

ガスパビリオンの構造計画



株奥村組
大田 周平

1. はじめに

2025年日本国際博覧会にて、一般社団法人日本ガス協会が出展するガスパビリオンは、そのコンセプトである「化ける、未来！」に呼応し、「化ける建築」を目指したパビリオン建築である（図1,2）。角度・高さ・幅の異なる三角形フレームを敷地奥行方向に連続して配置し、シルバーの外装膜で覆うことで、時間帯により外観の印象が多様に変化する（化ける）山脈のような外観形状を有している。また、3R（リデュース・リユース・リサイクル）への取り組みとして、主要構造部に山留材、単管パイプ、単クランプなどの仮設リース品（図3）を積極的に採用し、万博終了後にも資材を有効に再利用できる（化ける）計画とした。

なお、本パビリオンの実施設計は株式会社日建設計と株式会社奥村組による設計共同企業体が担当し、そのうち構造設計は日建設計の監修のもと、奥村組が担当した。



図1 外観写真 ©Yohei Sasakura



図2 内観写真 ©Yohei Sasakura

2. 計画概要

上部構造は、間口方向は最大高さ18mの三角形フレームのトラス構造として、300×300と350×350の広幅H形鋼の山留材により構成し、敷地奥行方向は連続する三角形フレームを相互に鉛直ブレースで接合する計画とした（図4）。

外部仕上げには膜材を採用し、床構造部材にデッキプレートと木合板を採用するなど、建物の軽量化を図った。建物重量を排土重量よりも軽くすることで、地盤への負荷を軽減し、若齢埋立地の敷地において直接基礎を採用した。若齢埋立地であることから、沈下予測計算を行い、本建物の供用期間中において有害な変形が生じないことを確認しているが、万一の過大な不同沈下に備えて、鉄骨柱脚部はジャッキアップできるようにアンカーボルトの余長を確保した。

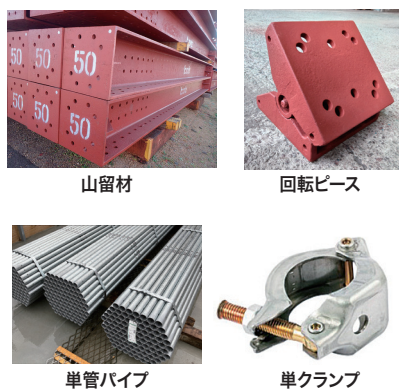


図3 仮設リース品

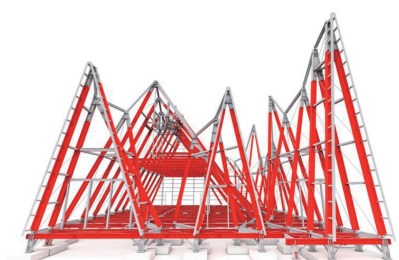


図4 構造架構ベース

3. 山留材

各々角度と高さの異なる三角形フレームの脚部には、山留材規格品である回転ピースを採用する等、仮設リース品の利用率向上により新規製作部材の削減を目指し、鉄骨総重量280tのうち約60%の165tを山留材とすることができた。

山留材のボルト接合部は、錆止め塗装の除去と摩擦面処理の工程を省略すべく、高力ボルトによる支圧接合として設計した。通常、山留材はφ25のボルト

孔に対してM22の高力ボルトを使用するが、本パビリオンではM24とし、継手および接合部におけるスリップの抑制、架構の変形性能の安定化、一部のボルトへの応力集中の緩和を図った。

4. 外装膜下地材

3Rの観点から、仮設足場に用いられる単クランプおよび単管パイプといった仮設リース品を、外装膜下地材として使用する計画とした（図5）。斜め柱である山留材のボルト孔を利用して、1.0mピッチで溝形鋼を高力ボルトにて接合し、その溝形鋼に設けた単クランプにて、外装膜を括り付ける単管パイプを支持した。単クランプの接合ボルトは強度区分10.9に補強し、風荷重作用時に単管パイプに作用する応力を模擬した加力実験を実施し、外装膜下地材の耐力および変形性能を確認した。

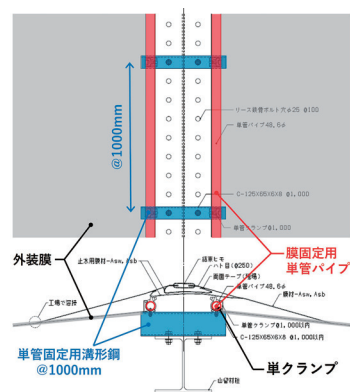


図5 外装膜下地の詳細

5. 沈下計測

沈下計測は2024年10月のパビリオン竣工時、2025年2月の博覧会開幕前、2025年6月の博覧会開催中の計3回実施した（図6）。計測の結果、地盤の沈下は進行しているものの、不同沈下による基礎の変形角は許容値以下に納まっていることを確認した。



図6 沈下計測状況