

VI-256

T ヘッドバーの定着性状

清水建設 正会員 長澤 保紀
清水建設 正会員 塩屋 俊幸
清水建設 正会員 塩川 英世
第一高周波 高岸 正章
第一高周波 前之園 司

1. はじめに

阪神大震災以降、耐震設計の改訂が行われ、せん断補強鉄筋ならびに中間帯鉄筋の増加、鉄筋の180°フック化、などにより、鉄筋コンクリート構造物の配筋が過密状態になり、施工が困難な状況を呈している。このような過密配筋状態を改善することは、現場の生産性を向上させ、工期短縮とコストダウンに直結するものとして有用である。著者らは、鉄筋両端の180°フックをなくするために、鉄筋端部を高周波誘導加熱して所要の成型を行う方法を検討し、金型に押し込み円錐台状の定着物にする、あるいは、プレートに円錐台状の孔をあけて押し込む事でプレートと一体化する、事で、鉄筋端部をT字型の頭部とする鉄筋（Tヘッドバーと以下略称）を製造することを行った。（図-1参照）本報では、Tヘッドバーの定着耐力、引き抜き時のTヘッドバーの抜け出し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

定着耐力実験においては表-1に示す要因と水準で試験体を設定した。鉄筋のフシによる付着耐力が定着耐力に影響を与えるので、純粋なコーン破壊耐力として算定できるように、鉄筋埋込み部フシ表面をサラダ油で少し柔らかくした油粘土で覆い、さらに、ラップフィルムで包み、打込みコンクリートとの付着を切った。コーン破壊の影響範囲をTヘッド頭部から60°として図-2に示す載荷装置で静的単調増加で実施した。実験時のコンクリート圧縮強度は $f_{ck} = 31.2 \text{ N/mm}^2$ であった。

抜け出し性状実験においては表-2に示す要因と水準で試験体を設定した。図-3に示すようにせん断補強鉄筋として使用した場合にかぶりコンクリートが剥落した状態での抜け出し性状をみられるように試験体を製作し、図示した位置での抜け出し量計測を行ないながら、図-3に示す載荷装置で静的単調増加で載荷した。

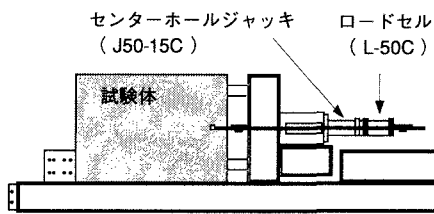


図-2 定着耐力実験載荷装置

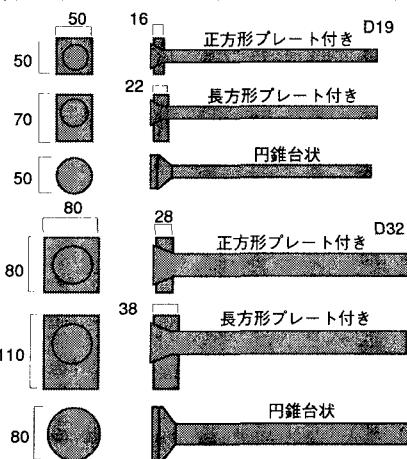


図-1 Tヘッドバーの形状

表-2 抜け出し性状試験体

試験片No.	鉄筋定着部形状
S19J	180° フック
S19N	円錐台状
S19S	正方形プレート
S19R	長方形プレート

表-1 定着耐力試験体の要因と水準

試験片No.	鉄筋	有効埋め込み長さ比 l_e/ϕ	頭部形状
S1904N	D19 SD490	4	円錐台状
S1904S			正方形プレート
S1904R			長方形プレート
S1908N	Py=153 kN	8	円錐台状
S1908S			正方形プレート
S1908R			長方形プレート
S3204N	D32 SD490	4	円錐台状
S3204S			正方形プレート
S3204R			長方形プレート
S3208N	Py=426 kN	8	円錐台状
S3208S			正方形プレート
S3208R			長方形プレート

鉄筋、定着、フック、プレート、高周波誘導加熱

〒135 東京都江東区越中島3-4-7 TEL.03-3820-5517 FAX.03-3820-5955

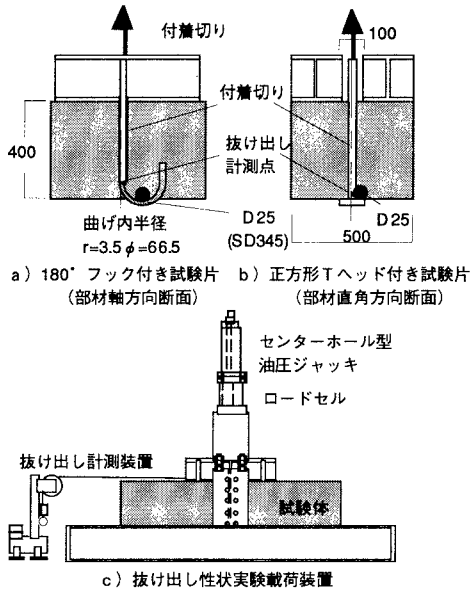


図-3 抜け出し性状実験試験体形状と載荷装置

3. 実験結果

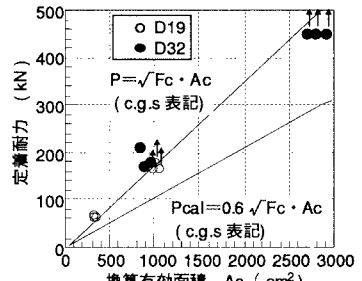
定着耐力実験結果は表-3、図-4の通りであり、D19、D32ともに埋込長さ 4ϕ でコン破壊、 8ϕ で鉄筋降伏する結果を得、矩形支圧面積を円形支圧面積に換算することにより、建築学会「頭付きアンカーボルトの設計」での設計式で十分推定できることが明らかとなった。抜け出し性状実験結果は図-5の通りである。プレート付きTヘッドは、円錐台状Tヘッドおよび 180° フック鉄筋と比べ、引き抜き荷重50kN未満で抜け出し量が多い傾向を示すが、引き抜き荷重50kN時の抜け出し量を零とした相対比較では、プレート付きTヘッドと円錐台状Tヘッドはほぼ同一の抜け出し性状を示し、鉄筋降伏荷重時で約0.2mm程度に対して、 180° フック鉄筋は約1.8mmと大きい値を示した。抜け出し性状試験体ではTヘッドとプレートを型枠の外に配置した為、コンクリートのモルタル分がTヘッドとプレートとの隙間に回り込むことはなかったが、先に実施した定着耐力試験体ではコンクリート中に埋め込んでおり、実験終了後に観察したところ、コンクリートのモルタル分がTヘッドとプレートとの隙間に回り込み、Tヘッドとプレートとのガタ付きはみられなかった事から、プレート付きTヘッドも円錐台状Tヘッドとほぼ同様な抜け出し性能を有すると考えられる。

4. まとめ

これらの結果から以下の事項が明らかとなった。1) 長方形プレート型Tヘッド・正方形プレート型Tヘッド・円錐台状Tヘッドの3種類の定着耐力は、コンクリートのコン破壊・鉄筋の降伏・頭背面の支圧から決まる、頭付きアンカーボルトの定着耐力と同一な設計式で推定できる。2) 長方形プレート型Tヘッド・正方形プレート型Tヘッド・円錐台状Tヘッド、および 180° フック鉄筋の4種類について抜け出し性能を実験的に比較した結果、鉄筋の降伏耐力を越えて十分に定着できるとともに、Tヘッドは3種類とも、 180° フック鉄筋と比較して抜け出し量が小さく、 180° フック鉄筋と同以上の定着性能を有している。

表-3 定着耐力実験結果一覧表

試験体名称	埋込み深さ L_e (cm)	換算半径 D (cm)	換算有効面積 A_c (cm ²)	定着耐力 P_{cal} (kN)	実験値 P_{max} (kN)	P_{max}/P_{cal}
S1904N	7.6	5	300.8	31	72	2.32
S1904S	7.6	5.6	316.2	33	67	2.03
S1904R	7.6	6.7	340.8	35	68	1.94
S1908N	15.2	5	964.6	101	167 以上	1.65 ↑
S1908S	15.2	5.6	995.2	105	183 以上	1.74 ↑
S1908R	15.2	6.7	1044.6	110	167 以上	1.52 ↑
S3204N	12.8	8	836.4	88	213	2.42
S3204S	12.8	9	877.7	92	172	1.87
S3204R	12.8	10.6	940.4	99	183	1.85
S3208N	25.6	8	2702.3	283	451 以上	1.59 ↑
S3208S	25.6	9	2784.9	292	451 以上	1.54 ↑
S3208R	25.6	10.6	2910.2	305	451 以上	1.48 ↑



注) 図中の↑印は引き抜き力が鉄筋降伏耐力を越えた為、コン破壊耐力としては、これ以上あることを示している。

図-4 定着耐力-換算有効面積

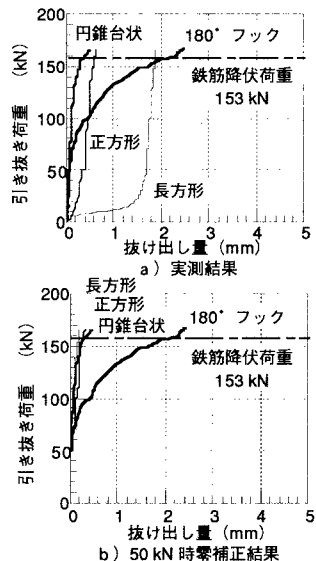


図-5 引き抜き荷重-抜け出し量