

評価技術概要

オニプレート定着工法 FRIP 定着工法 RC 構造設計指針(2017年)

申込者：株式会社 伊藤製鐵所

1. 技術概要

本工法は GBRC 性能証明 第 02-07 号 改 7、第 02-19 号 改 5(2010年12月10日)の後、SABTEC 技術評価 12-03,04(2012年7月26日)、12-03R1(2013年11月27日)を取得している。

今回の技術評価は、RCS 混合構造設計指針が別途作成されることより、RC 構造を適用対象とした RC 構造設計指針(2017年)について行われている。

SABTEC 指針(2014年)発刊後も、機械式定着工法の使用実績が増加する一方で、実験データの増加に伴い、設計指針で採用している保証限界層間変形角計算値の推定精度が向上している。上記の点を踏まえ、かつ、機械式定着検定の効率化を意図し、RC 構造設計指針(2017年)では、下記の4点を中心に改定している。

- (1) 指針 7.1 節(1)の接合部横補強筋比規定
- (2) 指針 10 章(1)の技術基準方式、置換え方式
- (3) 指針 11.1 節の鉛直段差梁付き柱梁接合部の扱い
- (4) 指針 13.2 節(4)ピロティ柱梁接合部の特別規定

2. 指針 7.1 節(1)の接合部横補強筋比規定

ト形、T 形、L 形、十字形接合部ともに、表 1 の設計区分 I または II に応じ、地震力方向ごとの接合部横補強筋比 p_{jwh} は、式(1)(指針式(7.1))の必要横補強筋比 p_{jwho} 以上、かつ、0.2%以上としている。

$$p_{jwho} = \{ (\phi_s \cdot Ru_D / R_{80a}) - \alpha_{wo} \} \cdot F_c / (\beta_w \cdot \sigma_{wy}) \quad (1)$$

Ru_D : 設計限界層間変形角(表 1)

R_{80a} : 接合部耐力余裕度 λ_p で決まる限界層間変形角

ϕ_s : 安全率(=2.0)、 α_{wo} 、 β_w : 表 2 の補正係数

σ_{wy} : 接合部横補強筋の降伏強度

F_c : コンクリートの設計基準強度

表 1 設計限界層間変形角 Ru_D の下限値

接合部に接続する部材の破壊形式	設計区分	
	I	II
梁曲げ降伏型	1/75	1/50
柱曲げ降伏型	1/100	1/67

(潜在ヒンジ) (降伏ヒンジ)

表 2 R_{80a} の算定式および補正係数 α_{wo} 、 β_w

	R_{80a} の算定式	α_{wo}			β_w
		直交梁なし	片側直交梁付き	両側直交梁付き	
ト形、十字形接合部	$R_{80a} = 0.03 \lambda_p$	0.4	0.6	1.0	19
T形接合部	$R_{80a} = 0.024 \lambda_p$	0.6	0.7	1.2	4.8
L形接合部	$R_{80a} = 0.03 \lambda_p$	0.6	0.8	1.2	8.9

式(1)は、式(2)の保証限界層間変形角 R_{80min} より導出される。式(2)によると、梁または柱の曲げ降伏後の接合部せん断破壊時の R_{80min} は、接合部せん断余裕度 λ_p だけでなく、接合部横補強筋量 $p_{jwh} \cdot \sigma_{wy} / F_c$ に支配される。

$$R_{80min} = R_{80a} \cdot \alpha_w \quad (2)$$

$$\alpha_w = \alpha_{wo} + \beta_w \cdot (p_{jwh} \cdot \sigma_{wy} / F_c) \quad (3)$$

α_w : 接合部横補強筋量 $p_{jwh} \cdot \sigma_{wy} / F_c$ による補正係数

3. 指針 10 章(1)の技術基準方式、置換え方式

機械式定着によるト形、T 形、L 形、十字形接合部は、指針 10 章(2)項の構造規定を満足する場合、技術基準方式で検定してもよく、接合部せん断検定条件を一貫構造計算プログラムで確認すれば、機械式定着による柱、梁主筋定着部は置換え方式で検定すればよい。

ただし、置換え方式でも、ト形、T 形、L 形、十字形接合部ともに、接合部横補強筋比 p_{jwh} は、指針 7.1 節(1)と同様、式(1)の p_{jwho} 以上かつ 0.2%以上としてもよい。

4. 指針 11.1 節の鉛直段差梁付き柱梁接合部の扱い

指針 11.1 節によると、段差梁付き柱梁接合部についても、 D_s 算定時層間変形角より定めた設計限界層間変形角 Ru_D を用い、式(1)の接合部必要横補強筋比 p_{jwho} を満足すれば、設計限界層間変形角 Ru_D が保証される。

これらより、指針 11.1 節の解説(7)(d)では、T 形、L 形、十字形接合部では、接合部横補強筋比を指針 10 章(2)の規定よりも厳しく 0.3%以上とするか、7.1 節(1)と同様、式(1)の p_{jwho} 以上かつ 0.2%以上とすれば、鉛直段差の大きさに係わらず、鉛直段差梁付き柱梁接合部全体を接合部コアとみなすことができるとした。

この場合、接合部全体を接合部コアとみなし、接合部有効せい D_{jh} を下階柱せい D_{c1} としてもよい。すなわち、上記のように、式(1)の p_{jwho} を満足する接合部横補強筋を配置した段差梁付き接合部は、段差梁なし接合部として扱うことができる。

5. 指針 13.2 節(4)ピロティ柱梁接合部の特別規定

指針 13.2 節(4)では、性能検定方式、技術基準方式、置換え方式に係わらず、ピロティ柱が接続するピロティ柱梁接合部は、技術基準解説書 付録 1-6「ピロティ形式の建築物に対する耐震設計上の留意点」の設計条件を満足することとした。