

미시령터널 정밀안전점검 용역
보수·보강 개요도

2023. 09

미시령동서관통도로(주)

휴면이앤씨(주)

- 목 차 -

I. 보수 대책

1. 보수·보강 필요성 판단
2. 보수·보강 공법의 선정
3. 보수·보강의 수준 결정
4. 보수·보강 우선순위

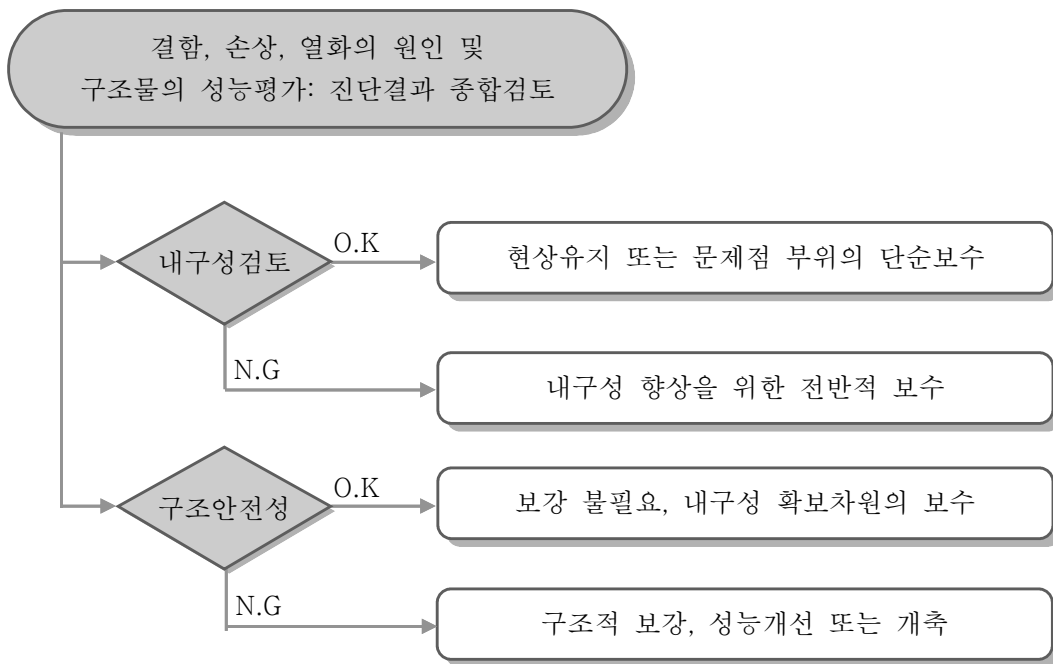
II. 보수·보강 공법

1. 균열보수 공법
2. 단면보수 공법

I. 보수·보강방안

1. 보수·보강 필요성 판단

보수의 필요성은 발생한 손상(균열 등)이 어느 정도까지 허용되는가의 판단에 의하여야 하며, 이를 위해 본 지침 및 각종 기준(표준시방서 등)을 참조한다. 보강의 경우는 부재안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로 하기 위하여 어느 정도까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지를 판단하여야 한다.



2. 보수·보강 공법의 선정

우수한 성능의 보수·보강 공법도 적용구조물의 형식과 환경조건에 따라서 그 성능이 충분히 발휘되지 않는 경우가 있다. 따라서 보수·보강 공법 선정시에는 구조물의 중요도, 형식, 기능, 환경조건 혹은 보수 후의 내용년수 등을 고려하고 공법이 그 성능을 충분하게 발휘할 수 있는지 확인하여야 한다.

3. 보수·보강의 수준 결정

조사 및 시험을 통하여 얻은 결과를 기초자료로 종합적인 평가를 실시한 후 보수·보강의 수준을 결정하게 된다. 손상 및 열화에 대하여 분포면적, 분포유형, 시설물의 안전성, 현 상태의 내구성능, 보수 후의 회복목표수준 등을 고려하여 보수·보강 여부 및 수준을 아래의 경우 중에서 결정한다.

- (1) 현상유지
- (2) 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
- (3) 초기 수준이상으로 개선
- (4) 개축

4. 보수·보강 우선순위

발생된 주요손상에 대한 보수·보강 우선순위는 다음의 사항을 고려하여 결정한다.

- (1) 구조물의 직접적인 안전성과 관련 있는 손상을 최우선으로 한다.
- (2) 주부재의 균열 또는 철근부식 등으로 구조물의 내구성 및 성능저하를 유발할 수 있는 손상을 우선하여 실시한다.
- (3) 방치시 규모가 증대되거나 내구성에 저해되는 손상으로 정한다.
- (4) 시설물 우선순위 결정은 각 부재가 갖는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합 검토하여 결정한다.

【표 1.1】 보수·보강 우선순위 선정 기준

구 분	순 위	내 용
단 기 대 책	1순위	주요부재에 발생한 결함 및 손상이 커 내하력에 영향을 미치는 경우 (철근이 노출되어 철근부식에 의한 내하력 저하 가능성이 있는 손상) 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제12조, 시행규칙 9조에서 정한 결함
	2순위	즉각적인 보수는 요구되지 않지만 내하력, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요한 경우 (철근부식 가능성이 있는 손상 또는 기존 보수부 중 손상이 발생되었으나 내부 상태를 관찰할 수 없는 경우)
장 기 대 책	3순위	기능발휘에는 지장이 없으나, 내구성 증진을 위해 연차보수가 필요한 경우 (방치시 규모가 증대될 수 있는 손상 및 사용성을 위해 보수가 필요한 경우)
	4순위	발생된 손상이 경미하여, 유지관리를 통한 점검이 필요한 경우

II. 보수·보강 공법

1. 균열보수 공법

1) 개요

구조물의 바닥판 및 하부구조에 오랜 공용, 건조수축, 외부 구속 등으로 인해 발생된 $Cw=0.2mm$ 이상의 균열은 구조적으로 문제가 없으나, 이를 방치할 경우 철근 부식 등 내구성 저하가 우려되므로 다음과 같은 보수가 필요하다.

(1) 균열폭(Cw) 0.3mm 이상의 경우

균열 유형			적용공법	보수공법(재료)선정시 유의사항	비 고
비구조적 균열	진행성 (변화)	건식	탄성실링, 주입공법	신축성을 고려하여 균열 재발생 방지	
		습식	탄성실링 그라우팅	신축성, 차수성 고려하여 균열, 누수 차단	
	고정	건식	주입공법	—	
		습식	탄성실링 그라우팅	차수성을 고려한 보수재료 선택	
구조적 균열			해당사항 없음		

* 누수를 동반한 습식 균열의 경우, 수밀성을 확보할 수 있는 누수보수공법을 적용한다.

(2) 균열폭(Cw) 0.3mm 미만인 경우

균열 유형			적용공법	보수공법(재료)선정시 유의사항	비 고
건식	균열폭	0.2mm 이상	표면처리	내구성 확보차원에서 표면보호처리	
		0.2mm 미만	유지관리	—	
습식	균열폭	0.2mm 이상	표면처리, 탄성실링	수밀성을 확보할 수 있는 공법 적용	
		0.2mm 미만	유지관리, 표면처리	—	

(3) 균열보수의 검사

균열보수 검사는 보수 공사 전·중·후로 구분하여 보수 공사가 설계, 시방서 내용대로 적합하게 시공되고 있는지 여부를 단계별로 중점 시공관리 사항을 정하여 검사한다.

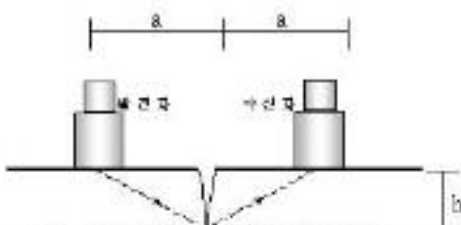
① 작업전의 검사 항목

- 표면정리 및 균열 확인

② 작업중의 검사 항목

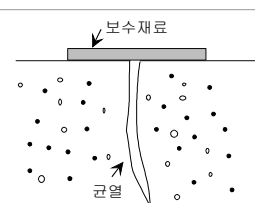
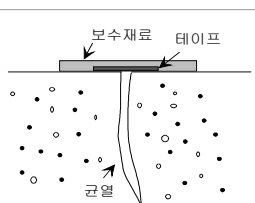
- 주입량 체크 : 주입 보수 실시 전에 주입기에 있는 주입재의 양과 보수 완료 후 주입기 제거 전에 주입재의 양을 체크하여 주입 정도를 판단한다.

③ 작업 종료 후의 검사 항목

구 분	적 용 방 법
초음파시험	초음파법을 이용하여 T0-TC법으로 균열공극부의 주입여부를 확인한다. 이 방법은 균열이 보수 전체적인 품질을 평가하는데 유용하며, 효과적인 시험을 위해서는 보수 직전과 직후에 수행되어야 한다.  $\text{균열깊이}(H) = \frac{L}{2} \sqrt{\left(\frac{T_c}{T_o}\right)^2 - 1}$
충격음법	충격음법은 균열이 분리되어 있을 때 접착재료의 침투 정도를 결정하기 위해서 사용되며, 콘크리트 표면은 응력을 만들기 위해 작은 충격기로 기계적인 방법으로 충격을 준다. 응력과동이 불연속적으로 마주칠 때 파동의 일부가 시험 표면에 되돌아 반사되며, 채워지지 않았거나 부분적으로 채워진 균열은 불연속적으로 구성된다.
코어채취	주입 및 부착재료의 침투깊이 및 주입효과 등은 균열의 보수부를 포함하는 코어 시료의 채취에 의해 평가한다. 시료는 다이아몬드 끝날을 사용하는 건식 또는 습식 드릴에 의해 채취하며, 사후 보수 평가의 책임 기술자는 코어 채취 위치나 시편의 수를 결정해야 한다.

2) 시공개요도

(1) 표면처리공법

공법	표 면 처 리 공 법
개요	미세한 균열(Cw=0.3mm미만)위에 도막을 형성하여 내구성을 향상시키기 위해 균열부 또는 전면을 피복하는 공법
특징	① 내충격성, 내마모성, 내약품성, 부착력, 통기성, 내화학적, 시공성, 유지보수성 등의 재료적 성질을 고려하여 현장여건에 맞는 재료 선정가능 ② 시공이 간단하며, 경제적
시공도	 
시공순서	① 보수범위 확인 ② 균열면 및 보수면 청소 ③ 프라이머 도포 ④ 표면처리재 도포

(2) 주입공법

공법	주 입 공 법
개요	Cw=0.3mm 이상의 균열부에 수지계 또는 시멘트계의 재료를 주입하여 내구성을 향상시키는 공법
특징	① 내하력복원의 안전성을 기대할 수 있다. ② 내구성저하 및 누수 방지를 기대할 수 있다. ③ 미관의 유지가 용이하다. ④ 경제적이다.
시공도	STEP1 CON'C ● 표면처리 표면처리: 균열부를 중심으로 폭 5.0mm 정도를 와이어브러시 등으로 표면의 이물질 등을 제거한다. STEP2 CON'C ● 주입용 파이프 설치 주입용 파이프 설치: 주입공에 주입용 파이프를 삽입하고 설치한다. STEP3 CON'C ● 균열부 실링 ● 주입 균열부 실링: 균열부를 폭 30mm, 두께 2mm 정도로 균열실링재를 사용하여 실링한다. 무기계 슬러리 주입 (유기계 에폭시 주입): 주입장비를 사용하여 무기계 슬러리 및 유기계 에폭시를 주입한다. 양 생: 작업종료 후 양생한다.
시공순서	① 보수범위 확인 ② 균열부위 청소 ③ 주입용파이프 설치 ④ 균열면 실링 ⑤ 주입 ⑥ 파이프 제거 ⑦ 실제거 ⑧ 모르터 미장마감
특징	① 내하력복원의 안전성을 기대할 수 있다. ② 내구성저하 방지 및 누수방지를 기대할 수 있다. ③ 경화후의 에폭시수지는 화학적 성질이 안정하여 내후성이 좋다. ④ 미관의 유지가 용이하며 경제적이다.

2. 단면보수공법

1) 개요

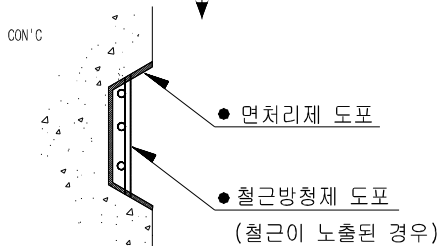
콘크리트의 피복두께부족, 다짐부족, 철근부식 및 탄산화 등으로 인해 발생한 콘크리트의 박리, 박락, 들뜸, 재료분리, 철근노출 및 부식 등에 적용하여 콘크리트의 내구성을 확보하는 공법이다.

2) 시공개요도

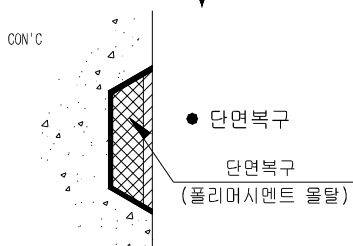
● STEP 1



● STEP 2



● STEP 3



● STEP 4

