

2.4.1 工事中用エレベータ

(1) 概要

エレベータの定義は、「人および荷をガイドレールに沿って昇降する搬器にのせて、動力を用いて運搬することを目的とする機械装置」である。

エレベータを大分類すると、常設エレベータと工事中用エレベータに分けられる。常設エレベータは一般公衆の用に供されるもので、例えば駅ビルに設けられるエレベータでもっぱら荷または作業員以外の者に供されるものをいう。ここで記述するエレベータは土木・建築等の工事中用される工事中用エレベータである。

(2) 歴史

(a) リフト・エレベータの歴史

リフト、エレベータに関するいくつかの文献を調べると、以下のようになる。

・1743年 ルイ 15 世時代にベルサイユの中庭に取付けられていた。王自身が 1 階の部屋から 2 階へ行けるもので、すでにカウンタウエイトが利用されていた。

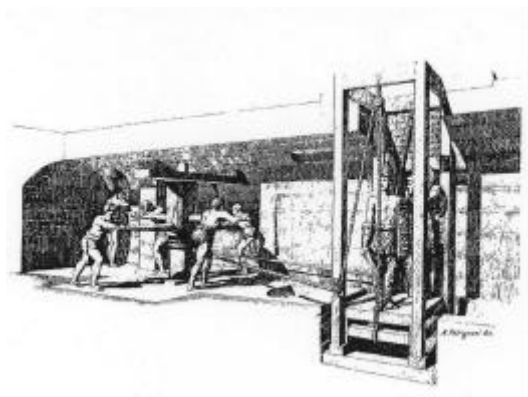


写真 2.4.1 コロッセオムのエレベータ

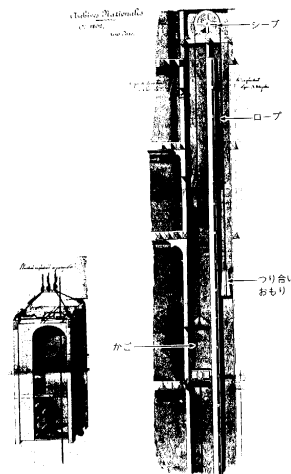


写真 2.4.2 ベルサイユ宮殿のエレベータ

・1857年 初めて公共の場で、正式にエレベータが使われたのは、1857年の3月23日ニューヨークであった。アメリカ人であるエリシャグレイヴス・オーティスによって R.V.ハウテウオント社の依頼で、ブロードウェイにある 5 階建の店設置された。

・1875年 日本で初の水圧エレベータが王子製紙十條工場に設置された。

・1880年 最初の電気エレベータは、1880年のミュンヘンで開かれた産業展覧会でドイツの商社によって建てられた。

・1890年 日本で初の電動エレベータが東京浅草凌雲閣で運行された。(昇降速度 毎分 15m)

・1968年 昇降速度毎分 300m の高速エレベータが東京霞ヶ関ビルに設置された。

・1973年 大阪大林ビルで日本初の直流ギアレスダブルデッキエレベータが設置された。

・1983年 世界初の VVVF(可変電圧可変周波数)制御によるエレベータが出現した。

・1990年 世界初のリニアモーターエレベータが東京葛世ビルに設置された。(昇降速度毎分 105m)

・1993年 高速エレベータが横浜ランドマークタワーに設置された。(昇降速度毎分 750m)

参考文献

- 1) 寺園 成宏、松倉 欣孝編：エレベータハイテク技術 1994 年発行(株)オーム社
- 2) 堀 大成、林 勝洋編著：エレベータ・エスカレーター計画 1994 年発行株式会社技術書院

(b) 工事用エレベータの歴史

- ・1969 年 二本構ロングスパン工事用エレベータ「HSL-1200C」が建設機械メーカーにより製作・販売された。
- ・1970 年 自動足場「ピアット MIF112A 型」が日本の建設機械メーカーとイタリア P.I.A.T 社の技術提携により製作・販売された。多くの工事で使用されたロングスパン工事用エレベータである。
- ・1971 年 一本構工事用エレベータ「HCE-500B 型」が 建設機械メーカーにより製作・販売された。

(3) 種類と分類

エレベータは用途と構造より、次のように分類される。

表 2.4.1 エレベータの種類と分類

大分類	用途による分類	構造による分類
常設エレベータ	乗用エレベータ 人荷共用エレベータ 荷物用エレベータ 寝台用エレベータ 自動車運搬用エレベータ	常設ロープ式エレベータ 常設油圧エレベータ 常設ラック式エレベータ
工事用エレベータ	工事用エレベータ	工事用ロープ式エレベータ 工事用ラック式エレベータ
	ロングスパン工事用エレベータ	ロングスパン工事用ラック式エレベータ

(a) 用途による分類

常設エレベータ

イ) 乗用エレベータ

人を運ぶのが主目的で、デパート、オフィスビル等に設置される。

近年は個人住宅用のホームエレベータは構造、性能に関する規制が緩和され、普及が高くなっている。

ロ) 人荷共用エレベータ

人と荷物を運ぶのが目的で、主に倉庫、工場等に設置される。

運搬する荷物の形状揚程等によって、構造が異なる。

ハ) 荷物用エレベータ

荷物運搬専用のエレベータで、トラック等に荷物を載せたまま昇降運転できる様な、大型のエレベータもある。

ニ) 寝台用エレベータ

主に病院にて患者の寝台を運ぶためのエレベータで、同一階に 2 つの出入口を設けることが特例

として認められている。

ホ) 自動車用エレベータ

自動車を運搬する専用エレベータ。

工事中用エレベータ

イ) 工事中用エレベータ

主に建築、土木工事の作業現場において、人と荷物を運ぶのが目的のエレベータ。建築物構築高さに合わせて、ガイドレールの継ぎ足し（クライミング）が可能で、エレベータの組立、解体が容易な構造となっている。

近年は、荷物を運ぶだけの建設用リフトから工事中用エレベータに移行する傾向にある。超高層建築においては、インバータ制御による高速型エレベータが使用され、起動、停止時の乗りごちが向上されている。

現在使用されているエレベータの最大積載荷重は4t、昇降速度は100m/min 度である。



写真 2.4.3 二本構工事中用エレベータ



写真 2.4.4 一本構工事中用エレベータ

ロ) ロングスパン工事中用エレベータ

主に、低層の建築物（5F～15F程度）に使用され、長尺のパイプ等が運搬対象となる。

ロングスパン工事中用エレベータの条件としては、搬器長さが3メートル以上、昇降速度10m/min以下とされる。工事中用エレベータと比較して、昇降路の囲い、出入口扉、搬器床面積等の規制が緩和されている。

設置場所の条件、運搬する荷物の形状に合わせて搬器の長さが荷台の組合わせにより0.9mごとに変更できるものが主流となっている。

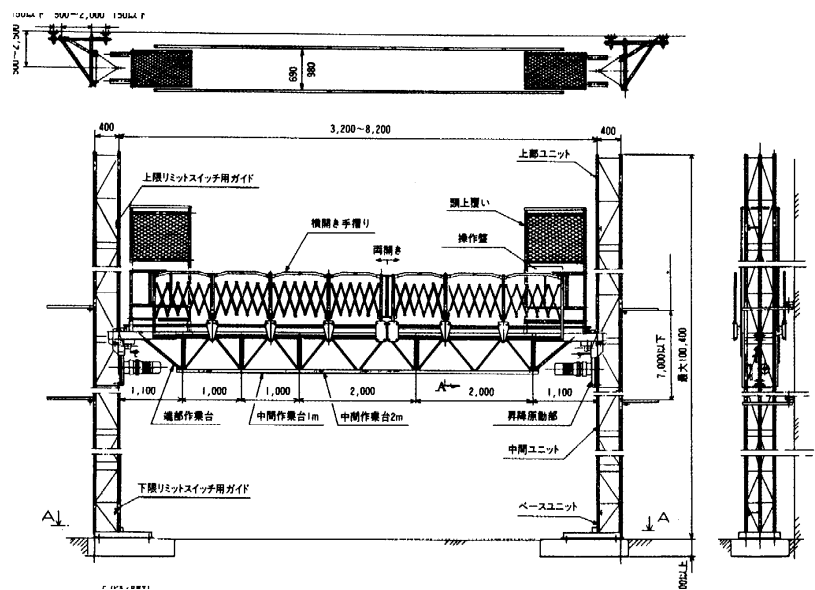


図 2.4.1 ロングスパン工事中用エレベータ

ラック式エレベータ

主に工事用エレベータに催用される駆動方式で、一般にはガイドレールにラックギヤが取り付けられ、搬器にピニオンギヤを取り付け、ラック & ピニオンの噛合せにより、ピニオンを回転させることで搬器を昇降させる。

ラック付のガイドレールを継ぎ足したり、取り除いたりする事で、エレベータの揚程を自在に変更できる構造のため、工事用エレベータに適している。

構造上、高速度に対しては振動が発生し、乗りごこちはロープ式に比べ良くない。

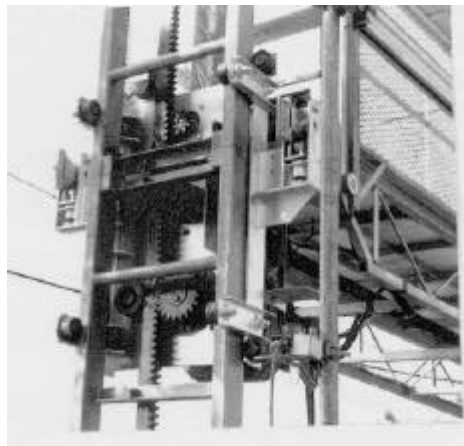


写真2.4.5 ラック式エレベータ

(c) 速度による分類

ロングスパン工事用エレベータを除いて、速度による分類は法的に明確に規定されていないが、工事用エレベータの速度による分類は、次の表のようになる。

表 2.4.2 工事用エレベータ

区分	低速エレベータ	中速エレベータ	高速エレベータ
速度	10m/min以下	10～45m/min	45～100m/min

低速エレベータ（ロングスパン工事用エレベータ）

比較的低い構築物（4F～10F）の主に資材を搬送するのが目的のエレベータとした

ロングスパン工事用エレベータが建築工事に普及している。

エレベータ構造規格で、荷台長さ3m以上、昇降速度10m/min以下という規定があり、搬器荷台の手摺、昇降路扉の基準が緩和されている。

中速エレベータ

中層の構築物に採用され、人及び資材の搬送を目的としている。

大型で積載荷重の重いエレベータは、駆動モータの負担を減少する為の「カウンタウエイト方式」及び起動時搬器へのショックを緩和する「インバータ制御」が導入されている。

積載荷重1t未満・昇降速度30m/min以下のエレベータは一般に駆動モータが直動式となっている。

高速エレベータ

高層・超高層への構築物に採用され、人及び資材の搬送を目的としている。「カウンターウエイト方式」「インバータ制御」が必要となり、操作方法は「半自動運転」で各階停止位置が正確にコントロールされている。

小型で積載荷重の軽い機種はほとんどなく、積載荷重2t以上が中心となっている。

(4) 工事用エレベータの設置計画

エレベータ、リフト、クレーン等の工事現場の生産設備は、建物を構築する上で
重
 要な役割を果たし、その計画の良否が工事期間を大きく左右する。

建物を構築する際は、その施工計画に沿ったエレベータの利用者数、搬入、搬出物を十分検討し、エレベータ設置計画を行う必要がある。

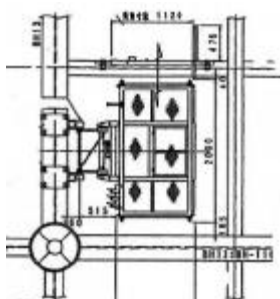


図2.4.3 設置計画例（1本構）

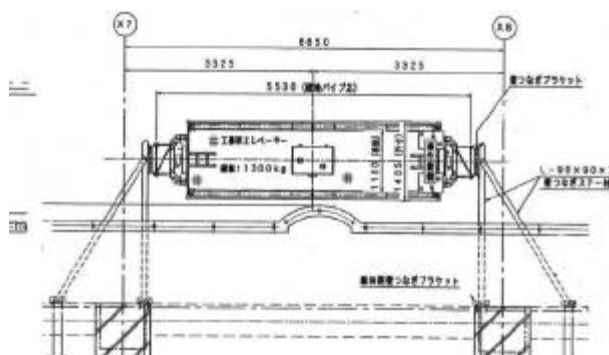


図2.4.4 設置計画例（2本構）

エレベータの設置計画に当たっては、以下のフローに基づき検討を進める。

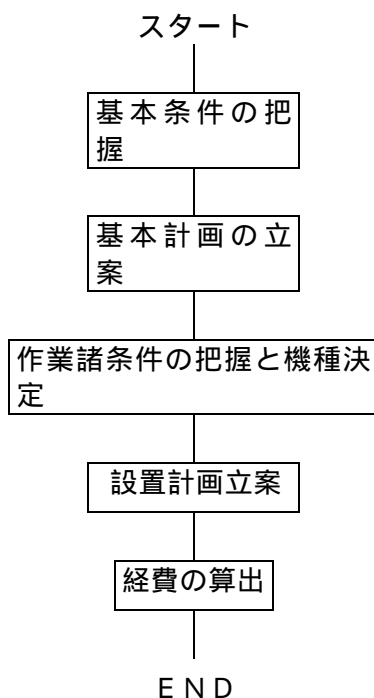


図2.4.5 設置計画フロー図

A．基本条件の把握

施工している建物の条件を把握し、適したエレベータの選定を検討する。特に採用される工法によって荷の大きさ、重量、揚重量が大きく左右される。全体の施工計画の中でエレベータの役割を明確にし、合理的な方針を立てる。

B．基本計画の立案

方針に基づきエレベータの設置位置、荷取りステージの状況、運搬物の大きさ、重量、予算を把握し、搬入物の動線、組立・解体方法経費を考慮して機種を選定する。

その際、機種は数種類候補に選び、比較検討し、仮決定する。

C．作業諸条件の把握と機種決定

詳細に作業諸条件を明確にする。特に、工程とそれに伴う運搬物の山積表を作成し、エレベータの必要性能、台数、設置期間を決め、概略コストを算出し、機種を決定する。

表2.4.3 運搬資材山積表

年 月		1995年						1996年				機種別の 予定 搬送数
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
設 置 期 間	自動リフト											
	工事用ELV											
	本設ELV											
1日に搬送する回数												
	60											60
	50											50
	40											40
	30											30
	20											20
	10											10
1日に搬送する回数		0	0	0	20	20	50	50	50	20	10	
1月の搬送作業の実施回数		25	20	24	24	24	20	20	25	25	25	232日

D．設置計画

機種、型式が決定後、設置計画を立案する。

基礎形式、ガイドレールの壁継ぎ方法、組立、解体計画、クライミング計画、荷取りステージの形式、昇降路出入口扉の形状型式、動力電源の分電盤位置、電源コードの太さ及び設置状態等、実際に設置運用する作業について安全性、経済性を踏まえて決定していく。

E．経費の算出

作成された設置計画に基づき、エレベータ及び必要機材の購入費・損料・人件費等の経費を算出す

る。

(5) 工事用エレベータの動向

工事用エレベータの将来を想定すると、各ゼネコンで開発されている建築・土木工法の 進歩状況に適合する機能、性能の機種開発が行われる。機種開発する上で、労働基準法・建築基準法等の規制緩和が大きく左右する。例として、平成5年12月1日付での労働安全衛生法のエレベータ構造規格改正により、搬器の長さが3m以上のエレベータ床面積に対しての積載荷重が緩和され、軽量で大きな形状の資材揚重効率が大きく向上した。

国内及び海外においての構築物が近年ますます超高層化しており、エレベータも高速、高揚程化が要求されているが、エレベータの動力源をどの様に供給するかがネックとなっている。

海外において、高さ280mの超高層ビルで安定した電力が得られない地域において、工事用エレベータにディーゼルエンジンを搭載し、みごと目的を達成した例がある。

本来、構築物の完成後に使用される常設エレベータの設置時期を早め、工事用エレベータとして使用する場合もある。この場合は、当初労働基準監督署へ設置届、又は設置報告の手続きを行い、構築物完成後に再度確認申請書を所轄の市町村区、土木事務所等に提出する必要がある。

従来より求められている建築生産の搬送合理化を進める上で、工事用エレベータ等、揚重装置の資材搬入から作業スペースまでの垂直、水平搬送を考慮した自動搬送が行われている。しかし、荷姿がまちまちであるため、広く普及はしていない。

今後は、搬送専門チームを編成した事業化による、より一層のコストダウンが要求されている。