

東京都立青山特別支援学校 —「都心部に建設される学校とP C a P C造の計画について」—

株式会社 I N A 新建築研究所 八子雄一、平林 基、波照間弘之

はじめに

東京では特別な支援が必要な児童・生徒の急増に対応するため、「東京都特別支援教育推進計画」に基づき特別支援学校の整備を進めています。都立青山特別支援学校は、この第二次実施計画による、小・中学生を対象とした知的障害教育部門単独の学校です。

設計コンセプトとして

- ①発達段階、障害特性に対応した施設
 - ・「知的障害・自閉症・重度重複障害」の3部構成
 - ・保護者や関係機関との連携、個別指導の強化
- ②豊かな人間性を育む施設
 - ・社会や地域生活への意識向上、小・中学部の連携
 - ・一貫したキャリア教育による施設の有効活用
- ③自立性を促す施設
 - ・教育環境の視覚的構造化
 - ・体力向上のため学習環境の充実
- ④地域と連携する施設
 - ・地域における特別支援教育のセンター的機能
 - ・復籍制度、学校間交流を促す環境

以上の4点を据えて、周辺環境との調和や省エネルギー化への配慮とともに、魅力ある教育環境の最適解として表現している。

建物名称：東京都立青山特別支援学校
建設地：東京都港区南青山二丁目
建築面積：3,095.01㎡
延床面積：8,226.33㎡
構造：P C造（一部S造）
階数：地上4階建
建物高さ：G L + 14.98m
基本スパン：9.75m×8.5m
基礎：既製杭
接道：南北敷地中央道路（幅員4m）
周囲隣地：都立青山霊園他（東西南側）
設計・監理：株式会社 I N A 新建築研究所
施工：関東建設・塚本建設 J V



計画に当たっての重要な視点

計画地は、国道 246 号線から約 400m 入った、住宅地と都立青山霊園の境に位置し、周囲には港区立青山福祉会館、東京消防庁赤坂消防署等の公共建築のほか、寺院、SOHO、一般住宅等といった閑静な環境の中にあります。一年を通し墓参者が多く、特に春秋彼岸、新・旧盆の時期は周辺道路も含め混雑します。

生活道（法定外公共物）により、計画地は南北に 2 分した構成で、既存施設は南敷地に校舎、北敷地に体育館、部室・倉庫、グラウンドが配置されていました。今回の改築では体育館を南側にまとめ、北側には倉庫、トイレを残し既存より広い多目的広場（屋外スペース）を確保する計画となっています。

■設計と条件による課題

- ・送迎バスのための外構スペース確保、体育館一体整備と高さ制限 (15m) による校舎の高密度化。
- ・学校施設としての耐震安全性と将来的な施設改変に対応できるフレキシビリティの確保。

■周辺環境による課題

- ・敷地へのアプローチ、赤坂消防署前からは、幅員 4 m 道路一本。
- ・道路は交通量が多く渋滞等、近隣への影響が大。
- ・墓参者等の影響で工期設定への制約・影響が懸念。
- ・敷地周辺の暗騒音が低く、工事騒音の影響が懸念。

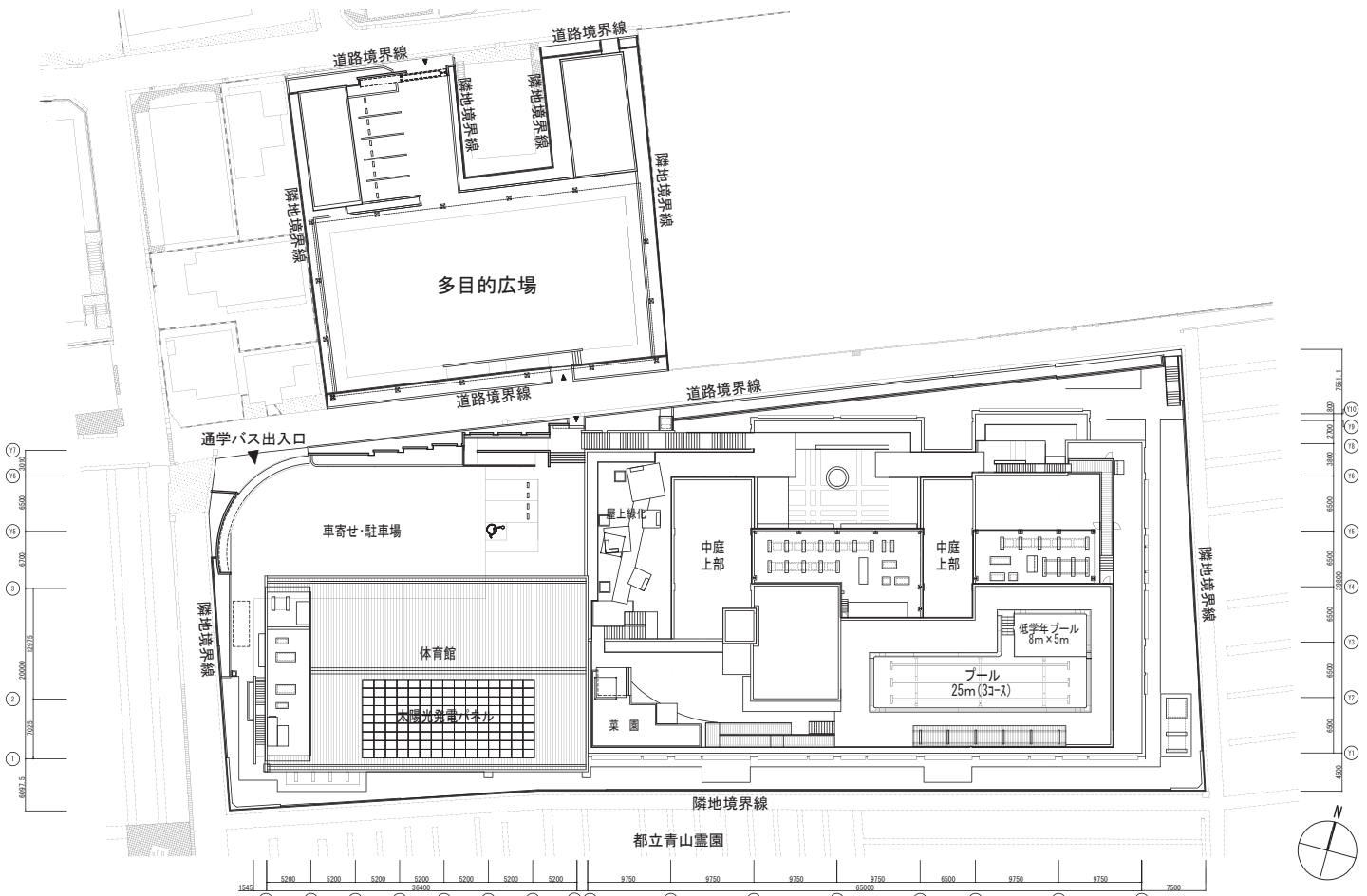
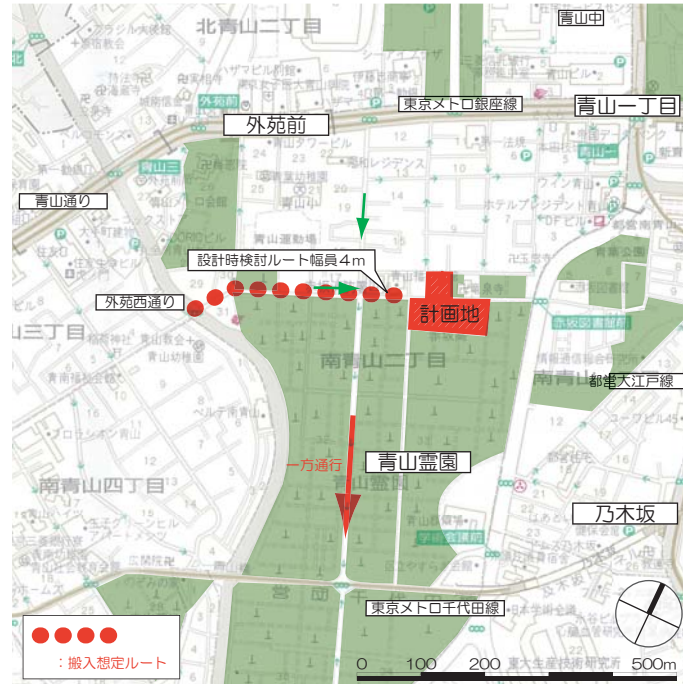
以上の課題から設計のキーワードとして

「コンパクト」・「フレキシブル」・「騒音、振動」

「車両」・「工種、工期」・「工事ヤード」を抽出、設計

段階で詳細な工事工程を想定し、ケーススタディ毎に施工実現性を検証した上で、全ての課題が解決可能な手法として P C a P C 造を採用した。

■敷地周辺図



■構造種別

設計予条件及び周辺環境による課題から計画性、近隣配慮、躯体品質、施工性、耐震性、環境、コストの項目について、鉄筋コンクリート造（RC造）とプレキャスト・プレストレストコンクリート造（PC圧着）の比較検討を行った。

基本スパンは校舎棟のX方向 L=6.5m、Y方向 L=9.75m、体育館棟はスパンX方向 L=6.0m、Y方向 L=13.0mとした。

比較の結果、工場製品を使用し、現場で組み立てるため工程管理を含めた施工性の向上が期待でき、また現場搬入車両台数が少なく、工事時の周辺環境への影響を軽減できるPC造が本計画には最適と総合的に判断し採用した。

項目		鉄筋コンクリート(RC造)	評価	プレキャスト・プレストレストコンクリート(PC造)	評価
計画性	スパン	PC造に比べると適正スパンが短く、平面計画に制約が出てくる。	△	RC造に比べ基本グリッドを大きくとることができ、平面計画の自由度が高い。	○
	柱本数	柱・杭の本数の削減は不可。	△	スパンの拡大により柱が少なく、杭の本数も削減できる。既存杭との干渉も少ない。	○
	スリーブ	所定の基準に従い、スリーブの確保が可能。	○	PC鋼線内蔵となるため、スリーブは殆ど空かない。設計時に綿密な設備ルートの検証が必要。	△
近隣配慮	騒音	現場生コン打設が柱、梁、スラブ、壁と多く、騒音が多い。	△	現場生コン打設がスラブと雑壁だけで大幅に縮減でき、騒音が少ない。	○
	工事車両	車両搬入出の台数がPC造に比べて約2倍。打設時のトラックアジテータの搬送及び待機車両が多い。 生コン車≒4725m ³ 、945台。鉄筋≒709t、71台。型枠≒23625m ² 、146台。支保工運搬も必要。 主材料で車両 1162台。	△	車両搬入出の台数がRC造に比べて約二分の一。工事関係車両の台数が少なく、近隣住民への安全性が高い。 PC運搬車≒263台、生コン車≒1050m ³ 、210台。 鉄筋≒210t、21台。型枠≒2362m ² 、15台 主材料で車両 509台。RC造に比べて約1/2以下。	○
躯体品質	耐久性	通常強度のコンクリートを用いるので、PC造ほどには耐久性を期待できない。	△	工場製作のため、品質が一定。高強度コンクリートによる部材製作が可能で中性化しにくい。耐久性に富む。	○
	精度	PC部材に比べ、部材精度にむらが出やすい。		部材の製作精度が高く、また建方精度も高い。	
施工性	工期	鉄筋・型枠・コンクリート工事の繰り返しのため、PC造に比べ工期を要す。 降雨、降雪による工期への影響が大きい。特に冬季のコンクリート打設及び養生には、対策が必要。	△	プレキャスト部材を用いるので、杭、基礎工事と平行して部材製作が行われるため、躯体工事に関してRC造より工期の短縮が見込まれる。	○
	安全	各職種の作業員及び監督員が必要となる。 梁下・床下に支保工を必要とし、作業性が低下。	△	現場作業員の省力化ができ、現場管理が容易となる。工種間の輻輳頻度が低い。 柱のコーベルに梁部材を直接架設し、床にハーフPC床版を使用するため、支保工を必要としない。	○
耐震性	地震	目標に応じた耐震性を持たせる計画が可能だが、大地震時には、部材端部に曲げひび割れ・せん断ひび割れの可能性がある。	△	耐震性能に優れ、柱のプレストレス導入による、直下型地震に対する強度が大きい。 PC圧着工法により、大地震時の水平変位にも追従できる。	○
環境	廃棄物	産業廃棄物が大量に発生する。	△	部材製作は工場にて鋼製型枠を転用するので、現場での産業廃棄物が少ない。 南洋材型枠を用いないので、地球にやさしい。	○
その他	重機	PC造に比べ搬入材料が小さく、大型の揚重機を必要としない。	○	建方時に大型揚重機が必要。	△
	保守	PC造に比べるとひび割れが発生しやすく点検及び補修が必要。	△	維持管理費は高強度・高品質なコンクリートのため、ひび割れが発生しないので大幅に低減される。	○
躯体コスト比		PC造に比べてイニシャルコストは低い。 躯体コスト比=1.00	○	RC造に比べてイニシャルコストが高い。 躯体コスト比=1.02~1.03	△
総評		降雨、降雪による工期への影響が大きい。特に冬季の躯体工事ではPC造と比較し工期が長くなる。 工期長、工事車両増により、近隣への与える影響が大きい。	△	RC造に比べ工期短縮と工事車両の低減が見込まれ、振動・騒音の低いこと、また産業廃棄物が少なく、地球環境にやさしいことは、今回の計画に際しては適した工法と判断される。	○

■ 構造計画

- 校舎と体育館はその用途からスパン、階高が異なる為、EXP. J を設けて構造上は2棟とした。
- 校舎棟は 65.0m × 32.5m、体育館棟は 36.4m × 20.2m の平面形状をしており、建物高さ 14.98m の4階建て、校舎棟はZ3 からセットバックし、体育館棟はZ3 が吹き抜け空間となっている。
- 将来の利用形態の変化に対応しやすさを考慮し、耐震壁を設けない純ラーメン構造とした。
- PC 梁へのスリーブは極力避け、廊下部分は設備配管のルートとしハンチ梁を設けている。
- 外壁は窓開口、ドア開口や設備開口等があり、垂壁や腰壁は現場打ちコンクリートとした。
- 各階のスラブは水廻り以外をハーフ PC 合成床版とし小梁を無くした計画とした。
- 基礎は GL-25m 以深の N 値 50 以上の細砂層を支持層とする既製コンクリート杭のプレボーリング拡大根固め工法とした。
- 既存建物（旧校舎）は、建物及び基礎をすべて解体し、既存杭については、新設杭と干渉する箇所については引抜きとした。

■ 構造計算方針

- 構造計算は、両方向共にルート 3b とした。
- 耐震安全性の分類は II 類とし、保有水平耐力の余裕度 (Q_u/Q_{un}) は 1.25 ($I=$ 重要度係数) 以上を確認した。
- 体育館屋根の架構は鉄骨梁に水平ブレースを設け、剛床と非剛床の両方について一次及び二次設計の安全性を確認した。
- プレキャストコンクリートの柱と梁は、貫通する PC 鋼材を緊張して圧着接合する。圧着接合部にはコーベルを設ける計画とし、せん断強度の算定は財団法人ベターリビングで評定の「KTB・PC 圧着関節工法設計指針」に準拠した。

