

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6542701号

(P6542701)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 6 B 1/18 (2006.01)
 B 6 6 B 1/18 N
 B 6 6 B 1/18 K
 B 6 6 B 1/18 W

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-63707 (P2016-63707)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成28年3月28日 (2016.3.28)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2017-178474 (P2017-178474A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成29年10月5日 (2017.10.5)	(74) 代理人	110000925
審査請求日	平成30年1月24日 (2018.1.24)		特許業務法人信友国際特許事務所
		(72) 発明者	前原 知明
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	羽鳥 貴大
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	星野 孝道
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベーター装置及びエレベーター装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各利用者がエレベーターに乗車する前に前記各利用者によって登録される、前記各利用者の乗り階及び行き先階を含むエレベーター利用情報を基に、各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てるエレベーター装置であって、

前記エレベーター利用情報を反映して確定した将来の運行ルートを作成するルート作成部と、

前記将来の運行ルートから将来の各乗車号機の時間的な等間隔性を評価する評価部と、

前記評価部の評価結果に基づいて各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てる割当て号機決定部と、を備える、

ことを特徴とするエレベーター装置。

【請求項 2】

前記エレベーター利用情報は、乗り階及び行き先階の利用人数を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター装置。

【請求項 3】

過去のエレベーター利用情報から交通流別に、高需要乗り階、高需要行き先階及び各階床乗降人数を含む高需要情報を作成する高需要情報作成部と、を備え、

前記ルート作成部は、前記高需要情報を将来の停止予定階及び乗降予定人数として用いて将来の高需要ルートを作成し、

前記評価部は、前記将来の高需要ルートから将来の各乗車号機の時間的な等間隔性を評

価する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のエレベーター装置。

【請求項 4】

前記評価部は、前記将来の運行ルートと前記将来の高需要ルートとを基に、将来発生する利用者に対する時間的な等間隔性のリスク評価を行う

ことを特徴とする請求項 3 に記載のエレベーター装置。

【請求項 5】

前記評価部は、現時点から最も遠い停止階である最終予約行先階への到達時に、前記等間隔性の評価を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター装置。

10

【請求項 6】

前記将来の運行ルートから到着予定時刻と出発予定時刻を算出し、利用者に提示する運行情報管理部を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター装置。

【請求項 7】

前記将来の運行ルートと前記将来の高需要ルートとを基に、最短到着予定時刻と最長到着予定時刻を算出し、利用者に提示する運行情報管理部を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター装置。

【請求項 8】

前記運行情報管理部は、前記将来の運行ルートと前記将来の高需要ルートとを基に、最短到着予定運行ルートと最長到着予定運行ルートを算出し、利用者に提示する

20

ことを特徴とする請求項 7 に記載のエレベーター装置。

【請求項 9】

各利用者がエレベーターに乗車する前に前記各利用者によって登録される、前記各利用者の乗り階及び行き先階を含むエレベーター利用情報を基に、各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てるエレベーター装置の制御方法であって、

その評価結果に基づいて各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てる

前記エレベーター利用情報を反映して確定した将来の運行ルートを作成し、

前記将来の運行ルートから将来の各乗車号機の時間的な等間隔性を評価し、

その評価結果に基づいて各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てる

30

ことを特徴とするエレベーター装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベーター装置及びエレベーター装置の制御方法に関し、特に、複数台のエレベーターを一括管理する群管理エレベーター装置及び当該群管理エレベーター装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

比較的規模の大きなビルにおいては、エレベーターによる利用者輸送能力の向上を図るためにエレベーターを複数台併設し、乗り場での呼び登録に際して、複数台のエレベーターの中から最適なエレベーターを選択してサービスさせるシステムが導入されている。また、ビルの規模が大きくなるにつれて、併設されるエレベーターの台数も多くなることから、これら複数台のエレベーターを群管理システムで適切に管理することによって、利用者に対する待ち時間の低減等のサービス向上が図られている（例えば、特許文献 1～3 参照）。

40

【0003】

特許文献 1 には、「各エレベーター毎に現時点以降所定時間内の時刻に対する各かごの目標位置を表す目標ルートを作成し、一方、各かごの位置を予測して目標ルートに対応した予測ルートを作成する。そして、予測ルートが目標ルートに近づくように、ホール呼び

50

の割当てを行うとともに、割当て処理の無い期間には、割当て以外の運行制御、即ち、エレベーターの運行速度（かご速度、加速度）や停止時間（ドアの開閉速度や開放時間）等を調整する。」と記載されている。

【0004】

特許文献2には、「各エレベーターの目標間隔を設定し、現時点から所定時間経過後における各エレベーターの予測間隔を算出する。そして、各エレベーターの目標間隔に対する予測間隔の評価値を算出し、この評価値に基づいて、目標間隔に予測間隔を近づけるように、発生したホール呼びに割当てする。」と記載されている。

【0005】

特許文献3には、「ホール呼びの待ち時間評価値を演算する第一の評価と、近接するエレベーター間の時間的間隔に対する評価値を演算する第二の評価と、各エレベーターの一周時間に対する評価値を演算する第三の評価とを行う。そして、第一の評価、第二の評価及び第三の評価に対するそれぞれの評価値を交通需要に応じた重み付けで評価する総合評価値を用いて、ホール呼びに割当てするエレベーターを決める。」と記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-62927号公報

【特許文献2】特開2007-84184号公報

【特許文献3】特開2007-284164号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の従来技術では、現時点以降の時間軸上における各かごの予測ルートと目標位置を表す目標ルートを作成し、予定の調整時点において、予測ルートが目標ルートに近づくように、運行速度、停止時間、待機かごの停止位置を調整している。しかしながら、特許文献1に記載の従来技術は、各かごの運行ルートを予測し、将来の所定時点で目標ルート又は目標間隔に近づくようにして、かごを時間的に等間隔に運行させる等間隔性を高めているものの、運行ルートに予測の要素が強い。具体的には、例えば、利用者の行き先階を過去の学習経験から予測して運行ルートを作成している。すなわち、運行ルートの予測に、学習経験からの予測という不確定な要素が用いられている。したがって、現実性の低い運行ルートの予測となるため、等間隔性の評価精度にバラつきがある。

【0008】

特許文献2に記載の従来技術では、将来の所定時間経過後の間隔推定時間までの予測ルートを演算し、間隔推定時間での各かご間の予測間隔と目標間隔との偏差により間隔評価値を算出している。しかしながら、特許文献2に記載の従来技術も、特許文献1に記載の従来技術と同様に、運行ルートの予測に、学習経験からの予測という不確定な要素が用いられており、運行ルートに予測の要素が強いために、等間隔性の評価精度にバラつきがある。

【0009】

特許文献3に記載の従来技術では、乗り場呼びの待ち時間評価値と、かご間の時間的間隔又は距離的間隔に対する評価値と、一周時間の予測値に対する評価値とを、重み付けして総合評価している。また、行き先階登録装置より入力された行き先階における降車の停止時間を、新たに到着予測時間に反映させている。しかしながら、特許文献3に記載の従来技術も、特許文献1に記載の従来技術と同様に、運行ルートの予測に、学習経験からの予測という不確定な要素が用いられており、運行ルートに予測の要素が強いために、等間隔性の評価精度にバラつきがある。

【0010】

本発明は、利用者によって登録されたエレベーター利用情報を基に運行ルートのより現実性の高い予測を行うことで、等間隔性の評価精度のバラつきを抑えることができるエレ

10

20

30

40

50

ベーター装置及びエレベーター装置の制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本願は、上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、本発明は、エレベーター乗車前に登録される、各利用者の少なくとも乗り階及び行き先階とその利用人数を含むエレベーター利用情報を基に、各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てるエレベーター装置である。

本発明のエレベーター装置は、エレベーター利用情報を反映して確定した将来の運行ルートを作成するルート作成部と、将来の運行ルートから将来の各乗車号機の時間的な等間隔性を評価する評価部と、この評価部の評価結果に基づいて各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てる割当て号機決定部と、を備える。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、各利用者の少なくとも乗り階及び行き先階を含むエレベーター利用情報を基に、運行ルートのより確実性の高い予測を行うことができる。これにより、乗車号機を時間的に等間隔に運行させる等間隔性の評価精度のバラつきを抑え、安定的な等間隔化を実現できるため、利用者に対するエレベーターの長待ち率を低下できる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係る群管理エレベーター装置のシステム構成の概略を示す構成図の例である。

【図2】実施例1に係る確定ルートによるn号機仮割当て時の等間隔性評価を行う処理の流れを示すフローチャートの例である。

【図3】学習による各階の乗降時間テーブルを示す図の例である。

【図4】登録状況による各階の乗降時間テーブルを示す図の例である。

【図5】実施例2に係る高需要ルートによるn号機仮割当て時の等間隔性評価を行う処理の流れを示すフローチャートの例である。

【図6】高需要予測による各階の交通流別乗降人数テーブルを示す図の例である。

【図7】実施例3に係る高需要ルートによるn号機仮割当て時の等間隔性のリスク評価を行う処理の流れを示すフローチャートの例である。

【図8】実施例4に係る予約情報を用いた確定ルートの概略を示した説明図の例である。

【図9】実施例4に係る予約情報を用いた高需要ルートの概略を示した説明図の例である。

。

【図10】実施例4に係る交通流別の高需要階テーブルを示した説明図の例である。

【図11】実施例5に係る到着予定時刻の表示例を示した図の例である。

【図12】実施例5に係る到着予定ルートの表示例を示す図の例である。

【図13】実施例5に係る登録時の到着予定時刻の表示例を示す図の例である。

【図14】実施例5に係る待ち受け時の到着予定時刻の表示例を示す図の例である

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施形態」と記述する）について図面を用いて詳細に説明する。本発明は、実施形態に限定されるものではなく、実施形態における種々の数値などは例示であり、また、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例をもその範囲に含むものである。

【0015】

<本発明の一実施形態に係るエレベーター装置>

本発明の一実施形態に係るエレベーター装置は、複数台のエレベーターを一括管理する群管理システムの構成を採る群管理エレベーター装置である。

【0016】

[システム構成]

図1は、本発明の一実施形態に係る群管理エレベーター装置のシステム構成の概略を示す構成図の例である。図1に示すように、本実施形態に係る群管理エレベーター装置10は、エレベーター部1と、群管理制御部（群管理制御装置）2と、乗り場呼び登録部（乗り場呼び登録装置）3と、運行情報表示部（運行情報表示装置）4とを備えるシステム構成となっている。

【0017】

(エレベーター部)

エレベーター部1は、 n 台（ n は2以上の整数）のエレベーター11_1, 11_2, ..., 11_ n と、これらエレベーター11_1, 11_2, ..., 11_ n を制御する号機制御部12_1, 12_2, ..., 12_ n とを有している。以下では、エレベーター部1の個々のエレベーター11_1, 11_2, ..., 11_ n を乗車号機または単に号機と記述する場合がある。 n 台のエレベーター11_1, 11_2, ..., 11_ n （1号機11_1、2号機11_2、..., n 号機11_ n ）は、群管理制御部2による制御の下に一括管理され、待ち時間等の観点から、利用者に最適な号機（エレベーター）の割当てが、号機制御部12_1, 12_2, ..., 12_ n を介して行われる。

10

【0018】

エレベーター部1の各エレベーター11_1, 11_2, ..., 11_ n は、例えば、昇降路内に設置された乗りかご111と釣合い錘112とが、主ロープ113の両端に結合された周知の構成となっている。そして、エレベーター11_1, 11_2, ..., 11_ n において、主ロープ113は、巻上機（図示せず）の綱車114やプーリ115に巻き掛けられている。

20

【0019】

(群管理制御部)

群管理制御部2は、利用情報取得部20、学習部21、高需要情報作成部22、確定ルート・高需要ルート作成部23、待ち時間評価部24、間隔評価部25、長待ち評価部26、総合評価部27、割当て号機決定部28及び運行情報管理部29を有している。そして、これら各機能部（20～29）を有する群管理制御部2は、待ち時間等の観点から、利用者に最適な号機（エレベーター）を割り当てるべく、 n 台のエレベーター11_1, 11_2, ..., 11_ n を一括管理する。

30

【0020】

利用情報取得部20は、エレベーター乗車前に、利用者によって乗り場呼び登録部3で登録される、後述するエレベーター利用情報を取り込み、その取り込んだエレベーター利用情報を学習部21及び確定ルート・高需要ルート作成部23に与える。

【0021】

なお、ここでは、エレベーター乗車前に登録されるエレベーター利用情報について、乗り場呼び登録部3から取得するとしたが、これに限られるものではない。例えば、乗り場から離れた位置に設置されたセキュリティーゲートによるID認証や、ビル内に設置されたセンサーなどのビル到着検出手段や乗り場到着検出手段の検出情報や、各利用者が携帯する情報端末からエレベーター利用情報を取得するようにすることも可能である。この場合、エレベーター利用情報の検出時期を、乗り場呼び登録部3から取得する場合よりも早めることができるため、後述する各種評価精度を高めることができる。

40

【0022】

学習部21は、利用情報取得部20から与えられるエレベーター利用情報と、運行情報管理部29から与えられる各乗車号機の運行情報とを記憶し、各乗り階別に各行き先階の利用人数を交通流毎に算出してOD(Origin Destination)形式の交通需要テーブルとして学習する。

【0023】

ここで、OD形式の交通需要テーブルとは、ビルの交通流に関する情報として、乗り階

50

と行き先階の交通量（所定時間での乗降人数）のデータを、2次元の行列（即ち、OD行列）形式でデータベース化したものである。OD行列は、列方向を乗り階（Origin、即ち起点）、行方向を行き先階（Destination、即ち終点）で表している。そして、各行列の要素は、その行列の要素に対応する、所定時間での乗降人数を表している。OD形式の交通需要テーブルの作成方法については後述する。

【0024】

高需要情報作成部22は、学習部21のOD形式の交通需要テーブルを基に、交通量の平均と交通量の標準偏差とを求める。そして、高需要情報作成部22は、これら求めた交通量の平均及び標準偏差を、各乗り階別に各行き先階の交通需要と比較し、高需要階を判定する。高需要階の詳細については後述する。

10

【0025】

確定ルート・高需要ルート作成部23には、利用情報取得部20からエレベーター利用情報が、運行情報管理部29から各乗車号機の運行情報が、高需要情報作成部22から高需要情報がそれぞれ与えられる。確定ルート・高需要ルート作成部23は、エレベーター利用情報、各乗車号機の運行情報及び高需要情報から、各乗車号機の将来の運行ルートとして、確定ルートと高需要ルートとを作成する。

【0026】

待ち時間評価部24は、確定ルート・高需要ルート作成部23が作成した確定ルートと高需要ルートとから、各階の待ち時間を乗車号機別に算出して評価する。間隔評価部25は、確定ルートと高需要ルートとから、将来の所定の間隔推定時点において、各乗車号機の時間的な等間隔性を評価する。長待ち評価部26は、確定ルートと高需要ルート、及び各階の各利用者の待ち時間などを基に、各階の長待ち時間と長待ち人数を算出し、長待ち時間及び長待ち人数に対応する長待ち負荷を評価する。

20

【0027】

総合評価部27は、待ち時間評価部24、間隔評価部25、長待ち評価部26などの各種評価値を基に、待ち時間等の観点から、乗車号機の割当てにあたってどの号機が最適であるかの総合評価を行う。割当て号機決定部28は、総合評価部27の総合評価値が最も良い（高い）乗車号機に割当てを行う。運行情報管理部29は、割当て号機決定部28によって決定された割当て号機とエレベーター利用情報から運行情報を作成し、携帯端末、又は乗り場や監視室などに設置された運行情報表示部4に運行情報を出力する。

30

【0028】

上述した群管理制御部2の各機能部（20～29）については、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈して実行することによって、ソフトウェアで実現することができる。このとき、機能部（20～29）の各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報については、メモリや、ハードディスク、SSD等の記録装置、またはICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に記録することができる。また、群管理制御部2の各機能部（20～29）については、それらの一部または全部を、例えば集積回路での設計等によって、ハードウェアで実現することも可能である。

【0029】

（乗り場呼び登録部／運行情報表示部）

40

乗り場呼び登録部3は、テンキーを含む操作部や表示部を備えており、エレベーターの乗り場に設置されている。この乗り場呼び登録部3では、利用者による操作の下に、各利用者の少なくとも乗り階及び行き先階を含むエレベーター利用情報の登録が行われる。利用者が、例えば、1階の乗り場に設置された乗り場呼び登録部3で、行き先階として5階を登録した場合、1階が乗り階として、5階が行き先階として登録されたことになる。

【0030】

エレベーター利用情報には、利用者によって行き先階が入力された時刻を登録時刻として含めることもできる。また、将来の運行ルートのより確実性の高い予測を行う上では、エレベーター利用情報は、利用者の乗り階、行き先階に加えて、利用人数を含むことが好ましい。ここで、利用人数については、例えば、利用者が必ず一人一回エレベーター利用

50

情報の登録を行うものとしたり、乗り場に撮像装置を設置し、その撮像結果から利用者を認識するようにしたりすることによって把握することができる。さらに、エレベーター利用情報には、エレベーターのドア出入口幅や利用者の歩行時間などの情報を含めるようにすることもできる。

【0031】

運行情報表示部4は、エレベーターの利用者が所有する携帯端末の表示部、または、乗り場や監視室などに設置された表示装置である。そして、運行情報表示部4は、割当て号機とエレベーター利用情報から作成された運行情報が運行情報管理部29から出力されることで、当該運行情報を利用者に提示する。利用者に提示する運行情報の詳細については後述する。

10

【0032】

上述したように、本実施形態に係る群管理エレベーター装置10は、エレベーター乗車前に、各利用者の少なくとも乗り階及び行き先階を含むエレベーター利用情報を基に、各利用者に対してサービスする乗車号機を割り当てるエレベーター装置である。そして、本実施形態に係る群管理エレベーター装置10は、各利用者が登録したエレベーター利用情報を反映して確定した将来の運行ルートを作成し、当該運行ルートから、所定の間隔推定時点において、将来の各乗車号機の時間的な等間隔性を評価する。

【0033】

すなわち、本実施形態に係る群管理エレベーター装置10は、エレベーター利用情報を基に将来の運行ルートのより確実性の高い予測を行い、且つ、より先の未来（所定の間隔推定時点）にて時間的な等間隔性の評価を行う。これにより、時間的な等間隔性の評価精度のバラつきを抑えることができる、換言すれば等間隔性の評価精度を向上できる。その結果、安定的な等間隔化を実現し、利用者に対するエレベーターの長待ち率の低下を図ることができる。

20

【0034】

また、本実施形態に係る群管理エレベーター装置10は、過去のエレベーター利用情報から交通流別の高需要階を反映した高需要ルートを作成し、将来発生する利用者に対する時間的な等間隔性のリスク評価として用いる。これにより、将来発生する可能性が高い乗り場・行き先階呼びに備え、将来における運行ルートの過大な修正を低減することができる。

30

【0035】

（交通需要テーブルの作成方法）

ここで、先述したOD形式の交通需要テーブルの作成方法について説明する。方向・階床別に乗降人数を記憶・学習している交通需要テーブルに対し、OD形式の交通需要テーブルは、乗り階・行き先階別に乗降人数を記憶・学習し、各交通流に紐付けされている。また、日々の更新方法は、前日までの交通流モード別交通需要テーブルと本日までに作成された交通流モード別交通需要テーブルとの加重平均によって行う。また、交通需要テーブルの切り替えは、例えば1分毎に収集したOD形式の交通流を直近1分間から例えば10分間加重平均して保持し、最も近い学習したOD形式の交通流を選択する。

【0036】

40

（OD形式の交通需要テーブルを用いた高需要階の作成方法）

次に、OD形式の交通需要テーブルを用いた高需要階の作成方法について説明する。交通需要が他階に比べて高い行き先階と、当該行き先階に行く利用者が他階に比べて多い乗り階を高需要階として算出する。高需要行き先階は、1つの乗り場から各行き先階への交通量の平均と標準偏差との合計値を上回る交通需要となる行き先階とする。すなわち、下記式より算出する。

行き先階への交通需要 $>$ 交通量の平均 $\mu + k \times$ 交通量の標準偏差 ρ

ここで、高需要の行き先階呼びの判定を厳しくし過ぎると、行き先階毎の需要の偏りを反映できなくなるため、通常、係数 k を $k = 1$ とする。

【0037】

50

次に、上記構成の本実施形態に係る群管理エレベーター装置 10 の制御方法の具体的な実施例について説明する。以下の各実施例では、群管理制御部 2 の各機能部（20～29）をソフトウェアで実現し、CPU (Central Processing Unit) による制御の下に、機能部（20～29）の各機能が実行されることとする。ただし、CPU による制御に限られるものではない。

【0038】

[実施例 1]

実施例 1 は、確定ルートによる n 号機仮割当て時の等間隔性評価を行う例である。ここでは、n 号機を例に挙げて仮割当て時の等間隔性評価について説明するが、1 号機～n-1 号機についても同様である。

10

【0039】

図 2 は、実施例 1 に係る確定ルートによる n 号機仮割当て時の等間隔性評価を行う処理の流れを示すフローチャートの例である。

【0040】

まず、CPU は、現在登録されている乗り階呼び（乗り場呼び）と行き先階呼びの情報を基に、各乗車号機の停止階を算出する（ステップ S1）。次に、CPU は、OD 形式の交通需要テーブルを基に学習した各階の乗降時間テーブル（図 3 参照）と、現在登録されている乗り階呼びと行き先階呼びの情報を基に算出した各階の乗降時間テーブル（図 4 参照）、及びエレベーターのドア出入口幅や利用者の歩行時間より、各停止階の乗降時間を算出する（ステップ S2）。図 3 は、学習による各階の乗降時間テーブルを示す図の例である。図 4 は、登録状況による各階の乗降時間テーブルを示す図の例である。

20

【0041】

ここで、各停止階の乗降時間については、過去の利用履歴より学習した乗降時間（図 3 参照）と、現在の利用履歴より算出した乗降人数による乗降時間（図 4 参照）とを、交通流別に重み付けして算出する。これにより、現在登録されていない階と登録されている階との乗降時間の差が大きくなり、より確実性の高い値となり、且つ、現在登録されていない階でも普段の乗降時間が長い階、即ち利用頻度の高い階にはリスクを考慮した値が設定される。

【0042】

また、例えば、エレベーター（乗車号機）のドア出入口幅による係数を加味し、下記式にて乗降時間は算出可能である。

30

$$\text{乗降時間} = \{ \text{乗降人数による乗降時間} + (\alpha \times \text{学習した乗降時間}) \} \div 2$$

ここで、 α は、予測に依存する程度を示す係数である。

$$\text{乗降人数による乗降時間} = \{ (\text{乗車人数} \times \text{一人当たりの平均乗車時間}) + (\text{降車人数} \times \text{一人当たりの平均降車時間}) \} \times \text{ドア出入口幅係数}$$

一人当たりの平均乗車時間や降車時間としては、一般的な値を用いても良いし、学習値を用いても良いし、各利用者の歩行時間を検出して平均化した値を用いても良い。

【0043】

次に、CPU は、各乗車号機の停止階と各階の乗降時間より、各乗車号機の確定ルートを作成する（ステップ S3）。現在登録されていない階の乗降時間は、ルート上は走行中ルートに含める。すなわち、各階により走行中ルートの傾きが異なる。ここで、確定ルート上では、現在登録されていない階の乗降時間により各階の走行時間が多少長くなることがあるが、利用頻度の高い階以外は、走行時間に大きく影響しない値であるため、確定ルートが実際のルートから大きく外れることは無い。

40

【0044】

次に、CPU は、各乗車号機の等間隔性の評価時点（所定の間隔推定時点）を決定する（ステップ S4）。等間隔性の評価を行う時間（評価時点）は、全ての乗車号機の中で、最も遠い未来の行き先階呼び、即ち現時点から最も遠い停止階である最終予約行先階への到達時（時点）とする。このように、より先の未来にて時間的な等間隔性の評価を行うことにより、等間隔性の評価精度を向上できる。ここで、現在から最も遠い未来の行き先階

50

呼びまでの時間を一定間隔で分割し、各分割地点において等間隔性を評価するようにしても良い。

【0045】

ステップS1～S4の処理については、一定周期で実行しても良いし、新規利用者が発生していない期間は、乗車号機が1台でも出発、又は到着した時点で実行しても良い。

【0046】

次に、CPUは、新規利用者の発生の有無のチェックを行う（ステップS5）。CPUは、新規利用者が発生していない場合は（S5のNO）、ステップS1に戻って再度ステップS1～S4の処理を実施し、新規利用者が発生している場合は（S5のYES）、新規利用者の発生階と行き先階と利用人数をn号機に仮割当てする（ステップS6）。 10

【0047】

次に、CPUは、新規利用者の発生階と行き先階をn号機の停止階に追加し（ステップS7）、次いで、新規利用者の発生階と行き先階におけるn号機の乗降時間の修正を行う（ステップS8）。続いて、CPUは、n号機の確定ルートの修正を行い（ステップS9）、次いで、等間隔性評価時間の修正を行う（ステップS10）。

【0048】

次に、CPUは、n号機に仮割当て時の各乗車号機の等間隔性を評価し、n号機の間隔評価値として設定する（ステップS11）。ここでは、n号機について説明しているが、全ての乗車号機について仮割当てを行い、同様に等間隔性の間隔評価値を設定する。続いて、CPUは、待ち時間評価や長待ち評価などの各種評価値と等間隔性の間隔評価値より総合評価値を計算し（ステップS12）、次いで、最も評価の良い乗車号機に割当てを行う（ステップS13）。 20

【0049】

[実施例2]

実施例2は、実施例1の変形例である。図5は、実施例2に係る高需要ルートによるn号機仮割当て時の等間隔性評価を行う処理の流れを示すフローチャートの例である。図5のフローチャートには、図2のフローチャートにステップS14～ステップS19が追加されている。ここで、図5のフローチャート上では、便宜上、確定ルートと高需要ルートの両方を確定ルートとして表現する。

【0050】

まず、CPUは、OD形式の交通需要テーブルを基に高需要階の有無の判定を行う（ステップS14）。CPUは、高需要階が無い場合は（S14のYES）、図2のフローチャートと同様に、ステップS1以降の処理によって確定ルートの算出を行い、高需要階が有る場合は（S14のNO）、高需要階に停止する予定の乗車号機か否かを判定する（ステップS15）。 30

【0051】

CPUは、高需要階に停止予定の乗車号機の場合は（S15のYES）、高需要階の乗り階と行き先階、予測乗降人数を、該当乗車号機の停止階と乗降人数に加算し（ステップS16）、しかる後、ステップS1に移行して実施例1の場合と同様に確定ルートの算出を行う。ここで、予測乗降人数は、図6の高需要予測による各階の交通流別乗降人数テーブルと図4の登録状況による各階の乗降人数の差分値を使用する。図6は、高需要予測による各階の交通流別乗降人数テーブルを示す図の例である。 40

【0052】

CPUは、高需要階に停止予定の乗車号機以外の場合は（S15のNO）、停止階と乗降人数の加算は行わず、ステップS1に移行して実施例1の場合と同様に確定ルートの算出を行う。

【0053】

次に、CPUは、ステップS5において、新規利用者が発生していると判定した場合は（S5のYES）、新規利用者発生階が高需要階であるか否かの判定を行う（ステップS17）。そして、CPUは、高需要階が無い場合は（S17のYES）、ステップS6に 50

移行して実施例1の場合と同様に確定ルートの算出を行い、高需要階が有る場合は（S17のNO）、新規利用者の発生が高需要階であるか否かを判定する（ステップS18）。

【0054】

CPUは、新規利用者の発生が高需要階である場合（S18のYES）、高需要階の乗り階と行き先階、予測乗降人数を、該当乗車号機の停止階と乗降人数に加算し（ステップS19）、しかる後、ステップS6に移行して実施例1の場合と同様に確定ルートの算出を行う。また、新規利用者の発生が高需要階で無い場合（S18のNO）、CPUは、該当乗車号機の高需要階の停止階と乗降人数に加算を行わず、ステップS6に移行して実施例1の場合と同様に確定ルートの算出を行う。

【0055】

10

〔実施例3〕

実施例3は、高需要ルートによるn号機仮割当て時の等間隔性のリスク評価を行う例である。図7は、実施例3に係る高需要ルートによるn号機仮割当て時の等間隔性のリスク評価を行う処理の流れを示すフローチャートの例である。

【0056】

まず、CPUは、確定ルートの作成を行う（ステップS21）。この確定ルートの作成処理は、実施例1の場合と同様の処理（図2参照）によって行われる。次に、CPUは、高需要階停止予定号機であるか否かを判断し（ステップS22）、高需要階停止予定号機の場合は（S22のYES）、高需要乗り階と行き先階、予測乗降人数を停止階と乗降人数に加算し（ステップS23）、高需要階停止予定号機以外の場合は（S22のNO）、当該加算は行わない。

20

【0057】

次に、CPUは、確定ルートとは別に、高需要ルートの作成を行い（ステップS24）、次いで、新規利用者が発生したか否かの判定を行う（ステップS25）。そして、CPUは、新規利用者が発生した場合は（S25のYES）、発生階と行き先階をn号機に仮割当てし（ステップS26）、新規利用者が発生しない場合は（S25のNO）、ステップS21に戻る。

【0058】

次に、CPUは、n号機の確定ルートの修正を行い（ステップS27）、次いで、確定ルート用の等間隔性評価時間の修正を行い（ステップS28）、次いで、n号機に仮割当て時の各乗車号機間の等間隔性を評価し、n号機の確定ルート用の等間隔性評価値を決定する（ステップS29）。

30

【0059】

次に、CPUは、新規利用者発生階が高需要乗り階であるか否かの判定を行う（ステップS30）。そして、CPUは、高需要乗り階である場合は（S30のYES）、高需要乗り階と行き先階、予測乗降人数を停止階と乗降人数に加算し（ステップS31）、新規利用者発生階が高需要乗り階で無かった場合は（S30のNO）、当該加算は行わない。次に、CPUは、新規利用者の発生階と行き先階と利用人数をn号機に仮割当てし（ステップS32）、次いで、n号機の高需要ルートの修正を行う（ステップS33）。

【0060】

40

次に、CPUは、高需要ルート用等間隔性評価時間の修正を行う（ステップS34）、次いで、n号機に仮割当て時の各乗車号機の等間隔性を評価し、n号機の高需要ルート用の等間隔性評価値を決定する（ステップS35）。そして、CPUは、n号機に仮割当て時の確定ルートと高需要ルートとの偏差を算出し、n号機のリスク評価値とする（ステップS36）。

【0061】

次に、CPUは、待ち時間評価や長待ち評価などの各種評価値と高需要ルート用の等間隔性評価値より総合評価値を計算し（ステップS38）、次いで、最も評価の良い乗車号機に割当てを行う、即ち割当て号機を決定する（ステップS38）。

【0062】

50

[実施例 4]

実施例 4 は、予約情報を用いた確定ルート及び高需要ルートの例である。図 8 は、実施例 4 に係る予約情報を用いた確定ルートの概略を示した説明図の例である。図 8 において、点線が予測ルートを示し、破線が確定ルートを示している。

【0063】

図 8 では、5 階の乗り場にて、7 階行き 3 名、8 階行き 1 名、9 階行き 1 名が待っている状態を例示している。図 8 の例の場合、乗車人数が 5 名いる 5 階と降車人数が 3 名いる 7 階の停止時間が長く、降車人数が 1 名しかいない 8 階と 9 階の停止時間が短くなっている。これにより、予測ルートに対し、現在登録されていないが、予約情報として把握している停止階の停止時間を運行ルートに反映でき、間隔評価時点での乗車号機の位置の精度が高まる。

10

【0064】

図 9 は、実施例 4 に係る予約情報を用いた高需要ルートの概略を示した説明図の例である。図 10 は、実施例 4 に係る交通流別の高需要階テーブルを示した説明図の例である。図 10 の例では、7 階が高需要行き先階として検出されており、当該高需要行き先階に紐づいた需要の高い 5 階と 6 階が高需要乗り階として検出されている。

【0065】

図 9 では、5 階の乗り場にて、7 階行き 3 名、8 階行き 1 名、9 階行き 1 名が待っている状態を例示している。図 9 の例の場合、5 階が高需要乗り階であり、7 階へ行く利用者が多く発生する。したがって、同じく 7 階へ行く利用者が多く発生する 6 階乗り場も同一乗車号機が割当てられる可能性が高いため、6 階を高需要乗り階として、高需要ルート上は、停止階に含めている。これにより、将来発生する利用者に対して、将来割当てられ易い乗車号機の停止階として事前に考慮しておくことができ、将来の運行ルートの大幅な修正を低減できる。

20

【0066】

[実施例 5]

実施例 5 は、到着予定時刻と出発予定時刻、最短到着予定時刻と最長到着予定時刻、及び最短到着予定運行ルートと最長到着予定運行ルートを利用者に提示する例である。

【0067】

本実施形態に係る群管理エレベーター装置 10 によれば、確定ルートにより、運行ルートに予測の要素が強い従来技術よりも、各乗車号機の各階への到着時刻や出発時刻について高精度な予測が可能となる。また、高需要ルートにより、運行ルートに予測の要素が強い従来技術よりも、将来発生する利用者を考慮した到着時刻や出発時刻について高確率な予測が可能となる。

30

【0068】

そこで、確定ルートによる到着時刻を最短到着予定時刻、高需要ルートによる到着時刻を最長到着予定時刻として用い、図 11 に示すように、到着予定時刻情報や出発予定時刻情報を利用者が所持する携帯端末、あるいは乗り場設置の運行情報表示部 4（図 1 参照）に表示するようにする。これにより、利用者に到着時刻や出発時刻を事前に提示（開示）できるために、いつ到着するか、あるいはいつ出発するか分からないイライラ感を低減でき、利用者に対するサービス向上を図ることができる。図 11 は、実施例 5 に係る到着予定時刻の表示例を示した図の例である。

40

【0069】

また、図 12 に示すように、到着時刻や出発時刻の代わりに、確定ルートと高需要ルートを利用者が所持する携帯端末、あるいは乗り場設置の運行情報表示部 4 に表示するようにする。これにより、利用者は乗車指示された号機の運行状況が把握できる。その結果、イライラ感をさらに低減できるため、利用者に対するサービスをより向上できる。図 12 は、実施例 5 に係る到着予定ルートの表示例を示す図の例である。図 12 において、実線は最短ルート（確定ルート）を示し、破線は最長ルート（高需要ルート）を示している。また、図 12 において、a は最短到着予定時刻を示し、b は最長到着予定時刻を示してい

50

る。

【0070】

ここで、運行情報については、該当階に割り当てられた情報のみを該当階の運行情報表示部4に表示させた方が、情報量を減らすことができるため、利用者が状況を把握するまでに要する時間を短縮でき、且つ、他号機の該当階の通過などのイライラ感を与える要因を排除することができる。

【0071】

図13は、実施例5に係る登録時の到着予定時刻の表示例を示す図の例である。図14は、実施例5に係る待ち受け時の到着予定時刻の表示例を示す図の例である。図13や図14に示すように、乗り場設置の乗り場呼び登録部3（図1参照）に、出発時刻や到着時刻、ルート表示を、行き先登録時または待ち受け画面にて表示することで、追加表示装置の設置無しで、利用者に対する出発時刻や到着時刻、ルート表示の提示を実現できる。行き先登録時は、乗車指示された号機の到着時刻や出発時刻を表示し、待ち受け画面には、設置階に割り当てられた全ての乗車号機の到着時刻や出発時刻を表示する。

10

【0072】

なお、本発明は、上述した実施例に限定するものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上述した実施例は本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定するものではない。また、ある実施例の構成の一手段を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一手段について、他の構成の追加、削除、置換をすることが可能である。

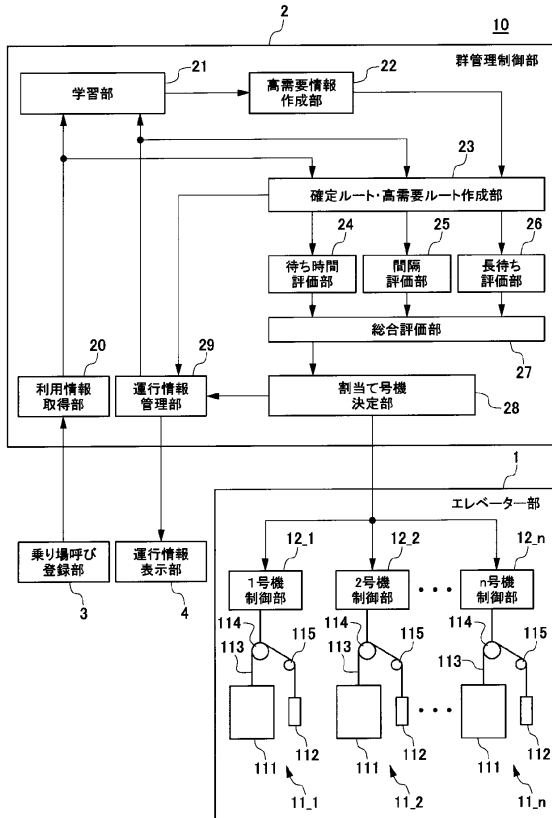
20

【符号の説明】

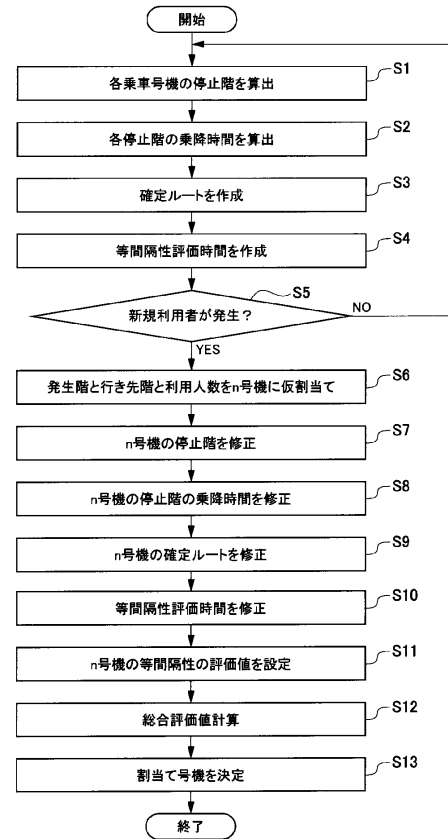
【0073】

1…エレベーター部、 2…群管理制御部、 3…乗り場呼び登録部、 4…運行情報表示部、 10…群管理エレベーター装置、 11_1, 11_2, …, 11_n…エレベーター（乗車号機）、 20…利用情報取得部、 21…学習部、 22…高需要情報作成部、 23…確定ルート・高需要ルート作成部、 24…待ち時間評価部、 25…間隔評価部、 26…長待ち評価部、 27…総合評価部、 28…割当て号機決定部、 29…運行情報管理部

【図 1】



【図 2】



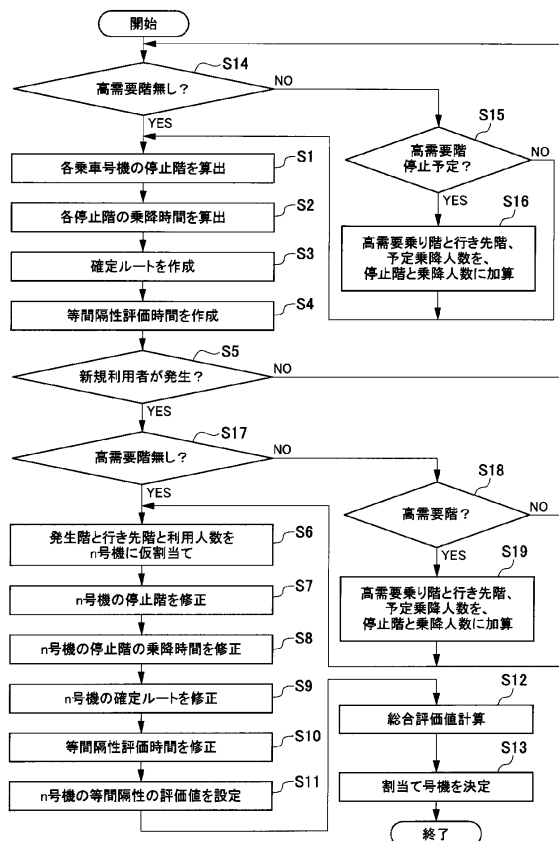
【図 3】

階	乗降時間
6	10秒
5	5秒
4	5秒
3	5秒
2	10秒
1	30秒

【図 4】

階	乗車人数	降車人数	乗降時間
6	0人	8人	6.4秒
5	0人	7人	5.6秒
4	0人	0人	0秒
3	0人	0人	0秒
2	5人	0人	4秒
1	10人	0人	8秒

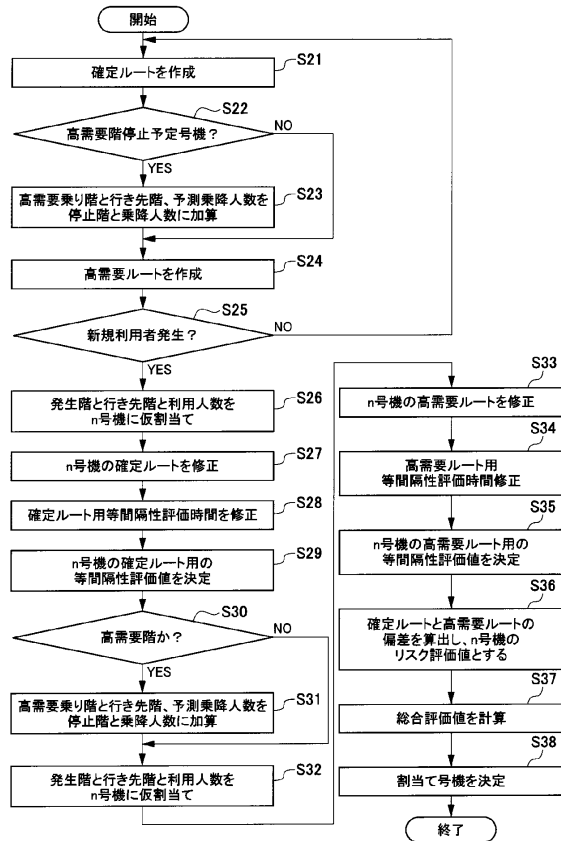
【図 5】



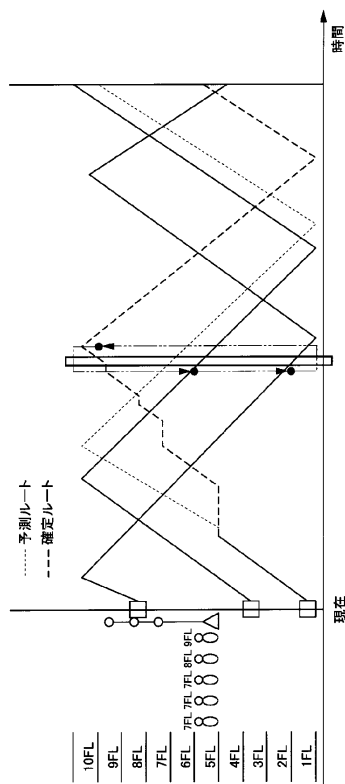
【図 6】

階	乗車人数	降車人数
6	0人	40人
5	1人	15人
4	4人	0人
3	5人	0人
2	20人	0人
1	30人	5人

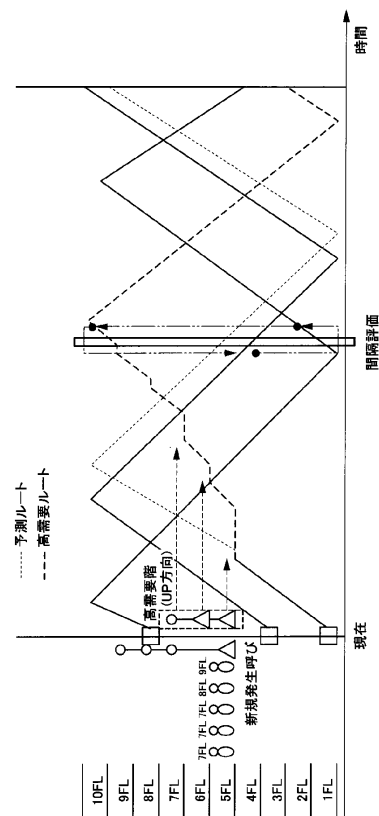
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

審査官 須山 直紀

- (56)参考文献 特開2014-108854 (JP, A)
特開2007-261819 (JP, A)
特開2007-062927 (JP, A)
特開平07-252036 (JP, A)
特開2006-312501 (JP, A)
特開2015-117114 (JP, A)
特開2014-237493 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66B 1/18