

SABTEC機械式定着工法
RC構造設計指針(2019年)
SS7組込プログラム取扱い説明書(2019年)
【講習会】



【主催】(一社)建築構造技術支援機構

SABTEC機械式定着工法 RC構造設計指針(2019年)

【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】

【柱梁主筋外定着方式編】

(付録) 設計指針関連資料

【標準配筋詳細仕様書】

各編目次

【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

【 SABTEC技術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：柱梁主筋外定着方式編

※ 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、高強度編には高強度鉄筋タフネジナットのみが適用できる。

【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	D35～D41
				USD685A	D19～D41
		タフ ヘッド	普通強度鉄筋 タフネジバー	SD345, SD390, SD490	D16～D41
			竹節鉄筋タフコン	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, SD490	D13～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	D32～D41
				USD685A, USD685B	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

RC構造設計指針(2019年)の2017年版からの主な改定箇所

【基本設計編】

- ①連層耐震壁架構内の付帯柱梁接合部に対する補足説明
- ②梁曲げ破壊型T形接合部の終局耐力と変形性能に関する解説
- ③かんざし筋比の定義および構造規定

【応用設計編】

- ④鉛直段差梁付き柱梁接合部内における非貫通定着の取り扱い
- ⑤ピロティ柱梁接合部の特別規定
- ⑥梁・梁接合部の構造規定

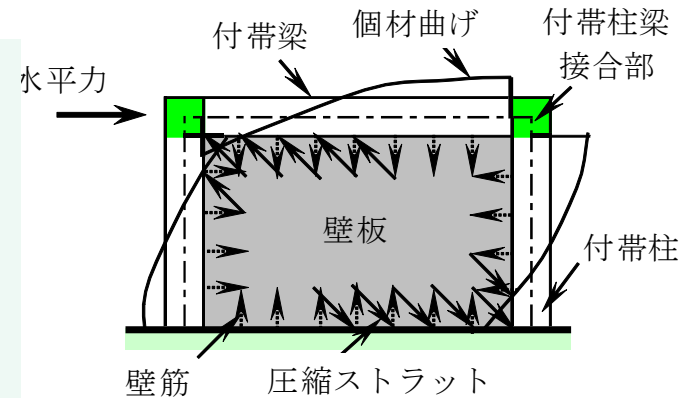
【柱梁主筋外定着方式編】

- ⑦柱梁主筋外定着編(梁主筋外定着の追加)

①連層耐震壁架構内の付帯柱梁接合部 に対する補足説明

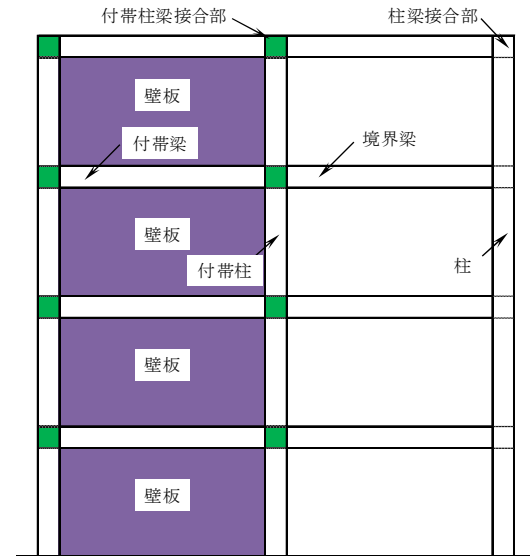
4.3 節(5) 耐震壁架構内の付帯柱梁接合部の緩和規定

柱、梁主筋定着部規定を満足する付帯柱梁接合部の場合、接合部横補強筋比 p_{jwh} は0.2%以上とすればよい。



解図4.10 耐震壁架構の応力状態

連層耐震壁架構内の付帯柱梁接合部の場合、4.3節(5)と同様、接合部横補強筋比 p_{jwh} は0.2%以上とすることができる。



- (注1)
①付帯柱梁接合部の横補強筋 4.3節(5)の緩和規定による。
②ラーメン架構内柱梁接合部の横補強筋 7.1節または10章(1)2)による。
- (注2)
連層耐震壁1階の壁が存在しないピロティ架構の場合、同架構最下階柱梁接合部はピロティ柱梁接合部となり、この場合、13.2節(4)の特別規定を満足しなければならない。

解図7.5(b) 連層耐震壁架構の付帯柱梁接合部

②梁曲げ破壊型T形接合部の終局耐力と変形性能に関する解説

解表7.1 梁曲げ降伏型と柱主筋定着破壊型T形接合部の実験概要
(a)実験計画

試験体		2017年AIJ大会 ^{※1}		2018年AIJ大会 ^{※2}	
		No. 6	No. 7	No. 11	No. 13
梁	B _b ×D _b (mm)	350×400		350×400	
	主筋	4-D16 (SD345/p _t =0.7%)		4-D16 (SD390/p _t =0.7%)	
	あばら筋	4-D6@80 (p _w =0.41%)		4-D6@100 (p _w =0.36%)	
柱	B _c ×D _c (mm)	500×500		500×500	
	主筋	10-D22 (SD490/p _g =1.9%)		10-D16 (SD345/p _g =0.8%)	
	帯筋	4-D10@100 (p _w =0.57%)		4-D10@100 (p _w =0.57%)	
接合部	横補強筋	2-D10-5組 (p _{jwh} =0.48%)		2-D10-5組 (p _{jwh} =0.48%)	2-D6-6組 (p _{jwh} =0.25%)
	かんざし筋	4-D10-5組 (p _{jwv} =0.57%)	4-D6-5組 (p _{jwv} =0.26%)	4-D6-6組 (p _{jwv} =0.3%)	

B_b, D_b : 梁幅、梁せい、p_t : 梁引張鉄筋比、B_c, D_c : 柱幅、柱せい、p_g : 柱主筋比
p_w : 梁、柱横補強筋比、p_{jwh} : 接合部横補強筋比、p_{jwv} : かんざし筋比

これらの実験より、7.1節、7.2節および8.2節の規定を満足するT形接合部は、本指針4.1節(3)で許容した梁曲げ降伏型の場合、4.1節(1)で定義した目標性能②を達成することを確認している。

③かんざし筋比の定義および構造規定

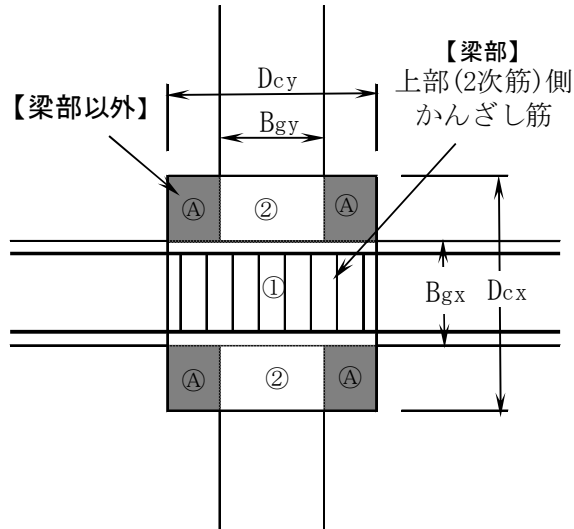
7.2 T形、L形接合部におけるかんざし筋

(1) かんざし筋比

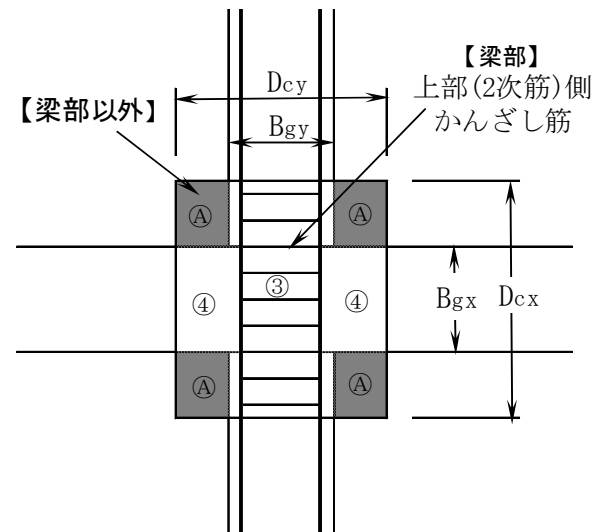
・・・式(7.3)のかんざし筋比 $p_{jwv} \geq 0.25\%$ ・・・同式中のかんざし筋配置断面積($B_{ce} \times D_{ce}$)は、梁部と梁部以外に分けて算定する。・・・

$$p_{jwv} = n_v \cdot a_{wv} / (B_{ce} \cdot D_{ce}) \quad (7.3)$$

B_{ce}, D_{ce} : かんざし筋配置断面幅およびせい(解図7.8)



(a)X方向梁主筋・上部(2次筋)側



(b)Y方向梁主筋・上部(2次筋)側

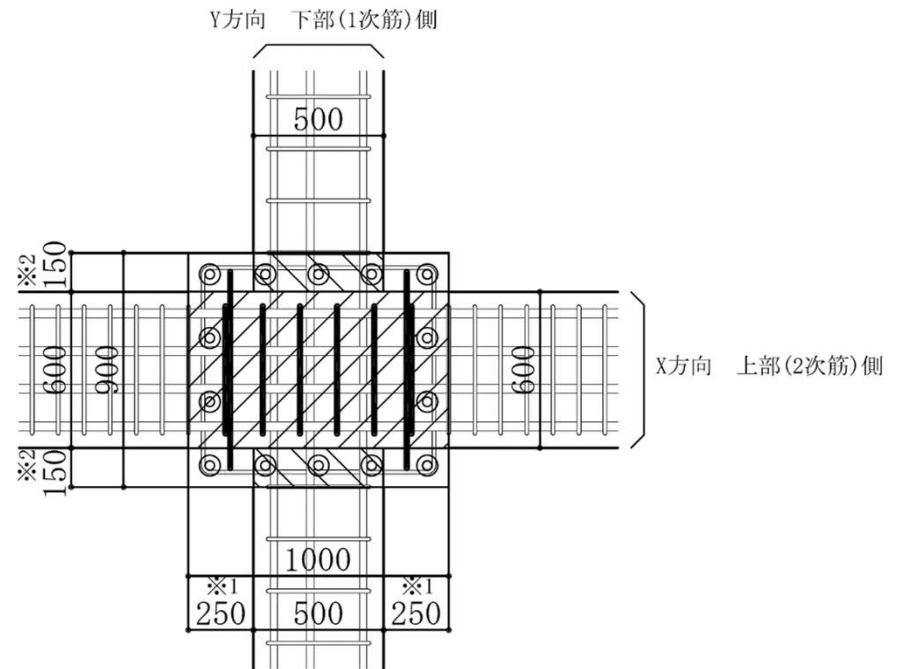
解図7.8 かんざし筋配置断面

③かんざし筋比の定義および構造規定

解表7.1 かんざし筋配置断面幅B_{ce}とせいD_{ce}

		梁部かんざし筋		梁部以外かんざし筋	
		B _{ce}	D _{ce}	B _{ce}	D _{ce}
X 方向	上部(2次筋)側	①B _{gx}	D _{cy}	Ⓐ(D _{cx} -B _{gx})	(D _{cy} -B _{gy})
	下部(1次筋)側	②B _{gy}	(D _{cx} -B _{gx})		
Y 方向	上部(2次筋)側	③B _{gy}	D _{cx}	Ⓐ(D _{cx} -B _{gx})	(D _{cy} -B _{gy})
	下部(1次筋)側	④B _{gx}	(D _{cy} -B _{gy})		

(梁部かんざし筋比p _{jwv})	
X方向：4組	$2 \times 199 \times 4 / (600 \times 1000) = 0.27\%$
Y方向：2組	$2 \times 199 \times 2 / (500 \times (900 - 600)) = 0.53\%$
(梁部以外かんざし筋比p _{jwv})	
Y方向：2組	$1 \times 199 / (150 \times 250) = 0.53\%$



解図7.9 かんざし筋配置例

④鉛直段差梁付き柱梁接合部内 における非貫通定着の取り扱い

11.1 鉛直段差梁付き柱梁接合部

(2) 接合部せん断設計

(c) 接合部有効せい

1) Type A、Type Bともに、左右梁重なり部内の梁主筋定着部を反対側の最外縁柱主筋の外側まで延長する貫通定着または準貫通定着の場合、または7.1節(1)を満足する接合部横補強筋を配置した非貫通定着の場合、 $D_{jh}=D_c$ としてもよい。

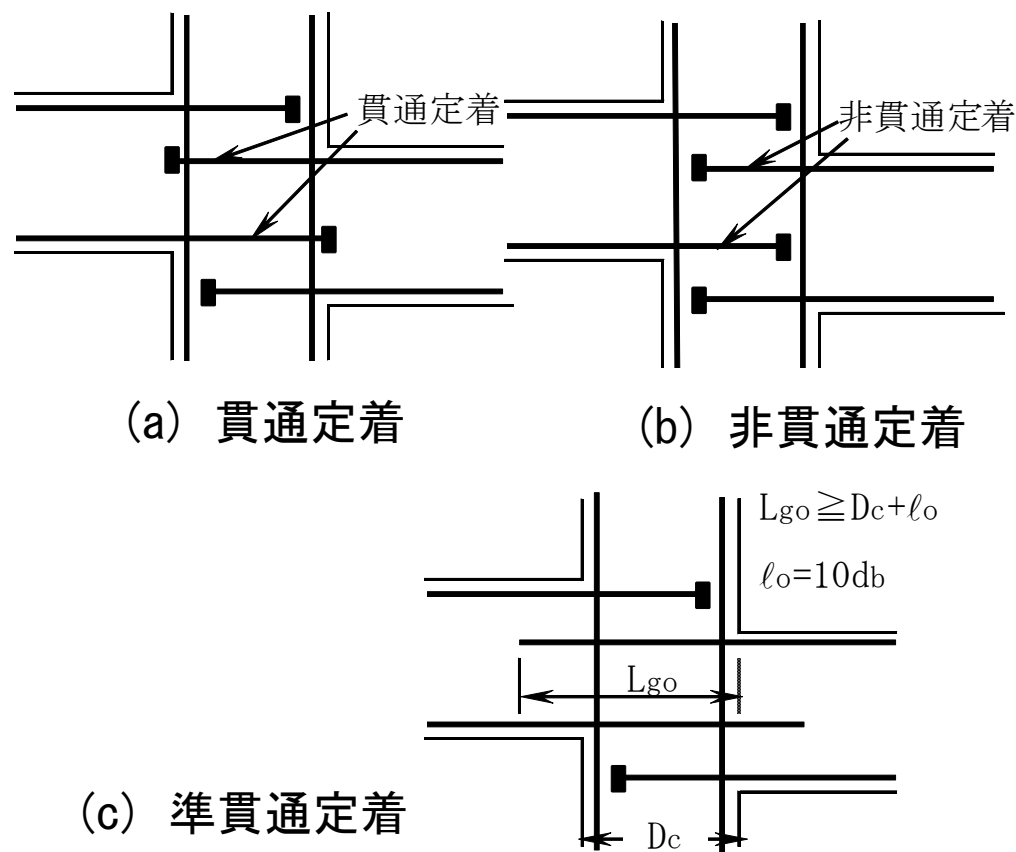


図11.2 重なり部梁主筋の定着形式

④鉛直段差梁付き柱梁接合部内 における非貫通定着の取り扱い

11.1鉛直段差梁付き柱梁接合部

解説(5) 非貫通定着による段差梁付き柱梁接合部の取り扱い方法

4.2節の解説(1)によると、接合部耐力余裕度 λ_p および $p_{jwh} \cdot \sigma_{wy}/F_c$ のいずれか一方、または両方を増やすと、柱または梁の曲げ降伏後も、柱梁接合部は接合部コアを形成し、**設計限界層間変形角 R_{uD} に達するまで、柱梁接合部のせん断破壊を防止できる。**

これらより、11.1節(2)(c)1)では、図11.2(b)の非貫通定着による段差梁付き柱梁接合部でも、7.1節(1)を満足する接合部横補強筋を配置した場合、貫通定着および準貫通定着と同様、接合部有効せい D_{jh} は柱せい D_c と同じとしてもよいとした。

⑤ ピロティ柱梁接合部の特別規定

13.2 上階柱絞り柱梁接合部

(4) ピロティ柱梁接合部の特別規定

- 1) 性能検定方式、技術基準方式、置換え方式ともに、ピロティ柱が接続する柱梁接合部(以下、ピロティ柱梁接合部と呼ぶ)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」で柱主筋定着部に関連する制限柱軸力を満足することを確認する。

⑥ 梁・梁接合部の構造規定

15.3 梁・梁接合部内の梁主筋定着部

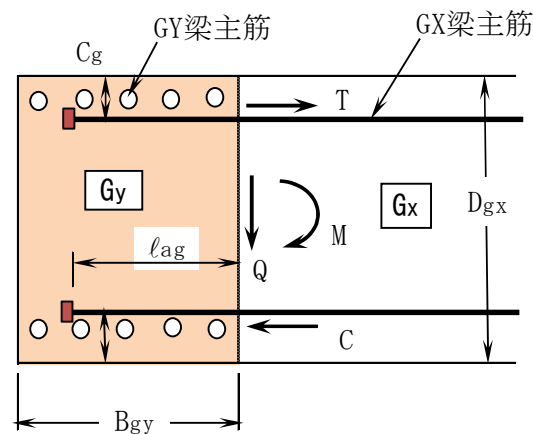
大梁と大梁が交差する梁・梁接合部内の梁主筋定着部は、構造規定1)～3)を満足し、式(15.7)を満足することを基本とする。

$$TA_u \geq TD \text{ かつ } TC_u \geq TD \quad (15.7)$$

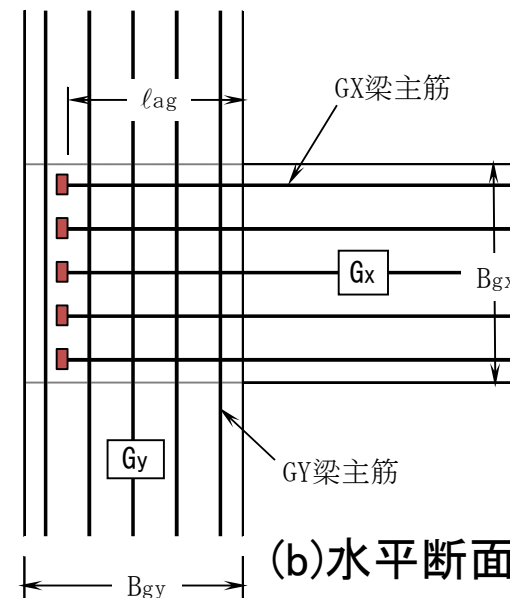
$$TD = \sum a_t \cdot \sigma_D \quad (15.8)$$

3)図15.4に示すように、大梁G_xの上下主筋定着部は、大梁G_yの最外縁上下主筋間に配置し、大梁G_xと大梁G_yの交差部には、設計で定められた大梁G_yの横補強筋比 p_{wy} で決まる式(15.9)の横補強筋組数 n_{wy} を均等に配置する。

$$n_{wy} = p_{wy} \cdot B_{gx} \cdot B_{gy} / a_{wy} + 1 \quad (15.9)$$



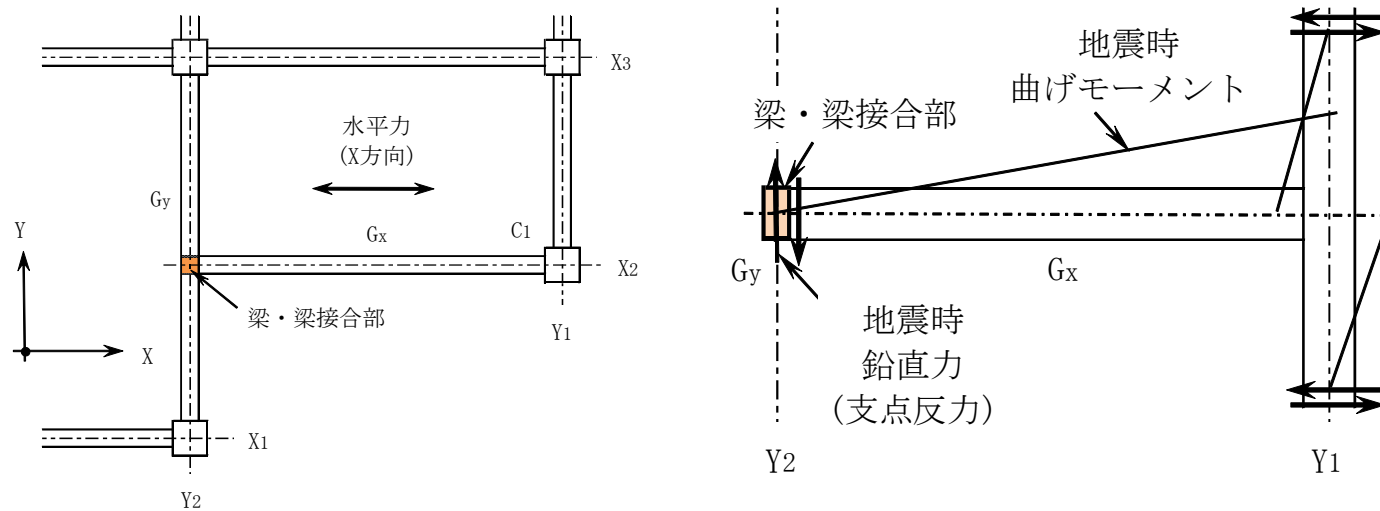
(a)鉛直断面図



(b)水平断面図

図15.4 梁・梁交差部の配筋

⑥ 梁・梁接合部の構造規定



(a) 伏図

(b) 軸組図(X2通)

解図15.4 梁・梁交差部の配筋

(計算例)

大梁Gy幅Bgy: 700mm、大梁Gx幅Bgx: 800mm、上下主筋: 6-D38(SD490)

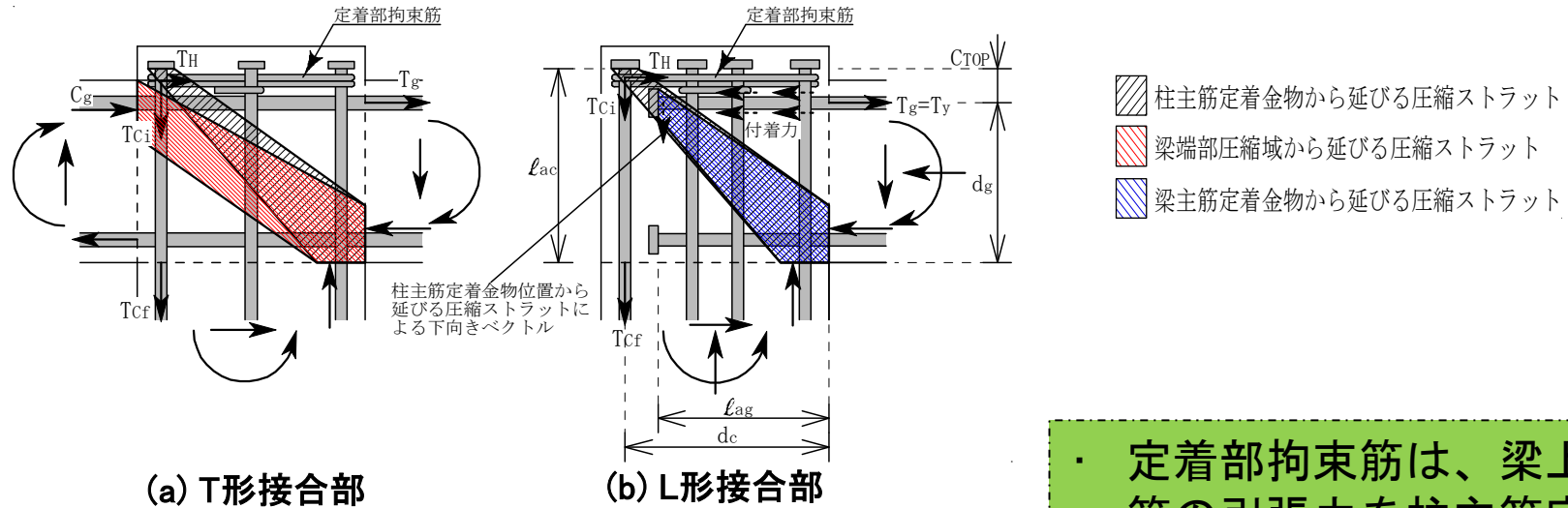
大梁Gy横補強筋: 4-D13-@150mm (pwy=0.48%)

【大梁Gy横補強筋の交差部における組数nwy】

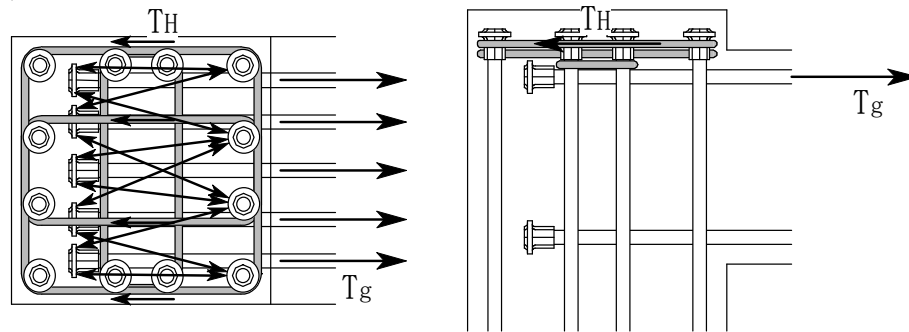
$$nwy = pwy \cdot Bgx \cdot Bgy / awy + 1 = 0.48\% \times 700 \times 800 / (4 \times 127) + 1 = 6.3$$

∴ nwyは、7組とする。

柱主筋外定着の抵抗機構



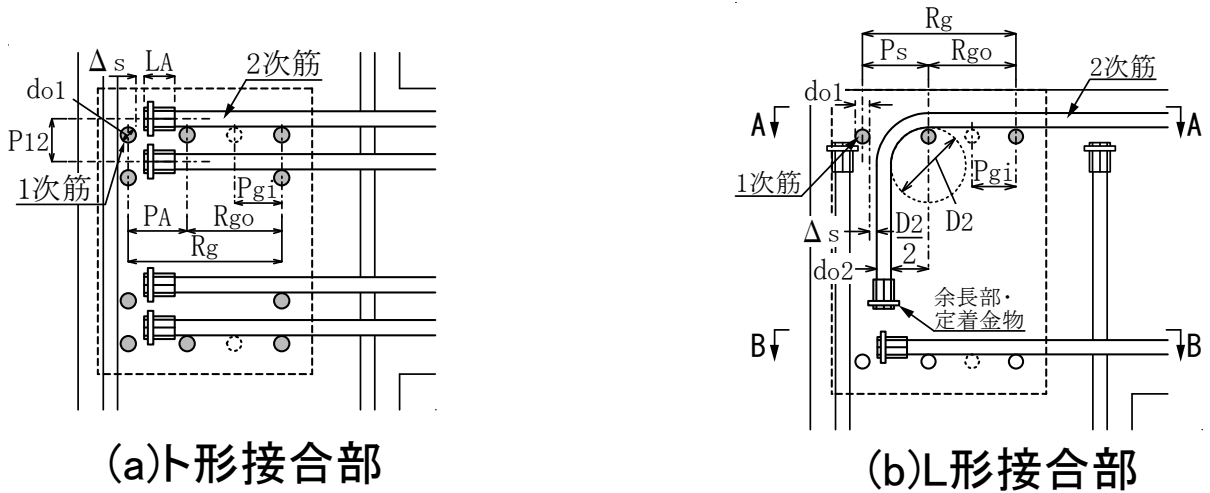
解図1.1 柱主筋外定着による柱梁接合部の抵抗機構



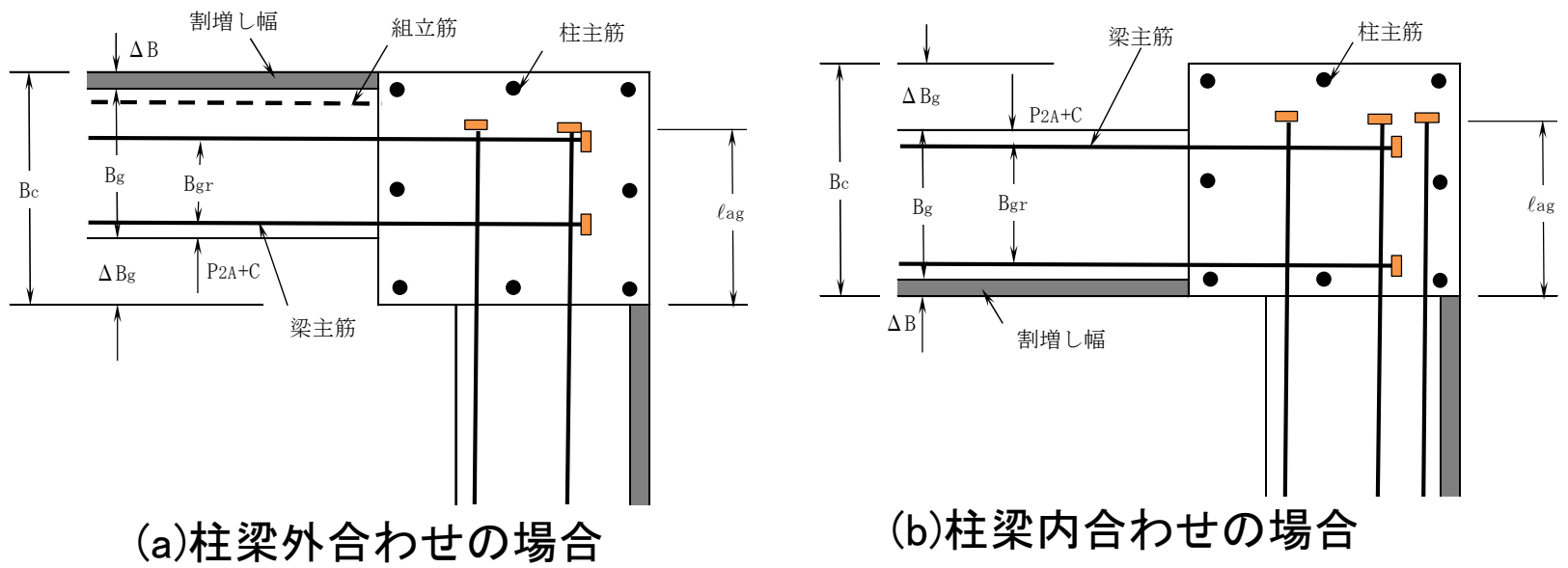
解図1.2 梁上端筋近傍の水平構面内ストラット

- ・ 定着部拘束筋は、梁上端筋の引張力を柱主筋定着金物の直下に伝達する。
- ・ 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。

⑦ 柱梁主筋外定着編(梁主筋外定着の追加)



解図1.3 慣用配筋によるト形、L形接合部内梁主筋定着部詳細



解図1.4 梁主筋外定着によるト形、L形接合部内梁主筋定着部詳細

⑦柱梁主筋外定着編

2章 柱梁接合部せん断設計

(1) 接合部せん断設計

- 1) T形、L形、ト形、十字形接合部ともに、接合部耐力余裕度 λ_p は1.0以上とし、ト形、十字形接合部は本指針式(4.4)、T形、L形接合部は本指針式(4.5)を満足するように設計する。
- 2) ト形、十字形接合部の終局強度設計用せん断力 V_{muh} は、本指針式(5.1)による。ただし、 D_s 算定時応力を用いる場合、本指針式(5.13)または式(5.14)による。

T形、L形接合部の終局強度設計用せん断力 V_{muh} 、 V_{muv} は、本指針式(5.3)による。ただし、 D_s 算定時応力を用いる場合、T形接合部では本指針式(5.16)、式(5.17)、L形接合部では本指針式(5.19)、式(5.20)による。

接合部せん断終局耐力 V_{puh} 、 V_{puv} は、本指針式(6.1)による。同式中、柱梁接合部の形状係数 κ_u は、ト形、T形接合部では $\kappa_u=0.7$ 、十字形接合部では $\kappa_u=1.0$ 、L形接合部では正加力時 $\kappa_u=0.6$ 、負加力時 $\kappa_u=0.4$ とする。

ただし、L形接合部では、 D_s 算定時応力を用いる場合、正負加力時ともに、 $\kappa_u=0.4$ とする。

【水平方向】十字形、T形接合部: $D_{jh}=D_c$ 、ト形、L形接合部: $D_{jh}=l_{ag}$

【鉛直方向】T形、L形接合部: $D_{jv}=D_g$