

2025年日本国際博覧会 パビリオン
パナソニックグループ「ノモの国」
ファサードの構造設計



株式会社大林組
三井 達雄
山口 温弘

1. はじめに

パナソニックグループパビリオンは、 α 世代の子どもたちの感性を刺激し、世界とのつながりを感じる中で、創造力や可能性をとき放つ体験型パビリオンであり、「解き放て。こころとからだとじぶんとせかい」というコンセプトに基づき計画された。

建物を覆うように配置したファサードは、世界とのつながり、即ち、“循環”をイメージしたモチーフの集合体として計画することで、建物全体が循環する世界の一部であることを体現したデザインとした。本稿では、この特徴的なファサードの概要について説明する。

2. 建築計画概要

本ファサードは、「風にたなびくファサード」のコンセプトのもと、建物のファサードを構成する工作物として計画した。敷地の北面が東ゲート広場に、西面が来場者動線に面していることから、それらに向けて建物の北面、西面にそれぞれ独立したアーチ群からなるファサードを配置した。

このファサードは、前述のようにパビリオンのテーマでもある「循環」を表す3次元的に曲げられたユニットフレームを原単位とし、そのユニットを約1400個組み合わせることで全体を形成した有機的なデザインである。それぞれのユニットに風をいなすように膜を張ることで建物全体にダイナミックな動きを与えている。



写真1 建物全景

3. ファサードの構成

このファサードは、ユニットを積層して形成されたアーチの集合体として計画した。1つのアーチは、原単位であるユニットフレームを約20段積層することで形成している。アーチには4つの半径があり、ユニットもアーチの半径に合わせて4種類のサイズを用いている。この半径の異なるアーチを平面的に連続させることで、ファサード全体に動きを出しながらも、全体架構として成立する計画としている。

ユニットのフレームには $\phi 38.1 \times 3.2 \sim \phi 48.6 \times 3.2$ の鋼管を用い、3次元的に曲げられた2本の鋼管を接合することで1つのユニットを形成している。この1つのユニットだけでは自立せず、4つのユニットを1セットとして積層することで構造的に安定したアーチを実現させた。また、アーチを平面的に連続させることで、アーチ奥行方向の安定性を高める計画としている。

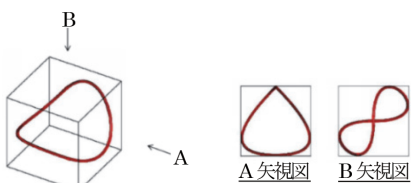


図1 ユニット形状

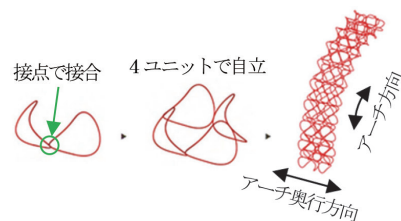


図2 アーチ概念図

4. ユニット間の接合部

ユニット同士の接合部は、「アーチ方向に積層するユニット間の接合部」と「アーチ奥行方向に連続するユニット間の接合部」の2種に大別される。本計画では、膜を張ることや万博閉幕後の解体などを考慮し、接合にはいずれもボルト接合を採用した。

1つのユニットはそれぞれ3次元的に曲げられた2本の鋼管を接合することで形作られる。この2本の鋼管の接合箇所にて、アーチ方向に積層するユニットも接合する計画とした。そのため、計4本の鋼管を1ヵ所で接合する必要がある。

そこで、接続する鋼管の内部に心金（鋼棒）を2本の鋼管を跨ぐように配置し、その心金ごとボルト接合することで4本の鋼管を接合することとした。なお、この心金は接合部の耐力及び剛性も高めており、接合部に生じる大きな曲げモーメントを心金にも負担させることで、フレームの鋼管径を極力小さくすることを可能としている。

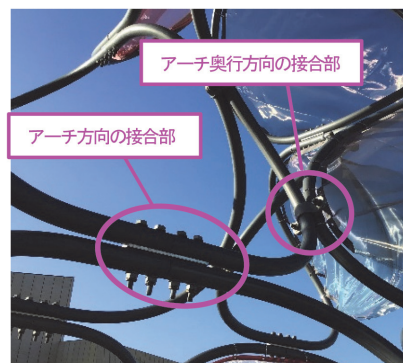


写真2 ユニット間の接合部

5. 実現に向けた構造性能の確認

ファサードデザインの実現にあたり、この3次元的な形状を解析により評価できるかを検証すること、また、ファサード全体の解析精度を高める為にも、ユニット間の接合部の変形性能を把握し解析に反映することが課題であった。さらには、膜の張り方などの意匠性、ユニットの積層方法などの施工性、膜をたなびく様に張ることによる正味の風圧力を確認することなども課題の一つであった。

これらの課題は、「1ユニットの静的加力実験」、「接合部の要素実験」、「送風散水実験」、「風洞実験」、「積層施工試験」、「実物大モックアップ」などの各種実験を行うことで解決を図り、このファサードデザインの実現に至った。



写真3 実物大モックアップ