

제 4장

상태평가 및 종합평가

4.1 상태평가 기준

4.2 상태평가 방법

4.3 상태평가 결과

4.4 종합평가 결과

제 4 장 시설물 상태평가

4.1 상태평가 기준

국토해양부가 2010년 12월에 고시한 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(고시제 2010-1037호)에 따르면 정밀안전진단 기본과업으로 상태평가를 실시하도록 되어 있다. 상태평가에 대한 세부적인 사항은 2010년 12월에 발간된 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(터널편)”을 준용하였다.

4.1.1 터널 결함점수 및 결함지수 산정기준

1) 터널별 결함지수 산정기준

터널 시설물 분류에 따른 터널별 상태평가를 위한 결함점수와 결함지수 산출방법은 다음과 같다. 여기서, 라이닝 결함지수(f)는 터널주변 항목점수를 제외한 라이닝만의 결함점수인 총점 36점(조적식 : 26점, 무근콘크리트 : 27점)으로 계산되며, 터널 결함지수(F)는 라이닝의 결함점수 및 터널주변 결함점수를 모두 합한 총점 43점(조적식 : 33점, 무근콘크리트 : 34점, 지하차도 등 : 42점)으로 계산하여 상태평가 결과를 산정하면 된다.

터널 시설물 분류에 따른 터널별 상태평가를 위한 결함점수와 결함지수 산출기준은 다음 <표 4.1.1>와 같으며, 산출을 위해 Type별 20m를 기준으로 하여 평가하였다.

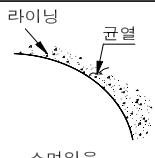
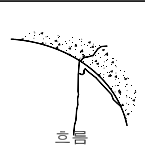
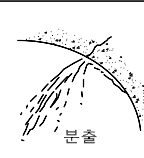
<표 4.1.1> 개착식터널(Box형 철근콘크리트 구조물) 결함지수 산정기준

평 가 기 준		a	b	c	d	e	
		$0 \leq f < 0.15$	$0.15 \leq f < 0.30$	$0.30 \leq f < 0.55$	$0.55 \leq f < 0.75$	$0.75 \leq f$	
철근 콘크리트 구조물	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	
	재 질 열 화	박 리	0	0	1	1	1
		층분리 및 박락	0	0	1	2	3
		백 태	0	0	1	1	1
		재료분리	0	0	1	1	1
		철근노출	0	1	2	3	4
		탄 산 화	0	1	2	3	-
염 화 물	0	1	1	2	-		
복 개 주 변	배수상태	오 염 됨 : 1					
		배수불량 또는 막힘 : 2					
	지반상태	풍화변질 및 단층파쇄대	영향범위 내 : 2 ~ 3				
			영향범위 외 : 1				
	갱문상태	손 상 : 0.5~1					
	공동구상태	덮개파손 및 오염됨 : 0.5					
이물질 퇴적 및 침수 : 1							
특수조건		도심지 토사터널, 전력구터널, 전차선을 설치한 터널에서 낙수 및 동결위험(추가점수) : 1~3					
라이닝 결함지수 (f) = $\frac{\Sigma \text{결함점수}}{36}$, 터널 결함지수 (F) = $\frac{\Sigma \text{결함점수}}{43}$							

4.1.2 항목별 세부기준

기본시설에 대한 상태평가 주요 항목에 대한 세부기준은 <표 4.1.2>과 같다. 평가항목에 대한 상태평가는 가장 대표적인 것을 기준으로 하여 결정하되, 여러 개소에 걸쳐 나타날 경우에는 해당 등급을 하향조정한다.

<표 4.1.2> 터널 기본시설 상태평가 항목 및 기준

등급 종류	a	b	c	d	e
▶ 균열					
무근콘크리트	0.1mm 미만	0.1~0.3mm미만	0.3~1.0mm미만	1.0~3.0mm미만	3.0mm이상
철근콘크리트	0.1mm 미만	0.1~0.3mm미만	0.3~0.5mm미만	0.5~0.7mm미만	0.7mm이상
개착구조물(BOX)	0.1mm 미만	0.1~0.3mm미만	0.3~0.5mm미만	0.5~0.7mm미만	0.7mm이상
▶ 누수					
누 수	없음				
▶ 파손 및 손상					
손 상 도	없 음	1/6 미만	1/6 이상 1/3 미만	1/3 이상 1/2 미만	1/2 이상
손상면적	없 음	아주 경미한 상태	경미한 손상 (10cm×10cm미만)	중간 손상 (10cm×10cm이상, 30cm×30cm미만)	극심한 손상 (30cm×30cm이상)
▶ 재질열화					
박 리	없 음	0.5mm미만	0.5mm이상~ 1.0mm미만	1.0mm이상~ 25mm미만	25mm이상이거나 조골재 손실
층 분 리 및 박 락	없 음	깊이 12mm미만 또는 직경 75mm미만	깊이 25mm미만 또는 직경150mm 미만	깊이 25mm이상 또는 직경150mm이상	박락이 극심하여 즉시 보수를 요하는 상태
백 태, 재료분리	없 음	국부적으로 발견	여러 곳에서 발견	심한 상태	매우 심하고 범위가 매우 넓은 상태
철근노출	없 음	면적율 1%미만	면적율 1~3%미만	면적율 3~5%미만	면적율 5%이상
탄산화 잔여깊이	30mm이상	10mm 이상 ~ 30mm 미만	0mm 이상 ~ 10mm 미만	0mm 미만	-
전염화물 이온량	0.3kg/m³이하	0.3kg/m³ 초과 ~ 1.2kg/m³ 미만	1.2kg/m³ 이상 ~ 2.5kg/m³ 미만	2.5kg/m³ 이상	-
▶ 배수상태(배수형 터널에 적용)					
결함점수	오염됨 : 1 (1~2)		배수불량 및 막힘 : 2 (3~4)		
▶ 지반상태					
결함점수	풍화변질 : 1	단 층 파 쇄 대			
		영향범위 외 : 1	영향범위 내		
			중·소규모 단층 : 2		대규모 단층 : 3
▶ 갯문상태					
결함점수	손 상				
	보통인 상태 : 0.5 (1)		불량한 상태 : 1 (2)		
▶ 공동구상태					
결함점수	덮개파손 및 오염됨 : 0.5		이물질 퇴적 및 침수 : 1		
▶ 특수조건(추가점수)					
결함점수	도심지 토사터널		전력구 터널, 전차선을 설치한 터널		
	주의범위 (1D~2D) :1	주의범위 (1D 미만) :2	측벽부 낙수 : 1	아치부 낙수 : 2	동결위험 : 3

4.2 상태평가 방법

4.2.1 기본시설 상태평가결과 산정

터널 상태평가는 '상태평가 기준'에 의거하여 콘크리트 라이닝의 상태평가와 터널주변 상태평가를 종합하여 결정한다.

(1) 제1단계 : 라이닝 결함지수(f) 산정

- ① 라이닝 SPAN별 평가항목에 대해 최저등급의 결함점수를 부여한다. 균열의 결함점수는 일반적으로 평균값으로 취하며 단차, 폭, 깊이 등을 고려하여 결정한다.
- ② 라이닝 SPAN별 결함지수를 구한다.
- ③ 라이닝 전체에 대한 결함지수(f)를 구한다. 이때에 라이닝 SPAN별 평가항목에 대한 결함점수를 산술평균하여 구한다.

(2) 제2단계 : 라이닝 상태평가 결과 산정

- ① 라이닝 SPAN별 평가항목과 결함지수에 대한 등급을 5단계(a, b, c, d, e)로 결정한다.
- ② 라이닝 전체의 평가항목(산술평균값)과 결함지수(f)에 대한 등급을 5단계(a, b, c, d, e)로 결정한다.

(3) 제3단계 : 터널 주변 상태 결함점수 산정

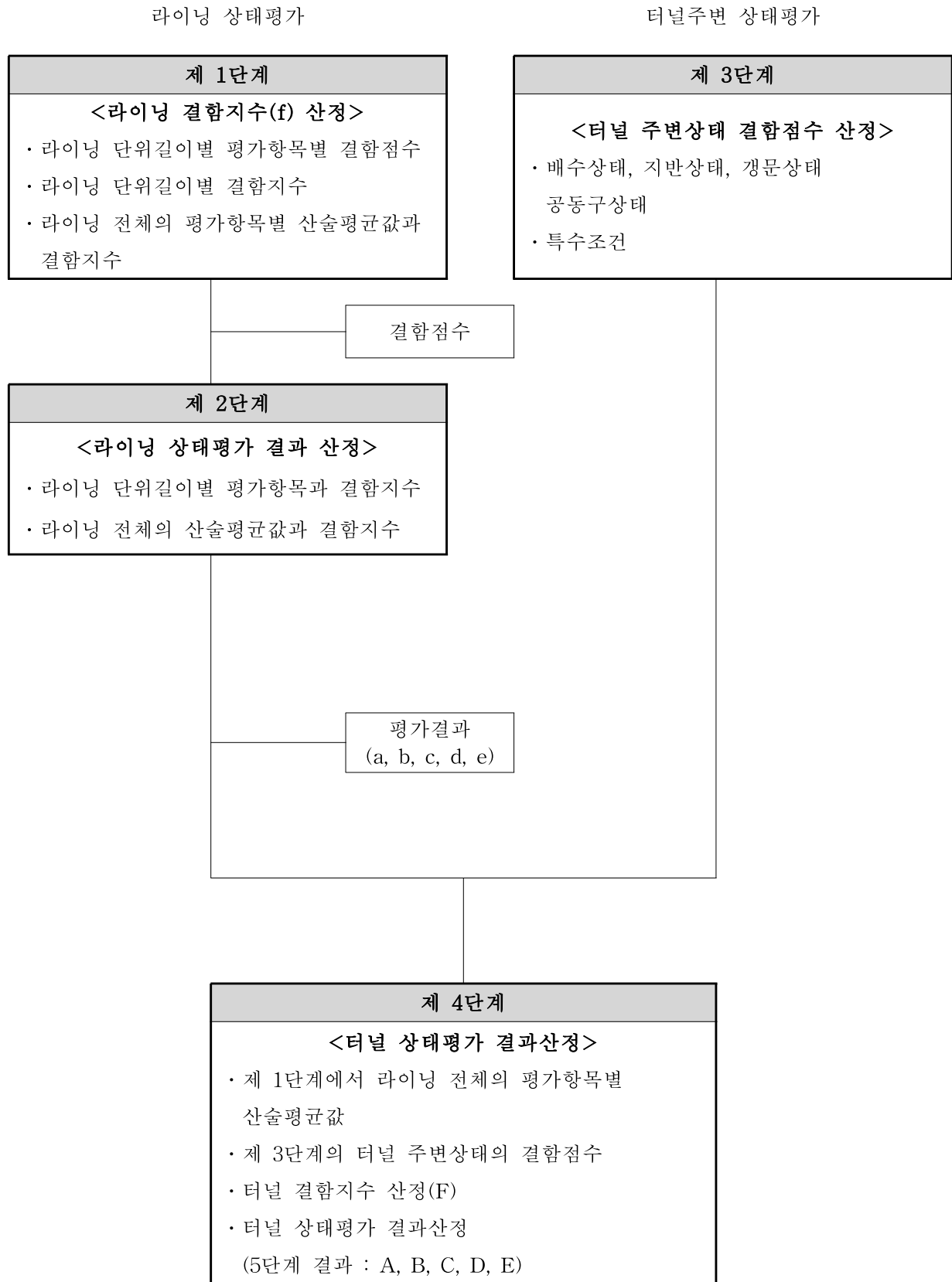
- ① 터널 주변 상태에 대한 배수, 지반, 갯문상태의 결함점수를 부여한다.
- ② 특수조건에 해당 될 경우에는 추가점수를 부여한다. 터널결함지수(F)는 산정시 분모에 대한 영향은 고려하지 않는다.

(4) 제4단계 : 터널 상태평가 결과 산정

- ① 제1단계의 라이닝 결함지수(f) 산정시 사용한 평가항목별 결함점수 산술평균값과, 제3단계의 터널 주변상태 평가 결함점수를 합한다.
- ② 터널 결함지수(F)를 산정하고, 터널 상태평가 결과를 5단계(A, B, C, D, E)로 결정한다.
- ③ 터널 상태평가 산정

- A등급(우수) : 터널 결함지수(F) $0.00 \leq F < 0.15$
- B등급(양호) : 터널 결함지수(F) $0.15 \leq F < 0.30$
- C등급(보통) : 터널 결함지수(F) $0.30 \leq F < 0.55$
- D등급(미흡) : 터널 결함지수(F) $0.55 \leq F < 0.75$
- E등급(불량) : 터널 결함지수(F) $0.75 \leq F$

터널 상태평가 결과는 라이닝 상태평가와 터널주변 상태평가를 종합하여 결정하며, 상태평가 결과 산정 절차는 <그림 4.2.1>과 같다.



<그림 4.2.1> 상태평가 결과 산정절차

4.2.2 상태평가 결과 산정 예시

상태평가의 근거자료 확인을 위해 결함점수가 부여된 결함물량 집계표는 외관망도 또는 부록에 수록하여야 한다.

무근 콘크리트 라이닝의 터널 상태평가 결과 산정(예)는 단계별로 구분하여 예시하였다.

1) 제1단계 : 라이닝 결함지수 산정

SPAN No.	균열	파손 및 손상	누수	재 질 열 화			결함점수 합 계	라 이 닝 결함지수
				박리	충분리 및 박락	백태		
1	7	1	3	1	2	1	15	0.58
2	4	1	4	1	1	1	12	0.46
3	4	1	2	1	1	0	9	0.37
4	7	1	5	1	1	1	16	0.61
5	4	0	1	1	2	0	8	0.31
산술평균	5.2	0.8	3.0	1.0	1.4	0.6	12.0	0.46

- ① "SPAN No 1"의 평가항목에 대한 최저등급의 결함점수를(균열 c-7, 파손 및 손상 c-1, 누수 c-3, 박리 d-1, 충분리 및 박락 d-2, 백태 e-1) 부여한다. 라이닝의 결함점수 15점을 구한다.
- ② "SPAN No 1"의 라이닝의 결함지수를 구한다. 이때에 무근콘크리트 라이닝 결함지수(Σ 결함지수(15점)/26=0.58)를 구한다.
- ③ 상기 1) 2)와 같은 방법으로 나머지 SPAN에 대하여 구한다. 라이닝 5개 SPAN의 평가항목에 대한 산술평균값을 구한후 라이닝 결함지수를 구한다.
 - 평가항목 결함점수 : 균열 5.2, 파손 및 손상 0.8, 누수 3.0, 박리 1.0, 충분리 및 박락 1.4, 백태 0.6, 결함점수 합계 12점
 - 라이닝 결함지수(f) : $0.46(12/26=0.46)$

2) 제2단계 : 라이닝 상태평가 결과 산정

SPAN No.	균열	손상	누수	재 질 열 화			라이닝등급
				박리	박락	백태	
1	c	c	c	d	d	e	d
2	b	c	d	e	c	e	c
3	b	c	b	d	c	b	c
4	c	c	e	d	c	e	d
5	b	b	a	b	d	b	c
산술평균	b	c	c	d	c	e	c

- ① 라이닝 스파별 평가항목과 결합지수에 대한 등급을 5단계(소문자 a, b, c, d, e)로 매긴다.
- ② 라이닝 5개 스파의 평가항목에 대한 산술평균값과 결합지수에 대한 등급을 5단계(소문자 a, b, c, d, e)로 매긴다.

3) 제3단계 : 터널 주변상태 결합점수 산정

항목	배수상태	지반상태	갱문상태	특수조건	합계
결합점수	1	2	1	1	5

- ① 배수상태가 오염되었으므로 1점, 지반상태는 풍화변질 및 단층파쇄대가 영향범위 내에 위치하였으므로 2점, 갱문상태는 손상되어 있으므로 1점을 부여한다.
- ② 특수조건은 전차선을 설치한 터널에서 낙수 및 동결위험이 있으므로 1점을 부여한다.

4) 제4단계 : 터널상태평가 결과 산정

항목	라 이 닝						터 널 주 변				합계
	균열	손상	누수	재 질 열 화			배수상태	지반상태	갱문상태	특수조건	
				박 리	박 락	백 태					
결합점수	5.2	0.8	3.0	1.0	1.4	0.6	1	2	1	1	17.0

결합지수	0.53
터널상태평가결과	C

- ① 제1단계의 라이닝 결합지수 산정시 사용한 평가항목별 결합점수 산술평균값과(결합점수 : 균열 5.2, 파손 및 손상 0.8, 누수 3.0, 박리 1.0점, 백태 0.6점, 합계12점), 터널주변 상태 평가 결합점수(결합점수 : 1+2+1+1=5점)을 합하여 17점을 구한다.
- ② 터널 결합지수(결합지수(F) : Σ 결합점수(17점)/32=0.53)를 구한후 결합지수에 대한 5단계(A, B, C, D, E)등급중 해당등급(C급)을 매긴다.

4.3 상태평가 결과

4.3.1 상태평가 결과 산정

<표 4.3.1> 1단계 상태평가 결과

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							결함점수 합 계	결함 지수
				박리	충분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화		
0+000~0+020	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.06
0+020~0+040	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03
0+040~0+060	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0.08
0+060~0+080	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0.11
0+080~0+100	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	5	0.17
0+100~0+120	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0.11
0+120~0+140	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.11
0+140~0+160	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0.11
0+160~0+180	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0.19
0+180~0+200	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0.11
0+200~0+220	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0.17
0+220~0+240	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0.22
0+240~0+263	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0.19
0+263~0+280	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.14
0+280~0+300	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0.22
0+300~0+320	4	2	0	0	0	1	0	1	0	0	8	0.22
0+320~0+340	8	2	0	0	0	1	0	0	0	0	11	0.31
0+340~0+360	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0.17
0+360~0+380	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0.17
0+380~0+400	7	0	1	0	0	1	1	0	0	0	19	0.28
0+400~0+420	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0.17
0+420~0+440	7	2	2	0	0	1	0	0	0	0	12	0.33
0+440~0+460	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03
0+460~0+480	4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	10	0.28
0+480~0+500	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	5	0.14
0+500~0+520	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.08
0+520~0+540	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	9	0.25
0+540~0+560	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.06
0+560~0+580	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	5	0.14
0+580~0+600	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4	0.14
0+600~0+620	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03
0+620~0+640	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0.14
0+640~0+660	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.08
0+660~0+680	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6	0.17
0+680~0+700	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0.17
0+700~0+720	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	0.11

<표 4.3.1> 1단계 상태평가 결과(계속)

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							결함점수 합 계	결함 지수
				박리	충분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화		
0+720~0+740	12	1	1	0	0	1	0	0	0	0	15	0.42
0+740~0+760	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.06
0+760~0+772	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03
0+772~0+780	12	1	0	0	0	1	0	1	0	0	15	0.42
0+780~0+800	10	2	0	0	0	1	0	0	0	0	13	0.39
0+800~0+820	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.14
0+820~0+840	4	1	0	0	1	0	1	1	0	0	8	0.22
0+840~0+860	7	2	0	0	0	1	1	1	0	0	12	0.33
0+860~0+880	10	1	1	1	0	0	1	1	0	0	15	0.42
0+880~0+900	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	5	0.14
0+900~0+920	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0.14
0+920~0+940	4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	8	0.22
0+940~0+960	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	8	0.22
0+960~0+980	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0.28
0+980~1+000	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0.19
1+000~1+020	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.19
1+020~1+040	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	7	0.19
1+040~1+060	4	1	1	0	1	1	1	0	0	0	9	0.25
1+060~1+080	7	0	0	0	1	1	1	0	0	0	10	0.28
1+080~1+100	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.11
1+100~1+120	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0.11
1+120~1+144	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0.14
1+144~1+160	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0.11
1+160~0+180	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0.17
1+180~0+200	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	0.19
1+200~0+220	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0.08
1+220~0+240	4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	8	0.22
1+240~0+260	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4	0.11
1+260~0+280	4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	8	0.22
1+280~0+300	7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	11	0.31
1+300~0+320	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	0.19
1+320~0+340	4	1	1	0	1	1	1	0	0	0	9	0.25
1+340~0+360	4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	10	0.28
1+360~1+372	13	0	0	0	0	1	0	1	0	0	15	0.42
1+372~1+380	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	0.14
1+380~1+400	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6	0.17
1+400~1+420	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	0.14
1+420~1+440	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	6	0.17

<표 4.3.1> 1단계 상태평가 결과(계속)

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							결합점수 합 계	결합 지수
				박리	충분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화		
1+458~1+480	7	0	0	0	1	1	2	1	0	0	12	0.06
1+480~1+500	4	1	0	1	1	1	1	1	0	0	10	0.36
1+500~1+520	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0.31
1+520~1+540	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	5	0.11
1+540~1+560	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0.14
1+560~1+580	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5	0.14
1+580~1+600	4	1	0	0	1	1	1	1	0	0	9	0.14
1+600~1+620	4	1	0	0	1	0	1	1	0	0	8	0.25
1+620~1+640	7	1	1	1	0	0	1	1	0	0	12	0.22
1+640~1+660	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0.33
1+660~1+680	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0.11
1+680~1+700	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	6	0.14
1+700~1+720	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0.17
1+720~1+740	4	1	0	0	0	1	1	1	0	0	8	0.08
1+740~1+760	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	5	0.22
1+760~1+780	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0.14
1+780~1+800	4	1	1	0	0	1	1	1	0	0	9	0.08
1+800~1+820	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5	0.25
1+820~1+840	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0.17
1+840~1+860	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0.14
1+860~1+880	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	0.14
1+880~1+900	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0.11
1+900~1+920	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	4	0.14
1+920~1+940	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	4	0.11
1+940~1+960	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	0.11
1+960~1+980	4	1	1	0	0	1	1	1	0	0	9	0.19
1+980~2+000	4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	8	0.25
2+000~2+020	7	0	1	0	0	1	1	1	0	0	11	0.25
2+020~2+040	4	1	0	1	0	1	1	1	0	0	9	0.31
2+040~2+060	4	1	1	0	0	1	1	1	0	0	9	0.25
2+060~2+080	4	1	1	0	0	1	1	1	0	0	9	0.25
2+080~2+100	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	0.25
2+100~2+104	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0.17
2+104~2+124	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	0.11
2+124~2+140	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0.19
2+140~2+160	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	6	0.14
2+160~2+180	12	1	1	0	1	1	1	1	0	0	18	0.17
2+180~2+200	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	8	0.50

<표 4.3.1> 1단계 상태평가 결과(계속)

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							결함점수 합 계	결함 지수
				박리	충분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화		
2+200~2+220	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	8	0.22
2+220~2+240	7	0	0	0	0	0	1	1	0	0	9	0.25
2+240~2+260	7	1	0	0	0	1	1	1	0	0	11	0.31
2+260~2+280	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	9	0.25
2+280~2+300	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	8	0.25
2+300~2+320	4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	10	0.28
2+320~2+340	7	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	0.28
2+340~2+360	4	1	0	0	0	1	1	1	0	0	8	0.22
2+360~2+380	4	1	0	0	1	1	1	1	0	0	9	0.25
2+380~2+400	7	1	1	0	0	1	1	0	0	0	11	0.31
2+400~2+420	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6	0.17
2+420~2+440	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	0.22
2+440~2+460	12	1	0	0	0	0	1	0	0	0	14	0.39
2+460~2+489	4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	7	0.19
2+489~2+498	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4	0.14
2+498~2+500	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0.08
2+500~2+520	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0.08
2+520~2+540	4	1	1	0	0	1	0	1	0	0	8	0.22
2+540~2+560	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	6	0.17
2+560~2+580	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0.08
2+580~2+600	4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	7	0.19
2+600~2+620	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	5	0.17
2+620~2+640	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5	0.14
2+640~2+660	7	1	0	0	0	1	1	1	0	0	11	0.31
2+660~2+680	4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	7	0.19
2+680~2+700	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0.11
2+700~2+720	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5	0.14
2+720~2+740	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	6	0.17
2+740~2+760	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	5	0.14
2+760~2+780	4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	7	0.19
2+780~2+800	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	0.19
2+800~2+820	4	1	0	0	0	1	1	1	0	0	8	0.22
2+820~2+844	7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	0.39
2+844~2+866	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0.17
산 술 평 균	3.53	0.83	0.43	0.11	0.23	0.49	0.66	0.49	0.0	0.00	6.77	0.19

<표 4.3.2> Box구간 2단계 상태평가결과

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							철근콘크리트 구조물 등급
				박리	층분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화	
0+000~0+020	a	a	c	b	a	b	a	a	a	a	a
0+020~0+040	a	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a
0+040~0+060	a	b	a	b	c	b	a	a	a	a	a
0+060~0+080	a	b	c	b	c	b	a	a	a	a	a
0+080~0+100	a	c	c	b	a	c	a	a	a	a	a
0+100~0+120	a	c	a	b	a	c	a	a	a	a	a
0+120~0+140	b	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a
0+140~0+160	a	c	c	b	a	b	a	a	a	a	a
0+160~0+180	b	c	c	b	a	b	a	a	a	a	b
0+180~0+200	a	a	a	b	a	c	a	b	a	a	a
0+200~0+220	b	b	a	b	a	c	a	a	a	a	b
0+220~0+240	c	b	a	b	a	b	a	a	a	a	b
0+240~0+263	b	c	a	b	a	c	a	a	a	a	b
0+263~0+280	b	b	a	b	a	b	a	a	a	a	a
0+280~0+300	b	c	a	b	a	c	a	a	a	a	b
0+300~0+320	b	c	a	b	a	c	a	b	a	a	b
0+320~0+340	c	c	a	b	a	c	a	a	a	a	c
0+340~0+360	b	b	a	b	a	c	a	a	a	a	b
0+360~0+380	b	b	a	b	a	c	a	a	a	a	b
0+380~0+400	c	a	c	b	a	c	c	a	a	a	b
0+400~0+420	b	b	a	b	a	c	a	a	a	a	b
0+420~0+440	c	c	d	b	a	c	a	a	a	a	c
0+440~0+460	a	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a
0+460~0+480	b	b	c	b	c	c	c	b	a	a	b
0+480~0+500	a	b	a	b	c	b	c	a	a	a	a
0+500~0+520	a	b	c	b	a	b	a	a	a	a	a
0+520~0+540	c	b	a	b	a	b	c	a	a	a	b
0+540~0+560	a	a	a	b	a	b	c	a	a	a	a
0+560~0+580	a	c	a	b	a	c	c	a	a	a	a
0+580~0+600	a	b	a	b	a	c	c	a	a	a	a
0+600~0+620	a	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a
0+620~0+640	b	a	a	b	a	b	c	a	a	a	a
0+640~0+660	a	b	c	b	a	b	a	a	a	a	a
0+660~0+680	b	a	c	b	a	c	a	a	a	a	b
0+680~0+700	b	b	a	b	a	b	c	a	a	a	b
0+700~0+720	a	b	a	b	c	c	a	a	a	a	a

<표 4.3.2> Box구간 2단계 상태평가결과(계속)

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							철근콘크리트 구조물 등급
				박리	충분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화	
0+720~0+740	e	b	c	b	a	c	a	a	a	a	c
0+740~0+760	a	b	a	b	a	b	a	a	a	a	a
0+760~0+772	a	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a
0+772~0+780	e	b	a	b	a	c	a	b	a	a	c
0+780~0+800	d	c	a	b	a	c	a	a	a	a	c
0+800~0+820	b	a	a	b	a	b	c	a	a	a	a
0+820~0+840	b	b	a	b	c	b	c	b	a	a	b
0+840~0+860	c	c	a	b	a	c	c	b	a	a	c
0+860~0+880	d	b	c	c	a	b	c	b	a	a	c
0+880~0+900	a	c	a	c	a	c	a	a	a	a	a
0+900~0+920	b	a	a	b	a	c	a	a	a	a	a
0+920~0+940	b	b	c	c	a	c	a	a	a	a	b
0+940~0+960	b	b	c	c	a	b	c	a	a	a	b
0+960~0+980	c	b	c	b	a	b	a	a	a	a	b
0+980~1+000	b	b	c	b	a	b	a	a	a	a	b
1+000~1+020	c	a	a	b	a	b	a	a	a	a	b
1+020~1+040	b	b	a	c	a	c	a	a	a	a	b
1+040~1+060	b	b	c	b	c	c	c	a	a	a	b
1+060~1+080	c	a	a	b	c	c	c	a	a	a	b
1+080~1+100	b	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a
1+100~1+120	a	b	c	b	c	b	a	a	a	a	a
1+120~1+144	b	a	a	b	a	c	a	a	a	a	a
1+144~1+160	a	b	a	c	a	b	a	a	a	a	a
1+160~0+180	b	b	a	b	a	b	c	a	a	a	b
1+180~0+200	b	b	a	b	c	c	a	a	a	a	b
1+200~0+220	a	a	a	b	c	b	c	a	a	a	a
1+220~0+240	b	b	c	b	a	c	c	a	a	a	b
1+240~0+260	a	b	a	b	a	c	c	a	a	a	a
1+260~0+280	b	b	c	b	a	c	c	a	a	a	b
1+280~0+300	c	b	c	b	c	b	c	a	a	a	c
1+300~0+320	b	a	c	b	a	b	c	a	a	a	b
1+320~0+340	b	b	c	b	c	c	c	a	a	a	b
1+340~0+360	b	b	c	b	c	c	c	b	a	a	b
1+360~1+372	e	a	a	b	a	c	a	b	a	a	c
1+372~1+380	a	b	a	b	c	b	c	a	a	a	a
1+380~1+400	a	b	c	b	c	c	c	a	a	a	b
1+400~1+420	a	b	a	b	c	b	c	a	a	a	a
1+420~1+440	a	b	c	b	c	b	c	b	a	a	b

<표 4.3.2> Box구간 2단계 상태평가결과(계속)

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							철근콘크리트 구조물 등급
				박리	충분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화	
1+458~1+480	c	a	a	b	c	c	c	b	a	a	c
1+480~1+500	b	b	a	c	c	c	c	b	a	a	b
1+500~1+520	a	b	a	b	a	b	c	b	a	a	a
1+520~1+540	a	a	c	b	c	b	c	b	a	a	a
1+540~1+560	a	b	c	b	a	b	c	b	a	a	a
1+560~1+580	a	b	c	b	c	b	c	a	a	a	a
1+580~1+600	b	b	a	b	c	c	c	b	a	a	b
1+600~1+620	b	b	a	b	c	b	c	b	a	a	b
1+620~1+640	c	b	c	c	a	b	c	b	a	a	c
1+640~1+660	a	b	a	b	a	b	c	b	a	a	a
1+660~1+680	a	b	c	b	a	b	c	b	a	a	a
1+680~1+700	a	b	c	c	a	b	c	b	a	a	b
1+700~1+720	a	a	c	b	a	b	a	b	a	a	a
1+720~1+740	b	b	a	b	a	c	c	b	a	a	b
1+740~1+760	a	b	c	c	a	b	a	b	a	a	a
1+760~1+780	a	b	a	b	a	b	a	b	a	a	a
1+780~1+800	b	b	c	b	a	c	c	b	a	a	b
1+800~1+820	a	b	c	c	a	b	c	a	a	a	a
1+820~1+840	a	b	c	b	a	b	c	b	a	a	a
1+840~1+860	a	b	c	b	a	b	c	b	a	a	a
1+860~1+880	a	a	a	c	a	b	c	b	a	a	a
1+880~1+900	a	b	c	b	a	b	c	b	a	a	a
1+900~1+920	a	a	a	b	a	c	c	b	a	a	a
1+920~1+940	a	a	c	b	a	b	c	b	a	a	a
1+940~1+960	a	b	c	b	c	c	c	b	a	a	b
1+960~1+980	b	b	c	b	a	c	c	b	a	a	b
1+980~2+000	b	b	c	b	a	c	c	a	a	a	b
2+000~2+020	c	a	c	b	a	c	c	b	a	a	c
2+020~2+040	b	b	a	c	a	c	c	b	a	a	b
2+040~2+060	b	b	c	b	a	c	c	b	a	a	b
2+060~2+080	b	b	c	b	a	c	c	b	a	a	b
2+080~2+100	b	a	a	b	a	b	c	b	a	a	b
2+100~2+104	a	b	a	c	a	b	a	b	a	a	a
2+104~2+124	a	b	c	b	c	c	c	b	a	a	b
2+124~2+140	a	b	a	b	a	b	c	b	a	a	a
2+140~2+160	a	b	c	b	a	c	c	b	a	a	b
2+160~2+180	e	b	c	b	c	c	c	b	a	a	c
2+180~2+200	b	b	c	b	a	b	c	b	a	a	b

<표 4.3.2> Box구간 2단계 상태평가결과(계속)

구분 (STA.)	균열	누수	파손 및 손상	재질열화							철근콘크리트 구조물 등급
				박리	충분리 및 박락	백태	철근 노출	재료 분리	염화물	탄산화	
2+200~2+220	b	b	c	b	a	b	c	b	a	a	b
2+220~2+240	c	a	a	b	a	b	c	b	a	a	b
2+240~2+260	c	b	a	b	a	c	c	b	a	a	c
2+260~2+280	c	b	a	b	a	b	c	a	a	a	b
2+280~2+300	b	b	c	b	a	b	c	b	a	a	b
2+300~2+320	b	b	c	b	c	c	c	b	a	a	b
2+320~2+340	c	a	a	b	a	c	c	b	a	a	b
2+340~2+360	b	b	a	b	a	c	c	b	a	a	b
2+360~2+380	b	b	a	b	c	c	c	b	a	a	b
2+380~2+400	c	b	c	b	a	c	c	a	a	a	c
2+400~2+420	b	a	a	b	a	c	c	a	a	a	b
2+420~2+440	c	a	a	b	a	b	c	a	a	a	b
2+440~2+460	e	b	a	b	a	b	c	a	a	a	c
2+460~2+489	b	b	a	b	a	b	c	b	a	a	b
2+489~2+498	a	b	a	b	a	c	a	b	a	a	a
2+498~2+500	a	b	a	b	a	c	a	a	a	a	a
2+500~2+520	a	a	c	b	a	b	a	b	a	a	a
2+520~2+540	b	b	c	b	a	c	a	b	a	a	b
2+540~2+560	a	b	c	b	a	c	c	b	a	a	b
2+560~2+580	a	a	a	b	a	b	c	b	a	a	a
2+580~2+600	b	b	a	b	a	b	c	b	a	a	b
2+600~2+620	a	b	a	c	a	b	c	b	a	a	a
2+620~2+640	a	b	a	b	a	c	c	b	a	a	a
2+640~2+660	c	b	a	b	a	c	c	b	a	a	c
2+660~2+680	b	a	c	b	a	b	c	b	a	a	b
2+680~2+700	a	b	a	b	a	b	c	b	a	a	a
2+700~2+720	a	b	a	b	a	c	c	b	a	a	a
2+720~2+740	a	b	c	b	a	c	c	b	a	a	b
2+740~2+760	a	a	a	c	c	b	c	b	a	a	a
2+760~2+780	b	b	a	b	a	b	c	b	a	a	b
2+780~2+800	a	b	a	b	c	c	c	b	a	a	b
2+800~2+820	b	b	a	b	a	c	c	b	a	a	b
2+820~2+844	c	b	c	c	c	c	c	b	a	a	c
2+844~2+866	b	a	a	b	a	c	a	a	a	a	a

<표 4.3.3> Box 구간 3단계 상태평가결과

항목	배수상태	지반상태	갯문상태	공동구	특수조건	합계
결함점수	1	1	0.5	0.5	1	4

<표 4.3.4> Box 구간 4단계 상태평가결과

철근콘크리트 구조물										구조물 주변					합계
균열	누수	파손	박리	박락	백태	철근노출	재료분리	염화물	탄산화	배수상태	지반상태	갯문상태	공동구	특수조건	
3.53	0.83	0.43	0.11	0.23	0.49	0.66	0.49	0.0	0.0	1	1	0.5	0.5	1	10.9

상태평가점수	0.251
상태평가결과	B

본 복개구조물에 대한 외관조사결과를 토대로 상태평가를 실시한 결과 상태평가점수 0.251로 상태평가등급 “B”로 산정되었다.

4.3.2 결과 분석

외관조사, 시험 및 측정 결과에 의한 상태평가 결과는 “B”로 평가되었다.

기 점검(2010년) 결과와 비교하여 일부 손상의 보수가 확인되었으며 상부슬래브 및 좌·우벽체, 하부슬래브에 대한 상세조사에 따른 기 점검 시 누락된 손상의 일부 추가와 보수부 재손상으로 인하여 결함지수가 다소 증가하였으나 상태평가 결과는 “B”를 유지하고 있는 것으로 평가되었다.

<표 4.3.5> 상태평가 결과 분석

구 분	2010년 정밀점검		금 회(2012년)		상태평가 주요손상
	결함도 점 수	상태평가 결 과	결함도 점 수	상태평가 결 과	
RC Box	0.222	B	0.251	B	균열(Cw=0.3mm이상), Joint 누수 철근노출, 재료분리, 우수유입구 마 감불량, 보수부 재손상

4.4 종합평가 결과

4.4.1 종합평가 기준

시설물의 종합평가는 상태평가만 실시한 경우에는 상태평가결과에 의해 부여된 상태평가등급이 그 시설물에 대한 종합평가등급으로 결정되지만 상태평가와 안전성평가를 동시에 실시한 경우에는 각각의 결과로 부여된 상태평가결과와 안전성평가결과를 비교하여 최저평가결과를 종합평가 결과로 결정한다.

4.4.2 종합평가 결과

구 분	상태평가		안전성평가		종합평가 등급
	결함도점 수	상태평가결과	결함도점 수	안전성평가결과	
RC Box	0.251	B	-	-	B 등급

4.4.3 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 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 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

본 복개구조물의 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위한 보수가 필요함 상태인 “B”등급으로 지정하였다.

4.4.4 종합평가 및 안전등급 분석

복개구조물의 종합평가 및 안전등급 산정 결과 구조물 전체가 장기간 사용중인 구조물로서 철근노출, 균열, 침식 등의 손상이 다수 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없는 상태로 각 Type별 발생한 손상에 대해서는 장기적인 공용과 내구성 확보 측면에서 적절한 보수대책이 요구되며 주요 손상에 대한 지속적인 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.