

摩擦接合型機械式定着鉄筋の定着性能に関する研究

ハザマ 正会員 ○松家 武樹
東北大学 フェロー会員 鈴木 基行
ハザマ 正会員 村上 祐治
(株)伊藤製鐵所 非会員 高橋 直伸
(有)塩屋企画 フェロー会員 塩屋 俊幸

1. はじめに

近年、土木学会より「鉄筋定着・継手指針[2007年版]」¹⁾が発刊された。従来の鉄筋継手指針²⁾は見直され、新たに機械式定着を用いる場合の性能評価などが加えられている。著者らは、標準フックの代替として、異形鉄筋の先端部に定着板を摩擦接合した、図-1 に示す機械式定着鉄筋（以下、FRIP 鉄筋と略記）を開発している。摩擦接合とは、鉄筋の端部に定着板を所定の圧力で押し付けながら高速回転させ、その摩擦熱により圧接する接合方法である。既に、本 FRIP 鉄筋は主鉄筋としての定着性能に関する検討を行い、本技術の評定を取得している³⁾が、せん断補強筋や中間帯鉄筋である横方向鉄筋の定着性能に関する検討は行っていない。

そこで本研究では、前記指針¹⁾を参考に、コンクリート中央に配置した鉄筋の引抜き試験を実施し、一般的な半円形フックを設けた鉄筋（以下、フック鉄筋と略記）との比較を行い、FRIP 鉄筋の定着性能について検討した。

2. 使用材料およびコンクリートの配合

本研究のコンクリートに使用したセメントは、普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm³、比表面積 3320cm²/g）である。細骨材および粗骨材には、陸砂

（表乾密度 2.61g/cm³、吸水率 1.76%、F.M. 2.77）および砕石（最大寸法 20mm、表乾密度 2.63g/cm³、吸水率 1.70%、F.M. 6.60）を使用した。混和剤は、変性リグニンスルホン酸化合物の AE 減水剤を使用した。本研究で使用した鉄筋は、SD490 の D19、D32 および D41 の 3 種類である。表-1 に、各鉄筋径の強度を示す。FRIP 鉄筋端部の定着板の直径および厚さは、約 2.5φ および 0.8φ であり、材質は非調質高強度鋼である。

コンクリートの配合は、水セメント比 63.6%、単位水量 178kg/m³、細骨材率 49.6%とした。AE 減水剤はセメント量の 1.0%を添加した。

3. 試験体および載荷方法ならびに測定項目

表-2 に、試験体の寸法および諸元を示す。各鉄筋を使用した試験体の断面は、それぞれ 600、1000、および 1500mm の正方形断面とし、奥行きは、それぞれ 300、550 および 800mm である。なお、鉄筋の引抜き試験時のコンクリートの圧縮強度は 23.8 および 28.9N/mm² である。図-2 には、鉄筋の引抜き試験の概略を示す。コンクリート中央に配置した鉄筋の直線部は、コンクリートと鉄筋の付着を除去してい

表-1 各鉄筋径の強度

呼び径	降伏強度 (N/mm ²)	最大引張強度 (N/mm ²)
D19	559.3	721.6
D32	516.9	698.3
D41	531.6	713.8

表-2 試験体の寸法および諸元

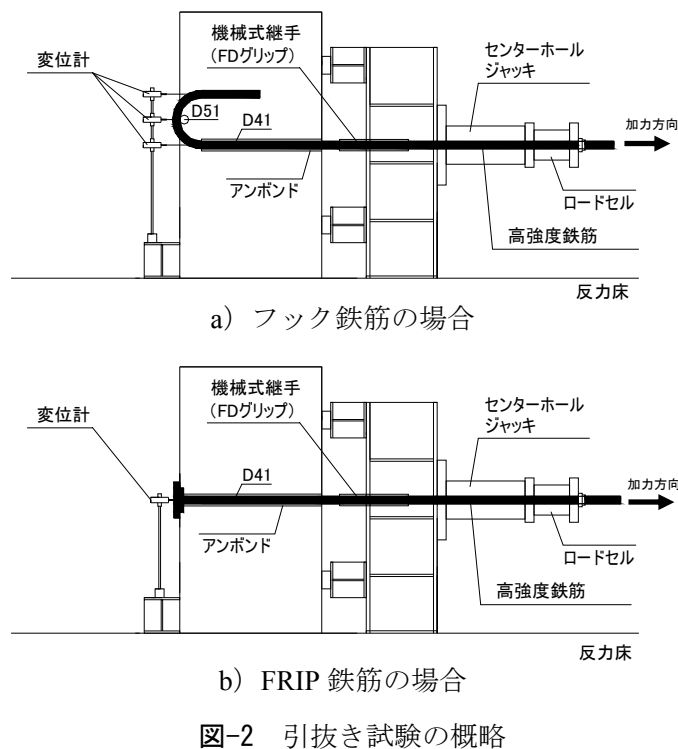
試験体 No.	定着部の形状	呼び径	コンクリートの 圧縮強度 (N/mm ²)	試験体寸法 (mm)	
				断面	奥行き
No. 1	半円形フック	D19	23. 8	600×600	300
No. 2	FRIP				
No. 3	半円形フック	D32	26. 9	1000×1000	550
No. 4	FRIP				
No. 5	半円形フック	D41		1500×1500	800
No. 6	FRIP				



図-1 FRIP 鉄筋（伊藤製鐵製品）

キーワード 機械式定着鉄筋，摩擦接合，横方向鉄筋，拔出し量

連絡先 〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 TEL 029-858-8813



る。なお、フック鉄筋を用いた試験体は、フックを軸方向鉄筋に掛けたものとしている。フックの曲げ内半径および余長は、 3ϕ および 8ϕ としている。

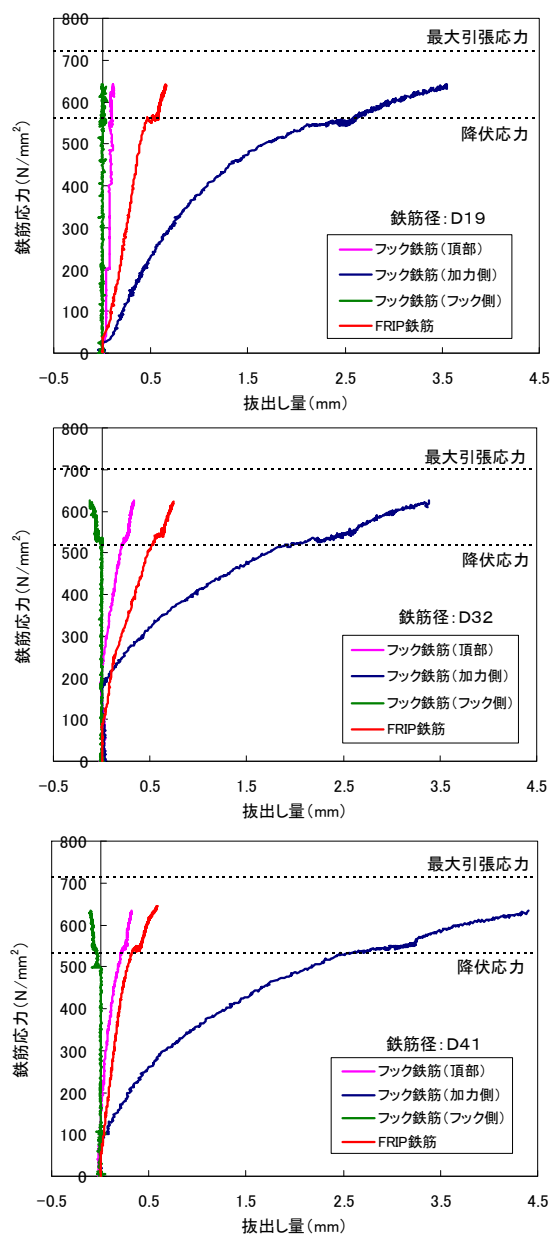
載荷は、500kN および 1200kN のセンターホールジャッキでコンクリートに埋め込んだ鉄筋を引張り、ジャッキ頭部に設置したロードセルで荷重を測定し、単調載荷の荷重制御で行った。

フック鉄筋を用いた試験体における鉄筋の拔出量の測定は、インバー線を鉄筋に固定し、その線を変位計に取り付けて行った¹⁾。測定位置は鉄筋頂部（以下、頂部と略記）、アンボンドと鉄筋曲げ加工の境目からアンボンド側に 6mm の位置（以下、加力側と略記）、およびその位置における余長部分（以下、フック側と略記）の 3 箇所である。FRIP 鉄筋を用いた試験体における鉄筋の拔出量の測定位置は、定着板の底部である。

4. 実験結果および考察

図-3 に、鉄筋応力と拔出量の関係を示す。全体として、FRIP 鉄筋の拔出量はフック鉄筋の加力側よりも小さい値となっている。このことは、FRIP 鉄筋が十分な定着性能を有していることを意味するものである。

一方、フック鉄筋の頂部およびフック側の拔出量は、加力側に比して相当小さい値となっている。特に、フック側の鉄筋の拔出量は、ほとんど計測



されない結果となった。これらの結果は、フック鉄筋の曲げ加工部頂部および加力側近傍のコンクリートが局部支圧破壊している可能性があることを示唆するものである。

5. まとめ

FRIP 鉄筋は半円形フックを設けた鉄筋と同等以上の定着性能を有していることが明らかになった。

参考文献

- 1) 土木学会：鉄筋定着・継手指針，コンクリートライブラリー128，2007。
- 2) 土木学会：鉄筋継手指針，コンクリートライブラリー49，1982。
- 3) 財団法人日本建築総合試験所：建築技術性能証明評価概要報告書「FRIP 定着工法」，2004。