

科学万博—つくば'85の鉄骨工事

Steel Works of TSUKUBA EXPO'85

川田工業㈱・鉄構事業部

1. 概要

「人間・居住・環境と科学技術」をメインテーマに、昭和60年3月17日から科学万博—つくば'85が6ヶ月間開催される。当社においては、国内出展のパビリオン工事のうち、サントリー館、鉄鋼館および服部セイコー、タイムセンタープラザの各鉄骨工事を実施したので、このうち、前2者(表-1)についてその概要を報告する。

表-1 サントリー館と鉄鋼館の概要

	サントリー館	鉄鋼館
テーマ	鳥たちのいのち、私たちの明日	永遠なる鉄と人間
出展者	サントリー㈱	(株)日本鉄鋼連盟
敷地面積	3,600m ²	2,700m ²
建築面積	約2,100m ²	約1,500m ²
延床面積	約3,100m ²	約2,300m ²
構造	鉄骨造2階建て、張弦梁構造	鉄骨造3階建て、塔屋1階、吊り構造
高さ	24m	軒高約13m、最高部約46m
意匠設計	左高啓三(国際環境研究所)	㈱日建設計
構造設計	T.I.S. & Partners(代表 今川憲央)	㈱日建設計
施工	㈱竹中工務店	竹中・大林・鹿島・清水・大成共同企業体

2. サントリー館

本パビリオンの外観は、全体をやわらかな曲面だけで構成し、あたかも会場の中に“人工の丘”が出現したようなイメージの建物である。

パビリオンの特長を出すために、中央部も外周部も、平面構成から立体構成まで、カテナリー(懸垂)曲線で表現されている。また、構造体としては、 $\phi 165.2 \times 5.0 \sim \phi 318.5 \times 10.3$ の鋼管を二次元および三次元的に曲げ加工し、張弦梁(BSS: Beam String Structure)として使用している。張弦梁は中央部で10本、外周部で54本使用しているが、すべて異なる形状をしている。このため張弦梁、母屋およびブレースなどの製作にあたっては、マイコンを使用して座標やガセットの取付角度を計算して精度の確保につとめた。

本工事は数あるパビリオン工事の中でも、最も難易度の高い工事であったが、59年1月より開始し、所期の精度と工程を達成して、9月に無事完了した。

3. 鉄鋼館

本パビリオンの外観は、高くそびえたつ鉄塔と鉄塔から張られたケーブルを主構造にした吊構造で、鉄の持つ素材としてのすぐれた特質を生かし、鉄の美しさと強さを表わしている。

本パビリオンは建物自体が出展物という考えがあるため、吊構造の施工にあたっては、施工精度を厳しく要求された。種々検討の結果、ケーブル工事は次の方法を採用した。

- 1) 前面側最先端部6ヶ所に仮設柱を設ける。
- 2) 展示荷重によるたわみ量だけ仮設柱を高くする。
- 3) 鉄骨を架設し、屋根・内外装・床版工事をを行う。すなわち、固定荷重をほぼすべて積載させる。
- 4) PWS ケーブルを架設する。
- 5) ケーブルの張力導入を行う。この時、タワーや三角トラスに無理な変形を生じないように施工する。
- 6) 駆体が仮設柱からわずかに浮き上がった時点で、ケーブルの張力導入を終了する。
- 7) 張力導入時と完了時に、ケーブル張力を測定する。

今回の張力導入は、センターホールジャッキを使用し、6回に分けて12本ほぼ同時に実施した。また、測定は、ケーブルに加速度計を取りつけ、次に、強制振動を与え、その後の自由減衰振動よりFFTアナライザーを用いて固有振動数を計算し、弦の振動数と張力の関係より張力を求めた。

その結果、今回の張力導入はタワーに大きな傾きを生ぜず、バランスよく実施できた。張力導入後のケーブル張力は、前面側の左右、バックステア側の左右および前面側とバックステア側でバランスがとれていた。また、設計張力や反力測定の結果と比較して多少大きかったが、これは前面側2Fに内装材が集中的に仮置されていた箇所があったことによるものである。一方、タワーの水平変形は4Fより20mの位置で11~12mmで、傾きにすれば約1/1600と非常に小さかった。前面側2Fの鉄骨のむくりは、10~27mmで、設計値(端部で12mm、中央部で20mm)に比較して多少大きかったが、展示荷重が積載したとしても、むくりは多少残るので、構造物としては有利な方向である。

本工事は昭和59年2月より開始し、所期の精度と工程を達成して、9月に完了した。