경상북도 상주시 지산1리마을
LPG배관망 시설공사 실시설계
공 사 시 방 서

2026. 07.

한국LPG사업관리원
Korea LPG Project Management Service

SOOSUNG
ENGINEERING & CONSULTING

목 차

제 1 조 기본시방서 ····· 1

제 2 조 특수시방서 ····· 11

제 2.1 조 액화석유가스 일반집단공급의 공사시방서 ····· 11

제 2.2 조 액화석유가스 사용시설의 공사시방서 ····· 36

제 2.3 조 가스보일러 설치 공사의 공사시방서 ····· 44

제 2.4 조 소형저장탱크 기계실 공사의 공사시방서 ····· 52

제 2.4 조 품질시험 공사시방서 ····· 88

제 2.5 조 가스보일러 설치 ····· 93

제 1 조 기본시방서

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용

본 시방서는 한국LPG사업관리원에서 발주하는 소형저장탱크에 의한 마을단위 액화석유가스 집단 공급 및 사용시설 공사에 적용한다.

1.1.2 적용 기준

본 시방서에서 정의되지 않은 사항은 다음 법규를 따른다.

1) 도시가스사업법
2) 액화석유가스의 안전관리 및 사업법
3) 고압가스 안전관리법
4) 가스안전공사 기술기준 위원회에서 제정한 상세기준 (KGS CODE)
5) 소방법
6) 도로법
7) 전기사업법, 전기공사업법

1.1.3 적용 제외

본 시방서의 기재사항 중 공사별 설계서("본 시방서를 제외한다.")에 해당되지 아니하는 사항은 적용하지 아니한다.

1.1.4 적용순서

가. 설계서(목적물 물량이 표시된 내역서는 제외한다)간에 상호 모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

1) 공사시방서
2) 설계도면
3) 공종별 물량내역서

나. 본 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방서 내용 간에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방서에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.1.5 법규 우선 준수

"수급인은 본 시방서(이하 본 시방서에서 같다)의 규정에도 불구하고 이 절에서 정하는 바에 따른다." 라고 별도로 명시되어 있지 않는 한, 본 시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련 법규의 규정과 상호 모순될 경우(건설공사 중에 관련 법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)는 대한민국 관련 법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

1.1.6 감독자 경유

수급인 및 현장대리인이 발주처에 통지 또는 제출하는 서류는 건설공사 감독자를 경유하여야 한다.

1.2 용어의 정의

1.2.1 설계서

본 시방서에서 "설계서"라 함은 "공사계약일반조건 제2조제4호"의 "설계서"로써 설계설명서 및 설계도면을 말하며, 공사추정가격 1억 원 이상인 공사에 있어서는 공종별 목적물 물량이 표시된 내역서는 포함한다.

1.2.2 계약문서

본 시방서에서 "계약문서"라 함은 "공사계약일반조건 제3조"의 "계약문서"로써 계약서, 설계서, 공사입찰유의서, 공사계약일반조건, 공사계약특수조건 및 계약내역서로 구성되며, 상호 보완 효력을 가진다.

1.2.3 건설공사 감독자

가. 본 시방서에서 "건설공사 감독자(이하 본 시방서에서 "감독자"라 한다)"라 함은 "공사계약일반 조건 제2조제3호"의 "공사감독관"을 말한다.

나. 감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당 해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약조건이 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.

다. 감독자가 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반 하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.

1.2.4 수급인

본 시방서에서 "수급인"이라 함은 "공사계약일반조건 제2조"의 "계약자"를 말한다.

1.2.5 공사 현장대리인

본 시방서에서 "공사 현장대리인(이하 본 시방서에서 "현장대리인"이라 한다)"이라 함은 "공사계약일반조건 제14조"의 "공사 현장대리인"을 말하며, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자(가스시공관리자를 포함한다)를 말한다.

1.2.6 현장요원

가. 본 시방서에서 "현장요원"이라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.

나. 현장요원의 배치기준은 LPG 집단공급설비 시방서의 일반사항 절의 해당 시방서에 따른다.

1.2.7 현장대리인 등의 현장상주

가. 수급인이 지정 배치한 현장대리인은 현장에 상주하여야 한다.

나. 공사의 전부 또는 일부의 착공지연기간 동안의 현장대리인의 상주여부 및 인원수 등에 대하여는 발주처와 협의하여 정한다.

1.2.8 용어의 해석

본 시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선 순위에 따라서, 그에 명시된 용어정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

가. 계약문서 (본 시방서를 포함한다)

나. 건설기술진흥법, 동시행령 및 동시행규칙

다. 기타 건설관련법규

라. 공사 종류별 용어사전

마. 국어사전

1.3 수급인의 책무

1.3.1 입찰서 작성

입찰참가자는 입찰하기 전에 지표조건, 수문 기상학적조건, 필요자재, 작업범위와 성격, 필요 편의시설, 현장과 주위상황, 접근방법 등 입찰에 영향을 미치는 조건에 대한 조사를 시행하고 그 결과를 입찰서에 반영하여야 한다. 또한, 입찰하기 전에 반드시 설계서에 명시된 내용을 숙지하고 입찰에 영향을 미칠 수 있는 모든 사항이 반영된 입찰서를 작성하여 제출하여야 한다. 건설공사 시행중이나 완료한 후에는 이 절 "1.6.1 설계변경 사유"에 따르지 않고서는 발주처에 추가비용을 청구할 수 없다.

1.3.2 설계서 검토

가. 수급인은 공사 착수 전에 설계서를 면밀히 검토하고, 설계서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생 하거나 공기가 지연되지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.

나. 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 해당공사 착수예정일 15일 전까지 현장대리인의 검토의견서를 첨부하여 발주처에 통지하고 발주처의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.

1) "설계변경 사유"에 명시한 사유가 있는 경우
2) "공사협의 및 조정"에 따라 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우
3) 설계서와 같이 시공하는 것이 불가능한 사항이 있는 경우
4) 공사기한 연기를 필요로 하는 사항이 있는 경우
5) 기타 수급인이 지급 받을 권리가 있다고 생각되는 추가비용이 있는 경우
6) 기타 하자발생이 우려되는 사항이 있는 경우

다. 수급인이 발주처에 통지하지 아니하거나 발주처의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 기성량으로 인정하지 않는다. 또, 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 감독자의 원상복구나 시정지시가 있을 때는 수급인의 부담으로 즉시 이행하여야 한다.

1.3.3 공사수행

가. 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 이에 따른 발주처 및 감독자의 시정요구 또는이행 촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 발주처 또는 감독자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 하며, 발주처의 승인을 받은 문서는 계약문서와 동등한 효력을 가진다.

나. 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.

다. 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주처가 시행하는 감사, 검사 수감 및 이에 따른 시정지시를 즉시이행 하여야 하며, 발주처의 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가공사비를 요구할 수 없다.

라. 수급인은 공사 현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 품질 향상, 안전사고 및 환경공해예방, 보건위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계기구, 잔재 및 굴착토사의 정리 정돈 점검 정비 청소 등을 충분히 행하여 현장 내를 청결하게 유지하여야 한다.

마. 수급인은 "공사계약일반조건 제47조제1항"에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 "동절기 공사중단기간"에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단 부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

바. 건설 목적물인 모든 구조물과 시설물은 주민, 특히 아동 또는 노약자가 사용하거나 활동 중에 찔림, 긁힘, 눌림, 찢김, 베임, 꺾임, 미끄러짐, 떨어짐 및 끼임 등의 위해가 발생되지 않도록 시공되어야 한다.

사. 수급인은 소형저장탱크 설치 후 사용자의 실내배관 연소기 연결(4중구조, 금속계주름관)까지 시공하여야 한다.

아. 수급인은 저장설비부터 사용자의 가스계량기 전단밸브 까지 검사기관인 한국가스안전공사의 검사를 받아 합격하여야 한다.

자. 수급인은 공사 개시전 반입된 자재에 대하여 지정된 감리사에 자재검수를 요청하여 확인 받아야 하며,공사중 굴착공종, Mockup세대확인, 포장공정, 품질시험시료채취 공정 및 준공전 사전시설점검을 감리사에 입회 요청하여 검사를 받아 합격하여야 한다.

차. 수급인은 가스공급 후 점화시험까지 수행한다.

카. 수급인은 사용자 시설 설치 완료 후 사용자시설 및 연소기 작동 방법을 안내하여 사용에 어려움이 없도록 하여야 한다.

1.3.4 책임 한계

가. 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명 지정 고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급 계약을 체결한 자의 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.

나. 공사목적물을 발주처에 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 수급인 등이 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 수급인이 교체, 원상복구, 손해배상 등 일체의 책임을 진다.

다. 수급인이 발주처에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의제기는 서면으로 하여야만 그 효력이 발생한다.

1.4 공사기한 연기

1.4.1 연기 요청일수

수급인이 "공사계약일반조건 제26조제1항"에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주처에 요청할 수 있는 일수는"공사 예정공정표"상의 주공정이 해당 연기 사유로 인하여 불가피하게 지연된 일수를 초과할 수 없으며, 발주처와 협의하여 정한다.

1.5 동절기 공사

1.5.1 동절기 공사 중단

가. 동절기 공사 중단기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질 확보가 어려운 공

사는 그 기간 동안의 온도조건에 관계없이 공사를 중단하여야 한다. 다만, 다음 "나."항 및 "다." 항의 경우는 공사를 시행할 수 있다.

나. 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주처의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 추가되는 공사비용은 발주처에 청구할 수 없다.

다. 발주처로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체 없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주처의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다.

1.6 설계변경

1.6.1 설계변경 사유

수급인은 다음과 같은 사유가 발생하여 설계서의 변경이 불가피할 경우에는 발주처의 승인을 득하여 변경 시행할 수 있다.

가. "공사계약일반조건 제19조제1항"에 따라 수급인이 공사에 통지한 다음 각 호의 사유

1) 설계서 내용이 불분명하거나 누락.오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 때

2) 지질 · 용수 등 공사현장의 상태가 설계서와 다를 때

나. "공사계약일반조건 제19조 제4항"에 따라 발주처가 수급인에게 통보한 다음 각 호의 사유

1) 당해공사의 일부변경이 수반되는 추가공사의 발생

2) 특정 공종의 삭제

3) 공정계획의 변경

4) 시공방법의 변경

5) 소형저장탱크 및 기화기의 용량 및 형식 변경

6) 설계에 적용된 배관의 관경

7) 기타 공사의 적정한 이행을 위하여 변경이 필요한 사항

다. "법규 우선 준수"에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 다른 사항

라. 공사수행 "바."항에 따라 입주자의 안전을 위하여 부득이한 사항

마. "공사협의 및 조정에 따른 설계변경"에 규정되어 있는 사항

바. 설계서와 당해 공사의 지급자재 구입계약서 및 시방서가 정합되지 않는 사항

사. 기타 본 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

1.7 기성 량의 조정

발주처의 검사 결과, 기성량 부족 및 부적합 시공부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사 금액을 지불할 수 있다.

1.8 하도급

1.8.1 건설공사의 직접시공

건설업자는 50억 원 미만인 건설공사를 도급받은 경우에는 그 공사금액 중 도급액이 3억 원 미만인 경우 50%, 도급액이 3억 원 이상 10억 원 미만인 경우에는 30% 금액 이상에 해당하는 공사를 직접 시공하여야 한다. 다만, 그 건설공사를 시공하기 곤란한 경우로서 발주자가 공사의 품질이나 시공상 능률을 높이기 위하여 필요하다고 인정하여 서면으로 승낙한 경우 또는 수급인이 도급받은 건

설공사 중 특허 또는 신기술이 사용되는 부분을 그 특허 또는 신기술을 사용할 수 있는 건설업자에게 하도급 하는 경우에는 직접 시공하지 아니할 수 있다.

1.8.2 건설공사의 하도급 제한

가. 건설업자는 도급받은 건설공사의 전부 또는 대통령령으로 정하는 주요 부분의 대부분을 다른 건설업자에게 하도급 할 수 없다.

나. 건설업자가 도급받은 공사를 국토교통부장관이 정하는 바에 따라 공사현장에서 인력 · 자재 · 장비 · 자금 등의 관리, 시공관리 · 품질관리 · 안전관리 등을 수행하고 이를 위한 조직체계 등을 갖추고 있는 경우 2인 이상에게 분할하여 하도급 하는 경우에는 예외로 한다.

다. 대통령령으로 정하는 주요 부분의 공사는 다음과 같다.

1) 부대공사로서 주된 공사를 시공하기 위하여 또는 시공함으로 인하여 필요하게 되는 주된 공사

2) 2종 이상의 전문공사가 복합된 공사로서 공사 예정금액이 3억원 미만이고, 주된 전문공사의 공사 예정금액이 전체공사 예정금액의 2분의 1 이상인 경우 그 나머지 부분의 공사

3) 건설업종 중 기계설비 공사업 및 가스시설 시공업에 속한 공사간의 복합된 공사를 그 중 주된 공사에 관한 업종의 건설업자가 도급받는 경우 나머지 업종에 속한 공사

라. 수급인은 그가 도급받은 건설공사의 일부를 동일한 업종에 해당하는 건설업자에게 하도급 할 수 없다.

마. 발주자가 공사품질이나 시공상 능률을 높이기 위하여 필요하다고 인정하여 서면으로 승낙한 경우에는 예외로 한다.

바. 하수급인은 하도급 받은 건설공사를 다른 사람에게 다시 하도급 할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 하도급 할 수 있다.

1) 종합공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자가 하도급 받은 경우로서 그가 하도급 받은 건설공사 중 전문공사에 해당하는 건설공사를 그 전문공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자에게 다시 하도급 하는 경우

2) 전문공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자가 하도급 받은 경우로서 다음 각 목의 요건을 모두 충족하여 하도급 받은 전문공사의 일부를 그 전문공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자에게 다시 하도급 하는 경우

가) 공사의 품질이나 시공상의 능률을 높이기 위하여 필요한 경우로서 하도급 받은 전체 공사 금액 중 20% 이내에 해당하는 금액의 공사를 다시 하도급 하는 경우로 신기술이나 특허에 해당할 것

나) 수급인의 서면 승낙을 받을 것

사. 도급받은 공사의 일부를 하도급한 건설업자와 다시 하도급 하는 것을 승낙한 자는 발주자에게 통보를 하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1) 발주자가 하도급을 서면으로 승낙한 경우

2) 하도급을 하려는 부분이 그 공사의 주요 부분에 해당하는 경우로서 발주자가 품질관리상 필요하여 도급계약의 조건으로 사전승인을 받도록 요구한 경우

1.8.3 건설공사의 하도급관리

가. 수급인은 도급받은 건설공사를 하도급 하는 경우에는 하수급인이 1.8.2 "바"항을 준수하도록 관리하여야 한다.

나. 수급인은 하수급인이 1.8.2 "바"항을 위반하여 도급계약을 체결하는 경우에는 그 사유를 분명하게 밝혀 그 도급계약 내용의 변경이나 해지를 요구할 수 있다.

다. 수급인은 하수급인이 정당한 사유 없이 "나"항에 따른 요구에 따르지 아니하는 경우에는 해당 건설공사에 관한 하수급인과의 계약을 해지할 수 있다.

1.8.4 하도급계약의 적정성 심사

가. 발주자는 하수급인이 건설공사를 시공하기에 현저하게 부적당하다고 인정되거나 하도급계약 금액이 도급액이 3억 원 미만인 경우 50%, 도급액이 3억 원이상 10억 원 미만인 경우에는 30% 에 미달하는 경우에는 하수급인의 시공능력, 하도급계약내용의 적정성 등을 심사할 수 있다.

나. 하수급인이 건설공사를 시공하기에 현저하게 부적당하다고 인정되거나 하도급계약금액이 도급액이 3억 원 미만인 경우 50%, 도급액이 3억 원이상 10억 원 미만인 경우에는 30% 금액에 미달하는 경우에는 하수급인의 시공능력, 하도급계약내용의 적정성 등을 심사하여야 한다.

다. 발주자는 "가"항 및 "나"항에 따라 심사한 결과 하수급인의 시공능력 또는 하도급계약 내용이 적정하지 아니한 경우에는 그 사유를 분명하게 밝혀 수급인에게 하수급인 또는 하도급계약내용의 변경을 요구할 수 있다. 이 경우"나"항에 따라 심사한 때에는 하수급인 또는 하도급계약내용의 변경을 요구하여야 한다.

라. 발주자는 수급인이 정당한 사유 없이 "다"항에 따른 요구에 따르지 아니하여 공사 결과에 중대한 영향을 끼칠 우려가 있는 경우에는 해당 건설공사의 도급계약을 해지할 수 있다.

마. "나"항에 따른 발주자는 하수급인의 시공능력, 하도급계약내용의 적정성 등을 심사하기 위하여 하도급계약심사위원회를 두어야 한다.

바. "가"항부터 "다"항까지에 따른 하도급계약의 적정성 심사기준, 하수급인 또는 하도급계약 내용의 변경 요구 절차, 그 밖에 필요한 사항은 발주처와 협의하여 정한다.

1.8.5 하도급계획의 제출

가. 건설업자는 건설공사를 도급 받으려는 경우와 도급 받은 경우, 하도급 관계의 공정성 확보와 건설공사의 효율적인 수행을 위하여 하도급 할 공사의 주요 공종 및 물량, 하수급인 선정방식 등 하도급계획을 발주자에게 제출하여야 한다. 이 경우 발주자는 제출받은 하도급계획의 적정성을 검토하여야 하고, 그 이행 여부를 감독하여야 한다.

나. "가"항을 적용받지 아니하는 건설공사의 경우에도 발주자가 하도급관계의 공정성과 건설공사의 효율성을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하여 하도급계획서를 제출할 것을 요구하면 건설업자는 이에 따라야 한다.

1.8.6 하도급공사 계약 자료의 공개

발주하는 건설공사를 하도급한 경우 해당 발주기관은 다음 각 호의 사항을 누구나 볼 수 있는 방법으로 공개하여야 한다.

1) 공사명
2) 수급인의 도급금액 및 낙찰률
3) 수급인(상호 및 대표자, 영업소 소재지)
4) 하수급인(상호 및 대표자, 업종, 영업소 소재지)
5) 하도급공종
6) 하도급 부분 도급액, 하도급금액, 하도급률

1.8.7 하수급인 등의 지위

가. 하수급인은 하도급 받은 건설공사의 시공에 관하여는 발주자에 대하여 수급인과 같은 의무를 진

다.

나. "가"항은 수급인과 하수급인의 법률관계에 영향을 미치지 아니한다.

다. 하수급인은 수급인이 1.8.2 "사"항에 따른 통보를 게을리 하거나 일부를 누락하여 통보한 경우에는 발주자 또는 수급인에게 자신이 시공한 공사의 종류와 공사기간 등을 직접 통보할 수 있다.

1.8.8 하수급인의 의견 청취

수급인은 도급받은 건설공사를 시공할 때 하수급인이 있는 경우에는 그 건설공사의 시공에 관한 공법과 공정, 그 밖에 필요하다고 인정되는 사항에 관하여 미리 하수급인의 의견을 들어야 한다.

1.8.9 하도급대금의 지급

가. 수급인은 도급받은 건설공사에 대한 준공금 또는 기성금을 받으면 다음 각 호의 구분에 따라 해당 금액을 그 준공금 또는 기성금을 받은 날(수급인이 발주자로부터 공사대금을 어음으로 받은 경우에는 그 어음만 기일을 말한다)부터 15일 이내에 하수급인에게 현금으로 지급하여야 한다.

1) 준공금을 받은 경우 : 하도급대금

2) 기성금을 받은 경우 : 하수급인이 시공한 부분에 해당하는 금액

나. 수급인은 하도급계약을 할 때 하수급인에게 적정한 하도급대금의 지급을 보증하는 보증서를 주어야 한다. 다만, 다음의 경우 하도급대금 지급보증서를 주지 아니할 수 있다.

1) 1건의 하도급공사의 하도급 금액이 1천만원 이하인 경우

2) 발주자가 하도급대금을 하수급인에게 직접 지급한다는 뜻과 그 지급의 방법·절차에 관하여 발주자· 수급인 및 하수급인이 합의한 경우

다. 건설공사의 도급계약 당사자는 "나"항에 따른 하도급대금 지급보증서 발급에 드는 금액을 해당 건설공사의 도급금액 산출내역서에 분명하게 적어야 한다.

라. 수급인이 발주자로부터 선급금을 받은 때에는 하수급인이 자재를 구입하거나 현장노동자를 고용하는 등 하도급공사를 시작할 수 있도록 수급인이 받은 선급금의 내용과 비율에 따라 선급금을 받은 날(하도급계약을 체결하기 전에 선급금을 지급받은 경우에는 하도급계약을 체결한 날)부터 15일 이내에 하수급인에게 선급금을 지급하여야 한다. 이 경우 수급인은 하수급인이 선급금을 반환하여야 할 경우에 대비하여 하수급인에게 보증을 요구할 수 있다.

마. 공제조합 또는 다른 법령에 따라 보증업무를 담당할 수 있는 기관은 수급인에게 "나"항에 따른 하도급대금의 지급을 보증하는 보증계약의 보증서를 발급(변경발급을 포함한다)하거나 보증계약을 해지한 경우에는 즉시 발주자 및 하수급인에게 그 내용을 통보하여야 한다.

바. 발주자는 "마"항에 따라 통보받은 하도급대금 지급보증내용을 확인하여야 하고, 확인 결과 보증내용이 적정하지 아니할 경우에는 수급인에게 시정을 요구할 수 있다.

1.8.10 하도급대금의 직접 지급

발주자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 하수급인이 시공한 부분에 해당하는 하도급대금을 하수급인에게 직접 지급할 수 있다. 이 경우 발주자의 수급인에 대한 대금 지급채무는 하수급인에게 지급한 한도에서 소멸한 것으로 본다.

가. 발주한 건설공사가 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우로서 발주자가 하수급인을 보호하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우

1) 수급인이 하도급대금 지급을 1회 이상 지체한 경우

2) 공사 예정가격에 대비하여 82%에 미달하는 금액으로 도급계약을 체결한 경우

나. 수급인의 파산 등 수급인이 하도급대금을 지급할 수 없는 명백한 사유가 있다고 발주자가 인정

하는 경우

다. 발주자가 하도급대금을 직접 하수급인에게 지급하기로 발주자와 수급인 간 또는 발주자 · 수급인 및 하수급인이 그 뜻과 지급의 방법 · 절차를 명백하게 하여 합의한 경우

라. 하수급인이 시공한 부분에 대한 하도급 대금지급을 명하는 확정판결을 받은 경우

마. 수급인이 하도급대금 지급을 2회 이상 지체한 경우로서 하수급인이 발주자에게 하도급대금의 직접 지급을 요청한 경우

바. 수급인의 지급정지, 파산, 그 밖에 이와 유사한 사유가 있거나 건설업 등록 등이 취소되어 수급인이 하도급대금을 지급할 수 없게 된 경우로서 하수급인이 발주자에게 하도급대금의 직접 지급을 요청한 경우

사. 수급인이 하수급인에게 정당한 사유 없이 하도급대금 지급보증서를 주지 아니한 경우로서 발주자가 그 사실을 확인하거나 하수급인이 발주자에게 하도급대금의 직접 지급을 요청한 경우

아. 발주한 건설공사에 대하여 공사 예정가격에 대비하여 82%에 미달하는 금액으로 도급계약을 체결한 경우로서 하수급인이 발주자에게 하도급대금의 직접 지급을 요청한 경우

자. 각 호의 어느 하나에 해당하는 사유가 발생하여 발주자가 하수급인에게 하도급대금을 직접 지급한 경우에는 발주자의 수급인에 대한 대금 지급채무와 수급인의 하수급인에 대한 하도급대금 지급채무는 그 범위에서 소멸한 것으로 본다.

차. 수급인은 "가"항 1), 2)의 어느 하나에 해당하는 경우로서 하수급인에게 책임이 있는 사유로 자신이 피해를 입을 우려가 있다고 인정되는 경우에는 그 사유를 분명하게 밝혀 발주자에게 발주자가 하수급인에게 하도급대금을 직접 지급하는 것을 중지할 것을 요청할 수 있다.

카. 발주자는 "다 ~ 아"항에도 불구하고 수급인으로부터 하도급계약과 관련하여 하수급인이 임금, 자재대금 등의 지급을 지체한 사실을 증명할 수 있는 서류를 첨부하여 그 하도급대금의 직접 지급을 중지하도록 요청받은 경우에는 하수급인에게 하도급대금을 직접 지급하지 아니할 수 있다.

타. "가 ~ 아"항에 따라 하수급인이 발주자로부터 하도급대금을 직접 지급받기 위하여 하수급인이 시공한 부분의 확인 등이 필요한 경우에는 수급인은 지체 없이 이에 필요한 조치를 하여야 한다.

파. 하도급대금을 직접 지급하는 경우에 그 지급 방법 및 절차는 건설산업기본법 시행규칙 제29조(하도급대금의 직접지급)에 따른다.

1.8.11 설계변경 등에 따른 하도급대금의 조정

가. 수급인은 하도급을 한 후 설계변경 또는 경제 상황의 변동에 따라 발주자로부터 공사금액을 늘려 지급받은 경우에 같은 사유로 목적물의 준공에 비용이 추가될 때에는 그가 금액을 늘려 받은 공사금액의 내용과 비율에 따라 하수급인에게 비용을 늘려 지급하여야 하고, 공사금액을 줄여 지급받은 때에는 이에 준하여 금액을 줄여 지급한다.

나. 발주자는 발주한 건설공사의 금액을 설계변경 또는 경제 상황의 변동에 따라 수급인에게 조정하여 지급한 경우에는 공사금액의 조정사유와 내용을 하수급인에게 통보하여야 한다.

1.8.12 하수급인 선정

수급인이 공사부분을 하도급 하는 경우에는 그 시공을 담당하기에 적절한 기술 및 능력이 있는 하수급인을 선정하여야 한다.

1.8.13 하수급인에의 주지

수급인은 발주처 또는 감독자의 지시, 승인, 협의로 결정된 사항 및 안전의 확보에 관련한 사항에 대하여 하수급인에게 철저히 주지시킨다.

1.8.14 하도급 시행계획서 등

가. 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주처에 제출하여야 한다. 또한, 해당공사 착수예정일 30일 전까지 하도급 계약을 체결하여야 한다.

나. 하도급시행계획서에는 다음 사항이 포함되어 있어야 한다.

1) 하도급 예정 업종
2) 하도급 계획 금액
3) 하도급 계약 예정일

다. 하도급에 관한 제출서류, 부수 및 시기 등은 발주처와 협의하여 정한다.

1.9 신 자재 . 공법 시험시공

1.9.1 시공기록

수급인은 발주처가 신 자재 . 공법의 개발 및 적용을 위하여 지시하는 시험시공을 적극적으로 이행하고, 시험시공에 관한 공사 진행과정, 소요인력 품 및 성과를 기록 비치하여야 한다.

1.9.2 협조

수급인은 시험시공과 관련하여 공사 및 감독자가 시행하는 현장교육 및 기술지도 점검에 협조하여야 한다.

1.10 지중 발굴물 등

수급인은 공사장 안에 있는 물건, 지중에 있는 물건 또는 철거 자재를 임의로 발굴, 운반, 처분 또는 사용하지 못한다.

1.11 관련규준 등의 비치

수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 아래의 관련 규준 등을 상시 비치하여야 한다.

가. 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
나. 관련 지급자재 구입계약서 및 시방서
다. 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
라. 관련 한국 산업규격(KS)
마. 국토교통부 관련공사 표준시방서
바. 적격심사서류 및 관내입찰심사서류
사. 기타 "공무행정서류"에 명시되어 있는 서류

1.12 기타 사항

가. 수급인은 공급배관의 시공 전 사유지 침범 여부를 반드시 확인, 토지사용승낙서를 확인 후 공사를 진행한다.

나. 수급인은 발주처로부터 인수인계 된 사유지 토지사용승낙서 외 가스공급관로의 사유지구간에 대하여 토지사용승낙동의서를 받아야 한다.

다. 최종 성과품 납품 시 가스공급관로 매설구간의 사유지사용승낙서를 첨부하여 납품한다.

제 2 조 특수시방서

제 2.1조 액화석유가스 집단공급의 공사시방서

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 액화석유가스 집단공급시설의 공사에 관한 시방서로서 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 이 시방서에서 요구하는 바와 같다.

1.2 관련시방서

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 기본시방서의 해당 사항에 따른다.

1.3 의의

도면과 시방서의 내용이 상이하거나 관련공사와 부합되지 않는 사항 또는 의문이 생길 때에는 발주처의 해석을 따르거나 감독자와 협의하여 결정한다. 또한 설계도서에 명시되지 않았으나 공사내용상 당연히 시공을 요하는 사항에 대해서는 추가 공사비용 없이 이행하여야 한다.

1.4 시공한계

액화석유가스 소형저장탱크 가스공급설비 설치(영상기록장치포함) 및 조정기 이후 배관에서 개별가스계량기 전단 밸브까지 배관공사.

1.5 적용규준

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.5.1 한국 산업규격(KS)

KS B 1503 강제 용접식 플랜지
KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
KS B 1543 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
KS B 2308 볼 밸브
KS B 5578 구리 및 구리합금관 이음쇠
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3507 배관용탄소강관
KS D 3515 용접구조용 압연강재
KS D 3631 연료가스 배관용 탄소강관
KS D 5101 구리 및 구리합금 봉 중 단조용 황동
KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금관 중 인탈산동
KS D 6024 구리 및 구리합금 주물

KS M 3514 가스용 폴리에틸렌(PE)관
KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
KS M 6030 방청도료 (KCC EP1730 만능프라이머 또는 동등규격)
KS M ISO 10933 가스배관용 폴리에틸렌(PE) 밸브
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
SPS-KFCA-D4101-5004 탄소강 주강품
SPS-KFCA-D4106-5009 용접 구조용 주강품
SPS-KFCA-D4302-5016 구상 흑연 주철품

1.6 제출물

1.6.1 인 · 허가

가. 시공과 가스공급에 필요한 제반 인 · 허가 및 검사 등의 업무는 수급인이 이행하여야 하며, 이에 소요되는 비용도 수급인 부담으로 한다.

나. 수급자는 준공기한 내 완공 검사필증 등 공사 준공관련 인허가 업무를 완료하고 그 자료를 발주처에 제출하여야 한다.

1.6.2 시공도 작성

수급자는 본 공사 시행 전 필요부분에 대하여는 세부시공도(SHOP DRAWING) 및 계획서를 작성, 감독원의 승인을 득한 후 공사를 시행하여야 한다.

1.6.3 자재품질확인

가. 본 공사에 적용하는 자재는 KS표시품 또는 관계법령(고압가스안전관리법, 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 등)에 의한 공인검사 규격품을 사용하여야 하며, 반드시 해당 공사시행 전에 견본품 및 제작도면 등을 제시하여 감독원의 승인을 득하여야 하고, 소형저장탱크 및 주요 기기류는 공사착공 후 15일 이내에 발주처에 제출하여 승인을 득하여야 한다.

나. 소형저장탱크 및 주요 기기류(기화기, 압력조정기, 가스계량기, 가스누출경보기, 안전밸브)는 제작도면 또는 DATA SHEET, 검사품 여부 등을 확인할 수 있는 자료를 발주처에 제출하여 승인을 받아야 한다.

다. 가스저장설비의 전기설비는 방폭 구조로 설치하여야 한다.

라. 동일단지 내에 사용하는 자재는 종류별로 동일회사 제품을 사용해야 하며 기기에는 제조회사, 형식 및 성능 등을 명시한 명판이 부착되어야 한다.

1.6.4 시공계획서 및 공사공정표

수급인은 PERT/CPM공정표를 작성하여 착공신고서와 함께 제출하여야 하며, 공정표는 공종 상호간 선행 작업, 동시작업, 완료 후 작업이 구분될 수 있도록 작성하고, 각 부문별 공사착공 7일전까지 제출물에 따라 시공계획서 (노무동원, 자재반입) 및 관계기관의 인 · 허가와 검사 추진계획서를 작성하여 충분한 검토와 협의를 거친 후 공사를 시행하여야 한다.

1.6.5 시험보고서

가. 주요자재는 산업표준화법에 의한 KS 규격, 건설공사 품질시험규격, 공산품 품질 관리법 및 관계기관(한국가스안전공사 등)의 공인검사 시험 성적서를 제출한다.

나. KS 기준에 합격한 자재 또는 한국가스안전공사의 검사품 및 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

다. 기타 자재에 대하여는 기준에 적합한 자재의 견본품 및 시험성적서 등 품질을 확인할 수 있는 자료를 제출하여야 한다.

1.6.6 사유지 사용승낙동의서

가. 수급인은 공급배관의 시공 전 사유지 침범 여부를 반드시 확인, 토지사용승낙서를 확인 후 공사를 진행한다.

나. 수급인은 발주처로부터 인수인계 된 사유지 토지사용승낙서 외 가스공급관로의 사유지구간에 대하여 토지사용승낙동의서를 받아야 한다.

다. 최종 성과품 납품 시 가스공급관로 매설구간의 사유지사용승낙서를 첨부하여 납품한다.

1.6.7 준공에 따른 제출물

수급인은 공사가 완공된 후에 다음과 같은 서류를 작성하여 준공검사원에게 제출하여야 한다.

가. 준공도면 : 수급인은 당초 설계 도서에 변경된 사항이 있는 경우에는 변경된 내용의 준공도면을 작성 제출하여야 한다, 이 경우 준공도서는 실시간 측량사의 성과물을 기반하여 작성 되어야 하며, 각 세대의 내부배관과 계량기 후단의 배관에 대한 상세도면(평면도, 계통도 등)을 작성하여 제출 하여야 한다.

나. 준공내역서 (증빙자료첨부, 세금계산서 등)

다. 제반 시험성적서 또는 기록

라. 세대내 배관, 밸브함 설치, 장비사용, 매설 또는 노출배관 중 외관상 확인이 곤란한 부분 및 주요부분에 관한 천연색사진. 단, 포장관련 사진은 50m마다 포장 두께 사진대지를 제출하여야 하며 미제출시 추후 천공하여 확인하고 부적합 시 전면 재시공하여야 한다.

마. 한국가스안전공사의 완성검사 증명서

바. 검측감리결과통보서

사. 산업안전보건관리비, 환경보전비 등 물품내역(안전관리비 계획서 등) 사용계획서 및 지급대장

아. 사유지 사용승낙동의서

자. 고용, 산재 보험 등 각종 보험 가입 증명원 및 보험료 납입 증명서

차. 품질시험성적서

카. 세대별 보일러설치•시공 및 보험가입 확인서, 가스사고배상책임보험

타. 도로 포장 두께사진대지 제출(천연색, 50m 구간마다)

파. 개별탱크 설치세대 공급확인서(서식 18)

하. 공사발주처 감독이 추가로 요청하는 자료.

1.7 자격

가. 현장대리인 및 현장요원의 자격

본 시방서에서"현장대리인"이라 함은 시설공사 계약일반조건 제2조에 의거하여 공사 수급인이 계약된 공사에 지정하는 책임시공 기술자(건설산업기본법에 의한 국가기술자격을 보유한 자)를 말하며, "현장요원"이라 함은 공사 수급인이 지정 또는 고용하여 현장시공을 담당하는 현장원을 말한다. 현장대리인 및 현장요원은 안전관리, 공사관리, 기술관리, 인원관리 등 본 공사에 대한 권한과 책임을 가지고 공사계약서 및 설계 도서에 의거하여 공사를 성실히 수행하여야 한다.

나. 폴리에틸렌관 융착원의 자격

폴리에틸렌관 융착원은 한국가스안전공사 양성교육과정을 이수한 자 이어야 한다.

1.8 법적요구사항

가. 건설산업기본법 시행령 및 시행규칙

나. 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 시행령 및 시행규칙, KGS CODE FS331, GC201

다. 산업통상자원부 장관의 액화석유가스 안전관리기준 통합고시

라. 한국가스안전공사의 액화석유가스 검사업무지침

1.9 시공전 협의

가. 공사 중 타 공종에 의한 변경 또는 관계법규, 관련기관 지시 및 지침에 의해 공사를 변경하고자 할 때에는 변경도면을 작성 발주처의 검토를 거쳐 설계변경 조치하여야 한다.

나. 본 공사를 시행함에 있어 관련공사에 지장을 줄 경우 수급인 책임 하에 민원이 발생치 않도록 조치하여야 한다.

다. 건축물 손상방지와 관의 신축에 의한 배관 손상방지를 위해 설치하는 배관용 슬리브는 수급인이 사전 점검하여 공사시행에 차질이 없도록 하여야 한다.

라. 공사 전 개별탱크 설치 세대는 개별탱크 설치 여부와 설치 위치, 가스 충전 가능 여부를 세대주 및 공급사에 확인을 받고 " 개별탱크 설치 세대 공급확인서(서식 18)"을 준공시 제출한다. 또한 서명 날인한 확인서를 감리사에 자재검수 또는 Mockup세대 확인시 제출하여 협의 여부를 확인 받는다.

1.10 운반, 보관 및 취급

가. 자재의 품질, 기능을 손상하지 않도록 자재구분이 용이하게 하고, 자재 중 인화성이 있는 도료, 유류 등의 재료는 방화상 안전한 구조로 된 장소에 보관하며, 화재예방 및 기타 안전표시판 부착과 소화기 비치 등의 예방대책을 수립 시행하여야 한다.

나. 공사장 내에서 발생하는 각종 발생품 및 설계 도서에서 공제하지 않는 자재의 발생품 등은 감독자가 지정하는 장소에 정리 보관하고 불필요하다고 인정될 경우 즉시 장외로 반출 한다.

다. 폴리에틸렌관은 관 표면이 손상되지 않도록 운반 및 적재 시 조심스럽게 다루어야하며, 무리한 높이의 적재는 피하고, 낙하 물에 의한 손상 위험이 없는지 주위를 면밀히 확인 하여야 하며, 오일 및 기름, 열원(40℃ 이상) 등이 보관 장소에 없도록 반드시 확인하여야 한다.

라. 폴리에틸렌관은 일광에 약하므로 장시간 직사광선에 노출되지 않도록 천막이나 차광막을 덮어 보관하며, 관내에 물이나 이물질이 들어가지 않도록 캡을 씌운다.

마. 손상된 자재는 설치할 수 없으며 새것으로 교체하여야 한다.

바. 가스용 자재 및 기기는 깨끗하고 건조한 장소에 보관하여야 하며 기후, 먼지, 물, 건축 폐기물 및 물리적인 손상으로부터 보호해야 한다.

사. 폴리에틸렌관을 장시간 보관 시에는 가대를 1m 간격 이하로 관의 하단부에 놓고 그 사이에 모래를 깔아 수평이 되게 한 후에 적재하여 보관한다.

아. 기타 관류는 적재 틀을 사용하여 규격별로 분리 보관하되 흑강관 및 철재류는 반입 즉시 방청 도장한다.

1.11 환경조건

수급인이 동절기 공사를 시행하고자 할 경우에는 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주처의 승인을 받은 후 시행할 수 있으며, 이때 도급금액의 증액은 하지 아니한다.

1.12 안전관리

가. 이 공사로 인하여 각종 시설물 및 개인재산에 손상이 발생치 않도록 하고, 만일 발생 시에는 감독자에게 보고 후 수급인이 적절한 조치와 변상을 하여야 한다.

나. 수급인은 공사완료 후 가스누설점검 및 안전점검을 철저히 하여 영업에 차질 없도록 하여야 한다.

다. 공사 시행중 또는 가스공급 시 사고가 발생하였을 때는 수급인 책임 하에 즉시 보상하고, 영업일정 및 가스사용에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

2. 자재

1) 공사용 자재를 선정할 때에는 이 시방서와 설계도서에 품질기준이 명시되어 있는 품목의 경우 그 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재는 제외한다)을 사용하여야 한다. 다만, 설계도서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목에 대하여는 다음 각 호에 따라 적합한 자재를 우선 사용하여야 한다

가. "산업표준화법"에 의한 한국산업표준 표시 품(이하 "KS 표시 품"이하 한다)

나. "건설기술진흥법 제60조"에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우)또는 품질검사전문기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 "산업표준화법"에 의한 한국산업표준에 따라 품질시험을실시하여 KS 표시 품과 동등한 성능이 있다고 확인된 것

2) 품질시험·검사시험 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주처는 수급인에게사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

3) 공사에 필요한 자재는 사용 예정일 전까지 현장에 반입하여야 한다. 공사에 사용할 자재는 공사전 발주처와 감리사에 감리양식에 따라 자재검수요청서를 작성하여 제출하고 승인을 받아 사용하여야 한다.

4) 수급인은 자재의 보관을 위한 부지를 준비하여야 하며, 부지의 위치를 감독자에 통지하여야 한다.

5) 보관 장소가 사유재산일 경우 소유자 또는 임대인의 승인을 받아야 하며, 감독자가 요구하면 서면동의서를 제출하여야 한다. 또한 보관 장소의 사용이 끝나면 수급인의 부담으로 이를 원상복구하여야 한다.

6) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 반입 또는 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며 이물질이 혼입되거나 자재가 뒤섞이지 않도록 하여야 한다. 또한 자재의 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.

2.1 소형저장탱크

가. 특정설비 제조업체에서 제작한 제품(국산)으로 한국가스안전공사의 검사품

나. 탱크재질 : KS D 3521 규격의 압력용기용 강판(SPV355) 또는 동등 이상의제품

다. 사용가스 : 액화석유가스

라. 설계온도 : -10℃ ~ 40℃

마. 최고사용압력 : 1.8㎫ 이상

2.2 기화기

가. 기화기는 전열온수식 기화기 설치를 원칙으로 하고 부득이 한 경우 해당 팀과 협의하여 변경하여야 한다.

나. 기화장치를 병렬로 설치하는 경우 각각의 기화장치가 최대가스소비량 이상의 용량이 되는 것으로 설치한다.
다. 전열온수식 기화기는 비상전력을 보유하거나 소형저장탱크의 기상부에 별도의 예비 기체 라인을 기화장치 후단에 연결한다.
라. 기화장치 출구측 압력은 1MPa 미만이 되도록 하는 기능을 가지거나, 1MPa 미만에서 사용한다.
마. 기화장치는 콘크리트 기초에 고정 설치한다.
바. 기화장치는 방폭형으로 설치한다.
사. 기화장치의 설치장소에는 배수구나 집수구로 통하는 도랑이 없도록 한다.
아. 기화기 추가 증설 시 같은 용량의 기화기(기화기를 통과한 기체라인 헤더(150A, 1.5m 이상))를 병렬 연결한다.
자. 전열온수식 기화기의 경우 사용 전에 물(부동액)을 사용설명서에 맞게 채운다.

2.2.1 전열온수식 기화기

2.2.1.1 기능
가. 특정설비제조업체에서 제작한 제품으로 한국가스안전공사의 검사품
나. 액화석유가스의 성질, 온도 및 압력에 적합한 재료를 사용하여 안전성과 내구성을 가진 제품
다. 출구에서 액상으로 방출되는 것을 방지할 수 있는 차단장치 및 자동온도조절장치가 부착되어 안전성이 우수한 제품
라. 전기방폭성능을 가진 제품

2.2.1.2 재질
가. 전기히터 몸체 : STS 304 또는 동등 이상의 제품
나. 액 차단장치 : STS 304 또는 동등 이상의 제품
다. 온도조절장치 : STS 304 또는 동등 이상의 제품

2.2.1.3 형식
전열온수식 기화기로서 직화식 가열구조가 아닐 것

2.2.1.4 최고사용압력
1.8㎫ (18kg/㎠) 이상

2.2.2 대기식 기화기 (해당 없음)

2.2.2.1 기능
가. 특정설비 제조업체에서 제작한 제품으로 한국 가스안전공사의 검사품
나. 액화석유가스의 성질, 온도 및 압력에 적합한 재료를 사용하여 안전성과 내구성을 가진 제품
다. 출구에서 액상으로 방출되는 것을 방지할 수 있는 차단장치
라. 자연기화량을 최대한 공급하기 위해 기체공급장치와 액상의 LPG를 혼합시켜 대기식 기화기로 공급하여 주는 장치로 구성
마. 기화효율을 높이기 위해 저온화 된 LPG를 대기식 증발기에 일정하게 공급시켜주는 장치는 액유량을 적절히 조절하므로 초기 운전 조건에 맞추어 설정한 후로는 외부조작이 필요 없도록 구성

바. 비상발생시 사용가능하도록 병렬구조의 비상라인 구성
사. 기화기 추가 증설 시 같은 용량의 기화기(기화기를 통과한 기체라인 헤더(150A, 1.5m 이상))를 병렬연결 한다.

2.2.2.2 재질

가. 대기식 기화기 몸체 (FIN TUBE): 알루미늄 A6063T5 또는 동등 이상의 제품
나. 액유출 방지장치 (PCOL) : 알루미늄 A6063T5 또는 동등 이상의 제품
다. 액상 LPG 공급장치 (MCR) : 알루미늄 A6063T5 또는 동등 이상의 제품
라. 일정유량 공급장치 (LFC) : 알루미늄 A6063T5 또는 동등 이상의 제품

2.2.2.3 형식

알루미늄 FIN TUBE TYPE의 대기식 기화기

2.2.2.4 최고사용압력

1.8㎫ (18kg/㎠) 이상

2.3 압력조정기

2.3.1 기능

가. 본체, 다이아프램, 스프링, 조정나사 등으로 구성되며 입구압력의 변동에도 불구하고 출구 압 력 을 일정하게 유지 할 수 있는 기능을 가진 제품으로서 한국가스안전공사의 검사품(단, 검사품이 없는 경우 한국 가스안전공사의 적법한 사용검사 절차를 필할 것)
나. 출구압력이 이상 상승할 때 자동적으로 가스를 방출시키는 안전장치를 가질 것

2.3.2 2단1차용 조정기

가. 입 구 압 력 : 0.1~1.56㎫ (1.0~15.6kg/㎠)
나. 출 구 압 력
- 조 정 압 력 : 0.057~0.083㎫ (0.57~0.83kg/㎠)
- 표 준 압 력 : 0.07㎫ (0.7kg/㎠)
- 최대폐쇄압력 : 0.095㎫ (0.95kg/㎠)

2.3.3 2단2차용 조정기

가. 입 구 압 력 : 0.01~0.1㎫ 또는 0.025~0.1㎫ (0.1~1kg/㎠ 또는 0.25~1kg/㎠)
나. 출 구 압 력
- 조 정 압 력 : 25㎪ (0.25kg/㎠)

2.3.4 저압용 조정기

가. 입 구 압 력 : 0.01~0.1㎫ 또는 0.025~0.1㎫ (0.1~1kg/㎠ 또는 0.25~1kg/㎠)
나. 출 구 압 력
- 조 정 압 력 : 2.3~3.3㎪ (0.023kg/㎠~0.033kg/㎠)

2.4 가스누출 경보기

2.4.1 기능

가. 충분한 강도를 가지며, 취급과 정비(특히 엘리먼트의 교체)가 용이할 것

나. 담배 연기 등 잡 가스에는 경보를 울리지 아니할 것

다. 가스의 누출을 검지하여 그 농도를 지시함과 동시에 경보를 울리는 것

라. 미리 설정된 가스농도에서 자동적으로 경보를 울리는 것

마. 경보를 울린 후에는 주위의 가스농도가 변화하여도 계속 경보를 울리며, 그 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보는 정지되어야 한다.

2.4.2 구조

가. 감지방식 : 접촉연소방식, 반도체방식 또는 동등 이상 고감도의 기능을 가진 제품

나. 사용온도 : -30℃~50℃, 습도 95% 이하

다. 응답속도 : 20초 이내

라. 비상용 축전지 내장 또는 외장 : 4시간 이상

마. 경보음량 : 80dB 이상

바. 경보표시 : 2단식 또는 그 이상의 기능을 가진 제품

- 폭발농도의 20% : 붉은색 램프 점등과 동시에 경보
- 폭발농도의 40% : 노랑색 램프 점등과 동시에 경보

사. 경보부와 감지부는 분리하여 설치할 수 있을 것

아. 검지부 다점식인 경우 경보를 울릴 때 경보부에서 가스의 검지장소를 알 수 있는 구조

자. 경보는 램프의 점등 또는 점멸과 동시에 경보를 울릴 것

2.5 배관 및 배관 이음재료

2.5.1 매설용 배관

가. 배관재료

1) 저압의 지하관은 KS M 3514 규격에 적합한 가스용 폴리에틸렌 관으로서 1호관[0.4㎫(4.0kg/㎠)]으로서 63㎜ 이상은 직관사용을 원칙으로 한다.

나. 이음관

1) 전자식 이음관(KS 또는 가스용품 검사품) : 엘보, 티, 리듀서, 새들, 소켓, 캡, 서비스티

2) 가스용 이형질 이음관(T/F) : 가스용 P.E관을 PLP강관 또는 일반 배관용 탄소강관(SPP)과 연결시 사용

2.5.2 노출용 배관

가. 배관재료

1) 강관 : KS D 3631 규격에 적합한 백관 또는 흑관

나. 이음관

1) 나사식 : KS B 1531 규격에 적합한 제품(백관 사용시)

2) 용접용 : KS B 1543 규격에 적합한 제품(흑관 사용시) 단, 배관재료 및 이음관 접합은 당해지구 한국 가스안전공사의 기술검토 결과에 따른다.

3) 구리관이음쇠 : KS D 5578 규격에 적합한 구리 및 구리 합금 관 이음쇠

2.5.3 볼밸브

KS B 2308 규격에 적합한 제품

가. 50A 이상(노출, 매립 겸용) : 맞대기용접. 단, 이음쇠 접합부, 플랜지 접합부 또는 나사타입 제품 연결부 제외

나. 40A 이하(노출형) : 황동제 나사식. 단, 입상관용은 용접형

2.6 폴리에틸렌 볼밸브

2.6.1 적용구간

가. PE배관 사용지역의 밸브설치는 매몰형 PE밸브 사용을 원칙으로 한다.

나. 현장 여건상의 매몰형 PE밸브 사용이 곤란할 경우 발주처와 협의 후 결정한다.

2.6.2 밸브사양

가. 압력 : 상용압력 0.4㎫이하, 최고사용압력 1㎫

나. 재질 : 중밀도 폴리에틸렌 (M.D.P.E KS M 3514)

다. 사용온도 : -20℃ ~ +40℃

라. STEM ADAPTER " 90도 개폐 조작(시계 반대 방향이 열림 구조)

마. 밸브실 내에는 밸브 개폐용 키를 보관할 수 있도록 제작되어야 한다.

바. BORE TYPE : FULL BORE

2.6.3 설치시 주의 사항

가. 밸브양단의 접합은 전자식 소켓 융착으로 한다.

나. 밸브 주변은 양질의 흙으로 부설한다.

다. 밸브 내부에는 이물질이 들어가지 않도록 주의한다.

라. 밸브를 파이프와 융착하기 전까지는 밸브 양단의 CAP을 벗겨서는 안 된다.

마. 밸브 운반 및 설치 작업시는 항사 완전개방(FULL OPEN)상태를 유지해야 한다.

바. 운반 및 하역시 밸브에 충격을 주지 않도록 해야 한다.

사. 밸브하단은 침하가 생기지 않도록 충분한 다짐을 한다.

2.7 보호포 및 라인마크

2.7.1 보호포

가. 재질

폴리에틸렌수지 또는 폴리프로필렌 수지 등 잘 끊어지지 않는 재질로 직조한 것으로 두께 0.2㎜ 이상을 사용한다.

나. 보호포의 바탕색

저압관은 황색, 중압관 이상인 관은 적색으로 하고 가스명, 사용압력 등을 표시 한다.

2.7.2 라인마크

가. 재질

라인마크의 재료는 KS D 5101(구리합금봉), KS D 6024(구리 및 구리합금 주물) 표 1에서 정하는 황동주물 1종, 2종, 3종 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하고, 라인마크 핀은 KS D 3503 (일반 구조용 압연강재) 또는 이와 동등 이상의 재료를 사용한다.

나. 라인마크의 모양, 크기, 글자 및 방향표시는 KGS CODE를 따른다.
다. 라인마크는 LPG전용 라인마크를 설치한다.

2.7.3 가스 검지공(L=300mm)

가. 설치 위치

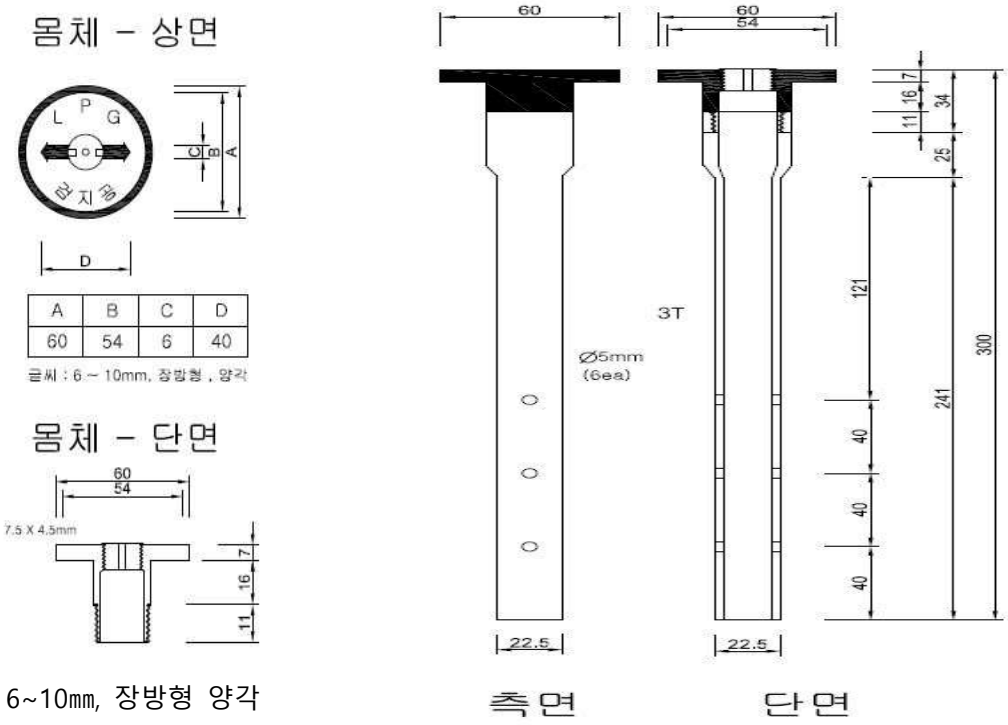
1) KGS FS331 2.10.1.6.2와 4.2.2.4.2(3)에 따라 전체 라인마크 수량의 50%를 대체하며, 최대한 분산하여 설치하고, 도로변 또는 인도에 설치하여야 하나 유지 관리에 지장이 예상되는 곳은 감독원의 승인을 득한 후 전, 후방 또는 노견을 이용하여 적당한 곳으로 이동 설치한다.

2) 가스 검지공 설치는 1)에 따라 라인마크 수량의 50%를 대체하여 설치하되, 50m 마다 1개 이상이 되도록 설치한다.

나. 규격

재질

헤드	황동 또는 동등이상
핀	스테인리스 또는 동등이상
볼트	스테인리스 또는 동등이상
* 한국가스안전공사에서 정한 방법에 따라 시험을 받은 제품을 사용할 것	



※ 글씨 : 6~10㎜, 장방형 양각

< 가스 검지공 상세도 >

다. 검지공 설치 공정

노면천공 ->

->

->

* 반드시 검지공 HEAD 부분 이중천공하여 상부면이 노면과 같아야 함.
* 라인마크 HEAD 모양과 비슷한 형태를 가지고 있어도 노면과 같아야 함.
* 노면천공은 도로포장의 싶이 이상 보링하고, 지하 시설물 등에 손상을 끼치지 않도록 시공함.

2.8 방폭형 접속금구

가. 용량 : AC 500V 이하, 20A 이하, 20P 이하.
나. 방폭등급 : Ex d ⅡB+H2 T6
다. 방폭박스 : 알루미늄 주철
라. 상부덮계 : 알루미늄 주철
마. 접지봉 : 황동 Φ15
바. 케이블 그랜드 : 16C
사. 주주파이프 : 16C
아. 방폭형 접속금구는 부식을 방지할 수 있도록 분체도장 되어 있을 것.

2.9 기타 자재

가. 배관접합용 씨일 테이프 : 씰용 4불화 에틸렌 수지 미소성 테이프(Seal Tape) 또는 KS M 5000의 시험방법에 합격한 제품으로 인체에 유해하지 아니한 제품
나. 콤파운드 : 가스 배관용으로 파이프 나사용 씰(불건성) 또는 페이스트(테프론제)
다. 밸브 및 수취기 뚜껑 : 설계도면 참조 (해당 없음)
라. 방호구조물(방호철판) : "ㄷ"형태로 가공한 방호구조물로 두께는 4㎜이상이고, 재료는 KS D 3503 (일반 구조용 압연 강재) 또는 이와 같은 수준 이상의 기계적강도가 있는 것으로 한다. (LPG 문구 기재)
마. 가스계량기함 : FRP(플라스틱)재질을 사용하고 LPG 문구를 적용한 제품
사. 녹방지번호자물쇠 : 부식에 강하고 내구성이 있는 스테인리스 재질의 제품
아. 잡자재류(브라켓, 유볼트 너트 등) : 섬 및 해안지역의 경우 부식에 강하고 내구성이 있는 스테인리스 재질의 제품

2.10 예비전원

소형저장탱크 가스검지기 수신부는 상시전원 (AC 220V)외에 예비전원 (DC18V, 600mAh, Ni-Cd)을 설치한다.

2.11 포장 재료

포장공사에 사용할 자재는 국토교통부 도로공사 표준시방서 및 관련 지침에 따라 적합한 것을 사용한다.

3. 시공

3.1 공사준비

가. 수급인은 시공에 앞서 도면 및 공사시방서를 검토하고 인원, 설비, 공구장비를 확인하여 공사진행에 차질이 없도록 한다.

나. 배관시공 또는 세부사항까지 검토하여 시공상 불합리한 개소의 정정이 필요한 때에는 발주처의 승인을 받아야 하며, 수정된 부분은 도면을 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.

다. 시공에 앞서 수급인은 지하매설물 파악, 현장조사, 해당 관할관청 인 · 허가 여부 등 시공에 필요한 사항을 충분히 확인하여 시공에 차질이 없도록 준비한다.

3.2 소형저장탱크

3.2.1 소형저장탱크의 기초

소형저장탱크의 기초는 지반침하로 그 가스설비에 나쁜 영향을 끼치지 않도록 하고 소형저장탱크의 지주는 동일 기초 위에 설치하고 지주 상호간은 단단히 연결한다.

3.2.2 안전밸브 등의 가스 방출관

가. 소형저장탱크의 안전밸브에는 가스 방출관을 설치한다. 이 경우 가스방출구의 위치를 건축물 개구부로부터 수평거리 1m 이상, 연소기의 개구부 및 환기용 공기흡입구로부터 각각 1.5m 이상 떨어지게 한 경우에는 지면에서 2.5m 이상 또는 소형저장탱크 정상부로부터 1m 이상 중 높은 위치에 설치할 수 있다.

나. 안전밸브의 가스 방출관 상부는 빗물이 유입되지 않는 구조로 설치하고, 그 캡은 방출가스의 흐름을 방해하지 않도록 설치하며, 가스방출관 하부에는 드레인밸브를 설치한다. 다만 안전밸브에 드레인 기능이 내장되어 있는 경우에는 드레인밸브를 설치하지 않을 수 있다.

3.2.3 정전기 방지조치

가. 소형저장탱크, 열교환기 등은 단독으로 접지한다.

나. 배관 등으로 연결되어 있는 경우에는 본딩용 접속선에 의하여 접지한다.

다. 본딩용 접지 접속선은 단면적 5.5㎟이상의 것(단선은 제외)을 사용하고 경납붙임, 용접을 사용하여 확실히 접속한다.

라. 접지저항치의 총합은 100Ω(피뢰설비를 설치한 것은 총합 10Ω)이하로 한다.

마. 차량에 고정된 탱크의 충전을 위하여 방폭형 접속금구를 적합한 위치에 설치하고, 단면적 5.5㎟ 이상의 절연전선(비닐절연전선은 제외한다), 캡타이어케이블 또는 케이블(통신케이블은 제외한다)을 사용한 접지선을 확실하게 접속하여 접지한다.

3.2.4 경계책 및 경계표지

가. 경계표지는 저장소 출입구의 잘 보이는 장소에 "액화석유가스" 또는 "LPG"라고 적색으로 표시하고 소형 저장탱크의 주위에는 "화기엄금" 및 "출입금지"의 경계표지를 한다. 이 경우 출입방향이 여러 곳일 때에는 그 장소마다 게시하여야 한다.

나. 긴급연락처의 표시는 액화석유가스 공급자의 명칭, 주소, 전화번호를 잘 보이는 곳에 표시한다.

다. 소형저장탱크의 주변에는 외부인의 접근을 방지하기 위해 용량에 관계없이 콘크리트 방호벽구조의 높이 1.8m 이상으로 경계책을 설치하고, 시설의 점검 등에 필요한 출입문을 1개 이상 설치하

여야 한다.

라. 차량 충돌 보호대는 부식방지를 위한 분체도장 및 용융 아연도금으로 하고 야간에 운전자 시인성을 확보하기 위해 반사지를 부착한다.

마. 차량 충돌 보호대는 1.5m마다 수직보호대를 설치하고 출입문 정면부는 설치를 제외한다.

3.2.5 전기방폭설비 설치

가. 소형저장탱크 저장설비 설치 전 주변의 전기시설의 위치를 확인하고 폭발위험장소 내에 위치되지 않도록 소형저장탱크의 위치를 선정하여 저장소 기초를 설치한다.

나. 소형저장탱크 저장소 내(위험장소 안)에 있는 전기설비는 KGS GC101(가스시설의 폭발위험장소 종류 구분 및 범위산정에 관한 기준) 및 KGS GC 102(방폭전기기기의 설계, 선정 및 설치에 관한 기준)에 따라 방폭구조로 설치한다.

3.3 압력조정기

가. 압력조정기는 입·출구 압력, 조정압력, 최대유량에 충분한 것으로 설치한다.

나. 압력조정기는 사용시설의 사용압력 및 가스소비량에 충분한 것으로 설치한다.

다. 압력조정기는 소형저장탱크, 건축물의 지주 또는 벽, 기화장치 출구 등에 단단히 부착하여 위로부터 떨어지는 낙하물, 빗물, 눈 등에 의하여 그 기능이 손상되지 않도록 보호조치를 한다.

라. 압력조정기는 통풍이 좋은 장소에 설치한다.

3.4 입상관 및 노출배관

가. 지상에 설치하는 배관은 지면으로부터 0.3m 이상의 거리를 유지(가스설비실 내부에 설치된 배관은제외)하고, 주위의 상황에 따라 방책이나 가드레일 등의 방호조치를 한다.

나. 차량 등으로 추돌할 위험이 있는 장소에 노출 배관을 설치하는 경우 KGS CODE의 기준에 따라 방호구조물로 방호조치를 한다.

다. 배관은 시공에 앞서 다른 설비 배관 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토한 후, 배관의 구배와 최소 간격 등을 고려하여 정확히 위치를 결정한 후 시행한다.

라. 콘크리트 바닥 및 벽체를 관통하는 배관 부분에는 콘크리트를 타설하기 전에 충분한 강도를 지닌슬리브를 설치한다.

마. 입상관은 환기가 양호하고 화기 사용 장소가 아닌 곳에 설치하여야 한다.

바. 건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관 및 부식방지 피복을 한다.

사. 건축물 내의 배관은 외부에 노출하여 시공한다. 그러나 부득이 매몰 배관을 하여야 할 경우에는 동관, 스테인리스관 기타 내식성 재료로서 이음매가 없도록 설치하여야 하며, 보호관으로 보호하여야 한다.

아. 배관은 천장 및 공동구 등 환기가 잘되지 않는 장소에는 설치하지 않는다.

자. 배관 이음부와의 이격거리 (용접이음부는 제외)

1) 전기계량기, 전기개폐기 : 60㎝ 이상

2) 굴뚝(단열조치를 한 경우는 제외한다) · 전기점멸기 · 전기접속기 및 절연조치를 하지 아니한 전선과의 거리 : 30㎝ 이상

3) 절연조치를 한 전선과의 거리 : 10㎝ 이상

차. 배관에 나쁜 영향을 미칠 정도의 신축이 생길 우려가 있는 부분에는 그 신축을 흡수할 수 있는 조치를 한다.

1) 횡지관의 연장이 30m초과 60m이하로 설치되는 경우에는 곡관1개(굴곡부수 4개) 이상 설

치

2) 횡지관의 연장이 60m를 초과하는 경우에는 1)에 따른 곡관의 수에 매 30m마다 1개 이상 더한수의 곡관을 설치

카. 전기적 부식의 우려가 있는 장소에 설치하는 배관에는 전기 부식을 방지하기 위한 조치를 한다.

타. 배관과 다른 시설물과의 사이에는 그 배관의 보수, 관리에 필요한 간격이 확보되어야 한다.

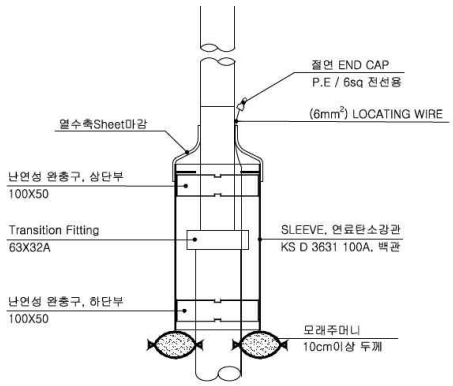
파. 내화구조 등의 구획 및 방화벽을 관통하는 관은 그 틈새를 불연성 재료로 채운다.

하. 지상배관 중 건축물 외벽에 노출된 배관은 건축물과 동일색상으로 하고, 바닥으로부터 (2층 이상 건물의 경우에는 각 층의 바닥을 말한다) 1m의 높이에 폭 3㎝의 황색띠를 2중으로 표시해야 하며, 지워지거나 훼손되지 않는 도료, 스티커, 테이프 등을 사용해야 한다.

거. 입상배관의 주밸브는 용접형 볼밸브를 사용하고, 설치 높이는 바닥에서 1.6m 이상 2m 이하(단단한 상자 안에 설치하는 경우는 제외)로 한다.

너. 지하에서 지상으로 노출되는 배관은 입상배관 주밸브 하단까지 강관으로 시공한다.

3.4.1 입상관 슬리브 설치



< 입상배관 슬리브설치 상세도 >

가. KGS CODE FS331 액화석유가스 일반집단공급의 시설·기술·검사 기준 2.5.8.2.2를 따르며, KS D 3631 백관 100A 규격품을 설치한다.

나. TRANSITION FITTING (T/F)입상관, 로케팅와이어, 피팅류 등이 손상되지 않도록 슬리브 안쪽 하단부 및 상단부에 100×50A 규격의 난연성 완충구를 설치한다.

다. PE배관, PE피팅류에 슬리브 하단부가 접촉되지 않고 완충작용이 되도록 10㎝이상 두께의 모래주머니를 설치한다.

3.5 배관지지

가. 지지철물 등의 설치시 자중 및 고정응력을 고려하여 견고하게 설치하고 관의 신축, 진동 및 하중 등에 견딜 수 있도록 일정간격으로 설치하여 이완, 파손, 변형이 발생치 않도록 한다.

나. 옥내 횡주관의 최대 지지간격은 강관의 경우, 다음 표의 간격으로 하고 곡관부나 분기개소는 필요에 따라지지 한다.

* 호칭지름(㎜) : 13 미만 지지간격 1m
* 호칭지름(㎜) : 13 이상 33 미만 지지간격 2m
* 호칭지름(㎜) : 33 이상 지지간격 3m

다. 입상관은 각 층마다 1개소 이상 지지한다.

라. 다른 배관 및 기기 등에 가스배관을 지지하여서는 안 된다.
마. 바닥에 설치되는 배관은 지지철물을 사용하여 고정한다.
바. 배관에는 안전 확보를 위하여 필요한 경우에는 지지물 그 밖의 구조물로부터 절연시키고 절연성 물질을 삽입시킨다.

3.6 배관의 접합

가. 배관 공사 중이거나 일시 중지하는 경우에는 배관 내에 이물질이 들어가지 않도록 보호캡 등으로 완전히 밀폐하여 보호하고, 부분공사 완료시에는 필히 관내 이물질을 제거한 후 다음 공정에 임하여야 한다.
나. 관은 그 단면이 변형되지 않도록 관축에 대해 직각으로 절단하고, 절단부분은 리머 또는 연삭 다듬질을 한다.
다. 나사 접합을 할 경우, 유니온 접합을 해서는 안 된다.
라. 패킹은 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 밀착시키고 볼트를 균등하게 조인다.
마. 이종금속이 접합 또는 접촉되는 부분은 항상 절연을 하여야 한다.

3.7 매설배관

가. 매설심도

배관을 지하에 매설하는 경우에 배관의 외면과 지면 또는 노면 사이에는 다음 기준에 의한 깊이를 유지 하고, 동 배관이 특별 고압 지중 전선과 접근하거나 교차하는 경우에는 「전기설비 기술기준에 관한 규칙」의 규정을 충족하도록 한다.

1) 액화석유가스 집단공급사업 허가대상지역 부지에서는 0.6m 이상. 다만, 도로(공동주택단지안의 도로는 제외한다) 또는 타인의 토지에 매설된 배관을 통하여 액화석유가스를 공급하는 집단공급시설은 제외한다.
2) 1)에 해당하지 아니하는 차량이 통행하는 폭 8m 이상의 도로에서는 1.2m 이상
3) 1)에 해당하지 아니하는 차량이 통행하는 폭 4m 이상 8m 미만인 도로에서는 1m 이상
다만, 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 0.8m 이상을 할 수 있다.
3-1) 호칭지름이 300㎜ (KS M 3514에 따른 가스용폴리에틸렌관의 경우에는 공칭외경 315㎜를 말한다) 이하로서 최고사용압력이 0.1㎫ 미만인 배관
3-2) 도로에 매설된 최고사용압력이 0.1㎫ 미만인 배관으로서 횡으로 분기하여 수요가에게 직접 연결되는 배관
4) 1)부터 3)까지에 해당되지 아니한 곳에서는 0.8m 이상. 다만, 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 0.6m 이상으로 할 수 있다.
4-1) 폭 4m 미만인 도로에 매설하는 배관
4-2) 암반 · 지하매설물 등에 의하여 매설 깊이의 유지가 곤란하다고 시장 · 군수 · 구청장이 인정하는 경우
5) 철도의 횡단부 지하에 경우에는 지면으로부터 1.2m 이상
6) 지하구조물, 암반 그 밖의 특수한 사정으로 3.7-가.의 매설깊이를 확보할 수 없는 곳의 배관에는 당해 배관과 동등 이상의 강도를 갖는 보호관(2단계 이상 큰 관경)을 설치하며 보호관내 상, 하부에는 난연성 완충구를 설치하여 관을 보호하여야 한다. 이 경우 보호관의 외면과 지면 사이는 0.3m 이상의 깊이를 유지하여야 한다. 다만, 견고하고 내구력을 가진 철근콘크리트 구조의 방호구조물 안에 배관을 설치하는 경우 0.3m 이하로 유지할 수 있다.
7) 가스관의 재질이 강재인 경우는 가스관의 재질과 같은 수준 이상의 기계적강도를 같는재의 보호

관을 사용하고, 가스관의 재질이 폴리에틸렌인 경우에는 KS D3631(연료가스 배관용 탄소강관) 또는 이와 같은 수준 이상의 강도를 같는 금속재 보호관을 사용한다.

나. 타 시설물인 전선, 상수도관, 하수도관 그밖에 이와 유사한 것(각 사용 기기에 인입하기 위하여 설치하는 것에 한한다.)을 매설할 계획이 있는 도로에 매설하는 경우에는 이들의 하부에 매설한다.

다. 배관의 온도변화 및 매몰된 배관부위의 지반침하에 의한 배관의 수축 또는 변형을 흡수할 수 있도록 아래와 같은 장소에는 신축흡수 조치를 하여야 한다.

1) 주지관에서 입상관 분기시

2) 기타 감독자 및 한국가스안전공사에서 필요하다고 인정하는 곳

라. 보호포 설치는 매설하는 배관의 호칭지름에 0.1m를 더한 폭으로 하고, 2열 이상으로 설치할 경우 보호포간의 간격은 해당 보호포 폭 이내로 한다.

마. 보호포의 설치 높이는 배관의 매설깊이가 1.0m 이상인 경우에는 배관 정상부로부터 0.6m 이상, 매설깊이가 1.0m미만인 경우에는 배관 정상부로부터 0.4m 이상 떨어진 직상부에 설치한다.

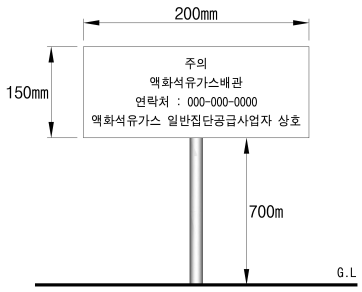
바. 배관이 매립되는 부위는 바닥 다짐을 한 후 관 하단 0.1m, 관 상단 0.3m이상(가스용 폴리에틸렌관의경우 0.1m이상)까지 배관보호를 위한 모래부설을 하여 파손을 방지하여야 한다. 모래주머니는 두께0.1m 이상으로 하고, 2~3m의 간격으로 설치하되, PE관의 융착부 밑에는 반드시 모래주머니를 설치한다.

사. 도로매설배관은 지면에서 배관의 매설위치를 확인할 수 있도록 배관길이 50m마다 1개 이상 라인마크를 설치하되, 주요 분기점, 구부러진 지점 및 그 주위 50m 안에 설치한다. 다만, 단독주택 분기점은 제외하며, 밸브박스 또는 배관 직상부에 설치된 전위측정용 터미널(T/B), · 검지공 · 로케이팅와이어측정함(L/B) 등이 라인마크 설치기준에 적합한 기능을 갖도록 설치된 경우에는 라인마크로 간주할수 있다.

아. 가스 검지공은 전체 라인마크 수량의 50%를 대체하며, 최대한 분산하여 설치하고, 도로변 또는 인도에 설치하여야 하나 유지 관리에 지장이 예상되는 곳은 감독원의 승인을 득한 후 전, 후방 또는 노견을 이용하여 적당한 곳으로 이동 설치한다.

자. 라인마크에 대체하여 설치하는 가스 검지공은 배관이 매설된 동일 도로상에 50m 마다 1개 이상이되도록 설치한다. 보링의 깊이는 포장의 두께 이상으로 하고, 한국가스안전공사에서 정한 방법에 따라 시험을 받은 것을 설치 한다.

차. 시가지 외의 도로·산지·농지 또는 하천부지·철도부지 및 라인마크 설치가 어려운 장소(비포장길)에배관을 매설하는 경우에는 표지판을 설치하여 액화석유가스 배관임을 알리는 내용과 연락처 등을 표기한다.



< 표지판설치 상세도 >

카. 주 관로 배관이 구조물 등으로 인하여 우회가 불가피할 경우는 루프(Loop)배관으로 시공한다.

타. 지하에 매설된 가스용 폴리에틸렌관 접합 전에는 접합부를 접합전용 스크레이퍼 등을 사용하여

다듬질하여야 하며, 관의 직경이 상이할 경우의 접합은 관 이음쇠를 사용하여 접합하여야 한다.

파. 가스용 폴리에틸렌관의 매설위치를 지상에서 탐지할 수 있도록 로케이팅 와이어 (Locating Wire)를 설치하여야 한다.

하. 매설 배관의 설치 시 배관의 기울기는 도로 등의 기울기를 따르고 평탄한 경우 1/500 ~ 1/1,000 정도의 구배로 시공하되, 주 밸브가 있는 곳으로 하향구배로 시공을 하여 시공 중에 유입된 수분을 밸브주위의 드레인 밸브로 제거할 수 있도록 낮게 시공하여야 한다.

3.8 굴착공사

가. 굴착범위는 당일 중 되 메우기 할 수 있는 범위로 한다.

나. 작업상 부득이 되 메우기를 못할 경우에는 보안시설 등의 조치를 하여 안전사고를 예방하여야 한다.

다. 지반이 약한 곳에 설치하는 배관은 잡석을 깔고 충분한 지반다짐을 실시한 후, 지반 침하에 의한 배관의 손상이 없도록 조치한 후 배관한다. (단, 배관하단부에 모래 10㎝를 모래주머니로 대체해서는 안 된다.)

3.9 가스용 폴리에틸렌(P.E)관 시공

3.9.1 사용범위

가스용 폴리에틸렌(P.E)관은 0.4㎫ (4kg/㎠) 이하에 사용할 때만 사용한다.

3.9.2 배관시공

가. 비올 때는 시공을 피하고, 부득이 시공을 해야만 할 때는 천막이나 기타 보호 장비를 갖춘 후, 수분을 제거하고 융착 조건에 맞게 시공하여야 한다.

나. 폴리에틸렌(P.E)관의 지하매설 후 지상노출배관(SPP)과의 연결부 TRANSITION FITTING (T/F)을 사용하여 수직으로 설치하여야 한다. 다만, 지상배관과의 연결을 위하여 금속관을 사용하여 보호조치를 한 경우에는 지면 위에서 30㎝ 이하로 노출 시공하여야 한다.

다. PE배관의 접합은 열융착 또는 전기융착의 방법으로 하고, 모든 융착은 융착기(fusion machine)를 사용하도록 한다. 융착기는 융착조건 및 결과가 표시되는 것으로서, 한국가스안전공사로부터 KGS 기준에 따라 성능확인을 받은 제품으로 한다.

라. 자동 맞대기 융착인 경우 OPERATOR No, JOB No가 확실히 표시된 융착서를 제출해야 한다.

마. 가스용 폴리에틸렌(P.E)관의 융착작업은 면취, 가열, 가압, 냉각 순으로 시공하며, 특히 냉각 시간에 유의하여야 한다.

바. 가스용 폴리에틸렌관의 굴곡허용 반경은 외경의 20배 이상으로 하여야 한다. 다만, 굴곡 반경이 외경의 20배 미만일 경우에는 엘보를 사용한다.

사. 가스용 폴리에틸렌관의 주위온도가 40℃ 이상이 되는 장소에는 설치하지 아니한다.

아. 지하 매설배관은 붉은색이나 노란색으로 액화석유가스를 사용하는 배관임을 명확하게 알아볼수 있도록 표시한다.

자. 그 밖에 매설배관에 대한 상세 기준은 KGS CODE의 기준에 따른다.

3.9.3 자동식 맞대기 융착방법

자동식 맞대기 융착은 공칭외경 90㎜ 이상의 직관부 이음에만 사용하며 모든 공정이 자동으로 컨트롤되고 검수가 가능하여야 한다.

3.9.4 전자식 열융착방법

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

3.10 도장공사

가. 도장은 조합도료(KS M 6030 방청도료 (KCC EP1730 만능프라이머 또는 동등규격)) 사용을 원칙으로 하고 바탕의 조도, 흡수성, 온도변화 등에 맞게 한다.

나. 도장 전에 철재면 전처리(녹, 유지방분, 슬래그 및 유해성분 등을 제거)를 하여야 하며, 특히 방식피복처리(용접부 및 나관부)는 방식피복 숙련공이 하여야 한다.

3.11 배관의 청소

작업이 끝난 배관에는 기밀시험 전 지하 및 지상배관 전 구간에 관의 종류에 따라 0.2㎫ ~ 0.4㎫ (2 ~ 4kg/㎠) 이상의 압력으로 Air Flushing을 실시하여 이물질을 완전히 제거하여야 한다.

3.12 검 사

3.12.1 가스용 폴리에틸렌(P.E)관의 접합검사

가. 컴퓨터 내에 전류감지식 자료를 이용하여 융착부위의 상태를 확인하여 불량 시에는 재시공하여야 한다.

나. 일일시공 물량의 전 융착부위는 일련번호를 부여하여 도면으로 작성하고, 검수 자료와 도면을 제출하여야 한다.

다. 검수보고서 작성

표지에는 시공명, 시공일자, 날씨, 외기온도, 융착방법(전자식, 자동식), 융착기 종류 (전자식, 자동식), 시공업체명 등을 기재하여야 한다.

라. 검수 자료

컴퓨터를 이용하여 인쇄된 검수 자료와 도면상의 일련번호가 일치하는지 확인하여 "검수 DATA" 란에 부착하여 제출하여야 하며, 특히 전자식 열융착과 자동식 맞대기 융착을 잘 분류하여 일련번호를 확인하여야 한다.

3.12.2 용접부 검사

3.12.2.1 외관검사

비드표면의 균열, 언더컷, 오버랩의 유무 및 양부, 그라인딩의 상태를 검사하고 불량개소를 즉시 시정하여야 한다.

3.12.2.2 비파괴 검사

가. 소형저장탱크 : 한국가스안전공사의 검사품으로 생략

나. 배관

- 압력 0.1㎫ (1kg/㎠) 이상 : 용접부 전체
- 압력 0.1㎫ (1kg/㎠) 미만 : 80A 이상 배관 (1차용 조정기 출구이후)

3.12.2.3 탐상시험

보강재 등을 부착한 부분의 용접부 전체

3.12.2.4 재검사

외관검사 또는 방사선검사에 의한 결함이 판명된 곳은 절단 재작업 후 재검사를 받아야하며, 재검사에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.12.2.5 조립 검사

플랜지 접합부의 볼트 채우기, 브라켓트 및 행가 등의 설치가 적합한지 여부와 밸브 등의 방향을 확인하여야 한다.

3.13 시험

3.13.1 내압 및 기밀시험

가. 배관공사가 완료되었을 때에는 자기압력기록계로 2회 이상에 걸쳐 저장시설 노출배관 및 매설배관(공급자용 공급관)에 대하여 반드시 기밀시험을 하여야 하며, 입상관 및 내관의 기밀시험은 경사 마노미터 등 계량법에 의한 검사품인 수주계로 실시한다.

나. 내압시험은 상용압력의 1.5배(공기 등 기체로 실시할 경우에는 1.25배) 이상 기밀시험은 고압부의 경우 상용압력 이상의 압력으로, 저압부의 경우 압력조정기의 조정압력이 3.3㎪ 미만인 것은 8.4㎪ 이상의 압력(압력이 3.3㎪ 이상 30㎪ 이내인 것은 35㎪, 30㎪ 초과의 것은 최고사용압력의 1.1배 또는 35㎪ 중 높은 압력)으로 실시한다.

다. 기밀시험의 봉입 가스는 불활성가스, 질소 등의 사용을 원칙으로 하되 공기압에 의한 기밀시험을 행할 시 온도계를 병설하여 온도에 따른 압력을 보정하여야 하며, 시험 후 생기는 응축수를 충분히 제거하여야 한다. 단, 가연성가스가 통과하였던 기존배관은 공기압에 의한 기밀시험을 할 수 없다.

라. 자기압력기록계를 이용한 기밀시험 및 압력 유지시간은 아래에 준한다.

* 배관 내용적 : 1㎥ 미만 24분
* 배관 내용적 : 1㎥ 이상~10㎥ 이하 240분
* 배관 내용적 : 10㎥ 이상~300㎥ 미만 24xV분, 다만, 1,440분을 초과한 경우에는, 1,440분으로 할 수 있다.

마. 소형저장탱크 및 기화기에 배관을 연결공사 완료후 소형저장탱크 및 기화기의 내압시험 및 기밀시험은 생략할 수 있다. 이때 소형저장탱크 및 기화기로 유입되는 밸브를 잠그고 시행한다.

4. 토목공사

4.1 굴착

1. 일반사항

1) 공사 시공자는 공사 시행에 앞서 지상 및 지하 시설물에 대한 상세조사와 더불어 불확실한 부분에 대한 시험굴착 및 공사 준비에 만전을 기하여, 타 시설물에 손상이 없도록 하여야 하며 손상이 있을 경우에는 원상 복구하여 민원이나 하자발생이 없도록 한다.

2) 굴착개소에 근접하여 구조물이나 타 시설물(지적 도근점 등)이 있는 경우에는 필히 해당 기관에 통지하고 입회토록 해야 한다.

3) 도로 굴착은 원칙적으로 당일 중에 공사를 완료하는 범위로 하며 완료 후 신속한 매립을 하되 당일 되메우기를 못한 경우 보안책, 보안등 등을 설치하여 안전에 만전을 기한다. (단, 교체공사 등 부득이 당일 복구가 어려운 경우 부직포를 부설할 수 있다.)

4) 공사 현장 주변은 차량통행을 원활히 할 수 있도록 하여야 하며, 방호울타리, 경고표지, 신호수 등을 설치 운용하여 공사작업장의 시설을 보호하고, 운전자, 보행자, 작업자 등 모두의 안전을 도모하여야한다.

5) 공사 현장의 주변은 보안책으로 둘러싸되 야간에는 보안등을 3~5m 간격으로 설치한다. 또한 공사현장 전면과 후면에 공사목적, 공사기간 등을 명기한 공사 안내판을 설치하고 필요시 위험표시판, 우회도로 표지판 등을 설치한다.

6) 공사 시공자는 공사 현장 주변의 차량 안전 운행이나 보행자의 안전을 위한 시설물 등을지속적으로 유지 관리 하여야 하며, 또한 비산・먼지 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

7) 공사 시공자는 공사시행을 위하여 점유했던 전 지역과 도로, 토취장 등에서 쓰레기 잔류물, 가설물,장비 등을 공사 준공 인계 전에 철거하고, 원상복구 하여야 한다. 이러한 작업은 계약이행에 포함되는 작업으로 간주하며, 별도의 규정이 없는 한 직접비로서 별도 계상하지 않으며, 건설폐기물의 처리는 폐기물관리법에 따라 처리하여야 한다.

2. 배관의 설치 기준

1) 배관의 설치 장소

가. 배관은 과거의 실적이나 환경조건의 변화(토지조성 등으로 인하여 지형의 변경이나 배수의 변화 등)로 땅의 붕괴, 산사태 등의 발생이 추정되는 곳을 통과하지 아니하도록 할 것.

나. 배관의 지반침하가 현저하게 진행 중인 곳이나 과거의 실적으로 미루어 지반침하의 우려가 추정되는 곳을 통과하지 아니하도록 할 것.

2) 배관을 지상에 설치하는 경우에는 배관의 부식방지와 검사 및 보수를 위하여 지면으로부터 30㎝ 이상의 거리를 유지하여야 하며 이의 손상방지를 위하여 주위의 상황에 따라 방책이나 보호난간 등의 방호조치를 할 것.

3. 굴착 위치 및 규격

1) 위치는 설계도서에 지시된 배관의 위치를 원칙으로 하고, 공사 진행상 변경할 필요가 있는 경우 감독자와 상의하여 결정을 내린다.

2) 결정된 굴착 위치를 도로상에 MARKING한 후, 기준선을 설정하여 기준선을 따라 CUTTER로 정교하게 절단한다.

4. 노면의 굴착

1) 노면의 종류에 따라 굴착기기의 사용

노면의 종류	굴 착 방 법
아스팔트 포장	CUTTER기 사용 절단 후 BREAKER 사용
콘크리트 포장	CUTTER기 사용 절단 후 BREAKER 사용
보도블록 포장	인력굴착
토사	포크레인 사용 및 인력굴착

2) 굴착 깊이가 2m를 넘을 경우 현장소장은 작업을 직접 감독, 지휘하여야 하며 필요한 경우 흙막이 공을 하여야 한다.

3) 포장 폐기물의 처분은 즉시 행하고 보도블록은 위험이 없는 장소에 쌓아 손상이 없도록 한다.

4) 당일 굴착구간은 당일 되메우기 한도 내에서 시행하되 잔토는 즉시 처리하여야 한다.

5) 잔토는 환경법에 의하여 지정된 장소나 지정업체에 폐기물과 복토를 구분하여 처리한다.

6) 도로 굴착 시 임시 가교는 적절한 간격으로 반드시 설치하여 주민의 통행에 지장이 없도록 만전을 가한다.
7) 아스팔트 폐기물은 재활용하여 포장작업 시 활용 할 수 있으며, 재활용 시에는 해당관청의 지침에 따른다.
8) 도로측면부 공급관 매설시 포장복구 및 거푸집시공하여야 하며 도로 Side 시공시 기존포장과 신설포장의 침하에 의한 하자방지를 위해 철근 D13 앙카시공, 3m간격 2SIDE, 철근길이 60㎝, 배근간격 30㎝, 와이어메쉬 40㎝ 조립 후 타성한다.

5. 관의 보호
1) 지하 지장물 등으로 불가피하게 규정심도 이하로 부설할 경우나 안전조치가 필요한 경우에는 감독자의 승인 및 지시에 의하여 관의 보호조치를 한 후 사진을 찍어 준공서류에 첨부하여 해당관청에 제출하여야 한다.
2) 굴착 전 하수도 맨홀이나 빗물받이 등은 토사가 유입되지 않도록 덮개를 설치한다.

4.2 되메우기

1. 배관공사가 완료되면 차량 등 통행이 지장이 없도록 즉시 되 메우기 작업을 행한다. 이때 공사의 영향이 차후에 발생될 우려가 있을 경우에는 가 복구 후 일정기일이 경과된 후 본 복구를 행하여야 됨으로 다짐 미흡으로 인한 도로 침하 등이 발생치 않도록 조치해야 한다.
2. 굴착을 위해 타 장소에 정리된 보도블록의 가 복구는, 본 복구가 시행되기 전까지 통행에 지장이 없고 요철이 없도록 해야 한다.
3. 가복구된 경우는 도로 관리자(해당관청)의 지시에 따라 가 복구 구간의 관리를 행하고, 노면의 이상 침하 등으로 민원이 발생될 시는 즉시 보수 작업을 실시한다.
4. 기타 도로관리자로부터의 특별한 지시가 있을 경우에는 그 지시에 따라야 한다.
5. 되메움 재료

1) 기초재료(FOUNDATION)
가. 배관의 침하를 방지하기 위하여 배관하부에 포설하는 재료를 말한다. 이때에 연약지반인 경우에는 지반침하를 방지하는 조치를 하여야 한다.
나. 기초재료는 모래 [(가스배관이 금속관인 경우에는 KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)규정에 의한 염분농도가 0.04%이하일 것)] 또는 19㎜이상의 큰 입자가 포함되지 않은 양질의 흙을 사용할 것. 다만, 유기질토(이탄 등) · 실트 · 점토질 등 연약한 흙을 제외한다.

2) 침상재료
가. 배관에 작용하는 하중을 수직방향 및 횡 방향에서 지지하고 하중을 기초 아래로 분산시키기 위하여 배관하단에서 배관상단 300㎜(가스용폴리에틸렌관의 경우 100㎜)이상까지 포설하는 재료를 말한다.
나. 침상재료는 제(1)항(나) 기준에 따른다.

3) 되메움
가. 배관에 작용하는 하중을 분산시켜 주고 도로의 침하 등을 방지하기 위하여 침상재료 상단에서 도로 노면까지 포설하는 재료를 말한다.
나. 되메움재는 암편이나 굵은 돌이 포함되지 않은 양질의 흙을 사용한다. 다만, 유기질토(이탄 등) · 실트 · 점토질 등 연약한 흙은 제외한다.
다. 보조기층에 사용되는 골재는 순환골재 50%, 혼합골재 50%를 사용하여 포설한다. 다만, 비산먼지 억제용 자재는 순환골재 100% 를 사용하여 포설한다. 이때, 폐골재는 사용하여서는 않된다.

6. 되메우기 방법

1) 되메우기는 전항에 규정된 재료를 사용하여 300㎜마다 층 다짐을 하여야 한다. 특히 매설관 주위, 가정 하수 . 상수관 등 타지장물 부근은 조심하여 다지도록 한다.
2) 연약지반, 혹은 용출수가 있는 토양의 경우는 용출수나 잔류수를 배수하면서 되메우기를 시행한다.
3) 배관주위에 돌덩어리나 콘크리트덩어리 등 배관에 손상을 줄 이물질이 혼합되지 않도록 주의한다.

4.3 도로포장

4.3.1. 요약

1) 관로 부설을 위해 기존 포장 깨기 후 복구 시 현장여건에 맞추어 적합한 장비를 이용하여 시공하되반드시 감독원의 승인을 득하여야 한다.
2) 적용규준
   ① 도로공사표준시방서 (국토교통부, 2016)
   ② 도로법
   ③ 건설기술진흥법 및 건설기술진흥법 시행령

4.3.2. 참조규격

1) KS M 2202 커트백 아스팔트
2) KS M 2203 유화아스팔트
3) KS M 2001 원유 및 석유제품 시료채취방법
4) KS M 2201 도로포장용 아스팔트
5) KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험 방법
6) KS F 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험 방법
7) KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
8) KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 대한 굵은 골재의 마모시험방법
9) KS F 3501 역청포장용 채움재
10) KS F 2402 포틀랜드 시멘트콘크리트의 슬럼프 시험방법
11) KS F 2403 콘크리트의 강도시험용 공시체 제작방법
12) KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
13) KS F 2502 골재의 체가름 시험방법
14) KS F 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수량 시험방법
15) KS F 2505 골재의 단위중량 시험방법
16) KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법
17) KS F 2368 콘크리트 포장용 신축이음 채움재 시험방법
18) KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
19) KS F 4009 레디믹스 콘크리트
20) KS D 7017 용접철망
21) KS L 5201 포틀랜드 시멘트
22) KS M 3509 포장용 폴리에틸렌 필름

4.3.3. 시공

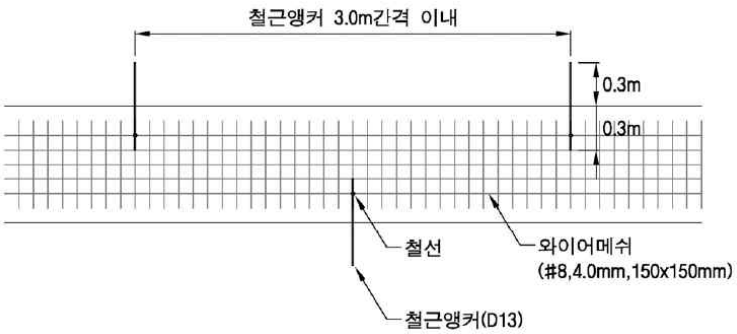
1) 도로 포장은 국토교통부에서 발행한 도로공사 표준시방서를 참고하여 적합하게 시공한다.
2) 도로 포장 시공 전 구간별 아스팔트포장 및 콘크리트 포장의 규격은 설계도서에서 명시한 포장규격을 확인하여 현장에 맞게 시공한다.

3) 도로 포장 시공 전 관공서 등 도로관리기관의 요구 사항 또는 인허가 조건을 면밀히 검토하고, 설계도서와 허가 조건이 다른 경우 감독자에게 보고하고 변경에 따른 수량 및 비용 변경을 검토하여 감독자에게 보고한다.

4) 공사에 필요한 대관업무 및 협의를 적극적으로 수행하여 공사의 지연을 방지한다.

5) 도로 포장 부분 복구 시 기존 포장면과의 이음부분은 직선이 되도록 하여야 하며, 이음부분이 단차가 생기는 등 외형으로 눈에 띄지 않도록 정밀시공을 하여야 한다. 평탄성의 기준에 맞지 않는 부분은 재시공 하여야 한다.

6) 도로의 Side를 시공하여 기존포장과 신설포장의 침하로 하자 발생이 우려되는 구간의 도로 포장부분 복구 시 침하로 인한 하자를 방지하기 위하여, 0.6m 길이의 철근(D13)앵커를 길이의 절반이 기존 포장면에 고정 되도록 양측에 3m 간격으로 설치하고, 와이어메쉬에 철선으로 결합한 후 레미콘 타설을 한다. (콘크리트 기층 포장 고정 상세도 참조)



< 콘크리트 기층 포장 고정 상세도 >

7) 준공시 도로 포장 구간 50m 마다 포장 두께를 확인할 수 있는 사진대지를 제출하여야 한다. 미제출 시 두께측정을 위한 시험용 코아채취 보링을 통하여 적합 여부를 확인 하고, 부적합 확인 시 재 시공 한다. 코아를 채취한 곳은 즉시 메워야 하며, 이에 따른 보링, 보링 부분 원상복구 및 재 시공에 필요한 비용은 수급인이 부담 한다.

8) 마을안길 공급관 공사 후 기존 포장과의 경계면 또는 기존포장의 손상이 심한 경우, 감독관과의 협의 후 소형장비를 활용하여 절삭 후 덧씌우기를 적용하여 재포장 할 수 있다. 이때 재 포장 은 굴착폭 이상(1.2m ~ 1.5m)으로 한다.

4.4 토질 및 암석의 분류

1. 토목공사에 단가의 구별을 위한 분류는 다음과 같이 한다.

1) 토사 : 보통토사, 견질토사, 고사점토 및 자갈 섞인 토사, 호박돌 섞인 토사

2) 암반 : 풍화암, 연암, 보통암, 경암

2. 토사의 구분

1) 보통토사

보통 상태의 실트 및 점토, 모래질 흙 및 이들의 혼합물로서 삽이나 괭이를 사용할 정도의 토질(삽 작업을 하기 위하여 상체를 약간 구부릴 정도)

2) 견질토사

견고한 모래질 흙이나 점토로서 괭이나 곡괭이를 사용할 정도의 토질(체중을 이용하여 2~3회 동작을 요할 정도)

3. 암반종류의 구분

암 반 종 류	풍 화 암	연 암	보 통 암	경 암
암반강도(kg/㎠)	300~700	701~1,000	1,001~1,300	1,300초과

4. 암반의 측정방법

1) 암반의 강도측정은 측정기를 기준으로 한다.
2) 측정지점은 가능한 요철이 없는 평평한 곳으로 하며, 솔 등을 이용하여 토사를 깨끗이 쓸어낸 후 시행한다.
3) 측정 지점당 3타 이상을 측정하며, 암반 구간당 최소 측정타수는 12타 이상을 측정하고 측정지점은 암반구간을 가능한 균등 분활한 지점으로 한다.
4) 동일한 현장에서 2곳 이상의 암반구간 발생 시 각각의 구간에 대하여 3)항과 동일한 방법으로 측정하여 각각의 암반종류를 결정한다.

5. 암반물량의 계산

1) 측정치중 최소값과 최대값은 버리고, 나머지 측정치의 산술평균값으로 암반종류를 결정 한다.
2) 암반물량의 계산은 한국가스안전공사 코드상 표준굴착단면을 기준으로 계산하고, 매설심도를 확보하지 못하여 보호관 또는 보호판을 설치할 때에는 실제 굴착 깊이를 측정하여 계산 한다.

4.5 하천 횡단

1. 하천 등을 횡단하여 배관을 설치하는 경우에는 교량에 설치한다. 다만 교량에 설치할 수 없는 경우에는 하천 등 밑을 횡단하여 매설할 수 있다.
2. 하천의 구분

하천명	관리청	하천의 정의 (하천법 제2조 5)항)	배관심도(m) (계획 하상고 기준)
국가하천	건설교통부 장관	국가 보전상 또는 국민경제상 중요한 하천	4.0m (병행배설시 2.5m)
지방1급 하천	특별시장, 광역시장 또는 도지사	지방의 공공 이익에 밀접한 관계가 있는 하천	
지방2급 하천	시,도지사	국가하천 또는 지방1급 하천에 유입하거나 이에 분기되는 수류(水流)	
소하천	시장, 군수 또는 자치구의 구청장	하천법에 적용 또는 준용을 받지 아니하는 하천 (소하천 정비법 제2조)	2.5m
수 로	-	그 밖의 좁은 수로	1.2m

3. 배관의 외면과 계획하상높이(계획하상높이가 가장 깊은 하상높이보다 높을 때 또는 하천 관리청에서 계획하상높이를 정해놓지 않은 경우에는 가장 깊은 하상높이)와의 거리는 다음과 같이 한다.

1) 하천구역 : 4m 이상, 다만 최고사용압력이 0.2㎫ 이하인 배관을 하상폭 20m 이하인 하천에 매설하는 경우로서 하상폭 양 끝단으로부터 보호시설과의 거리가 다음 계산식에서 산출한 수치 이상인 경우에는 2.5m 이상으로 할 수 있다.

$$L = 220 \times \sqrt{P} \times d$$

여기서 , L : 하상폭 양 끝단으로부터 보호시설까지의 이격거리 (m)
P : 사용 압력 (㎫)
d : 배관 직경 (m)

2) 소하천 및 수로 : 2.5m 이상
3) 그 밖의 좁은 수로(용수로・개천 또는 이와 유사한 것은 제외한다) : 1.2m 이상
4) 하천의 바닥이 암반으로 이루어져 배관의 매설깊이를 유지하기 곤란한 경우 배관을 보호관이나, 방호구조물 안에 설치하는 경우 또는 암반 상부와 보호관 또는 방호구조물 외면 사이에 콘크리트를 타설하는 경우는 배관의 외면과 하천 바닥면의 암반 상부와의 거리는 1.2m 이상으로 할 수 있다.

4. 하천 등을 횡단하여 배관을 매설하는 경우에는 보호관으로 보호하거나 방호구조물 안에 설치하며 보호관이나 방호구조물은 가스배관의 부양 또는 선박의 닻내림에 따른 손상을 방지하기 위하여 다음 중하나의 안전조치를 한다.
1) 보호관 또는 방호구조물(내부에 들어있는 공기와 물의 중량을 포함한다.)의 비중은 주위의 흙이 사질토인 경우 물의 비중 이상이 되도록 하고, 점토질인 경우 KS F 2303(흙의 액성 한계・소성 한계 시험방법)에 따른 액성한계에서 흙의 단위체적 중량이상으로 한다.
2) 보호관이나 방호구조물은 앵커 등을 사용해 고정한다.
3) 보호관이나 방호구조물은 흙의 교란이나 균열에 의해 부상될 우려가 없는 깊이에 설치한다.
4) 방호구조물은 충분한 깊이에 케이싱터널(casing tunnel)등을 설치한다.

4.6 터널 내 배관 설치

1. 터널 내부에 설치하는 배관의 최고사용압력은 0.2㎫ 미만으로 한다.
2. 배관은 차량 하중의 영향이 적은 터널의 측면부에 설치한다.
3. 터널 내부 배관 전체를 강재의 보호관(또는 철근콘크리트 방호구조물)으로 보호하고, 배관의 매설심도미달 부분은 보호관이외에 추가로 철금콘크리트 방호구조물을 설치한다.
4. 보호관 또는 철근콘크리트 방호구조물을 통하여 터널 내 배관의 가스누출 여부 확인이 가능하도록 배관 양단에 검지구를 설치한다.
5. 강관의 경우 배관길이에 따른 테스트박스(T/B) 외에 터널 배관의 한쪽에 T/B를 추가로 설치한다.

4.7 비상전력설비 설치

1. 비상전력의 용량은 정전 등의 경우에 일반집단공급시설을 안전하게 유지하고 정지하기위해 필요한 최소 용량으로 한다.
2. 비상전력 등은 정전 등으로 그 일반집단공급시설의 기능이 상실되지 않도록 지체없이 전환될 수 있는방식으로 한다.
3. 비상전력은 축전지 장치를 보유 한다.

4.8 영상정보처리기기 설치

소형저장탱크 및 가스시설 운영 상태를 감시하기 위한 "개인정보 보호법" 제2조제7호에 따른 영상정보처리기기를 설치한다.

제 2.2 조 액화석유가스 사용시설의 공사시방서

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 소형저장탱크에 의한 액화석유가스 집단공급 시설의 구간을 제외한 사용시설의 설치공사에 관한 시방서로서 본 시방서에 명시되지 않은 사항 및 본 시설과 연결되는 가스 사용자 내 가스기구 연결공사는 이 시방서에서 요구하는 바와 같다.

1.2 관련시방서

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 기본시방서의 해당 사항에 따른다.

1.3 의의

도면과 시방서의 내용이 상이하거나 관련공사와 부합되지 않는 사항 또는 의문이 생길 때에는 발주처의 해석을 따르거나 감독자와 협의하여 결정한다. 또한 설계도서에 명시되지 않았으나 공사 내용상 당연히 시공을 요하는 사항에 대해서는 추가 공사비용 없이 이행하여야 한다.

1.4 시공한계

가. 개별 가스계량기 이후의 중간밸브 설치 및 세대 내 배관
나. 배관에서 중간밸브 또는 퓨즈콕 설치 후 가스렌지 연결(4중구조 금속계주름관) 공사 및 시운전
다. 점화시험 등 시운전이 완료된 경우 가스공급자에게 확인 받아 인수인계를 하여야 한다.

1.5 적용규준

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.5.1 한국 산업규격(KS)

KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
KS B 2308 볼 밸브
KS B 5578 구리 및 구리합금관 이음쇠
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3507 배관용탄소강관
KS D 3631 연료가스 배관용 탄소강관
KS D 5101 구리 및 구리합금 봉 중 단조용 황동
KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리 합금 관 중 인탈산동
KS D 6024 구리 및 구리합금 주물
KS M 3514 가스용 폴리에틸렌(PE)관
KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
KS M 6030 방청도료 (KCC EP1730 만능프라이머 또는 동등규격)
KS B 0222 관용 테이퍼 나사
KS D 3631 연료가스 배관용 탄소강관

1.6 제출물

1.6.1 인 · 허가

가. 시공과 가스공급에 필요한 제반 인 · 허가 및 검사 등의 업무는 수급인이 이행하여야 하며, 이에 소요되는 비용도 수급인 부담으로 한다.

나. 수급자는 준공기한 내 완공 검사필증 등 공사 준공관련 인허가 업무를 완료하고 그 자료를 발주처에 제출하여야 한다.

1.6.2 시공도 작성

수급자는 본 공사 시행 전 필요부분에 대하여는 세부시공도(SHOP DRAWING) 및 계획서를 작성, 감독원의 승인을 득한 후 공사를 시행하여야 한다.

1.6.3 자재품질확인

가. 본 공사에 적용하는 자재는 KS표시품 또는 관계법령(고압가스안전관리법, 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 등)에 의한 공인검사 규격품을 사용하여야 하며, 반드시 해당공사 시행 전에 견본품 및 제작도면 등을 제시하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.

나. 동일단지 내에 사용하는 자재는 종류별로 동일회사 제품을 사용하여야 하며 기기에는 제조회사, 형식 및 성능 등을 명시한 명판이 부착되어야 한다.

1.6.4 시공계획서 및 공사공정표

수급인은 PERT/CPM공정표를 작성하여 착공신고서와 함께 제출하여야 하며, 공정표는 공종 상호간 선행 작업, 동시작업, 완료후 작업이 구분될 수 있도록 작성하고, 각 부문별 공사착공 7일전까지 제출물에 따라 시공계획서(노무동원, 자재반입) 및 관계기관의 인 · 허가와 검사 추진 계획서를 작성하여 충분한 검토와 협의를 거친 후 공사를 시행하여야 한다.

1.6.5 시험보고서

가. 주요자재는 산업표준화법에 의한 한국 산업규격, 건설공사 품질시험규격, 공산품 품질 관리법 및 관계기관(한국가스안전공사 등)의 공인검사 시험 성적서를 제출한다.

나. KS 기준에 합격한 자재 또는 한국가스안전공사의 검사품 및 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

다. 기타 자재에 대하여는 기준에 적합한 자재의 견본품 및 시험성적서 등 품질을 확인할 수 있는 자료를 제출하여야 한다.

1.6.6 준공에 따른 제출물

수급인은 공사가 완공된 후에 다음과 같은 서류를 작성하여 준공검사원에게 제출하여야 한다.

가. 준공도면 : 수급인은 당초 설계 도서에 변경된 사항이 있는 경우에는 변경된 내용의 준공도면을 작성 제출하여야 한다. 이 경우 준공도서는 실시간 측량사의 성과물을 기반하여 작성 되어야 한다. 단, 사용시설 계량기 후단에 대한 설계도서가 제공되지 않더라도 준공도면은 각 세대별로 연소기 전단까지의 일체의 가스시설 및 배관에 대한 평면도와 계통도를 작성하여 제출하여야 한다.

나. 수량산출서 및 준공내역서 (증빙자료첨부, 세금계산서 등)
다. 제반 시험성적서 또는 기록
라. 세대내 배관, 밸브함 설치, 장비사용, 매설 또는 노출배관 중 외관상 확인이 곤란한 부분 및 주요 부분에 관한 천연색사진
마. 한국가스안전공사의 완성검사 필증
바. 검측감리결과통보서

1.7 자격

가. 현장대리인 및 현장요원의 자격

본 시방서에서 "현장대리인(현장 기술 관리인)"이라 함은 시설공사 계약일반조건 제2조에 의거하여 공사 수급인이 계약된 공사에 지정하는 책임시공 기술자(건설산업기본법에 의한 국가기술자격을 보유한 자)를 말하며, "현장요원"이라 함은 공사 수급인이 지정 또는 고용하여 현장시공을 담당하는 현장 원을 말한다. 현장대리인 및 현장요원은 안전관리, 공사 관리, 기술관리, 인원관리 등 본 공사에 대한 권한과 책임을 가지고 공사계약서 및 설계도서에 의거하여 공사를 성실히 수행하여야 한다.

나. 폴리에틸렌관 융착원의 자격

폴리에틸렌관 융착원은 한국가스안전공사 양성교육과정을 이수한 자 이어야 한다.

1.8 법적요구사항

가. 건설산업기본법, 시행령 및 시행규칙
나. 액화석유가스의 안전 및 사업관리법, 시행령 및 시행규칙, KGS CODE FU432, FU211
다. 산업통상자원부 장관의 액화석유가스 안전관리기준 통합고시
라. 한국가스안전공사의 액화석유가스 검사업무지침

1.9 시공전 협의

가. 공사 중 타 공종에 의한 변경 또는 관계법규, 관련기관 지시 및 지침에 의해 공사를 변경 하고자 할 때에는 변경도면을 작성 발주처의 검토를 거쳐 설계변경 조치하여야 한다.
나. 본 공사를 시행함에 있어 관련공사에 지장을 줄 경우 수급인 책임 하에 민원이 발생치 않도록 조치하여야 한다.
다. 건축물 손상방지와 관의 신축에 의한 배관 손상방지를 위해 설치하는 배관용 슬리브는 수급인이 사전 점검하여 공사시행에 차질이 없도록 하여야 한다.
라. 공사 전 개별탱크 설치 세대는 개별탱크 설치 여부와 설치 위치, 가스 충전 가능 여부를 세대주 및 공급사에 확인을 받고 "개별탱크 설치세대 공급확인서(서식 18)"을 준공시 제출한다. 또한 서명 날인한 확인서를 감리사에 자재검수 또는 Mockup세대 확인시 제출하여 협의 여부를 확인 받는다.

1.10 운반, 보관 및 취급

가. 자재의 품질, 기능을 손상하지 않도록 자재구분이 용이하게 하고, 자재 중 인화성이 있는 도료, 유류 등의 재료는 방화상 안전한 구조로 된 장소에 보관하며, 화재예방 및 기타 안전 표시판 부착과 소화기 비치 등의 예방대책을 수립 시행하여야 한다.
나. 공사장 내에서 발생하는 각종 발생품 및 설계도서에서 공제하지 않는 자재의 발생품 등은 감독자가 지정하는 장소에 정리 보관하고 불필요하다고 인정될 경우 즉시 장외로 반출 한다.
다. 손상된 자재는 설치할 수 없으며 새것으로 교체하여야 한다.
라. 가스용 자재 및 기기는 깨끗하고 건조한 장소에 보관하여야 하며 기후, 먼지, 물, 건축폐기물 및

물리적인 손상으로부터 보호해야한다.

마. 기타 관류는 적재 틀을 사용하여 규격별로 분리 보관하되 흑강관 및 철재류는 반입 즉시 방청 도장한다.

1.11 환경조건

수급인이 동절기 공사를 시행하고자 할 경우에는 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주처의 승인을 받은 후 시행할 수 있으며, 이때 도급금액의 증액은 하지 아니한다.

1.12 안전관리

가. 이 공사로 인하여 각종 시설물 및 개인재산에 손상이 발생치 않도록 하고, 만일 발생 시에는 감독자에게 보고 후 수급인이 적절한 조치와 변상을 하여야 한다.

나. 수급인은 공사완료 후 가스누설점검 및 안전점검을 철저히 하여 영업에 차질 없도록 하여야 한다.

다. 공사 시행중 또는 가스공급시 사고가 발생하였을 때는 수급인 책임 하에 즉시 보상하고, 영업 일정 및 가스사용에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

2. 자재

2.1 가스계량기

가. 계량에 관한 법률의 계량기 기술기준에 적합한 제품으로 계량법 기준의 국가공인기관의 검사를 필한 검정의 유효기간 내의 것이어야 하며, 도시가스 또는 LPG 겸용제품, 전체연소기의 1.25배 이상의 용량을 가진 것.

나. 케이스 외면에 가스의 흐름방향을 쉽게 알 수 있게 표시한다.

다. 가스계량기는 역회전을 방지하는 구조로 한다.

라. 가스계량기는 당해 가스사용에 적합한 것으로 한다.

마. 가스계량기 커버의 재질은 FRP(플라스틱) 재질을 사용한다.

바. 가스계량기는 원격검침장비 연결이 가능한 제품을 사용한다.

사. 가스계량기의 원격검침장비 연결용 통신케이블의 부식 등의 품질 저하를 방지할 수 있는 마감조치를 해야한다.

2.2 스마트 호스

가. 내부호스 : 아연재 FLEXIBLE관 보호

나. 내경 : 9.5 ± 0.7

다. 외경 : 22㎜ 이하

라. 길이 : 1,000 ~ 3,000㎜

마. 내압 및 충격 강도 : 3㎫, 10kgf

바. 상용압력 및 파열압력 : 0.2㎫, 3.92㎫ 이상

사. 별도의 공구 없이 연결이 가능하고 외부충격에도 외피 손상이 없어야 함.

아. 육안 확인이 가능하고 가스 체류의 우려가 없는 일반가스렌지는 스마트 호스(신속이음쇠 또는 전용밴드)

를 사용하고 BUILT-IN 가스렌지 등의 매립 시설의 경우 스마트호스(집게형)를 사용할 것.

2.3 기타 자재

가. 배관접합용 씨일 테이프 : 씨일용 4불화 에틸렌 수지 미소성 테이프(SEAL TAPE) 또는 KS M 5000의 시험방법에 합격한 제품으로 인체에 유해하지 아니한 제품

나. 콤파운드 : 가스 배관용으로 파이프 나사용 씰(불건성) 또는 페이스트(테프론제)

다. 잡자재류(브라켓, 유볼트 너트 증) : 섬 및 해안지역의 경우 부식에 강하고 내구성이 있는 스테인리스 재질의 제품

3. 시공

3.1 공사준비

가. 수급인은 시공에 앞서 도면 및 시방서를 검토하고 인원, 설비, 공구장비를 확인하여 공사 진행에 차질이 없도록 한다.

나. 배관시공 또는 세부사항까지 검토하여 시공상 불합리한 개소의 정정이 필요한 때에는 발주처의 승인을 받아야 하며, 수정된 부분은 도면을 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.

다. 시공에 앞서 수급인은 지하매설물 파악, 현장조사, 해당 관할관청 인.허가 여부 등 시공에 필요한 사항을 충분히 확인하여 시공에 차질이 없도록 준비한다.

3.2 노출배관

가. 배관은 시공에 앞서 다른 설비 배관 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토한 후, 배관의 구배와 최소 간격 등을 고려하여 정확히 위치를 결정한 후 시행한다.

나. 콘크리트 바닥 및 벽체를 관통하는 배관 부분에는 콘크리트를 타설하기 전에 충분한 강도를 지닌 슬리브를 설치한다.

다. 입상관은 환기가 양호하고 화기 사용 장소가 아닌 곳에 설치하여야 한다.

라. 건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관 및 부식방지 피복을 한다.

마. 건축물 내의 배관은 외부에 노출하여 시공한다. 그러나 부득이 매몰 배관을 하여야 할 경우에는 동관, 스테인리스관 기타 내식성 재료로서 이음매가 없도록 설치하여야 하며, 보호관으로 보호하여야 한다.

바. 배관은 천장 및 공동구 등 환기가 잘 되지 않는 장소에는 설치하지 않는다.

사. 배관 이음부와의 이격 거리(용접이음부는 제외)

1) 전기계량기, 전기개폐기 : 60㎝ 이상
2) 굴뚝(단열조치 경우 제외), 전기점멸기, 전기접속기 및 절연조치 않은 전선 : 30㎝ 이상
3) 절연조치를 한 전선 : 10㎝ 이상

아. 배관에 나쁜 영향을 미칠 정도의 신축이 생길 우려가 있는 부분에는 그 신축을 흡수할 수 있는 조치를 한다.

1) 횡지관의 연장이 30m초과 60m이하로 설치되는 경우에는 곡관1개(굴곡부수 4개) 이상 설치
2) 횡지관의 연장이 60m를 초과하는 경우에는 1)에 따른 곡관의 수에 매 30m마다 1개 이상 더한 수의 곡관을 설치

자. 전기적 부식의 우려가 있는 장소에 설치하는 배관에는 전기 부식을 방지하기 위한 조치를 한다.

차. 배관과 다른 시설물과의 사이에는 그 배관의 보수, 관리에 필요한 간격이 확보되어야 한다.

카. 내화구조 등의 구획 및 방화벽을 관통하는 관은 그 틈새를 불연성 재료로 채운다.

타. 지상배관 중 건축물 외벽에 노출된 배관은 건축물과 동일색상으로 하고, 바닥으로부터(2층 이상 건물의 경우에는 각 층의 바닥을 말한다) 1m의 높이에 폭 3㎝의 황색 띠를 2중으로 표시해야

하며, 지워지거나 훼손되지 않는 도료, 스티커, 테이프 등을 사용해야 한다.

파. 사용자 내부 가스 배관경은 20㎜ 이상으로 하고, 나사접합은 KS B 0222 나사접합에 따른다.

하. 퓨즈콕은 배관에 별도의 부속을 사용하지 않도록 15A×ø8 규격의 제품을 설치한다.

거. 입상보호대와 입상밸브함 설치시 외함의 문구는 "L.P.G"란 문구를 넣는다.

너. 가스 입상밸브는 용접형 밸브를 적용한다.

더. 가스 조정기는 햇빛과 빗물로부터 보호하기 위하여 외함을 설치한다.

러. 조정기 전, 후단 및 배관의 외부에 사용가스명, 최고사용압력 및 가스의 흐름방향을 표시한다.

3.3 가스계량기 설치

가. 가스계량기는 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.

나. 수평, 수직 및 평형간격 등을 유지토록 시공하여야 한다.

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

라. 가스계량기를 직사광선 또는 빗물을 받을 우려가 있는 곳에 설치하는 때에는 격납상자 내에 설치하여야 한다.

마. 가스계량기는 초고온이나 온도변화가 급격한 곳에 위치하여서는 안 되며, 제조업자에 의해 권장된 온도 범위를 넘어서는 곳에 위치하여서도 안 된다.

바. 가스계량기함은 FRP(플라스틱)재질로 하고 LPG문구를 적용한다.

3.4 배관지지

가. 지지철물 등의 설치시 자중 및 고정응력을 고려하여 견고하게 설치하고 관의 신축, 진동 및 하중 등에 견딜 수 있도록 일정간격으로 설치하여 이완, 파손, 변형이 발생치 않도록 한다.

나. 옥내 횡주관의 최대 지지간격은 강관의 경우, 다음 표의 간격으로 하고 곡관부나 분기 개소는 필요에 따라 지지한다.

* 호칭지름(㎜) 13 미만 지지간격 1m
* 호칭지름(㎜) 13 이상 33 미만 지지간격 2m
* 호칭지름(㎜) 33 이상 지지간격 3m

다. 입상관은 각 층마다 1개소 이상 지지한다.

라. 다른 배관 및 기기 등에 가스배관을 지지하여서는 안 된다.

마. 바닥에 설치되는 배관은 지지철물을 사용하여 고정한다.

바. 배관에는 안전 확보를 위하여 필요한 경우에는 지지물 그 밖의 구조물로부터 절연시키고 절연성 물질을 삽입시킨다.

3.5 배관의 접합

가. 배관 공사 중이거나 일시 중지하는 경우에는 배관 내에 이물질이 들어가지 않도록 보호 캡 등으로 완전히 밀폐하여 보호하고, 부분공사 완료시에는 필히 관내 이물질을 제거한 후 다음 공정에 임하여야 한다.

나. 관은 그 단면이 변형되지 않도록 관축에 대해 직각으로 절단하고, 절단부분은 리이머 또는 연삭다듬질을 한다.

다. 나사 접합을 할 경우, 유니온 접합을 해서는 안 된다.

라. 패킹은 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 밀착시키고 볼트를 균등하게 조인다.

마. 이종금속이 접합 또는 접촉되는 부분은 항상 절연을 하여야 한다.

3.6 도장공사

가. 도장은 조합도료(KS M 6030 방청도료 (KCC EP1730 만능프라이머 또는 동등규격))사용을 원칙으로 하고 바탕의 조도, 흡수성, 온도변화 등에 맞게 한다.

나. 도장 전에 철재면 전처리(녹, 유지방분, 슬래그 및 유해성분 등을 제거)를 하여야 하며, 특히 방식피복처리(용접부 및 나관부)는 방식피복 숙련공이 하여야 한다.

3.7 배관의 청소

작업이 끝난 배관에는 기밀시험 전 지하 및 지상배관 전 구간에 관의 종류에 따라 0.2㎫ ~ 0.4㎫ (2 ~ 4kg/㎠) 이상의 압력으로 Air Flushing을 실시하여 이물질을 완전히 제거하여야 한다.

3.8 검 사

3.8.1 용접부 검사

3.8.1.1 외관검사

비드표면의 균열, 언더컷, 오버랩의 유무 및 양부, 그라인딩의 상태를 검사하고 불량개소를 즉시 시정하여야 한다.

3.8.1.2 재검사

외관검사에 의한 결함이 판명된 곳은 절단 재작업 후 재검사를 받아야하며, 재검사에 소요 되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.8.1.3 조립 검사

플랜지 접합부의 볼트 채우기, 브라켓트 및 행가 등의 설치가 적합한지 여부와 밸브 등의 방향을 확인하여야 한다.

3.9 시험

3.9.1 내압 및 기밀시험

가. 배관공사가 완료되었을 때에는 자기압력기록계로 2회 이상에 걸쳐 매설배관(사용자 공급관) 및 내관에 대하여 반드시 기밀시험을 하여야 하며, 입상관 및 내관의 기밀시험은 경사 마노미터 등 계량법에 의한 검사품인 수주계로 실시한다.

나. 내압시험은 상용압력의 1.5배(그 구조상 물로 하는 내압시험이 곤란하여 공기·질소 등의 기체로 내압시험을 실시하는 경우에는 1.25배) 이상 기밀시험은 압력조정기 출구에서 연소기 입구까지의 배관은 8.4㎪ 이상의 압력(압력이 3.3㎪ 이상 30㎪ 이하인 것은 35㎪ 이상의 압력)으로 실시한다.

다. 기밀시험의 봉입 가스는 불활성가스, 질소 등의 사용을 원칙으로 하되 공기압에 의한 기밀시험을 행할 시 온도계를 병설하여 온도에 따른 압력을 보정하여야 하며, 시험 후 생기는 응축수를 충분히 제거하여야 한다. 단, 가연성가스가 통과하였던 기존배관은 공기압에 의한 기밀시험을 할 수

없다.

라. 자기압력기록계를 이용한 기밀시험 및 압력 유지시간은 아래에 준한다.
(최고사용압력 0.3㎫ 이하)

* 배관 내용적 10L 이하 5분
* 배관 내용적 10L 초과 50L 이하 10분
* 배관 내용적 50L 초과 1㎥ 미만 24분
* 배관 내용적 1㎥ 이상 10㎥ 미만 480분
* 배관 내용적 10㎥ 이상 300㎥ 미만 48xV분, 다만, 2,880분을 초과한 경우에는 2,880분으로 할 수 있다.

마. 소형저장탱크 및 기화기에 배관을 연결공사 완료후 소형저장탱크 및 기화기의 내압시험 및 기밀시험은 생략할 수 있다. 이때 소형저장탱크 및 기화기로 유입되는 밸브를 잠그고 시행한다.

3.9.2 점화시험

가. 가스공급자 또는 가스공급자가 위임한 검사자로부터 액화석유가스 사용시설의 검사를 완료 한 후 각 세대 사용자 별로 가스 퍼지(Gas Purge)를 시키고, 연소기 별로 점화를 시켜 이상 유무를 확인하여야 한다.

나. 점화시험을 위한 가스를 퍼지 할 경우 퍼지용 기구를 사용하여 안전하게 퍼지가스를 방출하여 화재예방에 만전을 기하여야 한다.

제 2.3조 가스보일러 설치 공사의 공사시방서

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 액화석유가스 집단공급시설 중 가스보일러 설치 공사에 관한 시방서로서 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 이 시방서에서 요구하는 바와 같다.

1.2 관련시방서

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 기본시방서의 해당 사항에 따른다.

1.3 의의

도면과 시방서의 내용이 상이하거나 관련공사와 부합되지 않는 사항 또는 의문이 생길 때에는 발주처의 해석을 따르거나 감독자와 협의하여 결정한다. 또한 설계도서에 명시되지 않았으나 공사 내용상 당연히 시공을 요하는 사항에 대해서는 추가 공사비용 없이 이행하여야 한다.

2. 자재

2.1 가스누출 경보기장치 (프로판 가스)

2.1.1 가스누출경보기의 기능

가. 가스의 누출을 검지하여 그 농도를 지시함과 동시에 경보를 울리는 것으로 한다.

나. 미리 설정된 가스농도(폭발한계의 1/4 이하)에서 자동적으로 경보를 울리는 것으로 한다.

다. 경보를 울린 후에는 주위의 가스농도가 변화하여도 계속 경보를 울리며, 그 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보정지가 되는 것으로 한다.

라. 담배연기 등 잡가스에는 경보를 울리지 아니하는 것으로 한다.

2.1.2 가스누출경보기의 구조

가. 충분한 강도를 가지며, 취급과 정비(특히 엘리먼트의 교체)가 용이한 것으로 한다.

나. 가스누출경보기의 경보부와 검지부는 분리하여 설치할 수 있는 것으로 한다.

다. 검지부가 다점식인 경우에는 경보가 울릴 때 경보부에서 가스의 검지장소를 알 수 있는 구조로 한다.

라. 경보는 램프의 점등 또는 점멸과 동시에 경보를 울리는 것으로 한다.

2.2 가스누출 경보기장치 (일산화탄소 가스)

2.2.1 검지경보장치 기능

가. 검지경보장치는 가연성가스 또는 독성가스의 누출을 검지하여 경보를 울리는 것으로서 다음의 기능을 가진 것으로 한다.

1) 경보는 접촉연소방식, 격막갈바니전지방식, 반도체방식, 그 밖의 방식으로 검지엘리먼트의 변화를 전기적 신호에 의해 이미 설정하여 놓은 가스농도(이하 "경보농도" 라 한다)에서 자동적으로

울리는 것으로 한다. 이 경우 가연성가스 경보기는 담배연기 등에, 독성가스 경보기는 담배연기, 기계세척유 가스, 등유의 증발가스, 배기가스 및 탄화수소계 가스 등 잡가스에는 경보하지 않는 것으로 한다.

2) 경보농도는 검지경보장치의 설치장소, 주위 분위기 온도에 따라 가연성가스는 폭발 하한계의 1/4 이하, 독성가스는 TLV-TWA 기준 농도 이하로 한다.
3) 경보기의 정밀도는 경보농도 설정치에 대하여 가연성가스용에서는 ±25% 이하, 독성가스용에 서는 ±30% 이하로 한다.
4) 검지에서 발신까지 걸리는 시간은 경보농도의 1.6배 농도에서 보통 30초 이내로 한다. 다만, 검지경보장치의 구조상이나 이론상 30초가 넘게 걸리는 가스 (일산화탄소)에서는 1분 이내로 할 수 있다.
5) 검지경보장치의 경보정밀도는 전원의 전압 등 변동이 ±10%정도일 때에도 저하되지 않아야 한다.
6) 경보를 발신한 후에는 원칙적으로 분위기 중 가스농도가 변화하여도 계속 경보를 울리고, 그 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보가 정지되게 한다.

2.2.2 검지경보장치 구조

가. 검지경보장치의 구조는 다음 기준에 적합한 것으로 한다.

1) 충분한 강도(특히 검지엘리먼트 및 발신회로는 내구성을 갖는 것일 것)를 지미며, 취급 및 정비(특히 검지엘리먼트의 교체 등)가 쉬워야 한다.
2) 가스에 접촉하는 부분은 내식성의 재료는 또는 충분한 부식방지 처리를 한 재료를 사용하고 그 외의 부분은 도장이나 도금처리가 양호한 재료이여야 한다.
3) 수신회로가 작동상태에 있는 것을 쉽게 식별할 수 있어야 한다.
4) 경보는 램프의 점등 또는 점멸과 동시에 경보를 울리는 것이어야 한다.

2.3 가스보일러(고효율 가스보일러)

가. 연 소 기 명 : 콘덴싱 가스 보일러
나. 사 용 가 스 : LP 가스용
다. 용 도 : 난방 및 온수 겸용
라. 설치 및 급배기 방식 : 벽걸이식, 밀폐형강제급배기식 (FF)
마. 가스 소비량 : 난방 2.0kg/h (24,000kcal/h), 온수 2.0kg/h (24,000kcal/h)에 준할 것.
바. 온 수 능 력 : 20,000kcal/h 에 준할 것.
사. 난 방 출 력 : 22,000kcal/h 에 준할 것.
아. 사 용 전 원 : AC 220V, 60Hz

2.4 가스보일러 (일반 가스보일러)

가. 연 소 기 명 : 가스 온수 보일러 (순간식)
나. 사 용 가 스 : LP 가스용
다. 용 도 : 난방 및 온수 겸용
라. 설치 및 급배기 방식 : 벽걸이식, 밀폐형강제급배기식 (FF)
마. 가스 소비량 : 난방 2.0kg/h (24,000kcal/h), 온수 2.0kg/h (24,000kcal/h)에 준할 것.
바. 온 수 능 력 : 20,000kcal/h 에 준할 것.
사. 난 방 출 력 : 20,000kcal/h 에 준할 것.

아. 사 용 전 원 : AC 220V, 60Hz

2.4.1 온수분배기

가. 재　　질 : 스테인리스 스틸 (기본 5구)
나. 용　　도 : 각방 유량조절 및 흐름제어
다. 허 용 온 도 : 120℃
라. 사 용 압 력 : 10kgf/㎠
마. 옵　　션 : 자동공기변, 드레인벨브, 메인밸브 외

2.4.2 배관 보온재

가. 재　　질 : KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재
나. 용　　도 : 노출배관 (급수, 온수관) 보온용
다. 두　　께 : 22㎜ 이상 (한냉지 두께 50mm 이상)

3. 시공

3.1 공사준비

가. 수급인은 시공에 앞서 도면 및 시방서를 검토하고 인원, 설비, 공구장비를 확인하여 공사 진행에 차질이 없도록 한다.
나. 배관시공 또는 세부사항까지 검토하여 시공상 불합리한 개소의 정정이 필요한 때에는 발주처의 승인을 받아야 하며, 수정된 부분은 도면을 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.
다. 고효율보일러(콘덴싱보일러)를 설치하기 위하여 사전에 보일러 설치 위치를 확인하고, 배수 계획을 마련한다. 만일 고효율보일러(콘덴싱보일러)를 설치하기 어려운 경우 발주처의 승인을 받아 일반가스보일러로 변경할 수 있다

3.2 가스누출 경보기 설치 (프로판, 이산화탄소 가스)

가스가 누출될 경우 이를 신속히 검지하여 효과적으로 대응할 수 있게 하기 위하여 다음 기준에 따라 가스누출경보기를 설치한다.

- 가스보일러실

3.2.1 가스누출경보기의 설치장소 (프로판 가스)

가. 가스누출경보기의 검지부는 가스설비(버너 등으로서 파일럿 버너 등에 의한 인터록기구를 갖추어 가스누출의 우려가 없는 사용설비 중 그 버너 등의 부분은 제외한다)중 가스가 누출하기 쉬운 설비가 설치되어 있는 장소의 주위로써 누출한 가스가 체류하기 쉬운 장소에 설치한다.
나. 가스누출경보기의 검지부를 설치하는 위치는 가스의 성질, 주위상황, 각 설비의 구조 등의 조건에 따라 정하되 다음 중 어느 하나에 해당하는 곳에는 설치하지 아니한다.
1) 증기, 물방울, 기름기 섞인 연기 등이 직접 접촉될 우려가 있는 곳
2) 주위온도 또는 복사열에 의한 온도가 섭씨 40도 이상이 되는 곳
3) 설비 등에 가려져 누출가스의 유동이 원활하지 못한 곳
4) 차량, 그 밖의 작업 등으로 인하여 경보기가 파손될 우려가 있는 곳
다. 가스누출경보기 검지부는 연소기 중심부분으로부터, 수평거리 4m 이내에 설치되도록 한다.
라. 가스누출경보기 검지부의 설치 높이는 바닥면으로부터 검지부 상단까지의 높이가 30cm이내인 범

위에서 가능한 한 바닥에 가까운 곳으로 한다.

마. 가스누출경보기의 경보부 설치장소는 관계자가 상주하거나 경보를 식별할 수 있는 장소로써 경부가 울릴 후 각종 조치를 취하기에 적절한 곳이어야 하며, 다음과 같은 안내문을 설치하여야 한다.

3.2.2 가스누출경보기의 설치장소 (일산화탄소 가스)

가. 가스누출경보기의 검지부는 가능 한 한 가스의 누출이 우려되는 누출부위 가까이에 설치하여야 한다. 다만 직접적인 가스누출은 예상되지 않으나 주변에 누출된 가스가 체류하기 쉬운 곳은 다음 각 호와 같은 지점에 설치하여야 한다.

1) 건축물 밖에 설치되는 가스누출검지경보기는 풍향, 풍속, 가스의 비중 등을 고려하여 가스가 누출되기 쉬운 지점에 설치한다.

2) 건축물 내에 설치되는 가스누출검지경보기는 공기보다 가벼운 경우 건축물의 환기구 부근 또는 당해 건축물 내의 상부에 설치한다.

3.2.3 가스누출경보기 및 자동차단밸브의 설치기준 (프로판, 일산화탄소 가스)

가. 차단밸브는 각 가스의 누출경보기와 연동으로 작동하도록 설치한다.

나. 단독세대 보일러실에 설치하는 가스누출 자동 차단장치는 차단부, 검지부, 조작부 1SET로 설치하되, 조작부의 회로는 다채널 회로 (최소 2회로)를 구성하여 각 가스의 검지부를 연결할 수 있도록 하여야 한다.

다. 보일러실 등에 가스누출경보기 및 자동차단밸브를 설치 시 항시 전원이 공급되도록 고정전원을 확보하여야 한다.

라. 보일러실에는 3구 절전형 멀티탭을 설치하여 별도의 전원을 공급한다.

3.3 보일러설치

3.3.1 용어의 정의

(1) 연통 (flue pipe) : 가스보일러 배기가스를 이송하기 위한 관으로서, 배기통, 이음연통, 연돌 등을 말한다.

(2) 배기통 (vent) : 가스보일러를 단독배기방식으로 사용하는 경우로서, 가스보일러에서 나오는 배기가스를 이음연통이나 연돌을 거치지 아니하고 가스보일러에서 바깥 공기 중으로 직접 배출하는 연통을 말한다.

(3) 이음연통 (connecting flue pipe) : 가스보일러와 연돌을 연결하는 연통으로서 가스보일러 출구에서 연돌 입구로 연결하는 관을 말한다.

(4) 연돌 (chimney) : 가스보일러에서 나오는 배기가스를 건축물 바깥 공기 중으로 배출하기 위한 연통으로서 하나 이상의 수직 또는 수직에 가까운 통로를 가진 구조물을 말한다.

(5) 배기시스템 (venting system) : 배기가스와 직접 접촉하는 가스보일러 부속품과 이 시방서에서 사용하는 모든 연통을 말한다.

(6) 터미널 (terminal) : 배기가스를 건축물 바깥 공기 중으로 배출하기 위하여 배기시스템 말단에 설치하는 부속품(배기통과 터미널이 일체형인 경우에는 배기가스가 배출되는 말단 부분을 한다.)을 말한다.

(7) 라이너 (liner) : 표면이 배기가스와 접촉하는 연돌의 벽을 말한다.

(8) 단독 · 밀폐식 · 강제급배기식 : 하나의 가스보일러를 사용하는 배기시스템으로서 연소용 공기는

실외에서 급기하고, 배기가스는 실외로 배기하며, 송풍기를 사용하여 강제적으로 급기 및 배기하는 시스템을 말한다.

(9) 단독 · 반밀폐식 · 강제배기식 : 하나의 가스보일러를 사용하는 배기시스템으로서 연소용 공기는 가스보일러가 설치된 실내에서 급기하고, 배기가스는 실외로 배기하며(연돌을 통하여 배기하는 것을 포함한다), 송풍기를 사용하여 강제적으로 배기하는 시스템을 말한다.

(10) 공동 · 반밀폐식 · 강제배기식 : 다수의 가스보일러를 사용하는 배기시스템으로서 연소용 공기는 가스보일러가 설치된 실내에서 급기하고, 배기가스는 연돌을 통하여 실외로 배기하며, 송풍기를 사용하여 강제적으로 배기하는 시스템을 말한다.

3.3.2 재료

가. 보일러는 밀폐식 · 강제급배기식(F·F) 보일러를 설치한다.

나. 배기통과 이음연통의 재료는 스테인리스강판 또는 배기가스의 응축수에 내열 · 식성이 있는 것(콘덴싱 보일러의 연통의 경우 플라스틱을 포함한다)으로 한다.

다. 플라스틱재료

(1) 플라스틱 재료는 기계적, 화학적 및 열적 부하에 대하여 내구력이 있는 것으로 한다.

(2) 플라스틱 재료의 특성은 부록 A에 따른 열적, 기계적 및 물리화학적 거동에 대한 공인시험기관의 시험을 받은 것으로 한다.

(3) 플라스틱 재료의 내열 등급은 보일러 제조사에서 제시한 온도 등급 이상으로 한다.

라. 배기통과 이음연통은 한국가스안전공사 또는 공인시험기관의 성능인증을 받은 것(기존 가스보일러 신규 또는 교체 설치 시 포함)으로 한다.

마. 가스보일러에 연료용 가스를 공급하기 위한 배관의 재료는 금속배관 또는 가스용품검사에 합격한 연소기용 금속플렉시블호스로 한다.

바. 라이너의 재료는 내화벽돌 또는 배기가스에 대하여 동등 이상의 내열 및 내식 성능을 가진 것으로 한다.

3.3.3 구조

배기통 및 연돌의 터미널에는 새·쥐 등의 직경 1.6㎝ 이상인 물체가 들어가지 아니하도록 내식성의 구조물을 설치한다.

3.3.4 일반설치기준

가. 공장에서 부품을 생산하여 3.2 에 따라 성능인증을 받은 배기통과 이음연통은 성능인증기준에 따라 조립한다.

나. 라이너는 내화벽돌 또는 배기가스에 대하여 동등 이상의 내열 및 내식 성능을 가진 것을 설치한다.

다. 바닥 설치형 가스보일러는 그 하중에 충분히 견디는 구조의 바닥면 위에 설치하고, 벽걸이형 가스보일러는 그 하중에 충분히 견디는 구조의 벽면에 견고하게 설치한다.

라. 가스보일러를 설치하는 주위는 가연성 물질 또는 인화성 물질을 저장·취급하는 장소가 아니어야 하며 조작 · 연소 · 확인 및 점검수리에 필요한 간격을 두어 설치한다.

마. 가스보일러는 전용보일러실(보일러실 안의 가스가 거실로 들어가지 아니하는 구조로서 보일러실과 거실 사이의 경계벽은 출입구를 제외하고는 내화구조의 벽으로 한 것을 말한다. 이하 같다)에 설치한다. 다만, 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 전용보일러실에 설치하지 아니할 수 있다.

(1) 밀폐식 가스보일러

(2) 옥외에 설치한 가스보일러

(3) 전용급기통을 부착시키는 구조로 검사에 합격한 강제배기식 가스보일러

바. 가스보일러는 방, 거실 그밖에 사람이 거처하는 곳과 목욕탕, 샤워장, 베란다, 그 밖에 환기가 잘되지 않아 가스보일러의 배기가스가 누출되는 경우 사람이 질식할 우려가 있는 곳에는 설치하지 아니한다. 다만, 밀폐식 가스보일러로서 다음 중 어느 하나의 조치를 한 경우에는 설치할 수 있다.

(1) 가스보일러와 연통의 접합은 나사식, 플랜지식 또는 리브식으로 하고, 연통과 연통의 접합은 나사식 플랜지식, 클램프식, 연통일체형 밴드 조임식 또는 리브식 등으로 하여 연통이 이탈되지 아니하도록 설치하는 경우.

(2) 막을 수 없는 구조의 환기구가 외기와 직접 통하도록 설치되어 있고, 그 환기구의 크기가 바닥면적 1㎡ 마다 300㎠의 비율로 계산한 면적(철망 등을 부착할 때는 철망이 차지하는 면적을 뺀 면적으로 한다) 이상인 곳에 설치하는 경우.

사. 전용보일러실에는 음압(대기압보다 낮은 압력을 말한다) 형성의 원인이 되는 환기팬을 설치하지 아니한다.

아. 전용보일러실에는 사람이 거주하는 거실 · 주방 등과 통기될 수 있는 가스레인지 배기덕트(후드)등을 설치하지 아니한다.

자. 가스보일러는 지하실 또는 반지하실에 설치하지 아니한다. 다만, 밀폐식 가스보일러 및 급배기시설을 갖춘 전용보일러실에 설치하는 반밀폐식 가스보일러의 경우에는 지하실 또는 반지하실에 설치할 수 있다.

차. 가스보일러를 옥외에 설치할 때에는 눈 · 비 · 바람 등에 의하여 연소에 지장이 없도록 보호조치를 강구한다. 다만, 옥외형 가스보일러의 경우에는 보호조치를 하지 아니할 수 있다.

카. 연통이 가연성의 벽을 통과하는 부분은 금속 이외의 불연성 재료 등으로 피복하는 등의 방화조치를 하고, 배기가스가 실내로 유입되지 아니하도록 조치한다.

타. 연통의 터미널에는 동력팬을 부착하지 아니한다. 다만, 연돌에 부득이하여 무동력팬을 부착할 경우에는 무동력 팬의 유효단면적이 연돌의 단면적 이상이 되도록 한다.

파. 가스보일러 연통의 호칭지름은 가스보일러 연통의 접속부 호칭지름 이상의 것으로 하며(콘덴싱 보일러의 경우에는 이하의 것), 연통과 가스보일러의 접속부 및 연통과 연통의 접속부는 내열실리콘, 내열실리콘 밴드(KS D 2805 4종C 또는 동등이상으로서 해당 배기통의 부속품으로 성능인증을 득한 제품)등 (석고붕대를 제외한다)으로 마감 조치하여 기밀이 유지되도록 한다. 또한 연통의 연장이 필요한 경우 연통의 처짐을 방지하기 위하여 고정장치를 설치한다.

하. 가스보일러에 연료용 가스를 공급하기 위한 배관은 가스의 누출이 없도록 확실하게 접속한다.

갸. 연료용 가스공급을 위한 플렉시블배관 시공은 한국가스안전공사의 완성검사 이후에 설치하고, 설치 완료 후 반드시 기밀시험을 통하여 누출이 없음을 확인한다.

냐. 가스보일러실내에 동파방지열선을 설치하는 경우에는 전기적 안전장치(과전류차단기 또는 퓨즈)를 설치하고, 동파방지열선은 전기용품안전인증을 받은 것으로 한다.

댜. 가스보일러를 설치 할 경우 타 연료를 사용하는 보일러와 겸용으로 사용 할 수 있도록 난방배관을 연결하여야 한다. 다만 경유보일러가 설치된 경우 사용자의 동의하에 경유 보일러를 철거한다.

랴. 보일러 온도조절기(컨트롤러)는 외벽 및 창문인근 등 외기온도에 영향을 받는 곳을 제외하여 설치하며, 이외 주위환경을 고려하여 적절한 위치에 설치하여야 한다.

3.3.5 단독 · 밀폐식 · 강제급배기식 보일러 설치

가. 벽걸이식 가스보일러는 벽에 확실하게 고정 설치한다.

나. 배기통과 가스보일러 본체는 확실하게 접속한다.

다. 배기통이 벽을 관통하는 부분은 배기가스가 실내로 들어오지 아니하도록 확실하게 밀폐한다.
라. 배기통은 점검 및 유지가 용이한 장소에 설치하되, 부득이하여 천정 속 등의 은폐부에 설치하는 경우에는 수리나 교체에 필요한 점검구 및 외부환기구를 설치한다.
마. 배기통은 응축수가 외부로 배출될 수 있도록 기울기를 주어 설치한다. 다만, 콘덴싱보일러의 경우에는 응축수가 내부로 유입될 수 있도록 설치하고, 응축수 동결 방지를 위해 응축수 드레인 호스는 실내로 배출될 수 있는 구조로 한다.
바. 외력에 의하여 손상될 우려가 있는 곳에 배기통 또는 터미널을 설치하는 경우에는 보호조치를 한다. 다만, 터미널이 파손을 방지할 수 있는 구조인 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.
마. 터미널은 옥외에 물고임 등이 없을 정도의 기울기를 주어 설치한다.
사. 터미널은 주위에 장애물이 없는 곳에 설치한다.
아. 터미널은 충분히 개방된 옥외 공간에 벽외부로 충분히 나오도록 설치한다.
자. 배기통의 최대 연장길이는 가스보일러의 취급설명서에 기재한 최대연장길이 이내이어야 한다.
차. 터미널은 배기가스가 안전하게 확산될 수 있도록 다음 기준에 적합하게 설치한다.
(1) 터미널 개구부로부터 60㎝ 이내에 배기가스가 실내 (방, 거실 그 밖에 사람이 거처하는 곳 과 목욕탕, 샤워장, 그 밖에 환기가 잘되지 않아 가스보일러의 배기가스가 누출되는 경우 사람이 질식할 우려가 있는 곳)로 유입할 우려가 있는 개구부가 없도록 한다.
(2) 터미널과 상방향에 설치된 구조물과의 이격거리는 25㎝ 이상이 되도록 한다.
(3) 터미널의 높이는 바닥면 또는 지면으로부터 15㎝ 위쪽으로 한다.
(4) 터미널은 전방 15㎝ 이내에 장애물이 없도록 한다.
(5) 터미널과 좌우 또는 상하에 설치된 돌출물간의 이격거리는 150㎝ 이상이 되도록 한다.
(6) 터미널과 좌우에 설치된 다른 터미널과의 이격거리는 30㎝, 상하에 설치된 다른 터미널과의 이격거리는 150㎝ 이상이 되도록 한다.

3.3.6 온수분배기 설치

가. 온수분배기는 기능이 확실하고 사용온도(70℃)에서 변형이 없어야 한다.
나. 장치최고사용압력은 10kg/㎠으로 한다
다. 온수분배기 본체(공급 및 환수측)에 Air Vent를 설치하여야 한다.
나. 온수분배기 본체에 각 방의 밸브를 표시할 수 있는 명판을 부착하여야 한다.

3.3.7 보온공사

가. 보온을 요하는 부위
- 노출배관 (급수, 온수관)

나. 보온공사는 수압시험 완료후 시공하여야 한다.
다. 보온재의 이음부분에 틈새가 없도록 하여 배관에서의 열손실을 방지하여야 하고, 관측 방향의 이음선이 동일선상에 있지 않도록 시공하여야 한다.
라. 배관보온은 두께 22㎜ 이상의 것을 사용하고 한냉지에서는 두께 50㎜ 이상의 것을 사용한다.
마. 보일러가 옥외에 설치되고 혹한지역일시 동파방지 열선을 시공한 후 보온재로 감싼다.

3.3.8 시공표지판 설치

수급인은 공사 완료 후 가스보일러 시공표지판을 가스보일러에 부착하고, 해당 사항을 기입한다.

3.3.9 보험가입

가. 수급인은 액화석유가스의 안전관리 및 사업법에 따라 가스사고배상책임보험에 가입하여야 한다.
나. 수급인은 가스보일러 설치시공 및 보험가입 확인서를 작성하여 5년간 보존하여야 하며, 그 사본(지질 : 백상지 260 g/㎡)을 가스보일러 사용자에게 교부하고 작동요령에 대한 교육을 실시한다.

3.4 시험

3.4.1 점화시험

가. 가스공급자 또는 가스공급자가 위임한 검사자로부터 액화석유가스 사용시설의 검사를 완료 한 후 각 세대 사용자 별로 가스 퍼지(Gas Purge)를 시키고, 연소기 별로 점화를 시켜 이상 유무를 확인하여야 한다.
나. 점화시험을 위한 가스를 퍼지 할 경우 퍼지용 기구를 사용하여 안전하게 퍼지가스를 방출하여 화재예방에 만전을 기하여야 한다.

3.5 보일러 작동 및 사용자 설명

3.5.1 작동 시 확인사항

가. 수급인은 설치된 가스보일러의 정상적 작동을 위해 기존 물배관을 세관하고 작동여부를 확인한다.
나. 작동확인 시 물배관의 누수여부를 확인하고 보일러 설치와 관련 없는 누수는 사용자에게 반드시 전달한다.
다. 시험작동이 완료된 후 분배기 밸브 잠금 등 사용관련 상태는 당초 사용상태로 원상복구한다.
라. 보일러 온도조절기의 설치위치를 확인하고 적정성을 확인한다(외벽 및 창문 인근 설치 불가)

3.5.2 사용자 설명

가. 수급인은 보일러 설치 후 10일 이후 주민요청사항을 반영한 밸브 잠금 및 작동 방법을 안내하고, 가스사용량 확인 등 보일러사용에 관한 점검방법, 분배기 사용법(밸브별 방위치 표시) 등 사용방법을 사용자에게 정확히 전달한다.
나. 난방환경(단열, 우풍, 등) 및 미사용 시 조작방법에 대해 상세히 설명하여야 한다.
다. 분배기의 온수공급처(방, 욕실 등)를 명확히 구분하여 표기하여야 한다.

제1조 소형저장탱크 기계실 공사의 공사시방서

1. 소형저장탱크 기계실 공사

1.1 가설공사

1.1.1 일반사항

가. 이 설명서는 가설공사 세부 적용사항에 대해 규정한다.

나. 가시설물은 토목 가시설물을 사용함을 원칙으로 한다.

다. 가시설물 계획은 시공사 선정 후 현장여건에 적합한 계획을 수립하여 발주처와 협의 후 공사하도록 한다.

1.1.2 제출물

가. 시공 계획서

가설공사에 관한 설치, 자재운반, 해체 등에 관한 시공계획서

나. 시공 상세자료

필요부분의 상세도 및 구조계산 근거자료

1.1.3 견본

필요 가설자재 견본

1.1.4 자재

가설재료는 신품을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

1.1.5 대지측량 및 건축물배치

공사 착공과 동시에 대지 현황측량 및 건축물 배치 현황을 완료하여 공사감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

1.1.6 규준틀

가. 수평 규준틀

1) 줄 띄워보기를 실시한 후 수평 규준틀을 철근콘크리트조 건물은 외곽기둥을 따라 설치하고, 조적조 건물은 건축물의 모서리 부분과 주요 요소에 설치한다.

2) 규준틀에는 건축물의 위치 및 수평의 규준을 먹으로 금을 명확히 그어 공사감독관의 검사를 받을 수 있도록 하고, 공사진행에 따라 건축물에 옮겨 표시한다.

나. 세로규준틀

1) 조적조 건물의 내력벽 상호 접합부에 수직으로 설치하고 벽돌 또는 블록의 단수를 표시한다.

2) 세로규준틀은 뒤틀리거나 휘어지지 않은 건조한 목재로서 90mm각 정도의 것을 적어도 2면을 직선으로 대패질하여 사용하여야 하며, 가새 또는 버팀대를 써서 고정하고 콘크리트 바닥판에 설치할 경우 미리 철선 등을 묻어 정확히 설치될 수 있도록 한다.

3) 평규준틀 : 모서리 벽을 제외한 모든 내력벽마다 설치하여야 한다.

4) 귀규준틀 : 외각 모서리 벽체와 계단실 벽체 등에 설치하여야 한다.

1.1.7 먹메김

건물의 위치, 수평의 기준 및 조적재의 분할 배치등에 먹메김하고 공사감독관의 검사를 받아야 한다.

1.1.8 기준점

가. 기준점은 토목기준점을 사용한다.

나. 보조기준점을 설치할 경우 공사감독관의 확인을 받아야 하며, 보조기준점에 대한 측량성과표를 제출하여야 한다. 또한 보조기준점은 이동이나 변경의 우려가 없는 곳에 설치하고 그 주위를 울타리 등으로 보호조치하여야 한다.

1.1.9 비 계

가. 강관비계

1) 재 료

부재 및 부속철물은 KS F 8002 (강관비계)에 합격한 것을 사용하여야 한다. 이 규정 이외의 것을 사용할 때는 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

2) 강관비계의 구성

① 비계기둥

간격은 도리방향 1.5~1.8m, 간 사이방향 0.9~1.5m로 설치하여야 한다.

② 띠장

간격은 1.5m 내외로 하여야 한다. 지상 제1 띠장은 지상에서 2m이하의 위치에 설치하여야 한다.

③ 비계장선

간격은 1.5m 이내로 하여야 한다. 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하고 그 중간 부분에서는 띠장에 결속하여야 한다.

④ 가새

수평간격은 약 14m내외, 각도 45°로 걸쳐대고 비계기둥 및 띠장에 결속하여야 한다. 이때 가새는 모든 비계기둥과 결속되도록 하여야 한다.

수평가새는 필요에 따라 설치하여야 한다.

⑤ 구조체와 연결 및 부축기둥

대신하는 견고한 부축기둥을 설치하여야 한다.

⑥ 밑받침(base)

비계기둥의 밑둥에는 밑받침 철물을 사용하고 인접하는 비계기둥과 밑동잡이로 연결하여야 한다. 연약지반에서는 소요폭의 깔판을 비계기둥에 3본이상이 연결되도록 깔아야 한다. 다만, 이 깔판에 밑받침 철물을 고정했을 때에는 밑둥잡이를 생략할 수 있다.

⑦ 부속철물

특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

3) 하중의 한도

띠장은 비계기둥의 간격이 1.8m일 때는 비계기둥 사이의 하중은 400kg을 한도로 하고 비계기둥의 간격이 1.8m 미만 일 때 그 역비율로 하중의 한도를 증가할 수 있다. 작업중인 바닥의 층수가 3층 이상일 때는 비계기둥 1 본당의 하중한도를 700kg으로 하여야 한다.

4) 특수한 경우

중량물을 비계발판에 놓아두는 경우와 같이 특수한 용도일 때 또는 출입구 및 개구부 등은 각각의 경우에 따라 강도계산을 하여 안전하도록 하여야 한다.

나. 강관틀 비계

1) 부재 및 부속철물은 KS F 8003(강관 틀비계)에 합격한 것을 사용하여야 한다. 이 규정 이외의 것을 사용할 때는 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

2) 기 초

① 기둥관의 밑둥에는 밑받침철물을 사용하여야 한다. 밑받침에 고저차가 있을 때는 필요에 따라 조절형 밑받침 철물을 사용하여 각각의 틀비계를 항상 수평, 수직이 되도록 하여야 한다.

② 연약지반에서는 밑받침철물의 하부에 적당한 접지면적을 확보할 수 있도록 깔아 대어야 한다.

3) 가새, 띠장틀 및 수평재

① 도리 방향은 각각의 세로틀 사이에 가새 또는 이에 준하는 것을 설치하고 최상층 및 5층 이내마다 띠장틀 등의 수평재를 설치하여야 한다.

② 가새의 조립은 핀 또는 나사못으로 하고 진동 기타에 의해 헐거워지지 않도록 하여야

한다.

③ 작업조건으로 부득이 하게 소부분의 가새를 제거할 때는 그 부분의 상하에 수평재 또는 띠장틀을 설치하여야 한다.

4) 구조체와 연결

세로틀은 수직방향 6m, 수평방향 8m 내외의 간격으로 건축물의 구조체에 견고하게 긴결하여야 한다.

5) 보틀 및 내민틀

보틀 및 내민(캔틸레버)틀은 수평가새, 기타로 옆흔들림을 방지할 수 있는 방법을 강구하여야 한다.

다. 하중의 한도

틀의 간격이 1.8m일 때는 틀사이의 하중의 한도를 400kg으로 하고 틀의 간격이 1.8m이내일 때는 그 역비율로 하중의 한도를 증가할 수 있다. 틀의 기둥관 1 본당의 수직하중의 한도는, 틀을 두꺼운 콘크리트판 등의 견고한 기초 위에 설치하게 될 때는 2,500kg으로 하여야 한다. 다만, 깔판이 우그러 들거나 침하의 우려가 있을 때 또는 특수한 구성일 때는 실정에 따라 이 값을 낮추어야 한다.

라. 발 판

1) 발판재는 나비 26cm이상, 두께 3.6cm이상, 길이 2.7cm~3.6cm정도의 옹이나 기타 부러질 염려가 없는 널재를 사용하거나 산업안전발판(400 x 3,000)을 사용하여야 한다.

2) 발판은 띠장에서 20 cm이상 내밀지 않게 펴깔고 이음은 들뜨거나 건들거리지 않게 겹쳐대고 장선, 기타에 완전히 고정하여야 한다.

3) 발판널에는 단면 1.5cm x 3.0cm 정도의 미끄럼막이틀 30 cm 간격으로 고정 설치하여야 한다.

4) 부대공사에 지장이 없도록 설치하여야 한다.

마. 비계다리

비계다리는 건축물 한동당 1개소 이상 설치하며, 그 설치 기준은 다음과 같다.

1) 나비 90 cm이상 물매 4 / 10을 표준으로 하고 높이 7 m이내마다 되돌음 또는 다리 참을 두어야 한다.

2) 추락의 위험이 있는 부분에는 높이 75 cm정도의 난간대를 비계기둥 또는 띠장에 견고히 설치하여야 한다.

1.1.10 공사용 각종설비

전등, 동력, 기타 각종설비는 현장조건에 따라 설치하며, 공사용수는 상수도를 사용함을 원칙으로 한다.

1.1.11 뒷정리

사시 발생한 불용폐잔재는 즉시 장외로 반출하여야 하며, 이를 방치하여 초목식재가 곤란하거나 고사되는 경우가 없어야 하며, 뒷정리 및 청소를 완료한 후 준공 검사에 임하여야 한다.

1.1.12 특기사항

가. 기준점

설 치 위 치	개 소	비 고
공사감독자 지시에 의함	4 개 소	토목공사 기준점에 준함

나. 비계 및 발판

종 류	주 재 료	발 판	결 속 선	비 고
외 부 비 계	강관비계	P.S.P 혹은 안전발판	CLAMP	
내부 수평 비계	조립식틀비계	P.S.P 혹은 안전발판	연결핀 또는 소철선	
비 계 다 리	강관비계	P.S.P 혹은 안전발판	CLAMP 및 소철선	

1.2 토공사 및 지정공사

1.2.1 터파기

가. 지반 굴착시에는 지반의 붕괴를 방지할 수 있는 적절한 조치를 취해야 한다. 특히, 우수, 지표수, 지하수 등은 토공사에 막대한 지장을 초래할 우려가 있으므로 가배수로 펌프 등 임시 배수설비를 설치하여 철저히 대비하여야 한다.

나. 기초 터파기시에는 현장 여건에 따라 시행하고, 토량이 밀실하지 못하거나 기타 이유로 붕괴의 위험이 있는 곳은 안전조치를 취하여야 한다.

다. 주위 구조물이나 보호해야 할 대상이 있을 때에는 필요한 개소에 보호설비를 해야 한다.

라. 기초 터파기 후 부주의로 인한 사고가 없도록 위험표시 및 보호설비를 철저히 하여야 한다.

마. 구조물이 지지될 지반으로서, 부적당한 지반은 발주자에게 즉시 보고후 발주자의 지시에 따라 개량하여야 한다.

바. Lean Con'c 타설에 앞서 불순물은 완전히 제거되어야 하며, 깨끗이 청소 후 발주자의 승인을 득한후 Lean Con'c를 타설하여야 한다.

1.2.2 되메우기

가. 계약상대자는 되메우기 작업전에 되메움 재료를 발주자에게 승인을 받아야 한다.

나. 되메워질 장소는 되메우기 작업전 이물질을 완전히 청소하여야 하며, 발주자의 승인을 받아 되메우기 작업을 시행하여야 한다.

다. 콘크리트 기초 및 측면의 되메움시는 콘크리트가 충분히 양생되어서 자중과 성토재의 토압 및 다짐장비로부터 전달되는 진동 또는 충격력에 충분히 견딜수 있기 전에는 되메움 작업을 하여서는 안된다.

라. 다짐장비는 진동 콤팩터나 뉴메틱 탬퍼와 같은 소규모 수동장비를 이용해야 한다.

마. 쓰레질을 충분히하여 큰 덩어리는 부수고, 불균질 재료는 충분히 혼합한다.

바. 되메움 재료의 함수비는 소요 다짐도를 얻기 위하여 필요에 따라 건조 또는 살수에 의거 조절하여야 한다.

사. 불순한 일기가 예측되는 기간에는 성토부위를 보호해야 한다.

아. 동결시에는 되메움 작업을 하여서는 안된다.

1.2.3 잔토처리

가. 잔토는 특히 지정한 때 이외에는 공사현장 내에서 처리하고, 장외로 반출하여야 할 경우에는 적법하게 처리한다.

나. 잔토운반용 트럭 등의 작업장 출입은 교통정리원을 배치하여 교통을 소통시키고 통행인에게 불편이 없도록 한다.

다. 잔토 운반용 트럭에 적재할 때에는 지나치게 적재하지 않도록 하여야 하며, 또한 차바퀴에 붙는 흙으로 인하여 도로를 더럽히지 않도록 한다.

1.2.4 기초 및 지정 공사

가. 잡석 지정

잡석은 경질이고 10~25㎝ 정도의 깨낸 막생긴 돌로서, 옆세워 깔고 틈새는 사춤자갈을 채우고 25kg이상의 달고를 사용하여 고루 다진다. 사춤자갈은 다짐위에 고르는 자갈 또는 모래 반섞인 자갈을 사용한다. 잡석다짐을 충분히 한 후에 발주자의 승인을 받는다.

나. 방습층 설치

지정공사 완료 후 다짐두께 및 압밀상태 평탄도등에 대하여 발주자의 승인을 득한 후 0.03㎜ 두께의 폴리에틸렌 필름을 15㎝ 이상씩 겹쳐 깔아야하며, 두겹을 깔 경우는 상하층 방향이 엇갈리게 깔아야 한다.

1.3 콘크리트 공사

1.3.1 일반사항

가. 관련규정

다음 규준은 이 설명서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 설명서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1) 한국산업규격(KS)

·KS F 2422 콘크리트에서 절취한 코어 및 보의 강도시험방법

·KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험방법

·KS F 2526 콘크리트용 골재

·KS F 2527 콘크리트용 부순 돌

·KS F 2534 구조용 경량 골재

·KS F 2558 콘크리트용 부순 모래

·KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제

·KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

·KS L 5201 포틀랜드 시멘트

2) 건설교통부 건축공사 표준설명서

·5.15 경량 콘크리트

·KASS 5T-401 콘크리트용 유동화제 품질규격

1.3.2 제출물

가. 시공계획서

시공계획서는 다음 사항이 포함되어야 한다.

1) 사용장비 및 작업인원구성

2) 품질이 변하거나 작업 중 남은 콘크리트 처리계획

3) 콘크리트 운반과 펌핑계획

4) 부어넣기 구획과 순서

5) 유동화 콘크리트 사용계획

6) 다음 사항이 포함된 서중콘크리트 시공계획

① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 서중콘크리트공사의 예상 시행시기와 급작스런 기온변화를 감안한 서중콘크리트 시행계획

② 배합위치에서의 콘크리트 비빔온도 및 산정근거

③ 수분의 급격한 증발이나 온도상승을 방지하기 위한 양생방법 및 양생기간

7) 다음 사항이 포함된 한중콘크리트 시공계획

① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 한중콘크리트 공사의 예상시행시기와 급작스런 기온변화를 감안한 한중콘크리트 시행계획

② 부어넣을 때의 콘크리트 소요온도 유지방법

③ 운반중의 콘크리트 온도변화를 감안한 레디믹스트 콘크리트 공장 선정의 적정여부

④ 초기양생방법 및 측정위치를 포함한 각종 온도측정방법

8) 콘크리트 양생계획

9) 콘크리트 결함부 보수 및 면처리계획

나. 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

1) 혼화제

2) 콘크리트 양생재

3) 콘크리트 결함부 보수재료

4) 시멘트

다. 레디믹스트 콘크리트 공장 선정자료

레디믹스트 콘크리트 공장의 위치, 골재원, 일일 생산능력 및 품질관리능력 등에 관한 사항과 운반거리, 시간과 운반차량에 관한 사항이 포함되어야 한다.

라. 시공상세도면

콘크리트 이어치기 계획도

마. 배합 설계자료

콘크리트 공사 시작 30일 이전에 다음사항이 포함된 콘크리트 배합설계 자료를 제출한다.

1) 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처

2) 적용시방, 규격

골재원이 변경될 경우는 이에 따른 추가자료를 제출한다.

바. 레디믹스트 콘크리트 제조자료

전산 작성된 레디믹스트 콘크리트 제조자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 보관 관리하고 공사감독자가 요구할 경우 제출한다.

사. 준공서류

레디믹스트 콘크리트 실명화 대장을 준공제출 서류로서 제출한다.

1.3.3 견본시공

다음의 작업에 대하여는 최초 작업시 공사감독자가 지정하는 위치에 견본시공을 한다.

1) 제물치장콘크리트 마감면과, 직접 도장 또는 벽지를 시공하는 콘크리트면에 대한 면처리

2) 거푸집에 면하지 않는 부위의 마감작업

1.3.4 운반, 보관 및 취급

가. 시멘트

1) 시멘트는 제조회사명, 제조일자, 무게, 용량 등이 표기된 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.

2) 시멘트는 방습적인 구조로 된 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.

3) 포대 시멘트인 경우는 지상 30㎝ 이상 높이의 마루에 쌓되, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용순서는 입하순서에 따라야 한다.

4) 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 쌓아 보관한다.

5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용해서는 안된다.

6) 생산된지 3개월이 경과된 시멘트는 사용하기에 앞서 시험을 하여 그 품질을 확인하여야 한다.

7) 시멘트의 온도가 높을 때는 온도를 낮추어서 사용해야 한다.

나. 골재

1) 잔골재와 굵은 골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 서로 분리하여 저장하고, 이물질의 혼입을 방지하여야 한다.

2) 골재의 저장장소에는 적당한 배수시설을 설치하여 표면수가 균일한 골재를 이용할 수 있도록 하여야 한다.

3) 골재는 겨울에는 빙설이 혼입되거나 동결되지 않도록 하고 여름에는 일광의 직사를 받지 않도록 저장하여야 한다.

4) 굵은골재를 취급할 때는 크고 작은 알이 크기별로 분리되지 않도록 하여야 한다.

다. 혼화제

혼화제는 승인된 제조업자의 제품자료에 따라 보관하되, 종류별로 저장하고 품질변화가 일어나지 않도록 한다.

라. 레디믹스트 콘크리트 반입

레디믹스트 콘크리트는 콘크리트 시공 전 준비상태에 대해 공사감독자의 확인을 받은 후 현장에 반입해야 한다.

1.3.5 환경조건

가. 일 최저기온이 4℃ 미만일 경우는 한중 콘크리트로 시공한다. 단, 일 최저기온이 -3℃미만일 경우는 별도의 승인을 받아 시공하여야 한다.

나. 일 평균기온이 25℃ 이상으로 예상될 경우 서중 콘크리트로 시공한다.

1.3.6 재 료

가. 시멘트

시멘트 KS L 5201의 1종 보통 포틀랜드 시멘트에 적합한 제품을 사용한다.

나. 골재

1) 골재는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물을 포함하지 않아야 하며, 소요 내화성과 내구성을 가진 것이어야 한다. KS F 2515에 따른 염화물 함유량의 허용한도가 모래의 절대건조중량에 대하여 0.04% 이하이어야 한다.

① 골재에는 시멘트와 유해한 알칼리반응을 일으키는 성분이 포함되지 않아야 한다.

② 콘크리트용 골재는 KS F 2526, 부순돌은 KS F 2527, 부순모래는 KS F 2558에 적합한 것을 사용해야 한다.

③ 경량골재는 KS F 2534에 적합해야 한다.

④ 동결되어 있거나 빙설이 혼입된 골재는 그대로 사용해서는 안된다.

2) 물

콘크리트에 사용하는 물은 KS F 4009에 따른다.

3) 혼화제

① 혼화제는 KS F 2560에 적합한 제품으로 하며, 특기가 없는 한 AE제, AE감수제 표준 및 지연형으로 한다.

② 유동화제는 KASS 5T-401에 적합한 것으로 하고, 그 종류는 전문업체 특기에 의한다. 또한, 유동화 콘크리트에 사용되는 재료는 유동화에 따라 나쁜 영향을 일으키지 않도록 유동화 콘크리트에 대한 적합성을 검토한 후에 선정한다.

1.3.7 콘크리트

가. 배합

1) 배합은 "콘크리트 성능기준" 에 만족되도록 한다.

2) 배합설계 방법은 배합설계기준에 따른다.

3) 레디믹스트 콘크리트는 KS F 4009에 적합해야 한다.

나. 콘크리트 성능기준

1) 콘크리트 사용규격

규 격			적 용 범 위
골재 최대 치수 (mm)	설계 기준 강도 (Kg/㎠)	슬 럼 프 (cm)	
25	240	15	구 조 체
25	180	12	무 근 구 조
25	180	8	버 림 콘 크 리 트

2) 염화물 함유량

콘크리트 출하지점에서 염소이온량이 0.3kg/㎥ 이하이어야 한다.

3) 슬럼프 및 공기량 허용오차

콘크리트의 슬럼프 값과 공기량은 콘크리트를 부어넣는 지점에서 설계값이 확보되어야 한다.

4) 슬럼프

슬 럼 프(cm)	슬럼프의 허용차(cm)
8 미 만	±1.5
8 이상 18 이하	±2.5
18을 넘을때	±1.5

5) 공기량

콘크리트의 종류	공기량의 허용차(%)
일 반 콘 크 리 트	±1.0

6) 저장탱크실 재료의 규격 (KGS FS331의 표 2.3.3.2.2(3) 참조)

항 목	규 격
굵은 골재의 최대치수	25mm
설계강도	21MPa
슬럼프(slump)	120-150mm
공기량	4% 이하
물-결합재비	50% 이하
그 밖의 사항	KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)에 따른 규정
[비고] 수밀콘크리트의 시공기준은 국토교통부가 제정한 "콘크리트 표준 시방서"를 준용한다.	

1.3.8 검사 및 시공

콘크리트 타설에 앞서 아래 사항에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

가. 철근 배근, 매입(埋入)부품 등의 설계도서와의 일치여부

나. 운반, 부어넣기 장비 등 승인된 시공계획서 내용과의 일치여부

다. 거푸집 내부면의 물축임과 청소상태

라. 콘크리트 이어붓기면이나 거푸집 내부 및 철근표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리의 제거상태

마. 거푸집 및 동바리의 시공상태

바. 습기차단재(폴리에틸렌 필름) 깔기

지면에 접한 슬래브 하부에 습기차단재가 시공되는 경우 이음부위를 10㎝이상 겹치도록 하고, 테이프나 접착제를 사용하여 기밀하게 처리한다.

사. 이어치기부위의 면처리

콘크리트를 이어치는 부위는 접착력이 높아지도록 표면을 거칠게 하고 레이턴스와 기타 불순물을 제거한다.

1.3.9 콘크리트 제조

가. 레디믹스트 콘크리트

1) 공장선정

제조설비, 품질관리수준, 일일제조 및 관리능력, 배출시간, 운반차의 대수, 운반시간 등의 자료를 검토한 후 현장여건에 합당한 공장을 선정하여야 한다.

2) 자체 생산시설 설치

수급인은 KS표시허가를 받은 공장제품 사용을 원칙으로 하되, 아래와 같은 조건에 해당하는 경우 공사감독자와 사전협의를 거쳐 해당 지자체로부터 관련 인.허가를 득한 후 자체 생산시설을 설치하여 그 제품을 사용할 수 있다.

3) 당해 건설현장의 레디믹스트 콘크리트 소요량을 전량 공급할 수 있는 경우 - 비빔시작에서 배출지점까지 90분 이내에 운반이 불가능한 벽지지역, 도서지역, 교통체증지역 현장주변의 레디믹스트 콘크리트 전문제조업자로부터 소요품질의 레디믹스트 콘크리트을 공급받을 수 없어 현장배치 플랜트를 설치하도록 특기시방에 명기한 경우

4) 당해 건설공사의 착공으로 신규 소요되는 레디믹스트 콘크리트의 일간(1일은 8시간) 최대 소요량이 주변의 레디믹스트 콘크리트 전문제조업자의 출하능력 여유분으로 생산 될 수 있는 일간 최대 생산량을 초과하는 기간이 1주일 이상 지속되는 다음과 같은 경우 소요량의 1/2 이하를 현장 배치플랜트를 설치하여 공급할 수 있다.

나. 현장 인력비빔 콘크리트

1) 적용제한

건축 골조공사에 있어서는 반드시 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 하되, 파이프닥트의 층별 구획부위 등 구조적으로 경미한 부위에 사용되는 소량의 콘크리트공사에 한해 인력비빔 콘크리트를 적용할 수 있다.

2) 배합

① 현장 인력비빔 콘크리트는 다음 표의 배합을 표준으로 하되, 배합설계 결과에 따라 현장에서 조정 시행한다.

콘크리트 종별 (Kg/㎠)	골 재 의 최대치수	시 멘 트 (Kg)	모 래 (Kg)	자갈 또는 부순돌(Kg)
σck = 240	25mm	346	828	1,011
σck = 180	25mm	323	775	1,101
σck = 180	25mm	220	752 (0.47㎥)	1,598 (0.94㎥)

② 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성 및 작업에 알맞은 워커빌리티를 가지는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는 대로 적게 되도록 한다.

3) 인력비빔

인력으로 콘크리트를 비빌때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

1.3.10 콘크리트 부어넣기

가. 일반조건

1) 콘크리트 부어넣기는 승인된 시공계획서에 의거 시행한다.
2) 비빔에서 부어넣기가 끝날때까지의 시간은 외기온도 25℃이상인 경우 1.5시간, 25℃미만인 경우 2시간을 넘어서는 안된다.
3) 해당 작업일의 1일 최저기온 및 최고기온과 평균기온을 기록하고 이를 유지관리 하여야 한다.
4) 운반할 때와 부어넣을 때 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다.
5) 작업성을 위한 현장가수는 구조의 안전과 내구성에 직접적인 영향을 주므로 절대금지 한다.

나. 운반

1) 슈트

① 프렉시블 파이프슈트 사용을 원칙으로 하며, 불가피한 경우 승인을 받아 경사슈트를 사용할 수 있다.

② 경사슈트는 경사도를 4/10~7/10으로 일정하게 하고 운반 이전에 부배합 모르타르를 흘러내려 콘크리트의 유동성을 좋게 한다. 부배합 모르타르의 강도는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.

③ 경사슈트의 끝에는 조절판을 부착하여 재료분리를 방지하여야 하고, 수직 낙하거리는 60㎝ 이내로 한다.

2) 콘크리트 압송

① 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 품질, 관경을 포함한 배관조건, 부어넣는 위치, 1

회의 부어넣는 양, 부어넣는 속도등을 고려하여 선정한다.

② 최초로 콘크리트 압송을 시작하기 직전 부배합의 바름모르타르를 사용하여 수송관내에 초벌칠을 한다. 바름모르타르는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.

③ 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100㎜, 굵은골재 최대치수의 3배 이상이 되어야 한다.

④ 수송관은 가능한 한 연장길이를 적게 하고 또한 곡관과 고무호스 사용이 최소화 되도록 하며 압송 중에 콘크리트가 막히지 않도록 한다. 곡관은 반지름 1m 이상으로 하고 구부림 각도는 90°이상이 되도록 한다. 토출구의 고무호스는 1개를 사용하되 그 길이는 5m 이하 이어야 한다.

⑤ 파이프 연결부위(Coupling)는 수밀성, 조임상태를 확인하여 콘크리트의 흐름에 장애가 되지 않도록 한다.

⑥ 수송관에서 배출되는 콘크리트의 재료분리를 방지하도록 조절판을 달아 배출 충격을 흡수하도록 하여야 한다.

⑦ 고정식 수송관을 사용하는 경우 가설 Tower 등에 견고하게 지지하여 압송 중의 진동이 타설된 콘크리트와 거푸집에 영향을 주지 않도록 한다.

3) 부어넣기

① 한 구획내의 콘크리트는 연속해서 부어 넣어야 하며, 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 외기온도가 25℃ 미만일 때는 2시간 30분, 25℃이상에서는 2시간 이내로 한다.

② 진동기등에 의하여 부어넣어진 콘크리트가 횡방향으로 이동되지 않도록 한다.

③ 수직부재

- 연직슈트 또는 펌프의 배출구를 최대한 낮추어 콘크리트의 낙하거리가 1.5m 이내 되도록 한다.
- 부어넣기의 속도는 30분에 1~1.5m 정도로 한다.
- 1회 부어넣는 높이는 60㎝를 표준으로 하고 봉형 진동기를 사용하는 경우는 동부위 길이를 넘어서는 안된다.
- 2층 이상으로 나누어 붓는 경우는 하부콘크리트가 경화되기 이전에 상부 콘크리트를 부어 넣어야 하며 상하부가 일체가 되도록 한다.

④ 벽체, 기둥의 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 충분히 침하한 것을 확인하고 슬래브와 보의 콘크리트를 타설해야 한다.

⑤ 방수층이 시공되는 평지붕 옥상층 슬래브는 중앙부를 5㎝높게 하여 구체 구배를 잡는다. 이때, 레벨조정이 가능한 스페이서를 3m마다 1개소씩 설치하여 정밀한 구배로 시공되도록 한다.

⑥ 복도난간, 발코니턱, 지붕 패러핏(Parapet)등은 바닥과 일체가 되도록 동시에 부어 넣어야 한다.

⑦ 욕실벽 하단 등의 콘크리트 방수턱은 바닥 슬래브와 동시 부어넣기를 원칙으로 하며, 부득이 나중에 부어넣을 때는 10㎜각의 스티로폴 혹은 PVC 계통의 제품으로 줄눈대를 설치하고 마감할 때 실링 처리할 수 있도록 한다.

⑧ 수직방향의 이음시공 부위 등은 부배합의 모르타르를 널리 펴 바른 후 콘크리트를 부어넣어 재료분리를 방지한다.

⑨ 압송 종료 후 수송관의 세정은 지상에서 하고, 해체하지 않은 수직관의 세정수가 콘크리트나 거푸집에 유입되지 않도록 한다.

⑩ 기초판과 지하층 외벽의 콘크리트 이음시공 부위는 시공조인트(Construction Joint)를 설치하여야 하고, 벽체콘크리트 타설 전에 이물질 청소를 한 후 시멘트 모르타르를 적정량 투입하고 본 콘크리트를 타설하여야 한다.

⑪ 공동주택과 연결된 지하주차장 등 장대한 구조물의 경우 건조수축에 의한 균열발생이 최소화 되도록 부어넣기량이 300㎥ 이내가 되게 타설구획을 정한다.

⑫ 타설구획을 정하여 분리 타설하는 경우 부착강도를 증대시키기 위하여 아연 도금 리브 라스(Rib Lath)를 사용할 수 있다. 리브라스를 사용하는 경우 그 규격은 리브간격 75㎜이내 구멍크기 56.25㎠이내, 강판두께 0.5㎜이상이어야 한다.

4) 다지기

① 내부진동기의 사용을 원칙으로 하고 보조기구로서 곰보대, 목망치 등을 사용하여 철근의 주위와 거푸집의 구석까지 채워지도록 한다.

② 진동기는 다음방법으로 조작한다.

- 봉형진동기는 수직으로 사용한다.
- 철근 또는 매입물(埋入物)에 직접 접촉해서는 안된다.
- 진동시간은 콘크리트의 표면에 페이스트가 얇게 뜰 때까지로 한다.
- 사용간격은 인접 진동부분의 진동효과가 중첩되도록 하고 60㎝를 초과하지 않는 정도로 한다.
- 2개층 이상으로 나누어 부어넣는 경우는 하부 콘크리트에 진동기의 끝이 10㎝정도 묻히도록 상부 콘크리트의 부어넣기 높이를 조절하여 경계 부분의 공극과 기포를 제거하여 상하 일체가 되도록 한다.
- 거푸집이 배부르지 않도록 무리한 진동은 피하고 구멍이 남지 않도록 서서히 뽑는다.
- 슬래브 등의 콘크리트는 부어넣은 후 흐트러지지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 Form 바이브레이터 등으로 탬핑한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흙손으로 누른다. 이때 고름대 또는 Laser Leveler 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.
- 침하균열이 발생된 곳은 즉시 탬핑을 하여 균열을 제거한다.

5) 이어붓기

① 이음부는 전단력이 작은 위치에 둔다. 특기가 없는 경우, 보, 바닥슬래브 및 지붕슬래브에서는 그 중앙부근에, 기둥 및 벽에서는 바닥슬래브, 기초의 상단 또는 하단에 이음부를 두며, 이음부의 단면은 수평 또는 수직이 되게 한다. 토목구조물에 있어서 부득이 전단력이 큰 위치에 이어붓기를 할 경우, 이음부에 장부 또는 홈을 만들거나 철근을 보강하여야 한다.

② 이어붓는 부위는 레이턴스 및 취약한 콘크리트를 제거하여 바탕 콘크리트를 노출시키고 콘크리트를 부어넣기 전에 충분히 적셔 준다.

6) 한중콘크리트

① 거푸집 또는 철근에 부착된 빙설을 제거하고 지면에 받치는 동바리 등의 기초는 지반의 동결융해로 인한 영향이 없도록 한다.

② 부어넣기 준비를 철저히 하여 작업시간을 최대한 단축시킨다.

③ 재료를 가열하는 경우 시멘트는 어떤 방법에 의해서도 가열해서는 안되며, 골재는 직접 불꽃에 대어 가열해서는 안된다. 또한, 가열한 재료를 사용하는 경우 시멘트를 넣기직전의 믹서내의 골재 및 물의 온도는 40℃이하이어야 한다.

④ 물시멘트비는 60%이하로 하고, 부어넣을 때의 콘크리트 온도는 10℃이상, 20℃미만으로 한다.

⑤ 초기 경화시간 중에 동결하지 않도록 하고 부직포 등으로 덮어 외기의 영향을 최소화한다. 또한 양생 중의 콘크리트 온도는 콘크리트의 압축강도가 50kg/㎠에 도달할 때까지 5℃이상으로 유지한다.

⑥ 촉진양생은 양생 개시시간, 양생온도, 온도 상승속도 및 총 양생시간을 미리 정하여야 하며, 외부기온, 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 양생중인 콘크리트 온도 및 보호막 내부온도 등을 기록유지하여야 한다. 특히, 양생 중인 콘크리트 온도와 보호막 내부온도, 외부기온은 자기기록 온도계로 기록한다.

⑦ 석탄, 석유류 등의 이산화탄소(CO_2)가 발생되는 연료를 가열장치에 사용하는 경우에는 연통을 설치하여 가스를 보호막 밖으로 배출시켜 탄산가스로 인한 피해가 없도록 한다.

⑧ 가열보온양생을 종료한 후에는 콘크리트가 급격히 건조 및 냉각되지 않도록 한다. 특히, 콘크리트 노출면은 시트, 기타 적절한 재료로 틈새 없이 덮어 양생을 계속한다.

7) 서중콘크리트

① 부어넣은 후 수분 손실이 우려될 때는 부어넣기 전 습윤 등의 방법으로 거푸집과 철근의 온도를 지속적으로 저하시켜야 한다.

② 필요시 감수제 또는 응결지연제를 사용할 수 있다.

③ 부어넣는 콘크리트의 온도는 35℃ 이하로 유지한다.

④ 부어넣기 후 신속히 양생하여 초기경화 온도를 낮추도록 하고 외기의 영향이 최소화 되도록 한다.

8) 유동화 콘크리트

① 일반사항

유동화 콘크리트를 적용하고자 하는 경우는 사전에 사용계획서를 제출하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

② 조합

- 콘크리트의 유동화제 혼합량은 유동화 후에 있어서 소요 시공연도, 강도, 내구성등의 제 성능을 얻을 수 있는 시험배합을 통하여 정한다.
- 배합강도는 베이스콘크리트의 압축강도를 기준으로 정한다.
- 베이스콘크리트의 슬럼프는 15㎝이하, 유동화콘크리트의 슬럼프는 21㎝이하로 한다.

③ 제조

- 베이스콘크리트는 특기가 없는 한 일반콘크리트와 동일한 것으로 한다.
- 유동화제의 첨가 및 혼합은 현장에서 한다.
- 유동화제의 첨가장소는 콘크리트를 부어넣는 장소에서 가능한 한 가까운 장소로 하고 유동화 후 곧바로 부어넣어야 한다.
- 유동화제를 첨가한 뒤 30분 경과 후부터 슬럼프치가 저하되므로 30분 이내에 부어넣기를 완료하여야 하며 슬럼프치가 저하되었을 때는 1회에 한하여 재 첨가한 후 충분히 혼합하여 사용할 수 있다.
- 유동화제는 원액을 사용하고 미리 정한 소정량을 한번에 첨가한다.
- 유동화제는 중량 또는 용적으로 계량하고 그 계량오차는 1회 계량한 양의 3%이내로 한다.

④ 품질시험

베이스콘크리트 및 유동화 콘크리트의 품질시험은 특기가 없는 한 일반 콘크리트의 시험방법에 의한다.

9) 매스콘크리트

① 콘크리트의 두께가 80㎝를 초과할 경우에 적용한다.

② 부어넣는 콘크리트의 온도가 35℃ 이하가 되도록 한다.

③ 부어넣기 중의 이어붓기 시간간격은 기온이 25℃미만일 때는 120분, 25℃이상에서는 90분 이내로 한다.

④ 콘크리트 내.외부의 온도차로 균열이 우려되는 경우는 별도의 양생계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아 시행한다.

1.3.11 콘크리트 표면마감

가. 거푸집 마감면

일반인의 시야에 노출되는 제물치장면과, 콘크리트면위에 추가마감이 없이 도장 또는 벽지를 직접 시공하는 면은 결함부위를 보수한 후 거푸집 이음부위를 따라 폭 10㎝를 기준으로 요철, 턱짐부위 등을 연마기로 갈아내고 시멘트 모르타르, 시멘트반죽 또는 콘크리트 강도 이상의 제품으로 면처리를 하여 견본 시공상태와 동등 이상의 평활한 표면상태로 마감한다.

나. 슬래브 상부 마감

1) 보통 마감

모르타르 등이 추가로 마감 시공되는 부위는 나무흙손, 밀대 등으로 자갈이 보이지 않도록 평탄하게 고름질 한다.

2) 쇠흙손 마감

슬래브 위의 어느 방향에서도 3m 길이의 직선자에서 6㎜ 미만의 변동을 갖는 평탄한 면이 되도록 쇠흙손으로 마감한다.

3) 물흘림 구배

바닥에 드레인이 있는 경우 특기가 없으면, 드레인을 향하여 1% 경사가 되도록 마감한다.

1.3.12 시공허용오차

가. 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용오차

항 목		허용오차 (㎜)
위 치	설계도에 표시된 위치에 대한 각 부분의 위치	20
단면 치수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕슬래브의 두께	-5, +20
	기초의 단면치수	-10

나. 수직허용오차

구 분	층 별	허 용 오 차 (㎜)
기둥, 벽, 복도, 발코니 수직오차	고 층(7층 이상)	층당 6, 전체 25
	저 층(6층 이하)	층당 6, 전체 20

다. 콘크리트면 평활도 허용오차

마무리별 구분	허용오차
제물치장면, 도장바탕, 벽지바탕	3m당 6㎜
마무리 두께가 13㎜ 이하인 경우	3m당 6㎜
마무리 두께가 13㎜ 초과인 경우	3m당 10㎜

라. 기초위치의 편심허용오차

편심방향 기초폭의 2% 이내 및 20㎜ 이내

1.3.13 양생 및 보양

가. 부어넣은 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하여야 한다.

나. 콘크리트 표면에 화학작용이 예상되는 도포막 등에 의한 양생은 하지 않는다.

다. 부어넣기 종료 후 3일간은 그 위를 걷거나 공사기구, 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 올려 놓아서는 안된다. 다만, 부득이한 경우 1일 지난 후 보행을 할 수 있으나 경화중인 콘크리트에 유해한 충격이나 진동 및 과다한 하중이 가해지지 않도록 한다. 3일 이상 경화된 경우에도 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 슬래브에 올려 놓을때에는 집중하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.

라. 바닥판의 콘크리트는 비가 오는 날 등의 필요에 따라 부어넣기 종료 후 24시간 동안 시트 등으로 덮어 면을 보호 양생한다.

마. 부어넣은 후 물뿌리기 또는 수밀시트 등으로 피복하여 습윤양생을 하고 그 기간은 최소 7일 이상으로 한다.

바. 중기양생 또는 기타 촉진양생을 할 경우는 양생 개시기간, 양생온도, 온도상승 속도 및 총 양생시간을 미리 정하여야 하며, 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 양생 중의 콘크리트 온도와 보호막 내부온도를 기록 유지하여야 한다. 특히, 양생 중인 콘크리트의 온도와 보호막 내부온도는 자기기록 온도계로 기록한다.

사. 발코니, 복도등의 콘크리트 난간 상부 및 발코니 난간하부 턱부분은 상부층 시공으로 인하여 오염되지 않도록 보양천(폭 45㎝) 또는 두께 1.5㎜의 합성수지 보양판을 설치 고정하여 보양한다.

1.3.14 현장 품질관리

가. 레디믹스트 콘크리트 공장점검

현장대리인은 골조공사 기간 중 월 1회 이상 레디믹스트 콘크리트 제조공장을 방문하여 품질관리상태를 확인하고 점검결과를 기록 유지해야 한다.

나. 레디믹스트 콘크리트 실명화

1) 공장제조 레디믹스트 콘크리트인 경우 전산자료로 작성된 생산자 품질관리 자료를 제출받아 품질의 적정성을 확인하여야 하며, 동별로 동일 공장제품을 사용한다. 단, 수급 차질 등 시공관리상 중대한 어려움이 발생하는 경우 층단위(1회 타설량이 300㎥를 초과할 때는 타설구획 단위)로 구분하여 다른 공장의 제품을 사용할 수 있다.

2) 각 제조업체별 레디믹스트 콘크리트 사용내역은 부위, 규격, 수량, 타설일시, 제조업체를 명기한 대장을 작성하여 관리하여야 한다.

3) 수급인은 운반시간을 고려하여 콘크리트를 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 확보되도록 생산자에게 요구하여야 한다. 특히, 펌프용 콘크리트는 세골재와 조골재의 등급이 균일한 것을 사용하여 당일 반입량에 대하여 동일한 슬럼프를 유지하여야 하며, 펌프 압송길이에 따른 슬럼프 감소를 고려하여 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 되도록 하여야 한다.

다. 콘크리트 압축강도시험

1) 일반조건

콘크리트의 압축강도시험은 "건축일반사항" 에 명시된 "품질시험기준"에 따르되, 기초, 층별, 기타 타설 단위별로 28일 강도용 공시체 3개조 9개 및 28일 강도 추정을 위한 7일 강도용 공시체 1개조 3개를 제작하여 실시하며, 거푸집 존치기간의 판단을 위한 강도시험용은 층별로 1개조 3개를 별도 제작한다.

2) 압축강도시험용 공시체의 시료 채취방법

① 부위별 28일 강도용 3개조의 각조별 시료는 해당 부위의 전체 부어 넣기양에 따라 균등(25, 50, 75%)하게 배분하여야 한다.

② 위 각 조의 각 개별시료는 1대의 레디믹스트 콘크리트차에 대하여 배출량의 1/4, 2/4, 3/4 배출시점을 기준으로 콘크리트를 부어넣는 지점에서 채취한다.

③ 7일 강도용과 거푸집 존치기간 판단용은 50%시점에서 채취한다.

④ 레디믹스트 콘크리트의 상태에 따라 공사감독자의 판단에 의하여 시료 채취방법을 변경하여 시행할 수 있다.

3) 거푸집 존치기간 판단용 공시체의 양생

① 거푸집 존치기간 판단용 공시체는 현장수중 양생을 한다.

② 공시체의 위치는 주변기온과 같이 변화할 수 있는 곳으로 하되, 급격한 온도변화가 있지 않은 곳이나 일광이 닿지 않는 곳으로 한다.

③ 현장 양생기간 중의 기온, 수조의 온도 등을 기록.유지하여야 한다.

4) 압축강도시험결과

① 7일 강도용 및 거푸집 존치기간 판단용은 1개조(3개) 평균값이 적정강도 이상이고 공시체 각각은 적정강도의 85% 이상임을 확인하여야 한다.

② 28일 강도용은 1개조 3개의 평균값이 설계기준강도의 85% 이상, 3개조 9개의 평균값

은 설계기준강도의 100% 이상이어야 한다.

5) 강도시험에 불합격하였을 경우 조치

① 강도시험 결과가 규정강도보다 20kg/㎟ 이상 낮은 콘크리트로 나타나는 경우 KS F 2422에 적합한 방법으로 3개의 시험코어를 채취하여 강도시험을 하며, 이때 코어의 채취위치는 구조적으로 위험이 없는 부위로 한다. 3개의 코어의 평균강도가 설계기준강도의 85% 이상이며, 모든 코어가 설계기준강도의 75%보다 크면 구조적으로 적정한 것으로 판정한다. 시험결과 콘크리트가 부적정하면 재시험을 실시하고 그 결과에 따라 필요한 조치방안을 수립하여 승인을 받아 시행한다.

② 코어를 채취한 구멍은 동등 이상 품질의 콘크리트로 빈틈없이 채우고 표면결함이 없도록 마감한다.

1.3.15 콘크리트면 보수

가. 거푸집을 제거한 즉시 콘크리트면을 검사하여 곰보자국, 공동부위, 후속마감에 영향을 미칠 수 있는 오염 및 변색부위 등의 결함부위를 보수한다.

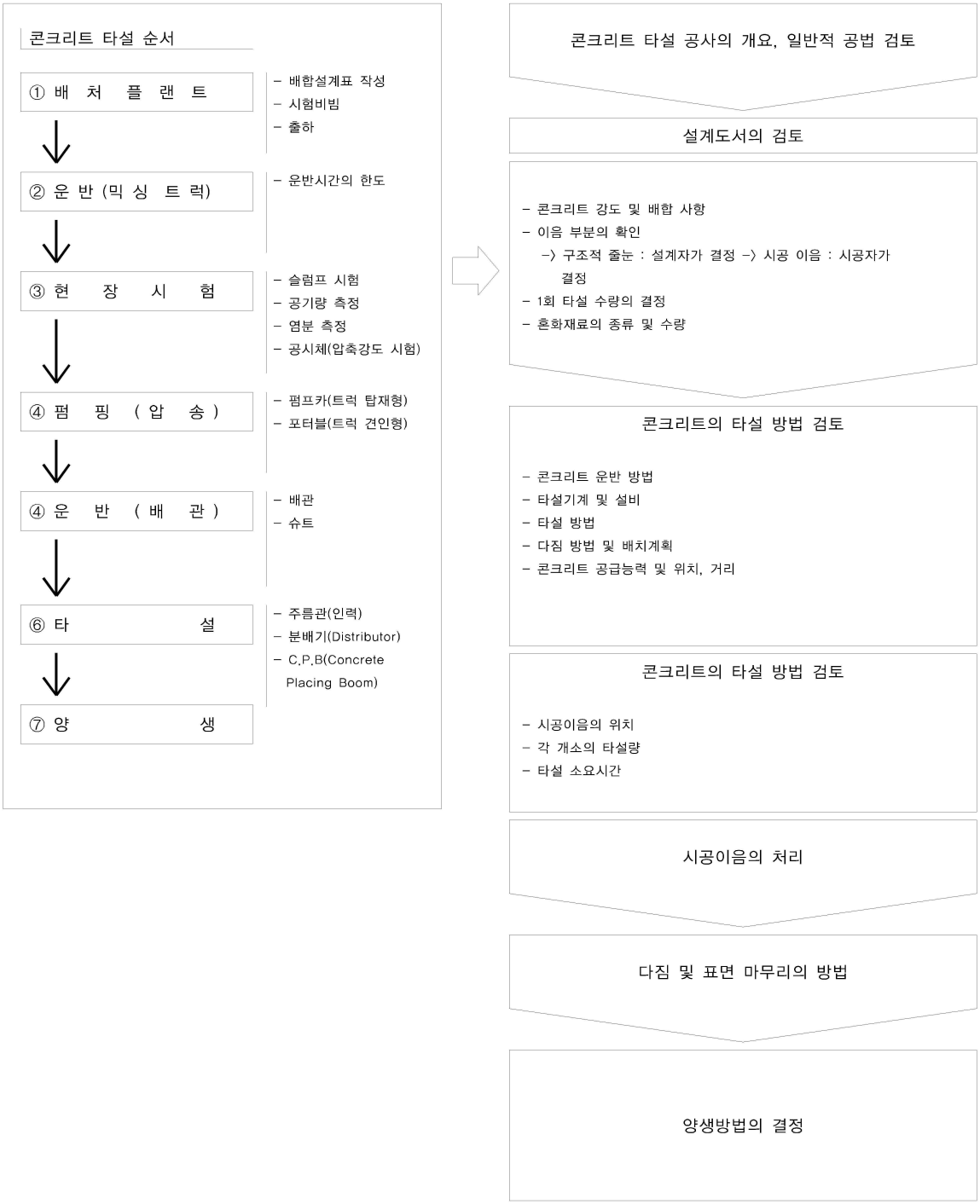
나. 건축물의 구조적 안전이 우려되는 결함부위는 건축구조기술사의 판단을 받아 안전하게 조치하여야 한다.

다. 결함부위를 보수할 수 없는 경우에는 이를 제거하고 재시공한다.

라. 결함상태에 따라 시멘트 모르타르나 콘크리트 등으로 결함부위를 보수한다. 폼타이 구멍은 내부를 밀실하게 채우고, 표면에 노출된 긴결철물은 완전히 제거한다.

마. 폭이 0.2㎜ 이상이거나 철근위치 또는 단면을 관통하는 잔금이나 균열은 승인된 보수방법으로 에폭시수지 등을 사용하여 보수한다.

1.3.16 콘크리트 타설계획



1.4 철근공사

1.4.1 일반사항

가. 적용범위

이 설명서는 D 38이하의 이형철근을 가공, 조립하는 철근공사에 대하여 규정한다.

나. 관련규정

다음 규준은 이 설명서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 설명서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1) 한국산업규격(KS)

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

다. 제출물

1) 시공계획서

철근의 가공계획이 포함된 시공계획서

2) 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

① 철근

② 간격재 및 버팀대

3) 시공상세도면

슬리브와 개구부 주위, 매입(埋入)물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강과 간격재의 배치 등이 명시된 벽, 슬래브, 기둥, 보 등 주요구조부재에 대한 철근가공 및 조립도면

4) 견본

간격재 및 버팀대에 대한 제조업자의 제품견본으로서 2종류 이상 제출한다.

라. 운반, 보관 및 취급

1) 철근의 양측 절단면에 SD40을 구분할 수 있는 표시를 하여 현장에 반입한다.

2) 규격별로 보관하고 표지판을 설치하여 식별이 용이하게 하여야 한다.

3) 보관장소의 지면을 평탄하게 정지하고 주위에 배수로를 두어야 하며, 비닐지를 깔고 각목 등으로 받쳐 지면에서 20㎝이상 이격시킨 후, 눈이나 비에 노출되지 않도록 해야 한다.

1.4.2 재료

가. 철근

KS D 3504 규정에 적합한 이형봉강으로 한다.

나. 부속재

1) 결속선

#20 결속철선(0.9㎜ Annealing) 또는 철근용 클립을 사용한다.

2) 간격재(Spacer) 및 버팀대(Separator)

① 재질

철제, 콘크리트제 또는 PVC계열의 제품으로 한다. 단, 수평철근 하부의 간격재는 수직압축강도가 설치간격 1m×1m를 기준하여 개당 330kg 이상이어야 한다.

다. PVC계열의 제품

내산, 내알칼리성의 재질로서 콘크리트를 부어넣을 때 변형되지 않아야 하며, 측면간격재인 경우 피복두께가 3㎝일 경우 적색계열, 4㎝일 때 황색계열, 5㎝일 때 청색계열로 색상을 구분하여 피복두께유지 및 검사 시 확인이 용이하도록 한다.

라. 철제 제품

거푸집과 접하는 부분은 PVC캡 등을 부착하여 거푸집을 제거한 후 녹슬거나 도장 시 변색이 되지 않도록 하여야 한다.

마. 콘크리트제품

콘크리트제품은 구체 콘크리트 성능과 동등 이상이어야 한다.

바. 철근폭 고정겸용 간격재

복근으로 배근된 벽에서 피복두께와 철근간격을 정확하게 유지하기 위해 사용한다. 철근폭 고정겸용 간격재는 PE제품으로서 철근을 끼울 때 소요되는 힘이 D10철근을 10㎜/min 속도로 삽입할 경우 20kg이하인 것으로 한다.

1.4.3 시 공

가. 시 공

철근 조립 전에 콘크리트와의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 들뜬 녹, 기름류, 먼지, 흙 등을 제거해야 한다. 조립한 후 콘크리트의 부어넣기까지 장기간 경과되었을 때는 콘크리트를 부어넣기 전에 위의 사항을 재검사하고 필요에 따라 철근을 청소한다.

나. 철근가공

1) 유해한 굽은 철근이나 손상이 있는 철근은 사용하지 않는다.

2) 철근절단, 구부림 등의 철근가공은 철근 시공상세도에 따라 철근가공용 동력식 기계장비를 사용하여 작업한다.

3) 철근의 가공은 가열가공을 금하고 상온에서 냉간 가공한다. 현장여건에 따라 필요한 경우 공장 가공하여 사용할 수 있다.

4) 철근 가공시 다음 허용오차에 들도록 한다.

구 분	허 용 오 차 (mm)
절 단 길 이	±25
띠철근, 스터럽 및 나선철근의 폭, 높이	±13
단부 굽힘 높이	±25
중앙부 벤트 높이	+ 0, -13

5) 아래 부위의 철근은 단부에 갈고리를 만든다.

① 스터럽 및 띠철근

② 기둥 및 보(지중보는 제외)의 돌출부분의 철근

③ 굴뚝의 철근

다. 철근배근

1) 배근

① 설계도상의 바른 위치에 배치하고 콘크리트를 부어넣을 때 움직이지 않도록 견고하게 결속하여야 하며 필요한 경우 조립 철근을 사용할 수 있다.

② 철근이 종횡으로 만나는 부위는 결속철선 또는 철근용 클립으로 견고하게 결속하여야 하며 기둥, 보, 벽의 접합부 등의 중요부분은 2~3선 묶음으로 한다.

③ 간격재는 수평철근, 버팀대는 기둥 또는 벽에 철근규격에 따라 구분 사용하며, 그 간격은 도면에 의하되 명기되지 않은 경우에는 다음과 같이 한다.

구 분	종 류	수 량 및 배 치	비 고
기 초	철재, PVC제, 콘크리트제 기성제품	·간격은 1.2m 이내	·기둥, 벽 철근의 하부를 잘 고임
기 초 보		·간격은 1.5m 이내	·하단과 측면에 설치
기 둥		·상단은 제1단 띠철근에 위치, 중단은 상단에서 1.5m 이내 ·기둥 폭 1.0m가지 2개, 1.0m 이상3개	
벽 체 지하외벽	철재, PVC제, 콘크리트제 기성제품	·상단은 제1단 횡철근, 중단은 상단에서 1.5m 이내 ·횡간격은 1.5m 이내, 단부는 첫번째 수직근	·개구부 주위는 각 변에 2개소, 변길이가 1.5m 이상일 경우는 3개소
보		·간격은 1.5 이내 ·단부는 0.9m 이내	·측보 이외의 보는 사단 또는 하단에 설치 ·측보는 측면에도 설치
슬 래 브		·상, 하단근 각각 가로, 세로 1.0m이내 ·각 단부는 첫번째 철근에	
돌 출 부 (캔틸레버보, 슬래브)		·내민 슬래브 상단 인장철근은 지지점에서 첫번째 교차근, 자유단에서 첫번째 교차근, 그 중간지점 등 3개 지점을 고이도록 하되 지점과 나란한 방향의 지지간격이 1m 이내가 되도록 한다.	·상단, 하단 공통 적용 ·상단철근 간격재는 철재 등을 사용해 용접 또는 결속선으로 묶어 콘크리트 타설시 유동이 없도록 한다.

④ 철근과 철근의 순간격은 굵은골재 최대치수의 1.25배 이상으로서 25㎜이상, 공칭지름의 1.5배 이상으로 한다. 여기서 철근간의 순간격은 철근 표면간의 최단거리이며, 철근간의 마디, 리브 등이 가장 근접하는 경우의 치수이다. 겹침이음의 경우에도 이음철근과 인접철근과의 간격은 위의 값 이상으로 한다.

2) 피복두께

피복두께는 철근 표면에서 이를 감싸고 있는 콘크리트까지의 최단거리를 말하며, 그 기준은 다음과 같다.

① 건축공사

구 분			피 복 두 께 (㎝)
흙에 접하지 않는 부위	지붕 슬래브, 바닥 슬래브 내 력 벽	옥 내	3
		옥 외	4
	기둥, 보	옥 내	4
		옥 외	5
흙에 접한 부위	기둥, 보, 슬래브, 내력벽		5
	기 초		7

② 토목공사

토목구조물의 피복두께는 각구조물 도면에 명시된 피복두께를 준수하여야 한다.

3) 매입(埋入)부품의 설치 및 보강

전기, 설비공사와 관련하여 매입되는 기구, 박스, 파이프, 슬리브 등(이하 "슬리브" 등)의 위치와 보강은 설계도에 의하고 설계도에 명기되어 있지 않거나 변경 설치하는 경우는 다음에 따르되, 슬리브 등의 매입자재는 콘크리트에 유해하지 않아야 하며, 슬리브 등과 주변 철근과의 간격은 "피복두께" 의 기준을 준수하여야 한다.

① 슬리브 등이 구조상 중요한 부재를 관통하는 경우에는 부재의 구조강도를 확보할 수 있도록 해야 한다.

② 보를 관통하는 경우

- 슬리브 등의 외경은 보춤의 1/3 이하로 하고, 관통위치는 보의 춤 및 길이의 중앙에 오도록 하되, 관통부분이 2개소 이상인 경우는 슬리브간의 중심 간격이 슬리브 외경의 3배 이상 되도록 이격시킨다.
- 보강근은 배근하되, 보강늑근을 원설계 외에 별도로 추가 시공하여야 하며, 위와 같이 할 수 없는 경우에는 별도의 보강계획을 세워 구조안전을 확인한 후 시공한다.

③ 슬래브, 벽을 관통하는 경우

관통외경은 슬래브 또는 벽 두께의 1/3 이하이어야 하며, 그 이상인 경우는 별도의 보강계획을 세워 보강하여야 한다.

4) 기둥을 관통하는 경우

① 기둥을 횡으로 관통하는 경우는 "보를 관통하는 경우" 와 같이 한다.

② 기둥을 수직으로 관통하는 경우는 매입되는 부품의 총 단면적이 기둥 단면적의 4% 미만이어야 한다. 이때 관통부분이 2개 이상일 경우 그 중심 간격은 관통직경의 3배 이상이 되도록 하고, 매입부품의 기둥외곽과의 이격거리는 매입부품 직경의 1.5배 이상 되도록 한다. 이와 같은 사항을 따를 수 없는 경우에는 단면 결손에 대하여 구조

안전 확인을 하여야 한다.

1.4.4 철근의 정착 및 이음

가. 정착 및 이음방법

1) 이음은 겹침이음으로 한다. 단, D29 이상의 철근은 겹침이음으로 할 수 없다. 겹침이음외의 별도 이음방법을 사용할 경우는 승인을 받아야 하며, 정착 및 이음길이의 허용오차는 소요길이에서 10% 이상 부족하지 않는 것으로 한다.

2) 이음위치는 콘크리트에 항상 압축응력이 발생하는 부위 또는 응력이 작게 되는 부위에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 이때, 각 이음은 한 곳에 집중되지 않도록 하며, 서로 엇갈리게 배치하여야 한다.

3) 하부토목 구조물과 연결시공시 토목측과 협의 토목 콘크리트 타설 전 건축 철근을 80D 이상 정착하도록 조치한다.

나. 배근 허용오차

철근은 다음의 허용오차 내에 들도록 시공한다.

1) 거푸집면 까지의 순간격 : ± 6㎜

2) 철근간의 최소간격 : ± 6㎜

3) 슬래브와 보의 상단철근

① 두께(춤) 200㎜ 미만의 부재 : ± 6㎜

② 두께(춤) 200㎜ 이상 600㎜ 미만의 부재 : ± 13㎜

③ 두께(춤) 600㎜ 이상의 부재 : ± 25㎜

1.4.5 검 사

철근의 배근상태, 특히 아래의 항목에 대해 설계내용과 적합한지를 검사하고, 고정상태에 대하여 콘크리트 부어넣을 때 변형이나 이동의 위험이 있는지를 검사한다.

가. 철근종류, 지름

나. 가공치수

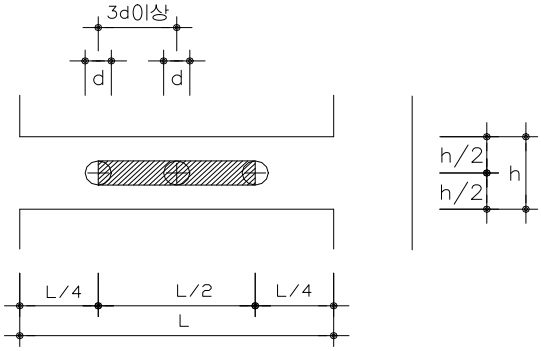
다. 조립정밀도

라. 이음 및 정착의 위치, 길이

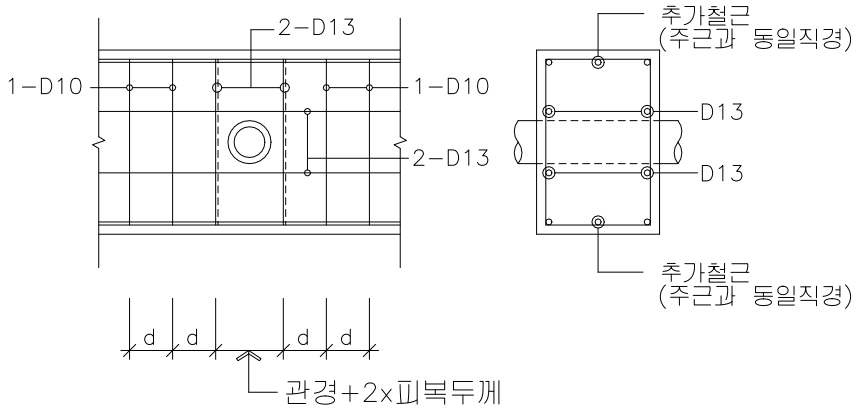
마. 간격재 및 버팀대의 배치, 수량

바. 철근의 고정도

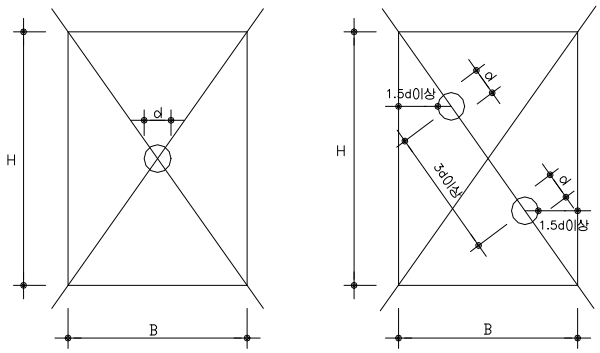
붙임 1.



<그림 1. 슬리브가 보를 관통하는 경우의 슬리브 위치>



<그림 2. 슬리브가 보를 관통하는 경우의 보강>



<그림 3. 슬리브가 기둥을 관통하는 경우의 슬리브 위치>

1.5 거푸집 공사

1.5.1 일반사항

가. 관련규정

다음 규준은 이 설명서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 설명서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1) 한국산업규격(KS)

·KS D 3530 일반 구조용 경량 형강

·KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관

·KS D 3568 일반 구조용 각형 강관

·KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판

·KS F 8001 강관 받침 기둥

·KS F 8002 강관 비계

·KS F 8003 강관 틀 비계

·KS F 8006 금속제 거푸집 패널

나. 제출물

1) 시공계획서

거푸집과 동바리의 존치기간과 해체 및 전용계획을 포함한 거푸집 시공계획서

2) 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

① 거푸집패널 구성재

② 동바리

③ 긴결재

④ 박리제

⑤ 면목

3) 시공상세도면

① 거푸집 및 동바리 제작, 조립도

벽, 슬래브, 기둥, 보 등 주요 구조부재에 대해 사용자재, 거푸집 판넬구성, 동바리.버팀대의 규격 및 간격, 긴결재의 위치, 각종 매입(埋入) 철물의 위치 등을 나타낸 거푸집 조립도를 거푸집 및 동바리 구조계산서와 함께 제출한다.

② 유로폼 제작, 조립도

유로폼을 사용할 경우 유로품 제작에 착수하기 전에 제작도를 제출하여 승인을 받아야 한다.

③ 앵커 프레이트 및 인서트 매입(埋入)위치도

각종 난간류, 문틀, 사다리, 천정달대 등을 고정하기 위한 앵커 프레이트 및 인서트

설치위치도

4) 견본

다음 품목에 대한 제조업자의 제품견본

① 긴결재

② 면목

③ 기타 공사감독자의 요구사항

다. 시공전 협의

거푸집 공사를 착수하기에 앞서 해당 공정 선 시행요구 등 공종간 상호간섭 사항에 대하여 "공사협의 및 조정"에 따라 수급인과 관련된 타 공종 수급인 및 하수급인이 모두 참석하는 공사착수회의를 개최하여 공사진행에 차질이 없도록 한다.

1.5.2 재 료

가. 거푸집 재료

최초 반입되는 거푸집재료는 신재로 함을 원칙으로 하며, 부득이 신재가 아닌 것을 반입하는 경우에는 거푸집재료의 품질상태에 대하여 승인을 받아야 한다. 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.

나. 거푸집널

1) 재료

① 합판은 KS F 3110의 내수 1급에 적합한 것으로 한다.

② 코팅 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로, 표면코팅 한 제품을 사용한다.

③ 금속제 거푸집널은 KS F 8006에 적합한 것으로 한다.

④ 유로폼은 철제프레임과 합판 사이가 긴밀하도록 제작해야 하며 합판의 절단면이 방수수지로 처리된 제품을 사용해야 한다.

2) 적용기준

① 제물치장 콘크리트면과 직접 도장하거나 벽지를 시공하는 콘크리트면은 두께 12㎜ 코팅합판으로 6회 사용한다.

② 기초는 유로폼을 20회 사용한다.

③ 지중보는 12㎜ 합판으로 4회 사용한다.

④ 매설 거푸집은 6회 사용한 12㎜ 합판을 사용한다.

⑤ 거푸집은 사용부위에 따라 다음과 같이 적용한다.

사 용 부 위	적 용 재 료	사 용 횟 수
지 상 구 조 체	합 판	3 회
지 하 구 조 체	합 판	4 회

다. 띠장 및 동바리

1) 각재는 육송 또는 동등 이상의 재질로서 함수율이 24% 이하이어야 한다.
2) 원형 파이프는 KS D 3566, 각 파이프는 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530의 규정에 적합한 것으로 한다.
3) 강관 동바리는 KS F 8001의 규정에 적합한 것으로 한다.
4) 강관 비계는 KS F 8002, KS F 8003의 규정에 각각 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 것을 사용한다.

라. 부속재료

1) 긴결재

유로폼을 제외한 일반거푸집의 긴결재로 지름 3/8" 이상의 매입(埋入)형 폼타이를 사용한다. 철선은 공사감독자의 승인을 받아 보조재료로만 사용할 수 있다.

2) 박리제

박리제는 콘크리트의 수화작용과 마무리면에 유해하지 않은 광물성 또는 식물성 유지로써 수용성인 것을 사용한다.

3) 면목 및 물끊기

합성수지 제품 또는 동등성능 이상의 제품을 사용한다.

4) 지수판

1.5.3 시 공

가. 일반조건

1) 거푸집 및 동바리는 콘크리트 시공 중의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디고, 콘크리트가 "콘크리트"에 명시된 "시공허용오차"의 허용치를 넘는 변형 또는 오차가 발생하지 않도록 조립하여야 한다.
2) 각종 개구부와 매설물은 관련공사 수급인과 협의하여 소요위치에 정확히 시공되어야 한다.

나. 거푸집의 조립

1) 거푸집 및 동바리는 콘크리트 구조도에 나타난 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 허용오차기준을 만족하도록 가공하고 조립한다.
2) 동바리는 수직으로 세우고, 상하층의 동바리는 가능한 한 평면상 동일위치에 세우며, 콘

크리트 시공시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반 침하로 인한 거푸집 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3) 동바리는 콘크리트를 타설한 후 그 중량에 의하여 생기는 거푸집의 침하량을 계산해서 그만한 솟음을 두어야 한다.

4) 벽체 및 기둥 등의 수직부재 거푸집의 하단에는 청소구멍을 설치하여야 하며, 청소 후 콘크리트를 부어넣을 때 시멘트풀이 유출되지 않도록 하여야 한다.

5) 거푸집은 시멘트풀 또는 모르타르가 이음부분에서 새지 않도록 긴밀하게 조립하여야 한다.

6) 각종 매설물은 콘크리트를 부어넣을 때 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다. 특히 PD 등 배관을 위한 개구부는 슬리브를 거푸집널에 설치(설비공사)할 수 있도록 하여야 한다.

7) 발코니, 복도, 지붕 패러핏(Parapet) 등과 같이 면접기와 물끊기가 동시에 생기는 부위와 콘크리트 위 페인트 마감되는 사각기둥 및 옹벽의 모서리, 보 등 일반시야에 노출되는 모든 모서리에는 특기가 있는 경우 외에는 거푸집 내부에 면목을 사용하여 모서리를 모죽임 또는 곡선모양이 되게 한다.

8) 평면상 조적벽이 콘크리트 벽체에 맞닿는 부위(파이프닥트 제외)는 접합키를 설치하여야 한다. 단, 접합키의 설치가 곤란한 부위는 철선(#8철선을 벽돌 7단 높이 마다 시공)을 콘크리트 벽체 속에 매입(埋入)하여 벽돌쌓기 공사에서 줄눈 속에 매입될 수 있게 한다.

다. 박리제 바름

1) 제조업자의 시공지침에 따르되, 박리제 도포 전에 거푸집을 깨끗이 청소하여야 하며, 철근배근과 매설물 설치 전에 바름작업을 완료해야 한다.

2) 콘크리트 표면에 박리제로 인해 후속 마감공사에 유해한 영향을 받을 우려가 있는 부위에는 박리제를 시공하지 않는다.

3) 박리제로 인해 콘크리트 면이 오염되지 않도록 적정량을 초과하여 사용하지 않도록 한다.

라. 거푸집 청소

거푸집 시공 중에 이물질이 거푸집 내부에 들어가지 않도록 해야 하며, 콘크리트 타설 전에 압축공기나 물을 사용하여 이물질을 완전히 제거한다.

마. 검 사

거푸집, 동바리와 버팀대, 긴결철물, 조임상태 및 거푸집의 안전상태를 수시로 검사하여 거푸집 설계와의 시공일치 여부를 확인한다.

바. 거푸집 해체

1) 거푸집 및 동바리 존치기간

① 거푸집 존치기간

거푸집 존치기간은 "콘크리트"의 콘크리트 압축강도시험에 따라 아래의 압축강도 이상에 도달한 것이 확인될 때까지로 한다.

부 위	기초, 기둥, 보옆, 벽체	슬래브, 보하부
콘크리트 압축강도	50 kg/㎠	설계기준 강도의 100%

다만, 평균기온 10℃ 이상인 경우는 압축강도시험을 하지 않아도 아래 존치기간이 경과 하면 해체할 수 있다.

부 위		기초, 기둥, 보옆	슬래브, 보하부
존 치 기 간	평균기온 20℃ 이상	4 일	7 일
	평균기온 10℃ 이상, 20℃ 미만	6 일	9 일

② 동바리 존치기간

- 동바리의 존치기간은 슬래브, 보 모두 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100% 이상 구현된 것이 확인될 때까지로 한다. 다만, 설계기준강도의 100%도달 이전에 동바리를 해체할 경우에는 콘크리트 타설층 하부 2개층 까지 동바리를 존치시켜야 하며, 이때 중간보조판(Filler) 부위 거푸집은 동바리를 바꾸어 세움 없이 28일동안 존치시켜야 한다. 단, 캔틸레버보, 차양, 지하주차장의 동바리는 위의 단서조항에 불구하고 해당 부위의 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100% 이상 구현된 것이 확인될 때까지 해체할 수 없다.
- 동바리 존치기간 경과 후에도 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에 있는 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 동바리 존치기간기준에 관계없이 계산에 의하여 구조안전을 확인한 후 동바리를 해체한다.

2) 동바리 바꾸어 세우기

① "거푸집 및 동바리 존치기간"의 기준에 따라 동바리 바꾸어 세우기가 가능한 경우 동바리를 바꾸어 세울 수 있다.

② 바로 위층에 현저히 큰 적재하중이 있는 경우는 동바리 바꾸어 세우기를 하면 안된다.

③ 동바리 바꾸어 세우기는 양생 중인 콘크리트에 진동 및 충격을 주지 않도록 하면서 신속하게 시행하되, 한 부분씩 순차적으로 바꾸어 세운다.

④ 라멘조에서 큰보의 동바리 바꾸어 세우기는 하면 안된다.

⑤ 동바리 상부에는 30㎝ 각 이상 크기의 두꺼운 머리받침판을 둔다.

3) 해체

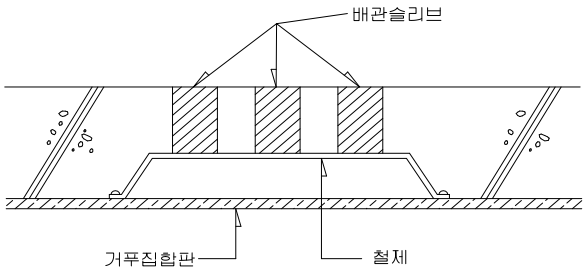
① 돌출된 구조물의 동바리는 시공 중의 충격 등을 감안하여 필요개소에 지속적으로 존

치시킨다.

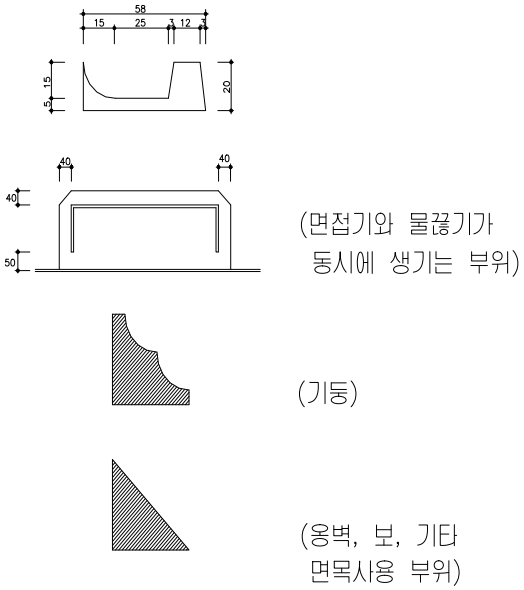
② 거푸집의 해체는 반드시 거푸집 존치기간 및 압축강도를 확인한 후에 시행하되 구조체에 충격을 주지 않도록 한다.

③ 해체완료 즉시 콘크리트면의 검사를 시행하여야 하며 이상이 발견되었을 때에는 즉시 필요한 조치를 취한 후에 후속공사를 진행해야 한다.

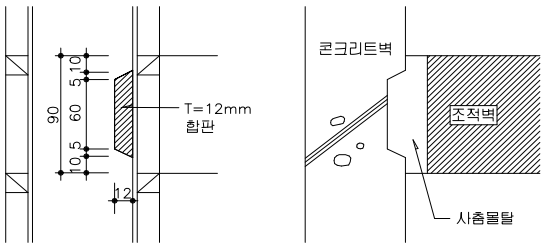
붙임 1.



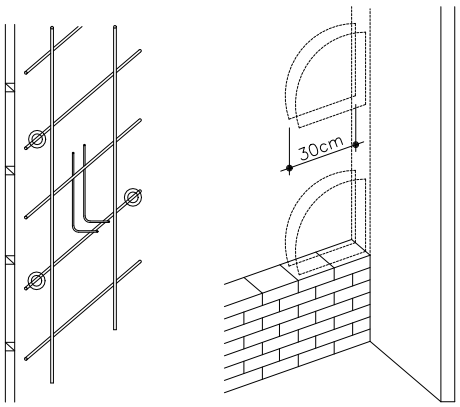
<그림 1. 거푸집널 위 슬리브 설치>



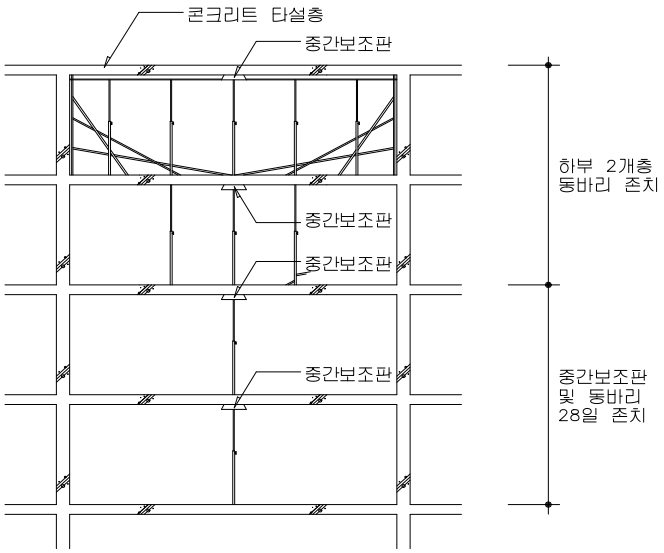
<그림 2. 면목 상세도>



<그림 3. 조적벽체와 연결되는 콘크리트 벽체의 접합키>



<그림 4. 접합키 설치가 곤란한 부위의 철근 배근>



<그림 5. 동바리 존치 상태>

제 2.5 조 품질시험 시방서

1. 품질관리

1.1 일반사항

가. 필요하다고 판단될 경우에 감독원은 자재의 시험과 제작을 감독하기 위하여 검사원을 제작 장소에 파견할 수 있으며, 자재의 제작 장소나 현장에서 검사 및 시험을 할 수 있다.

나. 시험은 본 시방서 및 관련 법규에 따라 시행해야 하며 시험방법 및 제반기준은 한국산업규격(KS)의 규정에 의하는 것을 원칙으로 한다.

1.2 품질시험 기준

항목별 품질시험의 항목과 빈도는 다음의 기준에 따른다.

구 분	재 료	시험 항목	시험 방법	시험 빈도
공 급 관	모래	체가름	KS F 2502	.골재원 마다 / 감독원필요시
		염화물함유량	KS F 2515	.골재원 마다 (해사:골재원별 10회)
		물다짐상태	특기시방서, 설계서	.현장 자체점검
	되메움용흙	다짐	KS F 2312	.토질 변화시 마다 .감독원 필요시
		현장밀도	KS F 2311	.1회/400m (1회=3개소)
	혼합골재	체가름	KS F 2502	.골재원 마다 .감독원 필요시 .공인기관시험성적서
		함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	
		마모	KS F 2508	
		노상토지지력비 (CBR)	KS F 2320	
		현장밀도	KS F 2311	.1회/400m(1회=3개소) .감독원 필요시
		평판재하	KS F 2310	.1회/400m(1회=3개소) .현장밀도 불가능시
		두께	KS F 2367	.배관연장 1km 마다

구 분	재 료	시험 항목		시험 방법	시험 빈도
공 급 관	아스팔트 콘크리트	플랜트 혼합물	배합 설계	표준시방서	.공급원 마다
			혼합물 온도	온도계	.운반차량 마다
		혼합물 포설	밀도	KS F 2353	.1일 1회 이상 .포설1층당 30 아르 (배관연장 1km) 마다
			두께	KS F 2367	
	레미콘	배합설계		콘크리트 표준시방서	.공급원(기준강도)마다
		슬럼프		KS F 4009	.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 150㎥ 미만인 경우: 1일 타설량 마다 .1일 타설량 150㎥ 이상인 경우: 150㎥ 마다
		공기량			
		염화물			
		강도		KS F 4009	.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 마다
		다짐 및 양생		콘크리트 표준시방서	.현장 자체점검
	압입용강관	강도		KS D 3565	.제조회사 마다
	압입용 추진관	강도			.제조회사 마다 .공인기관 시험성적서
	흄관	강도		KS F 4403	.제조회사 마다
저 장 탱 크	성토용흙	다짐		KS F 2312	.토취장 마다
		함수비		KS F 2306	
		입도		KS F 2302	
		현장밀도		KS F 2311	
	모래	염화물함유량		KS F 2515	.골재원 마다 (해사:골재원별 10회)
		물다짐상태		특기시방서, 설계서	.현장 자체점검

구 분	재 료	시험 항목	시험 방법	시험 빈도
저 장 탱 크	혼합골재	체가름	KS F 2502	.골재원 마다 .감독원 필요시 .공인기관시험성적서
		함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	
		마모	KS F 2508	
		노상토지지력비 (CBR)	KS F 2320	
		현장밀도	KS F 2311	.1회/500㎥ .감독원 필요시
		평판재하	KS F 2310	.1회/500㎥ .감독원 필요시
		두께	KS F 2367	.감독원 필요시 .현장자체점검
	아스팔트 콘크리트	배합설계		.공급원 마다
		혼합물온도	온도계	.운반차량 마다
		밀도	KS F 2353	.1일1회 이상
		두께	KS F 2367	.2회/관리소
	레미콘	배합설계	콘크리트 표준시방서	.공급원(기준강도)마다
		슬럼프	KS F 4009	.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 150㎥ 미만인 경우: 1일 타설량 마다 .1일 타설량 150㎥ 이상인 경우: 150㎥ 마다
		공기량		
		염화물		
		강도	KS F 4009	.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 마다
		다짐 및 양생	콘크리트 표준시방서	.현장 자체점검
	철근		KS F 3504	.제조회사 마다 .규격별 100톤 마다 .제조회사 시험성적서
	흄관		KS F 4403	.제조회사 마다
	PHC 파일	프리텐션방식 원심력고강도 콘크리트 말뚝	KS F 4306	.제조회사 마다 .200개 마다 .제조회사 시험성적서
		말뚝 두부정리	특기시방서 관련도면	.현장 자체점검
		파일동(정) 재하시험		.2회/관리소

구 분	재 료	시험 항목	시험 방법	시험 빈도
저 장 탱 크	구조물 뒷채움	다짐	KS F 2312	· 재질 변화시마다
		현장밀도	KS F 2311	· 독립구조물 : 개소별 3층마다 · 연속구조물 : 3층마다, 50미터마다 · 관로매설물 : 3층마다, 100미터마다
		평판재하		
		입도		
		함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 현장밀도시험의 빈도

1.3 품질시험계획서 필요서류

품질시험계획서 제출 시 아래의 서류를 첨부하여 제출 요망.

- 첨부 서류 -

0. 공문(감독관 경유)

1. 품질시험계획서

 1) 현장조직도

 2) 품질관리자 선임계 1부(재직증명서, 경력증명서 등 첨부)

 3) 품질시험계획

 4) 품질시험실 배치(장비 포함 : 검교정 이력서 첨부)

가. 품질시험계획은 한국산업규격(KS)의 규정에 의하는 것을 원칙으로 하며, 사업관리원이 제공하는 품질시험계획 외에 설계서 누락 및 신규 공종을 진행시 시공사에서 품질시험 변경계획서를 제출하여 승인 후 시행

나. 국립.공립시험기관 및 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자의 품질시험을 의뢰할 경우, 시험기관에 대하여 사업관리원의 승인 후 시행

품질 시험 계획서

공 사 명	
계 약 금 액	일금 원정 (\ )
계 약 년 월 일	20 년 월 일
착 공 년 월 일	20 년 월 일
준 공 기 한	20 년 월 일

1. 현장조직도
2. 공사공정표
3. 품질관리자 선임계, 품질시험용역社 지명원
4. 품질시험 및 검사계획
5. 품질시험실 배치(장비 포함)

감독관경유

20 년 월 일

주 소 :
상 호 :
대 표 : (인)
전화번호 : ( )

한국LPG사업관리원 귀중

공 사 공 정 표

공 사 명	
계 약 금 액	일금 원정 (\ )
계 약 년 월 일	20 년 월 일
착 공 년 월 일	20 년 월 일
준 공 기 한	20 년 월 일

공 정 표

구 분		공 사 기 간				비 고
1						
2						
3						
4						

상기 공정표와 같이 시행하겠습니다.

첨부 : 세부공정표 1부.

2016년 월 일

주 소 :
상 호 :
대 표 : **(인)**
전화번호 : ( )

한국LPG사업관리원 귀중

품질관리자 선임계

공 사 명					
성 명			주민등록번호		
건설기술자 면 허		발급번호		면허년월일	
대리인주소					

상기 공사를 시행함에 있어 위 직원을 품질관리자로 선정하였기에 제출합니다.

20 년 월 일

주 소 :
상 호 :
대 표 : **(인)**
전화번호 : ( )

한국LPG사업관리원 귀중

품질시험계획서

구 분	재 료	시험 항목	시험 방법	시험계획물량		시험 빈도	계획 횟수	시험방법 (시공사/용역)
				규격	수량			
공 급 관	모래	체가름	KS F 2502			.골재원 마다 / 감독원필요시		
		염화물함유량	KS F 2515			.골재원 마다 (해사:골재원별 10회)		
		물다짐상태	특기시방서, 설계서			.현장 자체점검		
	되메움용 흙	다짐	KS F 2312			.토질 변화시 마다 .감독원 필요시		
		현장밀도	KS F 2311			.1회/400m (1회=3개소)		
	혼합골재	체가름	KS F 2502			.골재원 마다 .감독원 필요시 .공인기관시험성적서		
		함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법					
		마모	KS F 2508					
		노상토지지력비 (CBR)	KS F 2320					
		현장밀도	KS F 2311			.1회/400m(1회=3개소) .감독원 필요시		
		평판재하	KS F 2310			.1회/400m(1회=3개소) .현장밀도 불가능시		
		두께	KS F 2367			.배관연장 1km 마다		

구분	재 료	시험 항목		시험 방법	시험계획 물량		시험 빈도	계획 횟수	시험방법 (시공사/용역)
					규격	수량			
공급관	아스팔트 콘크리트	플랜트 혼합물	배합설계	표준시방서			.공급원 마다		
			혼합물 온도	온도계			.운반차량 마다		
		혼합물 포설	밀도	KS F 2353			.1일 1회 이상 .포설1층당 30 아르 (배관연장 1km) 마다		
			두께	KS F 2367					
	레미콘	배합설계		콘크리트 표준시방서			.공급원(기준강도)마다		
		슬럼프		KS F 2402 또는 KS F 2594			.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 150㎥ 미만인 경우: 1일 타설량 마다 .1일 타설량 150㎥ 이상인 경우: 150㎥ 마다		
		공기량		KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449					
		염화물		KS F 4009 부속서A					
		강도		KS F 2403, KS F 2405			.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 마다		
		다짐 및 양생		콘크리트 표준시방서			.현장 자체점검		
	압입용강관	강도		KS D 3566			.제조회사 마다		
	흄관	강도		KS F 4403			.제조회사 마다		
저장탱크	성토용흙	다짐		KS F 2312			.토취장 마다		
		함수비		KS F 2306					
		입도		KS F 2302					
		현장밀도		KS F 2311					
	모래	염화물함유량		KS F 2515			.골재원 마다 (해사:골재원별 10회)		
		물다짐상태		특기시방서, 설계서			.현장 자체점검		

구분	재료	시험 항목	시험 방법	시험계획물량		시험 빈도	계획 횟수	시험방법 (시공사/용역)
				규격	수량			
저장탱크	혼합골재	체가름	KS F 2502			.골재원 마다 .감독원 필요시 .공인기관시험성적서		
		함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법					
		마모	KS F 2508					
		노상토지지력비 (CBR)	KS F 2320					
		현장밀도	KS F 2311			.1회/500㎥ .감독원 필요시		
		평판재하	KS F 2310			.1회/500㎥ .감독원 필요시		
		두께	KS F 2367			.감독원 필요시 .현장자체점검		
	아스팔트콘크리트	배합설계				.공급원 마다		
		혼합물온도	온도계			.운반차량 마다		
		밀도	KS F 2353			.1일1회 이상 .2회/저장시설		
		두께	KS F 2367					
	레미콘	배합설계	콘크리트 표준시방서			.공급원(기준강도)마다		
		슬럼프	KS F 2402 또는 KS F 2594			.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 150㎥ 미만인 경우: 1일 타설량 마다 .1일 타설량 150㎥ 이상인 경우: 150㎥ 마다		
		공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449					
		염화물	KS F 4009 부속서1					
		강도	KS F 2403, KS F 2405			.배합이 다를 때 마다 .1일 타설량 마다		
		다짐 및 양생	콘크리트 표준시방서			.현장 자체점검		

구분	재 료	시험 항목	시험 방법	시험계획물량		시험 빈도	계획 횟수	시험방법 (시공사/용역)
				규격	수량			
저장탱크	철근	화학성분	KS D 3504			.제조회사 마다 .규격별 50톤 마다 .제조회사 시험성적서		
		항복점 또는 항복강도						
		인장강도						
		연신율						
		굽힘성						
		겉모양, 치수, 무게						
	흄관		KS F 4403			.제조회사 마다		
	구조물 뒷채움	다짐	KS F 2312			·재질 변화시마다		
		현장밀도	KS F 2311			·독립구조물 : 개소별 3층마다 ·연속구조물 : 3층마다, 50미터마다 ·관로매설물 : 3층마다,100미터마다		
		평판재하	KS F 2310			·현장밀도시험불가능시		
		입도	KS F 2302			·토질변화시마다		
		함수비	KS F 2306 또는급속함수량 측정방법			·현장밀도시험의 빈도		
	PHC 파일	프리텐션방식 원심력고강도 콘크리트 말뚝	KS F 4306			.제조회사 마다 .200개 마다 .제조회사 시험성적서		
		말뚝 두부정리	특기시방서 관련도면			.현장 자체점검		
		파일동재하시험	KS F 2591			.2회/저장시설		

제 2.5 조 가스보일러 설치

1. 가스보일러 설치 전 확인사항

확 인 사 항	확 인 내 용
자격을 득한 설비업자	- 한국가스안전공사에서 실시하는 시공관리자 특별교육 이수자 - 한국가스안전공사 시공관리자 양성교육 이수자
전용 보일러실 설치	- 보일러의 배기가스가 실내로 들어가지 않도록 가능한 전용 보일러실에 설치 - 보일러의 점검 및 수리가 가능하도록 충분한 공간을 확보 - 부득이하게 실외 설치할 경우 동파되지 않도록 보온조치 강화
밀폐장소 및 습도 높은곳 설치금지	- 목욕탕이나 환기창이 없는 곳에 설치금지 - 산소부족으로 불완전 연소되어 일산화탄소 중독사고가 발생
연소기근처 설치금지	- 보일러와 다른 연소기기는 1m이상 간격을 띄우고 열기가 보일러에 미치지 않도록 설치 - 전원 콘센트는 보일러와 30cm이상 떨어진 곳에 설치 - 보일러 주위 인화성 물질 적재금지(휘발유, 시너, 가솔린등)
부식성가스 발생장소 설치금지	- 부식성가스(암모니아, 염소, 유황, 산류 등)가 발생하는 장소엔 보일러 설치 금지 - 보일러의 부식 촉진 수명단축, 불완전 연소, 부품손상 발생
불연성 벽면에 설치	- 보일러 무게를 충분히 견딜수 있는 불연성 벽면에 설치 - 가연성 벽면에 설치할 경우 두께 3cm이상 금속 등의 불연재 부착(열차단판) - 보일러의 윗면은 천장에서 15cm 이상 이격설치 - 보일러 설치 시 앙카 볼트 등을 이용 제품 하중 충분히 견딜 수 있도록 견고하게 설치
보일러실은 방수 배수시설 완비	- 난방과 온수 배관내 누수 및 물넘침 현상 발생 가능 - 설치장소 바닥방수 및 배수시설 완비 - 보일러 누수 시 감전의 위험으로 바닥 가까운 곳에 전기제품 및 플러그 설치 금지(콘센트 바닥에서 충분히 이격하여 설치)
고효율보일러 응축수 배출설비 완비	- 고효율보일러 설치를 위한 배수시설을 확인하고, 배수 불가시 발주처와 상의하여 일반보일러로 변경하여 설치

※ 산업자원통상부 고시 주거용 가스보일러 설치 · 검사 기준 등 관련 규정 준수

※ 설치 시공자는 시공자표지판을 빠짐없이 기록하여 제품 전면의 보기 쉬운 곳에 부착하고 설치 · 시공확인서를 작성하여 5년간 보관하며, 사본은 보일러 사용자에게 교부하고 사용요령에 대한 교육을 반드시 하여야 함.

2. 가스보일러 배관설치

확 인 사 항	확 인 내 용
설치 시 주의사항	- 배관의 연결부는 교체 및 보수가 용이하도록 연결 - 급수관, 온수관, 난방배관 및 분배기 등 동결 예방 보온처리 - 배관재료는 KS 기준에 적합한 것을 사용 - 난방 및 온수배관 내의 이물질, 쇳가루 제거 후 보일러연결 - 옥내 및 옥외 노출배관은 보온조치, 수직배관은 고정장치 설치 - 각 배관 내의 공기빼기는 반듯이 실시 - 연탄, 기름보일러 사용배관은 세관 작업 후 연결 - 고효율보일러의 응축수 배출을 위한 배출관 설치 및 배수구 연결(동결방지)
배관의 보온조치	- 급수 배관, 온수 배관, 난방 배관은 두께 25mm이상의 단열재로 보온공사 - 급수 및 온수배관이 외부 노출 경우 혹한기 배관 동파 방지 보온 공사(50cm 이상) - 물 빼기 밸브, 필터, 공기 빼기 밸브 등 보온재 설치 금지
온수배관 공사	- 온수 배관은 가능한 짧게, 배관 내 물 빼기가 용이하도록 1/100~1/200 정도 경사주어 배관시공
급수배관 공사	- 급수 입구에는 급수 공기 밸브 설치 - 수압이 높은 경우 급수 입구에 감압변 설치 - 급수 배관내의 불순물 배출 후 보일러 연결 - 급수배관 설치 후 누수 확인 - 물 보충 밸브의 급수 필터 분리하여 청소 실시
난방배관 공사	- 공급관과 환수관의 구경은 동일하게 연결 - 보일러 난방수 모두 빼수 있도록 낮은 위치에 퇴수 밸브 설치 - 배관 길이는 짧게, 굴곡 및 연결부는 적게 - 보일러 오버플로우 호스 연결 넘쳐나온 물은 물 배수구 배출
가스배관 공사	- 가스 사업소, 가스배관 전문 설비업체에서 시공 - 배관 재료는 반드시 KS기준에 적합한 것을 사용 - 가스용품 검사에 합격한 규격 배관 자재 사용 - 사용 가스는 반드시 제품의 제조 명판에 표시된 LPG 사용 - 조작이 용이한 위치에 가스 공급밸브 설치 - 접속이 끝난 후 반드시 가스 누설검사 실시 - 접속구 나사산은 규격품을 사용, 기밀 처리 작업 후 접속 - 가스보일러에 적합한 강도의 배관 재료 사용, 고정 설치 - 가스 연결구와 금속 플렉시블 간격 30cm이사 유지
LPG연결	- LPG가스용 조정기는 표시 가스소비량에 적합한 가정용 저압조정기 설치

3. 가스보일러 시운전 후 확인사항

번 호	체 크 항 목	결 과		비 고
		적 합	부적합	
1	보일러가 지면과 수평으로 설치 되었는가?			
2	설치 시공자는 가스보일러 설치·시공확인서를 작성하여 사용자에게 교부하고 작동요령을 설명하였는가?			
3	보일러 가까이에 휘발유나 가스통, 신나 등 가연성 물질은 없는가?			
4	가스 공급라인에 중간 밸브를 설치하였는가?			
5	가스 배관 연결부위에 비누거품 등으로 가스 누출상태를 점검하였는가?			
6	각종 연결 배관 부분의 보온이 철저히 되었는가?			
7	연통설치가 바르게 되었는가?			
8	사용전압은 AC220V/60HZ 인가?			
9	급수 배관에 중간차단 밸브를 설치하였는가?			
10	제조명판에 기재된 가스와 연결된 가스가 동일한지 확인하였는가?			
11	사용·설치설명서를 사용자에게 인계하였는가?			
12	고효율보일러 응축수 배출 및 동결의 가능성은 없는가?			

※ 외부에서 공급되는 물에 의해 작동되는 기기로 공급되는 수질상태에 따라 제품의 효율저하 및 수명단축이 발생할 수 있으며 수돗물 이외의 공급수(지하수, 우물, 해수 등)를 사용할 경우 공급 수질을 반드시 확인하여함.