

제 5 장 사용성능평가

5.1 개요

5.2 사용성능 평가 항목 및 기준

5.3 사용성능 평가

5.4 사용성능 평가 결과

제 5 장 사용성능평가

5.1 개요

교량의 사용성능 평가는 시설물의 예상수요를 고려하여 공용연수 동안 확보해야 할 사용자 편의성 및 계획당시의 설계기준에 근거한 사용목적을 만족하기 위한 성능으로 정의한다.

시설물의 사용성능은 사용성과 기능성으로 구분되며, 사용성은 사용자의 편의를 도모하는 시설의 성능으로 시설물에 대한 이용자의 만족도로 평가하며, 기능성은 시설물이 계획당시의 목적대로 서비스를 제공할 수 있는 역량과 이를 유지할 수 있는 조건의 충족여부로 평가한다.

각 성능별로 세부지표의 평가 결과를 가중치를 반영하여 사용성능 평가 등급으로 결정한다.

5.2 사용성능 평가 항목 및 기준

5.2.1 일반

교량의 세부지표는 성능평가의 정의에 따라 사용성과 기능성으로 구분하고 시설물의 특징을 반영하여 도출한다. 교량에서는 서비스의 성능에 직접적인 영향을 미치는 시설물의 성능으로 사용자의 만족도 측면에서 사용성과 시설물의 기능유지 측면에서 유지관리성, 수요 및 용량을 선정한다.

5.2.2 세부지표의 평가범위

도로교량의 사용성능은 사용성, 유지관리성, 수요 및 용량의 관점에서 세부지표로 포장상태, 교량조명, 진동사용성, 점검시설, 교통량으로 도출하고 a~e로 적용한다.

<표 5.2.1> 세부지표별 적용 범위

성능의 구분	특징	세부지표의 분류	차등 적용 범위
사용성능	사용성	포장상태	a, b, c, d, e
		교량조명	a, b, c, d, e
		진동사용성	a, b, c, d, e
기능성	유지관리성	점검시설	a, b, c, d, e
	수요 및 용량	교통량	a, b, c, d, e

도로교량의 사용성능은 포장상태, 교량조명 등 직접적인 수치로 계량할 수 있는 정량적 평가와 책임기술자의 주관적인 의견에 의한 정성적 평가를 동시에 수행한다.

5.2.3 사용성능 평가 지표 및 기준

가. 사용성

1) 포장상태

① 고속도로(HPCI)

<표 5.2.2> 고속도로 포장상태 성능평가 기준

평가기준	평가내용	
	HPCI 범위	설명
a	4.0 초과	매우양호
b	$3.5 < \text{HPCI} \leq 4.0$	양호
c	$3.0 < \text{HPCI} \leq 3.5$	보통
d	$2.0 < \text{HPCI} \leq 3.0$	불량
e	2.0 미만	매우불량

$$\text{아스팔트 포장: } \text{HPCI}_{10m} = 5 - 0.54 \times \text{IRI}^{0.8} - 0.75 \times \text{RD}^{1.2} - 0.9 \times \log(1 + 10 \times \text{SD})$$

$$\text{콘크리트포장: } \text{HPCI}_{10m} = 5 - 0.8 \times \text{IRI}^{0.7} - 0.85 \times \log(1 + 10 \times 2.5\text{SD})$$

$$\text{여기서, } \text{HPCI}_{100m} = \sum_n^{n+10} (\text{HPCI}_{10m})$$

② 일반도로(NHPCI)

<표 5.2.3> 일반도로 포장상태 성능평가 기준

평가기준	평가내용	
	NHPCI 범위	설명
a	6.0 초과	매우우수
b	$5.5 < \text{NHPCI} \leq 6.0$	우수
c	$4.0 < \text{NHPCI} \leq 5.5$	보통
d	$2.0 < \text{NHPCI} \leq 4.0$	불량
e	$0.0 < \text{NHPCI} \leq 2.0$	매우불량

- 일반국도 포장상태 평가지수인 NHPCI(National Highway Pavement Condition Index) 개발은 국토관리사무소의 관리자, 산·학·연 포장전문가로 구성된 패널의 현장조사 자료를 통계 분석하여 다음과 같은 식을 개발하였다.

$$NHPCI = \frac{1}{(0.33 + 0.003 \times X_{CR} + 0.004 \times X_{RD} + 0.0183 \times X_{IRI})^2}$$

이때, X_{CR} : 균열률(%)

X_{RD} : 소성변형(mm)

X_{IRI} : 종단평탄성(m/km)

2) 교량조명

<표 5.2.4> 교량 조명의 성능평가 기준

평가 기준	평가내용	
	작동유무	설치상태
a	조명이 새로 신설되었으며, 모든 조명 사용가능	평균 노면 휘도가 해당 도로 등급의 조명등급 보다 높은 상태
b	모든 조명의 90% 이상 사용가능	평균 노면 휘도가 해당 도로 등급의 조명등급의 90% 이상
c	모든 조명의 80% 이상 사용가능	평균 노면 휘도가 해당 도로 등급의 조명등급의 80% 이상
d	모든 조명의 70% 이상 사용가능	평균 노면 휘도가 해당 도로 등급의 조명등급의 70% 이상
e	모든 조명의 70% 미만 사용가능	평균 노면 휘도가 해당 도로 등급의 조명등급의 70% 미만

- 평가기준은 「도로안전시설 설치 및 관리지침」의 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급을 기준으로 적용한다. 따라서 해당 도로가 아래표의 도로 조명 등급에서 해당하는 등급을 먼저 산정하고 그 기준을 제대로 충족하는지를 기준으로 성능을 평가한다.

- 단, 교량 조명이 설치되어 있지 않을 경우 이 지표를 제외하고 나머지 지표로 도로(교량)에 대한 사용성능 평가를 수행한다.

<표 5.2.5> 운전자 대한 도로조명의 휘도 기준

도로 조명 등급	평균 노면 휘도(최소허용치) [cd/m ²]
M1	2.0
M2	1.5
M3	1.0
M4	0.75
M5	0.5

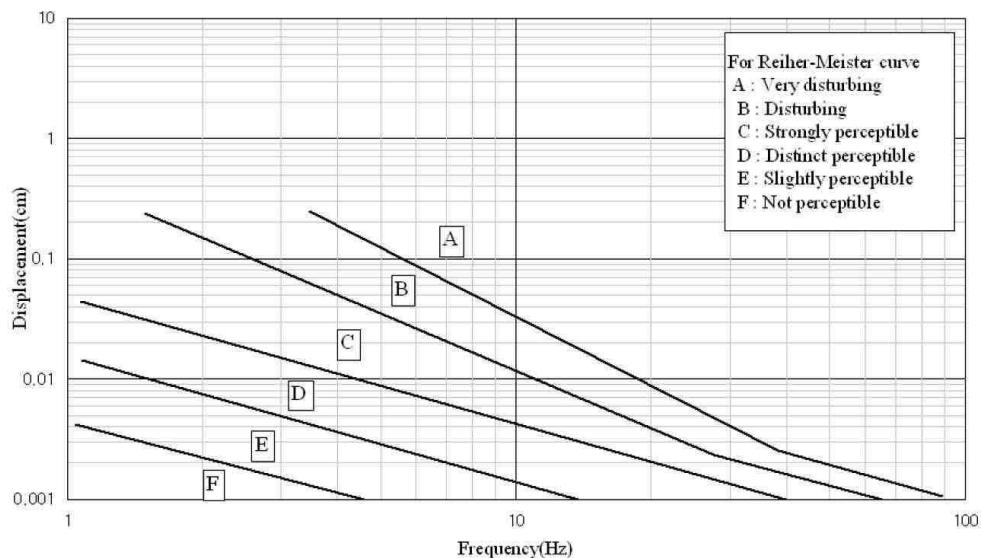
- 교량 조명의 경우 차량주행 중 운전자가 느끼는 시인성에 집중하여 차선에 대한 노면휘도를 평가한다.

3) 진동사용성

<표 5.2.6> 진동사용성의 성능평가 기준

평가기준	평가내용
a	E, F 구간: 인지할 수 없거나 거의 인지할 수 없는 상태
b	D 구간: 약간 인지할 수 있는 상태
c	C 구간: 강하게 인지할 수 있는 상태
d	B 구간: 불안감이 조성되는 상태
e	A 구간: 매우 불안감이 조성되는 상태

- 본 성능평가의 기준은 진동으로 인하여 사람들이 느끼는 감각정도를 평가하는 Reiher-Meister(1931)의 허용곡선을 이용하여 적용한다. 진동사용성 측정 시 가장 통행량이 많은 일(Day)을 기준으로 24시간 측정하여 평가한다.



<그림 5.2.1> Reiher-Meister(1931)의 허용곡선

위 그림에서 a등급은 EF구간, b등급은 D구간, c등급은 C구간, d등급은 B구간, e등급은 A구간을 기준으로 적용한다.

도로 이용자가 교량 통과시 진동으로 인하여 느끼는 감각정도를 평가하기 위한 시험으로써 교량 이용차량 통과시 교량 거더의 진동수(Frequency, Hz)와 변위(Displacement, mm)를 측정한다.

나. 유지관리성

1) 점검시설

① 일반교량

<표 5.2.7> 일반교량의 점검시설 성능평가 기준

평가 기준	평가내용	
	설치 유무	설치상태
a	점검로가 교각마다 모두 설치 되어 있을 때	점검로가 신설되어 모두 양호한 상태
b	점검로가 교각의 80% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로가 모두 양호한 상태
c	점검로가 교각의 60% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로의 20% 미만의 수리 및 10% 미만의 교체가 필요 할때
d	점검로가 교각의 40% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로의 40% 미만의 수리 및 20% 미만의 교체가 필요 할때
e	점검로가 교각의 40% 미만으로 설치되어 있을 때	설치된 점검로의 40% 이상의 수리 및 20% 이상의 교체가 필요한 상태

- 도로(일반교량)의 유지관리를 위하여 가장 필수적인 점검로의 설치유무 및 설치된 점검로의 상태를 평가한다. 조사방법은 육안조사를 통하여 5등급으로 평가하며 여기서 점검로는 교각의 점검로를 의미한다.

- 단, 교량의 구조형식에 따라 점검로 설치가 불가능한 경우는 해당 지표를 제외하고 등급 평가한다.

② 특수교량

<표 5.2.8> 특수교량의 점검시설 성능평가 기준

점검 기준	평가내용	
	설치 유무	설치 상태
a	점검로와 레일이 교각마다 모두 설치되어 있을 때	점검로와 레일이 신설되어 모두 양호한 상태
b	점검로와 레일이 교각의 90% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로와 레일이 모두 양호한 상태
c	점검로와 레일이 교각의 80% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로와 레일의 20% 미만의 수리 및 10%미만의 교체가 필요 할때
d	점검로와 레일이 교각의 70% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로와 레일의 40% 미만의 수리 및 20%미만의 교체가 필요 할때
e	점검로와 레일이 교각의 70% 미만으로 설치되어 있을 때	설치된 점검로와 레일의 40% 이상의 수리 및 20%이상의 교체가 필요한 상태

다. 수요 및 용량

1) 교통량

<표 5.2.9> 교통량의 성능평가 기준

평가기준	평가내용
a	$\left[\frac{\text{수요예측}}{\text{수요실제}} \times 100 \right]$ 이 100 이상 일때
b	$\left[\frac{\text{수요예측}}{\text{수요실제}} \times 100 \right]$ 이 90 이상 100미만 일때
c	$\left[\frac{\text{수요예측}}{\text{수요실제}} \times 100 \right]$ 이 80 이상 90미만 일때
d	$\left[\frac{\text{수요예측}}{\text{수요실제}} \times 100 \right]$ 이 70 이상 80미만 일때
e	$\left[\frac{\text{수요예측}}{\text{수요실제}} \times 100 \right]$ 이 70이하 일때

- 도로 이용객의 이용 편의를 고려하여, 수요실제값 대비 수요예측값의 비율을 분석하고 해당 등급에 따라 평가를 수행한다.

- 단위는 대/일을 사용한다.

5.2.4 사용성능 평가 결과 산정 방법

가. 세부지표별 가중치

<표 5.2.10> 도로교량의 사용성능 평가지표에 대한 가중치 산정

구 분	포장상태	교량조명	진동사용성	점검시설	교통량
가중치	0.247	0.150	0.202	0.206	0.195

- 구조형식 및 책임기술자 판단에 따라 평가가 이루어지지 않은 지표는 해당지표의 가중치를 제외하고 평가한다.

나. 사용성능 평가 결과 산정

최종 사용성능 평가 결과 산정 절차는 다음과 같다.

$$\text{사용성능평가} = \frac{\sum_{i=1}^n w^i c^i}{\sum_{i=1}^n w^i}$$

여기서, w= 세부지표의 가중치, n = 세부지표의 개수, c= 각 세부지표별 평가 결과

다. 최종평가결과

교량 성능평가를 적용할 때, 사용성능 결과를 결함도 지수로 환산한다. 사용성능 평가 결과는 아래의 표와 같이 결함도 지수를 활용하여 종합성능평가에 적용한다.

<표 5.2.11> 평가등급에 따른 결함도 지수

a등급	b등급	c등급	d등급	e등급
0.10	0.20	0.40	0.70	1.00

<표 5.2.12> 등급 산정을 위한 결함도 지수 범위

A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
$0 \leq X < 0.13$	$0.13 \leq X < 0.26$	$0.26 \leq X < 0.49$	$0.49 \leq X < 0.79$	$0.79 \leq X$

5.3 사용성능 평가

도로교량의 사용성능은 포장상태, 교량조명 등 직접적인 수치로 계량할 수 있는 정량적 평가와 책임기술자의 주관적인 의견에 의한 정성적 평가를 동시에 수행한다.

<표 5.3.1> 세부지표별 적용 범위

성능의 구분	특징	세부지표의 분류	비고
사용성능	사용성	포장상태	
		교량조명	
		진동사용성	
기능성	유지관리성	점검시설	
	수요 및 용량	교통량	

5.3.1 포장상태 평가

<표 5.3.2> HPCI분석 결과

조사번호	호선	평균		HPCI	평가등급
		평탄성지수 (IRI)	노면손상환산면적 (SD)		
당사천교 (울산1)	고속국도 65호선	2.855	0	3.333	c

콘크리트포장: $HPCI_{10m} = 5 - 0.8 \times IRI^{0.7} - 0.85 \times \log(1 + 10 \times 2.5SD)$

IRI (international roughness index) = 국제 평탄성 지수 (m/km)

SD(Surface distress) = 노면 손상 환산 면적(m²)

조사년도	노선코드	노선	방향	차로	100m 시점	100m 종점	10m 시점	10m 종점	포장형식	IRI	RD	SD	HPCI	HPCI등급	교량명
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.8	3.9	3.84	3.85	콘크리트교면	2.275	0	0	3.578	2	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.8	3.9	3.85	3.86	콘크리트교면	2.295	0	0	3.569	2	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.8	3.9	3.86	3.87	콘크리트교면	1.98	0	0	3.71	2	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.8	3.9	3.87	3.88	콘크리트교면	2.295	0	0	3.569	2	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.8	3.9	3.88	3.89	콘크리트교면	2.125	0	0	3.644	2	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.8	3.9	3.89	3.9	콘크리트교면	2.015	0	0	3.694	2	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.8	3.9	3.9	3.91	콘크리트교면	1.28	0	0	4.049	1	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.9	4	3.91	3.92	콘크리트교면	2.675	0	0	3.407	3	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.9	4	3.92	3.93	콘크리트교면	2.81	0	0	3.351	3	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.9	4	3.93	3.94	콘크리트교면	2.06	0	0	3.673	2	당사천교
2021	0655	동해선(부산~포항)	포항	1	3.9	4	3.94	3.95	콘크리트교면	2.855	0	0	3.333	3	당사천교

본 포장상태 평가는 『2021년 포장상태 조사 및 분석(한국도로공사)』 참고하여 HPCI 분석하였으며, 본 평가대상 교량인 당사천교(울산1)의 분석결과 3.0<HPCI≤3.5의 범위에 포함되어 c등급(보통)으로 평가되었다.

5.3.2 교량조명

평가기준은 「도로안전시설 설치 및 관리지침」의 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급을 기준으로 적용한다. 따라서 해당 도로가 아래표의 도로 조명 등급에서 해당하는 등급을 먼저 산정하고 그 기준을 제대로 충족하는지를 기준으로 성능을 평가한다.

가. 도로 조명등급 산정

<표 5.3.3> M 조명등급 산정

매개변수	옵션	세부옵션		가중치 기준	해설
속도	매우 높다	90(km/h)~		1	• 설계속도나 제한속도 중 낮은 쪽을 선택
	높다	70~80(km/h)		0.5	
	보통	~60(km/h)		0	
교통량 (서비스수준)	매우 많다	E 이상		1	• 시간당 설계교통량을 분석하여 교통 서비스 수준을 산정 • 시간대별 운영계획서 첨부
	많다	D		0.5	
	보통	C		0	
	적다	B		-0.5	
	매우 적다	A		-1	
교통구성	보행자 많음	보행자의 비율 높음		2	• 도로를 이용하는 교통 구성의 혼재 여부
	혼합	자동차,자전거,보행자 혼합		1	
	자동차 전용	자동차 전용도로		0	
차로분리	아니오	평면교차		1	• 차로와 교차로의 분리 여부
	예	입체교차		0	
교차로 밀도	많음	3개소/km 이상		1	
	적음	3개소/km 미만		0	
주차 차량	있음	노상주차허가구역		0.5	• 노면주차 가능여부 ※ 불법주정차는 없는 것으로 함
	없음	주정차금지구역		0	
주변밝기	높다	제4종	상업	1	• 조명환경관리구역으로 구분
	보통	제3종	주거	0	
	낮다	제1.2종	농림,생산 자연환경보존	-1	
교통통제 시설	부족함			0.5	• 횡단보도/신호등/교통안내 표지판 • 웬스/횡단금지시설 등
	보통 또는 양호함			0	
가중치합계 (Vws)					1
조명등급 (M) = 6 - Vws					M5

조명등급 산정결과 M5등급으로 법적 평균 노면 휘도 기준은 0.5cd/m²이상 이다.

나. 교량 조명 작동유무

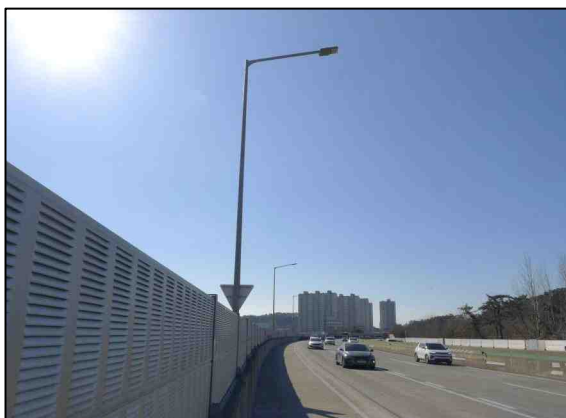
본 교량구간의 조명은 모두 3개소 설치되어 있으며 모든 조명이 모두 사용가능한 것으로 조사되었다.

다. 노면휘도 측정결과

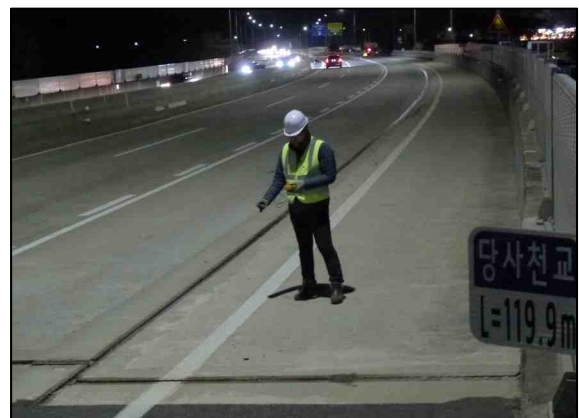
노면휘도는 10회 측정 후 측정된 값 중 최저값과 최대값을 제외한 평균값을 적용하였으며 중앙차선은 본 교량과 접하고 있는 당사천교(울산)에 위치하고 있어 측정하지 않았다.

<표 5.3.4> 노면휘도 측정결과

No	외곽차선 휘도(cd/m ²)	중앙차선 휘도(cd/m ²)	비고
1	1.95	-	최저
2	2.94	-	
3	2.32	-	
4	3.10	-	최대
5	2.35	-	
6	2.64	-	
7	2.37	-	
8	2.87	-	
9	2.93	-	
10	2.77	-	
최저	1.95	-	
최대	3.10	-	
평균	2.65	-	



a. 교량 조명설치 현황



b. 노면휘도 측정 현황

<사진 5.3.1> 노면휘도 측정 현황

라. 교량 조명등급 산정결과

본 교량은 M5에 해당하며 기준 휘도는 0.5cd/m^2 이다. 외곽차선의 평균 휘도는 2.65cd/m^2 이며, 기준 휘도를 상회하는 것으로 측정되었다. 또한, 모든 조명이 사용 가능한 상태이다.

따라서, 본교 교량 조명의 성능평가 결과는 모든 조명이 사용 가능하며 평균 노면 휘도가 해당 도로등급의 조명등급 보다 높은 상태인 a등급으로 산정되었다.

<표 5.3.5> 교량 조명의 성능평가 결과

구 분	작동유무	설치상태	평가 등급	비고
내용	모든조명 사용가능	평균 노면 휘도가 해당 도로 등급의 조명등급 보다 높은 상태	a	

5.3.3 진동사용성 평가

본 교량의 진동사용성 평가는 2016년에 실시한 당사천교(울산1) 초기점검 결과를 활용하였다.

가. 처짐 측정결과

<표 5.3.6> 처짐 측정결과

센서명	센서 부착위치			측정결과			비고
	부재	부착단면	센서ID	L.C 1	L.C 2	L.C 3	
처짐 (mm)	거더	4경간	DT1(G1)	-2.7021	-2.4975	-2.5844	재하차량 28.65Ton
			DT2(G2)	-2.7421	-2.7154	-2.6500	

2016년 초기점검시 최대 휨모멘트 발생 하중재하에 대하여 처짐을 측정하였으며, 측정결과 4경간의 최대처짐 값은 L.C 1의 DT2(G2)에서 -2.7421mm 가 발생하였다.

가. Load Case 1						
종 류		게이지 위치				
변형률 (10^{-6})	A-A'	G1-1	G1-2	G2-1	G2-2	
		22.2004	-14.0869	35.2373	-10.6671	
변위 (mm)	A-A'	G1	-	G2	-	
		-2.7021	-	-2.7421	-	

<그림 5.3.1> 정적재하시험 결과(2016년 초기점검)

나. Load Case 2

종 류		게이지 위치			
변형률 (10 ⁻⁶)	A-A'	G1-1	G1-2	G2-1	G2-2
		24.6101	-13.3334	32.9116	-10.3014
변위 (mm)	A-A'	G1	-	G2	-
		-2.4975	-	-2.7154	-

다. Load Case 3

종 류		게이지 위치			
변형률 (10 ⁻⁶)	A-A'	G1-1	G1-2	G2-1	G2-2
		24.0517	-13.1461	34.1282	-9.6167
변위 (mm)	A-A'	G1	-	G2	-
		-2.5844	-	2.6500	-

<그림 5.3.1> 정적재하시험 결과(2016년 초기점검)

나. 고유진동수 측정결과

2016년 초기점검시 동적재하시험을 통한 고유진동수 측정결과 3.198Hz~3.613Hz로 측정되었으며 금회 진동사용성평가는 3.613Hz를 적용하였다.

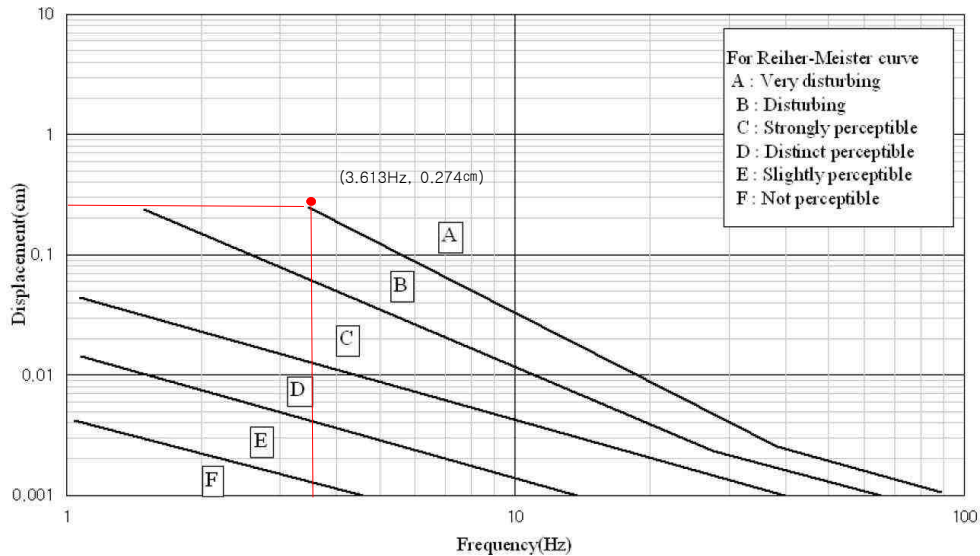
【표 5.4】주행속도별 고유진동수 분석결과

구 분	실측 고유진동수(Hz)	비 고
10km/hr	3.198	
20km/hr	3.345	
30km/hr	3.418	
40km/hr	3.613	

<그림 5.3.2> 동적재하시험 결과(2016년 초기점검)

다. 진동사용성평가 결과

도로 이용자가 교량 통과시 진동으로 인하여 느끼는 감각정도를 평가하기 위한 실험으로 2016년 실시한 초기점검결과 본 교량의 처짐 및 진동측정결과 처짐은 최대 -2.7421mm(0.274cm), 진동은 최대 3.613Hz로 평가되었으며 하기 그림의 A구간에 위치하여 매우 불안감이 조성되는 상태인 e등급으로 평가되었다.



<그림 5.3.3> Reiher-Meister(1931)의 허용곡선

<표 5.3.7> 진동사용성평가 결과

구 분	처짐 최대값(mm)	진동 최대값(Hz)	허용곡선 구간	평가등급
내용	-2.74	3.613	A	e

5.3.4 유지관리성 평가

도로(일반교량)의 유지관리를 위하여 가장 필수적인 점검로의 설치유무 및 설치된 점검로의 상태를 평가한다. 조사방법은 육안조사를 통하여 5등급으로 평가하며 여기서 점검로는 교각의 점검로를 의미한다.

<표 5.3.8> 일반교량의 점검시설 성능평가 기준

평가 기준	평가내용	
	설치 유무	설치상태
a	점검로가 교각마다 모두 설치 되어 있을 때	점검로가 신설되어 모두 양호한 상태
b	점검로가 교각의 80% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로가 모두 양호한 상태
c	점검로가 교각의 60% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로의 20% 미만의 수리 및 10% 미만의 교체가 필요 할때
d	점검로가 교각의 40% 이상 설치되어 있을 때	설치된 점검로의 40% 미만의 수리 및 20% 미만의 교체가 필요 할때
e	점검로가 교각의 40% 미만으로 설치되어 있을 때	설치된 점검로의 40% 이상의 수리 및 20% 이상의 교체가 필요한 상태



a. 교각 점검통로 전경



b. 교각 점검통로 전경

<사진 5.3.2> 점검통로 전경

<표 5.3.9> 유지관리성평가 결과

구 분	설치유무	설치상태	평가등급	비고
내용	점검로가 교각마다 모두 설치되어있음(a)	설치된 점검로가 모두 양호한 상태(b)	b	

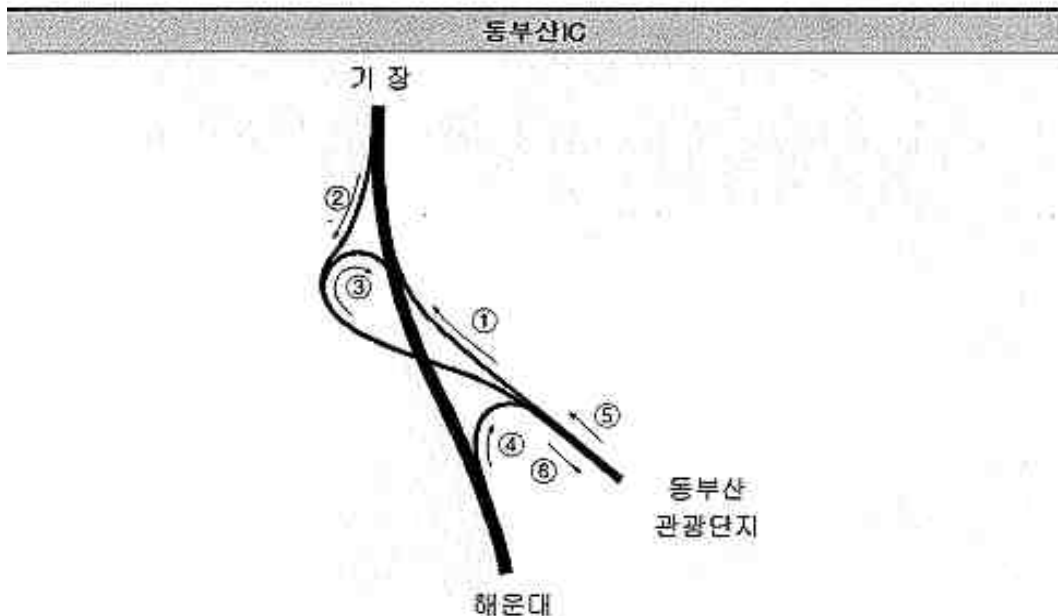
유지관리성평가 결과 본 교량의 점검로가 모든 교각에 설치되어 있으며 설치된 점검로 모두 양호한 상태인 b등급으로 평가되었다.

5.3.5 수요 및 용량(교통량) 평가

도로 이용객의 이용 편의를 고려하여, 수요실제값 대비 수요예측값의 비율을 분석하고 해당 등급에 따라 평가를 수행한다.

4.5 장래 교통수요예측 결과

4.5.1 동부산 IC 연결로 교통수요예측 결과



연평균 일교통량 (대/일)						
방 향		2018년	2022년	2027년	2032년	2037년
연결로	①	7,395	7,617	7,774	7,836	7,899
	②	7,158	7,372	7,524	7,584	7,645
	③	7,174	7,284	7,398	7,457	7,517
	④	7,040	7,148	7,259	7,317	7,376
전출입로	⑤	14,569	14,901	15,172	15,293	15,416
	⑥	14,198	14,520	14,783	14,901	15,021

<그림 5.3.4> 연도별 차종별 교통량 예측(2013년 설계서)

고속국도

통계자료 > 도로종류별교통량 > 고속국도

년도 2021년도 노선 부산울산전 구간 전체 도움말 >>>

자세히 (단위: 대/일)

조사위치	구간	이정 (km)	연장 (km)	차로수	시간	계	승용차	버스	소형 화물	중형 화물	대형 화물
시/군 읍/면 동/리											
부산-기장			14		12시간	42,264	35,339	324	3,675	1,550	1,376
						24시간	52,970	44,568	410	4,500	1,837
해운대	송정	시점-동부산IC	0~4.3	4.3	4	수	48,622	40,944	341	4,331	1,743
해운대	송정	동부산IC-해운대IC	4.3~6.1	1.8	4	수	50,716	42,812	385	4,352	1,755
기장	기장	내	해운대IC-기장IC	6.1~14	7.9	6	수	55,848	46,941	453	4,625
기장-울주			27		12시간	39,600	29,433	266	4,416	2,337	3,148
						24시간	49,652	37,162	344	5,336	3,015
기장	일광	파천	기장IC-장안IC	14~19.4	5.4	6	수	46,668	37,375	352	4,559
기장	장안	덕선	장안IC-온양IC	19.4~29.7	10.3	6	수	55,498	42,148	392	5,747
울주	온양	문파	온양IC-청량IC	29.7~37.5	7.8	6	수	51,445	36,828	329	5,917
울주	청량	덕하	청량IC-울주JCT	37.5~41	3.5	6	수	33,053	22,905	220	4,033
울주-울산			6.2		12시간	27,920	18,181	162	4,089	3,273	2,215
						24시간	34,539	22,563	209	4,738	4,222
울주	청량	삼정	울주JCT-문수IC	41~42.8	1.8	6	수	34,190	22,966	210	4,599
울주	청량	문죽	문수IC-울산JCT	42.8~47.2	4.4	6	수	34,681	22,398	209	4,794

<그림 5.3.5> 2021년 교통량 측정결과

<표 5.3.10> 예측 교통량 및 실제 교통량

구 분	교통량		수요예측 수요실제	평가등급	비고
	수요예측	수요실제			
대수	7,148	$\frac{48,622\text{대}}{5\text{차선}} = 9,724$	136%	a	

※ 교통량예측은 설계시 고려된 2022년 예측 교통량(2013년 설계서 참조)이며, 실제 교통량정보제공시스템에서 제공되는 2021년 상시조사교통량 조사결과를 참조하였다.

예측 교통량(수요예측)은 2022년 예측 결과값을 이용하였고 실제 교통량(수요실제)은 2021년 상시조사교통량 조사결과를 참조하여 수요실제값 대비 수요예측값의 비율을 분석한 결과 307%로서 a등급의 기준인 100% 상회하여 a등급으로 평가되었다.

5.4 사용성능평가 결과

도로교량의 사용성능 평가지표는 각 항목별 가중치를 고려하여 산정되며, 구조형식 및 책임기술자 판단에 따라 평가가 이루어지지 않은 지표는 해당지표의 가중치를 제외하고 평가한다.

<표 5.4.1> 도로교량의 사용성능 평가지표에 대한 가중치 산정

구 분	포장상태	교량조명	진동사용성	점검시설	교통량
가중치	0.247	0.150	0.202	0.206	0.195

세부지표별 가중치에 따라 시설물의 사용성능등급 산정결과는 다음 표와 같다.

<표 5.4.2> 사용성능평가 결과

성능의 구분	특징	세부지표의 분류	가중치	평가결과	등급점수	결합지수
사용성능	사용성	포장상태	0.247	c	0.4	0.099
		교량조명	0.150	a	0.1	0.015
		진동사용성	0.202	e	1.0	0.202
기능성	유지관리성	점검시설의 유무	0.206	b	0.2	0.041
	수요 및 용량	교통량	0.195	a	0.1	0.020
				결합도 지수	0.377	
				등급	C	

본 교량의 사용성능 및 기능성을 고려한 사용성능평가 결과 장래 수요 및 외부조건 변화에 대해 기능발휘 또는 사용상 편의에 일부 문제점이 있어 일부 개선이 필요한 성능 수준인 “C(보통)”로 평가 되었다.

<표 5.4.3> 사용성능 등급

등급	사용성능 수준
A(우수)	현재 수요 등을 만족하고 장래 수요 및 외부조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능수준
B(양호)	현재 수요 등을 만족하나 장래 수요 및 외부조건 변화 등에 대한 관찰 및 주의가 필요한 성능 수준
C(보통)	장래 수요 및 외부조건 변화에 대해 기능발휘 또는 사용상 편의에 일부 문제점이 있어 일부 개선이 필요한 성능 수준
D(미흡)	대부분의 기능이 요구되는 기능에 미치지 못하거나 운영 및 사용상 편의가 심각하게 우려되는 수준으로서 광범위한 부분에서 개선이 필요한 성능 수준
E(불량)	기능 발휘 또는 사용상 편의를 기대할 수 없어 개선 또는 개량이 필요한 성능 수준