

桁行長さが100mを超える長大なPCaPC造医療施設の施工

一府中市民病院改築工事一

大阪支店	PC 建築部	山内誠司
大阪支店	PC 建築部	鈴木晋
大阪支店	PC 建築部	井手章太
大阪支店	PC 建築部	市澤勇彦

1. はじめに

府中市民病院は広島県東南部の総合病院で築 50 年を超えており、地域の高齢者の生活を支える地域医療の拠点をめざすという理念を実現するために、建て替え計画が立案された。

新病院は平時の地域医療施設と災害時の医療拠点としての2つの機能が求められ、梁せいを小さくでき、標準天井高さ以上を確保しながら設備配管類を天井内に納められること、常時荷重に対するひび割れ制御で高耐久性が得られ、地震時には高耐震性が確保でき、復元力に富むコンクリート構造であるプレストレストコンクリート(PC)造が採用されている。

また、既存病院北側の横長の限られた敷地内に既存病院を運営しながら建て替えるために、病院利用者・従事者と工事関係者の動線が交わらないように部材をプレキャスト(PCa)化することで最小限の動線交錯となるように配慮されている。

本稿では既存病院を運営しながら施工された PCaPC 梁と PCaRC 柱からなる新病院建物について、桁行長さが 100m を超える長大架構へのプレストレスの導入や構造・施工の両面でメリットが多く得られる PC 圧着レンコン梁の解説も交えながら製作・施工の概要を紹介する。

2. 建築概要

2.1 建物概要

新病院は既存病院北側の約 130m×35m の横長の駐車場跡地に地上 4 階、塔屋 1 階で建設され、1～2 階は事務局や診察室・検査室・処置室で階高は 5m、3～4 階は 150 床の病室で階高は 4.2～4.5m あり、通常の医療施設に比べると高い。

平面は梁間方向が 12m×2 スパンの 24m で南側に下屋が配置されている。桁行方向は 6m×17 スパンの 102m であり、3～R 階梁・床は最外端から 3.08m も張り出しているため、全長は 108.16m におよぶ長大な矩形平面の病院である。表-1 に建物概要を示す。写真-1 に新病院の外観を示す。

2.2 構造概要

新病院は PCaRC 柱と PCaPC 梁を組合せた純ラーメン架構による耐震構造で、床はハーフ PC 版による合成床版である。大地震動に対しては重要度係数 I=1.50 を適用して保有水平耐力計算を用いた検証が行われている。図-1～2 に軸組図を示す。

表-1 建物概要

工 事 名 称	府中市民病院改築工事
建 設 地	広島県府中市鶴飼町 555 番 3 号
発 注 者	府中市
設 計	日本設計・日本設計メディカルコア府中市民病院建設設計業務 JV
監 理	株式会社 日本設計
建築・延床面積	3,667.00m ² , 11,083.30m ²
階 数	地上 4 階、塔屋 1 階
建 物 高 さ	軒高 18.70m, 最高高さ 23.05m
構 造	PCaPC 造+PCaRC 造, RC 造, 一部 S 造 純ラーメン構造 (X, Y 方向とも)
地 業 ・ 基 礎	置換コンクリート, 直接基礎
主 要 用 途	病院
建 築 施 工	株式会社 フジタ
P C 施 工	株式会社 ピーエス三菱
全 体 工 期	2014 年 5 月～2015 年 12 月 (建設工事)
P C 工 期	2014 年 11 月～2015 年 7 月



写真-1 新病院の外観 (北西面)

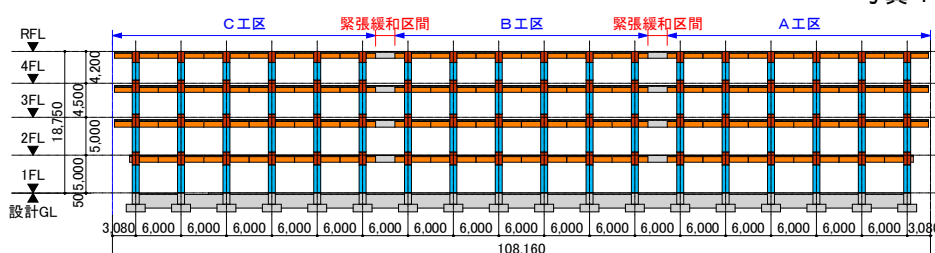


図-1 桁行方向軸組図 (Y2 通り)

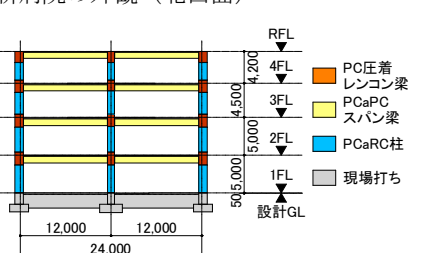


図-2 梁間方向軸組図 (X14 通り)

3. PC 架構および PC 部材の特徴

3.1 PC 架構・部材の構造概要

PCaRC 柱は主筋をモルタル充填式スリーブ継手で接続する方式である。桁梁は梁中央部に分割目地を設けた柱付き PCaPC 梁(PC 圧着レンコン梁)で、梁同士は PC 圧着接合で剛結される。柱とレンコン梁は柱頂部から突出させた主筋をレンコン柱型の主筋位置に配置したシース(最長 1.7m)に貫通させた後、高強度の無収縮モルタルを柱型天端から流し込むことで脚部目地と柱主筋シース内にモルタルが充填されて一体となる。梁間方向はプレテンションが導入された PCaPC スパン梁である。写真-2~3 に PC 圧着レンコン梁を示す。



写真-2 PC 圧着レンコン梁 写真-3 レンコン柱型天端面

3.2 PC 架構・部材の問題点と改善

桁行全長の 108.16m に渡ってプレストレスを導入すると梁の軸縮み変形に伴う過大な不静定 2 次応力が外端部材に生じる。PC 圧着接合で梁を柱に剛結する従来の接合方法ではこれを処理できずに設計不能に陥る可能性があった。新病院では PC 鋼材と柱梁接合部に通し配筋された主筋との併用で必要な高耐力を確保しながら PC 鋼材ならびにプレストレスを最小限に低減できる PC 圧着レンコン梁が採用されている。

一般に PCaPC 梁の圧着接合目地部はせん断摩擦伝達で抵抗する設計法が採られるが、100m を超える長大建物では中間部に近づくほどプレストレスの減退量は大きくなり、目地部の圧着せん断耐力が不足するおそれがあった。新病院では桁梁接合面に粗面処理を施し、従来の摩擦係数に換えて既往のせん断試験で得られていた粗面に対する摩擦係数を適用することで必要な圧着せん断耐力が確保されている。

長大架構へのプレストレス導入により桁行の最外端柱では 2 次緊張時だけで約 9mm 内側に倒れる可能性があった。新病院では全長を 3 等分して境目となる 2 スパンを緊張緩和区間に設定し、3 等分区間でそれぞれ 2 次緊張を行った後、緊張緩和区間の梁主筋を機械式継手で接続、3 次用シースとあばら筋を配筋してコンクリートを打設し、全長に PC 鋼材を通線して 3 次緊張を行う方法が導入された。これによって 3 次緊張完了後の倒れ変形量の推定値は約 5mm に低減されている。

4. PC 工事概要

4.1 PC 工事の工程

PC 部材の製作は 6 ヶ月で想定した。PC 工事は緊張緩和区間を境とした 3 工区分けとし、7 ヶ月で完了する計画とした。

4.2 PC 部材の製作計画

柱とレンコン梁は部材数が 216p ずつ、総重量は柱が 1,576t、梁が 1,896t である。スパン梁はプレテンション部材で部材数は 144p、総重量は 1,964t である。

4.3 PC 部材の搬入・架設計画

新病院は既存病院を運営しながら建設することが求められたため、作業範囲は極めて限られた。そこで、新病院北側の狭小な横長スペースに 350t クローラークレーンを 1 台配置し、3 工区分の全部材を架設する計画とした。部材の搬入は 25t トレーラーを使用した。病院周辺は戸建て住宅が密集し、道路の幅員が 4~6m しかないために、先導車をつけた部材搬入や警備員の複数配置などの搬入路に対する安全措置を講じた。

1 工区あたりの架設量は、柱(18p)1.5 日、レンコン梁(18p)1.5 日、スパン梁(12p)1 日の全 4 日とし、その後、PC 鋼材の挿入と 2 次緊張を 2 日、ハーフ PC 版敷設を 2 日で完了する計画とした。PC 部材の架設タクト工程は 1 工区あたり実働 8 日とし、1 フロアを約 1 ヶ月で完了する工程で計画した。

5. PC 工事報告

5.1 PC 部材の製作

レンコン梁は室ごとに異なる床レベルに対応するために部材毎に梁主筋・PC シースの配置が異なること、鉄骨部材を固定するアンカーが多数打ち込まれ、配筋納まりが複雑であったことから製作初期には作業が深夜にまで及んだが、製作手順の見直しなどで架設工程に合わせた部材供給ができた。

5.2 PC 部材の施工

桁行全長への 3 次緊張用 PC 鋼材の通線は入口側にターンテーブル、出口側にウインチを設置して出口側からウインチで PC 鋼材を巻き取るように行った。写真-4 にターンテーブル設置状況を示す。プレストレス導入に伴う外端柱の倒れ変形量を実測すると 3~8mm であり、概ね推定値に合致していた。なお、桁行方向の作業緊張力は試験緊張により数値を定めて管理した。写真-5 に柱・梁架設時全景を示す。



写真-4 ターンテーブル設置状況 写真-5 柱・梁架設時全景

6. まとめ

建物長さが 100m を超える長大建物にプレストレスを導入した事例は少なく、医療施設への適用事例となるとごくわずかである。今回採り入れられた設計手法や施工技術、製作方法と実績は、今後の財産となるものと期待される。

Key Words : PCaPC 造, 長大建物, PC 圧着レンコン梁, 病院



山内誠司

鈴木晋

井手章太

市澤勇彦