

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] 탄천교(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	c	b	a	c	c	c	c	A1	a	c	Q	a	b	a	b
S2	STB	b	b	d	b	a	c	×	P1	b	c	Q	a	×	×	×
S3	STB	b	b	d	b	a	c	×	P2	b	c	Q	×	a	×	×
S4	STB	b	b	d	c	a	c	×	P3	b	c	Q	×	×	×	×
S5	STB	c	c	b	b	c	c	×	P4	b	c	Q	×	×	×	×
-	-	-	-	-	-	-	-	c	A2	a	c	Q	-	×	-	×
평균		0.280	0.240	0.480	0.280	0.220	0.400	0.400	-	0.167	0.400	-	0.100	0.150	0.100	0.200
가중치		18	20	5	7	3	2	9	-	9	20	-	2	2	2	1
(평균×가중치) /가중치합		0.050	0.048	0.024	0.020	0.007	0.008	0.036	-	0.015	0.080	-	0.002	0.003	0.002	0.002
1. 환산결합도 점수 =															0.297	
2. 상태평가 결과 =															C	

주) 평가등급에 관한 세부 산정근거는 부록에 첨부함

[표 4.2] 탄천교(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	신축 이음	번호	교량 받침	하부	기초	탄산화		염화물	
													상부	하부	상부	하부
S1	STB	c	b	c	a	b	b	c	A1	a	c	Q	×	×	×	×
S2	STB	a	d	c	b	a	c	×	P1	b	c	Q	×	a	×	a
S3	STB	a	c	c	b	a	b	×	P2	b	c	Q	×	×	×	×
S4	STB	a	c	b	b	a	b	×	P3	b	c	Q	a	×	×	×
S5	STB	b	b	a	c	b	c	×	P4	b	b	Q	×	a	×	×
-	-	-	-	-	-	-	-	c	A2	b	c	Q	-	×	-	×
평균		0.180	0.380	0.300	0.220	0.140	0.280	0.400	-	0.183	0.367	-	0.100	0.100	-	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	-	9	20	-	2	2	-	3
(평균×가중치)/가중치합		0.032	0.076	0.015	0.015	0.004	0.006	0.036	-	0.017	0.073	-	0.002	0.002	-	0.003
1. 환산결함도 점수 =															0.281	
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 결함도점수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함도점수 × 연장비
탄천교(상행)	STB 거더	0.297	C	250.0	0.500	0.148
탄천교(하행)	STB 거더	0.281	C	250.0	0.500	0.141
합계(Σ)	-	-	-	500.0	1.000	0.289
1. 평가지수 =						0.289
2. 상태평가 결과 =						C

4.2.3 전체교량 상태평가 결과

[표 4.4] 전체교량 상태평가 결과

교량명	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장 (m)	차선	길이×차선	연장비	환산결함도점수 × 연장비
탄천교(상행)	0.297	C	250.0	3	750	0.500	0.148
탄천교(하행)	0.281	C	250.0	3	750	0.500	0.141
합계(Σ)	-	-	500.0	-	1,500	1.000	0.289
1. 평가지수 =							0.289
2. 상태평가 결과 =							C

현장조사 및 시험에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 한 상태평가 결과 “C(평가지수 0.289)”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, 단차	c	해당없음	-	c
S2/P1	해당없음	-	경미한 파손	b	해당없음	-	해당없음	-	b
S3/P2	출입문 파손	c	경미한 파손	b	해당없음	-	해당없음	-	c
S4/P3	상태양호	a	불쾌감 유발	c	해당없음	-	해당없음	-	c
S5/P4	상태양호	a	불쾌감 유발	c	해당없음	-	해당없음	-	c
A2	해당없음	-	해당없음	-	본체 누수, 단차	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 0.270 “C”(2018년) ⇨ 0.277 “C”(2022년) ⇨ 0.289 “C”(금회)로 전회 점검과 등급의 변화는 없으나 결함도지수가 다소 상승한 것으로 분석되었으며 결함도 지수의 상승의 주요 요인은 다음과 같다.

- 바닥판은 금회 점검 시 데크 부식 및 탈락 보수 등으로 결함도 점수 감소.
- 거더는 금회 점검 시 강재 부식에 대한 부분적 보수로 결함도 점수 감소.
- 2차부재(가로보 및 세로보)는 강재 부식 손상의 증가로 결함도 점수 상승.
- 교면포장은 보수부 미흡, 포트홀 등 백태를 동반한 손상 증가로 결함도 점수 상승.
- 배수시설은 기 손상과 유사하나 배수구 막힘, 배수관 이음부 누수 등의 손상 증가로 인해 결함도 점수 상승.
- 난간/연석은 박리, 철근노출, 파손 등의 손상이 추가로 조사되어 결함도 점수 상승.
- 신축이음은 본체 누수, 후타재 균열 등의 손상이 증가하여 결함도 점수 상승.
- 교량받침은 받침물탈 균열, 강재 부식 등의 손상이 증가하여 결함도 점수 상승.
- 하부구조는 기 점검시와 유사한 손상이 조사되었으며, 신축이음 누수로 인한 교대의 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	c	0.400	c	0.300	18	c	0.320	c	0.320	18	c	0.280	b	0.180
	거더		20	c	0.400	c	0.400	20	c	0.320	c	0.400	20	b	0.240	c	0.380
2차 부재	가로보		5	b	0.220	a	0.120	5	c	0.280	b	0.200	5	c	0.480	c	0.300
기타 부재	포장		7	b	0.180	b	0.140	7	b	0.200	b	0.180	7	c	0.280	b	0.220
	배수		3	b	0.160	b	0.140	3	b	0.200	b	0.140	3	b	0.220	b	0.140
	난간/연석		2	b	0.200	b	0.200	2	b	0.200	b	0.200	2	c	0.400	c	0.280
	신축이음		9	c	0.450	c	0.400	9	c	0.450	c	0.450	9	c	0.400	c	0.400
받침	교량받침		9	b	0.150	b	0.150	9	b	0.167	b	0.167	9	b	0.167	b	0.183
하부 구조	교대/교각		20	b	0.200	b	0.200	20	c	0.267	b	0.233	20	c	0.400	c	0.367
	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	b	0.150	a	0.100
	염 화 물	상부	2	a	0.100	a	0.100	-	-	-	-	-	2	a	0.100	-	-
		하부	1	a	0.100	a	0.100	-	-	-	-	-	1	b	0.200	a	0.100
개별교량 평가결과			100	c	0.285	b	0.255	100	c	0.275	c	0.278	100	c	0.297	c	0.281
전체교량 평가결과			C (0.270)					C (0.277)					C (0.289)				

[표 4.7] 기 점검 결과와의 상태평가 결함도 점수 분석

구분		비교·분석
바닥판		◦ 데크 부식 및 탈락 보수 등으로 감소
거더		◦ 강재 부식 부분적 보수로 감소
2차부재		◦ 강재 부식 증가, 하천부(S2~S4) 전체면적의 10 % 이상(d)
교면포장		◦ 포장 보수부 미흡, 포트홀 등 증가, 백태 동반
배수시설		◦ 다소 증가, 배수관 상태불량(누수, 탈락) 부분적 조사
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		◦ 몰탈 균열, 강재 부식 등 일부 증가
하부구조		◦ 신축이음 누수로 인한 교대 손상 증가 ◦ 교각 코핑부 cw=0.5mm(d), cw=1.0mm(e) 균열 미보수 ◦ 교각 'd'이하 균열 : 중대한 결함의 적용 범위에 해당하나 비구조적 소성수축 균열로 판단됨, d, e → c로 하향 조정
기초		-
탄산화	상부	◦ 양호함
	하부	◦ 공용기간 증가
염화물	상부	◦ 공용기간 증가
	하부	◦ 공용기간 증가, 신축이음 누수
비교결과		◦ 등급은 C로 동일하나 결함지수 증가 → 하부구조, 신축이음 우선적인 보수 필요



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



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