

納入実績によるエレベータの動向

上 田 光 男*

Elevator Trends as Judged by Actual Deliveries

By Mitsuo Ueda

Kokubu Branch Works of Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

From the concept of vehicles and transportation equipment in general, it is but common sense to assume that standards are also set for elevators in regard to speed, capacity, and cage size, but in actual practise this dose not hold true. Throughout the prewar and postwar periods, the specifications demanded for elevators have been almost infinite, given rise to the birth of a vast number of combinations of various types.

This article points out that the 9 standard speeds adoped by Hitachi are sufficient to satisfy the needs of 24 lifting speeds, analyzes the combined conditions of load capacity and speed, compares the distribution of load and speed within the limits of Hitachi standards, and explains the condition of speed in relation to different operating methods. Section IV describes the characteristics derived from statistics of cage sizes used for passengers, baggage, and hospital patients, and gives statistics of similar door measurements and cage depths, as well as different cage sizes for elevators having the same capacity. On the basis of this analysis, the number of standard types was limited from 135 to 15 in the case of passenger cages, and from 19 to 4 in the case of cages for patients. The article concludes with an explanation on dimension statistics and trends regarding effective door openings for elevators.

In the above analysis of statistics obtained from elevator deliveries, it will be noted that there are numerous similar units that ignore the standards. Therefore, the need of a standard specification system is critically required at the earliest possible date.

〔I〕 緒 言

近代建築の玄関で、はなばなしくその役割を果している高性能の乗用エレベータも、裏面で活躍している貨物用エレベータも、いずれもその仕様の決定には、計画者も製作者もともに相当苦心をしている現状である。

一般乗物および輸送機概念よりすれば、エレベータにおいても少くとも昇降速度、積載量、ケージの大きさ、および出入口の幅などはなんらかの標準があるべき筈と

常識的に考えられる。しかるに現状は戦前戦後を通じて、その要求される仕様は千差万別であり、またこれに応じて製作されてきた傾向が、ついに莫大な各種の組合せを生むに至つた。これは計画者側には思うまゝに計画できて、はなはだ便利なように見えるけれども、実際には一般輸送機、たとえば電車、自動車などに比較すると、合理性に乏しい計画になる場合がしばしばある。この責任は製作者側にも大いにあることを痛感する次第である。

昭和13年頃エレベータメーカー各社に標準規格制定の機

* 日立製作所日立国分分工場

運が起つたが、支那事変による鉄鋼制限令、ついでエレベータ製造禁止の発令をみて、折角の機運もつみ取られた形になつた。

戦後は既設エレベータの改修に始まり、経済の復興とともにその需要は急増した。日立エレベータもその納入実績は数百台を数え、特に乗用エレベータはここ数年、近代ビルにマッチした仕様となり、昇降速度も高速に、制御方式も複雑高級自動化され、高級乗物に恥じない進歩をみせている。ここにその納入実績よりおもなる仕様の分析を試み、現在の各種エレベータの動向を探るとともに、日立エレベータはいかなる標準様式を採用しているかを述べ、今後標準制定および新しく計画する場合の参考資料を提供せんとするものである。

〔II〕 昇降速度と積載量

(1) 昇降速度について

昇降速度をみれば、用途および種類や、交、直流の区別がほぼわかるほどに、速度はエレベータ仕様のうち最も大きな要素である。

第 1 図は昭和 21 年よりの既納エレベータ数百台の速度分布図で、台数は最も多いものを 100 とした比率をもつて示したものである。点線は戦前の既納エレベータの比率を示す。図であきらかなるように、台数比率で見ると戦前の最高は速度 30 m/mn であり、戦後はこれが 60 m/mn に移行している。また前者は 30 m/mn を最高として、速度のますとともに急激に減少しているのに対し、後者は 60 m/mn に向つて次第に増加している一方、90 m/mn 以上のものが目立つて増加している。結局エレベータの速度は他の交通機関にもまして急激な上昇を示したことになる。

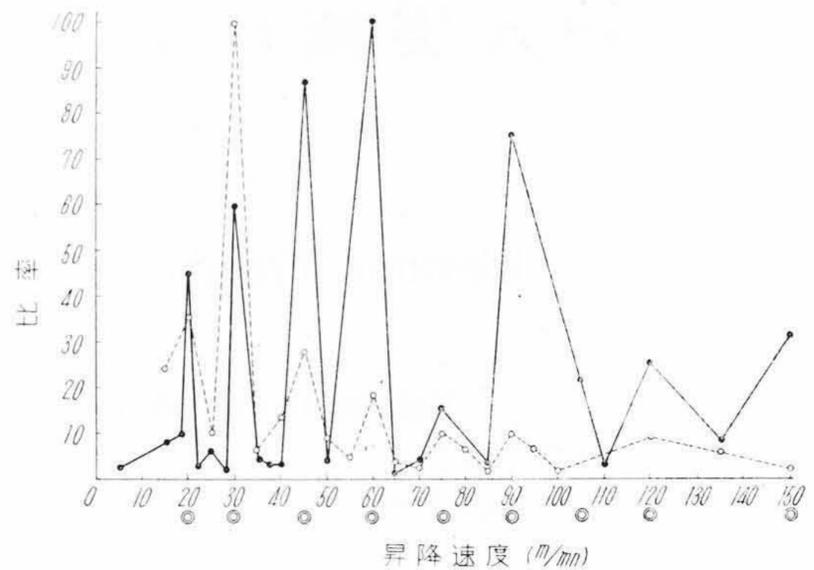
図示のように速度の種類は 24 の多くをかぞえているが、その台数比率からみると、◎印日立標準の 20, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 150 m/mn の 9 種類だけで 87.4% まで満足されている。したがつて速度標準はこの 9 種類で十分と考えられる。

(2) 積載量について

つぎに終戦後の乗用、患者用、貨物用の各種既納エレベータの積載量と昇降速度の組合せの分布を調べる。

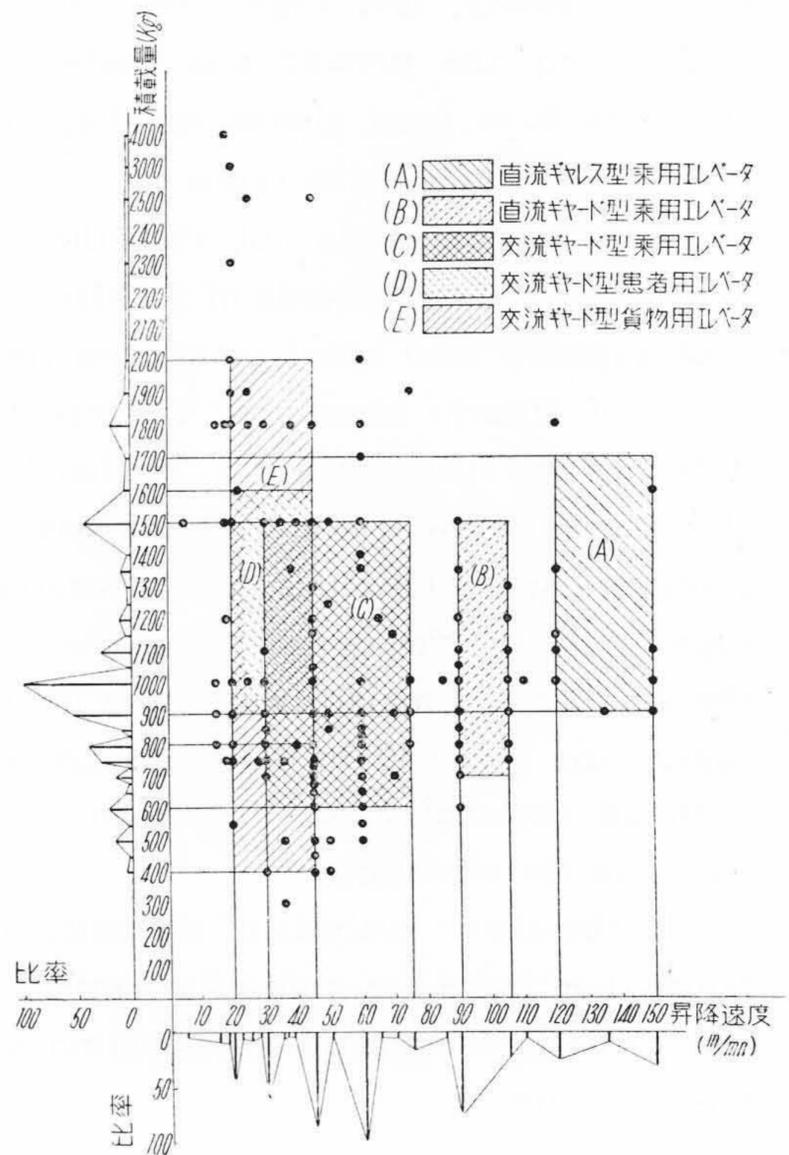
第 2 図において縦方向に積載量を、横方向に昇降速度をとり、その組合せの交点を●印で示す。なお積載量についていかなる数字が多く使用されているか、最高を 100 とした比率であらわすと図示のように、積載量は 1,000 kg が最高で 900, 1,500, 800 の順になつている。(註、以下第 3 図～第 9 図中の「比率」については同様とす)

これら多くの組合せと、日立標準の範囲を比較してみ



第 1 図 昇降速度と台数比

Fig. 1. Classified Speed of Elevator



第 2 図 昇降速度と積載量の組合せ分布図と日立標準

Fig. 2. Various Car Speeds and Loads Supplied, and Hitachi Standards

る。図において(A)直流ギヤレス型乗用、(B)直流ギヤード型乗用、(C)交流ギヤード型乗用、(D)交流ギヤード型患者用、(E)交流ギヤード型貨物用の各標準範囲を図示のように斜線で示す。これによるとの標準は要求の 82% を包含しており、(B)も同様 82%、(C)(D)(E)は仕様範囲が一部ラップする関係より、一括して比較す

ると76%となり、全般を通じてみると77%が包含されている。分布図からみると、残24%は特に積載量の多いものゝ一部を除いては、日立標準にくり入れることができるものであると考えられる。

〔III〕 運 転 方 式

運転方式はエレベータ仕様の三大要素の一つであつて、その建物の種類、交通状況ならびに用途などにより合理的に選定すべきものである。運転については一般乗客自身が運転するものは勿論、運転手が扱うものでも容易に運転できることが必須条件である。

エレベータのスピードアップとともに、輸送能力を上げるために種々の新方式が生れた。運転方式を大別すると

- (A) 専属の運転手が運転するもの
- (B) 乗客自身が運転するもの
- (C) 運転手および乗客自身、いずれでも運転できるもの

となり、日立標準運転方式を列記すれば

- (A)に属するもの
 - (1) カースイッチコントロール
 - (2) カースイッチオートランジグコントロール

- (3) レコードコントロール
- (4) シグナルコントロール
- (B)に属するもの
 - (5) ボタンスイッチコントロール
 - (6) コレクティブコントロール
 - (C)に属するもの
 - (7) デュアルコントロール
 - (8) カースイッチコレクティブコントロール
 - (9) シグナルコレクティブコントロール

である。

つぎにこれら9種類の運転方式が各速度別にいかなる傾向を示しているかをみる。第3図において昭和26~29年までの実績を■印であらわし、昭和26年より以前にさかのぼつて、ほぼ同数の台数を□印であらわし、両者のおもだつた比較を行うと

カースイッチコントロール方式については速度30 m/mn のものはカースイッチオートランジグに切替つて

いる。カースイッチオートランジグ方式については、低速より中速、高速まで広く利用されているが、75 m/mn 以上はレコードまたはシグナルコントロールに切替えられている。

レコードコントロール方式については中速より高速まで利用され、カースイッチオートランジグより切替えられて、最近使用が増している。

シグナルコントロール方式については、高速用コントロール方式として最近使用が急激に増している。

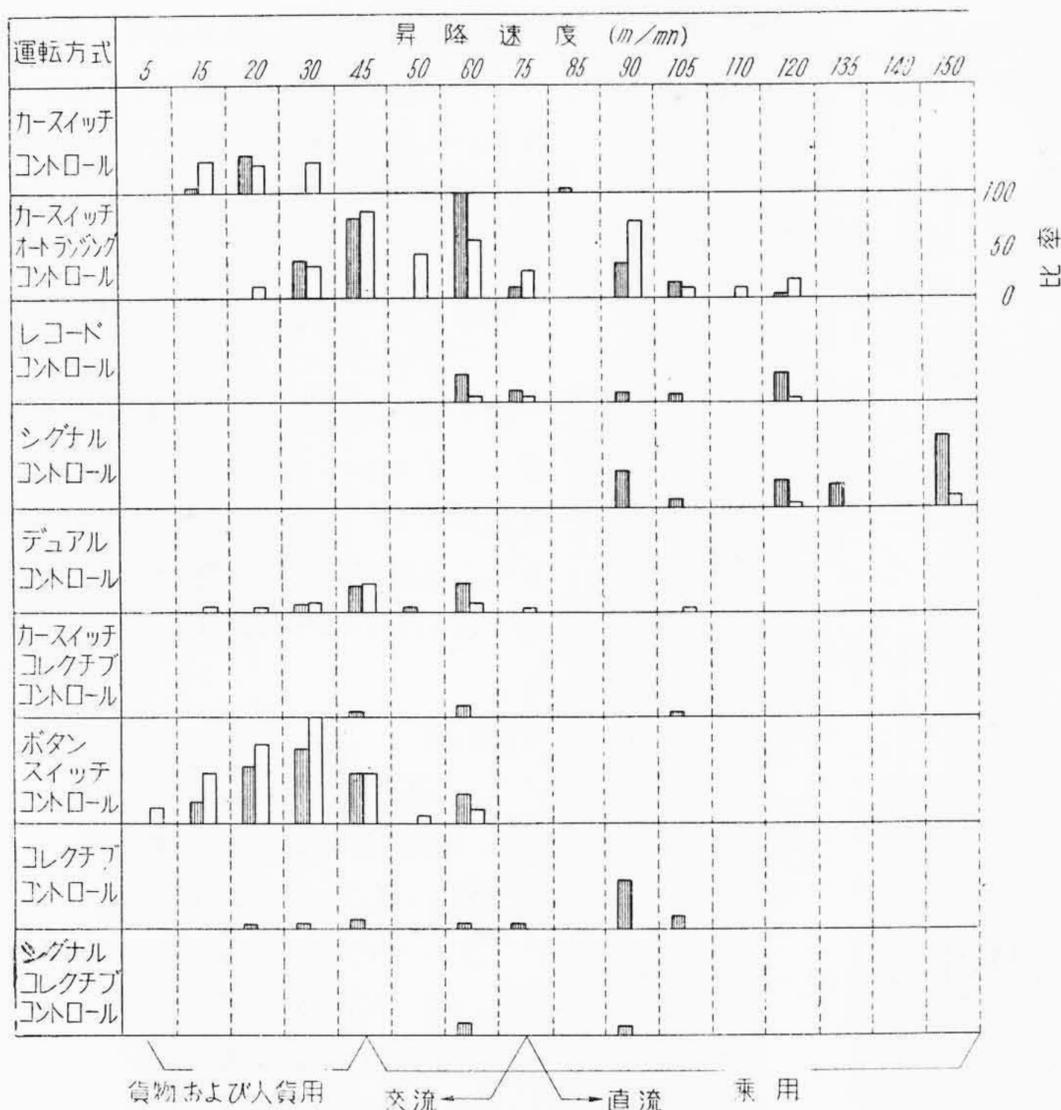
デュアルコントロール方式については、低速および中速に利用されており、両者あまり変化を認めない。

カースイッチコレクティブコントロール方式については、中速に用いられ最近の方式でまだ使用は少い。

ボタンスイッチコントロール方式については、低速に最も多く使用される運転方式で中速の一部にも使用され両者あまり変化を認めない。

コレクティブコントロール方式については、最近の方式で低速より中速に利用され90 m/mn に最も多く使用されている。

シグナルコレクティブコントロール方式については、まだ使用は少いが中速に用いられる新しい方式である。



第3図 運転方式の速度別分布
Fig.3. Car Speeds and Controlling Methods

〔IV〕 ケ ー ジ

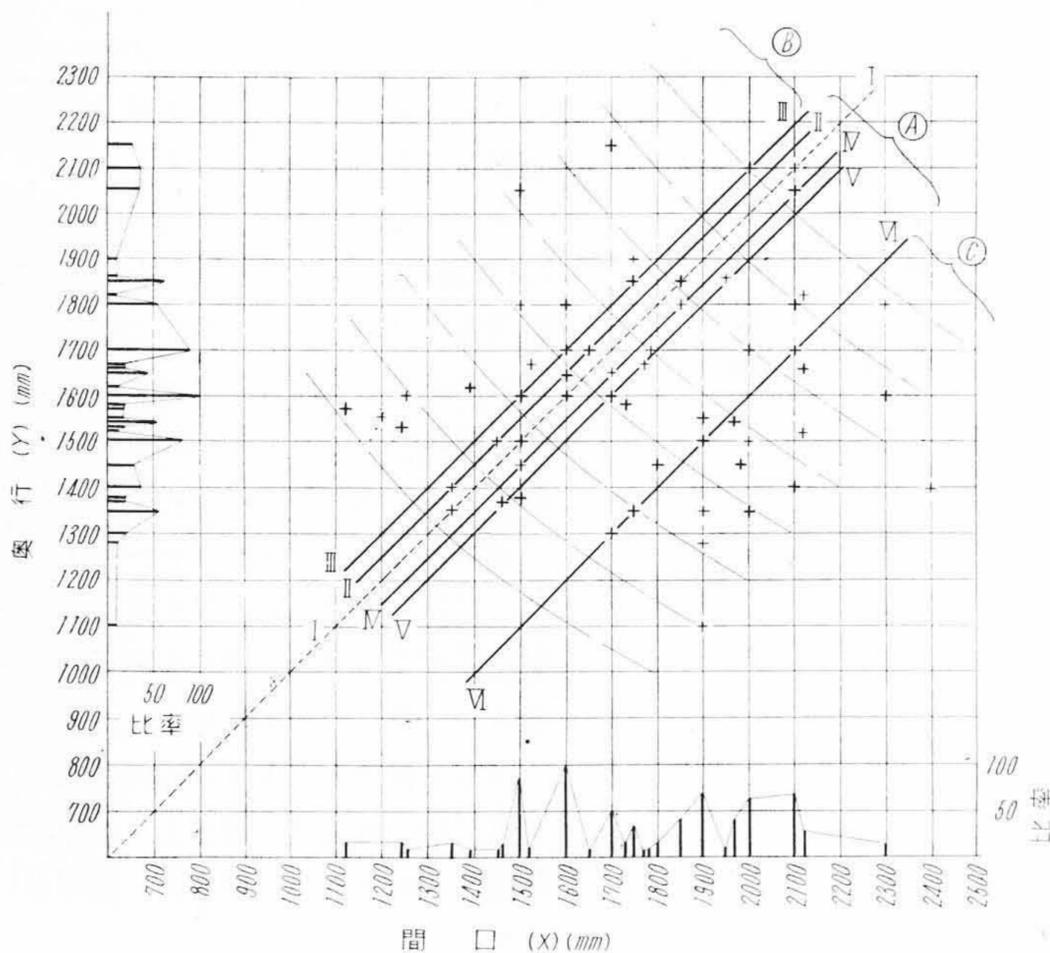
(1) ケージ寸法について

ケージ寸法の標準化は一見容易に考えられるが、我国の建物のうち大ビルディングは別として、中小ビルにおいてはエレベータ通路の設計は第二義的になる場合が多く、適当な空間に最大の面積をとろうとする関係上、形の上では無理な仕様がきめられる傾向である。

したがって主体となるケージは与えられた形の通路に対し、たゞ最大面積のものを要求され、そのまま製作することになる。戦後製作したケージ寸法（間口と奥行の関係）を各機種別に統計して見ると第4図～第7図に示すようにその組合せは実に莫大なものとなり、類似寸法のいかに多く、非能率であることが痛感される。

(A) 乗用ケージ（速度 75 m/mn 以上のもの）

第4図に速度 75 m/mn 以上の直流ギヤードおよびギヤレスの高級乗用エレベータのケージ大きさの分布を示す。横方向に X 軸、ケージ間口外法寸法を、縦方向に Y 軸、奥行外法寸法をとり、その交点が一つのケージ大きさの種類をあらわす。+印は二回以上使用した寸法であり、+印は一回のみ使用の寸法である（第4図と第7図同様とす）。つぎに斜線（点線）は $X=Y$ （間口=奥行）の形、すなわち正方形となるものを示し、これに平行なる実線は間口が奥行より同寸法で大なるか、小なるかの矩形をあらわす。この点の密度大なる部分をたどつて結



第4図 速度 75 m/mn 以上の乗用ケージ大きさ
Fig.4. Cage Size of Passenger Elevator (More than 75 m/mn Car Speed)

んだ線がすなわち I—I, II—II, III—III, IV—IV, V—V, VI—VI の六線である。

すなわち

$$(I-I) = Y = X \text{ mm} \quad (IV-IV) = Y = X - 50$$

$$(II-II) = Y = X + 50 \quad (V-V) = Y = X - 100$$

$$(III-III) = Y = X + 100 \quad (VI-VI) = Y = X - 400$$

となり、III—III, VI—VI 線間に包含される範囲Ⓐの数量は全体の 61%, Ⓑは 18.5%, Ⓒは 20.5% の割合である。すなわちⒶの範囲を標準化すれば最も多数の要求を満すことができる。なお矩形に対する点の分布をみると

$$Y = X \text{ が全体の } 9\%$$

$$Y > X \text{ が全体の } 33.5\%$$

$$Y < X \text{ が全体の } 57.5\%$$

で乗り降りに能率的な、間口が広く奥行が浅い傾向を示している。

つぎに間口および奥行の寸法について、最も多く使用されている寸法の比率をみると、間口においては1,600, 1,500, 1,900, 2,100 の順で、奥行は 1,600, 1,700, 1,500, 1,850 の順となり、ともに 1,600 が最高になつてはいるが、全般に間口は 1,900 前後、奥行は 1,600 附近が多く使用されている。

つぎに曲線（鎖線）はケージドアが2スピード2パネルドアまたは1スピード2パネルセンターオープニングドアでドアマシン付の場合、任意の同一有効床面積をあらわす。いいかえれば同一定員ということにもなる。これらの曲線に（同一定員）に対し、4~5種類のケージの大きさがみられる。

(B) 乗用ケージ（速度 60 m/mn 以下のもの）

第5図に速度 60 m/mn 以下の交流ギヤードエレベータの一般乗用および人貨用のケージ寸法を(A)項と同様にとり、点の密度大なる部分を結んだ線がすなわち I—I~IX—IX の九線である。

すなわち

$$(I-I) = Y = X \text{ mm}$$

$$(II-II) = Y = X + 50$$

$$(III-III) = Y = X + 100$$

$$(IV-IV) = Y = X + 150$$

$$(V-V) = Y = X + 300$$

$$(VI-VI) = Y = X - 50$$

$$(VII-VII) = Y = X - 100$$

$$(VIII-VIII) = Y = X - 300$$

$$(IX-IX) = Y = X - 400$$

となり、V—V, IX—IX 線間に包含される範囲④は 82%, ③は 9.5%, ②は 8.5% の割合である。

したがって④の部分を実標準化すれば最も多数の要求を満すことができる。なお矩形に対する点の分布をみると

$Y = X$ が全体の 13.4%

$Y > X$ が全体の 36.2%

$Y < X$ が全体の 50.4%

でこれも間口の方が広い傾向を示している。

つぎに寸法をみると間口は 1,500, 1,400, 1,300, 1,800 の順で、奥行は 1,500, 1,400, 1,600, 1,350 の順となり、ともに 1,500 が最高になっている。

つぎに前項と同様ドア付の場合、曲線(鎖線)に対し点の分布をみると、一つの線(同一定員)に沿って多くは 7~9種類 の大きさがあり、すべての点で不能率が強く感じられる。

(C) 患者用ケージ

本ケージは病院の寝台車運般に使用されるもので、その用途より必然的に形状は決められ、数種の標準で満足できると考えられるが、従来の組合せは第 6 図に示すように驚く程多数である。

すなわち

$(I-I) = Y = X \text{ mm}$

$(II-II) = Y = X + 700$

$(III-III) = Y = X + 1,100$

となり、II—II, III—III 線間に包含された範囲④は 85% でこの範囲を実標準化すれば、要求を満すことができる。

つぎに寸法を見ると間口 1,600, 奥行 2,350~2,600 附近が多く、使用して便利なる寸法である。

(D) 貨物用ケージ

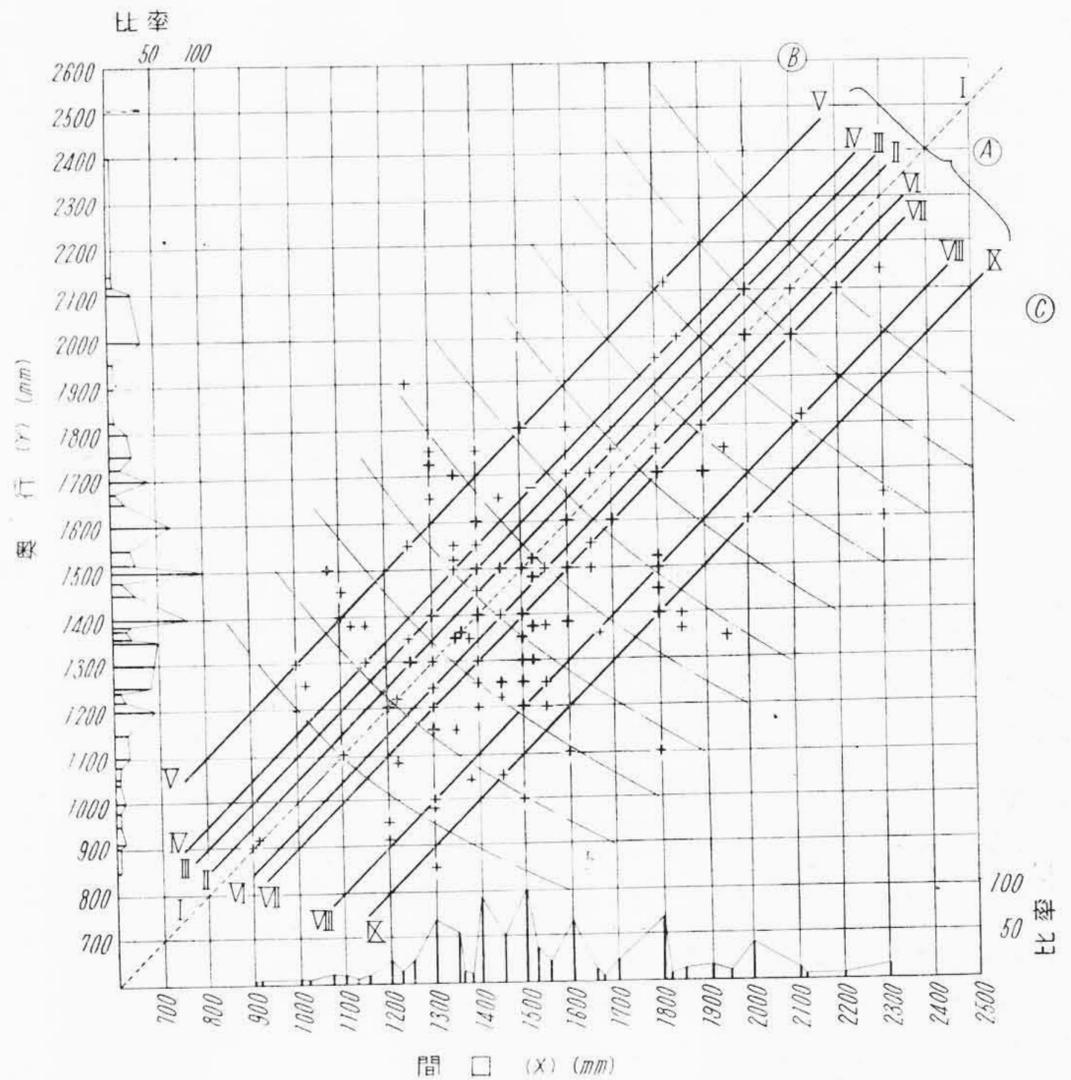
乗用エレベータの定員数のみに比べて貨物用は荷物の種類や形状と、さらに重量が加つて二次三次元となつて、第 7 図に示すように組合せの分布も比較的片寄らず、広範囲にまたがっており、これは標準化の困難性を示している。分布に対し A 項と同様に I—I~VI—VI の六線に分け、すなわち

$(I-I) Y = X \text{ mm} \quad (IV-IV) Y = X + 500$

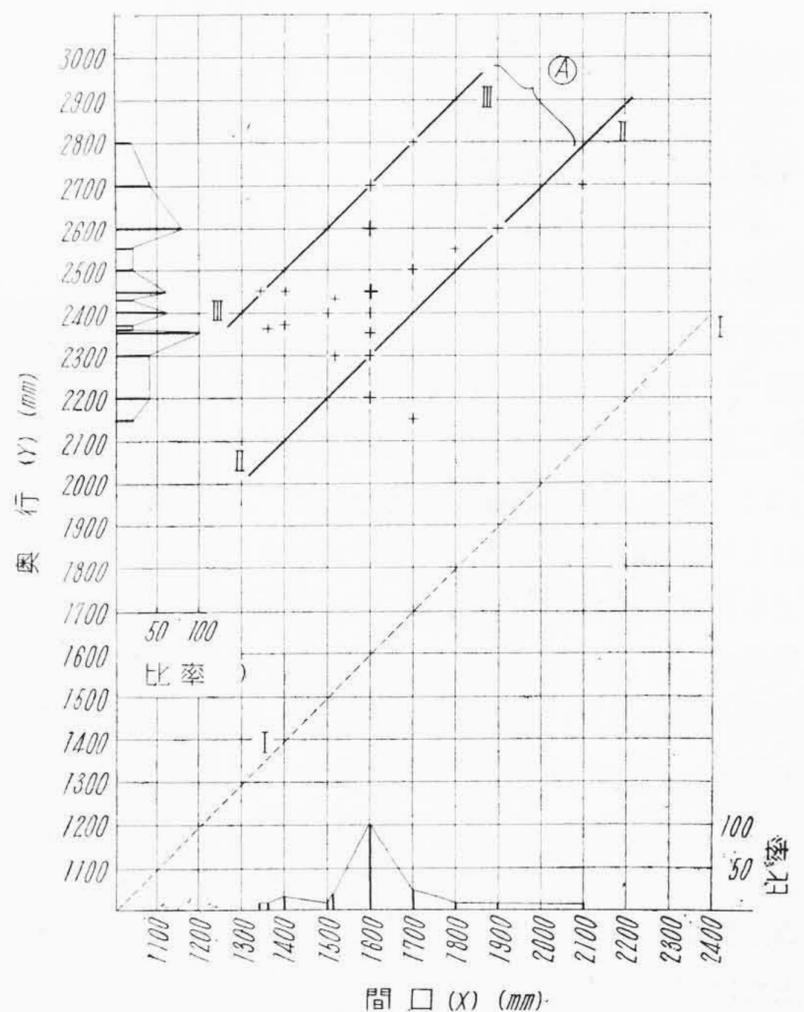
$(II-II) Y = X + 50 \quad (V-V) Y = X - 100$

$(III-III) Y = X + 300 \quad (VI-VI) Y = X - 300$

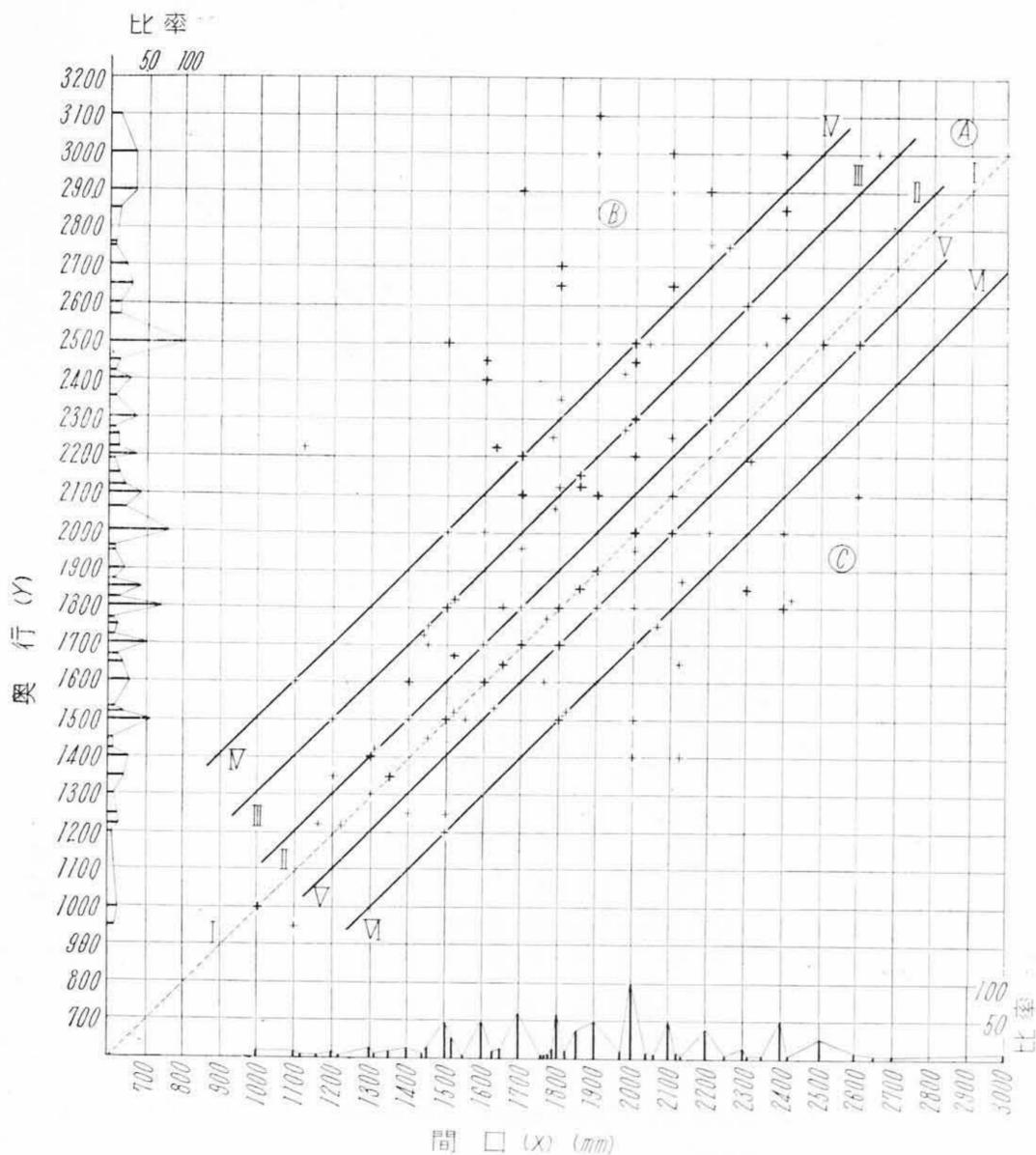
となり IV—IV, VI—VI 線間に包含される範囲④の数量は全体の 75% ③は 16.5% ②は 8.5% の割合である。



第 5 図 速度 65 m/mn 以下の乗用ケージ大きさ
Fig. 5. Cage Size of Passenger Elevator (Up to 65m/mn Car Speed)



第 6 図 患者用ケージ大きさ
Fig. 6. Cage Size of Patient Elevator



第 7 図 貨物用 ケージ 大 き さ
Fig.7. Cage Size of Freight Elevator

なお矩形に対する点の分布をみると

$Y = X$ が全体の 17.5%

$Y > X$ が全体の 55.5%

$Y < X$ が全体の 27%

で乗用と異り奥の方が深い傾向を示している。

つぎに寸法をみると間口は 2,000, 1,700, 1,800, 1,500 の順で、奥行は 2,500, 2,000, 1,800, 1,500 の順となり相当広範囲になつている。

(2) ケージ寸法の標準化について

以上の各種エレベータのケージ寸法について、納入実績よりの組合せ分布を分析検討したその結果、形の上では用途による合理性はある程度認められた。たとえば一般乗用は間口が広いことが必要であり、患者用は奥行が深いこと、荷物用はそれぞれの目的により決定されていることである。同一床面積、すなわち同一定員の乗用については少くとも 4~5 種類多くて 9~10 種類になる。この点が最も合理性に乏しいと考えられる。なぜならば形の上では間口の広いことが乗客の乗降に便利であつて輸送力もまた増大するからである。エレベータをこの点から第一義的に設計する場合は、当然 1~2 種類程度でよ

い筈である。勿論間口が広い方がよいといつてもドアの開閉時間、諸機械の配置、および建家空間の利用度などから考えると極端なものはさげなければならない。またエレベータを一つの部屋と考えた場合には、あまり形の変つたものは乗客に不安または不快感を与える。これらから考えると、乗用においては小人数の場合は正方形に近く、多人数になるにしたがい間口の広い矩形が最も良好と考えられる。

また床面積からみると、ケージ寸法を 50mm ピッチで考えると、外法寸法 1,200×1,200 程度の小ケージにおいては 0.54 人 (1 平方米当り 5 人として)、中程度の 1,600×1,500 においては 0.75 人、大型 2,200×1,900 で 1.05 人増となつて、ほとんど意味がない。したがつて 100 ピッチにした場合、小型ケージで 1 名、大型ケージでは 2 名となつて合理性が見出される。これは 100 以下の類似寸法がたいして意味のないことを示したもので、標準を定めるとすれば 100 ピッチ程度が妥当であると考えられる。

(A) 乗用ケージ

こゝにおいて標準制定の一方案として、第 4 図および第 5 図の交点の合計 135 種類を、15 種類に限定してみた。第 8 図にその大きさを表わす。図において横方向に X 軸、間口をとり、縦方向に Y 軸、奥行をとり、その交点●印が一つのケージ大きさの種類を表わす。交点の数字は定員を示す。たゞし () 内数字は東京都庁管内の定員を示す。斜線 (点線) I—I は $X = Y$ (間口 = 奥行)、すなわち正方形を表わし、これに平行なる実線は間口が奥行より同寸法大なる矩形を表わす線 II—II, III—III の三線である。

すなわち

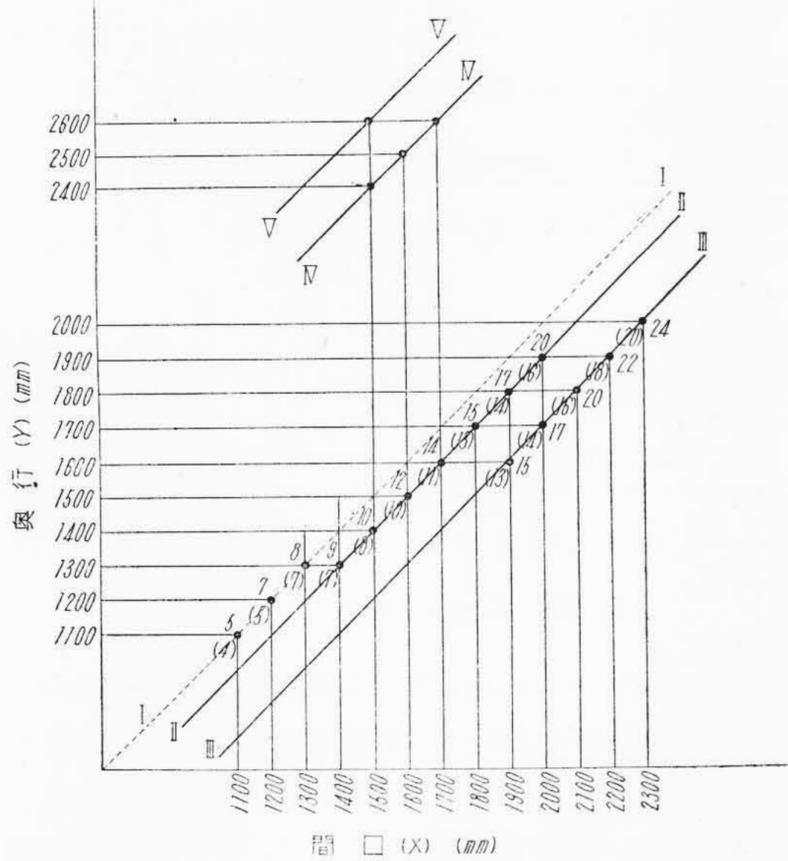
$$(I-I) = Y = X \text{ mm} \dots \dots \text{間口 } 1,300 \text{ まで}$$

$$(II-II) = Y = X - 100 \dots \dots \text{間口 } 1,400 \sim 2,000$$

$$(III-III) = Y = X - 300 \dots \dots \text{間口 } 1,900 \sim 2,300$$

である。寸法については間口 1,100~2,300 までを 100 ピッチ、奥行は 1,100~2,000 まで同様 100 ピッチとする。

種類において定員 11 人までは一種類、13 人以上より二種類を持つ。また矩形の関係も折込まれている。135 種類から 15 種類は 11% に相当し、一見極端な圧縮が



第8図 乗用および患者用ケージ寸法の標準化
Fig. 8. Standard Cage Size of Passenger and Patient Elevator

考えられるが、第4図および第5図の分布と分析を基礎に検討した結果で使用上、さして不便は感じられず90%以上満足できうると信ずる。

(B) 患者用ケージ

本ケージは用途の特質上、標準化は容易に考えられるが、第6図に示すように19種類の多くが数えられる。

第8図中○印で表わすように4種類に限定してみた。斜線IV—IV, V—V線は前項と同様

すなわち

$$(IV-IV) = Y = X + 900 \text{ mm}$$

$$(V-V) = Y = X + 1,100$$

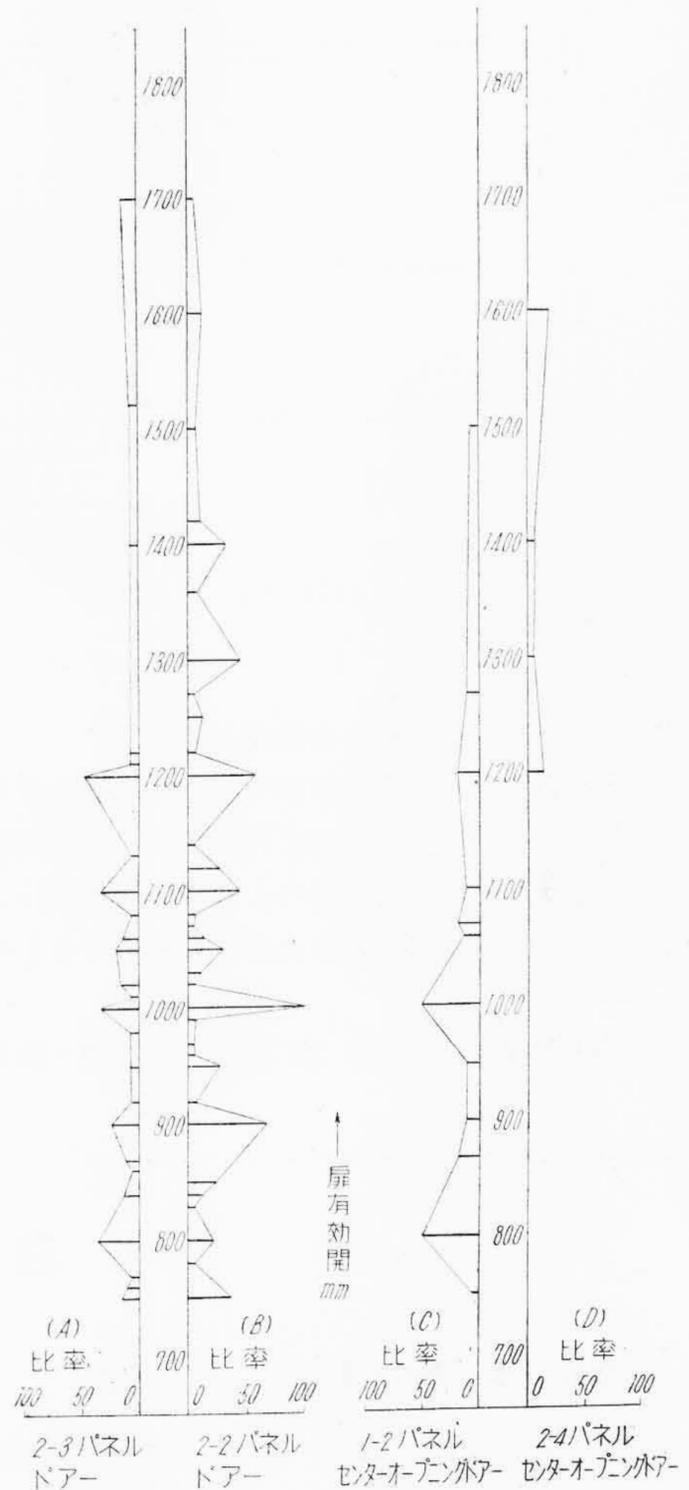
である。標準寝台のみを考えると一種類で満足される性質のものであるが、入口の扉と出入口の直通型などを考慮に入れて図示のように4種類にした。

(C) 貨物用ケージ

荷物の種類、形状、さらに重量が加つて標準化は乗用に比べて困難性が多分にあり、第7図に示すように分布も比較的片寄らず広範囲にまたがっており、不可能とさえ考えられる。強いて標準サイズを設くるならば理由なく等間隔で広範囲にわたつて設くることになる。

[V] 出入口扉の有効開きについて

ケージの大きさにもつとも関係のある。出入口扉の有効開き寸法の統計を示すと第9図のように2スピード3パネルドアは1,200を最高に800, 1,000, 1,100の順であり、2スピード2パネルドアについては1,000を



第9図 パネルドア有効開き寸法

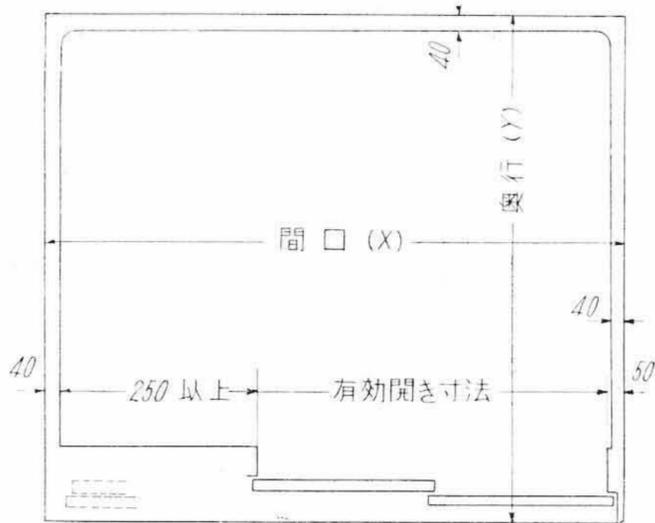
Fig. 9. Clear Opening of Cage Panel Door

最高に900, 1,200, 1,300の順につき、1スピード2パネルセンターオープニングドアの場合は800, 1,000であり、2スピード4パネルセンターオープニングドアについては1,600, 1,200となつている。図にてあきらかなるように各種ともにケージサイズに劣らず、こゝにおいても類似寸法が多いといえる。

つぎにケージに主として用いられる各種ドアを第10図(次頁参照)に示す。これらのうち最も多く用いられる。2スピード2パネルドアは72%を占め、つぎに1スピード2パネルセンターオープニングドアが24%で、2スピード4パネルセンターオープニングドアが4%の順になつている。

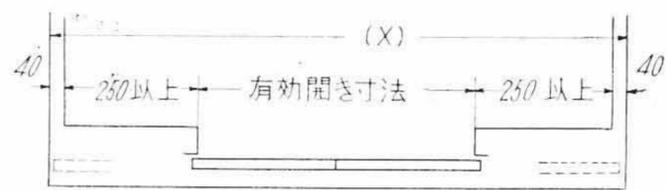
[VI] 結 言

以上エレベータ仕様の最も大きな要素の昇降速度、積載重量およびケージサイズについて、納入実績より戦後

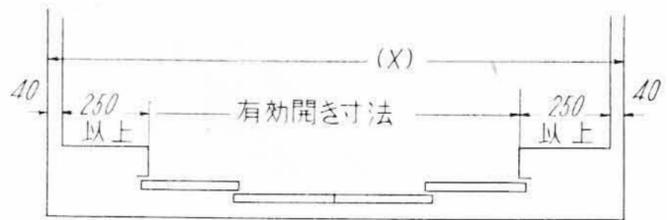


2スピード 2パネルドア (右開き)

第 10 図 ケージ用ドア



1スピード 2パネルセンターオープニングドア



2スピード 4パネルセンターオープニングドア

Fig.10. Cage Door

および最近の傾向を分析しその概要を述べた。

つぎに納入品はその建物の声価を高め、重責を果し喜ばれているが、その反面仕様はどの項についても種類が多いこと、寸法についても類似のものが多く想像以上の組合せとなり、標準規格制定の必要性を痛感するものである。

ここに昇降速度については 24 種類が 9 種類で満足で

きる点、乗用ケージにおいては 135 種類から 15 種類に、また患者用ケージについて 19 種類を 4 種類に、統計と分析を基礎に限定してみた。これら適否の御批判を広く仰ぐと同時に、関係者の御協力をえて、やがて JIS 制定を冀望するは筆者のみでないと思ふ次第である。

参 考 文 献

山本：日立評論 21 (263) (昭 13-3)

日 立

Vol. 16 No. 11 「モートル」特集

一口にモートルといつても、小は家庭用電気器具に取付けられる数十ワットの小型のものから、大は炭鉱や大工場などに設備される大型機械の動力として使われる数千馬力にもおよぶものまで、実にいろいろな種類があります。

この数多くのモートルを用途別に分けて、どんな所にどんなモートルが使われているかを、絵と写真でグラフ式に纏めわかりやすく説明したものであります。

Vol. 16 No. 12

- ◎ WG 型 蒸 気 機 関 車
- ◎ 日 立 無 潤 滑 油 圧 縮 機
- ◎ 超 耐 熱 合 金 ク ロ ー ム 入 銅
- ◎ 三 輪 自 動 車 用 カ ー ボ ン パ イ ル 式 充 電 発 電 機
- ◎ セ メ ン ト 運 搬 車
- ◎ ダ ム 埋 設 用 ネ オ プ レ ン キ ャ ブ タ イ ヤ ケ ー ブ ル の 応 用
- ◎ 圧 縮 導 体 電 力 紙 ケ ー ブ ル
- ◎ 150 W 螢 光 照 明 ス タ ン ド
- ◎ 断 層 用 X 線 管 SDC-G3
- ◎ 日 立 大 容 量 タ ー ボ ブ ロ ワ お よ び タ ー ボ 圧 縮 機
- ◎ 日 立 蓄 電 器 放 電 式 装 置 用 X 線 管 お よ び 整 流 管

東京都千代田区丸の内1の4
(新丸の内ビルディング7階)

日 立 評 論 社

誌代 { 1冊分 ¥ 60 千 6
6冊分 ¥ 245(送料共)
12冊分 ¥ 490(送料共)