

特殊定着金物を用いたせん断補強鉄筋の接合部強度および定着性能に関する基礎実験

東京鉄鋼 正会員 ○小曾根 茂雄 高坂 知次

鹿島技術研究所 正会員 古市 耕輔 正会員 福田 一郎

鹿島建設 正会員 山中 宏之

1. はじめに

阪神淡路大震災以降、耐震性向上を目的にせん断補強鉄筋量が増加するとともに、半円形フックを有するせん断補強鉄筋が標準となり、施工性の低下とコスト増加が課題である。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¹⁾、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、施工性改善を目的に、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。

図 - 1 にプレートフックの形状を示す。プレートの材質は FCAD1200 とした。プレートフックの形状は、端部のプレートが主鉄筋や帯鉄筋を拘束できるように、プレート長辺を主鉄筋や帯鉄筋などにかかる長さとした。この長さは、掛けられる鉄筋の最大径を完全に覆う長さとした。プレートフックの形状は、この幾何学的制限を考慮した上で、FEM 解析により決定した。ここでは、プレートフックのせん断補強鉄筋への適用を目的に、接合部強度と定着性能の確認試験を行った。

2. 接合部強度確認試験

接合部強度の確認として、せん断補強鉄筋径 D16、D22、D32、D51 について、プレート面に対して垂直及び偏心（勾配 10%）の引張試験を実施した。せん断補強鉄筋は、通常その掛かる鉄筋に垂直に配置されるが、施工誤差や部材の変形の進行を考慮して、荷重が偏心した場合を含めて接合部の強度確認を行った。試験の結果、すべての試験体でせん断補強鉄筋の規格引張強度 ($SD345-490N/mm^2$) に対して接合部は健全であることを確認した。

3. 定着性能確認試験

3.1 実験概要

定着性能の確認として、せん断補強鉄筋径 D16、D22、D32、D51 について、コンクリート中に配置したせん断補強鉄筋の引抜加力を行った。比較として半円形フックでも試験を実施した。図 - 2 に試験体形状を示す。かぶりコンクリートが剥離した状態を想定し、定着部以外は付着力が作用しないようにした。荷重は、鉄筋の規格降伏応力の 95% まで荷重して除荷を行った後、規格引張荷重まで荷重した。D16 では、規格引張荷重まで荷重する前に、規格降伏応力の 95% で 30 回の繰返し荷重を行った。

3.2 実験結果

図 - 3 ~ 図 - 5 に、鉄筋応力 - 抜け出し変位の関係として、D16、D22、D51 の試験結果を示す。図 - 6 に、鉄筋応力 - プレートひずみの例として D32 の試験結果を示す。

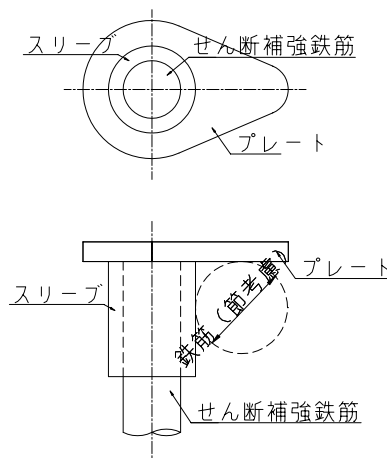


図 - 1 プレートフックの形状

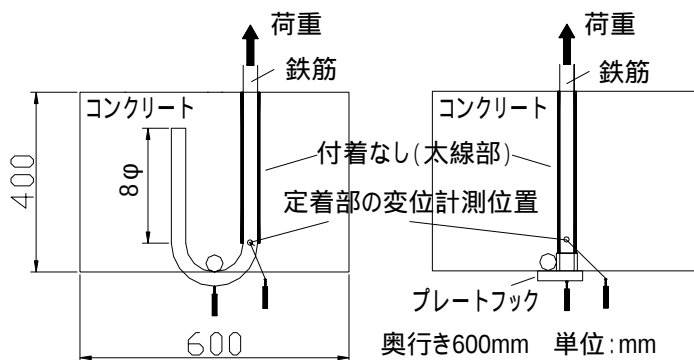


図 - 2 試験体の形状・寸法

キーワード せん断補強鉄筋，定着，フック，プレート，施工性

連絡先 〒162-0824 東京都新宿区揚場町1番21号 飯田橋升本ビル5階 東京鉄鋼ネジ加工品事業部 TEL 03-5228-9015

表 - 1 D16 繰返し載荷結果一覧

	勾配 (kN/mm)		抜け出し量 (mm)	
	1回目	30回目	1回目	30回目
半円形フック	91	58	0.74	1.14
プレートフック	438	330	0.15	0.2
比率 [*])	4.8	5.7	0.2	0.2

*：半円形フックに対するプレートフックの比率

図 - 3 ~ 図 - 5 より，すべての鉄筋径について，プレートフックの抜け出し量は，半円形フックの抜け出し量よりも小さいことが確認された。抜け出し量は，鉄筋径が大きいほど大きくなる傾向を示した。これは，鉄筋径が大きいほど，抜け出し量の計測点がコンクリート下端からより離れたため，鉄筋降伏後の伸びが大きく影響したと考えられる。また，鉄筋の断面積に対する付着面積が小さくなることも要因と考えられる。

荷重除荷後に試験体下面の観察を行ったところ，半円形フックの試験体は定着部の周囲にひび割れが確認されたが，プレートフックの試験体では，ひび割れは確認されず健全な状態を保っていた。このことから，プレートは十分な支圧面積があり，コンクリートに作用する局所応力は小さいものと考えられる。

図 - 6 より，プレートひずみは，鉄筋に掛かる側が反対側よりも大きく，プレート形状がひずみ分布に影響を及ぼすことを確認した。プレートひずみは，すべての試験体で弾性範囲内であることを確認した。

表 - 1 に D16 の繰返し載荷の一覧を示す。表 - 1 における勾配は，規格降伏荷重の 95% を載荷した時の抜け出し量と原点を結んだ割線勾配とした。

繰返し載荷後も，プレートフックの抜け出し量は，半円形フックより小さく，割線勾配が半円形フックよりも大きい結果となった。

これらの結果から，プレートフックの定着性能は，半円形フックと同等以上であることが確認された。

4. まとめ

プレートフックの接合部強度および定着性能の確認試験を実施した結果，プレートフックの接合部強度は母材と同等であり，定着性能が半円形フックと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

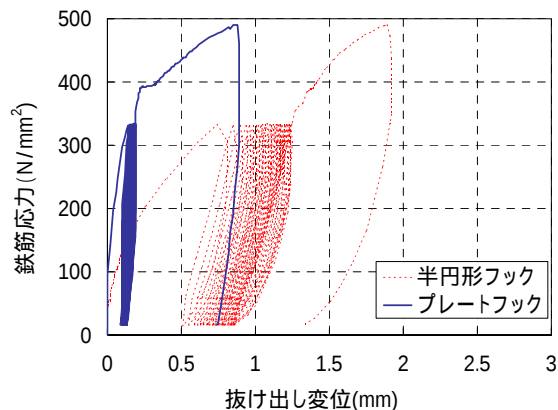


図 - 3 鉄筋応力 - 抜け出し変位 (D16)

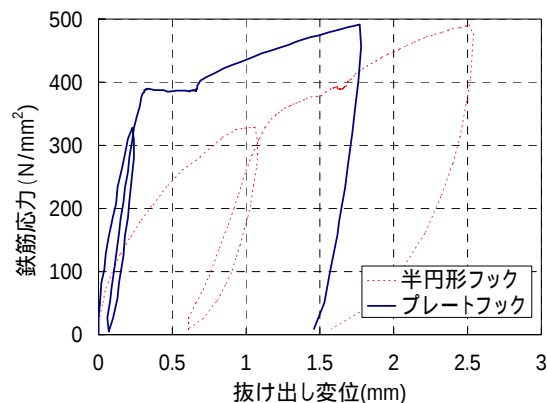


図 - 4 鉄筋応力 - 抜け出し変位 (D22)

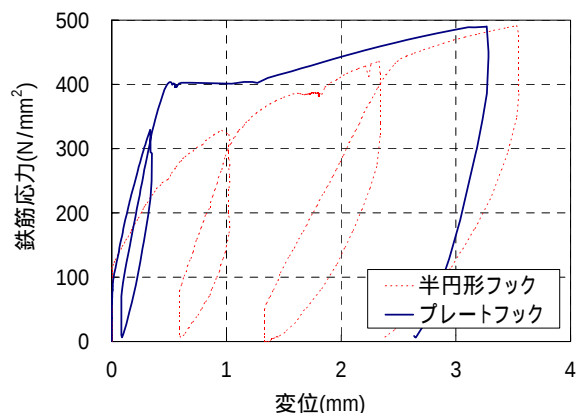


図 - 5 鉄筋応力 - 抜け出し変位 (D51)

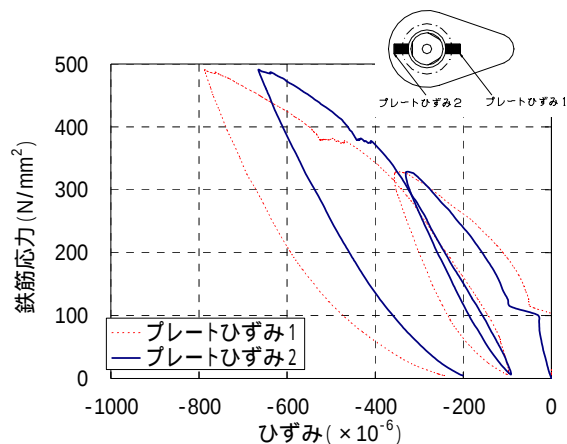


図 - 6 鉄筋応力 - プレートひずみ (D32)