

セメント系接着剤を用いた鋼・コンクリート合成構造の押抜きせん断試験

宇部興産機械株式会社 正会員 ○小川 淳史
 山口大学大学院 学生会員 藤本 悠二
 山口大学大学院 学生会員 浅田 誉志大
 山口大学大学院 正会員 吉武 勇

1. 目的

鋼・コンクリート合成構造のずれ止めには、一般的にスタッドジベルや孔あき鋼板ジベル等の機械式ずれ止めが使用されている。しかし、それらが多数設置されることにより、工費と重量の増加やコンクリートの充填性、施工性の低下を招くおそれがある。また、機械式ずれ止めがコンクリート打込み後の収縮を拘束し、それを起点としてひび割れが生じやすい傾向にある。このような機械式ずれ止め構造を低減し、接合構造をシンプルにするには、鋼板とコンクリート間に接着剤を用いる方法が考えられる。本稿では、鋼板に接着剤を塗布し、乾燥後にコンクリートを打設することで、鋼とコンクリートの接着性を向上させる特徴有するセメント系接着剤を用いて構造を簡素化・軽量化した合成構造の押抜き試験の結果について報告する。

2. 押抜き試験概要

押抜き試験は、日本鋼構造協会「頭付きスタッドの押抜き試験方法(案)」¹⁾に準じて行った。コンクリートブロックの寸法は400mm×210mm×400mmとし、鋼板部の構造は、代表的な機械式ずれ止めである孔あき鋼板ジベルと比較するために、H鋼のフランジの両側に100mm×16mm×350mmの鋼板リブを溶接した構造とした。供試体の種類は、コンクリート接触面に接着剤を塗布したType-A、リブ鋼板の中央に剥離防止用のR40の切欠きを設け、コンクリート接触面に接着剤を塗布したものをType-AHとした。また、鋼板リブにφ60孔加工を施したものをType-Pを用意した。なお、各Typeについてそれぞれ3体ずつ供試体を製作し、2体は単調増加荷法、1体は漸増繰返し荷法により試験を実施した。H鋼とコンクリートの相対ずれ変位は、左右ブロックの両側面の4箇所を高感度変位計を用いて計測した。

3. 試験結果

3. 1 破壊状況

Type-Aは、最大荷重まではずれ変位が極めて小さく、接着剤の付着が切れるとともにずれ変位が急増する結果となった。なお、コンクリートブロックにひび割れは発生しなかった。Type-AHは、Type-Aと同じく、

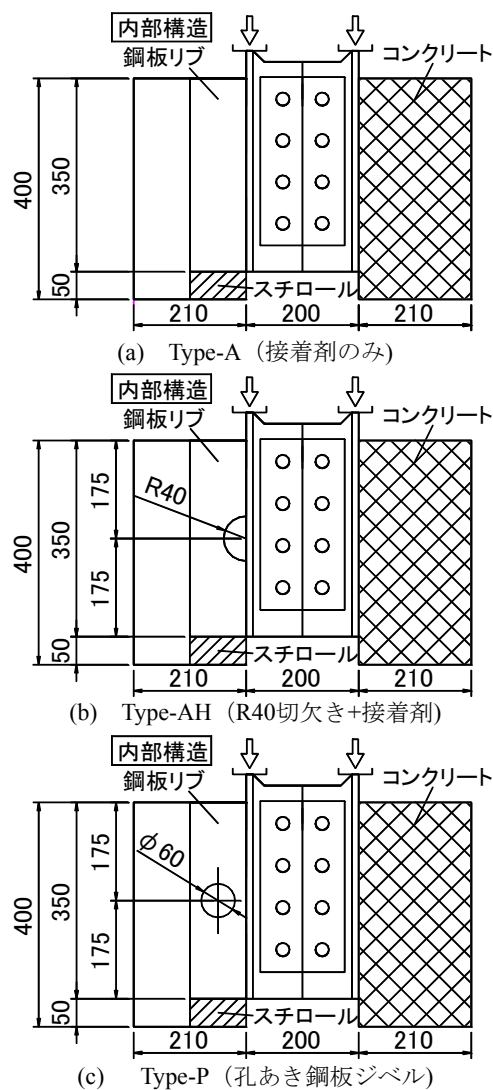


図-1 供試体構造図

表-1 コンクリートの仕様

圧縮強度	$\sigma_c = 48.5 \text{ N/mm}^2$
スランプ	12.0cm
空気量	4.6%
セメントの種類	普通ポルトランドセメント
最大粗骨材寸法	20mm
混和剤	膨張材

キーワード 鋼・コンクリート合成構造, 接着剤, せん断耐力, エネルギー吸収量

連絡先 〒755-8633 山口県宇部市大字小串字沖ノ山 1980 Tel 0836-22-6211 Fax 0836-22-6544

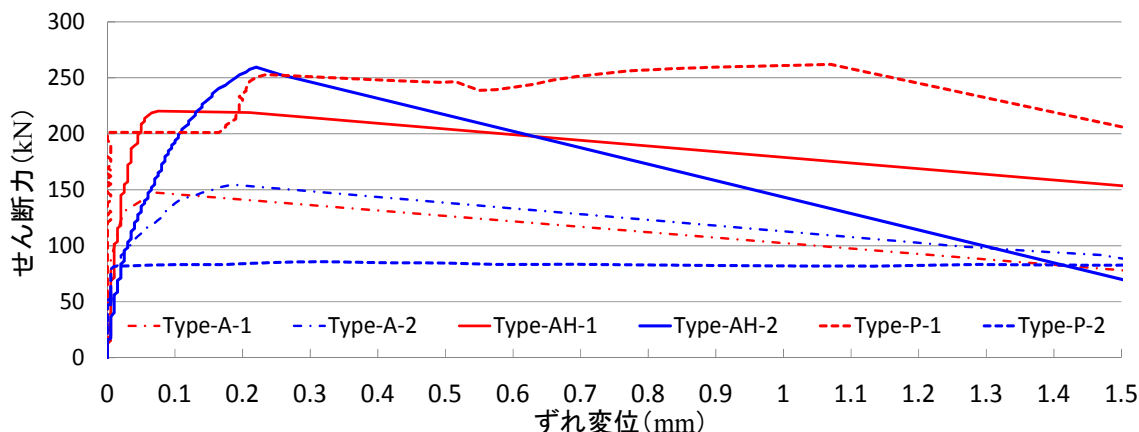


図-2 せん断力-ずれ関係(単調増加荷法)

最大荷重まではずれ変位の増加が小さいが、付着切れとともにずれ変位が急増する結果となった。Type-Aと異なり、鋼板リブの天端からひび割れが発生した。また、Type-Pは、荷重とともに変位が増加し、他のTypeと比較し、最大荷重到達後の荷重の低下が緩やかであった。なお、Type-Pについては、せん断耐力に大きなばらつきがみられた。これはジベル孔部分に存在する骨材の配置や大きさが影響したものと考えられる。

3. 2 せん断耐力の評価

コンクリート接触面に接着剤を塗布した Type-A と従来のずれ止めである Type-P のせん断耐力の平均値で比較すると、Type-A が 162.6kN、Type-P が 168.2kN となり、ほぼ同等の値を示した。

Type-AHのせん断耐力はType-AおよびType-Pの約1.3倍程度大きい値となった。このことより、接着剤と切欠きを併用することで、せん断耐力が向上することがわかる。

3. 3 エネルギー吸収量の評価

せん断力-ずれ変位関係において、ずれ変位が0.5mmまでの面積よりエネルギー吸収量を評価した。各Typeの平均値で評価すると、Type-AとType-Pのエネルギー吸収量はほぼ同等であった。Type-AHのエネルギー吸収量はType-Pの約1.3倍大きな値となった。

4. まとめ

- (1) 鋼とコンクリートを接着剤により一体化を図ることで、従来の機械式ずれ止めである孔あき鋼板ジベルと同程度のせん断耐力が期待できることが示唆された。また、接着剤の場合、面としてずれ荷重に抵抗するため、合成床版等の面積の大きい合成構造において有利である。さらに、鋼板リブに切欠きを設けることにより、鋼とコンクリートの剥離を抑制できるため、せん断耐力が向上した。
- (2) 接着剤を用いた合成構造は最大荷重に到達するまでの変位が小さいため、初期剛性が高いと考えられる。しかし、最大荷重到達後は急激に変位が増加する傾向であり、靱性向上が今後の課題である。

【参考文献】

- 1)日本鋼構造協会：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, No.35, 1996.11.

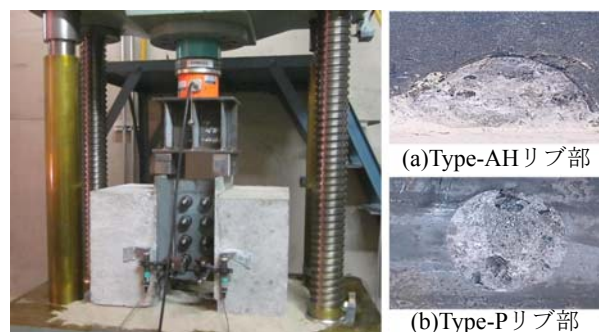


写真-1 押抜き試験状況

表-2 試験結果一覧

供試体 Type	荷 荷方法	せん断耐力 Q_{max} (kN)	ずれ変位 δ_{max} (mm)	エネルギー 吸収量 (kN・mm)
A	1 単調	147.5	0.07	67.5
	2 単調	154.6	0.19	68.1
	3 漸増	185.6	0.25	84.7
	平均	162.6	0.17	73.4
AH	1 単調	220.3	0.08	101.1
	2 単調	259.5	0.22	106.4
	3 漸増	186.4	0.12	85.2
	平均	222.1	0.14	97.6
P	1 単調	262.0	1.07	118.2
	2 単調	85.7	0.33	41.5
	3 漸増	157.0	1.18	63.8
	平均	168.2	0.86	74.5