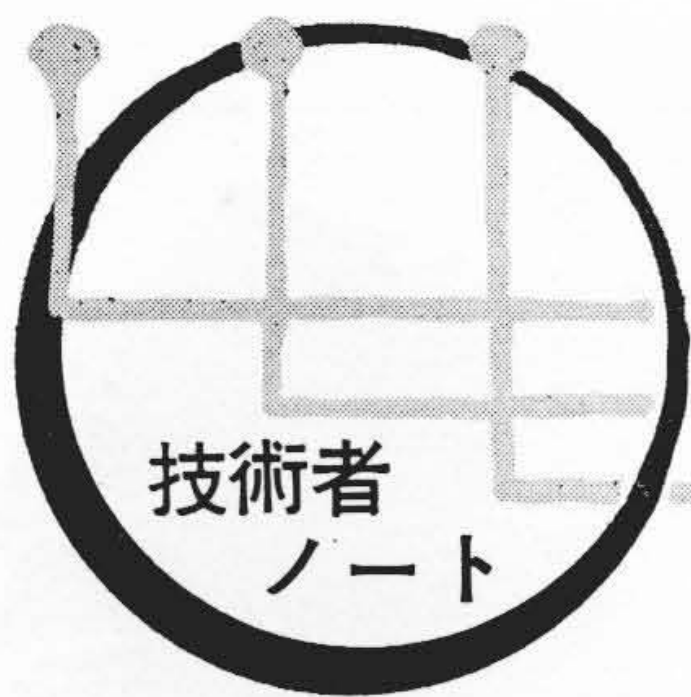




エレベータの建屋設備基準

The Basic Points of Elevator Installation

遠藤 正 男*
Masao Endō

1. 緒 言

エレベータと建物とは深い関係があり、エレベータ計画の良否は、ただちに建物の実質価値を左右する。最近とみに建物が大形、高層化し、建物に対するエレベータの存在価値が重要視され、いまやその計画は建築上の重要な一部門となった。

エレベータは多種類にわたっており、その計画は複雑な要素によって行わなければならない。しかし基準化された建物に、基準化されたエレベータを設置することは、最も安全で経済的な計画であり、製作者、使用者双方ともあらゆる点で理想的である。したがって筆者は、エレベータ計画に必要な主として乗用エレベータの建屋設備基準について、建築基準法および JIS の解説を加えて述べ、新しく計画する場合の参考資料に供したいと思う。

2. エレベータの分類

エレベータは多種類にわたっているので、設置する建物の種類、用途など実状を十分に調査して、適切な運転方式、速度を選定しなければならない。

2.1 用途による分類

2.1.1 乗用エレベータ (Passenger Elevator)

人を運ぶのを目的とするもので、性能、構造および意匠的にも相当意を用いて設計されており、安全上からは建築基準法で厳格に規定されている。またほかのエレベータに比較して高速度であり、運転方式も建物の種類に応じて多種類にわたっている。

2.1.2 荷物用エレベータ (Freight Elevator)

荷物を運ぶのを目的とするものであるが、荷物は一般荷物から自動車まで相当広範囲である。また駆動方式にも、ロープ式と油圧式がある。構造は堅ろうを第一とし、運搬車、自動車などの出入のために、着床差を最小にするような速度および運転方式を選ぶ必要がある。

2.1.3 人荷用エレベータ (Passenger and Freight Elevator)

人と荷物の混用であるが、安全上からは乗用に準じて取扱われる。

2.1.4 寝台用エレベータ (Bed Elevator)

寝台、患者運搬車などを運ぶ目的のもので、乗用も兼ねている。目的から奥行が深く、やわらかい照明のかごが多く、中または低速度のエレベータである。運転方式も簡単な操作の自動式が選ばれている。

2.2 速度および減速機による分類

昇降速度をみれば、用途および種類、交、直流の区別がほぼわかるほど、速度はエレベータ仕様のうち最も大きな要素である。また速度は歯車比とトラクション・シーブの直径により任意にきまるが、

* 日立製作所国分工場

第1表 エレベータ標準速度表

	低 速 度			中 速 度		高 速 度			
駆 動 方 式	交流一段速度			交流二段速度		直流ギヤード		直流ギヤレス	
	交流二段速度								
速度 (m/min)	15	20	30	45	60	90	105	120	150

標準速度以外のものを選択することは、価格および納期に影響するばかりでなく、性能的にも不安定になりがちである。第1表の標準速度は、既納エレベータ速度の統計と分析より決定したもので、現在までの要求速度の大部分を満足している。

なお速度選択で注意しなければならないのは、定格速度と輸送量とは、運転方法により、必ずしも比例しないということである。したがって建物の種類、交通状態より運転方法を適確にきめ、一周時間が短く、かつ価格の低廉な速度を選ぶべきである。

2.3 運転方式による分類

エレベータの運転方式は、ますます自動化する傾向にあり、その方式は多種多様である。したがって運転方式の選択は、建物の種類、用途、人口、乗客の種類、交通状況および設置台数の計画を考えあわせて行うべきである。

また運転および操作方法を十分検討し、設置後改造するようなことのないように注意しなければならない。

運転については、一般乗客自身が運転するものはもちろん、運転手が扱うものでも、容易に運転できることが必要条件である。

運転方式を大別すると、

- (1) 専属運転手付で運転するもの
- (2) 乗客自身が運転するもの
- (3) 運転手および乗客自身、いずれでも運転できるもの

となる。1台の場合の、日立標準運転方式を列記すれば第2表のようになる。

第2表は運転方式の基礎となるべきものであるが、最近はこれらの運転方式よりさらに飛躍した、群管理運転方式が発達しており、下記のような種類がある。

2.3.1 群 管 理 方 式

- (1) オーダリー シグナル コントロール (Orderly Signal Control)

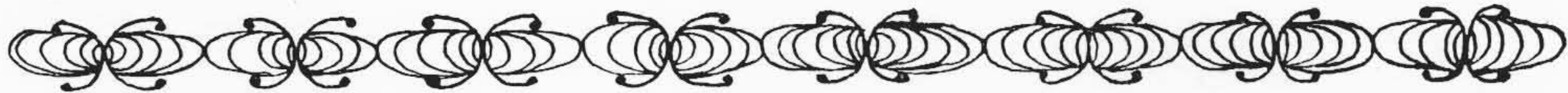
この方式には下記2方式がある。

- (a) スペース ディスパッチング (Spacing Dispatching)

先発エレベータが、ある階に達したときに、次のエレベータに出発指令を自動的に与える方式。

- (b) タイミング ディスパッチング (Timing Dispatching)

先発エレベータが出発してから一定時限後、次のエレベータに出発指令を自動的に与える方式。



第2表 エレベータ運転方式選択表

運転者	運転方式	運 転 操 作				駆動方式	速 度 (m/min)	用 途		建 物 の 種 類
		切 替	起 動	乗客の要求に応じての停止	待客の呼に応じての停止			荷物	乗用	
運 転 手	カースイッチ コントロール					交流一段速度	15 20 30	◎ ◎	◎	小建物一般
	カースイッチ コントロール (自動着床)		レバーハンドルを押す	レバーハンドルを放す	アナンセータを見てレバ ーハンドルを放す	交流二段速度	30 45 60	◎ ◎ ◎	◎ ◎ ◎	
						直流ギヤード	90 105	◎	◎	中建物一般
						直流ギヤレス	120		◎	
	レコード コントロール		レバーハンドルを押す (起動後は放す)	レコードボタンを押す	アナセータを見てレコー ドボタンを押す	交流二段速度	60		◎	小, 中建物一般
						直流ギヤード	90 105		◎ ◎	中建物一般
						直流ギヤレス	120		◎	
	シグナル コントロール		レバーハンドルを押す (起動後は放す)	レコードボタンを押す	自動停止	交流二段速度	60		◎	小, 中建物一般
						直流ギヤード	90 105		◎ ◎	中建物一般
						直流ギヤレス	120 150		◎ ◎	
通閑 散時 運の み乗 手客	カースイッチ ボタンスイッチ コントロール	運転手	レバーハンドルを押す	レバーハンドルを放す	アナンセータをみてレバ ーハンドルを放す	交流二段速度	45		◎	小, 中建物一般
		乗 客	行先ボタンを押す	自動停止	自動停止 (運転中は応じない)		60		◎	
	カースイッチ コレクティブ コントロール	運転手	レバーハンドルを押す	レバーハンドルを放す	アナンセータを見てレバ ーハンドルを放す	交流二段速度	45 60		◎ ◎	小, 中建物一般
		乗 客	行先ボタンまたは呼ボタ ンを押す(先の呼があれば自動起動)	行先ボタンを押す	自動停止 (乗り合わせ式)	直流ギヤード	90 105		◎ ◎	
乗 客	ボタンスイッチ コントロール		行先ボタンまたは呼ボタ ンを押す	自動停止	自動停止 (運転中は応じない)	交流一段速度	15 20 30	◎ ◎	◎	小, 中建物一般
						交流二段速度	30 45 60	◎ ◎ ◎	◎ ◎ ◎	
						交流二段速度	45 60		◎ ◎	小, 中建物一般 アパート ホテル, 病院 中事務所
	コレクティブ コントロール		レコードボタンまたは呼 ボタンを押す (先の呼があれば自動起動)	レコードボタンを押す	自動停止 (乗り合わせ式)	直流ギヤード	90 105		◎ ◎	
通混 雑時 常のみ 乗運 転客手	シグナル コレクティブ コントロール	乗 客	レコードボタンまたは呼 ボタンを押す (先の呼があれば自動起 動)	レコードボタンを押す	自動停止 (乗り合わせ式)	交流二段速度	60		◎	小, 中建物一般 中事務所
						直流ギヤード	90 105		◎ ◎	
		運転手	レバーハンドルを押す (起動後は放す)	レコードボタンを押す		直流ギヤレス	120 150		◎ ◎	大建物 大事務所

(2) オーダリー シグナル コレクティブ コントロール
(Orderly Signal Collective Control)

1バンクのオーダリー シグナル コントロール (Orderly Signal Control) のうちの1台を, 閑散時にコレクティブ コントロール(Collective Control)に切り替える方式で, コレクティブ コントロールにしたときは, 自動的にオーダリー方式より切離される。

(3) マルチプレックス コレクティブ (Multiplex Collective) 方式

出発指令とともに, 自動的に全自動並列運転を行う方式。

(a) ジュプレックス コレクティブ コントロール (Duplex Collective Control)

1台を基準階に待機させ, ほかの1台を最後に停止した階に待機させて, 互に通過した背後の呼に応じさせる2台の全自動並列運転方式。

(b) トリプレックス コレクティブ コントロール (Triplex

Collective Control)

3台の全自動並列運転方式。

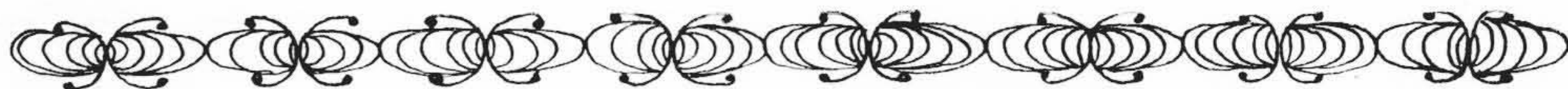
(c) クオードルプレックス コレクティブ コントロール
(Quadruplex Collective Control)

4台の全自動並列運転方式。

3台以上の場合はずべて基準階待機とし, 出発指令によりつぎつぎに運転する。したがって3台以上を総称して, マルチプレックス コレクティブ コントロール (Multiplex Collective Control) と略称することもある。

2.3.2 全自動群管理方式

マルチプレックス オーダリー シグナル コレクティブ コントロール ウィズ オートグラム トラフィック パターン (Multiplex Orderly Signal Collective Control with Autogram Traffic Pattern) と称するもので, 略称としてオートグラム トラフィック パターン (Autogram Traffic Pattern) ともいう。一日中の交通需要を下記のような運転系統に分け, 絶えず変化す



第3表 エレベータ積載荷重算出基準

用 途	かごの内法床面積 (A_f) m^2	積 載 荷 重 (L) kg
乗用および人荷用	1.5 以下	$A_f \times 370$ 以上
	1.5 をこえ～3.0 以下	$500 (A_f - 1.5) + 550$ 以上
	3.0 をこえるもの	$600 (A_f - 3) + 1,300$ 以上
荷物用および寝台用	—	$A_f \times 250$ 以上
自 動 車 用	—	$A_f \times 150$ 以上

る交通状況，すなわち乗客数，行先，到着階，運転時間，エレベータ相互の運転状況，呼の数，呼の性質，分布，継続時間，時刻などを分析統合して，最も合理的な運転システムを自動的に指令する。すなわち混雑時は最大輸送能力を発揮させ，平常時には乗客の待時間を最小限に短縮できるように管理運転を指令し，閑散時には必要最小限のエレベータで，運転上の経済化を図るものである。運転システムは下記のように区分される。

- (1) 混雑時 (ラッシュアワー トラフィック)
 - (a) 出勤時 (アップ ピーク)
 - (b) 退勤時 (ダウン ピーク)
- (2) 平常時 (バランスド トラフィック)
- (3) 一時的な混雑時 (トランジェント ヘビー トラフィック)
 - (a) 昇り客が多い時 (ヘビー アップ)
 - (b) 降り客が多い時 (ヘビー ダウン)
- (4) 閑散時 (インターミッテント トラフィック)

3. 積載荷重，最大定員およびかご内法床面積

3.1 積 載 荷 重 (L)

積載荷重は，エレベータの用途，荷物の種類など，それぞれの実状に応じて決定さるべきである。一方これはかごの構造，巻上機，巻上電動機など各部に大きな影響があるので，かごの大きさに対し最も合理的で，用途に対し安全な数値を選定すべきである。

これらの点を考慮して，建築基準法施行令第129条により，第3表のように，積載荷重の算出基準を規定しているので，それぞれの基準で算出した数値以上で，最も算出数値に近い数値を，積載荷重とするのが望ましい。

3.2 最 大 定 員 (P)

最大定員とは，運転手を含む許容人員をいう。

乗用，人荷用，寝台用など，人を運ぶエレベータは，最大定員を明示する規定になっている。最大定員は，安全上から建築基準法により，下記規準で算出するように規定されている。

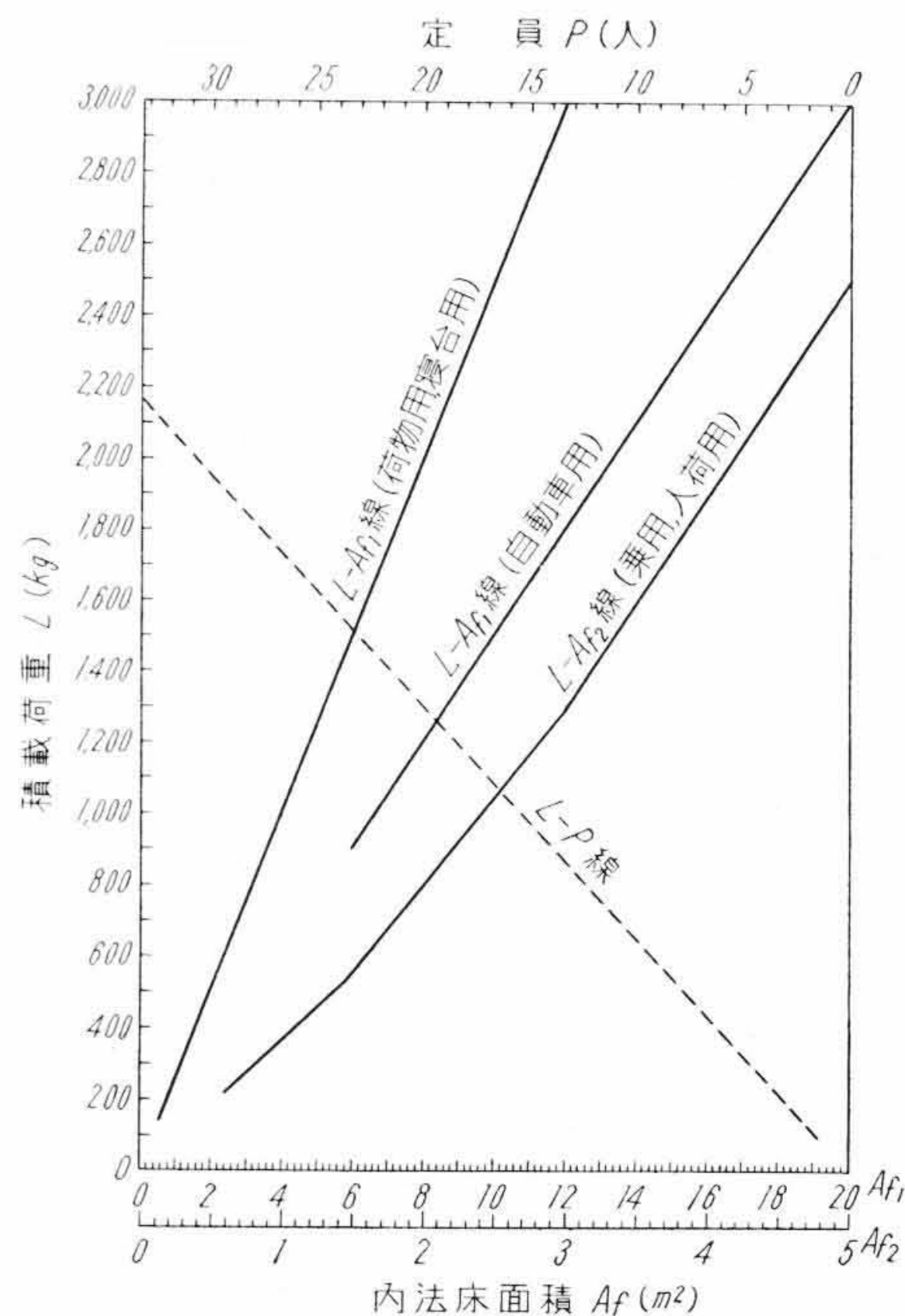
3.2.1 乗用および人荷用

積載荷重は3.1により決定されるが，特に人荷用エレベータにおいて，荷物の種類によっては，かご内法床面積に比較して，荷重が3.1による算出荷重より非常に大きくなる場合がある。したがって積載荷重を基準にして定員を決定したのでは，かご内法床面積に対し，非常に無理な定員となり，安全上よろしくない。したがって下記のように，第3表の基準により計算した，正味計算荷重を基準にして決定する。しかしかご内法面積の算出方式が，しまったドアと戸袋の間の面積を含まない簡略方式を採用しているので，算出した定員の小数以下の端数を切上げる。

$$P = \frac{\text{正味計算荷重}}{65}$$

なお定員が切上げ方式なので，積載荷重は，下記の関係を満足するか否かを再検討して，修正しなければならない。

$$65 \times P \leq \text{積載荷重}$$



第1図 床面積(内法)，積載荷重，定員線図

3.2.2 寝 台 用

寝台用エレベータは，寝台，すなわち患者運搬車を運ぶのを主目的としているので，奥行の深い大きなかごになる場合が多く，乗用に比べ，かご内法床面積に比較して，積載荷重が少ないのが普通である。したがって定員の算定は，床面積を主とせず，下記のように3.1の積載荷重を基準にして決定する。また定員は切捨方式とする。

$$P = \frac{\text{積載荷重}}{65}$$

第1図は積載荷重，定員およびかご内法床面積の関係を図表にしたもので，積載荷重をきめて定員または床面積を見いだすとか，その逆を求めるのに便利である。

4. 電動機容量と電源設備

4.1 電 動 機 容 量

一般にエレベータ巻上機用電動機の容量は(1)式で算出される。しかし(1)式は，定格積載荷重で定格速度のときの容量計算であって，算出された値より大きい容量を選ぶのが普通である。

$$kW = \frac{L \cdot V \cdot K}{4,500 \eta} \times 0.746 \quad \dots\dots\dots (1)$$

L : 積載荷重 (kg)

V : 定格速度 (m/min)

K : 釣合おもりのバランス%による係数 (0.5)

η : 係数

η の値は，巻上機の種類およびそのロープの掛け方などによって変化するが，およそ下記の数値で計算すれば，安全な電動機容量が得られる。

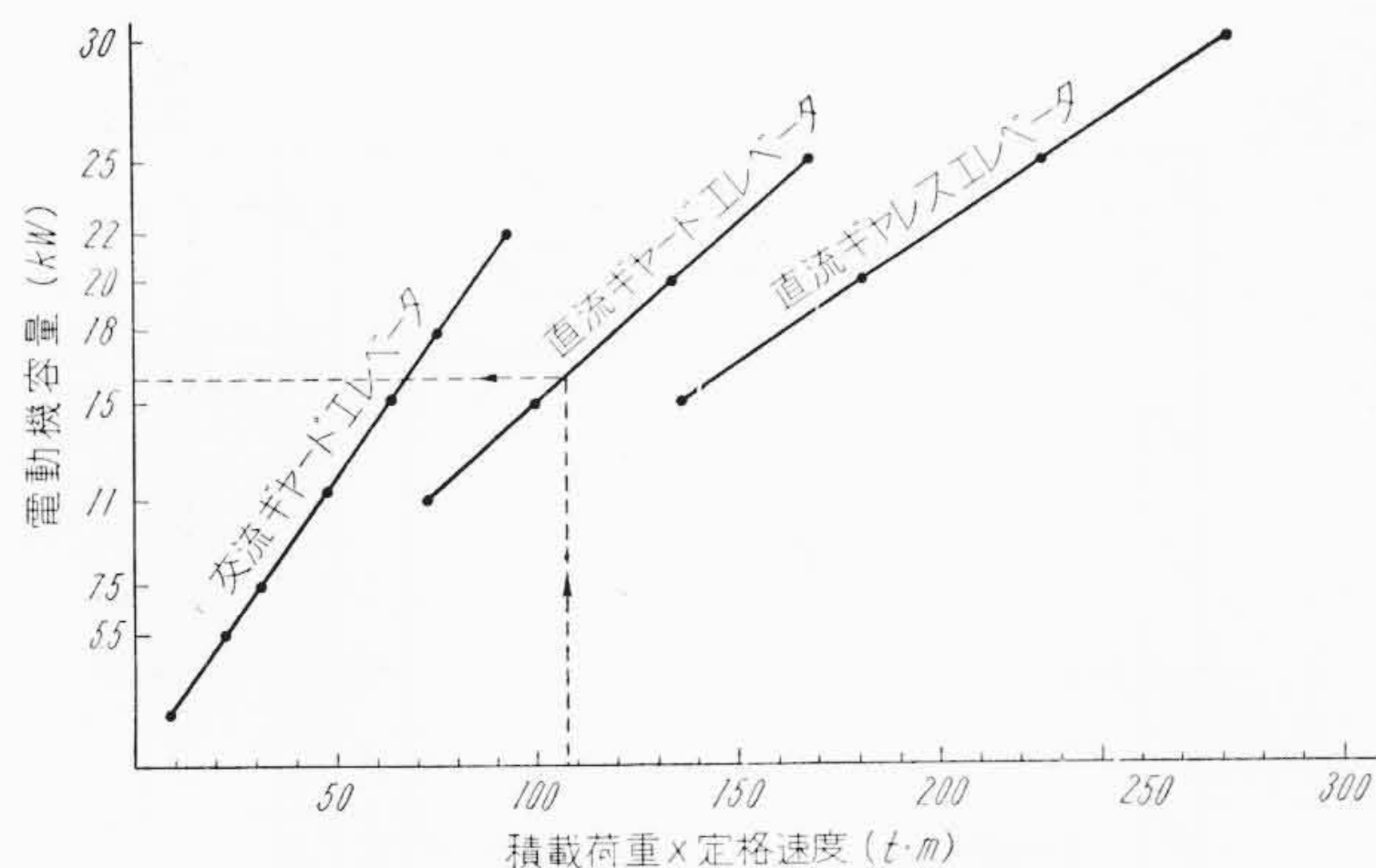
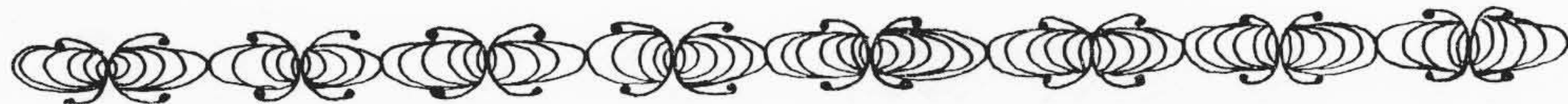
交流ギヤードエレベータ..... 0.35

直流ギヤードエレベータ..... 0.55

直流ギヤレスエレベータ..... 0.75

第2図は(1)式をもとに，種々の場合における積載荷重(L)×定格速度(V)に対する電動機容量(kW)の線図である。

なお第4表に日立標準電動機容量を示す。



第2図 積載荷重×定格速度と電動機容量線図

第4表 日立標準巻上電動機容量

機 種	交流エレベータ						直流ギヤードエレベータ				直流ギヤレスエレベータ			
容量 (kW)	5.5	7.5	11	15	18	22	11	15	20	25	15	20	25	30

第5表 エレベータ標準電源設備一覧表

機 種 電動機容量 (kW)		交 流 エ レ ベ ー タ						直 流 エ レ ベ ー タ					
								TV 形			VV 形		
電源設備	容量 (kW)	5.5	7.5	11	15	18	22	10	12.5	25	33	38	45
電源配線	(mm ²)	14	22	30	38	50	60	30	38	50	60	80	100
変圧器 kVA	V 結 線	5	7.5	10	15	15	20	10	15	20	30	40	40
	△ 結 線	3	5	7.5	7.5	10	15	5	7.5	15	20	30	30
	3φ Tr	10	15	20	25	30	40	15	20	40	50	75	75

4.2 電 源 設 備

エレベータの電動機は、間けつ負荷のかかる特殊なものであるから、その電源配線の太さは(2)式の特殊な計算によってきめる。なお電源があまり離れていると、電源配線は著しく太くなって不利なので、長くとも50m以内にするのが望ましい。

電源配線をエレベータの受電盤まで引きこむ配管線工事は、一般にエレベータの見積に含まれていない。

$$A_w = \frac{30.8 \times l \times I}{1,000 \times e} \times k \times y \times N \dots \dots \dots (2)$$

A_w : 電源配線の断面積 (mm²)

l : 電源配線1本の長さ (m) (50m以下のときは50mとして計算する)

e : 許しうる電圧降下 (V)
東電内線規程に基づいて3%以下とする

I : 定格電流 (A)
0.75 kW につき約3 Aと考えるよい

k : 起動条件による係数

y : 並列台数による係数

N : 台数

k の 値				y の 値						
機種	交流	直 流		並列台数 y	2	3	4	5	6	7以上
		TV形	VV形		0.8	0.74	0.70	0.68	0.66	0.65
k	2.5	3	2							

第5表は、配線長さ50m 1台の場合に(2)式で計算した標準電源設備一覧表である。

第5表適用にあたり下記の点注意すること。

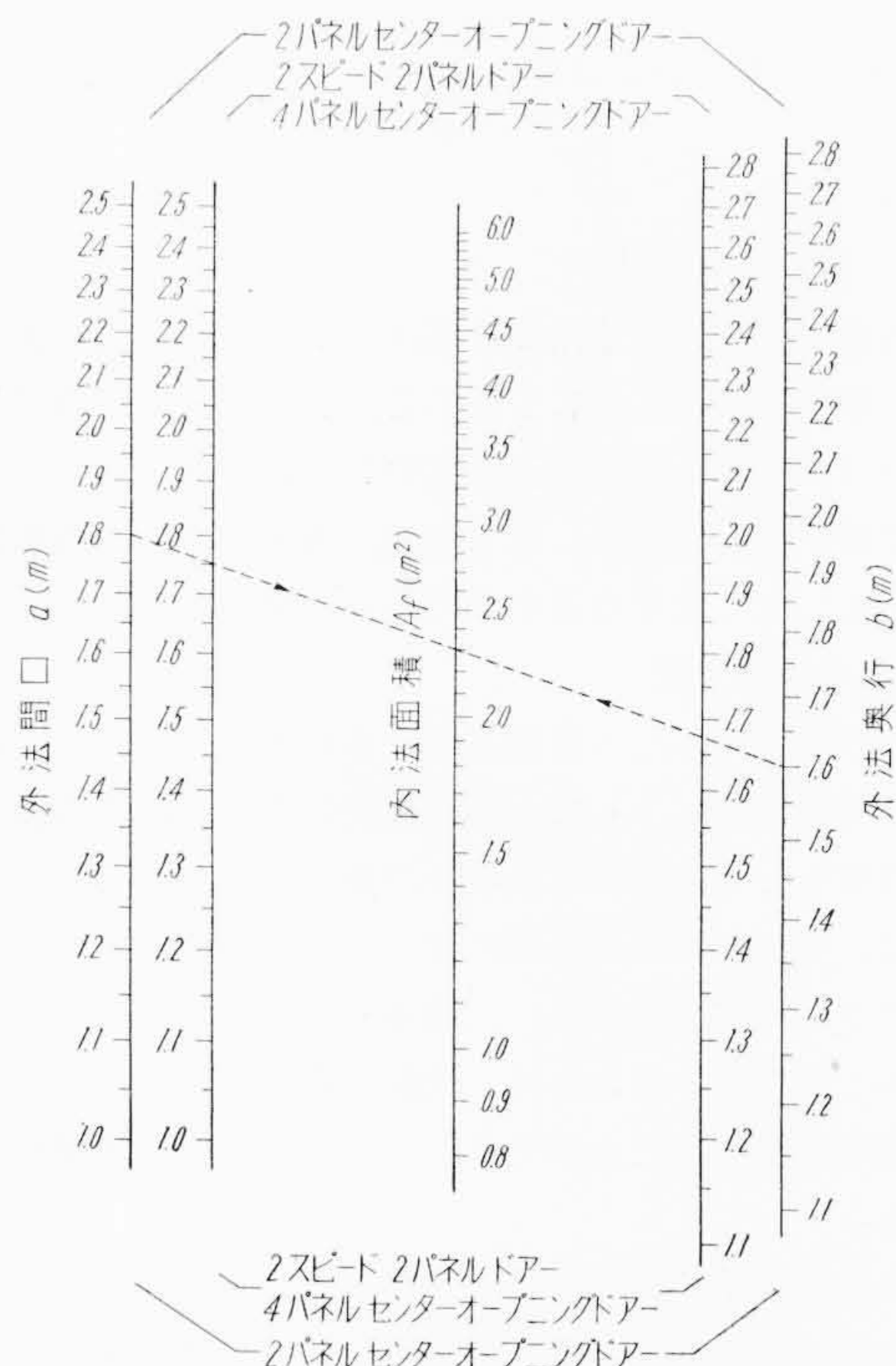
- (1) 変圧器は加速中の最大電圧降下を10%以下とした。
- (2) 並列設置の場合は、第5表の総和に対し、(2)式 y の値を乗ずること。

第6表 巻上電動機と電動発電機の関係

機 種	巻上電動機 (kW)	電 動 発 電 機 (kW)		
		誘導電動機	直流発電機	励 磁 機
TV 形	11	10	11	—
	15	12.5	15	—
VV 形	15	25	15	4
	20	33	20	4
	25	38	25	4.5
	30	45	30	5

第7表 かが外法寸法と内法寸法の関係

ド ア ー 方 式	内法間口 (mm)	内法奥行 (mm)
2 ス ピ ード 2 パ ネ ル ド ア ー	外法間口—90	外法奥行—290
2 パ ネ ル セ ン タ ー オ ー プ ニ ン グ ド ア ー	外法間口—90	外法奥行—255
4 パ ネ ル セ ン タ ー オ ー プ ニ ン グ ド ア ー	外法間口—90	外法奥行—290



第3図 かが内法床面積と外法寸法線図

(3) 直流エレベータは、電動発電機の誘導電動機容量を示し、巻上電動機と電動発電機の関係は第6表に示す。

第6表において、TV形直流エレベータの誘導電動機容量が、発電機容量に比較して小さいのは、加速中の最大負荷トルクが割合に低電圧のところにかかるような速度特性となっており、非常に経済的な出力容量となるためである。

5. か ご の 寸 法

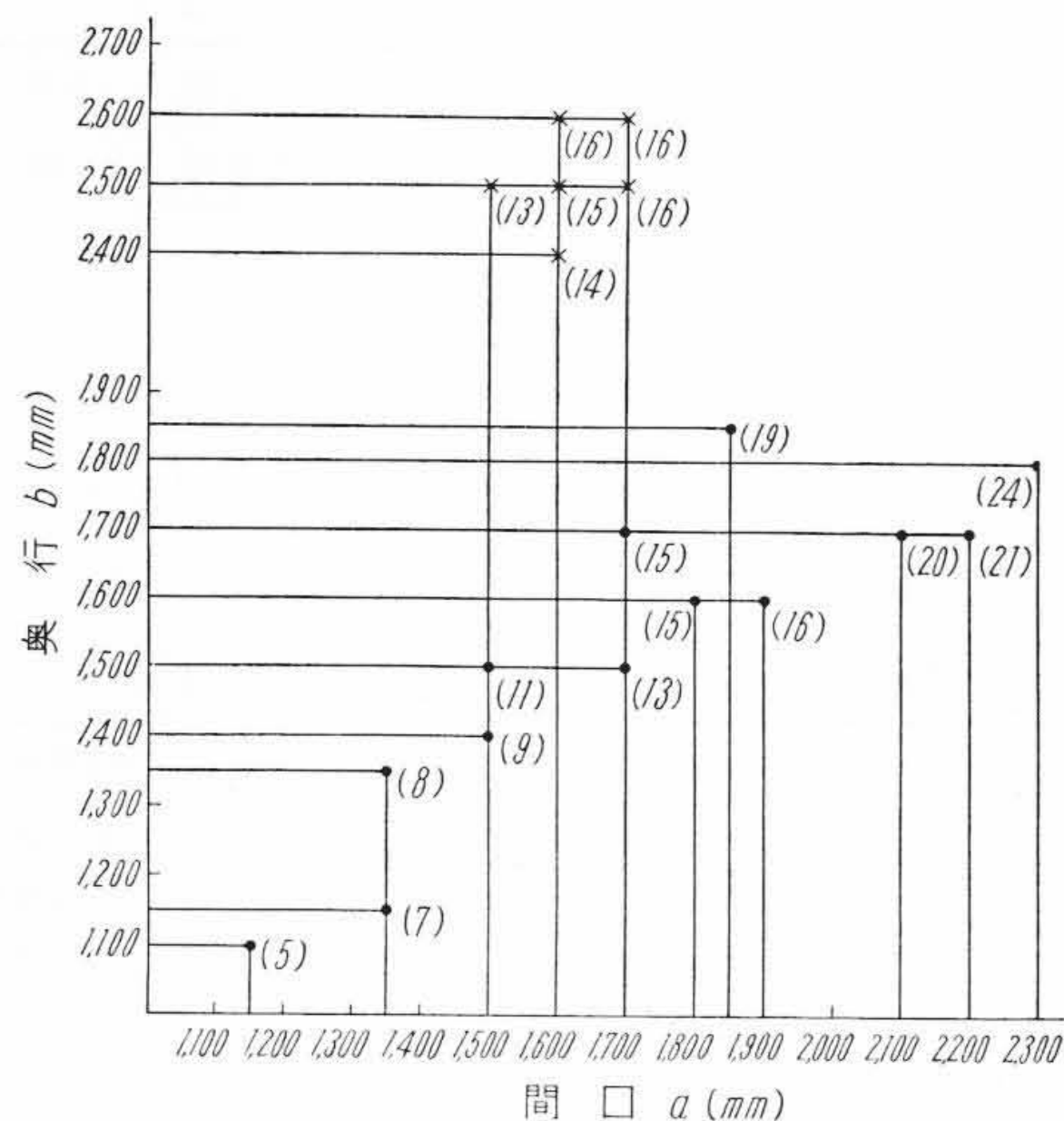
かごの寸法は、まず積載荷重および最大定員より、かごの内法床面積を算出して、それぞれ間口および奥行寸法を決定するのが普通である。

5.1 かごの内法寸法

かごの内法寸法は、奥行より間口の広いほうが乗客の乗降に便利であるから、乗降時間が短縮され、輸送能力もあがる。

しかしドアの開閉時間、諸機械の配置および建屋空間の利用度などから考え、極端なものは避けるべきである。

したがって小人数の場合には、間口と奥行の比は1:1、多人数になるにしたがって10:7くらいにとるのが最も理想的と考えられる。ただし寝台用、荷物用エレベータなどのように、特殊な用途の



第4図 乗用および寝台用エレベータ標準かご寸法

ものは例外である。

5.2 かご床外法寸法

かごの内法寸法と外法寸法の関係は、ドアの方式によりそれぞれ異なり、第7表のようにして定める。しかも算出数値はそれぞれ50mmまたは100mm単位に決めるのが普通である。

第3図は第7表を図表化したもので、内法面積より外法間口および奥行寸法を、またはその逆を求めるのに便利である。

5.3 かごの標準寸法

かご寸法の標準化は、一見容易なように考えられるが、エレベータ昇降路の設計は、どうしても第二義的になり、建物の適当な空間に最大の面積をとって計画する場合が多い。したがって主体となるかご寸法は、与えられた昇降路に対し、最大面積のものを要求される傾向になり、類似寸法の多い、数多くの組合せを生じている。標準寸法のかごを採用することは、性能の優秀な価格の安いエレベータを、短納期に納めることができるばかりでなく、建屋設計の標準化ともなる。

第4図は納入実績の統計と分析を基礎にして制定した日立エレベータ標準かご寸法である。●印が乗用エレベータ、×印が寝台用エレベータを表わし、()内数字は最大定員を示す。

6. エレベータと建屋との関係

エレベータは建築、意匠、電気、機械、色彩の総合製品であり、また建築設備のうちで、最も人目につきやすいものである。したがってエレベータの建屋設計の良否は、エレベータの品質および性能、ひいては建物の品格と機能にまで影響を及ぼすものである。

またエレベータは、据付工事および保守の良否が、性能および寿命に大きく影響してくるので、建屋計画にあたっては、これらの点を十分考慮するとともに、標準化された製品に合わせて、昇降路や機械室が作られることが望ましい。

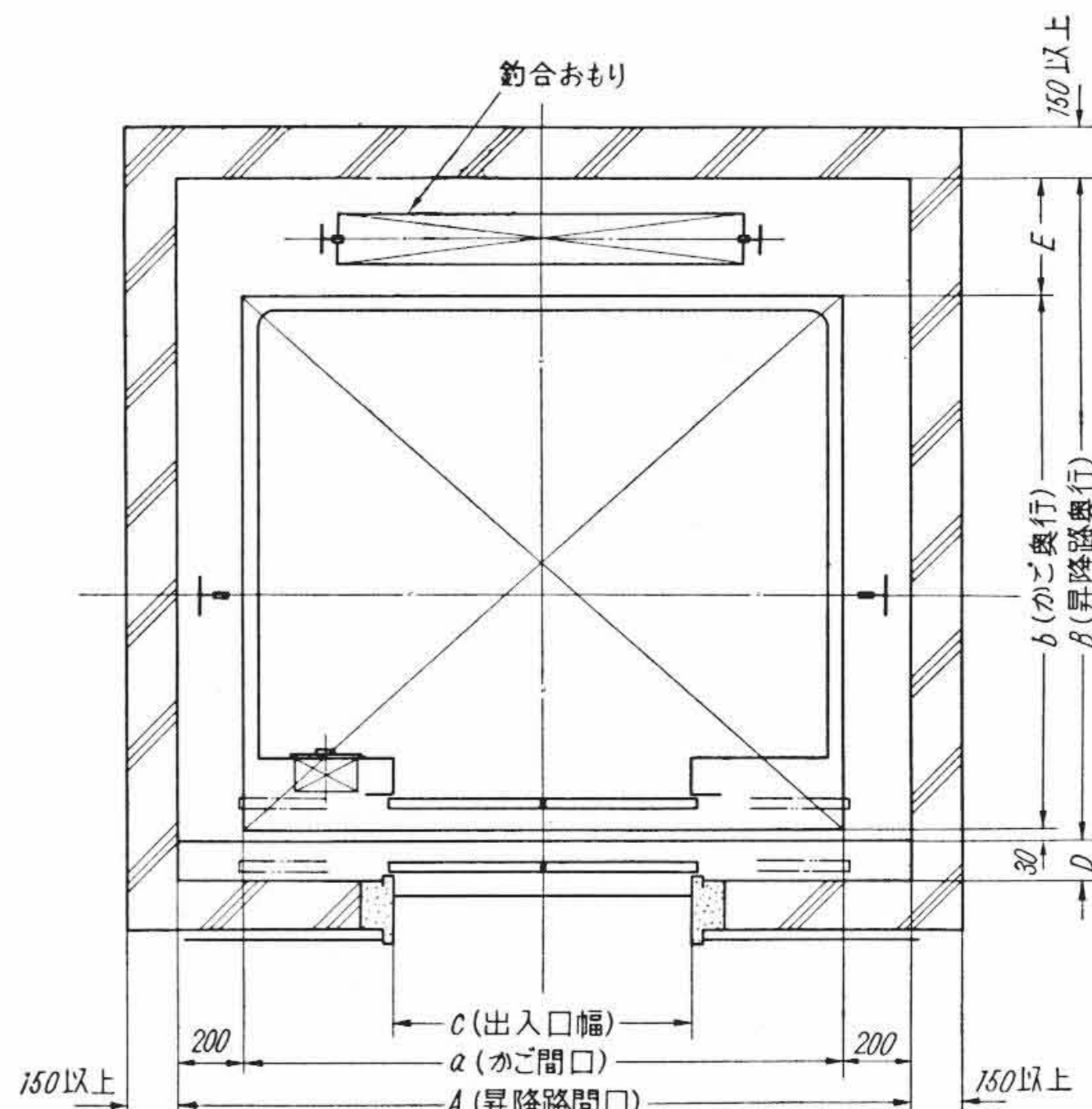
以下エレベータ昇降路、乗場、機械室の寸法ならびに形状について具体的に述べる。

6.1 昇 降 路

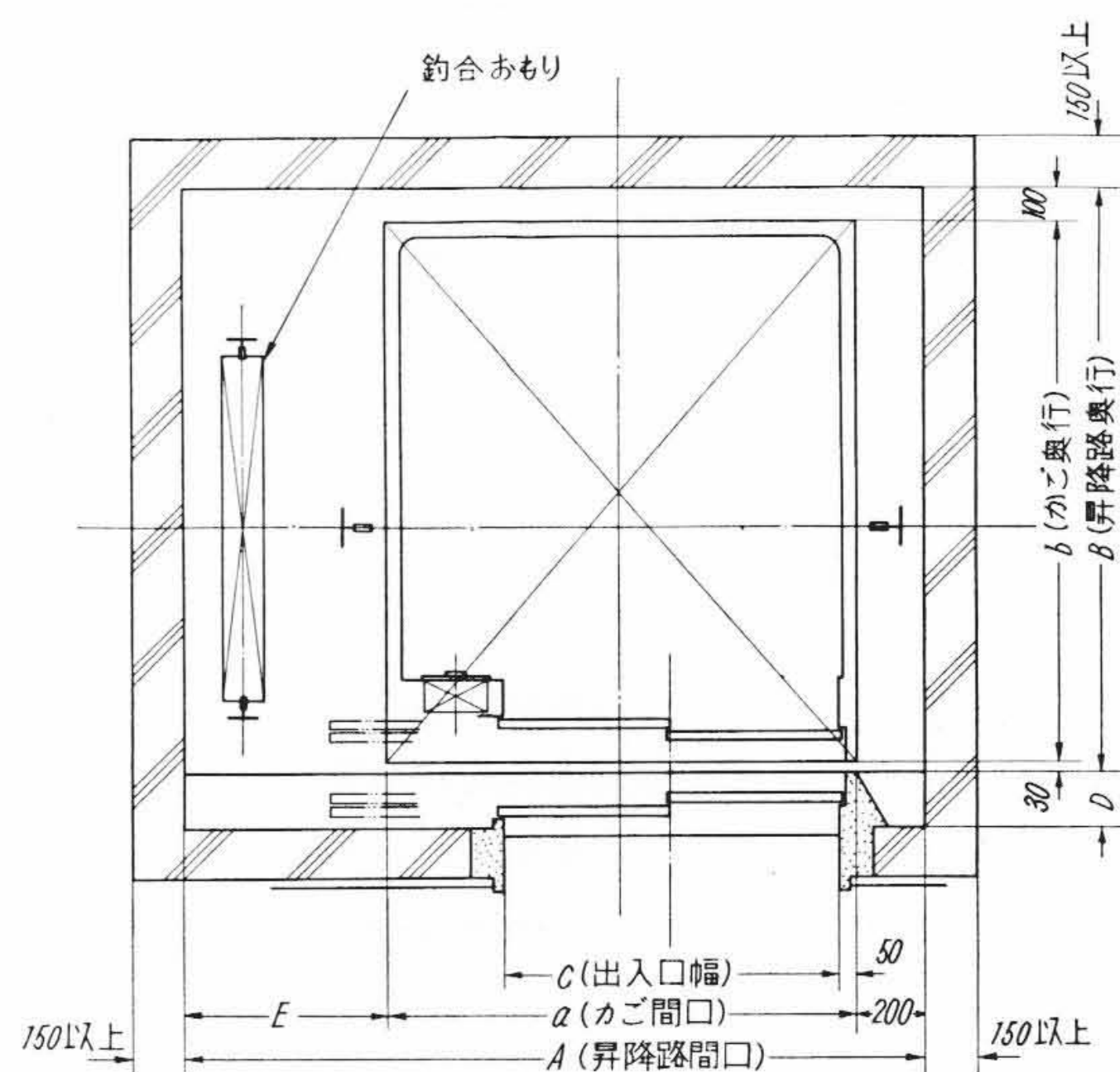
昇降路の寸法を決定するには、まず積載荷重および定員を仮定してかごの外法寸法をきめ、これより昇降路の大きさを割出すのが普通である。

6.1.1 昇降路に関する法規および注意事項

(1) 「給水、排水その他の配管設備は、エレベータ昇降路内に設けないこと。ただし、エレベータに必要な配管設備はこの限りでない」



第5図 標準昇降路平面図 (その1)



第6図 標準昇降路平面図 (その2)

エレベータのかご周囲には、数多くの器具が配置されるので、エレベータの用途以外に使用することは、事故および故障の原因になるので避けるべきである。

(2) 「乗用および人荷用エレベータにあつては、かご出入口は2以上設けないこと」

乗用および人荷用では、直角形またはコーナーポスト形のかごは認められない。ただし寝台用、荷物用ではよろしい。しかし昇降路出入口との関連は、(4)のように規定されているので注意を要する。

(3) 「昇降路外の人または物が、かごまたは釣合いおもりに触れるおそれのない構造とした、じょうぶな壁または囲いおよび出入口の戸を設けること」

危険防止上特に留意を要する。特に鉄塔構造の場合は、周囲を手のはいらない程度の金網または格子でおおわねばならない。

また昇降路内構造は、第5、6図のような構造が理想的で、はり、柱などが出張らないことが望ましい。はりなどが出張ると、その部分は利用不可能な空間となるばかりでなく、レールをささえる材料が不経済となり、かつ高価になる。また柱が昇降路内にはいつてくることも好ましくない。特に出入口側に出張ることはドアの開きが、かごに対し小さくなるばかりでなく、ドア開



閉機構が取り付けなくなる場合が生ずるので注意を要する。

また昇降路内にやむを得ず凹凸を作る場合は、その下面となす角度を60度以上の斜角とする必要がある。

(4) 「一つの階における出入口は、一つのかごにつき2以上設けないこと」(ただし適用の除外として乗用および人荷用エレベータ以外のエレベータについては、安全上支障がない場合においてはこの規定は適用しないとされている)。

この条文は(2)の条文とも関連あるもので、エレベータの出入口を、エレベータの正常な使用目的以外に利用することを禁止したものである。したがって荷物用(自動車用を含む)エレベータおよび寝台用エレベータ以外のすべてのエレベータは、一つの階に出入口は一つしか設けられないことになる。

(5) 「昇降路の壁または囲いおよび出入口の戸は、不燃材料で造りまたはおおうこと」

レールブラケットは壁に埋込んだアンカーボルトで取付ける関係上、昇降路周囲の壁厚は、最小150mm以上にすることが望ましい。また不燃材料とはいえ、ブロック積で構成することはよろしくない。

構造上ブロック積とする場合には、レールブラケット取付部分に、コンクリートまたは鋼材のはりを設けることが望ましい。

(6) 「出入口の床先とかごの床先との水平距離は、4センチメートル以下とすること」

この寸法は20~40mmの間にとるのがよく、標準として30mmとしている。この寸法を変えることは、ドアの係合機構に影響するので避けるべきである。

6.1.2 昇降路有効寸法

第5図は釣合いおもり後落ち、第6図は横落ちの場合の標準昇降路平面図である。ただし、釣合いおもり横落ちの方式は、機械室の器具配置が複雑となるので、特別の場合を除き避けることが望ましい。

かご外法寸法が決定すると、昇降路寸法はつぎのようにして定める。

(1) 釣合いおもり後落ちの場合

$$A(\text{昇降路間口}) = a + 400\text{mm}$$

$$B(\text{昇降路奥行}) = b + 30 + E\text{mm}$$

(2) 釣合いおもり横落ちの場合

$$A(\text{昇降路間口}) = a + 200 + E\text{mm}$$

$$B(\text{昇降路奥行}) = b + 130\text{mm}$$

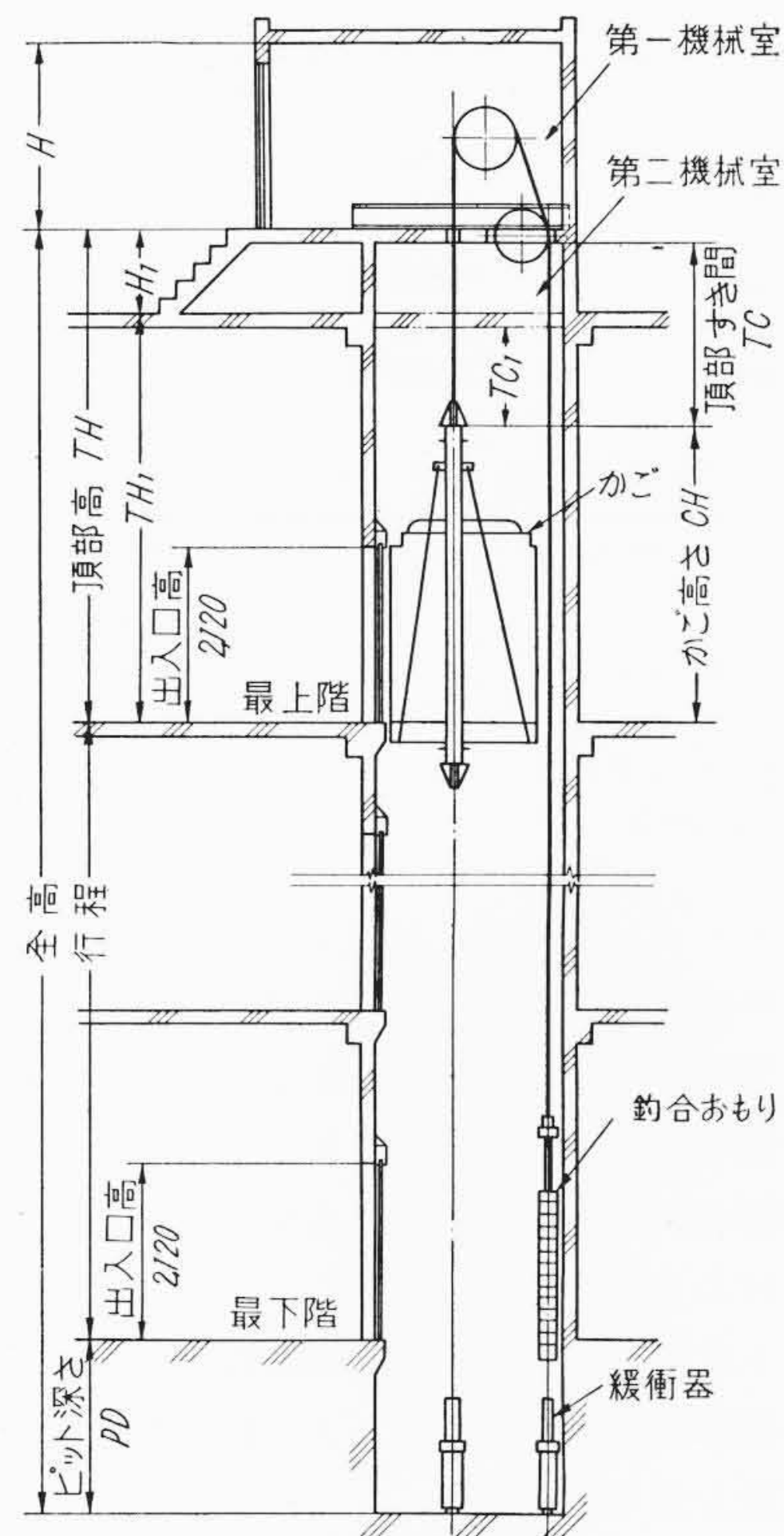
E 寸法は積載荷重、速度、ローピングにより変ってくるもので下記を基準にとればよい。

ローピング	E (mm)	
	釣合いおもり後落ち	釣合いおもり横落ち
1:1	260 以上	500
2:1	350 以上	600

D 寸法は、ドア方式により変ってくるもので、下記を基準にとればよい。

ドアの方式	D (mm)
1 スピード1 パネルドア	120
2 スピード2 パネルドア	160
2 スピード3 パネルドア	160
2 パネルセンターオープニングドア	120
4 パネルセンターオープニングドア	160

昇降路とかご床外法とのすきまには、レール、自動着床装置、ガバナロープ、フロアコントローラ用テープ、テールコード、釣合いおもり、各種スイッチ類など数多くの器具が配置されるの



第7図 昇降路断面図

で上記寸法をきりつめることは、特殊な設計となり不経済になるばかりでなく、故障の原因となり種々不具合な問題を招く。また建物が高くなればなるほどコンクリート打ちの不整が多くでてきて、“はつり工事”が多くなるので避けるべきである。

(3) 2台以上並列の場合

2台以上のエレベータを一つの昇降路に設置する場合には、それぞれの中間に、かごレールを取付ける中間ビームが必要である。したがってその場合の昇降路間口寸法はつぎのようにして定める。

$$N(A+150) - 150\text{mm}$$

N : 並列台数

耐火構造の建築物においては、エレベータ3台ごとに耐火構造の壁を設けることが、万一の場合を考慮して望ましい方法である。

中間ビームの材料および上下方向の取付けピッチは、昇降路の大きさ、エレベータの積載荷重、速度などによって変わってくるので、メーカーと十分打合わせすることが必要である。また主レールが側壁から500mm以上離れる場合に、山形のブラケットでは構造が弱くなるので、中間ビームと同一要領で、主レール受ばりを設ける必要がある。中間ビームを取付ける場合、または側壁にレールブラケット用アンカー穴をあらかじめ仮わくにあけておく場合は、心出し作業、仮わく作業を特に正確、慎重、ていねいに行わないと、むだになるばかりでなく、製品に支障をきたす場合があるので注意を要する。

6.2 ピットおよび頂部すぎ間

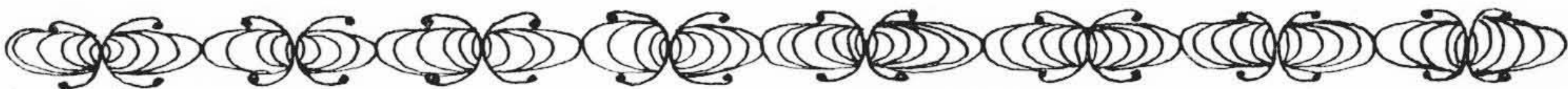
エレベータのピット深さおよび頂部すぎ間は、建築基準法で規定されており、エレベータの機能上重要な寸法なので、建築設計の最初に十分考慮しておく必要がある。

第7図はこれらの関係を示す昇降路断面図である。

6.2.1 ピット

(1) ピットに関する注意事項

(a) ピットには緩衝器、ガバナウエート、釣合鎖、フロアコ



第 8 表 ピ ッ ト の 深 さ

定格速度 (m/min)	ピットの深さ PD (mm)	緩衝器の種類
45 以下	1,200 以上	バネ緩衝器
45 をこえ 60 以下	1,500 以上	
60 をこえ 90 以下	1,800 以上	油入緩衝器
90 をこえ 120 以下	2,100 以上	
120 をこえる場合	2,400 以上	

第 9 表 頂 部 す き 間

定 格 速 度 (m/min)	頂部すき間 TC (mm)
45 以下	1,200 以上
45 をこえ 60 以下	1,400 以上
60 をこえ 90 以下	1,600 以上
90 をこえ 120 以下	1,800 以上
120 をこえる場合	2,000 以上

ントローラウエート、各種スイッチなど、運転ならびに安全上必要な各種装置が取り付けられるので、昇降路の有効断面がそのまま規定の深さまで下っていることが必要であり、基礎ばりなどの突出部を設けることは避けるべきである。

(b) 緩衝器およびその他の器具点検のため、適当な位置にコンセントを設けること。

(c) ピットは完全に防水しなければならない。ピットに水がたまると、各種器具のさびの発生および腐食を著しく早め、また電気回路の絶縁を悪くする。

(d) ピットが極端に深いのは、行過ぎ距離が多くなり、種々不都合を生ずるので、規定の深さまで埋めるか、緩衝器の台を特別に考慮する必要がある。

(e) やむを得ずピットを深くする場合には、点検用はしごまたは出入口を設けることが望ましい。ピットに出入口を設けるときは、エレベータに準じたドアを設け、錠およびドアスイッチをつけ、一般の通路に使用できないようにしなければならない。

(f) ピットの下に部屋を作ることは、原則として許されない。しかし水そう、貯炭庫などで人がはいらない場合には許可されることもある。ただしこの場合、釣合いおもり側にも必要に応じ非常止めを設け、ピット底部を下記で算出した荷重に十分耐えうる構造としなければならない。

$3.5 \times W \text{ (kg)}$

W: 積載荷重+かご重量
または、釣合いおもりの重量

(g) 2 台以上並列の場合で、ピット位置が段違いになっている場合は、それぞれの中間に安全上金鋼を張ることが望ましい。

(2) ピットの深さ

ピットは、かごが緩衝器に衝突したとき、緩衝器の機能を十分に発揮できるだけの深さが必要であり、建築基準法で第 8 表のように規定されている。

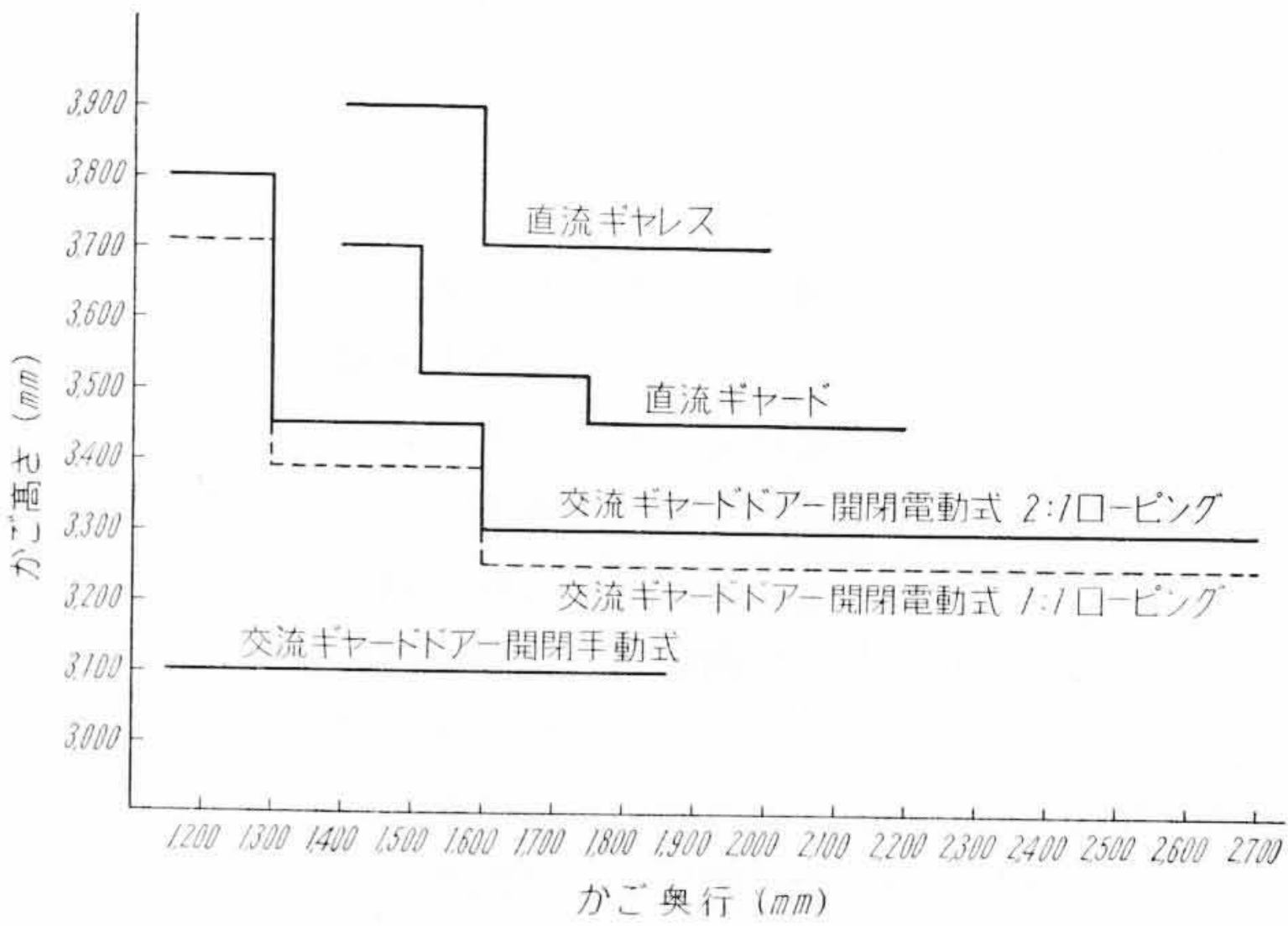
6.2.2 頂 部 す き 間

かごが最上階の床に停止した位置において、かごの上ばりの上端から、昇降路の頂部にある床またははりの下端までの垂直距離を頂部すき間 (Top Clearance) と称しており、建築基準法で第 9 表のように規定されている。

実際建築設計にあたって最も必要なのは、頂部すき間寸法を含めた最上階床面より機械支持ばり下面までの距離で、これを頂部高 (Top Height) と称し、下記により算出される。

頂部高 (TH) = かごの高さ (CH) + 頂部すき間 (TC) + 床厚 (mm)

かごの高さは、機種、意匠、かごの寸法、ドア開閉機構などの要素により、種々変ってくるものである。第 8 図は出入口高さ 2,120 mm の場合の標準形かごの高さを示す。



第 8 図 かご寸法とかご高さ線図

第 10 表 中央開きと片開きの比較

要 素	2 スピード 2 パネルドア	2 パネルセンターオープニングドア
開 き 幅	大きくとれる(かご間口の約 $\frac{2}{3}$)	小 さ い (約 $\frac{1}{2}$)
開 閉 時 間	長 い	短 い (片開きの $\frac{1}{2}$)
か ご の 振 れ	有(ドアを開く反力がある)	無 (反力がバランスする)
敷 居 の 幅	大	小
乗 客 出 入 の 難 易	中央開きより難	易
機 構	無理が避けられない	合 理 的
開 閉 動 作	快 適 で な い	快 適 で あ る
意 匠	中央開きよりすっきりしない	す っ き り し て い る
価 格	安 い	高 い

6.3 昇降路出入口

エレベータ出入口ドアの方式および有効出入口幅は、建築意匠および輸送能力に大きく影響してくるので、計画にあたっては十分な考察が必要である。

6.3.1 ドアーの選択法

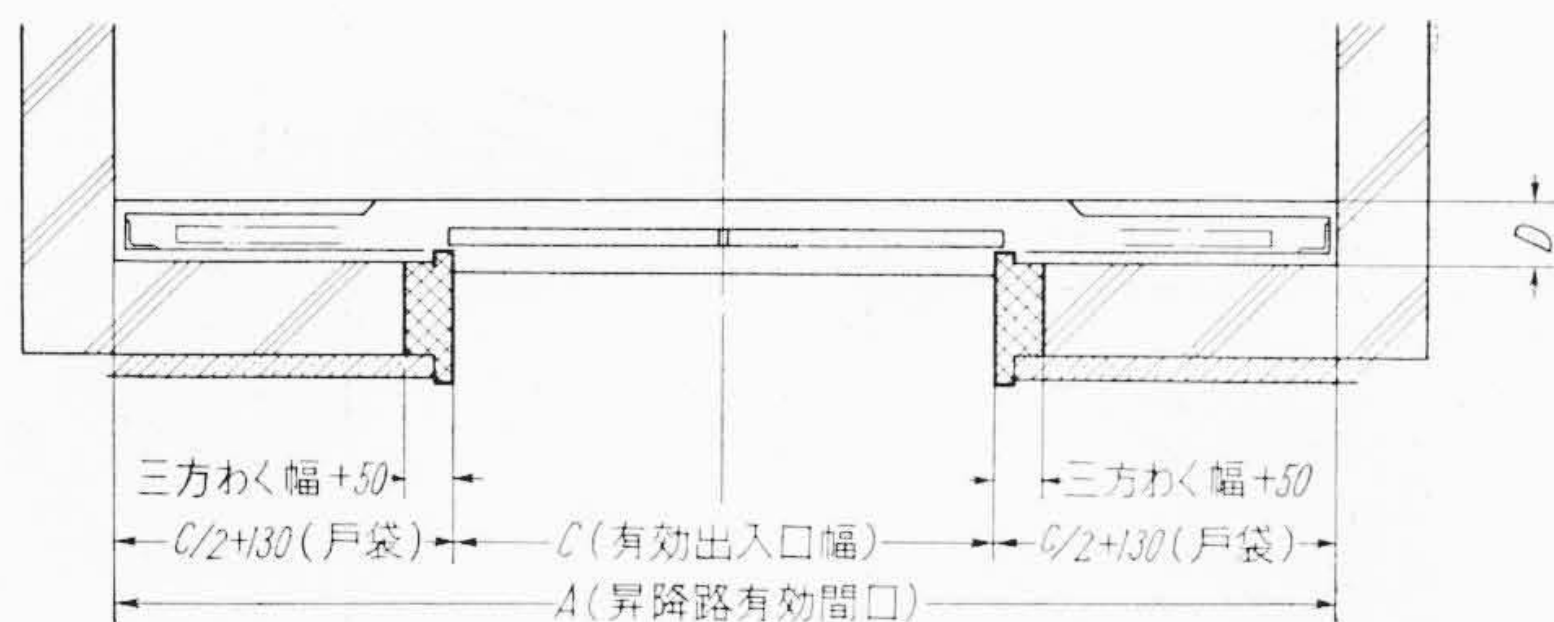
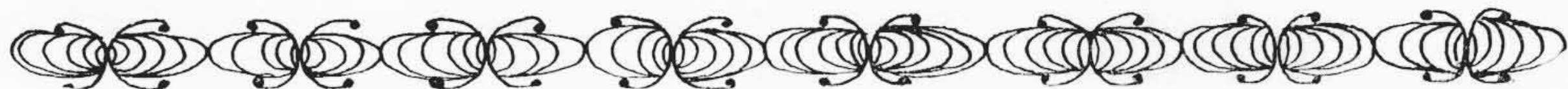
エレベータ出入口ドアには種々の方式があり、それぞれ利害得失があるので、下記を考慮に入れて選べばよい。

- (1) 出入口ドアには手動式と電動式とがあり、エレベータの使用目的によりそれぞれ選択すればよい。しかし運転能率、運転者の労働条件、乗客の心理などを考慮に入れると、手動式より電動式のほうが価格にまさる利点がある。
- (2) 防火構造の建築物においては甲種防火戸、その他の建築物においても、不燃材料のドアにすること。
- (3) 1 枚のドアの幅が 300mm 以上ないと、ドア開閉機構が取り付けられないから、有効出入口幅およびドアの選択には注意すること。
- (4) ドアーの枚数が多くなるほど、価格は高くなる。
- (5) 同じ枚数でも、動くドアの枚数が多いほど価格は高くなる。さらに機構が複雑となり、ひいては故障の原因になりやすい。
- (6) 第 10 表に示すように、片開きの有利なのは、出入口の有効幅を広く採れる点だけであって、ほかはすべて中央開きのほうが有利である。中央開きの有効出入口幅が狭いことは、ドアの開閉時間が短い、出入が容易、意匠的にすっきりするなどの点で、機能的に十分カバーできる。したがって特に広い出入口を必要とする場合以外は、中央開きを採用することを推奨する。

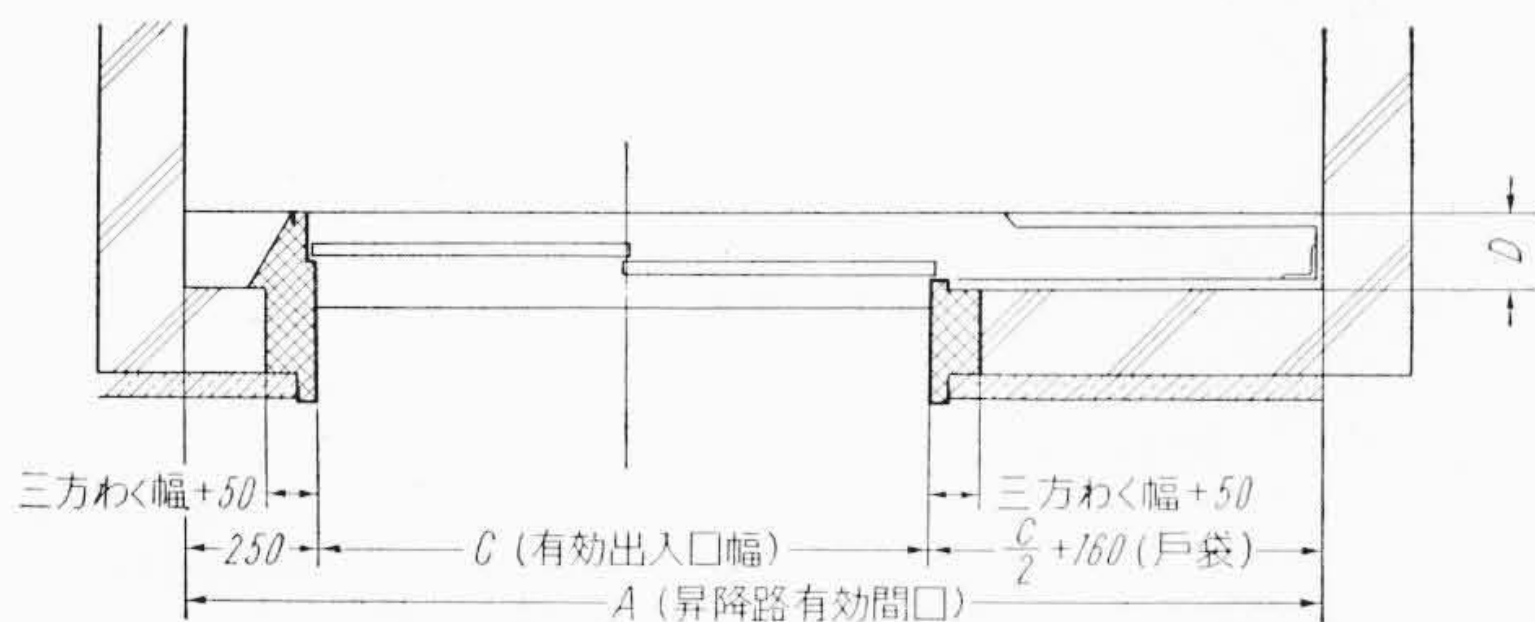
6.3.2 ドアーの方式と寸法

第 9~11 図はドアの方式を示す平面図および断面図で、各部の寸法は第 11 表に示す。また第 12 図は第 11 表 (C) の算式を図表にしたもので、昇降路有効間口より有効出入口幅を求めるのに便利である。

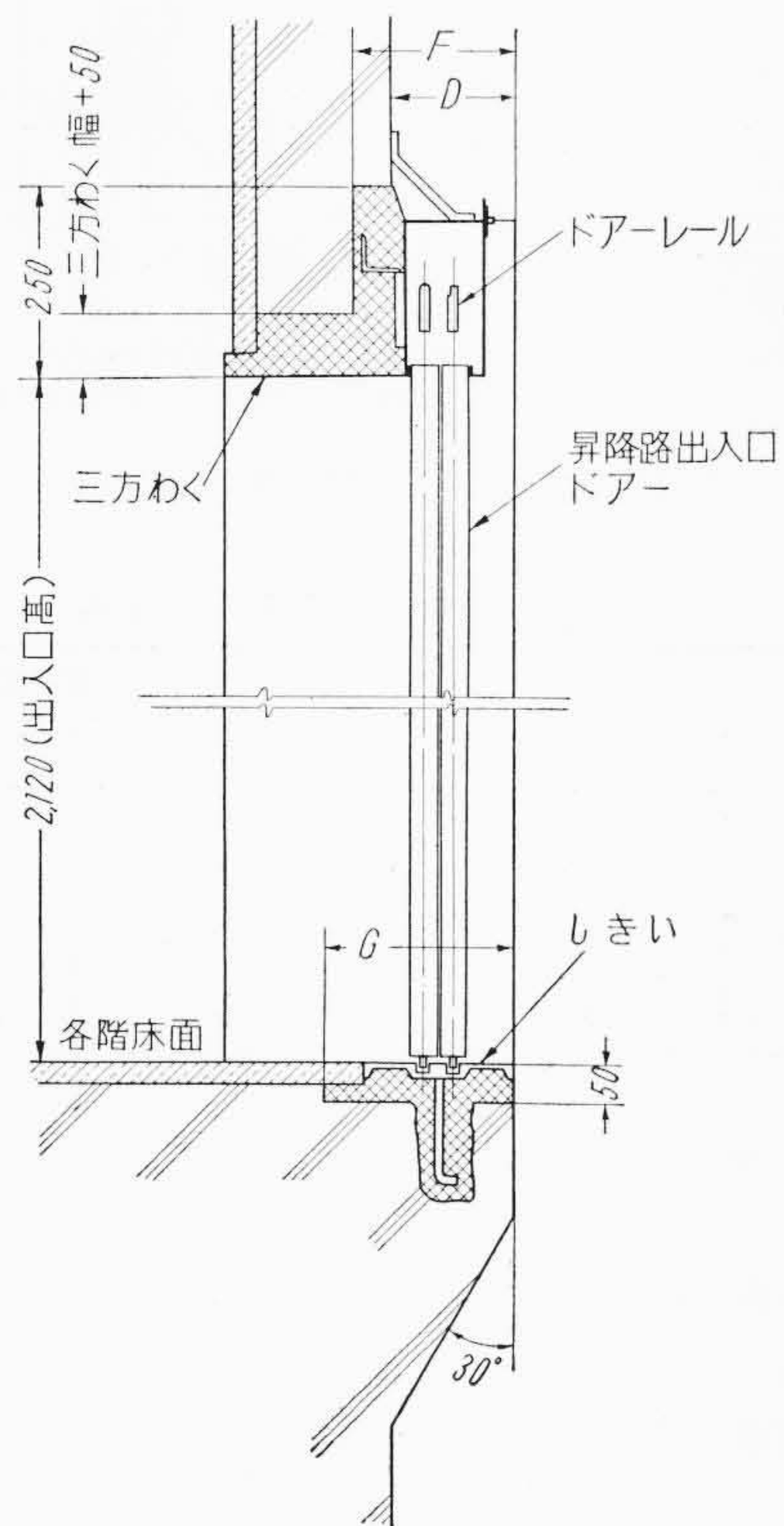
- (1) 昇降路内壁よりの、敷居持出寸法 (D) は、ドア開閉機構



第9図 中央開き昇降路出入口平面図



第10図 片開き昇降路出入口平面図



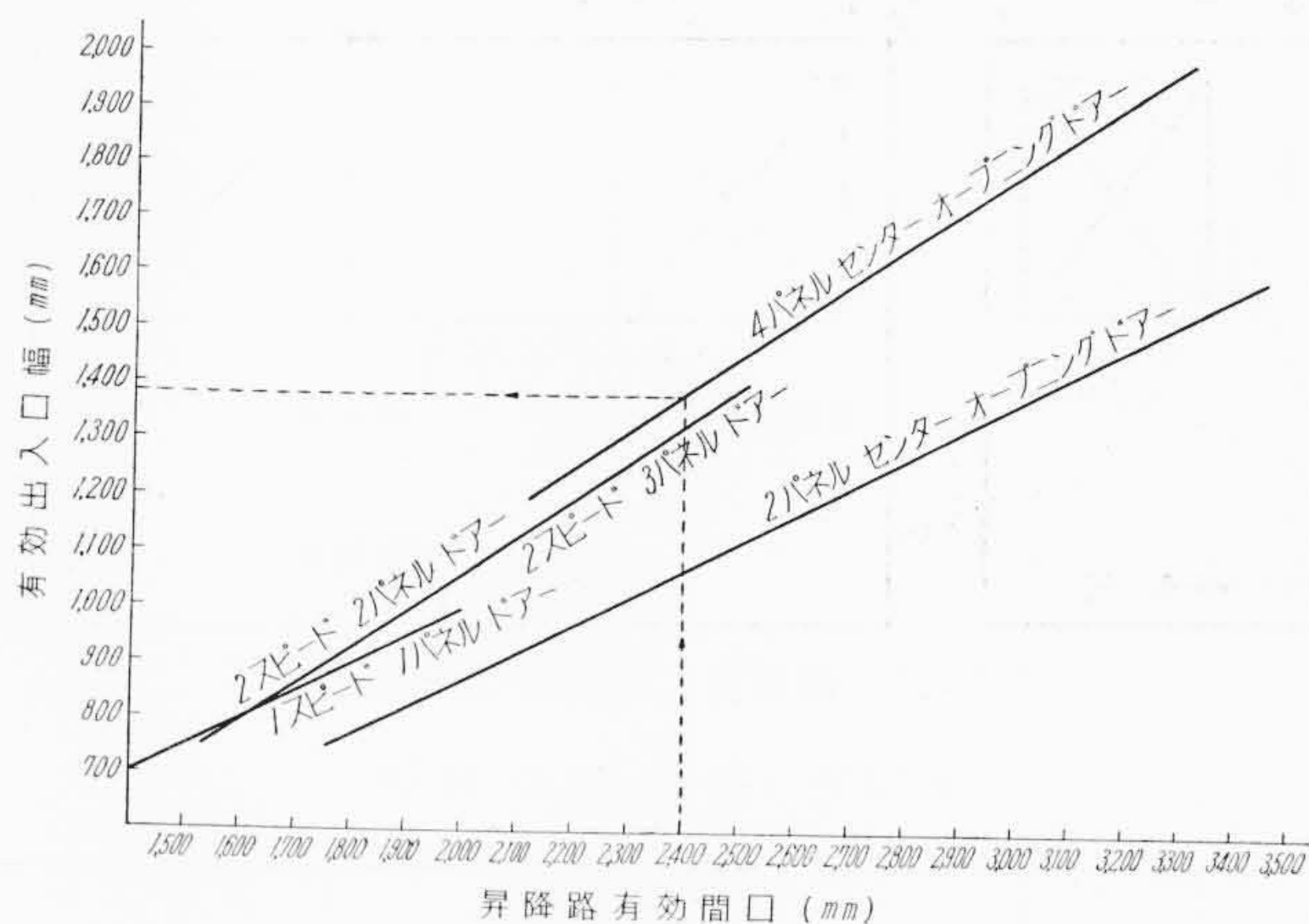
第11図 昇降路出入口断面図

および三方わくと壁との関係で決定される寸法で、特に確保する必要がある。

(2) ドアの有効出入口幅(C)は、かご床間口とも関連あるので、昇降路内にはりが出ている場合は、昇降路有効間口を(A)として算出すること。

(3) 各ドア方式における有効出入口幅(C)は第11表の算式または第12図より求められる。しかし1枚のドア幅が極端に狭くても広くても、ドア開閉機構上よろしくないので、第12表を基準に100 mm または50 mm 単位に選ぶことが望ましい。

(4) 出入口の幅および高さは、かご出入口の幅および高さとは必ず等しくすること。



第12図 昇降路有効間口と有効出入口幅線図

第11表 昇降路出入口各部寸法表

単位 (mm)				
ドア方式	C	D	F	G
1スピード1パネルドア	$\frac{1}{2}A-200$ 以下	120	170	210
2スピード2パネルドア	$\frac{2}{3}A-270$ 以下	160	210	250
2スピード3パネルドア	$\frac{2}{3}A-270$ 以下	160	210	290
2パネルセンターオープニングドア	$\frac{1}{2}A-130$ 以下	120	170	210
4パネルセンターオープニングドア	$\frac{2}{3}A-210$ 以下	160	210	250

第12表 標準有効出入口幅

ドア方式	有効出入口幅 (mm)
1スピード1パネルドア	700～900
2スピード2パネルドア	750～1,400
2スピード3パネルドア	750～1,400
2パネルセンターオープニングドア	750～1,600
4パネルセンターオープニングドア	1,200～2,000

6.4 機械室

機械室には、人間の頭脳および内蔵に類する巻上機、受電盤、制御盤、信号盤、電動発電機、ガバナ、フロアコントローラなどが設置されるので、常に保守点検を行わないと、製品の寿命が短くなるばかりでなく、故障または事故の原因となる。したがって計画にあたっては、保守点検に便なよう十分な考慮が必要である。

6.4.1 機械室に関する注意事項

(1) 機械室の位置は、昇降路直上に設けるのが最も合理的である。機械室を昇降路下部または側部に設ける方式は、価格が割高になるだけでなく、技術的にもいろいろな面で不利となるので、特別の場合を除き避けるべきである。

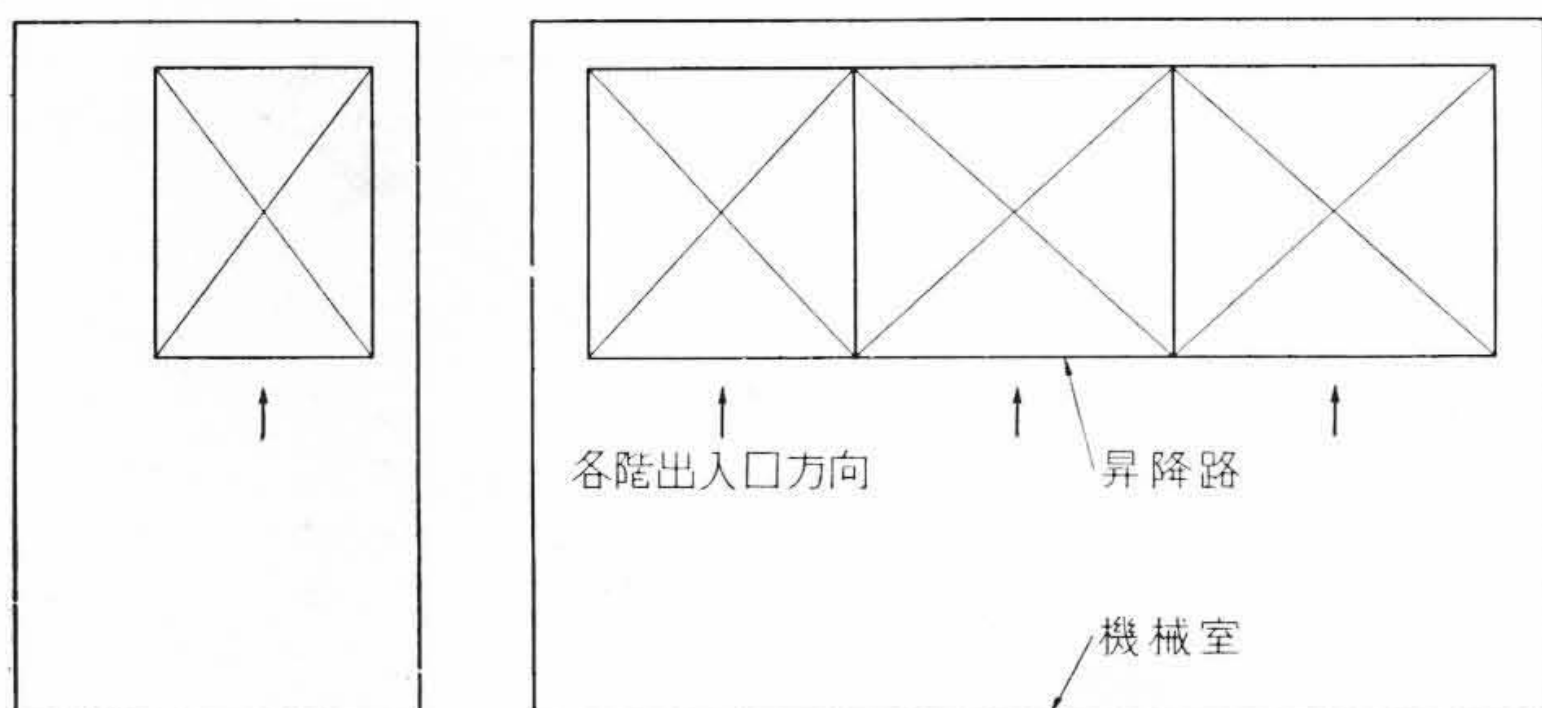
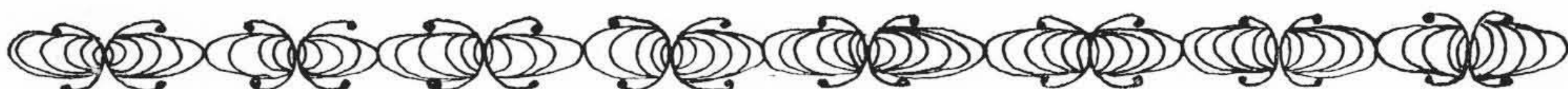
(2) エレベータは一般の機械に比べ、起動停止が激しく、非常に過酷な使用条件なので、換気、採光に対し特に考慮すること。

(3) 機械室に至る通路は、露天のところを通らないことが望ましい。また通路にある階段は、高さ1.5 m 以上の場合は60度以下の常設階段とすべきである。

(4) 機械室には適当な窓、換気装置、照明設備、点検用コンセント、および錠付の堅固なドアを設けること。

(5) 機械室の計画にあたっては、必ず機械の搬入を考慮しておかねばならない。常設の搬入を設ける場合は問題ないが、その余裕のないときは、壁または床に搬入をあけておき、搬入後仕上げを行うようにしなければならない。また必要に応じては、つり上フックまたはトロリビームを取り付けること。

(6) 機械室の床は、十分な強度を持った不燃材料をもって構成



第 13 図 機械室と昇降路の関係位置

第 13 表 機械室の高さ

速度 (m/min)	ギヤレス		ギヤード
	H	H ₁	H
15~45	—	—	2,300
46~60	—	—	2,300
61~90	2,600	2,000	2,300
91~120	2,600	2,000	2,300
121~150	2,600	2,000	—

しなければならない。また電気配管を埋込むのと、防振、防じんの目的から、普通マシンビーム部分は 300 mm、その他の部分は 100 mm 厚のシンダコンクリートを打ち、その上をモルタル仕上げとすること。また建屋の目的によっては防音構造とすることも考慮する必要がある。

6.4.2 機械室の広さと高さ

機械室の形は、第 13 図に示すように、昇降路の出入口方向に広がっているのが最も理想的である。また機械室の床面積は建築基準法により、昇降路水平投影面積の 2 倍以上と規定されているが、機種、制御方式、機械室の形、昇降路との関係位置などにより変り、一概に何倍がよいか、きめにくいものである。また保守点検などの点から、各機器の周囲は 500mm 以上、巻上機手動ハンドル前面は 600mm 以上、受電盤、制御盤、信号盤前面は 800mm 以上の寸法が必要である。

したがって機械室の寸法は 7 章の「日立エレベータ標準仕様と寸法」を参照して計画するのが望ましい。

ギヤレスエレベータの場合は、第一機械室の下に第二機械室を設け、ここにロープ止めばり、ガバナなどを設けるのが理想的配置である。この場合塔屋の高さは高くなるが、第二機械室に電動発電機を置くように計画すれば、塔屋の断面積を小さくすることができる。機械室の高さは、建築基準法により 2 m 以上と規定されているが、エレベータが高級化されている現状では、制御盤の高さが 1.9 m くらいあるので、その据付け、将来の保修などのため、つり上げる余裕を考慮して第 13 表のように計画することが望ましい。

6.4.3 機械室に加わる総荷重（リアクション）

機械室の建物はりにかかる荷重としては

- (1) 静荷重……巻上機、そらせ車、電動機の重量、マシンビームの自重
 - (2) 動荷重……積載荷重+かご重量+釣合いおもり重量+ロープ自重+釣合鎖自重+テールコードの自重
- などがある。

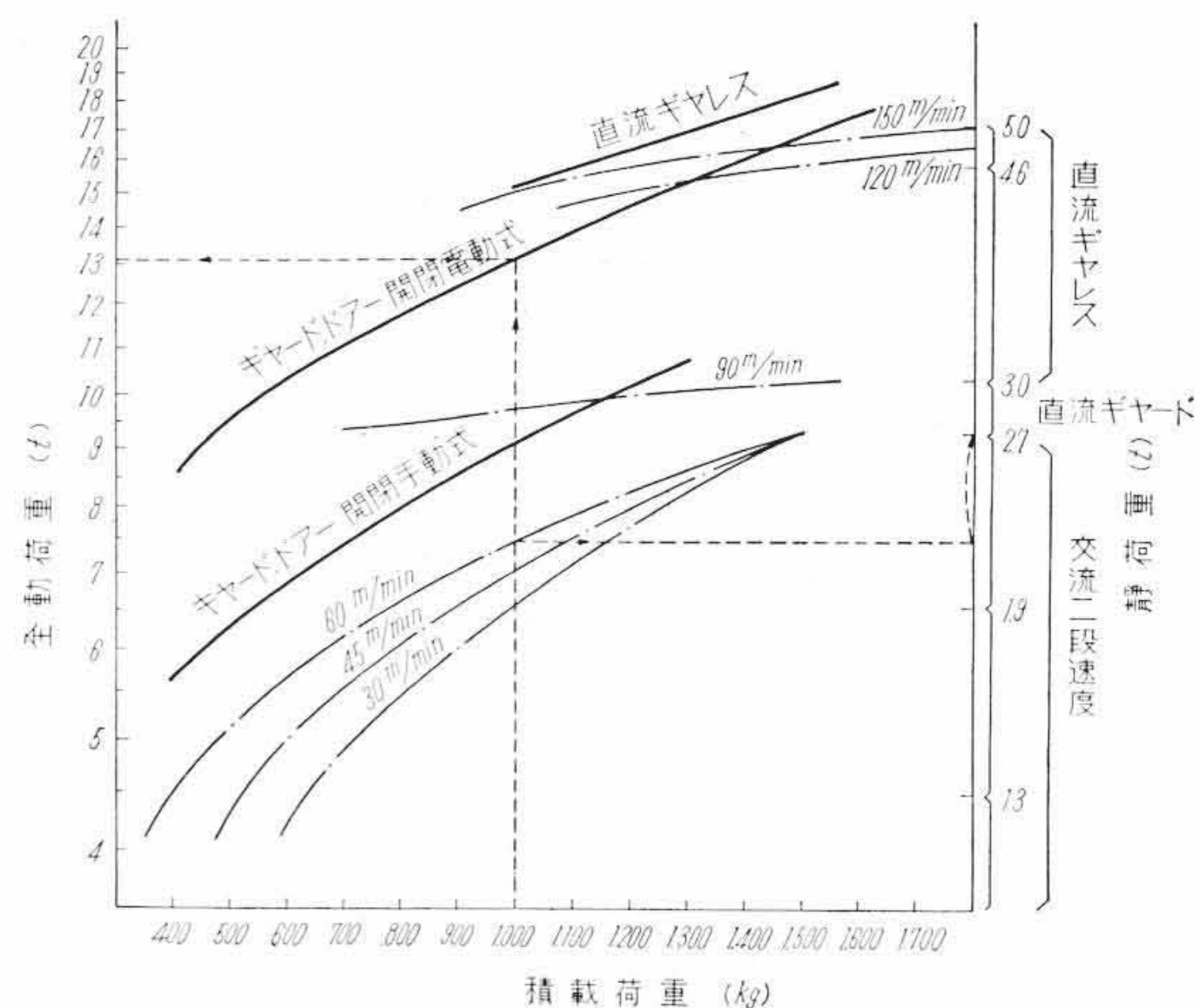
L : 積載荷重

W : かご重量

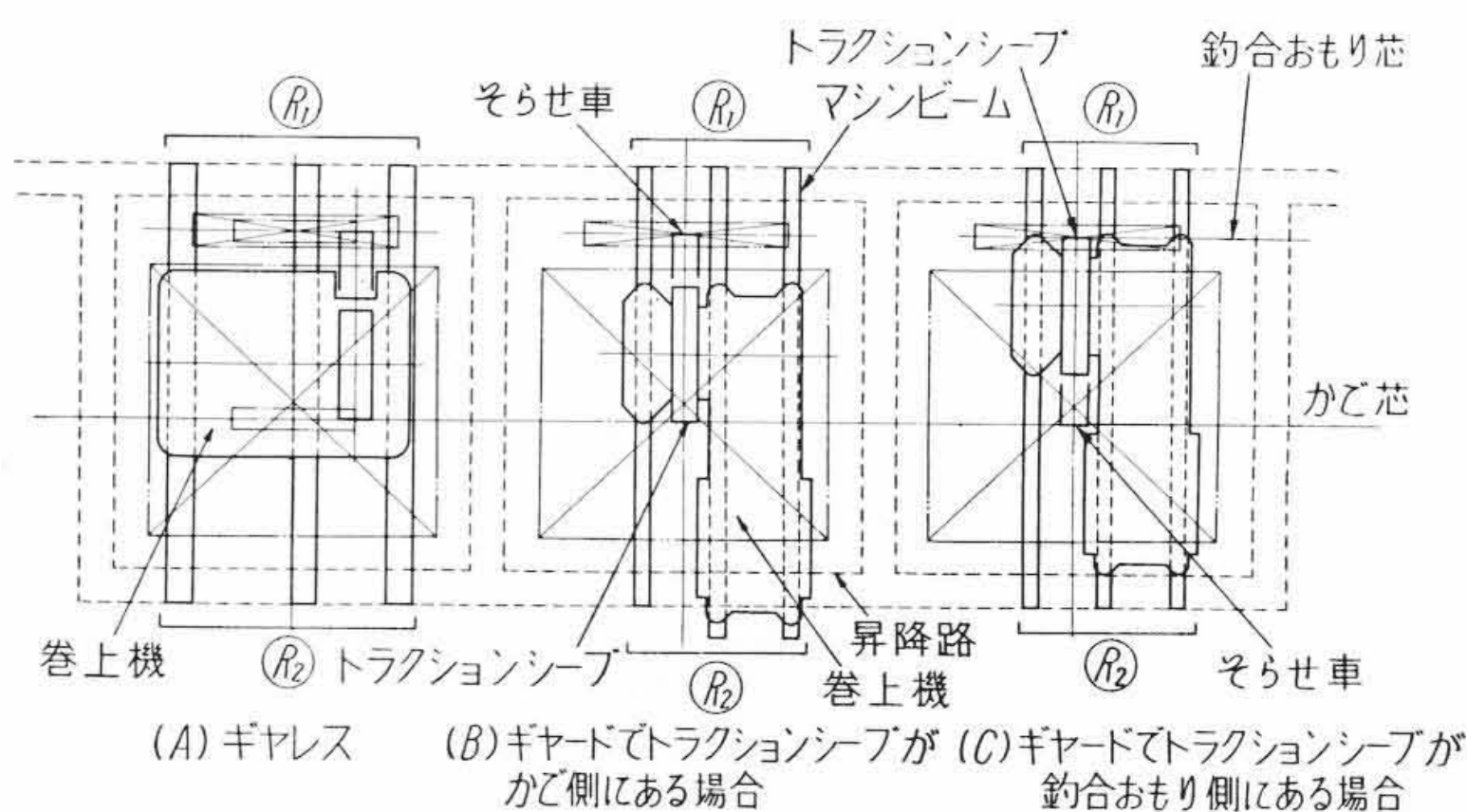
w_c : 釣合いおもり重量

w_r : ロープ自重

w_t : テールコード自重



第 14 図 エレベータ機械室の建物はりに加わる総荷重線図



第 15 図 巻上機配置図

第 14 表 総荷重 (T) 配分比率表

巻上機配置	ローピング	リアクション配分比率 (%)	
		R ₁	R ₂
A	2:1	55	45
B	1:1	55	45
B	2:1	55	45
C	1:1	70	30
C	2:1	55	45

w_b : 釣合鎖自重

とすれば、

$$w_c = W + 0.5L$$

であるから

$$\text{動荷重} = 2W + 1.5L + w_r + w_t + w_b$$

となる。

建築基準法には「支持ばりの積載荷重は、巻上機その他支持ばりに固定して取付けられるすべての装置の重量(静荷重)に、主索の重量およびこれに作用する荷重(動荷重)の 2 倍に相当する重量を加えたものとする」と規定されている。したがってはりにかかる総荷重を T 、静荷重を S とすれば

$$T = S + 4W + 3L + 2(w_r + w_t + w_b) \dots\dots\dots (3)$$

となる。

(3) 式を図表にしたのが第 14 図で、積載荷重と機種曲線より全動荷重を、積載荷重と速度曲線より静荷重をそれぞれ求め、合計すれば総荷重 (T) となる。

建物はりに加わるリアクションは、荷重点からの距離に反比例して総荷重の値を分割すれば求められる。しかし巻上機の形および配置、ローピングなどによって、機械室における荷重点の位置が変化するので、そのつど計算を必要とするが、第 15 図の巻上機



第 15 表 直流ギヤレス乗用エレベータの標準仕様と寸法

仕 様			標 準 寸 法 (mm)								機械室にかかる荷重 (kg)	
ドア開閉方式	容 量		速 度 (m/min)	か ご		昇 降 路		出入口幅 C	機 械 室			
	定 員 (人)	積載荷重 (kg)		間 口 a	奥 行 b	間 口 A	奥 行 B		間 X 口	奥 Y 行	R ₁	R ₂
電 動 式	15	1,000	120~150	1,800	1,600	4,550	2,050	1,200	5,950	6,550	10,400	8,400
	19	1,300		2,100	1,700	5,150	2,150	1,400	6,550	6,650	12,000	9,000
	20	1,400		2,200	1,700	5,350	2,150	1,450	6,750	6,650	12,900	9,600
	23	1,550		2,300	1,800	5,550	2,250	1,500	6,950	6,750	13,400	11,000

第 16 表 直流ギヤード乗用エレベータの標準仕様と寸法

仕 様			標 準 寸 法 (mm)								機械室にかかる荷重 (kg)	
ドア開閉方式	容 量		速 度 (m/min)	か ご		昇 降 路		出入口幅 C	機 械 室			
	定 員 (人)	積載荷重 (kg)		間 口 a	奥 行 b	間 口 A	奥 行 B		間 口 X	奥 行 Y	R ₁	R ₂
電 動 式	11	750	90~105	1,500	1,500	3,950	1,850	800	4,950	6,800	8,400	5,300
	13	900		1,700	1,500	4,350	1,850	900	5,350	6,800	8,900	6,000
	15	1,000		1,800	1,600	4,550	1,950	950	5,550	6,900	9,100	6,600
	16	1,100		1,900	1,600	4,750	1,950	1,000	5,750	6,900	9,600	6,900
	20	1,300		2,100	1,700	5,150	2,050	1,100	6,150	7,000	10,400	7,600
	21	1,400		2,200	1,700	5,350	2,050	1,150	6,350	7,000	11,200	8,100
	24	1,600		2,300	1,800	5,550	2,150	1,200	6,550	7,100	12,300	8,900

第 17 表 交流ギヤード乗用エレベータの標準仕様と寸法

仕 様			標 準 寸 法 (mm)								機 械 室 にか かる 荷 重 (kg)			
			容 量		速 度 (m/min)	か ご		昇 降 路		出入口幅 C	機 械 室		R ₁	R ₂
						間 口 a	奥 行 b	間 口 A	奥 行 B		間 口 X	奥 行 Y		
手動式 電動式	5	400	30 (36)			1,150	1,100	1,550	1,450	750	4,300	3,450	4,200	3,300
	7	500				1,350	1,150	1,750	1,500	850	4,500	3,500	4,500	3,900
	8	600				1,350	1,350	1,750	1,700	850	4,500	3,700	5,700	4,300
	9	750	45			1,500	1,400	1,900	1,750	950	4,650	3,750	6,600	5,200
	12	900				1,700	1,500	2,100	1,850	1,100	4,850	3,850	7,100	5,700
	15	1,000	60			1,700	1,700	2,100	2,050	1,100	4,850	4,050	8,700	6,500
	19	1,300				1,850	1,850	2,250	2,200	1,200	5,000	4,200	9,300	7,700

注：（１） 容量 750 kg までは 60 地区に限り（ ）内速度を適用する
（２） 1 速度エレベータは 30 (36) m/min までを適用する

第 18 表 交流ギヤード寝台用エレベータの標準仕様と寸法

仕 様			標 準 寸 法 (mm)								機 械 室 にか かる 荷 重 (kg)			
			容 量		速 度 (m/min)	か ご		昇 降 路		出入口幅 C	機 械 室		R ₁	R ₂
						間 口 a	奥 行 b	間 口 A	奥 行 B		間 口 X	奥 行 Y		
手動式 電動式	13	850	20			1,500	2,400	2,200	2,550	1,200	3,900	5,050	5,900	5,600
	13	900				1,500	2,500	2,200	2,650	1,200	3,900	5,150	6,100	6,200
	14	950				1,600	2,400	2,300	2,550	1,200	4,000	5,050	6,200	6,300
	15	1,000	30			1,600	2,500	2,300	2,650	1,200	4,000	5,150	6,400	6,500
	16	1,050				1,600	2,600	2,300	2,750	1,200	4,000	5,250	6,600	6,600
	16	1,050	45			1,700	2,500	2,400	2,650	1,300	4,100	5,150	6,600	6,600
	16	1,100				1,700	2,600	2,400	2,750	1,300	4,100	5,250	6,800	7,000
	18	1,200				1,700	2,700	2,400	2,850	1,300	4,100	5,350	7,500	7,500

配置区分に基き、第 14 表の比率で配分してもさしつかえない。
また機械室の建物は、建築基準法により「鉄骨造りまたは鉄筋コンクリート造りとし、安全率は鋼材の部分 4、コンクリートの部分 7 以上としなければならない」と規定されている。したがってそれぞれのリアクションに対して、十分耐えうる構造とする必要がある。

7. 日立エレベータ標準仕様と寸法

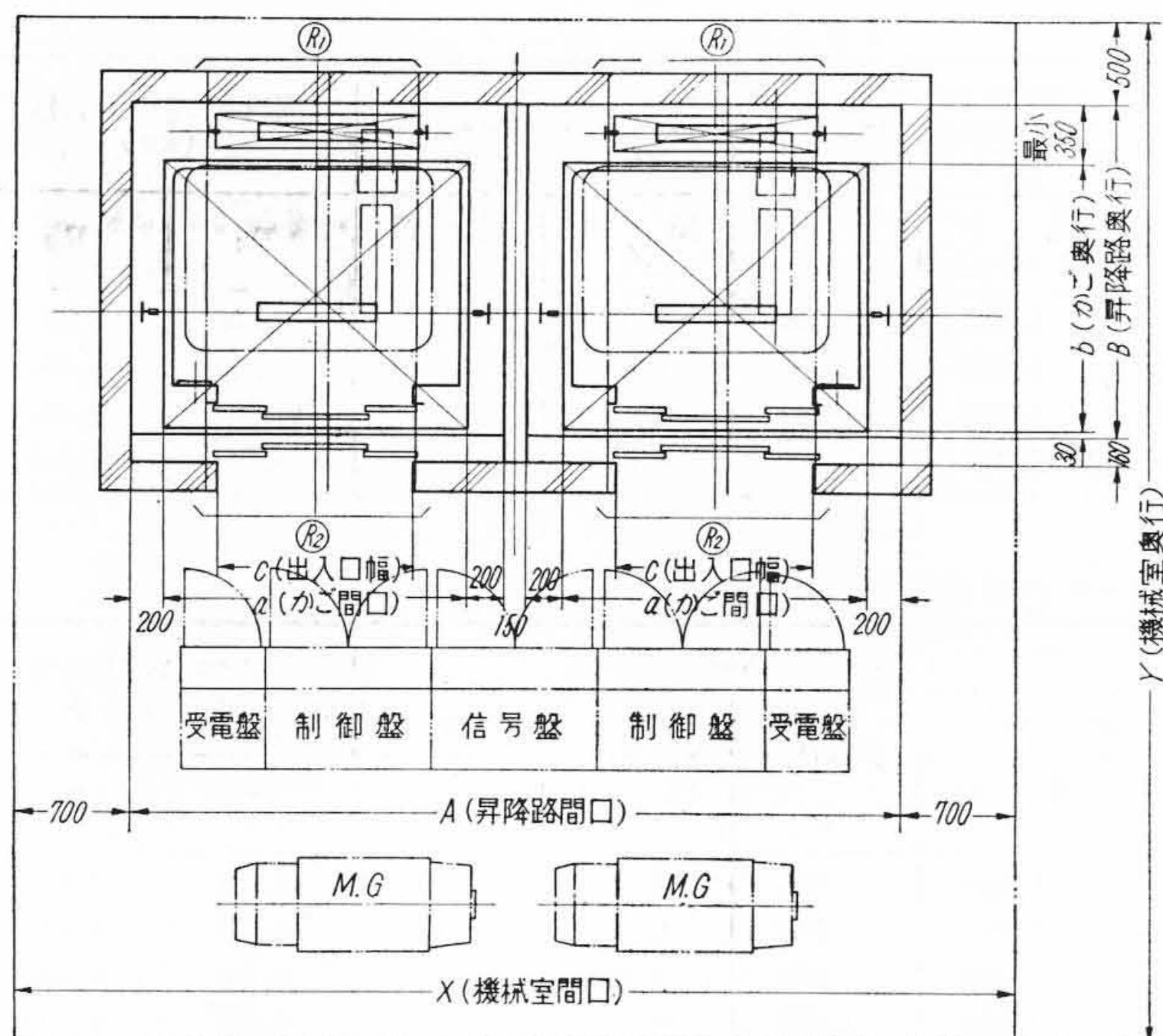
エレベータは、建物の種類や性格などから、また少しでも容量を大きくしたいために種々異なった寸法になるが、なるべく標準寸法のものを使用したほうが、製作者、使用者双方ともあらゆる点で理想的である。いままで 6 章にわたって述べた設備基準に基き制定され

た日立エレベータ標準仕様と寸法を第 16~19 図および第 15~18 表に示す。計画の参考資料に利用すれば便利である。

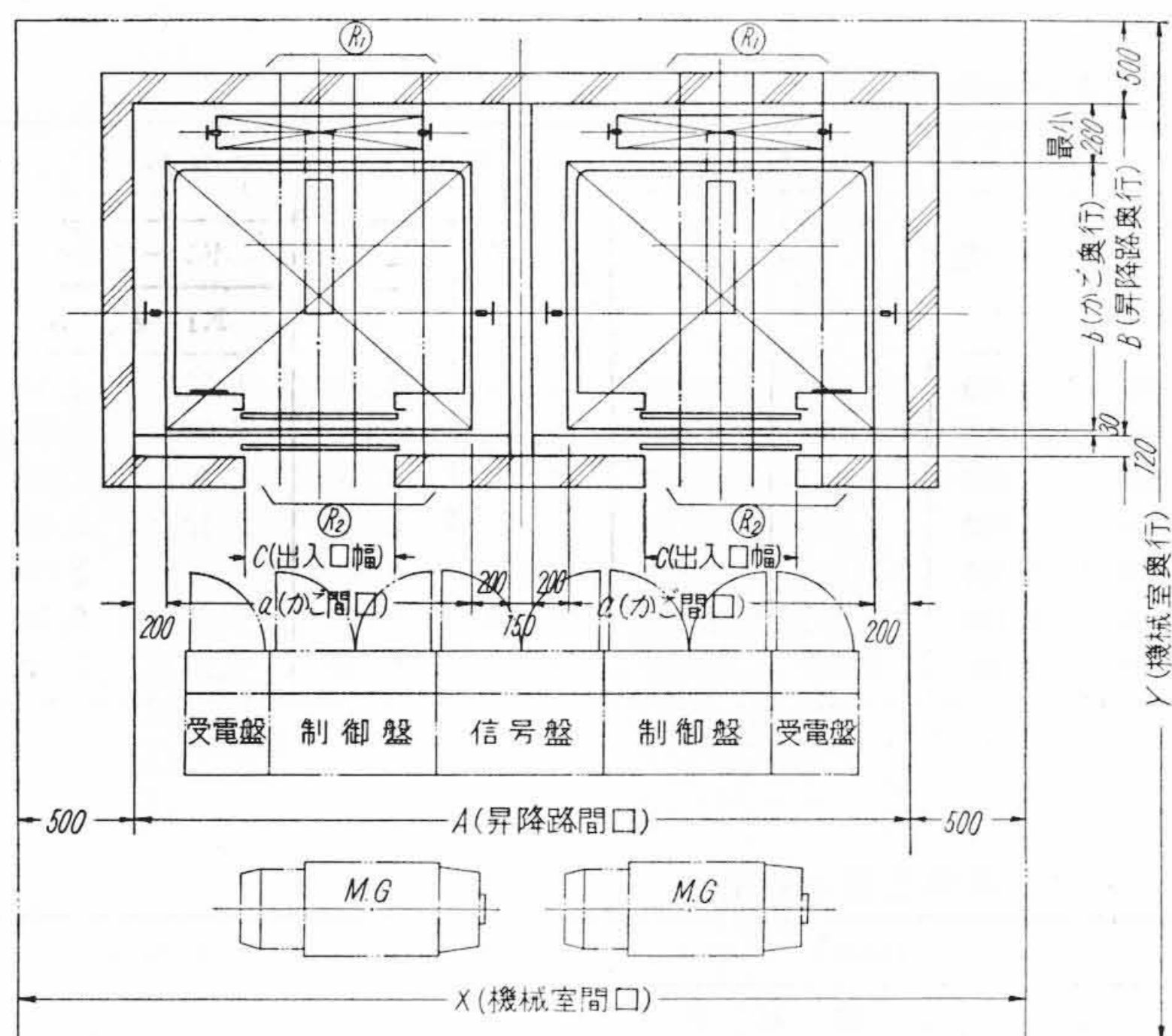
8. エレベータの仕様と注文上の注意

エレベータの仕様は、使用目的、建物の種類、寸法、意匠など、複雑な要素に基き決定されるので、見積照会、または発注に際しては下記の点を必ず指示すべきである。しかしあまり細かい設計内部まで指示すると不経済になりがちなので、避けることが望ましい。

- （１） 建物の種類： 特に事務所ビルであれば、交通状況の予想を記載するほうがよい
- （２） エレベータの台数： 2 台以上の場合は、並列運転か単独運転かの区別

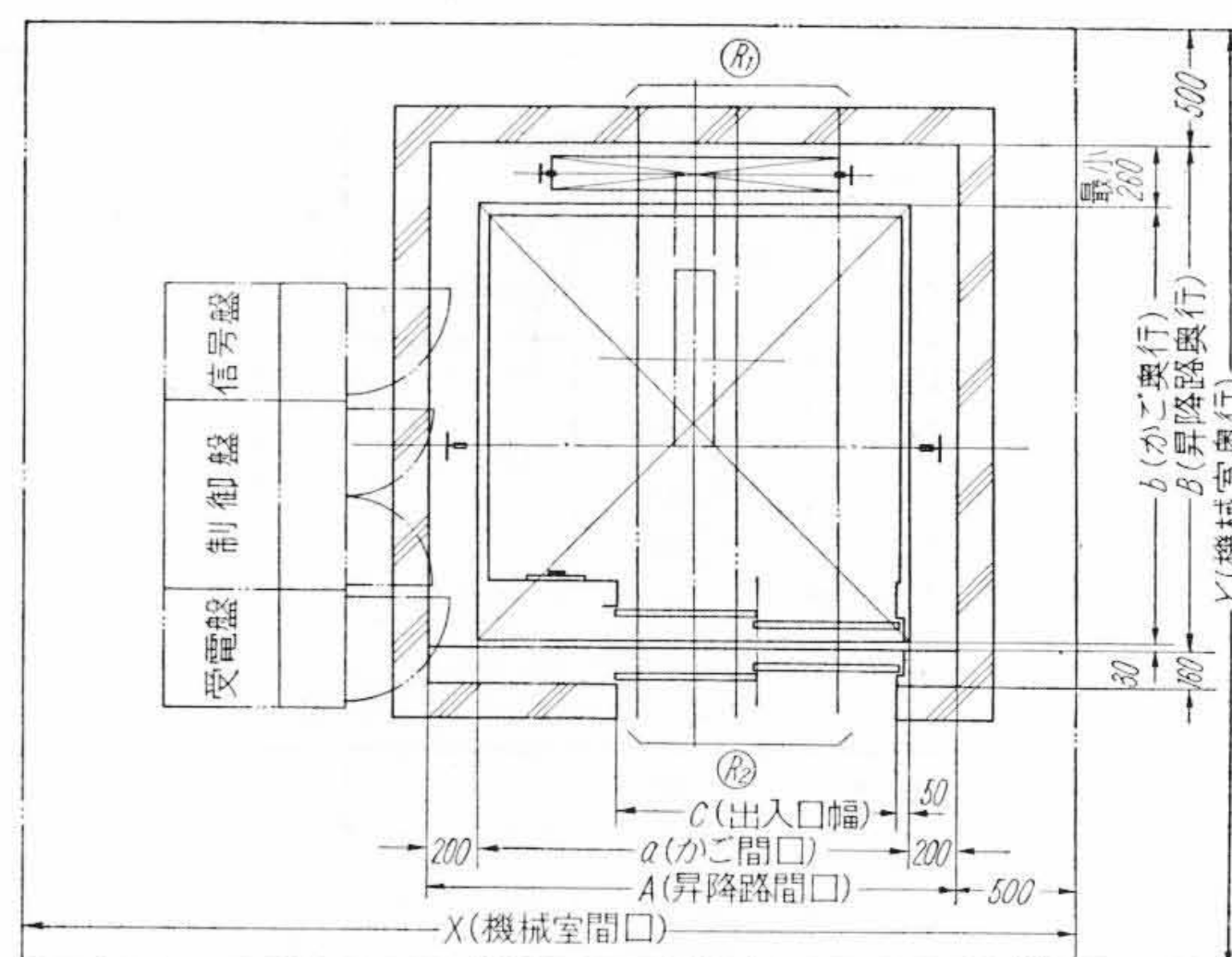


第16図 直流ギヤレス乗用エレベータ平面図

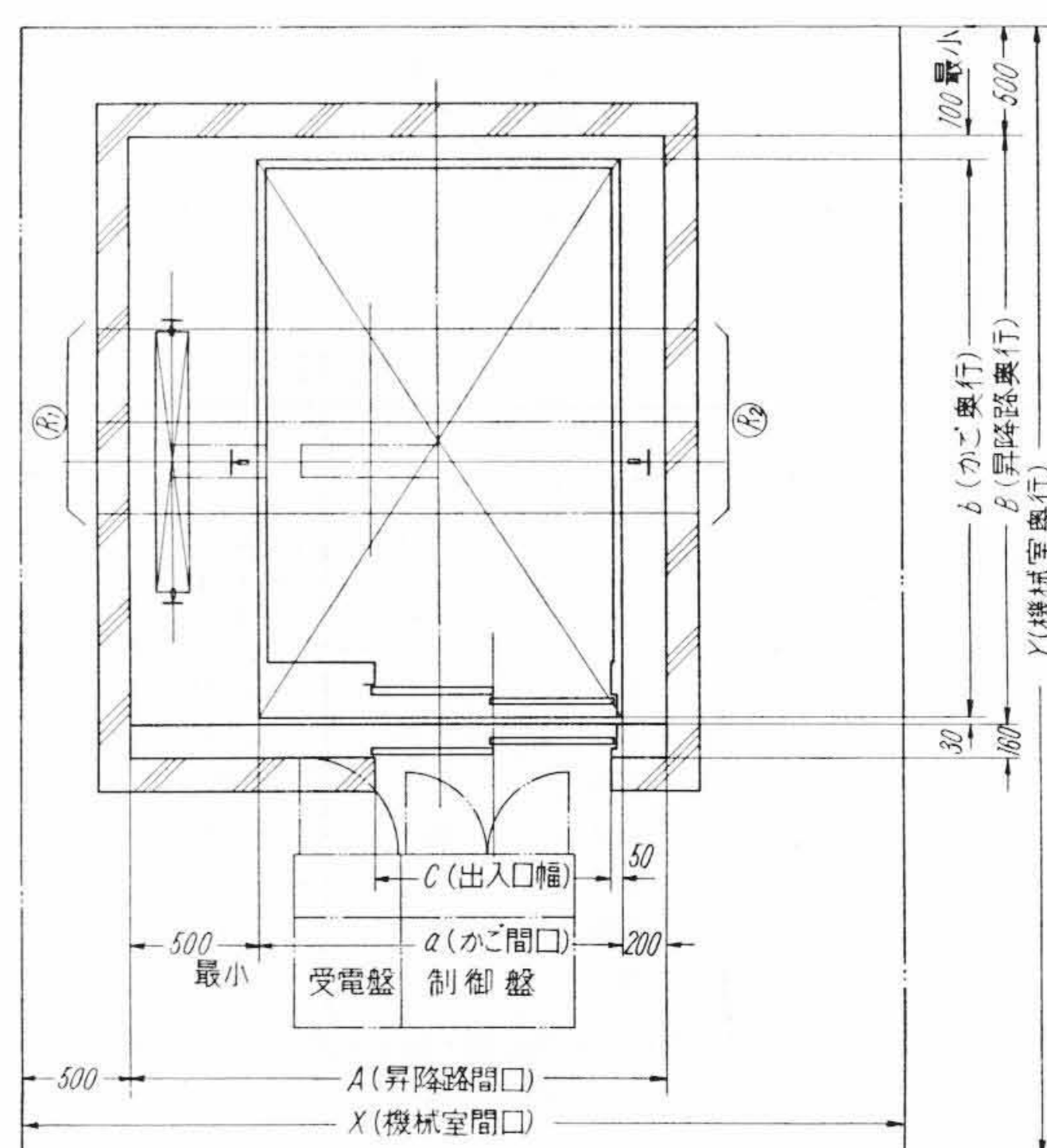


第17図 直流ギヤード乗用エレベータ平面図

- (3) エレベータの用途： 乗用，荷物用，人荷用，寝台用の区別
- (4) 積載荷重 kg または定員
- (5) 速度 m/min
- (6) 電源： 電源電圧，周波数（一般に機械室までの電源配線は需要家もちである）
- (7) 昇降行程 m
- (8) 停止階床数
- (9) 制御および運転方式： 直流，交流，一段速度，二段速度などの区別およびシグナル・コントロール，またはコレクティブ・コントロールなどの区別
- (10) ギヤレスとギヤードの区別： 直流可変電圧制御にはギヤレスとギヤードがあり，速度 90 m/min と 105 m/min はいずれでも選択できる
- (11) ドア開閉方式： 手動か電動かの区別
- (12) かごの外法寸法： 間口×奥行×有効出入口高さ
- (13) かごおよび階床出入口ドアの方式
- (14) 階床出入口の方向： 寝台用，荷物用エレベータのみ，一方向か二方向かの区別



第18図 交流ギヤード乗用エレベータ平面図



第19図 交流ギヤード寝台用エレベータ平面図

- (15) 昇降路の寸法，構造，階床出入口有効高さ，昇降路の全高および階高，機械室の寸法，機械の据付位置など建屋関係全般
- (16) かご，三方わく，乗場ボタン，インジケータなどの意匠寸法および仕上，材質
- (17) 信号方式： 単式，複式，自動，手動の区別
- (18) 塗色関係： 単色，なし地，木目塗などの区別
- (19) 予備品を希望する場合には品名，数量
- (20) 機械据付完成期日

9. 結 言

以上エレベータを計画するにあたり，最初に必要な建屋設備基準について，その概要を述べたが，エレベータと建物とは密接な関係があり，合理的，経済的な計画をしてこそ建物の実質価値を高め，エレベータの運転能力を100%発揮できるものである。

本設備基準も建築設計者各位の協力が得られなければ，実現がむずかしいので，関係者各位のご理解とご協力をお願いするとともにエレベータ新設計画に際し，本稿が多少なりともその参考になれば幸である。

参 考 文 献

- (1) 酒井：日立評論 35, 1699 (昭28-12)
- (2) 犬塚：日立評論 41, 1065 (昭34-9)
- (3) 建設者住宅局：建築基準法令集 184 (昭34 日本建築学会)