

**솔샘터널 등 12개소 정밀점검용역  
보 고 서  
( 월릉 하 단 IC )**

**2010. 10.**

**북부도로교통사업소**  

---

**(재) 한국재난연구원**  
**미승씨엔에스검사(주)**

# 제 출 문

## 북부도로교통사업소 귀하

귀 사업소와 계약 체결한 “솔샘터널 등 12개소 정밀점검”에 대한 과업을 성실히 수행하고, 이에 대한 점검 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2010년 10월

재단 한국재난연구원  
법인 Korea Disaster Research Institute

이사장 윤 영 조 인

# 월릉하단IC 정밀점검 결과표

## 1. 기본현황

<b>가. 일반현황</b>					
용역명	슬램터널 등 12개소 정밀점검	점검기간	2010. 04. 21~2010. 8. 17		
관리주체명	북부도로교통사업소	대표자	북부도로교통사업소장		
공동수급	공동수행	계약 방법	PQ		
시설물 구분	일반교량(입체교차)	종류	강박스거더교	종별	2중
준공년도	1991. 2.	점검금액 (천원)	145,000 (전체용역비)	안전 등급	B등급
시설물 위치	서울시 중랑구 묵동 371-5	시설물 규모	B=7.0m, L=249.0m		
<b>나. 점검 실시결과 현황</b>					
중대결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주요부재에 발생한 결함이 긴급한 보수·보강을 필요로 하는 정도의 손상은 없는 상태임.</li> </ul>				
점검주요결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 바닥판하면의 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 균열부백태, 거더의 도장박락, 표면부식, 받침장치의 도장박락 등에 대해서는 내구성확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단됨.</li> <li>· 거더의 용접불량(피트, 누락 등)은 스티프너 용접 시 발생한 손상이며, 맞대기 이음부위 육안조사 결과 양호하므로 보수보다는 주의관찰이 필요한 것으로 판단됨.</li> <li>· 교각의 시공이음균열(0.3mm이상)은 보수 후 주의관찰이 필요함.</li> </ul>				
주요 보수내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 바닥판하면: 균열(0.2mm이하: 표면처리, 0.3mm이상:주입보수), 균열부백태: 주입보수</li> <li>· 교대, 교각: 균열(0.2mm이하: 표면처리), 시공이음균열(0.3mm이상:주입보수)</li> </ul>				
<b>다. 책임(참여)기술자 현황</b>					
구분	성명	과업 참여기간	기술등급		
사업총괄 책임기술자	윤영조	2010. 04. 21~2010. 8. 17	토목구조기술사(특급)		
분야별책임기술자	조만천		건설안전기술사(특급)		
분야별책임기술자	김명훈		토목기사(특급)		
분야별참여기술자	이정원		토목기사(고급)		
분야별참여기술자	김현성		토목기사(고급)		
※ 참여기술자의 상세는 참여기술진 명단 참조.					
<b>라. 참고사항</b>					
· 현재 설계도서 일부(철근배근도) 없음.					

## 2. 결과요약

### △ 책임기술자 종합의견

◦ 전반적인 외관상태는 대체적으로 양호하나 바닥판하면의 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 균열부백태, 거더의 도장박락, 표면부식, 받침장치의 도장박락 등에 대해서는 내구성 확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.  
그 외 거더의 용접불량(피트, 누락 등)은 스티프너 용접 시 발생한 손상이며, 맞대기 이음부위 육안조사 결과 양호하므로 보수보다는 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

책임기술자 : 윤 영 조 (서명)

### 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항



상태평가 결과 및 보수내용(주요결함)

구 분		구조물 상태평가 결과	B
결함발생부재	결함종류	보수·보강(안)	
난간, 연석	파손 및 철근노출	단면복구(방청)	
바닥판하면	균열(0.2mm이하)	표면처리	
	균열(0.3mm이상), 균열부백태	주입보수	
거 더	도장박락	재도장	
	표면부식	재도장	
교량받침	도장박락	재도장	
교대, 교각	균열(0.2mm이하)	표면처리	
	시공이음균열((0.3mm이상)	주입보수	

### 나. 현장시험

시험 명	시험 부위	시험 결과	책임기술자 의견	단 위
반발경도시험	슬래브, 교대 및 교각	·상부: 26.3~28.7/27.0 ·하부: 22.4~26.0/24.0	·추정설계 강도의 90.0%이상 양호	MPa
철근탐사시험		·피복: 55.0~83.0 ·배근간격: 일정/양호	·전반적으로 양호	mm
탄산화깊이측정		·4.0~9.0/55.0~61.0	·실측피복 이하(30.0mm 이상 확보) 양호	mm
염화물함유량 시험		·0.04~0.14	·0.3kg/m <sup>3</sup> 이하 ↳a등급	kg/m <sup>3</sup>

## 월릉하단IC 현황표

구 분	내 용	구 분	내 용		
시설물명	월릉하단IC	시설물번호	-		
준공년도	1991.	관리번호	입체교차-2-011		
시설물위치	서울시 중랑구 목동 371-5				
설계하중	DB-24	노선명(이정)	-		
제원	연장	L=249.0m			
	폭	7.0m			
구조 형식	상부	강박스거터	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	반중력식교대, T형교각		교각	말뚝기초
교량받침	고력황동, 포트받침	신축이음	N/F50, N/F160		
교차시설물 (도로, 철도, 하천)	중랑천	통과높이	4.5m		
					
(위치도)		(전 경)			

요약

# 1. 외관조사

외관조사 결과 바닥판하면의 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 균열부백태, 거더의 도장박락, 표면부식, 받침장치의 도장박락 등에 대해서는 내구성확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.

그 외 거더의 용접불량(피트, 누락 등)은 스티프너 용접 시 발생한 손상이며, 맞대기 이음부위 육안조사 결과 양호하므로 보수보다는 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

## △ 주요점검내용

구분	내용	방안
난간, 연석	조사된 파손 및 철근노출은 피복부족에 의해 발생한 것으로 추정되므로 내구성확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단됨. 그 외 균열(0.2mm이하), 파손은 우려할만한 수준은 아님.	· 파손, 철근노출 ↳ 단면복구(방청) · 균열, 파손 ↳ 주의관찰
교면포장	포장균열, 거북등균열, 소성변형이 조사되었으나, 미세균열들 이며 소성변형은 차량의 주행에 지장이 없음.	· 포장균열, 거북등균열, 소성변형 ↳ 주의관찰
바닥판	건조수축 및 누수에 의해 발생한 것으로 추정되는 균열(0.2mm이하), 균열부백태, 백태와 피복부족에 의해 발생한 것으로 추정되는 철근노출은 내구성확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단됨. 그 외 파손, 박락, 표면열화, 물끊기홈누락은 우려할만한 수준은 아님.	· 균열 ↳ 표면처리 · 균열부백태, ↳ 주입보수 · 백태 ↳ 백태보수 · 철근노출 ↳ 단면복구(방청)
거더	박스내부에서 조사된 용접불량(피트, 누락, 언더컷, 용입부족)은 스티프너 용접 시 발생한 것으로 추정됨. 리브의 국부적인 변형은 용접과열에 의해 발생한 것으로 추정됨. ↳ 맞대기 이음부위 육안조사 결과 양호하며 리브의 국부적인 변형도 우려할만한 수준은 아닌 것으로 판단됨. 그 외 표면부식, 도장박락은 내구성확보 차원에서 보수가 필요함.	· 도장누박락 ↳ 재도장 · 표면부식 ↳ 재도장 · 용접불량 ↳ 주의관찰
교량받침	균열(0.2mm미만, 0.3mm이상)은 우려할만한 수준은 아니며, 도장박락은 경년열화에 따른 현상으로 추정되므로 내구성확보 차원에서 보수가 필요함.	· 도장박락 ↳ 재도장 · 균열 ↳ 주의관찰
교대, 교각	건조수축에 의해 발생한 것으로 추정되는 수직균열(0.2mm이하)과 거푸집탈형 시 발생한 것으로 추정되는 시공이음균열(0.3mm이상: 주입보수)은 내구성 확보 차원의 보수가 필요함. 그 외 파손, 백태, 재료분리는 경미하며 우려할만한 수준은 아님.	· 균열(0.2mm이하) ↳ 표면처리 · 균열(0.3mm이상) ↳ 주입보수 · 파손, 백태, 재료분리 ↳ 주의관찰

구 분	내 용	방 안
신축이음	조사된 이물질퇴적은 구조물의 신축 시 지장을 초래할 수 있으므로 청소가 필요한 것으로 판단됨. 그 외 후타재파손, 마모는 차량의 주행에 지장이 없음.	·이물질퇴적 ↳청소 ·후타재파손,마모 ↳주의관찰
배수시설	배수구막힘이 조사되어 청소가 필요하며, 그레이팅누락은 보수보다는 주의관찰 하는 것이 적절한 것으로 판단됨.	·배수구막힘 ↳청소 ·그레이팅누락 ↳주의관찰

## 2. 내구성조사

### 2.1 콘크리트강도(반발경도)측정 결과

콘크리트비파괴 압축강도는 추정설계 강도인 슬래브(27.0MPa), 교대 및 교각(24.0MPa)에서 허용기준치(JICE, 설계기준강도의 90.0% 이상)를 만족하는 양호한 상태로 조사되었다.

구 분	수정 반발도	반발경도법		설계강도	단 위	
		재료학회	건축학회			
상부구조	S1슬래브	48.1	27.2	28.4	27.0	MPa
	S2슬래브	48.7	27.6	28.7		
	S3슬래브	47.2	26.4	28.0		
	S5슬래브	47.7	26.8	28.2		
	S7슬래브	47.0	26.3	27.9		
하부구조	A1교대	42.5	22.7	25.8	24.0	
	P1교각	42.2	22.4	25.7		
	P2교각	42.4	22.6	25.8		
	P3교각	42.5	22.7	25.8		
	P6교각	42.6	22.7	25.9		
	A2교대	42.9	23.0	26.0		

### 2.2 철근탐사측정 결과

구조물의 복원도, 표준도를 참조하여 철근탐사시험을 비교·검토한 결과 피복두께와 배근간격 모두 비교적 양호한 것으로 검토되었다.

구 분	철근종류	측정결과		복원도, 표준도		단 위	
		피복두께	배근간격	피복두께	배근간격		
상부구조	S2슬래브	주철근	68.0	104.4	60.0	100.0	mm
		배력철근	55.0	140.3		150.0	
	S3슬래브	주철근	58.0	103.3		100.0	
		배력철근	56.0	157.5		150.0	
	S7슬래브	주철근	70.0	106.4		100.0	
		배력철근	61.0	157.0		150.0	



구 분	철근종류	측정결과		복원도, 표준도		단 위	
		피복두께	배근간격	피복두께	배근간격		
하부구조	A1교대	수직철근	80.0	240.7	80.0 /100.0	250.0	mm
		수평철근	70.0	290.0		300.0	
	P1교각	수직철근	83.0	111.7		100.0	
		수평철근	65.0	303.3		300.0	
	P6교각	수직철근	83.0	110.3		100.0	
		수평철근	67.0	310.0		300.0	

### 2.3 탄산화측정 결과

시험부재 모두에서 실측피복 두께 이하의 a등급으로 조사되어 탄산화에 의한 부식발생의 우려는 없는 것으로 판단된다.

구 분	측정위치의 탄산화깊이	실측한 철근의 피복두께	등 급	단 위	
상부구조	S2슬래브	8.0, 8.0, 9.0	55.0	a	mm
	S3슬래브	8.0, 8.0, 9.0	56.0		
	S7슬래브	4.0, 5.0, 5.0	61.0		
하부구조	A1교대	8.0, 9.0, 10.0	65.0		
	P1교각	7.0, 8.0, 8.0	65.0		
	P6교각	8.0, 9.0, 9.0	67.0		

### 2.4 염화물함유량시험 결과

시험 개소 모두에서 염화물은 0.3kg/m<sup>3</sup> 이하의 a등급으로 양호한 것으로 평가되었다.

구 분	전염화물함유량(%)	콘크리트 중의 환산염화물함유량 (kg/m <sup>3</sup> )	등 급	
S1슬래브	10.0~30.0mm	0.006	0.14	a
	30.0~50.0mm	0.005	0.11	
S2슬래브	10.0~30.0mm	0.004	0.09	
	30.0~50.0mm	0.003	0.07	
P1교각	10.0~30.0mm	0.002	0.04	
	30.0~50.0mm	0.002	0.04	

## 3. 상태평가

구 분	환산결함도점수	상태평가결과	연장	연장비	환산결함도점수×연장비
본선	0.223	B	249.0	1.000	0.223
합계			249.0	1.000	0.223
환산결함도 점수 상태평가 결과					0.223 B

## 4. 안전등급지정

구 분	평가지수	종합평가	안전등급
상태평가	상태평가 지수: 0.223(B)	B등급	B등급
안전성평가	-	-	-
결 과	상태평가: B	B등급	B등급

## 5. 결함내용 및 보수방법

구분	손상내용	보수물량	보수공법	단가	공사비	우선순위
난간, 연석	파손 및 철근노출	0.16m <sup>2</sup>	단면복구 (방청)	220,000	35,200	2
바닥판	균열(0.2mm이하)	10.5m <sup>2</sup>	표면처리	50,000	525,000	1
	균열(0.3mm이상)	1.0m	주입보수	140,000	140,000	1
	백 태	1.8m <sup>2</sup>	백태보수	20,000	36,000	2
	균열부백태	12.4m	주입보수	140,000	1,736,000	1
	철근노출	0.4m <sup>2</sup>	단면복구 (방청)	220,000	88,000	
거 더	도장박락	0.08m <sup>2</sup>	채도장	7,000	560	3
	표면부식	7.35m <sup>2</sup>			51,450	3
교량받침	도장박락	0.14m <sup>2</sup>				
교대, 교각	균열(0.2mm이하)	1.5m <sup>2</sup>	표면처리	50,000	75,000	2
	시공이음균열 (0.3mm이상)	5.5m	주입보수	140,000	770,000	2
신축이음	이물질퇴적	2.4m <sup>2</sup>	청소	-	100,000	3
배수시설	배수구막힘	2EA	청소	-	100,000	3
순공사비(제경비 제외)					3,658,190	
총공사비(제경비 50%적용)					5,487,285	

※ 균열의 표면처리 시 길이 당 0.25m의 폭을 갖는 것으로 산출함.  
 실시 설계 시 공법선정 및 단가변동에 의해 바뀔 수 있음.

## 6. 결 언

전반적인 외관상태 및 기 보수상태는 양호한 것으로 판단되며, 금회 조사된 손상들은 기 점검 시에도 발생한 손상들로 주목할 만한 특이사항은 없는 것으로 판단된다.

---

---

# 목 차

---

---

제1장 자료수집 및 분석 .....	1
1.1 자료수집 .....	2
1.2 수집자료 검토 .....	3
1.2.1 점검 및 진단 이력 .....	3
1.2.2 보수·보강 이력 .....	3
제2장 외관조사 .....	4
2.1 외관조사 손상현황 .....	5
2.2 외관조사 결과 .....	6
2.2.1 난간, 연석, 보도부 .....	6
2.2.2 교면포장 .....	7
2.2.3 바닥판 .....	8
2.2.4 강박스거더 .....	9
2.2.5 교량받침 .....	12
2.2.6 교대 및 교각 .....	15
2.2.7 신축이음 .....	16
2.2.8 배수시설 .....	17
2.3 기 점검결과와 비교·검토 .....	18
제3장 재료시험 및 측정 .....	19
3.1 비파괴위치도 .....	20
3.2 콘크리트강도(반발경도)시험 .....	20
3.3 철근탐사시험 .....	21
3.4 탄산화시험 .....	21
3.5 염화물함유량시험 .....	22
제4장 시설물 상태평가 .....	23

4.1 상태평가 결과 .....	24
4.2.1 부재별상태평가 결과 .....	24
4.2.2 구조물상태평가 결과 .....	24
<b>제5장 안전등급지정 .....</b>	<b>25</b>
5.1 개요 .....	26
5.1.1 종합평가 .....	26
5.1.2 안전등급 .....	27
5.2 안전등급지정 .....	27
<b>제6장 보수·보강방안 .....</b>	<b>28</b>
6.1 보수·보강 개략공사비 .....	29
<b>제7장 유지관리방안 .....</b>	<b>30</b>
7.1 유지관리방안 .....	31
<b>제8장 종합결론 .....</b>	<b>32</b>
8.1 외관조사결과 .....	33
8.2 내구성조사결과 .....	33
8.3 상태평가결과 .....	33
8.4 안전등급지정 .....	33
8.5 종합결론 .....	34

---

---

# 표 목 차

---

---

<표 2.2.1> 난간, 연석 손상 현황 .....	7
<표 2.2.2> 교면포장 손상 현황 .....	8
<표 2.2.3> 바닥판 손상 현황 .....	9
<표 2.2.4> 거더 손상 현황 .....	11
<표 2.2.5> 교량받침 손상 현황 .....	12
<표 2.2.6> 연단거리 검토 .....	13
<표 2.2.7> 가동량 검토 .....	14
<표 2.2.8> 교대,교각 손상 현황 .....	16
<표 2.2.9> 신축이음 손상 현황 .....	16
<표 2.2.10> 가동량 검토 .....	17
<표 2.2.11> 배수시설 손상 현황 .....	17
<표 3.2.1> 콘크리트강도(반발경도)시험 .....	20
<표 3.3.1> 철근탐사시험 .....	21
<표 3.4.1> 탄산화시험 .....	22
<표 3.5.1> 염화물함유량시험 .....	22
<표 4.2.1> 부재별상태평가 결과 .....	24
<표 4.2.2> 구조물상태평가 결과 .....	24
<표 5.1.1> 안전등급 지정 .....	27
<표 5.2.1> 안전등급지정 .....	27
<표 6.1.1> 보수·보강 방안 및 개략공사비 .....	29
<표 7.1.1> 중점유지관리방안 .....	31

---

---

# 그림 목 차

---

---

<그림 3.1.1 비파괴위치도> .....	20
<그림 5.1.1 종합평가 산정 흐름도> .....	26

# 제1장 자료수집 및 분석

1.1 자료수집

1.2 수집자료 검토

# 제1장 자료수집 및 분석

## 1.1 자료수집

월릉하단IC는 서울시 중랑구 묵동 371-5번지 일원에 위치하고 있으며 현재 공용중인 교량(L=180.0m)이다.

자료조사는 현지를 답사하여 각 구조물의 특성을 파악하여 과업의 추진방향, 세부수행 계획을 수립하였으며, 대상 시설물의 건설과 보수·보강 등에 관련된 설계도서 및 관련 서류 등을 요청, 수집한 목록은 다음과 같다.

대상 자료		관리주체 보유현황	자료수집 결과
설계도서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공통</li> <li>-준공내역서, 공사시방서</li> <li>-각종계산서</li> <li>-토질조사 보고서 등</li> </ul>	없음	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계도면</li> <li>-위치도, 평면도, 단면도</li> <li>-구조물도, 거더상세도</li> <li>-교량받침 상세도 등</li> </ul>	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복원도면 입수 (일부 없음.)</li> </ul>
건설관련 자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시공관련 자료</li> <li>• 품질관리 관련자료</li> <li>-재료증명서, 품질시험기록</li> <li>-계측 관련자료</li> <li>• 사고기록</li> </ul>	없음	-
유지관리 자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전점검 및 정밀안전진단 자료</li> </ul>	보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 점검보고서 입수</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설물관리대장</li> </ul>	보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 시설물관리대장 입수</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보수·보강 자료</li> </ul>	보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자료 입수 (보수·보강 기록 입수)</li> </ul>



## 1.2 수집자료 검토

### 1.2.1 점검 및 진단 이력

진단 기간	진단구분	주요진단 내용	시설물 평가	조치 내용	진단기관
2006. 4. 25 ~2006. 12. 20	정밀안전 점검	바닥판하면, 교대, 교각 균열, 백태, 철근노출 등	B	-	(주)아이 엠유이엔지
2004. 4. 12 ~2004. 8. 9	정밀안전 점검	캔틸레버, 교대, 교각의 균열 등	B	-	에스엔아이 종합건설(주)
2002. 4. 1 ~2002. 6. 29	정밀안전 점검	난간이격, 바닥판하면 균열 등	-	난간이격 2003년 보수예정	케이에스엠 기술(주)

※ 본 구조물에서는 정밀안전점검 이외에도 일상점검 및 정기점검(자체점검)을 실시하고 있으며, 도로시설물 관리이력을 통하여 구조물의 효율적인 관리를 시행하고 있는 것으로 조사됨.

### 1.2.2 보수·보강 이력

보수·보강 기간	공사 구분	공사 내역	시공자
2006. 4. 1~2006. 12. 31	보수	교명주설치 2개소	해준건설(주)
2004. 6. 1~2005. 2. 28	보수	접속슬래브 단면보수 104.0m <sup>2</sup> , 균열보수 11.6m	(주)스카이라브
2003. 6. 18~2003. 12. 31	보수	물끊기설치 273.0m외 2종	국제화건(주)
2002. 3. 7~2002. 12. 24	보수	난간연결부 보수 1개소	엠에스이건설
2001. 10. 17~2001. 12. 21	개량	신축이음장치 N/F50 6.0m, N/F160 6.1m	성호산업개발
2001. 4. 4~2001. 8. 8	보수	외부도장(중방식) 1,577m <sup>2</sup>	우성건설
1999. 7. 1~1999. 9. 15	-	레일 식D=80.0(야간) : 12.0m	서천건설(주)
1998. 6. 1~1998. 7. 30	-	노치설치 244.0m	남경건설(주)

## **제2장 외관조사**

**2.1 외관조사손상 현황**

**2.2 외관조사 결과**

**2.3 기 점검 결과와 비교·검토**

## 제2장 외관조사

## 2.1 외관조사 손상현황

구 분		손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위	
상부 구조	난간, 연석	균열(0.2mm)	건조수축	0.8	주의관찰	m	
		균열(0.3mm이상)	건조수축	0.5		m <sup>2</sup>	
		파손 및 철근노출	피복부족	0.16	단면복구 (방청)	m <sup>2</sup>	
		파손	외부충격	1.93	주의관찰	m <sup>2</sup>	
	교면포장	포장균열	차량주행, 표층건조수축	6.0	주의관찰	m	
		거북등균열	차량주행, 표층건조수축	2.08		m <sup>2</sup>	
		소성변형	접착상태, 차량주행 등	1.0		m <sup>2</sup>	
	바닥판	균열(0.2mm미만)	건조수축	4.50	표면처리	m	
		균열(0.2mm)	건조수축	37.5		m	
		균열(0.3mm이상)	건조수축	1.0	주입보수	m	
		균열부백태	누수	12.4	주입보수	m	
		백태	누수	1.8	백태보수	m <sup>2</sup>	
		파손	외부충격	0.36	주의관찰	m <sup>2</sup>	
		표면열화	경년열화	2.10		m <sup>2</sup>	
		철근노출	피복부족	0.4	단면복구 (방청)	m <sup>2</sup>	
		박락	피복부족	0.6	주의관찰	m <sup>2</sup>	
		물끊기흠누락	시공미흡	26.0		m	
	거 더	외부	양호	-	-	-	
		내부	용접누락	시공미흡	0.8	주의관찰	m
			언더컷	용접과열	27.5		m
용입부족, 불량			시공미흡	0.6	m		
피트			시공미흡	153.0	EA		
표면부식			습기	7.38	채도장	m <sup>2</sup>	
도장박락			시공미흡	0.08		m <sup>2</sup>	
종리브변형	용접과열	0.2	주의관찰	m			

구 분		손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위
하부 구조	교량받침	균열(0.2mm미만)	건조수축	2.6	주의관찰	m
		균열(0.3mm이상)	건조수축	0.2		m
		도장박락	경년열화	0.14	재도장	m <sup>2</sup>
	교대, 교각	파손	외부충격	0.08	주의관찰	m <sup>2</sup>
		균열(0.2mm미만)	건조수축	1.3	표면처리	m
		균열(0.2mm)	건조수축	4.6		m
		시공이음균열 (0.3mm이상)	거푸집탈형 등	5.5	주입보수	m
		백태	누수	0.1	주의관찰	m <sup>2</sup>
재료분리	다짐미흡	0.49	m <sup>2</sup>			
기타 부재	신축이음	후타재파손, 마모	경년열화, 차량주행	8.52	주의관찰	m <sup>2</sup>
		이물질퇴적	차량주행	2.4	청 소	m <sup>2</sup>
	배수시설	배수구막힘	차량주행, 이물질퇴적	2.0	청 소	EA
		그레이팅누락	-	1.0	주의관찰	EA

## 2.2 외관조사 결과

### 2.2.1 난간, 연석, 보도부


#### 가. 난간, 연석

외관조사 결과 도로안전시설설치 및 관리기준에 적합한 난간이 설치되어 있으며, 연석에서 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 파손, 파손 및 철근노출이 조사되었다.

파손 및 철근노출은 피복부족에 의해 발생한 것으로 추정되므로 내구성확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.

그 외 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상)은 건조수축에 의해 발생한 것으로 추정되며, 파손은 외부충격에 의한 것으로 추정되나 우려할만한 수준은 아니므로 보수보다는 주의관찰 하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

	현 황	연석 파손 및 철근노출
	원 인	피복부족
	보수방안	단면복구(방청)

	현 황	연석균열(0.3mm)
	원 인	건조수축
	보수방안	주의관찰

	현 황	난간상태 양호/높이(H=1.0m)
	원 인	-
	보수방안	-

구 분	난간 및 연석(방호울타리) 설치 기준
일반 원칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 가능한 차고로부터 멀리 떨어져 설치</li> <li>· 도로 교통 상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 원칙적으로 형식, 종별 등을 동일한 것으로 함.</li> <li>· 도로 교통 상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치함.</li> <li>· 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치함.</li> <li>· 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치함.</li> <li>· 방호울타리의 바람직한 설치 <b>최소 길이는 1.0m</b>이고 부득이하게 설치 길이를 줄이는 경우에는 <b>적어도 0.6m</b>가 되어야 함.</li> </ul>

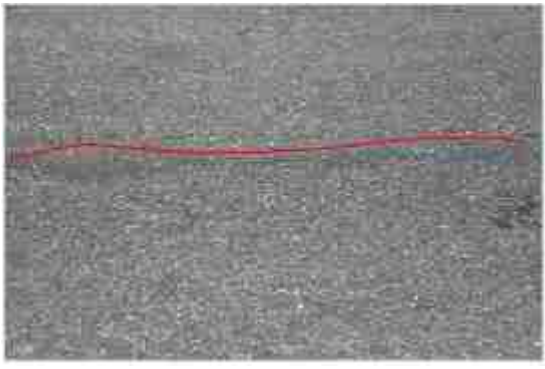
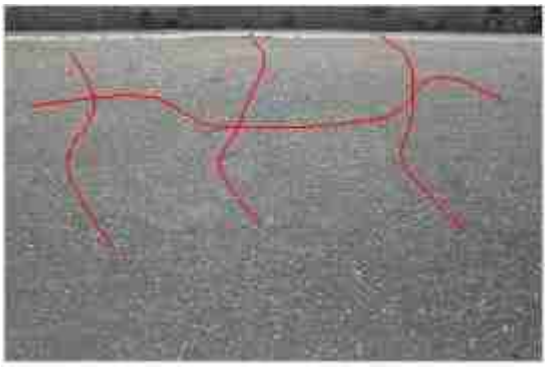
※ 도로안전시설설치 및 관리기준(P. 31)

<표 2.2.1> 난간, 연석 손상 현황

구 분	손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위
난간, 연석	균열(0.2mm)	건조수축	0.8	주의관찰	m
	균열(0.3mm이상)	건조수축	0.5		m <sup>2</sup>
	파손 및 철근노출	피복부족	0.16	단면복구(방청)	m <sup>2</sup>
	파손	외부충격	1.93	주의관찰	m <sup>2</sup>

2.2.2 교면포장

외관조사 결과 포장균열, 거북등균열, 소성변형이 조사되었으나, 균열은 미세균열이며 소성변형은 차량의 주행에 지장이 없으므로 보수보다는 주의관찰 하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

	현 황	포장균열
	원 인	차량주행, 표층건조수축
	보수방안	주의관찰
	현 황	거북등균열
	원 인	차량주행, 표층건조수축
	보수방안	주의관찰

<표 2.2.2> 교면포장 손상 현황

구 분	손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위
교면포장	포장균열	차량주행, 표층건조수축	6.0	주의관찰	m
	거북등균열	차량주행, 표층건조수축	2.08		m <sup>2</sup>
	소성변형	접착상태, 차량주행 등	1.0		m <sup>2</sup>

### 2.2.3 바닥판

외관조사 결과 건조수축 및 누수에 의해 발생한 것으로 추정되는 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 균열부백태, 백태와 피복부족에 의해 발생한 것으로 추정되는 철근노출은 내구성 확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.

	현 황	균열(0.2mm이하)
	원 인	건조수축
	보수방안	표면처리

※ 균열은 폭에 따른(0.2mm이하: 표면처리, 0.3mm 이상: 주입보수) 보수가 필요함

	현 황	백태
	원 인	누수
	보수방안	백태보수

그 외 파손, 박락, 표면열화, 물끊기흠누락은 우려할만한 수준은 아니므로 보수보다는 주의관찰 하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

	현 황	물끊기흠 누락
	원 인	시공미흡
	보수방안	주의관찰


<표 2.2.3> 바닥판 손상 현황


구 분	손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위
바닥판	균열(0.2mm미만)	건조수축	4.50	표면처리	m
	균열(0.2mm)	건조수축	37.5		m
	균열(0.3mm이상)	건조수축	1.0	주입보수	m
	균열부백태	누수	12.4	주입보수	m
	백태	누수	1.8	백태보수	m <sup>2</sup>
	파손	외부충격	0.36	주의관찰	m <sup>2</sup>
	표면열화	경년열화	2.10		m <sup>2</sup>
	철근노출	피복부족	0.4	단면복구 (방청)	m <sup>2</sup>
	박락	피복부족	0.6	주의관찰	m <sup>2</sup>
	물끊기흠누락	시공미흡	26.0		m


## 2.2.4 강박스거더

외관조사 결과 박스내부에서 조사된 용접불량(피트, 누락, 언더컷, 용입부족, 불량)은 시공미흡에 의한 것으로 추정되며, 리브의 국부적인 변형은 용접과열에 의해 발생한 것으로 추정된다.

그러나 용접불량은 스티프너 용접 시 발생한 손상이며, 국부적인 변형도 우려할만한 수준은 아닌 것으로 판단된다. 또한 맞대기 이음부위 육안조사 결과 양호하므로 보수 보다는 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

	현 황	용접누락
	원 인	시공미흡
	보수방안	주의관찰

	현 황	용접부족
	원 인	시공미흡
	보수방안	주의관찰

	현 황	피 트
	원 인	시공미흡
	보수방안	주의관찰

	현 황	중리브 국부변형
	원 인	용접과열
	보수방안	주의관찰



△ 맞대기 이음부위 조사결과 양호함.(전수조사 현황은 사진첩 참조.)

	현 황	상태 양호
	원 인	-
	보수방안	-

	현 황	상태 양호
	원 인	-
	보수방안	-

그 외 도장 누락, 박락과 볼트체결불량은 내구성 확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.

	현 황	표면부식
	원 인	습 기
	보수방안	재도장

<표 2.2.4> 거더 손상 현황

구 분	손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위	
거 더	외부 양호	-	-	-	-	
	내부	용접누락	시공미흡	0.8	주의관찰	m
		언더컷	용접과열	27.5		m
		용입부족, 불량	시공미흡	0.6		m
		피트	시공미흡	153.0		EA

&lt;표 2.2.4&gt; 거더 손상 현황

구분	손상의 종류	원인	손상물량	보수공법	단위	
거더	내부	표면부식	습기	7.38	재도장	m <sup>2</sup>
		도장박락	시공미흡	0.08		m <sup>2</sup>
		종리브변형	용접과열	0.2	주의관찰	m

### 2.2.5 교량받침

외관조사 결과 균열(0.2mm미만, 0.3mm이상)은 우려할만한 수준은 아니며, 경년열화에 따른 현상으로 추정되는 도장박락은 내구성확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.

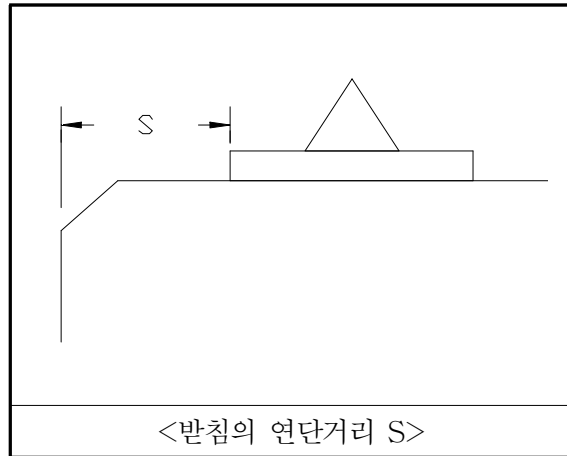
	현황	도장박락
	원인	경년열화
	보수방안	재도장
 포트받침                      고력항동받침	현황	포트받침, 고력항동받침으로 시공되어 있음.
	원인	-
	보수방안	-

&lt;표 2.2.5&gt; 교량받침 손상 현황

구분	손상의 종류	원인	손상물량	보수공법	단위
교량받침	균열(0.2mm미만)	건조수축	2.6	주의관찰	m
	균열(0.3mm이상)	건조수축	0.2		m
	도장박락	경년열화	0.14	재도장	m <sup>2</sup>

#### △ 연단거리 검토

강재받침은 하부구조 정부 연단과의 거리를 S로 정의된다.



여기서, S는 연단거리(mm), L은 경간길이(m)

거더의 경간길이 100m 이하 :  $S = 200 + 5L$ ,

거더의 경간길이 100m 이상 :  $S = 300 + 4L$

<표 2.2.6> 연단거리 검토

구 분	도로교 설계기준	실측 값				판 정	단 위
		Sh1	Sh2	Sh3	Sh4		
A1전면	260.0	300.0	310.0	310.0	320.0	양 호	mm
P1후면	425.0	440.0	435.0			양 호	
P2전면	425.0	520.0	530.0			양 호	
P2후면	425.0	515.0	540.0			양 호	
P3전면	425.0	630.0	720.0			양 호	
P3후면	425.0	540.0	550.0			양 호	
P4전면	425.0	700.0	700.0			양 호	
P4후면	425.0	490.0	480.0			양 호	
P5전면	425.0	800.0	680.0			양 호	
P5후면	425.0	450.0	500.0			양 호	
P6전면	425.0	460.0	430.0			양 호	
A2전면	260.0	310.0	310.0	310.0	305.0	양 호	

## △ 가동량 검토

- 검토 온도:  $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$  (한랭지방)
- 조사 시 온도:  $16^{\circ}\text{C}$
- 온도에 의한 이동량 산정

$$\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot L$$

$$\Delta T(\text{최대수축 시}): 16^{\circ}\text{C} - (-20^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta T(\text{최대신장 시}): 40^{\circ}\text{C} - 16^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha (\text{선팽창계수}): 1.2 \times 10^{-5}$$

$$L(\text{신축틀보 길이}): 11.9\text{m}, 44.95\text{m}, 45.0\text{m}$$


&lt;표 2.2.7&gt; 가동량 검토

구 분		최대수축 여유량		최대신장 여유량		판 정	단 위
		도로교 설계기준	실측 값	도로교 설계기준	실측 값		
A1	Sh1(일방향, 교축)	5.1	60.0	3.4	50.0	양 호	mm
	Sh2(일방향, 교축)	5.1	65.0	3.4	50.0	양 호	
	Sh3(일방향, 교축)	5.1	60.0	3.4	50.0	양 호	
	Sh4(일방향, 교축)	5.1	60.0	3.4	50.0	양 호	
P1	Sh1(일방향, 교축)	19.4	50.0	12.9	60.0	양 호	
	Sh2(일방향, 교축)	19.4	45.0	12.9	65.0	양 호	
P2	Sh1(일방향, 교축)	19.4	70.0	12.9	50.0	양 호	
	Sh2(일방향, 교축)	19.4	55.0	12.9	60.0	양 호	
P3	Sh1(일방향, 교축직각)	-	-	-	-	-	
	Sh2(고정단)	-	-	-	-	-	
P4	Sh1(일방향, 교축)	19.4	55.0	12.9	55.0	양 호	
	Sh2(일방향, 교축)	19.4	65.0	12.9	45.0	양 호	
P5	Sh1(일방향, 교축)	19.4	60.0	12.9	50.0	양 호	
	Sh2(일방향, 교축)	19.4	70.0	12.9	50.0	양 호	
P6	Sh1(일방향, 교축)	19.4	40.0	12.9	75.0	양 호	
	Sh2(일방향, 교축)	19.4	40.0	12.9	70.0	양 호	
A2	Sh1(일방향, 교축)	5.1	65.0	3.4	45.0	양 호	
	Sh2(일방향, 교축)	5.1	60.0	3.4	50.0	양 호	
	Sh3(일방향, 교축)	5.1	60.0	3.4	50.0	양 호	
	Sh4(일방향, 교축)	5.1	60.0	3.4	50.0	양 호	

### 2.2.6 교대 및 교각


외관조사 결과 수직균열(0.2mm이하), 시공이음균열(0.3mm이상)이 조사되었으며, 균열은 건조수축에 의해 발생한 것으로 추정되며 내구성 확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.

시공이음균열(0.3mm이상, 수평방향)은 원형거푸집탈형 시 트더진 것으로 추정되며, 주변부 철근노출 등의 손상이 없으므로 주입보수가 필요한 것으로 판단된다. 이러한 균열은 보수 후 진전여부에 대한 주의관찰이 필요하며, 진전할 경우 다음 점검 시 정밀 안전진단이 필요한 것으로 판단된다.

	현 황	균열(0.2mm이하)
	원 인	건조수축
	보수방안	표면처리

	현 황	시공이음균열(0.3mm이상)
	원 인	거푸집탈형 등
	보수방안	주입보수

그 외 파손, 백태, 재료분리는 경미하며 우려할만한 수준은 아니므로 주의관찰 하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

	현 황	재료분리
	원 인	다짐미흡
	보수방안	주의관찰



&lt;표 2.2.8&gt; 교대,교각 손상 현황

구 분	손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위
교대, 교각	파손	외부충격	0.08	주의관찰	m <sup>2</sup>
	균열(0.2mm미만)	건조수축	1.3	표면처리	m
	균열(0.2mm)	건조수축	4.6		m
	시공이음균열 (0.3mm이상)	거푸집탈형 등	5.5	주입보수	m
	백태	누수	0.1	주의관찰	m <sup>2</sup>
	재료분리	다짐미흡	0.49		m <sup>2</sup>

### 2.2.7 신축이음

외관조사 결과 후타재파손, 마모와 이물질퇴적, 단차가 조사되었으나 이물질퇴적은 구조물의 신축 시 지장을 초래할 수 있으므로 청소가 필요한 것으로 판단된다.

그 외 후타재파손, 마모와 단차는 차량의 주행에 지장이 없으므로 당장의 보수보다는 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

	현 황	이물질퇴적
	원 인	차량주행
	보수방안	청 소
	현 황	후타재마모, 파손
	원 인	경년열화, 차량주행
	보수방안	주의관찰

&lt;표 2.2.9&gt; 신축이음 손상 현황

구 분	손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위
신축이음	후타재파손, 마모	경년열화, 차량주행	8.52	주의관찰	m <sup>2</sup>
	이물질퇴적	차량주행	2.4	청 소	m <sup>2</sup>

## △ 가동량 검토

- 검토 온도:  $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$  (한랭지방)
- 조사 시 온도:  $16^{\circ}\text{C}$
- 온도에 의한 이동량 산정

$$\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot L$$

$\Delta T$ (최대수축 시):  $16^{\circ}\text{C} - (-20^{\circ}\text{C})$ ,

$\Delta T$ (최대신장 시):  $40^{\circ}\text{C} - 16^{\circ}\text{C}$

$\alpha$  (선팽창계수):  $1.2 \times 10^{-5}$ ,  $L$  (신축들보 길이): 11.9m, 89.95m, 134.95m

&lt;표 2.2.10&gt; 가동량 검토

구 분	실측 값	최대수축 여유량 도로교설계기준	최대신장 여유량 도로교설계기준	판 정	단 위
A1	25.0	5.1	3.4	양호	mm
P1	40.0	38.8	25.9		
P6	60.0	58.2	38.8		
A2	35.0	5.1	3.4		

## 2.2.8 배수시설

외관조사 결과 배수구막힘, 그레이팅 누락이 조사되었으며, 배수구막힘은 청소가 필요한 것으로 판단되며, 그레이팅 누락은 보수보다는 주의관찰 하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

	현 황	그레이팅 누락
	원 인	-
	보수방안	주의관찰

&lt;표 2.2.11&gt; 배수시설 손상 현황

구 분	손상의 종류	원 인	손상물량	보수공법	단 위
배수시설	배수구막힘	차량주행, 이물질퇴적	2.0	청 소	EA
	그레이팅누락	-	1.0	주의관찰	EA

## 2.3 기 점검결과와 비교·검토

구 분	2008년 자체정밀점검	2010년 정밀점검
난간, 연석	·난간이음불량 ·연석파손, 철근노출 ·연석균열(0.2mm이하) ·연석균열(0.3mm이상)	·균열(0.2mm이하) ·균열(0.3mm이상) ·파손 및 철근노출 ·파손
교면포장	·포장균열 ·포장파손 ·소성변형	·포장균열 ·소성변형
바닥판	·균열(0.2mm이하) ·균열(0.3mm이상) ·파손, 박락 ·표면열화 ·백태 ·철근노출 ·누수 ·물끊기흠누락	·균열(0.2mm이하) ·균열(0.3mm이상) ·균열부백태 ·철근노출 ·백태 ·파손 ·표면열화 ·박락 ·물끊기흠누락
거 더	·녹발생	·용접누락, 언더컷, 용입(부족, 불량) ·피트 ·표면부식 ·도장박락 ·종리브 변형
교량받침	·양호	·균열(0.2mm이하) ·균열(0.3mm이상) ·도장박락
교대, 교각	·균열(0.2mm이하) ·재료분리 ·백태	·균열(0.2mm이하) ·시공이음균열(0.3mm이상) ·파손 ·재료분리 ·백태
신축이음	·이물질퇴적 ·후타재마모	·후타재파손, 마모 ·이물질퇴적
배수시설	·배수구막힘	·배수구막힘 ·그레이팅누락

※ 구조적인 열화나 신규발생 진전된 열화는 없는 것 같음.



## **제3장 재료시험 및 측정**

**3.1 비파괴위치**

**3.2 콘크리트강도시험**

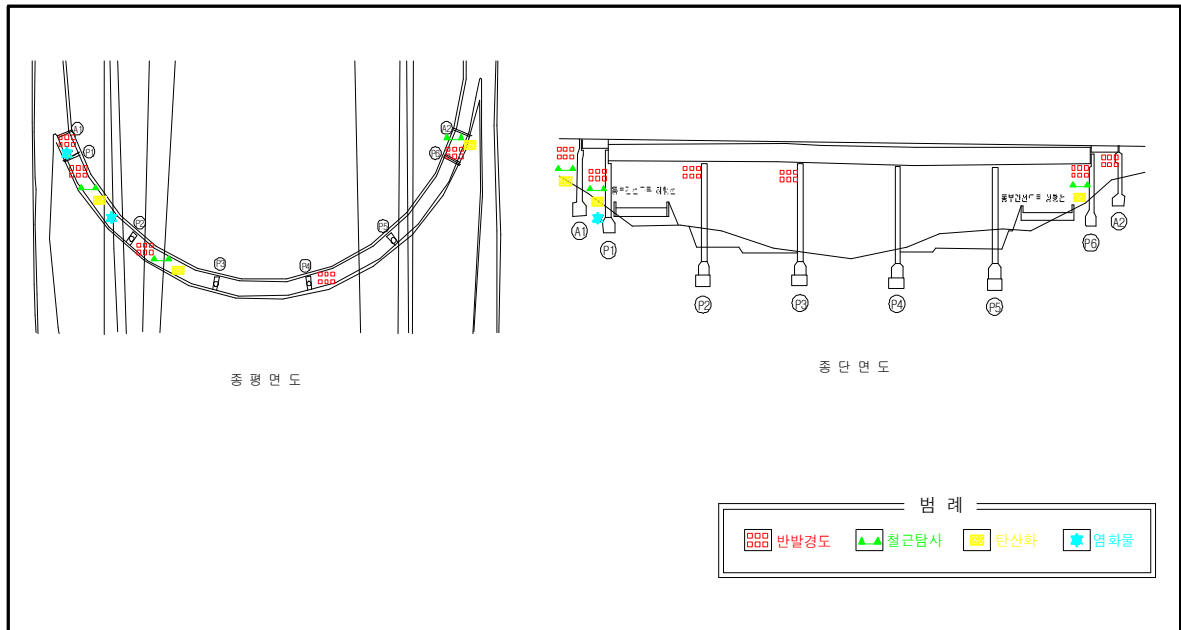
**3.3 철근탐사시험**

**3.4 탄산화시험**

**3.5 염화물함유량시험**

# 제3장 재료시험 및 측정

## 3.1 비파괴위치도



<그림 3.1.1 비파괴위치도>

## 3.2 콘크리트강도(반발경도)시험

대상 구조물의 콘크리트 강도를 평가하기 위하여 반발경도법에 의한 시험 결과, 전 개소에서 콘크리트 비파괴 압축강도는 추정설계 강도인 슬래브(27.0MPa), 교대 및 교각 (24.0MPa)에서 허용기준치(JICE, 설계기준강도의 90.0% 이상)를 만족하는 양호한 상태로 조사되었다.

<표 3.2.1> 콘크리트강도(반발경도)시험

구 분	수정 반발도	반발경도법		추정 설계강도	단 위
		재료학회	건축학회		
상부구조	S1슬래브	48.1	27.2	28.4	27.0
	S2슬래브	48.7	27.6	28.7	
	S3슬래브	47.2	26.4	28.0	
	S5슬래브	47.7	26.8	28.2	
	S7슬래브	47.0	26.3	27.9	

&lt;표 3.2.1&gt; 콘크리트강도(반발경도)시험

구 분		수정 반발도	반발경도법		추정 설계강도	단 위
			재료학회	건축학회		
하부구조	A1교대	42.5	22.7	25.8	24.0	MPa
	P1교각	42.2	22.4	25.7		
	P2교각	42.4	22.6	25.8		
	P3교각	42.5	22.7	25.8		
	P6교각	42.6	22.7	25.9		
	A2교대	42.9	23.0	26.0		

### 3.3 철근탐사시험

구조물의 복원도, 표준도를 참조하여 철근탐사시험을 비교·검토한 결과 피복두께와 배근간격 모두 비교적 양호한 것으로 검토되었다.

&lt;표 3.3.1&gt; 철근탐사시험

구 분		철근종류	측정결과		복원도, 표준도		단 위
			피복두께	배근간격	피복두께	배근간격	
상부 구조	S2슬래브	주철근	68.0	104.4	60.0	100.0	mm
		배력철근	55.0	140.3		150.0	
	S3슬래브	주철근	58.0	103.3		100.0	
		배력철근	56.0	157.5		150.0	
	S7슬래브	주철근	70.0	106.4		100.0	
		배력철근	61.0	157.0		150.0	
하부 구조	A1교대	수직철근	80.0	240.7	80.0 /100.0	250.0	mm
		수평철근	70.0	290.0		300.0	
	P1교각	수직철근	83.0	111.7		100.0	
		수평철근	65.0	303.3		300.0	
	P6교각	수직철근	83.0	110.3		250.0	
		수평철근	67.0	310.0		300.0	

### 3.4 탄산화시험

구조물의 탄산화진행정도를 파악하기 위하여 시험부재를 파취하여 국부적인 파손이 일어난 면에 탄산화 측정을 실시하였으며, 시험 결과 시험부재 모두에서 실측피복 두께 이하의 a등급으로 조사되어 탄산화에 의한 부식발생의 우려는 없는 것으로 판단된다.

&lt;표 3.4.1&gt; 탄산화시험

구 분		측정위치의 탄산화깊이	실측한 철근의 최소 피복두께	등 급	단 위
상부구조	S2슬래브	8.0, 8.0, 9.0	55.0	a	mm
	S3슬래브	8.0, 8.0, 9.0	56.0		
	S7슬래브	4.0, 5.0, 5.0	61.0		
하부구조	A1교대	8.0, 9.0, 10.0	65.0		
	P1교각	7.0, 8.0, 8.0	65.0		
	P6교각	8.0, 9.0, 9.0	67.0		

### 3.5 염화물함유량시험

철근의 임계 발청농도를 전염화물 기준  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ 으로 정하고 있으며, 시험부재 모두에서 염화물은  $0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 이하의 a등급으로 양호한 것으로 평가되었다.



※ S1, S2, P1에서 코어 채취, 상태 양호함.

<코어공시체를 이용한 염화물함유량 시험>

&lt;표 3.5.1&gt; 염화물함유량시험

구 분		전염화물함유량(%)	콘크리트 중의 환산염화물함유량 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	등 급
S1슬래브	10.0~30.0mm	0.006	0.14	a
	30.0~50.0mm	0.005	0.11	
S2슬래브	10.0~30.0mm	0.004	0.09	
	30.0~50.0mm	0.003	0.07	
P1교각	10.0~30.0mm	0.002	0.04	
	30.0~50.0mm	0.002	0.04	

※ 염화물함유량 분석 값은 깊이별 시험 값이며, KS F 2713에 의한 시험 방법으로 시험성적서는 부록에 수록함.

## 제4장 시설물 상태평가

# 제4장 시설물 상태평가

## 4.1 상태평가 결과

### 4.2.1 부재별상태평가 결과

<표 4.2.1> 부재별상태평가 결과

구 분	바닥판	거더	포장	배수	난간, 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상부)	탄산화 (하부)
S1, A1	b	x	b	a	b	b	a	b	Q	a	a
S2, P1	c	c	b	c	b	a	a	b	Q	b	a
S3, P2	c	c	b	a	b	x	b	b	Q	a	x
S4, P3	b	b	b	a	b	x	b	b	Q	b	x
S5, P4	b	b	b	a	b	x	b	b	Q	b	x
S6, P5	c	b	b	a	b	x	b	b	Q	b	x
S7, P6	b	x	b	a	a	b	b	b	Q	a	a
A2	x	x	x	x	x	b	a	b	Q	x	x
평 균	0.286	0.280	0.200	0.143	0.186	0.175	0.163	0.200	-	0.157	0.100
가중치	18.0	25.0	7.0	3.0	2.0	9.0	9.0	20.0	-	4.0	3.0
(평균× 가중치) /가중 치합	0.051	0.070	0.014	0.004	0.004	0.016	0.016	0.040	-	0.006	0.003
환산결함도 점수										0.223	
상태평가 결과										B	

※ 본 과업의 경우 과업지시서에 의해 염화물함유량 시험을 실시하였으나, 정밀점검의 상태평가 시 염화물에 대한 해당가중치는 없으므로 본 평가 시 배제하였음.

### 4.2.2 구조물상태평가 결과

<표 4.2.2> 구조물상태평가 결과

구 분	환산결함도 점수	상태평가 결과	연장	연장비	환산결함도 점수×연장비
본선	0.223	B	249.0	1.000	0.223
합계			249.0	1.000	0.223
환산결함도 점수					0.223
상태평가 결과					B

## 제5장 안전등급지정

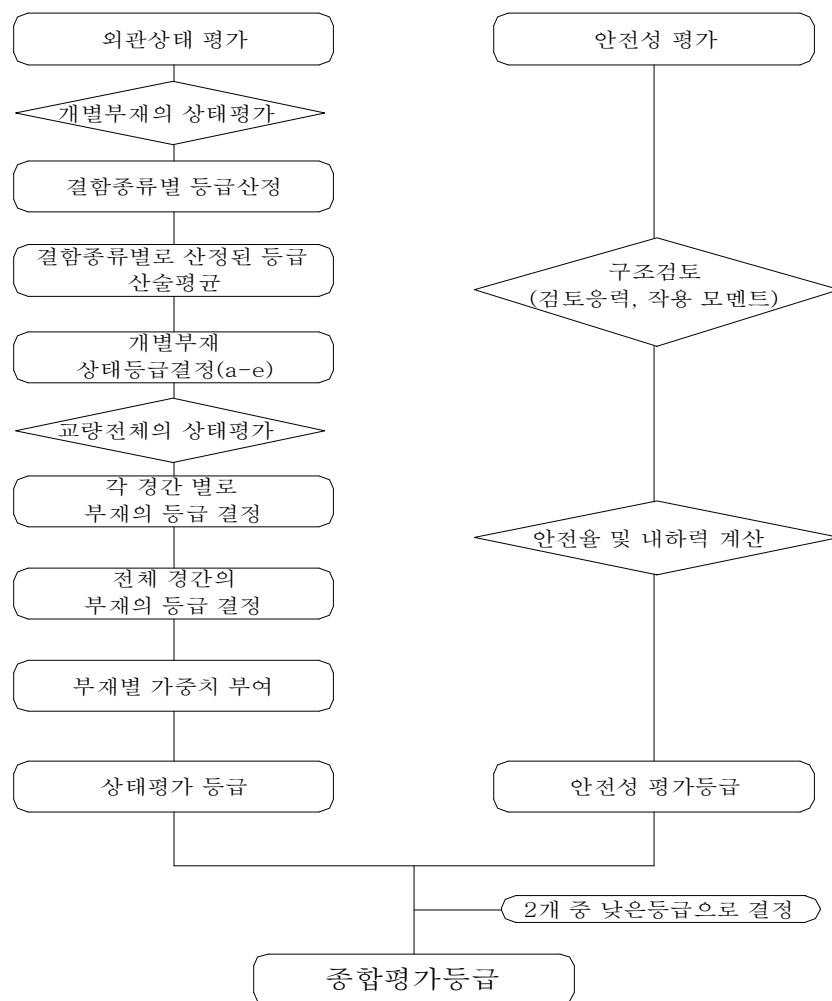
# 제5장 안전등급지정

## 5.1 개요

### 5.1.1 종합평가

외관조사에 따른 상태평가 결과와 안전성 검토에 근거한 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 시설물의 종합평가 결과로 결정한다.

※ 단, 본 과업에서는 해당 구조물의 안전성평가를 실시하지 않았으므로 상태평가 결과를 종합평가 결과로 한다.



<그림 5.1.1 종합평가 산정 흐름도>



## 5.1.2 안전등급

<표 5.1.1> 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A(우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B(양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없고 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C(보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없고 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수 및 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D(미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E(불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

## 5.2 안전등급지정

<표 5.2.1> 안전등급지정

구 분	평가지수	종합평가	안전등급
상태평가	상태평가 지수: 0.223(B)	B등급	B등급
안전성평가	-	-	-
결 과	상태평가: B	B등급	B등급

## 제6장 보수·보강방안

# 제6장 보수·보강방안

## 6.1 보수·보강 개략공사비

<표 6.1.1> 보수·보강 방안 및 개략공사비

구분	손상내용	보수물량	보수공법	단가	공사비	우선순위
난간, 연석	파손 및 철근노출	0.16m <sup>2</sup>	단면복구 (방청)	220,000	35,200	2
바닥판	균열(0.2mm이하)	10.5m <sup>2</sup>	표면처리	50,000	525,000	1
	균열(0.3mm이상)	1.0m	주입보수	140,000	140,000	1
	백 태	1.8m <sup>2</sup>	백태보수	20,000	36,000	2
	균열부백태	12.4m	주입보수	140,000	1,736,000	1
	철근노출	0.4m <sup>2</sup>	단면복구 (방청)	220,000	88,000	
거 더	도장박락	0.08m <sup>2</sup>	채도장	7,000	560	3
	표면부식	7.35m <sup>2</sup>			51,450	3
교량받침	도장박락	0.14m <sup>2</sup>				
교대, 교각	균열(0.2mm이하)	1.5m <sup>2</sup>	표면처리	50,000	75,000	2
	시공이음균열 (0.3mm이상)	5.5m	주입보수	140,000	770,000	2
신축이음	이물질퇴적	2.4m <sup>2</sup>	청소	-	100,000	3
배수시설	배수구막힘	2EA	청소	-	100,000	3
순공사비(제경비 제외)					3,658,190	
총공사비(제경비 50%적용)					5,487,285	







※ 균열의 표면처리 시 길이 당 0.25m의 폭을 갖는 것으로 산출함.  
 실시 설계 시 공법선정 및 단가변동에 의해 바뀔 수 있음.  
 보수공법은 공통편 참조.

## 제7장 유지관리방안

# 제7장 유지관리방안

## 7.1 유지관리방안

<표 7.1.1> 중점유지관리방안

구분	현황	구분	현황
바닥판	 <p>바닥판균열의 보수 후 재손상에 대한 주의관찰이 필요함.</p>	거더	 <p>박스내부 용접불량(용접누락)에 대한 주의관찰이 필요함.</p>
거더	 <p>박스내부 용접불량(용입부족), 언더컷에 대한 주의관찰이 필요함.</p>	거더	 <p>박스내부 리브변형에 대한 주의관찰이 필요함.</p>
거더	 <p>맞대기이음 손상발생 여부에 대한 주의관찰이 필요함.</p>	교대, 교각	 <p>시공이음균열의 진전여부에 대한 주의관찰이 필요함.</p>

## **제 8 장    종합결론**

**8.1 외관조사결과**

**8.2 내구성조사결과**

**8.3 상태평가결과**

**8.4 안전등급지정**

**8.5 종합결론**

## 제8장 종합결론

### 8.1 외관조사결과

- 외관조사 결과 바닥판하면의 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 균열부백태, 거더의 도장박락, 표면부식, 받침장치의 도장박락 등에 대해서는 내구성확보 차원에서 보수가 필요한 것으로 판단된다.
- 그 외 거더의 용접불량(피트, 누락 등)은 스티프너 용접 시 발생한 손상이며, 맞대기 이음부위 육안조사 결과 양호하므로 보수보다는 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

### 8.2 내구성조사결과

- 콘크리트강도(반발경도)시험  
콘크리트비파괴 압축강도는 추정설계 강도인슬래브(27.0MPa), 교대 및 교각(24.0MPa)에서 허용기준치(JICE, 설계기준강도의 90.0% 이상)를 만족하는 양호한 상태로 조사되었다.
- 철근탐사시험  
구조물의 복원도, 표준도를 참조하여 철근탐사시험을 비교·검토한 결과 피복두께와 배근간격 모두 비교적 양호한 것으로 검토되었다.
- 탄산화시험  
시험부재 모두에서 실측피복 두께 이하의 a등급으로 조사되어 탄산화에 의한 부식 발생의 우려는 없는 것으로 판단된다.
- 염화물함유량시험  
시험 개소 모두에서 염화물은 0.3kg/m<sup>3</sup>이하의 a등급으로 양호한 것으로 평가되었다.

### 8.3 상태평가결과

구 분	환산결함도 점수	상태평가 결과	연장	연장비	환산결함도 점수×연장비
본선	0.223	B	249.0	1.000	0.223
합계			249.0	1.000	0.223
환산결함도 점수					0.223
상태평가 결과					B

### 8.4 안전등급지정

- 대상 구조물의 상태평가 등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 평가되었다.

## 8.5 종합결론

- 본 정밀점검 대상 시설물인 월릉하단IC는 강박스거더형식[총연장 249.0m, 교폭 7.0m]로 1991년 준공되어 20년이 경과된 시설물이다. 월릉하단IC는 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침”에 근거하여 현재 교량의 상태를 판단한 결과, 교량의 외관 상태는 안전성을 저해할 만한 손상이 없는 양호한 상태이며, 안전 등급은 「B」 등급으로 평가되었다.
- 점검결과 전반적인 외관상태는 양호하며, 일부 구간에서 조사된 손상들에 대한 내구성 확보 차원의 보수가 필요한 상태이다.
- 조사된 손상에 대하여 적절한 보수조치 후 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.





## 부 록

1. 외관조사망도
2. 사진첩
3. 반발경도시험 DATA
4. 철근탐사시험 DATA
5. 시험성적서
6. 관련도면

## 1. 외관조사망도

## 2. 사진첩

### 3. 반발경도시험 DATA

## 4. 철근탐사시험 DATA

## 5. 시험성적서

## 6. 관련도면