

PCaPC 円錐シェルによる公園施設の構造概要と施工

コフフン
ー天理駅前広場 CoFuFunー

大阪支店

大阪支店

大阪支店

ピー・エス・コンクリート（株）

PC 建築部

PC 建築部

PC 建築部

兵庫工場

寺尾守弘

坂梨嘉洋

井手章太

黒田大志

1. はじめに

天理駅前広場 CoFuFun（コフフン）は、JR・近鉄天理駅の駅前広場の活性化を目的として、観光拠点となる総合案内所の他、カフェ、サイクリングショップ、遊具、野外ステージを備えた複合的な公共施設である。天理市はデザイナーの選定をプロポーザル方式によって行い、国際的に活躍する佐藤オオキ氏（デザインオフィス nendo）に決定した。「古墳」をモチーフにした構造物の構築にあたり、当初は、鉄骨と木製の外装材によって構築される計画であったが、外装材のメンテナンスに対する課題が浮き彫りとなり、コンクリート系構造の可能性が検討された。本施設は、都市計画施設として扱われるため、「容易に撤去または移動が可能であること」という制約のため、主要構造部を「木造、鉄骨造、コンクリートブロック造その他これらに類する構造」とする必要があるが、現場打ち鉄筋コンクリート（RC）構造は不可能であった。そのため、その他に類する構造としてプレキャスト・プレストレストコンクリート（PCaPC）造が採用された。

本稿では、その構造概要とプレキャスト（PCa）部材製作、PCaPC 工事を中心に紹介する。写真-1、2 に PCaPC 造が採用された古墳 A と古墳 C の完成写真を示す。



写真-1 古墳 A

写真-2 古墳 C

2. 建築概要

2.1 建築概要

工事名称 : 天理駅前広場空間整備工事（南ゾーン）
 発注者名 : 天理市長
 所在地 : 奈良県天理市川原城町 690
 用途 : 休憩施設、屋外観覧場
 階数 : 地上 1 階
 建築高さ : 4.20 m（古墳 A）、6.85 m（古墳 C）
 建築面積 : 1,079.07 m²
 延床面積 : 724.53 m²
 構造 : PCaPC 造（一部 RC 造）
 デザイン : 佐藤オオキ（nendo）
 設計・監理 : (株) シードコンサルタント
 (株) 安井建築設計事務所
 (株) 北條建築構造研究所
 施工 : 大和ハウス工業（株）・（株）岡徳建設
 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
 PC 製作 : ピー・エス・コンクリート（株）兵庫工場
 工期 : 平成 28 年 4 月 19 日～平成 29 年 3 月 29 日

2.2 構造計画概要

2.2.1 古墳 A の構造概要

図-1 に古墳 A の構造概要図を示す。PCaPC 床版は直径 26.0m の円錐シェル構造である。床版は PCa 部材の運搬を考慮して 1 ピースの部材幅が道路法で定める制限幅 2.5m を超えないように、放射状に 10 度毎の 36 分割である。各床版は、円周方向に通した PC ケーブルを緊張しプレストレスにより圧着接合する設計である。PCa 床版と基礎の接合については、床版から接続筋を持ち出し、接合部に現場打ちコンクリートを打ち込むことで一体化する設計である。

2.2.2 古墳 C の構造概要

図-2 に古墳 C の構造概要図を示す。PCaPC 屋根床版は、直径 26.0m の円錐シェル構造である。屋根床版は、外縁部の円周上に均等な間隔で設けた 12 本の PC 柱で支持される。屋根床版・PC 柱・基礎梁の接合は、縫い付けるように配置された PC 鋼棒により圧着接合する設計である。

2.2.3 PC 構造における技術提案

PC 構造の留意事項として、当社より設計事務所に対し以下の技術提案を行い採用された。古墳 A と古墳 C の床版において、PC ケーブルは摩擦による緊張力の低減を考慮して、1 周を 4 ケーブルに分割し、各ケーブルを両引き緊張とする。また、同一円周上の 4 ケーブルは、緊張ジャッキ 8 台による同時緊張とし、プレストレス導入時に不均一な面内応力がシェルに生じないように考慮した。

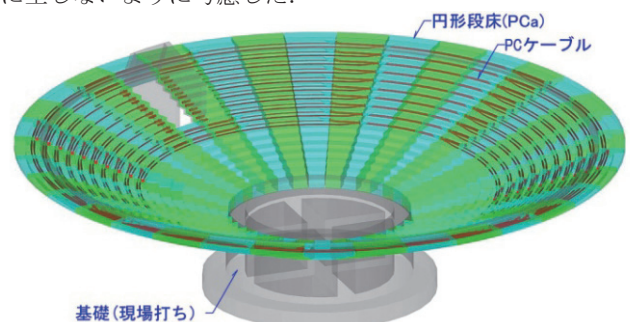


図-1 古墳 A の構造概要図

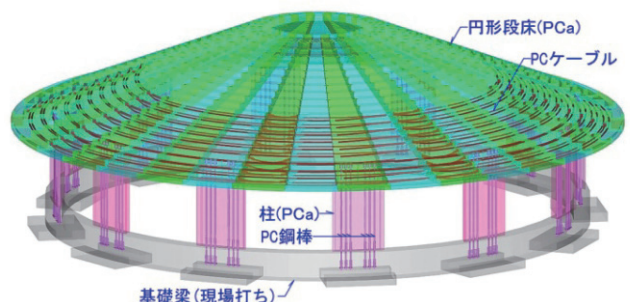


図-2 古墳 C の構造概要図

3. 工事概要

3.1 PCa 部材製作

部材数は、古墳 A の床版(37p)、古墳 C の柱(12p)と床版(36p)である。古墳 A の床版は、開口部において部材が分割されているため古墳 C と比べて 1 ピース増となっている。鋼製型枠は、各 1 枠ずつ、計 3 枠を使用し、最大で 1 日あたり 3 部材の製作を行った。鋼製型枠については、写真-3 に示すように、部材を 90 度に立てた状態で小口面からコンクリートの打ち込みができるように考慮した。これにより、上下面が型枠面となり、階段形状の部分の精度良く製作することが可能となった。PC ケーブル用シースは、曲げ R の各々異なる専用代用パイプを中に通すことで、設計通りの曲率が確保できるように配慮した。コンクリートの打ち込みに関しては、幅が狭く、雁行していることや、打ち込み高さが高いことを考慮して、コンクリートの締固めを確実なものとするため型枠パイプレータを採用した。



写真-3 床版の鋼製型枠

3.2 施工

3.2.1 古墳 A の施工手順

- ①支保工の建方を行い、分割された床版を 1 ピース（約 16 トン）毎に揚重機を用いて、放射状に架設。
- ②PC ケーブルの緊張を行う床版中腹から外縁部にかけて PCa 部材間に目地モルタルを打ち込む。
- ③床版のシース管に PC ケーブルを挿入し、目地モルタルの強度発現を確認した後に、緊張ジャッキにより円周方向に緊張を行い、床版を圧着接合する。
- ④床版中腹から中心部の残りの目地モルタルを打ち込む。
- ⑤床版のシース管に PC グラウトを充填する。
- ⑥床版中心部と基礎梁からそれぞれ持ち出しておいたアンカー鉄筋の交差する接合部にコンクリートを打ち込む。
- ⑦接合部のコンクリート強度発現を確認した後に、支保工のジャッキダウンおよび撤去を行う。
- ⑧防水工事の後、すり鉢内部に軽量盛土を施工する。

3.2.2 古墳 C の施工手順

- ①基礎に柱用 PC 鋼棒のアンカーセットを行う。
- ②PC 柱の建方を行い、サポートにより柱を支持する。
- ③～⑥は、古墳 A の①～⑤と同様である。
- ⑦PC 柱の目地モルタルの打ち込みを行い、目地モルタルの強度発現を確認した後に、PC 鋼棒を緊張ジャッキにより鉛直方向に緊張し、床版・柱・基礎梁を圧着接合する。
- ⑧床版・柱のシース管に PC グラウトを充填する。
- ⑨支保工のジャッキダウンおよび撤去を行う。

3.2.3 PCa 部材の架設

PCa 部材の架設は、各部材に支保工を設けた総足場工法にて行った。支保工の検討においては、古墳 C 床版を斜めに受けるため、角度に応じた水平荷重を考慮した。

通常の床版では、梁を基準に架設を行うが、本件においては、基準となる部材が無く、床版中心部に円形のアングル材を設置して基準とした。なお、外周部は光波測量機を用いて精度管理を行った。



写真-4 古墳 A の架設状況

4. まとめ

本工事において、意匠性の高い特殊形状の PCaPC の製作・施工にあたり、納まりや施工方法など綿密な検討を行ったことで、無事に竣工を迎えられた。本施設が天理市民の憩いの場として大いに活用されることを期待する。



写真-5 駅前広場全景

【参考文献】

- 1)橋本ほか：PCaPC 円錐シェルの構造設計（その 1, 2），日本建築学会大会学術講演梗概集，2017 年 8 月
- 2)天理駅前広場コフフン Web サイト[<http://cofufun.com/>]

Key Words : PCaPC 造, 円錐シェル構造, 圧着接合, 古墳



寺尾守弘



坂梨嘉洋



井手章太



黒田大志