

Steel Landscape

鉄の点景

エレベータ

高い建物や塔の上へ人や荷物を安全に速く運ぶことは、有史以来人間にとって大きな願いであった。その歴史は古く、紀元前236年に科学者アルキメデスがロープと滑車で操作できるホイスト装置を開発する所から始まる。初期の運搬装置はあくまでも人力による単純な構造のものであり、効率や安全面では様々な弊害があったことは容易に想像できる。現在の形に近い動力を用いたエレベータは、1835年に蒸気機関を利用したものが英国のある工場で荷物用として登場した。以来、エレベータは時代と共に飛躍的な進化を遂げて現在に至っている。ここではエレベータの構造に着目しながら、様々な形状のエレベータについて触れていきたい。



六本木ヒルズ(背景写真中央の高層ビル)で採用され話題を集めているダブルデッキ(2階建て)エレベータ「スカイウェイ」のかごの連結部。エレベータのかごを2階建てにしたもので、昇降路一本当りの輸送人数を大幅に増やせる。(写真提供:日本オーチス・エレベータ(株))

我が国における第1号のエレベータ登場

1890年(明治23年)、浅草に1つの名所が誕生した。我が国で初めての電動式エレベータを設置した八角塔の展望塔で、その名を「凌雲閣」と呼ぶ建物である。一般的には「浅草の12階」と呼ばれ、当時の人々に親しまれた。この建物は明治20年来日した英国人W・K・バルトの設計によるものであり、8銭の入場料を払えば誰でも上れる塔というふれこみで、当時は連日の賑わいを見せていた。

凌雲閣概要(「日本におけるエレベータ百年誌」(社)日本エレベータ協会刊)を見ると、エレベータについては「昇降行程1

～8階、動力15馬力(11kw)、速度毎分50尺(15m)、ケージ木製、操縦方法ハンドドライブ」と記述されている。性能面では現在のエレベータと比較対象にならないが、当時としては話題性の非常に大きなものだったことが記載されている。しかし、その凌雲閣も大正12年の関東大震災により9階以上の部分が倒壊し、あえなく33年の寿命で取り壊されてしまった。

この「凌雲閣」が完成した明治23年を皮切りに、日本国内の主要な建造物にはエレベータが併設される事が常識化していく。以来110余年、エレベータの性能は飛躍的に進歩し、現在に至っている。

エレベータの種類と構造

一般にエレベータの構造は、運搬かごをつるしたロープをモータの回転を利用して巻き上げるロープ式と、油圧シリンダでプランジャを上下させてかごを上下させる油圧式に大別される。この他にも空気式、水圧式、リニアモータ式などがあるが、日本におけるエレベータの4分の3はロープ式である。現在全国で稼働してい



明治23年浅草に誕生した「凌雲閣」。日本で第1号の動力エレベータが設置された。

る数はホームエレベータを含め約53万台と推測されている。

ロープ式とは、乗りがごとと鉄製の釣り合いおもりがロープで繋がれ、井戸つるべのように一方が上方移動すると反対側が下方移動する構造になっている。

人や荷物を乗せる部分を「かご」と呼び、このかごと均衡を保つためのおもりを「釣り合いおもり」と呼ぶ。かごとロープで繋がれた鉄製の釣り合いおもりは、定員の半分に当たる乗客の重さ(1人65kg計算)にかご重量を加えた重さになっており、たとえ満員時でもモータは定員半分の重さだけの巻き上げで済む合理的な構造になっている。

ロープ式エレベータには原動力にモータが使われている。このモータの違いにより、従来は直流エレベータと交流エレベータの区分がされていた。直流は高級、高速度の用途に使われ、交流は低速度の汎用という分け方である。交流エレベータのモータはIM(Induction Motor:交流誘導電動機)と呼ばれ、構造が単純なため安価で保守が容易という特徴がある。加えて、安定した一定速度(120回転/分)で回転するという大きな特徴があるのだが、速度を変化させるのが大変困難である。この問題を解決したのがインバータの出現である。日本では1985年頃からマイコンの普及とパワートランジスタの進歩から、安価にインバータが制御に使用できる環境が整い、エレベータ業界にも大きな転換期をもたらしたのである。以来、日本のエレベータの大半はインバータ制御の交流エレベータの製造に切り替わった。

様々な場所や建物で活躍するエレベータ

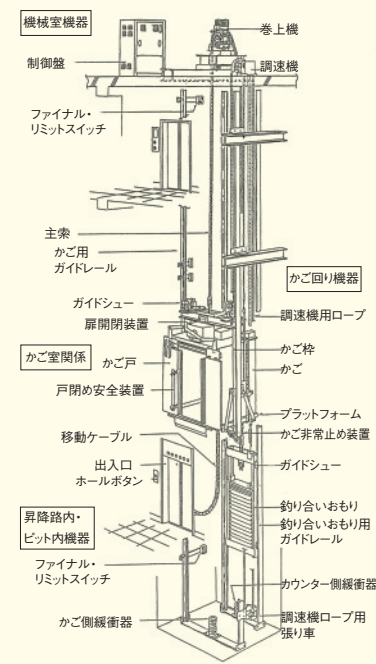
近年、高さ200mを越える高層建築が多く立ち並ぶようになり、エレベータも昇降行程距離の長大化と昇降速度の高速化が求められるようになってきた。その中でも横浜のランドマークタワーの最高速度は毎分750mで、現在世界最速を誇っている。我が国第1号の「凌雲閣」エレベータの50倍の速さだ。しかし、この記録も2004年秋には台湾の「台北ファイナンシャルセンター」の完成によって塗り替えられる予定である。速度は毎分1000m(日本製)に更新されるという。

また、東京・品川にある(株)寶組勝島倉庫の大型トレーラ運搬用エレベータは、最大積載量50tと世界最大の規模を誇るものである。大型40フィートコンテナ搭載のトレーラを牽引したトラックをそのまま立体倉庫の各階に運ぶことが可能な設備である。

変わり種のエレベータという観点から言えば、成田空港第2旅客ターミナルとサテライトをつなぐ水平式のエレベータがあげられるだろう。一見モノレールに見えるが、シャトルと呼ばれる150人乗りのエレベータである。

エレベータの材料として、かごのフレームには構造用鋼(SS400など)、ロープにはG-3525等の鋼索用鋼が使用されている。例えば、定員9人のマンション用エレベータの場合、一基当たりの鋼材使用量は、かご、ガイドレール、ロープ等を含めて約5.7tである。最近

■一般的なエレベータの構造図



現在世界最速のエレベータを有する横浜ランドマークタワー。分速750mで2階から69階までわずか40秒で移動する。



東京・品川の(株)寶組勝島倉庫に設置された大型トレーラ用エレベータ。かごは高さ4.4m、幅4.1m、奥行き19.2mで、世界最大積載量50tを誇る。

成田空港第2旅客ターミナルからサテライト間を結ぶ水平式エレベータ(シャトルシステム)。



オープンした六本木ヒルズのダブルデッキエレベータ(定員44人)は、かごを2階建てにしていることもあり、一基当たり約62tの鋼材が使用されている。

日本のエレベータ技術水準は、短い歴史の中で世界的に見ても最高レベルに達した。戦時下、贅沢品として製造販売が禁止された時代もあった。そして戦後焼け跡の中から復興に立ち上がった日本人の力が、高度成長時代の波に乗りあゆめる産業の息を吹き返させていった。エレベータ業界もその例外ではない。人々の暮らしが向上するとともに、エレベータに対しても快適さがより求められるようになった。その要求に対して見事に応えた結果が現在のエレベータの姿である。便利なものをいち早く受容する日本人の特徴は、近い将来エレベータ付きのマイホームが当たり前の時代を迎えるかも知れない。

●取材協力 (社)日本エレベータ協会、森ビル(株)、日本オーチス・エレベータ(株)、三菱地所ビルマネジメント(株)、横浜エレベータ(株)、新東京国際空港公団