

## 鋼鉄道橋の非合成部材の合成効果に関する測定（その1：橋梁概要・測定結果）

鉄道・運輸機構 正員 藤原良憲 鈴木喜弥 菅原 篤  
 鉄道総研 正員 谷口 望 相原修司 池田 学

### 1. まえがき

近年、鉄道用鋼橋においては騒音対策などの観点から、フランジ・ウェブの鋼板部分に軽量コンクリートを打設する事例が多い。これらの軽量コンクリート断面については設計上非合成として取り扱われているものの、実際は合成効果があることは以前から報告されている。また、橋梁床版上の軌道構造や高欄についても非合成部材であるが、これらもある程度の合成効果があると考えられている<sup>1)</sup>。そこで、本研究では、軽量コンクリートの取り付けられた鋼橋の列車通過時の応答を測定する事により、これらの非合成部材の合成効果を検討した。

### 2. 橋梁概要

測定を行った橋梁は、「つくばエクスプレス・大場川橋梁」（千葉県三郷市）である。橋梁の概要を図1・図2に示す。

構造形式：上路プレートガーダー 複線1BOX曲線桁  
 支承構造：ゴム支承を有する地震時水平力分散構造  
 支間：67.7m R=820m  
 軌道構造：消音型軌道直結式  
 設計列車荷重：M-15  
 設計列車速度：130km/h  
 床版：軽量コンクリート（ズレ止め：柔ジベル）  
 他：ウェブ・下フランジにも軽量コンクリート打設



図1. つくばエクスプレス・大場川橋梁写真

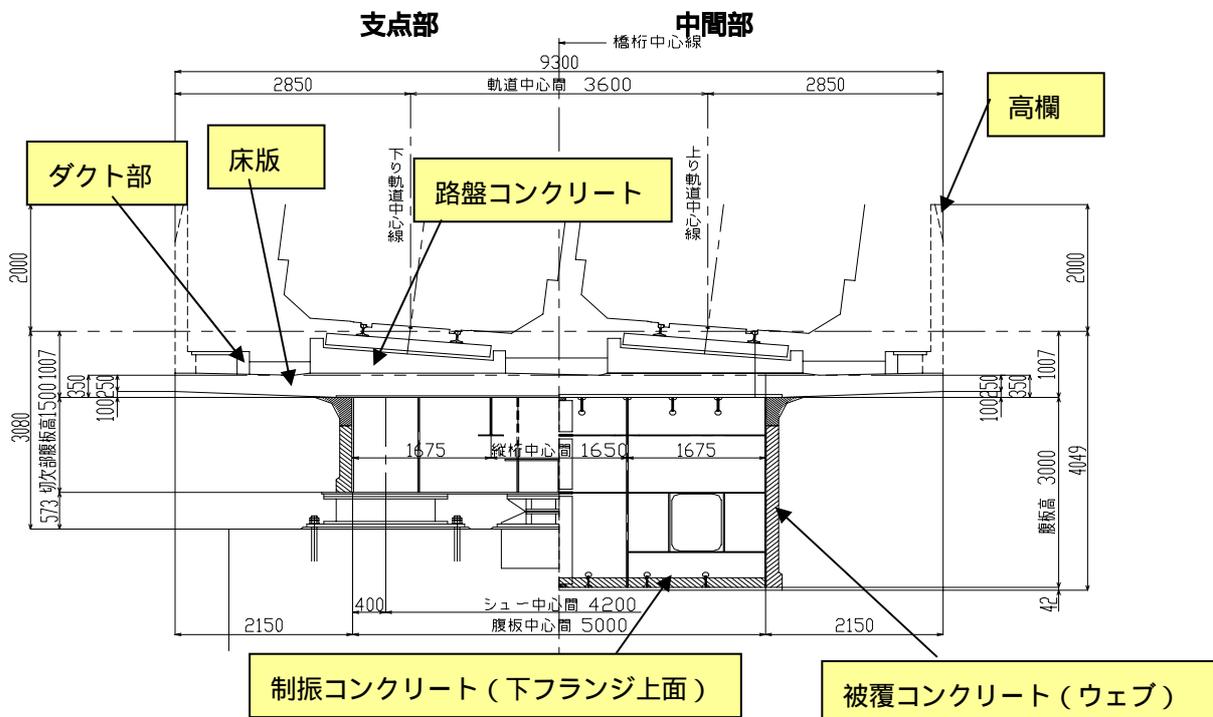
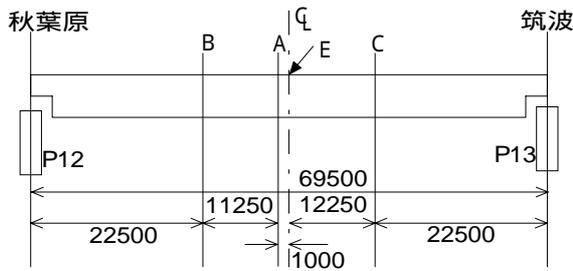


図2. 橋梁概要（断面図）

キーワード：合成桁，非合成桁，実橋測定

連絡先：（独）鉄道・運輸機構 設計技術室（〒231-8315 神奈川県横浜市中区本町6-50-1, TEL 045-222-9083）



(A B C : ひずみ測定断面, E : たわみ測定断面)  
図3 . 測定断面

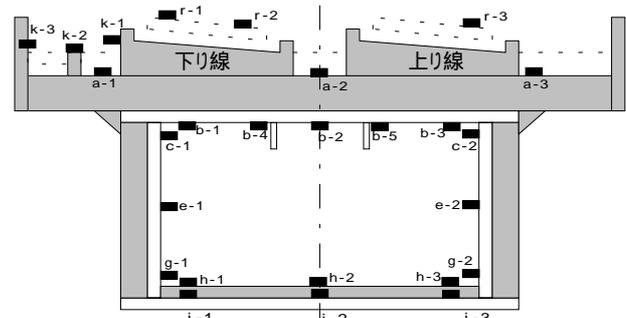
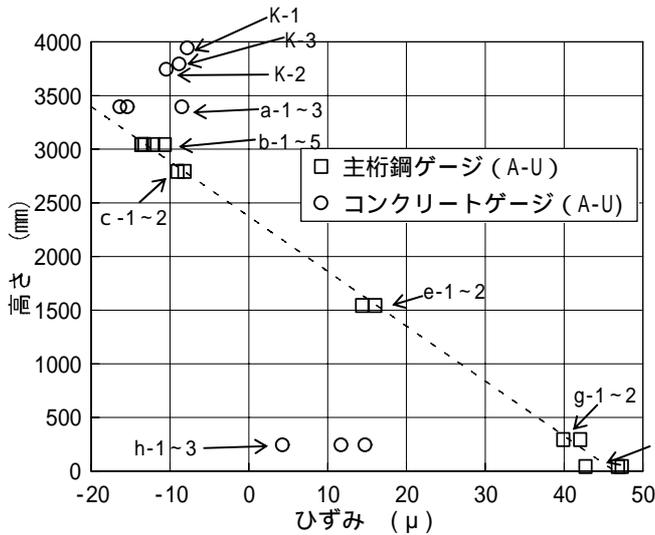
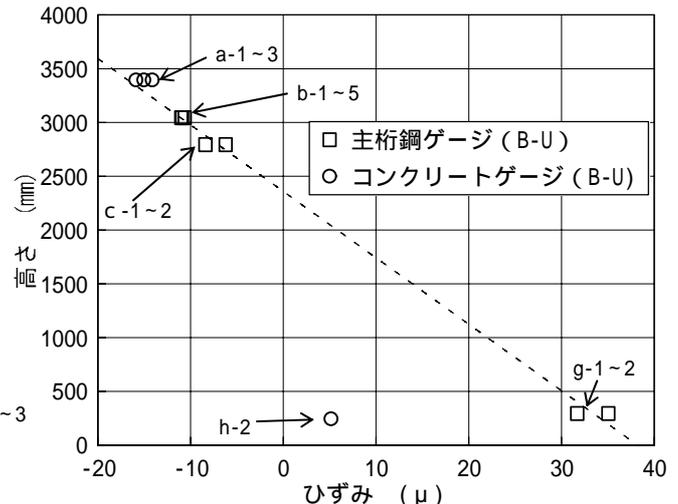


図4 . A断面ひずみゲージ位置（橋軸方向）



(a) A断面（断面内高さ方向分布）



(b) B断面（断面内高さ方向分布）

図5 . ひずみ測定結果（上り線列車通過時の各断面の最大応答時）

表1 . たわみ測定結果と解析結果の比較 (n=14)

断面構成	E断面変位 (mm)	測定/解析 (%)	
	測定結果	11.0	
解析結果	①	24.1	45.6
	①+②	16.2	67.9
	①+②+③	14.2	77.4
	①+②+④	15.2	72.3
	①+②+③+④	13.8	79.8
①+②+④+⑤	12.6	87.6	

※①：鋼桁断面, ②：床版断面, ③：制振コンクリート断面,  
④：被覆コンクリート断面, ⑤：路盤, ダクト, 高欄コンクリート断面を表す。

### 3 . 計測概要・結果

桁のたわみ・ひずみの計測を行った断面・位置を図3, 図4に示す。図4のひずみゲージは,

- a-1~3 : 床版コンクリート上面
- b-1~5 : 鋼桁上フランジ下面
- c-1~2, e-1~2, g-1~2 : 鋼桁ウェブ内面
- h-1~3 : 制振コンクリート上面
- i-1~3 : 鋼桁下フランジ上面
- k-1 : 軌道構造コンクリート
- k-2 : ダクト部コンクリート
- k-3 : 高欄基部
- r-1~3 : レールマーカ

である。kの各部材については目地が設けられた構造となっている。なお、計測時の試験列車の速度は24.4(km/h)以下であり、十分静的な状態である。

計測結果の内、A, B断面鋼桁の最大曲率発生時のひずみ分布を図5に示す。図5より、鋼桁部分については平面保持が成立しており、片線載荷時においてもねじれ・そりはほとんど生じていないことが分かる。軽量コンクリート部材では、床版(a-1~3)については部分的に合成度は異なるものの、合成効果が大きいといえる。また、制振コンクリート(h-1~3)においては、鋼桁下フランジ付近のひずみと大きく離れており、非合成に近い挙動となっている。床版上構造物(k-1~3)については、床版ほどの合成度はないものの、ある程度の圧縮ひずみが測定されている。

E断面の下り線通過時のたわみの最大値と、解析により求めた理論値の比較を表1に示す。解析は、1次元梁モデルに実際の列車荷重を作用させて算出した。なお、解析結果の内、軽量コンクリート断面（設計標準値：n=14を仮定）の合成の有無により5種類の剛性を用いている。

表1より、計測結果は解析結果のどの値よりも小さくなっており、図5において合成度が低いと判断されている制振コンクリート( )を考慮した場合でも、解析結果の方が小さい。また、表1では床版上構造物(k-1~3)もある程度剛性に寄与していることが伺える。

#### 参考文献

- 1) 相原他：鉄道用連続合成桁の実橋測定（その2：ひずみ測定）、第59回年次学術講演会、2004.