2025년도

밤 암 등 표 개 량 공 사

설 계 서

2025. 01

마산지방해양수산청

2025년 01월 설계	설계자	㈜정	심사자		계장		과장		청장	

2025년도

밤 암 등 표 개 량 공 사

설 계 서

마산지방해양수산청

목 차

1. 설 계 설 명 서 ····· 1
2. 일 반 시 방 서 ····· 4
3. 특 별 시 방 서 ····· 20
4. 예 정 공 정 표 ····· 67
5. 동 원 인 원 계 획 표 ····· 69
6. 설 계 예 산 서 ····· 71
7. 공 사 원 가 계 산 서 ····· 73
8. 일 위 대 가 표 ····· 82
9. 단 가 산 출 서 ····· 101
10. 수 량 산 출 서 ····· 192
11. 설 계 도 면 ····· 별권

1. 설계설명서

1. 설 계 설 명 서

1.1 공 사 명

밤암등표 개량공사

1.2 공사 위치

기존 등표 : 경남 사천시 신수동 신수도 북쪽 끝단에서 서쪽으로 0.6km 해상 [N : 34° 54′42.8″ , E : 128° 03′59.7″]

신규 등표 : 경남 사천시 신수동 신수도 북쪽 끝단에서 서쪽으로 0.6km 해상 [N : 34° 54′42.7″ , E : 128° 03′59.3″]

1.3 공사 목적

기 설치된 밤암등표 정밀안전진단 결과 'E'등급 판정을 받은 항로표지시설(등표)을 개량(철거 후 재설치) 또는 보수하여 항로표지 기능유지 및 시설물 관리에 만전을 기하고자 함

1.4 공사 개요

기존 밤암등표 철거(콘크리트중력식 : 616톤) : 1기

신설 밤암등표 설치(강관파일식 : H=20.3m) : 1기

1.5 공사 시행방법

본 설계도서에 의거 도급으로 시행한다.

1.6 공사 기간

착수일로부터 180일간으로 한다.

1.7 강관파일, 강재, STS 기타등등 운반거리

1) 강관파일, 강재, STS 같은 주요자재는 공장제작 하는 것을 원칙으로 한다.
2) 강관파일내 속채움 콘크리트는 밤암등표 설치 현장에서 레미콘 타설하는 것을 원칙으로 하되, 현장여건상 펌프카 타설이 어려울 경우 현장 배합 타설도 가능하다.
   (1) 공사용수는 현장인근 용수를 운반 사용한다.
   (2) 사천시 삼천포항 → 적출장 : 육상운반거리 구역운반 최소거리 적용
   (3) 사천시 신수도 신수항 항내 → 제작장, 야적장, 파쇄장 : 해상운반거리 최소거리 적용

1.8 설계변경 조건

본 공사 수행 중 다음과 같은 사유가 발생하였을 때에는 설계변경 할 수 있다.

1) 현장의 제반조건이 설계도서와 현저하게 상이할 때
2) 당해 공사의 일부 변경이 수반되는 추가공사가 발생하거나 특정 공정이 삭제되었을 때
3) 발주처의 사정에 의해 공정계획이 변경되었을 때
4) 천재지변 등 불가항력사항이 발생하였을 때

2. 일반시방서

2. 일 반 시 방 서

2.1 적용 범위

이 시방서는 마산지방해양수산청에서 발주한「밤암등표 개량공사」를 시행함에 있어 공사 계약서, 설계도서 등의 내용에 대하여 통일적인 해석 및 운용을 도모하고, 기타 필요한 사항을 정하여 계약 내용의 이행을 확보하기 위한 것이며, 내용은 일반시방서와 특별시방서로 구분하여 구성된다.

2.2 적용 기준

1) 시방규정 및 관련 법규

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

(1) 토목공사 표준일반시방서
(2) 콘크리트 표준시방서
(3) 항만 및 어항공사 전문시방서
(4) 항만시설물 및 항로표지 구조물 설계기준
(5) 한국산업규격 (KS)
(6) 건설공사 품질관리 검사기준
(7) 시설공사 검사업무 규정
(8) 항로표지법
(9) 항로표지장비.용품검사기준
(10) 건설공사 관계법령 및 규정
(11) 건설산업 기본법
(12) 건설기술 진흥법
(13) 기타 본 공사에 관련되는 각종 기준 및 규격

2) 본 공사에 관련되어 발주처가 제공하는 제 규정 및 본 공사 설계도면상에 기술된 각종 규정이나 지시도 본 시방서의 일부로 간주한다.

3) 발주처에 제출하는 모든 서류는 반드시 감독관을 경유하여 제출하여야 한다.

2.3 공사 시행

1) 착공 시 서류 제출 사항

도급자는 공사 착공시 다음 서류가 포함된 착공신고서를 감독관에게 제출하여야 한다.

(1) 현장대리인계

(2) 현장기술자 지정신고서 (안전관리자, 환경관리자, 품질관리자)

(3) 공사 예정공정표

(4) 안전.환경 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

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.

3) 공정표 및 시공계획서

(1) 도급자는 당해 월별로 수행한 공사에 대하여 다음 각 호의 사항을 명백히 하여 익월 5일까지 감독관에게 제출하여야 한다.

① 월별 공정율 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 감독관에게 제출하여야 한다.

(3) 공사의 진척 사항과 실시공정을 기록하는 공사일보 및 공사 기성고를 작성하여 감독관에게 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 감독관에게 제출하여 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.

(5) 기 수립된 시공계획서에 중요한 내용 변경이 생겼을 경우에는 그 때마다 변경 시공계획서를 감독관에게 제출하여 변경승인을 받아야 한다.

(6) 공사 진도가 도급자의 귀책에 의하여 예정 공정보다 지연될 경우, 도급자는 감독관의 지시에 따라 작업시간의 연장, 인원 및 장비 등의 추가 투입 등 공정관리에 필요한 조치를 취하여야 하며, 이로 인하여 추가로 발생하는 경비는 도급자 부담으로 한다.

4) 현장대리인 및 현장종사원

(1) 현장대리인은 해당 공사에 대한 전문지식과 경험이 있는 자로서, 「국가기술자격법」등 관계법령에 의한 건설기술자라야 하며, 감독관의 승인 없이 임의로 현장을 떠나서는 아니 되며, 현장을 벗어날 부득이한 사유가 있는 경우에는 그 기간과 대리인을 지정, 통지하여야 한다.

(2) 감독관은 현장대리인, 기타 도급자의 피고용인이 공사시행 또는 관리에 대해서 부적당하다고 인정될 경우에는 도급자에게 그 교체를 요구할 수 있다.

(3) 모든 현장 종사원은 신원이 확실한 자로서 감독관의 지시에 순응하여야 하며 도급자는 이를 책임지고 보장하여야 한다.

(4) 도급자는 현장종사원이 공, 사물에 피해를 주었을 경우 이에 대한 보상책임을 진다.

5) 제보고 및 서류 양식

(1) 계약서에 지정한 것과 감독관이 지시한 각종 보고는 지정한 기일내에 지체없이 서류를 구비하여 제출 또는 보고하여야 한다.

(2) 감독관에게 제출할 서류의 형식과 내용 등은 계약서에 따라 정하지 않은 경우에는 감독관의 지시에 따라야 한다.

6) 관계기관 등과의 협의

(1) 공사의 시행에 관련되는 관계기관의 인.허가나 협의는 감독관의 협조를 받아 도급자가 수행하여야 한다.

(2) 제반 수속에 따른 허가 또는 승인을 받았을 때에는 그 원본을 즉시 감독관을 경유하여 발주처에 제출하여야 한다.

7) 공사부지의 사용

(1) 공사를 시행하기 위해 직접 필요한 발주처 소관의 부지는 발주처의 승인을 받아 무상으로 일시 사용할 수 있다.

(2) 공사를 시행하기 위해 발주처가 차용한 부지 외에 도급자의 필요에 의하여 설계 범위 외의 토지를 사용하여야 할 때에는 발주처와 협의하여 토지의 차용, 보상을 시행하되, 제반 사항은 도급자 책임으로 시행되어야 한다.

(3) 도급자는 공사 시행에 직접, 간접적으로 영향이 있어 철거가 불가피한 지장물에 대하여는 발주처와 협의하여 당해 지장물의 소유주(기관 포함)의 사전 승인을 받아야 한다.

8) 문화재 보호

(1) 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 감독관에게 즉시 보고하고 지시에 따라야 한다.

9) 제법규의 준수

(1) 공사와 관련된 법령, 조례 및 규칙, 기타 관계 제 법규 등을 반드시 준수하여야 한다.

(2) 근로자에 대한 제법규의 운용과 적용은 도급자의 책임 하에 이루어지고, 투입된 모든 근로자의 행위에 대해서는 도급자가 책임져야 한다.

10) 설계도서 등의 비치

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

2.4 시공기준

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, 설계시방서, 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 감독관에게 통보하여 그의 지시를 받아야 한다.

(4) 본 설계도서에는 누락이 되어 있을지라도 감독관이 시공상 당연히 필요하다고 인정하는 경미한 사항은 도급자 부담으로 시행하여야 한다.

(5) 설계도서에 표시된 모든 구조물의 형상 및 치수는 완성된 후의 형상과 치수를 나타낸다.

(6) 구조물의 표고는 약최저저조면을 기본 수준면으로 하는 해상 기본 수준면(APP. L.L.W DL(±)0.00)을 기준으로 한다.

(7) 공사수량의 단위 및 수량계산은 정부시설공사 건설표준품셈의 수량계산 규정에 따라야 한다.

(8) 공사 시공 중 또는 준공 정리시에 작성하는 도면은 KS F 1001(토목제도 총칙)의 제도요령에 따라야 한다.

2) 시공측량

(1) 도급자는 설계도서 및 감독관이 서면으로 제시한 기준점을 기준으로 하여 정확한 시공 측량을 하여야 한다.

(2) 공사 시행에 필요한 제반 측량은 감독관의 검증을 받아야 하며 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임져야 한다.

(3) 공사 현장에서 가장 가까운 위치에 감독관의 승인을 얻어 수준점 양수표를 설치하여 조위를 상시 관측할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 시공측량에 종사하는 자는 국가기술자격시험에 합격한 자로서 당해 시공측량에 적합한 능력을 갖추고 있는 자라야 한다.

(5) 측량에 사용되는 각종 기기는 반드시 국가공인교정 검정기관의 검정을 받은 기기에 한해 사용하여야 한다.

(6) 도급자는 시공측량에 소요되는 모든 비용과 기구 및 인원동원에 대한 책임을 져야 한다.

3) 사전조사

(1) 공사 장소에 인접한 시설물 등에 피해가 발생할 염려가 있다고 생각될 때에는 감독관과 협의한 다음 그 대책을 수립하여야 한다.

(2) 기타 공사에 관련된 환경에 대해서도 충분히 조사해 두어야 한다.

4) 건설장비

(1) 도급자는 현장에 반입, 공사에 투입될 장비의 제원 및 수량을 서면으로 감독관에게 제출하여야 한다.

(2) 도급자는 투입된 선박의 고장, 수리 등에 대비하여 공사 구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 해야 한다.

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 감독관에게 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 관계 시방서 기준 또는 산업규격에서 규정하고 있는 바에 따라 보관관리에 철저를 기하여야 한다.

(5) 공사현장 반입시 합격판정을 받은 자재라 할지라도 보관관리의 부주의로 자재가 변질, 변형, 파손되었을 때는 도급자 부담으로 교체하여야 한다.

2.5 가시설물

1) 공사용 가설물

(1) 공사용 가설물은 감독관과 협의하여 선택할 수 있다.

(2) 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 시험실의 실내 배치 및 부착물 등에 대해서는 감독관과 협의하여 설치하여야 하며, 각종 비품 및 시험기기의 준비와 채광, 환기, 보안대책, 전화 등을 가설하여 업무수행에 지장이 없도록 하여야 한다.

2) 안내 표지판의 설치

도급자는 공사의 안내 표지판을 설치하여야 하며, 그 표지판의 규격, 재료, 표기 내용 및 설치 장소 등은 감독관의 지시에 따라야 한다.

2.6 시공 관리

1) 공사기간

도급자는 따로 정한 경우를 제외하고는 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 지체 없이 계획대로 공사를 추진하여 계약 공기 내에 완료하여야 한다. 특히 전체 공사의 완료 전에 특정부분에 대한 공사의 완료 또는 시공순서변경에 대하여 감독관의 지시가 있을 때에는

이에 따라야 한다. 또한, "2)"항의 공사 중지사항 중 (1), (3), (4), (5)항에 의해 공사기간 연장이 불가피할 경우에는 사유가 발생한 날로부터 14일 이내에 감독관에게 계약기간의 연장을 요청하여야 한다.

2) 공사의 일시 중지

감독관은 다음 사항에 대하여 공사를 일시 중지할 수 있고, 태풍시기에 임박하여 등표 거치시 유실될 위험이 있거나 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

3) 작업시간

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

4) 입회 및 자료 제출

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

5) 공사기록

(1) 도급자는 감독관이 승인한 작업 상황보고 양식에 따라 매일의 작업내용, 취업인원, 취업장비 및 가동시간과 공사용 자재의 불출 상황을 기입, 매월 감독관에게 제출하여야 한다.

(2) 도급자는 매 익일에 작업계획을 감독관에게 제출하고 매월 말에는 다음 달의 작업 계획과 그 달의 작업성과를 제출하여야 한다.

(3) 도급자는 공사 진행에 따라 공사기록 사진을 촬영하여 보관하고, 주요 공정에 대한 검사, 매몰부분 등에 대한 검사, 기성 및 준공 검사 장면을 사진 또는 비디오로 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 사진촬영을 하여 수록하여야 하며, 모든 기록용 사진은 총 천연색으로 피사체의 위치, 규격 등을 판별할 수 있게 측량용 Pole이나 Staff와 함께 촬영하는 것을 원칙으로 한다.

6) 현장관리

(1) 도급자는 공사 시행중 환경보전에 관한 관계법령을 준수하여야 하며 해상장비에서 발생되는 쓰레기 등 폐기물은 적법하게 처리하여 해양오염방지에 노력하여야 하며 부득이하게 환경이 심하게 저해될 우려가 있을 경우에는 즉시 감독관에게 서면으로 대책을 제출하여야 한다.

(2) 도급자는 공종별로 매 작업 단계마다 감독관의 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 감독관의 승인을 받아 그 구역에 적당한 방책을 설치하는 동시에 출입금지의 표지를 설치하여야 한다.

(6) 도급자는 해상 작업에 따른 장비의 제반 규칙을 준수하여 운반선, 바지선, 예인선등의 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, 감독관을 위한 해상 교통수단을 제공하며 이와 같은 교통수단은 공사 기간 중 항시 이용될 수 있도록 한다.

(8) 도급자는 공사구역의 표시 및 검사의 편의에 필요한 측표, 부표 및 기타표지를 설치 및 유지하여야 한다.

7) 분진 및 소음장치

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

8) 특허권의 사용

공사시행에 있어 특허권, 기타 제3자의 권리의 대상으로 되어 있는 시공방법 및 재료 등을 사용할 때에는 도급자가 그의 사용에 대한 일체의 책임을 진다.

9) 사고의 처리

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

10) 가설건물

(1) 공사에 필요한 현장사무소, 재료창고, 기계기구 거치장소 등에 대하여는 감독관과 협의하여야 한다.

(2) 현장 대리인은 감독관 입회하에 공사구역 내 가설구조물을 정기적으로 점검하여 항상 안전을 확인해야 한다.

11) 시공 중 검사

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

12) 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.

13) 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 시행 상 필요한 재료, 기계, 기구 등의 시험

(5) 교통 및 공사현장의 안전상 필요한 제반 부대시설

14) 공사 준공 후의 정리

공사가 완료되었을 때에는 감독관의 지시에 따라 가설물 등을 철거, 반출하고 현장을 청소, 정리하여 감독관의 검사를 받아야 한다.

2.7 품질관리 및 검사

1) 품질관리 일반

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

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

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

2) 공사용 재료의 품질

(1) 공사에 사용할 모든 재료는 시방서의 규정에 부합되는 품질과 종류이어야 하며, 그 품질은 한국산업규격에도 부합되어야 한다.

(2) 검사 및 시험에 합격한 재료라도 사용할 때, 감독관이 변질 또는 불량품으로 판정한 때는 이를 사용할 수 없다.

(3) 감독관이 지시하는 재료는 검사를 받거나 이것에 대신하는 시험성적표, 기타 해당 품질을 증명할 수 있는 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.

3) 시공확인 및 검사

(1) 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 감독관의 입회하에 검사를 받고, 시공 상태를 증빙할 수 있는 사진과 상세한 기록서류를 감독관에게 제출하여야 한다.

4) 기성 및 준공검사

(1) 공사의 기성부분 검사 및 준공 검사는 현장대리인이 받아야 한다.

(2) 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 감독관의 지시에 따라야 한다.

(3) 공사 준공 기간

① 전체 공사는 설계 설명서에 정하여진 바에 따라 입찰서에 기입할 착수일로부터 계산한 기간 내에 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.

2.8 안전 및 환경관리

1) 안전관리

「산업안전보건법」의 해당규정을 준수하고, 의무와 책임을 성실히 이행하여야 하며, 감독관의 지시를 따라야 한다.

2) 안전조치

(1) 공사 중 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여야 하고, 풍수해에 대한 방재계획을 수립, 감독관의 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 실시하여야 하고 필요한 제반 시설을 갖추어야 하며, 감독관의 승인과 검사를 받아야 한다.

(3) 공사장에는 구급약을 상비하여야 한다.

3) 안전표지 및 안전 보호구

(1) 공사현장에는 적절한 개소마다 안전표지를 설치하여야 한다.

(2) 공사현장에서는 근로자에게 안전모자 외에도 필요한 안전보호구를 착용하게 해야 한다.

4) 안전교육

「산업안전보건법」에 의거 공사 시공 중에 근로자에게 정기 및 수시 안전교육을 실시하여야 한다.

5) 안전시공

도급자는 「산업안전보건법」의 해당규정을 준수하고, 시공 중인 공사 또는 근로자에게 위해가 없도록 각종 가설공사와 안전설비의 설치, 시공방법, 시공 장비의 운전 및 현장정돈에 특별히 주의하여야 하며, 안전시공에 대한 감독관의 지시를 따라야 한다.

6) 사고보고 및 응급조치

(1) 공사 시공 중 다음의 사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 경우에는 즉시 감독관에게 보고하고, 적절한 응급조치를 취하여야 한다.

① 사상사고

② 제3자에 대해 피해를 입히는 사고

③ 기타 공사 시행에 영향을 미치는 사고

(2) 전항의 경우에 인사사고, 차량사고 등 특히 긴급을 요하는 경우에는 사고 개요를 구두 또는 전화로 6하 원칙에 따라 감독관에게 긴급 보고하고, 추후에 서면 보고하여야 한다.

7) 안전관리비의 사용

(1) 도급자는 「산업안전보건법」등 관계법령에 정하는 바에 따라 안전관리비를 사용하고 그 사용 내역서를 작성 보존하여야 하며 감독관의 제출 요구시에는 이에 따라야 한다.

(2) 당해 공사 금액에 계상된 안전관리비를 다른 목적으로 사용하여서는 안 된다.

(3) 도급자는 준공검사원 제출시 안전관리비 사용 내역서를 첨부하여야 한다.

8) 환경보호

도급자는 공사 중 또는 공사 준공 후 공사현장 및 인근 어장(어업권)등의 해양환경에 파괴, 또는 훼손이 발생치 않도록 공사장과 인근의 환경 보호에 만전을 기해야하며, 어장(어업권)등의 침해가 발생시 도급자 부담으로 해결하여야 한다.

9) 중대재해처벌법의 적용

(1) "중대재해"란 「산업안전보건법」 제2조제1호에 따른 산업재해 중 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 결과를 야기하는 재해를 말한다.

① 사망자가 1명 이상 발생

② 동일한 사고로 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상 발생

③ 동일한 유해요인으로 급성중독 등 대통령령으로 정하는 직업성 질병자가 1년 이내에 3명 이상 발생

(2) "종사자"란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자를 말한다

① 「근로기준법」상의 근로자

② 도급, 용역, 위탁 등 계약의 형식에 관계없이 그 사업의 수행을 위하여 대가를 목적으로 노무를 제공하는 자

③ 사업이 여러 차례의 도급에 따라 행하여지는 경우에는 각 단계의 수급인 및 수급인과 가목 또는 나목의 관계가 있는 자

(3) “사업주”란 자신의 사업을 영위하는 자, 타인의 노무를 제공받아 사업을 하는 자를 말한다

(4) “경영책임자등”이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자를 말한다.

① 사업을 대표하고 사업을 총괄하는 권한과 책임이 있는 사람 또는 이에 준하여 안전보건에 관한 업무를 담당하는 사람

② 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장,「지방공기업법」에 따른 지방공기업의 장,「공공기관의 운영에 관한 법률」제4조부터 제6조 까지의 규정에 따라 지정된 공공기관의 장

(5)「중대재해처벌법」의 적용범위 및 적용시기

① 법 제3조(적용범위) 상시 근로자가 5명 미만인 사업 또는 사업장의 사업주(개인사업주에 한정한다. 이하 같다) 또는 경영책임자등에게는 이 장의 규정을 적용하지 아니한다. (상시 근로자가 5명 이상인 사업 또는 사업장의 경영책임자등(개인사업주를 포함함)에게 적용됨)

② 법 부칙 제1조(시행일) ① 이 법은 공포 후 1년이 경과한 날부터 시행한다. 다만, 이 법 시행 당시 개인사업자 또는 상시 근로자가 50명 미만인 사업 또는 사업장 (건설업의 경우에는 공사금액 50억원 미만의 공사)에 대해서는 공포 후 3년이 경과한 날부터 시행한다.

(이 법은 공포 후 1년이 경과한 날인 ‘22.1.27.부터 시행함. 다만, 개인사업주, 상시 근로자가 50명 미만인 사업 또는 사업장과 건설업의 공사금액 50억원 미만의 공사에 대해서는 공포 후 3년이 경과한 ‘24.1.27.부터 시행함)

(6) 개인사업주와 경영책임자 등의 안전 및 보건 확보의무

① 법 제4조(사업주와 경영책임자등의 안전 및 보건 확보의무) ① 사업주 또는 경영책임자등은 사업주나 법인 또는 기관이 실질적으로 지배·운영·관리하는 사업 또는 사업장에서 종사자의 안전·보건상 유해 또는 위험을 방지하기 위하여 그 사업 또는 사업장의 특성 및 규모 등을 고려하여 다음 각 호에 따른 조치를 하여야 한다.

- ○ 재해예방에 필요한 인력 및 예산 등 안전보건관리체계의 구축 및 그 이행에 관한 조치
- ○ 재해 발생 시 재발방지 대책의 수립 및 그 이행에 관한 조치
- ○ 중앙행정기관·지방자치단체가 관계 법령에 따라 개선, 시정 등을 명한 사항의 이행에 관한 조치
- ○ 안전·보건 관계 법령에 따른 의무이행에 필요한 관리상의 조치

(7) 도급인의 안전 및 보건 확보의무

법 제5조(도급, 용역, 위탁 등 관계에서의 안전 및 보건 확보의무) 사업주 또는 경영책임자등은 사업주나 법인 또는 기관이 제3자에게 도급,

용역, 위탁 등을 행한 경우에는 제3자의 종사자에게 중대산업재해가 발생하지 아니하도록 제4조의 조치를 하여야 한다. 다만, 사업주나 법인 또는 기관이 그 시설, 장비, 장소 등에 대하여 실질적으로 지배・운영・관리하는 책임이 있는 경우에 한정한다

(8) 조치 등의 이행사항에 관한 서면의 보관

행령 제13조(조치 등의 이행사항에 관한 서면의 보관) 사업주 또는 경영책임자등(「소상공인기본법」 제2조에 따른 소상공인은 제외한다)은 제4조, 제5조 및 제8조부터 제11조까지의 규정에 따른 조치 등의 이행에 관한 사항을 서면(「전자문서 및 전자거래 기본법」 제2조제1호에 따른 전자문서를 포함한다)으로 작성하여 그 조치 등을 이행한 날부터 5년간 보관해야 한다

(9) 중대산업재해 사업주와 경영책임자등의 처벌

법 제6조(중대산업재해 사업주와 경영책임자등의 처벌)

① 제4조 또는 제5조를 위반하여 제2조제2호가목의 중대산업재해에 이르게 한 사업주 또는 경영책임자등은 1년 이상의 징역 또는 10억원 이하의 벌금에 처한다. 이 경우 징역과 벌금을 병과할 수 있다.

② 제4조 또는 제5조를 위반하여 제2조제2호나목 또는 다목의 중대산업재해에 이르게 한 사업주 또는 경영책임자등은 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금에 처한다.

③ 제1항 또는 제2항의 죄로 형을 선고받고 그 형이 확정된 후 5년 이내에 다시 제1항 또는 제2항의 죄를 저지른 자는 각 항에서 정한 형의 2분의 1까지 가중한다

(10) 중대산업재해의 양벌규정

법 제7조(중대산업재해의 양벌규정) 법인 또는 기관의 경영책임자등이 그 법인 또는 기관의 업무에 관하여 제6조에 해당하는 위반행위를 하면 그 행위자를 벌하는 외에 그 법인 또는 기관에 다음 각 호의 구분에 따른 벌금형을 과(科)한다. 다만, 법인 또는 기관이 그 위반행위를 방지하기 위하여 해당 업무에 관하여 상당한 주의와 감독을 게을리하지 아니한 경우에는 그러하지 아니하다.

① 제6조제1항의 경우: 50억원 이하의 벌금

② 제6조제2항의 경우: 10억원 이하의 벌금

(11) 기타 「중대재해처벌법」의 적용기준 및 해당사항을 면밀히 검토하여 규정을 준수하고 시행하여야한다

2.9 준 공 검 사

1) 준공 도서

(1) 전 공정에 따른 시공 사진첩 2부

(2) 준공도서에는 아래 항목들이 첨부되어야 한다.

① 준공 현장 전체 외관 사진

② 감독관의 지시사항에 따른 이행사항

③ 공사 시공 중 애로사항 및 시정을 요하는 사항

④ 공사도중 재해대책 및 안전관리 사항

⑤ 준공도서 사본

2) 준공검사 및 인수

(1) 도급자는 계약상 준공일전에 공사를 완료하고, 감독관에게 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 공사 완료되었다고 인정한 경우 준공검사 요청서를 접수 처리한다.

(3) 도급자는 준공 검사 시 및 검사자가 요구하는 관계자를 입회하게 하여 준공검사를 받아야 하며 설계와 부합되지 않는 곳 및 시공불량 개소에 대해 시정 지시를 받을 경우는 최단 시일 내에 재시공 하여야 한다. (만약, 재시공시 준공기일을 초과한 경우「국가를 당자사로 하는 계약에 관한 법률 시행령」제 74조에 따라 지체상급을 납부하여야 한다.)

(4) 도급자는 준공검사 완료통지를 받은 후 지체 없이 다음과 같은 서류를 작성 제출하여, 현장인수를 요청하여야 한다.

① 공사 설계도서

② 준공 검사 조서

③ 시설물의 개요 설명서

④ 사진대장 (별도 요구양식)

3. 특별시방서

3. 특 별 시 방 서

3.1 총칙

1) 일반사항

본 시방서는 일반시방서에 명시되지 않은 특별한 사항만을 규정하며 일반시방서 보다 우선한다.

2) 관련사항

본 공사와 관련된 제 규정 및 본 공사도면은 본 시방서의 일부로 간주한다.

3.2 기존 등표 절단 공법

1) 적용범위

본 시방은 기존 밤암등표 철거공사에 필요한 절단공법에 적용되는 특기사항에 규정한다.

2) 절단공법 적용기준

(1) 철거공사 특성상 소음, 분진등 민원발생소지가 높은 공종임을 감안할 때 작업의 안전성 확보가 최우선적으로 고려되어야 한다.

(2) 구조물 철거의 특성상 안전하게 구조물을 제거할 수 있는 공법을 적용해야 한다.

(3) 구조물 철거시 발생하는 분진, 마찰열 저감용 냉각수에 의한 낙수 등에 의해 해양수질 및 환경오염을 발생시키지 않는 공법을 반드시 적용하여 환경오염으로 인한 민원발생을 최소화 또는 사전에 차단하여야 한다.

(4) 무분진, 냉각수 유출방지를 원칙으로 하여 주변해역의 해양환경 오염을 사전에 방지토록하는 지역에 적용한다.

(5) 구조물 철거의 특성상 어업권이 인접한 해상구간에 위치하므로 단계별 시공 및 시공시 민원발생 및 환경오염요소가 예상되는 경우 적용한다.

3) 절단 시공계획

(1) 구조물 절단 전 사전조사

① 절단 대상 구조물 조사

② 인근 주변 현황 조사

(2) 시공계획 수립

○ 안전시설 설치/해체 계획 수립

○ 절단 공법의 선정 및 순서, 시기 수립

○ 사용 장비, 기계, 기구의 종류, 배치 및 이동 동선의 수립

○ 주변구조물, 어업권 보호대책 등 필요시 조치계획의 수립

○ 위험장소 또는 작업 시 금지사항 등의 수립

(3) 절단 공법 세부 시공계획

① 다이아몬드 와이어 쏘를 감싸면서 절단될 콘크리트 구조물의 절단면에서 발생되는 콘크리트 분진이 외부로 유출되지 않도록 적절한 장치를 설치한다.

② 다이아몬드 와이어 쏘에 의한 절단 과정에서 발생하는 콘크리트 분진이 외부로 이탈, 부유되거나 낙하되는 것을 방지하기 위하여 다이아몬드 와이어 쏘와 절단대상 구조물의 절단면을 따라 밀실하게 시공되어야 한다.

③ 다이아몬드 와이어 쏘로 절단시 발생되는 분진을 포집하여 기체 속에 부유하고 있는 미세 고형물이나 액체가 혼합된 미립자를 1차적으로 분리 수거하여, 2차적으로 안전하게 처리한다.

④ 와이어의 수명이 다하기 전에 절단이 끝날 수 있도록 와이어의 길이를 충분히 확보한다.

⑤ 절단작업시 소음이 거의 없는 장비를 수급하여야 한다.

4) 공해방지대책

(1) 소음방지

① 기본절차

○ 발생소음을 측정, 평가하여 문제점을 보완하는 대책을 수립하여 법적규제 기준을 초과하지 않도록 한다.

② 대 책

○ 발생소음 원인제거, 은원의 밀폐, 음원의 배치, 전달 경로 차단등 다각적인 대책을 수립한다.

③ 건설소음 규제기준

시간별 / 대상지역	조 석 (05:00~08:00, 18:00~20:00)	주 간 (08:00~18:0)	심 야 (22:00~05:00)
주거지역, 녹지지역, 준도시 지역중 취락지구 및 운동휴양지구, 자연환경 본전지역, 학교, 병원, 공공도서관의 부지경계선으로부터 50M이내지역	65 이하	70 이하	55 이하
상업지역, 공업지역, 준농림지역 및 준도시지역 중 취락지구외의 지구, 미고시지역	70 이하	75 이하	55 이하

비고 : 1. 대상지역의 구분은 국토이용관리법에 의하며, 도시 지역은 도시계획법에 의한다.

2. 공사장 소음의 규제기준은 주간의 경우 소음발생시간(작업시간)이 1일 2시간 미만일 때는 ±10dB, 2시간 이상 4시간 이하일때는 ±5dB를 보정한다.

(2) 진동방지

① 기본절차

○ 발생 진동을 측정, 평가하여 문제점을 보완하는 대책을 수립하여 법적 규제 기준을 초과하지 않도록 한다.

② 대 책

○ 저공해형 장비 사용, 방진 및 제진, 거리감쇠에 의한 효과, 방진구에 의한 차단, 방진벽에 의한 차단 등 상황에 적합한 대책을 수립한다.

③ 건설, 생활진동 규제 기준

시간별 / 대상지역	주 간 (08:00~18:0)	심 야 (22:00~05:00)
주거지역, 녹지지역, 준도시 지역중 취락지구 및 운동휴양지구, 자연환경 본전지역, 학교, 병원, 공공도서관의 부지경계선으로부터 50M이내지역	65 이하	60 이하
상업지역, 공업지역, 준농림지역 및 준도시지역 중 취락지구외의 지구, 미고시지역	70 이하	65 이하

비고 : 1. 대상지역의 구분은 국토이용관리법에 의하며, 도시 지역은 도시계획법에 의한다.

2. 본 규제기준은 주간에 한해 진동발생시간이 1일 4시간 이하일 때는 ±5dB를 보정한 값으로 한다.

3.3 기존 등표 철거

1) 철거공사 계획

(1) 철거시의 기상조건

강수일수, 강수량, 적설, 풍속, 풍향 등 기상조건은 해체공사에 미치는 영향이 크기 때문에 통계자료 및 기상청에 문의하는 등 조사하여 공정 계획시 이를 반영시킨다.

(2) 철거시공계획

해체를 시작하기 전 사전조사를 토대로 구조물의 해체방법과 작업내용에 관한 계획서를 감독관에게 제출하여 승인을 얻어야 한다.

(3) 공법의 선정

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

(4) 시공업자는 정확한 공정 계획을 수립하여 무리한 공사 또는 사고가 발생하지 않도록 하여야 한다.

2) 철거공사 시공

(1) 주변상황의 파악

공사 수행 시 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) 각종 신청 및 신고

해체공사 수행에 앞서 「건축법」에 의한 공사현장에서의 가설물 설치신고, 「도로법」, 「도로교통법」에 의한 도로의 점용, 통행제한 구역 내의 특수 차량 출입, 공해 발생에 대한 특정 공사의 사전신고 등 해체공사에 필요한 제반사항을 미리 조사하여 해체 시공 계획에 따라 공작물 소유자 또는 도급자가 각종 신고 수속을 마쳐야 한다.

(3) 반입, 반출로

반입, 반출로는 내외 조건을 종합적으로 판단하여 위치를 결정하고 출입구 부분은 항상 정리, 정돈을 하며, 반입, 반출시 필히 안전관리자을 배치하여 제3자의 안전에 유의한다.

(4) 기존 등표 철거

① 해상 등표는 감독관의 지시에 따라 작업선 또는 미리 선정해 놓은 부지에서 해체 작업을 진행하여야 한다.

② 해체 작업은 현장여건에 맞는 장비를 투입하여 해체 작업을 실시한다.

③ 해체할 때는 알맞은 크기로 나누어 해체한다.

④ 해체된 등표는 미리대기 하고 있는 덤프에 옮겨 실어 폐기한다.

(5) 해상철거 작업시 해상으로 폐기물이 낙하되는 것을 방지하여, 민원발생을 최소화 하여야 한다.

3) 철거발생물의 처리

(1) 해체폐기물의 적치

해체폐기물을 적당히 적치할 수 있는 장소가 마련되어야 하며, 적치된 해체폐기물의 반출을 위한 기계설비 및 트럭 등이 들어갈 수 있는 공지가 확보되어야 한다. 또한 원칙적으로 폐기물의 적재는 도로 위에는 하지 않으며, 부득이한 경우, 적재작업을 안전한 방법으로 하고

동시에 교통안내원을 배치하여 통행이나 차량을 정리하여야 한다.

(2) 해체폐기물의 반출

차량운행은 해체 처분 장소까지의 운행시간, 운행경로의 파악 및 필요한 곳에는 교통안내원을 배치하는 등 적절한 조치를 하여야 하며, 해체 재는 중량물, 부정형의 것은 운반 중 흘러내릴 우려가 있으므로 운반 차량의 규격에 알맞은 크기로 해체 재를 구분하여야 한다. 해체폐기물 운반 시 길옆이나 가공 선에 방해가 되지 않도록 하고, 중량물의 운반중 도로, 교량 등이 파손되지 않도록 한다.

(3) 마무리 작업

철거공사가 종료되면 다음과 같이 공사 시 행한 각종 가설물의 철거나 복원작업을 한다.

① 안전시설물의 최종철거와 각종발판의 처리를 한다.

② 각종 가설자재를 집적하여 반출한다.

③ 기타 철거와 관련된 부속재료를 반출한다.

④ 반입, 반출로 부분의 각종 시설물을 이설한 부분은 지방자치단체의 해당 부서와 협의한 뒤 원상태로 복원한다.

⑤ 근접건물이나 공작물 등에 해체공사로 인한 영향부분이 있으면 모두 보수 복원 공사한다.

⑥ 공사현장 주변의 손상부분을 보수 청소한다.

3.4 기초암반 굴착공사

1) 적용 범위

본 항은 등표 구조물을 설치할 기초암반의 천공작업(Φ1,200 RCD 장비 천공)에 적용할 시방을 규정한다.

2) 일반 사항

(1) 도면에 명기된 등표 구조물의 설치 위치는 정확한 측량에 의해서 결정되어야 하며 설치 위치가 천공작업에 어려움이 많을 때에는 감독관과 상의한 후 위치를 조정할 수 있다.

(2) 천공 깊이 및 직경은 다음 값 이상으로 천공하여야 한다.

천공 깊이 : DL(-)6.30m, 천공(RCD) 직경 : Φ1,200mm(실공경과는 다름)

(3) 구조물 설치위치인 기존 밤암등표 주변은 파랑 및 조류 등의 해상여건의 영향을 받는 지역이므로 기초암반 천공 시 해상여건에 안전한 작업대를 설치하여 작업하는 것을 원칙으로 한다. 케이싱 설치 등의 계획서를 작성하고 감독관에 제출하여 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

3) 암반굴착

(1) 구조물 기초의 암반 천공장비는 요구하는 직경과 깊이의 시공이 가능하여야 한다. 굴착방법은 RCD 지반굴착장비를 사용하여 작업하며 암반천공이 가능하도록 장비는 항시 양호한 상태로 유지하여야 한다.

(2) 암반굴착용 Casing(Φ1,200)은 측량에 의해 확인된 정확한 위치와 수직도를 유지할 수 있도록 직교하는 두 방향에서 수직도를 확인한다. Casing이 이동되지 않도록 Casing을 암반에 완전히 고정한 후 천공작업을 시행하여야 한다.

(3) RCD 천공은 심도의 표고를 정확히 유지하기 위한 제반 장치를 설치하여 작업 시 이를 수시 확인하여 지질에 적합한 속도로 굴착해야 한다.

(4) 설계심도까지 굴착이 완료된 후 굴착심도는 줄자에 내림 추를 매달아 실측하되 반드시 감독관의 확인을 받아야 한다.

(5) RCD 천공 작업 시 수중 암 부스러기는 해상방류로 인해 해상오염 등의 문제가 야기되지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.

(6) 굴착저면은 Steel Pile 거치 전에 모든 이물질이 제거 되어야 하며 RCD 천공 소요심도 확인 및 이물질의 완전한 제거가 확인되기 전에는 그라우팅 및 Steel Pile을 거치하여서는 안 된다.

(7) 거치된 Steel Pile 구조물은 수직도가 정확히 유지하여야 하며 굴착공의 중앙에 정확히 근입 하여야 한다.

(8) 도급자는 암 굴착 착수 전 암 굴착 공법 등이 명시된 작업계획서를 감독관에게 제출, 승인을 받은 후 작업에 착수한다.

(9) 등표의 설치위치는 공사 착수 전 수중촬영을 실시하여 현장에서 감독관과 합의하여 결정한다.

(10) 구조물 기초부 천공 시 설계도면에 표시된 범위 외에는 절대로 손상(균열 등)을 입혀서는 안되며, 암 굴착 작업완료 후에는 주변의 암반 상태를 면밀히 조사하여 감독관에게 보고하고 확인할 수 있는 자료를 제출하여야 한다.

(11) 정확한 굴착을 위하여 암 굴착에 적용되는 가설 구조물의 수평도를 맞추고 설치 후 감독관의 확인을 받아야한다.

4) Grouting

(1) RCD 굴착 후 암천공과 Steel Pile 구조물 사이의 주변공간을 수중 불 분리성 Mortar Grouting을 실시하여 Steel Pile 구조물의 유동을 방지하는 동시에 기초암반과 일체시켜야 한다.

(2) 수중 불 분리성 모르터(Mortar) 주입공

① 재　　료

포틀랜트 시멘트는 KS L 5201(포틀랜드시멘트)에 규정한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 시멘트 Mortar 1㎥ 조성시 배합비는 1 : 3이다.

○ 물, 잔골재(모래)는 콘크리트 표준시방서(국토교통부)에 규정된 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

○ 현장 배합 또는 레디믹스트 콘크리트 공장을 이용할 수 있으며 공장은 원칙적으로 KS 표시허가 공장을 선정해야 한다.

○ 공장의 선정에 있어서는 현장까지의 운반시간, 수중 불 분리성 모르터(Mortar)의 제조능력, 운반차의 수, 공장의 제조설비, 품질관리 상태 등을 고려하여야 한다.

○ 수중 불 분리성 혼화제는 대한토목학회 규준「콘크리트용 수중 불 분리성 혼화제」품질규격에 적합한 것이어야 한다.

○ 유동화제, 감수제, AE감수제, 고성능감수제 또는 이 이외의 혼화제는 품질이 확인된 것으로서 수중 불 분리성 혼화제와 병용하여 나쁜 영향을 미치지 않는 것이어야 한다.

- 프롬시멘트 배합비 -

프롬시멘트(단위:kg)	모래(단위:kg)	자갈(단위:kg)	물(단위:kg)
642	580	820	260

※ 프롬시멘트 : 프랑스 알프스 산맥지역에 매장된 특수 점토성 석회광석만으로 제조되는 천연시멘트로서 어떠한 첨가물도 없이 초속경, 초기고강도, 무수축, 미세립자, 해수응결 및 내화학성의 특성을 가진 세계 유일의 천연시멘트

○ 중량비(모래 : 시멘트 : 자갈 = 1.1 : 1.0 : 1.4)

○ 물/시멘트 비 : 평균 38%

○ 자료 : 인터콘 실업주식회사

(3) 배　합

① 수중 불 분리성 모르터(Mortar)의 배합은 수중 유동거리, 수중 오염방지의 정도, 수중 낙하높이 등의 시공조건을 충분히

고려하여 소정의 수중 불 분리성, 강도, 유동성 및 내구성 등을 얻을 수 있도록 시험을 통하여 정한다.

② 공기량이 과대한 경우는 압축강도가 저하할 뿐만 아니라 콘크리트의 유동중 기포가 콘크리트로부터 떠오르는 것에 의해서 수질오탁, 품질의 변동 등의 원인이 되기 때문에 4%이하를 표준으로 한다.

(4) 운반 및 주입

① 공사 개시 전에 운반, 주입 등에 관한 계획서를 작성하여 감독관의 승인을 득하여야 한다.

② 운반은 모르터(Mortar) 콘크리트믹서를 사용하여야 한다.

③ 수중 불 분리성 모르터(Mortar)를 주입 전에 운반 장치, 주입설비 및 내부를 청소하여 이물질이 혼입되는 것을 방지하여야 한다.

④ 수중 불 분리성 모르터(Mortar)는 감독관의 검사를 득한 후 다음 공종에 임하여야 한다.

(5) 그라우팅(Grouting) 방법

① 그라우팅(Grouting) 재료는 설계도면에 명시된 Φ50mm 강관을 통해 그라우팅(Grouting) 장비로 압력을 가한 상태에서 타설되어야 한다. 그라우트 펌프(Grout Pump)로부터 암반 천공 면과 Steel Pile 구조물 사이가 바닥에서부터 완전히 채워지고, 그라우트(Grout)와 물이 접하는 부분에서 묽게 희석된 그라우트(Grout)가 밖으로 충분히 배출될 때까지 그라우팅(Grouting) 작업은 계속되어야 한다. 배출된 그라우트(Grout)의 비중을 측정하여 비중이 최소한 1.92 이상 되도록 작업을 계속 수행하여야 한다.

② 그라우팅(Grouting)의 양생

모든 그라우트(Grout)는 3일 이상, 압축강도가 180kg/㎠(2,500 psi)에 도달할 때까지 외부로부터 어떠한 충격도 가하여서는 안 된다.

③ 수중 불 분리성 모르터(Mortar) 주입

수중 불 분리성 모르터(Mortar)의 주입 작업에 있어서는 소정의 수중 불 분리성 모르터가 경화하기 전까지 시공할 수 있을 정도의 유동성을 가지고 또한 경화 후에는 소정의 강도 및 내구성을 가져야 한다.

수중 불 분리성 모르터(Mortar)는 수중콘크리트보다 단위수량이 크게 된다. 그러므로 소정의 유동성을 확보하는 경우에 과도한 단위수량의 증가를 피하기 위해서는 감수제를 적당량 혼입하는 경우가 많다. 그러나, 이와 같은 혼화제 중에는 수중 불 분리성 혼화제와

상호작용에서 여러 가지의 효과에 악영향을 미치는 것이 확인되고 있기 때문에 충분히 주의하여 주입 작업을 하여야 한다.

수중 불 분리성 모르터(Mortar)를 주입 중 주입을 중단하여 설계나 시공계획 없는 시공이음을 두는 것은 구조상 아주 중대한 약점을 만드는 것이 되므로 이는 절대로 피하는 것이 원칙이다.

수중 불 분리성 모르터(Mortar)면의 상승속도는 0.3 ~ 2.0m/h 정도로 해야 한다.

5) 품 질 관 리

(1) RCD 장비, 등표 구조물의 기초, 시공방법, 장비 그리고 도급자가 제시한 시공 상세도는 감독관의 검토가 거친 후에 시공되어야 한다.

(2) 도급자는 천공 및 Grouting 작업 후 다음 사항을 기록하고 감독관에게 보고하고 승인 받아야 한다.

① RCD 굴착 깊이

② 등표 구조물의 수직도 및 평탄성

③ 수중 굴착 암의 상태 (굴착심도 및 표고, 위치, 방향 등)

④ Grout 주입압력 및 주입심도, 주입량 등

(3) 비상시 장비 및 작업대의 신속한 철수를 위하여 필요시 작업선 및 크레인을 현장에 대기시켜야 한다.

3.5 강구조물공사

1) 적용 범위

본 항은 각종 금속제품의 제작, 용접 및 절단, 도장, 강재방식 등의 규정 및 시공에 관한 사항을 규정한다.

2) 각종 금속 제품공

(1) 적용범위

본 장은 도면에 명시되어 있는 것과 같이 각종 금속제품을 제작 및 설치하는 데에 필요한 모든 인력, 공구, 재료 및 시공에 관한 사항을 규정한다.

(2) 품질 요구조건

도급자는 시공현장에 반입되는 모든 재료 또는 생산품이 본 장에서 규정한 시방에 부합한다는 것을 입증하기 위한 제작자

또는 생산자의 확인서를 감독관에게 제출해야 한다.

(3) 시공 상세도면

도급자는 세부 시공 상세도면을 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

시공 상세도면은 두께, 형태, 등급, 금속의 종류 및 치수를 표시해야 하고 구조물에 관련된 시공 명세, 보강에 대해서 표시를 해야 하며 제출 자료는 자세하고 완전한 것이라야 한다.

(4) 재료반입, 저장 및 보호

재료는 전 시공기간 중에 손상되지 않고 보호할 수 있는 방법으로 반입, 저장, 취급 및 설치되어야 한다. 모든 파손재료는 도급자 부담으로 대치해야 한다.

(5) 시공 일반사항

① 도급자는 모든 치수를 확인해야 하고 제작 이전에 모든 필요한 현장 측정을 하여야 한다.

② 구조철강에 대한 용접 작업은 용접에 관한 한국 표준 해당규정을 따라야 한다.

③ 각 품목을 완성시키는 데에 필요한 재료와 부속품에 대해서 표시가 되어있지 않고 또 명시되어 있지 않았더라도 이런 재료와 부속품을 포함시켜야 한다.

④ 각종 금속작업의 완공에 필요한 볼트와 앵카, 지지물, 버팀물 및 연결물 등을 설치해야 한다.

⑤ 금속제품의 두께 및 조립물과 지지물의 세목들은 충분한 강도와 견고성을 확보하여야 한다.

⑥ 외기에 노출되는 접합부는 물이 고이지 않는 방법으로 시공해야 한다.

3) 재 료

(1) 재료는 시방조건과 일치하는 것이라야 한다. 만약 시방조건에 자세히 명시되어 있지 않다면 재료의 특수한 사용목적에 적합한 것이라야 한다. 아래 열거된 재료는 아래에 규정한 해당 시방서에 일치하는 것이라야 한다.

① 형강은 KS D 3503(SS400), KS D 3515(SM400) 또는 이와 동등 이상의 재질을 가진 것이어야 한다.

② 강판은 KS D 3503(SS400), KS D 3515(SM490) 또는 이와 동등 이상의 재질을 가진 것이어야 한다.

③ 스테인레스 강봉, 강관, 평강 등은 KS D 3705, KS D 3706 STS 304 혹은 이와 동등 이상의 재질을 가진 것이어야 한다.

4) 가 공

(1) 절 단

① 강재의 절단은 가공시 생기는 절단수축, 변형 및 사상의 여유를 고려 절단하여야 한다.

② 절단법은 모재의 기계적 성질에 주는 영향이 적고 절단면의 정밀도가 좋아야 하며, 주요 부재의 절단은 자동가스 절단기로 하여야 한다.

③ 절단에 사용하는 산소가스와 용해아세틸렌 혹은 LP가스는 소정 규격에 적합한 것을 사용하여야 하며, 자동 가스 절단기는 피 절단 재에 적합한 화구를 갖고, 가동 부분에는 이상이 없이 양호한 절단을 시행할 수 있는 것이어야 한다.

④ 가스 절단면의 정밀도는 다음과 같이 하여야 한다.

○ 표면거칠기 : 50S(표면거칠기 50/ 1,000㎣의 요철) 이하

○ 노치가 없어야 하며, 슬래그 덩어리가 점점이 부착하고 있더라도 흔적을 남기지 않고 쉽게 떨어지는 것

⑤ 절단면에 심한 톱날 홈, 절삭 남김, 파형, 슬래그 부착 등이 있을 때 그라인더 작업으로 제거하여야 한다.

⑥ 용접면의 개선가공은 원칙적으로 기계가공 또는 자동가스절단기로 하여야 하며 수동가스절단기 사용 시는 절단면을 매끄럽게 그라인더로 가공하여야 한다.

⑦ 절단부재의 치수와 개선 각도는 도면과 일치하여야 하며 개선 각도의 허용오차는 ±5°이내인지 검측하고 가스절단으로 인한 변형이 있는지를 확인하여야 한다.

(2) 구멍 뚫기

① 강재의 구멍 뚫기는 드릴링 기계(Drilling Machine), 전기드릴 등을 사용하고 두께 12mm 이하는 펀칭 기계(Punching Machine)를 사용하여야 한다.

② 용접 완료 후 구멍 뚫기가 필요할 경우는 용접 시 입 열에 의한 변형이 발생하므로 구멍 위치를 정확히 하기 위하여 용접 완료 후 마킹(Marking)하고 작업(천공)하여야 한다.

③ 볼트직경에 따른 구멍의 크기는 다음과 같으며, 직각도는 1/20 이하로 하여야 한다.

- 호칭경 16mm 이하 : 호칭경 + 1.0mm

○ 호칭경 19mm 이상 : 호칭경 + 1.5mm

④ 강구조 조립과정에서 볼트 구멍이 맞지 않을 경우도 화염을 사용하여서는 안되며 부득이 구멍을 넓히거나 보완할 경우는 드릴(Drill)을 이용하되 강도조건이 만족되도록 적절한 보강대책을 강구하여야 한다.

5) 검사

제작공정 진행 중에 제품의 품질 및 정도 확보를 위하여 검사를 실시하여야 한다.

번호	검사 및 시험 등록		항 목	적용기준	제출서류
1	자재검사		1.제작 시트(Mill Sheet) 검토 2.강재의 식별 및 규격, 치수확인 3.강재시험(필요시) 4.변형 또는 외관상 손상검사	-KS D 3503, 351 -시방서 -강재시험기준	제작 시트
2	마킹 및 절단 검사		1.재질구분 마킹 및 절단정도 확인 2.절단 결함/정도 확인 3.개선치수, 각도, 형태 4.절단노치표면 유무	-마킹절단검사 -설계도면	N/A (감독관 순회검사)
3	취부검사		1.이물질 제거 2.주요자재 취부 및 외관 3.개선각도, 취부각도, 루트갭(Root Gap)확인 4.가붙임 용접상태	-취부검사기준 -시방서 -설계도면	N/A (감독관 순회검사)
4	용접검사		1.전압, 전류, 속도, 예열 2.용접재료 사양 및 환경조건 3.용접부의 비드, 언더컷, 오버랩, 부등각장 4.용접기준도에 따른 각장, 목두께, 양부검사, 개선각도, 루트간격, 루트면 엔드탭 5.용접봉의 건조상태의 양부검사, 사용개소의 적응검사	-육안검사기준 -시방서 -검사 절차서 -AWS D1. 1 -WPS	N/A (감독관 순회검사)
5	비파괴검사		UT, PT	-KS B 0896 -비파괴 검사계획	비파괴검사 기록서
6	최종검사		1.용접상태 2.외관상태 3.부재마킹 4.볼트조립 및 볼트체결	-시방서 -T/S, H/T 볼트체결기준	제작최종검사 기록서
7	도 장 검 사	소 지 하 도 중 도 상 도	1.표면처리상태 및 소지등급 2.도장조건상태 4.도막두께 5.외관	-시방서 -도장검사기준	도장검사 기록서

6) 취급 및 보관

(1) 취급은 반드시 2개소(2-Piont Pick Up)이상 매달아서 손상이 가지 않도록 하여야 하며 보관 시에도 받침목을 최대 6m이내의 간격으로 지지하여 충격을 주지 않도록 해야 한다.

(2) 강관 FRAME 보관하는 장소는 제조공장에서나 현장에서 동일하게 배수가 잘되고 지반이 견고하며 평탄한 장소를 선택해야 한다.

(3) 강관 FRAME 보관 시는 비 또는 눈 등에 영향을 직접 받지 않도록 천막지 등을 이용하여 보호하여야 한다.

7) 운반

(1) 강관운반 중 관이 변형되거나 이음부의 형상이 손상되지 않도록 신중을 기해야 하며 운반 중 파손되거나 변형된 물품에 대하여는 도급자 부담으로 보수하거나 불가능한 경우 새로운 품목으로 교체하여야 한다.

(2) 도로 운송 시「도로교통법」등 제반규칙에 위배되지 않도록 하며 강관의 돌출부에는 빨간 깃발 등으로 위험표시를 하여 타 차량 등의 통행에도 제한을 주지 않도록 한다.

(3) 공장에서 제작된 구조물은 현장에 반입하기 전에 도급자는 운반계획 및 방법에 대하여 사전에 감독관의 확인을 받아야 한다.

(4) 현장에 반입되는 구조물이 운반도중 하자발생에 대한 책임은 도급자에게 있으며 감독관의 검사에 불합격된 부분은 도급자 부담으로 이를 교정 혹은 재제작하여야 한다.

8) 설치

(1) 구조물의 설치장비는 본 공사에 적당한 것이라야 하며 설치장비 및 방법에 대하여는 사전에 감독관의 확인을 받아야 한다.

(2) 모든 부속품은 줄에 맞도록 조절하여 핀이나 볼트를 사용하여 볼트체결 및 용접 중 단단히 서로 고정되게끔 하여야 하며 부재는 비틀어지거나 굽거나 기타의 변형이 없어야 한다. 설치작업이 진행되는 동안 부재들이 모든 사하중, 풍력 및 설치에 따르는 압력에 견디도록 충분히 볼트 체결하고 용접하여야 한다.

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

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

3.6 용접 및 절단공사

1) 적용범위

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

KSD 3211 피복 아크 용접봉 선재　　KSD 3508 피복 아크 용접봉 심선재

KSD 7014 비피복 아크 용접봉(STS304)　　KSD 7026 피복 아크 용접봉(STS304)

KSD 7004 연강용 피복 아크 용접봉　　KSD 7006 고장력강용 피복 아크 용접봉

2) 용　접

(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, 도급자는 당해 공사에 종사하는 용접공의 명부를 제출하여 감독관의 확인을 받아야 한다.

② 용접 관리자

- 용접작업의 안전관리, 품질관리를 위하여 용접공과 동등 이상의 자격, 경험을 소유한 자를 1명 용접 관리자로 선정하여 작업중에 현장에 상주시켜야 한다.
- 용접관리자와 용접공은 용접에 앞서서 기재의 안전을 반드시 확인하여야 하며, 용접공은 신체 보호를 위하여 될 수 있는 한 피부의 노출부분이 없어야 한다.
- 용접관리자는 시공 장소의 환경에 대해 사전 조사를 실시하여, 사태 이변에 대처할 수 있는 준비를 정비하여 두어야 한다.
- 도급자는 긴급사태에 대처할 수 있는 통신장치를 완비하여 두어야 하고, 용접작업 관리자는 용접작업마다 작업 기록을 작성 감독관에게 제출 확인을 득하여야 한다.

③ 용접 기재

- 용접봉은 KSD 3211, KSD 3508, KSD 7004, KSD 7006, KSD7014, KSD7026의 규격에 합격한 것이라야 하며 용접봉의 종류, 용접방법,

용접순서에 대하여는 사전에 감독관의 확인을 받아야 하며 도급자는 사용 재료에 대한 제작사의 재질 시험확인서, 시방서 및 기타 필요한 시편 등을 도급자 부담으로 제출하여야 한다.

○ 용접기는 직류 또는 교류 아크 용접기를 사용하여야 하고 용접부재 및 용접조건에 적합하도록 선정하여야 한다.

○ 교류 아크 용접기는 KSC 9602 규격에 적합한 것이어야 하며, 직류 아크 용접기 (용접전류 250A 이상)는 안정된 아크를 발생하고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정이 되어 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.

○ 용접봉 홀더는 KSC 9607, 홀더 케이블은 KSC 3321(용접용 케이블)의 규격에 적합한 것이어야 한다. 상기의 기재 및 기타의 기재에 대하여도 그 사용에 있어서는 감독관의 확인을 받아야 한다.

(2) 시 공

① 일반사항

○ 용접방법은 아크 용접을 원칙으로 하고 시공방법은 수동용접, 반자동용접 또는 자동용접으로 한다.

○ 용접의 순서는 시공에 앞서 감독관의 확인을 받아야 하며, 정확 세밀히 하고 용접에 의한 수축응력, 변형 등이 적도록 하여야 한다.

○ 용접봉은 피복의 불량품, 쪼개짐, 더럽힘, 수분흡수 등 용접에 유해한 결함이 있는 것을 사용하여서는 안 되며, 용접봉 건조 표준은 다음과 같다.

<용접봉 건조의 표준>

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간
연강용 피복 아크 용접봉	건조(개봉)후 12시간 이상 경과할 때 또는 용접봉이 흡습(吸濕)할 우려가 있을 때	100~150℃	1시간 이상
저수소계 피복 아크 용접봉	건조(개봉)후 4시간 이상 경과할 때 또는 용접봉이 흡습(吸濕)할 우려가 있을 때	300~450℃	1시간 이상
스텐레스 피복 아크 용접봉	용접봉이 흡습할 우려가 있을때	300~350℃	1시간 이상

○ 용접기, 전선 등에 의한 감전 사고를 방지하도록 주의하여야 하며, 교류 아크 용접기는 소요 규격에 적합한 전격방지 장치를 부설하여야 한다.

○ 용접 이음은 용접부의 구조, 판, 두께 및 용접방법 등에 따라 신중하게 선정하여야 한다.

② 용접 조건

○ 비 또는 눈이 내리는 곳이나 강한 바람이 부는 곳에서 용접을 하여서는 안 된다. 단, 날씨 등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호 장치를 하였을 경우에는 감독관의 확인을 받아서 용접을 할 수 있다.

○ 기온이 35℃ 이상 또는 5℃ 이하일 때는 용접을 하여서는 안 되며, 기온이 -15℃이상의 경우에는 용접선에서 10㎝이내의 모재부분을 80℃이상으로 사전에 예열을 하여 용접을 할 수가 있다. 이 경우에는 용접에 의한 수축변형 등이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

○ 기온이 35℃ 이상의 경우는 용접공이 고온에 의한 악영향을 받지 않도록 조치를 취한 후 용접을 할 수 있으며, 고장력강의 용접 시에는 예열 및 후열에 하여야 한다.

③ 용접 준비

○ 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.

○ 용접은 적당한 조립 가 설재 또는 가 붙임 등에 의하여 재편(재료) 상호의 위치를 정확하게 유지하여야 한다.

○ 맞이음 용접은 열린 끝의 밑 간격을 정확히 유지하도록 주의하고 현저한 오차가 없도록 실시하여야 한다.

○ 겹 이음 용접은 재편의 밀착에 주의하고 현저한 틈이 생기지 않도록 하여야 한다.

○ 조립 가설재를 부재에 용접할 경우는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게 하고, 제거 시에는 가설재를 평탄하게 하여야 한다.

○ 열린 끝은 설계도면에 명시한 형상대로 정확히 가공하고 그 면은 될 수 있는 대로 평탄하게 하여야 한다.

○ 열린 끝의 가공은 수동가스 절단 후 그라인더 등에 의한 다듬기를 하거나 자동가스 절단에 의한 것으로 한다.

○ 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 밑까지 떼어낸 뒤 용접하여야 한다.

④ 용접 작업

○ 용접은 원칙으로 아래로 향하는 자세로 하여야 하며, 아래를 향한 이외의 자세로 할 경우는 감독관의 확인을 받아야 한다.

○ 다층 용접은 각 층에 용액이 잘 녹아 들어가도록 하고, 균열이나 슬래그가 말려들어가는 결함이 생기지 않도록 특히 주의하여야 하며,

결함부의 보수방법은 다음과 같다.

○ 붙임판을 대는 모서리에서 끝나는 겹 이음 용접은 모서리를 돌아서 연속하여 용접을 하여야 한다.

○ 각 층의 표면은 다음 층을 시공하기 전에 슬래그 등을 깨끗이 제거하여야 한다.

○ 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.

○ 용접 개시점이 녹아 들어가는 것이 부족하거나, 슬래그가 말려들어 가거나, 크레이터(Crater)의 흐르지 않는 형상과 균열에는 특히 주의하여야 한다.

○ 용착금속에 균열이 생겼을 경우에는 용착금속의 전장에 걸쳐 모재가 상하지 않도록 조심스럽게 깎아내어서 재용접을 하여야 하며, 용접으로 현저한 변형이 생긴 경우는 감독관의 지시에 따라 교정하여야 한다.

○ 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.

○ 기타 사항은 용접시공 규정에 의하여 용접하여야 한다.

⑤ 보수 방법

○ 결합부의 보수방법은 다음과 같이 하여야 한다.

<결함부의 보수방법>

번 호	결함의 종류	보 수 방 법
1	강재의 표면상처로서 그 범위가 확실한 것	용접, 그라인더 마무리, 용접 비이드는 길이 40㎜이상으로 한다.
2	강재의 표면상처로서 그 범위가 불명한 것	정이나, 아크 에어가우징(Arc Air Gauging)에 의하여 불량 부분을 제거한 후 용접 덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
3	강재 끝면의 층상균열	판 두께의 1/4 정도의 깊이에 가우징을 하고, 용접 덧붙임을 한 후, 그라인더 마무리를 한다.
4	아크 스트라이크	모재표면에 오목부가 생긴 곳은 용접 덧붙임을 한 후, 그라인더 마무리를 한다. 작은 흔적이 있는 정도의 것은 그라인더 마무리만으로 좋다. 용접 비이드의 크기는 본 표의 1의 경우와 같다.
5	가붙임 용접	용접비이드는 정 또는 아크 에어스커핑법으로 제거한다. 모재의 언더컷이 있을 때는 용접 덧붙임, 그라인더 마무리를 한다. 용접 비이드의 크기는 본 표의 1 경우와 같다.
6	용접 균열	균열부분을 완전히 제거하고 발생 원인을 규명하여 그것에 따른 재 용접을 한다.
7	용접비이드 표면의 피트, 오우버랩	아크 에어가우징으로 그 부분을 제거하고 재용접을 한다. 용접 비이드의 최소길이는 40㎜이상으로 한다.
8	용접이이드 표면의 요철	그라인더 마무리를 한다.
9	언더컷	비이드 용접한 후 그라인더 마무리를 한다. 용접 비이드의 길이는 40㎜이상으로 한다.
10	스터드용접의 결함	해머 타격검사로 파손된 용접 부는 완전히 제거하고 모재면을 정리한 다음 재 용접 한다. 언더컷 덧붙임부족에 대한 피복봉에 의한 보수 용접은 피함이 좋다.

(3) 용접이음에 대한 허용오차

① 직선 또는 축선으로 부터의 변위 : 10㎜

② 강관 이음부 (용접부)의 실 두께 : 강관외경으로부터 (+)3㎜ 이내

③ 강관 측에 대한 직각도 : 변위 3㎜ 이내

④ 현장 이음매 용접 부는 원주의 1/8이상 어긋나서는 안 된다.

(4) 검 사

① 강관, 기타 부재에 용접이 끝나면 감독관에게 용접검사를 받아야 하며 검사에 불합격시 미달되는 용접부위는 보충용접 또는 제거하고 재용접을 실시하여야 한다.

② 용접공사는 육안검사를 원칙으로 하며, 일부 비파괴 검사를 실시할 경우 KSB 0816에 준하는 침투액 탐상검사를 적용하며 실시부분은 감독관 지시에 의한다.

3) 절 단

(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 가스 절단기는 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 압력 조정기는 소정규격에 적합한 것을 사용하여야 한다.

⑦ 상기 기재 및 기타의 기재에 대하여서도 그 사용에 대해서는 감독관의 확인을 득하여야 한다.

(2) 시　공

⑦ 일반 사항

○ 절단방법은 산소 및 용해아세틸렌을 사용하는 절단으로 하고, 시공방법은 수동 혹은 자동절단으로 하여야 하며, 절단의 순서는 시공에 앞서서 감독관의 확인을 득하여야 한다.

○ 절단은 정확하고 신중하게 하며 절단에 의한 변형을 적게 하도록 하여야 하고, 산소의 공급량 및 절단 속도는 양호한 단면을 얻도록 조정하여야 한다.

○ 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 준하며, 절단 조건은 다음과 같다.

⑦ 절단작업

○ 강재의 길이 방향의 절단은 원칙적으로 자동가스 절단기를 사용하여 정확히 시공하여야 한다. 특히 장척재, 이형재등은 변형이 일어나지 않도록 부분적으로 절단하고 한쪽에서 연속적으로 절단해서는 안 되고, 가능한 대칭으로 동시에 절단을 하여야 한다.

○ 강재의 가로지르는 절단은 수동가스 절단으로 정확히 하고, 변형이 일어나지 않도록 절단하여야 한다.

(3) 검　사

절단이 끝나면 소정대로 시공되었는가 확인하여야 한다.

<절 단 조 건>

구 분	판 두 께 (mm)	팁구멍지름	산 소 압 력 (kg/㎠)	아세틸렌압력 (kg/㎠)	절 단 속 도 (mm/분)
자동산소절단	3	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	0.1	600 ~ 700
	6	0.8 ~ 1.0	1.5 ~ 2.0	0.1	500 ~ 600
	9	0.8 ~ 1.0	1.5 ~ 2.0	0.1	450 ~ 550
	15	1.0 ~ 1.5	2.0 ~ 2.5	0.1	400 ~ 500
	20	1.2 ~ 1.5	2.0 ~ 2.5	0.2	350 ~ 450
	25	1.2 ~ 1.5	2.5 ~ 3.0	0.2	350 ~ 450
	40	1.7 ~ 2.0	3.0 ~ 3.5	0.2	300 ~ 400
	50	1.7 ~ 2.0	3.0 ~ 3.5	0.2	250 ~ 350
수동산소절단	3	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	0.1	500 ~ 600
	6	0.8 ~ 1.5	1.0 ~ 1.0	0.1	400 ~ 500
	9	0.8 ~ 1.5	1.5 ~ 2.0	0.1	400 ~ 500
	15	1.0 ~ 1.5	1.5 ~ 2.0	0.1	300 ~ 400
	20	1.2 ~ 1.5	2.0 ~ 2.5	0.2	300 ~ 400
	25	1.2 ~ 1.5	2.5 ~ 3.0	0.2	250 ~ 350
	40	1.7 ~ 2.0	3.0 ~ 3.5	0.2	200 ~ 300
	50	1.7 ~ 2.0	3.0 ~ 3.5	0.2	150 ~ 200

3.7 FRAME 운반거치 공사

1) 적용범위

본 항은 Steel Pile의 운반거치에 관련된 작업을 수행하는데 필요한 재료, 장비, 시공 등에 사항을 규정한다.

2) 일반사항

도급자는 제작장에서 Steel Pile 구조물 제작이 완료되면 이적 및 선적, 운반, 거치 등에 대한 시공계획서를 작성하고 감독관에 제출하여 승인을 받은 후에 시공하여야 하며 시공계획서 내용에는 다음 사항이 포함되어 있어야 한다.

(1) 공사개요 및 범위

(2) Steel Pile 구조물의 야적 및 해상운반 방법

(3) 시공 장비의 투입일정 및 제원

(4) 시공순서 및 시공방법

(5) 품질관리 및 안전관리계획

(6) 세부공정표 및 기타 특기사항

3) 운반

(1) FRAME의 운반방법과 시기에 대하여 감독관과 긴밀한 협의가 되어야 한다.

(2) FRAME을 대선 적재 시 적정 규격의 크레인과 FRAME 받침대로 받쳐서 운반 중 변형되거나 형상이 손상되지 않도록 유의해야 한다.

(3) 운반 시 파랑에 의한 손상이나 침수 피해 등이 발생할 수 있으므로 선박의 조합, 속도, 기상, 해상, 항로상 타선박의 종류나 규격 등을 종합적으로 고려하여 안정성이 가장 높은 방법을 채택하여야 한다.

(4) 해상운반 전에 기상과 해상에 대하여 충분한 자료를 조사하여 계획 통과지점의 실정, 기항 및 대피항의 위치와 통과시각, 이상유무 등에 대하여 보고할 수 있는 계획을 감독관과 긴밀히 협의하여야 한다.

(5) 제작 완료된 구조물의 운반도중 하자발생에 대한 책임은 전적으로 도급자에게 있으며 감독관의 검사에 불합격한 부분은 도급자 부담으로 이를 교정 또는 재 제작하여야 한다.

4) 거치

(1) FRAME의 거치는 기상・해상 조건을 충분히 검토한 후 바람, 조류 및 파랑에 의한 동요가 거의 없는 조건에서 거치할 수 있도록 감독관과 긴밀한 협의가 되어야 한다.

(2) 거치 시 인양용 와이어로프와 샤클 등의 인양부재들이 적합한 재질과 규격인지 검토하여야 하고 조합기중기선은 거치 시 작업 반경 및 인양높이를 고려한 인양능력에 여유를 두어 선정하여야 한다.

(3) FRAME 거치 시 천공한 실 공경을 확인하여 중심에서 벗어나지 않도록 시공되어야 하며, 상부 FRAME 거치 시 기 설치된 하부에 충돌 및 충격에 대한 영향을 최소화 하여야 한다.

(4) FRAME 거치 전 수중 암 천공심도를 정확히 조사하여 계획심도에 도달할 경우 감독관에 보고한 후에 거치작업을 시행하여야 하며 천공 심도의 표고가 다를 경우 심도의 표고를 동일하게 보완한 후 시공하여야 한다.

3.8 콘크리트공

1) 적용범위

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

2) 일반사항

(1) 속채움 콘크리트는 래미콘 사용을 원칙으로 한다. 만약, 현장여건상 래미콘 타설이 어려울 경우 다음과 같이 콘크리트 배합을 사용하여 타설하는 것으로 한다.

(2) 설계내역서와 일위대가표에 계상된 수량은 반드시 준수하여야 한다.

(3) 강관 FRAME 속채움 콘크리트는 RCD 천공 후 강관 FRAME 등탑을 세운 뒤 단계별로 타설하여야 한다.

3) 콘크리트 품질 및 규격

(1) 시멘트는 KS L 5201(포틀랜트 시멘트)에 규정한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

구 분	구 조 물	설계기준 강도	굵은 골재 최대 치수	슬럼프	비 고
무근 콘크리트	속채움 콘크리트	30 Mpa	25 mm	-	현장배합 펌프카 타설

4) 콘크리트 배합

(1) 콘크리트의 현장 배합강도는 현장 콘크리트의 압축강도 시험값(현장에서 채취한 3개의 공시체를 표준 양생하여 얻은 압축강도의 평균값)이 설계기준 강도 이하로 되는 확률이 5% 이하가 되어야 한다.

(2) 콘크리트는 지정된 배합방법에 따라 일반적인 작업조건하에서 소요강도를 얻을 수 있도록 하여야 하므로 충분한 작업 효율성을 얻기 위한 물/시멘트 비와 최대입경, 공기량 등의 결정은 별도 시험에 의하여 배합되어야 한다.

(3) 시멘트 저장

① 시멘트는 방습적인 구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하고 입하순서대로 사용하여야 한다.

② 시멘트는 지상 30cm 이상에 있는 마루에 쌓아 올려서 검사나 반출에 편리하도록 배치하여 저장해야 하며, 13포대 이하로 쌓아 올려야 한다.

③ 저장 중에 시멘트에 생긴 덩어리는 공사에 사용해서는 안된다.

(4) 골재 저장

① 골재는 겨울에는 빙설의 혼입 또는 동결을 방지하기 위해 적당한 시설을 갖추고 이를 저장하여야 한다.

② 여름철에는 골재의 건조, 온도상승을 방지하고 직사광선을 피하여 저장한다.

③ 잔골재, 굵은 골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로따로 저장해야 한다.

(5) 물/시멘트 비

물/시멘트 비는 소요의 강도와 내구성을 고려하여 정해야 하며, 수밀을 요구하는 구조물에서는 콘크리트 수밀성에 대해서도 고려해야 한다.

5) 콘크리트의 운반

(1) 콘크리트의 운반은 혼합하기 시작하여 1.5시간 내에 공사현장에 도착하여 타설이 가능토록 운반되어야 한다.

(2) 콘크리트의 운반은 작업이 용이하고, 신속 원활하며 운반시간 및 거리가 될 수 있는 대로 단축되도록 정해야 한다.

6) 검 사

(1) 감독관이 본 시방서에 규정하는 콘크리트의 품질을 확인하기 위하여 도급자에게 아래와 같이 규정된 콘크리트의 품질관리시험에

대한 성과 표를 요구할시 필요한 자료를 즉시 제출하여야 한다.

(2) 감독관은 제출된 성과표에 의하여 조건에 맞는가를 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 성능시험 하여야 한다.

(5) 관리시험 결과, 콘크리트 강도가 소요 콘크리트 강도에 미달될 때는 기 시공된 부분을 완전히 제거하고 재시공 하여야 한다. 일반적으로 압축강도의 시험치가 설계기준강도를 밑도는 확률이 5%이하일 때는 소요강도 치로 본다.

(6) 슬럼프, 공기량 및 기타(골재의 입도, 함수율, 염화물 함량, 단위중량 등)의 시험은 감독관이 필요하다고 인정 할 때 수시로 할 수 있다.

(7) 감독관이 필요하다고 할 때 타설된 콘크리트에서 시료를 채취하여 압축강도 시험(KS F 2405)을 해야 한다. 또, 공사감독이 지시하는 경우 공시체를 5개 제작하여 실험실에서 양생하여 그중 1개는 재령 28일 강도를 확인하여야 한다.

7) 콘크리트 펌프카의 이용

(1) 콘크리트의 타설은 콘크리트 치기를 능률적으로 하고 타 공사와의 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 있는 대로 굴곡을 적게 하고 가능하면 수평 혹은 상향으로 해서 수송 중 관내에 콘크리트가 막히지 않도록 해야 한다.

8) 콘크리트 치기

(1) 준　비

① 콘크리트를 치기 전에는 타설할 장소, 운반 장치, 치는 순서와 방법 등에 대한 시공계획서를 감독관에게 제출하여 사전 승인을 받아야 한다.

② 콘크리트를 치기 전에 타설 장소의 이물질을 제거하고 깨끗이 청소하며 철근, 매입자재 등이 정 위치에 있는지를 다시 확인하여야 한다.

③ 콘크리트는 원칙적으로 연직 슈트를 사용하여 타설할 경우 깔대기 등을 이어대어 재료분리가 적은 것을 사용하여야 한다.

④ 콘크리트의 타설은 재료의 분리 및 손실이 될 수 있는 대로 적은 방법으로 빨리 운반하여 경화되기 전에 즉시 쳐야 한다. 특별한 사정으로 즉시 칠 수 없는 경우 비비기를 시작한 후 1시간 이상 경과되었으면 거듭 비비기를 하여야 하고, 경화되기 시작한 콘크리트를 사용하여서는 안 된다.

⑤ 콘크리트를 치기 전에 철근, 거푸집, 기타 타설 순서 등에 관하여 계획서를 작성 감독관에게 제출하고, 한 구획내의 콘크리트는 연속적으로 쳐 넣어야 한다.

⑥ 콘크리트를 치는 도중 콘크리트를 다진 후에 표면에 떠올라 물이 고이는 경우는 적당한 방법으로 물을 제거한 후에 콘크리트를 쳐야 하며, 고인 물을 제거하기 위하여 콘크리트 표면에 도랑을 내어서는 안 된다.

⑦ 콘크리트 치기를 중단할 때에는 그 배출량을 조정할 호퍼 또는 기타 장비를 구비해야 한다.

⑧ 균등질의 콘크리트 강도를 얻기 위하여는 한 구획 내에서 연속적으로 치기작업을 해야 하고, 그 표면이 거의 수평이 되도록 콘크리트를 치고, 균일하게 다짐을 해야 한다.

⑨ 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.

⑩ 타설 도중 토사 등의 이물질이 혼입된 것이 발견 될 시는 전부를 불량 콘크리트로 간주하고 해당 운반차의 콘크리트는 전량을 제거해야 한다.

(2) 더운 기후에서 콘크리트 치기

① 기온이 높을 때 콘크리트 타설을 해야 할 경우는 온도가 높아져서 소요 수량의 증가, 수송 중에서의 슬럼프의 저하, 타설 후의 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 안 되며, 콘크리트 공사에 사용되는 물은 최대한으로 저온의 것을 사용하여야 한다.

③ 콘크리트의 온도는 쳐 넣었을 때 35℃이하라야 한다. 일평균 기온이 25℃를 넘는 시기에 시공할 경우에는 일반적으로 서중콘크리트로 시공할 수 있도록 준비해야 한다.

④ 더운 기후에서 타설된 콘크리트 표면이 일광에 직접 닿지 않도록 하기 위여 가마니와 마대 등으로 표면을 보호하고 항상 습윤 상태가

되도록 물을 뿌려야 한다.

⑤ 콘크리트 타설은 콘크리트의 빠른 응고에 의하여 분리 눈금이 생기지 않을 정도의 충분한 속도로 쳐야 한다.

⑥ 도급자는 콘크리트의 초기 응고를 지연시키기 위하여 지연제를 사용할 수 있다.

(3) 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 천 막지 또는 기타 종류의 복개 물로 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 유지되도록 하여야 한다.

② 도급자는 추운 기후에서 콘크리트를 치고 보호하는데 적용시킬 방법과 시공명세서를 감독관에게 제출하여야 한다.

③ 콘크리트의 경화를 촉진하기 위하여 혼화제를 사용할 경우에는 사유서를 감독관에게 제출하여야 한다.

④ 콘크리트의 동결온도를 낮추기 위하여 소금, 염화칼슘, 표백분 등 약품을 사용하여서는 안 된다.

9) 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 감독관에게 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) 습윤 양생

거푸집과 접촉하지 않은 표면은 콘크리트 치기와 끝마감이 끝나고 콘크리트 초기 응고가 끝난 직후에 보통 포틀랜드시멘트를 사용하였을 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 계속적인 살수를 하며 양생시켜야 한다.

② 피복 재료는 양생기간 중 항상 물을 뿌려 습윤 상태를 유지시켜야 한다.

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

(6) 온도, 바람 및 습도

① 한랭기후 : 평균 주간기온이 4°C이하일 때 콘크리트의 온도는 소요양생 기간 동안 10°C~20°C를 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 더운 기후 : 콘크리트의 온도는 30°C이하로 유지되어야 하기 때문에 필요한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 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 천 막지나 타올 등 방수 천으로 보호하여야 한다. 그러므로 도급자는 항상 현장에서 즉각 사용할 수 있는 방수 천을 준비하여 강우 시 시공체를 덮을 수 있도록 해야 한다.

④ 온도변화 : 콘크리트 양생 중 또는 양생직후 인접 대기온도에 의한 변화는 가능한 한 균일하게 유지되도록 하고 이 기간 중 4°C이하나 30°C이상이 넘지 않도록 하여야 한다.

10) 수중 콘크리트

(1) 범 위

① 평균해면(M.S.L) 이하는 수중 콘크리트를 사용하여야 한다.

② 수중 콘크리트는 그 성질을 충분히 고려하여 재료, 배합, 치기 및 시공기계 등에 특히 주의하여 재료분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 시공해야 한다.

(2) 배 합

① 수중 콘크리트의 슬럼프 기준은 15cm를 기준으로 한다.

② 굵은 골재의 최대치수는 40mm이하를 표준으로 하고, 둥근모양의 입도가 좋은 자갈을 사용하여야 하며 굵은 골재로 사용할 부순 돌은 KS F 2527에 적합한 것이어야 한다.

③ 강도저하 및 그에 따른 콘크리트의 제 성질의 저하를 막고 또한 시공성을 확보하기 위해, 물-시멘트비의 최대치를 50%, 단위 시멘트량의 최소치를 370kg/m^3이상을 기준으로 하며 외부콘크리트 타설 시에는 프롬시멘트로 배합하여야 한다.

(3) 콘크리트 치기

① 수중 콘크리트는 정수 중에서 치는 것을 원칙으로 하여야 한다.

② 시멘트의 유실, 레이탄스의 발생을 방지하기 위하여 적당한 물막이를 하여 물을 정지시켜야 한다.

③ 수중 속채움 콘크리트 타설 전 기초바닥면 및 원통 틈새를 막아 콘크리트의 유출을 방지하여야 하고, 콘크리트는 수중에 낙하시켜서는 안 되며 콘크리트 면을 가능한 한 수평하게 유지하면서 소정의 높이 또는 수면 상에 이를 때까지 연속해서 쳐야한다.

④ 레이탄스의 발생을 적게 하기 위하여 치는 도중에 물을 휘 젓거나 펌프의 선단부분을 이동시켜서는 안 된다.

⑤ 기초 외부콘크리트는 급결재를 사용하고 저조면에서 콘크리트치기를 하여 수면이 접할 때까지 콘크리트가 굳도록 한다.

(4) 해상 믹서를 이용한 콘크리트 치기

① 콘크리트 믹서선은 콘크리트 제조능력, 제조설비, 품질관리 상태를 고려하여 선정하고 사전에 감독관의 확인을 받아야 한다.

② 믹서선의 선정에 있어서는 시멘트, 골재, 콘크리트 배합용 물의 운반 및 저장방법과 저장능력, 콘크리트의 운반 및 치기방법 등도 고려해서 제조설비 및 믹서선의 크기 등을 결정하여야 한다.

③ 콘크리트의 품질 또는 배합, 저장에 대한 사항은 시공에 앞서 지정된 사항에 따라 시방배합을 정하여 그 자료를 감독관에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

④ 감독관의 지시가 있는 경우에는 배합시험을 실시하여 그 시험 결과를 감독관에게 제출하여야 한다.

⑤ 조수대기 작업의 경우에는 치기에 필요한 시간과 조위관계를 충분히 파악, 검토하고 거푸집에 틈이 있는 경우에는 틈을 메꾸는 등 필요한 조치를 강구해야 한다.

(5) 콘크리트 펌프에 의한 치기

① 수중콘크리트를 낮은 곳에서 압송할 때 배관 내에 부압이 걸리지 않도록 펌프 배관은 수밀해야 한다.

② 수송관 안지름은 10~15cm이며 수송관 1개로 칠 수 있는 면적은 5m^2 이하 이다.

③ 배관의 선단부분은 콘크리트 상면부터 30~50cm아래로 유지해야 한다.

④ 배관의 이동시에는 배관내로 물이 역류하거나 콘크리트의 수중낙하가 되지 않도록 선단부분에 역류방지장치 등의 조치를 강구해야 한다.

⑤ 압송압력에 의해 관이 선단부분이 동요되어 콘크리트가 해수와 교란되지 않도록 선단부분에 충분한 중량을 붙여주거나 고정시켜 주어야 한다.

3.9 철 근 공

1) 적용범위

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

2) 품질 요구조건

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

3) 재료 및 규격

(1) 철근으로 사용되는 재료는 KS D 3504 (철근 콘크리트용 봉강, SD 30) 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) 철근의 저장

(1) 철근은 직접 지상에 적재하지 말고, 각목 등으로 받침을 두고 창고 안에 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.

5) 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 감독관의 지시에 따라야 한다.

(4) 가공에 의하여 곧게 할 수 없는 철근을 사용해서는 안 된다.

(5) 철근의 절단 가공 시 산소 절단을 해서는 안 된다.

6) 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 강관파일과의 간격은 스페이서를 사용하여 정확하게 유지하여야 한다.

(4) 조립을 완료한 철근은 감독관의 검사를 받아야 하고, 조립 후 장시일이 경과한 철근은 콘크리트를 치기 전에 청소하고 다시 감독관의 검사를 받아야 한다.

(5) 철근의 매 교차점마다 직경 0.9mm 이상의 연한 철선으로 견고하게 잡아매야 하고, 알 맞는 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 감독관에게 이상 유무를 검사 받아야 한다.

7) 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 하되, 커플러를 사용한 공법도 병행할 수 있다.

(2) 이음의 위치는 응력이 큰 곳은 피하고 또한 같은 위치에 이음이 집중되지 않도록 한다.

(3) 강우, 강설시에는 작업을 해서는 안되며 부득이한 경우 작업안정성의 유무를 확인하여야 한다.

(4) 철근은 설계도 또는 시방서에서 요구하거나 허용한 경우 또는 책임기술자의 승인 하에서만 이음을 할 수 있다.

(5) 철근의 바깥 표면으로부터 강관파일 표면까지의 길이는 7.0cm이상 유지되어야 한다.

3.10 도장공사 (무기질중방식 도장)

3.10.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방은 일반시방서에 명시되지 않은 특별한 사항 등을 규정하며, 본 시방서의 내용이 일반시방서의 내용과 상충 될 경우에는 특별시방서의 내용을 우선으로 한다.

2) 도장의 사양 및 성능

(1) 도장 사양

적용부위	적용 사양	비 고
강관파일 등	무기질 중방식(실리카계) 도료 800㎛	MT-CF 101

(2) 도장 성능

○ 도막 형성 후 도막의 물리화학적 성능은 아래의 기준치에 동등 이상이어야 한다.

구 분	기준치		시험 검사 방법	비고
온냉 반복 작용에 대한 저항성	부착강도	0.8 N/㎟	KS F 4715 - 2007	
부착강도	1.2 N/㎟		KS F 4715 - 2007	
내마모성	0.1 mg/㎟		KS F 4715 - 2007	
pH	10.0		KS M 0011 - 2008	
도막두께	평균 800㎛		도막측정기(현장)	

3) 재료

특별히 명시한 사항이 없는 한, 본 공사에 사용되는 기자재 및 도장용 도료는 발주자로부터 승인을 득하여야 한다.

(1) 중박식 도장재료

탄소섬유를 함유한 폴리머 개질 마이크로 모르타르이며, 천연 광물인 실리카(SiO_2)와 수산화칼슘($Ca(OH)_2$) 미립자에 탄소섬유를 분산시킨

혼합분체(Compound)와 아크릴 에스테르 공중합체, 불소수지, 아질산 리튬 혼합 희석액 (Emulsion)을 믹싱하여 도장하는 이액형 도장재를 사용하여야 한다.

(2) 해상 철구조물 상도용 톱코트

아크릴 수지를 주재료로 한 톱코트는 하도, 중도, 상도로 사용되는 재료로서 열에 강하여 내구성이 크며, 환경에 위해가 되지 않는 친환경성과 화려한 미관을 가진 재료를 사용하여야 한다.

○ 시험항목 및 기준치(중방식 도료)

No	시험 항목			시험규격	기준치	비 고
①	부착강도	7일	철판	KS F 4715	1.00 N/㎟ 이상	
		28일	철판		1.20 N/㎟ 이상	
②	온냉 반복 작용에 대한 저항성	부착강도		KS F 4715	0.80 N/㎟ 이상	
③	내마모성			KS F 2813	0.1 mg/㎟ 이하	
④	pH			KS M 0011	10.0 이상	

(3) 자재의 반입 및 보관

① 중방식 및 방식 도장 공사에 사용되는 자재는 재질의 변화가 생기지 않도록 취급하여야 한다.

② 도장재를 혼합하기 전에 Emulsion은 희석액이므로 겨울에는 동결되지 않는 장소에 보관한다.

③ 도장재를 혼합하기 전에 Compound는 시멘트계의 분체이므로 밀폐용기에 보관하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 작업 환경

① 작업환경은 기상조건, 조석, 해상조건 등을 면밀히 검토하고 조건이 양호한 시기에 시공할 수 있도록 하여야 한다.

② 작업 가능 환경

구 분	대기온도	최 적 환 경	작업 불가 환경
도장 작업	5 ~ 40℃	건조하고, 미풍이 불며, 상온 15 ~ 25℃임	0℃이하, 태풍, 강풍, 강우, 강설시

③ 주의사항

- 도장 작업을 할 때 모재인 강재의 표면온도가 0℃ 이상이어야 하며, 그 이하에서의 작업은 피한다. 단, 강재의 표면 온도를 상승시켜 작업할 수 있다면 영하에서도 작업 가능하다.

4) 도장공법의 시공 방법 및 순서

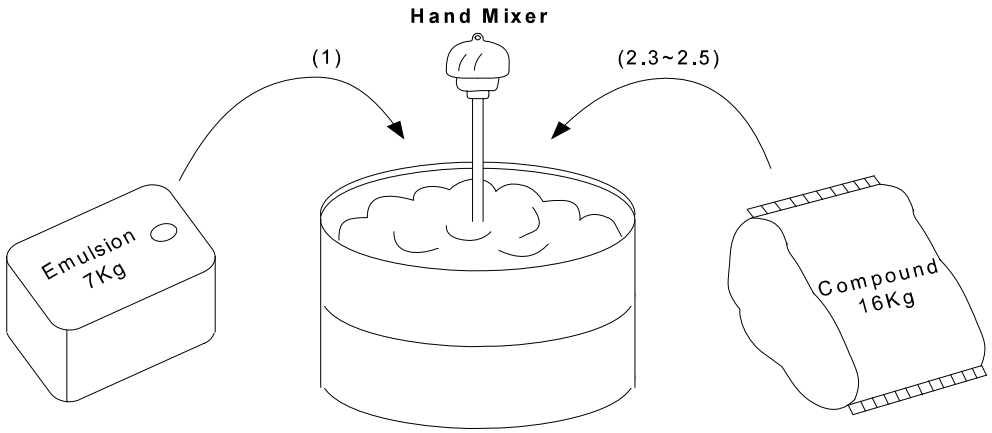
(1) 표면처리(바탕처리)

① 도장할 표면에는 도료의 밀착을 저해하는 어패류, 흑피(Mill Scale), 물 등을 Sand Blast, Shot Blast 또는 약품처리를 하여 피도포면에서 완전히 제거하여야 한다.

② 강재 표면에 대한 전처리는 SSPC -SP3 기준 이상에 맞추어 고압세정, 샌드 블라스팅 등 적절한 공법으로 SIS 055900 기준 St3 표면처리 Grade중 C Grade 이상으로 처리하여야 한다.

(2) 도장재료의 배합비 및 혼합방법

- 소요량의 Emulsion을 교반용기에 넣고 Compound를 서서히 첨가해 가면서 핸드믹서로 잘 섞어 준다. 일반적인 도장 작업의 배합비율은 중량비로 1.0 : 2.3 ~ 2.5 로 한다.



5) 도장 작업

(1) 도장작업은 강재의 구조 및 작업여건에 따라 Airless Gun, 로울러, 붓 등을 이용할 수 있다.

(2) 스프레이 작업을 할 경우 공기 분출구와 노즐 선단과의 거리를 5mm 정도로 조정한 후 노즐 구경은 3 ~ 5mm, 공기압력을 약 5~8 kg/㎠ 로 작업을 하며, 1회 200~300㎛내외(흐르지 않을 정도)로 규정 도막두께까지 2회 이상 도장한다.

(3) 덧칠은 전회 도장면의 지촉건조 확인 후 행한다.(하절기 15분, 동절기 30시간)

(4) 도장두께가 얇은 도장작업의 경우는 80℃이내의 열풍에 의해 건조가 촉진될 수 있다.

(5) 도장작업 시 재료의 뭉침, 에어포켓, 고기눈 형상이 생기지 않도록 하여야하며, 육안검사 시 위와 같은 형상을 발견 시 제거 후 수정 도장을 하여야 한다.

6) 검 사

(1) 본 시방서에 따른 모든 작업은 감독원의 검사를 받아야 하며, 모든 작업에는 감독원이 검사 할 수 있도록 하여야 한다. 도급자는 본 시방서에 따른 작업이나 재료의 결함이 발견되면 시공자부담으로 시정 또는 대치하여야 한다.

(2) 도장한 면은 검사와 서류작성을 기준으로 도장구역이나 제작물 생산단위별로 구분하여야한다.

(3) 검사시점은 다음과 같다.

① 작업시작 전(사전 세정, 사전 표면처리, 제작 결함에 대한수정)　② 표면처리 직후

③ 무기질 방식도장 경화 건조후　④ top coat 경화 건조 후

(4) 시공자는 정확하게 정비된 시험기기 및 검사기기를 비치하여야 한다.

(5) 검사에 의해 적발된 결함은 수정 후 재검사한다.

7) 도 장

(1) 측정된 표면온도를 필요시 수시로 Check 하여야 한다. 표면온도가 이슬점보다 3℃ 이하로 떨어지게 되면 도장 작업을 수행해서는 안된다.

(2) 건조도막(Dry-Film)두께는 Micro-Test Film 게이지 또는 승인된 대체 방법으로 시험하여야 하며 건조도막 두께 측정은 SSPC PA2에 따라야 한다.

(3) 도막은 과다도포, 흐름, 처짐, 갈라짐, 잘못된 양생, 부착불량 등과 같은 결함을 육안으로 검사하여야 한다. 도급자는 부분 도장 및 발주자가 승인한 보수 절차에 따라 모든 결함을 보수하여야 한다.

(4) 표면전체에 분산된 공기거품, 먼지입자 등으로 생기는 소수의 도막결함은 1.0㎡당 54개를 초과하지 않토록 하여야 한다.

(5) 도막 건조후 도장표면상태는 무기질도료 성분중 실리카 미분말의 평균입경이 0.05mm(50㎛)로 다소 거칠 수 있으나 도장 품질과는 무관하다.

8) 검사항목

검사항목	검사기준	비 고
규 격	- 시방서의 도료와 동일한지 검사 - 도료제조업체 시험 성적서에 의함	
보 관 장 소	- 10 ~ 50℃/직사광선을 받지 않은곳	
사용가능기간	- 제조일로부터 1년 또는 제조자의 허용 기간 내	

주) 본도장은 도료제조업체의 제시 규격에 따른다.

(1) 부착력검사

부착력 검사는 감독자가 도막 결함 발생 가능성이 있을 경우에 한하여 실시한다.

(2) 육안검사

검사항목	검사기준	조치사항
표면상태	- 균열, 고기 눈 생성이 없을 것 - 도막 박리 및 흐름 현상이 없을 것 - 홀리데이가 없을 것	- 동력공구나 샌드페이퍼로 처리 후에 재시공
도막두께	- 규정두께 : (+ : 제한없음, - : 10%이내) * SSPC-PA2 규정으로 측정(측정치의 개수와 최소두께) 9.3㎡의 면적에 대하여 5개 지점(1개 지점의 수치는 3점 측정치의 평균)을 분리하여 측정한다. 9.3㎡에 측정한 5개 지점의 평균값은 규정도막 이상 이어야한다. 측정한 5개 지점 중 어느 한 지점이라도 규정도막의 80% 이하이면 안된다.	- 동력공구나 샌드페이퍼로 기존 도막에 적절한 조도를 형성 후 도막두께 미달분에 대해 덧칠시공

9) 기타

(1) 0℃ 이하의 기온이나 시공하는 노출면이 강우와 접촉되는 현장 조건하에서는 시공을 중단하여야한다. 단, 외기로부터 차단된 실내공간에서 시공하여 시공면의 결빙 우려가 없을 시는 시공하여도 무방하다.

(2) 제품의 보관은 건냉암소에 밀폐 보관하는 것을 원칙으로 하며, 사용재료 중 용제는 제조자의 시방에 합당한 것을 사용하여야 하며, 인화성 물질이므로 화기에 주의하여 밀폐된 장소에 보관하고 환기에 유의하여야 한다.

(3) 페인트 자재의 저장용기는 과도한 피막, 이물질이 포함되어서는 안되며, 각 종류별로 승인을 받아 합격품만 사용하여야 하며 불합격품은 즉시 현장 외로 반출하고, 그 대용품을 반입 후에 검사 합격품만 사용하여야 한다.

(4) 사용한 공구는 용제로 세척하여 보관해야 한다.

(5) 저장가능기간 및 사용가능시간(가사시간)이 경과한 재료는 폐기해야 한다.

(6) 도장이 완료된 구조물은 도막손상이 생기지 않도록 주의하여야 한다. 특히, 진수 반목 자리는 완전 건조 후 반목을 설치하고, 도막손상이 생긴 경우는 즉시 보수도장을 해야 한다.

(7) 본 시방은 공장 작업시방으로 이 시방에 기재되지 아니한 시공에 필요한 사항은 제조자의 현장조건을 고려한 별도 시방에 의하되 감독자의 승인을 받아서 시공한다.

3.11 두표 지지대 및 등명기 받침대

1) 두표 지지대는 도면에 준하여 스테인레스(STS304)재질로 제작하여 견고하게 설치한다.
2) 등명기 받침대는 도면에 준하여 스테인레스(STS304)재질로 제작하여 견고하게 설치한다.

3.12 사다리, 난간 및 출입문 제작공

1) 부식되지 않는 스테인레스(STS 304)로 도면에 명시된 치수대로 견고히 제작설치 하여야 한다.
2) 절단 및 용접은 미관을 고려하여 요철이 없도록 하여야 하고 용접부위는 연결부 전체를 하여야한다.
3) 절단은 축선에 수직이 되도록 한다.
4) 맞춤의 용접부분은 소정의 형상과 치수로 깍아 만들고 용접부위는 견고하게 전체 용접하여 하여야 한다.
5) 사다리는 부식에 강한 스테인레스(STS 304) 원형봉 및 평철로 만들고 원형봉과 원형봉 사이의 간격이 일정하게 유지되도록 한다.
6) 사다리 고정 시 흔들림이 없도록 견고하게 고정하여야 한다.
7) 사다리는 도면에 따라 볼트 체결 후 틈새를 확실히 용접하여 시공 후 파손됨이 없도록 견고하게 설치하여야 한다.
8) 난간 설치 시 지주간격은 일정하게 유지하여야 하며, 기초부분은 강판에 용접을 통해 견고히 고정시켜야 한다.
9) 축전지실 출입문의 경첩은 강한 바람에도 견딜 수 있도록 견고하게 제작, 설치하여야 한다.
10) 출입문의 문틀, 문은 스테인레스 강판으로 시설물 보호를 위하여 견고하게 제작하여야 한다.
11) 경첩, 시간장치 및 볼트너트 소형 부속품은 지정된 사양과 동등 이상의 시중재 등을 구입하여 사용할 수 있으나 반드시 스테인레스 제품을 사용하여 부식을 방지하여야 한다.

3.13 항로표지(부대시설)설치

1) 관련법규 : 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) 항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준

(4) 등대 및 등표의 설계기준

(5) 관련 시방서 (건축공사 표준시방서-국토교통부, 도로교 표준시방서-국토교통부)

2) 자재 및 부품

(1) 항로표지용품 : 표준규격서(등명기)

(2) 강재 : 본 시방서의 해당 시방서에 따른다.

3) 재료 품질관리

(1) 시험

① KS 표시품 등인 경우는 시험을 생략한다.

② 아래 제품이 KS 표시 품이 아닌 경우에는 아래 품목에 대하여 항로표지기술원의 사용 전 검사를 득한 제품이어야 한다

○ 감독관이 지정하는 제품

(2) 반입자재 검수

① 수급인은 자재현장 반입 전에 감독관의 검수를 받고 반입하여야 한다.

② 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

(3) 시공 상태 확인

① 수급인은 설치공사 완료 후 아래 항목에 대하여 감독관의 확인을 받아야 한다.

② 시공 상태 확인 항목

○ 등명기의 수평상태

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

○ 접지상태, 배선, 전선, 케이블 단말처리 상태

4) 항로표지설치

(1) 시공기준

① 등·입표 설치와 관련한 일반 시방기준은 해양수산부 항로표지 업무편람 제10장에 따른다.

② 기초는 지반강도, 등탑규모, 외력, 시공성 등을 고려하여 안정되고 경제적인 기초형식을 선택한다.

③ 등탑은 파의 파정고(η_{max}) 보다 높게 하여 직접파의 영향으로부터 등명기를 보호할 수 있도록 한다.

④ 구조물 높이는 설치목적에 부합할 수 있는 높이로 하고 설계 광달거리 유지에 지장이 없도록 한다.

⑤ 등탑 출입구는 파도나 바람의 영향을 받지 않는 곳에 설치하여야 하며, 등탑 출입문은 수밀이 유지되어야 한다.

⑥ 등탑 출입문은 외부인이 들어갈 수 없도록 시건장치를 하여야 하며, 시설물 보호를 위하여 경고표지판을 병행하여 설치한다.

⑦ 등표에 사용되는 철재는 스테인레스로 하여야 한다.

⑧ 축전지실 내부에는 통풍이 잘 되도록 환기창 또는 환풍구를 설치하여야 한다.

⑨ 환풍구는 빗물이 스며들지 않도록 하고 조류가 침입하지 않도록 한다.

⑩ 등탑 슬라브에 경사를 주거나 물줄기 홈을 설치하여 배수가 잘 되도록 한다.

5) 두표 설치(Top Mark / Day Mark)

(1) 적용범위 : 해상부표식 적용대상 표지에 한한다.

(2) 적용기준

① 두표는 주간에 그 기능의 식별을 용이하게 하기 위하여 등탑 상부에 부착하는 것으로 그 모양과 크기는 해상부표식(MBS-Maritime Buoyagr system)의 규격 기준에 부합해야 하며 또한「항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준」해양수산부 고시 제2015-46호 제30조에 따라야 한다.

② 두표 지지대(Stay)는 도면의 규격대로 제작하여 견고하게 취부 하여 폭풍 등으로 인하여 파손 탈락되는 일이 없어야 한다.

3.14 오탁방지막 공사

1) 일반사항

(1) 적용범위

이 기준은 준설공사, 매립 등 항만공사에 따라 발생하는 오탁의 확산을 방지하기 위하여 사용될 오탁방지막의 제작, 설치공과 소요장비 및 기타 사항에 대하여 규정한다.

(2) 참고기준

KS K 0210 섬유제품의 혼용율 시험방법

KS K 0768 지오텍스타일의 파열강도 시험방법

KS K 0796 지오텍스타일의 인열강도 시험 방법(트래피조이드법)

KS K ISO 7771 텍스타일-냉수 침지에 의한 천의 치수 변화 측정

KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스 타일 및 관련제품의 단위면적당 질량 측정 시험방법

KS K ISO 10319 지오신세틱스-광폭 인장강도시험

KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련 제품 수직투수성 시험방법

ASTM D 4533 트래피조이드법을 이용한 지오텍스타일의 인열강도 표준시험방법

ASTM D 4595 Standard test method for tensile properties of geotextiles by the wide-width strip method

(3) 용어의 정의

○ 오탁방지막 : 준설, 사석투하, 매립 등 항만공사 시 발생하는 오탁물질이 확산되는 것을 방지하기 위하여 설치하는 시설을 말한다.

(4) 제출물

① 수급인은 해당 공사를 시작하기 전까지 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

② 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

○ 섬유의 무게, 인장강도, 인열강도의 시험성적서

○ 앵커의 설치 방법

○ 장비투입계획

○ 유지관리 계획

2) 자재

(1) 오탁방지막

① 오탁방지막은 흙속이나 해수 및 일광에 노출된 상태에서도 내구성이 강하고 여과성이 양호하며 해수의 혼탁 및 확산을 방지할 수 있는 재료로서 반드시 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 해당 설계서에서 표시된 형상 및 규격으로 가공, 설치하여야 하며 그 사용 재질의 기준치는 다음 표와 같다.

< 오탁방지막 사용 재질의 기준치 >

구 분		품질기준						시험방법
항 목	단 위	10T	15T	20T	25T	30T	32T	
조성률	%	100% Polyester						KS K 0210
질량	g/㎡ 이상	300	400	600	700	900	1,000	KS K ISO 9864
인장강도	kN/m 이상	100×100	150×150	200×200	250×250	300×300	320×320	KS K ISO 10319
인장신도	%	10~30			10~40			KS K ISO 10319
인열강도	N 이상	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,200	KS K 0796
투수계수	㎜/sec	$\alpha \times 10^{-3\sim-5}$ (α : 1.0~9.9)						KS K ISO 11058
치수 변화율	%	± 0.2 이하						KS K ISO 7771

③ 오탁방지막의 재료는 ②항의 기준에 적합한 것이라야 하며 공인 시험기관에서 시행한 시험성적서를 사전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

(2) 앵커(Anchor)

① 오탁방지막을 고정시키기 위한 앵커(Anchor)는 지반조건을 고려하여 충분한 기능 발휘가 가능한 형식을 적용하여야 한다.

② 오탁방지막 앵커형식의 선정은 경제성, 시공성, 제거 유용성 등을 고려하여 결정하고 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.

3) 시공

(1) 시공조건 확인

본 공사를 수행하기 전에 오탁확산 방지막 설치 예정 위치 및 구간에 대한 수심, 조류 등을 조사하여 현지여건의 설계와 상이 여부를 검토하고 시공계획서를 작성 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(2) 작업준비

① 조사 자료를 활용하여 오탁방지막 설치 구간, 경로, 개구부 형상 및 안전표시 시설과 오탁확산 방지막 및 앵커의 설치방법, 소요장비 동원계획, 설치기간 등을 포함하는 상세한 설치계획 공정표를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.

② 부체(Float)부는 조류 및 파랑에 의해 안쪽으로 휩쓸리지 않아야 하고 부력유지 및 복원력이 우수한 원통상으로 제작되어야 하며 이형물체와의 충돌에 의한 파손을 방지하기 위하여 플루트 커버(Float cover)를 덧씌운 구조이어야 한다.

③ 하단부는 체인(Chain)을 부착하여 방지막 전체에 주름이 잡히거나 굴곡이 없는 평면형상을 유지하도록 하여야 한다.

(3) 시공

① 오탁방지막은 설치 후 바람, 유수 및 파랑 등에 의하여 파손 또는 유실되지 않도록 서로 견고하게 연결, 앵커를 고정하여야 하며 패류, 해조류, 해중 부유물질의 부착으로 성능저하가 없도록 이들의 제거 등 유지관리를 철저히 하여야 한다.

② 오탁방지막의 현장 점검은 매 공사일 마다 1회 실시하며 현장 점검 시 오탁방지막의 파손을 발견하면 즉시 공사감독자에게 보고하여 원래 상태와 같이 복구하여야 한다.

③ 오탁방지막의 설치 및 유지관리의 불충분으로 인한 피해 발생 시는 모든 책임과 비용을 수급인이 부담해야 한다.

④ 오탁방지막은 사전에 시험 설치하여 오탁수의 확산방지 효과 등 본래 목적을 충족하는지의 여부를 검토한 후 본 공사를 실시하여야 한다.

⑤ 오탁방지막의 유동을 방지하기 위해 해저면에 설치하는 앵커의 형식은 오탁방지막을 고정시키는 주기능과 보조기능을 충분히 발휘할 수 있어야 하며 조류, 조위, 파랑변화에 대처할 수 있는 형상과 규모이어야 한다.

⑥ 앵커와 오탁방지막을 연결시키는 와이어 로프(Wire rope)는 조류, 조위, 파랑에 견딜 수 있는 충분한 재질 및 규격이어야 하며 연결용 클립(Clip), 샤클(Shackle)도 동일 규격이어야 한다.

⑦ 현장에서의 이음은 연결부에서 오탁수가 누출되지 않도록 플라이(Fly) 등으로 보강하여야 하며 이의 재질도 원 방지막과 동일하여야 한다.

⑧ 노출해상에 오탁방지막을 설치할 경우에는 항해선박, 작업선박의 통행에 지장이 없도록 오탁 확산 방지 기능을 최대한 유지하면서 적절한 통로로 활용할 수 있는 개구부를 설치하고 등부표 등의 안내 및 안전표지 시설을 설치하여야 한다.

3.15 기타 사항

1) 현장대리인은 안전사고와 관련하여 종사원을 교육을 실시하고 작업을 해야 한다.
2) 각종 현장정리 작업 과정에서 발생하는 파손, 훼손하는 부분에 대하여 도급자가 부담으로 원상복구 또는 배상해야 한다.
3) 모든 설비의 장비는 오작동이 발생하지 아니하도록 작업 시에 보호 포장을 설치하여 작업을 해야 한다.
4) 각 공정별 설계서 내용이 미비한 사항에 대하여는 감독관과 협의하여 시행해야 한다.
5) 현장대리인은 공사현장의 안전관리 및 품질관리에 대하여 만전을 기해야 하며 중요공정은 작업 전 감독관의 입회하에 검사를 받은 후 시공해야 한다.
6) 모든 시설물, 교체 및 보수작업은 설치완료 성능 및 기능에 이상이 없어야 하고, 감독관의 검사를 득해야 하며 성능저하 또는 불능 시는 재시공을 해야 한다.
7) 본 공사 중 설계서에 누락된 경미한 사항은 도급자 부담으로 시공해야 한다.
8) 본 공사의 하자담보책임 기간은「건설산업기본법」시행령 제30조에 따라 5년으로 한다.

4. 예정공정표

예 정 공 정 표

공사명 : 밤암등표 개량공사

공 종 \ 월 별	보할 (%)	공 사 기 간						비 고
		1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	
■ 공사 준비	9.00%	준 비 5.00%					준공준비 4.00%	
1. 제거공	25.00%		15.00%	10.00%				
2. 제작공	60.00%		10.00%	35.00%	15.00%			
1) 등표 육상 제작(도장 포함)	15.00%		10.00%	5.00%				
2) 기초 천공 및 해상거치	40.00%			30.00%	10.00%			
3) 부속시설 설치	5.00%				5.00%			
3. 부대공	6.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	
공 정 율 (%)	100.0%	6.00%	26.00%	46.00%	16.00%	1.00%	5.00%	
		6.00%	32.00%	78.00%	94.00%	95.00%	100.00%	

5. 동원인력계획표

동 원 인 원 계 획 표

공사명 : 밤암등표 개량공사

직 종 명	투 입 인 원	단 위	공 사 기 간						비 고
			1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	
기 능 공	373	인	22	97	171	60	4	19	
일 반 공	89	인	5	23	42	14	1	4	
계	462	인	27	120	213	74	5	23	
누 계	462	인	27	147	360	434	439	462	

6. 설계예산서

2025년 01월 설계	설계자	(주)[illegible]지	심사자		계장		과장		청장	

2025년도

밤 암 등 표 개 량 공 사

설 계 예 산 서

○ 공사개요 : 등표 철거 및 설치 각 1기씩

- 기존 밤암등표 철거(철근콘크리트 : 616톤) : 1기
- 신설 밤암등표 설치(강관파일식 : ⌀1,016x12t, H=20.3m) : 1기

○ 총공사비 : 1,090,000,000원

- 총원가 : 990,909,091원
- 부가가치세 : 99,090,909원

마산지방해양수산청