

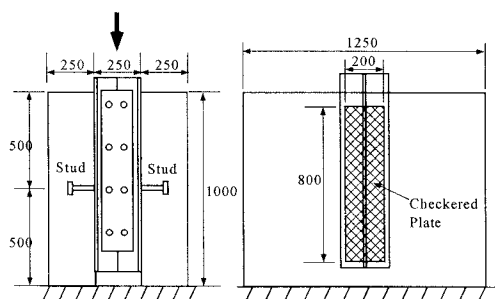
大阪市立大学大学院 学生員○上中宏二郎, 大阪市立大学工学部 正会員 鬼頭 宏明
 ドーピー建設工業(株) 正会員 上平 謙二, 大阪市立大学工学部 フェロ 園田恵一郎

1. まえがき

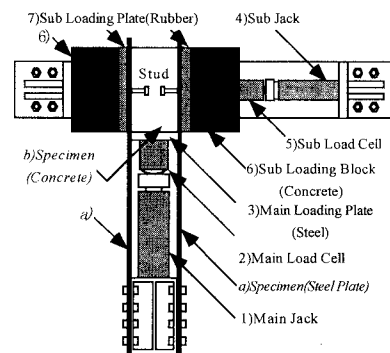
コンクリートとの付着の強化・保証を目的とした突起付き鋼材¹⁾が我が国の鉄鋼メーカーより開発されている。その利用はずれ止めの削除ひいては工期の短縮等の利点をもたらすが、それに対する付着試験法をはじめまだその評価方法が定まっているとは言い難い。そこで本研究では突起付鋼材の一種である縞鋼板と頭付スタッド²⁾(以下スタッドとする)から成る付着せん断システムを対象に押抜き試験法、側圧制御型引抜き試験法(以下引抜き試験法とする)、はり引抜き試験法(以下はり曲げ試験法とする)という3種の異なる載荷条件の下でその特性を相互比較することを試みた。また、ここで取り上げた各種試験法の実践的な適用範囲についても考察を加えた。

2. 供試体の概要

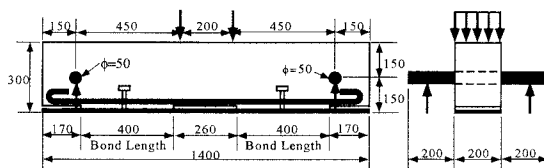
押抜き試験法³⁾、引抜き試験法⁴⁾ならびにはり曲げ試験法⁵⁾で使用した3種供試体を図1に、本研究で使用した材料特性を表1に各々示す。まず押抜き試験法(図1(a)参照)は慣用の押抜き試験法のもの²⁾より形状を大きくしているが、これは実橋に極力近い寸法形状を設置するためである。また縞鋼板はH型鋼に、スタッドは縞鋼板に穴を開けて溶接した。次に引抜き試験法(図1(b)参照)では副ジャッキから鋼とコンクリート間に拘束圧を与え、主ジャッキを用いて荷重を与え鋼板を引抜く二面せん断載荷方法である。また採用した実験変数は突起形状、スタッドの有無、ならびに側圧である。さらに、はり曲げ試験法(図1(c)参照)においては鋼とコンクリート間に拘束圧を与えないようにコンクリート部中央に貫通材を設け支持した。従ってこの方法により支点から何らかの拘束圧が作用する通常のはり部材と比して、厳しい付着条件設定となっている。また供試体名は平鋼板をP、縞付鋼板をC、スタッドをSと表し、ハイフンに続く文字は押抜き、引抜きならびにはり曲げ試験法を各々A, B, Cとした。なお、各々の試験法の縞鋼板の付着長(mm)はそれぞれ800, 450, 400であり、スタッドは各付着面中央に配置した。



(a) 押抜き試験法



(b) 引抜き試験法



(c) はり曲げ試験法

3. 実験結果と考察

得られた各試験法のスタッドと縞鋼板を併用した

図1 各種試験法の供試体

ずれ挙動を図 2, 図 3 ならびに図 4 に示す。縦軸は平均付着せん断応力であり、なおここではそれぞれの試験法で得られた縞突起のみを有する供試体のずれ挙動と従来の押抜き試験法で得られた Fisher の曲線²⁾を参照・併記した。

図 2～図 4 において、突起のみの場合と突起とスタッドを併用した場合を比較すると、前者は突起の最大耐力までずれを生じない剛なずれ挙動を呈し、その後著しい耐力の低下が認められる(図中○印参照)。一方、後者は突起のみの耐力に到達後スタッド特有の柔なずれ挙動へと推移し、概ねスタッド本来の強度に近づいて行くようである(図中●印参照)。すなわちこれはスタッドはせん断耐力の向上に寄与しないものの、ずれ発生後の耐力低下の防止すなわち延性の確保に寄与できることを意味する。なお、図 2 の押抜き試験法ではずれ発生後、スタッドの強度と比して小さい値となっているが、これは載荷時において鋼とコンクリート間に肌離れが生じたため、スタッドがその特性を十分に発揮できなかったことに起因する。

4. まとめ

- (1) 得られた破壊形式は拘束圧の無い引抜き試験法の供試体を除く全てに、縞突起の前面でのコンクリートの破壊が見られた。
- (2) 突起とスタッドを併用することにより得られたずれ挙動において、スタッドは最大せん断力の向上に寄与しないものの、最大せん断強度到達後にはスタッド特有のずれ挙動を呈し、付着せん断力の低下の防止すなわち延性の向上が期待できた。
- (3) 以上の結果より、押抜き試験法は鋼材の面外変形の少ない部材挙動を、はり曲げ試験法は面外変形が無視できない部材のそれを、そして引抜き試験法は上記 2 者を位置づける接合面の拘束度に対する知見を与える基礎的な手法と言えよう。

参考文献

- 1) 土木学会: 突起付き鋼材の利用に関する調査研究報告書, pp. 1-149, 1993.
- 2) 土木学会: 鋼・コンクリート合成構造の設計ガイドライン, pp. 86-96, 1989.
- 3) 上平, 鈴木, 松野, 園田: 波形鋼板ウェブ PC 橋の鋼板と

表 1 材料特性

	F_u (MPa)	f_u (MPa)
Push out(A)	44.4 or 49.0	302
Pull out(B)	33.4, 28.4 or 30.7	302
Beam(C)	31.2	296

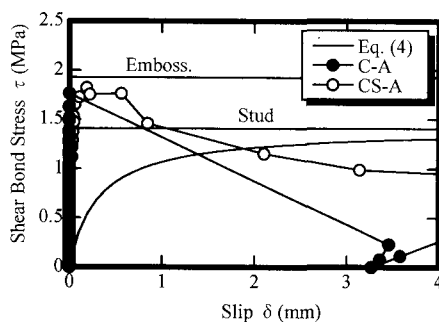


図 2 ずれ挙動(押抜き試験法)

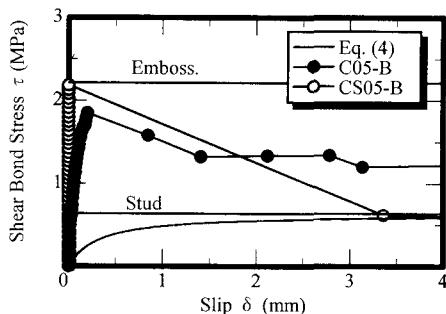


図 3 ずれ挙動(引抜き試験法)

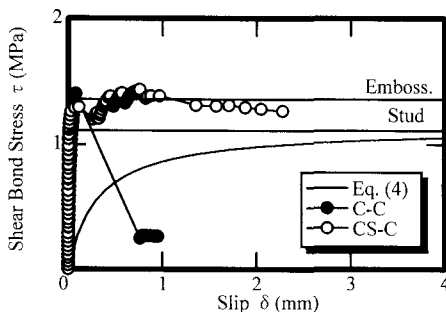


図 4 ずれ挙動(はり曲げ試験法)

コンクリート床版の合成手法に関する研究, 土木学会第 52 回年次学術講演会講演概要集, 共通セッション, pp. 118-119, 1997.

- 4) 園田, 鬼頭, 中島, 上中: 突起付き鋼材のせん断伝達特性に関する系統的研究, 土木学会論文集. (投稿中)
- 5) 鬼頭, 上中, 園田: オープンサンドイッチ形鋼・コンクリート合成はりにおける突起付き鋼材のせん断付着特性, 構造工学論文集, 土木学会, Vol. 44A, 1998. (印刷中)

謝辞: 押抜き試験の実施に当たっては近畿大学助教授・柳下文夫先生に御尽力を賜りました。この場を借りて心から感謝の意を表します。