

# タイル打込みプレキャスト板のPC圧着工法による屋根架構

## — 山陰・夢みなと博覧会シンボル施設施工記録 —

杉本 洋文\*1・長谷川 一美\*2・田口 石男\*3・澤 健司\*4

### 1. はじめに

山陰・夢みなと博覧会は、中国・四国地方で初めて、通商産業省のジャパンエキスポ制度の認定を受けた博覧会である。この博覧会の中心的会場として計画された、シンボル施設は、高層棟（展望タワー）、低層棟（展示・映像シアター）およびエネルギー棟からなる複合建築物である。これらの施設は、博覧会終了後も環日本海交流館（建物名称：夢みなとタワー）の恒常的な施設として利用されている。

本建物の建築地は日本海に面した埋立て地である。低層棟の屋根は約8m×2.5mのタイル打込みプレキャスト（以下PCaと記す）板をポストテンション方式によって一体化した（以下PC圧着工法と記す）構造となっており、耐候性および耐食性に対して優れた性能を有し、施工面からは工期短縮と作業の安全性を図ることができる。

本報告では、低層棟におけるタイル打込みPCa板のPC圧着工法による屋根架構工事の概要について報告するものである。

### 2. 建物概要

#### 2.1 建物概要

工事名称：山陰・夢みなと博覧会シンボル施設新築工事  
 建築地：鳥取県境港市竹内工業団地南地区  
 建築主：鳥取県、(株)さかいみなと貿易センター  
 設計者：(株)計画・環境建築  
 構造設計者：斉藤公男、(株)構造空間設計室  
 監理者：鳥取県米子土木事務所、(株)計画・環境建築  
 施工：竹中工務店・茅野組・オーク建設JV  
 敷地面積：11 602m<sup>2</sup>  
 建築面積：4 127m<sup>2</sup>  
 延床面積：9 042m<sup>2</sup>  
 構造規模：低層棟（本体：鉄骨造，屋根：PCa板PC圧着工法，地下1階地上4階）

高層棟（鉄骨造および木造，地上3階）

エネルギー棟（鉄筋コンクリート造，地上2階）

建物高さ：最高軒高42.1m 最高高さ46.4m

工期：1995年12月15日～1997年6月20日（18.2ヵ月）

#### 2.2 低層棟屋根の概要

PCa板面積：3 774m<sup>2</sup>

PCa板総重量：2 039 t

PCa板ピース数：196ピース

仕様：タイル打込みPCa板（PC圧着工法）

使用材料：PC鋼材（JIS G3536（SWPR7B））

コンクリート（高強度コンクリート Fc=50N/mm<sup>2</sup>）

タイル（磁器質施釉外装 100角タイル特注品）

工期：製作 1996年 7月16日～1997年1月17日

取付け 1996年11月11日～1997年2月10日

圧着 1996年 1月26日～1997年3月29日

PCa板施工：黒沢建設(株)（製作・取付け）

写真-1に建物全景，図-1に配置図，図-2に低層棟断面図，図-3に低層棟矩計図を示す。本建物は東西には球体の一部とした屋根を高さ方向に3層にセットバックした形で配置し，中央部には東西の曲面屋根をつなぐようにシアター空間を配置したユニークな形態をしている。

### 3. 構造概要

#### 3.1 構造概要

本建物は本体躯体を鉄骨造，屋根をプレキャストプレストレストコンクリート造としている。各階の屋根全体は球体の一部を取り出した形状をしており，工場において製作したPCa板を現場においてPC圧着工法によって一体化したものである。

図-4～6に各階の一般的なPCa板の配筋図を示す。各PCa板は屋根を最大板幅2.5mを目安として経線方向に約4度で分



\*1 Hirofumi SUGIMOTO

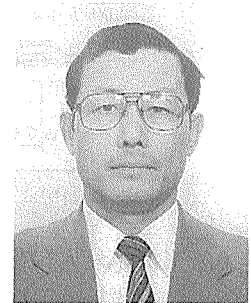
(株)計画・環境建築  
代表取締役社長

\*2 Kazumi HASEGAWA

(株)構造空間設計室 代表



\*3 Ishio TAGUCHI

(株)竹中工務店  
広島支店 作業所 所長

\*4 Takeji SAWA

黒沢建設(株) 工務部 課長

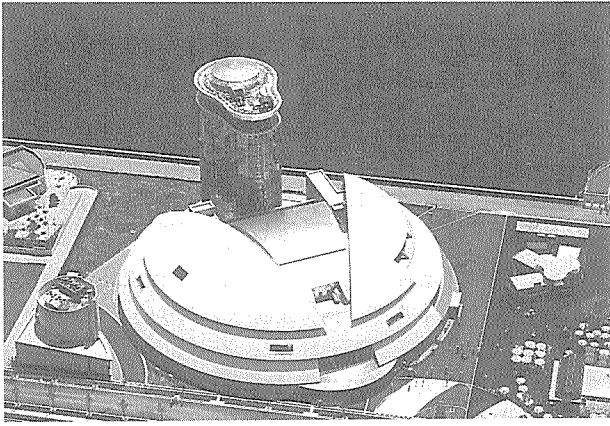


写真-1 建物全景

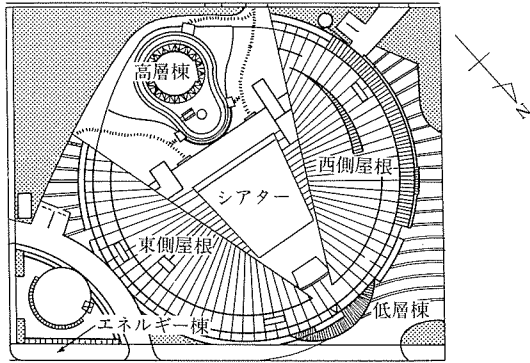


図-1 配置図

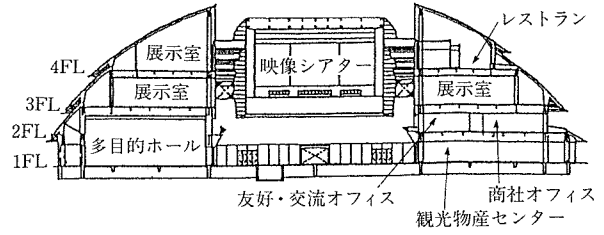


図-2 低層棟断面図

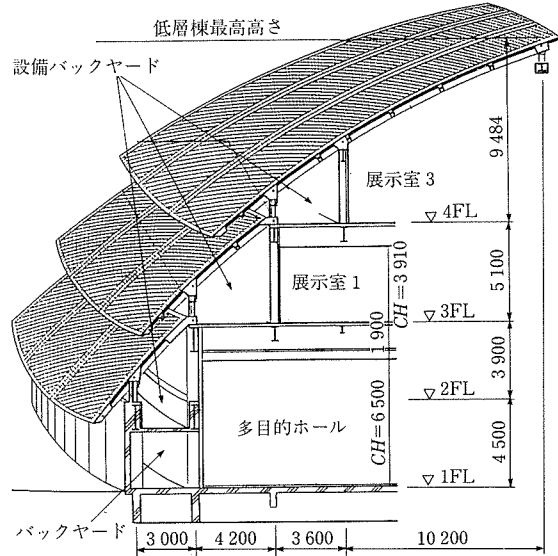


図-3 低層棟矩計図

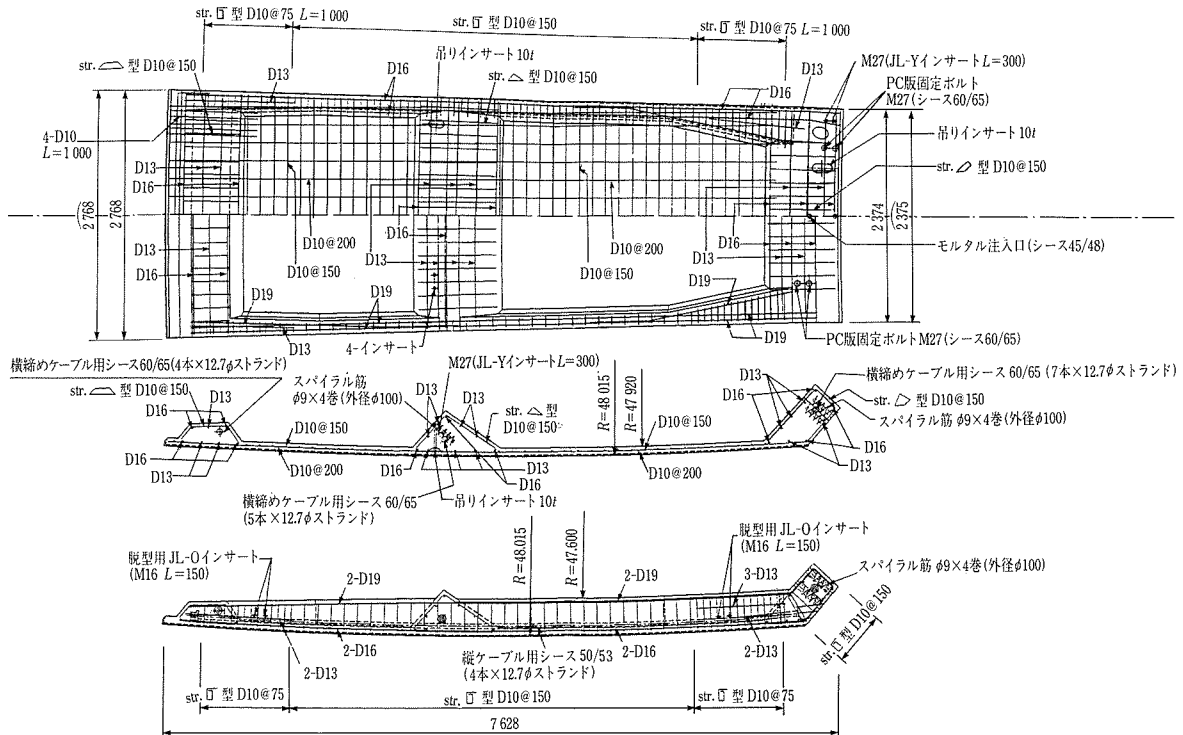


図-4 PCa板配筋図(2階)

割された形状であり、軽量化するために薄板とリブからなっている。4階屋根のPCa板の部材長は最大約20mとなるため、緯線方向に2分割されている。

図-7、8に4階屋根のPC鋼材の配線図を示す。PC鋼材は

各PCa板間を縫うように緯線方向と経線方向(4階屋根のみ)に配線されている。

図-9に屋根と本体躯体の鉄骨との接合部の詳細を示す。PCa板からなる屋根と本体躯体の鉄骨とは鋼製束柱を介して



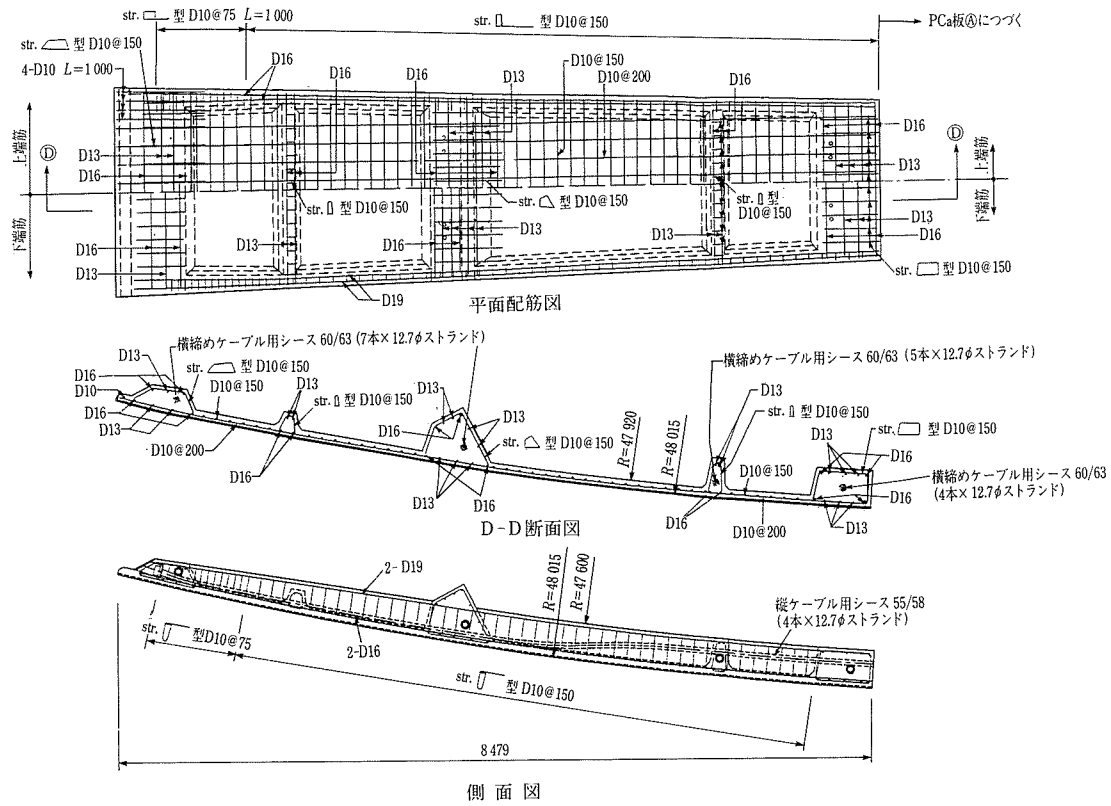


図-6(b) PCa板®配筋図(4階)

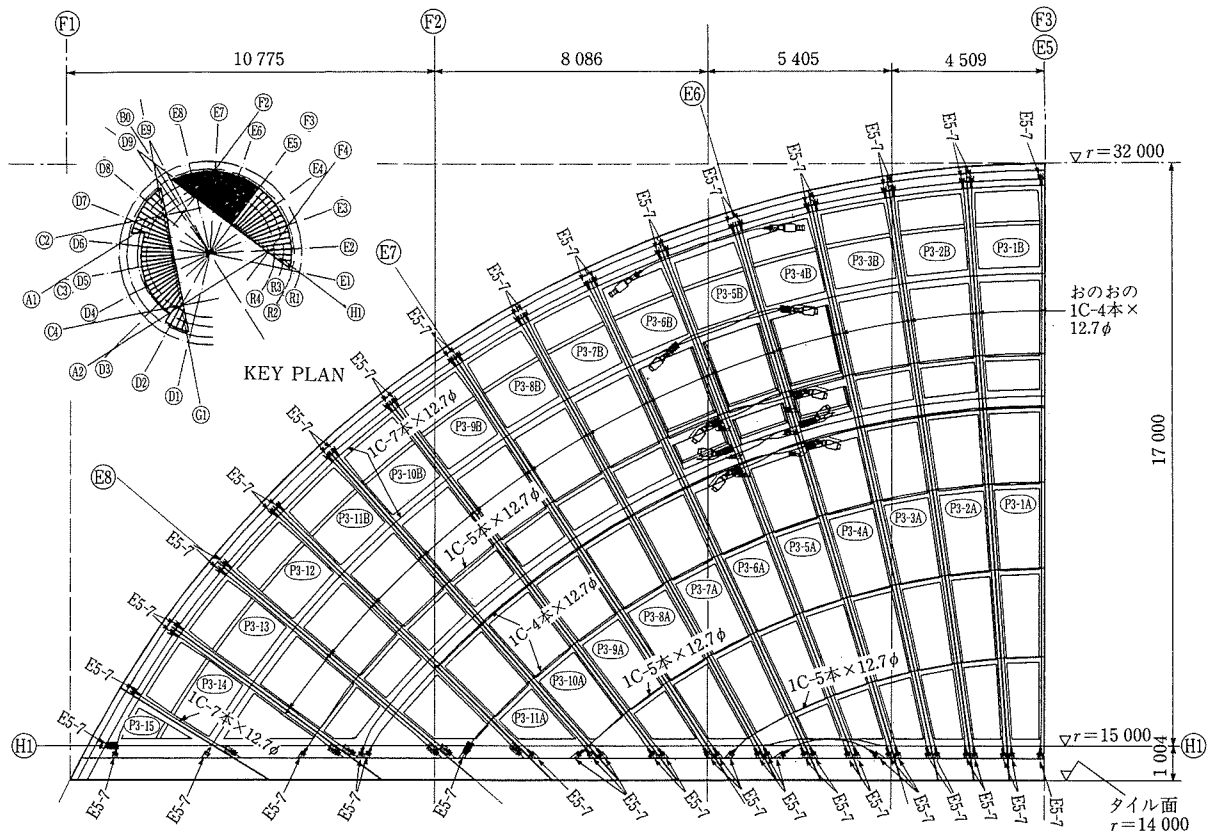


図-7 4階屋根のPC鋼材の配線図(平面)

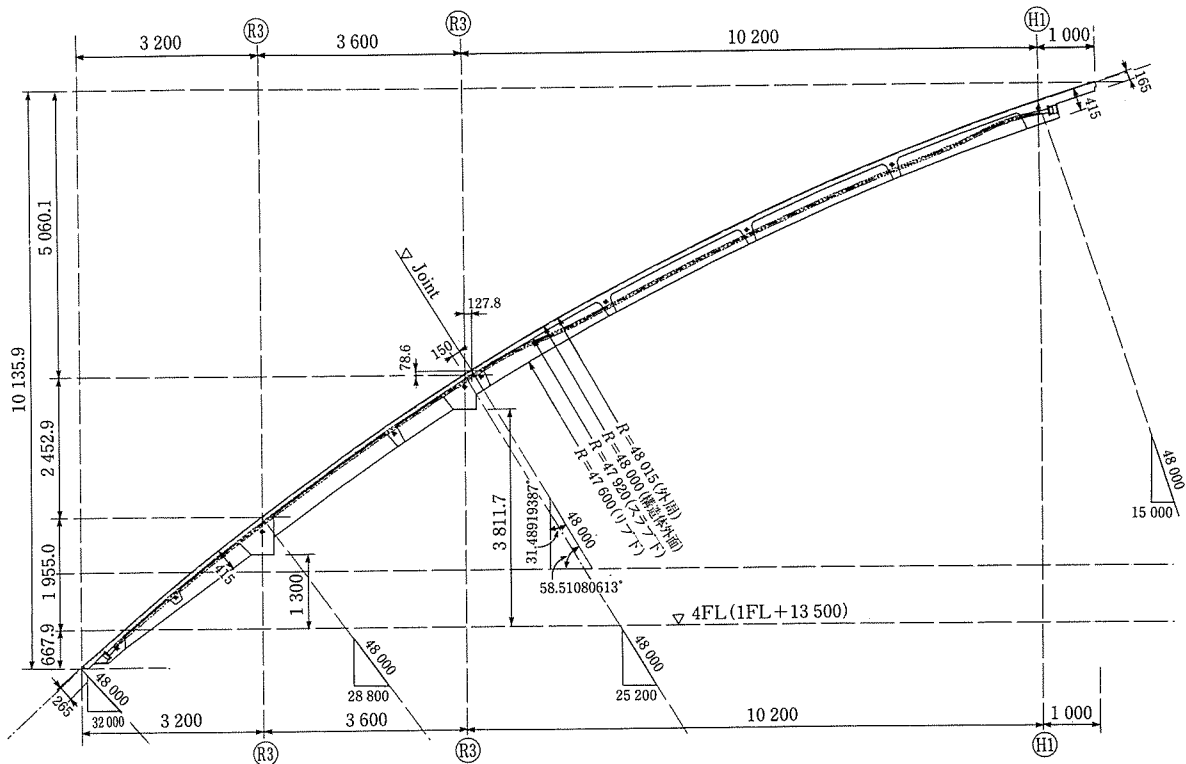


図-8 4階屋根のPC鋼材の配線図(断面)

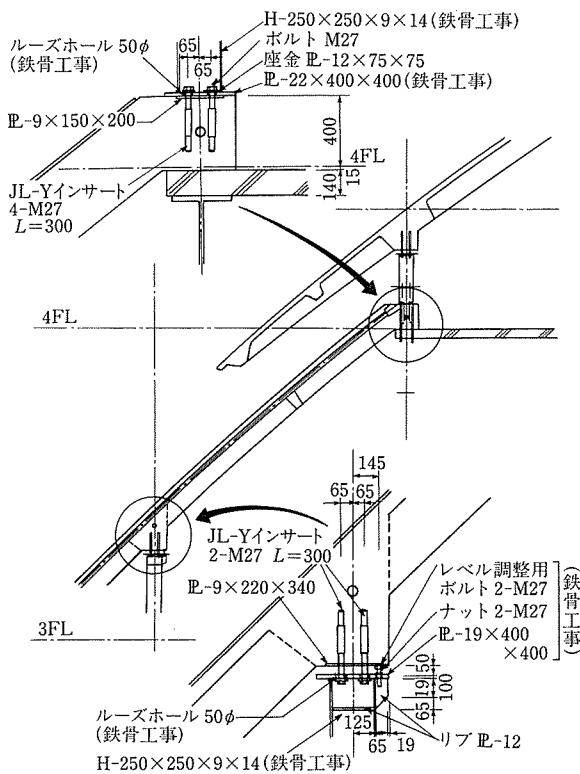


図-9 屋根と本体躯体(鉄骨)との接合

### 3.2 設計条件

#### (1) 仕上げ荷重

天井荷重 30kg/m<sup>2</sup>

予備荷重 50kg/m<sup>2</sup>

#### (2) 積載荷重

積雪荷重 150kg/m<sup>2</sup>

#### (3) 使用材料

コンクリート 50N/mm<sup>2</sup> (早強コンクリート)

鉄筋 SD295A, SD345

PC鋼より線 7本より 12.7φ SWPR7B

## 4. 工事概要

### 4.1 PCa板の工場製作

PCa板の型枠製作に際しては、曲面形状の精度管理に留意し、特にPCa板のうち緯線方向に2分割となる4階の屋根のPCa板については、PCa板間の接合面における精度確保のため型枠は分割しないで一体の型枠として接合面にはプレートを設置した。写真-2にPCa板の製作状況を、写真-3にタイルの型枠への取付け状況を示す。

### 4.2 現場施工

#### (1) 施工計画

図-10に現場における揚重機の配置計画を示す。東と西の屋根を取り付けるために、180tクローラークレーンを建物の東と西に各1台ずつ配置した。

図-11に3階屋根の緯線方向におけるPC鋼材の緊張計画図を示す。緯線方向におけるPC鋼材の緊張は片引きとし、PC鋼材の引張力が摩擦による引張力損失により所定の引張力以下にならないようにPC鋼材の長さを約25mとした。この区間を1つの緊張区画とし、3階の屋根に関しては5区画、2、4階の屋根に関してはそれぞれ5、6区画に分割して緊張作業を行った。

図-12に屋根工事の施工フローを示す。各階の屋根工事は各緊張区画における①PCa板の架設、②PCa板と本体躯体(鉄骨)との接合、③PCa板間の目地モルタル注入、④緯線方向のPC鋼材の緊張が当階の全緊張区画において終了し

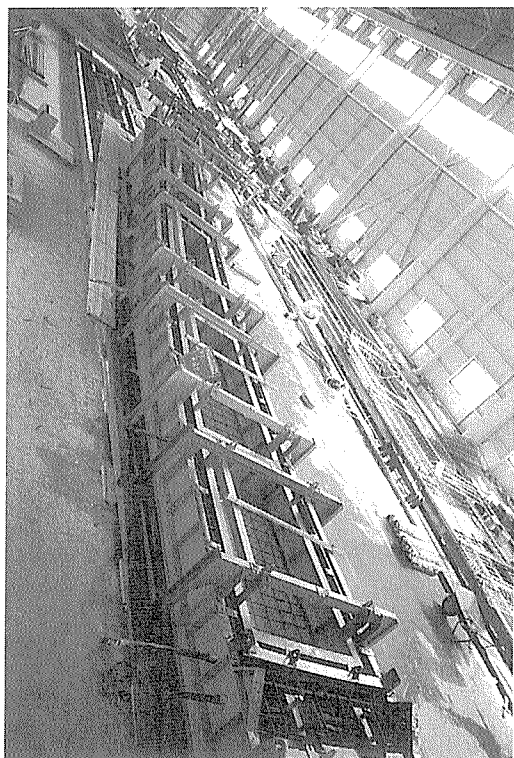


写真-2 PCa板の製作状況

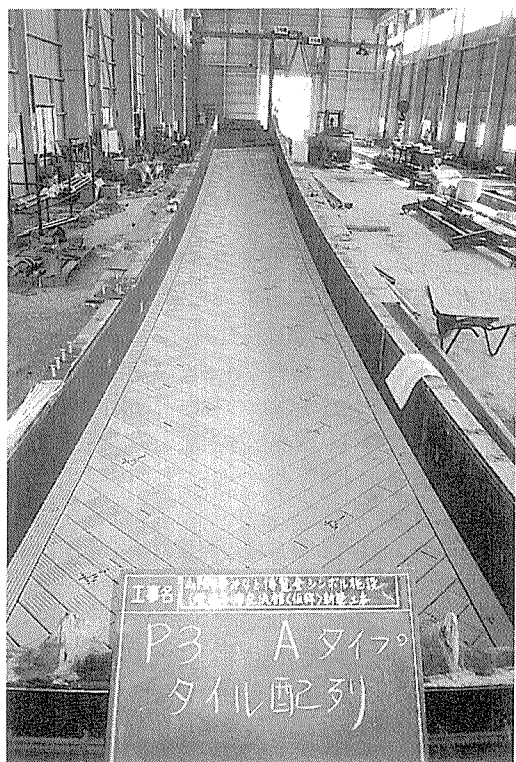


写真-3 タイルの型枠への取付け状況

その後、グラウトの注入の順で施工された。また、屋根工事は2階から順番に3、4階の順で行われた。4階の屋根に関しては、①のPCa板の架設時において緯線方向に2分割されているPCa板を経線方向のPC鋼材を緊張して一体化した。緯線方向の接着面には接着剤（エポキシ樹脂）を塗布し、接着剤が硬化する前に経線方向の緊張作業を行った。

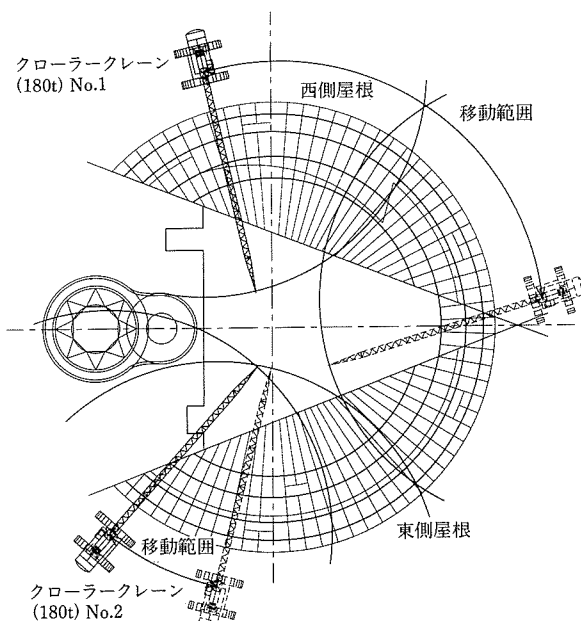


図-10 揚重機の配置計画

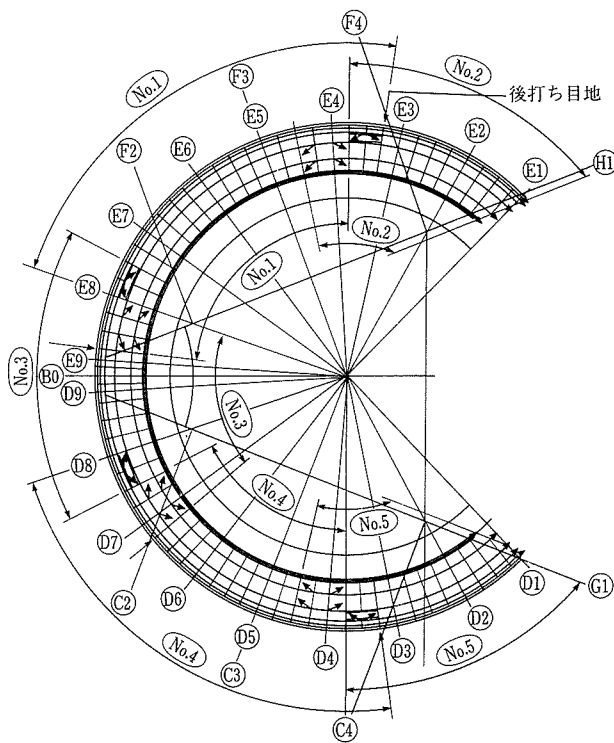


図-11 緊張計画図(3階屋根)

(2) 施工状況

表-1に工事工程表を、写真-4～7にPCa板の取付け、緊張工事の施工状況を示す。屋根にタイル打込みPCa板のPC圧着工法を採用することにより、冬季の強風等によって作業不能日はあったものの、所定工期内に全工期無災害で施工を完了することができた。

5. おわりに

PC圧着工法によるタイル打込みPCa板のドーム屋根をもつこの施設が、環日本海の交流の場として多くの人々に親

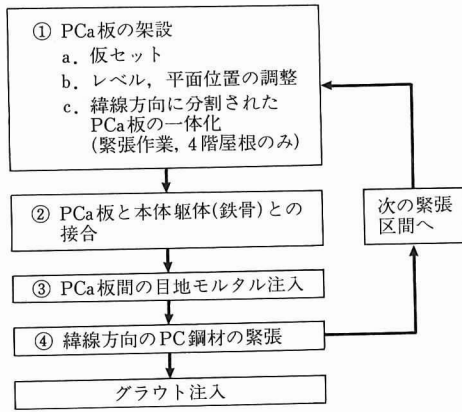


図-12 屋根工事の施工フロー

表-1 工事工程表

工種	年度																			
	平成7					平成8						平成9								
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
準備工事	■																			
杭工事					■	■														
掘削工事																				
基礎工事																				
躯体工事																				
PC屋根板工事																				
内部仕上げ工事																				
外部仕上げ工事																				
電気設備工事																				
機械設備工事																				
昇降機設備工事																				
外構工事																				
検査・引渡し																				



写真-4 PCa板取付け状況(1)

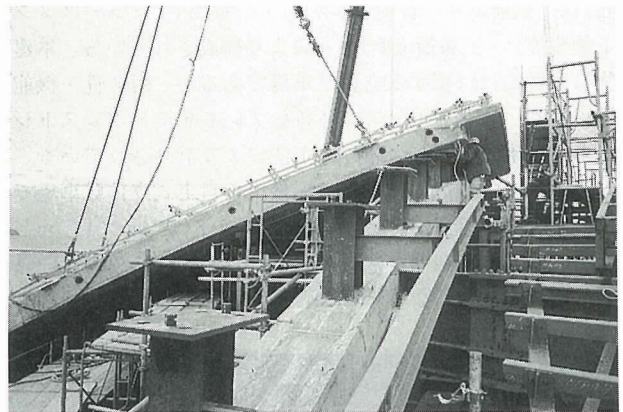


写真-5 PCa板取付け状況(2)

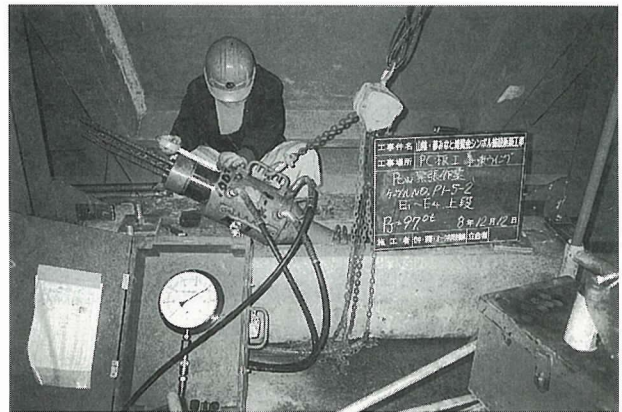


写真-6 プレストレス導入状況(経線方向)

しまれ、活用されることを願ってやみません。

最後に、当プロジェクトの遂行にあたり多大なご指導、ご協力をいただきました鳥取県の皆様、日本大学理工学部教授齊藤公男博士をはじめ関係者の方々に、深く感謝いたします。

【1998年4月10日受付】



写真-7 プレストレス導入状況(緯線方向)