

행주1교외 5개교 정밀점검

요 약 보 고 서

< 행 주 I.C 교 >

2010. 7

**강서도로교통사업소
(주) 건 인 씨 엔 알**

위 치 도



전 경 사 진



[교량 상면 전경]



[교량 측면 전경]



[바닥판 전경]



[신축이음장치 전경]



[교좌장치 전경]



[교대 전경]

요 약 보 고 서

1. 개 요

1.1 과업의 목적

본 과업은 시설물의 안전관리에 관한 특별법에 근거한 정밀점검 용역으로 대상시설물의 상태를 정밀히 조사 및 검토하여 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 발견된 손상에 대하여 외관망도를 작성하고 손상의 원인분석 및 상태평가를 통하여 정밀안전진단 대상여부를 결정하며, 점검결과에 따라 신속하고 효과적인 보수 및 보강방안의 수립과 향후 유지관리 방안을 제시하여 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 대상시설물 현황

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		행주IC교(상,하행)		시설물번호			
준공년도		1988년, 1995년					
위 치		서울시 강서구 개화동 246~290					
설계하중		DB-24		노선명(이정)			
제원	연장	총연장 : L=90.0m(상행선:35m+20m+35m=90m), (하행선:15m+3@20m+15m=90m)					
	폭	교 폭 : 상행선 14.5m ~ 17.8m 하행선 14.5m ~ 16.8m					
구조 형식	상부	상행: Steel Box Girder 하행: 중공 슬래브		기초 형식	교대	-	
	하부 (교대/교각)	다주식			교각	-	
교량받침		상행: 포트받침 하행: 고력황동받침		신축이음		상행: 앵글조인트 하행: 모노셀조인트	
시공사		벽산건설(주)		설계사		-	
기 타							

1.3 과업의 범위 및 내용

과업의 범위		과업의 내용	비고
현장 답사		○ 대상 구조물에 대한 예비답사 및 현황조사	
자료수집 및 관련자료의 검토		○ 설계도서 수집·검토 ○ 지방서 및 관련도서 검토 ○ 기타 유지관리자료 조사	
현장 조사	외관 조사	○ 관련자료(기 실시 점검·진단 자료 등) 분석과 병행하여 정밀 현장조사를 시행 ○ 시설물의 전반적인 외관상태에 대하여 면밀한 현장조사 및 사진 자료 첨부	
	내구성 조 사	○ 비파괴 시험인 반발경도법에 의한 콘크리트 강도 측정 · Rebound Hammer Test ○ 탄산화 시험 · 페놀프탈레인 1%용액	
시설물의 상태평가		○ 균열, 박리, 박락, 파손, 열화, 누수 등에 대한 평가 ○ 보수·보강 부위 외관 상태조사 ○ 상태평가 등급에 따라 정밀안전진단의 필요여부 판단	
안전등급 지정		○ 정밀점검 실시결과와 상태평가 등을 종합적으로 평가하여 시설물의 안전등급을 지정	
보수보강대책 수립		○ 보수·보강의 우선순위는 시설물 상태평가 결과에 의하여 개축 및 보수·보강의 종류별로 구분하여 부재의 중요도, 차량통행량 및 시설물 사용성, 작업의 난이도 등을 고려 ○ 보수·보강공법은 시설물 사용에 지장을 주지 않는 방법을 우선적으로 선정하고, 경제성 및 시공성 고려	
시설물의 효율적인 유지관리 방안제시		○ 안전점검 결과를 근거로 공용기간 중 대상시설물에 발생 가능한 손상을 조기에 발견하여 사용성 및 내구성이 확보될 수 있도록 유지관리 방안 검토 ○ 대상시설물별 특성에 맞는 효율적인 유지관리 방안검토 ○ 중점 점검부위 선정	

2. 정밀점검 내용

2.1 외관조사 결과 (상행선)

2.1.1 바닥판

바닥판 하면 외관조사 결과 S2~S3 경간 캔틸레버 하부에 포장손상부 우수유입으로 인한 백태가 발생하였다. 하부백태 발생부위에 대한 상부 포장부 손상검토결과 망상균열 및 균열 등의 손상이 발생되었는데 발생한 손상이 포장부 방수층을 파손시켜 하부에 우수가 유입되는 것으로 판단되어 상부 손상부는 부분재포장시에 방수를 포함하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

바닥판 하면에 발생한 손상은 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 방치 시 내부 습기로 인한 2차적인 손상을 유발할 수 있으므로 우선적으로 상부 포장부 보수 후에 하부 표면처리를 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.



【표 2.1.1】 콘크리트 바닥판 손상 및 결함내용

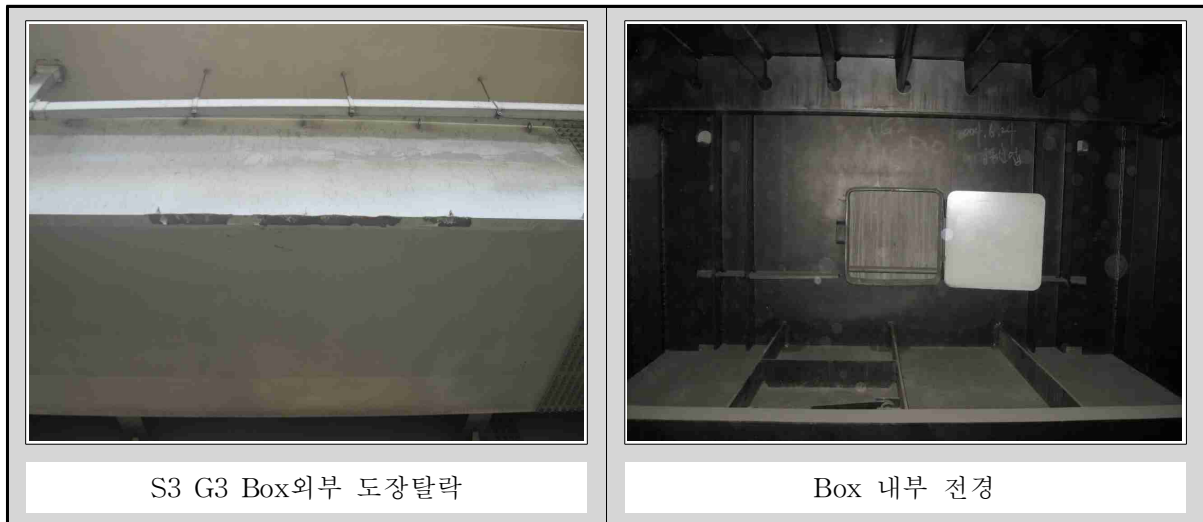
구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 하면 백태
발생위치	◦ 바닥판하면
원인분석	◦ 포장손상부 우수유입
대책방안	◦ 표면처리공법

【표 2.1.2】 콘크리트 바닥판 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
바닥판	◦ 백태	66.0㎡, 24EA	포장손상부 우수유입	

2.1.2 주형 및 가로보

본 교량은 Steel Box Girder교로서 경간 당 3기 설치되어 있으며, 외관조사 결과 통과제한높이를 초과하는 차량으로 인한 도장탈락이 발생되었다. 거더의 발생한 손상은 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 방치시에 도장탈락된 부위에 녹이 발생될 우려가 있으므로 보수가 필요할 것으로 사료된다.



【표 2.1.3】 거더 및 가로보 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 도장탈락
발생위치	◦ 주형하부
원인분석	◦ 높이제한보다 높은 차량통과시 굽힘
대책방안	◦ 재도장

【표 2.1.4】 거더 및 가로보 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
주형 및 가로보	◦ 도장탈락	0.6m, 1EA	높이제한보다 높은 차량통과시 굽힘	

2.1.3 교대 및 교각

본 교량의 교대부 외관조사 결과 교대는 건조수축 및 온도에 의한 수직균열이 국부적으로 발생되었는데 이는 손상정도가 경미하여 주의관찰을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. A1 법면부에는 보호블럭이 시공되어 있는데 보호블럭 접합부에 이격이 발생되었는데 발생한 이격으로 우수가 유입될 경우 법면의 유실이 발생할 우려가 있으므로 보수가 필요한 것으로 판단된다.

교각의 건조수축 및 시공이음 등으로 인한 미세균열 및 망상균열이 발생한 상태이며 발생한 균열의 경우 그 폭이 작아 주의관찰을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.5】 교대 및 교각 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 법면 보호블럭 파손/공동
발생위치	◦ 교대
원인분석	◦ 시공초기
대책방안	◦ 충전보수

【표 2.1.6】 교대 및 교각 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
교대 및 교각	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	13.25m ² , 50EA	건조수축 및 수화열	
	◦ 망상균열	4.71m ² , 3EA	건조수축 및 수화열	
	◦ 법면 보호블럭 파손/공동	0.36m ² , 1EA	시공초기	
	◦ 법면 보호블럭 접속부 이격	20.0m, 4EA	시공초기 건조수축 및 수화열	

2.1.4 받침장치

본 교량은 총 24개의 포트받침이 설치되어 있다. 외관조사 결과 받침의 상태는 대체적으로 양호하나 받침부 무수축물탈에서 수화열로 인하여 다수의 균열이 발생된 것으로 조사되었으며 발생된 균열들은 대부분 0.1mm내외의 경미한 균열로 보수보다는 주의관찰을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 그 외에 받침부 무수축물탈부에 시공초기 충격으로 인한 파손이 발생된 것으로 조사되었다. 파손된 규모는 경미하나 이로 인한 추가손상이 발생할 우려가 있으므로 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.7】 받침장치 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 무수축콘크리트 균열
발생위치	◦ 받침 무수축콘크리트
원인분석	◦ 수화열
대책방안	◦ 주의관찰

【표 2.1.8】 받침장치 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
받침장치	◦ 무수축콘크리트 균열	4.715㎡, 80EA	◦ 수화열	
	◦ 무수축콘크리트 파손/들뜸	0.125㎡, 4EA	◦ 시공초기 외부충격	

2.1.5 신축이음장치

본 교량의 신축이음은 앵글조인트 형식으로 총 2개소(A1, A2)에 시공되어있다.

외관조사결과, 오랜 시간 차량의 반복하중과 중차량 통과에 의한 후타재 파손이 조사되었다. 이는 통행차량에 지장을 줄 정도의 손상이 아니므로 보수보다는 주의관찰이 요구된다. 부분적으로 발생된 이물질퇴적은 공용중에 신축이음 유간사이에 이물질이 퇴적되어 발생한 것으로 신축이음장치 가동에 지장을 주므로 주기적으로 청소를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.9】 신축이음장치 손상 및 결함내용

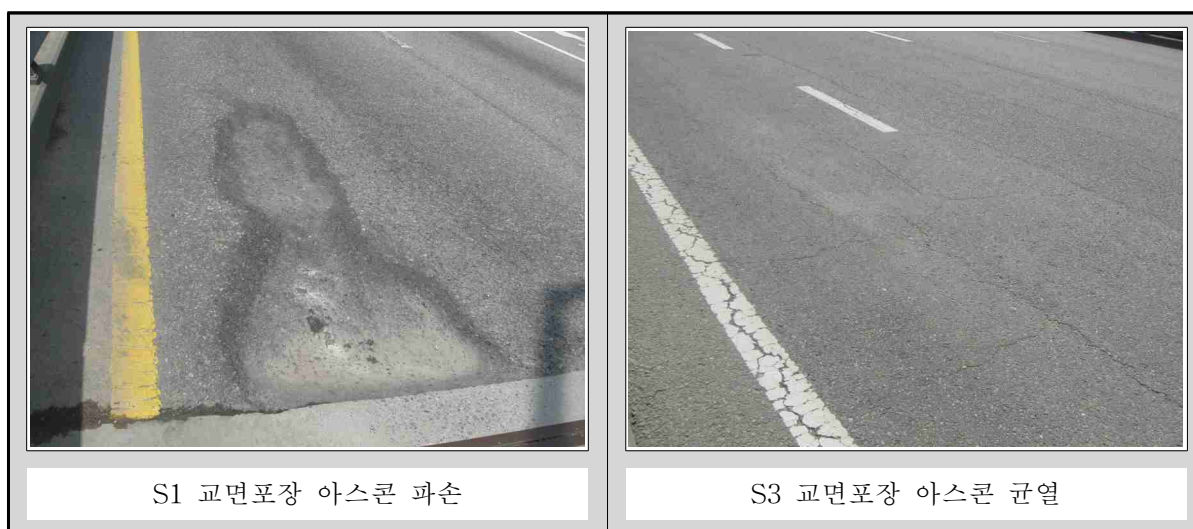
구분	내용
주요 손상 및 결함	◦ 신축이음장치 본체 이물질퇴적
발생위치	◦ 신축이음장치 본체
원인분석	◦ 지속적인 차량통행
대책방안	◦ 청소

【표 2.1.10】 신축이음장치 외관조사 결과

구분	결함 및 손상내용	수량	원인	비고
신축이음	◦ 후타재 파손	1.3m, 2EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 본체 이물질퇴적	24.0m, 2EA	◦ 지속적인 차량통행	

2.1.6 교면포장

행주IC교(상행)의 교면포장은 아스콘포장으로 시공되어 있으며, 외관조사결과 주요 손상은 오랜 시간 차량의 반복하중과 중차량 통과에 의한 아스콘 파손, 망상균열, 아스콘 균열 등의 손상이 조사되었다. 포장부 손상으로 인하여 방수층의 파손이 발생되어 하부에 백태 등의 추가손상이 발생될 우려가 있어 주의관찰보다는 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 그 외에 공용중 통행차량의 충격 등으로 인하여 차선규제봉이 파손 및 망실이 발생되어 통행차량의 안전에 영향을 줄 수 있으므로 재설치가 요구되는 것으로 조사되었다.



【표 2.1.11】 교면포장 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 망상균열 및 아스콘 파손
발생위치	◦ 교면포장
원인분석	◦ 지속적인 차량통행
대책방안	◦ 부분재포장

【표 2.1.12】 교면포장 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
교면포장	◦ 아스콘균열	58.0m, 2EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 아스콘 파손	4.25m ² , 4EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 망상균열	610.0m ² , 3EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 탄력봉 망실/파손	6EA	◦ 지속적인 차량통행	

2.1.7 배수시설

행주IC교(상행)의 배수구는 총 15개이며 배수구 상태가 이물질퇴적 및 체수가 발생되지 않아 양호한 것으로 조사되었다.



【표 2.1.13】 배수시설 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 상태양호
발생위치	◦ 상태양호
원인분석	◦ 상태양호
대책방안	◦ 상태양호

【표 2.1.14】 배수시설 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
배수시설	◦ 상태양호	-	-	

2.1.8 난간 및 연석

본 교량의 난간은 주행차량의 추락방지 및 시야확보를 위하여 강재 난간이 좌우 양측에 설치되어 있으며, 난간 하단에 연석이 시공되어 있다. 외관조사 결과 부분적으로 연석부에 건조수축으로 인한 균열이 다수 발생된 것으로 조사되었다. 발생된 균열의 폭은 0.1~0.2mm로 손상정도가 경미하여 보수보다는 주의관찰을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 난간 높이 측정결과 차도측 높이 92cm, 보도측 높이가 118cm로 도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호 안전시설 편)기준인 차량방호울타리 경우 100cm이하, 난간의 경우 110cm를 만족하는 것으로 검토되었다.



【표 2.1.15】 난간 및 연석 손상 및 결함내용

구분	내용
주요 손상 및 결함	◦ 균열(cw:0.3mm미만)
발생위치	◦ 연석
원인분석	◦ 건조수축
대책방안	◦ 주의관찰

【표 2.1.16】 난간 및 연석 외관조사 결과

구분	결함 및 손상내용	수량	원인	비고
난간 및 연석	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	9.6㎡, 80EA	◦ 건조수축	

2.2 외관조사 결과 (하행선)

2.2.1 바닥판

바닥판 하면 외관조사 결과 바닥판하면에 전체적으로 건조수축 및 온도차이로 인한 다수의 균열이 발생되었으며 발생한 균열은 모두 0.3mm미만의 경미한 것으로 보수가 필요치 않은 것으로 판단된다. 그 외에 시공초기에 다짐불량으로 인한 재료분리가 조사되었는데 재료분리가 발생한 크기나 정도가 경미하나 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.17】 콘크리트 바닥판 손상 및 결함내용

구분	내용
주요 손상 및 결함	◦ 하면 재료분리
발생위치	◦ 바닥판하면
원인분석	◦ 다짐불량
대책방안	◦ 단면보수공법

【표 2.1.18】 콘크리트 바닥판 외관조사 결과

구분	결함 및 손상내용	수량	원인	비고
바닥판	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	414.88m ² , 158EA	건조수축	
	◦ 재료분리	4.1m ² , 3EA	다짐불량	
	◦ 백태	0.09m ² , 14EA	시공초기백태	

2.2.2 교대 및 교각

행주IC교(하행)의 교대 및 교각은 건조수축으로 인한 균열과 콘크리트파손으로 인한 철근노출 등의 손상이 발생되었으며, 균열은 대부분 0.3mm미만으로 조사되었으나 0.3mm이상의 균열도 조사되어 보수가 필요한 것으로 판단된다. 그 외에 접속부 이격 및 보호블럭 파손도 발생한 것으로 조사되어 법면부 유실 등의 추가손상이 발생할우려가 있으므로 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.19】 교대 및 교각 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 접속부 이격
발생위치	◦ 교대
원인분석	◦ 시공초기
대책방안	◦ 콘크리트마감

【표 2.1.20】 교대 및 교각 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
교대 및 교각	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	13.58㎡, 91EA	건조수축 및 수화열	
	◦ 균열(cw:0.3mm이상)	4.55㎡, 7EA	건조수축 및 수화열	
	◦ 철근노출	0.16㎡, 3EA	콘크리트파손부 노출	
	◦ 접속부 이격	4.71㎡, 3EA	시공초기 손상	
	◦ 법면 보호블럭 파손	0.36㎡, 1EA	시공초기 손상	

2.2.3 받침장치

행주IC교(하행)의 받침장치는 고력황동받침으로 주요손상으로는 무수축물탈 균열과 파손/들뜸, 받침부식 등의 손상이 발생되었으며, 무수축물탈의 발생된 균열은 대부분 0.3mm미만으로 조사되었으나 0.3mm이상의 균열도 조사되었다. 받침파손/들뜸, 받침부식 손상정도가 경미하나 추가손상이 발생할 우려가 있어 주의관찰보다는 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.21】 받침장치 손상 및 결함내용

구분	내용
주요 손상 및 결함	◦ 받침부 무수축물탈 파손
발생위치	◦ 받침부 무수축물탈
원인분석	◦ 수화열 및 외부충격
대책방안	◦ 단면보수

【표 2.1.22】 받침장치 외관조사 결과

구분	결함 및 손상내용	수량	원인	비고
받침장치	◦ 무수축콘크리트 균열 (cw:0.3mm이하)	1.0m ² , 23EA	◦ 건조수축 및 수화열	
	◦ 무수축콘크리트 균열 (cw:0.3mm이상)	0.4m, 2EA	◦ 건조수축 및 수화열	
	◦ 받침부 무수축물탈 파손/들뜸	0.47m ² , 4EA	◦ 시공초기 외부충격	
	◦ 부식	1EA	◦ 조인트부 누수	
	◦ 이동거리부족	1EA	◦ 시공초기 불량	
	◦ 부상방지철물 밀착	5EA	◦ 시공초기 불량	

2.2.4 신축이음장치

행주IC교(하행)의 신축이음장치는 모노셀조인트로 설치되어 있으며, 주요 손상은 A1, A2 후타재균열, 파손이 발생되었다. 발생한 손상들은 지속적인 차량통행으로 손상이 발생한 것으로 판단되며, 보수보다는 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 부분적으로 발생한 이물질퇴적은 공용중에 신축이음 유간사이에 이물질이 퇴적되어 발생한 것으로 신축이음장치 가동에 지장을 주므로 주기적으로 청소를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.23】 신축이음장치 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 파손
발생위치	◦ A1 후타재
원인분석	◦ 지속적인 차량통행
대책방안	◦ 주의관찰

【표 2.1.24】 신축이음장치 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
신축이음	◦ 후타재 균열	0.8m, 2EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 후타재 파손	0.2m ² , 1EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 본체 이물질퇴적	7.0m, 3EA	◦ 지속적인 차량통행	

2.2.5 교면포장

행주IC교(하행)의 교면포장은 아스콘포장으로 주요 손상은 오랜 시간 차량의 반복하중과 중차량 통과에 의한 망상균열, 아스콘 패임, 아스콘 마모 등의 손상이 조사되었다. 망상균열, 아스콘 패임, 아스콘 마모 등 포장부에 손상이 상당수 진행된 것으로 조사되었다. 포장부 손상으로 인하여 하부에 백태 등의 추가손상이 발생할 우려가 있어 주의관찰보다는 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.25】 교면포장 손상 및 결함내용

구분	내용
주요 손상 및 결함	◦ 망상균열
발생위치	◦ 교면포장
원인분석	◦ 지속적인 차량통행
대책방안	◦ 부분재포장

【표 2.1.26】 교면포장 외관조사 결과

구분	결함 및 손상내용	수량	원인	비고
교면포장	◦ 망상균열	150.25m ² , 14EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 아스콘 패임	0.09m ² , 4EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 아스콘 마모	46.0m ² , 3EA	◦ 지속적인 차량통행	

2.2.6 배수시설

행주1교의 배수구는 총 6개이며 이중 4개소에서 배수구 막힘이 발생한 것으로 조사되었다. 교량의 종단 구배로 인해 일부 배수구막힘 현상에 의해 물고임등이 발생하지는 않을 것으로 판단되나 유지관리 차원에서 보수가 필요하다.



【표 2.1.27】 배수시설 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 배수구 막힘
발생위치	◦ 배수구
원인분석	◦ 이물질 퇴적
대책방안	◦ 배수구 청소

【표 2.1.28】 배수시설 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
배수시설	◦ 배수구 막힘	4EA	◦ 이물질 퇴적	

2.2.7 난간 및 연석

행주IC교(하행)의 난간은 강재로 설치되어 있으며, 주요 손상으로는 연석부에 난간에 균열(cw:0.3mm미만), 파손/박락, 열화 등이 조사되었다. 이는 건조수축 및 외부충격으로 발생한 것으로 판단되며, 이는 차량통행중 충격으로 인하여 연석부 콘크리트가 파손된 것으로 판단되며 교량의 내구성확보를 위하여 보수가 필요한 것으로 판단된다. 난간높이 측정결과 88cm로 측정되었고 도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호 안전시설 편)기준 중 차량만 통행하므로 차량방호울타리 기준인 100cm이하를 만족하는 것으로 검토되었다.



【표 2.1.29】 난간 및 연석 손상 및 결함내용

구분	내용
주요 손상 및 결함	◦ 파손
발생위치	◦ 연석부
원인분석	◦ 중·차량충격
대책방안	◦ 단면보수

【표 2.1.30】 난간 및 연석 외관조사 결과

구분	결함 및 손상내용	수량	원인	비고
난간 및 연석	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	2.1㎡, 80EA	◦ 건조수축	
	◦ 파손/박락	1.32㎡, 12EA	◦ 중·차량충격	
	◦ 열화	13.2㎡, 3EA	◦ 중·차량충격	

2.3 슬래브 유간거리에 관한 검토

2.3.1 유간거리 검토

신축이음의 유간거리 검토결과 이상 없는 것으로 조사되었다.

【유간거리 검토 결과】 (상행선)

구 분	시방기준(mm)	검토결과(mm)	비 고
A1 Joint	42.4	28.5	
A2 Joint	42.4	27.5	

【유간거리 검토 결과】 (하행선)

구 분	시방기준(mm)	검토결과(mm)	비 고
A1 Joint	42.4	32.0	
A2 Joint	42.4	32.6	

※보통지방, 적용식 $L=0.72l+10(\text{mm})$ - 도로교설계기준, 대한토목학회(2008)

2.4 내구성조사 결과

2.4.1 압축강도 조사결과

【표 2.4.1】 부재별 콘크리트 반발경도 측정결과(상행선)

부재	측정위치	기준 반발경도 (Ro)	재령보정 계수	압축강도 (MPa)			추정 비파괴강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)
				재료학회	동경도	건축학회		
교대	A1(전면)	50	0.63	29.7	24.9	29.5	28.0	24.0
교각	P3(구체)	49	0.63	28.7	24.0	28.9	27.0	24.0
슬래브	S1(하면)	56	0.63	32.4	26.9	31.0	30.1	24.0
	S2(하면)	57	0.63	32.6	27.1	31.1	30.3	

【표 2.4.2】 부재별 콘크리트 반발경도 측정결과(하행선)

부재	측정위치	기준 반발경도 (Ro)	재령보정 계수	압축강도 (MPa)			추정 비파괴강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)
				재료학회	동경도	건축학회		
교대	A1(전면)	49	0.63	28.7	24.0	28.9	27.2	24.0
교각	P1(구체)	49	0.63	28.4	23.8	28.8	27.0	24.0
슬래브	S1(하면)	57	0.63	32.7	27.1	31.2	30.3	24.0
	S5(하면)	56	0.63	32.1	26.6	30.8	29.8	

2.4.2 철근탐사시험 결과

【표 2.4.3】 상부구조 철근탐사 결과

[단위 : mm]

측정위치	철근	피복두께		배근간격	
		실측(평균)	준공도면	실측(평균)	준공도면
S1	주철근	50	-	155	-
	배력근	55	-	250	-
S2	주철근	52	-	157	-
	배력근	57	-	253	-

【표 2.4.4】 하부구조 철근탐사 결과

[단위 : mm]

측정위치	철근	피복두께		배근간격	
		실측(평균)	준공도면	실측(평균)	준공도면
P1	주철근	100	-	145	-
	배력근	100	-	300	-
A2 정면	주철근	105	-	250	-
	배력근	103	-	200	-

【표 2.4.5】 상부구조 철근탐사 결과

[단위 : mm]

측정위치	철근	피복두께		배근간격	
		실측(평균)	준공도면	실측(평균)	준공도면
S1	주철근	55	-	100	-
	배력근	50	-	150	-
S2	주철근	52	-	102	-
	배력근	53	-	150	-

【표 2.4.6】 하부구조 철근탐사 결과

[단위 : mm]

측정위치	철근	피복두께		배근간격	
		실측(평균)	준공도면	실측(평균)	준공도면
P1	주철근	105	-	150	-
	배력근	100	-	155	-
A2 정면	주철근	100	-	250	-
	배력근	103	-	200	-

2.4.3 탄산화시험 결과

【표 2.4.7】 탄산화시험 결과(상행선)

부재	시험위치	측정 탄산화깊이 (mm)	측정 피복두께 (mm)	잔여 피복두께 (mm)	상태평가 등급	비고
교대	A1(전면)	4.6	100	95.4	a	
교각	P3(구체)	4.2	100	95.8	a	
슬래브	S2(하면)	9.8	50	40.2	a	

【표 2.4.8】 탄산화시험 결과(하행선)

부재	시험위치	측정 탄산화깊이 (mm)	측정 피복두께 (mm)	잔여 피복두께 (mm)	상태평가 등급	비고
교대	A1(전면)	8.5	100	91.5	a	
교각	P1(구체)	8.6	100	91.4	a	
슬래브	S1(하면)	8.3	50	41.7	a	

시험명	시험부위		시험결과	책임기술자 의견	비고
콘크리트 강도측정	상행	슬래브하면 (24.0MPa)	30.1MPa ~ 30.3MPa	대부분의 부재에서 설계기준강도를 상회하고 있는 것으로 조사되었으나, 주형에서 추정압축강도가 설계기준강도에 못미치는 것으로 조사되었으나 이는 설계기준강도에 85%이상 만족하고 있어 강도에는 문제가 없는 것으로 조사되었다.	
	하행	슬래브하면 (24.0MPa)	29.8MPa ~ 30.3MPa		
	상행	교대·교각 (24.0MPa)	27.0MPa ~ 28.0MPa		
	하행	교대·교각 (24.0MPa)	27.0MPa ~ 27.2MPa		
탄산화 시험	상행	슬래브하면	슬래브 탄산화 깊이: 9.8mm	콘크리트 부재에 대한 탄산화 시험결과 측정된 탄산화 깊이는 5.5~8.9mm범위로 조사되었으며, 전 부재에서 잔여피복두께가 30mm 이상으로 판단되어 탄산화에 의한 철근부식의 가능성은 없는 것으로 판단된다.	슬래브잔여피복: 30mm이상 교대 및 교각 잔여피복: 30mm이상
	하행	교대·교각	슬래브 탄산화 깊이: 4.2~4.6mm		
	상행	슬래브하면	교대 및 교각 탄산화 깊이: 8.3mm		
	하행	교대·교각	교대 및 교각 탄산화 깊이: 8.5~8.6mm		

2.5 상태평가

행주IC교의 상태등급은 B등급으로 시설물의 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 지정되었다.

【상태평가등급 산정결과】 (상행선)

부재의 분류		상부구조		2차부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)	염화물(상)	염화물(하)
1	강거더	a	b	a	b	a	b	b	b	b	Q	a	a	N/A	N/A
2	강거더	a	b	a	b	a	b	x	b	b	Q	a	a	N/A	N/A
3	강거더	a	b	a	b	a	b	x	b	b	Q	a	a	N/A	N/A
								b	b	b	Q	a	a	N/A	N/A
평균		0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	N/A	0.1	0.1	N/A	N/A
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	N/A	4	3	N/A	N/A
(평균×가중치)/가중치합		0.018	0.04	0.005	0.014	0.003	0.004	0.018	0.018	0.04	N/A	0.004	0.003	N/A	N/A
1. 환산결함도 점수 =														0.167	
2. 상태평가 결과 =														B	

【상태평가등급 산정결과】 (하행선)

부재의 분류		상부구조		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소			
번호	구조형식	바닥판	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)	염화물(상)	염화물(하)	
1	슬래브	b	b	b	b	b	c	b	Q	a	a	N/A	N/A	
2	슬래브	b	b	a	b	x	b	b	Q	a	a	N/A	N/A	
3	슬래브	b	b	b	b	x	b	b	Q	a	a	N/A	N/A	
4	슬래브	b	b	a	b	x	b	b	Q	a	a	N/A	N/A	
5	슬래브	b	b	b	b	x	b	b	Q	a	a	N/A	N/A	
						b	b	b	Q	a	a	N/A	N/A	
평균		0.2	0.2	0.16	0.2	0.2	0.2333	0.2	N/A	0.1	0.1	N/A	N/A	
가중치		34	7	3	2	10	10	27	N/A	4	3	N/A	N/A	
(평균×가중치)/가중치합		0.068	0.014	0.0048	0.004	0.02	0.0233	0.054	N/A	0.004	0.003	N/A	N/A	
1. 환산결함도 점수 =												0.195		
2. 상태평가 결과 =												B		

2.6 보수·보강방안

2.6.1 행주IC교 보수·보강 우선순위 (상행선)

내용 부재	손상내용	보수방법	손상물량		우선순위
			EA	수량	
바닥판	백태 (상부보수 후 보수)	표면처리공법	24	66.0m ²	2순위
주형 및 가로보	도장탈락	재도장	1	0.6m ²	2순위
교대 및 교각	균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	50	13.25m ²	3순위
	교대보호블럭파손/공동	충진보수	1	0.36m ²	2순위
	교대보호블럭 접합부 이격	콘크리트마감	4	20.0m	2순위
	망상균열	표면처리공법	4	4.71m ²	2순위
받침장치	무수축콘크리트 균열	표면처리공법	80	4.715m ²	3순위
	보수부 들뜸	단면보수공법	1	0.1m ²	3순위
	무수축콘크리트 파손	단면보수공법	3	0.025m ²	3순위
신축이음	후타재파손(A2)	후타재 보수	1	16.8m	3순위
	이물질퇴적	청소	2	24.0m	3순위
교면포장	아스콘균열	전면재포장 및 교면방수	1	1,330.5	1순위
	아스콘파손	부분재포장	4	4.25m ²	1순위
	망상균열	부분재포장	3	610.0m ²	1순위
	탄력봉 망실/파손	탄력봉 재설치	6	6EA	2순위
난간 및 연석	균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	80	9.6m ²	3순위

2.6.2 행주IC교 보수·보강 개략공사비 (상행선)

【보수·보강개략공사비】

내용 부재	손상내용	보수방법	손상물량		단가 (원)	금액 (원)	우선 순위
			EA	수량			
바닥판	백태 (상부보수 후 보수)	표면처리공법	24	66.0m ²	40,000	2,640,000	2순위
주형 및 가로보	도장탈락	재도장	1	0.6m ²	60,000	36,000	2순위
교대 및 교각	균열 (cw:0.3mm이하)	표면처리공법	50	13.25m ²	40,000	530,000	3순위
	교대보호블럭 파손/공동	충진보수	1	0.36m ²	1,000,000	1,000,000	2순위
	교대보호블럭 접합부 이격	콘크리트마감	4	20.0m	23,000	460,000	2순위
	망상균열	표면처리	4	4.71m ²	40,000	188,000	2순위
받침장치	무수축콘크리트 균열	표면처리공법	80	4.715m ²	40,000	188,600	3순위
	보수부 들뜸	단면보수공법	1	0.1m ²	180,000	18,000	3순위
	무수축콘크리트 파손	단면보수공법	3	0.025m ²	180,000	4,500	3순위
신축이음	후타재파손	후타재보수	1	16.8m	168,000	2,822,400	3순위
	이물질퇴적	청소	2	24.0m	50,000	1,200,000	3순위
교면포장	아스콘균열	전면재포장 및 교면방수	1	1,330.5	55,000	73,177,500	1순위
	아스콘파손						
	망상균열						
	탄력봉 망실/파손	탄력봉 재설치	6	6EA	26,000	156,000	2순위
난간 및 연석	균열 (cw:0.3mm이하)	표면처리공법	80	9.6m ²	40,000	384,000	3순위
	난간 등급불량	난간재설치	1	90m	700,000	63,000,000	3순위
추정공사비						145,805,000	
제경비(추정공사비의 50%)						72,902,500	
개략공사비						218,707,500	

구분	3순위	2순위	1순위
추정공사비	68,147,500	4,480,000	73,177,500
제경비 (추정공사비의 50%)	34,073,750	2,240,000	36,588,750
개략공사비	102,221,250	6,720,000	109,766,250

2.6.3 보수·보강 우선순위 (하행선)

내용 부재	손상내용	보수방법	손상물량		우선순위
			EA	수량	
바닥판	균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	158	414.88m ²	3순위
	재료분리	단면보수	3	4.1m ²	2순위
	백태 (상부보수 후 보수)	표면처리공법	1	0.09m ²	3순위
	철근노출	철근노출부 단면보수	1	0.045m ²	3순위
교대 및 교각	균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	91	13.58m ²	3순위
	균열(cw:0.3mm이상)	주입보수	7	4.55m	2순위
	접속부 이격	콘크리트마감	3	28.0m	2순위
	보호블럭 파손	블럭교체	1	1.32m ²	2순위
	철근노출	철근노출부 단면보수	4	13.2m ²	2순위
받침장치	무수축콘크리트 균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	23	1.0m ²	3순위
	무수축콘크리트 균열(cw:0.3mm이상)	주입보수	2	0.4m	2순위
	받침무수축콘크리트 파손/들뜸	단면보수	4	0.47m ²	2순위
	부식	재도장	1	1EA	2순위
	이동거리부족	주의관찰	1	-	-
	부상방지철물 밀착	주의관찰	5	-	-
신축이음	후타재재료분리	후타재보수	1	16.8m	3순위
	후타재파손(A1)	주의관찰	1	0.2m	-
	이물질퇴적	청소	3	7.0m	3순위
교면포장	망상균열	전면재포장 및 교면방수	1	1,385.5 m ²	1순위
	아스콘패임	부분재포장	4	0.09m ²	1순위
	아스콘마모	부분재포장	3	46.0m ²	1순위
난간 및 연석	균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	53	2.1m ²	3순위
	콘크리트 파손/박락	단면보수공법	12	1.32m ²	2순위
	열화	단면보수공법	3	13.2m ²	3순위
난간 등급불량	난간재설치	2	180m	3순위	2순위

2.6.4 보수·보강 개략공사비 (하행선)

【보수·보강개략공사비】 (하행선)

내용 부재	손상내용	보수방법	손상물량		단가 (원)	금액 (원)	우선 순위
			EA	수량			
바 다 관	균열 (cw:0.3mm이하)	표면처리공법	158	414.88m ²	40,000	16,595,200	3순위
	재료분리	단면보수	3	4.1m ²	180,000	738,000	2순위
	백태 (상부보수 후 보수)	표면처리공법	1	0.09m ²	40,000	3,600	3순위
	철근노출	철근노출부 단면보수	1	0.045m ²	240,000	10,800	3순위
교대 및 교각	균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	91	13.58m ²	40,000	543,200	3순위
	균열(cw:0.3mm이상)	주입보수	7	4.55m	150,000	682,500	2순위
	접속부 이격	콘크리트마감	3	28.0m	23,000	644,000	2순위
	보호블럭 파손	블럭교체	3	9.84m ²	30,000	295,200	2순위
	철근노출	철근노출부 단면보수	3	0.16m ²	240,000	38,400	2순위
받침 장치	무수축콘크리트 균열(cw:0.3mm이하)	표면처리공법	23	1.0m ²	40,000	40,000	3순위
	무수축콘크리트 균열(cw:0.3mm이상)	주입보수	2	0.4m	150,000	60,000	2순위
	받침 파손/들뜸	단면보수공법	4	0.47m ²	180,000	84,600	2순위
	부식	채도장	1	1EA	60,000	60,000	2순위
	이동거리부족	주의관찰	1	-	-	-	-
	부상방지철물 밀착	주의관찰	5	-	-	-	-
신축 이음	후타재재료분리(A1)	후타재보수	1	16.8m	168,000	2,822,400	3순위
	후타재파손(A1)						
	이물질퇴적	청소	3	7.0m	50,000	350,000	3순위
교면 포장	망상균열	전면재포장 및 교면방수	1	1,385.5m ²	55,000	76,202,500	1순위
	아스콘패임						
	아스콘마모						
난간 및 연석	균열 (cw:0.3mm이하)	표면처리공법	53	2.1m ²	40,000	84,000	3순위
	파손/박락	단면보수공법	12	1.32m ²	180,000	237,600	2순위
	열화	단면보수공법	3	13.2m ²	180,000	2,376,000	3순위
	난간 등급불량	난간재설치	1	180m	700,000	126,000,000	3순위
배수구	배수구막힘	청소	4	4EA	50,000	200,000	2순위
추정공사비						228,068,000	
제경비(추정공사비의 50%)						114,034,000	
개략공사비						342,102,000	

구분	3순위	2순위	1순위
추정공사비	148,785,200	3,040,300	76,202,500
제경비 (추정공사비의 50%)	74,392,600	1,520,150	38,01,250
개략공사비	223,177,800	4,560,450	114,303,750

2.7 유지관리방안

행주IC교의 중점적인 유지관리 사항은 다음과 같다

【중점 점검사항】

부재명	주요유지관리 항목	중점점검사항	유지관리방안
바닥판하면	· 상행선 백태, · 하행선 균열	· 하면에 추가적인 손상발생 여부 확인	분기 1회
주형 및 가로보	· 상행선 도장탈락	· 도장손상부로 습기가 침투하여 부식이 발생될우려가 있으므로 주기적인 점검 필요	분기 1회
교대 및 교각	· 법면부 보호블럭 손상	· 보호블럭 손상으로 우수가 침투하여 부분침하 등의 추가손상이 발생될 우려가 있으므로 주기적인 확인 필요	분기 1회
받침장치	· 하행선 무수축콘크리트 손상	· 무수축콘크리트에 대하여 추가적인 손상 발생여부 확인 필요	분기 1회
신축이음	· 신축이음장치 유간거리부족	· 신축이음의 유간거리 검토결과 시방기준에 못미치는 것으로 조사되어 지속적인 주의관찰이 요구됨.	월 1회
교면포장	· 균열 및 망상균열, 파손	· 중차량통행으로 인하여 추가손상이 발생될 우려가 있으므로 주기적인 점검	월 1회
배수시설	· 배수구 막힘	· 이물질퇴적에 의한 배수구 막힘 및 체수로 인한 주행성 저하 점검	월 1회

2.8 종합결론

본 과업은 시설물의 안전관리에 관한 특별법에 근거한 정밀점검 용역으로 대상시설물의 상태를 정밀히 조사 및 검토하여 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 발견된 손상에 대하여 외관망도를 작성하고 손상의 원인분석 및 상태평가를 통하여 정밀안전진단 대상여부를 결정하며, 점검결과에 따라 신속하고 효과적인 보수 및 보강방안의 수립과 향후 유지관리 방안을 제시하여 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하기 위하여 실시되었다.

행주IC교의 정밀점검 결과 2008년 정밀점검 이후로 바닥판, 교각, 교량받침, 난간 및 연석부에서 균열 등 손상이 일부 증가되어 행주IC교의 상태등급은 B등급으로 조사되었다. 따라서 시설물의 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 **B등급**으로 지정되었다. 따라서 정밀안전진단의 필요성은 없는 것으로 판단된다.

본 교량에서 조사된 손상 및 결함은 구조적으로 미치는 영향은 미미할 것으로 판단되나 공공이 사용하는 시설물인 만큼 장기적인 공용성과 사용성의 증대를 위해서 주요 결함 및 손상에 대해서는 본 보고서의 6장에서 제시한 보수가 요구된다.