

## 中間帯鉄筋にフラッシュ溶接型プレート定着を用いた柱部材の交番載荷試験

鹿島建設(株) 正会員 ○増川 淳二 正会員 山中 宏之 正会員 古市 耕輔  
JFE 工建(株) 正会員 渡辺 和義 正会員 藤井 充

### 1. はじめに

阪神淡路大震災以降、コンクリート示方書や道路橋示方書が改定され、主鉄筋・中間帯鉄筋の必要量が増加し、過密配筋化が進んでいる。さらに、中間帯鉄筋の定着方法としては両端半円形フックが標準となり、過密配筋化と相まって、施工現場では施工性悪化とそれに伴うコスト高が問題となっている。

そこで、施工性の改善を目的に、鋳物によるプレートに鉄筋をフラッシュ溶接により接合する「フラッシュ溶接型プレート定着」（以下、Jフットバー）を開発した。ここでは、Jフットバーを中間帯鉄筋に適用した柱部材の交番載荷試験を実施し、両端半円形フックの中間帯鉄筋を用いた柱部材の実験結果と比較することにより、Jフットバーによる主鉄筋座屈抑止効果及びじん性向上効果を確認したので報告する。

### 2. Jフットバー

Jフットバーは、くさび型のダクタイル鋳鉄（FCD700）プレートに中間帯鉄筋（またはせん断補強筋）を製作効率に優れたフラッシュ溶接により直接接合したものである。鋳物によるプレートは、形状を比較的自由に設定できるため、合理化と軽量化を図ることができ、3次元FEM解析と定着性能実験により最適な形状を定めた。本実験で用いたD16鉄筋用のJフットバーの形状を写真1に示す。



写真1 Jフットバー

### 3. 実験概要

#### (1) 試験体概要

試験体は、中間帯鉄筋に両端半円形フックものとJフットバーを用いたものをそれぞれ1体ずつ製作した。試験体は、中間帯鉄筋の定着形状以外は全て同一諸元である。Jフットバー試験体の配筋図を図1に示す。断面は450mm×900mmで、主筋がD32、帯鉄筋・中間帯鉄筋がD16の壁部材の一部を取り出した形となっている。断面有効高さは375mm、せん断スパン比4、引張鉄筋比1.41%、せん断補強筋比0.66%である。半円形フックの余長は8φとした。使用したコンクリート及び鉄筋の材料特性を表1、2に示す。

#### (2) 載荷要領

載荷方法は、2000kN ジャッキにより3.0 N/mm<sup>2</sup> (1,215kN)の一定軸圧縮応力を作用させながら、柱基部から1,500mmの高さに1000kN串型ジャッキにより水平荷重を加えた。載荷は、断面解析により求めた柱基部主筋降伏時の荷重時の変位を基準に、その整数倍の変位で1回ずつ繰り返しながら正負交番載荷を行った。

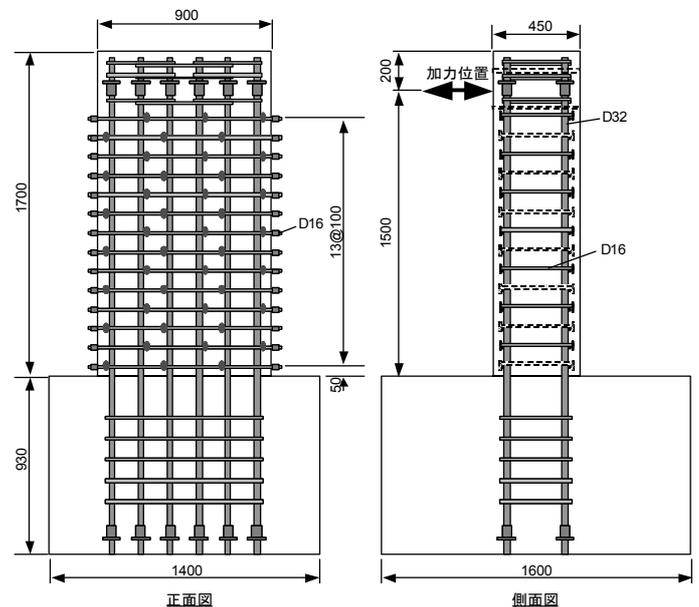


図1 試験体配筋図

表1 コンクリート強度

| 試験体    | 圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------|---------------------------|
| 半円形フック | 34.6                      |
| Jフットバー | 35.5                      |

表2 鉄筋の機械的特性

| 種類  | 降伏強度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 引張強度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 伸び (%) |
|-----|---------------------------|---------------------------|--------|
| D16 | 396                       | 611                       | 19     |
| D32 | 377                       | 573                       | 26     |

キーワード：プレート定着，せん断，中間帯鉄筋，過密鉄筋，靱性

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1 TEL(0424)89-7071 FAX(0424)89-7073

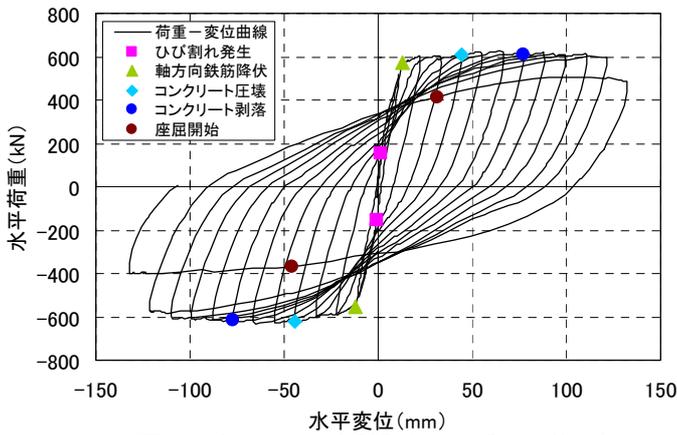


図2 半円形フック試験体の荷重-変位曲線

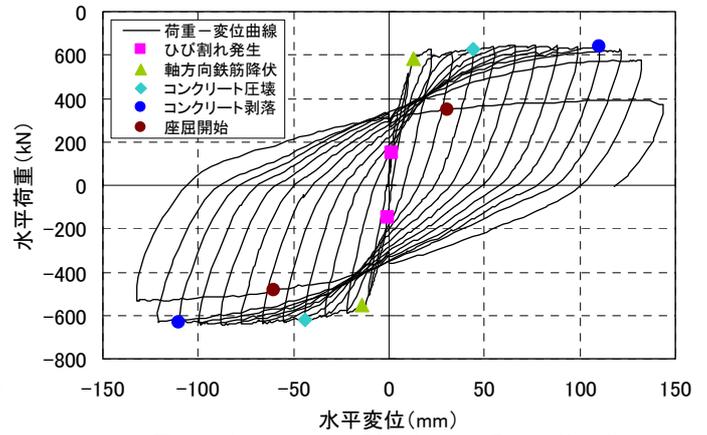


図3 Jフットバー試験体の荷重-変位曲線

4. 実験結果

実験時の材料強度試験結果を用いて断面解析を行った結果、柱基部主筋降伏時の水平荷重は500kNで、水平荷重±500kN 載荷時の加力点高さでの正負の水平変位の平均値は両試験体とも11mm (=1δy)であった。

両試験体の荷重-変位曲線を図2と図3に、包絡線比較を図4に、吸収エネルギーを図5に示す。水平荷重は軸力による付加モーメントや、柱頭部の回転による水平加重作用点高さの変化による影響を、柱基部から1.5mに作用する水平荷重に換算して補正した。

両試験体を比較すると、主筋座屈までは両者に大きな違いは見られなかったが、主筋が大きく座屈し始める±12δyのサイクルにおいて、半円形フック試験体は大きく耐力が減少したのに対し、Jフットバー試験体は耐力低下の度合いが緩やかであった。これは、±12δyでの吸収エネルギー量に差が見られることから分かる。

また、柱基部から150mmの高さの帯鉄筋に掛かっている中間帯鉄筋のひずみを比較すると、図6に示すとおり、半円形フックは-12δy載荷途中にかろうじて降伏ひずみに達しているのに対し、Jフットバーは5~7δyで降伏していることから、Jフットバーの方が早い段階で大きな拘束力を発揮していたことが分かる。

5. おわりに

フラッシュ溶接によりプレート定着した中間帯鉄筋「Jフットバー」による主筋の座屈抑止性能と部材のじん性向上効果を確認するために、壁部材の正負交番載荷実験を行い、半円形フックを用いた試験体と比較した。その結果、Jフットバーの主筋座屈抑止効果とじん性向上効果は、半円形フックと比較して同等かそれ以上であることを確認した。

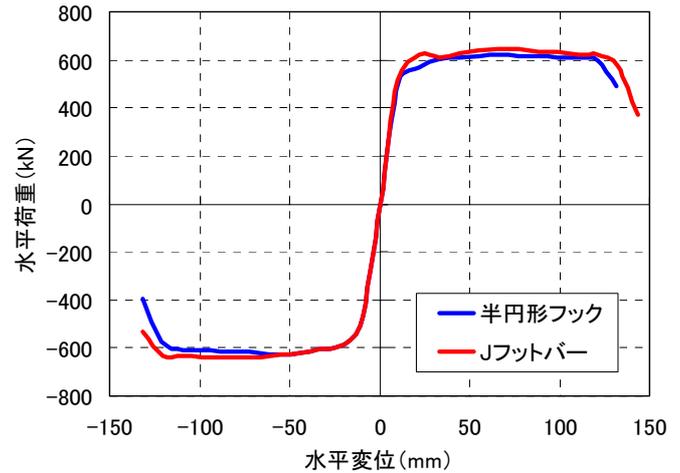


図4 荷重-変位曲線の包絡線の比較

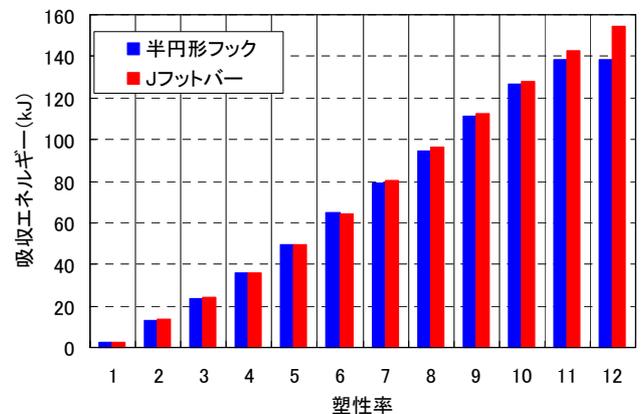


図5 各履歴ループの吸収エネルギー量の比較

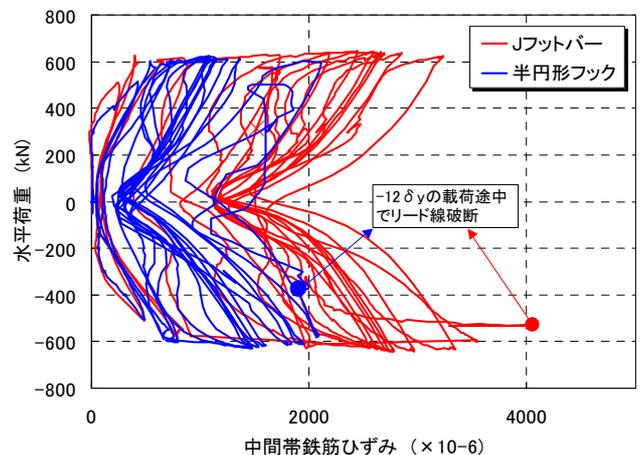


図6 柱基部から150mmの位置の中間帯鉄筋ひずみ履歴