

## 5. 工事用ロングエレベータの開発導入

(株)竹中工務店：蓮見 英二

### 1. はじめに

近年、建築物の高層化・大型化、さらに工期の短縮などにより、建築工事における揚重資材量が大幅に増加しており、揚重運搬機械のスピード化による運搬作業の効率化がますます要求されるようになってきた。また、労働者不足に対応し、きつい作業の軽減と作業員を迅速に配置するための人の輸送も重要となってきている。

超高層建築工事では、既に高速大型リフトや人専用の高速エレベータが使用されており、最近では、高速かつ大量輸送ができる人荷共用エレベータも開発導入され、運搬の効率化がはかられている。しかし、一般の建築工事における揚重運搬機械は、ロングスパン工事用エレベータが汎用設備としてもっとも多く設置（平成2年12月31日現在8、243台）されている。このロングスパン工事用エレベータは、構造規格で昇降速度が毎分10m以下、搭乗人員は4～5人と規制されており、特に10階以上の中高層建築工事では運搬効率が低下する。

今回、ロングスパン工事用エレベータの機能を有し、かつロングスパン工事用エレベータの速度、搭乗人員等の不具合を一掃するため工事用ロングエレベータ（写真-1）を開発し、実用化したので以下にその概要について述べる。

### 2. 開発目標

工事用ロングエレベータの開発目標を以下に示す。

#### (1) 積載荷重と搭乗人員

長尺物の資材運搬が可能な床面積（有効4.5m×1.0m）を確保し、かつ搭乗人員はロングスパン工事用エレベータの2倍以上（10～20人）以上とする。なお、積載荷重の値は1㎡について100kg以上の計算は適用できない。

#### (2) 昇降速度

昇降速度は、ロングスパン工事用エレベータの2倍（20m/分）を最低確保し、価格目標とあわせ設定する。なお組立、クライミングの容易性を重視し、カウンターウエイト方

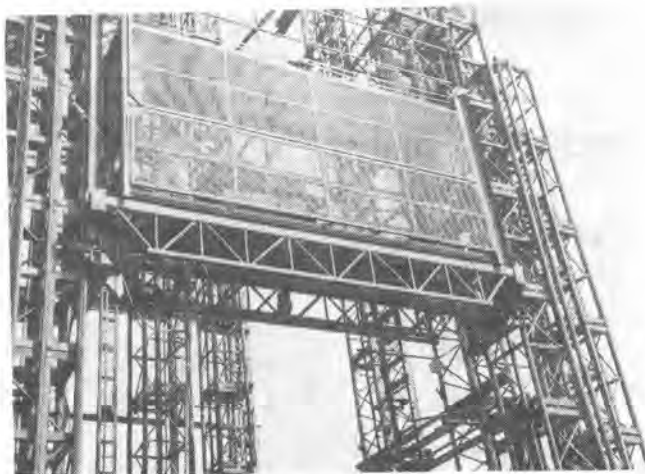


写真-1 工事用ロングエレベータ

式は採用しない。

(3) 安全装置

エレベータ構造規格に定められた各装置の他に、過荷重の防止装置、搬器傾斜時の停止装置等を備え安全を十分確保する。落下防止装置については、新装置の開発実験を行い採用する。また組立完成検査、月例点検時に容易に落下防止の作動確認ができるものとする。

(4) 価格

中高層工事、床面積の大きい工事で十分採用できる価格として、ロングスパン工事前用エレベータ1.2t×3台分、ロングスパン工事前用エレベータ1.2t×1台とエレベータ1t×1台の組み合わせ価格より安く(2,200万程度)する。

3. 工事前用ロングエレベータの概要と特徴

本エレベータは、図-1に示す通り両側の壁つなぎに固定されたポストにラックギヤが取り付けられており、このラックギヤとピニオンギヤの噛合いにより昇降する構造で、表-1に主な仕様を示す。

本エレベータの主な特徴を以下に示す。

(1) 積載荷重と搭乗人員

積載荷重が2.2tと大きく、かつ床面積が4.5㎡と広いので、長尺物等1回の運搬量が大幅に増える。また搭乗人員も33人となっており、朝夕ラッシュ時の各階への人員配置が短時間に行える。

(2) 昇降速度と乗り心地

ロングスパン工事前用エレベータに比べスピードが2.3倍と早いので、中層建築工事に適している。また、ラックギヤ

表-1 主な仕様

積載荷重	2200kg(33人)
昇降速度	23m/分
揚程	100m(max)
電動機	7.5kw×2台×2
駆動方式	ラックギヤ&ピニオン式
操作方法	かご内レバー操作
停止位置	各階任意の位置
扉開閉方式	電動式上下開閉方式
安全装置	自動落下防止装置
	上下フィナルL、S他
電源	400/440V

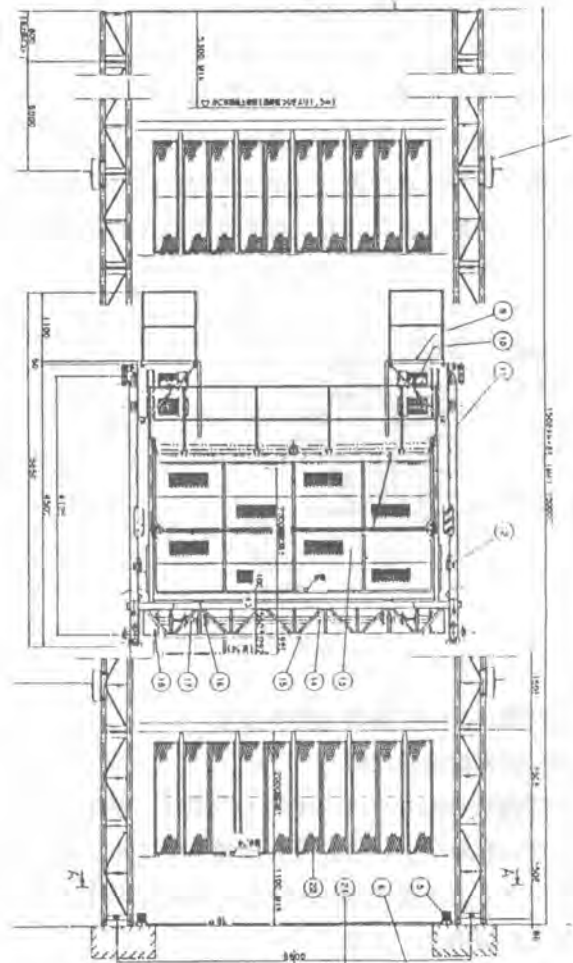


図-1 工事前用ロングエレベータ全体図

駆動方式の採用により、振動騒音がなく乗り心地が非常によい。

(3) ポスト

ポストは、四角断面のパイプ構造で剛性を高めており、壁つなぎ間隔が10m (max) となっている。また建物躯体からの壁つなぎ方法を標準化しており、ポスト設置が簡単で、かつポスト垂直精度が容易に確保できる。

(4) 駆動部

左右の昇降フレーム上部に駆動モータ3、7kw×2台をセットし、昇降フレーム下部には連結フレームが取り付け構造になっている。このフレームに左右駆動モータを同調させ、荷台の傾斜を防止するための連結シャフトが等速ボールジョイントを介してつないである。

(5) かご扉の開閉

かご扉は、電動チェーン駆動方式により上下2枚がそれぞれ上下に開閉する。かご扉開閉検出リミットスイッチ及び手動ロック装置により開閉動作を安全に確実にできる。

(6) 自動落下防止装置

本機は、ロングスパン工事用エレベータに比べ制動トルクが大きく、従来のガバナ式では非常に大きな装置となる。また作業所における落成検査時、月例点検時に作動確認ができないなどの理由から、今回は定格速度の1.55倍に達すると、速度検出装置から信号を受け不作動電磁ブレーキが作動し、かごを停止させる機構を採用した。点検時は、速度検出装置の回転板を手で回すことにより、自動落下防止装置の作動チェックが容易にできる。

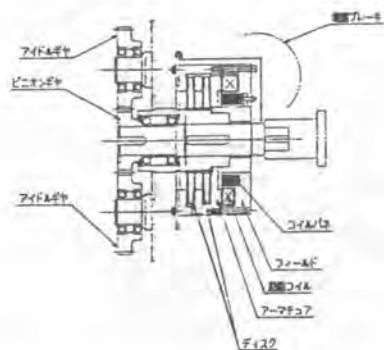


図-2 自動落下防止装置

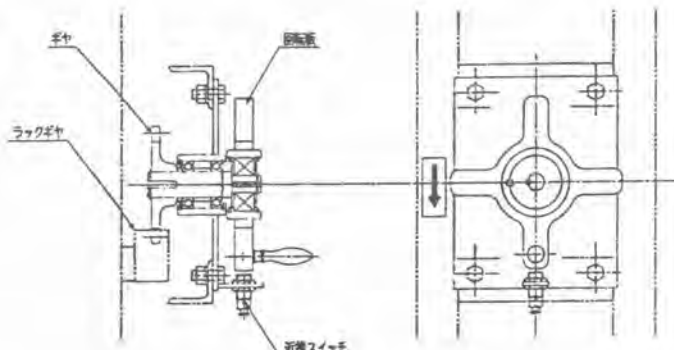


図-3 速度検出装置

4. 従来機との比較

開発した本エレベータの1号機は、本年5月名古屋市坂種栄ビル工事 (S造B2F16、延13,697㎡) に設置稼働中である。その稼働データと従来機 (ロングスパン工事用エレベータ) とを推測比較し、その結果を以下に述べる。

(1) 揚重サイクルタイム

揚重サイクルタイムは、乗降・積卸し時間を同一時間としてスピード差のみで比較すると、人の輸送では、揚程40m時図-4に示す通り、38% (4.6分) 時間短縮となり、資材揚

重では揚程25m時23%（2.4分）の時間短縮となる。

(2) 揚重能力

1日の揚重回数・時間、揚重量は図-5に示す通りで、外壁材の揚重回数で比較すると、本機22回に対し従来機は約2倍（42回）となり、時間に換算すると従来機は436分（10.4分/回×42回）と本機の2.5倍かかることになる。このような結果から本工専用ロングエレベータは、従来機に比べ2倍以上の揚重能率をあげることができ、さらに揚程が高くなるほど能率があがるのが分かった。

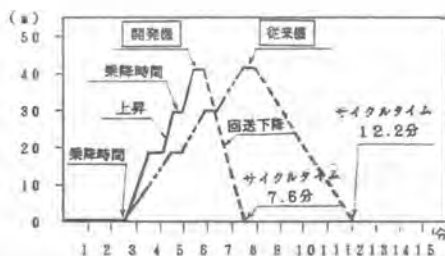


図-4 人員輸送サイクルタイム

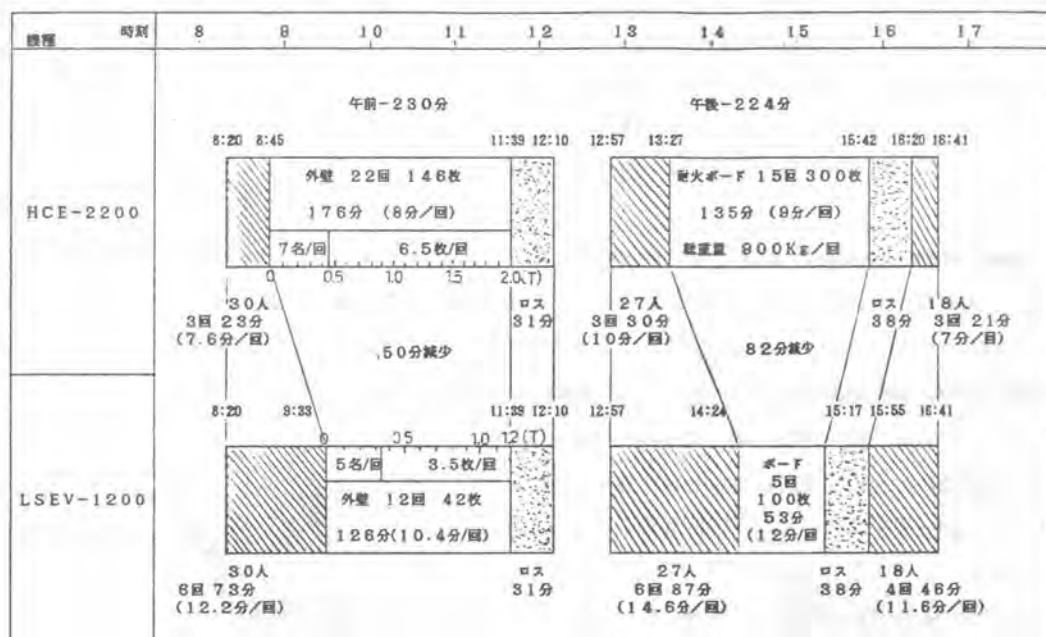


図-5 揚重回数・時間、揚重量の比較

5. おわりに

工専用ロングエレベータは、現在坂種栄ビル工事において順調に稼働しており、ほぼ当初の開発目標通りの成果を得ることができた。当社では東京本店の工事においても近々4台設置する予定で、今後中高層・大型工事の主力機械として採用し、建築工事における運搬揚重作業の能率アップと労働環境を改善することにより、建築工事の生産性の向上に貢献していきたい。

最後に、本エレベータの開発に当たり関係者の協力に対し、感謝の意を表します。