

基礎及び基礎梁における PCaPC 工法

Construction in PCaPC method of foundation and footing beams

伊藤 勇人*1 鈴木 博文*2

概 要

当物件は、通信事業者のネットワーク中枢を担う建物である。

建築面では PCaPC (プレキャスト・プレストレストコンクリート) 構造を上部躯体の他、基礎・基礎梁まで採用、機能保全の為に免震構造も同時に採用している。また、用途上の機能確保のために、2 系統特高受電、非常用発電機、無停電電源装置など電気的にも様々な対策がなされている事もこの建物の特徴である。

本報では、基礎・基礎梁における PCaPC の製作・施工について報告する。

key words : PCaPC 工法、マスコンクリート、免震構造

1. はじめに

当建物はマスコンである免震基礎に PCaPC 構造を採用した当社で初の施工事例であった。

本報告では大断面 PCaPC の製作・施工の各々の段階の特徴的なポイントを報告する。

2. 工事概要

設計監理：プランテック・西日本技術開発 設計共同体

工 期：2014 年 5 月～2015 年 8 月

建物用途：通信局舎

構造規模：PCaPC 造 免震構造 地上 4 階

建築面積：約 4,000m²

延床面積：約 12,000m²

最高高さ：GL+20.0m

【関係専門業者】

PCaPC 製作施工：株式会社 富士ピー・エス

免震装置製造：株式会社ブリヂストン

免震 BPL 製造：株式会社ダイトー

免震装置据付：株式会社ダイトー



図-1 イメージパース



写真-1 免震層 PCaPC 基礎・基礎梁施工状況

*1 Hayato ITO

九州支店建築部 作業所長

*2 Hirofumi SUZUKI

九州支店建築部 副所長

3. 構造概要

図-2 に当建物の構造躯体の概要として架構配線図を示す。1階床梁から一般階柱・梁まで PCaPC となっている。

図-3 に図-2 の赤丸部分の詳細である PC 配線端部納まり詳細図を示す。免震装置の下部躯体基礎・基礎梁は在来工法となっている。

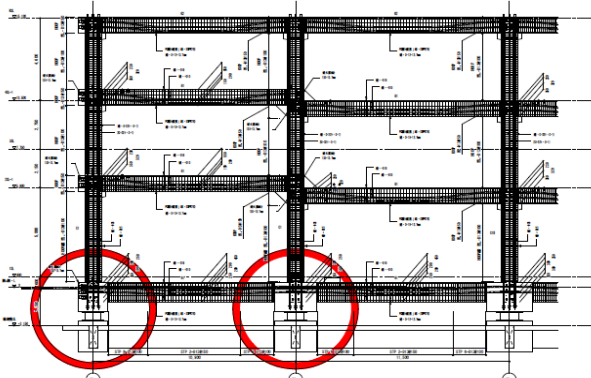


図-2 架構配線図

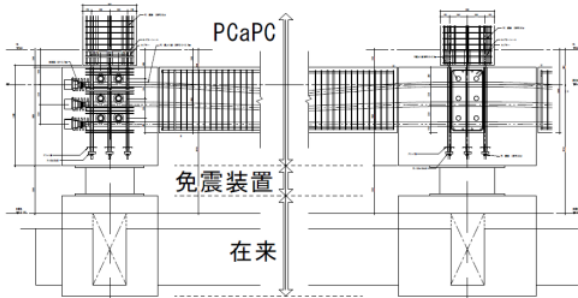


図-3 PC 配線端部納まり詳細図

4. 製作における管理ポイント

基礎・基礎梁 PCaPC の製作管理のポイントは、最大で 3.15m×2.55m×1.65m のマスコンクリートである、基礎免震ブロックのひび割れ防止と、打込み免震ベースプレート（以下、免震 BPL 略）の納入期間であった。

マスコンクリートのひび割れ防止対策として、メーカー推奨のパイプクーリングを実施した。図-4 に標準養生とパイプクーリング温度応力解析を行った結果を示す。ひび割れ指数では標準養生で 1.28、パイプクーリングでは 1.75 という値となった。表-1 にコンクリート標準示方書 2012 土木学会によるひび割れ指数とひび割れ発生確率を示す。パイプクーリングを採用することにより、ひび割れを防止したい場合の発生確率目標指数 1.85 での 5% 以下に対して近似した数値まで改善できた。

表-1 ひび割れ指数の標準値

(コンクリート標準示方書 2012)

温度ひび割れの制御水準	目標指数	ひび割れ発生確率
ひび割れを防止したい場合	1.85以上	5%以下
ひび割れの発生をできるだけ制限したい場合	1.40以上	15%以下
ひび割れの発生を許容するが、ひび割れ幅が過大とならないように制限したい場合	1.0以上	50%以下

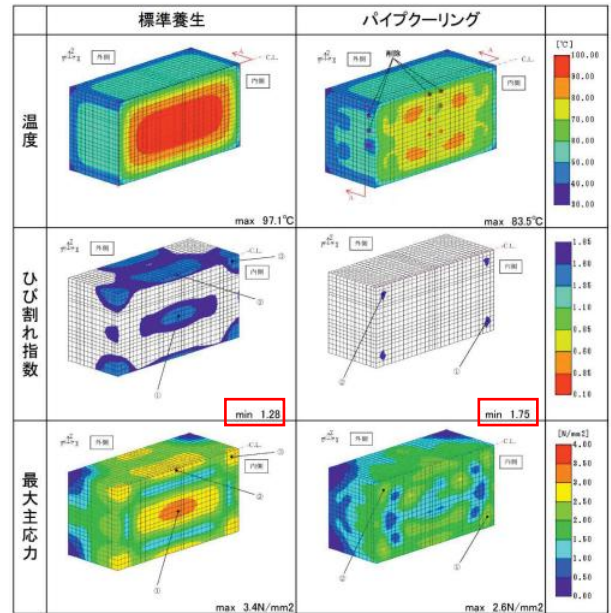


図-4 温度応力解析結果

写真-1 に製作中のパイプクーリングの状況を、写真-2 にパイプクーリングの効果を検証するために行ったコンクリート内部の温度測定状況を示した。解析結果では、パイプクーリングを行った場合でも橙色が示す約 80℃～90℃となっているが測定結果は最大塊の 3.15m×2.55m×1.65m のケースで最高約 70℃と解析値より約 10℃低い温度となった。その結果目視観察でひび割れが確認されなかった。



写真-1 パイプクーリング



写真-2 コンクリート温度記

解析条件

コンクリート配合

	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				f ['] _{ck(28)} (N/mm ²)
			W	C	S	G	
早強ボルトランドセメント	36.9	43.0	165	447	775	1013	60

製作期間：9/1～11/30 外気温：25℃
 パイプクーリング径：26mm 通水温度：30℃
 通水量：15ℓ/min パイプ間隔：@500mm
 通水期間：1日間（打設翌日脱型迄）

図-5にPC断面のパイプクーリングの配置と温度測定箇所を、表-2に温度測定の結果を示す。

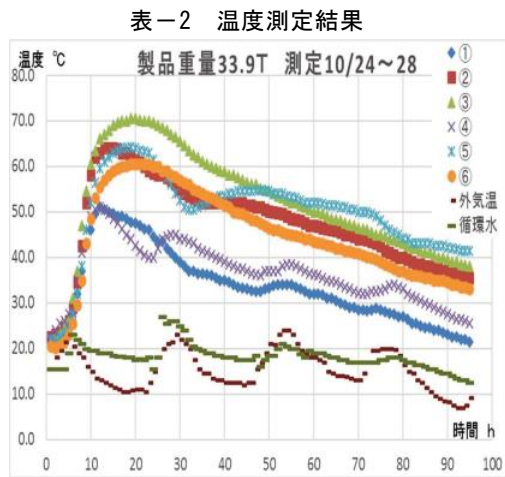
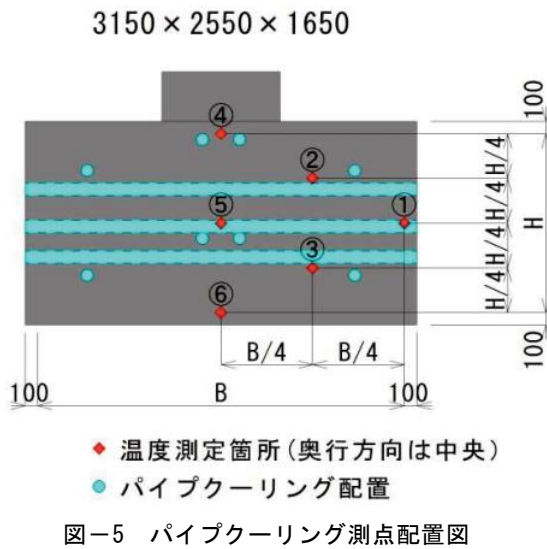


写真-3に鋼製枠にセットした免震BPLの状況を示す。

もう一つの管理ポイントは免震ブロックへ打込む免震BPLの工場納入であった。通常の免震装置では発注後6ヶ月、免震BPLは免震装置の仕様決定後1.5ヶ月程度掛るのが一般的であるが、早期のメーカー決定・発注により着工2.5ヶ月での免震BPL納入、着工4.5ヶ月での免震装置の設置を遅滞なく行うことが出来た。



写真-3 鋼製型枠 免震BPLセット

5. 施工における管理ポイント

図-6に免震ブロック揚重計画を、写真-4に免震ブロック設置状況を示す。

施工におけるポイントは最大荷重が吊治具などを合わせると35tにもなる免震ブロックの設置計画であった。タワークレーンの性能を必要以上に上げるのを避けるため、耐圧盤に敷鉄板養生を行いクローラークレーンによる建て逃げ方式で施工した。建て逃げの際、作業半径が届かない一部の基礎梁についてはタワークレーンを併用し、揚重範囲をカバーした。

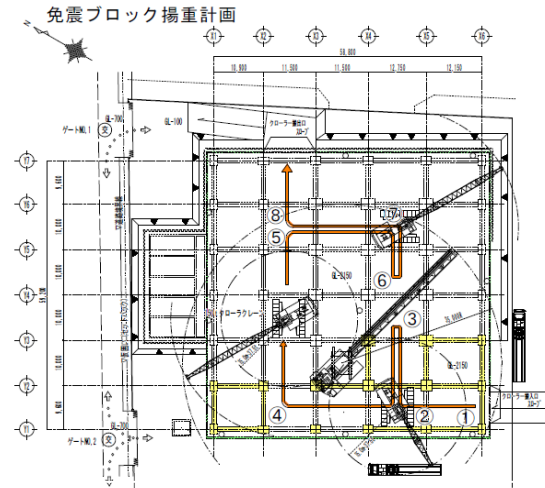


図-6 免震ブロック揚重計画図



写真-4 免震ブロック設置状況

150t クローラークレーン (ブーム長さ 39.0m)

作業半径 16.0m 定格荷重 37.2t

タワークレーン OTA-600HS

最大作業半径 35.0m×16.5t

6. おわりに

当該工事での成果としては、マスコン免震ブロックで目視できるひび割れは見られなく、高品質を確保することが出来た。また、PCa という事もあり現場の工程が免震ブロック設置開始から 1F 床コンクリート打設まで実働 22 日で出来た。躯体労務不足といわれる中、工程的に遅延する事もなく上階の工程に入れたのは非常にメリットがあった。また、ピット階での型枠解体搬出といった煩わしさが無いところが非常に良かった事です。しかし、スラブコンクリートの強度発現後に行う三次緊張用の躯体開口の復旧などは工程的にはデメリットであった。

今回は大臣認定取得の構造で緊張端の配置、外周擁壁までの距離など変更が出来なかったが、今後は設計段階から緊張作業や納まりの検討を盛込めれば改善されることであった。

この報告が今後同種設計や施工の参考になれば幸いである。