

제8장

종 합 결 론

8.1 외관조사 결과

8.2 내구성 평가

8.3 종합평가 및 안전등급

8.4 결론 및 제언

제 8 장 종합결론

본 과업 대상 구조물인 조양교(양양)는 서울춘천선 60.77km(이정) 지점의 강원도 춘천시 동산면 조양리에 위치하며, 상부구조는 4경간 STEEL BOX으로 구성되어 있다. 연장 180.0m (6@30.0m), 폭 12.15m로서 하부구조는 역T형 교대 및 π 형 교각으로 모두 확대기초로 시공된 상태이다. 각 부재별 조사 내용과 시험·평가를 요약하고 정리한 종합결론은 다음과 같다.

8.1 외관조사 결과

가. 상부구조

1) P.S.C BOX외부

P.S.C BOX외부 대한 외관조사 결과 일부 건조수축으로 인한 균열(c.w=0.3mm미만), 받침장치 결합시 거더의 수평이동의 구속 및 압출시공 시 마찰에 의한 수평력, 불균등한 지압응력 등에 의한 박락이 조사되었다. 발생한 손상은 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위해 표면처리, 단면복구 등의 조치 후 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시해야 할 것으로 판단된다.

2) P.S.C BOX내부

P.S.C BOX내부에 대한 외관조사 결과 개구부 응력집중 및 내부 수화열에 의한 수축작용으로 판단 내부 격벽 균열, 정착구 마감부에 국부적으로 균열, 백태가 조사되었으며, 장기공용으로 인한 정착구 보강판 부식이 확인되었다. 조사된 손상들은 단기적인 보수조치를 요하는 손상은 아닌 것으로 판단되어 지속적인 점검 및 관찰을 실시한 후 일괄 보수를 실시하는 것이 타당할 것으로 사료된다.

나. 하부구조

1) 교대

발산1교(서울)의 교대에 대한 외관조사 결과, 교대 기울음 및 전도 부등침하 등 구조적 결함이 조사되지 않아 기초 상태는 큰 문제점이 없을 것으로 판단된다. 기 점검 시 조사된 손상들의 보수가 시행된 상태이며, 교대 구체 및 흙벽에서 건조수축으로 인한 균열(c.w=0.3mm미만), 외측부의 우수유입으로 인한 표면열화가 발생되어 표면처리, 주입보

수 등의 보수를 실시한 후 지속적인 점검을 실시한다면 구조물의 내구성 및 안전성 은 문제가 없을 것으로 판단된다.

2) 교각

발산1교(서울)의 교각에 대한 외관조사 결과, 건조수축 및 코핑 횡전단 작용에 의한 균열(c.w=0.3mm미만), 망상균열, 건조수축 및 온도변화로 인한 균열(c.w=0.3mm이상)이 발생되었으며, 조사된 손상은 표면처리 등의 보수를 실시해야 할 것으로 판단된다.

다. 교량받침

1) 외관조사 결과

교량 받침장치에 대한 외관조사 결과, 시공 초기 건조수축 인한 받침 콘크리트, 몰탈 균열이 조사되었다. 발생한 손상은 받침장치의 기능상의 문제는 없는 것으로 판단되어, 지속적인 점검을 실시하여 결함의 진전여부를 확인 후 일괄보수를 실시하는 것이 타당 할 것으로 판단된다.

2) 받침장치 이동량 검토

발산1교의 받침장치 이동량의 실측값과 계산값을 비교·검토한 결과, 현재 받침장치의 가동상태는 양호한 것으로 검토되었다. 추후 주기적으로 받침장치의 이동량을 측정하는 것은 교량의 유지관리에 도움이 될 것이다.

3) 받침장치 연단거리에 대한 조사

발산1교의 받침장치 연단거리 측정 결과 실측 연단거리가 계산 연단거리를 전체적으로 상회하고 있는 것으로 측정되어 도로교 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

라. 신축이음

1) 외관조사 결과

신축이음 장치에 대한 외관조사 결과, 공용기간 증가 및 지속적인 차량통행으로 인한 후타재 균열, 국부적인 후타재 파손, 신축이음 본체부식, 이물질퇴적이 발생되었다. 조사된 손상 중 이물질 퇴적은 신축이음장치의 기능 저하를 야기하므로 청소 등의 보수를 실시하며, 다른 결함은 수량이 미미하여 신축이음 기능상 문제가 없을 것으로 판단 되어, 주기적인 점검을 실시 한 후 손상의 증감 여부에 따라 일괄적인 보수를 실시해야 할 것으로 사료된다.

2) 신축이음장치 유간측정

신축이음장치(A1, A2)의 유간은 140.0~700.0mm(신축이음장치 기준)의 여유량을 확보하고 있는 양호한 상태인 것으로 측정되었다.

마. 교면포장

발산1교(양양)의 교면포장에 대한 외관조사 결과, 공용기간 증가 및 지속적인 차량 통행으로 인한 콘크리트 포장 균열, 마모, 포트홀이 발생한 상태이며, 팻칭(HPC)보수 등에 의한 보수조치가 요구된다.

바. 배수시설

본 교량의 배수시설은 교면 배수구가 우측 방호벽에 인접하여 총 27개소 설치된 상태로 외관조사 결과, 이물질 퇴적으로 인한 배수구 막힘 및 시공미흡으로 인한 배수관 탈락의 손상이 조사되었으며, 교면의 물고임으로 인한 차량의 주행성저하 방지를 위하여 청소 등의 보수 조치가 필요할 것으로 판단된다.

사. 방호벽 및 중앙분리대

방호벽은 사고 발생 시 차량의 낙하 및 추락을 방지하는 부재로서, 방호벽에 대한 현장조사 결과, 전반적으로 건조수축 및 온도변화 등에 의한 균열, 균열부 우수유입으로 인한 균열부 백태가 발생되었다. 조사된 손상들에 대하여 표면처리 등의 적절한 보수를 실시한 후 지속적인 점검 및 유지관찰을 시행한다면 안전성 및 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

8.2 내구성 시험 결과

시 험 명		시험부위		시험 결과		비 고
				‘16 정밀점검	설계값	
콘크리트	비파괴 강도 (MPa)	상부구조	반발경도	41.3~42.6	40.0	• 설계기준강도 이상을 만족하는 양호한 상태임
		하부구조	반발경도	24.9~25.8	24.0	
	탄산화 깊이 (mm)	상부구조		2.9~3.6	잔여깊이 30mm이상	• 상태등급 a등급
		하부구조		2.4~2.9		
종합 평가	- 비파괴강도는 전반적으로 설계강도 이상을 확보하고 있는 것으로 평가됨. - 탄산화깊이 측정은 최소 100년 이상의 잔존수명을 확보하고 있는 상태로 탄산화에 의한 철근의 부식은 없을 것으로 판단됨. - 금회 점검결과, 비파괴 강도, 탄산화 깊이 시험결과, 대부분 양호한 수준으로 측정됨.					

8.3 종합평가 및 안전등급

가. 상태평가 결과

상태평가 결과							
구 교 량 명	환 산 결함도점수	상태평가 등급	연 장 (M)	차 선	길 이 차 × 선	연 장 비	환산결함도점수 × 연장비
발산1교 (양양방향)	0.211	B	490	2	980	1.000	0.211
합계(Σ)			490		980	1.000	0.211
<평가자 의견>							
1. 평가지수 =							0.211
2. 상태평가 결과 =							B 등급

나. 기존 결과와 비교·분석

시설물명	2014년 정밀점검	2016년 정밀점검
결함지수	0.207	0.211
상태평가결과	b	b
총 평	■ ‘14’년 정밀점검과 비교·분석한 결과, 전차 점검시 조사된 손상에 대하여 보수를 실시하였으나, 금회 점검 시 조사된 추가손상 등으로 인하여 결함지수가 상승된 것으로 분석되었다.	

다. 종합평가 및 안전등급 지정

시설물명	발산1교(양양)		
평가구분	상태평가	안전성 평가	종합평가
평가등급	B	-	B
평가결과	· 외관조사에 따른 상태평가 등급과 안전성 검토에 근거한 안전성 평가 등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가 등급으로 결정 · 종합평가 등급 : B등급(양호)		

8.4 결론 및 제언

☒ 발산1교(양양)의 종합평가에 의한 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 **B등급(양호)**으로 지정되었다.

☒ 전반적으로 중대결함이 없는 양호한 상태의 교량으로 조사되었으나, 신축이음 유간거리가 확보되지 못하여 유간부족으로 인한 신축본체 유동 및 파손 여부에 대하여 중점 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

☒ 본 대상시설물에 발생한 손상들에 대해서는 안전성과 내구성 확보를 위해 본 보고서에서 제시된 보수방안을 실시한 후 지속적인 점검과 유지관리를 실시한다면 교량의 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.