

鉄筋の新しい定着方法の開発 ～ スパイラルアンカー ～

1070527 西岡 晋弥

(指導教員 島 弘 教授)

1. 研究の背景

阪神淡路大震災以降、耐震性能を向上させる設計によって、せん断補強筋および中間帯鉄筋量が増加し、過密配筋になっている。土木学会コンクリート標準示方書¹⁾では、せん断補強筋の端部定着には、鋭角フックや半円形フックとするように規定されている。このため、柱の中間帯鉄筋や壁のせん断補強筋などを配筋するには、複雑な順序で組立てる必要があり、施工性の悪化や機械式継手で接合する方法による高コスト化が問題となっている。この問題を解決するために、プレートやネジ等を鉄筋端部に固定させる機械式定着方法が考案されてきた。しかし、工場での製作を前提としていることから、工程の柔軟性を損なうだけでなく、製作コスト高、資材置き場の確保等の新たな問題が生じている。

2. 研究の目的

そこで、本研究では、新しい定着方法として、建設現場での製作が可能である写真1に示すような鉄筋端部を平面上で渦のように曲げるスパイラル状のアンカーを考案し、定着部の性能を確認することを目的とした。



(a) 初期型

(b) 上載せ型

写真1: 試作したスパイラルアンカーの例

3. 実験概要

3.1 定着体

鉄筋にはSD345のD16を使用した。定着体は、折り曲げ部をガスバーナーで加熱しながら曲げ加工した。写真1に示すものは、スパイラルアンカーの例の初期型と上載せ型である。

3.2 試験体

土木学会で規定される標準フックと比較するために、試験体は、標準フックとスパイラルアンカーの2種類とした。また、主鉄筋への適用を想定したかぶりがあるものと、かぶりが剥離した後のせん断補強筋を想定したかぶりがないものを製作した。試験体の種類と個数を表1に示す。

試験体の平面は正方形として、その1辺の長さを300mm、高さを250mmとした。鉄筋の定着長に当たる部分の付着をなくすため、コンクリート絶縁パイプを図1のように配置した。せん断破壊を防ぐためD6補強筋を直径250mmのスパイラル状に配置した。コンクリート強度は 30N/mm^2 に設定した。

3.3 载荷方法

载荷には1000kN 万能試験機を用いた。加力は、土木学会の指針案²⁾を参考にし、上限応力 $0.95f_{yn}$ と下限応力 $0.02f_{yn}$ で30回繰返した後に、鉄筋の引張強度まで引き抜き力を

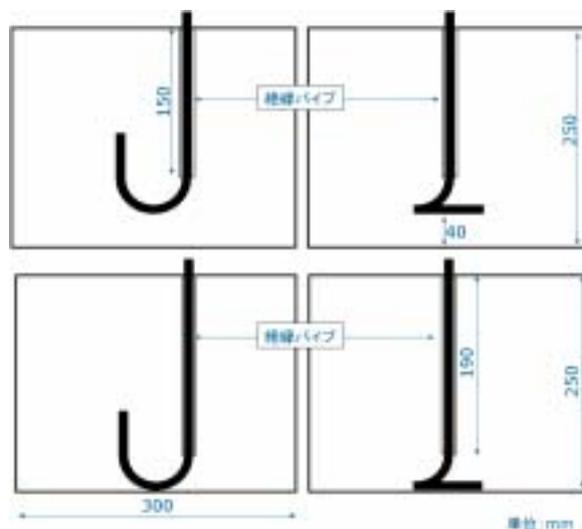


図1: 試験体の配筋図

表1: 試験体の種類と個数

かぶり有り	標準フック	初期型
かぶり無し	標準フック(2体)	初期型(2体)
	上載せ型	上載せ溶接型

加えた。ここで、 f_{yn} は鉄筋の規格降伏強度である。

測定項目は、引き抜き荷重と拔出し量である。拔出し量は、図2に示すように、曲げ開始位置に固着したステンレス線を試験体外に引き出してその変位を測定した。ステンレス線は、コンクリートと縁を切るためにテフロンチューブと金属パイプで保護した。



図 2: 拔出し量の測定方法

4. 実験結果と考察

各試験体の引抜き応力 - 拔出し量曲線を図3に、耐力と拔出し量を整理したものを表2に示す。

定着耐力としては、すべての定着体で鉄筋降伏後も定着力を有した。土木学会の指針案²⁾では、静的耐力として鉄筋の規格降伏強度の135%以上であることを条件としているが、表2の¹⁾に示すように、すべての定着体がこの基準を満足している。

拔出し量については、定着体性能の条件として、土木学会の指針案²⁾では、30回の繰返し載荷試験において、30回目の上限応力時の拔出し量が標準フック以下であること(条件1)、かつ上限応力時の1回目から30回目への拔出し量の増分量が標準フックの値

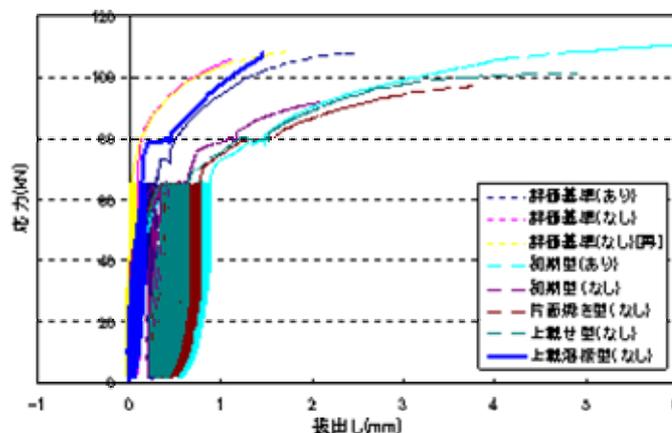


図 3: 引抜き応力 - 拔出し量曲線

以下であること(条件2)が示されている。条件1に関しては、上載せ溶接型では拔出し量の最大値が0.17mmと標準フックの0.14mmに近い値となったが、他の定着体では標準フックよりも大きい値となった。条件2に関しては、拔出し量の最小値と最大値との差は、上載せ溶接型では標準フックよりも小さくなった。

表 2: 定着体の耐力・拔出し量

試験体番号	1		2		3		4		5		6		7		8	
	かぶり有り		かぶり無し1		かぶり無し2											
主鉄筋	標準フック	初期型	標準フック	初期型	標準フック	初期型	標準フック	初期型	標準フック	初期型	上載せ	上載溶接				
耐力(kN)	110.2	92.0	108.0	107.0	108.3	97.1	101.4	109.0								
耐力 / 規格降伏点	1.61	1.35	1.58	1.57	1.58	1.42	1.48	1.60								
耐力 / 規格引張強度	1.13	0.95	1.11	1.10	1.11	1.00	1.04	1.12								
0.95 f_{yn} 時の拔出し量[1回目](mm)	0.21	0.46	0.09	0.27	-	0.37	0.35	0.16								
0.95 f_{yn} 時の拔出し量[最小値](mm)	0.21	0.46	0.07	0.27	-	0.37	0.35	0.15								
0.95 f_{yn} 時の拔出し量[最大値](mm)	0.31	0.88	0.14	0.64	-	0.77	0.66	0.17								
0.95 f_{yn} 時の拔出し量[30回目](mm)	0.31	0.88	0.10	0.64	-	0.77	0.66	0.15								
- (mm)	0.10	0.42	0.07	0.36	-	0.40	0.31	0.03								

5. 結論

- 1) 新しい定着方法は、定着耐力に関する性能として、土木学会の条件を満足する。
- 2) 拔出し量は、初期型は大きかったが、改良することによって小さくすることが出来た。上載せ溶接型では、土木学会の条件とほぼ同等の性能を有していた。

[参考文献]

- 1) 土木学会: [2002年度制定] コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]
- 2) 土木学会: 鉄筋定着・継手指針(案)