

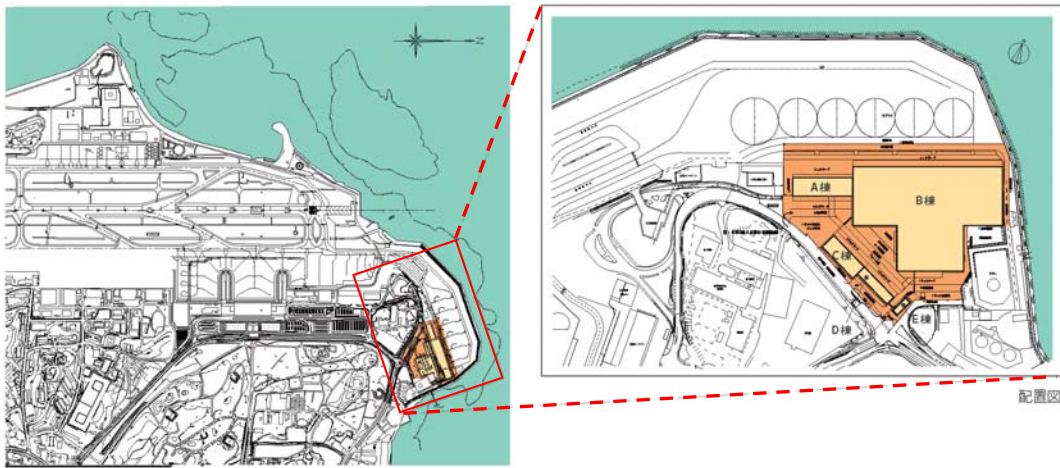
那覇空港新貨物ターミナル（沖縄の環境下におけるPC造の有効性）

株式会社 梓設計 塚田良仁

1. 計画概要

本計画は、既存施設の狭隘化と老朽化の解消とあわせ、那覇空港の整備計画の一環として、今後計画されている施設に先駆けて、移転建設されたものである。

新貨物ターミナルは、那覇空港の北端（旧国内線旅客ターミナルビル跡地）に位置し、2棟の航空会社棟（A棟、B棟）と2棟の代理店棟（C棟、D棟）と管理棟（E棟）の合計5棟で構成されている。今回はそれらの中で、B棟のPCaPC造の建物をご紹介します。B棟はEXP.Jでさらに3棟（B1棟、B2棟、B3棟）の構造体に分離され、B1棟、B2棟がそれぞれPCaPC造の平屋、B3棟がRC造の4階建てとなっている。



位置図
■配置図



■鳥瞰図（北西面）

2. 建築概要 B1棟、B2棟

- 建築主 那覇空港貨物ターミナル株式会社
- 建設地 沖縄県那覇市鏡水 那覇空港内（旧国内線旅客ターミナル跡地）
- 敷地面積 68,521.52 m²
- 総建築面積 38,463.47 m² （B棟：30,546.40 m²）
- 総延床面積 44,289.49 m² （B棟：35,093.03 m²）
- 最高高さ 13.629m
- 規模 地上1階建て
- 構造種別 プレキャスト・プレストレスト・コンクリート造（一部屋根小梁 鉄骨造）
- 構造形式 純ラーメン構造
- 基礎形式 杭基礎 既製コンクリート杭（PHC 杭）プレボーリング併用打撃工法
- 風荷重 基準風速V₀=46m/s 地表面粗度区分Ⅱ
- 仕上げ 屋根 両面フッ素樹脂塗装ガルバリウム鋼板（一部 PC 床版ウレタン塗膜防水）
外壁 押出成型セメント板
床 舗装コンクリートスラブ
建具 高強度オーバードア
- 設計・監理 株式会社梓設計・沖電設計株式会社 共同企業体
- 施工 鹿島・大米・屋部・南海・南洋 特定建設工事共同企業体
- PC 工事 株式会社ピーエス三菱 西日本支社 九州支店
- 工事工程

日付	H20 6月			7月			9月			10月			11月			12月			H21 1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月																																															
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬																																																
工事工程																																					■ 現設			■ 入札			■ 工事着工			■ PC製作開始			■ PC建方開始			■ PC建方完了																																						
							工事入札			準備工事			杭打																																																																													
													基礎工事						鉄骨工事、躯体工事																		仕上工事						竣工検査																																															
																			PC部材 工場製作(30ヶ月)																																																																							
																									PC部材 搬送(15ヶ月)																																																																	



■ 鳥瞰図（南面）

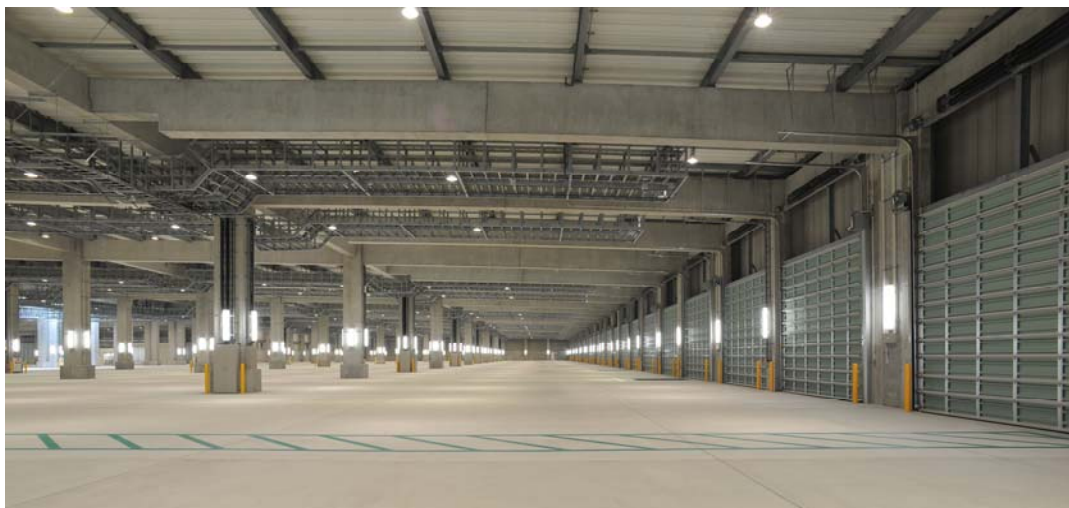
3. 構造種別選定

新貨物ターミナルは、周辺施設（エプロン工事、接続道路等）の工程、移転後の旧貨物施設の解体工程などに連携するため工期厳守が条件であり、さらに、海に近く、風が強いという環境条件もあり、主架構の構造種別の選定が大きな要因であった。

構造種別は、「工期短縮」、「ローコスト」、「耐塩害性能」、「耐風圧性能」と「沖縄の地域性」を考慮し、SRC造、S造、PC造の比較検討を行い、トータルコストは2番目であるが、工期短縮、耐塩害、耐風圧性能が最も優れているPC造に決定した。（実質の工事工期は請負共同企業体のVEにより、更に3ヶ月短縮となった）

■構造種別比較表

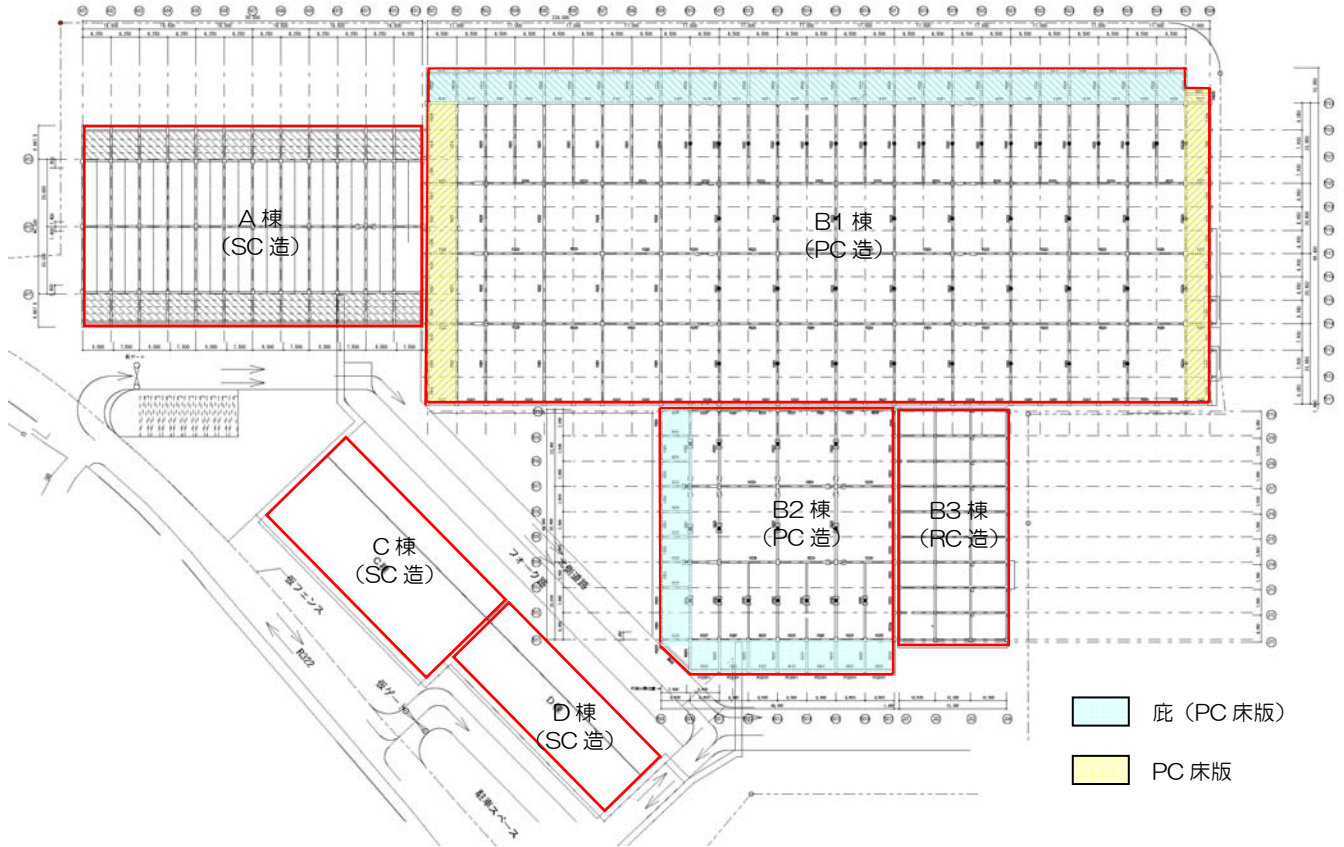
架構形式		屋根形式:折板				
柱	梁	架構概要	比較検討			総合評価
			比較検討項目	評価	備考	
SRC	S	柱:1000×1000 梁:H-800 	① 工期短縮	△	鉄骨柱搬入後の建て方となり、さらにコンクリート打設、養生期間の確保が必要となる。（工期：15ヶ月）	工期:15ヶ月 コストが最も安い架構形式。
			② 耐塩害性	△	鉄骨の防錆対策が必要となる。	
			③ 耐風圧性	△	架構が軽いため吹上げ力に対して構造材の増強が必要となる。さらに基礎重量の割り増しにより建物自体の吹き上がり防止対策が必要となる。	
			④ 工期・施工を考慮したトータルコスト (100)	○	躯体施工時に複数業者	
			比較検討項目	評価	備考	
S	S	柱:500×500(ボックス柱) 梁:H-900 	① 工期短縮	△	柱のコラム材は材料発注に6ヶ月かかる。（工期：17ヶ月）	工期:17ヶ月 柱の鋼材確保が困難であり、予定工期内に竣工させるには採用不可能な架構形式。
			② 耐塩害性	△	鉄骨の防錆対策が必要となる。	
			③ 耐風圧性	△	架構が軽いため吹上げ力に対して構造材の増強が必要となる。さらに基礎重量の割り増しにより建物自体の吹き上がり防止対策が必要となる。	
			④ 工期・施工を考慮したトータルコスト (116)	△	工期短縮が不可能であり、さらに鋼材価格上昇傾向のためトータルコストの増減は困難。	
			比較検討項目	評価	備考	
PC	PC	柱:1000×1000 梁:1500 	① 工期短縮	◎	現場の建て方進捗状況に応じて材料入手が可能でことと、コンクリート養生期間がないため工期短縮の可能。（14ヶ月工期が実現可能）	工期:14ヶ月 耐塩害、耐風圧性能が最も優れる架構形式。
			② 耐塩害性	◎	コンクリート素材は錆の発生がない。鋼材の使用を最小限とした架構形式。	
			③ 耐風圧性	◎	架構自体の重量が確保できるため、基礎重量割り増しによる建物自体の吹き上がり防止対策は必要ない。	
			④ 工期・施工を考慮したトータルコスト (106)	○	工期短縮の可能性により、トータルコストでは架構コストの割高は無視できる。	
			比較検討項目	評価	備考	



■B1棟荷捌所（東面）

4. 構造計画

桁方向の外周スパンはオーバードア耐風圧の関係上 8.5mとし、内部スパンは2倍の 17mとした。スパン方向は、B 1 棟では 23.85m+20.8m+20.8m+23.85mの4スパン、B 2 棟では 22.95m+22.5m+23 mの3スパンとした。B1 棟、B2 棟とも先端に 10.35mの庇が取り付けられている。



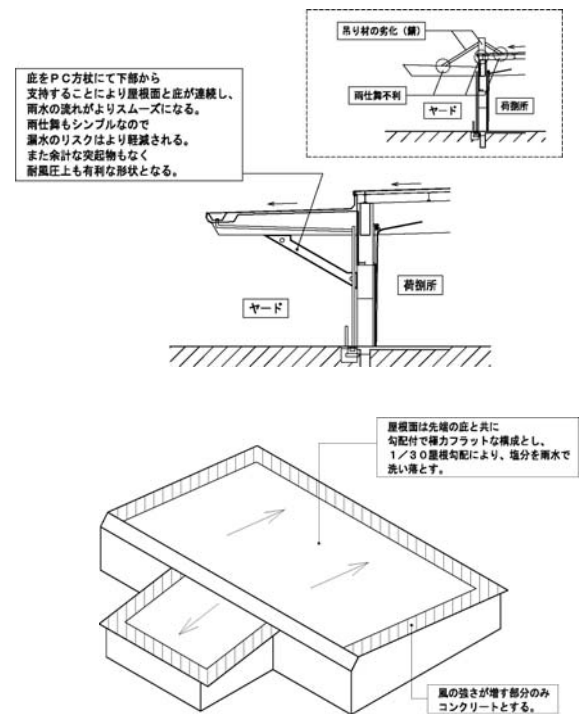
■建物キープラン

柱断面：B×D=1000×1300、大梁断面：スパン方向
B×D=550×1500、桁行方向B×D=600×1000

庇はPCaPC造の方杖付きとし、大屋根レベルと同一とすることにより、局部風圧力の範囲を軽減する計画とした。

局部風圧の大きい、庇と外周部の大屋根をPC版とすることで重量を確保し、風による庇・屋根の被害を防止する計画とした。大屋根中央部はコストと施工性を考慮し、鉄骨小梁+折板（ガルバリウム鋼板）とした。

基礎は、琉球石灰岩を支持層とする杭基礎とし、工法はプレボーリング併用打撃工法とした。



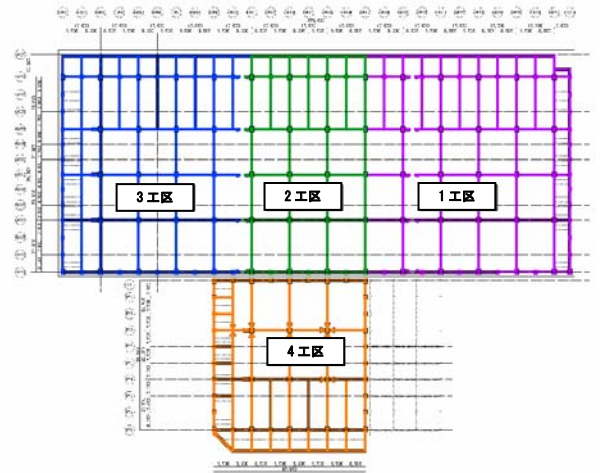
■庇形状 大屋根形状

5. 現場施工

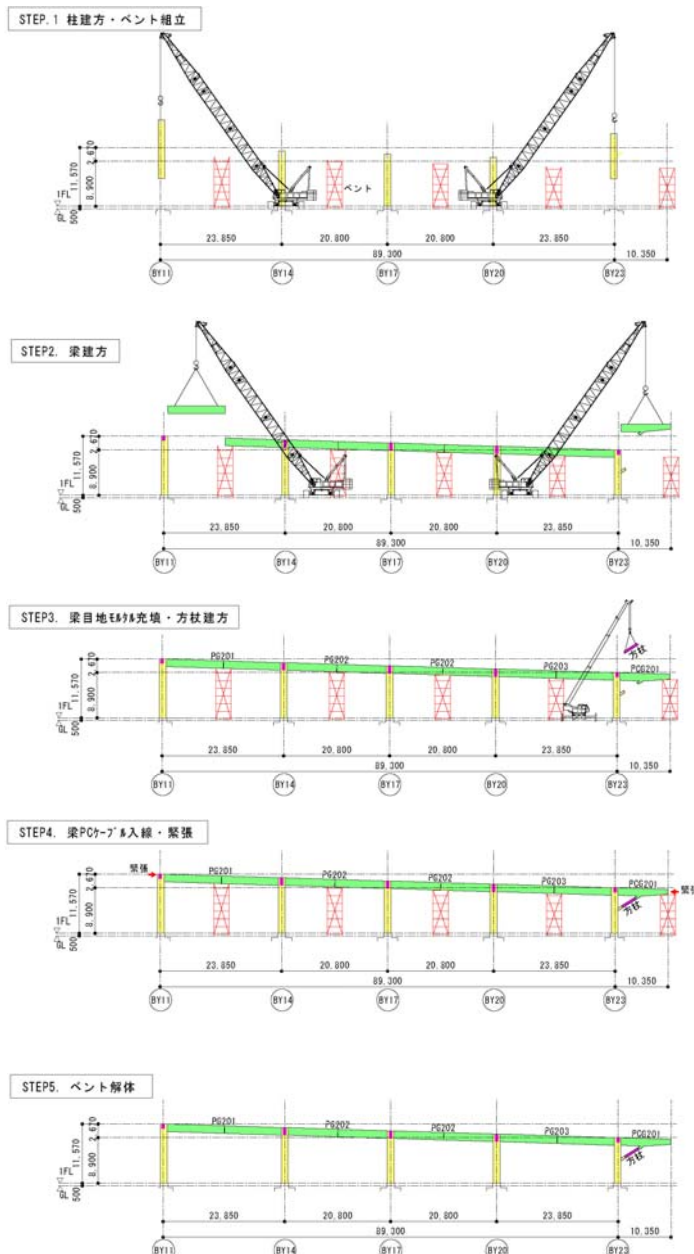
PCa 部材は全 790 ピースを沖縄県内の 2 工場で製作した。
製作期間は 3 ヶ月。柱は最大長さ 11.6m、重量 37.6 t。

スパン方向梁は最大長さ 23.85m、重量 51.8 t のため、
運搬・架設を考慮し 2 分割の部材とした。

PC 建方は平面的に 4 工区に分け、敷地と他棟との関係上、
奥側から手前に建て逃げ方式にて行った。断面的には柱建方
～ベント解体まで 5 ステップに分けた。建方期間は 1.5 ヶ月。



■建方 工区分け図



■建方 ステップ図



■ベント支柱



■柱建方



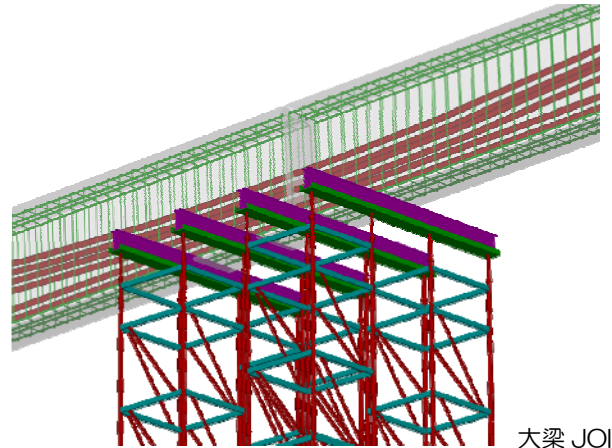
■スパン梁架設



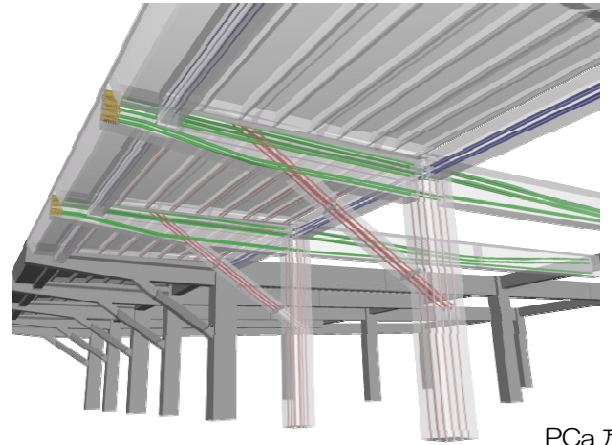
■ケーブル入線



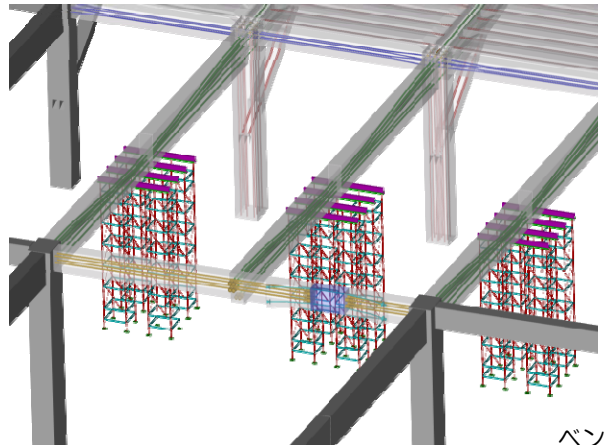
■方杖架設



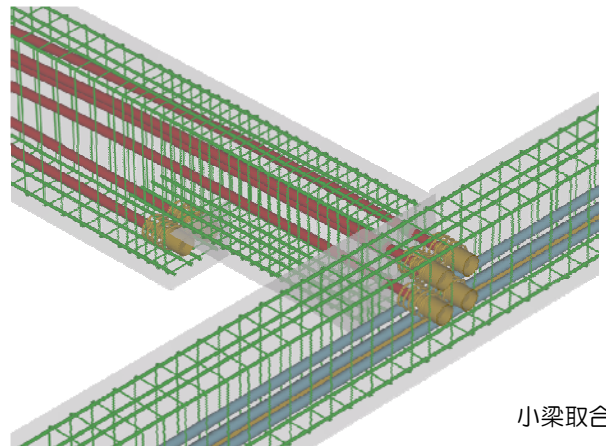
大梁 JOINT 部



PCa 方杖部



ベント支柱



小梁取合い部