

乗り場行先階登録方式

株式会社 エレベータ研究所

目次

- 1. 乗り場行先階登録方式とは？
- 2. メリット
- 3. デメリット
- 4. 平均運転間隔と割り当て変更
- 5. 適用の限界
- 6. RTT

1. 乗り場行先階登録方式とは？

- 乗用エレベータの運転操作方式として一般的なセレクトィブ・コレクティブ（以後セレコレと呼ぶ）は、同一方向の乗客だけを乗合させるので、それぞれのサービス階の乗り場には、乗客の行先階の方向を登録するための上方向呼び釦と下方向呼び釦だけが（最上階は下方向だけ、最下階は上方向だけが）設置されており、乗客は行先階の方向に行くかごが到着して乗車後にかご内に設置されている行先階登録釦で行先階を登録していた。乗り場行先階登録方式とは、従来はかご内に設置されていた行先階登録釦をそれぞれのサービス階の乗り場に設置したものであり、乗客は行先階の方向ではなく行先階そのものを登録するものであり、乗車後のかご内での行先階の登録は不要になる。乗客の釦操作回数を削減して高齢者や障害者の利便性を向上すると共に、乗客の行先階の確定情報が早期に得られていることを利用してセレコレよりも平均一周時間RTTが短い効率的な運転操作方式（ポストセレコレ）が可能になる。

2. メリット

- (1) 乗客の釦操作回数が削減され、出発階と行先階の方向の判断が不要になるので、高齢者や障害者の利便性が向上する。
- (2) 乗客の行先階の確定情報が早期に得られていることを利用してセレコレよりも平均一周時間RTTが短く効率的な運転操作方式(ポストセレコレ)が可能になる。

3. デメリット

- (1) 釦の総数が多くなり、コストアップになる。
- (2) 上方向／下方向登録釦方式は登録した呼びに応答するかごが呼びと同じ方向のラントンで遠くからでも視認性良く案内表示できるため、またそれぞれの階の呼びの数は上方向／下方向の最大2つに限定されていたため、応答かごの即時予報やその後の割り当て変更の案内表示が容易に実現できていたが、乗り場行先階登録方式は各階で登録される呼びの数の上限は(サービス階床-1)となるため、行先階呼び毎に割り当てられ応答するかごを即時予報することはできるが、予報されたかごに向かって移動中の乗客に行先階呼び毎に割り当て変更を遠くからでも視認性良く案内することが困難である(敢えて行おうとすれば乗客に携帯端末を携行してもらう必要がある)ため3台以上の群では割り当て変更ができなくなる。割り当て変更できない場合は、乗客に応答するのは即時予報されたかご1台だけになり、乗客の到着は応答するかごの運行とは独立で、その階でそのかごに乗車できないRTTの間に等しい確率で到着するので、平均待ち時間は、群の台数によらずに $RTT/2$ と長くなる(注)。
- (注)RTTは、台数が増えると分担する行先階が減少するので、台数が増えると停止回数が減少するので短くなる。ただし、割り当てられている呼びはRTTが短くなるように均等に割り当てられるが全て異なる呼びが割り当てられており、それぞれの呼びの発生はランダムなので、全てのかごの運行は相互に独立でしかも平均一周時間(RTT)が等しくなるため、平均運転間隔は $RTT/台数$ となるから、最も早く到着できるかごに割り当て変更できれば、平均待ち時間は平均運転間隔($RTT/台数$)/2に短縮できるが、台数が3台以上になると割り当て変更の案内表示が困難であるし、仮に案内表示できたとしても、全てのかごのRTTを均等に短くするためには、登録されている全ての行先階呼びについてところ天式に割り当て変更が必要になり、結果として割り当て変更ができなくなり、平均待ち時間は $RTT/2$ と長くなる。

4. 平均運転間隔と割り当て変更

- 均等に割り当てられた呼びに応答するかごの平均一周時間をRTTとすると、
- 即時予報方式で割り当て変更が行われない場合は、RTTの間に応答するかごは1台も到着しないから、平均運転間隔はRTTになり、平均待ち時間が $RTT/2$ となる。
- 即時予報方式で最初に到着するかごに割り当て変更が行われる場合は、
- 乗客の呼びは即時予報した1台のかごにしか割り当てられていないから、
- また、呼びはそれぞれ独立して発生するから、即時予報されたかごの運行と割り当て変更されて最初に到着するかごの運行は独立しており、同様に他の全てのかごの運行とも独立している。また、全てのかごのRTTは等しい。
- 従って、割り当て変更が行われる場合の平均運転間隔は $RTT/台数$ となる。

5. 適用の限界

- 群の台数が2台の場合は、以下の様にして、割り当て変更が随時できる。
 - (1)2台の間に乗り場行先階登録釦を設置すれば、それぞれの行先階登録呼びに応答するのは左右2台のいずれかのかごなので行先階登録呼び毎に例えば左右の矢印で応答かごを案内表示することができる。
 - (2)乗客は行先階登録呼びの登録後そのままの位置で待っていれば、左右いずれかのかごが到着する。乗客が乗り場行先階登録釦から遠く離れることはないので、先着かごが変わる度に随時割り当て変更を行っても支障はない。
- (3)先着かごが到着して扉が開くとそのかごの方向を指示する矢印が点滅している行先階の乗客から順に乗車する。

ところが、群の台数が3台以上になると乗客が行先階呼びを登録した乗り場行先階登録釦と隣接しないかごができるため、乗客の行先階に応答するかごが乗り場行先階登録釦に隣接しないかごであると即時予報された場合は、乗り場行先階登録釦を離れて移動しなければならない。その場合、割り当て変更が必要になっても、割り当て変更の案内表示ができなくなり平均待ち時間が悪化するので、運転操作方式がセレコレのままであれば、乗り場行先階登録方式は適用しない方がいい。

従って、乗り場行先階登録方式の適用は群の台数が2台以下に限定される。

6. RTT

• (1)DCSのRTT

- 乗り場行先階登録卸方式の従来の群管理方式(DCS)は、登録された行先階呼びを均等に分担する。その結果、例えば基準階を除くサービス階床が20階床で台数が8台の時、昼食時の2方向のピーク時(注)に一方向当たり4台で分担する5階床内で平均5回停止し、分担しない15階床内で平均1.7回停止し、その結果昼食時のRTTは、234秒となる。そして、台数が8台であるために割り当て変更できないから、平均待ち時間($RTT/2$)は117秒と非常に悪くなる。
- (注)UPピークと同量の交通量が上下両方向にあり、基準階と一般階との間の交通が90%、一般階相互間の交通が10%を占める。
- 一方、複合群管理システムは、基準階と一般階間の交通はAシステムが分担し、一般階相互間の交通はLシステムが分担する。

(2)AシステムのRTT

- Aシステムの各2台は、基準階と一般階内のセクタ(3階床)を分担し、昼食時のRTTが120秒以下になるように定格速度が決定される。そして、群の台数が2台のために随時割り当て変更できるから平均運転間隔が $RTT/2$ になり、平均待ち時間が $RTT/4$ になる。
- そのため、平均待ち時間($RTT/4$)は30秒以下と良好になる。

(3)LシステムのRTT

- Lシステムの各2台は、20階床を5階床ずつの4セクタに分割し、RTT当たり合計4セクタ分の登録された行先階呼びに应答するように4群で分担している。4群のRTTは、それぞれ、115.0秒、115.0秒、98.4秒、98.8秒であり、平均待ち時間($RTT/4$)は30秒以下と良好である。Lシステムは基準階との交通を一切分担していないため基準階を昇降行程に含まない。従って、Lシステムの輸送性能は設置されている建物内の高さ方向の位置に依存せず、超高層ビルにおいても、20階床のゾーンとして、良好な輸送性能を実現できる。
- また、Lシステムは一般階相互間の交通需要だけを分担するので、交通量が最大の昼食時ピークでも乗車人数は定員(13人)の半分以上を超えないのでカウンターウエイト重量をかご自重+225kgにすることができ、アンバランス負荷を減らすことができ、消費電力を低減できる。