

曲げ引抜き力を受けるずれ止め構造に関する実験的研究

日本道路公団 試験研究所 正会員 鈴木 永之 正会員 長田 光司
 日本橋梁建設協会 正会員 ○辻 幸佐 正会員 谷中 聡久
 正会員 倉田 幸宏

1. はじめに

鋼とコンクリートの接合部において力の伝達を期待する場合、頭付きスタッドジベルを採用するのが一般的である。しかし、床版支間が広く張出しが大きい PC 床版を有する鋼少数主桁橋において、中間支点部や端部、横桁位置に取付けられた垂直補剛材の直上付近に配置されたスタッドジベルには、床版反力や橋軸直角方向の偶力により鉛直方向に大きな応力が作用することが報告されている。

本研究は、鋼主桁とコンクリート床版接合部の耐荷力向上を目的として、スタッドジベルの配置に着目し、曲げ引抜き力に対する静的耐荷力および疲労試験を行った。横桁位置の垂直補剛材直上におけるスタッドジベルの有無について比較検討したので報告する。

2. 試験概要

試験体形状を図-1 および図-2 に示す。試験体は、図-3 に示すように活荷重の床版支間側載荷（載荷位置）を想定した内曲げ載荷試験体（図-1）と、壁高欄による張出し側載荷（載荷位置）を想定した外曲げ載荷試験体（図-2）の 2 タイプとした。載荷位置については、図-3 の実橋モデルの接合部に発生する曲げモーメントと軸力の比が試験体接合部の断面力と同等になるように載荷位置を決定した。

(1) 静的載荷試験：試験体は、内曲げ載荷試験体（図-1）と、外曲げ載荷試験体（図-2）の 2 タイプである。ずれ止めには $\phi 22 \times 200$ の頭付きスタッドを使用し、内曲げ、外曲げにそれぞれ垂直補剛材直上のスタッドの有無（Type1,2）をパラメータとした 2 種類（図-4）の試験体を設定し、計 4 体の試験を行った。

(2) 疲労試験：試験体は、内曲げ載荷試験体のみとし、形

状は静的載荷試験と同様とした。試験体数も先と同様に、垂直補剛材直上のスタッドの有無をパラメータとする計 2 体とした。

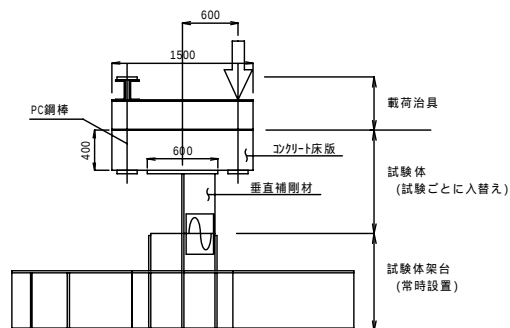


図-1 内曲げ試験体

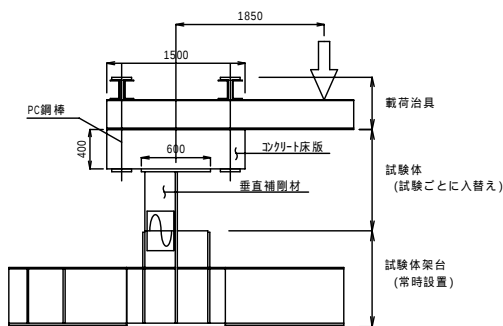


図-2 外曲げ試験体

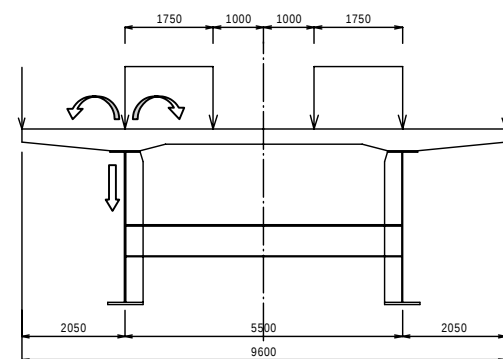


図-3 載荷位置図（横桁断面位置とする）

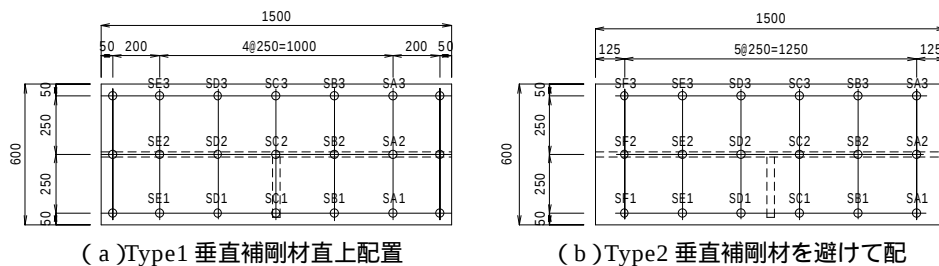


図-4 スタッド配置図

キーワード：スタッドジベル，曲げ引抜き力

連絡先：(株)宮地鐵工所（〒290-8580 千葉県市原市八幡海岸通 3 番地 tel 0436-43-8110 / fax 0436-43-7400）

3. 試験結果

載荷荷重と床版の鉛直変位を図-5～8に示す．図-5に示す内曲げ載荷試験では，垂直補剛材直上のスタッドの有無による差は見られずほぼ同等である．また，その時の試験体中央断面における橋軸直角方向の鉛直変位分布を図-7に示すが，これもスタッドの有無における差は見られずほぼ同等である．図-6に示す外曲げ載荷試験についても，内曲げ同様スタッドの有無による差は見られずほぼ同等である．図-8の鉛直変位分布については，スタッド有無の差が見られないものの，D5の位置で分布が折れ曲がっている．これは，D5～D6間でフランジと床版が剥離したことを示す結果である．

次に，スタッドの軸応力について図-9～12に示す．各スタッドともフランジ上面から20mmの位置に橋軸直角方向の表裏にひずみゲージを貼り付け，軸ひずみを計測した．内曲げ載荷試験体については400kN，外曲げ載荷試験体については20kNでの軸応力度（表裏2枚のひずみゲージ平均値より算出）を示している．内曲げ載荷において，載荷点側のスタッドの軸応力について比較すると，Type1（直上有）の -251N/mm^2 に対し，Type2（直上無）が -18N/mm^2 と93%減少している．

外曲げ載荷においては，載荷点から一番離れたスタッドの軸応力について比較すると，Type1（直上有）の $+223\text{N/mm}^2$ に対し，Type2（直上無）が $+125\text{N/mm}^2$ と44%減少している．

疲労試験は，現在内曲げ載荷試験体のType1,2について実施中である．

4. まとめ

- (1) 荷重と変位の関係については，内曲げ，外曲げ載荷のいずれにおいても，垂直補剛材直上スタッドの有無による差は見られなかった．
- (2) スタッド軸応力は，垂直補剛材直上に配置しないことによって，内曲げ載荷時に圧縮力が約1/10に，外曲げ載荷時に引張力が約1/2に減少することがわかった．

謝辞；本試験は，日本道路公団試験研究所と（社）日本橋梁建設協会による共同研究「鋼橋の接合部に関する研究」の一環として行われたものであり，委員各位に貴重なご意見をいただいた．ここに記して謝意を表す．

参考文献：1）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，No35,1996.11.

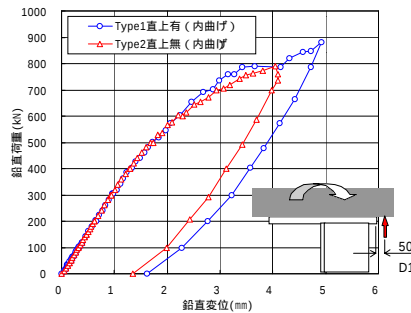


図-5 内曲げ荷重変位図

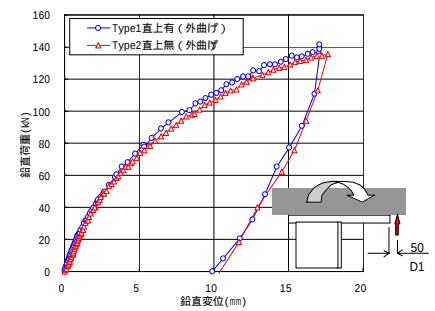


図-6 外曲げ荷重変位図

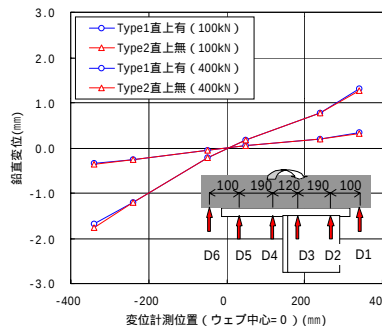


図-7 内曲げ変位分布図

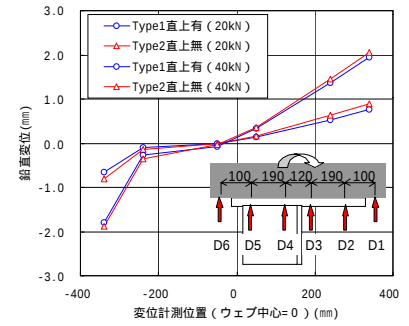


図-8 外曲げ変位分布図

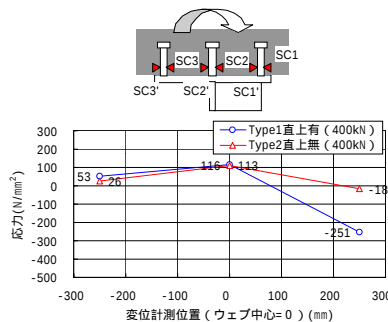


図-9 内曲げ軸応力図

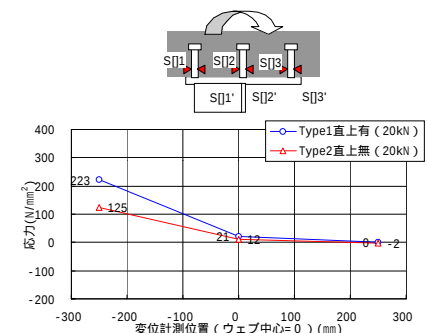


図-10 外曲げ軸応力図

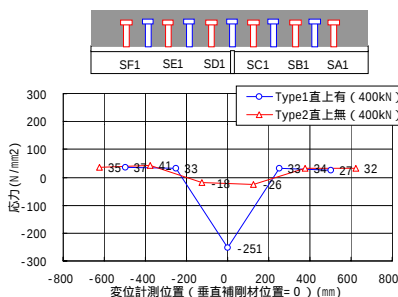


図-11 内曲げ軸応力1列分布図

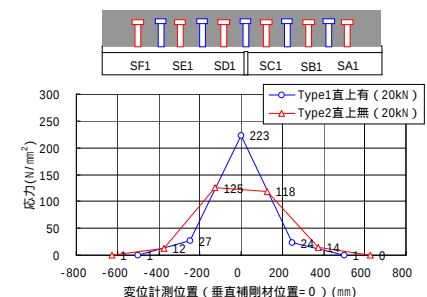


図-12 外曲げ軸応力1列分布図