

인천항갑문북방파제등대 개량공사 설 계 서

2025. 06



해양수산부

인천지방해양수산청

목 차

1. 설 계 설 명 서
2. 공 사 시 방 서
3. 예 정 공 정 표
4. 동원인원계획표
5. 설 계 예 산 서
6. 일 위 대 가
7. 단 가 산 출 서
8. 수 량 산 출 서
9. 설계도면(별첨)

1. 설 계 설 명 서

1. 설 계 설 명 서

1.1 공사의 목적

- 항로표지 기본계획('25~' 29/3차)에 따라 노후로 정비가 시급한 인천항갑문북방파제등대를 주변 국립인천해양박물관과 어울리는 디자인 등대로 개량 하고자 함.

1.2 공사명

- 인천항갑문북방파제등대 개량공사

1.3 위치

- 인천항갑문북방파제등대 : 인천광역시 중구 북성동1가 120
[위경도 좌표 : N 37 ° 28 ' 08.1 " , E 126 ° 35 ' 41.6 "]
[T M 좌표 : X 164,159.906 , Y 541,129.922]

1.4 공사 개요

- 기존등대 일부 철거(철근콘크리트) : 1식
- 등대제작 및 설치(철근 콘크리트 및 강관파일) : 1식
- 기타 부속설비 제작 및 설치 : 1식
- 미디어 파사드등 경관조명 : 1식

1.5 주요자재 물량

- 레미콘(25-30-120) : 9 m³
- 레미콘(25-35-120) : 125 m³
- 철근(SD400, 각종) : 8.575 Ton
- 강관파일($\phi 1,524 \times 25T$) : 11.3m

1.6 제작 및 운반거리

- 적출장 : 인천항갑문 적출장(인천 중구 북성동1가 102-6인근) ~ 등대 설치 현장 (1.0km)
- 조합기중기선단, 대선 회항지 : 인천신항 ~ 등대 설치 현장 (편도 20.0km, 왕복 40.0km)

1.7 설계변경 조건

- 본 공사는 아래사항에 해당될 경우 계약금액 범위 내에서 설계를 변경할 수 있다.
 - 1) 정부제정 고시가격의 변동시
 - 2) 현장실정이 설계도서와 현저한 차이가 있을시
 - 3) 콘크리트의 배합설계 결과가 상이할시
 - 4) 천재지변 등 불가항력적인 사유가 발생할시

1.8 공사 기간

- 본 공사의 공기는 착공일로 부터 180일간으로 한다.

1.9 시행 방법

- 본 공사는 설계도서에 의거하여 도급으로 시행한다.

2. 공 사 시 방 서

2.1 일 반 시 방 서

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용

이 공사시방서는 "인천지방해양수산청"에서 발주하는 "인천항갑문북방파제등대 개량공사"에 적용한다.

1.1.2 적용순서

(1) 설계도서의 상호모순이 있어 적용상의 혼란 등의 문제가 발생할 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

① 공사시방서 ② 설계도면 ③ 설계 내역서

(2) 특별한 사유가 있을 경우에는 발주처의 사실판단이나 공사 감독관의 의견을 들어 조정할 수 있다.

1.2 적용기준

1.2.1 시방규정 및 관련 법규

이 시방서에 규정되지 않은 사항에 대해서는 다음에 열거하는 제반 규정과 관련법의 규정을 준용하되, 규정간에 상이한 사항이 있을 경우에는 항만 및 어항공사 전문시방서를 우선하여 적용한다.

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| (1) 토목공사 표준일반시방서 | (6) 건설공사 품질관리 검사기준 |
| (2) 콘크리트 표준시방서 | (7) 시설공사 검사업무 규정 |
| (3) 항만 및 어항공사 전문시방서 | (8) 건설공사 관계법령 및 규정 |
| (4) 항만시설물 및 항로표지 구조물 설계기준 | (9) 건설산업 기본법 |
| (5) 한국산업규격 (KS) | (10) 건설기술 관리법 |

1.2.2 본 공사에 관련되어 발주처가 제공하는 제규정 및 본 공사 설계도면상에 기술된 각종 규정이나 지시도 본 시방서의 일부로 간주한다.

1.2.3 시방서와 도면이 서로 일치하지 않을 때는 시방서가 우선하며 시방서나 내역서, 도면 어느 한쪽에만 기술되어도 이를 계약 조건의 일부로 본다.

1.2.4 발주처에 제출하는 모든 서류는 반드시 공사 감독관을 경유하여 제출하여야 한다.

1.3 공사 시행

1.3.1. 착공시 서류 제출 사항

도급자는 공사 착공시 다음 서류가 포함된 착공신고서를 공사감독관에게 제출하여야 한다.

- (1) 현장대리인계
- (2) 현장기술자 지정신고서(안전관리자)
- (3) 공사 예정공정표
- (4) 안전 및 품질관리 계획서
- (5) 공정별 인력 및 장비투입 계획서
- (6) 착공 전 현장 사진
- (7) 주요자재 투입 계획서
- (8) 환경오염 방지계획서
- (9) 기타 발주처가 지정한 사항

1.3.2 도급자의 의무

- (1) 공사의 목적물을 계약서에 정한 바에 따라 성실히 시공하고 완성해야 한다.
- (2) 계약서에서 특별히 정한 것을 제외하고는 공사의 시행으로 인하여 발생하는 손해와 손상에 대하여 도급자는 모든 책임을 져야 하며, 발주처가 당해 공사를 최종 인수하기 전까지는 공사의 목적물을 보호하고 관리할 책임이 있다.
- (3) 공사의 목적물이 손상을 받을 경우, 또는 공사의 목적물이 제반 기준에 맞지 않을 때에는 계약서 또는 발주처의 지시에 따라 조치하여야 하며, 목적물의 품질에 대하여 책임져야 한다.
- (4) 공사를 위한 보상을 하거나 임대 업무를 추진함에 있어, 도급자는 토지 소유자 등 이해관계인과 협의한 다음, 관련 사항을 조속히 조치하고, 발주처의 지시를 받아 민원이 발생치 않도록 조치하여야 한다.
- (5) 공사시공과 관련하여 인근지역에 대한 피해를 사전에 예측 및 예방하여 민원이 발생하지 않도록 하여야 한다.

1.3.3 공정표 및 시공계획서

- (1) 도급자는 당해 월별로 수행한 공사에 대하여 다음 각 호의 사항을 명백히 하여 익월 5일까지 공사 감독관에게 제출하여야 한다.
 - ① 월별 공정을 및 수행공사 금액
 - ② 인력, 장비 및 자재 현황
 - ③ 공정 상황을 나타내는 현장 사진
- (2) 설계도서 및 시방서에 의하여 공사 전반에 대한 상세한 계획을 세워서 예정공정표를 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (3) 공사의 진척 사항과 실시공정을 기록하는 공사일보 및 공사기성고를 작성하여 공사감독관에게 제출하여야 하며, 월별 현황과는 별도로 주간 공정 현황을 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (4) 도급자는 공사시행의 순서, 방법, 주요자재의 반입계획, 주요 장비의 반입과 배치 및 사용계획, 노무계획, 안전대책(유해위험 방지계획) 및 환경대책 등에 대한 상세한 시공계획서를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.
- (5) 기수립된 시공계획서에 중요한 내용 변경이 생겼을 경우에는 그 때마다 변경 시공계획서를 공사감독관에게 제출하여 변경승인을 받아야 한다.
- (6) 공사진도가 도급자의 귀책에 의하여 예정 공정보다 지연될 경우, 도급자는 공사감독관의 지시에 따라 작업시간의 연장, 인원 및 장비 등의 추가 투입등 공정관리에 필요한 조치를 취하여야 하며, 이로 인하여 추가로 발생하는 경비는 도급자 부담으로 한다.

1.3.4 현장대리인 및 현장종사원

- (1) 현장대리인은 해당 공사에 대한 전문지식과 경험이 있는 자로서, 국가기술자격법등 관계법령에 의한 건설기술자라야 하며, 공사감독관의 승인없이 임의로 현장을 떠나서는 아니되며, 현장을 벗어날 부득이한 사유가 있는 경우에는 그 기간과 대리인을 지정, 통지하여야 한다.
- (2) 공사감독관은 현장대리인, 기타 도급자의 고용인이 공사시행 또는 관리에 대해서 부적당하다고 인정될 경우에는 도급자에게 그 교체를 요구할 수 있다.
- (3) 모든 현장 종사원은 신원이 확실한 자로서 공사감독관의 지시에 순응하여야 하며 도급자는 이를 책임지고 보장하여야 한다.
- (4) 도급자는 현장종사원이 공, 사물에 피해를 주었을 경우 이에 대한 보상책임을 진다.

1.3.5 제보고 및 서류 양식

- (1) 계약서에 지정한 것과 공사감독관이 지시한 각종 보고는 지정한 기일내에 지체없이 서류를 구비하여 제출 또는 보고하여야 한다.
- (2) 공사감독관에게 제출할 서류의 형식과 내용 등은 계약서에 따라 정하지 않은 경우에는 공사감독관의 지시에 따라야 한다.

1.3.6 관계기관 등과의 협의

- (1) 공사의 시행에 관련되는 관계기관의 인·허가나 협의는 공사감독관의 협조를 받아 도급자가 수행하여야 한다.
- (2) 제반 수속에 따른 허가 또는 승인을 받았을 때에는 그 원본을 즉시 공사감독관을 경유하여 발주처에 제출하여야 한다.

1.3.7 공사부지의 사용

- (1) 공사를 시행하기 위해 직접 필요한 발주처 소관의 부지는 발주처의 승인을 받아 무상으로 일시 사용할 수 있다.
- (2) 공사를 시행하기 위해 발주처로부터 차용한 부지외에 도급자의 필요에 의하여 설계 범위이외의 토지를 사용하여야 할 때에는 발주처와의 협의에 따라 토지의 차용, 보상을 시행하되, 제반 사항은 도급자 책임으로 시행되어야 한다.
- (3) 도급자는 공사 시행에 직접, 간접적으로 영향이 있어 철거가 불가피한 지장물에 대하여는 발주처와 협의, 당해 지장물의 소유주 (기관포함)의 사전 승인을 받아야 한다.

1.3.8 문화재 보호

공사시행 중 문화재의 보호에 주의를 기울여야 하며, 공사 중에 문화재를 발견한 때에는 그 즉시 공사를 중지하고 도난, 손괴 등을 방지할 수 있도록 현장보존조치를 하여야 하며, 이 사실을 공사감독관에게 즉시 보고하고 지시에 따라야 한다.

1.3.9 제법규의 준수

- (1) 공사와 관련된 법령, 조례 및 규칙, 기타 관계 제법규 등을 반드시 준수하여야 한다.
- (2) 근로자에 대한 제법규의 운용과 적용은 도급자의 책임하에 이루어지고, 투입된 모든 근로자의 행위에 대해서는 도급자가 책임져야 한다.

1.3.10 설계도서 등의 비치

공사 현장에는 해당공사에 관련된 계약서, 설계도서, 제반 표준시방서, 관계 법령과 규정, 공사에정공정표, 시공계획서, 천후표, 시험기구 및 기타 공사시행에 필요한 기구류 등을 비치하여야 한다.

1.4 시공기준

1.4.1 설계도서 및 측량 기준

- (1) 도급자는 본 설계도서에 대한 제반 내용을 숙지하여야 하며, 미숙지로 인해 발생하는 불이익은 도급자가 책임을 져야 한다.
- (2) 도급자는 공사의 시공에 앞서 설계내역, 공사시방서, 구조계산서, 설계도 내용을 충분히 검토 숙지하고, 그 취지에 적합한 시공이 되도록 하여야 한다.
- (3) 도급자는 상기와 같은 검토과정에서 수록된 내용의 의미가 모호하거나 상호 모순되는 경우에는 공사감독관에게 통보하여 그의 지시를 받아야 한다.
- (4) 본 설계도서에는 누락이 되어 있을지라도 공사감독관이 시공상 당연히 필요하다고 인정하는 경미한 사항은 도급자 부담으로 시행하여야 한다.
- (5) 설계도서에 표시된 모든 구조물의 형상 및 치수는 완성된 후의 형상과 치수를 나타낸다.
- (6) 공사수량의 단위 및 수량계산은 정부시설공사 건설표준품셈의 수량계산 규정에 따라야 한다.
- (7) 공사 시공 중 또는 준공 정리시에 작성하는 도면은 KS F 1001(토목제도 총칙)의 제도요령에 따라야 한다.

1.4.2 시공측량

- (1) 도급자는 설계도서 및 공사감독관이 서면으로 제시한 기준점을 기준으로 하여 정확한 시공 측량을 하여야 한다.
- (2) 공사 시행에 필요한 제반 측량은 공사감독관의 검증을 받아야 하며 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임져야 한다.
- (3) 공사 현장에서 가장 가까운 위치에 공사감독관의 승인을 얻어 수준점 양수표를 설치하여 조위를 상시 관측할 수 있도록 하여야 한다.

- (5) 시공측량에 종사하는 자는 국가기술자격시험에 합격한 자로서 당해 시공측량에 적합한 능력을 갖추고 있는 자라야 한다.
- (6) 측량에 사용되는 각종 기기는 반드시 국가공인교정 검정기관의 검정을 받은 기기에 한해 사용하여야 한다.
- (7) 도급자는 시공측량에 소요되는 모든 비용과 기구 및 인원동원에 대한 책임을 져야 한다.

1.4.3 사전조사

- (1) 공사 장소에 인접한 시설물 등에 피해가 발생할 염려가 있다고 생각될 때에는 공사감독관과 협의한 다음 그 대책을 수립하여야 한다.
- (2) 기타 공사에 관련된 환경에 대해서도 충분히 조사해 두어야 한다.

1.4.4 건설장비

- (1) 도급자는 현장에 반입, 공사에 투입될 장비의 제원 및 수량을 서면으로 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (2) 도급자는 투입된 선박의 고장, 수리 등에 대비하여 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 해야 한다.

1.4.5 공사용 자재

- (1) 본 공사를 위한 주요 자재의 세부사항은 특별시방서에 따른다.
- (2) 공사용 모든 자재는 설계도서 및 시방서에 명시된 품질 및 치수의 것이라야 하며 주요 자재는 현장 반입 전에 재료시험 성과표 등의 품질확인 서류를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (3) 주요자재 보관중 도급자 귀책에 의해 자재가 변질, 변형, 오손되었을 경우에는 도급자 부담으로 제반 품질기준에 맞는 자재로 교체하여야 한다.
- (4) 모든 공사용 자재는 관계시방서나 기준 또는 산업규격에서 규정하고 있는 바에 따라 보관관리에 철저를 기하여야 한다.
- (5) 공사현장 반입 시 합격판정을 받은 자재일지라도 보관관리의 부주의로 자재가 변질, 변형, 파손되었을 때는 도급자 부담으로 교체하여야 한다.

1.5 가시설물

1.5.1 공사용 가설물

- (1) 공사용 가설물은 공사감독관과 협의하여 선택할 수 있다.
- (2) 필요시 공사 시행을 위한 현장사무소, 공사 품질관리를 위한 시험실 및 각종 자재의 변질, 파손, 도난을 방지하기 위한 자재창고를 건립하고 이를 유지 관리하여야 하며, 공사완료 후 도급자 부담으로 이를 철거하여야 한다.
- (3) 현장사무소 및 창고의 실내 배치 및 부착물 등에 대해서는 공사감독관과 협의하여 설치하여야 하며, 각종 비품의 준비와 채광, 환기, 보안대책, 전화 등을 가설하여 업무수행에 지장이 없도록 하여야 한다.

1.5.2 안내 표지판의 설치

- (1) 도급자는 공사의 안내 표지판을 설치하여야 하며, 그 표지판의 규격, 재료, 표기 내용 및 설치 장소 등은 공사감독관의 지시에 따라야 한다.

1.6 시공 관리

1.6.1 공사기간

- (1) 도급자는 따로 정한 경우를 제외하고는 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 지체 없이 계획대로 공사를 추진 하여 계약공기 내에 완료하여야 한다.
- (2) 전체 공사의 완료 전에 특정부분에 대한 공사의 완료 또는 시공순서변경에 대하여 공사감독관의 지시가 있을 때에는 이에 따라야 한다.
- (3) 공사기간 연장이 불가피할 경우에는 사유가 발생한 날로부터 14일 이내에 공사감독관에게 계약기간의 연장을 요청하여야 한다.

1.6.2. 공사의 일시 중지

공사감독관은 다음 사항에 대하여 공사를 일시 중지할 수 있고, 태풍기에 임박하여 구조체의 안전에 지장을 초래할 위험이 있을 경우 위험요소가 해소될 때까지 공사를 중지시킬 수 있다.

- (1) 기후의 악조건으로 인하여 공사에 손상을 줄 우려가 있다고 인정될 때
- (2) 도급자가 설계도서대로 시공하지 않을 때
- (3) 도급자의 공사시공방법 또는 시공이 미숙하여 공사의 계속 시행이 곤란하다고 인정될 때
- (4) 관련되는 다른 공사의 진척으로 보아 공사의 계속시행이 곤란하다고 인정될 때
- (5) 발주처의 형편에 의해 착공이 지연되거나 시공이 중단되었을 때

1.6.3 작업시간

공사시행의 편의상 작업시간을 연장 또는 단축하거나, 야간 또는 휴일에 작업을 할 때에는 미리 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

1.6.4 입회 및 자료 제출

수중, 지하 또는 구조물의 내부에 매몰되는 부분 및 시공 후의 검사가 곤란한 구조물의 시공에 대하여는 공사감독관의 입회하에 모양, 치수, 강도, 품질 등을 확인하고, 그 기록, 기타 필요한 자료(검사보고서, 기록사진, 현장관리시험대장등)를 제출하여야 한다.

1.6.5 공사기록

- (1) 도급자는 공사감독관이 승인한 작업 상황보고 양식에 따라 매일의 작업내용, 취업인원, 취업장비 및 가동시간과 공사용 자재의 불출 상황을 기입, 매 익일 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (2) 도급자는 매 익일의 작업계획을 공사감독관에게 제출하고 매월 말에는 다음달의 작업 계획과 그 달의 작업성과를 제출하여야 한다.
- (3) 도급자는 공사 진행에 따라 공사기록 사진을 촬영하여 필름에 수록하고, 주요 공정에 대한 검사, 매몰부분 등에 대한 검사, 기성 및 준공 검사 장면을 사진으로 촬영 수록하며, 완공 후 제반 성과를 작성 편집하여 제출하여야 하며 기록 사진의 크기는 공정을 확인하기 위해 필요할 경우에는 변경 조정하여 제작한다.
- (4) 시공 후 매설되거나 담수되어 확인할 수 없는 부분은 필히 사진과 비디오 촬영을 병행하여 수록하여야 하며, 모든 기록용 사진은 총 천연색으로 피사체의 위치, 규격 등을 판별할 수 있게 측량용 Pole이나 Staff와 함께 촬영하는 것을 원칙으로

한다.

1.6.6 현장관리

- (1) 도급자는 공사 시행중 환경보전에 관한 관계법령을 준수하여야 하며 해상장비에서 발생하는 쓰레기 등 폐기물은 적법하게 처리하여 해양오염방지에 노력하여야 하며 부득이하게 환경이 심하게 저해될 우려가 있을 경우에는 즉시 공사감독관에게 서면으로 대책을 제출하여야 한다.
- (2) 도급자는 공종별로 매 작업 단계마다 공사감독관의 검사를 필한 후 다음 단계의 작업을 착수하여야 한다.
- (3) 공사 중 항상 관할 관계기관과 긴밀한 협의를 하여 재해 예방에 적극적으로 노력하여야 한다.
- (4) 화약, 휘발유, 전기등의 위험물을 사용하는 경우에는 그 보관 및 취급에 대하여 관계법령에 따라 최선의 방책을 강구하여야 한다.
- (5) 위험 때문에 일반인의 출입을 금지시킬 필요가 있는 공사 현장에는 공사감독관의 승인을 받아 그 구역에 적당한 방책을 설치하는 동시에 출입금지의 표지를 설치하여야 한다.
- (6) 도급자는 해상 작업에 따른 장비의 제반 규칙을 준수하여 운반선, 바지선, 예인선 등의 항해에 위험을 줄 수 있는 기타 해상 장비 또는 장애물에는 경고등을 설치하여야 한다. 도급자는 이와 관련하여 경고등 설치를 태만히 하였거나 설치를 하지 않았기 때문에 야기되는 일체의 피해에 대한 책임을 진다. 공사로 인한 기존 항로의 장애는 최소한으로 줄인다.
- (7) 도급자는 공사 시행중 선박들이 항해를 자유로이 할 수 있도록 하여야 하며, 공사감독관을 위한 해상 교통수단을 제공하며 이와 같은 교통수단은 공사기간 중 항시 이용될 수 있도록 한다.
- (8) 도급자는 공사구역의 표시 및 검사의 편의에 필요한 측표, 부표 및 기타표지를 설치 및 유지하여야 한다.

1.6.7 분진 및 소음장치

도급자는 공사시행에 있어서 관계법령을 준수하고 상시 시공에 의한 분진 및 소음으로 공중에 피해가 없도록 하여야 한다.

1.6.8 사고의 처리

공사중 도급자의 과실로 민가 또는 공공시설, 차량 및 인명에 손상을 주었을 때에는 도급자의 부담으로 복구 및 보상하여야 한다.

1.6.9 시공중 검사

공사의 단계별 완료시에는 검사요청서를 제출하여 공사감독관의 승인을 득한 후 다음 단계의 작업을 진행하여야 한다.

1.6.10 준공검사

(1) 도급자는 공사가 완료되었을 때에 현장을 정리하고 준공검사에 대비하여야 하며 검사를 위하여 필요한 제반 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 검사관의 지시에 따른다.

(2) 준공검사관의 검사결과 검사기준에 미달하였을 경우에는 검사관의 지시에 따라 도급자 부담으로 재시공하여야 한다.

1.6.11 비용부담에 관한 사항

공사 시행에 있어 다음 각항에 필요한 비용은 도급자의 부담으로 한다.

(1) 공사시방서, 설계 내역서, 도면 등에 명기되지 않은 사항이라도 공사의 성질상 당연히 필요한 사항

(2) 공사 착공 및 준공 시와 공사 진행 중 필요한 수심, 수중탐사 및 각종 측량

(3) 기성검사 및 예비준공검사, 준공검사에 필요한 인력, 자재 및 장비의 협력

(4) 공사 시행상 필요한 재료, 기계, 기구 등의 시험

(5) 교통 및 공사현장의 안전상 필요한 제반 부대시설

1.6.12 공사 준공후의 정리

공사가 완료되었을 때에는 공사감독의 지시에 따라 가설물 등을 철거, 반출하고 현장을 청소, 정리하여 공사감독관의 검사를 받아 야 한다.

1.7 품질관리 및 검사

1.7.1 품질관리 일반

(1) 시방서의 해당 규정에 부합한 공사의 품질을 확보하기 위하여 건설기술관리법의 해당 규정과 이 시방서 및 해당기준, 시험 규정 등에 따라서 품질시험 및 품질관리를 실시하여야 한다.

(2) 도급자는 착공 후 공종별 품질관리계획을 수립하여 시공단계별로 공사감독관의 확인을 받아야 한다.

(3) 규격 및 시험 방법은 계약서의 시방내용과 공사감독관의 지시에 따라야 한다.

1.7.2 공사용 재료의 품질

- (1) 공사에 사용할 모든 재료는 지방서의 규정에 부합되는 품질과 종류이어야 하며, 그 품질은 한국산업규격에도 부합되어야 한다.
- (2) 검사 및 시험에 합격한 재료라도 사용할 때, 공사감독관이 변질 또는 불량품으로 판정한 때는 이를 사용할 수 없다.
- (3) 공사감독관이 지시하는 재료는 검사를 받거나 이것에 대신하는 시험성적표, 기타 해당 품질을 증명할 수 있는 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.7.3 시공확인 및 검사

- (1) 감리원이 행하는 재료검사 외에 시공의 확인, 검사에 필요한 노력 및 자재는 도급자 부담으로 제공하여야 한다.
- (2) 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인, 검사의 결과에 따라 승인을 받은 후, 다음 작업을 시작하여야 한다.
- (3) 공사 시공 후 검사가 불가능한 부분은 반드시 공사감독관의 입회하에 검사를 받고, 시공상태를 증빙할 수 있는 사진과 상세한 기록서류를 공사감독관에게 제출하여야 한다.

1.7.4 기성 및 준공검사

- (1) 공사의 기성부분 검사 및 준공 검사는 현장대리인이 받아야 한다.
- (2) 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 공사감독관의 지시에 따라야 한다.
- (3) 공사준공 기간
 - ① 전체 공사는 설계설명서에 정하여진 바에 따라 입찰서에 기입할 착수일로부터 계산한 기간내에 완전 준공되며, 공사기간은 휴일이 포함된 날짜를 기준하여 정한다.
 - ② 천재지변, 국가전쟁, 화재, 전염병, 폭동, 공항 및 항구폐쇄와 같은 예기치 못한 불가항력의 원인에 의한 경우는 도급자의 공사 불이행으로 간주치 아니하며, 도급자는 원인 발생일로부터 10일 이내에 그 사실을 서면으로 통지하여야 한다.

1.8 안전 및 환경관리

1.8.1 안전관리

산업안전보건법의 해당규정을 준수하고, 의무와 책임을 성실히 이행하여야 하며, 공사감독관의 지시를 따라야 한다.

1.8.2 안전조치

- (1) 공사 중 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여야 하고, 풍수해에 대한 방재계획을 수립, 공사감독관의 승인을 받아 시행하여야 하며, 유사시에는 피해를 최소한도로 줄일 수 있도록 응급조치를 하여야 한다.
- (2) 공사에 필요한 안전 조치는 관계법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 조직, 계획, 점검, 훈련, 교육 등을 실시하여 하고 필요한 제반시설을 갖추어야 하며, 공사감독관의 승인과 검사를 받아야 한다.
- (3) 공사장에는 구급약을 상비하여야 한다.

1.8.3 안전표지 및 안전 보호구

- (1) 공사현장에는 적절한 개소마다 안전표지를 설치하여야 한다.
- (2) 공사현장에서는 근로자에게 안전모자 외에도 필요한 안전보호구를 착용하게 해야 한다.

1.8.4 안전교육

산업안전보건법에 의거 공사 시공 중에 근로자에게 정기 및 수시 안전교육을 실시하여야 한다.

1.8.5 안전시공

도급자는 산업안전보건법의 해당규정을 준수하고, 시공 중인 공사 또는 근로자에게 위해가 없도록 각종 가설공사와 안전설비의 설치, 시공방법, 시공장비의 운전 및 현장정돈에 특별히 주의하여야 하며, 안전시공에 대한 공사감독관의 지시를 따라야 한다.

1.8.6 사고보고 및 응급조치

- (1) 공사시공 중 다음의 사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 경우에는 즉시 공사감독관에게 보고하고, 적절한 응급조치를 취하여야 한다.
 - ① 사상사고
 - ② 제3자에 대해 피해를 입히는 사고
 - ③ 기타 공사 시행에 영향을 미치는 사고
- (2) 위항의 경우에 인사사고, 차량사고 등 특히 긴급을 요하는 경우에는 사고 개요를 구두 또는 전화로 6하 원칙에 따라 공사감독관에게 긴급보고하고, 추후에 서면 보고하여야 한다.

1.8.7 안전관리비의 사용

- (1) 도급자는 산업안전보건법등 관계법령에 정하는 바에 따라 안전관리비를 사용하고 그 사용 내역서를 작성 보존하여야 하며 공사감독관의 제출 요구 시에는 이에 따라야 한다.
- (2) 당해 공사 금액에 계상된 안전관리비를 다른 목적으로 사용하여서는 안 된다.
- (3) 도급자는 공사 기성, 준공검사원 제출시 안전관리비 사용 내역서를 첨부하여야 한다.

1.8.8 환경보호

도급자는 공사 중 또는 공사준공 후 공사 현장 및 인근의 환경에 파괴, 또는 훼손이 발생치 않도록 공사장과 인근의 환경 보호에 만전을 기해야 한다.

1.8.9 중대재해 처벌

당 공사 수행시 사업장, 공공이용시설 및 공동교통수단을 운영하거나 인체에 해로운 원로나 제조물을 취급하면서 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」에 따른 안전·보건 조치의무를 위반하지 않도록 하여야 하며, 부득이 위반에 따른 인명피해가 발생하게 되었을 경우 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」에 따라 사업주, 경영책임자, 법인의 처벌 등을 하게 되므로 사전에 중대재해를 예방하고 종사자의 생명과 신체를 보호하여야 한다.

1.9 준 공 검 사

1.9.1 준공도서

- (1) 전공정에 따른 시공 사진첩 2부
- (2) 준공도서에는 아래 항목들이 첨부되어야 한다.
 - ① 준공 현장 전체 외관 사진
 - ② 공사감독관의 지시사항에 따른 이행사항
 - ③ 공사 시공중 애로사항 및 시정을 요하는 사항
 - ④ 공사도중 재해대책 및 안전관리 사항
 - ⑤ 준공도서 사본

1.9.2 준공검사 및 인수

- (1) 도급자는 계약상 준공일전에 공사를 완료하고, 공사감독관에게 준공검사를 요청하여야 한다.
- (2) 검사관이 필요하다고 인정하는 경우는 사용목적에 부합한 시공이 되었는가를 확인하기 위하여 최종검사 및 시험을 도급자 비용부담으로 실시할 수 있고 불합리한 시공이 된 때에는 즉시 보완하여 재검사 및 시험을 받아야 한다. 시험 및 검사에 합격하여 검사관이 공사완료 되었다고 인정한 경우 준공검사 요청서를 접수 처리한다.
- (3) 도급자는 준공검사시 현장대리인 및 검사자가 요구하는 관계자를 입회하게 하여 준공검사를 받아야 하며 설계와 부합되지 않는 곳 및 시공불량 개소에 대해 시정 지시를 받을 경우는 최단 시일내에 재시공 하여야 한다.
- (4) 도급자는 준공검사 완료통지를 받은 후 지체없이 다음과 같은 서류를 작성 제출하여, 현장인수를 요청하여야 한다.
 - ① 공사 설계도서
 - ② 준공 검사 조서
 - ③ 시설물의 개요 설명서
 - ④ 사진대장 (별도 요구양식)

2.2 특 별 시 방 서

제《1》장 등대 설치공

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

(1) 인천항갑문북방파제등대 개량공사를 위하여 설치하는 등대시설에 적용한다.

(2) 주요 내용

- ① 등대 기능
- ② 등명기 설치
- ③ 전원시설
- ④ 등대 설치
- ⑤ 점등 및 운영

1.1.2 참조 규격

(1) 관련 법규

본 공사에 적용되는 주요 법령은 아래와 같으며, 본 공사에 적용 가능한 범위 내에서 본 공사의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- ① 항로표지법
- ② 항로표지법 시행령 및 시행규칙
- ③ 항로표지 고시에 관한 업무취급 요령(해양수산부 예규 제 211호)
- ④ 항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준(해양수산부 고시 제 2024-52호)
- ⑤ 항로표지 구조물 설계기준 (항로표지 업무편람 제10장)
- ⑥ 항로표지의 등질에 관한 IALA 권고, E-110(2016. 12)
- ⑦ 항로표지 리듬광 유효광도의 계산에 대한 IALA 권고, E-200-4(2022. 6)
- ⑧ 항로표지 등색에 관한 IALA 권고, E-200-1(2018. 12)

- ⑨ 항로표지 광도측정에 관한 IALA 권고, E-122(2004. 10)
- ⑩ 해상용 항로표지의 밝은 광도 확정에 관한 IALA 권고, E-200-5(2008. 12)
- ⑪ 급섬광 등화의 등질에 관한 IALA, E-110(2016. 12)
- ⑫ 등화의 광도와 광달거리의 표기에 관한 IALA 권고, E-200-2(2017. 12)

(2) 관련 시방서

- ① 건축공사 표준시방서(국토교통부)
- ② 도로교 표준시방서(국토교통부)

(3) 한국산업규격(KS)

- ① KSC 3302 600V 비닐 절연 전선(60227 KS IEC 01)
- ② KSC 3328 450/750V 내열 비닐 절연 전선(HIV)
- ③ KSC 3330 제어용 케이블
- ④ KSC 3611 0.6/1KV 가교 폴리에틸렌 케이블
- ⑤ KSC 8505 고정형 납 축전지
- ⑥ KSC 1303-7 직동식·지시 전기계기 제7부: 다기능 계기
- ⑦ KSA 0511 온도 측정 방법 통칙
- ⑧ KSA 0512 유리제 온도계에 의한 온도 측정 방법

1.1.3 제출물

- (1) 도급자는 당해 공종 착수 3일전까지 시공계획서를 작성 제출하여야 한다.
- (2) 도급자는 시공계획서 외에 다음 사항을 작성 제출하여야 한다.
 - ① 공사시행 부지에 관한 제반조사 사항
 - ② 공사의 품질확보를 위한 시험 및 검사계획서를 본 시방서의 해당요건에 따라 작성 제출하여야 한다.
 - ③ 콘크리트 타설을 위한 가설구조물 설치도면

(3) 자재 공급 전 제출물

도급자는 다음의 사항을 자재 공급 전에 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

KS 표시품, 승인품 또는 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 재료인 경우는 그 제품임을 증명하는 증빙서류 사본을 제출한다.

(4) 시험성적서

이 절의 지방서 시험 규정에 의하여 시험을 받도록 되어있는 품목의 시험성적서를 자재 반입 시 공사감독관에게 제출하여야 한다.

(5) 시공상태 확인서

이 절의 지방서 시공 상태 확인 규정에 의하여 시공 상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장 검증 후 서명 날인한 시공 상태 확인서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

(6) 품질시험 확인서

이 절의 지방서 시험 규정에 의하여 현장 시험을 하도록 되어있는 항목에 대하여 「시험성과표」를 작성 현장대리인의 서명 날인 후 공사 감독관에게 제출해야 한다.

1.1.4 품질보증

(1) 시험시공

① 도급자는 무인표지용 등명기, 축전지에 대하여 규격별로 각 1건씩 시험시공을 실시하여 공사감독관의 확인을 받아야 한다.

② 시험시공 장소는 공사감독관과 협의하여 결정한다.

1.2 재료

1.2.1 자재 및 부품

(1) IV전선 : KS C 3302(600V 비닐절연전선(IV))

(2) HIV전선 : KS C 3328(600V 2중 비닐절연전선(HIV))

(3) CVV케이블 : KS C 3330(제어용 케이블)

(4) CV, EV 케이블 : KS C 3611(600V 폴리에치텐 케이블)

- (5) (철근)콘크리트 : 「항로표지 업무편람(2015, 해양수산부)」 제4장 1-3 재료에 의한 제품, 본 지방서 「제4장 콘크리트 공사」의 해당 지방서
- (6) 해상용 등명기 : 해양수산부 제작지방에 의한 제품
- (7) 기 타 등명기 : 해양수산부 제작지방에 의한 제품
- (8) 태양전지 : 「항로표지 업무편람(2015, 해양수산부)」 제4장 3.3 태양광 발전시스템에 의한 제품
- (9) 축 전 지 : 「항로표지 업무편람(2015, 해양수산부)」 제4장 3.2 축전지에 의한 제품
- (10) STS 304 : 토목공사표준지방서의 해당 지방서에 따른다.

1.2.2 재료 품질관리

(1) 시험

- ① KS 표시품 등인 경우는 시험을 생략한다.
- ② 아래 제품이 KS 표시품이 아닌 경우에는 발주처가 정한 품목에 대하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

(2) 반입자재 검수

- ① 도급자는 자재현장 반입 전에 공사 감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- ② 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

(3) 시공 상태 확인

- ① 도급자는 무인등대 설치공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독관의 확인을 받아야 한다.

② 시공 상태 확인 항목

가. 등명기의 수평상태

나. 항로표지의 명칭, 위치, 등질, 광달거리, 등고, 도색 등이 허가사항과 일치 여부

다. 접지상태, 배선, 전선, 케이블 단말처리 상태

1.3 시공

1.3.1 등대 설치(CONC.)

(1) 시공기준

- ① 등대 설치와 관련한 일반기준은 「항로표지 업무편람(2015, 해양수산부)」을 따른다.
- ② 기초는 지반강도, 등탑규모, 외력, 시공성 등을 고려하여 안정되고 경제적인 기초형식을 선택한다.
- ③ 기초는 최고조위(H.H.W.L) 보다 높게 하여 해수에 침수가 되지 않도록 한다.
- ④ 등탑은 파의 파정고(η_{max})보다 높게 하여 직접파의 영향으로부터 등명기를 보호할 수 있도록 한다.
- ⑤ 축전지실(Battery Room)에는 스테인리스 사다리나 계단을 설치하여 등탑으로 출입할 수 있도록 한다.
- ⑥ 축전지실에는 등명기 설치대에서 축전지까지 전선관을 설치하여 전원공급을 원활히 하고, 전선관 설치에 따른 누수가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- ⑦ 구조물 높이는 설치목적에 부합할 수 있는 높이로 하고 설계 광달거리 유지에 지장이 없도록 한다.
- ⑧ 구조물 접지는 2종 이상으로 하고 접지선은 KSC 3302의 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.
- ⑨ 등탑 출입구는 파도나 바람의 영향을 받지 않는 곳에 설치해야 한다.
- ⑩ 축전지실 출입문은 수밀이 유지되어야 한다.
- ⑪ 축전지실 출입문은 외부인이 들어갈 수 없도록 잠금장치를 하여야 하며, 시설물 보호를 위하여 경고표지판을 병행하여 설치한다.
- ⑫ 등대에 사용되는 철재는 부식에 강한 재료를 사용하여야 한다.
- ⑬ 축전지실 내부에는 통풍이 잘되도록 환기창 또는 환기구를 설치하여야 한다.
- ⑭ 환기구는 빗물이 스며들지 않도록 하고 조류가 침입하지 않도록 한다.
- ⑮ 등탑 슬라브(Slab)에 경사를 주거나 물줄기 홈을 설치하여 배수가 잘되도록 한다.
- ⑯ 등대 설치에 따른 그 외 사항은 해당 지방서에 따른다.

(2) 구조물 도색(도장) 기준

- ① 방파제 상부에서 등탑을 제작 후 도색을 하고 등탑 거치 후 점검 및 보완 하도록 한다.
- ② 도색은 등대의 기능을 부여하는 중요한 요소가 되므로 재료의 색상선택을 정확히 하여야 한다.

③ 도색은 등대의 특성에 따라 백색을 사용하며, 표준색도 기준은 다음과 같다.

구 분	표준색 이름	KS기호	적용
홍색	선명한 빨강	7.5R 4/16	
녹색	초록	2.5G 4/10	
황색	진한 노랑	2.5YR 8/14	
청색	선명한 파랑	2.5PB 5/12	
오렌지	주황	2.5YR 6/14	
검정	검정	N0.5	
백색	하양	N9.5	적용

④ 도색은 해수 및 해풍에 대하여 내구성이 강한 도료를 3회 이상 실시한다.

⑤ 표체의 표면은 불순물을 완전히 제거한 후 도장작업에 임하여야 한다.

⑥ 도장 작업은 색이 균일하고 얼룩진 곳이 없이 균등하게 하여야 한다.

⑦ 방파제등대의 야간 식별강화를 위하여 필요한 경우에는 형광페인트 또는 발광페인트를 사용하여 도장할 수 있다.

⑧ 도장 작업은 「건축공사 표준시방서」의 도장공사의 해당 시방기준에 따라 공사여건에 적절한 방법으로 시행하여야 하며, 특수도료인 경우에는 별도 특수도료의 자체 시방기준을 감독자에게 제출하여 승인을 받은 사항에 따라 시공하여야 한다.

(3) 등명기 설치

① 등명기는 발주처에서 인수 받은 후 설치대에 볼트와 너트를 이용하여 고정되어야 하며, 해면과 수평을 이루도록 한다.

② 등명기 설치대의 높이는 등탑 난간보다 높아야 한다.

③ 해양수산부장관이 지정한 검사 대행기관에서 검사하여 합격한 등명기를 사용하여야 한다.

④ 등명기 전구는 항로표지용 전구를 사용한다.

⑤ 등명기 등질은 해양수산부 장관이 허가한 등질을 사용한다.

⑥ 등명기 설치와 관련한 그 외 사항은 해당 시방서에 따른다.

⑦ 기존 방파제 육전시설을 파악 후 육전시설 복구 후 사용 가능하도록 예비 전원설비도 설치하여야 한다.

(4) 축전지 설치

- ① 축전지는 발주처에서 인수 받은 후 규격은 「12V 100Ah」를 사용하고, 전압은 12V를 유지한다.
- ② 축전지 연결용 볼트 및 너트는 납 제품이어야 한다.
- ③ 기존 방파제 육전시설을 파악 후 육전시설 복구 되면 사용 가능하도록 등명기와 축전지 연결 전선 이외의 전선도 설비하여야 한다.

(5) 태양전지 설치

- ① 태양전지는 발주처에서 인수 받은 후 사용 등명기의 소모전력량을 계산하여 모듈의 용량 및 수량을 결정한다.
- ② 태양전지 설치와 관련한 그 외 사항은 「항만 및 어항공사 전문시방서(2015, 해양수산부)」의 「제12장 항로표지」의 내용에 의한다.

제《2》장 가설공

2.1 일반사항

가설 시설물은 공사기간 중 사용이 편리하고 법규에 맞도록 설치되어야 하며 규모, 구조, 존치기간 등을 정하여 감독자의 승인을 받은 후 설치해야한다.

2.2 재료

해당사항 없음

2.3 시공

2.3.1 공사안내 표지판

- (1) 방파제 해당공사 구간의 측면에 등대공사안내를 공사명칭, 발주처, 설계 및 시공자 등의 명칭을 감독자의 지시에 따라 설치한다.
- (2) 공사기간 중에는 감독자의 지시에 따라 현황을 방파제의 측면 등에 견고히 설치한다.

2.3.2 가설건물

- (1) 가설 건물은 최소한 아래에 열거한 것은 설치되어야 한다. 각 건물의 규모 및 위치는 건설 표준 품셈, 표준 시방서 또는 감독자가 제시하는 규모 이상으로 한다.
 - ① 가설 사무실(현장 사무실)
 - ② 가설 창고
- (2) 가설 건물에 사용하는 재료는 신품을 원칙으로 하되 구조, 기능, 외관 등이 사용상 문제가 없는 경우에는 감독자의 승인을 받아 사용한다.
- (3) 사무실에는 감독자가 지정하는 책상, 의자, 제도판, 책장, 흑판, 옷장, 벽시계, 전기 냉난방시설 및 소화기 등을 비치하여야

한다.

(4) 현장 특성상 가설 건물의 소요면적이 상기 조건에 부족할 경우에는 감독자 및 감리자와 협의하여 결정하되 도급자 부담으로 가설한다.

(5) 노무자 숙소, 휴게실, 식당 및 가설 화장실 등은 관계법규에 맞게 설치한다.

2.3.4. 가설 설비공사

(1) 영구설비를 가설공사의 용도로 이용할 경우는 시설물의 가동상태나 유지보호에 힘쓰고 완공 후 인도하기 전에 노후된 부분을 신품으로 교체하여 원상 복구한다.

(2) 가설전기, 가설 용수, 가스 및 전화 등의 인입과 설치 또는 사용에 따른 경비는 도급자가 부담하며 이에 따른 수속 및 경비도 도급자가 부담한다.

(3) 공사현장에는 적절한 오수 및 배수시설을 하여야 하며 환경보존을 최대한 고려하여야 한다.

(4) 가설 설비물을 사용하기 전에 감독자의 검사와 시험을 해야 하고 사용자에게 필요한 안전교육을 시행해야 하며 관계기관과 협의가 필요한 경우는 도급자 부담으로 처리한다.

2.3.5. 공사용 기계기구 및 각종 설비

(1) 공사계획에 따라 현장여건에 적합한 공사용 장비의 사용계획서를 감독자에게 제출하고 안전교육 및 수시점검 등을 통하여 공사용 장비의 안전관리에 철저를 기해야 한다.

(2) 공사용 기계 기구를 고장 및 위험이 없도록 정비 손질하고 배수, 동력, 전등, 가스 등 필요한 각종 설비를 설치한다.

2.3.6. 위험물 저장창고

도로 및 유류, 기타 인화성 재료의 저장고는 관계법규가 정하는 바에 따르고 건축물 및 자재창고에서 격리된 장소를 선정하여 관계법규에 따라 방화구조 또는 불연 구조로 해야 하며 각 출입문에는 잠금장치를 하여 “화기엄금” 표시를 한 다음 소화기를 비치한다.

제《3》장 콘크리트공

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

본 항의 시방은 레디믹스트 콘크리트를 시공하는 데에 따르는 재료, 장비, 시공 등에 관한 사항에 대하여 규정한다.

3.2 재료

3.2.1 콘크리트의 품질 및 규격

- (1) 벽체 콘크리트는 KS F 4009의 규정에 따른 레디믹스트 콘크리트를 사용하여야 한다.
- (2) 시멘트는 KS L 5201(포틀랜드 시멘트)에 규정한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- (3) 레미콘은 반드시 「KS F 4009」에 준하며, 재령 28일의 설계기준강도는 다음 값을 기준으로 한다.

구 분	구 조 물	설계기준강도	굵은골재최대치수	슬럼프	비 고
철근 콘크리트	등대	$350\text{kg}/\text{cm}^2$	25mm	12cm	펌프카 타설
무근 콘크리트	등롱이설	$300\text{kg}/\text{cm}^2$	25mm	12cm	펌프카 타설

- (4) 레디믹스트 콘크리트의 염화물 함유량은 배출지점에서 염화물 이온(cl^-)량으로서 $0.30\text{kg}/\text{m}^3$ 이하이어야 한다.
- (5) 기타 품질관리는 「건설기술관리법」 및 「건설공사 품질관리 업무지침」의 [별표2] “건설공사 품질시험기준(제8조 제1항 관련)”의 기준을 따르며 아래 기준으로 한다.

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
굳지 아니한 콘크리 트 (레미콘 포함)	배합설계	콘크리트표준시방서	· 재료가 다른 각 배합마다	
	현장배합수정		· 작업개시전 1회	
	온도	온도계에 의함	· 150세제곱미터마다	
	슬럼프 또는 슬럼프폴로	KS F 2402 또는 KS F 2594	· 배합이 다를 때마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150세제곱미터 미만인 경우 : 1일 타설량마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150세제곱미터 이상인 경우 : 150세제곱미터마다	
	공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449		
	염화물 함유량	KS F 4009 부속서 A		
	단위수량	한국콘크리트학회제규격(KCI-RM1 01)	· 필요시	정전용량법 또는 단위용적질량법 또는 고주파가열법

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
굳은 콘크리 트(레미 콘포함)	압축 강도	KS F 2403, KS F 2405	· 배합이 다를 때마다 · 1일 타설량마다 · KS F 4009 또는 해당 공사시방서	콘크리트포장
	휨 강도	KS F 2408	· 배합이 다를 때마다 · 1일 타설량마다 · KS F 4009 또는 해당 공사시방서	
철근콘 크리트 용 방청제 (KS F 2561)	부식상황	KS F 2561	· 제조회사별 · 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	
	방청률			
	콘크리트의 응결시간차			
	콘크리트의 압축강도비			

① 압축강도에 의한 콘크리트의 품질 검사

종류	항목	시험. 검사방법	시기및횟수 ¹⁾	판정기준	
				$f_{ck} \leq 35MPa$	$f_{ck} \geq 35MPa$
설계기준 압축 강도로부터 배합을 정한 경우	압축강도 (일반적인 경우 재령 28일)	KS F 2405의 방법 ¹⁾	1회/일, 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 100m ³ 마다1회, 배합이 변경될 때마다	①연속3회 시험값의 평균이 설계기준 압축 강도이상 ②1회 시험값이 (설계기준압축강도- 3.5MPa) 이상	①연속3회 시험값의 평균이 설계기준 압축 강도이상 ②1회 시험값이 설계기준압축 강도의 90%이상
그 밖의 경우				압축강도의 평균치가 소요의 물-결합재비에 대응하는 압축강도 이상일 것.	

주1) 1회의 시험값은 공시체 3개의 압축강도 시험값의 평균값임

② Slump

1) 25mm인 경우 ± 10

2) 50및65mm인 경우 ± 15

3) 80mm이상 ± 25

③ 공기량

1) 보통CON'C $4.5 \pm 1.5\%$

2) 경량CON'C $5.5 \pm 1.5\%$

3) 포장CON'C $4.5 \pm 1.5\%$

4) 고강도CON'C $3.5 \pm 1.5\%$

④ 염분함유량

1) 굳지 않은 CON'C 0.3kg/m³이하

2) 외부로부터 염소이온 침투우려가 없는 RC나 PSC 및 최소 철근비미만의 철근을 갖는 무근 CON'C $0.6\text{kg}/\text{m}^3$ 이하

⑤ 배합강도 결정

배합강도는 설계기준압축강도 35MPa 이하의 경우 식(2.1) 및 식(2.2), 35MPa 초과 의 경우 식(2.3) 및 식(2.4) 각 두 식에 의한 값 중 큰 값으로 정하여야한다.

$f_{ck} \leq 35\text{MPa}$ 인 경우

$$f_{cr} = f_{ck} + 1.34S \quad (\text{MPa}) \quad (2.1)$$

$$f_{cr} = (f_{ck} - 3.5) + 2.33S \quad (\text{MPa}) \quad (2.2)$$

$f_{ck} > 35\text{MPa}$ 인 경우

$$f_{cr} = f_{ck} + 1.34S \quad (\text{MPa}) \quad (2.3)$$

$$f_{cr} = 0.9f_{ck} + 2.33S \quad (\text{MPa}) \quad (2.2)$$

여기서 s : 압축강도의 표준편차(MPa)

3.2.2 레디믹스트 콘크리트 생산관리

- (1) 레디믹스트 콘크리트의 납품 시기 및 수량에 대하여 도급자는 생산자와 협의하여 콘크리트 치기가 연속적으로 원활하게 하여 시공에 지장이 없도록 긴밀한 협조체제를 유지하여야 한다.
- (2) 도급자는 생산자로부터 콘크리트를 납품받기 전에 콘크리트 배합설계를 실시하여 그 결과 및 각 사용재료에 대한 시험성적을 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (3) 시공조건 등을 이유로 특정한 혼화제를 사용할 경우에는 혼화제의 종류, 사용량 및 방법에 대한 배합설계 결과를 공사감독관에게 제출하여야 한다.

3.3 시공

3.3.1 콘크리트의 운반

- (1) 콘크리트의 운반은 트럭믹서 또는 트럭 애지데이터를 사용하여야 하고, 운반차는 균일하게 혼합된 콘크리트가 재료분리를 일으키지 않도록 쉽게 배출할 수 있어야 하며, 운반차는 콘크리트 운반량의 1/4과 3/4의 부분에서 각각 시료를 채취하여 슬럼프 시험을 하였을 경우 양쪽의 슬럼프차가 3cm이내가 되어야 한다.
- (2) 콘크리트의 운반은 혼합하기 시작하여 1.5시간내에 공사현장에 도착하여 타설이 가능토록 운반되어야 한다.
- (3) 콘크리트의 운반은 작업이 용이하고, 신속원활하며 운반시간 및 거리가 될 수 있는 대로 단축 되도록 정해야 한다.

3.3.2 검사

- (1) 공사감독관이 본 지방서에 규정하는 콘크리트의 품질을 확인하기 위하여 도급자에게 아래와 같이 규정된 콘크리트의 품질관리시험에 대한 성과표를 요구할시 도급자는 공사감독관의 요구에 따라 필요한 자료를 즉시 제출하여야 한다.
- (2) 공사감독관은 제출된 성과표에 의하여 조건에 맞는 가를 검사하여 필요한 조치를 지시할 수 있다.
- (3) 품질관리시험은 선정시험, 관리시험, 검사시험으로 구분하며 선정시험은 사용재료의 선정을 위하여 시공 전에 실시하는 시험이고 관리시험은 공사에 사용하는 재료의 품질을 검사하고 이를 관리하여 구조물의 질을 확보하기 위한 시험이다. 또한 검사시험은 선정시험 및 관리시험의 적부를 확인하고 구조물의 질을 조사하기 위하여 실시하는 시험이다.
- (4) 해상믹서는 콘크리트 타설시 KS F 2455에 의한 비비기 성능시험을 하여 소요의 비비기 성능은 가지고 있음을 확인해야 한다.
- (5) 믹서는 원칙적으로 각각 KS F 8008 및 KS F 8009에 적합한 것이어야 한다.
- (6) 관리시험 결과, 콘크리트 강도가 소요 콘크리트 강도에 미달될 때는 기 시공된 부분을 완전히 제거하고 재시공 하여야 한다. 일반적으로 압축강도의 시험치가 설계 기준강도를 밑도는 확률이 5%이하일 때는 소요 강도치로 본다.
- (7) 슬럼프, 공기량 및 기타(골재의 입도, 함수율, 염화물 함량, 단위 중량 등)의 시험은 공사감독관이 필요하다고 인정 할 때 수시로 할 수 있다.
- (8) 도급자는 레디믹스트 콘크리트를 운반할 때마다 매차 단위로 납품서를 생산자로부터 제출 받아야 한다.
- (9) 슬럼프는 지정된 값의 $\pm 2.5\text{cm}$ 의 범위를 넘어서는 안된다.
- (10) 공사감독관이 필요하다고 할 때 타설된 콘크리트에서 시료를 채취하여 압축강도 시험(KS F 2405)을 해야 한다. 또, 공사감독이 지시하는 경우 공시체를 5개 제작하여 1개는 현장에서 구조물과 같은 상태로 양생하고 4개는 실험실에서 양생하여 그

중 1개는 재령 28일강도를 확인하여야 한다.(거푸집 철거, 동바리 제거 등이 있는 주요 구조물)

3.3.3 콘크리트 펌프카의 이용

- (1) 콘크리트의 타설은 콘크리트 치기를 능률적으로 하고 타공사와의 간섭 등을 피하기 위하여 콘크리트 펌프카를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 콘크리트 펌프카의 규격은 콘크리트의 품질, 치기장소, 1회 타설량 등을 고려하여 이에 맞는 기종을 선택한다.
- (3) 수송관의 배치는 될 수 있는대로 굴곡을 적게 하고 가능하면 수평 혹은 상향으로 해서 수송중 관내에 콘크리트가 막히지 않도록 해야 한다.
- (4) 수송관의 지지는 견고하게 하고, 압송중 진동으로 이미 쳐놓은 콘크리트, 거푸집 등에 영향을 주지 않도록 해야 한다.
- (5) 조립된 철근위에 직접 배관하여 철근이 소정의 위치로부터 벗어나는 일이 절대로 있어서는 안 된다.
- (6) 거푸집내의 1개소에 다량의 콘크리트를 배출하므로써 횡방향으로 밀어내야 되는 일이 없도록 수송관의 배출구를 적당하게 이동시키면서 쳐야 한다.

3.3.4 콘크리트 치기

- (1) 콘크리트를 치기 전에는 납품된 수량, 타설할 장소, 운반장치, 치는 순서와 방법, 다짐방법 등에 대한 시공계획서를 공사감독관에게 제출하여 사전 승인을 받아야 한다.
- (2) 콘크리트를 치기 전에 타설장소의 이물질을 제거하고 깨끗이 청소하며 철근, 매입자재 등이 정위치에 있는지를 다시 확인하여야 한다.
- (3) 치기용 콘크리트를 현장에서 손수레를 사용하여 운반할 경우 운반중에 재료의 분리가 일어나지 않도록 평탄한 운반로를 설치하여야 한다.
- (4) 콘크리트는 원칙적으로 연직 슈트를 사용하여 타설할 경우 깔대기 등을 이어대어 재료분리가 적은 것을 사용하여야 한다.
- (5) 콘크리트의 타설은 재료의 분리 및 손실이 될 수 있는대로 적은 방법으로 빨리 운반하여 경화되기 전에 즉시 쳐야 한다.
특별한 사정으로 즉시 칠 수 없는 경우 비비기를 시작한 후 1시간 이상 경과되었으면 거둬 비비기를 하여야 하고, 경화되기

시작한 콘크리트를 사용하여서는 안 된다.

- (6) 콘크리트를 치기 전에 철근, 거푸집, 기타 타설 순서 등에 관하여 계획서를 작성 감독관에게 제출하고, 한 구획내의 콘크리트는 연속적으로 쳐 넣어야 한다.
- (7) 거푸집 안에 투입된 콘크리트는 다시 이동시킬 필요가 없도록 쳐넣어야 하며, 1개소에 다량의 콘크리트가 배출된 경우 일지라도 진동기를 써서 콘크리트를 횡방향으로 이동시키는 일이 있어서는 안 된다.
- (8) 콘크리트를 치는 도중 콘크리트를 다진 후에 표면에 떠올라 물이 고이는 경우는 적당한 방법으로 물을 제거한 후에 콘크리트를 쳐야 하며, 고인물을 제거하기 위하여 콘크리트 표면에 도랑을 내어서는 안 된다.
- (9) 콘크리트 치기를 중단할 때에는 그 배출량을 조정할 호퍼 또는 기타 장비를 구비해야 한다.
- (10) 균등질의 콘크리트 강도를 얻기 위해서는 한 구획내에서 연속적으로 치기작업을 해야 하고, 그 표면이 거의 수평이 되도록 콘크리트를 치고, 균일하게 다짐을 해야 한다.
- (11) 한꺼번에 한구간의 콘크리트를 치지 못할 때에는 수직면에서 중단토록 하고, 각층 표면은 거칠게 하여 그 다음 콘크리트 층과 밀착되도록 해야 한다. 하층 콘크리트가 응고하기 전에 치는 상층 콘크리트는 양측 콘크리트가 완전히 혼합되어 중간에 불연속 줄눈(cold Joint)이 생기지 않도록 다져야 한다.
- (12) 거푸집의 높이가 높은 콘크리트를 칠 경우 재료 분리의 방지나, 쳐넣고 있는 층의 상부에 있는 철근 및 거푸집에 콘크리트가 부착하여 경화하는 것을 막기 위하여 거푸집에 투입구를 설치하거나, 연직 슈트 또는 펌프 배관의 배출구를 치기면 가까운 곳까지 내려서 콘크리트 치기를 해야 한다. 이 경우 슈트, 펌프배관 등의 배출구와 치기면까지의 높이는 1.5m이하를 원칙으로 한다.
- (13) 타설 도중 토사 등의 이물질이 혼입된 것이 발견될 시는 전부를 불량 콘크리트로 간주하고 해당 운반차의 콘크리트는 전량을 제거해야 한다.

3.3.5 다지기

- (1) 콘크리트를 치는 도중이나 친 후에는 기계적인 진동에 의하여 충분히 다져야 하고 다짐에는 내부 진동기를 사용하는 것을

원칙으로 한다. 사용하는 진동기의 규격은 KS F 8004 (콘크리트 봉형 진동기) 또는 KS F 8005 (콘크리트 거푸집 진동기)의 규정에 따라야 한다.

- (2) 내부 진동기를 사용하여 다짐을 할 때 한 장소에서의 진동이 10초 이상을 넘어서는 안되며, 찰러넣는 간격은 50cm를 넘어서는 안 된다.
- (3) 진동기는 거푸집에 부착시키거나 거푸집에 닿지 않도록 하여야 하고 진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시키는데 사용해서는 안 된다.
- (4) 평탄하고, 곰보가 없고, 골재분리가 없는 좋은 표면을 만들기 위하여 진동기 사용이 끝난 후 콘크리트가 경화되기 전에 거푸집의 모서리나 예각부의 거푸집 표면을 따라서 잘 다듬고 손질해야 한다.
- (5) 2층 이상으로 나누어 치는 콘크리트 공사에서 내부 진동다짐의 경우에는 진동기를 먼저 친 아래층 콘크리트속에 10cm정도 찰러넣고 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 해야 한다.
- (6) 어느 정도 굳기 시작하고 있는 콘크리트 위에 덧치기를 할 경우에는 덧치기면에 약한 이음이 생기지 않도록 해야 한다. 콘크리트가 어느 정도 굳기 시작한 때라 함은 진동기를 사용해도 다시 재 성형되지 않는 상태를 말한다. 덧치기는 윗층, 아래층의 콘크리트가 일체가 되도록 공사감독관의 지시에 따라 꼼꼼하게 시공해야 한다.
- (7) 콘크리트가 연속되어 있을 때 콘크리트의 수축 및 침하에 대비하기 위하여 콘크리트를 타설한 후 2시간 정도 기다린 후 콘크리트를 쳐서 변화되는 경계면에 균열이 생기지 않도록 해야 한다.

3.3.6 더운 기후에서 콘크리트 치기

- (1) 기온이 높을 때 콘크리트 타설을 해야 할 경우는 온도가 높아져서 소요 수량의 증가, 수송중에서의 슬럼프의 저하, 타설후의 빠른 경화, 수화열로 인한 온도상승의 증가, 설계기준 강도의 감소 등 불리한 결과가 생기지 않도록 재료의 취급, 비빔, 타설 및 양생을 할 때 특별히 주의를 해야 한다.
- (2) 고온의 시멘트나 장시간 염열에 노출된 골재는 사용해서는 안되며, 콘크리트 공사에 사용되는 물은 최대한으로 저온의 것을 사용하여야 한다.
- (3) 콘크리트의 온도는 쳐넣었을 때 35℃이하라야 한다. 일평균 기온이 25℃를 넘는 시기에 시공할 경우에는 일반적으로 서중콘

크리트로 시공할 수 있도록 준비해야 한다.

- (4) 더운 기후에서 타설된 콘크리트 표면이 일광에 직접 닿지 않도록 하기 위하여 가마니와 마대 등으로 표면을 보호하고 항상 습윤상태가 되도록 물을 뿌려야 한다.
- (5) 콘크리트 타설은 콘크리트의 빠른 응고에 의하여 분리 눈금이 생기지 않을 정도의 충분한 속도로 쳐야한다.
- (6) 도급자는 콘크리트의 초기 응고를 지연시키기 위하여 지연제를 사용할 수 있다.

3.3.7 추운 기후에서의 콘크리트 치기

- (1) 기온이 4℃ 이하일 경우에는 일반 콘크리트 타설 작업을 중지하여야 한다. 부득이한 경우, 콘크리트를 친 후에 기온이 4℃ 이하로 내려가면 도급자는 천막지 또는 기타 종류의 복개물로 구조물을 덮어 콘크리트를 보온하여 시공하여야 하며 (-)3℃ 이하에서는 재료의 가열 또는 히터 등으로 보온하여 동결되지 않도록 하며, 콘크리트 타설 후 최소 3일간은 콘크리트의 주위 온도가 7℃이상 유지 되도록 하여야 한다.
- (2) 도급자는 추운 기후에서 콘크리트를 치고 보호하는데 적용시킬 방법과 시공명세서를 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (3) 콘크리트의 경화를 촉진하기 위하여 혼화제를 사용할 경우에는 사유서를 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (4) 콘크리트의 동결온도를 낮추기 위하여 소금, 염화칼슘, 표백분 등 약품을 사용하여서는 안 된다.
- (5) 콘크리트를 처넣을 때 철근, 거푸집 등에 빙설이 부착되어서는 안 된다.

3.3.8 양생 및 보호

- (1) 콘크리트 치기가 끝난 직후부터 콘크리트는 저온, 건조, 급격한 온도변화 및 기계적 손상으로부터 보호되어야 하고 응고에 필요한 기간 동안 비교적 일정한 온도에서 습도 상실을 최소한으로 유지하면서 양생시켜야 한다.
- (2) 양생의 재료와 방법, 적당한 온도로 보존해야 할 일수에 대하여는 도급자가 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- (3) 콘크리트가 경화 중에 과대한 하중이나 충격, 진동 등에 의하여 균열이 발생되지 않도록 이미 친 콘크리트 위에 시공재료 등 중량물을 놓거나 낙하 시키지 않도록 해야 한다.
- (4) 습윤양생

거푸집과 접촉하지 않은 표면은 콘크리트 치기와 끝마감이 끝나고 콘크리트 초기 응고가 끝난 직후에 보통 포틀랜드시멘트를 사용하여 용하였을 경우는 최소한 5일간 이상, 조강 시멘트의 경우는 최소한 3일간 이상은 다음 방법에 의거 습윤상태를 유지시켜야 한다.

① 콘크리트 노출면은 가마니, 마대, 양생용 덮개 등을 적신 것으로 덮어 지속적인 살수를 하며 양생시켜야 한다.

② 피복 재료는 양생기간 중 항상 물을 뿌려 습윤상태를 유지시켜야 한다.

③ 목재거푸집을 남길 경우에는 항상 물을 뿌려 습윤상태를 유지하고 거푸집이음매가 열리지 않도록 하여야 한다.

(5) 증기양생, 기타의 촉진양생을 실시할 경우에는 시공예 등을 충분히 조사해서 콘크리트에 나쁜 영향을 주지 않도록 증기를 통하는 시기, 온도의 상승속도, 양생온도 및 양생시간 등을 결정해서 공사감독관에게 서면으로 제출하여야 한다.

(6) 온도, 바람 및 습도

① 한랭기후 : 평균 주간기온이 4℃이하일 때 콘크리트의 온도는 소요양생 기간동안 10℃~20℃를 유지하여야 하며, 필요한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 가열 덮개, 단열 또는 콘크리트 공사 전체를 보온할 시설을 준비하고, 이 시설은 열의 집중에 의한 손상을 입히지 않고 소요온도를 유지하는데 적합한 것이라야 한다.

② 더운기후 : 콘크리트의 온도는 30℃이하로 유지되어야 하기 때문에 필요한 경우에는 콘크리트를 치기전에 방풍시설, 그늘, 분무, 침수, 덮개 등의 보호대책을 세워야 하며 이러한 보호시설은 끝마감 공사와 동시 조속히 실시하여야 한다.

③ 우천 : 콘크리트 치기가 끝난 후 충분히 응고되기 전에 폭우 등에 의하여 콘크리트가 씻어지거나 패어지지 않고, 여분의 물이 첨가되지 않도록 하기 위하여 천막지나 타올 등 방수천으로 보호하여야 한다. 그러므로 도급자는 항상 현장에서 즉각 사용할 수 있는 방수천을 준비하여 강우 시 시공체를 덮을 수 있도록 해야 한다.

④ 온도변화 : 콘크리트 양생중 또는 양생직후 인접 대기온도에 의한 변화는 가능한 한 균일하게 유지되도록 하고 이 기간중 4℃이하나 30℃이상이 넘지 않도록 하여야 한다.

3.3.9 매설물의 설치

콘크리트 타설 전에 구조물용 볼트(Bolt), 앵카(Anchor), 행거, WIRE ROPE 매설 등 본 공사에 필요한 관련품목은 거푸집안의 지정된 위치에 설치하고, 콘크리트 타설 작업과정의 충격이나 진동에 의하여 위치가 변하지 않도록 고정시켜야 한다.

3.3.10 시공이음

- (1) 이음의 위치와 구조는 시공의 편의, 구조물의 안전등을 고려하여야 되기 때문에 설계도서에서 표시된 위치 및 치수에 맞추어야 하며, 현장의 형편에 따라 임의로 위치를 변경해서는 안 된다. 부득이 위치를 변경하여야 될 경우는 공사감독관과 협의하여 적절한 대책을 강구하여야 한다.
- (2) 이미 경화된 콘크리트 부분에 새로운 콘크리트를 이음 시공할 때는 이미 시공된 콘크리트 표면의 이물질을 제거하고, 그 표면을 물로 깨끗이 청소한 후에 시멘트 몰탈 또는 접착제등을 바른 후 콘크리트를 타설해야 한다.
- (3) 설계도서상에 명기되어 있지 않은 부분에 이음이 부득이 하다고 인정될 때는 구조물의 성질을 잘 이해하여 구조물의 안전상 지장이 없는 부분인가를 확인하여야 한다.
 - ① 구 콘크리트의 이음면은 표피를 제거하고, 거칠게 하고, 물을 충분히 흡수시킨 후 시멘트 풀 또는 몰탈을 바르고 난 후 공사감독관의 지시에 따라 새 콘크리트를 쳐서 이어나가야 한다. 이 때 충분한 흡수를 시키기 위하여 사용된 물이 거푸집 또는 구 콘크리트면에 남아 있지 않도록 해야 한다.
 - ② 이음에 사용되는 철망 및 철근 등은 공사감독관의 확인을 받은 재료만 사용될 수 있다.
- (4) 연직 시공이음
 - ① 연직 시공이음부의 거푸집은 견고하게 지지하고 콘크리트는 진동기를 써서 충분히 다져야 하며, 거푸집은 그 사이로 몰탈이 새지 않도록 견고하게 지지해야 한다.
 - ② 시공이음면에는 강선망을 거푸집에 부착하여 콘크리트를 속에 묻어 놓고 철근을 사용하여 철망이 견고하게 지지되도록 하거나 이음 철근으로 보강하여야 한다.
 - ③ 구 콘크리트의 시공 이음면은 표피를 제거하여 거칠게 하고 물을 충분히 흡수시킨 후, 시멘트풀 또는 몰탈을 바르고 난 다음 공사감독관의 지시에 따라 새 콘크리트를 쳐서 이어 나가야 한다.
 - ④ 이음에 사용되는 철망 및 철근 등은 공사감독관의 확인을 받은 재료만 사용할 수 있다.

3.3.11 끝내기

- (1) 수평 끝내기

- ① 콘크리트의 타설이 끝나고 콘크리트가 적당히 굳으면 설계도서 및 본 시방서에 표시된 규격대로 수평을 조절한 후에 설계도면 표시된 치수 및 규격과 동일하게 표면을 마무리해야 한다.
- ② 흙손 및 마대를 사용하여 표면이 설계도서에 표시된 치수대로 시공 되도록 해야 한다.

(2) 보통 끝내기

- ① 완성 후 노출하는 콘크리트의 표면은 거푸집을 제거한 후, 흠이 생길 경우에는 이를 매끈하게 파내어야 하고, 곰보나 흠이 생긴 경우에는 언저리의 불안정한 부분을 쪼아내고 물로 적신 후 적당한 배합의 콘크리트 또는 몰탈을 사용하여 땀질을 하여 매끈하게 마무리 하여야 한다.
- ② 노출되는 콘크리트의 표면에 대하여는 몰탈 겹입힘을 굳기 전에 표면으로부터 제거하여야 한다.

3.4 노출 콘크리트공

본항의 시방은 방파제 등대의 노출콘크리트부분의 시공에 있어서 일정 수준이상의 품질을 확보하기 위하여 특별히 재료선정 및 시공의 과정에 대하여 적용한다.

3.4.1 일반사항

- (1) 노출콘크리트공사는 우선 표면의 평활도가 최대한 확보되고 일반적인 합판 거푸집에 의한 콘크리트 표면의 미세한 요철 등의 무늬도 노출되지 않는 매끈한 면을 가진 노출면으로 마감하는 것을 말한다.
- (2) 노출면에 직접 나타나는 거푸집 패널간의 이음부, 긴결재 폼타이 구멍 등은 의장면에서 핵심적인 것으로 사전에 일정한 형식과 배치간격이 계획되어야 하고 시공 과정에서 계획대로 철저히 이행되어야 한다.
- (3) 노출콘크리트에서는 콘크리트 타설 구조물에서 나타나는 재료분리, 표면색감과 질감의 불일치, 면의 요철, 거푸집 재료 이음부의 과도한 돌출, 모서리부의 비틀어 짐, 녹물이나 기타 오염된 물질의 표면 묻어남 등 노출면의 품격을 떨어뜨리는 저해요소가 없어야 한다.
- (4) 노출콘크리트의 시공은 완성면을 차후에 수정하거나 바탕을 은폐할 수 없으므로 시공계획과 시공단계 및 보양·관리단계 등 전과정에 걸쳐 최대한의 주의와 노출 면의 품격을 향상시키는 최선의 노력이 뒤따라야 한다.

(5) 콘크리트내 피복 철근은 피복두께의 부족과 오염된 환경의 영향으로 녹이 발생되어 콘크리트를 파괴하며 얼룩이 남게되는 등 미관상 나쁜 영향을 미치므로 표준 피복두께보다 10~20mm정도 증가시킨다.

(6) 깨끗하고 품위 있는 노출면을 유지시키기 위해서는 정기적으로 청소와 표면도장을 실시하여야 한다.

3.4.2 사용재료

(1) 거푸집

- ① 3차원의 곡면을 최대한 표현하기 위하여 거푸집 패널은 폭300 x 1800의 장방형의 두께15 이상의 미장합판(코팅합판)을 사용한다.
- ② 합판은 본현장에서는 신품으로 2회 사용을 원칙으로 한다.
- ③ 줄눈재는 25mm 각 이하는 합성수지 제품을 사용 할 수 있으나 그 이상인 경우에는 목재를 사용한다.
- ④ 기타 거푸집 부속재료는 콘크리트 타설시 발생하는 측압에 충분히 견딜수 있는 재료로 그 사용여부를 사전에 감독자에게 승인을 받는다.
- ⑤ 박리재는 노출면을 오염시키지 않는 제품을 사용하되 사용전 감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 콘크리트

- ① 콘크리트는 레미콘을 사용하며 슬럼프는 12cm를 기준으로 한다.
- ② 레미콘의 사용 시멘트는 동일회사 제품으로 하여 색상의 변화가 없도록 하여야 한다.
- ③ 모래는 염화물량이 KS규정치(콘크리트 1m³당 염소이온량 0.3kg이하) 이하인 강사나 세척사를 사용한다.
- ④ 굵은 골재 최대 치수를 구조물의 형상이나 충전성 여부에 따라 조정할 수 있으나 25mm이하로 한다.

3.4.3 거푸집 제작·설치

(1) 거푸집 합판은 사용전 다음사항에 대하여 감독자의 승인을 얻은 후 사용한다.

- ① 표면의 평활도
- ② 표면이나 모서리등의 손상여부
- ③ 패널간 이음부의 틈 발생여부
- ④ 비틀림 여부
- ⑤ 표면의 이물질 제거 여부

(2) 합판 나누기

- ① 수평방향은 벽체의 정면에서 시작하여 배면 방향으로 나누기를 하여 자투리를 배면측의 곡면에 배치하되 나누기의 조정이 필요할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 수직방향 나누기는 아래서부터 폭300의 규격거푸집을 이용하여 설계기준점에 맞추어 적절한 원호를 찾아 등대의 정확한 곡면을 최대한 찾을 수 있도록 하며 도급자는 시공전에 거푸집 시공도면을 작성하여 감독자의 승인을 얻어야 한다.

(3) 거푸집 조립

- ① 거푸집은 노출콘크리트면을 우선 조립하여 다음사항을 점검하여야 한다.
 - 치수의 정확도 / 합판 등 패널연결부의 어긋남, 마무리 상태 등 / 표면청소 상태 / 하단부 이물질 제거 상태 / 줄눈대 설치 정확도 / 고정못의 패널면과의 일치여부
- ② 거푸집 못은 일정간격으로 하며 그 간격은 100~150mm정도, 거푸집면과 일치 시키거나 깊이 박을 경우 나중에 샌드페이퍼 등으로 면 처리 한다.
- ③ 줄눈재는 콘크리트 타설시 위치가 변경되거나 파손되는 경우가 많으므로 고정 못의 간격을 거푸집 못 정도(100~150mm)로 유지한다.
- ④ 거푸집면의 먹줄이나 분필 등에 의한 표시자국(Marking)은 노출면에 그대로 드러나므로 반드시 제거한다.
- ⑤ 하부 이물질 제거가 불량할 경우 콘크리트의 충진을 방해하고 누수의 원인이 되므로 콘크리트 조각이나 나무 조각, 결속선등은 반드시 제거하여야 한다.
- ⑥ 거푸집 합판사이 줄눈의 어긋남은 미관상 큰 장애가 되므로 수평줄눈부의 경우 세로 벌목(거푸집 외부에 끼우는 각재)을 충분히 끼워 어긋남을 조정하고 수직 줄눈의 경우에는 하부 거푸집과 같이 줄눈이 되도록 한판씩 조정하여 조립한다.
- ⑦ 배부름은 차후 조정이 불가능하므로 새로벌목을 가능한 한 좁게 대고 타설시 측압이 크게 작용하지 않도록 타설속도 등을 조정한다.
- ⑧ 거푸집 패널간 틈새는 시멘트 페이스트의 유출 원인이 되어 재료분리 현상이 발생하므로 패널간 연결부에 페킹재를 끼우거나 외부에서 비닐테이프 등으로 밀봉한다. 특히 폼타이 구멍과 볼트의 틈은 패킹재료로 메우는 등의 방법으로 시멘트 페이스트의 유출을 방지한다.

(4) 간극재(폼타이)등

- ① 간극재는 매립형으로 한다.
- ② 콘크리트의 측압은 타설 단면이나 콘크리트의 슬럼프, 타설 속도에 따라 증대되므로 건축공사 표준시방서의 기준에 의해 사전 계산된 산출수량 이상을 배치하여야 한다.

- ③ 폼타이 간격은 외부 의장의 중요한 요소가 되므로 일정한 간격을 유지 하여야 하며 그 간격은 450 혹은 600 정도로 한다.
- ④ 모서리 부분은 폼타이 결합 강관이 겹쳐서 일렬설치가 불가능한 경우 외부 의장계획을 조정하거나 강관길이를 조정하여야 한다.
- ⑤ 폼타이 구멍은 드릴로 정확히 뚫고 볼트에 비해 지나치게 크지 않게 한다.
- ⑥ 콘 볼트는 타설시 측압에 의해 거푸집의 벌어짐이 생기지 않도록 완전히 조인 다음 콘크리트 타설전 최종확인을 한다.
- ⑦ 철근의 적정간격을 유지하기 위하여 스페이서를 사용하여야 하나 거푸집 제거 후 일부 노출되기도 하며 콘크리트의 충진을 방해하기도 하므로 주의하여야 한다.
- ⑧ 바닥(천정)스페이서는 강재 철선 성형품을 방청도장하여 사용하며 몰탈 제품은 노출되기 쉬우므로 사용하지 않는다.
- ⑨ 벽체용 스페이서는 플라스틱 도너츠형을 사용한다.

(5) 거푸집 모서리의 처리

- ① 거푸집 모서리는 시멘트 페이스트의 유출 우려가 많은 부분으로 밀봉조치를 충실히 하여야 한다.
- ② 모서리 부분의 예각을 제거하고 시멘트 페이스트 유출을 방지하기 위하여 삼각형 코너용 기성품 줄대를 사용한다.(25mm 각 정도)
- ③ 거푸집재는 한쪽 겹침 후 외부에서 비닐테이프 등으로 밀봉한다.
- ④ 거푸집 마구리면에는 패킹재를 설치하거나 다른 방법으로 누수가 되지 않게 한다.

(6) 줄눈대

- ① 줄눈대는 목재나 염화비닐제 등의 기성품을 사용한다.
- ② 층간 줄눈대는 40mm 정도의 규격을 사용하며 나중 제거가 용이하도록 거푸집 면에 직각방향으로 내부 쪽으로 15° 정도의 경사를 둔다.
- ③ 층간 줄눈대 이외에는 25mm 정도를 사용하며 염화 비닐제를 사용할 경우 못 고정이 어려우므로 접착제를 사용하여 접착하거나 양면테이프로 부착한 후 못으로 충분히 고정한다.

(7) 철근공사

- ① 철근의 피복은 건축공사 표준시방서의 피복두께를 기준으로 하되 노출 콘크리트면이 외부인 경우 이에 20mm 더한 두께를 유지하도록 한다.
- ② 구조적으로 중요하지 않은 용벽의 철근은 피복두께 유지와 콘크리트의 충진성을 좋게하는 방향으로 철근배근 위치를 조정한다.
- ③ 등탑 등의 수직방향 연결부 철근은 가능한 한 피복이 충분히 되도록 내부방향으로 10~20mm 정도 젖혀둔다.

- ④ 노출면 방향으로 철근의 끝단이 배근될 경우 위와 같은 피복두께 이상이 유지되도록 배근을 조정한다.
- ⑤ 스라브 하부면이 노출인 경우 하부근은 표준 피복두께에서 20mm 추가 피복이 유지되도록 스페이서의 규격을 조정하고 작업시 철근의 처짐 등으로 하부피복이 불량한 경우가 있으므로 스페이서의 배치간격을 적정히 조정한다.
- ⑥ 문이나 개구부 등에서는 균열발생으로 노출콘크리트의 품위를 떨어뜨리거나 누수 현상으로 내부 철근 녹물이 흘러내리는 경우가 있으므로 균열방지용 보강근을 균열 예측 방향에 직각으로 D16이상을 배근한다.

3.4.4 콘크리트 타설

(1) 타설 계획의 작성 및 검토 · 승인

- ① 노출콘크리트 시공에 있어 콘크리트 타설은 그 품질을 좌우하므로 사전 타설계획을 세워 감독자의 검토 및 승인을 받아야 한다.
- ② 콘크리트 타설 계획시 고려사항
 - 1일 타설량
 - 노출콘크리트 타설량
 - 레미콘 운반시간
 - 펌프차 대수
 - 타설작업 인원 및 편성
 - 구조물 형상, 타설의 난이도
 - 타설 구획의 설정
 - 이음부 처리계획
 - 타설 조직의 구성
- ③ 감독자는 타설 계획을 검토함에 있어 각 요소가 콘크리트 품질에 미치는 영향 및 실제이행 가능여부 등을 검토하여야 한다.
 - 타설 전에는 다음사항을 반드시 점검하고 미비점은 즉시 보완토록 하며 만일 미비사항 보완에 시간이 소요될 경우에는 타설전까지 이 물질의 혼입이나 철근의 흐트러짐 방지를 위하여 다른 부위의 보양을 철저히 하여야 한다.

가. 거푸집 세우기 상태

나. 타설 레벨 표시상태

다. 타설인원 편성 상태

라. 거푸집 표면의 청소상태

마. 하부 청소상태

바. 철근피복이 부족한 부분이 있는 지 여부

사. 스페이서의 배치간격, 부족 여부

아. 콘크리트 타설 장비(다짐진동기 등)의 적정확보 상태

④ 타설 조직은 다음 항목을 기준으로 인원 편성 계획을 수립하되 현장의 여건에 따라 감독자와 협의하여 조정하도록 한다.

- 전체총괄 (현장소장)

- 노출콘크리트 부분 타설 책임 : 관리감독자중 1인 선임

- 펌프차 호퍼와 레미콘 운반차 슈트 조정 : 1인

- 타설호스 조정 : 2명

- 콘크리트 넣기 : 2명

- 다짐 봉(손다짐 봉) : 2명

- 봉형 진동기 조정 : 2명

- 거푸집 충격 진동 : 2명

- 거푸집 보기 목수 : 2명

- 철근공 : 1명이상

- 전기, 기계설비 담당 : 각 1명이상

- 미장공 : 1명이상

(2) 노출콘크리트는 본격 시공전에 노출콘크리트로 시공되지 않는 부위에서 아래와 같은 사항을 점검하기 위한 시범시공을 하여야 한다.

① 거푸집 재료의 적정여부

② 긴결재 설치간격의 적정여부

③ 거푸집 설치 조립상의 문제점 검토

④ 콘크리트 타설에 따른 문제사항 점검

⑤ 거푸집 해체 및 보양에 따른 문제점

⑥ 거푸집 접합부 어긋남의 처리

⑦ 별목 삽입 방법

⑧ 줄눈의 어긋남 정도

⑨ 노출면의 완성정도

(3) 노출콘크리트 시공부위는 경험있는 기능공들이 전담하여 시공하도록 한다.

(4) 콘크리트 타설

① 콘크리트의 급결 방지와 거푸집 패널과의 접촉부에서의 급격한 탈수를 방지하기 위하여 콘크리트 타설 30분전까지 거푸집 등이 충분한 습윤상태가 되도록 한다.

② 콘크리트의 타설시 자유낙하 높이는 2m이하가 되도록 타설호스나 트레미관을 사용한다.

③ 1회 타설 높이는 블리딩수의 원활한 배출이 가능하도록 1~1.5m 높이로 조정한다.

④ 타설 도중 이어치기는 선탈설부의 다짐 후 블리딩수가 충분히 배출되고 경화가 시작되기전에 연결 시공하여 Colb Joint가 발생하지 않도록 한다.

⑤ 거푸집면에 타설호스의 타설압이 직접 걸리지 않도록 하여야 한다.

⑥ 거푸집면에 묻은 콘크리트는 다음 타설까지 시간이 많이 소요될 경우 즉시 아래로 흘려내려야 한다.(타설 후 곰보 발생의 원인이 됨)

⑦ 봉형 진동 다짐은 건축공사 표준시방서의 다짐규정을 준수하며 특히 굳기 시작하는 콘크리트에 진동할 경우 블리딩수에 의해 검은 색 깔이 노출되므로 절대 금지하여야 한다.

⑧ 거푸집 진동 충격 다짐시 콘크리트가 충전되지 않은 부분은 두드리지 않도록 하며 콘크리트의 흐름에 따라 두드린다.

⑨ 거푸집 진동기로 거푸집 외부에서 과도하게 진동을 줄 경우 노출면에 기포가 발생하므로 외부 진동기는 적정하게 사용하여야 한다.

(5) 시공정도

① 층고나 Span방향에서 3m에 $\pm 2m$ 정도가 되도록 한다.

② 수평방향의 평평도는 피아노선이나 수평기로 확인하면서 타설한다.

3.4.5 거푸집 탈형

(1) 거푸집 존치기간

① 거푸집의 존치기간은 구조강도 측면에 의한 판단에 따르되 가능한 한 조기 탈형을 하여 나중에 거푸집면에 콘크리트가 묻어나거나 무리하게 제거하여 노출 면에 흠이 남는 일이 없도록 한다.

- ② 콘크리트의 수화작용이 충분히 완료되어 표면이 경화되는 시점은 4~5일 정도 소요된다.
- (2) 거푸집 탈형시에는 다음사항에 대하여 충분히 고려하여야 한다.
 - ① 노출면에 흙이 생기지 않도록 주의
 - ② 쇠지렛대 사용금지
- (3) 모서리 부분의 파손에 특히 주의한다.
- (4) 매립된 목재는 충분히 건조된 후 제거한다.
- (3) 탈형한 거푸집을 재사용하고자 할 경우에는 뒤틀림 방지를 위하여 천막 등으로 덮어 직사광선이나 우로에 의한 변질을 방지하여야 한다.

3.4.6 양생 · 보호 · 보수 등

(1) 양생 · 보호

- ① 탈형 후 상부 바닥판으로부터 철근녹물 등에 의한 오염을 방지하기 위하여 노출면에 비닐시트 등으로 보양한다.
- ② 콘크리트 타설 바닥판에 고인 물이 흘러내려 벽면을 오염시키는 경우가 많으므로 바닥판의 가장자리는 중앙부에 비해 약간 높게 타설 높이를 조정한다.
- ③ 모서리는 완전 경화전 자재나 장비에 의해 파손되는 경우가 많으므로 별도 보양조치를 한다.
- ④ 콘크리트 타설 후 상부방향으로 공사가 지체되는 부분의 상부방향 연결노출 철근은 시멘트 페이스트 등으로 도장하여 보양한다.

(2) 노출면의 보수

- ① 노출콘크리트를 보수할 경우 수년이 경과하면 보수위치가 명확히 드러나므로 타설시 최대한의 주의를 하여야 한다.
- ② 시멘트 페이스트 등으로 바르는 방법은 노출면의 질감차이가 많으므로 형틀재 규격크기도 바탕면을 제거한 다음 동일한 시멘트와 모래로 바른 다음 합판으로 충분히 눌러주어 양생시킨다.

(3) 수정

- ① 부득이한 부분은 구조적인 검토가 이행된 다음 수정해야 한다.
- ② 수정시에는 형틀재 규격범위 전체를 동일한 조건으로 수정하여야 한다.

(4) 도장

- ① 오염공기에 의한 콘크리트의 중성화 방지를 위하여 노출면에 도장작업을 한다.
- ② 노출면 도장은 아크릴계 투명 도료나 침투성 방수재를 사용하며 사전에 견본품과 성능표를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ③ 표면도장은 5년 정도 지나면 수명이 다하므로 재도장을 하여야 한다.

제《4》장 철근공

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

본 항의 시방은 철근 콘크리트 구조물의 철근가공, 조립, 설치에 관한 사항을 규정한다.

4.1.2 품질 요구조건

도급자는 현장에 반입된 모든 재료 또는 생산품이 본 항에서 규정한 요구조건에 부합한다는 것을 증명하기 위하여 제작자 또는 생산자의 시험 성적서나 확인서를 공사감독관에게 제출하여야 한다.

4.2 재료

4.2.1 재료 및 규격

- (1) 철근으로 사용되는 재료는 KS D 3504(철근 콘크리트용 봉강, SD 400)의 규정에 따르고, 그 형상 및 치수, 중량 등이 규격에 맞아야 한다.
- (2) 설계도서 및 시방서에 규격품을 사용토록 규정되어 있을 경우에는 지정된 규격품을 사용해야 한다.

4.2.2 철근의 저장

- (1) 철근은 직접 지상에 적재하지 말고, 각목 등으로 받침을 두고 창고안에 저장하거나, 방수포로 덮고 저장하여 비, 이슬, 해풍 등으로 인한 철근의 부식을 방지해야 한다.
- (2) 저장은 받침목을 적당한 간격으로 배치하여 취급과 검사에 편리하도록 하여야 하고 재질, 직경별로 구분하여 규격 표지판을 설치하여 보관하므로서 사용상 다른 것과 혼동되지 않도록 하여야 한다.

4.3 시공

4.3.1 철근의 가공

- (1) 철근은 설계도서 및 시방서에 표시된 형상 및 치수에 일치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.
- (2) 철근은 평상온도에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 설계도서에 철근을 구부리는 반경이 표시되어 있지 않을 경우에는 콘크리트 표준시방서 및 공사감독관의 지시에 따라야 한다.
- (4) 가공에 의하여 곧게 할 수 없는 철근을 사용해서는 안 된다.
- (5) 철근의 절단가공 시 산소 절단을 해서는 안 된다.

4.3.2 철근의 조립

설계도서 및 콘크리트 표준시방서에 의하되 다음 사항에 유의하여야 한다.

- (1) 철근을 조립하기 전에 잘 닦고 들뜬 녹이나 그 밖의 철근과 콘크리트와의 부착을 해칠 위험이 있는 것은 제거해야 한다.
- (2) 철근은 설계도서에 표시된 위치에 정확하게 배치하고 콘크리트를 칠 때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립해야 한다.
필요에 따라서는 도면에 표시한 것 이외에 적당한 조립 철근을 사용하여도 된다.
- (3) 철근과 철근 및 거푸집과의 간격은 스페이서를 사용하여 정확하게 유지하여야 한다.
- (4) 조립을 완료한 철근은 공사감독관의 검사를 받아야 하고, 조립 후 장시일이 경과한 철근은 콘크리트를 치기 전에 청소하고 다시 공사감독관의 검사를 받아야 한다.
- (5) 철근의 매 교차점마다 직경 0.9mm 이상의 연한 철선으로 견고하게 잡아매야 하고, 알맞은 위치에 철근 조립용 스페이서 등을 배치하여야 한다.
- (6) 조립검사
 - ① 철근은 정확한 위치에 배근하고, 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 견고하게 조립하여야 한다.
 - ② 조립된 철근에 이동 굽음이 생겼을 때에는 이를 정확히 바로 잡는다.

③ 철근은 콘크리트를 부어 넣기 전에 각 부분에 대하여 공사감독관에게 이상 유무를 검사 받아야 한다.

4.3.3 철근의 이음과 정착 및 덮개

- (1) 설계도서에 표시되어 있지 않은 철근의 이음을 두어야 할 때, 이음의 위치 방법은 구조물의 강도를 저하시키지 않는 위치 및 방법으로 해야 한다.
- (2) 이음의 위치는 응력이 큰 곳은 피하고 또한 같은 위치에 이음이 집중되지 않도록 한다.
- (3) 강우, 강설 시에는 작업을 해서는 안 되며 부득이한 경우 작업의 안정성에 지장이 없는지 확인하여야 한다.
- (4) 철근은 설계도 또는 시방서에서 요구하거나 허용한 경우 또는 책임기술자의 승인 하에서만 이음을 할 수 있다.
- (5) 철근의 바깥 표면으로부터 콘크리트 표면까지의 길이(철근덮개)는 최소 8cm이상 유지되어야 한다.

제《5》장 강재공

5.1 일반사항

5.1.1 적용범위

- (1) KSD 3502 열간 압연 형강의 치수, 무게 및 그 허용오차
- (2) KSD 3507 배관용 탄소강관
- (3) KSD 3503 일반 구조용 압연강재
- (4) KSD 3515 용접 구조용 압연강재
- (5) KSD 3504 철근 콘크리트용
- (6) KSD 8308 용융 아연도금
- (7) KSD 3536 기계구조용 스테인레스 강관(STS304)
- (8) KSD 3706 스테인레스 강봉(STS304)
- (9) KSD 3705 열간 압연 스테인레스 강판(STS304)

5.2 재료

5.1.1 재료는 설계도서에 명시한 요구조건에 일치하는 것이라야 한다.

5.1.2 강판은 KSD 3503 SS41, KSD 3515 SWS41, STS 304 혹은 이와 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

5.1.3 앵커볼트는 KSD 3706, STS304 혹은 이와 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

5.1.4 형강은 KSD 3502, KSD 3503 SS41, KSD 3515 SWS41, STS 304 혹은 이와 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

5.1.5 도금이 필요한 모든 강재에 대한 도금은 KSD 8308 GRADE-2-35 ZHD 35에 일치하거나 동등한 효과를 얻을 수 있는 방법으로 시행한다.

5.3 시공

5.3.1 모든 구조물은 도면에 일치하도록 제작하여야 하며 필요한 경우에는 시공 도면을 작성하여 공사감독관에게 제출 승인을 받아야 한다.

5.3.2 도면에는 제작 및 조립에 대한 상세도가 포함되어 있어야 한다.

5.3.3 제작 시 용접 및 절단은 「용접 및 절단공」이라 칭한 해당 장에 준한다.

5.3.4 강재의 표면에 도장이 필요할 시는 「도장공」이라 칭한 해당 장에 준한다.

5.3.5 제작

- (1) 제작과 조립은 공장에서 가능한 한 많이 하여 현장 제작량을 줄여야 하며 모든 부재의 연결은 용접 이음을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 강재는 깨끗하고 곧아야 하며, 강재를 곧게 하고 평평하게 할 필요가 있을 때에는 공사감독관의 승인을 받은 후 재료에 손상이 가지 않는 방법으로 하여야 한다.
- (3) 구멍은 가열하여 뚫든지 확공 하여서는 안 되며, 톱으로 절단하거나 공칭 직경보다 2mm이상 더 크게 구멍을 뚫어서는 안 된다.
- (4) 볼트로 체결하는 구조물을 조립했을 때는 서로가 견고하게 하여야 하며 연결 표면의 거칠은 부분품 등의 물질이 없어야 한다.
- (5) 구조물의 부재나 구성 부분품은 설치되기 전 조립하여 맞춤표시를 하여야 한다.

5.3.6 운반

- (1) 공장에서 제작된 구조물은 현장에 반입하기 전에 계약상대자는 운반계획 및 방법에 대하여 사전에 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
- (2) 현장에 반입되는 구조물이 운반도중 하자 발생에 대한 책임은 도급자에게 있으며 공사감독관의 검사에 불합격된 부분은 도급자 부담으로 이를 교정 혹은 재 제작하여야 한다.

5.3.7 설치

- (1) 구조물의 설치장비는 본 공사에 적당한 것이라야 하며 설치장비 및 방법에 대하여는 사전에 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
- (2) 모든 부속품은 줄에 맞도록 조절하여 핀이나 볼트를 사용하여 볼트체결 및 용접중 단단히 서로 고정되게끔 하여야 하며 부재는 비틀어지거나 굽거나 기타의 변형이 없어야 한다. 설치작업이 진행되는 동안 부재들이 모든 사하중, 풍력 및 설치에 따르는 압력에 견디

도록 충분히 볼트 체결하고 용접하여야 한다.

(3) 현장 볼트 체결은 공장제작에서 명시한 요구조건에 준하여야 하며 비뚤어진 구멍은 공사감독관의 승인을 얻어 교정하여야 한다.

(4) 현장 용접은 공장제작에서 명시한 것과 같이 하여야 하며 기타는 본 시방서의 용접 규정에 따라야 한다.

제《6》장 용접 및 절단공

6.1 일반사항

6.1.1 적용범위

(1) 본 장은 각종 강재의 현장용접 및 절단에 적용할 특별사항을 규정한다.

- ① KSD 3211 피복 아아크 용접봉 선재
- ② KSD 3508 피복 아아크 용접봉 심선재
- ③ KSD 7014 비피복 아아크 용접봉(STS304)
- ④ KSD 7026 피복 아아크 용접봉(STS304)
- ⑤ KSD 7004 연강용 피복 아아크 용접봉
- ⑥ KSD 7006 고장력강용 피복 아아크 용접봉

6.2 용접

6.2.1 용접공, 용접관리자 및 용접기재

(1) 용접공

용접공은 KSB 0885(용접기술 검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준)에 정해진 규정에 해당(또는 이와 동등 이상의 검정시험)하는 시험에 합격한 자로서 정부기관이 인정한 면허 소지자라야 하며, 6개월 이상 용접공사에 종사한자, 공사 전 2개월 이상 계속 용접공사에 종사한 자라야 하며, 계약상대자는 당해 공사에 종사하는 용접공의 명부를 제출하여 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

(2) 용접관리자

- ① 용접작업의 안전관리, 품질관리를 위하여 용접공과 동등 이상의 자격, 경험을 소유한 자를 1명 용접 관리자로 선정하여 작업 중에 현장에 상주시켜야 한다.
- ② 용접관리자와 용접공은 용접에 앞서서 기재의 안전을 받듯이 확인하여야 하며, 용접공은 신체 보호를 위하여 될 수 있는 한 피부의 노출부분이 없어야 한다.

- ③ 용접관리자는 시공 장소의 환경에 대해 사전 조사를 실시하여, 사태 이변에 대처할 수 있는 준비를 정비하여 두어야 한다.
- ④ 도급자는 긴급사태에 대처할 수 있는 통신장치를 완비하여 두어야 하고, 용접작업 관리자는 용접작업마다 작업 기록을 작성 공사감독관에게 제출 승인을 득하여야 한다.

(3) 용접기재

- ① 용접봉은 KSD 3211, KSD 3508, KSD 7004, KSD 7006, KSD7014, KSD7026의 규격에 합격한 것이라야 하며 용접봉의 종류, 용접 방법, 용접순서에 대하여는 사전에 공사감독관의 승인을 받아야 하며 도급자는 사용 재료에 대한 제작사의 재질 시험확인서, 시방서 및 기타 필요한 시편 등을 도급자 부담으로 제출하여야 한다.
- ② 용접기는 직류 또는 교류 아아크 용접기를 사용하여야 하고 용접부재 및 용접조건에 적합하도록 선정하여야 한다.
- ③ 교류 아아크 용접기는 KSC 9602 규격에 적합한 것이어야 하며, 직류 아아크 용접기(용접전류 250A 이상)는 안정된 아아크를 발생하고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조절이 되어 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
- ④ 용접봉 홀더는 KSC 9607, 홀더 케이블은 KSC 3321(용접용 케이블)의 규격에 적합한 것이어야 한다. 상기의 기재 및 기타의 기재에 대하여도 그 사용에 있어서는 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

6.3 시공

6.3.1 용접공사

- ① 용접방법은 아아크 용접을 원칙으로 하고 시공방법은 수동용접, 반자동용접 또는 자동용접으로 한다.
- ② 용접 순서는 시공에 앞서 공사감독관의 승인을 받아야 하며, 정확 세밀히 하고 용접에 의한 수축응력, 변형 등이 적도록 하여야 한다.
- ③ 용접봉은 피복의 불량품, 쪼개짐, 더럽힘, 수분흡수 등 용접에 유해한 결함이 있는 것을 사용하여서는 안된다.
- ④ 직류 아아크 용접기를 사용할 경우는 극서에 대하여 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
- ⑤ 용접기, 전선 등에 의한 감전 사고를 방지하도록 주의하여야 하며, 교류 아아크 용접기는 소요 규격에 적합한 전격방지 장치를 부설하여야 한다.
- ⑥ 용접 이음은 용접부의 구조, 판, 두께 및 용접방법 등에 따라 신중하게 선정하여야 한다.

(1) 용접조건

- ① 비 또는 눈이 내리는 곳이나 강한 바람이 부는 곳에서 용접을 하여서는 안 된다. 단, 날씨 등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호장치

를 하였을 경우에는 공사감독관의 승인을 받아서 용접을 할 수 있다.

- ② 기온이 35℃ 이상 또는 5℃ 이하일 때는 용접을 하여서는 안 되며, 기온이 -15℃ 이상의 경우에는 용접선에서 10cm 이내의 모재부분을 80℃ 이상으로 사전에 예열을 하면 공사감독관의 승인을 받아 용접을 할 수가 있다. 이 경우에는 용접에 의한 수축변형 등이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.
- ③ 기온이 35℃ 이상의 경우는 용접공이 고온에 의한 악영향을 받지 않도록 조치를 취한 후 용접을 할 수 있으며, 고장력강의 용접 시에는 예열 및 후열에 대하여 공사감독관의 승인을 득한 후 신중하게 하여야 한다.

(2) 용접준비

- ① 용접할 부재의 표면은 용접하기 전에 깨끗이 청소하여야 하며, 특히 용접면 및 인접 부분은 균열의 원인이 되는 물, 녹, 도료, 슬래그(Slag), 먼지 등을 잘 제거하여야 한다.
- ② 용접은 적당한 조립 가설재 또는 가붙임 등에 의하여 재편(재료) 상호의 위치를 정확하게 유지하여야 한다.
- ③ 맞이음 용접은 열린 끝의 밀 간격을 정확히 유지하도록 주의하고 현저한 오차가 없도록 실시하여야 한다.
- ④ 겹이음 용접은 재편의 밀착에 주의하고 현저한 틈이 생기지 않도록 하여야 한다.
- ⑤ 조립 가설재를 부재에 용접할 경우는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게 하고, 제거 시에는 가설재를 평탄하게 하여야 한다.
- ⑥ 열린끝은 설계도면에 명시한 형상대로 정확히 가공하고 그 면은 될 수 있는 대로 평탄하게 하여야 한다.
- ⑦ 열린끝의 가공은 수동가스 절단 후 그라인더 등에 의한 다듬기를 하거나 자동가스 절단에 의한 것으로 한다.
- ⑧ 가붙임은 될 수 있는 대로 최소한도로 줄이고 본 용접의 일부가 되는 가붙임은 특히 결함이 없는 용접이라야 하며, 균열이 간 가붙임 부분에 본 용접을 할 때에는 밀까지 떼어낸 뒤 용접하여야 한다.

(3) 용접작업

- ① 용접은 원칙으로 아래로 향하는 자세로 하여야 하며, 아래를 향한 이외의 자세로 할 경우는 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
- ② 다층 용접은 각 층에 용액이 잘 녹아 들어가도록 하고, 균열이나 슬래그가 말려들어가는 결함이 생기지 않도록 특히 주의하여야 한다.
- ③ 붙임판을 대는 모서리에서 끝나는 겹이음 용접은 모서리를 돌아서 연속하여 용접을 하여야 한다.
- ④ 각 층의 표면은 다음 층을 시공하기 전에 슬래그 등을 깨끗이 제거하여야 한다.
- ⑤ 용접할 때에는 용액이 잘 녹아 들어가도록 용접전류 및 용접속도를 조정하여 결함이 없도록 용접하여야 하며, 용접 분포가 균일하게 되도록 1개소에 고열의 용접봉을 오랜 시간 집중시켜 가열하지 말아야 한다.

- ⑥ 용접 개시점이 녹아 들어가는 것이 부족하거나, 슬래그가 말려들어 가거나, 크레이터(Crater)의 흐르지 않는 형상과 균열에는 특히 주의하여야 한다.
- ⑦ 용착금속에 균열이 생겼을 경우에는 용착금속의 전장에 걸쳐 모재가 상하지 않도록 조심스럽게 깎아내어서 재 용접을 하여야 하며, 용접으로 현저한 변형이 생긴 경우는 공사감독관의 지시에 따라 교정하여야 한다.
- ⑧ 용접부에 균열, 기포, 슬래그, 말려들어가기, 오우버랩(Over Lap), 언더카트(Under Cut), 부정한 파편 및 크레이터(Crater), 목두께 및 치수의 부족 등의 해로운 결함이 생겼을 때에는 다시 손질하여야 한다.
- ⑨ 기타 사항은 도로교 표준시방서의 용접시공 규정에 의하여 용접하여야 한다.

(4) 용접이음에 대한 허용오차

- ① 직선 또는 축선으로 부터의 변위 : 10mm
- ② 강관 이음부 (용접부)의 실두께 : 강관외경으로부터 (+)3mm 이내
- ③ 강관측에 대한 직각도 : 변위 3mm 이내
- ④ 현장 이음매 용접부는 원주의 1/8이상 어긋나서는 안 된다.

(5) 검사

- ① 강관, 기타 부재에 용접이 끝나면 공사감독관에게 용접검사를 받아야 하며 검사에 불합격 시 미달되는 용접부위는 보충용접 또는 제거하고 재용접을 실시하여야 한다.
- ② 용접검사는 육안검사를 원칙으로 하며, 일부 비파괴 검사를 실시할 경우, 「KSB 0816」에 준하는 침투액 탐상검사를 적용하며 실시부분은 공사감독관 지시에 의한다.

6.3.2 절단

(1) 절단공, 절단관리자 및 절단기재

- ① 절단공 : 절단공은 정부기관이 인정한 면허소지자라야 한다.
- ② 절단 관리자 : 용접관리자에 준한다.
- ③ 절단 기재
- ④ 절단에 사용하는 산소가스와 용해아세틸렌은 소정 규격에 적합한 것을 사용하여야 하며, 자동 가스절단기는 피절단재에 적합한 화구를

갖고, 가동 부분에는 이상이 없이 양호한 절단을 시행할 수 있는 것이어야 한다.

- ⑤ 저압용 가스절단기와 절단기의 화구를 사용할 경우에는 소정규격에 적합한 것을 사용하여야 하며, 중압용 가스절단기와 절단기의 화구를 사용할 경우에는 절단하는 강재의 두께에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- ⑥ 산소용 및 아세틸렌용 고무호스, 용단기용 압력조정기는 소정규격에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- ⑦ 상기 기재 및 기타의 기재에 대하여서도 그 사용에 대해서는 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.

(2) 시공(일반사항)

- ① 절단방법은 산소 및 용해아세틸렌을 사용하는 절단으로 하고, 시공방법은 수동 혹은 자동절단으로 하여야 하며, 절단의 순서는 시공에 앞서서 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.
- ② 절단은 정확하고 신중하게 하며 절단에 의한 변형을 적게 하도록 하여야 하고, 산소의 공급량 및 절단 속도는 양호한 단면을 얻도록 조정하여야 한다.
- ③ 절단 준비 및 조건
 - 절단하는 재편의 표면은 절단에 앞서 청소하며, 특히 절단개소는 녹, 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다.
 - 예열은 모재에 큰 영향을 주게 되므로 될 수 있는 한 영향을 적게 하도록 하여야 하고, 절단 조건은 용접조건에 준한다.

(3) 검사

- ① 절단이 끝나면 소정대로 시공 되었는가 확인하여야 한다.

제《7》장 방파제와 기초부 접합공

7.1 일반사항

7.1.1 적용범위

본 항은 등탑기초와 방파제와의 접합부의 전단연결재의 설치와 관련한 제반사항을 규정한다.

7.2 재료

해당사항 없음.

7.3 작업준비

7.3.1 도급자는 공사를 시작하기전에 재료, 장비, 시공방법 등에 관한 세부적인 시공계획을 작성, 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

7.3.2 상기된 바와 같이 설계도서가 방파제 준공도면을 기준으로 작성되어져 있으므로 시공전에 반드시 방파제의 현황측량을 실시하고 설계도서와 상이하거나 문제점이 확인될 때는 감독자에게 보고하고 도급자가 전단연결재의 설치 방법 및 위치 등을 재검토 후 방법을 강구하여야 한다.

7.4 시공

- (1) 설계도서 중 기초배근도에 표기된 전단연결재의 시공에 있어서 정확한 간격 유지를 위해 고임철근을 필히 배근하여야 한다.
- (2) 기존 방파제와 등대 기초의 접합에 있어 본 공사는 철근 인입을 통한 연결 및 접합이 아닌 기존 콘크리트면 치핑으로 마찰계수를 증가시키고 콘크리트 접합용 본드로 부착력을 상승시킨 후 기초 콘크리트 타설로 일체화시킨다.

제《8》장 접지 및 피뢰침공

8.1 일반사항

8.1.1 적용범위

본 항은 접지공사 및 피뢰침 공사에 관한 제반사항을 규정한다.

8.2 재료

해당사항 없음

8.3 시공

8.3.1 콘크리트를 타설하기 전에 피뢰침 설치를 위하여 미리 피뢰 접지와 피뢰선 매설을 완료하고 공사감독관의 검사를 받은 후에 다음 공정의 작업을 진행하여야 한다.

8.3.2 피뢰침 접지와 피뢰선은 다른 공정 및 파랑 등으로 인하여 파손되지 않도록 현장여건에 맞게 견고히 매설 또는 정착하여야 한다.

8.3.3 피뢰침의 동봉은 조류 및 파랑에 유실되지 않도록 암반에 천공후 매설토록 하고, 접지저항은 충분한 접지저항 저감제를 충전하는 등으로 10Ω 이하가 되도록 한다.

8.3.4 피뢰침 접지시설은 사석부에 설치하거나 수중부에 매설하는 것으로 한다.

8.3.5 접지저항 저감제는 다음과 같은 성능을 갖는 것이어야 한다.

- (1) 저감효과는 반영구적일 것
- (2) 전해질 성분이 없을 것
- (3) 물에 용해 유실되지 않으며 강도를 갖을 것
- (4) 무공해이며 접지전극을 부식시키지 않을 것
- (5) 흡수성이 뛰어날 것
- (6) 접지봉 및 접지동선과 접착성이 우수할 것
- (7) 시공 시에만 사용하여 경연변화에 따라 1~2년마다 저감제를 보충하는 방식이 아닐 것

제《9》장 사다리, 난간 및 출입문 제작공

9.1 일반사항

9.1.1 적용범위

본 시방은 설계 도면이 지정하는 사다리, 난간 및 출입문 제작에 적용한다.

9.2 재료

부식되지 않는 스텐레스 「STS 316」 으로 도면에 명시된 치수대로 견고히 제작 및 설치하여야 한다.

9.3 시공

9.3.1 절단 및 용접은 미관을 고려하여 요철이 없도록 하여야 하고 용접부위는 연결부 전체를 하여야한다.

9.3.2 절단은 축선에 수직이 되도록 한다.

9.3.3 맞춤의 용접부분은 소정의 형상과 치수로 깎아 만들고 용접부위는 견고하게 전체 용접하여 하여야 한다.

9.3.4. 사다리는 부식에 강한파이프(STS 304 pipe)로 만들되 파이프와 파이프 사이의 간격이 일정하게 유지되도록 한다.

9.3.5 사다리 고정 시 흔들림이 없도록 견고하게 고정하여야 한다.

9.3.6 난간 설치 시 지주(STS 304 PIPE)와 RAIL(STS 304 PIPE, STS 304 PLATE)의 간격은 일정하게 유지하여야 하며, 난간의 기초부분은 콘크리트로 견고히 고정시켜야 한다.

제《10》장 도장공

10.1 일반사항

10.1.1 적용범위

본 항은 설계도면이 지정하는 등대 외부 및 콘크리트면, 시멘트 몰탈면 등 각 부분의 철공사에 적용한다.

10.2 견본시공

공사감독관이 지시하는 도장재료 및 도장부위에 대하여는 공사감독관이 지시하는 위치에 바탕만들기 공정을 비롯한 전 공정에 걸쳐 본 시공과 동일하게 최소 1m²의 견본시공을 하여 공사감독관의 승인을 득한 후 본 시공에 착수해야 한다.

10.3 재료

10.3.1 도장재료 및 도장횟수 기준

본 시방서에 따르며 K.S규격에 없는 제품은 제조회사의 카다로그, 공인시험소의 시험성적표, 제조회사의 사용지침서 등을 포함한 제조회사의 기술자료를 제출하여 공사감독관의 승인을 득해야 한다.

10.3.2 본 시방에 명시하지 않은 도료

「건축공사 표준시방서(2015)」의 제18장 도장공사「표 18.10.1〈도료의 품질(종류)〉」과 같은 품질의 것으로 한다.

10.3.3 제조회사의 통일

동일부위에 사용되는 마감도장 재료와 신너류 등의 희석제, 퍼티, 프라이머 등은 동일 제조회사의 제품을 사용해야 한다.

10.3.4 재료의 검사 및 저장

현장에 반입되는 모든 도장 재료는 제조회사, 제품명, 등급 등을 표시하는 상표가 부착되어 공사감독관의 검사 승인을 득해야 하며 인화성 도장재료는 별도의 저장창고에 보관하여 관계자 이외의 출입을 금해야 하며 화기엄금 표시판을 부착하고 소화기를 비치해야 한다.

10.4 시공

10.4.1 일반사항

(1) 바탕만들기

도장재료별, 바탕종류별 바탕만들기 기준은 공사감독관의 승인을 득한 제조회사의 사용지침서, 특기시방서에 따른다.

(2) 횃수별 검사

바탕 만들기를 비롯하여 도장횃수, 단계별 도막두께, 도장상태 및 방치기간 등에 대하여 감독원의 검사 승인을 득하기 전에는 다음 공정으로 옮길 수 없다.

(3) 천후 및 작업조건

강설, 강우, 안개, 상대습도가 85%를 초과하거나 피도장 바탕면의 온도가 영상 7℃이하, 피도장 바탕면이 건조되지 않은 상태에서 도장작업을 할 수 없다.

(4) 부착물의 보양

도장작업 표면 및 인접 부위에 부착된 각종 부착물 및 인접 창호 등의 표면은 비닐 또는 종이와 접착테이프를 사용하여 충분한 보양처리를 하기 전에는 도장 작업을 할 수 없다.

(5) 도장시공은 붓, 롤러, 스프레이건 등을 사용하되 도장재료별, 도장부위별 사용기구에 대하여 사전에 공사감독관의 승인을 득하여 한다.

(6) 도장시공이 완료된 부분에 대하여는 공사감독관의 검사 승인을 득한 후 타인에 의한 손상 및 오염이 없도록 최종 준공 청소시 까지 보호 보양해야 한다.

(7) 마감도료의 조색은 전문 제조자가 배합함을 원칙으로 한다.

10.4.2 도장재료에 따른 공정 및 공법

(1) 조합페인트

본 시방은 도면에 표기된 KS제품 마감공사에 적용하며 내후성 및 내수성이 우수한 특수 장유성 알키드 수지를 주성분으로 한 마감 도료로 KS제품 또는 동등 이상의 제품으로 사전에 견본을 제출하여 공사감독관의 승인을 득한 후 적용한다.

① 특 징 : 조합페인트는 합성수지와 건성유를 주 전색제로 한 도료로서 내구성 및 부착성이 우수하며 내수성, 내후성, 작업성이 좋고
은폐력이 높은 도막을 형성하는 경제적인 도료

② 적용범위 : 콘크리트면 및 몰탈 표면

③ 시공

가. 표면처리

- 소지표면의 먼지, 유분 등을 제거한다.
- 보수도장 시 기름기 등 오염물은 완전히 제거하여야 한다.

나. 도장 시 주의사항

- 오염된 환경하에 폭로된 후 도장 시에는 소지표면을 고압수세, 용제세척 등의 적절한 방법으로 깨끗이 세척하고 완전히 건조시킨 후 도장하여야 한다.
- 도장시나 경화 시 주위온도는 10℃이상이 적합하며 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 이슬점 이상이어야 한다.
- 낡은 도막을 제거할 때나 도장작업 시 호흡기 보호장구를 착용하여야 한다.

10.4.3 주의사항

- (1) 수용성도료는 0℃이하에서는 파괴되므로 실온에서 보관해야 한다.
- (2) 창호 및 기타부분이 오염되지 않도록 비닐을 이용하여 마스킹 작업을 해야 한다.
- (3) 인화성 물질은 화기에 주의해야 한다.
- (4) 2액형 도료는 가사시간 이전에 모두 사용해야 한다.

10.4.4 보양

- (1) 시공이 완료된 부위는 이물질이나 먼지 등이 묻지 않도록 통행을 금지시켜야 한다.
- (2) 시공부위가 완전히 건조될 때까지 그 위에서 다른 공정을 계속하여서는 안 된다.

10.4.5 도장재료의 관리

- (1) 도급자는 공사감독관이 승인한 제품이외의 것은 일체 시공현장에 반입하여서는 아니 된다.

- (2) 모든 재료는 생산업체에서 포장 또는 봉인된 상태대로 시공현장에 반입하고, 공사감독관의 확인을 받아야 한다.
- (3) 타 현장에서 사용하고 남은 재료는 시공현장에 일체 반입하여서는 안 된다.
- (4) 사용이 완료된 재료를 담은 용기를 공사감독관의 확인을 받은 후 시공현장 밖으로 반출하여야 한다.

10.4.6 시공방법

바탕처리, 도장방법, 보양방법 등 시공방법은 표준시방서 및 도료생산업체의 시공요령서 중에서 가장 우수한 수준의 것에 따라야한다.

10.4.7 검사

도장부위별로 공사감독관의 검사를 받아야 하며, 공사감독관의 검사를 받지 않은 도장부위는 인정하지 아니한다.

- (1) 표체의 표면은 기름 등의 불순물을 완전히 제거한 후 도장작업에 임해야 한다.
- (2) 배합 후 도장 작업까지의 시간(가사시간)이 20분이상 경과하면 혼합물을 사용할 수 없으므로, 특히 가사시간에 유의하여야 하며 부득이 시간이 경과되었을 경우에는 폐기 처분하여야 한다.
- (3) 작업조건에 따라 가사시간을 연장할 수 있으나, 이 경우는 연장된 가사시간에 의하여 품질이 보장됨을 입증할 수 있는 자료를 공사감독관에게 제시하여야 한다.
- (4) 등탑도장의 색상 및 기타사항은 공사감독관의 지시에 따라야 한다.
- (5) 도장작업은 색이 균일하고 얼룩진 곳이 없이 균등하게 하여야 한다.
- (6) 모든 작업은 공사감독관의 확인 후 지시에 따라야 한다.

10.5 특기사항

- (1) 도장 시 사용되는 색은 설계도면을 참조한다.
- (2) 우레탄 및 수성페인트 도색은 해당 시방규정을 작성한 후 감독자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (3) 강재 및 스테인레스 도장은 표면을 Sand Blasting 한후 도장하여야 한다.
- (4) 도장(도색)시 사용되는 색은 「항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준(고시 제2019-64호) 별표 1의 3, 2019.05.13, 해양수산부」에서 제시한 기준을 적용한다.

제《11》장 등롱제작 설치(철거) 및 항로표지용품 설치공

11.1 등롱제작 설치공

11.1.1 일반사항

- (1) 등롱제작 전 시공계획, 시공방법, 설치방법, 제작장 등을 감독자와 상의 후 결정하여 제작하여야 한다.
- (2) 등롱제작에 부수되는 각종 주물제품은 설계도면 및 등탑설치 등을 면밀히 검토, 조사한 후 정확하고 견고하게 조립하고 완성하여야 한다.
- (3) 등롱제작이 완료되면 감독자에게 검사를 받은 후 설치하여야 한다.
- (4) 기존등롱은 철거 후 감독자의 승인을 받아 고재처리 또는 매각하여 정산하여야 한다.

11.1.2 등롱 제작설치

- (1) 주물제작은 도면 치수로 정확히 제작되어야 하며 지복, 사복, 종골재 조립 시 수평·수직이 되어야 한다.
- (2) 사복 기초앵커는 등탑공사 등롱실 콘크리트 타설시 앵커를 매설하여 시공하여야 한다.
- (3) 종골재는 지복, 사복 조립이 용이하도록 제작하고 볼트고정 시 견고하게 조립하여 강풍에도 흔들림이 없어야 한다.
- (4) 제작이 완료되면 도면과 같이 모든 면이 수평, 수직이 되도록 평활하게 가공하여야 한다.
- (5) 등롱 조립 설치시는 공장(제작장)에서 제작이 완료되면 가조립하여 감독자의 검수를 받아 현장에 운반설치 하되 각 연결 부분은 설치작업 시 혼동되지 않도록 번호 등을 표기하여 현장조립에 이상이 없도록 한다.
- (6) 공장(제작장)에서 가조립 검수가 완료되면 각 부분을 해체하여 이물질을 완전히 제거한 후 지정색 도장작업을 하여야 한다.
- (7) 등롱에 설치하는 유리는 12mm 강화유리로 등롱의 가조립 시 유리의 규격을 실측하여 제작하여야 하며 설치가 완료되면 창호주위 코킹제를 주입하여 누수가 되지 않도록 한다.
- (8) 등롱 설치는 사전에 현장여건 등을 면밀히 조사, 확인하여 안전사고 예방에 철저를 기하여야 한다.

11.1.3. 등롱 이동

- (1) 등롱 이동은 사전에 기상여건, 현장 등을 면밀히 조사, 확인하여 안전사고 예방에 철저를 기하여야 한다.
- (2) 등롱 이동은 기존 시설물 및 등탑의 파손, 훼손을 방지해야 하며 파손, 훼손하는 부분에 대하여는 도급사 부담으로 원상복구 하여야 한다.
- (3) 등롱 이동 완료 후 해상기상 여건 등을 고려하여 등롱이 고정될 수 있도록 고박장치 등을 완벽하게 하여야 한다.

11.2 항로표지용품 납품

11.2.1 두표 등 사급자재 납품은 사전에 공급원 승인신청 후 공사감독관의 승인을 받고 납품하여야한다.

11.2.2 등명기, 태양전지판 받침대 등은 스텐레스(STS 304)의 재질 또는 동등이상의 성능을 발휘하는 제품을 사용하여 도면에 의거 제작설치 하여야 하며, 부착에 이상이 없도록 견고하게 하여야 한다.

제《12》장 각종 철거공

12.1 기존 시설물 철거

12.1.1 철거공사 계획

해체를 시작하기전 사전조사를 토대로 건축물의 해체방법과 작업내용에 관한 계획서를 감독자에게 제출하여 확인을 얻어야 한다.

12.1.2 공법의 선정

철거공법의 산정방법은 사전조사를 근거로 하여 공사의 기간, 시공성, 안전성, 경제성, 공해 등의 법적 규제 및 주변의 생활환경 등을 충분히 검토하여 해체작업상 모든 필요조건을 예측해서 이에 대응할 수 있는 적절한 해체 방법을 선정한다.

12.1.3 기존 배선 시설 주의 시공

도급자는 기존등대와 연결되어 있는 육전시설의 전기배선을 파악하여 기존등대 철거시 주의를 기울여 철거를 시행하여야 하며, 신규등대 전기배선 공사 시행시 장래 육전시설이 복구 되었을 경우 사용가능 할 수 있도록 공사감독자와 협의 후 보수 또는 신설하여 시공상세도를 작성 제출하여야 한다.

12.2 철거공사 시공

- (1) 공사수행시 소음, 진동, 분진, 해체재의 비산, 낙하, 교통 등에 대한 문제점을 최소로 줄일 수 있도록 세심한 주의를 하여야 하며 공사 수행에 앞선 주변의 상황을 확인하고 주변 상황에 적합한 작업을 하여야 한다.
- (2) 반입·반출로는 내외 조건을 종합적으로 판단하여 위치를 결정하고 출입구 부분은 항상 정리 정돈을 하며 반입·반출시 필히 안전관리자를 배치하여 제3자의 안전에 유의한다.
- (3) 등대 내에 인입되어 있는 전기, 전화, 가스, 수도, 하수도 등 주요배관설비에 대한 봉인 및 미리 철거를 하여야 한다.
- (4) 해체공법은 단독으로 사용되는 경우도 있으나 대부분 2~3종류의 공법을 조합한 형태로 실시된다. 이러한 각종 병용작업은 일반적으로 널리 채용되고 있는 것과 특수조건하에서 채용되는 것으로 분리되지만 이러한 경우 적용되는 각 공법에 대하여 관련된 유의사항이 모두 준수되어야 한다.
- (5) 등대의 철거작업은 최상부부터 지상부분 순으로 하고 윗층 부재의 철거작업이 완전히 끝나기전에 아래층의 지지부재를 해체해서는 안된다.
- (6) 가연물이나 진동 등에 용이하게 낙하, 탈락 및 박리가 쉬운 재료(내화피복재등)는 사전에 철거한다.
- (7) 철거에 필요한 안전시설은 가급적 전체 구조물에 걸치도록 설치하고 해체된 부분을 지지하는 지지벽, 바닥 또는 골조에 과다한 하중이 걸리지 않도록 주의하여야 한다.

12.3 기존 바닥제 철거

- (1) 마감 철거 시에는 하부 마감 및 콘크리트 모체에 균열이 가지 않도록 철거작업에 주의하여야 한다.
- (2) 철거작업은 설계서에 명시되어 있는 순서 및 감독자의 지시에 따라 해체작업을 체계있게 진행한다.

12.4 철거발생물의 처리

- (1) 해체폐기물을 적당히 적치할 수 있는 장소가 마련되어야 하며 적치된 해체폐기물의 반출을 위한 기계 설비 및 장비 등이 들어갈 수 있는 공간이 확보되어야 한다. 또한 원칙적으로 폐기물의 적재는 도로 위에는 하지 않으며 부득이한 경우 적재작업을 안전한 방법으로 하고 동시에 감시인을 배치하여 통행이나 차량을 정리하여야 한다.
- (2) 기존등룡은 절단하여 해양박물관에 이설하여야 한다.

제《13》장 전기공

13.1 일반사항

13.1.1 적용범위

본 지방서는 「인천항감문북방파제등대 개량공사」 전기공사에 적용한다.

단 별도의 도면에 기재사항 및 특기사항이 있을 때는 본 지방서 외에 특기사항에 준한다.

13.1.2 감독자 및 도급사

- (1) 본 지방서상의 감독자는 발주처로부터 본 공사지방에 대해 일체를 위임받은자(감독자 및 그 대리인을 말한다.)로서 감독자가 지시, 승인 및 검사는 발주자를 대신하는 권한과 책임에 의하여 행한 것으로 간주한다.
- (2) 본 지방서상의 도급사라 함은 본 공사의 전기공사업체면허와 소방설비공사업(면허)를 소지하여 공사를 수행할 도급 계약자를 말한다.

13.1.3 도급사의 의무

- (1) 도급사는 설계서, 도면, 지방서, 제반법규 및 규정에 따라 성실하게 공사를 시공하여야 한다.
- (2) 도급사는 감독자의 지시에 따라야 한다.
- (3) 설계 및 공법상 이견이 발생할 때는 감독자의 의견이 우선한다.

13.1.4 안전관리

- (1) 도급사는 공사시행에 있어 항상 소정의 안전작업규정 및 안전수칙에 따라 안전관리를 하며 사고 발생 시의 모든 책임은 도급사가 진다.
- (2) 착공계 제출 시 안전관리 계획서를 첨부 하고 안전작업 제반지시사항 및 안전수칙을 성실히 준수하여야 한다.

13.1.5 보안관리

- (1) 도급사는 공사 중 숙지한 각종 기밀사항을 대내외에 누설하여서는 안되며 누설로 인한 피해는 시공자가 책임을 진다.
- (2) 감독자는 필요시 시공종사자의 신원조사를 할 수 있다.

13.1.6 현장관리

- (1) 도급사는 공사 시행중 현장의 안전, 보안, 노무관리 및 사용자재 등의 철저한 관리를 하여 기존 및 제3의 설비에 대하여 손상과 피해가 발생되지 않도록 한다.
- (2) 시공완료 후 가설물의 철거 및 원상복구는 물론 뒷정리를 철저히 하여야 한다.

13.1.7 피해보상

- (1) 도급사는 공사용 기기, 기구, 재료 및 기존시설 또는 제3자에게 피해가 발생되지 않도록 시공하여야 한다.
- (2) 도급사는 전력수급에 지장이 없도록 절대공기에 차질 없이 시공하여야 한다.
- (3) 상기 (1)항의 손해를 입혔을 때에는 원상복구는 물론 현물변제 및 배상을 하여야 한다.

13.1.8 관계법규 및 기준준수

도급사는 공사시행에 있어 관계법규 및 기준은 물론 현장규정에 준수하여야 한다.

13.1.9 타 공사와의 협의

본 공사수행을 위한 등대설치 공사 등 타 관련공사와 협의를 요할 경우는 사전에 감독자와 협의하여 공사 진행에 차질이 없도록 하여야 한다.

13.1.10 시공도 및 제작도

본 공사에 필요한 시공 및 제작도를 작성 제출하여 사전 감독자의 검토, 확인을 받아 시공하여야 한다.

13.1.11 설계 및 시공변경

- (1) 본 공사는 아래와 같은 경우 설계 및 시공변경 처리를 할 수 있다.
- (2) 현장의 여건 변동등 기 설계분과 현저하게 상이할 경우는 감독자와 사전 협의 후 설계변경 처리한다.
- (3) 현장의 마무리 협의등 기구의 설치위치 및 공법상의 경미한 변경은 감독자의 지시에 따라 물량 증감 없이 시공변경 처리할 수 있다.

13.1.12 기계, 기구 및 재료

(1) 기재선정

가. 본 공사용 기계, 기구 및 재료(이하 기재라함)는 도면 및 지방서상 명기된 기재의 사용을 원칙으로 하고 그 외의 것은 KS제품을 사용하여 하며 KS제품이 없는 것은 견본을 제시하여 감독자의 승인을 얻어 사용하여야 한다.

(2) 기재의 검사 및 시험

가. 사용 기자재중 필요하다고 인정되는 품목은 감독자의 사전검사 또는 지정기관의 시험을 거친 후 사용하여야 한다.

13.1.13 시공의 점검 및 입회

공사 시공 후 용이하게 점검할 수 없는 장소 또는 감독자가 지정하는 주요시설에 대한 시공은 시공과정을 감독자의 점검 또는 입회하에 시공하여야 한다.

13.1.14 공사보고

본 공사 시공진행에 대한 진척상황을 감독자의 요청 및 지시에 따라 공사일보, 검측요청 등의 공사 진행에 필요한 각종 일지 및 보고서를 작성 제출하여야 한다.

13.1.15 기록보존

본 공사의 중요시설로 인정되는 시공부분 및 접속 개소 등 감독자가 지정하는 부분의 시공과정 및 결과에 대하여는 사진 촬영을 하여 보관하며 감독자의 요구 시 언제라도 제시하여야 한다.

13.1.16 시설의 검사, 시행 및 조사

- (1) 공사완료 시 감독자 입회하에 각 설비별 기능과 기타사항에 대하여 검사 및 시험을 실시하여야 한다.
- (2) 관할 행정관서 및 지정 조사기관의 검사, 시험 및 조사를 필요로 하는 것은 이에 응하여 합격하여야 한다.

13.1.17 준공 및 설비인도

- (1) 공사의 완료(준공)와 동시 감독자가 요청하는 준공도서 및 대관 인, 허가필증 등 일건의 서류를 감독자에게 제출한다.
- (2) 본 공사는 전기누전 및 모든 설비의 기능시험을 하여야 하며 종합시운전 완료 시 일체의 서류 및 필요한 부품 등을 감독자에게 인도 하여야 한다.

13.1.18 하자보증

본 공사의 하자보증 기간 중 발생하는 모든 하자 보수는 시공자가 책임을 진다.

13.2 전력설비공사

13.2.1 공통사항

(1) 기기 및 배선

가. 본 공사의 범위, 기기, 배선방법 및 종별 배치등은 설계도서 및 시방서에 의거 시공하여야 한다.

나. 시방서의 내용이 도면과 일치 되지 않은 조항은 적용치 않으며 해석이 곤란한 부분은 건축 전기설비 공사 표준 시방서에 준하며 감독자와 협의하여야 한다.

(2) 보안설비

본 공사는 안전사고 예방과 모든 설비보호를 위해 필요한 개소마다 관련류 차단기 등의 적정 보안설비를 시설하고 전로에 접지가 발생하였을 때 자동적으로 전로를 차단시킬 수 있는 누전 차단기 등을 설치하여야 한다.

(3) 전선의 종류 및 기타

본 공사용의 모든 전선은 설계도면에 명시된 종류와 그 규격을 사용하여 접속 및 단말처리등 기타 모든 사항에 대해 전기설비 기술기준 및 판단기준 과 내선규정 및 KS제품에 의거 시공하여야 한다.

(4) 전선의 색 구분

본 공사용 모든 전선은 특기사항이 없는 한 비닐 절연전선의 경우 아래와 같은 색으로 구분한다.

전 압 종 별	전 기 방 식	전 압 측	접 지 측
저 압	단상 2선식	적	백
	단상 3선식 또는 3상 3선식	흑, 적 또는 청	백
	3상 4선식	흑, 적, 청	백

(5) 전선 및 CABLE

모든 전선 및 CABLE류는 KS제품을 사용하여야 하며 용도에 맞는 전선 및 CABLE로 시공하여야 한다.

구분	전 압	종 류	최소단면적	비 고
주 요 간 선	0.6/1KV	FCV	4mm ² 이상	전압강하 고려 적용
동 력	0.6/1KV	FCV	4mm ² 이상	전압강하 고려 적용
일반간선 및 동력	0.6/1KV	FCV	4mm ² 이상	전압강하 고려 적용
제 어 회 로	0.6/1KV	FCV CVVS	2.5mm ² 이상 1.5mm ² 이상	중요신호 전선용
전 등 및 전 열	300/500V 450/750V	HIV HFIX	2.5mm ² 이상	

13.2.2 배관 배선공사

(1) 일반공사

본 시방서는 저압의 옥내배선 및 구내외선 공사에 적용하며, 배선은 설계도면 시방서에 따라 시설장소에 최적의 방법으로 시행하여야 한다.

(2) 옥내 배관공사

가. 전선관은 특기사항이 없는 한 HI PVC 전선관이며, 시설장소에 적합한 부속품을 선정 시공하여야 한다.

나. 배선의 종류는 전선 및 CABLE 시방에 따라야 한다.

다. 전선관의 굴곡 변경은 내경의 6배 이상, 1개소의 굴곡각도는 90° 이하, 1구간의 굴곡개소는 3개소 이하, 굴곡각도의 합계는 270° 이하하여야 한다.

라. 배관의 1구간이 긴 경우 약 30m마다 또는 시공기술상 필요로 하는 개소에는 폴박스를 설치하여야 한다.

마. 폴박스의 형상은 설치장소에 적합하도록 1.6t 이상의 철판으로 제작 적정위치에 점검용 뚜껑을 설치하고 BOX의 내.외면은 용융아연도금 등으로 녹방지 처리를 하여야 한다.

바. 전선관내에서는 전선접속을 할 수 없다.

사. 1회로용의 모든 전선은 동일관내에 넣어 사용함을 원칙으로 한다.

13.2.3 간선 및 동력 설비공사

(1) 적용범위

본 시방은 전력간선, 각종 약전선로의 간선 및 장내의 관련된 저압 동력설비 공사에 적용하고 배선공사 및 접지공사는 전기설비 기술기준 및 판단기준과 내선규정에 의거하여 시공하여야 한다.

(2) 배 선

전력간선 : HI 전선관을 이용하여 배선하여야 한다.

(3) 본 공사는 기존시설의 보수 및 증축으로서 기존과의 연결 관계나 기존에서의 인입되는 전기 및 통신은 감독자와의 충분한 협의를 하여 시공하여야 한다.

(4) 도급자는 기존등대와 연결되어 있는 육전시설의 전기배선을 파악하여 기존등대 철거시 주의를 기울여 철거를 시행하여야 하

며, 신규등대 전기배선 공사 시행시 장래 육전시설이 복구 되었을 경우 사용가능 할 수 있도록 공사감독자와 협의 후 보수 또는 신설하여 시공상세도를 작성 제출하여야 한다.

(5) 기존시설의 인입 및 변경함에 있어 설계도서상 누락부분이 있어도 경미한 사항은 감독자의 지시에 따라 처리하여야 한다.

13.3 배관설비공사

13.3.1 금속관 공사

(1) 전선관은 KS제품 이어야 한다.

(2) 전선관용 부속품은 KS규격에 적합하여야 하며 별도 지시가 없는 한 박스류에는 카바형을 사용하여야 한다.

(3) 배관용 박스는 스라브 매입 시 콘크리트 박스이며 벽체 매입 시는 아우트렛트박스를 사용하되 아래에 의한다.

가. 전선관 3개까지 입출시 : 8각 (깊은형)

나. 전선관 4개까지 입출시 : 중형 4각 (깊은형)

다. 전선관 2개이상 동일방향 입출시 : 주형 4각

라. 전선관이 벽체 매입 시는 4각 , 말단부분은 스위치 박스임.

(4) 각종 배관은 박스와 전선간의 접속은 록크넛트로 고정하고 전기적, 기계적으로 완전하게 시공하여야 하며, 전선피복을 손상 하지 않도록 절단한 끝을 리이마 등으로 다듬고 금속제 붓싱을 취부하여야 한다.

(5) 별도 기재가 없는 한 2중 천정일시는 천정내에 노출은 폐시공하고 전선관은 2m이내 마다 새들로서 고정하여야 한다.

(6) 전등, 전열 및 간선 배관은 스라브내에 매입 시공하여야 한다.

(7) 전선관의 구부림은 관내경의 6배 이상의 곡률반경을 유지하도록 시행하여야 하며 90도 이상 굴곡하여서는 아니된다.

(8) 스라브 매입 전선관은 31 \varnothing (28 \varnothing) 까지며 부득이 한 경우 39 \varnothing (36 \varnothing) 까지도 할 수 있다.

(9) 배관공사 완료 시는 관의 말단에 오물의 침입을 방지하기 위하여 적절한 조치를 취하여야 한다.

(10) 90도 굴곡부분에 대하여는 28 \varnothing (31 \varnothing)부터 노말밴드를 사용한다.

가. 전선관이 노출 시공되어 부식이 발생될 수 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호하여야 한다.

나. 배관이 3개소 이상 굴곡되는 경우에는 조인트 박스를 설치하여야 한다.

13.3.2 가요 전선관 공사

- (1) 가요 전선관 규격은 KSC-8422에 적합하여야 하며, 1종 가요전선관을 사용한다.
- (2) 가요 전선관용 커플링 및 콘넥타는 KSC-8423, KSC-8424에 적합하여야 한다.
- (3) 가요 전선관 공사는 동력공사에 있어 기기와 배선을 연결할 때 적용한다.

13.3.3 배관용 폴박스

- (1) 폴박스의 규격은 함 1.2mm, 전비 1.6mm 이상의 두께를 갖는 철판재로서 내외부에는 방청도장 1회 후 회청색도장 2회한다.
- (2) 전기와 통신시설이 공용하는 폴박스 아래와 같이 칸막이를 설치하여 배관, 배선하여야 한다.
- (3) 폴박스 내의 배관은 콘넥타(로크넛트 및 붓싱)로 마감하여야 한다.
- (4) 천장에 설치되는 수구용 박스는 천정틀 또는 천정틀목에 보강하여 틀목에 고정하여야 한다.
- (5) 핏트내에 설치되는 폴박스는 4군데 이상 스라브에 인서트 등을 취부하여 견고하게 고정하여야 하며, 점검용 개구부는 보수 유지가 편리하도록 하여야 한다.

13.4 배선설비공사

13.4.1 옥내 배선공사

- (1) 옥내에 사용하는 전선은 300/500V HIV 또는 450/750V HFIX 급으로 KS제품을 사용하여야 한다.
- (2) 소방법의 적용을 받는 300/500 V 비닐절연전선 (HIV) 은 KS제품을 사용하여야 한다.
- (3) 전선의 색별은 다음과 같이 하여 부하평형을 점검할 수 있도록 하고 부분적으로 색분별이 불가능할 경우 절연 튜브(적색, 청색등)로 구별하여야 한다.

구 분	전 압 축	접 지 축	중 성 선
단상 2선식	흑 색 , 적 색	녹 색	백 색
단상 3선식	흑 색 , 적 색	녹 색	백 색
3상 4선식	흑색 , 적색 , 청색	녹 색	백 색
직 류	- 청색 +적색		

(4) 배선은 전선관 및 박스내부를 청소한 후 입선하여야 한다.

(5) 옥내 강전류 전선은 옥내 통신선과 다음과 같이 이격 설치하여야 한다.

(단 옥내 강전류 전선이 케이블일시는 접촉되지 아니하도록 할 것)

가. 강전류 전선이 300V 미만일 경우에는 6Cm 이상

나. 강전류 전선이 300V 이상일 경우에는 15Cm 이상

(단, 벽내 또는 용이하게 보이지 아니하는 장소에는 30Cm 이상)

13.4.2 전선의 접속

(1) 전선의 박스내 접속은 전선 콘넥터를 사용하여야 하며, 난연성 제품을 사용하여야 한다.

(2) 심선과 기기의 단자접속은 압착단자를 사용하고 부스바와의 접속 시는 스프링와셔를 사용하여야 한다.

(3) 전선의 접속은 배관용박스, 폴박스 또는 기구내에서만 시행하여야 한다.

(4) 저압 케이블의 접속은 스템 조인트 후 열경화성 수축 튜브, 레진 주입키트 또는 자기 수축형 튜브를 사용하여야 한다.

13.5 기타공사

13.5.1 조 명 기 구

(1) 조명등기구류는 KS 및 고효율 에너지 기자재 제품 이어야 한다.

(2) 컨퍼터 및 안전기는 KS 인증을 획득한 제품을 사용하여야 한다.

- (3) 사용하는 기재는 모두 KS제품을 사용하여야 하며 없을 시에는 품자 또는 시중 최상품이어야 한다.
- (4) 기재는 도면 및 시방서에 명기된 것을 사용하고 한국공업규격(KS)에 제정되어 있는 것은 특기하지 않는 한 이에 적합한 것을 사용한다.
- (5) 기재는 사양서를 제출하고 승인을 취득한 것을 사용하고 필요에 따라 참고 도면을 작성 제출하고 검사 또는 KS규정에 의하되 소요되는 비용은 수급자 부담으로 한다.
- (6) 도급사는 감독자가 지정하는 TYPE 에 한하여 SAMPLE을 제작 납품하며 승인을 득한 후에 제작하여야 한다.
- (7) 사용되는 지개는 공인기관 혹은 MAKER 자체 시험을 필하고 시험성적서 또는 MAKER 자체 성적서를 원본과 함께 제출하여야 한다.
- (8) 스라브 위 천정의 경우 스라브 매입 박스와 기구와의 접촉은 가요 전선관(방수, 비방수)을 사용하여야 한다.
- (9) 조명기구 설치 시 필요한 경우에는 등기구를 보강하여야 한다.

13.5.2 배 선 기 구

- (1) 콘센트는 KS제품으로 도면에 의한 규격을 사용하여야 한다.
- (2) 스위치는 KS제품으로 정격 6A 이상의 것이어야 하며 2개 이상일 때는 연용을 사용하여야 한다.
- (3) 콘센트, 스위치 등의 각종 플레이트는 KS제품 (플레이트 및 플레이트를 분리식)을 사용하여야 한다.
- (4) 콘센트, 스위치의 설치에 있어서 단자결선은 전기적으로 안전하게 연결하고 수평 수직이 맞도록 하여야 한다.
- (5) 220V급 콘센트는 외부 돌출부분의 플레이트 두께가 10mm이하인 것을 사용하고 “220V 용” 적색음각 표시된 제품이어야 한다.
- (6) 스위치, 콘센트는 수전 후 개별 기능시험을 하여야 하며, 스위치는 불꽃발생이 심한 경우 신품으로 교체하여야 한다.

13.5.3 배선용 차단기 및 누전 차단기

- (1) 배선용 차단기 및 누전차단기는 KS제품을 우선 사용하며 KS제품이 없을 경우는 형식승인품 이어야 한다.
- (2) 누전차단기는 지락보호 및 과부하 보호 겸용을 하여야 한다.

(3) 누전차단기의 규격은 다음과 같다.

가. 정격전류 및 극수 : 도면에 의함

나. 정격 감도전류 : 30mA (고감도형)

다. 동 작 시 간 : 0.03초 이내

13.5.4 분 전 반

(1) 분전반은 KS제품으로 재질은 도면 표기사항에 의한다.

(2) 분전반의 차단기 규격 및 분기회로 수는 분전반 결선도에 의한다.

(3) 분전함은 제작도면을 작성하여 감독자 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

(4) 분전반내의 도체는 도전을 96%이상을 사용하고 상호간의 충분한 간격을 유지하여야 한다.

(5) 분전반의 카바 내측에 회로도를 부착하여야 한다.

13.5.5 기존 배선시설 처리

(1) 도급자는 기존등대와 연결되어 있는 육전시설의 전기배선을 파악하여 기존등대 철거시 주의를 기울여 철거를 시행하여야 하며, 신규등대 전기배선 공사 시행시 장래 육전시설이 복구 되었을 경우 사용가능 할 수 있도록 공사감독자와 협의 후 보수 또는 신설하여 시공상세도를 작성 제출하여야 한다.

제《14》장 산업용 리프트 설치공

14.1 적용범위

14.1.1 인천항갑문북방파제등대 전력실 내부에 설치하는 산업용 리프트에 적용한다

14.2 재료

14.2.1 재료

항목	내용	비고
리프트 종류	산업용 리프트	
용도	화물운반용	
CAGE 승강 형식	유압식	
적재하중	150 kg	
운행거리	14300 mm (1F, 2F)	
정격속도	10.9 m/min	
카사이즈	700W x 700D x 600H	
가이드레일 규격	H-100×100×6×8	
유압유닛 구동모터	2.2Kw × AC380 × 2P × 3ø × 60Hz	
유압펌프	GR 20 SM 20L 드벤엔지니어링 27.6 L/min	
유압실린더	Ø80 ~ 7150 mm ST-1EA	
POWER SOURCE	AC380V × 3ø × 60Hz	
제어 및 조작전원	AC220V × 1ø × 60Hz / DC24	
CAGE DOOR	수동 오픈 상승도어	
HALL DOOR	수동 오픈 상승도어	
MCCB	KIV2.5SQ × 4C-MCCB 10A	
CHAIN SPROCKET	RS80X18NT	
건물구조	철골구조	
방폭사용유무	無	
설치장소	옥내	
가이드레일지지거리	2500 mm	

14.3 시공

14.3.1 운반구

화물을 싣고 운반할 수 있는 공간을 가지고 있는 것을 말하며, 화물을 적재할 수 있는 바닥, 화물을 싣고 내릴 수 있는 문, 화물의 낙하를 방지할 수 있는 측면 벽, 상부에서 떨어지는 낙하물로부터 보호 할 수 있는 천정으로 구성된다.

- (1) 운반구의 바닥 끝단과 건물 전단면과의 간격은 35mm 이내로 설치하고, 운반구가 동작하면 동작을 알리기 위한 경보 장치를 설치한다.
- (2) 이름 명판에는 제품명, 적재하중, 형식번호, 안전인증의 표시, 제작년 월, 제작자상호, 주소, 전화번호를 기입한 후 제작하여 잘 보이는 곳에 부착한다.
- (3) 적재하중 및 탑승금지 표시는 외부도어 정면에 쉽게 볼 수 있도록 견고하게 부착한다.
- (4) 운반구 주위에는 울을 설치하여 운반구가 운행하는 통에는 작업자가 접근할 수 없도록 한다.
- (5) 운반구 조립용 볼트, 너트는 풀림방지 조치를 하고 견고하게 고정되어 있어야 한다.
- (6) 운반구 상부천정은 비래물의 낙하 충돌 시 충격에 파손되지 않고 충분히 견딜 수 있도록 철판을 부착한다.
- (7) 하부바닥은 적재하중에 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야하며, 바닥은 철판을 부착하여 제작한다.
- (8) 운반구제작 시 설계된 프레임의 치수 및 위치, 구동부의 위치 및 치수 등은 설계 도면에 맞추어 제작하여 충분한 강도가 유지되도록 제작한다.
- (9) 운반구 내부에는 운전 장치를 설치하여서는 아니 된다.
- (10) 운반구는 가이드 레일과의 균형이 유지되고 중량화물 등의 취급에 쉽게 변형 되지 않는 강도와 구조로 제작 할 것.
- (11) 운반구는 출입문 개방 시 리프트의 운행이 중단되는 연동구조 일것.
- (12) 운반구 주행 시 방호울 및 화물반입구의 안전문은 간섭되지 않아야한다.
- (13) 운반구 구동용 가이드롤러의 마모한도는 원래 규격두께의 10%미만 이어야 하며 손상 및 이탈되지 않을것.

14.3.2 마스트 (Guide rail)

- (1) 가이드레일(GUIDE RAIL)을 연결하여 제작할 경우 연결부 좌우 어긋남 한도는 1.5mm 이내로한다.
- (2) 가이드레일(GUIDE RAIL)은 승강로에 견고하게 부착되어 있어야 한다.
- (3) 가이드 레일 벽 지지대 설치는 최초 기초면 으로부터 5M이내에 1개소를 설치하고, 이후 5M이내 마다 1개소씩 설치한다.
- (4) 가이드레일의 설치 시 벽지지대의 형상 및 길이는 현장 건물 형태 및 리프트의 설치 위치에 따라 견고하게 고정 부착한다.
- (5) 가이드레일 최상단부는 승강 로 탑에 견고하게 고정시키며, 승강 로 탑은 건축 구조물과 가장 가까이 접하는 최상 부 지점에서 최소 1개 이상 견고하게 고정시킨다.
- (6) 가이드레일은 평행도가 유지되고 운반구와의 균형이 맞을 것.

14.3.3 체인스프로켓(CHAIN SPROCKET)사양

기능 : 유압실린더 로드 상단에 체인스프로켓을 설치하고 체인을 걸어 실린더가 동작하면 운반구도 승강한다.

- (1) 규격 : RS80X18NT
- (2) 재질 : S45C-N

14.3.4 체인(CHAIN)

기능 : 유압실린더 Plunger 상부 스프로켓에 걸어 Cage에 고정하여 Plunger의 힘을 Cage에전달한다.

- ① 안전율은 5 이상이고, KSB 1407(전동용 롤러 체인)에 적합한 것으로 호칭번호 80 이상의 것을 사용한다.
- ② 균열이 없고 심한 부식이 없을 것.
- ③ 체인의 끝단부에서 체인이 빠지는 것을 방지하는 고정철물을 설치한다.
- ④ 연결된 5개의 링크를 측정하여 연신율이 제조당시 길이의 5% 이하일 것.
- ⑤ 안전율은 체인의 절단하중 값을 체인에 부하되는 최대하중 값으로 나눈 값으로 한다.
- ⑥ 링크 단면의 지름감소는 당해 체인 제조사의 10% 이하일 것.

14.3.5 구동부 유압장치 사양

(1) 유압유니트 구동모터

항목	사양
형식	삼상 유도 전동기
모터	2.2Kw x AC380 x 2P x 3 ∅ x 60Hz
출력	2.2kw 380V

(2) 유압펌프

항목	사양
모델명	GR 20 SM 20L 도남엔지니어링
펌프 토출량	27.6 L/min
설정압력	26.99 kg/cm ²

(3) 유압실린더

항목	사양
실린더 사이즈	삼상 유도 전동기
피스톤 로드	2.2Kw x AC380 x 2P x 3 ∅ x 60Hz

(4) 유압 작동유

① 유압 작동유는 유압기계의 동력전달과 가동 부 윤활등 중요한 기능을 하고 있으므로 정기적으로 관리하도록 한다.

② 유압 작동유 : ISO VG 46

* 유압 작동유 46의 특성(모빌)

품명	비중	유동점	인화점	점도		점도지수	ISO 점도
	@15 ° C	° C	° C	@40 ° C	@100 ° C		
유압 작동유46	0.878	-25	218	46	6.9	100	46

14.3.6 제작

(1) 볼트 너트의 나사풀림 방지

- ① 너트의 풀림 방지를 위하여 조립 시 평와셔와 스프링 와셔를 넣고 풀림방지 조치를 하여 견고하게 고정한 후 여유나사 산수가 2산 이상 유지 되도록 한다.
- ② 볼트구멍 등의 가공은 다음 각 목과 같이 한다.

(2) 용접 사양서

용접봉 사양 및 용접작업 방법

- ① 용접봉은 피복제의 오염, 변질이 없는 KS 규격품을 사용하여 용접한다.
- ② 용접봉은 사용전에 일정한 온도로 건조하여 사용하고 또 건조 후에는 100℃~150℃의 저장로에 보관하였다가 사용하며 방습에 주의한다.
- ③ 저장로에서 꺼낸 후 2~4시간이 경과한 용접봉은 재건조하여 사용한다.
- ④ 용접 부는 먼지, 수분, 녹, 슬래그, 기름 등 불순물을 완전히 제거한 후 용접작업에 적합한 작업환경에서 작업한다.
- ⑤ 용접 표면은 평활하고 규칙적인 물결모양을 이루고, 용접부의 양쪽 다리 길이는 규정에 맞추어 용접한다.
- ⑥ 용접은 용해가 충분하고 언더컷, 오버랩 등으로 용접결함이 없도록 한다.
- ⑦ 용접작업 외에 불필요한 ARC를 발생시켜 제품에 결함이 가지 않도록 작업 한다.
- ⑧ 모재가 예열될 때를 제외하고는 용접하는 장소의 온도가 섭씨 0도 이하에서는 용접하지 말 것.

운반구(CAGE)의 용접

- ① 용접시 용접봉은 운반구의 재료 KS D 3503 (일반구조용 압연강재)에 알맞은 KS D 4301 이나 KS D 4303으로 용접 하도록 한다.
- ② 용접시 용접은 가능한 아래보기 자세로 용접하고 용접부의 양쪽 다리 길이는 얇은쪽 모재 두께의 80% 이상이 되게 필렛용접 하도록 한다.
- ③ 용접 시 용접봉의 굵기는 용접할 부재의 두께에 따라 $\varnothing 3.2 \sim \varnothing 6.0$ 까지 선택하여 용접하도록 한다.

(3) 도색작업

- ① 1차 하도는 프라이마 40 μ m으로 도색 한다.
- ② 2차 상도는 에나멜 페인트 40 μ m로 도색 한다.

(4) SPARE PART 제공

- ① 유리관 휴즈 사용시 동 규격 20% 제공
- ② 릴레이 사용 시 동 규격 20% 제공

(5) 회전부 등의 방호조치

근로자의 접촉으로 인하여 재해를 입을 우려가 있는 회전 또는 운동 부분인 기어, 축, 베어링 등은 울 또는 보호 덮개를 설치하여 사전에 안전사고를 예방한다.

- ① 진동이나 접촉으로 헐거워지지 않을 것.
- ② 위험한 부분을 충분히 덮을 수 있을 것.
- ③ 신체의 일부가 당해 회전부에 접촉할 수 없는 구조일 것.
- ④ 외부의 충격, 접촉으로 쉽게변형되지 않는 강도를 가질 것.

(6) 운반구의 구조

운반구 또는 화물반입구에는 발빠짐을 예방하기 위해 에이프런 등을 설치하여야 한다.

(7) 초음파센서를 리프트 상단 설치 및 리프트연결 도어 부 자동 도어쇼바(가스 스프링) 2기를 리프트 통로문에 설치하여 리프트 작동시 출입문이 안전하게 열리도록 하여야 한다.

제《15》장 프로젝션형 미디어파사드 설치공

15.1 적용범위

이 규격서는 인천지방해양수산청 소관 인천항갑문북방파제등대에 사용하는 미디어파사드의 설치 시에 적용한다.

15.2 빔프로젝터 사양

투사면에 고해상도 영상을 투사할 수 있는 장비로 다음과 같은 규격 이상의 장비로 한다.

- (1) 프로젝터는 설치위치(실외, 바닷가)를 고려하여 내구성을 위해 1 chip DLP 방식으로 10,000lm 이상의 밝기를 투사할 수 있어야 한다.
- (2) lm(루멘)은 ANSI lm, Center lm, ISO lm 등 다양하게 해석될 여지가 있어 본 과업에서는 ANSI lm(안시루멘)을 기준으로 한다.
- (3) 광원 출력은 Laser diodes, 해상도는 WUXGA (1920 x 1200)를 확보하여야 한다.
- (4) 명암비는 25,000 : 1 이상이어야 한다.
- (5) 원활한 설치 및 구조적 안정을 위하여 본체의 무게는 29kg 이하이어야 한다.
- (6) 기본신호의 장애를 대비하여 백업신호 입력 기능을 지원하여야 한다.
- (7) IP5X 방진(IEC 60529) 표준을 준수하여 광학 엔진 및 광원 모듈을 포함한 방진 구조여야 한다.
- (8) 설치 현장 상황을 고려하여 프로젝터에 미디어서버를 장착하여 일체형으로 운용할 수 있어야 한다.
- (9) 염분 유입으로 인한 제품 부식을 방지하기 위하여 제품 내부PBC 기판회로의 코팅작업을 시행하고 제조사에서 발행한 증명서를 제출하여 품질보증을 하여야 한다.

15.3 미디어서버 사양

미디어 서버는 디지털 미디어 파일을 저장하고 영상 신호를 프로젝터에 전송하는 장치이다.

- (1) 설치 및 유지보수의 안정성을 위해 PC기반이 아닌 슬롯형식의 하드웨어 타입이어야 하고 프로젝터 본체에 결합할 수 있어야 한다.
- (2) 운영의 편의성을 위해 스케줄링 기능을 포함하여야 한다.
- (3) 프로젝션 영상의 와핑, 엠티블랜딩, 마스킹 기능을 포함하여야 한다.
- (4) 최소 512GB의 영상파일 저장공간이 있어야 하고, 4k영상을 재생 및 출력을 할 수 있어야 한다.
- (5) 장비간의 호환성을 위해 프로젝터와 미디어서버는 조합은 호환 가능한 제품으로 구성하여야 한다.

15.4 프로젝터 함체 사양

프로젝터 함체는 실외환경에서 프로젝터를 안전하고 안정적으로 운용하기 위해 설계된 보호용 외함으로 다양한 외부 요인으로부터 프로젝터를 보호하고, 동시에 온도 및 습도를 유지하는 장치이다.

- (1) 효과적인 온도유지를 위해 2중 구조로 구성하고 15mm이상의 내열공간을 구비함으로서 여름철 강한 직사광선으로 인한 온도 상승을 방지한다.
- (2) 외함의 재질은 녹방지와 내구성을 위해 최소 SUS 304(1.5T) 규격 이상으로 제작하여야 한다.
- (3) 내함은 전,후,좌,우,상,하 모두 Aluminium 5052(1.5T)로 규격 이상으로 제작하고 벽면에 면상발열체가 최소 2면 이상 위치 하여 겨울철 내부 난방 및 제습이 가능하여야 한다.
- (4) 고성능 산업용 온습도 센서를 사용하여 펠티어 제습기와 히터를 제어함으로서 이슬점이 생성되지 않도록 한다.
- (5) 여름철 주간의 경우 프로젝터 미사용 시 함체 내부의 제습 및 온도 유지(30도)를 위하여 펠티어 제습이 사용 된다. 온도가 30도 이하 에서는 히터에 의한 제습이 동시에 작동 된다.

- (6) 프로젝터의 동작상태를 감지하여 동작과 동시에 배기가 작동됨으로서 프로젝터 동작에 안정성을 높인다.
- (7) 배기팬의 속도제어는 함체 내부의 온도 상태에 따라서 배기량을조절함으로서 최적의 배기상태를 유지하고 팬의 수명을 최대화 하며 불필요한 소음을 줄일 수 있다.
- (8) 원격 감시용 S/W를 설치하여 함체의 상태정보 확인 및 동작감시, 문제진단, 원격제어를 수행할 수 있어야 한다.
- (9) 프로젝터 크기는 폭 500mm×길이 650mm×높이210mm 정도의 수준이 되어야 한다. 프로젝터의 크기는 현장여건에 따라 감독관과 협의하여 변경가능하다.

15.5 기타 사항

- (1) 위 내용에서 기술하지 않은 내용은 감독관과 협의하여 진행하여야 하며 산출한 공사비 내에서 시공이 가능하도록 동등 규격 제품을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 프로젝션형 미디어파사드 설치는 감독관이 지정하는 물품 업체가 시행하여야 한다.
- (3) 프로젝션형 미디어파사드에 대한 사급금액은 증액 또는 감액이 없는 것으로 한다.
- (4) 최종적인 제원은 프로젝션형 미디어파사드 프로그래밍의 구현에 따라 변경 가능하며, 감독관이 물품 업체와 협의한 결과를 반영하는 것으로 한다.
- (5) 프로젝터 설치공사는 감독관과 영상콘텐츠 제작자의 의견을 들어 승인을 득한 후 설치하여야 한다.

제《16》장 기타사항

- (1) 현장대리인은 안전사고와 관련하여 종사원을 교육을 실시하고 작업을 하여야 한다.
- (2) 각종 현장정리 작업 과정에서 발생하는 파손, 훼손하는 부분에 대하여 시공자가 부담으로 원상복구 또는 배상하여야 한다.
- (3) 모든 설비의 장비는 오작동이 발생하지 아니하도록 작업 시에 보호 포장을 설치하여 작업을 하여야 한다.
- (4) 각 공정별 시방서 내용이 미비한 사항에 대하여는 감독자와 협의하여 시행하여야 한다.
- (5) 현장대리인은 공사현장의 안전관리 및 품질관리에 대하여 만전을 기하여야 하며 중요공정은 작업전 감독자의 입회하에 검사를 받은 후 시공하여야 한다.
- (6) 모든 시설물, 교체 및 보수작업은 설치완료 성능 및 기능에 이상이 없어야 하며 감독자의 검사를 득하여야 하며 성능저하 또는 불능시는 재시공을 하여야 한다.
- (7) 도급자는 기존등대와 연결되어 있는 육전시설의 전기배선을 파악하여 기존등대 철거시 주의를 기울여 철거를 시행하여야 하며, 신규등대 전기배선 공사 시행시 장래 육전시설이 복구 되었을 경우 사용가능 할 수 있도록 공사감독자와 협의 후 보수 또는 신설하여 시공상세도를 작성 제출하여야 한다.
- (8) 본 공사 시공중 설계서에 누락된 경미한 사항은 도급자 부담으로 시공하여야 한다.
- (9) 닛 조형물 설치시 감독관과 협의하여 닛의 위치와 크기를 확정된 후 시공하여야 한다.
- (11) 공사 시행전 방파제 내부 공사현장 진입금지 안내판 설치 후 실시를 하며, 데크 및 안전난간 설치에 대한 계획을 인천 중구청과 협의 후 공사에 착공하여야 한다.

3 . 예 정 공 정 표

3. 예정공정표

○ 공사명 : 인천항갑문복방파제등대 개량공사

구 분		가중치(%)	공정(개월)					
			1	2	3	4	5	6
1. 기존등대 제거 및 이설공		10%						
				5.0%	5.0%			
2. 등대 개량공		30%						
				10.0%	10.0%	10.0%		
3. 등룡설치 및 부속시설공		30%						
						15.0%	15.0%	
4. 조명시설공		26%						
							13.0%	13.0%
5. 부대공 (준비 및 정리 포함)		4%						
			2.0%					2.0%
공정 (%)	소 계	100.0%	2.0 %	15.0 %	15.0 %	25.0 %	28.0 %	15.0 %
	누 계	100.0%	2.0 %	17.0 %	32.0 %	57.0 %	85.0 %	100.0 %

○ 작업일수 산정근거

공종		상세	단위	총작업량	일작업량	작업일	가동율	필요일	여유일	적용일	비고
제거 및 이설공	방진망 설치		m ²	49.5	62.5	0.8	51%	2	1	3	
	기존등대 절단		m ²	7.95	8.5	0.9		2	1	3	
	기존등롱 운반		식			1.0		2	1	3	
	터파기 및 레미콘 타설		식			1.0		2	1	3	
	콘크리트 경화시간		식					30		30	
	파리판 교체 및 등롱도색		식			1.0		2	1	3	
	목재데크 설치		식			1.0		2	1	3	
	안내판 설치		식			1.0		2	1	3	
	합계									51	
등대공	시스템 비계 설치 및 해체		m ²	334.48	100.0	3.3		7	2	9	
	시스템 동바리 설치 및 해체		m ³	462.78	55.6	8.3		17	4	21	
	철근가공	type-III	ton	8.175	3.5	2.3		5	1	6	
	철근조립	type-III	ton	8.175	2.4	3.4		7	2	9	
	거푸집 설치 및 해체	강재	m ²	280	58.8	4.8		10	2	12	
	레미콘 타설	철근	m ³	124	42	3.0		6	2	8	
	페인트 도색		m ²	338.14	83.3	4.1		9	2	11	
	합계									76	
부속시설공	기타철물 제작 설치		kg	951.46	384.6	2.5		5	1	6	
	세라믹 코팅		kg	951.46	384.6	2.5		5	1	6	
	등롱 제작 및 설치		식			10		20	4	24	
	리프트 설치		식			7		14	3	17	
	합계									53	

4. 동원인원계획

4. 동원인원계획표

○ 공사명 : 인천항갑문복방파제등대 개량공사

구분	투입인원	공사기간(개월)					
		1	2	3	4	5	6
기술공	450	9	68	68	113	126	68
일반공	96	2	14	14	24	27	14
소 계	546	11	82	82	137	153	82
누 계	546	11	93	175	312	465	547

5 . 설 계 예 산 서