

無収縮モルタルに埋め込まれたスタッドの押抜き挙動について (続)

摂南大学工学部 正 員 平 城 弘 一
 摂南大学工学部 学生員 ○ 岡 嶋 秀 訓

摂南大学工学部 学生員 北 村 修 司
 摂南大学工学部 正 員 波 田 凱 夫

1. まえがき 近年、土木技術者の合成構造への関心は、橋梁以外の構造形式への活用注に注がれている。そこで、このような合成構造では、従来のように普通あるいは軽量コンクリート内にスタッドが常に埋め込まれるとは限らない。たとえば、鋼とコンクリートの混合構造物の接合部、あるいは、プレキャスト床版を用いた合成桁でのずれ止め溶接箇所の間詰め開穴部などのような狭隘な部位にスタッドが適用された場合、スタッド近傍への充填度を増すため、さらには、乾燥収縮によるひび割れ発生を防ぐため、無収縮のセメント系材料が使用されることが多く見受けられる。このような場合、セメント系材料の打設方向に対して、スタッドの取付け方向が特定できない場合も予想される。一般に、スタッドが普通コンクリートに埋め込まれた場合、スタッドの取付け方向に対するコンクリートの打設方向がスタッドの静的および疲労強度に悪影響を与えることが既に明らかにされている¹⁾。そこで、本研究では、無収縮モルタルを用いた場合での打設方向とスタッドの押抜き挙動との関係を明らかにするため、打設方向を変化させた供試体と、鋼管により4面を拘束し、加力プレストレスを期待した供試体を製作し、押抜き試験を実施した(図-1)。

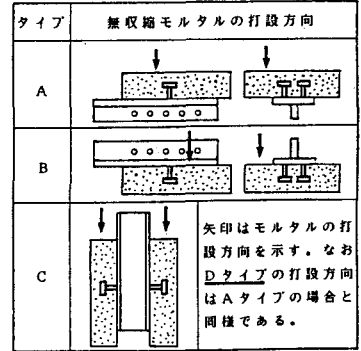


図-1 無収縮モルタルの打設方向

2. 供試体の種類および

試験方法

供試体の種類は表-1に示すとおりである。使用スタッドは直径13mmを一定とし、高さを2種類(65, 80mm)変化させた。無収縮モルタルの配合と強度特性を表-2に示す。施工はプレミックスタイプの無収縮モルタル(25kg)を20%缶に投入し、ハンドミキサーで5分間程度攪拌して行った。静的試験は50tf万能試験機を使用し、載荷は反復増加法で行った。疲労試験は±20tf油圧サーボ式疲労試験機を用いて行った。載荷は部分片振りで行った。

表-1 供試体の種類

タイプ	スタッド(mm) 軸径	高さ
		高さ
A	13	65
		80
B	13	65
		80
C	13	65
		80
D	13	65
		80

表-2 無収縮モルタルの配合と特性

フロー値 (sec)	W/G (%)	W (kg)	圧縮強度 (kg/cm ²)	ヤング係数 (kg/cm ²)
6.8	35	4.5	579.3	2.8 x 10 ⁵

配合：無収縮モルタル(プレミックス) 1袋(25kgf) 当り
 フロー値：14mmφ日本道路公団改良型Jロートを使用
 W/G：水と無収縮モルタルの砂を除いたものとの比

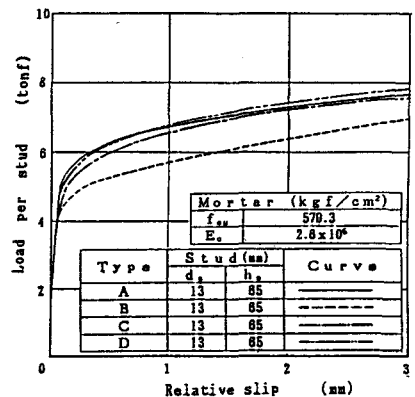
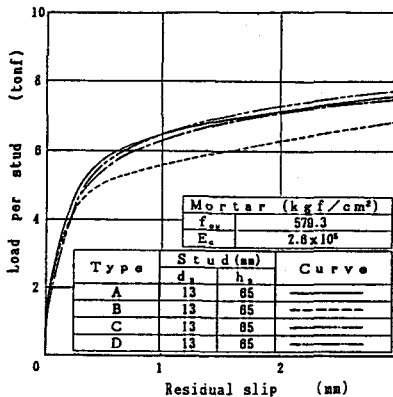


図-2 スタッド1本当りの荷重と相対・残留ずれの関係

Hirokazu HIRAGI, Hidenori OKAJIMA, Syuji KITAMURA and Yoshio NAMITA

3. 試験結果および考察

3.1 ずれ性状 スタッド1本当りの

荷重と相対および残留ずれの関係を図-2に示す。この図より明らかなように、載荷初期では各タイプに差異がないものの、破壊荷重の1/2を越えたあたりから、スタッドの長さに関係なく、Bタイプの相対・残留ずれが他のタイプに比べて大きく現れることがわかる。Bタイプのようなモルタルの打設方向では、普通コンクリートの場合と同様、スタッドの根元部へのモルタルの充填が悪くなり、ずれ性状に悪影響を及ぼすものと考えられる。一方、普通コンクリートのCタイプでは、スタッド支柱面にブリージングが形成し載荷初期のずれ性状に悪影響を与えていたが、本試験のずれ性状からは、そのようなCタイプの悪影響は確認できなかった。

3.2 破壊荷重 図-3は各タイプの破壊荷重を $Q_u = A_s \sqrt{(h_s/d_s) \cdot f_{cu}}$ 関係で整理したものである。図中には、平城らが提案したスタッドの静的強度評価式および設計強度評価式による関係も参考のため併記されている²⁾。この図より明らかなように、各タイプの破壊荷重が上記のスタッドの静的強度評価式によく一致していることがわかる。このことより、普通コンクリートに対して提案されたスタッドの静的強度評価式は、無収縮モルタルに埋込まれたスタッドに対しても適用可能であると考えられる。

3.3 疲労強度 各タイプのS-N関

係を図-4に示す。この図から明らかなように、Bタイプの疲労強度は、他のA, C, Dタイプに比べ、低い値を示すことがわかった。その傾向は、特に高サイクル領域において顕著に現れた。200万回時間強度で比較した場合、Bタイプは他のタイプの約80%であった。このような傾向は、スタッドが普通コンクリートに埋込まれた場合でも確認できている。Bタイプの場合、スタッド根元部へのモルタルの充填が悪いために、このような疲労強度の低下が現れたものと考えられる。なお、供試体製作時のBタイプの施工においては、モルタルを鋼フランジの片側から流込むなどして、フランジ面に空隙が生じないように十分注意して行った。

謝辞 疲労試験は、大阪工大摂南大学・八幡工学実験場で行った。実験場の関係各位に対し、謝意を表します。

1) 赤尾・栗田・平城：土木学会論文集, Vol. 380/I-7, 1987. 2) 平城・松井・福本：構造工学論文集, Vol. 35A, 1989.

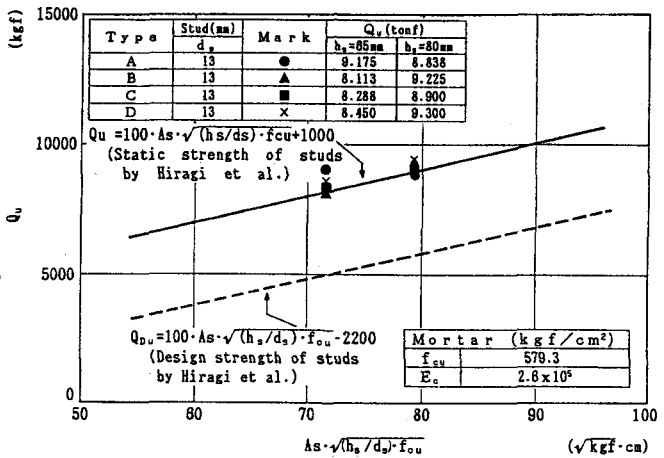


図-3 各タイプの破壊荷重の比較

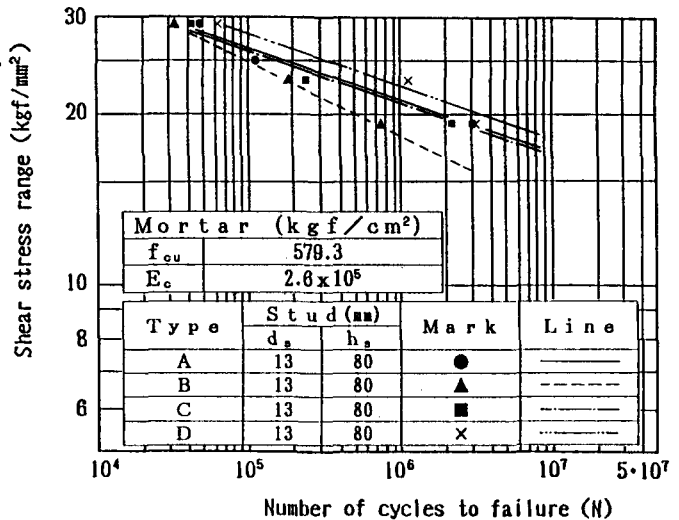


図-4 各タイプのS-N関係の比較