

# 最近の昇降機海外納入事例

工藤友里\*

Latest Supply Record of Mitsubishi Elevators and Escalators in Overseas Market

Yuri Kudo

## 要旨

近年、世界の昇降機を取り巻くニーズはその地域の嗜好(しこう)や特性からいっそう多様化している。縦の移動手段としてだけでなく、ビルのコンセプトに寄り添ってその価値を高めるエレベーター、エスカレーターが求められている。三菱電機は、海外の最近のモニュメンタルビルに多くの昇降機設備を納入している。

角の取れた四角柱のシルエットが特徴的な中国・広州の高層複合施設“僑鑫国際金融中心”は、ビル全体に角の取れたデザインを用いており、エレベーターにも建物との調和を保つように同様のデザインが用いられている。また、同

じく中国・上海にある大型商業施設“上海新世界大丸百貨”には、施設中央の大きな吹き抜け部分に大きな一枚曲げガラスを用いたシースルーのエレベーターを6台納入した。クウェート最大級の商業施設“The Avenues”には、高級店舗の集まるエリアにゴールドの外装をまとった2台のスパイラルエスカレーターを納入し、入居する店舗にいっそうの価値を与えた。タイ・コラートの空港を模したショッピングモール“Terminal 21 Korat”には、G階と3階とを結ぶ超高揚程のエスカレーターを納入し、空港から世界へ旅に出るような高揚感を演出した。



僑鑫国際金融中心(中国・広州)



上海新世界大丸百貨(中国・上海)



The Avenues(クウェート・クウェートシティ)



Terminal 21 Korat(タイ・コラート)

## 最近竣工した代表的な昇降機海外納入事例

最近竣工(しゅんこう)した代表的な昇降機海外納入事例を示す。海外市場では縦の移動手段としてだけでなく、ビルのコンセプトに寄り添ってその価値を高めるエレベーター、エスカレーターが求められている。

\*ビルシステム海外事業部

## 1. ま え が き

近年、世界の昇降機を取り巻くニーズはその地域の嗜好や特性からいっそう多様化している。縦の移動手段としてだけでなく、ビルのコンセプトに寄り添ってその価値を高めるエレベーター、エスカレーターが求められている。

本稿では、海外の最近のモニュメンタルビルの代表的な事例と当社が納入した昇降機の主な特長について述べる。

## 2. 僑鑫国際金融中心

### 2.1 建 物

2016年に開業した僑鑫国際金融中心は、中国広東省・広州市の新興ビジネスエリアである珠江新城内に位置する地上45階、地下4階、高さ228mの高層複合施設である。1階から4階に商業施設、5階から18階にサービスアパートメント、5階から45階にオフィスを擁するこのビルは、米国グリーンビルディング協会(USGBC)の環境総合評価システムLEED(Leadership in Energy and Environment Design)のテナントビル部門(Core and Shell (v2009))でゴールド認証を取得している。

丸みを帯びた四角柱が、先端に向かって伸びるにしたがって少し細くなるデザインが特徴的なこのビルは、広州の高層ビルの中では唯一屋外バルコニーがある。オフィスに豊かな光を取り入れるバルコニーは、各フロアのコーナー部に八つずつ設置されており、ワークスペースと外界とを効率的に融合したオフィスビルとなっている。また垂直性を強調した外観には、厚手の水平スパンドレルが採用されている。これらは熱を遮る庇(ひさし)として、暖かく湿気の多い中国南部のビル特有の課題である、電力消費量の削減に役立っている。そして各コーナー部では厚く設計されている水平スパンドレルが、バルコニーの手摺(てすり)の役割を果たしている(図1)。

### 2.2 昇 降 機

当社は日本(当社稲沢製作所)製の高速エレベーター30台を納入した。全階床連動ゲートDOAS(Destination Oriented Allocation System)を導入したことでエレベーターの運行を効率的に制御し、待ち時間のストレス軽減を実現したほか、品質を重視する顧客の要望に応じるためアクティブローガイドを適用し、横揺れと騒音の大幅な低減を図った。また6台の機械室レスエレベーターについては、昇降機レイアウトの制限で制御盤を別室に設置した。それによって巻上機から制御盤までの配線距離が40mと長距離になったことから、制御盤設置方法の検討やモータサージ対策用リアクトルの選定を実施した。40mはこれまでに実施したことのない配線距離であり、モータサージ対策だけでなく、モータエンコーダや調速機エンコーダの信頼性についても評価が必要であったため、評価用の実機エレ

ベーターを用いて評価・検証を実施し、顧客の要求仕様に対応した。

また意匠面では、ビルの外観・内装のデザインにも多数用いられている緩やかな曲線が特徴の、角の取れた四角をエレベーターのかご形状にも用い(図2)、建物全体のデザインとの融和を図った。また視認性の高い38インチの大型LCD(Liquid Crystal Display)ディスプレイをかご室内に設置した(図3)ほか、建物意匠のカラーとマッチしたチタンブロンズを乗場・かご室内に用いることで、優美な雰囲気演出した。

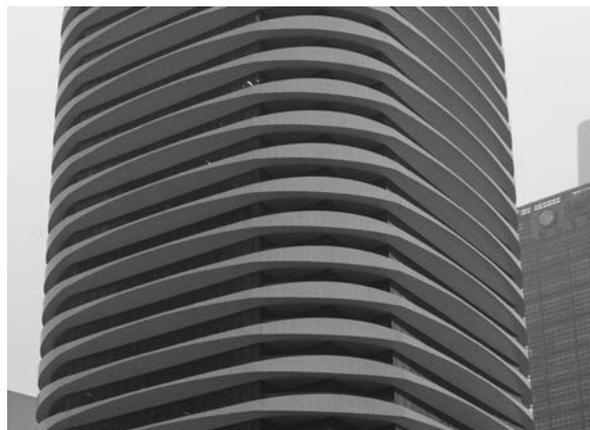


図1. 水平スパンドレルを活用した建物

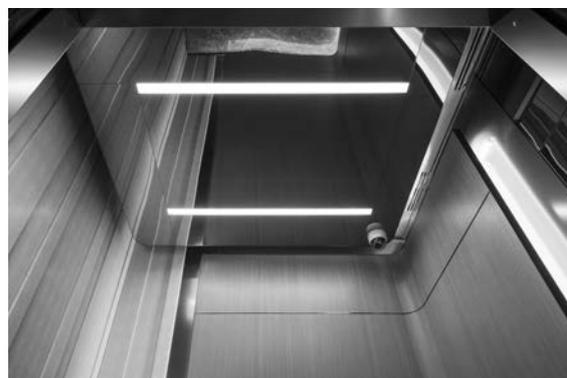


図2. 角が丸みを帯びたかご室



図3. かご室内の大型LCDディスプレイ

### 3. 上海新世界大丸百貨

#### 3.1 建 物

上海新世界大丸百貨は、2015年5月に全面開業した地上7階、地下5階建ての大型商業施設で、中国・上海市の目抜き通りである南京路の一等地に位置する。豪華客船に見立てられたこの施設の建物中央部分は、1階から7階を貫く巨大な吹き抜けとなっており、天井には自然光の入る、明るく大きな開閉式天井が用いられている(図4)。夜には巨大LEDスクリーンでライトショーを見ることができ、上海での新たな商業・観光スポットになっている。

#### 3.2 昇 降 機

上海新世界大丸百貨には、日本(稲沢製作所)製の展望用エレベーター6台、スパイラルエスカレーター12台、中国(上海三菱電梯有限公司)製エレベーター9台、エスカレーター24台の計51台を納入した。

展望用エレベーターは、床面300mmからかご天井まで何も視界を遮らないパノラマビューを実現している(図5)。今回採用した“二辺曲げ合わせガラス”は、顧客要求の“三面にまたがる一枚ものの高さ2,300mmのガラス”かつ、中国法規の“展望用エレベーターは合わせガラスを使用すること”に対応した仕様である。過去に前例がない大きさ・



図4. 施設中央の吹き抜けと展望用エレベーター・スパイラルエスカレーター



図5. エレベーターのかご室内

仕様の超特殊ガラスであったため、供給可能なサプライヤーの調整に苦心した。二辺曲げ合わせガラスは、1枚のガラスに曲げが2か所あり、さらに外側のガラスの内側曲率半径と内側のガラスの外側曲率半径に誤差があると、亀裂や破損、気泡が入り込むため、品質基準を満たすガラスの製造が困難であった。ガラス製造に当たっては、日本最大級の曲げ炉及び合わせ技術をそれぞれ持つ二つのサプライヤーと協業し、ガラスを新規開発するに至った。開発に当たっては当社先端技術総合研究所とともに、中間膜の選定、気泡発生抑制方法、残留応力による破壊リスクの解析を行い、最終的には、中国法規の“700mmの高さから45kgのおもりをぶつけても衝撃に耐えうる”強度試験に合格する、高強度のガラスの製造に成功した。

また、出荷時の海上輸送でのコンテナ積み込み・積み下ろし中のガラス破損リスクを最小限にするため、コンテナをトレーラーに載せたまま輸送が可能な貨物船を利用した。据付けに関しても、稲沢製作所内で事前に据付け作業を検証し、現地で検証結果に基づく指導を行って、据付け時のガラスの破損リスクを最小化した。

### 4. The Avenues

#### 4.1 建 物

The Avenuesは、2007年に開業したクウェート最大規模の超大型商業施設である。この施設は、2013年にICSC(International Council of Shopping Centers)のExpansion and Design Category in the Middle East & North Africa部門で金賞に輝くなど、世界的にも著名なショッピングモールの一つと位置付けられている。2007年の開業以来、3期にわたって拡張工事が行われてきたが、今回の第4期拡張工事では、既存の3地区の拡張と新たに六つの地区の建設が行われた。

#### 4.2 昇 降 機

The Avenuesには、タイ(Mitsubishi Elevator Asia Co., Ltd.)製エレベーター69台、エスカレーター62台と、日本(稲沢製作所)製のスパイラルエスカレーター2台の計133台の昇降機を納入した。

2台のスパイラルエスカレーターは、ラグジュアリーブランドの店舗が多く集まるPrestige地区の中心に設置された。丸屋根の高いドームの吹き抜けがある23m四方の広場に、2台が対となるようレイアウトされ、気品漂う高級感を醸し出している(図6)。また、スパイラルエスカレーター及び一部のエスカレーターのインナーデッキとアウターデッキにゴールドのカラーステンレスを採用しているほか、スパイラルエスカレーターの外装にも同様にゴールドのカラーステンレスを用いている。その中でもスパイラルエスカレーターは、独自のらせん状のデザインが優美な空間を引き立てている。またスパイラルエスカレーター



図6. スパイラルエスカレーターの全景



図7. 高揚程エスカレーター

の外装にはカラステンレスを用いるだけでなく、The Avenuesの建物内装に多用されている模様のエッチングを施し、建築との調和を図っている。

## 5. Terminal 21 Korat

### 5.1 建物

Terminal 21 Koratは、タイ東北地方のナコーンラーチャシーマー県(通称コラート)に位置する、空港をテーマとした大型ショッピングモールである。各階の内装が、東京やロンドン、サンフランシスコ、パリなど世界各国の主要都市をモチーフにした造りになっており、その独自性から、タイ国内外からの観光客を集める人気スポットになっている。200以上の店舗が入居するほか、映画館、アイススケート場等も併設されている。Terminal 21の1号店は2011年にバンコクのアソークに建設され、2号店となるこの施設は2016年12月にオープンした。

### 5.2 昇降機

Terminal 21 Koratには、日本(稲沢製作所)製のエスカレーター2台、タイ(Mitsubishi Elevator Asia Co., Ltd.)製のエレベーター11台と、エスカレーター33台、台湾(Taiwan Mitsubishi Elevator Co., Ltd.)製の荷物用エレベーター2台の計48台を納入している。メインのエントランスを抜けると、G階と3階を結ぶ、日本製の高揚程(階高17.2m)のエスカレーターが目に入る(図7)。

このエスカレーターは全長が長く、従来の構造であれば手摺の走行ロスが大きくなり、手摺性能の基準を超える状況であった。この課題を解決するために、欄干全長にわたり手摺の下にローラを取り付け、走行ロスを低減することで、性能基準を満足させることができた。

またエスカレーター本体が湾曲したガラス製のパネルで覆われている(図8)が、ガラスの直下には空調用ダクトが搭載され、乗客に冷気を送り出す構造となっている。これほどの高揚程の階高クラスでガラスの重いパネルを支える



図8. エスカレーターのガラス製パネル

には、通常はダブルトラス(二重構造のトラス)を適用するが、先端技術総合研究所と構造解析によるトラス強度検討を実施し、加えて外装とガラスパネルを加えた荷重は全て建築躯体(くたい)側で受ける構造とすることで、標準仕様のトラスと部材補強の適用での対応が可能となり、結果として機器コストの低減に大きく寄与した。

また高揚程のエスカレーターは、マルチドライブで駆動する方式を採用している。この施設では五つの駆動機を同時に起動するため、起動時の始動電流が増大して建築側の電気設備に影響を与える可能性があったが、VVVF(Variable Voltage Variable Frequency)制御を用いることで駆動機の始動電流値を低減し、設備の品質安定化を実現した。

## 6. むすび

海外での最近のモニュメンタルビルと、当社がそれらのビルに納めた昇降機設備の主な特長について述べた。

今後も、昇降機設備を縦の移動手段としてだけでなく、そのビルのコンセプトや顧客の要望に合わせて、その価値を高め、高い品質のサービスを提供していく。