

ずれ止めに普通ボルトを用いた鋼・コンクリート合成床版の開発（その2）

ショーボンド建設株式会社 正会員 ○野口 堅冬
 ショーボンド建設株式会社 高橋 樹

1. 目的

ロビンソン型の鋼・コンクリート合成床版には、ずれ止めとして頭付きスタッドが使用されることが多い。しかし、スタッドの溶接部は疲労耐久性に関して弱点となる懸念があることから、スタッドに代わる「特殊高力ボルト」形式のずれ止め構造が過去に考案されている¹⁾。また、著者らはこれまでに、プレキャスト合成床版のパネル間継手に着目し、交通規制時間の短縮を図ることができる継手構造を検討し、梁試験や輪荷重試験によりその性能を確認している²⁾。今回、上記のずれ止め構造と継手構造に対し、より簡便な施工性と汎用的な資材の使用性を付与する改良を行った。本稿では、改良したずれ止め構造と継手構造を有する床版試験体を製作し、輪荷重試験により評価した疲労耐久性について報告する。

2. 本合成床版の特徴

2.1 ずれ止め構造

検討したずれ止め構造を図1に示す。既往研究では、全ネジ加工されたトルシア型高力ボルトを締付けてずれ止めに使っていたが、改良型では、ナットの代わりに高さのあるつばを有するカラー（SCM435）を鋼板に嵌め込み、そこに普通ボルト（強度区分4.8T、SS400相当）を通して鋼板と固定している。本ずれ止め構造のコンクリート中におけるせん断抵抗の性能は、事前に実施した押し抜き試験等によって、頭付きスタッドと遜色ないことを確認済みである³⁾。

2.2 継手構造

パネル間の継手構造を図2に示す。継手部の上面はかすがい継手構造²⁾を採用した。継手断面にはせん断キーを設け、下面は添接鋼板を介し高力六角ボルトによって摩擦接合としている。ここで、高力六角ボルトは底鋼板側から差し込むべく、箱抜き部に予め設置した「たこやき（日亜鋼業(株)製）」でナットを固定し、回転角法による頭締めにて軸力導入を行った。間詰材には流動性があり自己充填性の高い超速硬タイプの無収縮モルタルを用いた。

3. 試験体と試験方法

試験体形状を図3に示す。幅2800mm、長さ4500mm、床版厚は190mmであり、鋼板厚を6mmと9mmの2種類、計2体とした。パネル間継手は中央より525mmずらした位置に配置した。試験は

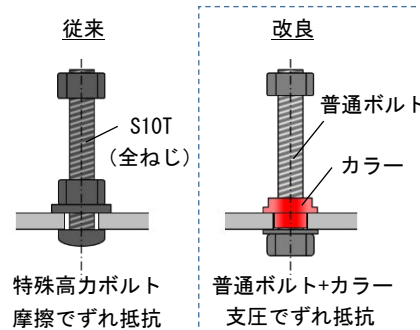


図1 改良したずれ止めの構造

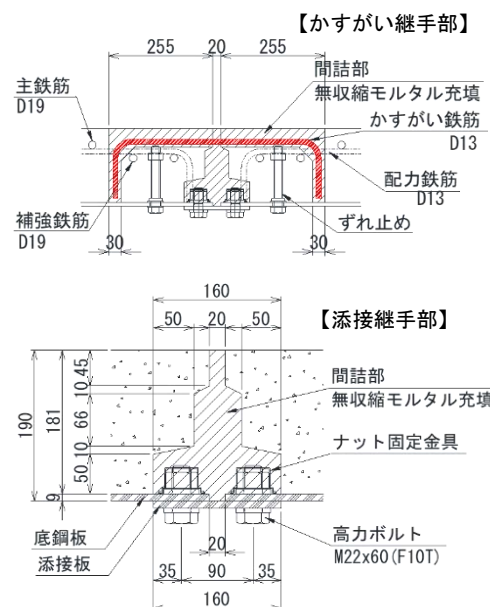


図2 改良したパネル間継手の構造

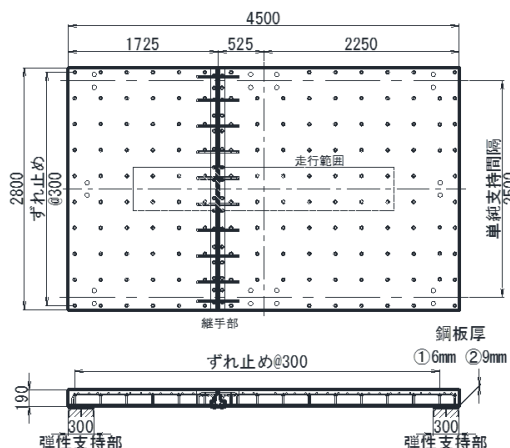


図3 試験体形状

キーワード 鋼・コンクリート合成床版、ずれ止め、普通ボルト、パネル間継手、輪荷重走行試験

連絡先 〒305-0003 茨城県つくば市桜1丁目17番 ショーボンド建設(株)補修工学研究所 TEL029-857-8101

クランク式輪荷重試験機を使用し、走行範囲は幅500mm、長さ3mである。床版の支持は、主筋方向の支間2500mmで単純支持、配筋筋方向の端部で弾性支持とした。評価は、157kNから最大392kNまで走行4万回毎に19.6kNずつ増加させる階段載荷を乾燥状態で行った。コンクリートは「普通30-8-20N」の配合で、試験時圧縮強度は42~44N/mm²、無収縮モルタルの圧縮強度は70~73N/mm²であった。また鋼板はSS400で表面は無機ジンクリッチペイントを表裏に塗ったものとし、鉄筋はSD345のD13とD19を使用した。

4. 試験結果

中央部の弾性たわみの推移を図4に示す。図中には、過去に実施した改良前の9mm鋼板の床版試験体（以下、従来型）のデータと、平成8年道路橋示方書の設計床版（以下、H8床版）のデータを併記する。今回実施した2体の床版はどちらも392kN、52万回の上限まで走行したが破壊せず終了した。たわみは6mm鋼板の試験体が9mm鋼板の試験体に比べやや大きいものの顕著な差はなく、いずれもH8床版のようにたわみの増加量が急激に変化することはなかった。また、従来型と比較すると、最終たわみで0.5mm~0.8mm程度の差が生じた。これは、従来型の試験時のコンクリート強度が63N/mm²と高かったことに起因すると推察される。図5に、橋軸方向のたわみ分布を示す。回数を重ねても中央を境に概ね対称な分布形状を維持していることから、継手は健全で、床版剛性にも悪影響を与えていないといえる。写真1には6mm鋼板の試験体における走行軸中央部とかすがい継手部の試験後断面を示す。ずれ止め間や継手部ボルト付近のモルタル部にはひび割れが存在するが、断面内のわずかな範囲に留まっており、損傷の度合いは小さい。また、上面等にも有害なひび割れは生じていなかった。

5. まとめ

ずれ止めに普通ボルトを用い、パネル間継手にかすがい構造を擁した鋼・コンクリート合成床版の評価を実施した結果、疲労耐久性はH8床版以上であること、ずれ止めや継手は健全に機能することを確認した。

参考文献

- 1) 曳村, 佐藤, 金子, 松井: 新しい複合構造床版の移動荷重載荷試験, 土木学会北海道支部論文報告集第52号(A) I-38, pp.176~179, 1996
- 2) 山下, 野口, 安東, 横山: 鋼・コンクリート合成床版用かすがい継ぎ手の性能確認試験: コンクリート工学年次論文集 vol.41, No.2, pp.1243~1248, 2019
- 3) 鈴木, 木田, 安東: ずれ止めに普通ボルトを用いた鋼・コンクリート合成床版の開発 (その1), 土木学会第78回年次学術講演会 (投稿中)

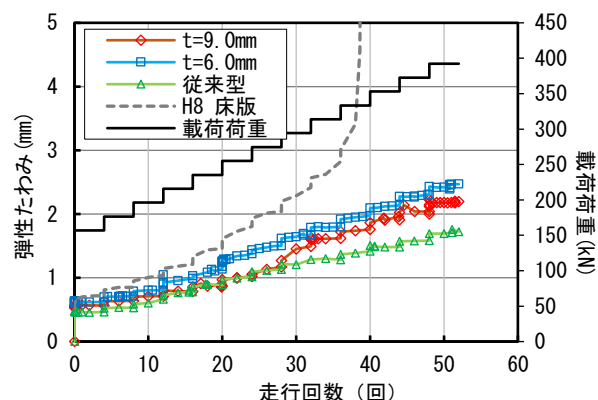


図4 中央部 弾性たわみの推移

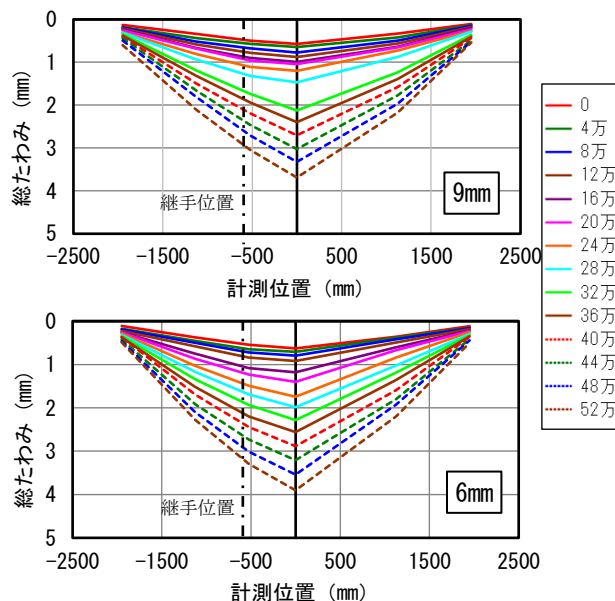


図5 橋軸方向のたわみ分布の変化



a) 走行軸中央部 b) かすがい継手部
写真1 走行試験後の断面 (6mm鋼板)