

관리번호

사본번호

자하문터널 소방설비 개량공사

공사시방서

2007. 04.

서울특별시 북부도로 관리사업소

목 차

1 . 일 반 시 방 서

01 공사일반	04 page
02 계획 및 관리	10 page
03 공무 행정 서류	15 page
04 자재관리	19 page
05 안전·보건 및 환경관리	20 page
06 가 시설물	25 page
07 준공검사	26 page

2 . 특 기 시 방 서

01 공사시공 특기사항	30 page
02 소화 설비공사	34 page
03 옥내소화전설치 설치공사	37 page
04 배관공사	41 page
05 배선공사	45 page
06 비상경보설비공사	49 page
07 비상콘센트설비공사	49 page
08 자동제어시스템	51 page
09 배관철거공사	60 page
10 소화주배관 히팅케이블 시스템	62 page
11 소화주배관 히팅케이블 계산서	66 page

1. 일반 시 방 서

01. 공사일반

1.1 적용범위

가. 적 용

이 공사시방서는 서울특별시 북부도로 관리사업소가 발주한 소방시설공사의 전반에 일반적인 기준을 준용한 표준시방서로써 지하문터널 소방설비 개량공사에 대하여 적용한다.

나. 공사범위

1) 소방시설분야

- 터널내 옥내소화전 철거 및 신설 개선
- 터널내 비상경보설비 설치 및 개선
- 관리소내 화재수신기 설치 및 개선
- 관리소내 자동제어 설비 및 프로그램 설치 및 개선
- 터널내 소화배관 동파방지용 열선 설치 및 개선

다. 적용순서

1) 설계도서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용합니다.

- ① 공사시방서
- ② 설계도면
- ③ 물량내역서
- ④ 관계법령

2) 이 공사시방서의 일반시방서와 일반시방 이외의 시방 내용 간에 상호모순이 있을 경우에는 일반시방 이외의 특기 시방에 명

시된 내용을 우선 적용합니다.

라. 법규 우선 준수

적용순서 도급자는 “ 이 공사시방서에 관련법규 (조례를 포함한다. 이하 이 공사시방서에서 같다.) 의 규정에도 불구하고 이절에서 정하는바에 따른다.” 라고 별도로 명시되어 있지 않는 한, 이 공사시방서를 포함한 설계도서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호모순 될 경우 (공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다.) 는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 하며, 본 공사 시공시 적용할 규정은 아래와 같습니다.

- 소방기본법, 소방시설공사업법, 소방시설설치유지 및 안전관리에관한법률 및 관계 령·규칙
- 국가화재안전기준
- 서울시 전문 시방서
- 도로터널 방재시설 설치지침
- 산업안전보건법 및 관계 령·규칙
- 건축법, 건설기술관리법, 건설업법 및 관계 령·규칙
- 한국산업규격
- 기타 해당기술 (안전, 환경 등 법규 및 규정)
- 도로 안전시설 설치 및 관리지침
- 도로설계편람
- 노동부 산업안전보건법 시행령
- 건축법 시행규칙
- 전기사업법, 전기공사업법 및 관계 령·규칙, 전기설비기술기준
- 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정

- 한국전력공사의 전기공급 규정
- 전기용품안전관리법 및 관계 령·규칙
- 정보통신공사업법 및 제 시행령
- 전기통신기본법 및 제 시행령
- 전기통신사업법 제 시행령
- 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙

마. 공사감독자 경유

도급자 및 현장대리인이 서울특별시 북부도로 관리사업소에 통지 또는 제출하는 모든 서류는 공사감독자를 경유하여야 합니다.

1.2 용어의 정의

이 지방에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

가. 발주자

공사의 주체인 “서울특별시 북부도로 관리사업소”를 말합니다.

나. 도급자

발주자와 적법한 계약을 체결한 자로써 공사수행의 의무를 가진 자를 말합니다.

다. 감독자 (관)

발주자에 의해서 감독의 임무를 수행토록 명받은 자를 말합니다.

라. 도 면

발주자가 도급자에게 제공한 설계도면 및 도급자가 공사수행상 필요에 의해 감독원의 승인을 득한 도면을 말합니다.

마. 현장요원

당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 도급자가 지정 또는 고용하여 현장시공을 담당하게 한 기술자를 말합니다.

바. 공사현장대리인

공사계약일반조건의 “공사현장대리인”을 말하며 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자 (책임기술자)를 말합니다.

1.3. 공사감독자의 업무

가. 공사감독원은 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 도급자, 현장 대리인, 현장요원, 도급자가 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 도급자가 하도급 계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약조건이 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사를 시행합니다.

나. 공사감독자가 도급자에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인등은 서면으로 합니다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정 지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있습니다.

1.4. 도급자의 책무

가. 설계도서 검토

1) 도급자는 공사 착수 전에 설계 도서를 면밀히 검토하고 설계도서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연 되지 않도록 적절한 조치를 하여야 합니다.

2) 설계도서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 해당공사 착수예정일 5일 전까지 현장대리인의 검토의견서를 첨부하여 서울특별시 북부도로 관리사업소에 통지하고 서울특별시 북부도로 관리사업소의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 합니다.

① “1.6 가. 설계변경 사유”에 명시한 사유가 있는 경우.

② 공사협의 및 조정에 따라 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우.

③ 설계도서와 같이 시공하는 것이 불가능한 사항이 있는 경우.

④ 공사기한 연기를 필요로 하는 사항이 있는 경우.

⑤ 기타 도급자가 지급 받을 권리가 있다고 생각되는 추가 비용이 있는 경우.

⑥ 기타 하자발생이 우려되는 사항이 있는 경우.

나. 책임한계

- 1) 도급자는 현장대리인 등 도급자가 당해 공사를 위하여 임명, 지정, 고용한 자 및 도급자가 납품계약 또는 하도급 계약을 체결한 자의 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 져야 합니다.
- 2) 공사의 목적물을 서울특별시 북부도로 관리사업소에 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 도급자 등의 제3자에게 끼친 손해에 대하여 도급자가 교체, 원상복구, 손해배상 등 일체의 책임을 져야 합니다.
- 3) 도급자가 서울특별시 북부도로 관리사업소에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야만 그 효력이 발생합니다.

다. 현장대리인 등의 현장상주

- 1) 도급자의 지정, 배치한 현장대리인은 현장에 상주하여야 합니다.
- 2) 현장대리인은 건설 산업기본법 시행령 제35조 제2항에 의거 해당 건설기술자이어야 하고 발주자의 승낙을 얻어 현장에 배치하여야 합니다.

1.5. 공사기한연기

가. 도급자가 “공사계약일반조건 제26조 제1항”에 따라 계약기간 연장을 서울특별시 북부도로 관리사업소에 청할 수 있으며 운영 및 사용 일정계획을 감안하여 서울특별시 북부도로 관리사업소와 협의하여 정한다.

1.6. 설계변경

가. 설계변경사유

도급자는 다음과 같은 사유가 발생하여 설계도서의 변경이 불가피할 경우에는 서울특별시 북부도로 관리사업소의 승인을 득하여 변경시행 할 수 있습니다.

- 1) 공사계약일반조건 “제19조 1항”에 따라 도급자가 서울특별시 북부도로 관리사업소에 통지한 다음 각 호의 사유가 설계도서 내용이 불분명하거나 누락, 오류 또는 상호 모순 되는 점이 있을 때나 공사현장의 상태가 설계도서와 다를 때

- 2) “공사계약 일반조건 제19조 제4항”에 따라 서울특별시 북부도로 관리사업소가 도급자에게 통보한 다음 각 호의 사유가 당해 공사의 일부변경이 수반되는 추가공사의 발생
 - ① 당해공사의 일부변경이 수반되는 추가공사의 발생
 - ② 특정 공종의 삭제
 - ③ 공정 계획의 변경
 - ④ 시공 방법의 변경
 - ⑤ 기타공사의 적정한 이행을 위하여 변경이 필요한 사항
- 3) “1.1 라. 법규 우선 준수”에 따라 설계도서의 내용이 관련법규 및 조례와 다른 사항
- 4) 건설 목적물인 시설물이 시민, 직원 특히 아동 또는 노약자가 사용할 때 안전을 위하여 부득이한 사항
- 5) 협의 및 조정에 따른 설계변경에 규합되어 있는 사항
- 6) 설계도서와 당해 공사의 시방서가 정합되지 않는 사항
- 7) 기타 이 공사시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

나. 변경 요청 서류

설계변경 요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 “03 공무행정서류 3.5 가. 설계변경승인요청”에 따릅니다.

1.7. 용어의 해석

이 공사시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선 순위에 따라서, 그에 명시된 용어의 정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석하여야 합니다.

- 가. 계약문서 (이 공사 시방서를 포함합니다.)
- 나. 소방관계법 및 화재안전기준
- 다. 건설기술관련법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 라. 기타 건설관련법규
- 마. 공사종류별 용어사전

바. 국어사전

1.7. 이의신청

도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 명기되지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 감독관과 협의한다.

1.7. 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경은 감독관과 협의하여 시공한다.

02. 계획 및 관리

2.1. 공사협의 및 조정

가. 공사한계

공사 진행 중 공사범위 및 공종별 한계가 불분명 할 경우는 도급자 및 공사감독자와 협의 처리하여야 합니다.

나. 공사수행

- 1) 도급자는 계약문서에 위반됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 이에 따른 서울특별시 북부도로 관리사업소의 시정요구 또는 이행촉구 지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 합니다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 서울특별시 북부도로 관리사업소의 승인, 검사 또는 확인등을 받아야 하며, 서울특별시 북부도로 관리사업소의 승인을 받은 문서는 계약문서와 동등한 효력을 가집니다.
- 2) 설계도서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 합니다.
- 3) 도급자는 이 공사와 관련하여 정부 또는 서울특별시 북부도로 관리사업소가 시행하는 감사, 검사 수감 및 이에 따른 시정지시를

즉시 이행하여야 하며, 서울특별시 북부도로 관리사업소의 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기간 연기 또는 추가공사비를 요구할 수 없습니다.

- 4) 도급자는 공사현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 품질향상, 안전사고 등을 위하여 공사용 자재, 장비의 정리, 정돈, 점검, 청소 등을 충분히 행하여 현장 내를 청결하게 유지하여야 합니다.

2.2. 제출물

가. 제출절차 등

1) 협의 및 확인 등

- ① 도급자는 각 제출물 작성 전에 제출물의 제출에 관한 사항을 검토하여, 분명하지 않은 사항이 있을 경우 공사감독자와 협의 조정하여야 합니다.
- ② 도급자는 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 합니다.
- ③ 도급자는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용에 대하여 공사에 추가로 청구할 수 없습니다.

2) 규격 등

- ① 서류의 규격은 정부 또는 서울특별시 북부도로 관리사업소의 지정약식을 제외하고는 도급자가 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 상철하여 제출하여야 합니다.
- ② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하여야 합니다.

3) 추가요구 및 변경

서울특별시 북부도로 관리사업소는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출부수의 추가, 제출 시기의 변경 또는 이 공사 시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출 또는 기록 유지를 요구할 수 있으며, 도급자는 이에 따라야 합니다.

4) 내용변경

모든 제출물은 내용의 변경을 수반하는 사유가 있는 공사감독자가 이를 인정할 때에는 관련되는 제출물을 재 작성하여 제출하여야 합니다.

5) 미 제출시의 제한

이 공사시방서가 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않고서는 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며 해당공사를 진행할 수 없습니다.

나. 공사에정 공정표

1) PERT-CPM 공정표

- ① 공사에정 공정표는 PERT-CPM 방식으로 작성되어야 합니다.
- ② 공사에정 공정표에는 다음사항이 명시되거나 첨부되어야 합니다.
 - ㄱ. 공종별 및 공종 내 주요공정단계별 착수시점, 완료시점
 - ㄴ. 기성검사원 제출일정 계획
 - ㄷ. 기타

2) 제출시기 및 부수

- ① 제출시기
 - ㄱ. 착공 후 5일 이내
- ② 제출부수 : 3부.

다. 시공계획서

1) 승인

도급자는 공사의 시공에 앞서 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 확인을 받은 후 공사에 착수하여야 합니다.

2) 포함내용

시공계획서에는 아래사항이 포함되어야 합니다.

- ① 공사개요
- ② 세부공정표 (자재, 인력 및 장비계획 포함)
- ③ 비상연락망

- ④ 안전관리계획 및 환경관리계획
- ⑤ 적합한 시공을 위하여 설계도서의 조정 및 변경이 필요한 사항
- ⑥ 기타

3) 제출시기 및 부수

- ① 제출시기 : 공사착수 전 3일 이내
- ② 부 수 : 3부

라. 시공도면

1) 제출 및 승인

도급자는 공사여건과 계약문서의 조건 및 설계도서와의 적합성 여부를 확인하고, 공사수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 방지하기 위하여 시공에 필요하다고 인정되는 시공도면을 작성, 제출하여 공사 감독자의 확인을 받은 후 공사에 착수하여야 합니다.

마. 자재 제품자료

1) 제출

공사용 자재의 사용 또는 설치 전에 설계도서의 요구조건 및 품질기준에의 적합성을 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질 보증을 위하여 자재 제품자료를 제출하여 서울특별시 북부도로 관리사업소의 승인을 득한 후 사용 또는 설치하여야 합니다.

2) 제출 대상자재

제출 대상자재의 종류는 공사감독자가 지정합니다.

3) 포함사항

자재 제품자료에는 아래의 사항이 포함되어야 합니다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있습니다.

- ① 자재개요 (모델명, 제조자명, 연락처)
- ② 당해 자재가 설계도서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증명서류 중 하나를 제출하여야 함

다.

ㄱ. 품질검사 전문 기관이 발급한 형식 및 시험성적서가 제출되는 재료

ㄴ. 산업표준화법에 의한 한국 산업규격 표시품

③ 제출시기 및 부수

자재의 사용 또는 설치 5일 전까지 3부를 제출하여야 합니다. 다만 품질시험이 필요하다고 인정되는 자재에 대하여는 그 시험에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 합니다.

④ 증빙서류 사본

마. 3) ②의 증빙서류가 사본일 경우에는 현장대리인의 원본 대조필 서명·날인이 있어야 합니다.

바. 공사사진

1) 제출

공사시공 중 매몰되어 나타나지 않는 부분 또는 피트 및 공동구 속 시공 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진으로 기록, 사진첩으로 정리하여 준공시 1부 제출하여야 합니다.

2) 촬영방법

공사시공 중 매몰 또는 피트, 공동구 속 시공 등 주요부위에 대해서는 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공 상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영하여야 합니다.

사. 신고 및 인·허가 신청 서류

1) 대행

도급자는 계약 이행을 위하여 필요한 관계기관 신고 및 인, 허가에 관련한 설계도서 작성, 신청서류, 관계기관과의 협의 및 착공·준공에 필요한 수속업무를 서울특별시 북부도로 관리사업소를 대신하여 수행하여야 합니다.

2) 제출 신청서의 도급자 또는 설치자란이 있을 경우에는 도급자 대표가 날인하고 신청 란은 필요시 서울특별시 북부도로 관리사업소장의 날인을 받은 후 관계기관에 신고하고, 신고 및 인·허가 필증을 교부받아 서울특별시 북부도로 관리사업소에 제출하여야 합니다.

아. 준공서류

준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 03 공무행정서류 3.4 나항 준공검사 서류에 따라야 합니다.

자. 완성검사

도급자는 감리자와 공사감독자의 입회하에 다음의 시험 및 검사를 수행하고 발주자, 관공서 및 공공단체의 완성 검사를 받는다.

- 1) 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
- 2) 설비 기기의 작동시험
- 3) 설비의 기기가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 갖고, 정상적으로 작동하는 것을 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

03. 공무행정서류

모든 공사는 관계 법규, 전기설비기술기준 등을 준수하여 시공하고, 공사시공에 필요한 관공서 전력회사, 그 밖의 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속은 모두 감독관의 확인을 받아 지체 없이 행하며, 시공과 준공에 있어서 지장이 없도록 하여야 한다.

3.1 비치 및 제출

가. 도급자는 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 근거하여 작성하며, 상시 비치를 요하는 서류는 공사 중에는 공사감독자가 필요시 수시로 열람할 수 있도록 비치하고 공사가 준공되면 지체 없이 서울특별시 북부도로 관리사업소 또는 감독자에게 제출하여야 합니다.

3.2 착공서류

가. 착공신고서

- 1) 정상착공 시 제출서류
 - ① 착공신고서

② 현장기술자 지정신고서 : 현장대리인, 현장요원, 안전 관리자를 통합하여 작성

③ 현장기술자 경력증명서 및 자격증 사본

④ 내역서

⑤. 착공 전 사진

2) 착공지연시 제출서류

① 정상착공시 제출서류

② 착공예정일 및 지연사유, 증빙자료

3) 제출시기 및 부수 : 공사착공시 (착공지연시는 당초 착공예정일) 각 2부 제출

나. 공사계획서류

1) 제출서류

① 공사에예정공정표 : “2.2 제출물 나. 공사에예정공정표”에 따라야 합니다.

② 자재수급계획서

공사에 사용할 자재 (지급자재 제외) 의 적기 반입을 위하여 도급자는 자재의 품명, 규격, 수량, 사용예정일 및 반입예정일 등을 포함한 자재수급계획서를 공사에예정공정표에 포함되도록 작성하여야 합니다.

③ 공종별 인력 및 장비투입 계획서

공사예정 공정표에 부합되도록 공사를 위해서 투입할 공종별 기능 인력 수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성하여야 합니다.

④ 안전관리 계획서

3.3 공사일지

가. 제출서류

공사일지 : 당일의 일기, 공정, 장비현황, 출력 사항과 익일의 공사추진계획서를 상세히 기록제출한다

나. 공사일지에는 아래사항이 포함되어야 합니다.

1) 공정, 출력, 장비현황

2) 공사주요 사항

① 서울특별시 북부도로 관리사업소 및 관련 통제기관 지시, 요구사항

② 점검, 감사 등

다. 공사일지는 매일 18:00 전까지 1부 제출 (야간작업일 경우 익일 09:00)까지 1부 제출)

3.4 기성검사원 및 준공검사원

가. 기성검사원

1) 제출서류

① 기성검사원

② 기성부분 총괄내역

③ 공사비 세부내역

2) 제출시기 및 부수

기성검사 요청시 각 2부 제출

3) 기성검사원 제출 시 공사감독자의 확인을 받아야 하는 서류

① 안전관리비 사용 내역

② 공정현황

③ 폐기물처리 발생 신고 및 처리확인증 사본

나. 준공검사원

1) 제출서류

① 준공검사원

② 준공부분 총괄표

③ 공사비 세부내역

- ④ 공사 준공 사진 (전·후)
- ⑤ 각 공정별 관계기관 준공필증
- 2) 제출시기 및 부수
 - 준공검사 요청 시 제출서류는 각 2부, 준공도면은 각 5부 제출
- 3) 준공검사원 제출 시 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항
 - ① 안전관리비 사용내역
 - ② 공정현황
 - ③ 시공확인 결과에 대한 기록 (필요시)
 - ④ 현장점검 지적사항 조치완료 여부
 - ⑤ 준공 예비점검 지적사항 조치완료 여부 (준공 예비점검 실시 시)
 - ⑥ 각 공정별 관계기관 준공필증

3.5 변경승인 요청

가. 설계변경 승인요청

1) 제출서류

- ① 변경요청 공문
- ② 변경 사유서, 내역서 및 산출근거
- ③ 변경 (안) 설계도면
- ④ 기타 관련 증빙자료 (관련사진 등)

2) 제출시기 : 설계변경 요청 시에 각 3부 제출

마. 공사기한 연기원

1) 제출서류

- ① 공사기한 연기원

- ② 연기사유
 - ③ 공사 중단 사실 확인서 및 증빙자료 (공사 중단으로 인한 공사기한 연기원 제출)
 - ④ 기타 관련 증빙자료
- 2) 제출시기 및 부수
- ① 공사기한 연기 요청 시 각 2부 제출
 - ② 합의서 (공사기한 연기 합의용)

04. 자재관리

4.1 일반사항

가. 적용기준

1) 사용자재

공사에 사용하는 자재 (재료, 제품 및 설비기기를 포함, 이하 이 공사시방서에서 같습니다) 중에서 이 공사시방서를 포함한 설계도서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질 기준에 적합한 신품 (가설시설물용은 제외) 을 사용하여야 합니다. 다만 해당 설계도서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적합한 자재를 사용하여야 합니다.

- ① 다음 각 호의 1에 적합한 자재 (이하 시방서에서 “한국산업규격에 적합한 제품등”이라 함)를 우선 사용하여야 합니다.

가. “산업 표준화법”에 의한 한국산업 규격 표시품 (이하 “KS 표시품”이라 함)

나. 건설기술관리법 제25조에 의한 품질검사 전문기관 또는 공인시험기관에서 산업 표준화법에 의한 한국 산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인 한 것.

다. 산업표준화법에 의한 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 건설교통부령이 정하는 것.

- ② 소방 설비에 사용하는 자재로서 “소방용품 기술기준”에 의한 형식 승인 검정품을 사용하여야 하며 적합한 자재가 없을 경우에는 “가”에 명기된 제품을 사용한다.

③ “가” 및 “나”에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 사용하여야 합니다.

2) 자재선정

도급자는 공사에 사용하는 자재 (지급자재 제외)에 대하여 1-2-2 제출물 자재 제품자료에 따라 자재제품 자료를 제출하여 공사감독자에게 품질, 생산 등을 확인 받은 것 중에서 임의대로 선정 사용하여야 합니다.

3) 단일규격자재 사용

하자발생시의 교체 및 유지관리의 용이성을 감안하여 단일규격의 자재를 사용하여야 합니다.

4.2 자재의 보관, 운반, 취급

가. 품질변화방지

자재는 준공 전·후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급 및 보강하여야 합니다.

나. 화기위험자재의 분리보관

자재 중 화기위험이 있는 자재는 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재예방대책을 수립하고 시행하여야 합니다.

05. 안전·보건 및 환경관리

5.1 적용

가. 적용범위

- 1) 본 공사의 안전·보건 및 환경관리는 산업안전보건법 시행령 및 기타 관련법규와 이 절에서 정하는 바에 따라야 합니다.
- 2) 이 절에 명시되지 않은 사항은 해당공사 절의 시방에 따라야 합니다.

나. 관리 및 보상의 책임

- 1) 도급자는 공사장내의 도급자 측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 안전사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해손실에 대한 사고 발생시는 처리와 보상 일체는 도급자의 책임입니다.
- 2) 도급자는 본 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 자동차 이용승객, 터널 및 기지 각종설비 및 시설물에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 즉시 최단 시간 내 원상 복구하거나 보상을 하여야 합니다.

다. 출입자 통제 등

도급자는 공사안전 및 보안유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하는 것을 통제하여야 합니다.

라. 손해배상

공사기간 중 자동차운행 및 자동차통행에 지장을 초래하지 않도록 각별히 노력하여야 하며, 공사 중 발생하는 손해배상에 대하여는 “도급자”가 배상책임을 진다.

5.2 안전검사

가. 안전관리상태 점검

서울특별시 북부도로 관리사업소는 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 도급자의 안전에 관한 제반의 관리 상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당 공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 도급자는 즉시 해당공사를 중지하고 시정조치 하여야 합니다.

5.3 안전관리비

가. 증빙서류 비치

도급자는 노동부고시 “건설공사 표준안전관리비계상 및 사용기준”에 의거 계상된 안전 관리비를 동 고시 별표 내용에 준용하여 건설

공사 현장근로자의 산업재해 및 건강장해방지에 사용하고 공사감독자 또는 관계인이 확인 할 수 있도록 사용내역서, 사진, 증빙서류 등을 작성하고 비치하여야 합니다.

나. 사용내역 제출

도급자는 기성 또는 준공검사원 제출 시 공사감독자에게 안전관리비 항목별 세부 사용내역 및 집행 영수증 사본을 제출하여야 합니다.

5.4 환경관리

가. 환경관리계획의 수립 및 이행

도급자는 환경의 보존을 위하여 관련 법령에서 규정된 환경관리 계획수립 및 이행 등의 의무를 이행하여야 합니다.

나. 잔재 등의 매립 및 소각

도급자가 공사와 관련하여 발생한 잔재, 폐기물, 공해물질을 현장에 매립 및 소각 하고자 할 경우에는 서울특별시 북부도로 관리사업소의 승인을 득 하여야 합니다.

다. 특히 석면분진자재 발생시 산업안전보건법 및 동법 시행령, 규칙에 의거 석면분진비산방지대책 등을 수립 적법하게 처리하여야 한다.

라. 환경오염물질 발생이 관계법에 의거 폐자재처리를 적법하게 처리하여야 한다.

5.5 현장 안전관리

가. 용접작업 발생 시 용접작업 사전신고제 운영에 따른 해당 터널 관할소방서에 공사전 사전신고를 통해 소방관의 현지방문이나 전화로 지도를 받은 후 시공하여야 한다.

1) 신고 일시 및 방법 : 용접공사 착수이전에 국번 없이 119로 관할소방서 상황실에 신고 (접수)

2) 신고자 : 현장책임자, 안전관리자

나. 전기용접 및 각종 공기구 전원 인출선은 규격품을 사용하며 피복이 양호하여야 하고 누전차단기등 안전조치를 한 후 사용하여야 한다.

- 다. 산소 및 아세틸렌 용기와 연결호스, 조정기 등은 관련법에 따른 제품을 구입하여 사용하고 작업 전, 작업 중, 작업 후 안전점검을 하여 미연에 안전사고를 예방하여야 한다.
- 라. 산소 용기, 아세틸렌 용기, 연결호스 체결부등에 누기 또는 이완되지 않도록 안전 조치를 취하여야 한다.
- 마. 용접작업 시 화재예방을 위하여 용접작업 개소마다 소화기 (ABC 3.3KG 5개)를 비치한 후 작업에 임해야 하고, 안전관리자나 안전담당자를 배치 후 용접작업을 하여야 한다.
- 바. 매일 작업 종료 30분전 안전관리자 또는 현장대리인은 자동차 운행에 지장이 없도록 현장을 면밀히 확인하여 배관등 공사자재가 터널내에 돌출되어 자동차와 충돌하지 않도록 각별히 유념하여야 하며, 작업 종료 후 관리소에 신고하여야 한다.
- 사. 터널 내 작업시에는 터널내에 자동차가 수시로 운행하고 있으므로 충돌 등으로 인한 안전사고 발생 방지를 위하여 작업자 안전 관리에 철저를 기하여야 하고 이에 대한 안전관리 계획서를 제출하여야 한다.
- 아. 작업으로 인한 분진 및 소음 등으로 자동차안전운행에 지장을 초래하지 않도록 시공 한다

5.5 현장 안전보건 관리

- 가. 모든 공사는 산업안전보건법에 적용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하고, 산업재해 발생의 방지에 노력하여야 한다.
- 나. 공사 현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 산업안전보건 관리체제를 구성하여야 하며, 산업안전보건 관리규정을 작성하고 감독관에게 제출하여 승인을 얻어야 한다. 안전수칙에 따라 작업 전 재해 방지에 필요한 주의를 교육 등으로 충분히 주지시키고 항상 안전관리에 유의하여야 한다.
- 다. 하도급 공사계약을 체결할 때에 노동부 장관이 정하는 바에 의하여 산업재해예방을 위한 표준 안전 관리비를 공사금액에 계산하여야 한다. 계산된 안전관리비는 공사 현장의 재해 방지 및 근로자의 보건관리에 사용하며, 다른 목적으로 사용하여서는 아니 된다.
- 라. 인적, 물적 사고가 발생하였을 시는 즉시 감독관에게 보고하고, 민, 형사상의 모든 책임은 수급자가 지며 모든 경비도 수급자 부담으로 해결 또는 종결하여야 한다.

- 마. 수급자가 공사 진행에 있어서 부근 거주자 및 통행자에게 소음, 진동, 교통장애 및 분진 등으로 생명, 신체 및 재산에 대한 피해, 불편이 없도록 주의하여 시공하여야 한다.
- 바. 수급자가 고용하는 시공 종사자가 신체적, 정신적 및 기능적으로 부 적당한 행위가 있을 때에는 감독관이 즉시 그의 교체를 요구할 수 있으며, 불안정한 자의 현장투입을 금하여야 한다.
- 사. 안전관리 책임자가 장기 출장할 때에는 후임자를 선정하고, 감독관에게 승인을 얻어야 한다.
- 아. 수급자는 전선, 전력 케이블을 지하 매설 시에는 굴착공사 착수 전 상하수도, 도시가스, 통신 및 전력 케이블 등의 지장 물에 대해 위치, 용량, 상태 등을 파악하여 재해가 발생되지 않도록 보호 대책을 수립 후 공사를 착수하여야 한다.
- 자. 작업현장에 출입하는 사람은 필히 적절한 안전장구 및 보호구를 착용하도록 하여야 한다.
- 차. 모든 작업도구 및 공구는 사전에 점검하여 견고한 것만을 사용하도록 하여야 한다.
- 카. 야간작업 시에는 충분한 조명을 하여야 한다.
- 타. 작업 전, 작업 중 음주행위를 금하고, 함부로 큰소리로 담소하거나 모닥불을 피우는 일이 없도록 하여야 한다.
- 파. 모든 중량물은 감독관이 입회한 후 시공책임자의 책임으로 안전하게 운반하여야 한다.
- 하. 휴전 작업 및 위험 작업시는 감시자를 배치하여 근접되지 않도록 하여야 하며, 감독관의 입회 하에 시공 책임자의 지시에 따라 안전하게 작업이 완료되도록 하여야 한다.
 - 1). 전선로의 휴전 및 정전 작업시는 필히 사활 여부를 점검하고 접지 후 작업하여야 한다.
 - 2). 공사장에 시설하는 임시 전기설비는 보행과 차량 통행 및 작업에 지장이 없도록 하여야 하고 저압선이라도 충전부가 노출되지 않도록 시설하여야 한다. 또한 장시간 사용할 때는 “전기설비기술기준“에 적합하도록 시설하여야 한다.
 - 3). 공사에 필요한 자재의 적재는 무너지지 않도록 안전하게 하여야 한다.
 - 4). 용접장소 부근은 인화물질 등의 유무를 파악하고 안전조치를 취한 후 용접 불꽃으로 인한 화재 위험이 없도록 하여야 한다.

- 5). 수급자는 주위 민원 발생 우려가 있는 건축물 또는 구조물이 있을 경우에는 시공 전 소정의 검사를 한 후 그 부분의 모든 것을 촬영하여 민원 야기 시 즉시 해결하도록 한다.
- 6) 수급자는 안전관리법 등 모든 규정에 의하여 교통안전표지물 또는 산업안전표지물을 설치하여 안전사고를 예방하여야 한다. 또한 공사안내판을 필히 설치하여야 한다.
- 7) 수급자는 모든 공정에 있어서 전기설비와 건물을 접지하고, 낙뢰로부터 보호하는 시설을 한다.
- 8) 전기 용접기의 접지 시 가스 파이프나 전선관 등에 접지하지 않아야 한다.
- 9) 전기용접기의 케이블은 접속부가 없도록 하여야 한다. 작업자가 작업장을 떠날 때는 1차 전원을 절체하고 용접기 전원을 분리하여야 한다.
- 10) 전기기계기구를 부착 시에는 구조적 강도가 충분하도록 시공하여야 한다.

06. 가 시설물

6.1 일반가설 시설물

가. 가설물

- 1). 현장관리 운영상 필요한 작업장, 창고 및 화장실 등은 수급자 부담을 설치할 수 있다. 장소는 공사 진행에 장애를 주지 않는 곳으로 감독관의 승인을 받는다.
- 2). 휘발유, 신나 등과 같은 인화성 물질은 격리된 저장소에 보관하며, 화기를 사용하는 장소, 인화성 재료의 저장소등은 건축법, 소방법 또는 관계 법규에 따라 방화 구조로 하든가 불연 재료를 사용하고 소화기를 비치한다.
- 3). 공사용 비계 및 발판 등을 설치할 때에는 견고하고 안전하게 설치하며 항상 그 위치보존에 주의한다.
- 4). 공사용수 및 전력은 특기 시방서에 명기하지 않는 한 감독관과 협의하여 수속절차를 밟아 시설한다.

- 5). 모든 가설물은 사용 후 수급자 부담으로 철거하여야 하며, 주위는 청결히 원상 복구하여야 한다.
- 6). 가설물이 사용 중에 있다 해도 공사 진행상 장애가 될 경우에는 이전 또는 철거하여야 한다.

가. 공사표지판

- 1) 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여야 한다.
- 2) 표지판에는 공사명, 발주청, 공사감독자 및 건설업자와 주요 하도급 건설업자의 명칭, 공사기간 등을 명시하여야 합니다.
- 3) 표지판은 현장에서 공사감독자가 지정한 위치에 설치하여야 합니다.
- 4) 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고 서울특별시 북부도로 관리사업소의 허가 없이 다른 표지판을 설치해서는 아니 됩니다.

6.2 공사 중 현장 청소 및 폐기물 제거

- 가. 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 쓰레기 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하게 정리한 상태로 유지하여야 합니다.
- 나. 현장은 매일 진공청소기 또는 비질을 하여 먼지가 나지 않게 청소를 계속해야 합니다.

07. 준공검사

7.1 준공예비점검

- 가. 서울특별시 북부도로 관리사업소는 실시 공정이 90%정도 진척되었을 경우 사전에 자재 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있습니다.
- 나. 준공예비점검 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 도급자에게 요구할 수 있으며, 도급자는 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사원을 제출하여야 하며, 준공 예비점검 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공 검사 전 또는 준공 검사 시 준공 검사자에게 제시하여야 합니다.

7.2 준공검사

가. 준공검사원

준공검사원의 제출은 “03 공무행정서류 3.4 나. 준공검사원”에 따릅니다.

나. 준공검사내용

서울특별시 북부도로 관리사업소가 시행하는 준공 검사 시에 아래사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가 한다.

- 1) 계약 설계도서 (시방서, 내역서, 설계도면)대로 시공되었는지
- 2) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
- 3) 제반 설비기기의 작동상태 등 기능점검
- 4) 잔재 및 발생물 처리
- 5) 주변 시설물 피해 시 원상복구 이행상태
- 6) 준공청소 이행 상태
- 7) 기타 검사원이 필요하다고 인정되는 사항

다. 유지보수 관리를 위한 표시

- 1). 각종 분전반, 배전반, 단자반, 접속함 등에는 도면에 명기된 해당 기기의 기호를 표시하여야 하며, 도면에 기기 기호가 없는 경우에는 감독관의 승인을 얻어 기기 기호를 표시한다.
- 2). 각종 배선이 공동구, 피트에 설치된 것은 전압, 상별, 간선 또는 분, 배전반의 회로 번호, 부하명 (분전반 또는 제어반 명 등)을 명기하여 공동구, 피트 등의 개구부나 입구, 매 20m이내 간격마다 표시하고 부하단 예도 표시하여야 한다.
- 3). 각종 간선에는 상별을 변압기로부터 일괄되게 표시하여야 하며, 전선 가닥수가 5개 이상의 경우에는 전선을 찾기 용이 하도록 전선 번호를 양단 및 풀박스, 연결 박스 등이나 단자함 내에 설치하여야 한다.
- 4). 공사가 완료되었을 때에는 각종 기기장치의 제작도, 카다록, 결선도, 제품의 운영관리를 위한 운영지침, 제작자의 주소와 전화번호, 필요한 보수 부품의 구입처 하자보수기간, 각종 기기의 시험성적서 등 유지보수에 필요한 자료를 감독관에게 준공

서류와 함께 제출하여야 한다. 제출 부수는 감독관의 지시에 따른다.

- 5). 수급자가 설치한 각종 기기에 부착되어있는 공구류 및 유지 보수 시 필요한 특수공구 (일반적이 아닌 것으로 해당 기기 적용의 공구)등은 명세와 함께 현품을 감독관에게 인계하여야 한다. 기기와 함께 납품된 예비품 및 단순하자 보수용 부품의 경우도 같다.
- 6). 수급자는 공사가 준공된 후 감독관이 지정하는 적절한 시기에 건축물의 설치위치, 배선경로, 각종 기기의 조작방법, 조작 상의 주의사항, 조작순서 등 시설물을 운전하는데 필요한 전반적 사항을 포함한다. 교육 안내시간, 시기 등은 감독관의 지시에 따르며, 교육 정도는 시설물 관리자가 충분히 인정되는 범위 내로 한다.

7.3 준공서류

준공서류는 서울특별시 북부도로 관리사업소 소정의 양식에 의거 공사감독자와 협의하여 제출하여야 합니다.

- 가. 수급자는 공사 시공 중 도면 등과 다르게 시공한 부분은 즉시 현장 보관도면에 기재하여 (배선경로의 변경, 각종 기계기구장치 등의 위치 변경, 수구 위치의 변경, 기계기구의 특성 변경 등 도면의 기재사항과 다른 것을 포함하여 실제 시공한 전체 공사를 말한다) 준공 시 준공도면을 작성하는데 이용하여야 한다.
- 나. 수급자는 공사 준공검사를 필하기 전에 수정을 요하는 사항을 수정한 후 감독관이 지시하는 기일 내에 수정을 요하는 사항이 완전히 수정 여부를 확인 받아 완전하다고 인정되는 경우 원도와 복사된 청사진을 준공서류와 함께 감독관에게 제출한다.

7.4 제출도서

- 가. 준공원도 1부 (원도 케이스 포함)
- 나. 준공도면 10부 (청사진 A1)
- 다. 준공축소도면 10부 (백도)
- 라. 설계도서 수록 CD 10부
- 마. 공사 사진첩 3부

바 관할소방서 완공검사 필증
사 기타관계법령 인·허가 및 공사서류

II. 특 기 시 방 서

1. 공사시공 특기사항

1.1. 노무관리

1) 현장대리인

가. 수급자는 공사기간 중 또는 그 이후 수급자가 계약상의 의무를 적정하게 완수하기 위하여 필요하다고 감독자가 인정하는 기간 중에는 현장대리인을 배치하여야 한다.

나. 현장대리인은 감독자의 명령과 지시를 받아야 한다.

2) 수급자의 고용인

가. 수급자는 공사의 시공과 유지를 위하여 현장에 다음의 인력을 고용 공급하여야 한다.

- 관련 직종의 기술과 경험이 있는 보조기술자가 요구될 경우 현장대리인의 보조 및 조장
- 공사의 적정시공과 하자보수에 필요한 숙련공, 조숙련공 및 미숙련인부

나. 감독자는 수급자가 공사의 시공 또는 하자보수에 직접 또는 이와 관련하여 고용한 인원 중 감독자가 판단하기에 품행이 바르지 못한 자, 무능력자, 임무수행을 태만히 한자, 또는 업무상 부적격자를 공사현장으로부터 퇴거시키도록 요구하거나 고용을 거부할 권한을 가지며 그러한 인원들은 감독관의 서면승인 없이는 공사현장에 재 채용 될 수 없다.

다. 퇴거당한 자는 감독관이 승인한 자격 있는 자로 즉각 대체시켜야 한다.

1.2. 공사용 중기

본 공사에 사용되는 중기는 일체 도급자 부담으로 공사 진척에 지장이 없도록 정비된 중기를 반입하여 점검을 받은 후 사용하여야 한다. 투입된 장비는 감독관의 사전승인 없이 공사장 외로 반출할 수 없다.

1.3. 도급자는 공사추진에 대한 공정별 안전대책을 강구하여야 하며 공사추진과 관련한 안전사고 발생시 민형사상 책임을 도급자가 전적으로 책임진다.

2. 공사시공

2.1. 일반사항

1) 임시전력사용

시공시 사용되는 임시전력은 도급자 부담으로 현장에 설치되어야 하며, 도체부분이 노출되지 않도록 하여야 하며, 현장설치 전에 감독관과 협의후 시행하여야 한다.

2) 시공기준

본 공사는 일반 및 특기 시방서, 도면, 계산서 (이하 설계도서) 및 관련 법령에 준하여 시공하여야 하며 착공 전 설계 도서를 충분히 검토 숙지하여야 하고 설계도서 중 계산상의 착오나 부실시공의 원인 또는 시공이 곤란한 부분 등은 사전에 감독관과 협의하여 수정 보완하여야 한다.

3) 맨홀·핸드홀 공사

가. 맨홀 및 핸드홀의 크기, 구조는 설계도에 따라 시설하며 구조는 콘크리트 제품으로 기성품 또는 제작품이 반입되어야 하며, 케이블의 인입 및 굴곡이 적합한 크기로 하여야 한다.

나. 지하 선로의 접속 또는 분기는 맨홀이나 핸드홀 내에서 이루어져야 한다.

다. 맨홀이나 핸드홀 내에는 물이 고이지 아니하도록 배수에 대해서 각별히 유의하여야 하며 관로를 통하여 맨홀이나 핸드홀내로 물이 흘러 들어오지 않도록 방수 슬리브 등 적절한 조치를 하여야 한다.

라. 맨홀이나 핸드홀의 뚜껑은 두께 3.2mm이상의 무늬 강판으로 하고 광명단으로 방청 도장후 지정 색으로 도장 마감하여야 한다.

- 바. 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소는 이에 견디는 구조로 하여야 한다.
- 사. 맨홀이나 핸드홀의 벽에는 케이블 및 접속 부를 지지하기 위하여 벽에 지지금구를 설치하여야 하며 선로 및 사용금구의 접지가 용이하도록 접지장치를 시설하여야 한다.
- 아. 깊이가 1.2m를 넘는 맨홀 또는 핸드홀에는 승강용 금속제 사다리를 시설하여야 한다.
- 자. 맨홀이나 핸드홀의 덮개를 무늬철판으로 하지 아니할 경우 주물제로 하여야 한다.
- 차. 맨홀이나 핸드홀은 가능한 한 폭발성, 인화성 및 독성 가스가 체류하는 장소에는 시설하지 않아야 하며 부득이한 경우 침입된 가스가 용이하게 배출될 수 있도록 통풍장치를 하여야 한다.
- 카. 맨홀이나 핸드홀은 사람이 통행하지 않는 장소에 설치하여야 하며 지면에서 100mm 정도 돌출시켜 지면의 물이 맨홀이나 핸드홀내로 흘러 들어가지 않도록 하여야 한다. 이때에 물이 침입하지 않는 구조로 설치하여야 한다.

4) 포장

- 가. 포장하기전 각 부품은 충분히 건조 및 청소를 하여야 하며, 운반을 용이하게 하기 위해 본체서 분리할 경우 충분히 포장하여 이물질이나 습기가 침투하지 않도록 조치하여야 한다. 특히 습기의 영향을 받기 쉬운 기기는 별도로 방습 포장되어야 한다. 또한, 파손의 우려가 있는 부품에 대해서는 별도로 견고하게 포장하고 취급주의 표시를 하여야 한다.
- 나. 모든 포장단위는 취급, 현상 및 설치시 부품의 정열상태를 유지하기 위하여 적절한 철재, 가대, 권상 고리 등을 갖추어야 한다.
- 다. 현장 작업시 필요한 각종 접속제, 연결선, 볼트, 너트, 와셔 등은 적절히 포장되고 표시되어야 한다.
- 라. 공급자는 현장에서의 보관 및 취급을 위한 절차에 관한 자세한 자료를 준비해야 한다.
- 마. 현장물건 적재시 감독관과 미리 협의하여 하역위치 및 보관 장소, 시설 장소 등을 숙지하여 공사 및 주변상황 진행에 지장을 주지 않도록 빠른 시간에 하역 및 정리정돈을 하여야 한다.

5) 기타사항

가. 본 공사에 사용되는 모든 철재류는 별도의 표기 사항이 없는 한 용융아연도금 또는 동등 이상의 제품을 사용한다.

같은 금속류를 사용하여 다른금속간의 부식을 방지 하여야 한다.

나. 노출 부분에 사용되는 박스 및 각종 외함은 STS 또는 용융아연도금 제품을 사용 하여야하며 부식이 발생하지 않도록 한다.

다. 도로의 횡단 등과 같은 유사한 장소는 하중에 의한 선로의 손상 등이 발생하지 않도록 시공하여야 하며 유지보수가 용이하도록 고려하여 시공하여야 한다.

라. 주 도로 횡단부분은 백관을 사용하여야 하며 예비용 공배관을 확보하여야 한다.

마. 케이블 트레이내에 포설되는 배선은 분기하기 위하여 단선 시켜서는 아니 되며 접속부분은 외부 환경에 의하여 절연저항의 감소 및 외부 변형이 일어나지 않도록 주의하여 시공하여야 한다.

바. 케이블 직선 접속부분은 압축 슬리브를 사용하여 접속하여야 하며 허용전류의 감소가 발생하지 않도록 하고 외부는 열수축형 피복재를 사용하여 마감하여야 한다.

사. 본 공사 진행 중 제품 및 시스템 등에 대한 신기술 신공법 개발 시 품질향상을 위하여 설계변경 할 수 있다.

아. 도면과 시방서가 상이할 경우에는 별도 협의하여 시공한다.

6) 하자보증

하자보증기간은 제작자가 공급하는 모든 기자재의 공급 및 성능시험이 완료되어 납품된 일로부터 3년간으로 한다.

02. 소화설비공사

2.1.1 일반사항

(1) 적용범위

- 가. 소방설비공사는 관련 법규 및 지침을 준수하여 시행하여야 한다.
- 나. 사용하는 기기 및 재료는 소화설비 기능에 나쁜 영향을 주지 않는 구조 또는 재질로 하여야 한다.
- 다. 사용하는 기기 및 재료 중에서 관공서의 규정에 적용을 받는 경우에는 관공서의 규정에 적합하거나 사용 승인을 받은 것으로 하여야 한다.
- 라. 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 해당공사 표준시방서의 해당사항을 적용하도록 한다.
- 마. 본 시방서는 터널에 설치되는 터널내 옥내소화전 설비에 적용한다.

(2) 관계법규

본 설비의 모든 공사는 소방기본법, 소방시설 공사업법, 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률, 위험물 안전관리법, 동법 시행령, 시행규칙 및 화재안전기준 제반규정, 건설교통부 도로터널 방재시설 설치지침, 한국도로공사 방재시설기준 등 관련법률에 준수하여 시공하여야 한다.

2.1.2 가압송수장치

(1) 가압송수장치

가. 펌프

KS B 7501, KS B 7505. KS B 6318의 규정에 따른다.

나. 기동용 압력탱크

(가) 기동용 압력탱크는 용량 100 liter 이상으로 하고 최고 수위에서 규정 이상의 방수압에 견딜 수 있는 강도를 가져야 한

다.

(나) 기동용 압력탱크는 압력용기 규정에 적합한 것으로 하여야 한다.

다. 전동기

교류전동기는 다음을 표준으로 하여야 한다.

전 동 기	규 격 번 호	규 격 명 세
저압 3상 유도전동기	KS C 4202	저압 3상 유도 전동기(일반용)

(2) 설치

가. 펌프

(가) 쉽게 접근할 수 있고 점검하기에 충분한 공간이 있는 장소로서 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

(나) 동결방지 조치를 하거나 동결의 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

(다) 펌프의 토출측에는 압력계를, 흡입측에는 연성계 또는 진공계를 설치하여야 한다. 수원의 수위가 펌프의 위치보다 높거나 수직 회전축 펌프의 경우에는 연성계 또는 진공계를 설치하지 아니할 수 있다.

(라) 가압 송수장치에는 정격부하운전시 펌프의 성능을 시험하기 위한 배관을 설치하여야 한다.

(마) 가압 송수장치에는 체절운전시 수온의 상승을 방지하기 위한 순환배관을 설치하여야 한다.

나. 전동기

(가) 소화펌프용 전동기 전원을 전기실로부터 전용회로로 구성하며 상용전원의 차단 시에도 계속공급 가능하도록 하여야 한다.

(나) 펌프실에 이르는 전 선로는 화재로 인하여 피해를 받지 않는 곳에 설치하여야 한다.

(다) 비상전원은 비상전원전용 수전설비, 자가발전설비 또는 축전지설비를 설치하여야 한다.

다. 스위치 부착

기동스위치의 부착위치는 바닥으로부터 높이 0.8m 이상, 1.5m 이하의 눈에 띄기 쉬운 곳에 설치하여야 한다.

라. 소화전 조작반의 설치위치

점검, 소화작업 및 피난구로의 통행이 편리한 화재 등에 대한 연소위험이 적은 곳에 설치하여야 한다.

2.1.3 펌프성능 시험장치

펌프성능 시험장치의 배관은 펌프 토출측에 설치한 개폐밸브 이전에서 분기하고 그 도중에는 펌프의 정격 토출량을 측정할 수 있도록 유량조절밸브, 유량계 등을 설치하여야 한다.

2.1.4 배관

(1) 일반배관

가. 동결방지 조치를 하거나 동결의 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

나. 급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브는 개폐표시형으로 하여야 한다. 이 경우 펌프의 흡입측 배관에는 버터플라이밸브 외의 개폐표시명 밸브를 설치하여야 한다.

다. 기계실, 공동구 또는 샤프트에 설치되는 배관은 다른 설비의 배관과 쉽게 구분이 될 수 있는 위치에 설치하거나 그 배관 표면 또는 배관의 보온재의 색상을 달리하는 방법 등으로 소방용 설비의 배관임을 표시하여야 한다.

(2) 펌프주위배관

가. 펌프의 흡입측 배관은 공기고임이 생기지 않는 구조로 하고 여과장치를 설치하여야 한다.

나. 펌프의 성능은 체절운전시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니하고, 정격토출량의 150%로 운전시 정격토출압력의 65% 이상이 되어야 한다.

다. 펌프의 성능시험배관은 펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브 이전에서 분기하며, 배관의 구경은 정격토출압력의 65% 이하에서 정격토출량의 150% 이상을 토출할 수 있는 크기로 하고, 배관의 직관부에 펌프 토출량의 175% 까지 측정할 수 있는 유량측정장치를 설치하여야 한다.

(3) 관내의 점검, 청소, 배관 끝의 보호

모든 관은 접합하기 전에 관내부를 점검하고 이물질 제거하기 위한 청소를 하여야 한다.

(4) 배관의 신축 및 충격에 대한 처리

가. 배관은 팽창, 신축, 충격 등의 응력에 견디거나 또는 흡수할 수 있는 구조로 하여야 한다.

나. 지하매설부에서 지상으로 노출되는 부분 또는 기초가 다른 기기류와의 접속부의 배관에는 스윙배관밴드, 신축이음쇠, 혹은 플렉시블호스 등의 적합한 신축이음쇠를 부착하여야 한다.

03. 옥내소화전 설비 설치공사

3.1.1 일반사항

(1) 적용범위

본 시방서는 터널에 설치되는 터널내 옥내소화전 설비에 적용한다.

(2) 관계법규

본 설비의 모든 공사는 소방기본법, 소방시설 공사업법, 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률, 위험물 안전관리법, 동법 시행령, 시행규칙 및 화재안전기준 제반규정, 건설교통부 도로터널 방재시설 설치지침, 한국도로공사 방재시설기준 등 관련법률에 준수하여 시공하여야 한다.

3.1.2 제작

(1) 일반사항

가. 사용하는 모든 기기 및 설비재료는 KS 신품을 사용하며 관계법규에 의하여 검사 하도록 규정된 것은 그 검사에 합격을 득한 것을 사용하여야 한다.

나. 기기 및 재료의 규정은 특기하지 않는 한 소방용 기계기구 등의 검정규칙에 의한 형식승인을 득한 것을 사용하여야 하며 그 밖의 것은 KS 및 동등 이상의 제품으로 한다.

다. 기계, 기구 등에는 제조회사, 제조번호, 제조일, 형식 승인 및 성능 등을 명시한 명판이 부착된 것을 사용한다.

(2) 기본개요

가. 옥내소화전의 수원은 저수조에 저장하며 그 방출압력은 가압송수장치로써 얻는다.

나. 옥내소화전은 터널 주행차로 측벽(우측)에 50m 이내의 간격으로 설치한다.

3.1.3 설치

(1) 배관, 밸브류 재질

가. 관재질은 배관용 탄소강관 또는 이와 동등 이상의 강도, 내식성, 내열성을 갖는 것이어야 한다. 단, 설계상 압력배관용 탄소강관이 필요할 경우 이를 준수하여 설치한다.

나. 게이트 및 글로우브 형식은 개폐표시가 가능한 OS & Y 밸브를 사용하고 체크밸브는 스모렌스키 체크밸브를 사용한다.

(2) 배관방식

가. 배관은 소화전 전용으로 설치하여야 한다.

나. 주배관의 구경은 유속 3m/sec이하가 될 수 있는 크기 이상으로 설치하여야 한다. (주배관의 입상관은 $\varnothing 50$ 이상이어야 한다.)

다. 배관의 토출측에는 최고압력 1.5배 이상 2배 이하의 압력을 표시하는 압력계, 흡입측에는 최대 눈금표시 760mmHg인 진공계 또는 연성계를 설치한다.

(3) 수격방지

펌프의 토출측 직근 및 배관 관로의 말단에 설치하며, 충격압력을 감소시키고, 워터해머(water hammer)가 발생하는 파이프 내의 충격압력의 작용을 제어하기 위하여 설치하며, 수격 방지기의 내부에는 공기, 질소 또는 아르곤 등을 주입시켜 수격을 흡수할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 배관보온

가. 보온재

구 분	Ø40	Ø50	Ø65	Ø80	Ø100	Ø125
소 화 전 배 관	고무발포 보온재 38 t 이상					

나. 터널내 및 공동구내의 소화전 배관은 전기 정온전선류(Heating Cable류)를 사용하여 동파를 방지한다.

(5) 소화전 설비함

기존 소화전을 철거후 신설소화전을 비상콘센트 내장형으로 특수제작하여 현장에 설치하여야 한다

철거 및 설치시 터널방수벽의 충격 및 손상이 가지 않도록 설치하여야 하며 소화전설치시 방수조치 파손부분은 보강후 설치한다. 보강조치한 사항은 사진촬영후 감독관에게 제출 하여야 한다.

가. 소화전 개폐 밸브

(가) 밸브는 청동제 나사형으로 Ø40 앵글밸브로 용이하게 개폐할 수 있는 쪽에 설치하고 행정자치부 장관이 정한 기준에 합격한 제품이어야 하고 바닥에서 1.5m이하가 되도록 설치한다.

(나) 기동방식 : 소화전 가압 송수 펌프 기동 장치로 소화전 개폐밸브를 개방하으로서 배관내 압력이 감압되어 펌프기동용 스위치를 작동시켜 가압장치를 기동시키는 습식방식으로 상시 정상압력을 유지하여야 한다.

(다) 소화전함 (소화기 내장)

- ① 소화전의 규격함은 필요한 부분을 보강한 두께 1.5mm 이상의 STS로 하고 용적은 소요 규격품의 격납에 적합하고 소화활동에 용이한 형태의 치수로 하며, 황동주물글씨로 소화전이라고 표시한 것으로 한다. (도면참조)
- ② 규격은 도면상세에 의하고 소화기 내장형의 전면은 스테인레스 (STS) 헤어라인판으로 한다.
- ③ 터널내부 청소시 물이 유입되는 것을 방지하기 위해 비상벨 음향홀은 그릴형태로 하고 문짝부위에는 고무패킹을 설치한다.

(라) 감압장치 : 노즐선단에서 방수압력이 7kg/cm²을 초과하는 경우에는 감압장치를 설치하여야 한다.

(마) 기타 : 소방대상물의 각 부분에 물이 유효하게 뿌려질 수 있는 길이의 Ø40의 호오스와 방사관창을 소화전함 내부에 비치하여야 한다.

(6) ABC 분말 소화기

가. 소화기의 설치 및 유지

(가) 소화기는 바닥으로부터 높이 1.5m 이하의 곳에 설치하여야 한다.

(나) 소화기는 통행 또는 피난에 지장이 없고 사용상 쉽게 반출할 수 있는 장소에 설치하여야 한다.

(다) 소화기는 넘어져서 파손되지 않게 보호 장치를 해야 한다.

(라) 소화기는 소화기함(소화전함)에 수납한다.

(마) 소화기를 설치한 곳에는 “소화기”라고 표시한 표식을 쉽게 볼 수 있는 곳에 표시하여야 한다.

3.1.4 도장

해당사항 없음

3.1.5 시험 및 검사

(1) 수속과 검사

본 소화설비 공사로 인하여 관계행정기관의 검사가 필요시는 제반규정에 맞도록 조속히 수속과 검사를 받아야 한다.

(2) 작업진행에 따른 시험 및 검사

가. 배관 설치상태 검사

나. 수압시험 (기압시험) 및 외관검사

다. 보온 및 도장전 검사

라. 천정 작업전 및 은폐전 등 종합검사

마. 소화전(기)함 제작도 및 제작검사 설치검사

04. 배관 공사

4.1 적용범위

이 시방서는 지하문터널 소방설비 개량공사 설치공사 소방시설의 배관공사에 적용한다.

4.2 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 건설교통부 제정 건축전기설비표준 시방서의 해당 사항에 따른다.

4.3 적용규준

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

가. 한국산업규격 (KS)

KS C 3302	600V 비닐 절연 전선 (IV)
KS C 3328	600V 2중 비닐 절연 전선 (HIV)
KS C 3330	제어용 케이블
KS C 8401	강제 전선관

4.4 제출물

가. 시공 상세도면

- 1) 배관계획 등의 상세도
- 2) 소방배관 설치위치

4.5 시공전 협의

- 가. 슬래브 배관시 철근조립 작업 전 슬래브판 위에 박스 등의 설치위치를 표시하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.
- 나. 배관자재의 현장설치 여건을 고려하여 기존 장식물들의 설치 상황에 맞게 시공방법을 고려하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.

4.6 보관 및 취급

- 배관자재 및 부속품은 적재틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하며, 부식·변질 되지 않도록 보관 및 취급하여야 한다.
- 가. 공통사항
배관자재 및 부속품은 적재틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하며, 부식·변질되지 않도록 보관 및 취급하여야 한다.

4.7 자재

- 가. 일반사항
배관의 종류 및 규격은 설계도면에 따른다.
- 나. 강제전선관
 - 1) 전선관 및 부속품
 - ① 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강 규격을 사용하여야 한다.
 - ② 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강 규격을 사용하여야한다.
 - 2) 박스 및 부속류
강제전선관용 박스는 매입 또는 노출에 따라 구분하여 사용하며, 매입용 박스는 커버가 있는 형을 사용하고 4각박스는 중형을 사용하고, KS C 8458, 8461에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- 다. 금속제 가요전선관
 - 1) 전선관
가요전선관은 KS C 8422에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2) 부속품

가요 전선관용 부속품은 KS C 8459에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

마. 폴박스

1) 재질 및 도장

① 폴박스는 합 1.2mm, 두께 1.6mm이상의 두께를 갖는 철판을 사용하여야 한다.

② 도장은 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

4.8 시공

가. 공통사항

1) 공사구분

① 건물 내의 모든 배관은 설계도서에 별도 명기한 경우를 제외하고 노출하여 시공하여야 한다.

② 배관용 박스를 슬래브에 매입하는 경우에는 콘크리트 박스를 사용하고, 벽체에 매입하는 경우에는 아웃렛 박스나 스위치 박스를 사용한다.

2) 노출배관

① 이중천정내 은폐 시공시 금속관은 2m 이하마다 C찬널로 고정하여 설치하여야 하며 노출된 배관에 사용되는 시설명을 기입하여 각 사용시설 배관임을 표시하여야한다.

② 노출되는 입상배관은 1.5m이하마다 새들 등으로 견고하게 고정 하여야 한다.

4) 배관의 굴곡

① 전선관의 구부림은 관내경의 6배 이상의 곡률반경을 유지하며 90°이하로 굴곡하여야 하고, 90°굴곡배관은 28mm부터 노멀밴드를 사용하여야 한다.

② 전선관은 한 구간에서 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소 만들어서는 아니 된다.

③ 배관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하여야 한다.

- ④ 통신배관의 경우 배관 1 구간에 있어서 굴곡개소는 3 개소 이하이어야 하며, 그 굴곡각도의 합계가 180 °이하이어야 한다.
굴곡각도의 합계는 270° 이내로 한다.

5) 배관용 박스

- ① 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- ② 배관용 박스는 전선관 입출방향 및 수량에 따라 다음과 같이 사용하여야 한다.
 - (1) 천정 슬래브 노출 전선관 3개까지 입출시 : 콘크리트 4각

나. 금속관공사

- 1) 전선관과 박스의 접속은 로크너트로 고정하고 전기적, 기계적으로 완전하게 시공 하여야 하며, 전선피복을 손상치 않도록 절단한 끝을 리이머 등으로 다듬고 금속제 부식을 취부 하여야 한다.
- 2) 전선관이 노출되어 부식이 발생할 수 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 같은 색상으로 재도장하여야 한다.

다. 금속제가요전선관공사

1) 배관

가요전선관공사는 동력공사에서 기기와 전선을 연결할 때 금속2종가요전선관을 사용하고, 이중천정내의 박스 연결 등 건조한 장소에서는 1종 가요성 전선관을 사용한다.

라 . 관련공사

1) 철판 구멍 따기

철판트러스 공법으로 시공되는 경우 박스 및 배관 위치의 철판 구멍 따기는 정교하고 미려하게 마감하여야 하며 방청도료를 칠하여 부식을 방지하고 원색과 같은 색상으로 재도장 하여야 한다.

2) 결로 방지

배관의 말단에는 결로 방지를 위하여 코킹 또는 기타 재료로 밀실하게 채워야한다.

3) 오물침입방지

- ① 배관공사가 끝난 후에는 배관내에 오물이 들어가지 않도록 배관 말단에 적절한 조치를 취하여야 한다.
- ② 전선관용 박스는 오염물질의 침투를 막고 전선의 보호를 위하여 기구취부시까지 적절한 방법으로 보양하여야 한다.

4.9 현장품질관리

가. 시공확인

벽체 및 천정노출배관 완료후 감리자의 시공검사를 받아야 한다.

05. 배선 공사

5.0 일반사항

5.1 적용범위

이 시방서는 지하문터널 소방설비 개량공사 설치공사 소방시설의 배선공사에 적용한다.

5.2 적용규준

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

가. 한국산업규격 (KS)

KS C	2306	전기 절연용 비닐 접착테이프
KS C	2402	절연용 비닐 튜브의 시험방법
KS C	2618	압축 단자
KS C	2810	옥내 배선용 전선 접속구 통척
KS C	8323	옥내 배선용 전선 접속 공구

나. 전기용품기술기준

5.3 제출물

- 가. 자재사용보고서
- 나. 시공계획서

5.4 보관

전선 및 케이블은 우수에 젖지 않도록 하고, 햇빛에 노출되지 않도록 보관하여야 한다.

5.5 자재

가. 전선 및 케이블

1) 일반사항

전선 과 케이블의 종류 및 규격은 설계도면에 따른다.

2) KS 전선 및 케이블

- ① 600V 비닐절연전선 (IV) 은 KS C 3302에 적합한 제품을 사용한다.
- ② 600 2종 비닐절연전선 (HIV) 은 KS C 3328에 적합한 제품을 사용한다.

3) 전기용품 안전인증품인 전선 및 케이블

전선 (IV, HIV) 및 케이블 (FR3,FR8,FCV) 은 전기용품기술기준에 적합한 제품을 사용한다.

나. 부속품

1) 전기절연용 비닐점착 테이프

전선, 케이블 등의 접속부의 절연물로 KS C 2306에 적합한 제품을 사용한다.

2) 절연용 비닐튜브

전선, 케이블 등의 색구별이 불가능할 경우 사용하며, KS C 2501에 적합한 제품을 사용한다.

3) 옥내 배선용 전선 접속구 (Wire Connector)

전선을 분기하거나 리드 선을 인출할 때 사용하는 전선 접속구로, KS C 2810에 적합한 제품을 사용한다.

4) 케이블 타이

케이블 타이는 케이블 트레이 및 덕트내의 케이블을 휘더별로 묶어 고정할 때 사용하며, 전선 및 케이블 규격에 적합한 제품을 사용한다.

5.6 시공

가. 시공일반

1) 배선은 전선관 및 박스 내부를 청소한 후 입선을 하여야 한다.

2) 전선의 색구별

전선의 색구별은 다음과 같이 하여 부하평형을 점검할 수 있도록 하고 부분적으로 색구별이 불가능할 경우 절연튜브 (흑색, 적색, 청색 등) 로 구별하여야 한다.

구분	전압측	접지측 (중선선)	접지
교류	흑색,적색,청색	백색 또는 회색	녹색
직류	청색,적색		

3) 통신선과의 이격거리

옥내 강전류 전선과 통신선과의 이격거리는 다음과 같이 유지하여야 한다.

- ① 전압 300V미만 : 6cm이상 (잘 보이지 않는 장소 : 12cm이상)
- ② 전압 300V이상 : 15cm이상 (잘 보이지 않는 장소 : 30cm이상)
- ③ 강전류전선이 케이블일 경우에는 접촉되지 않도록 시설

4) 입상간선의 고정

입상간선은 폴박스 내에 U찬넬을 설치하고 고무패킹을 씌워 클램프로 고정하여 한다.

5) 입선시 윤활유의 사용

전선 및 케이블 입선시 윤활유를 사용하는 경우에는 케이블시스에 유해하지 않아야 하며, 굳거나 배관에 들러붙지 않는

그리스나 금속성 물질을 포함하지 않은 백색 바셀린 등의 제품을 사용하여야 한다.

나. 전선의 시공

- 1) 전선의 배관내 입선시에는 절연물에 손상이 없도록 하고, 동선의 인장강도에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 한다.
- 2) 전선의 접속은 전선의 전기저항 증가와 절연저항 및 인장강도의 저하가 발생하지 않도록 시행되어야 한다.
- 3) 전선의 접속을 위하여 전선의 피복을 제거할 때는 전선의 심선이 손상을 받지 않도록 와이어 스트리퍼 (Wire Stripper) 등으로 제거한다.
- 4) 전선의 접속은 배관용 박스, 폴박스 또는 기구 내에서만 시행하여야 한다.
- 5) 전선의 박스내 접속은 전선 접속구를 사용하여야 하며, 난연성 제품을 사용하여야 한다.
- 6) 전선과 기기의 단자접속은 압착단자를 사용하고 버스바와의 접속 시는 스프링와셔를 사용하여야 한다.
- 7) 슬리브의 압축과정에서 슬리브내 공극이 많을 시는 전선가닥으로 충전하여 접속이 완전하도록 압착하여야 한다.
- 8) 동선용 압착단자와 전선사이의 충전부는 비닐 캡으로 씌워야 한다.

5.7 현장 품질관리

가. 보호

입선 후 전선관용박스는 오염물질의 침투를 막고 전선의 보호를 위하여 기구취부시까지 적절한 방법으로 보양하여야 한다.

나. 절연저항측정

저압전로의 절연저항은 전선 상호간, 전선과 대지 간, 개폐기 또는 과전류 차단기로 분 될 수 있는 전로마다 1M Ω 이상이어야 한다.

06. 비상경보설비공사

6.1 발신기

1. 발신기는 주행차로 한쪽 측벽에 50m 이내의 간격으로 설치할 것
2. 발신기는 바닥면으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치할 것
3. 음향장치는 주행차로 한쪽 측벽에 50m 이내의 간격으로 설치할 것. 다만, 비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)에 적합하게 설치된 방송설비를 비상경보설비와 연동하여 작동하도록 설치한 경우에는 비상경보설비의 지구음향장치를 설치하지 아니할 수 있다.
4. 음향장치의 음량은 부착된 음향장치의 중심으로부터 1m 떨어진 위치에서 90dB 이상이 되도록 할 것
5. 음향장치는 터널내부 전체에 동시에 경보를 발하도록 설치할 것
6. 시각경보기는 주행차로 한쪽 측벽에 50m 이내의 간격으로 비상경보설비 상부 직근에 설치하고, 전체 시각경보기는 동기방식에 의해 작동될 수 있도록 할 것

07. 비상콘센트 설비공사

7.1 비상콘센트는 주행차로의 우측 측벽에 50M이내 간격으로 되도록 하고 바닥으로부터 높이 1 m 이상 1.5 m 이하의 위치에 설치하여야 한다.

7.2 비상콘센트의 플럭접속기는 3 상 교류 380 V의 것에 있어서는 4 극 플럭접속기 (KSC 8305)를, 단상교류 220V 의 것에 있어서는 접지형 2 극 플럭접속기 (KSC 8305) 로 한다.

7.3 비상콘센트의 플럭접속기의 칼반이의 접지극에는 접지공사를 하여야 한다.기존접지라인에 접지선 연결하여 소화활동시 감전방

지할것.

7.4 비상콘센트 설비의 전원회로는 다음과 같다.

- 1) 비상전원은 당해 설비를 유효하게 20 분 이상 작동할 수 있는 용량의 것으로 한다.
- 2) 상용전원이 정전된 경우 자동적으로 비상전원으로 전환되는 것으로 한다.
- 3) 축전지 설비를 설치하는 경우에는 축전지실의 벽과의 거리가 0.1m 이상이 되게하고, 침수의 우려가 없도록 한다.
- 4) 비상전원을 설치하는 장소에는 점검 및 조작이 필요한 조명설비와 비상전원의 표시를 한다.

7.5 배선은 600V 2 종 비닐절연전선 또는 이와 동등 이상의 내열성을 가진 전원을 사용하고, 내열효과가 있는 방법에 의하여 보호하도록 한다.

7.6 비상콘센트의 보호함은 아래와 같이 설치한다.

- 1) 비상콘센트를 보호하기 위하여 비상콘센트 보호함을 설치하여야 한다.
- 2) 보호함에는 쉽게 개폐할 수 있는 문을 설치하여야 한다.
- 3) 비상콘센트 보호함에는 그 표면에 "비상콘센트" 라고 표시한 표지를 하여야 한다.
- 4) 비상콘센트의 보호함에는 그 상부에 적색의 표시등을 설치하여야 한다.

08. 자동제어설비 시스템

1. 일반사항

1.1 개요

본 공사는 지하문터널의 현장에 전력 자동제어 시스템을 증설하여 터널소방종합자동제어시스템을 구축함으로써 터널통합운영 및 소방시스템의 효율화를 목적으로 한다.

본 시스템은 지하문터널 소방설비 개량공사에 따른 자동제어반 보강에 필요한 제반사항에 대하여 기술한 것으로써, 터널내 추가 설비의 감시, 운전 및 계측신호의 다중 데이터 전송 체계를 수립하고 감시 및 제어 기능을 갖는 것으로 Real Time Control이 요구되는 상호보완적인 System이 되도록 한다. System에 원격제어 기능을 포함하며 기존 운영중인 PLC의 예비 POINT를 활용하여 시스템을 구성하도록 한다.

또한 본 시스템은 상위 북악터널 상황실 컴퓨터 시스템에서 감시가 가능할 수 있도록 구성하도록 한다.

1.2 범위

설계도면, 시방서 및 현장설명서 (이하 설계도서라 한다) 에 표시된 범위 내를 말한다.

1.3 적용

1.3.1. 본 시방서와 표준규격서의 내용이 서로 상이할 때에는 본 시방서가 우선한다.

1.3.2. 본 시방서와 도면의 내용이 상이한 경우에도 본 시방서가 우선한다.

1.3.3. 설계도서에 의한 공법, 자재의 재질 및 제품등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능할 시에는 반드시 감독원에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 후에 설치하여야 한다.

1.3.4. 본 용역시 안전사고에 대하여는 일반시방 및 특기 시방에 따른다.

1.4 감독원

감독원이라 함은 발주자가 지정한 관계직원 또는 감리자를 말한다.

1.5 계약자 자격 요건

본 건물의 중앙감시반을 공급하는 계약자는 아래와 같은 요건을 갖춘 업체를 말한다.

1.5.1. 기존제어시스템의 운영파악이 가능하고 기존프로그램을 수정하여 낫 및 신설기기의 제어 및 운영 가능한자.

1.6 공정표

공급자는 납품 및 설치 전에 착공계와 공정표 및 세부 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

1.7 설치계획서

공급자는 자재운반, 장비사용 및 기타 필요한 설치계획서를 작성하여 납품 및 설치 전 감독원의 승인을 득해야 한다.

1.8 시공도

공급자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서 검토 및 건축, 전기, 설비와 시공상 문제점을 해결한 후 시공도를 작성 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 시공에 임하여야 한다.

2. 자재 및 프로그램

2.1 프로그램의 운영

2.1.1 운용 소프트웨어(기존 소프트웨어 사용)

기존 운영중인 COMPUTER 시스템에 추가되는 설비에 대한 MMI 화면 수정 및 변경, 감시 및 제어 POINT TAG등록,

TREND, 보고서 등 모든 기능에 대한 사용이 가능하도록 시운전 하여야 한다.

2.1.2 소프트웨어의 운용

1) 그래픽 감시/제어기능

시스템에서 작성 및 설정된 그래픽화면을 실시간 데이터와 연결하여 모니터링 하거나 제어할 수 있는 기능이다.

2) 텍스트 감시/제어기능

시스템에서 운용중인 모든 입, 출력의 상태를 위치별/공정별/관제점 등으로 사용자가 필요한 모든 그룹 형태를 텍스트형태로 감시하고 이를 통하여 운전 중에 필요한 Tag정보를 관리함과 아울러 관련 설정 값 변경, 제어 등을 수행하는 기능이다.

3) 추이 감시/분석 기능

추이(경향)기능은 현장의 실시간 데이터인 상태포인트나 계측8개를 1개의 루프로 하여 감시할 수 있는 REAL TIME TREND와 각종 계측데이터의 장기보존 및 경향을 분석하기 위한 HISTORICAL TREND가 있다.

4) 경보감시 기능

경보처리는 모든 시스템에서 최우선작업으로 처리하며 경보의 중요도와 발생시점을 기준으로 처리된다. 경보 발생 시 경보확인 창이 자동으로 나타나도록 되어지며 이때 경보음을 발생시키고 운영자의 경보인지 선택기능을 갖추고 있으며 일시멈춤 기능을 갖춘다.

또한 경보감시는 경보 확인 창과 현재경보, 경보이력, 제어이력 등을 관리한다.

5) 보고서 기능

보고서 기능은 기본적으로 일보, 월보, 연보 또는 기타 분석용으로 보고서를 산출하는 기능이다.

2.1.3 전력 중앙 감시 및 제어 기능

1) 상태감시 기능

- 각종 차단기의 상태 감시

- 운전상태 감시 및 표시
- 데이터의 디지털 계측
- 2) 경보감시 기능
 - 경보감시
 - 각종 계전기 경보감시
- 3) 기록 기능
 - 조작 운전 기록
 - 이상 기록
 - 데이터 기록

2.1.4 현장 제어반 기기

PLC는 현장에 설치되어 현장의 각 장비 및 기기의 동작여부, 경보 상태, 제어, 적산의 기능을 프로그램에 의해 행하고, 자체 진단 기능을 보유하여 전송 계측, 연산 등의 기능을 우선순위에 의해 실행하는 제어 그룹으로 구성하는 기능을 수행하며, 기존 PLC 제어반의 SPARE POINT를 사용하여 프로그램을 수정하여야 한다.

2.1.5 자동제어단자반 이설작업

기존 화재수신반의 자동제어단자반을 신설되는 상황실로 이설하여 기존 PLC POINT에 재연결하여야 한다. 이때, 기존 시스템에 전혀 이상이 없도록 충분한 시운전을 하여야 한다.

2.1.6 현장 PANEL 개조작업

기존 수배전반(LV-3)을 개조하여 화재시에 ATS를 절체할 수 있도록 관련되는 접점인출 및 외부에서 제어가 가능하도록 수정하여야 한다. 정전시는 ATS1,ATS2 동시연결 화재긴급시는 ATS2만 작동가능토록 연결한다. 소화,배수펌프의 제어감시,

2.1.7 전력 제어 공사 범위

1. 배관 공사 : TRAY에서 PANEL 까지
2. 배선 공사 : PLC PANEL에서 각 제어반 까지
3. 배관, 배선공사

자동제어를 위한 배관 ,배선공사는 원칙적으로 전기 설비 기준령 (통상 산업부) 내선규정(전기협회)전기용품 안전관리법(법
률 제2,674호) 전기공사업법(법률 제1,280호) 및 건축설비 (전기 부문) 표준시방서(건설 교통부)에 따른다. 또한 도면과 시
방에 특수한 전선 및 케이블 등의 사용이 규정되었을 때는이에 따라 시공한다

2.1.8 전력 제어 배관 , 배선

1. 배관 공사 : 28mm / 36mm

공사 평면에 명기되지 않은 사항은 전기공사 일반사항에 준한다.

2. 전선 및 케이블

1) 1 - CVV 1.5 mm² / 3C / 7C / 10C : 디지털 입,출력 (상태 및 경보)

3. 배선 공사 주의 사항

전기 공사 일반 사항에 의한다 .단, CVV-S & 통신선 등은 배선도중에 가능한 연결부분이 없도록 하고 ,선로의 NOISE 방
지를 위해 SHIELD선을 사용한다.

2.3 인터페이스 개발

2.3.1 개요

자동제어시스템은 자하문터널 구간의 각 개별터널에 추가/증설되는 방재설비에 대하여 통합시스템을 구성함으로써 화재나 사
고 발생시 방재설비들의 상호 유기적인 운영이 가능하도록 구성하여야하며, 본 공사는 이러한 통합운영을 위한 인터페이스 공

사를 포함한다..

3. 시공

3.1 시공기준

시공자는 설계도서에 나타난 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 설치하여야 한다.

3.2 타 공사와의 관련

3.2.1. 본 공사 중 토목, 건축, 전기, 설비 공사와 관련 있는 설치는 해당감독원과 사전협의 후 시공하여 본 공사로 타 공사의 공정에 차질 및 하자가 발생하지 않도록 책임을 다하여야 한다.

3.2.2. 바닥, 벽, 기둥 등 건축 구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 설치할 때도 관계감독관과 협의하여 구조물에 영향이 없도록 시공해야 한다.

3.3 현장 관리

3.3.1. 현장의 관리는 노동법, 안전법 등 관계법규에 따라 이행하여야 한다.

3.3.2. 시공자는 노무자 및 기타인의 현장 출입을 통제하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해에 책임을 지며 안전사고 방지에 최선을 기한다.

3.3.3. 현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 설치용 가설재 등에 대한 정리, 보관, 관리를 철저히 해야 한다.

3.4 유지관리

3.4.1. 시공자는 준공 후 설비운영 관리에 필요한 보수관리 안내서 및 보수 점검용 공구일람표를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

3.4.2. 유지관리 지침서에는 아래 사항을 포함해야 한다.

1. 운전 전 점검 사항
2. 운전 방법
3. 정비 및 보수 방법
4. 보전 관리 방법
5. 기타 유지관리에 필요한 사항

3.5 기기 및 시공의 보전

3.5.1. 시공자는 발주자로부터 인수받은 각종 기자재의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상하여야 한다.

3.5.2. 시공도중 또는 시공이 완료된 각종 부분의 각종 기기류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 공급자가 보상해야 한다.

3.6 청소와 뒷정리

- 3.6.1. 각종 장비는 세정유로 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 하고 표면에 광택이 나도록 손질하여야 한다.
- 3.6.2. 모든 배관 및 부속품에 쌓인 먼지나 자국이 깨끗이 청소하여야 한다.
- 3.6.3. 현장에서 시공도중 발생하는 모든 포장 상자나 쓰레기 각종 폐품 등은 공급자의 부담으로 즉시 현장 밖으로 운반 처리하여야 한다.

3.7 시운전

- 3.7.1. 시공자는 모든 설치 완료 후 기계 설비 전반에 대한 시운전을 시행하고 종합 시운전 결과보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.
- 3.7.2. 시험 운전 중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대하여는 시공자 부담으로 즉시 원상복구 하여야 한다.
- 3.7.3. 공급자는 준공 후 1개월 범위 내에서 운용자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 설비 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 제비용은 설치자 부담으로 해야 한다.

3.8 준공

시공자는 종합 시운전 결과 이상이 없을 경우 준공도 및 각종 행정서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공하여야 한다.

3.9 공사의 범위

- 3.9.1 공사의 구분

자동제어시스템 설치와 타공사 (전기, 수배전반업체 건축 및 기계제작자) 와의 시공구분은 다음과 같다.

번 호	제 어 장 치	전기 공사	수배전반 제작업체			자동제어 공사			
		1차측 전원공사	전력기기 설 치	1차측 결 선	접 점 인 출	제어기기 설 치	2차측 결 선	배관 배선	납품
1	원격제어반	-			0	-	0	0	0

3.9.2 본 시방 및 도면에 명시된 기능을 수행할 수 있는 중앙감시반, 원격제어반, 현장제어기기류의 공급, 운반, 취부 및 설치

3.9.3 현장 배관, 배선용 자재의 공급 및 설치

3.9.4 국내에서 제작되는 현장제어반 내에 취부 될 스위치, 릴레이, 변압기의 공급 및 설치

3.9.5 시스템 도면, 설치 도면, 결선도 자료의 공급

3.9.6 시운전 조정

3.9.7 납품된 자동제어 시스템 및 기기의 인수인계

3.9.8 관련 요원 교육 및 하자 보수

3.9.9 서비스 및 보증

1. 자동제어 시스템의 취급, 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상 동작 및 운용하에서 준공 후 2년 이내에 발생시 계약자는 무상으로 기기의 조정 수리 혹은 교체하여야 한다.
2. 계약자는 주장치 제작자의 연수 교육을 이수한 요원으로 하여금 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있는 능력이 있어야 한다.
3. 자동제어 시스템 설치가 완료된 후 계약자는 자동제어 기기의 기능을 종합 점검하여 이상이 없을 경우 감독관의 검사를 받아야 한다.

4. 계약자는 유지보수 요원의 자질 향상을 위하여 설치중이나 시운전 중에 현장 교육에 임하여야 한다.

3.9.10 교육

당 유지보수 및 운용요원 교육을 위하여 필요하다고 요청할 경우 계약자는 적합한 교육과정을 마련하여야 한다.

09.배관,철거공사

자하문 터널내에 설치된 소화주배관 철거 작업을 진행함에 있어 해체제거시에 발생하는 폐기물에 대하여 규정한다.

9.1 일반사항

자하문터널 소화배관에 설치된 배관을 철거시에 법규적용 및 해체제거방법, 폐기물처리와 정리에 대하여 규정한다.
본 용역시 안전사고에 대하여는 일반시방 및 특기 시방에 따른다.

9.2 법규적용

관계법령에 의거하여 시공자가 대관업무를 모두 수행하여야 하며 작업준공시에 해당관청 모든 허가 및 진행서류를 3부 제출 하여야 한다.

6.2.1 노동부 산업안전보건법 시행령

6.2.2 건축법 시행규칙

9.3 사전조사

터널의 구조, 주변환경등을 조사하여야 하며 사용된 마감재의 종류를 조사하여 작업 방법 및 시공계획서를 감독관에게 제출후 허

가를 득하여야 한다.

9.4 해체제거방법

6.4.1 도로터널내에서 작업해야 하므로 터널입구 및 터널내부에 경고표지판 및 안전조치후 작업하여야 한다.

또한 작업시에 비상시 피난계획, 응급처치계획, 화재예방계획 등을 수립하여 만일의 사태에 대비 하여야 한다.

6.4.2 작업자는 개인보호장비를 착용하고 해체철거 작업에 임하여야 한다.

6.4.3 작업시 분진 비산을 방지하기 위하여 제거대상물질의 표면에 분사하는 습윤제 (Wetting Agent) 와 비산방지제를 분사후 작업한다.

6.4.4 터널내 작업시 발생하는 분진을 제거하면서 작업한다.

6.4.5 터널내 보온재 제거시 안전요원에 의하여 차량을 정지후 천천히 작업구간을 통과하도록 조치한다. 이때에 일정구간을 터널 풍, 차량속도로 인하여 분진이 비산하지 않도록 조치를 취한 후 작업하여야 한다.

9.5 폐기물처리

6.5.1 제거된 배관은 비닐시트로 이중포장하며, 테이프로 밀봉한 후 일정장소에 경고표지판을 부착후 정리정돈 한다.

6.5.2 터널내 해체철거후 터널 외로 반출시 에도 분진이 비산하지 않도록 조치를 취한다.

9.6 청소 및 정리

작업하는 중에 분진을 신속하게 청소하여야 하며 작업이 끝난 후에도 현장을 철저히 청소하여야 한다.

10. 소화주배관 히팅케이블 시스템

10.1 소화주배관 히팅케이블 설치공사

10.1.1 일반사항

(1) 적용범위

본 용역시 안전사고에 대하여는 일반시방 및 특기 시방에 따른다.

가. 본 시방서는 터널내 소화배관 동파방지용으로 설치되는 히팅케이블의 설계, 제작, 설치, 시험의 제반사항에 대하여 적용된다.

나. 히팅케이블의 규격과 설치방법은 제작사별로 다를 수 있으나, 성능은 본 시방서에 명시된 성능과 동등이상이어야 한다.

다. 공사범위는 히팅케이블과 컨트롤패널의 설계, 제작, 공급, 설치 및 시험을 포함하고, 컨트롤패널을 기준으로 2차 전기공사는 포함되고, 1차 전기공사는 제외한다.

라. 각종 성능검증을 위한 각종 시험 및 시운전에 소요되는 비용은 시공자 책임으로 한다.

(2) 시스템의 특성

가. 히팅케이블은 온도센서를 이용하여 소화전 주배관의 파이프 온도를 감지하고, 대상파이프의 온도변화에 따라 자동으로 온도조절을 하여야 한다.

나. 배관의 동파방지를 위하여 5℃이하에서는 항상 전원을 공급하여야 하며, 일정온도 (15℃) 에 도달하면 자동적으로 전원이 차단되어야 한다.

다. 히팅케이블의 동작상태 및 배관의 온도를 컨트롤 패널에서 모니터링 및 수동조작이 가능하도록 조작회로를 구성하여야 하

며, 중앙감시실내의 자동제어시스템에서 히팅케이블의 동작상태 및 온도를 감시할 수 있도록 시스템을 구성하여야 한다.

10.1.2 기술사항

(1) 적용온도

가. $-30^{\circ}\text{C} \sim +90^{\circ}\text{C}$ 의 외부온도조건에서 정상적인 성능을 발휘할 수 있는 제품을 설치하여야 하며, 소화수 및 기타 보온재료 및 전선피복등의 조건을 감안하여 전선의 발열온도를 적정하게 산정하여 적용하되 발열선의 온도가 80°C 가 넘지 않도록 시설한다.

나. 일반적으로 배관의 동파방지를 위해서는 소화수의 온도가 5°C 이하에서는 전원을 공급하여 히팅케이블이 작동해야 한다.

(2) 적용자재

가. 히팅케이블 및 기타자재는 KS 및 JIS등 국내 또는 외국의 국가규격에 적합한 자재를 이용하여야 한다.

나. 히팅케이블은 설치 전 연장에 걸쳐 발열량이 균일하게 발휘될 수 있는 형식제품으로 한다.

다. 히팅케이블의 구조는 발열도체 및 절연체, 피복재로 구성되어야 하며, 절연체는 불소수지계열 또는 동등이상성능으로, 피복재는 PVC 또는 동등이상 성능으로 하여야 한다.

라. 히팅케이블은 내구성이 뛰어나고, 반영구적이며, 전원의 투입과 차단이 빈번하게 발생하여도 성능이나 수명에 이상이 없어야 한다.

마. 히팅케이블의 구조는 터널 소화배관 규격의 배관 및 밸브 등에 곡선으로 감겨 설치하여도 성능에 이상이 없도록 충분한 유연성을 갖추고 있어야 한다.

바. 히팅케이블의 적용재질 및 내부구조는 제작사별 제품특성에 따라 다를 수 있으므로 최종 선정된 규격에 따른다.

사. 히팅케이블과 관련된 패널 등은 방수가 되어야 하며, 기타 전원-히팅케이블, 히팅케이블-히팅케이블, 히팅케이블-전원등

의 접속부분은 완전방수가 되어야 한다.

(3) 시 공

가. 사용전압은 AC600V (60Hz) 이하의 저압을 사용한다.

나. 히팅케이블에 투입되는 전원은 반드시 누전차단기를 설치하여야 한다.

(4) 시험 및 검사

가. 일반사항

(가) 히팅케이블 자재에 대하여는 다음과 같은 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

① 절연내력시험 : 1500V 전압을 1분간 가하여 시료에 변형 및 소손이 없어야 한다.

(나) 시설 설치완료후 다음과 같은 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

① 온도조절성능시험 : 온도변화가 컨트롤패널 설정치 대로 작동되는지 여부를 3개소 이상의 지정 (터널입구부, 중간부, 출구부) 에서 확인한다.

② 절연저항시험 : 히팅케이블 설치 후 절연상태를 테스트하여 10M Ω 이상이어야 한다.

(다) 시험 및 검사결과는 시험성적서에 표시하여야 하고, 납품시 제출하여야 한다.

나. 세부사항

(가) 히팅케이블에 인입되는 전압설정이 제대로 되어있는지 확인한다.

(나) 시험 및 검사 전에는 히팅케이블이 포설될 파이프 및 밸브 등이 완전히 설치되고 수압시험 등의 관련시험이 완료되었는지 확인한다.

(다) 설비의 표면이 깨끗이 닦여져 있는지 확인하고 기타 이물질이 부착되었을 경우 제거를 한다.

(라) 히팅케이블은 글라스테이프를 이용하여 늘어짐이 없이 고정시키고, 배관과 제대로 부착되었는지를 확인한다.

(마) 히팅케이블의 실제 설치길이를 측정하여 실제 전류, 저항, 전력측정의 기초 자료로 활용한다.

10.1.3 제출서류

(1) 공급자는 제작을 착수하기 전에 다음과 같은 자료 3부를 제출하여 승인을 받아야 한다.

가. Heat Loss 계산서

나. 소요자재 명세서

다. 히팅케이블 및 부품의 설치상세도

라. 컨트롤패널 제작시방서

마. 공인기관 시험성적서 (절연내력)

바. 제작사 또는 공인기관 품질시험성적서 (발열체 저항값, 피복재 재질)

(2) 설치후 시험성적서는 3부를 제출하여야 한다.

(3) 공급자는 설치완료 후 유지관리지침서 5부를 제출하고, 유지관리자에게 운영 및 보수점검교육을 하여야 한다.

11. 소화주배관 히팅케이블 계산서

1.1 HEATING CABLE

1.1.1 부암동 방향 (관리사무소 → 터널)

☑ 설계조건

유체의 종류 : 소화수

PIPE의 규격 : 100 (mm)

유 지 온 도 : 5

최 저 온 도 : -15

풍 속 : 9 (m/s)

보온재 재질 : 고무발포재

보온재 두께 : 38 (mm)

파이프 길이 : 796 (m)

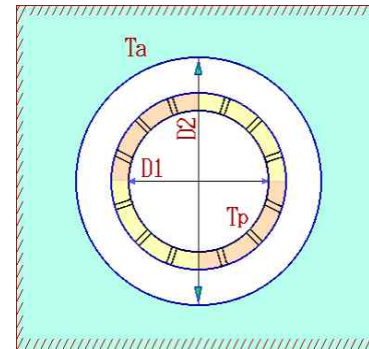
케이블 길이 : 795 (m)

설 치 지 역 : 터널

☑ 열손실 계산

열손실방정식

$$Q = \frac{(T_p - T_a)}{\frac{\ln(D2/D1)}{2 \times 3.14 \times k} + \frac{1}{3.14 \times D2} \times \frac{1}{H}}$$



Q : 열손실 (W/m)

D1 : PIPE 외경 (m)

D2: 보온후 외경 (m)

k : 보온재 열전도율 (W/m C)

h : 표면 열전달율 (W/mC)

Tp : 유지온도

Ta : 최저 주위온도

상기식을 이용하여 열손실을 계산하면,

$$Q = \frac{(5) - (-15)}{\frac{\ln(0.1903/0.1143)}{2 \times 3.14 \times 0.036} + \frac{1}{3.14 \times 0.1903 \times 45}} = 7.29$$

여기에 Safety Factor 25% 를 곱해주면, 총 Heat Loss Qt = 7.29 1.25

Qt = 9.113 (W/m)

HEATING CABLE 선택

설계조건

HEAT LOSS : 9.113 (W/m)

SUPPLY VOLTAGE : 380 (V) 3 - Phase

Circuit Length : 796 (m)

상기의 조건으로 HEAT LOSS를 COVER 할수 있는 HEATING CABLE의 선정은 아래와 같은 산출식으로 선정할 수 있다.

☑ 유지온도에서의 FOIL(도체)의 고유저항 계산

$$R_t = R_o \{1 + A_o (t - 20)\}$$

$$R_o = \frac{Sc \times L}{A \times 10^{-6}} [Ohm/n]$$

R_o = FOIL의 고유저항 (at 20°C)

| A_o = 0.00393/C (온도계수)

| Sc = 1.7241/108 [Ohm/m] (SPECIFIC RESISTANCE)

A = Heater의 단면적 (mm²)

단위길이(m)당 발열체의 고유저항치는 다음과 같다.

$$R_0 = 0.01935$$

$$= 0.01935 \text{ (Ohm/m)}$$

☑ 유지온도 5 [°C]에서의 고유 저항치는,

목표설계 발열량 = 9.113033 (W/m),

유지온도 5 에서의 저항치는

$R_t = R_o \{1 + A_o (t - 20)\}$ 식에서,

$$R_t = 0.01935 \{1 + 0.00393 [(5 + 9.113) - 20]\}$$

$$= 0.018902 \text{ [Ohm/m/Heater]}$$

☑ CIRCUIT LENGTH 796 (m) 의 HEATING CABLE 의 발열량을 계산하면

$$\text{VOLTAGE} = 380 \text{ (V)}$$

상전압 VP = 선간전압 / 1.7321 에서

$$= 380 / 1.7321$$

$$= 219$$

또한 소요전력은,

$$W = \frac{(\text{상전압}) \times (\text{상전압})}{(\text{단위저항}) \times (\text{HEATER 길이})} \times 3 \text{ 식에서}$$

$$W = \frac{219 \times 219}{0.0189 \times 796} \times 3$$

$$= 9562.8 \text{ (W)}$$

$$= 9.562 \text{ (kW)}$$

※ HEATING CABLE 의 선택

PIPE의 HEAT LOSS: 9.113 (W/m)

HEATER 출력 : 12.0 (W/m)

총 소요 전류 : 39.2 (A)

총 소비 전력 : 9.5(kW)

HEATER 명 : 3SC/F30-CR

1.1.2 청운동방향 (관리사무소 → 터널)

☑ 설계조건

유체의 종류 : 소화수

PIPE의 규격 : 100 (mm)

유 지 온 도 : 5

최 저 온 도 : -15

풍 속 : 9 (m/s)

보온재 재질 : 고무발포재

보온재 두께 : 38 (mm)

파이프 길이 : 799 (m)

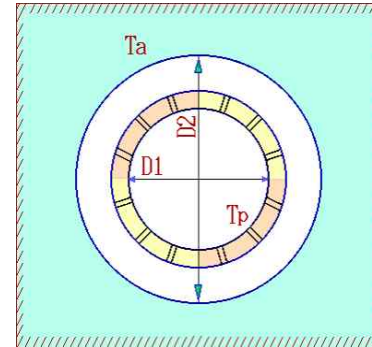
케이블 길이 : 799 (m)

설 치 지 역 : 터널

☑ 열손실 계산

열손실방정식

$$Q = \frac{(T_p - T_a)}{\frac{\ln(D2/D1)}{2 \times 3.14 \times k} + \frac{1}{3.14 \times D2} \times \frac{1}{H}}$$



Q : 열손실 (W/m)

D1 : PIPE 외경 (m)

D2: 보온후 외경 (m)

k : 보온재 열전도율 (W/m C)

h : 표면 열전달율 (W/mC)

Tp : 유지온도

Ta : 최저 주위온도

상기식을 이용하여 열손실을 계산하면,

$$Q = \frac{(5) - (-15)}{\frac{\ln(0.1903/0.1143)}{2 \times 3.14 \times 0.036} + \frac{1}{3.14 \times 0.1903 \times 45}} = 7.29$$

여기에 Safety Factor 25% 를 곱해주면, 총 Heat Loss Qt = 7.29 1.25

Qt = 9.113 (W/m)

HEATING CABLE 선택

설계조건

HEAT LOSS : 9.113 (W/m)

SUPPLY VOLTAGE : 380 (V) 3 - Phase

Circuit Length : 799 (m)

상기의 조건으로 HEAT LOSS를 COVER 할수 있는 HEATING CABLE의 선정은 아래와 같은

산출식으로 선정할 수 있다.

☑ 유지온도에서의 FOIL(도체)의 고유저항 계산

$$R_t = R_o \{1 + A_o (t - 20)\}$$

$$R_o = \frac{Sc \times L}{A \times 10^{-6}} [Ohm/n]$$

R_o = FOIL의 고유저항 (at 20°C)

| A_o = 0.00393/C (온도계수)

| Sc = 1.7241/108 [Ohm/m] (SPECIFIC RESISTANCE)

A = Heater의 단면적 (mm²)

단위길이(m)당 발열체의 고유저항치는 다음과 같다.

$$R_0 = 0.01935$$

$$= 0.01935 \text{ (Ohm/m)}$$

☑ 유지온도 5 [°C]에서의 고유저항치는,

목표설계 발열량 = 9.113033 (W/m),

유지온도 5 (°C)에서의 저항치는

$R_t = R_o \{1 + A_o (t - 20)\}$ 식에서,

$$R_t = 0.01935 \{1 + 0.00393 [(5 + 9.113) - 20]\}$$

$$= 0.018902 \text{ [Ohm/m/Heater]}$$

☑ CIRCUIT LENGTH 796 (m) 의 HEATING CABLE 의 발열량을 계산하면

VOLTAGE = 380 (V)

상전압 VP = 선간전압 / 1.7321 에서

= 380 / 1.7321

= 219

또한 소요전력은,

$$W = \frac{(\text{상전압}) \times (\text{상전압})}{(\text{단위저항}) \times (\text{HEATER 길이})} \times 3 \quad \text{식에서}$$

$$W = \frac{219 \times 219}{0.0189 \times 796} \times 3$$

= 9526.9 (W)

= 9.526 (kW)

※ HEATING CABLE 의 선택

PIPE의 HEAT LOSS: 9.113 (W/m)

HEATER 출력 : 12.0 (W/m)

총 소요 전류 : 39.2 (A)

총 소비 전력 : 9.5(kW)

HEATER 명 : 3SC/F30-CR