

# 제 출 문

서울특별시 성동도로사업소장 귀하

귀 사무소와 2021년 04월 12일자로 계약을 체결한 “군자교 등 9개소 도로시설물 정밀안전점검용역” 중 정밀안전점검(군자교)을 성실히 수행하고 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2021년 12월 24일

(주) 이젠리버텍  
서울시 성동구 아차산로 17길 48(성수동2가)  
대표이사 조보연 (인)



반석안전주식회사  
경기도 남양주시 진접읍 봉현로32-0 4층  
대표이사 오호진 (인)





# 보고서 목차

## □ 서 두

- 군자교 정밀안전점검 결과표
- 군자교 정밀안전점검 실시결과 요약표
- 군자교 현황표
- 참 여 기 술 진
- 시설물의 위치도
- 시설물의 전경사진
- 시설물의 부재별 전경사진
- 요약 문

## 제1장 정밀안전점검의 개요

제1장 정밀안전점검의 개요 .....	1
1.1 과업의 목적 .....	3
1.2 과업의 범위 및 내용 .....	3
1.2.1 과업의 범위 .....	3
1.2.2 과업수행기간 .....	3
1.2.3 과업의 내용 .....	4
1.3 과업수행 절차 및 일정 .....	5
1.3.1 과업수행절차 .....	5
1.3.2 과업수행 일정 .....	6
1.4 대상 시설물의 현황 .....	7
1.4.1 교량현황 .....	7
1.4.2 교량 주요도면 .....	8
1.5 사용장비 및 시험기기 현황 .....	17
1.6 교량기호의 정의 .....	18

## 제2장 자료수집 및 분석

제2장 자료수집 및 분석 .....	19
2.1 자료수집 현황 .....	21
2.1.1 개  요 .....	21
2.2 건설 관련자료 분석결과 요약 .....	23
2.2.1 실시설계보고서 및 구조계산서 .....	23
2.2.2 설계도면 분석 .....	23
2.2.3 토질 및 지반조사 자료검토 .....	23
2.2.4 시공 관련 자료 검토 .....	23
2.3 기존 점검 및 진단 실시결과 요약 .....	24
2.3.1 점검 및 진단 이력 .....	24
2.3.2 기존 진단 및 점검 실시결과 .....	28
2.4 보수·보강 이력 .....	29
2.5 시설물의 내진설계 여부 .....	30
2.6 자료분석 결과요약 .....	31
2.6.1 설계/시공/유지관리 요약도 .....	31
2.6.2 자료분석 결과 .....	31

## 제3장 현장조사 및 시험

제3장 현장조사 및 시험 .....	33
3.1 현장조사 .....	35
3.1.1 개  요 .....	35
3.1.2 현장조사 방법 .....	36
3.1.3 현장조사 결과 .....	44
3.2 현장시험 .....	94
3.2.1 개요 .....	94
3.2.2 시험내용 및 평가기준 .....	96
3.2.3 시험결과 및 분석 .....	99
3.3 현장조사 및 시험 결과요약 .....	102
3.3.1 외관조사 결과요약 .....	102
3.3.2 내구성조사 결과요약 .....	106

## 제4장 시설물의 상태평가

제4장 시설물의 상태평가	107
4.1 개요	109
4.2 상태평가 항목 및 기준	109
4.2.1 부재별 상태평가 적용 범위	109
4.2.2 부재별 상태평가 기준	110
4.2.3 구조형식에 따른 부재별 가중치	115
4.2.4 경간(지점)별 부재 상태평가 산정	115
4.2.5 전체 시설물의 상태평가 결과 결정	116
4.2.6 상태평가 결과 산정 방법	116
4.3 상태평가 결과	117
4.3.1 부재별 상태평가 결과	117
4.3.2 전체교량 상태평가 결과	117
4.3.3 각 부재별 상태평가 결과 분석	118
4.4 상태평가 결과 분석	119

## 제5장 종합평가 및 안전등급 지정

제5장 종합평가 및 안전등급 지정	123
5.1 종합평가 결과	125
5.1.1 종합평가 기 점검 및 진단 결과와 비교·분석	125
5.2 안전등급 지정	126
5.2.1 안전등급 기준	126
5.2.2 안전등급 지정	127

## 제6장 보수·보강 및 유지관리방안

제6장 보수·보강 및 유지관리방안	129
6.1 개요	131
6.1.1 보수·보강 방안 수립에 따른 검토사항	131
6.2 보수·보강방안	135
6.2.1 주요결함 및 손상에 대한 보수·보강 방법	135
6.2.2 보수·보강 우선순위 결정	156
6.2.3 결함내용별 보수·보강 방안	157

6.2.4 개략공사비 .....	159
6.3 유지관리방안 .....	162
6.3.1 유지관리 목적 .....	162
6.3.2 유지관리 계획 수립 및 시행 .....	162
6.3.3 중점 유지관리 사항 .....	177

## **제7장 종합결론**

제7장 종합결론 .....	179
7.1 개요 .....	181
7.2 정밀안전점검 실시결과의 종합결론 .....	181
7.2.1 현장조사 및 시험 .....	181
7.2.2 종합평가 및 안전등급 지정 .....	183
7.2.3 종합결론 .....	183
7.3 기타사항 .....	183
7.3.1 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 필요성 여부 .....	183
7.3.2 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항 .....	183

### **부록**

1. 외관조사망도
2. 측정, 시험성과표
3. 상태평가 결과자료
4. 시설물 관리대장 사본
5. 현황조사 및 외관조사 사진첩
6. 사용장비 및 기기의 사진 [검교정성적서]
7. 사전조사 자료 일체
8. 기타 참고자료

# 표 목 차

## 제1장 정밀안전점검의 개요

【표 1.1】 과업의 내용(기본과업) .....	4
【표 1.2】 과업수행 공정표 .....	6
【표 1.3】 군자교 시설물의 현황 .....	7
【표 1.4】 사용장비 및 시험기기 .....	17
【표 1.5】 교량기호의 정의 .....	18

## 제2장 자료수집 및 분석

【표 2.1】 자료수집 현황 .....	21
【표 2.2】 설계도면 분석 결과 .....	23
【표 2.3】 점검 및 진단 이력 현황 .....	24
【표 2.4】 2019년 정밀안전점검 결과 요약 .....	28
【표 2.5】 군자교 보수·보강 이력 .....	29
【표 2.6】 내진설계 분석 결과 .....	30
【표 2.7】 자료분석 결과 .....	31

## 제3장 현장조사 및 시험

【표 3.1】 현장조사 방향 .....	35
【표 3.2】 형하공간 이용현황 .....	38
【표 3.3】 콘크리트 바닥판 점검부위 및 손상종류 .....	39
【표 3.4】 프리스트레스 콘크리트 거더 점검부위 및 손상종류 .....	39
【표 3.5】 콘크리트 가로보 점검부위 및 손상종류 .....	40
【표 3.6】 교대 점검부위 및 손상종류 .....	40
【표 3.7】 교각 점검부위 및 손상종류 .....	40
【표 3.8】 기초 점검부위 및 손상종류 .....	41
【표 3.9】 교량받침 점검부위 및 손상종류 .....	41
【표 3.10】 신축이음 점검부위 및 손상종류 .....	41
【표 3.11】 교면포장 점검부위 및 손상종류 .....	42
【표 3.12】 배수시설 점검부위 및 손상종류 .....	42
【표 3.13】 난간 및 연석 점검부위 및 손상종류 .....	42
【표 3.14】 점검로 점검부위 및 손상종류 .....	42
【표 3.15】 바닥판 외관조사 결과 .....	45

【표 3.16】 바닥판 기 점검 결과와 물량 비교 .....	47
【표 3.17】 PSC 거더 외관조사 결과 .....	49
【표 3.18】 PSC 거더 기 점검 결과와 물량 비교 .....	51
【표 3.19】 가로보 외관조사 결과 .....	53
【표 3.20】 가로보 기 점검 결과와 물량 비교 .....	53
【표 3.21】 교대 외관조사 결과 .....	55
【표 3.22】 교대 기 점검 결과와 물량 비교 .....	57
【표 3.23】 교각 외관조사 결과 .....	59
【표 3.24】 교각 기 점검 결과와 물량 비교 .....	61
【표 3.25】 교량받침 외관조사 결과 .....	64
【표 3.26】 받침장치 기 점검 결과와 물량 비교 .....	65
【표 3.27】 연단거리 측정결과(mm) .....	67
【표 3.28】 교량받침 가동량 측정방법 .....	69
【표 3.29】 교량받침 이동량 산정 .....	70
【표 3.30】 교량받침 가동여유량 산정 .....	71
【표 3.31】 신축이음장치 외관조사 결과 .....	78
【표 3.32】 신축이음장치 기 점검 결과와 물량 비교 .....	80
【표 3.33】 계산 신축량 산정 .....	82
【표 3.34】 신축이음 유간거리 측정결과(단위:mm) .....	83
【표 3.35】 신축이음 신축이동량 산정 .....	83
【표 3.36】 신축이음 신축이동량 검토결과 .....	83
【표 3.37】 교면포장 외관조사 결과 .....	85
【표 3.38】 교면포장 기 점검 결과와 물량 비교 .....	86
【표 3.39】 배수시설 외관조사 결과 .....	87
【표 3.40】 배수시설 기 점검 결과와 물량 비교 .....	88
【표 3.41】 난간 및 연석 외관조사 결과 .....	90
【표 3.42】 난간 및 연석 기 점검 결과와 물량 비교 .....	91
【표 3.43】 점검시설 외관조사 결과 .....	92
【표 3.44】 점검시설 기 점검 결과와 물량 비교 .....	93
【표 3.45】 현장시험 측정일자 및 조사자 .....	94
【표 3.46】 현장시험 항목 .....	94
【표 3.47】 비파괴 시험 실시 수량 .....	95
【표 3.48】 반발경도시험 내용 및 평가 .....	96
【표 3.49】 콘크리트 비파괴 강도시험 결과 .....	99
【표 3.50】 고강도 콘크리트 비파괴 강도시험 결과 .....	100
【표 3.51】 탄산화시험 결과 .....	101
【표 3.52】 현장조사 결과 .....	102
【표 3.53】 손상증감 원인 분석 .....	105



【표 3.54】 군자교 현장시험 결과 .....	106
【표 3.55】 군자교 현장시험 기 점검과 비교·분석 결과 .....	106

## 제4장 시설물의 상태평가

【표 4.1】 부재별 상태평가 적용 범위 .....	109
【표 4.2】 콘크리트 바닥판 상태평가 기준 .....	110
【표 4.3】 PSC Girder 상태평가 기준 .....	110
【표 4.4】 콘크리트 가로보 상태평가 기준 .....	111
【표 4.5】 교대 상태평가 기준 .....	111
【표 4.6】 교각 상태평가 기준 .....	112
【표 4.7】 교량받침 상태평가 기준 .....	112
【표 4.8】 신축이음 상태평가 기준 .....	113
【표 4.9】 교면포장 상태평가 기준 .....	113
【표 4.10】 배수시설 상태평가 기준 .....	113
【표 4.11】 방호벽 및 중앙분리대 상태평가 기준 .....	114
【표 4.12】 탄산화 상태평가 기준 .....	114
【표 4.13】 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치 .....	115
【표 4.14】 결함도 점수 범위에 따른 기준 .....	116
【표 4.15】 군자교 상태평가 결과 분석 .....	117
【표 4.16】 군자교 전체교량 상태평가 결과 .....	117
【표 4.17】 각 부재별 상태평가 결과 분석 .....	118
【표 4.18】 상태평가 결과 분석 .....	119

## 제5장 종합평가 및 안전등급 지정

【표 5.1】 군자교 종합평가 결과 .....	125
【표 5.2】 군자교 기 점검 종합평가 결과와 비교 .....	125
【표 5.3】 안전등급 기준 .....	126
【표 5.4】 군자교 안전등급 지정 .....	127

## 제6장 보수·보강 및 유지관리방안

【표 6.1】 보수·보강 방안 수립에 따른 검토사항 .....	131
【표 6.2】 보수·보강 방안 및 우선순위 개요 .....	134
【표 6.3】 보수공법 재료 선정시 유의사항(균열폭 0.3mm 이상의 경우) .....	137
【표 6.4】 보수공법 재료 선정시 유의사항(균열폭 0.3mm 미만의 경우) .....	137
【표 6.5】 균열보수 재료의 종류와 보수공법 .....	138

【표 6.6】 수지주입 공법의 종류 .....	140
【표 6.7】 저압·저속식 주입방법 .....	141
【표 6.8】 균열폭에 알맞은 수지의 점성도 .....	141
【표 6.9】 균열폭에 따른 주입파이프의 간격 .....	141
【표 6.10】 수지계 주입재의 특징 .....	143
【표 6.11】 주입보수 작업 종료 후의 검사 항목 .....	146
【표 6.12】 교면방수 보수공법 비교표 .....	155
【표 6.13】 군자교 보수·보강 우선순위 결정 .....	156
【표 6.14】 군자교 결함내용별 보수·보강 방안 .....	157
【표 6.15】 주요 보수·보강 수량산정 .....	159
【표 6.16】 보수·보강 개략공사비 .....	160
【표 6.17】 안전점검의 종류 .....	162
【표 6.18】 군자교 주요 손상별 중점 유지관리 사항 .....	177

# 그림 목 차

## 제1장 정밀안전점검의 개요

【그림 1.1】 과업수행 흐름도 .....	5
【그림 1.2】 종평면도 .....	8
【그림 1.3】 상부구조 구조도 .....	9
【그림 1.4】 PSC거더 강선 배치도 .....	10
【그림 1.5】 PSC거더 구조도 .....	11
【그림 1.6】 교대 일반도 .....	12
【그림 1.7】 교각 일반도 .....	13
【그림 1.8】 교각 구조도 .....	14
【그림 1.9】 받침장치 상세도(고력항동받침) .....	15
【그림 1.10】 신축이음, 배수시설 상세도 .....	16

## 제2장 자료수집 및 분석

【그림 2.1】 자료수집 및 분석 흐름도 .....	22
【그림 2.2】 자료수집 및 분석 결과에 따른 과업진행방향 .....	32

## 제3장 현장조사 및 시험

【그림 3.1】 군자교 교량받침 배치도 및 현황표 .....	63
【그림 3.2】 군자교 신축이음장치 배치도 .....	76
【그림 3.3】 군자교 배수시설 일반도 .....	87
【그림 3.4】 비파괴시험 위치도 .....	95

## 제4장 시설물의 상태평가

【그림 4.1】 전체 교량의 상태평가 결과 산정 방법 예 .....	116
---------------------------------------	-----

## 제6장 보수·보강 및 유지관리방안

【그림 6.1】 보수·보강 범위의 결정 .....	132
【그림 6.2】 단면보수 시공순서 및 개요도 .....	135
【그림 6.3】 표면처리보수 시공 흐름도 .....	139
【그림 6.4】 균열부 표면처리보수 개요도 .....	140
【그림 6.5】 주입파이프 설치도 .....	141

【그림 6.6】 주입보수 시공상세도 .....	142
【그림 6.7】 주입보수 시공 흐름도 .....	142
【그림 6.8】 철근이 부식되지 않는 경우의 충전보수 및 시공흐름 .....	144
【그림 6.9】 철근이 부식된 경우의 충전보수 및 시공흐름 .....	145

# 군자교 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	군자교 등 9개소 도로시설물 정밀안전점검용역	진단기간	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24		
관리주체명	서울특별시 성동도로사업소	대표자	서울특별시 성동도로사업소장		
공동수급	(주)이젠리버텍 반석안전 주식회사	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	교량	종류	도로교량	종별	2종
준공일	1976년 06월 30일 (구교) 1986년 05월 31일 (신교)	진단금액 (천원)	38,681	안전등급	B
시설물위치	서울특별시 성동구 용답동 241-1~ 광진구 중곡동 263-1	시설물규모	L=200.0m, B=42.0m (왕복 10차로)		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	■ 해당없음				
점검주요결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 바닥판 : 균열, 망상균열, 백태, 파손, 들뜸, 박락 등</li> <li>■ 거더 : 균열, 박리, 균열/백태, 파손, 굽힘, 박리, 단부보강판 부식 등</li> <li>■ 가로보 : 균열(0.3mm), 망상균열, 들뜸, 파손, 철근노출, 단산화 방지제 탈락, 표면열화 등</li> <li>■ 교대 : 균열, 백태, 들뜸/파손, 박리, 재료분리, 누수흔적, 이물질퇴적 등</li> <li>■ 교각 : 균열, 균열/백태, 들뜸/파손, 굽힘, 조류배설물 퇴적 등</li> <li>■ 교량받침 : 받침몰탈 균열, 받침몰탈 망상균열, 받침몰탈 파손, 받침장치 부식/협착 등</li> <li>■ 신축이음 : 후타재균열, 후타재 마모, 후타재 파손, 유간토사퇴적, 유도배수관탈락 등</li> <li>■ 교면포장 : 아스콘 균열, 아스콘 망상균열, 파손, 소성변형, 표면결함, 고무재 포장 박리 등</li> <li>■ 배수시설 : 배수관 탈락, 배수관 부식, 배수구 막힘(아스콘덮힘), 그리이팅 망실 등</li> <li>■ 난간 및 연석 : 연석 파손, 연석 열화, 연석균열, 난간이격, 난간파손 등</li> <li>■ 점검시설 : 난간 파손/부식, 난간,점검로 변형</li> </ul>				
주요보수·보강	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주요보수 : 주입보수, 표면처리, 단면보수, 단면보수(방청), 재도장, 배수관 설치, 배수구 청소 등</li> <li>■ 주요보강 : 보강없음</li> </ul>				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업참여기간	기술등급		
사업책임기술자	공병선	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24	특급		
분야책임기술자	김수인	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24	특급		
	김용철	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24	특급		
참여기술자	백종훈 외 28명	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24	특급, 고급, 중급, 초급		
라. 참고사항					
<ul style="list-style-type: none"> <li>■</li> <li>■</li> <li>■</li> <li>■</li> </ul>					

# 군자교 정밀안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 군자교에 발생된 손상들은 구조적으로 문제가 될 만한 손상은 발생되지 않았으나, 기 점검결과에 비해 콘크리트 재료적 특성과 환경적 특성에 기인한 콘크리트에 일반적으로 발생하는 손상들이 증가되었으며, 공용기간의 증대로 인한 노후화, 신축이음장치 누수에 의해 손상이 증가된 것으로 판단된다.</li> <li>■ 시설물에 대한 평가결과, 상태평가 및 안전성평가를 종합적으로 평가하여 안전등급은 「보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태」인 『B(양호)』로 지정하였다.</li> <li>■ 군자교에 대하여 현장조사 및 시험을 기초로 시설물의 상태평가를 실시한 결과, 교량의 전체적인 안전에는 문제가 없는 것으로 확인되었다. 조사된 결함에 대해 제안한 보수방안을 참고하여 보수를 실시하고, 중점유지관리가 필요한 부위에 대하여 주기적인 점검 및 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul>
책임기술자 : 공 병 선 (서명)

## 마. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
상부 구조	바닥판	b 균열(0.3mm미만) 균열/백태(0.3mm미만) 보수부 재균열(0.3mm미만) 망상균열 망상균열/백태 백태 바닥판 유간부족 백태/박리 백태/파손 파손, 들뜸, 박락 보수재 들뜸, 박리, 박락 표면열화 백태/표면열화 한전케이블고정부탈락	표면처리 표면처리 표면처리 표면처리 표면처리 표면처리 주의관찰 표면처리 표면처리 단면보수 표면처리 표면처리 표면처리 주의관찰
	거 더	b 균열(0.2mm) 박리 균열/백태(0.2mm) 백태, 백태/표면열화 콘크리트 파손, 굽힘, 박리 단부보강판 부식 탄산화 방지제 탈락	표면처리 단면보수(방청) 표면처리 표면처리 단면보수 재도장 표면처리

결함발생 부재		상태평가 결 과	결함종류	보수·보강(안)
상부 구조	가로보	b	균열(0.3mm미만) 균열/백태(0.3mm미만) 망상균열 망상균열/백태, 백태 콘크리트 들뜸, 파손 보수부 들뜸/파손, 들뜸 탄산화 방지제 탈락 표면열화	표면처리 표면처리 표면처리 표면처리 단면보수 표면처리 표면처리 표면처리
하부 구조	교대 및 교각	b	균열(0.3mm미만) 균열/백태(0.3mm미만) 백태 들뜸/파손, 박리, 재료분리 마감불량 탄산화 방지제 들뜸, 탈락 탄산화 방지제 미시공 도수로 세굴/파손 호안블록 파손/침하, 침하 누수흔적 이물질퇴적 지장물누수 보수부재균열 망상균열 굽힘 보강판 부식 조류배설물퇴적	표면처리 표면처리 표면처리 단면보수 주의관찰 표면처리 표면처리 주의관찰 주의관찰 주의관찰 주의관찰 표면처리 표면처리 단면보수 주의관찰 주의관찰
	기초	a~c	재료분리 파손	주의관찰 주의관찰
교량받침		b	몰탈균열(0.3mm미만) 받침몰탈 망상균열 받침 몰탈들뜸 받침 몰탈파손 받침 도장탈락 받침장치 부식 받침장치 기름오염 받침장치 부식/협착	표면처리 표면처리 단면보수 단면보수 재도장 재도장 주의관찰 재도장
신축이음		c	후타재균열(0.3mm미만) 후타재 마모 후타재 파손 유간토사퇴적 하부누수 유도배수관탈락 신축이음하부 누수흔적 보수부주변 파손	후타재보수 후타재보수 후타재보수 유지관리(청소) 유도배수관탈락 유도배수관탈락 유도배수관탈락 단면보수

결함발생 부재		상태평가 결 과	결함종류	보수·보강(안)
포장부	교면포장	c	아스콘 균열 아스콘 망상균열 보수부 불량 접속부 아스콘 망상균열 파손/소성변형/표면결함	재포장 (보수계획 수립중)
	보도부		고무재 포장 박리 접속부 보도침하 단차	주의관찰 주의관찰
기타 부재	배수시설	a~d	배수관 탈락 배수관 부식 배수구 막힘(아스콘덮힘) 배수관 부식/길이부족 배수구 막힘/그레이팅망실	재설치 재설치 천공 재설치 유지관리(청소)
	난간 및 연석	b~c	연석 파손 연석 보수부 파손 연석 열화 연석 열화/파손 연석균열 지주 하부파손 난간이격 난간파손 정착부탈락	주의관찰 주의관찰 주의관찰 주의관찰 주의관찰 주의관찰 주의관찰 재정비 주의관찰
	점검시설	-	난간 파손/부식 난간, 점검로 변형	재정비 재정비



바. 안전성평가 결과

평가 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	평가 결과
		-미시행		

사. 내진성능 검토 수행 여부

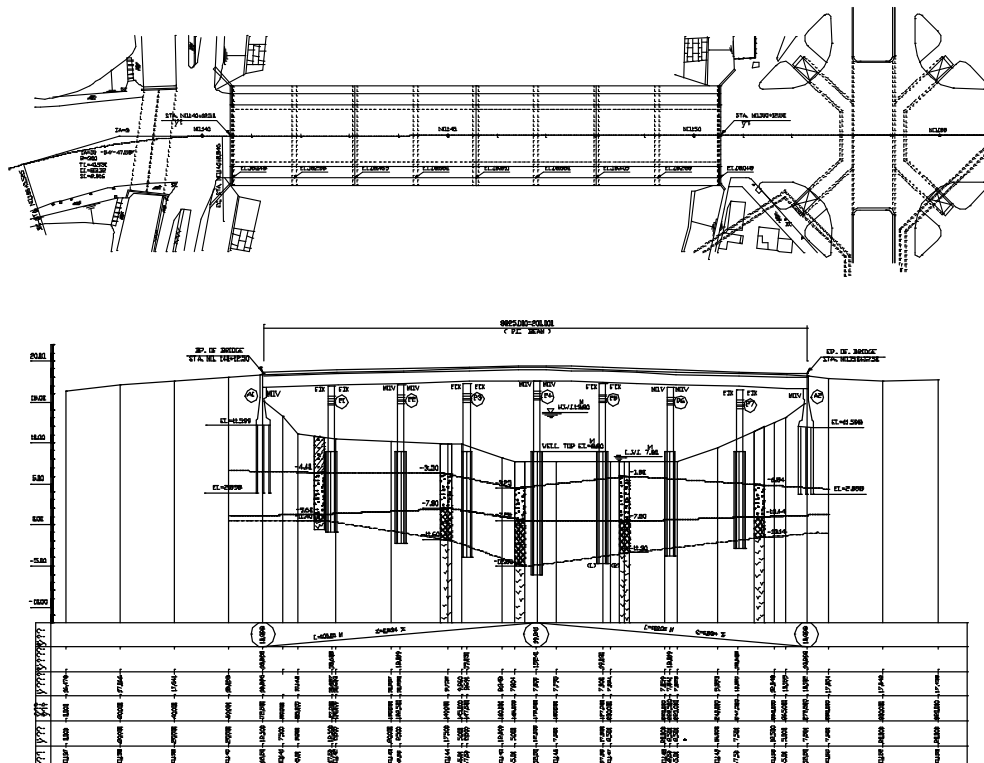
검토대상 부재	설계적용 여부	결 과	검토결과 요약
			-미시행

아. 현장시험 (비파괴 및 추가시험)

시 험 명		시험 부위	시험결과	평 가
콘크리트 강도시험	비파괴 시험	바닥판하면	■설계기준강도의 100.4%~111.2%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음	양호
		거더	■설계기준강도의 109.7%~111.3%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음	양호
		교대 및 교각	■설계기준강도의 119.9%~133.5%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음	양호
탄산화 깊이 측정		상부구조	■탄산화 잔여깊이 10mm ~ 30mm이상	상태평가 결과 : a~b
		하부구조	■탄산화 잔여깊이 30mm이상	상태평가 결과 : a

# 군자교 현황표

작성월 : 2021년 12월

구분	내용	구분	내용		
시설물명	군자교	시설물번호	BR1986-0000004		
준공년월일	1976년 06월 30일 (구교) 1986년 05월 31일 (신교)	관리번호	-		
시설물위치	서울특별시 성동구 용답동 241-1~광진구 중곡동 263-1				
설계하중	DB-24, DL-24	노선명(이정)	천호대로		
제원	연장	L=200.0m, (2@25.0+2@25.0+2@25.0+2@25.0)			
	폭	B=42.0m(왕복 10차로)			
구조 형식	상부	PSC-I Girder교	기초 형태	교대	A1 : RC말뚝, A2 : RC말뚝
	하부	교대(중력식), 교각(T형식, 7형)		교각	우물통기초
교량받침	DISK받침, EQS면진받침, 고력항동받침		신축이음	강평거(뉴핑거)조인트	
교차시설물	중랑천, 동부간선도로		통과 높이	≒4.2m	
부착시설내용	-				
기 타					

## 참 여 기 술 진

참여구분	소 속	세부수행 내용	성 명	참여기간	서 명
사업 책임기술자	(주)이젠 리버텍	사업총괄	공 병 선	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
분야별 책임기술자	(주)이젠 리버텍	분야총괄	김 수 인	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	분야총괄	김 용 철	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
분야별 참여기술자	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	백 종 훈	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	신 도 수	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
참여기술자	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	심 상 후	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	조사 및 시험	이 재 호	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	권 혁 대	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	조사 및 시험	김 환 검	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	최 두 업	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	조사 및 시험	심 희 원	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	김 형 건	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	조사 및 시험	김 용 범	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	

참여구분	소 속	세부수행 내용	성 명	참여기간	서 명
참여기술자	(주)이젠 리버텍	조사 및 시험	박 재 응	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	이 상 철	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	조사 및 시험	정 종 현	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	박 기 수	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	조사 및 시험	이 재 범	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	(주)이젠 리버텍	분석 및 평가	박 세 훈	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	지 세 진	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	분석 및 평가	노 창 근	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	정 시 윤	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	분석 및 평가	김 전 석	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	오 달 수	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	분석 및 평가	김 기 주	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	주 재 현	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	

참여구분	소 속	세부수행 내용	성 명	참여기간	서 명
참여기술자	반석안전 주식회사	분석 및 평가	박 영 택	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	신 승 수	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	분석 및 평가	한 만 준	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	한 효 준	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	분석 및 평가	강 종 갑	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	
	반석안전 주식회사	조사 및 시험	박 민 규	2021. 04. 13 ~ 2021. 12. 24 (256일)	

# 시설물의 위치도



## 시설물의 전경사진



상부 전경



측면 전경

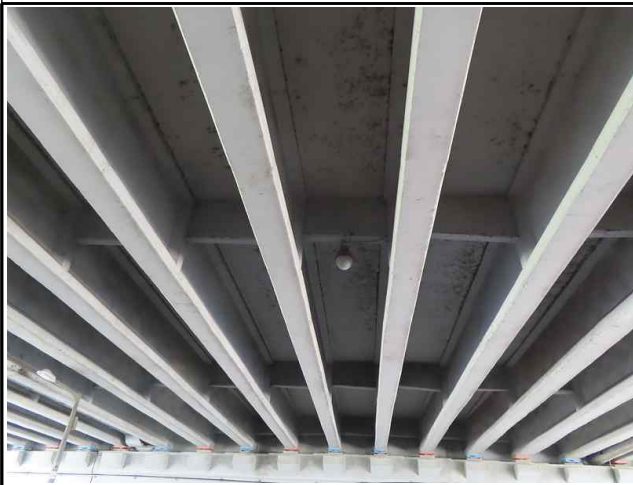
## 시설물의 부재별 전경사진



바닥판 전경



거더 전경



가로보 전경



교대 전경



교각 전경



받침장치 전경 (EQS-면진받침)

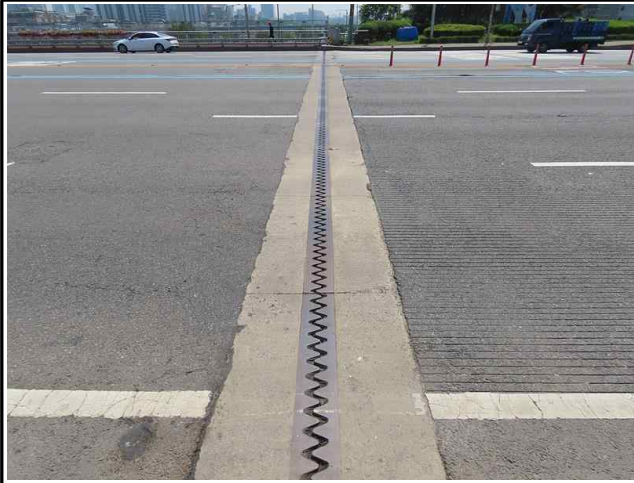




받침장치 전경 (양방향DISK받침)



받침장치 전경 (고려황동받침)



신축이음 전경



교면포장 전경



난간 전경



보차도 경계부 가드레일 전경



# 요 약 문

## 1. 정밀안전점검의 개요

### 1.1 과업의 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 있다.

### 1.2 과업의 범위 및 기간

#### 가. 과업대상 시설물

노선	종별	시설명	위 치	교장 (m)	총폭 (m)	상부구조 형식	하부구조 형식	설계 하중	준공년	안전 등급	비 고
천호대로	2	군자교	서울 동대문구 장안동 204-13	200.0	42.0	PSCI	7형 + T형	DB-24	1986	B등급	정밀안전점검
왕십리길	2	성동교 (구교)	서울 성동구 행당동 81-1	230.0	15.0	PSCI,RCS	T형	DB-18	1979	B등급	정밀안전점검
		성동교 (신교)		230.0	16.0	PF.SPG	T형	DB-24	2003	B등급	정밀안전점검
찰영소길	2	장평교	서울 동대문구 장안동 7-16	204.0	20.0	PSCI,RCS	7형구 주식	DB-24	1985	B등급	정밀안전점검
천호대로	-	전농교	서울 성동구 답십리동 961-7	36.0	45.0	PSCI	다주식 라멘	DB-24	1975	B등급	정밀안전점검
천호대로	-	동진교	서울 동대문구 신설동 92-42	20.0	31.0	RA+RCS	벽식	DB-18	1971	C등급	정밀안전점검

노선	종별	시설명	위 치	교장 (m)	총폭 (m)	상부구조 형식	하부구조 형식	설계 하중	준공년	안전 등급	비 고
왕 산 로	-	용두교	서울 동대문구 제기동 65	45.0	28.0	RA	벽식	DB-18	1965	B등급	정밀안전점검
천 호 대 로	-	용두4교	서울 동대문구 용두동 47-12	46.0	29.5	PSCI	벽식 + T형	DB-18	1971	B등급	정밀안전점검
제 기 로	-	제1제기교	서울 동대문구 제기동 858-2	45.0	25.0	RA	기둥식	DB-18	1970	B등급	정밀안전점검
고 산 자 로	-	제2제기교	서울 동대문구 제기동 122-388	54.0	30.0	PSCI	벽식	DB-24	1967	B등급	정밀안전점검

#### 나. 과업의 범위



- 1) 자료 수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 상대평가 및 종합평가
- 4) 보수·보강 및 유지관리 방안 제시
- 5) 보고서 작성
- 6) 안전점검 편람 재정비 및 주요결함 일상점검매뉴얼 작성
- 7) 기타 발주기관이 필요하다고 요구하는 사항

#### 다. 과업기간

2021. 04. 13. ~ 2021. 12. 24.(착수일로부터 256일)

## 2. 대상 시설물의 현황

【시설물 현황표】

구분		내용		구분		내용	
시설물명		군자교		시설물번호		BR1986-0000004	
준공년월일		1976년 06월 30일 (구교) 1986년 05월 31일 (신교)		관리번호		-	
시설물위치		서울특별시 성동구 용답동 241-1~광진구 중곡동 263-1					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		천호대로	
제원	연장	L=200.0m, (2@25.0+2@25.0+2@25.0+2@25.0)					
	폭	B=42.0m(왕복 10차로)					
구조 형식	상부	PSC-I Girder교		기초 형식	교대	A1 : RC말뚝, A2 : RC말뚝	
	하부	교대(중력식), 교각(T형식, 7형)			교각	우물통기초	
교량받침		DISK받침, EQS면진받침, 고력황동받침		신축이음		강핑거(뉴핑거)조인트	
교차시설물		중량천, 동부간선도로		통과 높이		≒4.2m	
부착시설내용		특고압송전선로, 도시가스관, 중량천 진입 육교 2개소					
							
상부 전경				측면 전경			

### 3. 자료수집 및 분석

#### 3.1 기존 점검 및 진단 실시결과 요약

##### 가. 점검 및 진단 이력

군자교는 준공 이후 지속적으로 점검을 실시하고 있는 상태로서, 시설물종합관리시스템에 정밀안전점검 8회, 정밀안전진단 1회를 실시한 것으로 확인되었으며, 내림차순으로 정리한 점검 및 진단이력은 다음과 같다.

【점검 및 진단 이력 현황】

번호	점검·진단기간	점검·진단기간명	비용(천원)	주요 점검·진단결과
	점검·진단구분	책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)
1	2019-04-02 ~ 2019-11-27	주식회사 세안안전진단	20,380	1) 금번 2019년도 군자교의 정밀점검 결과 교면포장 아스콘 균열, 망상균열, 보수부 불량, 난간 및 연석, 파손, 보수부파손, 열화, 난간 지주하부 파손, 바닥판하면 균열, 균열/백태, 망상균열, 망상 균열/백태, 바닥판 유간부족, 바닥판/거더 유간부족, 파손, 들뜸, 박리, 보수부 들뜸, 박리, 박락, 탄산화 방지제 박리, 탈락, 표면보수재 들뜸, 박리, 표면열화, 누수흔적 거더 및 가로보 균열, 균열/백태, 백태, 망상균열/백태, 들뜸, 파손, 철근노출, 탄산화방지제 탈락, 표면보수재 박리, 들뜸, 배수시설 배수관탈락, 배수관부식, 배수구막힘, 그레이팅망실, 신축이음 후타재균열, 파손, 마모, 토사퇴적, 하부누수, 누수흔적, 유도배수관 탈락, 받침장치 몰탈 균열, 파손, 철근노출, 도장탈락, 부식, 부식/협착, 교대 및 교각 균열, 균열/백태, 망상균열, 백태, 파손, 들뜸/파손, 탄산화 방지제 들뜸, 탈락, 보강판부식, 도수로 세굴/파손, 호안블럭 파손/침하, 이물질퇴적, 누수흔적 등의 일반적인 손상이 조사되었다. 2) 내구성평가를 위하여 수행한 비파괴 시험결과 반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도의 경우 모두 설계기준강도 대비 100% 이상으로 상회하고 있어 콘크리트 강도상의 문제가 없는 건전한 상태로 평가되었으며, 탄산화 시험은 2개소(b)를 제외한 모든구간은 철근 피복두께 대비 탄산화 잔여깊이가 30mm이상으로서 '탄산화에 의한 부식발생 가능성이 없는' "a" 의 상태로 평가되었다. 3) 군자교의 상태평가 결과에 따른 전체 안전등급은 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한』 'B등급(양호)' 으로 지정되었다. 4) 금번 조사된 손상?결함부 등은 구조물의 안전성에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 판단되나 구조물의 건전성, 사용성, 미관 및 장기적인 유지관리 등을 고려하여 보고서에 제시한 보수·보강공법에 따라 보수를 시행한다면 교량의 유지관리에 큰 어려움은 없을 것으로 판단된다.
	정밀안전점검	안병직, 황인선	B등급	

【점검 및 진단 이력 현황】 <계속>

번호	점검·진단기간	점검·진단기간명	비용(천원)	주요 점검·진단결과
	점검·진단구분	책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)
2	2017-02-28 ~ 2017-08-26	(주)에이알지건설	22,645	<p>조사된 손상·결함부 등은 구조물의 안전성에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 판단되나 구조물의 건전성, 사용성, 미관 및 장기적인 유지관리 등을 고려하여 보고서에 제시한 보수·보강공법에 따라 보수를 시행한다면 교량의 유지관리에 큰 어려움은 없을 것으로 판단된다. 군자교의 상태평가 결과에 따른 전체 안전등급은 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요함』 ‘B등급(양호)’ 으로 지정되었다. 주요 손상으로는 //포장부 ①아스팔트 균열, 8.0m, S4, ②망상균열, 1.0m×5.0, S1 //난간 및 연석 ①난간기둥 파손, 0.3m×0.1m, S6좌측, ②연석 열화/파손, 0.4m×0.3m, S3우측 //배수시설 ①배수구 막힘, 1EA, S2우측, ②배수구 덮개 유실, 1EA, S6우측, ③배수관 부식, 1EA, S4좌측 //신축이음 ①신축이음하부 누수, 4.0m, S8, ②후타재 파손, 0.3m×0.7m, P6, ③유간 토사퇴적, 34.0m, A1 //바닥판하면 ①균열 및 백태, 0.3mm, 0.6m, S1, ②망상균열/백태, 1.2m×8.0m, S2, ③탄산화방지제 박리/박락, 1.2m×1.2m, S8, ④콘크리트 파손, 0.2m×1.2, S7, ⑤보수부 박리/박락, 0.3m×0.3m, S2, ⑥바닥판 유간부족, 1EA, A1 //주형 및 가로보 ①균열 및 백태, 0.3mm, 1.3m, S7G2~G3CB1, ②탄산화방지제 탈락, 2.0m×8.0m, S5G7, ③콘크리트 파손, 0.4m×0.6m, S3G2, ④정착단 마감부 파손/강선노출, 0.3m×0.3m, S7G1 //교량받침 ①부식, 1EA, A2SH2, ②부식/협착, 3EA, A1SH20~22, ③받침몰탈 파손, 0.2m×0.4m, A1SH22 //교대 및 교각 ①균열, 0.3mm, 0.4m, P4, ②백태, 0.3m×0.5m, A1, ③탄산화방지제 탈락, 0.5m×8.4m, P2, ④콘크리트 들뜸/박리/파손, 0.5m×2.5m, ⑤콘크리트 파손/철근노출, 1.0m×0.3m, A1 ⑥호안블록 파손/침하, 0.8m×3.5m, A2 등의 손상이 조사되었다.</p>
	정밀안전점검	김인환	B등급	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASP 균열 - 아스팔트 실링</li> <li>• ASP 망상균열 - 절삭 후 오버레이</li> <li>• 균열(0.2mm이하), 균열/백태(0.2mm이하) - 표면처리공법</li> <li>• 균열(0.3mm이상), 균열/백태(0.3mm이상) - 균열주입공법</li> <li>• 백태, 누수/백태 - 표면처리공법</li> <li>• 신축이음 하부 누수 - 차수판 연결부 실링재 충전</li> <li>• 콘크리트 박리/박락/들뜸/파손 - 단면복구공법</li> <li>• 파손/철근노출, 파손/강선노출 - 단면(방청) 복구공법</li> <li>• 바닥판 유간부족 - 부분 컷팅</li> <li>• 보강판 부식 - 재도장</li> <li>• 탄산화방지제 박리/박락 - 표면처리공법</li> <li>• 받침 부식, 도장탈락 - 재도장</li> <li>• 받침몰탈 들뜸/파손 - 단면복구공법</li> <li>• 받침몰탈 철근노출 - 단면(방청) 복구공법</li> </ul>

【점검 및 진단 이력 현황】 <계속>

번호	점검·진단기간	점검·진단기간명	비용(천원)	주요 점검·진단결과
	점검·진단구분	책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)
3	2015-03-10 ~ 2015-09-05	(사)한국건설 안전협회	21,851	군자교는 1976년(구교) 및 1986년(신교)에 준공된 교량 구조물로서 외관조사결과 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있으며, 사용성 및 내구성 확보 측면에서 부분적인 보수와 주기적인 점검이 필요하다. 현장조사 및 시험을 통한 상태평가결과 안전등급 "B" 등급(0.230)으로 평가되었다. 중점적으로 관리해야 될 손상은 // 교대 ①유간부족, A1 신축이음부 ②받침장치 부식 4EA, A1:3EA, A2:3EA(중차량 성능개선 공사시 특고압송전선로로 인하여 미교체) 등이다.
	정밀안전점검	서수원	B등급	- 실링주입, 팻칭보수, 단면복구공법, 표면처리공법, 주입공법 - 덮개설치, 청소, 재도장, 유지관리
4	2013-07-22 ~ 2013-11-30	자체수행	0	군자교는 구교 1976년, 신교 1986년에 준공된 PSCI 거더 형식의 교량으로서 현장조사 및 시험을 통한 종합평가 결과, 구조적으로 문제가 될 만한 손상, 결함, 열화는 조사되지 않았으며 교량의 안전등급은 "보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태"인 "B"등급(0.185)으로 평가되어 정밀안전진단 및 시설물의 사용 제한 등의 필요성은 없는 것으로 조사되었다. 금차 점검에서 발생한 손상은 대부분으로 전반적인 기능발휘 및 안전성에는 문제가 없는 상태이며, 내구성 확보 차원 및 장기적인 유지관리를 위해 적절한 보수공법으로 보수를 실시하고 주기적인 관찰을 시행한다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.
	정밀안전점검	이양식	B등급	포장 균열 등
5	2011-05-02 ~ 2011-11-28	(주)케이엠빌더스 토건	35,261	군자교는 구교 1976년, 신교 1986년에 준공된 교량구조물로서 현장 조사 및 시험을 통한 종합평가 결과 국부적으로 균열 및 망상균열, 백태 등의 손상이 조사되었으나 2009년 3월 2일 ~ 2011년 5월 31일까지 중차량 성능개선 공사(보수공사)를 실시하여 전체적으로 전회차 손상에 대해 보수가 완료된 상태로서 상태평가 등급은 "A"등급(0.126)으로 평가되었다.
	정밀안전점검	조병찬	A등급	교면포장(팻칭보수, 실링처리), 난간/연석(단면복구), 배수시설(재설치, 청소), 신축이음(청소, 단면복구), 바닥판하면(표면처리, 단면복구, 재도장), 교대/교각(표면처리, 주입보수, 단면복구)
6	2009-01-16 ~ 2009-05-30	자체수행	787,596	교면방수포장 7000㎡, 균열(0.3mm 이상) 50㎡, 재료분리 340㎡
	정밀안전점검	인대수, 천성봉	B등급	재포장, 수지주입공법, 단면복구공법
7	2006-09-11 ~ 2007-10-08	디지털건설(주)	40,636	외관 및 내구성평가결과 대체로 양호함. 신, 구교 모두 1등급과 중차량 하중을 만족하나 구교 바닥판은 부족함. 외관상태는 공용년수에 따른 상하부재의 열화 및 파손이 진행중임.
	정밀안전진단 (긴급)	김태곤	B등급	바닥판 단면보강, 내진보강으로 면진받침으로 교체등



【점검 및 진단 이력 현황】 <계속>

번호	점검·진단기간	점검·진단기간명	비용(천원)	주요 점검·진단결과
	점검·진단구분	책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)
8	2005-04-11 ~ 2005-07-09	(주)산유티엔씨	49,973	.교좌장치부식 192개
	정밀안전점검	이성우	B등급	.교체공법
9	2003-04-30 ~ 2003-07-28	(주)한빛하이테크 엔지니어링	14,748	3,4경간 신,구교 접속부 교면방수 불량으로 인하여 하부슬래브에 누수 및 백태가 발생함.
	정밀안전점검	김일광	B등급	시설물유지보수공사로 누수 및 백태부분 보수 완료
10	2003-04-30 ~ 2003-07-28	(주)한빛하이테크 ENG.	52,514	P7 신축이음파손 35m P3,P5 후타재 파손 0.4㎡
	정밀안전점검	김일광	A등급	P7 신축이음교체 35m P3,P5 후타재 보수 0.4㎡
11	2001-04-20 ~ 2001-06-04	(주)신우기술	43,996	- 교각균열발생 - 스라브하면 누수백화
	정밀안전점검	신정열	A등급	2001년 시설물유지보수공사로 보수완료
12	1997-03-30 ~ 1997-03-30	성동도로 관리사업소		균열, 스래브 철근노출 및 박리, 교좌장치 볼트이완
	정밀안전점검		A등급	보수완료

## 나. 주요 보수·보강 이력 요약

군자교는 준공 이후 지속적으로 보수를 실시하고 있는 상태로서, 시설물종합관리시스템 및 유지관리자료에 18회 실시한 것으로 확인되었으며, 내림차순으로 정리한 보수·보강이력은 다음과 같으며, 점검기간중 관리주체의 유지관리에 의해 보수를 시행한 것으로 조사되었다.

【보수·보강 이력】

번호	공사기간	공사내역	시공자	비고
1	94.11.22 ~ 95.02.27	• 신축이음장치(F·J)보수 : 3m	성전토건	
2	96.06.10 ~ 96.08.09	• 교량받침 청소 : 351개소	혜영건설(주)	
3	97.12.10 ~ 98.02.24	• 빗물받이 뚜껑설치 : 20개소	용일토건(주)	
4	98.04.23 ~ 98.05.25	• 신축이음 후타재 보수 공사공 2m	파워개발(주)	
5	98.10.23 ~ 99.02.24	• 균열보수 : 55.7m • 단면보수 A=927㎡ • 코핑부 보강 : 단면확장(P1-P7) • 점검통로 설치 : 294m(7개소) • 빗물받이 홈통파이프 연장 : 10개소 • 교량받침 도장 351 개소	남경건설	
6	00.07.06 ~ 00.09.28	• 후타재 보수(P4)	엘리트개발(주)	
7	00.10.25 ~ 01.02.26	• 면보수(EG) : 24.6㎡ • 집수구 설치 : 6개소	엘리트개발(주)	
8	01.05.14 ~ 01.07.13	• 교량받침 이격부족 및 부식 보수 (A1, P1, P2, P6, A2)	(주)한국종합 그라우팅	
9	01.08.07 ~ 01.11.04	• 피복불량 및 재료분리 (바닥판 하면):12.9㎡	(주)한국종합 그라우팅	
10	01.11.06 ~ 02.02.26	• 콘크리트 탈락 및 철근노출 P2-RF T=20mm : 1.75㎡	(주)한국종합 그라우팅	
11	03.01.01 ~ 03.12.30	• 교량받침 청소 : 1개소	(주)미래건설	
12	04.01.01 ~ 04.12.31	• 배수구 덮개 설치 : 16개소 • 배수관 길이연장 : 15개소 • 후타재 보수(T=20cm, 야간) : 4.5m • 신축이음장치 교체(NEW F/J #100) : 34.9m • 콘크리트 표면처리 EGP : 45.34㎡ • 박리, 박락보수 T=10mm : 6.08㎡ • 중성화 염해방지 RF, T=20mm : 1.17㎡ • 균열보수(B=0.3mm, T=100mm) : 20m • 교량받침 청소 : 6개소 • 고장력 볼트 체결 : 18개소	(주)원복토건	
13	04.01.01 ~ 04.12.31	• 공간작업대 설치 : 57㎡ • 점검통로 설치 AL-TYPE : 40㎡ • 점검사다리 설치 : 1개소 • 점검통로 출입문 설치 : 5개소	(주)원복토건	

【보수 · 보강 이력】 <계속>

번호	공사기간	공사내역	시공자	비고
14	2009.03 ~ 2011.05 (중차량 성능개선공사)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바닥판 단면보강 T=40mm :3,237m<sup>2</sup>,</li> <li>• 탄소판설치 :9,714m</li> <li>• 신축이음 교체(A1,P2,P4,P6,A2):210m</li> <li>• 교좌장치 교체(총수량:346EA)</li> <li>• 디스크받침158개, 면진받침188개,</li> <li>• 표면보수:26,119m<sup>2</sup></li> <li>• 단면보수:1,649m<sup>2</sup></li> <li>• 주입보수 900.1m</li> </ul>	인덕종합건설	
15	2010.07 ~ 2010.08.30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교면포장 및 방수 : 7,000m<sup>2</sup></li> <li>• 보도부 포장 및 방수: 1,400m<sup>2</sup></li> </ul>	금강스페이스 디자인	
16	2015.01 ~ 2015.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 방호벽 단부보수 1개소</li> </ul>	정도건설	
17	2015.04 ~ 2015.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유도배수관 교체</li> </ul>	웅원건설	
18	2021.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바닥판 균열보수</li> <li>• 거더 철근노출보수</li> <li>• 가로보 균열, 철근노출 보수</li> <li>• 교대, 교각 균열, 철근노출 보수</li> </ul>	-	

## 4. 현장조사 및 시험

### 4.1 현장조사 결과

- 1) 상부구조에는 안전성을 크게 저해할만한 손상은 조사되지 않은 상태이나, 바닥판은 건조수축에 의한 균열, 망상균열, 보수재탈락/박리 등이 조사되었으며, 난간 및 연석 균열, 난간과손 등이 확인되었다. 거더는 보수재탈락, 박리, 균열/백태 등이 조사되었다. 내구성 및 사용성 저하 방지 차원에서 균열폭에 따른 보수, 단면보수(방청), 표면처리 등의 보수가 필요한 상태이다.
- 2) 하부구조는 안전성을 크게 저해할만한 손상은 조사되지 않은 상태이나, 건조수축에 의한 균열과 망상균열, 교대 호안블럭 침하, 유수에 의한 교각 기초부 파손, 보수재탈락 등이 조사되었으며, 내구성 및 사용성 저하 방지 차원에서 균열보수, 단면보수 등의 조치가 필요한 상태이다.
- 3) 받침본체는 금회 받침의 거더 수축·신장에 의한 이동여유량은 양호한 것으로 조사되었고, 외관상태는 부식, 도장탈락, 받침물탈 균열, 받침물탈 파손 등이 조사 되었으며, 내구성 확보를 위해 도장보수, 콘크리트 균열폭에 따른 보수 조치가 필요한 상태이다.
- 4) 군자교 유간(신축이음장치, 바닥판, 거더)에 대한 실측여유량과 가동여유량을 분석한 결과, 점검일 현재 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었으나 A1 바닥판의 실측유간이 미소하게 유지되고 있는 것으로 검토되어, 주기적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 5) 교면포장은 아스팔트 포장으로 전 경간 균열, 망상균열, 파손, 소성변형 등의 손상이 조사되었으며, 조사기간 중 관리주체의 유지관리 계획에 의해 일부 손상에 대해 부분적인 보수를 시행하였으며, 보수상태는 양호한 것으로 판단된다. 향후 관리주체의 교량의 내구성 및 사용성 확보를 위해 재포장 계획을 수립 중인 것으로 조사되었다.
- 6) 배수시설은 교면포장 이물질 유입에 의한 배수구 막힘, 배수관 부식, 부식 진전에 의한 배수관 탈락이 조사되었다.
- 7) 연석부의 열화 손상은 겨울철 반복적인 제설제 및 수분접촉 등으로 인한 재료의 열화로 판단되며, 기 점검이후 손상의 정도의 변화는 미미한 것으로 판단되어 주의관찰을 통한

유지관리가 필요할 것으로 판단되며, 난간 일부구간 시공미흡, 공용기간 증가, 교량의 신축거동, 외부충격 등에 의한 난간파손이 조사되었으며, 보행자 및 점검자의 안전확보를 위해 난간의 재정비가 필요할 것으로 판단된다.

- 8) 군자교에 발생한 손상들은 구조적으로 문제가 될 만한 손상은 발생되지 않았으나, 기 점검결과에 비해 콘크리트 재료적 특성과 환경적 특성에 기인한 콘크리트에 일반적으로 발생하는 손상들이 증가되었으며, 공용기간의 증대로 인한 노후화, 신축이음장치 누수에 의해 손상이 증가 된 것으로 판단된다.

## 4.2 현장시험 결과

- 1) 일반콘크리트 시험중 재료학회식과 건축학회식, 고강도 콘크리트 시험중 한국시설안전공단, 과학기술부식 중에 평균값이 낮은 일본재료학회, 과학기술부식의 강도값을 금회 선택 하였으며, 바닥판하면 24.1~26.7MPa, 거더 43.9~44.5MPa, 교대 및 교각 25.2~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준강도 바닥판하면 24MPa, 거더 40MPa, 교대 및 교각21MPa 대비 바닥판하면 100.4~111.2%, 거더 109.7~111.3%, 교대 및 교각 119.9~133.5%로 설계기준강도를 만족하는 것으로 측정되어 콘크리트 재료적인 품질 상태는 전반적으로 건전한 것으로 판단된다.
- 2) 탄산화 깊이가 상부구조에서 5.4~15.7mm, 하부구조에서 1.1~10.3mm로 나타나 측정위치에서의 철근피복두께를 고려할 때, 잔여깊이는 측정결과 “a~b” 로 평가되었으며, 전 구간에서 탄산화가 철근에 도달하는 최소시간인 계산 내구수명에서도 100년 이상으로 나타나 전 구간에서 탄산화에 의한 철근부식영향 및 콘크리트 내구성 저하의 영향은 작을 것으로 판단된다.

## 5. 시설물의 상태평가

【상태평가 결과 분석】

부재의 분류		상부구조		2차부재	기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
번호	형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	방호벽	신축이음	교량받침	하부	기초	상부	하부	상부	하부
S1/A1	PSC	b	b	b	c	a	b	c	b	b	-	-	a	-	-
S2/P1	PSC	b	b	b	c	c	c	-	b	b	-	a	a	-	-
S3/P2	PSC	b	b	b	c	a	c	c	b	b	-	b	-	-	-
S4/P3	PSC	b	b	b	c	c	c	-	b	b	c	-	-	-	-
S5/P4	PSC	b	b	b	c	d	b	c	b	b	a	-	-	-	-
S6/P5	PSC	b	b	b	c	a	c	-	b	b	c	-	-	-	-
S7/P6	PSC	b	b	b	c	a	c	c	b	b	-	a	-	-	
S8/P7	PSC	b	b	b	c	a	b	-	b	b	-	-	a	-	-
A2								c	b	b	-	-	a	-	-
평균		0.200	0.200	0.200	0.400	0.250	0.325	0.400	0.200	0.200	0.100	0.133	0.280	-	-
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	13	7	4	3	-	-
(평균×가중치) /가중치 합		0.036	0.040	0.010	0.028	0.008	0.007	0.036	0.018	0.026	0.007	0.005	0.008	-	-
													결함도 환산점수		0.229
													상태평가 결과		B

【전체교량 상태평가 결과】

구성교량명	환산결함도 점수	상태평가 결과	연장(m)	차선	길이x차선	연장비	환산결함도 점수x연장비	
군자교	0.229	B	200.0	10	2000.0	1.000	0.229	
합계(Σ)					2000.0	1.000	0.229	
							환산결함도 점수	0.229
							상태평가 결과	B

## 6. 종합평가 및 안전등급 지정

안전등급 지정은 금회 상태평가 및 안전성평가를 종합적으로 평가하여 「법」 제16조 및 「영」 제12조에 따라서 안전등급은 「보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태」인 『B(양호)』로 지정하였다.

【안전등급 지정】

구 분	상태평가		안전성평가	
	결함도 점수	평가기준	최소 안전율	평가기준
평가결과	0.229	B	-	-
안전등급 지정	<pre> graph TD     A[상태평가 B] --- B[안전등급 B]     C[안전성평가 -] --- B           </pre>			

## 7. 보수·보강 및 유지관리 방안

### 7.1 보수·보강방안 및 개략공사비

【보수·보강 개략공사비】

구 분	손상내용	보수공법	손상		보수		단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위
			물량	단위	물량	단위			
바닥판	균열(0.3mm미만)	표면처리	35.8	m	8.95	m <sup>2</sup>	51	456	2순위
	균열/백태(0.3mm미만)	표면처리	61	m	15.25	m <sup>2</sup>	51	778	3순위
	보수부재균열(0.3mm미만)	표면처리	1.1	m	0.28	m <sup>2</sup>	51	14	3순위
	망상균열	표면처리	309.39	m <sup>2</sup>	371.27	m <sup>2</sup>	51	18,935	2순위
	망상균열/백태	표면처리	102.45	m <sup>2</sup>	122.94	m <sup>2</sup>	51	6,270	2순위
	백태	표면처리	16.89	m <sup>2</sup>	20.27	m <sup>2</sup>	51	1,034	3순위
	백태/박리, 파손	표면처리	4	m <sup>2</sup>	4.80	m <sup>2</sup>	51	245	2순위
	파손, 들뜸, 박락	단면보수	2.8	m <sup>2</sup>	3.36	m <sup>2</sup>	115	386	2순위
	보수재박리	표면처리	135.62	m <sup>2</sup>	162.74	m <sup>2</sup>	51	8,300	3순위
	표면열화/백태	표면처리	3.51	m <sup>2</sup>	4.21	m <sup>2</sup>	51	215	2순위
거더	균열(0.2mm)	표면처리	3	m	0.75	m <sup>2</sup>	51	38	3순위
	층분리	단면보수(방청)	1.5	m <sup>2</sup>	1.80	m <sup>2</sup>	268	482	1순위
	균열/백태(0.2mm)	표면처리	1	m	0.25	m <sup>2</sup>	51	13	3순위
	백태, 백태/표면열화	표면처리	3.66	m <sup>2</sup>	4.39	m <sup>2</sup>	51	224	3순위
	콘크리트 파손 균열 박리	단면보수	5.27	m <sup>2</sup>	6.32	m <sup>2</sup>	115	727	3순위
	단부보강판 부식	재도장	7.57	m <sup>2</sup>	9.08	m <sup>2</sup>	13	122	2순위
	중성화방지제 탈락	표면처리	513.53	m <sup>2</sup>	616.24	m <sup>2</sup>	51	31,428	3순위
가로보	균열(0.3mm미만)	표면처리	27.7	m	6.93	m <sup>2</sup>	51	353	3순위
	균열/백태(0.3mm미만)	표면처리	2.5	m	0.63	m <sup>2</sup>	51	32	3순위
	망상균열	표면처리	1.29	m <sup>2</sup>	1.55	m <sup>2</sup>	51	79	3순위
	망상균열/백태, 백태	표면처리	2.95	m <sup>2</sup>	3.54	m <sup>2</sup>	51	181	3순위
	콘크리트 들뜸, 파손	단면보수	2.76	m <sup>2</sup>	3.31	m <sup>2</sup>	115	381	3순위
	보수부 들뜸/파손, 들뜸	표면처리	0.84	m <sup>2</sup>	1.01	m <sup>2</sup>	51	51	3순위
	중성화방지제 탈락	표면처리	19.09	m <sup>2</sup>	22.91	m <sup>2</sup>	51	1,168	3순위
	표면열화	표면처리	0.96	m <sup>2</sup>	1.15	m <sup>2</sup>	51	59	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.5	m	0.88	m <sup>2</sup>	51	45	3순위
	균열/백태(0.3mm미만)	표면처리	6.2	m	1.55	m <sup>2</sup>	51	79	3순위
	백태	표면처리	0.65	m <sup>2</sup>	0.78	m <sup>2</sup>	51	40	3순위
	파손, 박리, 재료분리	단면보수	2.22	m <sup>2</sup>	2.66	m <sup>2</sup>	115	306	3순위
	중성화방지제 박리	표면처리	18.79	m <sup>2</sup>	22.55	m <sup>2</sup>	51	1,150	3순위
	중성화방지제 미시공	표면처리	21	m <sup>2</sup>	25.20	m <sup>2</sup>	51	1,285	3순위
	이물질퇴적	청소	4	m <sup>2</sup>	4.80	m <sup>2</sup>	20	97	3순위



구 분	손상내용	보수공법	손상		보수		단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위
			물량	단위	물량	단위			
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	64.3	m	16.08	m <sup>2</sup>	51	820	2순위
	균열/백태(0.3mm미만)	표면처리	1	m	0.25	m <sup>2</sup>	51	13	3순위
	보수부재균열	표면처리	2.3	m	0.58	m <sup>2</sup>	51	29	3순위
	망상균열	표면처리	7.24	m <sup>2</sup>	8.69	m <sup>2</sup>	51	443	3순위
	백태	표면처리	0.25	m <sup>2</sup>	0.30	m <sup>2</sup>	51	15	3순위
	박리/파손, 파손, 굽힘	단면보수	4.51	m <sup>2</sup>	5.41	m <sup>2</sup>	115	622	3순위
	중성화방지제 탈락	표면처리	39.51	m <sup>2</sup>	47.41	m <sup>2</sup>	51	2,418	3순위
교량받침	모르타르균열(0.3mm미만)	표면처리	14.8	m	3.70	m <sup>2</sup>	51	189	3순위
	받침모르타르 망상균열	표면처리	1.68	m <sup>2</sup>	2.02	m <sup>2</sup>	51	103	3순위
	받침 모르타르들뜸	단면보수	0.08	m <sup>2</sup>	0.10	m <sup>2</sup>	115	11	3순위
	받침 모르타르파손	단면보수	0.2	m <sup>2</sup>	0.24	m <sup>2</sup>	115	28	3순위
	받침 도장탈락	재도장	0.05	m <sup>2</sup>	0.06	m <sup>2</sup>	13	1	3순위
	받침장치 부식	재도장	63	EA	63	EA	13	846	3순위
	받침장치 부식/협착	재도장	6	EA	6.00	EA	13	81	3순위
신축이음	후타재균열(0.3mm미만)	후타재보수	94	m <sup>2</sup>	112.80	m <sup>2</sup>	222	25,009	3순위
	후타재 마모	후타재보수	5.08	m <sup>2</sup>	6.10	m <sup>2</sup>	222	1,352	3순위
	후타재 파손	후타재보수	0.396	m	0.10	m <sup>2</sup>	222	22	3순위
	유간토사퇴적	유지관리(청소)	170	m	42.50	m <sup>2</sup>	-	-	유지관리
	하부누수								
	유도배수관탈락	유도배수관설치	13	EA	126.00	m	210	26,460	1순위
	신축이음하부 누수흔적								
보수부주변 파손	단면보수	0.16	m <sup>2</sup>	0.19	m <sup>2</sup>	115	22	3순위	
교면포장	아스콘 균열	교면포장 (방수)	67.1	m	70.00	A	14,100	987,000	1순위
	아스콘 망상균열		74.54	m <sup>2</sup>					
	보수부 불량		1.89	m <sup>2</sup>					
	접속부 아스콘 망상균열		3.6	m <sup>2</sup>					
	파손/소성변형/표면결함		47.09	m <sup>2</sup>					
배수시설	배수관 탈락	배수관재설치	1	EA	1.00	EA	143	143	2순위
	배수관 부식	배수관재설치	4	EA	4.00	EA	143	572	2순위
	배수관 부식/길이부족	배수관재설치	1	EA	1.00	EA	143	143	2순위
	배수구 막힘/그레이트망실	유지관리(청소)	1	EA	1.00	EA	-	-	유지관리
난간/연석	난간파손	재정비	2	EA	2.00	EA	83	166	3순위
점검시설	난간 파손/부식	재정비	1	EA	1.00	EA	83	83	3순위
	난간,점검로 변형	재정비	1	EA	1.00	EA	83	83	3순위
순위별 공사비 (천원, 제경비 포함)			단 기(1순위)				1,013,942.40		
			중 기(2순위)				28,113.47		
			장 기(3순위)				79,418.65		
개략공사비(천원)							1,121,474.52		

주) ※ 공사비단가는 “2021년 교량시설물 유지보수공사 설계가이드” 를 참조하였음.

※ 상기 개략공사비는 가지설비 등의 부대비용이 제외된 금액이며, 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 변동될 수 있음.

※ 적용된 공법 및 대가기준은 개략적인 비용을 산출하기 위한 것으로서 실제 보수 시에는 별도의 설계를 통해 공법 및 대가를 산정해야 함.




※ 각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 할증(1.2)을 적용하였으며, 명확한 수량산출이 가능한 손상은 할증 적용을 제외하였음.(보수물량 = 손상물량 × 1.2(할증))

※ 0.3mm미만 균열 : L (m) \* 0.25(m) \* 1.2(할증) = 보수물량(m<sup>2</sup>)

※ 배수관막힘/신축이음 유간토사퇴적 손상은 관리주체의 유지관리(상·하반기 1회)를 실시하여 보수비 제외

## 7.2 중점유지관리항목

【주요 손상별 중점 유지관리 사항】

항 목	위 치			내 용	상태평가	대 책	비 고
외관조사 중요결함	-	-	-	해당 사항 없음	-	-	-
주요결함 및 상태평가	①	바닥판	전경간	바닥판 보수재탈락	b	주의관찰	주의관찰
	②	거더	S3	거더 하부 층분리	b	단면보수(방청)	주의관찰
	③	받침장치	A1, A2	받침장치 부식	b	재도장	주변부재 손상유무 확인
							
① 바닥판 보수재탈락		② 거더 박리		③ 미교체 받침장치 손상유무			

## 8. 종합결론

군자교에 대하여 현장조사 및 시험을 기초로 시설물의 상태평가를 실시한 결과, 교량의 전체적인 안전에는 문제가 없는 것으로 확인되었다.

조사된 결함에 대해 제안한 보수방안을 참고하여 보수를 실시하고, 중점유지관리가 필요한 부위에 대하여 주기적인 점검 및 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.