

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-201496

(P2012-201496A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.
B66B 1/18 (2006.01)

F 1
B66B 1/18 R

テーマコード(参考)
3F002

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-70184 (P2011-70184)
(22) 出願日 平成23年3月28日 (2011.3.28)

(71) 出願人 390025265
東芝エレベータ株式会社
東京都品川区北品川6丁目5番27号
(74) 代理人 100159938
弁理士 砂井 正之
(74) 代理人 100149803
弁理士 藤原 康高
(74) 代理人 100078019
弁理士 山下 一
(72) 発明者 浅野 宜正
東京都品川区北品川六丁目5番27号 東
芝エレベータ株式会社内
Fターム(参考) 3F002 BA01 BA04 CA03 CA10

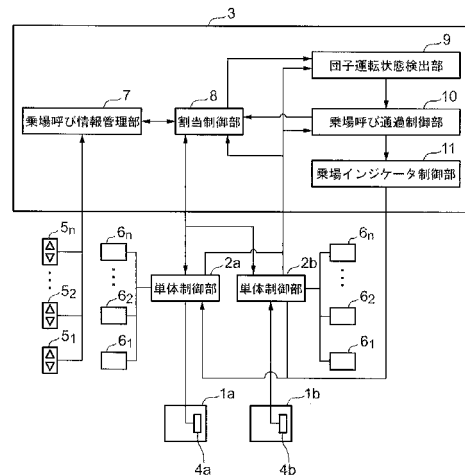
(54) 【発明の名称】 エレベータ群管理制御装置

(57) 【要約】

【課題】エレベータ群管理制御装置を提供することを目的とする。

【解決手段】昇降路内を昇降する複数台の乗りかご1にそれぞれ設けられかご呼びを登録するかご呼び登録部4と、乗場呼びを登録する乗場呼び登録部5と、乗りかご1の運行を制御する単体制御部2と、複数台の乗りかご1の運行を最適化する群管理制御部3と、を備え、群管理制御部3は、乗場呼び登録部5からの乗場呼び登録情報を管理する乗場呼び情報管理部7と、団子運転状態であることを検出する団子運転状態検出部9と、団子運転状態であると判断された複数台の乗りかご1の中で、かご呼びが登録されている乗りかご1のうちの少なくとも1台に対し割当出力禁止制御を行う乗場呼び通過制御部10と、割当禁止かご以外から最適な乗りかご1を選定し、最適な乗りかご1に対し割当制御を行う割当制御部9と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

昇降路内を昇降する複数台の乗りかごと、
前記乗りかごそれぞれ設けられ、かご呼びを登録するかご呼び登録部と、
各階床に設けられ、乗場呼びを登録する乗場呼び登録部と、
前記乗りかごにそれぞれに接続され、前記乗りかごの運行を制御する単体制御部と、
前記かご呼びの登録情報、前記乗場呼びの登録情報及び前記単体制御部からの情報に基づき前記複数台の乗りかごの運行を最適化する群管理制御部と、
を備え、

前記群管理制御部は、

10

前記乗場呼び登録部からの乗場呼び登録情報を管理する乗場呼び情報管理部と、
前記複数台の乗りかごのうち、少なくとも2台の乗りかごが同一方向に走行しており、かつ所定時間以上前記同一方向に走行している乗りかご同士の高さ方向距離が所定間隔内であることを団子運転状態として検出する団子運転状態検出部と、

前記団子運転状態検出部により、前記団子運転状態であると判断された前記複数台の乗りかごの中で、前記かご呼びが登録されている乗りかごのうち少なくとも1台を割当禁止かごとして選定し、前記割当禁止かごに対し前記かご呼び登録階まで移動する間は乗場呼びへの割当を禁止する割当出力禁止制御を行う乗場呼び通過制御部と、

前記割当が禁止されている階床において乗場呼びが登録された場合、前記乗場呼び情報管理部、前記単体制御部及び前記乗場呼び通過制御部からの出力情報に基づいて前記複数台の乗りかごのうち前記割当禁止かご以外から最適な乗りかごを選定し、前記最適な乗りかごに対し割当制御を行う割当制御部と、
を備えることを特徴とするエレベータ。

20

【請求項 2】

前記割当制御部は、

前記割当禁止かごとして選定された際に、既に前記割当禁止かごに登録されている乗場呼び登録を、前記割当禁止かご以外の最適な乗りかごに前記乗場呼び登録の割当変更することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ。

【請求項 3】

前記乗場呼び通過制御部は、前記団子運転状態であると判断された前記複数台の乗りかごに登録されているかご呼び登録情報、前記乗りかごに設けられる荷重検出装置から得られるかご内荷重に基づいて前記割当禁止かごを選定することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ。

30

【請求項 4】

前記乗場呼び通過制御部は、前記団子運転状態であると判断された前記複数台の乗りかごのそれぞれを前記割当禁止かごとした場合に前記複数台の乗りかごが前記団子運転状態となっている時間を算出し、その算出結果から前記団子運転状態となっている時間が最も短くなる場合に割当禁止かごとして選定されていた前記乗りかごを割当禁止かごとして選定することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ。

【請求項 5】

40

前記乗場呼び情報管理部は、前記乗場呼びが登録されてから前記乗場呼びに対して割当てられた乗りかごが応答するまでの時間を算出し、前記乗りかごが応答するまでの時間が所定時間以上である場合を長待ち呼びとして判定し、前記長待ち呼びが判定され、かつ前記団子運転状態検出部によって前記団子運転状態が検出されている場合、前記乗場呼び通過制御部により前記割当禁止かごの選定を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ。

【請求項 6】

前記乗場呼び通過制御部は、各階床ごとの前記割当出力禁止制御を行った回数が、所定時間内に一定回数以上である場合は、その後一定時間乗場呼び通過制御を中断することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、団子運転状態を抑制することができるエレベータ群管理制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数台のエレベータを制御する群管理制御システムでは、エレベータ全体の運行効率を考慮して運転が制御されるため、必ずしも利用者の乗場呼びに対して最も近いエレベータが応答するものではない。

10

【0003】

また、従来の群管理制御システムでは、乗場インジケータが設置されているような場合、エレベータ全体の運行効率は多少低減するが、利用者に不快感を与えないように、乗場通過や反転動作を防止する運転制御を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-124075号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかしながら、従来の群管理制御システムでは乗場通過や反転動作を防止する運転制御を行っている、乗場呼びが多数登録された場合に、複数台のエレベータがそれぞれ直近の未応答乗場呼びに応答しようとしてしまうことで、複数台のエレベータが所定間隔内、かつ同一方向に走行してしまう現象、いわゆる団子運転状態が発生してしまう。その結果、乗場呼びの長待ちが多数発生してしまうことになる。

【0006】

よって、本発明の実施形態は、団子運転状態を回避し、利用者の長待ちを抑制することができるエレベータ群管理制御装置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】

30

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の実施形態に係るエレベータ群管理制御装置は、昇降路内を昇降する複数台の乗りかごと、前記乗りかごにそれぞれ設けられ、かご呼びを登録するかご呼び登録部と、各階床に設けられ、乗場呼びを登録する乗場呼び登録部と、前記かご呼びの登録情報及び前記乗場呼びの登録情報を処理する呼び登録処理部と、前記複数台の乗りかごのうち、少なくとも2台の乗りかごが同一方向に走行しており、かつ前記同一方向に走行している乗りかご同士の高さ方向距離が所定間隔内であることを団子運転状態として検出する団子運転状態検出部と、前記団子運転状態検出部により、前記団子運転状態であると判断された前記複数台の乗りかごの中で、前記かご呼びが登録されている乗りかごのうち少なくとも1台を割当禁止かごとし、前記割当禁止かごに対し前記かご呼び登録部まで移動する間は前記乗場呼びへの割当を禁止する制御を行う乗場呼び通過制御部と、前記乗場呼びが登録された場合、前記呼び登録処理部及び前記乗場呼び通過制御部から情報に基づいて前記複数台の乗りかごのうち前記割当禁止かご以外から最適な乗りかごを選定し、前記最適な乗りかごに対し割当制御を行う割当制御部とを備えたことを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るエレベータ群管理制御システムの構成を示す模式図である。

【図2】(a)団子運転状態が発生している場合の時間t1における運行状態を示す模式

50

図である。(b) 団子運転状態が発生している場合の時間 t_2 における運行状態を示す模式図である。(c) 団子運転状態が発生している場合の時間 t_3 における運行状態を示す模式図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定前の運行状態を示す模式図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定前の予測運行曲線図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定後の運行状態を示す模式図である。

【図6】本発明の第1の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定後の予測運行曲線図である。

【図7】(a) かご内荷重を用いた乗場呼び通過号機選定を説明するための時間 T_1 における運行状態を示す模式図である。(b) かご内荷重を用いた乗場呼び通過号機選定を説明するための時間 T_2 における運行状態を示す模式図である。(c) かご内荷重を用いた乗場呼び通過号機選定を説明するための時間 T_3 における運行状態を示す模式図である。

【図8】本発明の第1の実施形態に係る乗場インジケータに運行状態の表示を行う手順を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0010】

(第1の実施の形態)

まず図1を用いて本実施形態に係るエレベータ群管理制御システムの構成について説明する。図1は本発明の第1の実施形態に係るエレベータ群管理制御システムの構成を示す模式図である。

【0011】

本実施形態に係る発明は、複数台のエレベータの運行の全体効率を考慮する群管理制御システムに関するものであり、本実施形態に係る群管理制御システムは図示しない昇降路内を昇降する複数台の乗りかご1a、1bをそれぞれ個別に制御する単体制御部2a、2bと、複数台の乗りかご1a、1bを群管理制御するための群管理制御部3を有する構成となっている。

【0012】

本実施形態においては、群管理制御を行う対象となる複数の乗りかごを乗りかご1a、1bの2台とし、乗りかご1a、1bの制御を行う単体制御部を単体制御部2a、2bとして説明するが、それに限らず乗りかごを3台以上とする構成としてもよい。乗りかごを3台以上とする場合は、乗りかごそれぞれに単体制御部が備えられる構成となる。

【0013】

なお、乗りかご1a、1bや単体制御部2a、2bなど、複数設けられるものに関して特に個別に指定しない場合は単に乗りかご1や単体制御部2として説明する。その他の構成に関しても以下、同様にして符号を用いる。

【0014】

図1に示すように、乗りかご1a、1b内にはそれぞれ利用者の行先階を指定するかご呼びを登録するためのかご呼び登録部4a、4bが備えられており、かご呼び登録部4は単体制御部2と接続されている。

【0015】

建物に設けられる複数の階床すなわち n 階床の各乗場側には利用者の乗場呼びを登録する乗場呼び登録部 5_n ($n = 1, 2, 3, \dots$) 及び、乗りかご1の現在位置や、走行方向、運転状態等を表示する乗場インジケータ 6_n ($n = 1, 2, 3, \dots$) がそれぞれ設置されている。乗場呼び登録部5は群管理制御装置3と接続され、乗場インジケータ6は単体制御部2と接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

ここで、群管理制御部 3 について具体的に説明する。

【 0 0 1 7 】

群管理制御部 3 は、乗場呼び情報管理部 7、割当制御部 8、団子運転状態検出部 9、乗場呼び通過制御部 10 及び乗場インジケータ制御部 11 を有する構成となっている。

【 0 0 1 8 】

乗場呼び情報管理部 7 は乗場呼び登録部 5 及び割当制御部 8 と接続されている。割当制御部 8 は乗場呼び情報管理部 7 の他に団子運転状態検出部 9、乗場呼び通過制御部 10 及び単体制御部 2 に接続されている。団子運転状態検出部 9 は割当制御部 8 の他に乗場呼び通過制御部 10 及び単体制御部 2 に接続されている。乗場呼び通過制御部 10 は割当制御部 8、団子運転状態検出部 9、単体制御部 2 の他に乗場インジケータ制御部 11 に接続されている。乗場インジケータ制御部 11 はその他、単体制御部 2 に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

次に、群管理制御部 3 の作用について説明する。

【 0 0 2 0 】

乗場呼び情報管理部 7 は乗場呼び登録部 5 からの乗場呼びの登録情報を受け取り、乗場呼び登録部 5 にて登録された乗場呼びの登録情報を保存している。当該登録情報には乗場呼びの発生日時や、行先方向、乗場呼び登録階等の情報を含んでいる。また、乗場呼び情報管理部 7 は割当制御部 8 から受け取るかご割当情報に基づいて、既に応答された乗場呼びの登録情報を消去し、リアルタイムでの乗場呼び登録状況を確認できる構成となっている。

20

【 0 0 2 1 】

割当制御部 8 は乗場呼び情報管理部 7 及び単体制御部 2 からの信号を受け取り、乗場呼びに対する乗りかご 1 の割当制御を行っている。具体的には、乗場呼び情報管理部 7 が乗場呼び登録部 5 から乗場呼び登録情報を受信した場合、単体制御部 2 から定期的に出力される乗りかご 1 の運転状態情報、例えば乗りかご 1 の現在位置、走行方向、戸開閉状態、かご呼び登録情報、かご内荷重などの情報や既に割当てがなされている乗場呼びの割当情報を参照し、複数台の乗りかご 1 の中から最適な乗りかご 1 を選定し、乗場呼びに対する乗りかご 1 の割当制御を行う構成となっている。すなわち、乗場呼び情報管理部 7 から受け取る情報と単体制御部 2 から受け取る情報とから乗りかご 1 の割当制御を行っている。また、割当制御部 8 はその割当情報の保存も行っている。また詳細は後述するが、割当制御部 8 は前述の制御の他に、乗りかご 1 に割当てられている乗場呼びの割当を変更する制御等も行っている。

30

【 0 0 2 2 】

団子運転状態検出部 9 は割当制御部 8 及び単体制御部 2 から受け取る乗場呼び割当情報やかご呼び情報等の信号に基づき、群管理制御運転を行っている乗りかご 1 が団子運転状態になっていることを検出し、乗場呼び通過制御部 10 に検出結果を出力する。なお、団子運転状態とは、複数台の乗りかご 1 が同一方向に走行しており、かつ同一方向に走行している乗りかご同士の高さ方向距離が所定間隔内である状態を指す。

【 0 0 2 3 】

具体的には、団子運転状態検出部 9 は、単体制御部 2 から得られる乗りかご 1 に登録されているかご呼び情報、割当制御部 8 に保存されている乗場呼び割当情報、乗場呼び応答時に乗客によりかご呼び登録部 4 にて登録されると予測される派生かご呼び情報に基づいて複数台の乗りかご 1 の運行予測を表す予測運行曲線を作成する。そしてさらに、作成された予測運行曲線から複数台の乗りかご 1 が団子運転状態となっていることを検出するよう構成されている。団子運転状態の検出の詳細については後述する。

40

【 0 0 2 4 】

乗場呼び通過制御部 10 は、団子運転状態検出部 9 及び単体制御部 2 から受け取る団子運転状態情報やかご呼び登録情報等の信号に基づいて団子運転状態にあると判断された複数台の乗りかご 1 の中でかご呼び登録を有する乗りかご 1 を乗場呼び通過号機（割当禁止

50

かご)として選定し、選定結果を、割当制御部 8 へ出力する構成となっている。乗場呼び通過号機とは、選定された乗りかご 1 にて登録されているかご呼び登録階までの移動する間の階床に対して新たな乗場呼び登録の割当が禁止されるものである。また、乗場呼び通過号機に選定される際に既に割当てられていた乗場呼び登録は、乗場呼び通過号機以外の号機に割当変更される。

【0025】

乗場インジケータ制御部 11 は乗場呼び通過制御部 10 からの通過号機の選定結果の信号を受け取り、受け取った信号に基づき、乗場インジケータ 6 に満員表示等の表示を行うように信号を出力する。具体的には、乗場呼び通過制御部 10 からの乗場呼び通過号機情報や割当禁止階床情報に基づいて、選定された乗場呼び通過号機における割当禁止階床の乗場インジケータ 6 に満員表示等の表示を行うように構成されている。

10

【0026】

以上のようにして、群管理制御部 3 が構成されている。

【0027】

次に、本実施形態に係るエレベータ群管理制御装置の作用について説明する。

【0028】

まず、図 2 を用いて団子運転状態が発生する場合について図 1 で説明した乗りかご 1 a、1 b をそれぞれ A 号機、B 号機として説明する。なお、図 2 (a) ~ (c) は団子運転状態が発生する場合の時間 $t_1 \sim t_3$ における A 号機、B 号機の運行状態を示した模式図である。図 2 上における白三角は乗場呼びを示し、黒三角は乗場呼びの割当を示している。また、それぞれの三角の示す方向は呼び方向を示している。さらに黒丸は、A 号機、B 号機が有するかご呼びを示している。以降、図面の説明の際は同様に用いる。

20

【0029】

図 2 (a) に示す時間 t_1 において、乗場呼びとして 5 F アップ、6 F アップ、7 F アップ、6 F ダウンが乗場呼び情報管理部 7 に登録されており、割当制御部 8 によって 7 F アップは A 号機に、5 F アップ、6 F アップ、6 F ダウンは B 号機に割当てられている。今、A 号機は 1 F 付近をアップ方向に走行、B 号機は 2 F 付近をアップ走行しており、A 号機には 9 F のかご呼びが登録されている。

【0030】

次に図 2 (b) に示す時間 t_2 において、B 号機が 5 F アップ呼びに応答し、5 F に着床する。この場合、その間に A 号機が 6 F を通過してしまうため、乗場にいる利用者に不快感を与える結果となってしまう。そのため群管理制御部 3 は、6 F アップの割当を B 号機から A 号機に変更する。

30

【0031】

さらに図 2 (c) に示す時間 t_3 においては、A 号機が 6 F アップ呼びに応答し、着床しているため図 2 (b) と同様の理由により、群管理制御部 3 は、7 F アップの割当を A 号機から B 号機に変更する。

【0032】

すなわち上記のような場合に、A 号機と B 号機間で割当変更が頻繁に発生し、A 号機と B 号機とが並走してしまうことにより団子運転状態となる。団子運転状態となってしまうことで、A 号機と B 号機とが通過した階床において長待ちが発生することになる。例えば、図 2 (c) の場合では、5 F アップ呼びが新たに登録された場合に最も長待ちとなりやすくなる。

40

【0033】

次に本実施形態に係る群管理制御部 3 による団子運転状態の回避手法について説明する。

【0034】

団子運転検出部 9 は、かご 1 a、1 b に登録されているかご呼び登録情報、割当制御部 8 に保存されている乗場呼び割当情報、乗場呼び応答時にかご呼び登録部 4 にて登録されると予測される派生かご呼び情報に基づいて複数台の乗りかご 1 の運行予測を表す予測運

50

行曲線を作成する。

【 0 0 3 5 】

そして、かご 1 a、1 b 間の相対階床距離が一定距離以下の状態が一定時間以上、例えば 1 階床以下の状態が 1 5 秒間以上発生すると予測される場合に、かご 1 a、1 b の 2 台が団子運転状態にあると判断する。以下、団子運転状態の判断について図 3、図 4 を用いて具体的に説明する。図 3 は本発明の第 1 の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定前の運行状態を示す模式図である。図 4 は本発明の第 1 の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定前の予測運行曲線図である。

【 0 0 3 6 】

まず図 3 に示すように、乗りかご 1 a、1 b をそれぞれ A 号機、B 号機とし、A 号機、B 号機の 2 台のエレベータが運行している場合について検討する。図 3 上における白丸は派生かご呼び情報を示す。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 において、乗場呼びとして 1 F アップ、5 F アップ、6 F アップ、7 F アップが登録されており、割当制御部 8 により 1 F アップ、6 F アップは A 号機に、5 F アップ、7 F アップは B 号機に割当出力されている。また、A 号機には 9 F を指定階とするかご呼びが登録されている。そして A 号機は 2 F をアップ走行中であり、B 号機は 3 F アップ走行中である。また、単体制御部 2 b にて B 号機は 5 F アップ及び 7 F アップの乗場呼びの応答の際、9 F を指定階とするかご呼びが登録されると予測されている。

【 0 0 3 8 】

この A 号機、B 号機の 2 台の運行状態に基づいて団子運転状態検出部 9 は図 4 に示すような予測運行曲線を作成する。予測運行曲線は横軸に時間、縦軸に階床を表したものである。

20

【 0 0 3 9 】

ここで、本実施形態においては、1 階床分の走行に要する時間を 2 秒、かご呼び及び乗場呼びに应答するための乗りかご 1 の停止時間を 6 秒として予測運行曲線の作成を行うものとする。

【 0 0 4 0 】

上述した図 3 に示す運行状態の場合、団子運転状態検出部 9 は、図 4 に示す予測運行曲線から A 号機と B 号機の相対階床距離が 1 階床以下となっている時間帯は現在時刻から 1 8 秒後までの 1 8 秒間と、2 2 秒後から 2 8 秒後までの 6 秒間の合計 2 4 秒間であると算出する。この、A 号機と B 号機の相対階床距離が 1 階床以下となるのは、各号機が並走したり、交互に乗場呼びに应答したりすることにより生じるものである。具体的には、図 4 において現在時刻から B 号機が 5 階に着床するまでの間の 4 秒間は A 号機、B 号機は並走している。そして B 号機が 5 階に着床している間に A 号機は 6 階に着床する。そして A 号機が 6 階に着床している間に B 号機は A 号機を追い越し 7 階へ向かう。B 号機が 7 階に着床する際、A 号機は 6 階を出発し、9 階へ向かうことになる。このようにして団子運転状態が発生することになる。また、この場合、現在時刻における 1 F アップ乗場呼びに対する待ち時間は 4 2 秒間となる。

30

【 0 0 4 1 】

ここで、既述のように、A 号機、B 号機の相対階床距離が 1 階床以下の状態が 1 5 秒間以上発生しているため、団子運転状態と判断する条件を満たし、団子運転状態検出部 9 は A 号機、B 号機の 2 台が団子運転状態となると判断する。

40

【 0 0 4 2 】

そして乗場呼び通過制御部 1 0 は、団子運転状態検出部 9 により団子運転状態と判断されたエレベータの中でかご呼びを有しているエレベータ、つまり A 号機を乗場呼び通過号機として選定する。さらに乗場呼び通過制御部 1 0 は、乗場呼び通過号機として選定された A 号機が団子運転状態であると判断された際の現在位置からかご呼び登録階までの範囲の階床であって A 号機の走行方向と同一方向呼びを割当禁止エリアとしてその階床における乗場呼び登録の割当を禁止するよう割当制御部 8 へ割当禁止情報を出力する。

50

【 0 0 4 3 】

割当制御部 8 は割当禁止情報を受け取ると、割当禁止エリアにおいて既に A 号機に割当登録されている乗場呼びを他号機である B 号機に割当変更を行い、また、割当禁止エリアにおいて新たに登録される乗場呼びについても乗場呼び通過号機に選定されている A 号機に割当を行わず、B 号機に割当てて。

【 0 0 4 4 】

上記の通り、図 3 にて示す乗場呼びについて割当変更を行った結果、図 5 に示すような割当状態となる。図 5 は本発明の第 1 の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定後の運行状態を示す模式図である。すなわち、図 5 に示すように、A 号機においては 3 F アップ - 8 F アップが割当禁止エリアとなり、A 号機に割当てられていた 6 F アップの乗場呼びは B 号機に割当変更されることになる。また、3 F - 8 F までの範囲において新たにアップ方向の乗場呼びが登録された場合、A 号機に当該乗場呼びを割当てず、B 号機に割当を行う。

10

【 0 0 4 5 】

この結果、A 号機及び B 号機の 2 台のエレベータの予測運行曲線が図 6 に示すものとなる。図 6 は本発明の第 1 の実施形態に係る乗場呼び通過号機選定後の予測運行曲線図であり、A 号機と B 号機との相対階床距離が 1 階床以下となっている時間帯は、現在時刻から 8 秒後までの 8 秒間のみとなり、従来に比べ団子運転状態となっている時間が 1 6 秒改善していることになる。また、この結果により 1 F アップ乗場呼びの待ち時間が従来の 4 2 秒間から 3 6 秒間となり、6 秒改善することにもなる。

20

【 0 0 4 6 】

本実施形態においては、乗場呼び通過制御部 1 0 によって乗場呼び通過号機が選定される際、団子運転状態と判断されたエレベータの中でかご呼びを有しているエレベータを選定号機とするものとしたが、団子運転状態であると判断されたエレベータ全てがかご呼びを有しているものであった場合には、乗場呼び通過号機の選定対象となる団子運転状態のエレベータにおけるかご呼び登録状態からだけでなく、乗りかご 1 内の荷重を参照することで、すぐに満員状態になりそうなエレベータを優先的に乗場呼び通過号機として選定する方法も可能である。

【 0 0 4 7 】

例えば、満員状態になりそうなエレベータがあるにもかかわらず、比較的満員になりそうにないエレベータを乗場呼び通過号機に選定した場合、乗場呼び通過号機に割当てられていた割当禁止エリアにおける乗場呼び及び乗場呼び通過号機における割当禁止エリアで発生した新規の乗場呼びの全てに対して満員になりそうなエレベータが応答することになる。これにより、割当禁止エリアでの乗場呼び応答の途中で満員状態になってしまい、結果的に満員状態であるために通過してしまう乗場呼び階床が発生してしまう可能性があるためである。

30

【 0 0 4 8 】

以下、図 7 (a) ~ (c) を用いてかご内荷重を用いた乗場呼び通過号機選定の場合について具体的に説明する。図 7 (a) ~ (c) はかご内荷重を用いた乗場呼び通過号機選定を説明するための時間 T 1 ~ T 3 における運行状態を示す模式図である。なお、かご内荷重の測定にはかご床等に備えられる図示しないかご内荷重検出装置等を用いるものとする。なお、A 号機と B 号機は団子運転状態であると判断されているものとする。

40

【 0 0 4 9 】

図 7 (a) に示す時間 T 1 において、A 号機、B 号機の 2 台のエレベータが運行しているとす。このとき、乗場呼びとして 1 F アップ、5 F アップ、6 F アップ、7 F アップが登録されており、割当制御部 8 により A 号機には 1 F アップ、6 F アップの乗場呼びが割当てられ、B 号機には 5 F アップ、7 F アップの乗場呼びが割当てられている。また、A 号機には 9 F のかご呼びが登録されており、かご内荷重 4 0 % 程度の状態で 2 F をアップ方向に走行中である。B 号機にも 9 F のかご呼びが登録されており、かご内荷重 8 0 % 程度の状態で 3 F をアップ方向に走行中である。

50

【 0 0 5 0 】

この場合において、団子運転状態にあるA号機を乗場呼び通過号機として選定すると、A号機は9Fに直行することになり、3F - 8Fのアップ方向の乗場呼びについて割当禁止エリアとなる。そのため、図7(b)に示す時間T2においてB号機は新たに6Fアップの乗場呼びにも応答することになり、5Fアップ、6Fアップ、7Fアップの乗場呼びに応答することになる。

【 0 0 5 1 】

ここで、B号機は既にかご内荷重が80%程度の状態であるため、図7(c)に示す時間T3において5Fアップの乗場呼びに応答した時点で満員状態となってしまう可能性がある。5Fアップに応答した時点で満員状態となってしまった場合、6Fアップ、7Fアップの乗場呼びには応答することができず、満員通過してしまうことになる。つまり、乗場呼び通過制御部10により乗場呼び通過号機を選定したにも関わらず、利用者の長待ちが発生してしまうことになる。

10

【 0 0 5 2 】

すなわち、上記のような状態を防ぐために、乗場呼び通過号機を選定の際に、かご内荷重を考慮することで、満員通過による利用者の長待ちの発生を抑制することができる。具体的には、A号機とB号機のかご内荷重を参照した場合、それぞれのかご内荷重が40%と80%であるため、荷重の少ないB号機を通過号機として選定する。そして、A号機は通過号機として選定されたB号機に割当てられていた5Fアップ、6Fアップ、7Fアップの乗場呼びにも応答し、B号機はかご呼びが登録されている9Fまで直行することになる。B号機よりも運搬能力の高いA号機に対して、通過号機として選定されたB号機に割当てられていた乗場呼びの割当変更を行うことにより、利用者の長待ちの発生をできる限り抑制することができるようになる。

20

【 0 0 5 3 】

また、乗場呼び通過制御部10によるその他の乗場呼び通過号機を選定方法として、乗場呼び通過号機を選定対象となる団子運転状態の各エレベータのそれぞれを乗場呼び通過号機に選定した場合の予測運行曲線を作成し、それぞれの場合における団子運転状態改善度を比較して選定することも可能である。すなわち、作成された予測運行曲線から算出できる、団子運転状態となっている時間が最も短くなるようなエレベータを乗場呼び通過号機に選定することで、最適な運転制御を行うことが可能となる。

30

【 0 0 5 4 】

以上のようにして、乗場呼び通過号機を選定することにより、団子運転状態を解消し、利用者の長待ちを防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

また、上述のように乗場呼び通過号機に選定されたエレベータの運行状態の表示を行う各階に設けられた乗場インジケータ6に、乗場呼び通過号機に選定されたことを表示する構成とすることにより、乗場で待機している利用者に対する乗場通過の不快感を軽減させることができる。以下、図8のフローチャートを用いて具体的に説明する。図8は本発明の第1の実施形態に係る乗場インジケータに運行状態の表示を行う手順を示したフローチャートである。

40

【 0 0 5 6 】

既述のように、団子運転状態検出部9は、単体制御部2から得られる乗りかご1に登録されているかご呼び情報、割当制御部8に保存されている乗場呼び割当情報、乗場呼び応答時にかご呼び登録部4にて登録されると予測される派生かご呼び情報に基づいて複数台の乗りかご1の運行予測を表す予測運行曲線を作成する(S1)。作成された予測運行曲線から算出できる乗りかご1a、1bの相対階床距離に基づいて団子運転状態検出部9は、団子運転状態の判定を行う(S2)。このとき乗りかご1a、1b間の相対階床距離が1階床以下である時間が15秒以上発生すると予測される場合には、団子運転状態であると判定する。

【 0 0 5 7 】

50

乗りがご 1 a、1 b が団子運転状態ではないと判定された場合 (S 2 の NO)、そのまま通常の運行を継続する。一方、乗りがご 1 a、1 b が団子運転状態であると判定された場合 (S 2 の YES)、乗場呼び通過号制御部 10 によって A 号機または B 号機の中から乗場呼び通過号機が選定され、さらに選定された乗場呼び通過号機の割当禁止エリアを決定する (S 3)。

【0058】

乗場呼び通過号機に選定されたエレベータに登録されている割当の中で割当禁止エリアに該当する乗場呼びの割当を割当制御部 8 により乗場呼び通過号機に選定されたエレベータ以外のエレベータに割当変更を行う (S 4)。そして、乗場インジケータ制御部 11 は乗場呼び通過号機に選定されたエレベータの割当禁止エリアにおける乗場インジケータ 6

10

【0059】

以上のようにして、第 1 の実施形態に係るエレベータ群管理制御装置によれば走行している複数台のエレベータの予測運行曲線を作成し、それに基づき団子運転状態であるか否かを判定し、団子運転状態である場合には複数台のエレベータのうち 1 台を乗場呼び通過号機として選定することにより、かご呼びにおける指定階までの乗場呼びの応答を制限することで、早期に団子運転状態を回避することができる。また、その際、乗場呼びの応答が制限されている旨の表示を乗場インジケータ 6 に表示することにより、利用者の待ち時間の見かけ上の増加による不快感を軽減させることができる。

【0060】

20

(第 2 の実施形態)

次に本発明の第 2 の実施形態について説明する。

【0061】

本実施形態においては、利用者による乗場呼びが長待ちとなった場合に、第 1 の実施形態で説明した通過号機の選定を行うものとする。具体的には、乗場呼び情報管理部 7 は各階に設けられている乗場呼び登録部 5 によって乗場呼びが登録されてからの経過時間及びその乗場呼びに割り当てられている乗りがご 1 が応答するまでの予測時間に基づいて乗場呼び待ち時間を算出し、算出した待ち時間から当該乗場呼びが長待ち呼びか否かを判定する構成となっている。待ち時間の算出方法は詳しくは説明しないが、本実施形態においては例えば、第 1 の実施形態で説明した予測運行曲線から算出するものとする。またここでは、長待ちとは待ち時間が 60 秒以上となる場合を指す。さらに、乗場呼び情報管理部 7 は、乗場呼びが長待ちであると判定された場合、その判定結果を乗場呼び通過制御部 10 に出力する。その他の構成については第 1 の実施形態に係るエレベータ群管理制御システムと同一であるため説明を省略する。

30

【0062】

以下、本実施形態に係るエレベータ群管理制御システムの作用について説明する。

【0063】

まず、本実施形態においては利用者が乗場呼び登録部 5 によって乗場呼び登録を行い、その乗場呼び登録が長待ち呼びとなった場合について検討する。

【0064】

40

乗場呼び情報管理部 7 は算出した待ち時間が長待ち呼びであると判定した場合は、その判定結果を乗場呼び通過制御部 10 に出力する。そして長待ち判定結果を受け取った乗場呼び通過制御部 10 は団子運転状態にあるエレベータの中から最適なエレベータを乗場呼び通過号機として選定する。ここでの乗場呼び通過号機の選定については第 1 の実施形態と同様の手法であるため説明を省略する。

【0065】

そして長待ちと判定されていた全ての乗場呼びへの応答を完了し、長待ちと判定されている乗場呼びが存在しなくなった段階で、乗場呼び通過制御部 10 は選定号機に対する乗場呼び通過制御を解除し、通常の運行を行う。

【0066】

50

すなわち、本実施形態に係るエレベータ群管理制御システムは、長待ち呼びが発生していない場合には、例え団子運転状態となっても、乗場呼び通過号機の選定は行わないものである。

【 0 0 6 7 】

以上のように、本実施形態に係る乗場呼び通過制御部 1 0 は長待ち呼びが発生した場合にのみ乗場呼び通過制御を行うことにより、長待ちが発生していない場合の運転時におけるエレベータの乗場呼び通過を抑制することができる。また、乗場インジケータ 6 への満員表示等の頻発を防ぐことができ、利用者の不快感の軽減を図ることができる。

【 0 0 6 8 】

(第 3 の実施形態)

次に第 3 の実施形態について説明する。

【 0 0 6 9 】

本実施形態に係る乗場呼び通過制御部 1 0 は、第 1 の実施形態で説明した機能のほかに、各階床ごとに割当禁止階床情報を出力した回数を計測し、所定時間内に所定回数以上、割当禁止が発生している階床が存在する場合には一定時間は乗場呼び通過号機の選定は行わない制御も行う構成となっている。その他の構成については第 1 の実施形態と同様の構成であるため説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

例えば、本実施形態に係る乗場呼び通過制御部 1 0 は、1 0 分間の間に同一階床に対し、割当禁止情報を 1 0 回以上出力した場合、その後 1 0 分間は乗場呼び通過号機の選定は行わないこととする。つまり、例え団子運転状態が発生したとしても、乗場呼び通過制御が既に頻発しているような場合には、乗場呼び通過号機選定禁止制御を行い、通常の運行を行うことになる。

【 0 0 7 1 】

これにより、所定回数以上乗場呼び通過が発生する場合すなわち乗場インジケータ 6 の満員表示等が頻発するような場合には乗場呼び通過制御を一旦行わないことにより利用者の不快感の軽減を図ることができる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態においては乗場呼び通過号機選定禁止制御を行う条件として、所定時間内に発生する割当禁止情報出力の回数を 1 0 分間の間に同一階床に対して 1 0 回以上としたが、当然、それに限られず、管理者等により、それぞれの設定値を適宜変更することも可能である。また、その後の乗場呼び通過号機の選定の禁止制御を行う時間についても適宜変更可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

- 1 ... 乗りかご
- 2 ... 単体制御部
- 3 ... 群管理制御部
- 4 ... 呼び登録部
- 5 ... 乗場呼び登録部
- 6 ... 乗場インジケータ
- 7 ... 乗場呼び情報管理部
- 8 ... 割当制御部
- 9 ... 団子運転状態検出部
- 1 0 ... 乗場呼び通過制御部
- 1 1 ... 乗場インジケータ制御部

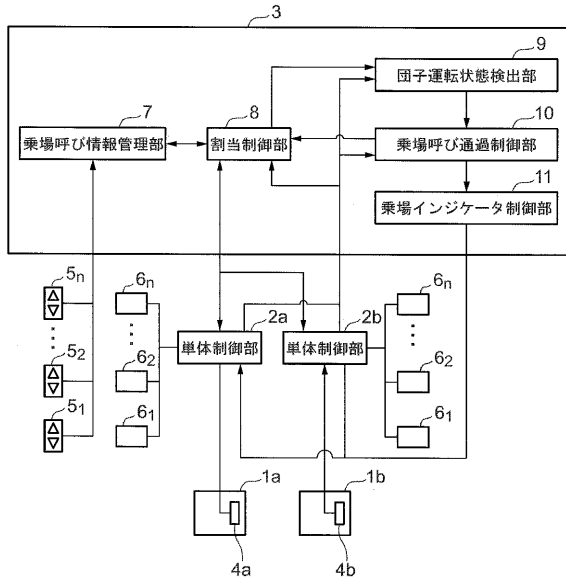
10

20

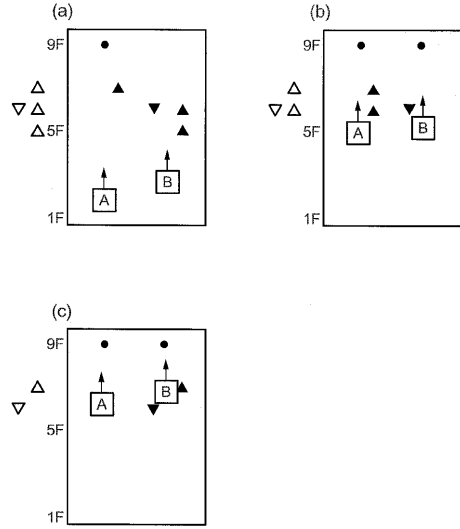
30

40

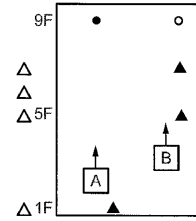
【 図 1 】



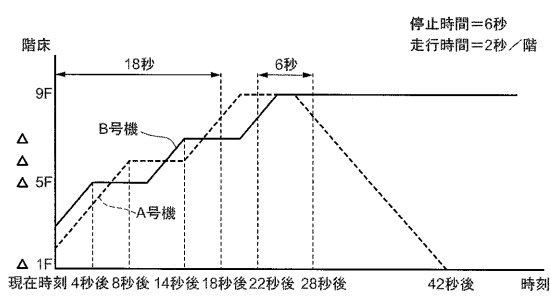
【 図 2 】



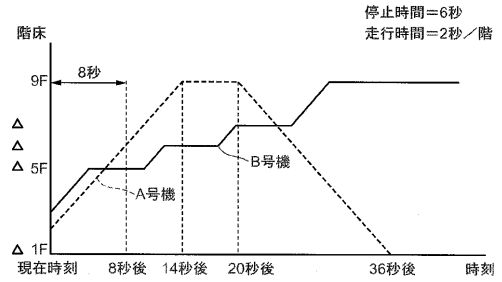
【 図 3 】



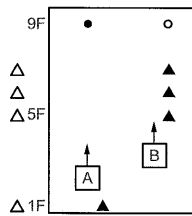
【 図 4 】



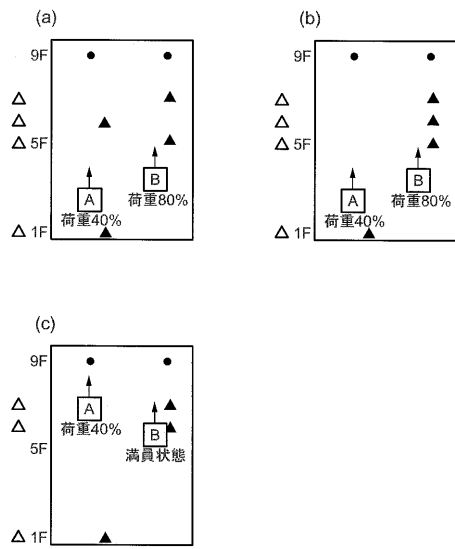
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】

