

柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編 各部構造規定

益尾 潔◎（一社）建築構造技術支援機構 代表理事

本編各部構造規定の構成

本連載第1回では、SABTEC機械式定着工法RCS混合構造設計指針（2022年）¹⁾の柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編概要²⁾について紹介し、第2回では、各部構造規定として、①梁鉄骨およびふさぎ板、②SRC柱内蔵鉄骨および接合部せん断補強筋、③かんざし筋および定着部拘束筋について紹介する。

本編各部構造規定

◎梁鉄骨およびふさぎ板

1) 梁鉄骨

①梁鉄骨は、XY方向ともに原則として、柱梁接合部内を貫通させ、ふさぎ板形式では図1に示すように梁鉄骨先端部とふさぎ板を溶接し、せん断補強筋形式では図2に示すようにL形接合部内の梁鉄骨先端部をせん断補強筋の内側に配置する。

②T形接合部内およびL形接合部内の梁鉄骨柱面には、原則として梁鉄骨ウェブの厚さ以上の支圧板を溶接する。

2) ふさぎ板

①ふさぎ板の厚さは6mm以上、かつ、柱せい D_c の1/125以上とする。

②ふさぎ板と梁鉄骨との接合は、ふさぎ板の厚さが6mmの場合は両面隅肉溶接とし、9mm以上の場合は両面隅肉溶接または部分溶け込み溶接とする。図1の鉄骨梁とふさぎ板との標準接合詳細では、コーナー部③の溶接は突き合せ溶接とする。

ただし、JASS 6（鉄骨工事技術指針・工場製作編、4.12曲げ加工）による場合、ふさぎ板を折曲げ加工としてもよい。

また、ふさぎ板形式のT形接合部実験⁴⁾（柱断面400×400mm、ふさぎ板厚さ t 3.2mmのT形接合部・通し No.2試験体）を基に、ふさぎ板厚さ比 t/D_c は1/125以上とした。

◎SRC柱内蔵鉄骨および接合部せん断補強筋

1) SRC柱内蔵鉄骨

ふさぎ板形式、せん断補強筋形式ともに、柱SRC梁S接合部の場合は実験³⁾を基に、SRC柱内蔵鉄骨による柱主筋定着破壊に対する遅延効果を発揮するように、SRC柱内蔵鉄骨は、式(1)の強軸方向・短期許容曲げ耐力比 s_cM_A/s_BM_A を満足する広幅型H形鋼とすることを基本としている。

$$s_cM_A/s_BM_A \geq 0.2 \quad (1)$$

s_cM_A ：SRC柱内蔵鉄骨の強軸方向・短期許容曲げモーメント

s_BM_A ：梁鉄骨の短期許容曲げモーメント

2) 接合部せん断補強筋

①接合部せん断補強筋は原則として、フレア溶接・閉鎖型とする。ただし、フレア溶接・閉鎖型と同等の接合部せん断耐力を有するせん断補強筋であれば用いてもよい。

②接合部せん断補強筋の鋼種はSD295～SD490、呼び名はD10～D16とし、式(2)のせん断補強筋比 p_{jwh} を0.2%以上とする。

$$p_{jwh} = n_w \cdot a_w / (B_c \cdot D_{sg}) \quad (2)$$

n_w ： D_{sg} 区間内せん断補強筋の組数

a_w ：せん断補強筋1組の断面積

B_c ：柱幅

D_{sg} ：梁鉄骨せい

③梁鉄骨ウェブのせん断補強筋貫通孔の断面欠損（孔径および個数）は、日本建築学会「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」の7条6.柱梁接合部の解説に示された条件を満足することとした。

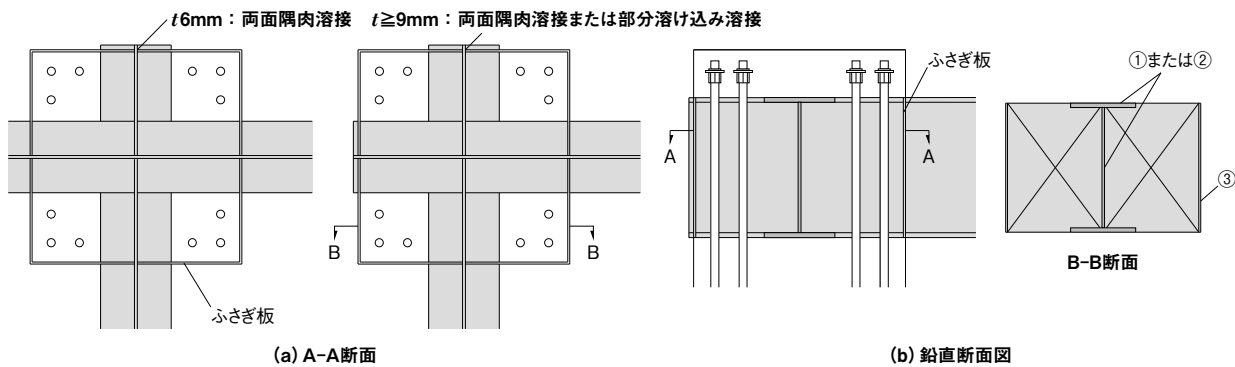


図1 梁鉄骨とふさぎ板との標準接合詳細

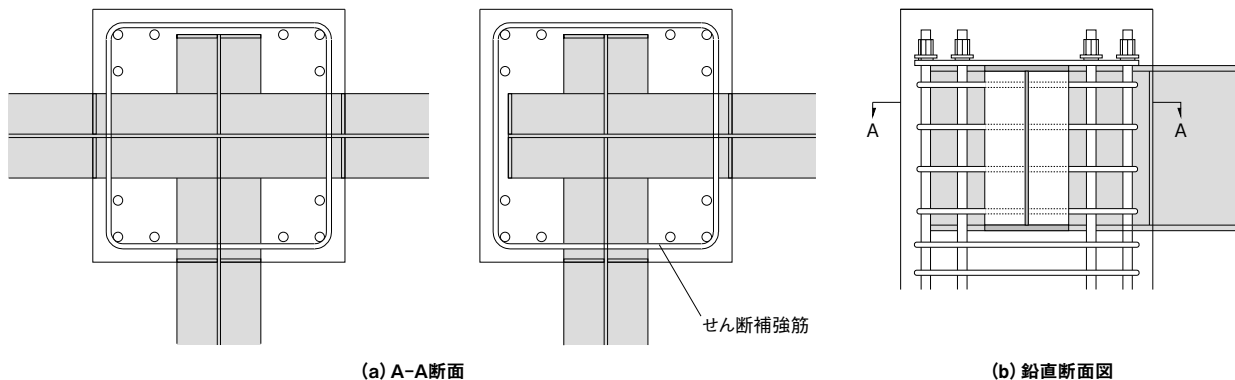


図2 接合部せん断補強筋の標準配筋詳細

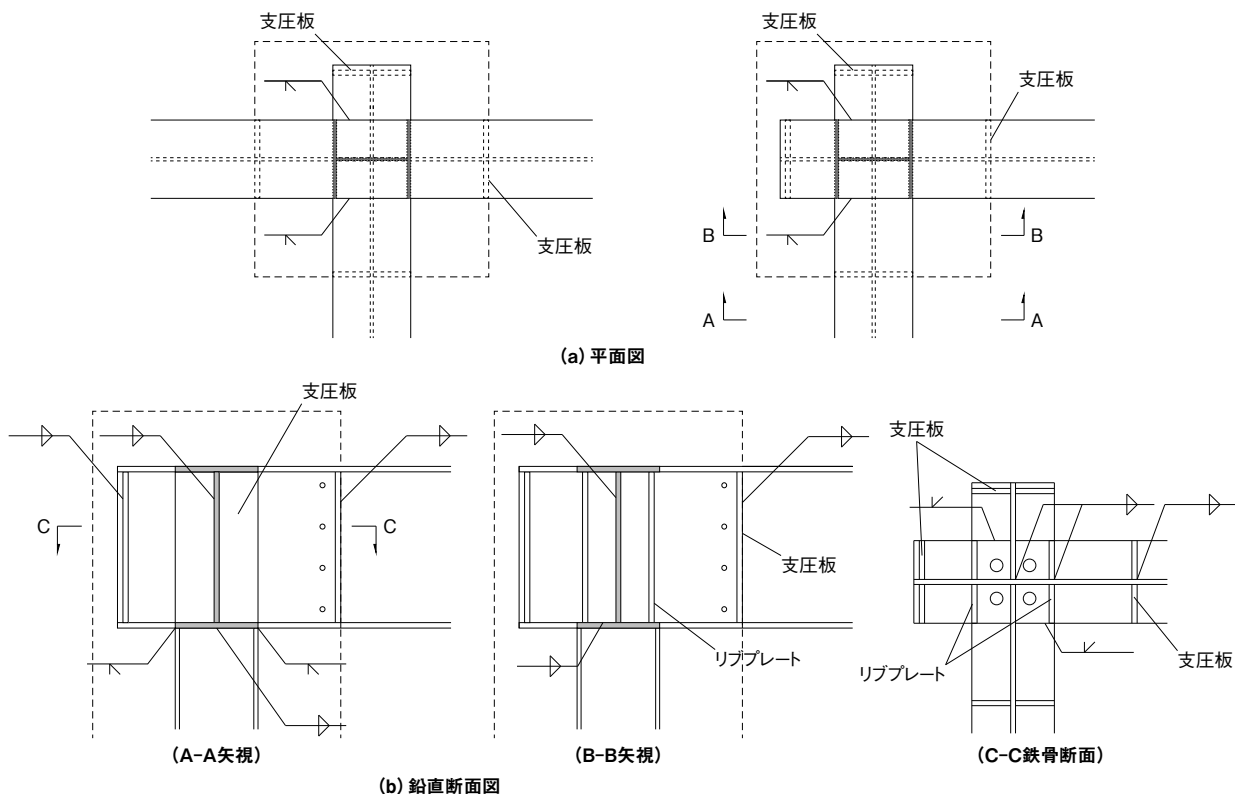


図3 柱SRC梁S接合部の標準鉄骨詳細

接合部せん断補強筋の標準配筋詳細を図2、柱SRC梁S接合部の標準鉄骨詳細を図3に示す。また、接合部せん断補強筋比の最小値は、実験³⁾を基に定めた。

一方、図4の被覆型角形鋼管を内蔵鉄骨とした柱SRC梁S接合部は、構造規定①②を満足する場合、ふさぎ板形式、せん断補強筋形式ともに、鉄骨根巻き柱脚編¹⁾の根巻き柱主筋定着部に準拠し、機械式

定着工法による柱主筋定着部としてもよいとしている。また、上階柱が角形鋼管柱の場合、下階柱が被覆型角形鋼管を内蔵鉄骨とした場合も、柱主筋定着部は機械式定着工法としてもよいとしている。

【構造規定】

①角形鋼管柱の強軸方向・短期許容曲げ耐力比 ${}_sM_A / {}_sB_M A$ は式 (1) を満足するとともに、鋼管柱の幅厚比は幅厚比種別FAランクとする。

②接合部せん断補強筋比 p_{jwh} は、SRC 計算規準 7 条「構造の細則」2. に準じ、式 (3) で算定し、かんざし筋と定着部拘束筋はかんざし筋および定着部拘束筋の規定を満足としている。

$$p_{jwh} = n_h \cdot a_w / (B_c' \cdot D_{sg}) \quad (3)$$

$B_c' = B_c - B_s$: 被覆型鋼管コンクリートの有効幅

B_c : SRC 柱幅

B_s : 角形鋼管柱幅

【図4の被覆型角形鋼管SRC柱諸元】

SRC 柱断面 : 1,000 × 1,000mm

角形鋼管 : 400 × 400 × 19mm (幅厚比種別FA)

梁 H-600 × 200 × 12 × 20mm (幅厚比種別FA)

柱梁接合部 : 通しダイヤフラム 厚 22mm

接合部せん断補強筋 : 2-D13-5組

$$\begin{aligned} p_{jwh} &= n_h \cdot a_w / (B_c' \cdot D_{sg}) \\ &= 3 \times 2 \times 127 / \{ (1,000 - 400) \times 600 \} \\ &= 0.21\% \geq 0.2\% \end{aligned}$$

◎かんざし筋および定着部拘束筋

1) かんざし筋

図5のかんざし筋の標準配筋詳細に示すように、実験³⁾を基に、式(4)のかんざし筋比 p_{jvw} を0.15%以上とし、梁鉄骨上フランジを跨ぐかんざし筋を1組以上配置し、足部全長を $30d$ 以上とする。

ただし、□形プレート併用の場合、かんざし筋を配置しなくてもよい。

$$p_{jvw} = \Sigma a_{jv} / (B_c \cdot D_c) \quad (4)$$

Σa_{jv} : かんざし筋足部の全断面積

B_c, D_c : 柱幅および柱せい

d : かんざし筋呼び名の値

2) 定着部拘束筋

図6の定着部拘束筋の標準配筋詳細に示すように、実験³⁾を基に、柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部の場合はふさぎ板形式、せん断補強筋形式と

もに、柱主筋定着金物周囲に、式(5)を満足する中子形式の定着部拘束筋を1組以上配置する。

ただし、□形プレート併用の場合、定着部拘束筋を配置しなくてもよい。

$$T_{Hy} \geq \gamma_H \cdot T_{cy}, T_{Hy} = A_H \cdot \sigma_{Hy}$$

$$T_{cy} = a_{ct} \cdot \sigma_{cy} / ({}_cQ_{cu} / {}_cQ_{gu}) \quad (5)$$

T_{Hy}, A_H : 定着部拘束筋の全降伏引張力と全断面積

σ_{Hy} : 定着部拘束筋の降伏強度

ただし、定着部拘束筋の鋼種にかかわらず、 $\sigma_{Hy} = 295\text{N/mm}^2$ とする。

T_{cy} : 柱梁耐力比 ${}_cQ_{cu} / {}_cQ_{gu}$ を考慮した引張側柱主筋の降伏引張力

a_{ct} : 引張側柱主筋の全断面積

σ_{cy} : 柱主筋の降伏強度 (規格降伏点とする)

${}_cQ_{cu} / {}_cQ_{gu}$: 柱梁耐力比

ただし、柱曲げ降伏先行型のT形、

L形接合部の場合、 ${}_cQ_{cu} / {}_cQ_{gu} = 1.0$ とする。

${}_cQ_{cu}$: 柱曲げ終局耐力時柱せん断力

${}_cQ_{gu}$: 梁曲げ終局耐力時柱せん断力

γ_H : 定着部拘束筋の引張力伝達係数

($\gamma_H = 0.15$ とする)

おわりに

本連載第2回では、柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編各部構造規定として、①梁鉄骨およびふさぎ板、②SRC柱内蔵鉄骨および接合部せん断補強筋、③かんざし筋および定着部拘束筋の構造規定について紹介した。

(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 RCS 混合構造設計指針 (2022年), 2022年11月
- 2) 益尾潔 : 本連載 第1回柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部 (2022年) 概要, 建築技術2022年12月号, pp.54~57.
- 3) 益尾潔, 田川浩之, 市岡友香子, 足立将人 : 機械式定着による最上階L形柱RC梁S接合部および柱SRC梁S接合部の終局耐力に関する設計条件, 日本建築学会構造系論文集, 第78巻, 第689号, pp.1281-1288, 2013年7月
- 4) 塩崎裕也, 堀信輔, 荒金直樹, 足立将人 : 柱RC梁S混合構造架橋の構造性能 (その2 : T字形接合部実験の概要), 日本建築学会大会梗概集, 構造C-1, pp.1111-1112, 2009年8月

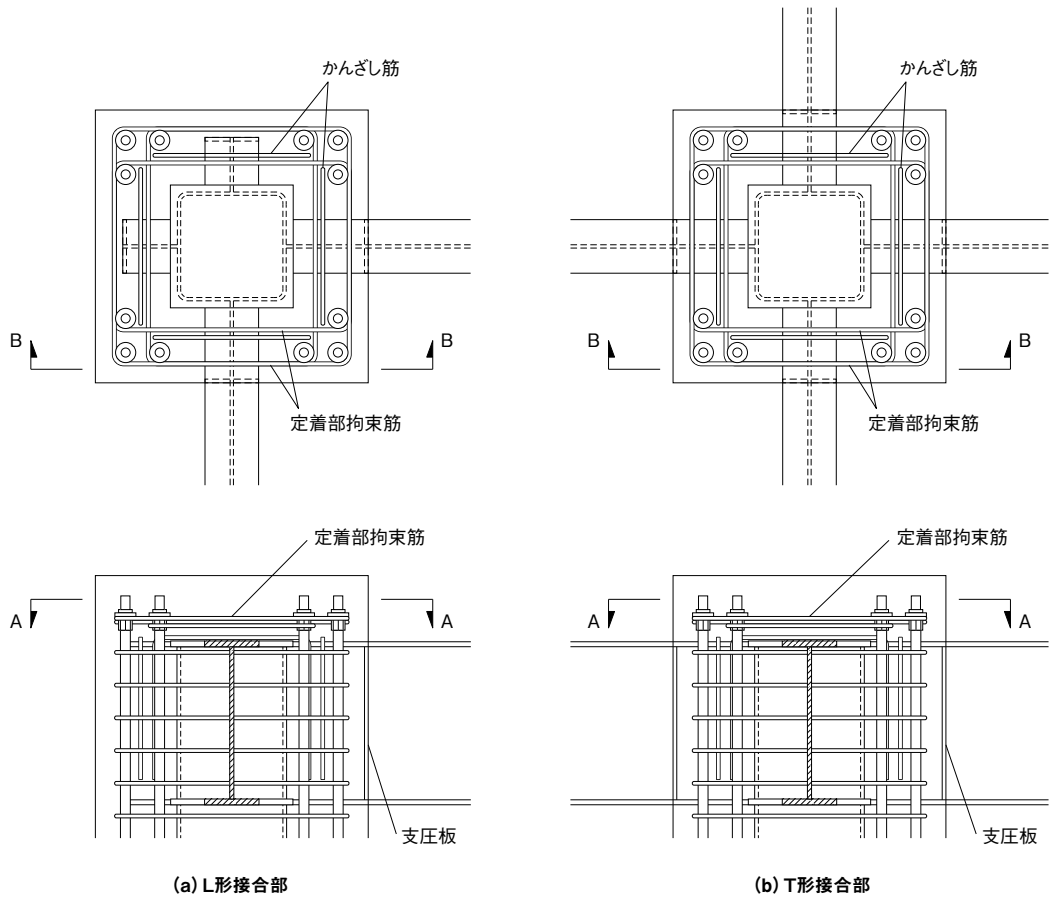


図4 被覆型角形鋼管柱SRC梁S接合部の標準配筋詳細

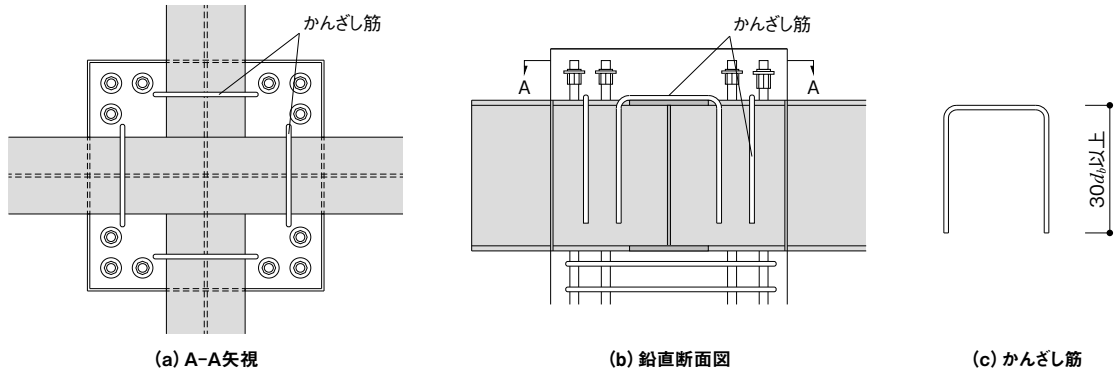


図5 かんざし筋の標準配筋詳細

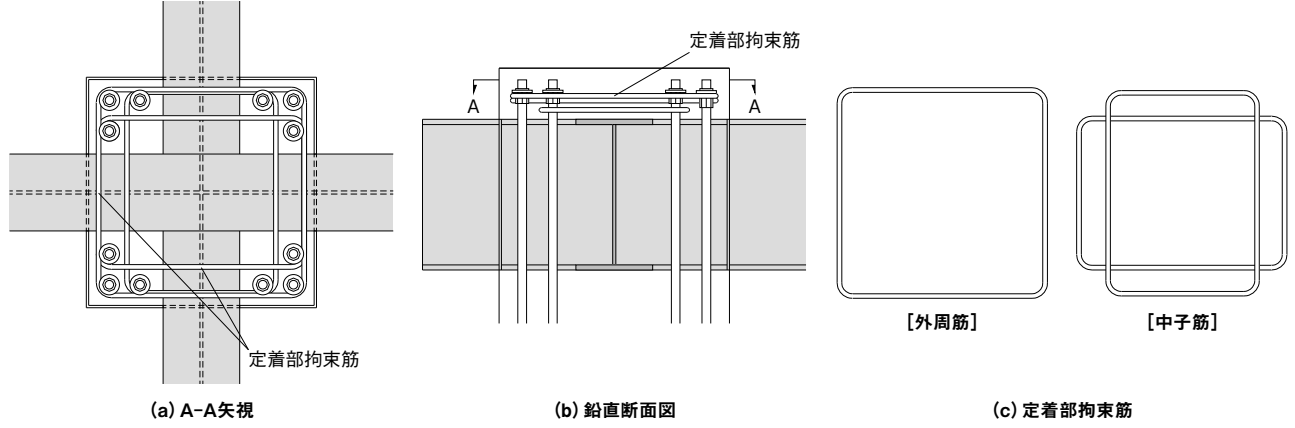


図6 定着部拘束筋の標準配筋詳細