

ST 合成床板と細柱を用いた大空間を有する PCaPC 造教育施設の施工

— 某教育施設新築工事 —

東京支店

建築工事事部

青木寿功

1. はじめに

本教育施設は閑静な住宅街に囲まれた 20 万 m² の広大な敷地に位置し、同敷地内には研修棟 6 棟を始め歴史ある建物が複数並ぶ。本建物には、32.0m×16.8m の無柱大空間、および、既存建物と調和するコンクリートの素材感を生かした意匠の実現を目指してプレキャストプレストレストコンクリート(PCaPC)造が採用されている。無柱大空間はプレテンション方式の ST 合成床板で構成されており、建物外観は ST 合成床板とそれを支持する PCaPC 細柱、および、太陽光を有効利用するために各層間に設けられたライトシェルフにより特徴がある格子状のファサードとなっている。建物外観を写真-1 に示す。建物は中央にコア、東西に大空間を配置した平面計画となっている。

本報告ではコアを挟んだ両側の、ST 合成床板を有する工区における施工順序、工程計画、および細柱などの外観に配慮した施工概要を報告する。



写真-1 建物外観

構造 : PCaPC 造, 一部鉄筋コンクリート造
 工期 : 2009年10月21日~2010年11月25日
 PC 組立期間 : 2010年3月19日~2010年8月20日

2.2 PC 工事概要

工区割り・平面架設計画を図-1 に示す。コア部は長辺方向 32.0m, 短辺方向 16.0m で、PCaPC 造の柱梁を圧着接合した後に現場で耐震壁を打設する。コア部より東西方向には 16.8m の ST 床板を敷設し、床板のリブと同じ 2.0m ピッチに配置した、見付幅 280mm の PCaPC 細柱でこれを支承している。ライトシェルフも PCaPC 造で、細柱に圧着接合する。東西面の外観はこの 3 部材で構成されている。なお当社施工ではないが、南北面は PCF 壁版を用いた現場打ち耐震壁である。

工区割りは構造の違いも考慮して、コア部と東西ウイングの 3 工区とした。

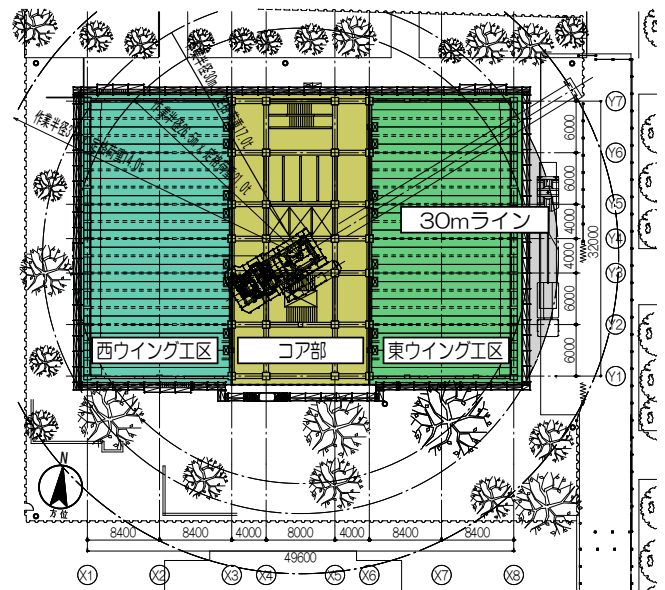


図-1 工区割り・平面架設計画

2. 工事概要

2.1 建築工事概要

工事名称 : 某教育施設新築工事
 工事場所 : 東京都内某所
 設計監理 : 株式会社 NTT ファシリティーズ
 建築施工 : 戸田建設株式会社 東京支店
 地域地区 : 第一種中高層住居専用地域
 準防火地域, 25m 第 2 種高度地区
 主要用途 : 教育施設
 規模 : 地上 6 階
 最高高さ : 24.95m
 建築面積 : 1,613.74m²
 延床面積 : 9,622.02m²

3. 施工

3.1 施工条件

16.8m の ST 床板には舵切り付きポルトレーラーを、その他の部材にはセミトレーラーを用いて運搬を行った。近隣との協定もあり、部材は主に早朝の搬入となった。ST 床板を運搬するポルトレーラーの敷地内収容可能台数は 5 台であり、この搬入制限により 1 日に施工可能な ST 床板は 5 部材のみという制約が生じた。また揚重ポイントは建物東側のみという条件であった。(図-1 参照)

架設重機にはタワークレーン 600tm(OTA-600N)、ジブ 42m, 最大作業半径 37.0m(14.0t)を用いた。最大重量である ST 床

板(16.7t)揚重時の作業半径は30.0mであり、荷取りポイントは限定された。そのため、マーキングを行い、トレーラーを常にピンポイントに誘導する必要があった。

施工状況を写真-2に示す。



写真-2 施工状況

3.2 施工順序、工程計画

架構概略を図-2に示す。架構の構成上、コア部PCケーブルを緊張しケーブル余長を切断した後でない、ウイング工区のST床板が架設できないという施工順序の制約があった。また、X3およびX6通り梁のPCケーブルを緊張するにあたっては、打設時期が異なるコア・ウイング両工区のトップコンクリート強度の発現が条件であった。他にも、ウイング工区のトップコンクリート打設にあたっては、より強度が高い、南北面のPCF耐震壁付き梁のコンクリート打設を優先する必要があるなど、様々な施工条件が複雑に重なっていた。

工程計画を行う上で、これらの条件を加味したクリティカルパスの見極めが非常に重要であった。全て条件通りに施工すると建築工事、PC工事ともに、数量が少なくロスが多いなど膨大な時間と労力を要するため、Latest Start Time（最遅開始時刻）を意識して別エリアとの組合せを考慮する必要があった。物理的な障害となるコア部のPCケーブルに関しては、X6通り側を緊張側、X3通り側を固定側とすることで、コア部の3次緊張を待たずに西ウイング工区のST床板敷設を行えるようにした。さらに、コア部PCケーブルに予めグラウトプレートを取り付けることで、コア部PCケーブルの3次緊張終了後、グラウト施工を待たずに東ウイング工区の架設が可能な計画とした。

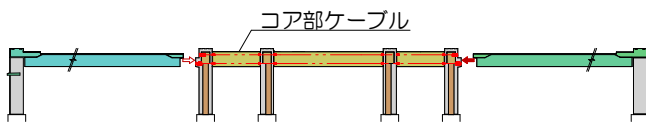


図-2 架構概略

3.3 外部側の施工

外部側を構成する部材はST合成床板とPCaPC細柱、ライトシェルフの3部材である。ST床板のコア部側は先行施工した躯体に支承されているが、外部側は支保工で支持する必要があった。支保工は設置場所が狭小なこと、精度を要することから、固定度と剛性の高いくさび式支柱支保工を採用した。PCaPC細柱とST床板は鉛直方向にPC鋼棒で圧着するが、

細柱に軸力のみを伝達させるため、最上層はトップコンクリート打設後にPC鋼棒の緊張を行った。また、支保工で支持したまま緊張を行うと、ST床板に想定外の応力が発生する懸念があったため、PC鋼棒緊張前に仮固定を目的とした若干の緊張を行い、支保工をジャッキダウンした後に設計緊張力を導入する手順とした。このように安全を確保しながら、設計で想定された応力状態となるよう計画を行った。

ファサードは意匠的な要素が強く、目地幅、底目地の深さや範囲など目地の種類も様々であった。設計意図に合わせるため、各部材の外部側目地幅の精度確保を最優先として取り付けを行った。ファサードを構成する部材はすべて構造体で、特にST床板に関しては、トップコンクリートと合成した後の性能も確保する必要があった。そのため、部材毎の反り量に応じた取り付けレベルの調整も行い、より高い精度を追求して施工した。

4. まとめ

本建物の大空間研修室を写真-3に示す。

近年、ST合成床板を用いた大空間を有する建物や、ST合成床板とPCaPC細柱を組合せてファサードを開放的なデザインとする建物が多い。しかし、ST床板への施工時動荷重や大型車両の振動などが細柱の目地に影響を与えることもあり、特に屋外となる目地に関しては、施工手順を含めた目地処理方法の検討が重要であるという認識が得られた。

PCaPC造のメリットの一つとして工期短縮が挙げられるが、本物件では部材デリバリーの制限、組立順序の制約、現場打ち耐震壁による工程計画の複雑化など、メリットを打ち消してしまう要素も多かった。本建物の施工にあたっては、設計段階からの綿密な施工計画はもとより、設計監理者に対して組立順序の理解を図るなど、複雑な要点の整理と施工計画の説明に配慮を必要とした。



写真-3 大空間研修室

Key Words: 格子状ファサード, ST合成床板, PCaPC細柱, クリティカルパス管理



青木寿功