

特殊なデザインに対応した PCa・PC 部材の施工

- 『国立劇場おきなわ』PC 工事 -

九州支店 建築事業部 池田龍基
 九州支店 建築事業部 川本浩一
 九州支店 建築事業部 毛利 浩
 九州支店 建築事業部 岩田 勲

1. はじめに

「国立劇場おきなわ」は、国の重要無形文化財「組踊」を中心とする沖縄伝統芸能の公開、伝承者養成、調査研究等を行い、その保存振興を図るとともに、沖縄の地理的・歴史的な特性を活かし、伝統文化を通じたアジア・太平洋地域の交流の拠点となることを目的として計画された。国内では新国立劇場(東京)に次いで 6 番目の国立劇場となる。本工事は平成 15 年 7 月に竣工し、平成 16 年 1 月に柿落として開場記念公演が行われた。図-1 に位置図、写真-2 に建物全景を示す。

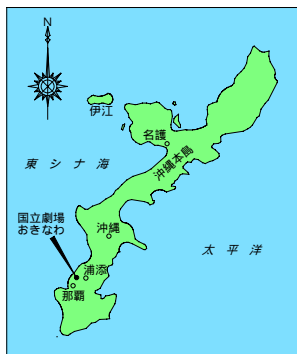


図-1 位置図



写真-1 建物全景

2. 工事概要

(1) 建築工事概要

工 事 名: 国立組踊劇場(仮称)建築工事
 所 在 地: 沖縄県浦添市勢理客 4-14-1
 発 注 者: 内閣府沖縄総合事務局開発建設部
 設計監理: (株)高松建築設計事務所
 建築施工: 大成・戸田・仲本工業特定建設工事共同企業体
 PC 施 工: (株)ピーエス三菱 九州支店 PC 建築事業部
 建築面積: 7 136.85m²
 延床面積: 14 591.84m²
 階 数: 地下 1 階 地上 3 階建
 軒 高: GL+23.7m(1FL+22.2m)
 最高高さ: GL+24.3m(1FL+22.8m)
 構 造: 鉄筋コンクリート造、一部プレストレストコンクリート造
 メインホール客席数: 626 席
 研修ホール客席数: 251 席

(2) PC 工事概要

主構造は鉄筋コンクリート造とプレストレストコンクリート造の併用であり、プレキャスト・プレストレストコンクリート(PCa・PC)が多数採用された背景には以下の諸条件があった。

- ① 計画地は那覇新港に隣接した区域であり、特に高い耐久性をもつ構造体の要求
- ② 劇場という用途の性格上、大空間の屋根(ロビー・客席・舞台)を支える構造体の必要性(図-2)
- ③ 斜交格子が連続する特徴的な意匠の外壁の実現(写真-2)

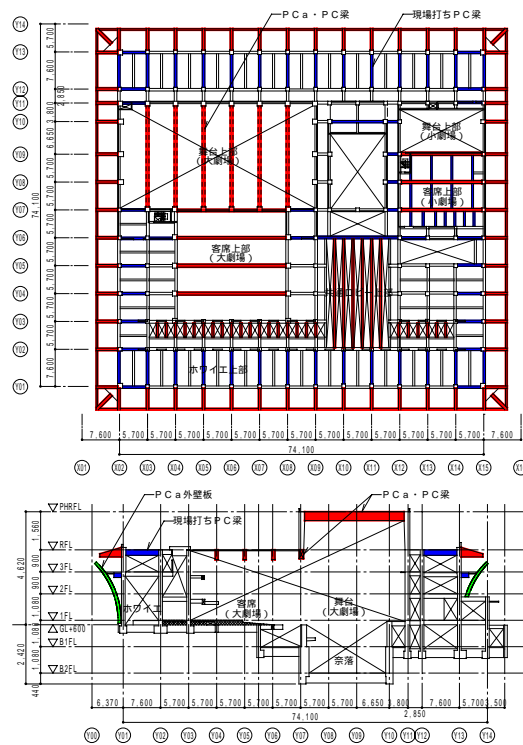


図-2 梁伏図・軸組図



写真-2 PCa 外壁板

PCa 部材の梁、床版、耐震壁等の構造部材および庇関係の非構造部材は、沖縄県内の PCa 工場で、本計画の最大の特徴である PCa 外壁板は現場敷地内の製作ヤードで製作した。表-1 に部材数量表を示す。

表-1 部材数量表

部材名/使用カ所	部材重量 (t)	面積 (m ²)	製作数 (P)	1次PC重量(t)	2次PC重量(t)	製作場所
PCF壁部材	696.4	3224.1	530	-	-	工場
PCa外壁板	3105.0	-	166	14.6	14.3	現場ヤード
エントランス柱部材	16.2	-	4	-	-	工場
梁部材	3F	-	-	4.2	-	現場
	RF	1437.0	170	7.9	22.9	工場
	PHF	358.2	16	3.0	6.7	工場
床部材	合成床版	145.8	58	-	-	工場
	穴あきPC版 t120	427.1	2135.5	459	-	工場
	穴あきPC版 t150	74.2	311.6	120	-	工場
化粧部材	PK(庇)版	473.6	174	-	-	工場
	PL(頂部)版	163.7	150	-	-	工場

3. 施工

(1) PCa 外壁板

外壁面は東西南北の4面からなり、それぞれの面は幅1.9m、高さ12mの湾曲したPCa部材約40基により構成される(図-3)。各々の部材は脱型後に1次緊張を行い、建方後2次緊張により全ての部材が一体化され安定した壁面となる(図-4)。

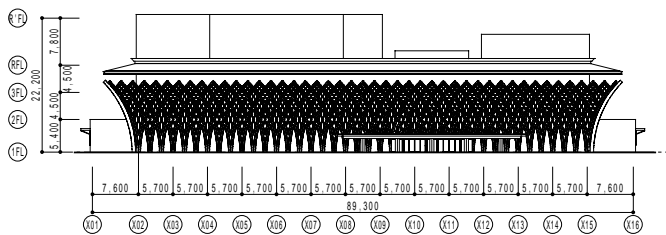


図-3 東側立面図

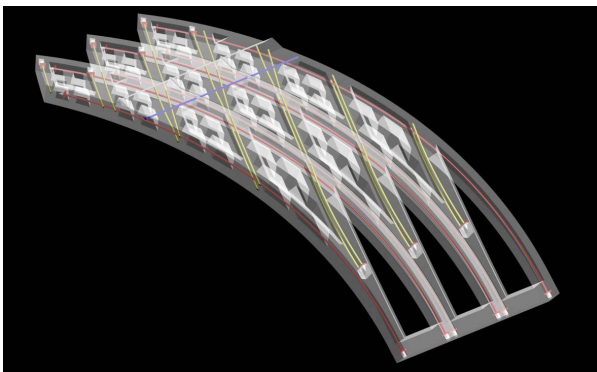


図-4 PC配線図

PC 外壁板は部材の形状において、非常に難易度が高いにもかかわらず、柱・梁などの一般的な部材よりさらに高い精度が要求される。工事着手前に本施工における様々な問題点を提議し、計画を行った。

- ① 部材形状の把握・施工図の表現方法
- ② 意匠部材として鑑賞に耐えうる外観を実現するための型枠の構造・脱型方法
- ③ 製作終了まで高い精度を維持するための型枠の管理方法
- ④ 建築マスター工程にのせるため、毎日3部材打設可能な能力をもつ製作ヤードの計画
- ⑤ 部材の重心を的確にとらえるための吊治具の検討

- ⑥ 建方時に不安定な形状の部材を自立させる仮設金物の検討
- ⑦ 2次緊張による圧着接合部の無収縮モルタル施工方法
- ⑧ 斜角をもつ圧着面のプレストレス力によるすべりの対策

以上の問題点については、模型作成や部分モックアップを経て、本施工の4ヶ月前に鋼製型枠1基を準備し、実物大の試験部材(モックアップ)で製作・建方のシミュレーションを行い(写真-3)、施工計画の妥当性・安全性を検証した。本施工までの間に再度問題点の洗い出しを行い、必要な是正・改良を加えた。その結果、本施工において製作・建方共遅延のないスムーズな施工が可能となった(写真-4)。



写真-3

実物大モックアップ

写真-4

本施工建方状況

(2) その他のPCa 部材

舞台装置等の重量物を吊下げる大劇場屋根はスパン22.8m、重量約60tのPCa梁が支える。この部材は工場で3セグメントに分割打設し、現場搬入後PC鋼材で圧着接合したあと、現場打ち柱頭部へ架設した。そのほか、内外部の耐震壁や軒先関係にもPCa部材が多数採用されている(写真-5)。



写真-5 その他のPCa 部材

4. まとめ

本工事ではPCa・PCが構造部材のみならず、建築物の外観を支配する特殊な意匠部材に採用されたことで、建築工事におけるPCa・PCの新たな可能性が開けた。

また、特殊部材の施工においてはモックアップによるシミュレーションの重要性が再認識できた。

Key words : 国立劇場, 耐久性, 大空間, PCa 外壁板