

2021년도 울산항 항만시설물 보수·보강공사
설 계 서

2021. 2.



2021년 2월 설계	설 계 자	(주)헤인이엔씨	심 사 자		팀 장		본 부 장		사 장	
-------------	-------------	----------	-------------	--	--------	--	-------------	--	--------	--

2021년도 울산항 항만시설물 보수·보강공사 설계서



울 산 항 만 공 사

목 차

1. 설 계 설 명 서	
2. 일 반 시 방 서	
3. 특 별 시 방 서	
4. 안 전 관 리 시 방 서	
5. 예 정 공 정 표	
6. 동 원 인 원 계 획 표	
7. 원 가 계 산 서	
8. 설 계 내 역 서	
9. 일 위 대 가 표	
10. 단 가 산 출	
11. 단 가 산 출 기 초	
12. 건 적 서	
13. 수 량 산 출 서	
14. 설 계 도 면(별책)	

1. 설 계 설 명 서

1.1 공사명

2021년도 울산항 항만시설물 보수·보강공사

1.2 공사의 목적

본 공사는 「2021년 울산항 항만시설물 정밀안전점검용역」의 안전점검 결과 시설물의 보수 등 조치가 필요한 울산항 온산항 1부두 등 11개소에 대하여 보수를 시행함으로써 시설물의 안전 및 재해예방에 그 목적이 있다.

1.3 위 치

울산광역시 남구 울산본항, 온산항 1부두 인근

1.4 공사개요

구분	주입 보수 (m)	단면 복구 (㎡)	단면 보강 (㎡)	신설 방충재 (개)	기존 방충재 이설 (개)	타이어 방충재 (개)	방식 커버보수 (㎡)	도장 보수 (㎡)	차막이 (㎡)	기초 사석 (㎡)	피복석 (㎡)	콘크리트 타설 (㎡)	콘크리트 블록 제거 및 재거치 (개)	콘크리트 깨기 (㎡)	아스팔트 포장 (㎡)	폐기물 처리 (ton)
		t=100mm														
1. 온산항 1부두				2.00	3.00											3.01
2. 온산항 2부두					1.00											
3. 온산항 3부두	66.00	29.91	186.17				7.65									6.88
4. 온산항 4부두						4.00										
5. 장생포 역무선부두						1.00			2.50							
6. 장생포 역무선 및 어선물양장						6.00			2.00							
7. 매암부두										1.68	2.58	41.98	18.00 (유용)			
8. 온산항 잡종선부두												1.46				
9. 한전 물양장(1)												214.43	16.00	214.43		493.22
10. 울산2호								420.00								
11. 울산항 자동차부두												23.58			155.10	55.08
계	66.00	29.91	186.17	2.00	4.00	11.00	7.65	420.00	4.50	1.68	2.58	281.45	34.00	214.43	155.10	558.19

※자세한 수량은 13.수량산출서 참조

1.5 설계변경 조건

본 공사는 다음 사항이 발생 시 설계변경 할 수 있다.

- 1) 품셈이나 제 규정의 적용 시 오류로 과대하게 계상되었을 때
- 2) 현장실정이 설계도서와 현저한 차이가 있을 때
- 3) 천재지변 등 불가항력적인 사유가 발생할 시
- 4) 기타 발주기관에서 필요하다고 인정될 때

1.6 공사기간

본 공사의 공기는 착수일로부터 8개월로 한다.

1.7 시행방법

본 공사는 도급으로 시행한다.

2. 일 반 시 방 서

2.1 적용기준, 법령 및 규칙

2.1.1 적용기준

본 공사는 본 특별시방서와 다음에 열거하는 표준시방서 및 설계도서에 의거 시공하되 동 시방서 및 규정에서 명시하지 않은 사항은 감독자의 지시를 받아 시공해야 한다.

- 1) 콘크리트 표준시방서
- 2) 건설공사 품질관리 검사기준해설
- 3) 시험관리규정
- 4) 토목공사 일반표준시방서
- 5) 항만 및 어항공사 표준시방서
- 6) 항만 및 어항공사 전문시방서
- 7) 건설기술관리법 품질시험 규정, 산업안전보건법 안전시공관리 규정
- 8) 항만구조물 잔교식 안벽 보수보강 표준지침서

2.2 설계도서

2.2.1 계약도서의 우선순위

도급자는 각 계약서류 전부에 중복 기재되어 있지 않은 사항일지라도 어느 하나에 명기되어 있을 경우 이를 준수하여야 한다. 만약 중복되어 있으면 그 내용이 서로 상이할 경우에는 원칙적으로 감독자의 결정에 따르도록 한다.

2.2.2 시공도면

도급자는 공사의 어느 부분이나 그 착수이전에 공사완공에 필요하다고 인정되는 추가 시공도면 즉 현장 조사 시 기존 단면치수가 설계도면과 불일치할 경우 변경도면을 작성하여 감독자에게 서면으로 제출하여 승인을 받아야 한다.

도급자는 공사의 착수 전에 계약도면을 상세히 검토하고 판단하여 검토보고서를 제출하여야 한다. 또한 감독자는 공사착수 승인에 앞서 도급자가 그들이 책임을 질 공사에 필요하다고 인정되는 세부시공도면의 작성, 제출을 요구할 수 있다.

계약도서의 검토 및 모든 시공에 필요한 도면의 작성에 따른 비용은 도급자 부담으로 한다.

2.3 도급자의 의무

2.3.1 도급자의 책임

도급자는 계약도서에 따라 공사에 관련한 제반시설의 시공, 자재, 장비, 인원의 제공, 감독 및 안전에 대한 전적인 책임을 진다. 공사에 대한 설계, 시공, 자재 등에 대하여 감독자의 승인을 받은 사항 공사의 안전 및 시공방법에 대하여도 전적으로 도급자의 책임이다.

2.3.2 현장조사

설계도면 및 기타 계약도서에서 제공된 기존 단면의 치수는 설계 당시의 자료에 근거한 것이므로, 도급자는 착수 전 현장조사를 철저히 하여 상이한 부분이 있으면 현장실정보고 후 감독자의 승인을 득한 후 작업을 하여야 한다.

2.3.3 기타 의무사항

도급자는 다음 사항에 대하여 의무가 주어지면 성실히 이행하여야 한다.

- 1) 모든 공사를 시행함에 있어 지방서 및 설계도면의 기술적인 사항을 충분히 검토하여 시공토록 하여야 하며 도급자는 기술적인 사항에 대하여 책임을 져야 한다.
- 2) 관련법령에 의거 건설기술자 배치기준에 적합한 기술자를 배치하여 공사시공에 만전을 기하여야 한다.
- 3) 발주자가 도면에 의하여 본 공사의 최후 인계를 받을 때까지 공사목적물을 도급자 부담으로 관리하며 그 책임을 진다.
- 4) 손상을 받은 공사부분이나 표준이하로 시공된 부분은 감독자가 만족할 때까지 도급자가 대치 또는 복구하여야 한다.
- 5) 현장대리인 및 현장직원과 고용원이 불미한 행위를 하거나 시공에 부적합하다고 인정하여 감독자가 교체를 명하였을 때 도급자는

이에 응해야 한다.

- 6) 본 공사에 대하여 제반검사결과 처분지시가 있을 시는 이에 따라야 하며 이의를 제기할 수 없다.
- 7) 본 공사 시공지구이외에 있는 시설물을 보존하여야 하며 손상을 입혔을 때는 도급자 부담으로 복구하여야 한다.

2.4 공사 공정계획

- 1) 도급자는 설계도서 및 시방서에 의하여 공사전반에 대한 상세한 계획을 세워 공사 착수 전에 공정표를 제출하여야 한다.
- 2) 도급자는 감독자의 요구가 있을 때 공사시행의 순서, 방법 주요자재의 반입계획, 주요기계설비의 반입과 배치 및 사용계획, 안전 관리계획 등에 대하여 실시계획서를 작성하여 감독자에게 제출하여 그 승인을 얻어야 한다.

2.5 시공계획

- 1) 도급자는 공사착수 전 실시공정표와 함께 시공계획서를 미리 제출하고 공사 중 변경이 생겼을 경우 그 내용이 중요한 경우 변경 계획서를 제출하여야 한다.
- 2) 공사용 가시설물은 특히 설계도서 및 특별시방서에 지정되어 있는 것을 제외하고 도급자의 책임 하에 선택하는 것으로 한다. 이 경우 특별히 감독자가 필요하다고 인정하여 지시하는 가시설물 등에 대해서는 설계도서 등을 제출하여야 한다.

2.6 지급자재 및 대여품

- 1) 지급자재 및 대여품에 대하여는 그 수불상황을 기록한 대장을 비치하여 항상 그 잔량을 명확하게 하여 두어야 한다.
- 2) 준공 시는 지급물품정산서를 신속하게 발주자에게 제출하여야 한다.

2.7 공사장에서 발견된 자재의 반입 및 사용권한

도급자는 감독자의 승인 없이는 어떠한 자재도 부지 밖으로 반출하거나 철수해서는 안 된다. 별다른 규정이 없는 한 낡은 구조물로부터 나온 자재는 도급자가 새로운 구조물을 시공하는데 사용할 수 없다. 그와 같은 자재는 감독자의 승인 없이는 절단되거나 손상되어서는 안 된다.

2.8 공사현장 발생품

공사시공에 의하여 발생한 현장발생품은 감독자의 지시에 따라 정리하고 관리하며 현장 발생품 조서를 작성하여 감독자가 지정하는 장소에서 인계하여야 한다.

2.9 공사현장관리

- 1) 항상 공사의 안전에 유의하여 현장관리를 실시할 것이며 재해방지에 최선의 노력을 다 하여야 한다.
- 2) 공사현장이 인접되어 있거나 또는 동일 장소에 다른 공사가 있을 경우에는 항상 상호 협조하여 분쟁을 일으키지 않도록 조치하여야 한다.
- 3) 시공 중에 감독자의 허가 없이 교통에 방해가 되는 행위 또는 공중에게 불편을 끼치게 하는 시공방법을 택하여서는 안 된다.
- 4) 공사장이나 그 주변에 있는 지상, 지하의 구조물에 대하여 지장을 주지 않도록 감독자와 협의 후 방호공 등의 필요한 조치를 하여야 한다.
- 6) 집중호우 등 천재에 대하여는 평소부터 기상예보 등에 충분한 주의를 기울여 항상 이에 대처할 수 있는 준비를 하여 두어야 한다.
- 6) 전기 등의 위험물을 사용하는 경우에는 그 보관 및 취급에 대하여 관계법령에 정해진 바에 따라 최선의 방책을 강구하여야 한다.
- 7) 공사시공에 영향을 미치는 사고, 인명피해를 일으킨 사고 또는 제 3자에게 손해를 끼친 사고가 발생하였을 때에는 지체 없이 그 상황을 감독자에게 보고하고 산업재해 조사 규정에 따라 상세히 조사한 후 필요한 조치를 강구하여야 한다.

2.10 작업시간

- 1) 공사시행의 편의상 작업시간을 연장, 단축할 수 있으나 야간 또는 휴일에 공사를 할 때에는 미리 감독자에게 통보하여야 한다.
- 2) 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장, 단축 또는 야간작업의 필요성을 감독자가 인정할 때에는 도급자는 그 지시에 따라야 한다.

2.11 사고의 보고

가설물이나 구조물의 파손, 기타 공사계획에 영향을 미치는 인명의 손상 또는 제3자에게 피해를 미치는 사고를 일으켰을 때 혹은, 그러한 사고발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급의 조치를 취하고 감독자에게 보고하여야 한다.

2.12 공사기록(시공 후 검사가 불가능한 것)

공사 준공 후의 검사가 곤란한 부분에 대하여는 감독자의 지시에 따라 그의 형상 치수, 강도, 품질 등을 확인할 수 있는 기록 및 기 필요한 자료(검사보고서, 사진, 품질시험 성적표 등)를 제출해야 한다.

2.13 시공검사

본 지방서에 의하거나 또는 미리 감독자로부터 지시된 곳, 중요한 공사단계의 단계별 완료 등에서는 감독자의 검사를 받지 않으면 다음 작업을 진행하여서는 안 된다.

2.14 공사검사

- 1) 공사의 기성부분 검사, 준공검사에서는 현장대리인이 검사를 받아야 한다.
- 2) 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 검사관의 지시에 따라야 한다.

2.15 시공관리 및 시험

공사의 규격 및 품질이 본 시방서에 적합하도록 충분한 시공관리를 하여야 한다. 또한 감독자가 규격 및 품질의 확인을 위한 자료의 제출을 요구한 때에는 그 지시에 따라야 하며, 도급자는 선정시험 및 관리시험에 요하는 모든 시험기기 및 시설을 설치하여 품질관리에 만전을 기하여야 한다.

- 1) 모든 시험은 가능한 현장에서 시험하되, 불가능한 시험은 감독자와 협의하여 건설공사 품질시험규정 시행규칙상의 품질시험 대행자에게 위탁 시행하여야 한다.
- 2) 모든 관리시험을 KS시험규정 및 시방에 준하여 시행하여야 하며, 규정에 명시되지 않은 사항은 감독자가 제시한 시험방법에 의하여 시행하여야 한다.
- 3) 본 공사는 신기술(특허 공법)이 적용되는 공사로서, 시험방법 및 개소는 특별시방서를 따른다. 그 공사 착수 전에 각 기술에 대한 시험 확인 기간을 산정하여 시험용 공시체나 검증 기구를 설치하여 시험에 따른 검증에 의해 확인을 하고, 그 결과를 감독자의 승인을 득하여야 한다.

2.16 공사사진 촬영 및 제출

도급자는 모든 공사 진행 과정 및 공사 후 사후 검사가 불가능한 부분에 대하여 공사기록과 사진을 촬영하여 사진첩과 사진 File을 제출하여야 한다.

3. 특 별 시 방 서

3.1 총 칙

- 1) 본 시방서는 일반시방서에 명기되어 있지 않은 사항으로서 본 공사에 해당되는 특수한 사항들에 대하여 규정하고, 일반시방서와 상충되는 내용은 본 시방서에 규정된 것이 우선한다.
- 2) 본 공사에 관련된 발주자의 제 규정 및 기준은 본 시방서의 일부로서 간주한다.
- 3) 도급자는 보수·보강의 모든 공정에 대하여 공사 진행방법, 작업순서, 재료품질, 장비투입 및 일정계획등 상세한 공사 계획서를 작성하여 공사 감독자에게 제출하고 협의된 내용에 따라 공사를 수행하여야 한다.
- 4) 도급자는 철거작업에 착수하기 전에 공사의 범위를 결정하기 위하여 면밀하게 기존시설을 점검하고 도면과 시방서를 검토하여야 한다.
- 5) 도급자는 그 위치에 그대로 존치되어야 할 기존 시설물의 파손이 없도록 하기 위하여 모든 필요한 예비 책을 강구하여야 하며 파손 시 이에 대한 복구는 도급자가 부담한다.
- 6) 도면에 표시되지 않은 시설물이 추가 발견되어 시공과정에 간섭이 될 경우 감독자의 지시에 따라 처리해야 한다.
- 7) 철거된 잔재는 관계법규에 따라 지정된 장소로 운반하여야 하며, 보수·보강구역 주변에 부스러기나 쓰레기가 남아 있어서는 안 된다.
- 8) 도급자는 본 시방서 및 일반시방서의 요구조건에 따라 감독자를 위한 육상 및 해상 교통수단을 제공하여야 하며, 이와 같은 교통수단은 본 공사가 진행되는 동안 항상 이용할 수 있도록 하여야 한다.
- 9) 도급자는 각종 공사 해당 해역을 항해하는 대소 선박의 통행에 지장을 주거나 일시적으로라도 통행을 금지시키게 되는 경우에는 이해 당사자 및 관계기관에 그 기간, 안전한 통행방법 및 경로 등을 공지하여야 한다.
- 10) 본 공사 수행에 필요한 각종 승인 및 검사 요청서, 작업계획서 (제작도 포함), 현장 실정보고, 설계변경 요구 시 등 각종 문서는 검토와 승인에 필요한 기간 등을 감안하여 제출하여야 하며, 이의 지연으로 인한 모든 불이익은 도급자가 감수해야 한다.

3.2 철거 및 회수공

1) 적용범위

본 절은 울산항 항만시설물 보수·보강공사를 수행하기 위해 사전 철거되는 공종에 대한 공사에 적용할 시방을 규정한다.

2) 작업절차

도급자는 제반공종의 회수 및 해체작업에 대한 절차와 계획을 사전에 공사감독자에게 통보하여야 하며, 작업절차는 작업수행에 대한 안정성, 회수하여야 할 자재에 대한 철거 및 배열, 존치되어야 할 시설물의 보호, 진행 중에 있는 타 공사와의 관계, 유용시설의 적기 이용계획 등이 검토 되어야 한다.

3) 먼지 및 잡음처리

- (1) 해체작업으로 인하여 발생하는 먼지는 그 지역 외로 퍼지지 않게 주의하고, 주위 지역에 해를 끼치지 않도록 처리해야 한다.
- (2) 물을 사용할시 물의 범람, 혹은 오염을 발생하는 해로운 조건의 원인이 될 우려가 있을 것으로 판단될 시는 사용해서는 안 된다.
- (3) 해체작업은 소음으로 인하여 주변 활동에 미치는 나쁜 영향을 최소화하도록 사용 장비의 적절한 선택, 작업방법의 선택, 작업 수행일시 및 시간을 조절하여야 한다.

4) 기존 구조물의 보호

- (1) 절단 또는 해체작업에 착수하기 전에 도급자는 공사의 범위를 결정하기 위하여 면밀하게 기존 구조물을 점검하고 도면과 시방서를 검토하여야 한다.
- (2) 도급자는 그 위치에 그대로 존치, 재사용하거나 또는 재물로 남아있게 되는 기존 구조물의 파손이 없도록 하기 위하여 모든 필요한 예비 대책을 강구하여야 하며, 기존 구조물에 대한 복구는 도급자가 부담하여야 한다.

5) 철거와 회수

- (1) 도급자는 지정된 기존 시설을 철거하고 가용재료를 회수함과 동시에 감독자의 지시에 따라 회수된 재료를 저장 및 보호해야 한다.
- (2) 바닥판하면 및 보의 콘크리트 제거 시는 양호한 콘크리트에 손상이 발생하지 않도록 주의 깊게 철거하여야 한다.
- (3) 도면에 표시되지 않은 시설물이 추가 발견되어 시공과정에 간섭이 될 경우 감독자의 지시에 따라 처리해야 한다.

(4) 기존 구조물 철거 시 지하매설 배관 등(급수관, 전선관 등)에 대한 사전 조사를 명확히 시행하여 안전사고 등을 사전에 예방할 수 있도록 조치하여야 한다.

6) 청 소

부스러기와 쓰레기는 가급적 자주 현장으로부터 제거하여야 하며 축적해 두어서는 안 된다.

3.3 균열보수공

3.3.1 적용범위

본 시방은 설계도면에 표시된 울산항 항만시설물의 균열보수에 관한 특별 사항을 규정한다.

3.3.2 적용기준

- 1) 본 공사는 설계도서와 국토교통부 제정 각 해당공사 시방서 및 특별시방서에 의거 시공하여야 한다.
- 2) 위의 제 시방서만으로 불충분한 사항 및 경미한 사항은 감독자의 지시에 따른다.
- 3) 본 공사에 사용되는 자재는 감독자의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

3.3.3 사용 자재 특성

1) Epoxy 수지(주입용Epoxy)

- ① 접합성과 침투성이 우수하여야 한다.
- ② 5mm의 수직 방향 균열에 주입하여도 흘러 처지지 않아야 한다.
- ③ 100% 경화 되는 무수축 자재이어야 한다.
- ④ 내수, 내후성이 우수하며 철근의 방청, 콘크리트 보호 등의 효과가 우수하여야 한다.

물성치	
배합비(중량비)	주제 : 경화제 = 4 : 1
인장강도	10 MPa
압축강도	40 MPa
굴곡강도(휨강도)	15 MPa

※ 비 고

1. 상기자료는 평균치이며 현장여건에 따라 ±15%정도 오차가 발생할 수 있다.

2) Epoxy Sealing재

- ① 내수성, 내 산화성, 내 노화성이 우수하여야 한다.
- ② 내열성은 폴리우레탄과 실리콘의 중간 정도의 성능을 가지고 있다.
- ③ 인열 저항성이 크다.
- ④ 접착성을 확보하기 위하여 Primer를 사용한다.
- ⑤ 시공 시 환경온도에 의해 가사 시간, 경화 속도가 변화 한다.
- ⑥ 오염의 위험이 없다.
- ⑦ 경화제에 이산화염이 혼합되어 있어 과도한 피복 접촉은 피해야 한다.
- ⑧ 냉암소에서 보관하여야 하며 6개월 이상 경과된 제품은 사용할 수 없다.

3.3.4 시공 방법

1) 준비

- ① 균열 상태 폭, 길이를 충분히 검토해서 공정 순서를 확인한다.
- ② 균열부위를 따라 Laitance 혹은 도장면 등을 와이어 Brush 및 Hand Grinder로 충분히 제거한다.
- ③ 균열부위에 유지분이 베어 있거나 스며 나오면 수지와의 접착이 불가능하므로 탈지세제로 충분히 세척 후 제거시킨다.
- ④ 수상부의 이끼, 물기를 제거하기 위하여 필요에 따라 Torch Lamp로 균열부위에 열을 가하여 제거한다.

2) 주입구 선정

- ① 균열 폭 및 깊이에 따라 주입구 수를 결정한다.
- ② 일반적으로 주입구 간격은 20cm가 적당하므로 M당 약 5개소가 소요된다.

3) Sealing

- Nozzle을 상기 요령으로 잘 붙인 뒤 주입제의 유출을 방지하기 위하여 Nozzle부위 및 균열부위를 치밀하게 Sealing한다.

4) 고정판 설치

- 고정판을 Sealing재로 접착시킨다.

5) 주입

- 사전 준비작업 완료 후 장비사용 순서대로 주입을 한다. 주입 시 약품이 유출되지 않도록 하고 유출 시에는 멈추고 재Sealing후 주입한다.

6) 표면처리

- 주입이 완료된 후 고정판을 떼어내고 Sealing재를 Grinding하여 마무리 한다.

3.3.5 검 사

- 1) 도급자는 시공에 대한 품질 인증 자료를 감독자에게 제출하여야 하며 시공이 완료된 것을 확인한 후 감독자의 승인을 득하여야 한다.
- 2) 도급자는 감독자의 지시에 따라 검측에 필요한 장비 및 기구를 준비하여 검측에 임하여야 한다.
- 3) 검측 방법에 대하여는 감독자의 지시에 따른다.
- 4) 도급자는 공사 하자가 도급자 잘못으로 인정될 때는 도급자 부담으로 재시공하여야 한다.

3.4 단면보강공

3.4.1 개요

1) 적용범위

본 시방서는 섬유강화 준불연 패널을 이용하여 각종 구조물의 바닥판(슬래브) 하면 또는 거더 및 파일두부의 보수 및 보강하는 공법에 관한 특별사항을 규정한다.

2) 적용기준

(1) 본 공사는 설계도서와 특별시방서에 의거 시공하여야 한다.

(2) 본 공사에 사용되는 자재는 발주자의 승인을 득한 후 사용하여야 하며 부득이 본 자재 이외의 자재를 사용하는 경우에는 발주자의 서면 승인을 얻어야 한다.

3.4.2 재료

1) 품질기준

(1) 섬유강화 준불연 패널을 이용하는 콘크리트 구조물의 보수와 보강공사를 시행함에 있어서 품질관리와 시공을 위한 사용재료와 시공순서, 방법등에 관한 제반 규정을 정하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 공사에 사용되는 섬유강화 준불연패널 은 내식성, 충격성을 가져야 하고 RESIN MORTAR에는 FIBER GLASS CHOPP을 일정량 넣어야 한다.

(3) 섬유강화 준불연 패널의 관련자재 및 공법은 특허(특허 제10-1679065호)로 지정되어 있어 관련 특허권자가 제작 또는 납품한 것으로 한다.

2) 품질관리

(1) 현장내 반입된 섬유강화 준불연 패널공법의 주요자재에 대해서는 시공면적 1000㎡당 1회의 인장강도 시험을 실시하여야 하며 그 기준은 다음과 같다.

① 섬유강화 준불연패널(QN-FRP패널) 의 강도 시험은 다음의 이상이어야 한다.

구 분	기 준 값	비 고
인 장 강 도 (MPa)	200 이상	KS M ISO 527
인장탄성계수 (MPa)	20,000 이상	KS M ISO 527
굴 곡 강 도 (MPa)	100 이상	KS M ISO 527

② 접착용 에폭시 주입제의 강도 시험은 다음의 범위 이상이어야 한다.

구 분	기 준 값	비 고
인 장 강 도 (MPa)	50 이상	KS M 3015
압 축 강 도 (MPa)	80 이상	KS M 3015
휨 강 도 (MPa)	60 이상	KS M 3015
인장전단접착강도 (MPa)	13 이상	KS M 3705
부착강도 (MPa)	건식 : 1.2 이상 습식 : 0.6 이상	(현장관리 인발시험)

(2) 시공완료 후 현장에서 품질관리시험은 에폭시 주입상태와 부착력상태를 현장여건에 따라 코아채취 및 인발시험(Pull-off Test)기로 실시하여 부착상태를 확인할 수 있다.

(3) 본 공사를 시행하는 과정에서 아세톤이나 신너와 같은 용매제 반입을 금하여야 하며 만약 용매에 접했을 때에는 즉시 깨끗하게 닦아내야 하고 중화제를 사용하여 청결하게 하여야 한다.

3) 자재의 반입

(1) 공사 착공전 주요자재인 보강패널 과 에폭시수지에 대하여 품질확인을 하며, 최근 1년 이내에 공인기관으로부터 발급받은 시험성

적서로 확인 한다.

- (2) 주요자재의 반입 때마다 사전에 발주자에게 그 사항을 통보하여야 하며, 다만 경미한 자재에 대하여는 발주자의 승인을 얻어 보고를 생략할 수 있다.
- (3) 부적격 제품은 신속히 공사현장 밖으로 반출한다.

4) 자재의 보관

고온이나 고열이 발생하는 장소와 화재의 취약한 장소는 피하며, 제품의 손상, 품질저하, 도난 등의 분실 및 안전위험의 우려가 없도록 자재보관 계획을 세운다.

5) 자재의 재료시험

- (1) 공사와 관련된 모든 시험은 정부제정 재료 시험규정에 의한다.
- (2) 기타 발주자가 요청하는 시험이 있을 경우에는 적극 협조하여야 한다.
- (3) 각종 추가되는 시험비에 대해서는 발주자와 협의하되 수급자 부담을 원칙으로 한다.

3.4.3 시공

개 념 도	시공순서
<p>복합강화섬유망 에폭시 주입제 섬유강화 준불연패널</p> <p>썰링 및 이음부 처리</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 치핑 후 에어 및 고압수 세척, 녹제거 ② 표면처리 ③ 복합강화섬유망 부착 ④ 섬유강화 준불연패널 부착 ⑤ 에폭시 썰링 및 이음부 처리 ⑥ 에폭시 주입 ⑦ 코팅

도급자는 시공 전에 자재, 대상구조물의 콘크리트 표면 하지처리, 섬유강화 준불연 패널의 접착 및 이음부 처리방안, 양생, 표면마감 등 각각의 작업내용을 충분히 검토하여 시공 및 공정계획을 수립한다.

1) 시공계획

시공에 선행하여 자재, 구조물 보수·보강 설계에 따라 자재를 설계 생산, 대상구조물 콘크리트 표면정리, 복합강화섬유망설치, 보강 패널의 장착방안, Epoxy주입 양생 및 표면마감 등 작업내용을 충분히 검토하여 시공 및 공정계획을 수립하고, 감독자와 사전 협의하여야 한다. 단, 콘크리트면 손상 부위는 별도의 설계로 단면복구를 실시한다.

2) 표면처리

(1) 보강을 요하는 콘크리트구조물의 부착면에서 이물질을 완전히 제거하여야 하며 평탄하게 치핑하고 blasting을 하여야 한다.

(현장 여건에 따라 물청소나 에어로 분진을 제거할 수 있다.)

- (2) 섬유강화 준불연패널의 부착면과 콘크리트 균열면은 시공 전에 공기압축기를 이용 하여 잘 건조하고 청소한다.
- (3) 누수가 되는 부분은 지수처리 및 유도 후 배수처리 한다.

3) 복합강화섬유망

복합강화섬유망을 구조물의 표면에 주인장 응력방향과 복합강화섬유망의 주인장방향이 가능한 한 일치하도록 하며 처짐이 발생하지 않도록 앵커 또는 고정핀 등을 이용하여 고정한다.

4) 섬유강화 준불연 패널의 고정

- (1) 고정볼트(양카) 설치간격은 주입시의 패널의 배부름 현상이 나타나지 않도록 설치하여야 하며.
- (2) 보강패널 고정볼트 앵커의 길이는 최소한 열화부분 깊이의 2~3배가 되도록 하고, 보통의 경우 앵커볼트의 간격은 30~40cm로 기준을 정하되 현장여건에 따라 선별 적용하여 사용한다.
- (3) 섬유강화 준불연패널과 콘크리트 사이의 간격은 평균 1~6mm로 한다.(단 터널라이닝 콘크리트, 측벽, 기둥, 보등 특수 구간은 패널의 배부름, 콘크리트면의 곡률을 상태에 따라 1~10mm가 형성된다.)
- (4) 콘크리트면이 파손, 박리, 박락, 철근노출 등으로 인해 면이 고르지 못하거나, 단차가 심하여 보강패널부착이 어려울 경우 할 경우 별도의 설계반영으로 단면복구를 실시한다.
- (5) 단면복구는 뿔칠이나 미장, 거푸집 등을 설치하여 모르타르를 타설하고 양생한 후 보강패널을 부착한다.

5) 쉘 링

- (1) 쉘링제는 가급적 비금속 광물의 분말이 함유되지 않은 순수한 에폭시계의 물질을 사용한다.
- (2) 섬유강화 준불연 패널 가장자리에 에폭시수지가 과도하게 흘러나오지 않도록 쉘링 한다.
- (3) 수중이나 물이 흐르는 곳에서는 급결시멘트로 패칭을 할 수 있다.

6) 접착용 에폭시의 주입

- (1) 에폭시 주입은 (주제2 : 1경화제) 비율로 충분히 교반 후 신속히 주입을 실시하되 에폭시 주입의 속도는 기포가 발생하지 않도록 천천히 주입 한다.
- (2) 에폭시 주입 시 무리한 압력을 주어 보강패널 단부의 쉘링면이 터지지 않도록 압력을 조절해야 하며, 주입기의 압력은 0.5~2.5kgf/cm² 적용하되 현장상황에 따라서 차등 적용할 수 있다.
- (3) 에폭시 주입은 섬유강화 준불연 패널 단부의 낮은 쪽에서부터 실시하고, 빈 공간(에어포켓)이 생기지 않도록 확인하면서 주입을 실시한다.
- (4) 배기구에 주입재가 노출될 때까지 저압과 고압순으로 반복하여 주입하고. 주입재의 주입방향은 가급적 한 방향으로 하여 빈 공간이 생기지 않도록 한다, 끝단까지 주입재가 채워진 것을 확인한 후 주입압력을 약간 높여주어 주입구를 폐쇄하는 한다.
- (5) 주입재를 확인할 때 망치 등으로 표면을 가볍게 두드려 검사하여 주고, 둔탁한 소리가 날 경우 에폭시 주입이 충분치 못하는 것으로 재주입을 실시한다.
- (6) 시공 시 대기온도가 5℃ 이하의 경우는 주입을 중단함이 원칙이나, 부득이 한 경우 간접으로 가열하여 에폭시 주입재의 점도를 낮추어서 주입하고, 외부 온도를 상승시켜 발열 및 경화(1~2시간)가 촉진되도록 조치하여야 한다.(이때 간접 가열 방법은 온풍기, 발열판 등을 사용하고 현장 여건에 따라 발열 손실이 최소가 되도록 비닐 덮개 등을 사용하여 보온조치를 한다.)

7) 주입성과 확인

- (1) 주입재의 주입성과는 보강공사의 품질에 큰 영향을 미치므로 유의하여 확인해야 한다.
- (2) 주입이 완료된 후 보강패널의 변형과 같은 이상 유무를 육안으로 세밀히 조사 해야 한다.
- (3) 보강공사 시공 완료 후 망치 등으로 패널의 표면을 가볍게 두드리면서 공동의 유무를 확인한다.

8) 양 생

에폭시 접착제의 주입은 대기온도 1~30° 일 때 시공하고, 부득이한 경우에는 간접적으로 주의온도를 상승시켜 에폭시를 주입하여 빗물이나 모래, 분진 등이 부착되지 않도록 조치한다. 필요에 따라 비닐슈트, 양생포 등으로 덮어 보호한다.

9) 마감처리

- (1) 섬유강화 준불연패널 보강공종의 주입재 양생이 끝난 후 샌딩기를 용하여 주입구 및 배기구를 처리하고, 그 후 몰탈 바름면과 가능한 한 일치하도록 정리하는 것으로 한다.
- (2) 섬유강화 준불연패널 보강 공종에 있어 모든공종이 끝난 후, 마감 도료제인 난연도료 코팅 후 보강공종을 마무리한다.

10) 기타

- (1) 작업대 설치 및 철거작업은 잡음으로 인하여 공중의 일상생활에 미치는 나쁜 영향을 최소로 감소시킬 수 있도록 사용장비의 적절한 선택, 작업방식의 선택, 작업수행일시 및 시간을 조절하여야 한다.
- (2) 부스러기와 쓰레기는 가급적 자주 현장으로부터 제거시켜야 하며 축적해 두어서는 안된다.
- (3) 작업대 설치 및 철거 시 시공 구조물에 손상이 가지 않도록 세심한 주의를 기울려야 하며, 만약 손상부위가 발생 할 경우에는 도급자 부담으로 보수 조치하여야 한다.

3.5 단면복구공

3.5.1. 개요

1) 적용범위

본 시방은 보수·보강 설계도에 표시된 울산항 항만시설물의 바닥판 하면 및 보 등에 대한 보수·보강공사를 실시함에 있어 적용되는 단면복구에 관한 특별사항을 규정한다.

2) 적용기준

- (1) 본 공사는 설계도서와 해양수산부 제정 각 해당공사 시방서 및 특별시방서에 따라 시공하여야 한다.
- (2) 본 공사는 시방에서 제시한 공법으로 시공함을 원칙으로 하되 동등 이상의 공법은 감독자의 승인을 득한 후 사용할 수 있다.
- (3) 본 시방서만으로 불충분한 사항 및 경미한 사항은 감독자의 지시에 따른다.
- (4) 본 공사에 사용되는 자재는 감독자의 서면 승인을 얻어야 한다.

3.5.2 일반사항

본 공종은 보 하면에 발생한 박리, 박락, 재료분리, 부식균열 등의 손상된 부위를 Chipping 한 후 철근노출 부위는 Wire Brush 등으로 녹 등을 제거하고 콘크리트 구조물 보수·보강용 무기계 충전제(폴리머 모르타르) 를 적용하여 콘크리트 구조물을 보수하는 공법이다.

3.5.3 자 재

1) 콘크리트 중성화방지제(알카리 부여제)

구 분	기 준 값	비 고
점도 (CP)	10 이하	
비중 (부액비중계법)	1.0 이상	
pH	10 이상	

2) 철근 방청제 : 철근 방청제는 방청막을 형성할 수 있는 재질이어야 한다.

3) 단면복구용 보수 재료 : 보수보강용 폴리머 모르타르를 사용하되 아래의 기준 값 이상의 물성을 확보하여야 한다.

구 분		기 준 값	비 고
압축강도	28일	35 MPa	KS F 4042
휨 강도	28일	8 MPa	
부착강도	표준양생	1 MPa	

3.5.4 시공

1) 콘크리트 Chipping

- (1) 손상부위의 열화 콘크리트 및 콘크리트의 들뜸이 있는 부분을 전동해머, Chipping기 등을 이용하여 제거한다.
- (2) 연약부분은 와이어 브러시, Grinder 등으로 제거한다.
- (3) 시공 면에 부착된, 오물, Laitance 등은 Brush, 공기펌프 등으로 제거한다.

2) 표면처리

- (1) 콘크리트 열화부분을 완전히 제거한 후 표면에 남아 있는 모래, 자갈 등의 이물질을 완전히 제거한다.

(현장 여건에 따라 물청소나 에어로 이물질을 제거 할 수 있다.)

(2) 오염물질, 유지분 등으로 더러워진 부분은 유기용제나 전용세제를 사용하여 제거한다.

(3) 충분히 건조한 후 공사감독자의 확인을 받는다.

3) 철근방청 처리

(1) 철근의 부식된 부분을 대상으로 통상적인 와이어 Brush, 또는 전동 와이어 Brush를 사용하여 녹 제거작업을 실시한다.

(2) 상기 녹 제거작업이 실시된 부분에 대하여 녹 제거형 방청제를 도포한다.

(3) 물기, 유지분, 흙 등을 제거한 후 대상 면이 충분히 건조되었는가를 확인한 후 후속공정을 진행한다.

(4) 철근방청제 도포 시 붓 등을 이용하여 바탕 면에 1회 이상 도포 하며 특히, 심한 녹 및 요철이 많은 경우는 2회 이상 충분히 도포 한다.

(5) 도포 후 사용한 공구는 즉시 물로 세척한다.

(6) 시공 시 비나 눈이 내리거나, 높은 습도에 의해 결로가 예상되는 경우에는 시공을 가급적 피한다.

(7) 도포 후 건조되기 전에 동결이 예상되는 경우에는 가급적 시공을 피한다.

4) 콘크리트 치핑, 물 세척 후 필요시 알카리 회복제를 도포한다.

(1) 시공면의 오염물을 충분히 제거한다.

(2) 붓, 로라, Spray Gun 등 현장적용 가능 도구를 이용하여 시공한다.

(3) 모재에 충분히 침투하도록 표준사용량에 기준하여 충분히 도포한다.

(4) 도포 후 사용한 공구는 즉시 물로 세척한다.

(5) 시공 시 비나 눈이 내리거나, 높은 습도에 의해 결로가 예상되는 경우에는 시공을 가급적 피한다.

5) 단면복구

(1) 스프레이 또는 미장을 원칙으로 하되 공사감독자와 협의 하에 적합한 방식을 선택할 수 있다.

(2) 복구두께가 클 경우 1회당 적정두께로 나누어 복구한다.

(3) 단면복구 완료 후 충분한 양생시간을 확보하여야 하며, 양생기간 동안 가능한 진동 등의 영향을 받지 않도록 한다.

(4) 동절기 5℃ 이하에서 부득이 시공 시 방동제를 사용하여야 한다.

6) 양생 및 마감

(1) 양생 기간을 줄이기 위하여 난방을 하거나 온풍기를 이용할 경우 국부적으로 온도가 상승되지 않도록 주의한다.

(2) 직사광선을 받을 경우 타설 즉시 양생포를 덮거나 양생 재를 사용하여 분무기로 분무한다.

(3) 마감재 시공은 Mortar의 표면이 충분히 건조된 이후에 실시한다.

3.5.5 시험 및 검사

착공 전 감독자 입회하에 사용하려는 단면복구재 시료를 채취 후 공인기관에 의뢰하여 시방조건과 일치하는 지를 확인하여야 한다.

3.6 콘크리트공

3.6.1 적용범위

본 지방은 보수공사 시 콘크리트에 관한 특별사항을 규정한다.

3.6.2 콘크리트의 품질 규격

- 1) 콘크리트는 KSF 4009의 규격에 따른 Ready Mixed Concrete를 사용하여야 한다.
- 2) 시멘트는 KSL 5201(포틀랜드 시멘트)에 규정한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3) 레미콘은 반드시 Batch Plant에서 중량 배합된 것이어야 하며, 재령 28일의 압축강도를 기준으로 한다.

구 분	설계기준 강도	굵은 골재 최대 치수	슬 럽 프	공 기 량
석축 및 기초보수	30 MPa	25 mm	12 cm	4.5 %

3.6.3 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 시험성과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- 3) 시공조건 등을 이유로 특정한 혼화제를 사용할 경우에는 혼화제의 종류, 사용량 및 방법에 대한 배합설계 결과를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

3.6.4 콘크리트의 운반

- 1) 콘크리트의 운반은 트럭 Mixer 또는 에지테이터를 사용하여야 하고, 운반차는 균일하게 혼합된 콘크리트가 재료분리를 일으키지 않도록 쉽게 배출할 수 있어야 한다. 배출시는 콘크리트 표면에서 1/3과 2/3인 부분에서 각각 시료를 채취하여 Slump 시험을 하였을 경우 지정한 값의 (±)2.5cm 오차이내이어야 한다.
- 2) 콘크리트의 운반은 비비기로부터 치기가 끝날 때까지의 시간이 다음 값 이내이어야 한다.

외 기 온 도 (℃)	비비기로부터 치기가 끝날 때까지의 시간
25 ℃ 초 과	1.5 시간 이내
25 ℃ 이 하	2.0 시간 이내

- 3) 콘크리트의 운반은 작업이 용이하고, 신속원활하며 운반시간 및 거리가 될 수 있는 대로 단축되도록 정해야 한다.

3.6.5 검 사

- 1) 공사감독자는 본 지방서에 규정하는 콘크리트의 품질을 확인하기 위하여 규정(KS)된 콘크리트의 품질 관리시험에 대한 성과표를 요구할 수 있으며 도급자는 공사감독자의 요구에 따라 필요한 자료를 즉시 제출하여야 한다.
- 2) 품질시험 결과 콘크리트 강도가 소요 콘크리트 강도에 미달될 때는 기시공된 부분을 완전히 제거하고 재시공하여야 한다. 이때 소요강도 미달이라 함은 1회 시험결과가 지정한 호칭강도의 85%이하 또는 3회 시험결과 평균치가 지정호칭 강도값 이하일 때를 적용한다.
- 3) Slump, 공기량 및 기타(골재의 입도, 함수율, 염화물 함량, 단위중량 등)의 시험은 공사감독자가 필요하다고 인정하여 요구할 때마다 이에 응하여야 한다.
- 4) 도급자는 레디믹스트 콘크리트를 운반할 때마다 매차단위로 납품서를 생산자로부터 제출받아야 한다.
- 5) Slump는 지정된 값의 ±2.5cm의 오차이내이어야 한다.
- 6) 공기량은 지정된 값의 ±1.5% 오차이내이어야 한다.

- 7) 염화물 함유량은 염소이온량으로서 0.30kgf/m^3 이하이어야 한다.
- 8) 공사감독자가 지시하는 경우 공시체를 5개 제작하여 1개는 현장에서 구조물과 같은 상태로 양생하고 4개는 실험실에서 양생하여 그 중 1개는 재령 7일 강도를 확인하여야 한다.

3.6.6 콘크리트 치기

1) 준 비

- ① 도급자는 콘크리트를 치기 전에 수량, 타설 장소, 운반장비, 치는 순서와 방법, 다짐방법 등에 대한 시공계획서를 제출하여야 한다.
- ② 콘크리트를 치기 전에 타설장소의 이물질 제거하고 철근, 매입자재 등이 정 위치에 있는지 여부를 공사감독자에게 확인받아야 한다.
- ③ 콘크리트 타설시 현장 온도가 5°C 이하일 경우에는 반드시 감독자의 승인을 받은 후 실시해야 한다.
- ④ 치기용 콘크리트를 현장에서 손수레를 사용하여 운반할 경우 운반중에 재료의 분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.

2) 치 기

- ① 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 거둬 비비기를 하여야 하고, 경화되기 시작한 콘크리트를 사용하여서는 안된다.
- ② 기존의 Joint 위치에 설치하는 신축이음재로는 내수합판을 사용하여야 한다.
- ③ 콘크리트를 치기전에 철근, 줄눈, 기타 타설 순서 등에 관하여 감독자의 승인을 받아야 하고, 한 구획내의 콘크리트는 일체가 되도록 연속적으로 쳐 넣어야 한다.
- ④ 거푸집안에 투입된 콘크리트는 다시 이동시킬 필요가 없도록 쳐 넣어야 하며, 1개소에 다량의 콘크리트가 배출된 경우라도 진동기를 써서 콘크리트를 횡방향으로 이동시키는 일이 있어서는 안된다.
- ⑤ 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 배수로를 내어서는 안된다.

- ⑥ 균등질의 콘크리트 강도를 얻기 위하여 한 구획내에서 연속적으로 치기작업을 해야 하고, 그 표면이 거의 수평이 되도록 콘크리트를 치고 균일하게 다짐을 해야 한다.
- ⑦ 한꺼번에 한 구간의 콘크리트를 치지 못할 때에는 수직면에서 중단토록 하고, 각층 표면은 거칠게 하여 그 다음 콘크리트층과 밀착되도록 한다. 하층 콘크리트가 응고하기 전에 치는 상층 콘크리트는 양측 콘크리트가 완전히 혼합되어 중간에 시공 줄눈이 생기지 않도록 다져야 한다.
- ⑧ 타설 도중 토사 등의 이물질이 혼입된 것이 발견될 시는 해당 운반차 적재량 전부를 불량 콘크리트로 간주하고, 해당 운반차(車)분의 콘크리트는 전량을 제거해야 한다.
- ⑨ Form Tie가 설치된 거푸집내에 콘크리트를 타설한 경우 저면과 Form Tie의 높이가 높을 때는 콘크리트 타설 속도를 조정하여 먼저 친 아래쪽 콘크리트의 수축침하로 Form Tie 부위의 콘크리트가 열화되지 않도록 주의하여야 한다.

3.6.7 덧치기

- 1) 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 공사감독자의 지시에 따라 꼼꼼하게 시공해야 한다.
- 2) 콘크리트가 연속되어 있을 때 콘크리트의 수축 및 침하에 대비하기 위하여 콘크리트를 타설한 후 2시간 정도 기다려 콘크리트를 쳐서 변화되는 경계면에 균열이 생기지 않도록 해야 한다.

3.6.8 다지기

- 1) 콘크리트를 치는 도중이나 친 후에는 기계적인 진동에 의하여 충분히 다져야 하고 다짐에는 내부 진동기를 사용하는 것을 원칙으로 하며, 내부 진동기의 사용이 곤란한 장소에서는 감독자의 승인을 얻어 거푸집 진동기를 사용할 수 있다. 사용하는 진동기의 규격은 KSF 8004 (콘크리트 봉형 진동기) 또는 KSF 8005 (콘크리트 거푸집 진동기)의 규정에 따라야 한다.

- 2) 내부 진동기를 사용하여 다짐을 할 때 진동기의 찢러 넣는 간격 및 한 장소에서의 진동시간은 감독자와 협의하여야 한다. 한 장소에서의 진동은 10초 이상을 넘어서는 안되며, 찢러 넣는 간격은 50cm를 넘어서는 안된다.
- 3) 진동기는 거푸집에 부착시키거나 거푸집에 닿지 않도록 하여야 하고, 진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시키는데 사용해서는 안된다.
- 4) 2층 이상으로 나누어 치는 콘크리트 공사에서 내부 진동다짐의 경우에는 진동기를 먼저 친 아래층 콘크리트 속에 10cm정도 찢러 넣고 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 해야 한다.
- 5) 콘크리트 치기 현장에는 예비 진동기를 준비하여 적당한 시간에 교체하고 정비해서 사용하여야 한다.

3.6.9 양생 및 보호

- 1) 콘크리트 치기가 끝난 직후부터 콘크리트는 저온, 건조, 급격한 온도변화 및 기계적 손상으로부터 보호되어야 하고, 응고에 필요한 기간동안 비교적 일정한 온도에서 습도 상실을 최소한으로 유지하면서 양생시켜야 한다. 양생의 재료와 방법, 적당한 온도로 보존해야 할 일수에 대하여는 도급자가 감독자에게 제출하여야 한다.
- 2) 콘크리트가 경화중에 과대한 하중이나 충격, 진동 등에 의하여 균열이 발생되지 않도록 이미 친 콘크리트 위에 시공 재료 등 중량물을 놓거나 낙하시키지 않도록 해야 한다.
- 3) 습윤양생
거푸집과 접촉하지 않은 표면은 콘크리트 치기와 끝마감이 끝나고 콘크리트 초기 응고가 끝난 직후에 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였을 경우는 최소한 5일간, 조강시멘트의 경우는 최소한 3일간 이상은 습윤상태를 유지시켜야 한다.
- 4) 온도, 바람 및 습도
 - ① 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 동시에 조속히 실시하여야 한다.

- ② 우 천 : 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 강우시 시공체를 덮을 수 있도록 해야 한다.
- ③ 온도변화 : 콘크리트 양생중 또는 양생직후 인접 대기온도에 의한 변화는 가능한 한 균일하게 유지되도록 하고, 이 기간중 4℃ 이하나 30℃ 이상이 넘지 않도록 하여야 한다.

5) 매설물의 설치

콘크리트 타설 전에 구조물용 Bolt, Anchor 등 본 공사에 필요한 관련품목은 거푸집안의 지정된 위치에 설치하고, 콘크리트 타설 작업과정의 충격이나 진동에 의하여 위치가 변하지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.

6) 시공이음

- ① 이음의 위치와 구조는 시공의 편의, 구조물의 안전등을 고려하여야 되기 때문에 설계도서에 표시된 위치 및 치수에 맞추어야 하며, 현장의 형편에 따라 임의로 위치를 변경해서는 안된다. 위치를 변경하여야 될 경우는 적절한 대책을 강구하여 공사감독자의 승인을 받아야 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 접착제 등을 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 확인한 후 공사감독자의 승인을 받아 이음을 둘 수 있다.
- ④ 구 콘크리트의 이음면은 표피를 제거하여, 거칠게 하고, 물을 충분히 흡수시킨 후 시멘트 풀 또는 몰탈을 바르고 난 후 공사감독자의 지시에 따라 새 콘크리트를 쳐서 이어나가야 한다. 이때 충분한 흡수를 시키기 위하여 사용된 물이 거푸집 또는 구 콘크리트면에 남아 있지 않도록 해야 한다.
- ⑤ 이음에 사용되는 철망 및 철근 등은 공사감독자의 확인을 받은 재료만 사용하여야 한다.

3.6.10 끝내기

1) 수평 끝내기

콘크리트의 타설이 끝나고 콘크리트가 적당히 굳으면 설계도서 및 본 시방서에 표시된 규격대로 수평을 조절한 후에 설계도면에 표시된 치수 및 규격과 동일하게 흙손 및 마대를 사용하여 표면을 마무리해야 한다.

2) 보통 끝내기

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

3.7 방충재 보수공

3.7.1 일반사항

- 1) 본 장은 본 공사의 설계도서에 표시된 바와 같이 손상된 방충재의 교체, 신설, 이설 등에 필요한 제반 사항을 규정한다.
- 2) 본 방충재 보수공사가 본 공사의 설계도서 또는 계약문서에 지시되어 있더라도 감독자는 본 방충재 보수공사의 시공여부, 시공시기, 시공순서 등의 변경을 지시할 수 있다.)

2) 참조규격

1) 한국산업표준(KS)

- KS D 0201(용융아연도금 시험방법)
- KS D 3503(일반 구조용 압연강재)
- KS D 3546(체인용 원형강)
- KS D 8308(용융아연도금)
- KS D 3705(열강압연 스테인리스 강판 및 강대)
- KS D 3706(스테인리스 강봉)
- KS M 3015(열경화성 플라스틱 일반 시험방법)
- KS M 3016(플라스틱 밀도 및 비중 시험방법)
- KS M 6518(가황 고무 물리 시험방법)

3) 제출물

1) 품질요구조건

현장에 반입된 모든 재료 또는 생산품은 이 절에서 규정한 요구조건에 적합하다는 것을 입증하기 위하여 제작자 또는 생산자의

증명서를 공사감독관에게 제출해야 한다.

2) 생산자의 증명서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 제조 연월일, 제조 업체명
- (2) 치수(높이, 길이)
- (3) 방충재 성능 시험 성적표

3) 시공계획서는 『제2.1장 적용기준, 법령 및 규칙』에 따른다.

3.7.2 재료

1) 고무재료

- ① 내면 고무재료는 천연고무 및 합성고무를 주원료로 하고 내노화성, 내마모성, 인장강도가 크고 모든 사용 조건하에서 우수한 성능을 발휘할 수 있도록 카본블랙(Carbon Black) 및 노화 방지제 등으로 배합하여 뱅버리 믹서(Bambury-Mixer)로 혼합하여 고무의 조성비가 균등하게 유지 되도록 혼합하여 사용도중 유해한 결합이 발생하지 않도록 해야 한다.
- ② 표면 피복 고무는 클로로프렌 합성고무를 사용하여 어떠한 조건하에서도 내노화성, 내유성, 내후성 및 내마모성이 우수한 배합으로 되어야 한다.
- ③ 방충재에 사용되는 고무의 물리적 특성은 아래와 같다.

순번	항목		규격	시험방법 (KS M 6518)
1	노화전	인장강도 (MPa)	15.7 이상	아령 3호 시편
		신장율(%)	350 이상	
		경도(Hs)	75 이하	
2	노화후	인장강도 변화율(%)	노화전 값의 80% 이상	70℃ × 96시간
		신장율 변화율(%)	노화전 값의 80% 이상	
		경도변화(Hs)	노화전 값이 +8 이하	
3	인열 강도(N/cm)	내면고무	588 이상	A형 시편
		표면피복고무	490 이상	
4	내면 고무 압축 영구 줄임율 (%)		30 이하	70℃ × 22시간
5	표면 피복고무의 내유성		증 유	25℃ × 24시간
	용적 팽창율 (%)		취 발 유	

2) 보강철판

보강 철판은 SS 400(KS D 3503) 재질로 하여 상하의 고무를 접착시키기 위하여 구멍을 가공하고 접착제 처리를 하여 완전한 접착을 보증키 위해 750tonf 이상의 프레스로 가압하여 고무를 성형해야 한다.

3) 합성 수지판(resin pad)

- ① 선박의 접안 또는 정박 시 선박과 고무방충재 사이의 마찰력을 감소시키고 전기스파크를 예방하기 위해 프레임(frame) 전면에 합성 수지판을 부착하여야 한다.
- ② 합성 수지판은 고밀도 폴리에틸렌(polyethylene)을 주원료로 사용한다.

③ 합성 수지판의 물리적 성질은 다음에 따른다.

순번	항 목	규 격	시 험 방 법
1	밀 도 (N/cm ³)	0.0092 - 0.0105	KS M 3016
2	인장강도 (MPa)	20 이상	KS M 3015
3	신 장 율 (%)	500 이상	KS M 3015
4	압축강도 (MPa)	30 이상	KS M 3015
5	마 찰 계 수	0.2 이하	

④ 합성 수지판 표면은 에폭시 도장을 하되, 시공 후 수상부와 수중부의 색상이 달라지지 않는 도장방법을 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 하고, 색상도 3개 이상의 견본을 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

4) 고무 방충재 설치용 재료

(1) 체인류

- ① 전단 체인(shear chain)은 펜더 시스템(fender system)의 과도한 수평변위를 제한할 필요가 있는 경우에 설치하여야 하며, 체인의 규격은 체인에 작용하는 최대 인장력을 견딜 수 있어야 한다.
- ② 서스펜션 체인(suspension chain)은 펜더 바디(fender body)와 프로텍션 패널(protection panel)에 작용하는 과도한 수직력 지지할 수 있도록 설치하여야 하며, 위치 및 형상은 설계도서와 동일하게 부착시켜야 한다. 체인에 작용하중은 체인 파단력(breaking load)의 1/3보다 작아야 한다.
- ③ 인장체인(tension chain)은 서스펜션 체인과 함께 펜더 시스템의 벌어짐과 처짐을 방지해 주는 역할을 할 수 있도록 부착시켜야 한다. 체인의 규격은 방충재의 국부 압축에 따른 인장력에 저항 할 수 있어야 한다.
- ④ 체인의 재질은 SBC 690(KS D 3546)을 사용하고, 표면은 아연용융 도금으로 처리되어야 한다.
- ⑤ 아연용융 도금 규격은 KS D 8308(용융아연도금) 중 2종 550을 적용, 부착량이 5.5N/m² 이상이어야 하며, 공사감독자 입회하에 용

용 아연도금 시험방법(KS D 0201)에 따라 부착량 시험은 염화안티몬법, 균일성 시험은 황산동 시험을 실시하여야 한다.

(2) 볼트류

방충재 제작 및 취부에 사용되어지는 모든 볼트, 와셔 및 너트의 재질은 STS 316(KS D 3705~3706)을 사용하여 제작하여야 한다.

(3) 방충재 설치용 매입 철물

방충재 설치용 매입 철물의 재질은 STS 316(KS D 3705~3706)을 사용하여야 한다.

(4) 샤클(shackle)의 재질은 SBC 690(KS D 3546)의 재질을 사용하고 용융아연도금(KS D 8308)에 의한 도금을 한다.

3.7.3 시 공

1) 방충재

(1) 규정된 형상과 규격의 방충재를 도면에 표시된 위치에 제조회사의 설치 요구조건과 추천에 의해 설치해야 한다.

(2) 방충재 취부용 볼트 머리는 최종 체결 후 풀리지 않도록 하여야 한다.

2) 방충판(Protector Panel)

(1) 대형 안벽의 경우 외부력에 의한 충격 하중을 받는 면을 크게 함으로서 면압을 감소시키고 외력에 의한 손상으로부터 방충재를 보호하기 위하여 방충재의 전면에 철구조물을 설치하여야 한다.

(2) 철구조물의 재질은 SS 400(KS D 3503)의 철판을 사용한다.

3) 용 접

(1) 모든 용접 이음매는 부식이 생기는 요인이 되는 포켓이 생기지 않게 용접되어야 하고 단속필렛 용접은 허용되지 않는다.

(2) 모든 용접은 전기 아크로 하며 이음매는 완전한 용입 맞대기 용접(penetration butt weld)으로 해야 한다.

(3) 용접공은 자격증을 소지한 자이어야 하며 공사감독자가 비파괴시험을 요구할 시는 수급인 부담으로 시행해야 한다. (합격은 2급 이상으로 한다.)

4) 도장 작업

「항만 및 어항공사 전문시방서, 제10장 방식 10-2 피복방식법」에 따른다.

3.7.4 조립 및 설치

1) 고무 방충재의 조립

(1) 수급인은 볼트의 체결 순서도를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 크레인으로 들어 올릴 때 방충재의 볼트 구멍을 상하지 않게 하기 위해 볼트 구멍에 나일론 고리를 걸어서 들어 올리고 이때 양쪽의 균형이 잡히도록 하여야 한다.

(3) 볼트 조립 시 방충재의 바깥쪽 볼트 구멍부터 조립해야 하며, 볼트규격에 맞는 스패너(spanner)를 사용하여야 한다.

(4) 체인 파트(chain part)는 패널(panel)의 러그(lug)에 유 볼트(u-bolt)를 체결한다.

2) 조립체의 이동

(1) 방충판 상단부 양쪽에 Wire Rope를 장착하여 적정 능력의 크레인으로 취부 장소까지 옮긴다.

(2) 이때 방충재가 땅바닥에 끌리거나 충격을 받아서는 안 된다.

3) 안벽 취부 작업

(1) 조립된 방충재를 크레인으로 들어내려 정확한 위치에 맞추고, 크레인으로 Chain을 걸어 방충재를 고정시킨 다음 양카볼트를 채운다.

(2) Chain을 약간 세게 고정시킨 후 크레인을 서서히 내린다.

(3) 방충재의 부착 상태가 전체적으로 균형이 잡혔는가를 확인한다.

(4) 만약 어느 일부분의 Chain이 심하게 당겨져 있다든가 또는 쳐져 있을때는 U-Bolt로써 조절하며 방충재가 약간 압축상태가 되도록

록 Chain을 조정한다.

4) 기타

- (1) 본 장에서 규정한 이외의 특수형상을 요구하는 경우 방충재의 성능을 만족시키는 다른 형식으로 납품하고자 할 때는 공인기관의 시험성적서, 납품실적 증명서, 상세도면 등 공사감독자가 요구하는 제반 필요한 서류를 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (2) 방충재 납품자는 방충판 및 부속품에 대한 상세계산서 및 도면을 작성, 제출하여 공사감독자의 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.
- (3) 방충재 납품자는 앵커볼트 설치를 위한 앵커볼트 프레임(anchor bolt frame) 및 합성 수지판 등의 부속품도 납품하여야 한다.
- (4) 방충재 납품자는 현장 설치작업 과정에서 재조립이 필요할 경우 공사감독자의 지시에 따라 시행하여야 한다.

3.7.5 방충재의 성능 시험

- 1) 방충재의 성능시험은 보통 충격을 받는 면에 수직으로 압축을 가하여 시행하여야 한다.
- 2) 성능은 방충재의 표준 성능곡선에서 구해지는 에너지 흡수 값과 반력 값과의 비가 최대로 되기까지 압축하는 동안에 흡수되는 에너지와 그 사이에 발생하는 최대 반력 값으로써 나타내야 한다.
- 3) 성능시험에 의한 시험 값은 규정의 성능 값에 대하여 최대반력 값은 그 이하로, 에너지 흡수 값은 그 이상이 되어야 한다.
- 4) 압축 회복을 50% 압축 후 다시 하중을 제거시킨 후 30분경과 후 방충재의 높이를 측정하여 원래 높이의 95% 이상의 회복이 되어야 한다.

3.7.6 허용오차

- 1) 방충재의 형상 및 치수의 허용오차는 아래 범위 이내이어야 한다.

치 수	길이, 폭, 높이	살 두 께(肉厚)
허용범위	+4% -2%	+8% -2% 단, 300H 이하에 대해서는 +10% -5%

2) 볼트 구멍의 치수에 대한 허용오차는 아래와 같다.

치 수	볼 트 구 멍	볼트 구멍 중심 간격
허용범위	±2mm	±4mm

3.7.7 방충재 본체부에는 다음 사항을 표시해야 한다.

- 1) 치수(높이, 길이)
- 2) 제조 연월일 또는 그 약호
- 3) 제조업체명 또는 그 약호

3.8 차막이 설치공

3.8.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 차막이에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

2) 참조규격

1.2.1 한국산업표준(KS)

- (1) KS D 3500(열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차)
- (2) KS D 3502(열간압연 형강의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차)
- (3) KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)
- (4) KS D 3705(스테인리스 강판 및 강대)
- (5) KS D 3706(스테인리스 강봉)
- (6) KS B 1012(6각 너트)
- (7) KS B 1016(기초볼트)
- (8) ASTM F 1136(standard specification for zinc/aluminium corrosion protective coatings for fasteners)

3.8.2 재료

1) 재 질

- ① 차막이 및 부속품의 강재부는 재질이 SS400(KS D 3503)으로 하되 방식도장을 하지 않는 스테인리스강을 사용할 시는 해수에서 내식성이 좋은 STS304(KS D 3705~6)으로 하여야 하고 규격은 다음의 표를 기준으로 한다.

차막이 및 부속품의 규격

명 칭	규 격
차 막 이 피 복 재 앵 글 기 초 볼 트 6 각 너 트	KS D 3500 강판 KS D 3502 등변산형강 KS B 1016 J형 M20×250 KS B 1012 1종 3급 강도구분4

- ② 아연 알루미늄 피막처리(볼트, 너트 등)는 항만 및 어항공사 전문시방서 『제10장 방식』 도장 편에 따른다.
- ③ 콘크리트는 상치 콘크리트와 동일한 품질로 하여야 한다.
- ④ 형상과 치수 및 길이는 설계도면 및 공사시방서의 규정하는 바에 따른다.
- ⑤ 강제 이외의 차막이에 대해서는 도면 및 공사시방서의 규정하는 바에 따르며, 위의 규격이외의 재질을 사용할 때(P.E 및 F.R.P 등)에는 시험성적서 등 성능을 인정할 수 있는 자료를 제출하여 승인 후 사용하여야 한다.

3.8.3 시공

- (1) 차막이공의 강제부는 재질이 STS304으로 설계 도서에 표시된 규격 및 형상으로 공장에서 제조되어야 한다.
- (2) 차막이공을 고정시키기 위한 앵커용 철근은 소정의 규격대로 표면 및 측면이 콘크리트면과 일치되도록 거푸집 조립 후 거푸집 또는 철근에 고정시켜야 한다.
- (3) 차막이공의 시공은 설계도서 및 본 시방서 규격대로 설치되었는가를 검사 확인하고 안벽 기준선에서의 요철이 ±3cm 이내이어야 한다.
- (4) 위의 규격이외의 재질을 사용할 때 (P.E 및 F.R.P 등)에는 시험성적서 등 성능을 인정할 수 있는 자료를 제출하여 승인 후 사용할 수 있다.
- (5) 콘크리트는 『제5장 콘크리트』를 따르며, 용접 및 절단은 도면 및 공사시방서의 규정하는 바에 따른다.

- (6) 피복철물의 도장은 항만 및 어항공사 전문시방서 『10-2-1 중방식도장』 편을 따르며, 차막이에 대해서는 흑색과 황색의 얼룩무늬 모양으로 최종 상도로 도장하되, 얼룩무늬의 폭은 200mm, 경사도는 60도 되게 도장하여야 한다.
- (7) 용접을 현장에서 시행하는 경우에는 부분 보수도장(재도장) 시 중도와 상도를 현장작업으로 한다. 또 시공할 때에 도막(塗膜)을 손상한 경우에 부분적으로 보수도장을 하여야 한다.
- (8) 도장 간격은 20 ° C의 표준적인 경우의 값을 나타낸 것으로 도막 건조 후 즉시 도장하여야 하며, 시행에 있어서는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (9) 강제 이외의 차막이 시공에 대해서는 도면 및 공사시방서에서 정하는 바에 따른다.

3.9 용접공

3.9.1 일반사항

1) 적용범위

이 시방서는 구조용 강재나 압철물 용접에 관한 사항으로 도면에 표시되었거나, 이 시방서에서 요구하는 바와 같다.

2) 한국산업규격(KS)

KS B 0052	용접기호
KS B 0106	용접용어
KS B 0885	용접기술 검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
KS C 3321	용접용 케이블
KS C 9602	교류아크용접기
KS C 9605	정류기식 직류아크 용접기
KS C 9607	용접봉 홀더
KS D 7004	연강용 피복아크 용접봉
KS D 7006	고장력강용 피복아크 용접봉

3) 용어의 정의

- 가용접(Tack Welding) : 본 용접을 하기 전에 정한 위치에 용접물의 부재를 유지하기 위한 용접
- 필렛용접(Fillet Weld) : 겹치기 이음, T형 이음, 모서리 이음에 있어서 대략 직교하는 두면을 결합하는 3각형 단면의 용착부를 갖는 용접
- 홈용접(Groove Weld) : 홈에 층으로 용접한 것, 표준형으로 I형, V형, L형, U형, J형, X형, H형, K형, 양면 J형 홈용접 등이 있다.
- 루우트 간격(Root Opening) : 홈 밑부분의 간격
- 루우트 면(Root Face) : 홈 밑부분의 면

- 베벨각(Bevel Angle) : 부재에 홈을 만들기 위하여 가공한 끝면과 부재표면에 수직인 평면사이에 이루는 각
- 교류 아크용접(AC Arc Welding) : 교류아크를 사용하는 용접
- 직류 아크용접(DC Arc Welding) : 직류아크를 사용하는 용접
- 피복아크 용접봉(Coated Electrode/Covered Electrode) : 아크용접의 전극으로 쓰이는 용접봉이며, 피복재를 바른 것.
- 위이빙(Weaving) : 용접봉을 용접방향에 대하여 옆으로 교대로 움직이며 용접하는 방법
- 층(Layer) : 한 번 또는 그 이상의 패스로 형성된 용착금속의 층
- 패스(Pass) : 용접의 선방향에 따른 1회의 용접조작
- 슬래그(Slag) : 용착부에 나타난 비금속 물질
- 스파터(Spatter) : 아크용접과 가스용접에 있어서 용접 중에 비산하는 슬래그 및 금속입자
- 기공(Blow Hole) : 용착금속중에 가스에 의하여 나타난 빈자리

4) 용접공의 자격

용접공은 “한국산업인력공단“에서 발행한 용접기능사 자격을 보유한 자로서 실무에 1년 이상 계속 종사한 자로 한다.

5) 견본시공

감독자가 지시한 곳에서 감독자의 입회하에 견본시공을 실시한다.

6) 운반, 보관 및 취급

- ① 용접봉은 항상 건조한 상태가 유지되도록 적절히 관리하고, 습도가 높은 공동구 및 지하층 안에 나뭇상태로 가지고 들어가지 말아야 한다.
- ② 용접봉의 피복재는 충격에 의해 떨어지는 경우가 많으므로 운반에 주의하여야 한다. 특히 저수소계 용접봉은 선단도 피복재로 덮여 있으므로 주의하여 취급하지 않으면 안된다.

7) 환경조건

- ① 기온이 0℃ 이하인 경우는 용접을 해서는 안된다. 다만, 접합부로부터 100mm 범위의 모재부분을 36℃ 이상으로 가열하여 용접하

는 경우는 예외로 한다.

- ② 비 또는 눈이 내리는 곳이나 바람이 부는 곳에서 용접을 하여서는 안된다. 단지 날씨 등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호시설을 하였을 경우에는 감독자의 승인을 받아서 용접할 수 있다.

3.9.2 자재

1) 용접기

- ① 용접기는 KS C 9602에 규정된 것이나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용해야 하며, 만일 교류전원이 없는 현장에서는 엔진구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류아크 용접기를 사용한다.
- ② 교류 아크용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.
- ③ 직류 아크용접기는 안정된 아크를 발생시키고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정할 수 있으며 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
- ④ 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생시킬 수 있어야 한다.
- ⑤ 용접기에는 사고방지를 위한 전격 방지장치를 부착하여야 한다.

2) 용접봉 홀더

KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 홀더를 사용함으로써, 감전 및 용접봉과의 접촉불량을 유발하여 홀더가 과열되는 일이 있어서는 안된다.

3) 용접용 케이블

KS C 3321에 적합한 것이어야 하며, 용접기에서 작업자까지의 거리를 가능한 짧게 하여야 아크 전압저하를 방지한다.

4) 용접봉

- ① 용접봉은 KS 규격에 합격한 것이어야 하며, 용접조건(강재의 종류, 관두께 및 종류, 용접자세 등)에 따라 용접에 적합한 양질의 재료를 사용한다.

〈용접봉의 사용구분〉

구분	접합장재	용접봉	비고
㉠	강관SS400, SWS400, SMA41	KS D 7004(연강용 피복아크용접봉) KS D 7006(고장력강용 피복아크용접봉)중 50kg급 중 큰 구속을 받는 부분의 용접에는 저수소계 용접봉	
㉡	SWS490	KS D 7006(고장력강용 피복아크용접봉)의 저수소계 중 50kg급	
㉢	SWS490, SWS490Y SWS520, SWS570	KS D 7006(고장력강용 피복아크용접봉)의 저수소계 중 50kg급 및 53kg급	
㉣	㉠과 ㉡ 또는 ㉡과 ㉢	KS D 7004(연강용 피복아크용접봉)의 저수소계 또는 ㉡에 표시된 용접봉	
㉤	㉡와 ㉢	㉢에 표시된 용접봉	

② 용접봉은 피복이 벗겨졌거나 젖어 있는 것, 오손·변질되거나 녹이 슨 것을 사용해서는 안된다.

③ 용접봉은 피복재가 습기를 흡수하면 용접작업이 곤란해질 뿐 아니라 용착금속 중에 수소함량이 많아져 블로우홀, 피트(Pit), 크랙 등 용접결함이 발생하기 쉬우므로 사용 전에 적당한 시간과 온도로 충분히 건조시켜 사용해야 한다.

〈용접봉 건조의 기준〉

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간	비고
강용 피복아크 용접봉	개봉 후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	100 ~ 150℃	1시간 이상	
저수소계 아크용접봉	개봉 후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	300 ~ 400℃	1시간 이상	

3.9.3 시공

1) 공사준비

- ① 작업에 임하기 전에 기상예에 따른 제반 방호대책을 확인한다.
- ② 모재의 용접면은 충분히 건조시키고 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 기타 유해한 것은 와이어 브러시 등으로 완전히 제거한다.
- ③ 용접봉은 용접자세, 이음모양, 피용접재, 작업능률 등에 적합한 종류 및 지름의 것을 선정한다.
- ④ 규격화된 보호구를 사용하고 작업자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접 헬멧, 장갑, 보호안경 등은 규격화된 것을 사용한다.
- ⑤ 용접봉의 건조상태를 유지하기 위해 휴대용 건조기를 현장 용접공이 휴대토록 한다.
- ⑥ 조립도구를 부재에 용접할 때에는 용접부분을 될 수 있는대로 적게하고, 제거시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리해야 한다.
- ⑦ 용접은 변형, 어긋남 및 기공을 방지하기 위해 용접봉 및 가용접 위치 등을 충분히 고려하여 신중하게 하여야 한다.
- ⑧ 용접 작업 중의 유독가스가 체류할 우려가 있는 곳은 적절한 환기설비를 하는 등 대책을 강구하여야 한다.
- ⑨ 용접작업을 할 때에는 누전, 전격(電擊), 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아크 등에 의한 화재 등을 방지할 수 있도록 조치한다.

2) 강제용접

① 가공 및 접합

- ㉠ 용접접합 줄눈의 경사가공은 기계 또는 자동 가스절단기로 설계도에 지시된 대로 시공하여야 한다. 자동 가스절단기로 절단할 때, 표면에 생긴 슬래그나 흠은 완전히 제거해야 한다.
- ㉡ 필렛 용접의 루트는 1mm 이상 두어서는 안되며, 루트를 1mm 이상 두어야 할 경우에는 루트면을 경사가공하고 흠용접을 해야 한다.
- ㉢ 주부재의 흠용접 및 자동용접에 의한 필렛용접의 양단에는 모재와 동질이며, 접합부 줄눈의 경사가공을 모재와 동일하게 한 조각강재를 사용하여 용접하고, 용접 후에는 이 조각을 제거하고 그 부분을 마무리해야 한다.

- ㉔ 가 붙임 용접에 균열이 생겼을 경우에는 용접부분을 완전히 깎아내고, 당초대로 재용접을 해야 한다.
- ㉕ 주부재에는 뒷담판(strong back)을 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 부득이 사용할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ㉖ 홈용접에는 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있는 경우 강판두께의 10~15%의 두께로 덧붙이기 용접을 하고, 응력이 작용하는 방향으로 매끈하게 끝마무리를 해야 한다. 이때 모재를 0.5mm 이상 깎아서는 안된다. 마무리 가공을 지정하지 않은 홈용접에서는 아래 표에 지시된 범위내의 덧붙이기는 용접된 대로 두어도 무방하다.

〈홈용접의 덧붙임(mm)〉

비드 폭(B)	덧붙임 높이(h)	비 고
$B < 15$	$h \leq 3$	
$15 \leq B < 25$	$h \leq 4$	
$B \leq 25$	$h \leq 4/25 B$	

② 본 용접

- ㉑ 아크를 발생시킬 때는 다른 강재나 용접선 중에서 하여야 한다.
- ㉒ 아크의 길이는 원칙적으로 용접봉의 지름 이하로 한다.
- ㉓ 운봉법은 직선 비이드법이나 위이빙법으로 한다.
- ㉔ 용접작업은 용입부족, 슬래그 혼입, 기공, 균열 등 모든 결함이 생기지 않도록 특히 신중하게 하여야 한다.
- ㉕ 특별히 필요한 경우를 제외하고는 예열은 하지 않는다. 예열은 필요하다면 소요규격에 따라 수행하여야 한다.
- ㉖ 용접 패스간의 온도는 되도록 낮게 해야 한다.
- ㉗ 응력 집중을 피하기 위하여 백 가우징 때와 마찬가지로 보강부의 부분을 기계가공, 치핑 해머, 아크 에어 가우징에 의해 제거

하고, 그라인더로 마무리 가공을 실시한다.

- ㉓ 본 용접이나 가 붙임 용접에서 지시된 조건에 해당하는 경우에는, 용접선을 따라 양측 5cm의 범위를 규정된 온도로 예열해야 한다.
- ㉔ 강재의 밀쉬트에서 지시된 탄소함량이 너무 클 경우에는, 용접재료나 용접방법에 관해서 특별한 배려를 해야 한다.
- ㉕ 다층용접의 각 층은 다음 층의 용접을 하기 전에 그 표면의 슬래그, 잡물 등을 제거하고 청소를 해야 한다. 용접봉을 바꿀 때 나 최종 층의 용접이 끝날 때도 같다.
- ㉖ 수동 흡용접에서 이면용접을 할 때에는 완전한 용접부까지 이면파기를 하고, 흡용접을 해야 한다.
- ㉗ 필렛용접은 부재의 모서리에서 중단하지 않고 돌리기 용접을 해야 한다. 이때 돌리기 용접의 유효길이는 필렛용접 치수의 2배 이상으로 해야 한다.
- ㉘ 자동 용접에서 수동 용접으로 바꿀 때에는 자동 용접의 비드 끝부분을 50mm 이상 깎아내고, 수동 용접을 시작해야 한다.
- ㉙ 용접 작업에서는 아크 스트라이크가 생기지 않도록 하여야 하고, 아크 스트라이크가 발생한 경우에는 감독자의 지시에 따라서 보수를 하여야 한다.

3) 용접부의 청소

- ① 용접에 지장이 되는 슬래그는 제거한다.
- ② 용접 중에 균열 등의 결함이 발견된 경우에는 그 부분을 완전히 제거한 다음 용접해야 한다.
- ③ 용접중 또는 용접개시 전에 가 용접으로 균열이 발생한 경우는 그 부분을 완전히 제거한 다음 본 용접을 한다.
- ④ 용접이 완료된 부분의 슬래그는 제거한다. 또한, 용접부 및 주변은 와이어 브러시 등의 적절한 공구로 스파터(Spatter)를 제거하는 등 청소를 하여야 한다. 고착된 스파터 중에서 마찰 접합면 이외의 부분은 제거하지 않아도 된다.

4) 용접검사

용접작업이 완료되면 용접부의 결함 유무를 육안으로 조사한다.

3.10 아스팔트 포장공

본 절은 아스팔트 콘크리트 포장공의 재료 및 시공에 관한 사항을 규정한다.

3.10.1 프라임코팅

1) 일반사항

본 시방은 혼합기층면에 역청재를 살포하여 가열아스팔트 콘크리트층을 결합시키거나 불투수층을 형성케 하는 프라임 코우트 공사에 적용한다.

2) 재료

- ① 프라임 코우트에 사용할 역청재는 MC-0, MC-1, MC-2, RS(C)-3로 하며 KS M 2202 또는 KS M 2203의 규격에 합격하는 것이어야 한다.
- ② 사용할 역청재료가 유화아스팔트인 경우에는 제조 후 60일이 넘은 것은 사용하여서는 안된다.

3) 시공

① 표면정비

- ㉠ 프라임 코우트를 시공할 보조기층은 시공전에 충분히 다짐작업 후 감독자의 확인을 받아야 한다.
- ㉡ 표면이 일정치 못한 파형부분은 적절한 재료로 치환, 보수해야 한다.

② 장비

- ㉠ 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용해야 한다.
- ㉡ 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 감독자의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이를 사용할 수 있다.

③ 기상조건

- ㉠ 프라임 코우트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 하며, 기온이 10℃ 이하일 때는 감독자의 확인 없이 시공하여서는 안 된다.

- ㉞ 우천시에 시공하여서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 한다.
- ㉟ 일몰 후 역청재를 살포시에는 사전 감독자의 확인을 받아야 한다.

④ 역청재의 살포

- ㉠ 표면 정비 후 상기조건에 맞는 장비로서 역청재를 살포하여야 한다. 역청재 살포량 및 살포온도는 설계도서에 의하되, 살포 전에 현장시험을 통해 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- ㉡ 역청재를 표면에 살포한 후 관찰한 결과 적게 살포된 부분은 추가로 살포하여 시정해야 하며, 역청재가 과다하거나 또는 표면에 완전히 흡수되지 않은 경우에는 표면에 모래를 살포해 과다 역청재를 흡수토록 해야 한다. 이때 상층 포장 시공 전에 흩어진 모래는 제거 후 타이어 롤러로 다져야 한다.
- ㉢ 역청재 살포 시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석 등 포장면 완성 후 노출될 부분이 더럽혀지지 않도록 하여야 한다. 이 경우 이미 살포한 프라임 코우트에는 살포한 선을 따라 비닐 등을 덮어 추가살포가 되지 않도록 하고, 그 후 인접부분을 살포하는 것이 좋다.

3.10.2 아스팔트 콘크리트 기층

1) 일반사항

본 지방은 프라임코우트로 시공한 면에 아스팔트 콘크리트 포장의 기층 공사에 대하여 적용한다.

2) 재료

① 아스팔트 콘크리트

기층에 사용되는 아스팔트 콘크리트는 일반 아스팔트 콘크리트(#467)를 사용하며, 품질기준에 합격하는 것이어야 한다.

3) 시공

① 기상조건

아스팔트 혼합물은 포설할 표면이 습윤 되어 있거나 불결할 때, 비가 내리거나 안개가 낀 때, 포설할 표면이 얼어있을 때, 기온이 5℃ 이하일 때는 시공하여서는 안 된다.

② 혼합물의 운반

㉠ 플랜트에서 포설현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 한다.

㉡ 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반하여야 한다.

㉢ 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 트럭에 덮개를 씌워야 한다.

③ 포 설

㉠ 포설작업

㉡ 아스팔트 혼합물을 포설하기에 앞서 보조기중면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다. 프라임 코우트나 택 코우트가 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안 된다.

㉢ 피니셔의 속도는 혼합물 포설두께와 종류에 따라 조정하며, 스크리드는 작업을 시작할 때 가열하여야 한다.

㉣ 편경사가 있는 구간에서의 피니셔는 도로중심선에 평행하게 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.

㉤ 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정 배치하여 피니셔의 마무리가 불완전한 곳은 수정하여야 한다. 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔의 운영을 즉시 중지하고 원인을 조사하여 포설 불량부분은 즉시 보수하여야 한다.

㉥ 기계포설이 불가능한 곳에는 인력포설을 하여야 하며 이때 재료분리 현상이 일어나지 않도록 주의해야 한다.

㉦ 이미 완성된 포장층에는 공사감독자의 확인을 받아 택 코우트를 시행한 후 혼합물을 포설하여야 한다.

④ 다 짐

㉠ 다짐장비

- ㉡ 다짐장비는 8톤 이상의 마카담 롤러와 6톤 이상의 2축식 탄뎀 롤러 및 10톤 이상의 타이어 롤러를 사용하여야 하며, 규격·종류 및 다짐횟수는 시험포장 결과에 따라 결정한다.
- ㉢ 다짐장비의 종류를 변경코자 할 경우는 반입 전에 공사감독자의 승인을 득하여야 하며, 롤러는 전·후진 방향 전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 하여야 한다.

㉣ 다짐작업

- ㉤ 혼합물을 포설한 후 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 다짐을 할 수 있다.
- ㉥ 혼합물 포설 후 롤러의 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정되면 즉시 롤러를 투입하여 다짐을 시행한다. 마카담 롤러로 초기 다짐을 실시한 후에는 횡단면의 양호도를 검사하여 불량한 곳이 발견되면 공사감독자의 지시에 따라 혼합물을 가감하여 수정하여야 한다.
- ㉦ 다짐 작업 중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 안 된다. 롤러의 방향전환은 안정된 노면위에서 하여야 하며 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐전 상태로 만든 후 다시 다짐을 실시하여야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 완전히 양생될 때 까지는 롤러 등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안 된다.
- ㉧ 다짐작업 후 양생 완료 전에는 공사감독자의 확인 없이 교통을 소통시켜서는 안 된다.

3.10.3 텍코팅

1) 일반사항

본 지방은 포장면에 포장면에 역청재를 얇게 살포하여 기층과 표층을 결합시키기 위해 실시하는 텍 코트 시공에 관한 제반사항을 규정한다.

2) 재료

- ① 텍 코우트에 사용할 역청재는 RC-0, RC-1 또는 RS(C)-4로 하며, KS M 2203 또는 KS M 2203에 합격하는 것이어야 한다.
- ② 사용할 역청재료가 유화아스팔트인 경우에는 제조 후 60일이 넘은 것을 사용해서는 안 된다.

3) 시공

① 표면정비

- ㉠ 텍 코우트를 시공할 포장면은 시공전에 뜯돌, 먼지 기타 유해물을 파워 부룸(Power Broom) 및 파워 블로워 (Power Blower)로 제거하고 감독자의 확인을 받아야 한다.
- ㉡ 표면이 일정치 못한 과형부분은 적절한 재료로 치환, 보수해야 한다. 텍 코우트를 시공할 포장면이 시공한지 며칠 지나지 않았고, 유해물이 없으면 감독자 확인을 받아 텍 코우트를 생략할 수도 있다.

② 장비

- ㉢ 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용해야 한다.
- ㉣ 이 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청량을 기록하는 역청살포량 기록기가 장치되어 있어야 한다.
- ㉤ 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 감독자의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이를 사용할 수 있다.

③ 기상조건

- ㉥ 텍 코우트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 하며, 기온이 5℃ 이하일 때는 감독자의 확인없이 시공하여서는 안된다.
- ㉦ 우천시에 시공하여서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 한다.

㉔ 일몰 후 역청재를 살포시에는 사전 감독자의 확인을 받아야 한다.

④ 역청재의 살포

㉕ 표면을 정비한 후 역청재를 아스팔트 디스트리뷰터로 살포하여야 한다.

㉖ 역청재 살포후 즉시 타이어 롤러로 택 코우트 살포가 균일하지 못한 부분을 시정해야 한다.

㉗ 역청재는 살포를 용이하게 하기 위하여 가수하여 희석할 수 있다. 이 때 가수량은 역청재의 10%이하로 하며, 품질기준 합격여부를 확인 후 살포하여야 한다.

㉘ 살포시에는 난간, 중앙분리대, 연석 등 포장면 완성후 노출될 부분이 더럽혀지지 않도록 유의하여야 한다.

㉙ 역청재는 살포 후 수분 또는 휘발분이 건조할 때까지 충분히 양생하여야 하며, 표층 완료시까지 차량통행을 금지시켜야 한다.

⑤ 유지관리

역청재를 살포한 표면은 표층 완료시까지 손상이 되지 않도록 보호하여야 하며, 손상발생시 표층 포설 전에 도급자 부담으로 보수하여야 한다.

3.10.4 아스팔트 콘크리트 표층

1) 일반사항

본 절의 시방은 택코트로 시공된 콘크리트 아스팔트 기층면에 시공하는 가열 혼합식 아스팔트 콘크리트의 표층에 관한 제반사항을 규정한다.

2) 재료

표층에 사용되는 아스팔트 콘크리트는 일반 아스팔트 콘크리트(#78)를 사용하며, 품질기준에 합격하는 것이어야 한다.

3) 시 공

① 기상조건

아스팔트 혼합물은 포설할 표면이 습윤상태이거나 불결할 때, 비가 내리거나 안개가 낀 때, 얼어있을 때, 기온이 5℃ 이하일 때는 시공을 중지하여야 한다.

② 포 설

㉠ 포설작업

㉡ 피니셔의 속도는 혼합물의 포설두께와 종류에 따라 조정하며, 스크리드는 포설작업을 시작하기 전에 예열을 하여야 한다.

㉢ 편구배가 있는 구간에서의 피니셔는 도로 중심선에 평행하게 길 어께 쪽에서 도로 중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종단방향으로는 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설해야 한다.

㉣ 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정 배치하여 피니셔의 마무리가 불완전한 곳은 수정하여야 한다. 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔의 운영을 즉시 중지하고 원인을 조사하여 포설 불량부분은 즉시 보수하여야 한다.

㉤ 기계포설이 불가능한 곳에는 인력포설을 하여야 하며, 이때에는 재료분리 현상이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

㉥ 이미 완성된 포장층에는 감독자의 확인을 받아 택코트를 시행한 후 혼합물을 포설하여야 한다.

③ 다 짐

㉠ 다짐장비

㉡ 다짐장비는 8톤 이상의 매커덤 롤러와 6톤 이상의 2축식 탠덤 롤러 및 10톤 이상의 타이어 롤러를 사용하여야 한다.

㉢ 롤러는 전·후진 방향 전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 하여야 한다.

㉣ 다짐작업

㉡ 혼합물을 포설한 후에는 상기 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러로 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 다짐을 하여야 한다.

- ㉔ 다짐작업 중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꾸는 방법으로 다짐을 할 때는 포설한 혼합물의 이동이 있어서는 안된다. 롤러의 방향전환은 안정된 노면 위에서 하여야 하며, 포설된 혼합물이 이동되면 레이크로 긁어 일으켜 다짐 전의 상태로 만든 후 재다짐을 실시하여야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러 등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안된다.
- ㉕ 다짐작업 후 양생완료 전에는 감독자의 승인없이 교통을 개방하여서는 안 된다.

3.11 방식커버 보수공

3.11.1 일반사항

본 시방은 방식커버 파손 등의 손상에 유기라이닝 방식으로 보수공사를 실시함에 있어 시공 및 기타 잡자재의 제품에 대한 사항을 규정한다. 본 공사는 시방서에서 제시된 자재보다 우수한 제품이 있을 경우에는 감독자와 협의하여 사용할 수 있다.

3.11.2 품질요구 조건

도급자는 현장에 반입된 자재가 본 시방서에 규정한 품질 요구조건에 적합하다는 공신력 있는 시험성적서나 감독원이 인정할 수 있는 관련 서류를 제출하여야 한다.

3.11.3 방식 주요 자재의 특성

1) 해양용 페트로레이텀 테이프

해양용 TAPE는 주성분인 무정형의 파라핀계(C_nH_{2n+2}) 및 오렌핀계(C_nH_{2n})의 탄화수소로 수분박리제, 발청억제제, 해양물 서식 억제제 등을 첨가한 Compound를 합성 부직포에 함침시킨 Petrolatum Tape이며 철과 접하면 철표면에 탄닌산철의 간결하고 치밀한 피막을 형성하여 반영구적인 방식효과를 발휘할 수 있다.

특히 수중도포제(Paste / 프라이머)를 테이프 한쪽 면에 0.15mm 두께로 고르게 코팅시켜 별도의 수중작업 없이 시공이 가능하다.

이때 시공성을 용이하게 하기 위하여 Tape 사이에 분리용 간지를 넣어 손쉽게 분리가 가능하도록 제작되어야 하며 Tape 규격은 폭 300m/m 길이 10m단위로 제작한다.

품 명	시험항목	단 위	기 준 치	시험규정	비 고
해양용 페트로레이텀 테이프	인장강도	세로, kgf/50mm	Min. 18	KSA 1556	
	인 화 점	℃	Min. 175	KSM 2010	
	증 발 량	105℃, 3시간 %	Ma×. 1.0	KSM 2213	
	응 점	℃	Min 65	KSM 2177	

2) 방식 보호커버

방식보호 Cover는 가혹한 해상 환경으로부터 Petrolatum Tape를 보호하여 수명을 장기적으로 유지하고자 설치하는 것이며 사용재료 및 제조방법은 다음에 규정하는 바에 따른다.

① 사용재료

재 료 명	재 질	비 고
썬스트랜드 매트(Chopped Strand Mat)	MAT #380, MAT #450	
로빙크로스 (Roving cloth)	RV# 570	
불포화 폴리에스테르수지 (Unsaturated Polyester Resin)	R 280	

② 부분별 재료구성

- ㉠ Fiber Glass 함유량(두께에 따라 변함)
- ㉡ FRP COVER BODY부 : MAT+RV+MAT
- ㉢ FRP COVER FLANGE부: MAT+MAT+RV+RV+MAT+RV+MAT=7PLY(5T)

③ 제조방법

HAND LAP-UP (수적법) -외부 적층법

④ 물리적 특성

품 명	시험항목	단 위	기준치	시험방법	비 고
강화 프라스틱 (FRP COVER)	비 중	-	M:m.1.5	KSM 3015-97	
	굴곡강도	kgf/mm ² {N/mm ² }	M:m.20		
	압축강도	kgf/mm ² {N/mm ² }	M:m.10		
	인장강도	kgf/mm ² {N/mm ² }	M:m.20		
	충격강도(IZOD)	kgf cm/cm{J/m}	M:m.100		

3) 볼트와 너트(STS BOLT NUT)

방식 보호커버를 고정하기 위하여 M12의 STS 304 재질 (BOLT & NUT)이어야 하고 볼트 너트(육각볼트)는 KSB 1002규격에 합당해야 하며, 와샤를 사용하여 너트의 조임상태가 상시 유지 되도록 하여야 한다.

4) 스틸밴드(STEEL BAND)

방식 보호커버재의 이탈을 방지하기 위하여 사용되는 재질은 용접구조용 압연강재 및 철근 콘크리트용 봉강 등이며 사용재료의 규격은 $\varnothing 16\text{m/m}$ 의 원형봉강을 사용 제작하고 강관과일의 규격에 맞게 제작되어야 한다.

3.11.4 자재의 반입 및 저장보호

- 1) 해양 페트로레이텀 테이프 방식 공사에 소요되는 자재의 파손 또는 재질의 변화가 생기지 않도록 취급해야 하며, 특별한 보호시설이 필요한 경우에는 감독자의 승인을 받아 보호시설을 하여야 한다.
- 2) 해양용 페트로레이텀 테이프는 재질이 유연하기 때문에 예리한 물체에 의한 손상 및 충격에 의한 변형의 우려가 있으므로 외부로부터의 충격에 주의해야 한다.
- 3) 해양용 페트로레이텀 테이프는 유기질로서 발화성이 있기 때문에 유기용재의 접근을 피해야 한다.
- 4) PVC Sheet는 자외선에 약하므로 직사광선을 직접 받는 장소는 피해야 한다.

3.11.5 해양용 페트로레이텀 테이프 방식 시공

시공시에는 기상조건, 조석, 해상 등을 면밀히 검토하고 조건이 양호한 시기에 시행할 수 있도록 공정계획을 작성하여 감독자에게 제출, 승인을 받아야 한다.

3.11.6 해양용 페트로레이텀 테이프 방식 시공의 순서 및 요령

본 공사를 시행함에 있어 다음과 같은 순서와 요령으로 작업에 임한다.

1) 표면처리작업

손상된 범위 상, 하 30cm 절개 후 파일표면에 부착된 각종 어패류, 녹 등을 스크래퍼, 와이어브러시, 치핑 해머 등의 공구를 사용하여 깨끗하게 표면처리를 하여야 한다.(처리기준 : SSPC - SP2)

2) 접합부 시공

강관파일의 표면처리 작업이 끝나면 보 하단과 강관파일이 접하는 부위에 수중경화용 Epoxy(Sub Coat)를 사용 마감 처리한다. 수중경화용 Epoxy는 경화시간을 감안 적당량만 혼합하고 콘크리트 천정면에는 20mm, 파일면에는 30m/m가 부착되도록 하여 두께는 5mm로 얇게 접합시켜야 한다.

3) 해양용 방식 테이프 작업

파일표면 처리 및 콘크리트 접합부시공이 끝나면 해양용 방식 Tape(300m/m×10m)를 55% 중첩되게 감아주며 Tape 표면을 손으로 압착하여 문질러 주어 테이프 속에 잔존한 수분 및 공기를 제거하고 양쪽끝단은 2중으로 감아 완전히 밀착되게 손질해 주어야 한다.

4) P.V.C SHEET 작업

해양용 방식 테이프 작업이 끝나면 PVC Sheet (200m/m×50m)를 30% 중첩되게 감아주며 방식 보호 Cover재 시공시까지 Sheet가 풀리지 않도록 접착용 테이프 등을 사용하여 마무리 하여야 한다.

5) 방식 보호커버 설치작업

PVC Sheet 작업이 끝나면 FRP Cover를 설치하여 방식 테이프를 보호하여야 하며 FRP Cover는 강관파일 치수에 맞도록 제작되어야 하고 Cover 접합부에는 틈새가 벌어지지 않도록 상·하부 Cover를 견고하게 덮어주고 파일면에 최대한 밀착하여 STS Bolt Nut 304 호로써 Cover재를 고정시킨다.

6) Steel Band작업

방식 보호 Cover재의 설치작업이 끝나고 난후 Steel Band를 FRP Cover 끝단과 밀착되게 설치 Cover의 이탈을 방지 하여야 한다.

Steel Band는 강관파일과 일체 시키기 위하여 수중용접(1cm, 4개소)을 하고 용접에 의한 재질의 변형이 생기지 않도록 주의해야 한다.

7) 작업순서

현장조건에 따라 작업순서를 변경하여 적용할 수 있으며, 작업순서를 변경할 경우에는 감독자와 협의 후 시행한다.

8) 볼트의 간격

볼트의 간격은 최대 250mm범위 내로 일정하게 조립 되어야 하며 상하 양쪽 끝단은 70mm 이내로 유지하여야 한다.

9) 방식 보호 Cover재의 색상

FRP Cover의 색상은 감독자가 지정하는 색상으로 제작되어야 하며 부득이 다른 색상을 사용해야 할 경우 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.11.7 검사 및 시험

- 1) 검사관은 설계도서 및 표시된 치수, 형상대로 제작, 시공 되었는가를 확인하며, 이때 허용오차는 $\pm 50\text{mm}$ 이내로 한다.
- 2) 각종 시험의 방법은 시험항목에 명시된 규정을 따라야 하며 국내에서 시험이 곤란할 경우 제조업체의 Mill Sheet로 대신할 수 있으며, 이때 감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3) 시험은 공인기관의 시험결과를 첨부하여야 하며 제출 시기는 감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

3.11.8 안전

- 1) 수중 작업전에 안전협의를 철저히 하고 작업방법의 숙지 및 작업 배치와 분담 다른 공동작업, 잠수시간 등에 대해 협의한다.
- 2) 수중 작업전에 잠수복, 에어 호스, 콤프레샤 등의 설비를 점검한다.
- 3) 수중 작업시에는 상부 안전감시자를 선정하고 작업에 이상 없도록 한다.
- 4) 수중 작업자와 상부 안전감시자는 상호 연락체계를 숙지하고 작업에 임한다.
- 5) 기상, 해상조건에 주의하고 무리한 작업은 절대로 하지 않는다.

3.12 폐기물처리용역

3.12.1 과업추진에 대한 일반사항

- 1) 계약상대자는 「폐기물관리법」 및 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행지침」에 따라 발생하는 폐기물이 적정하게 처리될 수 있도록 조치하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 배출되는 폐기물의 관리를 위해 관할 시·구의 관련 부서에 사업장 폐기물 배출자 신고를 완료하여 관련서류를 제출하도록 하여야 한다.
- 3) 폐기물의 처리가 적정하게 처리되지 않을 경우 모든 책임은 계약상대자에게 있으므로 폐기물의 처리가 적정하게 이루어지도록 하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 용역계약 내용에 따라 용역을 성실히 수행하여야 하며, 본 설계도서에 명시되지 않은 사항이라도 감독자가 공사 시행상 당연히 필요하다고 인정하는 경미한 사항은 감독자의 지시에 따라야 하고, 용역시행에 있어 설계도서대로 시공하기 곤란한 사항이 발생한 때에는 현황, 문제점, 대안, 대안별 소요용역비 등을 서면으로 감독자를 경유하여 발주처에 제출하여야 하며, 발주처의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.
- 5) 계약상대자는 용역대상공사 시행자 등의 관계자들과 협력체제를 구축하여 본 용역이 원활히 추진되도록 하여야 한다.
- 6) 계약상대자는 폐기물을 최종처리까지 완료 후, 신속하게 처리상황을 발주처에 보고하여야 한다.
- 7) 계약상대자는 본 건설폐기물 용역 시행 관계법령을 철저히 준수하여야 한다.
- 8) 계약상대자는 현장 여건상 성상별로 분리배출이 어려울 경우 중간처리업체가 기계적 선별, 분리작업을 철저히 하도록 하여 재활용을 극대화하고 소각 및 매립 물량을 최소화할 수 있도록 하여야 한다.
- 9) 건설폐기물 운반시에는 관계 법령에서 정하는 기준에 따라 시행하여야 한다.
- 10) 계약상대자는 용역대상공사의 시공자와 상호 유기적으로 협조하여 현장내에 폐기물이 적치되는 일이 없도록 하여야 한다.
- 11) 발생 폐기물을 처리함에 있어 계약상대자는 건설폐기물을 일괄 수집·운반 처리하여야 한다.
- 12) 계약상대자는 용역받은 폐기물의 운반 또는 성상 그대로의 폐기물처리를 재용역하여서는 안된다.

3.12.2 용역 진행

- 1) 계약상대자는 용역 착수전에 계약문서에서 정하는 착공계 등과 현장기술자지정신고서(현장대리인계, 예정공정표, 인력 및 장비투입 계획서, 중간처리장, 계근시설 사항과 수집·운반에 동원되는 차량에 대한 증빙서류를 감독자를 경유하여 발주처에 제출하여야 하며, 위 사항 변경시에도 또한 같다.
- 2) 계약상대자는 용역내용이 여건변동 등으로 설계도서와 현저한 차이가 있을 경우 그 내용을 상세히 검토후 관련 자료를 작성하여 감독자를 경유하여 발주처에 제출하여야 하며, 발주처의 변경승인을 득한 후 시행에 임하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 본 용역시행에 직·간접적으로 영향이 있어 철거 또는 이설이 불가피한 지장물에 대해서는 세밀히 조사하여 감독자와 협의후 해당 지장물의 관리기관 등과 협의 또는 사전승인을 득한 후 처리하여야 하며, 지장물 조사, 관계기관과의 협의 등에 소요되는 모든 비용은 계약상대자가 부담한다.
- 4) 계약상대자가 발주처에 제출하는 모든 서류는 감독자를 경유하여야 한다.

3.12.3 수집·운반

- 1) 폐기물은 수집·운반중 흘날리거나 흘러내리지 않도록 운반차량에 차량덮개를 설치하거나 이와 유사한 조치를 취하여 수집·운반하여야 한다. 본 과업 수행중 부주의 등으로 인하여 제3자에게 손해나 상해 등을 입혔을 경우 계약상대자는 민·형사상 모든 책임을 져야 한다.
- 2) 계약상대자가 운반차량을 현장 내에 대기시킬 경우 이용자의 통행 및 차량통행에 불편을 주지 않는 최소한의 공간에 시공자와 상호 협의하여 대기시키며, 현장 외에서는 적법한 주차장소에 대기시키되 이에 따른 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.
- 3) 건설폐기물 수집·운반 차량은 폐기물관리법에 의거 관할 자치단체의 장이 발급한 폐기물수집·운반증을 비치 또는 부착하여야 한다.

3.12.4 폐기물의 간이인계서 작성

- 1) 계약상대자는 용역대상공사의 시공자로부터 폐기물과 함께 인계받은 폐기물 인계서를 법에 따른 절차에 의거 처리하고 3일 이내에 계근표와 함께 감독자에게 제출하여야 한다.
- 2) 폐기물인계서 등의 작성·인계시기 등 구체적인 사항은 폐기물관리법시행규칙 제14조 제4항 별표5 기준에 따른다.

3.12.5 용역비 정산

- 1) 폐기물 처리량은 원칙적으로 중간처리장에 설치된 계량기의 자동기록 계근표와 폐기물 인계서에 의해 산정한다. 다만, 용역대상공사 시공자와 계약자간의 계량방식은 양자협의를 의하되 이에 대한 이견이 있을시 감독자의 조정에 따른다.
- 2) 본 용역의 계약금액은 용역 준공시 설계도서에 의거 정산한다.

3.12.6 기타사항

- 1) 계약상대자는 건설폐기물 처리의 흐름을 명확히 하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 폐기물관리법에 의거 건설폐기물의 처리실적 등을 정확히 기록하여야 한다.
- 3) 발주처는 계약상대자가 건설폐기물을 관련법에 적합하지 아니하게 수집·운반 및 중간처리(재활용)를 하였을 경우에는 필요한 조치를 명할 수 있다.
- 4) 계약상대자는 본 용역 완료 후 관계법령에서 정하는 제반사항 이행에 대한 증빙서류를 발주처에 제출하여야 한다.
- 5) 본 용역 시행 중 기존 시설물에 대한 훼손 등이 발생할 경우 계약상대자는 즉시 원상복구하여야 하며, 이에 소요되는 모든 비용은 계약상대자가 부담하여야 한다.
- 6) 계약상대자는 본 용역 시행간 주요 공중을 촬영한 후 사진첩을 정리하여 발주처에 제출하여야 한다.

4. 안전 관리 시 방 서

4.1 일반사항

- 1) 안전관리비는 건설공사 표준안전관리비 계상기준 및 사용기준에 의거 사용하고 그 사용내역서를 작성 보존하고 다른 목적으로 사용하는 일이 없도록 하여야 한다.
- 2) 유류, 전기 등의 위험물은 보관 및 취급에 있어 관계법령에 정해진 바에 따라 최선의 방책을 강구하여야 한다.
- 3) 도급자는 안전사고 등이 일어나지 않도록 제반안전수칙을 준수하여 안전관리에 철저히 기하여야 하며, 공사구간에 교통 안내표지판의 설치, 교통유도 요원 배치 및 공사용 차량의 운행질서 확립 (과적, 과속, 난폭운전 금지 등)과 공사용 차량 및 장비의 주차관리를 철저히 하여 교통사고가 없도록 하고 본 공사도중 발생하는 모든 사고에 대하여는 일체 도급자가 책임을 지고 교통소통계획을 수립하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 4) 본 공사의 시공으로 인하여 각종 차량의 통행에 지장을 초래해서는 안 된다.

4.2 적용기준

도급자는 본 안전관리시방서와 산업안전보건 관련 안전작업지침 및 기준에 의거 시공하되 본 시방서 및 기준에 명시되지 않은 사항은 산업 안전보건법에 준하여야 한다.

4.3 안전관리 교육

- 1) 건설 공사 현장의 근로자는 채용된 후 반드시 안전 교육을 받아야 하며, 그 후에도 안전하게 작업을 수행할 수 있도록 계속 안전 교육을 받아야 한다.
- 2) 최초의 교육은 작업장의 안전으로써 여러 사고에 따른 실례 보고와 의료 시설의 이용, 무사고 작업에 대한 각 개인의 책임에 관한 내용이 포함되어야 한다.
- 3) 모든 현장 감독자 또는 작업반장은 주 1회 이상 (최소한 5분 정도)의 안전 교육 또는 회의를 개최(전 종업원) 하여야 한다.
- 4) 호흡용 마스크 및 기타 보호 장비를 필요로 하는 사람에게는 보호 장비 사용에 대하여 적절한 교육과 훈련을 실시하여야 한다.
- 5) 유독물 및 부식제 또는 기타 유해 물질 등을 취급하는 사람은 유해 물질의 잠재적인 위험성과 개인위생 등 인체에 대한 보호 대책으로서 안전 교육을 실시하여야 한다.
- 6) 인명 구조 장비를 사용하는 사람은 장비의 사용법에 대한 교육과 훈련을 받아야 한다.
- 7) 신호를 하거나 받아야 할 사람은 신호 사용법에 대한 정확한 교육을 받아야 하며, 모든 사람은 비상 신호에 적절히 대응할 수 있도록 교육 되어야 한다.
- 8) 인화성 물질을 취급하는 모든 사람은 사용법에 대한 충분한 교육을 받아야 한다.

4.4 재해 발생 시 안전관리

4.4.1 재해 발생 시의 긴급 조치

- 1) 근로자가 재해를 당하였을 때에는 동료 근로자 등 관계자는 즉시 근로자를 병원에 후송 또는 현장에서 인공호흡 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 2) 안전 관리실에 재해 발생 시 필요한 구급약 등을 비치하여야 한다.
- 3) 연쇄 재해 발생의 급박한 위험이 있을 때 안전 관리자는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 작업현장에서 대피시키는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

4.4.2 사고 조사 및 보고

- 1) 재해가 발생하였을 때 응급조치 후 즉시 공사감독자에게 통보하여야 한다.
- 2) 산업 안전보건법 시행규칙 제 53조 제2항에서 규정한 중대 재해가 발생 시 지체 없이 공사감독자에게 보고하여야 한다.

4.4.3 무재해 운동

- 1) 무재해운동 시행규정(노동부 고시, 제2003-16호, 2003.7.11.)에 의한다.
- 2) 무재해 달성시간 또는 연수를 표시하는 무재해 기록판을 사업장 입구나 각 부서의 입구에 부착한다.
- 3) 무재해 운동 달성 기법으로 매 작업 시작 전에 위험 예지 훈련을 실시한다.

4.5 가설공사 표준 안전 작업

4.5.1 총칙

본 장은 가설공사 재해 방지를 위하여 비계, 가설도로 설치 및 관리에 있어서 재료의 종류 및 작업상의 안전 작업에 관하여 규정하며 용어의 정의는 본 장에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 산업 안전 보건 법, 동법 시행령, 동법 시행규칙이 정하는 바에 의한다.

4.5.2 비계작업

1) 비계발판

- (1) 비계용 발판은 목재 또는 합판을 사용하여야 하며, 기타 자재를 사용할 경우에는 사용에 따른 별도의 안전 조치(미끄럼방지, 낙하 등)를 강구하여야 한다. 제재목인 경우에 있어서는 장섬유질의 경사도가 1:15 이하이어야 하며, 충분히 건조(흡수율 15%~20% 이내)한 것을 사용하여야 하고, 변형, 갈라짐, 부식 등이 있는 자재를 사용해서는 안 된다.
- (2) 흙, 마디, 웅이, 부식 등 강도상의 결점을 조사하는 방법은 다음과 같다.
- (3) 발판의 폭과 동일한 길이 내에 있는 결점 치수의 총합이 발판 폭의 1/4 을 초과하지 않을 것
- (4) 결점 개개의 크기가 발판의 중앙부에 있을 때는 발판 폭의 1/5, 발판 면의 갓부분에 있을 때는 발판 두께의 1/7을 초과하지 않을 것
- (5) 발판의 갓 면에 있을 때는 발판 두께의 1/2을 초과하지 않을 것
- (6) 발판의 갈라짐은 발판 폭의 1/2을 초과하지 않을 것(철선 및 띠 철로 감아서 보존할 것)
- (7) 비계발판의 치수는 폭이 두께의 5~6배 이상이어야 하며 발판폭 40cm , 두께는 3.5cm이상, 길이는 3.6m 이내여야하고, 비계발판은 분포 하중과 간격에 따라서 응력의 상태가 달라지므로 다음에 규정한 허용용력을 초과하지 않도록 하여야 한다.

비계발판 작업으로서 목재의 허용응력

목 재 의 종 류	압 축 응 력 (MPa)	인 장 및 휨 응 력 (MPa)	전 단 응 력 (MPa)
적송, 흑송, 회목	12	13.5	1.05
삼송, 전나무, 가문비나무	9	10.5	0.75

2) 비계용 통나무

비계용 통나무는 장선을 제외하고 서로 대체 활용할 수 있으므로 압축, 인장 및 휨 등 어느 외력이 작용하여도 충분히 견딜 수 있어야 하며, 비계로 사용될 통나무의 조건은 다음과 같다.

- (1) 형상이 곧고 나뭇결이 바르며, 큰 웅이, 부식, 갈라짐 등 흠이 없고, 건조된 것으로 썩거나 다른 결점이 없어야 한다.
- (2) 끝말 구의 지름은 4.5cm 이상, 휨 정도는 길이의 1.5cm 이내이어야 한다.
- (3) 가늘어짐 정도는 1.0m 당 0.5~0.7cm가 이상적이거나 1.5cm를 초과하지 않아야 한다.

3) 갈라진 길이는 전체 길이의 1/5이내, 깊이는 총 나무 직경의 1/4을 넘지 않아야 한다.

4) 비계용 강관

비계용 강관은 한국 산업규격으로 정하는 규격 이상의 재료를 사용하여야 하며, 다만 금속 재료의 재질은 균일하여야 하고, 부식 및 균열로 인하여 강도가 저하된 것을 사용하여서는 안 된다.

5) 비계의 결속 재료

(1) 철선

철선은 직경 3.2mm의 #10선과 직경 3.85mm의 #8선이며, 인장 강도는 #10선이 410kg, #8 선은 485kg이다. 단 부러지기 쉬운 철선이 나 부식된 철선을 사용하여서는 안 된다.

(2) 강관 조립 철물

- ① 연결 철물 : 강관을 교차시켜 조립, 결합하는 철물은 연결성이 좋아야 하며, 안전 내력은 300kgf 이상이어야 한다.
- ② 이음 철물 : 강관을 잇는 이음 철물로는 마찰형 및 전단형이 있으며, 다음과 같이 규정하는 구조와 성능에 적합한 것을 사용하여야 한다.

이음 철물의 구조와 성능

형 식	구 조	성 능	
		인장 시험의 최대 하중(kgf)	굴곡시험 (밴딩의 최대하중) (kgf)
마찰형	관의 단면에 밀접하여 지지하는 수압부와 관의 내부에 삽입되는 부분을 가진 것으로 삽입부 단면적의 80% 이상, 유효장은 75mm 이상의 길이가 각각 관에 삽입되는 구조 이어야 한다.	500 이상	270 이상
전단형	상기 외관의 단부를 웜(Worm) 또는 핀(Pin) 기타의 결합 방법으로 결합하는 것, 착탈에 있어서 관을 회전하는 것은 적어도 60° 이상 회전하지 않으며 착탈이 되지 않는 구조이어야 한다.	1,500 이상	270 이상

4.6 콘크리트 공사 표준 안전 작업

4.6.1 총칙

본 장은 콘크리트 공사 재해 방지를 위하여 거푸집의 재료 검사, 조립, 점검, 해체와 철근 공사를 위한 절단, 이음, 가공, 운반 및 콘크리트 타설에 있어서의 작업상의 안전에 관한 사항을 규정하며, 용어의 정의는 본 장에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 산업 안전 보건 법, 동법 시행령, 동법 시행규칙이 정하는 바에 의한다.

4.6.2 기계 운반 (기계)

- 1) 권양 시에는 로우프 및 기구의 허용 하중을 검토하여 과다한 권양을 삼가 하여야 하며, 달아 올리는 부근에는 사람의 출입을 금지시켜야 한다.
- 2) 권양 시 Wire를 겹치면 아래쪽 Wire가 조여지지 않으므로 Wire를 겹치면 안 되고, 묶은 Wire는 항상 2줄을 겹쳐야 한다.
- 3) 부득이 세로 달기를 할 경우에는 반드시 포대나 상자 등을 밑에 붙여서 철근이 빠져나가지 않도록 하여야 한다.
- 4) 비계 및 비계다리, 거푸집 등에 대량의 철근을 걸쳐놓거나 얹어 놓아서는 안 된다.
- 5) 달아 올리거나 내릴 때는 작업 책임자를 배치시켜 수신호 또는 기타 신호에 의하여 작업하도록 하여야 하며, 권양기의 운전자는 숙련된 사람이어야 한다.

4.6.3 콘크리트 공사

1) 타설 준비

- (1) 콘크리트의 운반, 타설 기계는 설치 계획 시 성능을 확인하여야 하며, 사용 전후 검사는 물론 사용 중에도 점검에 소홀함이 없어야 한다.
- (2) 콘크리트 타워를 설치할 경우에는 근로자에게 작업 기준을 지시하고 작업 책임자를 지정하여야 하며, 설치 작업 중에는 항상 작업 책임자가 상주하여 현장에서 지휘토록 하여야 한다.

(3) 콘크리트 타설시 안전 수칙

- ① 높은 곳으로부터 콘크리트를 거푸집 내에 타설하지 않도록 하고 반드시 호퍼로 받아 거푸집 내에 쏟아 넣는 벽형 슈우트를 통해서 타설하여야 하며, 콘크리트 타설 속도는 표준 시방서에서 정해진 속도를 유지하여야 한다.
- ② 콘크리트를 한곳에만 치우쳐서 타설하면 거푸집 전체가 기울어져 변형되거나 밀려나게 되므로 특히 주의하여야 한다.
- ③ 콘크리트 타설 도중에는 지보공 및 거푸집 등의 이상 유무를 확인하여야 하고, 상황을 감시하는 감시인을 배치하여 이상 발생 시에는 신속히 처리하여야 한다.
- ④ 손수레로 콘크리트를 운반 타설할 경우에는 천천히 운반하여 거푸집에 충격을 주지 않도록 하여야 하며, 운반할 때에는 적당한 간격을 유지하여야 하고, 절대로 뛰어서는 안 된다. 또한 통로 구분을 명확히 하여서 통로에 방해가 되는 것이 있을 경우 즉시 제거토록 하여야 한다.

4.7 건설기계 표준 안전작업

4.7.1 총칙

본 장은 건설 기계 사용으로 인한 재해 방지를 위하여 산업 안전 보건법상에 규정된 차량계 건설 기계, 기초공사용 건설 기계, 특정 건설 기계 등의 사용에 따른 안전에 관한 사항을 규정하며, 용어의 정의는 본 장에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 산업 안전 보건법, 동법 시행령(이하 “령”이라 한다). 동법 시행규칙(이하 “규칙”이라 한다)이 정하는 바에 의한다.

4.7.2 차량계 건설 기계

운전자는 차량 기계 주변에 누수, 누유의 유무, 무한궤도, Tire, 기계장치 등의 이상 유무와 작업장 주변 상황을 확인한 뒤 운전석에 착석하되 엔진 시동 전 다음 사항에 유의하여야 한다.

1) 엔진 시동 전

- (1) 변속 레바 및 각 기계장치 레바는 중립 상에 놓여 있는가.
- (2) 주 클러치 레바는 끊어 놓여 있는가.
- (3) 주차용 브레이크 레바가 정지 위치에 있으며 브레이크가 걸려 있는가.

2) 엔진 시동 후

- (1) 엔진이 얼어 있을 경우에 급가속 해서는 안 되며, 엔진 시동 후 서행운전을 행하면서 다음 사항에 유의하여야 한다.
- (2) 각 압력계 및 수온계의 게이지는 정상인가.
- (3) 암페어 메타가 (+) 측으로 흔들리고 있는가.
- (4) 경보 등은 켜져 있지는 않는가.
- (5) 누수, 누유, 기타의 이상은 없는가.
- (6) 전진, 후진에 있어 주의에 사람이나 기타 장애물에 주의하여야 한다.

3) 주행 시 기본안전

(1) 기본 준수사항

- ① 주행 중 지형, 지반 등에 위험이 우려될 경우에는 주행을 일단 정지하고 확인하여야 한다.
- ② 이상 소음, 누수, 누유, 계기, 조작레바 등에 이상이 있을 시에는 즉시 주행을 멈추고 그 원인을 확인하고 보수하여야 한다.
- ③ 언덕을 내려올 경우에는 엔진 브레이크를 사용하여야 한다.

(2) 변속 시 준수사항

직접식일 경우 일단 주행을 멈춘 뒤 변속하여야 하며, 파워 시프트식의 경우에는 주행을 그치지 않아도 변속 레바를 희망 위치로 옮길 수 있으나 전·후진 레바의 교체에 있어서는 감속 페달을 밟아 충격을 줄여야 한다.

(3) 방향 전환 시 준수사항

- ① 전진 방향 측의 방향 전환 클러치를 끊어 완만히 전환토록 하고 급선회할 필요가 있는 경우에는 전진 방향 측의 브레이크를 걸어야 한다.
- ② 경사지에서 기계자체 중량으로 하강할 수 있는 경우에는 방향 전환 페달 또는 레바 한쪽을 중도까지 작동시키면 조작 측과는 반대편으로 선회하기 때문에 주의하여야 한다.
- ③ 고속선회 또는 암반상과 점토 상에서의 급선회 시는 바퀴 벨트가 벗겨지지 않도록 주의하여야 한다.
- ④ 언덕에서 하강 중 방향전환의 경우에는 브레이크가 걸리는 위치까지 레바를 빼어야 한다.

(4) 기계식 쇼벨계 건설기계 사용 시 준수사항

- ① 주행 전 브레이크 및 잠금장치의 작동 상태 및 브레이크 조작용 공기 압력 상태를 확인하여야 한다.
- ② 주행 노면이 점토질 등으로 차체가 미끄러질 우려가 있을 경우에는 미끄럼 방지용 껌목을 받쳐야 하며, 차체의 폭, 길이, 높이에 맞는 주행 노면인가를 확인하여야 한다.
- ③ 방향 전환 시는 주행용 레바를 중립으로 돌린 뒤 방향 전환용 조작 장치를 조작하여야 한다.
- ④ 차체가 전선 밑을 통과할 경우 유도자의 신호에 따르고, 저속으로 주행하여야 하며, 노면 굴곡으로 인하여 붐이나 로우프가 흔들려 접촉되지 않도록 떨어진 거리를 최소 2.0m 이상 유지하도록 하여야 한다.

4.7.3 특정 건설기계

1) Crane

- (1) 운전자는 Crane 운전면허를 취득한 자에 한하여 작업에 임하도록 하여야 하며, 신호자를 정하여 신호에 의해 운전을 하도록 하여야 하고, 신호의 방법은 노동부 예규 제 95호에 의해 통일된 표준 신호방법에 따라 행하여야 한다.
- (2) 지브 또는 취급부가 파손되어 야기될 위험을 방지하기 위하여 Wire로프 내각 측에 근로자를 출입하게 하여서는 안 된다.
- (3) Crane을 조립하고 해체할 때에는 작업 책임자를 선정하여야 하며, 지시에 따라 작업을 하여야 한다.
- (4) 작업 개시 전에는 권상제한 (권과 방지)장치, 각 동력 안전장치, Wire Rope의 손상 유무 등을 확인 점검하여야 하며, 호우, 대설, 태풍 등 기상조건이 불량할 때에는 작업을 중지하여야 한다.

2) 이동식 Crane

- (1) 지반이 연약할 때에는 침하방지 대책을 세운 후 작업을 하도록 하여야 하며, 붐의 이동 범위 내에서는 전선 등의 장애물이 없어야 한다.
- (2) Crane의 정격 하중을 표시하여 하중이 초과하지 않도록 하여야 하며, 인양물은 경사지 및 바닥의 조건이 불량한 곳에는 내려놓지 않도록 하여야 한다.

3) 트럭 Crane 사용 시 주의사항

유압식의 경우 장시간 화물을 걸은 상태로 두면 붐이 줄어들기 때문에 주의하여야 하며, 기계식의 경우는 붐을 잇거나 평형추를 올리 기 위한 공간 및 붐을 해체할 수 있는 공간을 확보하여야 한다.

4.8 개인 보호구 및 안전

4.8.1 총칙

본 장은 개인에게 지급되는 보호구 및 안전에 관한 사항을 규정하며, 개인에게 지급되는 물품은 이를 사용 가능한 상태로 유지하여야 하고, 다른 사람에게 재 지급하거나 또는 보관하기 위하여 반납하기 전에는 세탁, 소독, 검사 및 수리를 하여야 한다.

- 1) 보호신, 예를 들면 고무장화, 보호덧신, 얼음신 (클램폰), 안전화 등은 보호를 필요로 하는 근로자에게 착용시켜야 한다.
- 2) 신호수, 정비공 또는 차량 교통에 노출되는 기타의 근로자는 반사 물질 또는 아주 잘 보이는 물질로 제조된 벨트나 의복을 착용하여야한다.
- 3) 망치질, 돌, 콘크리트를 두드리는 작업, 손도구나 동력 도구를 사용하는 작업등 또는 파편이 눈이나 머리에 날아와 피해를 입힐 만한 기타작업을 행할 때에는 안전 렌즈와 측면 보호망이 붙어 있는 안경 또는 전체 면에 동등한 보호를 주는 안면 마스크, 가리개 및 안전모를 착용하여야 한다.

4.8.2 안전모

- 1) 안전 모자는 A급 또는 B급의 규격에 적합하여야 하며, 전선, 전기 장비 근처에서 착용하는 보호 모는 B급이어야 한다.
- 2) 기중기나 기타 중장비의 주위, 상층 구조물의 밑이나 주위, 일반 공사에서도 비산 또는 떨어지는 물체로부터 머리에 부상을 입을 위험이 있는 장소 등에 있는 근로자 및 방문자에게는 보호 모자를 지급하여야 하며, 이를 착용하도록 강조하여야 한다.

4.9 조명 시설

- 1) 작업이 진행되는 동안에는 사무실, 작업장, 통로 등 작업지역의 조명은 잘되어야 한다.
- 2) 조명이 필요한 곳에서는 작업원이 작업장 지역을 떠날 때까지 조명을 유지하여야 하며, 관계 기관은 강한 광도의 조명이 필요하다고 인정 할 때에는 이를 자세히 지시하여야 한다.
- 3) 기타 필요한 조명 광도에 대하여는 산업 조명 방법에 따른다.

4.10 신호

1) 신호

모든 작업에는 일정한 신호법을 사용하여야 하며, 사용 중에 있는 신호는 운전자의 위치, 신호 통제 지점 및 해당되는 사람들에게 바르게 알려야 한다.

2) 신호수

작업에 대한 경험이 있는 완전히 자격을 갖춘 사람을 신호수로 하여야 하며, 차량, 기계 등을 장비로 인하여 작업 부분을 직접 볼 수 없을 경우에는 기계적인 신호법이나 기타 조정 장치를 사용하여야 한다.

3) 표식

- (1) 경계표식은 작업자 및 공중인에게 위험을 경고할 수 있도록 붙여야 하며, 위험성이 제거되었을 때에는 즉시 표식을 치워야 한다.
- (2) 표식의 규격 및 용도는 지정한 기준에 맞아야 하며, 교통표식은 표준차도 표식과 모양, 색깔, 규격 및 위치가 일치하여야 한다.
- (3) 위험표식은 위험이 있는 곳에서만 사용하여야 하며 색깔은 적색이어야 하고, 주의표식은 잠재적인 위험에 대비하여 이를 경고하거나 불안정한 행위를 주의시키는데 사용하여야 하며 색깔은 황색이어야 한다.
- (4) 안전 표식은 전반적으로 안전 지시 사항에 대하여 사용하여야 하며 색깔은 녹색이어야 한다.
- (5) 화재 비상구, 소화 장비 소재 및 물리적인 위험물은 이의 표식과 장비의 식별에 대한 안전색도 표시 기준에 의거하여 표시되어야 한다.
- (6) 방향 지시는 표식이나 참조 자료 표식과 같은 기타 표식은 흑색과 백색으로 하여야 하며, 모든 야간용 표식에는 반드시 조명 및 야광 칠을 하여야 한다.

4.11 소방

4.11.1 응급 방화조치

- 1) 소화기는 법령에 의거하여 설치 및 유지하여야 하며, 소화기는 명확하게 표시하여 지정된 곳에 비치하여야 하고 소화기가 있는 지역에 장애물이 있어서는 안 된다.
- 2) 모든 소화기는 매월 정기적으로 점검하여야 한다.
- 3) 양모 및 석면제 방화담요는 방화 작업이 잘 보장되도록 알기 쉽고 접근할 수 있는 장소에 비치 보전되어야 한다.

4.11.2 소방기구 및 장치

소방기구 및 장치는 소방 법령에 의거하여 설치하여야 하며, 가동할 수 없도록 방치하거나 다른 목적으로 사용하여서는 안 된다.

4.11.3 소화반 편성 및 훈련

공사장에서 작업하는 모든 근로자들은 소화 기구에 익숙하여 능률적이며 효과적으로 가동할 수 있도록 소화 작업 요령에 대한 주기적인 훈련을 실시하여야 한다.

4.11.4 기타

화재 발생에 대처하기 위하여 소방서의 전화번호와 보고 절차를 간단하고 명확하게 게시판에 부착하여야 한다.

5. 예 정 공 정 표

예 정 공 정 표

기 간 공 종	공 사 기 간								비 고
	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	7개월	8개월	
1. 온산항 1부두									
2. 온산항 2부두									
3. 온산항 3부두									
4. 온산항 4부두									
5. 장생포 역무선부두									
6. 장생포 역무선 및 어선물양장									
7. 매암부두									
8. 온산항 잠종선부두									
9. 한전물양장(1)									
10. 함선(울산2호)									
11. 울산항 자동차 부두 포장공사									
계 획 공 정(%)	11.4	12.0	16.2	14.8	15.7	10.9	8.3	10.8	
누 계 공 정(%)	11.4	23.3	39.6	54.4	70.0	80.9	89.2	100.00	

6. 동원인원계획표

7. 원가계산서

8. 설 계 내 역 서

2021년 2월 설계	설 계 자	(주)헤인이엔씨	심 사 자	팀	장	본 부 장	사 장
-------------	-------------	----------	-------------	---	---	-------------	--------

2021년 울산항 항만시설물 보수·보강공사 설계내역서

○공사개요 : 울산항 항만시설물

균 열 보 수 공 : 66.00m
 단 면 복 구 공 : 29.91m²
 단 면 보 강 공 : 186.17m²
 방 총 재 보 수 공 : 17.00개
 차 막 이 설 치 공 : 4.50m
 도 장 보 수 공 : 420.00m²
 블 록 보 수 공 : 16.00개
 근 고 블 록 유 용 : 18.00개
 세 굴 보 수 공 : 5.00m³
 방 식 커 버 보 수 공 : 7.65m²
 아 스 팔 트 포 장 공 : 155.00m²

총사업비: 일금560,671,000원정(일금오억육천육십칠만일천원정)

도 급 액 : 534,720,000원정
 (부 가 가 치 세 : 48,610,909원정 포함)
 관 급 자 재 대 : -원정
 폐 기 물 처 리 비 : 25,951,000원정

9. 일 위 대 가 표

10. 단 가 산 출

11. 단 가 산 출 기 초

12. 견 적 서

13. 수 량 산 출 서

14. 설 계 도 (별책)