

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6483559号
(P6483559)

(45) 発行日 平成31年3月13日 (2019. 3. 13)

(24) 登録日 平成31年2月22日 (2019. 2. 22)

(51) Int. Cl.

B 6 6 B 1/18 (2006.01)

F 1

B 6 6 B 1/18

S

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-150361 (P2015-150361)
 (22) 出願日 平成27年7月30日 (2015. 7. 30)
 (65) 公開番号 特開2017-30893 (P2017-30893A)
 (43) 公開日 平成29年2月9日 (2017. 2. 9)
 審査請求日 平成29年8月21日 (2017. 8. 21)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (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 西田 武央
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 群管理エレベータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のエレベータ号機と、

将来の交通需要を示す交通需要予測情報に基づいて、複数のエレベータ利用者に対して、前記複数のエレベータ号機から、乗車階に配車する号機を割り当てる群管理制御装置と、

を備える群管理エレベータ装置において、

前記交通需要予測情報は、前記複数のエレベータ利用者の行動パターンを示す行動パターンテーブルに基づいて作成され、

前記複数のエレベータ利用者の利用状況に関する利用情報と前記群管理制御装置から送信される運行情報とに基づいて、前記エレベータ利用者の前記行動パターンテーブルを作成および更新するとともに、前記行動パターンテーブルを記憶する利用者情報作成部と、

過去の乗り場混雑状況を示すマッチング用学習パターンを作成して記憶する乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部と、

前記行動パターンテーブルに基づいて、将来の乗り場混雑状況パターンを予測する乗り場混雑状況予測部と、

前記乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部が記憶する前記マッチング用学習パターンから前記将来の乗り場混雑状況に近似する前記マッチング用学習パターンを選択して、選択された前記マッチング用学習パターンに基づいて前記交通需要予測情報を作成し、作成された前記交通需要予測情報を前記群管理制御装置へ送信する学習パターン選択部と、

10

20

を備えることを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の群管理エレベータ装置において、

前記乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部は、前記行動パターンテーブルと前記運行情報とに基づいて前記過去の乗り場混雑状況を示す前記マッチング用学習パターンを作成することを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の群管理エレベータ装置において、

前記乗り場混雑状況予測部は、前記複数のエレベータ利用者を検出するビル館内検出装置からの検出信号に応じて、前記利用者情報作成部が記憶する前記行動パターンテーブルを取り込み、取り込んだ前記行動パターンテーブルに基づいて、前記将来の乗り場混雑状況パターンを予測することを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の群管理エレベータ装置において、

前記利用者情報作成部は、乗りかご内に設置され前記複数のエレベータ利用者を検出するビル館内検出装置からの検出信号に応じて、前記行動パターンテーブルを更新することを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の群管理エレベータ装置において、

前記行動パターンテーブルは、前記利用情報として前記エレベータ利用者の行き先階を含み、前記運行情報として乗り場待ち人数を含むことを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の群管理エレベータ装置において、

前記マッチング用学習パターンは、乗り場待ち人数パターンを含むことを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の群管理エレベータ装置において、

前記マッチング用学習パターンは、行き先階別の乗り場待ち人数を含むことを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の群管理エレベータ装置において、

前記将来の乗り場混雑状況パターンは、乗り場待ち人数パターンを含むことを特徴とする群管理エレベータ装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の群管理エレベータ装置において、

さらに、前記複数のエレベータ利用者を検出する複数のビル館内検出装置間の前記複数のエレベータ利用者の移動時間に基づいて、逸脱行動の発生を判定する逸脱行動発生判定部を備え、

前記乗り場混雑状況予測部は、前記逸脱行動発生判定部が、前記逸脱行動が発生していると判定した場合、前記行動パターンテーブルに格納されるデータの内、前記逸脱行動をとるエレベータ利用者のデータを用いずに前記将来の乗り場混雑状況パターンを予測することを特徴とする群管理エレベータ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数台の号機を群管理制御する群管理エレベータ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

群管理エレベータ装置においては、ホール呼びに対して、複数台の号機から最適な号機

10

20

30

40

50

が群管理制御装置によって割り当てられ、割り当てられたエレベータ号機の乗りかごが、ホール呼びが作成された階床に配車される。群管理制御装置は、時々刻々と変化するビル利用状況のもとで最適な号機を割り当てるため、交通需要を予測する機能を備える。エレベータの交通需要を予測する技術として、特許文献1および特許文献2に記載の従来技術が知られている。

【0003】

特許文献1に記載の技術においては、予め定められた周期毎に、エレベータの上昇下降別に各階床の乗降人数を算出し、算出された乗降人数より各階床の滞在人数を算出する。さらに、階床毎に、待ち客発生人数を予測する時点から所定の期間遡る間の乗降人数と、待ち客発生人数を予測する時点における滞在人数とから、上昇下降別に乗り場における待ち客発生数を予測する。

10

【0004】

特許文献2に記載の技術においては、個人認証によって取得される個人ID (identification) や個人IDに対応づけられた個人属性に基づいて個人の乗降に係わる個人乗降データを生成し、生成した個人乗降データにより個人の各階床での滞在時間を検出する。さらに、個人乗降データと滞在時間とから、個人がエレベータを利用する利用確率を求め、すべてのエレベータ利用者の利用確率から、エレベータの上昇下降別に各階床における待ち客発生数を予測する。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0005】

【特許文献1】特開2005-335893号公報

【特許文献2】特開2010-6613号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来技術では、ビル内の各要所に設置したセンサなどにより、各個人の滞在時間を記録し、乗り場待ち客数を予測しているが、滞在時間のみでは、普段と違う行動を取った場合に、誤ったデータとして活用されてしまう。また、時刻で利用状況を記録した場合、雨の日や電車が遅延した場合などの突発的な変化に対応できない。

30

【0007】

そこで、本発明は、信頼性の高い交通需要予測情報に基づいて群管理制御される群管理エレベータ装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明による群管理エレベータ装置は、複数のエレベータ号機と、将来の交通需要を示す交通需要予測情報に基づいて、複数のエレベータ利用者に対して、複数のエレベータ号機から、乗車階に配車する号機を割り当てる群管理制御装置と、を備えるものであって、交通需要予測情報は、複数のエレベータ利用者の行動パターンを示す行動パターンテーブルに基づいて作成され、複数のエレベータ利用者の利用状況に関する利用情報と群管理制御装置から送信される運行情報とに基づいて、エレベータ利用者の行動パターンテーブルを作成および更新するとともに、行動パターンテーブルを記憶する利用者情報作成部と、過去の乗り場混雑状況を示すマッチング用学習パターンを作成して記憶する乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部と、行動パターンテーブルに基づいて、将来の乗り場混雑状況パターンを予測する乗り場混雑状況予測部と、乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部が記憶するマッチング用学習パターンから将来の乗り場混雑状況に近似するマッチング用学習パターンを選択して、選択されたマッチング用学習パターンに基づいて交通需要予測情報を作成し、作成された交通需要予測情報を群管理制御装置へ送信する学習パターン選択部と、を備える。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、交通需要予測情報が複数のエレベータ利用者の行動パターンを示す行動パターンテーブルに基づいて作成されるので、交通需要予測情報の信頼性を向上することができる。

【 0 0 1 0 】

上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 である群管理エレベータ装置の要部を示すブロック構成図である。

10

【 図 2 】 ビル館内検出装置の設置例を示す乗り場近傍の平面図である。

【 図 3 】 利用者情報を格納した行動パターンテーブルを示す説明図である。

【 図 4 】 乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部における過去のマッチング用学習パターンを示す説明図である。

【 図 5 】 乗り場混雑状況予測パターンを示す説明図である。

【 図 6 】 図 1 に示した群管理エレベータ装置における混雑状況予測処理を示すフローチャートである。

【 図 7 】 本発明の実施例 2 である群管理エレベータ装置における混雑状況予測処理を示すフローチャートである。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。各図において、参照番号が同一のものは同一の構成要件あるいは類似の機能を備えた構成要件を示している。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の実施例 1 である群管理エレベータ装置の要部を示すブロック構成図である。本実施例の群管理エレベータ装置は、オフィスビルなどの建物内に設置される。

【 0 0 1 4 】

群管理エレベータ装置は、複数台のエレベータ号機（以下、単に「号機」と記す）1 A ~ 1 N と、各号機 1 A ~ 1 N をそれぞれ制御する号機制御装置 2 A ~ 2 N と、エレベータ利用者（以下、単に「利用者」と記す）が所持する ID タグなどの個人識別情報媒体から利用者の位置を検出する複数のビル館内検出装置 3 A ~ 3 N と、利用者に対して乗車号機を知らせる報知装置 4 と、ビル館内検出装置 3 A ~ 3 N および報知装置 4 に接続され、近い将来の乗り場混雑状況と最も類似する過去の学習パターンを抽出する利用状況予測装置 5 と、利用状況予測装置 5 および号機制御装置 2 A ~ 2 N に関連する各種信号を取り込んで各号機 1 A ~ 1 N を群管理制御する群管理制御装置 6 とを備えている。

30

【 0 0 1 5 】

利用状況予測装置 5 は、ビル館内検出装置 3 A ~ 3 N からの検出信号を取り込で利用者を特定する個人検出部 7 と、ビル内での全利用者のエレベータ利用情報を管理する利用者情報管理部 8 と、利用者情報管理部 8 から送信される、複数の利用者のエレベータ利用状況に関する利用情報（図 3 の 2 6 ~ 2 8 参照）と群管理制御装置 6 から送信される現在の運行情報（図 3 の 2 9 ~ 3 3 参照）、すなわち複数の利用者のエレベータ利用時における運行情報を用いて各利用者の標準的な行動パターンテーブルを作成あるいは更新して記憶する利用者情報作成部 9 と、利用者情報作成部 9 からの行動パターンテーブル（図 3 ）に基づいて近い将来の乗り場混雑状況パターンを予測する乗り場混雑状況予測部 1 0 と、日々収集した運行情報と利用者情報（行動パターンテーブル）に基づいて過去の乗り場混雑状況を示すマッチング用学習パターンを作成し記憶する乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 1 1 と、乗り場混雑状況予測部 1 0 で予測した乗り場混雑状況パターンに最も類似している過去のマッチング用学習パターンを乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部

40

50

11から選択して、選択された学習パターンに含まれる行き先階需要情報を交通需要予測情報として群管理制御装置6に送信する学習パターン選択部12と、報知装置4から号機情報を与えるタイミングを計る乗車号機通知部13とを有している。

【0016】

また群管理制御装置6は、受信した行き先階需要情報から制御パラメータを選択する制御パラメータ選択部14と、制御パラメータ選択部14で選択された制御パラメータを用いて最適な乗車号機を選択する乗車号機選択部15と、各号機の運行情報を決定する運行情報決定部16とを有している。このような構成により、群管理制御装置6は、将来の交通需要を示す交通需要予測情報に基づいて、利用者に対して、号機1A～1Nから利用者の乗車階の乗り場に配車する号機を選択して割り当てる。

10

【0017】

なお、利用状況予測装置5および群管理制御装置6は、図示しない演算処理装置、例えばマイクロコンピュータを備え、演算処理装置が、所定のプログラムを読み込んで実行することにより各部(7～16)として機能する。なお、演算処理装置は、複数個でも良いし、1個でも良い。

【0018】

図2は、上述したビル館内検出装置3A～3Nの設置例を示す乗り場近傍の平面図である。

【0019】

利用者の乗車階であるロビー階には、エレベータ乗降口に至るビルの各出入口17, 18, 19が形成されており、各出入口17～19には、利用者がビルの各出入口に達したことを各利用者が所持している個人識別情報媒体から読み取って個人識別情報を検出するビル館内検出装置3A～3Cがそれぞれ分散配置されている。各出入口17～19から入った利用者がその後に乗降口へ行く前に通過する乗り場には、同様の構成のビル館内検出装置3Dが配置されている。乗り場のビル館内検出装置3Dの手前には、受付を行うために同様の構成のビル館内検出装置3E, 3Fが配置されている。また、ビル館内検出装置3Dの近傍には、割当てられた号機情報を利用者へ通知する報知装置4が配置されている。

20

【0020】

またビル館内検出装置3E, 3Fの手前にはコンビニ20や自動販売機コーナー21やお手洗い22や喫煙所23などが設置されており、それぞれを利用した各利用者を検出するように同一構成のビル館内検出装置3G, 3H, 3I, 3Jがそれぞれ配置されている。またエレベータ各号機1A～1Nの乗りかご内にも同一構成のビル館内検出装置3K, 3L, 3Mがそれぞれ配置され、さらに、エレベータの近傍に併設される階段にも同一構成のビル館内検出装置3Nが配置されている。

30

【0021】

本実施例においては、個人識別情報媒体として、RFID(Radio Frequency Identification)などの無線IDタグが用いられる。IDタグとビル館内検出装置とが無線で通信することにより、IDタグに記録される個人情報が読み取られたり、IDタグを所有する利用者の位置が検出されたりする。

40

【0022】

なお、ビル館内検出装置3A～3Nは、利用者のカメラ画像に基づいて、顔認証など、生態的特徴量を検知する認証手段により、利用者が無線IDタグなどの個人識別媒体を携帯することなく、また意識してビル館内検出装置3A～3Nに近づくことなく、利用者を検出しても良い。

【0023】

次に、図1に示した群管理エレベータ装置における要部で実行される処理について説明する。

【0024】

図1に示した利用者情報作成部9は、利用者情報管理部8からの利用情報と、群管理制

50

御装置 6 の運行情報決定部 16 を介して日々の運行情報を取り込み、標準的な行動パターンの値を利用者毎の行動パターンテーブルに利用者情報として格納して記憶している。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、利用者情報を格納した行動パターンテーブルを示す説明図である。

【 0 0 2 6 】

図 3 の行動パターンテーブルは、図 2 に示したビル出入口 18 , 19 において検出された利用者 24 , 25 の標準的な行動パターンを示している。この行動パターンテーブルには、利用者毎に、移動経路 26 と、在籍階（行き先階）27、平均乗り場到着時間 28、平均待ち時間 29、到着時の待ち客数 30、到着時と乗車時の間における最大待ち客数 31、乗車時の待ち客数 32、長待ち遭遇率 33 が含まれている。

10

【 0 0 2 7 】

利用者 24 の一般的な移動経路 26 は、ビル出入口 18 から入りビル館内検出装置 3B を通過して、受付のビル館内検出装置 3E を経て乗り場のビル館内検出装置 3D を通過するものであり、在籍階（行き先階）27 は「4 階」である。また、利用者 24 が乗り場に到着する平均乗り場到着時間 28 は「30 秒」で、平均待ち時間 29 は「20 秒」、到着時の待ち客数 30 は「10 人」、最大待ち客数 31 は「40 人」、乗車時の待ち客数 32 は「20 人」、そして長待ち遭遇率 33 は「10 %」である。

【 0 0 2 8 】

これに対して利用者 25 の移動経路 26 は、ビル出入口 19 から入りビル館内検出装置 3C を通過し、自動販売機コーナー 21 のビル館内検出装置 3H を経てから受付のビル館内検出装置 3F を通り、乗り場のビル館内検出装置 3D に至るものであり、在籍階（行き先階）27 は「5 階」である。また、利用者 25 の平均乗り場到着時間 28 は「60 秒」で、平均待ち時間 29 は「80 秒」、到着時の待ち客数 30 は「40 人」、最大待ち客数 31 は「90 人」、乗車時の待ち客数 32 は「70 人」、そして長待ち遭遇率 33 は「80 %」である。

20

【 0 0 2 9 】

このような行動パターンテーブルから、出勤時における利用者 24 には、ビル出入口 18 に到着後、何処にも寄らずにまっすぐに乗り場に向かっていく行動パターンがあり、移動が早いことから待ち客数が比較的少ないときのエレベータ利用となり、長待ち遭遇率も低いことが分かる。一方、出勤時における利用者 25 については、ビル出入口 19 に到着後、自動販売機コーナー 21 を利用する行動パターンがあり、自動販売機コーナー 21 で少し休憩時間をとるために混雑してしまい平均待ち時間も長くなり、長待ち遭遇率も高いことが分かる。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 に示した乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 11 は、群管理制御装置 6 の運行情報決定部 16 を介して日々収集した運行情報と、利用者情報作成部 9 で作成・記憶している行動パターンテーブルに記録されたエレベータ利用情報（図 3 の 26 ~ 28）とに基づいて、混雑時間帯における所定の時間単位、ここではデータ長 300 秒単位で、図 4 に示すような過去のマッチング用学習パターンを作成して記憶している。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 11 における過去のマッチング用学習パターンを示す説明図である。

40

【 0 0 3 2 】

過去のマッチング用学習パターンは、上方部に示す乗り場待ち人数パターンと、下方部に示す行き先階需要データとを有している。乗り場待ち人数パターンは、横軸として示す時間軸に沿ってロビー階における所定の時間単位、ここではデータ長 300 秒単位で、縦軸に示す乗り場の待ち人数の変化を棒グラフで表している。行き先階需要データは、横軸として示す時間軸に沿ってロビー階における所定の時間単位、ここでは 300 秒単位で、行き先階毎に待ち人数を示している。例えば、乗り場待ち人数パターンの最初の棒グラフでは、待ち人数は 3 人で、それぞれの行き先階はいずれも 2 階であることを示している。

50

【 0 0 3 3 】

このような過去のマッチング用学習パターン 3 4 A ~ 3 4 N は、利用者情報作成部 9 において収集された過去の利用者情報と、日々収集した運行情報とを用いて、乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 1 1 で後述するマッチング用として複数作成されて記憶されている。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示した乗り場混雑状況予測部 1 0 は、利用者情報作成部 9 からの利用者毎の行動パターンテーブルに基づいて近い将来の乗り場混雑状況を予測するために乗り場混雑状況予測パターンを作成する。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、乗り場混雑状況予測パターン 3 7 を示す説明図である。

【 0 0 3 6 】

横軸に時間を示し、縦軸に乗り場待ち人数を示しており、標準的な行動パターンテーブル（図 3）によれば利用者 2 4 の平均乗り場到着時間は 3 0 秒後であり、到着時の待ち客数は 1 0 人、最大待ち客数は 4 0 人、乗車時の待ち客数は 2 0 人であり、これらの数値すなわち、行動パターンテーブルに格納される利用者 2 4 の情報から予測される乗り場待ち人数パターンは予測線 3 5 で表される。

【 0 0 3 7 】

図 2 で説明したように利用者 2 4 に前後して出勤してくる利用者 2 5 は、自動販売機コーナー 2 1 に立ち寄る行動パターンを有し、利用者 2 4 の乗り場到着より多少遅れて乗り場に到着する。従って、3 0 0 秒単位で乗り場混雑状況予測を行う場合、図 5 に示すように、利用者 2 4 の情報を含む乗り場混雑状況パターン 3 7 には、利用者 2 5 の情報も含まれる。標準的な行動パターンテーブル（図 3）によれば、利用者 2 5 の平均乗り場到着時間は 6 0 秒であり、到着時の待ち客数は 4 0 人、最大待ち客数 9 0 人、乗車時の待ち客数は 7 0 人であり、これらの数値、すなわち行動パターンテーブルに格納される利用者 2 5 の情報から予測される乗り場待ち人数パターンは予測線 3 6 で表される。このように、図 5 における乗り場混雑状況パターン 3 7 は、所定の時間範囲内（3 0 0 s）において複数の利用者（2 4 , 2 5）の乗り場待ち人数パターンを含んでいる。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示した学習パターン選択部 1 2 は、上述した乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 1 1 で蓄積された過去のマッチング用学習パターン 3 4 A ~ 3 4 N と、上述した乗り場混雑状況予測部 1 0 で作成した近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 3 7 とを用いて、蓄積された過去のマッチング用学習パターン 3 4 A ~ 3 4 N の中から、乗り場待ち人数パターン（図 4 における棒グラフ）が、乗り場混雑状況予測部 1 0 で作成された近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 3 7 に最も近似している学習パターンを選択している。なお、学習パターンの選択手段としては、例えば平均二乗誤差が最小のパターンを選択するような、公知の手段を用いることができる。

【 0 0 3 9 】

なお、図 4 に示した過去の学習パターンにおけるマッチング用乗り場待ち人数パターン 3 4 A ~ 3 4 N では棒グラフを使用し、図 5 に示した近い将来の乗り場混雑状況パターン 3 7 では折れ線グラフを使用しているが、両者を区別して見易くしたものであり、両者の比較は数値データに基づいて行われる。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、図 1 に示した群管理エレベータ装置における混雑状況予測処理を示すフローチャートである。

【 0 0 4 1 】

ビル館内検出装置 3 A ~ 3 N が利用者のビル入館を監視している時に、まず、個人検出部 7 によって、ビル館内検出装置 3 A ~ 3 N がビル入館者を検出したか否かが判定される（ステップ S 1）。ビル館内検出装置 3 A ~ 3 N がビル入館者（利用者 2 4 , 2 5）を検出した場合（ステップ S 1 , Y E S）、乗り場混雑状況予測部 1 0 は、利用者情報作成部

10

20

30

40

50

9 から、利用者情報作成部 9 が記憶する行動パターンテーブルを取り込んで、取り込んだ行動パターンテーブルに格納される各利用者の情報を用いて、図 5 で説明したような、近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 37 を作成する（ステップ S 2）。

【0042】

なお、ビル館内検出装置 3A ~ 3N がビル入館者を検出していない場合（ステップ S 1, NO）、ビル館内検出装置 3A ~ 3N は利用者の入館の監視を続け、ステップ S 1 の判定が繰り返し実行される。

【0043】

次に、学習パターン選択部 12 が、ステップ S 2 で作成された乗り場混雑状況予測パターン 37 と、乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 11 内に蓄積された過去のマッチング用学習パターン 34A ~ 34N とを比較し、今回作成された乗り場混雑状況予測パターン 37 に最も近似した過去のマッチング用学習パターンを選択する（ステップ S 3）。

【0044】

本ステップ S 3 において、乗り場混雑状況予測部 10 で作成された近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 37（図 5）と、乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 11 に蓄積された過去のマッチング用学習パターン 34A ~ 34N（図 4）とを、学習パターン選択部 12 によって比較し、乗り場混雑状況予測パターン 37 に最も近似した過去のマッチング用学習パターンが抽出され、さらに、抽出された過去のマッチング用学習パターンから行き先階需要データ（図 4 の下方部）が抽出される。学習パターン選択部 12 は、抽出した行き先階需要データを群管理制御装置 6 の制御パラメータ選択部 14 に送信する。

【0045】

制御パラメータ選択部 14 は、受信した行き先階需要データに応じて、評価式などの号機割り当て制御手段に用いられる制御パラメータを選択する。乗車号機選択部 15 は、選択された制御パラメータを用いて各号機を評価し、予測される行先階需要に応じて最適な号機を割り当てる。すなわち、乗車号機選択部 15 は、時系列に予測される、これから出勤してくる近い将来の乗り場待ち客数と、行き先階毎の利用者人数を、号機割当て制御に適用して号機の割り当てを行う（ステップ S 4）。

【0046】

その後、乗車号機通知部 13 によって、乗り場に設置されるビル館内検出装置 3D（図 2）からの信号を受信したかどうか監視され、利用者が乗り場に到着したかどうか判定される（ステップ S 5）。利用者の到着が検出された場合（ステップ S 5, YES）、そのタイミングで、ビル館内検出装置 3D の近傍に配置された報知装置 4 から、割り当てられた号機に関する情報（号機番号など）を報知する。

【0047】

一方、ステップ S 5 の判定で、利用者が乗り場のビル館内検出装置 3D で検出されず、利用者が乗り場に到着したと判定されなかった場合（ステップ S 5, NO）、所定到着時間を経過しているか、あるいは何らかの逸脱行動が発生しているかが判定される（ステップ S 30）。いずれであるとも判定されなかった場合（ステップ S 30, NO）、ステップ S 5 の判定が再度実行される。

【0048】

所定到着時間を経過したと判定されるか、逸脱行動が発生していると判定された場合（ステップ S 30, YES）、ステップ S 2 に戻ってステップ S 2 以降の処理が繰り返し実行される。この時、後述するように利用者の行動パターンテーブルが逐次作成および更新されているので、最新の需要状況に応じて号機が割り当てられる。

【0049】

ステップ S 6 が実行された後、運行情報決定部 16 は、乗りかご内に設置されるビル館内検出装置 3K ~ 3M を用いて利用者が乗車号機の乗りかご内に乗車したかどうかを判定する（ステップ S 7）。利用者の乗車が確認された場合（ステップ S 7, YES）、運行情報決定部 16 は、利用者に関する今回の運行情報（図 3 の 29 ~ 33 に相当）を利用者情報作成部 9 に送信し記憶させて行動パターンテーブルを更新し、また乗り場混雑状況学

10

20

30

40

50

習パターン作成・記憶部 11 に送信し学習パターンを更新する。

【0050】

本実施例 1 では、個人の行動パターンは日々同様である点に着目し、利用者が通常の行動パターンに沿って行動することを利用している。さらに、通常と異なる例外的な行動に対して、ステップ S30 が設定される。なお、ステップ S30 において、図 3 に示した行動パターンテーブルから抽出した平均乗り場到着時間に基づいて所定到着時間を設定し、この所定到着時間を経過しても乗り場に設置されるビル館内検出装置からの検出信号が受信されない場合（ステップ S30, YES）、処理を終了しても良い。また、逸脱行動が発生した場合（ステップ S30, YES）、利用者が階段を利用したために乗りかご内に設置されるビル館内検出装置で検出されなかった時は、処理を終了しても良い。

10

【0051】

上述した各処理は、ビル館内検出装置 3A ~ 3N で新たな利用者を検出する度に、図 3 に示した行動パターンテーブルを更新して、繰り返し実行される。

【0052】

このように本実施例 1 の群管理エレベータ装置において、ビル館内検出装置が出勤してきた利用者を検出した場合、乗り場混雑状況予測部 10 が、利用者の行動パターンテーブルと群管理制御装置 6 からの現在の運行予定情報を用いて、これから出勤してくる利用者の近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 37 を作成する。さらに、学習パターン選択部 12 が、乗り場混雑状況予測部 10 によって作成された乗り場混雑状況予測パターン 37 と乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 11 内に蓄積された過去のマッチング用学習パターン 34A ~ 34N とを比較し、乗り場混雑状況予測パターン 37 に最も近似したマッチング用学習パターンを抽出して、抽出された学習パターンから行き先階需要データを取得して群管理制御装置へ送信する。

20

【0053】

このような構成によれば、群管理制御装置 6 の乗車号機選択部 15 は、受信した行き先階需要データに基づいて、近い将来の乗り場待ち客数と各行き先階の需要を把握して、号機割当て制御に反映させるので、号機の割り当て精度を高めることができる。従って、待ち時間が短縮されたり、長待ちが抑制されたり、最大乗り場待ち客数が低減されたりする。

【0054】

30

例えば、所定時間内に発生が予測される同一行先階の利用者を、同一かごに予め割り当てることができるので、群管理エレベータ装置全体の乗りかごの停止回数が最小化され、一周時間が短縮される。これにより、運行効率が向上する。

【0055】

なお、本実施例 1 において、図 4 に示したマッチング用学習パターン 34A ~ 34N と、図 5 に示した近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 37 とは、データ長を 300 秒としているので、変更が多発するような不確定要素を高めることなく、近い将来の予測を的確に行うことができる。

【実施例 2】

【0056】

40

図 7 は、本発明の実施例 2 である群管理エレベータ装置における混雑状況予測処理を示すフローチャートである。本実施例 2 の要部構成は、実施例 1（図 1）と同様である。

【0057】

本実施例 2 では、実施例 1 に対して、図 3 に示した利用者毎の行動パターンテーブルに、移動経路 26 の途中経過、つまり乗り場に設置されるビル館内検出装置 3D に到着する前に通過予想される他のビル館内検出装置の通過に要した時間に応じて、乗車号機に乗車できるかどうかを表した乗車確定度係数を設定する、逸脱行動発生判定部が追加される。

【0058】

逸脱行動発生判定部は、各エレベータ利用者を検出する複数のビル館内検出装置の内の異なる装置間における各エレベータ利用者の移動時間に基づいて、逸脱行動の発生を判定

50

する。そして、乗り場混雑状況予測部 10 は、逸脱行動発生判定部が、逸脱行動が発生していると判定した場合、行動パターンテーブルに格納されるデータの内、逸脱行動をとるエレベータ利用者のデータを用いずに将来の乗り場混雑状況パターンを予測する。

【0059】

なお、本実施例 2 において、逸脱行動発生判定部は、利用者情報作成部 9 の一機能として実装されるが、乗り場混雑状況予測部 10 の一機能として実装されても良い。

【0060】

ここで、乗車確定度係数とは、検出した行動パターンを、群管理制御における需要予測に採用するかどうかを重み付けするものであり、逸脱行動の度合いで変化させる。例えば、乗り場に設置されるビル館内検出装置 3D に到着するのに要した時間が、所定到着時間から 5 秒ずれたときは乗車確定度係数を「0.5」とし、所定到着時間から 10 秒ずれたときは乗車確定度係数を「0.0」とする。行動パターンテーブルに設定された乗車確定度係数が 0.0 の場合、その行動パターンテーブルは、実質的に、需要予測には適用されないことになる。

【0061】

ビル館内検出装置 3A ~ 3N は、利用者のビル入館を監視している。ビル館内検出装置 3A ~ 3C が利用者を検出した場合（ステップ S9, YES）、利用者情報作成部 9 は、利用者の行動パターンテーブルに記録されている移動経路 26 のルートで、かつ所定時間以内に次の各ビル館内検出装置に到着しているかを判定する（ステップ S10）。例えば、利用者 24 の場合、ビル館内検出装置 3B で検出された後、所定時間以内にビル館内検出装置 3E に到着しているかを判定する。

【0062】

その結果、ほぼ予定通りに次の館内検出装置に到着している場合（ステップ S10, YES）、利用者情報作成部 9 は、検出したビル館内検出装置における通常の乗車確定度係数（例えば、「1」）を設定する（ステップ S11）。一方、ステップ S10 で、次のビル館内検出装置に通常とおり到着していると判定されなかった場合（ステップ S10, NO）、利用者情報作成部 9 は、逸脱行動時の乗車確定度係数（例えば「<1」）を設定する（ステップ S12）。

【0063】

なお、ステップ S9 において、ビル館内検出装置 3A ~ 3C が利用者を検出していない場合（ステップ S9, NO）、ビル館内検出装置 3A ~ 3C は利用者のビル入館監視を続け、ステップ S9 の判定が繰り返し実行される。

【0064】

ステップ S11 あるいは S12 が実行された後、乗り場混雑状況予測部 10 は、行動パターンテーブルが示す現時点における各利用者の行動パターンと、ステップ S11 あるいは S12 において設定された乗車確定度係数を用いて、近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 37 を作成する（ステップ S13）。ここで、行動パターン情報に乗車確定度係数を加味しているため、図 3 に示した行動パターンテーブルに格納された利用情報から大きく逸脱した利用者のデータは実質的に採用されないことになる。なお、閾値を設定して、データの採用・不採用を判定しても良い。

【0065】

次に、ステップ S13 で作成された近い将来の乗り場混雑状況予測パターン 37 と乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 11 内に蓄積された過去のマッチング用学習パターン 34A ~ 34N とが比較され、今回作成された乗り場混雑状況予測パターン 37 に最も近似した過去のマッチング用学習パターンが抽出される（ステップ S14）。

【0066】

本ステップ S14 において、乗り場混雑状況予測部 10 で作成された近い将来の乗り場混雑状況パターン 37（図 5）と、乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部 11 に蓄積されたマッチング用学習パターン 34A ~ 34N（図 4）とを、学習パターン選択部 12 によって比較し、乗り場混雑状況予測パターン 37 に最も近似したマッチング用学習パタ

ーンが抽出され、抽出された過去のマッチング用学習パターンから行き先階需要データ（図4の下部）が抽出される。学習パターン選択部12は、抽出した行き先階需要データを群管理制御装置6の制御パラメータ選択部14に送信する。

【0067】

制御パラメータ選択部14は、受信した行き先階需要データに応じて、評価式などの号機割り当て制御手段に用いられる制御パラメータを選択する。乗車号機選択部15は、選択された制御パラメータを用いて各号機を評価し、予測される行き先階需要に応じて最適な号機を割り当てる。すなわち、乗車号機選択部15は、時系列に予測される、これから出勤してくる近い将来の乗り場待ち客数と、行き先階毎の利用者人数を、号機割り当て制御に適用して号機の割り当てを行う（ステップS15）。

10

【0068】

従って、いち早く事前入手した行き先階需要データを利用して予測することによって、待ち時間の短縮、長待ちの抑制、最大乗り場待ち客数の低減を図ることができる。

【0069】

しかも、乗車号機選択部15で受信した行き先階需要データには乗車確定度係数を反映させているため、利用者が通常と異なる特異な逸脱行動を取った場合、本混雑状況予測処理を中止して他の手段で号機を割り当てた後に乗車案内することもできる。

【0070】

その後、乗り場に設置されるビル館内検出装置3D（図2）からの信号を受信したかどうか監視され、利用者が乗り場に到着したかどうか判定される（ステップS16）。利用者が乗り場に到着したことが検出された場合（ステップS16，YES）、そのタイミングで乗車号機通知部13は、ビル館内検出装置3Dの近傍に配置された報知装置4から、割り当てられた号機に関する情報（号機番号など）を報知する（ステップS17）。

20

【0071】

ステップ17が実行された後、利用者情報作成部9は、乗りかご内に設置されるビル館内検出装置3K～3Mを用いて、利用者が乗車号機に乗車したかどうかを判定する（ステップS18）。利用者の乗車が判定された場合（ステップS18，YES）、利用者に関する今回の運行情報を利用者情報作成部9および乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部11に送信し、行動パターンテーブルや学習パターンを更新する。

【0072】

30

このような実施例2の群管理エレベータ装置によれば、通常の行動パターンと異なる状況を経路とビル館内検出装置間の移動時間とから検出し、逸脱行動があるかどうかを判定する逸脱行動発生判定部を設けているため、逸脱行動発生時における需要予測データの信頼性の低下を防止することができる。このため、逸脱行動が発生しても、需要状況を高い精度で予測して、号機割り当て制御に適用できるので、待ち時間の短縮、長待ちの抑制、最大乗り場待ち客数の低減が可能となる。

【0073】

なお、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、前述した実施例は本発明を分かりやす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されるものではない。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置き換えをすることが可能である。

40

【符号の説明】

【0074】

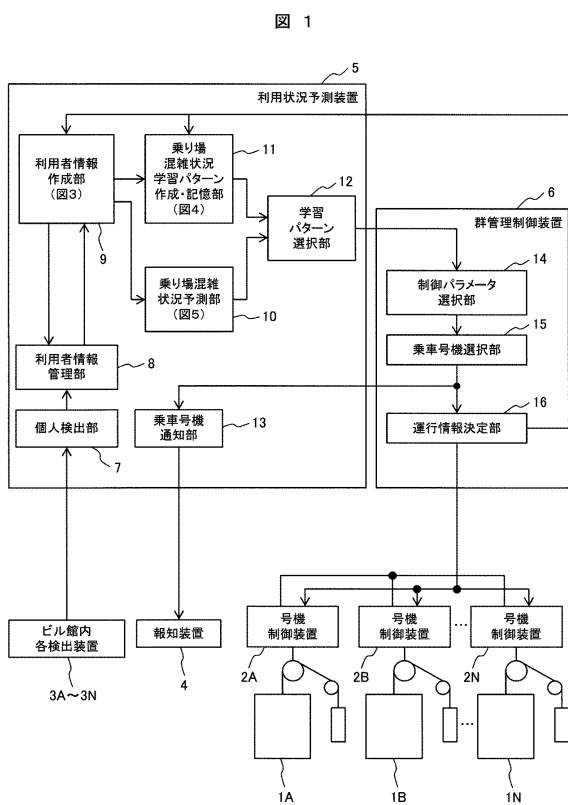
- 1 A～1 N エレベータ号機
- 2 A～2 N 号機制御装置
- 3 A～3 N ビル館内検出装置
- 4 報知装置
- 5 利用状況予測装置
- 6 群管理制御装置
- 7 個人検出部

50

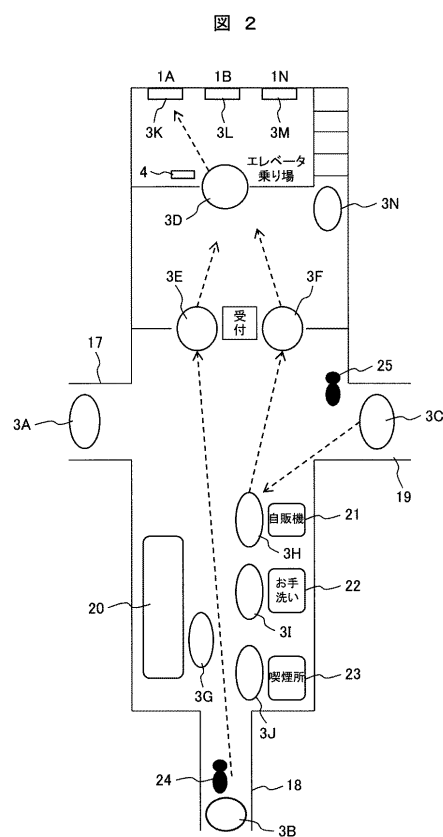
- 8 利用者情報管理部
- 9 利用者情報作成部
- 10 乗り場混雑状況予測部
- 11 乗り場混雑状況学習パターン作成・記憶部
- 12 学習パターン選択部
- 13 乗車号機通知部
- 14 制御パラメータ選択部
- 15 乗車号機選択部
- 16 運行情報決定部
- 34A ~ 34N マッチング用学習パターン
- 37 乗り場混雑状況パターン

10

【図1】



【図2】



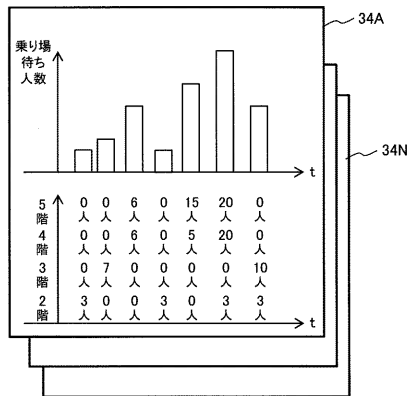
【 図 3 】

图 3

	26	27	28	29	30	31	32	33
利用 者	経路	在籍階 (行き先)	平均 乗り場 到着 時間	平均 待ち 時間	到着時の 待ち客数	最大 待ち 客数	乗車時の 待ち客数	長待ち 遭遇率
24	3B→3E→3D	4階	30秒	20秒	10人	40人	20人	10%
25	3C→3H→3F →3D	5階	60秒	80秒	40人	90人	70人	80%

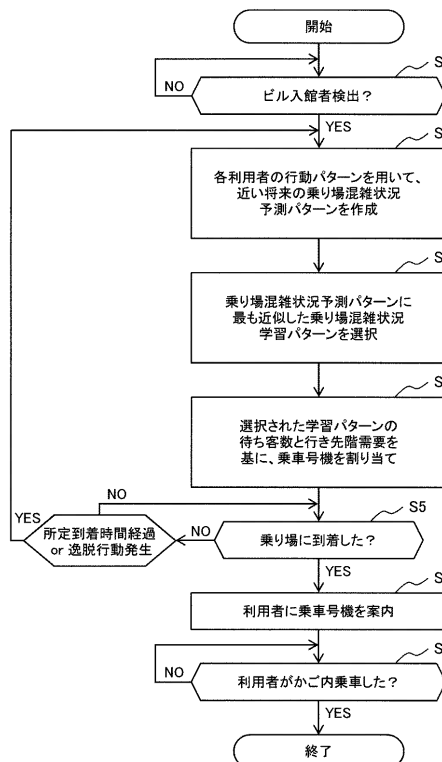
【 図 4 】

图 4



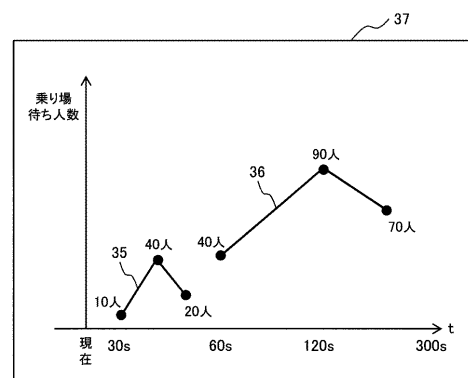
【 図 6 】

图 6



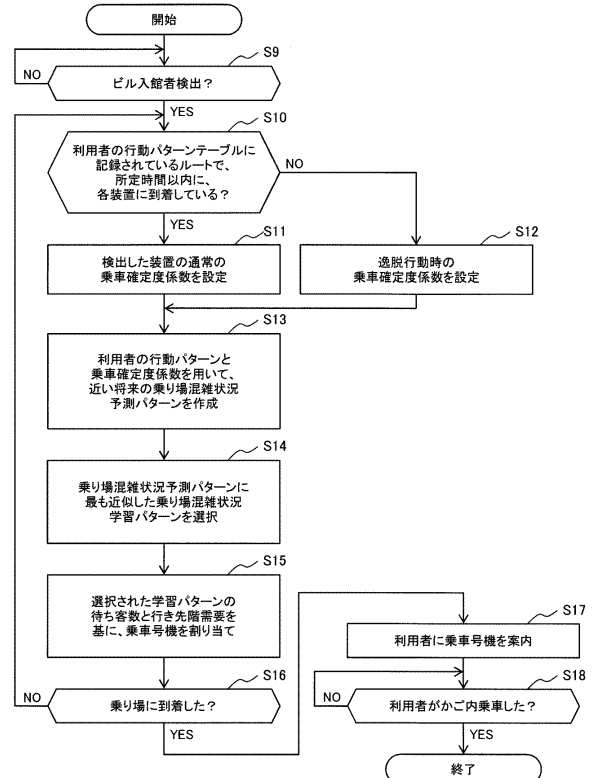
【 図 5 】

图 5



【圖 7】

图 7



フロントページの続き

(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

審査官 須山 直紀

(56)参考文献 特開2011-105452(JP,A)

特開2005-335893(JP,A)

国際公開第2014/033817(WO,A1)

特開2007-234058(JP,A)

米国特許第06394232(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 1/18