

建築・設備計画で高い合理性を得た PC 合成床板の実大載荷試験と本設工事

— あいちけんかりやし 愛知県刈谷市 市役所新庁舎建設(建築)工事 —

建築本部	設計部	市澤勇彦
大阪支店	建築部	寺尾守弘
大阪支店	建築部	土井幸二
大阪支店	建築部	竹本佳勝

1. はじめに

愛知県刈谷市庁舎は築 50 年超の建物であり、施設・設備の老朽化、増改築による動線の複雑化、バリアフリー化への対応等が懸念された。そこで、平成 16 年度に「市民にわかりやすく親しまれる庁舎」を基本理念とした庁舎整備基本構想が策定され、新庁舎(写真-1 および図-1)が建設されるに至った。

新庁舎の平面形状は雁行配置された 10 階建て 2 棟から成る。用途の過半を占める執務室では 3.7m の階高に対して 3.13m の天井高を確保し、かつ、自然光を取り入れる等の省エネルギー化を実現するために、ロングスパンの ST 板と PCa 底、現場打ち SRC 梁を組み合わせた PC 合成床板が採用された。

本稿では支承部断面を変化させる事で意匠・構造・設備の各面で高い合理性を得た本建物の PC 合成床板について、構造性能の検証と本設工事時の施工手順の確認を目的として実施された床構造の実大載荷試験の概要ならびに主に ST 板の本設工事における製作と施工状況を紹介する。



写真-1 新庁舎全景 (竣工後)

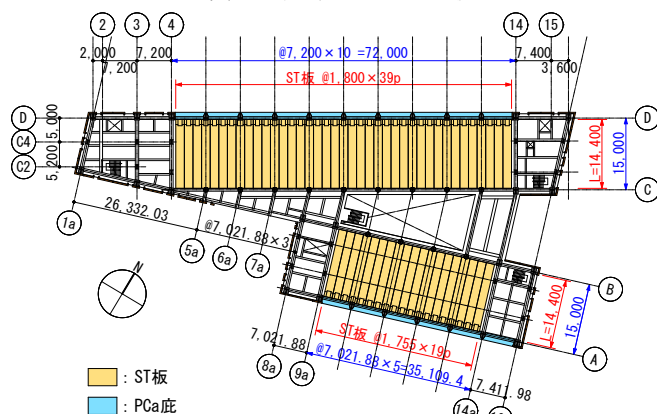


図-1 PC 部材割付伏図 (6F 床レベル)

2. 建築概要

2.1 建物概要

工事名称	市役所新庁舎建設(建築)工事
建設地	愛知県刈谷市東陽町1丁目1番地
建築主	刈谷市
設計者・監理者	(株)日建設計
建築施工	鴻池・角文特定建設工事共同企業体
PC施工	(株)ピーエス三菱
建築・延床面積	2,998.75 m ² , 25,637.43m ² (駐車場棟除く)
階数・階高	地上10階, 塔屋1階, 基準階高3.7m
軒高・最高高さ	SGL+38,90m, SGL+42.43m
構造	SRC造, 一部S造, 免震構造
地業・基礎	場所打ちコンクリート杭地業
全体工期	2008年11月~2010年9月(23ヶ月)
PC架設工期	2009年9月~2010年3月(6ヶ月)

2.2 構造概要

新庁舎の構造は座屈拘束ブレース付きSRC造ラーメン架構であり、基礎免震構造としている。

執務室は部材長 $L=14.4\text{m}$ 、中央部 PCa せい $D=800\text{mm}$ 、負担載荷幅 $B=1.8\text{m}$ (北棟)および 1.755m (南棟)の ST 板とこれを支える PCa 底(窓側)および SRC 梁(窓側・廊下側)で構成され、現場打ちコンクリートと一体化されて 2~9F にそれぞれ $72\text{m} \times 15\text{m}$ および $35\text{m} \times 15\text{m}$ の無柱空間を創出している。

2.3 PC 部材の使用材料および部材数量

ST 板は各階 59 ピース \times 8 フロアの全 464 ピースである。

3. 建物の特徴および問題点

3.1 建物の特徴

執務室の窓側は ST 板の支承部せいを極限まで小さくし(合成後 $D=270\text{mm}$)、リブ小口面を室内に 45 度に傾けてライトシェルフによる自然採光とブラインドボックスの設置スペースを確保している。また、ST 板は SRC 逆梁にぶら下がる形で一体化されたシャープな PCa 底 ($t=230\text{mm}$) の上に載せる事で施工の簡略化と軽快感の演出を図っている。一方、廊下側は SRC 梁に沿って設備ダクトを直線状に確保し、設備空間の高さ拡張に伴う階高増加を抑えるために ST 板支承部を材端から 1.6m に渡って偏平断面(合成後 $D=500\text{mm}$)にしているほか、支承部断面を絞って平面的にも設備空間を確保している。

3.2 PC 部材の設計概要

執務室の積載荷重は事務室 (5.0kN/m^2) と書庫 (7.8kN/m^2) の 2 種類で、ST 板の設計種別は中央部を PRC 造 III t 種、端部支

部を RC 造としている。プレストレス力はプレテンション方式とアンボンド PC 鋼材を併用して導入している。

窓側では ST 板が負担する鉛直力は PCa 底を介して、また、床に伝わる地震力は直接的な SRC 梁への伝達を期待している。一方、廊下側では曲げ応力等に伴う諸性状を考慮して ST 板の支承部断面幅を 2 段階に絞り込んで緩やかな応力伝達を期待している。図-2 に窓側および廊下側端部ディテールを示す。

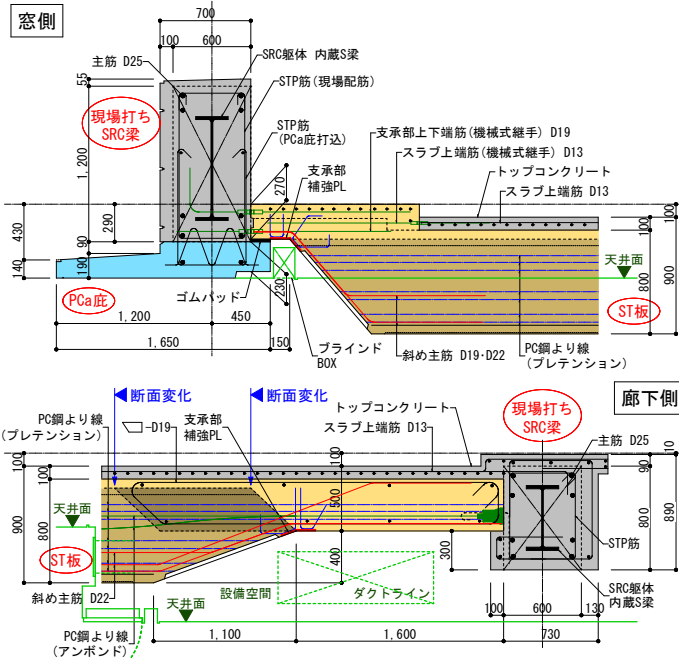


図-2 窓側および廊下側端部ディテールの一例

3.3 設計面および施工面での確認事項

設計面では、一般的な PC 合成床板に比べると一端は支承部せいが極端に小さく、他端は支承部長さが極めて長い特殊形状の ST 板を含む床構造が、構造計算で想定した通りの構造性能を発揮し、十分な構造安全性を有しているのかを確認する必要があった。施工面では、先組みされた SRC 躯体の内蔵 S 梁と鉄筋が存在する状況下で ST 板および PCa 底を所定位置に精度よく架設できるかを確認する必要があった。

4. 実大載荷試験

4.1 試験概要

PC 合成床板の長期設計荷重時および破壊荷重到達時にける耐力、ひび割れ性状、破壊性状の確認と本設工事の施工手順確認を目的として実大載荷試験を実施した。

4.2 試験体計画

載荷試験は積載荷重が大きく、ST 板を支える SRC 梁が最小断面となる 8F 書庫を対象とし、ST 板 1 ピースの負担載荷幅 1.8m に含まれる SRC 梁、PCa 底、トップコンクリートを本設部材と同じ形状、配筋で取り出した実大試験体である。

写真-2 に実大載荷試験の載荷状況を示す。

4.3 載荷計画

載荷は長期設計荷重、端部支承部ならびに中央部のひび割れおよび曲げ破壊耐力に到達する荷重を特異点とした鉛直方向の単調載荷を合計 4 シリーズ実施した。載荷位置は試験体

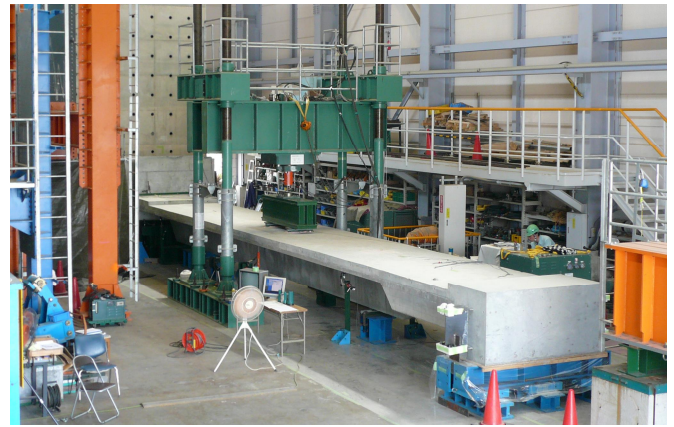


写真-2 実大載荷試験の載荷状況

中央または端部支承部近傍とし、1 点または 2 点集中載荷のいずれかで実状に見合った載荷状態を再現した。

4.4 本設工事の施工手順確認結果

試験体の組み立ては本設工事と同じ手順で行った。その結果、全体工程等に影響を及ぼす問題点は見られなかった。

4.5 試験結果および考察

長期設計荷重時では各部にひび割れの発生や構造性能に影響を及ぼす有害な性状は確認されず健全であった。また、初期ひび割れの発生位置は構造計算書の想定と一致した。

破壊荷重到達時には各支承部ともに曲げひび割れが複数生じたが、最大荷重に至っても最大ひび割れ幅は 0.5mm 程であり、コンクリートの剥落等の劣化は各部で観察されなかった。

以上より、本建物に採用された PC 合成床板は構造安全性を十分に有しており、本設工事に支障はないと判断した。

5. PC 工事報告

5.1 本設部材の製作工事

ST 板は 1 日当たり 4 ピース、PCa 底は 2 ピース製作した。

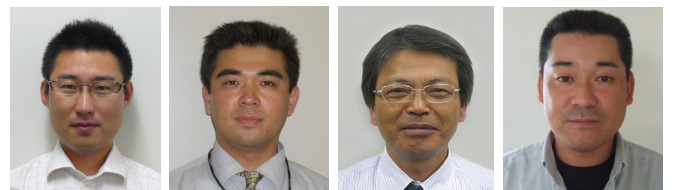
5.2 本設部材の架設工事

ST 板と PCa 底は 300t クローラークレーンおよび 500t タワークレーンを用いて架設した。1 日の架設量は車輛制限の関係で ST 板は 8 ピース、PCa 底は 6 ピースが最大であった。1 フloor 当たりの部材架設は 11 日サイクルで進行した。

6. まとめ

支承部断面を変化させる事で意匠・構造・設備の各面で高い合理性を得た本建物の PC 合成床板は構造安全性を十分に有する事、SRC 躯体が先行架設された場合でも事前に手順を検討しておけば効率的に施工可能である事が確認できた。

Key Words : PC 合成床板, ST 板, 支承部, 断面変化, PCa 底, 実大載荷試験



市澤勇彦

寺尾守弘

土井幸二

竹本佳勝