

제4장

시설물의 상태평가

- 4.1 개요
- 4.2 상태평가 항목 및 기준
- 4.3 결함지수 산정
- 4.4 상태평가 결과 산정
- 4.5 부대시설 평가
- 4.6 상태평가 결과 산정
- 4.7 안전등급 지정

제 4 장 시설물의 상태평가

4.1 개요

상태평가 기준의 구성요소는 현장조사에 의한 외관상태 항목과 함께 내구성 요소인 탄산화를 포함하여 상태평가 기준 “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침”(공동구편, 2019년, 국토교통부)을 참고하여 적용하였다.

4.2 상태평가 항목 및 기준

4.2.1 상태평가 등급 기준

구조물에 대한 상태평가 등급의 기준은 다음과 같다.

상태평가등급	외관 및 내구성조사 결과
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

구 분	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
결함도 점수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
등급범위	$0.00 \leq F < 0.15$	$0.15 \leq F < 0.30$	$0.30 \leq F < 0.55$	$0.55 \leq F < 0.75$	$0.75 \leq F$

4.2.2 상태평가 결과 산정 방법

상태평가 결과 산정 방법은 외관조사 결과 부재별로 상태등급을 매긴 후, 부재별 중요도를 고려하여 전체 평가등급을 산정하는 과정으로 되어 있으며 다음과 같다.

구 분		평 가 항 목
공동구 상 태 평 가	본체상태	•균열 •누수 •파손 및 손상 •재질열화 - 박리 및 층분리, 박락, 백태, 재료분리, 철근노출 •탄산화 잔여깊이 •전염화물 이온량(수행시)

구 분		A등급	B등급	C등급	D등급	E등급	
		$0 \leq f < 0.15$	$0.15 \leq f < 0.30$	$0.30 \leq f < 0.55$	$0.55 \leq f < 0.75$	$0.75 \leq f$	
F10 이하 구	균 열	0~2	3~5	6~8	9~11	12~13	
	누 수	0	1	2	3	4~5	
	파손 및 손상	0	0	1	2	3	
	재질 열화	박 리	0	0	1	1	1
		층분리 및 박 락	0	0	1	2	3
		백 태	0	0	1	1	1
		재료분리	0	0	1	1	1
		철근노출	0	1	2	3	4
		탄산화	0	1	2	3	-
		염화물	0	1	1	2	-
철근콘크리트 결함지수 (f) = $\frac{\Sigma \text{결함점수}}{36}$							

* 정밀점검시 염화물함유량시험을 하지 않는 경우 총점 34점으로 계산

4.2.3 부재별 상태평가 기준

평가항목은 5단계로 세분하며, 평가항목별 상태 평가기준은 상태평가 종합 결과와의 차이를 두기 위하여 소문자 a, b, c, d, e로 표기한다. 각각의 평가항목에 대한 상태평가는 가장 대표적인 것을 기준으로 하여 결정하도록 하며, 여러 개소에 나타날 경우에는 하향 평가한다.

1) 균열

평가기준 구분	a	b	c	d	e
균열	0.1mm 미만	0.1mm 이상 0.3mm 미만	0.3mm 이상 0.5mm 미만	0.5mm 이상 0.7mm 미만	0.7mm 이상
· 진행성의 유무가 확인되지 않은 경우에 적용하며 진행성이 확인되는 경우 하향조정하고 정밀안전진단을 실시하여 정기적으로 관찰하도록 한다. ※진행성 여부의 판별은 주기적인 점검(정기점검) 결과를 활용해 판단한다. · 균열형상은 중균열, 횡균열, 경사균열, 망상균열로 구분하며 횡균열을 제외한 균열은 평가를 하향조정할 수 있다.					
(중균열) (횡균열) (경사균열) (망상균열)					
· 균열이 다음측점에 연속적으로 이어져 있는 경우 평가는 하향조정할 수 있다. · 구조적 균열은 설계 오류로 인한 균열, 외부 하중에 의한 균열, 단면 및 철근량의 부족에 의한 균열 등이 있다. 콘크리트 구조의 구조적 균열은 콘크리트와 철근사이의 응력, 변형률, 미끄러짐(slip), 부착응력 등에 따라 균열형성단계와 균열안정화 단계의 2단계로 형성된다. 구조적 균열발생시 면적율에 관계없이 평가는 1단계 하향조정하고, “d”이상으로 발생하였을 경우에는 안전성평가를 통하여 과하중의 양상과 그 결과의 분석을 실시하도록 한다. · 보수·보강부위는 기존의 균열폭과 길이의 변화, 새로운 균열 및 들뜸의 진행성 유무 등을 점검 결과를 활용하여 평가할 수 있다. · 면적율이 20% 이하일 경우는 해당 상태평가결과를 기재하고, 면적율이 20% 이상과 구조적 균열 및 단차균열일 경우는 a→b, b→c, c→d, d→e, e→e로 하향 조정할 수 있다.					
$\frac{\text{균열발생면적}}{\text{구조체표면(점검단위)면적}} \times 100 = \frac{\text{균열길이}(L) \times 0.25}{A \times B(m)} \times 100 = \quad \%$					
- 균열의 발생면적은 균열길이당 0.25m의 폭을 차지하는 것으로 한다.					

2) 누수

평가기준		a	b	c	d	e
구분		없 음	스며있음	떨어짐	흐름	분출
누 수						
		(스며있음)	(떨어짐)	(흐름)	(분출)	

· 누수가 시공이음, 신축이음의 결함, 균열 등의 영향으로 인하여 발생할 경우에는 수압 등에 의한 구조적 결함을 유발시킬 수 있는지의 여부 등을 검토할 수 있다.

· 누수는 건기시와 우기시에 따라 계절별로 차이가 발생할 수 있으므로 계절적요인을 반영하여 평가할 수 있다.

· 보수·보강부위는 누수상태(수질, 수량, 물 흐름)의 변화 유무 등을 주기적인 점검결과를 활용하여 평가할 수 있다.

* 상태평가 결과가 “d” 이하이며, 토립자와 함께 나와 구조적 결함을 유발시킬수 있는 경우 13.1.4절의 중대한 결함으로 본다.

3) 파손 및 손상

평가기준		a	b	c	d	e
구분						
콘크리트 라이닝	손상도	없 음	1/6 미만	1/6 이상 1/3 미만	1/3 이상 1/2 미만	1/2 이상
	손상 면적	없 음	아주 경미한 상태	경미한 손상 (10cm×10cm미만)	중간 손상 (10cm×10cm이상, 30cm×30cm미만)	극심한 손상 (30cm×30cm이상)

· 손상도는 콘크리트 벽체 및 슬래브에 대한 것으로 콘크리트 두께에 대한 손상된 두께를 말하며, 측정두께가 있는 경우 이를 기준으로 한다.

※손상도 = d (파손 및 손상두께) / D (슬래브, 벽두께)

· 지반탐사 등으로 측정된 콘크리트 두께가 설계두께에 못 미치는 경우에는 이를 손상으로 평가 할 수 있다.

· 면적율이 20% 이하일 경우는 해당 상태등급을 기재하고, 면적율이 20% 이상일 경우는 a→a, b→c, c→d, d→e, e→e등급으로 하향조정할 수 있다.

* 상태평가 결과가 “d” 이하이며, 토립자와 함께 나와 구조적 결함을 유발시킬수 있는 경우 13.1.4절의 중대한 결함으로 본다.

4) 재질열화

평가기준 구분	a	b	c	d	e
박 리	없음	0.5mm 미만	0.5mm 이상 1.0mm 미만	1.0mm 이상 25mm 미만	25mm 이상 이거나 조골재 손실
충분리 및 박락	없음	깊이12mm미만 또는 직경75mm미만	깊이12~25mm미만 또는 직경75~150mm미만	깊이 25mm이상 또는 직경 150mm이상	박락이 극심하여 즉시 보수를 요하는 상태
백 태 재료분리	없음	면적율5%미만	면적율 5~10% 미만	면적율 10~20% 미만	면적율20% 이상
철근노출	없음	면적율1%미만	면적율1~3%미만	면적율3~5%미만	면적율 5%이상
탄 산 화 잔여깊이	30mm이상	10mm이상 ~ 30mm미만	0 mm이상 ~ 10mm미만	0mm미만	-
전염화물 이 온 량	0.3kg/m ³ 이하	0.3kg/m ³ 초과 ~ 1.2kg/m ³ 미만	1.2kg/m ³ 이상 ~ 2.5kg/m ³ 미만	2.5kg/m ³ 이상	-

· 박리, 충분리 및 박락, 백태는 콘크리트의 재질에 대한 평가로서 경년이나 주변환경영향 등에 따라 열화되는 특성을 나타낸다.

· 박리는 콘크리트 박리된 깊이를 기준으로 하며, 충분리 및 박락은 콘크리트 박락된 깊이, 직경, 상태 등을 고려하여 판단하도록 한다.

· 박리·충분리 및 박락이 심한 경우에는 다른 변상조건들과 비교·검토하여 그 원인을 조사하도록 한다.

· 백태의 경우 발생범위와 정도로부터 판단하도록 한다.

· 철근노출은 철근콘크리트 벽체와 슬래브에 적용하며, 심한 부식이 우려되는 경우에는 부식도를 측정하여 철근의 부식상태를 평가하도록 한다. 또한, 철근노출 발생 면적은 철근노출 길이당 0.25m의 폭을 차지하는 것으로 한다.

· 탄산화 깊이에 대한 평가는 철근으로부터 탄산화의 남은 깊이를 지표로 하여 탄산화에 의한 강재부식 가능성을 나타낸 것으로 탄산화에 의한 단독 열화에 대하여 적용하며, 콘크리트 품질평가 기준인 탄산화는 직접적인 손상항목이 아닌 철근부식을 유발할 수 있는 환경에 관한 항목으로써 상태평가 기준 범위를 “a~d”로 한다.

평가는 철근의 피복은 조사 위치에서의 실측치를 기준으로 한다.

<구조물진단기술협회(비파괴시험을 이용한 토목 콘크리트구조물의 건전도 진단매뉴얼), 2003년>

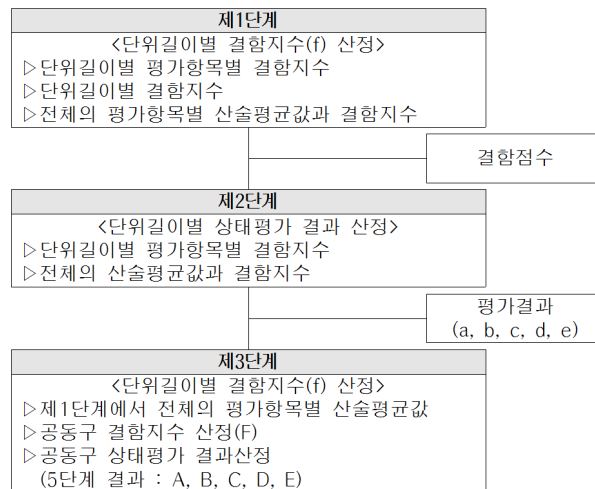
· 채취 시료의 전염화물 이온 시험결과에서 염화물에 의한 강재부식 가능성을 평가하며, 염화물 함유량은 직접적인 손상항목이 아닌 철근부식을 유발할 수 있는 환경에 관한 항목으로써 상태평가 기준 범위를 “a~d”로 한다. 염화물 함유량 분석은 철근 깊이까지 깊이별(10mm 또는 20mm)로 단계를 구분하여 염화물 분포를 파악함을 원칙으로 하며, 염화물 이온농도의 분포를 도시한다.

<구조물진단기술협회(비파괴시험을 이용한 토목 콘크리트구조물의 건전도 진단매뉴얼), 2003년>

· 박리, 충분리 및 박락의 면적율이 20% 이하일 경우는 해당 상태평가결과는 기재하고, 면적율이 20% 이상일 경우는 a→a, b→c, c→d, d→e, e→e로 하향 조정할 수 있다.

* 탄산화 잔여깊이 또는 전염화물 이온량에 대한 상태평가 결과가 “d” 이고, 철근노출의 상태평가 결과가 “e” 이면 13.1.4절의 중대한 결함으로 본다.

4.2.4 공동구 상태평가 결과 산정방법



4.2.5 금회 정밀안전점검시 고려사항

- 금회 정밀안전점검시 구조물의 노후정도를 고려하여 공용년수 30년 이상(90년대 이전 준공) 경과된 노후 구조물에 대하여는 세부지침 기준에 준하여 균열에 대하여는 최고점수 반영

구 분		A등급	B등급	C등급	D등급	E등급	
		$0 \leq f < 0.15$	$0.15 \leq f < 0.30$	$0.30 \leq f < 0.55$	$0.55 \leq f < 0.75$	$0.75 \leq f$	
공동구	균열	0~2	3~5	6~8	9~11	12~13	
	누수	0	1	2	3	4~5	
	파손 및 손상	0	0	1	2	3	
	재질 열화	박리	0	0	1	1	1
		층분리 및 박락	0	0	1	2	3
		백태	0	0	1	1	1
		재료분리	0	0	1	1	1
		철근노출	0	1	2	3	4
		탄산화	0	1	2	3	-
염화물		0	1	1	2	-	
철근콘크리트 결함지수 (f) = $\frac{\Sigma \text{결함점수}}{36}$							

* 정밀점검시 염화물함유량시험을 하지 않는 경우 총점 34점으로 계산

4.3 결함지수 산정

외관조사망도		균열	누수	파손 및 손상	재질열화						결함 점수 합계	결함 지수 (f)
No.	위치				박리	충분리 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화		
1	0 ~ 20	5	0	0	0	0	0	0	0	1	6.00	0.176
2	20 ~ 40	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
3	40 ~ 60	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
4	60 ~ 80	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
5	80 ~ 100	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
6	100 ~ 120	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
7	120 ~ 140	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
8	140 ~ 160	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
9	160 ~ 180	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
10	180 ~ 200	8	0	0	0	1	0	0	0	1	10.00	0.294
11	200 ~ 220	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
12	220 ~ 240	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
13	240 ~ 260	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
14	260 ~ 280	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
15	280 ~ 300	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
16	300 ~ 320	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
17	320 ~ 340	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
18	340 ~ 360	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.00	0.000
19	360 ~ 380	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
20	380 ~ 400	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5.00	0.147
21	400 ~ 420	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
22	420 ~ 440	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
23	440 ~ 460	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
24	460 ~ 480	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
25	480 ~ 500	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
26	500 ~ 520	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
27	520 ~ 540	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
28	540 ~ 560	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
29	560 ~ 580	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
30	580 ~ 600	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
31	600 ~ 620	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
32	620 ~ 640	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
33	640 ~ 660	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
34	660 ~ 680	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
35	680 ~ 700	5	1	0	0	0	0	0	0	1	7.00	0.206

외관조사망도		균열	누수	파손 및 손상	재질열화						결함 점수 합계	결함 지수 (f)
No.	위치				박리	충분리 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화		
36	700 ~ 720	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
37	720 ~ 740	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
38	740 ~ 760	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
39	760 ~ 780	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
40	780 ~ 800	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
41	800 ~ 820	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
42	820 ~ 840	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
43	840 ~ 860	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
44	860 ~ 880	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
45	880 ~ 900	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
46	900 ~ 920	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
47	920 ~ 940	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
48	940 ~ 960	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
49	960 ~ 980	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
50	980 ~ 1000	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
51	1000 ~ 1020	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
52	1020 ~ 1040	5	0	0	0	0	0	0	0	1	6.00	0.176
산술평균		4.96	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.80	5.08	0.149

4.4 상태평가 결과 산정

외관조사망도		균열	누수	파손 및 손상	재질열화						결합 점수 합계
No.	위치				박리	충분리 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화	
1	0 ~ 20	b	a	a	a	a	a	a	a	b	b
2	20 ~ 40	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
3	40 ~ 60	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
4	60 ~ 80	b	a	a	a	a	a	b	a	-	a
5	80 ~ 100	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
6	100 ~ 120	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
7	120 ~ 140	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
8	140 ~ 160	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
9	160 ~ 180	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
10	180 ~ 200	c	a	a	a	c	a	a	a	b	b
11	200 ~ 220	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
12	220 ~ 240	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
13	240 ~ 260	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
14	260 ~ 280	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
15	280 ~ 300	b	a	a	a	b	a	a	a	-	a
16	300 ~ 320	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
17	320 ~ 340	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
18	340 ~ 360	a	a	a	a	a	a	a	a	-	a
19	360 ~ 380	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
20	380 ~ 400	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a
21	400 ~ 420	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
22	420 ~ 440	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
23	440 ~ 460	b	a	b	a	a	a	a	a	-	a
24	460 ~ 480	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
25	480 ~ 500	b	a	a	b	a	a	b	a	-	a
26	500 ~ 520	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
27	520 ~ 540	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
28	540 ~ 560	b	a	a	a	a	a	b	a	-	a
29	560 ~ 580	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
30	580 ~ 600	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
31	600 ~ 620	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
32	620 ~ 640	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
33	640 ~ 660	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
34	660 ~ 680	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
35	680 ~ 700	b	b	a	a	a	a	a	a	b	b

외관조사망도		균열	누수	파손 및 손상	재질열화						결함 점수 합계
No.	위치				박리	충분리 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화	
36	700 ~ 720	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
37	720 ~ 740	b	a	a	a	b	a	a	a	-	a
38	740 ~ 760	b	a	a	a	b	a	a	a	-	a
39	760 ~ 780	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
40	780 ~ 800	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
41	800 ~ 820	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
42	820 ~ 840	b	a	a	a	a	b	a	a	-	a
43	840 ~ 860	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
44	860 ~ 880	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
45	880 ~ 900	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
46	900 ~ 920	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
47	920 ~ 940	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
48	940 ~ 960	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
49	960 ~ 980	b	a	a	a	b	a	a	a	-	a
50	980 ~ 1000	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
51	1000 ~ 1020	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
52	1020 ~ 1040	b	a	a	a	a	a	a	a	b	b
산술평균		b	a	a	a	a	a	a	a	b	a

4.5 부대시설 평가

4.5.1 부대시설 결함지수 산정

외관조사망도		균열	누수	파손 및 손상	재질열화						결함 점수 합계	결함 지수 (f)
No.	위치				박리	충분리 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화		
1	190 작업구1번	5	1	0	0	0	0	0	0	-	6.00	0.176
2	540 작업구2번	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
3	741 작업구3번	0	0	0	0	0	0	0	1	-	1.00	0.029
4	920 작업구4번	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
5	89 환기구1번	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
6	390 환기구2번	5	1	0	0	0	0	0	0	-	6.00	0.176
7	640 환기구3번	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
8	830 환기구4번	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
9	1030 환기구5번	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
10	193 맨홀 2번	0	1	0	0	0	0	0	0	-	1.00	0.029
11	357 맨홀 3번	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.00	0.000
12	445 맨홀 5번	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5.00	0.147
13	511 맨홀 7번	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.00	0.000
14	583 맨홀 8번	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.00	0.000
15	712 맨홀 9번	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.00	0.000
16	1037 맨홀 10번	0	1	0	0	0	0	0	0	-	1.00	0.029
산술평균		2.81	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	-	3.13	0.092

4.5.2 부대시설 결함등급 산정

외관조사망도			균열	누수	파손 및 손상	재질열화						상태 평가 결과
No.	위치					박리	충분리 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화	
1	190	작업구1번	b	b	a	a	b	a	b	a	-	b
2	540	작업구2번	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
3	741	작업구3번	a	a	a	a	a	a	a	b	-	a
4	920	작업구4번	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
5	89	환기구1번	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
6	390	환기구2번	b	b	a	a	a	a	a	a	-	b
7	640	환기구3번	b	a	a	b	a	a	a	a	-	a
8	830	환기구4번	b	a	a	a	b	a	a	a	-	a
9	1030	환기구5번	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
10	193	맨홀 2번	a	b	a	a	a	a	a	a	-	a
11	357	맨홀 3번	a	a	b	a	a	a	a	a	-	a
12	445	맨홀 5번	b	a	a	a	a	a	a	a	-	a
13	511	맨홀 7번	a	a	a	a	a	a	a	a	-	a
14	583	맨홀 8번	a	a	a	b	a	a	a	a	-	a
15	712	맨홀 9번	a	a	a	a	a	a	a	a	-	a
16	1037	맨홀 10번	a	b	a	a	a	a	a	a	-	a
산술평균			a	a	a	a	a	a	a	a	-	a

4.6 상태평가 결과 산정

4.6.1 상태평가 결과

1) 본선

위 치	결함지수	평가등급	연장(m)	연장비	결함지수 X 연장비
전력구	0.149	a	1,040	1.000	0.149
합계(Σ)			1,040	1.000	0.149
1. 평가지수 =					0.149
2. 상태평가 결과 =					A

2) 부대시설

부대시설	결함지수	평가등급	연장(m)	연장비	결함지수 X 연장비
작업구, 환기구	0.092	a	-	-	-
1. 평가지수 =					0.092
2. 상태평가 결과 =					A

가중치(W)	1.00	1.00	1.02	1.05	1.10
부대시설 결함지수	$0.00 \leq F < 0.15$	$0.15 \leq F < 0.30$	$0.30 \leq F < 0.55$	$0.55 \leq F < 0.75$	$0.75 \leq F$

1) 부대시설 가중치 세부지침 터널편 참조(2011.12)

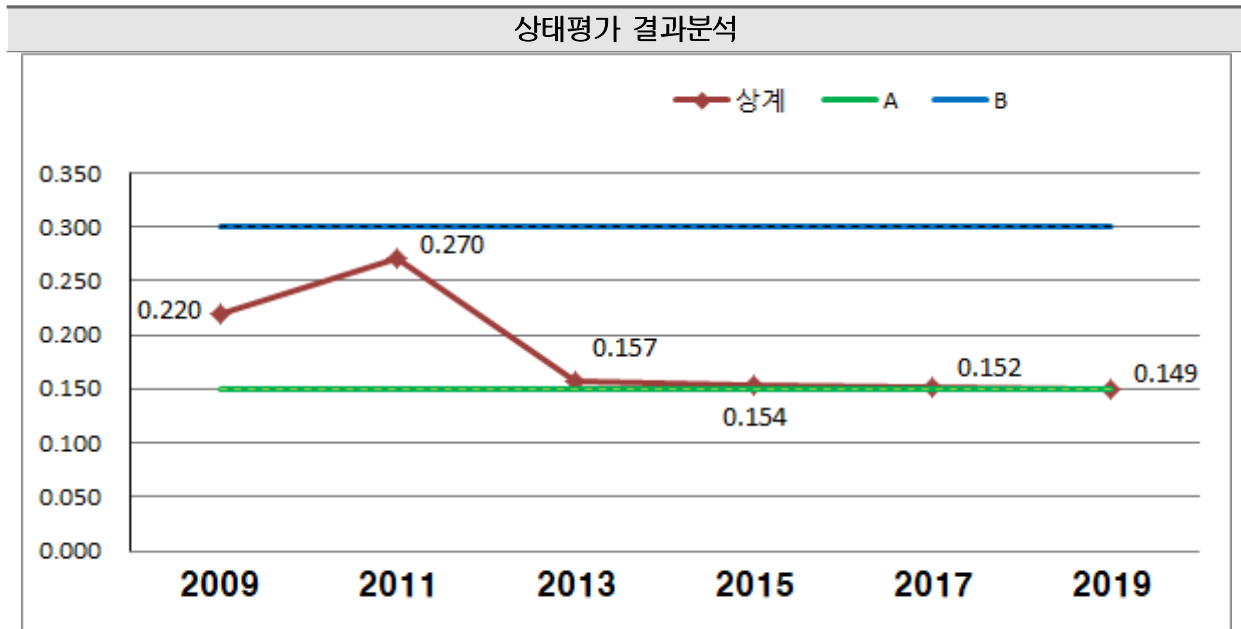
- 시설물의 결함지수(F) = 기본시설 결함지수(F) X 부대시설 가중치(W)

$$= 0.149 \times 1.00$$

$$= 0.149$$

4.6.2 기 점검 결과 비교

금회 현장시험 결과를 토대로 기 정밀안전점검(2017년)과의 현장시험 결과에 대한 비교 검토 결과는 다음과 같다.



구 분	2017 정밀안전점검	2019 정밀안전점검
상계공동구	0.152(b)	0.149(a)
검 토 의 건	2017년 정밀안전점검 이후 기존손상에 대한 일부 보수가 실시되었으며, 이로 인한 환산등급이 소폭 하향됨에 따라 상태평가 등급이 A등급으로 상향 평가됨.	

구 분	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
등급범위	$0.00 \leq F < 0.15$	$0.15 \leq F < 0.30$	$0.30 \leq F < 0.55$	$0.55 \leq F < 0.75$	$0.75 \leq F$

4.7 안전등급 지정

4.7.1 안전등급 기준

안전등급은 「법」 제10조의2 및 「영」 제11조의5에 따라서 시설물에 대하여 종합적으로 평가한 결과로부터 안전등급을 지정토록 하며 기준은 다음과 같다.

상태평가등급	외관 및 내구성조사 결과
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

4.7.2 안전등급 지정

구 분	상태평가 등급		안전성 평가 등급			안전등급
	결함도 지수	등급	구분	S.F	등급	
안전등급	0.149	A	-	-	-	A

