

今や、誰もがごく自然に利用しているエレベーターやエスカレーター。すでに、百数十年の歴史をもつこの昇降機設備も、20世紀の社会環境の変化と技術の進歩とともに成長を遂げてきた。400mを超える超高層ビルの計画では、これまでのエレベーターの限界に迫る技術にチャレンジし、一方、人への優しさと快適空間の創造を旨とした昇降機の普及にも力を注いでいる。

21世紀を間近にひかえ、新たな生活空間に対する人々の期待が高まるなか、昇降機設備においても、よりいっそうの多様化、高機能化への要求に向けた変革の時代を迎えている。

The field of elevators and escalators has accomplished growth in line with the changes in the social environment and the progress of technology in the 20th century. Plans for super-high-rise buildings exceeding 400 m in height present challenges for technologies transcending the limits of elevator systems so far. At the same time, efforts are being directed to the dissemination of elevators and escalators which are gentle to people and to the creation of comfortable spaces.

With the 21st century close at hand, we are facing a changing era demanding more diversified and highly efficient products also in the elevator and escalator field.

■ 今、昇降機に求められるもの

今や、わが国では高齢化社会への対応を実践する時代を迎えている。

一方、環境問題でも、オイルショックを機に高まった省エネルギーの波は、地球環境の破壊防止といった高度なレベルでの対応を迫られている。

このようななか、今、昇降機に求められるものは、物造りからサービスまでの広範囲にわたり、これらの要求にこたえる商品を世に送り出すことである。

■ 高齢化・高福祉社会への対応

1996年に建設省から通達された「中低層共同住宅用エレベーター設計指針」により規則が緩和され、これまでエレベーターの設置比率が比較的低かった3～5階建ての共同住宅への普及が期待される。

福祉面においても、交通機関など公共施設に設置される昇降機設備を中心に対応が進められている。特に駅舎などに新たに設置されるエスカレーターは車いすのまま乗車できる特殊踏段の機構を備えている(関連論文 P.20 参照)。

■ 環境との融合

インバータ装置を用いた製品の普及は、省エネルギーという言葉の代名詞のように社会に広く浸透してきている。

昇降機におけるインバータ化も80年代に入って進められ、今ではホームエレベーターから超高速エレベーターに至るまで、すべての機種に採用されている。

わが国では、昨年(注1)の地球温暖化防止京都会議^(注1)を機に、誰もが地球環境保全への関心を強めている。

昇降機においても、輸送のための

配車台数の削減やこん包の簡略化、リサイクルを考えた材料の使用など、きめ細かな配慮が行われるようになった。

■ 快適性とサービスの向上

ホテルやデパート、事務所ビルにおけるエレベーターとエスカレーターは、単なる縦の交通手段としてだけでなく、意匠性や機能性など建物のイメージを演出する役割も果たしている。

また、病院や住宅などの機能中心のエレベーターにおいても、シンプルな中に明るさ、清潔さ、使いやすさを追求したくふうがこらされている。ボタンの操作性、表示の見やすさ、さらには音声やディスプレイを用いた情報の提供、防犯や安全性の向上など、個性化への要求、利用者の快適性を満たすための機能をもった製品が次々と実用化されている。

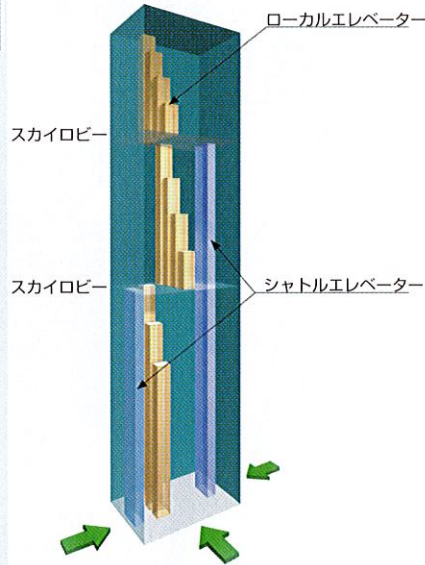
(注1) 地球温暖化防止京都会議

2000年以降の先進国の温室効果ガス排出削減目標を決める、気候変動枠組条約第3回締約国会議。97年12月1日～11日京都で開催された。

スカイロビー方式 エレベーター

超高層ビルの高さ方向を何層かに分割し、エレベーター乗り継ぎのためのスカイロビー階を設ける方式。各層内はローカルエレベーターが、スカイロビー階までは専用のエレベーター（シャトルエレベーター）がそれぞれサービスする。

昇降路スペース削減の手段として欧米では早くから超高層ビルに採用されている。



スカイロビー方式の例

エレベーターをいつも快適に、安心して利用できるためのメンテナンスシステムも新たな時代を迎えている。これまで、エレベーターを停止して行っていたメンテナンスを遠隔で行うシステムを実用化した(関連論文 p.26 参照)。

これにより、エレベーターは 24 時間監視され、予兆診断による最適なメンテナンスや万一の故障時でもより正確で迅速な復旧が可能になった。

高速・大容量化のもつ意味

74 年から 20 年以上にわたり超高層ビルとして世界一の高さを誇ってきた米国・シカゴのシアーズタワー(地上 110 階, 442m)がマレーシア・クアラルンプールのペトロナスタワー(地上 88 階, 452m)に一位の座を譲った。

こうした矢先、すでに中国・上海では、地上 95 階, 452m、さらに台湾においても地上 101 階, 488m の超高層ビルの建築が着工されている。このように、中国やアジア地区

でのビルの高層化はまだまだ衰えを見せていない。

これらの超高層、大規模ビルのエレベーターに要求されるキーワードは、次の 3 点である。

- (1) 超々高速化
- (2) 乗りかごの大容量化
- (3) 効率の良い運行管理

当社においても、1,000m/分の超々高速エレベーター、50 人乗りのかごを二階建てにしたダブルデッキエレベーター、そして複数台のエレベーターの運行を制御する高性能群管理制御の開発を進めてきた(関連論文 p.13 参照)。

1,000m/分エレベーターはまさに鉄道の高速度化と同様、速度の限界へのチャレンジであるが、その背景には“安全性”、“快適性”という二つのもっとも重要な課題の克服が不可欠な条件として存在する。もう少し具体的に言うと、1,000m/分で走行するエレベーターを安全かつ確実に停止させることのできる非常止め装置であり、静粛さと乗り心地を確保するための防音、防振そして電動機制御技術である(関連論文 p.9

参照)。

高層ビルのエレベーターで、耳がツーンとする経験をされた方も多いと思う。高さ数百 m のビルを 1 分足らずで駆け上る超々高速エレベーターでは、かご内の乗客に対する気圧変化の影響を軽減することも重要な課題の一つである。

400m 級の超高層ビルでは建物スペースの有効活用のため、高さ方向を何層かに分割したスカイロビー方式のエレベーター設置が採用されるケースが多い(囲み記事参照)。

大量輸送可能な高速・大容量ダブルデッキエレベーターは、このスカイロビー直行用のような用途に対してスペースおよび運転効率の両面で大きな力を発揮することができる。

このように、エレベーターの高速・大容量化は群管理制御の性能向上とあわせ、超高層・大規模ビル計画におけるバリエーションと最適化に大きく貢献する技術である。

技術のブレークスルーの手段としては、実機による検証はもちろんのことコンピュータを駆使した技術計算やシミュレーションの活用が不可欠である。高速・大容量化のためのこれらの手法の導入は、エレベーター全体の安全性、信頼性、性能の向上にも大いに役だっている。

マシンルームレス時代の到来

現在、日本国内におけるエレベーター年間設置台数の約 30% に油圧エレベーターが採用されている。

この油圧エレベーターは、欧米を中心に古くから使用されているシステムであるが、駆動装置や制御盤などを収納する機械室の配置が自由である(一般的にはエレベーター昇降路に隣接して 1 階に設置される)。したがって、一般的な電動機駆動のロープ式エレベーターのように屋上のペントハウスに機械室を設置する制約がないため、日照権の問題など

土地の狭い日本の国状にマッチしたエレベーターとして近年躍進的な需要の伸びを示している。

このペントハウスに機械室が不要な油圧エレベーターに対する要求の傾向は、ロープ式エレベーターの改良への要求ととらえることができる。

当社では、ペントハウス機械室さらには建屋に機械室の設置自体を必要としないエレベーターとして、中低層共同住宅用エレベーター EL-PALACE™、さらに標準形エレベーター新シリーズ SPACEL™、を商品化した(関連論文 p.5 参照)。

これらのシステムを支える駆動装置の小型・軽量化、高効率化さらにパワーエレクトロニクス、マイクロエレクトロニクスおよびソフトウェア技術による制御装置の小型、高機能化の達成は、20世紀後半の技術革新のエレベーター分野における集大成と言っても過言ではない。

まさに、近代ロープ式エレベーターの究極である“マシンルームレスエレベーター”時代の到来である。

21世紀は新たな昇降機の時代

90年代初頭に国内大手建設メーカーから超々高層ビル構想が続々と発表された⁽¹⁾。これら1,000m級あるいは1,000mをはるかに超えるハイパービル構想はエレベーター技術者にとっても興奮を覚える一大事件であった。

われわれが、次世代つまり21世紀のエレベーターを本格的に模索し始めたのもこの頃からである。

1,000mを超えるビルでは「ロープ自重自体で強度の限界を超えてしまうためロープ式エレベーターは適用できない」と言うのが定説になっている。

前項では、今世紀のエレベーターの集大成を“マシンルームレスエレ

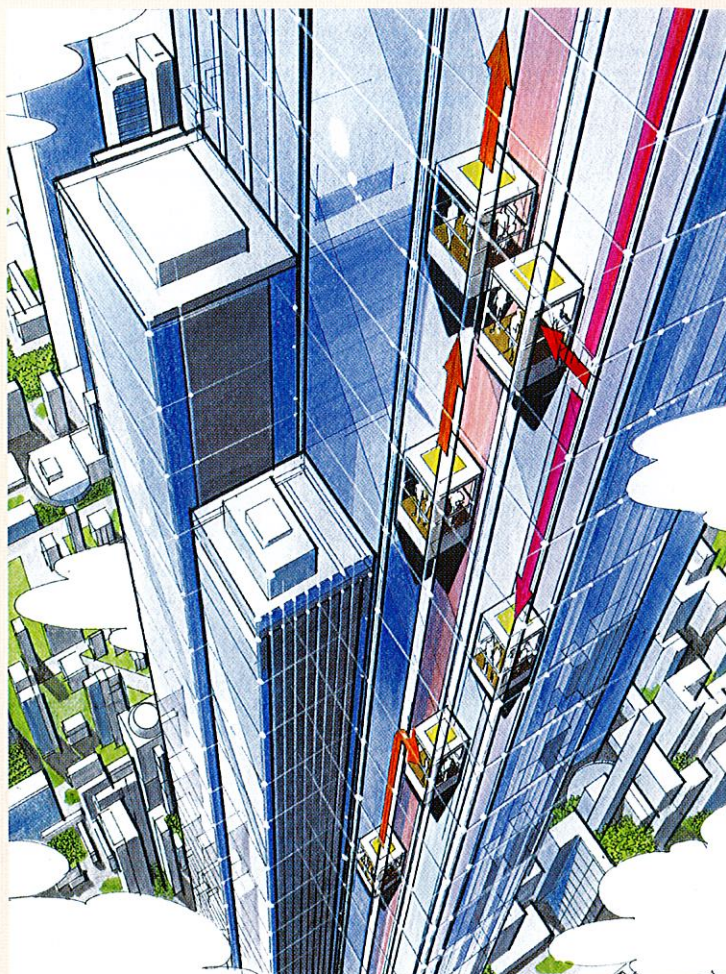


図1. 21世紀のエレベーター 21世紀には、縦横自在に自走するエレベーターの時代が到来するであろう。

Elevators in the 21st century

ベーター”と述べたが、21世紀は縦横自在に自走する“ロープレスエレベーター”そして、一つの昇降路に複数台が走行する“マルチカーインワンシャフトエレベーター”の時代であると考えている(図1)。

このエレベーターを実現するための壁は大きい。安全性、駆動力の確保そして経済性など、さらに異分野の技術革新に負うところも大きい。

ハイパービルの構想検討は現在も着々と進められている⁽²⁾。このようなビルにふさわしい新たな昇降機を実用化させることが21世紀に向けて、そして21世紀のわれわれに与えられた使命であると考えている。

文献

- (1) 日刊工業新聞、平成3年1月25日
- (2) HYPER BUILDING97.
ハイパービルディング研究会運営委員会



門倉 俊夫
KADOKURA Toshio

府中工場 昇降機開発設計部主幹。
エレベーターシステムの開発・設計に従事。
Fuchu Works