

제5장 현장재하시험 결과

5.1 개 요

5.2 재하시험 방법

5.3 정적재하시험

5.4 동적재하시험

5.5 현장재하시험 결과 분석

제5장 현장재하시험 결과

5.1 개 요

5.1.1 재하시험의 목적

재하시험은 대상구조물의 활하중에 대한 실제적인 정·동적 거동을 파악, 응답특성을 규명하여 구조해석상 이론적인 응답과 비교함으로써 구조물의 안전도 및 내하력을 평가하기 위한 자료를 획득할 목적으로 실시한다.

5.1.2 재하시험의 종류

가. 정적재하시험

정적재하시험은 정적하중이 재하 되었을 때의 교량 거동을 계측하기 위해 실시한다.

나. 동적재하시험

동적재하시험은 차량주행에 의하여 발생하는 교량의 충격하중 및 고유진동수를 측정하기 위하여 실시한다.

5.1.3 재하시험 결과 분석

가. 정적재하시험 결과 분석

정적재하시험 결과를 이용하여 다음 사항에 대한 분석을 실시한다.

- 1) 재하하중에 의한 구조부재의 처짐 및 변형률 거동 측정
- 2) 재하하중에 의한 거동과 구조계산 결과와의 비교
- 3) 상부구조의 내하력 평가

1장

2장

3장

4장

5장

6장

7장

8장

9장

나. 동적재하시험 결과 분석

동적재하시험 결과를 이용하여 다음 사항에 대한 분석을 실시한다.

- 1) 활하중에 의한 속도별 거동 상태
- 2) 활하중의 주행에 따른 충격발생 여부 및 충격계수의 산정

5.2 재하시험 방법

5.2.1 정적재하시험

가. 정적재하시험의 목적

정적재하시험은 정적하중이 재하 되었을 때의 처짐 또는 변형률의 변화량을 계측하여 교량의 거동을 분석하고, 실측값과 이론값과의 차이를 비교·분석하여 교량의 정확한 내하력을 평가하기 위한 기초자료로 사용하는데 그 목적이 있다.

나. 시험범위

- 1) 하중 횡분배 상태파악
- 2) 이상거동 유무 판단
- 3) 실측응답과 해석응답의 비교

다. 시험방법

시험경간 내 재하차량 이외의 일반차량 등이 통제된 상태에서 실시한다.

- 1) 재하경우별로 시험경간에 재하차량을 포함한 활하중이 일체 재하 되지 않은 상태에서 초기값을 설정한다.
- 2) 재하위치는 설계조건 등을 고려하여 대상부재에 최대응답이 발생하도록 결정하고, 재하조건을 적어도 1회 이상 실시하는 것으로 한다.

5.2.2 동적재하시험

가. 동적재하시험의 목적

동적재하시험은 구조물의 동적 거동을 조사, 측정하기 위한 것으로 교량의 실 충격계수와 실 고유진동수 등의 동적 특성을 측정 기록하여 교량의 안전성을 검토하기 위한 기본 자료를 구하기 위해 실시한다.

주행하중에 의한 동적응답을 구하는 시험으로서 주행속도는 현장의 여건을 고려하여 결정하며, 최저속도(예, 시속 10km/hr) 실시 후 10km/hr씩 증가시켜 반복 측정하고 현장상황에 맞춰 시험차량이 주행 가능한 최대속도까지 시행하게 된다.

나. 시험범위

- 1) 교량의 동적특성 측정
- 2) 충격계수 및 고유진동수 측정

다. 시험방법

1) 재하하중은 교량 설계하중의 60%정도 범위에서 전륜-후륜의 축중비가 도로교설계기준을 크게 벗어나지 않는 범위에서 토사를 적재한 덤프트럭을 사용한다. 재하시험용 덤프트럭은 성능이 양호한 차량을 선택하여야 하며, 2대의 덤프트럭이 사용되는 경우 트럭 간 총중량의 차이는 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다.

2) 시험경간 내 재하차량 이외의 일반차량 등이 통제된 상태에서 실시한다.

3) 실제통행차량 주행방향을 고려하여 각 방향으로 1차로에 재하 한다.

4) 재하경우별로 시험경간에 재하차량을 포함한 활하중이 일체 재하 되지 않은 상태에서 초기값을 설정한다.

5) 측정장비 및 설치위치는 정적재하시험 시와 동일하게 한다.

다음 【그림 5.1】 및 【그림 5.2】는 정적 및 동적재하시험의 전반적인 현황을 나타낸 것으로서, 사전에 조사된 현장의 여건을 최대한 반영하여 차량 및 보행자 등의 안전사고 방지에 중점을 두고 시험을 실시한다.

1장

2장

3장

4장

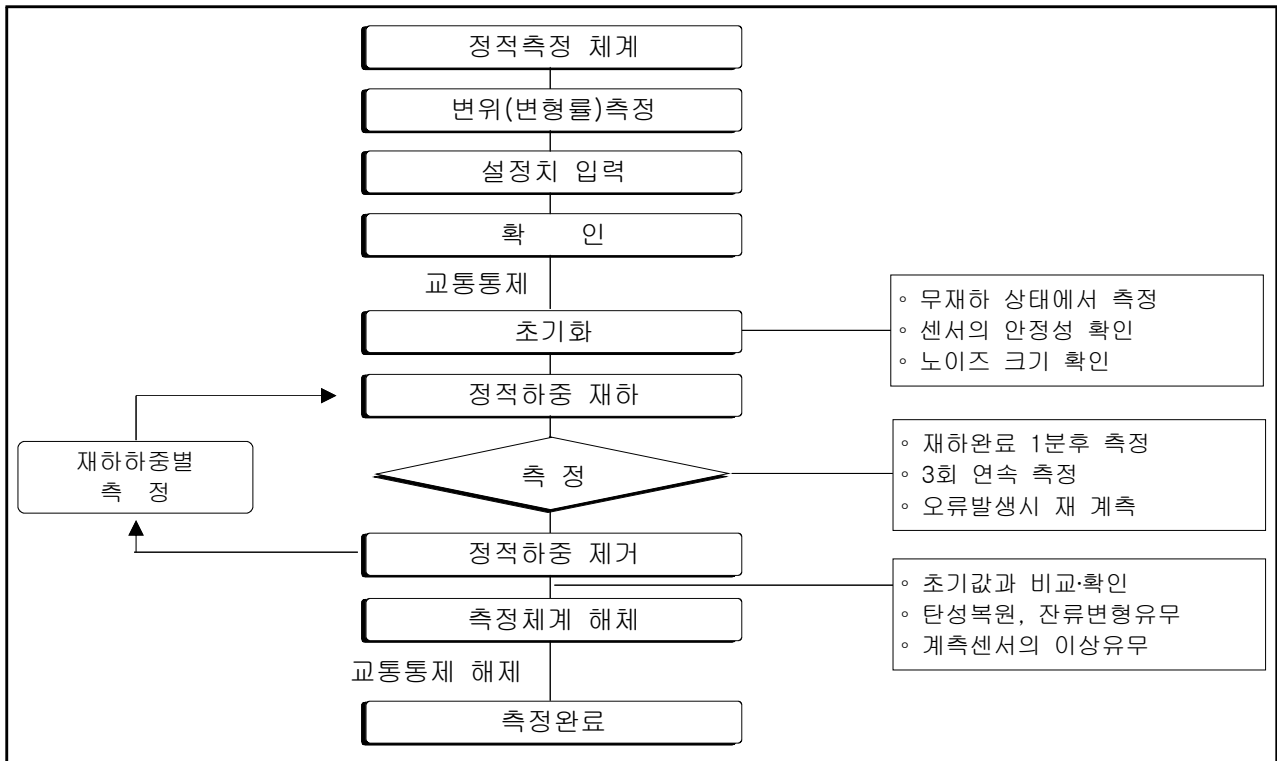
5장

6장

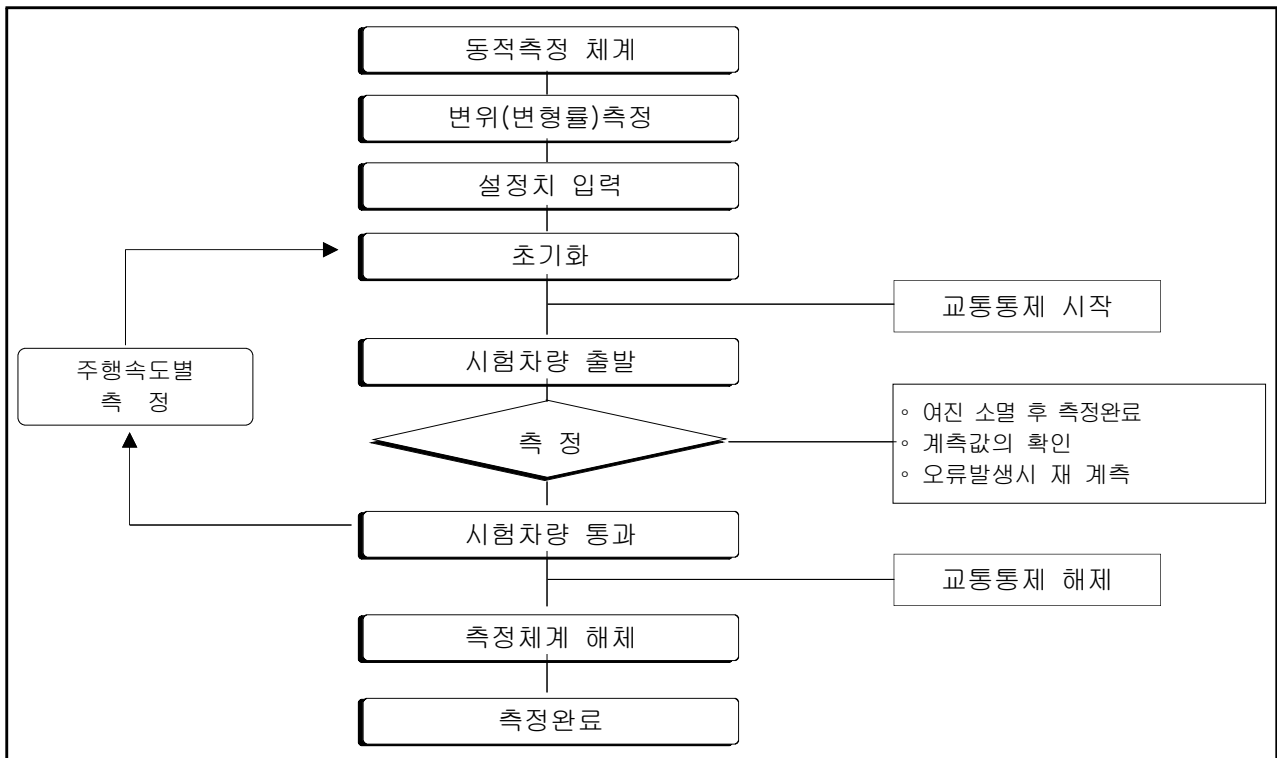
7장

8장

9장



【그림 5.1】 정적재하시험 흐름도



【그림 5.2】 동적재하시험 흐름도

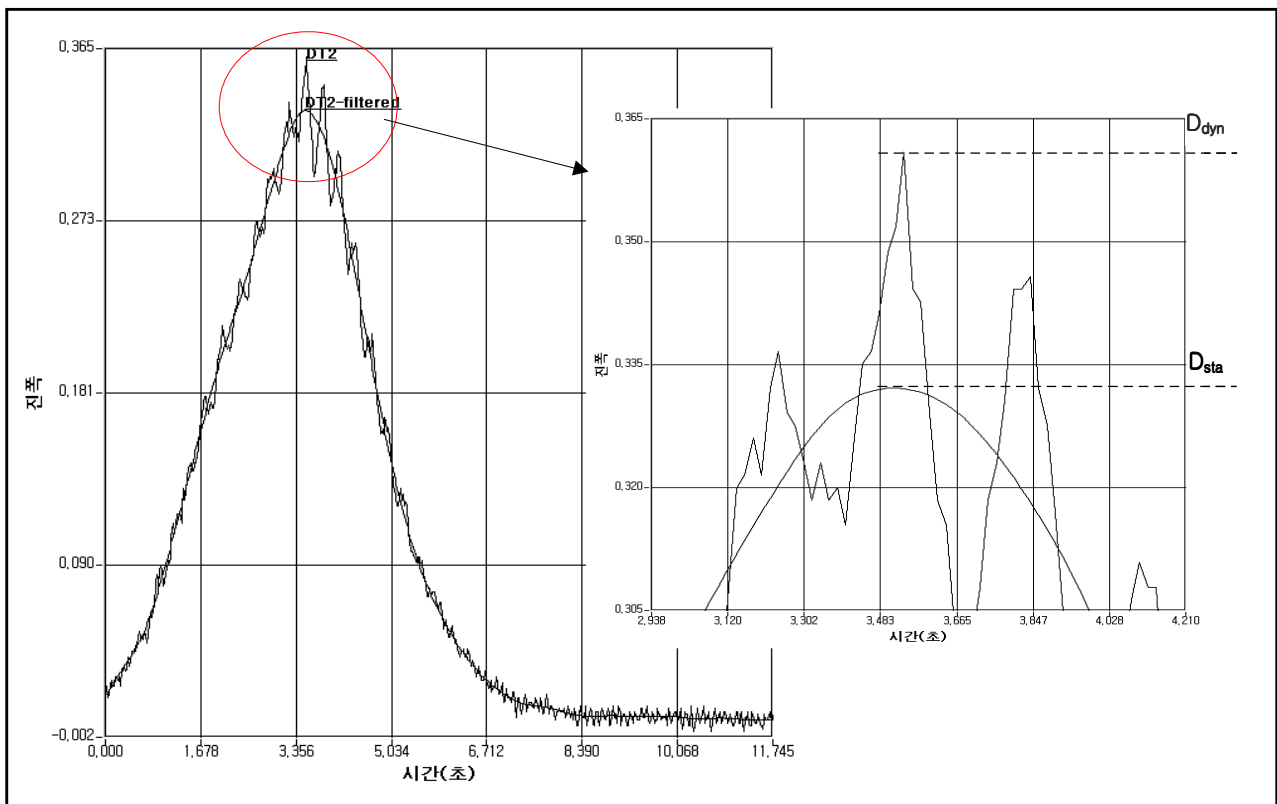
5.2.3 충격계수 산정방법

기존에는 충격계수의 산정 시 5~10(km/hr) 정도의 서행에 의한 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값을 기준으로 속도별 응답치를 이용하여 충격계수를 산정하는 방법이 일반적으로 사용되었다. 그러나 최초 서행 시와 매 속도마다의 응답은 운전자의 숙달, 습관, 주행 위치 이격 등으로 달라질 수 있어 신뢰성 있는 값을 도출하기 어렵기 때문에, 최근에는 각 속도별 동적응답 곡선을 「Low Pass Filter」로 필터링하여 의사정적 응답곡선을 구하고, 필터링 전·후의 값을 이용하여 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하는 추세이다.

본 시험에서도 이와 같은 방법을 적용하여 충격계수를 산정하였으며, 산정방법은 동적주행 시험의 각 속도별의 동적응답 곡선을 「Low Pass Filter」에 의해서 필터링한 「최대정적응답(D_{sta})곡선」을 기준으로 계측된 「최대동적응답치(D_{dyn})」와 비교하여 실측충격계수를 산정한다.

$$1) \text{ 동적 증폭율}(D.L.F) = \frac{D_{dyn}}{D_{sta}}$$

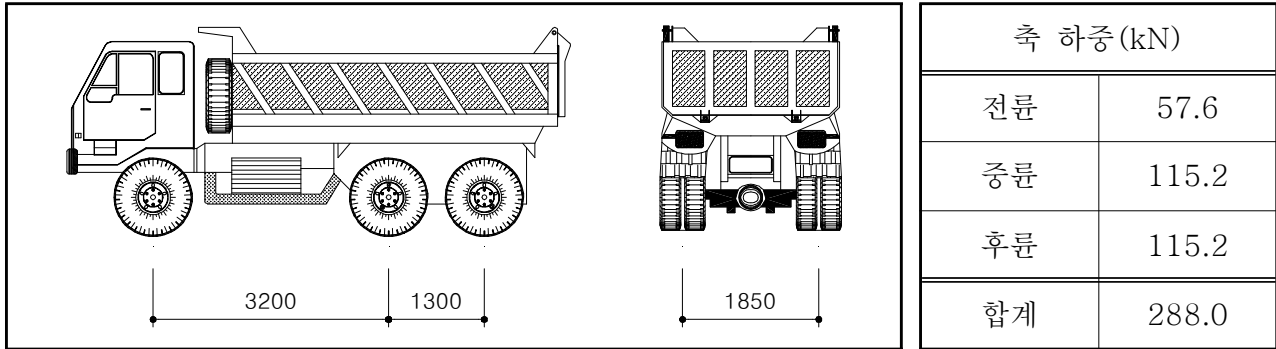
$$2) \text{ 실측 충격계수} = (D.L.F - 1)$$



【그림 5.3】 동적거동(처짐 또는 변형률) 산정 예

5.2.4 재하시험 사용차량의 제원 및 하중

재하시험용 차량은 성능이 양호한 차량을 선택하여 시험당일 반드시 축 중량을 계량하여 반영하여야 하며, 본 연인교의 재하시험에는 설계하중(DB-18)의 88.8%에 해당하는 15.0(ton) 덤프트럭을 사용하였고 재하차량의 제원 및 중량은 【그림 5.4】와 같다.



【그림 5.4】 재하차량의 제원 및 축 하중

5.2.5 재하시험 위치선정 및 사유

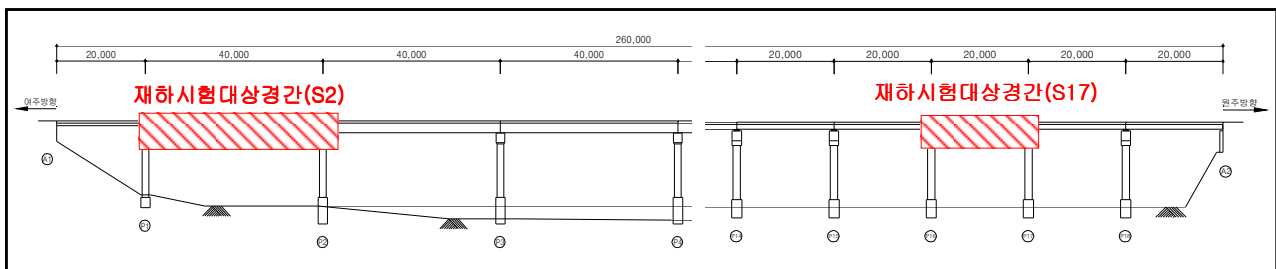
현장재하시험 대상 경간은 현장 대표성 및 작업여건, 안전성 등을 고려하여 선정하였다.

【표 5.1】 재하시험 위치선정 및 사유

형 식		대상경간	선 정 사 유
연 인 교	SPG 구간	S2	○ 시험경간은 정.부모멘트의 응답을 대표하며, 장비의 접근 및 게이지의 부착이 용이한 구간을 고려하여 선정 ○ 2010년도 정밀안전진단과 동일한 경간을 선정하여 측정결과 비교·분석이 가능하도록 선정함 ○ RC BOX Girder 구간은 거더하면에 강판보강이 되어있어 Steel Strain Gauge를 사용
	RCB 구간	S17	

5.3 정적재하시험

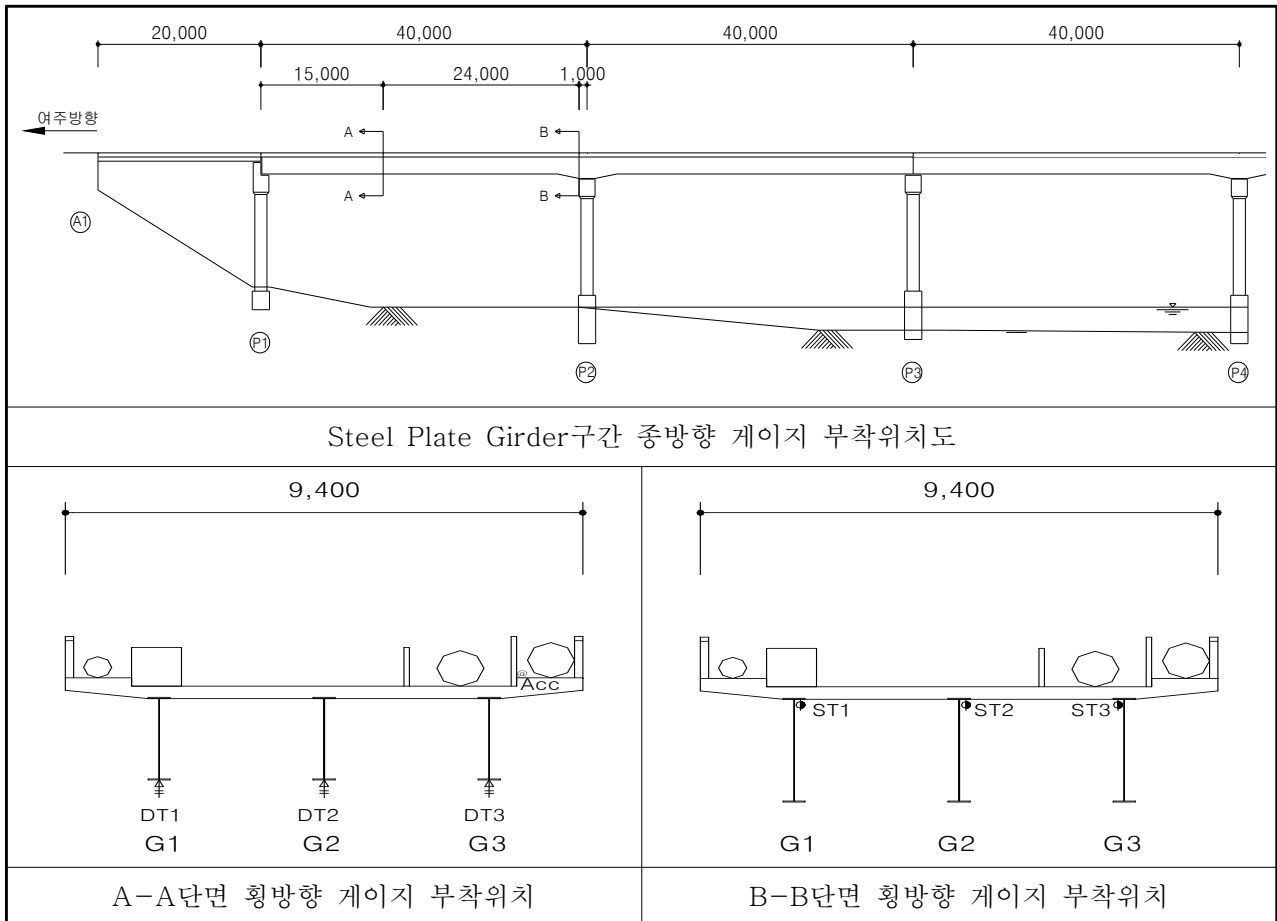
5.3.1 시험경간 및 측정위치



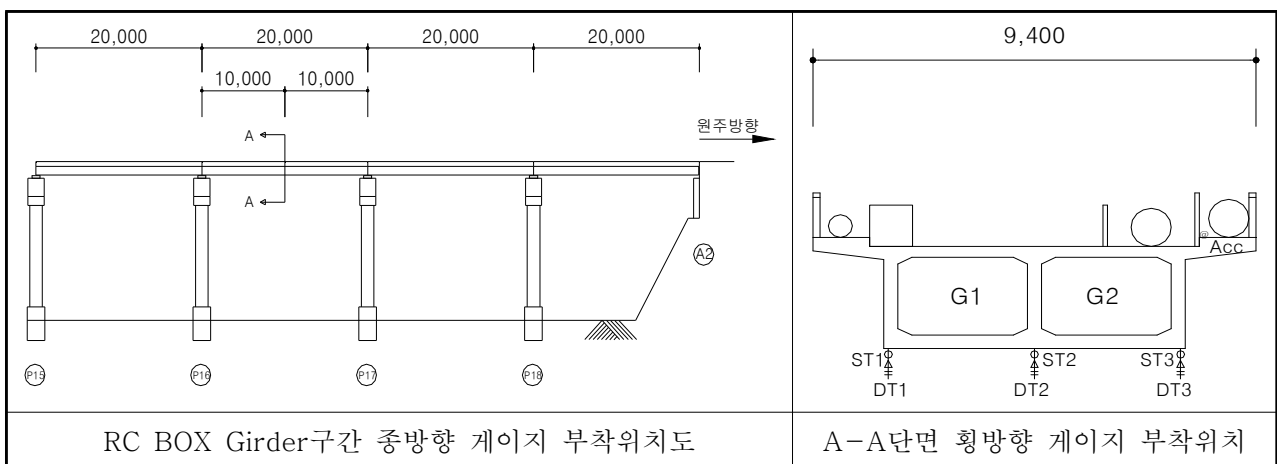
【그림 5.5】 재하시험 대상경간 현황도

5.3.2 측정 및 게이지 부착위치

본 연인교에 대한 재하시험 측정위치는 재하경간 최대 정모멘트부를 측정위치로 선정하였으며, 게이지 부착위치는 거더하부에 변위계를 부착하였고 상·하부에 변형률계를 부착하였다. 측정 게이지의 부착 위치는 【그림 5.6】 , 【그림 5.7】 과 같으며, 부착한 게이지에 대한 기호는 【표 5.2】 와 같다.



【그림 5.6】 Steel Plate Girder구간 정적재하시험 게이지 부착위치



【그림 5.7】 RC BOX Girder구간 정적재하시험 게이지 부착위치

【표 5.2】 정적재하시험 게이지의 종류 및 기호

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
	Steel Strain Gauge	강재 변형률 측정	6개소
	Displacement Gauge	처짐 측정	6개소
@	ACC	가속도 측정	2개소

Steel Plate Girder 재하시험 전경



(부모멘트부 변형률게이지 부착)



(부모멘트부 변형률게이지 부착)



(처짐계 설치 현황)



(처짐계 설치 전경)



(가속도계 설치 현황)



(측정 DATA 수집장치)

RC BOX Girder 재하시험 전경



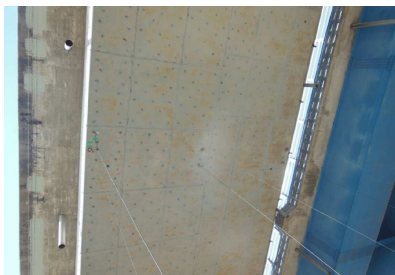
(정모멘트부 변형률게이지 부착)



(정모멘트부 변형률게이지 부착)



(처짐계 설치 현황)



(처짐계 설치 전경)



(가속도계 설치 현황)

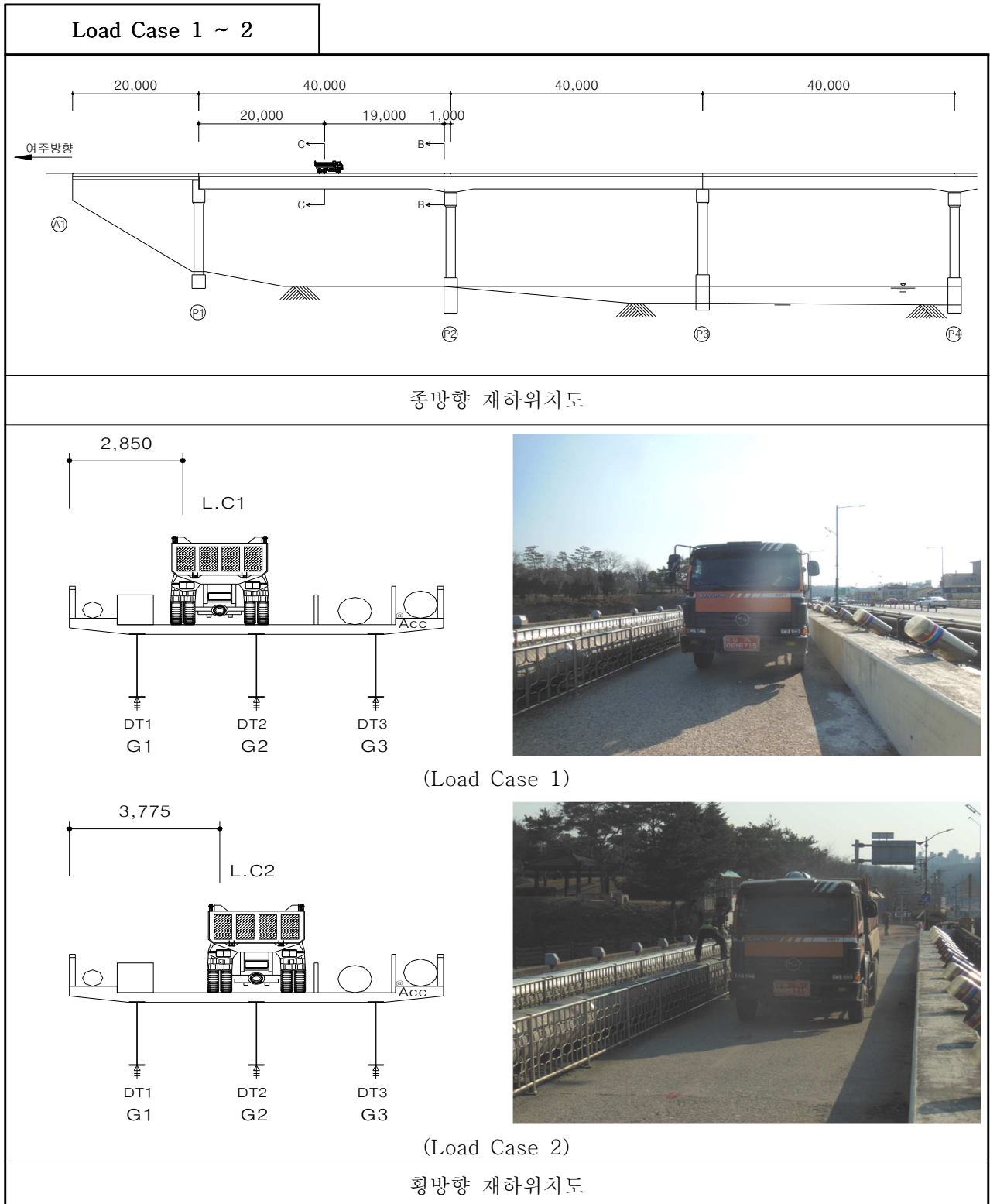


(측정 DATA 수집장치)

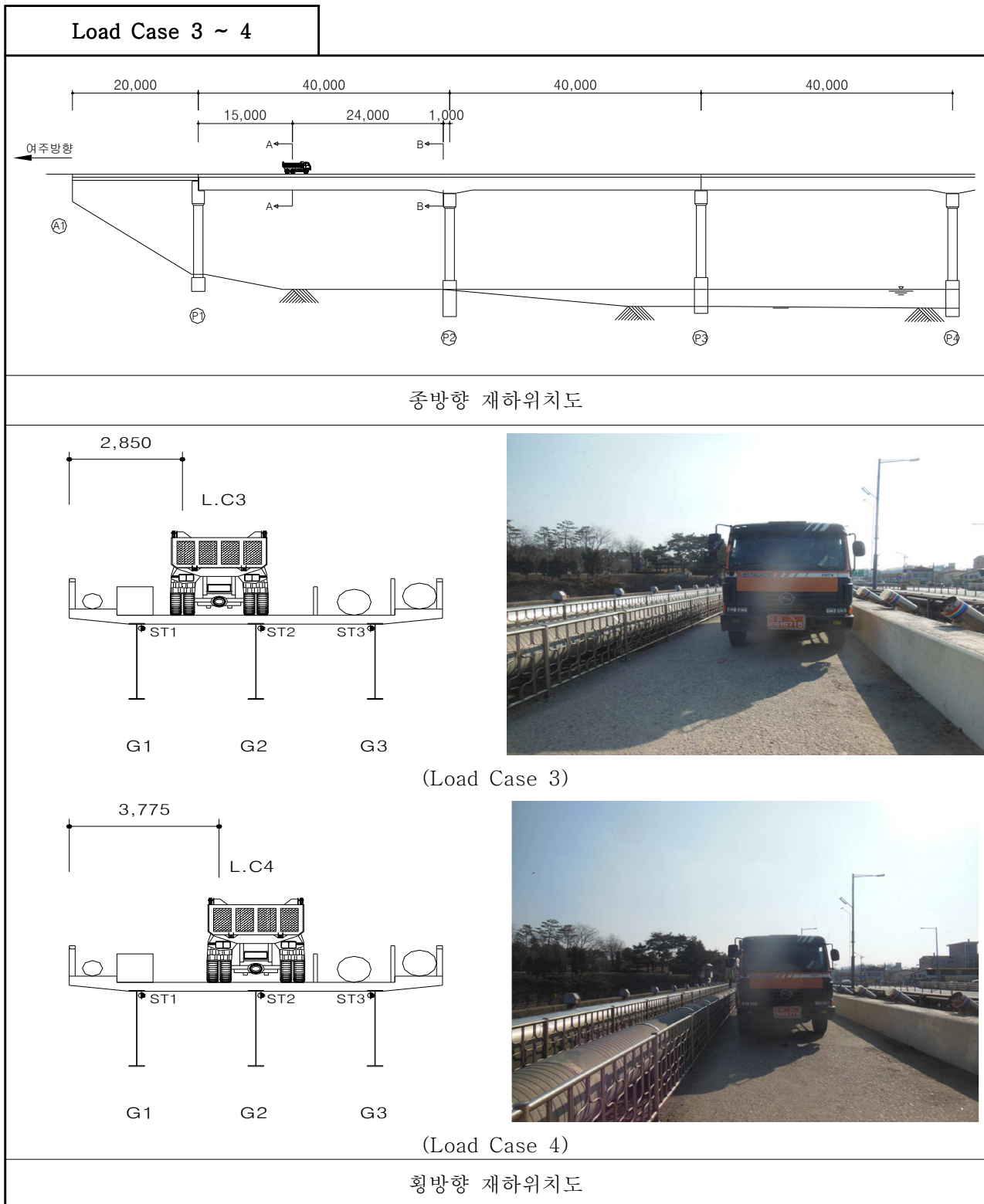
5.3.3 차량 재하위치

가. Steel Plate Girder구간

Steel Plate Girder구간 정적재하시험 시 차량의 재하위치는 최대응력이 발생할 수 있는 위치를 선정하였고, 각 Load Case별 재하위치는 【그림 5.8】 , 【그림 5.9】 와 같다.



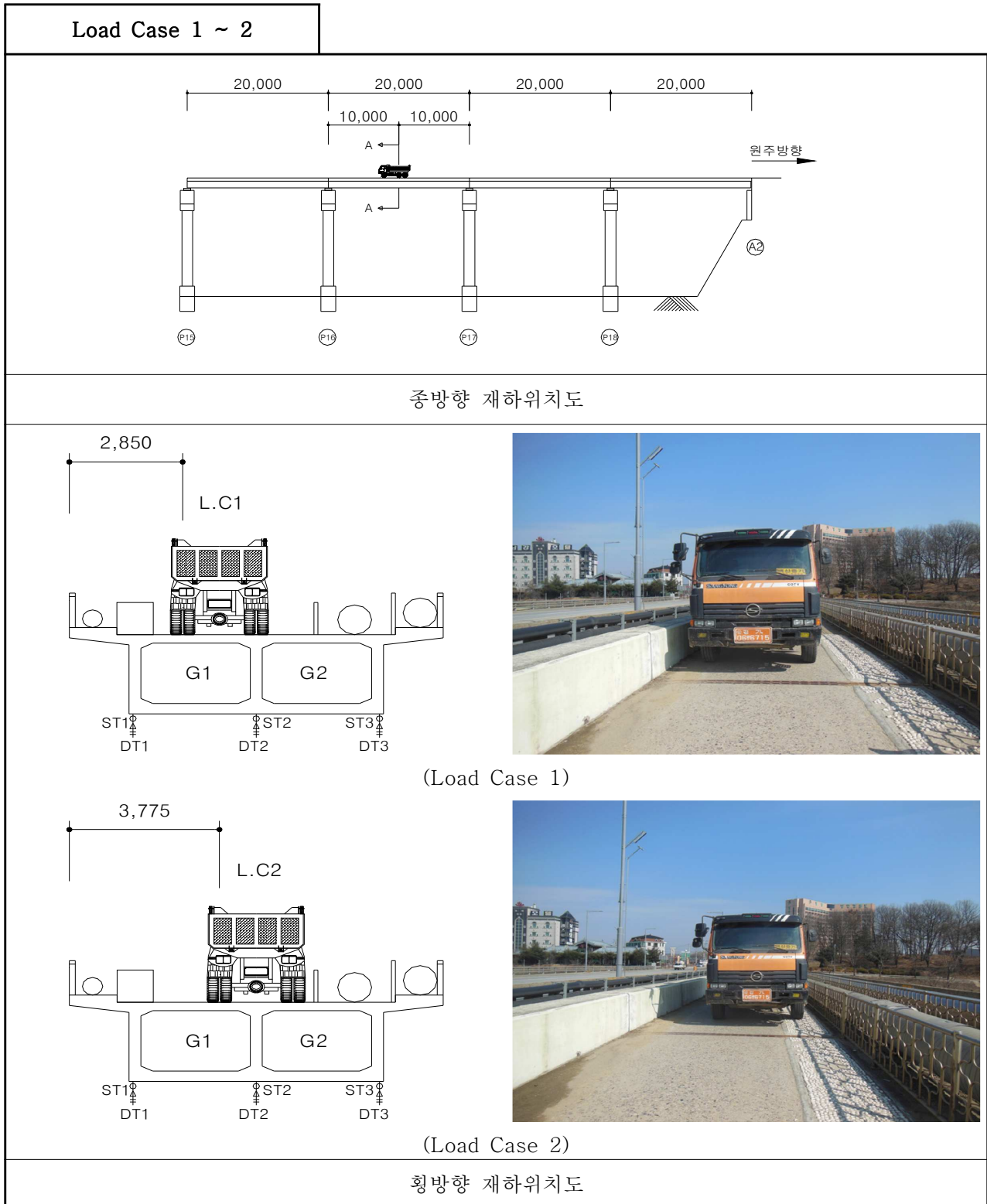
【그림 5.8】 정모멘트부(단면 A-A) 정적재하 위치



【그림 5.9】 부모멘트부(단면 C-C) 정적재하 위치

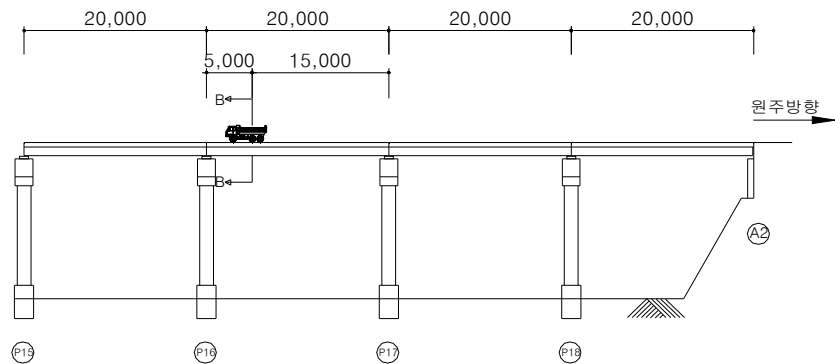
나. RC BOX Girder구간

RC BOX Girder구간 정적재하시험 시 차량의 재하위치는 최대응력이 발생할 수 있는 위치를 선정하였고, 각 Load Case별 재하위치는 【그림 5.10】 , 【그림 5.11】 과 같다.

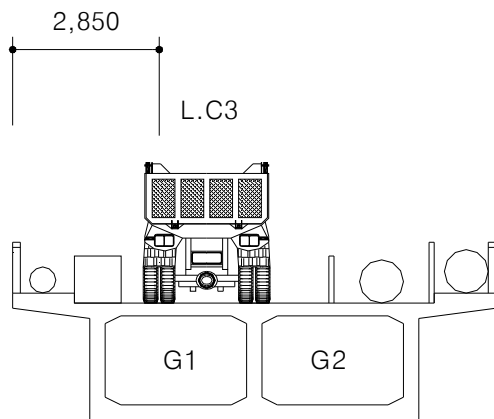


【그림 5.10】 정모멘트부(단면 A-A) 정적재하 위치

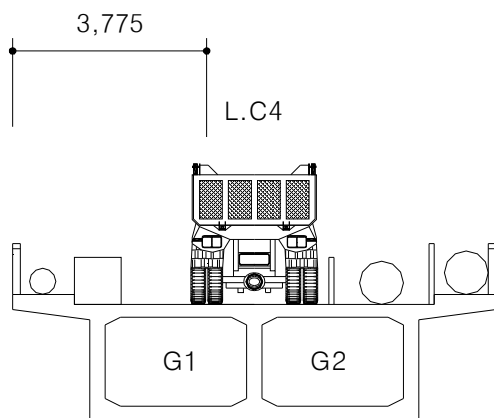
Load Case 3 ~ 4



종방향 재하위치도



(Load Case 3)



(Load Case 4)

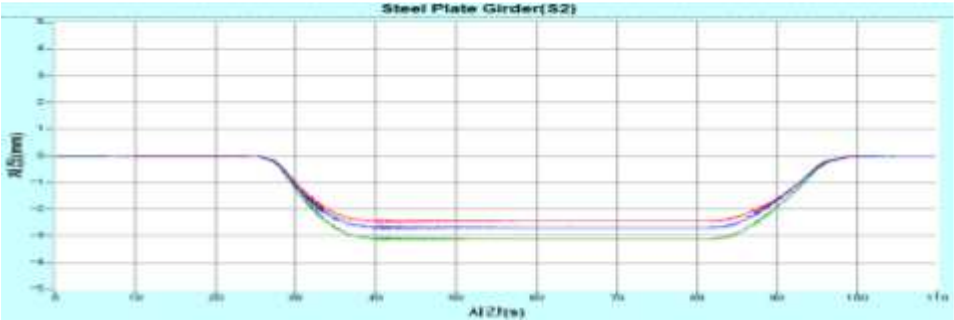
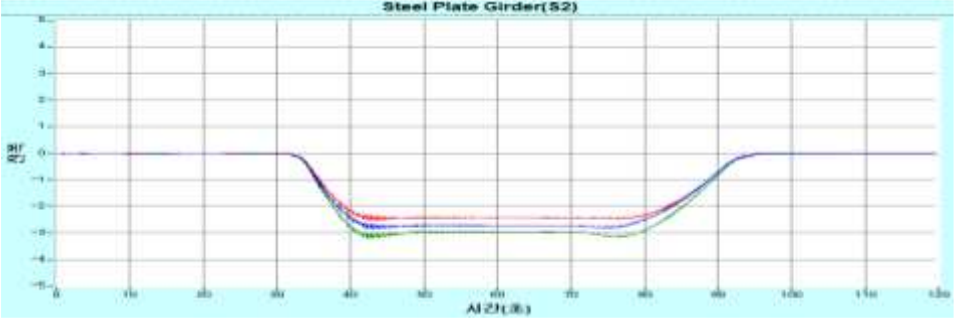
횡방향 재하위치도

【그림 5.11】 정모멘트부(단면 B-B) 정적재하 위치

5.3.4 정적재하시험 결과 및 분석

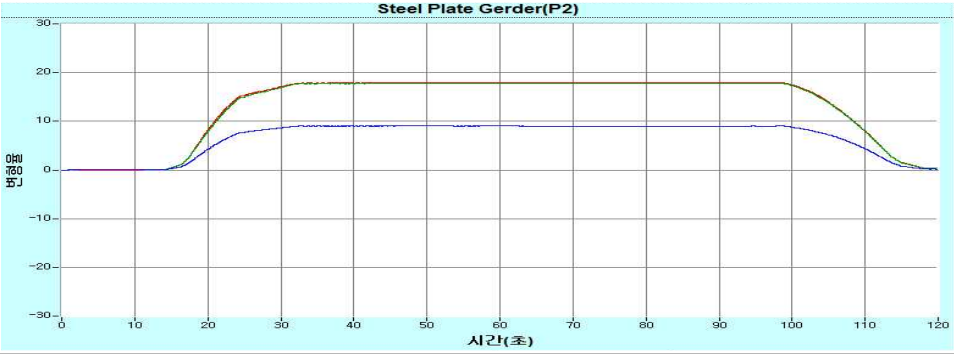
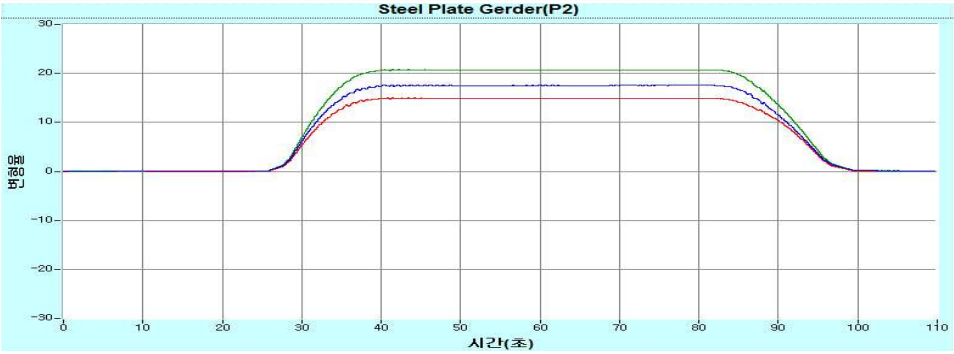
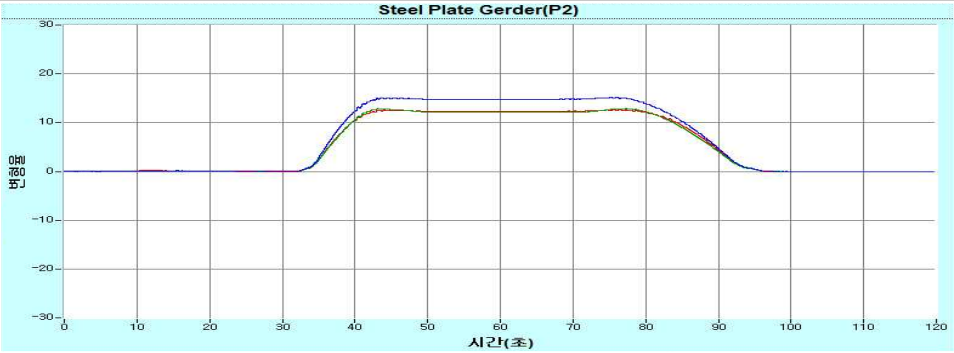
가. Steel Plate Girder구간 처짐 및 변형률 측정결과

【표 5.3】 Steel Plate Girder 재하경우별 정모멘트 처짐 측정결과

구 분	G1	G2	G3
	DT1	DT2	DT3
Load Case 1	-3.023	-3.022	-2.124
■ DT1 ■ DT2 ■ DT3 			
Load Case 2	-2.411	-3.093	-2.682
■ DT1 ■ DT2 ■ DT3 			
Load Case 3	-2.943	-2.877	-2.210
■ DT1 ■ DT2 ■ DT3 			
Load Case 4	-2.401	-2.937	-2.712
■ DT1 ■ DT2 ■ DT3 			

1장
2장
3장
4장
5장
6장
7장
8장
9장

【표 5.4】 Steel Plate Girder 재하경우별 부모멘트 변형률 측정결과

구 분	G1	G2	G3
	ST1	ST2	ST3
Load Case 1	18.186	17.978	9.170
ST1 ST2 ST3 			
Load Case 2	15.231	20.926	17.884
ST1 ST2 ST3 			
Load Case 3	14.997	15.092	10.253
ST1 ST2 ST3 			
Load Case 4	12.150	12.116	14.855
ST1 ST2 ST3 			

나. RC BOX Girder구간 처짐 및 변형을 측정결과

【표 5.5】 RC BOX Girder 재하경우별 정모멘트 처짐 측정결과

구 분	좌측	중앙	우측
	DT1	DT2	DT3
Load Case 1	-0.463	-0.490	-0.342
— DT1 — DT2 — DT3			
Load Case 2	-0.439	-0.584	-0.455
— DT1 — DT2 — DT3			
Load Case 3	-0.309	-0.305	-0.223
— DT1 — DT2 — DT3			
Load Case 4	-0.320	-0.367	-0.326
— DT1 — DT2 — DT3			

1장
2장
3장
4장
5장
6장
7장
8장
9장

【표 5.6】 RC BOX Girder 재하경우별 정모멘트 변형률 측정결과

구 분	좌측	중앙	우측
	ST1	ST2	ST3
Load Case 1	18.335	17.779	13.881
ST1 ST2 ST3			
Load Case 2	17.257	19.018	17.485
ST1 ST2 ST3			
Load Case 3	11.360	10.388	12.090
ST1 ST2 ST3			
Load Case 4	12.306	10.921	12.587
ST1 ST2 ST3			

다. 결과 분석

본 연인교에 대한 정적재하시험 결과, Steel Plate Girder구간 정모멘트 최대 처짐은 LC2일 때 DT2에서 3.093(mm)로 측정되었으며, 부모멘트의 최대 변형률은 LC2일 때 ST2에서 20.926($\mu\epsilon$)로 나타났다.

그리고 RC BOX Girder구간 정모멘트부에 부착된 변형률 값은 LC2일 때 ST2에서 19.018($\mu\epsilon$)로 측정되었고, 최대 처짐은 LC2일 때 DT2에서 0.584(mm)로 계측되었다.

본 연인교에 대한 정적재하시험 시 교량상부에 설치된 관로시설물 등으로 인하여 횡방향 대칭성은 정확하게 확인할 수는 없었으며, 전차(2010년) 정밀안전진단 시 측정값과 비교할 때 차량하중 증가(약 20% 내외 증가)에 따른 계측값의 증가추이가 기존과 비슷한 경향을 보이고 있는 것으로 확인되었다.

【표 5.7】 정적재하시험 측정결과 비교표

구 분			2010년 정밀안전진단			2015년 정밀안전진단			비 고
			센서 1	센서 2	센서 3	센서 1	센서 2	센서 3	
Steel Plate Girder (S2)	정모멘트 처짐 (DT)	LC1	-1.806	-1.839	-1.310	-3.023	-3.022	-2.124	
		LC2	-1.376	-1.935	-1.621	-2.411	-3.093	-2.682	
		LC3	-1.450	-1.648	-1.107	-2.943	-2.877	-2.210	
		LC4	-1.131	-1.712	-1.392	-2.401	-2.937	-2.712	
	부모멘트 변형률 (ST)	LC1	13.581	13.675	7.070	18.186	17.978	9.170	
		LC2	10.866	16.364	13.511	15.231	20.926	17.884	
		LC3	9.236	9.088	6.420	14.997	15.092	10.253	
		LC4	7.154	8.828	9.531	12.150	12.116	14.855	
RC BOX Girder (S17)	정모멘트 처짐 (DT)	LC1	-0.310	-0.287	-0.277	-0.463	-0.490	-0.342	
		LC2	-0.308	-0.330	-0.342	-0.439	-0.584	-0.455	
		LC3	-0.302	-0.275	-0.262	-0.309	-0.305	-0.223	
		LC4	-0.262	-0.259	-0.286	-0.320	-0.367	-0.326	
	정모멘트 변형률 (ST)	LC1	17.354	13.017	14.053	18.335	17.779	13.881	
		LC2	15.134	13.433	16.428	17.257	19.018	17.485	
		LC3	13.878	11.708	14.232	11.360	10.388	12.090	
		LC4	14.232	11.751	14.681	12.306	10.921	12.587	

5.4 동적재하시험

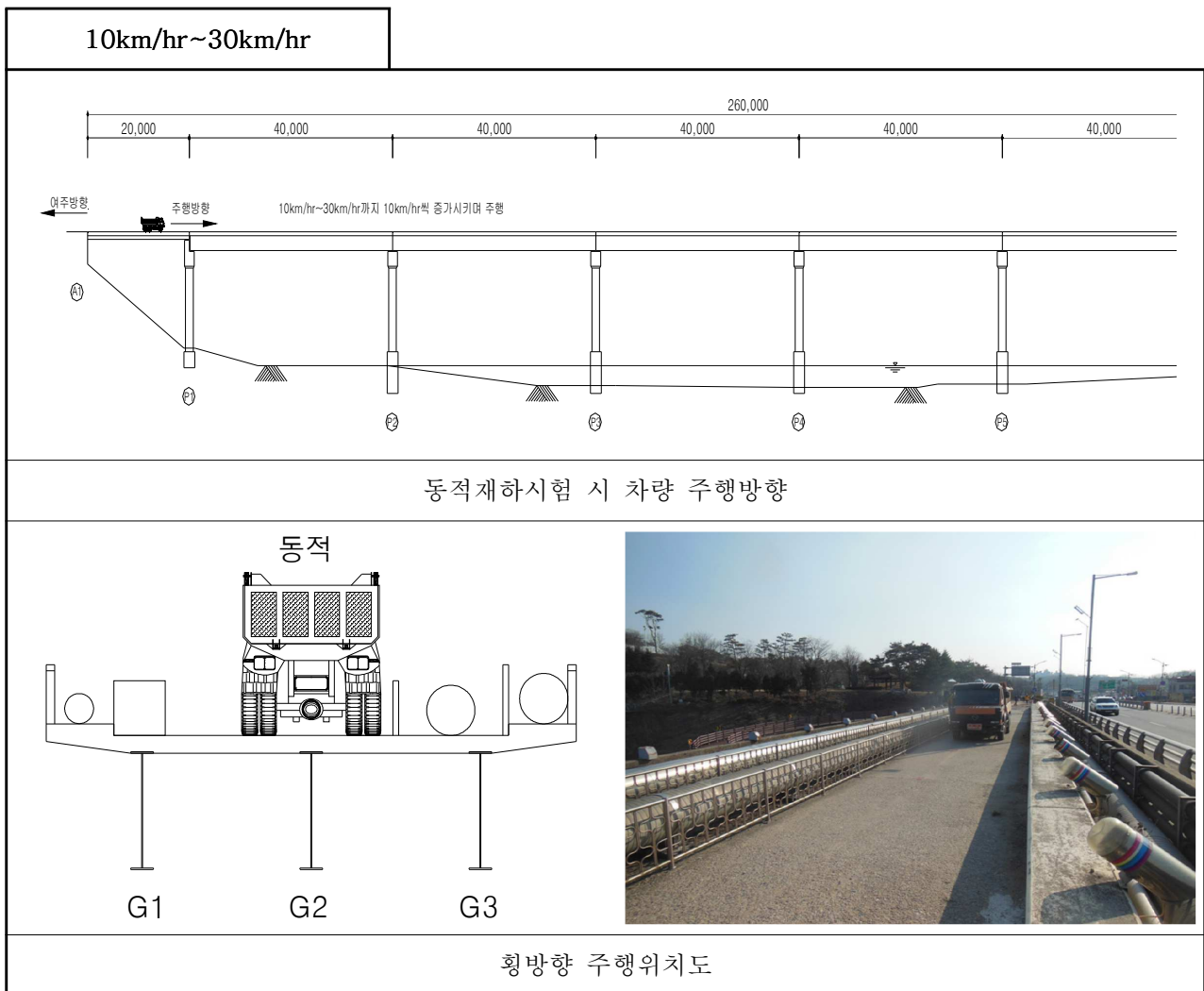
5.4.1 시험경간 및 측정위치

동적재하시험의 시험경간은 정적재하시험에서와 동일한 경간에 대하여 실시하였으며, 정적재하시험에 활용된 처짐계를 이용하였고 추가적으로 정모멘트 위치에 가속도계이치를 부착하여 진동을 측정하였다.

5.4.2 시험차량 주행방법

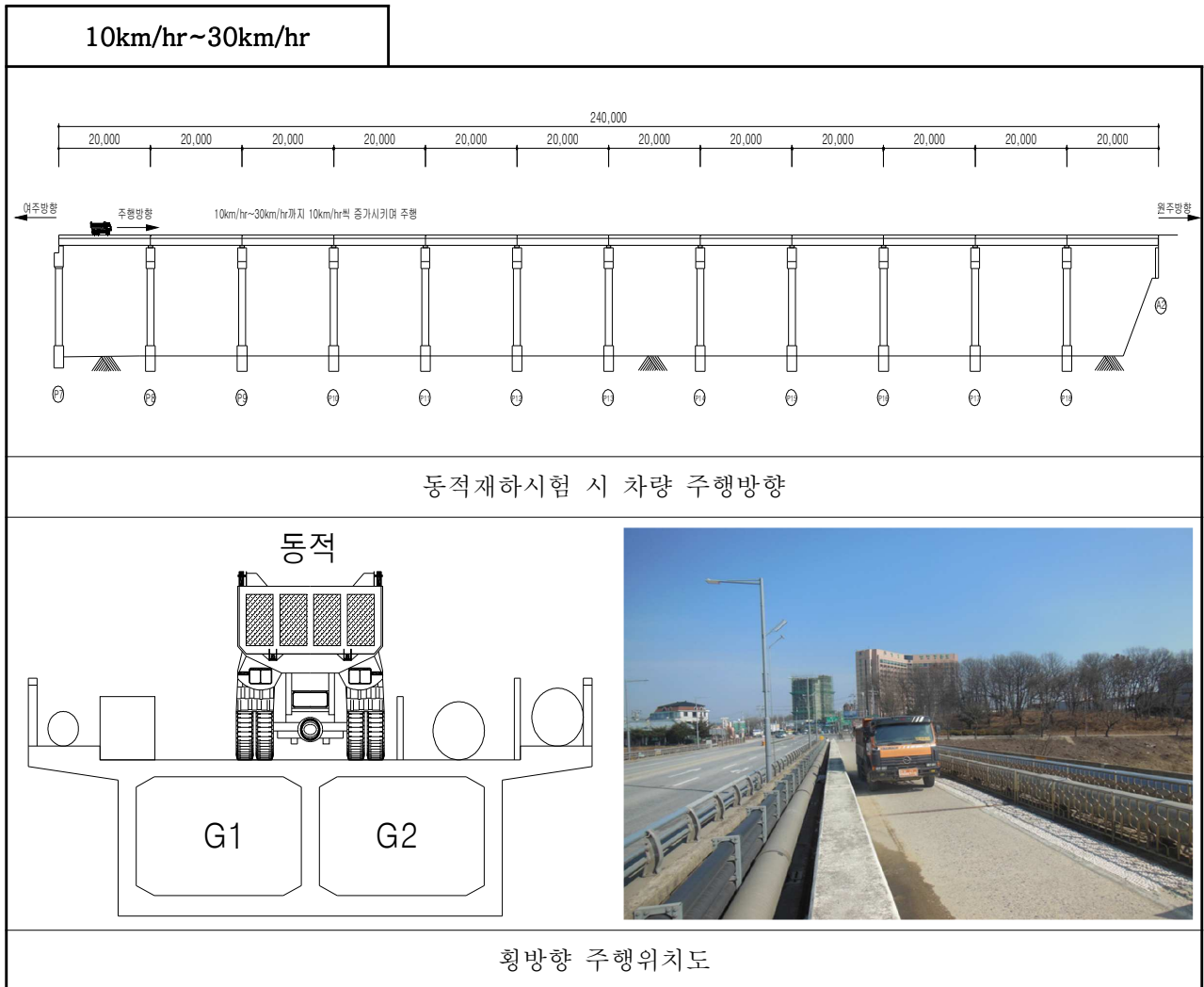
재하차량은 정적재하시험에서 사용된 동일한 차량을 사용하였으며, 주행방향은 교량시점에서 종점방향으로 재하차량을 5km/hr의 속도로부터 현장여건에 따른 최대 주행가능속도(30km/hr)까지 10km/hr씩 증가시키면서 주행시험을 실시하였다.

가. Steel Plate Girder구간



【그림 5.12】 Steel Plate Girder구간 동적재하시험 차량주행 위치 및 방향

나. RC BOX Girder구간



【그림 5.13】 RC BOX Girder구간 동적재하시험 차량주행 위치 및 방향

5.4.3 동적재하시험 결과 및 분석

가. 처짐 측정 및 실측 최대 충격계수 산정결과

【표 5.8】 SPG구간 주행시험 시 처짐 측정결과

구 분	5km/hr	10km/hr	20km/hr	30km/hr	비 고
DT1	-3.374	-3.155	-3.117	-3.206	
DT2	-3.785	-3.390	-3.285	-3.471	
DT3	-3.199	-2.779	-2.709	-2.709	

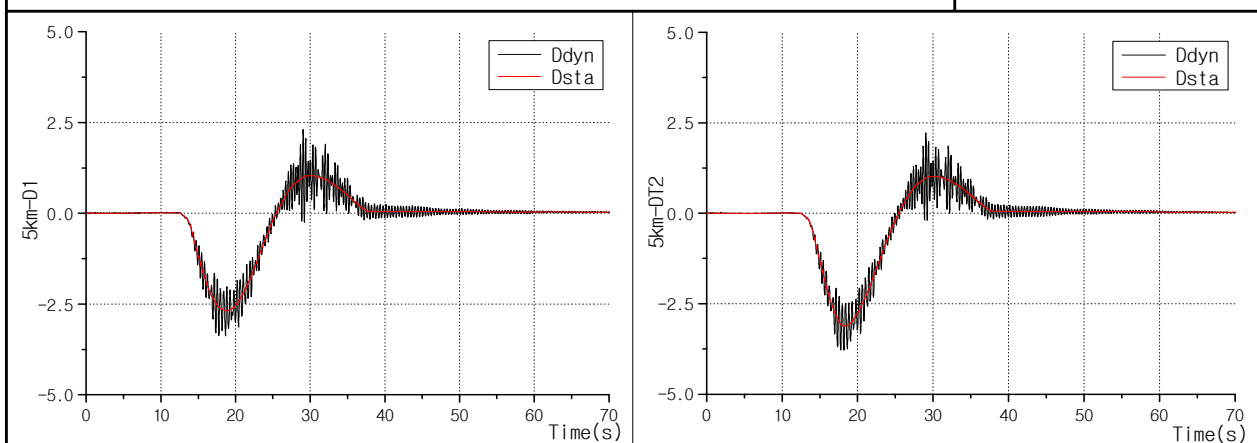
【표 5.9】 RCB구간 주행시험 시 처짐 측정결과

구 분	5km/hr	10km/hr	20km/hr	30km/hr	비 고
DT1	-0.562	-0.501	-0.592	-0.495	
DT2	-0.631	-0.545	-0.644	-0.562	
DT3	-0.451	-0.405	-0.506	-0.399	

【표 5.10】 Steel Plate Girder 구간 실측 최대 충격계수 산정

구 분		5km/hr	10km/hr	20km/hr	30km/hr	비 고
DT1	D_{dyn}	-3.374	-3.155	-3.117	-3.206	
	D_{sta}	-2.755	-2.763	-2.783	-2.759	
	$D.L.F$	1.225	1.142	1.120	1.162	
	i	0.225	0.142	0.120	0.162	
DT2	D_{dyn}	-3.785	-3.390	-3.285	-3.471	
	D_{sta}	-3.078	-3.004	-3.001	-3.013	
	$D.L.F$	1.230	1.128	1.095	1.152	
	i	0.230	0.128	0.095	0.152	

Steel Plate Girder 구간 실측 최대충격계수 분석그래프(5km/hr주행 시)



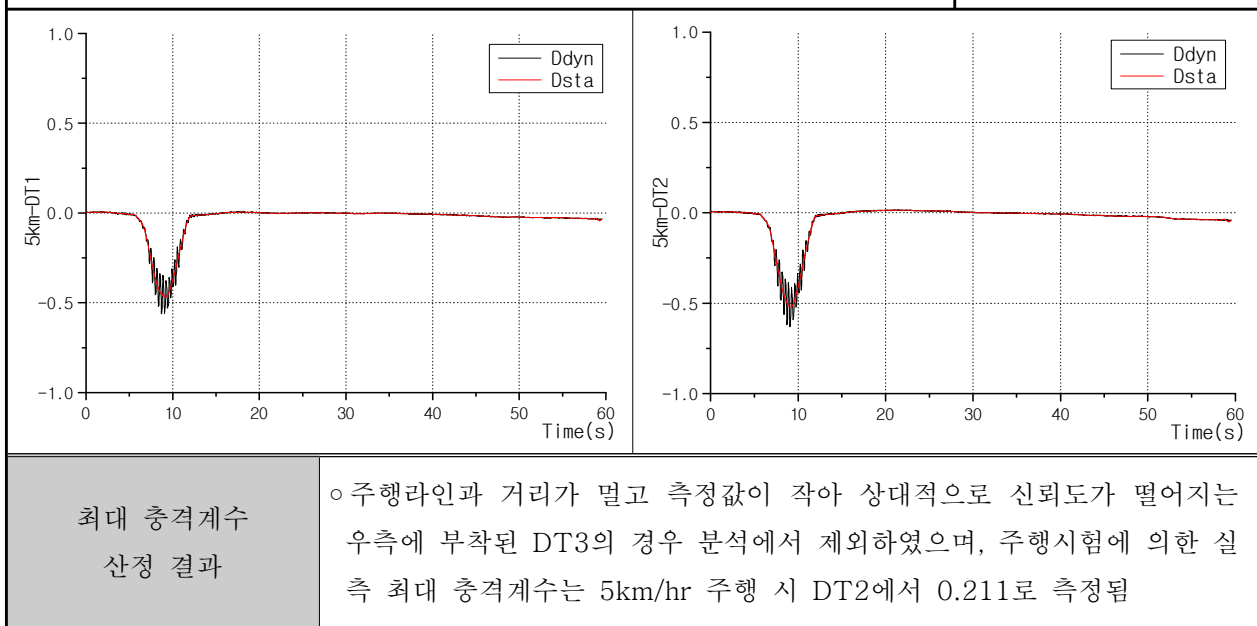
최대 충격계수
산정 결과

○ 주행라인과 거리가 멀고 측정값이 작아 상대적으로 신뢰도가 떨어지는 G3에 부착된 DT3는 분석에서 제외하였으며, 주행시험에 의한 실측 최대 충격계수는 5km/hr 주행 시 DT2에서 0.230으로 측정됨

【표 5.11】 RC BOX Girder 구간 실측 최대 충격계수 산정

구 분		5km/hr	10km/hr	20km/hr	30km/hr	비 고
DT1	D_{dyn}	-0.562	-0.501	-0.592	-0.495	
	D_{sta}	-0.466	-0.454	-0.520	-0.445	
	$D.L.F$	1.206	1.104	1.138	1.112	
	i	0.206	0.104	0.138	0.112	
DT2	D_{dyn}	-0.631	-0.545	-0.644	-0.562	
	D_{sta}	-0.521	-0.501	-0.572	-0.510	
	$D.L.F$	1.211	1.087	1.126	1.103	
	i	0.211	0.087	0.126	0.103	

Steel Plate Girder 구간 실측 최대충격계수 분석그래프(5km/hr주행 시)



나. 최대 충격계수 산정결과 및 분석

교량의 노면상태 및 차량의 주행속도, 지간장, 고정하중과 활하중의 비, 구조적 특성 등 다양한 인자들에 의하여 정적하중보다 교량에 더 큰 영향을 줄 수 있는 활하중에 의한 충격영향 정도를 파악하기 위해 동적주행시험 시 측정된 처짐값을 이용하여 충격계수를 구하였다.

처짐값의 측정치가 작을 때는 노이즈의 영향이 크므로 차량 주행위치에 인접해 있는 처짐게이지를 사용해 충격계수를 산정하였으며, 실측 최대충격계수는 SPG구간 0.230(5km/hr 주행 시 DT2), RCB구간 0.211(5km/hr 주행 시 DT2)로 각 각 측정되었다.

【표 5.12】 이론 충격계수(i)와의 비교표

구 분	이론 충격계수 산정값	비 고
Steel Plate Girder 구간	$i = \frac{15}{40 + L} = \frac{15}{40 + 40} = 0.188$	$i < \text{실측 충격계수}(0.230)$
RC BOX Girder 구간	$i = \frac{15}{40 + L} = \frac{15}{40 + 20} = 0.250$	$i > \text{실측 충격계수}(0.211)$

Steel Plate Girder 구간은 설계기준에 따른 이론 충격계수($i=0.188$)를 초과하는 것으로 측정되었으나 이는 대상교량 노면 열화로 인한 골재노출 및 단차 등의 영향으로 판단되며, 현재 차량통행이 없는 「보도전용」 교량으로 사용되고 있는 점을 감안할 때 안전성 저하 요인으로 작용될 만한 사항은 아닌 것으로 사료된다.

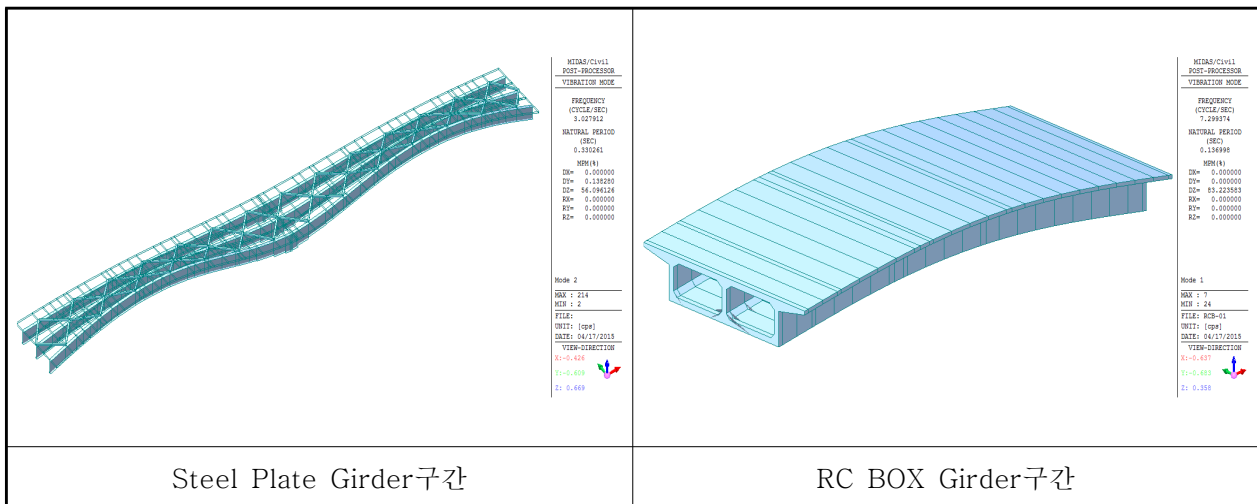
그러나 유지관리 측면에서 유사 시 차량통행이 발생할 수 있고 노면열화가 진행 중이므로 바닥판의 2차적인 손상을 유발시킬 수 있기 때문에, 향후 연성포장(아스콘포장)에 의해 노면 평탄성과 보행자 및 자전거 등의 주행성 확보에 대한 고려가 필요하다.

RC BOX Girder구간은 상기 【표 5.12】에서 보는바와 같이, 설계기준에 따른 이론 충격계수값($i=0.250$) 이내로 측정되었고 단순 콘크리트교인 본 RC BOX Girder구간의 충격에 대한 저항성은 양호한 것으로 판단된다.

다. 고유진동수 측정 및 분석

1) 이론 고유진동수 해석

본 연인교의 구조적인 동적응답특성 파악을 위해 이론 고유진동수 해석을 시행하였으며, 상부구조의 자중에 의한 교량의 고유치 해석을 위한 방법은 「EIGENVECTOR ANALYSIS METHOD」를 적용하였다.



【그림 5.14】 연인교 진동모드

① 이론 고유진동수 해석 결과

【표 5.13】 Steel Plate Girder구간 이론 고유진동수 산정결과

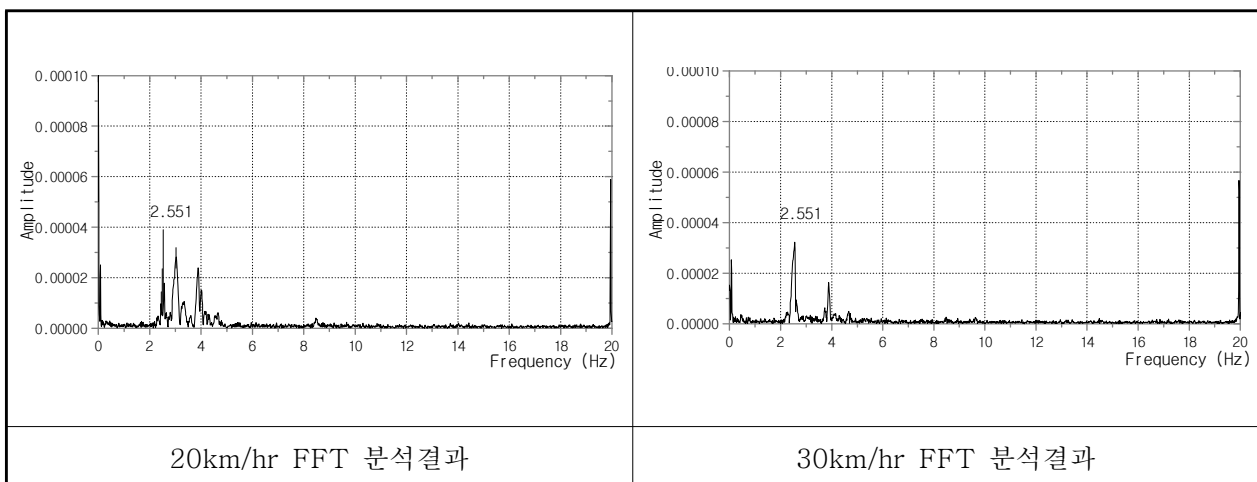
Mode No.	Frequency		Period (sec)	비 고
	(rad/sec)	(cycle/sec)		
1	11.648	1.854	0.539	
2	19.025	3.028	0.330	연직모드
3	20.147	3.206	0.312	
4	20.944	3.333	0.300	
5	39.000	6.207	0.161	

【표 5.14】 RC BOX Girder구간 이론 고유진동수 산정결과

Mode No.	Frequency		Period (sec)	비 고
	(rad/sec)	(cycle/sec)		
1	45.863	7.299	0.137	연직모드
2	160.377	25.525	0.039	
3	215.025	34.222	0.029	
4	305.447	48.613	0.021	
5	456.464	72.649	0.014	

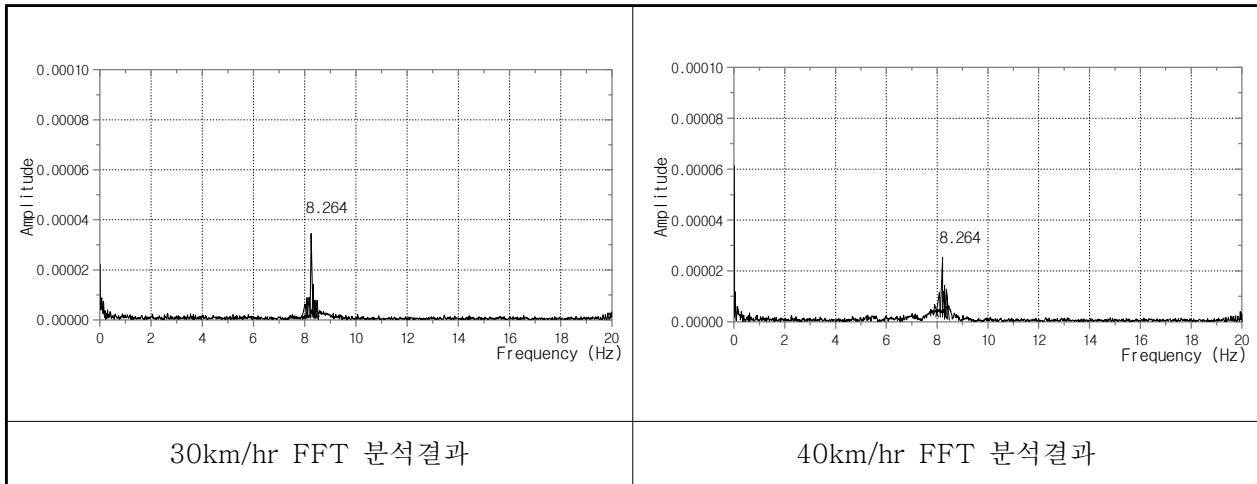
2) 실측 고유진동수

본 연인교의 실측 고유진동수를 측정하기 위해 시행된 동적주행시험에 의한 고유진동수는 시험차량 하중에 의한 교량의 진동이 거의 소진된 시점에서 구조물 자체의 고유 진동주기에 의해 발생하는 고유진동수를 【그림 5.15】 , 【그림 5.16】 과 같이 추출하였다.



【그림 5.15】 Steel Plate Girder구간 실측 고유진동수 측정

제5장 현장재하시험 결과



【그림 5.16】 RC BOX Girder구간 실측 고유진동수 측정

【표 5.15】 고유진동수 측정 결과

구 분	실측 진동수(Hz)		이론 진동수(Hz)	비고
	Steel Plate Girder	RC BOX Girder		
5km/hr	2.551	8.264	SPG 거더 : 3.028 RCB 거더 : 7.229	
10km/hr	2.551	8.264		
20km/hr	2.551	8.264		
30km/hr	2.551	8.264		

3) 고유진동수 분석 결과

본 연인교의 동적 특성에 대한 고유진동수 분석 결과, 실측 고유진동수는 Steel Plate Girder구간 2.551(Hz), RC BOX Girder구간 8.264(Hz)로 측정되었다.

RC Box Girder구간은 이론 고유진동수 해석결과보다 실측값이 크게 측정됨에 따라 구조물의 강성은 설계강성을 확보하고 있는 것으로 분석되었지만, Steel Plate Girder구간은 실측값이 이론 진동수보다 작게 측정되어 구조물의 강성이 다소 저하된 것으로 분석되었다.

그러나 준공 후 51년의 사용기간과 현재 차량통행이 없는 「보도교」 전용으로 사용되고 있는 점을 감안할 때 본 시설물의 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단되며, 향후 점검 및 진단 등의 유지관리 시 중차량의 통행에는 주의가 필요하다.

5.5 현장재하시험 결과 분석

【표 5.16】 기존 정밀안전진단 결과와의 비교·분석표

구 분			2010년 정밀안전진단			2015년 정밀안전진단			비 고
			센서 1	센서 2	센서 3	센서 1	센서 2	센서 3	
Steel Plate Girder (S2)	정모멘트 처짐 (DT)	LC1	-1.806	-1.839	-1.310	-3.023	-3.022	-2.124	
		LC2	-1.376	-1.935	-1.621	-2.411	-3.093	-2.682	
		LC3	-1.450	-1.648	-1.107	-2.943	-2.877	-2.210	
		LC4	-1.131	-1.712	-1.392	-2.401	-2.937	-2.712	
	부모멘트 변형률 (ST)	LC1	13.581	13.675	7.070	22.733	22.472	11.463	
		LC2	10.866	16.364	13.511	19.039	26.157	22.354	
		LC3	9.236	9.088	6.420	18.746	18.865	12.817	
		LC4	7.154	8.828	9.531	14.799	16.440	18.461	
RC BOX Girder (S17)	정모멘트 변형률 (ST)	LC1	-0.310	-0.287	-0.277	-0.463	-0.490	-0.342	
		LC2	-0.308	-0.330	-0.342	-0.439	-0.584	-0.455	
		LC3	-0.302	-0.275	-0.262	-0.309	-0.305	-0.223	
		LC4	-0.262	-0.259	-0.286	-0.320	-0.367	-0.326	
	정모멘트 처짐 (DT)	LC1	17.354	13.017	14.053	22.919	22.224	17.351	
		LC2	15.134	13.433	16.428	21.571	23.772	21.856	
		LC3	13.878	11.708	14.232	14.200	12.985	15.113	
		LC4	14.232	11.751	14.681	15.383	13.651	15.734	
재하하중			245.0kN			288.0kN			
충격 계수	Steel Plate(S2)		0.238			0.230			
	RC BOX(S17)		0.213			0.211			
고유 진동수	Steel Plate(S2)		-			2.551			
	RC BOX(S17)		-			8.264			

- ▷ 재하하중이 약 18.0% 증가함에 따라 처짐 및 변형률 측정값도 일정하게 증가하고 있는 것으로 분석되었으며, 충격계수는 노면 손상에 의해 기존과 유사하게 측정됨.
- ▷ 전차년도(2010년)의 이론 및 실측 고유진동수에 대한 자료는 누락되어 있으며, 금회 측정 자료에 대한 분석 결과 RC BOX Girder구간은 설계강성을 확보하고 있는 것으로 분석되었으나, Steel Plate Girder구간은 강성이 다소 저하된 것으로 분석됨.

