

既設馬蹄形ジベル基礎上への頭付きスタッドの適用について

(株)大林組 正会員 ○梅田 悠輔, 玉田 和法, 仲田 宇史

1. はじめに

近年, 鋼桁橋の床版取替工事が頻繁に実施されるようになったが, 既設のずれ止めとして馬蹄形ジベルが設置されているケースがある. 馬蹄形ジベルは通常のスタッドより平面的に大きく, フランジ上面に強固に溶接されている事から撤去にかなりの時間を要し, 工程遅延リスクとなる. 特に, 新設スタッドと既設馬蹄形ジベルが同じ位置となる場合は, それが顕著となる. そこで馬蹄形ジベルを全て撤去するのではなく, 基礎を残置し, 上面にスタッドを溶植する事による工程遅延リスクの低減を検討した. 馬蹄形ジベル基礎上面へのスタッド溶植の概要を図-1 に示す.

本稿では, 馬蹄形ジベルの基礎を一部残置した上面にスタッドを溶植した場合と通常のスタッドの場合での押抜きせん断試験を実施し, 比較した結果について報告する.

2. 押抜きせん断試験の概要

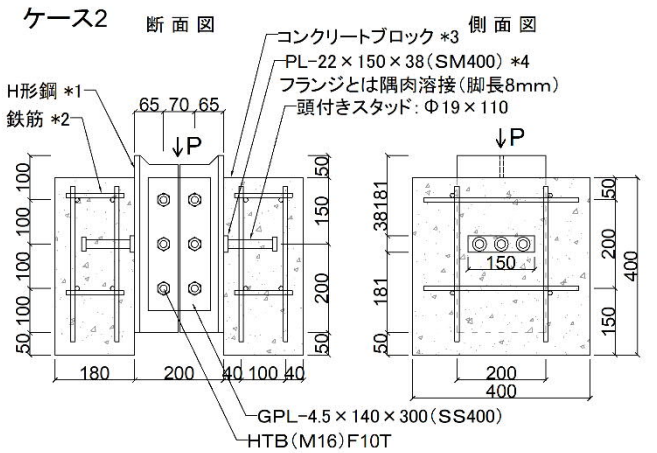
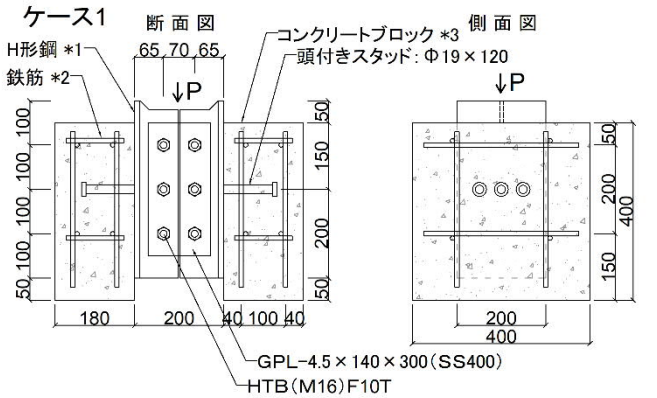
押抜きせん断試験には 3MN 構造物試験機を使用した. 押抜きせん断試験の方法は, 「頭付きスタッドの押抜き試験方法 (案) とスタッドに関する研究の現状」¹⁾ を参考として単調増加荷重法と漸増繰返し荷重法で行った. 漸増繰返し荷重は変位制御とし, H 形鋼フランジとコンクリートブロックとの間に生じる相対ずれが 1.0mm までは 0.2mm 増すごとに, 1.0~4.0mm までは 0.5mm 増すごとに荷重・除荷を繰返し行った. 4.0mm 以降, 破壊までは単調荷重とした. 測定項目は載荷荷重(P)と相対ずれ(D)の 2 項目とした.

3. 試験体及び試験ケースの概要

試験体概要図を図-2 に, 試験ケースの一覧を表-1 に示す. 試験体は H 形鋼フランジに頭付きスタッドを 3 本ずつ溶植し, コンクリートブロックに埋め込んだものを作成した. H 形鋼フランジに直接溶植するケース 1 と, 馬蹄形ジベルの基礎上に頭付きスタッドを溶植した事を想定し板材を H 形鋼フランジに溶接し, その上にス



図-1 馬蹄形ジベル基礎上面へのスタッド溶植の概要



- * 1: H200×200×8×12 (SS400) をウェブ部で切断し, F10T で組み立て
- * 2: D10-SD295 を使用した
- * 3: 配合を 40-18-20H とした
- * 4: 溶接後に上面を切断し, グラインダーで平らにして高さ 10mm とした

図-2 試験体概要図

表-1 試験ケース一覧

試験体 ケース	試験体名	フランジ材	スタッド 長さ、本数	コンクリート	馬蹄形ジベル 基礎の有無	載荷方法
1	1-1	H-200×200 ×8×12	φ19×120 6本	40-18-20H	無し	単調
	1-2					漸増繰返し
	1-3					漸増繰返し
2	2-1	H-200×200 ×8×12	φ19×110 6本	40-18-20H	有り (高さ10mm)	単調
	2-2					漸増繰返し
	2-3					漸増繰返し

キーワード: 床版取替工事, 馬蹄形ジベル, 頭付きスタッド, 押抜きせん断試験

連絡先: (株) 大林組 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL: 03-5769-1306

タッドを溶植したケース2を用意した。馬蹄形ジベルの基礎は、抵抗が大きくなりすぎないように10mm残しとした。スタッド上端の位置が同じとなるようスタッドの長さをケース1で120mmに対し、ケース2では馬蹄形ジベル基礎の厚み10mmを考慮し110mmとした。また、各ケース3体とし、単調載荷を1体、繰返し載荷を2体とした。

4. 押抜きせん断試験の結果

(1) 載荷荷重-相対ずれ関係

載荷荷重と相対ずれの関係図について、単調載荷の試験結果を図-3に、繰返し載荷の試験結果を図-4に示す。各ケースの最大載荷荷重を P_{max} としてグラフに記載する。また、道路橋示方書Ⅱ鋼橋編²⁾の12.5.5より頭付きスタッドの許容せん断力の理論値を求めグラフに記載した。また、同指針に基づき、許容せん断力の3倍を降伏相当とし記載している。馬蹄形ジベルの理論値については道路橋示方書Ⅱ鋼橋編³⁾の9.5.6より基礎の支圧抵抗を考慮した許容せん断力を求め、頭付きスタッドの理論値に累加し、グラフに記載した。

単調載荷及び繰返し載荷ともに、馬蹄形ジベルの基礎を残置し、上面にスタッド溶植したケース2が通常のスタッド溶植をしたケース1を上回る結果となった。また、ケース1、2ともに単調載荷の方が繰返し載荷よりも耐力が大きく出る傾向となった。これは繰返し載荷をする事でスタッドより先にコンクリートが破壊され、耐力が落ちた事が考えられる。理論値との比較は全ての試験ケースの結果において許容せん断力と降伏相当のせん断力を上回った。

(2) 試験後の破壊断面

試験体1-1と2-1の試験後の切断面の比較を図-5に示す。1-1では頭付きスタッドの曲げ変形が大きく、コンクリートの損傷が少ない事から柔なずれ止めに近いモードである事が観察された。一方、2-1は頭付きスタッドの曲げ変形は比較的小さく、コンクリートが大きく損傷している事から剛なずれ止め構造に近い事が観察された。

5. おわりに

単調載荷及び繰返し載荷ともに、馬蹄形ジベルの基礎を残置した上面にスタッド溶植した方が通常のスタッド溶植をするよりも最大載荷荷重が大きくなる事が確認された。この事から馬蹄形ジベルを残置した上面にスタッド溶植しても、通常のスタッドと同等以上の強度を確保できる事が確認できた。

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(平成8年11月) 日本鋼構造協会
- 2) 道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編(平成24年3月) 日本道路協会
- 3) 道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編(昭和48年2月) 日本道路協会

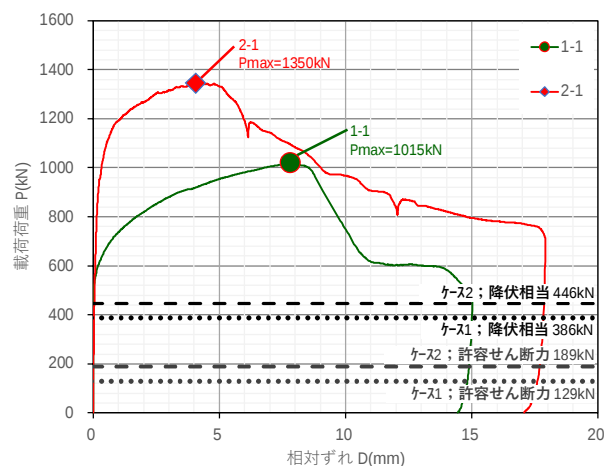


図-3 載荷荷重-相対ずれ曲線(単調載荷)

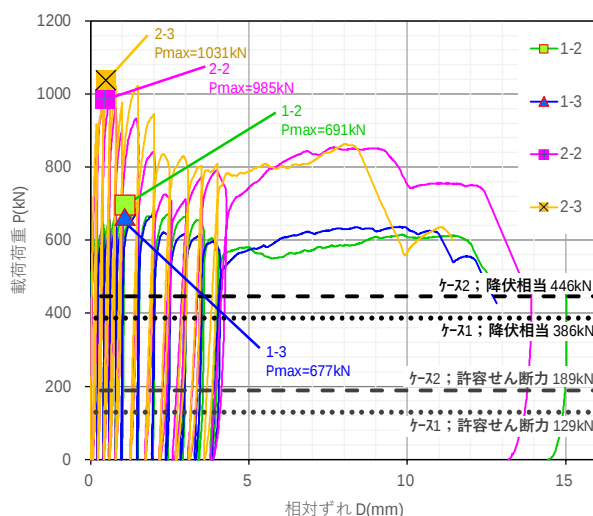


図-4 載荷荷重-相対ずれ曲線(繰返し載荷)



図-5 試験体切断面の比較