

제 4 장 상 태 평 가

4.1 개 요

4.2 상 태 평 가 항 목 및 기 준

4.3 상 태 평 가 결 과 산 정 방 법

4.4 상 태 평 가 결 과

제 4 장 상태평가

4.1 개요

시설물의 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화 등)를 근거로 하여 세부지침의 상태평가 기준에 따라 실시한다. 상태평가가 정확히 이루어졌는지 확인하는 동시에 기록용 문서로 이용하기 위하여 안전 점검 및 정밀안전진단을 실시한 사람은 외관조사 결과를 서식에 결함의 형태, 크기, 양 및 심각한 정도 등을 기록하여야 한다.

본 장에서는 정략적이고 객관적인 상태평가를 위하여 구조물의 외관조사 및 내구성조사 등 각 항목에 대한 상태평가 기준을 수록하였고, 구조물의 평가체계에 따라 평가결과를 산정하는 절차를 정리 하였다.

4.2 상태평가 항목 및 기준

4.2.1 부재별 상태평가 적용범위

부재별 상태평가 기준은 교량의 거더와 가로보를 분리하고, 콘크리트의 탄산화와 염화물에 대한 평가항목을 포함하여 세분화하고, 다음 표와 같이 부재별 상태평가 기준을 부재의 중요도를 감안하여 차등화 함으로서 가능한 한 전체 상태평가 기준과 부합하도록 한다.

교량의 안전에 직접적인 영향을 미치는 바닥판, 거더, 하부구조 및 받침은 평가기준을 a~e로 범위를 적용하고, 내구성에 영향을 미치는 신축이음, 배수시설, 교면포장과 2차부재인 가로보와 세로보는 a~d로 범위를 조정한다.

<표 4.2.1> 부재별 상태평가 적용 범위

부재의 분류		차등 적용범위
상부구조	바닥판, 거더, 케이블	a, b, c, d, e
	2차부재(가로보 및 세로보)	a, b, c, d
하부구조	교대 및 교각, 기초	a, b, c, d, e
받침	교량받침	a, b, c, d, e
기타부재	신축이음, 난간 및 연석, 배수시설, 교면포장	a, b, c, d
콘크리트 재료	탄산화	a, b, c, d

4.2.2 부재별 상태평가 기준

가. 콘크리트 바닥판 상태평가 기준

등급	균열		열화 및 손상, 철근노출
	1방향균열	2방향균열	
a	· 균열폭 0.1mm 미만 균열	· 망상균열폭 0.1mm 미만	· 없음
b	· 균열폭 0.1mm~0.3mm 미만 · 균열을 2%미만	· 망상균열폭 0.1mm~0.3mm미만	· 표면손상 면적이 2% 미만
c	· 균열폭 0.3mm~0.5mm 미만 · 균열을 2~10%미만	· 망상균열폭 0.3mm이상	· 표면손상 면적이 2%~10% 미만 · 철근부식 손상면적 2%미만 · 데크플레이트 박리 및 누수 발생
d	· 균열폭 0.5mm~1.0mm 미만 · 균열을 10~20% 미만	· 망상균열의 진진으로 인한 콘크리트 박리 발생	· 표면손상 면적 10% 이상 · 철근부식 손상면적 2% 이상 · 데크플레이트 박리가 심하고 누수로 인한 부식 발생
e	· 균열폭 1.0mm 이상 · 균열을 20%이상	· 망상균열로 인한 박리가 심하여 편칭파괴 발생 가능성 있음.	· 부식으로 인한 철근의 단면감소가 심하여 바닥판의 안전성이 저하되는 경우

나. 강 거더 상태평가 기준

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	보조부재의 2%미만	부분적용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷)	도장탈락면적10%미만 부식발생면적2%미만
c	보조부재의 전반적 균열 주부재의 국부적 균열	보조부재의 전반적 변형 및 파단 주부재의 국부적변형 주탑 하단부 연결 볼트 부식	보조부재의 2%이상~10%미만 주부재의 2% 미만	주부재의 심한 용접불량(기공, 슬래그, 언더컷) 부분적 용입부족, 용접누락	도장탈락면적10%이상 부식발생면적 2%이상~10%미만
d	주부재의 전반적 균열	주부재의 전반적 변형 및 파단 좌굴에 의한 주부재 변형 주탑 하단부 연결 볼트 파단	보조부재의 10%이상 주부재의 2%이상~10%미만	인장플랜지 용접 연결부 용입부족 및 용접누락으로 인한 안전성 저하	부식발생면적10%이상 부식에 의한 단면손상면적10%미만
e	균열이주부재 단면의 20% 이상 진진	좌굴에 의한 과대변형 및 파단으로 주부재의 안전성저하	주부재의 10%이상	인장플랜지용접연결 부 균열진진으로 인해 연결기능 상실	부식에 의한 단면손상면적10%이상

다. 강 가로보 상태평가 기준

기준	모재 및 연결부 손상				표면열화
	부재의 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접연결부 결함	
a	없음	없음	없음	없음	없음
b	보조부재의 국부적균열	보조부재의 국부적변형	보조부재 2%미만	부분적용접불량 (기공,슬래그,언더컷)	도장손상면적10%미만 부식발생면적2%미만
c	보조부재의 전반적균열 주부재의 국부적 균열	주부재의 국부적 변형 변형 및 충격에 의한 손상발생	보조부재 2%이상~10%미만 주부재2%미만	주부재의심한용접 불량(기공, 슬래그, 언더컷) 부분적 용입부족, 용접누락	도장손상면적10%이상 부식발생 면적 2%이상~10%미만 부식에 의한 단면손상면적2%미만
d	주부재의 전반적 균열	주부재의 압축부좌굴에 의한 변형 부재의 파단발생	보조부재 10%이상 주부재 2% 이상	인장플랜지용접 연결용입부족 및 용접누락으로 인한 안전성 저하	부식발생면적10%이상 부식에 의한 단면손상면적2%이상

라. 교대 상태평가 기준

기준	균열, 변위	열화 및 손상
a	구체 균열폭 0.1mm미만	없음
b	구체 균열폭 0.1mm이상~0.3mm미만	표면손상 손상면적이 2% 미만 앵커블록 내부 결로 발생
c	균열폭 0.3mm이상~0.5mm미만 교대와 날개벽사이에 폭1.0mm이상의 균열발생	표면손상 손상면적이 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	표면손상 면적 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

마. 콘크리트 교각 상태평가 기준

등급	균열	열화 및 손상, 철근노출
a	· 균열폭 0.1mm미만	· 없음
b	· 균열폭 0.1~0.3mm 미만	· 표면 손상면적이 2% 미만 · 앵커블록 내부결로 발생
c	· 균열폭 0.3~0.5mm 미만	· 표면 손상면적이 2~10% 미만 · 철근부식 손상면적 2% 미만
d	· 균열폭 0.5~1.0mm 미만	· 표면 손상면적이 10% 이상 · 철근노출 손상면적 2% 이상
e	· 균열폭 1.0mm 이상	· 코핑부 파손으로 인하여 거더의 타락 가능성 있음 · 심한 철근부식으로 인하여 교대의 안전성이 저하됨.

바. 교량받침 상태평가 기준

기준	강재받침	받침 콘크리트
a	양호	양호
b	외부 도장탈락 및 부식 도장탈색, 먼지 쌓임	부분적 박리, 탈락 등 손상
c	미끄럼판 부식 발생 부분적 변형, 고정장치 파손 및 이완	받침 콘크리트에 0.3mm이상 균열 발생 박리, 탈락 등 손상으로 지지단면 감소, 기능 장애
d	받침 본체 부식으로 인한 받침 신축거동 장애발생 받침본체 파손 받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 1/2 미만	받침 콘크리트 파손 및 하부공동으로 받침의 탈락 및 침하 발생 가능성 있음
e	받침 신축기능 불량으로 인하여 거더 등 주부재의 파손 발생 받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 이상 작동불능 상태	-

사. 신축이음 상태평가 기준

기준	본체	후타재
a	없음	양호
b	토사, 이물질 퇴적 고무판 노화	미세균열 발생
c	물받이 미설치 또는 파손으로 인한 누수 유간사이 이물질로 기능 불량, 고무판 마모, 국부적 인 부식 등의 열화 고무판 균열, 볼트 또는 너트의 부분탈락 누수로 인하여 신축이음 하부 받침 및 코핑부에 이 물질 퇴적 및 부식발생	균열이 50cm 이하의 간격으로 발생 국부적인 박리, 박락, 파손
d	강판유동 및 연결불량으로 이상음 발생 신축유간이 밀착으로 인한 거동불량 신축유간이 넓어 차량통행에 지장 초래 신축이음 본체 탈락, 파손 및 작동 불능	신축이음의 심한 파손 및 단차로 인하여 차량통행 시 충격발생 파손 범위가 후타재 폭 이상으로 큼

아. 교면포장 상태평가 기준

기준	포장불량		배수
a	미세균열	없음	없음
b	포장불량 2%미만	포장손상이 미미하여 주행에 영 향 없음	배수구배 및 배수시설 불량에 의한 부 분적 물고임
c	포장불량 2%이상~10%미만	포장손상으로 인하여 차량의 통 행에 영향 있음	배수구배 및 배수시설 불량에 의한 물 고임 발생으로 주행성 저하
d	포장불량 10%이상	전반적인 재포장이 필요한 상태	배수불량에 의한 물고임으로 통행차량 의 안전성 저하

자. 배수시설 상태평가 기준

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

차. 난간 및 연석 상태평가 기준

기준	강재		콘크리트
a	· 양호	· 양호	· 양호
b	· 도장불량 10%미만	· 고정장치 및 연결재의 이완이 국부적 발생	· 경미한 손상, 0.3mm이하 균열
c	· 도장불량 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 손상 발생 · 고정부 열화 및 손상으로 인한 전도의 위험이 있음 (방음벽)	· 박리, 파손, 철근노출 10% 이상 · 철근부식손상 길이 2% 이상

카. 탄산화 상태평가 기준

기준	탄산화 잔여 깊이	철근부식의 가능성
a	· 30mm이상	탄산화에 의한 부식발생 우려 없음
b	· 10mm이상~30mm미만	향후 탄산화에 의한 부식발생 가능성 있음
c	· 0mm이상~10mm미만	탄산화에 의한 부식발생 가능성 높음
d	· 0mm미만	철근부식 발생
e	-	-

타. 염화물 상태평가 기준

기준	전염화물 이온량	철근부식의 가능성
a	· 염화물 $\leq 0.3\text{kg/m}^3$	염화물에 의한 부식발생 우려 없음
b	· $0.3\text{kg/m}^3 < \text{염화물} < 1.2\text{kg/m}^3$	염화물이 함유되어 있으나, 부식발생 가능성 낮음
c	· $1.2\text{kg/m}^3 \leq \text{염화물} < 2.5\text{kg/m}^3$	향후 염화물에 의한 부식발생 가능성 높음
d	· 염화물 $\geq 2.5\text{kg/m}^3$	철근부식 발생
e	-	-

4.2.3 구조형식에 따른 부재별 가중치

구분	결함도 평가항목		슬래브 교량	거더교량							라멘교		
				일반거더교			바닥판·거더 일체형		아치, 트러스		거더 없음	거더있음 (복개구조 물)	
				일반	2차부재 없음	바닥판 없음	강 바닥판	PSC 박스	콘크리트 바닥판	강 바닥판			
상부	바닥판		34	18	18	-	20	23	15		34	20	21
	주형		-	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		7	7	7
	배수시설		3	3	3	-	3		3		3	3	3
	난간/연석		2	2	2	6	2		2		2	2	
콘크리트	탄산화	상부	2(4)	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)			

4.3 상태평가 결과 산정 방법

4.3.1 경간(지점)별 부재 상태평가 산정

- 개별부재에서 발견된 결함 및 손상에 대하여 평가한 후 각 상태평가 결과 중 최저값을 개별부재 상태평가를 산정한다.
- 한 경간 내에서 여러 부재가 있을 경우는 각 부재의 상태평가 기준 중 최저값을 경간(지점) 상태평가 결과로 산정한다.
- 복개구조물은 바닥판의 신축이음부를 경계로 경간을 구분하는 것으로 한다.

4.3.2 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 4.3.1>의 결함도 점수 범위에 따른 기준을 적용하여 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 구한다.

<표 4.3.1> 상태평가등급 기준 결함도 점수 범위에 따른 기준

기준	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

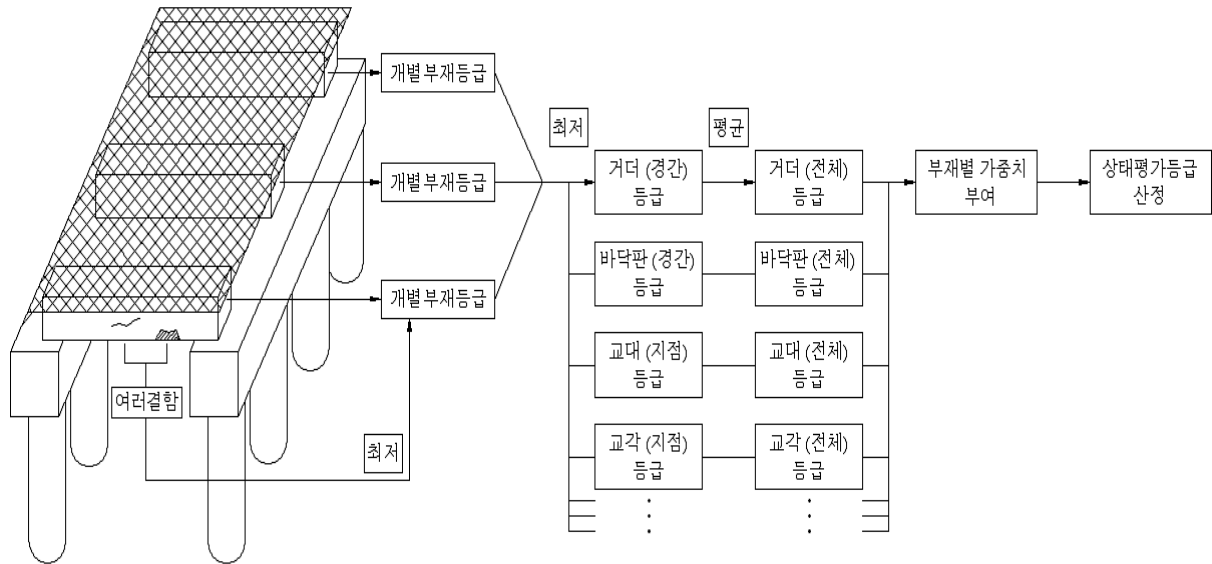
- 램프교가 포함된 교량의 경우

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.

4.3.3 상태평가 결과 산정 방법

본교, 접속교, 램프교로 구성된 교량의 전체 상태평가 결과 산정 사례를 예시하여었다. 본교는 강 거더교, 라멘교, PSC 박스교의 구조형식으로 되어있다.



<그림 4.3.1> 상태평가등급 산정과정의 예

가. 본교(예)

같은 구조형식별로 분류한 후 부재별로 평균한다. 구조형식에 따른 가중치를 적용하여 환산 결함도 점수를 구한다.

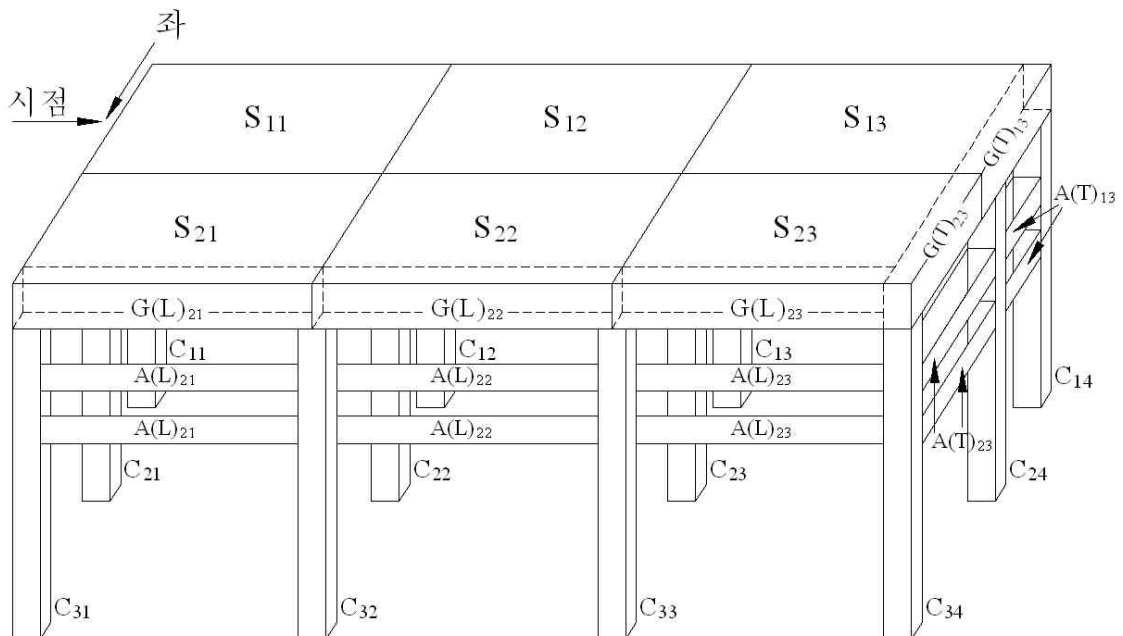
1) 강거더교

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화	염화물
1	강거더교	b	b	b	c	b	a	c	c	b	Q	b	a
2	강거더교	b	a	b	c	c	a	X	c	a	Q	b	a
3	강거더교	a	a	b	c	c	a	c	c	a	Q	b	a
평균		0.17	0.13	0.20	0.40	0.33	0.10	0.40	0.40	0.13	0	0.20	0.10
가중치		20	18	5	7	3	2	9	9	20	0	4	3
(평균×가중치) /가중치 합		0.030	0.027	0.010	0.028	0.010	0.002	0.036	0.036	0.027	0	0.008	0.003
												0.216	
												B	

2) 라멘교

- 라멘교에서 거더와 가로보가 종방향과 횡방향으로 이루어진 경우에는 종방향과 횡방향의 거더 및 가로보를 평균하여 평가 결과를 산정한다.

부재의 분류		상부구조			2차부재		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조 형식	바닥판	거더		가로보		포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화	염화물
			중	횡	중	횡									
11	라멘교	b	c	c	c	c	c	b	a	c	c	b	c	b	a
12	라멘교	b	b	c	c	b	c	c	b	c	b	b	c	b	a
13	라멘교	c	c	b	b	c	b	c	b	c	c	b	b	b	a
21	라멘교	b	b	c	b	c	c	b	b	c	b	b	b	b	a
22	라멘교	c	c	b	b	b	c	b	b	c	c	a	c	b	a
23	라멘교	c	c	c	c	d	c	c	a	c	c	c	b	b	a
평균		0.30	0.33		0.34		0.37	0.30	0.17	0.40	0.33	0.22	0.30	0.20	0.10
가중치		20	21		5		7	3	2	3	3	22	7	4	3
(평균×가중치)/가중치 합		0.060	0.070		0.017		0.026	0.009	0.003	0.012	0.010	0.048	0.021	0.008	0.003
														0.287	
														C	



<그림 4.3.2> 라멘교의 부재 구성도

3) 본교 전체의 상태평가 결과

- 본교 전체의 상태평가 결과 산정은 구조형식별로 산정한 환산 결함도 점수에 연장비를 곱한 후 전체를 합하여 산정한다.

구 분	구조형식	환산 결함도 점수	상태평가 결과	연장(m)	연장비	환산 결함도점수 × 연장비
본교	강거더교	0.216	B	2,000	0.571	0.123
	라멘교	0.287	C	1,000	0.286	0.082
	PSC박스교	0.312	C	500	0.143	0.045
						0.250
						B

나. 접속교(예)

- 본교 기준에 준함

다. 램프교(예)

- 램프교의 경우에는 각 램프에 대해 별도로 평가하며, 램프교 전체를 대표하는 상태평가 결과는 산정하지 않는다.

라. 전체 교량의 대표 상태평가 결과 산정(예)

- 길이와 차선에 따른 가중치를 적용하여 종합평가 시 본교와 접속교 및 램프교를 모두 포함하여 최종 상태평가 결과를 산정한다.

종류	구분	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장(m)	차선	길이 × 차선	연장비	환산결함도점수× 연장비
교량	본교	0.250	B	3,500	4	14,000	0.500	0.125
	접속교	0.266	C	3,000	4	12,000	0.429	0.114
	B램프교	0.187	B	200	2	400	0.014	0.003
	C램프교	0.236	B	100	2	200	0.007	0.002
	D램프교	0.625	D	100	2	200	0.007	0.004
	E램프교	0.285	C	300	2	600	0.021	0.006
	N램프교	0.176	B	200	2	400	0.014	0.003
	O램프교	0.294	C	100	2	200	0.007	0.002
								0.258
								B

4.4 상태평가 결과

4.4.1 구간별(범물방향, 안심방향)상태평가등급 결과

<표 4.4.1> 가천교(범물방향) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소			
경간 번호	구조 형식	바 닥 판	거 더	가 로 보	포 장	배 수	난 간 연 석	신 축 이 음	교 량 받 침	하 부	기 초	탄산화		염화물	
												상부	하부	상부	하부
S1/A1	강상자형교	a	b	a	a	b	b	b	a	b	Q	x	a	a	x
S2/P1	강상자형교	a	b	a	a	b	a	x	a	b	Q	b	x	x	x
S3/P2	강상자형교	a	b	a	a	b	a	x	a	b	Q	x	a	x	x
S4/P3	강상자형교	a	b	a	a	b	a	b	b	b	Q	b	x	x	x
S5/P4	강상자형교	b	b	a	a	b	b	x	a	a	Q	x	a	x	a
A2	강상자형교	x	x	x	x	x	x	b	a	b	Q	x	a	x	x
평균		0.120	0.200	0.100	0.100	0.200	0.140	0.200	0.117	0.183	0.000	0.200	0.100	0.100	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	2	2	2	1
(평균X가중치) /가중치합		0.022	0.040	0.005	0.007	0.006	0.003	0.018	0.011	0.037	0.000	0.004	0.002	0.002	0.001
1. 환산결합도 점수 =												0.157			
2. 상태평가 결과 =												B			

<표 4.4.2> 가천교(안심방향) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소			
경간 번호	구조 형식	바 닥 판	거 더	가 로 보	포 장	배 수	난 간 연 석	신 축 이 음	교 량 받 침	하 부	기 초	탄산화		염화물	
												상부	하부	상부	하부
S1/A1	강상자형교	a	b	a	b	b	b	b	b	b	Q	x	a	x	x
S2/P1	강상자형교	a	b	a	b	b	a	x	a	b	Q	b	x	x	x
S3/P2	강상자형교	a	b	a	b	b	b	x	a	b	Q	x	a	x	x
S4/P3	강상자형교	a	b	a	b	b	b	b	a	b	Q	b	x	x	x
S5/P4	강상자형교	a	b	a	b	b	b	x	a	a	Q	x	a	x	x
A2	강상자형교	x	x	x	x	x	x	b	b	b	Q	x	a	x	x
평균		0.100	0.200	0.100	0.200	0.200	0.180	0.200	0.133	0.183	0.000	0.200	0.100	0.000	0.000
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	4	3	0	0
(평균X가중치) /가중치합		0.018	0.040	0.005	0.014	0.006	0.004	0.018	0.012	0.037	0.000	0.008	0.003	0.000	0.000
1. 환산결합도 점수 =												0.164			
2. 상태평가 결과 =												B			

<표 4.4.3> 본선(전체) 상태평가

구 분	구조형식	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장(m)	연장비	환산결함도점수 ×연장비
가천교 (범물방향)	강상자형교	0.157	B	290	0.500	0.078
가천교 (안심방향)	강상자형교	0.164	B	290	0.500	0.082
합계(Σ)				580	1	0.160
1. 환산결함도 점수 =						0.160
2. 상태평가 결과 =						B

4.4.2 전체 교량의 상태평가 결과

본 대상시설물인 가천교에 대한 육안조사에 의한 외관상태 항목과 내구성 요소인 탄산화 및 염화물 항목을 포함한 전체 교량의 상태평가를 실시한 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 「B」 등급(평가지수 : 0.160)으로 평가되었다.

<표 4.4.4> 가천교 상태평가

구성교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
가천교 (범물방향)	0.157	B	290	3	870	0.500	0.078
가천교 (안심방향)	0.164	B	290	3	870	0.500	0.082
합계(Σ)			580		1,740	1	0.160
1. 평가지수 =							0.160
2. 상태평가 결과 =							B등급

<표 4.4.5> 결함도 점수 범위에 따른 등급

등 급	A	B	C	D	E
결함도범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$
					∴ 상태평가 등급 : B