エレベータ群管理における出勤時運転について†

匹 田 志 朗*・駒 谷 喜代俊**

Elevator Group Control During Morning Rush-Hours

Shiro HIKITA* and Kiyotoshi KOMAYA**

In this paper, we propose a new elevator group control method during morning rush-hours. This method determines the number of cars which are sent to the main-floor during this period using a new logic and indexes. These logic and indexes are acquired through some simulations, in which cage movements under the rush-hour control are analyzed minutely. The effectiveness of the proposed method is verified by simulations using data of a real building.

Key Words: elevator group control, control during morning rush-hours, analysis of cage movements, rule-based system

1. はじめに

エレベータはビル内における縦の交通機関として重要な役割を果たしている。特に高層ビルにおいては、輸送効率を向上させるため、複数のエレベータを有機的に運用する群管理システムが不可欠なものになっている^{1)~7)}。

ここで群管理制御には大別して(1)割当制御と(2)運転制御の2種類の制御がある。前者は、個々の乗客の要求(ホールでの呼び)に対し、応答すべき最適なエレベータをビル内の交通状況に応じて決定していく制御である。これについては、これまでに専門家のもつ知識や大局観を活用した方式⁸⁾などが開発され実用化されている。

それに対して後者は、出勤時、昼食時など周期的に繰り返されるマクロな交通流の変化に対応してエレベータ群としての運転方式を決定する制御である。本稿では標準オフィスビルにおける出勤時に焦点をあて、この時間帯における運転制御について論じる。

一般に出勤時には非常に多くの乗客が発生し、その大半が主階床(ロビー階)に集中する。このような事態に対処するため、出勤時には主階床複数台配車(または単に出勤時運転)と呼ばれる特殊な運転制御が行われる。これは、混雑度の高い主階床に対して優先的に複数台のエレベータを配車(回送)し、主階床の輸送能力を高めようとするものである。この際、主階床に対する配車台数を何台にするかがビル全体の輸送効率に大きな影響を及ぼす。

従来では、この主階床配車台数を決定するための指標として、主階床における乗車人数、あるいは乗客総数などが用いられてきた⁹⁾。この方法は、主階床からの乗客が多ければ配車台数を増加するという論理に基づいたものである。しかし、出勤時においても主階床以外の階にも乗客は発生するため、従来の方法では必ずしもビル全体からみた輸送効率の向上にはつながらない⁹⁾。

本稿では、まず出勤時運転の意義について論じる。つぎにシミュレーションを通じ、出勤時運転のもとでのエレベータ群の挙動を分析し、出勤時運転の効果を検証する。そしてこの分析を通じて、最適な主階床配車台数を決定するための新たな指標の設定を試みる。さらにこの指標に基づいて配車台数を決定する新しい方式を提案する。

2. 出勤時運転の意義

現在、最新のシステムが設置されているビルでは、先

† 第33回計測自動制御学会学術講演会で発表(1994・10)

* 三菱電機(株)稲沢製作所 稲沢市菱町1

** 三菱電機(株)産業システム研究所
尼崎市塚口本町8-1-1

* Inazawa Works, Mitsubishi Electric Corp., Inazawa

** Industrial Electronics and Systems Lab., Mitsubishi Electric Corp., Amagasaki

(Received February 16, 1995)

(Revised May 31, 1995)

述した“呼び割当方式”と呼ばれる制御方式のもとで群管理が行われている。乗客がエレベータを利用する際には、まずホールで呼び釦を押すことによって“ホール呼び”を生成する。群管理システムは、生成されたホール呼びに対して、ビル全体のサービスを考慮して最適なエレベータ(以下かごと表記)を割当て^{1),2)}。割当てられたかごは呼び発生階に向かい、到着後乗客を乗車させる。これが呼び割当方式である。

これに対して出勤時では、主階床以外の階床に対しては通常の呼び割当方式で制御を行うが、主階床に対しては、ホール呼びの有無に関係なく複数台のかごを配車する。これが主階床複数台配車方式である。

簡単のため、以下通常の呼び割当方式を通常運転、出勤時に実施される主階床複数台配車方式を出勤時運転と表記する。

以下 Fig. 1 を用いて通常運転と出勤時運転の違いについて具体的に説明する。なお Fig. 1 において主階床は 1F である。

通常運転では、Fig. 1(a)のようにホール呼びが生じるまで各かごは主階床に向かわない。それに対して出勤時運転では、Fig. 1(b)のように、呼びがなくとも複数台(この図では2台)のかごを配車(回送)する。この配車されるかご台数を出勤時運転における主階床配車台数と呼ぶ。さらに、Fig. 1(b)の状態から(c)で2台の内1台が主階床に到着し、乗客の乗降後出発すると、すぐにほかの1台を主階床に配車する。すなわち、配車台数 N 台の出勤時運転とは、つねに N 台のかごが主階床で停止しているか、または主階床に配車(回送)されている状態におくことを意味する。

つぎに、出勤時における各かごの動きを考えてみる。出勤時では主階床に対する乗客の集中度が高い。このため各かごはつぎのような挙動を繰り返すことが多い。

(Phase 1) 主階床における乗車。多くの乗客が乗り込む。

(Phase 2) 上方向に向かって走行。各乗客の目的階に順次停止する。

(Phase 3) 最終の乗客の目的階で停止。戸閉待機状態になる。

(Phase 4) 下方階に走行。ほぼノンストップで主階床へ向かう。

上記の四つの(Phase)を図示したのが Fig. 2 である。これらのうち、出勤時運転によって最も影響を受けるのは(Phase 3)であることが容易に想像できる。すなわち、出勤時運転を実施すると各かごは頻繁に主階床に対する配車指令をうけるため、(Phase 2)から(Phase 4)へ移行するタイミングが早まる。そのため各かごはあまり(Phase 3)の待機状態にあることなく、下方階に向かって走行を開始することになる。これは各かごに対して主階床に対する“帰還指令”を頻繁に行うことを意味する。このような帰還指令によって主階床に頻繁にかごが到着するようになり、主階床の輸送能力が高まる。また、配車台数を増加すればするほどこの帰還指令の頻度が高く、したがってその指令間隔が早まることになる。

以上が出勤時運転(主階床複数台配車方式)の意義である。これらのことを踏まえて、次章ではシミュレーション実験を通じて出勤時運転の効果を検証し、さらに出勤時運転下におけるエレベータ群の挙動を詳細に分析する。

3. シミュレーション実験：予備実験

本章では、出勤時運転の一般的な効果を検証するために行った予備実験について述べる。

3.1 実験仕様

(1) かご、ビル仕様および乗客データ

本予備実験では6台のかごが就役している仮想的な標準オフィスビルを想定した。また、通常のビルでは出勤時のピークは15~30分程度であるが、シミュレーション

Fig. 1 Examples of control methods during Off-peak and Up-peak periods

Fig. 2 An example of a cage movements during Up-peak rush-hour

時間が短いとシミュレーション結果の信頼性が低下する。そのため、ピーク時に相当する交通流が3時間続くことを想定した2種類の乗客データを用いて実験を行った。この間(3時間)における乗客データは乱数を用いて作成しているが、その確率分布は一定の乗客 OD 分布に基づいている。ここで、乗客 OD 分布とは、ビル内の各階(またはゾーン)間の乗客の移動量またはその割合を意味する。

そしてシミュレーションの各結果については、所定の単位時間当りの平均値をとることとした。以下実験仕様を示す。

- ・かご台数：6台(定員24人)
- ・かご定格速度：150 m/分
- ・ビル：地上9階建て、主階床：1F
- ・乗客データ：
 - ・2400人/時
 - ・1200人/時

(いずれも90%が主階床から乗車し、10%がそのほかの階間を移動)

(2) 運転方式

ここでは主階床複数台配車の効果を比較するため、つ

ぎの六つの運転方式について実験を行い、結果を比較した。ここで、1台配車とは、主階床に呼びが生じなくとも1台のかごを配車する方式を意味し、通常運転とは異なる。また通常運転は0台配車と表記する。

- ・0台配車：通常運転
- ・1台配車：出勤時運転(主階床配車台数1台)
- ・2台配車：出勤時運転(主階床配車台数2台)
- ・3台配車：出勤時運転(主階床配車台数3台)
- ・4台配車：出勤時運転(主階床配車台数4台)
- ・5台配車：出勤時運転(主階床配車台数5台)

3.2 予備実験結果 1—待時間などの評価—

前節に示した実験仕様に基づいて行った実験結果のうち待時間などの各評価を Fig. 3 に示す。

Fig. 3(a-1)と(a-2)は、それぞれ乗客2400人/時と1200人/時の各場合についての乗客の平均待時間を示す。また(b)は60秒以上の長待ちになった乗客人数を示し、(c)は主階床における満員積み残し回数を示している。なお、長待ち人数と満員積み残し回数については、1200人/時の場合はいずれもほぼ0であったので図は省略し、乗客2400人/時の場合のみを図示した。

図から待時間の全階床平均値を見ると、乗客の多少に

Fig. 3 Assessments of the preliminary simulation experiment

かかわらず、主階床複数台配車を行えば通常運転(0台配車)よりも良い結果が得られていることがわかる。これは主階床の平均待時間が主階床複数台配車によって大きく改善されていることに起因しており、主階床複数台配車の効果は明らかである。また乗客が多い(2400人/時)場合に配車台数を0または1台にすると、主階床で満員積み残しが多数発生し、そのため60秒以上の長待ちが非常に多くなることがわかる。これは明らかに主階床の輸送能力が不足していることを示している。

しかし主階床配車台数を増加すると、上方階の輸送能力は低下するので、これらの階の待時間は長くなる。一方、主階床の平均待時間は配車台数を0→1→2台と増加するにつれて大幅に改善されているが、それ以上配車台数を増加しても改善されていない。この傾向は乗客数の多少にかかわらず見られる。

以上の結果は、従来のように乗客数(とくに主階床からの乗車人数)をもって配車台数を決定することが、必ずしもビル全体としての輸送効率の向上につながらないことを意味している。以下この原因について考察する。

3.3 予備実験結果2—運転結果の分析—

本節では、前節で示した現象の原因を考察するとともに、配車台数を決定するための新たな指標の設定を試みる。そのため、各運転方式のもとで各かがごどのように挙動したかを示す運転結果を分析する。

出勤時運転は、主階床に対する帰還指令を頻繁に行うことにより限られた台数のエレベータ設備を集中し、輸送能力を高め、サービスの改善を図るものである。しかし、主階床以外の階の輸送能力をあまり低下させないためには、設備にある程度の余裕が必要であることが考えられる。以上の考えから、ここではつぎの三つの項目についてそれぞれを表わす指標を設定し、運転結果の分析を行う。

- ・設備の集中度
- ・サービス状況
- ・設備の余裕

本予備実験における運転結果を各指標ごとにそれぞれFig. 4.1, 4.2に示す。Fig. 4.1は2400人/時の場合、Fig. 4.2は1200人/時の場合を示す。

なお、図の各指標の単位時間はいずれも5分である。

また指標(c)～(e)については、2400人/時の場合と1200人/時の場合とでほぼ同じ傾向の結果が得られたので、1200人/時の場合の図は省略した。以下図を参照して考察を行う。

*設備の集中度

設備の集中度を表わす指標としてつぎのかがご停止率(主階床)をとりあげた。この指標をFig. 4.1, 4.2(a)に

示す。

- ・かがご停止率(主階床)：単位時間内に主階床にかごが停止していたのべ時間の割合。(0≤かがご停止率≤N, N：かがご台数)

このかがご停止率(主階床)が大きいほど主階床に対する設備の集中度が大きいことは明らかである。

Fig. 4.1, 4.2(a)から明らかなように、配車台数を0台から3台程度まで配車台数を増加すると、設備の集中度(かがご停止率)が高まっていくことがわかる。しかし配車台数3台以上の場合、かがご停止率がほぼ一定になっている。すなわち、配車台数を増加しているにもかかわらず、主階床に対する設備の集中度が高まっていない。この傾向は乗客の多少にかかわらず見られる。

*サービス状況

つぎにサービス状況を考察する。主階床におけるサービス状況を示す指標として、つぎの三つの指標を取り上げた。

- ・かがご存在率(主階床)：単位時間内に主階床に少なくとも1台のかがごが停止していた時間の割合。(0≤かがご存在率≤1)
- ・出発回数(主階床：乗客有、無)：単位時間内に主階床から出発した回数。Fig. 4.1(c)は出発時の乗客の有無別に回数を示している。
- ・平均乗車人数(主階床)：単位時間内に主階床から乗客有りで出発した際のかがご内平均乗客数。

主階床における乗客の待時間に直接影響を及ぼすのは、かがご存在率(主階床)である。一般的にこのかがご存在率(主階床)が大きいほど主階床におけるサービス状況が良く、待時間が短くなることが考えられる。乗客1200人/時の場合、配車台数を0台から2台に増加するにつれてかがご存在率が増加し、また主階床の待時間も減少している。

また、乗客2400人/時の全ての場合と、1200人/時で配車2台以上の場合、かがご存在率はほぼ同じとなっている。このように、先述のかがご停止率が異なるにも関わらず、かがご存在率が同じという場合も生じている。これは配車台数を増加すると、主階床で複数のかがごが同時に停止している時間が増えるためである。Fig. 3に示すように、配車台数2台以上の場合、いずれも主階床の待時間がほぼ一定となっているのは以上のことが原因と考えられる。

また先述したように、乗客2400人/時の場合に配車台数を1台以下にすると、主階床の輸送能力が不足する。そのためFig. 3(b), (c)に示したように長待ちと満員積み残しが多数発生している。これらの場合、Fig. 4.1(c), (d)から明らかなように、主階床からの出発回数が少なく、平均乗車人数が非常に多い。平均乗車人数

Fig. 4.1 Operation results of the preliminary simulation experiment (2400 passengers/hour)

Fig. 4.2 Operation results of the preliminary simulation experiment (1200 passengers/hour)

は定員の 80% (約 19 人) に達しており、主階床の輸送能力不足のために満員通過が多くなっていることが裏付けられている。

*設備の余裕

最後に設備の余裕について考察する。このため、つぎの指標について検討する。

- ・かが待機率：単位時間内にかがが戸閉待機状態になっているのべ時間の割合。(0 ≤ かが待機率 ≤ N, N : かが

台数)

このかが待機率が大きいほど各かごの稼働率が低く、したがってエレベータ設備に余裕があることを意味する。Fig. 4.1(e)には上方階(2F以上)におけるかが待機率を示す。

図から明かなように、配車台数を増加するほど上方階におけるかが待機率は減少している。このかが待機率が減少すれば、その分だけ上方階のサービスが悪化し、

待時間が長くなることが容易に想像できる。

つぎに、2章で述べた出勤時運転の意義について考えてみる。上方階でのかご待機率が非常に低い場合、配車台数を増加して主階床に対する帰還指令を早めても、かごは Fig. 2 の (Phase 2) の状態(上方向に走行中または乗降中)にあるため、主階床に向かうことができない。これが配車台数を増加しても主階床かご停止率が大きくなる原因と考えられる。

また Fig. 4.1(c) に示すように、回数そのものは多くないが、配車台数を増加すると主階床から乗客を乗せずに出発する回数が増加している。これは上方階で呼びが発生したとき、すぐに応答できるかごが上方階に存在しないため、主階床で待機中のかごが応答しなければならない場合が生じるからである。すなわち主階床に回送したにもかかわらず、乗客を乗せることなく、再び上方階に向かって走行する場合が生じる。したがって配車台数を過度に増加すると、むだな回送を多く行うことになる。

以上のように、本章では出勤時運転の効果を検証し、従来のように乗客数(とくに主階床)をもって配車台数を決定することが、必ずしもビル全体からみた輸送効率に向上にはつながらないことを示した。

また出勤時運転下における運転結果について、設備の集中度、サービス状況、および設備の余裕の三つの観点から分析を試みた。そのため、上記の設備の集中度などを表わす指標を設定し、配車台数を増減させた場合に、各指標がどのように変化するかを分析した。

以上で設定した指標と分析結果を用いれば、最適な配車台数の決定を行うことができる。以下次章でその方法について述べる。

4. 配車台数の決定方法

4.1 概 念

前章の分析結果を考察すると、一般的に“主階床に対

する設備の集中度が低く、主階床のサービス状況が悪いが、まだ上方階で設備の余裕がある”状態では、配車台数を増加することによって、主階床の輸送能力を高めることが期待できる。また逆の状態ではむしろ配車台数を過度に増加せず、上方階でのサービスを悪化させないほうが良いと考えられる。

本章では、上記概念に基づき、前章で設定した指標を用いて主階床配車台数を決定する方法を提案する。

上記概念は、たとえば Fig. 5 のようにルール化することができる。Fig. 5 の各ルールは、上記概念を前章で述べた各指標を組み合わせて作成したものである。本論では各指標を一定時間ごとに計測/評価し、上記概念に基づいたルールを用いて配車台数をオンラインでチューニングしていく方法を提案する。以下その手順を示す。

- (1) 出勤時間帯開始時点の配車台数を所定の基準台数に設定する。
- (2) 一定時間ごとに各指標を計測/評価する。
- (3) 一定時間ごとの各指標値とその変化に基づき、Fig. 5 の例に示すルールを用いて配車台数のチューニングを行う。

Fig. 5 の各ルールにおける“高い”、“低い”といった条件はファジィ集合を用いて記述することができる。たとえば(主階床でのかご停止率が低く and 増加していない)という条件はつぎのように記述できる。ファジィ集合に対応するメンバーシップ関数の例を Fig. 6 に示す。

(Cage_Stop_MF(t) is LG) and

(Alter_Cage_Stop_MF(t) is SM)

Cage_Stop_MF(t):

時刻 t における主階床でのかご停止率

Alter_Cage_Stop_MF(t):

主階床でのかご停止率の変化量

(Alter_Cage_Stop_MF(t))

=Cage_Stop_MF(t)

-Cage_Stop_MF($t-1$))

Fig. 5 An example of tuning rules

Fig. 6 An example of membership functions

4.2 実験

【実験仕様】

上記の方法を用いてシミュレーション実験を行った。実験仕様を以下に示す。なお、本実験は実際の標準オフィスビルを想定して行っている。したがって、ビル/かご仕様は想定したビルのデータを使用した。以下そのデータを示す。

- ・かご仕様
 - かご台数：6台(定員24人)
 - 定格速度150m/分
- ・ビル仕様
 - 地上9階、地下2階、主階床：1F

また、乗客データは各階における乗降人数と、各かごの停止階に関する実測データをもとに作成した。これらの実測データは5日間(月曜～金曜)にわたって観測/採取した。したがって乗客データも5日分作成し、実験を行った。

つぎに Fig. 5 に示した二つのルールを用いて行った、本実験の具体的な配車台数のチューニング方法を以下に述べる。

- ・出勤時運転開始時点の配車台数を設定する。これは従来方式に基づいて設定した。なお、本実験における従来方式の出勤時における配車台数は4台(一定)である。

Fig. 7.1 Number of passengers and cars sent to the main floor

Fig. 7.2 Operation Results of the simulation experiment

- ・ 1分ごとに各指標の過去5分間の平均(または積算)値を求める。この5分間平均(積算)値を各ルールに代入する値とする。また各指標の変化については、過去5分間と1分前から6分前までの平均(積算)値との差をとる。
- ・ ファジィ集合の概念を用いて、各ルールの適合度を計算する。各指標およびそれら変化に対応するメンバーシップ関数は、従来方式の配車台数のもとでの各指標値をもとに作成した。
- ・ いずれかのルール適合度が一定のしきい値を越えればそのルールを実行し、配車台数を変更する。本実験ではしきい値は0.5とした。またいずれのルール適合度もしきい値を越えない場合は、配車台数はそのまま変更しない。
- ・ ここで上記手順において、複数のルール適合度が同時にしきい値を越えないようにルール条件(または対応するメンバーシップ関数)を設定しておく必要がある。このためには、たとえば以下のように各ルールを設定すれば良い。Fig. 5の例において、各ルールには以下の条件が含まれている。

Rule Inc 1 : (主階床のかご停止率が低く…)

Rule Dec 1 : (主階床のかご停止率が高く…)

上記の場合、Rule Inc 1条件に含まれる“高い”に対応するメンバーシップ関数(Fig. 6のLG)と、Rule Dec 1の“低い”に対応するメンバーシップ関数(Fig. 6のSM)が互いに重ならないように設定するか、もしくは重なった部分の適合度(membership Grade)がしきい値を越えないように設定すれば良い。本実験ではFig. 6の例に示すように、対応するメンバーシップ関数が互いに重ならないように設定している。

【実験結果】

提案方式と従来方式の比較結果を Fig. 7.1, Fig. 7.2, Fig. 8 に示す。

Fig. 7.1 はある1日分の乗車人数(5分単位)と、主階床配車台数を示し、Fig. 7.2 はかご停止率など各指標についての時間変化を示す。また、Fig. 8(a), (b)に同じ日の平均待時間の時間変化(5分単位)を示す。さらに、Fig. 8(c), (d)には、平均待時間と60秒以上の長待ち人数の5日間平均値を示す。

Fig. 7.1(b) からわかるように、出勤時運転は8:09分から開始され、8:20ごろまでの配車台数は同じだが、以後提案方式では4台から2台に減少している。すなわち提案方式では、むしろ乗車人数の多い時間帯に、従来方式による配車台数は過多であると判断を下しているこ

Fig. 8 Assessments of the simulation experiment

とがわかる。これは提案方式が乗車人数だけではなく、設備の集中度や余裕等をもとに配車台数を決定しているためである。

上記のように配車台数を変化させた以後、Fig. 7.2(a)から明らかなように、提案方式のほうがかご停止率(主階床)が低下している。しかし Fig. 7.2(b), (c)から、かご存在率(主階床)は従来方式と提案方式とではあまり差がなく、また上方階におけるかご待機率は提案方式のほうが多くなっていることがわかる。すなわち、主階床に対する設備の集中度を減少させても主階床でのサービス状況は悪化せず、また上の階で設備の余裕が生じている。このことは Fig. 8(a), (b)からわかるように、主階床の平均待時間はほぼ同じだが、上方階の待時間が減少している事実裏付けられており、提案方式の効果は明らかである。

なお、ここでは紙面の都合上1日分のデータのみを示したが、ほかの日でも同じ傾向のデータが得られており、その結果が Fig. 8(c)の待時間5日間平均値に現れている。また Fig. 8(d)から明らかなように、60秒以上の長待ちのほとんどは上方階で生じているが、提案方式では過度に主階床に設備の集中を行わず、上方階での設備の余裕をもたせているので、長待ちを大きく減少できていることがわかる。

5. おわりに

本稿では、まず出勤時運転の意義について論じた。また、シミュレーションを通じて出勤時運転の効果を検証し、従来のように乗客数(とくに主階床からの乗車人数)をもって配車台数を決定することが、必ずしもビル全体としての輸送効率の向上につながらないことを示した。

さらに、出勤時運転のもとでのエレベータ群の挙動を分析し、この分析を通じて、最適な主階床配車台数を決定するための新たな指標の設定を行った。そしてこの指標に基づき、配車台数を決定するための新しい方式を提案し、シミュレーション実験によりその効果を示した。

なお、本稿ではシミュレーション結果のみを示したが、乗客の挙動の乱数性のため、実測値とシミュレーションには若干の誤差が生じる場合がある。これに対処するためには実測データのより詳細な検討が必要であるが、こ

の点については今後の課題である。

また本稿では出勤時における配車台数決定方法のみについて述べたが、同様の方法が昼食時などほかの時間帯についても適用可能である。これについても今後の課題としたい。

本研究にあたり、ご指導、助言をいただきました当社関係者各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 渡辺, ほか: 高速エレベータの速度制御と群管理, システムと制御, **22-6**, 316/323(1978)
- 2) 匹田, ほか: ファジィルールベースを用いた新しいエレベータ群管理システム, 計測自動制御学会論文集, **25-1**, 99/105(1989)
- 3) 匹田, ほか: 制御ルールの学習機能をもつエレベータ群管理システムの提案, 第18回システムシンポジウム講演予稿集, 341/346(1992)
- 4) 匹田, ほか: ニューラルネットを応用したエレベータ群管理, 第19回システムシンポジウム, 第18回知能システムシンポジウム, 合同シンポジウム講演予稿集, 75/80(1993)
- 5) 匹田, ほか: エレベータ群管理における出勤時運転の効果の検証, SICE'94 合同シンポジウム講演予稿集, 29/36(1994)
- 6) 黒沢, ほか: エレベータの知能群管理方式—その2: 学習論理—, 情報処理学会論文誌, **28-3**, 299/309(1987)
- 7) 久保, ほか: ファジィニューラルネット応用エレベータ群管理システム, 東芝レビュー, **49-9**, 627/630(1994)

[著者紹介]

匹田 志朗 (正会員)

1983年, 大阪大学工学部精密工学科卒業。85年同大学大学院工学研究科(精密工学専攻)修士課程修了。同年三菱電機(株)入社。現在, 稲沢製作所に勤務。エレベータシステムの開発に従事。システム制御情報学会, 電気学会などの会員。

駒谷 喜代俊 (正会員)

1978年, 京都大学工学部電気工学科卒業。80年同大学大学院工学研究科(電気工学専攻)修士課程修了。同年三菱電機(株)入社。現在, 産業システム研究所に勤務(工学博士)。システム工学, 知識工学の交通システムなどへの応用に関する研究に従事。情報処理学会, 電気学会, IEEEなどの会員。