

床版取替工事における鋼桁床版連結工法の適用について

極東興和株式会社

○草野 安莉波

極東興和株式会社

下野 聖也

極東興和株式会社

正会員

谷 慎太郎

1. はじめに

高度成長期に建設された膨大なインフラ設備は維持更新の時期に突入し、橋梁においても経年劣化が健在化している。特に鋼桁橋の鉄筋コンクリート床版（RC 床版）の劣化は顕著であり早急な対応が求められている。本稿では、昭和 48 年に建設された連続非合成鋼桁橋の床版取替工事に伴い、騒音・振動対策として行った掛け違い部の構造検討について報告する。

2. 掛け違い部の構造検討

対象橋梁は、昭和 48 年に建設された 3 径間、2 径間、2 径間の連続非合成鋼桁橋である。側面図を図-1 に示す。本橋の P3 部は、橋梁近くの民家に対する騒音・振動対策として、供用後に鋼製支承からゴム支承への取替え、端部対傾構の RC 巻立て、掛け違い部のノージョイント化が行われていた。なお、ノージョイント化については、鋼桁床版連結工法が採用されていた。本床版取替工事においても、当該掛け違い部の騒音・振動対策は継続して実施することが望ましいため、既存構造の改築が最少となる現況と同工法の鋼桁床版連結工法を採用することとした。

鋼桁床版連結工法の検討は「既設橋梁のノージョイント工法の設計施工の手引（案）」¹⁾（以下、手引）を参考に実施した。鋼桁床版連結工法は、隣接する既設鋼桁の床版間を鉄筋コンクリート床版により連結させることによって、桁の活荷重たわみに伴う桁端回転により強制曲げ変形を受ける両端固定梁の挙動とするとみなすことができる。床版連結部の構造は、隣接する主桁の上フランジ同士を継ぐ「連結板」、変形性能向上を目的とし主桁と縁を切る構造とするための分離層としての「発泡スチロールあるいはゴム板」、および鉄筋コンクリートの「連結部床版」から構成される。本工事では、橋梁全範囲を対象として既設 RC 床版をプレキャスト PC 床版に取り替えることから、連結部床版にはプレキャスト PC 床版を採用した（図-2）。

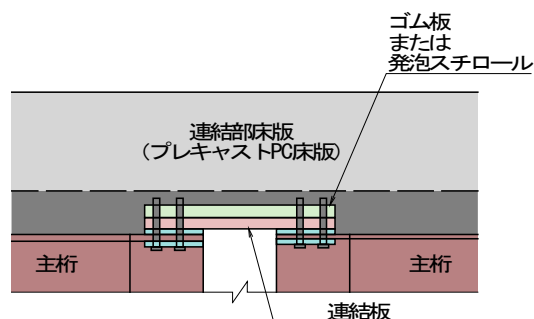


図-2 床版連結部の構造

3. 設計上の課題と対策

連結部床版の設計は、T 荷重載荷時と L 荷重載荷時ならびに T 荷重と L 荷重の重ね合わせによる荷重に対して応力度照査を行う。手

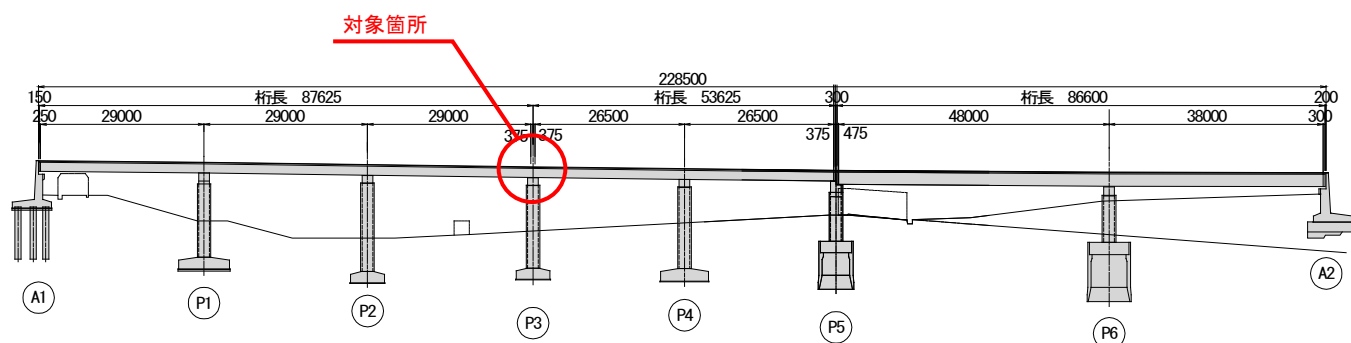


図-1 側面図

キーワード 鋼桁床版連結工法、床版取替、プレキャスト PC 床版、実橋計測

連絡先 〒 732-0052 広島市東区光町 2 丁目 6 番 31 号 極東興和株式会社 事業本部 技術企画部 技術企画課

T E L 082-261-1204

引に準じた応力度照査を格子解析算出値により実施した結果を表-1に示す。床版に配置する鉄筋を仮に D51ctc150 とした場合、コンクリート応力、鉄筋応力ともに許容値の約3倍の応力が発生する結果となり、一般部の床版設計で決定される床版厚では許容を満足することはできず、過度な床版増厚が必要となることがわかった。

既往の文献²⁾において、格子解析により算出した活荷重回転角、ならびに道路橋示方書等で示される一般的な回転角では、許容値を満足できない場合があることも報告されており、回転角を低減する方法として実交通を反映した設計活荷重の導入が提案されている。

このため、本工事では実橋計測により実状に応じた鋼桁の挙動を確認し、それを基に連結部床版の設計を実施することとした。

4. 実橋計測

実橋計測は、格子解析で回転角および反力が最大となる耳桁である G1 桁を対象とし、ひずみゲージ式変位計を用いて図-3に示す4点の鉛直変位の計測し、活荷重回転角および鉛直変位を算出した。なお、計測結果は計測月(1月)の日平均交通量(A)と交通量最大月(5月)の日平均交通量(B)による交通量補正係数($B/A=1.47$)を考慮した。表-2に格子解析ならびに実橋計測により算出した回転角、鉛直変位(いずれも交通量補正係数考慮)を示すが、活荷重回転角と鉛直変位はともに格子解析より大幅に低減された値となった。これは、格子解析では、非合成桁橋であることから床版剛性を考慮していないが、実橋における変位には一定程度の床版や地覆の剛性が寄与される点や、当該掛け違い部の床版が連結している点等の影響によるものと考えられる。

5. 構造安全性に対する検討

実橋計測にて得られた数値を用い連結部床版の設計を行った結果、P3 橋脚掛け違い部の配筋は上縁 D19ctc150mm、下縁 D22ctc150mm で許容を満足した。(表-3)

6. おわりに

供用中の構造物の維持管理においては、実構造物での挙動や使用状況を踏まえた合理的な対応が必要となる場合があると考え、本報告が今後の同種工事において有用な情報となれば幸いである。

参考文献

- (財)道路保全技術センター：既設橋梁のノージョイント工法の設計施工手引き(案)，1995.1.
- 深田 宰史：鋼桁橋における床版連結工法の適用，鋼橋の振動・騒音に関する環境負荷低減工法の評価検討小委員会 2004.4.～2006.3.

表-1 格子解析算出値を用いた応力度照査結果
(D51 ctc 150)

			許容 応力度	応力度	判定
T荷重と L荷重の 最大値	M	kNm	---	536	---
	σ_c	N/mm ²	10	36	NG
	σ_s	N/mm ²	140	350	NG
	$\sigma_{s'}$	N/mm ²	140	220	NG
T荷重と L荷重の 足し合 わせ	M	kNm	---	553	---
	σ_c	N/mm ²	14	37	NG
	σ_s	N/mm ²	168	361	NG
	$\sigma_{s'}$	N/mm ²	168	227	NG

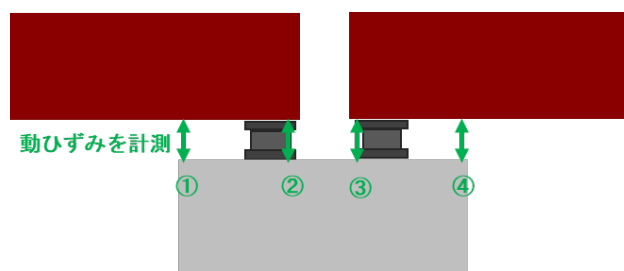


図-3 計測箇所断面図

表-2 格子解析ならびに実橋計測により
算出した回転角、鉛直変位

回転角		単位：mrad	
	P3起点側		P3終点側
	格子解析	実測値	格子解析
G1	6.590	0.991	6.496

鉛直変位		単位：mm	
	P3起点側		P3終点側
	格子解析	実測値	格子解析
G1	1.29	0.44	1.26

表-3 実橋計測値を用いた応力度照査結果
(上縁：D19 ctc 150mm／下縁：D22 ctc 150mm)

			許容 応力度	応力度	判定
T荷重と L荷重の 最大値	M	kNm	---	18.8	---
	σ_c	N/mm ²	10	4.6	OK
	σ_s	N/mm ²	140	63.7	OK
	$\sigma_{s'}$	N/mm ²	140	0.3	OK
T荷重と L荷重の 足し合 わせ	M	kNm	---	36.7	---
	σ_c	N/mm ²	14	9.0	OK
	σ_s	N/mm ²	168	99.4	OK
	$\sigma_{s'}$	N/mm ²	168	0.6	OK