

# フリッパー

## プレートを摩擦圧接した機械式定着鉄筋

建技審証第0903号

### 建設技術審査証明書

建技審証第0903号

技術名称 プレートを摩擦圧接した機械式定着鉄筋  
「フリッパー」

#### (開発の趣旨)

従来の半円形フック鉄筋を用いた鉄筋の定着工法は、兵庫県南部地震以降の耐震設計規定の改定に伴う鉄筋の高密度化によって施工の難易度、施工時間、組立て費用などが増大している。また、鉄筋加工においても鉄筋の高強度化や太径化によって曲げ加工が難しくなっている。

本技術は、このような半円形フック鉄筋の定着の問題を解決するために、鉄筋端部に定着具を成形加工し、それにより鉄筋の定着を行うことで施工を容易にするとともに、スターアップまたは中間帯鉄筋として用いた場合に半円形フック鉄筋と同等の定着性能、せん断補強性能、拘束性能を有する定着工法を提供するものである。

#### (開発の目標)

- (1) 定着具の強度
  - ・定着具を有する鉄筋の引張強度が、規格引張強度以上で、母材破断すること。
- (2) スターアップのせん断補強性能
  - ・「フリッパー」に引張力が作用した場合の定着性能は半円形フック鉄筋と同等であること。
  - ・「フリッパー」を用いたスターアップのせん断補強性能は半円形フック鉄筋と同等であること。
- (3) 中間帯鉄筋の拘束性能
  - ・「フリッパー」を中間帯鉄筋に用いた場合の拘束性能は、耐震設計における部材の終局限界まで半円形フック鉄筋と同等であること。

一般財団法人土木研究センターの建設技術審査証明事業実施要領に基づき、依頼のあった標記の技術について下記のとおり証明する。

2009年 4月23日 内容変更  
2011年 11月14日 内容変更・更新  
2014年 4月23日 内容変更・更新  
2019年 4月23日 内容変更・更新

2024年 4月23日 更新

建設技術審査証明事業実施要領  
一般財団法人 土木研究センター  
理事長 伊藤 正 秀

記

#### 1. 審査証明の結果

「フリッパー」は以下の性能を有することが確認された。

- (1) 定着具の強度
  - ・「フリッパー」の引張試験の結果により、定着具を有する鉄筋の引張強度は、規格引張強度以上であり、かつ母材破断することが確認された。
- (2) スターアップのせん断補強性能
  - ・部材試験の結果により、「フリッパー」に引張力を作用させた場合の定着性能は、半円形フック鉄筋と同等であることが確認された。
  - ・部材試験の結果により、「フリッパー」を用いたスターアップのせん断補強性能は、半円形フック鉄筋と同等であることが確認された。
- (3) 中間帯鉄筋の拘束性能
  - ・部材試験の結果により、「フリッパー」を中間帯鉄筋に用いた場合の拘束性能は、耐震設計による終局限界まで半円形フック鉄筋と同等であることが確認された。

#### 2. 審査証明の前提

- (1) 本審査証明は、依頼者からの試験データ等の資料を基に審査し、確認したものである。
- (2) 「フリッパー」に使用する鉄筋の製造は、適切な品質管理のもとに行われるものとする。
- (3) 「フリッパー」の使用は、コンクリート標準示方書に準拠した適切な設計および施工管理によって行われるものとする。

#### 3. 審査証明の範囲

- (1) 使用材料：JIS G 3112に適合する異形鉄筋 (SD295～SD490：D13～D51) を用いるものとする。  
「フリッパー」は原則として設計基準強度 24～60N/mm<sup>2</sup>のコンクリートに用いるものとする。
- (2) 使用範囲：「フリッパー」は、スターアップおよび中間帯鉄筋に用いる。

#### 4. 審査証明の詳細

建設技術審査証明報告書

#### 5. 審査証明の有効期限

2029年4月22日

#### 6. 審査証明の依頼者

株式会社安藤・間  
所在地：東京都港区東新橋1-9-1  
株式会社伊藤製鐵所  
所在地：東京都千代田区神田小川町1-3-1

2024年4月

建設技術審査証明協議会会員

一般財団法人 土木研究センター (PWRC)

## ● 技術の概要

「フリッパー」は、鉄筋の端部に定着具と称するプレート（円形の非調質鋼材）を摩擦圧接により設置した機械式定着鉄筋である。「フリッパー」は、コンクリート部材のスターラップおよび中間帯鉄筋に従来の半円形フック代替として、使用することを目的としている。

「フリッパー」の定着具は、JIS G 3112に適合する鉄筋コンクリート用異形棒鋼の端部に、所定の形状寸法のプレート（円形の非調質鋼材）を高速回転させながら異形棒鋼に押し付け、発熱する摩擦熱によって異形棒鋼とプレートを摩擦圧接するものである。従来の半円形フック鉄筋による配筋や機械式定着などに比べて、鉄筋組立て工程の削減や、他の部材（接合部材など）を用いない一体物であるため配筋場所での付加的作業（プレート、ナットのセット、グラウト充填など）が不要など、施工面で優れている。

定着具は施工条件などに応じて、両端に定着具を設ける場合、片端に定着具を設けてもう一方は従来の半円形フック鉄筋とする場合など、自由に選択することができる。

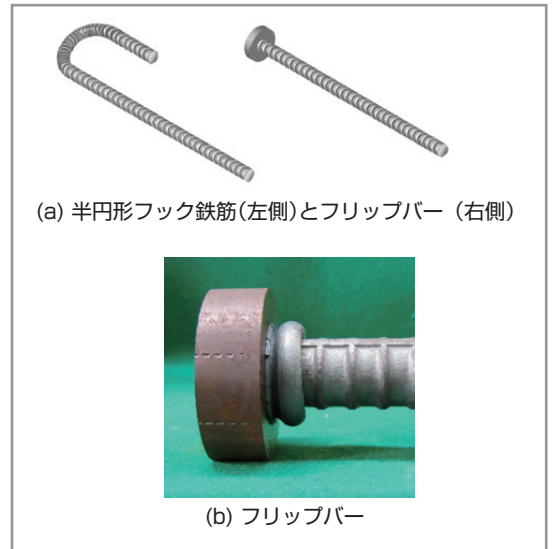


図1 半円形フック鉄筋と「フリッパー」

表1 「フリッパー」の定着具の標準寸法

項目	呼び名	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
直径	R1 (mm)	32	40	50	55	60	75	80	85	95	100	130
厚さ	T1 (mm)	11	13	16	18	20	24	26	28	31	33	41

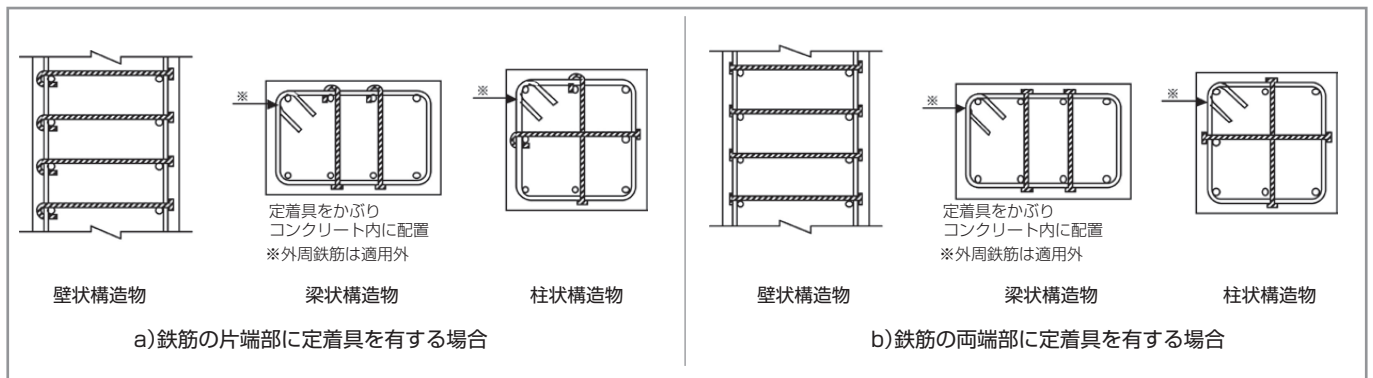
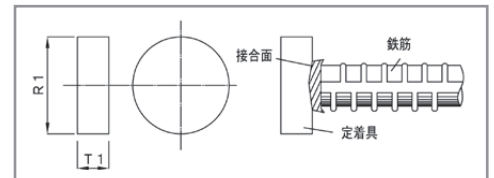


図2 スターラップや中間帯鉄筋の使用例

## ● 施工方法

半円形フック鉄筋および「フリッパー」によるボックスカルバートなどの壁状コンクリート構造物への組立状況を図3に示す。半円形フック鉄筋を中間帯鉄筋として施工する場合、軸方向鉄筋を組み立て、半円形フックの中間帯鉄筋を設置した後、配力鉄筋を組み立てることになる。一方、「フリッパー」は軸方向鉄筋および配力鉄筋を組み立てた後に「フリッパー」を設置して固定することになる。「フリッパー」は後施工などが容易で、かつ作業性に優れている。

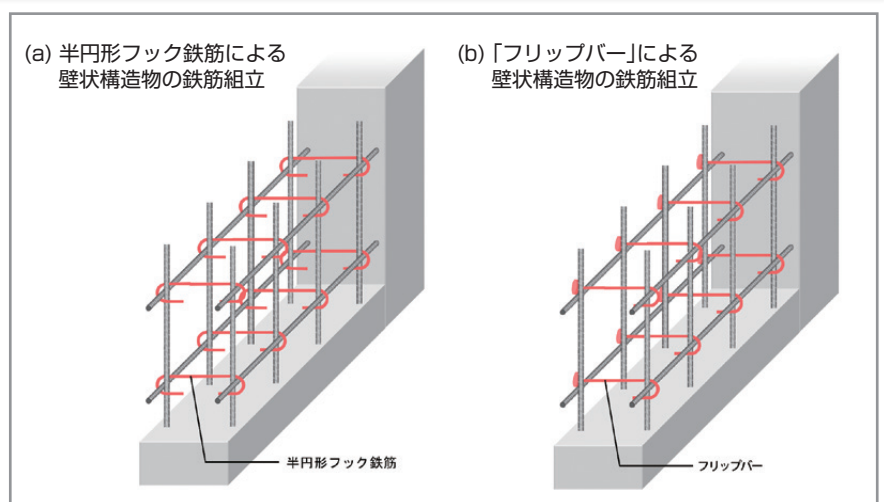


図3 鉄筋の組立状況(ボックスカルバートなどの壁状コンクリート構造物)

## ● 技術の特長

### (1) 高い信頼性と力学的性能

定着具は非調質鋼材を摩擦圧接するため信頼性が高く、半円形フックと同等のせん断補強性能や拘束性能を得ることができる。

### (2) 簡単施工で施工性向上

軸方向鉄筋等の先組み鉄筋後、「フリップバー」を挿入できるため、配筋作業が早くて簡単である。また、現地での折り曲げ定着や充填作業等が不要である。

## ● 審査証明の結果

### (1) 「フリップバー」の定着具の強度

フリップバーの引張試験により、定着具を有する鉄筋の引張強度は、規格引張強度以上であり、かつ母材破断することが確認された。

### (2) スターラップとしての「フリップバー」のせん断補強性能

定着具の引抜き試験により、「フリップバー」に引張力を作用させた場合の定着性能は、半円形フック鉄筋と同等であることが確認された。

はり部材の曲げせん断試験により、「フリップバー」を用いたスターラップのせん断補強性能は、半円形フック鉄筋と同等であることが確認された。

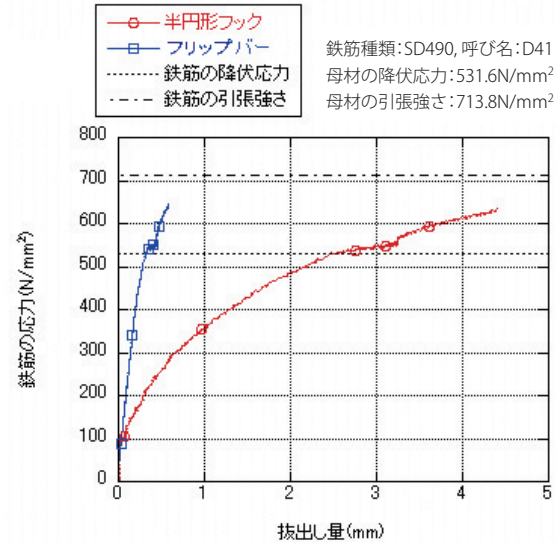


図4 引抜き試験の荷重－拔出し量曲線

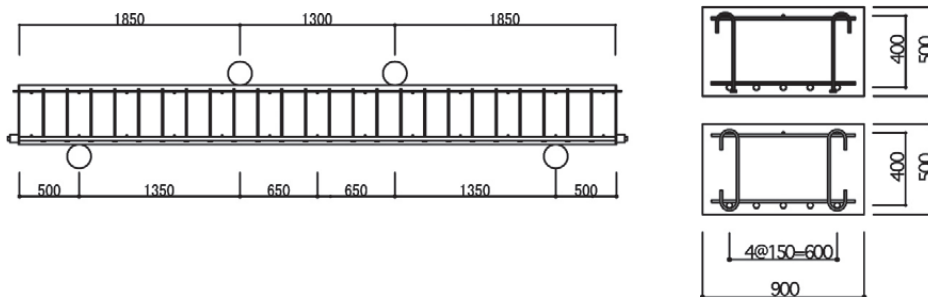


図5 せん断試験体形状寸法

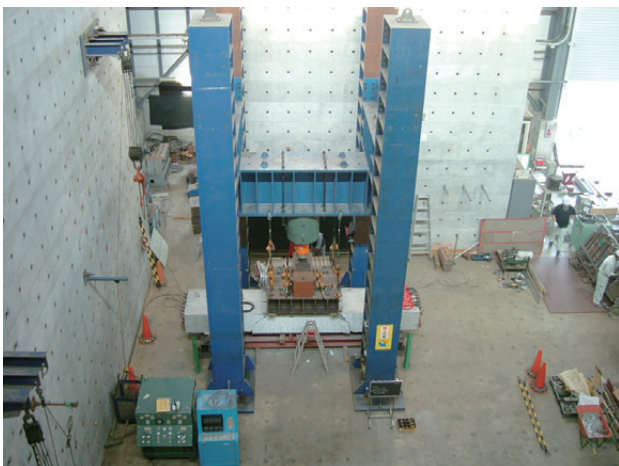


図6 せん断試験状況

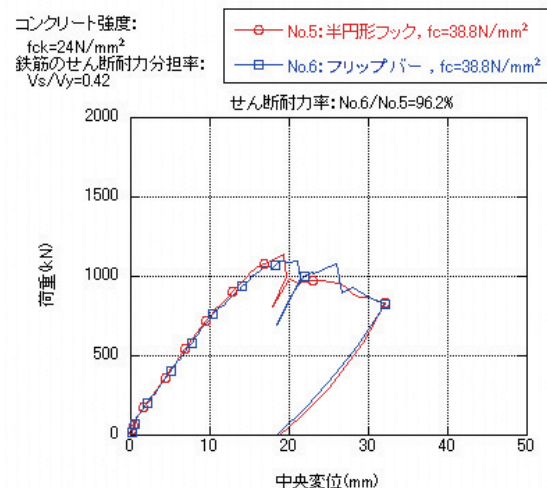


図7 荷重-中央変位曲線

## (3) 中間帯鉄筋としての「フリッパー」の拘束性能

「フリッパー」を中間帯鉄筋に用いた場合の拘束性能は、耐震設計による終局限界まで半円形フック鉄筋と同等であることが確認された。

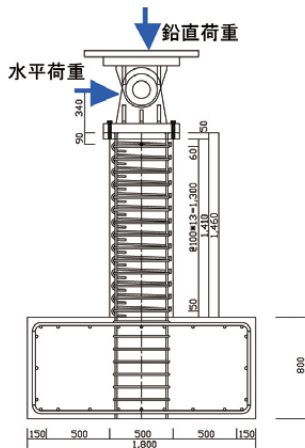
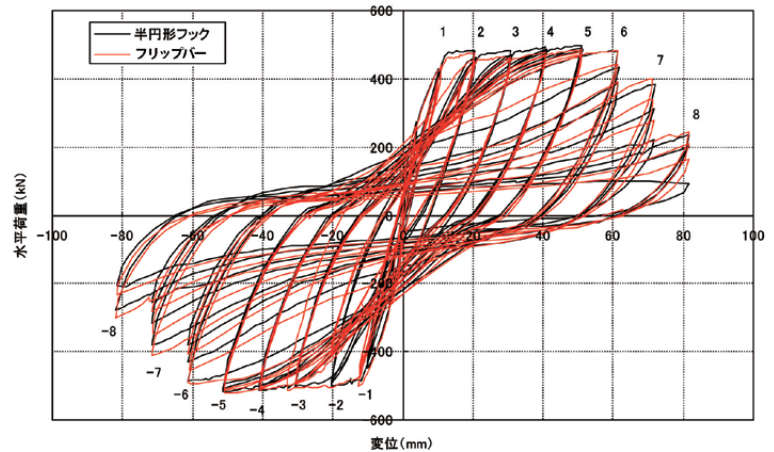


図8 柱の交番載荷試験



\* 1: 図中の数字は、塑性率を表す。なお、塑性率は  $\delta / \delta_y$  である。

図9 半円形フック鉄筋の試験体(黒実線)および「フリッパー」試験体(赤実線)に関する荷重-変位曲線の比較図

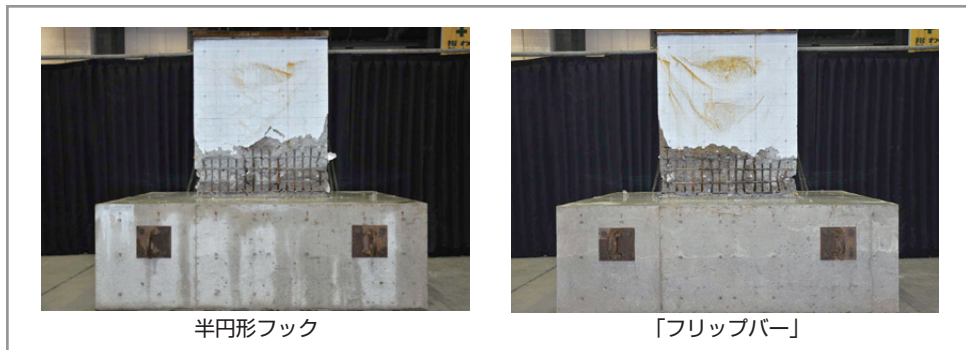


図10 破壊状況

## 適用範囲

コンクリートの圧縮強度: 設計基準強度 24~60N/mm<sup>2</sup>  
適用箇所: スターラップおよび中間帯鉄筋

表2 「フリッパー」の適用範囲

鉄筋の種類	呼び名	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
SD295		○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
SD345		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SD390		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SD490		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○: 適用可 -: 適用不可

## 審査証明有効期間

2024年4月23日~2029年4月22日

## 技術保有会社/お問い合わせ先

株式会社 安藤・間 建設本部 土木技術統括部

〒105-7360 東京都港区東新橋1-9-1  
TEL 03-3575-6001 / FAX 03-3575-6005

株式会社 安藤・間 建設本部 技術研究所

〒305-0822 茨城県つくば市荻間515-1  
TEL 029-858-8813 / FAX 029-858-8840

株式会社 伊藤製鐵所 技術開発部

〒101-0052 東京都千代田区神田小川町1-3-1 NBF小川町ビルディング5階  
TEL 03-5829-4630 / FAX 03-5829-4632