

영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역

# 먹 골 교 요 약 보 고 서

(B등급)



서울특별시 성동도로사업소



[주]장 민 이 엔 씨



2020.  
12.

**먹골교  
요약보고서 ( B 등급 )**



**서울특별시**

**성동도로사업소**





# 제 출 문

서울특별시 성동도로사업소장 귀하

귀 소와 2020년 4월 08일자로 계약 체결한 “영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역(먹골교)”에 대하여 과업을 성실히 수행하고 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2020년 12월

( 주 ) 장 민 이 엔 씨  
대 표 자 한 영 필



# 먹골교 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역	진단기간	2020. 04. 16 ~ 2020. 12. 11 (240일)		
관리주체명	서울특별시 성동도로사업소	대표자	장 상 규		
공동수급	(주)장민이엔씨	계약방법	제한경쟁		
시설물 구분	교량	종 류	도로교량	종 별	법정의외
준공일	1998년 08월 31일	점검금액 (천원)	12,882	안전등급	B등급
시설물 위치	서울특별시 중랑구 목동 5	시설물 규모	연장	L= 42.0m (12.5+17.0+12.5)	
			폭	B= 40.0m, 7차로	
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	·본 교량의 중대한 결함사항은 없음				
진단 주요결과	·교면포장 : 실링재 파손. ·바닥판하면 : 균열(cw=0.3mm미만/이상), 균열백태, 백태 등 발생. ·신축이음부 : 신축이음 누수, 유간토사퇴적, 차수판 볼트탈락 등 발생. ·교량받침 : 받침몰탈 파손, 플레이트 부식 등 발생. ·교대 및 교각 : 균열(cw=0.3mm미만/이상), 도장박리, 보수부 재균열, 표면오염 등 발생. ·배수시설 : 그레이팅 탈락, 배수관 설치불량. ·외관조사를 고려한 상태평가를 종합적으로 평가한 결과 안전등급은 "B"로 산정됨				
주요 보수·보강	·주요보수 : 주입보수, 단면보수, 표면처리, 재도장, 유도배수관 설치 ·주요보강 : 없음				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성 명	과업참여기간	기술등급		
사업책임기술자	차 익 형	2020.04.16.~2020.12.11	특급기술자		
분야책임기술자	배 동 민	2020.04.16.~2020.12.11	특급기술자		
	현 재 응	2020.04.16.~2020.12.11	특급기술자		
분야참여기술자	김 권 삼	2020.04.16.~2020.09.08	특급기술자		
	장 형 수	2020.09.09.~2020.12.11	특급기술자		
	한 창 수	2020.04.16.~2020.12.11	특급기술자		
참여기술자	최병창 외 19명	2020.04.16.~2020.12.11	특급기술자 등		
라. 참고사항					
■ 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 중점 점검사항 · 교면포장 보도부 균열/망상균열 손상 진전 여부 확인 · 배수시설 그레이팅 설치 및 배수관 재설치 여부 확인 · 신축이음 누수, 종조인트 누수, 후타재 손상 보수 후 추가 손상 발생 여부 확인 ■ 점검결과 보수·보강의 필요성 판단을 위한 정밀안전진단 실시가 필요하지 않음					

# 먹골교 정밀안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
<p>·먹골교의 외관조사 결과, 신축이음 누수 및 실링재 파손으로 인한 하부구조 2차 손상이 발생되고 있고, 배수시설 배수관 설치불량, 바닥판하면 균열, 균열백태, 백태, 박락, 교량받침 플레이트 부식, 교대 및 교각 균열, 보수부 재균열, 파손, 도장박리, 박락 등의 손상이 조사되어 적절한 보수가 필요 할 것으로 판단된다.</p> <p>·재료시험 결과 콘크리트 압축강도는 설계기준강도를 상회하고 탄산화 측정결과 내구성 저하가능성은 낮은 상태로 평가되었다.</p> <p>·외관조사 및 재료시험에 따른 상태평가 결과는 “B”로 평가되었다. 기존 점검과 비교 “B(0.265)”에서 금회 “B(0.251)”로 결함지수가 감소되었는데, 이는 금회 점검간 공용기간 경과에 따라 신규손상이 추가발생 하였으며, 교면포장 재포장 및 교대 및 교각 등에서 조사된 손상이 일부 보수가 이루어져 결함점수가 다소 감소한 것으로 검토되었다.</p> <p>·시설물의 현장조사에 따른 상태평가 결과를 근거한 종합평가를 실시한 결과 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 지정하였다.</p> <p>·금회 점검에서 조사된 주요손상에 대해 향후 본 보고서에서 제시한 우선순위에 따라 보수를 실시 하고 지속적인 유지관리가 이루어진다면 시설물의 안전성 확보와 기능유지에는 문제가 없을 것으로 판단되며, 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 등의 필요성은 없는 것으로 평가되었다.</p>
책임기술자 : 차 익 형 (서명)

## 가. 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : b	
결함발생 부재	상태평가	결함종류	보수·보강(안)	
상부구조	바닥판하면	b~c	균열(cw=0.3mm미만)	표면처리
			균열(cw=0.3mm이상)	주입보수
			균열백태	표면처리
			누수흔적	주의관찰
			누수	주의관찰
			박락	단면보수
			백태	표면처리
			보수부박락(누수)	단면보수
			콘크리트 파손	단면보수

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : b	
결함발생 부재		상태평가	결함종류	보수·보강(안)	
기타부재	교면 포장	차도 부	실링재 파손	콘크리트 방지턱 설치	
		보도 부	보수부 재균열	주의관찰	
			교명주 위치불량	주의관찰	
			균열(cw=0.3mm미만)	주의관찰	
			망상균열	주의관찰	
			파손	주의관찰	
			표면박리/열화	주의관찰	
	배수시설	a~c	그레이팅 탈락	그레이팅 재설치	
			배수관 설치불량	배수관 재설치	
	교량받침	b	솔플레이트 함몰	주의관찰	
			받침몰탈 파손	단면보수	
			고무링 탈락	주의관찰	
			고무링 파손	주의관찰	
			이동량계이지 파손	주의관찰	
			플레이트 부식	재도장	
	신축이음	c	신축이음 누수	유도배수관 설치	
			신축이음덮개 미설치	재설치	
			신축이음 본체부식	주의관찰	
			유간부 토사퇴적	청소	
			차수판 볼트탈락	재설치	
파손			단면보수		
후타재 균열			주의관찰		
후타재 망상균열			주의관찰		
후타재 마모			주의관찰		
후타재 파손			주의관찰		



상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : b	
결함발생 부재	상태평가	결함종류	보수·보강(안)	
하부구조	교대 및 교각	b	균열(cw=0.3mm미만)	표면처리
			균열(cw=0.3mm이상)	주입보수
			균열백태	표면처리
			도장박리	표면처리
			박락	단면보수
			보수부 박락	단면보수
			보수부재균열	표면처리
			재료분리	단면보수
			슬래브거동에 의한 파손	단면보수
			실런트 파손	실런트 주입
			파손	단면보수
			폐콘크리트 적치	청소
			표면오염	표면처리

#### 나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	해당사항 없음	-	-

#### 다. 내진성능 검토 수행 여부

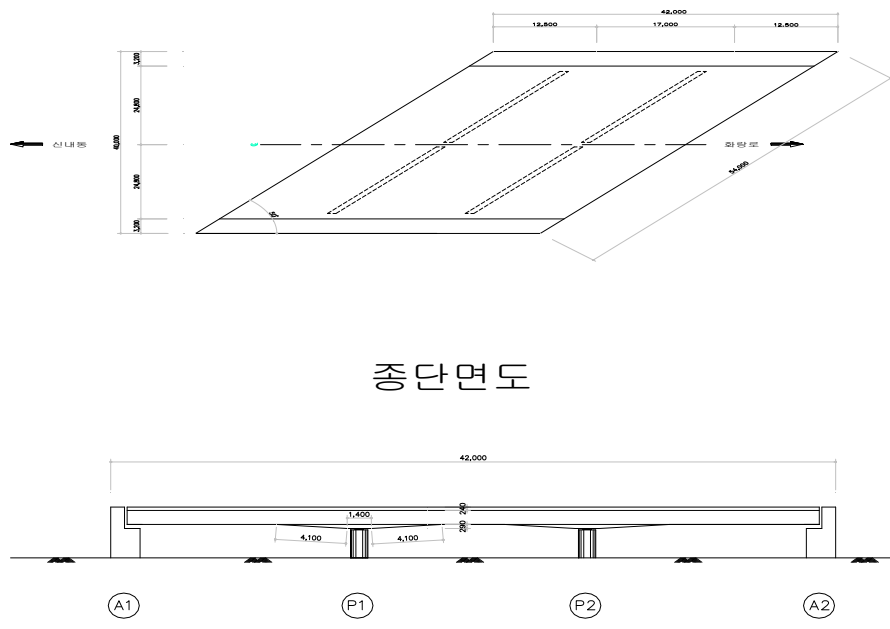
검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과요약
교량받침	Y	2018년 내진성능평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>내진성능 예비평가 결과 중요시설로 평가되어 내진성능 상세평가를 실시하였으며, 평가결과 받침장치가 내진성능을 만족하지 못하는 것으로 검토되어 2018년 내진보강공사(강재 전단키 설치 12개소)를 실시함</li> </ul>

라. 현장시험(비파괴시험 및 추가시험)

구 분		측 정 결 과			평가의견
콘크리트 강 도 (Mpa)	부재	반발경도법		추정설계기준	시험을 실시한 모든 부재에서 강도율이 100%이상으로 산정 됨
	상부구조	28.5 ~ 29.7		27.0	
	하부구조	25.4 ~ 29.4		24.0	
철근탐사 (mm)	부재	종방향(수직)철근 추정설계 / 측정	횡방향(수평)철근 추정설계 / 측정	피복두께 추정설계 / 측정	전반적으로 추정설계치와 부합하나, 타설 시 철근 유동에 기인하여 일부 철근 간격이 상이한 것으로 판단 됨
	상부구조	200 / 162 ~ 242	200 / 165 ~ 200	50 / 42 ~ 47	
	하부구조	250 / 237 ~ 292 150 / 130 ~ 162	300 / 302 ~ 362 250 / 157 ~ 295	100 / 80 ~ 123	
탄산화 깊이측정 (mm)	부재	탄산화 깊이	잔여 깊이	평가기준	탄산화로 인한 철근부식 발생 우려는 없을 것으로 판단됨
	상부구조	7.0 ~ 11.0	34.0 ~ 35.0	a	
	하부구조	10.0 ~ 21.0	66.0 ~ 96.0	a	

# 먹골교 현황표

작성일 : 2020년 12월 11일

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	먹골교	시설물번호	BR1998-0000373
준공년월일	1998년 08월31일	관리번호	-
시설물위치	서울특별시 중랑구 묵동 5		
설계하중	DB-24	노선명(이정)	신내로
제 원	연 장	L = 42m (12.5+17.0+12.5)	
	폭	B=40.0m, 7차로	
구 조 형 식	상부	RC슬래브교(RCS)	기 초 형 식
	하부	교대 : 역T형 교각 : 라멘식	
교량받침	Pot Bearing	신축이음	New Finger Joint
교차시설물	묵동천	통과높이	2.0m
부착시설내용	-		
기타	 <p style="text-align: center;">중단면도</p>		

# 중점 점검사항

구조부재		점검 내용	점검 주기
먹골교	교면포장	<ul style="list-style-type: none"> <li>실링재 파손(차도부)</li> </ul>	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	배수시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>배수구 그레이팅 탈락</li> <li>배수관 설치불량</li> </ul>	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	바닥판	<ul style="list-style-type: none"> <li>균열</li> <li>균열백태</li> <li>누수 및 누수흔적</li> </ul>	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	신축이음	<ul style="list-style-type: none"> <li>신축이음 누수</li> <li>종조인트 누수</li> <li>후타재 손상</li> </ul>	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	교량받침	<ul style="list-style-type: none"> <li>박침몰탈 파손</li> <li>이동량게이지 파손</li> <li>플레이트 부식</li> </ul>	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	교대 및 교각	<ul style="list-style-type: none"> <li>누수흔적 및 체수</li> <li>균열</li> <li>보수부 재균열 / 박락</li> </ul>	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)



교면포장 - 실링재 파손(차도부)



배수시설 - 배수관 설치불량



바닥판 - 균열백태



신축이음 - 후타재 손상



교량받침 - 플레이트 부식



교대 - 누수흔적 및 체수

# 참여기술진 명단

■ 용역명 : 영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역

■ 용역기간 : 2020. 04. 16. ~ 2020. 12. 11.

구분	성명	소속	참여기간	자격사항	서명
사업책임기술자	차익형	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	차익형
분야책임기술자	배동민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	배동민
	현재용	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	현재용
분야참여기술자	김권삼	(주)장민이앤씨	2020.04.16~2020.09.08(146일)	토목특급기술자	김권삼
	장형수	(주)장민이앤씨	2020.09.09.~2020.12.11(94일)	토목특급기술자	장형수
	한창수	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	한창수
참여기술자	최병창	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	최병창
	남진우	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	남진우
	이학구	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	이학구
	조기주	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	조기주
	박선수	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	박선수
	서외택	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	서외택
	한영필	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	한영필
	김인한	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	김인한
	박동욱	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	박동욱
	고재상	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	고재상
	김성훈	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	김성훈
	이승현	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	이승현
	김상욱	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	김상욱
	박윤제	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	박윤제
	김종걸	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목초급기술자	김종걸
	정병민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목초급기술자	정병민
	정지민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목고급기술자	정지민
	정재민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	정재민



# 시설물의 위치도 및 전경

▣ 시설물 위치 : 서울특별시 중랑구 목동 5





# 부재별 전경 (1)



교면포장 전경(차도부)



교면포장 전경(보도부)



배수구 전경



배수관 전경



난간 및 연석 전경(차도부)



난간 및 연석 전경(보도부)



바닥판하면 전경



바닥판하면 전경(캔틸레버부)

# 부재별 전경 (2)



신축이음 전경



종조인트 전경



교량받침 전경



강제전단키 전경



교대 전경



교각 전경



# 요약문

## 1. 개요

### 1.1 과업명

- 영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역(먹골교편)

### 1.2 목적

본 과업은 "시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법"(이하 "시설물안전법"이라 한다.)에 따른 안전점검으로서 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 내재되어 있는 위험요인을 조사하여 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있으며, 먹골교 정밀안전점검은 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 내재되어 있는 위험요인을 조사하여 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

### 1.3 진단의 범위

- 가. 자료수집·검토분석
- 나. 현장조사 및 시험
- 다. 상태평가 및 종합평가
- 라. 보수·보강 및 유지관리 방안 제시
- 마. 보고서 작성
- 바. 안전점검 편람 재정비 및 주요결함 일상점검매뉴얼 작성
- 사. 기타 발주기관이 필요하다고 요구하는 사항

### 1.4 과업기간

- 2020년 04월 16일 ~ 2020년 12월 11일(착수일로부터 240일)

### 1.5 시설물 개요

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		먹골교		시설물번호		BR1998-0000373	
준공년월일		1998년 08월 31일		관리번호		-	
시설물위치		서울특별시 중랑구 목동 5					
설계하중		DB-24		노선명(이정)		신내로	
제 원	연 장	L=42.0m ( 12.5 + 17.0 + 12.5 )					
	폭	B= 40.0m, 7차로					
구 조 형 식	상부	RC슬래브교(RCS)		기 초 형 식	교대	직접기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 라멘식			교각	직접기초	
교량받침		Pot Bearing		신축이음		New Finger Joint	
교차시설물		목동천		통과높이		2.0m	
부착시설내용		-					

## 1.6 최근 정밀안전점검 이력

### 1.6.1 점검 이력

번호	구 분	점검기간	점검기관	점검결과	등급
1	정밀점검	2010	(재)한국건설품질연 구원	-	B등급
2	정밀점검	2012	외부전문가 자체 정밀점검	-	B등급
3	정밀점검	2014	성동도로사업소	-	B등급
4	정밀점검	2016	성동도로사업소	-	B등급
5	정기점검 (상반기)	2018-03-02~ 2018-06-22	자체수행	특이사항 없음	보통
6	정기점검 (하반기)	2018-09-06~ 2018-12-21	자체수행	특이사항 없음	보통
7	정밀점검	2018-03-05~ 2018-06-12	자체정밀점검 (외부전문가합동)	교대, 교각 균열, 교량받침 받침물탈 및 이동량계이지 파손	B등급
8	정기점검 (상반기)	2019-03-04~ 2019-06-21	자체수행	특이사항 없음	보통
9	정기점검 (하반기)	2019-09-17~ 2019-12-20	자체수행	특이사항 없음	보통

## 1.7 보수·보강 이력

<표 2.2.2> 보수·보강 이력사항

공사기간	공사명	보수내용	시공사	비고
2005-05-23 ~ 2005-12-01	-	A2 하부 진입사다리설치 1개소 슬래브 그레이팅 뚜껑설치 6개소	한국건설안전 기술엔지니어링	
2007-04-25 ~ 2007-12-20	-	신축이음 교체 88m 슬래브하면 단면보수(20mm) 0.1m 슬래브하면 균열보수(1.0mm) 3.46m 교대 균열보수(0.3mm) 17.57m	다흰산업개발 (주)	
2008-10-07 ~ 2008-11-10	고가일상유지보수공사 (4차)	교대 균열보수 9.1m 교각 표면보수 0.12m <sup>2</sup> 교대 단면복구 0.11m <sup>2</sup>	성지씨엔지 (주)	
2010.	교량일상유지보수공사	바닥판 하면 균열보수(건식) 30.60m 벽체 표면보수 30.0m <sup>2</sup> 교대 단면복구 0.11m <sup>2</sup> 교각 단면보수 0.25m <sup>2</sup> 장애물 표적표지판 설치 2개소	성동 도로사업소	
2011-05 ~ 2011-10	교량일상유지보수공사	강재도장 0.5m <sup>2</sup> 벽체 단면보수 0.13m <sup>2</sup> 철근노출 단면보수 0.14m <sup>2</sup> 배수관 설치 1.5m	성동 도로사업소	
2012-05-12 ~ 2012-06-20	고가 및 터널지하차도 일상유지보수공사	충격흡수시설 정비 1개소 (도로상 기둥 뒤)	-	
2012-04-20 ~ 2012-05-30	교량일상유지보수공사	단면보수 2.25m (A1 배수구 주변) 실란트 보수 12m (A1 배수구 주변)	-	
2012-07-09 ~ 2012-07-27	교량일상유지보수공사	배수관 설치 2.0m (시점 ~ 종점)	-	
2013-05-08 ~ 2013-06-07	-	콘크리트 채움 0.24m <sup>2</sup>	-	
2013-08-29 ~ 2013-10-05	-	받침장치 도장 4개소 균열보수(0.3mm이상) 53.34m 신축이음 본체 도장 14.4m <sup>2</sup> 표면보수(t=0.3mm이상) 18.0m <sup>2</sup> 단면보수(t=30mm) 0.4m <sup>2</sup>	-	
2015-01-16 ~ 2015-02-15	-	배수구 설치 1개소	-	
2015-04-07 ~ 2015-05-31	-	배수시설 보수 1개소	-	

<표 2.2.2> 보수·보강 이력사항(계속)

공사기간	공사명	보수내용	시공사	비고
2016-07-01 ~ 2016-07-31	교량 및 고가	보도침하부 보수 2개소 구조물 세척 716㎡ 등	-	
2016-08-19 ~ 2016-10-31	교량 및 고가	차선규제봉실선 20개소	-	
2016-11-15 ~ 2016-12-15	교량 및 고가	배수흡통보수 1개소	-	
2017-06-07 ~ 2017-07-27	교량 및 고가	단면보수 등	-	
2017-12-11 ~ 2018-08-01	용두4교 등 4개 도로시설물 내진성능보강공사	강제전단키 설치 12개		
2018-03-12 ~ 2018-12-14	교량 및 고가차도 일상유지보수공사	차량방호울타리 설치 42경간 종조인트 설치 37.5m 단면보수 1㎡		
2019-03-22 ~ 2019-12-18	교량 및 고가차도 일상유지보수공사	재포장 7a 교면방수 707㎡ 차선도색 218m 상판보수 24㎡ 콘크리트 균열보수 8m 콘크리트 단면보수 2㎡	새서울건설(주)	

## 2. 현장조사 결과

### 2.1 먹골교

#### 1) 교면포장

- 외관조사 결과 차도부는 실링재 파손이 조사되었다.
- 보도부는 균열(cw=0.3mm미만), 망상균열, 보수부 재균열, 등의 손상이 조사되었다.
- 실링재 파손은 공용기간 증가에 따른 노후화 및 열화에 의한 손상으로, 하부구조에 2차 손상을 유발하고 있으므로 교각 접합부에 콘크리트 방지턱을 설치하여 방수 처리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 보도부 균열/망상균열, 보수부 재균열, 파손, 표면박리/열화 등 보도부에 발생한 손상은 공용중 노후화에 의해 발생한 손상으로, 보행자의 통행에는 문제가 없는 상태로 주의관찰 후 손상 확대 시 전면적인 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

#### 2) 배수시설

- 외관조사 결과 배수구는 그레이팅 탈락이 조사되었으며, 하부 연결 배수관은 배수관 설치불량이 조사되었다.
- 그레이팅 탈락은 공용중 탈락에 의해 발생한 것으로 배수구에 이물질 및 토사 등이 유입될 수 있으므로 원활한 배수기능을 위해 재설치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 배수관 설치불량은 시공미흡에 의해 발생한 것으로 자전거 및 보행자도로에 체수를 유발하여 보행자의 불편 및 민원이 우려되므로 재설치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

#### 3) 난간 및 연석(방호벽)

- 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

#### 4) 바닥판

- 외관조사 결과 균열(cw=0.3mm미만), 균열(cw=0.3mm이상), 균열백태, 누수흔적, 누수, 박락, 백태 등의 손상이 조사되었다.

- 균열(cw=0.3mm미만/이상), 균열백태, 백태, 박락은 공용중 온도 및 건조수축, 습기침투, 환경적인 요인과 공용기간 경과에 따른 재질 열화의 영향으로 인해 발생한 손상으로, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 누수흔적은 종조인트 하부 및 교각 접합부 누수에 의한 손상으로 종조인트 및 교각 접합부 보수 후 표면처리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 누수는 교각 접합부 실링재 파손에 의한 손상으로 교각 접합부 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 5) 신축이음

- 외관조사 결과 신축이음 누수, 유간토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 후타재는 균열/망상균열/마모/파손 등이 발생된 것으로 조사되었다.
- 신축이음 누수는 공용기간 증가에 따른 노후화 및 차량반복하중에 의한 손상으로, 신축이음부를 통한 누수로 인해 교량받침 및 교대에 2차 손상(받침플레이트 부식, 표면오염, 강도저하 등)을 유발하므로, 신축이음 누수로 인한 2차 손상을 방지하기 위해 하부에서 유도배수시설을 설치하는 것이 현실적인 방안이 될 것으로 판단되며, 장기적으로 신축이음장치의 교체 및 신설에 대한 계획수립이 필요한 것으로 판단된다.
- 신축이음덮개 미설치, 차수판 볼트탈락은 공용중 탈락 및 충격으로 인한 손상으로 판단되며 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 신축이음본체부식은 공용중 노후화에 의한 손상으로, 신축 거동상태에는 문제가 없으므로 주의관찰 후 보수 계획을 수립하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 유간 토사퇴적은 공용기간 경과에 따라 노면 이물질이 퇴적된 것으로 신축이음의 원활한 기능 유지를 위해 주기적인 청소를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 후타재의 균열/망상균열/마모/파손은 공용중 온도 및 건조수축, 차량의 반복하중에 의한 손상으로 손상정도가 경미하고 신축 거동상태에는 문제가 없으므로 주의관찰 후 보수 계획을 수립하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 외관조사 결과 솔플레이트 함몰, 받침몰탈 파손, 고무링 탈락, 고무링 파손, 이동량 게이지 파손, 플레이트 부식의 손상이 조사되었다.
- 플레이트 함몰/부식, 받침몰탈 파손, 고무링 탈락/파손, 이동량게이지 파손은 신축이음 누수 및 공용기간 경과에 따른 노후화에 의한 손상으로, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 7) 교대 및 교각

- 외관조사 결과 균열(cw=0.3mm미만/이상), 균열백태, 도장박리, 박락, 보수부 재균열, 실런트 파손, 누수흔적, 체수, 폐콘크리트 적치 등이 발생 한 것으로 조사되었다.
- 균열(cw=0.3mm미만/이상), 균열백태, 박락은 공용중 온도 및 건조수축, 습기침투, 환경적인 요인과 공용기간 경과에 따른 재질 열화의 영향으로 인해 발생한 손상으로 추정되며, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 보수부 재균열/박락은 보수미흡에 의한 손상으로, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 재료분리는 시공시 시공미흡(철근피복부족, 마감불량), 공용중 환경적 요인에 의한 콘크리트 열화 등의 원인으로 발생한 손상으로, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 누수흔적, 체수, 표면오염, 도장박리는 신축이음부를 통한 누수로 인해 발생한 손상으로, 신축이음 보수 및 유도배수설치 후 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 폐콘크리트 적치는 시공후 청소미흡으로 발생한 손상으로 청소를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 8) 기초

- 본 교량의 구조물 기초는 직접기초로서 A1-1, A1-2, A2-1, A2-2 지중에 매입되어 기초의 노출면이 없으며, P1-1, P1-2, P2-1, P2-2는 지중 및 수중에 매입되어 기초의 노출면이 없는 대체로 양호한 상태로 조사되었다.



### 3. 시험 및 측정 결과

#### 1) 반발경도 강도추정

- 반발경도에 의한 비파괴 강도시험 결과, 압축강도는 25.4~29.7MPa로 측정되었으며, 추정설계기준압축강도를 상회하는 것으로 나타났다. 따라서, 금회 시험을 실시한 먹골교에 대한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 없는 양호한 상태임.

#### 2) 탄산화시험

- 탄산화깊이는 7.0~21.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고 있는 세부 지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식의 영향이 없는 양호한 상태임.

### 4. 상태평가 결과

#### 1) 전체 상태평가 결과

구분	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장(m)	차선	길이 × 차선	연장비	환산결함도점수 × 연장비
먹골교	0.251	B	42	7	294	1.000	0.251
합계(Σ)			42		294	1.000	0.251
1. 평가지수 =							0.251
2. 상태평가 결과 =							B

#### 2) 기 점검결과 비교

구 분	정밀안전점검 (2018년)	정밀안전점검 (2020년)	비고
평가 지수	0.265	0.258	
상태평가 결과	B	B	

- 환산결함도 점수가 0.251로 “보조부재에는 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한” 『B등급』으로 평가됨.
- 2018년 정밀안전점검과 금회 정밀안전점검의 환산결함도 점수를 비교한 결과, 기 점검시 교면포장, 교대 및 교각 등에서 조사된 손상이 일부 보수가 이루어져있으나, 공용기간 경과에 따라 신규손상 추가발생으로 결함점수가 다소 감소된 것으로 평가 되었으나 상태등급은 이전과 동일한 『B등급』으로 평가되었다.
- 등급 상향대책은 금회 점검시 교량에서 조사된 균열, 균열백태, 배수관 설치불량, 신축이음 누수 등에 대해 보수를 시행하면 결함도 점수가 추가적으로 감소될 것이다.

## 5. 종합평가 및 안전등급 지정

### 5.1 종합평가 결과

○ 상태평가 및 안전성평가 결과

평가구분	결함점수 및 안전율	평가결과
상태평가	0.251(B)	B

- 먹골교의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 확보를 위해 일부 보수가 필요한 “B”으로 평가됨.
- 상태평가 및 내구성 평가를 통한 종합평가 결과는 “B”으로 평가됨.

○ 종합평가 결과: 『 B 』 (상태평가 결과: B)

상태평가 결과	B	안전성평가 결과	-		
<table border="1"> <tr> <td>종합평가 결과</td> <td>B</td> </tr> </table>				종합평가 결과	B
종합평가 결과	B				

### 5.2 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 등을 종합적으로 평가한 결과 “보조부재의 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태인” 안전등급은 『B등급(양호)』으로 지정하였다.

## 6. 보수·보강방안 및 개략공사비

### 6.1 보수·보강방안 및 개략공사비

구분	손상 내용	보수물량(할증30%)			보수 방안	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위	상태 등급
		물량	개소	단위					
교면포장 (차도부)	실링재 파손	1.00	1	m <sup>2</sup>	콘크리트 방지턱 설치	-	300	1	c
배수시설	그레이팅 탈락	1	1	EA	그레이팅 재설치	85	85	2	c
	배수관 설치불량	2	2	EA	배수관 재설치	1,000	2,000	2	c
바닥판 하면	균열(cw=0.3mm미만)	37.31	81	m <sup>2</sup>	표면처리	34	1,269	2	b
	균열(cw=0.3mm이상)	13.00	2	m	주입보수	46	598	1	c
	균열백태	2.60	9	m <sup>2</sup>	표면처리	34	89	2	b
	박락	1.01	4	m <sup>2</sup>	단면보수	175	178	2	b
	백태	18.93	4	m <sup>2</sup>	표면처리	34	644	2	b
	보수부박락(누수)	0.23	1	m <sup>2</sup>	단면보수	175	41	2	c
	콘크리트 파손	0.01	1	m <sup>2</sup>	단면보수	175	3	2	b
신축이음	신축이음 누수	62.40	6	m	유도배수관 설치	150	9,360	1	c
	신축이음덮개 미설치	1	1	EA	재설치	20	20	2	c
	유간부 토사퇴적	12.22	2	m <sup>2</sup>	청소	15	184	1	b
	차수판 볼트탈락	13.00	10	EA	재설치	20	260	2	c
	파손	0.60	2	m <sup>2</sup>	단면보수	175	105	2	c
교량받침	받침몰탈 파손	0.72	39	m <sup>2</sup>	단면보수	175	126	2	c
	플레이트 부식	18.85	58	m <sup>2</sup>	재도장	20	377	2	b

구분	손상 내용	보수물량(할증30%)			보수 방안	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위	상태 등급
		물량	개소	단위					
교대 및 교각	균열(cw=0.3mm미만)	2.41	8	m <sup>2</sup>	표면처리	34	82	2	b
	균열(cw=0.3mm이상)	2.86	1	m	주입보수	46	132	1	c
	균열백태	0.33	1	m <sup>2</sup>	표면처리	34	12	2	b
	도장박리	4.29	3	m <sup>2</sup>	표면처리	34	146	2	b
	박락	1.31	3	m <sup>2</sup>	단면보수	175	230	2	b
	보수부 박락	0.78	1	m <sup>2</sup>	단면보수	175	137	2	b
	보수부재균열	3.41	16	m <sup>2</sup>	표면처리	34	117	2	b
	재료분리	0.13	1	m <sup>2</sup>	단면보수	175	23	2	b
	슬래브거동에 의한 파손	0.16	1	m <sup>2</sup>	단면보수	175	28	2	b
	실린트 파손	0.53	2	m <sup>2</sup>	실린트 주입	19	11	2	b
	파손	0.98	2	m <sup>2</sup>	단면보수	175	171	2	b
	페콘크리트 적치	7.01	11	m <sup>2</sup>	청소	15	106	2	b
	표면오염	3.43	1	m <sup>2</sup>	표면처리	34	117	2	b

## 6.2 순위별 개략공사비

구분	1순위 (천원)	2순위 (천원)	3순위 (천원)
순공사비	10,574	6,377	-
제경비(순공사비×50%)	5,287	3,189	-
개략 공사비	15,861	9,566	-
순위별 공사비 합계 (천원)			25,427

※ 상기 개략공사비는 가시설비가 제외된 금액이며, 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 변동될 수 있음.

※ 일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경.

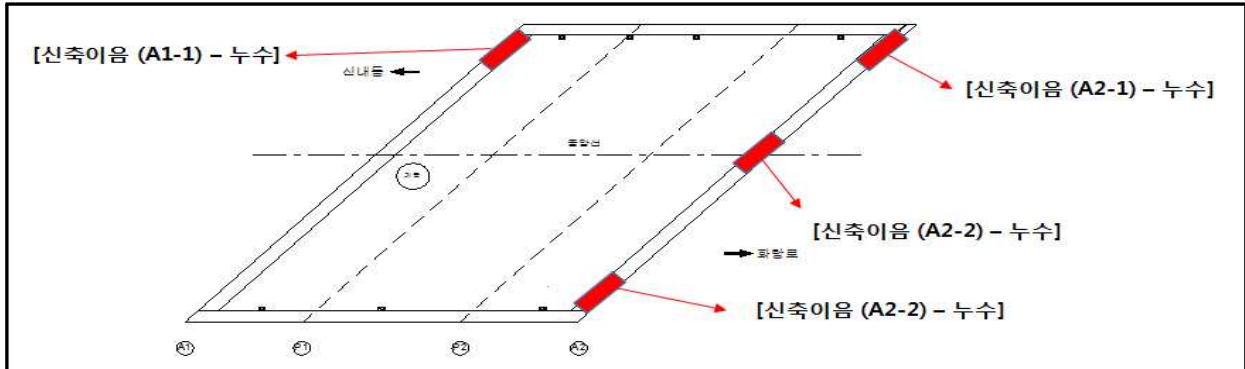
※ 균열(0.3mm미만) : L (m) × 0.25(m) × 1.3(할증) = 보수물량(m<sup>2</sup>)

※ 본 개략공사비 단가산출은 「서울시 2020년 교량시설물 유지보수공사 설계가이드」참조.

구분	1순위 (천원)	2순위 (천원)	3순위 (천원)	공사비합계 (천원)
먹골교 총공사비	15,861	9,566	-	25,427

## 7. 유지관리 방안

### 1) 신축이음부 누수



교대 (A1-1) - 누수 및 오염



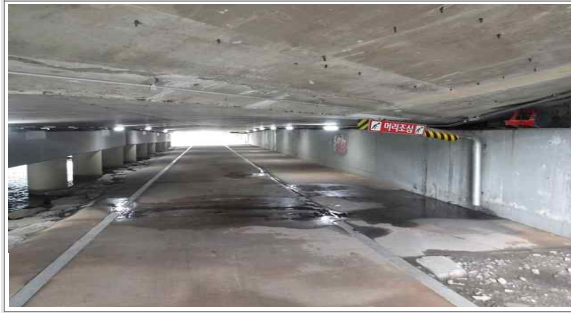
신축이음 (A2-1) - 누수



신축이음 (A2-2) - 누수

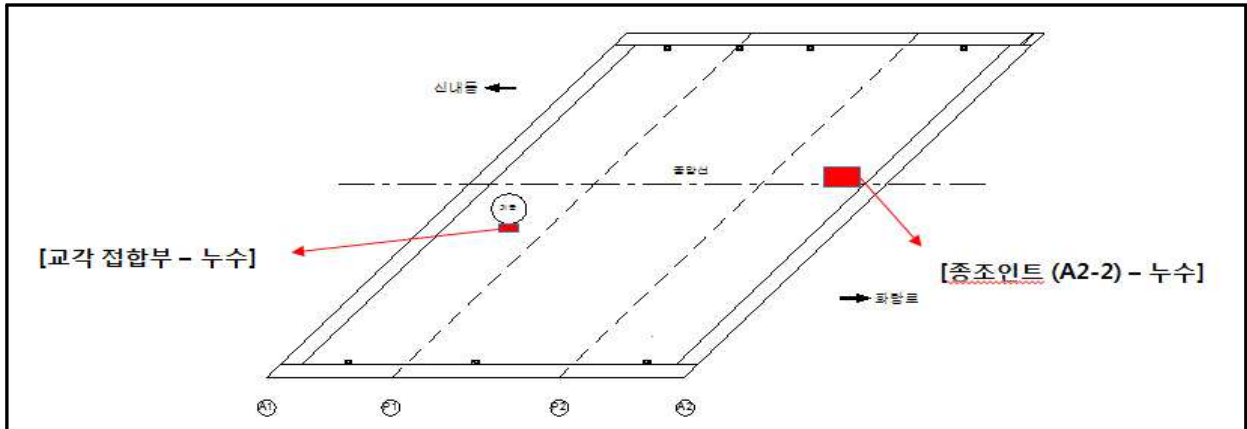


교대 (A2-2) - 누수 및 오염, 체수



- 신축이음누수는 A1-1, A2-1, A2-2 구간에서 발생되고 있는 상태이며, 교량받침 및 교대에 2차손상(받침플레이트 부식, 표면오염, 강도저하 등)을 유발하므로, 신축이음 누수로 인한 2차손상을 방지하기 위해 하부에서 유도배수시설을 설치하는 것이 현실적인 방안이 될 것이다.

## 2) 종조인트부, 교각 접합부 누수



종조인트 (A2-2) - 누수



종조인트하부 - 누수 및 오염



교각 접합부 - 누수



교각 접합부 하부 - 누수 및 오염



- 종조인트 누수는 A2-2 일부구간에서 발생되고 있는 상태이며, 교량받침 및 교대에 2차 손상(받침플레이트 부식, 표면오염, 강도저하 등)을 유발하므로, 신축이음 누수로 인한 2차 손상을 방지하기 위해 하부에서 유도배수시설을 설치하는 것이 현실적인 방안이 될 것이다.
- 교각 접합부 누수는 북부간선도로 교각과 바닥판 접합부에서 발생되고 있는 상태이며, 하부 교각에 2차 손상(표면오염, 강도저하 등)을 유발하므로, 누수로 인한 2차 손상을 방지하기 위해 교각 접합부에 콘크리트 방지턱을 설치하여 방수 처리를 실시한다면 추후 누수 방지 및 원활한 배수처리가 될 것이다.

### 3) 배수관 설치불량

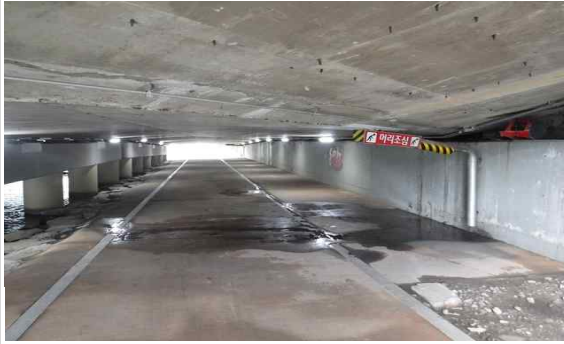
교대 (A2-1) - 누수 및 오염, 체수



교대 (A2-1) - 누수 및 오염, 체수



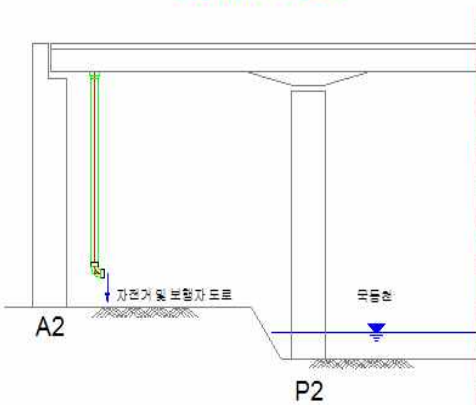
교대 (A2-2) - 누수 및 오염, 체수



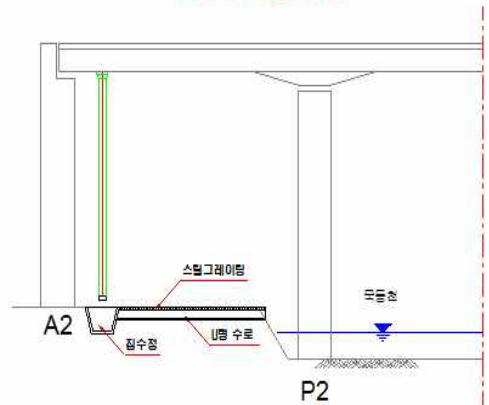
교대 (A2-2) - 누수 및 오염, 체수



배수관 [현재상태]



배수관 [보수방안]



- 배수관 설치불량은 A2-1, A2-2 구간에서 발생되고 있는 상태이며, 자전거 및 보행자 도로에 체수를 유발하여 보행자의 불편 및 민원이 우려되므로 재설치를 실시는 바람직 할 것으로 판단된다.

## 8. 종합결론

· 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2019.09)에 의한 시설물의 종합평가는 상태평가만 실시한 경우에는 상태평가 결과에 의해 부여된 상태평가 등급이 그 시설물에 대한 종합평가 등급으로 결정되지만 상태평가와 안전성평가를 동시에 실시한 경우에는 각각의 결과로 부여된 상태평가 결과와 안전성평가 결과를 비교하여 최저평가 결과를 종합평가 결과로 산정한다. 본 과업은 정밀안전점검에 해당되므로 상태평가 결과와 종합평가 등급은 동일한 “B”등급으로 산정 되었다.

· 위와 같은 조사결과에 따르면 본 구조물은 안전성에 영향을 주는 구조적인 손상은 조사되지 않았으나 금회 점검시 조사된 균열, 균열백태, 배수관 설치불량, 신축이음 누수 등에 대해 보수  
· 보강방법에 따라 보수를 실시하고 유지관리 방안에 제시한 중점점검 항목에 대해서 세심한 점검과 지속적인 관찰을 실시한다면 구조물의 공용이 증대될 것으로 판단된다.