제 8 장 종합결론

제 8 장 종합결론

본 과업의 대상 교량인 당사천교(울산1)는 부산광역시 기장군 기장읍 내리(부산포항선 3.804㎞)에 위치한 교량으로 시공사인 동우건설산업(주) 외 1개사가 2016년 04월에 준공한 교량으로 7년이 경과된 구조물이다. 또한, 설계하중은 DB-24이며, 총연장이 120.0m, 폭 3.7m인 2종 시설물이다. 또한, 당사천교(울산1)의 상부구조는 SB40 Girder 형식이며, 하부구조는 역T형 교대 및 T형 교각으로 시공되어 있는 구조물로서 본 과업은 대상교량의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 안전성을 판단함을 목적으로 교량부재 전체에 대하여 가능한 한 근접한 상태에서 육안조사를 실시함을 원칙으로 하였고, 사전 현장답사를 통해 주변 교통여건을 파악하여 현장접근에 필요한 장비동원과 계획을 수립하여 교량의 외관상태를 조사하였다.

가. 외관상태

1) 교면포장

교면포장에 대한 외관조사 본선 LMC 포장은 균열, 파손 등의 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었다

① 포장부 상태양호

대상시설물은 기존 당사천교의 확장교량으로 LMC로 구성된 교면포장은 손상이 없는 상태로 조사되었으며, 공용기간 중 주기적인 점검을 통한 주의관찰을 실시하여 유지관리한다면 구조물의 내구성 저하를 방지할 수 있을 것으로 판단된다.

2) 방호벽

방호벽에 대한 외관조사결과, 방호벽 측에서 균열(0.3㎜미만), 접속부 박락, 방음벽에서 지주볼트 노출길이 부족 및 마감재 변형의 손상이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었다.

① 균열(0.3㎜미만)

균열은 시공초기 온도변화 및 환경적 요인에 의한 손상으로 보여지며, 손상정도는 경미하나, 내구성 확보를 위한 표면처리공법 등을 통한 보수를 실시하여 유지관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

② 접속부 박락

S1 경간 접속부에서 조사된 접속부 박락의 손상은 접속부 및 본선부측 접합부 단차에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 손상 정도는 경미하나 내구성 확보 차원에서 단면보수를 시행하여 유지관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

③ 지주볼트 노출길이 부족

방호벽 상단에 설치된 방음벽 지주볼트의 노출길이 부족의 손상은 시공미흡 또는 공용 중 지속적인 차량 통행 등이 원인으로 판단되며, 손상의 진행성 및 추가손상 발생이 없으므로, 지속적인 점검을 통한 주의관찰을 실시하는 것이 효율적일 것으로 판단된다.

3) 배수시설

본 교량의 배수시설은 기존 당사천교(부산, 울산)의 횡단구배에 영향을 받으며 그 값은 (+)3.371~5.000%이다. 편경사의 영향으로 해당 교량에는 배수시설이 설치되지 않은 것으로 조사되었으며, 점검일 현재 배수시설의 미설치로 인한 손상 발생은 조사되지 않은 것으로 확인되었다.

4) 신축이음

신축이음에 대한 외관조사 결과, 후타재 파손, 본체 부식 및 유간토사퇴적이 전반적으로 발생한 것으로 조사되었다.

① 후타재 파손

신축이음 후타재에 발생한 균열의 경우 발생 간격, 형태, 균열폭 등을 감안할 때 후타재의 시공초기 온도변화·환경적요인 및 재료적 특성에 의한 균열로 판단되며, 손상 정도는 경미하나, 우수유입으로 인한 하부누수 및 추가손상 발생을 방지하기 위해 단기적인 보수를 통해 유지관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

② 본체 부식

본체 부식은 공용기간 증가에 따른 도장재의 품질이 저하된 부분으로 외기의 영향(우수, 염화칼슘 등)으로 발생한 것으로 현 상태의 보수보다는 주기적인 점검을 통한 보수 여부를 판단하는 것이 효율적일 것으로 판단된다.

③ 유간부 토사퇴적

유간부 토사퇴적은 환경적요인에 의해 유간부에 토사가 퇴적되는 현상으로 향후 원활한 신축거동을 위한 관리주체의 주기적인 청소가 요구된다.

④ 신축유간 검토

신축이음 유간을 각 지점에서 측정한 결과 온도변화에 따른 가동량은 이론치와 유사한 것으로 조사되어 원활한 신축거동을 하고 있는 것으로 평가되고, 신축여유량을 충분히 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

5) 바닥판하면

바닥판에 대한 외관조사결과, 전반적으로 양호한 상태인 것으로 확인 되었으나, 국부적으로 균열(0.3㎜미만) 및 보수부 박락의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.

① 균열(0.3㎜미만)

바닥판 하면 캔틸레버부에서 발생한 균열은 시공초기 온도변화 및 환경적 요인에 의한 손상으로 판단된다. 또한 바닥판 상부로 연관된 손상 없이 바닥판 하부에 국부적인 상태이나 구조물의 내구성 저하 방지를 위해 표면보수를 하자담보책임만료일(2023년 06월 07일) 전에 시행하여 유지관리하는 것 바람직할 것으로 판단된다.

② 보수부 박락

바닥판 S4 접합부측에서 기존에 발생한 손상부의 보수부에서 발생한 박락의 손상은 보수미흡 및 접합부 마찰 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 점검일 현재 손상의 진행성은 없는 것으로 판단되나 하자담보책임만료일(2023년 06월 07일) 전에 시행하여 유지관리하는 것 바람직할 것으로 판단된다.

6) 거더

(1) SB40 Girder

SB40 Girder에 대한 외관조사결과, 일부 구간에 망상균열의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.

① 망상균열

거더 측면에서 발생한 균열은 시공초기 온도변화 및 건조수축 등의 요인에 의한 것으로 균열 발생 부위 및 형상, 균열폭 등을 종합적으로 고려할 때 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단된다. 조사된 균열은 폭 0.1㎜~0.2㎜ 미만으로, 구조물의 내구성 저하 방지를 위해 표면보수를 하자담보책임만료일(2023년 06월 07일) 전에 시행하여 유지관리하는 것 바람직할 것으로 판단된다.

(2) 가로보

가로보에 대한 외관조사결과, 국부적으로 균열(0.3㎜미만)의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.

① 균열(0.3㎜미만)

가로보에서 폭 0.1~0.3㎜의 균열이 국부적으로 조사되었으며, 이는 콘크리트 타설 후 양생과정에서 온도 및 건조수축 등의 콘크리트 재료적 특성에 기인하여 발생한 것으로 판단되고 구조물의 내구성 저하 방지를 위해 균열보수(0.3㎜미만: 표면보수, 0.3㎜이상: 주입보수)를 시행하여 유지관리하는 것 바람직할 것으로 판단된다.

7) 교량받침

교량받침에 대한 외관조사결과, Plate 부식 및 받침 볼트 부식, 받침콘크리트 재료분리가 발생한 것으로 조사되었다.

① Plate 부식, 볼트 부식

본 교량은 지리적인 특성(소정천 횡단)에 의해 지속적인 수분 공급이 진행되어 Plate 부식 및 볼트 부식이 발생하는 것으로 판단되며, 부식 심화 방지를 위해 재도장을 실시하여 유지관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

② 받침콘크리트 재료분리

받침콘크리트에서 국부적으로 발생한 재료분리의 손상은 콘크리트 배합, 타설, 양생, 피복부족 등 품질관리 불량으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 저하 방지를 위해 단면보수를 시행하여 유지관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

③ 연단거리 평가

본 교량의 교량받침에 대한 연단거리 측정결과 현장 실측치가 허용치를 상회하는 것으로 조사되어 도로교설계기준 연단거리 최소규정을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

④ 이동량 측정 결과

온도변화에 따른 교량받침의 이동량을 검토한 결과, 교대, 교각 모두 설계시 고려한 온도를 기준으로 교량받침 여유량 검토결과 온도변화에 따른 여유량을 충분히 확보하고 있는 것으로 측정·검토되었다.

8) 교대 및 교각

(1) 교대

교대에 대한 외관조사 결과, 균열, 백태, 표면오염, 파손, 철근노출 등이 발생하지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

① 상태양호

금회 점검 교량의 교대 A1, A2는 역T형으로 시공되어 있으며 전차 정밀안전점검 이후 특별한 손상이 신규로 조사되지 않은 양호한 상태로 조사되었으며, 공용기간동안 주기적인 점검을 실시하여 유지관리를 한다면 구조물의 내구성 저하를 방지할 수 있을 것으로 판단된다.

(2) 교각

교각에 대한 외관조사 결과, 균열(0.3㎜미만), 긁힘, 파손 등의 기존 손상이 보수되어 양호한 상태를 유지하는 것으로 조사되었다.

① 상태양호

금회 점검 교량의 교각은 전차 정밀안전점검 이후 기존에 조사되었던 균열, 재료분리 및 파손의 손상에 대한 전반적인 보수가 시행되었으며, 금회 점검시 신규 손상이 발견되지 않아 전반적으로 양호한 상태로 확인되었다. 공용기간 증가에 따른 내구성 저하 방지를 위해 주기적인 점검을 통한 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.

기타, 2019년 보수가 실시된 보수부의 상태는 하자가 발생되지 않은 양호한 상태로 조사되었다.

(3) 기초

기초부는 설계도서 검토결과, 기초형식은 강관말뚝기초(A1, A2), PHC말뚝기초(P1, P3), 직접기초(P2)로 시공된 것으로 검토되었으며, 점검일 현재 기초는 노출 없이 매립되어 외관조사는 불가한 것으로 조사되었다.

9) 공중이 이용하는 부위

교량 시설물에 공중이 이용하는 부위가 해당되는지 여부를 확인하고, 해당 부위의 결함조사 실시 및 상태평가 후 공중의 안전에 영향을 미치는 것으로 인정되는 대통령령으로 정하는 중대한 결함 등이 발견된 경우 관리주체에게 통보하여야 한다.

(1) 추락방지시설

교량 점검시설에 대한 외관조사 결과, 앵커볼트의 매입길이 부족 및 노출길이 부족, 앵커볼트 절단흔적, 난간지주 마감캡 미설치의 손상이 조사되었다.

① 앵커볼트 매입길이 부족, 노출길이 부족, 난간지주 마감캡 미설치

기 점검에서 조사되었던 앵커볼트 매입길이 부족 및 노출길이 부족, 절단흔적 등의 손상은 점검시설 설치 과정에서 시공미흡에 의해 발생한 것으로 판단되며, 점검일 현재 점검통로의 시공상태는 양호한 것으로 판단되며, 브라켓과 점검통로간의 결합도 양호하게 유지되고 있는 것으로 판단되므로, 지속적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상 발생 시 보수를 일괄적으로 수행하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

(2) 도로포장(교면포장)

교면포장은 LMC포장으로 기존 당사천교(울산)의 외측에 1차로를 추가로 신설한 상태인 것으로 조사되었다. 금회 교면포장에 대한 외관조사 결과, 균열, 파손, 재료분리 등의 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었으며, 중대결함 역시 조사되지 않은 것으로 검토되었다.

(3) 도로부 신축이음부(신축이음)

신축이음은 Monocell Joint로 A1, A2 구간에 설치되어 있으며, 유간토사퇴적, 본체부식의 손상이 전반적으로 조사되었으며 후타재 파손의 손상도 국부적으로 발생한 것으로 조사되었다. 또한 신축이음 유간을 각 지점에서 측정한 결과 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것을 검토되었다.

나. 내구성 조사

1) 콘크리트 비파괴 강도

<표 8.1> 콘크리트 비파괴 강도 측정결과 [*MPa*]

부재 \ 종류		시험압축강도 (A)	설계기준강도 (B)	(A/B)×100 (%)
상부구조	바닥판	27.9 ~ 28.6	27.0	103 ~ 106
하부구조	교대	26.2 ~ 26.4	24.0	109 ~ 110
	교각	28.0 ~ 28.6	27.0	104 ~ 106

콘크리트 비파괴 시험결과 바닥판 추정 비파괴 강도는 27.9~28.6MPa, 교대 추정 비파괴 강도는 26.2~26.4MPa, 교각 추정 비파괴 강도는 28.0~28.6MPa로서 설계기준강도(바닥판 : 27.0MPa, 교대 : 24.0MPa, 교각 : 27.0MPa) 이상을 확보하고 있는 것으로 측정·검토되었다.

2) 탄산화 시험

<표 8.2> 탄산화 깊이의 측정결과 [단위:㎜]

시험위치	탄산화 깊이(㎜) (C)	공용년수 (t)	탄산화 속도계수 (A)	탄산화 잔여깊이 (㎜)	잔존수명 (td)	이론 탄산화깊이 (㎜)
바닥판 S2	5.5	7	2.08	33.5	100년이상	6.42
바닥판 S4	6.8	7	2.57	47.2	100년이상	6.42
교대 A2	8.3	7	3.14	87.7	100년이상	6.42
교각 P2	7.4	7	2.80	112.6	100년이상	6.42

본 과업에서 탄산화에 의한 수명 평가는 경과년수와 탄산화깊이와의 관계를 통해 탄산화 속도계수를 역추적하여 탄산화가 철근에 도달하는 시간을 계산하였다. 앞서 언급한 식 $C = A\sqrt{t}$ 에서 준공 후 현재까지의 경과년수 t는 설계도로부터 구할 수 있고 탄산화 깊이 C는 현장조사를 통하여 얻을 수 있으므로 탄산화 속도계수 A를 계산할 수 있다. 측정결과 이론 탄산화깊이(6.42㎜)와 적거나 비슷한 값으로 측정되었으며, 모든 측정 부재에서 현재로부터 탄산화가 철근에 도달하는데 걸리는 시간을 추정한 결과 100년 이상으로 탄산화에 의한 철근부식은 없을 것으로 판단된다.

3) 철근 탐사

<표 8.3> 상부구조 철근탐사 결과 [단위:㎜]

시 험 위 치	철 근	측정결과		설계간격	
		피복두께	배근간격	피복두께	배근간격
바닥판 S2	주 철 근	33~42	210~230	32	200
바닥판 S4	주 철 근	35~41	195~220	32	200

<표 8.4> 상부구조 철근탐사 결과 [단위:㎜]

시 험 위 치	철 근	측정결과		설계간격	
		피복두께	배근간격	피복두께	배근간격
교대 A2	주 철 근	105~112	240~255	92	250
교각 P2	주 철 근	69~84	115~125	111	125

철근탐사를 수행한 결과 배근간격은 설계도면과 유사하게 일정한 간격으로 시공되어 있으며, 피복두께 또한 설계도면과 미소한 차이는 있으나 양호한 것으로 측정·검토되었다.

4) 염화물 함유량

<표 8.5> 염화물 함유량 평가

위 치		깊이별 염화물 함유량(kgf/㎥)				판정등급	비고
		표면부 (0-2㎜)	2-15 (㎜)	15-30 (㎜)	30-45 (㎜)		
상부구조	바닥판 S1	0.071	0.048	0.042	0.024	a	
위 치		깊이별 염화물 함유량(kgf/㎥)				판정등급	비고
		표면부 (0-2㎜)	2-30 (㎜)	30-60 (㎜)	60-100 (㎜)		
하부구조	교각 P2	0.290	0.209	0.200	0.137	a	

경화된 콘크리트 염화물함유량 평가시 “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(2022. 12.)”을 토대로 대상 교량의 코어 시편을 채취하여 깊이별 측정결과 철근에 가까운 깊이에서의 콘크리트중의 환산염화물 함량이 0.3kg/㎥ 미만으로 분석되어 염화물에 의한 철근의 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 검토되었다.

8.1 성능평가 실시결과의 종합결론

가. 안전성능 평가

1) 상태안전성능 평가 결과

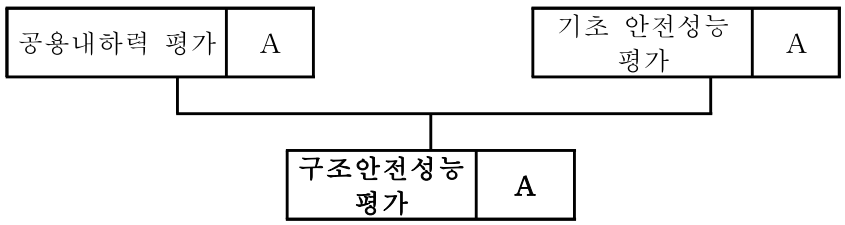
<표 8.2.1> 상태안전성능 평가 결과

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초
PSC[1]	SB40 Girder	a	a	b	a	N/A	c	c	a	a	Q
PSC[2]	SB40 Girder	a	b	b	a	N/A	b	N/A	a	a	Q
PSC[3]	SB40 Girder	b	a	b	a	N/A	a	N/A	b	a	Q
PSC[4]	SB40 Girder	b	a	a	a	N/A	b	N/A	b	a	Q
PSC[5]	SB40 Girder	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	c	b	a	Q
평균		0.150	0.125	0.175	0.100	N/A	0.225	0.400	0.160	0.100	N/A
가중치		18	25	4	4	N/A	2	7	15	25	N/A
(평균×가중치) /가중치합		0.027	0.031	0.007	0.004	N/A	0.005	0.028	0.024	0.025	N/A
1. 환산결함도 점수 =											0.151
2. 상태안전성능 평가 결과 =											B

당사천교(울산1)에 대한 상태안전성능평가 결과 환산결함도 점수 0.151인 “B”등급으로 평가되었다.

2) 구조안전성능 평가 결과

<표 8.2.2> 구조안전성능 평가 결과

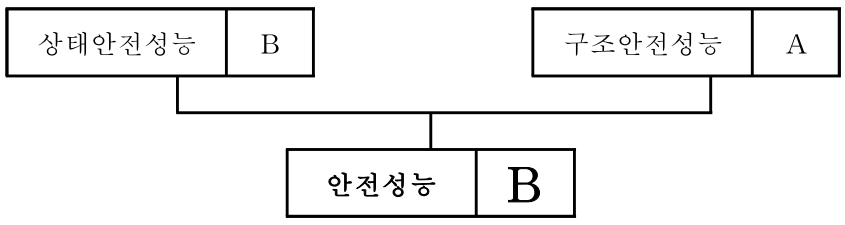
구 분	공용내하력 평가		기초 안전성능 평가	
	SF(안전율)	평가등급	SF(안전율)	평가등급
평가결과	1.362	A	1.288	A
구조안전성능 평가				

※공용내하력평가 및 기초안전성능평가 중 최저등급을 구조안전성능평가 결과로 결정

본 당사천교(울산1)에 대한 공용내하력평가 및 기초안전성능평가를 통한 구조안전성능평가 결과 “A등급”으로 평가되었다.

3) 안전성능 평가 결과

<표 8.2.3> 안전성능 평가 결과

구 분	상태안전성능 평가	구조안전성능 평가
평가등급	B	A
안전성능평가 등급		

※상태안전성능평가 및 구조안전성능평가 중 최저등급을 안전성능평가 결과로 결정

본 당사천교(울산1)에 대한 상태안전성능평가 및 구조안전성능평가를 통한 안전성능평가 결과 『일부 부재에 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수여부를 결정해야 하는 성능 수준』인 “B등급(양호)”으로 평가되었다.

다. 내구성능 평가

1) 콘크리트 내구성능 평가 결과

<표 8.2.5> 콘크리트의 내구성능 평가

부재 그룹	세부 부재명(가중치, %)	항목별 평가결과				
		염화물 침투량	탄산화 깊이	피복 콘크리트의 품질	부재	비고
상부	바닥판 (54)	a	a	a	a	0.1
하부	교각/교대 (46)	a	a	a	a	0.1
		결함도 지수	(0.1×54+0.1×46)/100= 0.100			
		등급	A			

3) 내구성능 평가 결과

<표 8.2.6> 내구성능 평가 결과

구분	콘크리트 내구성능 평가결과	비고
결함도 지수	0.10	
가중치	1.00	
가중치를 고려한 결함도 지수	1.00	
내구성능 평가 등급	**0.100**	**A**

본 교량의 콘크리트 부재에 대한 내구성능 평가 결과 외부 환경조건 등으로 인한 내구성능 저하가 발생할 가능성이 낮은 성능 수준인 “A(우수)”로 평가 되었다.

라. 사용성능 평가

<표 8.2.7> 사용성능평가 결과

성능의 구분	특징	세부지표의 분류	가중치	평가결과	등급점수	결함지수
사용성능	사용성	포장상태	0.247	c	0.4	0.099
		교량조명	0.150	a	0.1	0.015
		진동사용성	0.202	e	1.0	0.202
기능성	유지관리성	점검시설의 유무	0.206	b	0.2	0.041
	수요 및 용량	교통량	0.195	a	0.1	0.020
				결함도 지수	0.377	
				등급	C	

본 교량의 사용성능 및 기능성을 고려한 사용성능평가 결과 장래 수요 및 외부조건 변화에 대해 기능발휘 또는 사용상 편의에 일부 문제점이 있어 일부 개선이 필요한 성능 수준인 “C(보통)”로 평가 되었다.

마. 종합평가

<표 8.2.8> 종합성능등급 결과

당사천교(울산1)			
시설물명	고속국도 교량		
평가구분	성능별 결함도 점수 (X_n)	평가등급	성능간 가중치 (W_n)
안전성능평가	0.151	b	0.68
내구성능평가	0.100	a	0.19
사용성능평가	0.377	c	0.13
종합평가결과	= 0.151 × 0.68 + 0.100 × 0.19 + 0.377 × 0.13 = 0.171 ∴ B 등급		

본 교량의 안전성능, 내구성능, 사용성능평가 결과를 고려한 종합평가 결과는 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 “B(양호)”로 산정되었다.

바. 사용제한 필요성

성능평가 대상 시설물인 당사천교(울산1)는 2016년 준공 후 7년이 경과된 교량으로서 금회 정밀점검 결과 시공상태가 양호하고, 활하중 작용 등 외력에 의한 구조적 결함이나 손상이 없는 상태이나 바닥판 균열, 박락, 신축이음 부식, 후타재 파손, 거더 망상균열 등 국부적으로 발생한 손상·결함부에 대해 보수를 시행한다면 구조물의 기능성과 안전성을 확보할 수 있으므로 현재 상태의 사용제한 등의 필요성이 없으며 향후 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”에 의한 정기점검, 정밀점검 등의 시행과 동절기와 해빙기를 전·후하여 특별점검 등 지속적 유지관리를 행하면 설계시 의도한 내구연한을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

또한 ‘시설물의 안전관리에 관한 특별법’ 제11조 ①항, 동법 시행령 제12조에서는 “대통령령이 정하는 중대한 결함”을 다음 [표 6.4.3]과 같이 명시하고 있다. 이들 결함(손상·열화 포함)들은 단순히 존재여부만으로 중대결함으로 분류하기에는 무리가 있으며 구조물의 안전성과 사용성에 미치는 영향, 발생원인 및 시기, 진행성과 비진행성 등이 고려되어야 한다.

현장조사 결과 본 구조물은 조사결과 시특법 시행령에 명시된 주요결함은 없는 것으로 조사되었다. 따라서, 시급한 보수와 함께 결함의 진행유무를 관찰하여 적극적인 보수 또는 개선을 필요로 할 만한 손상은 없는 것으로 판단된다.

사. 유지관리 전략제안

1) 우선순위 산정

<표 8.2.9> 우선순위지수 산정

구분	손상 물량 (㎡)	보수 물량 (㎡)	단가 (천원)	비용 Cost (천원)	손상정보				가중치				우선 순위 지수 (PI)	순위
					손상 내용	부재 위치	성능	등급	손상	부재	성능	등급		
조치1	0.70	1.00	65	65	균열	바닥판	안전 성능	b	1.00	0.18	0.68	0.09	0.011016	2
조치2	1.00	1.50	65	98	균열	거더	안전 성능	b	1.00	0.25	0.68	0.09	0.0153	1
조치3	3.60	1.00	65	65	균열	가로보	안전 성능	b	1.00	0.04	0.68	0.09	0.002448	6
조치5	0.15	1.00	240	240	박락	난간 연석	안전 성능	c	1.00	0.02	0.68	0.18	0.002448	6
조치6	126.60	126.60	20	2,532	토사 퇴적	신축 이음	안전 성능	c	1.00	0.07	0.68	0.18	0.008568	4
조치7	9	9	60	540	부식	교량 받침	안전 성능	b	1.00	0.15	0.68	0.009	0.000918	9
조치13	-	-	-	-	-	포장 상태	사용 성능	c	1.00	0.247	0.13	0.18	0.00578	5
조치15	-	-	-	-	-	진동 사용성	사용 성능	e	1.00	0.202	0.13	0.38	0.009979	3
조치16	-	-	-	-	-	점검 시설	사용 성능	b	1.00	0.206	0.13	0.09	0.00241	8

각 보수방안에 대한 안전성능, 내구성능, 사용성능 및 비용효과를 고려한 우선순위 산정결과 거더 표면처리가 1순위로 지정되었다.

2) 보수・보강 우선순위 및 개략공사비

<표 8.2.10> 보수・보강 우선순위

우선순위	부재	보수내용	보수물량	보수금액(천원)	비고
1	거더	표면처리	1.50㎡	98	안전성능
2	바닥판	표면처리	1.00㎡	65	안전성능
3	진동사용성	주의관찰	-	-	사용성능
4	신축이음	청소	126.60m	2,532	안전성능
5	포장상태	주의관찰	-	-	사용성능
6	가로보	표면처리	1.00㎡	65	안전성능
6	난간 연석	단면보수	1.00㎡	240	안전성능
8	점검시설	주의관찰	-	-	사용성능
9	교량받침	재도장	9EA	540	안전성능
순 공 사 비				3,540	
제 경 비(50%)				1,770	
총 공 사 비				5,310	

아. 종합결론

금회 실시한 성능평가 결과 안전성능평가 B등급, 내구성능평가 A등급, 사용성능평가 C등급으로 종합성능평가결과는 최종 “B등급(양호)”로 평가되었다.

사용성능평가 C등급의 주요원인은 진동사용성능의 처짐 및 포장상태, 점검시설 평가에 의한 것으로 검토되었다.

따라서, 금회 실시한 성능평가 결과를 토대로 하여 보수 및 사용성능개선을 실시한다면 본 교량의 성능목표인 “B(양호)”(결함도범위 $0.13 \leq X < 0.20$)을 만족할 수 있을 것으로 판단된다.