昇降機とビルシステム

●未来都市の発展をになう昇降機・ビルシステム

稲沢製作所長　岡部季生

19世紀中期に出現したエレベーターは，科学技術の進歩とともに，ビル内の安全・快適・効率的な垂直交通手段として広く普及してきた。今や昇降機は成熟産業との認識が一般的だと思われ，世界的に見ても，新設需要の頭打ちに加えて，品質レベルの均質化，需給バランスに起因する価格競争の激化が進んでいる。21世紀を展望するに，こうした閉そく(塞)状況の延長線上に解を求めることは適切とは言い難い。ここでは，昇降機の発展がビル文明，高度集約都市の形成に一定の役割を果たしてきたという視点から，20世紀における昇降機の歴史を検証し，21世紀に向けて社会的ニーズにこたえるために，我々が実現すべきシステムと技術課題について論じてみたい。

1.　20世紀における昇降機，ビルシステムの歩み

昇降機が人間の活動域を都市の高層空間や地下空間に拡大し，高度に機能集約した現代都市を支える重要な要素となっていることは，だれもが認めるところであろう。ビルの高層化にはエレベーターの高速化や大容量化による輸送効率の向上が不可欠であり，そのために，インバータ駆動の超高速エレベーターや人工知能群管理のように，多くの革新的技術が投入されてきた。また，住宅の高層集合化が都市に集中する人口を受け入れ，都市への機能集約を加速した。さらに，人の往来が多いオフィスや商業ビル，駅や空港等のエリアにおいて，エレベーターやエスカレーター，トラベーター(動く歩道)がモビリティを高度に維持するとともに，円滑な人流形成に役立っている。

昇降機はビルやエリア空間において空間を定義しセグメント化する性質を持つため，その意匠性が空間自体の品位価値向上に対して持つ意味は大きい。

そのために，高級意匠，展望用のエレベーター，スパイラルエスカレーター等が開発され，広く利用されている。

利用者にとっての利便性や快適性の向上も，昇降機の歴史の中で見逃せない要素である。エレベーター群管理による待ち時間の短縮や，振動・騒音等の制御による乗り心地の改善は，その代表的なものである。さらに，安全性や稼働率を維持する保守点検や，停電や地震発生等による異常発生時への対応をサポートするシステムも整備され，高度化が進んでいる。

一方，ビルシステムは，ビル全体に対して仕事や居住に適する安全・快適・便利な空間環境を維持管理するために，空調・照明・受配電・昇降機・防犯・防災・通信等の諸設備を監視制御するシステムとして発展してきた。1960年代から登場しだ“インテリジェントビル”の機能は，現在のインターネット時代には必す(須)の機能と考えられている。コンピュータ技術や通信技術の進歩によって，システム機器自体の小型・高性能化や分散協調ネットワーク化が進み，ビル運営管理の効率化(省力化，省エネルギー，省コスト)や機能統合化(設備連動，セキュリティ統合，遠隔監視制御)を着実に実現してきている。

20世紀の成果(三菱電機)

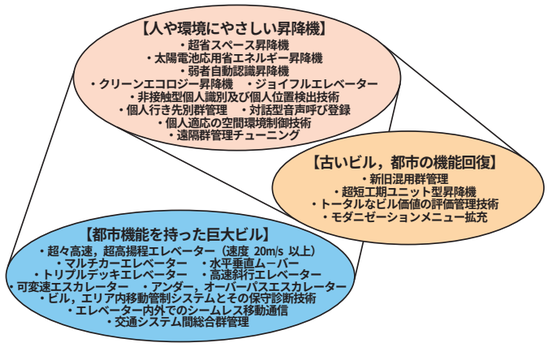
●1935	エレベーター・エスカレーター第一号機納入
●1957	全自動群管理方式エレベーター開発
●1960	規格型エレベーターエレペット発売
●1965	ビル監視システム発売
●1970	超高速エレベーター(5m／s(毎分300m))開発
●1971	トラベーター(動く歩道)第一号納入
●1972	日本初ダブルデッキエレベーター納入
●1978	世界最高速乗用エレベーター(10m／s(毎分600m))納入
●1979	マイクロプロセッサ採用制御装置開発
●1981	ビル遠隔監視MELSENTRY生産開始
●1982	斜行エレベーター発売
●1982	国内初VVVFインバータ方式エレベーター発売
●1985	世界初スパイラルエスカレーター納入
●1986	総合インテリジェントビルシステムMIBASS発売
●1988	AI群管理「AI−2100」発売
●1988	ホームエレベーター発売
●1993	世界最高速乗用エレベーター(12.5m／s(毎分750m))納入
●1996	世界初高速エレベーター用永久磁石モータ巻上機納入
●1998	総合ビルシステムMELUNITY発売
●1998	機械室レスエレベーターELEPAQ発売

2.　21世紀の流れ

21世紀の昇降機及びビルシステムは，将来社会での都市空間の在り方とともに考えるべきものであろう。将来社会においては，情報化が更に高度に進み，同時に人間性や自然環境の尊重の意識も高まるだろう。そして人が出合い，互いに人格能力全体を触発することの意義がある限り，都市やビルの機能はなくならないと思われる。しかし，現在でも見られるサテライトオフィスや在宅勤務，それにインターネットビジネス，SOHOの普及動向からは，都市における人や物の流れが，情報の流れとともに大きく変化することが予想される。多数の人の習慣形式的な移動が減少する一方で，個々人の活動や相互交流はよりグローバルでダイナミックになるだろう。

人の行動における空間や時間が一層凝縮され，ビル間の結合，ビルの巨大化・都市化が進むだろう。都市化した巨大ビルは交通システムを内蔵し，人の空間移動には徹底した効率性と利便性が求められるだろう。

その期待を担うものとして，将来の昇降機は，不特定の個人が利用可能なインテリジェントな移動空間となる。それは，垂直方向だけでなく，水平方向との連携機能を持つ近距離交通システムのようなものになるかも知れない。例えば，近くの駅から目的のビルの部屋まで利用客を自動的に速く安全に運んでくれる個人利用を指向した乗り物である。そして，その移動空間と外界との情報通信機能は移動中でもシームレスにつながっている。



21世紀に向けての技術課題

また，ビルは，その移動空間と情報交信して利用者個人の目的地までの移動を確実に誘導するシステムを内蔵している。個人識別機能と目的地への誘導制御機能により，個人の空間移動に対して徹底した利便性を与える一方で，ビルや部屋へのアクセスについてのセキュリティは自動的にコントロールされている。さらに，移動空間とビル側設備との相互通信により，昇降機すなわち移動空間を制御するシステムに対する日常的な保守点検機能や稼働状態でのオンライン診断機能が作動してシステムの信頼性を維持している。

このように，将来の昇降機とビルシステムは連携し，利用者の行動に合わせて，移動の前後も移動中も，その人が必要とする安全快適で便利な空間環境(情報環境を含む)を提供するように，空間環境の管理と制御を行うことになるだろう。

ここまでは昇降機やビルシステムの長期的展望を都市機能の将来の中に位置付けて予測したが，より近未来においても昇降機の発展と需要拡大を予想させる社会的傾向が見られる。その一つが弱者救済のための昇降機の必要性である。特に，高齢化社会の到来に伴い，一戸建てや低層住宅に高齢者用のエレベーター設置が促進されることが予想される。また，高齢者や身障者が楽に町の中を移動できるように，都市における駅などの公共施設や歩道橋などの道路設備の多くのポイントに，エレベーターやエスカレーターが設置されることが望ましい。このためには，ユニバーサルデザイン，省スペース，省エネルギー，省資源等の条件を満たす“人や環境に優しい”昇降機の追求が必要である。

もう一つ，需要拡大の要因として，モダニゼーションが挙げられる。都市は，社会変化に対応してその時代にふさわしい都市機能を維持しなければ，都市間の機能競争に敗れて衰退していく運命にある。ビルやその中の昇降機は現代都市における大きな機能集約の要素であり，最先端の都市機能の維持のため，モダニゼーションが必要になる。これまで，ビルは約100年，昇降機は約25年でモダナイズが必要と言われてきたが，今後の社会変化の速度は，ビルや昇降機の陳腐化を更に加速するかもしれない。

三菱電機は，都市機能高度化に適合する，安全・快適・便利な空間環境を求める社会的ニーズを満足させるべく，昇降機とビルシステムとを高度に融合した信頼性の高い製品を創出し，保守運営管理も含めたトータルユーティリティ向上を目指した技術開発に取り組んでいく。