

風致地区のキャンパス内大屋根広場に架けられた PC 屋根版の製作と施工

— 京都産業大学（仮称）新 1 号館・第 6 研究室棟 新築工事 —

大阪支店	建築設計部	成田裕史
大阪支店	建築工事事務部	前田智香
大阪支店	建築工事事務部	山内誠司
ピー・エス・コンクリート(株)	兵庫工場	黒田大志

1. はじめに

京都市北区の風致地区にキャンパスを展開する京都産業大学では 2008 年度から第 5 期施設整備計画が進められており、本稿で紹介する新 1 号館（以下、天地館）は計画終盤に位置付けられた教室棟の建替事業である。天地館は上賀茂の四季を感じながら学ぶことができるラウンジやテラス、学生が自由に過ごすことを期待した広場が設置されるなど、充実した学生生活の提供を最優先にした計画が特徴である。広場は雨天時も利用できるように企図されており、意匠と構造の要件を満たす屋根構造としてプレキャスト（以下、PCa）PC 屋根版が採用されている。本稿では PCaPC 屋根版について、製作および施工概要と工事に先立って抽出された課題とその改善策を概説する。

2. 建築概要

2.1 建物全体の概要

表-1 に建物概要を示す。天地館は地上 4 階建ての耐震壁付きラーメン構造である。1 階平面は 68m×35m で東西方向に長く、2～4 階平面は西側の妻面が周囲の山並みと同調して東側にセットバックする眺望テラスと講義室が配置されている。天地館は南側の既存棟から 17.7m ほど離して計画され、南、北、東面を建物に囲まれて創出された大空間は 4 階床レベルに大屋根を架け渡して学生が自由に利用できる大屋根広場として提供されている。写真-1 に大屋根広場の全景を示す。

表-1 建物概要

工事名称	京都産業大学(仮称)新1号館・第6研究室棟新築工事
工事場所	京都市北区上賀茂本山
発注者	学校法人 京都産業大学
用途	大学(教室・福利厚生施設)
設計	株式会社 日建設計
監理	株式会社 安井建築設計事務所
建築・延床面積	3,045m ² , 6,912m ²
階数	地上4階
建物高さ	軒高 12.975m, 最高高さ 13.60m
構造	SRC 造, 一部 S 造, RC 造
地業・基礎	場所打ちコンクリート杭基礎および直接基礎
建築施工	株式会社 フジタ
PC 施工	株式会社 ピーエス三菱
PC 部材製作	ピー・エス・コンクリート株式会社兵庫工場
全体工期	2019年2月～2021年8月
PC 工期	2020年4月～2020年11月(検討含む)



写真-1 大屋根広場全景

2.2 PC 屋根版の構造概要

大屋根の天井面は 30m×15m の広さで地上 11.4m レベルにあるため、常時メンテナンスは不可能である。また、地震時の天井仕上げ材の落下リスクや、広場をより軽快に魅せたいという意匠要望も踏まえて 15m のロングスパンでも耐力が確保でき、PCa 化によって均質なコンクリート素地を得られる PCaPC 屋根版が採用されている。PC 屋根版は部材せいが 1,040mm の波型断面で版天端の薄肉先端部と版底面の立ち上がり部をオーバーラップさせることで広場への間接光を取り込む機能を持たせており、意匠面でも構造面でも効率よく納まっている。図-1 に大屋根広場の架構概要図を示す。写真-2 に PC 屋根版の出来形状と中央部断面を示す。

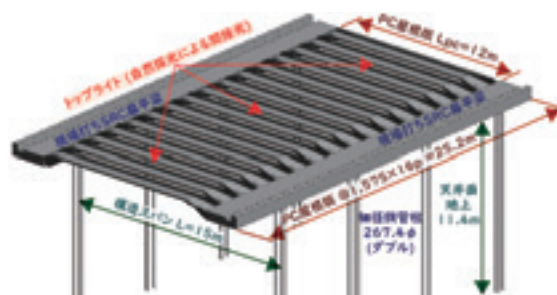


図-1 大屋根広場の架構概要図

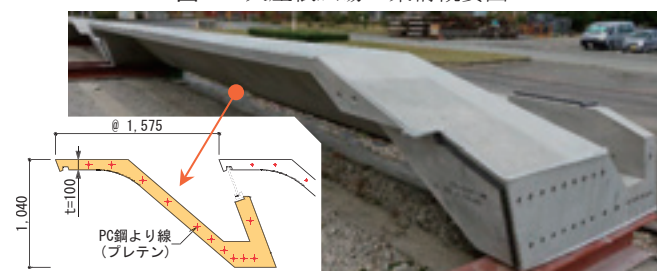


写真-2 PC 屋根版の出来形状と中央部断面

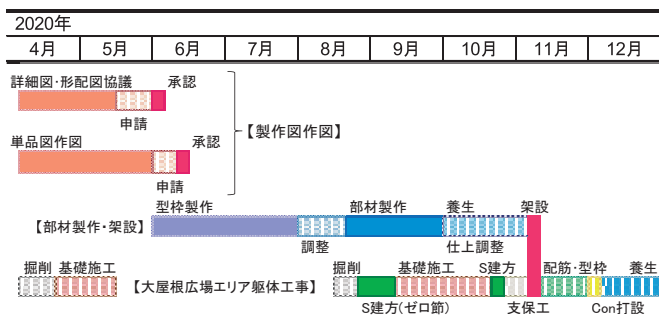
PC屋根版はスパン中央部の12m区間をフルPCa断面で工場製作して現場架設後、部材両端の小口面に打ち込んだネジ式の機械式鉄筋継手に鉄筋を装着し、コンクリートを打設して大屋根を支持するSRC扁平梁と一体化される。PC屋根版は架設までは長さ12mの単純支持部材として、現場躯体打設後は、細径鋼管柱の芯間15mスパンの屋根架構として構造検査が行われている。また、屋根版とSRC扁平梁との接続部は、本体架構が保有水平耐力に達する時点より先行破壊しないように断面および配筋が決定されている。

3. PC屋根版の工事概要

3.1 部材の工程

表-2にPC屋根版の作図・製作・架設工程を示す。

表-2 PC屋根版の作図・製作・架設工程表



3.2 部材の製作

PC屋根版は最小厚が100mmの薄肉プレテンション部材で重量は13.6t/pである。数量は16pで形状は同一であることから鋼製型枠1枠で製作した。なお、製作は部材の損傷予防と素地の見栄えを重視して2~4日に1pのペースとした。

3.3 部材の運搬

搬入路となるキャンパス構内道路は180度のヘアピンカーブと大曲がりのΩカーブが連続する上り坂であり、慣性力による荷台上での部材の滑動防止を考慮した荷締めを施して20t高床トレーラーに1pずつ平積みして搬入した。

3.4 部材の施工

現場内は先行施工の躯体柱主筋や鉄骨が立ち上がっており、車両の進入路は柱間1スパン分6.3mに限られた。そこでPC屋根版の架設は100tラフタークレーンを使用して搬入時にトレーラーから直接荷取りし、180度旋回して屋上階の所定位置に敷き並べた。写真-3にPC屋根版の搬入・架設状況を示す。



写真-3 PC屋根版の搬入・架設状況

PC屋根版の施工順序は波型断面の配置を踏まえて西側から東側への建て逃げ施工を採用した。また、搬入車両の校地外待機場所や大学周辺の交通事情も勘案して1日当たりの敷設枚数は4pとし準備工を含めると約1週間で施工を完了した。

4. PC屋根版の製作および施工面の課題と改善策

4.1 製作面と施工面から見た課題

製作および施工の観点からPC屋根版を見た場合、意匠、構造設計者が求める性能や監理者が求める品質を満たすためには複数の課題解決が必須であった。すなわち、①複雑な屋根版形状の把握と再現、②難解な配筋の理解と組立の実現、③意匠設計者が描く理想とのすり合わせ、④屋根版各部の取合確認と設計・施工者間の情報共有、⑤部材出来形の品質ならびに寸法精度の確保、⑥部材の製作・施工時の安全確保、⑦部材架設時の精度確保の7点である。

4.2 課題解消に向けた改善策の検討と実際の効果

前述の課題解消策の1つとして取り組んだ屋根版周りのBIMモデル作成は、設計図通りの形状を実現するための型枠造りに役立つと共に、天井各面が取り合う端部の稜線の見栄えについて意匠設計者と合意形成を踏みながら製作展開できたという点で大いに貢献した。図-2に天井見上げ面のBIMモデルを示す。また、屋根版相互の取合は、3Dプリンターで製作した端部模型や工場仮置き時の実部材を利用した敷設の事前検証で目地部の防水仕舞やサッシの取付具合を具体的に確かめて本施工に反映することができた。

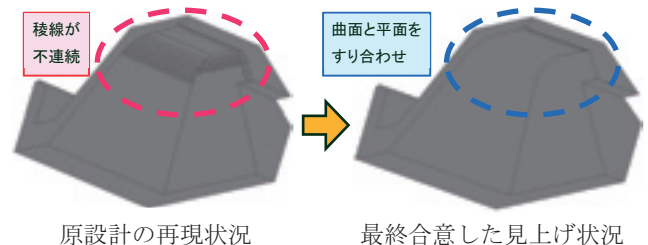


図-2 天井見上げ面のBIMモデル

5. まとめ

大屋根広場を見上げると写真-1からもわかるようにフラットに取り合うPCaPC屋根版と現場打ちSRC扁平梁、これを支持する細径鋼管柱は意匠的にも相性良く映えており、異種構造の組合せを感じさせない軽快な大空間が創出されている。

天地館ならびに大屋根広場が学生の皆さんに末永く利用されることを期待してやまない。

Key Words : PC屋根版, フルPCa, 薄肉部材, BIMモデル



成田裕史 前田智香 山内誠司 黒田大志