

中間帯鉄筋に特殊定着金物を用いた柱部材の交番載荷試験

鹿島建設(株) 正会員 ○永谷 達也 正会員 古市 耕輔
東京鉄鋼(株) 正会員 小曾根 茂雄 高坂 知次

1. はじめに

阪神淡路大震災以降、各種設計基準が改定となり、耐震性向上を目的にせん断補強鉄筋量が増えるとともに、半円形フックを有するせん断補強鉄筋が標準となり、施工性・コストが課題となっている。一方、過密配筋部の施工性改善として、ネジフシ鉄筋の端部に特殊定着金物を締結して定着を確保する方法が研究されているが、これまでは主鉄筋の定着に用いるものがほとんどであり、せん断補強鉄筋に適用した例は少ない。そこで、「特殊定着金物を端部に接合したせん断補強鉄筋」（以下、プレートフック）を開発した。ここでは、プレートフック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、プレートフック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. プレートフック

プレートフックは、ダクタイル鋳鉄製(FCAD1200)のプレートを中間帯鉄筋（またはせん断補強鉄筋）に機械的に取付けたものである。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る。形状は、3次元FEM解析で求めた後、施工性、製作効率、形状の安定感を総合的に判断して最終形状とした。本実験で用いたD16鉄筋用のプレートフックの形状を写真－1に示す。



写真－1 プレートフック

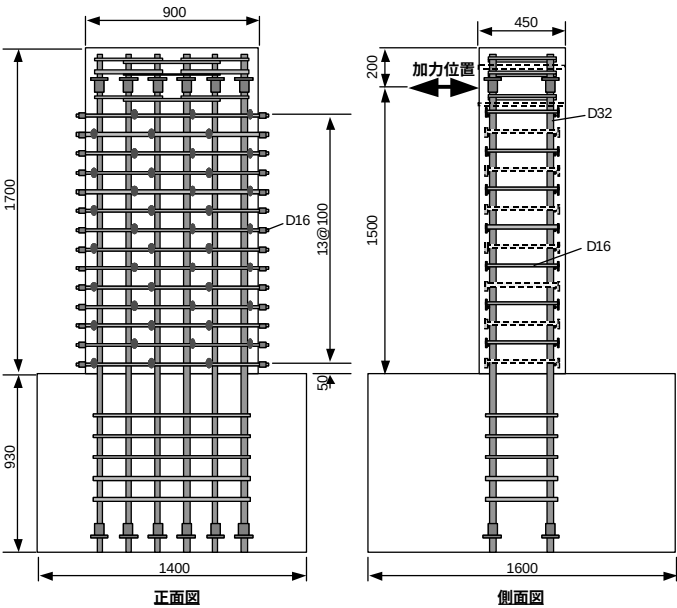
3. 実験概要

3.1 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プレートフック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。プレートフック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。

3.2 載荷要領

載荷方法は、2000kNジャッキにより3.0N/mm²（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 ²)
半円形フック	34.6
プレートフック	36.1

表－2 鉄筋の機械的特性

種類	降伏強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	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，じん性

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 TEL03-6229-6646, FAX03-5561-2155

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 (=1 δ_y) であった。

両試験体の荷重－変位曲線を図－2，3に抱絡線比較を図－4，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。

両試験体の荷重－変形曲線を比較すると、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±12 δ_y のサイクルにおいて、プレートフック試験体の方が、若干耐力低下の度合いが緩やかであった。これは、±12 δ_y での吸収エネルギー量に差が見られることから分かる。

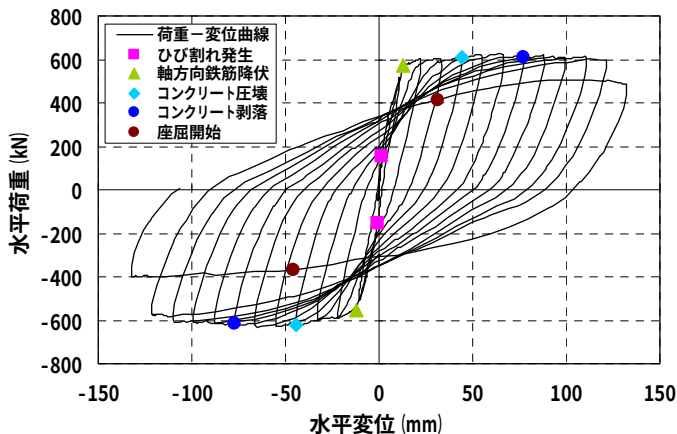
±12 δ_y 終了時の破壊状況より、コンクリート剥落部分の大きさを比較すると、プレートフックの方が半円形フックよりも剥落面積が小さかった。以上より、プレートフックは、鉄筋及びコンクリートを半円形フックと同等以上に拘束していたことが分かった。

5. まとめ

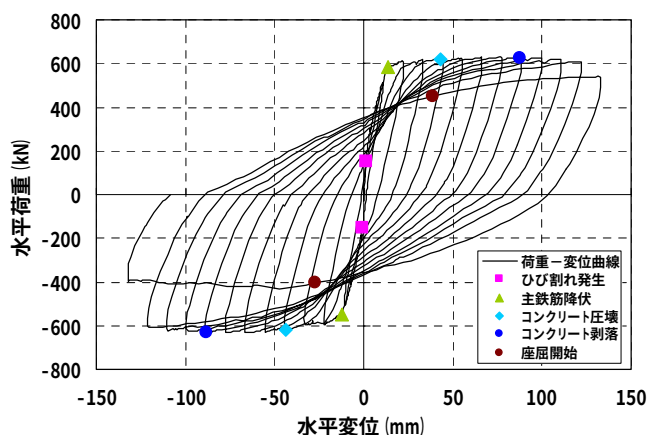
特殊定着金物により定着した中間帯鉄筋「プレートフック」による主筋の座屈抑止性能と部材のじん性向上効果を確認するために、壁部材の正負交番載荷実験を行い、半円形フックを用いた試験体と比較した。その結果、プレートフックの主筋座屈抑止効果とじん性向上効果は、半円形フックと比較して同等以上であることを確認した。

参考文献

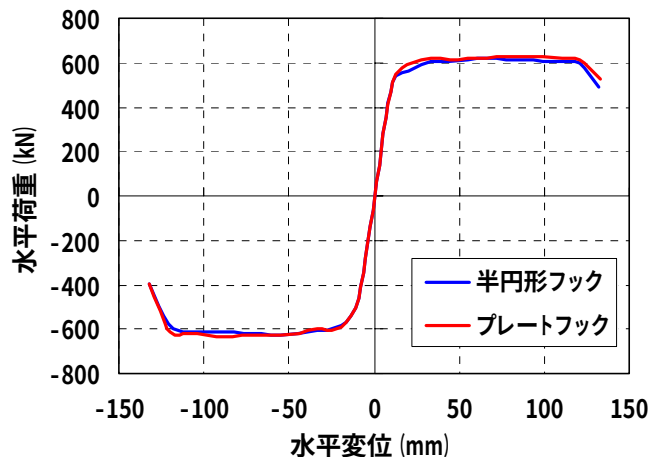
1)加藤友康，宮下丘，別所佐登志，特殊定着金物を用いたネジフシ鉄筋の引抜実験および解析，コンクリート工学年次論文報告集，vol.18，No.2，1996



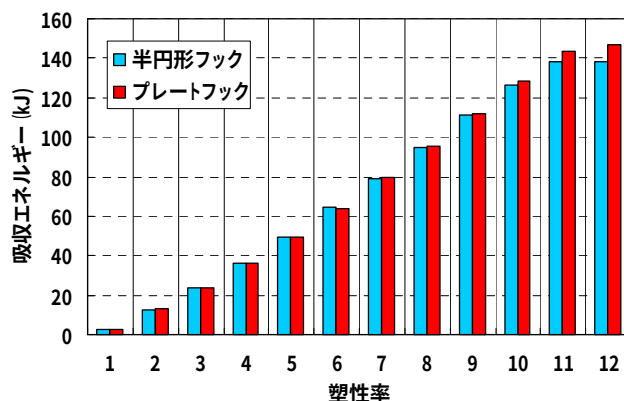
図－2 半円形フック試験体の荷重－変位曲線



図－3 プレートフック試験体の荷重－変位曲線



図－4 荷重－変位曲線の抱絡線の比較



図－5 各履歴ループの吸収エネルギー量の比較