# 1 공 사 시 방 서

## < 목 차 >


**제 1 장 가스설비공사 ..... 14**

<제목 차례>

1. 일반사항 ..... 1
2. 액화천연(LNG)가스 설비공사 ..... 1
3. 재료 ..... 3
4. 시공 ..... 6
5. 배관설비기준 ..... 7
6. 배관설비 절연조치 ..... 14
7. 배관설치 ..... 15
8. 배관 매몰설치 ..... 15
9. 배관 노출설치 ..... 19
10. 배관 수중설치 ..... 21
11. 배관 기밀성능 ..... 21
12. 배관 내압성능 ..... 22
13. 가스누출경보 ..... 22
14. 자연환기설비 설치 ..... 22
15. 배관 ..... 23

# 제 1 장 시방서

## 1. 일반사항

1.1 공사개요
1.1.1 적용범위
본 시방서는 **"가톨릭관동대학교 강릉캠퍼스"**에 적용한다.
1.1.2 공사의 위치
강원특별자치도 강릉시 범일로579번길24

## 2. 액화천연(LNG)가스 설비공사

### 1. 일반 사항

1.1 적용범위
1.1.1 요약
이 절은 도시가스 설비공사에 적용한다.
1.1.2 주요내용
(1) 도시가스 설비공사

1.2 관련시방절
이 절의 공사와 관련된 사항은 아래의 해당절에 따른다.
(1) 가스설비공사 일반

1.3 참조규격
다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.
1.3.1 한국산업규격(KS)
(1) KS B 0222 관용 테이퍼 나사
(2) KS B 1503 강제 용접식 플랜지
(3) KS B 1522 일반 배관 및 연료 가스 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
(4) KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
(5) KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠
(6) KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
(7) KS B 1543 배관용 강판제 맞대기 용접식 관 이음쇠
(8) KS B 2308 볼 밸브

(9) KS B 5327 다이어프램식 가스 미터
(10) KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
(11) KS D 3507 배관용 탄소 강관
(12) KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
(13) KS D 3563 보일러 및 열교환기용 탄소 강관
(14) KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관
(15) KS D 3569 저온 배관용 탄소 강관
(16) KS D 3570 고온 배관용 탄소 강관
(17) KS D 3572 보일러·열교환기용 합금강 강관
(18) KS D 3573 배관용 합금강 강관
(19) KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
(20) KS D 3577 보일러·열교환기용 스테인리스 강관
(21) KS D 3583 배관용 아크용접 탄소강 강관
(22) KS D 3589 폴리에틸렌 피복 강관
(23) KS D 3607 분말 용착식 폴리에틸렌 피복 강관
(24) KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금 관
(25) KS D 5539 이음매 없는 니켈 동합금 관
(26) KS D 5578 동 및 동합금 관 이음쇠
(27) KS M 3514 가스용 폴리에틸렌관
(28) KS M 5307 타르 에폭시 수지 도료
(29) KS M 5312 조합 페인트

1.3.2 관련법규

(1) 도시가스사업법, 동법 시행령, 시행규칙
(2) 도시가스 안전관리 기준 통합고시
(3)KGS CODE 기준.

1.4 용어의 정의

이 절에서 사용되는 주된 용어는 다음과 같이 정의한다.

1.4.1 중압

중압이라 함은 98kPa(1㎏f/㎠) 이상 980kPa(10㎏f/㎠) 미만의 압력을 말한다. 다

1.4.2 저압

저압이라 함은 98kPa(1㎏f/㎠) 미만의 압력을 말한다.

1.4.3 가스 도매 사업

가스 도매 사업이라 함은 일반 액화석유가스 판내사업자 또는 산업자원부령이 정하는 대량 수요자에게 액화석유 가스를 공급하는 사업을 말한다.

1.4.4 가스 공급시설

가스 공급시설이라 함은 가스의 제조, 공급을 위한 시설로서 산업자원부령이 정하는 것을 말한다.

1.4.5 가스 특정사용시설

가스 특정사용시설이라 함은 가스 공급시설외의 가스 사용자의 시설로서 산업자원부령이 정하는 것을 말한다.

1.5 제출물

다음사항은 본 시방서 1-2-2 공무행정 및 제출물에 따라 제출한다.

1.5.1 자재공급전 제출물

수급인은 다음 사항을 자재공급전에 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(1) 제품자료 : 이 절의 공사에 사용될 제반 제품 및 자재에 대한 제조업자의 제품 기술자료를 제출하여야 한다.

(2) 견본 : 이 절의 공사에 필요한 제품에 대한 견본을 제출해야 한다.

1.5.2 품질시험성과표

해당공사 공사시방서 규정에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입시 공사감독관에게 제출하여야 한다.

1.5.3 시공상태확인서

해당공사 공사시방서의 시공상태확인에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검후 서명 날인한 시공상태 확인서를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.6 운반, 저장 및 취급

모든 재료 및 부속품들을 손상, 흠집이 생기지 않도록 조심하여 취급하며 손상된 제품들은 설치할 수 없으며 새것으로 교체하여야 한다.

# 3. 재료

3.1 일반 사항

3.1.1 배관 재료

(1) 관, 관이음쇠 및 밸브에 사용하는 재료는 당해 액화천연가스(LNG)의 성질, 상태, 온도 및 압력 등에 상응하는 안전성을 확보할 수 있는 것으로 한다.

(2) 지하 매몰 배관의 재료는 폴리에틸렌관(KSM 3514)으로서 KS표시 허가 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로 한다.

(3) 사용 압력이 980kPa(10㎏f/㎠) 이하인 배관으로서 지하에 매몰하여 설치하는 경우에는 폴리에틸렌 피복강관(KSD 3589)으로서 KS표시 허가 제품 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 제품을 사용할 수 있다.

3.1.2 기기

가스 공급 및 사용시설에 설치되는 배관이나, 각종 기기류는 당해 액화천연가스의 성질, 상태, 온도 및 압력 등에 적합한 제품으로서, KS표시 허가 제품이나 한국가스안전공사 또는 국가공인기관의 검사를 필한 제품을 사용한다.

3.2 배관 재료 및 종류

3.2.1 배관 재료

배관의 재료는 KS표시 허가 제품 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 제품으로서, 도시가스사업법 시행규칙 및 동법 관련 고시에 따른다.

| 종류 | 명 칭 | 규 격 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 강관 | 배관용 탄소 강관 | KS D 3507 | |
| | 압력 배관용 탄소 강관 | KS D 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 동합금 관 | KS D 5301 | |
| 기타 | 이음매 없는 니켈 동합금 관 | KS D 5539 | |
| | 가스용 폴리에틸렌관 | KS M 3514 | |

3.2.2 관 이음쇠

| 종 류 | 명 칭 | 규 격 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 강관이음 | 나사식 가단 주철제 관 이음쇠 | KS B 1531 | 아연 도금 제품 |
| | 나사식 강관제 관 이음쇠 | KS B 1533 | 아연 도금 제품 |
| | 일반 배관 및 연료 가스 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠 | KS B 1522 | KS D 3507 SPP |
| | 배관용 강제 맞대기 용접식 관이음쇠 | KS B 1541 | KS D 3562 SPPS<br>KS D 3464 SPPH<br>KS D 3569 SPLT |
| | 배관용 강관제 맞대기 용접식 관 이음쇠 | KS B 1543 | KS D 3576 STS |
| | 강제 용접식 플랜지 | KS B 1503 | |
| 동관이음쇠 | 동 및 동합금 관 이음쇠 | KS D 5578 | |
| 스테인리스 강관이음쇠 | 스테인리스 강 맞대기 용접식 관 이음쇠 | KS B 1541 | |
| | 스테인리스 강 나사식 관이음쇠 | KS B 1533 | |
| | 스테인리스 강 용접 삽입 플랜지 | KS B 1503 | |

3.2.3 배관 부속품

배관 부속품은 KS표시 허가 제품이나 한국가스안전공사, 국가공인기관의 검사품 에 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 배관용 탄소 강관

② 두께 0.6mm 이상의 KS D 3506 아연도 강판

③ 플라스틱 성형 제품

(4) 배관 지지물

배관의 구경에 적당하고 충분한 지지 강도를 가진 것으로 사용강재는 KS D 3503의 것으로 한다. 배관을 매달거나 고정하는 쇠붙이는 배관의 신축, 흔들림, 하중 등에 견딜 수 있는 것으로서 사용하기 편리한 구조로된 가단 주철 또는 강판제의 압연 제품으로 하며 아연도금이나 도장을 한다.

3.3 가스계량기

(1) 가스계량기는 KS표시 허가 제품으로서 계량법 기준의 국가공인기관의 검사를 필한 제품이거나 가스사업자가 정한 기준에 합격한 것으로 한다.

(2) 가스 계량기는 케이스 외면에 가스의 흐름 방향을 쉽게 알 수 있게 표시를 해야 한다.

(3) 가스계량기는 역회전을 방지하는 구조로 한다.

(4) 가스계량기는 당해 액화천연가스(LNG) 사용에 적합한 것으로 한다.

3.4 가스 누설 자동 차단 장치

가스 누설 자동 차단 장치는 검지부, 차단부, 제어부로 구성된 것으로서, 한국가스안전공사의 검사를 필한 제품으로 한다.

3.5 가스 누설 경보기

가스 누설 경보기는 다음 기능을 가진 것으로 국가공인기관의 검사를 필한 제품으로 한다.

(1) 가스의 누설을 검지하여 자동적으로 경보를 울려야 한다.

(2) 미리 설정된 가스 농도에서 자동적으로 경보를 울려야 한다.

(3) 경보를 울린 후에는 주위의 가스 농도가 변화되어도 계속 경보를 울리며, 그 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보가 정지되어야 한다.

(4) 담배연기 등의 잡가스에 경보를 울리지 않아야 한다.

3.6 밸브

(1) 플랜지식 볼 밸브의 규격 및 재질은 KS B 2308 기준에 적합하여야 하고, KS 표시 허가 제품이거나 한국가스안전공사의 검사를 필한 제품이어야 한다.

(2) 나사식 볼 밸브의 규격 및 재질은 KS B 2308 기준에 적합하여야 하고, KS 표시허가 제품이거나 한국가스안전공사의 검사를 필한 제품이어야 한다.

# 4. 시공

4.1 일반 사항

액화천연가스(LNG) 설비공사는 도시가스 사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 동법령 관련고시, 동법령 관련조례 및 가스 사업자의 규정에 의해 시공한다.

4.2 가스계량기의 부착

(1) 가스계량기는 옥외 바닥에서 1.6m 이상 2m 이하에 설치함을 원칙으로 하며, 환기가 양호하고 검사, 검침, 교체 및 유지관리가 용이한 곳에 설치하되 벽에 견고하게 밴드 등으로 고정하여야 한다. 그러나 옥외 설치가 현저히 곤란할 경우에는 옥내에 설치할 수 있으며 화기를 취급하지 않는 장소로서 환기가 잘되는 장소에 설치하여 용이하게 검침 할 수 있는 위치를 선정한다.

(2) 수평, 수직 및 평형간격 등을 유지토록 시공하여야 한다.

(3) 현관문 개폐시 가스계량기 및 배관 등이 현관문의 충격에 의해 파손되지 않도록 안전조치를 하여야 한다.

(4) 가스계량기는 발화원(당해 실내에서 사용하는 자체화기 제외)으로부터 최소한 2m 이상 거리를 유지한 곳에 위치하여야 하며, 수시로 환기가 가능한 장소에 설치한다.

(5) 가스계량기를 직사광선 또는 빗물을 받을 우려가 있는 곳에 설치하는 때에는 격납상자내에 설치하여야 한다.

(6) 가스계량기는 온도변화가 급격한 곳에 위치하여서는 안되며, 권장된 온도범위를 넘어서는 곳에 위치하여서도 안된다.

4.3 가스누설 자동 차단장치의 설치

(1) 검지부는 천장으로부터 검지부 하단까지의 거리가 30cm 이하로 되도록 설치 한다.

(2) 차단부는 건축물의 외부 또는 건축물 벽에서 가장 가까운 내부 배관에 설치한다.

(3) 제어부는 가스 사용실의 연소기 주위의 조작하기 쉬운 위치에 설치한다.

4.4 가스누설 경보기의 설치

(1) 경보기의 검지부는 가스가 누설하기 쉬운 설비가 설치되어 있는 장소의 주위로서 누설한 가스가 체류하기 쉬운 장소에 설치한다.

(2) 경보기의 검지부를 설치하는 위치는 가스의 성질, 주위 상황, 각 설비의 구조등의 조건에 따라 정한다.

(3) 경보기의 설치 장소는 관계자가 상주하거나 경보를 식별할 수 있는 장소로서 경보가 울린 후 각종 조치를 취하기에 적절한 위치로 한다.

4.5 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 경우에는 접속관이 될 수 있는 한 짧게 되도록 한다.

(4) 과류 차단 안전기구가 부착된 휴즈콕을 설치할 때는 가스의 흐름 방향에 맞게 설치한다.

# 5. 배관설비기준

## 1. (KGS FS331 2.5.2) 배관설비 재료

배관(관 이음매 및 밸브를 포함한다. 이하 2.5.2에서 같다)의 재료는 다음 기준에 따라 기계적 성질 및 화학적 성분을 갖는 것으로 한다. 다만, 온도 120℃이상에서 사용하는 배관과 강제냉각방식에 따라 -5℃이하로 유지되는 배관의 재료는 2.5.2.2에 따른다.

2.5.2.1.1 고압배관의 재료

(1) 고압가스(액상의 액화석유가스 및 상용의 온도 또는 35℃에서 압력이 1MPa이상이 되는 기상의 액화석유가스를 말한다. 이하 2.5.2에서 같다)가 통하는 배관의 압력을 받는 부분(이하 2.5.2에서 "내압부분"이라 한다)에는 사용조건에 따라 다음 재료 또는 이와 같은 수준 이상의 기계적 성질 및 화학적 성분을 갖는 재료를 사용한다.

(1-1) 관재료
(1-1-1) KS D 3562 (압력 배관용 탄소강관)
(1-1-2) KS D 5301 (이음매 없는 동 및 동합금관) 중 인탈산동관
(1-1-3) KS D 3563 (보일러 및 열 교환기용 탄소강관)
(1-1-4) KS D 3564 (고압 배관용 탄소강관)
(1-1-5) KS D 3569 (저온 배관용 탄소강관)
(1-1-6) KS D 3570 (고온 배관용 탄소강관)
(1-1-8) KS D 3573 (배관용 합금강 강관)
(1-1-9) KS D 3575 (고압 가스 용기용 이음매 없는 강관)
(1-1-10) KS D 3576 (배관용 스테인레스 강관)
(1-1-11) KS D 3577 (보일러·열교환기용 스테인레스 강관)
(1-1-12) 상기의 관에 폴리에틸렌을 피복한 강관으로서 KS표시 허가품
(1-2) 형·판·대재
(1-2-2) KS D 3503 (일반 구조용 압연강재)
(1-2-2) KS D 3560 (보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브덴강판)
(1-2-3) KS D 3515 (용접 구조용 압연강재)
(1-2-4) KS D 3521 (압력 용기용 강판)
(1-2-5) KS D 3540 (중·상온 압력용기용 탄소강판)
(1-2-6) KS D 3752 (기계 구조용 탄소강재)
(1-3) 주조품, 단조품
(1-3-1) KS D 3710 (탄소강 단강품)
(1-3-2) KS D 4101 (탄소강 주강품)
(1-3-3) KS D 4106 (용접 구조용 주강품)
(1-3-4) KS D 4302 (구상 흑연 주철물)
(1-3-5) KS D 4303 (흑심가단 주철물)
(1-3-6) KS D 5101 (동 및 동합금봉) 중 단조용황동
(1-3-7) KS D 6002 (청동주물)
(1-3-8) KS B 6733 부속서 5.A (덕타일 철주조품)
(1-3-9) KS B 6733 부속서 5.B (맬리어블 철주조품)
(1-4) 봉재
(1-4-1) KS D 3503 (일반 구조용 압연강재)
(1-4-2) KS D 3526 (마봉강용 일반강재)
(1-4-3) KS D 3592 (냉간 압조용 탄소강 선재)
(1-4-4) KS D 3752 (기계 구조용 탄소강재)

(2) 고압가스가 통하는 배관의 내압부분에는 자음의 재료를 사용하지 아니한다.
(2-1) 탄소강관 및 회 주철품의 사용제한
(2-1-1) 탄소함유량이 0.35%이상의 것으로 용접구조에 사용되는 재료 KS D 3710(탄소강 단강품)과 같이 탄소 함유량의 규정이 없는 재료는 탄소함유량을 확인한 후에 사용한다.
(2-1-2) KS D 3507 (배관용 탄소강관), KS D 3583 (배관용 아크 용접 탄소강관) 및 KS D 4301 (회주철품)은 고압배관의 내압부분에 사용하지 아니한다.
(2-2) 탄소강 강재의 사용제한
(2-2-1) KS D 3503 (일반 구조용 압연강재) 및 KS D 3515 (용접 구조용 압연강재)의 1종A, 2종A 및 3종A는 다음의 경우에 사용하지 아니한다.
(2-2-1-1) 설계압력이 1.6MPa을 초과하는 내압부분
(2-2-1-1) 설계압력이 1MPA을 초과하는 길이 이음매를 갖는 관 또는 관이음쇠
(2-2-1-1) 두께 16mm를 초과하는 내압부분
(2-2-2) KS D 3515 (용접 구조 압연 강재) [1종 A, 2종 A 및 3종 A를 제외한다]는 설계압력이 3MPa을 초과하는 배관에 사용하지 아니한다.
(2-3) 주철품의 사용제한
(2-3-1) KS D 4302 (구상 흑연 주철품)의 3종, 4종 및 5종 KS D 4303(흑심 가단 주철품)의 1종 및 2종은 다음의 경우에 사용하지 아니한다.
(2-3-1-1) 설계압력이 0.2MPa 이상인 가연성가스의 배관
(2-2-1-3) 설계압력이 1.6MPa 이상인 가연성가스 및 독성가스외의 밸브 및 플랜지
(2-3-2) KS D 4302 (구상 흑연 주철품)의 1종 및 2종, KS D 4303 (흑심 가단 주철품)의 3종 및 4종은 다음 각 호의 경우에 사용하지 아니한다.
(2-3-2-1) 설계압력이 1.6MPa 이상인 밸브 및 플랜지
(2-3-2-2) 설계압력이 1.1MPa 이상인 가연성가스 및 독성가스외의 가스를 수송하는 내압부분으로서 밸브 및 플랜지외의 것
(2-3-2-3) 설계온도가 0℃미만인 배관
(2-3-3) KS B 6231부속서 5의 A(덕타일 철주조품) 및 B(멜리어블 철주조품)은 다음의 경우에 사용하지 아니한다.
(2-3-3-1) 설계압력이 2.4MPa이상인 밸브 및 플랜지
(2-3-3-2) 설계온도가 -5℃미만인 배관
(2-4) 동 및 동합금의 사용제한
(2-4-1) 동 및 동합금은 외부의 하중이나 충격에 의하여 손상을 받을 우려가 있는 배관에 사용하지 아니한다.
(2-4-2) 동 및 동합금은 액화석유가스 집단공급시설 및 별포 18의 액화석유가스사용시설 중 고압가스가 통하는 배관 (피그테일을 제외한다)에 사용하면 안된다.
2.5.2.1.2 저압배관의 재료
고압가스이외의 가스가 통하는 배관의 압력을 받는 부분에 사용되는 재료느느 사용저건에 따라 다음의 규격재료 또는 이와 동등 이상의 화학적성분 및 기계적 성질을 갖는 재료이어야 한다. 다만, "제2호 고압배관의 재료"는 저압배관에 사용할 수 있다.
(1)관 재료
(1-1) KS D 3583 (배관용 아크 용접 탄소강관)
(1-2) KS D 3631 (연료가스용 배관재료기준)
(1-3) KS표시허가제품인 가스용 폴리에틸렌관. 다만, 지하매몰배관에 한하며 상용압력은 도시가스사업법에서 정하는 바에 의한다.

(2) 관이음쇠 재료
KS D 3631 (연료가스용 배관용 탄소강관)
2.5.2.2 온도 120℃이상에서 사용하는 배관과 강제냉각방식에 의하여 -5℃이하로 유지되는 배관은 액화석유가스의 취급에 적합한 기계적 성질 및 화학적 성분을 갖는 것으로 한다.
2.5.2.3 지하에 매몰하는 배관의 재료는 폴리에틸렌피복강관이나 P.E배관을 사용한다.

- 시설 설치 내역서 -

◦ 지하 매몰관 : ISO 규격 KSM 3514(P.E), KSM 3589 배관을 사용한다.

◦ 저장부의 노출관, 공급관은 KS D 3631로써 KS 표시제품을 사용한다.

◦ 관 부속재료중 용접용은 관재료와 동등한 것을 사용하며, 주조품일 경우는 가단주철제이거나 주강재로써 KS 표시
허가 제품 또는 이와 동등한 것을 사용함.

◦ 밸브류는 후렌지형 밸브(1MPa)로써 한국가스안전공사 검사합격품을 사용함.

## 2. (KGS FS331 2.5.3) 배관설비 두께

2.5.3.1 배관은 상용압력의 2배 이상의 압력에 변형되지 아니하도록 다음 기준에 따라 계산한 두께이상으로 한다.

(1) 내경에 대한 외경의 비가 1.5이하인 경우

$$( P \geq 100 \times \sigma a \times \eta / 2.6 )$$

$$T = \frac{P \times D}{200 \times \sigma a \times \eta + 0.8 \times P} \qquad .....(2.11)$$

(2) 내경에 대한 외경의 비가 1.5를 초과한 경우

$$( P < 100 \times \sigma a \times \eta / 2.6 )$$

$$T = \frac{D^0}{2}\left( 1- \sqrt{\frac{100 \times \sigma a \times \eta - P}{100 \times \sigma a \times \eta + P}} \right) \qquad .....(2.12)$$

식(2.11)과 (2.12)에서
t : 배관의 최소두께 (단위 : mm)
$D^0$ : 배관의 외경 (단위 : mm)
P : 상용압력 (단위 : MPa)
σa : KS B 6733(압력용기 기반규격) 중 부표의 허용응력에 규정된 재료의 인장강도 (단위 : $N/mm^2$)
η : 용접이음매의 효율로써, 다음 표의 용접이음매의 종류(동표 "(1)" 및 "(2)"의 경우에 중란의 값은 용접부 <용착 금속 부분 및 용접에 따른 열영향에 의하여 재질에 변화를 받는 모재의 부분을 말한다. 이하 같다> 의 전길이에 대한 방사선 투과시험을 실시한 용접부 부분의 비율)에 따른 동표의 우란에 게기한 값에 길이 이음매는 1, 원주이음매는 2를 곱한 값(1을 초과하는 경우에는 1)으로 한다.

표 2.5.3.1(2) 이음매의 종류에 따른 효율

| 이 음 매 의 종 류 | | | 이음매의 효율 |
|---|---|---|---|
| (1) | 맞대기 양면 용접 또는 이와 동등이상이라 할 수 있는 맞대기 한면 용접 이음매 | 1<br>0.2이상 1미만<br>0.2미만 | 1.00<br>0.95<br>0.70 |
| (2) | 받침쇠를 사용한 맞대기 한면 용접 이음매로써 받침쇠를 남기는 것 | 1<br>0.2이상 1미만<br>0.2미만 | 0.90<br>0.85<br>0.65 |
| (3) | 위(2)의 것 외의 맞대기 한면 용접이음매 | | 0.60 |
| (4) | 층성동체의 층성재 또는 외통의 맞대기한면 용접 이음매 | | 0.65 |
| (5) | 양면 전두께 필렛겹치기 용접 이음매 | | 0.55 |
| (6) | 플러그 용접을 하는 한면 전두께 필렛 겹치기 용접 이음매 | | 0.50 |
| (7) | 플러그 용접을 하지 않는 한면 전두께 필렛겹치기 용접 이음매 | | 0.45 |

3.5.3.2 PE배관의 두께는 사용하는 가스의 압력 및 그 배관의 외경에 따라 표 2.5.3.2와 같이한다.

표 2.5.3.2 압력범위에 따른 관의 두께

| S D R | 압 력 |
|---|---|
| 11 이하 | 0.4MPa 이하 |
| 17 이하 | 0.25MPa 이하 |
| 21 이하 | 0.2MPa 이하 |
| 여기서 SDR(Standard Dimension Ration) = D(외경) / t(최소두께) | |

2.5.3.3 배관은 상용의 압력을 견디는 충분한 강도를 갖는 것으로 한다.

2.5.3.4 관이음에 사용되는 엘보우등이 주조품인 경우에는 가단주철제이거나 주강제로써 KS표시허가제품 또는 이와 같은 수준 이상의 제품을 사용한다.

2.5.5.2.1 P.E배관의 재질, 설치조건 및 주위여건 등을 고려하여 실시하여야 하며, 눈·우천시에는 천막 등으로 보호조치를 한 수 융착한다.
2.5.5.2.2 P.E배관은 수분, 먼지 등의 이물질을 제거한 후 접합하여야 한다.
2.5.5.2.3 P.E배관은 접합전에는 접합부를 접합전용 스크레이프 등을 사용하여 다듬질하여야 한다.
2.5.5.2.4 금속관의 접합은 T/F(Trans Fitting)를 사용하여 접합한다.
2.5.5.2.6 그 밖의 사항은 관의 제작사가 제공하는 시공 지침에 따라야 한다.
2.5.4.2.2 PE배관의 접합은 열융착 또는 전기융착의 방법으로 하고, 모든 융착은 융착기(Fusion Machine)를 사용하도록 한다.
(1) 열융착 이음은 다음과 같이 한다.
(1-1) 맞대기 융착(Butt Fusion)은 관경 75㎜ 이상의 직관과 이음관 연결에 적용하되 다음 기준에 적합하게 한다.
(1-1-1) 비드(Bead)는 좌·우 대칭형으로 둥글고 균일하게 형성되도록 한다.
(1-1-2) 비드의 표면은 매끄럽고 청결하도록 한다.
(1-1-3) 접합면의 비드와 비드사이의 경계부위는 배관의 외면보다 높게 형성되도록 한다.1-1-4) 이음부의 연결 오차(v)는 배관 두께의 10% 이하로 한다.

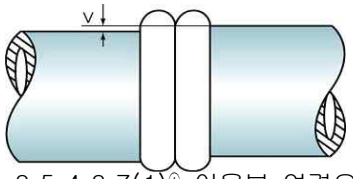


그림 2.5.4.2.7(1)① 이음부 연결오차(v)

(1-1-5) 호칭지름별 비드폭은 원칙적으로 다음 식에 따라 산출한 최소치이상 최대치이하이고 산출 예시는 표 2.5.4.2.7(1)과 같다.
최소=3+0.5t, 최대=5+0.75t
여기에서
t = 배관두께

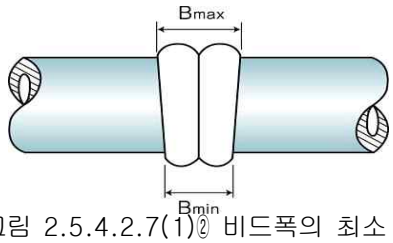


그림 2.5.4.2.7(1)② 비드폭의 최소 및 최대치

표 2.5.4.2.7(1) 호칭지름에 따른 비드폭

| 호칭지름 | 비드폭(㎜) | | |
|---|---|---|---|
| | 제1호관 | 제2호관 | 제3호관 |
| 75 | 7~11 | - | - |
| 100 | 8~13 | 6~10 | - |
| 125 | - | 7~11 | - |
| 150 | 11~16 | 8~12 | 7~11 |
| 175 | - | 9~13 | 8~12 |
| 200 | 13~20 | 9~15 | 8~13 |

(1-1-6) 접합하는 PE배관은 KS M 3514(가스용 폴리에틸렌관) 표 2 및 KS M 3515(가스용 폴리에틸렌관의 이음관) 표 9, 10에서 규정하는 동일한 호수의 관 종류를 사용한다.
(1-1-7) 시공이 불량한 융착이음부는 절단해서 제거하고 재시공한다.
(1-2) 소켓융착(Socket Fusion)은 다음 기준에 적합하게 한다.
(1-2-1) 용융된 비드는 접합부 전면에 고르게 형성되고 관 내부로 밀려나오지 않도록 한다.
(1-2-2) 배관 및 이음관의 접합은 일직선을 유지한다.
(1-2-3) 비드 높이(h)는 이음관의 높이(H)이하로 한다.

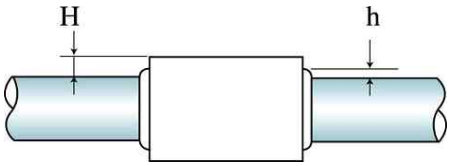


그림 2.5.4.2.7(1)③ 비드 높이(h) 및 이음관의 높이(H)

(1-2-4) 융착작업은 홀더(Holder) 등을 사용하고 관의 용융부위는 소켓내부 경계턱까지 완전히 삽입되도록 한다.
(1-2-5) 시공이 불량한 융착이음부는 절단해서 제거하고 재시공한다.
(1-3) 새들 융착(Saddle Fusion)은 다음 기준에 적합하게 한다.
(1-3-1) 접합부 전면에는 대칭형의 둥근 형상 이중비드가 고르게 형성되도록 한다.
(1-3-2) 비드의 표면은 매끄럽고 청결하도록 한다.
(1-3-3) 접합된 새들의 중심선과 배관의 중심선이 직각을 유지한다.
(1-3-4) 비드의 높이(h)는 이음관 높이(H)이하로 한다.

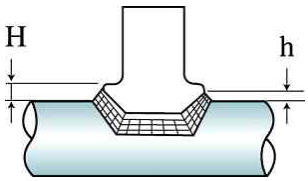


그림 2.5.4.2.7(1)④ 비드의 높이(h) 및 이음관 높이(H)

(1-3-5) 시공이 불량한 융착이음부는 절단해서 제거하고 재시공한다.
(2) 전기융착 이음은 다음 기준에 적합하게 한다.
(2-1) 전기융착에 사용되는 이음관은 KGS AA232(가스용 전기융착식 폴리에틸렌이음관 제조 및 검사 기술기준)에 따른 검사품 또는 KS M 3515(가스용 폴리에틸렌관의 이음관) 제품을 사용한다.
(2-2) 소켓 융착의 이음부는 배관과 일직선을 유지하고, 새들융착 이음매 중심선과 배관 중심선은 직각을 유지한다.
(2-3) 소켓 융착작업은 홀더(Holder) 등을 사용하고 관의 용융부위는 소켓내부 경계턱까지 완전히 삽입되도록 한다.
(2-4) 전기융착에 사용되는 이음관과 배관의 접합면 외부로는 용융물 또는 열선이 돌출되지 않도록 한다.
(2-5) 융착기는 융착과정의 전류변화가 표시되어야 하고, 급격한 전류변화 및 이음관 열선의 단선·단락시에는 융착을 즉시 중단한다.
(2-6) 융착기는 전기융착에 사용되는 이음관의 사양에 적합한 것으로 한다.
(2-7) 시공이 불량한 융착이음부는 절단 후 재시공한다.
(3) 그 밖에 제작자가 제시하는 융착기준(가열온도, 가열유지시간, 냉각시간 등)을 준수한다.

- 시설 설치 내역서 -

◦ 배관의 접합은 40A 이하는 나사접합 ,50A이상은 용접시공하는 것을 원칙으로 한다.

◦ 설치된 사용압력 0.99MPa 미만인 배관의 용접부는 비파괴시험을 한다.

▶ 강관접합

① 배관의 접합은 용접시공을 원칙으로 하되 배관 및 기기접합 부분에는 후렌지접합으로 하며, 용접시공이 곤란한
경우 KS B 0222(관용테이프나사)에 의한 나사접합을 한다.

② 배관의 접합을 위한 이음쇠는 가단주철제이거나, 주강제로써 KS표시허가 제품을 사용한다.

▸ P.E배관의 접합

① 기존 강관과 P.E관을 연결할 때는 T/F를 사용한다.(안전공사 검사품)

② 90㎜이상의 배관은 자동융착 및 전자식융착시공, 90㎜미만의 배관은 전자식융착 시공함.

③ 관의 접합은 관의 재질 설치조건 및 주위 여건등을 고려하여 설치한다.

④ 융착 공정의 모든 접합은 한국가스안전공사에서 실시한 융착원 교육 이수자가 시공한다.

## 4. (KGS FS331 2.5.6) 배관설비 신축흡수조치

지상에 설치하는 배관은 신축등으로 액화석유가스가 누출화는 것을 방지할 수 있도록 다음기준에 따라 신축흡수조치를 한다.

2.5.6.1 지상에 설치하는 경우에는 아래의 계산식에 의해 신축량을 계산하고 굽힘관, 루우프 또는 벨로즈형이나 슬라이드형 신축이음매를 사용하는 등의 방법으로 신축량을 흡수할 수 있도록 하여야 한다.

| 신축량 = 선팽창계수 x 온도차 x 배관길이 |
|---|

이 경우 온도차는 예상되고 최고 또는 최저의 사용온도와 주위 평균온도와의 차

2.5.6.2 2.5.6.1에 불구하고 입상관의 경우에는 다음 기준에 따라 신축흡수조치를 할 수 있다.

2.5.6.2.1 분기관에는 90°엘보 1개 이상을 포함하는 굴곡부를 설치한다.

2.5.6.2.2 분기관이 외벽, 베란다 또는 창문을 관통화는 부분에 보호관의 내경은 분기관 외경의 1.2배 이상으로 할 것

2.5.6.2.3 건축물에 노출하여 설치하는 배관의 분기관 길이는 50㎝이상으로 한다. 다만 다음(1)및 (2)에 해당하는 경우에는 분기관의 길이를 50㎝이상으로 하지 아니할 수 있다.

(1) 분기관에 90° 엘보 2개 이상을 포함하는 굴곡부를 설치하는 경우

(2) 건축물 외벽 관통시 사용하는 보호관의 내경을 분기관 외경의 1.5배 이상으로 하는 경우

2.5.6.2.4 11층 이상 20층 이하의 건축물의 배관에는 1개소를, 20층 이상인 건축물에는 2개소 이상의 곡관을 설치한다.

2.5.6.3 지상에 설치한 배관을지지하는 행거, 서포트 등은 배관의 신축을 고려하여 고정한다. 다만, 배관을 고정함으로써 그 배관에 과대한 응력을 유발할 우려가 없는 것이 명확한 경우에는 그 배관의 신축을 고려하지 아니할 수 있다.

2.5.6.4 그 밖에 신축흡수조치에 관한 세부기준은 부록B(액화석유가스 노출배관의 신축흡수조치방법)에 따른다.

- 시설 설치 내역서 -

◦ 굽힘관, 루우프 또는 벨로즈형이나 슬라이드형 신축이음매를 사용하는 등의 방법으로 신축흡수조치함

◦ 입상관인 경우

· 분기관에는 90° 엘보 1개 이상을 포함하는 굴곡부를 설치

· 분기관이 외벽, 베란다 또는 창문을 관통하는 부분보호관의 내경은 분기관 외경의 1.5배 이상으로 조치함

· 건축물에 노출하여 설치하는 배관의 분기관 길이는 50㎝이상 또는 90° 엘보 1개 이상을 포함하는 굴곡부를 설치 하여 조치함.

## 6. 배관설비 절연조치

배관은 그 배관의 안전한 유지, 관리를 위하여 다음 기준에 따라 절연조치를 한다.
2.5.7.1 다음에 해당하는 곳에는 절연조치를 한다. 다만, 절연이음물질 사용 등의 방법으로 매설배관의 부식이 방지될 수 있도록 조치를 한 경우에는 절연조치를 하지 아니할 수 있다.
(1) 누전으로 전류가 흐르기 쉬운 곳
(2) 직류전류가 흐르고 있는 선로의 자계에 따라 유도전류가 발생하기 쉬운 곳
(3) 흙속 또는 물속으로 미로전류가흐르기 쉬운 곳
(4) 그밖의 지지구조물에 이상전류가 흘러 배관장치가 대지전위로 부식이 예상되는 곳
2.5.7.2 다음에 해당하는 부분에는 절연이음물질을 사용하여 절연조치를 한다.
2.5.7.2.1 배관장치에 접속되어 있는 기기, 저장탱크 그 밖의 설비로 그 배관에 부식이 발생할 우려가 있는 경우 에는 해당설비와 배관을 절연이음 물질로 절연한다. 다만, 배관 및 그 배관에 접속되어 있는 기기, 저장탱크 또는 그밖에 설비에 양극을 설치하는 방법 등으로 전기방식 효과를 얻을 수 있는 경우의 배관 접속부를 제외한다.
2.5.7.2.2 배관을 구분하여 전기방식하는 것이 필요한 경우에는 배관을 구분하는 경계부분, 지하에 매설된 배관의 부분과의 경계, 배관의 분기부 및 지하에 매설된 부분 등에는 절연이음물질을 설치한다.
2.5.7.3 피뢰기(피뢰침 및 고압철탑기등과 이를 접지케이블과 매설지선을 말한다)의 접지장소에 근접하여 배관을 매설하는 경우는 다음 기준에 따라 절연을 위하여 필요한 조치를 한다.
2.5.7.3.1 피뢰기와 배관 사이의 거리 및 흙의 전기저항 등을 고려하여 배관을 설치함과 동시에 필요한 경우에는 배관의 피복, 절연재의 설치등으로 절연조치한다.
2.5.7.3.2 피뢰기의 낙뢰경우가 기기, 저장탱크 그 밖의 설비를 지나서 배관의 전류가 흐를경우가 있는 경우에 2.5.7.2에 따라 절연이음물질을 설치하여 절연함과 동시에 배관의 부식방지에 해로은 영향을 미치지 않는 방법으로 배관을 접지한다.
2.5.7.3.3 2.5.7.3.1 및 2.5.7.3.2에서 절연을 위한 조치를 보호하기 위하여 필요한 경우에는 스파크간극등을 설치한다.

- 시설 설치 내역서 -

◦ 배관장치에 접속되어 있는 기기, 그 밖의 설비로 그 배관에 부식이 발생할 우려가 있는 경우에는 SUPPORT, BRACKET 및 U-BOLT와 배관의 접촉부위는 고무 또는 P.E TAPE로 해당설비와 배관을 절연이음 물질로 절연조치 한다.

## 7. 배관설치

2.5.8.1 배관은 그 배관의 유지, 관리에 지장이 없고, 그 배관에 대한 위해의 우려가 없도록 다음 기준에 따라 설치한다.

2.5.8.1.1 땅의 붕괴 우려지역 통과제한

배관은 과거의 실적이나 환경조건의 변화(토지조성 등응로 지형의 변경이나 배수의 변화 등)로 땅의 붕괴, 산사태등의 발생이 추정되는 곳을 통과하지 아니하도록 한다.

2.5.8.1.2 지반침하 우려지역 설치제한

(1) 배관은 지반의 부등침하가 현저하게 진행중인 곳이나 과거의 실적으로 미루어 부등침하의 우려가 추정되는 곳을 통과하지 아니한다.

(2) 지반이 약한 곳에 설치하는 배관은 지반침하로 배관이 손상되지 아니하도록 설치한다.

2.5.8.1.3 하천 또는 암거내 설치제한

(1) 배관은 하수구 등 암거안에 설치하지 아니한다.

2.5.8.1.4 건축물의 내부 또는 기초밑 설치제한

(1) 배관은 건축물의 내부 또는 기초의 밑에 설치하지 아니한다. 다만, 그 건축물에 가스를 공급하기 위한 배관은 그 건축물의 내부에 설치할 수 있다.

(2) 건축물에 가스를 공급하기 위하여 그 건축물의 내부에 설치하는 배관은 단독피트 안에 설치하거나 다음 기준에 따라 노출하여 설치한다. 다만, 건축물안의 배관으로 동곤(금속제의 보호관이나 보호판으로 보호조치를 한것을 말한다)또는 스테인레스강관 등 내식성 재료를 사용하여 이음매(용접이음매는 제외한다)없이 설치하는 경우에는 매몰하여 설치할 수 있다.

(2-1) 배관의 접합은 용접으로 한다.

(2-2) 배관은 벽면 등에 견고하게 고정한다.

(2-3) 배관은 환기가 잘 되거나 기계환기설비를 설치한 장소에 설치한다. 다만, 환기가 잘 되지 아니하는 장소에 기계환기설비의 설치가 곤란하여 가스누출경보기를 설치하거나 용접부에 대하여 비파괴시험을 실시하여 이상이 없는 경우에는 환기가 잘 되지 아니하거나 기계환기설비를 설치하지 아니한 장소에 설치할 수 있다.

(2-4) 차량등으로 손상을 받을 우려가 있는 배관부분은 방호조치를 한다.

2.5.8.1.5 P.E배관 설치장소 제한

P.E배관은 온도가 40℃ 이상이 되는 장소에 설치하지 아니한다. 다만, 파이프슬리브 등을 이용하여 단열조치를 한 경우에는 온도가 40℃이상이 되는 장소에 설치할 수 있다.

- 시설 설치 내역서 -

◦ 건물의 기초의 밑이나 환기가 잘 되지 아니하는 장소에 설치하지 아니한다. 다만, 그 건축물에 가스를 공급하기

위한 배관은 건축물의 내부에 설치할 수 있다.

## 8. 배관 매몰설치

지하에 매설하는 배관은 그 배관의 유지, 관리에 지장이 없고, 그 배관에 대한 위해의 우려가 없도록 다음 기준에 따라 설치한다.

2.5.8.2.1 배관의 외면과 지면 또는 노면사이에는 다음 기준에 따른 매설깊이를 유지한다.

(1) 사유지(대지경계 이후)부지에서는 0.6M 이상

(2) 차량이 통행하는 도로에서는 1.2M 이상

(3) (1)과(2)에 해당하지 아니하는 곳에서는 1M 이상

(4) (3)에 해당하는 공으로써 협소한 도로에 장애물이 많아 1M이상의 매설깊이를 유지하기가 곤란한 경우에는 0.6M 이상

(5) 철도의 횡단부 지하의 경우에는 지면으로부터 1.2m 이상

2.5.8.2.2 지하구조물·암반 그 밖에 특수한 사정으로 2.5.8.2.1에 따른 매설깊이를 확보할 수 없는 곳의 배관에는 다음 기준에 따른 재질 및 설치방법 등에 의하여 보호관 또는 보호판으로 보호조치를하되, 보호관 또는 보호판 외면이 지면 또는 노면과 0.3 m 이상의 거리를 유지하도록 한다. 다만, 다음의 철근콘크리트 방호구조물 안에 배관을 설치하는 경우에는 0.3m 이로 유지할 수 있다.

(1)보호관의 재질 및 설치방법

(1-1)가스관의 재질이 강재인 경우에는 가스관의 재질과 같은 수준이상의 기계적 강도를 갖는 금속재의 보호관으로서

다음 기준에 적합한 것을 사용하고, 가스관의 재질이 폴리에틸렌인 경우에는 KS D 3631(연료가스 배관용 탄소강관) 또는

이와 같은 수준이상의 강도를 갖는 금속재의 보호관을 사용한다.

(1-2)보호관의 안지름은가스관 바깥지름의 1.2배이상으로한다.

(1-3)보호관의 두께는 다음의 기준에서 정해진 값 이상으로한다.

(1-3-1)보호관의 재료가 가스관과 동일한 경우

P2 ≦ P1 일 때, t2 = (t1 - c) d2 / d1

P2 > P1 일 때, P2에 대응하는 두게(부식여유두께를 제외)

(1-3-2)보호관의 재료가 가스관과 다른 경우

P2 ≦ P1 일 때, P1에 대응하는 두께(부식여유두께를 제외)

P2 > P1 일 때, P2에 대응하는 두게(부식여유두께를 제외)

2.5.7.2.2(1-3-1)과 2.5.7.2.2(1-3-2)에서

P1 : 가스관내의 압력 , t1 : 가스관의 두께 , d1 : 가스관의 안지름

P2 : 보호관내의 압력 t2 : 보호관의 두게 , d2 : 보호관의 안지름 , c : 부식여유 두께

(2)보호판의 재질 및 설치방법

(2-1)보호판의 재료는 KS D 3503(일반구조용 압연강재) 또는 이와 같은 수준이상의 성능이 있는 것으로 한다.

(2-2)보호판에는 직경 30㎜ 이상 50㎜ 이하의 구멍을 3m 이하의 간격으로 뚫어 누출된 가스가 지면으로 확산되도록 한다.

(2-3)보호판은 배관의 정상부에서 30cm 이상 높이에 설치하고, 보호판의 재질이 금속재인 경우에는 보호판과 보호판을 가접하거나 연결 철재 고리로 고정 또는 겹침 설치하는 등으로 보호판과 보호판이 이격되지 아니하도록 한다.

(2-4)보호판은 쇼트브라스팅 등으로 내.외면의 이물질을 완전히 제거하고, 방청도료(Primer)를 1회 이상 도포한 후, 도막두께가 80㎛ 이상 되도록 에폭시타입 도료를 2회 이상 코팅하거나, 이와 같은 수준 이상의 방청 및 코팅 효과를 갖는 것으로 한다.

(2-5)보호판의 치수는 표2.5.8.2.2 및 그림 2.5.8.2.2와 같다

표 2.5.8.2.2 보호판의 치수

| 파이프 관경 | 치 수(MM) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D | A | B | L | R(곡률반경) | α(내각) | T |
| | D+100 | 100 | 1500이상 | 5~10 | 90° ~135° | 4 |
| 비고 : 1. ※는 고압배관일 경우에는 6mm이상으로 한다.<br>2. 치수에 대한 허용차 KS D 3500에 적합하여야한다. | | | | | | |

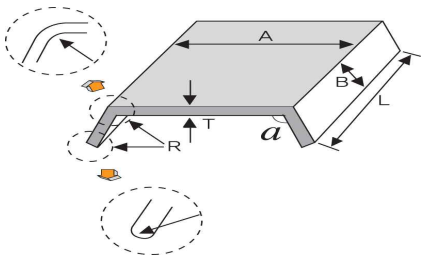


표 2.5.8.2.2 보호판의 치수

(3)철근콘크리트 방호구조물은 다음 기준에 따라 설치한다.
(3-1)방호구조물은 견고하고 내구력을 가진 콘크리트 구조로 한다.
(3-2)가스배관 외부에 콘크리트를 타설하는 경우에는 고무판등을 사용하여 배관의 피복부위와 콘크리트가 직접 접촉하지 아니하도록한다.
2.5.8.2.3 배관을 지하에 매설하는 경우에는 배관의 외면과 상수도관 · 하수관거 및 통신케이블 등 다른 시설물과 0.3 m 이상의 간격을 유지한다. 다만, 2.5.7.2.2(1) 및 2.5.7.2.2(2)에 따라 배관을 보호관 또는 보호판으로 보호한 경우에는 다른 시설물과 0.3 m이상의 간격을 유지하지 아니할 수 있다.
2.5.8.2.4 철도의 횡단부 지하에 설치하는 배관은 강재의 케이싱을 사용하여 보호한다.
2.5.8.2.5 배관을 매설하는 때에는 그림 2.5.7.2.5 및 다음 기준에 따라 되메움 작업을 한다.

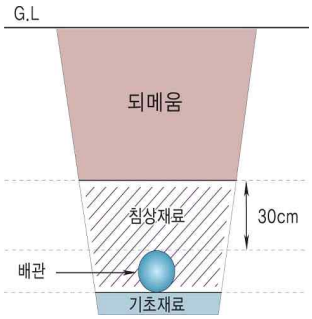


그림 2.5.7.2.5 되메움 구조

(1) 배관을 매설하는 지반이 연약지반인 경우에는 지반침하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 한다.
(2) 배관의 침하를 방지하기 위하여 배관하부에는 모래[(가스배관이 금속관인 경우에는 KS F 4009(레디믹스트콘크리트)에 따른 염분농도가 0.04%이하일 것]또는 19mm 이상(순환골재의 경우에는 13mm초과)의 큰입자가 포함되지 않은 다음 중 어느 하나의 재료(이하 "기초재료"라 한다)를 포설한다.
(2-1)굴착현장에서 굴착한 흙(굴착토) 또는 모래와 유사한 성분이 함유도닌 흙(마사토). 다만, 유기질토(이탄등).실트 · 점토질 등 연약한 흙은 사용하지 아니한다.
(2-2)[건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률시행규칙] 제29조에서 정한 시험,분석기관으로부터 품질검사를 받은 순환골재 또는 KS F 2573(콘크리트용 순환골재)에 적합하게 생산한 순환골재
(2-3)건설재료시험 연구원 등 공인기관에서 KS F2324(흙의 공학적 분류기준)에서 정한 방법에 따라 시험하여 GW, GP, SP의 판정을 받은 인공토양
(3) 배관에 작용하는 하중을 수직방향 및 횡방향에서 지지하고 하중을 기초 아래로 분산시키기 위하여 배관하단에서 배관 상단 30 ㎝(가스용폴리에틸렌관의 경우에는 10 cm)까지에는 (2)에 따른 모래 또는 흙(이하 2.5.7.2에서 "침상재료"라 한다)을 포설한다.
(4) 배관에 작용하는 하중을 분산시켜주고 도로의 침하 등을 방지하기 위하여 침상재료 상단에서 도로노면까지에는 암편이나 굵은 돌이 포함되지 않은 양질의 흙(이하 2.5.7.2에서 "되메움재료"라 한다)을 포설한다. 다만, 유기질토(이탄 등)·실트·점토질 등 연약한 흙은 사용하지 아니한다.
(5) 기초재료와 침상재료를 포설한 후 되메움재료를 포설하며, 되메움 공정에서는 배관상단으로부터 30 ㎝ 높이마다 다짐작업을 한다. 다만, 포장되어 있는 차도에 매설하는 경우의 노반층의 다짐은 「도로법」에 따라 실시하고, 흙의 함수량이 다짐에 부적당할 경우에는 다짐작업을 하지 아니한다.
(6) 다짐작업은 콤팩터, 래머 등 현장상황에 맞는 다짐기계를 사용하고, 불균등한 다짐이 되지 아니하도록 전면에 걸쳐 균등하게 실시한다. 다만, 폭 4 m 이하의 도로 등은 인력다짐으로 할 수 있다.
2.5.7.2.6 배관을 지하에 매설하는 경우에는 되메울 때 충분히 다지고 배관은 균일한 지지력을 확보한 흙 중에 설치한다.
2.5.7.2.7 PE배관은 그 배관에 대한 위해의 우려가 없도록 2.5.7.2.1부터 2.5.7.2.6까지 외에 다음 기준에도 적합하게 설치한다.
(1) PE배관의 굴곡허용반경은 외경의 20배 이상으로 한다. 다만, 굴곡반경이 외경의 20배 미만일경우에는 엘보를 사용한다.

2) PE배관의 매설위치를 지상에서 탐지할 수 있는 탐지형보호포 · 로케팅와이어〔전선(나전선은 제외한다)의 굵기는 6㎟ 이상)〕등을 설치한다

- 시설 설치 내역서 -

* 배관의 외면과 지면 또는 노면사이에는 다음과같이 매설 깊이를 유지한다.

(1) 사유지 부지내에서는 0.6M이상 (0.6M이상 심도유지)

(2) (1)에 해당하지 아니하는 차량이 통행하는 도로에서는 1.2ｍ 이상

(3) (1)과 (2)에 해당하지 아니하는 곳에서는 1ｍ 이상

(4) (3)에 해당하는 곳으로서 협소한 도로에 장애물이 많아 1ｍ 이상의 매설깊이를 유지하기가 곤란한 경우에는 0.6ｍ 이상

* 배관의 재료는 KSM 3514(저압) , KSD 3589(중압)사용한다.

* 매설깊이를 확보할 수 없는 곳의 배관에는 보호관 또는 보호판으로 보호조치를 하되, 보호관 또는 보호판 외면이 지면 또는 노면과 0.3 ｍ 이상의 거리를 유지하도록 한다. 다만, 철근콘크리트 방호구조물 안에 배관을 설치하는 경우에는 0.3m 이하로 유지할 수 있다.

* 배관을 매설하는 지반이 연약지반인 경우에는 지반침하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 한다. (모래 및 양질의 토사부설)

* 배관을 지하에 매설하는 경우에는 배관의 외면과 상수도관·하수관거 및 통신케이블 등 다른시설물과 0.3ｍ 이상의 간격을 유지한다. 다만, 배관을 보호관 또는 보호판으로 보호한 경우에는 다른 시설물과 0.3ｍ이상 의 간격을 유지하지 아니할 수 있다.

* 로켓팅와이어는 두께가 6mm이상 인것을 사용한다.

# 9. 배관 노출설치

지상에 설치하는 배관은 그 배관의 유지·관리에 지장이 없고, 그 배관에 대한 위해의 우려가 없도록 다음 기준에 따라 설치한다.

2.5.8.3.1 지상에 설치하는 배관은 부식방지와 검사 및 보수를 위하여 지면으로부터 30㎝이상의 거리를 유지하고, 또한 이의 손상방지를 위하여 주위의 상황에 따라 방책이나 가드레일 등의 방호조치를 한다.

2.5.8.3.2 지상에 노출되는 배고나은 차량등으로 추돌할 위험이 없는 안전한 장소에 설치한다. 다만, 불가피한 사유로 차량등으로 추돌할 위험이 있는 장소에 설치하는 경우에는 다음 중 어느 하나의 방호구조물로 방호 조치한다.

(1) "ㄷ"형태로 가공한 방호철판에 의한 방호구조물

(1-1) 방호철판의 두께는 4㎜이상이고, 재료 KS D 3503(일반구조용 압연강재)또는 이와 같은 수준이상의 기계적 강도가 있는 것으로 한다.

(1-2) 방호철판은 부식을 방지하기 위한 조치를 한다.

(1-3) 방호철판 외면에는 야간식별이 가능한 야광테이프 또는 야광페인트에 의한 가스배관임을 알려주는 경계 표시를 한다.

(1-4) 방호철판의 크기 1M이상으로 하고 앵커볼트 등으로 건축물 외벽에 견고하게 고정 설치한다.

(1-5) 방호철판과 배관은 서로 접촉되지 아니하도록 설치하고, 필요한 경우에는 접촉을 방지하기 위한 조치를 한다.

그림 2.5.8.3.2(1)방호철판을 사용한 방호구조물 예시

(2) 파이프를 "ㄷ"형태로 가공한 강관제 구조물에 의한 방호구조물

(2-1) 방호파이프는 호칭지름 50A 이상으로 하고 재료는 KS D 3507(배관용 탄소강관) 또는 이와 같은 수준 이상의 기계적 강도가 있는 것으로 한다.

(2-2) 강관제 구조물은 부식을 방지하기 위한 조치를 한다.

(2-3) 강관제 구조물 외면에는 야간식별이 가능한 야광테이프 또는 야광페인트로 가스배관임을 알려주는 경계 표지를 한다.

(2-4) 그 밖에 강관제 구조물의 크기 및 설치방법은 (1-4) 및 (1-5)에 따른다.

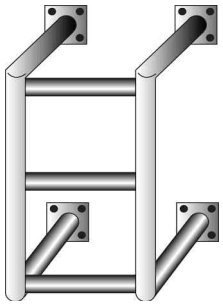

그림 2.5.8.3.2(2)방호철판을 사용한 방호구조물 예시

(3) "ㄷ"형태의 철근콘크리트재 방호구조물
(3-1) 철근콘크리트재는 두께 10㎝이상, 높이 1m이상으로 한다.
(3-2) 철근콘크리트재 구조물 외면에는 야간식별이 가능한 야광테이프 또는 야광페인트로 가스배관임을 알려주는 경계표지를 한다.
(3-3) 철근콘크리트재 구조물은 건축물 외벽에 견고하게 고정 설치한다.
(3-4) 철근콘크리트재 방호구조물과 배관은 서로 접촉되지 아니하도록 설치하고, 필요한 경우에는 접촉을 방지하기 위한 조치를 한다.

그림 2.5.8.3.2(3)방호철판을 사용한 방호구조물 예시

2.5.8.3.3 배관의 이음매와 전기 계량기 및 전기개폐기와의 거리는 60㎝이상, 굴뚝·전기점멸기·전기접속기 및 절연조치를 하지 아니한 전선과의 거리는 30㎝이상, 절연조치를 한 전선과는 15㎝이상의 거리를 유지한다.
2.5.8.3.4 입상관이 화기 등이 있을 우려가 있는 주위를 통과할 경우에는 화기등과 차단조치를 하고, 이에 부착된 밸브는 바닥으로부터 1.6M 이상 1.0M 이내(단단한 상자안에 설치하는 경우는 제외한다)에 설치한다.
2.5.8.3.5 건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관과 부식방지피복을 한다.
2.5.8.3.6 배관은 그 배관을 움직이지 아니하도록 고정부착하는 조치로써 그 관경이 13㎜미만의 것은 1M마다, 13㎜이상 33㎜미만인 것은 1M마다, 33㎜이상의 것은 3M마다 고정한다.
다만, 호칭지름이 100㎜ 이상의것에는 다음의 방법에 따라 3m를 초과하여 설치할 수 있다.
(1)배관은 온도변화에 의한 열응력과 수직 및 수평 하중을 동시에 고려하여 설계,설치한다.
(2)배관의 재료는 강재를 사용하고 접합은 용접으로 하도록 한다.
(3)배관 지지대는 배관 하중 및 축방향의 하중에 충분히 견디는 강도를 갖는 구조로 설치하고 지지대의 부식등을 감안하여 가능한 한 여유있게 설치한다.
(4)지지대 , U볼트 등의 고정장치와 배관 사이에는 고무판,플라스틱 등 절연물질을 삽입한다
(5)배관의 고정 및 지지를 위한 지지대의 최대지지간격은 표 2.5.7.3.6을 기준으로 하되, 호칭지름 600A를 초과하는 배관은 배관처짐량의 500배 미만이 되는 지점마다 지지한다.

표 2.5.8.3.6 배관관경별 지지간격

| 호칭지름(A) | 지지간격(M) |
|---|---|
| 100 | 8 |
| 150 | 10 |
| 200 | 12 |
| 300 | 16 |
| 400 | 19 |
| 500 | 22 |
| 600 | 25 |

- 시설 설치 내역서 -
◦ 지상에 설치하는 배관은 부식방지와 검사 및 보수를 위하여 지면으로부터 30㎝이상의 거리를 유지하고, 또한 이
의 손상방지를 위하여 주위의 상황에 따라 방책이나 가드레일 등의 방호조치를 한다.

◦ 차량등에 의하여 손상을 받을 우려가 있는 배관부분은 방호조치(차량보호대설치)를 한다.
◦ 방호철판은 부식을 방지하기 위한 조치를 하고 외면에는 약간식별이 가능한 야광테이프 또는 야광페인트에 의한
가스배관임을 알려주는 경계표시를 한다.
◦ 방호철판과 배관은 서로 접촉되지 아니하도록 설치하고, 필요한 경우에는 접촉을 방지하기 위한 조치를 한다.
◦ 배관의 이음매와 전기 계량기 및 전기개폐기와의 거리는 60cm이상, 굴뚝·전기점멸기·전기접속기 및 절연조치를
하지 아니한 전선과의 거리는 30cm이상, 절연조치를 한 전선과는 10cm 이상의 거리를 유지한다.
◦ 입상관이 화기 등이 있을 우려가 있는 주위를 통과할 경우에는 화기 등과 차단조치를 하고, 이에 부착된 밸브는
바닥으로부터 1.6M이상 2.0M이내(단단한 상자 안에 설치하는 경우는 제외한다)에 설치한다.
◦ 배관은 그 배관을 움직이지 아니하도록 고정부착하는 조치로써 그 관경이 13mm미만의 것은 1M마다, 13mm이상 33m
미만인 것은 2M마다, 33mm이상의 것은 3M마다 고정한다.
◦ 지상 노출관의 표면색상은 방청도색 후 지정색(건물 외벽색)으로 하고, 바닥(2층 이상 건물의 경우에는 각층 바
닥)에서 1M높이에 폭3cm의 황색띠를 2중으로 표시하고 배관 표면에 적색으로 가스명, 흐름방향, 상용압력을 표기
하여 가스배관임을 표시한다.

## 10. 배관 수중설치

| |
|---|
| 수중에 설치하는 배관은 그 배관의 유지·관리에 지장이 없고, 그 배관에 대한 위해의 우려가 없도록 다음 기준에 따라 설치한다. |

- 시설 설치 내역서 -

◦ 설치없슴

## 11. 배관 기밀성능

| |
|---|
| 배관은 상용압력 이상의 기체의 압력으로 기밀시험(공기·질소 등의 기체로 내압시험을 실시하는 경우는 제외하며 기밀시험을 실시하기 곤란한 경우에는 누출검사)을 실시하여 이상이 없도록 한다. |

- 시설 설치 내역서 -

| 구 간 | 시험압력 | 관 경 | 연 장(M) | 배관의내용적($m^3$) | 기밀시험시간 | 비 고 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 고압부 | 도시가스이므로 해당없음 | | | | | 질소/공기 |
| 중압부 | 1.1Mpa이상 | | | | | |
| 저압부 | 8.4Kpa ~ 9.8Kpa | | | | | |

## 12. 배관 내압성능

| |
|---|
| 배관은 내압시험압력으로 내압시험을 실시하여 이상이 없도록 한다. |

- 시설 설치 내역서 -

| 설 비 명 | 설계압력<br>(상용압력) | 상용압력 x 1.5<br>(내압시험압력) | 내압시험시간 | 비 고 |
|---|---|---|---|---|
| 기계실배관<br>(조정기전단) | 0.99Mpa | 1.5Mpa이상 | 30분<br>(자기압력기록계) | |
| 공급관 및 사용처 | 50A | 관동대 강릉캠퍼스 | | |

- 시설 설치 내역서 -

◦ 이전 설치하는 도시가스 정압기는 안전변 후단에 가스방출관을 설치함. 이 경우 가스방출관의 방출구의 위치는 주위에 화기등이 없는 안전한 위치에 설치하며, 지면에서 4.0m이상의 높이에 설치함.

◦ 도시가스 정압기에 부착된 안전밸브에는 작동시험용 노즐(스톱밸브 등)을 설치하여 작동시험시 사용한다.

※ 설치계획서 4.라) 안전밸브의 분출면적 및 분출량 계산서 참고

## 13. 가스누출경보

| |
|---|
| 2.7.2.1 가스정압기와 가스설비실에는 가스가 누출될 경우 이를 신속히 검지하여 효과적으로 대응할 수 있도록 다음기준에 따라 가스누출경보기(이하 "경보기"라 한다)를 설치한다. |
| 2.7.2.1.1 가스누출경보기 기능 2.7.2.1.2 가스누출경보기 구조 |
| 2.7.2.1.3 가스누출경보기 설치장소 2.7.2.1.4 가스누출경보기 설치개수 |

- 시설 설치 내역서 -

◦ 가스 공급 배관에는 배관의 분기점, 그 밖의 필요한 것에 위급시에 신속히 가스공급을 차단하는 차단장치를 설치한다.

◦ 정압기실 내부 : 공업용 경보기 1점 설치(기존)

## 14. 자연환기설비 설치

| |
|---|
| 2.7.4.1.1 환기구는 바닥면적에 접하고, 외기에 면하게 설치한다. |
| 2.7.4.1.2 외기에 면하여 설치된 환기구의 통풍가능면적의 합계는 바닥면적 1㎡당(철망등을 부착할 때에는 철망이 차지하는 면적을 뺀 면적으로 한다)의 비유로 계산한 면적 이상(1개소 환기구 면적은 2,400㎡이하로 한다)으로 한다 |
| 2.7.4.1.3 사방을 방호벽등으로 설치할 경우에는 환기구를 2방향 이상으로 분산 설치한다. |

- 시설 설치 내역서 -

◦ 도시가스 정압기 (기존)

## 15. 배관

1 일반 사항

(1) 배관은 시공에 앞서 다른 설비의 배관 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토한 후, 배관 구배와 최소 간격 등을 고려하여 정확히 위치를 결정한 후 시행한다.

(2) 콘크리트 바닥 및 벽체를 관통하는 배관 부분에는 콘크리트를 부어넣기 전에 충분한 강도를 지닌 관 슬리브를 설치한다.

(3) 입상관은 환기가 양호하고 화기 사용 장소가 아닌 곳에 설치하여야 하며, 입상관의 밸브는 분리 가능한 것으로 설치한다.

(4) 건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관 및 부식 방지 피복을 한다.

(5) 건축물 내의 배관은 외부에 노출하여 시공한다. 그러나 부득이 매몰 배관을 하여야 할 경우에는 동관, 스테인리스 강관 기타 내식성 재료로서 이음매가 없도록 설치하여야 한다

(6) 배관은 천장 및 공동구 등 환기가 잘되지 않는 장소에는 설치하지 않는다.

(7) 배관의 이음부와 전기 계량기, 전기 개폐기, 전기 점멸기, 전기 접속기, 절연조치를 아니한 전선 및 굴뚝 등과의 이격거리는 관련 법규에 따른다.

(8) 지하 매몰 배관으로 폴리에틸렌피복강관을 사용할 경우에는 이음부에 부식 방지 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 확보 되어야 한다.

(12) 지상 배관중 건축물 외벽에 노출된 배관은 건축물과 동일색상으로 하고, 바닥으로 1m 높이에 폭 3cm의 황색띠를 2중으로 표시해야 하며, 지워지거나 훼손되지 않은 도료, 스티커, 테이프 등을 사용해야 한다.

(13) 내화 구조 등의 방화 구획 및 방화벽을 관통하는 관은 그 틈새를 모르터 등의 불연성 재료로 메운다.

(14) 입상관 상하부는 점검 및 가스퍼지가 가능하도록 캡 또는 플러그를 설치한다.

(15) 지하에서 지상으로 노출되는 배관은 입상배관의 지상 50cm 까지 폴리에틸렌피복강관으로 시공한다.

2 배관의 접합

(1) 배관은 그 단면이 변형되지 않도록 관 축심에 대해 직각으로 절단하고, 절단부분은 리이머 또는 연삭 다듬질을 한다.

(2) 배관은 접합하기 전에 그 내부를 점검하고, 이물질이 없는지 확인한 후, 쇳가루, 먼지등의 이물질을 완전히 제거한다.

(3) 배관의 접합은 용접 시공하는 것을 원칙으로 하며, 용접 접합은 도시가스 공급 및 사용시설의 시설기준 및 기술기준을 정한 관련 고시, 기타 가스 사업자의 기술 기준에서 정한 방법으로 한다.

(4) 용접 접합을 실시하기가 매우 곤란할 경우에는 기계적 접합 또는 나사 접합으로 할 수 있으며, 나사 접합 방법은 KS B 0222에 의한다.

(5) 나사 접합을 할 경우, 유니온 접합을 해서는 안된다.

(6) 배관의 시공을 일시 중지하는 등의 경우에는 관내에 이물질이 들어가지 않도록 배관 끝을 플러그 또는 캡등으로 완전히 밀폐하여 보호 조치한다.

(7) 패킹은 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 밀착시키고 볼트를 균등하게 조인다.

(8) 납 접합시에는 동관의 외면과 부속류의 내면을 연마지 또는 솔로 불순물을 깨끗이 제거한다.

(9) 배관 장치에 접속되어 있는 기기, 저장 탱크 그 밖의 설비가 배관의 부식 방지에 해로운 영향을 미칠 우려가 있는 경우에는 당해 설비와 배관을 절연 이음 물체로 연결하여 절연시킨다.

3 배관의 지지

(1) 지지철물 등의 설치시 자중 및 고정응력을 고려하여 견고하게 설치하고 배관의 신축, 진동 및 하중 등에 견딜 수 있도록 일정간격으로 설치하여 이완, 파손변형이 발생치 않도록 한다.

(2) 입상관은 각 층마다 1개소 이상 지지한다.

(3) 배관이 움직이지 아니하도록 그 관경이 13㎜ 미만의 것에는 1m 마다, 13㎜ 이상 33㎜ 미만의 것에는 2m 마다, 33㎜ 이상의 것에는 3m 마다 고정장치를 설치 한다.

(4) 다른 배관 및 기기 등에 가스배관을 지지하여서는 안된다.

(5) 바닥에 설치되는 배관은 지지 쇠붙이를 사용하여 고정한다.

(6) 배관 장치에는 안전 확보를 위하여 필요한 경우에는 지지물 그 밖의 구조물로부터 절연시키고 절연용 물질을 삽입한다.

4 매설 배관

(1) 매설심도

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 접근 하거나 교차하는 경우에는 전기설비 기술기준에 관한 규칙의 규정을 충족하도록 한다.

① 공동주택의 부지내 및 사용시설에서의 부지내에서는 0.6m 이상

② 차량이 통행하는 폭 8m이상의 도로에서는 1.2m 이상

③ ①, ②에 해당하지 아니하는 곳에서는 1.0m 이상

④ 지하구조물, 암반 및 그 밖의 특수한 사정으로 매설 깊이를 확보할 수 없는 곳의 배관에는 당해 배관과 동등 이상의 강도를 갖는 보호관을 설치한다. 설치방법은 관계 법규등에서 정하는 기준에 의한다.

(2) 포장되어 있는 차도에 매설하는 경우에는 포장부분의 노반 밑에 매설하고 배관의 외면과 노면의 최하부와의 거리는 0.5m 이상으로 한다.

(3) 타 시설물인 전선, 상수도관, 하수도관 그밖에 이와 유사한 것 (각 사용기기에 인입하기 위해 설치하는 것에 한함)을 매설할 계획이 있는 도로에 매설하는 경우에는 이들의 하부에 매설한다.

(4) 배관의 온도변화 및 매몰된 배관부위의 지반침하에 의한 배관의 수축 또는 배관을 흡수할 수 있도록 아래와 같은 장소에는 신축흡수 조치를 하여야 한다.

① 주지관에서 입상관 분기시

② 기타 감독자 및 한국가스안전공사에서 필요하다고 인정하는 곳

(5) 매설하는 배관의 외경에 10㎝를 더한 폭 이상의 보호포를 배관의 상단으로부터 40㎝이상 떨어진 직상부에 설치한다.

(6) 배관이 매립되는 부위는 바닥다짐을 한 후 관하단 10㎝, 관상단 10㎝ 이상까지 배관보호를 위한 모래부설을 하여 파손을 방지하여야 한다.

(7) 도로 매설배관은 지면에서 배관의 매설위치를 확인할 수 있도록 배관길이 50m마다 1개이상 라인마크를 설치하되, 주요 분기점, 구부러진 지점 및 그 주위 50m이내에 설치한다.

(8) 배관을 매설할 때에는 부식 및 변형을 방지할 수 있는 충분한 조치를 취하여야한다. 되메우기 전 피복부 손상여부를 확인하고 피복부가 손상된 PLP관은 사용하여서는 아니 된다.

(9) 주 관로 배관이 구조물 등으로 인하여 우회가 불가피할 경우는 루프(loop) 배관으로 시공한다.

(10) 지하에 매설된 가스용 폴리에틸렌관 접합전에는 접합부를 접합전용 스크레파등을 사용하여 다듬질하여야 하며, 관의 직경이 상이할 경우의 접합은 관이음쇠를 사용하여 접합하여야 한다.

(11) 가스용 폴리에틸렌관의 매설위치를 지상에서 탐지할 수 있도록 로케이팅 와이어(locating wire)를 설치하여야 한다.

(12) 매설배관의 설치시 배관의 기울기는 도로 등의 기울기를 따르고 평탄한 경우 1/500~1/1000 정도의 구배로 시공하되, LNG 배관의 경우는 주밸브가 있는 곳으로 하향 구배로 시공하여 시공 중에 유입된 수분을 밸브주위의 퇴수 밸브로 제거할 수 있도록 낮게 시공하여야 한다.

5 굴착공사

(1) 굴착범위는 당일 중 되메우기 할 수 있는 범위로 한다.

(2) 작업상 부득이 되메우기를 못할 경우에는 보안시설 등의 조치를 하여 안전사고를 예방하여야 한다.

(3) 지반이 약한 곳에 설치하는 배관은 잡석을 깔고 충분한 지반다짐을 실시한 후, 지반침하에 의한 배관 손상이 없도록 조치한 후 배관한다.

(단, 배관 하단부에 모래 10㎝ 모래주머니로 대체해서는 안된다)

6 가스용 폴리에틸렌(P.E)관 시공

(1) 사용범위

가스용 폴리에틸렌관은 392kPa(4㎏f/㎠) 이하에 사용할 때만 사용한다

(2) 배관시공

① 비가 올때는 시공을 피하고 부득히 시공을 해야만 할 때는 천막이나 기타 보호장비를 갖춘 후, 수분을 제거하고 융착조건에 맞게 시공하여야 한다.

② 폴리에틸렌관의 지하매설 후 지상 노출 배관과의 연결부는 T/F관을 사용하여 수직으로 설치하여야 한다. 다만, 지상배관과의 연결을 위하여 금속관을 사용하여 보호 조치를 한 경우에는 지면 위에서 30㎝ 이하로 노출 시공하여야 한다.

(3) 배관 이음방법은 원칙적으로 전자식 열융착 이음으로 시공하되, 관경 75mm 이상의 직관부 연결 시에는 자동식 맞대기 융착으로 한다.

| 구 분 | 내 용 | 적 용 관 경 (mm) |
|---|---|---|
| 자동식 맞대기 융착 | 버트(butt) 융착 | 75 ~ 300 |
| 전자식 열융착 | 소켓융착<br>새들융착 | 25 ~ 200<br>50 ~ 150 |

(4) 자동맞대기융착인 경우 작업자번호, 작업번호가 확실히 표시된 융착보고서를 제출해야 한다.

(5) 가스용 폴리에틸관관의 융착작업은 면취, 가열, 가압, 냉각순으로 시공하며, 특히 냉각 시간에 유의하여야 한다.

(6) 가스용 폴리에틸렌관 굴곡허용 반경은 외경의 20배 이상으로 하여야 한다. 다만, 굴곡 반경이 외경의 20배 미만일 경우에는 엘보를 사용한다.

(7) 가스용 폴리에틸렌관의 주위온도가 40℃이상이 되는 장소에는 설치하지 아니한다.

(8) 자동식 맞대기 융착방법

① 자동식 맞대기 융착은 관경 90mm 이상의 직관부 이음에만 사용하며 모든공정이 자동으로 컨트롤되고 검수가 가능하여야 한다.

② 융착방법 및 순서

| 구 분 | 작 업 순 서 | 비 고 (유의사항) |
|---|---|---|
| 준 비 | 가. 융착기의 전원스위치를 킨다.<br>나. 작동번호, 작업번호를 넣는다.<br>다. 관의 손상유무 및 관내 이물질 제거<br>라. 클램프 장착 | 외기온도<br>: -10 ~ 40 ℃ |
| 접합면 | 마. 관을 클램프에 물려준다<br>바. 면취기를 집어넣고 고정시킨다<br>사. 트림(trim)을 누른다<br>아. 관 양면에 균일한 테이프 모양유지하고 트림 버튼을 다시 누른다<br>자. 면취기를 제거하고 관내 찌꺼기 제거 | 면취기가 들어갈 공간 확보 |
| 관의 수평 | 차. 체크 버튼을 누른다<br>카. 확인 후 체크 버튼을 누른다 | |
| 융 착 | 타. 열판을 집어넣고 고정시킨다<br>파. 조인 버튼을 누른다. | 비드형성 및 융착은 컴퓨터가 자동처리 |
| 냉 각 | 하. 융착기가 완료 신호음을 울리면 클램프를 푼다 | 냉각완료전에 풀면 불량 처리됨 |

(9) 전자식 열융착방법

① 전자식 열융착 시스템은 컴퓨터 시스템으로 하되 소켓 융착은 25mm 200mm 새들 융착은 50mm ~ 150mm 적용하며, 검수가 가능하여야 한다.

② 융착방법 및 순서

| 구 분 | 작 업 순 서 | 비 고 |
|---|---|---|
| 준 비 | 가. 융착기의 제어박스 전원을 넣는다<br>나. 작동번호, 작업번호를 넣는다<br>다. 관 접속부에 이물질의 확인<br>라. 접합부위를 표시한다<br>마. 소형클램프로 관을 고정시킨다 | 융착도중 흔들림 방지 |
| 융 착 | 바. 융착기의 접속케이블을 연결<br>사. 시공구간, 번호, 시간표시 확인<br>아. “start" 버튼을 누른다<br>자. 융착 완료 신호음 확인 | |
| 냉 각 | 차. 접속 콘넥터를 떼어낸다<br>카. 이음관위에 구간번호 완료시간을 표시<br>파. 냉각시간이 지나면 클램프를 푼다 | |

7 도장공사

(1) 도장은 조합도료 사용을 원칙으로 하고 바탕의 조도, 흡수성, 온도변화 등에 맞게 한다

(2) 도장 전에 철재면 전처리(녹, 유지방분, 슬래그등 제거)를 하여야 하며, 특히 방식 피복 처리(용접부 및 나관부)를 세밀히 하여야 한다.

(3) 배관 및 지지철물의 도장

| 구 분 | 도 장 면 | 도 장 내 용 |
|---|---|---|
| 강 관 | 노 출 배 관 | 전처리(워시 프라이머 1회)<br>KS M 5312 규격 조합페인트 2회(지정색) |
| 지지철물 | 옥외노출 브래킷,<br>클램프, 새들 | 철재는 용융아연도금제 사용 |
| 플 랜 지 | 옥 외 노 출 | 전처리(워시 프라이머 1회)<br>광명단 1회, 조합페인트 2회 |
| 기타철재 | 옥 외 노 출 | KS M 5307 타르에폭시 수지 도료 |
| 방식 테이프 | 매설배관 나관부 | 배관 코팅 저용 중밀도 PE테이프<br>0.15mm 및 합성부틸 고무로 두께<br>0.38mm이상 |
| 열수축 시트<br>(wrap around type) | 지하매설 용접부<br>배관피복 | 도시가스 배관 피복 전용으로<br>열수축 PE 시트로 두께 1.5mm이상<br>접착부 두께 1mm이상 |

8 방식면 처리

| 구 분 | 도장면 | 도 장 내 용 |
|---|---|---|
| 지하매설 용접부위<br>(관경 50mm 이하) | 철재면 | 전처리<br>프라이머<br>마스틱테이프감기 2회이상<br>PE테이프 감기 2회이상+ 적색비닐테프<br>코팅판 겹침길이 50mm이상 |
| 지하 매설관 용접부<br>열수축 시트 감기<br>(관경 65mm 이상) | 철재면 | 전처리<br>열수축 시트+ 적색비닐테이프<br>기온 5℃이하시 시공금지 하며 배관은 60℃정도 예열후 프라이머를 바르고 방식피복, 보호테이프 순으로 시공<br>처리면 돌출부위 및 이물질이 없도록 마감후 충분히 건조후 시공 |

9 시험 및 검사

1 제품의 시험 및 검사

가스 공급 및 사용시설에 설치하는 제품은 그 기능과 구조가 당해 액화천연가스(LNG) 사용에 적합한 것으로서 한국가스안전공사 또는 국가공인기관의 검사를 필한 것이어야 한다.

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 8.24kPa(840mmAq) 중 높은 압력 이상으로 기밀 시험을 실시하며 도장하기 전에 시행한다.

② 시험에 관한 기밀 유지 시간은 저압에 있어서는 피시험 부분의 용적에 따라 다음 표에 따른다.

| 종 류 | 최고사용 압력 | 피시험부분의 체적 (V : $m^3$) | 기 밀 유 지 시 간 |
|---|---|---|---|
| 수은주 게이지 | 294kPa 3㎏f/㎠ 미만 | 1 미만 | 2분 |
| | | 1 이상~10 미만 | 10분 |
| | | 10이상~300 미만 | V분 (다만,120분을 초과할 경우에는 120분으로 할 수 있다) |
| 수 주 게이지 | 저 압 | 1 미만 | 1분 |
| | | 1 이상~10 미만 | 5분 |
| | | 10이상~300 미만 | 0.5 × V분(다만, 60분을 초과하는 경우에는 60분으로 할 수 있다) |
| 압력계 | 중 압 저 압 | 1 미만 | 24분 |
| | | 1 이상~10 미만 | 240분 |
| | | 10이상~300 미만 | 24 × V분(다만, 1,440분을 초과할 경우에는 1,440분으로 할 수 있다. |
| | 고 압 | 1 미만 | 48분 |
| | | 1 이상~10 미만 | 480분 |
| | | 10 이상~300미만 | 48 × V분(다만, 2,880분을 초과할 경우에는 2,880분으로 할 수 있다. |

(2) 점화 시험 : 점화 시험은 가스계량기 설치 후 관내의 공기 및 불활성 가스를 완전히 제거한 후 시행하여야 한다.

3 배관 봉인

모든 시험이 완료된 후 입주전 밸브를 임의로 열지 못하도록 밸브를 잠근후 봉인하여 안전관리를 하여야 한다.

4 P.E관 접합검사

(1) 컴퓨터내에 전류감지식 자료를 이용하여 융착부위의 상태를 확인하여 불량시에는 재시공하여야 한다

(2) 일일시공 물량의 전 융착부위는 일련번호를 부여하여 도면으로 작성하고, 검토자료와 도면을 제출하여야 한다

(3) 검수보고서 작성

표지에 시공명, 시공일자, 날씨, 외기온도, 융착방법(전자식, 자동식), 융착기종류(전자식, 자동식), 시공업체명 등을 기재하여야 한다.

(4) 검수자료

컴퓨터를 이용하여 인쇄된 검수자료와 도면상의 일련번호가 일치하는지 확인하여 검수데이타란에 부착하여 제출하여야 하며, 특히 전자식 열융착과 자동식 맞대기 융착을 잘 분류하여 일련번호를 확인하여야 한다.

끝.