

部材接合方式が異なる PCaPC 工法による物流倉庫の建設事例

まるぜんしょうわうんゆ ぜんえいしょうじ 一丸全昭和運輸東海倉庫・善栄商事市川倉庫一

建築本部 設計部 大塚夕
西日本支社 建築部 古林桂太

1. はじめに

PCaPC 工法は、比較的大規模で整形な建物に採用するとコストメリットが生まれやすく、プレストレスにより部材耐力を大きくすることが可能なため、重荷重や階高が高い建物との相性がよい。このような点から、中規模以上の倉庫は PCaPC 工法が採用されやすい建築物のひとつである。

ただし、PCaPC 工法において大規模な平面形状の構造体を計画する場合、プレストレス力の導入によって生じる梁の軸縮みによる不静定応力の処理方法が問題となることが多い。

この問題を解決するために今回採用した、部材相互の接合方式が異なる 2 つの事例を紹介する。

2. 事例 1 (ホッチキス方式)

2.1 建物概要と構造計画概要

本建物の概要を表-1に、平面計画を図-1に示す。

本建物は長辺方向 128.4m、短辺方向 49m の 3 階建て、基本グリッドは全て 10.7m×9.8m の整形な純ラーメン構造で、階高は各階梁下有効高さで 6m を確保している。

表-1 建物概要

建物名称	丸全昭和運輸株式会社中部支店東海倉庫営業所
所在地	愛知県東海市名和町北蔵40番
建築主	丸全昭和運輸株式会社
設計監理	株式会社ピーエス三菱一級建築士事務所
施工	株式会社ピーエス三菱
建物用途	倉庫
階数	地上3階
最高高さ	22.45m
軒高	21.95m
建築面積	9141.91m ²
延床面積	22212.03m ² (付属建物を含む)
構造種別	プレキャストプレストレストコンクリート造 (一部鉄骨造、鉄筋コンクリート造)
構造形式	ラーメン構造
基礎形式	場所打ち鋼管コンクリート拡底杭
工期	2006年12月～2007年9月

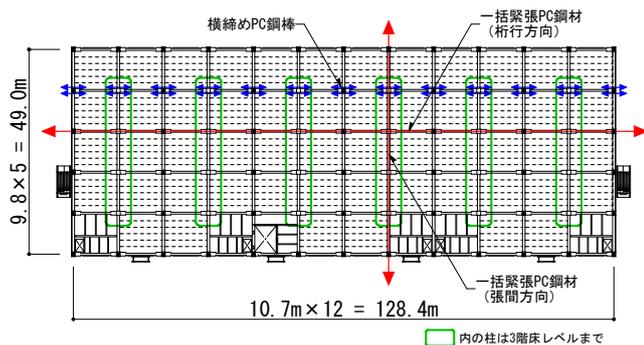


図-1 平面計画

2.2 PCaPC 圧着工法計画

本建物においては、短辺方向は全長 49m を PC ケーブルで一括緊張して圧着接合している。しかし、長辺方向は 128m の長さがあるため、通しで配置する PC ケーブルを必要最小限にとどめて、不静定応力を抑える計画とした。PC 梁端部で不足する耐力は、図-2に示すように、桁行方向各スパンの梁両端部に設けた拡幅部を利用して、PC 鋼棒により PC 柱と PC 梁を圧着接合する工法(ホッチキス方式と呼ぶ)を併用して確保した。

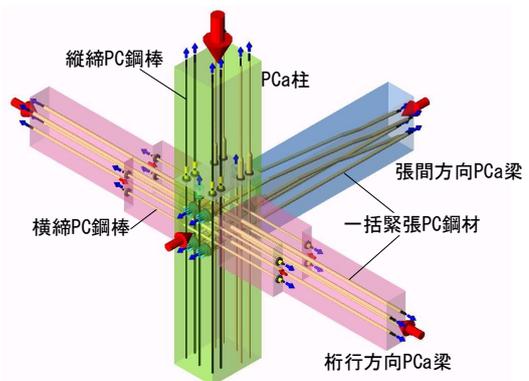


図-2 柱梁接合部 (ホッチキス方式)

2.3 床組計画

本計画で採用した DT 版は、全長にわたって同断面形状となるように、受け梁にのみ込む支承形式としている。この支承形式にすることで、スラブ端部の曲げ有効せいとして DT 版リブの全せいを考慮できるため、スラブ上端筋を減らすことが可能となり、床剛性も高くすることができる。



写真-1 DT 版形状

写真-2 DT 版支承部

2.4 施工計画概要

本工事では鉄骨造倉庫と同等の工期で建方を完了するために、図-3に示すように全体を 6 工区に分割し、掘削→基礎躯体→上部 PCa 躯体→屋根鉄骨を工区毎に進めていく「建て逃げ方式」を採用した。この工法の採用により、建方実働 60 日という短期間での施工が可能となった。

また、建て逃げ方式にしたことにより、建物内に1台の重機を配置して、比較的小型の180tonクローラクレーン2台を用いた施工が可能となった。

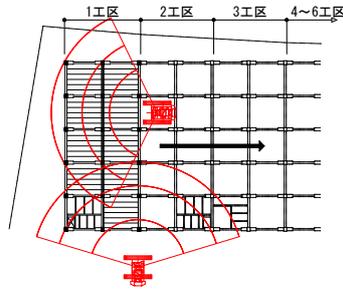


図-3 揚重機計画

3. 事例2 (PCレンコン方式)

3.1 建物概要と構造計画概要

建物概要を表-2に、平面計画を図-4に示す。

本建物は長辺方向120m、短辺方向32.1mの3階建て、基本グリッドは全て10.0m×10.7mの整形な純ラーメン構造で、階高は各階梁下有効高さで6mを確保している。

表-2 建物概要

建物名称	善栄商事株式会社市川倉庫
所在地	千葉県市川市原木西浜土地区画整理事業地内5街区1番
建築主	善栄商事株式会社
設計監理	株式会社ピーエス三菱一級建築士事務所
施工	株式会社ピーエス三菱
建物用途	倉庫
階数	地上3階
最高高さ	22.80m
軒高	22.20m
建築面積	5607.55m ²
延床面積	13648.26m ² (付属建物を含む)
構造種別	プレキャストプレストレストコンクリート造 (一部鉄骨造, 鉄筋コンクリート造)
構造形式	ラーメン構造
基礎形式	PHC杭拡大根固め工法
工期	2007年3月～2007年11月

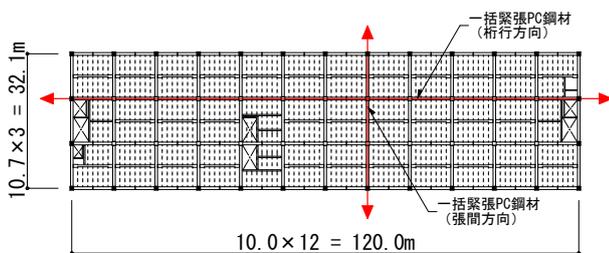


図-4 平面計画

3.2 PCaPC 圧着工法計画

本建物は事例1と同様に、短辺方向は全長をPCケーブルで一括緊張して圧着接合しているが、長辺方向の不静定応力処理方法は異なっている。本建物では図-5に示すように、桁梁を柱梁接合部と一体製作した部材(レンコン部材)として、PC梁の圧着目地部を中央に設ける工法(PCレンコン方式)を採用した。

この方式では、梁端部には柱に定着された主筋があるため、端部の長期応力に対してPRC設計が可能で、地震時に必要な曲げ耐力を鉄筋を併用して確保することができる。従って、導入するプレストレスを減らすことが可能となっている。

また、RCレンコン方式では主筋を機械式継手で接続するため、梁中央部において1m程度の現場打ちコンクリート部

を設ける必要があるが、PCレンコン方式では圧着接合となるので、30mm程度の目地にモルタルを充填するだけでよい。

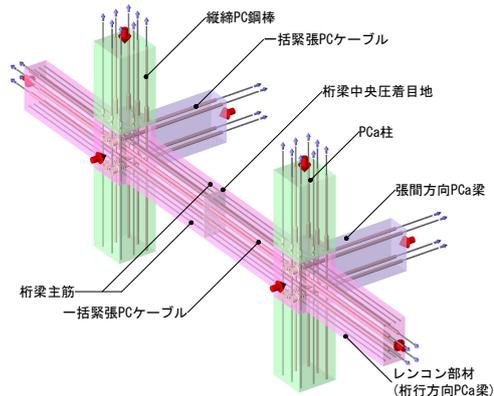


図-5 柱梁接合部(PCレンコン方式)

3.3 床組計画

本建物においては、建物高さを抑えることを第一に考え、常時の鉛直荷重を両方向の大梁に伝達させ、大梁せいを揃える計画とした。床組としては、プレテンのPCa小梁を張間方向に架け、穴あきPC合成床版を採用した。

3.4 施工計画概要

本工事では敷地の制約があったため、図-6に示すように積層方式と建て逃げ方式を併用する施工計画とした。この計画により、150tonクレーン2台を用い、建方実働32日間での施工が可能となった。

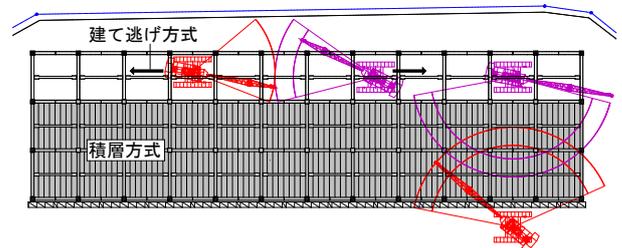


図-6 揚重機計画

4. おわりに

2つの物流倉庫について、主にプレキャスト部材の分割位置と圧着接合方式の違いに着目して紹介した。ホッチキス方式、PCレンコン方式のいずれの方式でも、プレストレス力導入により建物長辺方向に生じる不静定応力を抑制することが可能で、PCaPC工法のメリットを活かした高性能、高品質な建物を、短期間で安全に施工することができた。

Key Words: PCaPC工法, 不静定応力, ホッチキス方式, PCレンコン方式, 物流倉庫



大塚夕

古林桂太