런싱 밸브의 규격과 프리세팅(Pre-setting) 설정 값을 재설정하여야 한다.
- (4) 밸런싱 밸브의 보온 시 밸브 몸체 중심에서 전후 100 mm는 사후 성능측정을 위하여 해체가 용이하도록 하여야 한다.
- (5) 가변유량 밸런싱 밸브의 차압, 유량계산 및 유량 조절
 - ① 밸런싱 밸브의 고정점(차압, 유량 포함)을 선정하여야 한다.
 - ② 밸브 고정점은 밸브 개도의 1/2 이상이 폐쇄되지 않도록 설정함을 원칙으로 한다. 다만, 15mm 밸브개도가 1/2 이상 폐쇄되는 때에는 소유량용 프릭을 사용하여야 하며, 난방 가동 시에 유수소음이 발생하는 경우에는 즉시 보완하여야 한다.
 - ③ 밸브의 유량조절은 프리세팅(Pre-setting)과 포스트 세팅(Post -setting)으로 구분하여 시행 하며, 포스트 세팅 후에는 설정점을 잠금하여 관계자 이외에는 고정점을 변경하지 못하도록 하여야 한다.
- (6) 정유량 밸런싱 밸브의 차압, 유량계산 및 유량조절
 - ① 각 밸런싱 밸브(이하 밸브로 칭함)의 구경 및 유량, 적용, 차압범위를 선정하고 차압이 과대하여 소음이 발생하는 경우에는 이의 없이 보완하여야 한다.
 - ② 설정유량이 밸브 적정유량의 범위에 오도록 구경을 선정하여야 한다.

- ③ 밸브 자체 압력강하가 난방순환펌프의 양정에 적합한 지를 검토하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ④ 밸브는 배관세척이 완료된 후에 설치하여야 한다.
- (7) 제조업자의 현장 지원사항
- ① 밸브 제조업자는 시공 및 관리에 대한 교육을 실시하고 설치공사에 대하여 문제점이 있는 경우에는 이를 수급인에게 통보하여야 한다.

3.15 바닥난방 배관

3.15.1 배관일반

- (1) 배관설비공사의 바닥난방 배관일반은 KCS 31 20 15 (3.10.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
- ① KCS 31 20 15 (3.10.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 가교화 폴리에틸렌관 배관은 다음 사항에 따른다.
- ① 굽힘은 아래 사항대로 시공하고 관경의 단면적축소와 구부러짐이 없어야 한다.

표 3.15-1 바닥난방 배관의 굽힘

호칭지름	굽힘거리	최소굽힘직경
∅12	450 mm	120 mm
∅15	800 mm	220 mm
∅20	1050 mm	250 mm
∅25	1300 mm	280 mm

3.15.2 관의 이음

- (1) 배관설비공사의 바닥난방 배관 이음은 KCS 31 20 15 (3.10.2)에 따른다.

3.15.3 기울기

- (1) 배관설비공사의 바닥난방 배관 기울기는 KCS 31 20 15 (3.10.3)에 따른다.

3.15.4 지지간격 및 기타

- (1) 방열관은 온도변화에 따라 변형, 신축, 이완 등으로 인한 기능저하를 최소화 할 수 있도록 재질에 따라 적절한 간격으로 고정하여야 한다. 다만, 가교화 폴리에틸렌관은 코일받침대와 고정핀으로 고정하며 코일부위 직관은 0.8 m 마다 1개소, 기타 직관 부위는 0.5 m 마다 고정핀 1개소, 90° 곡관 부위는 2개소, 180° 곡관 부위는 5개소 이상으로 설계도면을 참조 이완이 없도록 완전히 고정하여 코일의 들뜸 현상이 없도록 조치하여야 한다.
- (2) 방열관 작업 후 모르타르마감 작업 전에 사용압력의 1.5배 이상으로 구역별로 1차 수압시험을 시행한다.

- (3) 가교화 폴리에틸렌관은 수압시험을 하고 연결상태를 확인한 후 이상이 없을 때 조속히 마감공사를 하여 관의 들뜸현상이 일어나지 않도록 한다.

3.15.5 온수분배기

- (1) 배관설비공사의 온수분배기는 KCS 31 20 15 (3.10.5)에 따른다.

3.16 기름배관

- (1) 배관설비공사의 기름배관은 KCS 31 20 15 (3.11)에 따른다.

3.17 냉매배관

- (1) 배관설비공사의 냉매배관은 KCS 31 20 15 (3.12)에 따른다.

3.18 압축공기 배관

- (1) 배관설비공사의 압축공기 배관은 KCS 31 20 15 (3.13)에 따른다.

3.19 공업용수 배관

- (1) 배관설비공사의 공업용수 배관은 KCS 31 20 15 (3.14)에 따른다.

3.20 지역난방 배관

3.20.1 적용범위

- (1) 지역난방지구 지역난방 배관공사에 적용한다.

3.20.2 시공기준

- (1) 열공급사업자의 열공급규정 및 수용가열사용시설기준에 따른다.

3.20.3 시공한계 (1차측(열공급 사업자측)과의 한계)

- (1) 열공급 사업자와 수급인과의 시공 한계점은 열공급규정에 따른다.
 (2) 중간 기계실내 1차측 배관의 계기 연결배관의 부속 자재 중 Test well(기계실별 2개), 압력계, 열량계 등은 열공급 규정에 따른다.
 (3) Test well 중 1차측 압력계 설치부위에는 게이트 밸브(∅20, 1960 kPa)를 설치한다.

3.20.4 배관공사

- (1) 1차측과 2차측 배관 후 공기 적체부위에는 자동공기빼기 밸브를 설치한다.
- (2) 수용가 열공급규정 및 열사용 시설기준을 참조한다.
- (3) 판형 열교환기는 추후 세척이 가능하도록 열교환기 2차측 하부 배관에 역세 및 퇴수 밸브를 설치하여야 한다.
- (4) 온도계는 보호불이(Well) 안에 설치하여야 한다.
- (5) 압력계의 도입관에는 차단 밸브를 설치하여야 한다.
- (6) 팽창 탱크의 압축공기실은 질소나 압축공기를 이용하여 최저 운전압력으로 조정되어야 한다.

3.20.5 열량계의 유량부 설치

- (1) 열량계의 유량부는 기계실내 1차측 배관의 환수측 수평배관에 설치하여야 하며 유량부 전 후의 배관은 유량부 전에 호칭경의 5배, 후에 3배 이상의 직관 거리가 유지되도록 고려하여야 한다.
- (2) 열량계는 열사용시설의 준공점점 이후에 설치되므로 유량부 규격에 상응하는 드레인 기능구조 (50 mm 불밸브)인 플랜지부착 단관을 열량계 설치 시까지 임시 배관하여야 한다.
- (3) 유량부 설치 및 분해 시 배관의 자중 등으로 처지거나 중심선이 어긋나지 아니하도록 지지 또는 고정하여야 한다.
- (4) 유량부 직관부분 전에 스트레이너를 설치하여야 한다.
- (5) 유량부는 검정, 교체 등 유지관리가 원활하도록 설치하고, 유량부 하단부에는 사다리 등 작업대를 설치하여야 한다.

3.20.6 열공급 사업자와의 관계

- (1) 기타자재, 시공기준, 수용신청 등의 업무절차는 열공급 사업자의 열공급 규정에 따른다.

3.21 시험 및 검사

- (1) 배관설비공사의 시험 및 검사는 KCS 31 20 15 (3.15)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
 - ① KCS 31 20 15 (3.15)에서 명시된 항목 외에 다음 (2), (3)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 밸런싱 밸브
 - ① 밸런싱 밸브를 반입하기 전 및 설치하기 전에는 품질시험 대행기관에 성능시험을 의뢰하여 시방과 일치하는지를 확인하여야 한다.
 - ② 조정작업은 준공 전 밸런싱 밸브 제조업자의 입회하에 유량조절 작업을 시행하여야 한다.
 - ③ 유량, 차압측정 위치는 공사감독자가 지정하는 곳으로 한다.
 - ④ 유량, 차압측정 결과 유량이 $\pm 5\%$ 를 초과하는 경우에는 전 밸브를 재조정하여야 한다.
- (3) 지역난방 배관

① 시험

- 가. 1차측 배관 수압시험은 설계압(1.6 MPa)의 1.5배로 30분간 유지하여 이상이 없어야 한다.
- 나. 1차측 배관의 비파괴 검사는 관계법령에 의한 기술용역 전문업체에서 지상 노출 구간은 20%, 지하매설 및 벽체매입 구간은 100% 실시하여야 하며, 비파괴 검사가 곤란한 소켓용접 부위는 용접개소에서 제외한다.

② 청소

- 가. 1, 2차측 배관 및 열교환 설비는 배관 계통별로 열사용 전에 세척(Flushing)을 하여 관내 이물질을 완전히 제거하여 감독자의 확인을 받는다.
- 나. 모든 장비는 완전한 세척이 이루어지기 전에는 가동하지 말아야 한다.

3.22 커미셔닝

- (1) 배관설비공사의 커미셔닝은 KCS 31 20 15 (3.16)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
	총괄	장영일	(주)유신
	건축기계설비	나관운	(주)유신
	건축기계설비	김청환	(주)유신
	산업·환경	여두현	(주)유신
	산업·환경	송병재	(주)유신

자문위원	분야	성명	소속
	건축기계설비	김경희	(주)신양테크
	플랜트설비	황인주	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	기계·플랜트	손영기	한국공항공사
	기계·플랜트	강경원	한국소방기술사회
	기계·플랜트	김선태	(주)정보엔지니어링
	기계·플랜트	김용성	두산건설(주)
	기계·플랜트	김천용	한미설비(주)
	기계·플랜트	서병택	용인송담대학교
	기계·플랜트	심기석	세일이엔에스(주)
	기계·플랜트	이문봉	한국철도시설공단
	기계·플랜트	정재동	세종대학교
	기계·플랜트	최종언	삼성물산(주)

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김 영 근	(주) 건 화
	김 영 환	한국시설안전공단
	서 경 숙	(주) 청우이엔지
	성 배 경	한국건설교통기술협회
	이 태 옥	(주) 평화엔지니어링
	조 의 섭	동부엔지니어링 (주)
	최 창 식	한양대학교

서울특별시	성명	소속	직책
	김 홍 길	기술심사담당관	과 장
	국 중 연	기술심사담당관	설비심사팀장
	송 장 현	기술심사담당관	사무관
	정 경 수	기술심사담당관	사무관
	전 계 목	기술심사담당관	주무관
	조 기 성	기술심사담당관	주무관

서울특별시 전문시방서
SMCS 31 20 15 : 2018

배관설비공사

2018년 05월 03일 발행

소관부서 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 서울특별시

(작성기관) (주)유 신
06252 서울특별시 강남구 역삼로 4길 8 (역삼동)
☎ 02-6202-0114 E-mail : webmaster@yooshin.com
<http://www.yooshin.com>

(주) 조우엔지니어링종합건축사사무소
05707 서울특별시 송파구 양재대로 62길 19 (가락동)
☎ 02-406-0332 E-mail : jowooeng@daum.net

서울특별시
04524 서울특별시 중구 세종대로 110
☎ 02-120
<http://www.seoul.go.kr>