

木組みをイメージした PCa (PC) 工法によるスタンドの施工

ー三重交通 G スポーツの杜伊勢陸上競技場ー

大阪支店	PC 建築部	大同慶治
大阪支店	PC 建築部	坂梨嘉洋
大阪支店	PC 建築部	成田裕史
ピー・エス・コンクリート(株)兵庫工場		黒田大志

1. はじめに

本競技場は、伊勢神宮にほど近い神宮の森に隣接する競技場としてシンプルな架構美を取り入れており、直線部材の組合せや柱と梁の交差部のつくりは「木組み」などの伝統技術をイメージしたデザインである。競技場やスタジアムの建設において、躯体工事の大部分を占めるスタンド部分の施工性・生産性の向上は全体工期に大きく影響するため、メインスタンドは建替え、バックスタンドおよびサイドスタンドは既存施設を改修して有効利用する計画である。メインスタンドは、プレキャスト (PCa) 工法が採用され、工期短縮と躯体工事の省人化が図られた。メインスタンド外部の柱は、斜め柱を有する特殊な躯体形状で構成されており、施工上高い精度と品質を確保するために綿密な計画の必要があった。この計画および施工方法について報告する。

2. 建築概要

2.1 建物概要

表-1 に建物概要を示す。「三重交通 G スポーツの杜 伊勢陸上競技場」の旧メインスタンド (意匠設計: 村田政真) は、昭和 43 年に供用を開始し、約 45 年にもわたり三重県内のスポーツ振興の拠点となる施設として親しまれてきた。しかしながら、老朽化が著しいことや、競技規則の変更による第 1 種公認陸上競技場としての施設基準を満たしていないことなどを理由に、旧メインスタンドは解体・新築、バック・サイドスタンドは全面リニューアルすることとなった。なお、本建物は、三重県で開催される 2021 年国民体育大会のメイン会場となる予定である。写真-1 に建物外観を示す。

表-1 建物概要

工事名称	三重交通 G スポーツの杜伊勢陸上競技場整備 (建築) 工事
発注者	三重県
所在地	三重県伊勢市宇治館町 510 番地ほか
用途	観覧場 (陸上競技場)
建築面積	8,320.63 m ²
延床面積	13547.78 m ²
階数	地上 4 階
構造	RC 造 (一部 PCaPC 造) +S 造
設計・監理	(株) 安井建築設計事務所
施工	清水・堀崎・伊藤特定建設工事共同企業体
PC 施工	(株) ピーエス三菱 大阪支店
PCa 製作	ピー・エス・コンクリート (株) 兵庫工場・滋賀工場 (株) ナルックス 員弁工場
全体工期	2016 年 3 月 1 日～2017 年 10 月 2 日
PC 工期	2016 年 8 月 1 日～2017 年 5 月 31 日



写真-1 建物外観

2.2 構造概要

構造は、「伝統工法」のように部材を組み上げることをイメージし、スタンド棟は PCa 部材で構成されている。X 方向はスパン 10m の PCaRC 造 (大梁断面寸法 800mm×1200mm)、Y 方向は最大スパン 14.2m の PCaPC 造 (大梁断面寸法 600mm×1400mm) であり、部材の接合には PC 圧着工法が採用されている。図-1 に PCa 部材と PC ケーブルの配置を示す。

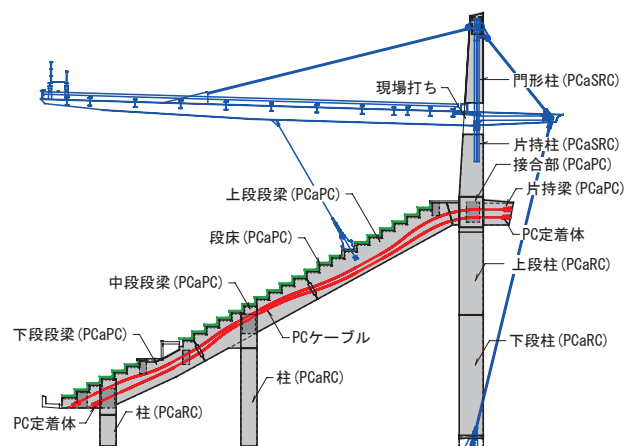


図-1 部材と PC ケーブルの配置

3. 工事概要

3.1 PC 工事の工程

メインスタンドは 4 工区に分けて施工した。図-2 に一工区の躯体施工サイクルを示す。1, 2 日目に 2 段に分割した斜め柱の下段を架設し、目地モルタルの充填を行った。斜め柱の養生時間を確保するために 3 日目は一般柱の架設を行い、4, 5 日目に斜め柱の上段を架設した。6～9 日目にかけて 3 分割した PCa 段梁を下段から架設を行い、10～12 日目に梁の目地モルタルの充填、PC 鋼線の入線作業を行った。13 日目に

緊張, 14日目にシース内にPCグラウトを充填した。

日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PCa 斜め柱	下段			上段										
PCa 柱														
PCaPC 段梁					下段	中段	上段	接合部	目地モルタルの充填	PC鋼線入線	PC緊張	グラウト注入		
PCa 桁梁														

図-2 躯体の施工サイクル

3.2 PCa 部材の製作

PCa部材は、ピー・エス・コンクリート（株）兵庫工場・滋賀工場、および（株）ナルックス員弁工場の3工場にて製作した。PCa部材のコンクリート強度は、プレストレスの導入がある段梁・接合部・片持梁および段床をFc60とし、その他の部材をFc50とした。製作にあたり、鉄骨屋根と取り合う鉄骨ピースを埋め込む部材については、充填性を考慮して高流動コンクリートを採用した。門形柱と下部の柱部材は、両部材から突出した2本の鉄骨で接合するため、鉄骨位置は±1mm程度の精度が要求された。そこで、門形柱と下部の柱部材の鉄骨を仮ボルトで接合した状態で、同時にコンクリートを打ち込む計画とした。写真-2に製作時の接合状況、写真-3に門形柱の建方状況を示す。



写真-2 製作状況（鉄骨接合）



写真-3 門形柱の建方状況

4. PC 工事の報告

本建物の特徴である斜め柱（断面寸法600mm×1500mm）は、重量制限(25t以下)のため2分割している。吊り時および架設時において、柱を斜めに支持する必要あり、様々な工夫が必要であった。斜め柱の建て起こしと、吊姿を写真-4に示す。

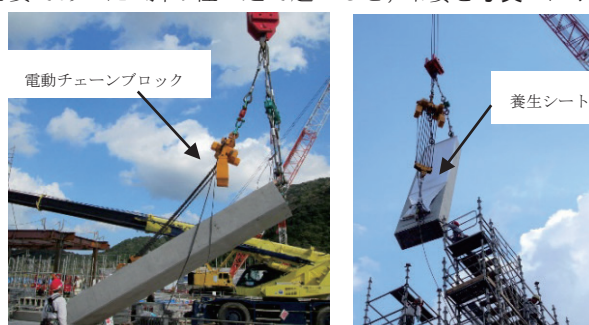


写真-4 斜め柱架設状況

電動チェーンブロックを使用し、斜めの状態で吊り上げを行った。吊り角度は角度調整器を用いて架設前に予め調整を行った。電動チェーンブロックから潤滑油が滴り落ちる懸念があったため、部材に養生シートを被せる工夫を行った。架設時も柱を斜めに支持するため、ブラケットが水平になるように計画し、支保工に対し斜めの力がからないように工夫した。2分割された目地部では、斜め柱がずれる懸念があったため、ずれ止め金物を計画し、ずれ止め金物は目地用の型枠と干渉しないように、目地部を切り欠いた形状とした。斜め柱はハの字となり柱頭部で接合部部材と取り合うため、柱主筋の位置精度が重要である。そのため現場においてハの字の柱頭部主筋をテンプレートで固定する計画とした。また、プレストレス導入による梁の軸縮みにより、柱の倒れを考慮した建て方計画を行った。三次元フレーム解析による検討を行い、斜め柱側に変位が集中する結果（5.7mmの水平変位）となったため、軸縮みと逆方向に6mm倒した位置を目標に建て方を行った。実施工において解析結果通りの変位となることを確認した。段梁の架設においても斜め柱と同様に電動チェーンブロックを使用し、斜めの状態で吊り上げを行い、梁側面にブラケットを取り付けて支保工に斜めの力がかからないように配慮した。写真-5に段梁の架設状況写真を示す。



写真-5 PCa段梁架設状況

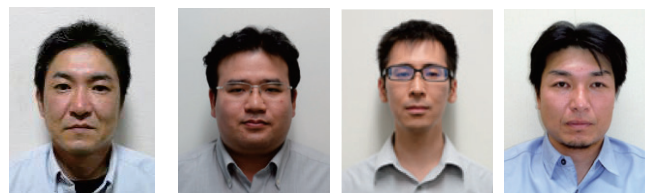
5. まとめ

本競技場は、伊勢神宮にほど近い場所のため、休日は礼拝者や観光客が大勢来ることから平日のみの作業となった。工期に制約のある特殊な躯体形状の競技場において、PCa工法を積極的に活用し、詳細な施工計画と入念な打合せを行うことで、精度良く順調に施工を行うことができた。今後、建設業において課題となっている「人手不足」と「生産性向上」を解決する手段として、PCa工法の採用が増えると考える。本稿で紹介した技術が今後の発展の一助となれば幸いである。

【参考文献】

- 1)山浦ほか：三重交通 G スポーツの柱 伊勢 陸上競技場「伊勢」に呼応した架構デザイン，プレストレスコンクリート Vol.60 No.4
- 2)落合ほか：プレキャスト工法を採用した特殊な形状を有する三重交通 G スポーツの柱 伊勢 陸上競技場の施工，コンクリート工学 Vol.56 No.4

Key Words : PCaPC 造, 施工工程, 架設計画



大同慶治

坂梨嘉洋

成田裕史

黒田大志