

エレベーターモダニゼーション技術 —新旧群管理システムとエレベーター行先予報システム—

吉村 丘*
小場由雅*

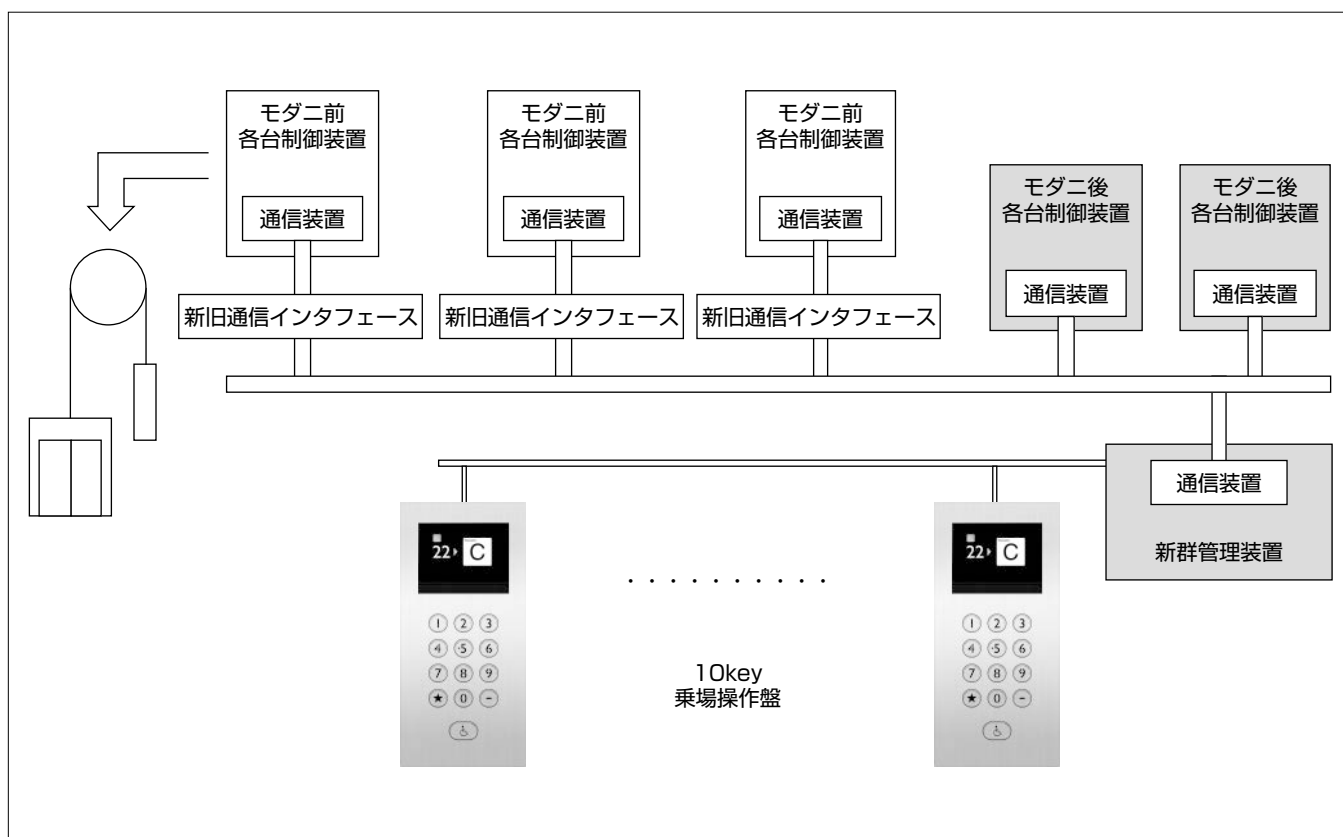
Elevator Modernization Technology—Group-control System for Mixture of New and Old Elevators with Destination Oriented Prediction System—

Chikashi Yoshimura, Yoshimasa Koba

要 旨

高層ビルに収められている複数台のエレベーターをグループコントロールしている高速エレベーターのモダニゼーション(以下“モダニ”という。)の要求が高まっている。この高速エレベーターをモダニする場合、一般的には価格やエレベーター1台当たりのモダニ工事期間の長さからグループ内の全台数を同時にモダニせず、1台ずつ1年以上を費やしてモダニしていく。その結果として長いモダニ工事期間中は利用できるエレベーターの台数が減少するとともに、モダニ前の群管理装置でグループコントロールするモダニ前エレベーターと新しい群管理装置でグループコントロールするモダニ後エレベーターの2つのグループに分かれ、運行効率が下がることになる。

そこで、モダニ前とモダニ後のエレベーターを一括してグループコントロールし、モダニ前とモダニ後の2つのグループに分割することなく乗場呼びに対して最適なかごを利用者に提供する“新旧群管理システム”を開発するとともに、乗場操作盤を設置し同じ行先階に向かう利用者を極力同じかごに乗車してもらうようにより乗り分け制御を行い、1台のかごに割り当てる行先呼びの数を制限する“エレベーター行先予報システム”をモダニ工事期間中から採用することによって、1台少ないモダニ工事期間中でも高層ビルの特に混雑する朝の出勤時でも垂直方向の移動効率を下げないことを実現した。



新旧群管理システムとエレベーター行先予報システム

新旧群管理システムは、新群管理装置とモダニ前エレベーターの通信を可能とし、モダニ前エレベーターとモダニ後エレベーターを一括してグループコントロールすることを可能とした。さらに、乗場操作盤で行先階を登録することによって、同じ行先階別に配車するエレベーター行先予報システムをモダニ工事期間中에서도採用可能とした。

1. ま え が き

高層ビル設備の老朽化，垂直方向の移動効率の改善を求め，グループコントロールされている高速エレベーターのモダニが始まっている。このグループコントロールされている高速エレベーターのモダニは，価格や工事期間の長さからグループ内の全台を同時にモダニせず，1台ずつ1年以上を費やして全台をモダニするのが一般的である。この結果，モダニ工事期間中は，利用できるエレベーターの台数が減少するとともに，モダニ後のグループとモダニ前のグループに分かれるためにエレベーターの運行効率が落ちる。

そこで，三菱電機エレベーターの最新の群管理システム“ΣAI-2200C”によって，モダニ前とモダニ後のエレベーターを一括してグループコントロールする“新旧群管理システム”を開発するとともに，ΣAI-2200Cシステムで採用している“エレベーター行先予報システム”を適用することによって，利用できるエレベーター台数が減少するモダニ期間中で，特に混雑する朝の出勤時でもモダニ前の運行効率を下げることをないシステムを海外で初めて供給した。

本稿では新旧群管理システムの機能・特長及び，導入結果について述べる。

2. 新旧群管理システムと行先予報システム

2.1 新旧群管理システムの必要性

図1は，新旧群管理なしでのモダニ工事中的状態を示している。新旧群管理システムなしでは，モダニ前のグループとモダニ後のグループは，一括してグループコントロールできないため，両グループの乗場呼びを同時に発生させることが可能であり，両グループの呼びが発生すると両グループから合わせて2台のエレベーターが応えるため，エレベーターは無駄な動きをすることとなる。また，片方の乗場呼びを発生させた場合でも，かご位置と走行方向等で決まる最適なエレベーターを乗場呼びに対し配車できない場合もあり，さらに，無駄な動きをすることとなる。したがって，モダニ前とモダニ後のエレベーターを一括してグループコントロールするシステムが必要である。

2.2 新旧群管理システム

図2は，新旧群管理システム及び，行先予報システムを採用したモダニ工事中的状態を示している。

新旧群管理システムは，通信インタフェースで新群管理装置と通信可能となったモダニ前のエレベーターとモダニ後エレベーター全てを一括してグループコントロールする

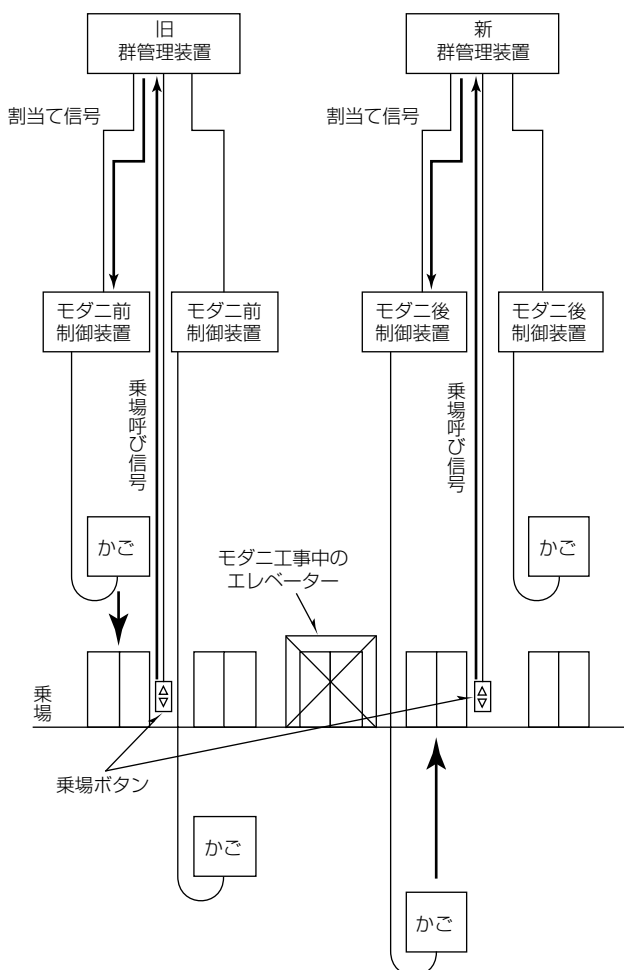


図1. 新旧群管理システムなしでのモダニ工事中的状態

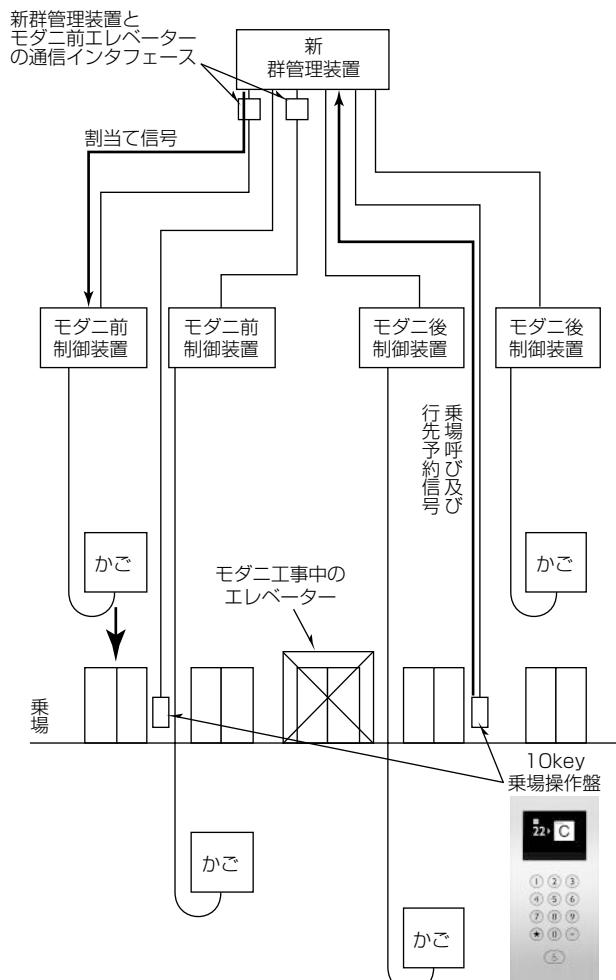


図2. 新旧群管理システムを適用したモダニ工事中的状態

システムであり、新群管理装置に取り込んだ乗場呼び信号や乗場操作盤信号に対し、モダン前とモダン後のエレベーター全ての中で最適なかごの配車を行う。

2.3 通信インタフェース

エレベーターと群管理装置間の通信方式はエレベーターが開発された当時の技術によって様々であり、通信インタフェースは通信方式変換及び、群管理と各台管理間データをモダン前エレベーター側、新群管理装置側の各々使用できるフォーマットへの変換を行っている。

- ・新群管理側通信方式：イーサネット^(注1)（独自プロトコル）
- ・モダン前エレベーター通信方式：パラレル信号方式、RS422方式、光シリアル方式等

(注1) イーサネットは、富士ゼロックス株の登録商標である。

2.4 行先予報システム

行先予報システムは、乗場に行先階の登録が可能な乗場操作盤を設置し、行先階に応じて最適なエレベーターを割り当て、その号機を乗場操作盤上に表示する。このシステムでは同じ行先階に向かう乗客は極力同じかごに乗車してもらうように乗り分け制御を行い、1台のかごに割り当てられる行先呼びの数を制限することでUP/DOWN方式に比べて利用者の乗車時間を短縮し、輸送能力の向上を図っている。

例を図3に示す。朝の出勤時間帯などの混雑時には、エレベーターに多くの利用者が乗車し、従来のUP/DOWNボタン方式(左)では、利用者各自がかご内で任意の行先階を指定するため、エレベーターが多くの階に停止することに対し、行先予報システム(右)では、行先階ごとに利用者を振り分けるため、停止階数が少なくなっている。加えて乗車後は、行先階が自動登録されるため、混雑したかご内での行先階ボタン操作が不要となり、利用者の利便性が向上する。

3. 平均待ち時間のシミュレーションと導入結果

3.1 平均待ち時間のシミュレーション

図4と図5は、乗場呼びに対する平均待ち時間のシミュレーションである。モダン前グループとモダン後グループの2つのグループの新旧群管理を採用しないモダン工事中よりも、新旧群管理システムを採用した方が、明らかに平均待ち時間が短く効率的にサービスを提供できること、さら

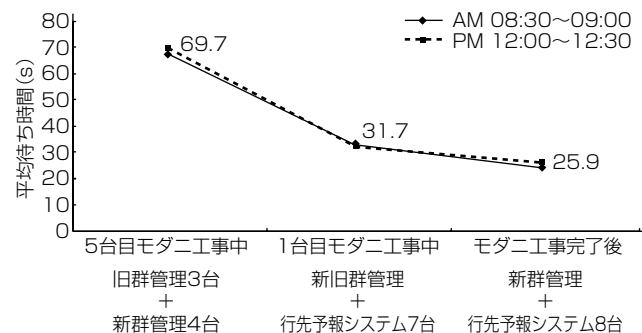


図4. シミュレーション結果
2つのグループコントロールと新旧群管理システム
＋行先予報システムの平均待ち時間

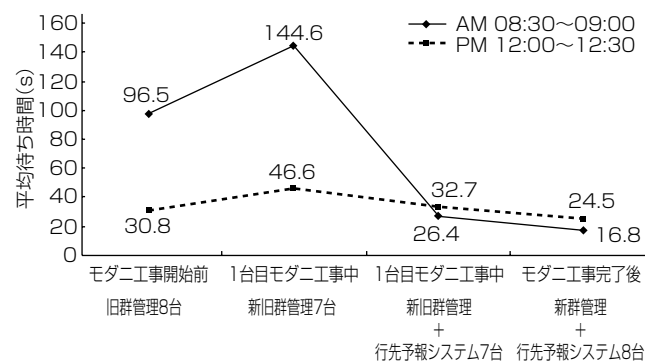


図5. シミュレーション結果
台数変化時と行先予報システム適用時の平均待ち時間

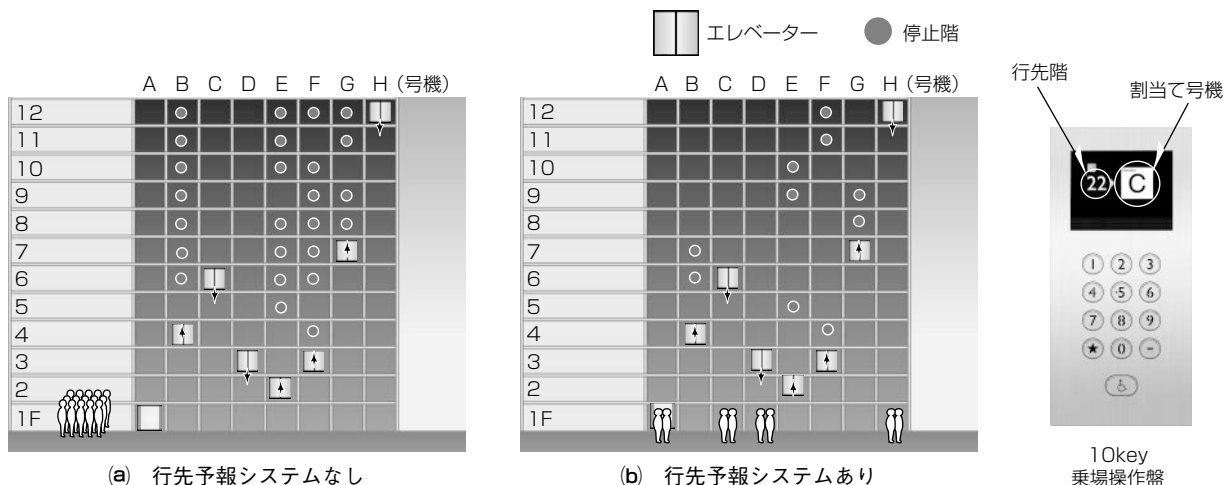


図3. 行先予報システムの特長と乗場操作盤

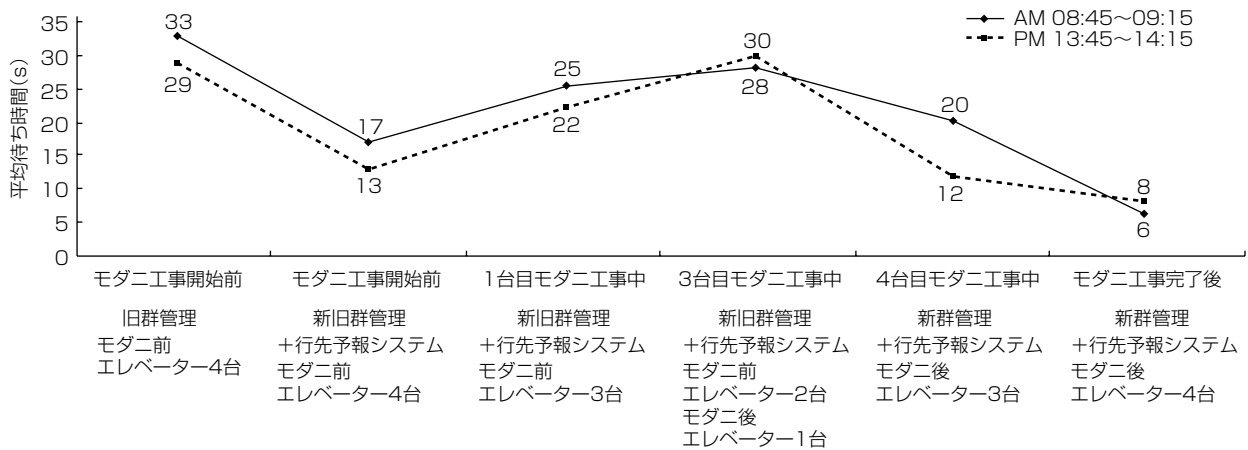


図 6. 新旧群管理システム導入結果
モダン工事タイミングごとの平均待ち時間

に、行先予報システムを採用することによって、モダン工事期間中のサービスするエレベーターが1台少ない状態でも、サービスが低下しないことが期待できる。

3.2 新旧群管理システム導入結果

図 6 は、高速モダン物件の工事期間中に新旧群管理システム及び行先予報システムを適用した平均待ち時間の結果である。グループコントロールしている台数が減少しているモダン工事のどのタイミングでもモダン工事前の平均待ち時間より少なく、モダン工事中の利便性を損なうことのない結果となった。また、実測値のため多少の誤差があるものの全体として工事が進むにつれて平均待ち時間が減少する傾向にある。

4. む す び

新旧群管理の実現は、新群管理装置とモダン前エレベーターの通信がキーとなっている。今までに、モダン前群管理方式“OS-75^(注2)”と“OS-2100C^(注3)”でグループコントロールされたエレベーターを新群管理システムΣ AI2200Cと通信する技術を開発した。今後は、別の群管理方式でグループコントロールされたエレベーターとも通信可能な技術を開発し、新旧群管理システムを適用できる機種を拡大し、モダン工事中のサービス低下を防ぎ、エレベーター利用者に不便をかけない製品を開発していく。

(注 2) OS-75：1976年～簡易型割当て方式の群管理システム

(注 3) OS-2100C：1982年～乗場呼び単位の割当て方式、即時予報、学習機能の特徴とする群管理システム

参 考 文 献

- (1) 山下桜子，ほか：新群管理システム“Σ AI-2200C”，三菱電機技報，81，No.11，735～738（2007）