

11. 柱 RC 梁 S ハイブリット構法における鉄骨工事

Steel-frame construction work using Column RC Beam S hybrid construction method

高 彰宏*1

要 旨

本工事は、神奈川県某 JC の近くに建設される大型物流倉庫の新築工事である。本報文では、当社が初めて施工する「柱 RC 梁 S ハイブリット構法」となる構造体の施工において、鉄骨工事に関しての特徴と製作と検査における注意点の報告を行う。今回の RCS 造は、GBRC（一般財団法人日本建築総合試験所）の評価をうけた「柱 RC 梁 S ハイブリット構法」（以下：RCS 造とする）に準拠して行うため、仕口部の鉄骨が特殊な納まりとなる。鉄骨製作については、工場グレードと工場数が複数となるために発生する技術的な問題を抽出し品質を確保するために行ったことについて報告する。

キーワード：柱 RC 梁 S ハイブリット構法 / RCS 造 / 柱梁仕口部 / ふさぎ板

1. はじめに

本工事における構造体の施工は、3 段階に分けられる。柱仕口より下部は現場打設の鉄筋コンクリート造となる。システム型枠にて先行して打設・脱枠した上で、仕口とブラケット一体の鉄骨を柱上に精度よく設置する。建て方・本締めを行いデッキ敷後に仕口内コンクリートを打設する。床配筋を行い、仕口コンクリートの初期強度発現後に床コンクリート打設して完了となる。



写真 1 RCS 造の柱と梁

2. 工事概要

- 1) 工事名称 (某 新築工事)
- 2) 工事場所 神奈川県 (以下省略)
- 3) 工事期間 2022 年 6 月 1 日～
2023 年 9 月 30 日
- 4) 構造・面積
 - 敷地面積： 16,281.95m²
 - 建築面積： 6,784.86m²
 - 延床面積： 35,470.59m²

5) 構造概要

- 規模：地上 6 階建て
- 構造形式：耐震構造 柱 RC 造+梁 S 造
- 架構形式：純ラーメン架構(アンボンドブレース)
- 杭形式：既製杭 Hyper ストレート工法

6) 主な構造断面

- 柱 : RC 1,000×1,000
- 大梁 : LH-800×400×28×40～
- 小梁 : LH-1000×400×16×36～
- スラブ : Lt=180 (倉庫), 200 (車路・バース)
- ブレス : UB490-(550～650)SN490B

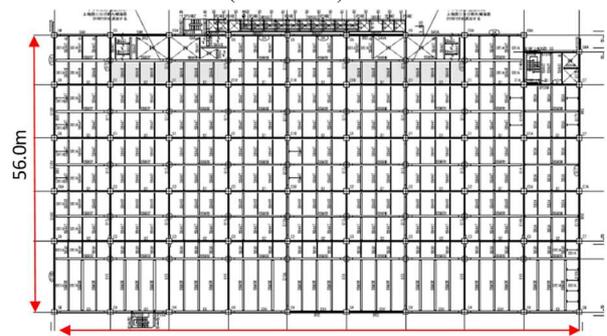


図 2-1 基準階平面図

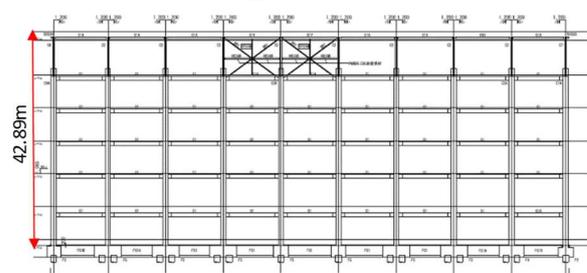


図 2-2 軸組図

*1 東京本店建築部工事課 (執筆時の所属)

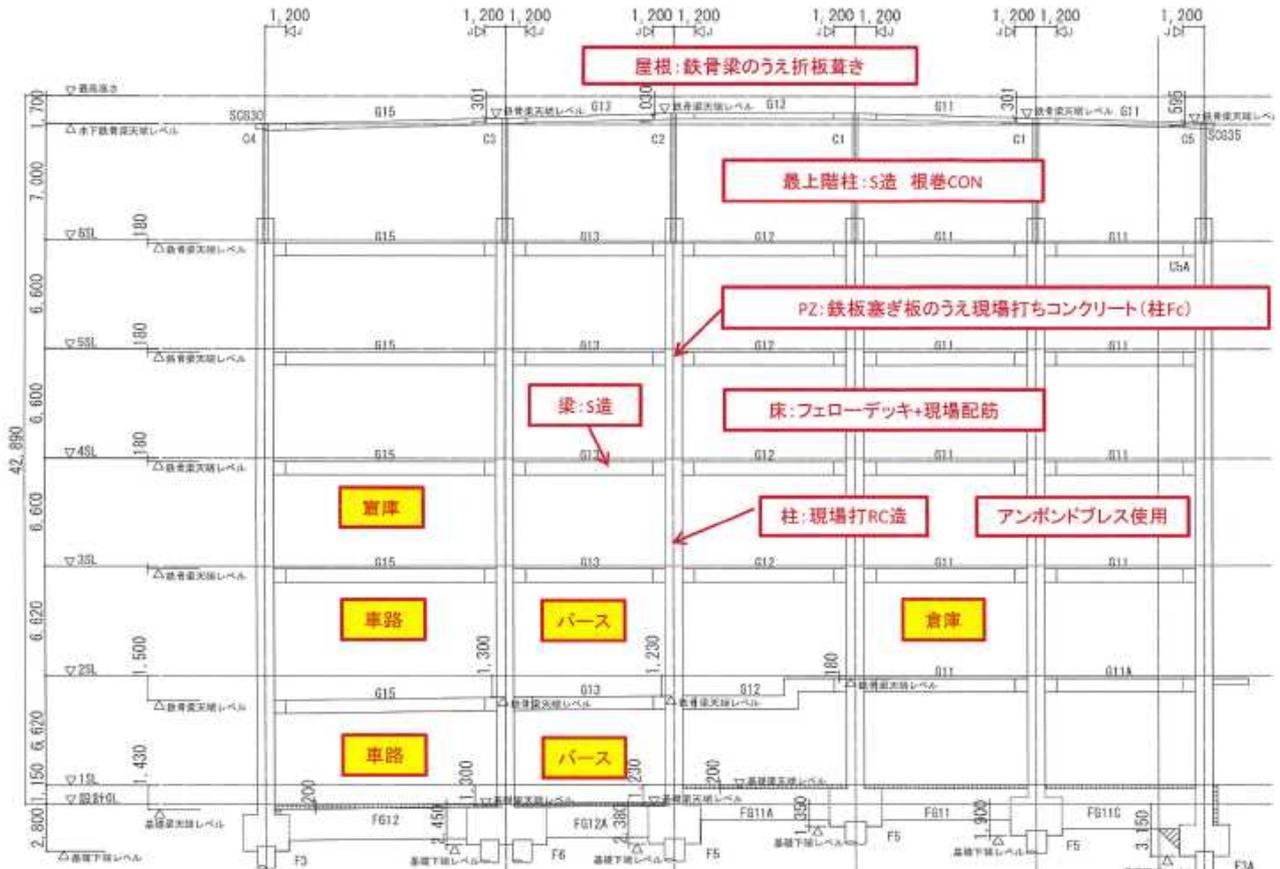


図 2-3 全体概要図

3. 柱 RC 梁 S ハイブリット構法

本構造は、GBRC にて性能証明を受けた「柱 RC 梁 S ハイブリット構法に準拠した設計・施工となっている。その特殊な仕様を説明する。

3.1 対象となる接合形式

(1)ふさぎ板形式 (当物件採用)

仕口周囲にふさぎ板を配置する形式

※仕口内のせん断補強筋が不要

(2)せん断補強筋形式

支圧板を配置し、せん断補強筋で仕口部を補強する形式

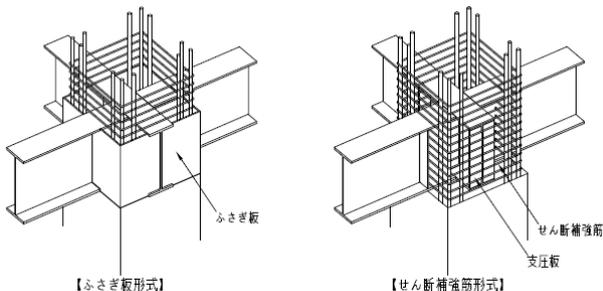


図 3-1 接合形式

3.2 設計者施工者

設計者は、RCS ハイブリット構法研究会 (以下: 研究会) の参加者または指導を研究会より受けた者としている。

施工者は、研究会の参加者および参加者を含む共同企業体としている。

3.3 各部詳細

S 梁部

柱梁仕口部は、下記の仕様となる。

- ・ 交差部は梁フランジ厚の大きい方を通す。
- ・ 片側に梁がない場合も梁材を交差させる。
- ・ ふさぎ板まで貫通、または支圧板を配置する。

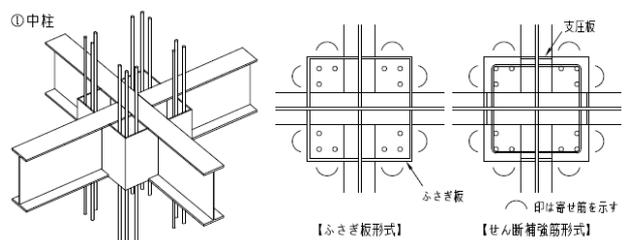


図 3-2 中柱仕口部

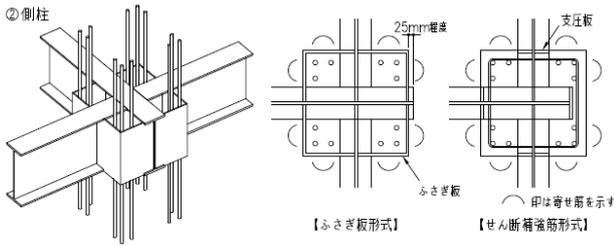


図 3-3 側柱仕口部

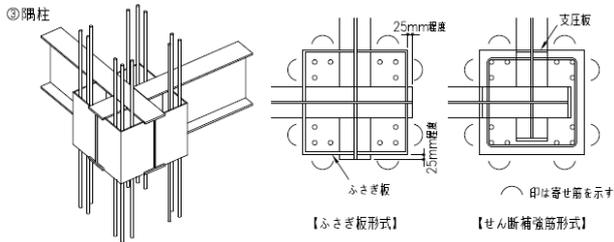


図 3-4 隅柱仕口部

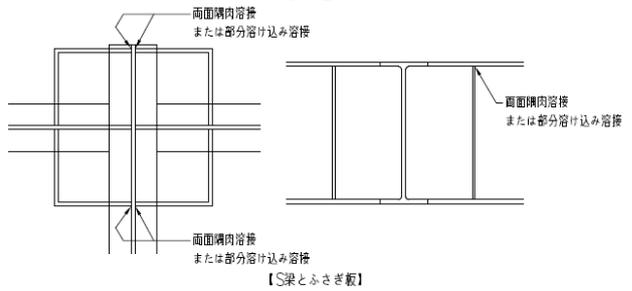
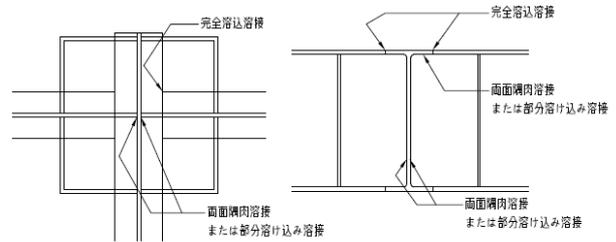


図 3-6 各部溶接仕様

3.4 ふさぎ板の仕様

今回は、仕口部にふさぎ板形式を採用しているので、ふさぎ板について設計仕様および注意事項を説明する。

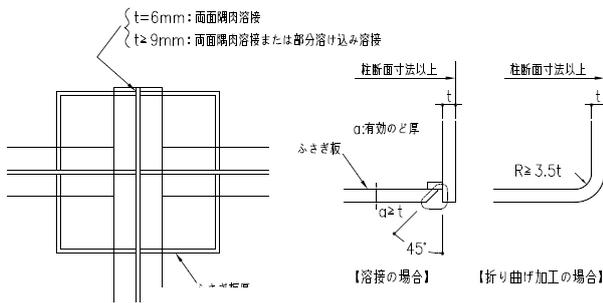


図 3-5 ふさぎ板詳細図

- ふさぎ板の厚さは 6mm 以上かつ柱長辺の 1/200 以上とする。
- ふさぎ板の外断面は、RC 柱断面寸法以上とする。ただし曲げ加工部は許容する。
- 鉄筋かぶり厚はふさぎ板厚みも含めてよい。
- ふさぎ板と S 梁の取合部は両面隅肉溶接とし、9mm 以上は部分溶け込みも可とする。
- ふさぎ板の角部を溶接する場合は完全溶け込み溶接とする。
- 角部を曲げ加工する場合には、内曲げ半径を 3.5 t 以上とするが、監理者承諾を得たことで板厚 19 mm は R=2.5t とした。

3.5 柱梁仕口部の下型枠

仕口部と下の柱コンクリート躯体との取合部は、型枠を取り付けるか仕口部の外周ふさぎ板を下方向へ延長するか選択することが出来る。今回は、ふさぎ板の下に型枠として鋼材を取り付けすることとした。下型枠は非構造部材のため、内法が構造体寸法となる。

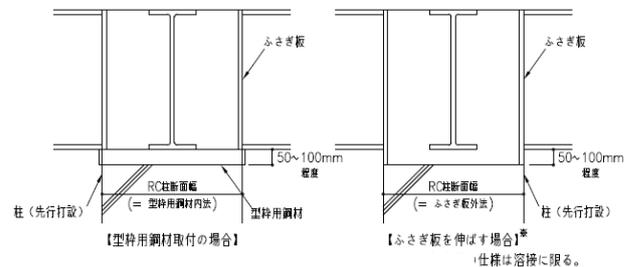


図 3-7 仕口部下詳細図

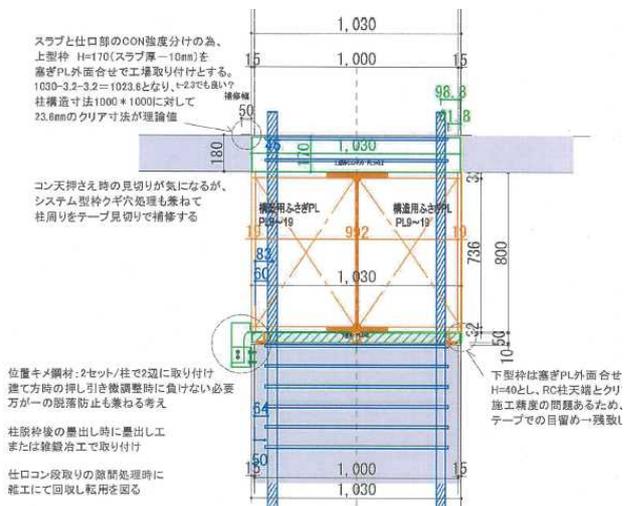


図 3-8 今回の詳細図

3.6 その他鉄骨部材

柱コンクリート強度が優先のため、仕口上部の柱コンクリートとスラブコンクリートの界面に「コン止めPL」を取り付ける。上部コン止めPLもPL内法が構造体寸法となる。また、スラブのデッキ受け金物を取り付ける必要がある。

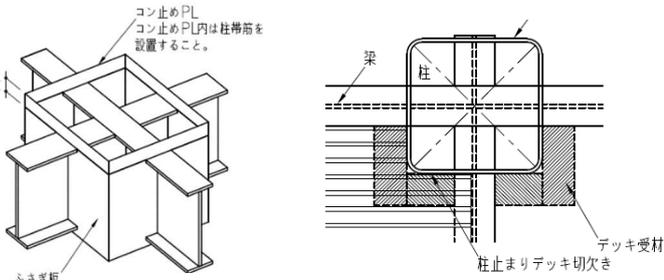


図 3-9 コン止めPLとデッキ受け金物

4. 鉄骨製作と品質管理

4.1 鉄骨製作期間

鉄骨の製作期間は、令和4年9月から令和5年5月までである。

4.2 製作数量

鉄骨の製作数量を表 4-1 に示す。

表 4-1 製作数量

部位	重量(t)	備考
柱	40	6Cのみ
梁	294	
仕口囲み板	125	
付帯鉄骨	788	EV、耐風梁、設備バルコニー等
アンボンドプレス	207	製作は別途 日鉄エンジニアリング㈱による

4.3 製作工場

製作工場を表 4-2 に示す。

表 4-2 製作工場

NO	工場名	製作範囲
①	有限会社山村鉄工	A工区 2階3階4階
②	有限会社鹿間工業	B工区 2階3階4階5階
③	株式会社三笠鉄工	C工区 2階
④	有限会社安西工業	C工区 3階4階
⑤	有限会社阿久津鉄工	重機走行路、A工区5階、ABC工区、RF、スロープ
⑥	株式会社一ノ瀬鐵工所	重機走行路、A工区5階、ABC工区、RF、C工区5階、スロープ
⑦	株式会社倉科鐵工所	重機走行路、A工区5階、ABC工区、RF、C工区5階、スロープ
⑧	株式会社清水スチール	重機走行路、A工区5階、ABC工区、RF、C工区5階、スロープ
⑨	株式会社高山製作所	重機走行路、A工区5階、ABC工区、RF、C工区5階、スロープ
⑩	フィット工業株式会社	重機走行路、A工区5階、ABC工区、RF、C工区5階、スロープ

4.4 製作工区割

鉄骨工事および製作の工区割を図 4-1 に示す。

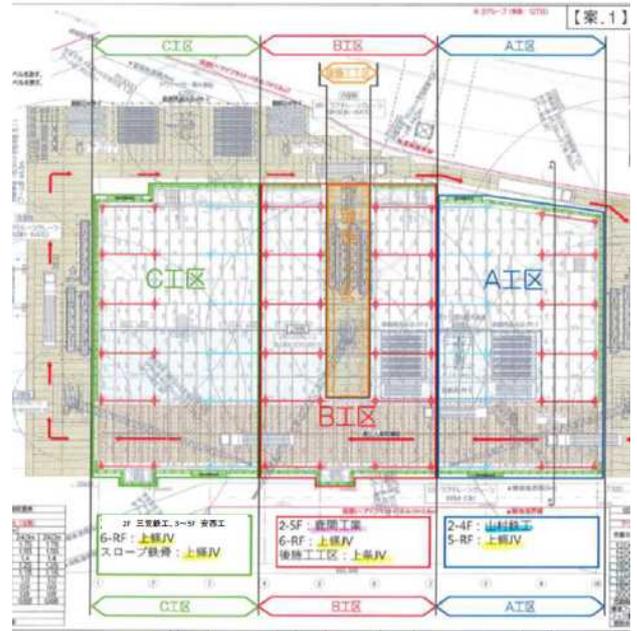


図 4-1 製作工区

4.5 全体工程

図 4-2 に全体工程を示す。

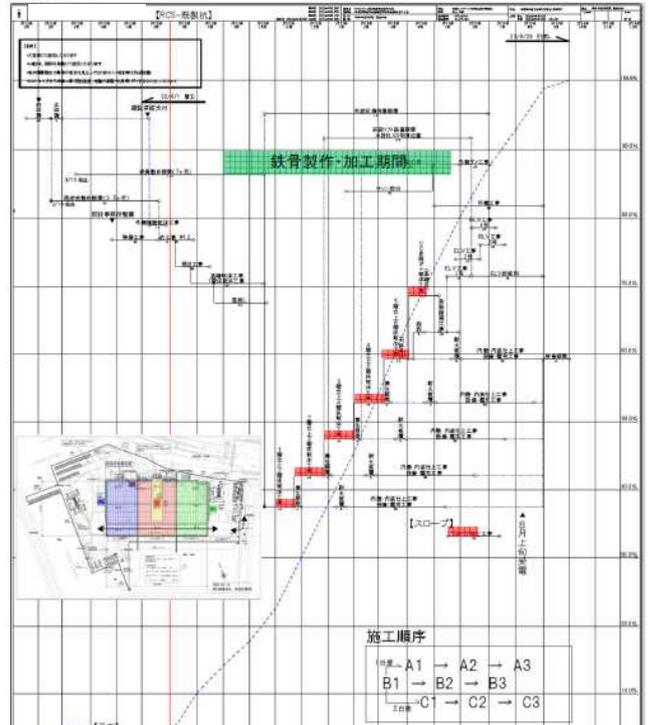


図 4-2 全体工程表

4.6 製作品質管理体制

鉄骨製作時における品質管理体制を図 4-3 に示す。



図 4-3 品質管理体制

の必要があり、図 5-1, 5-2 に示す寸法を計測することとした。

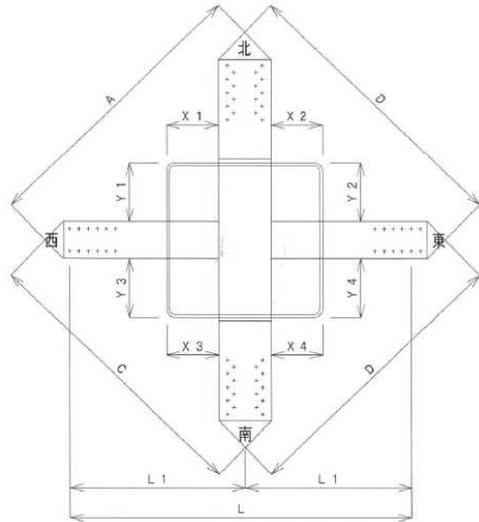


図 5-1 仕口部平面図

5. 製品検査

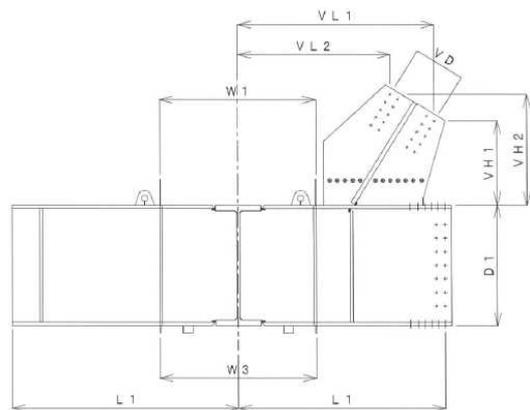
本章では、鉄骨製作の初期に実施された製品検査について、一般的な検査と RCS 造に特化した項目および複数の製作工場における品質管理を目的とした注意点を報告する。

5.1 検査要領

- (1) 日時：午前中移動となり午後検査となる場合がほとんどであった。
- (2) 場所：全工場にて検査が実施できた。
- (3) 立会者：
 - 事業主 構造担当者
 - 鉄骨製作工場保有の事業主であり、専門的な知識が豊富である。
 - 当社構造設計者
 - 当社現場社員
 - 第三者検査機関 ITS
- 全工場へ同じ検査員が立ち会うことが望ましいので、指定する。
- (4) 受検者：1次 岡谷建材 2次各製作工場
- (5) 検査項目：書類検査、第三者検査報告
対物検査

5.2 書類検査

RCS 造用に通常の検査シートを修正する必要があった。図 5-1 に仕口部の工作図を示す。JASS6 (日本建築学会標準仕様書鉄骨工事) に記載のある残すべき項目の「柱の長さ、階高、柱のせい」について項目を変更す



5.3 検査状況

検査状況を写真 5-1~5-3 に示す。



写真 5-1 仕口部仮組検査



写真 5-2 仕口部寸法検査



写真 5-3 仕口部寸法検査

5.4 検査結果

仕口接合部の溶接が複雑化した為工場での現物確認と製作側のヒアリングを行い、製作精度向上を図った。ダブルPLの有無は現場にて全数確認が困難なため工場のチェックシートに記録欄を追加した。

6. 現場施工

現場施工状況を写真 6-1~6-3 に示す。



写真 6-1 地組状況



写真 6-2 梁組状況



写真 6-3 工区施工中の状況

終わりに

初の RCS 造の物件であったが、物件の計画段階より施工条件を考慮した上で設計者との密な連携・調整を図ることができた。結果、スムーズな躯体上棟を迎えるに至ったと感じている。

関係者各位には感謝を申し上げたい。

本報告は、社内の第 16 回技術発表会において発表された内容を編集したものです。