

제 9 장 종합결론 및 건의사항

9.1 종합결론

9.2 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

9.1 종합결론

본 과업 대상교량인 백옥포교(인천, 강릉)의 노선은 고속국도 50호선 강원도 평창군 용평면 백옥포리에 위치하고 있다.

본 교량 백옥포교(인천, 강릉)의 준공년도는 1999년 08월이며, 설계차량하중은 DB-24의 PSCI Girder교로서 총연장 120.0m, 차로수는 편도 2차선이며, 폭원은 12.5m이다. 양방향 하부 구조 교각은 T형이며, 교대는 역T형, 기초는 전면기초로 조사되었다.

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 “시설물안전법”이라 한다.)에 따른 성능평가를 시행하여 현장조사 및 각종시험에 의해 시설물의 성능을 종합적으로 평가하여 시설물의 객관적인 현재의 상태와 장래의 성능 변화를 파악·예측하고, 이를 통해 관리주체가 보수·개량·교체 등의 최적시기 결정 등 합리적 유지관리 전략을 마련하는 데에 있다.

가. 현장조사(인천방향)

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 발생된 백태, 재료분리는 시공초기 건조수축 및 온도변화, 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 균열이 신축이음부 및 외부로부터 유입된 우수 침투 및 공용기간 증가에 따른 동결융해 반복 작용으로 인해 열화, 바닥판 콘크리트 철근부식에 의한 팽창현상으로 인한 손상으로 판단되어, 내구성 증진을 위해 방청 및 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.
- 보수를 실시하였던 철근노출은 재손상으로 인해 우수유입 발생시 부식으로 인해 추가 손상 발생 가능성이 있으므로 방청 및 단면보수가 필요하다.

2) PSCI Girder

- 거더의 박리, 박락, 파손은 신축이음을 통한 우수유입이 기존 표면 결함의 열화를 진행시켜 발생한 것으로 판단된다. 손상의 정도가 크지는 않으나 콘크리트 내구성 확보를 위한 단면보수가 필요한 상태이다.

3) 가로보

- 가로보는 부분적으로 균열 및 박리, 재료분리가 발생하였고, 손상부는 시공초기 건조수축, 동결융해의 반복, 공용기간 증가 등에 의한 열화로 판단되며, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.

- 재료분리, 박리는 시공관리 미흡으로 인한 손상으로 외부 우수유입에 의한 철근부식을 가속화 시킬 수 있으므로, 단면보수를 실시해야한다.

4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 흔적이 확인되었고, 그로 인한 표면열화 현상이 나타났다.
- 들뜸(파손)에 대해 보수를 실시하였으나, 재손상이 확인되었고 손상의 정도나 범위가 중대한 위험 수준은 아니나 내구성 유지를 위해 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.
- 교대 법면은 보호공이 없는 압성토사면을 시공하여 관리가 되고 있으며, 국부적인 표층 유실이 확인되었으나, 유지관리(주의관찰)후 향후 보호블럭 공법 또는 배수로 설치 등의 보호공이 필요할 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 박리는 보수부 재손상으로 시공불량, 우수유입 및 염화칼슘 유입 등에 의한 콘크리트 열화로 판단되며, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

6) 교량받침

- 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수 덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 받침콘크리트에서 조사된 박락, 열화, 박리 등은 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면복구가 요망된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 박리는 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 및 단면복구를 실시하는 유지관리가 필요하다

다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

8) 교면포장

- 교면포장은 신규 손상인 망상균열이 확인되었고, 차량의 반복하중, 우수, 장기공용에 의해 열화가 발생한 것으로 판단된다. 손상부에 대한 즉시보수보다는 주기적인 유지관리로 손상의 정도를 판단하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열, 박리, 철근노출은 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수, 단면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설에 발생한 발판 부식은 정도가 크지 않은 상태로 위험성은 높지 않으나, 점검자의 안전을 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

나. 현장조사(강릉방향)

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 발생된 균열, 백태, 층분리, 재료분리는 시공초기 건조수축 및 온도변화, 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생된 균열이 신축이음부 및 외부로부터 유입된 우수 침투 및 공용기간 증가에 따른 동결융해 반복 작용으로 인해 열화, 바닥판 콘크리트 철근부식에 의한 팽창현상으로 인한 손상으로 판단되어, 내구성 증진을 위해 방청 및 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

2) PSCI Girder

- 거더의 박리, 박락, 균열은 신축이음을 통한 우수유입이 기존 균열 및 표면 결함의 열화를 진행시켜 발생한 것으로 판단된다. 균열은 그 정도가 미미하므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하고, 그 외의 손상에 대해서는 보수가 필요한 상태이다.

3) 가로보

- 가로보는 부분적으로 균열 및 재료분리가 발생하였고, 손상부는 시공초기 건조수축, 동결융해의 반복, 공용기간 증가 등에 의한 열화로 판단되며, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 재료분리는 시공관리 미흡으로 인한 손상으로 외부 우수유입에 의한 철근부식을 가속화 시킬 수 있으므로, 단면보수를 실시해야한다.

4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 흔적이 확인되었고, 그로 인한 백태, 표면 오염, 열화 현상이 나타났다. 일부 손상에 대해 보수를 실시하여 수량이 감소하였으며, 신규 손상이 추가 되지 않은 것으로 보아 전회와 비교시 손상의 열화 및 진전은 없는 것으로 판단된다.
- 보수가 미실시된 일부 손상에 대해서는 손상의 정도나 범위가 중대한 위험 수준은 아니나 내구성 유지를 위해 표면보수 및 주입보수 등의 유지관리가 필요하다.
- 교대 법면은 보호공이 없는 압성토사면을 시공하여 관리가 되고 있으며, 국부적인 표층 유실이 확인되었으나, 주변 배수로 설치 및 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 유지관리(주의관찰)후 향후 보호블럭 공법 등의 보호공이 필요할 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 박락, 층분리, 열화 등의 손상은 시공당시 다짐 및 타설불량, 장기공용에 의한 우수유입 및 염화칼슘 유입 등에 의한 콘크리트 열화로 판단되며, 교각 P2 코핑부에 전면적인 보수를 실시한 것이 확인되었다. 그 외 미보수된 일부 손상에 대해서는 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

6) 교량받침

- 받침 본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의

한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.

- 받침콘크리트 및 받침 몰탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.3mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 받침콘크리트에서 조사된 박락, 열화, 박리 등은 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면복구가 요망된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 박리는 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 및 단면복구를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적의 추가 발생 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

8) 교면포장

- 교면포장은 기존 손상인 균열이 확인되었고, 현재까지 손상의 추가 발생이 없는 대체로 양호한 상태이다. 교면포장은 차량의 반복하중, 우수, 장기공용에 의해 열화가 발생할 수 있으므로, 지속적인 점검 및 유지관리가 필요하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 박리, 철근노출은 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 단면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.
- 금회 신규 조사된 보수재 박락은 콘크리트와의 접착성 불량, 외부 환경(온도, 우수) 등에 의한 손상으로 방호벽 하단에 주로 발생하였다. 보수재 박락에 대해서는 주의관찰하는 유지관리 후 손상의 진전에 따라 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설에 발생한 발판 부식은 정도가 크지 않은 상태로 위험성은 높지 않으나, 점검자의 안전을 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

다. 성능평가 결과

1) 인천방향

【표 9.1】 종합성능 평가 산정기준

시설물 종합성능 평가 결과 산정표			
시설물명	백옥포교(인천)		
평가구분	성능평가점수	평가등급	성능간 중요도 (Wn)
안전성능 평가	0.198	b	0.68
내구성능 평가	0.553	d	0.19
사용성능 평가	0.382	c	0.13
종합평가 결과	• 종합 성능평가지수(E) $= \sum(\text{성능별 결함도 점수}(E_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.198 \times 0.68 + 0.553 \times 0.19 + 0.382 \times 0.13 = 0.289$ • 종합 성능평가지수(E) : 0.289 • 종합성능평가 결과 : C등급		

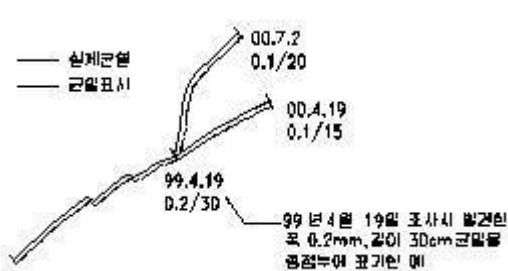
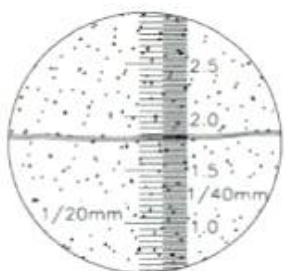
2) 강릉방향

【표 9.2】 종합성능 평가 산정기준

시설물 종합성능 평가 결과 산정표			
시설물명	백옥포교(인천)		
평가구분	성능평가점수	평가등급	성능간 중요도 (Wn)
안전성능 평가	0.266	c	0.68
내구성능 평가	0.553	d	0.19
사용성능 평가	0.298	c	0.13
종합평가 결과	• 종합 성능평가지수(E) $= \sum(\text{성능별 결함도 점수}(E_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.266 \times 0.68 + 0.553 \times 0.19 + 0.298 \times 0.13 = 0.325$ • 종합 성능평가지수(E) : 0.325 • 종합성능평가 결과 : C등급		

9.2 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

가. 바닥판

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 공통		• 박리, 박락, 층분리, 철근노출(피복두께 부족), 파손 • 백태(유리석회), 오염 • 재료분리
▷ 거더교		• 균열(거더사이, 헌치부 종방향 균열) • 망상균열
▷ 슬래브, 라멘교 상부	- 단부	• 부스러짐 • 사인장균열
	- 중앙부	• 휨균열
주요 손상	 <백태>  <균열(cw=0.3mm미만)>  <박리>	
점 검 요 령	○ 점검방법 - 도보접근이 불가능한 구간은 점검장비를 이용 근접 점검 - 균열의 진행상황을 파악하기 위하여 균열의 시·종점을 표시해 두는 것이 필요하며, 정기적으로 진행여부를 관찰  (a) 균열표시 예  (b) 균열경 조사 예	

점 검 요 령	- 균열로부터 녹물 유출 여부 조사(철근 부식) - 망상균열, 층분리, 누수나 백태흔적이 발견될 경우 점검용 망치를 두드려 나는 소리로서 내부결합의 존재여부를 추정한다. 내부에 결합 존재 시 외관상 건전한 부위에서도 펀칭 전단파괴의 우려가 있다. ※ 점검용 망치 : 내부의 공동이나 층분리 여부를 소리로 판단. 즉, 건전한 부분을 두들기면 “핑” 하는 맑은 소리가 나지만 내부결합이 있는 부분은 “퍽” 하는 소리가 난다. ※ 펀칭전단파괴(Punching Shear Failure) : 국부적으로 바닥판에 구멍이 뚫리는 현상 ◦ 점검시 유의사항 - 공통적인 손상은 대부분 구조적인 결함이므로 발생원인을 규명하고 보수·보강 등 적절한 조치 방법을 수립할 수 있도록 주의 깊게 조사 - 큰 균열일지라도 상당히 오래전에 발생하여 안정된 것이 있는 반면에 미세균열일지라도 하중의 반복재하에 의해 점차 커지는 균열이 있으므로 점검 시 특별히 큰 균열에만 주목하지 말고 미세한 균열에도 주의 - 누수 및 백태가 발견된 부위는 교면포장 상태가 비교적 양호할 경우 포장하부의 콘크리트 상태불량, 방수층의 파손이 원인일 수 있으므로 포장을 제거하여 조사하는 등의 원인분석 행위가 필요 - 환경적 요인에 의하여 열화가 심한 부분은 철근의 부식환경을 확인하기 위하여 탄산화시험을 실시 ※ 탄산화 시험 : 철근콘크리트의 부식, 내구성, 잔존수명을 파악하기 위하여 콘크리트 절단면 또는 절취된 콘크리트의 코어에 페놀프탈레인 용액을 사용하여 탄산화의 깊이 측정
원 인	◦ 초기 건조수축 및 온도변화
중 점 점 검 사 항	◦ 횡균열 - 균열폭의 확대와 길이 진전 여부 ◦ 단부 박락 및 철근노출 - 보수 후 재손상 발생 여부
점 검 도 구	◦ 사진기 ◦ 균열자 ◦ 점검용 망치 ◦ 확대경 ◦ 줄자 ◦ 펴기 도구(소형 보드판, 매직, 분필) ◦ 점검야장 ◦ 필요시 반발경도 및 탄산화 시험기기

나. 거더 및 가로보

점 검 부 위		점 검 항 목
▷공통		•균열, 박리, 박락, 층분리, 파손 •철근노출(피복두께 부족) •재료분리, 누수 및 백태 •PS강재 또는 쉬스관 노출, 부식, 파단
▷받침부		•부스러짐 •복부 사인장균열 •연속교 상단 휨균열 •격벽 개구부 모서리 균열
▷중앙부		•휨균열, 거더처짐 •쉬스관 노출 및 파손 •시공이음부 균열 및 누수
▷가로보		•박락(파손), 철근노출
▷강선 정착구역		•정착구역 균열 및 파손 •강선 보강부위 구조물과 분리
주 요 손 상	  	<거더 측면 백태> <가로보 재료분리> <가로보 하면 철근노출>
점 검 요 령	○점검방법 - 접근이 불가능한 구간은 점검 장비를 이용하여 근접 점검 - 받침부나 중앙부 근처의 손상을 중점점검하며 받침부에 발생한 복부 사인장 균열은 급작스러운 파괴를 유발할 수 있으므로 정밀한 조사 필요 - 균열의 진행 상황을 파악하기 위하여 시·중점을 표시해두고 정기적으로 진행여부를 관찰 - 부모멘트가 발생하는 연속 받침부는 거더의 상부가 인장영역이 되고, 정모멘트가 발생하는 중앙부 거더 하부가 인장구간이 되어 균열발생이 쉬우므로 인장균열 발생에 유의하여 점검 - 균열부에 녹물이 유출되는 것은 철근부식의 징후이므로 유출여부를 조사	
원 인	• 초기 건조수축 및 온도변화 • 외부 충격	
중 점 점 검 사 항	• 균열 - 국부적으로 발생된 상태로 손상진전 여부 점검 - 보수 후 재손상 발생여부 점검 • 단면손상 - 손상진전여부 확인 - 보수 후 재손상 발생여부 점검	
점 검 도 구	• 사진기(망원렌즈) • 줄자(5m자) • 점검야장	

다. 교대

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 공통		•균열(시공이음부 횡방향 균열) •박리, 박락, 층분리, 백태(유리석회), 파손, 철근노출 •교대 회전(기울음), 침하(연직이동)
▷ 두부		•두부 물고임 •두부와 홍벽 경계부 균열(후면으로 기울음) •거더와 홍벽 신축유간 부족
▷ 벽체		•균열(수직균열) •벽체와 날개벽 분리(이동)
▷ 날개벽(옹벽 포함)		•날개벽 이동, 전도
주요 손상	 〈교대 균열〉  〈교대 홍벽 들뜸〉  〈교대 재료분리〉	
점 검 요 령	○ 점검방법 - 접근 장비에 의해 근접 육안점검 - 교대 입지조건이 성토부 혹은 연약지반에 위치한 경우 전후방으로 교대 벽체가 기울었는지 확인하고 의심스러운 경우 실을 매단 점검추를 늘어뜨리거나 측량기로 확인(날개벽, 옹벽 포함) - 신축이음 하면에 위치하므로 누수 및 화학물질 등에 대한 열화 취약부위이므로 탄산화 시험에 의한 탄산화 깊이 확인 ○ 점검시 유의사항 - 신축이음 유간이 벌어져 충격음이 발생하거나 단혀 있을 경우 거더 상·하부와 홍벽 사이 간격이 서로 차이가 나는지 점검하고 교대 전도 여부도 확인 - 연약지반상의 교대는 뒷채움부의 침하로 인하여 접속슬래브 하부에 공동이 발생하여 홍벽이 교대 뒤쪽으로 전도되어 균열이 발생하기도 함 - 교대 뒷면과 날개벽 사이에 공동이 발생했거나 흙이 침하된 경우 날개벽의 전도를 의심하여 점검 - 벽체에 수직으로 발생하는 균열은 건조수축에 의한 비구조적 균열이므로 우려할 바는 아니지만 폭이 넓은 교대에서 균열폭이 1mm 이상이면 교대기초의 부등침하도 의심하여야 함	
점 검 도 구	•사진기 •균열자 •줄자(5m자) •점검용 망치	•점검추 - 기울음 측정 •중성화 시험기 •필기도구(소형 보드판, 매직, 분필) •점검야장

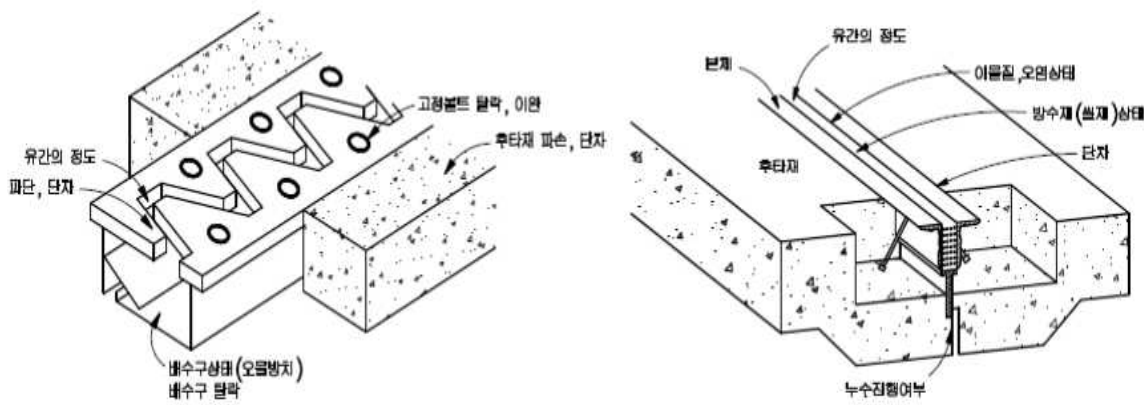
라. 교각

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 공통		•균열, 박리, 철근노출, 파손 •침하
▷ 두부		•두부 물고임 •받침 하부 균열 및 파손(박리, 박락)
▷ 구체		•수직균열 •이동 또는 기울음
▷ 수면접촉부		•수중구간의 경우 침식
주 요 손 상	 〈교각 코핑부 망상균열〉  〈교각 코핑부 들뜸〉  〈교각 기둥부 균열〉	
점 검 요 령	○ 점검방법 - 접근장비 및 점검로에서 점검 - 신축이음의 유간이 비정상적(크게 벌어짐 또는 닫힘)이거나 방호울타리선형이 불량한 경우에는 교각 침하가 의심스러우므로 교각 구체 상부와 하부를 측량기기로 측정하여 교각의 전도 여부를 확인하고 구체에 기준점을 표시하여 침하여부를 주기적으로 확인 - 해안가에 위치한 교량의 경우 수면접촉부 등에 철근노출이나 녹물흐름이 발생한 경우 콘크리트 염해 측정이나 탄산화 시험 실시 ○ 손상발생시 조치 - 교각두부 받침하부에 폭 0.3mm이상 균열이 단부까지 진행된 경우에는 교량 안전과 직접적으로 관련이 있으므로 즉시 보고 및 대책수립 - 침하가 의심스러운 경우 기초 주변의 수축세굴 및 국부세굴의 조사가 필요하며 세굴이 발생하였다면 전문가로 하여금 구조물의 안전성평가 필요 ※ 수축세굴(Contraction Scour) : 원래 수로단면이 축소되었을 때 평균유속 및 하상 전단 응력의 증가에 의해 하상물질이 제거되는 현상 ※ 국부세굴(Local Scour) : 와류(Vortices)의 형성으로 교대 및 교각의 주위가 침식되는 현상으로 하상이 어느 정도 안정된 경우 대부분 국부세굴이 문제가 됨 ○ 점검시 유의사항 - 신축이음 유간이 크게 벌어지거나 닫힘, 방호울타리 선형불량은 교각 침하의 징후로 볼 수 있으므로 교각 점검 시 참고해야 할 항목임	
점 검 도 구	•사진기 •균열자 •줄자(5m자) •점검용 망치	•점검추 - 기울음 측정 •중성화 시험기 •필기도구(소형 보드판, 매직, 분필) •점검야장

마. 교량받침

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 본체	- 공통	•부식(오물퇴적), 변형 •균열, 파손(균열발생으로 파손진행) •가동받침의 유간부족 및 가동 장애요소 •받침과 거더의 밀착상태(분리) •앵커볼트 파손(절단) •가동방향 오류, 편기설치
	- 강재받침	•가동면 부식 •부속물 파손
	- 고무받침	•고무재 부풀음 및 갈라짐 •고무판의 과도한 변형
▷ 받침대		•균열, 파손(하부공동) •부분 침하
▷ 이동제한장치		•용접부 균열 •파손
주요 손상	  	<받침콘크리트 균열> <받침콘크리트 백태> <받침 부식>
점 검 요령	○ 점검방법 - 도보점검이 불가능한 부분은 접근장비를 이용하여 근접점검 - 가동받침의 가동여부는 가동면의 윤활재가 밀린 흔적이나 먼지 부착정도로 확인 가능함 - 편(고정)받침을 도장 보수를 시행한 경우 편 연결부 회전유간 틈에 고화된 도장재가 손상 없이 고드름 형태로 남아있는 경우 편 회전 불량으로 간주 - 눈금자가 설치되지 않은 받침은 측면을 깨끗한 형궤으로 잘 닦고 유성펜으로 상부받침과 이동제한장치 끝부분에 수직으로 선을 그어 놓으면 다음 점검시 온도차에 따른 가동량을 측정할 수 있음 - 곡선교 내측 단부 혹은 사교의 예각부 단부의 반반력으로 인한 받침과 거더의 들뜸 상태 점검 - 경사교에서 받침 경사설치로 인한 상부가동받침과 하부받침 접촉 및 받침 부속품과의 접촉으로 인한 가동장애요소 점검 - 수직보강재와 받침이 10cm 이상 편기시 하부플랜지의 국부변형이나 거더 복부판의 좌굴 여부 확인 - 받침하부에 공동이 의심되면 긴드라이버 혹은 철사로 찔러서 확인하고, 침하흔적은 앵커볼트의 체결상태 및 인접받침의 상태를 참고하여 확인 - 받침부의 물고임 부분은 누수부위의 확인 및 물고임 원인분석 ○ 손상발생시 조치 - 받침하부 교각 두부에 폭 0.3mm 이상의 균열이 단부까지 진행된 경우 즉시 보고하고, 안전성 검토 및 대책 수립 필요	
점 검 도 구	•사진기 •줄자 •균열자 •온도계	•유성펜(매직) 및 청소용 걸레 •점검용 망치 •드라이버(driver) •펼기도구(소형 보드판, 매직, 분필) •점검야장

바. 신축이음장치

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 본체	- 공통	• 누수, 오염(배수시설 누락, 유간의 오물퇴적) • 유간(부족 및 과다) • 이상진동(충격음) • 본체 유동 및 파손(충격음, 흔들림)
	- 고무재	• 고무판 마모, 강판노출 및 부식
	- 강재	• 방수재(셀링재) 파손 - 노면수 유입
▷ 후타재		• 균열, 파손(패임 및 요철)
주요 손상		〈본체 부식〉
		〈이물질 퇴적〉
		〈후타재 박리〉
주요 내용	 ○ 점검방법 - 보도에서 점검 - 신축이음 본체의 유동, 단차, 파손으로 인한 충격음 발생 여부 점검 (단차관리기준 예: 자동차전용도로 10mm, 교통량이 많은 일반도로 15~20mm, 교통량이 적은 일반도로 : 20~30mm) - 고무재의 마모, 파손, 충전 셀링재 노출로 차량운행 저해 및 방수기능 저하상태를 점검하며 교각, 교대 위에서 신축이음 하부의 방수성 및 단부보강 슬래브상태 점검 - 방호울타리부 신축이음의 방수기능 점검 - 레일식 하면의 경우 점검로에서 점검이 어려운 경우 장비를 사용하여 거더를 점검할 때 근접 점검 - 점검기간 내 온도차이가 큰 아침과 한낮에 신축 이동량을 조사하고 적정유간을 확보하고 있는지 확인 점검	
	점검 도구	• 사진기 • 줄자 • 점검용 망치 • 드라이버(driver) - 유간오물 확인 • 필기도구(소형 보드판, 매직, 분필) • 점검야장

사. 교면포장

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 공통		• 균열(미세, 선상, 격자형) • 소성변형(요철, 바퀴자국, 단차) • 포트홀(패임) • 노면잡물(구배불량)
▷ 신축이음 전후, 구조물 경계부		• 단차, 침하
▷ 배수구 주변		• 물고임, 이물질 퇴적
주요 부위	 〈LMC 포장 균열〉  〈LMC 포장 망상균열〉	
점 검 요 령	◦점검방법 - 방호벽측 갓길에서 도보점검 - 중차량 통행이 많은 차선, 곡선부 외측, 급정지 구간 주변의 손상 점검 - 신축이음 전후 및 경계부의 단차 점검 - 교면위 물고임 및 포트홀 점검(가급적 비온 직후 점검) - 포장의 노후화에 따른 종방향균열의 진전여부, 망상균열의 진전여부 ◦손상발생시 조치 - 손상이 확인한 부분은 위치, 규모에 대하여 기록 후 사진 촬영 - 포트홀의 직경이 20cm이상 혹은 종방향 단차가 30mm이상 발생하여 추가손상이 우려되거나 주행 안전성에 지장을 초래할 경우 즉시 보고하여 대책을 수립 ◦점검시 유의사항 - 갓길은 교통사고의 위험이 높으므로 2인 1조로 하여 차량 진행방향과 반대방향으로 걸어가면서 점검 - 상세조사를 실시할 경우 신호봉 등을 사용하여 차량 유도후 안전하게 점검	
점 검 도 구	• 사진기 • 줄자(5m) • 필기도구(소형 보드판, 매직, 분필) 및 점검야장 • 신호봉 또는 수기	

아. 배수시설

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 배수관	격자판(Grating) 유입구	•파손, 누락 •누수, 체수(막힘) •오염(오물퇴적)
▷ 배수관		•파손(연결 고정부 탈락) •배수관 길이 부족(거더에 물 떨어짐) •유출구 위치 부적절 (도로상이나 구조물 위에 위치)
주 요 손 상	 <배수구 전경>  <배수관 전경>	
점 검 요 령	○ 점검방법 - 배수구 : 보도부 혹은 노면에서 도보로 점검하며, 배수구 설치간격, 유입구 누락여부, 그레이팅 파손 및 오물퇴적 확인 - 배수관 ① 교량하부 및 측면에서 점검하며 접근이 어려운 부분은 접근장비를 이용 ② 교량이 도로 위를 통과할 경우 배수관에서 유출된 물이 통행인이나 통행차량 위로 떨어지지 않는 지 점검 ③ 배수관의 물이 구조물의 부식을 유발할 수 있는 위치로 배수되는지 점검 ④ 경사가 완만한 배수관은 점검용 망치로 두들겨 내부에 쓰레기로 막혀있는지 점검 ⑤ 배수관 지지장치 및 연결부 상태는 흔들어 보거나 망치로 두들겨서 점검 ○ 손상발생시 조치 - 배수구에 휴지나 나뭇잎 등으로 막혀있는 경우는 드라이버를 사용하여 제거 ○ 점검시 유의사항 - 2인 1조로 하여 차량진행 방향과 반대방향으로 걸어가면서 점검하며 차량운행에 주의 - 접근장비 사용시 차량운행 및 안전에 유의	
점 검 도 구	•사진기 •줄자 •점검용 망치	•드라이버(driver) - 유간오물 확인 •펼기도구(소형 보드판, 매직, 분필) •점검야장

자. 방호벽 및 중앙분리대

점 검 부 위		점 검 항 목
▷ 난간, 방음벽	- 강재, 알루미늄	• 변형 • 파손
	- 철근콘크리트	• 균열(부모멘트부 균열, 침하균열) • 박리, 박락, 철근노출, 파손(충돌)
▷ 갯길		• 신축이음 접촉부 부스러짐(파손) • 표면 부스러짐(동결융해)
▷ 연석	- 강재	• 도장 손상, 부식 • 파손 • 균열(부모멘트부 균열)
	- 철근콘크리트	• 박리, 박락, 부스러짐, 파손
주요 부위	 <방호벽 보호재 박락>  <방호벽 철근노출>	
점 검 요 령	○ 점검방법 - 교량 한쪽에서 눈을 난간(방호울타리)높이 정도로 낮추어 난간의 전체 선형에 급격한 변화 부분이 있는지 점검 - 안전난간 및 방음벽의 경우 안전난간 및 방음벽의 기둥과 바닥판 접촉면의 부식 혹은 볼트 손상에 의해 전도 우려가 있는지 힘을 주어 밀거나 당겨서 흔들림 정도를 확인 - 연속 받침부 연석 및 자갈막이는 콘크리트의 경우 부모멘트에 의한 균열(일반적으로 폭 0.3mm 이상)을 점검 ○ 손상발생시 조치 - 방호울타리의 전체 선형에 급격한 변화부분이 있는 경우 받침이나 하부구조의 침하가 있을 수 있으므로 해당부재 점검시 참고할 수 있도록 기록 유지 - 외부의 강한 하중에 의한 손상일 경우 바닥판에도 영향을 줄 수 있으므로 바닥판 점검시 고려 ○ 점검시 유의사항 - 난간의 큰 변형이나 파손된 부분으로 통행인 추락 위험이 있을 시 즉시 연락하여 추락 방지시설 등의 응급조치 필요	
점 검 도 구	• 사진기 • 솔(브러쉬) • 강재 부식부위 등 상세확인	• 줄자 • 필기도구(소형 보드판, 매직, 분필) • 점검야장