

長大物流倉庫におけるプレキャストプレストレストコンクリート工法の施工

(株) 富士ピー・エス 正会員 ○吉村 誠
 (株) 富士ピー・エス 正会員 林田 則光
 (株) 富士ピー・エス 正会員 八木沼 宏己

1. はじめに

本建物は、既存の物流倉庫を解体し、新たに免震構造として建て替える計画である。新築する建物は、地上5階建て、地下0階、延べ床面積約50000m²で、建物長さは東西方向に141.3m、南北方向に85mという長大な物流倉庫である(図-1)。構造形式は、杭がPC杭、基礎が免震構造、1階床梁がプレキャストプレストレストコンクリート工法(以下、PCaPC工法)、1階柱から5階までがKIP-RC構法、塔屋が鉄骨造である。

本稿では、1階部分のPCaPC工法に関し工事の概要および施工について報告をするものである。

2. 建物概要

工事名称 : (仮称) 川崎中央倉庫建替計画
 発注者 : NREG 東芝不動産株式会社
 設計者 : 鹿島建設株式会社 横浜支店 一級建築士事務所
 工事監理者 : 鹿島建設株式会社 横浜支店 建築品質管理部 一級建築士事務所
 施工者 : 鹿島建設株式会社 横浜支店 東部建築営業所
 工期 : 自 平成 25 年 2 月 1 日～至 平成 26 年 3 月 15 日
 建物用途 : 倉庫 (倉庫業を営む倉庫)
 構造 : KIP-RC 構法 (1 階は PCaPC 工法)
 規模 : 地下 0 階, 地上 5 階, 塔屋 1 階
 敷地面積 27,865.93m² 建築面積 12,822.19m²
 延床面積 49,546.92m² 高さ 33.47m
 杭・基礎 : PC 杭, 免震構造 (基礎免震)

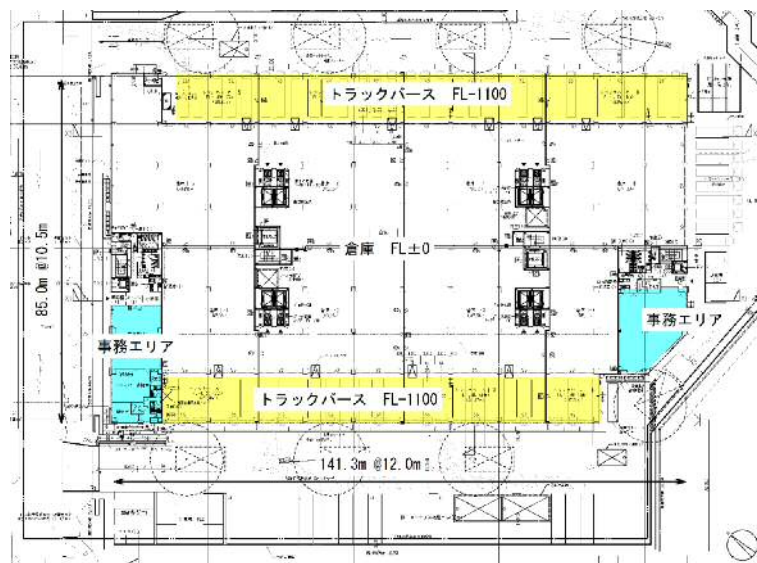


図-1 1階平面図

3. 構造計画概要

PCaPC工法は、あらかじめ設置された免震装置の上に免震ブロックを設置・接続し、その間に設置した大梁を現場緊張にて圧着接合し、形成されたフレームに小梁を架設、PC合成床板を架設し、配筋したのち場所打ちコンクリート（以下、トップコン）を打設し躯体を形成する工法である。

PCa部材へのプレストレス導入は、1次緊張から3次緊張まで3回に分けて行った。1次緊張は小梁に導入し、小梁自重およびPC合成床板自重を負担させた。2次緊張は、PCa部材同士（大梁と免震ブロック）を圧着するとともに、PC合成床板自重およびトップコン自重を負担した。3次緊張は、トップコンの強度発現後、積載荷重に抵抗するためにプレストレスを導入した。

4. 施工計画概要

4.1 架設計画と工区分け

本建物の東西方向は141.3mと長大なため、配線、緊張が困難となる。また、摩擦や曲線配置のためプレストレスのロスが非常に大きい。そのため、東西方向の中間部である7通りと8通りの間で分割施工する計画とした（図-2）。このように分割することにより、ケーブル長さはおよそ半分になり、摩擦等によるプレストレスのロスもおよそ半分になる。

また、揚重機は建物の南側に500 t、120 tのクローラークレーン、北側に350 t、120 tのクローラークレーンを配置した。そのため、架設工区は、作業半径を考慮してF通りを境に南北に分けた。したがって、工区は、西側を先行工区、東側を後行工区、7通りと8通りの間をムーブスパンと分け、それぞれに北工区、南工区を設けた。

4.2 施工フロー

本工事の施工フローを図-3に示す。図に示すように、PCaPC工事を大きく架設工事とPC工事に区分して示す。架

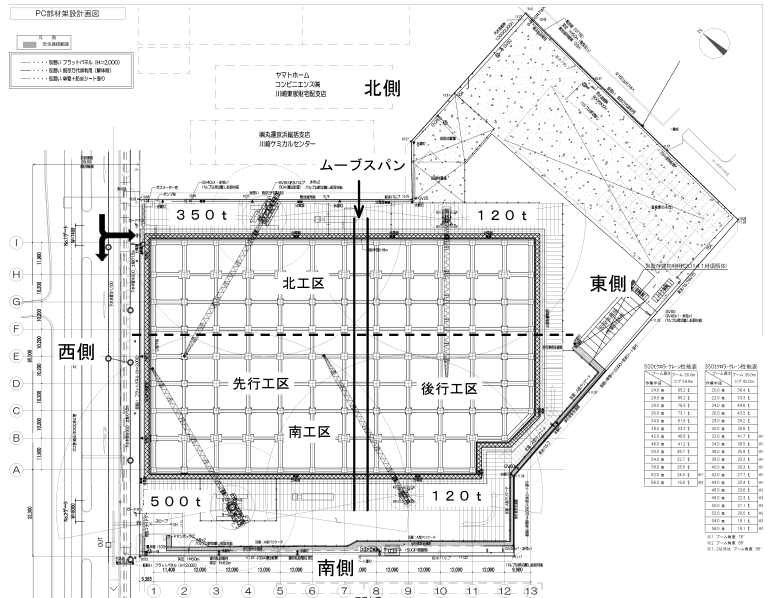


図-2 工区分け

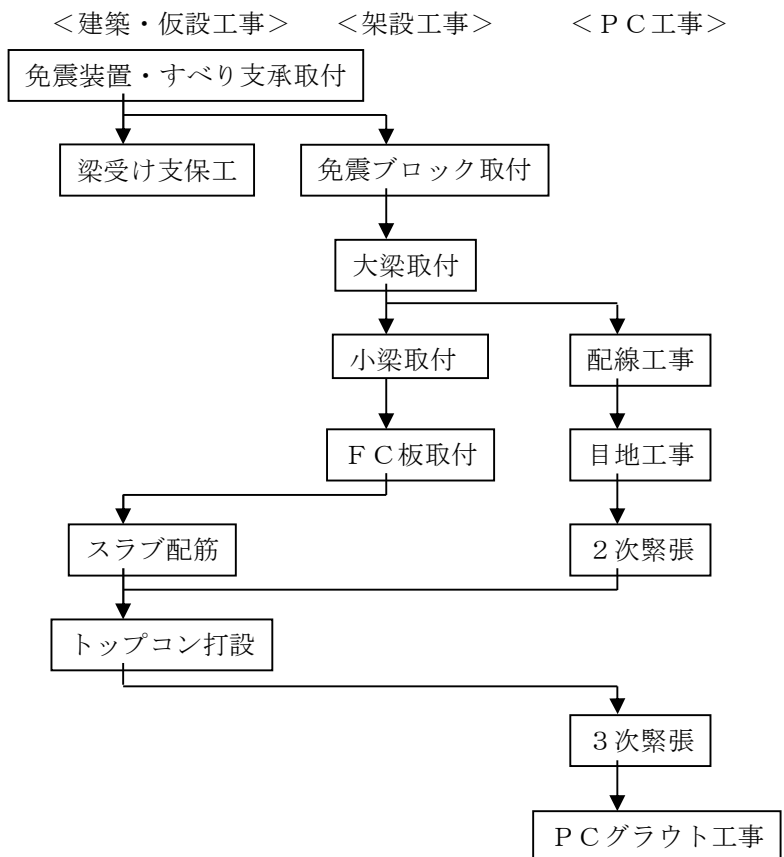


図-3 施工フロー

設工事はPCa部材の架設であり、PC工事は、配線工事、目地工事、緊張工事、グラウト工事である。

架設工事は、免震ブロック、大梁、小梁、PC合成床板の順に行われ、後工程の開始が可能となるところまで架設が完了すると、随時、PC工事を開始する。

PC工事の配線工事は、大梁が配線区間内に架設された段階で行う。1スパン分の挿入は人力で、ロングスパンの配線はウインチとターンローラーの併用で行う。PC鋼より線の挿入後、飛出しシース（バネを利用したシースの接合法）が完全に飛び出していることを確認し、目地型枠の取付け、打設を行う。梁目地の目詰まりが生じないように、目地工事に先立って配線工事を行うことが肝要であり、架設順は配線工事や目地工事などの後工程のPC工事が順調に進むよう計画する必要がある。緊張工事は、2次緊張、3次緊張にわけて行った。グラウトは、40m以上の注入長の場合、ステップバイステップの方式を採用した。

(1) 免震ブロックの架設

免震ブロックと免震装置の接続はボルト接続によって行われる。免震装置上端のプレートと免震ブロックにあらかじめ埋め込まれたアンカーボルト付きのプレートにボルト孔を設け、免震ブロック設置後、ボルトを取り付け接続する。本工事では、ボルト孔が12個あり、部材を吊った状態での位置合わせに時間がかかることが予想された。そのため、架設効率の向上を目的とし**写真-1**に示すように、免震ブロック側にガイド用の寸切りボルトを取り付けて行った。これにより免震装置とボルト孔の調整がスムーズになり、作業効率が向上した。

(2) 大梁・小梁の架設

大梁は、あらかじめ両端部に設置された支保工に架設した（**写真-2**）。位置は免震ブロックに墨を出し合わせた。小梁は、大梁にPCaで梁受けを製作し、それに架設した。その際、プレキャスト部材同士が接触すると角かけを生じる恐れがあるのでネオプレンゴムを梁受けに敷き養生した。

(3) PC合成床板の架設

PC合成床板は約2500ピースあり、また、クレーンの作業半径が大きく旋回角度も大きいため、架設時間が大きくかかることが予想された。クレーンの旋回回数を減らすため、3ピースを一組として効率よく架設した（**写真-3**）。これにより、1日約100ピースの架設が可能となった。



写真-1 免震ブロックの架設



写真-2 大梁の架設



写真-3 PC合成床板の架設

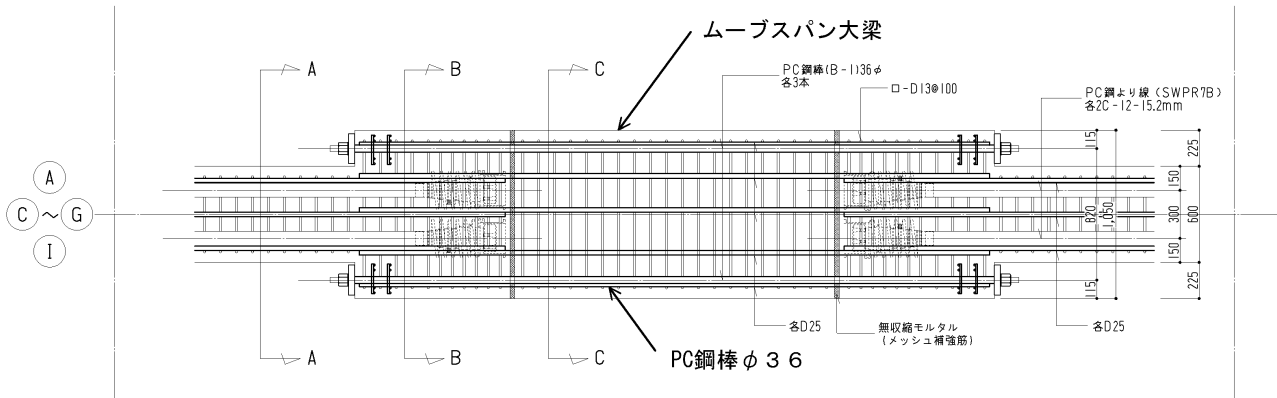


図-4 ムーブスパンの納まり詳細図

4.3 ムーブスパンの施工

ムーブスパンでの圧着接合は、大梁をスパンで3分割し、両端の大梁の3次緊張が完了したのちに、中間の大梁を架設し、目地グラウトの後、PC鋼棒にて圧着した(図-4)。PC鋼棒は、架設後の配線が不可能だったので、先行架設する両端の大梁の片側に先付けして架設した(写真-4, 写真-5)。

このように分割して施工することにより、緊張力のロスを抑制することができ、PC鋼材の能力を十分に使用することができた。また、緊張スパンが大きければ短縮量も大きくなるが、分割施工することにより、過大な変形を生じることなく施工を完了した。



写真-4 ムーブスパンの架設(1)

4.4 施工数量および工期

表-1に施工数量を示す。PC合成床板を除くと架設ピースは合計470ピースあり、架設期間は延29日であった。PCaPC工事全体では、およそ3か月の工事であった。



写真-5 ムーブスパンの架設(2)

5. おわりに

本工事は、141.3m×85.0mという長大な建物であり、そこにPCaPC工法を採用したものである。当初SRCの計画がなされていたが、納まりの困難さ、工期短縮の必要性から、納まりが簡易的で高精度、工期短縮が可能なPCaPC工法が採用された。積載荷重が大きいので、大きな緊張力が必要となるが、上部工の架設のためには変形を小さく抑える必要があり、そのため、ムーブスパンを設ける計画とし、その目的が達成できた。

本稿が、今後のPCaPC工事において一助となれば幸いです。また、本工事の遂行に当たり多くの方々のご助力をいただきました。ここに謝意を表します。

表-1 部材数量

部材名	部材数
免震ブロック	114
大梁	224
小梁	132
FC板	2453