

# 幅広型直交梁付きト形接合部

益尾 潔◎（一社）建築構造技術支援機構 代表理事

## SS7 組込プログラムの開発経緯

当機構では、機械式定着工法による設計建物の確認申請と軽微変更に伴う検討資料作成のための検定計算の効率化を意図し、SS3組込プログラム<sup>1)</sup>を開発して以来、SABTEC機械式定着工法RC構造設計指針（2019年）<sup>2)</sup>（以下、SABTEC指針）に準拠し、下記のSABTEC技術評価取得の機械式定着工法を適用対象として、ユニオンシステムに依頼してSS7組込プログラム<sup>3)</sup>を開発している。

- オニプレート定着工法 FRIP定着工法 RC構造設計指針2022年
- タフ定着工法RC構造設計指針2022年
- EG定着板工法RC構造設計指針2022年
- ネジプレート定着工法RC構造設計指針2022年
- DBヘッド定着工法RC構造設計指針2022年

SS7組込プログラム<sup>3)</sup>の場合、図1の分離モデルによる上部骨組の弾塑性解析結果を基に、SABTEC指針10章<sup>2)</sup>に準拠した置換え方式により、図2に示すように、ト形、L形、T形、十字形接合部における梁、柱主筋定着長さおよび接合部横補強筋比 $p_{jwh}$ の検定を行っている。

2019年版のSS7組込プログラム<sup>3)</sup>では、慣用配筋と梁主筋外定着配筋を適用対象として、2015年初版のSS3組込プログラムを改定している。次に、2019年版リリース後の適用実績より、幅広型直交基礎梁主筋定着部における配筋詳細の平面的な納まり条件を基に、梁主筋最小定着長さに関する検定方式を選定できるように、2019年から2022年にかけて順次リリースしている。

一方、SABTEC機械式定着工法 SS7組込プログラム取扱い説明書（2022年）では、鉄筋工事合理化の

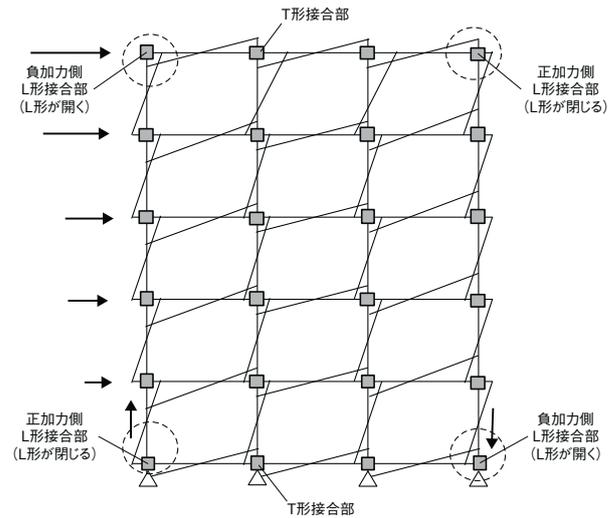


図1 上部骨組・分離モデル



図2 置き換え方式検定フロー

観点から考案された接合部補強筋と柱部帯筋の加工帳プログラム仕様を掲載することになっている。

## SS7 組込プログラムの基本事項

### 1) 普通強度材料と高強度材料の検定計算

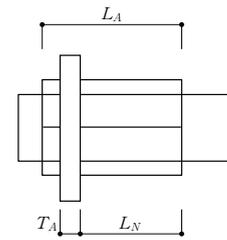
SS7組込プログラムでは、図3に示すように、SD295～SD490の普通強度鉄筋と $F_c21\sim F_c60$ の普通強度コンクリートを組合せた普通強度材料、ならびに590N/mm<sup>2</sup>級、685N/mm<sup>2</sup>級の高強度鉄筋と $F_c45\sim F_c120$ の高強度コンクリートを組合せた高強度材料の検定計算を行うことができる。

また、SD295～SD490の普通強度鉄筋と $F_c45\sim F_c120$ の高強度コンクリートを組み合せた場合は、SABTEC指針<sup>2)</sup>高強度RC柱梁接合部編（以下、高強度編）の適用対象としている。

表1 定着金物の詳細寸法

(a) ネジ節鉄筋型

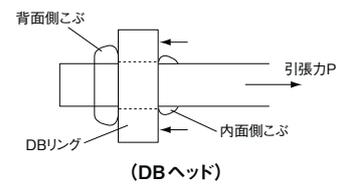
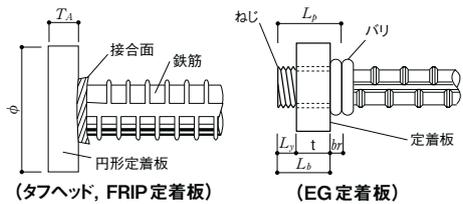
| 定着筋呼び名 | ネジ節鉄筋型     |            |               |            |            |            |               |            |            |            |               |            |
|--------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|---------------|------------|
|        | ネジプレート     |            |               |            | タフネジナット    |            |               |            | オニプレート     |            |               |            |
|        | $L_A$ (mm) | $T_A$ (mm) | $\Delta$ (mm) | $L_N$ (mm) | $L_A$ (mm) | $T_A$ (mm) | $\Delta$ (mm) | $L_N$ (mm) | $L_A$ (mm) | $T_A$ (mm) | $\Delta$ (mm) | $L_N$ (mm) |
| D13    | 40         | 5          | 3.4           | 31.6       | 48         | 7          | 0             | 41         | —          | —          | —             | —          |
| D16    | 46         | 6          | 4.2           | 35.8       | 48         | 7          | 0             | 41         | —          | —          | —             | —          |
| D19    | 46         | 7          | 5.0           | 34.0       | 48         | 7          | 0             | 41         | 60         | 7          | 10            | 43         |
| D22    | 51         | 8          | 5.8           | 37.2       | 55         | 10         | 0             | 45         | 65         | 8          | 10            | 47         |
| D25    | 57         | 9          | 6.6           | 41.4       | 60         | 11         | 0             | 49         | 70         | 9          | 10            | 51         |
| D29    | 65         | 10         | 7.4           | 47.6       | 70         | 12         | 0             | 58         | 80         | 10         | 10            | 60         |
| D32    | 74         | 11         | 8.4           | 54.6       | 80         | 13         | 0             | 67         | 90         | 11         | 10            | 69         |
| D35    | 82         | 13         | 9.2           | 59.8       | 80         | 14         | 0             | 66         | 95         | 13         | 10            | 72         |
| D38    | 85         | 15         | 10.0          | 60.0       | 80         | 15         | 0             | 65         | 100        | 15         | 10            | 75         |
| D41    | 90         | 16         | 10.8          | 63.2       | 80         | 16         | 0             | 64         | 105        | 16         | 10            | 79         |



$L_N = L_A + (T_A + \Delta)$   
 ネジプレート： $L_A$ ：フリータイプ、 $\Delta = L_s$   
 タフネジナット（タフナット）： $\Delta = 0$   
 オニプレート： $\Delta = 10\text{mm}$

(b) 円形定着板型

| 定着筋呼び名 | 円形定着板型     |            |            |            |            |            |            |               |            |  |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|--|
|        | タフヘッド      |            | FRIP 定着板   |            | EG 定着板     |            | DBヘッド      |               |            |  |
|        | $L_A$ (mm) | $T_A$ (mm) | $L_A$ (mm) | $T_A$ (mm) | $L_A$ (mm) | $T_A$ (mm) | $L_A$ (mm) | $\Delta$ (mm) | $T_A$ (mm) |  |
| D13    | 11         | 11         | 11         | 11         | 14         | 5          | —          | —             | —          |  |
| D16    | 13         | 13         | 13         | 13         | 16         | 6          | 20         | 10            | 10         |  |
| D19    | 16         | 16         | 16         | 16         | 18         | 7          | 23         | 11            | 12         |  |
| D22    | 19         | 19         | 18         | 18         | 20         | 7          | 27         | 13            | 14         |  |
| D25    | 22         | 22         | 20         | 20         | 22         | 8          | 30         | 15            | 15         |  |
| D29    | 25         | 25         | 24         | 24         | 24         | 8          | 35         | 17            | 18         |  |
| D32    | 28         | 28         | 26         | 26         | 26         | 9          | 39         | 19            | 20         |  |
| D35    | 28         | 28         | 28         | 28         | 29 (35)    | 10         | 42         | 21            | 21         |  |
| D38    | 32         | 32         | 31         | 31         | 31 (38)    | 10         | 46         | 23            | 23         |  |
| D41    | 33         | 33         | 33         | 33         | 33 (41)    | 11         | 50         | 25            | 25         |  |



【注記】EG定着板の $L_A$ ,  $T_A$ の( )内は、高強度材料用の値を示す。  
 タフヘッド, FRIP定着板： $L_A = T_A + \Delta$ ,  $\Delta = 0$   
 EG定着板： $L_A = t$ ,  $T_A = b_r$ ,  $t$ =円形定着板厚さ,  $b_r$ =バリ幅  
 DBヘッドの場合： $L_A = T_A + \Delta$ ,  $\Delta = L_o$ : 背面側鉄筋こぶ厚さ

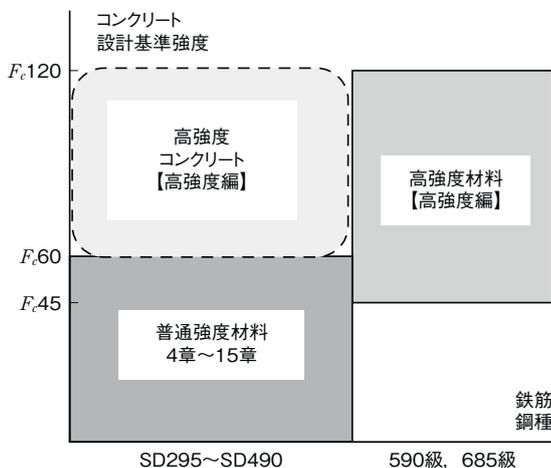


図3 SABTEC指針による普通強度材料と高強度材料の適用範囲

2) SS7組込プログラムで用いる定着金物詳細寸法

SS7組込プログラムでは、表1に示したSABTEC技術評価取得のSS7組込プログラム適用対象のネジ節型と円形定着板型定着金物の詳細寸法を用い、4)で後述する梁主筋定着長さ $l_{ag}$ の検定に用いる梁主筋最小定着長さ $L_{ag}$ を算定することになっている。

3) 直交梁付きト形接合部の梁主筋定着長さ検定方式

SS7組込プログラムでは、図4に示すように、梁割



図4 直交梁付きト形接合部における接合部形式

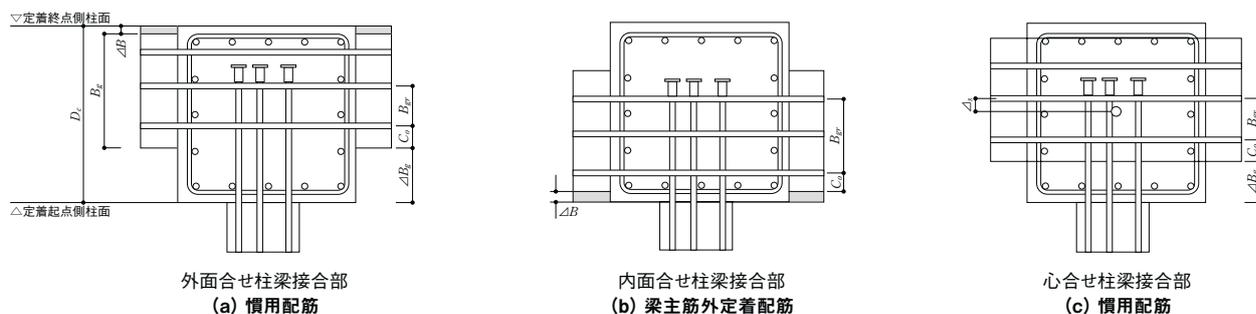


図5 慣用配筋と梁主筋外定着配筋

増し幅考慮方式のA1, A2, B1, B2, 梁割増し幅無視方式のC, D, A0と本指針適用不可のC', D'として接合部形式を大別し, SS7本体データを用い接合部に接続する加力梁の梁主筋定着長さ  $l_{ag}$  を検定する。

図4中,  $\Delta B_g$ は柱内面からの直交梁側面までの距離,  $\Delta B_g < 0$ は柱内面からの出寸法,  $\Delta B_g > 0$ は柱内面からの凹み寸法を示す。また, 梁割増し幅考慮方式は外面合せまたは内面合せのA1, A2, B1, B2に適用し, A2, B2, C, Dは幅広型直交梁, A1, B1, A0, C', D'は非幅広型直交梁付き接合部を示す。

梁割増し幅考慮方式のA1, A2, B1, B2では, 平面的な納まり関係より, 梁主筋最小定着長さ  $L_{ag}$  を算定することで, 数値計算上, 接合部配筋詳細の納まりを考慮している。一方, 梁割増し幅無視方式の場合, 梁主筋最小定着長さ  $L_{ag} = \text{柱せい } D_c \times 0.75$  として梁主筋定着長さ  $l_{ag}$  を検定するので, 鉄筋工事前に作成した接合部配筋詳細図で, 接合部配筋詳細の納まりを確認する必要がある。

2019年版では, 梁主筋最小定着長さの算定時に梁割増し幅考慮方式のみとしていたが, 実務設計でのRC梁の断面設計の自由度を高めるために, 2022年版では, 梁割増し幅考慮方式と梁割増し幅無視方式を選定できるようにしている。

#### 4) ト形接合部における梁主筋定着長さ

SS7組込プログラムでは, 図5, 6に示すように, 外面合せと心合せの場合には慣用配筋, 内面合せの場合には梁主筋外定着配筋とした梁主筋定着長さ  $l_{ag}$  と背面かぶり厚さ  $C_b$  との和が柱せい  $D_c$  以下となることを下式で検定している。

$$\text{梁主筋定着長さの判定条件} : D_c \geq l_{ag} + C_b$$

梁主筋外定着配筋の場合, 梁主筋定着長さ  $l_{ag}$  は, SABTEC指針<sup>2)</sup> 柱主筋外定着方式編 (以下, 外定着編) 3章「梁, 柱主筋定着設計」と4章「接合部配

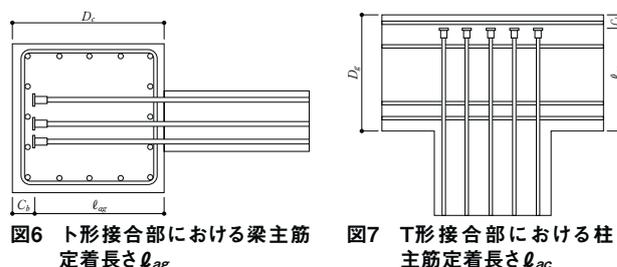


図6 ト形接合部における梁主筋定着長さ  $l_{ag}$

図7 T形接合部における柱主筋定着長さ  $l_{ac}$

筋詳細」に準じて規定し, 外定着編では, 最上階および最下階のL形, T形接合部の柱主筋外定着配筋を規定している。

#### 5) 柱主筋定着長さ

SS7組込プログラムでは, SABTEC指針<sup>2)</sup> 8.2節に従い, 図7に示すように, 慣用配筋による柱主筋定着長さ  $l_{ac}$  と背面かぶり厚さ  $C_b$  との和が梁せい  $D_g$  以下となることを下式で検定している。

$$\text{柱主筋定着長さの判定条件} : D_g \geq l_{ac} + C_b$$

### おわりに

本稿では, SS7組込プログラムの開発経緯を記載したうえで, 機械式定着工法でしばしば懸案となる幅広型直交梁付きト形接合部内梁主筋定着長さの検定式について, SS7組込プログラムの基本事項<sup>3)</sup> で詳述した。本連載の第2回では, 接合部補強筋と柱部帯筋の加工帳プログラム仕様について紹介する。

(ますお きよし)

#### 【参考文献】

- 1) 益尾 潔 : (連載) SABTEC機械式定着工法 SS3組込プログラム, 第1回 プログラムの概要, 建築技術2015年12月号, pp.54-58, 第2回 試験設計建物の梁, 柱主筋定着検定例, 建築技術2016年1月号, pp.48-52.
- 2) (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), 2019年12月
- 3) 益尾 潔 : (連載) SABTEC機械式定着工法RC構造設計指針・SS7組込プログラム取扱い説明書(2019年), 第1回 RC構造設計指針(2019年), 建築技術2020年8月号, pp.44-47, 第2回 SS7組込プログラムRC接合部, 建築技術2020年9月号, pp.162-165, 第3回 SS7組込プログラム露出柱脚基礎, 建築技術2020年10月号, pp.150-153, 第4回 SS7組込プログラム適用例, 建築技術2020年11月号, pp.54-57