

제 4 장 종합평가

4.1 상태평가 기준

4.2 상태평가 등급산정 절차

4.3 종합평가

4.4 기 점검결과와 비교

4.5 공중이 이용하는 부위 상태평가

4.6 정밀안전진단 및 사용제한 필요성

제 4 장 종합평가

4.1 상태평가 기준

본 정밀안전점검 과업에서는 기본시설물 또는 주요부재에 대하여 점검하고, 외관조사망도를 작성하여 상세히 상태평가를 실시하며, 외관조사망도를 작성하지 않은 부위는 이전의 안전점검 및 정밀안전진단 보고서에 수록된 상태평가 결과를 참조하여 책임기술자가 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 산정한다.

다만, 선택과업으로 전체부재에 대한 외관조사망도를 작성하였을 경우에는 정밀안전진단의 상태평가 절차에 따라 상태평가 결과를 산정한다.

상태평가 기준은 <표 4.1.1>를 따르는 것을 원칙으로 한다.

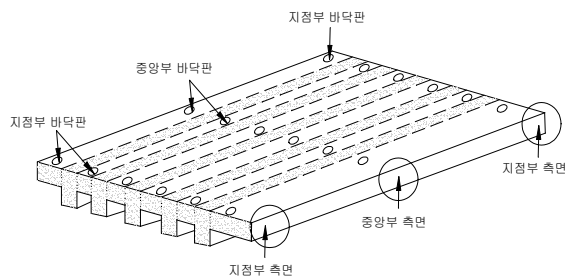
<표 4.1.1> 상태평가 기준

상태평가등급	상태 및 안전성	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

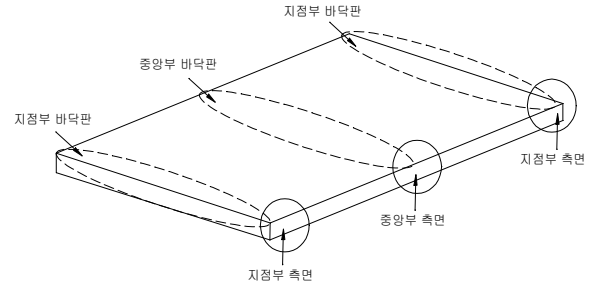
4.1.1 콘크리트 바닥판

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▷공통		○ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출 ○ 재료분리(공동, 공극) ○ 누수 및 백태(유리석회)
▷거더교		○ 균열, 망상균열
▷바닥판, 라멘상부	- 받침부(단부)	○ 부스러짐 ○ 사인장균열
	- 중앙부	○ 휨균열



거더가 있는 경우의 바닥판 점검부위



거더가 없는 경우의 바닥판 점검부위

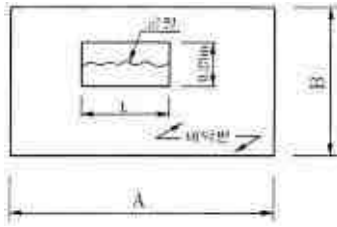
<그림 4.1.1> 콘크리트 바닥판 점검부위

나. 상태평가기준

기준	균 열 ¹⁾		열화 및 손상		
	1방향 균열	2방향 균열	누수 및 백태	표면손상	철근부식
a	○ 균열폭 0.1mm미만	○ 망상균열폭 0.1mm미만	○ 없음	○ 없음	○ 없음
b	○ 균열폭 0.1mm이상~0.3mm미만 ○ 균열율 2%미만	○ 망상균열폭 0.1mm이상~0.3mm미만	○ 누수 및 백태 면적 10% 미 만 ○ 데크플레이트 부 식 면적 10% 미만	○ 표 면 손 상 면적 2% 미 만	○ 없음
c	○ 균열폭 0.3mm이상~0.5mm미만 ○ 균열율 2%이상~10% 미만	○ 망상균열폭 0.3mm이상	○ 누수 및 백태 면 적 10% 이상 ○ 바닥판 누수로 인 한 데크플레이트 부 식면적 10% 이상	○ 표 면 손 상 면적 2% 이 상10% 미만	○ 철근부식 손상면적 2% 미만
d	○ 균열폭 0.5mm이상~1.0mm미만 ○ 균열율 10%이상~20%미만	○ 망상균열의 진전으로 인한 콘크리트 박리 발생	○ 바닥판 누수로 인 한 데크플레이트의 심한 부식으로 탈락 발생	○ 표 면 손 상 면적 10% 이상	○ 철근부식 손상면적 2% 이상
e	○ 균열폭 1.0mm이상 ○ 균열율 20%이상	○ 망상균열에 인한 박 리가 심하여 편칭과괴 발생 가능성 있음	○ 부식으로 인한 철근의 단면감소가 심하여 바닥 판의 안전성이 저하되는 경우		

주1) 균열을 산정 방법

■ 1방향 균열인 경우

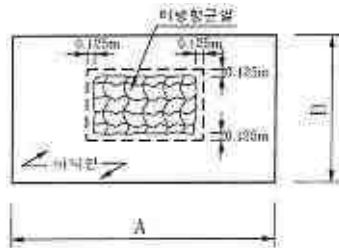


○ 균열발생 면적은 길이 당 0.25m의 폭을 차지하는 것으로 하며, 균열의 개수가 2개 이상일 경우는 각 균열길이에 0.25m의 폭을 곱해서 합산하여 구한다.

○ 균열 면적율은 아래 식으로 산정한다.

$$\frac{\text{균열발생면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100 = \frac{\text{균열길이}(L) \times 0.25}{A(m) \times B(m)} \times 100 = \%$$

■ 2방향 균열인 경우



○ 균열발생 면적은 균열발생 부위를 가로, 세로의 최외측 균열을 경계로 하여 사각형 형태로 구획한 후, 점선내면면적인 (가로길이+0.25m)×(세로길이+0.25m)로 구한다.

○ 균열 면적율은 아래 식으로 산정한다.

$$\frac{\text{균열발생면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100 = \frac{\text{균열발생면적}(m^2)}{A(m) \times B(m)} \times 100 = \%$$

주2) 표면손상에 대한 면적율 산정 방법

$$\text{표면손상면적율}(\%) = \frac{\text{결합 및 손상발생면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100$$

주3) 철근부식 손상면적율 산정 방법

노출의 발생면적은 철근노출 길이당 0.25m의 폭을 차지하는 것으로 함.

$$\text{철근노출면적율}(\%) = \frac{\text{철근노출면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100 = \frac{\text{철근노출길이}(L) \times 0.25}{A(m) \times B(m)} \times 100$$

주4) 프리캐스트패널 바닥판 누수(백태) 면적 산정 방법

○ 누수(백태) 면적 계산 시 누수(백태) 발생 패널 단위로 면적 계산



○ 프리캐스트패널 누수(백태) 면적 : 누수(백태) 발생부와 접한 프리캐스트패널 면적의 1/2

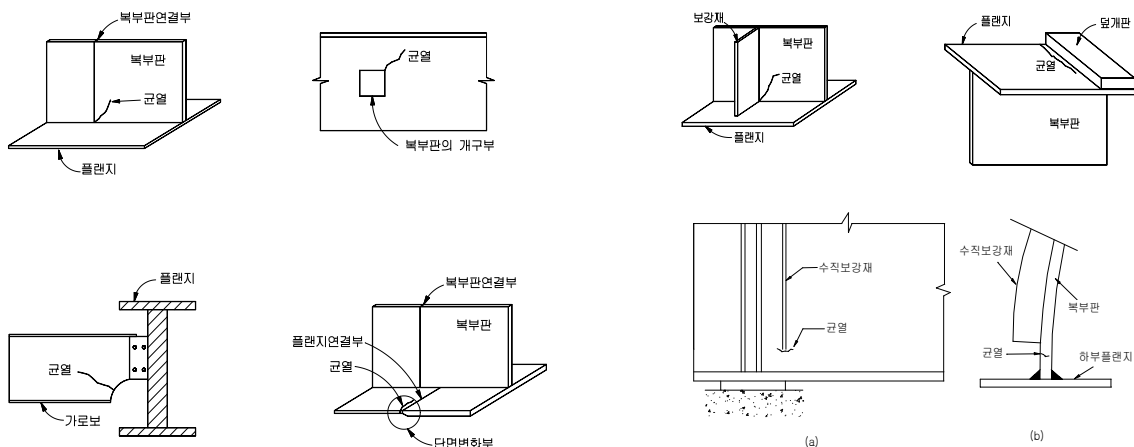
○ 프리캐스트패널 내부 누수(백태)는 한 개 패널 전체 면적으로 산정

$$\text{프리캐스트패널누수(백태)면적률}(\%) = \frac{\text{프리캐스트패널누수(백태)면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100$$

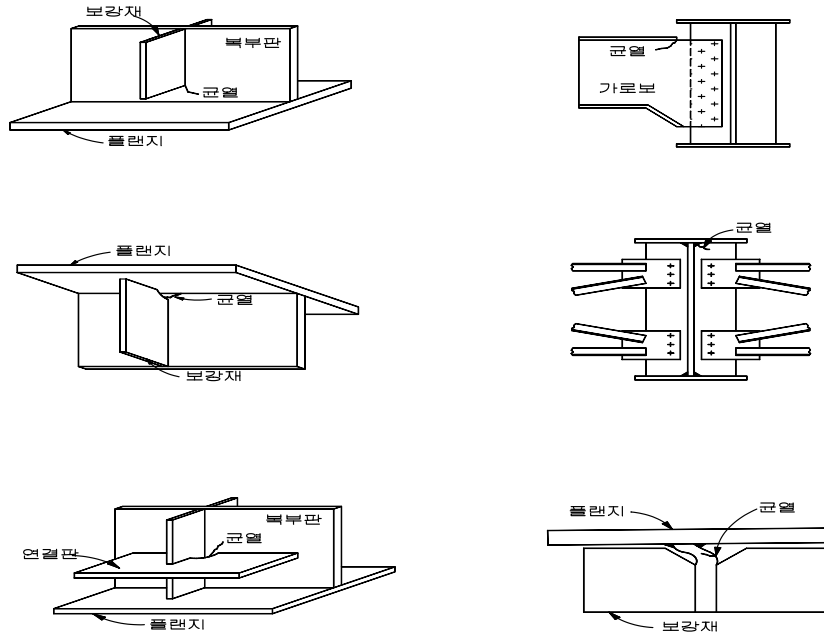
4.1.2 강바닥판, 강거더, 강교각(강주탑)

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○도장 손상 및 부식 ○현장이음부 볼트손상, 누수 ○신축이음 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식 ○이상을 발생
▷피로강도등급 낮은 용접상세부(D, E급)	○ 피로균열
▷받침부	○ 복부판 부식 및 국부좌굴 ○ 거더와 받침연결부 부식 ○ 게르버교의 경우 핀 연결부 부식 ○ 지점보강재 하단 용접부 균열 ○ 박스내부 출입구 방치 ○ 박스내부 바닥 물고임 및 부식
▷중앙부	○ 부식 ○ 플랜지 변형 및 처짐 ○ 맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▷주탑	○ 주탑하단부 연결볼트 부식 및 파단
▷보수부위	○ 용접부 및 용접부 주변 균열
▷부재연결판	○ 트러스교, 아치교의 현재, 사재, 수직재 연결판의 부식, 균열 및 변형 ○ 사장교, 현수교의 케이블 정착부 연결판의 부식, 균열 및 변형



<그림 4.1.2> 피로균열이 발생하기 쉬운 구조상세



<그림 4.1.2> 피로균열이 발생하기 쉬운 구조상세(계속)

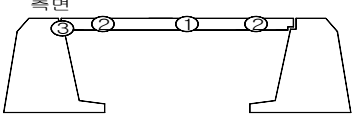
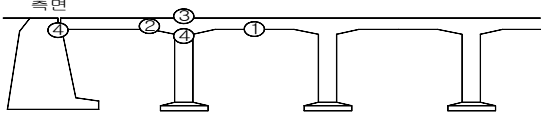
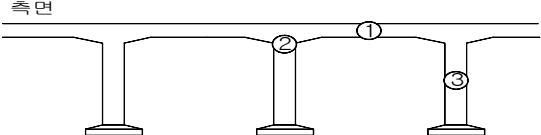
나. 상태평가기준

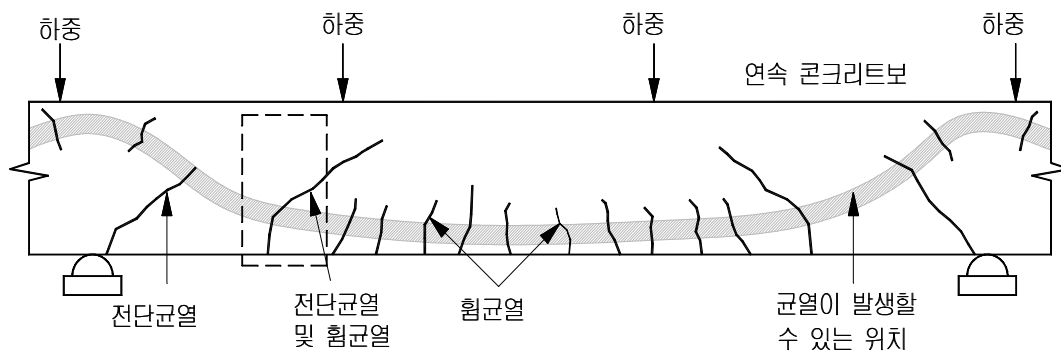
기준	모재 및 연결부 손상				표면열화
	부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접연결부 결함	
a	○ 없음	○ 없음	○ 없음	○ 없음	○ 없음
b	○ 보조부재의 국부적 균열	○ 보조부재의 국부적 변형	○ 보조부재 2%미만	○ 부분적 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷)	○ 도장탈락 면적 10%미만 ○ 부식발생 면적 2%미만
c	○ 보조부재의 전반적 균열 ○ 주부재의 국부적 균열	○ 보조부재의 전반적 변형 및 파단 ○ 주부재의 국부적 변형 ○ 주탑하단부 연결볼트 부식	○ 보조부재 2%이상 ~ 10%미만 ○ 주부재 2% 미만	○ 주부재의 심한 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷) ○ 부분적 용입부족, 용접누락	○ 도장탈락 면적 10%이상 ○ 부식발생 면적 2%이상 ~ 10%미만
d	○ 주부재의 전반적 균열	○ 주부재의 전반적 변형 및 파단 ○ 좌굴에 의한 주부재 변형 ○ 주탑하단부 연결볼트 파단	○ 보조부재 10%이상 ○ 주부재 2%이상 ~ 10%미만	○ 인장플랜지 용접연결부 용입부족 및 용접누락으로 인한 안전성저하	○ 부식발생 면적 10%이상 ○ 부식에 의한 단면손상 면적 2%이상 ~ 10%미만
e	○ 균열이 주부재 단면의 20% 이상 진전	○ 좌굴에 의한 과대 변형 및 파단으로 주부재의 안전성 저하	○ 주부재 10%이상	○ 인장플랜지 용접연결부 균열진전으로 인해 연결기능 상실	○ 부식에 의한 단면손상 면적 10%이상

4.1.3 철근콘크리트 거더

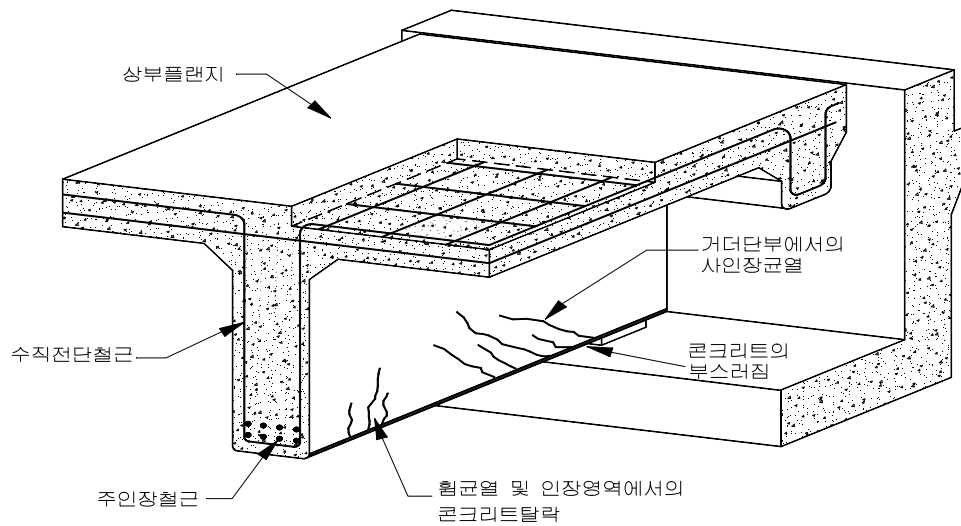
가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○ 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)
▷받침부	○ 부스러짐 ○ 복부 사인장 균열
▷중양부	○ 횡방향 균열

구조형식	점 검 부 위	비 고
단순보		① 지간중양부 ② 지간 1/4부 ③ 받침부
연속보 게르버보		① 지간중양부 ② 변곡점부(약 $l/4$) ③ 교각상부 ④ 받침부
라멘보		① 지간중양부 ② 우각부 ③ 교각부



<그림 4.1.3> 콘크리트 거더에 발생하는 균열의 유형과 위치



<그림 4.1.4> 철근콘크리트 거더의 점검부위

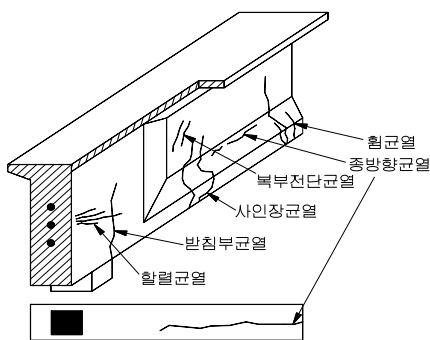
나. 상태평가기준

기준	균열	열화 및 손상
a	○ 균열폭 0.1mm 미만	○ 없음
b	○ 균열폭 0.1mm 이상~0.3mm 미만	○ 표면 손상면적 2% 미만
c	○ 균열폭 0.3mm 이상~0.5mm 미만	○ 표면 손상면적 2% 이상~10% 미만 ○ 철근부식 손상면적 2% 미만
d	○ 균열폭 0.5mm 이상~1.0mm 미만 ○ 내하력저하로 인한 휨균열 과다발생	○ 표면 손상면적 10% 이상 ○ 철근부식 손상면적 2% 이상
e	○ 균열폭 1.0mm 이상 ○ 휨균열 과다발생 및 과대처짐으로 인하여 거더의 안전성 저하	○ 지점부 콘크리트 파손으로 인한 거더의 안전성 저하

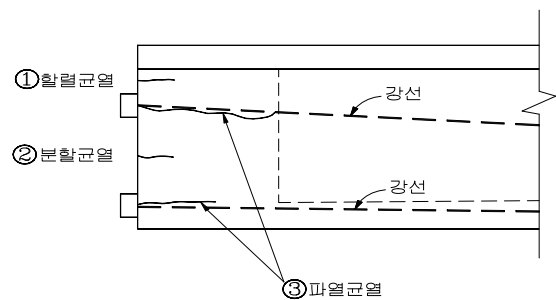
4.1.4 프리스트레스 콘크리트 거더

가. 점검부위 및 손상종류

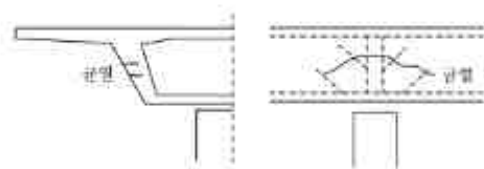
점 검 부 위			손 상 종 류
▷공통			○ 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태
▷받침부			○ 부스러짐 ○ 복부 사인장균열 ○ 연속교 상단 휨균열 ○ 격벽 개구부 모서리 균열
▷중양부			○ 휨균열, 거더치짐 ○ 쉬스판 노출 및 파손 ○ 박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열 ○ 시공이음부 균열 및 누수
▷강선정착부			○ 정착부 균열 및 파손
▷강선부위	강연선		○ 녹, 부식, 파단
	보호관	공통	○ 파손, 충전결함(공극), 선형(뒤틀림 등)
		PE관	○ 접합불량, 변형
		강관	○ 녹, 부식, 변형



PSC I빔의 점검부위



정착구역의 국부균열



PSC 박스거더의 균열

<그림 4.1.5> 프리스트레스 콘크리트 거더의 점검부위

나. 프리스트레스 콘크리트 거더 상태평가기준

기준	거 더		긴 장 재(텐 던)		
	균열	열화 및 손상	강연선 노출 및 손상	시멘트 그라우트 충전 결함	보호판 손상
a	○ 없음	○ 없음	○ 노출없음	○ 충전결함 없음	○ 이상없음
b	○ 균열폭 0.2mm미만	○ 표면 손상면적 2%미만	○ 노출 ¹⁾	○ 충전결함	○ 손상 ⁵⁾
c	○ 균열폭 0.2mm 이상~0.3mm미만	○ 표면 손상면적 2%이상~10% 미만 ○ 철근부식 손상 면적 2%미만	○ 표면부식 ²⁾	○ 충전결함 시 염화물함량 ⁴⁾ 1.2kg/m3 이상 ~ 2.5kg/m3 미만	-
d	○ 균열폭 0.3mm 이상~0.5mm미만 ○ 내하력저하로 인한 휨균열 과다발생	○ 표면손상면적 10%이상 ○ 철근부식 손상 면적 2%이상	○ 단면손실을 동반한 부식 ³⁾	○ 충전결함 시 염화물함량 2.5kg/m3이상	-
e	○ 균열폭 0.5mm이상 ○ 휨균열 과다발생 및 과대처짐으로 인하여 거더의 안전성 저하	○ 단부 콘크리트의 심한 파손 또는 강선 정착부 파손으로 인한 부재의 안정성 저하	○ 강연선(소선) 파단(단선)	-	-

주1) 노출 : 강연선이 그라우트 충전결함으로 피복되지 않은 상태

주2) 표면부식 : 강연선 표면에 녹이 발생한 상태

주3) 부식 : 표면부식이 진전되어 단면손실이 발생된 상태, 국부부식 등

주4) 염화물함량 : 전 염화물 이온량 기준

주5) 손상 : 누수, 백태, 단차, 파손 등

다. 프리스트레스 콘크리트 바닥판 상태평가기준

기준	균열	열화 및 손상		
		누수 및 백태	표면손상	철근부식
a	○ 없음	○ 없음	○ 없음	○ 없음
b	○ 균열폭 0.2mm미만 ○ 균열율 2%미만	○ 누수 및 백태 면적 10%미만 ○ 테크플레이트 부식 면적 10%미만	○ 표면 손상면적 2%미만	○ 없음
c	○ 균열폭 0.2mm이상~0.3mm미만 ○ 균열율 2%이상~10%미만	○ 누수 및 백태 10%이상 ○ 바닥판 누수로 인한 테크플레이트 부식 면적 10% 이상	○ 표면손상면적 2%이상~10%미만 ○ 철근부식손상면적 2%미만	○ 철근부식 손상면적 2% 미만
d	○ 균열폭 0.3mm이상~0.5mm미만 ○ 균열율 10%이상~20%미만	○ 바닥판 누수로 인한 테크플레이트의 심한 부식으로 탈락 발생	○ 표면손상면적 10%이상 ○ 철근부식손상면적 2%이상 ○ 테크플레이트 박리가 심하고 누수로 인한 부식 발생	○ 철근부식 손상면적 2% 이상
e	○ 균열폭 0.5mm이상 ○ 균열율 20%이상	○ 부식으로 인한 철근의 단면감소가 심하여 바닥판의 안전성이 저하되는 경우		

○ 본 상태평가 기준은 프리스트레스 콘크리트 바닥판, PSC박스거더교 상부플랜지의 상태평가에 적용한다.

4.1.5 콘크리트 가로보

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○ 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)
▷철근콘크리트 가로보	○ 박락(파손), 철근노출 ○ 경사균열(거더의 상대처짐 의심)
▷프리스트레스트 콘크리트 가로보	○ 쉬스관 노출 및 파손 ○ 정착부 균열 및 파손

나. 상태평가기준

기준	균 열	열화 및 손상, 철근부식
a	○ 균열폭 0.1mm미만	○ 없음
b	○ 균열폭 0.1mm 이상~0.3mm미만	○ 표면 손상면적 2%미만
c	○ 균열폭 0.3mm 이상~0.5mm미만	○ 표면 손상면적 2%이상~10%미만 ○ 철근부식 손상면적 2%미만
d	○ 균열폭 0.5mm 이상	○ 표면 손상면적 10%이상 ○ 철근부식 손상면적 2%이상
e	-	-

4.1.6 강 가로보와 세로보

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○ 도장 손상 및 부식 ○ 현장이음부 볼트손상, 누수 ○ 이상음 발생
▷피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	○ 피로균열
▷2차부재	○ 가로보, 세로보, 브라켓 및 브레이싱 변형 ○ 하중집중점, 가로보와 세로부 교차부 균열 ○ 거세트관 용접부 끝부분 균열
▷보수부위	○ 용접부 및 용접부 주변 균열

나. 상태평가기준

기준	모재 및 연결부 손상				표면열화
	부재의 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접연결부 결함	
a	○ 없음	○ 없음	○ 없음	○ 없음	○ 없음
b	○ 보조부재의 국부적 균열	○ 보조부재의 국부적 변형	○ 보조부재 2%미만	○ 부분적 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷)	○ 도장손상 면적 10%미만 ○ 부식발생 면적 2%미만
c	○ 보조부재의 전반적 균열 ○ 주부재의 국부적 균열	○ 주부재의 국부적 변형 ○ 변형 및 충격에 의한 손상 발생	○ 보조부재 2%이상~10%미만 ○ 주부재 2% 미만	○ 주부재의 심한 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷) ○ 부분적 용입부족, 용접누락	○ 도장손상 면적 10%이상 ○ 부식발생 면적 2%이상~10%미만 ○ 부식에 의한 단면 손상 면적 2%미만
d	○ 주부재의 전반적 균열	○ 주부재의 압축부 좌굴에 의한 변형 ○ 부재의 파단발생	○ 보조부재 10%이상 ○ 주부재 2%이상	○ 인장플랜지 용접연결부 용입부족 및 용접누락으로 인한 안전성저하	○ 부식발생 면적 10%이상 ○ 부식에 의한 단면 손상 면적 2%이상
e	-	-	-	-	-

4.1.7 케이블

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷케이블 부재	○도장 손상 및 부식 ○부식으로 인한 케이블 단면 손상 ○케이블 변형 및 꺾임 ○외부 및 내부 소선 단선
▷보호관	○ 보호관의 파손
▷정착구	○강재 정착구의 도장 손상 및 부식 ○콘크리트 정착구의 파손, 누수 및 채수 ○정착구 댐퍼 파손
▷행어밴드, 새들	○도장 열화 및 부식 ○고정볼트 이완, 탈락 ○변형 및 파손

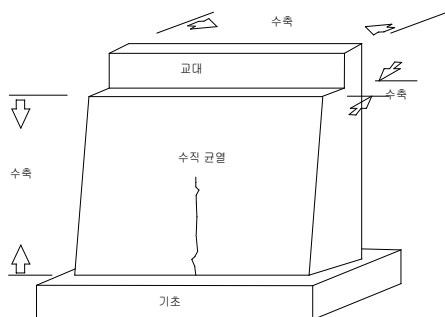
나. 상태평가기준

기준	케이블 부재			정착구	행어밴드, 새들
	부식	손상, 단선	보호관		
a	○ 없음	○ 없음	○ 없음	○ 없음	○ 없음
b	○ 도장열화 및 탈락발생 ○ 점녹발생길이 10% 미만	○ 케이블의 변형발생	○ 보호관 파손 길이 2%미만	○ 도장열화 및 탈락 발생 ○ 정착구 누수발생	○ 도장열화 및 탈락발생
c	○ 점녹발생길이 10% 이상 ○ 부식발생길이 2% 미만 ○ 내부소선 부식 발생	○ 케이블의 변형으로 소선 손상 ○ 소선단선 갯수 2%미만	○ 보호관 파손 길이 2%이상~ 10%미만	○ 표면부식 발생 ○ 변형 발생 ○ 댐퍼 열화, 변형 ○ 정착구 체수로 인한 강재부식 및 콘크리트 열화 발생	○ 부식발생 ○ 행어밴드 고정볼트 긴장력 감소
d	○ 부식발생길이 2% 이상 ○ 부식에 의한 단면감소발생 ○ 내부소선 부식으로 인한 단면 손상	○ 소선단선 갯수 2%이상~ 10%미만	○ 보호관 파손 길이 10%이상	○ 부식으로 인한 단면손상 발생 ○ 부분적인 파손 ○ 댐퍼 이탈, 파손 ○ 정착구 체수로 인한 강재 단면 손상 및 콘크리트 파손 발생	○ 부식에 의한 단면 손상 발생 ○ 볼트이완 및 탈락 발생
e	○ 부식에 의해 케이블 소선 단선 발생	○ 소선단선 갯수 10%이상	-	○ 부식 및 파손으로 인한 정착구 안전성 저하	○ 볼트이완 및 탈락으로 인한 변형 및 변위 발생 ○ 행어밴드 및 새들 파손

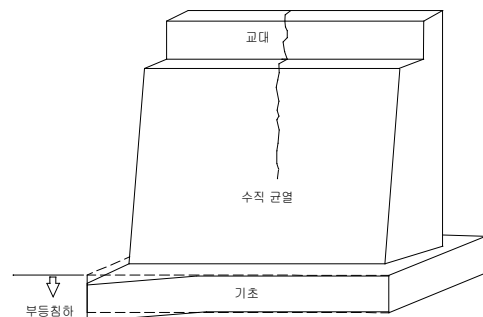
4.1.8 교대

가. 점검부위 및 손상종류

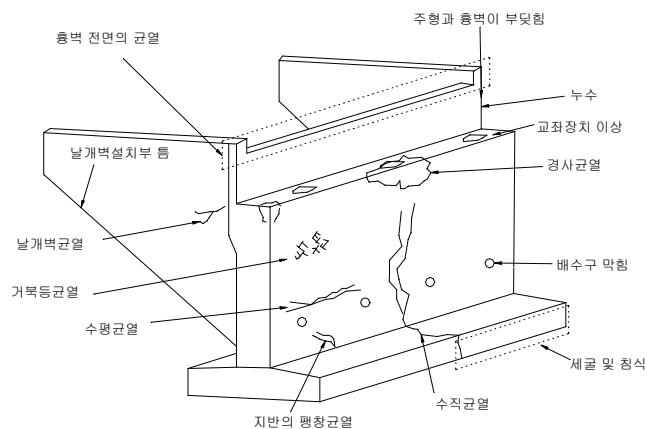
점검부위	손상종류
▷공통	○교대 기울음 및 전도 ○균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷두부(Coping)	○두부 물고임 ○받침부 균열 및 파손 ○두부와 홍벽 경계부 균열 ○거더와 홍벽 신축유간 부족
▷벽체	○수직균열 및 침하 ○구체와 날개벽 분리 ○구체부 배수구 막힘 ○수면접촉부 침식
▷날개벽(옹벽 포함)	○날개벽 이동, 전도 ○석축이 있는 경우 사면붕괴



온도응력, 건조수축에 의한 교대의 수직균열



부등침하로 인한 교대의 수직균열



교대의 점검부위

<그림 4.1.6> 교대의 점검부위

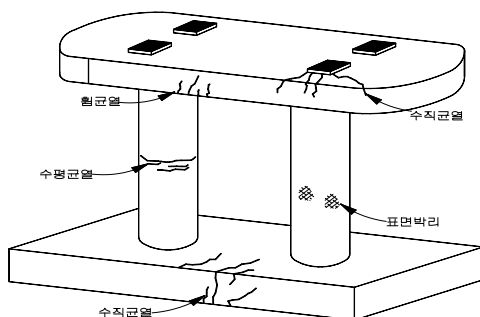
나. 상태평가기준

기준	균열, 변위	열화 및 손상
a	○구체 균열폭 0.1mm미만	○없음
b	○구체 균열폭 0.1mm이상~0.3mm미만	○표면 손상면적 2%미만 ○앵커블록 내부 결로 발생
c	○구체 균열폭 0.3mm이상~0.5mm미만 ○교대와 날개벽사이에 폭 1.0mm이상의 균열발생	○표면 손상면적 2%이상~10%미만 ○철근부식 손상면적 2%미만 ○앵커블록 내부 결로에 의한 체수
d	○구체 균열폭 0.5mm이상~1.0mm미만 ○날개벽 기울음 및 손상 심화(배면토 유출) ○기초의 부등침하로 인한 구체 기울음	○표면 손상면적 10% 이상 ○철근부식 손상면적 2%이상
e	○구체 균열폭 1.0mm이상 ○날개벽 전도 위험 있음 ○부등침하로 인한 교대 안전성 저하	○코핑부 파손으로 인하여 거더의 탈락 가능성 있음 ○심한 철근부식으로 인하여 교대의 안전성이 저하됨

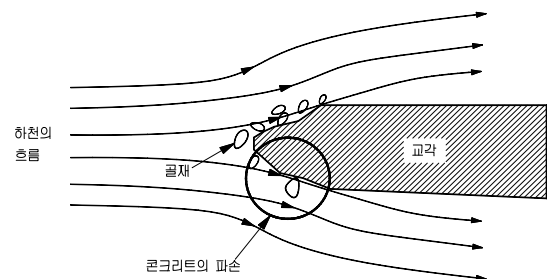
4.1.9 교각

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○교각 기울음 및 전도 ○균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷두부(Coping)	○두부 물고임 ○받침부 하부 균열 및 파손
▷벽체	○시공이음부 균열 ○이동 또는 기울음 ○수면접촉부 침식



콘크리트 교각의 점검부위



유수에 의한 콘크리트 교각의 침식

<그림 4.1.7> 교각의 점검부위

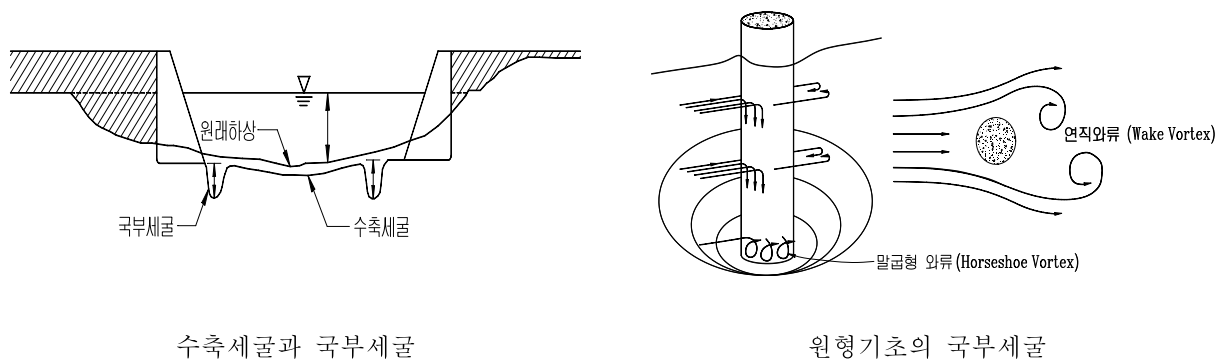
나. 상태평가기준

기준	균열, 변위	열화 및 손상, 철근부식
a	○ 균열폭 0.1mm미만	○ 없음
b	○ 균열폭 0.1mm이상~0.3mm미만	○ 표면 손상면적 2%미만
c	○ 균열폭 0.3mm이상~0.5mm미만	○ 표면 손상면적 2%이상~10%미만 ○ 철근부식 손상면적 2%미만
d	○ 균열폭 0.5mm이상~1.0mm미만 ○ 기초의 부등침하로 인한 교각 기울음	○ 표면 손상면적 10% 이상 ○ 철근부식 손상면적 2%이상
e	○ 균열폭 1.0mm이상 ○ 부등침하로 인한 교각 안전성 저하	○ 코핑부 파손으로 인하여 거더 탈락 가능성 있음 ○ 심한 철근부식으로 인하여 교각의 안전성이 저하됨

4.1.10 기초

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	○ 박리, 박락, 철근노출, 백태 ○ 침식, 세굴, 측방유동, 침하 ○ 하부구조물 기울음 및 전도
▷ 직접기초	○ 콘크리트 균열 및 파손
▷ 말뚝기초	○ 말뚝 노출 및 침식
▷ 케이슨기초	○ 케이슨 노출 및 침식 ○ 충돌파손



<그림 4.1.8> 기초의 점검부위

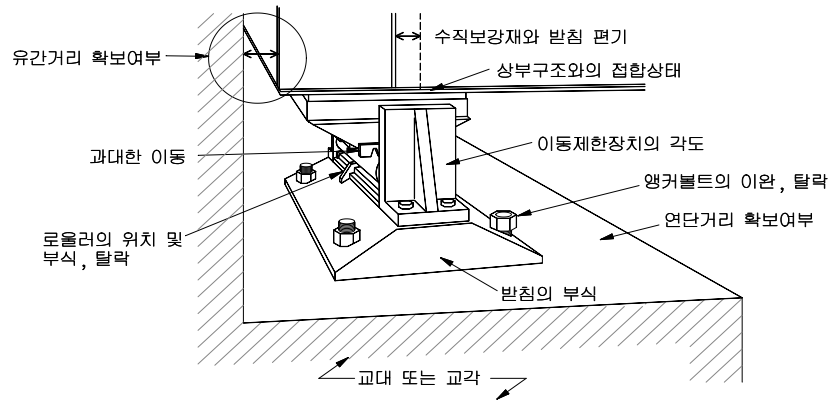
나. 상태평가기준

기준	기초(직접, 말뚝, 케이슨)손상	지반의 안정성
a	○ 없음	○ 없음
b	○ 직접기초(확대기초)에 폭 0.3mm 미만의 균열 발생	○ 매립된 직접기초(확대기초)의 상부가 세굴등에 의해 노출됨
c	○ 직접기초(확대기초)에 폭 0.3mm 이상의 균열 및 단면손상 발생 ○ 침식, 충돌 등에 의한 말뚝 및 케이슨 기초의 단면손상 발생	○ 세굴이 직접기초(확대기초)의 하단까지 진행되어 말뚝 및 케이슨기초가 부분적으로 노출됨
d	○ 직접기초(확대기초)의 파손으로 인한 철근노출 발생 ○ 침식, 충돌 등에 의한 말뚝 및 케이슨 기초의 철근노출 발생	○ 세굴에 의해 말뚝 및 케이슨기초가 전반적으로 노출됨 ○ 기초의 부등침하 및 측방유동에 의해 교대/교각이 기울음
e	○ 기초의 파손 및 침식으로 인한 하부구조물의 안전성 저하	○ 기초의 부등침하 및 측방유동에 의한 교대/교각의 기울음으로 인해 상부구조의 단차 및 파손 발생

4.1.11 교량받침

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▷본체	- 공통	○가동받침의 신축유간 부족 ○가동받침 전·후방의 가동장애 요소 ○받침과 거더의 밀착상태 ○수직보강재와 받침 편기상태 ○받침 물고임 및 부식
	- 강재받침	○가동면 부식 ○부속물 파손(부상방지장치 및 이동제한장치)
	- 탄성받침	○부풀음 및 갈라짐 ○고무판의 과도한 변형
▷받침콘크리트		○앵커볼트 파손, 절단 ○콘크리트 파손, 하부공동 및 침하 ○교각두부 균열



<그림 4.1.9> 교량받침의 점검부위

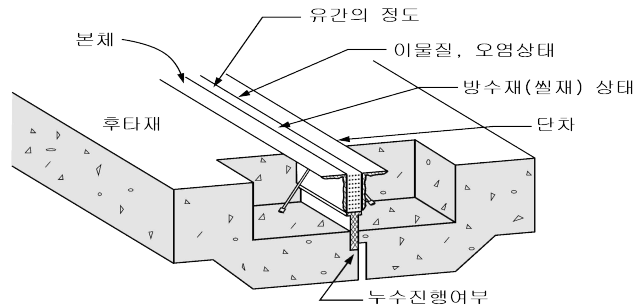
나. 상태평가기준

기준	받침 본체		받침 콘크리트 등
	탄성받침	강재받침	
a	○ 외관상태 양호	○ 외관상태 양호	○ 외관상태 양호
b	○ 미세균열 등 경미한 열화	○ 외부 도장탈락 및 부식 ○ 도장탈색, 먼지 쌓임	○ 부분적 박리, 탈락 등 손상
c	○ 균열이 심화되어 고무재가 갈라짐 ○ 전단변형량이 받침고무 두께의 0.7배(사용한계상태) 이상	○ 미끄럼판 부식 발생 ○ 부분적 변형, 고정장치 파손 및 이완	○ 받침 콘크리트에 0.3mm 이상 균열 발생 ○ 박리, 탈락 등 손상으로 지지단면 감소, 기능상 장애
d	○ 고무 본체의 보강 철판에 부식이 진행됨 ○ 측면 부풀어 고무재에 균열이 발생함 ○ 전단변형량이 받침고무 두께의 1.5배(극단상황한계상태) 이상 ○ 받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 미만 ○ 받침의 신축기능 불량	○ 받침 본체 부식으로 인한 받침 신축거동 장애발생 ○ 받침 본체 파손 ○ 받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 미만	○ 받침 콘크리트 파손 및 하부공동으로 받침의 탈락 및 침하 발생 가능성 있음
e	○ 받침 신축기능 불량으로 인하여 받침 본체 및 거더(바닥판)의 파손 발생 ○ 받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 이상	○ 받침 신축기능 불량으로 인하여 거더등 주부재의 파손 발생 ○ 받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 이상 ○ 작동불능 상태	-

4.1.12 신축이음

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▷본체	- 공통	○충격음, 본체유동 및 파손 ○누수 ○유간부족 및 유간과다 ○유간 오물퇴적
	- 고무재	○고무판 마모, 강판노출 및 부식
	- 강재	○강재 연결부 이완 및 파손
▷후타재		○단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) ○균열 및 파손



<그림 4.1.10> 신축이음의 점검부위

나. 상태평가기준

기준	본 체	후타재
a	○ 없음	○ 양호
b	○ 토사, 이물질 퇴적 ○ 고무판 노화	○ 미세균열 발생
c	○ 물받이 미설치 또는 파손으로 인한 누수 ○ 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화 ○ 고무판 균열, 볼트 또는 너트의 부분 탈락 ○ 누수로 인하여 신축이음 하부의 받침 및 코핑부에 이물질 퇴적 및 부식발생	○ 균열이 50cm이하의 간격으로 발생 ○ 국부적인 박리, 박락, 파손
d	○ 강판유동 및 연결불량으로 이상을 발생 ○ 신축유간의 밀착으로 인한 거동불량 ○ 신축유간이 넓어 차량통행에 지장 초래 ○ 신축이음 본체 탈락, 파손 및 작동 불능	○ 신축이음의 심한 파손 및 단차로 인하여 차량통행시 충격발생 ○ 파손 범위가 후타재 폭 이상으로 큼
e	-	-

4.1.13 교면포장

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▷공통	▷아스팔트	○균열, 함몰, 단차 및 요철, 블리딩, 마모
	▷콘크리트	○균열, 마모, 박리, 파손
▷신축이음 전후, 구조물 경계부		○단차, 파손
▷곡선부, 중차량 통행차로		○마모, 바퀴자국
▷배수구 주변		○물고임

나. 아스팔트 콘크리트 교면포장 상태평가기준

기준	포장불량		배 수
a	○ 없음	○ 없음	○ 없음
b	○ 포장불량을 5%미만	○ 포장손상이 미미하여 차량 주행에 영향이 없는 상태	○ 배수경사 및 배수시설 불량에 의한 부분적인 물고임이 발생한 상태
c	○ 포장불량을 5%이상~10%미만	○ 포장손상으로 인하여 차량의 통행에 영향을 미치는 상태	○ 배수경사 및 배수시설 불량에 의한 물고임 발생으로 주행성을 저하시키는 상태
d	○ 포장불량을 10%이상	○ 포장손상이 심하여 전반적인 보수가 필요하거나 재포장을 고려해야하는 상태	○ 배수불량에 의한 물고임으로 통행차량의 주행성을 저하시키는 상태
e	-	-	-

다. 시멘트 콘크리트 교면포장 상태평가기준

기준	포장불량		배 수
a	○ 미세균열	○ 없음	○ 없음
b	○ 포장불량률 10%미만	○ 포장손상이 미미하여 주행에 영향이 없는 상태	○ 배수경사 및 배수시설 불량에 의한 부분적인 물고임이 발생한 상태
c	○ 포장불량률 10%이상~30%미만	○ 포장손상으로 인하여 차량의 통행에 영향을 미치는 상태	○ 배수경사 및 배수시설 불량에 의한 물고임 발생으로 주행성을 저하시키는 상태
d	○ 포장불량률 30%이상	○ 포장손실이 심하여 전반적 인 보수·보강이 필요하거나 재포장을 고려해야하는 상태	○ 배수불량에 의한 물고임으로 통행차량의 안전성이 저하되는 상태
e	-	-	-

4.1.14 배수시설

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 배수구(유입구) - 뚜껑(그레이팅)	○ 뚜껑파손 및 주변파손, 누락 ○ 오물퇴적, 막힘 ○ 배수구의 설치높이가 높음 ○ 배수구 설치위치 불량 ○ 배수구 설치간격 넓음
▷ 배수관	○ 관의 연결부 어긋남, 파손 ○ 이물질에 의한 막힘 ○ 지지철물의 이완 및 파손 ○ 배수관 길이 부족(짧음) ○ 유출구 위치 부적절(도로구간)

나. 상태평가기준

기준	상태기준 설명
a	○ 양호
b	○ 다소의 퇴적물이 있으나 배수에는 이상 없음
c	○ 배수시설의 상태불량, 길이부족 ○ 많은 퇴적물, 누수 ○ 누수로 인하여 구조물 부식 발생 ○ 배수관 유출구 위치가 부적절하여 하부통행에 따른 위험 초래
d	○ 파손이나 노후화로 인하여 재설치가 필요한 상태
e	-

4.1.15 난간 및 연석

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▷난간 연석	- 강재, 알루미늄	○강재의 경우 도장 손상 및 부식 ○난간과 상판연결부의 결함, 파손 ○전체적인 처짐 및 선형불량
	- 철근 콘크리트	○균열, 박리, 파손 ○철근노출 및 부식 ○전체적인 처짐 및 선형불량

나. 상태평가기준

기준	강 재		콘크리트
a	○ 양호	○ 양호	○ 양호
b	○ 도장 불량 10%미만	○ 고정장치 및 연결재의 이완이 국부적 발생	○ 경미한 손상, 0.3mm미만 균열
c	○ 도장 불량 10%이상 ○ 부식으로 인한 단면 손상 10%미만	○ 파손 및 탈락 10%미만	○ 0.3mm이상 균열 ○ 박리, 파손, 철근노출 10% 미만 ○ 철근부식손상 길이 2% 미만
d	○ 부식으로 인한 단면 손상 10%이상	○ 파손 및 탈락 10%이상 ○ 낙석으로 인한 손상발생 ○ 고정부 열화 및 손상으로 인한 전도의 위험이 있음(방음벽)	○ 박리, 파손, 철근노출 10% 이상 ○ 철근부식손상 길이 2% 이상
e	-	-	-

4.1.16 공중이 이용하는 부위

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷추락방지시설	○ 결함 및 파손 ○ 고정부 및 연결부 파손
▷도로포장	○ 도로포장 결함 및 파손 ○ 포트홀, 배수불량
▷도로부 신축이음부	○ 신축이음 토사 및 이물질 퇴적, 고무판 노후 ○ 국부적인 열화 및 후타재 균열 ○ 신축유간 밀착 또는 본체 탈락
▷환기구 등의 덮개	○ 덮개 등에 결함 및 파손 ○ 덮개 등 탈락

- 책임기술자는 추락방지시설, 도로부 포장 및 신축이음부, 환기구 등의 덮개와 같은 공중이 이용하는 부위가 대상시설물에 해당되는지 여부를 확인하고, 해당 부위의 결함조사를 실시한다.
단, 시설물에 공중이 이용하는 부위가 해당하지 않는 경우 책임기술자의 판단에 따라 조사부위를 제외할 수 있다.
- 대상시설물에 해당되는 공중이 이용하는 부위는 숙련된 점검자의 육안조사 또는 점검 로봇 등을 활용한 외관조사 및 영상분석(법 시행령 별표 10의14)을 활용하여 결함 및 파손 등을 점검하고 각 평가항목 및 기준에 따라 중대한 결함 등의 해당 여부를 검토하여야 한다.
- 조사된 결함 및 파손 중 중대한 결함 등이 발견된 경우는 해당부위의 외관조사망도 및 사진대지를 작성하여 「법」 제22조제2항에 따라 관리주체에게 통보하여야 한다.

나. 상태평가기준

1) 추락방지시설

기준	상태기준 설명
a	○ 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태
b	○ 추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태
c	○ 추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
d	○ 고정부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 전도 및 이탈이 발생 할 수 있어 즉각적인 보수·보강이 필요한 상태
e	○ 추락방지시설의 전반적 기능저하로 사용자의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 금지해야 하는 상태

2) 도로포장

기준	상태기준 설명
a	○ 포장상태가 최상으로 차량의 주행에 문제가 없는 상태
b	○ 포장의 결함 및 파손이 미미하게 발생한 상태로 차량주행에 문제는 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
c	○ 포장 결함 및 파손이 차량에 직접적인 파손을 유발할 정도는 아니나 차량 운전자에게 불편감을 유발할 수 있어 간단한 보수가 필요한 상태
d	○ 깊이 8cm이상의 포트홀에 의해 차량에 심각한 손상이 발생할 수 있어 즉각적인 보수가 필요한 상태 ○ 배수불량으로 인한 주행차로 상시 물고임으로 통행차량의 안전성 저하가 우려되는 상태
e	○ 도로포장 결함 및 파손 정도가 심각하고 차량주행이 불가하여 차량통행 제한 및 사용금지가 필요한 상태

3) 도로부 신축이음부

기준	상태기준 설명
a	○ 신축이음부에 손상이 없는 상태
b	○ 신축이음 본체의 토사 및 이물질 퇴적, 고무판 노후, 후타재의 미세균열이 발생한 상태로 기능발휘에는 지장이 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
c	○ 신축이음 본체의 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 상태 또는 후타재의 균열이 50cm이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
d	○ 신축유간 밀착으로 인한 거동불량 또는 신축유간이 넓어 차량통행에 지장을 초래할 수 있어 교체가 필요한 상태 ○ 신축이음의 파손 상태가 심각하여 차량통행 시 충격이 발생하는 등 긴급한 보수·보강이 필요한 상태
e	○ 신축이음부 본체 탈락으로 차량주행 시 파손을 유발하거나, 주행 중 사고의 원인이 될 수 있는 상태

4) 환기구 등의 덮개

기준	상태기준 설명
a	○ 환기구 등의 덮개가 최상의 상태
b	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없고 기능성에 문제가 없는 상태 ○ 기능성에 문제가 없어 결함 및 파손에 대해 지속적 관찰이 필요한 상태
c	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등으로 기능에 일부 문제가 발생하여 보수가 필요한 상태
d	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등으로 기능이 상실되어 국부적인 교체 및 보강이 필요한 상태
e	○ 결함 및 파손 정도가 심각하거나 덮개 등이 탈락된 상태

4.1.17 구조형식에 따른 부재별 가중치

<표 4.1.2> 구조형식에 따른 부재별 가중치 () : 정밀안전점검시 적용가중치

구분	결합도 평가항목		슬래브 교량	거더교량							라멘교	
				일반 거더교			바닥판거더 일체형		아치, 트러스		거더 없음	거더있음 (복개)
				일반	2차부 재 없음	바닥 판 없음	강 바닥판	PSC 박스	콘크 리트 바닥판	강 바닥 판		
상부	바닥판		34	18	18	-	20	23	15		34	20 21
	주 형		-	20	25	37	18	20	23		-	21 23
	2차부재		-	5	-	11	5	-	5		-	5 -
하부	교대/교각		20	13	13	18	13		13		34	22 24
	기초		7	7	7	7	7		7		7	7 7
받침	교량받침		10	9	9	14	9		9		3	3 3
기타	신축이음		10	9	9	-	9		9		3	3 3
	교면포장		7	7	7	-	7		7		3	3 3
	배수시설		3	3	3	-	3		3		3	3 3
	난간/연석		2	2	2	6	2		2		2	2 2
콘크리트	탄산화	상부	2(1)	2(4)		-	-	2(4)	2(4)	-	4(7)	
		하부	2(3)	2(3)		4(7)	4(7)	2(3)	2(3)	4(7)		
	염화물	상부	2(0)	2(0)		-	-	2(0)	2(0)	-	3(0)	
		하부	1(0)	1(0)		3(0)	3(0)	1(0)	1(0)	3(0)		

4.2 상태평가등급 산정절차

4.2.1 경간(지점)별 부재 상태평가 산정

- 가. 개별부재에서 발견된 결함 및 손상에 대하여 평가한 후 각 상태평가 결과 중 최저값을 개별부재 상태평가 결과로 산정한다.
- 나. 한 경간 내에서 여러 부재가 있을 경우는 각 부재의 상태평가 기준 중 최저값을 경간(지점) 상태평가 결과로 산정한다.
- 다. 복개구조물은 바닥판의 장변방향으로 경간을 구분하고, 1경간의 길이는 약 50m 범위 또는 신축이음부를 경계로 경간을 구분하는 것으로 한다.

4.2.2 전체 시설물의 상태평가 결과 결정

구조형식이 같은 부재에 대해 부재별로 평균하여 부재 상태평가를 결정한 후 구조형식에 따른 부재별 가중치를 적용하여 환산 결함도 점수를 구한다. 환산 결함도 점수는 시설물 전체의 상태평가 결과를 산정하기 위한 기준값이며, <표 2.2.1>의 결함도 점수 범위에 따른 기준을 적용하여 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 구한다.

<표 4.2.1> 결함도 점수 범위에 따른 기준

기준	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	0.10
결함도 범위	$0 \leq X < 0.13$	$0.13 \leq X < 0.26$	$0.26 \leq X < 0.49$	$0.49 \leq X < 0.79$	$0.79 \leq X$

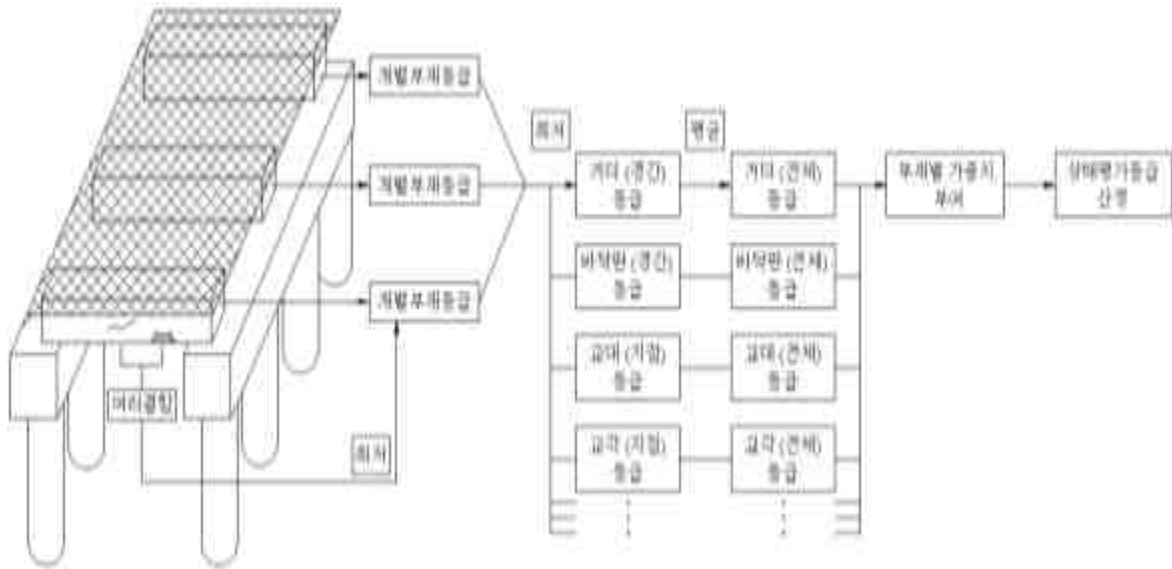
가. 램프가 포함된 교량의 경우

본교와 각 램프교에 대해서 각각 상태평가 결과를 산정하며, 길이와 차선에 따른 가중치를 적용하여 종합평가 시 본교와 접속교 및 램프교를 모두 포함하여 최종 상태평가 결과를 산정한다.

또한 경간 및 부재의 상태가 좋지 않은 경우 부가적인 설명을 명시한다.

나. 상태평가결과 산정 방법 예시

본교, 접속교, 램프교로 구성된 교량의 전체 상태평가결과 산정 사례를 예시하였다.



<그림 4.2.1> 전체 교량의 상태평가결과 산정 방법 예

4.3 종합평가

4.3.1 상태평가

상태평가등급 산정과정은 외관조사 결과 부재별로 상태등급을 매긴 후, 부재별 중요도를 고려한 가중치를 고려하여 전체 평가등급을 산정하는 과정으로 되어 있다.

이외에 내구성과 관련된 요소로서 탄산화에 대한 등급을 구한 후 일반 부재와 같이 가중치를 부여하여 교량 전체의 상태평가항목으로 반영하였으며 상태평가 결과는 다음 표와 같다.

가. 구조별 상태평가 결과

<표 4.3.1> 당사천교(울산1) 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
PSC1	SB40	a	a	b	a	N/A	c	c	a	a	Q	x	x
PSC2	SB40	a	b	b	a	N/A	b	N/A	a	a	Q	a	x
PSC3	SB40	b	a	b	a	N/A	a	N/A	b	a	Q	x	a
PSC4	SB40	b	a	a	a	N/A	b	N/A	b	a	Q	a	x
PSC5	SB40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	c	b	a	Q	N/A	a
평균		0.150	0.125	0.175	0.100	N/A	0.225	0.400	0.160	0.100	N/A	0.100	0.100
가중치		21	20	5	7	N/A	2	9	9	20	N/A	4	3
(평균×가중치) /가중치합		0.032	0.025	0.009	0.007	N/A	0.005	0.036	0.014	0.020	N/A	0.004	0.003
1. 환산결함도 점수 =												0.155	
2. 상태평가 결과 =												B	

나. 개별교량 상태평가 결과

<표 4.3.2> 당사천교(울산1) 개별교량 상태평가 결과

개별교량명	당사천교(울산1)					
구분	구조형식	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장(m)	연장비	환산결함도점수 ×연장비
당사천교(울산1)	SB40 Girder	0.155	B	120.000	1.000	0.155
합계(Σ)				120.000	1.000	0.155
1. 환산결함도 점수 =						0.155
2. 상태평가 결과 =						B등급

다. 전체교량 평가결과

<표 4.3.3> 당사천교(울산1) 전체교량 상태평가 결과

개별교량명	당사천교(울산1)						
구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
당사천교(울산1)	0.155	B	120.0	1	120.0	1.000	0.155
합계(Σ)			120.0		120.0	1.000	0.155
1. 평가지수 =						0.155	
2. 상태평가 결과 =						B 등급	

라. 상태평가 결과

본 당사천교(울산1)의 상태평가 결과 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한” 「B등급」의 상태로 평가되었다.

4.3.2 종합평가

가. 종합평가등급 산정절차

외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정한다.

■ 종합평가 등급=MIN(상태평가 등급, 안전성평가 등급)

나. 종합평가등급 결과

<표 4.3.4> 안전등급 지정

구분	상태평가		안전성평가	
	평가지수	평가기준	안전율	평가기준
평가결과	0.155	B	미 실시 (정밀안전진단 과업)	
안전등급 지정	상태평가 B 안전성평가 (미 실시) - 안전등급 B			

안전등급은 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 등급을 안전등급으로 지정하나 금회 실시한 정밀안전점검에서는 안전성평가(정밀안전진단 과업)를 실시하지 않아 안전등급은 B등급 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한 상태”로 지정되었다.

4.4 기 점검결과와 비교

가. 이전 점검결과와 부재별 지수 비교

기 실시되었던 점검결과와 금회 실시한 정밀안전점검 비교결과 2차부재(가로보) 및 기타 부재(난간 및 연석, 신축이음), 교량받침의 부재 지수가 하향 변동된 것으로 검토되었다.

<표 4.4.1> 기 점검결과와 부재별 지수 비교

구 분			2021년 정밀안전점검		금회 정밀안전점검		기 점검과 비교	결합점수 변화요인
			평균값	등급	평균값	등급		
상부구조	바닥판		0.150	b	0.150	b	-	·변동없음
	거더		0.125	a	0.125	a	-	·변동없음
2차부재	가로보		0.125	a	0.175	b	↑ 0.050	·1,2경간 국부적인 균열이 조사됨
기타부재	교면포장		0.100	a	0.100	a	-	·변동없음
	배수시설		-	-	-	-	-	·해당 없음(배수시설 미설치)
	난간 및 연석		0.175	b	0.225	b	↑ 0.050	·1경간 접속부 박락이 조사됨
	신축이음		0.200	b	0.400	c	↑ 0.200	·신축이음(A1, A2) 본체에 전반적 부식
교량받침			0.120	a	0.160	b	↑ 0.040	·P2, P3 Plate부식, 재료분리가 조사됨
하부구조	교대/교각		0.140	b	0.100	a	↓ 0.040	·교각부 기존 손상 보수완료
	기초		-	-	-	-		·기초는 매립된 상태임(조사불가)
내구성시험	탄산화	상부	0.100	a	0.100	a	-	·변동없음
		하부	0.100	a	0.100	a	-	·변동없음
	염화물	상부	-	-	-	-		·선택과업(금회 대상 아님)
		하부	-	-	-	-		·선택과업(금회 대상 아님)

나. 이전 점검결과와 상태평가 등급 비교

기 실시되었던 점검결과와 금회 실시한 정밀안전점검 비교결과 상태평가등급은 『B등급』으로 기 정밀안전점검과 동일한 것으로 평가되었다.

<표 4.4.3> 기 점검결과와 상태평가 비교

구 분	상태평가		안전성평가		안전 등급	비고
	종합평가 지수	상태평가 등급	안전율	안전성평가 등급		
2019년 정밀안전점검	0.209	B	-	미 실시	B등급	
2021년 정밀안전점검	0.137	B	-	미 실시	B등급	
금회 정밀안전점검	0.155	B	-	미 실시	B등급	

4.5 공중이 이용하는 부위 상태평가

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

가. 각 평가항목 및 기준에 따른 상태평가

1) 추락방지시설

대상시설물은 교각(P1~P3)에 교량점검시설이 설치된 상태로 점검결과 점검통로에서 앵커볼트 매입길이부족 및 노출길이 부족, 절단흔적, 난간지주 마감캡 미설치의 손상이 조사되었으나, 사용성 및 안전성에 지장이 없는 양호한 상태이므로 추락방지시설에 대한 상태평가 결과 “추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태”인 『b』의 상태로 평가되었다.

2) 도로포장

본 교량은 전경간 LMC포장으로 점검결과 균열, 파손 등의 손상이 발견되지 않은 양호한 상태로 조사되었으므로 도로포장에 대한 상태평가 결과 “포장상태가 최상으로 차량의 주행에 문제가 없는 상태”인 『a』의 상태로 평가되었다.

3) 도로부 신축이음

대상시설물은 도로교량으로 신축이음이 A1, A2에 설치된 상태로 점검결과 유간부 토사 퇴적, 본체부식 등의 손상이 조사되었으며, 도로부 신축이음에 대한 상태평가 결과 “신축이음 본체의 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 상태 또는 후타재의 균열이 50cm이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태”인 『c』의 상태로 평가되었다.

4) 환기구 등의 덮개

대상시설물은 환기구 등의 덮개가 없는 것으로 확인되어 평가를 생략하였다.

<표 4.5.1> 공중이 이용하는 부위 상태평가 결과

구 분	시설물명	등급	비고
공중이 이용하는 부위	◦ 추락방지시설	b	교량점검시설 (P1~P3)
	◦ 도로포장	a	LMC 포장
	◦ 도로부 신축이음부	c	Monocell Joint (A1, A2)
	◦ 환기구 등의 덮개	-	해당없음

※조사된 결함 및 파손 중 중대한 결함 등이 발견된 경우는 해당부위의 외관조사망도 및 사진대지를 작성하여 「법」 제 22조제2항에 따라 관리주체에게 통보하여야 한다.

나. 상태평가 결과

본 교량은 공중이 이용하는 부위로 추락방지시설, 도로포장, 도로부 신축이음부가 해당되며, 금회 점검시 조사된 결함으로 각 평가항목 및 기준에 따라 상태평가 결과 각 부재별 외관조사 결과 부재별 결함 및 손상이 전반적으로 발생한 상태로 차량 주행 및 이용에 문제가 발생할 정도는 아니나, 공용기간 증가 시 손상 확대에 의한 구조물 이용에 문제가 발생할 수 있는 상태로 손상부에 대한 적절한 보수를 통해 유지관리가 요구된다.

4.6 정밀안전진단 및 사용제한 필요성

정밀안전점검 대상 시설물인 당사천교(울산1)는 2016년 준공 후 7년이 경과된 교량으로서 금회 정밀안전점검 결과 시공상태가 양호하고, 활하중 작용 등 외력에 의한 구조적 결함이나 손상이 없는 상태이나 공용기간 증가로 인한 노후화에 의해 부재별 손상이 국부적으로 조사된 상태로, 향후 차량 통행에 문제가 생길 수 있는 손상에 대해 단기적인 보수를 실시하여 유지관리한다면 구조물의 기능성과 안전성을 확보할 수 있으므로 현재 상태의 정밀안전진단 및 사용제한 등의 필요성이 없으며 향후 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”에 의한 정기점검, 정밀안전점검 등의 시행과 동절기와 해빙기를 전·후하여 특별점검 등 지속적 유지관리를 행하면 설계시 의도한 내구연한을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.