SABTEC機械式定着工法 RCS混合構造設計指針(2022年)

- ・当機構では、SABTEC技術評価取得機械式定着工法の共通指針として、露出柱脚編 と根巻き柱脚編を盛り込んだRCS混合構造設計指針(2018年)を発刊した。一方、RCS 混合構造に関する近年の研究成果を基に、(日本建築学会)鉄筋コンクリート柱・鉄骨 梁混合構造設計指針(2021年)が発刊された。
- ・これらより、SABTEC技術評価を取得した共英製鋼、合同製鐵、伊藤製鐵所、ディビーエス開発工法の共通指針としたSABTEC機械式定着工法RCS混合構造設計指針(2022年)の柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編では、(日本建築学会)鉄筋コンクリート柱・鉄骨梁混合構造設計指針(2021年)6章と同様、柱主筋鋼種にSD490が追加された。
- ・また、RCS混合構造設計指針(2022年)では、被覆型角形鋼管を内蔵鉄骨とした柱 SRC梁S接合部に機械式定着工法柱主筋定着部を柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合 部編に適用できることを示すとともに、各編に準拠した標準配筋仕様書を掲載した。

(一社)建築構造技術支援機構 -SABTEC機構-

1

SABTEC技術評価取得定着金物



オニプレート (株)伊藤製鐵所



タフネジナット



ット タフナット 共英製鋼(株)

【ネジ節鉄筋型】



FRIP定着板 (株)伊藤製鐵所



タフヘッド 共英製鋼(株)



EG定着板 合同製鐵(株)



DBヘッド (株) ディビーエス

【円形定着板型】

RCS混合構造設計指針(2022年) 全体目次

【SRC柱梁接合部編】

【柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編】 【鉄骨露出柱脚・基礎梁主筋定着部編】 【鉄骨根巻き柱脚・基礎梁主筋定着部編】

【RCS混合構造·標準配筋詳細仕様書】

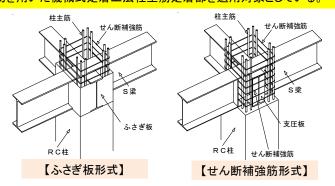
本設計指針では、文献6)のL形接合部実験ならびにAIJ鉄筋コンクリート柱・鉄骨梁混合構造設計指針(2021年)に基づき、柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編を改定し、各編の配筋詳細例を準拠したRCS混合構造・標準配筋仕様書を掲載している。

3

設計2-2

柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編(2022年) 柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部の特長

- ・ 柱RC梁S接合部は、大型店舗や物流倉庫などに適した純ラーメン混合構造であり、それらの現場施工では、RC柱コンクリート打設後、鉄骨梁、接合部コンクリートと合成スラブが施工される。また、柱SRC梁S接合部の場合、小鉄骨柱を建方後、SRC柱とするので、狭隘敷地での現場施工が可能となる。
- ・ 近年、第三者機関の技術評価工法による柱RC梁S接合部が普及している。これに対して、柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部編は、既往工法では適用できない各種定着金物を用いた機械式定着工法柱主筋定着部を適用対象としている。



設計2-4

本編2章~4章の構成

材料 (2章)

本編の 基本事項 (3章)

柱主筋 定着設計 (4章)

柱主筋鋼種とコンクリート設計基準強度Fcの組合せ	
SD295~SD390柱	主筋 Fc21N/mm ² 以上
SD490柱主筋	Fc24N/mm ² 以上
定着金物:SAI	BTEC技術評価取得機械式定着工法
	SN400A, B, C, SN490B, C, SM400A, B, C , B, C, SM490YA, YB, SM520B, C
最終破壊形式:柱曲げ降伏先行後の柱主筋定着破壊型	
目標性能:	
柱降伏後、保証メカニズム時層間変形角(3/100)以上	
4.1節 柱主筋定着形式	
ふさぎ板形式	柱RC梁S接合部、柱SRC梁S接合部とも
せん断補強筋形式	柱RC梁S接合部は□形プレート併用
	柱SRC梁S接合部
4.2節 柱主筋必要定着長さ	
ふさぎ板形式	指針式(4.1)
せん断補強筋形式	指針式(4.2) 柱RC梁S接合部は□形プレート併用
4.3節 □形プレートの設計	

.

設計2-5

6

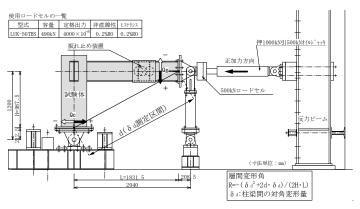
4章 柱主筋定着設計

4.1 機械式定着工法柱主筋定着部

柱RC梁S接合部ではふさぎ板形式と口形プレート併用せん断補強筋形式の場合、柱SRC梁S接合部ではふさぎ板形式とせん断補強筋形式の場合、それぞれ機械式定着工法柱主筋定着部としてもよい。ただし、柱主筋鋼種SD490の場合、口形プレート併用とはしない。

【柱RC梁S接合部】 【柱SRC梁S接合部】 かんざし筋 定着部拘束筋 □形プレート 定着部拘束筋 定着部拘束筋 定着部拘束筋 ふさぎ板 <u>| 支圧板</u> \支圧板 (機械式定着) (口形プレート併用) (機械式定着) 【ふさぎ板形式】 【せん断補強筋形式】

柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部における 機械式定着工法柱主筋定着部の実験方法



- ・本実験は、L形部分架構試験体の梁先端に両側ピン付き反力受け柱を取り付けた3ヒンジラーメン架構の梁材軸位置に、押し引き型油圧ジャッキで水平力を加えて行っている。
- L形接合部が閉じる方向を正加力、その逆を負加力とし、正加力側には柱、 梁にそれぞれ圧縮力が作用し、負加力時には引張力が作用する。

7

RC柱梁接合部と柱RC梁S接合部における 柱主筋定着部の抵抗機構の類似性

設計2-8

- ・ 柱RC梁S接合部内の柱主筋定着部の場合、L形接合部実験を基に、図1のRC造L形接合部の抵抗機構と同様、図2に示すように、引張側柱主筋定着部と隣接する直交 梁鉄骨下フランジ間に圧縮ストラットが形成されるとしている。
- これらより、本編では、柱主筋定着長さ lacは、RC計算規準17条の算定式に準じ、 AIJ鉄筋コンクリート柱鉄骨梁混合構造設計指針(2021年)6.3節の最上階柱梁接合部 での柱主筋定着部と同様、式(4.1)または式(4.2)の必要定着長さ lab以上としている。

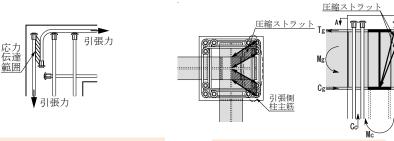


図1 SABTEC指針によるL形接 合部・梁上端筋の抵抗機構

図2 柱RC梁S接合部での 柱主筋定着部の抵抗機構

設計2-6

4.2 柱主筋必要定着長さ

柱主筋定着長さ《acは、梁鉄骨下フランジ下面から定着板内面までとし、ふさぎ板形式 では式(4.1)、せん断補強筋形式では式(4.2)の必要定着長さ lab以上とする。

(ふさぎ板形式) ℓab=max{S·σt·db/(10fb),18db}

(せん断補強筋形式) ℓab=max{1.25S⋅σt⋅db/(10fb),21db}

ただし、柱RC梁S接合部の場合、口形プレート併用せん断補強筋形式とする。

fb:付着割裂の基準となる強度(N/mm²)で、fb=(Fc/40)+0.9とする。

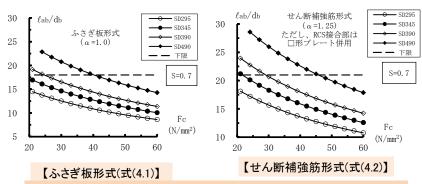
Fc:コンクリートの設計基準強度(N/mm²)、db:柱主筋呼び名の値

σt: 仕口面での柱主筋の引張応力で、短期引張許容応力度(N/mm²)とする。

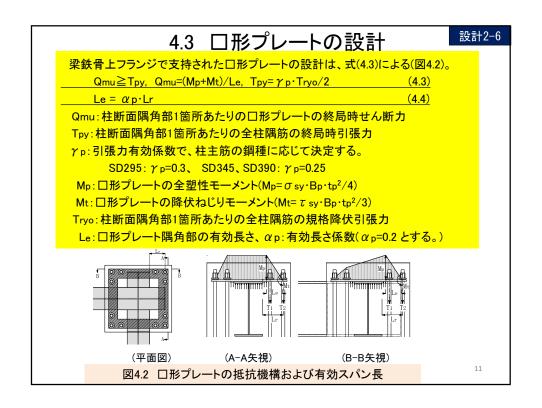
S: 必要定着長さ係数で、S=0.7とする。

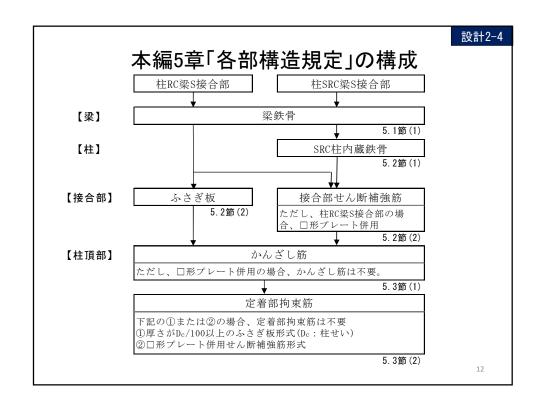
【柱主筋必要定着長さ比の算定例】

- 設計2-13
- 下図の柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部の式(4.1)と式(4.2)の柱主筋必要定着長 さ比(ℓab/db)ーコンクリート設計基準強度Fc関係の(ℓab/db)は、柱主筋鋼種SD295 ~SD390、Fc≥21N/mm²の場合、式(4.1)のふさぎ板形式では18以上、式(4.2)のせ ん断補強筋形式では21以上としている。
- 柱主筋鋼種SD490の場合、ふさぎ板形式では、Fc=24N/mm2の時には(lab/db)=23、 せん断補強筋形式では、Fc=24N/mm2の時には(lab/db)=29になる。



柱主筋必要定着長さ比(lab/db)ーコンクリート設計基準強度Fc関係



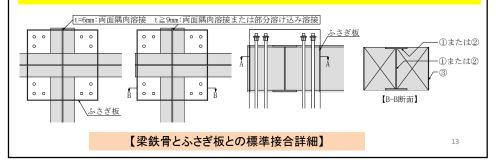


5.1 梁鉄骨およびふさぎ板

設計2-14

(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、 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、L形接合部内の梁鉄骨先端部は、せん断補強筋の内側に配置する。
- 2) T形接合部内の梁鉄骨柱面および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Dcの1/125以上とする。
- 2) ふさぎ板と梁鉄骨とは、ふさぎ板の厚さが6mmの場合、両面隅肉溶接とし、9mm以上の場合、両面隅肉溶接または部分溶け込み溶接とする。



設計2-15

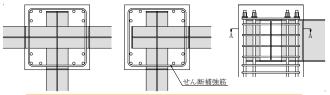
5.2 SRC柱内蔵鉄骨および接合部せん断補強筋

(1) SRC柱内蔵鉄骨

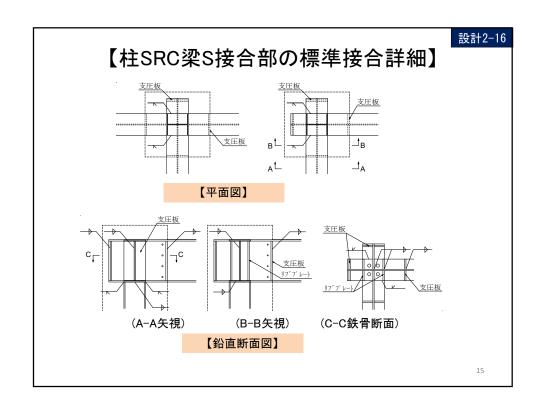
SRC柱内蔵鉄骨は、強軸方向・短期許容曲げ耐力比sCMA/sBMAが0.2以上の広幅型H形鋼を基本とする。

sCMA: SRC柱内蔵鉄骨の強軸方向・短期許容曲げモーメント sBMA: 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、せん断補強 筋比piwhは0.2%以上とする。
- 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」7条6.柱梁接合部の設計条件による。



【接合部せん断補強筋の標準接合詳細】



設計2-17 被覆型角形鋼管SRC柱とした柱SRC梁S接合部 本編では、被覆型角形鋼管SRC柱とし た柱SRC梁S接合部は、構造規定1),2) 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 編の根巻き柱主筋定着部編に準拠し、 機械式定着工法柱主筋定着部としても よい。 _ \\o o 上階柱が角形鋼管柱の場合、下階柱 を被覆型角形鋼管SRC柱とする場合も 機械式定着工法柱主筋定着部とする ことができる。 定着部拘束筋 定着部拘束筋 (構造規定) 1) 角形鋼管柱の強軸方向・短期許容曲 げ耐力比sCMA/sBMA≧0.2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は5.2節の規定 を満足するとともに、かんざし筋および 被覆型角形鋼管柱SRC梁S接合部の配筋詳細 定着部拘束筋は5.3節の規定を満足 することとする。

5.3 かんざし筋および定着部拘束筋

設計2-18

- (1) かんざし筋
- 1) 梁鉄骨上フランジを跨ぐかんざし筋を1組以上配置する。ただし、口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。
- 2) 式(5.3)のかんざし筋比pjwvを0.15%以上とし、足部全長を30d以上とする。 pjwv = Σ ajv/(Bc·Dc)

Σajv:かんざし筋足部の全断面積、Bc,Dc:柱幅、柱せい、d:かんざし筋呼び名の値

(2) 定着部拘束筋

ふさぎ板形式、せん断補強筋形式ともに、柱RC梁S接合部・柱SRC梁S接合部の場合、式(5.4)を満足する1組以上の中子形式の定着部拘束筋を柱主筋定着金物周囲に配置する。ただし、□形プレート併用せん断補強筋形式の場合、定着部拘束筋は配置しなくてもよい。

THy $\geq \gamma$ H·Tcy, THy=AH· σ Hy, Tcy= act· σ cy/(cQcu/cQgu)

(5.4)

THy, AH: 定着部拘束筋の全降伏引張力および全断面積

σHy: 定着部拘束筋の降伏強度

ただし、定着部拘束筋の鋼種に係わらず、σHy=295N/mm²とする。

Tcy:柱梁耐力比cQcu/cQguを考慮した引張側柱主筋の降伏引張力

act: 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。)

cQcu/cQgu: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、cQcu/cQgu=1.0とする。

cQcu: 柱曲げ終局耐力時柱せん断力、cQgu: 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 (γ H=0.15 とする。)

