

[화계천 복개구조물 보수보강공사]

# 설 계 서

2015. 12.



서울특별시  
강 북 구 청

# 목 차

1. 공 사 설 명 서 .....	1
2. 예 정 공 정 표 .....	5
3. 일 반 시 방 서 .....	7
4. 특 별 시 방 서 .....	19
5. 설 계 예 산 서 .....	37

# 1 . 공 사 설 명 서

# 1. 공 사 설 명 서

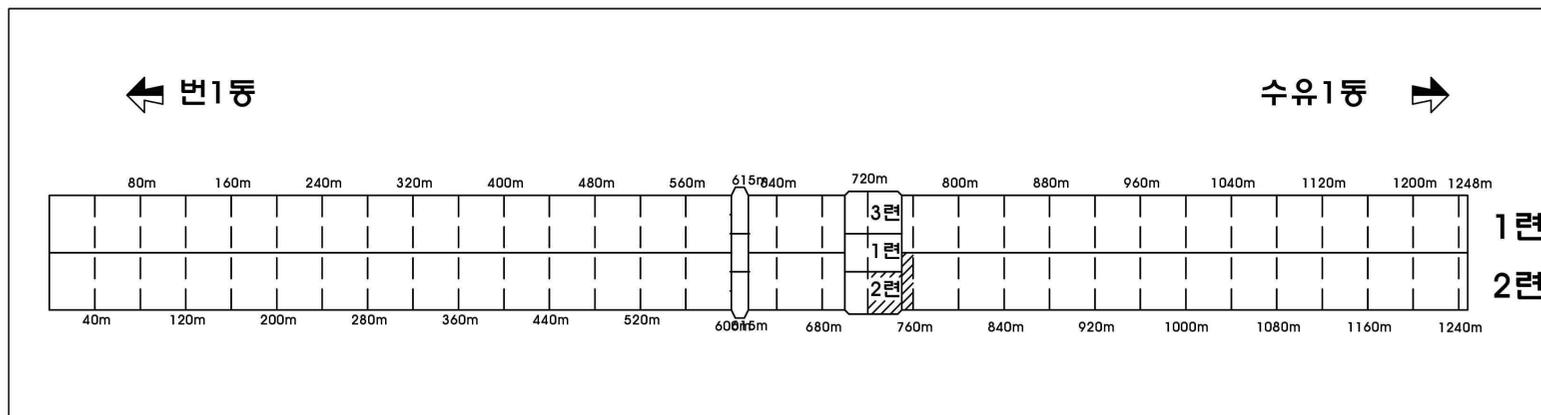
## 가. 공사목적

- 본 과업은 “화계천 복개구조물 보수보강공사”로서 노후화된 복개구조물에 대한 보수를 실시하여 구조물의 내구성 확보를 통한 안정성을 도모하고자 시행코자함.

## 나. 공사의 범위

- 공 사 명 : 화계천 복개구조물 보수보강공사
- 위 치 : 서울시 강북구

연 번	시설물명	위 치	규 모 (m)		구조형식	비고
			폭, 높이	연장		
1	화계천 복개	번제1동 443-3 ~ 수유1동 57-116	2@2.0×3.5	1,248	BOX	



다. 공사개요

(1) 보수보강공 : 1식

· 콘크리트보수보강 · 균열보수 · 기타보수

(2) 부대공 : 1식

라. 공사기간

공사는 착공일로부터 180일로 한다.

단, 아래의 경우에 한하여 감독관의 사전승인을 득하여 공사기간을 연장할 수 있다.

(1) 공사기간 중 강우일수 또는 감독관의 사전승인을 득하여 공사기간을 연장할 수 있다.

(2) 천재지변으로 인하여 작업이 불가능 할 때

(3) 편입용지 및 지장물 보상지연으로 작업이 불가능 하였을 때

(4) 공법변경 및 공사량이 현저하게 증가하였을 때 그기간만큼 연장할 수 있다.

(5) 기타 시행청 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때

마. 설계 변경 조건

본 공사는 다음과 같은 사항이 발생하였을 때 설계변경 할 수 있다.

(1) 설계당시 조사된 자료의 의거 설계하였는 바, 조사 불능한 부분 및 조사 후 변경사항

(2) 시공 측량결과 지형의 차이 등 현지여건이 변경되었을 때

(3) 각종 재료의 운반거리가 변경될 시(물량변경에 의한 평균 운반거리포함)

(4) 골재원등 재료원의 채취량이 부족하거나 허가 과정에서 채취가 불가능 할 때

(5) 공법상 변경이 불가피할 때

(6) 기타 형편상 설계변경이 필요하다고 인정될 때

## 2 . 예 정 공 정 표

## 예 정 공 정 표

공 종		착수일로 부터 (6개월)						비고
		30일	60일	90일	120일	150일	180일	
1. 보수보강공								
2. 잡공사								
3. 부대공								
보 합	소계	10 %	10 %	20 %	25 %	25 %	10 %	100%
	누계	10 %	20 %	40 %	65 %	90 %	100 %	100%

### 3. 일 반 시 방 서

## 1. 적용범위

### 1.1 적용

본 시방서는 건설기술관리법 시행규칙 제14조의 2 제3항에 의거 작성한 화계천 복개구조물 보수보강공사 시방서로서 본 공사 시공 관리에 대한 기준은 본 시방서를 적용한다.

### 1.2 적용순서

1) 설계서에 누락, 오류가 있는 경우에는 그 사실을 조사 확인하고 계약목적물의 기능 및 안전을 확보할 수 있도록 설계서를 보완한다.

2) 설계도서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

(1) 공사시방서

(2) 설계도면

(3) 물량내역서

가. 이 공사시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

나. 이 공사시방서에서 제시되지 않은 사항은 전문시방서, 표준 시방서의 순으로 적용하며, 표준시방서간 상호모순이 있는 경우에는 발주기관의 의견에 따른다.

### 1.3 법규 우선 준수

- 1) 시공자는 본 시방서를 포함한 설계도서의 내용이 관련법규의 내용과 상호모순이 있을 경우, 관련법규를 우선 적용하여야 한다. 다만, 본 시방서에서 특별히 “○○은 관련법규의 규정에도 불구하고 본 시방서에서 정하는 바에 따른다.”라고 명기한 경우에는 이를 따른다.
- 2) 관련법규의 우선 적용순서
  - (1) 국 내 법
  - (2) 국 제 법

### 1.4 발주자 대리인 경유

시공자가 발주청에 통지 또는 제출하는 서류는 발주자 대리인을 경유하여야 한다.

## 2. 발주자 대리인의 업무

- 1) 발주자 대리인은 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 시공자와 하도급계약을 체결한 자에 대하여 “건설기술관리법 시행령 제56조, 동법시행규칙 제43조”와“공사계약 일반조건 제16조” 규정이 정하는 범위내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.
- 2) 발주자 대리인이 시공자에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.
- 3) 발주자 대리인은 “건설기술관리법 제28조의 4”에 의거 시공자가 건설공사의 설계도서·시방서 기타 관계서류의 내용과 적합하지 아니하게 해당건설공사를 시공하는 경우에는 재시공·공사중지명령 등 기타 필요한 조치를 할 수 있다.
- 4) 발주자 대리인은 시공자에게 재시공·공사중지명령 등 기타 필요한 조치를 한 경우에는 시공자에게 이를 통보하고 시정여부를 확인하여 공사재개지시 등 필요한 조치를 해야한다.

### 3. 시공자의 책무

#### 3.1 설계도서 검토

- 1) 시공자는 공사 착수 전에 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 생기거나 공사가 지연되지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.
- 2) 설계도서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 해당공사 착수에정일 15일 전까지 현장대리인의 검토의견서를 첨부하여 통지하고 발주청의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.
  - (1) “설계변경 사유”에 명시한 사유가 있는 경우
  - (2) “공사협의 및 조정”에 따라 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우
  - (3) 설계도서와 같이 시공하는 것이 불가능한 사항이 있는 경우
  - (4) 공사기한 연기를 필요로 하는 사항이 있는 경우
  - (5) 기타 시공자가 지급 받을 권리가 있다고 생각되는 추가비용이 있는 경우
  - (6) 기타 하자발생이 우려되는 사항이 있는 경우
- 3) 시공자가 발주청에 통지하지 아니하거나 발주청의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 기성량으로 인정하지 않는다. 또 시공자가 임의로 시행한 공사에 대하여 발주청의 원상복구나 시정지시가 있을 때는 시공자의 부담으로 즉시 이행하여야 한다. 다만, 발주청에 통보한 사항에 대하여 ○○일 이내 회신이 없을 경우에는 승인된 것으로 본다.

#### 3.2 책임한계

- 1) 시공자는 현장대리인 등 시공자가 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한자 및 시공자와 납품계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 해당공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.

- 2) 시공자는 발주자 대리인이 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사구간을 보호해야 한다. 시공자는 공사 중 또는 공사중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구해야 한다.
- 3) 시공자는 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수 완료해야 한다. 이에 소요된 비용은 시공자의 태만이나 과실이 없는 경우(예를 들어 지진, 해일, 태풍이나 기타 천재지변과 같이 예견하거나 대처할 수 없는 불가항력적인 경우나 전쟁이나 적에 의한 경우 또는 발주청의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고는 시공자가 부담해야 한다.
- 4) 시공자는 공사기간이 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취해야 한다.
- 5) 시공자는 공사기간이 연장된 동안 계약에 따라 조성한 수림, 묘포장 및 잔디밭에서 모든 식물이 자랄 수 있도록 항상 적절한 여건을 조성해야하며, 새로 이식된 수목이나 초목이 손상되지 않도록 적절한 보호대책을 취해야 한다.
- 6) 발주청의 장이 임명한 검사자가 검사를 완료하였다고 하여 계약요건에 따라 공사를 수행해야 하는 시공자의 책임은 하자보증기간까지는 책임이 감면되지 않는다.
- 7) 공사목적물을 발주청에 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 시공자 등의 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 시공자가 교체, 원상복구, 손해배상 등 일체의 책임을 진다.
- 8) 발주자 대리인이 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.
- 9) 발주자 대리인이 발행한 업무지시서에 대하여는 시공자가 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고해야 한다. 조치결과가 미흡하다고 판단되는 경우에는 필요한 추가조치를 취할 수 있으며, 시공자는 이에 따라야 한다.
- 10) 시공자가 발주청에 시행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의제기는 서면으로 하여야 그 효력이 발생한다.

### 3.3 현장대리인 등의 현장상주

- 1) 시공자가 지정·배치한 현장대리인등은 현장에 상주해야하며 “현장에서 이탈시에는 발주자 및 발주자대리인의 승인을 받아야 한다.”
- 2) 공사의 전부 또는 일부의 착공지연기간 동안의 인원 및 현장상주여부에 대하여는 발주청과 협의하여 정한다.

#### 4. 각종시방서 비치

본 공사는 계약서, 설계도서, 공사입찰유의서, 공사계약일반조건, 공사계약 특수조건 등 계약문서에 의하여 시행하여야 하며, 본 계약문서에 규정하지 않은 사항은 아래의 각 시방서 및 규정에 따라 시행하여야 한다.

- 1) 건설교통부 제정 각종공사 표준시방서 및 설계기준
  - (1) 토목공사 일반 표준시방서
  - (2) 도로공사 표준시방서
  - (3) 도로교 표준시방서
  - (4) 도로포장 설계 및 시공지침
  - (5) 콘크리트 표준시방서
  - (6) 구조물 기초설계기준
- 2) 일반국도 구조물 표준도
- 3) 도로관련 각종 지침
  - (1) 도로안전시설기준 등
- 4) 건설공사 관련 법령 및 규정(건설기술관리법, 도로법, 도시계획법 등)
- 5) 한국산업규격
- 6) 건설공사 품질 및 규격관리실무 편람
- 7) 환경영향평가법
- 8) 산업안전보건법
- 9) 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정

## 5. 일반시방서 및 특별시방서의 우선순위

- 1) 일반시방서의 내용과 특별시방서의 내용이 서로 상이할 경우에는 특별시방서를 우선으로 하며 도면과 시방서가 상이할 경우에는 도면을 우선으로 하되 오류나 누락 등으로 모순이 있을 경우에는 발주청장, 감독자와 수급자가 상호 협의하여 결정한다.
- 2) 일반 및 특별시방서에 명기된 내용 이외에 정밀공사 및 품질확보를 위하여 필요한 사항은 발주청장과 협의하여 시행하여야 한다.

## 6. 시공도면

- 1) 수급자는 어느 부분의 공사이든 그 공사를 효과적으로 시공하기 위하여 시공도면 작성이 필요하다고 판단되면 공사를 착공하기 전에 감독자에게 그 취지를 통보하여야 한다.
- 2) 감독자는 공사착공에 앞서 수급자나 하수급자가 시공하여야 할 공사범위 중 시공상세도의 작성 및 제출을 요구할 수 있다.
- 3) 감독자는 수급자가 제시한 시공도면의 시방규격에 맞는지의 여부 등을 확인, 시정조치 등을 하여야 하고, 그 시공도면은 준공시까지 잘 보관하여야 한다.

## 7. 현장대리인

- 1) 현장 대리인은 건설업법 제33조에 의거 공사의 시공관리를 할 수 있는 자격을 가진 기술자를 현장대리인으로 배치하여야 하며 감독자의 사전승낙을 얻지 아니하고는 공사현장을 이탈할 수 없다.
- 2) 현장대리인은 건설업법 시행령 제36조에 의거 배치하여야 하며 발주청이 공사의 특성에 따라 그 공사에 적절한 건설기술자의

배치를 요청할 때는 응하여야 한다.

## 8. 착공계 및 예정공정표

### 1) 착공계 제출

수급자는 착공과 동시에 착공계를 제출하여야 하며 제출시에는 현장대리인, 안전관리 책임자 및 시험사를 제반법규에 적합한 자로 선임하여 보고하고 즉시 공사 현장에 고정 배치시켜야 한다.

### 2) 예정공정표

수급자는 계약수행에 필요한 상세한 예정공정표를 2부 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며 예정공정표를 수정하여야 하는 경우에도 다시 제출하여야 한다.

### 3) 진도보고서

현장대리인은 현장에 투입한 인원, 장비 및 자재현황을 포함한 작업일지와 공사진도를 매일 감독자에게 보고하여야 한다.

## 9. 공사용 장비

1) 수급자는 감독자로부터 승인을 받은 장비를 공사추진에 차질이 없도록 반입하여야 한다.

2) 단, 반입된 장비가 본 공사에 부적합하거나 감독자의 교체 요구가 있을 시에는 즉시 교체하여야 한다.

## 10. 안전관리

### 1) 안전관리자의 배치

수급자는 산업안전보건법 제15조에 의거 안전관리자를 선임 배치하여야 하며 발주청장의 사전 승인 없이는 공사현장을 이탈할 수

없다.

## 2) 안전시설 및 안전장구

수급자는 착공과 동시에 안내간판 및 제반안전시설을 설치하여 안전사고가 일어나지 않도록 하여야 하며 현장종사자들이 착용할 안전장구를 현장에 비치하여야 하며 현장조사자 전원은 반드시 안전헬멧과 안전화를 항상 착용하고 현장에 근무하여야 한다.

3) 수급자는 현장종사자에게 매월 1회 이상 안전교육을 실시하여야 하며, 현장시설에 대한 안전진단을 수시로 실시하여야 한다.

4) 수급자는 산업안전 보건관리 규정에 따라 사업장마다 관리규정을 제정하여 시행하고, 설계에 계상된 건설공사 표준안전 관리비에 의거 산업안전보건법 및 관리규정에 따라 안전사고 예방에 만전을 기하여야 한다.

## 11. 교통관리계획서 제출

수급자는 세부 예정공정표 제출시 공사시행으로 인하여 통행차량 및 주민의 소통에 지장이 없도록 아래와 같이 교통질서 확립 계획을 작성하여 발주청장에게 서면으로 제출하여야 한다.

- 1) 신호수 배치계획(인원 및 지점표시)
- 2) 각종 안내간판 설치계획(위치, 종류 및 수량)
- 3) 기타 공사시행시 안전사고 예방을 위한 각종 안전시설 설치계획(위치, 종류 및 수량)

## 12. 현장확인 및 설계도서 검토

수급자는 공사착공과 동시에 본 설계도서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 발주청장에 보고하여야 하며, 특히 설계도서 검토시는 주요구조물의 공법 등 제반 사항을 검토하여 누락, 오류, 구조 안전성 등의 이상유무를 검토확인 후 결과를 발주청장에게 보고하여야 하며, 수급자는 이러한 설계도서 이상유무를 확인 없이는 공사를 시작할 수 없다.

### 13. 가설공사

- 1) 수급자는 주요 가설물 또는 동바리공을 요하는 공사는 공사착공 1개월 이전에 채택할 가설공사의 각종 부재 가설방법과 가설물에 대한 계산서를 첨부한 시공 도면을 작성, 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2) 모든 가설물은 이에 재하되는 하중에 견딜 수 있도록 적절히 설계하여야 하며 또한 견고하게 시공하여야 한다.
- 3) 본 공사는 일부 구간이 기존 도로상에서 시공되므로 가설물의 설계는 안전하고 적절한 교통소통을 보장할 수 있는 것이어야 한다.
- 4) 수급자는 필요하다고 판단되거나 또는 감리원 및 관계관서의 요구에 따라 필요한 시간과 장소에 조명장치, 경비방책 등을 수급자 부담으로 비치하고 유지관리 하여야 하며 감독자는 이같은 시설물의 변경을 요구하는 경우에 이에 응하여야 한다.
- 5) 상술한 바와 같은 감독자의 승인이나 변경 지시에 관계없이 계약에 의하여 설치한 가설물에 대하여 수급자는 가설물이 제거할 때까지 효율성, 안전성, 유지보수 그리고 이러한 가설물에 부가되는 모든 의무와 위험에 대하여 전반적인 책임을 져야 한다.
- 6) 과오나 사고로 인한 가설물의 손괴나 인명 피해는 다른 협약으로 보상이 보장되어 있지 않는 한 수급자의 부담으로 원상복구 하여야 한다.

### 14. 공사용 재료 및 공급원의 승인

- 1) 공사에 사용할 재료는 지방서 규정에 부합되는 품질로 발주처의 승인을 받은 것이어야 한다.
- 2) 본 지방서 규정에 위배되는 재료는 공사에 사용할 수 없으며 모든 불량재료는 즉시 수급자의 부담으로 공사 현장에서 제거, 반출하여야 한다.
- 3) 수급자는 재료를 발주하기 이전에 공사에 사용할 각종 재료의 승인을 받기 위하여 감독자에게 재료의 제조업자명과 공급원에 대한 내용을 제출하여야 한다.
- 4) 수급자는 이와 관련하여 통상산업부에서 인정한 KS 합격품을 사용함을 원칙으로 하되 그 외 모든 공장제품의 사용시에는 신

빙성이 있는 공공시험소 또는 연구소로부터 그 제품에 대한 시험성과표를 발급받아 감독자에게 제출하여야 한다.

5) 수급자는 편의상 공급원을 수시로 제출할 수 있으나 감독자의 사전 승인 없이 공급원을 변경할 수 없다.

6) 수급자는 각 재료의 발주서 2부를 감독자에게 제출하며 추후에 재료의 표준 또는 형상을 변경하여야 할 필요성이 있을 경우에는 감독자의 서면 승인을 받아야 한다.

## 15. 현장기술자 교체

1) 수급자의 현장대리인 또는 그의 기술자 등이 당해 공사의 적정한 공사 수행 및 품질확보를 위하여 부적정 하다고 인정되는 경우 감독자는 수급자에게 이들의 교체를 요구할 수 있으며 수급자는 감독자로부터 교체요구가 있을 시에는 특별한 사유가 없는 한 교체하여야 한다.

2) 공사용 자재와 시공이 설계도면 및 시방서에 맞지 않을 때 또는 부적정 하다고 지적을 받을 때에는 수급자 부담으로 즉시 이를 교체해야 한다.

## 16. 의심스러운 재료 및 시공에 대한 시험

1) 본 시방서에 규정된 건기법시행규칙 제17조의 관리시험 이외에도 감독자의 지시가 있을 때에는 시험을 시행하여야 하며 이에 소요되는 추가 시험비용에 대하여는 추가로 계상한다.

2) 공사가 계약조항이나 감독자의 지시에 부합되게 시공되었는가의 여부에 의심을 가지게 될 때에는 감독자와 수급자가 합동으로 시험을 시행하거나 어느 한쪽의 요청에 따라 감독자가 지정하는 국가에서 공인한 시험기관에 그 시험을 의뢰한다.

3) 이러한 시험에 소요되는 비용은 그 시험결과로 사용 재료나 시공방법에 하자가 있었다고 판정될 때에는 수급자가 부담하여야 한다.

## 17. 시험필증

- 1) 모든 공장제품을 공장에서 출하 할 때에는 반드시 소정의 시험필증을 첨부하여야 하며 수급자는 현장에 반입된 재료가 시험필증의 내용과 일치하는가를 확인할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 2) 감독자는 시험필증의 유무를 불문하고 현장에 반입된 재료 중에서 시료를 채취하여 추가시험 시행을 지시할 수 있으며 그 시험결과 시방서의 규정에 부합되지 않으면 그 재료의 사용을 금지하여야 한다.
- 3) 이러한 규정을 준수함으로써 발생하는 모든 비용은 계약금액에 포함되어 있는 것으로 간주한다.

#### 18. 국민건강보험료 및 연금보험료 사후 정산에 관한 사항

- 1) 입찰참가자는 입찰금액 산정 시 국민건강보험료 및 연금보험료의 예정가격 작성 시 계상된 금액을 조정없이 반영 하여야 하며 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제73조에 따라 사후 정산을 실시한다.
- 2) 사후정산은 정부 입찰·예약 집행기준(회계예규 2200-04-159-5, '07.10.12)에 따라 실시하고, 수급자는 보험료 납부확인서 등 사후정산 서류를 제출 하여야 한다.

#### 19. 보 상

공사 시공 과정에서 안전사고 등 제반피해에 대해서는 수급자 부담으로 보상 또는 원상복구 하여야 하며 이로 인한 민·형사상 책임을 다하여야 한다.

## 4. 특 별 시 방 서

# 특별시방서(PSMD공법)

## ○ 적용범위

본 특별시방서는 일반시방서에 우선하여 공사에 적용하여야 한다.

## ○ 재료

- 1) 공사에 사용할 모든 재료는 제반시방서 규정 및 한국공업규격(KS)에 부합되는 품질의 종류이어야 하고, 공사 감독원의 승인을 받은 것이어야 한다.
- 2) 시방서 및 기타 규정에 맞지 않는 모든 재료는 공사에 사용하여서는 안 되며, 부적합한 재료는 즉시 도급자 부담으로 공사현장에서 반출하여야 한다.

## ○ 각종 품질관리시험

각종 품질관리시험을 한국공업규격(KS) 및 품질관리기준에 의거 시행하여야 하며, 시험결과는 감독원에게 제출승인을 받아야 한다.

## ○ 본 공사에 적용되는 신기술 관련 공사는 건설기술관리법 제 18조(신기술의 활용 등)에 근거한다.

- 1) 제 18조 1항 : 건설교통부장관은 국내에서 최초로 개발한 건설기술 또는 외국에서 도입하여 소화·개량한 것으로 국내에서 신구성·유일성·진보성이 있다고 판단되는 건설기술에 대하여 이를 개발한 자(이하 "기술개발자"라 한다)의 요청이 있는 경우로서 당해 기술의 보급이 필요하다고 인정되는 경우에는 당해 기술을 새로운 건설기술(이하 "신기술"이라 한다)로 지정·고시할 수 있다. <개정 93·6·11, 97·1·13>

- 2) 제 18조 2항 : 신기술의 지정에 필요한 기술의 평가방법 및 지정절차에 관하여는 대통령령으로 정한다. <신설 93·6·11>
- 3) 제 18조 3항 : 건설교통부장관은 기술개발자의 보호를 위하여 필요하다고 인정할 때에는 기술개발자에게 신기술에 대한 기술 사용료를 받을 수 있도록 하거나 기타의 방법으로 이를 보호할 수 있다. <改正 95·1·5, 97·1·13>
- 4) 제 158조 4항 : 건설교통부장관은 발주청에게 신기술과 관련된 신기술장비 등의 성능시험, 시공방법 등의 시험시공을 권고할 수 있으며, 성능시험 및 시험시공의 결과가 우수한 경우 신기술의 활용·촉진을 위하여 발주청이 시행하는 건설공사에 신기술을 우선 적용하게 할 수 있다. <改正 97·1·13>

### ○ 특허권 및 신기술 사용료

수급자가 이 공사와 관련하여 발명품, 공법, 설비, 물건, 공정 또는 장치 따위와 같은 신기술 특허종목을 사용할 때에는 특허사용료나 면허료를 지불하여야 한다. 수급자는 타인의 특허권에 속하는 발명품, 공법, 설비, 물건, 공정, 또는 장치 등을 제작, 구매, 사용 또는 회사가 제기하는 청구로 인하여 발생하는 모든 성질의 소요비용, 손해배상 및 경비 등의 피해로부터 발주처를 보호하여야 한다. 수급자는 발주처의 요청이 있을 때에는 그러한 요구소송에 대하여 자비로 변호하여야 하며 발주기관은 수급자에게 그러한 피소송사업을 서면으로 통지함은 물론 그 변론에 필요한 모든 합법적 지원을 제공하되 수급자는 그러한 지원을 제공한다.

## 1 보수보강일반

### 1. 일반 사항

#### 가. 적용범위

1)이 시방서는 콘크리트 구조물 보수 및 보강공사에 적용한다.

#### 나. 감독관과 그 책무

- 1)감독관이라 함은 발주자 및 발주자 대리인을 말한다.
- 2)감독관은 중요한 지시 및 승인을 문서로 한다.
- 3)감독관은 공사감리자 및 시공자가 업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

#### 다. 시공자와 책무

- 1)시공자라 함은 공사도급 계약서에 기재되어 있는 수급자(하수급자 포함) 또는 그 대리자와 그들이 위임하는 현장대리인 등을 말한다.
- 2)시공자는 공사계약서 및 설계도서 등에 따라 충실히 시공하되, 감독관의 검사승인 또는 협의된 결과에 따라 시행하여야 한다.
- 3)시공자는 공사감리자가 관계법령의 규정에 의한 공사감리 업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

#### 라. 공법 등의 결정

- 1)설계도서에 지정이 있는 경우를 제외하고, 기타 공사를 완성함에 필요한 수단방법에 대해서는 감독관 및 감리자와 협의하여 결정한다.
- 2)다음과 같은 사유가 발생할 경우 시공자는 신속히 감독관에게 통지하고 그 처리방법에 대하여 협의하여 결정한다.
  - 가)설계도서의 내용이 명확하지 아니한 경우
  - 나)설계도서와 현장 사정이 현저하게 상이한 경우
  - 다)예기치 못한 특별한 사정이 생겨 설계도서에 명시된 조건을 만족시킬 수 없는 경우

## 2. 재료

#### 가. 일반사항

- 1)재료는 설계도서에 기재된 것을 제외하고 소정의 품질을 가진 것을 감독관의 승인을 득한 후 사용한다.
- 2)폴리머모르터에 의한 단면 보수·보강에는 동일 구간에서 다른 재료를 혼합 사용해서는 안된다.

나. 재료의 저장

1)재료는 제품별 특성을 고려하여 품목별로 분류하여 저장하며 제품별 저장 조건을 확인하여 시행한다.

다. 검사

1)모든 재료는 감독관의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

2)시공자는 제품별 보관기간 및 포장 상태를 확인하고 현장으로 반입하여야 한다.

라. 재료의 적용범위

1)재료는 구조물의 종류, 열화원인, 주변환경 및 기타 조건에 의하여 분류된 재료를 사용한다.

2)작업의 목적, 작업조건 및 구조물의 환경 여건에 따라서 감독관과 협의하여 사용재료를 변경할 수 있다.

3. 시공

가. 일반사항

1)시공은 설계도서 그리고 감독관의 승인을 받은 시공설계도 및 시방서 등에 따라 시행한다.

나. 공사보고

1)공사의 진척, 재료의 반입 및 보관, 기타 감독관의 지시사항에 대해 감독관과 협의하여 보고서를 제출한다.

다. 시공의 입회

1)시공 후 검사가 불가능한 공사는 감독관의 입회 하에 시공하며, 입회치 못하여 감독관이 사진 등의 자료를 요청하면 시공자는 응해야 한다.

라. 설계 변경의 조건

- 1)보수·보강을 위한 모든 공정(물청소, 손상 콘크리트 깨기, 철근방청제 바르기, 폴리머모르터 충전 등)은 현장여건에 따라 감리원의 승인을 득한 후 시공 및 정산 하여야 한다.
- 2)다음과 같은 사유가 발생하면 감독관과 협의하여 설계변경을 할 수 있다.
  - 가)열화된 콘크리트의 철거물량이 설계도서와 상이할 때
  - 나)설계내용과 현저한 차이가 생겨 감독관이 필요하다고 인정할 때
  - 다)발주처 및 감독관의 지시에 의한 추가공사가 집행되었을 때
  - 라)당초계획이 변경되었을 때
  - 마)물가변동으로 인한 공사비 조정은 관계법령에 따른다.
  - 바)기타 변경의 필요성이 인정되어 감독관 등의 승인을 얻었을 때

## 2 PSMD 공법

### 1.적용

- (1) 본 사항은 “특허 제 10\*\*\*\*\* 호”“세피오라이트를 활용한 시멘트계 보수재 및 크림프 철망, 코너비드, 익스펜션 조인트 비드와 다목적 양생장치를 이용한 콘크리트 용·배수로 보수공법”의 품질관리 및 특별시공방법에 적용한다. 아울러 이의 시공시 보수용 부자재로서 중성화 방지재, 중성화방지재 프라이머, 중성화 방지재 코팅재 등에 관한 것이다.
- (2) 이 시방서에서 규정하지 않은 사항은 적용 구조물에 따라 아래에 열거한 해당 설계기준과 표준시방서의 해당 규정을 적용하고 여기서도명기되지 않은 사항에 대해서는 책임감리원의 지시에 따른다.

- 1) 토목공사 일반표준시방서 (건설교통부)
- 2) 콘크리트표준시방서 (건설교통부, 1999)
- 3) 콘크리트구조설계기준 (건설교통부, 1999)
- 4) 도로교표준시방서 (건설교통부, 2000)
- 5) 콘크리트구조물의 보수·보강요령 (한국콘크리트학회, 2000)
- 6) 비파괴 시험법에 의한 콘크리트 강도 평가 요령 (한국콘크리트학회, 2000)
- 7) 콘크리트구조물의 진단요령(교량) (한국콘크리트학회, 2000)
- 8) 콘크리트구조물의 진단요령(Ⅰ)(건축물) (한국콘크리트학회, 2000)
- 9) 건설기술관리법, 건설기술관리법시행령 및 시행규칙

### (3) 용어의 정리

이 시방서에서 사용되는 용어를 다음과 같이 정리한다.

#### ▶ 수화 반응

시멘트가 물과 결합하여 화학반응을 일으키는 것을 수화(Hydration)반응 또는 수화라 한다.

#### ▶ 슛크리트 장비

고압펌프와 배치믹서를 이용하여 모르타르는 고압습식으로 뿜칠하여 단면을 복구하는 기계장비.

#### ▶ 중성화

공기중에 있는 탄산가스의 작용을 받아 콘크리트 중의 수산화칼슘( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )이 서서히 탄산칼슘( $\text{CaCO}_3$ )으로 되어 콘크리트가 알칼리성을 상실하는 현상.

▶ 치핑

콘크리트 바탕면의 노후화된 부위를 브레이커 또는 치핑기를 이용하여 면을 파취하는 작업.

▶ 그라인딩

콘크리트 바탕면에 이물질 등을 제거하기 위하여 그라인더(연마기)를 이용하여 면을 갈아주는 작업.

▶ 레이턴스

콘크리트를 친 후 양생(물이 상승하는 현상)에 따라 내부의 미세한 물질이 부상하여 콘크리트가 경화한 후, 표면에 형성되는 흰빛의 얇은 막.

▶ 고압 물세척

보수나 보강을 하고자하는 RC구조물에 대해 주로 프라이머 도포 전 바탕면 청소를 말한다.

주로 고압의 물로써 먼지 및 미세 부유물을 제거한다.

▶ 박리

한 개의 재료가 다른 재료와의 경계면으로부터 분리 되는 것.

▶ 박락

층 사이에 박리가 생겨서 파괴되는 것.

▶ 유기계

유기체를 구성하는 화합물 및 유기체에 의해 생성되는 화합물이라는 뜻으로 명명한 유기 화합물을 지칭하는 것으로, 생물의 생활력에 의하지 않고는 생성되지 않은 모든 탄소화합물을 말한다.

▶ 무기계

유기화합물을 제외한, 즉 탄소를 함유하지 않은 화합물과 간단한 탄소화합물의 총칭인 무기화합물을 무기계라 한다.

▶ 표면장력

액체의 자유표면에서 표면을 작게 하려고 작용하는 장력.

▶ 유리전이 온도

폴리머의 성질이 온도가 변함에 따라 유리같이 단단한 상태에서 유연한 상태로 전환되는 온도를 말하는데 이는 폴리머의 주요한 특성을 나타낸다. 즉 유리전이 온도가 높을수록 단단하며 유리전이 온도가 낮을수록 부드러운 물성을 발현하게 된다.

▶ 지축 건조

콘크리트나 모르타르를 타설한 후에 표면상태를 확인할 때, 손가락으로 타설면을 눌러 봤을 때 손가락 자국이 남지 않을 정도의 건조상태를 말한다.

▶ 에어 컴프레샤

공기를 압축하는 공기압축기로서 자동화 기기를 움직이는 에어실린더를 작동 하거나 모든 공압 장치를 운영하는데 사용한다.

▶ 수지

유기화합물 및 그 유도체로 이루어진 비 결정성 고체 또는 반고체.

▶ 통기성

공기가 통할 수 있는 성질이나 정도.

▶ 표준 혼수량

콘크리트 비빔 또는 모르타르 비빔에서 사용되는 적당한 물의 비율로서 사용되는 재료의 성질에 따라 표준 혼수량은 달라진다.

▶ RPM

Revolution Per Minute 의 약자로 1분당 모터의 회전수를 말함.

▶ 본 타일건

컴프레샤의 공기압을 이용하여 액상의 무기재료나 유기계 도료를 도포할 때 사용하는 도구로서 사용재료의 분말도에 따라 토출구의 직경을 조절할 수 있다.

▶ 폴리머

분자가 중합하여 생기는 고분자 화합물.

▶ 휨강도

재료의 휨에서 최고 하중의 공칭 최대응력.

▶ 부착강도

철근콘크리트 등에서 콘크리트가 철근 등의 보강 강재로부터의 박리에 대한 저항력, 점착력, 수축으로 인한 마찰력 등의 모든 힘을 종합적으로 나타낸 것.

▶ 압축강도

콘크리트(철근, 프리스트레스트)는 압축강도를 이용하는 것으로  $\sigma_{28}$  강도 등을 구함. 압축에 대한 파괴 강도이며 파괴시 최대 압축하중을 부재의 단면적 A로 나누면 압축강도임.

▶ 중성화 저항성

무기계 재료인 시멘트 모르타르는 기본적으로 알칼리성을 확보하고 있으나 주변의 산성을 지닌 요소들에 의해서 중성화된다. 이러한 현상을 중성화라 하는데 여기에 대해 저항하는 성질을 중성화 저항성이라 한다.

▶ 투수량

흙 속 또는 흙 구조물을 투과해 나온 물의 양.

▶ 물흡수계수

콘크리트 또는 모르타르가 물을 흡수하는 양에 곱해주는 일정 수치로서 물흡수계수 측정은 유 · 무기계 섬유 함침 폴리머 모르타르의 물 흡수 성능을 평가하기 위하여 투수시험을 실시한다.

▶ 습기 투과 저항성

유 · 무기계 섬유 함침 폴리머 모르타르의 습기에 따른 투과성능을 평가하기 위하여 실시하는 물리적 성능.

▶ 염화물 이온 침투 저항성

겨울철 제설 작업시 용설재로 쓰이는 염화칼슘 등의 염화물에 의하여 콘크리트 중의 철근을 부식시키는 등 열화를 가져온다. 이러한 투수성을 평가하기 위하여 실시하는 물리적 성능.

▶ 길이 변화율

온도의 변화나 습도의 변화에 따라서 재료의 부피나 길이가 변화하는데 이러한 변화율을 길이 변화율이라 한다.

▶ 사용하중

고정하중 및 활하중 등에서 하중계수를 곱하지 않는 하중으로 작용하중이라고도 함.

▶ 설계강도

구조체 또는 부재의 공칭강도에 강도 감소계수를 곱한 강도.

▶ 응력

단위 면적당에 발생하는 내력의 크기.

▶ 하중

구조물 또는 부재의 응력 및 변형을 발생시키는 일체의 작용.

▶ 정착길이

위험 단면에서 철근의 설계기준 항복강도를 발휘하는데 필요한 길이로서 철근을 더 연장하여 묻어 넣는 길이.

▶ 정착 장치

긴장재의 끝 부분을 콘크리트에 정착시켜 프리스트레스를 부재에 전달하기 위한 장치.

▶ 책임 기술자

조사 업무를 수행하기 위해 구조물 소유주에 의해 고용된 설계, 구조 또는 시공에 대한 전문 지식을 갖춘 기술자.

▶ 철근 콘크리트

외력에 대해 철근과 콘크리트가 일체로 거동하게 하고, 규정된 최소 철근량 이상으로 철근을 배근한 콘크리트.

▶ 콘크리트(Concrete)

시멘트, 물, 잔골재와 굵은 골재를 혼합하여 만든 재료로서 필요에 따라 적당한 비율로 혼화재료를 더 넣은 것도 포함함.

▶ 탄성계수

재료의 비례한도 이하의 변형률에 대응하는 인장 또는 압축응력의 비.

## 2. 품질 관리

### (1) 크립 철망(아연도금), 코너비드, 익스펜션 조인트(S.T.S304)

#### 1) 품질 기준

; P.S.M.D 공법의 보강재의 품질은 다음 기준에 합격하여야 한다.

가. P.S.M.D 보강재는 해로운 흠이나 결함이 없어야 하며 표면에 유류 및 기타 잡물이 부착되어 있어서는 안 된다.

나. 크립 철망의 철선이 일부 해체됐거나 외력에 의해 눌러있는 보강재는 사용을 금하고 공장에서 다시 제작하여야 한다.

다. 크립 철망의 상당 길이를 타래에서 풀어서 표면상에 놓았을 때, 실제 사용 시 지장이 없을 정도로 직선이 양호하여야 한다. (Roll 방식)

라. 크립 철망의 아연도금이 벗겨졌거나 부식이 진행되었을 때는 사용을 금한다.

마. 코너비드의 절곡 각도가 일정한지 확인해야 하며, 절곡 각도가 불량할 경우 사용을 금하고 공장에서 다시 제작하여야 한다.

바. 익스펜션 조인트의 본체부와 날개부의 용접 상태를 면밀히 확인하며, 이음부의 용접이 불량할 경우 공장에서 다시 제작하여야 한다.

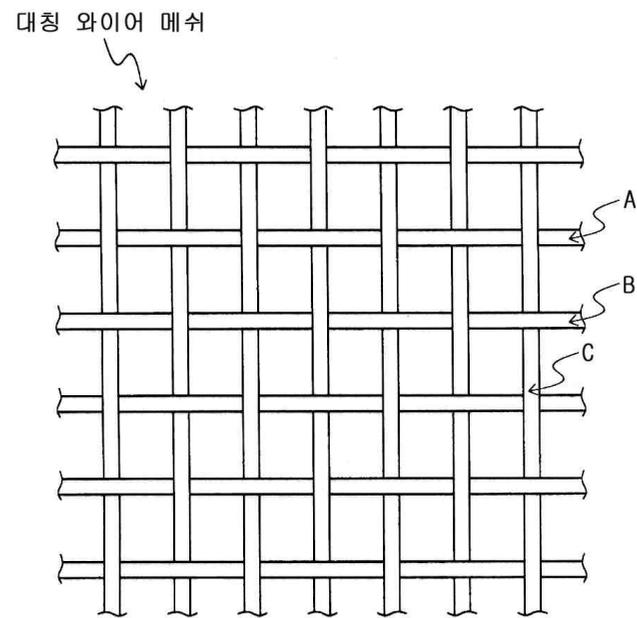
사. 익스펜션 조인트의 콘크리트 구체와의 일체화를 위한 천공홀의 크기 (D=30mm) 및 간격이 일정한지 확인하여야 한다.

아. 보강재의 품질검사는 『 8)항 보강재의 취급 ①검사 』 의 육안검사에 의하여 실시한다.

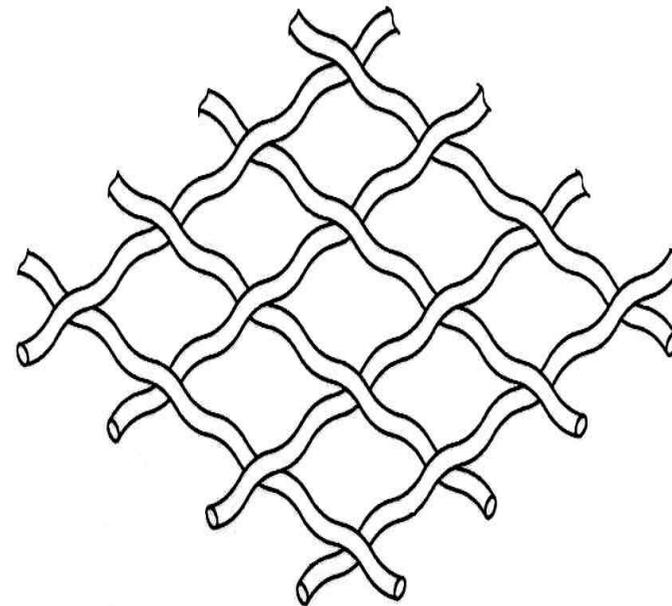
2) 재료

가. 재질

▷ 단면형상



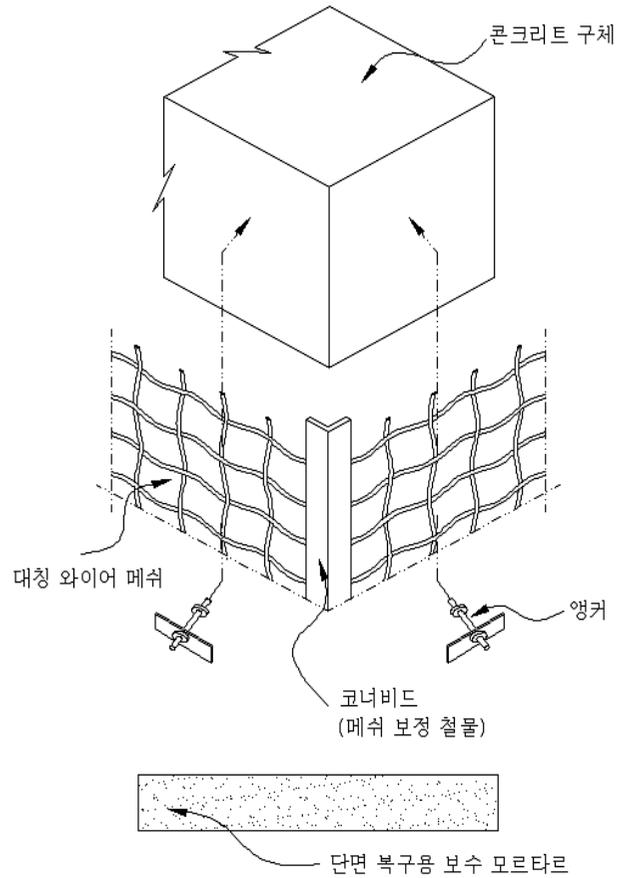
< P.S.M.D 공법 크림프 철망의 평면도 및 단면도 >



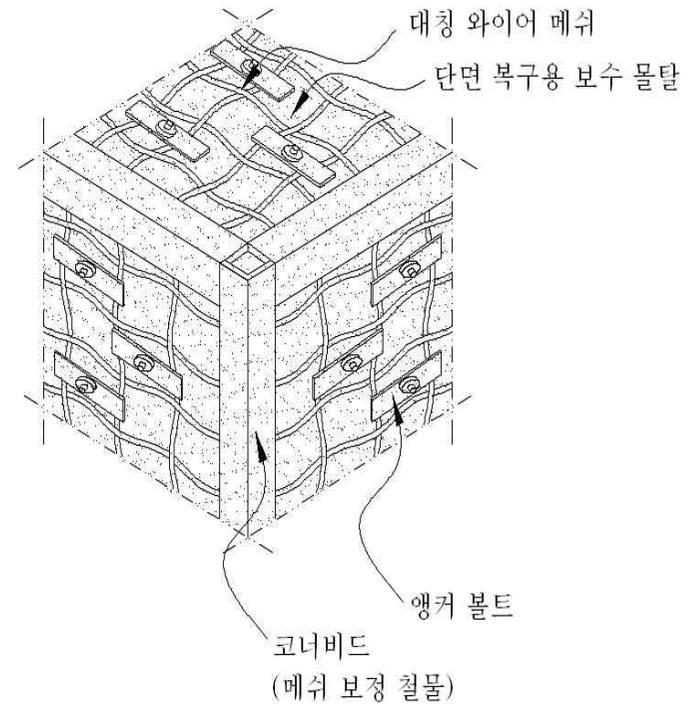
< P.S.M.D 공법 크림프 철망의 사시도 >

▷ 크립프 철망 : 아연도금 파형 스틸 바

나. P.S.M.D 공법의 분해 사시도 및 공정 완료도



< P.S.M.D 공법 분해 사시도 >



< P.S.M.D 공법 공정 완료도 >

3) P.S.M.D 공법 보강재 규격 및 일련번호

품 목	규 격	일 련 번 호
스테인레스 코너비드	격자형 스틸메쉬	PD-#320
	규사 코팅 격자형 스틸메쉬	PD-#321
신축이음장치	(대)수로교, 수로, 용벽용 신축이음장치	PD-#301
	(중,소)수로교, 수로, 용벽용 신축이음장치	PD-#302
	도수로, 터널, 암거용 신축이음장치	PD-#303
코너 비드	P.V.C 계, P.P 합성 나일론계	PD-#304
	교량 슬라브용	PD-#305

4) P.S.M.D 공법 보수재 및 부자재 규격 및 일련번호

품 목	규 격	일 련 번 호
보 수 재	폴리머 모르타르	PD-#100
	방수용 모르타르	PD-#101
	내화학적 보수용 모르타르	PD-#102
부 자 재	무수축 모르타르	PD-#160
	녹제거제 (클린너)	PD-#110
	방청재	PD-#120
	중성화 방지재	PD-#140
	중성화 방지재 프라이머	PD-#141
	중성화 방지재 코팅재	PD-#142
	초급결 수중 보수재	PD-#150

5) 보강재의 제작공정

가. 원자재 반입

나. 수입검사 실시

다. 각 보강재에 세정제를 사용하여 기름, 때, 먼지 등 이물질을 제거

라. 보강재 별 절단 및 마구리면 연마, 가공한다

마. 보강재 별 절곡 및 천공 (익스펜션 조인트) 작업을 실시한다.

바. 절곡된 부재와 천공된 부재의 이음부를 용접 시공 한다. - 익스펜션 조인트, 코너비드

사. 가공된 부재를 도면에 나타난 치수 규격 및 절곡 각도, 용접상태 등이 일치하는지 육안  
검사 및 확인한다.

아. 완성

6) 보강재의 취급

가. 검사

▷ 육안검사 : 크립프 철망의 아연도금 박리 및 탈락, 외부 충격에 의한 익스펜션 조인트 및 코너비드 손상과 표면부식 상태를 확인.

나. 보관 : 제품의 보관 시에는 습기찬 곳에 보관하지 말고 적재 시 지나친 하중을 받으면 보강재의 가공 형태가 변하므로 주의하여야 한다. 옥외 보관은 가급적 피하여야 하며 부득이 옥외 보관을 해야 할 경우에는 바닥에 깔판을 설치하고 덮개 등을 이용하여 완벽히 밀폐하여야 한다.

(2)P.S.M.D공법의 보수재-폴리머 모르타르(PD-#100), 방수용 모르타르(PD-#101), 내화확성 보수용 모르타르(PD-#102)

1)품질기준 (콘크리트 구조물 보수용 폴리머 시멘트 모르타르 : KS F 4042)

- ▷ 유 · 무기계 섬유 함침 폴리머모르타르는 한국산업규격 KS F 4042 에 규정한 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- ▷ 표. 폴리머 시멘트 모르타르의 품질기준

시 험 항 목	품 질 기 준
시멘트 혼화용 폴리머의 고형분 (%)	표시치 ±1 (%)이내
휨강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	61 이상
압축강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	204 이상
부착강도(kgf/cm <sup>2</sup> )	10 이상
중성화 저항성 (mm)	2.0 이하
물흡수계수 [kg/(m <sup>2</sup> · h <sup>0.5</sup> )]	0.5 이하
염화물이온 침투저항성 (Coulombs)	1,000 이하
길이변화율 (%)	±0.15 이내

▷ 표. KS F 시험항목 및 시험 내용

시험 항목	공 시 체 및 시 험 내 용
휨 강 도	40×40×160mm의 공시체를 휨강도 시험기를 이용 3, 7, 28일 강도측정
압축강도	휨강도 시험을 실시한 시편을 압축강도 시험기를 이용 3, 7, 28일 강도측정
부착강도	70×70×20mm의 시멘트 모르타르 바탕체 위에 40×40×10mm의 모양으로 폴리머 시멘트 모르타르를 충전하여 성형하여 28일 후 상부인장용 지그 부착후 강도 측정
중성화저항성	100×100×100mm의 공시체를 28일간 양생한 후 공시체의 4측면 및 밑면을 에폭시 수지로 밀봉하고 CO <sub>2</sub> 농도 5%로 고정된 시험기에 넣은 후 28일 동안 중성화 시킨다. 그 후 단면을 절단하여 페놀프탈레인 용액을 이용 중성화 부분 측정
투 수 량	∅ 150×40mm의 공시체를 28일 양생한 후 건조하고 시험기에서 그 양면 중앙부 지름 5cm에 10N/cm <sup>2</sup> 의 수압을 1시간 가한 후 투수량 계산
물흡수계수	∅ 150×40mm의 공시체 측면을 방수처리하고 윗면을 물에 담그고 10분, 30분, 1시간 6시간, 24시간의 흡수량을 측정하고 계산식에 따라 흡수 계수를 산출한다.
염화물이온 침투저항성	∅ 100×50mm의 공시체를 시험기를 이용 전위차를 작용시켜 염소이온이 공시체를 강제로 통과하도록 하여 그 통과 전하량으로 침투 저항성을 평가
길이변화율	40×40×160mm의 공시체를 5일간 수중 양생한 후 바탕길이를 길이변화 측정기를 이용 측정하고 28일간 양생한 후 길이를 측정하여 길이 변화율을 산출한다.
내약품성	50×50×50mm의 공시체를 28일 양생 후 5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 과 10% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 에 28일 침지 시킨 후 중량변화 및 강도 변화를 측정

- 2) 보관 : 본 제품은 완제품으로 공급되며, 고습이나 수분에 노출되어 풍화가 일어나지 않도록 하여야 한다. 제품의 보관시에는 적재할 때 지나친 하중을 받으면 원활한 혼합 및 사용에 지장을 줄 수 있다. 옥외 보관은 가급적 피하여야 하며 부득이 옥외 보관을 해야 할 경우에는 바닥에 깔판을 설치하고 덮개 등을 이용하여 완벽히 밀폐하여야 한다.

3) 현장 작업 조건

가. 전 기 : 시공에 필요한 적정 전압과 충분한 전력량을 확보하여야 한다. 특히 연속 시공용 펌프 및 콤프레샤 사용 기기사양에 적합한 전압과 전력량 확보가 필수적이다.

나. 용 수 : 작업 특성 상 많은 양의 용수를 필요로 한다. 특히 연속 시공의 경우에는 충분한 용수를 확보하여야 하며, 용수는 환경적합성을 고려하여 이물질이 섞이지 않은 맑은 물이어야 한다. 물에 대한 종류 및 품질의 확인은 아래에 따른다.

종 류	항 목	관 정 기 준	시험 검사방법
상수도물		상수도 규정	상수도물을 사용하고 있음을 나타내는 자료에 의한 확인.
음용수법에 적합한 물	색도 탁도 수소이온농도 중발잔유물 염소이온농도 과망간산칼륨 소비량	5도 이하 2도 이하 ph 5.8-8.6 500ppm 이하 150ppm 이하 10ppm 이하	음용수용 수질기준의 이화학 시험의 시험성적서에 따르는 확인.
KASS 5T-301 에 적합한 물	현탁물질량 용해성 중발 잔유물량 염소이온량 시멘트의 응결 시간의 차 모르터 압축 강도의 비율	2g/l 이하 1g/l 이하 200ppm 이하 초결 30분 이내 종결 60분 이내 재령 7일 및 재령 28일 에 90% 이상	
KS F 4009에 규정된 물	KS F 4009 부속서 2에 규정된 항목	KS F 4009 부속서 2에 적합한 것	KS F 4009 부속서 2에 정한 방법

다. 시공 환경 : 유 · 무기(세피오라이트, 폴리프로필렌) 섬유 함침 폴리머 모르타르의 수화 반응을 고려하여, 바탕면 및 외기의 온도는 반드시 섭씨 5℃ 이상에서 시공함을 원칙으로 한다. 또한 우천시 및 습도 90% 이상의 조건에서는 시공을 삼가한다. 폴리머 모르타르의 시공시 적당한 통풍은 도막 형성을 촉진할 수 있으나 지나친 통풍은 초기 건조 크랙을 유발할 수 있다.

4) P.S.M.D 공법의 보수재 품질기준 적합성 평가

품질기준 (콘크리트 구조물 보수용 폴리머 시멘트 모르타르 : KS F 4042)

구 분		일반형 보수 모르타르 (PD-#100)	품질기준
고형분 함량 (%)		-	표시값의 ±1 (%)
휨강도 (N/mm <sup>2</sup> )		13.4	6.0 이상
압축강도 (N/mm <sup>2</sup> )		57.5	20.0 이상
부착강도	표 준 건 조	3.30	1.0 이상
	온냉 반복 후	3.21	1.0 이상
내알칼리성 (N/mm <sup>2</sup> )		61.2	압축강도 20.0 N/mm <sup>2</sup> 이상
중성화 저항성 (mm)		1.12	2.0 이하
투수량 (g)		0.463	0.5 이하
습기투과 저항성 (Sd)		0.6	2.0 m 이하
염해 저항성 (Coulombs)		421	1000 이하
길이 변화율 (%)		-0.062	±0.15 이내

### (3)제품의사용

#### 1) 유 · 무기 (세피오라이트 + 폴리프로필렌) 섬유 함침 폴리머 모르타르 - 일반형, 방수용, 내화학적 보수용

가. 유 · 무기 섬유 함침 폴리머 모르타르는 현장에서 물과 함께 혼합하여 사용하는 One Package Pre-mixed Type 제품 (일반형, 내화학적 보수용) 이다.

나. 본 제품은 시멘트와 함께 특별히 제조된 수성 수지 및 기타 첨가제를 사전 혼합한 제품으로서 현장에서 별도의 골재나 첨가제를 사용하여서는 안된다.

다. 본 제품 적용 후 표면의 보호와 중성화 방지 기능을 위하여 중성화 방지재를 사용할 수 있다.

#### 2) P.S.M.D 공법 보강재

가. P.S.M.D 공법 보강재는 공장에서 성형되는 완성 공장 성형 건설 자재이다.

나. P.S.M.D 공법 보강재는 수로교의 각 형상 부위에 적합하도록 현장에서 재단을 요한다.

다. 본 제품 사용시 반드시 지정된 부자재 (중성화 방지재. Set-Anchor, 코너비드 결합부 등 )를 사용하여야 한다.

### 3.시공

#### (1)시공계획서

본 공사 시행에 있어서 다음의 시공계획서를 공사 착수 전에 발주자에게 제출하고 책임 감리원의 승인을 받아야 한다.

가. 공사 착공계

나. 예정 공정표

다. 착공전 현장전경 사진

라. 현장 대리인계

마. 안전 관리 책임자

바. 시공 관리 계획서

사. 안전 관리 계획서

아. 기타 발주자의 규정에 따라 요구되는 제반 서류

#### (2)예정공정표

본 공사의 공정관리는 예정 공정표에 의거 시행하여야 한다. 수급자는 공사 착공 전에 공정표 관리계획을 발주자에게 제출, 승인 받아야한다.

계약조건에 따라 모든 공사는 발주자가 인정하는 상태로 시행되어야 하며 많은 공정이 부진하여 준공기일 내에 완료가 어렵다고 판단될 시에

수급자는 이에 필요한 조치를 발주자의 승인을 받은 후에 시행하여야 한다.

수급자는 공사 진행상황을 기 제시한 공정표와 대조하여 주공정이 지연될 때에는 즉시 그 사유 및 공정 만회 대책을 발주자에게 서면 제출하여야 한다.

### (3) 현장사진

시공 착수전 상황, 시공 진행중인 과정, 시공 완료후의 현황, 시공 중 발주자가 지정한 부분 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진을 촬영하여 상시 현장에 비치하고 준공전이라도 발주자 요구 시 제출한다.

#### 1) 촬영 방법

가. 주요 부위에 대해서는 기술적 판단자료를 활용할 수 있도록 시공 상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상태 및 주변을 포함한 전경을 촬영한다.

나. 피사체가 선명하게 보이도록 하되 필요시에는 피사체의 치수를 알 수 있도록 스케일, 줄자 등을 부착하여 함께 촬영한다.

#### 2) 촬영 범위

가. 공사완료 후 검측이 어렵거나 불가능한 부분

나. 공사 별 당해공사 범위의 위치, 경계등의 현장 현황

다. 공사 별 당해공사 시공 단계(공정)별 사진 촬영

라. 자재반입 상태 및 감독관 검측 전경사진

### (4) 안전, 보건, 환경관리

#### 1) 일반 사항

근로안전 관리 규정, 보건 관리 규정, 산재보험법 및 기타 관계 법규를 준용하여야 하며 다음 사항을 준수하여야 한다.

가. 노무자 기타 출입단속, 풍기 및 위생단속

나. 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그 위치표시 기타 사고 방지에 대한 단속

다. 인접건물, 시설물, 및 수목, 기타의 손상에 대한 보호

라. 시공자재 및 시공 설비의 정리와 관리, 현장 내 외의 청소

마. 주변도로의 정비, 교통정리, 교통 안전 관리 및 보호시설

바. 공사장 주변의 보안조치, 현장인원의 안전장비, 재해 예방시설 및 유사 시 대책 마련 등.

## 2) 재해방지 및 현장정리

### 가. 안전 대책 및 낙하물 방지

본 공사 진행중 공사장 작업원 및 통행인에 위해가 없도록 사전에 안전방지

시설을 철저히 하여 안전사고를 예방할 것이며, 지상 2층 바닥높이에 낙하물 방지망을 비계의 바깥에 설치하고 철망 또는 외관상 적당한 보호천막을 설치하여야 하며 낙하물 방지망의 구조 및 설치방법, 설치개소는 관련법규에 준한다.

### 나. 재해방지

- ① 공사 중 불필요한 것은 즉시 장외로 반출하며 항상 정리정돈을 실시하여 청결을 유지하여야 한다.
- ② 공사 시공상 지연, 기존 시설물의 변경, 손상 부분을 원상 복구하여야 한다.
- ③ 공사가 완료되면 건물 내 외의 정리정돈 및 청소를 완전히 하여야 한다.

## (5)가설건물

1) 가설 사무실 및 자재보관소는 비나 습기 등을 방지할 수 있는 적절한 구조로 설치한다.

2) 도료, 유류 등 인화성 자재를 저장한 위험물 저장창고는 건축물 및 보관시설과 격리하여 설치하고 각 출입문에 자물쇠를 채우고 화기엄금 표시를 한 다음 필요시 소화기를 비치한다.

3) 현장 사무실의 면적, 구조, 규모 등은 필요시 당해공사 특별시방서에 기재 한다.

#### (6) 현장대리인 및 종업원

- 1) 수급자는 공사착수와 동시에 다년간 공사에 경험이 있는 유능한 기술자를 현장대리인으로 선정하여 현장에 상주시켜야 한다.
- 2) 현장대리인은 착공과 동시에 보완 및 안전에 대한 책임자를 임명하여야 한다.
- 3) 현장대리인은 발주자(감독관), 기술개발자(기술지도원)의 지시에 순응하여야 한다.
- 4) 모든 종업원은 상급자가 책임을 질 수 있는 신원이 확실한 자라야 하며 현장대리인, 발주자(감독관), 기술개발자(기술지도원)의 지시에 순응하여야 한다.

#### (7) 현장청소 및 폐기물 제거

- 1) 공사현장 내는 항상 안전하고 청결을 유지할 수 있도록 공사장 내를 수시로 정리하고 청소를 해야 하며 자재의 적치는 종류별로 정리, 정돈되어야 한다.
- 2) 공사장 내에서 발생하는 오물은 지정 쓰레기 처리장에 집결하여 정기적으로 장외로 반출시켜야 한다.
- 3) 특정 폐기물로 분류되는 물질은 반드시 허가처리 업체에 용역을 주도록 한다.

## (8) 자재의 현장반입 및 보관

### 1) 자재의 반입

가. 자재의 반입 때마다 사전에 감독관에게 그 사항을 통보하여야 한다.

나. 반입되는 자재가 설계도서 상의 조건에 적합한 지를 확인하고 필요에 따라서 증명자료를 첨부하여 발주자에게 문서로 보고한다. 다만, 경미한 자재에 대해서는 발주자의 승인을 얻어 보고를 생략 할 수 있다.

다. 부적격품은 신속히 공사현장 밖으로 반출한다.

### 2) 자재의 보관

손상, 품질저하, 도난 등의 분실 및 위험의 우려가 있는 자재는 품질관리 지침의 보관방법에 따라 보관하고 보관기간을 줄일 수 있는 자재 보관 계획을 세운다. 이때 위와 같은 상황발생시 그 책임은 수급자(현장대리인)에 있다.

## (9) 시공전 사전검토

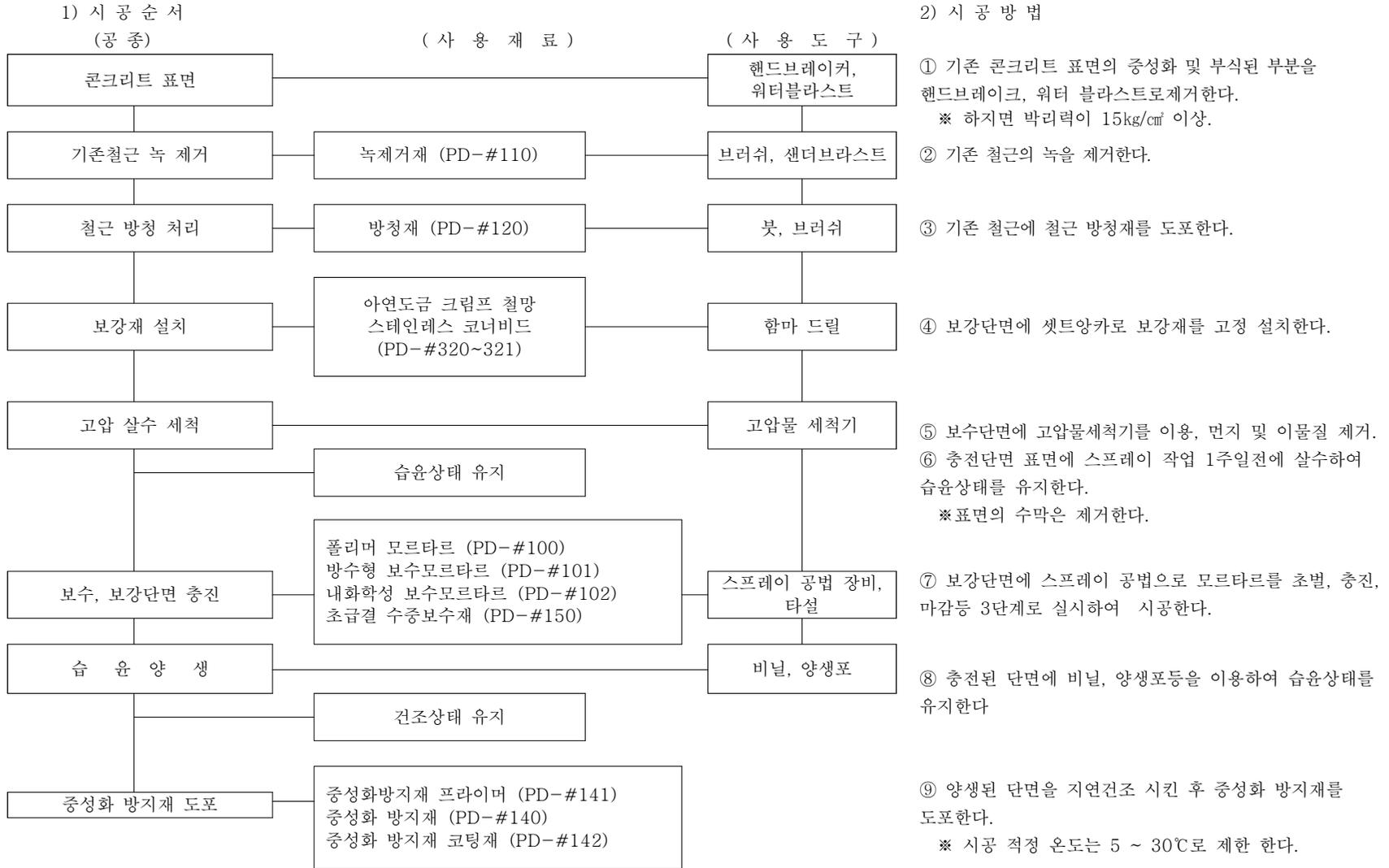
1) 시공에 선행하여 자재, 대상구조물 콘크리트 표면 전처리, 보강재의 장착방안, 슛크리트 장비 운전계획, 각종 장비·공구사용의 올바른 사용법을 숙지하고, 양생방법, 표면마감 등 작업 내용을 충분히 검토하여 시공 및 공정계획을 수립한다.

2) 시공 현장의 환경(온도/습도/통풍)을 확인하고 적정 환경을 조성한다.

3) 면적 및 두께를 측정한 후 시공 일정에 맞춘 적정 모르타르 소요량을 산정한다.

(10) P.S.M.D 공법 시공 순서도

※ P.S.M.D 공법 시공 순서 및 시공 방법은 다음과 같다.



### (11)전처리작업

- 1) 보수·보강 하고자 하는 콘크리트 구조물 표면의 중성화, 열화된 부분을 치핑 또는 그라인딩을 통해 제거한다.
- 2) 접착력을 향상시키기 위하여 시공면에 부착된, 오물, 레이턴스 등을 제거한다.
- 3) 고압 물세척을 실시하여 걸착되지 못한 모래, 기타 잡물을 제거한다.
- 4) 철근이 노출되어 녹슨 부분은 녹제거를 실시하고 철근 방청제를 도포한다.
- 5) 박리박락 부위는 유·무기 섬유혼합 폴리머 모르타르를 이용하여 단면수복을 실시하고 표면균열이 발생한 경우에는 유·무기 주입제를 이용하여 인젝션을 실시한다.

### (12)P.S.M.D공법 보강재 설치(PD-#303)

- 1) 공장 제작된 크립프 철망을 구조물에 맞추어 시공 길이로 절단 및 재단한다.  
※ P.S.M.D 공법 보강재 재단은 설계도면을 참조하여 현장실측 후 실시.
- 2) 구조물에 맞추어 재단된 크립프 철망을 Set-Anchor (1/4" L=50mm, S.T.S) 를 이용 단위면적(m<sup>2</sup>)당 4개를 정착 고정한다.
- 3) 크립프 철망의 고정 상태를 확인 후, 코너비드를 구조물에 맞게 절단 고정한다. 이때 고정은 Set-Anchor (1/4" L=50mm, S.T.S) 를 이용 구체에 정착하며, 정착된 Set-Anchor와 코너비드를 용접하여 크립프 철망과 코너비드를 일체화 한다.  
※ 크립프 철망과 코너비드의 연결부분에서 유·무기 섬유혼합 폴리머 모르타르의 최소 피복 두께(T=10mm)가 유지 될 수 있도록 용접 시 유의 한다.
- 4) 치핑으로 제거된 단면에 고압 살수기로 레이턴스 및 이물질을 제거한다.

※ 세척으로 사용된 물은 다량의 이물질을 함유하고 있어 (물의 증발시 단면에 이물질이 안착되어 보수용 모르타르의 접착력을 현저히 저하 시킴) 치핑된 단면에 고이지 않도록 반드시 제거한다.

**(13)유 · 무기(세피오라이트+폴리프로필렌)섬유함침폴리머모르타르-일반형,방수용,내화화성보수용**

▷ 폴리머모르타르 시공 시 가능한 슛크리트 방식으로 시공을 하는 것이 좋으며 슛크리트 방식으로 시공 시 숙련된 기술자에 의해 타설 되어야 한다.

▷ 수로교 내부등 바닥부분은 인력 미장방식의 폴리머 모르타르 타설이 이루어지며, 바닥을 제외한 벽체 및 천장 부위의 폴리머 모르타르의 타설은 슛크리트 방식의 타설로 인건비 절감 및 품질의 극대화를 기대할 수 있다.

1) 미장작업

가. 미장작업을 실시할 경우 표면미관을 고려하여 평탄하게 하며 경험과 기술이 풍부한 미장공에 의해 작업을 실시한다.

나. 미장작업 시 바닥부위를 시공할 때는 수로교의 특성상 한정된 동선으로 시공되는 경우가 많아, 미장작업 시 통행의 제한을 통해 이물질 등이 모르타르 타설 구간에 유입되지 않도록 각별히 유의한다.

다. 재벌 및 정벌작업은 초기 경화가 시작될 때 하는 것이 가장 좋으며 명일 작업 시 표면에 물을 살수하여 이물질 제거 및 구체가 급격히 수분을 흡수하여 유발할 되는 건조 균열 등을 미연에 방지한다.

2) 슛크리트 작업

가. 슛크리트 장비는 모르타르 믹서와 펌프를 조합해서 사용하며, 펌프와 스프레이를 위한 콤프레서는 충분한 용량의 장비를 선정하여야 한다.

나. 슛크리트 장비는 종류에 관계없이 장비 숙련자가 제어한다.

다. 슛크리트 작업 시 천장부위를 시공할 때는 크립프 철망의 설치로 인하여 보수 재료의 무게로 인한 처짐의 발생률을 현저하게 낮출 수 있으나 모르타르의 1회 타설 두께를 30mm이하로 나누어 시공토록 제한하여야 한다.

3) 혼합

가. 혼합은 표준 혼수량의 1% 이내 범위에서 조절하여 사용하며, 종류별 표준 혼수량은 다음과 같다.

▷ 보수용 폴리머 모르타르 (PD-#100)

구 분	액상 / 분말 (%)	PD-#100	물 (ℓ)
미 장 작 업	15 ~ 16	20kg (1포)	3.0 ~ 3.2
스�크리트 타설	16 ~ 17	"	3.2 ~ 3.4

주의) 동절기 시공은 한중 콘크리트 특별시방에 준하여 시공한다.

하절기 시공은 서중 콘크리트 특별시방에 준하여 시공한다.

나. 슛크리트 작업시 혼합은 재료의 균질성 및 수지, 첨가제의 충분한 용해를 위하여 반드시 3분 이상 혼합하여야 한다.

다. 바닥 시공(미장작업)을 위한 혼합은 핸드 믹서를 이용할 수 있으나, 이 경우에도 반드시 표준 혼수량 및 혼합 시간이 준수되어야 한다.

라. 물은 깨끗한 담수를 사용한다.

### ※ 슛크리트장비의 사용시 유의사항

- 1) 모든 안전장치나 위험방지 사항을 준수하고 따르며 항상 숙지한다.
- 2) 기계의 육안식별 가능한 모든 사항은 적어도 한 번씩 검사해야 한다.  
만일 안전운전에 저해될 만한 어떠한 조짐이나 현상이 발견 될 경우 장비를 즉시 중지시키고 원인 조사를 한다.
- 3) 장비 공급회사와 상의하기 전에 안전장치나 장비를 분해하거나 손대지 않는다.
- 4) 부품의 교체는 규격품으로 하여야 한다.
- 5) 장비는 교육으로 훈련된 지정 운전자가 운전, 설치, 정비, 보수, 취급하여야 한다.
- 6) 전기 조작은 반드시 전기 안전 규격에 의하는 방식으로 훈련된 전기 전문가의 관리하에 수행되어야 한다.
- 7) 장비의 모든 S/W ON/OFF와 지시계, 표시계 등의 조작순서는 항상 규정을 지킨다.
- 8) 정비 또는 보수를 위해 장비의 S/W를 차단할 때는 장비가 예측불허의 오작동을 일으키지 않도록 확실히 제어하여야 한다.
- 9) 물을 이용해 장비를 청소할 때는 전기 모터나 콘트롤 박스의 안전을 위해 물이 들어가지 않도록 완전히 밀폐시키고 청소가 끝났을 때는 이를 해제시킨다.
- 10) 모든 휴즈는 규격에 정하는 정품을 사용한다.
- 11) 전압 강화 작업이 필요할 때는 안전사고를 대비해 메인전원 S/W를 차단하고 응급조치 인원을 배치한 상태에서 진행한다.
- 12) 장비의 위치를 이동할 때는 사용중인 전원을 차단한다.
- 13) 장비는 수평이 되게 고정시켜 가동중 바퀴가 움직이지 않도록 한다.
- 14) 이송 호스는 손상되거나 날카로운 부위에 찢기지 않도록 꺾임 없이 말아 놓는다.
- 15) 장비의 이송시스템에서 유 · 무기계 섬유 함침 폴리머 모르타르는 이송하기 전에 내부 압력을 제거한다.
- 16) 가압 상태 하에 있는 호스나 펌프, 또는 관련 부품을 분해할 때는 유 · 무기계 섬유 함침 폴리머 모르타르의 분출에 따른 위험으로 부터 피할 수 있도록 유의 하여 보안경을 착용한다.
- 17) 장비는 정기적으로 점검하여 기어오일을 교체여부를 확인한 후 장비 운전을 한다.

4) 타설

- 가. 보수용 폴리머 모르타르를 시공 두께에 맞추어 균일하게 도포한 후 흙손이나 브러쉬를 이용하여 면을 고르게 펴 준다.  
이때 슛크리트 시공의 1회 시공 두께는 30mm이하 (천장)로 한다.
- 나. 가사 시간 및 표면의 작업성을 고려하여 마감 손질을 한다.
- 다. 물과 혼합된 모르타르는 30분 이내에 타설을 완료하여야 한다. 시간 경과시 반죽 질기의 조절을 위하여 혼합 장비를 이용하여 재 교반하여 사용해서는 안된다.
- 라. 본 모르타르의 도포 두께에 대한 표준 소요량은 다음 표와 같다.

<표> 보수용 폴리머 모르타르 소요량 (PD-#100 ~ #102)

시공두께(mm)	10	20	30	40	50	비 고
바닥 소요량(kg/m <sup>2</sup> )	23.1	46.2	69.3	92.4	115.5	
벽체 소요량(kg/m <sup>2</sup> )	23.79	47.59	71.38	95.17	118.97	할증 3% (바닥기준)
천장 소요량(kg/m <sup>2</sup> )	24.26	48.51	72.77	97.02	121.28	할증 5% (바닥기준)

(14)중성화방지제 시공(PD-#140~142)

1) 개요

PD-#140은 콘크리트 구조물이 이산화 탄소등의 화학반응에 의한 열화를 방지하기 위해 설계되었으며 특수 무기질계 원료와 유기바인더를 중합된 1성분계의 수용성 특수 도료로서 도포시공이 용이하며 부착력과 화학적 내구성이 뛰어난 제품으로 열화

된 콘크리트면의 중성화를 방지하며 콘크리트의 단면복구면의 내화확성을 증대시키기 위하여 설계된 제품이다.

## 2) 특성

### 가. 접착력이 우수

▷ 철판, 아스팔트, 콘크리트, FRP, 모르타르, 방수시트 등 기존 방수청에도 접착력이 뛰어나 시공이 간편하다.

### 나. 내구성, 내후성

▷ 합성수지는 직사광선에서 발생하는 자외선에 대한 노화취성(들뜸)이 나타나 탄성과 내균열성 등의 저하로 콘크리트의 보호기능이 떨어지지만 PD-#140은 특수무기광물질과 내화확성이 강한 바인더로 구성되어 내구성 및 내후성이 우수하다.

### 다. 내중성화

▷ 산, 알칼리 등의 부식에 대한 저항력이 우수하므로 해수면 접촉 콘크리트 교량 및 교각, 폐수 및 오수처리장의 콘크리트 구조물의 중성화 저항성이 우수하다.

### 라. 기타특성

▷ 염화물 침투 저항성 우수.

▷ 미세 균열 보완 기능.

▷ 방수성 우수.

▷ 우수한 작업성.

▷ 우수한 접착성 및 장기 부착 성능.

▷ 화학저항성 (산성가스,  $Cl^-$ ,  $Co_2$ 에 대한 불침투성이 우수)

## 3) 시공

### 가. 시공전 작업

① 보수모르타르 시공 후 3 ~ 4일 양생시킨 후 시공한다

② 표면에 레이턴스, 먼지, 나무조각과 같은 이물질 등을 정, 솔, 블러쉬, 살수 등을 사용하여 물리적인 방법으로 제거하고 기름, 그리스, 이형제 등은 용제를 사용하여 깨끗이 제거한다.

③ 균열, 이음부분, 조인트, 결속선, 철골 곰보부분 등의 손상부위는 V-Cutting 후 모르타르나 스플링제로 보수한다.

(면 보수 시공시)

④ 재료의 혼합

㉠ PD-#140에 작업여건에 알맞을 만큼 사용 수를 액상대비 5~12%을 가수하여 핸드 믹서기 등으로 충분히 혼합한다.

㉡ 1회 사용량은 1시간 이내에 사용할 수 있는 만큼 호합하여 사용한다.

\* 지축경화시간은 시공면의 상태나, 온도가 낮거나 높아지면 연장 또는 단축 될 수 있다.

(지축건조시간 2시간, 온도 20℃, 상대습도 60% 기준)

나. 시공

① 바탕 고르기 (면 보수 시공시)

㉠ 시공 부위에 물이 나오는 경우 급결제를 사용하여 지수한다.

㉡ 함몰 부위 및 요철 부위는 PD-#100 분말을 된 배합으로 바탕 고르기를 실시한다.

㉢ 바탕 고르기 및 곡면 고르기는 시공하기 3일 이전에 실시한다.

② 시공 방법

㉠ 시공전 바탕면에 PD-#140 프라이머를 0.25~0.35kg/m<sup>2</sup> 를 기준으로 롤러, 붓 등을 이용하여 충분히 도포한다.

㉡ 프라이머가 지축건조 (시공후 약 30분 ~ 1시간) 된 후 2차로 PD-#140 액상을 작업여건에 감안하여 사용 수를 가수하여 혼합한 후 스프레이, 롤러, 붓 등으로 도포 한다.

㉢ 부착방지나 표면강화를 목적으로 한 경우에 한하여 3차로 PD-#140이 지축건조 (시공 후 약 2 ~ 3시간)된 후 굳었는지 확인한 후 PD-#140 코팅제를 도포한다.

다. 양생

① 습기, 일사, 기온 등의 급격한 영향을 받지 않게 양생한다.

② 시공 완료 후에는 빗물등이 침투 되지 않도록 포장하여 외기로부터 보호한다.

③ 원활한 양생을 위하여 섭씨 5도 이하의 환경에서는 작업을 삼간다.

4) 사용량

<표> 중성화 방지재 구간별 소요량

구 간 별 종 류 별	바닥 사용량 (kg/m <sup>2</sup> )	벽체 사용량 (kg/m <sup>2</sup> )	천장 사용량 (kg/m <sup>2</sup> )
프 라이 머	0.5	0.55	0.60
PD - #140	0.25	0.28	0.30
PD-#140 코팅제	0.3	0.33	0.36

5) 물성표

시 험 항 목	결 과	시 험 방 법
	PD - # 140	
투 수 비	0.1	KS M 2609
흡 수 비	0.2	
부 착 강 도	24	KS F 4918- ' 03
점 도	12 dpa.s	KS M 6010
내 투 수 성	이상없음	KS F 4919
내 세 척 성	"	KS M 5320
내 염 해 성	"	KS M 5000
내 마 모 성	0.5 %	KS F 2812

#### 4. 품질관리시험

- (1) 품질관리시험은 중성화 방지재 시공 후 최소 7일 이후에 시행하는 것을 원칙으로 하되 현장여건에 따라 달라질 수 있고 감독자 입회 하에 품질관리 도표를 기준으로 감독자가 선정하는 위치에서 시행한다.
- (2) 유압식 부착력 장비를 이용하여 KS F 4715 에서 규정하고 있는 시험방법으로 KS F 4042에 명시된 부착강도  $10\text{kgf/cm}^2$  이상이 되는지 시험한다.(만약 측정값이 기준치 이하일 때 부착력을 저하시키는 원인을 찾아내고 시정조치 후 재시공한다.)
- (3) 기타 품질관리시험에 대해서는 '2항 품질관리'에 명시된 기준과 방법에 따른다.

## 5. 유지관리 지침서

### (1) 적용

본 공법은 “세피오라이트를 활용한 시멘트계 보수재 및 크립프 철망, 코너비드, 익스펜션 조인트 비드와 다목적 양생장치를 이용한 콘크리트 용 · 배수로 보수공법”이 적용된 구조물의 유지관리에 적용한다.

### (2) 유지관리 점검

구 분	일 상 점 검	정 밀 점 검	손상점검/특별점검
개요	본 공법이 적용된 콘크리트 구조물을 육안으로 검사하는 일상적인 점검이다.	정밀점검은 계획된 정기적인 점검으로서 구조물의 현상태를 정확히 판단하고 본 공법 시공완료 후 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위해서 필요한 육안검사와 간단한 측정기구에 의한 측정으로 이루어진다.	비계획적인 점검으로서 재해나 사고에 의해 비롯된 구조적 손상을 평가하는 것이다. 점검의 범위는 긴급한 사용제한이나 사용금지의 필요성이 있는지의 판단과 재보수·보강 또는 해체의 필요성에 대한 결정이다.
검사주기 및 횟수	수시	준공후 하자담보기간 까지 매1년/1회	관리주체 판단
검사항목	육안검사로서 보수·보강면의 변색, 백태, 부풀음, 균열, 누수, 박리, 박락, 들뜸 등.	1. 육안검사 : 변색, 백태, 부풀음, 균열, 누수, 박리, 박락, 들뜸 등. 2. 장비검사 : 부착 강도시험, 반발경도시험, 철근 부식도 측정시험(전기저항 측정시험), 초음파측정시험, 중성화 시험, 균열 폭 현미경 측정시험 등.	1. 육안검사 - 정밀점검과 동일. 2. 장비검사 - 정밀점검과 동일. 3. 현장재하시험 ; 구조물의 실제 구조거동과 안정성을 평가하는 효과적인 수단으로 정적재하시험과 동적재하시험이 있다.
대상물	본 공법이 적용된 콘크리트 구조물.	본 공법이 적용된 모든 콘크리트 구조물.	본 공법이 적용된 모든 콘크리트 구조물.
유지관리 주체	본 공법을 적용한 시공사의 유지관리 담당 및 관리주체 (발주처)	본 공법을 적용한 시공사의 유지관리 담당 및 관리주체 (발주처)	좌동. 검사항목중 현장재하시험은 관리주체의 판단에 따라 적정예산을 편성 실시. 재하시험 결과에 따라 재보강 또는 해체여부를 판단한다.

### (3) 검사방법

1) 육안검사 : 보수·보강면의 변색, 백태, 부풀음, 균열, 누수, 박리, 박락, 들뜸 등이 발생 했는지 육안검사를 실시한다.

육안검사는 사람의 눈으로 구조물의 결함 유무나 변형 등 이상 여부를 검사한다. 미세한 결함을 검사하는 경우에는 확대경등의 보조기구(돋보기, 망원경, 카메라, 비디오카메라 및 균열폭 측정 현미경)를 사용하는 경우도 있다. 육안시험은 많은 검사기기를 필요로 하지 않기 때문에 간단히 수행할 수 있는 반면, 충분한 지식과 기량을 가진 검사원이 수행할 필요가 있다.

#### 2) 장비검사

##### 가. 부착강도 시험

① 시험기준 : KS F 4715

② 시험개요 : P.S.M.D 공법이 적용된 구조물의 보수·보강면을 그라인더로 소요면적을 자른 뒤 부착강도 측정기를 이용하여 시험편인 지그에 인장력을 가한 후, 부착력을 평가한다.

③ 평가방법 : 부착강도는 콘크리트의 인장응력을 넘어섰을 경우를 가장 이상적인파괴로 판단되며, 부착강도가 KS F 4042 에 규정한 강도 이상 이어야 한다.

<표> 폴리머 시멘트 모르타르의 품질기준(KS F 4042)

시 험 항 목	품 질 기 준
시멘트 혼화용 폴리머의 고형분 (%)	표시치 ±1 (%)이내
휨강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	61 이상
압축강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	204 이상
부착강도(kgf/cm <sup>2</sup> )	10 이상
중성화 저항성 (mm)	2.0 이하
물 흡수계수 [kg/(m <sup>2</sup> · h <sup>0.5</sup> )]	0.5 이하
염화물이온 침투저항성 (Coulombs)	1,000 이하
길이변화율 (%)	±0.15 이내

나. 반발경도 시험

- ① 시험개요 : 콘크리트 테스트 헤머를 이용하여 측정하며 코아 채취를 이용하여 측정하는 기존 방식에 비해 훨씬 경제적이다.
- ② 평가방법 : 당해 구조물의 설계기준강도 이상이 나와야 합격됨.

다. 초음파 측정시험

- ① 시험개요 : 초음파측정기를 사용하여 콘크리트 내부의 결함상태를 측정, 균열의 깊이, 강도 등을 측정한다.
- ② 평가방법 : 당해 구조물의 설계기준강도 이상이 나와야 합격됨.

#### 라. 철근부식도 측정시험

- ① 시험개요 : 전기저항식 부식측정기를 이용하여 측정하며 콘크리트 안에 있는 철근의 부식은 전기 화학적인 작용이므로 금속 이온이 콘크리트 내에 용해되고 철근이 많이 부식됨에 따라 전류가 더 잘 흐를 수 있게 된다. 그러므로 콘크리트 표면의 전기 저항률을 측정하므로 콘크리트의 부식 상태를 유추 할 수 있다. 이 측정값은 저항율로 측정되며 ohm( $\Omega$ ) 단위가 사용된다. 콘크리트의 저항률 값은 같은 구조물이라 할지라도 온도, 습도와 같은 주변 환경에 따라 아침, 저녁으로 달라질 수 있으므로 부식에 대한 절대 판정값을 정하기는 매우 어렵다. 따라서 부식 가능성이 높은 곳을 선정하여 각 포인트에 대한 데이터를 수집하여 분포도를 작성한 후 분석에 접근하는 것이 바람직하다.
- ② 평가방법 : 콘크리트의 전위차식 부식 측정 결과의 평가는 측정결과 산출 프로그램을 사용하여 철근의 부식 여부를 판단한다.

#### 마. 중성화 시험

- ① 시험개요 : 간단하게 콘크리트에 반응액(환경친화적인 염료)을 분무하는 방법으로 콘크리트의 탄성화(중성화)를 측정한다. 손쉬운 사용법과 경제적인 측정 도구로서 5분 이내에 측정 결과를 얻을 수 있으며, 결과의 해석이 쉽다.
- ② 평가방법 : 콘크리트 반응액 분무 5분후에 표면이 분홍색으로 변하면 그 부분은 탄성화 (중성화)가 진행되지 않은 것이고, 색상이 변하지 않으면 탄성화(중성화)가 진행된 것으로 평가한다.

#### 바. 균열폭 현미경 측정시험

- ① 시험개요 : 현미경 균열폭 측정기기를 이용하여 균열폭을 측정한다.
- ② 평가방법 : 콘크리트 구조설계기준(건설교통부 1999)의 허용균열폭을 초과하는지 평가하고 초과 시에는 균열보수공사를 실시 한다.

<표> 허용균열폭  $W_a(\text{mm})$

강재의 종류		강재의 부식에 대한 환경조건			
		건조환경	습윤환경	부식성 환경	고부식성 환경
철근	건 물	0.4 mm	0.3 mm		
	기타 구조물	0.006 $t_c$	0.006 $t_c$	0.006 $t_c$	0.006 $t_c$
프리스트레싱 긴장재		0.006 $t_c$	0.006 $t_c$	-	-

#### 사. 현장재하시험

##### ① 개 요

재하시험은 구조물 또는 교량의 실제 구조거동과 안정성을 평가하는 효과적 수단이다.

이 방법은, 시공도면이 없어 구조해석만으로는 정확하게 모델링 할 수 없는 기존교량이나 시공도면과 구조계산서가 있다하더라도 구성 재료의 전반적인 내구성 저하와 균열, 박리, 철근부식 등으로 활하중에 대한 구조거동이 의심스러운 교량에 대하여 내하력에 대한 더 실제적인 평가가 이루어질 수 있다고 판단되는 경우 효과적으로 적용가능하다.

재하시험을 시행할 경우에는 시험방법, 시험하중, 계측기기의 운영, 시험원의 자격요건 및 안전조치계획 등을 포함한 신중한 계획이 이루어져야 한다.

현장조사 결과와 시험방법 및 적용하중, 측정된 수량 및 해석, 평가과정 및 계산 그리고 결론에 대한 포괄적인 보고서를 작성한다.

② 재하시험의 주요목적

- ㉠ 구조물의 실제 정적 및 동적거동 평가
- ㉡ 처짐, 진동 등에 대한 사용성 검토
- ㉢ 새로운 해석방법 및 설계기법 검증
- ㉣ 결함원인의 분석 및 규명
- ㉤ 해석에 의한 내하력이 작은 경우 실제거동에 따른 내하력을 결정하여 구조물 운영의 경제성 향상
- ㉥ 보수·보강 이력이 내하력에 미치는 효과 파악
- ㉦ 지진, 풍하중 및 충격하중에 대한 동적 특성의 결정
- ㉧ 설계도면이 없고 보수·보강 자료가 미비한 구조물의 내하력 평가

③ 재하시험 절차

- ㉠ 시험경간 선정 ; 시험경간은 주형의 손상상태, 신축이음의 상태, 받침상태, 보수 및 보강이력 등을 고려하여 종합적으로 가장 취약한 1개 경간을 선택하는 것을 원칙으로 하되 교량 총연장에 따라 시험경간 개소를 증가시킬 수 있다.
  - ㉡ 계측기 및 센서의 부착 ; 대상 구조물의 설계하중, 총연장, 경간장, 상부구조형식, 교폭 및 시험목적에 따라 시험의 종류, 센서및 계측기의 종류, 부착위치 및 개소수, 재하하중, 시험회수 등을 결정한다.  
계측기와 센서는 압축·인장 힘변형률, 전단변형률, 최대처짐, 진동 및 동적특성, 균열거동 등을 계측하기 위하여 부착한다.
  - ㉢ 재하하중 선택 ; 재하하중은 설계하중의 60% 범위에서 전륜/후륜의 축중비가 도로교시방서 규정을 크게 벗어나지 않는 범위에서 토사 등을 적재한 덤프트럭을 사용한다.  
재하시험용 덤프트럭은 성능이 양호한 차량을 선택하며, 차량에 대한 제원과 축하중을 정확히 파악한다.
  - ㉣ 재하시험 계획
  - ㉤ 안전계획
- ④ 정적재하시험

- 구조물의 설계시 예측한 초기 거동은 공용기간이 장기화됨에 따라 재료의 내구성 감소 및 구조적 노후로 점차 건전성이 저하되어 간다.

따라서 구조물 각 부재의 정적하중에 의한 처짐 및 변형률을 실측하여 대상교량의 실제거동을 분석하고 실측값과 이론에 의한 해석 값을 비교하여 교량의 실제 내하력을 구할 수 있다.

정적재하시험은 다음과 같은 목적에 따라 측정위치, 시험차량의 재하위치 등을 결정하여 정적처짐과 정적변형률을 측정한다.

- ㉠ 중립축 위치 결정
- ㉡ 하중의 횡 분배
- ㉢ 주형과 바닥판과의 합성 작용
- ㉣ 부재의 강성
- ㉤ 응력 및 처짐의 영향선
- ㉥ 계산응력과 측정응력의 비교

#### ⑤. 동적재하시험

- 동적재하시험은 크게 두 가지로 분류할 수 있다.

시험차의 주행에 따른 동적응답으로부터 실제 교량의 충격계수 및 진동평가를 위한 시험과 교량의 동적 특성을 구하기 위한 시험이 있다.

- ㉠ 차량 주행시험
- ㉡ 동적특성 시험 : 동적특성 즉 고유진동수, 감쇠율, 모드형상을 구하는 시험으로서 상시 미진동, 주행차량에 의한 진동, 가진기에 의한 진동 등을 가속도계 및 변위계로 측정하는 시험이다.

## 6.유지관리시공절차

(1)보수·보강대상 : '2항 유지관리 점검' 평가결과에 따라 보수 또는 보강이 판명된 부위를 대상으로 한다.

### (2)보수방법

1) 표면에 변색 또는 백태 부위

▷ 그라인딩을 실시하여 하자부위를 표면처리하고 고압 물세척 실시한 후, 로울러, 붓 또는 에어리스 스프레이로 중성화 방지재를 도포한다.

2) 중성화 또는 염해부위

▷ 그라인딩 또는 치핑을 실시하여 하자부위를 처리하고 고압 물세척을 한 후, 알카리 회복제를 로울러, 붓 또는 에어리스 스프레이로 도포, 마지막으로 중성화 방지재를 도포한다.

3) 균열 또는 누수 부위

▷ 균열부위를 그라인더로 갈아낸 뒤 인젝션공법을 이용하여 유·무기 주입제를 주입하고 중성화 방지재로 마감한다.

▷ 누수부위는 V 커팅을 실시하여 단면복구제인 유·무기계 혼성 섬유 폴리머 모르타르로 단면복구 후, 중성화 방지재로 마감하거나 인젝션 공법을 이용하여 우레탄 지수재를 이용하여 누수를 막아주고 중성화 방지재로 마감한다.

4) 박리, 박락 또는 들뜸 부위

▷ 치핑기 또는 브레이커를 이용하여 박리/박락/들뜸 부위를 털어내고 고압 물세척을 실시한 후, 유·무기계 혼성 섬유 폴리머 모르타르로 슛크리트 또는 미장 방식으로 단면 복구하며 로울러, 붓 또는 에어리스 스프레이를 이용하여 중성

화 방지재로 마감한다.

**(3)보강방법**

; 관리주체의 판단에 따라 현장재하시험 등의 결과 재 보강이 판정되면 보강방법은 본 신청서 '품질관리 및 특별시방서'에 준하여 시행한다.

**(4)기타**

; 유지관리 점검 및 보수·보강이 곤란한 부위는 당해 공사 시공사 유지관리 담당자와 관리주체(발주처)와의 협의 하에 시행한다.

## 5. 설 계 예 산 서