북악터널등 13개소 정밀점검용역

월릉IC화랑로 접속램프 보고서

2011. 09.

서울특별시 북부도로사업소

(주)진화기술공사

제　　출　　문

서울특별시 북부도로사업소장 귀하

귀 사업소와 계약체결한 『**북악터널등 13개소 정밀점검용역(월릉IC화랑로 접속램프)**』을 완료하였기에 그 결과를 본 보고서로 제출합니다.

2011년　　9월　　25일

강원도　춘천시　후평동　727
(주) 진　화　기　술　공　사
대표이사　차　　선　　숙

월릉IC화랑로 접속램프 정밀점검 결과표

1. 기본현황

<table>
<tr><td colspan="7">가. 일반현황</td></tr>
<tr><td>용역명</td><td colspan="2">북악터널등 13개소 정밀점검용역</td><td>진단기간</td><td colspan="3">2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.</td></tr>
<tr><td>관리주체명</td><td colspan="2">서울특별시 북부도로사업소</td><td>대표자</td><td colspan="3">이 재 호</td></tr>
<tr><td>공동수급</td><td colspan="2">-</td><td>계약방법</td><td colspan="3">일반경쟁</td></tr>
<tr><td>시설물 구분</td><td colspan="2">도로교</td><td>종류</td><td>교량</td><td>종 별</td><td>2종</td></tr>
<tr><td>준공일</td><td colspan="2">2002. 11. 30</td><td>점검금액
(천원)</td><td>5,758</td><td>안전등급</td><td>B</td></tr>
<tr><td>시설물 위치</td><td colspan="2">중랑구 묵2동</td><td>시설물 규모</td><td colspan="3">연장 130.0m, 폭 12.5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">나. 점검 실시결과 현황</td></tr>
<tr><td>중대결함</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td>점검
주요결과</td><td colspan="6">교면포장에 소성변형, 포장파손, 포장균열, 포장망상균열, 토사퇴적, 포장시공이음부균열, 배수시설에 배수구막힘, 난간 및 연석에 0.3mm미만 균열, 신축이음에 후타재 단차, 후타재 망상균열, 후타재 균열, 유간토사퇴적, 주형 가로보 및 브레이싱에 도장탈락, 받침장치에 무수축몰탈 0.3mm미만 균열, 무수축몰탈 망상균열, 교대 및 교각에 0.3mm미만 균열, 0.3mm이상 균열, 표면망상균열, 망상균열, 콘크리트 파손, 누수흔적 등의 손상이 조사되었다.
내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 필요 할 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>주요
보수·보강</td><td colspan="6">0.3mm이상균열-주입공법, 망상균열-표면처리공법, 배수구막힘, 유간토사퇴적은 청소 등</td></tr>
<tr><td colspan="7">다. 책임(참여)기술자 현황</td></tr>
<tr><td>구 분</td><td>성 명</td><td colspan="3">과업 참여기간</td><td colspan="2">기술등급</td></tr>
<tr><td>책임기술자</td><td>정 해 철</td><td colspan="3">2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.</td><td colspan="2">기술사</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분 야
책임기술자</td><td>차 병 현</td><td colspan="3">2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.</td><td colspan="2">기술사</td></tr>
<tr><td>이 병 노</td><td colspan="3">2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.</td><td colspan="2">특급</td></tr>
<tr><td rowspan="2">과업참여자</td><td>박 종 국</td><td colspan="3">2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.</td><td colspan="2">고급</td></tr>
<tr><td>이 정 훈</td><td colspan="3">2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.</td><td colspan="2">특급</td></tr>
<tr><td colspan="7">라. 참고사항</td></tr>
<tr><td colspan="7">- 차기 정밀점검 중점 점검부위
· 교면포장 포장파손, 소성변형, 망상균열 · 교대, 교각 0.2mm 균열 진행 여부 확인</td></tr>
</table>

2. 결과 요약

책임기술자 종합의견
월릉IC화랑로 접속램프는 2002년 준공되어 약 9년간 공용되고 있는 구조물로서 정밀점검 실시결과, 교면포장에 소성변형, 포장파손, 포장균열, 포장망상균열, 토사퇴적, 포장시공이음부균열, 배수시설에 배수구막힘, 난간 및 연석에 0.3mm미만 균열, 신축이음에 후타재 단차, 후타재 망상균열, 후타재 균열, 유간토사퇴적, 주형 가로보 및 브레이싱에 도장탈락, 받침장치에 무수축몰탈 0.3mm미만 균열, 무수축몰탈 망상균열, 교대 및 교각에 0.3mm미만 균열, 0.3mm이상 균열, 표면망상균열, 망상균열, 콘크리트 파손, 누수흔적 등의 손상이 조사되었다. 0.3mm이상균열-주입공법, 망상균열-표면처리공법, 배수구막힘, 유간토사퇴적은 청소 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 금회 정밀점검 외관조사 결과와 시험 및 측정결과를 토대로 평가한 시설물의 안전등급은 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B(양호)등급”으로 판정되었다. 책임기술자 : 정 해 철 (서명)

가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : B 등급
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
교면포장	b	• 소성변형 • 포장파손 • 포장균열 • 포장망상균열 • 토사퇴적 • 포장시공이음부균열	지속관찰후 포장재주기시 전면재포장
배수시설	b	• 배수구 막힘	청소
난간 및 연석	b	• 0.3mm미만 균열 • 교명판망실	지속관찰 재설치
신축이음	b	• 후타재 단차 • 후타재 망상균열 • 후타재 균열 • 유간토사퇴적	지속관찰 지속관찰 지속관찰 청소
바닥판 하 면	a	• 상태양호	-
주형 가로보 및 브레이싱	b	• 도장탈락 • 조류배설물퇴적 • 부식 • 볼트체결불량	재도장 지속관찰 지속관찰 지속관찰
받침장치	b	• 무수축몰탈 0.3mm미만 균열 • 무수축몰탈 망상균열	지속관찰 지속관찰
교대 및 교각	b	• 0.3mm이상 균열 • 0.3mm미만 균열 • 표면망상균열 • 망상균열 • 콘크리트파손 • 누수흔적	주입보수 지속관찰 표면처리 표면처리 지속관찰 지속관찰

나. 안전성평가 결과

구 분	해석방법	안전성평가 결과요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	본 용역에서는 안전성 평가를 실시하지 않음		

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결 과	검토결과 요약
-	N	본 용역에서는 내진성능 검토를 실시하지 않음	

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

시험명	시험부위	시험결과	책임기술자 의견
콘크리트 비파괴시험강도	바닥판, 교대, 교각 (27.0MPa, 24.0MPa)	설계기준강도 만족 (23.6~27.2MPa)	기 점검결과와 비교하여 강도저하는 없는 것으로 평가됨
코어압축강도	교대 (24.0MPa)	설계기준강도 만족 (23.6MPa)	설계기준강도를 90%이상으로 양호한 것으로 평가됨
탄산화시험	바닥판, 교대, 교각	철근부식 우려 없음 (5.3~8.4mm)	기존 점검과 비교 시 탄산화 진행 정도는 경미한 것으로 분석됨

월릉IC화랑로 접속램프 현황표

작 성 일 : 2011년 9월 25일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		월릉IC화랑로 접속램프	시설물번호		BR2003-0002030
준공년월일		2002년 11월 30일	관리번호		-
시설물위치		서울시 중랑구 묵2동			
설계하중		DB-24	노선명		특별, 광역시도(동부간선도로)
제원	연장	2 @ 35 + 2@30 = 130.0m			
	폭	12.5m(3차선)			
구조형식	상부	강판형교(SPG)	기초형식	교대	-
	하부	역T형, II형		교각	-
교량받침		Port Bearing	신축이음		Rail Joint
교차시설물		묵동천	통과높이		-
부착시설내용		-			

종평면도 종단면도

*중점 점검사항

구 분	대표손상	주요 점검사항
교면 포장	- 소성변형	- 소성변형에 대한 보수여부, 보수상태, 재 손상여부 확인 : 1개소/1.0㎡
	- 포장파손	- 포장파손에 대한 보수여부, 보수상태, 재 손상여부 확인 : 3개소/7.5㎡
	- 포장균열	- 포장균열에 대한 보수여부, 보수상태, 재 손상여부 확인 : 3개소/13.0㎡
	- 포장망상균열	- 포장망상균열에 대한 보수여부, 보수상태, 재 손상여부 확인 : 2개소/2.0㎡
	- 포장시공이음부균열	- 포장시공이음부균열에 대한 보수여부, 보수상태, 재 손상여부 확인 : 8개소/144.0㎡
	- 토사퇴적	
신축 이음	- 후타재 단차	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 2개소/24.0m
	- 후타재 망상균열	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 1개소/10.0㎡
	- 후타재 균열	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 23개소/11.5m
	- 유간토사퇴적	- 지속적으로 손상여부 확인 : 2개소/24.0m
바닥판 하면	- 상태양호	-
주형 가로보 및 브레이싱	- 도장탈락	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 7개소/2.5㎡
	- 조류배설물퇴적	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 1개소/0.4㎡
	- 부식	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 1개소/0.01㎡
	- 볼트체결불량	- 지속적으로 손상 확인 : 1개소
교대 및 교각	- 0.3mm이상 수직균열	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 1개소/0.5m
	- 0.3mm미만 수직균열	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 38개소/28.5m
	- 표면망상균열	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 3개소/6.75m
	- 망상균열	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 1개소/2.5m
	- 콘크리트파손	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 1개소/0.3m
	- 누수흔적	- 지속적으로 손상 증가여부 확인 : 1개소/0.5m

참 여 기 술 자 명 단

분 야	소 속	회사내 직 위	직책	성 명	생년월일	참여기간	용역과업 수행내용	자격종목 및 등록번호	날인
사업책임 기술자	(주)진화 기술공사	전무 이사	과업총괄	정 해 철		2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.	과업총괄	토목구조 기술사	
조사 및 시험분야	(주)진화 기술공사	부사장	책임 기술자	차 병 현		2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.	책임 기술자	토질및기초기술사	
분석 및 평가분야	(주)진화 기술공사	이사	책임 기술자	박 종 국		2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.	책임 기술자	토목고급 기술자	
참여 기술자	(주)진화 기술공사	전무 이사	평가분야	이 병 노		2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.	평가분야	토목특급 기술자	
	(주)진화 기술공사	전무 이사	조사분야	이 정 훈		2011. 4. 29. ~ 2011. 9. 25.	조사분야	토목특급 기술자	

위 치 도

월릉IC화랑로
접속램프
한천초등학교
월계1동
주민센터
월계동
아이파크
선산빌딩
한진한화
그랑빌아파트
건양노블레스
대동아파트
GS노원
주유소
공릉초등학교
태릉
마이크로병원
북부검찰청입구
건설빌딩
대명아파트
풀내음아파트
신도브래뉴
한국아파트
묵동신안2차
아파트
공김대7차
아파트
묵동SM해그린
아파트
묵동동구햇살
아파트
묵1동
주민센터
묵동아이파크
아파트
묵2동
주민센터
묵현초등학교
화랑마을회관
도영빌딩
IC 월릉
서울특별시
민방위교육장
두산아파트
중앙하이츠
아파트
성북종합
레포츠타운
성북구
재활용집하장
석관고등학교
석계초등학교
선한이웃병원
홍우빌딩
태창빌딩
정경빌딩
용두빌딩

전 경 사 진

상면 전경사진

측면 전경사진

요 약 문

3. 개 요

3.1 과업의 목적

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고, 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사, 간단한 측정 및 시험을 실시하여 결함을 사전에 발견하고, 결함의 원인 등을 적절하고 신속한 조치로 시설물을 안전한 상태로 유지하는데 그 목적이 있다.

3.2 과업대상 시설물

시설물명		월릉IC화랑로접속램프	준공년도	2002년 11월 30일
관리주체		서울특별시 북부도로사업소	시 공 자	LG건설(주)
소 재 지		서울시 중랑구 묵2동	설 계 자	(주)우대기술단
노 선 명		특별, 광역시도(동부간선도로)	설계하중	DB-24
상부구조	형 식	강판형교(PSG)	연 장	2 @ 35 + 2@30 = 130.0m
	폭	12.5m	신축이음	Rail Joint (횡2개소)
	차선수	3차선	받침장치	Pot Bearing (35개소)
하부구조	교 대	역T형	교 각	II형
	교대기초	-	교각기초	-
교차시설물 (도로,철도,하천)		묵동천		

2. 자료수집 및 분석

2.1 기 점검 자료 분석

구분	점 검 기 관	등급	점 검 결 과
2007년 자체정밀점검	-	B	교량의 구조적으로 문제가 되는 결함이나 손상이 발생하지 않은 대체로 양호한 상태이고 A1, A2 조인트 토사퇴적 및 후타재 망상균열이 차량통행과 건조수축으로 인하여 발생하였고, 받침콘크리트 철근노출이 발생하여 적절한 보수를 시행한 후 추가적 손상발생 및 진전사항에 대한 지속적인 관찰이 필요할 것으로 판단된다.
2008년 자체정밀점검	-	B	교량의 구조적으로 문제가 되는 결함이나 손상이 발생하지 않은 대체로 양호한 상태이고 A1, A2 조인트 토사퇴적 및 후타재 망상균열이 차량통행과 건조수축으로 인하여 발생하였고 추가적 손상발생 및 진전사항에 대한 지속적인 관찰이 필요할 것으로 판단되며, 2007년 점검이후 손상에 대해서는 진전이 없는 상태로 조사되었다. 대상교량의 전체등급은 B등급으로 평가되었다.
2009년 자체정밀점검	-	B	교량의 구조적으로 문제가 되는 결함이나 손상이 발생하지 않은 대체로 양호한 상태이고 교면포장은 국부적으로 균열 및 파손, 소성변형이, A1, A2 조인트에 단차 및 이격, 거더 및 가로보에는 국부적인 도장탈락이, 교각은 코핑부에 0.1mm~0.2mm정도의 균열과 망상균열, 국부적으로 콘크리트 파손이, A1, A2 교대에 0.1mm정도의 미세균열이 조사되었다. 대상교량의 전체등급은 B등급으로 평가되었다.
2010년 정밀점검	에스큐 엔지니어링(주)	B	교량의 구조적으로 문제가 되는 결함이나 손상이 발생하지 않은 대체로 양호한 상태이고 교면포장 아스팔트균열, 아스팔트망상균열, 아스팔트파손, 난간 및 연석 균열, 파손, 실런트파손, 교명판분실, 바닥판하면은 상태양호, 주형, 가로보 및 브레이싱 도장박리, 긁힘, 부식, 볼트체결불량, 배수시설 막힘, 신축이음장치 후타재망상균열, 토사퇴적, 받침장치 몰탈균열, 재료분리, 박리 및 파손이 조사되었다. 대상교량의 전체 상태등급은 B등급으로 평가되었다.

2.2 기존자료 분석에 따른 중점조사 방향

월릉IC화랑로 접속램프교의 기 점검 보고서를 검토한 결과 상부구조의 주요 손상은 상부구조는 교면포장부 아스팔트균열, 아스팔트망상균열, 아스팔트파손, 난간 및 연석 균열, 파손, 실런트파손, 교명판분실, 신축이음장치 후타재망상균열, 토사퇴적, 하부구조는 주형, 가로보 및 브레이싱 도장박리, 긁힘, 부식, 볼트체결불량, 배수시설 막힘, 받침장치 몰탈균열, 재료분리, 박리 및 파손 등이다.

금회 정밀점검 시 중점조사 항목은 다음과 같다.

구 분	중 점 점 검 사 항	비 고
교면포장	▪ 포장면 포트홀, 소성변형, 균열 등 손상 발생여부 확인	
난간 및 연석	▪ 난간 변형 및 파손 ▪ 연석 균열 및 박리, 박락 ▪ 방호울타리 변형 및 파손 발생여부, 설치 상태 확인	
바닥판	▪ 신축이음 및 배수구 주변의 우수 유입, 누수 발생여부 확인 ▪ 균열, 박리, 박락, 철근노출 발생여부 확인	
주형 가로보 및 브레이싱	▪ 거더 변형, 도장박리, 도장박락, 도장탈락, 도장긁힘 발생여부 확인 ▪ 보수부 재 손상 발생여부 확인	

구 분	중 점 점 검 사 항	비 고
신축이음	▪ 이상음, 신축 유간, 가동 상태 확인 ▪ 본체 고무재 열화 및 파손, 누수 발생여부 확인 ▪ 후타재 균열, 박락, 파손 발생여부 확인	
교량받침	▪ 가동 상태, 가동 여유량, 편기, 고정상태 확인 ▪ 누수, 부식, 파손, 볼트 및 너트 고정상태 확인	
받침몰탈	▪ 균열, 들뜸, 파손 발생여부 확인	
배수시설	▪ 배수구 막힘, 배수관 길이부족 및 파손 발생여부 확인 ▪ 배수구 및 배수관 설치 상태, 누수 발생여부 확인	
교대 및 교각	▪ 0.3mm 이상 균열 발생여부 확인 ▪ 재료분리, 철근노출, 누수, 백태 발생여부 확인 ▪ 기초 침하, 변형 발생여부 확인 ▪ 기초 침식 및 세굴 발생여부 확인	

3. 외관조사

3.1 외관조사 총괄표

부재명	조사결과	손상원인	비 고
교면포장	• 소성변형 : 1.00㎡ (1EA) • 포장파손 : 7.5㎡ (3EA) • 포장균열 : 13.0m (3EA) • 포장망상균열 : 2.0㎡ (1EA) • 토사퇴적 : 1.00㎡ (1EA) • 포장시공이음부균열 : 144.00㎡ (8EA)	• 차량통행 • 차량통행 • 차량하중 • 차량통행 • 환경적요인 • 차량통행	지속관찰후 포장재주기시 전면재포장
배수시설	• 배수구 막힘 : 5EA	• 이물질퇴적	청소
난간 및 연석	• 0.3mm미만 균열 : 72.0m (72EA) • 교명판망실 : 2EA	• 건조수축 • 망실	지속관찰 재설치
신축이음	• 후타재 단차 : 24.0m (2EA) • 후타재 망상균열 : 10.0㎡ (1EA) • 후타재 균열 : 11.5m (23EA) • 유간토사퇴적 : 13.0m (2EA)	• 시공불량 • 건조수축 • 건조수축 • 토사퇴적	지속관찰 지속관찰 지속관찰 청소
바닥판 하 면	• 상태양호	• 손상없음	-
주형 가로보 및 브레이싱	• 도장탈락 : 2.5㎡ (7EA) • 조류배설물퇴적 : 0.4㎡ (1EA) • 부식 : 0.01㎡ (1EA) • 볼트체결불량 : (1EA)	• 외부충격 (차량충돌) • 비둘기서식 • 도장불량 • 시공오류	재도장 지속관찰 지속관찰 지속관찰
받침장치	• 무수축몰탈 0.3mm미만 균열 : 2.1m (6EA) • 무수축몰탈 망상균열 : 0.4㎡ (2EA)	• 건조수축 • 건조수축	지속관찰 지속관찰
교대 및 교각	• 0.3mm미만 균열 : 28.5m (38EA) • 0.3mm이상 균열 : 0.5m (1EA) • 표면망상균열 : 6.75㎡ (3EA) • 망상균열 : 2.5㎡ (1EA) • 콘크리트파손 : 0.3㎡ (1EA) • 누수흔적 : 0.5㎡ (1EA)	• 건조수축 • 건조수축 • 건조수축 • 시공오류 (시공초기파손) • 교면수유입	주입공법 지속관찰 표면처리 표면처리 지속관찰 지속관찰

3.2 외관조사 결과

월릉IC화랑로 접속램프교는 정밀점검 실시결과, 교면포장에 소성변형, 포장파손, 포장균열, 포장망상균열, 토사퇴적, 포장시공이음부균열, 배수시설에 배수구막힘, 난간 및 연석에 0.3mm미만 균열, 신축이음에 후타재 단차, 후타재 망상균열, 후타재 균열, 유간토사퇴적, 주형 가로보 및 브레이싱에 도장탈락, 받침장치에 무수축몰탈 0.3mm미만 균열, 무수축몰탈 망상균열, 교대 및 교각에 0.3mm미만 균열, 0.3mm이상 균열, 표면망상균열, 망상균열, 콘크리트 파손, 누수흔적 등의 손상이 조사되었다.

각 부재별 외관조사 결과는 다음과 같다.

3.2.1 교면포장

본 교량의 교면포장은 아스팔트 콘크리트로 시공되어있다. 외관조사결과 주요손상은 소성변형, 포장파손, 포장균열, 포장망상균열, 토사퇴적, 포장 시공 이음부 균열, 교명판 망실 등의 손상이 조사되었다. 발생된 손상의 크기 및 발생위치 등으로 판단할 때 보수보다는 지속적인 관찰 후 향후 재포장 주기시 전면 재포장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3.2.2 배수시설

본 교량의 배수시설 외관조사 결과 배수구 막힘의 손상이 조사되었다. 배수구 막힘으로 인한 배수상태가 불량하여 노면 체수를 유발해 주행차량의 안전주행에 지장을 초해하므로 주행차량의 안전성 확보 및 교면의 원활한 배수를 위하여 지속적인 청소 및 유지관리를 실시해야할 것으로 판단된다

3.2.3 난간 및 연석

본 교량의 난간은 알루미늄 난간으로 시공되어있다. 외관조사 결과 난간은 상태가 양호 한 것으로 조사되었으며, 연석부에서 0.3mm 미만 균열, 교명판 망실이 조사되었다. 연석균열은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 교명판 망실은 재설치 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3.2.4 신축이음장치

신축이음장치는 Rail Joint로 횡방향(2기)으로 설치되어 있다. 외관조사결과 신축이음 본체 유간토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상이 조사되었다. 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 신축이음 본체 유간토사퇴적은 신축이음의 원할한 거동을 위하여 청소를 실시하여 있도록 해야할 것으로 판단된다.

3.2.5 바닥판 하면

본 교량의 바닥판 하면 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

교면포장에 발생된 포장파손, 망상균열 등의 손상은 방수층 파손까지 유발 시킬수 있다. 이에 포장 손상부 바닥판 하면을 집중적으로 조사를 실시하였으나 손상이 없는 상태로 조사되었다.

3.2.6 주형 가로보 및 브레이싱

주형은 Steel Plate Girder 구조이다. 외관조사 결과 도장탈락, 조류배설물퇴적, 부식, 볼트체결불량이 조사되었다. 도장탈락의 손상은 미관상 및 내구성 확보를 위하여 재도장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 조류배설물퇴적, 볼트체결불량, 부식은 지속적인 관찰이 요구된다.

3.2.7 받침장치

받침장치는 Pot 받침이며, A1~A2 까지 35기가 설치되어있다. 외관조사결과 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리 등의 손상이 조사되었다. 받침장치 본체의 외관상태는 양호하나 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리의 손상은 보수보다는 지속적인

주의관찰이 요구된다.

연단거리 측정 결과 설계기준을 만족하는 것으로 조사되었으며, 받침장치의 이동 여유량을 조사결과, 동절기 및 하절기시 예상 이동량과 비교 시 이동 여유량은 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

3.2.8 교대 및 교각

하부구조는 역T형 교대 2기, Π형 교각 3기로 구성되어 있다. 외관조사결과 으며, 신축이음 누수가 전체적으로 발생되었으며, 일부 수직균열, 박락, 파손이 조사되었다. 기점검(2010)에서 조사된 손상과 비교·검토를 실시하였다.

【표 2.1】 교대 및 교각 분석 결과

구분	손상내용	단위	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	비 고
교대 및 교각	0.3mm미만 균열	m	79.2	28.5	
	0.3mm이상 균열	m	-	0.5	
	망상균열	㎡	5.5	9.25	
	콘크리트파손	㎡	0.1	0.3	
	쓰레기적치	㎡	5.0	-	
	철근노출	㎡	0.02	0.02	
	누수흔적	㎡	-	0.5	
분석 결과		0.3mm이상균열이 신규로 조사 되었으며 주입보수를 실시하여 내구성 저하를 방지하여야 할것으로 판단되며, 균열부에 시점 및 종점을 표기하여 진행성 여부를 지속적인 관찰이 요구된다.			

※0.3mm이상 균열은 주입보수를 실시하고, 콘크리트 파손, 0.3mm미만의 균열, 누수흔적에 대해서는 보수보다는 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

【표 6.1】 교대 및 교각 분석 결과

구분	손상내용	단위	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	비 고
교대 및 교각	0.3mm미만 균열	m	79.2	28.5	
	0.3mm이상 균열	m	-	0.5	
	망상균열	㎡	5.5	9.25	
	콘크리트파손	㎡	0.1	0.3	
	쓰레기적치	㎡	5.0	-	
	철근노출	㎡	0.02	0.02	
	누수흔적	㎡	-	0.5	
분석 결과	0.3mm이상균열이 신규로 조사 되었으며 주입보수를 실시하여 내구성 저하를 방지하여야 할것으로 판단되며, 균열부에 시점 및 종점을 표기하여 진행성 여부를 지속적인 관찰이 요구된다.				

4. 내구성조사 및 시험 결과

4.1 콘크리트 강도시험 결과

반발경도 강도조사 결과 모든 부재에서 설계기준강도 상부구조(27.0MPa) / 97.8 ~ 100.8%, 하부구조(24.0MPa) / 99.7 ~ 102.9%로 측정되어 설계기준강도의 90%이상을 확보하여 양호한 상태로 평가되었다.

4.2 코어 압축강도 시험결과

코어에 의한 압축강도시험 결과, 설계기준강도 대비 측정강도가 98.3%정도인 것으로 분석되었으며, 모든 부재에서 설계기준강도 대비 90%를 상회하고 있는 것으로 평가되었다.

4.3 탄산화 시험결과

탄산화시험 결과, A등급 6개소로 조사되어 탄산화에 따른 내구성 저하는 없는 것으로 분석되었다.

5. 상태평가

구성 교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 × 차선	연장비	환산결함도점수 × 연장비
월릉IC화랑로 접속램프	0.160	B	130.0	3	390.0	1.0	0.160
합계(Σ)			130.0		390.0	1.0	0.160
1. 평가지수 =							**0.160**
2. 상태평가 결과 =							**B**

본 점검 대상구조물인 월릉IC화랑로 접속램프에 대해 외관조사 및 내구성 조사를 토대로 상태평가를 실시한 결과 “B등급” 으로 평가되었다.

6. 종합평가

대상 구조물의 종합평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부 2010.12.)』에 의거 시설물의 종합평가등급을 결정하였다.

월릉IC화랑로 접속램프는 상태평가등급은 “B등급”으로 평가되었으며, 본 시설물의 종합평가 결과, 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B(양호)등급”으로 평가되었다.

【표 4.4】종합평가 결과

평가구분	결함지수	평가등급	비 고
상태평가	F = 0.160	B	
안전성평가	-	-	
종합평가	안전 등급 : B 등급(양호)		

7. 보수·보강 방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (원)	개략공사비	보수보강 공법	우선 순위
배수 시설	배수구막힘	5	EA	20,000	100,000	청소	2
난간 및 연석	교명판 망실	2	EA	50,000	250,000	재설치	2
주형 가로보 및 브레이싱	도장탈락	2.5	m^2	25,000	100,000	재도장	2
신축 이음	유간토사퇴적	22.0	m	50,000	440,000	청소	2
교대 교각	0.3mm이상 균열	0.5	m	40,000	20,000	주입보수공법	1
	망상균열	9.25	m^2	40,000	370,000	표면처리	2
단기	순공사비	-			1,280,000		
	제 경 비	순공사비 × 60%			768,000		
	개략공사비	순공사비 + 제경비			**2,048,000**		
1순위		순공사비 + 제경비 포함			32,000		
2순위		순공사비 + 제경비 포함			2,016,000		

#. 2011년도 서울시 도로 및 시설물 유지보수공사 설계지침의 평균단가 적용

8. 종합결론

■ 월릉IC화랑로 접속램프는 2002년 준공되어 약 9년간 공용되고 있는 구조물로, 금회 정밀점검 실시결과 시설물의 안전성을 저해하는 손상 및 결함은 없는 것으로 조사되었으나, 신축이음부의 원활한 구조거동을 위하여 유간토사퇴적은 청소를 실시하여야 할 것으로 판단되며, 배수구 막힘의 손상은 교면 체수를 유발하여 차량 안전주행에 영향을 미치므로 청소를 실시하여야 할 것이다. 주형 가로보 및 브레이싱부에 발생된 도장탈락의 손상은 내구성 저하방지를 위한 재도장을 실시하는것이 바람직할것으로 판단되며, 균열0.3mm이상은 주입보수를 실시후 보수부에 재균열이 발생되는지 여부를 중점적으로 지속관찰하며, 망상균열은 내구성 저하방지를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다.

■ 금회 정밀점검 외관조사 결과와 시험 및 측정결과를 토대로 평가한 시설물의 안전등급은 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B(양호)등급”으로 판정되었다.

목 차

제 1 장 자료 수집 및 분석 ---- 2

1.1 자료 수집 ---- 2

1.2 시설물 현황 ---- 3

1.3 수집자료 검토 ---- 5

1.4 유지관리 이력 분석 ---- 6

1.5 수집자료 분석결과 점검방향 설정 ---- 10

제 2 장 외 관 조 사 ---- 12

2.1 외관조사 결과 ---- 12

2.2 부재별 외관조사 내용 ---- 16

2.3 받침장치 연단거리 검토 ---- 27

2.4 신축이음 유간 검토 ---- 30

2.5 기 점검결과와 비교 분석 ---- 32

제 3 장 내구성 조사 및 시험 ---- 34

3.1 개 요 ---- 35

3.2 콘크리트 강도조사 ---- 34

3.3 탄산화 시험 ---- 37

3.4 내구성 조사 및 시험 결과 분석 ---- 38

3.5 기 정밀점검 자료 비교 분석 ---- 39

제 4 장 상태평가 및 종합평가 ---- 41

4.1 상태평가 결과 ---- 41

4.2 기 점검결과와 비교 분석 ---- 43

제 5 장 보수·보강 및 유지관리 방안 ---- **45**

5.1 보수·보강 방안 ---- 45

5.2 보수·보강 물량 및 개략공사비 ---- 46

5.3 유지관리 방안 ---- 47

제 6 장 종 합 결 론 ---- **50**

6.1 개 요 ---- 50

6.2 외관조사 결과 ---- 51

6.3 내구성 조사 및 시험 결과 ---- 53

6.4 상태평가 결과 ---- 54

6.5 종합평가 ---- 54

6.6 보수·보강 방안 ---- 55

6.7 종합결론 ---- 55

부 록 목 차

1. 외관조사망도

2. 시험성과표

3. 상태평가 결과 자료

4. 자문회의 조치결과

5. 사진첩

표 목 차

【표 1.1】 과업대상 시설물 ---- 3
【표 1.2】 자료 목록 ---- 5
【표 1.3】 정밀점검 이력 ---- 5
【표 1.4】 보수・보강 이력 ---- 6
【표 1.5】 교면포장 분석 결과 ---- 6
【표 1.6】 배수시설 분석 결과 ---- 6
【표 1.7】 난간 및 연석 분석 결과 ---- 7
【표 1.8】 신축이음 분석 결과 ---- 7
【표 1.9】 주형 가로보 및 브레이싱 ---- 7
【표 1.10】 바닥판 하면 분석 결과 ---- 8
【표 1.11】 받침장치 분석 결과 ---- 8
【표 1.12】 교대 및 교각 분석 결과 ---- 8
【표 1.13】 콘크리트 강도시험 분석 결과 ---- 9
【표 1.14】 탄산화시험 결과 ---- 9
【표 1.15】 부재별 중점점검사항 ---- 10
【표 2.1】 교대 및 교각 분석 결과 ---- 14
【표 2.2】 손상물량 집계표 ---- 15
【표 2.3】 교대 및 교각 분석 결과 ---- 25
【표 2.4】 연단거리 측정결과 ---- 27
【표 2.5】 온도변화의 범위 및 선팽창 계수 ---- 28
【표 2.6】 가동받침의 계산 이동량 ---- 29
【표 2.7】 이동량 측정결과 ---- 29
【표 2.8】 신축이음의 계산 이동량 ---- 30
【표 2.9】 신축이음장치 유간 측정결과 ---- 30
【표 3.1】 조사・시험 항목 및 수량 ---- 33

【표 3.2】 콘크리트 강도시험 결과 ---------- 34
【표 3.3】 코어시험에 의한 압축강도 결과 ---------- 34
【표 3.4】 코어 외관상태 결과 ---------- 35
【표 3.5】 반발경도 시험보고서 ---------- 36
【표 3.6】 탄산화시험 결과 ---------- 37
【표 3.7】 탄산화 시험 보고서 ---------- 38
【표 3.8】 반발경도법에 의한 콘크리트 강도시험 결과 ---------- 39
【표 3.9】 탄산화시험 결과 ---------- 39
【표 4.1】 월릉IC화랑로 접속램프 구조별 결과 ---------- 41
【표 4.2】 전체교량 상태평가 결과 ---------- 42
【표 4.3】 종합평가 결과 ---------- 43
【표 5.1】 균열 중점 유지관리부 ---------- 48
【표 5.2】 포장부 중점 유지관리부 ---------- 48
【표 6.1】 교대 및 교각 분석 결과 ---------- 53
【표 6.2】 전체교량 상태평가 결과 ---------- 55

제 1 장 자료 수집 및 분석

1.1 자료 수집

1.2 시설물 현황

1.3 수집자료 검토

1.4 유지관리 이력 분석

1.5 수집자료 분석 결과 점검방향 설정

제 1 장 자료 수집 및 분석

1.1 자료 수집

월릉IC화랑로 접속램프교는 2002년 준공되어 약 9년간 공용되고 있는 시설물로, 서울시 중랑구 묵2동 위치하며, 묵동천을 횡단하는 교량으로 상부형식은 Steel Plate Girder, 연장 130.0m, 폭 12.5m이며, 하부구조는 역T형식 교대 2기, Π형식 교각 3기로 이루어져 있다.

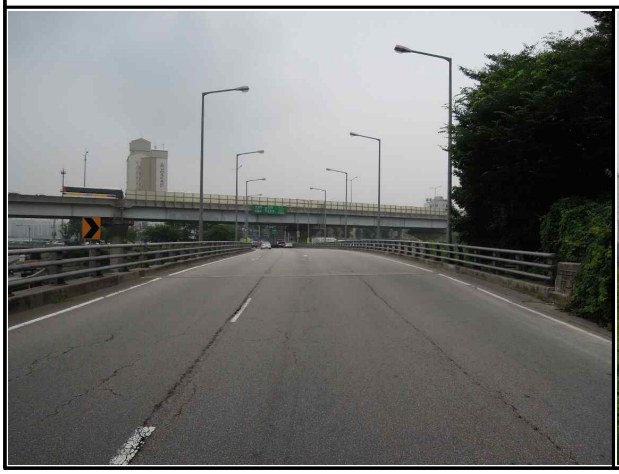
본 과업에 대한 자료조사는 현지를 답사하여, 각각의 구조특성을 파악하고, 과업의 추진방향과 세부수행계획을 수립하였으며, 대상 시설물의 보수·보강 등에 관련된 설계도서 및 관련서류 등의 자료를 요청 및 수집하였으며, 수집된 자료는 다음과 같다.

구 분	자료수집 대상 자료	보관유무	자료수집 결과
건설관련 자료	1) 준공내역서	없음	-
	2) 공사 및 특별시방서	없음	-
	3) 각종계산서	없음	-
	4) 토질 및 지반조사 보고서	없음	-
	5) 기타 특이사항 보고서	없음	-
	6) 설계도면	있음	◦ 종·평면도, 일반도
유지관련 자료	1) 시설물관리대장	있음	◦ 시설물관리대장 입수
	2) 기존 점점 자료	있음	◦ 기존 정밀점검 보고서 입수
	3) 보수·보강 및 용도변경 자료	있음	◦ 보수·보강 이력사항 입수
	4) 계측관리 관련 자료	없음	-
기타자료	1) 시설물 인접굴착 자료	-	◦ 2009년도 정밀점검 보고서 입수
	2) 관리주체 자체 점검 자료	있음	
	3) 관리주체 중점관리 구간 자료	있음	
	4) 관리주체 시설물 관리 기준	있음	
	5) 관리주체 유지관리 시스템 및 방안 자료	있음	

1.2 시설물 현황

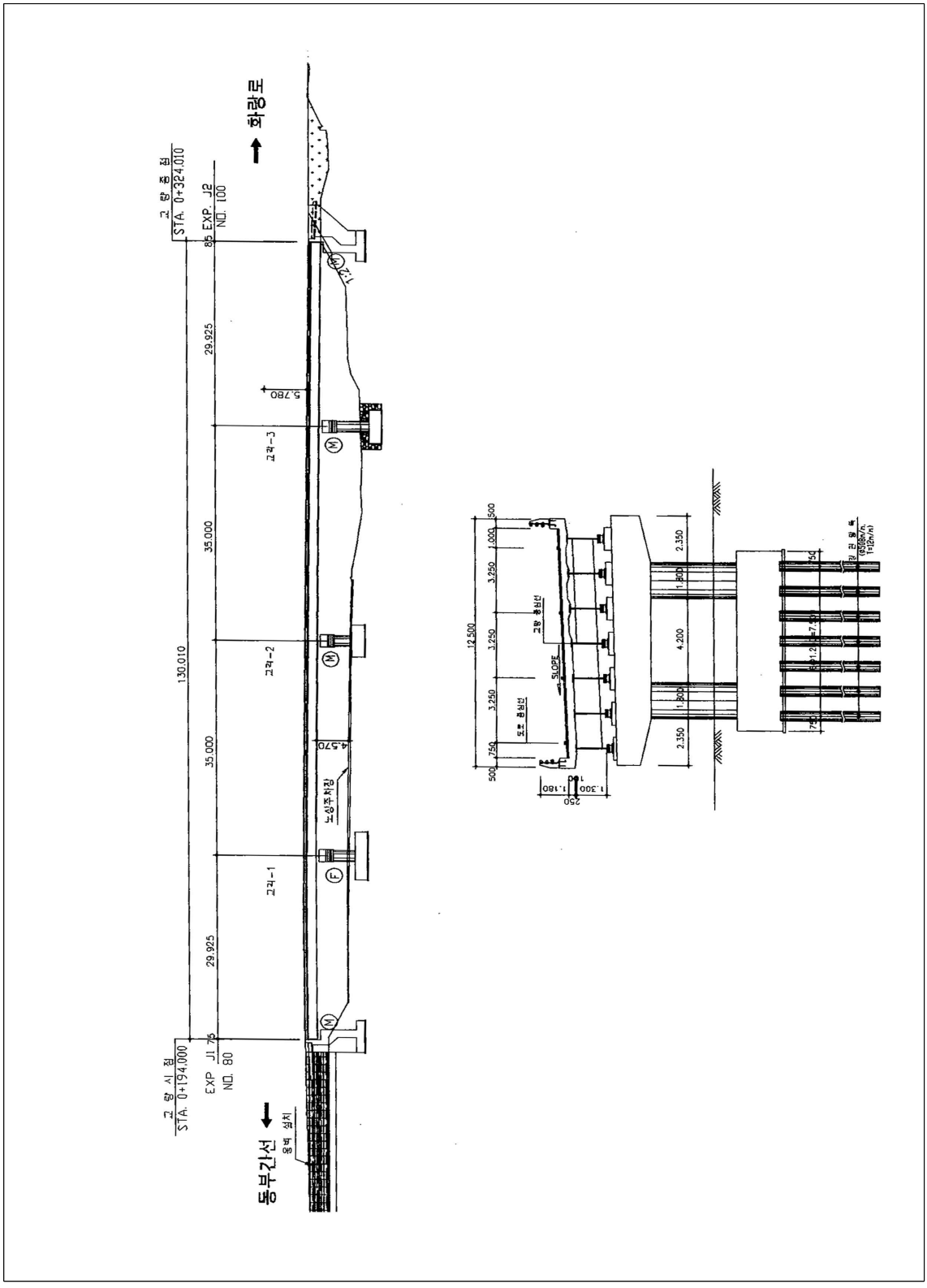
【표 1.1】 과업대상 시설물

시설물명		월릉IC화랑로접속램프	준공년도	2002년 11월 30일
관리주체		서울특별시 북부도로사업소	시 공 자	LG건설(주)
소 재 지		서울시 중랑구 묵2동	설 계 자	(주)우대기술단
노 선 명		특별, 광역시도(동부간선도로)	설계하중	DB-24
상부구조	형 식	강판형교(PSG)	연 장	2 @ 35 + 2@30 = 130.0m
	폭	12.5m	신축이음	Rail Joint (횡2개소)
	차선수	3차선	받침장치	Pot Bearing (35개소)
하부구조	교 대	역T형	교 각	II형
	교대기초	-	교각기초	-
교차시설물 (도로,철도,하천)		묵동천		



1.2.1 주요도면

-월릉IC화랑로 접속램프 일반도-



1.3 수집자료 검토

1.3.1 자료 목록

【표 1.2】 자료 목록

구 분	자료 목록	비 고
설계도면	있음	종·평면도, 일반도등
정밀점검	있음	2009년 정밀점검 보고서
보수·보강 이력서	있음	보수·보강 이력사항

(1) 자료 분석

본 과업의 대상 시설물은 정밀점검 및 보수 이력 자료를 수집 하여 구조물의 손상진행 정도 및 보수부위 현 상태 등을 확인하는 기초자료로 활용하였다.

1.3.2 정밀점검이력

【표 1.3】 정밀점검 이력

용역기간	점검 및 진단	시행업체	발주처	상태등급
2006. 12	정밀점검	(주)아이엠유이엔지	북부도로사업소	B등급
2007. 12. 6 ~ 2007. 12. 16	자체정밀점검	북부도로사업소	-	B등급
2008. 3. 3 ~ 2008. 5. 30	자체정밀점검	북부도로사업소	-	B등급
2009. 1. 20 ~ 2009. 5. 30	자체정밀점검	북부도로사업소	-	B등급
2010. 4. 19 ~ 2010. 8. 20	정밀점검	에스큐엔지니어링(주)	북부도로사업소	B등급

1.3.3 보수·보강 이력사항

【표 1.4】 보수 · 보강 이력

기 간	보수 · 보강내용	시 공 자	비 고
2008	• 강교 도장(1.0㎡)	-	

1.4 유지관리 이력 분석

1.4.1 외관조사 분석 결과

(1) 교면포장

【표 1.5】 교면포장 분석 결과

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
교면 포장	포장균열	m	122.8	62.2	물량감소
	포장파손, 소성변형	㎡	41.5	0.9	물량감소
	포장 망상균열	㎡	3.0	47.1	물량증가
	신축이음접속부이격	m	-	72.0	신규조사
	교명판 유실	EA	2	2	-

(2) 배수시설

【표 1.6】 배수시설 분석 결과

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
배수 시설	배수구막힘	ea	15	4	물량감소

(3) 난간 및 연석

【표 1.7】 난간 및 연석 분석 결과

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
난간 및 연석	0.3mm미만 균열	m	-	23.6	신규조사
	0.3mm이상 균열	m	-	1.6	신규조사
	실런트파손	m	-	1.6	신규조사
	실런트노후화	m	-	0.8	신규조사
	연석파손/박리	㎡	-	0.04	신규조사

(4) 신축이음

【표 1.8】 신축이음 분석 결과

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
신축이음	후타재 망상균열	㎡	10.0	24.0	물량증가
	유간토사퇴적	m	12.0	1.2	물량감소
	후타재 단차/이격	m	24.0	-	물량감소
	신축이음접속부이격	㎡	-	72.0	신규조사

(5) 주거더 및 가로보

【표 1.9】 주형 가로보 및 브레이싱

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
주형 가로보 및 브레이싱	도장탈락	㎡	1.8	0.9	물량감소
	부식	㎡	-	0.01	신규조사
	조류배설물퇴적	㎡	-	0.4	신규조사
	볼트체결불량	EA	-	1	신규조사

(6) 바닥판 하면

【표 1.10】 바닥판 하면 분석 결과

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
바닥판 하면	상태양호	-	-	-	

(7) 받침장치

【표 1.11】 받침장치 분석 결과

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
받침 장치	무수축몰탈균열	m	2.0	4.6	물량증가
	무수축몰탈박리/파손	㎡	-	0.04	신규조사
	몰탈재료분리	㎡	-	0.1	신규조사

(8) 교대 및 교각

【표 1.12】 교대 및 교각 분석 결과

구분	손상내용	단위	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
교대 및 교각	0.3mm미만 균열	m	23.5	79.2	물량증가
	0.3mm이상 균열	m	-	-	신규조사
	망상균열	㎡	9.25	0.3	물량감소
	콘크리트파손	㎡	0.25	4.0	물량증가
	쓰레기적치	㎡	-	10.0	신규조사
	철근노출	㎡	-	0.02	신규조사
	법면 보호공 침식	EA	1	-	물량감소
	누수흔적	㎡	0.5	-	물량감소

1.4.2 내구성 조사 및 시험 분석 결과

(1) 콘크리트 강도시험 분석 결과

【표 1.13】 콘크리트 강도시험 분석 결과

(단위 : MPa)

구 분	설 계 기준강도	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
바닥판	27.0	29.8	24.4	설계기준강도상회
교대/교각	24.0	27.8	23.8	설계기준강도상회

(2) 탄산화시험 분석 결과

【표 1.14】 탄산화시험 결과

(단위 : mm)

구 분	피복두께 (mm)	2009년 자체점검	2010년 정밀점검	상태변화분석
바닥판	51	2.0	9.6	탄산화시험결과양호
교 대	51	2.5	7.3	탄산화시험결과양호
교 각	51	1.8	7.3	탄산화시험결과양호

1.5 수집자료 분석결과 점검방향 설정

월릉IC화랑로 접속램프의 기 점검 보고서를 검토한 결과 상부구조의 주요 손상은 상부구조는 교면포장부 아스팔트균열, 아스팔트망상균열, 아스팔트파손, 난간 및 연석 균열, 파손, 실런트파손, 교명판분실, 신축이음장치 후타재망상균열, 토사퇴적, 하부구조는 주형, 가로보 및 브레이싱 도장박리, 긁힘, 부식, 볼트체결불량, 배수시설 막힘, 받침장치 몰탈균열, 재료분리, 박리 및 파손 등이다.

금회 정밀점검 시 중점조사 항목은 다음과 같다.

【표 1.15】 부재별 중점점검사항

구 분	중 점 점 검 사 항	비 고
교면포장	▪ 포장면 포트홀, 소성변형, 균열 등 손상 발생여부 확인	
난간 및 연석	▪ 난간 변형 및 파손 ▪ 연석 균열 및 박리, 박락 ▪ 방호울타리 변형 및 파손 발생여부, 설치상태 확인	
바닥판	▪ 신축이음 및 배수구 주변의 우수 유입, 누수 발생여부 확인 ▪ 균열, 박리, 박락, 철근노출 발생여부 확인	
주형 가로보 및 브레이싱	▪ 거더 변형, 도장박리, 도장박락, 도장탈락, 도장긁힘 발생여부 확인 ▪ 보수부 재 손상 발생여부 확인	
신축이음	▪ 이상음, 신축 유간, 가동 상태 확인 ▪ 본체 고무재 열화 및 파손, 누수 발생여부 확인 ▪ 후타재 균열, 박락, 파손 발생여부 확인	
교량받침	▪ 가동상태, 가동 여유량, 편기, 고정상태 확인 ▪ 누수, 부식, 파손, 볼트 및 너트 고정상태 확인	
받침몰탈	▪ 균열, 들뜸, 파손 발생여부 확인	
배수시설	▪ 배수구 막힘, 배수관 길이부족 및 파손 발생여부 확인 ▪ 배수구 및 배수관 설치 상태, 누수 발생여부 확인	
교대 및 교각	▪ 0.3mm 이상 균열 발생여부 확인 ▪ 재료분리, 철근노출, 누수, 백태 발생여부 확인 ▪ 기초 침하, 변형 발생여부 확인 ▪ 기초 침식 및 세굴 발생여부 확인	

제 2 장 외관조사

2.1 외관조사 결과

2.2 부재별 외관조사 내용

2.3 받침장치 연단거리 검토

2.4 신축이음 유간 검토

2.5 기 점검결과와 비교 분석

제 2 장 외 관 조 사

2.1 외관조사 결과

2.1.1 교면포장

본 교량의 교면포장은 아스팔트 콘크리트로 시공되어있다. 외관조사결과 주요손상은 소성변형, 포장파손, 포장균열, 포장망상균열, 토사퇴적, 포장 시공 이음부 균열, 교명판 망실 등의 손상이 조사되었다. 발생된 손상의 크기 및 발생위치 등으로 판단할 때 보수보다는 지속적인 관찰 후 향후 재포장 주기시 전면 재포장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

2.1.2 배수시설

본 교량의 배수시설 외관조사 결과 배수구 막힘의 손상이 조사되었다. 배수구 막힘으로 인한 배수상태가 불량하여 노면 체수를 유발해 주행차량의 안전주행에 지장을 초해하므로 주행차량의 안전성 확보 및 교면의 원활한 배수를 위하여 지속적인 청소 및 유지관리를 실시해야할 것으로 판단된다

2.1.3 난간 및 연석

본 교량의 난간은 알루미늄 난간으로 시공되어있다. 외관조사 결과 난간은 상태가 양호 한 것으로 조사되었으며, 연석부에서 0.3mm 미만 균열, 교명판 망실이 조사되었다. 연석균열은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 교명판 망실은 재설치 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2.1.4 신축이음장치

신축이음장치는 Rail Joint로 횡방향(2기)으로 설치되어 있다. 외관조사결과 신축이음본체 유간토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상이 조사되었다. 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 신축이음 본체 유간토사퇴적은 신축이음의 원할한 거동을 위하여 청소를 실

시하여 있도록 해야할 것으로 판단된다.

2.1.5 바닥판 하면

본 교량의 바닥판 하면 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

교면포장에 발생된 포장파손, 망상균열 등의 손상은 방수층 파손까지 유발 시킬수 있다. 이에 포장 손상부 바닥판 하면을 집중적으로 조사를 실시하였으나 손상이 없는 상태로 조사되었다.

2.1.6 주형 가로보 및 브레이싱

주형은 Steel Plate Girder 구조이다. 외관조사 결과 도장탈락, 조류배설물퇴적, 부식, 볼트체결불량이 조사되었다. 도장탈락의 손상은 미관상 및 내구성 확보를 위하여 재도장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 조류배설물퇴적, 볼트체결불량, 부식은 지속적인 관찰이 요구된다.

2.1.7 받침장치

받침장치는 Pot 받침이며, A1～A2 까지 35기가 설치되어있다. 외관조사결과 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리 등의 손상이 조사되었다. 받침장치 본체의 외관상태는 양호하나 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리의 손상은 보수보다는 지속적인 주의관찰이 요구된다.

연단거리 측정 결과 설계기준을 만족하는 것으로 조사되었으며, 받침장치의 이동 여유량을 조사결과, 동절기 및 하절기시 예상 이동량과 비교 시 이동 여유량은 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

2.1.8 교대 및 교각

하부구조는 역T형 교대 2기, Π형 교각 3기로 구성되어 있다. 외관조사결과 으며, 신

축이음 누수가 전체적으로 발생되었으며, 일부 수직균열, 박락, 파손이 조사되었다. 기점검(2010)에서 조사된 손상과 비교·검토를 실시하였다.

【표 2.1】 교대 및 교각 분석 결과

구분	손상내용	단위	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	상태변화분석
교대 및 교각	0.3mm미만 균열	m	79.2	28.5	물량감소
	0.3mm이상 균열	m	-	0.5	신규조사
	망상균열	㎡	5.5	9.25	물량증가
	콘크리트파손	㎡	0.1	0.3	미소물량변화
	쓰레기적치	㎡	5.0	-	물량감소
	철근노출	㎡	0.02	0.02	-
	누수흔적	㎡	-	0.5	신규조사

0.3mm이상 균열은 주입보수를 실시하고, 콘크리트 파손, 0.3mm미만의 균열, 누수흔적에 대해서는 보수보다는 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

【그림 2.1】 현장조사 전경

현장조사

현장조사

2.1.9 손상물량 결과표

【표 2.2】 손상물량 집계표

부재명	조사결과	손상원인	비 고
교면포장	• 소성변형 : 1.00㎡ (1EA) • 포장파손 : 7.5㎡ (3EA) • 포장균열 : 13.0m (3EA) • 포장망상균열 : 2.0㎡ (1EA) • 토사퇴적 : 1.00㎡ (1EA) • 포장시공이음부균열 : 144.00㎡ (8EA)	• 차량통행 • 차량통행 • 차량하중 • 차량통행 • 환경적요인 • 차량통행	지속관찰후 포장재주기시 전면재포장
배수시설	• 배수구 막힘 : 5EA	• 이물질퇴적	청소
난간 및 연석	• 0.3mm미만 균열 : 72.0m (72EA) • 교명판망실 : 2EA	• 건조수축 • 망실	지속관찰 재설치
신축이음	• 후타재 단차 : 24.0m (2EA) • 후타재 망상균열 : 10.0㎡ (1EA) • 후타재 균열 : 11.5m (23EA) • 유간토사퇴적 : 13.0m (2EA)	• 시공불량 • 건조수축 • 건조수축 • 토사퇴적	지속관찰 지속관찰 지속관찰 청소
바닥판 하 면	• 상태양호	• 손상없음	-
주형 가로보 및 브레이싱	• 도장탈락 : 2.5㎡ (7EA) • 조류배설물퇴적 • 부식 • 볼트체결불량	• 외부충격 (차량충돌) • 비둘기서식 • 도장불량 • 시공오류	재도장 지속관찰 지속관찰 지속관찰
받침장치	• 무수축몰탈 0.3mm미만 균열 : 2.1m (6EA) • 무수축몰탈 망상균열 : 0.2㎡ (1EA)	• 건조수축 • 건조수축	지속관찰 지속관찰
교대 및 교각	• 0.3mm이상 균열 : 28.0m (38EA) • 0.3mm미만 균열 : 0.5m (1EA) • 표면망상균열 : 6.75㎡ (3EA) • 망상균열 : 2.5㎡ (1EA) • 콘크리트파손 : 0.3㎡ (1EA) • 누수흔적 : 0.5㎡ (1EA)	• 건조수축 • 건조수축 • 건조수축 • 시공오류 (시공초기파손) • 교면수유입	지속관찰 표면처리 표면처리 지속관찰 지속관찰

2.2 부재별 외관조사 내용

2.2.1 교면포장

(1) 외관조사 내용

본 교량의 교면포장은 아스팔트 콘크리트로 시공되어있다. 외관조사결과 주요손상은 소성변형, 포장파손, 포장균열, 포장망상균열, 토사퇴적, 포장 시공 이음부 균열, 교명판 망실 등의 손상이 조사되었다.

(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
교면포장	▸소성변형	1개소/1.0㎡	지속관찰 후 포장 재주기시 전면재포장
	▸포장파손	3개소/7.5㎡	
	▸포장균열	3개소/13.0㎡	
	▸포장망상균열	1개소/2.0㎡	
	▸토사퇴적	1개소/1.0㎡	
	▸포장 시공이음부 균열	8개소/144.0㎡	

(3) 손상사진

포장 망상균열 (3경간)

포장 파손 (3경간)

포장 시공이음부 균열 (S3)	포장 균열 (S2)

(4) 손상원인

・아스팔트의 열화 및 차량주행에 따른 반복적인 윤하중에 의해 발생된 것으로 판단된다.

(5) 대책방안

발생된 손상의 크기 및 발생위치 등으로 판단할 때 보수보다는 지속적인 관찰 후 향후 재포장 주기시 전면 재포장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

2.2.2 배수시설

(1) 외관조사 내용

본 교량의 배수시설 외관조사 결과 배수구 막힘의 손상이 조사되었다.

(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
배수시설	▸배수구막힘	5개소	청소

(3) 손상사진

배수구막힘(S1)

배수구막힘(S4)

배수구 상태양호(S4)

배수관 상태양호(S1)

(4) 손상원인

토사 및 이물질퇴적으로 발생된 것으로 판단된다.

(5) 대책방안

배수구 막힘으로 인한 배수상태가 불량하여 노면 체수를 유발해 주행차량의 안전

주행에 지장을 초해하므로 주행차량의 안전성 확보 및 교면의 원활한 배수를 위하여 지속적인 청소 및 유지관리를 실시해야할 것으로 판단된다

2.2.3 난간 및 연석

(1) 외관조사 내용

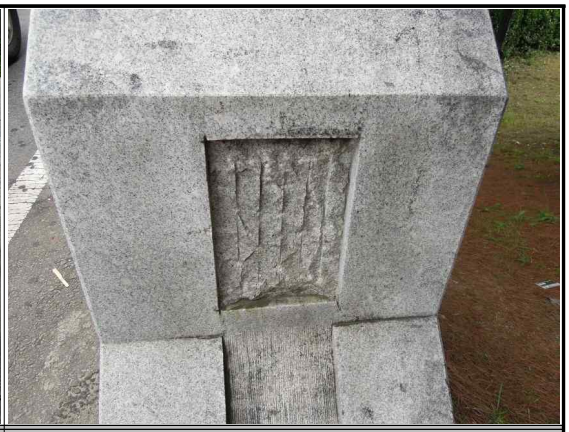
본 교량의 난간은 알루미늄 난간으로 시공되어있다. 외관조사 결과 난간은 상태가 양호 한 것으로 조사되었으며, 연석부에서 0.3mm 미만 균열, 교명판 망실이 조사되었다.

(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
난간 및 연석	▸0.3mm미만 균열	72개소/72.0m	지속관찰
	▸교명판망실	2개소/2EA	재설치

(3) 손상사진

연석 균열(cw=0.2mm)(S2)



교명판 망실

(4) 손상원인

· 연석균열은 시공초기 온도변화에 의한 건조수축으로 발생된 것으로 판단된다.

(5) 대책방안

· 연석균열은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 교명판 망실은 재설치 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2.2.4 신축이음장치

(1) 외관조사 내용

신축이음장치는 Rail Joint로 횡방향(2기)으로 설치되어 있다. 외관조사결과 신축이음본체 유간토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상이 조사되었다.

(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
신축이음	▸유간토사퇴적	2개소/13.0m	청소
	▸후타재 균열	23개소/11.5m	지속관찰
	▸후타재 망상균열	1개소/10.0㎡	지속관찰
	▸후타재 단차	2개소/24.0㎡	지속관찰

(3) 손상사진

A1 신축이음 후타재 망상균열

A2 신축이음 후타재 균열

A2 신축이음본체 유간토사퇴적	A2 신축이음 후타재 단차

(4) 손상원인

・후타재 균열, 후타재 망상균열은 초기 건조수축 및 차량주행에 따른 반복적인 윤하중에 의해 발생된 것으로 판단된다.

・후타재 단차는 시공불량에 의해 발생된 것으로 판단된다.

(5) 대책방안

후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 신축이음 본체 유간토사퇴적은 신축이음의 원할한 거동을 위하여 청소를 실시하여 있도록 해야할 것으로 판단된다.

2.2.5 바닥판

(1) 외관조사 내용

본 교량의 바닥판 하면 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

교면포장에 발생된 포장파손, 망상균열 등의 손상은 방수층 파손까지 유발 시킬수 있다. 이에 포장 손상부 바닥판 하면을 집중적으로 조사를 실시하였으나 손상이 없는 상태로 조사되었다.

(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
바닥판	▸ 상태양호	-	-

(3) 손상사진

바닥판 보수흔적(S1)

바닥판 상태양호(S1)

2.2.6 주형 가로보 및 브레이싱

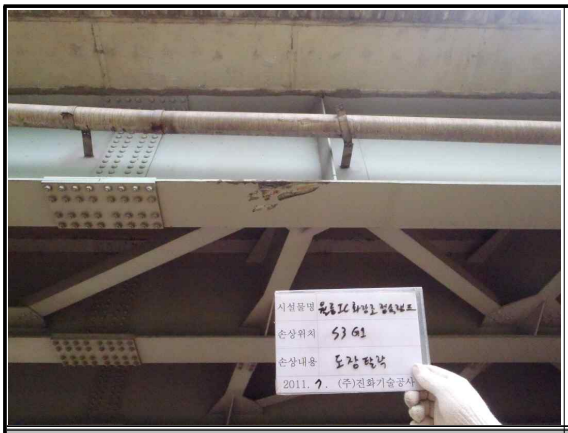
(1) 외관조사 내용

주형은 Steel Plate Girder 구조이다. 외관조사 결과 도장탈락, 조류배설물퇴적, 부식, 볼트체결불량이 조사되었다.

(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
주형 가로보 및 브레이싱	▸도장탈락	7개소/2.5㎡	재도장
	▸조류배설물퇴적	1개소/0.4㎡	지속관찰
	▸부식	1개소/0.01㎡	지속관찰
	▸볼트체결불량	1개소/1EA	지속관찰

(3) 손상사진



도장탈락(S3-G1)

주형 및 가로보 전경(S2)

(4) 손상원인

· 도장탈락의 손상은 하부에 차량 통행으로 인하여 발생된 것으로 판단된다. 현재 교량하부는 휴식 공간 및 자전거도로가 설치되어있어 차량통행은 없는 것으로 확인되었다.

· 조류배설물퇴적은 비둘기 서식에 의해 발생된 것으로 판단된다.

· 볼트체결불량은 시공오류로 인하여 발생된 것으로 판단된다.

· 부식은 시공초기에 주형 도장시에 도장불량부위에 우수 및 습기가 유입되어 발생된 것으로 판단된다.

(5) 대책방안

· 도장탈락의 손상은 미관상 및 내구성 확보를 위하여 재도장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

· 조류배설물퇴적, 볼트체결불량, 부식은 지속적인 관찰이 요구된다.

2.2.7 받침장치

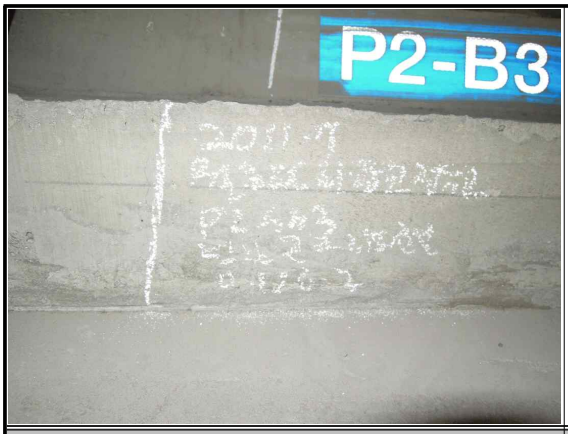
(1) 외관조사 내용

받침장치는 Pot 받침이며, A1～A2 까지 35기가 설치되어있다. 외관조사결과 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리 등의 손상이 조사되었다.

(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
받침장치	▸무수축몰탈 균열	6개소/2.1m	지속관찰
	▸무수축몰탈 망상균열	2개소/0.4㎡	지속관찰
	▸무수축몰탈 박리/파손	1개소/0.04㎡	지속관찰
	▸무수축몰탈 재료분리	1개소/0.2㎡	지속관찰

(3) 손상사진



무수축몰탈 균열(P2-SH3)

무수축몰탈 망상균열(A1-SH1)

P3-SH4 받침장치 연단거리측정

P3-SH4 받침장치 이동량 측정

(4) 손상원인

· 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리등의 손상은 시공초기 건조수축과 시공오류로 인하여 발생된 것으로 판단된다.

(5) 대책방안

받침장치 본체의 외관상태는 양호하나 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리의 손상은 보수보다는 지속적인 주의관찰이 요구된다.

2.2.8 교대, 교각

(1) 외관조사 내용

하부구조는 역T형 교대 2기, Π형 교각 3기로 구성되어 있다. 외관조사결과 으며, 신축이음 누수가 전체적으로 발생되었으며, 일부 수직균열, 박락, 침식, 파손이 조사되었다. 기점검(2010)에서 조사된 손상과 비교·검토를 실시하였다.

【표 2.3】 교대 및 교각 분석 결과

구분	손상내용	단위	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	상태변화분석
교대 및 교각	0.3mm미만 균열	m	79.2	28.5	물량감소
	0.3mm이상 균열	m	-	0.5	신규조사
	망상균열	㎡	5.5	9.25	물량증가
	콘크리트파손	㎡	0.1	0.3	미소물량증가
	쓰레기적치	㎡	5.0	-	물량감소
	철근노출	㎡	0.02	0.02	-
	누수흔적	㎡	-	0.5	신규조사

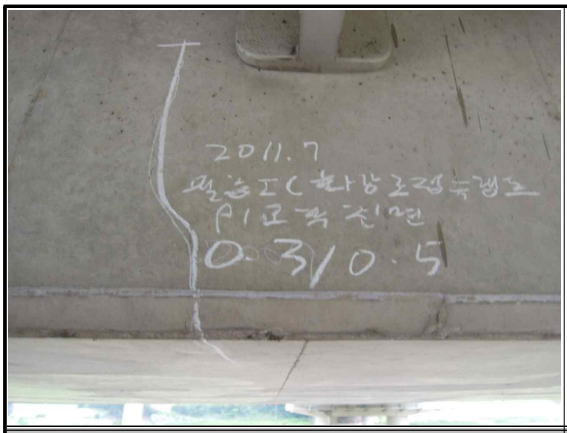
(2) 손상규모

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	조치방안
교대 및 교각	▸0.3㎜미만 균열	38개소/28.5m	지속관찰
	▸0.3㎜이상 균열	1개소/0.5m	주입보수
	▸표면망상균열	3개소/6.75㎡	표면처리보수
	▸망상균열	1개소/2.5㎡	표면처리보수
	▸콘크리트파손	1개소/0.3㎡	지속관찰
	▸누수흔적	1개소/0.5㎡	지속관찰

(3) 손상사진

교대 수직균열(cw=0.1mm) (A1)

P2 교각 수직균열 (cw=0.1mm)



교각 수직균열(cw=0.3mm) (P1)

P2 교각 수직균열 (cw=0.2mm)

(4) 손상원인

- 콘크리트 파손 : 시공미흡에 의한 파손으로 발생된 것으로 판단된다.
- 균열, 망상균열, 표면 망상균열 : 초기건조수축의해 발생한된 것으로 판단된다.
- 누수흔적 : A1 신축이음장치 하부 누수로 인해 발생된 것으로 판단된다.

(5) 대책방안

0.3mm이상 균열은 주입보수를 실시하고, 콘크리트 파손, 0.3mm미만의 균열, 누수흔적에 대해서는 보수보다는 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2.3 받침장치 연단거리 검토

(1) 받침장치 연단거리 측정

본 과업에서는 도로교 시방서'05 p572~573에 근거하여 실제 연단거리와 설계 연단거리를 비교·검토하였다.

- 연단거리(S) = 20 + 0.5 × L

여기서, L : 지간길이 (m)

【그림 2.2】 연단거리 측정 전경

연단거리 측정(A1-SH5)	연단거리 측정(P3-SH2)

【표 2.4】 연단거리 측정결과

위 치		지간장 (m)	계산값 (cm)	실측 연단거리(cm)						
				SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH6	SH7
A1	종점	30.0	35	106	105	104	105	107	101	104
P1	시점	35.0	37.5	74	76	74	74	75	76	78
	종점	35.0	37.5	81	80	82	81	84	85	82
P2	시점	35.0	37.5	73	75	74	74	75	77	72
	종점	35.0	37.5	81	84	83	81	85	86	83
P3	시점	35.0	37.5	75	78	73	75	76	78	75
	종점	35.0	37.5	80	83	81	80	84	82	81
A2	시점	30.0	37.5	105	106	105	101	105	107	108

본 교량의 연단거리 측정 결과 전반적으로 표준시방서 상의 필요 연단거리를 만족하는 것으로 조사되어, 연단거리에 의한 구조물의 구조적 안전성은 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

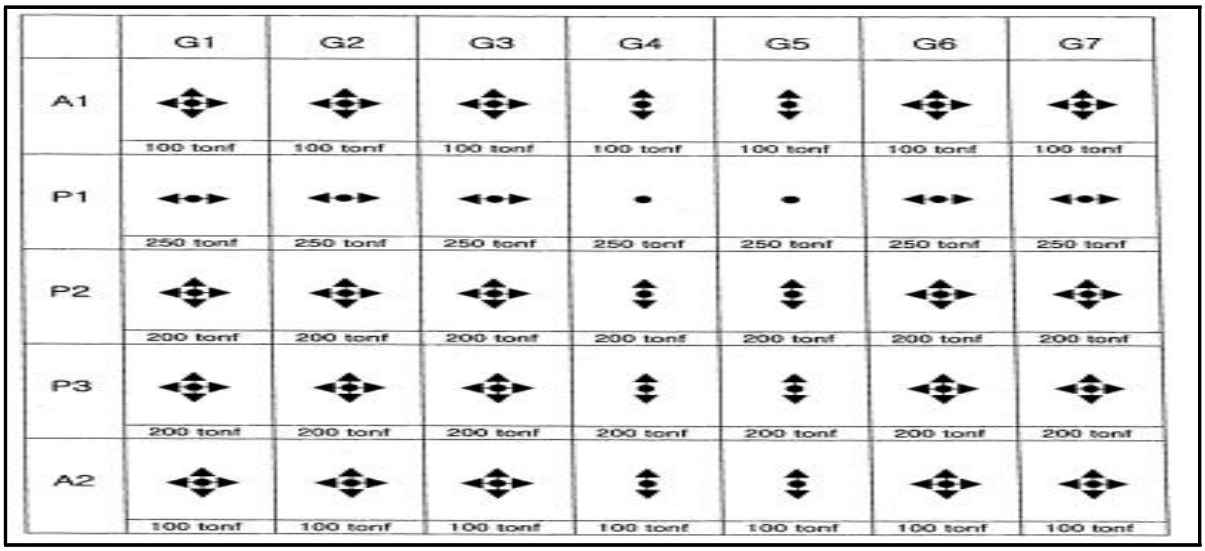
(2) 계산 이동량 산정

받침장치의 현재 여유량을 실측하여 검토함으로써 온도변화에 따른 수축 및 팽창시 이동량 부족으로 인한 받침장치의 기능저하를 방지하고자 하였다.

① 검토조건

【표 2.5】 온도변화의 범위 및 선팽창 계수

교량형식	온도변화의 범위(ΔT)		선팽창계수(α)
	보통지방	한냉한 지방	
PC교, RC교	-5℃～+35℃	-15～+35℃	1.0×10^{-5}
강교(상로교)	-10℃～+40℃	-20℃～+40℃	1.2×10^{-5}
강교(하로교 및 강바닥판교)	-10℃～+50℃	-20℃～+40℃	1.2×10^{-5}



【그림 2.1】 받침장치 배치도

② 온도변화에 의한 이동량

$$\Delta \ell = \alpha \cdot \Delta T \cdot \ell$$

여기서, $\Delta \ell$: 이동량

α : 선팽창계수(강교 : 1.2×10^{-5}, 콘크리트교 : 1.0×10^{-5})

ΔT : 온도변화(℃)

ℓ : 신축 거더길이(m)

【표 2.6】 가동받침의 계산 이동량

위치	선팽창 계수	신축들보 길이(m)	계산 이동량(mm) (점검당시 최고온도 28.5℃)		비고
			하절기(40℃)	동절기(-10℃)	
A1	1.2×10^{-5}	30.0	12.4	41.6	
P1		35.0	14.5	48.5	
P2		35.0	14.5	48.5	
P3		35.0	14.5	48.5	
A2		30.0	12.4	41.6	

【그림 2.3】 받침장치 이동량 측정 전경

받침장치 이동량 측정(A1-SH2)

받침장치 이동량 측정(P2-SH5)

【표 2.7】 이동량 측정결과

위 치	계산 이동량 (mm)	방향	실측 이동량(mm)						
			SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH6	SH7
A1	5.9	시점	8.0	7.2	8.5	8.1	7.5	6.9	7.5
P1	6.8	좌측	5.5	6.7	-	고정	고정	5.3	6.2
	6.8	우측	-	-	5.3			-	-
P2	6.8	종점	7.5	6.9	8.3	7.8	6.4	7.5	7.2
P3	6.8	종점	11.2	10.9	10.8	11.5	11.0	12.5	11.0
A2	5.9	종점	15.5	16.5	15.0	16.0	15.8	16.5	15.4

실측 이동량은 외부최고온도 28.5℃에서 측정된 이동량이며, 계산 이동량은 동절기 최저온도 -10℃와 하절기 최고온도 40℃의 이동량을 산정하여 현재 받침장치의 여유량을 비교 평가한 결과, 동절기 및 하절기시 계산 이동량과 비교하여 볼때 이동 여유량은 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

2.4 신축이음 유간 검토

신축이음장치의 선정과 설계의 기준이 되는 신축량의 계산은 온도변화, 콘크리트의 크리프와 건조수축, 교통하중에 의한 지점의 회전을 고려하여 계산하여야 하나, 본 교량은 시공 완료된 교량으로서 가장 큰 이동량이 발생되는 온도변화에 의한 이동량 만을 고려하여 평가하였다.

(1) 온도변화에 의한 신축량

$$\Delta \ell = \alpha \cdot \Delta T \cdot \ell$$

여기서, $\Delta \ell$: 이동량

α : 선팽창계수(강교 : 1.2×10^{-5}, 콘크리트교 : 1.0×10^{-5})

ΔT : 온도변화(℃)

ℓ: 신축 거더길이(m)

【표 2.8】 신축이음의 계산 이동량

위 치	선팽창 계수	신축들보 길이(m)	계산 신축량(mm) (점검당시 최고온도 28.5℃)		비 고
			하절기(40℃)	동절기(-10℃)	
A1	1.2×10^{-5}	30.0	12.4	41.6	
A2		30.0	12.4	41.6	

(2) 신축이음장치 유간측정 결과

【그림 2.4】 신축이음 유간거리 측정 전경

받침장치 이동량 측정(A1) | 받침장치 이동량 측정(A2)

【표 2.9】 신축이음장치 유간 측정결과

위 치	계산 유간량(mm)	실측 유간량(mm)	평 가
A1	12.4	35.3	양 호
A2	12.4	36.25	양 호

신축이음 유간 측정결과 외부최고온도 28.5℃에 신축유간을 측정하였으며, 신축이음의 유간을 비교 평가한 결과, 동절기 및 하절기시 예상 유간량과 비교하여 볼때 원활한 구조거동을 위한 유간량을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

2.5 기 점검결과와 비교 분석

구 분	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	상태비교분석
교면 포장	· 아스팔트균열 (62.2m/19개소) · 아스팔트망상균열 (47.1㎡/4개소) · 아스팔트파손 (1.0㎡/3개소) · 신축이음부이격 (72.0㎡/2개소)	· 소성변형 (1.0㎡/1EA) · 포장파손 (7.5㎡/3EA) · 포장균열 (13.0m/3EA) · 포장망상균열 (2.0㎡/1EA) · 토사퇴적 (1.0㎡/1EA) · 포장시공이음부균열 (144.0㎡/8EA)	· 신규조사 · 물량증가 · 물량감소 · 물량감소 · 신규조사 · 신규조사
배수 시설	· 배수구막힘 (4개소)	· 배수구막힘 (5개소)	· 물량증가
난간 및 연석	· 실런트파손 (1.6m/2개소) · 실런트노후화 (0.8m/1개소) · 연석균열(0.2mm이하) (23.6m/37개소) · 연석균열(0.3mm이상 (1.6m/2개소) · 연석박리및파손 (0.02㎡/2개소)	· 0.3mm미만균열 (72.0m/72개소) · 교명판망실 (2개소)	· 물량증가 · 신규조사
신축 이음	· 토사퇴적 (1.2m/2개소) · 후타재 망상균열 (24.0㎡/2개소)	· 후타재단차 (24.0m/2개소) · 후타재 망상균열 (10.0㎡/1개소) · 후타재 균열(0.2mm이하 (11.5m/23개소) · 유간토사퇴적 (24.0m/2개소)	· 신규조사 · 물량감소 · 신규조사 · 물량증가
바닥판 하면	· 상태양호	· 상태양호	-
주형 가로보 및 브레이싱	· 도장박리 (0.6㎡/25개소) · 긁힘 (0.1㎡/2개소) · 도색탈락 (0.2㎡/1개소) · 부식 (0.1㎡/1개소) · 조류배설물퇴적 (0.4㎡/1개소) · 볼트체결불량 (1개소)	· 도장탈락 (2.5㎡/7개소) · 조류배설물퇴적 (0.4㎡/1개소) · 부식 (0.01㎡/1개소) · 볼트체결불량 (1개소)	· 물량증가 · 미소물량변화 · 미소물량변화 · 미소물량변화
받침 장치	· 몰탈균열(0.2mm이하) (4.6m/13개소) · 몰탈박리 및 파손 (0.1㎡/2개소)	· 무수축몰탈균열(0.2mm이하) (2.1m/6개소) · 무수축몰탈망상균열 (0.4m/2개소)	· 물량감소 · 신규조사
교대 교각	· 균열(0.2mm이하) (79.2m/96개소) · 망상균열 (5.5㎡/3개소) · 파손 (0.1㎡/2개소) · 쓰레기적치 (5.0㎡/1개소) · 철근노출 (0.1㎡/1개소)	· 0.3mm미만균열 (28.5m/38개소) · 0.3mm이상균열 (0.5m/1개소) · 망상균열 (2.5㎡/1개소) · 표면망상균열 (6.75㎡/3개소) · 콘크리트 파손 (0.3㎡/1개소) · 누수흔적 (0.5㎡/1개소)	· 물량감소 · 신규조사 · 물량감소 · 물량증가 · 미소물량변화 · 신규조사

제 3 장 내구성조사 및 시험

3.1 개 요

3.2 콘크리트 강도조사

3.3 탄산화 시험

3.4 내구성 조사 및 시험 결과 분석

3.5 기 정밀점검 자료 비교 분석

제 3 장 내구성 조사 및 시험

3.1 개 요

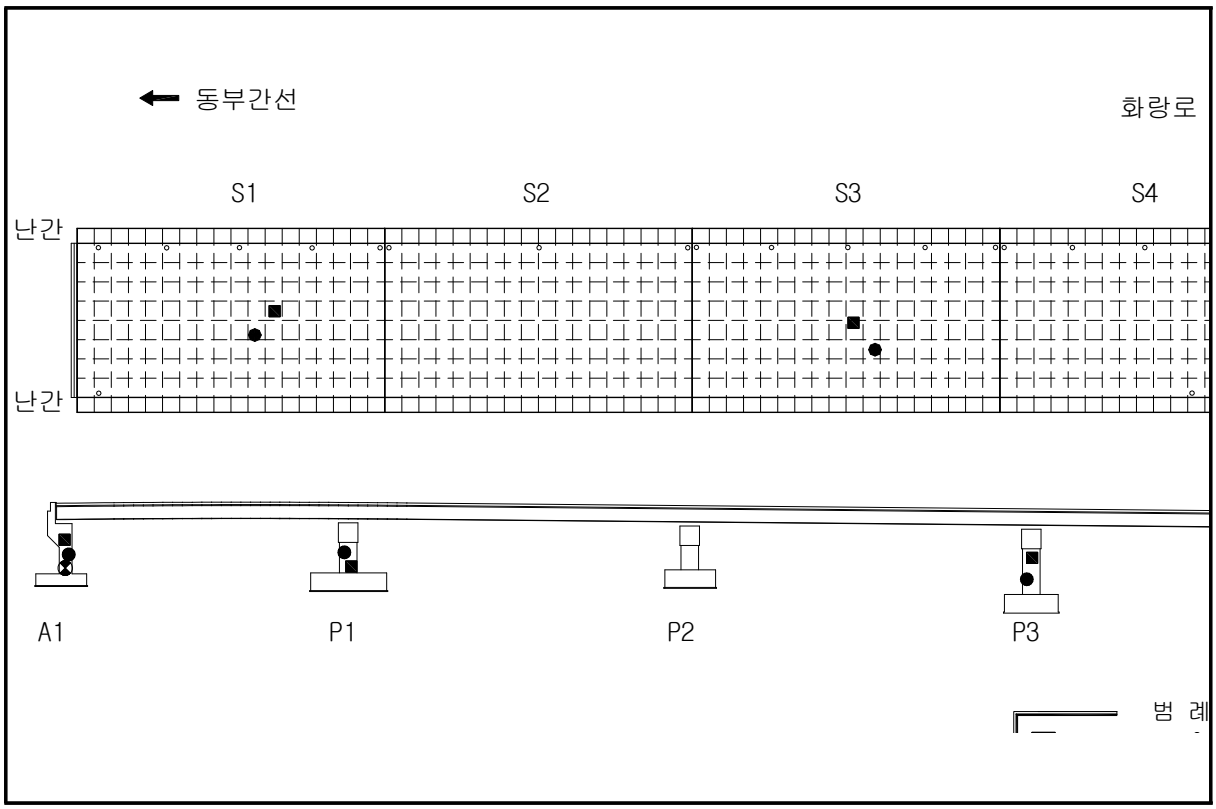
3.1.1 조사·시험 항목 및 수량

【표 3.1】조사・시험 항목 및 수량

항 목		기준수량	계획(실시)수량		
			바닥판	교대/교각	합 계
강도조사	반발경도	2	2	4	6
탄산화 깊이		3	2	4	6

◉ 조사・시험 개소수는 “정밀점검 및 정밀안전진단 세부지침(교량편)”의 항목을 기준으로 선정하였음

3.1.2 내구성 조사 및 시험 위치도



【그림 3.1】내구성조사 위치도

3.2 콘크리트 강도조사

3.2.1 반발경도 강도조사 결과

콘크리트 강도조사는 바닥판, 교대, 교각의 총 6개소에서 반발경도를 실시하였으며, 시험결과 모든 부재에서 설계기준강도(27.0MPa/24.0MPa)를 상회하고 있는 것으로 평가되었다.

【표 3.2】 콘크리트 강도시험 결과

(단위 : MPa)

측정위치		설 계 기준강도	Ro	식1 (일본재료학회)	식2 (일본건축학회)	평균
바닥판	S1	27.0	48.70	25.6	27.2	26.4
	S3	27.0	49.90	26.7	27.8	27.2
교대,교각	A1	24.0	42.75	23.4	26.0	24.7
	P1	24.0	42.15	22.9	25.7	24.3
	P3	24.0	41.90	22.7	25.6	23.6
	A2	24.0	41.55	22.4	25.4	23.9

3.2.2 코어 압축강도 시험결과

코어에 의한 압축강도시험 결과, 설계기준강도 대비 측정강도가 98.3%정도인 것으로 분석되었으며, 모든 부재에서 설계기준강도 대비 90%를 상회하고 있는 것으로 평가되었다.

【표 3.3】 코어시험에 의한 압축강도 결과

구 분	설계기준 강도(MPa)	측정강도 (MPa)	설계기준강도와의 백분율(%)	비 고
교 대 (A1)	24.0	23.6	98.3	

【표 3.4】 코어 외관상태 결과

채취위치	코어사진	외관상태	평 가
교대(A1)		◦ 채취직경 : 100mm ◦ 채취길이 : 150mm ◦ 구체내 공극 미소	대체로 건전

※ 평가근거 : 코어의 외관상태에 따른 평가기준은 명확하지 않으나, 본 과업에서는 코어의 강도, 외관상태를 분석하여 건전, 대체로 건전, 대체로 불건전, 불건전 4등급으로 구분하였다.

3.2.3 콘크리트 강도조사 결과분석

반발경도 강도조사 결과 모든 부재에서 설계기준강도 상부구조(27.0MPa) / 97.8 ~ 100.8%, 하부구조(24.0MPa) / 99.7 ~ 102.9%로 측정되어 설계기준강도의 90%이상을 확보하여 양호한 상태로 평가되었다.

3.2.4 시험 보고서

【표 3.5】 반발경도 시험보고서

구 분	월릉IC화랑로 접속램프
시험일자	2011. 07. 12 ~ 07. 13.
시험시간	09 : 00 ~ 18 : 00
구조물에서 시험 영역의 위치	바닥판, 교대, 교각
시험 대상구조물 또는 표본에 대한 설명	각 시험개소별 Data sheet에 표기
콘크리트의 설계 조건	상부구조 fck=27.0MPa / 하부구조 fck=24.0MPa
시험 위치의 표면 상태	시험실시부위 표면처리실시 후 시험 실시
시험시의 온도	기온 : 24.6℃ ~28.5℃
콘크리트의 재령	재령 : 3000일 이상
콘크리트 내부 함수 상태	기건 상태
반발경도측정기의 종류 및 제품 번호	종류:R-7500(NR형), 제품번호: 3K-0020
반발경도측정기의 타격 방향	90°, 0°

3.3 탄산화 시험

3.3.1 탄산화시험 결과

탄산화시험 결과, A등급 4개소로 조사되어 탄산화에 따른 내구성 저하는 없는 것으로 분석되었다.

【표 3.6】 탄산화시험 결과

측 정 위 치		탄산화 깊이(mm)	피복두께 (mm)	잔여깊이 (mm)	탄산화 속도계수(A)	잔존수명 예측(년)	평가 등급
바닥판	S1	8.4	45	36.6	2.80	100이상	a등급
	S3	9.2	45	35.8	3.06	100이상	a등급
교 대	A1	5.3	80	74.7	1.76	100이상	a등급
	A2	6.8	80	74.7	2.26	100이상	a등급
교 각	P1	6.1	50	73.2	2.03	100이상	a등급
	P3	7.5	50	73.2	2.5	100이상	a등급

※철근피복두께는 전회차 정밀점검(09,10년) 보고서 및 설계도면 참조
※콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2010.12) 참조
※탄산화 속도계수(A) = 탄산화깊이(mm) / $\sqrt{\text{재령(년)}}$
※수명예측(년) = (철근피복 / 탄산화속도 계수)^2
※잔존수명 예측(년) = 수명예측년수 - 경과년수
※안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 교량편(국토해양부, 한국시설안전공단) 참조

3.3.2 탄산화 시험보고서

【표 3.7】 탄산화 시험 보고서

구 분		월릉IC화랑로 접속램프
경과년수		9년
사용 골재의 종류		확인되지 않음
측정면의 종류		시험부 전동드릴을 이용하여 천공후 실시
시약		페놀프탈레인 1%용액
측정기구		버니어 캘리퍼스
시약분무 후 측정시간		직 후
탄산화 깊이	측정위치	비파괴 위치도 참조
	평균값	7.2㎜
	최대값	9.2㎜

3.4 내구성 조사 및 시험 결과 분석

3.4.1 콘크리트 강도시험 결과

반발경도 시험에 의한 콘크리트 강도 분석결과, 모든 부재에서 설계기준강도 상부구조(27.0MPa) / 97.8 ~ 100.8%, 하부구조(24.0MPa) / 99.7 ~ 102.9%로 측정되어 설계기준강도의 90%이상을 확보하여 양호한 상태로 평가되었다.

3.4.2 코어 압축강도 시험결과

코어에 의한 압축강도시험 결과, 설계기준강도 대비 측정강도가 98.3%정도인 것으로 분석되었으며, 모든 부재에서 설계기준강도 대비 90%를 상회하고 있는 것으로 평가되었다.

3.4.3 탄산화 시험결과

탄산화시험 결과, A등급 6개소로 조사되어 탄산화에 따른 내구성 저하는 없는 것으로 분석되었다.

3.5 기 정밀점검 자료 비교 분석

3.5.1 콘크리트 강도시험 결과

반발경도법에 의한 콘크리트 강도 분석결과, 모든 부재에서 설계기준강도 상부구조(27.0MPa) / 97.8 ~ 100.8%, 하부구조(24.0MPa) / 99.7 ~ 102.9%로 측정되어 설계기준강도의 90%이상을 확보하여 양호한 상태로 평가되었다.

【표 3.8】 반발경도법에 의한 콘크리트 강도시험 결과

(단위 : MPa)

구 분	설 계 기준강도	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	비 고
바닥판	27.0	24.55	26.8	부재별 평균값 적용
교대/교각	24.0	23.43	24.25	부재별 평균값 적용

3.5.2 탄산화시험 결과

탄산화시험 결과, 구조물 경과 년 수를 고려하여 계산 내구수명(철근도달시간) 산정 결과도 전반적으로 양호한 것으로 조사되었으며, 기 정밀점검과 비교 시 탄산화 진행 정도는 유사한 것으로 조사되어 탄산화에 의한 내구성저하는 없을 것으로 판단된다.

【표 3.9】 탄산화시험 결과

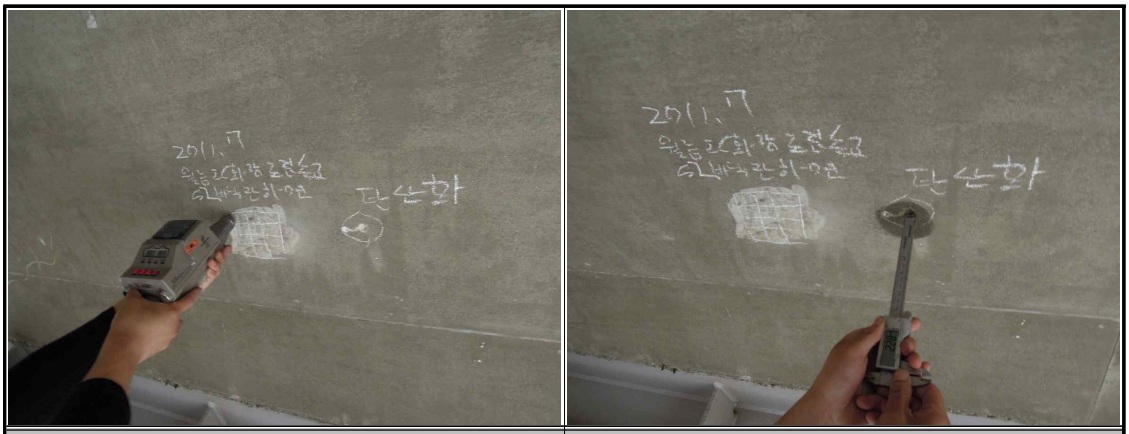
(단위 : mm)

구 분	피복두께 (mm)	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	비 고
바닥판	45	9.6	8.4~9.2	
교 대	80	7.3	5.3~6.8	
교 각	50	7.3	6.1~7.5	

3.5.3 분석결과

기 정밀점검 결과와 비교 시 강도 저하는 발생하지 않은 것으로 조사 되었으며, 탄산화에 따른 내구성저하는 없는 것으로 조사되었다.

【그림 2.5】 내구성 조사 전경



반발경도 측정(S2하면)	탄산화 측정(S2하면)

제 4 장 상태평가 및 종합평가

4.1 상태평가 결과

4.2 종합평가 결과

4.3 기 정밀점검 자료 비교 분석

제 4 장 상태평가 및 종합평가

4.1 상태평가 결과

금회 정밀점검에서 실시한 상태평가는 향후 점검 및 진단시 효율적인 관리를 위해 새로 변경된 세부지침(교량, 국토해양부, 2010.12)을 기준으로 평가하였다.

본 점검 대상구조물인 월릉IC화랑로 접속램프에 대해 외관조사 및 내구성 조사를 토대로 상태평가를 실시한 결과 “B등급” 으로 평가되었다.

4.1.1 월릉IC화랑로 접속램프

【표 4.1】 월릉IC화랑로 접속램프 구조별 결과

부재의 분류		상부구조		2차부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
S1	강판형교	a	a	b	b	b	b	b	b	b	Q	a	a
S2	강판형교	a	b	b	b	a	b	x	b	c	Q	x	a
S3	강판형교	a	b	a	b	a	b	x	b	b	Q	a	a
S4	강판형교	a	b	a	b	b	b	b	b	b	Q	x	a
평 균		0.100	0.175	0.120	0.225	0.1625	0.21	0.225	0.170	0.225	-	0.150	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.018	0.035	0.006	0.016	0.0048	0.0042	0.020	0.0153	0.045	-	0.006	0.003
1. 환산결함도 점수 =													0.163
2. 상태평가 결과 =													B

4.1.2 전체교량 상태평가 결과

【표 4.2】 전체교량 상태평가 결과

구성 교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 × 차선	연장비	환산결함도점수 × 연장비
월릉IC화랑로 접속램프	0.160	B	130.0	3	390.0	1.0	0.160
합계(Σ)			130.0		390.0	1.0	0.160
1. 평가지수 =							**0.160**
2. 상태평가 결과 =							**B**

* 상태평가 단계별 내용은 부록(3.상태평가 결과 자료)에 수록하였음.

4.2 종합평가

대상 구조물의 종합평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부 2010.12.)』에 의거 시설물의 종합평가등급을 결정하였다.

월릉IC화랑로 접속램프는 상태평가등급은 “B등급”으로 평가되었으며, 본 시설물의 종합평가 결과, 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B(양호)등급”으로 평가되었다.

【표 4.3】 종합평가 결과

평가구분	결함지수	평가등급	비 고
상태평가	F = 0.160	B	
안전성평가	-	-	
종합평가	안전 등급 : B 등급(양호)		

4.3 기 점검결과와 비교 분석

기 정밀점검과 비교 분석시 상태평가 등급이 “B등급”으로 산정되었다.

구 분	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	비 고
결함도 점수	0.167	0.160	
상태평가등급	B	B	

※ 2011년도 정밀점검 상태평가는 새로 개정된 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010.12)에 의거하여 평가함

제 5 장 보수·보강 및 유지관리방안

5.1 보수·보강 방안

5.2 보수·보강 물량 및 개략공사비

5.3 유지관리 방안

제 5 장 보수·보강 및 유지관리 방안

5.1 보수·보강 방안

5.1.1 주요 손상 보수·보강 우선순위

주요 손상 조사결과		보수·보강 필요성 판단	보수·보강 수준	우선순위
교면포장	• 소성변형 • 포장파손 • 포장균열 • 포장망상균열 • 토사퇴적 • 포장시공이음부균열	• 부분 보수 및 부분 재포장 보다는 향후 포장 재주기시 전면 재포장실시	• 기능성 회복	3
배수시설	• 배수구 막힘	• 교면에 체수를 유발해 주행차량의 안전주행에 지장을 초래하므로 보수	• 기능성 회복	2
난간 및 연석	• 0.3mm미만 균열	• 유지관리	• 지속관찰	3
	• 교명판망실	• 유지관리	• 재설치	2
신축이음	• 후타재 단차 • 후타재 망상균열 • 후타재 균열	• 유지관리	• 지속관찰	3
	• 유간토사퇴적	• 신축이음의 원활한거동을 저해하므로 보수	• 청소	2
바닥판 하 면	• 상태양호	• 유지관리	• 지속관찰	3
주형 가로보 및 브레이싱	• 도장탈락	• 내구성 저하방지를 위한 보수	• 기능성 회복	2
	• 조류배설물퇴적 • 부식 • 볼트체결불량	• 유지관리	• 지속관찰	3
받침장치	• 무수축몰탈 0.3mm미만 균열 • 무수축몰탈 망상균열	• 유지관리	• 지속관찰	3
교대 및 교각	• 0.3mm이상 균열 • 표면망상균열 • 망상균열	• 내구성 저하방지를 위한 보수	• 기능성 회복	1
	• 0.3mm미만 균열 • 콘크리트파손 • 누수흔적	• 유지관리	• 지속관찰	3

#. “공통편” 보수·보강 우선순위 선정 기준 참조

5.2 보수·보강 물량 및 개략공사비

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (원)	개략공사비	보수보강 공법	우선 순위
배수 시설	배수구막힘	5	EA	20,000	100,000	청소	2
난간 및 연석	교명판 망실	2	EA	50,000	250,000	재설치	2
주형 가로보 및 브레이싱	도장탈락	2.5	m^2	25,000	100,000	재도장	2
신축 이음	유간토사퇴적	22.0	m	50,000	440,000	청소	2
교대 교각	0.3mm이상 균열	0.5	m	40,000	20,000	주입보수공법	1
	망상균열	9.25	m^2	40,000	370,000	표면처리	2
단기	순공사비	-			1,280,000		
	제 경 비	순공사비 × 60%			768,000		
	개략공사비	순공사비 + 제경비			**2,048,000**		
1순위		순공사비 + 제경비 포함			32,000		
2순위		순공사비 + 제경비 포함			2,016,000		

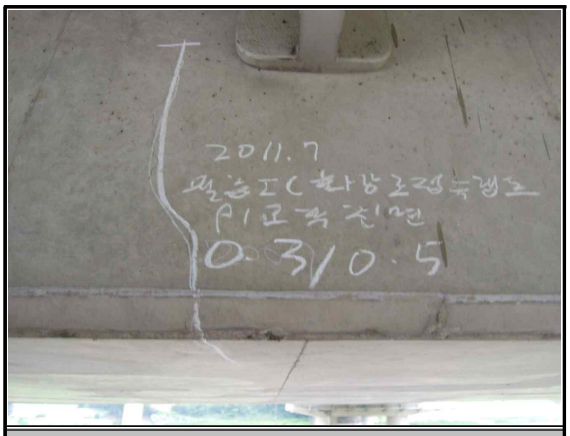
#. 2011년도 서울시 도로 및 시설물 유지보수공사 설계지침의 평균단가 적용

5.3 유지관리 방안

5.3.1 중점점검 사항

점검 및 진단 시 다음과 같은 사항에 유의하여 점검을 실시한다.

(1) 균열 중점 유지관리부



교각(P1) 수직균열(cw=0.3mm,L=0.5m)

외관조사 시 손상부위에 향후 진행여부를 확인 할 수 있도록 점검일시, 손상현황(시·종점)을 유성펜이나 분필 등으로 표기하였으며, 【표 5.1】에 명시한 균열에 대해서는 균열 진행여부를 확인해야 한다.

【표 5.1】 균열 중점 유지관리부

위 치	손상내용	균열형태			유지관리방안
		폭(mm)	길이(m)	개소	
교각 (P1)	균열	0.3	0.5	1	손상상태 및 진행여부 확인

(2) 포장부 중점 유지관리부

점검 및 진단 시 다음과 같은 사항에 유의하여 점검을 실시한다.

【표 5.2】 포장부 중점 유지관리부

구 분	손 상 내 용	손 상 물 량	유지관리방안
포장부	▸포장균열	3개소/13.0m	손상상태 및 진행여부 확인
	▸포장시공이음부균열	8개소/144.0m	
	▸소성변형	1개소/1.0㎡	
	▸포장망상균열	1개소/2.0㎡	
	▸포장파손	3개소/7.5㎡	

포장 망상균열 (3경간)	포장 파손 (3경간)

제 6 장 종 합 결 론

6.1 개 요

6.2 외관조사 결과

6.3 내구성 조사 및 시험 결과

6.4 상태평가

6.5 종합평가

6.6 보수·보강 방안

6.7 종합결론

제 6 장 종 합 결 론

6.1 개 요

본 과업대상 시설물인 월릉IC화랑로 접속램프는 2002년 준공되어 약 9년간 공용되고 있는 시설물로, 서울시 중랑구 묵2동에 위치하며, 연장 130.0m, 폭 12.5m로 이루어져 있다.

6.2 외관조사 결과

6.2.1 교면포장

본 교량의 교면포장은 아스팔트 콘크리트로 시공되어있다. 외관조사결과 주요손상은 소성변형, 포장파손, 포장균열, 포장망상균열, 토사퇴적, 포장 시공 이음부 균열, 교명판 망실 등의 손상이 조사되었다. 발생된 손상의 크기 및 발생위치 등으로 판단할 때 보수보다는 지속적인 관찰 후 향후 재포장 주기시 전면 재포장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

6.2.2 배수시설

본 교량의 배수시설 외관조사 결과 배수구 막힘의 손상이 조사되었다. 배수구 막힘으로 인한 배수상태가 불량하여 노면 체수를 유발해 주행차량의 안전주행에 지장을 초해하므로 주행차량의 안전성 확보 및 교면의 원활한 배수를 위하여 지속적인 청소 및 유지관리를 실시해야할 것으로 판단된다

6.2.3 난간 및 연석

본 교량의 난간은 알루미늄 난간으로 시공되어있다. 외관조사 결과 난간은 상태가 양호 한 것으로 조사되었으며, 연석부에서 0.3mm 미만 균열, 교명판 망실이 조사되었다. 연석균열은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 교명판 망실은 재설치 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

6.2.4 신축이음장치

신축이음장치는 Rail Joint로 횡방향(2기)으로 설치되어 있다. 외관조사결과 신축이음본체 유간토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상이 조사되었다. 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 단차 등의 손상은 지속적인 주의관찰이 요구되며, 신축이음 본체 유간토사퇴적은 신축이음의 원할한 거동을 위하여 청소를 실시하여 있도록 해야할 것으로 판단된다.

6.2.5 바닥판 하면

본 교량의 바닥판 하면 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

교면포장에 발생된 포장파손, 망상균열 등의 손상은 방수층 파손까지 유발 시킬수 있다. 이에 포장 손상부 바닥판 하면을 집중적으로 조사를 실시하였으나 손상이 없는 상태로 조사되었다.

6.2.6 주형 가로보 및 브레이싱

주형은 Steel Plate Girder 구조이다. 외관조사 결과 도장탈락, 조류배설물퇴적, 부식, 볼트체결불량이 조사되었다. 도장탈락의 손상은 미관상 및 내구성 확보를 위하여 재도장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 조류배설물퇴적, 볼트체결불량, 부식은 지속적인 관찰이 요구된다.

6.2.7 받침장치

받침장치는 Pot 받침이며, A1~A2 까지 35기가 설치되어있다. 외관조사결과 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리 등의 손상이 조사되었다. 받침장치 본체의 외관상태는 양호하나 무수축몰탈 균열, 무수축몰탈 망상균열, 무수축몰탈 박리/파손, 무수축몰탈 재료분리의 손상은 보수보다는 지속적인 주의관찰이 요구된다.

연단거리 측정 결과 설계기준을 만족하는 것으로 조사되었으며, 받침장치의 이동 여

유량을 조사결과, 동절기 및 하절기시 예상 이동량과 비교 시 이동 여유량은 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

6.2.8 교대 및 교각

하부구조는 역T형 교대 2기, Π형 교각 3기로 구성되어 있다. 외관조사결과 으며, 신축이음 누수가 전체적으로 발생되었으며, 일부 수직균열, 박락, 파손이 조사되었다. 기점검(2010)에서 조사된 손상과 비교·검토를 실시하였다.

【표 6.1】 교대 및 교각 분석 결과

구분	손상내용	단위	2010년 정밀점검	2011년 정밀점검	상태변화분석
교대 및 교각	0.3mm미만 균열	m	79.2	28.5	물량감소
	0.3mm이상 균열	m	-	0.5	신규조사
	망상균열	㎡	5.5	9.25	물량증가
	콘크리트파손	㎡	0.1	0.3	미소물량변화
	쓰레기적치	㎡	5.0	-	물량감소
	철근노출	㎡	0.02	0.02	-
	누수흔적	㎡	-	0.5	신규조사

0.3mm이상 균열은 주입보수를 실시하고, 콘크리트 파손, 0.3mm미만의 균열, 누수흔적에 대해서는 보수보다는 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

6.3 내구성 조사 및 시험 결과

6.3.1 콘크리트 강도시험 결과

반발경도 강도조사 결과 모든 부재에서 설계기준강도 상부구조(27.0MPa) / 97.8 ~ 100.8%, 하부구조(24.0MPa) / 99.7 ~ 102.9%로 측정되어 설계기준강도의 90%이상을 확보하여 양호한 상태로 평가되었다.

6.3.2 코어 압축강도 시험결과

코어에 의한 압축강도시험 결과, 설계기준강도 대비 측정강도가 98.3%정도인 것으로 분석되었으며, 모든 부재에서 설계기준강도 대비 90%를 상회하고 있는 것으로 평가되었다.

6.3.3 탄산화 시험결과

탄산화시험 결과, A등급 6개소로 조사되어 탄산화에 따른 내구성 저하는 없는 것으로 분석되었다.

6.4 상태평가

【표 6.2】 전체교량 상태평가 결과

구성 교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 × 차선	연장비	환산결함도점수 × 연장비
월릉IC화랑로 접속램프	0.160	B	130.0	3	390.0	1.0	0.160
합계(Σ)			130.0		390.0	1.0	0.160
1. 평가지수 =							**0.160**
2. 상태평가 결과 =							**B**

본 점검 대상구조물인 월릉IC화랑로 접속램프에 대해 외관조사 및 내구성 조사를 토대로 상태평가를 실시한 결과 “B등급” 으로 평가되었다.

6.5 종합평가

대상 구조물의 종합평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부 2010. 12.)』에 의거 시설물의 종합평가등급을 결정하였다.

월릉IC화랑로 접속램프는 상태평가등급은 “B등급”으로 평가되었으며, 본 시설물의 종합평가 결과, 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B(양호)등급”으로 평가되었다.

【표 6.3】 종합평가 결과

평가구분	결함지수	평가등급	비 고
상태평가	F = 0.160	B	
안전성평가	-	-	
종합평가	안전 등급 : B 등급(양호)		

6.6 보수·보강 방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (원)	개략공사비	보수보강 공법	우선 순위
배수 시설	배수구막힘	5	EA	20,000	100,000	청소	2
난간 및 연석	교명판 망실	2	EA	50,000	250,000	재설치	2
주형 가로보 및 브레이싱	도장탈락	2.5	m^2	25,000	100,000	재도장	2
신축 이음	유간토사퇴적	22.0	m	50,000	440,000	청소	2
교대 교각	0.3mm이상 균열	0.5	m	40,000	20,000	주입보수공법	1
	망상균열	9.25	m^2	40,000	370,000	표면처리	2
단기	순공사비	-			1,280,000		
	제 경 비	순공사비 × 60%			768,000		
	개략공사비	순공사비 + 제경비			**2,048,000**		
1순위		순공사비 + 제경비 포함			32,000		
2순위		순공사비 + 제경비 포함			2,016,000		

#. 2011년도 서울시 도로 및 시설물 유지보수공사 설계지침의 평균단가 적용

6.7 종합결론 및 건의사항

■ 월릉IC화랑로 접속램프는 2002년 준공되어 약 9년간 공용되고 있는 구조물로, 금회 정밀점검 실시결과 시설물의 안전성을 저해하는 손상 및 결함은 없는 것으로 조사되었으나, 신축이음부의 원활한 구조거동을 위하여 유간토사퇴적은 청소를 실시하여야 할 것으로 판단되며, 배수구 막힘의 손상은 교면 체수를 유발하여 차량 안전주행에 영향을 미치므로 청소를 실시하여야 할 것이다. 주형 가로보 및 브레이싱부에 발생된 도장탈락의 손상은 내구성 저하방지를 위한 재도장을 실시하는것이 바람직할것으로 판단되며, 균열0.3mm이상은 주입보수를 실시후 보수부에 재균열이 발생되는지 여부를 중점적으로 지속관찰하며, 망상균열은 내구성 저하방지를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다.

■ 금회 정밀점검 외관조사 결과와 시험 및 측정결과를 토대로 평가한 시설물의 안전등급은 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B(양호)등급”으로 판정되었다.

부 록

1. 외관조사망도
2. 시험성과표
3. 상태평가 결과 자료
4. 자문회의 조치결과
5. 사진첩

1. 외관조사망도

2. 시험성과표

2.1 반발경도

2.2 코어 압축강도

2.3 탄산화 측정시험

3. 상태평가 결과 자료

4. 자문회의 조치결과

5. 사진첩