

## 時代の変化とともに進む昇降機技術

Elevator and Escalator Technologies Changing with the Times

堀本 龍一

HORIMOTO Ryuichi

昇降機は、高齢化社会の到来や情報技術に代表される産業技術の飛躍的発展のなかで、省エネルギー、省資源と環境対策、地震などの大規模災害への対応を行ってきている。更に、経済のグローバル化のなかでの法規の国際整合や、経済の活性化を目指した規制緩和への対応なども進めている。このように昇降機を取り巻く環境は変化し続けている。

この環境の変化に対応して昇降機は、快適性・利便性・使いやすさの更なる向上、高速・大量輸送機能の拡大、バリアフリー化の実現、情報技術を駆使した高度なサービスの提供、建物機能を向上させるリニューアル技術、省エネルギー技術、環境保全対応技術などの分野で、技術革新が進んでいる。

The environment surrounding elevators and escalators is constantly changing in areas such as the arrival of an aging society, the rapid growth of information technology (IT), energy conservation, resource saving, environmental measures, international harmonization of codes and standards, responses to disasters such as earthquakes, and deregulation aimed at economic activation.

Toshiba Elevator and Building Systems Corp is progressively realizing innovations in various aspects of elevators and escalators including riding comfort, convenience, ease of use, high-speed and mass-transit functionality, barrier-free design, advanced services using IT, renewal techniques for enhancing building functionality, energy conservation, and environmental preservation.

### 昇降機の市場動向

わが国の経済発展に伴う都市化の流れのなかで、縦の交通機関である昇降機は、社会インフラとして常に重要な役割を果たしてきている。

バブル崩壊後の経済低迷状態においても、土地価格下落に伴う住宅の都心回帰や高層化現象、また、都市部の再開発計画などの需要に応じて、住宅用から事務所用、商業施設向けなどあらゆる分野で、子どもから高齢者にいたるまで、誰にでも使いやすく、安全で快適な昇降機が求められる状況となっている。

日本におけるエレベーター(ホームエレベーターは除く)の設置台数は、図1に示すように、1999年を底として、その後は年間約25,000台規模で推移している。一方海外では中国の市場拡大が著しく、2002年には50,000台を超える生産台数を記録し、一大市場を形成している。

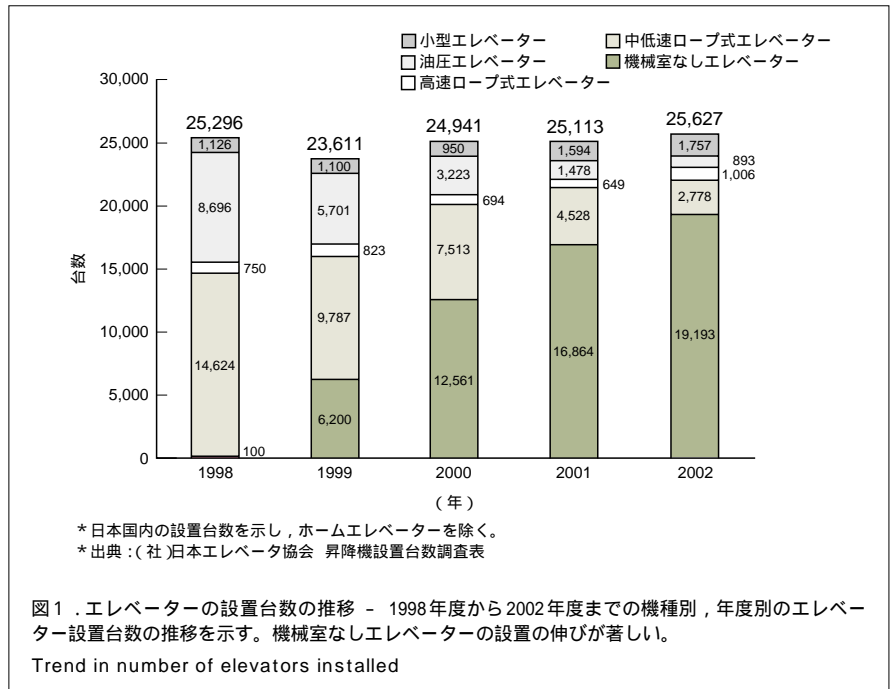


図1.エレベーターの設置台数の推移 - 1998年度から2002年度までの機種別、年度別のエレベーター設置台数の推移を示す。機械室なしエレベーターの設置の伸びが著しい。  
Trend in number of elevators installed

### 昇降機関連法規の変遷

建築基準法は昇降機が遵守すべき法律の要である。50年に公布、施行された後、98年に仕様規定から性能規定

に大幅改正され、2000年には、具体的な構造を規定した建築基準法施行令の施行及び昇降機関連の国土交通省告示の制定も行われた。法令の性能規定化は、本来あるべき性能を法律で規



## 屋外形展望エレベーター

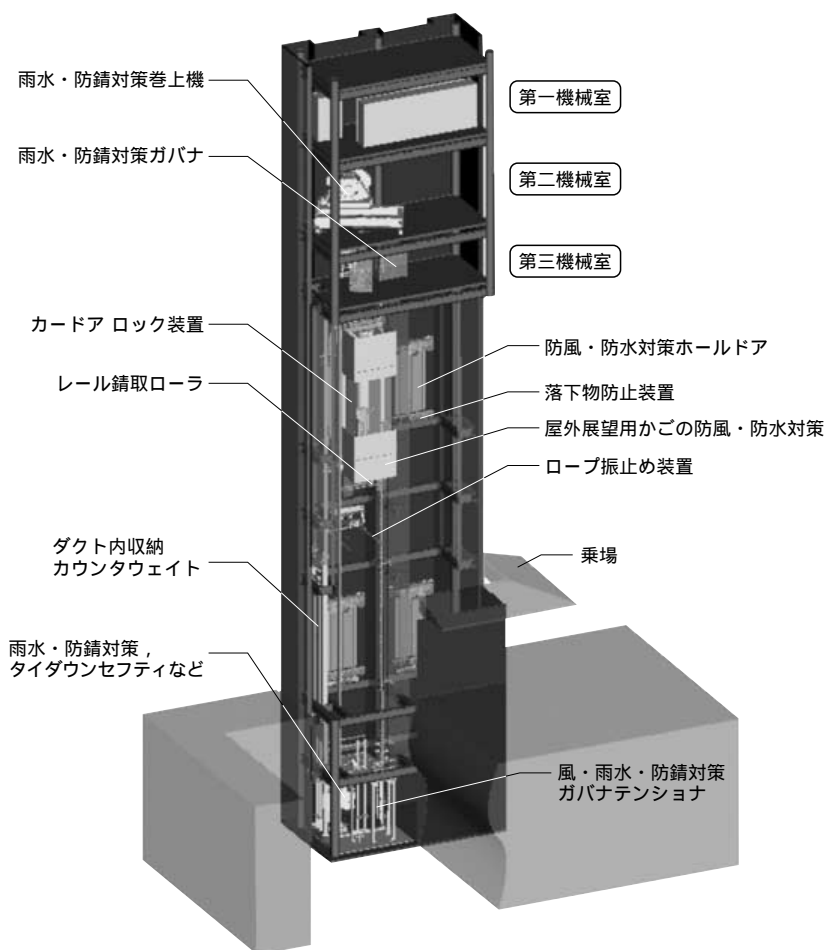
昇降路の壁の一部を取り去り、かごに展望用ガラスを用いた“屋外形展望エレベーター”は、建築物の外観を際立たせ、かつ眺望に優れており、海外のホテルや高層建築で活躍している。しかしながら、国内の旧建築基準法では、大臣が認めた場合を除き基本的には認められていなかった。したがって、東京タワーなどの展望台行きエレベーターとして利用されていたものの、高層ビルに採用されることはなかった。

大臣認定の取得及び2000年の建築基準法の改正・施行に伴い、東芝エレベーター(株)は、自然環境対策をはじめとする技術課題を克服し、六本木1丁目“泉ガーデンタワー”に屋外形展望エレベーターを納入した。

納入した屋外形展望エレベーターは、ビルの最上部会議場と地上をダイレクトに結ぶエレベーターであり、165 mの高揚程で、速度も360 m/minという世界的にも最速クラスの屋外形展望エレベーターである。

屋外に完全に露出したエレベーターを実現するため、屋外環境に対して様々な技術課題の解決を進めた。

- (1) 風によるロープなどの挙動対策と乗りごこち改善
- (2) 防錆(ぼうせい)対策及びかごと乗場の雨水浸入防止
- (3) 屋外設置に特有の安全装置
- (4) 屋外に使用するための運行管理



屋外形展望エレベーターで開発した主な技術

新たに開発を行った内容項目の概要を図に示す。  
内容の詳細については、既刊の東芝レビュー

2003年4号のp.60-63“屋外形展望エレベーター・大容量高速エレベーター”で紹介している。

施策が施されている。

屋外形展望エレベーターはその建物の外観をよりスリム化し、街全体の景観にアクセントを加えている(囲み記事参照)。

### エレベーターのデファクトスタンダードが変わった

当社は、98年に日本で初めて機械室を必要としない、いわゆるマシンルームレスエレベーター SPACEL™ を市場投入した。その後、マシンルームレス化の

潮流は日本中に広がり、このタイプのエレベーターがデファクトスタンダードとなって、2002年度には市場の約75%を占めるようになった。

短期間で市場に浸透した誘因は、マシンルームレスエレベーターには、建物の省スペース化、高さ制限対応、建物設計の自由度などの点で優位性があること、法令の改正により特別な認定が不要になったためと推察される。

当社は、2003年、ユニバーサルデザインを採用した New-SPACEL™ と、新しいモータ技術やロープ技術により、

更に低振動、低騒音、省エネルギーを実現した SPACEL-EX™ を市場投入した。

### 人に優しい昇降機

利用者の使いやすさを追及した技術がエレベーターやエスカレーターに浸透している。

エレベーターにおいては、操作ボタンや各種表示にユニバーサルデザインを取り入れて操作性や視認性を向上させるとともに、乗場とかご室の敷居の

すき間を短縮して車いす利用者の乗込みをよりスムーズにしたり、また、かご室に非塩化ビニル系材料を採用するなどの配慮も行っている。

エスカレーターにおいては、可動部と固定部の色彩に差をつけ、コントラストを高めることにより利用者の視認性を向上させ、運転方向、進入禁止状態、停止原因を表示する装置を装備するなど、利用者や設備管理者に優しい配慮が多く採用されるようになった。また、インバータを使用して利用者に合わせたスピードの選択を可能にした機能や、挟まれ事故を防ぐ装置など、エスカレーターの新技术が実用化されている。

### 若返る昇降機

改廃部品の代替品開発、機械品の電子化技術、絶縁を診断し回復させる技術など、既存の昇降機を長寿命化させるための技術革新が進められている。この技術を基礎とした保守作業により、昇降機は長寿命化に加え、乗りごちが改善され、信頼性が向上する。

また、既存昇降機を部分的にリニューアルする要望も年々増加している。この場合、工事のためにエレベーターが停止する時間を極力短縮する必要がある。当社は、1日で制御部分の新システムに交換する技術を開発し、“1day制御リニューアル”として発売を開始した。このリニューアル技術を採用することにより、省エネルギー、乗車時間の短縮、安全性の向上、乗りごちの改善がなされる。

### 付加価値を高める技術

建築基準法の改正により、所定の遮煙性能を満足する防火設備を昇降路区画に設置することが義務づけられた。エレベーター乗場の意匠性を損ねずにこの要求を実現する製品として、遮煙ドア Smokeproof™を開発し商品化した。

省エネルギーを追求する商品の研究も盛んである。エレベーターにおいては、バッテリーを利用したハイブリッド駆動システムが実用化され、回生モードで発生するエネルギーを効率良く活用し、大幅な省エネルギー効果を発揮している。

セキュリティ機能も日々充実が図られている。指紋・顔認証技術や非接触ICカードを利用した特殊呼び登録システム、建物のオートロックシステム及びインタホンシステムと連動したエレベーターのセキュリティシステム、エレベーターかご室内に設置した小型防犯カメラ及び録画装置と乗場や管理人室に設置したインフォメーションディスプレイと組み合わせたシステムなど、多くの防犯システムが商品化されている。

情報技術の高度化により、お客さまとのコミュニケーション方法も変化し始めた。より多くの使いやすい情報を迅速にお客さまに伝える手段がインターネットを使用することにより可能となった。情報ネットワークを使用したコミュニケーションは、ますます社会の変化に呼応する不可欠な仕組みとなってきた。

### 今後の展望

昇降機に寄せられるチャレンジは果てしなく続けられ、それに応える技術革新が進んでいく。

建物空間をより有効に活用するチャレンジに対して、一つの昇降路に複数のかご室を走らせるシステムの研究が進められている。

乗りごちや騒音を飛躍的に改善する課題に対しては、非接触のレールガイド機構の検討がなされており、近い将来、実用化されるであろう。

また、情報化社会の高度化に対応して、かご室などエレベーターシステムを情報媒体として活用する技術が、今まで以上に発展すると思われる。

ともすると、成熟した分野と思われるがちな昇降機の技術であるが、今後も、時代の要求に合わせ、多方面の技術革新が展開されるであろう。

### 文 献

- (1) 中川俊明,ほか.世界最高速1,010 m/minエレベーター.東芝レビュー.57,6,2002,p.58-63.
- (2) 中村久仁子.階間調整機能付ダブルデッキエレベーター.機械設計.47,7,2003,p.18-19.
- (3) 木下透,ほか.屋外形展望エレベーター・大容量高速エレベーター.東芝レビュー.58,4,2003,p.60-63.



堀本 龍一

HORIMOTO Ryuichi

東芝エレベーター(株)技術企画部長。  
昇降機の技術企画業務に従事。

Toshiba Elevator and Building Systems Corp.