巻/頭/言

新たな革新期にある昇降機技術

先端技術総合研究所
電機技術部門統轄（工博）
山本　哲

エレベーターはロープと滑車を使って，かごと釣り合いおもりをモータで駆動するだけの簡単なシステムに見えるが，エレベーターが現在のように広く普及するまでには多くの技術革新がその発展を支えてきた。最初の大きな技術革新は，1854年の“非常止め”という，かごの落下を防止する安全装置の発明である。この発明で乗客の安全が確保できるようになったことが，乗用として世界に広く普及する大きな鍵（かぎ）となった。その後，釣り合いおもりの採用とトラクションによるロープ駆動の開発により，それまでのロープを巻き取る方式では困難であった高揚程化や大容量化が可能となった。その後，電気機器の目覚ましい発展によりエレベーターの性能も着実に向上し，1980年代にはVVVFインバータ方式による交流モータ駆動制御が開発され，速度や乗り心地が飛躍的に向上した。一方，1970年代にはマイクロコンピュータを活用したエレベーターの群管理技術が開発され，エレベーターの運行効率が向上し，待ち時間の大幅な短縮がなされた。これらの技術革新は，1993年の横浜ランドマークタワーでの世界最高速（750m/分）のエレベーターをもって完成の域に達したかに思われた。しかし，昇降機技術の発展はとどまる所を知らず，21世紀に入る直前から，高エネルギー積磁石等の新材料の出現，コンピュータの高性能・高信頼化，そして昇降機市場の国際化に伴うグローバルコンペティションにより，新たな技術革新が昇降機の分野で急速に進展しはじめている。その典型はこの特集号の論文でも取り上げられている機械室レスエレベーターやコンパクト機械室エレベーターであり，これらは，Nd−Fe−B焼結磁石を用いた永久磁石モータ技術により巻上機を飛躍的に薄型化できたことが実現の鍵となっている。また，従来はガイドレールの据付精度に依存するところが大きかったかごの振動低減という課題に対して，かご側のガイド機構をマイクロコンピュータによりアクティブに制御する技術が開発され，据付精度によらずに乗り心地を確実に向上する製品も市場に投入されはじめた。

一方，エスカレーターの世界では，ステップが螺旋（らせん）状に上昇又は下降する“スパイラルエスカレーター”が1985年に市場に投入され話題になったが，それ以降大きな変革がない状態が続いていた。しかし，昨年，高揚程化や高福祉化のニーズにこたえた新たな方式として，この特集号にも論文が掲載されている“傾斜部高速エスカレーター”の機能検証モデルが開発され，話題となった。

実は，これらの新しいエレベーターやエスカレーターの基本アイデアは数十年以上前に発想されたものがほとんどである。これらのアイデアが考えられながら実際の製品として実現されなかったのは，それらを具現化する技術が十分に開発されていなかったからである。それが，今述べたように21世紀に入る直前から，新たな技術革新により次々と生み出され，製品として実現されはじめている。

このように昇降機は，今，新たな技術革新により新たな変革期にある。しかし，現在の昇降機は，基本性能である単位時間当たりの輸送量もまだ改良の余地があり，ユーザーインタフェースもIT（Information Technology）技術の利用により更なる改善が期待される。現在の技術革新の流れが今後ますます加速され，センサや駆動，安全制御，ITの技術が更なる革新を遂げ，より輸送能力が高く，使いやすい昇降機が市場に投入されることを期待する。