

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）

ショーボンド建設株式会社 正会員 ○鈴木 雄飛

ショーボンド建設株式会社 正会員 木田 秀人

ショーボンド建設株式会社 安東 祐樹

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。当社では、スタッドの代わりに特殊高力ボルトを使用し、非溶接構造とした合成床版をラインナップしている。今回、施工性と汎用性の改善を目的として、普通ボルトを使用したずれ止め構造へと改良を行った。本稿では、改良したずれ止め構造とスタッドジベルの押抜き試験を実施し、ずれ止めの力学的挙動とせん断耐力を比較した結果について報告する。

2. 試験体

改良したずれ止め構造は、図 1 に示すつば付きカラー（材質 SCM435）を底鋼板に開けた孔に嵌め込み、カラーに普通ボルトを通して固定している。カラーはボルトと底鋼板の隙間を埋めることでずれ変形を抑える役割を果たしている。また、ボルト先端部にナットを取付け、コンクリートからの拔出し防止としている。

試験体は表 1 に示すように、スタッドジベルを使用した 1 体と、普通ボルト＋カラーを使用した 3 体の計 4 体である。カラーの形状は図 2 に示すように 2 種類とし、カラーⅠと強度区分 8.8T の普通ボルトを使用した 1 体と、カラーⅡと強度区分 4.8T および 8.8T の普通ボルトを使用した 2 体である。

試験体は、一般的な JSSC 案 1) に準拠して作成した（図 3）。コンクリートの打込みは、ずれ止めが正立の状態にて行い、コンクリート硬化後に H 形鋼ウェブを添接板を用いて高力ボルト接合した。なお、コンクリート接触面となる H 形鋼のフランジ面にはグリス等の剥離剤は塗布していない。また、コンクリート強度は試験時 30.7N/mm²であった。

3. 試験方法

試験概要図を図 4 に示す。試験は JSSC 案 1) を基本とし、載荷時にコンクリートの回転と水平移動を拘束しないように支点はコンクリート中央部にローラーを配置し、試験体の開き止めとして形鋼と PC 鋼棒を配置した。なお、PC 鋼棒には緊張力は導入していない。載

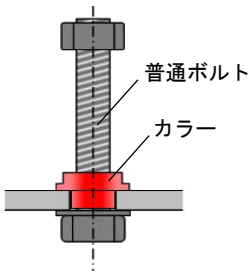


図 1 改良したずれ止めの構造

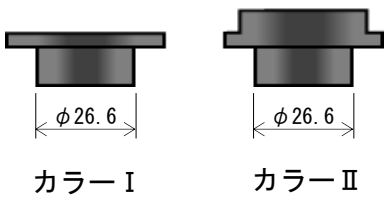


図 2 カラー形状

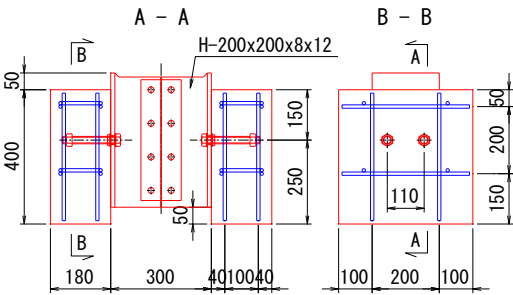


図 3 試験体図

表 1 試験体条件

試験体	ずれ止め種類	ずれ止め方法	径、強度区分
スタッド	スタッドジベル	溶植	φ 19
カラーⅠ (8.8T)	普通ボルト	カラーⅠ	M22, 8.8T
カラーⅡ (8.8T)		カラーⅡ	M22, 8.8T
カラーⅡ (4.8T)		カラーⅡ	M22, 4.8T

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，押抜き試験，せん断耐力

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

荷は簡易的な漸増繰返し载荷とし、荷重を 100kN 増すごとに除荷を繰返し、4 回目の除荷後は破壊まで単調载荷した。計測は、载荷荷重をロードセル、载荷フレームとコンクリートの相対ずれを変位計にて行った。試験状況を写真 1 に示す。

4. 試験結果

4 回目の除荷後の荷重-相対ずれ関係を図 5、試験結果を表 2 に示す。今回考案した普通ボルトのずれ止めせん断耐力は、いずれもスタッドジベル以上であった。また、荷重 0~100kN までのずれ変位はいずれもスタッドジベルと同等であった。次に、カラーIIのせん断耐力はカラーIの 1.08 倍とやや高く、かつ、100kN 時のずれ変位が 0.86 倍と同荷重でのずれ変位が小さい結果となった。これは、カラーIIのつばが高く、ボルト根元が受けるせん断力による変形を抑制したものと考えられる。また、ボルト強度区分 8.8T のせん断耐力は、4.8T の 1.13 倍であり、ボルトの引張強度が 2 倍であってもせん断耐力の増加は小さかった。さらに、破壊形状は、ボルト強度区分 8.8T はコンクリート部であったのに対し、4.8T はボルトの破断であったことから、4.8T のボルトを使用した方が破壊性状をコントロールしやすく設計上は好ましいと考えられる。

5. まとめ

普通ボルトとカラーを使用したずれ止め構造の押抜き試験を実施した結果、スタッドジベルと同程度のずれ変形性能とスタッドジベル以上のせん断耐力であることを確認した。結果、普通ボルトのずれ止めの設計では、限界状態 1 および 3 の照査において、道路橋示方書で示されるスタッドジベルの制限値を踏襲できることが分かった。また、疲労耐久性については、投稿中の輪荷重走行試験結果によって問題がないことを確認しており²⁾、本構造が合成床版のずれ止め構造として適用可能であると言える。

参考文献

- 1) 日本鋼構造協会：頭付きスタッドの押抜き試験方法（案）とスタッドに関する研究の現状，JSSC テクニカルレポート，No.35，1996.11
- 2) 野口，高橋：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），土木学会第 78 回年次学術講演会（投稿中）

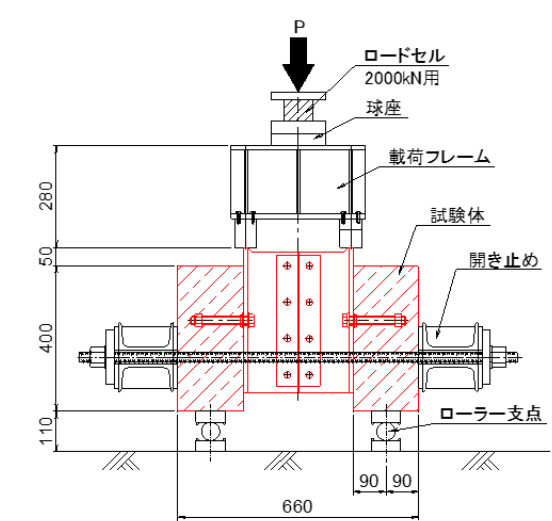


図 4 試験概要図

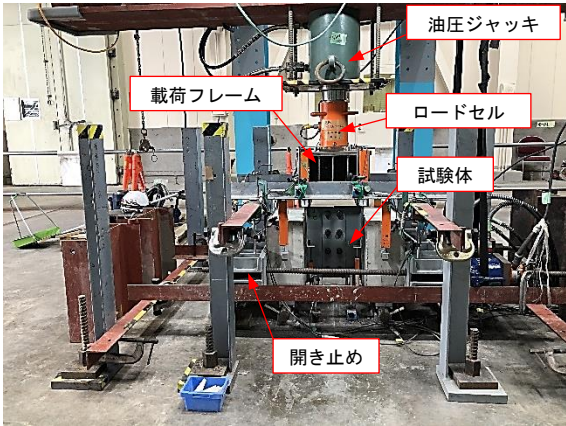


写真 1 試験状況

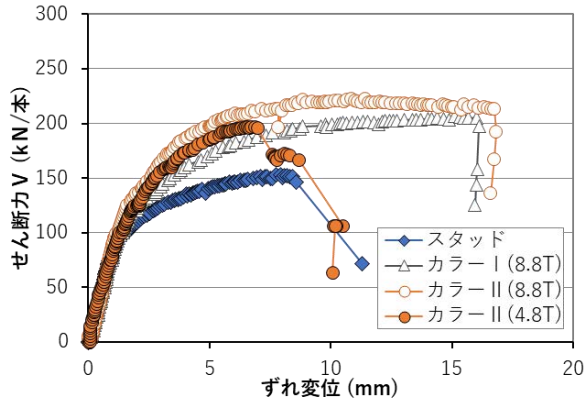


図 5 荷重-相対ずれ関係

表 2 試験結果

試験体No.	せん断耐力(kN)	せん断耐力比	最大せん断力時のずれ変位(mm)	破壊形状
スタッド	152.9	1.00	8.0	スタッド破断
カラーI (8.8T)	207.0	1.35	15.1	コンクリート
カラーII (8.8T)	222.6	1.46	11.4	コンクリート
カラーII (4.8T)	197.0	1.29	6.5	ボルト破断