

V-523

実物大鋼板巻き補強RC柱の交番載荷試験

J R 東 日 本	正会員	在田 浩之
同 上	フェロー会員	石橋 忠良
同 上	フェロー会員	八巻 一幸
同 上	正会員	水野 光晴
同 上	正会員	鎌田 則夫

1. はじめに

既設RC柱の補強は鋼板巻き補強を中心に対策がとられており、継手部は一般に現場溶接継手が用いられている。JR東日本では鋼板巻き耐震補強柱の経済性・施工性向上のために現場溶接継手と同等の継手性能を有する機械式継手を数種類開発してきた。今回、実用可能と思われる機械式継手を4種類に絞り込み、これらについて実物大規模の供試体による正負交番載荷試験を行い、補強効果・耐震性能を確認をしたので報告する。

2. 試験概要

2-1 供試体諸元

実物大供試体の形状・配筋の例を図-1に示す。試験体は、せん断破壊が先行するように帯鉄筋を配置していない。また軸方向鉄筋(SD 395)の本数はNo.1, 2でD19-6本、No.3, 4でD16-8本と変えてある。コンクリートの設計基準強度はいずれも270kgf/cm²となっており、コンクリート面および鋼材の間隔20mmには圧縮強度400kgf/cm²の高流動モルタルを用いた。

なお、この供試体に用いた厚さ6mmの鋼板(SS 400)には4種類の継手が採用されており、継手部材はそれぞれNo.1（かみ合わせ単式）、No.2（かみ合わせ複式）、No.3（ボルト式）、No.4（クリップ式）となっている。No.4を除いては、載荷方向および載荷直角方向の挙動を見るため4辺すべてに継手を設けている。

2-2 載荷方法

載荷方法は、供試体に軸力を載荷した状態で水平力を載荷する。試験体に導入する軸力は49t (10kgf/cm²)とし、水平力は主鉄筋が降伏ひずみに達した時点の水平変位1δを基準として荷重変位による正負交番載荷を行った。

載荷パターンは1δ、2δ、4δ、6δをそれぞれ1サイクルづつ載荷し、8δ以降は9δ、10δと1δごとに3サイクルづつ載荷を行うことを基本とした。

3. 試験結果及び考察

試験結果を表-1に、また、4種類の鋼板巻き補強RC柱の荷重-変位曲線の包絡線を図-2に示す。表-1には比較のため80×80cmの柱に6mm厚の鋼板で巻いた場合（溶接継手）の試験結果も示しておく²⁾。

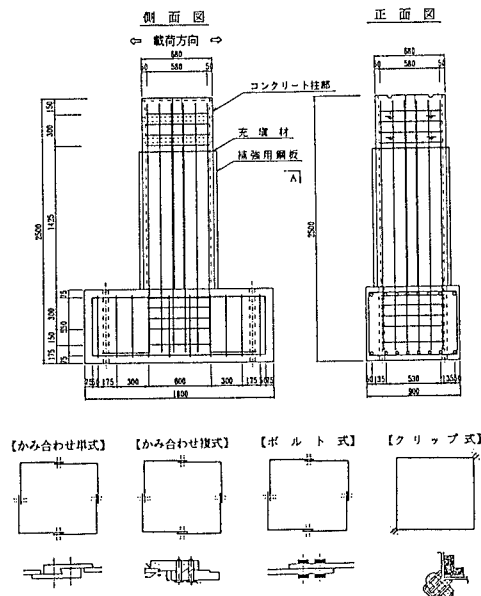


図-1 実物大供試体形状

表－1 実験結果一覧

※ №5の供試体は柱断面 800×800mm、高さ 3,000mm

供試体 番 号	継 手 形 状	軸方向鉄筋	帯 鉄 筋	じん性率 $\delta u / \delta y$	試験後の継手状況	は ら み 出 し
1	かみ合わせ単式	D19×6	なし	14.0以上	継手部に変化は見られない。 (18δ終了時)	載荷方向 約30mm 載荷方向と直角方向 約15mm
2	かみ合わせ複式	D19×6	なし	13.1以上	継手部に変化は見られない。 (17δ終了時)	載荷方向 約7mm 載荷方向と直角方向 約15mm
3	ボ ル ト 式	D16×8	なし	12.1以上	継手部のずれ及びボルトの破断 は生じない。 (15δ終了時)	載荷方向 約20mm 載荷方向と直角方向 約15mm
4	ク リ ッ プ 式	D16×8	なし	9.8以上	クリップの異常及び開きは見ら れない。 (14δ終了時)	載荷方向 約20mm 載荷方向と直角方向 約20mm
参 考	現 場 溶 接	D32×20	φ9@150 φ9@300	10.5以上	溶接部にき裂は見られない。	載荷方向に約50mm程度のは らみが生じた

今回の試験における鋼板のはらみ出しは、すべて30mm以下であり4方向に同程度はらむが、かみ合わせ複式継手を除いては載荷方向の方が直角方向よりはらみ出しが大きくなる傾向にあった。また載荷サイクルを変えたかみ合わせ単式継手を除くどの供試体も、11δ～14δにおいて軸方向鉄筋が破断していた。これは軸方向鉄筋の低サイクル疲労が原因なので、かみ合わせ単式継手のみ載荷パターンを8δ以降も12δまで1サイクルづつ載荷し、その後14δ、16δ、18δについては2サイクルづつ載荷するようにした。その結果、軸方向鉄筋の破断は16δで生じた。（図－2参照）

次に、各継手部において試験の範囲内で明らかになった事柄を記す。

(1) かみ合わせ単式継手及びかみ合わせ複式継手

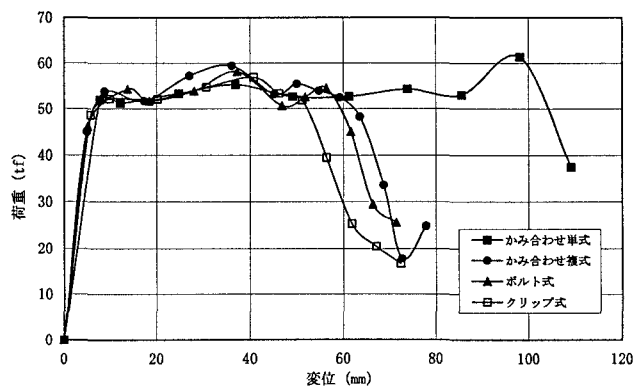
かみ合わせ継手については単式・複式ともに試験終了時の継手部の異常はなく、靱性率も13以上確認されていることから、当初設定した条件を満たした継手であると判断できる。

(2) ボルト式継手

鋼板のずれ及びボルト破断がなかったことから、今回の実験においては継手部の摩擦接合の摩擦切れは生じなかった。

(3) クリップ式継手

試験終了後、継手部の開きは見られなかった。また継手部が対称配置でないことから、試験後の供試体に若干のねじれが見られた。



図－2 荷重－変位曲線の包絡線

4. まとめ

今回の試験では、4体とも低サイクル疲労による軸方向鉄筋破断を生じたが、靱性率がほぼ10以上確認できたことから、補強用鋼板に用いた機械式継手は、いずれも耐震補強継手としての機能を果たすと考えられる。

参考文献

- 1) 宮本征夫・石橋忠良・斉藤俊彦：既設橋脚の鋼板巻き耐震補強方法に関する実験的研究，コンクリート工学年次論文報告集，Vol. 9，No. 2，pp. 275～280，1987。
- 2) 佐藤 勉・渡辺忠明・西川佳裕・市川篤司：兵庫県南部地震で被災したRC柱の鋼板巻き補強効果，第3回合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集，pp. 1～6，1995. 11。