

エレベーター群管理における交通流のモデル化と制御

4Z-3

藤野 篤哉 飛田 敏光 米田 健治 上島 孝明
(日立製作所 日立研究所) (日立製作所 水戸工場)

1. 緒言

エレベーター群の運行を統括制御する群管理制御では、これまで「待ち時間の短縮」を目指してきたが、我々はそれに加えて、「乗車時間(かご内にいる時間)の短縮」、「かご内混雑度の低減」等により、ビル毎に個性的な制御を行う“個性化知能群管理システム”を開発した¹⁾。本報告では、これらの新しい制御目標と交通流(利用客の移動状況)との関係を一般化して取り扱うためのモデル化手法を提案し、その手法を用いた制御方法の設定法について述べる。

2. 要素交通流モデル

群管理制御の目的は、現在のエレベーター状態から新たなホール呼びに対するサービス度を予測・評価し、最適な割当て号機を決定することにある。制御対象となる利用客の移動状況つまり交通流は、時間帯により複雑に変化するため、従来から、日々の交通流を学習することで予測精度の向上、ひいては待ち時間の短縮を図ってきた²⁾。

ところで、ビル毎に個性的な制御を行う新システムでは、ユーザの要望に応じて個性化を実現する制御方法を設定する。しかし、新たに制御目標とした乗車時間やかご内混雑度等は待ち時間以上に交通流の影響、特にロビー階や食堂階といった特定階の影響を強く受ける。また、交通流はビルの規模や用途の違いにより千差万別であるため、制御方法を設定する上でその取り扱いが問題となる。

その問題点を解消するために、交通流を形成する基本要素を求め、実際の交通流をそれら要素の合成比率を変えた組合せとして一般化して扱うモデル化手法を提案する。本手法では、特定階に着目し、交通流の基本要素を図1に示す3種の「要素交通流モデル」とした。また、個々の利用客の移動は、この3種の内いずれかに相当するので、その集合体である交通流も3種の合成となる。

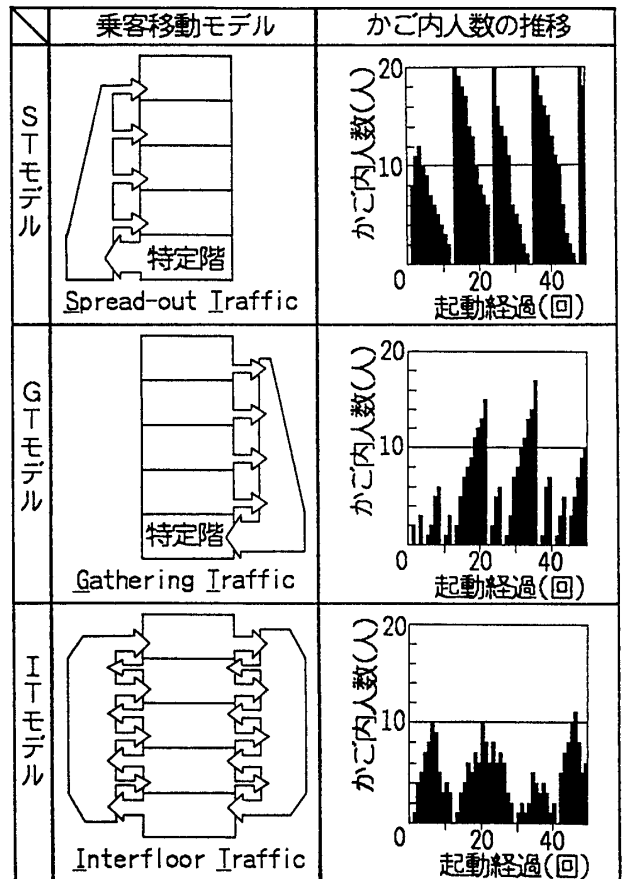


図1 要素交通流モデル

要素交通流モデルは、①特定階から一般階への移動であるSTモデル、②一般階から特定階への移動のGTモデル、③一般階間移動のITモデルと名付けた。また、要素交通流モデルにおけるかご内人数の推移を測定すると、図1右欄の様になり、このモデル分類の特徴が判る。

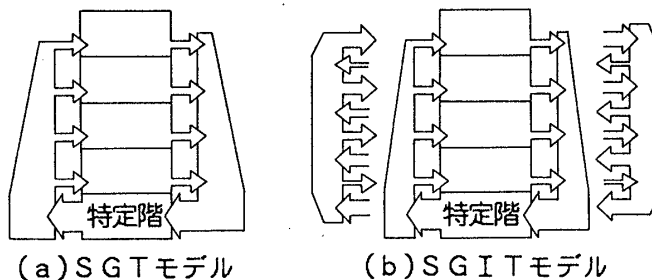


図2 合成交流モデル

更に、実際の交通流は上記要素交通流モデルと、図2のような要素交通流モデルの合成モデルとで表現できる。ここで、SGTモデルは、階間需要の少ないホテル、SGITモデルは一社専有事務所ビルの平常時に対応させて考えることができる。この要素交通流モデル3種とその代表的合成モデル数種を用いて制御方法を分析し、その結果を利用することで、様々な交通流に対する制御方法の設定が効率良く行える。

3. 交通流モデルを用いた制御方法の設定

ここでは、要素交通流モデルとその合成モデルを用いた制御方法の分析・設定法を、かご内混雑度制御を例にとり説明する。混雑度制御の一方法として、かご内の乗車率に許容値を設け、この値を調整する方法がある。この方法を平常混雑時の交通流に適用した場合のシミュレーション結果を図3に示す。この結果より、ロビー階中心のSGTモデル型の交通流にはこの方法が有効であるが、階間需要中心のITモデル型では乗り降りが激しいためこの方法は使用できず、両モデルの中間的性格のSGITモデル型では、許容値に極小値を持つこと等が判る。またこの結果より、制御方法は各要素交通流モデルの成分比率により変更する必要があることも判る。

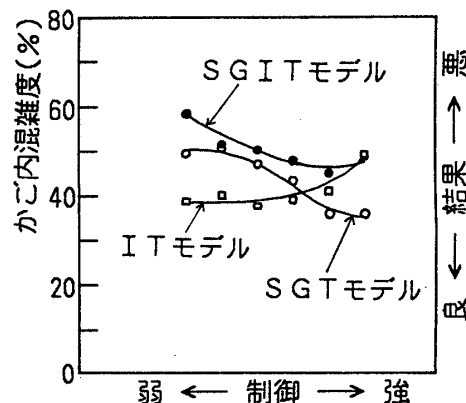


図3 交通流モデルと混雑度制御

このような分析による知識をもとに、各要素の比率により同一の制御傾向をもつ交通流を三元状態図(図4)を用いてグループ化し、知識ベースを構築しておく。実際の制御にあたっては、その知識ベースを利用することで、制御方法を設定することが可能である。

4. 結言

要素交通流モデルの考え方をういた交通流のモデル化手法を提案した。個性化を図った制御方法は要素交通流モデルの成分比率により変更する必要があることを示した。本モデル化手法を用いて要素交通流モデルの成分比率により分けられる交通流グループ毎に知識ベースを構築することで、制御方法を効率良く設定できる。

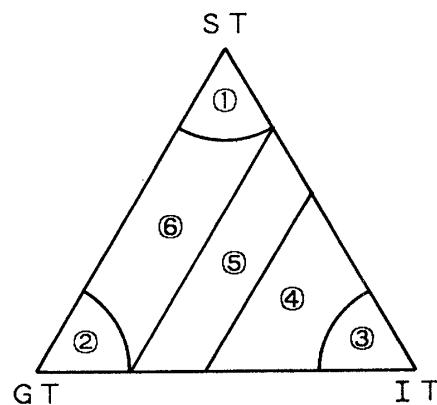


図4 三元状態図

<参考文献>

- 1) 藤野他4名：群管理エレベーターの個性化制御、1989年電子情報通信学会春季全国大会講演論文集
- 2) 坂井他3名：知能群管理エレベーターシステムの開発、日立評論 Vol.65 No.6 pp43-48 (昭58-6)