

“より速く、より快適に”

高層ビルでの“より速く”“より快適な”輸送を実現したい。制約されたスペースの中でフリーな建築デザインを実現したい。—当社は、このようなニーズにこたえる新しいエレベーターシステムを、次々と世に送り出してきました。

これらの最新システムを支えてきたのが、インバータ制御ギヤレスエレベーターの技術です。

世界初のインバータ制御ギヤレスエレベーター

1983年、当社は世界で初めて、インバータ制御高速ギヤレスエレベーターを商品化しました。

これまでも高速エレベーターには、“優れた乗心地”と“静粛さ”を実現するため、減速機を用いないギヤレス駆動の巻上電動機が使われていました。これには、サイリスタレオナード方式が使われていました。しかし、力率が悪いと大きな電源設備容量を必要とし、また電源のひずみが大きいなどの問題がありました。

当社は、省エネルギーの波にこたえて急速に進歩した、インバータ技術と交流誘導電動機を高精度に制御するベクトル制御技術により、これらの課題を克服しました。

インバータ装置には大電力トランジスタを、制御装置にはマイクロプロセッサを採用したこのシステムにより、巻上電動機の小型・軽量化と併せて、約30%の電源設備容量低減と約10%の省エネルギーが達成されました。



図1 マシンルームレスエレベーター
機械室を必要としないため、設備の面積が少なく、建築・設備工事も大幅に削減できます。

図2 乗場に設置した制御装置
制御装置は高度に集積化され、厚みをわずか100mmに小型化し、エレベーターの乗場に設置が可能となりました。

今や、高速エレベーターは、インバータ制御ギヤレス駆動方式が世界の主流となっています。

より高性能に、よりコンパクトにインバータ装置に使用される大電力トランジスタの分野でも種々の改良が行われ、80年代の後半には、スイッチング性能を大幅に改善したIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) が登場しました。

このIGBTの採用により、スイッチング周波数を高め、電動機から発生する磁気騒音を低減できたため、フィルタ回路などが不要となり、システムの小型化を図ることができました。

大電流を数kHzで瞬時に制御する回路には、半導体技術の進歩による高速プロセッサや専用のゲートアレイを採用して、小型・高集積化された高性能全デジタル制御装置を可能としました。

新時代のエレベーター登場

屋上に突き出たペントハウスをなくして、フリーなデザインのビルを設計したい。エレベーターの昇降路を自由に配置して、ビルの有効活用を図りたい。—このようなニーズにこたえて98年に登場したのが、マシンルームレスエレベーター SPACEL™です。

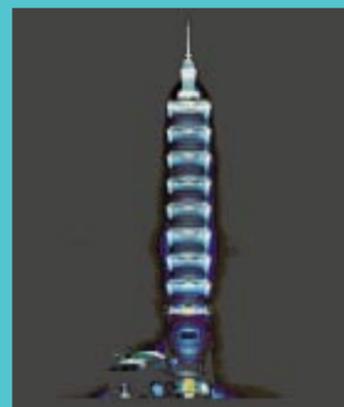


図3 台北国際金融センター
台北市に建てられる101階建て(高さ508m)の超高層ビルには、当社のインバータ制御ギヤレス超々高速エレベーター(1,000m/min級)が採用されます。



図5 1,000m/min級巻上機
小型・軽量化設計を実施した、永久磁石型同期電動機を採用しました。

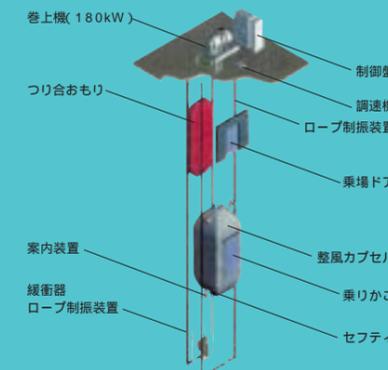


図4 超々高速エレベーター(1,000m/min級)システム

世界初の1,000m/min級の高速運転では、走行時の振動・騒音低減と快適な乗心地を実現するために、整風カプセルなど新しい機構とともに、現代制御理論を駆使した新しい制御技術を確立しました。



図6 大容量インバータ盤
大量輸送ができるダブルデッキエレベーター(かご2階建てのエレベーター)などの高速・大容量のエレベーターシステムに使用します。

従来、ビルの屋上にあったエレベーターの機械室をなくし、昇降路内に巻上機、制御装置などのすべての装置、機器を配置したこのシステムにも、インバータ制御ギヤレスエレベーターの技術が重要な役割を担っています。また、このエレベーターには、薄形のギヤレス巻上電動機が使用されています。従来使用してきた誘導電動機に代えて、永久磁石型同期電動機を採用しました。小型化とともに、いっそうの省エネルギーが実現できる最先端の技術です。

インバータ装置には、IPM(Intelligent Power Module)を採用し、電力素子とドライブ回路、保護回路を一体化

するとともに、更に高集積化した専用マイクロプロセッサにより、厚みがわずか100mmの制御装置を実現しました。

このエレベーターは、新たな時代を創造する商品として、99年度の日本経済新聞社賞を受賞しました。

ビルは更に高層化

中国、東南アジアの国々では、100階を超える高層ビルの計画が進行しています。

“より速く、より快適に”は、エレベーターの永遠の課題です。当社は、超高層ビルの輸送能力改善とビルスペースの有効活用に向けて、1,000m/min

の超々高速エレベーター、大容量の二階建て(ダブルデッキ)エレベーターを開発しました。

ここでも、これらの根幹を支える重要な技術の一つがインバータ制御ギヤレスエレベーターの技術です。

高速大容量制御には、独立する2巻線で構成された永久磁石型同期電動機に独立して電力を供給するツインインバータ装置を採用し、容量の拡大を図っています。

1,000m/minの高速運転でも安定で快適な乗り心地を実現するために、現代制御理論を駆使した新たな制御の研究を行い製品に反映しました。

エレベーターの将来展望

ビルの更なる高層化は、次世代のエレベーターを創造します。

ロープレスの“自走式エレベーター”、一つの昇降路に複数台のエレベーターが縦横自在に動きまわる“マルチカーシステム”など、決して遠い将来の話ではありません。

当社は、インバータ制御ギヤレスエレベーターの技術を更に進展させ、縦の交通手段としてこれからの高齢化社会、福祉施設などから望まれるバリアフリー、情報技術社会のいっそう多様化するニーズにこたえる新しいエレベーターを開発・商品化して社会に貢献していきます。

昇降機システム社
昇降機技術部部长
門倉 俊夫