

技術紹介

TAO プロジェクトにおける取組みと実施報告

Report on efforts and implementation in the TAO project

草壁 大作 *1
KUSAKABE Daisaku

岡田 敏春 *2
OKADA Toshiharu

山下 浩 *2
YAMASHITA Hiroshi

1. はじめに

TAO (The University of Tokyo Atacama Observatory) プロジェクトとは、東京大学が中心となり、チリ共和国のアタカマ砂漠にある標高 5 640 m のチャナントール山に世界最高標高の天文台を設置するプロジェクトです。このプロジェクトの成功が、世界の天文学をリードする鍵になると考えられています。当社はこのプロジェクトの一部である観測運用棟の建設に参画することになり、無事に工事を完了させることが出来ました。本稿では海外高々所工事での苦労点と工夫点を交えながら渡航から工事完了までの経緯を報告します。

2. 工事概要・工程

工事概要を図 1 及び表 1 に示します。職員、作業員合計総勢 50 名で各工程に合わせて渡航し、全工程は 6.5 ヶ月の工事となりました。

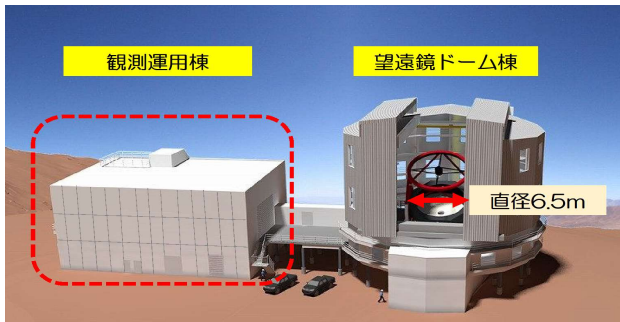


図 1 完成予想パース

©東京大学 TAO プロジェクト

物件名 : 東京大学アタカマ天文台
6.5 m 望遠鏡蒸着観測設備一式
建築主 : 東京大学
建築場所 : チリ共和国アントファガスタ第 2 州
サンペドロ市チャナントール山
延床面積 : 1 580 m² 最高高さ : 14.81 m
構造規模 : 鉄骨造 地上 3 階建

表 1 工事工程表

	2022年					2023年		
	1月	2月	3月	4月	5月	3月	4月	5月
体力・健康診断 検査・検収	10日				4日	4日		
鉄骨工事								
鋼製建具								
外壁・内壁 金属工事								
屋根								
EV・クルー								

3. 国内での仮組立（事前組立）

主要資材は日本から船で輸送するため、部材の寸法ミスや不足は、原価と工程に大きく影響します。その対策として日本での仮組立を事業主の承認を得て実施し、鉄骨、建具、屋根、壁、設備、電気工事の納まりを再確認、検査を行い制作ミスゼロに繋がる準備を行いました（写真 1）。



写真 1 日本での仮組立状況

また、仮組立した約 270 t の鉄骨を解体し、海上輸送のため梱包しやすいように部材を種類別に仕分けしました（写真 2）。



写真 2 解体した鉄骨部材の仕分け状況

*1 川田工業(株)建築事業部工事統括部工事事務 工事課長
*2 川田工業(株)建築事業部工事統括部工事事務 工事長

長さ 12 m のコンテナに無駄なく梱包するため積込図を作成し、極力同じ種類の材料を梱包しました。仕上げ材も含めて総数 70 個のコンテナを海上輸送しました(図 2)。

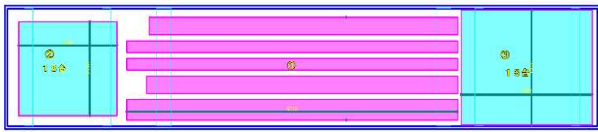


図 2 コンテナ積込図

4. 渡航行程

現地への渡航は、羽田空港→(13 時間)アメリカ JFK 空港→(11 時間)チリサンティアゴ空港→(2 時間)チリカラマ空港→(陸路 1.5 時間)サンペドロ。拠点のサンペドロへはトランジットを含め約 38 時間です。

5. 高々所工事へのぞむ前に

標高 5 640 m の現地の気候は、0.5 気圧で体感温度は常に氷点下です。この環境下の作業は非常にリスクが高くなります。その為チリ政府が定める健康検査をクリアしなければ山頂に登ることが出来ません。

健康検査は、0.5 気圧への耐久力を図る低酸素試験など非常に厳密な検査を実施し、当初全渡航予定者の約 3 割が検査を通ることが出来ませんでした。薬の処方、再検査等で検査を通過し、出遅れながらも山頂での作業が出来ました。

しかし最終的に 2 名は許可が下りませんでした。

6. 仮置場ヤードから山頂までの輸送

日本から海上輸送された資材は、標高 5 000 m の仮置場に集積されます。今回の工事では自分たちで仕分けをして運搬しなければなりません。この材料をいかにロスなく運搬するかが重要でした。



写真 3 仮置場ヤードから山頂までの道路

また仮置場ヤードから 5 640 m の山頂までは未舗装の山道を大型トレーラーで 30 分程度かかるため、無線で連絡を取合い、積込忘れのないよう慎重に進めました(写真 3)。

7. 鉄骨工事

山頂までの道路が狭いため、当初は柱材を 1 節ずつ運

搬し頂上で地組する計画でしたが、頂上は敷地が狭いため TAO 責任者と交渉し一部道路を拡張してもらい、仮置場で柱を 2 節まで地組をして運搬することが可能になりました。これにより大幅な工期短縮に繋がりました(写真 4)。



写真 4 鉄骨建方状況

8. 外壁工事

外壁の材料は断熱サンドイッチパネルの縦貼でした。施工中は日なたと日陰との体感温度差が 10 °C 以上あり指先が思うように動かないため常に日なたに移動しながらの作業になりました(写真 5、写真 6)。



写真 5 外壁工事状況



写真 6 外装工事完了 (高所作業車から撮影)

9. おわりに

今回海外における過酷な環境下での工事経験や実績は、当社にとって大きな財産になりました。今後も挑戦意識をもって取り組むことで技術の更なる発展に繋がればと思います。またこの天文台の完成と世界的な新発見が大ニュースになることを心から期待しています。