

石打込みプレキャスト SRC 構造柱の製作

なかのしま —中之島ダイビル新築工事—

大阪支店	建築部	土井幸二
建築本部	設計部	古林桂太
建築本部	設計部	藤尾聡美
ピー・エス・コンクリート	兵庫工場	黒田大志

1. はじめに

大阪の行政・経済・文化の中心部である中之島に、平成 21 年 3 月、外観に石の打ち込まれたルーバー状の細い柱が林立する姿が印象的な超高層事務所ビルが完成した(写真-1 参照)。この柱は、建物外周部に 1.6m の間隔で配置された SRC 構造柱であり、内部にレイアウト自由な無柱空間を実現させるとともに、仕上げに石のパネルを全長に渡って打ち込み外装材としての機能を併せ持つ。またこの柱は、施工時の安全、工程、品質の観点から 2 層 1 柱としたプレキャスト化が採用された。その総数 1666 本におよぶ柱の製作に先立って行われた各種実験と製作方法について紹介する。



写真-1 建物全景

またこの柱は、施工時の安全、工程、品質の観点から 2 層 1 柱としたプレキャスト化が採用された。その総数 1666 本におよぶ柱の製作に先立って行われた各種実験と製作方法について紹介する。

2. 建築概要

2.1 建築工事概要

工事名称：中之島ダイビル新築工事
 発注者名：ダイビル(株)
 所在地：大阪府大阪市北区中之島三丁目 1 番他
 階数：地上 35 階、塔屋 3 階、地下 2 階
 建物高さ：最高部高さ 160.00m、軒高 149.90m
 敷地面積：4,735.71m²
 建築面積：2,693.04m²
 延床面積：79,467.08m² (容積率対象面積 74,743.87m²)
 構造：地上部：鉄骨造
 一部(鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造)
 地下部：鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造
 用途：オフィス、店舗
 設計監理：(株)日建設計
 施工：鹿島建設(株)
 PCa 柱製作：(株)ピーエス三菱
 (製作工場：ピー・エス・コンクリート(株)兵庫工場)
 工期：2006 年 10 月～2009 年 3 月
 (PCa 製作：2007 年 6 月～2008 年 6 月)

2.2 PCa 部材製作工事概要

本建物の平面形は長辺方向 82m、短辺方向 27.6m であり、プレキャスト SRC 構造柱(以下 PCa-SRC 柱)は図-1 の基準階伏図に示すように@1.6m で外周部に設けられ、1 フロアでは 98 本となる。図-2 南面軸組図に示すように低層部 5 階までは在来工法の S, SRC 構造とされ、5 階～35 階、P1～P3 階、PR 階の計 34 層を 2 層 1 節とし、17 節に分割してプレキャスト化され、1 節分の高さ 8.2m から現場ジョイント部分 0.5m を引いた部材長は約 7.7～8.6m である。PCa-SRC 柱の断面は構造上必要な断面に応じて図-3 に示す 3 種類にて構成されている。

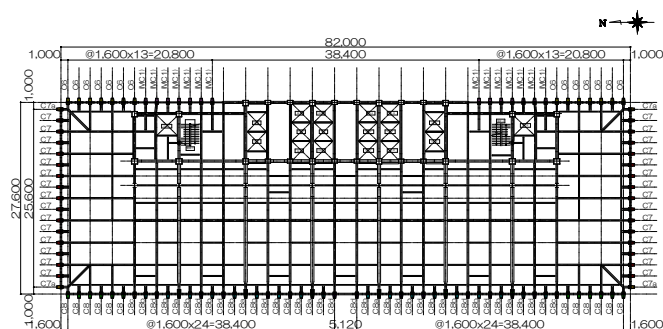


図-1 基準階伏図

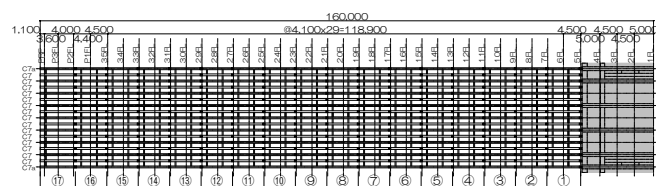


図-2 南面軸組図

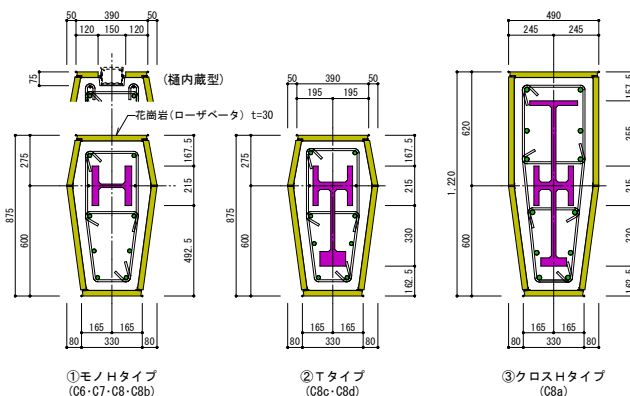


図-3 PCa-SRC 柱断面形状

3. 製作に向けての各種試験

3.1 コンクリート充填性確認試験

最初に、PCa-SRC 柱の内蔵鉄骨への充填性を確認するため、実大断面、部材長約 1m での打設確認試験を行った。コンクリートは設計基準強度 $F_c=60\text{N/mm}^2$ で、充填性を考慮し高流動コンクリート(フロー60cm)として行った。試験後の切断面を写真-2に示す。フランジ、ウェブ下面に若干の気泡が見られたが、ウェブに設けた確認孔の位置調整、打設手順の徹底により完全に充填できることが確認された。



写真-2 試験体切断面

3.2 打込み石材の曲げ変形性能確認試験

PCa-SRC 柱に打込む石材は、構造柱であることから、地震時における柱の曲げ変形が生じた場合でも、図-4に示すように、石材に曲げ変形を伝えず、割れ、脱落などが無く健全に保たれることが要求される。

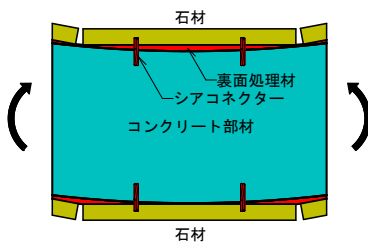


図-4 曲げ変形状態

この性能に必要な裏面処理方法を選定するため、写真-3のように予備試験(厚さ 120mm の PCa 板)および、鹿島建設技術研究所により本試験(500mm×500mm の PCa 梁材)に石材を打ち込み各種裏面処理方法を実験要因とした曲げ試験を行った。その結果、接着性のある裏面処理材の厚さ 1mm および 2mm を部位ごとの曲げ変形量により使い分けることに決定した。



写真-3 曲げ変形性能確認予備試験

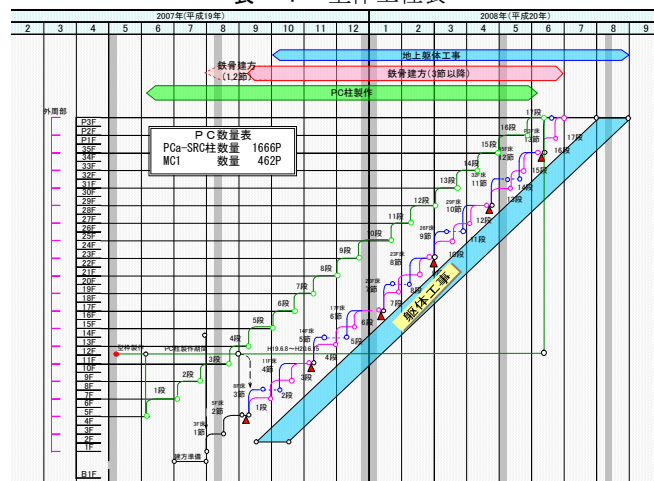
4. 本製作要領

4.1 全体製作計画

全体躯体工事に対する PCa-SRC 柱の製作工程を表-1に示す。図中の緑色が PCa-SRC 柱の製作を示すが、最終の 17 段の建方工程に合わせ、1 段あたりの柱本数 98 本に対し、型枠は 13 台で A ライン 6 台と B ライン 7 台を交互に 1 日最大

7 本の打設を行い、1 段あたりの製作日数は実働 16 日、製作期間は約 13 ヶ月と設定して進めた。

表-1 全体工程表



4.2 各部製作要領

製作は、石材裏面処理→鉄骨部材先行作業→鉄筋組立→石材配置→鉄骨配置→コンクリート打設→取り出しの手順について詳細な QC 工程図を作成して管理を行った。製作状況をまとめて写真-4に示す。



写真-4 製作状況

5. まとめ

超高層ビルの外部構造柱に石を打ち込むという日本でも初めての試みであり、各種実験から本製作に至るまで多くの苦労があった。しかし、関係者全員が前向きに問題を乗り越え、多方面の協力も得て無事、竣工を迎えることができた。その姿は PCa-SRC 柱と庇が織りなす彫りの深い外観により、一段とその品格を感じる建物となっている。

Key Words: 石打込み、プレキャスト SRC 柱、仕上げ、ファサード、裏面処理、コンクリート充填性



土井幸二

古林桂太

藤尾聡美

黒田大志