

(1-2) 形鋼とスタッドの混用の押抜きせん断試験

日本港湾コンサルタント㈱ 正会員 半澤文生 (研修生)
 運輸省港湾技術研究所 正会員 清宮 理
 運輸省港湾技術研究所 正会員 山田昌郎

1. まえがき

鋼板とコンクリートによる合成床版を用いた港湾海洋構造物 (防波堤ケーソン、護岸、沈埋トンネルなど) の建設が進められている。鋼板とコンクリートとの合成には通常スタッドが用いられる。最近鋼板の補強のための形鋼にもずれ止めとしての機能を期待することが提案されており、この際図-1に示すように形鋼とスタッドの両者でずれ止めとする。両者の耐荷力や剛性が異なるので混用したときの力学的挙動を確認しておく必要がある。そこで両者の間隔、配置などを変えて押抜きせん断試験を実施し混用による力学的挙動の差について調べた。

2. 試験の概要

図-2に押抜きせん断試験の供試体の状況を示す。

H形鋼の両側に高さ60cm、幅25cm、奥行き25cmのコンクリートブロックを配置した。ブロック内には鉄筋は配置していない。ずれ止めに用いた形鋼は、75×75×6mmの等辺山形鋼、スタッドは、直径13mm高さ100mmの頭付きスタッドである。

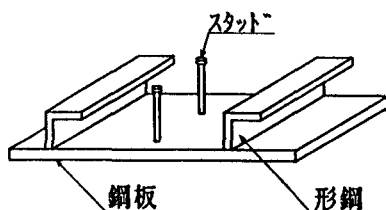


図-1 ずれ止めとしての形鋼とスタッドの混用例

山形鋼をH形鋼に隅肉溶接し、2本のスタッドを10cmの間隔で同じくH形鋼に溶接した。山形鋼とスタッドの間隔を10、20および30cmとし、両者の配置方向を変え6体の供試体を製作した。また山形鋼とスタッド単独の供試体も合わせて製作した。使用したコンクリートは、普通コンクリートで試験時の圧縮強度は、 43.2 kgf/cm^2 であった。コンクリートの打設は、供試体を水平に寝かせて上方より行った。図-3に示すように、ブロック下端を反力床に固定し、H形鋼上端から容量200tfの油圧ジャッキで静的に単調载荷した。

計測項目は、载荷荷重 (ロードセル)、H形鋼の鉛直変位 (変位計)、H形鋼とコンクリートのずれ変位 (変位計)、H形鋼・コンクリートのひずみ量 (ひずみゲージ) である。

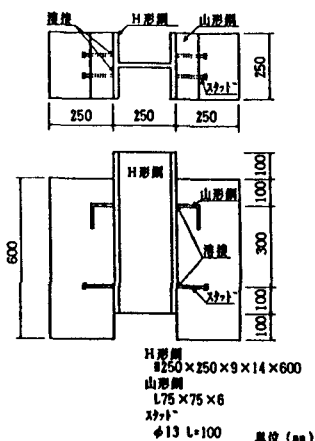


図-2 供試体 (T-1) の状況

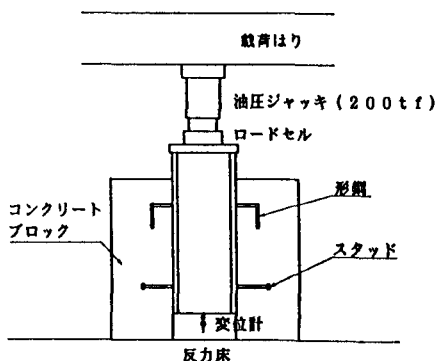


図-3 試験の状況

3. 試験結果

表-1 に試験結果の一覧を示す。供試体の破壊状況は、図-4 に示すようにいずれも山形鋼の隅より斜め下方にひびわれが進展し、山形鋼前面のコンクリートの圧壊とブロックのせん断破壊により終局を迎えた。この時、スタッド周囲のコンクリートの破壊はほとんど見られなかった。図-5 に載荷荷重と変位の関係を示す。それぞれの供試体の最大荷重の値はかなりばらついた。ただし山形鋼とスタッドの間隔が狭い方が終局荷重が大きくなる傾向であった。最大荷重時の鉛直変位は2～3mmであった。山形鋼をずれ止めとして用いた場合の耐荷力を参考文献

(1) の式、スタッドの耐荷力を平城の提案式(2) で求めて単純に累加すると855kNとなる。この計

算値と実験値とを比較すると、あまりよく合わず終局荷重に関して山形鋼とスタッドそれぞれの耐荷力を単純に累加できなかった。単純に累加すると設計的には危険側となる場合もあった。これは、スタッド間隔の広い供試体では山形鋼が主に外力に抵抗しスタッドが十分に抵抗する前に山形鋼前面のコンクリートが破壊してしまったからである。またスタッドが山形鋼に隣接している場合このコンクリートの破壊を抑止する効果があったため両者の間隔が狭いほど終局強度が大きくなったと考えられる。今回十分な個数の載荷試験を行っておらず、両者の外力への負担の程度の把握と設計での考え方は、今後の検討課題である。

表-1 試験結果一覧

供試体 番 号	間隔 (cm)	最大荷重 (kN)	最大荷重時の 変位 (mm)
T-1	30	850	1.7
T-2	20	760	2.5
T-3	10	919	2.0
T-4	30	755	2.4
T-5	20	930	2.0
T-6	10	1063	3.4

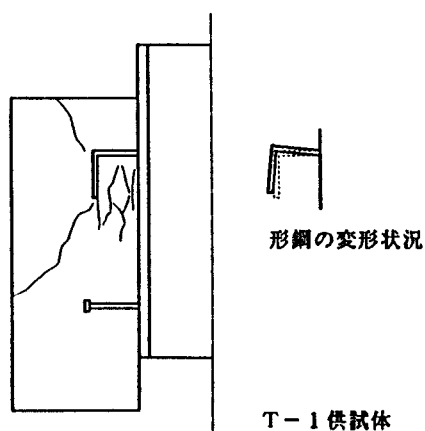


図-4 破壊時の状況

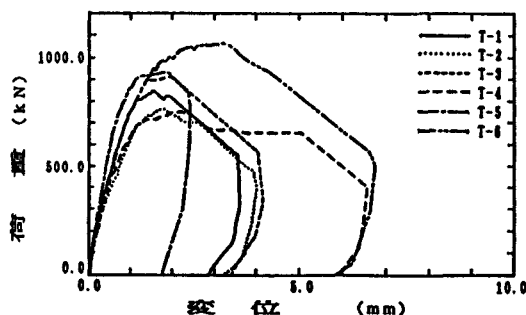


図-5 荷重-変位関係

参考文献

- (1) 横田弘、清宮 理：鋼コンクリート合成部材での形鋼によるずれ止めの耐荷力、港湾技研資料、No. 658、1987年3月
- (2) 平城弘一：頭付きスタッドの静的および疲労強度と設計法に関する研究、博士論文平成2年2月