

エレベータの全自動群管理方式

Autotronic Group Supervisory System of Elevators (Autogram Traffic Pattern)

犬塚 績*
Isao Inutsuka

内 容 梗 概

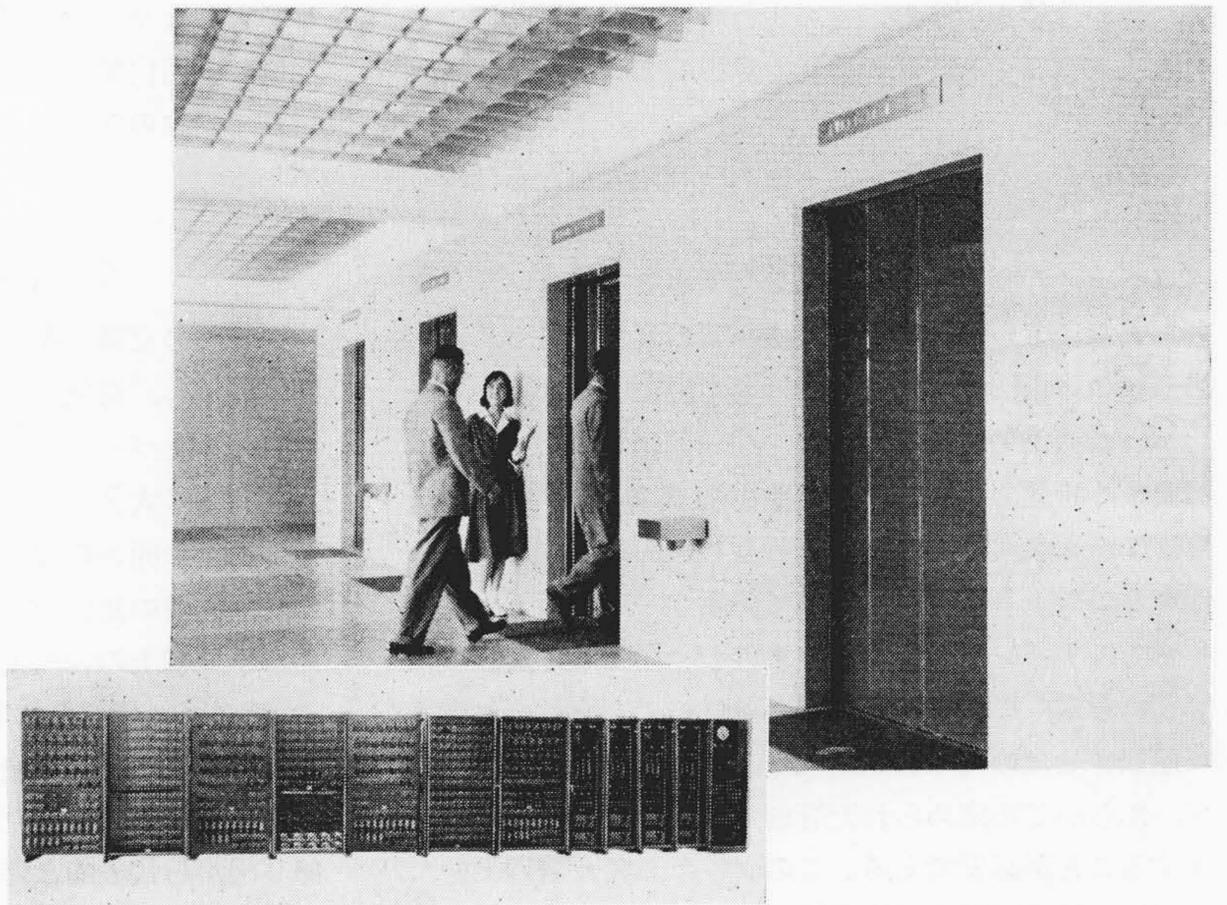
事務所ビルの大形化により、出退勤時の混雑の度合は非常に激しくなっているが、全自動エレベータの並列運転方式の発達に伴って、従来、管理者が行っていたエレベータの運転上の管理をすべて自動化し、さらに管理者の指令以上の高能率化を図ろうとする要望が急速に高まりつつある。また、出勤時のようなラッシュには並設されたエレベータがそれぞれ特定階に分れて急行運転すれば最も効果があることは明白であるが、これを自動的に行うことは非常に困難なので実現されなかった。今回、わが国ではじめて開発した日立全自動群管理方式は計時方式をも併用してこの問題を解決し、自動的に出勤日の朝夕のラッシュを検出して最大限の輸送力強化を図るようにした外国にも例のないものである。

1. 緒 言

昭和30年6月、国産第一号としての並列全自動運転方式を発表してからまだ4年余を経たにすぎないが、日立製作所独特なこの2台の並列運転方式はたちまち業界の注目を浴び、すでに数十台の納入実績をあげ、その後ますます増加の一路をたどりつつある。これは日立製作所で開発した並列全自動運転方式が従来通りの簡単な操作を行うだけでよいから、乗換えなどの不便もなく、しかも運転中の早いほうのエレベータに乗れるようになったからであり、またほとんど待たずに乗れるエレベータとしての真価が十分に実証されたからであるともいえる。

最近は大規模のビルでもこのような並列全自動運転方式による輸送能力の強化ならびに待時間の短縮を図り、さらに運転上の経済性をも両立させようとする要望が非常に高まってきた。このような大ビルでは普通の事務所ビルと違って朝夕のラッシュは一般に非常に激しくなる。したがって、従来のもものでは並設したエレベータにそれぞれ急行階を設けて案内者のサービスによって解決を図っていた。このような朝夕のラッシュの緩和を図ることが最も大切であり、エレベータ設置計画上の問題、すなわち設置台数、容量、配置などの諸問題も重要な要素であるが、本稿では特に交通需要の変化に応じて絶えず有機的に作動する全自動群管理方式が運転能率向上に

* 日立製作所国分工場



第1図 全自動群管理方式エレベータとその管理制御盤群

いかに効果的であり、重要な役割を演じているかについてその概要を述べてみよう。第1図は全自動群管理方式の第一号として運転開始した住友銀行納エレベータおよびその管理制御盤群を示す。

2. エレベータ群の運転能率

われわれが1バンクのエレベータ群の運転能率を論ずるときには一般に輸送能力と平均待時間の両者を探りあ

注： 表題の Autogram Traffic Pattern は Multiplex Orderly Signal Collective Control with Autogram Traffic Pattern の略称であり、Autotronic は Automatic Electronic, Autogram は Automatic Program を縮めたものであって、それぞれ有機的な電子頭脳およびそれによって管理される運転システムを意味するものである。

げる。しかし、これらの種々の諸条件をあらかじめ織込んで、そのつど正確に算出し評価することは非常に困難なので、古くから次のような考え方で運転能率評価の基準をきめ、設計上の指標にしている⁽¹⁾。

輸送能力と平均待時間の両者をそれぞれある基準値内に入れるものであって、たとえば事務所ビルのラッシュアワーにエレベータが5分間に運ぶ人員と2階以上の全人口との比が12%以上であれば満足すべき輸送能力を持っているものとする。また、エレベータの一周時間すなわち1階から出発して全階の乗客の需要にこたえて最上階に行き、ふたたび1階に帰ってくるまでの時間を並設されている台数で割った値が30秒以下であれば、平均待時間が短かくて非常に良いと考えるものである。したがって、階床数と定員から確率論で予想停止回数を求めて、運転曲線を仮定し、その走行時間、扉開閉時間、乗客の出入に要する時間の総和を算出して一周時間とすればよい。

しかし、実際上はエレベータの全利用人員ならびにその集り方によって左右されるから、ビルの規模、性質、エレベータの配置、用途などをも考慮しなければならない。また、さらに一日中の交通需要の変化によってエレベータの停止回数、走行階床区間が絶えず変わるからエレベータの実効速度も変化し、かつ扉開閉、乗客の出入に要する時間も実際の使用条件から複雑に関連するから、1バンクの一周時間はむしろ具体的な実際の使用条件をも設計上考慮されるものである。

一方、1バンクのエレベータ群の一周時間は前述したように非常に影響される要素が多いので、それぞれ勝手に運転させたのではむだ運転も避けられない。したがって、あらかじめ定められた管理運転上不適当な停止を防止することが必要である。このようにして、管理上むだを省いて停止回数を減らすことが可能になれば、さらに一段と運転能率も向上し、かえって全自動エレベータが群管理制御を自動化する見地から有利になる。

次に急行運転したときの一周時間によってその効果を次式から算出してみよう。

$$T = \sum_{N=1}^N T_N \quad T_N = \frac{S}{V} + t_a + t_d + t_p$$

T: 一周時間 (s)

N: 停止回数

T_N: 個々の運転時間 (s)

S: 走行行程

V: 速度 (m/s)

公称速度としては m/min で表わす

t_a: 加速時間 (s)

減速時間と等しいものとする

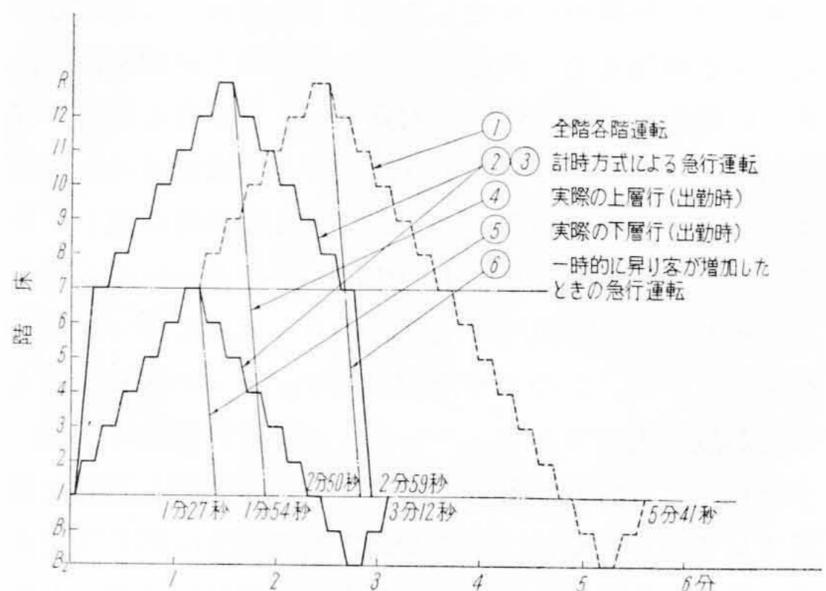
t_d: 扉開閉時間 (s)

t_p: 乗客の出入に要する時間 (s)

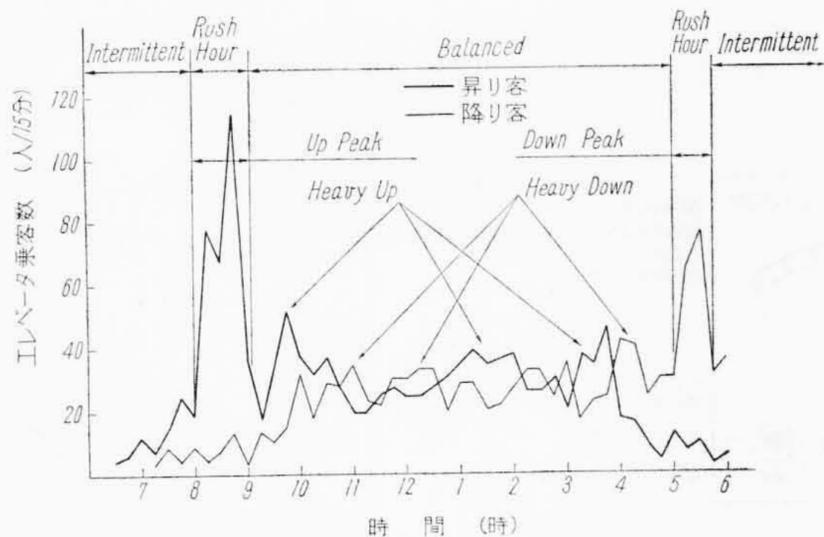
計算を簡略化するため階床の高さはすべて3.3mとし、7階以上を上層階、7階以下を下層階、急行運転のときは150m/min、加速時間3.5秒、各階運転のときは90m/min、加速時間2秒、開扉時間1秒、閉扉時間2秒、乗客の出入時間を全階平均5秒として上式から運転曲線を求めると、第2図のとおりになる。15階床の場合、その各階運転による一周時間は5分41秒となり、上層行と下層行との一周時間はそれぞれ2分59秒、3分12秒となるので約半分の運転時間で済む。しかし、実際の場合はこのような急行運転を行うときは朝夕のラッシュで昇降とも各階運転することはほとんどなく、また地階運転することも少ないから、たとえば朝のラッシュを考えると、上層行は1分54秒、下層行は1分27秒以内に1階にもどることになり、急行運転の大きな効果がこのような簡単な例でも明白であろう。これが後述する計時方式をも併用して朝夕のラッシュを迅速に解決させようとする主眼である。

3. 管理運転とその方法

一日中の交通量を時刻ごとに調べると、一般に朝夕は特に混雑し、夜間、休日は非常に閑散になる。しかも、数台のエレベータを並設している大事務所ビルではその差が非常に大きく、この交通需要の変化に応じて建物自体の運営の面から運転能率向上のために絶えずビル全体の交通需要の変化を監視し、総合的に判断して指令を与えつつ運転上の合理化を図ることを管理運転といっている。第3図は最近の大事務所ビルでの実測例で、すべてのビルがまったく同じ交通実体だとはいえないが、大事務所ビルではほぼ同様な結果が生ずることは予想される。第3図から代表的な運転系統 (Traffic Pattern) は次のように分けられる。



第2図 運 転 曲 線



(1階における1台のエレベータの利用状態)
第3図 交通需要の実例

- | | |
|--------------|-------------------------|
| (1) 混雑時 | Rush Hour Traffic |
| (a) 出勤時 | Up Peak |
| (b) 退勤時 | Down Peak |
| (2) 平常時 | Balanced Traffic |
| (3) 一時的な混雑時 | Transient Heavy Traffic |
| (a) 昇り客が多いとき | Heavy Up |
| (b) 降り客が多いとき | Heavy Down |
| (4) 閑散時 | Intermittent Traffic |

このような交通需要の変化に応じて絶えず変化する呼の条件に対し、混み合うときは非常に能率良く、閑散なときは非常に経済的な運転系統に自動切替するために、次のような方式を採用している。

3.1 管理制御方式 Autogram Dispatching System

交通需要を常に自動的に管理し、刻々に変化する交通実体、すなわちエレベータ内の乗客数、全階床の呼の性質、数、分布、エレベータの運転方向、到着階、他機との関係、運転時間などを総合的に管理するものである。これらの管理条件が満たされると、さらに適切な運転系統に自動的に移行される。検出するために必要な時間をサンプリングタイムと称し、そのときの交通状態によって異なり、たとえば瞬時、5、10、30秒、1、3分など各種のものが、自動的に選択される。

3.2 計時方式 Timed Scheduling System

前に述べた管理制御方式だけでも十分運転能率を向上させることはできるが、混雑時には計時的に交通需要を管理する方法、すなわち計時方式をも併用するとさらに一段と効果が上がる。すなわち、たとえいかような運転系統を考えても、乗客が好き勝手に乗り合わせ、エレベータが絶えず各階運転することが多いようでは飛躍的な効果はとうてい望めない。したがって、混雑時には乗客が自発的に上層階行と下層階行に分れて乗るようにすると、輸送能力はあきらかに倍加する。そのためには乗客があらかじめ判断できるように計時的に管理することが必要になる。しかし、日曜、祭日、臨時休日などにも絶

えずその時刻になると急行に切り替わるのでは、かえって不便なことも起りうる。したがって自動検出方式によって独特な管理を行うように考えてあるので、出勤日だけ上、下層階に分れた急行運転を行うようになっている。また、これらの管理要素は管理者が自由に選べるようになっているから、ある程度の実績を見てからさらに適切な調整によって、そのビルの交通実体に適合した合理化を図ることもできる(特許申請中)。

3.3 急行運転方式 Express Running System

乗客の混雑を迅速に解消するには適時適切な急行運転を行えばよいが、急行運転の具体的な内容によって次の2方法を採用している。

(1) 横割法

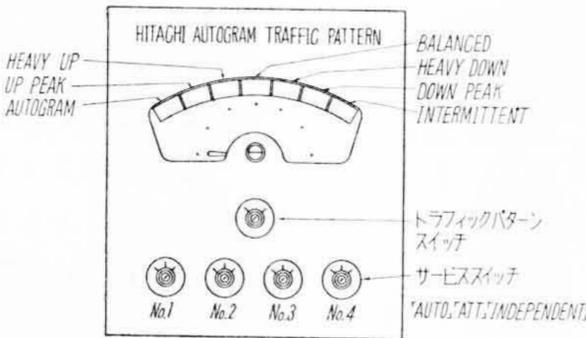
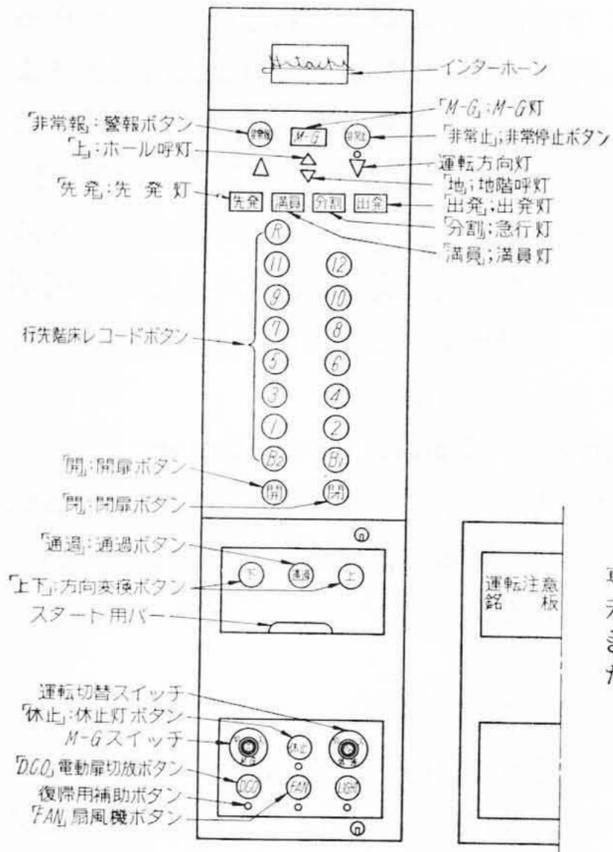
最大限の輸送能力強化を図るもので、1バンクのエレベータをそれぞれ上、下層階行に分ける方式である。これは朝夕の混雑時に最も効果的であって、たとえば出勤時には第2図④、⑤曲線で表わされる。一時的に上、下層階のいずれかに交通需要がかたよった場合には、相互に援助し合うようにするとさらに合理的である。これを Loading Pattern と称して、退勤時にはたとえば下層階から乗る乗客が減ると、その交通需要のかたより方を判断しながら下層階行が上層階に急行し高能率化を図る。しかし、出勤時にはかえって乗客が混乱することも考えられる上に、せっかく急行運転している効果が無くなるので、相互に援助するようなことは行わない。

(2) 縦割法

並設されたエレベータの一部を昇りまたは降り呼に専念させて運転能率を向上させようとするものであって、第2図⑥曲線で表わされる。第3図に示したように、混雑時以外でも一時的な昇り客または降り客のかたよりは起りうる。この場合には、専念するように指令されたエレベータだけはたとえ満員にならなくても他方の呼には自動的に通過させる。この方法は輸送能力強化の点では横割法ほどの効果は望めないが、随時指令されても乗客にはなんら支障をきたすことはない。

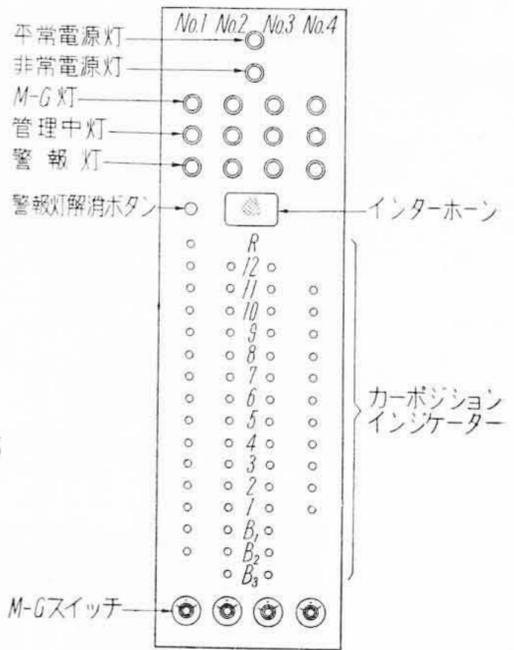
3.4 操作ならびに信号方式

全自動群管理方式の開発とともにエレベータの制御方式はますます高級複雑化するが、一方管理上や乗客の使用上の点から考えて操作ならびに信号方式は特に簡単明瞭にしなければならない。したがって、群管理制御上必要な諸問題はすべて自動化し、機械室内の制御機器群が絶えず監視しているから、乗客は従来通りの操作すなわち行先階のボタンをただ1個押すだけでよい。第4図はエレベータ内の運転盤の一例で上部にある先発、出発、急行灯が自動的に管理指令を信号表示するほかは従来の運転盤となんら変りないことから明らかであろう。下



専用キーで「AUTOGRAM」にすると文字板内の表示灯がつき、自動的に選択された Pattern もつぎつぎにつく 他のノッチは手動選択用のもので選択されたものだけ表示し自動的に移行されない

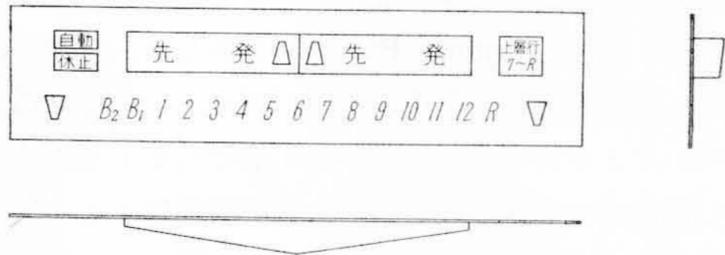
第6図 指令盤



第7図 監視盤

右図は自動運転に必要なボタンをカバーして乗客に操作上の便宜を図ったところを示す

第4図 運転盤



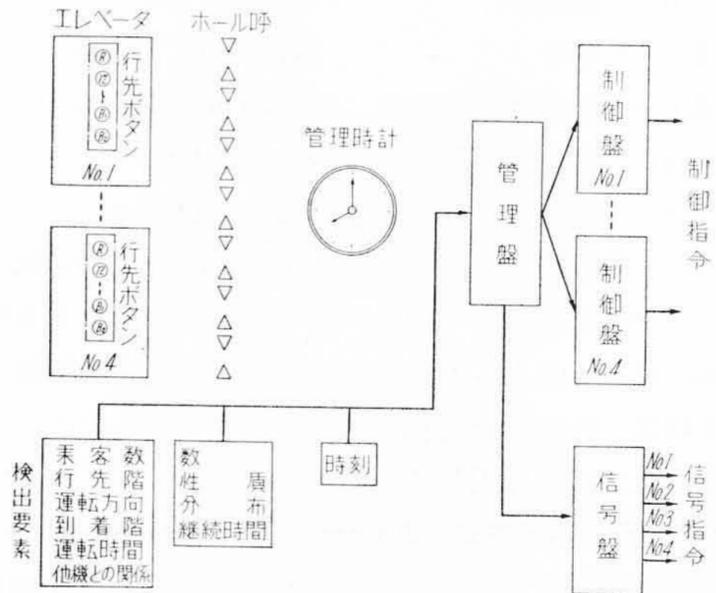
第5図 1階の信号表示器

部には運転手が付くときに必要な操作器具が内蔵されていて、全自動運転の際に乗客が操作上紛らわしくないよう考慮されている。また、エレベータホールの乗客も従来通りホールの呼ボタンを押して最も早いエレベータに乗りさえすればよい。しかし、1階の信号表示器は第5図に示すとおりどこからでも見えるように先発灯が大きく表示されている。また、出勤時には上,下層行の区別も表示されるのでそれらを確認して乗れば、管理者の意図通りに群管理運転が行われるわけである。その上に、万一乗りまちがえた乗客があれば、途中で乗り換えて迅速に目的階へ行けるような便宜も設計上考慮されている。

また、1階管理者室には第6図に示すような指令盤、中央監視室には第7図に示すような監視盤をそのビルの実状に応じて打ち合わせた上設けることにしている。指令盤は全自動群管理の実状を絶えず自動的に信号表示するものであり、管理者が適宜手動選択して特定の運転システムを指令することもできるようになっている。監視盤は万一停電事故が起きたときに、非常電源を生かして全エレベータに秩序正しくつぎつぎに運転指令を与えることができるものである。

3.5 運転システムの検出

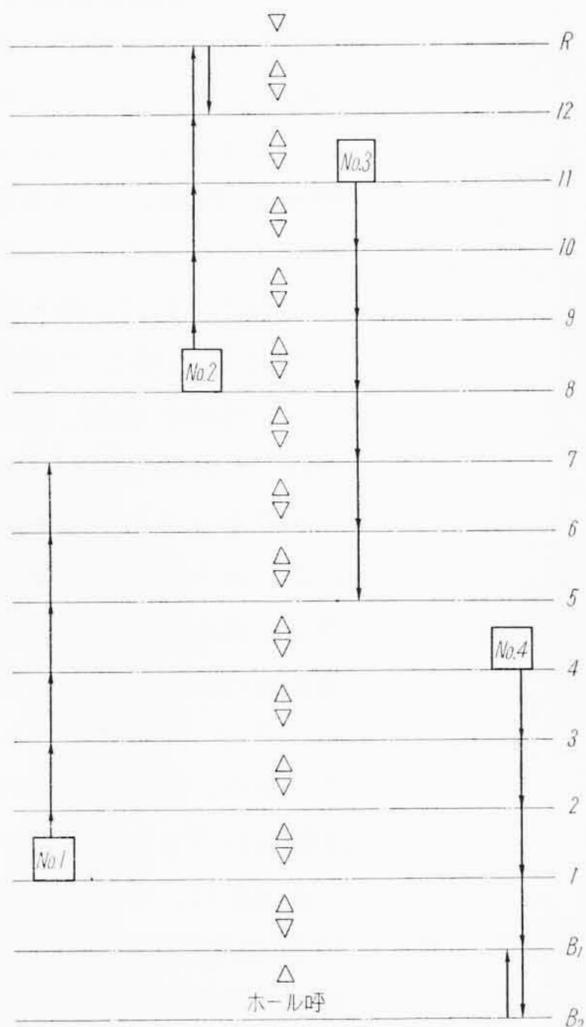
つぎに、いままで述べてきた管理運転上に必要な運



第8図 管理系統説明図

システムをどのような方法で検出するかについて簡単に述べる。第8図がその説明図であって、各エレベータの運転状況から乗客数、行先階、運転方向、到着階、運転時間、他機との関係を検出する。一方、全階床の交通需要から呼の数、性質、分布、継続時間を監視し、これら进行分析、統合して最適の運転システムを指令するものである。しかし、これらの電子頭脳上の判断はすべていままでの運転上の履歴から現在の運転システムを指令しようとするものであるから、朝夕の急激なラッシュに対しては特に計時的な管理を加え、検出要素を変えて出勤時の輸送力強化を積極的にととのえる。このようにして検出された要素はすべて管理盤内の管理機器群によって解析し、その結論によりそれぞれのエレベータに対し制御、信号指令が下されるのである。

次に第9図に理想的な管理運転状況を図示してみた。これは2台の並列運転方式を開発したときに述べたようなそれぞれ背側呼だけに応ずるようなものではない⁽²⁾。わが国の十階床程度のビルには2台の場合特に背後の呼



矢印は間もなく応ずることを示し、全階床に均等に分布された状態を表わす

第9図 理想的な管理運転状態

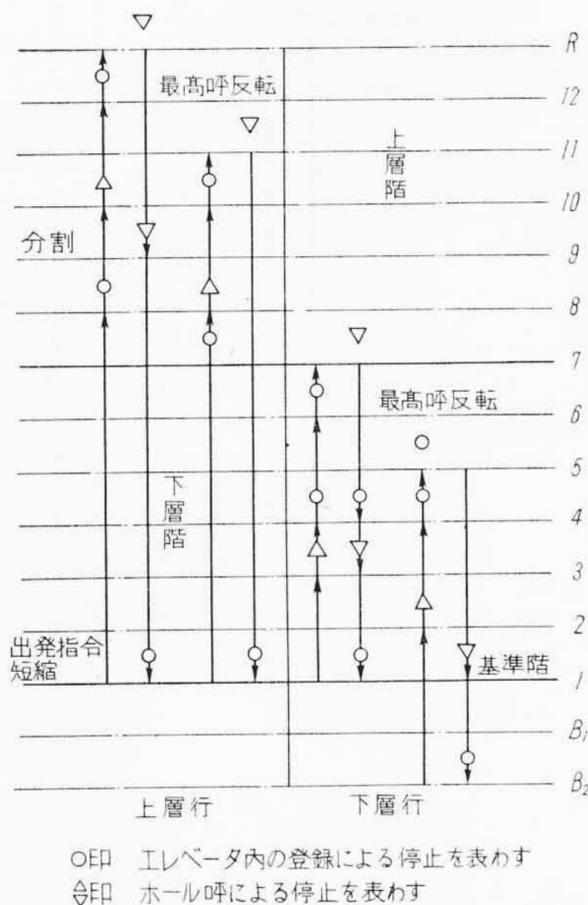
を分担することが非常に合理的であるので開発したものであって、3台以上の場合は乗りおくれた乗客に対する応動時間が短縮されるように考慮した。したがって、全階床の呼の条件とエレベータ内の乗客の運転状況が常に一定して生じた理想状態には絶えずこの状態が維持され、さらに一周時間も短縮されて運転能率が高くなる。また、たとえこれらの条件が変化し図示のような運転状態がくずれても、運転間隔が大きくなるにつれて応動性が高くなるので、運転間隔を短縮するように指令され相互に有機的な連絡を保つことになる。また、いろいろな人為的な運転上の変則状態が一時的に続いて、たとえばある階に停止しているようなことが起っても、迅速に回復して理想状態になるよう自動的に管理されているわけである。

4. 運転状況

各運転系統における運転状況を具体的に説明してみよう。1バンクのエレベータは4台とし、説明が重複しないように平常時以外の運転系統はその特長だけにとどめる。

4.1 混雑時

運転中のエレベータはあらかじめ定められた時刻になると自動的に検出要素が変更され、朝夕の急激なラッシュ



第10図 Up Peak

ら、まちがえても高能率運転が乱されることはない。上層行は下層階を通過して上層階に運転し、最上階では乗客が降りてしまうとすぐ出発指令が出て基準階にもどる。下層行も同様にしてあらかじめ定められた階に到着すると反転して基準階にもどる。万一、途中階で乗客が無くなると、上階に呼が無ければその階からすぐ反転してさらに輸送力を強化する。基準階では上、下層行がそれぞれ到着順に先発指令を受け、先発エレベータへ乗客を誘導する。第10図は代表的な運転状況を図示したものである。

(2) 退勤時

基準階での出発時間はさらに短縮されて約5秒となる。この場合も上、下層行に分れてサービスするが、サービスする階の乗客が減るとつぎつぎに他層を応援するようになる。このように絶えず他層の交通需要をも監視しながら運転能率を高めるが、途中階で満員になるとサービス階であっても自動的に通過し、乗客の混乱を未然に防止しながら輸送力を強化する。また、待時間が長くなると他層のエレベータでも余裕のあるものが適時サービスするようになる。第11図は代表的な運転状況を図示したものである。

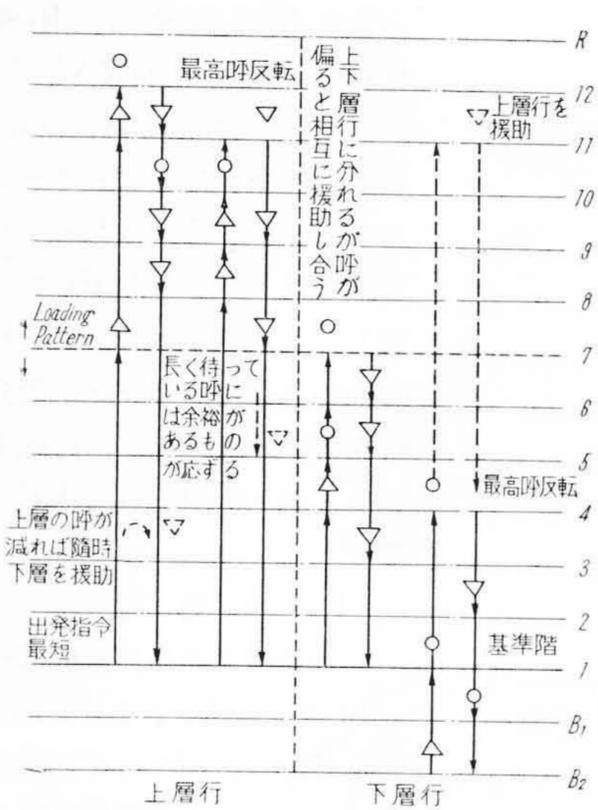
4.2 平常時

ラッシュが過ぎ交通量が減少すると、いっせいに Balanced Traffic を指令される。4台のエレベータのうち1台が先発となり、先発灯を表示し扉を開いて1階に待機するようになる。たとえほかの3台が1階に到着していても閉扉しているから乗客は迷わずにすぐ乗れる。

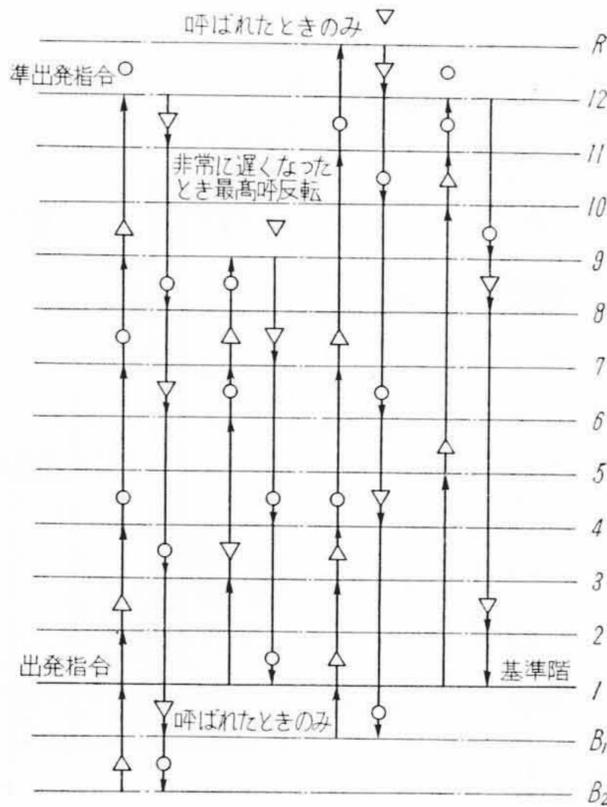
ユになるといっせいに Rush Hour Traffic に編成される。4台中の2台が上層行、ほかの2台が下層行となりサービスする階床が分けられる。基準階では4台とも開扉して待機し、上、下層行およびそれぞれの先発エレベータが先発灯を表示する。また、運転盤には4台とも急行灯を表示する。

(1) 出勤時

基準階での出発時間は約10秒に短縮されるが、さらに乗客数を絶えず計量して、たとえ出発時間にならなくても満員になるとすぐ閉扉して出発する。サービスしない階の行先ボタンは登録できなくなっているから、



第11図 Down Peak



第12図 Balanced

出発時間は自動的に延長されて約20秒になるが、乗客の乗り込み方と全階床の交通需要によってももちろん変化させる。出発指令が出ると、出発灯がつき軽快なゴングを鳴らして出発する。途中階では乗客に余裕がある間は絶えず階床順にサービスし、満員になると途中の呼には応じなくなる。しかし、通過した階の乗客は次のエレベータが絶えず監視しているから、たとえ乗りおくれでも長く待たずにすむ。しかも、満員のため通過した呼にはすぐ応ずるようになっている。最上階でも1階と同様に交通需要に応じて出発指令が出るまで待機するようになるが、最上階までの到着時間によって自動的に調整される。したがって、おくれに到着したときは早く、早く到着したときは時間をもって出発指令が発せられる。また万一途中階で乗客の都合によって非常に長く停止することが起ると、最高呼反転指令が出て基準階に復帰し、おくれを最小限にとどめると同時に無駄運転も少なくする。

先発エレベータが基準階を出発すると、次のエレベータに先発指令が移行されたただちに開扉して乗客を誘導する。このようにして、つぎつぎに先発指令を受けたエレベータが出発するが、最後の1台は先発した3台のうちの1台が1階にもどるまで待機する。これは1階の乗客の利用率がほかの階に比べて最も高いので特にサービスするためである。また、先発指令を受けるまでは地階の呼にすぐ応ずるようになっている。1階での出発指令は交通量の増減に応じて自動的に調整されるから、昇り客と降り客が平均して継続すると、第9図に示したような理想的な運転状態になるよう常に管理されるわけである。

第12図は代表的な運転状況を図示したものである。

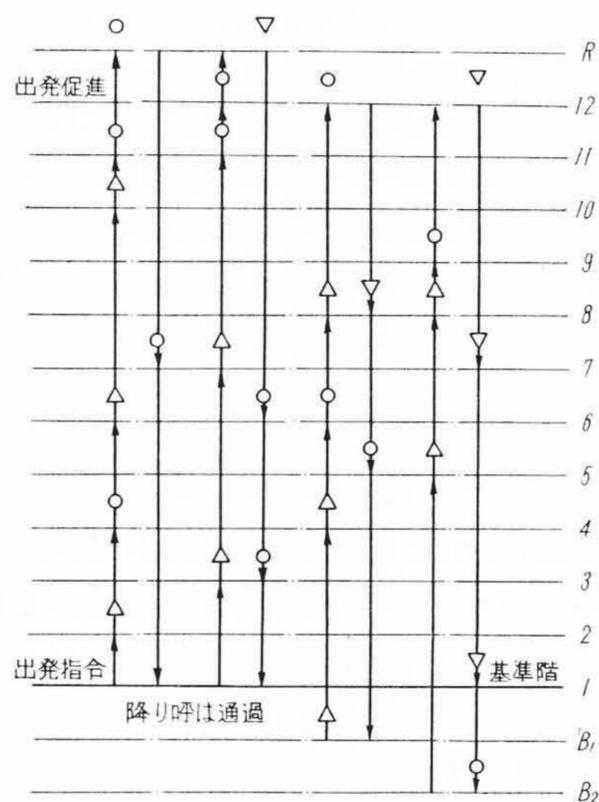
4.3 一時的な混雑時

昇り客または降り客が一時的に多くなり一定時間に達すると Transient Heavy Traffic を指令される。このときは4台のうち2台だけが昇り呼または降り呼だけに応じ、一時的に増加した昇り客または降り客のサービスに専念する。基準階および最上階での出発指令はそれぞれ短縮され交通需要のかたよりを少なくするように管理される。また、絶えず最高呼反転を行うように指令されるほかは、平常時の運

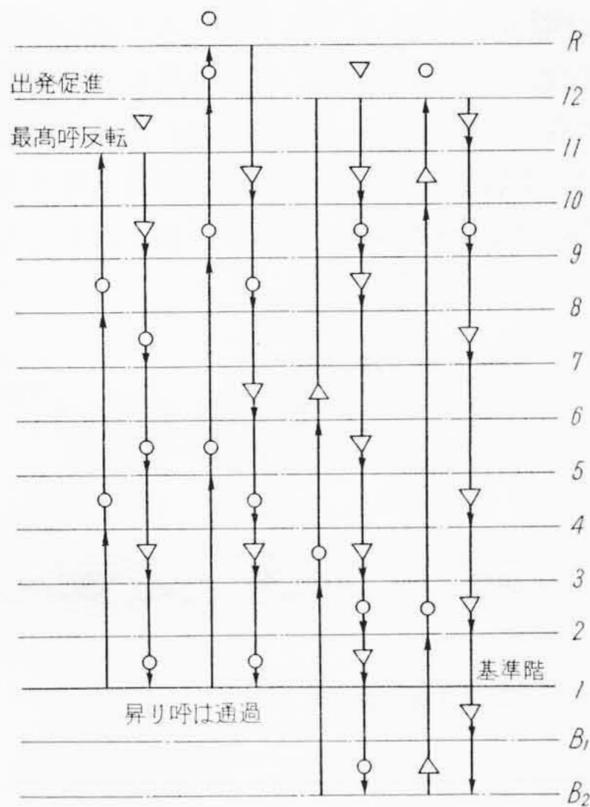
転とほぼ同様である。第13, 14図はそれぞれ Heavy Up, Heavy Down の代表的な運転状況を図示したものである。

4.4 閑散時

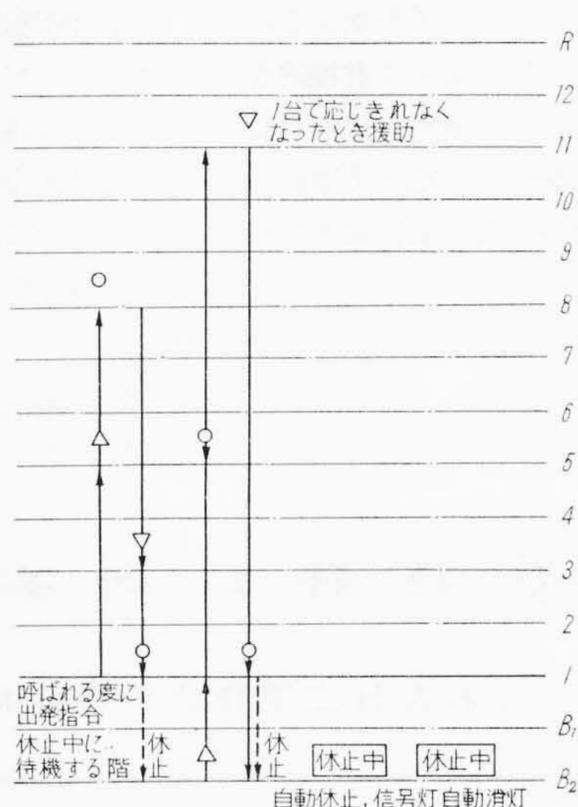
乗客が少なくなり呼が非常に間けつ的に生ずるようになると、Intermittent Traffic を指令される。運転中のエレベータはすべて基準階に復帰して待機し、出発指令は呼が生ずるまで延長される。したがって、閉扉して待機中の3台は約3分間待っても呼が無ければM-Gを停止して休止する。閉扉して待機中のエレベータは呼されると同時に閉扉して運転し、全階床の呼にはこの1台だ



第13図 Heavy Up



第14図 Heavy Down



第15図 Intermittent

だけでもっぱらサービスする。しかし、1台で応じきれなくなると、そのときの交通量に応じて休止中のエレベータがつぎつぎにM-Gを起動して自動的に応援するが、ふたたび交通量が減少すると、新たに指令されたエレベータがサービスするようになる。このようにして交通需要がふえると、いつでも平常時の運転に移るように管理されているが、一方さらに乗客が一定時間無ければ、この待機中の最後の1台も閉扉し、M-Gを停止して休止する。休止中はエレベータ内の蛍光灯、ホールの信号灯を自動的に消して休止中を表わすようになっている。休止後、呼が生ずると、サービスするエレベータの信号灯がすぐついて間もなく呼に応ずることを示す。第15図はこの状況を図示したものである。

4.5 扉開閉

電動扉は常に円滑な自動開閉を行うが、全自動運転のときは閉扉速度をおそくして乗客に使用上の便宜を図る。開扉して待機している時間は交通需要の変化に応じて常に管理され指令されるからかならずしも一定ではない。また、急ぐときは閉扉ボタンを押すとすぐ閉じるが、基準階では閑散時以外は管理運転を乱すことになるので、たとえまちがえて押しでもしまらないように考慮してある。運転盤にある開扉ボタンやホールの呼ボタンを押して、開扉時間を延長することもできるが、あまり長くなると全体の管理運転を乱し他階の乗客に迷惑をかけることになるので、立ちのき信号を発しながらさらに安全な低速度で注意深く閉扉する。また、万一体がはさまっても扉に安全装置が付いているから、いつでも開扉し障害が無くなったのち、静かに再開扉する。

4.6 特殊運転

以上で運転方式の概略について簡単に述べたが、さらに管理上必要な次のような各種の運転も行える。

(1) 運転手付運転

Attendant Service

運転盤の切替スイッチを専用キーで運転手付にすると自動的に扉がしまらなくなる。運転者は運転盤の下部にある扉を開いて操作し、乗客にサービスしながら運転できるが、前述の信号灯を見て群管理指令通りに操作するだけで非常に秩序正しく運転できる。全自動運転と混用することもで

きるから、運転に不慣れな乗客が多いときに特に優先してサービスするようにするとよい。急を要するときには通過ボタンを活用して、乗客の要望にも答えられるようになっている。

(2) 専用運転

Independent Service

来賓を案内するようとき、ほかの乗客に関係なく独立してそのエレベータを運転するもので、全自動群管理機構から切放されまったく独立した単独運転ができるようになる。

(3) 地階(屋上階)運転 Basement(Roof) Service

一般に地階および屋上階は交通需要が少ないことが多いので、一般階と区別して呼ばれたときだけ運転するようになっている。ただし、2台以上基準階に待機しているときはそのなかの1台が地階呼に特に優先的に応ずるよう便宜を図っている。

(4) 援助運転

Assistant Service

全自動運転の場合、応ずべき呼にそのエレベータが運転できないときほかのエレベータがつぎつぎに自動的に援助するものである。

(5) 手動選択急行運転 Manual Express Service

上層階または下層階に特定のエレベータを一時的に急行運転させたいとき、指令盤の操作で任意に切り替えられる手動選択式の運転手付急行運転である。

(6) 低速運転

Slow Control

保守、点検の際にほかのエレベータに関係なく独立して低速運転するものである。

5. 結 言

以上、述べたとおり全自動群管理方式は全機能がすべ

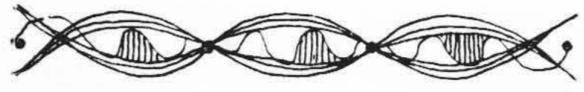
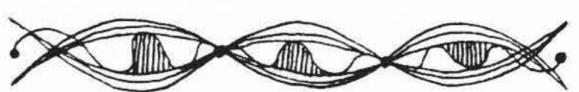
て自動化されているから、管理者がなんら手を加える必要もなく、乗客自身の従来通りの操作によって有機的な全自動群管理が行われ、交通実体を常に分析、統合して監視し、最適の運転系統を刻々に選択して絶えず運転上の合理化を図るものである。したがって、全自動エレベータの並列運転方式はオートメーション時代の流れとともにエレベータとしての新紀元をあらたに加えたともいえよう。

本方式は詳述したとおり、まったく他社に例の無い日

立製作所独特な構想によるものであるが、本方式の開発にあたって日建設計、竹中工務店、三菱地所などの関係者から有益な示唆を与えられたことが多い。また、関西電力株式会社臨時本店社屋建設担当の山崎好治、清水寿栄次両氏には特に懇切な御教示を賜ったので、あらためて厚く御礼申し上げる。

参考文献

- (1) Annett: Electric Elevators 466 (1935)
- (2) 犬塚: 日立評論 35, 1397 (昭31-11)

 **特許と新案** 

最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その3)

(第16頁より続く)

区別	登録番号	名称	工場別	氏名	登録年月日
実用新案	494157	窒素ガス封入碍管の窒素ガス封入装置	国分工場	落合正太郎	34. 5. 19
"	494158	窒素ガス封入碍管	国分工場	落清水邦彦	"
"	494133	車輛用給電回路保護装置	水戸工場	宮崎徳太郎	"
"	494161	車輛用台車	笠戸工場	五島正己	"
"	494134	過負荷防止装置	亀有工場	村田師男	"
"	494136	ロープシンブル	亀有工場	佐坂井裕健三郎	"
"	494159	水中ポンプ	亀有工場	木暮藤本健三郎	"
"	494160	スルースバルブ	亀有工場	大相野村茂	"
"	494040	遠心分離機潤滑装置	多賀工場	木近川崎光彦	"
"	494135	扇風機	多賀工場	川四倉輝夫	"
"	494139	摺動弁式気化器	多賀工場	四大藤満雄	"
"	494140	コンデンサ電動機	多賀工場	大島田四幸夫	"
"	494146	扇風機の摺動装置	多賀工場	四倉輝夫	"
"	494147	扇風機の摺動装置	多賀工場	四倉輝夫	"
"	494141	プランジャ形電磁石	亀戸工場	千原錦吾	"
"	494142	熱動継電器	亀戸工場	千原錦吾	"
"	494156	開閉器の接触子着装置	亀戸工場	鈴木木辺幸治	"
"	494143	冷蔵庫の化粧板取付装置	栃木工場	楠本陽一郎	"
"	494137	継電器のカバー着脱装置	戸塚工場	森山寛美	"
"	494138	アーマチュア回転型継電器	戸塚工場	西口美薰	"
"	494144	高圧排出装置	日立研究所	政井忠久	"
"	494145	高圧微粉炭燃焼器用スラグ排出装置	日立研究所	政井忠久	"
"	491979	軸受給油装置	多賀工場	萩野谷忠昭	34. 4. 3
"	491986	スタータ・ダイナモ	多賀工場	久米島忠平	"
"	491990	スタータ・ダイナモ	多賀工場	飯島登	"
"	491994	電動機固定子	多賀工場	萩野谷忠昭	"
"	491996	集電子	多賀工場	古徳市光之赴	"

(第68頁へ続く)