

# SABTEC機械式定着工法 設計指針(2014年)概要および今後の展望



2016年11月8日  
(一社)建築構造技術支援機構  
代表理事 益尾 潔

## SABTEC技術評価取得定着金物



オニプレート  
(株)伊藤製鐵所



タフネジナット

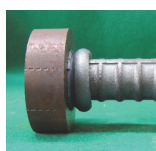


タフナット



ネジプレート  
J F E 条鋼 (株)

【ネジ筋鉄筋型】



FRIP定着板  
(株)伊藤製鐵所



タフヘッド  
共英製鋼 (株)



EG定着板  
合同製鐵 (株)



DBヘッド  
(株)ディビーエス



フジアンカー  
(株)富士ボルト製作所

【円形定着板型】

## 【 SABTEC評価取得工法の適用範囲一覧】

メーカー名	工法名称	総則・材料編	基本設計編	応用設計編	高強度編	外定着編
(株)伊藤製鐵所	オニプレート定着工法	○	○	○	○	○
	FRIP定着工法				—	
共英製鋼(株)	タフ定着工法	○	○	○	○	○
合同製鐵(株)	EG定着板工法	○	○	○	○	○
JFE条鋼(株)	ネジプレート定着工法	○	○	○	○	○
(株)ディビーエス	DBヘッド定着工法	○	○	○	—	—
(株)富士ボルト製作所	フジアンカー定着工法	○	○	○	—	—

【凡例】○：適用可、—：適用不可

高強度編：高強度RC柱梁接合部編、外定着編：柱主筋外定着方式編

※ タフ定着工法は、タフネジナット、高強度鉄筋タフネジナット、タフナットおよびタフヘッドを用いた械式定着工法であり、高強度鉄筋タフネジナットのみが高強度編を適用できる。

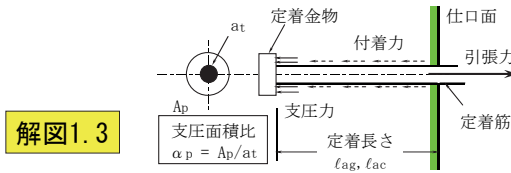
3

## 【各工法で用いられる主筋の鋼種および呼び名】

メーカー名	工法名称	商品名またはJIS規格	鋼種	呼び名	
(株)伊藤製鐵所	オニプレート定着工法	普通強度鉄筋 ネジonicon	SD345, SD390, SD490	D19~D41	
		高強度鉄筋 ネジonicon	OSD590A, OSD590B OSD685A, OSD685B	D35~D41 D29~D41	
	FRIP定着工法	JIS G 3112異形棒鋼	SD295A, SD345, SD390, SD490	D13~D41	
共英製鋼(株)	タフ定着工法	タフネジナット	普通強度鉄筋 タフネジバー	SD345, SD390, SD490	D13~D41
			高強度鉄筋 タフネジバー	USD590B USD685A USD685B	D35~D41 D19~D41 D32~D41
	タフヘッド	竹節鉄筋タフコン 普通強度鉄筋 タフネジバー	SD295A, SD345, SD390	D13~D41	
合同製鐵(株)	EG定着板工法	JIS G 3112異形棒鋼	SD295A, SD345, SD390 SD295A, SD345, SD390, SD490	D13 D16~D41	
		高強度鉄筋	SD590B, SD685B	D35~D41	
JFE条鋼(株)	ネジプレート定着工法	普通強度鉄筋 ネジバー	SD295A, SD345, SD390, SD490	D13~D41	
		高強度鉄筋 ハイテンネジバー	USD590B USD685A, USD685B	D32~D41 D32~D41	
(株)ディビーエス	DBヘッド定着工法	JIS G 3112異形棒鋼	SD295A, B, SD345, SD390, SD490	D16~D41	
(株)富士ボルト製作所	フジアンカー定着工法	JIS G 3112異形棒鋼	SD295A, B, SD345, SD390	D13~D41	

4

## 【機械式定着部の抵抗機構】



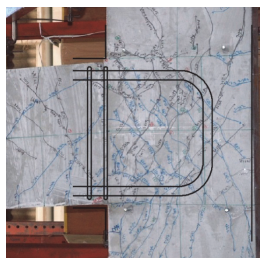
- ・ 定着板直径は、いずれもJASS5の鉄筋間隔を確保できるように、定着筋直径の2.5倍程度とし、支圧面積比は5前後としている。

## 【定着金物の長所】

- ・ 定着金物の場合、鉄筋を折り曲げずに、主として定着板の支圧抵抗によって、定着耐力が確保される。

5

## 【機械式定着の短所①】



【U型定着】



【機械式定着】

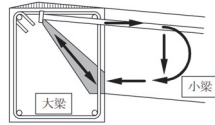
写真1

【ト形接合部のせん断ひび割れ状況】

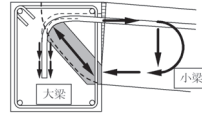
1. 折曲げ定着では、折曲げ余長部の効果により、接合部せん断ひび割れが分散し、機械式定着では、引張側梁主筋定着部に支圧力が集中し、接合部せん断ひび割れ幅が拡大する(機械式定着の短所①)。
2. 接合部せん断ひび割れ幅の拡大防止ならびにDs算定時に柱梁接合部せん断破壊を防止し、梁端の変形性能(部材種別)を保証するためには、所定の接合部横補強筋を配置することが重要である。

6

## 【機械式定着の短所②】



【機械式定着】



【折曲げ定着】

### 【小梁主筋定着部の典型的な破壊形式】

1. 小梁主筋定着部などは、適切な補強筋を配置せずに、機械式直線定着にすると、のみ込み部が上部から拘束されず、折曲げ余長部が存在しないので、早期に定着破壊を起こす恐れがある（機械式定着の短所②）。
2. この場合、折曲げ余長部に代わるかんざし筋などの補強筋を配置する必要がある（本設計指針15.1節 参照）。
3. この破壊形式は、14.2節の【基礎配筋詳細例(ii)】の基礎梁幅が柱幅よりも大きい場所打ち基礎に接続する基礎梁上端筋定着部でも発生するので、注意が必要である。

7

## SABTEC機械式定着工法 設計指針(2014年)

本設計指針は、SABTEC評価取得設計指針の共通指針であり、実務で遭遇する複雑な接合部配筋詳細にも適用可能な設計規定が示されている。

(全体構成)

【総則・材料編】

【基本設計編】

【応用設計編】

◎ 【高強度RC柱梁接合部編】

◎ 【柱主筋外定着方式編】

【SRC柱梁接合部編】

◎ 【柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編】

◎：新開発技術

### 【総則・材料編】

1章 総則

2章 材料

### 【基本設計編】

3章 設計の原則

4章 終局強度設計の基本原則

5章 柱梁接合部の終局強度設計用せん断力の算定

6章 接合部せん断終局耐力の算定

7章 柱梁接合部の配筋詳細

8章 柱、梁主筋定着部の設計

9章 柱梁接合部および柱梁主筋定着部の許容応力度設計

10章 技術基準解説書に従う機械式定着による柱梁接合部の設計

### 【応用設計編】

11章 段差梁付き柱梁接合部

12章 定着スタブ付き柱梁接合部

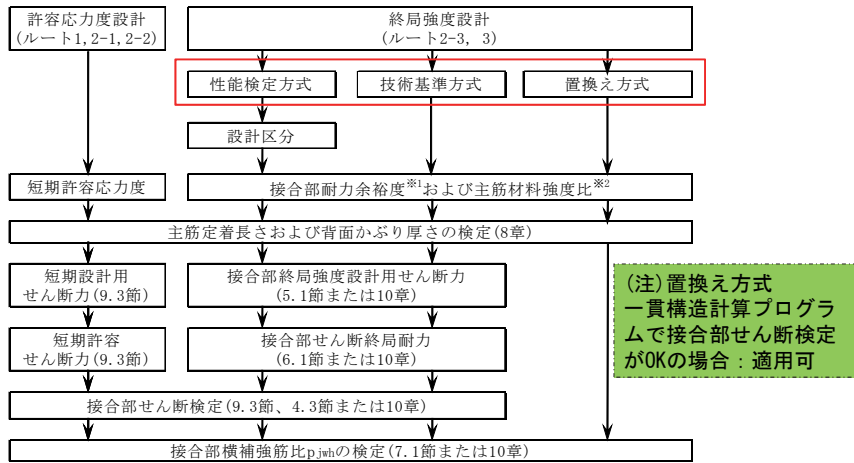
13章 特殊な柱梁接合部および主筋定着部

14章 最下階柱・基礎梁接合部

15章 その他の主筋定着部

8

## 本設計指針による柱梁接合部 および柱、梁主筋定着部の設計フロー



(注)※1 接合部耐力余裕度は、技術基準解説書による接合部応力割増し係数と同じ意味とする。  
 ※2 主筋材料強度比は、柱梁接合部内の主筋の規格降伏点に対する材料強度の比を表す。  
 性能検定方式の場合、靱性保証型設計指針と同様、材料強度は上限強度算定用材料強度とする。  
 技術基準方式および置換え方式の場合、技術基準解説書と同様、材料強度は告示の値とする。

9

設計2-3

## 【基本設計編(4章～8章)・要点①】

本指針は、**ト形、T形、L形、十字形接合部**に適用する。

### 4.1 終局強度設計の基本方針

#### (1) 設計区分および目標性能

**ト形、T形、L形、十字形接合部**は、それぞれ設計区分Ⅰ、Ⅱ(目標性能①、②)のいずれかの**設計限界層間変形角 $R_{uD}$** がメカニズム時層間変形角以上となるように設計する。

#### 【目標性能】

- ① 柱梁接合部は、接続する柱または梁の**曲げ降伏を保証する終局耐力を有すること**。
- ② 柱梁接合部は、接続する柱または梁の**曲げ降伏後、設計区分Ⅱの設計限界層間変形角 $R_{uD}$ 以上の変形性能を保証する終局耐力を有すること**。

表4.1 設計限界層間変形角 $R_{uD}$

接合部の種類	設計区分	
	Ⅰ	Ⅱ
ト形、L形、十字形	1/75	1/50
T形	1/100	1/67

(潜在ヒンジ) (降伏ヒンジ)

(注) 設計限界層間変形角 $R_{uD}$ は、AIJ靱性保証型指針に示された梁、柱の終局部材角の目安値を基に決定。

10

## 【基本設計編(4章～8章)・要点②】

設計2-26  
2-7, 2-3

- ・ 接合部必要横補強筋比は、設計限界層間変形角 $R_{uD}$ に応じ、式(7.1)によって算定される。

### 7.1 ト形、T形、L形、十字形接合部における横補強筋

#### (1) 接合部横補強筋比

ト形、T形、L形、十字形接合部ともに、設計区分IまたはIIに対し、地震力方向ごとの接合部横補強筋比 $p_{jwh}$ は、下式の必要横補強筋比 $p_{jwho}$ 以上とする。

$$p_{jwho} = \{(\phi_s \cdot R_{uD}/R_{80a}) - \alpha_{wo}\} \cdot F_c / (\beta_w \cdot \sigma_{wy}) \quad (7.1)$$

$$p_{jwh} = nh \cdot a_{wh} / (Bc \cdot j_{tgo})$$

表4.2  $R_{80a}$ 、 $\alpha_{wo}$ および $\beta_w$

	R80aの算定式	$\alpha_{wo}$			$\beta_w$
		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

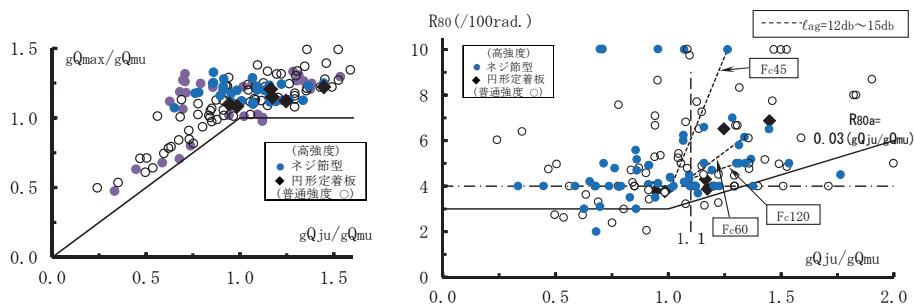
・ 必要横補強筋比 $p_{jwho}$ の算定式は、 $R_{80min}/\phi_s \geq R_{uD}$ の条件より導出される。

・ 安全率 $\phi_s = 2.0$

・ 接合部耐力余裕度 $\lambda_p \geq 1.0$

11

## 【式(7.1)の接合部必要横補強筋比の根拠1】



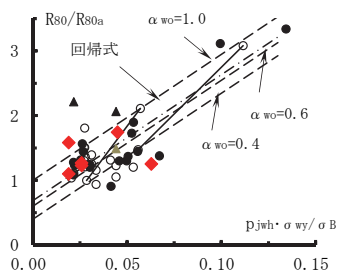
ト形接合部の $gQ_{max}/gQ_{mu}$ — $gQ_{ju}/gQ_{mu}$ 関係

ト形接合部の $R_{80}$ — $gQ_{ju}/gQ_{mu}$ 関係

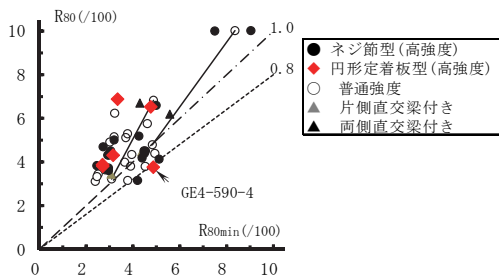
- ・ ト形接合部の場合、接合部耐力余裕度を用いると、接合部せん断破壊型と梁曲げ破壊型を判別できるが、梁曲げ降伏後の限界層間変形角実験値 $R_{80}$ は、ばらつきが大きく、接合部耐力余裕度を指標とするだけでは、 $R_{80}$ の予測は難しい。
- ・  $R_{80}$ のばらつきが大きい主な原因は、接合部横補強筋量の違いによる。

12

## 【式(7.1)の接合部必要横補強筋比の根拠2】



R80/R80a— $p_{jwh} \cdot \sigma_{wy} / \sigma_B$ 関係



R80—R80min関係

- 限界層間変形角計算値 $R80_{min}$ は、接合部横補強筋量 $p_{jwh} \cdot \sigma_{wy} / \sigma_B$ を考慮することによって、限界層間変形角実験値 $R80$ を概ね妥当に評価できる。
- 式(7.1)の接合部必要補強筋比 $p_{jwh}$ は、限界層間変形角計算値 $R80_{min}$ の算定式を基に導出される。

13

## 【基本設計編(4章～8章)・要点③】

設計2-10

- ト形、十字形接合部は水平方向せん断力、T形、L形接合部は水平および鉛直方向せん断力について検定を行う。

### 4.3 接合部せん断力の設計条件

#### (1) ト形接合部

ト形接合部は、梁主筋定着長さ $l_{ag}$ が8.1節(1)の規定を満足することを基本とし、下式を満足するように設計する。

$$V_{puh} > \lambda_p \cdot V_{muh}$$

#### (2) T形、L形接合部

$$V_{puh} > \lambda_p \cdot V_{muh}、かつ、V_{puv} > \lambda_p \cdot V_{muv}$$

$\lambda_p$ : 接合部耐力余裕度 ( $\lambda_p \geq 1.0$ )

$V_{muh}, V_{muv}$ : 水平、鉛直方向の柱梁接合部の終局強度設計用せん断力

$V_{puh}, V_{puv}$ : 水平、鉛直方向の接合部せん断終局耐力

#### (3) 十字形接合部

十字形接合部は、ト形接合部と同様、 $V_{puh} > \lambda_p \cdot V_{muh}$

14

## 【基本設計編(4章～8章)・要点④】

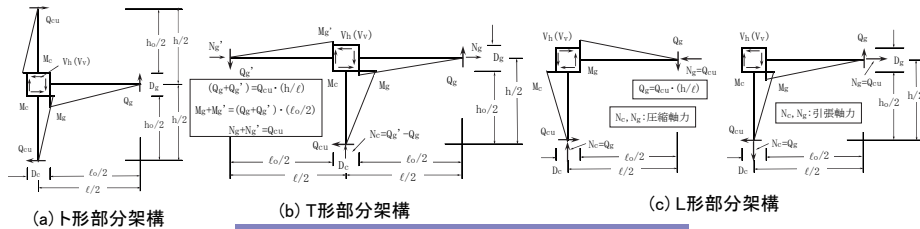
設計2-15

- 柱梁接合部の終局強度設計用せん断力 $V_{muh}$ 、 $V_{muv}$ は、5.1.1項の部分架構モデルまたは5.1.2項のDs算定時応力を用いて算定する。

### 5.1 柱梁接合部の終局強度設計用せん断力

#### 5.1.1 部分架構モデルによる場合

#### 5.1.2 Ds算定時応力を用いる場合



解図5.1～解図5.3 部分架構モデル

(注) 部分架構モデルの応力条件は、確認実験の場合と同じ

(注) デザインマニュアル(2014年)3章SABTEC機械式定着プログラムを用いたRC柱梁接合部の設計例 参照

15

## 【基本設計編(4章～8章)・要点⑤】

設計2-24

- 接合部せん断終局耐力 $V_{puh}$ 、 $V_{puv}$ は、水平方向、鉛直方向ともに、靱性保証型指針式に準じて算定する。

### 6章 接合部せん断終局耐力の算定

水平方向および鉛直方向の接合部せん断終局耐力 $V_{puh}$ 、 $V_{puv}$ は、式(6.1)による。

ただし、ト形および十字形接合部の $V_{puv}$ は算定しなくてもよい。

$$V_{puh} = \kappa_u \cdot \phi \cdot F_j \cdot b_j \cdot D_{jh}, \quad V_{puv} = \kappa_u \cdot \phi \cdot F_j \cdot b_j \cdot D_{jv} \quad (6.1)$$

#### 【柱梁接合部の形状係数 $\kappa_u$ 】

ト形、T形接合部： $\kappa_u=0.7$ 、十字形接合部： $\kappa_u=1.0$

L形接合部：(正加力時) $\kappa_u=0.6$ 、(負加力時) $\kappa_u=0.4$

ただし、Ds算定時応力を用いて終局強度設計用せん断力を算定する場合、正負加力時ともに、 $\kappa_u=0.4$ とする。

#### 【水平および鉛直方向の接合部有効せい $D_{jh}$ 、 $D_{jv}$ 】

(水平方向)ト形接合部： $D_{jh}=\ell_{ag}$

L形接合部：正加力時 $D_{jh}=\ell_{dh}$ 、負加力時 $D_{jh}=\ell_{ag}$

T形、十字形接合部： $D_{jh}=D_c$

(鉛直方向)T形、L形接合部： $D_{jv}=\ell_{ac}$

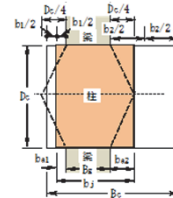


図6.1 柱梁接合部の有効幅

16



## 【基本設計編(4章～8章)・要点⑥】

設計2-34

- ・ 梁主筋定着長さ $l_{ag}$ は、構造規定を考慮した必要定着長さ $l_{ago}$ 以上とする。

$$l_{ago} = \max(l_{ao}, 12db, (2/3)D_c)$$

### 8.1 ト形、十字形接合部における梁主筋定着部

#### (1) 梁主筋の定着長さ

梁主筋定着長さ $l_{ag}$ は、式(8.1)の必要定着長さ $l_{ao}$ 以上、 $12db$ 以上かつ $(2/3)D_c$ 以上を基本とし、必要定着長さ $l_{ao}$ の上限は $25db$ とする。

$$l_{ao}/db = \sqrt{D_{jg}^2 - 2(j_{tg}/db) \cdot S_a} - D_{jg} \quad (8.1)$$

$$S_a = 56 - 19 \sigma_{sy} / (k_5 \cdot k_6 \cdot \sigma_{auo}), \quad D_{jg} = 1.17(j_{tg}/db) + 24$$

$l_{ao}/db$ : 必要定着長さ比、 $\sigma_{sy}$ : 主筋の上限強度算定用材料強度

$$\sigma_{auo} = \beta_{ao} \cdot (31.2 F_c^{-0.5} - 1.26) \cdot F_c \quad : \text{基本支圧強度(N/mm}^2\text{)}$$

$\beta_{ao}$ : 定着耐力の低減係数

両側直交梁付きの場合:  $\beta_{ao}=1.0$ 、それ以外の場合:  $\beta_{ao}=0.8$

$k_5$ : 接合部横補強筋比( $p_{jwh}$ )による補正係数

$k_6$ : 定着筋直径( $db$ )による補正係数

- ・ (注) 式(8.1)は、定着耐力式を基に、 $\tau_{au} \geq \tau_y$ より誘導される。

$\tau_{au}$ : 益尾、窪田式による定着耐力、 $\tau_y$ : 梁主筋の降伏耐力

17

## 【基本設計編(10章)・要点】

設計2-49

- ・ 10章(2)項の構造規定を満足すれば、折曲げ定着を機械式定着に置き換えてもよい。

### 10章 技術基準解説書に従う機械式定着による柱梁接合部の設計

#### (1) 基本事項

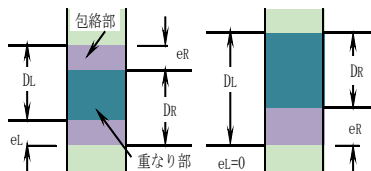
- 1) 機械式定着によるト形、T形、L形、十字形接合部は、(2)項の構造規定を満足する場合、技術基準解説書に従って設計してもよい。
- 2) 一貫構造計算プログラムを用い、技術基準解説書に従い折曲げ定着を想定した柱梁接合部のせん断検定を行った場合、(2)項の構造規定を満足すれば、折曲げ定着を機械式定着に置き換えてもよい。

#### (2) 構造規定

- 1) ト形、十字形接合部内の梁主筋定着部は8.1節、T形、L形接合部内の柱主筋定着部は8.2節、L形接合部内の梁主筋定着部は8.3節によることを基本とする。
- 2) 接合部横補強筋比は、ト形接合部では $p_{jwh} \geq 0.2\%$ とし、T形、L形、十字形接合部では、接合部被覆率が50%以上の両側直交梁付きの場合、 $p_{jwh} \geq 0.2\%$ 、それ以外の場合、 $p_{jwh} \geq 0.3\%$ とする。

18

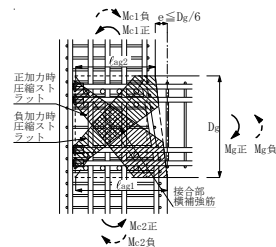
# 特殊形状柱梁接合部



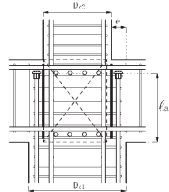
(Type A) (Type B)

【段差梁付き柱梁接合部】

11章



(上階柱絞りT形接合部)



(上階柱絞り十字形接合部)

【上階柱絞り柱梁接合部】

13章

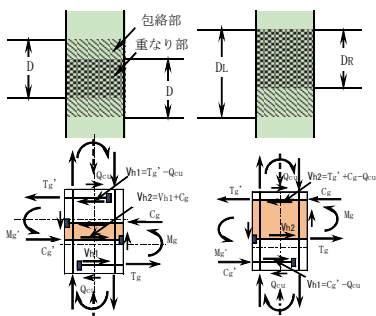
## 【応用設計編】11章 段差梁付き柱梁接合部

設計3-1

### 11.1 鉛直段差梁付き柱梁接合部

#### 【基本方針】

- 1) 段差梁付き十字形接合部のせん断設計は、式(4.4)による。
- 2) 段差梁付きT形接合部のせん断設計は、式(4.5)による。



(Type A) (Type B)

図11.1 鉛直段差梁付き十字形接合部

・ 左右梁重なり長さは、Type Aでは大きい方の梁せいの(3/4)倍以上、Type Bでは大きい方の梁せいの(2/3)倍以上とする。

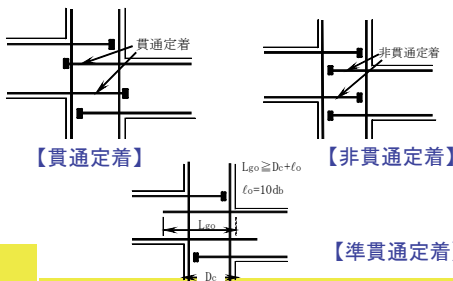
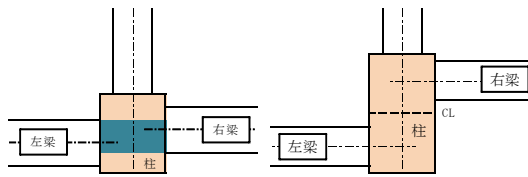


図11.2 重なり部梁主筋の定着形式

### 11.2 水平段差梁付き柱梁接合部

- ・ 柱、梁主筋の定着設計は11.1節(1)、接合部せん断設計は11.1節(2)、接合部横補強筋およびかざし筋は11.1節(4)の鉛直段差梁付き柱梁接合部に準じる。
- ・ ただし、左右または前後の梁幅が重ならない場合には、柱断面の半分と左梁および右梁からなる2つのT形接合部またはL形接合部として設計する。



(a) 梁幅が重なる場合 (b) 梁幅が重ならない場合

解図11.10 水平段差梁付き接合部の分類

### 13.2 上階柱断面が絞られた柱梁接合部

1. 上階柱絞りT形接合部の場合、接合部有効せい $D_{jh}$ は、梁上下主筋定着長さ( $l_{ag1}$ ,  $l_{ag2}$ )の平均値としてもよい。
2. 柱梁接合部コアが下階柱せい全体に対して形成されるように、接合部横補強筋を配置した場合、接合部有効せい $D_{jh}$ は、下階柱せい $D_c$ としてもよい。
3. 柱梁接合部コアは、接合部横補強筋で囲まれた範囲とする。

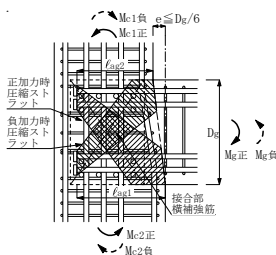


図13.1 上階柱絞りT形接合部

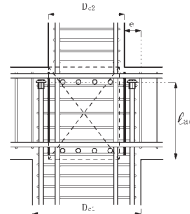
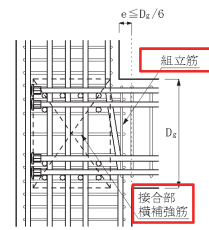


図13.2 上階柱絞り十字形接合部

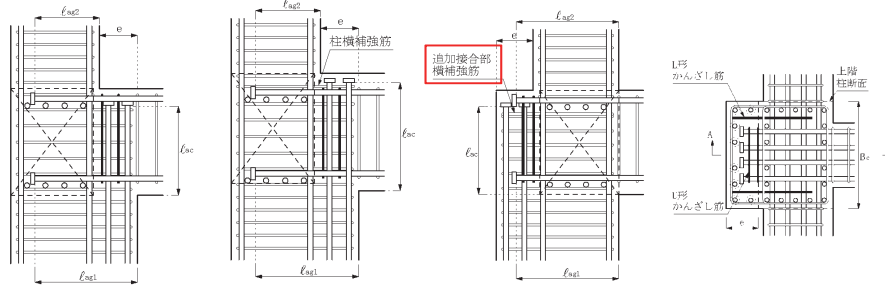


解図13.5 下階柱せい全体(接合部コアが)拘束された上階柱絞りT形接合部

【応用設計編】

設計3-15

上階柱絞リト形接合部の配筋詳細例



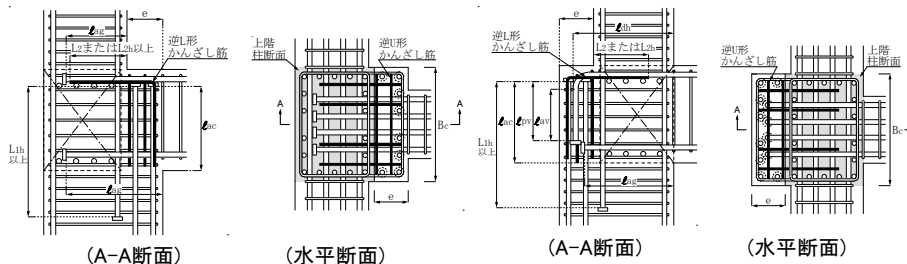
(a)上下階柱外面が一致する場合 (b)上下階柱内面が一致する場合  
解図13.2 上階柱絞リト形接合部の配筋詳細例

・ 図(b)の柱内面合せト形接合部の場合、 $D_c2 \geq L_a$ を満足し、上階柱絞リ部の出隅および入隅でのひび割れ幅拡大防止のために、追加接合部補強筋を配置すれば、梁上端筋の定着部は、梁主筋定着部を機械式直線定着としてもよいとした。

【応用設計編】

設計3-18

ピロティ柱梁接合部の配筋詳細例



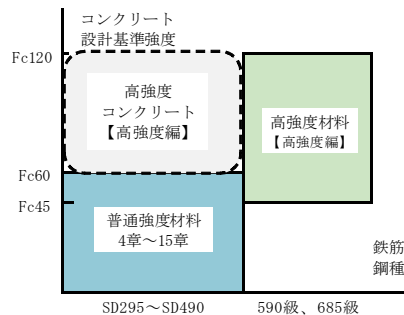
(a)上下階柱外面が一致する場合 (b)上下階柱内面が一致する場合  
解図13.9 ピロティ柱梁接合部の配筋詳細例

・ 図(a)では上階柱内面側、同図(b)では上階柱外面側の柱主筋定着長さ $l_{ac}$ をJASS5のフック付き定着長さ $L_{2h}$ または直線定着長さ $L_2$ 以上としている。  
・ これによると、上階柱主筋定着部から延びるストラットの効果を期待できる。

・ 地震力方向にピロティ骨組が存在しても、耐震壁架構が当該方向の保有水平耐力の過半を負担する場合、10章の技術基準解説書に従う機械式定着による柱梁接合部の設計を適用してもよい。 → 13.2節の解説(4)(a)

### 【高強度柱梁接合部編】の要点

1. 高強度コンクリートとSD490以下の普通強度鉄筋の組合せ使用を可能にしている。
2. 高強度材料を用いた最上階または最下階のL形接合部の実験を基に、高強度鉄筋を柱主筋とした場合の適用範囲を拡大している。



【普通強度材料と高強度材料】

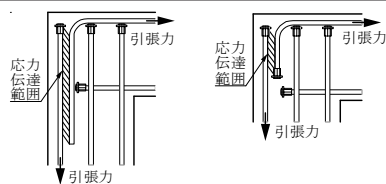
25

### 【柱主筋外定着方式】

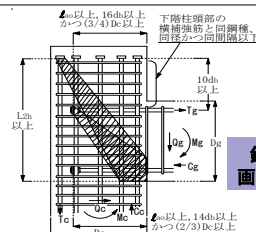
設計5-1

#### 【開発の背景】

- 1) 機械式定着でも、最上階梁上端筋を折り曲げると、直交梁主筋および柱主筋と干渉しやすく、接合部配筋詳細が複雑になる。
- 2) 最上階L形接合部内の梁、柱主筋定着部の納まりは、最上階だけでなく、下階の梁、柱主筋定着部の納まりに影響を及ぼすので重要である。
- 3) 上記1), 2)より、柱主筋外定着方式が考案された。
- 4) 本方式は、最下階柱主筋と基礎梁主筋定着部にも応用できる。



従来の機械式定着による  
L形接合部・梁上端筋の抵抗機構



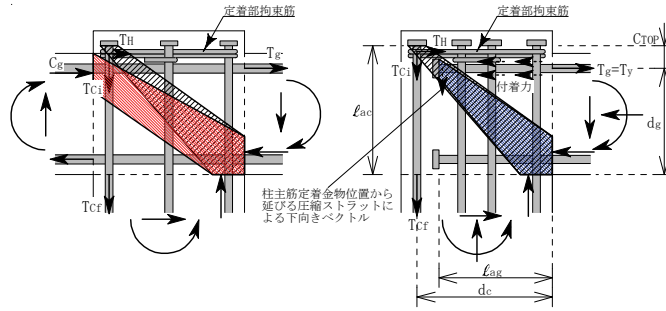
鉛直スタブ付きは、計画上、採用されにくい。

鉛直スタブ付きL形接合部の配筋詳細

安井 雅明、福本 義之：機械式定着工法による柱梁接合部配筋詳細のモジュール化の提案、SABTEC機構HP、WEB講座-11、26  
 益尾 深：高強度・太径主筋を用いた接合部配筋詳細納まり検討例、SABTEC機構HP、WEB講座-13  
[https://sabtec.or.jp/elearning.php#web\\_lec13](https://sabtec.or.jp/elearning.php#web_lec13)

## 【柱主筋外定着方式】 柱梁接合部の抵抗機構

- 柱主筋外定着方式によると、最下階から最上階までの骨組全体の配筋詳細の納まりが改善される。



(T形接合部)

(L形接合部)

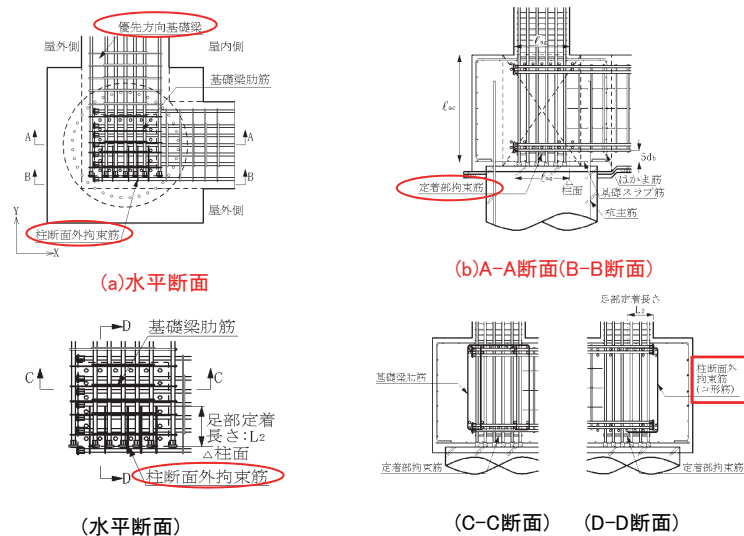
- 定着部拘束筋は、梁上端筋の引張力を伝達する。
- かんざし筋は、梁上端筋定着部の上面押し出し力に抵抗する。

27

## 【柱主筋外定着方式編】

設計5-24

### 詳細図S-2 幅広型基礎梁主筋定着部の標準配筋詳細



(a) 水平断面

(b) A-A断面(B-B断面)

(水平断面)

(C-C断面)

(D-D断面)

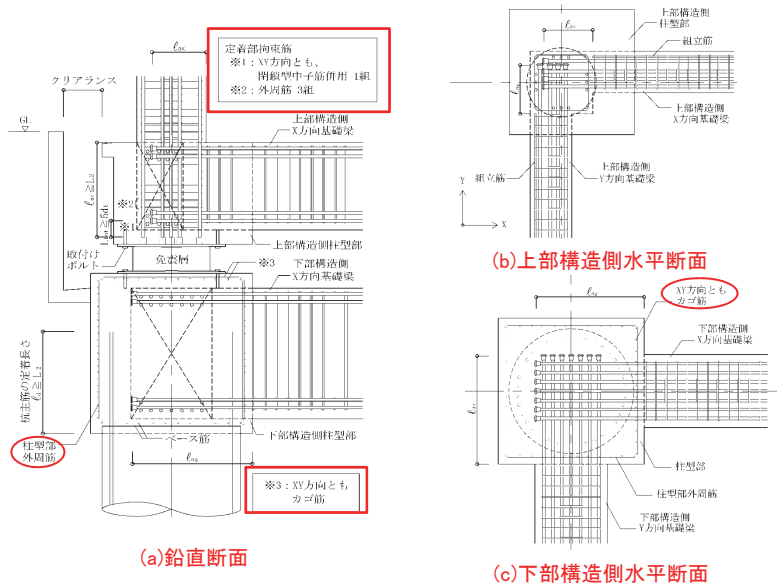
(c) 柱梁接合部配筋詳細

28

【柱主筋外定着方式編】

設計5-26, 27

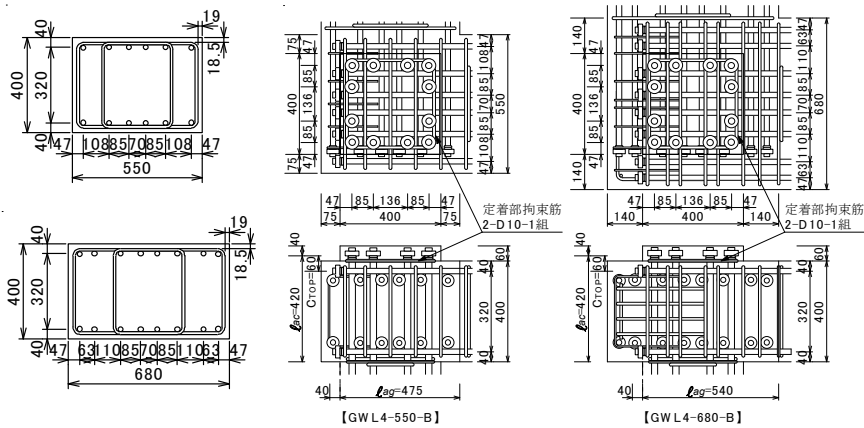
詳細図S4 免震基礎における基礎梁主筋定着部の標準配筋詳細



29

【柱主筋外定着方式編】

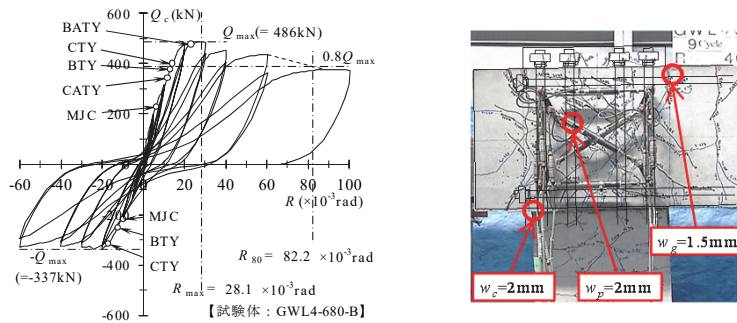
5章 最下階柱・基礎梁接合部の設計  
解説(2) 幅広梁付きL形接合部の実験



解図5.1、解図5.2 接合部配筋詳細

30

**【柱主筋外定着方式編】**  
**5章 最下階柱・基礎梁接合部の設計**  
**解説(2) 幅広梁付きL形接合部の実験結果**



解図5.3 実験結果

31

**【柱主筋外定着方式編】**  
**5章 最下階柱・基礎梁接合部の設計**  
**(4) 幅広型基礎梁**

- 1) XY方向ともに、 $l_{ag} \geq D_c$ かつ $l_{ag} \geq 20d_b$ を満足する場合、基礎梁同士  
の交差部を柱梁接合部とし、同接合部内まで基礎梁の横補強筋を延長配置すれば、接合部横補強筋比 $p_{jwh}$ は、式(3)で算定し  
てもよい。

$$p_{jwh} = n_j \cdot a_w / (B_g \cdot X) \quad (3)$$

$X = l_{ag} - dt$ : 接合部横補強筋区間、 $l_{ag}$ : 梁主筋定着長さ

$dt$ : 梁主筋中心かぶり厚さ、 $n_j$ : X区間内の接合部横補強筋組数

- 2) 梁接合部内まで横補強筋を延長配置した幅広型基礎梁先端部における、柱断面外の直交基礎梁上端筋および下端筋定着部には、式(10)を満足するコ形の柱断面外拘束筋を配置する。

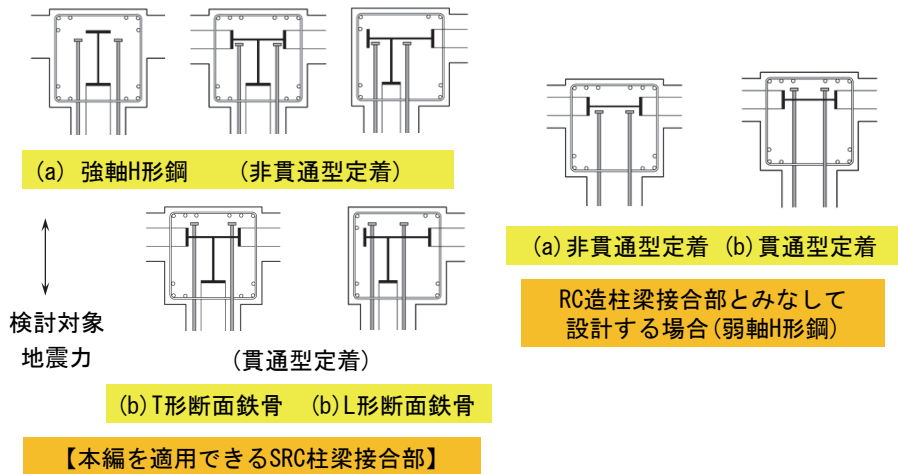
$$\sum T_{wy} \geq 0.4 \times \sum T_{gy} \quad (10)$$

$\sum T_{gy}$ : 当該基礎梁主筋の全規格降伏引張力

$\sum T_{wy}$ : 柱梁接合部内に配置する柱断面外拘束筋の足部全本数分の規格降伏引張力



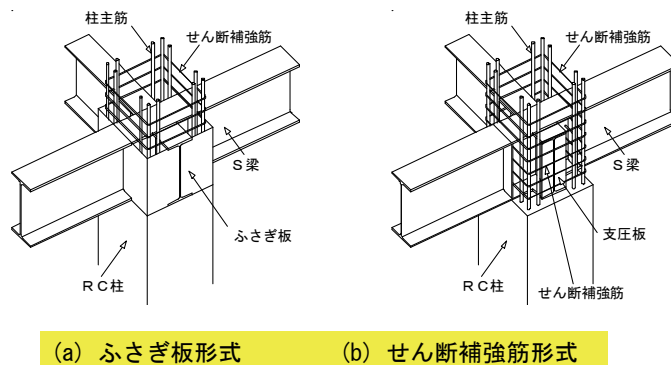
## 【本編を適用できるSRC柱梁接合部】



33

## 【柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編】

1. 本編では、最上階L形接合部の実験を基に、従来明らかにされていない柱RC梁S接合部および柱SRC梁S接合部における柱主筋定着部の設計条件を規定している。
2. 本編で用いる柱主筋は、SD295A, B, SD345, SD390とする。



【柱RC梁S接合部の補強形式】

34

SABTEC機械式定着工法  
RC構造設計指針(2017年)  
RCS混合構造設計指針(2017年)  
発刊に向けて

- 1) SABTEC指針(2014年)は、発刊後、適用実績が増え、高さ60m以下の一般建物の設計への適応性向上のために、段差梁付き柱梁接合部や最上階L形、T形接合部などの規定の改定が要望されている。
- 2) 当機構では、鉄骨柱脚部・基礎梁主筋定着研究会(委員長 三谷勲 神戸大学 名誉教授)として、従来、実験的に未解明であった機械的定着工法による鉄骨露出柱脚・基礎梁主筋定着部について実験を行い、設計法の構築のための開発研究を行っている。
- 3) 従来のRC柱梁接合部内の主筋定着から鉄骨露出柱脚・基礎梁主筋定着までを含めた設計指針にすると、設計規定が多岐にわたるので、「RC構造」と「RCS混合構造」の2分冊の設計指針を発刊する予定である。

SABTEC機械式定着工法  
RC構造設計指針(2017年)  
改定の要点

- 1) 現在、ト形接合部実験データが増え、限界層間変形角実験値R80の推定精度が向上し、指針式(7.1)の信頼度が高まったので、指針7.1節(1)では、指針式(7.1)の接合部必要横補強筋比 $p_{jw}$ を満足する場合、ト形、T形、L形、十字形接合部に係わらず、接合部横補強筋比 $p_{jwh}$ を0.2%以上とする。
- 2) 指針式(7.1)の接合部必要横補強筋比 $p_{jw}$ を用いれば、①段差梁付き柱梁接合部の検定作業が簡素化され、②Ds算定時層間変形角を考慮した最上階L形、T形、十字形接合部の接合部横補強筋比選択の自由度が増す。

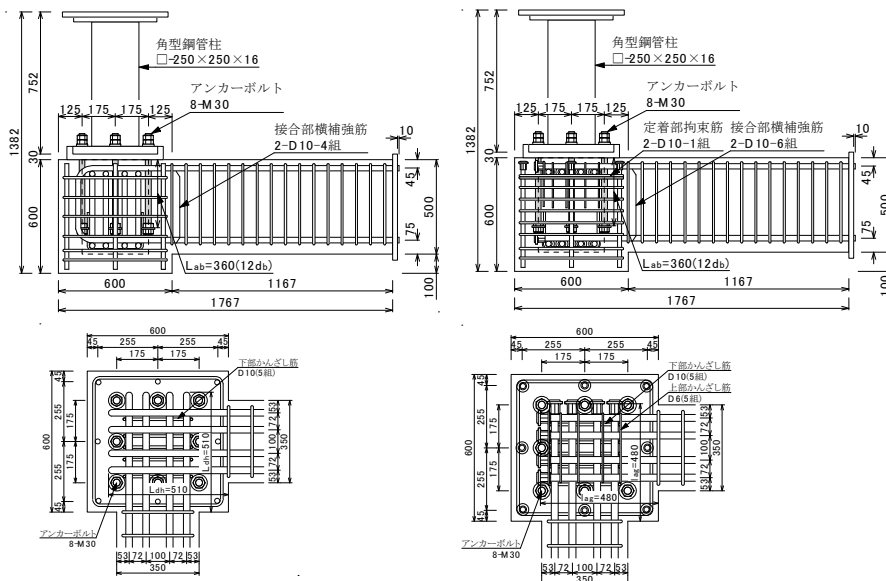
SABTEC機械式定着工法  
RCS混合構造設計指針(2017年)

【RCS混合構造編】

- 1) 鉄骨露出柱脚部と組合せて用いられる従来の折曲げ定着による基礎梁主筋定着部は、アンカーボルト、基礎梁主筋定着部、柱型主筋、柱型横補強筋が輻輳し、施工が難しい。
- 2) 当機構では、2014年12月より開発研究に着手し、鉄骨柱脚部・基礎梁主筋定着研究会参加会社への支援業務として2015年度実験および2016年度実験を行った。
- 3) 開発研究では、機械式基礎梁主筋定着部と既製品鉄骨露出柱脚部を組合せて用いる場合の設計法は、本設計指針の規定を満足し、かつ、既製品露出柱脚部の規定を満足することを基本とした。

37

【 代表的な柱型部・基礎梁主筋定着部配筋詳細】

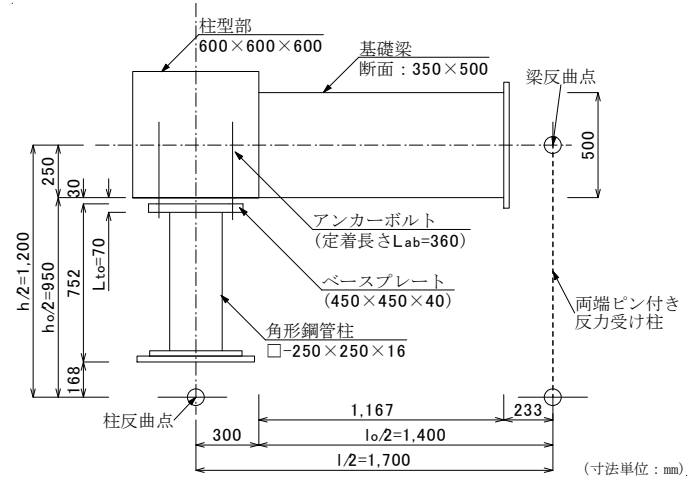


【系列1試験体No.1(U型)】

【系列1試験体No.2(ネジ節型)】

38

## 【試験体全体寸法および加力方法】



- 実験時に試験体を反転させ、既往のRC造L形接合部実験と同様の加力方法とした。