
미 리 내 다 리 수 중 정 밀 점 검 보 고 서



2009. 8.

서울대공원관리사업소

점검기관: [주]효성티이씨

미리내다리

수중

정밀점검

용역

△ 보고서
▽

2008



서울대공원관리사업소

위치도 및 전경



위치 : 경기도 과천시 광명길 42(막계동159-1번지)



시설물 상부 전경



시설물 하부 전경

수중 정밀점검 결과표

작성일 : 2009년 8월

1. 시설물명 : 미리내다리

1.1. 주 용 도 : 도로교

1.2. 종 별 : 2종

1.3. 준공년월 : 1983년 (26년 경과)

1.4. 위 치 : 경기도 과천시 광명길 42(막계동159-1번지)

2. 관리주체 : 서울대공원관리사업소

3. 주 소 : 경기도 과천시 광명길 42(막계동159-1번지)

4. 점검의 목적 :

본 과업은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조 규정에 의거 구조물에 대한 상세외관조사 및 콘크리트 내구성시험을 통하여 시공상태를 평가함과 동시에 구조물에 대한 안전성을 확인하여 향후 점검 및 진단 등 유지관리에 활용할 수 있는 기초자료를 제공하며, 시설물의 기능 및 안전 확보를 통해 재해예방을 목적으로 한다.

5. 시설물 종합평가등급 : “B” 등급

6. 점검 결과 총평 및 건의 :

미리내다리는(1983년 준공) 공용기간이 26년 경과된, 과천시 서울대공원내 과천저수지 일원의 구조물로서 상부구조는 콘크리트 아치교(12경간)형식으로 구성되어진 상태이며, 금번 수중 정밀점검결과 교량구조의 안전성에 영향을 미치는 구조적 결함이나 손상이 발생하지 않은 대체로 양호한 상태로 조사되었음.

7. 점 검 기 간 : 2009. 07. 09 ~ 2009. 08. 07

8. 책임기술자 : 이 두 성

목 차

제1장 서론	1
1.1 과업의 목적	2
1.2 과업의 범위 및 내용	2
1.3 과업수행 흐름도	4
1.4 과업수행 투입장비	5
1.5 대상교량의 일반현황	6
1.7 시설물 관련도면	7
제2장 시설물의 상태평가	8
2.1 일반사항 및 상태평가 기준	9
2.2 수중 외관조사	12
2.3 상태평가	14
2.4 상태평가 결과종합	18
제3장 보수·보강 및 유지관리방안	19
3.1 개요	20
3.2 보수·보강 및 개략공사비	21
3.3 손상에 따른 보수·보강공법	22
3.4 유지관리 방안	34
제4장 종합결론	35
4.1 상태평가 결과	36
4.2 정밀안전진단 및 사용제한 필요성	37
4.3 보수·보강 개략공사비	37
4.4 종합결론	37

제 1 장 서 론

- 1.1 과업의 목적
- 1.2 과업 범위 및 내용
- 1.3 과업수행 흐름도
- 1.4 과업수행 투입장비
- 1.5 대상교량의 일반현황
- 1.6 시설물 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 과업의 목적

본 용역은 서울대공원관리사업소에서 유지관리하고 있는 미리내다리에 대해 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”에 따른 수중 정밀점검 용역으로서, 정밀점검 대상 시설물의 물리적 기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 취하기 위하여 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사 측정 평가하여 손상등급을 판정하고, 이에 따른 대상 시설물의 손상 또는 구조적 결함부위에 대한 보수·보강방안을 결정하는데 그 목적이 있음.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 과업의 개요

- 가. 용역명 : 미리내다리 수중 정밀점검 용역
- 나. 용역기간 : 2009. 07. 09 ~ 2009. 08. 07
- 다. 시행처 : 서울대공원관리사업소
- 라. 용역수행사 : 주식회사 효성티이씨

1.2.2 과업의 범위

- 가. 현황조사 및 조사자료 분석
- 나. 수중 외관조사(변형, 균열, 구조적 결함 등)
- 다. 시설물의 상태평가
- 라. 시설물의 보수·보강 공법 제시 및 보수·보강 범위 결정
- 마. 시설물의 효율적인 유지관리 방안 제시
- 바. 종합평가 및 보고서 작성

1.2.3 과업의 내용

가. 현황조사 및 조사자료 분석

대상시설물의 상태를 파악하기 위하여 구조도면, 보수이력카드 등의 기초자료를 입수·검토하고 관련자료가 미흡한 교량은 현장답사를 통하여 교량의 특성 등을 면밀히 분석하였다.

나. 외관조사

- 1) 교량의 현황조사 및 이력조사
- 2) 수중 콘크리트 구조물의 균열, 콘크리트 탈락, 박리, 철근부식 등의 조사
- 3) 수중 콘크리트 구조물의 표면열화 등 조사

다. 시설물의 상태(안전성)평가

- 1) 외관조사 결과를 각 평가기준과 비교하여 A, B, C, D, E의 5단계로 상태등급 표시
- 2) 손상상태 평가는 손상부위별로 작성하고, 전체부재의 조사 결과를 분석하여 교량별로 종합 평가 실시 후 정밀안전진단 여부를 판단하고 손상부위에 대한 외관조사망도 작성

라. 보수·보강공법의 제시 및 개략공사비 산출

- 1) 손상상태 평가 결과에 따라 보수·보강을 요하는 C, D, E 등급에 해당하는 사항은 부재별, 경간별 총괄표 작성 및 개략공사비 산정
- 2) 시설물의 상태평가 결과에 따라 보수대상 및 보수 우선순위 등 보수범위를 결정

마. 유지관리 방안의 제안

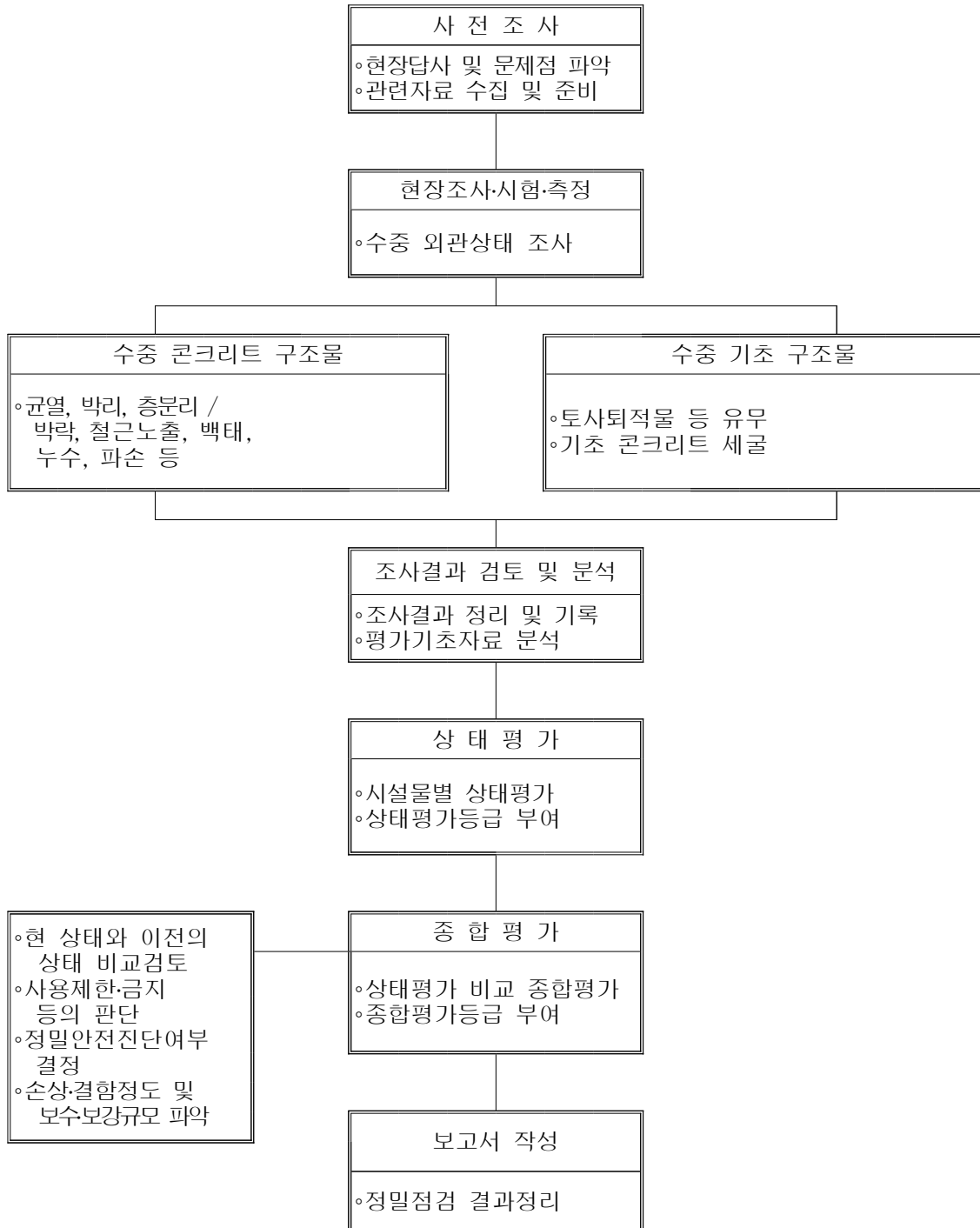
시설물의 기능유지 및 교량 특성에 맞는 중점 유지관리 항목 및 향후 효율적인 유지관리 방안 제시

바. 종합평가 및 보고서 작성

1.3 과업수행 흐름도

대상 시설물의 정밀점검을 위한 과업수행 흐름은 다음 【그림 1.3.1】 과 같다.

【그림 1.3.1】 정밀점검 과업수행 흐름도



1.4 과업수행 투입장비

본 과업 수행을 위하여 투입된 장비는 다음 【표 1.4.1】 와 같다.

【표 1.4.1】 콘크리트 비파괴시험 및 외관조사 장비목록

구 분	기 기 명	비 고
수중 외관 조사	산소통 및 호흡기	
	수경	
	슈트	
	스쿠버핀	
	신발 및 장갑	
	브러쉬(빗자루)	수중 콘크리트면 청소
	스터퍼(줄자)	수심 및 퇴적층 측정
사진 및 동영상 촬영	수중 디지털 카메라 (Zoom형)	
기 타	기타 장비	-

1.5 대상교량의 일반현황

1.5.1 개요

미리내다리는 1983년 준공된(총 연장 140.0m) 경기도 과천시 서울대공원내 과천저수지 일원의 교량으로서 콘크리트아치교 형식으로 이루어져 있다.

1.5.2 교량 일반사항

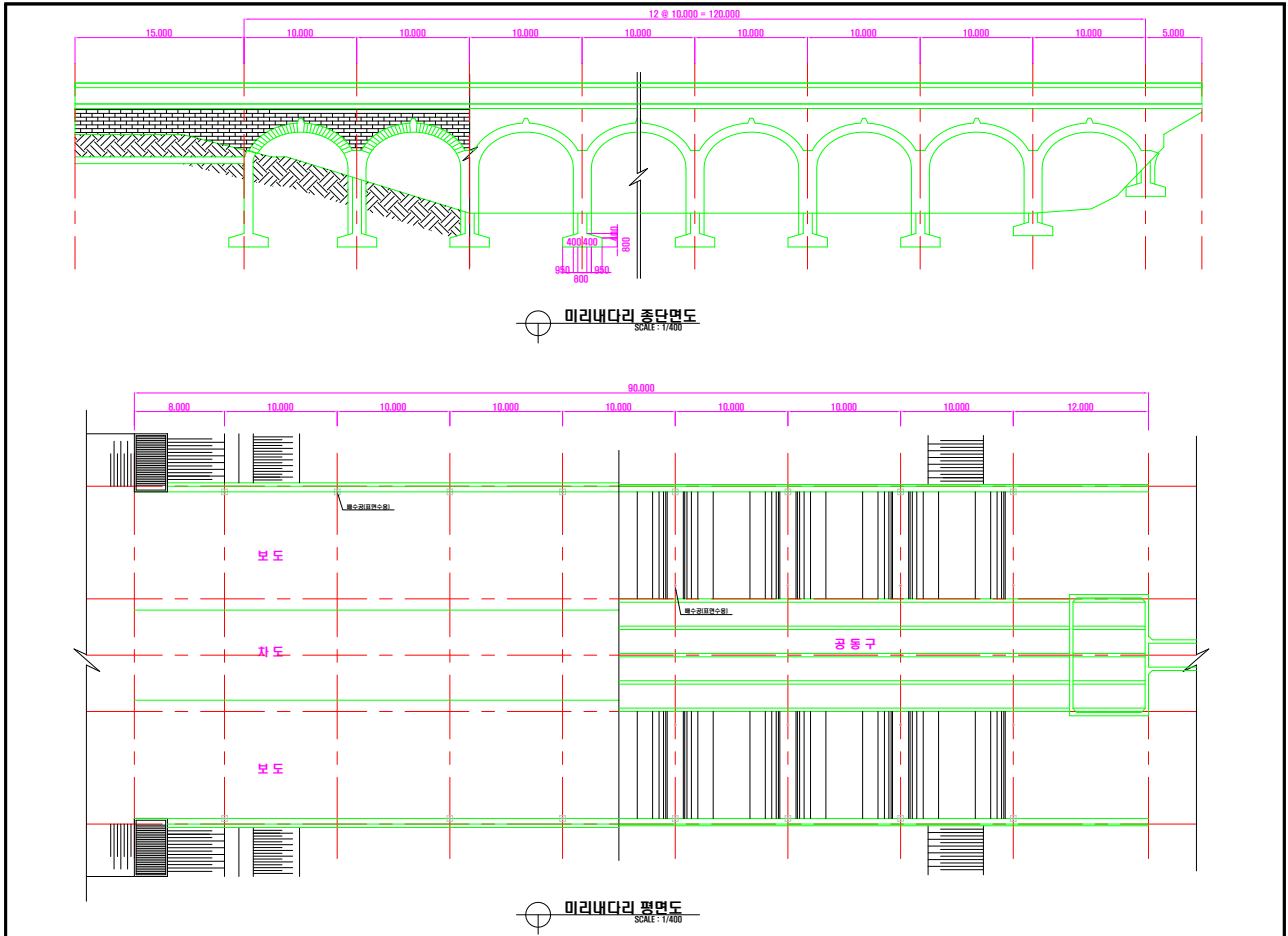
【표 1.5.1】 교량 일반사항

시설물명		미리내다리	관리주체	서울대공원관리사업소
위 치		경기도 과천시 광명길 42(막계동159-1번지)		
준공년도		1983년	시 행 청	서울특별시
설 계 사		-	시 공 사	-
설계하중		DB - 24 (1등교)	총 연 장	140.0m
상 부	형 식	아치교	경간구성	12경간(최대경간장:10.0m)
	교 폭	30.0m	차 선 수	차도부 10.0m (왕복2차선) 측면 보도부 9.5m
	교좌장치	-	신축이음 장치	-
	포 장	아스팔트 및 고압블럭(보도)	난 간	콘크리트 난간(외부마감재)
하 부		아치형 벽식		



1.6 시설물 관련도면

가. 평면 및 종단면도



【평면 및 종단면도】

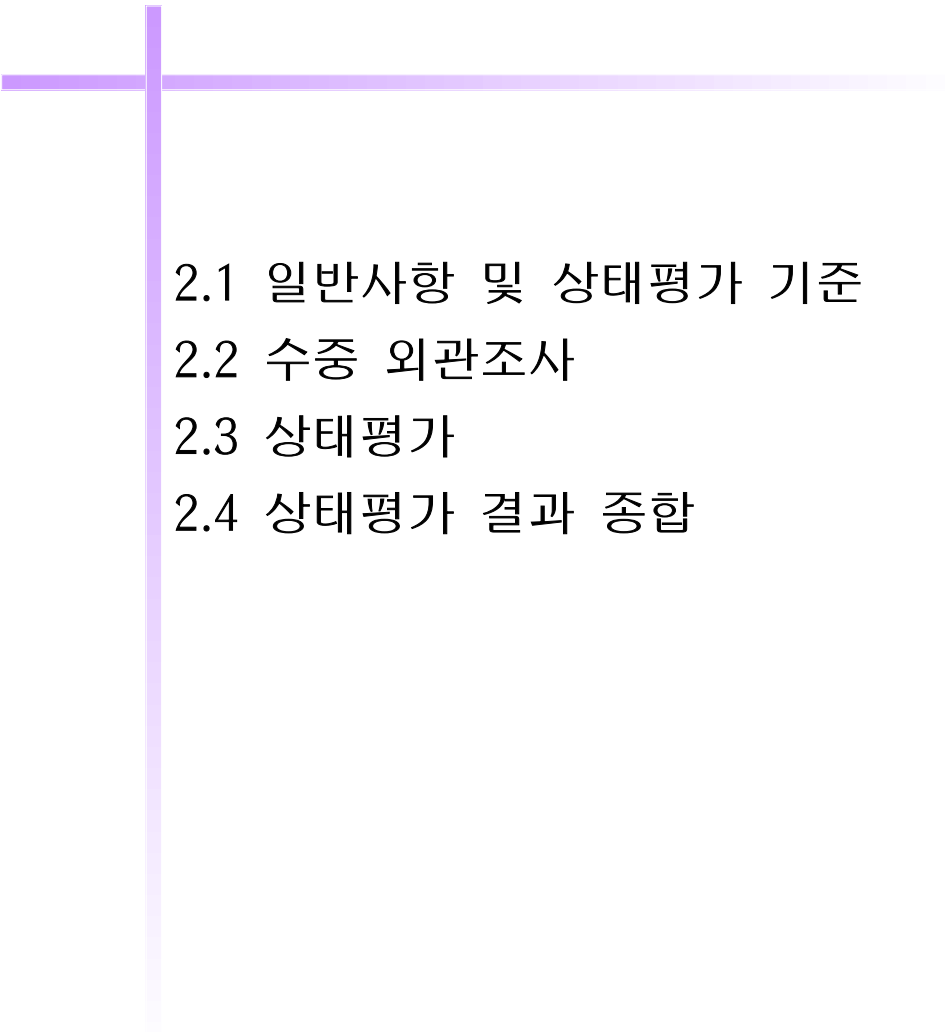
나. 횡단면도



【횡단면도】



제 2 장 시설물 상태평가

- 
- 2.1 일반사항 및 상태평가 기준
 - 2.2 수중 외관조사
 - 2.3 상태평가
 - 2.4 상태평가 결과 종합

제 2 장 시설물 상태평가

2.1 일반사항 및 상태평가 기준

2.1.1 일반사항

상태평가란 시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물에 대한 상태를 평가하는 행위로서 정확한 상태평가를 하기 위하여서는 평가부위의 노후화 및 파손의 정도뿐만 아니라 그 발생원인과 평가부위 주위의 전반적인 상태를 고려하여 시설물 전체에 미치는 영향을 평가하여야 한다. 외관조사 상태에 대한 판정기준은 건교부 및 한국시설안전기술공단에서 제시한 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2003. 12.)서에 준하여 적용하였으며, 시설물의 육안조사에 의한 외관상태 항목과 함께 내구성요소인 중성화 시험항목도 상태평가기준의 요소로 포함하였다.

2.1.2 상태평가등급 기준

【표 2.1.1】 상태평가등급 기준

부 호	상 태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태
주 기	<ul style="list-style-type: none"> ● A,B,C,D,E : 점검부재의 손상정도에 따라 상태가 양호한 경우 A등급에서 손상이 심할 경우 E로 손상의 정도에 따라 5등급으로 구분한다. 이에 대한 자세한 평가기준은 점검 부재별로 세분한다. ● Q : 점검 부재에 대한 접근이 불가능한 경우 등급Q를 사용하여 점검되지 않은 부재임을 표시하고, 반드시 향후 실시하는 점검시에 접근장비를 동원하여 점검한다. ● X : 점검대상 구조물에 해당 점검부위가 없을 경우 등급X를 사용하여 점검 필요성이 없음을 표시한다

1) 교량 하부구조(수중 콘크리트 구조물)

(1) 교대

【 점검부위 및 손상종류 】

점검부위	손상종류
▷ 공통	<ul style="list-style-type: none"> 교대 회전(기울음), 침하(연직이동) 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태
▷ 두부(Coping)	<ul style="list-style-type: none"> 두부 물고임 받침부 균열 및 파손 두부와 홍벽 경계부 균열 거더와 홍벽 신축유간 부족
▷ 벽체	<ul style="list-style-type: none"> 수직균열 및 침하 구체와 날개벽 분리 구체부 배수구 막힘 수면접촉부 침식
▷ 날개벽(옹벽 포함)	<ul style="list-style-type: none"> 날개벽 이동, 전도 석축이 있는 경우 사면붕괴

【 상태평가기준 】

등급	균열, 변위	열화 및 손상, 철근노출
a	·0.1mm미만 미세균열	·없음
b	·0.1~0.3mm의 균열	·박리, 박락 및 층분리, 재료분리, 백태 등 표면 손상면적이 2% 미만
c	·0.3~0.4mm의 균열 ·시공이음부와 단면변화부에 횡방향 균열 ·교대와 날개벽 사이에 부분적 균열	·박리, 박락 및 층분리, 재료분리, 백태 등 표면 손상면적이 10% 미만 ·철근노출 면적율 2% 미만
d	·0.4~0.7mm의 균열 ·날개벽이 벌어지고 미세하게 기울음	·박리, 박락 및 층분리, 재료분리, 백태 등 표면 손상면적이 10% 이상 ·철근노출 면적율 5% 미만
e	·0.7mm이상 균열 ·측방유동, 전도 등으로 구체가 기울음 ·날개벽이 벌어지고 기울음	·받침 연단부 파손으로 거더 탈락이 우려되는 경우 ·철근노출 면적율 5% 이상

(2) 교각

【 점검부위 및 손상종류 】

점검부위	손상종류
▷ 공통	•균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태
▷ 두부(Coping)	•두부 물고임 •받침부 하부 균열 및 파손
▷ 구체	•시공이음부 균열 •이동 또는 기울음 •수면접촉부 침식

【 상태평가기준 】

등급	균열	열화 및 손상, 철근노출
a	·0.1mm미만 미세균열	·없음
b	·0.1~0.3mm의 비구조적 균열	·박리, 박락 및 층분리, 재료분리, 백태 등 표면 손상면적이 2% 미만
c	·0.3~0.4mm의 균열	·박리, 박락 및 층분리, 재료분리, 백태 등 표면 손상면적이 10% 미만 ·철근노출 면적율 2% 미만
d	·0.4~0.5mm 균열	·박리, 박락 및 층분리, 재료분리, 백태 등 표면 손상면적이 10% 이상 ·철근노출 면적율 5% 미만
e	·0.5mm 이상 균열	·받침 연단부 파손으로 거더 탈락이 우려되는 경우 ·철근노출 면적율 5% 이상

2.2 수중 외관조사

2.2.1 개요

외관조사는 시설물의 상태평가를 위하여 손상, 결함부에 대해 육안조사에 의한 외관 상태를 평가하는 행위로서 부재별로 점검하여 평가기준에 의해 각각의 상태등급을 판정한다.

2.2.2 외관조사 기간

본 미리내다리의 수중 외관조사는 8월 3일에 수행되었으며, 세부수행내용은 다음 【표 2.2.1】과 같다.

【표 2.2.1】 외관조사 세부수행 내용

일 정	조 사 구 간	조 사 방 법
8.3	아치부 하면(교대, 교각)수중부 및 기초부	잠수부 육안조사 (수중카메라 이용)





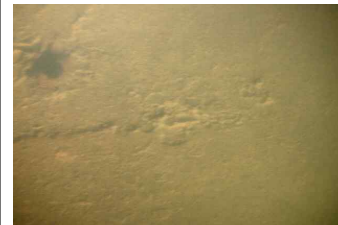









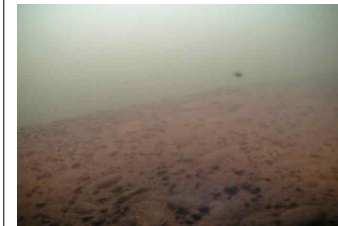
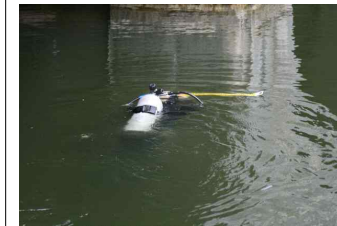
2.2.3 조사방법

- 1) 잠수를 하여 수중 하부구조(아치부 하면, 측면, 교대, 교각, 기타 시설물)를 조사함.
- 2) 점검자는 사전에 주요점검부위 및 접근방법등을 충분히 숙지한 후 현장에서 점검이 가능하도록 교육을 실시함.
- 3) 주부재인 아치부 교대, 교각의 균열 및 단면파손, 누수 발생여부에 주안점을 두고 조사를 실시함.
- 4) 점검대상 부위는 육안관찰을 기본으로 하여 필요한 경우 균열경, 줄자, 점검망치 등을 이용하였고 수중 디지털 카메라를 이용하여 손상발생부를 근접 촬영함.
- 5) 외관조사 결과에 따른 교량의 상태평가는 “교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부 지침(2003. 12, 건설교통부, 한국시설안전기술공단)에 준하여 실시함.



2.2.4 수중 외관조사 결과



							
P7 대리석부	P7 A2측 시공이음부	P7 A1측 시공이음부	P8 A2측 시공이음부	P8 A1측 시공이음부	P8 수중보 월류부	P9 대리석부	P9 A2측 시공이음부
							
P9 A1측 시공이음부	P9 수중보 월류부	P10 대리석부	P10 A2측 시공이음부	P10 A1측 시공이음부	P10 수중보 월류부	P10~P11 바닥부 토사퇴적	잠수부 잠수

▶ 점검결과

현재 미리내다리의 수심은 약 4.0m정도로 측정되었으며, 기초부에 일부 토사가 약 1.0m 퇴적이 된 상태이나 세굴등의 특이 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태이며, 교각과 교각의 중앙부에 수중보가 설치되어 있는 상태이다. 수중부 기초부에서 상부 아치부로 이어지는 교각의 콘크리트면의 시공이음부의 상태를 중점 점검한 결과 콘크리트 박리, 박락 및 철근노출등의 특이 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태로 조사되어 향후 지속적관찰이 요망됨.

2.3 상태평가

2.3.1 개요

상태평가는 시설물의 흠결(손상)정도를 포함한 시설물 부재의 상태를 상세외관조사 또는 내구성 검사를 통하여 평가하는 것으로 본 점검에서는 상, 하부구조의 각 시설물에 대하여 현장조사에서 확인된 시설물의 상태를 기초로 하여 상태평가를 실시하였다.

교량 구조물에 대한 내구성 조사항목 및 조사수량 기준과 중요 손상 및 결함을 고려하고 교량을 구성하고 있는 각종 시설물의 특성을 감안하여 교량 시설물의 상태평가를 위한 각종 기준과 이에 따른 상태평가기법 및 상태평가등급 산정절차를 정리·예시하였다.

2.3.2 교량의 상태평가 등급산정

가. 상태평가등급 산정절차

상태평가등급 산정과정은 외관조사 결과 부재별로 상태등급을 매긴 후, 부재별 중요도를 고려한 가중치를 고려하여 전체 평가등급을 산정하는 과정으로 되어 있다.

이외에 내구성과 관련된 요소로서 중성화 및 염화물함량에 대한 등급을 구한 후 일반 부재와 같이 가중치를 부여하여 교량 전체의 상태평가항목으로 반영하였다. 등급사용의 혼란을 방지하기 위하여 부재별 등급은 소문자(a-e)로 표시하고 전체 상태평가등급은 대문자(A-E)로 등급을 표기하였다.

나. 상태평가등급의 산정

1. 개별부재등급의 산정방안

개별부재에서 발견된 결함 및 손상에 대하여 상태평가기준의 평가항목 별로 평가한 후 각 항목의 등급을 평균하여 개별부재등급을 산정한다.

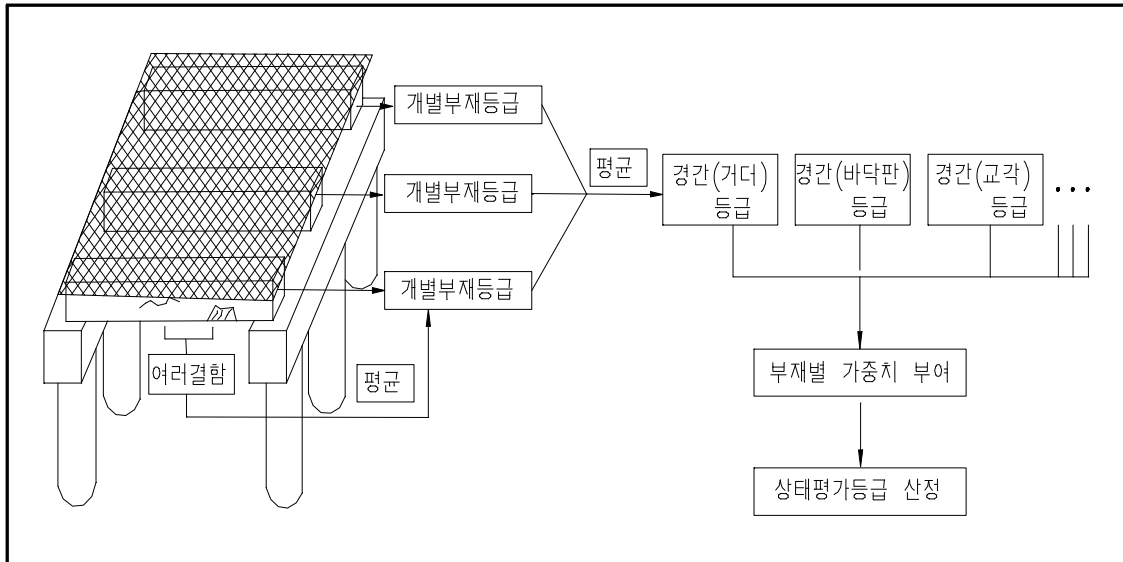
2. 경간(지점)별 부재등급의 산정방안

한 경간내에서 부재가 여러개 있을 경우는 각 부재의 등급을 평균하여 경간(지점)별 부재등급을 산정한다. 구조물은 바닥판의 신축이음부를 경계로 경간을 구분하는 것으로 한다.

3. 시설물 전체에 대한 상태평가등급의 결정방안.

경간별로 결정된 부재등급에 각 부재별로 가중치를 적용함으로써 시설물 전체에 대한 상태평가등급을 구한다. 램프가 포함된 교량은 본교와 각 램프교에 대하여 각각 등급을 산정한다.

단, 교량 전체의 상태평가등급은 본교에 포함된 부재로만 결정하며, 램프교 부분은 전체의 상태평가등급 계산에서 제외한다.



◀그림▶ 상태평가등급 산정과정의 예

다. 상태평가등급 산정의 세부절차

1. 개별부재의 등급

개별부재에서 발견된 결함 및 손상에 대한 부재의 상태평가등급 산정방안을 말한다. 예를 들면 철근콘크리트 거더 부재에 「균열」과 「철근노출」의 2가지 결함이 있을 때 결함별로 각각 상태평가등급을 평가한 후 각 등급을 평균하여 부재등급을 결정한다.

2. 결함도 지수 및 등급별 범위

결함도 지수와 등급별 범위는 각 부재의 등급을 계산하는 과정에서 등급을 점수로 환산하거나 점수를 등급으로 환산하기 위한 하나의 수단이다. 아래 표와 같이 각 등급 별로 결함도 지수와 등급범위를 정하였으며, 등급범위는 기존의 등급산정 개념과 유사하게 보수적인 관점에서 하위등급에 비중을 두어 산정하였다.

예를 들어 콘크리트 거더의 상태평가등급을 산정하는 경우 「균열」은 c등급이고, 「철근 노출」

이 a등급이면 거더의 등급은 2개 항목을 평균한 값으로서 이를 위하여 결함도 지수와 등급의 범위가 필요하다.

결함도지수를 도입하여 2개 항목을 평균하면 $(c+a)/2=(0.4+0.1)/2=0.25$ 이며, 0.25는 등급범위 $0.13 \leq x < 0.26$ 범위 안에 있으므로 부재의 상태평가등급은 b등급이 된다.

【표 2.3.1】 결함도 지수 및 등급별 범위

등급	a	b	c	d	e
결함도지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
등급범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

3. 경간/지점별 부재등급

경간(지점)내의 전체 개별부재의 등급을 평균하여 경간/지점 단위로 부재의 등급을 구한다. 구조물은 바닥판의 신축이음부를 경계로 경간을 구분하는 것이 바람직하다. 경간별 부재등급은 한 경간 내에 부재가 여러 개일 경우 각 부재등급을 전체적으로 산술평균하여 구한다.

4. 평균 부재등급

경간(지점)별 부재등급을 구하는 것과 마찬가지로 각 경간별 부재등급을 단순 산술평균하여 교량전체의 평균부재등급을 구할 수 있다.

5. 부재별 가중치

시설물(교량) 전체의 상태평가등급을 산정하기 위한 부재별 가중치는 전체 100점을 기준으로 아래 표와 같이 구조형식별로 부재별 중요도를 달리하여 배분하였으며, 외관상태와는 별도로 내구성 요소인 중성화 및 염화물 항목도 개별부재로 취급하여 가중치를 적용하였다.

단 정밀점검에서는 부재별 가중치 적용기준은 염화물조사가 필수 조사항목이 아니므로 염화물 항목은 0점, 중성화항목은 7점으로 가중치를 조정 배분하였다.

【표 2.3.2】 구조형식에 따른 부재별 가중치

() : 정밀점검 시 적용가중치

결함도 평가항목	바닥판 교량	일반 라멘교 복개구조물	거더가 있는 라멘교	일반 거더교		강상판 교량
				2차부재가 없는 경우	2차부재가 있는 경우	
바닥판	34	34	20	18	18	13
거더	0	0	21	25	20	24
2차부재 (가로보)	0	0	5	0	5	0
교면포장	7	7	7	7	7	7
배수시설	3	3	3	3	3	3
난간연석	2	2	2	2	2	2
하부구조	20	34	22	13	13	19
기초	7	7	7	7	7	7
교량받침	10	3	3	9	9	9
신축이음	10	3	3	9	9	9
중성화	4(7)	4(7)	4(7)	4(7)	4(7)	4(7)
염화물	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)

한편 점검부위가 없을 때(X) 또는 점검불능·접근불가능(Q)일 경우에 기초의 경우 하부구조에 배점을 추가하고, 가로보의 경우 거더에 배점에 추가하도록 한다. 철도교와 같이 일반적으로 신축이음, 배수시설, 난간, 바닥판(무도상), 받침 등의 부재들이 X, Q 일 경우 부재의 가중치는 우선 0으로 설정하고 점수계산에서 제외하도록 한다.

라. 상태평가등급의 산정

경간별로 평가된 부재의 평균등급(결함도 지수)에 부재별 가중치를 곱하여 경간별로 결함도점수를 구한 뒤 이 점수를 해당 경간별 가중치의 합으로 나누어 환산 결함도점수를 구한다. 환산 결함도점수를 평균한 값이 시설물 전체의 상태평가등급을 산정하기 위한 기준값이 된다.

평균 환산 결함도점수에 따른 상태평가등급의 부여는 “나” 항의 결함도 지수 및 등급별 사용방안과 동일한 개념으로 아래 【표 2.3.3】와 같이 등급범위를 산정한다.

【표 2.3.3】 결함도 점수 범위에 따른 등급

등 급	A	B	C	D	E
결함도범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

2.4 상태평가 결과종합

2.4.1 상태평가등급 산정

본 교량의 상태평가는 2008년 상반기에 실시된 정밀점검의 결과를 토대로 평가함.

【 표 2.4.1】 외관조사 및 내구성 평가결과에 의한 상태평가등급 산정

경간번호	형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간	지점번호	신축	받침	하부	기초	중성화	염화물	결함도	환산결함도
1	일반라멘	b	X	X	b	b	b	A1	X	X	b	Q	b		18,8	,200
2	일반라멘	a	X	X	a	b	b	P1	X	X	a	Q	b		10,6	,113
3	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P2	X	X	b	Q	b		18,1	,193
4	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P3	X	X	b	Q	b		18,1	,193
5	일반라멘	b	X	X	b	b	b	P4	X	X	b	Q	b		18,8	,200
6	일반라멘	b	X	X	b	b	b	P5	X	X	b	Q	b		18,8	,200
7	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P6	X	X	b	b	b		18,1	,193
8	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P7	X	X	a	b	b		14,7	,156
9	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P8	X	X	a	b	b		14,7	,156
10	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P9	X	X	b	b	b		18,1	,193
11	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P10	X	X	b	b	b		18,1	,193
12	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P11	X	X	b	b	b		18,1	,193
								A2	Q	Q	b	b	b		18,1	,193
															상태평가점수	183
															상태평가등급	B

상태평가 점수	0.183
상태평가 등급	B

2.4.2 상태평가등급 평가

등급	A	B	C	D	E
결함도범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

미리내다리 수중부를 포함한 상태평가 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 B등급의 상태로 평가되었음.



제3장 보수보강 및 유지관리방안



3.1 개 요

3.2 보수·보강 및 개략공사비

3.3 손상에 따른 보수·보강 공법

3.4 유지관리방안

제 3 장 보수·보강 및 유지관리방안

3.1 개 요

3.1.1 일반사항

본 장에서는 수중 외관상태평가에서 확인된 결함과 손상상태를 토대로 교량의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수·보강 방법의 제안 및 각 부재별 손상상태에 따른 부재별 개선방향 및 범위를 제시하여 시설물의 효율적인 보수·보강이 행해질 수 있도록 하였으며, 보수·보강방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적을 두었으며, 주요손상 및 결함에 따른 보수·보강방법을 일람표를 작성하여 요약하였고, 이에 따른 보수·보강방법을 상세히 기술하였다.

또한, 유지관리는 시설물과 부대시설의 기능을 보존하고 이용자의 편익과 안전을 도모하기 위하여 수시점검, 일상점검, 정기점검 등을 통하여 시설물의 상태를 조사하고 손상부에 대한 조치를 취하는 일련의 행위로서 본 장에서는 대상 시설물의 제반 특성 등을 고려한 유지관리 방안을 제시함으로써 향후 효율적 유지관리가 행해질 수 있도록 하였다.

3.2 보수·보강 및 개략공사비

3.2.1 부재별 보수·보강 방안

미리내다리의 수중 부재별 손상·결함부에 대한 보수·보강방안은 다음 【표 3.2.1】 과 같다.

【표 3.2.1】 부재별 보수·보강 방안

부재명	정밀점검 결과	손상원인	보수방안	보수물량	비고
수중부 교대 및 교각	▶상태양호	-	-	-	
기초부	▶일부 토사 퇴적	▶공용중 이물질 퇴적	▶지속적관찰	-	

3.2.2 보수·보강 개략공사비

【표 3.2.2】 보수·보강 개략공사비

부재명	정밀점검 결과	보수물량	단위	보수공법	단가	공사비	보수 시기
수중부 교대 및 교각	▶상태양호	-	-	-	-	-	-
기초부	▶일부 토사 퇴적	-	-	▶지속적관찰	-	-	-
총 개략공사비						-	
단기공사 개략공사비						-	

※ 2009년도 서울시도로교통사업소 도로 및 시설물 유지보수공사 설계지침 II(시설물분야)적용
여기서, 단가 = 단가 * 재경비(1.5) * 상승분(1.2)

3.3 손상에 따른 보수·보강 공법

과업대상 구조물에 대한 부재별 손상에 따른 보수·보강 대상 부재는 각 부재별 외관 조사에 의한 상태등급이 C등급 이하인 부재로 선정하고 각 부재별 손상에 대한 보수·보강 방법은 다음과 같다.

3.3.1 콘크리트 균열보수 공법

가. 표면처리공법

1) 보수목적

콘크리트의 염해, 알칼리 골재반응, 화학작용, 동결융해작용을 완화 또는 정지시키기 위해서 콘크리트 표면에 표면코팅이 행하여진다. 콘크리트 표면코팅의 역사는 대단히 짧기 때문에 재료의 내구성 및 유지방법 등 충분히 밝혀져 있지 않은 점이 많으나, 표면코팅 방법을 대체할 수 있는 방법이 아직 없기 때문에 앞으로 표면코팅의 사용은 증가할 것이다.

콘크리트 표면코팅에 요구되는 기능으로서는

- 콘크리트의 충분한 접착력(예를들면, 기포콘크리트의 인장강도 이상)을 갖는것
- 콘크리트 균열의 추종성이 좋은 것
- 목적으로 하는 환경작용의 정지 또는 완화성능이 있는 것(습기, 염소이온, 산소, 탄산가스 등에 대해서)
- 내후성이 좋은 것
- 필요에 따라서 난연성인 것 등이 중요하다.

2) 사 용 재 료

- , 폴리머 수지

주 재료인 아크릴계의 고분자 정밀 화학수지에 규사(골재)와 혼합함으로써 콘크리트 및 금속류 등에 접착력이 강해지고 내약품성이 우수하며 종래 MORTAR의 결함인 충격과 수축에 의한 균열이 방지되며, 특히 아크릴계 수지가 갖고 있는 강인한 방수막은 CONCRETE의 공극을 막아준다. 또한 점도가 낮아 골재와의 혼합성이 용이하므로 작업능률을 향상시킬 수 있다.

- , SILICA SAND

점토분이 없으며 완전 건조되고 정확한 입도를 나타내는 규사는 수지와 접착성 및 강도를 높여 준다.

-, RESIN MORTAR

항 목	시 험 값	시 험 방 법
압 축 강 도	500 ~ 800 kg/cm ²	KS L5201
휨 강 도	100 ~ 250 kg/cm ²	KS L 5201
압축 탄성계수	1.35 × 10 ⁵ kg/cm ²	신장계이지
접 착 강 도	강재 : 80 kg/cm ²	KS M 3734
	콘크리트 : 콘크리트 파괴	압 축 전 단
열 전 도 율	0.9 Kcal / m. h.℃	비정상열선법
흡 수 율	0.3 무게 %	
열팽창 계수	2.25 × 10 ⁻⁵ / ℃	다이얼계이지
경 화 수 축 율	0.1% 이하	
비 중	2.08	

-, RESIN CONCRETE

항 목	시 험 값	시 험 방 법
압 축 강 도	500 ~ 1000 kg/cm ²	JIS - 1183
휨 강 도	100 ~ 250 kg/cm ²	JIS - A 1184
탄 성 계 수	2.5 × 10 ⁵ kg/cm ²	신장계이지
내 마 모 성	3.9mm	스파이크 타이어 주행식 회전
		마모시험기 10만회
접 착 강 도	58.8 kg/cm ²	둥근강봉 인장시험
열팽창 계수	1.30 × 10 ⁻⁵ / ℃	마이크로미터로 실측(-20~20℃)
열 전 도 율	0.5 Kcal / m. h.℃	비정상선열선법
흡 수 율	0.3%	상온24시간 (침전후 중량변화)
경 화 수 축 율	0.1% 이하	
비 중	2.35	

3) 시 공 순 서

-, 콘크리트면 청소

- 사용장비는 동력식 철술 및 그라인더 등을 사용한다.
- 콘크리트면에 상기 장비를 이용하여 콘크리트 표면을 약 1mm정도로 정교하게 갈아낸다.
- 연마시 콘크리트 피복에 손상이 생기지 않도록 연마하여야 하며 연마로 인하여 구조상 문제가 발생할 정도로 깊게 갈아서는 안된다.
- 콘크리트 면청소시 주변에 박리, 박락 및 열화된 부분은 치핑을 하고 신규콘크리트 접착제를 바른후 무수축몰탈로 채운다.
- 연마시 분진이 발생하여 주변환경을 더럽히지 않도록 스프레이 등을 이용하여 적당량의 물을 뿌려준다.
- 표면에 수분을 함유하고 있으면 부착성이 불량함으로 건조시켜야 한다.

-, PRIMER 도포

모체 침식 방지 및 접착을 원활히 하기 위하여 먼저 하지처리된 표면에 주재료인 아크릴계 수지에 경화제를 중량비에 맞추어 첨가 경화제가 주재료에 완전히 용해되도록 3~4분간 잘 저은후에 시공면에 붓 및 페인트 로라로 골고루 도포한다. PRIMER를 1차 도포후 10~20분 후 표면 흡수가 심해 PRIMER액에 부족한 부분에는 추가로 도포하여 모체에 수지가 침식되지 않도록 하여야 한다.

(1회 도포량 : 0.3 ~ 0.5 kg/cm², 주제 : 경화제 = 95 : 5)

-, MORTAR 및 CONCRETE 시공

- PRIMER 도포가 완료되면 PRIMER가 경화되는 동안 준비된 골재를 계량하여 RESIN MORTAR 및 CONCRETE를 준비한다.
- PRIMER 도포 완료후 20 ~ 30분 지난후에 몰탈 바르기를 해야 한다.
- 소량의 혼합에는 몰탈 비빔용기(대야)를 사용해도 무방하다.
- 먼저 골재를 용기에 투입, 혼합 한후 계속해서 수지액(투입 2~3분전에 경화제를 넣어 충분히 혼합)을 투입하여 충분히 혼합한다.
- 시공시 기온 및 경화제의 첨가량에 의하여 경화 가사 시간이 변함으로 완전히 혼합하여 즉시 계속해서 바름 작업을 해야한다.
- 지정된 배합 비율로 비벼진 몰탈을 쇠 흙손으로 소정의 두께로 타설하여 상부를 수지액이 부상하도록 다쳐주면서 미장을 하되 너무 강력히 눌러 미장하지 말도록 해야하며 미장 방향을 일정

하게 해야한다. 특히 아크릴계 수지는 점도가 낮아 작업성이 좋은 반면 가사 시간이 짧아 신속하게 블록 단위로 미장해 나가야 한다. 작업은 배합후 20 ~ 30분 이내에 완료해야 하며 부정기 방향의 미장 작업은 평탄성 및 균열 발생의 원인이 된다.

- . 마감조정 (TOP COATING)

특히 내약품성이 요구되는 경우에는 (동절기 염화칼슘 살포 등) Resin Mortar이 양성된 후에 아크릴계 수지에 경화제를 용해시켜 Mortar 표면에 도포한다. (도포량은 0.3 kg/cm²)

4) 특 기 사 항

- , PRIMER 도포시 하지의 불량 부위나 좀더 높은 강도 및 접착성을 주기 위해 SILICA SAND #6 호를 RESIN 중량비 40%정도 추가 배합 할 수 있다.
- , 마감 조정시는 NON-SLIP을 주기위해 SILICA SAND #6호를 적당량 (RESIN이 경화 되기전) 살포한다.
- , RESIN CONCRETE는 RESIN MORTAR와 시공법은 동일하나 교반기가 없을 경우에는 일반 CONCRETE 인력 비빔식으로 하되 바닥에는 반드시 철판을 깔아 RESIN의 흘러내림을 방지하기 위해 2 ~ 3회에 걸쳐 혼합 골재에 충분히 혼합 되도록 해야 한다.

나. 주입공법

1) 보수목적

기존의 파손 사례의 범위내에서 상판의 압축측 콘크리트의 압괴나 철근의 인장파단에 의해 상판이 파괴된 경우는 거의 없고, 콘크리트의 인장면에 생긴 균열이 시간과 함께 차차 발달하고, 이른바 거북 모양의 균열망이 형성되어 부분적으로 콘크리트가 함몰되거나 누락하는 경우가 대부분이다. 이처럼 철근콘크리트 상판의 파손은 콘크리트에 생긴 균열이 큰 역할을 하는 것으로 판단된다.

이처럼 중요한 콘크리트의 균열에 대한 보수 방법으로 수지 주입이 자주 행해지고 있으며, 수지재의 탄성계수는 콘크리트의 그것과 비교하여 일반적으로 상당히 적으므로 수지주입을 행하는 것만으로 상판의 직접적인 내력보강을 기대하기는 어렵지만, 콘크리트 균열부분을 수지로 보충하는 것에 의해 상판의 수밀성을 증가시키고, 콘크리트 및 철근의 열화를 막는 효과가 있다.

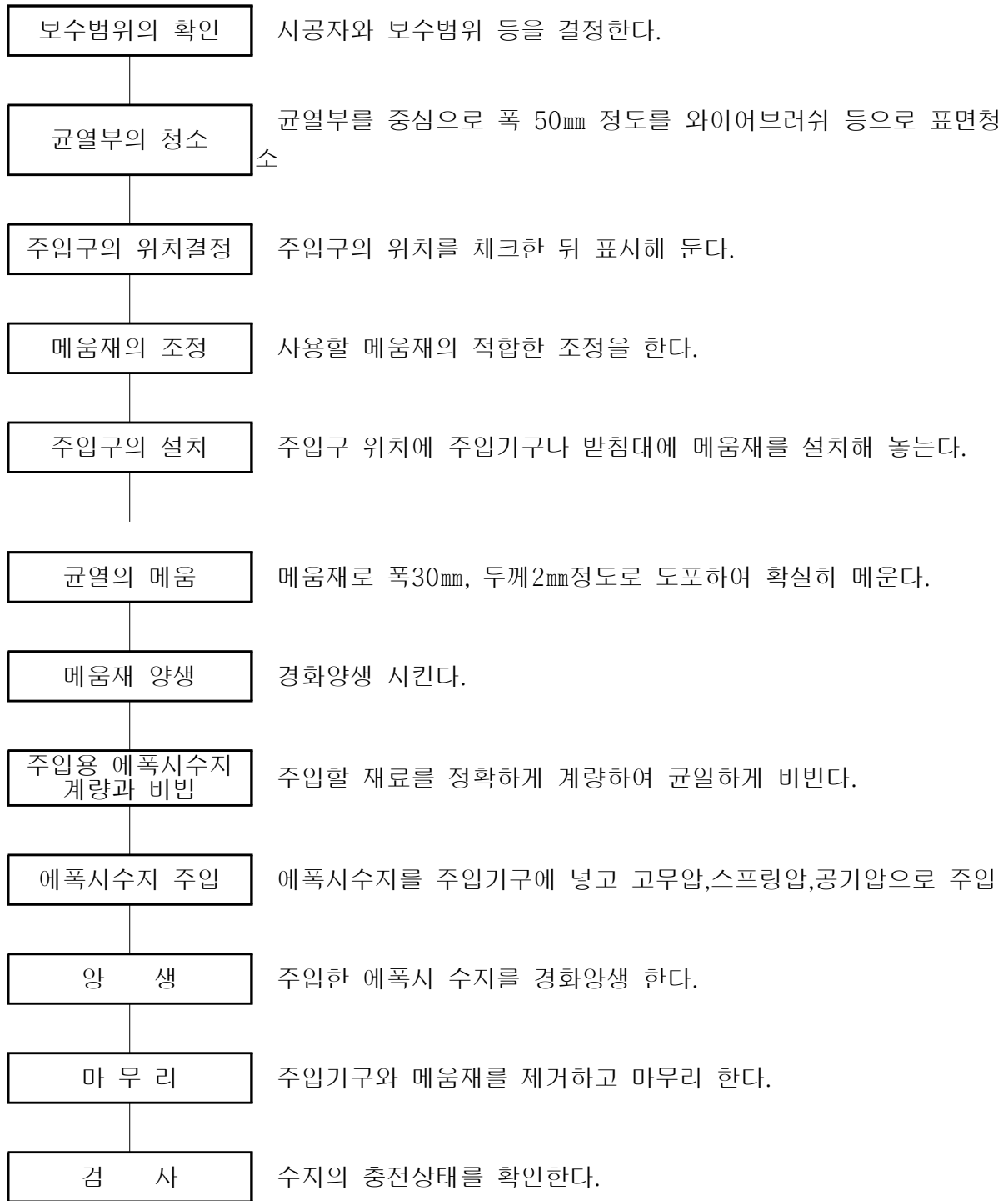
콘크리트의 균열이나 모르타르의 들뜸에 에폭시수지를 주입하여 보수하는 공사에 사람의 손으로 주입하는 방법을 주로 사용해 왔다. 이 방법은 시공하는 기술자의 경험이나 숙련도나 균열폭에 따라서 비교적 저압력으로 자동주입하는 공법인 자동식 저압수지주입공법으로 균열 보수 공사를 하게 되면 위의 문제를 해결할 뿐만 아니라 종래의 주입이 어려웠던 미세한 균열에도 충분히 주입할 수 있다.

자동식 저압수지주입공법의 기본원리는 고무압, 스프링압 또는 압축공기 등으로 가압 가능한 합력용기를 균열 1m당 3~4개 장소에 설치, 낮은 압력으로 오랜 시간동안 에폭시수지를 주입하는 것이다. 자동식 저압수지주입공법과 종래의 주입공법을 비교하면 【표 3.3.1】와 같으며, 이공법의 시공순서는 【그림 3.3.1】와 같고 상세는 <도면 : 균열보수공법>과 같다.

【표 3.3.1】 자동식 저압수지공법과 종래주입공법의 비교

구분	적용균열폭(mm)	주입용구	주입압력	특 징	결 점
종래공법	주로 1mm이상의 균열폭에 적용되며, 1mm이하에서는 시간이 걸려 실용적이지 못함.	압력펌프를 사용하여 직접 균열 부위에 주입	조작에 의해 자유롭게 조절할 수 있으나, 일반적으로 10kg/cm ² 의 압력으로 주입	펌프를 사용해 저항없이 주입되는 커다란 균열(1mm이상)에는 경제적 이고 작업능률도 높고 간편하다.	주입된 수지가 콘크리트에 침투하여 완전하게 매워지지 않을 수 있음. 1mm이하의 균열은 1개소에 오랜시간을 필요로 하므로 시공이 곤란
저압공법	주로 1.5mm이하의 균열폭에 적용되며, 특히 1mm이하의 미세한 균열에도 완전 충전이 가능.	고무의 복원력, 스프링의 복원력, 공기압 등이 항상 작용하는 캡슐을 고정하여 지속적인 주입이 가능.	4 kg / cm ² 이하로 오랜시간 동안 주입할 수 있고, 모세관 현상도 활용.	0.1mm이하의 미세한 균열에도 주입할 수 있다. 주입량의 관리가 쉽다. 작업원의 기술차가 나타나지 않음.	특수한 기구를 필요로 하므로 간단하게 시공할 수 있는 곳에는 적합하지 않음. 공사는 최저 2일이 필요함.

【그림 3.3.1】 자동식 저압수지 주입공법 공정도



주입위치 조사시에는 균열스케일을 사용하여 균열의 상태, 범위를 확인하고 다음표에 기초하여 주입위치를 결정한다.

균열 폭(mm)	주입용 플러그의 간격(mm)
0.3 이하	50 ~ 100
0.3 ~ 0.5	100 ~ 200
0.5 ~ 1.0	150 ~ 250
1.0 이상	200 ~ 300

3.3.2 콘크리트 단면복구공법

가. 퍼티공법의 개요 및 사용재료

콘크리트 표면에 박리 및 열화 등의 결함이 생긴 경우에 그 결함부 주변을 내부의 건전한 콘크리트와 같은 정도의 강도를 얻어지는 부분까지 깨어내고 퍼티용 에폭시계 수지를 채워 내부 콘크리트를 방호하고 철근의 부식을 방지할 목적으로 실시하는 보수공법으로 그 개요는 <도면 : 단면 보수공법> 참조.

이 공법은 주입공법과 같이 에폭시계 수지의 강도는 높아도 탄성계수가 낮기 때문에 완전히 구조물의 일체화를 도모하기 어렵고 인장응력이 작용하는 부분의 보수에는 피하는 것이 좋다.

이 공법은 표면처리만으로는 불충분한 경우에 이용되는 공법으로 균열면 주위의 콘크리트를 V 또는 U자형으로 커트하여 충전시키는 충전공법의 일종이라 할 수 있다. 통상 0.5mm이상의 비교적 큰균열에 적용하며 철근이 부식되지 않은 경우와 철근이 부식된 경우로 나누어 시공한다.

사용재료는 결함부의 크기, 깊이, 면적 등에 따라 퍼티 형태의 에폭시수지나 레진콘크리트, 시멘트 모르타르, 콘크리트 등이 사용된다.

-, 레진콘크리트 (Resin Concrete)

결함재로서 시멘트 대신에 합성수지를 쓰는 콘크리트가 레진콘크리트로서 장점으로는 부착성, 내약품성, 내동결 용해성 등이 우수하고 경화시간을 폭넓게 조절할 수가 있고 단기간에 소요강도를 얻을 수 있으나 단점으로는 내화성, 내열성이 약하고 고가이다. 이런 특징을 충분히 살려 활용하면 유력한 보수재료가 될 수 있다

현재 사용되는 레진콘크리트에는 에폭시 수지나 폴리에스테르 수지가 사용되는데 이것이 미립의 충전재 (중탄산 칼슘, 미립 실리카)나 세굴재, 조골재등을 첨가하여 사용하고 경화시간을 조절할 수 있도록 경화제 및 그의 혼합율을 적절히 조절하여 사용할 수 있다.

-, 콘크리트용 혼화재료

시멘트 그라우트, 모르타르, 콘크리트 등에 사용되는 AE제, 감수제, 경화촉진제, 급결제 등을 사용하는 것은 일반공사와 보수 즉 비수축성이 중요한 부분에는 각종 수축 감소제와 팽창성 혼화제가 주로 사용되고 있다. 또한 제조시 미리 첨가된 시멘트계 등도 유용하게 사용될 수 있다.

-, 골재

일반 공사용 콘크리트 골재와 별로 틀린 것은 없으며 때때로 인공경량 골재가 쓰이는 경우가 있

다. 또한 상기에서 언급한 레진콘크리트용의 골재는 자갈, 모래, 규사, 안산암, 석회암의 쇄석등이 쓰이며 입경은 20mm 이하, 잔골재인 경우는 5mm 이하가 일반적으로 사용되고 있다.

레진콘크리트용 골재로써 요구되는 성질은 다음과 같다.

- 강도가 클 것
- 수분이 거의 없을 것
- 수지의 경화반응을 저해하는 불순물을 함유하지 말 것
- 공극율이 적도록 입자의 크기가 알맞고 입도분포가 좋은 것을 사용할 것

나. 철근이 부식되지 않은 경우의 퍼티공법

순서	점 검 내 용	공 정	시 공 순 서	기 자 재
①	마 킹	균열조사	균열을 스케일로 확인	균열스케일,초크
②	폭, 깊이, 확인	U 및 V 커트	전동커터로 실시	전동커터
③		청 소	커트 주변청소	와이어브러쉬 등
④		프라이머 도포	솔 등으로 프라이머를 도포	솔
⑤	필 요 시	백업재 삽입		
⑥		충전재 충전	시일 작업	주입펌프
⑦	평탄성 확인	양 생		
⑧		종 료		

다. 철근이 부식된 경우의 퍼티공법

순서	점 검 내 용	공 정	시 공 순 서	기 자 재
①	철근의 녹확인	균열조사	균열 크기 확인	균열스케일,초크
②	철근의 노출	콘크리트 절삭	균열면의 철근 녹손 부위까지 절삭	허머드릴, 전동커터
③		철근의 녹제거	철근의 녹을 제거함	진동블라스트 그라인더
④		철근에 방청재 도포	솔 등으로 방청재 도포	솔
⑤	가능한 철근의 배면까지 도포	콘크리트면에 프라이머 도포	절삭된 콘크리트면에 프라이머 도포	솔
⑥	프라이머 건조확인	충전재 충전	충전 시킴	주입펌프
⑦	평탄성 확인	양 생		
⑧		종 료		

라. 철근방청공법

콘크리트가 파괴되어 철근이 노출되어 있으면 철근방청공법에 의한 처리가 필요하다. 노출이 오래도록 방지되면 파괴면 및 철근에 염분, 탄산화물, 부착 저해물 등이 부착되어 이것을 제거하는 데에는 브ラスト 처리가 가장 적당하다. 시공방법은 아래와 같다.

- 콘크리트 결손부 주위의 건전한 부분까지 마킹한 곳을 콘크리트 커터로 심도 3 ~ 5mm 정도로 눈금을 넣는다.
- 에어칩퍼나 절삭정 등으로 눈금을 넣은 부분의 내측 콘크리트를 건전한 부분이 나올때까지 깎아낸다.
- 철근의 녹을 와이어브러쉬, 진동 블라스트 등을 사용하여 완전히 녹을 제거한다.
- 붓이나 스프레이를 사용하여 방청제를 도포하고 건조시간을 확인하여 건조후 단면보수를 한다.

☞ 사용재료로는 다음과 같은 것들이 있다.

- 녹전환형 방청제 (인산, 유기산, 킬제리트제)
- 수지계 방청제 (에폭시수지, 아크릴수지)
- 폴리머시멘트계 방청제 (SBR계, PAE계)
- 변성 에폭시수지계 방청제 (에폭시수지, 녹전환형 방청제의 복합형)

3.3.3 단면보수 (백태)공법

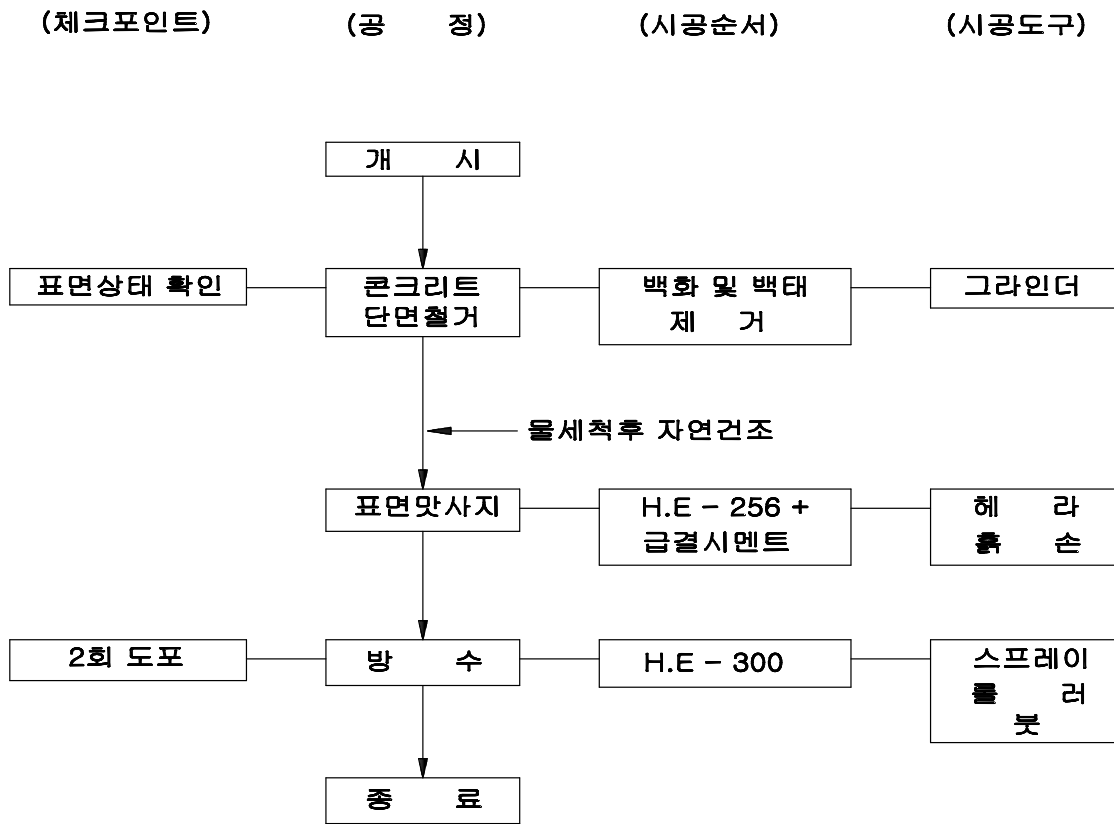
가. 공법의 개요

백태는 콘크리트의 품질을 더욱 열화시키는데 촉매적인 역할을 하므로 이에 대해서는 필히 보수하여야 하고, 이에 따른 더 이상의 열화를 방지하기 위한 공법이다.

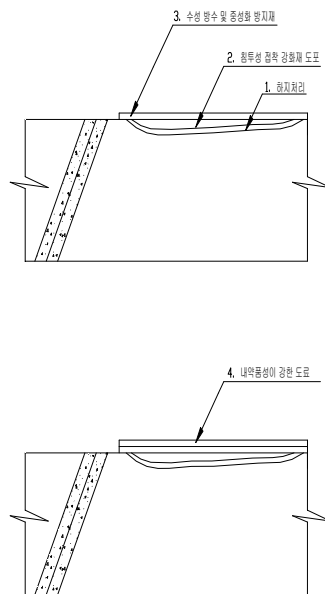
나. 시공방법

- 1) 기존 콘크리트의 백태 부분을 그라인더를 이용하여 콘크리트 표면을 처리한다
 - ※ 콘크리트 표면처리시 파편 및 분진이 발생되므로 보호안경 착용 후 작업을 한다
- 2) 콘크리트 단면철거 후 고압 살수기를 이용하여 표면을 고압세척 한다
 - ※ 고압세척은 압력은 TIP에서 300SI(21kg/cm²)의 압력으로 한다.
- 3) 기존 콘크리트의 구체 및 표면강화를 위하여 H.E-256(침투성 접착 강화제)+급결시멘트로 표면을 맞사지 한다.
 - ※ 5℃이하에서는 작업을 중지해야 한다.
- 4) 콘크리트의 중성화 방지 및 방수를 위하여 H.E-300(중성화 방지 및 방수제)을 2회 도포 한다.
 - ※ 5℃이하에서는 작업을 중지해야 한다.
 - ※ 1회 도포 후 상온(30℃ 이하)에서 2시간 건조시킨 후 2차 도포 한다.
- 5) 작업장 주위를 깨끗하게 한다.

다. 시공순서



라. 개요도



【그림 3.3.1】 누수 및 백화부위 보수공법

3.4 유지관리방안

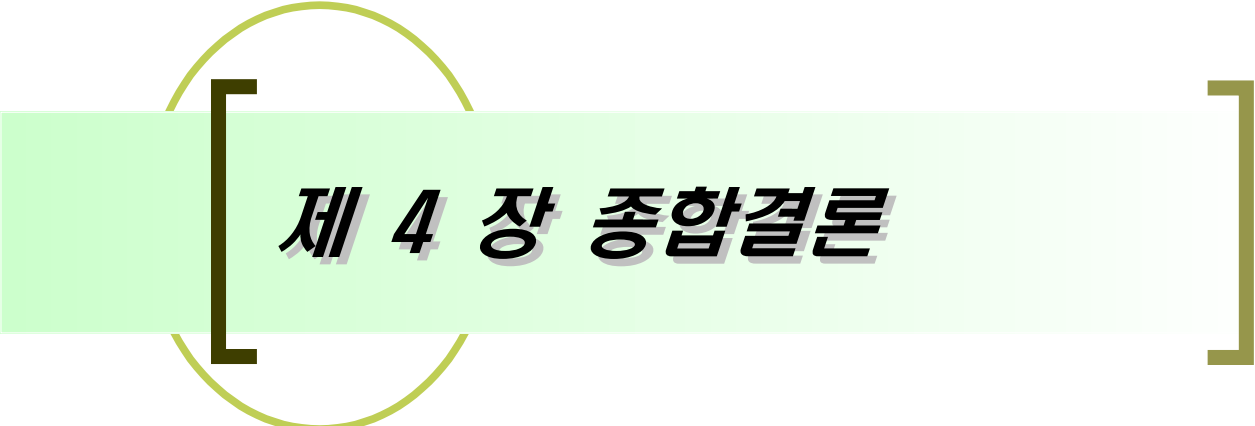
3.4.1 개요

본 구조물에 대한 정밀점검을 통하여 시설물의 구조적·기능적 결함을 발견하고, 그에 대한 적절한 조치를 취하기 위하여 외관조사 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하고, 보수·보강 등의 방법을 제시함으로써 재해 및 재난을 예방하고 시설물의 효용증진과 공공의 안전을 확보해야한다. 금번 실시한 점검에서 이상이 발견된 개소에 대하여는 향후 반드시 보수·보강을 실시하여야 하고 다음에 제시하는 유지관리방안 및 중점점검방안에 따라 정기점검 ◀분기별 1회 이상▶이 이루어져야 한다.

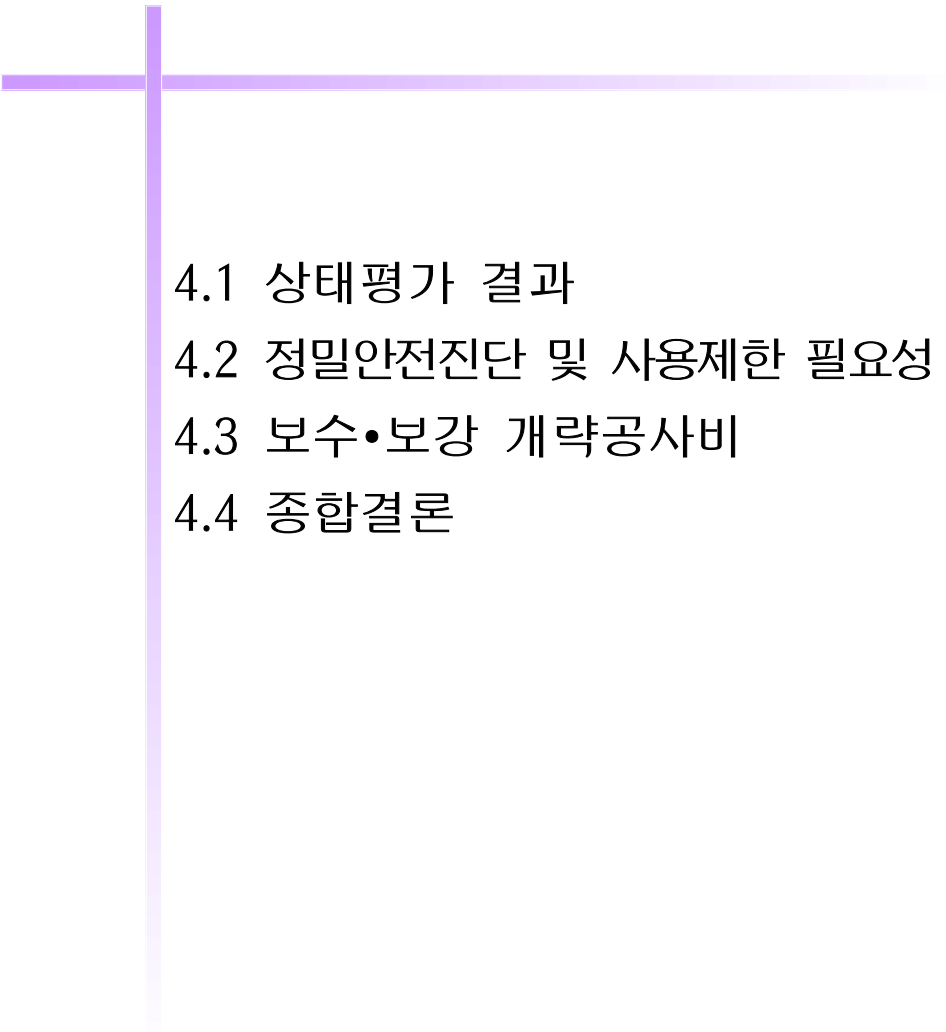
3.4.2 유지관리방안

정밀점검의 실시결과에 근거하여 구조물의 전체적인 안전성, 기능성, 내구성 등을 향상 및 유지하기 위한 유지관리방안을 다음과 같이 제안한다.

부재명	손상현황	유지 관리 방안	보수시기
수중부 교대 및 교각	▶ 콘크리트 박리, 박락	▶ 본 교량은 준공후 26년이 지난 교량으로 현재는 특이 손상이 없는 상태이나 수중 기초부에서 아치부로 이어지는 시공이음부의 상태를 향후 주의 관찰하여야 함.	-
기초부	▶ 기초부 세굴	▶ 유수의 흐름이 적은 저수지의 교량으로 일부 토사퇴적이 조사되었으나, 향후 주의관찰하여 기초부의 세굴등의 손상 발생여부를 체크하여야 함.	-



제 4 장 종합결론

- 
- 4.1 상태평가 결과
 - 4.2 정밀안전진단 및 사용제한 필요성
 - 4.3 보수·보강 개략공사비
 - 4.4 종합결론

제 4 장 종합결론

4.1 상태평가 결과

4.1.1 수중 외관조사 결과

부재명	정밀점검 결과	손상원인	등급
수중부 교대 및 교각	▶상태양호	-	a
기초부	▶일부 토사 퇴적	▶공용중 이물질 퇴적	b

4.1.2 상태평가 결과종합

본 교량의 상태평가는 2008년 상반기에 실시된 정밀점검의 결과를 토대로 평가함.

경간번호	형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간	지점번호	신속	발침	하부	기초	중성화	염화물	결합도	환산결합도
1	일반라멘	b	X	X	b	b	b	A1	X	X	b	Q	b		18,8	,200
2	일반라멘	a	X	X	a	b	b	P1	X	X	a	Q	b		10,6	,113
3	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P2	X	X	b	Q	b		18,1	,193
4	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P3	X	X	b	Q	b		18,1	,193
5	일반라멘	b	X	X	b	b	b	P4	X	X	b	Q	b		18,8	,200
6	일반라멘	b	X	X	b	b	b	P5	X	X	b	Q	b		18,8	,200
7	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P6	X	X	b	b	b		18,1	,193
8	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P7	X	X	a	b	b		14,7	,156
9	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P8	X	X	a	b	b		14,7	,156
10	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P9	X	X	b	b	b		18,1	,193
11	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P10	X	X	b	b	b		18,1	,193
12	일반라멘	b	X	X	a	b	b	P11	X	X	b	b	b		18,1	,193
								A2	Q	Q	b	b	b		18,1	,193
															상태평가점수	,183
															상태평가등급	B

상태평가 점수	0.183
상태평가 등급	B

미리내다리 수중부를 포함한 상태평가 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 B등급의 상태로 평가되었음.

4.2 정밀안전진단 및 사용제한 필요성

정밀점검 대상 시설물인 미리내다리는 시공상태가 양호하고, 활하중 작용 등 외력에 의한 구조적 결함이나 손상이 없는 상태로서 국부적으로 발생한 손상·결함부에 대해 보수·보강을 시행하면 사용재료의 건전성, 구조물의 기능성과 안전성을 더욱 확보할 수 있으므로 현재는 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 등의 필요성이 없으며 향후 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”에 의한 정기점검, 정밀점검 등의 시행과 동절기와 해빙기를 전·후하여 특별점검 시행 등 지속적 유지관리를 행하면 설계시 의도한 내구연한을 확보할 수 있을 것으로 판단됨.

4.3 보수·보강 개략공사비

부재명	정밀점검 결과	보수물량	단위	보수공법	단가	공사비	보수시기
수중부 교대 및 교각	▶상태양호	-	-	-	-	-	-
기초부	▶일부 토사 퇴적	-	-	▶지속적관찰	-	-	-
총 개략공사비						-	
단기공사 개략공사비						-	

※ 2009년도 서울시도로교통사업소 도로 및 시설물 유지보수공사 설계지침 II(시설물분야) 적용
여기서, 단가 = 단가 * 재경비(1.5) * 상승분(1.2)

4.4 종합결론

1) 미리내다리는(1983년 준공) 공용기간이 26년 경과된, 과천시 서울대공원내 과천저수지 일원의 구조물로서 상부구조는 콘크리트 아치교(12경간)형식으로 구성되어진 시설물이다. 금번 수중 정밀점검결과, 현재 미리내다리의 수심은 약 4.0m정도로 측정되었으며, 기초부에 일부 토사가 약 1.0m 퇴적이 된 상태이나 세굴등의 특이 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태이며, 교각과 교각의 중앙부에 수중보가 설치되어있는 상태이다. 수중부 기초부에서 상부 아치부로 이어지는 교각의 콘크리트면의 시공이음부의 상태를 중점 점검한 결과 콘크리트 박리, 박락 및 철근노출등의 특이 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태로 조사되어 향후 지속적관찰이 요망되며, 교량구조의 안전성에 영향을 미치는 구조적 문제가 되는 결함이나 손상은 발생하지 않은 대체로 양호한 상태로 조사되었다.

2) 본 미리내다리의 **상태평가 결과 0.183 B등급** 교량으로서 향후 정기적인 점검과 지속적인 유지관리가 이루어진다면 안전성 및 내구성 확보가 유지될 수 있을 것이다.