

KWCS 31 20 15 : 2021

배관설비공사

2021년 5월 21일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

한국수자원공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 31 20 15 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회
 소관부서 : 환경부
 관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
 작성기관 : 한국수자원공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 요구조건	1
1.4.1 일반	1
1.4.2 단위책임	1
1.4.3 경미한 변경	1
1.4.4 배관공사 범위	2
1.5 제출물	2
1.5.1 시공도면	2
1.5.2 배관 부속품 제출도서	2
1.6 포장, 운반 및 보관	3
1.6.1 포장	3
1.6.2 운반	3
1.6.3 보관	3
1.7 타 공정과의 협력작업	3
2. 자재	3
2.1 배관재료	3
2.1.1 물용 배관	3
2.1.2 공기용 배관	3
2.1.3 배출수 및 슬러지 배관	4
2.1.4 약품 및 염소용 배관	4
2.2 배관 부속품	4

2.3	접합재료	4
2.3.1	관접합 형식	4
2.4	지지 철물	5
2.5	계측기 및 기타	5
2.6	자재품질관리	5
3.	시공	5
3.1	시공일반	5
3.1.1	절단	5
3.1.2	굽힘 가공	6
3.1.3	나사 접합	6
3.1.4	용접	6
3.2	관의 무용접 접합	6
3.2.1	이종관의 접합	7
3.3	관의 용접 접합	7
3.4	배관 조립 및 설치	7
3.4.1	일반 사항	7
3.5	지지 및 고정	9
3.6	배관의 변위 흡수장치	9
3.7	벽, 바닥 및 지붕의 관통	10
3.8	전기설비로부터의 이격	10
3.9	증기배관	10
3.10	냉온수 및 냉각수 배관	10
3.11	바닥난방 배관	10
3.12	기름배관	10
3.13	냉매배관	10
3.14	압축공기 배관	10
3.15	공업용수 배관	10
3.16	시험 및 검사	10
3.16.1	일반사항	10
3.16.2	수압 시험	11

3.16.3 기밀시험	11
3.17 커미셔닝	11
3.18 청소	12
3.18.1 물세척	12
3.18.2 공기 세척	12
3.19 배관도장(도복장)	12
3.19.1 주철관	12
3.19.2 강관	13
3.19.3 기타 사항	13
3.20 배관보온	13

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 적용 범위는 KCS 31 20 15 (1.10)에 따르며, 추가사항은 다음 (2)항과 같다.
- (2) 댐 및 상수도의 플랜트설비에 따른 관 제작 및 설치공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- (1) 관련 기준은 KCS 31 20 15 (1.2)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
 - KCS 31 20 15 배관설비공사
 - KWCS 14 31 20 용접
 - KS D 4308 덕타일 주철 이형관

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 요구조건

1.4.1 일반

- (1) 수급인은 계약도서상의 모든 배관의 설계, 제작 및 각 설비의 기능에 부합하는 배관 공사를 해야 한다.

1.4.2 단위책임

- (1) 수급인은 제작자가 다를 경우에는 제작자로부터 공급되는 모든 배관 자재에 대하여 설계, 제작, 시험 및 검사에 대한 책임을 지며, 수급인은 각 배관자재가 기준의 내용을 준수하여 제작되도록 관리·감독을 해야 하며, 이에 대한 책임을 진다.

1.4.3 경미한 변경

- (1) 제작 및 설치의 형편에 따라 설계 및 제작상에 경미한 변경이 필요할 경우에는 공사 감독자의 승인을 받아 변경할 수 있다.

1.4.4 배관공사 범위

- (1) 기계설비에 포함하는 배관 중 타계약자 공사분을 제외한 모든 배관은 이 공사 범위로서 제외되는 배관은 다음과 같다.
- ① 해당공사의 배관공사 범위 기재

1.5 제출물

1.5.1 시공도면

- (1) 시공도면은 다음과 같은 내용을 포함하여야 한다.
- ① 배치도
 - ② 처리계통도(P&ID)
 - ③ 배관도 (평면 및 단면 1/50 축척으로 작성하는 것을 기본으로 한다.)
 - ④ 배관 아이소메트릭스(isometrics) (단관의 규격 및 치수 표시)
 - ⑤ 배관 상부 통행로 및 지지대 상세도
 - ⑥ 용도에 따른 배관자재 수량산출서
 - ⑦ 배관 두께 계산서
- (2) 수급인은 공사 착수 전에 배관 시공 계획서와 시공시 필요한 도면 및 자료를 작성하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 하며, 시공도 작성시 포함할 사항은 다음과 같다.
- ① 배관은 가능한 한 바닥면 가까이, 질서 정연하게 배열하고 장래 배관을 고려한다.
 - ② 기기의 유지관리 편리성을 최우선으로 하고 이를 위한 점검 발판, 통로 등을 마련한다.
 - ③ 배관 및 구조물의 신축, 부등침하를 고려한다.
 - ④ 배관의 진동 및 수격(water hammer)으로부터 장비 등을 보호한다.
 - ⑤ 배관설치를 위한 콘크리트구조물의 관통부 및 절개부위의 치수기재, 지수 필요성 여부를 기재한다.

1.5.2 배관 부속품 제출도서

- (1) 수급인은 주요 배관 부속품에 대한 제작도면(또는 제작자 카달로그) 시험 및 검사 계획서, 보증서 등을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받고, 제작에 착수해야 한다.
- (2) 주요배관 부속품은 공사감독자와 협의하여 정한다.
- (3) 채취된 시료의 시험성적서(발급 기관이 지정한 유효기간 내)를 제품의 현장 반입 전 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.6 포장, 운반 및 보관

1.6.1 포장

- (1) 관은 시공 전까지 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보호캡 및 마개 등으로 보호하여야 하며 배관작업이 부분적으로 완료되었거나 완성된 부분들을 차단시키려 하는 경우에도 임시마개로 보호하여야 한다.

1.6.2 운반

- (1) 관은 취급, 운반도중 손상되지 않도록 필요에 따른 보호재를 이용하여야 하며 특히 도복장된 강관은 운반차량 상·하차 및 이동시 관 외면 도장부의 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

1.6.3 보관

- (1) 관류 및 부속류는 적재틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하여야 하며 충격 등에 의한 변형이 발생하지 않도록 보호하고 흑관 및 철재류는 방청도장을 하여야 한다.
- (2) 자재 중 도료, 유류 등 인화성 물질은 별도 분리 보관하고 화재예방 표지판부착, 소화기 비치 등 예방대책을 수립 시행하여야 한다.

1.7 타 공정과의 협력작업

- (1) 콘크리트를 타설하는 경우에는 구조물 관통용 슬리브, 배관지지 고정철물 설치용 인서트 및 인서트 플레이트를 타 공종과 협의하여 설치하여야 한다.

2. 자재

2.1 배관재료

- (1) 배관재료는 KCS 31 20 15 (2.1)에 따르며, 수급인은 계약서에 강관, 스테인리스 강관, 동관, PVC관, PE관, 주철관 등 배관에 대해 별도로 명시하지 않은 경우 다음 2.1.1 ~ 2.1.4와 같다.

2.1.1 물용 배관

- (1) 원관은 KS D 3565 (STWW 400), KS D 3578, KS D 3507 (SPP) 또는 KS D 3576 (STS 304)에 따른다.
- (2) 내부 및 외부 도복장(피복)은 각 절에 따른다.

2.1.2 공기용 배관

- (1) 0.1 MPa 이하의 공기용 배관은 KS D 3583 (SPW, 백관) 또는 KS D 3507 (SPP, 백관)에 따른다.
- (2) 0.1 MPa 초과와 공기용 배관은 KS D 3562 (SPPS250)에 따르며 방진을 고려하여야 한다.

2.1.3 배출수 및 슬러지 배관

- (1) 매설배관은 KS D 4311 또는 KS D 4308에 따른다.
- (2) 노출배관은 KS D 3576 (STS 304)에 따른다.

2.1.4 약품 및 염소용 배관

- (1) 약품 및 염소배관은 사용되는 약품의 특성을 고려하여 다음과 같거나 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.
 - ① 염소용 배관 : SPPS250
 - ② 약품용 배관 : PE, PVC VG1 또는 CPVC(chlorinated polyvinyl chloride)

2.2 배관 부속품

- (1) 배관 부속품은 KCS 31 20 15 (2.2)에 따른다.

2.3 접합재료

- (1) 접합재료는 KCS 31 20 15 (2.3)에 따르며, 추가사항은 2.3.1과 같다.

2.3.1 관접합 형식

2.3.1.1 플랜지

- (1) 펌프에 연결되는 플랜지 규격은 KS B 1511를 적용한다. 밸브에 연결되는 플랜지 규격은 KS D 3578의 압력 규격의 플랜지 또는 기타 방법을 사용할 수 있다. 단, 기존 구조물의 플랜지 형식으로 매설된 슬리브에 연결되는 플랜지는 그 규격에 맞는 플랜지를 사용한다.
- (2) 맹 플랜지(blind flange)
 - ① 호칭경 $\phi 300$ mm 이상의 모든 맹플랜지는 용접 또는 스크류식 인양고리를 부착한다.
- (3) 플랜지 체결볼트
 - ① 플랜지 체결볼트는 체결 후 나사산이 3개정도 너트 밖으로 돌출되도록 볼트 길이를 결정하여야 하며 풀림 방지장치를 설치한다.
- (4) 플랜지 개스킷은 석면(생활용 정수장 제외) 또는 고무, 테프론(teflon) 개스킷으로 하며, 사용압력에 충분히 견뎌야하고, 맹플랜지용 개스킷은 내측전면을 덮는 개스킷이어야 한다.

2.3.1.2 강관 용접접합

- (1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 14 31 20에 따른다.
 - ① 위험물이나 고압배관 등 주요 공정에 대해서 필요할 경우 방사선 투과시험을 실시할 수 있으며 시험대상 및 기준은 사업특성에 맞게 별도로 제시되어야 한다.
 - ② 공사감독자는 방사선 투과시험 샘플링 검사결과 불합격시 당회 시공량 전량에 대하여 추가검사를 실시하여야 한다.

2.3.1.3 신축이음

- (1) 밸브 설치부위, 온도응력이 일어나 파손될 염려가 있는 곡관, T형관 등 이형관 설치 부위에 신축이음을 설치하여야 한다. 또한 배관길이가 길 경우 관경, 재질 등을 고려하여 20 m~30 m 간격으로 신축이음을 설치하여야 한다.
- (2) 신축이음의 종류에 대해 명시되어 있지 않을 경우 신축이음은 드레서(dresser)형, 텔레스코픽(telescopic)형, 빅토리릭(victaulic)형, 벨로우즈(bellows)형 중 하나이어야 하며 수급인은 가장 적합한 형식을 제시하여야 한다.

2.4 지지 철물

- (1) 지지 철물은 KCS 31 20 15 (2.4)에 따른다.

2.5 계측기 및 기타

- (1) 계측기 및 기타는 KCS 31 20 15 (2.5)에 따른다.

2.6 자재품질관리

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

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 절단

- (1) 파이프 및 관 이음쇠류 등의 절단은 열 절단 또는 기계 절단을 사용한다. 단, 가열에 의해 변형이 발생하기 쉬운 얇은 판이나 자동용접이음 및 내로우 갭 용접이음 등과 같이 높은 정밀도가 요구되는 그루브 가공에는 기계절단을 하여야 한다.
- (2) 가스 및 아크 절단 등은 거친 절단을 할 때 만 사용한다. 이 경우는 절단한 단면을 2 mm 정도 가공하여 평평하고 원활한 면 상태를 가져야 한다.
- (3) 자동 가스 절단기를 사용하여 절단한 저탄소 합금강은 전 항에 구매되지 않는다.
- (4) (2), (3)항의 경우 절단 전에 예열을 필요로 할 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 예열을 해야 한다.

- (5) 탄소 강관의 개선(베벨링)은 베벨링 머신, 베벨링 툴, 그라인더 등에 의한다.
- (6) 현장 작업에 한해서 가스 절단을 하였을 경우에는 산화물이 제거될 때까지 완전한 그라인딩을 실시해야 한다.
- (7) 주철이나 스테인리스강 등의 고합금강과 비철합금은 가스절단이 곤란하므로 플라즈마를 이용한 용융 절단법 또는 기계절단법으로 절단한다.

3.1.2 굽힘 가공

- (1) 모든 굽힘 가공은 KS 규격에 따른다.
- (2) 과다하게 굽힌 자국 또는 파이프 벤더, 벤딩 머신에 의하여 눌린 자국 등이 발생되지 않아야 한다.
- (3) 도면에 특별히 표시되거나 공사감독자가 필요하다고 인정하지 않는 한 관경의 5배 이하의 반경을 가지는 굽힘은 할 수 없으나 굽힘을 해야 할 경우에는 굽힘 가공에 대한 상세한 방법을 기술하여 시공 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 탄소강의 굽힘 가공은 냉간 또는 열간 중의 적당한 방법으로 할 수 있다.
- (5) 열간 굽힘 가공 중 가스 토치나 물의 사용은 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.3 나사 접합

- (1) 접합용 나사는 KS B 0222에 준한다.
- (2) 접합할 때의 수 나사부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다.
- (3) 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관 단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.
- (4) 나사산의 수
 - ① $\phi 15$ mm, $\phi 20$ mm, $\phi 25$ mm : 7산
 - ② $\phi 32$ mm, $\phi 40$ mm, $\phi 50$ mm : 8산
- (5) 나사의 테이퍼 가공은 과대한 연삭으로 인해 관의 두께가 얇아지지 않도록 해야 한다.
- (6) 나사 접합시 나사산의 마모, 부식 및 누수의 방지를 위하여 접합제는 밀봉 테이프를 사용하며, 접속 후 노출되는 나사산의 수는 2산~3산으로 한다.
- (7) 접속 후 노출 나사산 부위는 접합제를 제거한 후 광명단 도포 또는 코킹 콤파운드로 밀실하게 마감 시공하여 습기 등에 의한 부식이 발생하지 않도록 한다.
- (8) 나사형 배수관 이음쇠 접합 방법은 전항에 준하고, 관 단면과 암나사의 안쪽 끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심하여 조인다.

3.1.4 용접

- (1) 각 기준에 명시하지 않은 사항은 KWCS 14 31 20에 따른다.

3.2 관의 무용접 접합

(1) 관의 무용접 접합은 KCS 31 20 15 (3.2)에 따르며, 추가사항은 다음 3.2.1에 따른다.

3.2.1 이종관의 접합

3.2.1.1 일반

(1) 재질이 서로 다른 관을 접합하면 전위차에 의한 갈바닉(galvanic) 부식의 원인이 된다. 따라서 주철제 펌프와 스테인리스관의 접합부, 밸브와 스테인리스관의 접합부 등의 이종 재질 연결부는 절연을 하여야 한다.

3.2.1.2 플랜지 연결

(1) 플랜지 연결시 체결볼트에는 절연 슬리브를 사용하고 양쪽 플랜지 볼트 연결부는 절연 와셔를 사용한다.

3.2.1.3 유니온 연결

(1) 소형관의 경우 절연 유니온을 사용한다.

3.3 관의 용접 접합

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

3.4 배관 조립 및 설치

3.4.1 일반 사항

- (1) 배관 조립(플랜지 이음, 플러그, 니플 등의 부착)은 배관 기기, 계기 등에 무리한 힘이 가하지 않도록 하며, 또한 누설이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (2) 배관의 조립에 있어서 이에 필요한 재료가 도면 및 시방서에 적합한가를 확인한 후 시공한다.
- (3) 관은 조립 전에 깨끗이 세척을 하고, 관내 스케일, 모래 등의 이물질을 충분히 제거하고, 그 양단을 적당히 밀봉하여 보관한다. 배관 시에는 도면과 상이여부, 관내의 청결 여부를 확인한 후 작업한다.
- (4) 배관은 조립 전에 배관 조립 허용 치수 내에 들도록 해야 한다.
- (5) 나사 배관
 - ① 나사 가공은 기계 절삭을 원칙으로 하나, 현장 작업에 있어서는 탭에 의하여 나사 절삭을 해도 무방하다.
 - ② 나사 조립부 실 용접은 나사부를 깨끗히 잘 씻어 충분히 건조시킨 후 페이스트(paste) 기름 등을 바르지 말고 충분히 박은 후 시행한다.

③ 실 용접부는 여분의 나사가 남지 않도록 보강 살붙임을 하여야 한다.

(6) 플랜지 배관

- ① 플랜지를 조일 때는 중심의 엇갈림 또는 플랜지면의 평행 상태를 확인하고, 볼트가 한쪽만 조여지지 않도록 한다.
- ② 플랜지를 부착할 때는 볼트 구멍이 수직선이나 수평선 또는 동서선이나 남북선의 중심선에 걸리지 않도록 중심 백분율하에 결합한다.

(7) 배관 지지대의 설치

- ① 배관은 지지 구조물에 강제로서 지지하며, 특히 중량이 있는 밸브류는 단독으로 지지한다.
- ② ㄷ형강에 붙이는 U-볼트 등의 지지구는 느슨해지지 않도록 테이퍼 와셔(taper washer)로서 견고히 고정하고, 배관과 U 볼트 사이에 고무판으로 감싼다.
- ③ 직관 부분의 지지 개소는 1본당 2개소로 지지 간격은 3m 이내로 한다. 단, PE관의 지지 간격은 2m 이내로 하며, 공사감독자가 요구하는 장소에 추가로 설치할 수 있다.
- ④ 바닥에서 지지하는 지지대의 양카는 콘크리트에 스트롱 앵커(anchor)로서 고정한다.
- ⑤ 브래킷형(bracket type) 지지대는 앵커(anchor)로 연결하고 하중이 작은 경우는 세트 앵커로 할 수 있다.
- ⑥ 천정에서 걸이형의 배관 지지는 중량 및 진동에 여유가 있고 지지력이 있는 앵커로서 고정해야 한다.
- ⑦ 곡관부는 1본에 1개소 이상 지지하고 앵커(anchor)로 연결하며 하중이 작은 경우는 세트 앵커로 할 수 있다.
- ⑧ 배관 지지대의 설치는 배관에 앞서 수평 또는 수직을 나타내어 파이프 설치시 중심을 나타내기 쉽게 한다.
- ⑨ 유동 배관용 지지점은 열팽창 또는 열수축 외에 설계상의 이유로도 파이프의 이동이 자유롭도록 제작 설치한다.

(8) 밸브, 신축이음관 및 플렉시블 이음관 설치

- ① 밸브를 설치할 때는 내부를 청소한 후 필히 닫은 상태로 설치한다.
- ② 특히 배관 시공 중에는 밸브 개폐를 절대로 하여서는 안된다.
- ③ 밸브류는 닫힌 상태로 유체의 흐름 방향에 유의하여 설치하여야 하며, 신축이음관은 그 작용에 유의하여 편심되지 않도록 설치한다.
- ④ 배관이 구조물을 관통하고 땅속에 매설되는 등의 지지 구조물이 다를때는 플렉시블 이음관을 사용한다.
- ⑤ 지중 매설관에 사용되는 플렉시블 이음은 토압을 충분히 고려해야 한다.

(9) 기기주위의 배관

- ① 펌프, 스트레이너 등과의 접속은 기기의 중심을 잡은 후 공사감독자의 허가하에 시행한다.

- ② 기기측의 중심이 일치하지 않는 배관측은 수정해야 한다.
 - ③ 배관의 하중, 열팽창 및 수축에 의한 응력이 기기에 미치지 않도록 하고, 계기류는 필요시 우회 배관과 배수관을 반드시 설치한다. (농도계, 유량계, 압력계 등)
- (10) 계기류의 설치
- ① 모든 계기는 계기 번호를 확인한 후 조작성이 적합한 장소에 파이프 또는 기기의 청소가 끝난 다음에 정확히 설치한다.
 - ② 계측 기기의 상부에는 공기가 차지 않고 항상 사용유체가 차 있도록 배치하여 계측에 오차가 없도록 한다.
 - ③ 압력계 등은 반드시 콕 밸브를 설치하고, 배관을 1회전 구부린 후 계기를 설치한다.
- (11) 계장 덕트, 케이블 덕트 부근에서의 화기를 사용할 때는 케이블이 손상되는 일이 없도록 보호 조치를 하고 시공한다.
- (12) 콘크리트 구조물 등의 배관 관통부는 강관제 파이프 슬리브 또는 플랜지 이음형 본관을 설치한다.
- (13) 방수를 필요로 하는 곳은 물이 새지 않도록 물막이판 등을 설치하고 관통부의 양면을 방수 처리 마감한다.
- (14) 배관 관통부의 양측 직관에는 플랜지 등을 설치한다.
- (15) 방화 구역을 관통하는 경우는 불연재로 충전한다.
- (16) 주관에서 분기하는 지관에는 원칙적으로 밸브를 설치한다.
- (17) 땅속 매설 부분에서 분기하는 밸브를 설치하는 경우는 콘크리트제의 밸브실 (토목공사)을 만들 수 있도록 공사감독자에게 사전에 정보제공을 하여야 한다.
- (18) 관의 땅속 매설깊이는 특기사항이 없으면 터파기는 1.0 m 이상으로 한다.
- (19) 땅속에 매설하는 부분은 굴삭 후에 굳게 다져 자갈 등을 채우고 그 위에 배관한다.
- (20) 배관의 입상관에는 공기 밸브 및 드레인 밸브를 반드시 설치한다.
- (21) 슬러지관의 경우는 50 A 이상을 사용한다.
- (22) 매설 배관을 하는 개소에는 배관작업에 위험이 없도록 흙막이, 화살판 등을 만든 후 터파기하여 배관한다.
- (23) 배관 완료 후 공사감독자의 검사가 완료될 때까지 되메우기해서는 아니된다.
- (24) 배관은 무리한 외력이 가해지지 않도록 시공한다. 관의 절단, 굽힘 등의 가공은 쪼개짐, 휨 및 유해한 손상이 없어야 한다.
- (25) 배관은 필요에 따라 기울기를 주어 배수에 지장이 없도록 하고 필요한 곳에는 샘플링(sampling)관을 설치한다.
- (26) 기기와 관을 접속하는 경우, 관 및 이음관의 규격에 맞아야 한다.

3.5 지지 및 고정

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

3.6 배관의 변위 흡수장치

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

3.7 벽, 바닥 및 지붕의 관통

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

3.8 전기설비로부터의 이격

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

3.9 증기배관

(1) 증기배관은 KCS 31 20 15 (3.8)에 따른다.

3.10 냉온수 및 냉각수 배관

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

3.11 바닥난방 배관

(1) 바닥난방 배관은 KCS 31 20 15 (3.10)에 따른다.

3.12 기름배관

(1) 기름배관은 KCS 31 20 15 (3.11)에 따른다.

3.13 냉매배관

(1) 냉매배관은 KCS 31 20 15 (3.12)에 따른다.

3.14 압축공기 배관

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

3.15 공업용수 배관

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

3.16 시험 및 검사

(1) 시험 및 검사는 KCS 31 20 15 (3.15)에 따르며, 추가사항은 다음 3.16.1~3.16.3과 같다.

3.16.1 일반사항

(1) 모든 시험 및 검사는 KS 규격에 따르고, 규정된 육안 검사를 만족(모든 배관의 배열, 용접, 이음 등의 깨끗한 시공) 시켜야 한다.

- (2) 공사감독자가 검사시 의심하는 부분이 발생하는 경우, 공사감독자의 요구에 따라 수급인은 재시공해야 한다.

3.16.2 수압 시험

- (1) 내압 시험은 수압에 의하는 것을 원칙으로 하나, 수분이 닿으면 안되는 배관에 대해서는 기밀시험을 하는 것으로 한다.
- (2) 시험을 할 때에는 배관에 필요한 부품의 설치 여부를 P&ID 또는 배관도에서 확인한다. 또 안전밸브, 제어밸브 및 기타 계기류는 제외한다.
- (3) 시험을 하는 배관은 적어도 2개소 이상 압력계를 설치하여야 하며, 1개는 가압장치의 토출구에 다른 1개는 배관의 제일 높은 곳이나 말단에 설치하여야 하며, 이러한 압력계는 최고 사용 압력의 1.5배 이상, 3배 이하의 것을 사용하여야 하며, 사용 전에 필히 영점조정을 하여야 한다.
- (4) 수압 시험의 경우 가장 높은 곳 또는 공동현상 부분에 공기를 배출할 수 있도록 에어 벤트를 설치하여야 하며, 배관의 최저부에는 드레인 밸브를 설치하여야 한다.
- (5) 시험 완료 후 배수는 관 세척을 겸하여야 하고, 배수 경로는 사전에 협의 준비하여 설치한다.
- (6) 수압 시험은 최대 사용압력의 1.5배로 60분 이상 실시하여 누설이 없어야 한다.
- (7) 기타 사항은 KS 규격에 따르되, 제외된 사항은 공사감독자의 승인을 득한 후 시행한다.

3.16.3 기밀시험

- (1) 기밀시험은 공기 또는 질소를 사용하여 기기 등을 부착 조립하여 광범위하게 동일 계열을 함께 하는 것을 원칙으로 하고, 시험은 최대 사용 압력의 1.5배로 30분 이상으로 하며 맹플랜지 등을 이용하여 배관을 구분하여 시험할 수 있다.
- (2) 기밀시험을 실시하는데 있어서는 공정, 방법, 범위에 대하여 공사감독자와 충분히 협의 후 실시한다.
- (3) 시험에 앞서 모든 배관 부품, 계장품의 설치여부를 확인한다.
- (4) 기밀시험에 있어서는 계장 공사 공사감독자와 같이 작업하며, 계장품 제작자의 조치 방안에 도움을 받아 처리한다.
- (5) 기밀시험 완료 후에는 바로 공기 또는 질소를 뽑아낸다.
- (6) 공기 또는 질소로 내압시험을 할 때는 위험도에 충분히 주의하여 관계자 이외의 사람의 출입을 제한한다.
- (7) 방출구는 미리 위험하지 않도록 방출관과 보호관을 준비하여 책임자가 밸브를 조작하도록 하여야 한다.

3.17 커미셔닝

- (1) 커미셔닝은 KCS 31 20 15 (3.16)에 따른다.

3.18 청소

3.18.1 물세척

- (1) 물을 사용하는 모든 배관은 물로 세척한다.
- (2) 청소는 물 세척과 공기 세척으로 구분하여 실시하도록 하고 그 방법이나 범위, 공정표 등에 대하여는 공사감독자와 충분히 협의 후 결정하여 실시한다.
- (3) 배관계에 부착되어 있는 제어 밸브, 오리피스관, 유량계 등의 계기류는 분리하고, 그에 맞는 단관을 삽입하여 시행한다.
- (4) 펌프의 흡입측에는 임시 여과기(temporary system)를 삽입해 두고, 사용되는 물은 공업용수 이상의 것을 사용한다.
- (5) 세관 중 펌프의 전동기는 과부하가 되지 않는한 다량의 물을 순환시키고 흡입측에 스트레이너를 수시 관찰하고 공사감독자의 지시에 따라 진행한다.
- (6) 배관 위치 중 낮은 곳에 이물질 제거용 단관을 설치하고, 일정시간 물을 순환시킨 다음 이물질 제거용 단관을 통하여 이물질을 배출한다.
- (7) 세관 후 각종 계기류를 재설치하고 이상 여부를 확인한다.
- (8) 세관이 완료된 배관은 표시를 붙이고, 세관 계통도에 명확히 표시해 둔다.
- (9) 현장 사정에 의하여 물 세관이 여의치 못할 경우는 공사감독자와 협의하여 공기로 세관할 수 있다.

3.18.2 공기 세척

- (1) 공기를 사용하는 모든 배관은 공기 세척을 실시하도록 하고, 방출 개소는 안전을 고려하여 관계자 이외의 사람의 출입을 금하고 필요에 따라 보호관을 설치하고 밸브의 개폐는 책임자를 선정하여 실시한다.
- (2) 세관은 연속적으로 행하는 것을 원칙으로 하고, 배기밸브는 짧은 시간 내에 연다.
- (3) 세관 중에는 나무망치 등을 사용하여 용접 개소를 두드려서 녹이나 불순물 등을 떨어뜨린다.
- (4) 세관은 소구경에 있어서는 연속적으로 행할 경우에는 5분 정도 행하고 대구경관에 압력을 유지하고 단속적으로 행할 경우에는 2~3회 반복하여 세관을 실시한다.
- (5) 세관 종료 후 밸브 시트부에 녹이 들어가 막히지 않았는지 항상 염두에 두고 개폐하기 전에 시트부가 서로 맞는지 확인한다.

3.19 배관도장(도복장)

3.19.1 주철관

- (1) 외부 마감도장은 에폭시수지도로 100 μm 이상을 원칙으로 한다.
- (2) 배관설치 완료 후 현장에서 전체적으로 도장을 하여야 하며, 붓칠을 원칙으로 한다.

3.19.2 강관

- (1) KS D 3565, KS D 3578 의 규격에 따른다.
- (2) 아연 도금 강관의 용접부에는 고농도 아연 도장을 한다.

3.19.3 기타 사항

- (1) 수급인이 공급하는 자재들은 공사감독자의 승인을 득한 후 사용해야 한다.
- (2) 배관시설의 최종 마감색은 공사의 표준색상에 따르며 흐름방향을 10 m 간격 및 방향이 바뀌는 개소마다 표시하여야 한다.

3.20 배관보온

- (1) 배관보온에 관한사항은 KCS 31 20 05에 따른다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	제갈훈	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
설재현	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	백태효	한국수자원학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
김철	건화		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	서병택	용인송담대학교
구재동	한국건설기술연구원	이수연	(주)한일엠이씨
김기현	한국건설기술연구원	김용성	두산건설
김나은	한국건설기술연구원	최종언	삼성건설
김태송	한국건설기술연구원	성순경	가천대학교
김희석	한국건설기술연구원	정재원	한양대학교
류상훈	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
소병진	한국건설기술연구원	황인주	한국건설기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
이제묘	국가핵융합연구소	정재동	세종대학교
박보경	(주)비전이엔지	최경	정현이엔에스(주)
곽명근	LH	김정훈	한국기계전기전자시험연구원
최준영	한국산업기술시험원		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

KWCS 31 20 15 : 2021 배관설비공사

2021년 5월 21일 제정

소관부서 환경부

관련단체 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3114(대표전화)
<http://www.kwater.or.kr>

작성기관 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3709~3710
<http://www.kwater.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>