

제 출 문

의정부국토관리사무소장 귀하

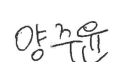
귀 소와 계약 체결한 “국도37호선 물곡2교(상) 정밀안전진단 용역”에 대하여 용역을 성실히 수행하고 물곡2교(상, 청평방향) 성능평가 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2021년 07월

경기도 성남시 분당구 야탑로 69번길 18
(주) 명 성 엔 지 니 어 링
대 표 이 사 김 선 무 (인)



성능평가 참여기술진

구 분	성 명	자 격	세부수행내용	서 명
사업책임기술자	장 진 원	토목특급(토목기사)	사업총괄	
분야책임기술자	서 동 진	토목특급(토목기사)	현장조사 및 시험 보고서작성	
참여기술자	김 정 대	토목특급(콘크리트기사)	현장조사 및 시험 보고서작성	
	이 상 훈	토목특급(콘크리트기사)	현장조사 및 시험 보고서작성	
	유 재 희	토목고급(토목기사)	현장조사 및 시험 보고서작성	
	양 주 윤	토목초급	현장조사 및 시험 보고서작성	
	손 기 영	토목초급	현장조사 및 시험 보고서작성	

보고서 목차

●성능평가 결과표

제 1 장	성능평가 개요	1
1.1	과업의 목적	3
1.2	과업의 범위 및 내용	3
1.3	과업수행 일정	5
1.4	대상교량의 현황	7
1.5	사용장비 및 시험기기 현황	13
1.6	교량기호의 정의	14
제 2 장	자료수집 및 분석	15
2.1	자료수집 현황	17
2.2	건설 관련자료 검토결과 요약	18
2.3	기존 정기·정밀점검 실시결과 요약	20
2.4	보수·보강 이력 및 용도변경	22
2.5	내진설계 및 보강 여부	22
2.6	자료분석 결과요약	22
제 3 장	현장조사 및 시험	23
3.1	개 요	25
3.2	외관조사	27
3.3	내구성조사	54
제 4 장	시설물의 안전성능 평가	71
4.1	상태안전성능 평가	73
4.2	구조안전성능 평가	87
4.3	안전성능평가 결과	96
제 5 장	시설물의 내구성능 평가	97
5.1	강재 내구성능 평가	99
5.1	콘크리트 내구성능 평가	111
5.2	내구성능평가 결과	121

제 6 장 시설물의 사용성능 평가	123
6.1 개요	125
6.2 사용성능 평가 항목 및 기준	125
6.3 사용성능 평가 결과	131
제 7 장 종합평가	135
7.1 종합성능등급의 결정	137
7.2 종합성능평가 결과	143
제 8 장 시설물의 유지관리 전략 제언	145
8.1 유지관리 전략 제언	147
8.2 성능목표	150
8.3 성능평가 실시결과 검토·분석	152
8.4 보수·보강 공법	153
8.5 성능목표에 따른 보수·보강 방법 및 전략제언	164
제 9 장 종합결론 및 건의사항	169
9.1 종합결론	171
9.2 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항	174

◎ 부 록

1. 과업지시서
2. 외관조사망도
3. 안전성능평가 결과 자료
4. 내구성능평가 결과 자료
5. 사용성능평가 결과 자료
6. 시설물관리대장 사본
7. 현장조사 및 외관조사 사진첩
8. 사용장비 및 기기의 사진
9. 사전조사 자료

시설물의 위치도



○ 시설물 위치 : 경기도 가평군 상면 율길리

시설물의 전경사진



상 부 전 경



하 부 전 경

성능평가 결과표

가. 일반현황

용역명	국도37호선 물곡2교(상) 정밀안전진단 용역	평가기간	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.			
관리주체명	의정부국토관리사무소	대표자	관리사무소장	종별	1종	
시설물 구분	교량	종류	도로교량	목표성능	B ($0.13 \leq X < 0.20$)	
준공일	2010년 12월 31일	평가금액	안전진단(77,853) 성능평가(11,000)	종합성능등급		B
				안전	내구	사용
시설물 위치	경기도 가평군 상면 울길리	시설물규모	L = 150.0m(47.5+55.0+47.5), B=10.49m			
				b	a	c

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 없음
점검 주요결과	• 안전성능평가 결과, 성능평가점수 0.189, 등급 b로 평가 • 내구성능평가 결과, 성능평가점수 0.100, 등급 a로 평가 • 사용성능평가 결과, 성능평가점수 0.266, 등급 c로 평가 • 종합성능평가 결과, 성능평가점수 0.179, 등급 B로 평가
주요 보수·보강	• 표면처리보수, 주입보수 • 콘크리트 단면보수, 강재 재도장 • 교면포장 재포장

다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업 참여기간	기술등급
사업책임	장진원	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.	토목특급기술자
분야별책임	서동진	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.	토목특급기술자
참여기술자	김정대	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.	토목특급기술자
	이상훈	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.	토목특급기술자
	유재희	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.	토목고급기술자
	양주윤	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.	토목초급기술자
	손기영	2021. 03. 11. ~ 2021. 07. 08.	토목초급기술자

라. 참고사항

--

성능평가 요약표

책임기술자 종합의견	
- 외관조사 및 비파괴 조사 등을 실시하여 종합적으로 분석하고 상태안전성능평가와 구조안전성능평가를 종합한 결과, 안전성능 평가는 성능평가점수 0.189, 평가등급은 b로 산정되었으며, 내구성능평가 결과, 성능평가점수 0.100, 평가등급은 a등급으로 산정되었으며, 사용성능은 성능평가점수 0.266, 평가등급은 c등급으로 평가됨. - 종합성능평가 결과는 평가점수 0.179, 평가등급은 B등급으로 평가됨. - 비용과 가중치를 고려하여 산정한 부재별 보수우선순위를 기준으로 우선 보수 실시 후 종합성능평가 수행을 반복 하면 1등급으로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단됨. - 다만, 보수 우선순위가 손상 별 우선순위를 나타내는 것은 아니므로 주요 손상에 대한 보수를 선행하는 것이 바람직할 것으로 사료됨.	
책임기술자 :	장 진 원 (서명) 

가. 진단점검 외관조사 결과 기본사항

상태평과 결과 및 보수·보강				상태안전성능평가 결과 : B
결함발생부재		상태 평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
상부구조	바닥판	a~b	•균열(0.3mm미만), 백태	•표면처리
	거더	b	•도장박리 및 박락, 부식, 이물질퇴적	•재도장, 청소
2차부재	가로보	a	•상태양호	•
기타부재	포장	b	•아스콘 망상균열	•재포장
	배수	c	•배수구 막힘, 배수관 탈락	•정비
	난간, 연석	a~c	•균열(0.3mm이상), 콘크리트 박락, 난간 변형 및 파손	•주입보수, 단면보수, 정비
	신축이음	c	•후타재 균열, 보넛 부식, 토사퇴적	•주의관찰, 정비
받침	교량받침	a~b	•받침콘크리트 박락	•단면보수
하부구조	하부	a~b	•균열(0.3mm미만), 법면 파손, 유실	•표면처리, 단면보수

나. 안전성능 평가 결과

1) 상태안전성능평가 결과

부재의 분류			상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초
S1	A1	STB	b	b	a	b	c	a	c	b	a	q
S2	P1	STB	b	b	a	b	c	b	-	a	b	q
S3	P2	STB	a	b	a	b	c	c	-	a	a	q
	A2								c	a	b	q
평균			0.167	0.200	0.100	0.200	0.400	0.233	0.400	0.125	0.150	-
가중치			15	25	4	4	3	2	7	15	25	-
(평균×가중치) /가중치합			0.025	0.050	0.004	0.008	0.012	0.005	0.028	0.019	0.038	-
											0.189	
											B	

2) 구조안전성능평가 결과

구조안전성능 평가 수행 부재	해석방법	구조안전성능 평가 결과 요약	내하율	구조안전성능 평가 결과
거더	허용응력 설계법	거더에 대한 구조 검토 결과 내하율 2.69를 확보하고 있는 것으로 확인됨.	2.69	A
바닥판	강도설계법	바닥판에 대한 구조 검토 결과 내하율 1.53을 확보하고 있는 것으로 확인됨.	1.53	A

다. 내구성능 평가 결과

1) 강재구성능평가 결과

결함도 평가부재		부재별 평점	가중치	평점/100
상부	바닥판	-	-	-
	거더	0.10	77	0.077
	2차 부재	0.10	23	0.023
하부	교각	-	-	-
합계				0.10
시설물 강재 내구성능 등급				A

2) 콘크리트내구성능평가 결과

① 열화환경 평가

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		1.5일	a
비래염분염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	서해안에서 67.3km	a
동해환경	일반부재(수분미접촉)	71.8회/연	c
	취약부재(수분접촉)	7.8회/연	

② 콘크리트 내구성능 평가 결과

부재 그룹명	세부 부재명 (가중치, %)	항목별 평가결과				
		염화물 함유량	탄산화 깊이	피복콘크리트의 품질	부재	비고
상부	바닥판(54)	a	a	a	a	0.1
하부	교대/교각(46)	a	a	a	a	0.1
		결함도지수	$(0.1 \times 54 + 0.1 \times 46) / 100 = 0.100$			
		등급	A			

2) 내구성능평가 결과

구분	결함도지수	평가등급	가중치	결함도지수×가중치
콘크리트내구성능평가 결과	0.100	a	0.6	0.060
강재내구성능평가 결과	0.100	a	0.4	0.040
결함도점수				0.100
내구성능평가 결과				A

라. 사용성능 평가 결과

구분	특징	세부지표의 분류	가중치	평가결과	등급점수
사용성능	사용성	포장상태	0.247	a	0.10
		교량조명	0.150	-	-
		진동사용성	0.202	d	0.70
기능성	유지관리성	점검시설의 유무	0.206	b	0.20
	수요 및 용량	교통량	0.195	a	0.10
				결함도점수	0.266
				등급	C

마. 내진성능평가 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
기둥 교축	Y	1.800	내진성능확보
기둥 교직	Y	1.800	내진성능확보
기초부 교축	Y	1.668	내진성능확보
기초부 교직	Y	1.923	내진성능확보
교량받침 교축	Y	1.489	내진성능확보
교량받침 교직	Y	0.776	교각 P2의 받침부 내진성능평가결과 내진성능 미확보
교량받침 교직	Y	0.690	교대 A1, A2의 받침부 내진성능평가결과 내진성능 미확보

바. 종합성능평가 결과

시설물 종합성능 평가 결과 산정표			
시설물명	물곡2교(상, 청평방향)		
평가구분	성능별 결함도 점수(E_n)	평가등급	성능간 가중치(W_n)
안전성능 평가	0.189	b	0.68
내구성능 평가	0.100	a	0.21
사용성능 평가	0.266	c	0.11
종합평가 결과	• 종합 성능평가지수(E) $= \sum(\text{성능별 결함도 점수}(E_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.189 \times 0.68 + 0.100 \times 0.21 + 0.266 \times 0.11 = 0.179$ • 종합 성능평가지수(E) : 0.179 • 종합성능평가 결과 : B등급		

사. 성능목표 선정

일교통량	15,235 대/일
중차량 통행량	2,346 대/일
대상교량의 차단 시 우회거리	5.5km
성능목표 등급	B($0.13 \leq X < 0.20$)

아. 성능목표에 따른 보수·보강 방법 및 전략제안

1) 성능을 고려한 보수 우선순위

구분	비용 Cost (천원)	부재별 가중치			성능별 가중치			합계 (EI)	우선순위 지수(PI) EI/Cost	순위
		안전 성능 (E1)	내구 성능 (E2)	사용 성능 (E3)	안전 성능 E1×P1	내구 성능 E2×P2	사용 성능 E3×P3			
교면포장	3,888	3.50%	-	-	0.0238	-	-	0.0238	0.000006	6
방호울타리	7,146	1.80%	-	-	0.0122	-	-	0.0122	0.000002	8
신축이음	120	6.20%	-	-	0.0422	-	-	0.0422	0.000351	4
배수시설	900	2.70%	-	-	0.0184	-	-	0.0184	0.000020	5
바닥판하면	151	20.40%	36.20%	100.00%	0.1387	0.0760	0.1100	0.3247	0.002151	2
거터	588	30.00%	30.90%	-	0.2040	0.0649	-	0.2689	0.000457	3
가로보	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
교대,교각	39	22.10%	32.90%	-	0.1503	0.0691	-	0.2194	0.005625	1
받침	27,005	13.30%	-	-	0.0904	-	-	0.0904	0.018088	7
점검통로	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

종합평가 가중치 : P1=68%, P2=21%, P3=11%(일반국도)