

技術紹介

特殊建築プレキャスト部材の製作報告

～特殊建築プレキャスト部材の製作上の工夫～

Manufacturing Methods for Special Architect Precast Concrete Components.

小宮 賢太 *1
KOMIYA Kenta

鈴木 淳一 *2
SUZUKI Junichi

小川 功将 *3
OGAWA Katsumasa

1. はじめに

本案件は某工場の新築工事であり、弊社では構造部材である免震上部基礎部材と上部柱部材の製作に関する技術協力と製作・運搬を実施しました(写真1)。本稿にて部材の製作方法等にて工夫した事項について報告します。



写真1 建方状況

新工場は、地上10階、軒高59.429m、建築面積約11,364m²、延べ床面積約86,493m²で構造種別は柱が場所打ち鉄筋コンクリート(RC造)、梁が鉄骨造(S造)、特殊構造として免震構造(基礎免震)が採用されています。

当初計画において免震上部基礎は在来RC造、上部柱部は全て鉄骨造(S造)で計画されていましたが、以下の理由でプレキャスト工法(PCa)が採用されました。

- ・ 材料要求性能として設計基準強度(以下Fc)が最大100N/mm²と超高強度コンクリートである
- ・ 現場近辺に大臣認定を取得したFc=100N/mm²のコンクリートを供給できる生コンクリート工場がない

PCaで検討した部材の最大重量は69tで、使用材料に超高強度コンクリートFc=100N/mm²を使用すること、さらに鉄骨とコンクリートを一体化した一部鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)部材を製作するという点で、建築PCa部材製作として非常に高い難度が要求されたため、技術協力も含めた対応が可能な当社那須工場にて製作することになりました。

2. プレキャスト部材とする際の課題

本案件で製作する上部柱部材の断面寸法は、1,400×1,400で、建築物の柱断面として比較的大型であることから、工場の製造能力、運搬制約を考慮して1部材の重量を30tに収まるように、免震上部基礎部材は3分割、柱部材の一部は2分割としました。

免震上部基礎部材(写真2)の特徴として、以下が挙げられます。

- ・ 一般的にはハーフPCa部材とするところを、本案件ではフルPCa部材とした
- ・ 水平方向の基礎梁主筋と上中下段方向の部材接続柱主筋、基礎のあばら筋最大216本に機械式継手を使用した

一方で柱部材(写真3)の特徴としては、部材長手方向に、上下と左右方向に部材から突き出た鉄骨を用いてPCa柱部材を製作することが挙げられます。



写真2 免震上部基礎部材



写真3 上部柱部材

3. プレキャスト部材製作における工夫

本案件で製作する部材は、大型であり鉄骨部材への配筋、さらには鉄骨部材の反転作業など、製作手順が特殊な建築プレキャスト部材です。この部材製作の特殊性を考慮して、部材の形状毎に配筋の組立方法や打設方法、場内での保管などについて十分に検討を行い、部材製作を実施しました。以下に各部材について製作の際に工夫した点を紹介します。

*1 川田建設(株)プレキャスト本部営業部技術課

*2 川田建設(株)プレキャスト本部生産管理部那須工場 副工場長

*3 川田建設(株)プレキャスト本部生産管理部那須工場製造課

(1) 免震上部基礎部材

免震上部基礎部材の寸法は最大で縦 4 200 mm×横 2 500 mm×高さ 3 263 mm となり、重量が 69 t という大きさのため工場の製造能力を超過したことから、運搬上の制約やコンクリート強度を考慮した結果、上中下段の 3 分割としました。その際、地中梁用のせん断補強筋 (STR) も 3 分割となり、STR の接続方法が課題となりました。解決策として、トップスジョイントによる機械式継手工法を採用し、製作の際は機械式継手の取付精度および排出口の設置に留意しました (写真 4)。

基礎梁の主筋が水平 2 方向に、分割部材の接続用主筋が鉛直方向に突き出ており鉄筋の先行組立が困難であったため、型枠上で鉄筋組立し、部材を製作しました (写真 5、写真 6)。

また、継手の接続箇所が 100 ヶ所を超えるため、実際に工場内で組立てて問題がないか確認しました (写真 7)。



写真 4 排出口の設置



写真 5 基礎部材配筋



写真 6 基礎部材 (打設)



写真 7 仮組立状況

(2) 上部柱部材

上部柱部材は、RC 部材と SRC 部材の 2 種類を製作しました。SRC 部材は、仕口部に S 梁を仕込むタイプ (写真 8) と、角形鋼管 (BCP) とトラス梁の仕口が一体となった S 材にコンクリートを巻き立てるタイプの 2 種類を製作しました。特に後者は初めて製作する構造であったため、製作方法を工夫する必要がありました (写真 9)。



写真 8 T 字型鉄骨



写真 9 BCP 柱鉄骨

SRC 部材のせん断補強筋 (HOOP) が鉄骨を貫通する構造であったため、通常使用する溶接閉鎖型の HOOP で

は物理的に配筋が不可能でした。そのため鉄骨に配筋用の孔を開け、そこに分割した HOOP を通し鉄筋継手部を OS クリップにより接続し組立てる方式を採用しました (写真 10、写真 11)。



写真 10 OS クリップ本体



写真 11 OS クリップ接続

SRC 部材は、鉄骨部材を横倒し状態で型枠にセットしてコンクリート打設するため、鉄骨下面側にコンクリートが未充填となるのが懸念されました。この問題点を解消するため、顧客と事前に打合せを行い、以下の要領で製作しました。

- 1) 本来の打設面を下向きにして、コンクリート未充填が懸念される部分のみ HOOP を配筋し先行打設 (写真 12)
- 2) 先行打設したコンクリート硬化後、新たに開発・設計した鉄骨回転治具で鉄骨を本来の打設面が上向きに反転 (写真 13)
- 3) 先行打設部分以外に HOOP を配筋後、鉄骨を型枠にセットし本打設を実施



写真 12 先行打設状況



写真 13 鉄骨反転状況

4. おわりに

今回、某工場の特殊建築 PCa 部材製作案件で、超高強度コンクリート ($F_c=100 \text{ N/mm}^2$) でフル PCa の免震基礎部材と、前例のない複雑な形状の鉄骨で SRC 柱部材を製作しました。どちらの部材も製作難度が非常に高い部材でしたが、プレキャスト本部営業部の生産設計対応および生産管理部那須工場の職員・協力業者の様々な工夫により精度よく製作でき、また顧客の建方短縮にも貢献できました。

今後も本案件のような鉄骨とコンクリートのハイブリッド PCa 部材を用いた現場での省力化・工期短縮を目的とした建設案件が増加すると予想されます。本案件での経験を生かして、製作が困難な PCa 部材に関する技術を蓄積することで、顧客要望に応えられるよう、製品製作の技術向上を目指します。