

プレート付鉄筋を主鉄筋に利用した構造部材の基礎実験

大成建設株式会社 土木技術研究所 正会員 ○三桶 達夫
 大成建設株式会社 土木技術研究所 正会員 福浦 尚之
 大成建設株式会社 土木技術研究所 正会員 加納 宏一

1. はじめに

阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、コンクリート標準示方書や道路橋示方書等諸指針の改訂が行われ、主鉄筋・中間帯鉄筋の必要量が増加し、鉄筋定着の半円形フック化が標準となった。その結果、鉄筋コンクリート構造物の配筋が過密状態になり、施工性の悪化とそれに伴うコストの増加が問題となっている。そこで、せん断補強鉄筋の施工性の改善を目的として、プレートを鉄筋端部に摩擦圧接により接合したプレート定着型鉄筋（以下 Head-bar）が開発・適用されている。

また、鉄道 RC ラーメン高架橋等における仕口部においては軸方向鉄筋が部材接合部内で十分に定着されることが求められており、通常軸方向鉄筋端部に半円形フックを設けているが、梁、柱部材の鉄筋が多方向から複雑に交差するため、フック定着は施工性が常に問題となっている。

今回、著者らは主鉄筋の定着に Head-bar を用いた場合の、引抜き時の付着および定着性状に関して、実験的に検討したので報告する。

2. 実験方法

実験は直筋定着を基本とし、付着長をパラメータとして Head-bar で定着した場合との比較を高応力繰返し実験により行った。鉄筋には D32 のネジ節鉄筋を用い、試験体の断面形状は 500mm×500mm の矩形とし、Head-bar のプレートは指針⁽¹⁾より、直径 70mm の円形、板厚 19 mm とした。

表-1 に試験体の種類を、図-1 に試験体を示す。計測は鉄筋ひずみ、鉄筋及びプレート下部引抜き変位、付着区間と非付着区間の境界の引抜き変位を、インバー線を用いて変位計測を行った。荷重は鉄筋の規格降伏応力の 95%まで荷重し、2%以下までの除荷を 30 回繰り返した後規格引張荷重まで荷重した。

3. 実験結果

各ケースとも試験体 2 体の結果に有意な差がみられなかったため、1 体目の結果を実験結果として示す。直筋定着の実験結果を図-2 に、Head-bar 定着の実験結果を図-3 に示す。また、過去に行った半円形フックの引抜き実験結果との比較を図-4 に示す。各ケースとも除荷時の残留変位は 0.3mm 以下、95%荷重時の変位量も

表-1 試験体の種類

試験体	定着（付着）長	定着方法	コンクリート強度（N/mm ² ）	試験体数
CASE 1	30 φ	直筋	35.3(1体目), 34.9(2体目)	2
CASE2	20 φ	直筋	35.3, 34.9	2
CASE3	なし	プレート	34.9, 37.6	2
CASE4	5 φ	プレート	34.9, 37.6	2
CASE5	10 φ	プレート	35.3, 37.6	2
CASE6	20 φ	プレート	35.3, 37.6	2

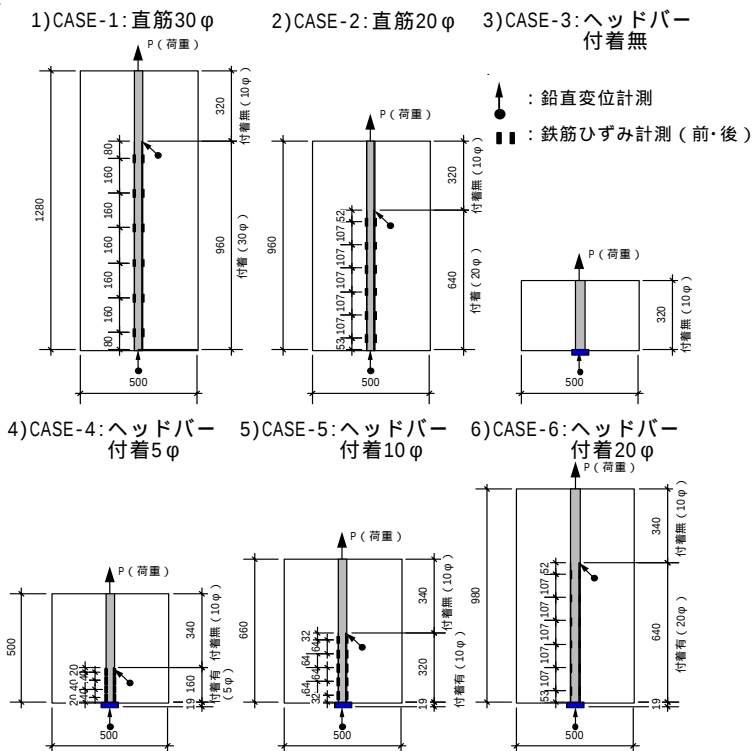


図-1 試験体の種類および計測位置

キーワード プレート，定着，半円形フック，高応力繰返し荷重，摩擦圧接

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設（株）土木技術研究所 TEL 045-814-7230

図-5 より半円形フック以下であり、静的耐力は A 級であった。次に、高応力繰返し実験結果を表-2 に示す。

表-2 高応力繰返し実験結果

	1回目変位	1回目勾配	30回目変位	30回目勾配	低減率%
case1-1	0.27	996.53	0.38	690.48	69.29
case2-1	0.27	978.18	0.38	684.53	69.98
case3-1	0.21	1249.86	0.34	756.80	60.55
case4-1	0.21	1224.91	0.25	1044.64	85.28
case5-1	0.25	1044.64	0.34	767.80	73.50
case6-1	0.26	1005.63	0.35	737.51	73.34

プレート下部変位

高応力繰返し耐力については case4 を除いて示方書の規格を満足しなかった。これについては、半円形フックでも満足しないことが確認されており⁽²⁾、現状では半円形フックの結果と比較して判断すべきであると思われる。

直筋定着を Head-bar 定着に置き替えることにより、定着長をどれだけ短く出来るかを考えた場合、Head-bar 定着の変位量は、直筋定着の対応する同位置での変位量を下回っていることが必要である（図-5）。この考えから、鉄筋のひずみ分布より、各計測位置でのすべり量を求め、それに鉄筋・プレート下部の引抜け変位を加えたものを各計測位置での抜け出し量として算定した。図-6、図-7 に、直筋定着における定着-非定着の境を基準とした抜け出し量の比較を直筋定着 30φ と 20φ の両ケースについて示す。

Head-bar 定着の場合の理想形

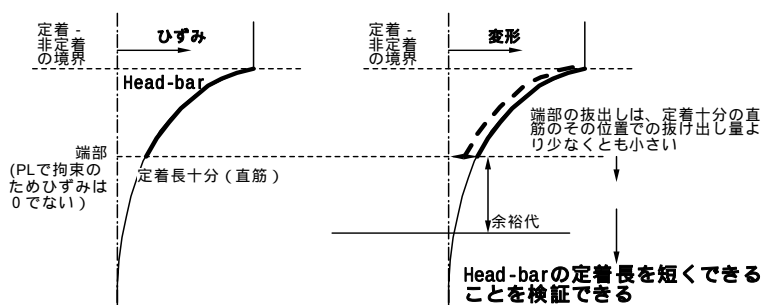


図-5 Head-bar 定着の概念

4. まとめ

実験の結果、両ケースともに Head-bar の定着長が 10φ 以上ある場合に抜け出し量が直筋定着以下になることが確認できた。定着長に関しては、部材の形状、挙動の差異や、荷重の状態（繰返しによる付着劣化、複合応力・ひび割れ状態による劣化等を含む）をどのように定着長に反映するか等の、いろいろな課題があるので、今後は部材レベルでの実験を行いプレート定着の有効性を明確にしていきたいと考えている。

参考文献

- (1) 財団法人土木研究センター，土木系材料技術・技術審査証明書，プレート定着型せん断補強鉄筋「Head-bar」，1999.9
- (2) 藤井 充，渡辺和義，古市耕輔，永谷達也，フラッシュ溶接型プレート定着せん断補強鉄筋の接合部強度および定着に関する基礎実験，土木学会第 59 回年次学術講演会，第 395 号，pp787～788，2004.9

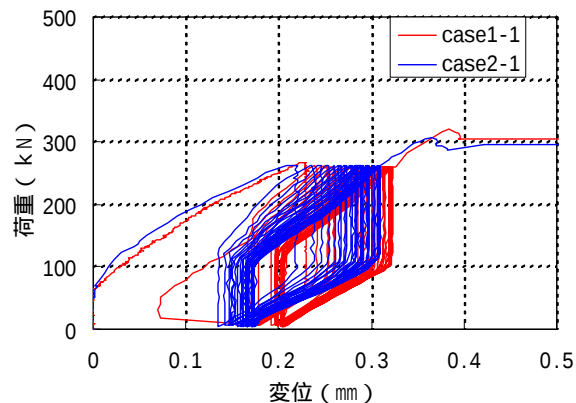


図-2 直筋定着高応力繰返し載荷実験結果

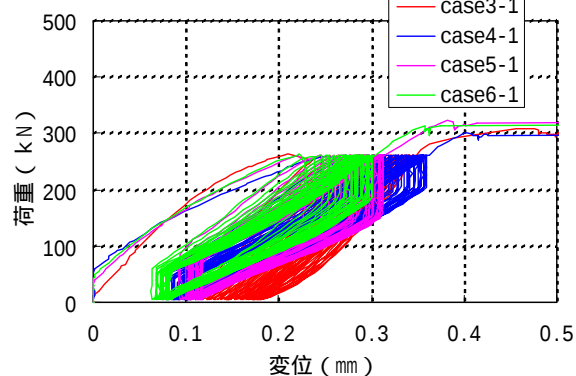


図-3 Head-bar 定着高応力繰返し載荷実験結果

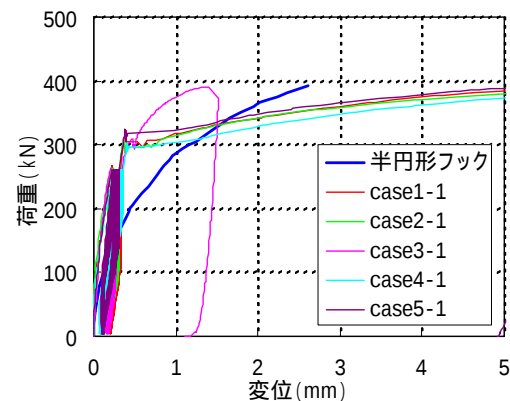


図-4 各ケースと半円形フックとの比較

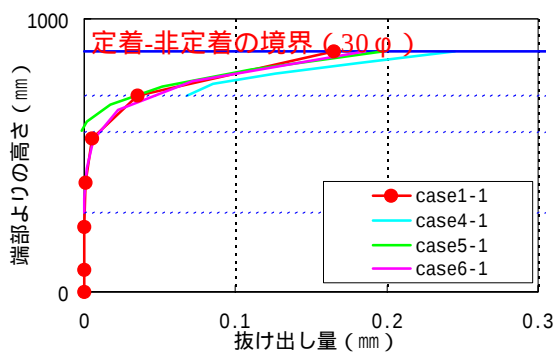


図-6 直筋定着 30φ とプレート定着の比較

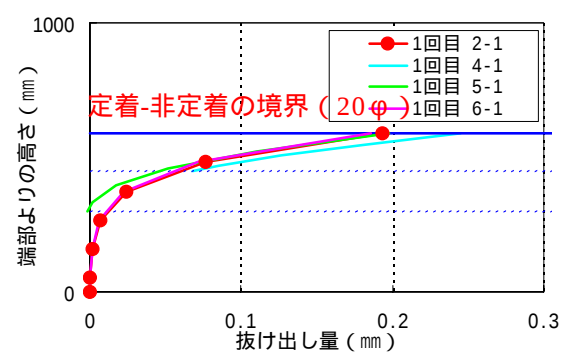


図-7 直筋定着 20φ とプレート定着の比較