

安全・安心で快適な昇降機を目指して

Elevators and Escalators Aiming at Safety, Reliability, and Comfort

飯島 厚

■ IIJIMA Atsushi

昇降機は、建物内における縦の交通機関として、特に高層ビルにおいては必要不可欠な存在となっている。近年、事故や災害時における早急な復旧など、安全性と安心の確保が重要視されており、国や業界としての対応が望まれている。

また、昇降機は成熟した製品のように思われがちであるが、安全性以外にも、快適性や使いやすさの向上、更なる高度なサービスの提供、及び環境保全技術への取込みが続けられている。このように昇降機は、都市空間になくはならない設備として、技術革新が今なお進んでいる。東芝エレベータ(株)は、これら最先端の技術を取り入れて昇降機の開発を推進している。

Elevators and escalators have become indispensable means of vertical transportation, particularly in high-rise buildings. Nowadays, attention is being focused on securing the safety of elevators and escalators in the event of an accident or disaster and subsequent restoration. Innovative measures are expected to be taken both by manufacturers and the government.

Although most people may assume that elevators and escalators are well-matured products, in fact they are still under study for improvements not only in terms of safety, but also comfort, ease of use, provision of advanced services, and environmental preservation.

昇降機の市場動向

近年、居住空間の都市部集中や再開発などによる高層マンションへの強い需要が大都市圏の一部にあるが、昇降機の国内設置台数は、図1に示すように、その伸び率が鈍化してきている。

その一方で、設置後20年以上を経

たエレベーターの台数は年々増加しており、リニューアル市場の伸張に同調した新商品の市場投入が急務となっている。

1998年に東芝エレベータ(株)が日本で初めて機械室不要の、いわゆるマシンルームレスエレベーターを投入してから既に9年が経つ。その間、各社と

もにラインアップをそろえ、図1に示すような一大市場を形成するに至っている。

このような国内環境のなか、当社は安全・安心と環境に配慮した昇降機を市場投入することにより差異化を図り、シェア伸張に努めている。

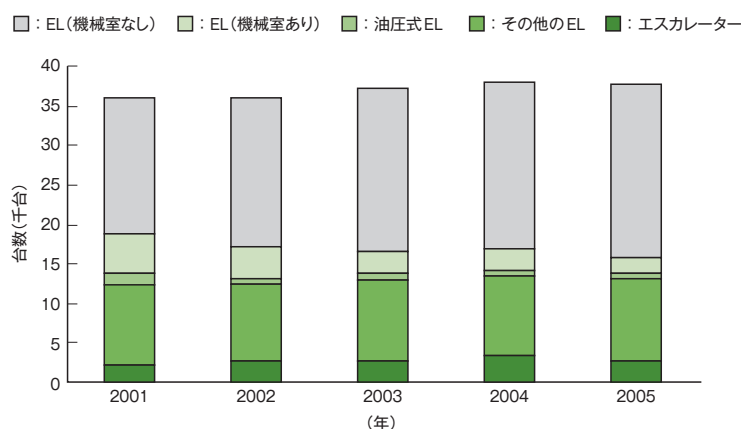
開発・設計のグローバル展開

海外、特に中国では、北京オリンピックや上海万博を控えて市場の拡大が著しく、2006年には117,000台を超える生産台数を記録し、巨大な市場を形成している。

中国国内における出荷台数推移を図2に示す。市場の急激な伸張に伴い、各社とも現地生産を強力に推進しており、互いにしのぎを削っている。

このようななかで当社は、急進する中国市場に対応するため、上海と瀋陽の現地法人で、開発から設計、製造までを担う体制の強化を図っている。

2004年に、年間生産能力約10,000台規模の新工場を瀋陽に設立し、上海と

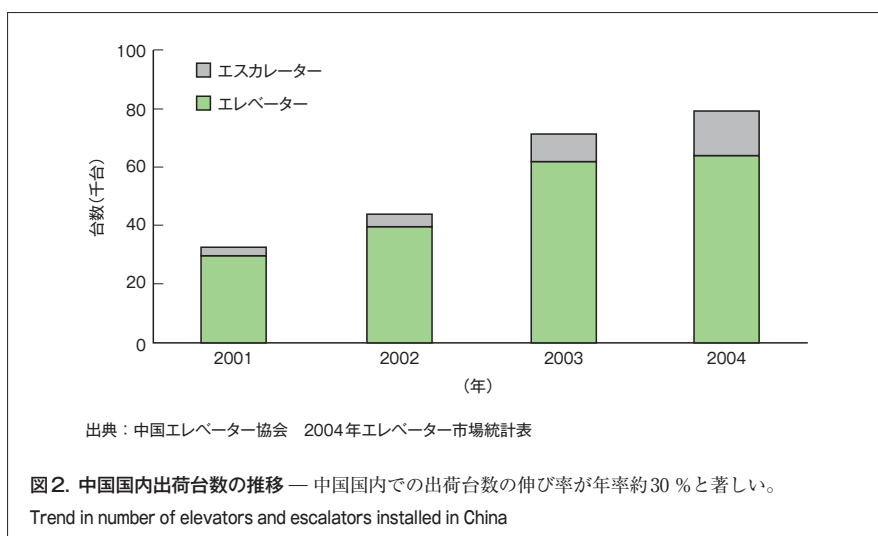


EL：エレベーター

出典：(社)日本エレベータ協会 昇降機設置台数調査表

図1. 昇降機の国内設置台数の推移 — 2005年現在、マシンルームレス(機械室なし)エレベーターの設置台数が約60%を占める。

Trend in number of elevators and escalators installed in Japan by type



合わせて約20,000台の生産体制を確立した。更に、瀋陽の工場内に、中国国内で一番高い130m級の試験塔を建設し、中国における先端技術の蓄積、製品開発力の強化、及び品質の向上を目指している。

加えて、実機を備えた大規模ショールームも同時に完成し、製造、販売、技術、及び保守サービスに至るまでの一貫した事業体制を構築した。

これら中国の現地法人では、ユニバーサルデザインを積極的に採用したエスカレーターや、中国をはじめとするアジア市場向けのマシンルームレスエレベーター SPACEL-UNITM、省スペース機械室エレベーター ELCOSMOTM、及び住宅用に特化したELCOSMO-VTMなど、低速から高速領域までのラインアップをそろえるため、総合的な開発・生産体制を構築している。

今後は、マーケティングを含めたグローバルな生産・販売体制を整え、その展開を推し進めていく。

昇降機に求められる機能

昇降機設備は利便性の向上、建築設計の自由度、及び価格低減といった、製品選定者である建築設計側からの要求が強い状況にある。

また、近年では千葉県北西部地震に

よるエレベーター閉じ込め被害や、東京都港区のマンションにおける死亡事故の発生などがあり、あらためて、今まで以上に昇降機に対する安全性の確保が求められてきている。

更に、省エネや省資源など地球環境に対する企業の取り組み姿勢が重要視され、環境調和型製品を提供していくことが必須となっている。

このように、環境対応を盛り込みながら、安全・安心で快適な昇降機の商品化が急務となっていることに加え、利用者へのアピールが重要となっている(囲み記事参照)。

■地震への対応(安全・安心)

全国各地で大規模な地震や台風などによる広域災害が発生し、エレベーターにも多大の被害をもたらしたことは記憶に新しい。

特に2005年7月の千葉県北西部地震では、首都圏を中心として約64,000台のエレベーターが安全確保のために休止した。

また、このうちの78台において閉じ込めが発生し、社会問題となった。

今後も首都圏直下型地震をはじめ、東海、東南海、南海などの地震の発生

が予想されており、建物に設置されるエレベーターでも地震対策の必要性が増している。

そこで、国土交通省の諮問機関である社会資本整備審議会 建築分科会 建築物等事故・災害対策部会で、エレベーターの地震防災対策の推進についての議論がなされてきた。

2006年4月に公表された「エレベーターの地震防災対策の推進について」の中では、早急に構すべき施策として次の項目が挙げられた。

- (1) P波感知型 地震時管制運転装置^(注1)の義務化
- (2) ドア開放検知による安全装置などの改良
- (3) 閉じ込め時リスタート運転機能
- (4) 適時適切な情報提供と情報共有

当社は手始めとして、主力機種であるマシンルームレスエレベーター SPACEL-EXTMに対して地震時の“閉じ込め防止”、“利用者などへの情報提供”、“機器損傷の防止”、及び“運転の早期復旧”の四つのテーマを掲げ、P波感知器型 地震時管制運転装置の標準装備や、運転状況の表示機能などを商品化し、好評を博している。

更に、自己診断と遠隔監視システムを連携させた復旧機能などの商品化も完了させており、今後もいっそう安全で安心な地震対策商品を開発し、市場に送り出していく。

■人に優しい昇降機(快適性)

当社は2003年に、操作ボタンや各種表示部にユニバーサルデザインを取り入れ、操作性や視認性を向上させたエレベーターを開発した。

その後更に、図3に示すように、真夏でも涼しい風を提供するエレベーター専用のスポットクーラーや、腰掛けのようにひと休み可能な手すり“ウエストパッド”を設けることにより、エ

(注1) 地震が発生したとき、P波(縦波：Primary Wave)とS波(横波：Secondary Wave)が発生する。P波はS波より約1.7倍速いので、最初にP波が到達する。このP波を検知してエレベーターの緊急停止などの対策をとることが、被害削減に極めて重要である。

キャラバンカー

近年、地震や台風などの広域災害により、全国各地で多数のエレベーターに被害がもたらされている。こうしたなか、マンションなどの集合住宅の居住者に対して、地震発生時や停電時などの万一の場合に備えた保護機能に関する理解を、今まで以上に深めてもらう必要性が高まっている。

一方、昇降機業界では、長年利用されてきたエレベーターの機能を向上させてきた「リニューアル市場」が拡大しており、新たに設置する場合だけでなくリニューアルする場合も、乗りごごちの向上や省エネを利用者に積極的に訴えることにした。

そこで当社は2005年10月、リニューアル前後の乗りごごちと、地震発生時や停電時の対策を体感できるシミュレーターのほか、ユニバーサルデザインの紹介、リニューアルの事例、遠隔監視システムの説明などができるキャラバンカーを業界で初めて投入した。

このキャラバンカーによる実際の体験を通して、商品の必要性に対する利用者の直接の理解を得るため、1年間に約100回全国各地に出向き、約5,000人への説明を実施した。体感キャラバンのキャラクター「エレベっち™」と合わせて、たいへん好評である。

更に、2006年11月には、最新の地震時対応機能を紹介するため、アニメーション映像と実物の地震感知器を連動させながら、「緊急救出運転」及び「自動復旧運転」を紹介するコーナーを新設した。



エレベっち™



キャラバンカー

- ①体験ゾーン : エレベーターの実機シミュレーションを用いて、地震時管制運転及び停電時自動着床運転の体験やリニューアル前後の乗りごごち、省エネ、意匠などの比較体験が可能
- ②意匠ゾーン : ユニバーサルデザインを採用した実物のエレベーター意匠及び天井ラインアップを展示
- ③地震体験ゾーン : 地震感知器を参加者に揺らしてもらい、地震時管制運転装置を働かせ、それに反応して背面に設置したテレビモニタに映し出すもので、アニメーション映像で最新の地震時対応機能を紹介
- ④セキュリティゾーン : 遠隔監視システムを紹介



図3. エレベーター専用スポットクーラー「クールフロー」— かが内に冷風を送り、涼しい風を体感してもらうという発想から生まれた。

Air conditioning in elevator car

レベーター空間内で快適に過ごせるようにした。

今後も、いっそう快適な空間を目指した商品を提供し続けていく。

■防犯セキュリティ対応(安全・安心)

マンションやオフィスビルでの侵入や窃盗などの犯罪を抑止するため、これまで以上に安全性と防犯セキュリティ対策が求められる。

これまでに、指紋認証や顔認証技術を利用した特殊呼び登録システム、及び建物エントランスのオートロックシステムや室内インタホンからの扉解除ボタンを連動させたセキュリティシス

テムを提供してきた。更に、エレベーターかが室内には小型防犯カメラ及び録画装置を設置するとともに、乗り場や管理人室にインフォメーションディスプレイを設置し、カメラ映像を監視できるシステムを構築するなど、多くの防犯システムを商品化してきた。

今後、これらにとどまらず、犯罪抑止の面を強化し、エレベーター内外における利用者の状態を把握することによりいっそう安心感が得られるセキュリティシステムの商品化に注力していく。

■昇降機のリニューアル(環境対応)

エレベーターのリニューアル市場にお

ける近年の伸張は前述したとおりである。

これまでエレベーターリニューアルでは、顧客の要望に応じてすべてを取り替えるのではなく、環境やコストに配慮し、残せる部分は残しながらも、従来に比べ乗りごこちの改善、信頼性の向上、及び省エネを実現させた安全・安心で快適なエレベーターに衣替えできる商品を市場に投入してきている⁽¹⁾。

一方エスカレーターは、設置後25年を経過する台数が毎年数百台規模で増加すると見込まれている。最近の傾向として、建物の増改築とはならない範囲でのリニューアルを検討するケースが多く見受けられる。

そこで、エスカレーターの既存フレームを利用することにより、リニューアル工事に伴って排出される廃棄物を最小限に抑えながら、短い工事期間で機能と意匠を更新する、“準撤去リニューアル”対応商品を2006年12月に市場投入した。

また、利用者が乗り降りしやすいように速度を遅くする“エスカレーター可変速度化”や、乗降中の利用者に対して音声合成装置で案内を行う“オートアナウンス”など、安全性を向上させたオプションもラインアップに加えている。

エレベーター及びエスカレーターのリニューアル市場の拡大を踏まえ、今後、工事期間をいっそう短縮するとともに、停止期間を極力短くするほか、省エネなどを実現した環境調和型商品の市場投入に継続して注力していく。

■保守ツール(安心)

伝送技術が発達した昨今、これを遠隔監視技術に応用することで昇降機の

現在及びこれまでの使用状態を常に把握できるようになった。これにより、従来の保守員の巡回サービスに加え、遠隔監視や遠隔保守が可能となった。

当社は現在、東日本と西日本の二つのサービス情報センターを設置しており、個々のエレベーターの状態に合わせて保守を行っている。

また、携帯電話を利用した情報支援システムにより、個々の保守員に対して作業内容の指示を行うほか、サービス情報センターからも保守員の位置が特定できるので、緊急時の出動指示や状況把握を行っている。

今後も、更に高度な予防保守を目指して、センシング技術やデータマイニング技術を用いた支援ツールの開発を推進していく。

最新の技術

エレベーターは昇降路内に設置されたガイドレールに沿って走行している。

当社は乗りごこちを向上させるため、世界初^(注2)となる磁気浮上技術を活用したエレベーターの案内装置⁽²⁾を開発した。

この案内装置は、磁気浮上制御により、ガイドレールに接触させることなくエレベーターのかごを走行させる。レールの加工精度や据付け状態に影響を受けないことから、従来のシステムよりも乗りごこちが向上することが期待されている。この技術は、2008年の製品化を目指して検証を進めている。

環境への取組み

1997年に定められた京都議定書(正式名称：気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書)で、2008～2012

年の間に各国で排出される地球温暖化ガスの削減率が定められた。

これに対応して、欧州をはじめとする各国で有害物や化学物質全般に関する法規制が強化されてきている。欧州連合(EU)におけるRoHS指令^(注3)やREACH^(注4)などの発効を受け、その対応が迫られている。

当社は、従来の省エネや省資源の推進から更に踏み込んで、有害物質の全廃に加えてLCA(ライフサイクルアセスメント)の実施や指標の標準化を進め、定量的な評価指標に基づいた製品開発を推進している。

今後の展望

昇降機業界を取り巻く事業環境や競争状況は、今後ますます厳しさを増していくものと思われる。

安全・安心はもとより、急速な進歩を続けている高度情報化社会の中で、昇降機システムに対する要求もいっそう厳しくなると思われる。

昇降機は非常に身近な乗り物であり、ともすれば、成熟した分野と思われるがちであるが、これからも時代のニーズを的確につかみ、更に安全・安心で環境に優しい商品を投入し続け、市場をリードしていく。

文 献

- (1) 赤間英俊. エレベーター・エスカレーターのリニューアル動向. 建築設備&昇降機. 59, 1, 2006, p.16-17.
- (2) 伊東弘晃. エレベーター磁気サスペンションシステム. 東芝レビュー. 61, 8, 2006, p.56-57.

(注2) 2005年12月に、実機による試験で優れた性能を確認。
 (注3) EUによる電子・電気機器中の特定有害物質の使用制限に関する指令で、2006年7月に施行された。
 (注4) EUで2005年12月に合意され、新たに導入しようとしてされている化学物質規制。従来各国で行ってきた評価を統一し、安全性の評価責任を企業に義務づけ、年間1t以上の化学物質を製造・輸入する企業は、EU当局に対し登録が必要となる方向で審議されている。



飯島 厚
IIJIMA Atsushi

東芝エレベータ(株) 技術管理部長 昇降機技術の技術企画立案に従事。電気学会会員。
Toshiba Elevator and Building Systems Corp.