

# BUILD.一貫VI組込プログラム および主筋定着検定の概要

益尾 潔◎(一社)建築構造技術支援機構 代表理事

## BUILD.一貫VI組込プログラム概要

2022年リリースのBUILD.一貫VI組込プログラム(2022年)は、SABTEC機械式定着工法RC構造設計指針(2022年)<sup>1)</sup>に準拠するとともに、SS7組込プログラム<sup>2)</sup>と同様の機能となるように、2012年リリースのBUILD.一貫IV+組込プログラムを改定している。

本プログラムの適用対象は、SABTEC技術評価を取得しているオニプレート定着工法、FRIP定着工法、タブ定着工法、EG定着板工法、ネジプレート定着工法、DBヘッド定着工法であり、ネジプレート工法は2012年リリースの‘2012年指針’を使用でき、それ以外は、2022年リリースの‘2022年指針’と2012年リリースの‘2012年指針’のいずれかを選択できる。

BUILD.一貫VIでは、図1に示すように、‘2022年指針’を指定した場合、置換え方式による終局強度設計を行い、柱、梁主筋定着長さおよび接合部横補強筋比の検定を行うことにしている。

一方、‘2012年指針’を指定した場合、短期許容応力度設計または終局強度設計とし、終局強度設計の場合、性能検定方式、技術基準方式または置換え方式により、性能検定方式ではSABTEC指針4章～8章の終局強度設計の検定、技術基準方式ではSABTEC指針10章の技術基準解説書に準拠した終局強度設計の検定を行うことができる。

置換え方式は、SABTEC指針<sup>1)</sup>10章(1)で定義するように、技術基準解説書による接合部せん断設計条件を一貫構造計算プログラムで確認した場合に適用する検定方式であり、一貫構造計算プログラムによる構造計算書を用いて建築確認を申請する場合に適用できる。

## 主筋定着検定および柱梁接合部検定の基本事項

BUILD.一貫VI組込プログラム(2022年)では、各工法ともに、柱、梁主筋鋼種SD345～SD490、呼び名D19～D41について、以下の5点を基本事項とし、主筋定着検定と柱梁接合部検定を行うことができる。

- ①‘2012年指針’、‘2022年指針’ともに、機械式定着工法を指定したト形、T形、L形、十字形接合部ならびに最下階の逆T形、逆L形接合部について、柱、梁主筋定着長さの検定を行い、柱梁接合部内の柱、梁主筋定着長さを考慮し、柱梁接合部のせん断終局耐力を算定する。
- ②柱梁接合部内の主筋の材料強度は、性能検定方式の場合、日本建築学会「靱性保証型耐震設計指針」の上限強度算定用材料強度とし、技術基準方式および置き換え方式の場合、告示の材料強度とする。また、保有水平耐力および $D_s$ 算定時応力の算定に用いる材料強度は、技術基準解説書に従い、告示の材料強度とする。
- ③‘2012年指針’では、性能検定方式、技術基準方式ともに、計算ルート3の接合部終局強度設計用せん断力は、部分架構モデル(図2)を用いて算定するか、または $D_s$ 算定時の応力を用いて算定する。
- ④‘2012年指針’、‘2022年指針’ともに、耐震壁架構内における付帯柱梁接合部のせん断力は検定対象外とし、付帯柱梁接合部内(図3)の柱、梁主筋定着長さの検定を行う。また、T形、L形柱梁接合部のかんざし筋はSABTEC指針(2022年)7.2節によるとし、柱、梁主筋の側面かぶり厚さは当該設計の標準配筋図による。
- ⑤‘2022年指針’では、下階壁抜け架構におけるピロティ柱梁接合部内の柱、梁主筋定着長さは検定

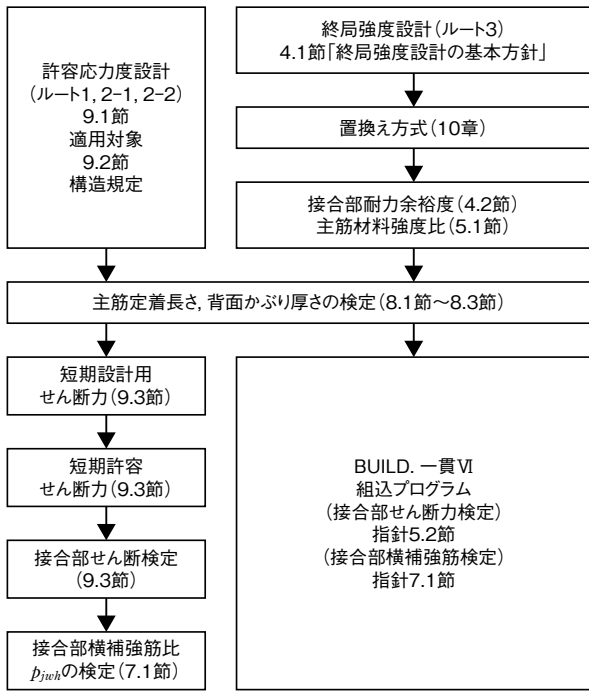


図1 BUILD.一貫VI組込プログラム (2022年) の検定フロー

対象外とし、SABTEC指針 (2022年) 13.2節 (4) の特別規定を満足しない場合、(適用範囲外) のメッセージを出力する。

## 主筋定着長さ検定

### ◎梁、柱主筋定着長さ検定の基本諸元

主筋定着長さ検定は、SABTEC指針で規定する図4の梁主筋定着長さ  $l_{ag}$  と柱主筋定着長さ  $l_{ac}$  について、表1に示すように、検定部位ごとの基本定着長さに対して、定着長さ検定式を用いて行われる。

また、基本定着長さは、側面剥離定着耐力式より導出される必要定着長さ  $l_{ao}$  と構造規定値の大きい値としている。

### ◎基本定着長さ $l_{ag}$ , $l_{ac}$

#### ①ト形、十字形接合部内の梁主筋定着長さ

表記の場合、梁割増し幅考慮方式と無視方式について基本定着長さ  $l_{ag}$  を下式で算定する。

$$\text{梁割増し幅考慮方式: } l_{ag} = \max(l_{ao}, 12d_b, L_{ag})$$

$$\text{梁割増し幅無視方式: } l_{ag} = \max(l_{ao}, 12d_b, 0.75D_c)$$

$l_{ao}$ : 必要定着長さ

$d_b$ : 梁主筋呼び名の値,  $D_c$ : 柱せい

$L_{ag}$ : 梁割増し幅考慮方式の最小定着長さ<sup>2)</sup>

梁割増し幅考慮方式の可否は、直交梁付きト形接

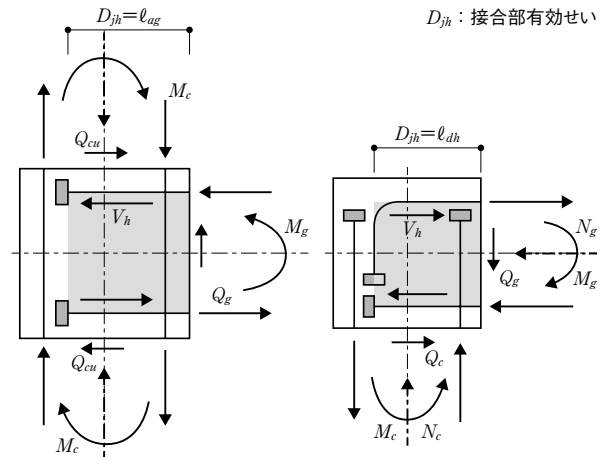


図2 部分架構モデルによる柱梁接合部の応力状態

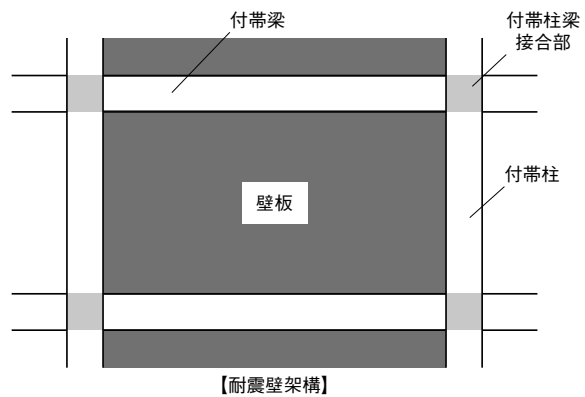


図3 耐震壁架構内の付帯柱梁接合部

合部における接合部形式 (図5) の直交梁の接続状況によって判別し、十字形接合部内の梁主筋基本定着長さ  $l_{ag}$  は、梁割増し幅無視方式としている<sup>2)</sup>。

#### ②L形、T形接合部内の梁主筋定着長さ

表記の場合、基本定着長さ  $l_{ag}$  は、下式の上端筋および下端筋の値とする。

$$\text{上端筋: } l_{ag} = \max(l_{ao}, 16d_b, 0.75D_c)$$

$$\text{下端筋: } l_{ag} = \max(l_{ao}, 14d_b, 0.75D_c)$$

ただし、上端筋の基本定着長さ  $l_{ag}$  は投影定着長さ  $l_{dh}$  とし、T形接合部内の梁主筋定着長さはL形接合部内の梁主筋定着長さと同じとしている。

#### ③最下階逆L形、T形接合部内の基礎梁主筋定着長さ

表記の場合、基本定着長さ  $l_{ag}$  は、下式の基礎梁上端筋および基礎梁下端筋の値とする。

$$\text{基礎梁上端筋: } l_{ag} = \max(l_{ao}, 14d_b, 0.75D_c)$$

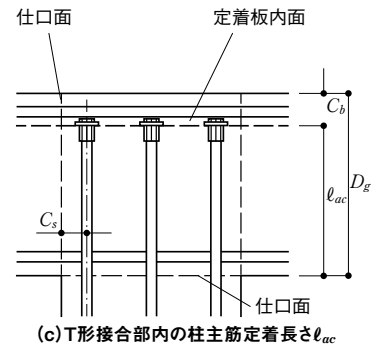
$$\text{基礎梁下端筋: } l_{ag} = \max(l_{ao}, 16d_b, 0.75D_c)$$

逆T形接合部内で左右基礎梁主筋本数が異なる場合、最上階のT形接合部と同様に検定し、基礎梁下端筋定着部はSABTEC指針14.3節 (3) の条件を満足するように配筋詳細を決定するとしている。

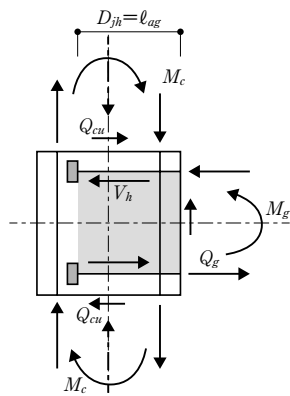
表1 梁、柱主筋定着長さ検定の基本諸元

検定部位	基本定着長さ $l_{ag}, l_{ac}$	必要定着長さ $l_{ao}$	定着長さ検定式
(1) ト形, 十字形接合部 ・梁主筋定着部	(a) 梁筋 基本定着長さ $l_{ag}$	①梁筋 必要定着長さ $l_{ao}$	$l_{ag} + C_b \leq D_c$
(2) L形, T形接合部 ・梁主筋定着部	(b) 梁筋 基本定着長さ $l_{ag}$		
(3) 逆L形, T形接合部 ・基礎梁主筋定着部	(c) 梁筋 基本定着長さ $l_{ag}$	②梁筋 必要定着長さ $l_{ao}$	$l_{ac} + C_b \leq D_g$
(4) ト形L形T形十字形接合部 ・柱主筋定着部	(a) 柱筋 基本定着長さ $l_{ac}$	柱筋 必要定着長さ $l_{ao}$	
(5) 逆L形, T形接合部 ・柱主筋定着部	(b) 柱筋 基本定着長さ $l_{ac}$		

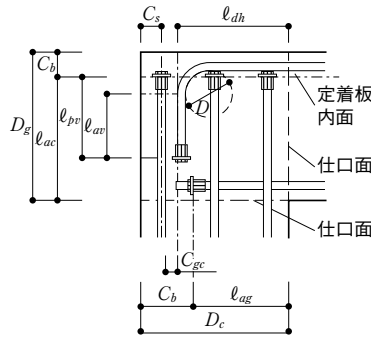
(注) 背面かぶり厚さ  $C_b$  は, (1) ト形, 十字形接合部・梁主筋定着部の場合,  $4d_b$  または  $3d_b$ , (2)~(5) の場合,  $3d_b$  とする。  $d_b$ : 梁主筋または柱主筋呼び名の値,  $D_c$ : 柱せい,  $D_g$ : 梁せい



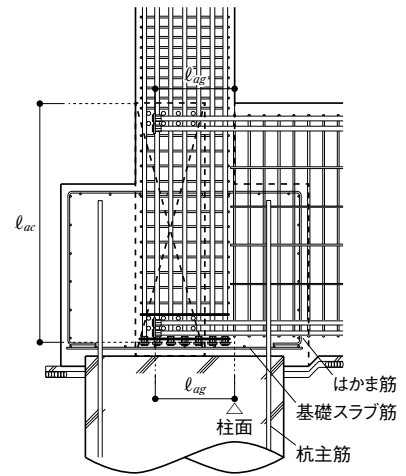
(c) T形接合部内の柱主筋定着長さ  $l_{ac}$



(a) ト形接合部内の梁主筋定着長さ  $l_{ag}$



(b) L形接合部内の最上階柱主筋定着長さ  $l_{ag}$



(d) 基礎梁主筋定着長さ  $l_{ag}$  と柱主筋定着長さ  $l_{ac}$

図4 検定部位ごとの梁、柱主筋定着長さ

④ ト形, L形, T形, 十字形接合部内の柱主筋定着長さ

表記の場合, 基本定着長さ  $l_{ac}$  は, 下式による。

$$l_{ac} = \max(l_{ao}, 16d_b, 0.75D_g)$$

$d_b$ : 柱主筋呼び名の値,  $D_g$ : 梁せい

ただし, 耐震壁架構における付帯柱梁接合部内の柱主筋定着長さの場合, 上記の  $16d_b$  を  $12d_b$  とする。また, 鉛直段差梁付き T形, 十字形接合部の場合, 大きい方の梁せい  $D_g$  に対して検討したうえで, 大きい方の梁せい  $D_g$  としてもよいとし, 柱, 梁主筋定着部の配筋詳細を定めるとしている。

一方, SABTEC 指針 (2022年) 柱梁主筋外定着方式編で定める柱主筋外定着によると, T形, L形接合部内の柱主筋定着長さは  $12d_b$  以上とすることができる。

⑤ 最下階逆 L形, T形接合部内の柱主筋定着長さ

表記の場合, 基本定着長さ  $l_{ac}$  は, 下式による。

$$l_{ac} = \max(l_{ao}, 16d_b, 0.75D_g, L_{2h})$$

$L_{2h}$ : JASS 5 のフック付き定着長さ

ただし, 柱主筋の定着長さ  $l_{ac}$  の起点は柱端基礎梁上面としている。

◎必要定着長さ  $l_{ao}$

① 梁筋必要定着長さ  $l_{ao}$  は, 指針式 (8.1) <sup>1)</sup> による。同式の場合, SABTEC 指針適用対象の機械式定着金物について, 側面剥離定着破壊に対する必要定着長さを適切に評価できる。

$$l_{ao} = (\sqrt{D_{jg}^2 - 2(j_{tg}/d_b) \cdot S_a - D_{jg}}) \cdot d_b \leq 25d_b \quad (8.1)$$

$$D_{jg} = 1.17(j_{tg}/d_b) + 24$$

$j_{tg}$ : 梁上下主筋の重心間距離

$$S_a = 56 - 19\sigma_{sy}(k_5 \cdot k_6 \cdot \sigma_{auo})$$

$k_5$ : 接合部横補強筋比  $\rho_{jwh}$  による補正係数

$k_6$ : 定着筋直径  $d_b$  による補正係数

$$\sigma_{auo} = \beta_{ao} \cdot (31.2F_c^{-0.5} - 1.26) F_c$$

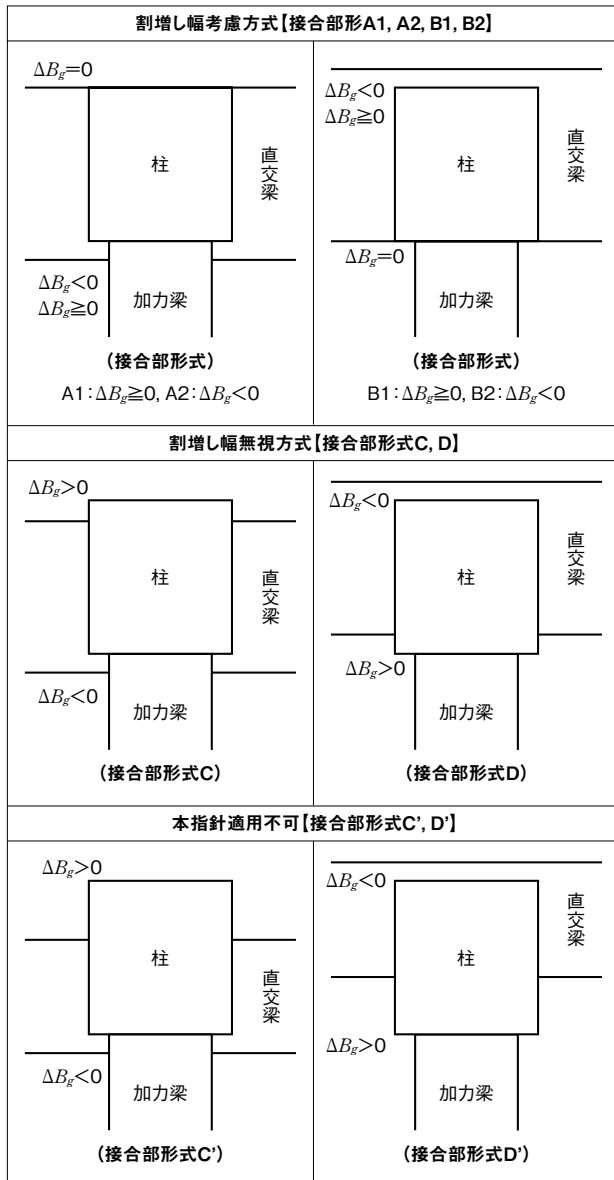
: 基本支圧強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\beta_{ao}$ : 定着耐力の低減係数

両側直交梁付きの場合:  $\beta_{ao} = 1.0$

両側直交梁付き以外の場合:  $\beta_{ao} = 0.8$

$F_c$ : コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)



(注)  $\Delta B_g < 0$ の場合：柱内面から梁側面の出寸法  
 $\Delta B_g > 0$ の場合：柱内面から梁側面の凹み寸法

図5 直交梁付きト形接合部における接合部形式<sup>1)</sup>

$\sigma_{sy}$ ：主筋の材料強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$d_b$ ：定着筋呼び名の値

② SABTEC 指針 14.2 節<sup>1)</sup> では、指針式 (8.1) の梁筋必要定着長さ  $\ell_{ao1}$  と指針式 (14.1) の梁筋必要定着長さ  $\ell_{ao2}$  の大きい方の値を基礎梁上端筋の必要定着長さとしてもよいとしている。

$$\ell_{ao2} = (14 \sigma_{sy} / (k_6 \cdot \sigma_{auo}) - 45) \cdot d_b \leq 25 d_b \quad (14.1)$$

ただし、指針式 (14.1) の場合、 $\sigma_{auo}$  算出時の定着耐力の低減係数  $\beta_{auo}$  を 1.0 としている。

③ 柱筋必要定着長さは、下式で算定する。この場合、柱主筋呼び名の値  $d_b$  および柱両側最外縁主筋の中心間距離  $j_{tco}$  を用い、接合部横補強筋比  $p_{jwh}$  による補正係数  $k_5$  を 0.9 としている。

$$\ell_{ao} = (\sqrt{D_{jc}^2 - 2 (j_{tco} / d_b) \cdot S_a - D_{jc}}) \cdot d_b \leq 25 d_b$$

### ◎ 定着長さ検定式

梁主筋と柱主筋の定着長さ検定式は、下式による。

$$\text{(梁主筋)} \quad \ell_{ag} + C_b \leq D_c$$

$$\text{(柱主筋)} \quad \ell_{ac} + C_b \leq D_g$$

$\ell_{ag}, \ell_{ac}$ ：基本定着長さ、 $C_b$ ：背面かぶり厚さ

$D_c$ ：柱せい、 $D_g$ ：梁せい

すなわち、梁主筋および柱主筋の定着長さ検定式では、それぞれ必要定着長さ  $\ell_{ao}$  と背面かぶり厚さ  $C_b$  の和が柱せい  $D_c$  または梁せい  $D_g$  以下となることを確認している。

### おわりに

本連載第1回では、SABTEC 機械式定着工法 BUILD. 一貫VI組込プログラムおよび主筋定着検定の概要について紹介した。

(ますお きよし)

### 【参考文献】

- 1) (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 (2022年)、2022年4月
- 2) 益尾潔：(連載) SABTEC 機械式定着工法 SS7 組込プログラム取扱説明書 (2022年)、第1回 幅広い型直交梁付きト形接合部、建築技術 2022年4月号、pp.58～60、第2回 接合部横補強筋と柱部帯筋の加工帳プログラム仕様、建築技術 2022年5月号、pp.54～57