

제4장

시설물의 상태평가

4.1 개 요

4.2 상태평가 결과

4.3 기 점검 및 진단 결과와 비교·분석

제4장 시설물의 상태평가

4.1 개 요

상태평가 기준의 구성요소는 시설물의 육안조사에 의한 외관상태 항목과 함께 내구성 요소인 탄산화 및 염화물 항목을 포함하여 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(교량 편, 2022. 12, 국토교통부)」을 참고하여 적용하였다.

4.2 상태평가 결과

4.2.1 경간(지점)별 부재 상태평가 산정

[표 4.1] 상적교(상행) 부재별 상태평가 결과 (STB 거더)

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				지점	받침	하부구조		내구성 요소			
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	번호	교량 받침	하부	기초	탄산화		염화물	
													상부	하부	상부	하부
S1	STB	b	b	b	c	c	c	c	A1	b	c	Q	×	×	×	×
S2	STB	c	b	b	c	a	c	×	P1	b	c	Q	×	a	×	×
S3	STB	c	b	b	c	c	c	×	P2	b	b	Q	a	×	a	×
-	-	-	-	-	-	-	-	c	A2	b	c	Q	-	a	-	c
평균		0.333	0.200	0.200	0.400	0.300	0.400	0.400	-	0.200	0.350	-	0.100	0.100	0.100	0.400
가중치		18	20	5	7	3	2	9	-	9	20	-	2	2	2	1
(평균×가중치) /가중치합		0.060	0.040	0.010	0.028	0.009	0.008	0.036	-	0.018	0.070	-	0.002	0.002	0.002	0.004
1. 환산결합도 점수 =														0.289		
2. 상태평가 결과 =														C		

주) 평가등급에 관한 세부 산정근거는 부록에 첨부함

[표 4.2] 상적교(하행) 부재별 상태평가 결과 (STB 거더)

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				지점	받침	하부구조		내구성 요소			
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	번호	교량 받침	하부	기초	탄산화		염화물	
													상부	하부	상부	하부
S1	STB	c	b	b	c	c	c	c	A1	b	c	Q	×	×	×	×
S2	STB	c	b	a	c	a	c	×	P1	a	b	Q	a	×	×	×
S3	STB	c	b	b	c	a	c	×	P2	b	b	Q	×	a	×	a
-	-	-	-	-	-	-	-	c	A2	c	c	Q	-	×	-	×
평균		0.400	0.200	0.167	0.400	0.200	0.400	0.400	-	0.225	0.300	-	0.100	0.100	-	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	-	9	20	-	2	2	-	3
(평균×가중치) /가중치합		0.072	0.040	0.008	0.028	0.006	0.008	0.036	-	0.020	0.060	-	0.002	0.002	-	0.003
1. 환산결합도 점수 =															0.286	
2. 상태평가 결과 =															C	

주) 평가등급에 관한 세부 산정근거는 부록에 첨부함

4.2.2 개별교량 상태평가 결과

[표 4.3] 개별교량 상태평가 결과

구 분	구조형식	환산 결합도점수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결합도점수 ×연장비
상적교(상행)	STB 거더	0.289	C	180.0	0.500	0.145
상적교(하행)	STB 거더	0.286	C	180.0	0.500	0.143
합계(Σ)	-	-	-	360.0	1.000	0.287
1. 평가지수 =						0.287
2. 상태평가 결과 =						C

4.2.3 전체교량 상태평가 결과

[표 4.4] 전체교량 상태평가 결과

교량명	환산 결합도점수	상태평가 결과	연장 (m)	차선	길이×차선	연장비	환산결합도점수 ×연장비
상적교(상행)	0.289	C	180.0	3	540	0.500	0.145
상적교(하행)	0.286	C	180.0	3	540	0.500	0.143
합계(Σ)	-	-	360.0	-	1,080	1.000	0.287
1. 평가지수 =							0.287
2. 상태평가 결과 =							C

현장조사 및 시험에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결합, 손상, 열화)를 근거로 한 상태평가 결과 “C(평가지수 0.287)”로 평가되었다.

4.2.4 공중이 이용하는 부위 상태평가 결과

[표 4.5] 공중이 이용하는 부위 상태평가 결과

구분	추락방지 시설		도로포장 파손		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		평가 결과
S1/A1	해당없음	-	불쾌감 유발	c	본체 누수	c	해당없음	-	c
S2/P1	해당없음	-	불쾌감 유발	c	해당없음	-	해당없음	-	c
S3/P2	해당없음	-	불쾌감 유발	c	해당없음	-	해당없음	-	c
A2	해당없음	-	해당없음	-	본체 누수	c	해당없음	-	c

4.3 기 점검 및 진단 결과와 비교·분석

금회 현장조사 및 시험을 통한 상태평가 결과와 기 진단(2018년) 및 점검(2022년) 시 실시한 상태평가 결과를 비교·분석한 결과 환산결함도 지수가 0.278 “C”(2018년) ⇨ 0.298 “C”(2022년) ⇨ 0.287 “C”(금회)로 전회 점검과 등급의 변화는 없으나 결함도지수가 다소 감소한 것으로 분석되었으며 결함도 지수의 하강의 주요 요인은 다음과 같다.

- 바닥판은 금회 점검 시 재료분리, 층분리, 철근노출 등의 손상이 추가로 조사되어 결함도 점수 상승.
- 거더는 금회 점검 시 강재 부식에 대한 부분적 보수로 결함도 점수 감소.
- 2차부재(가로보 및 세로보)는 기 점검결과와 동일한 상태.
- 교면포장은 보수부 미흡, 포트홀, 포장 망상균열 등의 손상 발생으로 결함도 점수 상승.
- 배수시설은 금회 점검 시 상세조사 시 표층제거 후 확인 결과 양호한 것으로 조사되어 결함도 점수 상승.
- 난간/연석은 박락/철근노출, 파손 등의 손상이 추가로 조사되어 결함도 점수 상승.
- 신축이음은 본체 누수, 후타재 균열 등의 손상이 증가하여 결함도 점수 상승.
- 교량받침은 강재 부식이 조사되었으며, 받침콘크리트 균열은 교각 상단부로 부재 변경하여 결함도 점수 감소.
- 하부구조는 신축이음 누수로 인한 교대 철근노출 등의 손상 증가로 인해 결함도 점수 상승.
- 기 정밀안전진단 및 정밀점검 시 조사된 손상에 대하여 일부 보수가 실시되었으나 금회 정밀안전진단 시 상세외관조사 및 공용기간 증가에 따른 손상의 진전 및 추가조사 등의 원인에 의해 전반적으로 손상이 증가하였고 이에 따라 결함도 점수가 상승됨.

[표 4.6] 기 점검 및 진단 결과와의 상태평가 결함도 점수 비교

구분			2018년 정밀안전진단				2022년 정밀안전점검				금회 정밀안전진단						
			가중치	상행		하행		가중치	상행		하행		가중치	상행		하행	
				등급	결함점수	등급	결함점수		등급	결함점수	등급	결함점수		등급	결함점수	등급	결함점수
상부 구조	바닥판		18	b	0.200	b	0.200	18	c	0.267	c	0.267	18	c	0.333	c	0.400
	거더		20	d	0.500	c	0.400	20	c	0.400	c	0.400	20	b	0.200	b	0.200
2차 부재	가로보		5	b	0.170	b	0.130	5	b	0.200	b	0.167	5	b	0.200	b	0.167
기타 부재	포장		7	b	0.200	b	0.200	7	b	0.200	b	0.200	7	c	0.400	c	0.400
	배수		3	c	0.400	c	0.400	3	c	0.400	c	0.400	3	c	0.300	b	0.200
	난간/연석		2	b	0.200	b	0.200	2	c	0.267	b	0.200	2	c	0.400	c	0.400
	신축이음		9	c	0.400	c	0.400	9	c	0.400	c	0.400	9	c	0.400	c	0.400
받침	교량받침		9	a	0.100	a	0.100	9	b	0.250	b	0.250	9	b	0.200	b	0.225
하부 구조	교대/교각		20	c	0.300	c	0.300	20	c	0.300	c	0.350	20	c	0.350	c	0.300
	기초		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
내구성	탄 산 화	상부	2	a	0.100	a	0.100	4	a	0.100	a	0.100	2	a	0.100	a	0.100
		하부	2	a	0.100	a	0.100	3	a	0.100	a	0.100	2	a	0.100	a	0.100
	염 화 물	상부	2	a	0.100	-	-	-	-	-	-	-	2	a	0.100	-	-
		하부	1	b	0.200	b	0.200	-	-	-	-	-	1	b	0.400	a	0.100
개별교량 평가결과			100	c	0.287	c	0.268	100	c	0.295	c	0.302	100	c	0.289	c	0.286
전체교량 평가결과			C (0.278)					C (0.298)					C (0.287)				

[표 4.7] 기 점검 결과와의 상태평가 결함도 점수 분석

구분		비교·분석
바닥판		◦ 재료분리, 층분리 등의 단면손상과 철근노출 추가 조사
거더		◦ 강재 부식 부분적 보수로 감소
2차부재		◦ 기존과 동일, 큰 변화 없음
교면포장		◦ 포장 보수부 미흡, 포트홀 등 증가, 백태 동반 ◦ 포장 망상균열이 전체 면적의 10% 이상(d) 발생하였으나 전면 재포장이 필요한 상태는 아님, d → c로 하향 조정
배수시설		◦ 기존 배수구 막힘부 조사시 표층 제거 및 확인, 양호함
난간 및 연석		◦ 단면손상 및 철근노출 추가 조사
신축이음		◦ 심한 파손 및 단차(주행성 저하), 기능 불량에 따른 긴급보수가 필요한 상태는 아님, d → c로 하향 조정 ◦ 다만, 교체 시기로 판단되므로 계획 수립 및 교체 필요
교량받침		◦ 강재 부식 일부 증가. 다만, 기존 콘크리트 균열은 교각 상단부로 부재 구분 변경
하부구조		◦ 신축이음 누수로 인한 철근노출 등 교대 손상 증가 ◦ 전반적으로 cw=0.3mm 균열 등 기존 손상 미보수
기초		-
탄산화	상부	◦ 양호함
	하부	◦ 양호함
염화물	상부	◦ 공용기간 증가
	하부	◦ 동일하나 공용기간 증가, 신축이음 누수
비교결과		◦ 등급은 C로 동일하고 결함지수 감소 → 바닥판, 하부구조, 신축이음 우선적인 보수 필요



[그림 4.1] 상적교(상행) 기 점검 및 진단 결과와의 상태평가 결함도지수 비교



[그림 4.2] 상적교(하행) 기 점검 및 진단 결과와의 상태평가 결함도지수 비교