

제 4 장 상 태 평 가

4.1 개요

4.2 상태평가 결과

4.3 상태평가 결과 분석

제 4 장 상 태 평 가

4.1 개요

정밀안전점검에서는 시설물의 전체 부재에 대하여 외관조사망도를 작성하여 부재별로 상세히 상태평가를 실시하며, 책임기술자가 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정한다.

상태평가가 정확히 이루어졌는지 확인하는 동시에 기록용 문서로서 이용하기 위하여 안전점검·정밀점검을 실시한 사람은 외관조사 결과를 안전점검·정밀점검 서식에 각각의 결함의 형태, 크기, 양 및 심각한 정도 등을 기록하여야 한다.

4.1.1 상태평가 항목

부재별 상태평가 기준은 교량의 거더와 격벽을 분리하고, 콘크리트의 탄산화에 대한 평가항목을 포함하여 세분화 하였으며, 아래와 같이 부재별 상태평가 기준을 부재의 중요도를 감안하여 차등화 함으로써 가능한 전체 상태평가 기준과 부합하도록 조정하였다.

교량의 안전에 직접적인 영향을 미치는 슬래브, 거더, 하부구조 및 받침은 평가기준을 a~e로 범위를 적용하고, 내구성에 영향을 미치는 신축이음, 배수시설, 교면포장과 2차 부재인 가로보, 수평 브레이싱은 a~d로 범위를 조정하였다.

부재의 분류		금회 실시범위
상부구조	슬래브(바닥판), 거더	a, b, c, d, e
	2차 부재(격벽)	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 상태평가 결과

신대방~구로디지털단지지역에 대한 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침-교량편(2019.1)”의 상태평가 기준 및 절차에 따라 실시하였다.

금회 정밀안전점검 대상 구조물인 신대방~구로디지털단지지역 구간은 PSC구간 41경간, STB구간 2경간과 SPG구간 1경간, 라멘구간(구로디지털단지지역 하부)의 구조형식으로 시공되어 있으며 상태평가 시 구조형식별로 상태평가 결과를 산정한 후 환산결함도 점수에 연장비를 적용하여 전체 상태평가 결과를 산정하였다.

가. 경간별 부재 등급

본 과업대상 시설물인 신대방~구로디지털단지지역 구간의 각 구조물에 대한 경간별 부재 평가 결과는 다음과 같다.

【표 II-2.4.1】 PSC구간 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조			기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
경간	구조 형식	바닥 판	거더	가로 보	배수 시설	난간 연석	지점	신축 이음	교량 받침	교대 교각	기초	상부	하부	상부	하부
S1	PSC	b	c	a	c	c	A2	d ¹⁾	a	c	a	-	-	-	-
S2	PSC	b	b	a	c	c	P1	a	b	b	a	-	-	-	-
S3	PSC	b	c	b	b	c	P2	a	b	b	a	-	-	-	-
S4	PSC	a	a	c	a	c	P3	a	b	c	a	a	a	-	-
S5	PSC	b	b	a	a	c	P4	a	a	b	a	-	-	-	-
S6	PSC	b	c	a	a	c	P5	a	a	c	a	-	-	-	-
S7	PSC	c	c	a	a	c	P6	a	a	b	a	-	-	-	-
S8	PSC	a	b	a	a	c	P7	a	a	c	a	-	-	-	-
S9	PSC	a	b	c	a	c	P8	a	a	b	a	-	-	-	-
S10	PSC	c	c	a	a	c	P9	a	a	b	a	-	-	-	-
S11	PSC	b	c	a	c	c	P10	a	b	b	a	-	-	-	-
S12	PSC	b	b	a	c	c	P11	a	b	b	d ²⁾	-	-	-	-
S13	PSC	b	b	a	c	c	P12	a	a	b	d ³⁾	-	a	-	-
S14	PSC	c	c	a	a	c	P13	a	a	b	c	-	-	-	-
S15	PSC	b	b	b	a	c	P14	a	a	b	c	-	-	-	-
S16	PSC	c	c	b	d ⁴⁾	c	P15	a	b	c	a	-	-	-	-
S17	PSC	b	c	b	a	c	P16	a	b	c	a	-	-	-	-
S18	PSC	a	c	c	c	c	P17	a	c	b	a	-	-	-	-

주1) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1)에서 제시된 평가기준, [표1.22] “신축이음 상태평가 기준”에 따라 기준항목 “d : 신축유간이 밀착으로 인한 거동불량”으로 평가함

주2~3) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1)에서 제시된 평가기준, [표1.20] “기초 상태평가 기준”에 따라 기준항목 “d : 직접기초(확대기초)의 파손으로 인한 철근노출 발생”로 평가함

주4) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1)에서 제시된 평가기준, [표1.24] “배수시설 상태평가 기준”에 따라 기준항목 “d : 파손이나 노후화로 인하여 재설치가 필요한 상태”로 평가함

【표 II-2.4.2】PSC구간 상태평가 결과(계속)

부재의 분류		상부구조			기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
경간	구조 형식	바닥 판	거더	가로 보	배수 시설	난간 연석	지점	신축 이음	교량 받침	교대 교각	기초	상부	하부	상부	하부
S19	PSC	b	c	c	a	c	P18	a	b	b	a	-	-	-	-
S20	PSC	c	c	a	c	c	P19	a	b	c	a	-	-	-	-
S21	PSC	b	c	a	a	c	P20	a	b	b	a	-	-	-	-
S22	PSC	c	c	c	c	c	P21	a	a	c	a	-	-	b	-
S23	PSC	c	b	b	c	c	P22	a	a	c	a	-	-	-	-
S24	PSC	b	b	c	a	c	P23	a	a	c	a	a	-	-	-
S25	PSC	b	b	c	a	c	P24	a	a	c	a	-	-	-	-
S26	PSC	c	b	c	a	c	P25	a	a	c	c	-	-	-	-
S27	PSC	c	b	b	a	c	P26	a	b	c	a	-	-	-	-
S28	PSC	c	b	c	a	c	P27	a	a	c	c	-	-	-	-
S29	PSC	b	c	c	a	c	P28	a	a	c	a	-	-	-	-
S30	PSC	a	a	c	a	c	P29	a	a	c	c	-	-	b	-
S31	PSC	a	c	c	a	c	P30	a	b	c	c	-	-	-	-
S32	PSC	a	c	b	a	c	P31	a	b	b	c	-	-	-	-
S33	PSC	b	b	b	a	c	P32	a	b	c	a	-	-	-	-
S34	PSC	b	c	c	a	c	P33	a	b	c	a	-	-	-	-
S35	PSC	b	c	c	a	c	P34	a	a	c	c	-	-	-	-
S36	PSC	c	c	b	a	c	P35	a	b	c	a	-	-	-	-
S37	PSC	c	c	c	a	c	P36	a	b	c	a	-	-	-	-
S38	PSC	c	c	c	c	c	P37	a	a	c	a	-	-	-	-
S39	PSC	c	c	c	a	c	P38	a	b	c	a	-	a	-	-
S40	PSC	c	b	c	c	c	P39	d	a	c	a	a	-	-	-
S41	PSC	c	b	c	c	c	P40	d ¹⁾	b	c	a	-	-	-	b
평균		0.256	0.307	0.261	0.205	0.400		0.144	0.154	0.327	0.188	0.100	0.100	0.200	0.200
가중치		25	20	5	3	2		9	9	13	7	2	2	2	1
(평균×가중치) /가중치합		0.064	0.061	0.013	0.006	0.008		0.013	0.014	0.042	0.013	0.002	0.002	0.004	0.002
환산결합도 점수														0.245	
상태평가 결과														B	

주1-2) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1)에서 제시된 평가기준, [표1.22] “신축이음 상태평가 기준”에 따라 기준항목 “d : 신축유간이 밀착으로 인한 거동불량”으로 평가함

【표 II-2.4.3】STB구간 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조			기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
경간	구조 형식	바닥 판	거더	가로 보	배수 시설	난간 연석	지점	신축 이음	교량 받침	교대 교각	기초	상부	하부	상부	하부
S42	STB	c	c	a	a	c	P41	d ¹⁾	b	a	a	a	-	-	-
S43	STB	c	c	a	c	c	P42	a	-	b	a	-	-	-	-
평균		0.400	0.400	0.100	0.250	0.400		0.100	0.200	0.150	0.100	0.100	-	-	-
가중치		25	20	5	3	2		9	9	13	7	7	-	-	-
(평균×가중치) /가중치합		0.100	0.080	0.005	0.008	0.008		0.009	0.018	0.020	0.007	0.007	-	-	-
환산결합도 점수														0.261	
상태평가 결과														C	

【표 II-2.4.4】SPG구간 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조			기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
경간	구조 형식	바닥 판	거더	가로 보	배수 시설	난간 연석	지점	신축 이음	교량 받침	교대 교각	기초	상부	하부	상부	하부
S44	SPG	c	c	b	c	c	P43	d ¹⁾	b	c	a	-	a	-	-
							A1	d ¹⁾	a	b	a	-	-	-	-
평균		0.400	0.400	0.200	0.400	0.400		0.100	0.150	0.300	0.100	-	0.100	-	-
가중치		25	20	5	3	2		9	9	13	7	-	7	-	-
(평균×가중치) /가중치합		0.100	0.080	0.010	0.012	0.008		0.009	0.014	0.039	0.007	-	0.007	-	-
환산결합도 점수														0.340	
상태평가 결과														C	

【표 II -2.4.5】 라멘구간 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		기타부재			하부구조		탄산화		염화물	
경간	구조 형식	바닥 판	거더	배수 시설	지점	신축 이음	교대 교각	기초	상부	하부	상부	하부
					A1	-	c	-	-	-	-	-
S1	라멘	c	a	a	P1	-	c	-	-	-	-	-
S2	라멘	c	c	a	P2	-	c	-	-	-	-	-
S3	라멘	c	c	a	P3	c	c	-	-	-	-	-
S4	라멘	c	c	c	P4	-	c	-	a	-	-	-
S5	라멘	c	b	a	P5	-	c	-	-	-	-	-
S6	라멘	c	c	a	P6	-	c	-	-	-	-	-
S7	라멘	c	b	a	P7	c	c	-	-	-	-	-
S8	라멘	b	a	c	P8	-	b	-	-	-	-	-
S9	라멘	c	a	a	P9	-	a	-	-	-	-	-
S10	라멘	c	b	a	P10	-	c	-	-	-	-	-
S11	라멘	b	a	a	P11	c	c	-	-	-	-	-
S12	라멘	b	c	a	P12	-	c	-	-	-	-	-
S13	라멘	a	b	a	P13	-	a	-	-	-	-	-
S14	라멘	b	c	a	P14	-	b	-	-	-	-	-
S15	라멘	a	b	a	P15	c	c	-	-	-	-	-
S16	라멘	b	a	a	P16	-	c	-	-	-	-	-
S17	라멘	a	a	a	P17	-	c	-	-	-	-	-
S18	라멘	a	c	a	P18	-	b	-	-	a	-	-
S19	라멘	b	a	a	A2	-	a	-	-	-	-	-
평균		0.274	0.237	0.132		0.400	0.325	-	0.100	0.100	-	-
가중치		31	24	3		3	32	-	4	3	-	-
(평균×가중치) /가중치합		0.085	0.057	0.004		0.012	0.104	-	0.004	0.003	-	-
환산결합도 점수											0.269	
상태평가 결과											B	

나. 전체 상태평가 결과

【표 II -2.4.6】 전체 상태평가 결과

구분	구조형식	환산 결함도 점수	상태평가 결과	연장	연장비	환산 결함도점수 x 연장비
신대방 ~ 구로디지털단지 지역	PSC	0.245	b	820.0	0.756	0.185
	STB	0.261	c	65.0	0.060	0.016
	SPG	0.340	c	26.0	0.024	0.008
	라멘교	0.269	c	174.0	0.160	0.043
환산결함도 점수						0.252
상태평가 결과						B

4.3 상태평가 결과 분석

가. 상태평가 결과 분석

각 부재에 대한 등급은 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침-교량편(2019.1)” 중 부재별 상태평가 기준으로 산정하였으며, 특히 바닥판(S40~S43)의 신축이음부 협착으로 인해 “c”로 평가되었다. 상태평가 결과, 대상 교량은 주요부재 및 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없는 것으로 평가되었으며, 개별부재에 발생한 손상 및 결함에 대해서 보수를 시행한다면 내구성 및 기능성은 확보될 것으로 판단된다.

나. 전회 진단 결과와의 비교·분석

【표 II -2.4.7】 전회 진단과 상태평가 결과 비교·분석

구 분	전회 정밀안전진단 (2018년)	금회 정밀안전점검 (2019년)
환산결함도점수	0.246	0.252
상태평가결과	B	B
총 평	•금회 안전점검 결과, 신대방~구로디지털단지 구간 상태평가 결과는 “B”로 산정되었다. •전회(2018년) 정밀안전진단과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.246에서 0.252로 0.006 증가하였으며, 상태평가 등급은 “B”로 동일하게 평가되었다. •환산결함도 점수가 증가된 것은 공용증가 및 금회 정밀안전점검 시 상세조사에 의한 손상물량 증가로 판단된다.	