

企業紹介

世界最高速：分速600mエレベータ

1. まえがき

近年の都市建造物の高層化は目覚ましく、国内においても全高 200m を超える超高層ビルが現われ始めている。これに伴い、ビル内交通の動脈であるエレベータの高速化が増々重要な課題となってきた。

当社では、このような時代の趨勢に逸早く着目して超高速エレベータの研究に取り組んできたが、この度業界最高の全高 150m のエレベータ研究塔（図1）を竣工させ、世界でも初めて分速 600m 超高速エレベータの組織的実験・研究を行い、商品開発を完了した。

以下では、超高層・超高速エレベータにおける問題点とその解決法を中心に、本エレベータシステムの概要を紹介する。

2. 超高速エレベータとその制御装置

一般に、エレベータの制御装置には、

- 乗心地が良いこと
- 短時間で目的階に到着できること
- 着床精度が良いこと
- 安全性が高いこと

等、高い制御性能が要求されるが、特に超高速エレベータでは、次に述べる理由により、要求される性能を実現することは極めて困難とされる。即ち

◦昇降行程が長くなるため、エレベータの走行制度に必要な位置の検出が複雑になる。

◦ロープが非常に長くなるため、乗客の乗降によるロープ伸縮が大きく、着床レベルが変動し易い。

◦最高速の分速 600m から着床時の分速 0.5 ～ 1 m まで約 1000 : 1 の速度制御範囲が必要。

◦走行速度が非常に高いため、万一装置に重大な故障が発生した時の被害は甚大である。

上記各種の問題点を解決するとともに、更に

* 所在地：大阪府茨木市庄1丁目28番10号
資本金：21億2300万円、従業員：1400名

フジテック (株)*

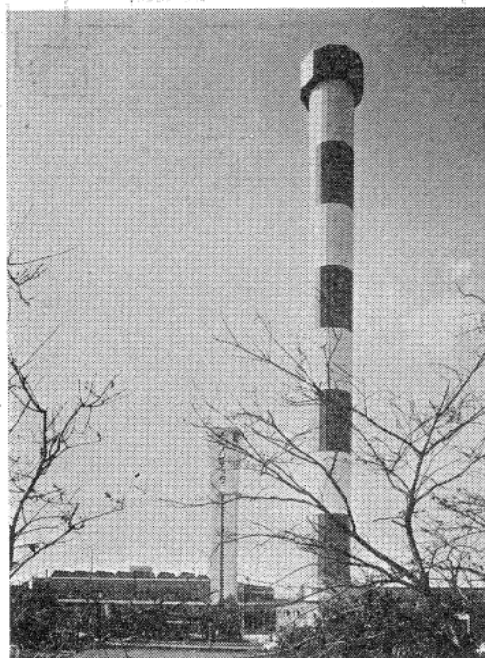


図1 エレベータ研究塔

飛躍的な性能・品質・安全性の向上を期して開発したのが、ここに紹介する超高速エレベータ制御装置で、その主な特徴を以下に述べる。

(1)エレベータの速度帰還に高精度・低リップルの速度発電機を採用するとともに、電流マイナをもつ独自の速度制御系を新たに開発して安定な高利得制御系を実現させ、最高速から極低速に到るまで高い精度での制御を可能とした。

(2)従来用いられていた機械式の位置検出装置（通称フロアコントローラ）に代り、電子式の位置検出装置—エレクトロニック・フロアコントローラ—を新しく開発した。これは、エレベータの動きに対応するパルス信号をIC演算装置により計数、演算し、エレベータの走行に必要な位置情報を出力するもので、機械式の装置に比べ、据付寸法・応答速度・寿命等で大きな利点を有している。

(3)エレベータの加減速度については、人間工学的観点より種々追求し、ほぼ理想に近い加減速パターンを得た。

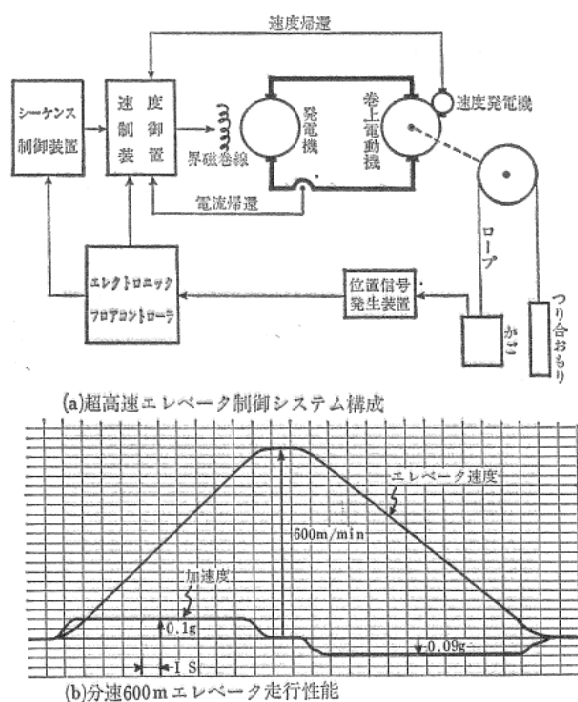


図2 分速600m超高速エレベータ

(4)エレベータの着床レベル近傍では、連続位置検出装置を用いて、常にエレベータ床面と乗場床面とが同一レベルになるよう制御しているので、ロープ伸縮による着床誤差は自動的に修正される。

(5)安全面では、法規により義務づけられた各種安全装置（调速機、油圧緩衝器等）の他に、各制御装置内に異常検出とバックアップの機能を多重に組み入れている。その他、地震発生時の管制運転システム、急行区間内での隣接する故障エレベータの救出運転等の採用により、完璧な乗客の安全を確保している。

(6)速度制御装置、位置検出装置は、IC・トランジスタ・サイリスタ等により構成される全静止形装置であるため機械的損耗は皆無であり、更に使用されている部品についても、スクリーニング、ディレーティング等により十分管理された適用とし、高度の信頼性と安全性を実現している。

図2に、以上紹介した本超高速エレベータ制御システムの構成と分速600mでの走行特性とを示す。

3. 超高速エレベータにおける振動・騒音とその対策

エレベータの乗心地を大きく左右する要因に

エレベータかご内の振動と騒音とがある。特にエレベータ速度が高くなるに伴い、振動・騒音の与える影響は加速度的に増大する。超高速エレベータ開発過程における最重要課題の一つがこの振動と騒音の対策である。

今回開発した超高速エレベータでは、人間工学的観点より、快適な乗心地の基準を

- ・横振動加速度 6 gal 以内
(1 gal = 1 cm/S²)

- ・かご室内騒音 50ホン以内

と定め、この値を目標に以下で述べる各種対策を実施し、非常に良好な結果を得た。

まず、横振動抑制のため次の対策を実施した。

(1)ガイドレールの曲がりによる横振動を少なくするため、レールの加工と据付に新しい手法を導入して真直性を確保した。

(2)ロープおよびテールコードに独自の制振装置を取り付け、かごへの影響を抑えた。

(3)人体に感じ易い振動を効果的に減衰、吸収する機能をもつローラガイドを新規に開発し、さらにローラガイドの各部定数の最適値を研究塔の高速走行テストで確認、決定した。

超高速エレベータの騒音については、その大部分がかご周囲の気流の乱れに起因する。従って騒音対策は空気乱流の発生防止と風音の遮蔽とに重点が置かれる。即ち

- (1)かご室の吸音構造と新しい遮音材の利用
- (2)かごまわりの整流構造開発
- (3)かご室内換気法の改良

等の新しい技術を適切に導入することにより、従来の分速300m級のエレベータに匹敵する静粛で快適な走行が可能となった。

4. むすび

上記紹介した超高速エレベータシステムの性能については、当社エレベータ研究塔において現実の超高層ビルと同等以上の過酷な条件下で各種テストを実施し確認したもので、これにより計算機シミュレーション等理論計算のみでは得られない有用なデータを多数収集することができた。これらの成果は、エレベータの高性能化、安全性の向上、普遍化等に生かされ、これからの都市生活の向上に大きく寄与するものと確信する。(住本 彰、フジテック(株)研究部)