

延長床版システムプレキャスト工法

北口 航

¹株式会社ガイアート T・K エンジニアリング部技術開発部
(〒162-0814 東京都新宿区新小川町 8-27)



延長床版システムとは、伸縮装置を橋梁床版と橋台の間（遊間部）から土工側に移設することで遊間部に発生する騒音・振動を低減させるシステムである。橋梁上部構造の床版を橋台背面の土工部にまで延長するような構造の延長床版、延長床版をすべり版として支持する底版から構成されている。延長床版、底版共にプレキャスト製品を使用しているため急速施工を可能としている。ここでは、延長床版システムプレキャスト工法の概要、振動・騒音調査による延長床版システムの効果、および延長床版施工箇所における東日本大震災の影響について報告する。

キーワード：延長床版，騒音・振動低減，プレキャスト製品，コッター式継手

1. はじめに

昨今、国内の道路橋において、伸縮装置部で発生する振動・騒音および漏水による劣化進行の抑制などから、橋梁ジョイント構造に延長床版システム¹⁾が採用されている。延長床版システムは、上部構造の床版を橋台背面の土工部まで延長するような構造で、伸縮装置を遊間部から土工部に移設させることで、車輛走行による騒音・振動を低減させる工法である。

本文では、プレキャスト製品を使用する延長床版システムプレキャスト工法の概要、振動・騒音調査による延長床版効果、東日本大震災後の延長床版施工箇所の現地状況について報告する。

2. 延長床版システムプレキャスト工法の概要

(1) 概要

本技術は、プレキャスト版を使用して、橋梁床版を土工部まで延長し、遊間部直上にある伸縮装置を土工部に移設する工法である。延長床版部は、橋梁と連結されてい

るため、温度収縮による桁の伸縮に追従しながら、底版上を常時滑動し、その伸縮を土工部に移設した伸縮装置で吸収する。底版、延長床版設置後の状況を写真-1に示す。

本工法の特長は以下の通りである。

- ・伸縮装置が土工部に移設されることで遊間からの騒音・振動を低減できる。
- ・遊間を塞ぐ事により、支承・桁端部に雨水および凍結防止剤の侵入を防ぐことで、劣化を抑制できる。
- ・延長床版部、底版部は分割されたプレキャスト製品を用い、特殊継手（コッター式継手²⁾）で接合するため、急速施工が可能である。



写真-1 延長床版設置完了状況

(2) コッター式継手

版同士の継手に使用されるコッター式継手は、版端部に埋め込まれた C 型金物に H 型金物を上から差込み、固定用ボルトによって版同士を接続する。継手を写真-2 に示す。

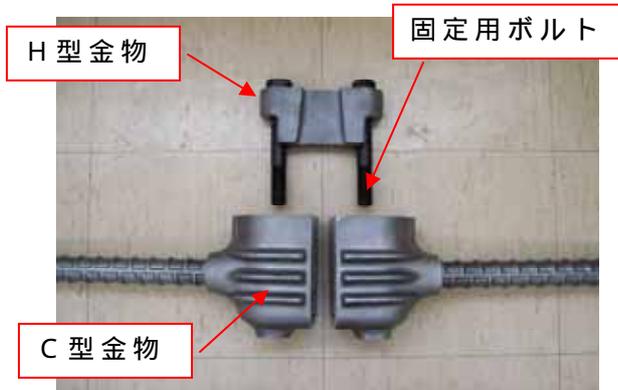


写真-2 コッター式継手

3. 延長床版システムの効果

(1) 調査目的

郡山市あさか野バイパスの針生高架橋において、延長床版システムプレキャスト工法により施工された A1・A2 橋台と従来使用されているモジュラ型ジョイントが設置されている P6・P12 橋脚の騒音・振動調査を行った。調査目的は、橋台部と橋脚部の騒音・振動特性を確認し、延長床版システムの騒音・振動に対する低減効果を把握することであり、以下に工事概要を示す。

【工事概要】(工事箇所を図-1 に示す)

工事名：針生地区床版工事

路線名：一般国道 4 号あさか野バイパス

工事箇所：福島県郡山市大槻町字針生北
施工時期：平成 18 年 12 月



図-1 工事箇所概略図

(2) 調査概要

a) 調査日および気象状況

調査日：平成 20 年 4 月 25 日～26 日

表-1 調査日の気象状況(郡山地域気象観測所)

日時	気温()	風速(m/s)	風向
2008.4.25 18:00	10.2	5	北西
2008.4.25 23:00	6.8	3	北北西
2008.4.26 4:00	5.6	1	北北東

b) 橋梁形式

橋長：886m(6+6+5 径間)

上部工形式：連続鋼箱桁橋

下部工形式：橋台 逆 T 式橋台

橋脚 ラーメン式・壁式

(3) 調査方法および調査項目

騒音測定は、JIS Z 8731-1999 に定める「環境騒音の表示・測定方法」、振動測定は、JIS Z 8735-1981 に定める「振動レベル測定方法」に準拠して行った。また、調査項目は、騒音・振動および道路交通状況(ビデオ観測)であり、項目毎の測定点について表-2 に示す。

表-2 調査項目

	騒音測定	振動測定	交通状況(ビデオ観測)
A1 橋台と官民境界	4 点	2 点	1 箇所
A2 橋台と官民境界	4 点	2 点	1 箇所
P6 橋脚と官民境界	3 点	2 点	1 箇所
P12 橋脚と官民境界	3 点	2 点	1 箇所
計	14 点	8 点	4 箇所

(4) 調査結果

主な騒音・振動調査結果について報告する。

a) 騒音の調査結果

大型車通過時の延長床版伸縮装置と橋脚部モジュラ型ジョイントから発生する音についてそれぞれ壁高欄上で測定した結果を表-3 に示す。延長床版伸縮装置と橋脚部モジュラ型ジョイント音の差は、0.2dB

であり、騒音レベルは、ほぼ同じであった。また、1/1 オクターブバンドでの周波数分析結果についても両者の結果はほぼ同じであった。次に延長床版を行った橋台部付近および橋脚付近それぞれの官民境界で大型単独車 25 台の騒音レベル平均値を表-4 に示す。両者を比較すると延長床版の橋台部が平均で 1.4dB 小さく、橋台と橋脚の構造物の違いによる影響や距離の違いを考慮して予測計算を行うと延長床版の橋台部が橋脚部より 2.0~5.6dB 小さくなることが推定できた。騒音の測定状況を写真-3、4 に示す。

表-3 壁高欄上のジョイント音

	A 1 側 伸縮装 置	A 2 側 伸縮装 置	P 6 橋 脚	P 1 2 橋脚
騒音レベル (dB)	90.2	87.8	90.1	87.4
平均値 (dB)	89.0		88.8	

表-4 橋台・橋脚付近の官民境界での測定結果

	A 2 橋台付近	P 6 橋 脚付近	P 1 2 橋 脚付近
騒音レベル (dB)	65.6	66.7	67.3
平均値 (dB)	65.6	67.0	

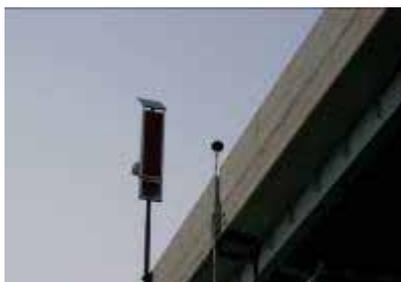


写真-3 騒音測定状況（壁高欄上）



写真-4 騒音測定状況（官民境界）

b) 振動の調査結果

延長床版伸縮装置と橋脚部モジュラー型ジョイントにおける振動を壁高欄下部で測定し、その結果を表-5 に示す。延長床版伸縮装置部が橋脚部モジュラー型ジョイントより平均で 9.5dB 小さかった。また、橋台および橋脚部の振動について、橋台部は遊間部箱桁中央部橋台上、橋脚部は箱桁中央部橋脚上の位置にて測定を行った。その結果は、表-6 に示す通り、延長床版を採用した橋台部が橋脚部より平均で 13.2dB 小さかった。

また、両測定において周波数分析を行ったが、いずれも 31.5Hz~50Hz を除く周波数帯域において延長床版を行った橋台部周辺がかなり小さい振動レベルであった。振動の測定状況を写真-5、6 に示す。

表-5 振動の調査結果（伸縮装置部）

	A 1 橋脚	A 2 橋台	P 6 橋脚	P 12 橋脚
壁高欄下部 の振動レベ ル (dB)	67.3	63.8	75.2	74.9
平均値 (dB)	65.6		75.1	

表-6 振動の調査結果（橋台部，橋脚部）

	A 1 橋台	A 2 橋台	P 6 橋脚	P 12 橋脚
壁高欄下部 の振動レベ ル (dB)	43.9	41.2	55.7	55.9
平均値 (dB)	42.6		55.8	



写真-5 振動測定箇所（橋台部）



写真-6 振動測定箇所（橋脚部）



写真-8 クラック発生箇所（A2橋台）

4. 地震による影響

(1) 針生高架橋現地状況

平成23年4月13日、14日の2日間に渡って東北地方の延長床版施工箇所の現地状況を確認した。福島県郡山市の針生高架橋、宮城県登米市の日渡橋、宮城県亘理郡の鏡川橋、以上の3橋にて地震後の現地状況を確認した。

針生高架橋では、周辺橋梁と比べると舗装表面の変状及び伸縮装置部の段差は少なく車両通行に問題はなかった。ただし、伸縮装置土工側の舗装表面にクラックが発生していた。また伸縮装置部分の現場打ち壁高欄に破損箇所が見られた。A1橋台側の伸縮装置部表面、A2橋台側伸縮装置土工部の舗装表面、壁高欄破損状況をそれぞれ写真-7、8、9に示す。



写真-7 針生高架橋伸縮装置部（A1橋台）



写真-9 壁高欄破損箇所

(2) 鏡川橋現地状況

鏡川橋でも舗装表面に大きなクラックや、伸縮装置部分における段差は確認できなかった。底版土工側の端部が沈下し、クラックが発生している箇所が見られるが緊急的な補修を必要とするほどではなく車両通行には問題ない程度であった。底版側面のコンクリート表面に剥離している箇所が見られた。これは、地震による延長床版の橋軸直角方向の滑動によって起こったと考えられる。伸縮装置部表面、伸縮装置土工側沈下発生箇所、底版側面コンクリート剥離箇所をそれぞれ写真-10、11、12に示す。



写真-10 鏡川橋伸縮装置部



写真-11 鏡川橋沈下発生箇所



写真-12 底版側面剥離発生箇所

(3) 日野渡橋現地状況

日野渡橋では橋梁床版と延長床版の接続部分であるメナーゼヒンジ部の舗装表面にクラックが見られた。また、鏡川橋と同様に底版側面のコンクリートが剥離している。

伸縮装置部表面、メナーゼヒンジ上舗装表面クラック発生箇所、底版側面コンクリート剥離箇所をそれぞれ写真 13, 14, 15 に示す。



写真-13 日野渡橋伸縮装置部



写真-14 メナーゼヒンジ部クラック発生箇所



写真-15 底版側面剥離発生箇所

5. まとめ

本文は、延長床版システムプレキャスト工法の機能・効果について述べた。

上述した騒音・振動調査の結果より、延長床版を採用した橋台部付近では、従来の伸縮装置を設置した橋脚部と比較して騒音・振動レベル共に小さいことが確認できた。

また、東日本大震災後の延長床版施工箇所の現地状況を確認した結果、伸縮装置周辺の路面段差が周辺橋梁と比較すると小さいことが確認できた。伸縮装置を底版上に移設することで、地震による段差の発生を抑制できるのではないかと考えられる。この結果から、延長床版システムプレキャスト工法が従来考えられていた騒音・振動の抑制や、漏水防止による桁端部・支承の劣化抑制に加えて、緊急時の車両通行帯の確保にも効果があるのではないかと考える。

参考文献

- 1) 土木学会：2006 年次講演会「延長床版システムの性能照査に関する検討（塩畑ら）」
- 2) 土木学会：2006 年土木学会論文集 F「RCプレキャスト版舗装による空港誘導路の急速補修（八谷ら）」