KOSHA GUIDE
B - M - 20 - 2026

배관지지물 설치 및 유지에 관한 기술지원규정

2026. 1.

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을 이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 작성자 : 임대식
○ 개정자 : (사)고경력과학기술연우총연합회

○ 제・개정경과

- 1998년 7월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 1998년 9월 총괄기준제정위원회 심의
- 2006년 11월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 2006년 12월 총괄기준제정위원회 심의
- 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 2016년 12월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 2025년 12월 기계·전기안전분야 전문위원회 심의(개정)
- 2026년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- 미국국가규격협회 규격(ANSI/ASME B 31.3 ; Chemical plant and petroleum refinery piping)
- 국제표준협회 표준(ISO IS 4773; Non-destructive testing－Ultrasonic guided-wave testing using the phased array technique)

○ 관련 법규・규칙・고시 등

- 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제2편 제2장 제4절 제255조(화학설비를 설치하는 건축물의 구조)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제257조(덮개 등의 접합부)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제258조(밸브 등의 개폐방향의 표시 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제259조(밸브 등의 재질)

○ 기술규정의 적용 및 문의

- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2026년 1월 30일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목 적 ····· 1
2. 적용범위 ····· 1
3. 용어의 정의 ····· 1
4. 배관제작 및 설치에 관련 법적 필수사항 ····· 2
5. 제작 기술 규정 ····· 2
5.1 자재보관 ····· 2
5.2 절단작업 ····· 3
5.3 굽힘작업 ····· 3
5.4 배관 용접부위 가공 ····· 4
5.5 정렬 ····· 4
5.5.1 맞대기 용접배관 ····· 4
5.5.2 소켓 용접배관 ····· 5
5.5.2.1 플랜지 ····· 5
5.5.2.2 플랜지 이외의 소켓 ····· 5
5.5.3 분기 용접배관 ····· 6
5.5.3.1 보강판을 설치하지 않는 경우 ····· 6
5.5.3.2 보강판을 설치하는 경우 ····· 6
5.5.3.3 커플링을 설치하는 경우 ····· 6
5.6 배관 지지물 설치 ····· 7
5.7 용접 ····· 8
5.8 밸브 설치 ····· 8
5.9 비파괴검사 및 열처리 ····· 9
5.10 조립 ····· 9
5.10.1 플랜지 연결 ····· 9
5.10.2 나사이음 ····· 10
5.10.3 기타 ····· 10

5.11 내압시험 ····· 11
5.11.1 내압시험의 준비 ····· 11
5.11.2 수압시험 ····· 11
5.11.3 기압시험 ····· 12
5.12 배관의 식별표시 ····· 12
5.12.1 명세 표시 방법 ····· 12
5.12.2 이송되는 물질을 표시하는 방법 ····· 13
6. 설치 기술 규정 ····· 14
6.1 배관 지지물의 종류 ····· 14
6.1.1 행거 또는 서포트(Hanger & support) ····· 14
6.1.2 배관의 구속(Restraint) ····· 16
6.1.3 완충기 ····· 16
6.1.4 방진기 ····· 16
6.2 배관지지물 설계 및 선정시 필요한 자료 ····· 16
6.3 배관 지지물 설계 및 선정 ····· 17
6.4 배관 지지점 선정 방법 ····· 18
6.5 배관 지지물 설치 시 유의사항 ····· 18
7. 매설 환경 설치 관리 기술 지침 (싱크홀) ····· 21
8. 점검 및 유지 관리 매설 환경 설치 관리 기술 지침 (싱크홀) ····· 21
8.1 검사주기 ····· 21
8.2 운전 전 검사 ····· 21
8.3 운전 중 검사 ····· 22
8.4 검사항목 ····· 22
8.4.1 육안검사 ····· 22
8.4.2 비파괴검사 ····· 23
8.5 검사 판정기준 및 조치방안 ····· 23
8.6 기록 보관 ····· 23

배관지지물 설치 및 유지에 관한 기술지원규정

1. 목 적

이 규정은 산업안전보건기준에관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제2편 제2장 제4절 제255조 및 별표 7의 규정에 따라, 화학설비 배관계의 제작, 설치 및 배관지지물의 선정·설치·유지에 필요한 기술적 사항을 정함으로써, 내압, 열응력, 자중, 바람, 지진 등에 의한 재해를 예방하고 배관계의 구조적 안전성을 확보하는 것이 목적이다.

2. 적용범위

이 규정은 안전보건규칙 별표 7의 “화학설비 및 그 부속설비의 종류” 중 배관계의 제작, 설치 및 지지물의 선정, 설치, 유지·보수에 적용하며, 다만 주철관, 동관, 콘크리트 피복관 등에는 적용하지 아니한다.

3. 용어의 정의

(가) “배관 지지물”이라 함은 배관계의 안전성을 유지시키기 위하여 배관의 자중, 온도 변화에 따른 열팽창수축, 유체로 인한 진동, 지진, 외부 충격 등으로부터 배관을 지지하거나 보호하기 위해 설치하는 장치를 말한다.

(나) “배관 지지대”라 함은 배관 지지물 및 배관계를 일정 위치에서 지지·고정하기 위하여 설치되는 철골 또는 구조물을 말한다.

(다) “배관 고정점”이라 함은 배관의 이동 또는 회전을 허용하지 않고 특정 위치에 완전히 고정되도록 설계·시공된 지점을 말한다.

(라) “정지 설정값(Cold setting)” 이라 함은 배관이 운전되지 않을 때 스프링식 행거 및 서포트의 변위지시기가 나타내는 기준 변위값을 말한다.

(마) “운전 설정값(Hot setting)” 이라 함은 배관이 운전 중일 때 스프링식 행거 및 서포트의 변위지시기가 나타내는 기준 변위값을 말한다.

(2) 그 밖에 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 이 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 따른다.

4. 배관제작 및 설치에 관련 법적 필수사항

다음은 배관제작 관련 산업안전보건법령에 관한 사항으로서 반드시 준수하여야 한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 제257조(덮개 등의 접합부)
사업주는 화학설비 또는 그 배관의 덮개·플랜지·밸브 및 콕의 접합부에 대해서는 접합부에서 위험물질 등이 누출되어 폭발·화재 또는 위험물이 누출되는 것을 방지하기 위하여 적절한 개스킷(gasket)을 사용하고 접합면을 서로 밀착시키는 등 적절한 조치를 하여야 한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 제258조(밸브 등의 개폐방향의 표시 등)
사업주는 화학설비 또는 그 배관의 밸브·콕 또는 이것들을 조작하기 위한 스위치 및 누름버튼 등에 대하여 오조작으로 인한 폭발·화재 또는 위험물의 누출을 방지하기 위하여 열고 닫는 방향을 색채 등으로 표시하여 구분되도록 하여야 한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 제259조(밸브 등의 재질)
사업주는 화학설비 또는 그 배관의 밸브나 콕에는 개폐의 빈도, 위험물질등의 종류·온도·농도 등에 따라 내구성이 있는 재료를 사용하여야 한다.

5. 제작 기술 규정

5.1 자재보관

(1) 배관자재는 가능한 옥내에 보관하여야 하며 옥외 보관 시에는 반드시 마개를 설치하여야 한다.

(2) 배관자재는 종류, 구경 및 재질별로 구분하여 보관하여야 한다.

(3) 배관 보관 시에는 바닥에 배관이 닿지 않도록 높이 100 ㎜ 이상의 각목 등으로 만든 받침대 위에 놓아야 하며, 받침대는 배관의 길이가 12 m 인 경우 3개 이상으로 하고 그 위치는 배관의 중앙 및 양단에서 (1.0~2.5 m) 정도 떨어진 곳에 설치하도록 한다.

(4) 배관은 가급적 단층으로 적재하고 다층일 경우는 4층 이하로 한다.

(5) 받침대 및 배관 사이와 배관과 배관 사이에는 고무 또는 마포 등의 완충재를 넣어 코팅 부분이 직접 접촉되지 않도록 하여야 한다. 이 때 완충재는 배관의 중량을 견딜 수 있어야 한다.

(6) 조립 배관품은 현장설치 또는 코팅하기 전에 내부와 외부에 있는 이물질을 깨끗이 제거한 후 설치하며, 설치중에도 배관의 개구부 끝은 일시적인 보호 마개로 내부를 보호한다.

5.2 절단작업

(1) 탄소강 배관의 절단은 기계절단 또는 가스절단기를 사용할 경우에는 산화물이 완전히 없어질 때까지 그라인더로 절단면을 마무리 한다

(2) 스테인리스강관은 연삭할 경우 탄소를 함유한 연삭숫돌을 사용해서는 안되며, 스테인리스강관 중 오스테나이트 조직의 강관은 프라즈마 절단(Plasma cutting)을 한다.

(3) 용접부위 형상은 특별한 언급이 없는 한 65 ㎜ 이상의 배관은 맞대기 용접에 따라 가공하고, 50 ㎜ 이하의 배관은 소켓용접에 따라 가공한다.

5.3 굽힘작업

(1) 원칙적으로 호칭지름이 50 ㎜ 이상의 배관은 열간굽힘(Hot bending)을 하고 굽힘 작업 후 필요에 따라 열처리를 한다.

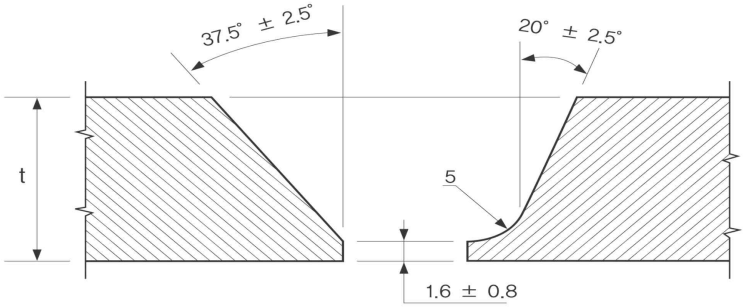
(2) 냉간굽힘(Cold bending)은 배관 굽힘기계를 이용한다.

(3) 굽힘에서 굽힘 반지름은 배관 바깥지름의 5배로 한다.

5.4 배관 용접부위 가공

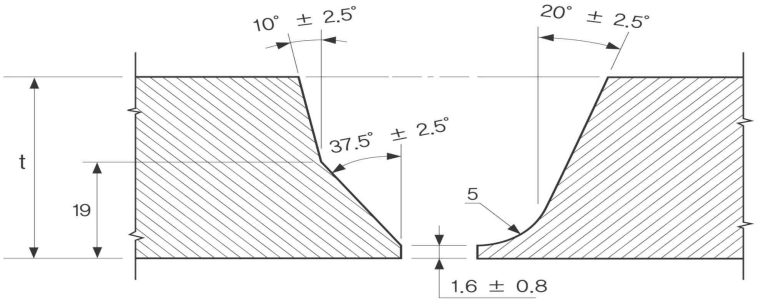
용접할 배관의 끝 부분은 다음과 같이 가공한다.

(1) 배관 두께(t)가 22 ㎜ 이하일 경우



<그림 1> t ≤ 22 ㎜ 일 경우

(2) 배관 두께(t)가 22 ㎜를 초과할 경우

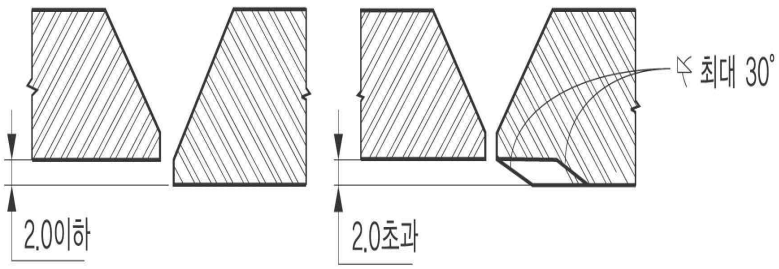


<그림 2> t > 22 ㎜일 경우

5.5 정렬

5.5.1 맞대기 용접배관

맞대기 용접배관의 안지름은 서로 정확히 정렬하고 연결되는 배관 양끝 부분의 안지름의 어긋남이 2.0 ㎜를 초과해서는 안된다. 부득이 내부 어긋남이 2.0 ㎜를 초과할 경우에는 <그림 3>과 같이 배관의 튀어나온 안쪽면을 다듬질 하여야 하며, 이 경우 배관의 두께가 최소 요구두께 이상이어야 하고 외형선의 구배 변화가 30°를 초과해서는 안된다.

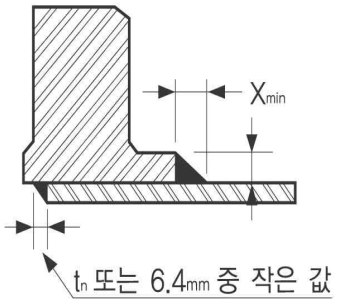


<그림 3> 맞대기 용접배관의 안쪽 정렬

5.5.2 소켓 용접배관

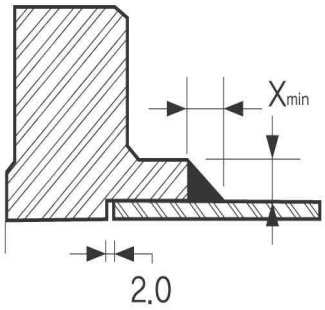
5.5.2.1 플랜지

삽입형 플랜지와 배관은 <그림 4-a>와 같이 정렬하며, 소켓용접형 플랜지와 배관은 <그림 4-b>와 같이 정렬한다.



t_n : 배관의 두께

X_{min} : $1.4t_n$



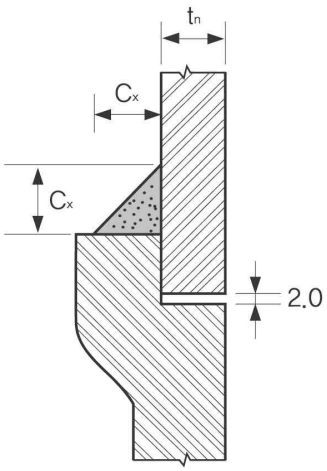
X_{min} : $1.4t_n$

<그림 4-a> 삽입형 플랜지 정렬

<그림 4-b> 소켓용접형 플랜지 정렬

5.5.2.2 플랜지 이외의 소켓

소켓용접 배관은 <그림 5>와 같이 배관을 소켓속으로 최대한 깊게 삽입하고 소켓의 맞닿는 두면 사이에는 2.0 ㎜의 틈새가 있어야 한다.



t_n : 배관의 두께

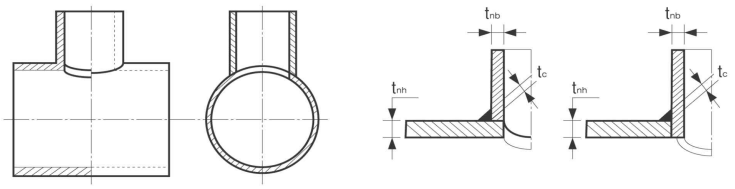
C_x : 1.25 tn (단, 3.2 ㎜보다 커야함)

<그림 5> 플랜지 이외의 소켓용접 정렬

5.5.3 분기 용접배관

5.5.3.1 보강판을 설치하지 않는 경우

보강판을 설치하지 않는 분기배관 용접은 완전용입되는 홈용접을 하여야 하며 용접부의 목두께는 <그림 6>에서 정한 t_c 값 이상으로 정한다.



t_{nb} : 분기배관 두께(㎜)
t_{nh} : 주배관 두께(㎜)
t_c : 6.4 ㎜ 또는 0.7 t_{nb}중 작은 값

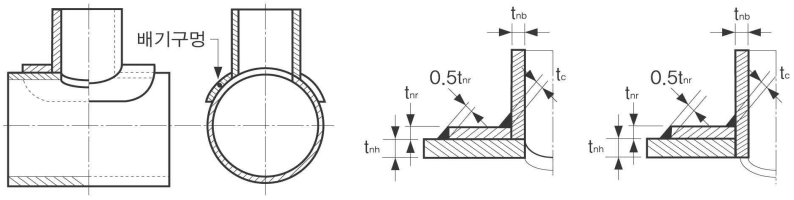
<그림 6> 보강판을 설치하지 않는 분기배관 용접 정렬

5.5.3.2 보강판을 설치하는 경우

(1) 보강판을 주배관에 용접할 경우

(가) 보강재 바깥자리 용접부의 목두께는 최소한 <그림 7>에서 정한 0.5 t_{nr}가 되어야 한다.

(나) 분기배관과 주배관 사이에 용접작업 또는 열처리 작업 중에 통풍이 되도록 배기구멍을 설치한다.

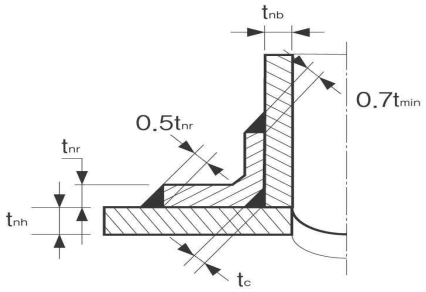


t_{nb} : 분기배관 두께(㎜)
t_{nh} : 주배관 두께(㎜)
t_{nr} : 보강재 두께(㎜)
t_c : 6.4 ㎜ 또는 0.7 t_{nb} 중 작은 값

<그림 7> 보강판이 주배관에 있는 분기배관 용접 정렬

(2) 보강판을 분기배관과 주배관에 각각 용접할 경우

보강재를 분기배관과 주배관에 각각 용접할 경우 <그림 8>에서 분기배관 용접부의 목두께는 $0.7t_{min}$ 이상으로 하여야 하며, 주배관 용접부의 목두께는 최소한 $0.5t_{nr}$ 이상으로 한다.



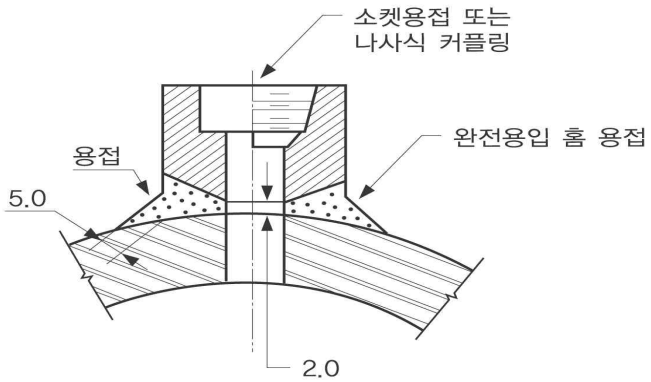
t_{nb} : 분기배관 두께(㎜)
t_{nh} : 주배관 두께(㎜)
t_{nr} : 보강재 두께(㎜)
t_c : 6.4 ㎜ 또는 0.7 tnb 중 작은 값
t_{min} : t_{nb} 또는 t_{nr} 중 작은 값

<그림 8> 보강판이 주배관과 분기배관에 있는 분기관 용접 정렬

5.5.3.3 커플링을 설치하는 경우

(1) 나사식 커플링의 분기배관을 용접할 경우는 완전용입되는 홈용접을 하여야 하며 목두께는 5 ㎜ 이상이어야 한다.

(2) 커플링 용접은 50 ㎜ 이하의 분기배관을 갖는 경우에 사용한다.



<그림 9> 커플링 분기배관을 갖는 용접 정렬

5.6 배관 지지물 설치

(1) 배관 지지물은 다음과 같은 철구조물을 이용하여 설치한다.

(가) 건물보

(나) 건물 기둥

(다) 기타 보조 철 구조물

(2) 배관 지지물은 다음과 같은 곳에 연결하지 않는다.

(가) 층과 층을 관통하는 배관용 슬리브

(나) 콘크리트 블록벽

(다) 간이층에 설치되어 있는 철판 등의 발판(Grating & checkered plate)

(라) 설비지지 구조물

5.7 용접

(1) 용접할 표면 및 모재 주변의 모든 기름, 녹, 페인트 등 용접에 영향을 주는 유해한 이물질은 용접작업을 행하기 이전에 완전히 제거한다.

(2) 별도로 규정하지 않는 한, 호칭지름 65 ㎜ 이상의 배관은 맞대기 용접을 하며 호칭지름 50 ㎜ 이하의 배관은 소켓용접을 실시한다.

(3) 용접되는 두 배관의 끝단은 6항에서 규정한 조건에 따라 정확히 정렬되어야 한다.

(4) 용접작업은 승인된 용접절차 명세서에 따라 실시한다.

(5) 용접작업은 자격을 갖춘 용접사에 의하여 실시한다.

(6) 용접작업중 정렬상태를 유지할 수 있도록 본 용접전에 가용접을 하여야 한다. 가용접은 본용접과 동일한 용접봉을 사용하여야 하며, 본 용접중에 완전히 용해되어야 한다.

(7) 용접봉의 선택은 KOSHA GUIDE O-1-2011 「설비보수용 용접재료 선정에 관한 기술지침」을 따른다.

5.8 밸브 설치

(1) 모든 밸브는 운반 전에 밸브내 이물질 유무를 확인하고 입출구에 이물질 유입 방지용 마개를 취부한 후 작업에 임한다.

(2) 일반적으로 밸브 스템은 아래 방향으로 향하게 설치하지 말아야 하며 밸브와 밸브를 직접 용접하지 말고 단관을 사용하여 설치한다.

(3) 밸브를 설치할 때는 내부를 청소한 후 반드시 닫은 상태에서 설치하며, 배관 조립 중에 밸브의 개폐를 하여서는 안된다.

(4) 밸브를 조작할 수 있는 층에서 밸브 손잡이까지의 높이는 (1,200～1,400) ㎜ 가 되도록 하며 어떠한 경우에도 2,200 ㎜를 초과하지 않도록 한다.

(5) 밸브 설치 시 흐름 방향을 지시하고 있는지 확인 후 지시하는 방향으로 설치한다.

5.9 비파괴검사 및 열처리

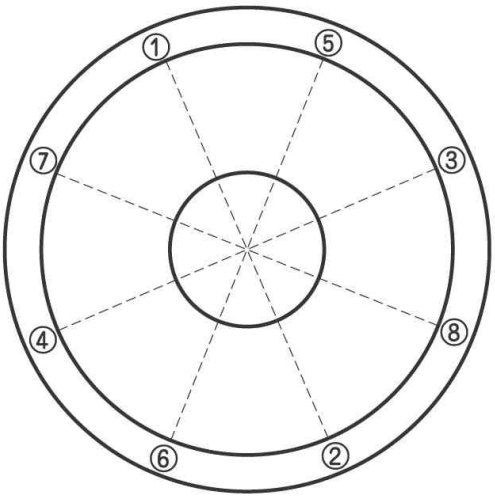
용접 전 후의 열처리 및 용접 후 용접부위의 상태를 점검하기 위한 비파괴검사 방법은 KOSHA GUIDE C-C-91-2026 「화학설비 배관 등의 비파괴검사 및 열처리에 관한 기술지원규정」에 따른다. 또한 ISO IS 4773 장거리 매설 배관 검사 기법 적용하여 매설 배관의 검사 범위를 확대한다.

5.10 조립

5.10.1 플랜지 연결

(1) 플랜지에 의한 연결은 볼트를 채우기 전에 볼트구멍을 정확히 맞추고 플랜지의 모든 면이 균일하게 접촉할 수 있도록 설치한다.

(2) 플랜지의 볼트 체결은 대각선으로 <그림 10>의 순서에 따른다.



<그림 10> 볼트 체결순서

(3) 플랜지 접촉면에 개스킷이 균일하게 밀착되어야 하며 또한 균일한 조임력으로 체결되도록 한다.

(4) 개스킷을 조립할 때는 개스킷과 접촉하는 플랜지 부위의 기름·녹·오물 등을 제거하여야 한다. 이때 거친 사포 등으로 과다하게 문지르면 플랜지 표면에 손상을 줄 수 있으므로 주의하여야 한다.

(5) 주철 플랜지와 강재 플랜지의 이음은 주철 플랜지에 손상을 주지 않도록 조립한다.

(6) 볼트는 너트 또는 나사가 난 부착물을 관통하여 완전한 나사연결을 확인할 수 있도록 한다.

(7) 다음과 같은 경우에는 플랜지 연결 작업을 하여서는 안된다.

(가) 플랜지 면 간 각도 차가 ±3° 이상인 경우

(나) 플랜지 중심선과 수평방향의 편차가 3.0 ㎜ 이상인 경우

(다) 볼트 구멍의 편차가 1.6 ㎜ 이상인 경우

(8) 볼트를 조였을 때 나사산이 2~3산 정도 나오도록 한다.

5.10.2 나사이음

(1) 나사이음에 사용되는 윤활제는 사용조건에 적합해야 하고 사용 유체와 반응하는 것이어서는 안된다.

(2) 나사이음에 누설방지용접을 할 경우 이음부에는 윤활제를 제거하여야 한다.

(3) 나사이음은 심한 침식, 틈새부식, 충격 또는 진동의 발생이 예상되는 곳에 사용해서는 안된다.

5.10.3 기타

(1) 펌프, 압축기 등의 주위 배관은 설비의 최종 설치 완료후 행하고 배관의 자중이 설비 노즐에 전달되지 않도록 설치한다.

(2) 배관이 벽, 천장, 마루를 관통할 경우는 슬리브를 설치하고 필요에 따라서는 밀봉한다.

5.11 내압시험

제작, 조립, 설치가 완료된 배관은 기밀을 확인하기 위하여 내압시험을 하여야 한다.

5.11.1 내압시험의 준비

(1) 이음부의 노출

용접부를 포함한 모든 이음부는 시험 중에 검사를 수행하기 위하여 보온재를 제거하여 노출시킨다.

(2) 임시 지지물의 추가

증기나 가스용으로 설계된 배관은 시험유체의 무게를 지지하기 위하여 추가로 임시지지물을 설치한다.

(3) 신축관 이음부의 구속 또는 격리

신축관 이음부는 시험 중에 추가되는 축 방향의 하중을 고려하여 임시구속물을 설치하거나 또는 격리시킨다.

(4) 시험유체의 팽창에 대한 주의

내압시험을 일정기간 유지하는 동안 시험유체의 열팽창 등에 의한 응력이 발생되지 않도록 한다.

5.11.2 수압시험

(1) 배기구설치

시험유체가 채워지는 동안에 버블을 제거할 수 있도록 높은 지점에 배기구를 설치한다.

(2) 시험유체

일반적으로 물을 사용한다.

(3) 시험압력 및 유지시간

수압시험 압력은 배관설계압력의 1.5배 이상으로 하고 최소 10분 동안 압력을 계속 유지하여야 한다.

5.11.3 기압시험

배관에 물을 채울 수 없는 특별한 경우에 한하여 기압시험을 실시할 수 있다.

(1) 시험유체

사용되는 유체는 공기 또는 불활성가스이어야 하며, 독성이 없어야 한다.

(2) 시험압력 및 유지시간

기압시험 압력은 배관설계압력의 1.1배로 한다. 시험압력의 50 %까지는 점진적으로 증가시켜 압력을 올리고, 그 후에는 시험압력에 도달할 때까지 시험압력의 10 %씩 단계적으로 증가시켜야 한다. 최소 10분 동안 압력을 계속 유지하여야 한다.

5.12 배관의 식별표시

5.12.1 명세 표시 방법

작업자가 쉽게 알아볼 수 있도록 제품에 직접 표기하거나 이름판을 사용하여 다음과 같은 명세를 표시한다.

(1) 배관 및 이음쇠

(가) 호칭지름 및 배관두께

(나) 재질

(2) 밸브류

(가) 호칭지름

(나) 압력등급

(다) 재질

(라) 유체 흐름방향(몸체에만 표시)

(3) 플랜지

(가) 호칭지름

(나) 압력등급

(다) 재질

(4) 배관지지물

(가) 설계하중

(나) 이동량

5.12.2 이송되는 물질을 표시하는 방법

(1) 색깔 표시방법

(가) 이송 물질을 나타내는 색깔은 사업장의 규정된 물질별 표준색상을 사용하여 일정 간격마다 배관둘레에 도색하여야 한다. 특별히 필요한 경우에는 배관 전체의 도색도 가능하다.

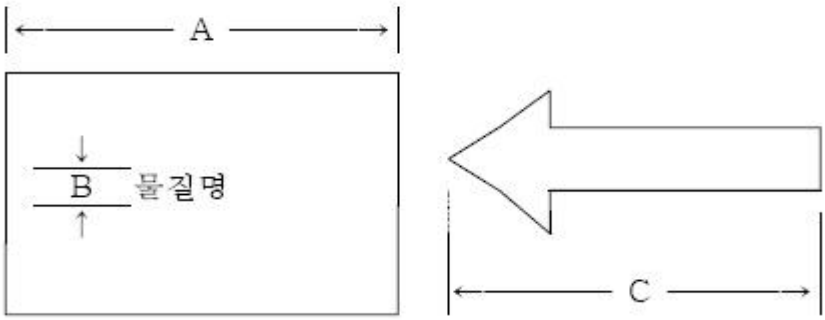
(나) 이송 물질명은 색깔의 표시 부분에 물질명 또는 약어형식으로 표기한다.

(다) 흐름의 방향은 색깔 표시 부분 좌우측의 용이한 곳에 화살표를 사용하여 나타낸다.

(라) 색깔 표시 부분의 폭, 물질명, 화살표의 크기는 <그림 11>을 참고하여 적용한다.

(단위 : ㎜)

배관의 크기	색깔표시부분의 폭(A)	물질명의 글자크기(B)	화살표길이(C)
20～30	200	12	100
40～50	200	20	100
65～150	300	30	100
200～250	600	65	150
300 이상	800	90	200



<그림 11> 배관의 식별표시 방법

(2) 색깔표시 부분의 위치

(가) 밸브, 펌프, 유량계, 필터 등의 양 끝단으로부터 150~500 ㎜ 거리의 전후단

(나) 배관 분기점으로부터 150～500 ㎜의 지점

(다) 지하배관 인입 또는 인출지점의 경우 지표면에서 500 ㎜ 지점

(라) 벽체, 건물 등을 통과하는 경우 관통지점 양측으로부터 150~500 ㎜ 지점

6. 설치 기술 규정

6.1 배관 지지물의 종류

6.1.1 행거 및 서포트(Hanger & support)

배관의 자체중량을 지지하는 것을 목적으로 설치하는 장치로써 행거는 배관을 위에서 매다는 장치이며, 서포트는 배관을 아래에서 받치는 장치를 말한다.

(1) 고정식 행거

수평변위는 다소 발생하여도 수직변위는 거의 발생하지 않는 위치에 설치하며, 주로 로드를 사용하고 수평변위가 큰 방향으로 회전이 가능하도록 로드 상단을 핀 조인트로 한다.

(2) 고정식 서포트

배관이 열팽창에 의하여 수직변위가 발생하지 않는 위치에 설치하며, 배관하중을 지지한다.

(3) 스프링식 행거 및 서포트

배관의 자중을 지지함과 동시에 열팽창에 의한 배관의 수직변위를 허용하게 하는 것을 목적으로 하는 배관지지물로써, 하중 변동률에 따라 불변 스프링식 행거 및 서포트(Constant spring hanger & support)와 가변 스프링식 행거 및 서포트(Variable spring hanger & support)로 나눌 수 있다.

(가) 가변 스프링식 행거 및 서포트

식(1)에서의 정지 시와 운전 시의 하중 변동률이 25 % 이내의 범위에서 사용되는 스프링식 행거/서포트를 말한다.

$$\beta = \frac{W_H - W_c}{W_H} \times 100 = \frac{K \cdot \delta}{W_H} \times 100 \quad \text{----------(1)}$$

여기에서,

β : 하중변동률(%)

W_H : 운전 시의 운전하중($N(kg \cdot m/s^2)$)

W_C : 정지 시의 하중($N(kg \cdot m/s^2)$)

K : 스프링 정수

δ : 배관 지지점의 이동량(mm)

(나) 불변 스프링식 행거 및 서포트

배관의 수직변위가 커지면 하중변동률이 25 %를 초과하는 경우에는 가변스프링식 행거 및 서포트를 사용할 수 없다. 따라서 지지점의 상하 수직변위에 관계없이 항상 일정한 하중으로 배관을 지지할 필요가 있을 때에는 불변 스프링식 행거 및 서포트를 사용한다.

6.1.2 배관의 구속(Restraint)

열팽창에 의한 배관의 이동을 구속 또는 제한하기 위한 장치로서 구속하는 방법에 따라 앵커(Anchor), 스토퍼(Stopper) 및 가이드(Guide)로 나눈다.

(1) 앵커

배관 지지점의 이동 및 회전을 허용하지 않고 일정 위치에 완전히 고정하는 장치를 말하며, 배관계의 요동 및 진동 억제효과가 있으나 이로 인하여 과대 한 열응력이 생기기 쉽다.

(2) 스토퍼

한 방향 앵커라고도 하며, 배관 지지점의 일정 방향으로의 변위를 제한하는 장치이며, 열팽창으로부터의 기기 노즐의 보호, 안전변의 토출압력을 받는 곳 등에 사용한다.

(3) 가이드

지지점에서 축방향으로 안내면을 설치하여 배관의 회전 또는 축에 대하여 직각방향으로 이동하는 것을 구속하는 장치이다.

6.1.3 완충기

배관계에 작용하는 동하중(바람, 지진, 진동 등)에 대하여 움직임을 조절하여 배관을 보호하기 위한 장치이다.

6.1.4 방진기

배관 자중 및 열팽창 하중 이외의 다른 하중에 의하여 발생한 변위 또는 진동을 억제시키는 장치이다.

6.2 배관지지물 설계 및 선정시 필요한 자료

(1) 공정흐름도(Process flow diagram)

(2) 공정배관・계장도(Piping & instrumentation diagram)

(3) 배관자재 사양서(Piping material specification)

(4) 기기배치도(Equipment arrangement drawing)

(5) 철구조물 도면(Steel structure drawing)

(6) 배관도(Piping arrangement drawing)

(7) 3차원 배관도(Isometric drawing)

6.3 배관 지지물 설계 및 선정

배관 지지물 설계 및 선정에 대한 흐름도는 별표 1과 같다. 지지물 설계 및 선정절차는 아래와 같다.

(1) 지지물 설계대상 배관에 대하여 배관자재 사양서와 배관목록표(Pipe line list)를 검토하며, 주변기기와의 간섭사항, 배관의 형상 및 철구조물 도면을 충분히 이해하여야 한다.

(2) 지지물 설계 대상 배관에 대한 응력해석용 3차원 도면을 작성하며, 이때 고려하여야 할 하중 및 설계조건을 기입한다.

(3) 지지물의 위치를 선정한다. 위치선정 시 아래의 7.(배관지지점 선정방법)을 참조한다.

(4) 응력해석을 수행하며 지지점에서의 허용응력을 검토하여 최종 지지점을 확정한다. 배관 응력해석 절차 및 평가기준은 KOSHA GUIDE B-M-18-2026 「배관수명관리 기술지원규정」을 참조한다.

(5) 응력해석결과 별표 2의 배관지지물 하중집계표를 작성하고, 배관지지물을 선정한다.

(6) 지지물 선정 후 배관도, 기기배치도, 철구조물 도면 및 3차원 도면을 참고하여 배관 지지물 도면을 작성하며, 아래와 같은 사항이 포함되어야 한다.

(가) 가장 가까운 철구조물에 대한 배관지지물의 위치

(나) 배관 지지물과 보조 철구조물의 배치 및 상세도

(다) 배관지지물 자재목록표

(라) 3차원 도면

(마) 설계하중 및 지지점에서의 배관이동량

(바) 배관의 계통명, 크기, 재질, 보온재 두께 등

(7) 지지물 설치 후 정기적인 점검과 검사를 실시하여 항상 제 기능을 유지하도록하여야 한다. 검사 시에는 아래의 9.(배관지지물 검사)을 참조한다.

6.4 배관 지지점 선정 방법

(1) 배관 형상을 검토하여 고정점을 우선 선정한다. 고정점을 경계로 양쪽 배관계의 열팽창이 달라지므로 배관계의 중간지점에 고정점을 선택하는 것이 좋다.

(2) 배관지지폭은 〈별표 3〉을 참조하여 배관 자중에 의한 처짐이 2.54 mm이하 이어야 하며, 양단 고정점에서의 굽힘응력이 과도하게 발생하지 않도록 하여야 한다.

(3) 배관하중이 기기 노즐부위에 직접 전달되지 않도록 가능한 노즐부위에 가까이 선정한다.

(4) 밸브, 플랜지 등 집중하중이 걸리는 곳은 집중하중이 걸린 곳 가까이 선정하며, 지지폭 결정 시 집중하중을 고려한다.

(5) 수직배관에서는 상단에서 전체 길이의 ⅓되는 지점을 선정하며, 밸브 등의 집중질량이 위치해 있는 경우 집중질량하부에 지지점을 설정한다.

(6) 건축물, 철구조물 등을 고려하여 유지보수가 편리한 지점을 선정한다.

(7) 열응력 해석 후 배관계의 수직이동이 최소가 되는 곳에 선정한다.

(8) 고온배관일 경우 수직 배관에서의 지지점은 자유 팽창 변위가 0 인 곳을 선정한다.

6.5 배관 지지물 설치 시 유의사항

(1) 지지물 설치 시 지지물의 부품이 도면과 일치하는지 반드시 확인한 후 설치하여야 한다.

(2) 지지물은 배관계에서 계산된 이동량을 만족하여야 하며 모든 부재는 배관의 이동에 의하여 이탈되지 않도록 설치되어야 한다.

(3) 자동밸브 주위에서의 배관지지물 설치는 자동밸브 상류측 또는 하류측에 가능하면 앵커 또는 가이드를 설치하여야 한다.

(4) 고정식 행거 설치 시 수평이동이 발생하는 위치에서 로드는 수직선상에서 4 °이하가 되도록 한다.

(5) 고정식 행거 설치 시 행거설치 후 로드의 조정을 위해 최소 50 ㎜ 이상의 조절길이를 확보하여야 한다.

(6) 열팽창 신축이음이 설치되어 있는 배관의 양단에 설치되는 앵커는 내압에 의한 추력과 스프링에 의한 힘의 반력을 충분히 견딜 수 있어야 하며, 신축 이음으로부터 배관양단에 배관크기의 4배, 14배의 위치에 각각 가이드를 설치한다.

(7) 가변 스프링식 행거 또는 서포트는 설치 시 아래사항을 확인하고 설치하여야 하며, 설치 작업 완료 후 조정너트를 이용하여 설치길이를 조정한다.

(가) 운전 시와 정지 시의 설계 하중 표시

(나) 정지 설정값과 운전 설정값 표시

(다) 변위지시가 정지 설정값의 위치에 있을 것

(8) 불변 스프링식 행거 또는 서포트는 설치 시 이동정지판(Travel stop)이 부착 되어 있는지를 확인하고, 하중조절볼트(Load adjusting bolt)를 이용하여 하중을 조절할 수 있으나 현장조절은 정격하중의 최소 ±10 %를 초과하지 않도록 한다.

(9) 완충기는 동하중만을 지지하고 열팽창에 의한 이동을 허용하여야 하며, 인장과 압축의 동적인 하중에 견딜 수 있고 조절너트를 이용하여 설치 길이를 조정 할 수 있어야 한다.

(10) 보온 배관의 보온두께별 받침대 높이는 표 1에 따르며, 운전 중 배관의 열팽창으로 인하여 받침대 판이 지지보로부터 이탈되지 않도록 열팽창으로 인한 변위량을 고려하여 충분한 길이를 확보하여 설치하여야 한다.

<표 1> 보온두께별 배관받침대의 높이

[단위 : ㎜]

보 온 두 께	배관받침대의 높이
75 이하	100
76 ~ 125	150
126 ~ 175	200
176 ~ 225	250
226 ~ 275	320
276 ~ 325	370

(11) 진동이 있는 배관은 어떠한 경우에도 주위의 다른 배관과 함께 지지하지 않도록 한다.

(12) 아래와 같은 곳에 지지물을 설치하지 않도록 한다.

(가) 층 바닥 통과부위의 배관용 슬리브

(나) 콘크리트 블록으로 쌓은 벽

(다) 기기 지지용 강재

(라) 층에 설치되어 있는 철판구조물(Grating & Checked plate)

(13) 지지물 설치 시 다음 사항을 확인하여야 한다.

(가) 배관과 배관사이 또는 배관과 강재 사이가 배관의 열팽창에 의하여 접촉되지 않는지를 확인한다.

(나) 가이드는 코너로부터 6 m 이상의 거리에 설치한다.

(다) 신축이음이 없는 직관부에서의 가이드는 6 m~15 m 간격으로 설치한다.

(14) 강재를 이용한 박스형태의 지지물을 설치할 경우에는 배관의 열팽창을 고려하여 배관과 강재 사이에 간극을 주어 설치하여야 한다.

(15) 지지물은 다른 배관에 용접하여 지지하지 않도록 한다.

7. 매설 환경 설치 관리 기술 지침 (싱크홀)

(1) 매설 지점의 지하수 또는 여타의 토사 유실 환경에 대한 고려 및 인근 대형 공사에 의한 지하 매설 환경의 변화를 감안한 배관 매설이 되어야 한다.

(2) 토질에 따른 예상 토압과 통수율을 감안한 배관 매설을 시공하여야 한다.

(3) 매설 환경의 부식 가속성을 감안하여 심리스 또는 방식 코팅 배관의 설치를 적용하여야 한다.

(4) GPR 이나 국부 탐침봉 탐상 등을 통한 주요 누설 위험 부위의 예상되는 주기적 초기 싱크홀 감지 작업을 시행한다.

(5) 대량 누설에 의한 대규모 토사 유실 방지를 위하여 매설 배관 비파괴검사 부위를 확대하여 검사한다. (ISO 4773 적용을 통한 광범위 비파괴검사 적용)

8. 점검 및 유지 관리

8.1 검사주기

(1) 배관지지물 설치 후, 1년 주기로 검사를 실시한다.

(2) 운전 중 행거 및 서포트에 이상이 있을 경우에는 즉시 검사를 실시한다.

(3) 운전이 중지될 경우, 반드시 배관지지물의 검사를 실시한다.

8.2 운전 전 검사

(1) 스프링식 행거 및 서포트는 변위고정장치가 제거되었는지를 확인한 후, 반드시 변위지시기가 정지하중위치에 있는가를 확인한다.

(2) 배관지지물 설치 후, 배관계의 수압시험 및 시운전 후에는 반드시 볼트, 너트의 상태를 확인하여야 한다.

8.3 운전 중 검사

(1) 운전 중 변위지시기가 제대로 지시하고 있는지를 주기적으로 확인한다.

(2) 운전 중 변위지시기가 운전하중 위치에 있지 않을 경우에는 배관계의 응력 해석을 재검토하여 다른 배관지지물의 지지점 위치와 지지물 동작 상황을 확인한 후 재조정한다.

(3) 스프링식 행거 및 서포트의 작동에 악영향을 미칠 수 있는 먼지, 그을음 이물질을 제거하여야 한다.

(4) 특히, 옥외에 설치된 배관지지물 부품에 부식 및 녹이 발생하였을 경우에는 도장을 실시하여야 한다.

8.4 검사항목

8.4.1 육안검사

(1) 고정식 행거 및 서포트, 레스트레인트, 앵커, 스토퍼 및 가이드에 대하여는 아래와 같은 항목을 검사한다.

(가) 고정식 행거 및 서포트 파손상태

(나) 용접상태

(다) 행거 및 서포트 로드의 휨상태

(라) 보조강재의 부식상태

(마) 지지보로부터 배관 받침대판의 이탈여부

(2) 스프링식 행거 및 서포트는 아래와 같은 항목을 검사한다.

(가) 스프링 및 스프링 통의 부식상태

(나) 볼트·너트에 대한 부식 및 변형상태

(다) 행거 로드의 부식상태

(라) 구속 핀의 제거 유무

(마) 이름판 및 변위 지시기의 부착상태

(바) 운전하중 및 정지하중의 위치상태

8.4.2 비파괴검사

육안검사결과 필요하다고 판단하는 경우 선택적으로 실시한다.

8.5 검사 판정기준 및 조치방안

검사항목	판정기준	조치방안
- 볼트·너트 부식 및 변형	- 부식으로 나사산을 구분할 수 없을 때	- 교체한다.
- 보조강재의 부식 및 변형	- 손상·변형·탈락 등이 발생될 때	- 교체한다.
- 로드 부식 및 변형	- 로드가 휘어져 있을 때	- 정비 또는 교체한다.
- 구속핀의 제거유무	- 운전 중 구속핀이 채워진 상태로 있을 때	- 구속핀을 제거한 후 하중 지시계를 운전상태로 조정한다.
- 스프링 부식	- 스프링 부식으로 작동이 원활하지 못할 때 - 스프링 부식은 있으나 허용범위 이내일 때	- 교체한다. - 녹 제거 후 방식용으로 그리스를 발라둔다.
- 스프링통 부식 및 이름판	- 스프링통 부식이 심할 때 - 탈락되었을 때	- 녹 제거 후 도장한다. - 재 제작하여 부착한다.
- 스프링 변위 지시기의 위치	- 지시치를 벗어나거나 범위를 벗어날 때	- 배관계의 열팽창을 재검토한 후 스프링식 행거/서포트의 사용여부를 결정한다.
- 받침대판 이탈시	- 지지보로부터 배관받침대판의 이탈이 일어날 때	- 받침대판을 보강 또는 재제작하여 사용한다.

8.6 기록 보관

8.3항의 검사 판정기준에 의한 검사결과를 작성하며, 배관 지지물 폐기 시까지 보관하도록 한다.

<별표 1>

배관지지물 설계 순서

배관도, 공정배관·계장도면 및 철구조물 도면의 이해

↓

배관 응력 해석 도면 작성 ——— · 배관의 운전조건(하중)
· 주요기기 노즐 자료
· 배관의 설계 및 운전압력
· 배관의 설계 및 운전온도

↓

배관지지물 위치 선정 ——— 배관지지점 및 고정점 선정

↓

배관 응력 해석 ——— KOSHA CODE M-12-2001 (배관 응력 해석에 관한 기술 기준) 참조
ANSI/ASME B 31. 3

↓

배관지지물 설계 하중 산출 ——— 배관지지물 하중집계표 작성

↓

배관지지물 선정

↓

배관지지물 도면 작성

↓

배관지지물 구매 및 설치

↓

배관지지물 유지보수 및 검사 ——— 검사결과 기록표 작성

<별표 2>

배관지지물 하중 집계표

배관지지물 종 류	방 향	힘(kgf) 또는 모멘트(kgf · m)			열팽창(㎜)			비 고
		자중	열팽창	지진	△ X	△ Y	△ Z	
앵커 (Anchor)	X							
	Y							
	Z							
	M_X							
	M_Y							
	M_Z							
스프링식 행거/서포트 (Spring hanger & support)	Y							
고정식 행거/서포트 (Rigid hanger & support)	X							
	Y							
	Z							

<별표 3>

배관크기별 배관지지폭

유체종류 / 배관크기 (㎜)	최대 배관지지폭 (m)	
	물 계통	증기, 가스, 공기 계통
25	2.1	2.7
50	3.0	4.0
80	3.7	4.6
100	4.3	5.2
150	5.2	6.4
200	5.8	7.3
300	7.0	9.1
400	8.2	10.7
500	9.1	11.9
600	9.8	12.8

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2026. 1. 30.

○ 개정자 : (사)고경력과학기술연우총연합회

○ 개정사유 : 유사지침 통폐합

관리번호	기술지원규정명	정비유형
B-M-20-2026	배관지지물 설치 및 유지에 관한 기술지원규정	통폐합(개정)
M-112-2012	배관지지물 설치 및 유지에 관한 기술지침	통폐합(폐지)
M-118-2016	배관제작 및 설치에 관한 기술지침	

○ 주요 개정내용

- 4번 항목 법적 필수사항 추가
- ASME B31.3의 Design Conditions, Design Criterial 및 검사와 관련된 내용 추가