

延長床版システムのすべり面に関する検討

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 古谷 嘉康
(株)高速道路総合技術研究所 正会員 青木 圭一

1. 目的

橋梁の伸縮装置部の振動・騒音・漏水への対策として、図-1 に示す延長床版システムの採用が増加している。延長床版システムとは、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の一つであり、平成 19 年度に NEXCO において標準化されている。しかし、これを適用した橋梁において、床版（パラペット）の損傷や伸縮装置部に過度の段差が生じるなどの道路管理上深刻な課題が近年報告されている。そこで、本稿では NEXCO における現行基準に規定される延長床版システムの構造に新たなすべり面材料を加えてその有用性を検討することを目的に繰返し摩擦試験を実施した。

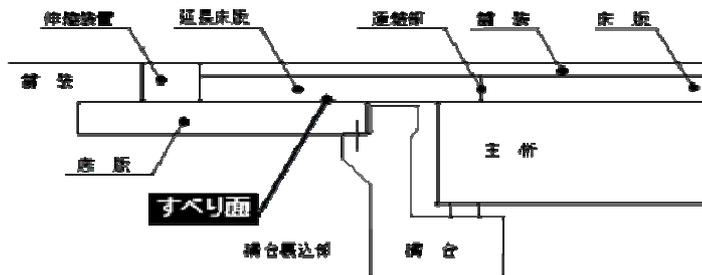


図-1 延長床版概念図

2. すべり面

すべり面とは、延長床版と底版との境目のことをいい、温度変化や地震により生じる延長床版の滑動を拘束しない構造でなければならない。NEXCO の平成 26 年版の基準では、亜鉛めっき帯鋼板を用いた構造（以下、鋼板）、スライディングシートを用いた構造、ステンレス板と砂層を用いた構造、プレキャスト部材の型枠面を接触させる構造（以下、型枠面）があるが、数回の繰返し摩擦試験のみでの確認にとどまっている。そこで、今回の検討では、改めて鋼板も含めた新たな材料で繰返し摩擦試験を実施した。

3. 繰返し摩擦試験

a) 表-1 に試験に使用したすべり面材料について示す。 は新しい材料との比較のために亜鉛めっき鋼板を用い、 はすべり面に何も材料を入れない現場打ちコンクリートの素の面とし、 はガラス繊維強化プラスチックを設置したもの、 はクロロプレンゴムを 2 枚（CR60，CR90）を重ねて設置した。なお、ゴム板と延長床版とは接着剤やボルト等を用いた固定はせずに図-2 に示すようにゴム板の厚みより薄い型枠材を隣に設置することで段差を設けることで逸脱を防止した。

表-1 すべり面材料と延長床版への固定方法

番号	材料	固定方法
	鋼板	13 スタッドジベル
	素面	
	GFRP	M8 皿ボルト+高ナット
	ゴム板	コンクリート製せん断キー

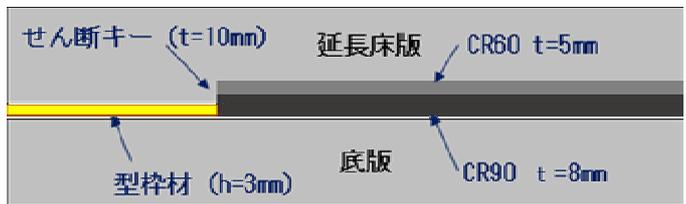


図-2 ゴム板の固定方法

b) 供試体の作成

底版と延長床版を模したコンクリート製供試体（3.5m × 3.0m × 0.2m）をすべり面を挟んで 2 枚重ねて設置した。底版及び延長床版は現場打ちコンクリートとし、底版コンクリートが硬化した後に、表-1 のすべり面材料を敷設し、その後にコンクリートを打設した。なお、底版の上面は金ゴテ仕上げで出来型基準は ±10 mm 以内とし、硬化後にプロフィルグラフを用いて、底版表面の凸凹を測定した。

キーワード 延長床版，すべり面，クロロプレンゴム，繰返し摩擦試験，せん断キー

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 TEL 042-791-1925

c) 試験方法及び測定項目

図-3 に繰返し摩擦試験の状況を示す。試験方法は、油圧ジャッキで延長床版をせん断方向に変位を繰返して与えることで、すべり面の損傷状況の確認と、下記に記載する測定項目の計測を行った。

移動量については、伸縮桁長 300m の橋梁を想定し ±200 mmとした。また、繰返し回数は、ゴム支承の疲労耐久性試験に準じて 5000 回とした。

測定項目は、延長床版の水平変位、鉛直変位及び摩擦係数を確認するためにジャッキに作用する反力について測定した。

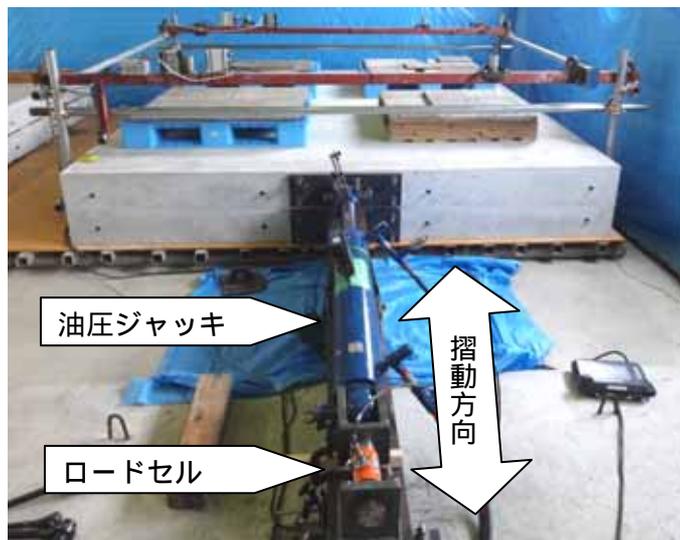


図-3 繰返し摩擦試験実施状況

c) 実験結果

実験中の状況については、鋼板・素面は、コンクリートの粉末が排出。GFRP・ゴム板は、材料の粉末が排出した。また、GFRP ではスティックスリップ現象の発生が特徴的だった。

実験終了後にすべり面材料の状況を確認した。鋼板は、部分的に垂鉛めっきが剥がれ、鉄面が露出した。素面は部分的にコンクリートが削れ、骨材が露出した。GFRP は材料が 1 mm程度摩耗した。ゴム板は摩耗した跡はあったが、計測できないほど微小の摩耗であった。

表-2 にジャッキの反力から算出した摩擦係数、延長床版の鉛直方向の変位の最大値とプロフィールメータより求めた底版の凹凸を示す。また、図-4 に摩擦係数のヒストグラムを示す。

表-2 実験結果

材料	摩擦係数	製作時の凹凸	実験時の延長床版の鉛直変位
鋼板	0.77	6.3 mm	7.8 mm
素面	0.78	6.2 mm	8.0 mm
GFRP	0.71	7.2 mm	4.3 mm
ゴム板	0.65	6.4 mm	2.3 mm

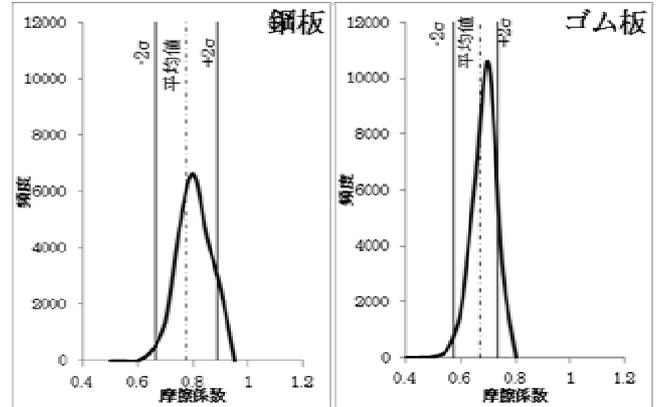


図-4 摩擦係数のヒストグラム

4. 新たなすべり面材料の評価

実験結果は、鋼板は垂鉛めっきが剥がれ、GFRP はスティックスリップ現象が生じた。この現象が現場で発生すれば近隣への騒音・振動が懸念される。

製作時の凹凸に供試体毎の大きな差は認められないが、延長床版の鉛直変位ではゴム板の変位が少ないことから不陸追従性が高い。また、摩擦係数のヒストグラムよりゴム板の方が鋼板より安定した材料であることが確認された。

以上から、摩擦係数が低いことから地震時の挙動への追従性が高く、非金属であることから防食性に優れ、軽量であることから人力での施工が可能であること、入手が安易であること、不陸追従性が高いこと。これらのことからゴム板(クロロプレンゴム 下側 硬度90(t=8mm)+上側 硬度60(t=5mm))をすべり面とする構造がすべり面構造として優れていることが確認された。

参考文献

東・中・西日本高速道路：設計要領第二集橋梁建設編，平成26年7月
 社団法人 日本道路協会：道路橋支承便覧，平成16年4月
 窪田，横山，藤野：現場打ち延長床版システムの開発と効果について，土木学会年次学術講演会講演概要集 Vol.64