

제 4장 시설물의 상태평가

4.1 개요

4.2 상태평가 항목 및 기준

4.3 상태평가 결과

제 4장 시설물 상태평가

4.1 개요

각종 구조물의 건설이 날로 늘어감에 따라 보다 체계적이고 객관적인 구조물의 유지관리가 요구되고 있으나 이에 따른 상태평가 기준 및 기법 등이 정립되어 있지 않은 실정으로 과거에는 관리자 및 점검자의 수준 및 경험 정도에 의해 주관적인 판단이 많이 작용되었다.

이에 국토교통부, 국토안전관리원에서는 “시설물의 안전 및 유지관리실시 세부지침”을 개정하여 각종 구조물에 대하여 상태평가 등급을 산정할 수 있는 통일된 절차를 제시하는 등 상태평가에 대한 객관성을 확보하고, 보다 효율적인 정밀안전진단이 되도록 하고 있다.

시설물의 상태평가는 외관조사 및 재료시험에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 세부지침의 상태평가 기준에 따라 실시한다.

상신육교(발안IC방향, 향남방향)는 『시설물의 안전 및 유지관리실시 세부지침 【교량편】』에 따라 안전진단을 실시한다고 과업지시서에 명시되어 있으므로 본 시설물은 이를 근거로 하여 상태평가를 실시한 뒤 상태평가등급을 산정하였다.

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 세분화하였으며, 아래의 표와 같이 부재별 상태평가 기준을 부재의 중요도를 감안하여 차등화 함으로써 가능한 한 전체 상태평가 기준과 부합하도록 조정하였다. 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 조정하였다.

【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, 주탑	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, 염화물	a, b, c, d

부재별 상태평가는 전체 수량에 대한 손상수량의 비율에 의해 평가하는 정량적 평가와 시설물의 상태에 대한 점검자의 주관적인 의견에 의한 정성적 평가를 동시에 수행하며 정성적 평가 시 점검자에 의한 편차를 줄이기 위해 손상수량 및 손상현황에 대한 정도를 정확히 파악하여야 한다.

4.2.2 구조형식에 따른 부재별 가중치

【표 4.2.2】 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치

구분	결합도 평가항목	슬래브 교량	거더교량							라멘교	
			일반 거더교			바닥판·거더 일체형		아치,트러스		거더 없음	거더있음 (복개구조물)
			일 반	2차부재 없음	바닥판 없음	강 바닥판	PSC 박스	콘크리트 바닥판	강 바닥판		
상부	바닥판	34	18	18	-	20	20	15		34	20 21
	주 형	-	20	25	37	18	20	23		-	21 23
	2차부재	-	5	-	11	5	3	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 2
콘크리트	탄산	상부	2	2	-	-	2	2	-	4	
	화	하부	2	2	4	4	2	2	4		
	염화	상부	2	2	-	-	2	2	-	3	
	물	하부	1	1	3	3	1	1	3		

<해 설>

- 하부구조물이 무근콘크리트로 시공된 경우, 하부구조물의 탄산화 및 염화물항목에 할당된 가중치를 상부구조물의 탄산화 및 염화물항목의 가중치에 포함시킨다.
- 하부구조물은 무근콘크리트, 상부구조물은 강재로 시공된 경우, 상부구조물의 탄산화 및 염화물 항목에 할당된 가중치는 상부구조물의 상태평가항목(바닥판, 거더)의 가중치에 균등배분하고 하부구조물의 탄산화 및 염화물항목에 할당된 가중치는 하부구조물(교대/교각)의 가중치에 포함시킨다.
- 기둥, 거더 및 슬래브로 구성된 복개구조물은 거더가 있는 라멘교에 준해서 평가하며, 박스형 복개구조물은 터널시설물의 상태평가 기준에 따라 평가한다.
- 교량받침이 없는 라멘교의 경우, 교량받침에 할당된 가중치를 바닥판, 거더, 교대/교각의 가중치에 균등하게 배분한다.
- 아치트러스에서 바닥판이 없는 경우, 거더와 2차부재에 가중치를 균등하게 배분한다.
- 기타시설물(신축이음, 교면포장, 배수시설, 난간/연석)이 없는 경우, 기타시설물에 할당된 가중치는 바닥판의 가중치에 포함시킨다.
- 기초에 대한평가가 수행되지 않았을 경우, 기초에 할당된 가중치는 교대/교각의 가중치에 포함시킨다.
- 하천교량의 경우 기초의 가중치를 10% 할증할 수 있다.

4.2.3 상태평가 결과 결정

가. 경간(지점)별 부재 상태평가 산정

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

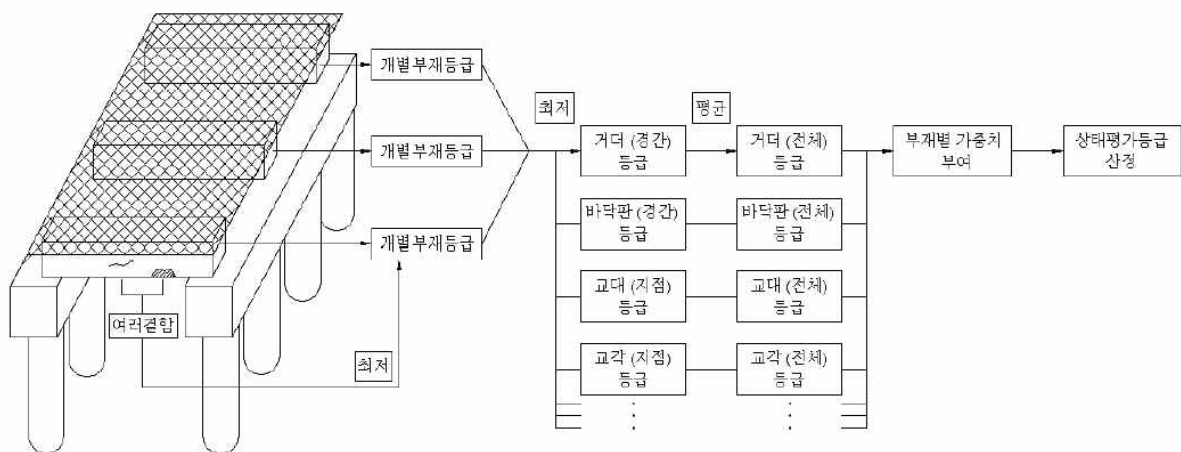
나. 전체 시설물의 상태평가 결과 결정

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 기준 값이며, 【표 4.2.3】의 결함도 점수 범위에 따른 기준을 적용하여 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 구한다.

【표 4.2.3】 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	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$



<그림 4.2.1> 전체 교량의 상태평가 결과 산정 방법

4.3 상태평가 결과

4.3.1 각 부재별 상태평가 결과

가. 콘크리트 바닥판

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 콘크리트 바닥판에 대한 상태평가 결과 본선 ‘c’, 램프 ‘b’로 평가되었다.
- 본선 경간별 평가내용 분석결과 경간 S3에서 폭 0.3mm 균열이 조사되었고, S9와 S10에서 균열율이 2%이상이며, S2에서 열화 및 손상부문에서 표면 손상면적이 2%이상으로 확인되어 각각 ‘c’로 평가되었다.
- 램프 평가내용 분석결과 폭 0.1mm~0.2mm 균열이 조사되었고, 균열율이 2%미만으로 ‘b’로 평가 되었다.

【표 4.3.1】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	균열				열화 및 손상						평가 결과
		균열폭 (mm)		균열율 (폭0.2mm이상) (%)		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		데크플레이트 손상여부 (부식, 박리, 누수)		
S1	343.6	0.1	b	0.00	a	0.00	a	0.00	a	-	-	b
S2	301.2	0.2	b	0.04	b	3.98	c	0.00	a	-	-	c
S3	487.8	0.3	c	0.26	b	0.00	a	0.00	a	-	-	c
S4	448.3	0.2	b	0.18	b	0.00	a	0.00	a	-	-	b
S5	407.5	0.0	a	0.00	a	0.00	a	0.00	a	부식	b	b
S6	398.9	0.0	a	0.00	a	0.00	a	0.00	a	-	-	a
S7	308.5	0.2	b	0.19	b	0.00	a	0.00	a	-	-	b
S8	430.0	0.2	b	0.23	b	0.00	a	0.00	a	-	-	b
S9	430.0	0.2	b	7.99	c	0.00	a	0.10	c	부식	b	c
S10	387.0	0.2	b	3.75	c	0.00	a	0.00	a	-	-	c
S11	386.2	0.1	b	0.06	b	0.03	b	0.00	a	-	-	b

- 1) 균열의 경우 1방향 및 2방향 균열에 대한 지침상에 균열율을 구하는 방법이 규정되어있어 면적대비 1방향 및 2방향 균열을 모두 포함한 상태로 고려하여 균열율을 고려함.

【표 4.3.2】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	균열				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (mm)		균열율 (폭0.2mm이상) (%)		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
S1	113	0.2	b	0.22	b	0.00	a	0	a	b

1) 균열의 경우 1방향 및 2방향 균열에 대한 지침상에 균열율을 구하는 방법이 규정되어있어 면적대비 1방향 및 2방향 균열을 모두 포함한 상태로 고려하여 균열율을 고려함.

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 콘크리트 바닥판에 대한 상태평가 결과 본선 'b', 램프 'b'로 평가되었다.
- 본선 경간별 평가내용 분석결과 경간 S4에서 폭 0.3mm 균열이 조사되었고, S2에서 균열율이 2%이상이며, 열화 및 손상부문에서 표면 손상면적이 2%이상으로 확인되어 'c'로 평가되었다.
- 램프 평가내용 분석결과 열화 및 손상부문에서 표면 손상면적이 2%미만으로 'b'로 평가되어 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.3】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	균열				열화 및 손상						평가 결과
		균열폭 (mm)		균열율 (폭0.2mm이상) (%)		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		데크플레이트 손상여부 (부식, 박리, 누수)		
S1	282.5	0.2	b	0.62	b	0.00	a	0	a	-	-	b
S2	363.6	0.2	b	4.34	c	4.40	c	0	a	-	-	c
S3	283.5	0.0	a	0.00	a	0.00	a	0	a	-	-	a
S4	818.7	0.3	c	0.08	b	0.00	a	0	a	-	-	c
S5	817.6	0.2	b	0.02	b	0.02	b	0	a	-	-	b
S6	469.2	0.2	b	0.07	b	0.17	b	0	a	-	-	b
S7	426.6	0.1	b	0.00	a	0.00	a	0	a	-	-	b
S8	427.0	0.1	b	0.00	a	0.02	b	0	a	-	-	b
S9	402.1	0.2	b	1.07	b	0.07	b	0	a	-	-	b
S10	403.7	0.2	b	0.00	a	0.00	a	0	a	-	-	b

1) 균열의 경우 1방향 및 2방향 균열에 대한 지침상에 균열율을 구하는 방법이 규정되어있어 면적대비 1방향 및 2방향 균열을 모두 포함한 상태로 고려하여 균열율을 고려함.

【표 4.3.4】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	균열				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (㎜)		균열율 (폭0.2mm이상) (%)		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
S1	112.9	0.0	a	0.00	a	0.14	b	0	a	b

1) 균열의 경우 1방향 및 2방향 균열에 대한 지침상에 균열율을 구하는 방법이 규정되어있어 면적대비 1방향 및 2방향 균열을 모두 포함한 상태로 고려하여 균열율을 고려함.

나. 강 거더

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 거더 내·외부에 대한 상태평가 결과 본선 'b', 램프 'a'로 평가되었다.
- 본선 분석결과 모재 및 연결부 손상은 경간 S3, S9에서 부분적 용접결함인 피트가 조사되어 'b'로 평가되었으며, 경간 S5, S8, S10, S11에서 강재변형이 조사되어 'b'로 평가되었다. 또한 S1, S3, S4, S5, S6에서 표면열화인 도장박리가 10%미만, 부식발생 2%미만으로 발생되어 'b'로 평가되었다.
- 램프 분석결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 'a'로 평가되었다.

【표 4.3.5】 거더 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결함	도장탈락 손상면적(%)		도장부식 손상면적(%)		
S1	1182.5	a	a	a	a	0.01	b	0.01	b	b
S2	1232.7	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S3	3016.4	a	a	a	b	0.01	b	0.02	b	b
S4	2904.0	a	a	a	a	0.00	a	0.01	b	b
S5	2640.0	a	b	a	a	0.01	b	0.00	a	b
S6	2584.5	a	a	a	a	0.00	a	0.01	b	b
S7	1205.1	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S8	1760.0	a	b	a	a	0.00	a	0.00	a	b
S9	1760.0	a	a	a	b	0.00	a	0.00	a	b
S10	1584.0	a	b	a	a	0.00	a	0.00	a	b
S11	1580.7	a	b	a	a	0.00	a	0.00	a	b

【표 4.3.6】 거더 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결합	도장탈락 손상면적(%)		도장부식 손상면적(%)		
S1	759.4	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 거더 내·외부에 대한 상태평가 결과 본선 ‘a’, 램프 ‘a’로 평가되었다.
- 본선 분석결과 모재 및 연결부 손상은 조사되지 않았으며, S1, S2에서 굽힘으로 인한 도장탈락 손상면적이 10%미만으로 ‘b’로 평가되었으며, 그 외 구간은 양호한 상태로 ‘a’로 평가되었다.
- 램프 분석결과 도장탈락 손상면적이 10%미만, 도장부식 손상면적이 2%미만으로 조사되어 ‘b’로 평가되었다.

【표 4.3.7】 거더 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결합	도장탈락 손상면적(%)		도장부식 손상면적(%)		
S1	1034.8	a	a	a	a	0.01	b	0.00	a	b
S2	1584.0	a	a	a	a	0.01	b	0.00	a	b
S3	1235.0	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S4	3028.3	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S5	3168.0	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S6	2904.0	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S7	2640.0	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S8	2643.0	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S9	1671.9	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S10	1758.6	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a

【표 4.3.8】 거더 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결합	도장탈락 손상면적(%)		도장부식 손상면적(%)		
S1	758.7	a	a	a	a	0.01	b	0.01	b	b

다. 강 가로보 및 세로보

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 가로보 및 세로보에 대한 상태평가 결과 본선 및 램프에서 ‘a’로 평가되었다.
- 본선 및 램프에서 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 ‘a’로 평가되었다.

【표 4.3.9】 가로보 및 세로보 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결합	도장 손상면적(%)		부식 손상면적(%)		
S1	206.2	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S2	171.6	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S3	204.8	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S4	171.8	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S5	156.4	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S6	304.7	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S7	186.2	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S8	235.1	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S9	237.4	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S10	213.9	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S11	209.4	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a

【표 4.3.10】 가로보 및 세로보 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결합	도장 손상면적(%)		부식 손상면적(%)		
S1	23.15	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 가로보 및 세로보에 대한 상태평가 결과 본선 및 램프에서 ‘a’로 평가되었다.
- 본선 및 램프에서 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 ‘a’로 평가되었다.

【표 4.3.11】 가로보 및 세로보 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결합	도장 손상면적(%)		부식 손상면적(%)		
S1	166.0	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S2	196.5	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S3	152.5	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S4	329.4	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S5	166.1	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S6	166.1	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S7	166.1	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S8	138.8	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S9	233.6	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a
S10	214.1	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a

【표 4.3.12】 가로보 및 세로보 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	모재 및 연결부 손상				표면열화				평가 결과
		부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접 연결부 결합	도장 손상면적(%)		부식 손상면적(%)		
S1	23.15	a	a	a	a	0.00	a	0.00	a	a

라. 교대

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 교대에 대한 상태평가 결과 본선 'c', 램프 'c'로 평가되었다.
- 본선 분석결과 교대 A1, A2에서 폭 0.2mm 균열이 조사되어 'b'로 평가되었으며, 교대 A1에서 표면손상 면적이 2%이상으로 확인되어 'c'로 평가되었다.
- 램프 분석결과 교대 A1에서 표면손상 면적이 2%이상으로 확인되어 'c'로 평가되었다.

【표 4.3.13】 콘크리트 교대 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (㎜)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
A1	161.4	0.2	b	없음	a	3.53	c	0.00	a	c
A2	167.8	0.2	b	없음	a	1.79	b	0.00	a	b

【표 4.3.14】 콘크리트 교대 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (mm)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
A1	90.6	0.0	a	없음	a	8.21	c	0.00	a	c

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 교대에 대한 상태평가 결과 본선 'c', 램프 'b'로 평가되었다.
- 본선 분석결과 교대 A2에서 폭 0.3mm 균열이 조사되어 'c'로 평가되었으며, 교대 A1, A2에서 표면손상 면적이 2%이상으로 확인되어 'c'로 평가되었다.
- 램프 분석결과 교대 A1에서 폭 0.2mm 균열과 표면손상 면적이 2%미만으로 조사되어 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.15】 콘크리트 교대 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (mm)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
A1	149.8	0.2	b	없음	a	4.64	c	0.00	a	c
A2	190.8	0.3	c	없음	a	3.67	c	0.00	a	c

【표 4.3.16】 콘크리트 교대 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (mm)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
A1	88.8	0.2	b	없음	a	1.58	b	0.00	a	b

마. 교각

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 교각에 대한 상태평가 결과 본선 ‘b’, 램프 ‘b’로 평가되었다.
- 본선 분석결과 교각P3은 0.3mm이상의 균열로 ‘c’로 평가되었으며, 열화 및 손상부분에서 교각 P2는 표면 손상면적이 2%이상으로 조사되어 ‘c’로 평가되었다. 그 외 교각에서 폭 0.1mm~0.2mm균열이 조사되었으며, 표면 손상면적 2%미만으로 조사되어 ‘b’로 평가되었다.
- 램프 분석결과 교각P1은 0.1mm~0.2mm균열이 조사되었으며, 표면 손상면적 2%미만으로 조사되어 ‘b’로 평가되었다.

【표 4.3.17】 콘크리트 교각 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (mm)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
P1	227.6	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.00	a	b
P2	322.9	0.2	b	없음	a	4.65	c	0.00	a	c
P3	375.1	0.3	c	없음	a	0.66	b	0.00	a	c
P4	357.7	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.00	a	b
P5	340.2	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.00	a	b
P6	296.9	0.2	b	없음	a	0.17	b	0.00	a	b
P7	271.4	0.2	b	없음	a	0.94	b	0.00	a	b
P8	288.3	0.2	b	없음	a	0.01	b	0.00	a	b
P9	292.5	0.2	b	없음	a	1.74	b	0.00	a	b
P10	299.4	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.00	a	b

【표 4.3.18】콘크리트 교각 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (mm)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
P1	161.9	0.2	b	없음	a	0.04	b	0.00	a	b

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 교각에 대한 상태평가 결과 본선 ‘b’, 램프 ‘c’로 평가되었다.
- 본선 분석결과 교각 P5, P6, P8을 제외한 구간에서 폭 0.1~0.2mm균열과 표면 손상면적이 2%미만으로 조사되어 ‘b’로 평가되었으며, P5에서 철근노출 발생과 P6, P8에서 손상면적이 2%이상으로 조사되어 ‘c’로 평가되었다.
- 램프 분석결과 교각P1은 0.1mm~0.2mm균열이 조사되었으며, 표면 손상면적 2%이상으로 조사되어 ‘c’로 평가되었다.

【표 4.3.19】콘크리트 교각 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (㎜)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
P1	219.1	0.2	b	없음	a	0.11	b	0.00	a	b
P2	248.9	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.00	a	b
P3	289.8	0.1	b	없음	a	5.76	c	0.00	a	b
P4	370.6	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.00	a	b
P5	347.5	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.01	c	c
P6	348.4	0.2	b	없음	a	4.76	c	0.00	a	c
P7	361.6	0.2	b	없음	a	0.01	b	0.00	a	b
P8	348.9	0.2	b	없음	a	4.87	c	0.00	a	c
P9	287.1	0.2	b	없음	a	0.01	b	0.00	a	b
P10	299.4	0.2	b	없음	a	0.00	a	0.00	a	b

【표 4.3.20】콘크리트 교각 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭 (mm)		변위		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
P1	134.0	0.2	b	없음	a	3.73	c	0.00	a	c

바. 기초

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 기초에 대한 상태평가 결과, 본선 및 램프 전구간에서 비노출로 ‘q’로 평가되었다.

【표 4.3.21】기초 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분	기초(직접, 말뚝, 케이슨) 손상				지반의 안정성				평가 결과
	균열폭 (㎜)		단면손상 (파손, 철근노출 등)		세굴 여부		침하 (㎜)		
A1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P2	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P3	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P4	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P5	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P6	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P7	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P8	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P9	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P10	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
A2	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q

【표 4.3.22】 기초 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분	기초(직접, 말뚝, 케이슨) 손상				지반의 안정성				평가 결과
	균열폭 (mm)		단면손상 (파손, 철근노출 등)		세굴 여부		침하 (mm)		
A1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 기초에 대한 상태평가 결과, 본선 및 램프 전구간에서 비노출로 ‘q’로 평가되었다.

【표 4.3.23】 기초 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분	기초(직접, 말뚝, 케이슨) 손상				지반의 안정성				평가 결과
	균열폭 (mm)		단면손상 (파손, 철근노출 등)		세굴 여부		침하 (mm)		
A1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P2	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P3	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P4	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P5	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P6	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P7	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P8	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P9	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
A2	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q

【표 4.3.24】 기초 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분	기초(직접, 말뚝, 케이슨) 손상				지반의 안정성				평가 결과
	균열폭 (mm)		단면손상 (파손, 철근노출 등)		세굴 여부		침하 (mm)		
A1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q
P1	비노출	q	비노출	q	비노출	q	비노출	q	q

사. 교량받침

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 교량받침에 대한 상태평가 결과 본선 'b', 램프 'b'로 평가되었다.
- 본선 받침본체 부문에서 교각 P10를 제외한 전 구간에서 부식이 발생되어 'b'로 평가되었으며, 받침콘크리트에서 손상이 발생한 부분에 대해 'b'로 평가되었다.
- 램프 받침본체 교각 P1에서 받침부식과 받침몰탈 균열이 발생되어 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.25】 교량받침 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분	받침 본체(강재받침)		받침 콘크리트		평가 결과
A1	받침부식	b	상태양호	a	b
P1	받침부식	b	상태양호	a	b
P2	받침부식	b	상태양호	a	b
P3	받침부식	b	상태양호	a	b
P4	받침부식	b	균열0.3mm 미만	b	b
P5	받침부식	b	상태양호	a	b
P6	받침부식	b	재료분리	b	b
P7	받침부식	b	상태양호	a	b
P8	받침부식	b	균열0.3mm 미만	b	b
P9	받침부식	b	균열0.3mm 미만, 몰탈파손	b	b
P10	상태양호	a	균열0.3mm 미만	b	b
A2	받침부식	b	상태양호	a	b

【표 4.3.26】 교량받침 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분	받침 본체(강재받침)		받침 콘크리트		평가 결과
A1	상태양호	a	상태양호	a	a
P1	받침부식	b	균열0.3mm 미만	b	b

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 교량받침에 대한 상태평가 결과 본선 'b', 램프 'a'로 평가되었다.
- 본선 받침본체 부문에서 받침부식과 받침몰탈균열이 발생한 부분에 대하여 'b'로 평가되었다.
- 램프 받침본체와 받침콘크리트에서 양호한 상태로 조사되어 'a'로 평가되었다.

【표 4.3.27】 교량받침 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분	받침 본체(강재받침)		받침 콘크리트		평가 결과
A1	받침부식	b	상태양호	a	b
P1	상태양호	a	균열0.3mm 미만	b	b
P2	상태양호	a	상태양호	a	a
P3	받침부식	b	상태양호	a	b
P4	받침부식	b	상태양호	a	b
P5	받침부식	b	상태양호	a	b
P6	받침부식	b	균열0.3mm 미만	b	b
P7	받침부식	b	균열0.3mm 미만	b	b
P8	받침부식	b	상태양호	a	b
P9	상태양호	a	상태양호	a	a
A2	상태양호	a	상태양호	a	a

【표 4.3.28】 교량받침 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분	받침 본체(강재받침)		받침 콘크리트		평가 결과
A1	상태양호	a	상태양호	a	a
P1	상태양호	a	상태양호	a	a

아. 신축이음

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 신축이음(본선 4개소, 램프 2개소)에 대한 상태평가 결과 본선 'c', 램프 'b'로 평가되었다.
- 본선 분석결과 본체 토사퇴적 및 신축이음부 하부 누수에 의해 'b~c'로, 후타재는 국부적인 박리, 박락, 파손이 없는 미세균열이 발생한 상태로 'b'로 평가되었다.
- 램프 분석결과 본체 토사퇴적에 의해 'b'로, 후타재는 국부적인 박리, 박락, 파손이 없는 미세균열이 발생한 상태로 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.29】 신축이음 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분	본 체		후타재		평가 결과
A1	토사퇴적, 부분적 누수	c	미세균열 발생	b	c
P2	토사퇴적	b	미세균열 발생	b	b
P6	토사퇴적	b	미세균열 발생	b	b
A2	토사퇴적, 교대 누수흔적	c	미세균열 발생	b	c

【표 4.3.30】 신축이음 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분	본 체		후타재		평가 결과
A1	토사퇴적	b	미세균열	b	b
P1	토사퇴적	b	미세균열	b	b

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 신축이음(본선 4개소, 램프 2개소)에 대한 상태평가 결과 본선 'c', 램프 'b'로 평가되었다.
- 본선 분석결과 본체 토사퇴적 및 신축이음부 하부 누수에 의해 'c'로, 후타재는 경미한 파손과 미세균열이 발생한 상태로 'b'로 평가되었다.
- 램프 분석결과 본체 토사퇴적에 의해 'b'로, 후타재는 국부적인 박리, 박락, 파손이 없는 미세균열이 발생한 상태로 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.31】 신축이음 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분	본 체		후타재		평가 결과
A1	토사퇴적, 경미한 누수	c	미세균열 발생, 경미한 파손	b	c
P3	토사퇴적, 경미한 누수	c	미세균열 발생	b	c
P8	토사퇴적, 경미한 누수	c	미세균열 발생, 경미한 파손	b	c
A2	토사퇴적, 부분 부식, 경미한 누수	c	미세균열 발생, 경미한 파손	b	c

【표 4.3.32】 신축이음 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분	본 체		후타재		평가 결과
A1	토사퇴적	b	미세균열	b	b
P1	토사퇴적	b	미세균열	b	b

자. 교면포장

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 교면포장에 대한 상태평가 결과 본선 'd' 램프 'd'로 평가되었다.
- 본선 경간별 평가내용 분석결과 S3, S5는 양호한 상태로 조사되어 'a'로 평가되었으며, S11의 경우 포장마모로 인한 포장불량 면적이 10%미만으로 'c'로 평가되었고, 그 외 구간의 경우 포장불량 면적 10%이상으로 'd'로 평가되었다.
- 램프 경간별 평가내용 분석결과 포장불량 면적 10%이상으로 'd'로 평가되었다.

【표 4.3.33】 교면포장 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구 분	부재 면적 (㎡)	포장불량				배 수		평가 결과
		포장불량 면적 (%)		포장손상에 따른 주행성 및 통행성				
S1	524.0	41.47	d	-	b	-	a	d
S2	458.5	32.82	d	-	b	-	a	d
S3	984.0	0.00	a	-	a	-	a	a
S4	902.0	19.4	d	-	b	-	a	d
S5	820.0	0.00	a	-	a	-	a	a
S6	803.6	43.55	d	-	b	-	a	d
S7	482.4	36.29	d	-	b	-	a	d
S8	655.0	53.46	d	-	b	-	a	d
S9	655.0	53.44	d	-	b	-	a	d
S10	589.5	59.37	d	-	b	-	a	d
S11	590.5	6.45	c	-	b	-	a	c

【표 4.3.34】 교면포장 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구 분	부재 면적 (㎡)	포장불량				배 수		평가 결과
		포장불량 면적 (%)		포장손상에 따른 주행성 및 통행성				
S1	189	90.12	d	-	b	-	a	d

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 교면포장에 대한 상태평가 결과 본선 및 램프 ‘d’로 평가되었다.
- 본선 경간별 평가내용 분석결과 전구간에서 포장마모로 인한 포장불량 면적이 10% 이상으로 조사되어 ‘d’로 평가되었다.
- 램프 경간별 평가내용 분석결과 포장불량 면적 10%이상으로 ‘d’로 평가되었다.

【표 4.3.35】 교면포장 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구 분	부재 면적 (㎡)	포장불량				배 수		평가 결과
		포장불량 면적 (%)		포장손상에 따른 주행성 및 통행성				
S1	462.0	80.03	d	-	b	-	a	d
S2	594.0	79.55	d	-	b	-	a	d
S3	462.0	79.92	d	-	b	-	a	d
S4	1296.0	65.46	d	-	b	-	a	d
S5	1296.0	64.85	d	-	a	-	a	d
S6	1188.0	68.35	d	-	b	-	a	d
S7	1080.0	64.81	d	-	b	-	a	d
S8	1080.0	65.25	d	-	b	-	a	d
S9	660.0	79.77	d	-	b	-	a	d
S10	660.0	80.22	d	-	b	-	a	d

【표 4.3.36】 교면포장 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구 분	부재 면적 (㎡)	포장불량				배 수		평가 결 과
		포장불량 면적 (%)		포장손상에 따른 주행성 및 통행성				
S1	189	47.94	d	-	b	-	a	d

차. 배수시설

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 본선 배수시설에 대한 분석 결과 이물질 퇴적, 유도배수관 연결 불량, 배수관길이부족이 조사되었으며, 배수구막힘으로 조사된 구간에 대해 'b'로 평가되었으며, S11에서 배수관 연결불량, 배수관길이부족이 조사되어 'c'로 평가되었다.
- 상신육교(발안IC방향) 램프 배수시설에 대한 분석 결과 배수구막힘이 조사되어 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.37】 배수시설 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구 분	평가내용	평가 결과
S1	배수구막힘	b
S2	양호	a
S3	배수구막힘	b
S4	배수구막힘	b
S5	양호	a
S6	양호	a
S7	배수구막힘	b
S8	양호	a
S9	배수구막힘	b
S10	배수구막힘	b
S11	배수구막힘, 배수관연결불량, 배수관길이부족	c

【표 4.3.38】 배수시설 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구 분	평가내용	평가 결과
S1	배수구막힘	b

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 본선 배수시설에 대한 분석 결과 이물질 퇴적, 유도배수관 연결불량이 조사되었으며, 배수구막힘으로 조사된 구간에 대해 'b'로 평가되었으며, S1에서 배수관 연결불량이 조사되어 'c'로 평가되었다.
- 상신육교(향남방향) 램프 배수시설에 대한 분석 결과 배수구막힘이 조사되어 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.39】 배수시설 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구 분	평가내용	평가 결과
S1	배수구막힘, 배수관연결불량	c
S2	배수구막힘	b
S3	배수구막힘	b
S4	배수구막힘	b
S5	배수구막힘	b
S6	배수구막힘	b
S7	배수구막힘	b
S8	배수구막힘	b
S9	배수구막힘	b
S10	배수구막힘	b

【표 4.3.40】 배수시설 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구 분	평가내용	평가 결과
S1	배수구막힘	b

카. 난간 및 연석

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 난간 및 연석(차량방호벽, 중앙분리대)에 대한 상태평가 결과 본선 'b', 램프 'c'로 평가되었다.
- 본선 분석결과 방호벽 및 중앙분리대 전면에 폭 0.1~0.2mm 균열, 망상균열이 발생되어 'b'로 평가되었으며, 경간 S5, S6에서 콘크리트 박리, 파손 등이 발생되어 'c'로 평가되었다.
- 램프 분석결과 방호벽 및 중앙분리대 콘크리트 박리, 파손 등이 발생되어 'c'로 평가되었다.

【표 4.3.41】 난간 및 연석 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	콘크리트						평가 결과
		균열폭(㎜)		박리, 파손, 철근노출 손상면적(%)		철근부식 손상길이 (%)		
S1	144.6	0.1	b	0.00	a	－	a	b
S2	126.8	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S3	216.7	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S4	199.1	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S5	181.0	0.2	b	1.66	c	－	a	c
S6	177.2	0.2	b	1.13	c	－	a	c
S7	129.8	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S8	181.0	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S9	181.0	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S10	162.9	0.1	b	0.00	a	－	a	b
S11	162.6	0.2	b	0.00	a	－	a	b

【표 4.3.42】 난간 및 연석 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	콘크리트						평가 결과
		균열폭(㎜)		박리, 파손, 철근노출 손상면적(%)		철근부식 손상길이 (%)		
S1	183.2	0.2	b	0.03	c	-	a	c

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 난간 및 연석(차량방호벽, 중앙분리대)에 대한 상태평가 결과 본선 'b', 램프 'c'로 평가되었다.
- 본선 분석결과 방호벽 및 중앙분리대 전면에 폭 0.1~0.2mm 균열, 망상균열이 발생되어 'b'로 평가되었으며, 경간 S4, S8에서 콘크리트 파손, 철근노출 등이 발생되어 'c'로 평가되었다.
- 램프 분석결과 방호벽 및 중앙분리대 콘크리트 철근노출이 발생되어 'c'로 평가되었다.

【표 4.3.43】 난간 및 연석 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분	부재 면적 (㎡)	콘크리트						평가 결과
		균열폭(㎜)		박리, 파손, 철근노출 손상면적(%)		철근부식 손상길이 (%)		
S1	126.6	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S2	162.9	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S3	127.0	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S4	217.5	0.2	b	0.01	c	0.05	c	c
S5	217.2	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S6	199.1	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S7	181.0	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S8	181.2	0.2	b	0.04	c	－	a	c
S9	180.1	0.2	b	0.00	a	－	a	b
S10	180.9	0.2	b	0.00	a	－	a	b

【표 4.3.44】 난간 및 연석 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분	부재 면적 (㎡)	콘크리트						평가 결과
		균열폭(㎜)		박리, 파손, 철근노출 손상면적(%)		철근부식 손상길이 (%)		
S1	183.0	0.0	a	0.03	c	0.02	c	c

타. 탄산화

1) 발안IC방향

- 상신육교(발안IC방향) 탄산화 깊이 측정은 본선 13개소(상부구조 5개소, 하부구조 8개소), 램프 4개소(상부구조 1개소, 하부구조 3개소)에서 실시하였으며, 실측한 최소 피복 두께와 탄산화 깊이를 비교한 결과, 전 개소의 탄산화 잔여깊이가 30.0mm 이상을 확보하고 있는 상태로 'a'로 평가되었다.

【표 4.3.45】 탄산화 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구 분		탄산화 잔여 깊이(mm)	평가기준	평가 결과
상부 구조	S1 - 켄틸레버	42.20	< 탄산화 잔여 깊이 > · a : 30mm 이상 · b : 10mm 이상 ~ 30mm 미만 · c : 0mm 이상 ~ 10mm 미만 · d : 0mm 미만	a
	S2 - 켄틸레버	40.50		a
	S3 - 켄틸레버	46.00		a
	S7 - 켄틸레버	47.00		a
	S10 - 바닥판	38.20		a
하부 구조	A1 - 홍벽	73.70		a
	A2 - 홍벽	62.00		a
	P3 - 기둥	87.70		a
	P4 - 기둥	92.90		a
	P5 - 코핑부	74.90		a
	P7 - 코핑부	73.40		a
	P8 - 코핑부	57.70		a
	P10 - 기둥부	78.40		a

【표 4.3.46】 탄산화 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구 분		탄산화 잔여 깊이(mm)	평가기준	평가 결과
상부 구조	S1 - 켄틸레버	41.60	< 탄산화 잔여 깊이 > · a : 30mm 이상 · b : 10mm 이상 ~ 30mm 미만 · c : 0mm 이상 ~ 10mm 미만 · d : 0mm 미만	a
	A1 - 홍벽	66.50		a
	P1 - 기둥부	87.10		a
	P1 - 기둥부	89.00		a

2) 향남방향

- 상신육교(향남방향) 탄산화 깊이 측정은 본선 13개소(상부구조 7개소, 하부구조 6개소), 램프 4개소(상부구조 2개소, 하부구조 2개소)에서 실시하였으며, 실측한 최소 피복두께와 탄산화 깊이를 비교한 결과, 전 개소의 탄산화 잔여깊이가 30.0mm 이상을 확보하고 있는 상태로 'a'로 평가되었다.

【표 4.3.47】 탄산화 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구 분		탄산화 잔여 깊이(mm)	평가기준	평가 결과
상부 구조	S1 - 켄틸레버	43.10	< 탄산화 잔여 깊이 > · a : 30mm이상 · b : 10mm이상~30mm미만 · c : 0mm이상~10mm미만 · d : 0mm미만	a
	S2 - 켄틸레버	41.90		a
	S3 - 켄틸레버	40.60		a
	S6 - 켄틸레버	42.30		a
	S8 - 바닥판	43.50		a
	S9 - 바닥판	41.20		a
	S10 - 켄틸레버	47.70		a
하부 구조	A1 - 홍벽	48.60		a
	A2 - 홍벽	60.80		a
하부 구조	P1 - 코핑부	85.70		a
	P2 - 코핑부	83.40		a
하부 구조	P8 - 기둥부	87.60		a
	P9 - 기둥부	85.50		a

【표 4.3.48】 탄산화 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구 분		탄산화 잔여 깊이(mm)	평가기준	평가 결과
상부 구조	S1 - 켄틸레버	52.70	< 탄산화 잔여 깊이 > · a : 30mm이상 · b : 10mm이상~30mm미만 · c : 0mm이상~10mm미만 · d : 0mm미만	a
	S1 - 켄틸레버	58.80		a
	A1 - 홍벽	63.00		a
	P1 - 기둥부	55.40		a

파. 염화물

1) 발안IC방향

- 염화물함유량 시험은 총 본선 4개소(상부구조 1개소, 하부구조 3개소), 램프 3개소(상부구조 1개소, 하부구조 2개소)에서 실시하여 깊이별 시험을 실시하였다.
- 시험결과 본선 'b', 램프 'b'로 향후 염화물에 의한 철근부식 우려가 없는 것으로 평가되었다.
- 상신육교(발안IC방향) 염화물시험은 철근깊이에서의 염분함유량을 근거로 상태평가를 실시하였으며, 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.49】 염화물 상태평가 결과(발안IC방향, 본선)

구분			전염화물 이온량(kg/m ³)	평가기준	평가결과
상부 구조	S10 - 건전부	표면부	0.810	$\lt$ 전염화물 이온량 $\gt$ • a : 염화물 $\leq 0.3\text{kg/m}^3$ • b : $0.3\text{kg/m}^3 < \text{염화물} < 1.2\text{kg/m}^3$ • c : $1.2\text{kg/m}^3 \leq \text{염화물} < 2.5\text{kg/m}^3$ • d : 염화물 $\geq 2.5\text{kg/m}^3$	b
		중간부	0.788		b
		철근부	0.771		b
하부 구조	A2 - 건전부	표면부	0.806		b
		중간부	0.766		b
		철근부	0.735		b
	A2 - 비건전부	표면부	4.098		d
		중간부	1.287		c
		철근부	1.162		b
	P10 - 건전부	표면부	0.808		b
		중간부	0.767		b
		철근부	0.747		b

【표 4.3.50】 염화물 상태평가 결과(발안IC방향, 램프)

구분			전염화물 이온량(kg/m ³)	평가기준	평가결과
상부 구조	S1 - 건전부	표면부	4.200	$\lt$ 전염화물 이온량 $\gt$ • a : 염화물 $\leq 0.3\text{kg/m}^3$ • b : $0.3\text{kg/m}^3 < \text{염화물} < 1.2\text{kg/m}^3$ • c : $1.2\text{kg/m}^3 \leq \text{염화물} < 2.5\text{kg/m}^3$ • d : 염화물 $\geq 2.5\text{kg/m}^3$	d
		중간부	1.131		b
		철근부	1.027		b
하부 구조	A1 - 건전부	표면부	0.705		b
		중간부	0.690		b
		철근부	0.659		b
	A1 - 비건전부	표면부	2.245		c
		중간부	1.058		b
		철근부	0.718		b

2) 향남방향

- 염화물함유량 시험은 총 본선 5개소(상부구조 1개소, 하부구조 4개소), 램프 3개소(상부구조 1개소, 하부구조 2개소)에서 실시하여 깊이별 시험을 실시하였다.
- 시험결과 본선 A1-비건전부('c')를 제외한 전 구간에서 'b', 램프 'b'로 향후 염화물에 의한 철근부식 우려가 없는 것으로 평가되었다.
- 상신육교(향남방향) 염화물시험은 철근깊이에서의 염분함유량을 근거로 상태평가를 실시하였으며, 'b'로 평가되었다.

【표 4.3.51】 염화물 상태평가 결과(향남방향, 본선)

구분			전염화물 이온량(kg/m ³)	평가기준	평가결과
상부 구조	S8 - 건전부	표면부	0.933	< 전염화물 이온량 > • a : 염화물 ≤ 0.3kg/m ³ • b : 0.3kg/m ³ < 염화물 < 1.2kg/m ³ • c : 1.2kg/m ³ ≤ 염화물 < 2.5kg/m ³ • d : 염화물 ≥ 2.5kg/m ³	b
		중간부	0.822		b
		철근부	0.701		b
하부 구조	A1 - 건전부	표면부	0.980		b
		중간부	0.963		b
		철근부	0.784		b
	A1 - 비건전부	표면부	3.838		d
		중간부	2.296		c
		철근부	1.342		c
	P8 - 건전부	표면부	0.805		b
		중간부	0.771		b
		철근부	0.680		b
	P8 - 비건전부	표면부	1.631		c
		중간부	0.936		b
		철근부	0.744		b

【표 4.3.52】 염화물 상태평가 결과(향남방향, 램프)

구분			전염화물 이온량(kg/m ³)	평가기준	평가결과
상부 구조	S1 - 건전부	표면부	0.804	< 전염화물 이온량 > • a : 염화물 ≤ 0.3kg/m ³ • b : 0.3kg/m ³ < 염화물 < 1.2kg/m ³ • c : 1.2kg/m ³ ≤ 염화물 < 2.5kg/m ³ • d : 염화물 ≥ 2.5kg/m ³	b
		중간부	0.743		b
		철근부	0.712		b
하부 구조	A1 - 건전부	표면부	1.039		b
		중간부	0.806		b
		철근부	0.701		b
	A1 - 비건전부	표면부	0.811		b
		중간부	0.785		b
		철근부	0.736		b

4.3.2 시설물 전체 상태평가 결과

가. 시설물별 상태평가 결과

상신육교의 외관조사 및 내구성 시험에 의한 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B”로 산정되었다.

단, 일부 바닥판하면의 균열, 하부구조의 균열, 교면포장부 포장불량 등이 확인되어 구조물의 내구성 확보를 위한 보수 및 유지관리가 요구된다.

【표 4.3.53】 상태평가 결과표(발안IC방향, 본선)

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침 교량 받침	하부구조		탄산화		염화물	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	난간연석	신축이음		하부	기초	상부	하부	상부	하부
S1 (A1)	STB	b	b	a	d	b	b	c	b	c	q	a	a	-	-
S2 (P1)	STB	c	a	a	d	a	b	-	b	b	q	a	-	-	-
S3 (P2)	STB	c	b	a	a	b	b	b	b	c	q	a	-	-	-
S4 (P3)	STB	b	b	a	d	b	b	-	b	c	q	-	a	-	-
S5 (P4)	STB	b	b	a	a	a	c	-	b	b	q	-	a	-	-
S6 (P5)	STB	a	b	a	d	a	c	-	b	b	q	-	a	-	-
S7 (P6)	STB	b	a	a	d	b	b	b	b	b	q	a	-	-	-
S8 (P7)	STB	b	b	a	d	a	b	-	b	b	q	-	a	-	-
S9 (P8)	STB	c	b	a	d	b	b	-	b	b	q	-	a	-	-
S10 (P9)	STB	c	b	a	d	b	b	-	b	b	q	a	-	b	-
S11 (P10)	STB	b	b	a	c	c	b	-	b	b	q	-	a	-	b
A2	-	-	-	-	-	-	-	c	b	b	q	-	a	-	b
평균		0.264	0.182	0.1	0.564	0.182	0.236	0.3	0.2	0.25	0	0.1	0.1	0.2	0.2
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	2	2	2	1
평균X가중치/가중치합		0.048	0.086	0.005	0.089	0.005	0.005	0.027	0.018	0.05	0	0.002	0.002	0.004	0.002
														0.243	
														B	

※상신육교(발안IC방향)는 기초가 매립된 상태로 해당 가중치는 교대, 교각의 가중치에 포함시켜 평가함

【표 4.3.54】 상태평가 결과표(발안IC방향, 램프)

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	상부	하부	상부	하부
S1 (A1)	STB	b	a	a	d	b	c	b	a	c	q	a	a	b	b
P1	-	-	-	-	-	-	-	b	b	b	q	-	a	-	-
평균		0.2	0.1	0.1	0.7	0.2	0.4	0.2	0.15	0.3	0	0.1	0.1	0.2	0.2
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	2	2	2	1
평균X가중치/가중치합		0.036	0.02	0.005	0.049	0.006	0.008	0.018	0.014	0.06	0	0.002	0.002	0.004	0.002
														0.226	
														B	

※상신육교(발안IC방향)는 기초가 매립된 상태로 해당 가중치는 교대, 교각의 가중치에 포함시켜 평가함

【표 4.3.55】 상태평가 결과표(향남방향, 본선)

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	상부	하부	상부	하부
S1 (A1)	STB	b	b	a	d	c	b	c	b	c	q	a	a	-	c
S2 (P1)	STB	c	b	a	d	b	b	-	b	b	q	a	a	-	-
S3 (P2)	STB	a	a	a	d	b	b	-	a	b	q	a	a	-	-
S4 (P3)	STB	c	a	a	d	b	c	c	b	b	q	-	-	-	-
S5 (P4)	STB	b	a	a	d	b	b	-	b	b	q	-	-	-	-
S6 (P5)	STB	b	a	a	d	b	b	-	b	c	q	a	-	-	-
S7 (P6)	STB	b	a	a	d	b	b	-	b	c	q	-	-	-	-
S8 (P7)	STB	b	a	a	d	b	c	-	b	b	q	a	-	b	-
S9 (P8)	STB	b	a	a	d	b	b	c	b	c	q	a	a	-	b
S10 (P9)	STB	b	a	a	d	b	b	-	a	b	q	a	a	-	-
A2	-	-	-	-	-	-	-	c	a	c	q	-	a	-	-
평균		0.23	0.12	0.1	0.7	0.22	0.24	0.4	0.173	0.291	0	0.1	0.1	0.2	0.3
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	2	2	2	1
평균X가중치/가중치합		0.041	0.024	0.005	0.049	0.007	0.005	0.036	0.016	0.058	0	0.002	0.002	0.004	0.003
														0.252	
														B	

※상신육교(향남방향)는 기초가 매립된 상태로 해당 가중치는 교대, 교각의 가중치에 포함시켜 평가함

【표 4.3.56】 상태평가 결과표(향남방향, 램프)

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침교량 받침	하부구조		탄산화		염화물	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	난간연석	신축이음		하부	기초	상부	하부	상부	하부
S1 (A1)	STB	b	b	a	d	b	c	b	a	b	q	a	a	b	b
P1	-	-	-	-	-	-	-	b	a	c	q	-	a	-	-
평균		02	02	01	07	02	04	02	01	03	0	01	01	02	02
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	2	2	2	1
평균X가중치/가중치합		0036	004	0005	0049	0006	0008	0018	0009	006	0	0002	0002	0004	0002
														0.241	
														B	

※ 상신육교(향남방향)는 기초가 매립된 상태로 해당 가중치는 교대, 교각의 가중치에 포함시켜 평가함

【표 4.3.57】 상태평가 결과표(상신육교)

구분	구조형식	환산결함도 점수	상태평가 결과	연장(m)	차선	연장×차선	연장비	환산결함도 점수 × 연장비
상신육교 (발안IC방향) 본선	STB	0.243	B	515.0	3	1545	0.502	0.122
상신육교 (발안IC방향) 램프	STB	0.226	B	30.0	1	30	0.010	0.002
상신육교 (향남방향) 본선	STB	0.252	B	490.0	3	1470	0.478	0.120
상신육교 (향남방향) 램프	STB	0.241	B	30.0	1	30	0.010	0.002
1. 환산결함도 점수 =								0.247
2. 상태평가 결과 =								B

- 상신육교의 상태평가 결과 환산결함도 점수 0.247으로 산정되었으며 결함도 점수 범위에 따른 등급 기준 B($0.13 \leq X < 0.26$)에 해당하므로 상태평가 B등급으로 산정되었다.

나. 기 점검결과와의 비교

- 최종 상태평가 결과, 상태기준은 “B”로 평가되었으며, 2018년 정밀안전점검 및 2020년 정밀안전점검 이후 구조적 영향을 미칠만한 손상에 진전은 없는 것으로 조사되었다.
- 상·하부구조의 기 손상들은 금회 정밀안전진단을 통해서 손상현황의 증·감이 확인되어 전회차 점검 및 진단을 비교하였을 때 변동이 있다는 것을 확인하였다.
- 이는 공용기간 증대에 따른 손상증가로 인하여 상태평가 평가지수(0.168→0.247)가 다소증가한 것으로 분석되었다.

【표 4.3.58】 기 점검 결과와의 상태평가 결함도 점수 비교

구 분	형 식	2018년 정밀안전점검		2020년 정밀안전점검		2021년 정밀안전진단	
		결함도 점 수	상태평가 결 과	결함도 점 수	상태평가 결 과	결함도 점 수	상태평가 결 과
상신육교 (발안IC방향) 본선	STB	0.161	B	0.165	B	0.243	B
상신육교 (발안IC방향) 램프	STB	0.161	B	0.182	B	0.226	B
상신육교 (향남방향) 본선	STB	0.157	B	0.172	B	0.252	B
상신육교 (향남방향) 램프	STB	0.138	B	0.145	B	0.241	B

상신육교	STB	0.159	B	0.168	B	0.247	B
------	-----	-------	---	-------	---	-------	---

기준	A	B	C	D	E
결함도 범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

다. 각 부재별 상태평가 결과 분석

상태평가는 세부지침에 의거 부재별로 평가하였으며, 산정시 도출방법은 다음과 같이 실시하였다.

【표 4.3.59】 각 부재별 상태평가 결과 분석(발안IC방향, 본선)

구 분	손상항목 및 도출방법	평가된 사유	평가 결과	결함도 점수
바닥판	▪ 1방향 균열폭, 2방향 균열폭, 1방향+2방향 균열율, 열화 및 손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.3mm 이상) 및 균열율 2%이상 ▪ 표면 손상면적 2%이상 및 철근노출 발생	c	0.264
강 거더	▪ 모재 및 연결부 손상, 표면열화 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 도장탈락 및 도장부식 ▪ 용접연결부 결함(S3, S9) ▪ 모재 변형(S5, S8, S10, S11)	b	0.182
강 가로보	▪ 균열폭, 열화 및 손상, 철근부식 손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 상태양호	a	0.100
교대 및 교각	▪ 균열폭, 변위, 표면손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.3mm) ▪ 표면 손상면적 2%이상	b	0.250
교량받침	▪ 받침본체, 받침콘크리트 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 외부 부식 ▪ 받침몰탈 균열 (폭 균열 0.3mm미만)	b	0.200
신축이음	▪ 신축이음 본체, 후타재 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 본체 이물질 퇴적, 하부 누수 (A1, A2) ▪ 미세균열 발생	c	0.300
교면포장	▪ 포장불량 면적비, 포장상태, 배수 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 포장불량 면적 10%이상 (S3, S5, S11제외)	d	0.564
배수시설	▪ 배수시설 손상에 대한 평가결과	▪ 이물질 퇴적 ▪ 배수관 연결불량, 배수관길이 부족(S11)	b	0.182
난간 및 연석	▪ 균열폭, 표면 손산율, 철근부식 손산율 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.1mm~0.3mm) ▪ 박리, 파손 손상 10%미만	b	0.236
탄산화	▪ 탄산화 잔여 깊이, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ a등급	a	0.100
염화물	▪ 전염화물 이온량, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ b등급	b	0.200(상부)
			b	0.200(하부)
평가자 소견	▪ 부재별 평가 결과가 a~d로 나타났고, 부재별 결함도 점수 범위가 0.100~0.564임. ▪ 부재별 상태평가 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태임.			

【표 4.3.60】 각 부재별 상태평가 결과 분석(발안IC방향, 램프)

구 분	손상항목 및 도출방법	평가된 사유	평가 결과	결함도 점수
바닥판	▪ 1방향 균열폭, 2방향 균열폭, 1방향+2방향 균열을, 열화 및 손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.1mm~0.2mm) 및 균열을 2%미만	b	0.200
강 거더	▪ 모재 및 연결부 손상, 표면열화 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 상태양호	a	0.100
강 가로보	▪ 균열폭, 열화 및 손상, 철근부식 손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 상태양호	a	0.100
교대 및 교각	▪ 균열폭, 변위, 표면손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.2mm) ▪ 표면 손상면적 2%이상(A1)	c	0.300
교량받침	▪ 받침본체, 받침콘크리트 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 외부 부식(P1) ▪ 받침물탈균열(P1)	b	0.150
신축이음	▪ 신축이음 본체, 후타재 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 유간 이물질 퇴적(A1, P1) ▪ 후타재 미세균열 발생	b	0.200
교면포장	▪ 포장불량 면적비, 포장상태, 배수 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 포장불량면적 10%이상	d	0.700
배수시설	▪ 배수시설 손상에 대한 평가결과	▪ 이물질 퇴적(S1)	b	0.200
난간 및 연석	▪ 균열폭, 표면 손상을, 철근부식 손상을 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.2mm) ▪ 박리, 파손 손상 10%미만	c	0.400
탄산화	▪ 탄산화 잔여 깊이, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ a등급	a	0.100
염화물	▪ 전염화물 이온량, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ b등급	b	0.200(상부)
			b	0.200(하부)
평가자 소견	▪ 부재별 평가 결과가 a~d로 나타났고, 부재별 결함도 점수 범위가 0.100~0.700임. ▪ 부재별 상태평가 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태임.			

【표 4.3.61】 각 부재별 상태평가 결과 분석(향남방향, 본선)

구 분	손상항목 및 도출방법	평가된 사유	평가 결과	결함도 점수
바닥판	▪ 1방향 균열폭, 2방향 균열폭, 1방향+2방향 균열을, 열화 및 손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.1mm~0.3mm) 및 균열을 2%이상 ▪ 표면 손상면적 2%이상	b	0.230
강 거더	▪ 모재 및 연결부 손상, 표면열화 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 도장탈락(S1, S2)	a	0.120
강 가로보	▪ 균열폭, 열화 및 손상, 철근부식 손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 상태양호	a	0.100
교대 및 교각	▪ 균열폭, 변위, 표면손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.1mm~0.3mm) ▪ 표면 손상면적 2%이상 및 철근노출 발생	c	0.291
교량받침	▪ 받침본체, 받침콘크리트 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 외부 부식(A1, P3~P8) ▪ 받침몰탈 균열(P1, P6, P7)	b	0.173
신축이음	▪ 신축이음 본체, 후타재 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 본체 이물질 퇴적, 하부누수 ▪ 후타재 국부적인 파손	c	0.400
교면포장	▪ 포장불량 면적비, 포장상태, 배수 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 포장불량면적 10%이상 (S1~S10)	d	0.700
배수시설	▪ 배수시설 손상에 대한 평가결과	▪ 이물질 퇴적(S1~S10) ▪ 배수관 연결불량(S1)	b	0.220
난간 및 연석	▪ 균열폭, 표면 손상을, 철근부식 손상을 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.1mm~0.2mm) ▪ 박리, 파손 손상 10%미만	b	0.240
탄산화	▪ 탄산화 잔여 깊이, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ a등급	a	0.100
염화물	▪ 전염화물 이온량, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ b등급	b	0.200(상부)
			c	0.300(하부)
평가자 소견	▪ 부재별 평가 결과가 a~d로 나타났고, 부재별 결함도 점수 범위가 0.100~0.700임. ▪ 부재별 상태평가 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태임.			

【표 4.3.62】 각 부재별 상태평가 결과 분석(향남방향, 램프)

구 분	손상항목 및 도출방법	평가된 사유	평가 결과	결함도 점수
바닥판	▪ 1방향 균열폭, 2방향 균열폭, 1방향+2방향 균열을, 열화 및 손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 표면 손상면적 2%미만	b	0.200
강 거더	▪ 모재 및 연결부 손상, 표면열화 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 도장탈락 및 도장부식	b	0.200
강 가로보	▪ 균열폭, 열화 및 손상, 철근부식 손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 상태양호	a	0.100
교대 및 교각	▪ 균열폭, 변위, 표면손상 면적비, 철근부식손상 면적비 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 균열(폭 0.2mm) ▪ 표면 손상면적 2%이상(P1)	c	0.300
교량받침	▪ 받침본체, 받침콘크리트 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 상태양호	a	0.100
신축이음	▪ 신축이음 본체, 후타재 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 본체 이물질 퇴적 ▪ 미세균열 발생	b	0.200
교면포장	▪ 포장불량 면적비, 포장상태, 배수 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 포장불량면적 10%이상(S1)	d	0.700
배수시설	▪ 배수시설 손상에 대한 평가결과	▪ 이물질 퇴적(S1)	b	0.200
난간 및 연석	▪ 균열폭, 표면 손상을, 철근부식 손상을 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ 철근노출 발생(S1)	c	0.400
탄산화	▪ 탄산화 잔여 깊이, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ a등급	a	0.100
염화물	▪ 전염화물 이온량, 철근부식의 가능성 등에 대한 평가결과 중 최저값	▪ b등급	b	0.200(상부)
			b	0.200(하부)
평가자 소견	▪ 부재별 평가 결과가 a~d로 나타났고, 부재별 결함도 점수 범위가 0.100~0.700임. ▪ 부재별 상태평가 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태임.			

라. 상태평가 결과

1) 상태평가 결과 분석

금회 정밀안전진단 시 상태평가 결과 결함점수는 0.247 『B등급』으로 평가되었으며, 이는 C등급(0.260)에 근접하고 있는 것으로 분석되었다. 이에 대한 사유로 강 거더, 배수시설, 받침장치, 내구성 요소에서는 b등급으로 양호한 상태이나 바닥판하면, 하부구조, 기타부재에서 특히 신축이음부, 교면포장에서의 상태평가 결과가 전체 교량 평가 시 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

2) 상태평가 등급의 상향 대책(발안IC방향)

【표 4.3.63】 상신육교(발안IC방향, 본선) 개별부재 평가결과 “c~d” 산정 근거

부재	구간	상태평가기준	기준	결함점수
바닥판	S2,S3,S9,S10	·균열폭 0.3mm이상, 균열율 2%이상 ·표면 손상면적 2% 이상 ·철근부식 손상면적 2% 미만	c	0.264
신축이음부	A1,A2	·유간 토사퇴적, 하부 누수 ·후타재 미세균열 발생	c	0.300
교면포장	S1,S2,S4,S6, S7,S8,S9,S10	·포장불량 면적10%이상	d	0.564

【표 4.3.64】 상신육교(발안IC방향, 램프) 개별부재 평가결과 “c~d” 산정 근거

부재	구간	상태평가기준	기준	결함점수
하부구조	A1	·표면 손상면적 2%이상	c	0.300
교면포장	S1	·포장불량 면적10%이상	d	0.700
난간 및 연석	S1	·박리, 파손, 철근노출 손상 발생	c	0.400

본 구조물의 바닥판하면, 신축이음부, 교면포장, 난간 및 연석에서 발생된 손상들을 고려한 상태평가 결과가 ‘c~d’로 평가되었으나, 조사된 손상은 대부분 비구조적 손상으로, 정량적 평가에 의한 결과임에 따라 향후 발생된 손상에 대하여 순차적인 유지보수를 실시한다면 상태평가 결함지수가 상향될 것으로 판단된다.

3) 상태평가 등급의 상향 대책(향남방향)

【표 4.3.65】 상신육교(향남방향, 본선) 개별부재 평가결과 “c~d” 산정 근거

부재	구간	상태평가기준	기준	결합점수
하부구조	A1,P5,P6, P8,A2	·균열폭 0.3mm이상 ·표면 손상면적 2% 이상 ·철근부식 손상면적 2% 미만	c	0.291
신축이음부	A1,P3,P8,A2	·유간 토사퇴적, 하부 누수 ·후타재 미세균열 발생	c	0.400
교면포장	전 구간	·포장불량 면적10%이상	d	0.700

【표 4.3.66】 상신육교(향남방향, 램프) 개별부재 평가결과 “c~d” 산정 근거

부재	구간	상태평가기준	기준	결합점수
하부구조	P1	·표면 손상면적 2%이상	c	0.300
교면포장	S1	·포장불량 면적10%이상	d	0.700
난간 및 연석	S1	·박리, 파손, 철근노출 손상 발생	c	0.400

본 구조물의 하부구조, 신축이음부, 교면포장, 난간 및 연석에서 발생된 손상들을 고려한 상태평가 결과가 ‘c~d’로 평가되었으나, 조사된 손상은 대부분 비구조적 손상으로, 정량적 평가에 의한 결과임에 따라 향후 발생된 손상에 대하여 순차적인 유지보수를 실시한다면 상태평가 결합지수가 상향될 것으로 판단된다.

4) 전차 상태평가 결과와 비교 분석

금회에 실시한 상신육교 정밀안전진단 상태평가 결과와 2018년, 2020년 정밀안전점검의 상태평가 결과를 비교·검토한 결과 상태등급은 모두 B등급으로 평가되었으나 환산결합도 지수가 변동되어진 것으로 검토되었다. 결합도 지수 변동원인은 금회 신규로 조사된 손상과 공용년수 증가에 따른 노후화 등으로 결합도 점수가 평가되어진 것으로 분석되었다.

【표 4.3.67】 전 회차 상태평가와의 등급 비교

구 분	결합도 점수	상태평가 등급	비 고
2018년 정밀안전점검	0.159	B	-
2020년 정밀안전점검	0.168	B	-
2021년 정밀안전진단	0.247	B	-

【표 4.3.68】 상신육교 상태평가 결합도 점수 비교

지수변동요인	목표 안전등급	목표 안전등급 관리적 사항	비 고
2018년 정밀안전점검 (0.159, B등급) ↓ 2020년 정밀안전점검 (0.168, B등급) ↓ 2021년 정밀안전진단 (0.247, B등급)	B	- 금회 상신육교에 대한 안전등급은 ‘B등급’으로 조사되었으나, 안전등급 C등급 기준($0.26 \leq x < 0.49$)에 근접하고 있는 점을 고려하여 관리주체의 유지관리계획에 따라 금회 제시되는 보수보강안의 순위를 참고하여 보수를 실시함이 바람직하겠다.	-
- 전회차 상태평가에 대한 비교결과 바닥판하면, 하부구조, 기타부재(포장부, 신축이음)에서 손상이 다소 조사되어 금회 결합도 점수의 합이 증가된 것으로 판단된다.			