

大型可動壁の運動性能と安全について

福島 幸一*
Koichi Fukusima

望月 文昭**
Fumiaki Mochizuki

1. はじめに

当建物は、展示ホール 3,600m²の無柱空間を持つコンベンション施設である。ポルト型天井は、各種スポーツイベントにも対応できるように、トラス下で13mの高さが確保されている。中小規模の展示に対処するため、現在国内では最大級の大型可動間仕切壁（手動式）により、ホール全体を三分割できる。大型可動壁を設置する場合、運動性能と安全性の検討が要求され、ここに実施例を報告する。

2. 工事概要

工事名称 : (仮称) 三重産業振興センター新築工事
 建築主 : (財) 三重産業振興センター
 設計管理 : (株) 佐藤総合計画名古屋支所
 施工 : 西松・日本土建特定建設工事共同企業体
 工期 : 平成3年1月16日～平成5年7月31日
 用途 : 展示場
 構造規模 : RC造2階 屋根鉄骨造
 建築面積 : 6,903m² 軒高 : 13.1m
 延床面積 : 8,467m² 最高高さ : 21.4m
 屋根仕上 : ステンレス 0.4mm (溶接工法)

3. 可動間仕切概要

設置場所 : 1階展示ホール
 間仕切面積 : 508m²/列(40.16m×12.65m) 2列
 パネルタイプ : RS-180D
 パネル面積 : 35.7m²/面(2.855m×12.515m) 28面
 パネル厚さ : 180mm

パネル重量 : 1,860kg/面
 表面仕様 : 片面有孔合板厚9mm片面合板厚9mm
 レール長さ : 延長231m
 レール仕様 : アルミ押出型材ハンガーレール
 分岐仕様 : 電動ロータリー装置 5基
 (天井内レール回転装置)
 特殊仕様 : 電動移動キャットウォーク装置 5基
 (遮音のため、可動間仕切壁のキャットウォークを間仕切時に移動)

4. 大型可動間仕切の運動性能と安全性

①レール部分

大型可動間仕切を走行・方向転換させる為に「大型の吊り車とレール」および「レール分岐部の電動レール回転装置」の組み合わせを採用した。また、強度的に最も重要な構成部材である吊りボルトには、引張強度に余裕を持たせ「不可抗力による過大な曲げ荷重」にも対処するという「柔軟な材質特性」の両面を持っている。

可動間仕切壁の重量による建物のたわみ、荷重支持の問題は、その吊り下げ構造と大きな関係があるため、下記の内容について検討を繰り返した。

- ・トラス強度 : たわみ15mm
- ・吊材溶接強度 : 支持点当たり3,000kg (安全率3.2倍)
- ・レール材強度 : たわみ1mm以下 (許容値 2mm)
- ・走行レール : アルミ押出型材 (低騒音化)
- ・大型吊り車 : アルミ材の面圧より車輪当たり120kgで設定し、大型直進専用吊り車採用
- ・吊りボルト : 引張強度保障非調質鋼の採用
引張強度-2,700kg (安全率28倍)
ボルト径-24mm (曲げ荷重に対応)
支持-スラストベアリング支持

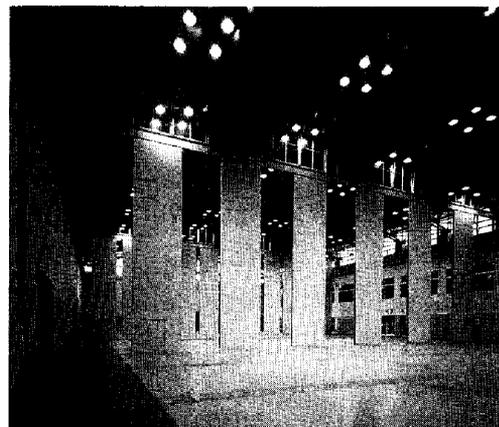


写真-1 完成状態

* 中部(支)建築部長

** 中部(支)長野グループ橋(出)副所長

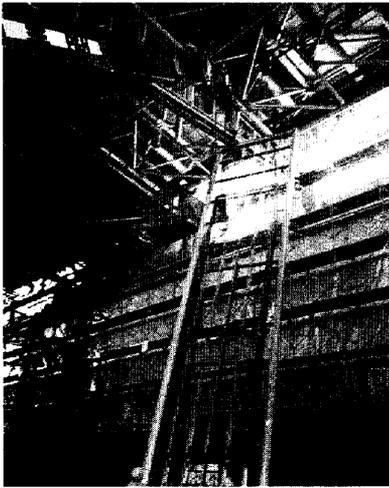


写真-2 パネル吊り込み作業

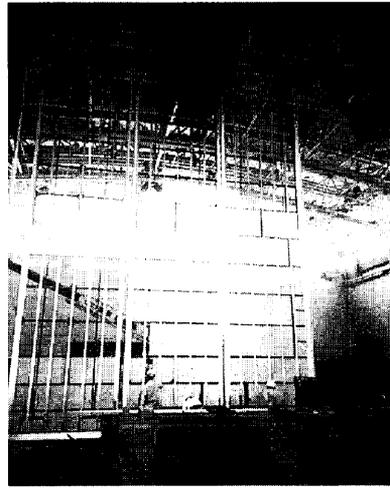


写真-3 グラスウォール充填

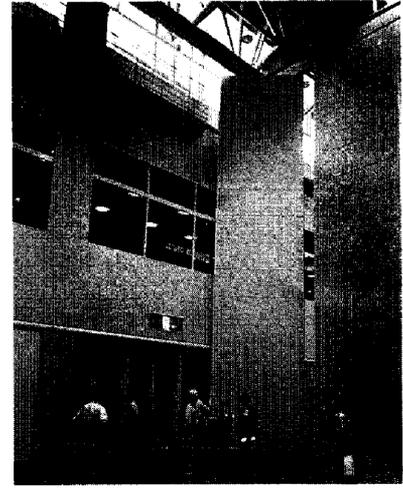


写真-4 分岐部分

- ・分岐装置 : 直角に曲がる部分では天井内でターンテーブルが回転するロータリー装置
操作—電動音声誘導方式
強度—耐荷重3,000kg (安全率3.2倍)

②パネル部分

パネルの性能に関しては、大型化による操作時間の短縮、遮音性能の確保および工場組立による製品の品質維持・工期短縮などの基本性能と使い勝手を重視している。レールとパネルを構成する機械部品類は、永久寿命とし、耐久性を持たせた。パネル表面仕上げのリフォームと電気関係の部品等の定期的なメンテナンスにより、長期の製品品質の維持が可能となっている。

高さ12mを越えるパネルは、十分な強度の骨組みによって構成されている。同時に、パネルの吊り構造を柔構造とすることにより最重要部品である吊りボルトに過大なストレスがかからないようにした。すなわち、柔構造では大重量のパネルを手動で操作する時に発生する曲げ・ねじれの力を逃がすことができ、スムーズな走行を可能にしている。パネルの概要を次に記す。

- ・パネル支持：線接触支持
(パネルの揺れ・ねじれに対応)
吊り強度—6,000kg (安全率6.4倍)
- ・骨組み : 強度と寸法制度維持のために採用した銅製角パイプ(100×50×2.3)溶接構造。
- ・パネル連結：13mの長い連結のため、多少のたわみやねじれにも柔軟に連結でき、遮音性能を維持させるために採用した可動連結召合わせ。
- ・パネル下部：トラスの変位や、床の水平制度に対応できるように、100mmの寸法を取り、パネ組込みのシール機構のあるたわみ吸収

シール装置を採用し、遮音性能の維持を図った。(シール機構はパネル上部と両端のパネルの壁側にも設けた)。

- ・表面材 : 重量と遮音性能・吸音性能、さらに意匠のバランスにより設定した合板片面パンチング仕様。

③製品施工

パネルサイズは、操作時間の短縮を計るために大型パネルを採用した。製品精度の維持並びに現場工事期間の短縮を計るために、運搬および搬入からの限界寸法を検討した結果、パネル骨組は工場組立とした。表面材は、運搬時において吊り込み時の歪み等の影響を考慮し、現場施工とした。

- ・走行性能：初動力15kg (静止摩擦係数0.008)
- ・操作時間：約20分 (3名操作)
- ・遮音性能：35dB (500Hz)
- ・吸音性能：吸音率 約0.7 (500Hz) 計画値

5. おわりに

一般のスライディングウォールは、直角走行吊り車のため重量パネルにした場合、操作力が重く、またその複雑な機構が故障の原因につながってくる。

そこで、当建物では、大型可動間仕切りの十分な操作性と安全性を実現するために直線部には直線走行専用の初動力の小さい吊り車を採用し、分岐部ではレール自体を回転させるように機能を分けて計画した。そのため吊り下げ重量にも充分に対処でき、女性二人でも自由に安全に動かせる操作性を得ることができた。

最後に、本工事の施工に当たりご指導、ご協力を頂いた(株)佐藤総合設計の皆様へ深く感謝申し上げます。