

## 機械式定着SS7組込プログラム Ver. 1.1.1.19 & Ver. 1.1.1.20

Ver.1.1.1.19では、SABTEC指針(2022年)に準拠し、柱梁接合部の自動検  
定計算を行う。

### SABTEC指針基本検定

- ①  $\lambda_p \geq 1.0$  (SABTEC指針4.2節)
- ②  $p_{jwh}/p_{jwho} \geq 1.0$  (SABTEC指針7.1節(1))
- ③ 梁、柱主筋定着長さ検定 (SABTEC指針8.1～8.3節)

■ 基本検定①「 $\lambda_p \geq 1.0$ 」は、SABTEC指針10章(1)の置換え方式として  
SS7本体で判定し、基本検定②「7.1節の接合部横補強筋比の検定」と③  
「8.1節～8.3節の梁、柱主筋定着長さ検定」は、本プログラムで行う。

1

## Ver.1.1.1.19およびVer.1.1.1.20の新機能

### (1) 接合部必要横補強筋比 $p_{jwho}$ の自動計算

- 1)破壊形式の自動判定
- 2)保証メカニズム時層間変形角 $R_{UD}$ の自動設定
- 3)接合部横補強筋必要組数の算出

### (2) アスペクト比 $\xi \geq 1.3$ のT形接合部検定

### (3) 耐震壁まわり柱梁接合部の検定

- 1)付帯柱梁接合部の扱い
- 2)ピロティ柱梁接合部の扱い

### (4) 特殊柱梁接合部の検定

- 1)水平段差梁付き接合部の検定
- 2)鉛直スタブ付き柱梁接合部の検定

### (5) 層間変形角の直接入力

地震応答解析の最大応答層間変形角の場合

### (6) 保有水平耐力計算規準による $\beta_j$ の追加判定

2

## (1)【接合部必要横補強筋比 $p_{jwho}$ の算定式】

$$p_{jwho} = [(RuD/R80a) - \alpha_{wo}] \cdot F_c / (\beta_w \cdot \sigma_{wy}) \quad (\text{解7.2})$$

- ・  $RuD$ : 解表7.1の保証メカニズム時層間変形角
- ・  $R80a$ : 接合部耐力余裕度  $\lambda_p$  で決まる限界層間変形角
- ・  $\alpha_{wo}, \beta_w$ : 表7.1の補正係数
- ・  $\sigma_{wy}$ : 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

解表7.1 保証メカニズム時層間変形角 $RuD$

| 接合部に接続する<br>部材の破壊形式 | 目標性能 |    |
|---------------------|------|----|
|                     | ①    | ②  |
| 梁曲げ降伏型              | 30   | 40 |
| 柱曲げ降伏型              | 20   | 30 |

(単位:  $\times 10^{-3}$ )

表7.1  $R80a$ の算定式および補正係数 $\alpha_{wo}, \beta_w$

|           | $R80a$ の算定式              | $\alpha_{wo}$ |             |             | $\beta_w$ |
|-----------|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-----------|
|           |                          | 直交梁<br>なし     | 片側直交<br>梁付き | 両側直交<br>梁付き |           |
| ト形、十字形接合部 | $R80a = 0.03 \lambda_p$  | 0.4           | 0.6         | 1.0         | 19        |
| T形接合部     | $R80a = 0.024 \lambda_p$ | 0.6           | 0.7         | 1.2         | 4.8       |
| L形接合部     | $R80a = 0.03 \lambda_p$  | 0.6           | 0.8         | 1.2         | 8.9       |

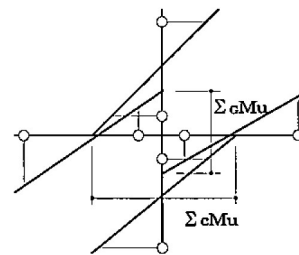
3

## ① 破壊形式の自動判定

### 【破壊形式の判定方法】

- 1) 梁曲げ降伏型
- 2) 柱曲げ降伏型
- 3) 梁曲げ降伏型または柱曲げ降伏型

■ 節点振り分け法による節点合計曲げモーメントと柱、梁の終局モーメントの比  $\Sigma C Mu / \Sigma M cu$  と  $\Sigma G Mu / \Sigma M gu$  に応じて、梁曲げ降伏型または柱曲げ降伏型を判定する。



節点振り分け法による  
節点合計曲げモーメント

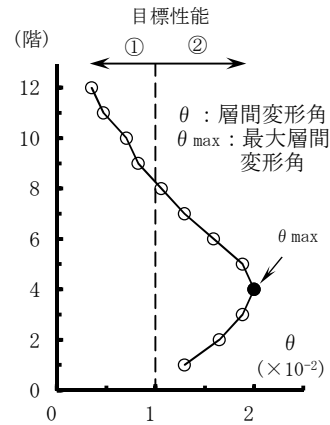
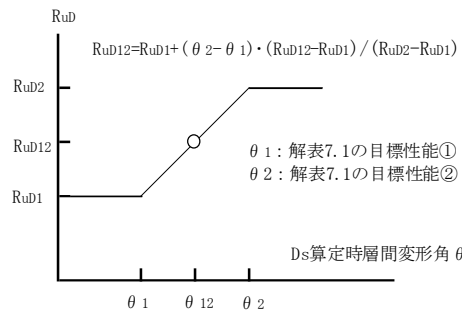
### 【破壊形式の適合性判定】

- 1) ト形および十字形接合部、2) L形接合部、3) T形接合部について、SABTEC指針4.1節(2)項に従い、それぞれ破壊形式の適合性を判定する。

4

## ② 保証メカニズム時層間変形角RuDの自動設定

保証メカニズム時層間変形角RuDは、下図のように、『SS7』計算結果のDs算定時層間変形角 $\theta$ に応じて自動設定とする。



5

## ③ 接合部横補強筋の必要組数nhの算出

接合部横補強筋の必要組数nhは、接合部必要横補強筋比pjwhoと接合部横補強筋比の最小値の大きい方を接合部横補強筋比pjwhとして算出する。

$$nh = pjwh \cdot B_c \cdot jtgo / awh$$

pjwh: 指針式(7.1)の接合部横補強筋比、 $B_c$ : 柱幅 (mm)

awh: 接合部横補強筋1組の断面積(mm<sup>2</sup>)

jtgo: 梁上下最外縁主筋の中心間距離(mm)

接合部横補強筋比pjwhの最小値

| 使用材料                   | 接合部の形状               | pjwh (%) |
|------------------------|----------------------|----------|
| 【普通強度材料】               | ト形                   | 0.20     |
|                        | T形, L形, 十字形          | 0.20     |
|                        | 接合部被覆率50%以上かつ両側直交梁付き | 0.20     |
|                        | 上記以外                 | 0.30     |
| 【高強度コンクリート】<br>【高強度材料】 | 最下階T形, L形            | 0.20     |
|                        | T形, L形, ト形, 十字形      | 0.30     |
|                        | 最下階T形, L形            | 0.20     |

6

## (2)【アスペクト比 $\xi \geq 1.3$ のト形接合部検定】

1. アスペクト比  $\xi \geq 1.3$  のト形接合部の場合、式(5.21)の接合部せん断耐力低減係数  $\gamma_E$  は、 $0.6 \leq \gamma_E \leq 1$  とし、式(5.22)の修正接合部耐力余裕度  $\lambda_{pA} \geq 1.0$  を確認する。

$$\gamma_E = 1.74 - 0.57\xi \quad (5.21)$$

$$\lambda_{pA} = \gamma_E \cdot V_{puh} / V_{muh} \quad (5.22)$$

2. アスペクト比  $\xi \geq 1.3$  の場合、式(7.1)の接合部横補強筋比  $p_{jwh}$  は、7.1節(1)の接合部必要横補強筋比  $p_{jwho}$  以上かつ0.2%以上とする。

・ $\xi = D_g / D_c$ : アスペクト比、 $D_g$ : 梁せい、 $D_c$ : 柱せい

・ $V_{puh}$ : 式(6.1)による水平方向の接合部せん断終局耐力

$V_{muh}$ : 式(5.1)または式(5.13)による水平方向柱梁接合部の終局強度設計用せん断力

(注)  $\xi \geq 1.3$  のト形接合部検定は、Ver.1.1.1.20による。

7

## (3)【耐震壁周り柱梁接合部の検定】

### (1) 指針4.2節(5)による付帯柱梁接合部の扱い

- 1) 付帯接合部内の梁主筋、柱主筋定着長さは8.1節～8.3節の規定による。
- 2) 柱梁主筋外定着方式編の柱主筋外定着の場合、最上階の梁上端筋投影定着長さ  $l_{dh}$  は梁上端筋定着長さ  $l_{ag}$  と読み替えて検定する。
- 3) 付帯柱梁接合部の場合、接合部最小横補強筋比0.2%に対する必要組数  $n_h$  を算出する。

### (2) 指針4.2節(5)によるピロティ柱梁接合部の扱い

- 1) ピロティ柱梁接合部はSS7本体で判定し、ピロティ形、十字形柱梁接合部の場合(\*\*1)付き表示とし、ピロティ形、十字形接合部の全箇所数を出力する。ただし、SS7組込プログラムでは、ピロティ柱梁接合部の柱、梁主筋定着長さは、検定対象外とする。
- 2) ピロティ柱梁接合部の場合、指針13.2節(4)項の「ピロティ形式の建物」の制限柱軸力を満足することをSS7本体で確認し、SS7組込プログラムでは、「制限柱軸力を満足しないピロティ柱梁接合部が存在する場合」メッセージを出力する。

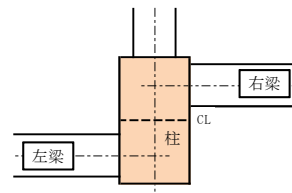
8

#### (4)【特殊柱梁接合部の検定】

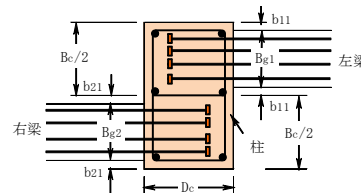
##### ①柱幅が重なる水平段差梁付き柱梁接合部の必要横補強筋比

水平段差梁付き柱梁接合部(下図)の場合、隣接するY軸間またはX軸間距離の絶対値 $ABS(L_o) \leq D_{co}$ の時、梁幅が重ならず、かつ、柱幅が重なりとみなす。

この場合、下図のように、全柱断面積に対して、指針式(解7.2)の接合部必要横補強筋比 $p_{jwho}$ を満足する必要組数 $n_h$ と柱幅が重なる側の中子筋併用の必要組数 $n_h$ を算出する。ただし、 $D_{co} = \sum D_c / 2$ 、 $\sum D_c$ : 扁平断面柱全せい



柱幅が重なる  
水平段差梁付き柱梁接合部



扁平断面柱梁接合部  
の横補強筋

9

##### ② 鉛直スタブ付き柱梁接合部

■ 指針12.1節の鉛直スタブ付き柱梁接合部の梁主筋定着長さ $\ell_{ag}$ と柱主筋定着長さ $\ell_{ac}$ の判定条件

(梁上端筋)  $D_c \geq C_b + \ell_{ag}$ ,  $\ell_{ag} = \max(\ell_{ao}, 16dbg, 0.75D_c)$

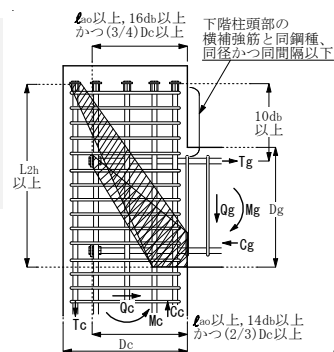
(梁下端筋)  $D_c \geq C_b + \ell_{ag}$ ,  $\ell_{ag} = \max(\ell_{ao}, 14dbg, 0.75D_c)$

(柱主筋)  $\ell_{ac} \geq \max(L_{2h}, D_g + 10dbc - 2.5dbg)$

$dbg$ : 梁主筋呼び名の値

$dbc$ : 柱主筋呼び名の値

最外縁上端筋中心から梁上面までの距離;  
2.5dbg



鉛直スタブ付き  
・L形接合部の配筋詳細

##### ③ 接合部横補強筋必要組数 $n_h$ の算出

接合部横補強筋比 $p_{jwh} \geq 0.3\%$ かつ指針式(解7.2)の接合部必要横補強筋比 $p_{jwho}$ を満足する必要組数 $n_h$ を算出する。

10

### (5)【層間変形角の直接入力】 地震応答解析の最大応答層間変形角による場合

■地震応答解析の最大応答層間変形角をDs算定時層間変形角 $\theta$ と読み替え、SS7組込プログラムVer. 1.1.1. 19の追加機能「指針解表7.1の保証メカニズム時層間変形角RuDの自動設定」により、保証メカニズム時層間変形角RuDを求める。

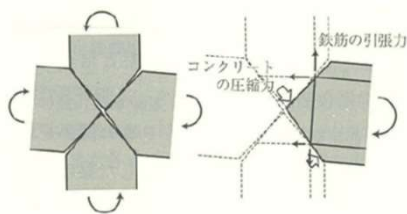
■Ver. 1.1.1.20では、地震応答解析の最大応答層間変形角に相当する保証メカニズム時層間変形角RuDに対して、指針式(解7.2)より接合部必要横補強筋比 $p_{jwho}$ を算定する。

11

### (6)【保有水平耐力計算規準による $\beta_j$ の追加判定】

SS7組込プログラムでは、保有水平耐力計算規準20条「柱梁接合部」に基づき、強度低下率 $\beta_j$ の追加判定を行うことができる。

$$\beta_j = [0.85 - \sum A_t f_y / b_j D_g F_c + (1/4) \{ (\sum M_{cu} / M_{gu}) \cdot \xi_a - 1 \} + (1/2) \{ (\sum A_{jw} f_{jy} / \sum A_t f_y) \} \cdot \xi_r]$$



柱梁接合部のモーメント抵抗機構

| 要因1～要因5の算定                                |
|-------------------------------------------|
| 要因1 = $\sum A_t f_y / b_j D_g F_c$        |
| 要因2 = $\sum M_{cu} / M_{gu}$              |
| 要因3 = $\xi_a$                             |
| 要因4 = $\sum A_{jw} f_{jy} / \sum A_t f_y$ |
| 要因5 = $\xi_r$                             |

$\beta_j$ の算定

$\beta_j \geq 1.0$

NG

OK

強度低下率 $\beta_j$ の判定フロー

12

## 【SS7組込プログラム解説書(1.RC接合部)Ver.1.1.1.20】

|                      |       |                      |        |
|----------------------|-------|----------------------|--------|
| 1.1 プログラムの概要         | 1.1-1 | 1.4 計算内容             | 1.4-1  |
| 1.1.1 プログラムの用途・特徴    | 1.1-1 | 1.4.1 共通事項           | 1.4-1  |
| 1.1.2 プログラムの起動       | 1.1-1 | 1.4.2 梁              | 1.4-6  |
| 1.1.3 機械式定着の入力データの扱い | 1.1-2 | 1.4.3 柱              | 1.4-12 |
| 1.1.4 用語の定義          | 1.1-2 | 1.4.4 特殊形状の扱い        | 1.4-14 |
| 1.1.5 工法             | 1.1-3 | 1.5 出力指定             | 1.5-1  |
| 1.2 入力内容             | 1.2-1 | 1.5.1 機械式定着の結果出力(新規) | 1.5-1  |
| 1.2.1 対象結果の選択        | 1.2-1 | 1.5.2 結果出力(既存)の確認    | 1.5-2  |
| 1.2.2 接合部横補強筋比       | 1.2-2 | 1.6 出力内容             | 1.6-1  |
| 1.2.3 1組の中子筋         | 1.2-2 | 1.6.1 画面             | 1.6-1  |
| 1.2.4 梁割増し幅方式の選択     | 1.2-2 | 1.6.2 計算書            | 1.6-7  |
| 1.2.5 定着耐力の低減係数      | 1.2-2 | 1.6.3 メッセージ一覧        | 1.6-18 |
| 1.2.6 特殊柱梁接合部の追加選択   | 1.2-3 |                      |        |
| 1.2.7 層間変形角の直接入力     | 1.2-3 |                      |        |
| 1.2.8 断面検定省略部材       | 1.2-3 | Ver.1.1.1.20に係わる改定箇所 |        |
| 1.3 定着金物および検定指定      | 1.3-1 |                      |        |

13

## 「機械式定着検定」の別途計算機能

| 別途計算機能               |
|----------------------|
| 1.機械式定着の検定           |
| 1.1 RC接合部            |
| 1.1.1 データ入力          |
| 1.1.1.1 対象結果の選択      |
| 1.1.1.2 接合部横補強筋比     |
| 1.1.1.3 1組の中子筋       |
| 1.1.1.4 梁割増し幅方式の選択   |
| 1.1.1.5 定着耐力の低減係数    |
| 1.1.1.6 特殊柱梁接合部の追加選択 |
| 1.1.1.7 層間変形角の直接入力   |
| 1.1.1.8 断面検定省略部材     |
| 1.1.1.9 定着金物および検定指定  |
| 1.1.2 検定結果           |
| 1.1.3 出力結果           |

Ver.1.1.1.20に係わる改定項目

14

## 【機械式定着(1.RC接合部)】

### 1.2 入力内容(Ver.1.1.1.20の追加項目)

#### 1.2.6 特殊柱梁接合部の追加選択

| 項目                    | 説明                                                                                                   | 上限値      | 下限値 |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|
| 層～層<br>X軸～X軸<br>Y軸～Y軸 | 接合部を指定                                                                                               | 建物規模に準ずる |     |
| 水平段差梁X                | X方向に水平段差がある場合、梁幅の重なりの有無を指定<br>0:水平段差なし 1:重なる 2:重ならない                                                 | リストから選択  |     |
| 水平段差梁Y                | Y方向に水平段差がある場合、梁幅の重なりの有無を指定<br>0:水平段差なし 1:重なる 2:重ならない                                                 | リストから選択  |     |
| 鉛直スタブ                 | 鉛直スタブの有無を指定<br>ト形、十字形接合部への指定は無視<br>最下階の接合部への指定は無視<br>[最上階・最下階の柱配筋方式]とは重複せず、<br>鉛直スタブを優先<br>0:なし 1:あり | リストから選択  |     |

#### 1.2.7 層間変形角の直接入力

| 項目     | 説明         | 上限値      | 下限値   |
|--------|------------|----------|-------|
| 層～層    | 接合部を指定     | 建物規模に準ずる |       |
| 層間変形角X | 層間変形角を直接入力 | 0.001    | 0.999 |
| 層間変形角Y | 層間変形角を直接入力 | 0.001    | 0.999 |

15

## 【1.3 定着金物および検定指定】

| 表示            | 説明                                                                                                                                                                         |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 定着金物名称        | 定着金物を以下の中から1つ選択します。<br>○オニプレート ○EG定着板 ○FRIP定着板 ○ネジプレート<br>○タフネジナット ○DBヘッド ○タフヘッド ○フジアンカー                                                                                   |
| 形状箇所の形状指定     | 検定を行う接合部の形状にチェックを付けます。<br>□ト形梁筋 □L形梁筋 □T形梁筋 □十字梁筋<br>□ト形柱筋 □L形柱筋 □T形柱筋 □十字柱筋                                                                                               |
| pjwh算定式       | pjwhの算定式を算定します。<br>※[定着金物名称]でフジアンカーを選択した場合は選択できません。<br>普通強度材料は“形状による”、高強度材料は“0.3%”になります。<br>普通強度材料<br>○0.3% ○pjwho ○形状による<br>高強度材料<br>○0.3% ○pjwho                         |
| 最上階・最下階の柱配筋方式 | 最上階・最下階のL形・T形接合部について柱主筋の配筋方式を選択します。<br>[pjwh算定式]で普通強度材料・高強度材料ともに“pjwho”を選択した場合、以下を選択します。<br>※[定着金物名称]でフジアンカーを選択した場合は選択できません。<br>最上階・最下階の柱配筋方式は“慣用配筋”になります。<br>○慣用配筋 ○外定着配筋 |

16

## 【1.4 計算内容】

### (1.4.1 共通事項、1.4.1.1 接合部横補強筋比)

#### (1) 0.3%

接合部横補強筋比 $p_{jwh}$ は、使用材料、接合部の形状に係わらず、0.3%とする。

#### (2) 形状による

接合部横補強筋比 $p_{jwh}$ は、使用材料、SABTEC設計指針による最小値とする。

| 使用材料                   | 接合部の形状          | $p_{jwh}$ (%)                |
|------------------------|-----------------|------------------------------|
| 【普通強度材料】               | ト形              | 0.20                         |
|                        | T形, L形, 十字形     | 接合部被覆率50%以上かつ両側直交梁付き<br>0.20 |
|                        |                 | 上記以外<br>0.30                 |
|                        | 最下階T形, L形       | 0.20                         |
| 【高強度コンクリート】<br>【高強度材料】 | T形, L形, ト形, 十字形 | 0.30                         |
|                        | 最下階T形, L形       | 0.20                         |

#### (3) SABTEC設計指針 $p_{jwho}$ による「スライド3」

ピロティ柱梁接合部を除く、耐震壁架構内の付帯柱梁接合部の場合、 $p_{jwh}=0.2\%$

$$p_{jwho} = \max\{[(RuD/R80a) - \alpha_{wo}] \cdot F_c / (\beta_w \cdot \sigma_{wy}), \text{最小値}\}$$

$p_{jwh} = p_{jwho}$ 、 $p_{jwho}$ : 必要横補強筋比

17

## (4) 特殊柱梁接合部の $p_{jwh}$

#### ■耐震壁周リ柱梁接合部に対する緩和規定「スライド8」

SABTEC設計指針4.2(5)耐震壁架構内の付帯柱梁接合部の場合、 $p_{jwh}=0.2\%$

ピロティ柱梁接合部の場合、制限軸力の判定を満足しない場合はメッセージ一覧を出力する。

#### ■鉛直段差梁付き柱梁接合部

左右の梁せいに差があるか、梁のレベル調整や打増しにより部材のずれがある鉛直段差梁付き柱梁接合部の場合、 $p_{jwh}$ は(3) $p_{jwho}$ 式「スライド3」で算定する。

#### ■水平段差梁付き柱梁接合部「スライド9」

左右の梁幅に差があるか、寄りや打増しにより部材のずれがある水平段差梁付き柱梁接合部の場合、 $p_{jwh}$ は(3) $p_{jwho}$ 式「スライド3」で算定する。

指定により、左右の梁幅が重ならないとした場合、接合部形状を2つに分けて、 $p_{jwh}$ と $n_h$ を計算する。「1.2.6特殊柱梁接合部の追加選択:スライド15」

#### ■アスペクト比 $\xi \geq 1.3$ のト形接合部「スライド7」

1.4.1.2アスペクト比 $\xi \geq 1.3$ のト形接合部の場合、 $p_{jwh}$ は(3) $p_{jwho}$ 式「スライド3」で算定する。

#### ■鉛直スタブ付き柱梁接合部「1.4.3.3鉛直スタブ付き柱梁接合部 スライド10」

鉛直スタブを指定した最上階のL形・T形接合部の場合、 $p_{jwh}$ は(3) $p_{jwho}$ 式「スライド3」で算定する。

## 【1.4.1.2～1.4.1.7の共通事項】

### 1.4.1.2 ト形接合部アスペクト比 (Ver.1.1.1.20新規)

- ・アスペクト比 $\geq 1.3$ の場合、「スライド7」の検定を行う。

### 1.4.1.3 接合部被覆率

- ・1.4.1.1接合部横補強筋比「(2)形状による」の設定に用いる接合部被覆率を算定する。

### 1.4.1.4 定着耐力の低減係数

- ・1.4.1.5必要定着長さの算定に用いる定着耐力の低減係数を、接合部被覆率と両側直交梁付きの条件によって設定する。

### 1.4.1.5 必要定着長さ

- ・SABTEC設計指針8.1節(1)の式(8.1)により、必要定着長さを算定する。

### 1.4.1.6 接合部横補強筋の必要組数

- ・1.4.1.1接合部横補強筋比のpjwhを用い、接合部横補強筋の必要組数を算定する。

### 1.4.1.7 梁幅が重ならない水平段差梁付き柱梁接合部 (Ver.1.1.1.20新規)

- ・水平段差梁付き柱梁接合部で、梁幅が重なる場合か、重ならない場合を指定する。  
「1.2.6特殊柱梁接合部の追加選択:スライド15、1.4.1.1(4)特殊柱梁接合部のpjwh:スライド18」

19

## 【1.4.2 梁、1.4.3柱】

### 1.4.2 梁

#### 1.4.2.1 ト形、十字形接合部

- (1) 判定条件 (2)定着長さの検定 (3)最小定着長さ (4)背面かぶり厚さ

#### 1.4.2.2 L形、T形接合部

- (1) 判定条件 (2)定着長さの検定 (3)最小定着長さ (4)背面かぶり厚さ

#### 1.4.2.3 ト形接合部の強度低下率の判定 (Ver.1.1.1.20新規)

- ・保有水平耐力計算規準20条「柱梁接合部」に基づき算定した強度低下率追加判定する。「スライド12」

#### 1.4.2.4 梁の検定における留意点

### 1.4.3 柱

#### 1.4.3.1 慣用配筋

- (1) 判定条件 (2)定着長さの検定 (3)背面かぶり厚さ

#### 1.4.3.2 柱主筋外定着配筋

- (1) 判定条件 (2)定着長さの検定

#### 1.4.3.3 鉛直スタブ付き柱梁接合部 (Ver.1.1.1.20新規)

- ・特殊柱梁接合部の検定②鉛直スタブ付き柱梁接合部「スライド10」

#### 1.4.3.4 柱の検定における留意点