

延長床版システムのすべり性能に関する検討

NEXCO 総研 正会員 酒井 修平
 NEXCO 総研 正会員 今村 壮宏
 (株)フジエンジニアリング 正会員 薄井 王尚

1. はじめに

近年、橋梁ジョイント部からの凍結防止剤を含む漏水や砂塵堆積によるけた端部や橋台の劣化・変状の発生や、車両走行時のジョイント部からの騒音や橋梁の振動などが維持管理上問題となっている。その問題を解決するための橋梁ジョイント構造として延長床版システムがある。延長床版システムは橋梁上部工の床版を土工部まで延長し、伸縮装置を土工部上に設置する橋梁ジョイント構造である。延長床版システムの概要を図1に示す。

延長床版システムには、延長床版や底版にプレキャスト版を用いたものと場所打ちコンクリートを用いたものの2種類がある。延長床版システムはすべり面が機能することによりその性能を発揮するが、プレキャスト版を用いた場合の摩擦係数は過去に種々の試験が行われ、その性能が確認されており施工実績も多いが、場所打ちコンクリートを用いた場合の摩擦係数は確認されていない。

そこで、場所打ちコンクリート版を想定した供試体を用いてすべり性能(すべり面の摩擦係数)と部材の出来形との関係を検討した。

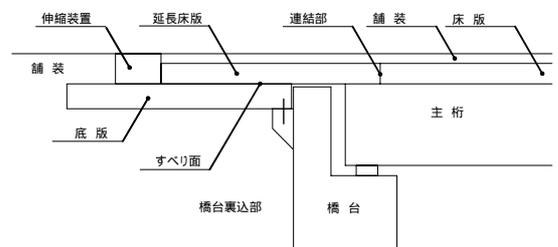


図1 延長床版の概要図

2. すべり機能の検討

(1)すべり面

延長床版システムのすべり面は、延長床版が底版上を円滑に滑らないと橋梁本体に悪影響を及ぼす可能性があることから、構造上重要な部位である。過去にはスライディングシート、砂層とステンレス板、プレキャスト部材の型わく面を接触させる構造などが用いられているが、この部位には延長床版と底版を確実に縁切りする性能や耐久性が求められる。そこで本検討では、場所打ちコンクリート版でのすべり面形成の施工の確実性や耐久性から亜鉛めっき処理を施した薄板帯鋼板をすべり面に用いることを基本とした。

(2)すべり面の出来形

底版上面の出来形がすべり面の摩擦係数に影響を及ぼすと考えられることから、底版と同様な施工を行っている橋梁床版の凹凸量および形状の計測を行った。その結果、平均的な床版凹凸量としては、凹凸間距離1mで6mm程度であった。隣接する床版凹部・凸部間の床版高低差(最大-最小)の最大値は16mm程度、その凹凸間距離が1.3m程度であり、また、最大の勾配となるものは床版高低差(最大-最小)で12mm程度、その凹凸間距離が0.5~0.6mであった。そこで本検討では、計測結果に基づき、高低差の大きいもの(凹凸20mm)と高低差勾配の大きなもの(凹凸7.5mm)を想定した出来形の供試体による試験を行うこととした。

3. すべり性能確認試験

(1)試験供試体

表1に試験供試体の諸元を示す。供試体寸法は底版を想定したもの(以下、底版)は3500×3500×200mm、延長床版を想定したもの(以下、延長床版)は3000×3000×200mmとした。

試験供試体のすべり面仕上げは、底版では前述の床版出来形から高低差の大きいもの(凹凸20mm)、高低差勾配の大きなもの(凹凸7.5mm)をそれぞれ1体ずつ、実施工を想定した仕上げ方法を実施したものを2

キーワード 延長床版, すべり層, 摩擦係数, 床版出来形, 場所打ちコンクリート

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所橋梁研究室 TEL042-791-1625

体,合計4体作成した.延長床版は,プレキャスト版を想定した型わく面仕上げ1体,底版表面上で作成するもの4体,合計5体作成した.また,延長床版 ~ のすべり面には,底版コンクリート打設後,ずれ止めを取り付けた亜鉛めっき鋼板 (t=4.5mm) を敷設し,その上に延長床版のコンクリートを打設した.図2に亜鉛めっき鋼板の敷設状況を示す.

(2)すべり性能確認試験

試験の概要を図3に示す.試験はロードセルとジャッキを設置し,延長床版上の舗装重量を考慮したカウンターウェイトを載せた状態で延長床版を押したときの移動量とジャッキに作用する荷重を測定した.また,縦断勾配の影響を考慮して5%上り勾配を考慮した状態についても試験を行った.

実験の組合せについては,延長床版 は,底版 ~ のすべての上に乗せて試験を行い,延長床版 ~ は,作成時に使用した底版の上で試験を行った.

4. 試験結果

試験より得られた静摩擦係数を表2に示す.表の上段は縦断勾配なし(0%勾配)での3回の平均値,下段は5%勾配での3回の平均値である.すべり面に鋼板を設置した場合の結果をみると,0%勾配状態の底版 の静摩擦係数は0.5程度,底版 の静摩擦係数は0.4程度であり,どの組合せも静摩擦係数が1を超えることはなく,すべり面に鋼板を用いることにより静摩擦係数はかなり小さな値であった.

0%勾配と5%勾配の場合の静摩擦係数を比較すると,底版 はほとんど変化しないのに対して,底版 では静摩擦係数が大きくなる傾向にあり,その変化量は0.1程度であった.これは,延長床版と底版の接触面積が大きいと考えられる底版の凹凸量の少ない状態で生じた静止摩擦係数に与える影響であり,延長床版システムの採用にあたって縦断勾配を考慮する必要があることを示していると考えられる.

場所打ち底版 ~ に対してプレキャスト延長床版を想定した延長床版 を乗せた場合の静摩擦係数は,鋼板を設置した ~ の場合と比べて大きな値となっているが,最大でも静止摩擦係数0.91程度となり1を超えることはなかった.

また,試験結果の1~11回目のそれぞれの静摩擦係数を確認したところ,すべてにおいて大きな差は現れていなかった.

5. まとめ

場所打ちコンクリートを用いた延長床版システムのすべり性能(すべり面の摩擦係数)と部材の出来形の関係について検討を行った.検討の結果,場所打ちコンクリートでの底版の表面処理は,水平距離3mの範囲で凹凸の最大最小差が20mm以下となるようにトロウエルなどにより滑らかに仕上げ,延長床版は薄板鋼板などを敷設した上で作成することですべり性能を確保することができると思う.

表1 試験供試体諸元

供試体番号	種類	すべり面仕上げ	備考
	延長床版	型わく面	プレキャスト版想定
		底版の表面形状 (底版上に鋼板設置)	底版 上にCo打設
			底版 上にCo打設
			底版 上にCo打設
	底版	凹凸20mm	実橋測定結果より想定
		凹凸7.5mm	実橋測定結果より想定
		標準仕上げ (実施工を想定)	金ゴテ仕上げ トロウエル仕上げ

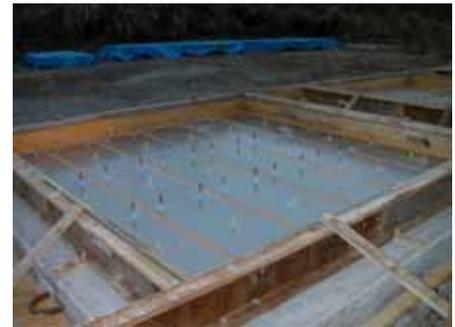


図2 亜鉛めっき鋼板 敷設状況

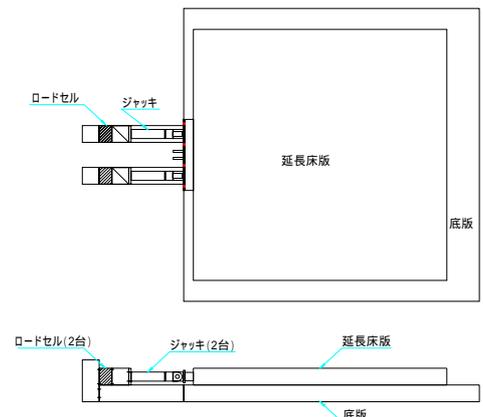


図3 すべり試験の概要

表2 試験結果(静摩擦係数)

		底版			
延長床版		0.905	0.848	0.652	0.626
		0.525			
		0.531			
			0.499		
			0.488		
			0.383		
			0.414		
				0.374	
				0.476	