

歌舞伎町プロジェクト(林原第5ビル)

Construction of KABUKICHO-PROJECT (HAYASHIBARA-5TH BUILDING)

太田 保*
Tamotsu OTA藤門 昌朝**
Masatomo FUJITO町田 文孝***
Fumitaka MACHIDA柳澤 則文****
Norifumi YANAGISAWA

This office building is located on a tiny site in one of the busiest districts of Tokyo. The architect has sought to insert the design into its brash environment by providing a stimulus rather than attempting to create harmony. The work stands out as an individual gem. Setback regulations for the district were the impetus for a large open space in the front of the building. The technic of yacht-building has been used to make a light built of whole structure.

Key words : Richard Rogers, Kabukicho, atrium, international, stainless

1. まえがき

1980年代の後半から、わが国でも外国人建築家の活躍が目立ち始め、国際化の時代が到来したという感があり、彼らの造形性の強い彫刻的デザインは日本の都市空間に強いインパクトを与えている。当社も、1990年末に、世界で4指に入ると言われるイギリスの偉大な建築家リチャード・ロジャース卿の設計による、「歌舞伎町プロジェクト林原第5ビル」を受注し建設した。このビルは、ロジャース卿が日本で手がけたいくつかのプロジェクトのうち、最初に完成したビルである。

ロジャース卿の主な作品としては、パリのポンピドゥ・センター、ロンドンのロイズ・オブ・ロンドンが挙げられ、それらは、われわれが見慣れている建築の幾何学、素材の感触、色彩、美しい比例を持ったフォルムなどは持ち合わせていない。その代わりにコンクリートのむき出しの肌、ガラスの透明さと脆弱性、ステンレス・スチールの光沢と硬度感が超自然的な形態を造り出している。また、人工材料の工業的素材感は近未来の都市空間を彷彿させるものがある。

この建物は、狭い敷地内に建てられた、地下3階、地上10階建てのオフィスビルである(写真-1)。特徴としては斜線規制により、建物本体を敷地の奥に位置させ、前

面にヨットの技術を応用したステンレス構造のトラスが架かるアトリウムを設け、大空間を構成している。外部階段は非常に精度の高い鋳造部品を現場で組み立てたトラス構造であり、全体はEVシャフトの頂部からの吊り構造となっている。設計面において、ステンレス鋼および



写真-1 北西側から見た全景

*川田工業(株)建築事業部工事事務課一課工事長 **川田工業(株)建築事業部工事事務課設備係長 ***川田工業(株)技術本部中央研究室係長
****川田工業(株)技術本部中央研究室

ヨットの構造部品は構造材料として建築基準法で告示されていないため、日本建築センターの評定を受けている。工事面では、トラスの軸力管理、狭い空間での作業、部材の搬入条件などの問題点があったため、ジョイント部の強度実験、仮組実物実験などを行い、それぞれを解決しながら工事を実施した。以下に、本ビルの構造上の特色と、施工を行うにあたり、実施した試験内容とその結果について報告する。

2. 建築概要

名称：歌舞伎町プロジェクト(林原第5ビル)
 所在地：東京都新宿区歌舞伎町2-1-6
 施主：太陽殖産(株)
 設計監理：リチャード・ロジャース+パートナーシップ
 +(株)アーキテクトファイブ
 構造：(株)梅沢建築構造研究所
 設備：(株)イーエスアソシエイツ
 施工：川田工業(株)
 用途：事務所
 敷地面積：1 195.02 m²
 建築面積：246.12 m²
 延床面積：1 757.44 m²
 構造：鉄骨造、一部鉄骨鉄筋コンクリート造、ステンレス製張弦梁構造
 階数：地下3階、地上10階、塔屋1階
 工期：1990年12月～1993年5月

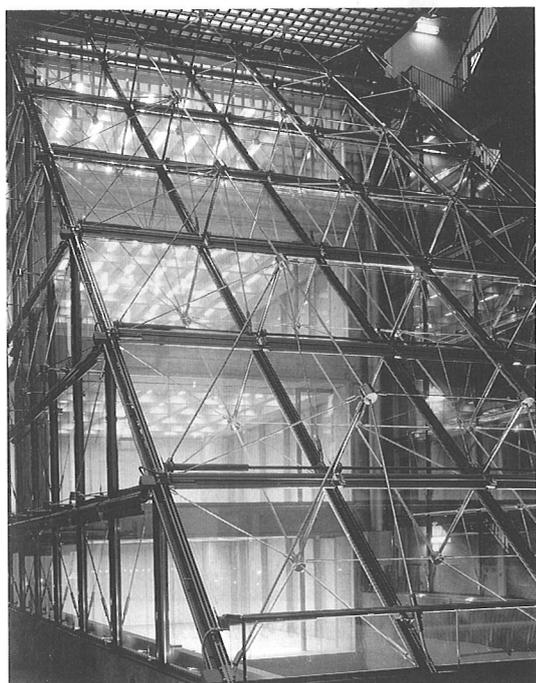


写真-2 前面から見たアトリウム

3. アトリウムトラスの概要

(1) アトリウムトラスの構造

このアトリウムはヨットのマストの構造を応用している。この屋根の大ガラス面も風の正圧と負圧を受け、マストと同じような応力状態のトラス構造となる。メイントラスはステンレス鋼(SUS304)を使用し圧縮材(2PL-12×125)を中央に配し、上下に硬質ステンレス鋼(FV520 B)のロッド(鋼棒)と張弦材(φ12, φ16, φ20, φ22)を配置した構造となっている(写真-2, 図-1)。このメイントラスの部材にはあらかじめプレテンションおよびコンプレッションを導入することにより、形状に“反り”を持たせ、屋根材のガラス板(ペアガラス, t=10+12+10)を設置したときに本来のトラスの形状になる。また部材の軸力にはプレテンションおよびプレコンプレッションが残留するような構造となっている。

(2) 特殊鋼材の材料引張試験と各部品の強度試験

各ジョイント部の破断位置と最大荷重の確認を行うため、実際の部材を用いた引張試験を行った。以下にその結果を示す。なお、図中の→は、荷重の方向を示している。

a) 特殊鋼材の材料引張試験

- ① ステンレス鋼 SUS304 (圧縮材)
- ② 硬質ステンレス鋼 FV520B (ロッド, 接合部品)
- ③ アルミニウムブロンズ (ターンバックル)

b) 各部品の強度確認

- ① アルミニウムターンバックル(図-2)よりロッドが先に破断することを確認。

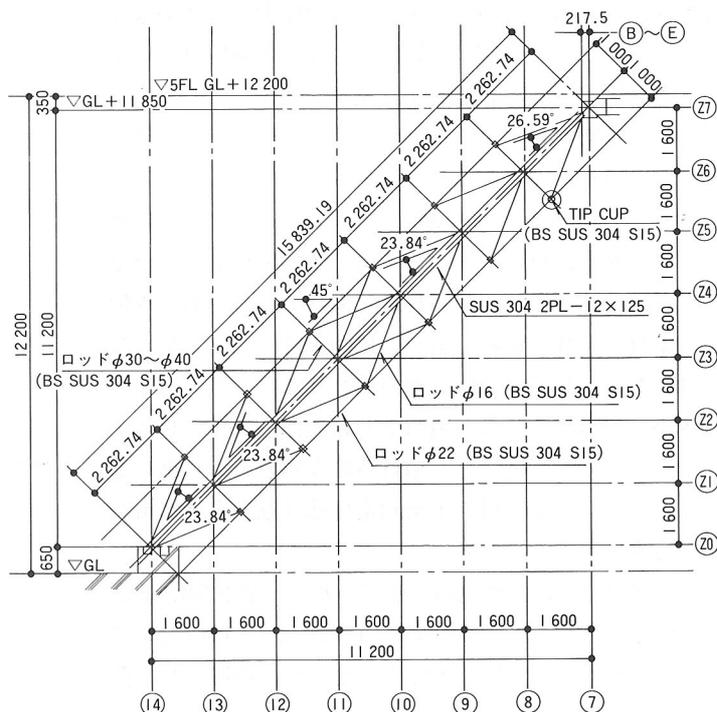


図-1 ROOF TRUSS SECTION

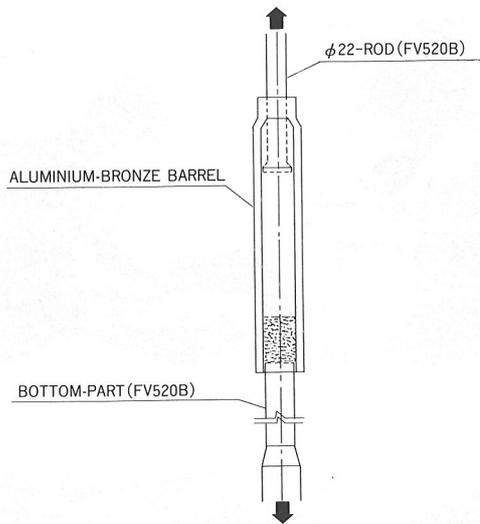


図-2 アルミニウムターンバックル

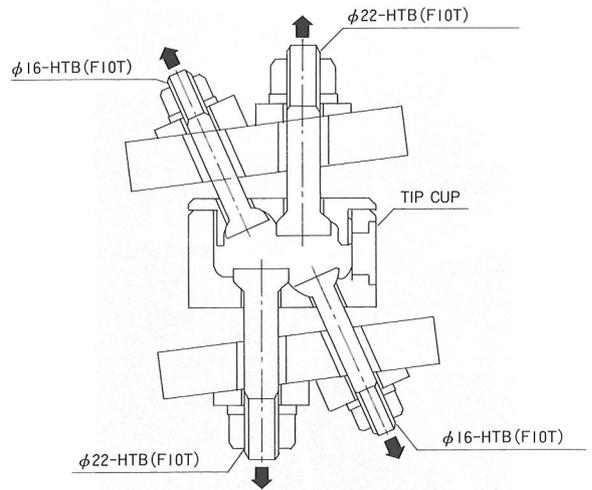


図-5 TIP CUP接合部

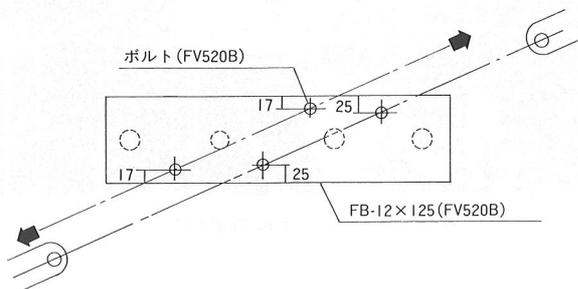


図-3 中央圧縮材および支点の接合部(FB-12×125)

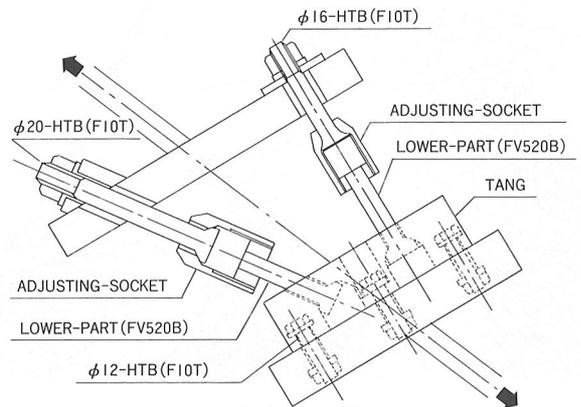


図-6 タグ接合部

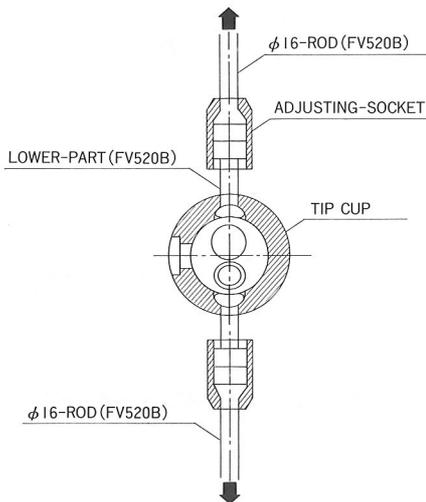


図-4 TIP CUP接合部, ADJUSTING-SOCKET

- ② フラットバーのボルト穴による端あき部分よりもボルトが先に破断することを確認(図-3)。
- ③ チップカップ材による接合部においてチップカップ材やアジャスティングソケットよりも先にロッドが破断することを確認(図-4)。

- ④ チップカップ材による接合部(図-5)において許容最大耐力の1.2倍の荷重で合力方向に引っ張り、チップカップ材が破断しないことを確認。
- ⑤ タグ接合部(図-6)において許容最大耐力の1.2倍の荷重で合力方向に引っ張り、タグが破断しないことを確認。

以上の試験の結果、材料強度および部品の強度があることが確認された。

(3) 仮組実物実験(部材の軸力の測定方法)

張弦構造に使用するステンレスロッドの設計余裕軸力は、暴風時などの短期設計荷重時においてほとんど無いことから、軸力の把握は構造物の安全性を知るうえで重要な位置付けとなる。しかしながら、この構造は高次の不静定構造であることと、その部材軸力が非常に小さく微妙な調整をすることが難しいことなどから、橋梁の斜張橋やニールセン橋のケーブル調整に用いる最適計算を用いても、形状および部材軸力を設計荷重どおりにする

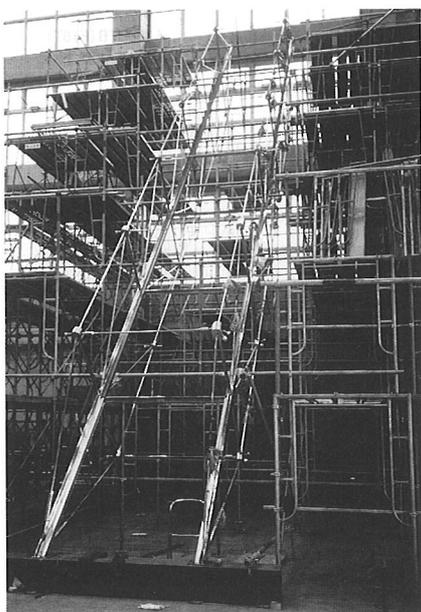


写真-3 トライアルエレクション

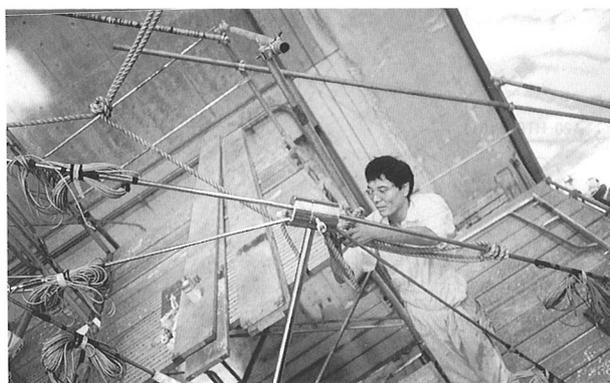


写真-4 仮組中

ことは困難である。そこでまず1スパンを仮組みし、ガラス荷重と風荷重を載荷し、部材に貼付したひずみゲージより、どのような軸力がかかるかを計測し、安全性の確認を行った(写真-3~6)。

次に各ジョイント部のステンレス鋼材がどの部位で破断し、最大荷重がどのくらいになるのかを、実際の部材と同じものを作り、試験を行い確認した。最後に仮組み時に計測した方法と同じ方法により、アトリウム組立て後計測を行い完成となった。

4. 空調ダクトカバー

計画当初のプレキャスト・コンクリートのコッファ(垂れ壁状の小梁)が、施工上の制約により現場打ちコンクリートとなったため、ダクトの構造開口が円形断面から楕円断面に変更になり、製作上の問題点および吸込口の工夫、ダクトカバーの解決と、吸出口の気流分布の実験などが必要となった。図-7に測定装置概略図を示す。

以下に吹き出し口とシャッターの機能試験について述



写真-5 軸力の測定

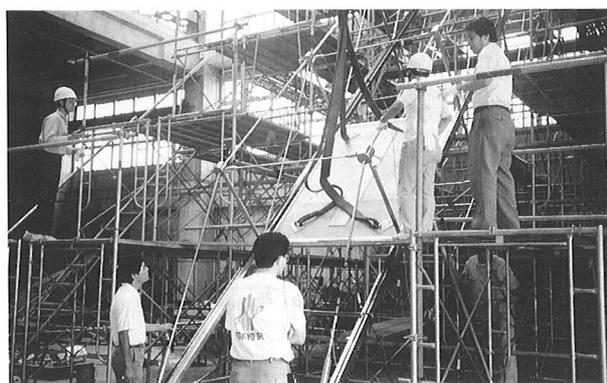


写真-6 ガラスパネルの架設テスト

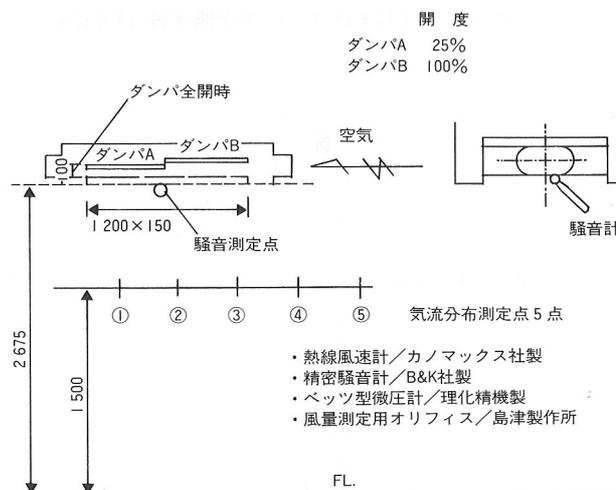


図-7 気流分布, 騒音測定装置概略図

べる(写真-7, 8 参照)。

a) 目的

特殊吹き出し口と特殊シャッターの組み合わせについて、機能上問題がないことを確認し、問題がなければ、パンチング吹き出し口の最適孔径、孔ピッチを見つける。

b) 試験項目

- ① 吹き出し口の風速分布の測定(基準値を表-1に示す)。
- ② 気流分布の測定(基準値を表-2に示す)。

表1 吹き出し風速分布(等温)基準値

風量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均風速
300	1.0	1.1	1.1	1.2	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.04(m/s)
256	0.9	0.8	0.85	0.78	0.7	0.78	0.8	0.78	0.78	0.78	0.8	0.75(m/s)

計算
 風量 $Q=1.04 \times 3600 \times S=314.5$ (CMH)
 $Q=0.75 \times 3600 \times S=241.9$ (CMH)
 ホッパー面積 $S=0.07 \times 1.2=0.084$ (m²)

表-2 気流分布基準値

	(CMH)	1	2	3	4	5
等 温	300	0.4(m/s)	0.32(m/s)	0.22(m/s)	0.24(m/s)	0.35(m/s)
	256	0.22	0.18	0.12	0.18	0.22
冷 房	300	0.62	0.65	0.55	0.60	0.62
	256	0.54	0.50	0.50	0.50	0.50

吹き出し口高さ 床上 2 675 mm
 風速分布測定点 床上 1 500 mm

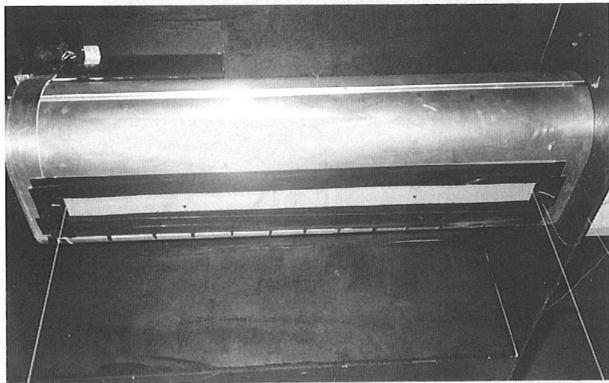


写真-7 楕円ダクトの風切り音試験

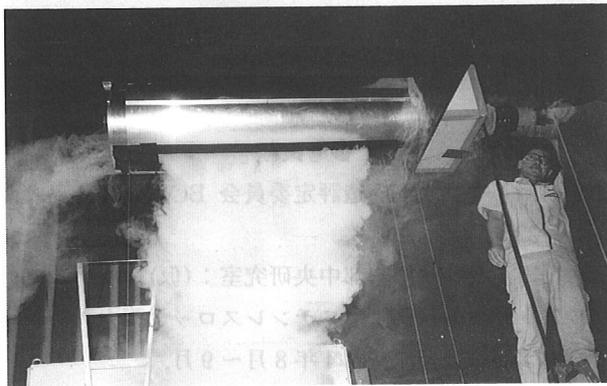


写真-8 ダクトカバーの気流分布テスト

③ 騒音の測定

c) 測定結果

風速分布と気流分布は、基準値内であった。騒音は、暗騒音(43.5 dBA)が大であるため、マイクロホンを吹き出し口に近づけて測定。測定値は吹き出し口直近で、45.5 dBA(風量300 CMH)であった。

d) 結論

ダクトの機能試験において、規定上の問題はないものと考えられるが、今後の対策として、以下の2点を改良す

ることで、露出ダクトシステムとして、最良のシステムになると思われる。

- ① ダクトカバーの製作コストの低減。
- ② 吹き出し口よりの拡散範囲が少し狭い。

5. 施工

(1) 狭い空間での建設

狭い敷地空間のため、まず事務所部分の躯体を施工し、外壁の仕上げが完了した後、屋上にチラー(写真-9)を設置するための地下のアトリウムの上に構台を設け、50tクレーンを使って設置作業を行った。外部階段の取り付けは、現場での「逃げ」が極端に少ないため、工場で組み上げられたワンユニットを最上部から順次下方に向かって取り付けた。

(2) アトリウムの架設

a) マリオン材の搬入

前面道路が幅4mであるのに対し、アトリウムのスチレンスマリオン材は16mであることから、日中における車での搬入が無理である。そこで、夜間にH鋼に滑車を取り付けて人力で転がし、搬入した(写真-10)。

b) マリオン材の架設(写真-11)

中央圧縮材に使用するマリオン材は、12×125mmのスチレンス板を2枚合わせたもので、梁成の寸法は、ガラスの納まりから導かれている。

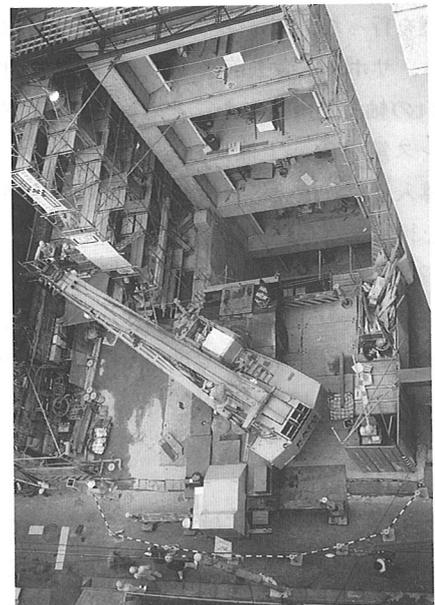


写真-9 チラーの架設

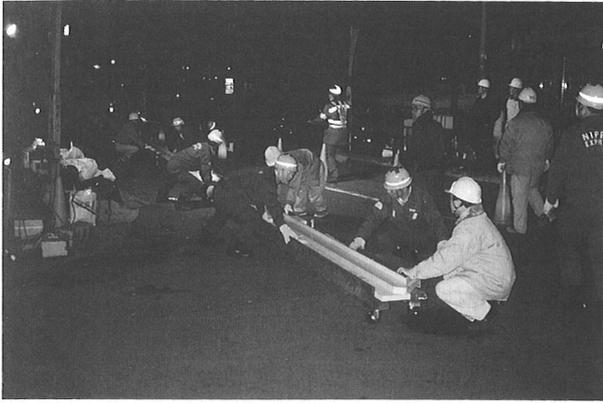


写真-10 マリオン材の搬入

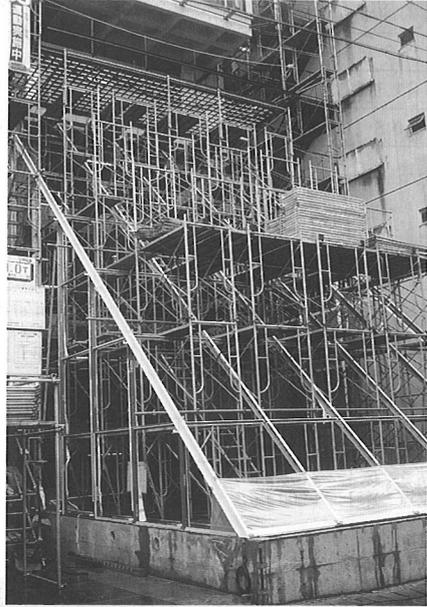


写真-12 軸力の導入およびガラスの架設

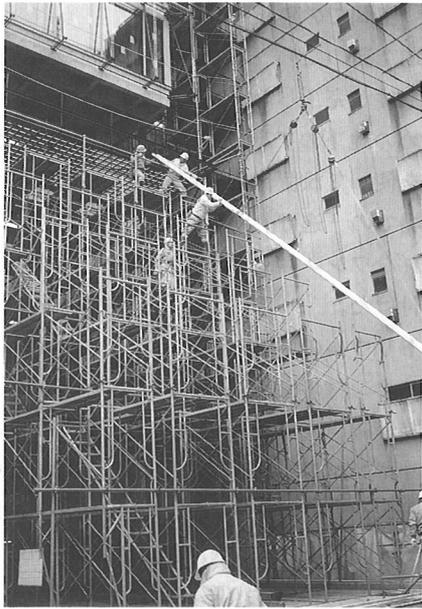


写真-11 ステンレス製のマリオン架設作業

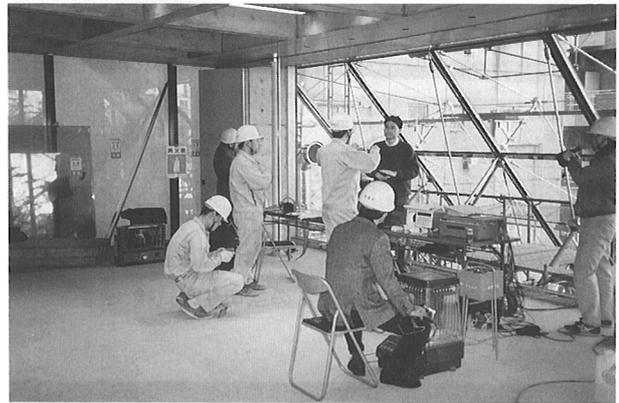


写真-13 張力測定

c) トラスの軸力の導入およびガラスの架設

アトリウム組み立て後、部材の精度を確認し、最終の軸力調整を行った。ターンバックルで徐々に軸力を導入してゆき、サポート撤去前までに、下弦材に約3t、上弦材に1.8tの軸力を導入した。その後サポートを撤去し、ステンレス鋼を10mm上側にむくりが付くまで下弦材に軸力を導入した。最後に形状調整を行い、その後ガラスの架設を行った(写真-12)。

d) 張力の管理手法

ロッドにゲージを貼り付けて張力を測定し(写真-13)、ターンバックルで軸力を調整した結果、上弦材で2t程度、下弦材で4t程度の軸力となった。

6. あとがき

このような構造物の施工は、日本でも初めての試みであり、意匠的にも構造的にも優れたものと言える。今後、さらに検討を重ね、建築分野だけでなく、さまざまな分野で使用されてゆくものと考えている。

参考文献

- 1) (株)ケイワン：鋼構造評定委員会 BCI-S1313, 平成3年3月27日。
- 2) 川田工業(株)技術本部中央研究室：(仮)林原ケイワンビルアトリウム新築工事ステンレスロッド張力計測試験計画および報告書, 平成4年8月～9月。