

2018년 능원교 등 5개 교 성능평가용역 종합보고서

- 대상 시설 물 -

국도 39호선 - 발안교

국도 42호선 - 유산2교

국도 43호선 - 능원교

국도 45호선 - 이동교[상], 이동교[하]

2019. 06



국토교통부

수원국토관리사무소



경인엔지니어링(주)

2019.06

성
능
평
가
보
고
서

^
국
도
46
호
선

능
원
교
등

5
개
교
▽

R39-발안교
R42-유산2교
R43-능원교
R45-이동교
[상,하]

경
인
엔
지
니
어
링
[주]

제 출 문

수원국토관리사무소장 귀하

귀 소와 2018년 12월 12일자로 계약 체결한 「2018년 능원교 등 5개교 성능평가용역」 과업을 성실히 수행하여 그 결과를 본 보고서로 제출합니다.

2019년 06월

상 호 : 경 인 엔 지 니 어 링 (주)

주 소 : 경기도 고양시 일산동구 호수로

358-39, 1016(백석동, 동문굿모닝타워1차)

대 표 자 : 대 표 이 사 장 기 정

능원교 성능평가 결과표

1. 기본현황

가. 일반사항

용역명	2018년 능원교 등 5개교 성능평가용역	성능평가기간	2019년 01월 16일 ~ 2019년 06월 28일						
관리주체명	수원국토관리사무소	대표자	수원국토관리사무소장						
공동수급	경인엔지니어링(주) 독자 수행	계약방법	일반경쟁						
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별			2종		
준공일	2001년 12월 24일	성능평가금액 (천원)	15,599	종합성능 등급			B		
				안전	내구	사용	B	A	D
시설물 위치	경기도 용인시 모현면 능원리	시설물 규모	연장:150.0m, 폭:19.5m						

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 시설물 조사 결과 중대결함은 발견되지 않음
성능평가 주요결과	• 교면포장 : 포장 균열, 망상균열, 패임, 포트홀/파손, 충분리 • 방호시설 : 균열, 망상균열, 박리, 가드레일 변형, 충분리 • 배수시설 : 배수구 막힘, 그레이팅 파손/유실 • 신축이음 : 유간 토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 파손, 이격 • 바닥판 : 균열부 백태, 백태, 박락, 철근노출, 충분리 • 거더 및 2차부재 : 백태, 재료분리, 파손, 철근노출, 인양홀 주변 파손 • 교량받침 : 균열, 박리, 받침 부식, 도장박리, 받침장치 볼트 부식 • 교대 및 교각 : 균열, 재료분리, 파손, 철근노출, 누수흔적
주요 보수·보강	• 재포장, 주입보수, 표면보수, 단면보수, 단면보수(방청), 청소

다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업참여기간	기술등급
사업책임기술자	김 창 기	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	한 은 탁	2019.03.01 ~ 2019.06.28	특 급
분야별책임기술자	한 은 탁	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	곽 총 성	2019.03.01 ~ 2019.06.28	고 급
분야별참여기술자	장 기 정	2018.12.18 ~ 2019.06.28	초 급
	김 주 현	2018.12.18 ~ 2019.06.28	고 급

라. 참고사항

- 중대한 결함이 있는 경우에는 필요한 후속조치사항 해당사항 없음
- 차기 성능평가에서의 중점 점검부위 바닥판, 거더, 교면포장 손상에 대한 진행성 여부

능원교 성능평가 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	종합성능평가			B		
	안전 성능	내구 성능	사용 성능	B	A	D
·능원교에 대한 종합성능평가 실시결과, 결함도 지수 0.202, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다. ·현재 목표 성능을 유지하고 있으나 장기적인 유지관리의 효율성 확보 차원에서 안전성능, 내구 성능, 사용성능 세부지표별 등급을 향상시킬 수 있는 조치를 우선적으로 실시하여야 할 것으로 판단된다.						
책임기술자 : 한 은 탁 (인)						

가. 외관조사 결과 기본사항

상태안전성능 평가 결과 및 보수·보강				상태안전성능 평가 결과 : B
결함발생 부재		상태안전성능 평가 결과	결 함 종 류	보수·보강(안)
상부 구조	바닥판	b	- 철근노출 - 보수부 박락 - 균열부 백태 - 백태	- 단면보수 + 철근방청 - 단면보수 - 표면보수
	거더 및 2차부재	b	- 백태 - 인양홀 주변 콘크리트 파손 - 재료분리 - 파손, 철근노출	- 단면보수 + 철근방청 - 단면보수 - 표면보수
하부 구조	교대 및 교각	b	- 균열, 균열부 백태, 망상균열 - 누수흔적 - 재료분리, 철근노출, 파손	- 단면보수 + 철근방청 - 단면보수 - 표면보수 - 주입보수
교량받침		b	- 몰탈 균열, 박리 - 받침 장치 부식 및 도장박락	- 표면보수, 단면보수 - 재도장
기타 부재	신축이음장치	b	- 유간 토사퇴적, 이격 - 후타재 균열, 파손	- 신축이음 교체
	배수시설	c	- 배수구 막힘 - 그레이팅 변형	- 청소 - 재설치 - 배수관 교체
	방호시설	b	- 균열, 망상균열 - 난간변형 - 표면 박리, 실런트 열화	- 표면보수 - 교체(중분대 난간)
	교면포장	c	- 포장 패임, 포트홀, 보수부 파손 - 균열, 망상균열	- 전면 재포장(방수 포함)

나. 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 수행 부재	해석방법	구조안전성능 평가 결과 요약	안전율 (최저)	구조안전성 평가 결과
거더	허용응력 설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}} = \frac{14.00}{10.07}$	1.152	A
	강도 설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{14,594.530}{10,526.015}$	1.387	A
바닥판	강도 설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{105.961}{49.322}$	2.148	A

다. 내구성능 평가 결과

내구성능 평가 결과 및 보수·보강			내구성능 평가 결과 : A
결함발생부재	내구성능 평가결과	결함 종류	보수·보강(안)
-	-	-	-

시 험 명	시험 부위	시험 결과	내구성능 평가 결과
염화물 침투량	바닥판	·함유량 : 0.072~0.054kg/m³	·기준 0.3kg/m³ 이하로 철근부식 가능성 없음
	교대, 교각	·함유량 : 0.072~0.299kg/m³	·철근부 전염화물 침투량이 2.5kg/m³ 가 되는 시점 검토 결과 30년 초과 : a등급
탄산화 시험	바닥판	·잔여깊이 : 31.0 ~ 36.0mm	·잔여피복 30mm 미만, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
	교대, 교각	·잔여깊이 : 42.0 ~ 86.0mm	·잔여피복 30mm 이상, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
피복(표면부) 콘크리트의 품질	바닥판	·설계값 대비 : 116% ·비건전부/건전부 : 98.5%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	거더	·설계값 대비 : 134% ·비건전부/건전부 : 96.1%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	교대, 교각	·설계값 대비 : 132% ·비건전부/건전부 : 110%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급

라. 사용성능 평가 결과

사용성능평가	사용성능 평가 결과 요약	사용성능 평가 결과
포장상태	·NHPCI : 4.07	· $4.0 < NHPCI \leq 5.5$, 보통 : c
교량조명	·조명시설 없음	
진동사용성	·고유진동수 6.229Hz, 최대처짐 : 0.438cm	·매우 불안감이 조성되는 상태 : e
점검시설	·설치율 25.0%	·40% 미만 : e
교통량	·수요예측/수요실제 : 111%	·100% 이상 : a
종합사용성능	·사용성능평가 결과 결함도 지수 : 0.527	D

마. 내진성능평가 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
하부구조	Y	-	·내진설계(내진 1등급)가 반영됨

바. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	29.6 ~ 31.5MPa 55.1 ~ 57.6MPa 26.4 ~ 28.5MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 교대, 교각	5.0mm 6.0~10.0mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교대 교각	0.054~0.072kg/m³ 0.197~0.299kg/m³ 0.072~0.093kg/m³	▶ 측정개소 모두 염화물에 의한 철근 부식의 우려가 없는 상태인 “a” 로 평가되었다.
철근배근 탐사	바닥판 교대 교각	@141~150 / 57~65 @107 / 52 @101~118/ 89~119	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

능원교 현황표

작성일 : 2019년 06월 28일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		능원교		시설물번호		BR2001-0000502	
준공년월일		2001년 12월 24일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 용인시 모현면 능원리 730					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도43호선	
제원	연장	L = 150.0m, (5@30.0 = 150.0m)					
	폭	B = 19.5m(상행 2차선, 하행 2차선)					
구조 형식	상부	PSCI	기초 형식	교대	직접기초		
	하부	교대 : 역T형 교각 : 라멘식		교각	직접기초		
교량받침		고력활동받침		신축이음		레일조인트	
교차시설물 (도로, 철도, 하천)		능원천		통과 높이		7.0m	
부착시설내용		-					
기 타		-					

발안교 성능평가 결과표

1. 기본현황

가. 일반사항

용역명	2018년 능원교 등 5개교 성능평가용역	성능평가기간	2019년 01월 16일 ~ 2019년 03월 17일						
관리주체명	수원국토관리사무소	대표자	수원국토관리사무소장						
공동수급	경인엔지니어링(주) 독자 수행	계약방법	일반경쟁						
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별			2종		
준공일	2002년 12월 19일	성능평가금액 (천원)	16,207	종합성능 등급			B		
				안전	내구	사용	B	B	C
시설물 위치	경기도 화성시 향남면 발안리	시설물 규모	연장:195.0m, 폭:19.5m						

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 시설물 조사 결과 중대결함은 발견되지 않음
성능평가 주요결과	• 교면포장 : 포장균열, 망상균열 • 방호시설 : 균열, 망상균열, 박락, 가드레일 변형 • 배수시설 : 배수구 막힘, 그레이팅 망실, 배수관 연결고리 탈락 • 신축이음 : 본체 부식, 유간토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 박리/박락 • 바닥판 : 균열, 균열부 백태, 백태, 물끊기흙 설치불량, 파손 및 철근노출 • 거더 및 2차부재 : 층분리, 파손, 연속화 시공불량, 층분리, 와셔 누락, 도장박리, 부식, 메공누락 • 교량받침 : 본체 부식, 몰탈 균열, 몰탈 망상균열, 몰탈 파손 • 교대 및 교각 : 균열, 망상균열, 재료분리, 박락 철근노출, 백태, 누수흔적
주요 보수·보강	• 교면 재포장, 표면처리, 단면보수, 단면보수(방청), 재도장, 청소, 볼트체결

다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업참여기간	기술등급
사업책임기술자	김 창 기	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	한 은 탁	2019.03.01 ~ 2019.06.28	특 급
분야별책임기술자	한 은 탁	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	곽 충 성	2019.03.01 ~ 2019.06.28	고 급
분야별참여기술자	장 기 정	2018.12.18 ~ 2019.06.28	초 급
	김 주 현	2018.12.18 ~ 2019.06.28	고 급

라. 참고사항

- 중대한 결함이 있는 경우에는 필요한 후속조치사항 해당사항 없음
- 차기 성능평가에서의 중점 점검부위 콘크리트포장 망상균열, S6-G3 현장이음부 볼트탈락, P2,P3 전면 받침 연단거리부족

발안교 성능평가 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	종합성능평가			B		
	안전 성능	내구 성능	사용 성능	B	B	C
· 발안교에 대한 종합성능평가 실시결과, 결함도 지수 0.220, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다. · 현재 목표 성능을 유지하고 있으나 장기적인 유지관리의 효율성 확보 차원에서 안전성능, 내구성능, 사용성능 세부지표별 등급을 향상시킬 수 있는 조치를 우선적으로 실시하여야 할 것으로 판단된다.						
책임기술자 : 한 은 탁 (인)						

가. 외관조사 결과 기본사항

상태안전성능 평가 결과 및 보수·보강				상태안전성능 평가 결과 : B
결함발생 부재		상태안전성능 평가 결과	결 함 종 류	보수·보강(안)
상부 구조	바닥판	b	- 균열, 균열부 백태 - 백태 - 파손 및 철근노출	- 표면처리 - 단면보수 - 단면보수 + 철근방청
	거더 및 2차부재	b	- 파손, 들뜸 - 연속화 시공불량 - 도장박리, 부식	- 단면보수 - 몰탈 주입 - 재도장
하부 구조	교대 및 교각	b	- 균열, 망상균열 - 재료분리 - 박리, 박락, 파손, 굴침, - 백태, 열화, 누수흔적 - 철근노출	- 표면처리 - 단면보수 - 단면보수 + 철근방청
교량받침		b	- 본체 부식 - 몰탈 균열 - 몰탈 파손	- 재도장 - 표면처리 - 주입보수 - 단면보수
기타 부재	신축이음장치	b	- 본체 부식 - 유간토사되적 - 후타재 균열, 박리	- 청소
	배수시설	c	- 배수구 막힘 - 그레이팅 망실 - 배수관 연결고리 탈락	- 청소 - 재설치 - 연결고리 설치
	방호시설	b	- 균열, 망상균열 - 박락 - 가드레일 변형	- 표면보수 - 단면보수
	교면포장	c	- 균열, 망상균열	- 전면 재포장(방수 포함)

나. 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 수행 부재	해석방법	구조안전성능 평가 결과 요약	안전율 (최저)	구조안전성 평가 결과
거더	허용응력설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}} = \frac{14.00}{10.63}$	1.317	A
	강도설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{14,594.530}{10,611.470}$	1.375	A
바닥판	강도설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{105.961}{50.345}$	2.105	A

다. 내구성능 평가 결과

내구성능 평가 결과 및 보수·보강			내구성능 평가 결과 : B
결함발생부재	내구성능 평가결과	결함 종류	보수·보강(안)
강재 거더	b	강재 부식, 도장박리	재도장
강재 가로보	a	강재 부식	재도장

시 험 명	시험 부위	시험 결과	내구성능 평가 결과
도장두께	거더	·도막두께 : 274 ~ 293 μ m	·도막두께 시방기준 270 μ m 이상 확보
	가로보	·도막두께 : 275 ~ 279 μ m	
염화물 침투량	바닥판	·함유량 : 0.068~0.027kg/m ³	·기준 0.3kg/m ³ 이하로 철근부식 가능성 없음
	교대, 교각	·함유량 : 0.864 ~0.290kg/m ³	·철근부 전염화물 침투량이 2.5kg/m ³ 가 되는 시점 검토 결과 30년 초과 : a등급
탄산화 시험	바닥판	·잔여깊이 : 35.7 ~ 39.8mm	·잔여피복 30mm 미만, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
	거더	·잔여깊이 : 47.5 ~ 49.3mm	
	교대, 교각	·잔여깊이 : 42.0 ~ 86.0mm	
피복(표면부) 콘크리트의 품질	바닥판	·설계값 대비 : 121% ·비건전부/건전부 : 98%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	거더	·설계값 대비 : 132% ·비건전부/건전부 : 107%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	교대, 교각	·설계값 대비 : 118% ·비건전부/건전부 : 96%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급

라. 사용성능 평가 결과

사용성능평가	사용성능 평가 결과 요약	사용성능 평가 결과
포장상태	·NHPCI : 4.15	·4.0 < NHPCI ≤ 5.5, 보통 : c
교량조명	·조명시설 없음	
진동사용성	·고유진동수 10.436Hz, 최대처짐 : 1.548cm	·매우 불안감이 조성되는 상태 : e
점검시설	·설치율 40.0%	·40% 이상 : d
교통량	·수요예측/수요실제 : 105%	·100% 이상 : a
종합사용성능	·사용성능평가 결과 결함도 지수 : 0.465	C

마. 내진성능평가 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	N	-	미적용

바. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	31.9 ~ 33.9MPa 46.6 ~ 56.5MPa 24.7~ 33.1MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비 건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 거더 교대, 교각	1.2~4.3mm 0.5~0.7mm 5.5~8.1mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교각	0.027~0.068kg/m³ 0.290~0.864kg/m³	▶ 콘크리트 표면 1개소에서 “b” 등급으로 판정되었으나 콘크리트 내면 측정값은 “a” 등급으로 판정되어 철근부식 가능성이 없는 것으로 분석되었다.
철근배근 탐사	바닥판 거더 교대 교각	@125~250 / 40~41 @210 / 48~50 @200 / 105 @145/ 100~101	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.
도막두께시험	강 거더 및 가로보	측정 5개소 합격 5개소	▶ 도막두께 측정결과 최소 및 최대값은 274 μm~293μm 범위로 기준치(270μm)이상을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

발안교 현황표

작성일 : 2019년 06월 28일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		발안교		시설물번호		BR2003-0001446	
준공년월일		2002년 12월 19일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 화성시 향남면 발안리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도39호선	
제원	연장	L = 195.0m, (3@30.0 + 2@30.0 + 45.0 = 150.0m)					
	폭	B = 19.5m(상행 2차선, 하행 2차선)					
구조 형식	상부	PSCI BEAM(S1~S5) + STEEL BOX GIRDER(S6)		기초 형식	교대	강관말뚝기초 (Φ406.4, T=9mm)	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 다주식			교각	강관말뚝기초 (Φ406.4, T=9mm)	
교량받침		포트받침		신축이음		Finger Joint(A1, P3, P5) Monocell Joint(A2)	
교차시설물 (도로, 철도, 하천)		상신로(S1), 발안천(S2) 3.1만세로(S6)		통과 높이		최소높이 4.74m (S6-G3)	
부착시설내용		-					
기 타		-					

유산2교 성능평가 결과표

1. 기본현황

가. 일반사항

용역명	2018년 능원교 등 5개교 성능평가용역	성능평가기간	2019년 01월 16일 ~ 2019년 06월 28일						
관리주체명	수원국토관리사무소	대표자	수원국토관리사무소장						
공동수급	경인엔지니어링(주) 독자 수행	계약방법	일반경쟁						
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별			2종		
준공일	2004. 12. 21	성능평가금액 (천원)	16,870	종합성능 등급			B		
				안전	내구	사용	B	A	C
시설물 위치	경기도 이천시 호법면 유산리	시설물 규모	L = 240m, B = 19.5m						

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 시설물 조사 결과 중대결함은 발견되지 않음
성능평가 주요결과	• 교면포장 : 망상균열, 박리 • 방호시설 : 균열, 박락, 파손, 굽힘, 토사퇴적 • 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 망실, 그레이팅 파손, 연결배수관 파손 • 신축이음 : 본체부식, 유간토사퇴적, 후타재균열(cw=0.3mm 미만) 및 망상균열, 차수판망실 및 파손 • 바닥판 : 균열(cw=0.3mm 미만), 박리 및 박락, 백태, 물끓기흙 마감불량 • 거더 및 2차부재 : 연속화시공부 이격, 박리, 박락, 파손, 인양홀주변 파손 • 교량받침 : 받침물탈 및 받침콘크리트균열, 받침부식, 이동제한키 밀착 • 교대 및 교각 : 균열, 재료분리, 파손, 철근노출, 누수흔적 등
주요 보수·보강	• 표면처리, 단면보수, 재도장, 청소, 사면보수, 배수관재설치

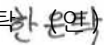
다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업참여기간	기술등급
사업책임기술자	김 창 기	2018. 12. 18 ~ 2019. 02. 28	특 급
	한 은 탁	2019. 03. 01 ~ 2019. 06. 28	특 급
분야별책임기술자	한 은 탁	2018. 12. 18 ~ 2019. 02. 28	특 급
	곽 총 성	2019. 03. 01 ~ 2019. 06. 28	고 급
분야별참여기술자	장 기 정	2018. 12. 18 ~ 2019. 06. 28	초 급
	김 주 현	2018. 12. 18 ~ 2019. 06. 28	고 급

라. 참고사항

- 중대한 결함이 있는 경우에는 필요한 후속조치사항 - 해당사항 없음 - 차기 성능평가에서의 중점 점검부위
하부구조 콘크리트 균열(cw=0.3mm 이상), 신축이음 누수에 의한 콘크리트 열화, 교량받침 이동제한키 밀착(P1,P2,P4,P7), 연단거리부족(A1,P3배면,P5배면), 교면포장 망상균열, 사면유실 및 보호블럭파손(A1,A2,P1)

유산2교 성능평가 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	종합성능평가			B		
	안전 성능	내구 성능	사용 성능	B	A	C
·유산2교에 대한 종합성능평가 실시결과, 결함도 지수 0.215, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다. ·현재 목표 성능을 유지하고 있으나 장기적인 유지관리의 효율성 확보 차원에서 안전성능, 내구 성능, 사용성능 세부지표별 등급을 향상시킬 수 있는 조치를 우선적으로 실시하여야 할 것으로 판단된다.						
책임기술자 : 한 은 탁 						

가. 외관조사 결과 기본사항

상태안전성능 평가 결과 및 보수·보강				상태안전성능 평가 결과 : B
결함발생 부재		상태안전성능 평가 결과	결 함 종 류	보수·보강(안)
상부 구조	바닥판	b	- 균열 - 박리, 박락 - 백태 - 물끓기흙 마감불량	- 표면처리 - 단면보수 - 물끓기흙 정비
	거더 및 2차부재	b	- 박리, 박락, 파손	- 단면보수
하부 구조	교대 및 교각	b	- 균열, 망상균열 - 균열부 백태, 백태 - 박리, 박락, 파손, 굴힘 - 재료분리 - 열상, 침식 - 점검시설 파손(P2) - 사면토사 유실, 보호블럭파손	- 표면처리 - 주입보수 - 단면보수 - 점검로 정비 - 사면보수
교량받침		b	- 부식 - 이동제한키 밀착 - 몰탈 및 받침콘크리트 균열	- 재도장 - 표면보수
기타 부재	신축이음장치	c	- 본체 부식 - 유간토사퇴적 - 후타재 균열, 망상균열	- 신축이음 교체 - 청소
	배수시설	c	- 배수구 막힘 - 배수관 망실 - 그레이팅 파손	- 청소 - 배수관 교체 - 재설치
	방호시설	c	- 균열 - 토사퇴적, 차량굴힘 - 파손, 박락	- 표면처리 - 주입보수 - 청소 - 단면보수
	교면포장	c	- 망상균열, 박리	- 지속관찰

나. 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 수행 부재	해석방법	구조안전성능 평가 결과 요약	안전율 (최저)	구조안전성 평가 결과
거더	허용응력설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}} = \frac{14.00}{8.33}$	1.681	A
	강도설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{14,594.530}{8,794.400}$	1.660	A
바닥판	강도설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{105.961}{54.467}$	1.945	A

다. 내구성능 평가 결과

내구성능 평가 결과 및 보수·보강			내구성능 평가 결과 : A
결함발생부재	내구성능 평가결과	결함 종류	보수·보강(안)
-	-	-	-

시 험 명	시험 부위	시험 결과	내구성능 평가 결과
염화물 침투량	바닥판	·함유량 : 0.113~0.138kg/m³	·기준 0.3kg/m³ 이하로 철근부식 가능성 없음
	거더	·함유량 : 0.034~0.081kg/m³	
	교대, 교각	·함유량 : 0.242~0.401kg/m³	·철근부 전염화물 침투량이 2.5kg/m³ 가 되는 시점 검토 결과 30년 초과 : a등급
탄산화 시험	바닥판	·잔여깊이 : 38.8mm	·잔여피복 30mm 미만, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
	거더	·잔여깊이 : 45.2 ~ 48.4mm	
	교대, 교각	·잔여깊이 : 93.8 ~ 98.6mm	·잔여피복 30mm 이상, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
피복(표면부) 콘크리트의 품질	바닥판	·설계값 대비 : 111% ·비건전부/건전부 : 96%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	거더	·설계값 대비 : 165% ·비건전부/건전부 : 94%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 85% 이상, 95%미만 : b등급
	교대, 교각	·설계값 대비 : 143% ·비건전부/건전부 : 101%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급

라. 사용성능 평가 결과

사용성능평가	사용성능 평가 결과 요약	사용성능 평가 결과
포장상태	·NHPCI : 3.29	· $3.0 < \text{NHPCI} \leq 3.5$, 보통 : c
교량조명	·조명시설 없음	
진동사용성	·고유진동수 6.229Hz, 최대처짐 : 0.438cm	·매우 불안감이 조성되는 상태 : e
점검시설	·설치율 25.0%	·40% 미만 : e
교통량	·수요예측/수요실제 : 111%	·100% 이상 : a
종합사용성능	·사용성능평가 결과 결함도 지수 : 0.527	C

마. 내진성능평가 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
하부구조	Y	-	·내진설계(내진 1등급)가 반영됨

바. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	27.6 ~ 31.9MPa 55.1 ~ 59.0MPa 27.1 ~ 30.4MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 거더 교대, 교각	1.2mm 2.6~2.8mm 4.2~5.2mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 거더 교각	0.113~0.138kg/m³ 0.034~0.081kg/m³ 0.242~0.401kg/m³	▶ 측정개소 모두 염화물에 의한 철근 부식의 우려가 없는 상태인 “a” 로 평가되었다.
철근배근 탐사	바닥판 거더 교대 교각	@125 / 40 @195 / 48~51 @250 / 101 @160/ 99~103	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

유산2교 현황표

작성일 : 2019년 06월 28일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		발안교		시설물번호		BR2005-0000368	
준공년월일		2004년 12월 21일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 이천시 호법면 유산리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도42호선	
제원	연장	L = 240.0m, (3@30.0 + 2@30.0 + 3@30.0 = 240.0m)					
	폭	B = 19.5m(상행 2차선, 하행 2차선)					
구조 형식	상부	PSCI BEAM(S1~S5) + STEEL BOX GIRDER(S6)		기초 형식	교대	강관말뚝기초 (Φ508, T=9mm)	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 다주식			교각	P1~P5 : 직접기초 P6,P7 : 강관말뚝기초 (Φ508, T=9mm)	
교량받침		탄성받침		신축이음		Rail Joint (A1, P3, P5, A2)	
교차시설물 (도로, 철도, 하천)		복하천		통과 높이		-	
부착시설내용		-					
기 타		-					

이동교(상) 성능평가 결과표

1. 기본현황

가. 일반사항

용역명	2018년 능원교 등 5개교 성능평가용역	성능평가기간	2019년 01월 16일 ~ 2019년 06월 28일			
관리주체명	수원국토관리사무소	대표자	수원국토관리사무소장			
공동수급	경인엔지니어링(주) 독자 수행	계약방법	일반경쟁			
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별	2종	
준공일	2004년 12월 30일	성능평가금액 (천원)	15,212	종합성능 등급	B	
				안전	내구	사용
				B	A	D
시설물 위치	경기도 안성시 양성면 난실리	시설물 규모	연장:120.0m, 폭:17.3m			

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 시설물 조사 결과 중대결함은 발견되지 않음
성능평가 주요결과	• 교면포장 : 포장패임, 보수부소성변형, 시공이음불량, 포장망상균열 및 마모 • 방호시설 : 가드레일 변형, 점검로 덮개변형, 보수부망상균열 • 배수시설 : 배수구막힘, 배수관 길이부족, 배수관부식 • 신축이음 : 유간이물질퇴적, 후타재파손, 본체부식 및 유간이물질퇴적 • 바닥판 : 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 박락, 백태 • 거더 및 2차부재 : 재료분리, 망상균열, 백태, 균열(0.3mm미만) • 교량받침 : 만침몰탈균열, 받침플레이트 부식, 솔 플레이트 도장박리 및 부식 • 교대 및 교각 : 균열, 이격, 누수흔적, 망상균열, 박리, 파손, 재료분리
주요 보수·보강	• 전면 재포장(방수포함), 배수관 교체, 표면보수, 주입보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업참여기간	기술등급
사업책임기술자	김 창 기	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	한 은 탁	2019.03.01 ~ 2019.06.28	특 급
분야별책임기술자	한 은 탁	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	곽 총 성	2019.03.01 ~ 2019.06.28	고 급
분야별참여기술자	장 기 정	2018.12.18 ~ 2019.06.28	초 급
	김 주 현	2018.12.18 ~ 2019.06.28	고 급

라. 참고사항

- 중대한 결함이 있는 경우에는 필요한 후속조치사항 해당사항 없음
- 차기 성능평가에서의 중점 점검부위 교면포장, 배수시설, 신축이음장치 손상에 대한 진행성 여부

이동교(상) 성능평가 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	종합성능평가			B		
	안전 성능	내구 성능	사용 성능	B	A	D
·이동교(상)에 대한 종합성능평가 실시결과, 결함도 지수 0.221, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다. ·현재 목표 성능을 유지하고 있으나 장기적인 유지관리의 효율성 확보 차원에서 안전성능, 내구성능, 사용성능 세부지표별 등급을 향상시킬 수 있는 조치를 우선적으로 실시하여야 할 것으로 판단된다.						
책임기술자 : 한 은 탁 (인)						

가. 외관조사 결과 기본사항

상태안전성능 평가 결과 및 보수·보강				상태안전성능 평가 결과 : B
결함발생 부재		상태안전성능 평가 결과	결 함 종 류	보수·보강(안)
상부 구조	바닥판	b	- 박락 - 백태 - 균열	- 단면보수 - 표면보수 - 주입보수
	거더 및 2차부재	b	- 재료분리 - 망상균열 - 백태 - 균열	- 단면보수 - 표면보수
하부 구조	교대 및 교각	b	- 균열, 망상균열 - 이격 - 누수흔적 - 박리, 파손, 재료분리 - 보호블럭 탈락	- 단면보수 - 표면보수 - 재설치(보호블럭)
교량받침		b	- 받침물탈 균열 - 부식 및 도장박리	- 표면보수 - 재도장
기타 부재	신축이음장치	c	- 본체 부식 및 이물질퇴적 - 후타재 균열 및 파손	- 신축이음 교체
	배수시설	c	- 배수구 막힘 - 배수관 길이부족 - 배수관 부식	- 청소 - 배수관 교체
	방호시설	a	- 가드레일 변형 - 점검로 덮개 변형 - 보수부 망상균열	- 표면보수 - 교체(중분대 난간)
	교면포장	c	- 포장 패임, 소성변형 - 시공이음부 균열, 망상균열	- 전면 재포장(방수 포함)

나. 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 수행 부재	해석방법	구조안전성능 평가 결과 요약	안전율 (최저)	구조안전성 평가 결과
거더	허용응력 설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}} = \frac{14.00}{12.30}$	1.138	A
	강도 설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{14,595.653}{11,187.214}$	1.305	A
바닥판	강도 설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{89.340}{49.322}$	1.811	A

다. 내구성능 평가 결과

내구성능 평가 결과 및 보수·보강			내구성능 평가 결과 : A
결함발생부재	내구성능 평가결과	결함 종류	보수·보강(안)
-	-	-	-

시 험 명	시험 부위	시험 결과	내구성능 평가 결과
염화물 침투량	바닥판	·함유량 : 0.163~0.263kg/m³	·내면 기준 0.3kg/m³ 이하로 철근부식 가능성 없음
	교대, 교각	·함유량 : 0.034~0.306kg/m³	·철근부 전염화물 침투량이 2.5kg/m³ 가 되는 시점 검토 결과 30년 초과 : a등급
탄산화 시험	바닥판	·잔여깊이 : 37.2 ~ 44.7mm	·잔여피복 30mm 미만, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
	교대, 교각	·잔여깊이 : 39.2 ~ 96.3mm	·잔여피복 30mm 이상, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
피복(표면부) 콘크리트의 품질	바닥판	·설계값 대비 : 105% ·비건전부/건전부 : 106%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	거더	·설계값 대비 : 161% ·비건전부/건전부 : 105%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	교대, 교각	·설계값 대비 : 129% ·비건전부/건전부 : 104%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급

라. 사용성능 평가 결과

사용성능평가	사용성능 평가 결과 요약	사용성능 평가 결과
포장상태	·NHPCI : 3.38	· $2.0 < \text{NHPCI} \leq 4.0$, 보통 : d
교량조명	·작동여부 25% , 조명설치 상태 86%	· 작동여부 70% 미만 : e
진동사용성	·고유진동수 4.959Hz, 최대처짐 : 0.404cm	·매우 불안감이 조성되는 상태 : e
점검시설	·설치율 100%	·100% : a
교통량	·수요예측/수요실제 : 101%	·100% 이상 : a
종합사용성능	·사용성능평가 결과 결함도 지수 : 0.527	D

마. 내진성능평가 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
하부구조/받침장치	Y	-	·내진설계(내진 1등급)가 반영됨

바. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	226.9 ~ 30.5MPa 55.1 ~ 57.6MPa 25.7 ~ 30.4MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 교대, 교각	3.8~4.5mm 3.7~4.8mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교대 교각	0.163~0.263kg/m³ 0.034~0.066kg/m³ 0.181~0.306kg/m³	▶ 콘크리트 표면 1개소에서 “b” 등급으로 판정되었으나 콘크리트 내면 측정값은 “a” 등급으로 판정되어 철근부식 가능성이 없는 것으로 분석되었다.
철근배근 탐사	바닥판 교대 교각	@129~214 / 41~49 @100 / 41 @100/ 103~150	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

이동교(상) 현황표

작성일 : 2019년 06월 28일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		이동교(상)		시설물번호		BR2005-0000269	
준공년월일		2004년 12월 30일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 안성시 양성면 난실리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도45호선	
제원	연장	L = 120.0m, (2@30.0 + 2@30.0 = 120.0m)					
	폭	B = 17.3m(4차선)					
구조 형식	상부	PSCI BEAM		기초 형식	교대	확대기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 라멘식			교각	직접기초	
교량받침		탄성받침		신축이음		NB Joint(A1, A2) Rail Joint(P2)	
교차시설물 (도로, 철도, 하천)		진위천, 도로(양성로)		통과 높이		-	
부착시설내용		-					
기 타		-					

이동교(하) 성능평가 결과표

1. 기본현황

가. 일반사항

용역명	2018년 능원교 등 5개교 성능평가용역	성능평가기간	2019년 01월 16일 ~ 2019년 06월 28일						
관리주체명	수원국토관리사무소	대표자	수원국토관리사무소장						
공동수급	경인엔지니어링(주) 독자 수행	계약방법	일반경쟁						
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별			2종		
준공일	2004년 12월 30일	성능평가금액 (천원)	15,212	종합성능 등급			B		
				안전	내구	사용	B	A	D
시설물 위치	경기도 안성시 양성면 난실리	시설물 규모	연장:120.0m, 폭:17.3m						

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 시설물 조사 결과 중대결함은 발견되지 않음
성능평가 주요결과	• 교면포장 : 포장패임 • 방호시설 : 표면들뜸, 들뜸, 박락, 균열(0.3mm이상), 난간변형 • 배수시설 : 배수구막힘, 배수관길이부족 • 신축이음 : 유간토사퇴적, 차수판 덮개망실, 후타재파손 • 바닥판 : 균열(0.3mm미만), 누수흔적, 망상균열, 백태 • 거더 및 2차부재 : 인양홀 주변 파손, 파손, 망상균열, 균열(0.3mm미만) • 교량받침 : 받침플레이트 부식, 슬플레이트 부식, 받침플레이트 도장박리 • 교대 및 교각 : 균열, 굽힘, 누수오염, 망상균열, 박리, 백태, 이물질퇴적, 파손
주요 보수·보강	• 아스팔트 패칭, 단면보수, 주입보수, 교체(중앙분리대 난간). 청소, 표면보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업참여기간	기술등급
사업책임기술자	김 창 기	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	한 은 탁	2019.03.01 ~ 2019.06.28	특 급
분야별책임기술자	한 은 탁	2018.12.18 ~ 2019.02.28	특 급
	곽 총 성	2019.03.01 ~ 2019.06.28	고 급
분야별참여기술자	장 기 정	2018.12.18 ~ 2019.06.28	초 급
	김 주 현	2018.12.18 ~ 2019.06.28	고 급

라. 참고사항

- 중대한 결함이 있는 경우에는 필요한 후속조치사항 해당사항 없음
- 차기 성능평가에서의 중점 점검부위 교면포장, 배수시설, 신축이음장치 손상에 대한 진행성 여부

이동교(하) 성능평가 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	종합성능평가			B		
	안전 성능	내구 성능	사용 성능	B	A	D
·이동교(하)에 대한 종합성능평가 실시결과, 결함도 지수 0.223, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다. ·현재 목표 성능을 유지하고 있으나 장기적인 유지관리의 효율성 확보 차원에서 안전성능, 내구성능, 사용성능 세부지표별 등급을 향상시킬 수 있는 조치를 우선적으로 실시하여야 할 것으로 판단된다.						
책임기술자 : 한 은 탁 (인)						

가. 외관조사 결과 기본사항

상태안전성능 평가 결과 및 보수·보강				상태안전성능 평가 결과 : B
결함발생 부재		상태안전성능 평가 결과	결 함 종 류	보수·보강(안)
상부 구조	바닥판	b	- 균열, 망상균열 - 누수흔적, 백태	- 표면보수
	거더 및 2차부재	b	- 균열, 망상균열 - 인양홀 주변 파손, 파손 - 파손 및 철근노출	- 단면보수 - 표면보수 - 단면보수 + 철근방청
하부 구조	교대 및 교각	b	- 균열, 망상균열 - 박리, 굴힘, 파손 - 누수흔적, 백태 - 이물질 퇴적	- 표면보수 - 단면보수 - 청소
교량받침		b	- 받침콘크리트 균열 - 부식 및 도장 박리	- 표면보수 - 재도장
기타 부재	신축이음장치	b	- 유간 토사퇴적 - 후타재 균열 및 파손	- 신축이음 교체
	배수시설	c	- 배수구 막힘 - 배수관 길이부족	- 청소 - 배수관 교체
	방호시설	b	- 균열 - 들뜸, 박락 - 난간 변형	- 단면보수 - 주입보수 - 교체(중분대 난간)
	교면포장	c	- 포장 패임	아스팔트 팻칭

나. 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 수행 부재	해석방법	구조안전성능 평가 결과 요약	안전율 (최저)	구조안전성 평가 결과
거더	허용응력설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}} = \frac{14.00}{12.30}$	1.138	A
	강도설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{14,639.063}{11,187.214}$	1.305	A
바닥판	강도설계법	$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u} = \frac{89.340}{49.322}$	1.811	A

다. 내구성능 평가 결과

내구성능 평가 결과 및 보수·보강			내구성능 평가 결과 : A
결함발생부재	내구성능 평가결과	결함 종류	보수·보강(안)
-	-	-	-

시 험 명	시험 부위	시험 결과	내구성능 평가 결과
염화물 침투량	바닥판	·함유량 : 0.041~0.075kg/m³	·측정 1개소에서 기준 0.3kg/m³ < Cd ≤ 0.6kg/m³ : b등급으로 철근부식 가능성은 낮은 상태
	교대, 교각	·함유량 : 0.088~0.493kg/m³	·철근부 전염화물 침투량이 2.5kg/m³ 가 되는 시점 검토 결과 30년 초과 : a등급
탄산화 시험	바닥판	·잔여깊이 : 31.4 ~ 33.8mm	·잔여피복 30mm 미만, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
	교대, 교각	·잔여깊이 : 58.1 ~ 94.3mm	·잔여피복 30mm 이상, 잔여피복이 모두 탄산화 되는 시간(t)은 30년 초과 : a등급
피복(표면부) 콘크리트의 품질	바닥판	·설계값 대비 : 108% ·비건전부/건전부 : 107%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	거더	·설계값 대비 : 133% ·비건전부/건전부 : 101%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 95% 이상 : a등급
	교대, 교각	·설계값 대비 : 135% ·비건전부/건전부 : 81%	·설계값 대비 100% 이상 : a등급 ·비건전부/건전부 90% 미만 : c등급

라. 사용성능 평가 결과

사용성능평가	사용성능 평가 결과 요약	사용성능 평가 결과
포장상태	·NHPCI : 3.38	· $2.0 < \text{NHPCI} \leq 4.0$, 보통 : d
교량조명	·작동여부 25% , 조명설치 상태 113%	· 작동여부 70% 미만 : e
진동사용성	·고유진동수 4.959Hz, 최대처짐 : 0.404cm	·매우 불안감이 조성되는 상태 : e
점검시설	·설치율 100%	·100% : a
교통량	·수요예측/수요실제 : 101%	·100% 이상 : a
종합사용성능	·사용성능평가 결과 결함도 지수 : 0.527	D

마. 내진성능평가 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
하부구조/받침장치	Y	-	·내진설계(내진 1등급)가 반영됨

바. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대,교각	27.6 ~ 33.6MPa 46.5 ~ 46.9MPa 24.9~ 32.9MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 교대,교각	4.1~5.2mm 5.7~10.1mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교대 교각	0.041~0.075kg/m³ 0.088~0.140kg/m³ 0.468~0.493kg/m³	▶ 교각 1개소에서 “b” 등급으로 판정되어 부식 발생 가능성은 낮은 것으로 분석되었다.
철근배근 탐사	바닥판 교대 교각	@115~130 / 36~39 @100 / 52 @100/ 93~100	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

이동교(하) 현황표

작성일 : 2019년 06월 28일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		이동교(하)		시설물번호		BR2005-0000270	
준공년월일		2004년 12월 30일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 안성시 양성면 난실리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도45호선	
제원	연장	L = 120.0m, (2@30.0 + 2@30.0 = 120.0m)					
	폭	B = 17.3m(4차선)					
구조 형식	상부	PSCI BEAM		기초 형식	교대	확대기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 라멘식			교각	직접기초	
교량받침		탄성받침		신축이음		NB Joint(A1, A2) Rail Joint(P2)	
교차시설물 (도로, 철도, 하천)		진위천, 도로(양성로)		통과 높이		-	
부착시설내용		-					
기 타		-					

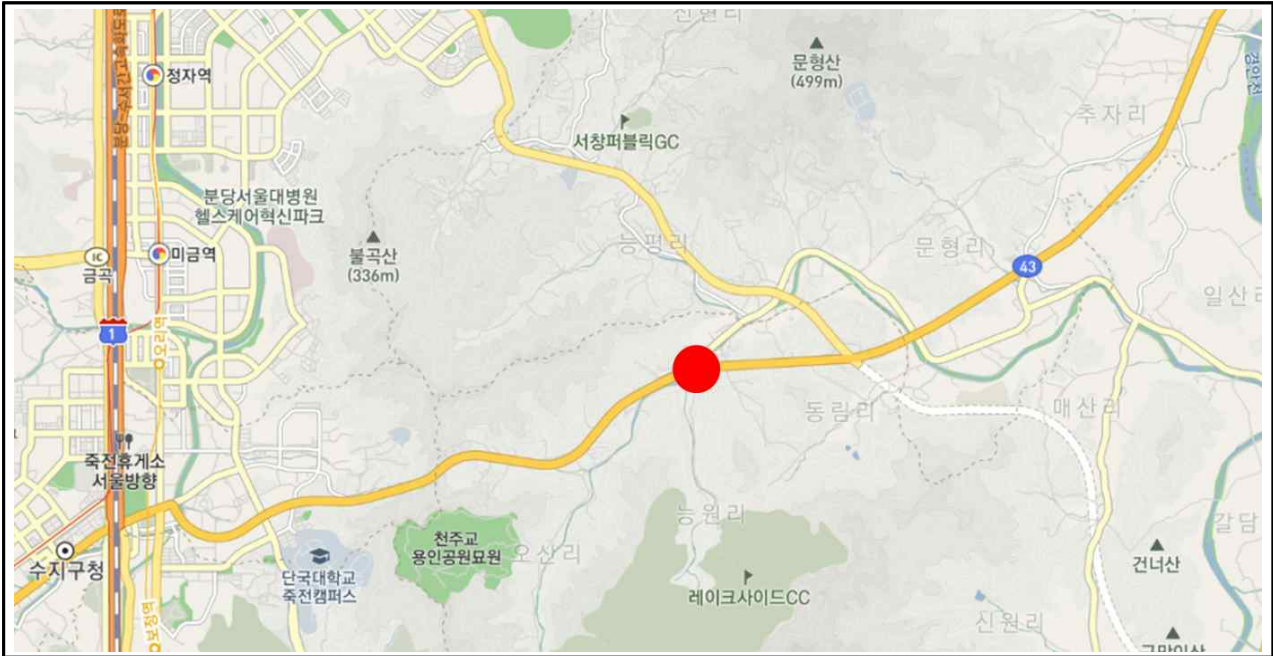
참여 기술진 명단

■ 과 업 명 : 2018년 능원교 등 5개교 성능평가용역

분 야	성 명	직 위	자 격	비 고
사업책임기술자	김 창 기	전 무	토목 특급기술자	김 창 기
	한 은 탁	이 사	토목 특급기술자	한은탁
분야별책임기술자	곽 충 성	이 사	토목 고급기술자	곽충성
분야별참여기술자	장 기 정	대표이사	토목 초급기술자	장기정
	김 주 현	이 사	토목 고급기술자	김주현

대상시설물별 위치도 및 전경사진

■ 능원교



경기도 용인시 모현면 능원리



교면포장 전경



거더 전경



교대 전경



교각 전경

발안교



경기도 화성시 향남읍 발안리



교면포장 전경



거더외부 전경

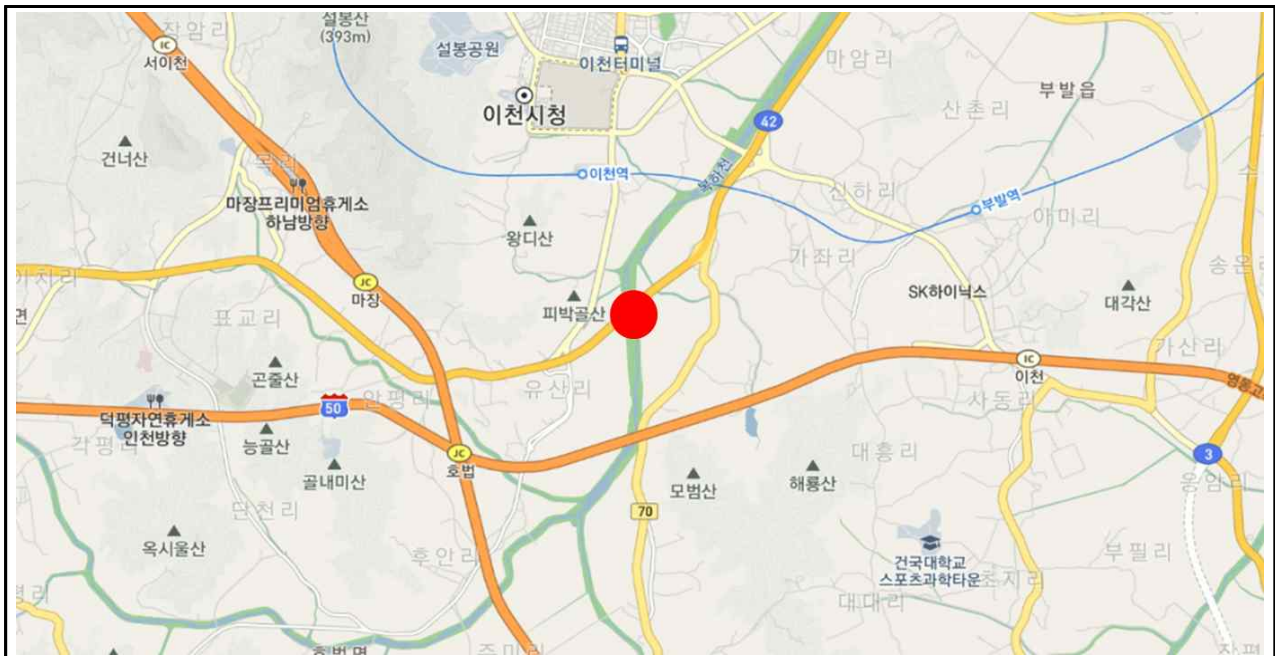


거더내부 전경



교대 전경

유산2교



경기도 이천시 호법면 유산리



교면포장 전경



거더외부 전경

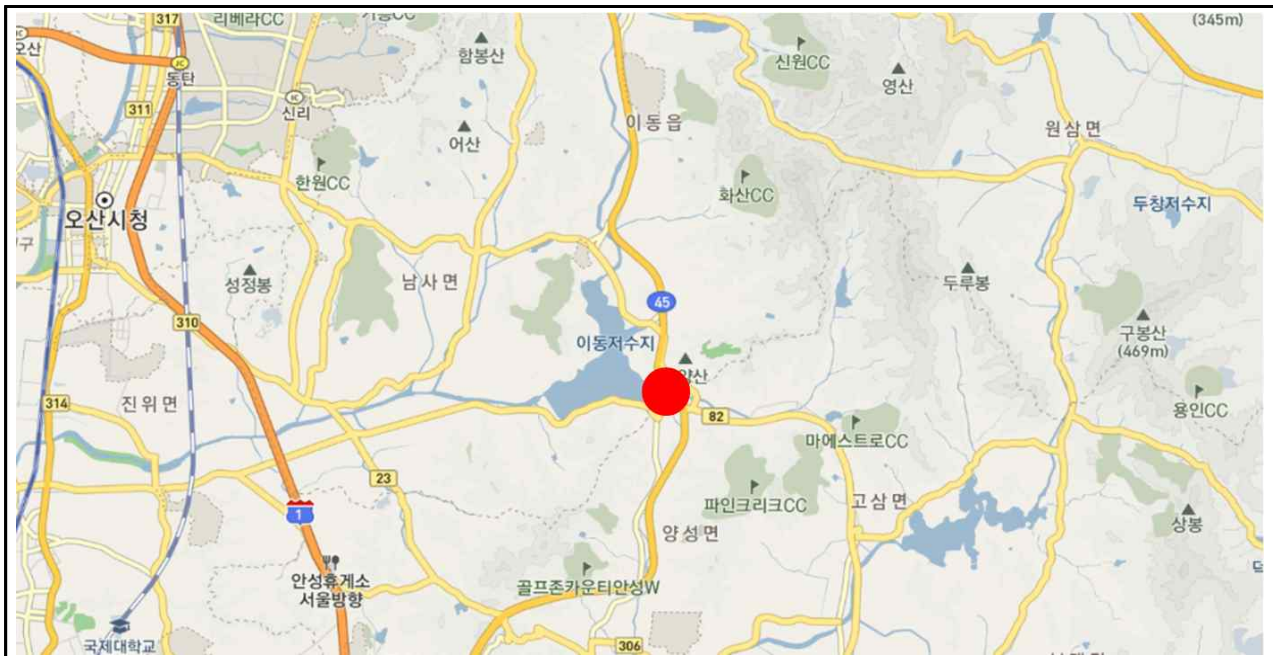


교대 전경



교각 전경

이동교(상, 하)



경기도 안성시 양성면 난실리



교면포장 전경



거더외부 전경



교대 전경



교각 전경

2018년 능원교 등 5개교 성능평가 결과 요약문

1. 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법” 제40조, 동법 시행령 제28조에 의한 시설물의 성능평가 용역으로서 시설물에 대한 물리적, 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여 시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능, 성능저하 상태 등을 신속·정확하게 조사함으로써 대상 시설물의 적절한 종합성능 확보여부를 검토·분석·평가함과 더불어 그에 적절한 보수·보강방법과 전략적 유지관리 방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 범위

가. 시설물 개요

순번	노선	교량명	종별	위치	제원(m)		차로수	구조	설계하중(DB)	준공년도	비고
					길이	폭					
1	43	능원교	2중	용인 처인 모현	150	19.5	4	PSCI	24	2001	
2	39	발안교	2중	화성 향남 제암	195	19.5	4	PSCI+STB	24	2002	
3	42	유산2교	2중	이천 호법 유산	240	19.5	4	PSCI	24	2004	
4	45	이동교(상)	2중	안성 양성 난실	120	17.3	4	PSCI	24	2004	
5	45	이동교(하)	2중	안성 양성 난실	120	17.3	4	PSCI	24	2004	

나. 과업의 범위

- 1) 시설물 관련도서 검토 및 분석
- 2) 현장조사
- 3) 재료시험
- 4) 시설물의 안전성능 평가
- 5) 유지관리 전략 제언
- 6) 보고서 작성 및 제출

1.3 과업기간

2018년 12월 18일 ~ 2019년 06월 28일(193일)

2. 현장조사 및 시험 결과

2.1 현장조사 결과

과업대상 교량에 대한 외관조사 결과, 부재별 조사된 손상은 대체적으로 부재의 재료적인 특성, 공용년수 경과 등에 의해 발생한 비구조적인 결함으로 분석되었으며, 조사일 현재 시설물의 안전을 저해하는 중대결함은 없는 것으로 조사되었다.

가. 능원교

부 재	외관조사 결과 주요 현황	비고
바닥판	▪ 균열부 백태, 백태, 박락, 철근노출, 층분리 등이 조사되었다.	
거더 및 2차부재	▪ 백태, 재료분리, 파손, 철근노출, 인양홀 주변 파손 등이 조사되었다.	
교대	▪ 균열, 균열부 백태, 파손, 철근노출 등이 조사되었다.	
교각	▪ 균열, 재료분리, 파손, 철근노출, 누수흔적, 폐콘크리트 적치 등이 조사되었다.	
받침장치	▪ 균열, 박리, 받침 부식, 도장박리, 받침장치 볼트 부식 등이 조사되었다.	
신축이음장치	▪ 유간 토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 파손, 이격 등이 조사되었다.	
교면포장	▪ 포장 균열, 망상균열, 패임, 포트홀/파손, 층분리 등이 조사되었다.	
배수시설	▪ 배수구 막힘, 그레이팅 파손/유실 등이 조사되었다.	
방호시설	▪ 균열, 망상균열, 박리, 실런트 열화, 가드레일 변형, 층분리 등이 조사되었다.	
점검시설	▪ 상시 유지관리, 점검을 위한 점검시설 미설치 3개소가 조사되었다.	

나. 발안교

부 재	외관조사 결과 주요 현황	비고
바닥판	▪ 균열, 균열부 백태, 백태, 물끓기흙 설치불량, 파손 및 철근노출 등이 조사되었다.	
거더 및 2차부재	▪ 총분리, 파손, 연속화 시공불량, 총분리, 와셔 누락, 도장박리, 부식, 메공누락 등이 조사되었다.	
교대	▪ 균열, 망상균열, 재료분리, 철선노출, 백태, 누수흔적, 열화 등이 조사되었다.	
교각	▪ 균열, 망상균열, 박리, 재료분리, 철근노출, 파손, 박락, 누수흔적, 폐콘크리트 적치, 굽힘 등이 조사되었다.	
받침장치	▪ 본체 부식, 몰탈 균열, 몰탈 망상균열, 몰탈 파손 등이 조사되었다.	
신축이음장치	▪ 본체 부식, 유간토사되적, 지수고무파손, 후타재 균열, 후타재 박리/박락 등이 조사되었다.	
교면포장	▪ 포장균열, 망상균열 등이 조사되었다.	
배수시설	▪ 배수구 막힘, 그레이팅 망실, 배수관 연결고리 탈락 등이 조사되었다.	
방호시설	▪ 균열, 망상균열, 박락, 가드레일 변형 등이 조사되었다.	
점검시설	▪ 상시 유지관리, 점검을 위한 점검시설 미설치 3개소가 조사되었다.	

다. 유산2교

부 재	외관조사 결과 주요 현황	비고
바닥판	▪ 균열, 박리, 박락, 백태, 물끓기흙 설치 불량 등이 조사되었다.	
거더 및 2차부재	▪ 연속화 시공부 이격, 박락, 인양홀 주변 파손, 파손, 박리 등이 조사되었다.	
교대	▪ 균열, 망상균열, 균열부 백태, 백태, 표면박락, 총분리, 사면보호 블록 유실, 이격, 함몰 등이 조사되었다.	
교각	▪ 균열, 망상균열, 열상, 재료분리, 파손, 박리, 박락, 총분리, 굽힘, 침식 등이 조사되었다.	
받침장치	▪ 받침부식, 이동제한키 밀착, 받침몰탈 균열, 받침 콘크리트 균열	
신축이음장치	▪ 본체 부식, 유간 토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 망상균열, 차수판 망실 및 파손 등이 조사되었다.	
교면포장	▪ 망상균열, 박리 등이 조사되었다.	
배수시설	▪ 배수구 막힘, 배수구 길이부족, 그레이팅 파손, 연결관 파손 등이 조사되었다.	
방호시설	▪ 균열, 박락, 파손, 총분리, 차량굽힘, 가드레일 변형, 토사퇴적 등이 조사되었다.	
점검시설	▪ 상시 유지관리, 점검을 위한 점검시설 미설치 2개소 및 수리가 필요한 점검로 1개소(P2)가 조사되었다.	

라. 이동교(상)

부 재	외관조사 결과 주요 현황	비고
바닥판	▪ 균열, 백태, 박락 등이 조사되었다.	
거더 및 2차부재	▪ 균열, 인양홀 주변파손, 재료분리, 백태, 망상균열 등이 조사되었다.	
교대	▪ 균열, 재료분리, 누수흔적, 이격 등이 조사되었다.	
교각	▪ 균열, 망상균열, 박리, 누수흔적, 파손 등이 조사되었다.	
받침장치	▪ 몰탈 균열, 받침플레이트 부식, 도장박리, 부식 등이 조사되었다.	
신축이음장치	▪ 본체 부식, 유간토사되적, 후타재 균열, 후타재 파손 등이 조사되었다.	
교면포장	▪ 시공이음부 균열, 망상균열 및 마모, 포장패임, 보수부 변형 등이 조사되었다.	
배수시설	▪ 배수관 길이부족, 배수관 부식, 집수정 미설치 등이 조사되었다.	
방호시설	▪ 보수부 망상균열, 점검로 덮개 변형, 가드레일 변형 등이 조사되었다.	
점검시설	▪ 상시 유지관리, 점검을 위한 점검시설 미설치가 없는 것으로 조사되었다.	

마. 이동교(하)

부 재	외관조사 결과 주요 현황	비고
바닥판	▪ 균열, 망상균열, 백태, 누수흔적, 파손, 철근노출 등이 조사되었다.	
거더 및 2차부재	▪ 균열, 망상균열, 인양홀 주변파손, 파손, 철근노출 등이 조사되었다.	
교대	▪ 균열, 누수흔적, 백태, 박리, 철근노출, 이물질퇴적 등이 조사되었다.	
교각	▪ 균열, 망상균열, 파손, 박리, 굽힘 등이 조사되었다.	
받침장치	▪ 받침 균열, 균열부 백태, 물탈 균열, 물탈 파손, 부식, 도장박리 등이 조사되었다.	
신축이음장치	▪ 본체 부식, 핑거 변형, 후타재 균열, 후타재 파손, 유간 토사퇴적 등이 조사되었다.	
교면포장	▪ 전반적으로 양호하며, 포장패임이 일부 조사되었다.	
배수시설	▪ 배수구 막힘, 배수관 길이부족 등이 조사되었다.	
방호시설	▪ 균열, 층분리, 박락, 가드레일 변형, 차량 굽힘 등이 조사되었다.	
점검시설	▪ 상시 유지관리, 점검을 위한 점검시설 미설치가 없는 것으로 조사되었다.	

2.2 시험 및 측정 결과

주요 부재에 대한 항목별 재료시험 및 측정 결과치는 각각의 관련도면, 관련기준을 만족하고 있는 것으로 평가되었다

가. 능원교

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	29.6 ~ 31.5MPa 55.1 ~ 57.6MPa 26.4 ~ 28.5MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 교대, 교각	5.0mm 6.0~10.0mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교대 교각	0.054~0.072kg / m³ 0.197~0.299kg / m³ 0.072~0.093kg / m³	▶ 측정개소 모두 염화물에 의한 철근 부식의 우려가 없는 상태인 “a” 로 평가되었다.
철근배근 탐사	바닥판 교대 교각	@141~150 / 57~65 @107 / 52 @101~118/ 89~119	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

나. 발안교

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	31.9 ~ 33.9MPa 46.6 ~ 56.5MPa 24.7~ 33.1MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 거더 교대, 교각	1.2~4.3mm 0.5~0.7mm 5.5~8.1mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교각	0.027~0.068kg/m ³ 0.290~0.864kg/m ³	▶ 콘크리트 표면 1개소에서 “b” 등급으로 판정되었으나 콘크리트 내면 측정값은 “a” 등급으로 판정되어 철근부식 가능성이 없는 것으로 분석되었다.
철근배근 탐사	바닥판 거더 교대 교각	@125~250 / 40~41 @210 / 48~50 @200 / 105 @145/ 100~101	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.
도막두께시험	강 거더 및 가로보	측정 5개소 합격 5개소	▶ 도막두께 측정결과 최소 및 최대값은 274 μ m~293 μ m 범위로 기준치(270 μ m)이상을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

다. 유산2교

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	27.6 ~ 31.9MPa 55.1 ~ 59.0MPa 27.1 ~ 30.4MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 거더 교대, 교각	1.2mm 2.6~2.8mm 4.2~5.2mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 거더 교각	0.113~0.138kg/m³ 0.034~0.081kg/m³ 0.242~0.401kg/m³	▶ 측정개소 모두 염화물에 의한 철근 부식의 우려가 없는 상태인 “a” 로 평가되었다.
철근배근 탐사	바닥판 거더 교대 교각	@125 / 40 @195 / 48~51 @250 / 101 @160/ 99~103	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

라. 이동교(상)

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	26.9 ~ 30.5MPa 55.1 ~ 57.6MPa 25.7 ~ 30.4MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 교대, 교각	3.8~4.5mm 3.7~4.8mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교대 교각	0.163~0.263kg/m³ 0.034~0.066kg/m³ 0.181~0.306kg/m³	▶ 콘크리트 표면 1개소에서 “b” 등급으로 판정되었으나 콘크리트 내면 측정값은 “a” 등급으로 판정되어 철근부식 가능성이 없는 것으로 분석되었다.
철근배근 탐사	바닥판 교대 교각	@129~214 / 41~49 @100 / 41 @100/ 103~150	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

마. 이동교(하)

구분	시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	바닥판 거더 교대, 교각	27.6 ~ 33.6MPa 46.5 ~ 46.9MPa 24.9~ 32.9MPa	▶ 반발경도법에 의한 콘크리트 표면(피복) 강도 조사결과 측정위치에서 모두 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 건전부 및 비건전부에 대하여 비교 시 큰 차이가 없는 것으로 조사되어 현재 강도부족으로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다.
탄산화 시험	바닥판 교대, 교각	4.1~5.2mm 5.7~10.1mm	▶ 실측한 최소 피복두께를 고려한 잔여 피복두께를 분석한 결과 30mm이상인 “a” 등급으로 현재 탄산화에 의한 철근부식 및 내구성 저하 우려는 없을 것으로 판단된다.
염화물 시험	바닥판 교대 교각	0.041~0.075kg/m³ 0.088~0.140kg/m³ 0.468~0.493kg/m³	▶ 교각 1개소에서 “b” 등급으로 판정되어 부식 발생 가능성은 낮은 것으로 분석되었다.
철근배근 탐사	바닥판 교대 교각	@115~130 / 36~39 @100 / 52 @100/ 93~100	▶ 철근탐사 결과 단위 m당 철근량은 적정한 것으로 판단되며, 준공도면과 유사한 것으로 평가되었다.

3. 종합성능평가 결과

구분	안전성능(68%)		내구성능(21%)		사용성능(11%)			종합 성능
	상태안전 성능	구조안전 성능	강재 내구성능	콘크리트 내구성능	사용성	유지 관리성	수요 및 용량	
능원교	1.181, B		0.100, A		0.527, D			0.202 B등급
	1.181	1.152	-	0.100	0.301	0.206	0.020	
발안교	0.206, B		0.140, B		0.465, C			0.220 B등급
	0.206	1.317	0.080	0.060	0.301	0.144	0.020	
유산2교	0.217, B		0.110, A		0.477, C			0.215 B등급
	0.217	1.660	-	0.110	0.375	0.082	0.020	
이동교(상)	0.203, B		0.100, A		0.565, D			0.221 B등급
	0.203	1.138	-	0.100	0.525	0.021	0.020	
이동교(하)	0.205, B		0.100, A		0.565, D			0.223 B등급
	0.205	1.138	-	0.100	0.525	0.021	0.020	

대상시설물 모두 종합성능평가 “B등급” 으로 『일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수여부를 결정하여야 하는 성능수준』 으로 평가되었다.

4. 성능평가 실시결과 분석

4.1 시설물의 성능목표

가. 능원교

대상 시설물의 성능목표 등급은 다음과 같이 “B등급”으로 산정되었다.

일교통량	구간당 10,000대 이상	해당
중차량통행량	구간당 1,000대 이상	해당
대상교량의 차단 시 우회거리	5km 이상	미해당
성능목표등급	모든 조건이 해당하는 경우	나머지의 경우
	B (결함도범위 : $0.13 \leq X < 0.2$)	B (결함도범위 : $0.2 \leq X < 0.26$)

나. 발안교

대상 시설물의 성능목표 등급은 다음과 같이 “B등급”으로 산정되었다.

일교통량	구간당 10,000대 이상	해당
중차량통행량	구간당 1,000대 이상	해당
대상교량의 차단 시 우회거리	5km 이상	미해당
성능목표등급	모든 조건이 해당하는 경우	나머지의 경우
	B (결함도범위 : $0.13 \leq X < 0.2$)	B (결함도범위 : $0.2 \leq X < 0.26$)

다. 유산2교

대상 시설물의 성능목표 등급은 다음과 같이 “B등급”으로 산정되었다.

일교통량	구간당 10,000대 이상	해당
중차량통행량	구간당 1,000대 이상	해당
대상교량의 차단 시 우회거리	5km 이상	해당
성능목표등급	모든 조건이 해당하는 경우	나머지의 경우
	B (결함도범위 : $0.13 \leq X < 0.2$)	B (결함도범위 : $0.2 \leq X < 0.26$)

라. 이동교(상)

대상 시설물의 성능목표 등급은 다음과 같이 “B등급”으로 산정되었다.

일교통량	구간당 10,000대 이상	해당
중차량통행량	구간당 1,000대 이상	해당
대상교량의 차단 시 우회거리	5km 이상	해당
성능목표등급	모든 조건이 해당하는 경우	나머지의 경우
	B (결함도범위 : $0.13 \leq X < 0.2$)	B (결함도범위 : $0.2 \leq X < 0.26$)

마. 이동교(하)

대상 시설물의 성능목표 등급은 다음과 같이 “B등급”으로 산정되었다.

일교통량	구간당 10,000대 이상	해당
중차량통행량	구간당 1,000대 이상	해당
대상교량의 차단 시 우회거리	5km 이상	해당
성능목표등급	모든 조건이 해당하는 경우	나머지의 경우
	B (결함도범위 : $0.13 \leq X < 0.2$)	B (결함도범위 : $0.2 \leq X < 0.26$)

4.2 성능평가 실시결과 분석

가. 능원교

능원교에 대한 종합성능평가 실시결과, 아래 표와 같이 결함도 지수 0.202, 종합 성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다.

시설물 종합성능등급 결과 산정표			
시설물명	능원교		
평가항목	성능별 결함도 점수	평가등급	성능간 가중치
안전성능 평가	0.181	B	0.68
내구성능 평가	0.100	A	0.21
사용성능 평가	0.527	D	0.11
종합성능등급 산정 결과	$= 0.181 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.527 \times 0.11$ $= 0.202$ $\therefore \text{B등급}$		

나. 발안교

발안교에 대한 종합성능평가 실시결과, 아래 표와 같이 결함도 지수 0.220, 종합 성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다.

시설물 종합성능등급 결과 산정표			
시설물명	발안교		
평가항목	성능별 결함도 점수	평가등급	성능간 가중치
안전성능 평가	0.206	B	0.68
내구성능 평가	0.140	B	0.21
사용성능 평가	0.465	C	0.11
종합성능등급 산정 결과	$= 0.206 \times 0.68 + 0.140 \times 0.21 + 0.465 \times 0.11$ $= 0.220$ $\therefore \text{B등급}$		

다. 유산2교

유산2교에 대한 종합성능평가 실시결과, 아래 표와 같이 결함도 지수 0.215, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다.

시설물 종합성능등급 결과 산정표			
시설물명	유산2교		
평가항목	성능별 결함도 점수	평가등급	성능간 가중치
안전성능 평가	0.217	B	0.68
내구성능 평가	0.110	A	0.21
사용성능 평가	0.403	C	0.11
종합성능등급 산정 결과	$= 0.217 \times 0.68 + 0.11 \times 0.21 + 0.403 \times 0.11$ $= 0.215$ $\therefore \text{B등급}$		

라. 이동교(상)

이동교(상)에 대한 종합성능평가 실시결과, 아래 표와 같이 결함도 지수 0.221, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다.

시설물 종합성능등급 결과 산정표			
시설물명	이동교(상)		
평가항목	성능별 결함도 점수	평가등급	성능간 가중치
안전성능 평가	0.203	B	0.68
내구성능 평가	0.100	A	0.21
사용성능 평가	0.566	D	0.11
종합성능등급 산정 결과	$= 0.203 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.566 \times 0.11$ $= 0.221$ $\therefore \text{B등급}$		

마. 이동교(하)

이동교(하)에 대한 종합성능평가 실시결과, 아래 표와 같이 결함도 지수 0.223, 종합성능평가 B등급으로 산정되어 대상 시설물의 장기적인 목표 성능 유지, 도로 사용자의 편의 도모를 위해 외부 환경 조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속관찰하고 보수 여부 결정이 필요한 상태이다.

시설물 종합성능등급 결과 산정표			
시설물명	이동교(하)		
평가항목	성능별 결함도 점수	평가등급	성능간 가중치
안전성능 평가	0.205	B	0.68
내구성능 평가	0.100	A	0.21
사용성능 평가	0.566	D	0.11
종합성능등급 산정 결과	$= 0.205 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.566 \times 0.11$ $= 0.223$ $\therefore \text{B등급}$		

5. 유지관리 전략 제언

5.1 능원교

종합성능평가 결과, 상태안전성능평가 결과에서 세부 지표별 평가결과가 목표성능인 B등급에 미치지 못하는 부재(또는 지표), 내구성 및 사용성 저하 우려가 있는 부재 등에 대하여 보수방안을 제시하여 대상 시설물의 장기적인 성능목표를 유지할 수 있도록 한다. 다만, 보수를 실시하더라도 효과발휘가 어렵고, 보수 전보다 추가 결함 발생이 우려되는 부재들은 현상 유지를 통한 지속적인 관찰을 실시하면서 보수 여부를 결정할 것을 제안한다.

◆ 상태평가 결과표													
개별교량명 : 능원교													
부재의 분류		상부구조		2차부재		기타부재		방점		하부구조			
관간번호	구조형식	비덕란	거더	가로보	포장	배수	난간연석	지점번호	신속이동	교량방점	하부	기초	
S1	PSCI	b	b	a	c	b	b	A1	b	a	b	q	
S2	PSCI	a	a	b	c	b	b	P1	x	a	b	q	
S3	PSCI	b	a	b	c	c	b	P2	b	b	b	q	
S4	PSCI	a	b	a	c	c	b	P3	x	b	b	q	
S5	PSCI	a	b	b	c	c	b	P4	x	a	b	q	
								A2	b	a	b	q	
◆ 상태평가 결과표													
개별교량명 : 능원교													
부재의 분류		상부구조		2차부재		기타부재		방점		하부구조			
관간번호	구조형식	비덕란	거더	가로보	포장	배수	난간연석	지점번호	신속이동	교량방점	하부	기초	
S1	PSCI	b	b	a	a	b	b	A1	b	a	b	q	
S2	PSCI	a	a	b	a	b	b	P1	x	a	b	q	
S3	PSCI	b	a	b	a	a	b	P2	b	b	b	q	
S4	PSCI	a	b	a	a	a	b	P3	x	b	b	q	
S5	PSCI	a	b	b	a	a	b	P4	x	a	b	q	
								A2	b	a	b	q	
◆ 상태평가 결과표													
개별교량명 : 능원교													
부재의 분류		상부구조		2차부재		기타부재		방점		하부구조			
관간번호	구조형식	비덕란	거더	가로보	포장	배수	난간연석	지점번호	신속이동	교량방점	하부	기초	
S1	PSCI	0.20	0.20	0.10	0.40	0.20	0.20	A1	0.20	0.10	0.20	q	
S2	PSCI	0.10	0.10	0.20	0.40	0.20	0.20	P1	x	0.10	0.20	q	
S3	PSCI	0.20	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	P2	0.20	0.20	0.20	q	
S4	PSCI	0.10	0.20	0.10	0.40	0.40	0.20	P3	x	0.20	0.20	q	
S5	PSCI	0.10	0.20	0.20	0.40	0.40	0.20	P4	x	0.10	0.20	q	
								P5	0.20	0.10	0.20	q	
평균		0.140	0.160	0.160	0.400	0.320	0.200		0.200	0.133	0.200	~	
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0	
(평균×가중치)/가중치합		0.021	0.040	0.006	0.016	0.010	0.004		0.014	0.020	0.050	~	
1. 현상결함도 점수 =													
2. 상태평가 결과 =													0.181
													B
◆ 상태평가 결과표													
개별교량명 : 능원교													
부재의 분류		상부구조		2차부재		기타부재		방점		하부구조			
관간번호	구조형식	비덕란	거더	가로보	포장	배수	난간연석	지점번호	신속이동	교량방점	하부	기초	
S1	PSCI	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	0.20	A1	0.20	0.10	0.20	q	
S2	PSCI	0.10	0.10	0.20	0.10	0.20	0.20	P1	x	0.10	0.20	q	
S3	PSCI	0.20	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	P2	0.20	0.20	0.20	q	
S4	PSCI	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	P3	x	0.20	0.20	q	
S5	PSCI	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	P4	x	0.10	0.20	q	
								P5	0.20	0.10	0.20	q	
평균		0.140	0.160	0.160	0.100	0.140	0.200		0.200	0.133	0.200	~	
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0	
(평균×가중치)/가중치합		0.021	0.040	0.006	0.004	0.004	0.004		0.014	0.020	0.050	~	
1. 현상결함도 점수 =													0.164
2. 상태평가 결과 =													B
◆ 상태평가 결과표													
개별교량명 : 능원교													
부재의 분류		상부구조		2차부재		기타부재		방점		하부구조			
관간번호	구조형식	비덕란	거더	가로보	포장	배수	난간연석	지점번호	신속이동	교량방점	하부	기초	
S1	PSCI	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	0.20	A1	0.20	0.10	0.20	q	
S2	PSCI	0.10	0.10	0.20	0.10	0.20	0.20	P1	x	0.10	0.20	q	
S3	PSCI	0.20	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	P2	0.20	0.20	0.20	q	
S4	PSCI	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	P3	x	0.20	0.20	q	
S5	PSCI	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	P4	x	0.10	0.20	q	
								P5	0.20	0.10	0.20	q	
평균		0.140	0.160	0.160	0.100	0.140	0.200		0.200	0.133	0.200	~	
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0	
(평균×가중치)/가중치합		0.021	0.040	0.006	0.004	0.004	0.004		0.014	0.020	0.050	~	
1. 현상결함도 점수 =													0.164
2. 상태평가 결과 =													B
◆ 상태평가 결과표													
개별교량명 : 능원교													
부재의 분류		상부구조		2차부재		기타부재		방점		하부구조			
관간번호	구조형식	비덕란	거더	가로보	포장	배수	난간연석	지점번호	신속이동	교량방점	하부	기초	
S1	PSCI	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	0.20	A1	0.20	0.10	0.20	q	
S2	PSCI	0.10	0.10	0.20	0.10	0.20	0.20	P1	x	0.10	0.20	q	
S3	PSCI	0.20	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	P2	0.20	0.20	0.20	q	
S4	PSCI	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	P3	x	0.20	0.20	q	
S5	PSCI	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	P4	x	0.10	0.20	q	
								P5	0.20	0.10	0.20	q	
평균		0.140	0.160	0.160	0.100	0.140	0.200		0.200	0.133	0.200	~	
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0	
(평균×가중치)/가중치합		0.021	0.040	0.006	0.004	0.004	0.004		0.014	0.020	0.050	~	
1. 현상결함도 점수 =													0.164
2. 상태평가 결과 =													B
◆ 상태평가 결과표													
개별교량명 : 능원교													
부재의 분류		상부구조		2차부재		기타부재		방점		하부구조			
관간번호	구조형식	비덕란	거더	가로보	포장	배수	난간연석	지점번호	신속이동	교량방점	하부	기초	
S1	PSCI	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	0.20	A1	0.20	0.10	0.20	q	
S2	PSCI	0.10	0.10	0.20	0.10	0.20	0.20	P1	x	0.10	0.20	q	
S3	PSCI	0.20	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	P2	0.20	0.20	0.20	q	
S4	PSCI	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	P3	x	0.20	0.20	q	
S5	PSCI	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20	P4	x	0.10	0.20	q	
								P5	0.20	0.10	0.20	q	
평균		0.140	0.160	0.160	0.100	0.140	0.200		0.200	0.133	0.200	~	
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0	
(평균×가중치)/가중치합		0.021	0.040	0.006	0.004	0.004	0.004		0.014	0.020	0.050	~	
1. 현상결함도 점수 =													0.164
2. 상태평가 결과 =													B

현 상태안전성능 평가 결과

전체 보수 후 상태안전성능 평가 결과

평가항목	성능별 결함도 점수		평가등급		성능간 가중치
	보수 전	보수 후	보수 전	보수 후	
안전성능 평가	0.181	0.164	b	b	0.68
내구성능 평가	0.100	0.100	a	a	0.21
사용성능 평가	0.527	0.527	d	d	0.11
종합성능등급 산정 결과	보수 전			보수 후	
	$= 0.181 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.527 \times 0.11 = 0.202$ $\therefore \text{B등급}$			$= 0.164 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.527 \times 0.11 = 0.190$ $\therefore \text{B등급}$	

부 재	보수공법(안)	순공사비(천원)
교면포장	재포장	146,250
배수시설	배수구 청소, 그레이팅 재설치, 배수관 재설치	1,855
순공사비 합계		148,105
제 경 비(순공사비*50%)		74,053
개략 공사비 합계		222,158

5.2 발안고

종합성능평가 결과, 상태안전성능평가 결과에서 세부 지표별 평가결과가 목표성능인 B등급에 미치지 못하는 부재(또는 지표), 내구성 및 사용성 저하 우려가 있는 부재 등에 대하여 보수방안을 제시하여 대상 시설물의 장기적인 성능목표를 유지할 수 있도록 한다. 다만, 보수를 실시하더라도 효과발휘가 어렵고, 보수 전보다 추가 결함 발생이 우려되는 부재들은 현상 유지를 통한 지속적인 관찰을 실시하면서 보수 여부를 결정할 것을 제안한다.

◆ 상태평가 결과표												
개별교량별 : 발안교												
부재의 분류		상부구조	2차부재	기타부재				받침	하부구조			
경간번호	구조형식	비대관	거더	가로보	포장	배수	난간연식	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초
S1	PSCC	b	b	b	c	c	b	A1	b	b	b	c
S2	PSCC	b	a	c	c	b	b	P1	x	b	b	c
S3	PSCC	b	a	c	c	b	b	P2	x	c	b	c
S4	PSCC	a	a	c	c	b	b	P3	b	b	b	c
S5	PSCC	b	a	b	c	b	b	P4	x	b	b	c
평균		0.180	0.120	0.320	0.400	0.240	0.200		0.200	0.240	0.200	-
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0
(평균X가중치)/가중치합		0.027	0.030	0.018	0.016	0.007	0.004		0.014	0.038	0.050	-
1. 현상결함도 점수 =												0.167
2. 상태평가 결과 =												B

◆ 상태평가 결과표												
개별교량별 : 발안교												
부재의 분류		상부구조	2차부재	기타부재				받침	하부구조			
경간번호	구조형식	비대관	거더	가로보	포장	배수	난간연식	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초
S6	STB	b	b	a	c	c	b	P5	c	b	b	c
평균		0.200	0.200	0.100	0.400	0.400	0.200		0.300	0.200	0.200	-
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0
(평균X가중치)/가중치합		0.030	0.030	0.004	0.016	0.012	0.004		0.021	0.030	0.050	-
1. 현상결함도 점수 =												0.217
2. 상태평가 결과 =												B

◆ 상태평가 결과표												
개별교량별 : 발안교												
부재의 분류		상부구조	2차부재	기타부재				받침	하부구조			
경간번호	구조형식	비대관	거더	가로보	포장	배수	난간연식	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초
S1	PSCC	b	b	b	a	a	b	A1	b	b	b	c
S2	PSCC	b	a	a	a	a	b	P1	x	b	b	c
S3	PSCC	b	a	a	a	b	b	P2	x	c	b	c
S4	PSCC	a	a	a	a	b	b	P3	b	b	b	c
S5	PSCC	b	a	b	a	b	b	P4	x	b	b	c
평균		0.180	0.120	0.140	0.100	0.180	0.200		0.200	0.180	0.200	-
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0
(평균X가중치)/가중치합		0.027	0.030	0.008	0.004	0.005	0.004		0.014	0.027	0.050	-
1. 현상결함도 점수 =												0.167
2. 상태평가 결과 =												B

◆ 상태평가 결과표												
개별교량별 : 발안교												
부재의 분류		상부구조	2차부재	기타부재				받침	하부구조			
경간번호	구조형식	비대관	거더	가로보	포장	배수	난간연식	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초
S6	STB	b	b	a	a	a	b	P5	a	b	b	c
평균		0.200	0.200	0.100	0.100	0.100	0.200		0.150	0.200	0.200	-
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0
(평균X가중치)/가중치합		0.030	0.030	0.004	0.004	0.003	0.004		0.011	0.030	0.050	-
1. 현상결함도 점수 =												0.186
2. 상태평가 결과 =												B

현 상태안전성능 평가 결과

전체 보수 후 상태안전성능 평가 결과

평가항목	성능별 결함도 점수		평가등급		성능간 가중치
	보수 전	보수 후	보수 전	보수 후	
안전성능 평가	0.206	0.171	b	b	0.68
내구성능 평가	0.140	0.140	b	b	0.21
사용성능 평가	0.465	0.465	c	c	0.11
종합성능등급 산정 결과	보수 전		보수 후		
	= 0.206 × 0.68 + 0.140 × 0.21 + 0.465 × 0.11 = 0.220		= 0.171 × 0.68 + 0.140 × 0.21 + 0.465 × 0.11 = 0.197		
	∴ B등급		∴ B등급		

부재	보수공법(안)	순공사비(천원)
포장	재포장	190,125
배수시설	배수구 청소, 그레이팅 재설치, 배수관 재설치	1,255
신축이음	후타재 단면보수	585
가로보	단면보수	220
교량받침	주입보수	50
순공사비 합계		192,235
제 경 비 (순공사비*50%)		96,118
개략 공사비 합계		288,353

5.3 유산2교

종합성능평가 결과, 상태안전성능평가 결과에서 세부 지표별 평가결과가 목표성능인 B등급에 미치지 못하는 부재(또는 지표), 내구성 및 사용성 저하 우려가 있는 부재 등에 대하여 보수방안을 제시하여 대상 시설물의 장기적인 성능목표를 유지할 수 있도록 한다. 다만, 보수를 실시하더라도 효과발휘가 어렵고, 보수 전보다 추가 결함 발생이 우려되는 부재들은 현상 유지를 통한 지속적인 관찰을 실시하면서 보수 여부를 결정할 것을 제안한다.

◆ 상태평가 결과표 개별교량별 : 유산2교												
부재의 종류			상부구조		2차부재		기타부재			방함		하부구조
관장번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간받식	지침번호	신축이음	교량방형	하부	기초
S1	PSCI	a	b	a	c	c	c	A1	c	b	b	c
S2	PSCI	b	b	a	c	c	c	P1	x	b	b	c
S3	PSCI	b	b	a	c	c	b	P2	x	b	b	c
S4	PSCI	b	a	a	c	c	c	P3	c	b	b	c
S5	PSCI	b	a	a	c	c	b	P4	x	b	b	c
S6	PSCI	b	b	a	c	c	c	P5	c	b	b	c
S7	PSCI	a	b	a	c	c	b	P6	x	b	b	c
S8	PSCI	b	b	a	c	c	d	P7	x	b	b	c
							A2	c	b	b	c	
평균												
		0.175	0.175	0.100	0.400	0.400	0.363		0.400	0.200	0.200	-
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0
1. 현상성능도 평균 =		0.026	0.044	0.004	0.016	0.012	0.007		0.026	0.030	0.050	-
2. 상태평가 결과 =												0.217
B												

◆ 상태평가 결과표 개별교량별 : 유산2교												
부재의 종류			상부구조		2차부재		기타부재			방함		하부구조
관장번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간받식	지침번호	신축이음	교량방형	하부	기초
S1	PSCI	a	b	a	a	a	a	A1	a	b	b	c
S2	PSCI	b	b	a	a	a	a	P1	x	b	b	c
S3	PSCI	b	b	a	a	a	a	P2	x	b	b	c
S4	PSCI	b	a	a	a	a	a	P3	a	b	b	c
S5	PSCI	b	a	a	a	a	b	P4	x	b	b	c
S6	PSCI	b	b	a	a	a	a	P5	a	b	b	c
S7	PSCI	a	b	a	a	a	b	P6	x	b	b	c
S8	PSCI	b	b	a	a	a	a	P7	x	b	b	c
							A2	a	b	b	c	
평균												
		0.175	0.175	0.100	0.100	0.100	0.136		0.100	0.200	0.200	-
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0
1. 현상성능도 평균 =		0.026	0.044	0.004	0.004	0.003	0.003		0.007	0.030	0.050	-
2. 상태평가 결과 =												0.171
B												

현 상태안전성능 평가 결과

전체 보수 후 상태안전성능 평가 결과

평가항목	성능별 결함도 점수		평가등급		성능간 가중치
	보수 전	보수 후	보수 전	보수 후	
안전성능 평가	0.217	0.171	b	b	0.68
내구성능 평가	0.110	0.110	a	a	0.21
사용성능 평가	0.477	0.477	c	c	0.11
종합성능등급 산정 결과	보수 전		보수 후		
	$= 0.217 \times 0.68 + 0.11 \times 0.21 + 0.477 \times 0.11 = 0.223$ $\therefore$ B등급		$= 0.171 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.477 \times 0.11 = 0.190$ $\therefore$ B등급		

부 재	보수공법(안)	순공사비(천원)
교면포장	재포장	234,000
배수시설	배수구 청소, 그레이팅 재설치, 배수관 재설치	2,495
방호벽	주입보수, 표면처리, 단면보수, 가드레일 재설치	14,583
신축이음	토사퇴적 청소, 표면처리, 차수판 재설치	5,688
순공사비 합계		256,766
제 경 비(순공사비*50%)		128,383
개략 공사비 합계		385,149

5.4 이동교(상)

종합성능평가 결과, 상태안전성능평가 결과에서 세부 지표별 평가결과가 목표성능인 B등급에 미치지 못하는 부재(또는 지표), 내구성 및 사용성 저하 우려가 있는 부재 등에 대하여 보수방안을 제시하여 대상 시설물의 장기적인 성능목표를 유지할 수 있도록 한다. 다만, 보수를 실시하더라도 효과발휘가 어렵고, 보수 전보다 추가 결함 발생이 우려되는 부재들은 현상 유지를 통한 지속적인 관찰을 실시하면서 보수 여부를 결정할 것을 제안한다.

◆ 상태평가 결과표

개별교량명 : 이동교(상)

부재의 분류	상부구조		2차부재		기타부재		방형		좌부구조			
관간번호	구조형식	비대칭	거리	가로보	포장	배수	난간연석	지침번호	신속이음	교량방형	좌부	기초
S1	STB	b	a	b	c	b	a	A1	c	b	b	a
S2	STB	b	a	a	c	c	a	P1	x	b	b	a
S3	STB	b	b	a	c	a	a	P2	b	b	b	a
S4	STB	b	b	b	c	c	a	P3	x	b	b	a
							A2	c	b	b	b	a
평균												
가중치												
(평균X가중치)/가중치합												
1. 현상결함도 점수 =	0.203											
2. 상태평가 결과 =	B											

◆ 상태평가 결과표

개별교량명 : 이동교(상)

부재의 분류	상부구조		2차부재		기타부재		방형		좌부구조			
관간번호	구조형식	비대칭	거리	가로보	포장	배수	난간연석	지침번호	신속이음	교량방형	좌부	기초
S1	STB	b	a	b	a	b	a	A1	a	b	b	a
S2	STB	b	a	a	a	a	a	P1	x	b	b	a
S3	STB	b	b	a	a	a	a	P2	b	b	b	a
S4	STB	b	b	b	a	a	a	P3	x	b	b	a
							A2	a	b	b	b	a
평균												
가중치												
(평균X가중치)/가중치합												
1. 현상결함도 점수 =	0.173											
2. 상태평가 결과 =	B											

현

상태안전성능 평가 결과

전체 보수 후

상태안전성능 평가 결과

평가항목	성능별 결함도 점수		평가등급		성능간 가중치
	보수 전	보수 후	보수 전	보수 후	
안전성능 평가	0.203	0.173	b	b	0.68
내구성능 평가	0.100	0.100	a	a	0.21
사용성능 평가	0.566	0.566	d	d	0.11
종합성능등급 산정 결과	보수 전			보수 후	
	$= 0.203 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.566 \times 0.11 = 0.221$ $\therefore$ B등급			$= 0.173 \times 0.68 + 0.10 \times 0.21 + 0.566 \times 0.11 = 0.200$ $\therefore$ B등급	

부 재	보수공법(안)	순공사비(천원)
교면포장	재포장	103,800
배수시설	배수관 재설치	600
신속이음	토사퇴적 청소, 후타재 표면처리	2,423
순공사비 합계		106,823
제 경 비(순공사비*50%)		53,412
개략 공사비 합계		160,235

5.5 이동교(하)

종합성능평가 결과, 상태안전성능평가 결과에서 세부 지표별 평가결과가 목표성능인 B등급에 미치지 못하는 부재(또는 지표), 내구성 및 사용성 저하 우려가 있는 부재 등에 대하여 보수방안을 제시하여 대상 시설물의 장기적인 성능목표를 유지할 수 있도록 한다. 다만, 보수를 실시하더라도 효과발휘가 어렵고, 보수 전보다 추가 결함 발생이 우려되는 부재들은 현상 유지를 통한 지속적인 관찰을 실시하면서 보수 여부를 결정할 것을 제안한다.

◆ 상태평가 결과표 개별교량명 : 이동교(하)													
부재의 종류		상부구조		2차부재		기타부재				안전		취부구조	
점진번호	구조형식	비딕판	거더	가로보	포장	배수	단면연석	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초	
S1	STB	b	b	b	b	b	a	A1	c	b	b	q	
S2	STB	b	a	b	b	c	a	P1	x	b	b	q	
S3	STB	b	b	b	a	c	b	P2	c	a	b	q	
S4	STB	b	b	b	a	b	b	P3	x	b	b	q	
								A2	c	b	b	q	
부재의 종류		상부구조		2차부재		기타부재				안전		취부구조	
점진번호	구조형식	비딕판	거더	가로보	포장	배수	단면연석	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초	
S1	STB	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	A1	0.40	0.20	0.20	q	
S2	STB	0.20	0.10	0.20	0.20	0.40	0.10	P1	x	0.20	0.20	q	
S3	STB	0.20	0.20	0.20	0.10	0.40	0.20	P2	0.40	0.10	0.20	q	
S4	STB	0.20	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	P3	x	0.20	0.20	q	
								A2	0.40	0.20	0.20	q	
평균		0.200	0.175	0.200	0.150	0.300	0.150		0.400	0.180	0.200	-	
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0	
(평균가중치/가중치합)		0.030	0.044	0.008	0.006	0.009	0.003		0.028	0.027	0.050	-	
1. 현상평량도 점수 =												0.205	
2. 상태평가 결과 =												B	

◆ 상태평가 결과표 개별교량명 : 이동교(하)													
부재의 종류		상부구조		2차부재		기타부재				안전		취부구조	
점진번호	구조형식	비딕판	거더	가로보	포장	배수	단면연석	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초	
S1	STB	b	b	b	a	b	a	A1	a	a	b	q	
S2	STB	b	a	b	a	a	a	P1	x	a	b	q	
S3	STB	b	b	b	a	a	b	P2	a	a	b	q	
S4	STB	b	b	b	a	b	b	P3	x	a	b	q	
								A2	a	a	b	q	
부재의 종류		상부구조		2차부재		기타부재				안전		취부구조	
점진번호	구조형식	비딕판	거더	가로보	포장	배수	단면연석	지점번호	신축이음	교량받침	하부	기초	
S1	STB	0.20	0.20	0.20	0.10	0.20	0.10	A1	0.10	0.10	0.20	q	
S2	STB	0.20	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	P1	x	0.10	0.20	q	
S3	STB	0.20	0.20	0.20	0.10	0.20	0.10	P2	0.10	0.10	0.20	q	
S4	STB	0.20	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	P3	x	0.10	0.20	q	
								A2	0.10	0.10	0.20	q	
평균		0.200	0.175	0.200	0.100	0.150	0.150		0.100	0.100	0.200	-	
가중치		15	25	4	4	3	2		7	15	25	0	
(평균가중치/가중치합)		0.030	0.044	0.008	0.004	0.005	0.003		0.007	0.015	0.050	-	
1. 현상평량도 점수 =												0.165	
2. 상태평가 결과 =												B	

현 상태안전성능 평가 결과

전체 보수 후 상태안전성능 평가 결과

평가항목	성능별 결함도 점수		평가등급		성능간 가중치
	보수 전	보수 후	보수 전	보수 후	
안전성능 평가	0.205	0.165	b	b	0.68
내구성능 평가	0.100	0.100	a	a	0.21
사용성능 평가	0.566	0.566	d	d	0.11
종합성능등급 산정 결과	보수 전		보수 후		
	= 0.205 × 0.68 + 0.10 × 0.21 + 0.566 × 0.11 = 0.223		= 0.165 × 0.68 + 0.10 × 0.21 + 0.566 × 0.11 = 0.195		
	∴ B등급		∴ B등급		

부 재	보수공법(안)	순공사비(천원)
교면포장	소파보수	50
배수시설	배수구 청소	245
신축이음	토사되적 청소, 후타재 표면처리	927
교량받침	표면처리, 단면보수, 재도장	1,205
순공사비 합계		2,427
제 경 비(순공사비*50%)		1,214
개략 공사비 합계		3,641