

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6131535号  
(P6131535)

(45) 発行日 平成29年5月24日(2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日(2017.4.28)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 Q 50/10 (2012.01)

G O 6 Q 50/10

G O 6 Q 50/30 (2012.01)

G O 6 Q 50/30

G O 7 B 15/00 (2011.01)

G O 7 B 15/00

W

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-142458 (P2012-142458)  
 (22) 出願日 平成24年6月25日(2012.6.25)  
 (65) 公開番号 特開2014-6743 (P2014-6743A)  
 (43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)  
 審査請求日 平成27年3月19日(2015.3.19)

(73) 特許権者 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100146776  
 弁理士 山口 昭則  
 (72) 発明者 西村 威彦  
 東京都文京区本駒込二丁目28番8号 株  
 式会社富士通システムズ・イースト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 判定プログラム、処理方法、処理プログラム、及び処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

乗車券の改札通過情報を参照し、1日の最初の通過情報又は1日の最後の通過情報又は改札の通過回数に応じて特定の乗車券に対応する住宅エリア駅を特定し、

前記特定の乗車券の特定の駅における退場の情報に基づいて、前記特定の駅が前記特定の乗車券に対応する住宅エリア駅か否かを判定し、

判定結果に応じて、前記特定の乗車券の前記特定の駅における前記退場に関して、前記特定の乗車券のユーザを居住者又は来訪者に分類する、

処理をコンピュータに実行させることを特徴とする判定プログラム。

【請求項2】

乗車券を利用した退場又は降車に応じて改札処理装置又は精算処理装置から送信される退場場所情報又は降車場所情報に基づいて、該乗車券を利用した最後の退場場所又は最後の降車場所を特定し、

特定した前記最後の退場場所又は最後の降車場所が、前記乗車券に対応づけて記憶された1又は複数の退場場所情報又は降車場所情報のいずれかに一致するか否かを判定し、

一致しない場合に、特定した前記最後の退場場所又は最後の降車場所における滞留者の存在を示す情報を出力する、

処理をコンピュータが実行する処理方法。

【請求項3】

乗車券を利用した退場又は降車に応じて改札処理装置又は精算処理装置から送信される

10

20

退場場所情報又は降車場所情報に基づいて、該乗車券を利用した最後の退場場所又は最後の降車場所を特定し、

特定した前記最後の退場場所又は最後の降車場所と、前記乗車券に対応づけて記憶された1又は複数の退場場所又は降車場所のうち該最後の退場場所又は最後の降車場所に最も近い場所との間の距離の長さに応じて、特定した前記最後の退場場所又は最後の降車場所における滞留者の存在を示す情報を出力する、  
処理をコンピュータが実行する処理方法。

【請求項4】

駅からの退場時に自動改札機によって乗車券から読み取られる当該乗車券の識別子に対応付けて当該駅の駅名を記憶する第一の記憶部を参照して、乗車券の識別子ごとに最後の退場駅の駅名を特定し、

10

乗車券の識別子ごとに当該乗車券の利用者に対して所定の関係を有する場所の最寄り駅の駅名を記憶する第二の記憶部を参照して、前記最後の退場駅の駅名が、前記最寄り駅の駅名に合致しない乗車券の識別子の一覧を抽出し、

抽出された前記一覧に含まれる乗車券の識別子を、当該識別子に係る前記最後の退場駅の駅名と当該識別子に係る前記最寄り駅の駅名とに対応付けて第三の記憶部が記憶する距離に基づいて分類する処理をコンピュータが実行する処理方法。

【請求項5】

前記第一の記憶部は、駅への入場時に自動改札機によって乗車券から読み取られる当該乗車券の識別子に対応付けて当該駅の駅名を記憶し、

20

乗車券の識別子ごとに、当該識別子に対応付けて前記第一の記憶部が記憶する駅名の中で、所定の条件を満たす駅名の出現回数に基づいて、前記場所の最寄り駅を判定し、判定結果が示す駅名を当該乗車券の識別子に対応付けて前記第二の記憶部に記憶する処理を前記コンピュータが実行する請求項4記載の処理方法。

【請求項6】

前記分類する処理は、第四の記憶部が乗車券の識別子ごとに記憶する移動能力を示す情報に応じて、分類基準を変化させる請求項4又は5記載の処理方法。

【請求項7】

前記第一の記憶部は、駅からの入場時に自動改札機によって乗車券から読み取られる当該乗車券の識別子に対応付けて当該駅の駅名及び入場時刻を記憶し、駅からの退場時に自動改札機によって乗車券から読み取られる当該乗車券の識別子に対応付けて退場駅の駅名及び退場時刻を記憶し、

30

前記第一の記憶部が記憶する、同一の乗車券の識別子に係る入場時刻及び退場時刻に基づいて、当該乗車券の識別子に関する前記移動能力を判定し、当該乗車券の識別子に対応付けて、当該移動能力を示す情報を前記第四の記憶部に記憶する処理を前記コンピュータが実行する請求項6記載の処理方法。

【請求項8】

駅からの退場時に自動改札機によって乗車券から読み取られる当該乗車券の識別子に対応付けて当該駅の駅名を記憶する第一の記憶部を参照して、乗車券の識別子ごとに最後の退場駅の駅名を特定し、

40

乗車券の識別子ごとに当該乗車券の利用者に対して所定の関係を有する場所の最寄り駅の駅名を記憶する第二の記憶部を参照して、前記最後の退場駅の駅名が、前記最寄り駅の駅名に合致しない乗車券の識別子の一覧を抽出し、

抽出された前記一覧に含まれる乗車券の識別子を、当該識別子に係る前記最後の退場駅の駅名と当該識別子に係る前記最寄り駅の駅名とに対応付けて第三の記憶部が記憶する距離に基づいて分類する処理をコンピュータに実行させる処理プログラム。

【請求項9】

駅からの退場時に自動改札機によって乗車券から読み取られる当該乗車券の識別子に対応付けて当該駅の駅名を記憶する第一の記憶部を参照して、乗車券の識別子ごとに最後の退場駅の駅名を特定し、乗車券の識別子ごとに当該乗車券の利用者に対して所定の関係を

50

有する場所の最寄り駅の駅名を記憶する第二の記憶部を参照して、前記最後の退場駅の駅名が、前記最寄り駅の駅名に合致しない乗車券の識別子の一覧を抽出する抽出部と、

抽出された前記一覧に含まれる乗車券の識別子を、当該識別子に係る前記最後の退場駅の駅名と当該識別子に係る前記最寄り駅の駅名とに対応付けて第三の記憶部が記憶する距離に基づいて分類する分類部とを有する処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、判定プログラム、処理方法、処理プログラム、及び処理装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

2011年3月1日に発生した大規模災害時には、帰宅難民者が一時避難場所の許容量を超え、駅の階段や路上等で一夜を明かすことになった。今後においても、大災害が発生した場合、大量の人々が駅前に集合し、混乱が発生することが予想されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-192062号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

さて、帰宅の困難等を理由として駅周辺に滞留する人の状況を推定することができれば、各駅を管轄する区や市等における行政庁にとっては、配布すべき支給品の数や、開設すべき避難所の規模等の決定に役立つものと考えられる。

【0005】

近年では、携帯電話やスマートフォン等が普及している。したがって、携帯端末等との通信により位置情報等を取得できるのであれば、当該携帯端末等の利用者の自宅からの距離に基づいて、帰宅困難であることを推定可能であると考えられる。

【0006】

しかし、震災時のような状況においては、家族や友人等に連絡しようとする人が多く出現する。したがって、無線又は有線を問わず通信量が急増し、通信網が過負荷の状態になることが予測される。または、停電等により通信網自体が利用できない可能性も考えられる。

30

【0007】

駅周辺に滞留する人は、本来は電車を利用してどこかの場所へ行きたかったにも拘らず、電車が利用できない状況になったため、途中下車した人であると推測することができることに発明者は気付いた。また、途中下車であるか否かに係らず、駅から出てきて駅周辺に滞留している人であれば、その人が有している乗車券を自動改札機が読み取った改札情報が、鉄道会社が有するシステム内に保持されているであろうことに発明者は気付いた。

【0008】

40

そこで、一側面では、改札情報を利用して駅周辺の状況を推定可能とすること目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

一つの案では、推定方法は、乗車券を利用した退場又は降車に応じて改札処理装置又は精算処理装置から送信される退場場所情報又は降車場所情報に基づいて、該乗車券を利用した最後の退場場所又は最後の降車場所を特定し、特定した前記最後の退場場所又は最後の降車場所が、前記乗車券に対応づけて記憶された1又は複数の退場場所情報又は降車場所情報のいずれかに一致するか否かを判定し、一致しない場合に、特定した前記最後の退場場所又は最後の降車場所における滞留者が存在すると推定する処理をコンピュータが実

50

行する。

【発明の効果】

【0010】

一態様によれば、駅周辺の状況を推定可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態における推定システムの構成例を示す図である。

【図2】避難困難者数の推定方法の一例の概要を説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態における推定装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態における推定装置の機能構成例を示す図である。

10

【図5】自宅駅の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【図6】乗車履歴記憶部の構成例を示す図である。

【図7】最初又は最後に利用された駅の最初又は最後の利用回数の計数結果の一例を示す図である。

【図8】個人推定情報記憶部の構成例を示す図である。

【図9】勤務先駅の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【図10】同日内の退場記録 入場記録の組み合わせの例を示す図である。

【図11】近隣駅情報記憶部の構成例を示す図である。

【図12】所定時間以上の滞在回数の計数結果の一例を示す図である。

【図13】移動能力の第一の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

20

【図14】個人マスタ記憶部の構成例を示す図である。

【図15】移動能力の第二の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【図16】避難困難者数の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【図17】来訪者抽出処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【図18】来訪者分類処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【図19】一つの駅に対応する推定結果テーブルの構成例を示す図である。

【図20】駅間距離記憶部の構成例を示す図である。

30

【図21】閾値記憶部の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の実施の形態における推定システムの構成例を示す図である。図1の推定システム1において、各路線の各駅に設置された自動改札機20は、ネットワークを介して推定装置10に接続されている。本実施の形態において処理対象とされる路線は、特定の路線に限定されてもよいし、複数の路線であってもよい。

【0013】

自動改札機20は、乗客の切符又は定期券等の乗車券に記録されている情報を読み取るたびに、入場記録又は退場記録を推定装置10に転送する。入場記録は、乗客が駅に入場したことを示す記録である。退場記録は、乗客が駅から退場したことを示す記録である。

40

【0014】

推定装置10は、各自動改札機20より転送される入場記録及び退場記録や、予め管理されている情報等に基づいて、各駅において帰宅又は帰社等が困難な人数の推定等を実行する一以上のコンピュータである。

【0015】

本実施の形態において、帰宅又は帰社のいずれもが困難な人を、「避難困難者」という。帰宅できないまでも、日常的にその乗客が通っている会社や学校などのように、一時的な避難場所として利用できる施設が近くに存在するとしたら、乗客は、その施設を避難場

50

所として利用する可能性が高い。従って、本実施の形態における避難困難者は、帰宅することもしくは一時的な避難場所へ行くことのいずれもができない人を示す概念である。

【0016】

電車の乗客が、例えば定期券のように再利用可能な乗車券を利用している場合、同一の乗車券に対する自動改札機による入場記録や退場記録を、自動改札機と接続している推定装置10に蓄積することができる。ある乗客が、会社員だとすると、就業日の出勤時には、自宅最寄駅での入場記録と、会社最寄駅での退場記録とが、それぞれ蓄積されることになる。また退社時には、会社最寄駅での入場記録が、自宅最寄駅での退場記録とが、それぞれ蓄積されることになる。従って、ある乗車券について、入場記録や退場記録が多く蓄積されている駅は、該乗車券を利用している乗客にとって、自宅もしくは通勤先や通学先のように、日常的に利用する何等かの施設が近くに存在することを意味すると考えられる。

10

【0017】

ここで例えば、推定装置10は、図2に示されるような方法によって、避難困難者数を推定する。

【0018】

図2は、避難困難者数の推定方法の一例の概要を説明するための図である。図2において、(1)は、或る駅の退場者の内訳を示す円グラフである。退場者とは、乗車券の利用者のうち、当該駅において退場した者をいう。本実施の形態では、(1)に示されるように、退場者は、住民、通勤者、及び来訪者に区分される。住民は、当該駅を自宅の最寄り駅とする利用者である。以下、自宅の最寄り駅を「自宅駅」という。通勤者は、当該駅を通勤先の最寄り駅とする利用者である。当該駅を通学先の最寄り駅とする利用者也、便宜上通勤者に含めることとする。以下、通勤先の最寄り駅を「通勤先駅」という。来訪者は、当該駅が、自宅駅及び通勤先駅のいずれにも該当しない利用者である。

20

【0019】

住民は、帰宅することができるため、避難困難者となる可能性は低い。また、近年では、災害発生時において、職場での待機が許容又は推奨されている。したがって、勤務者も避難困難者となる可能性は低い。一方、来訪者は、帰宅又は帰社が困難である人が含まれている可能性がある。そこで、推定装置10は、退場者の中から来訪者を抽出し、来訪者に関して(2)に示されるような分類を行う。

30

【0020】

(2)は、来訪者の分類結果の一例を示す円グラフである。(2)に示されるように、推定装置10は、来訪者を、避難可能者、避難困難者予備軍、避難困難者に分類する。避難可能者は、帰宅又は帰社等が可能な人をいう。すなわち、来訪者であっても、当該駅から自宅駅又は勤務先駅までの距離が、一般的に徒歩で移動可能な距離であれば、帰宅又は職場への避難が可能である。したがって、来訪者の中にも、避難可能者は存在しうる。避難困難者予備軍は、自宅駅又は勤務先駅までの距離が、帰宅可能と推定される距離(すなわち、一般的に徒歩で移動可能な距離)より長く、帰宅困難と推定される距離よりも短い駅にいる人をいう。避難困難者は、当該駅から自宅駅又は勤務先駅までの距離が、一般的に徒歩で移動可能な距離を超える人をいう。但し、移動能力が低い人は、一般的に徒歩で移動可能な距離であっても、移動は困難である可能性が高い。したがって、このような人も、避難困難者に分類される。そして、避難困難者に分類された人数、もしくはそれに避難困難者予備軍に分類された人数を加算した人数を、避難困難者数として推定することができる。

40

【0021】

図3は、本発明の実施の形態における推定装置のハードウェア構成例を示す図である。図3の推定装置10は、それぞれバスBで相互に接続されているドライブ装置100、補助記憶装置102、メモリ装置103、CPU104、及びインタフェース装置105等を有する。

【0022】

50

推定装置 10 での処理を実現するプログラムは、記録媒体 101 によって提供される。プログラムを記録した記録媒体 101 がドライブ装置 100 にセットされると、プログラムが記録媒体 101 からドライブ装置 100 を介して補助記憶装置 102 にインストールされる。但し、プログラムのインストールは必ずしも記録媒体 101 より行う必要はなく、ネットワークを介して他のコンピュータよりダウンロードするようにしてもよい。補助記憶装置 102 は、インストールされたプログラムを格納すると共に、必要なファイルやデータ等を格納する。

#### 【0023】

メモリ装置 103 は、プログラムの起動指示があった場合に、補助記憶装置 102 からプログラムを読み出して格納する。CPU 104 は、メモリ装置 103 に格納されたプログラムに従って推定装置 10 に係る機能を実行する。インタフェース装置 105 は、ネットワークに接続するためのインタフェースとして用いられる。

#### 【0024】

なお、記録媒体 101 の一例としては、CD-ROM、DVD ディスク、又は USB メモリ等の可搬型の記録媒体が挙げられる。また、補助記憶装置 102 の一例としては、HDD (Hard Disk Drive) 又はフラッシュメモリ等が挙げられる。記録媒体 101 及び補助記憶装置 102 のいずれについても、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に相当する。

#### 【0025】

図 4 は、本発明の実施の形態における推定装置の機能構成例を示す図である。図 3 において、推定装置 10 は、入退場記録受信部 11、自宅駅推定部 12、勤務先駅推定部 13、移動能力推定部 14、来訪者抽出部 15、及び来訪者分類部 16 等を有する。これら各部は、推定装置 10 にインストールされたプログラムが、CPU 104 に実行させる処理により実現される。推定装置 10 は、また、個人マスタ記憶部 111、乗車履歴記憶部 112、個人推定情報記憶部 113、近隣駅情報記憶部 114、駅間距離記憶部 115、閾値記憶部 116、及び推定結果記憶部 117 等を利用する。これら各記憶部は、補助記憶装置 102、又は推定装置 10 にネットワークを介して接続される記憶装置等を用いて実現可能である。

#### 【0026】

入退場記録受信部 11 は、各駅の自動改札機 20 より転送される入場記録又は退場記録を受信する。入退場記録受信部 11 は、受信された入場記録又は退場記録を乗車履歴記憶部 112 に記憶する。なお、乗車履歴記憶部 112 では、同一の乗車券 ID に係る入場記録と退場記録との組は一つのレコード内に記憶される。本実施の形態において、同一の乗車券 ID に対する入場記録と退場記録との組を、「乗車履歴」という。したがって、乗車履歴記憶部 112 は、乗車履歴の一覧を記憶する。なお、乗車券 ID とは、乗車券の識別子の一例である。また、乗車券には、IC カード、又は磁気カード型の定期券又は乗車券の他、携帯端末を利用した電子的な乗車券も含まれる。基本的に、本実施の形態では、乗車券 ID と利用者とは一対一に対応する。

#### 【0027】

自宅駅推定部 12 は、乗車履歴記憶部 112 が記憶する乗車履歴等に基づいて、乗車券 ID ごとに、当該乗車券の利用者の自宅駅を推定する。

#### 【0028】

勤務先駅推定部 13 は、乗車履歴記憶部 112 が記憶する乗車履歴等、及び近隣駅情報記憶部 114 が記憶する情報等に基づいて、乗車券 ID ごとに、当該乗車券の利用者の勤務先駅を推定する。近隣駅情報記憶部 114 は、相互に近隣に位置する駅の組み合わせを記憶する。

#### 【0029】

移動能力推定部 14 は、個人マスタ記憶部 111 が記憶する情報、又は乗車履歴記憶部 112 が記憶する乗車履歴等に基づいて、乗車券 ID ごとに、当該乗車券の利用者の移動能力を推定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

個人マスタ記憶部 1 1 1 は、各乗車券 I D に対応付けて、乗車券の利用者の属性情報を記憶する。例えば、乗車券の購入時等において、利用者から申請された情報が、個人マスタ記憶部 1 1 1 に記憶される。

## 【 0 0 3 1 】

個人推定情報記憶部 1 1 3 は、自宅駅推定部 1 2、勤務先駅推定部 1 3、及び移動能力推定部 1 4 による推定結果を、各乗車券 I D に対応付けて記憶する。

## 【 0 0 3 2 】

来訪者抽出部 1 5 は、乗車履歴記憶部 1 1 2 が記憶する乗車履歴、個人推定情報記憶部 1 1 3 が記憶する情報、駅間距離記憶部 1 1 5 が記憶する情報、閾値記憶部 1 1 6 が記憶する閾値等に基づいて、いずれかの駅における退場者の中から来訪者を抽出する。来訪者分類部 1 6 は、抽出された来訪者を、避難困難者、避難困難者予備軍、及び避難可能者等に分類し、それぞれの人数を、駅ごとに集計する。分類結果及び集計結果は、推定結果記憶部 1 1 7 に記憶される。

10

## 【 0 0 3 3 】

駅間距離記憶部 1 1 5 は、二つの駅の組み合わせごとに、当該組み合わせに係る駅間の距離を記憶する。閾値記憶部 1 1 6 は、来訪者を、避難困難者、避難困難者予備軍、及び避難可能者のいずれかに分類するための分類基準を規定する閾値を記憶する。

## 【 0 0 3 4 】

以下、推定装置 1 0 が実行する処理手順について説明する。まず、乗車履歴記憶部 1 1 2 及び個人マスタ記憶部 1 1 1 等に基づいて、個人推定情報記憶部 1 1 3 に記憶される、自宅駅名、勤務先駅名、及び移動能力等を乗車券 I D ごとに推定する処理について説明する。

20

## 【 0 0 3 5 】

図 5 は、自宅駅の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。図 5 の処理は、乗車券 I D ごとに行われる。各乗車券 I D は、例えば、後述される個人マスタ記憶部 1 1 1 に基づいて特定されてもよい。図 5 において処理対象とされている乗車券 I D を、「対象乗車券 I D」という。

## 【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 0 1 において、自宅駅推定部 1 2 は、乗車履歴記憶部 1 1 2 が記憶する全ての乗車履歴の中から、対象乗車券 I D に係る乗車履歴をメモリ装置 1 0 3 に読み込む。

30

## 【 0 0 3 7 】

図 6 は、乗車履歴記憶部の構成例を示す図である。図 6 に示されるように、乗車履歴記憶部 1 1 2 は、乗車履歴ごとに、乗車券 I D、日付、入場駅名、入場時刻、退場駅名、及び退場時刻等を記憶する。

## 【 0 0 3 8 】

乗車券 I D は、入場時又は退場時に、自動改札機 2 0 によって乗車券より読み取られた乗車券 I D である。日付は、自動改札機 2 0 によって乗車券が読み取られた日付である。入場駅名は、当該乗車券に関して入場を記録した自動改札機 2 0 が設置されている駅の駅名である。入場時刻は、当該乗車券に関して自動改札機 2 0 によって駅への入場が記録された時刻である。退場駅名は、当該乗車券に関して退場を記録した自動改札機 2 0 が設置されている駅の駅名である。退場時刻は、当該乗車券に関して自動改札機 2 0 によって駅からの退場が記録された時刻である。

40

## 【 0 0 3 9 】

乗車履歴記憶部 1 1 2 が記憶する乗車履歴は、入退場記録受信部 1 1 が各駅の各自動改札機 2 0 より受信する入場記録及び退場記録に基づく。すなわち、入退場記録受信部 1 1 は、入場記録を受信した場合、乗車履歴記憶部 1 1 2 に新たなレコードを追加し、当該入場記録に含まれている乗車券 I D、入場駅名、及び入場時刻を、当該レコードに記憶する。入退場記録受信部 1 1 は、退場記録を受信した場合、当該退場記録に含まれている乗車券 I D を含むレコードであって、退場駅名及び退場時刻が記憶されていないレコードを検

50

索する。入退場記録受信部 11 は、該当するレコードに、受信された退場記録に含まれている退場駅名及び退場時刻を記憶する。

【0040】

なお、図 6 では、各駅の駅名は、便宜上、「AAA」等、符号化されている。また、図 6 では、一つの乗車券 ID に関してのみ乗車履歴が記憶されている例が示されているが、これは、図 6 は、ステップ S101 において読み込まれた結果を示すためである。実際は、乗車履歴記憶部 112 には、各乗車券 ID に関する乗車履歴が混在して記憶されているもよい。または、乗車券 ID ごとに、乗車履歴記憶部 112 が生成されてもよい。また、図 6 においては、便宜上、午前 0 時を過ぎても終電までの電車に関する乗車履歴については、前日の日付が付与されている。例えば、5 月 18 日の退場時刻が午前 0:38 又は午前 1:00 の乗車履歴である。但し、これらの乗車履歴の日付は、厳密には、5 月 19 日である。

10

【0041】

続いて、自宅駅推定部 12 は、読み込まれた乗車履歴の日付の数分、ステップ S102 及び S103 を繰り返す。図 6 には、5 月 16 日、17 日、18 日の 3 日分の乗車履歴が示されている。したがって、ステップ S102 及び S103 は、3 回繰り返される。以下、処理対象とされている日付を、「当日」という。

【0042】

ステップ S102 において、自宅駅推定部 12 は、当日の入場記録の中で、最初の入場記録の入場駅名に対する利用回数に 1 を加算する。最初の入場記録とは、入場時刻が最も早い入場記録をいう。5 月 16 日に関しては、1 行目の入場記録の入場駅名である「AAA」に対する利用回数に 1 が加算される。なお、各駅の利用回数の初期値は 0 である。

20

【0043】

続いて、自宅駅推定部 12 は、当日の退場記録の中で、最後の退場記録の退場駅名に対する利用回数に 1 を加算する。最後の退場記録とは、退場時刻が最も遅い退場記録をいう。5 月 16 日に関しては、4 行目の退場記録の退場駅名である「AAA」に対する利用回数に 1 が加算される (S103)。

【0044】

ステップ S102 が、残る日付である 17 日及び 18 日に関して実行されることにより、各日において、最初又は最後に利用された駅の、最初又は最後の利用回数の計数結果は、例えば、図 7 に示される通りとなる。

30

【0045】

図 7 は、最初又は最後に利用された駅の最初又は最後の利用回数の計数結果の一例を示す図である。図 7 には、駅名が「AAA」に関して利用回数として 6 が記録された例が示されている。図 6 の例では、3 日間のいずれの日においても、最初の入場駅名及び最後の退場駅名共に、「AAA」であるからである。

【0046】

続いて、自宅駅推定部 12 は、利用回数が最大である駅名を、対象乗車券 ID に対する自宅駅名であると推定し、当該駅名を、対象乗車券 ID に対応付けて、個人推定情報記憶部 113 に記憶する (S104)。

40

【0047】

図 8 は、個人推定情報記憶部の構成例を示す図である。図 8 において、個人推定情報記憶部 113 は、乗車券 ID ごとに、自宅駅名、勤務先駅名、及び移動能力等を記憶する。自宅駅名は、乗車券 ID に係る乗車券の利用者の自宅駅の駅名の推定値である。勤務先駅名は、乗車券 ID に係る乗車券の利用者の勤務先駅の駅名の推定値である。移動能力は、乗車券 ID に係る乗車券の利用者の移動能力である。

【0048】

移動能力とは、移動速度を示す情報であり、本実施の形態では、移動速度に応じて、「高」、「中」、「低」の 3 つの区分又は段階に分類された値によって表現される。移動能力の各区分の移動速度の相対的な関係は、「低」<「中」<「高」である。

50



## 【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 0 4 では、対象乗車券 I D に対するレコードの自宅駅名に対して、利用回数が最大の駅名が記憶される。

## 【 0 0 5 0 】

なお、図 5 では、乗車券 I D ごとに、1 日の最初の利用時に入場駅となる頻度の高い駅、及び 1 日の最後の利用時に退場駅となる頻度の高い駅が、当該乗車券 I D の利用者の自宅駅であると推定される例を示した。但し、自宅駅の推定方法は、図 5 に示される方法に限定されない。例えば、乗車券 I D ごとに、所定日数内において、自動改札機 2 0 によって読み取られる頻度が所定値以上高い駅が、当該乗車券 I D の利用者の自宅駅と推定されてもよい。この場合、図 6 に示される乗車履歴の入場駅名又は退場駅名ごとに、利用回数が計数されればよい。但し、単純な利用回数だと乗換駅が選択されてしまう可能性が有る。例えば、図 6 に関しては、BBB 駅の利用回数が 8 回で最多になる。但し、B B B 駅は、乗換駅であり、自宅駅ではない。そこで、或る駅を退場してから所定時間以内に当該駅から他の駅に入場している場合には、当該或る駅に関して、利用回数をカウントしないようにしてもよい。

10

## 【 0 0 5 1 】

また、各乗車券 I D に関して、入場駅又は退場駅の組合せごとに、所定日数内で出現する頻度が最も高い組合せを特定し、当該組み合わせに含まれる一方のいずれかの駅が自宅駅と推定されてもよい。この場合、当該組み合わせのうち、例えば、所定日数内において出現頻度が高い方、又は 1 日の最初の利用時の入場駅となる頻度が高い方が自宅的と指定されてもよい。

20

## 【 0 0 5 2 】

このように、自宅駅名は、乗車履歴記憶部 1 1 2 が記憶する乗車履歴に含まれている駅名の中で、所定の条件を満たす駅名の出現回数に基づいて特定される。所定の条件とは、例えば、1 日の最初の入場駅名又は 1 日の最後の退場駅名であること等である。

## 【 0 0 5 3 】

続いて、勤務先駅の推定処理について説明する。図 9 は、勤務先駅の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。図 9 の処理は、乗車券 I D ごとに行われる。各乗車券 I D は、例えば、後述される個人マスタ記憶部 1 1 1 に基づいて特定されてもよい。図 5 において処理対象とされている乗車券 I D を、「対象乗車券 I D」という。

30

## 【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 1 1 において、勤務先駅推定部 1 3 は、乗車履歴記憶部 1 1 2 が記憶する全ての乗車履歴の中から、対象乗車券 I D 係る乗車履歴をメモリ装置 1 0 3 に読み込む。ここでは、図 6 に示される通りの乗車履歴が読み込まれたこととする。

## 【 0 0 5 5 】

続いて、勤務先駅推定部 1 3 は、同日内の退場記録 入場記録の組み合わせの数分、ステップ S 1 1 2 ~ S 1 1 4 を繰り返す。同日内の退場記録 入場記録の組み合わせとは、或る乗車履歴の退場記録と、当該乗車履歴と同日の乗車履歴であって、当該乗車履歴の次の乗車履歴の入場履歴との組み合わせをいう。したがって、図 6 に示される乗車履歴の一覧に関しては、当該組み合わせは、図 1 0 に示される通りとなる。

40

## 【 0 0 5 6 】

図 1 0 は、同日内の退場記録 入場記録の組み合わせの例を示す図である。図 1 0 において、例えば、1 行目のレコードは、図 6 における 1 行目の退場記録と 2 行目の入場記録との組み合わせである。したがって、ステップ S 1 1 2 ~ S 1 1 4 のループは、図 1 0 の行数分繰り返される。当該ループ処理において、処理対象とされている組み合わせを、「対象組み合わせ」という。なお、図 1 0 では、滞在時間の列が設けられている。滞在時間は、入場時刻 - 退場時刻の演算によって算出される値である。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 1 2 において、勤務先駅推定部 1 3 は、対象組み合わせに含まれている退

50

場駅名と入場駅名とは一致するか、又は当該退場駅と当該入場駅とは相互に近隣に所在するか否かを判定する。退場駅と入場駅とが相互に近隣に所在するかについては、近隣駅情報記憶部 114 を参照して判定される。

【 0 0 5 8 】

図 11 は、近隣駅情報記憶部の構成例を示す図である。図 11 において、近隣駅情報記憶部 114 は、相互に近隣に所在する駅の組み合わせごとに、代表駅名及び近隣駅名を記憶する。

【 0 0 5 9 】

近隣駅名は、代表駅名に係る駅の近隣に所在する駅の駅名である。したがって、退場駅名又は入場駅名的一方が代表駅名に一致し、他方が近隣駅名に一致するレコードが近隣駅情報記憶部 114 に記憶されている場合、ステップ S 112 では、退場駅と入場駅とは近隣に所在すると判定される。

10

【 0 0 6 0 】

なお、近隣とは、徒歩圏内をいう。徒歩圏内の定義については、実際の運用時に定められればよい。例えば、徒歩 10 分以内が、徒歩圏内と定められてもよい。

【 0 0 6 1 】

対象組み合わせに含まれている退場駅名と入場駅名とは一致する場合、又は当該退場駅と当該入場駅とは相互に近隣に所在する場合 ( S 112 で Y e s )、勤務先駅推定部 13 は、滞在時間が所定時間以上か否かを判定する ( S 113 )。滞在時間とは、退場駅名に係る駅周辺での滞在時間である。当該滞在時間は、図 10 において説明したように、対象組み合わせの入場時刻 - 退場時刻によって算出可能である。所定時間は、勤務先での滞在時間の閾値として設定された値である。例えば、午前勤務の場合も考慮して、3 時間が所定時間とされてもよいし、3 時間未満の値又は 3 時間を超える値が所定時間とされてもよい。

20

【 0 0 6 2 】

滞在時間が所定時間以上である場合 ( S 113 で Y e s )、勤務先駅推定部 13 は、退場駅名に対する滞在回数に 1 を加算する ( S 114 )。滞在時間が所定時間未満である場合 ( S 113 で N o )、ステップ S 114 は実行されない。なお、各駅の滞在回数の初期値は 0 である。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 112 ~ S 114 が、図 10 に示される各組み合わせについて実行されることにより、滞在時間が所定時間以上である退場駅名に対する滞在回数の計数結果は、例えば、図 12 に示される通りとなる。

30

【 0 0 6 4 】

図 12 は、所定時間以上の滞在回数の計数結果の一例を示す図である。図 12 では、駅名「 C C C 」に対して滞在回数は 3、「 F F F 」に対して 1、「 G G G 」に対して 1 である例が示されている。「 C C C 」に対する滞在回数は、図 10 の 2、5、及び 9 行目のレコードに基づく。「 F F F 」に対する滞在回数は、図 10 の 7 行目のレコードに基づく。「 G G G 」に対する滞在回数は、図 10 の 8 行目のレコードに基づく。

【 0 0 6 5 】

続いて、勤務先駅推定部 13 は、滞在回数が最大である駅名を、対象乗車券 I D に対する勤務先駅の駅名であると推定し、当該駅名を、対象乗車券 I D に対応付けて、個人推定情報記憶部 113 ( 図 8 ) の「勤務先駅名」に記憶する ( S 115 )。図 12 の例では、「 C C C 」が勤務先駅名とされる。

40

【 0 0 6 6 】

続いて、乗車券の利用者の移動能力の推定処理について説明する。図 13 は、移動能力の第一の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 121 において、移動能力推定部 14 は、個人マスタ記憶部 111 に記憶されている全てのレコードをメモリ装置 103 に読み込む。

50

## 【 0 0 6 8 】

図 1 4 は、個人マスタ記憶部の構成例を示す図である。図 1 4 において、個人マスタ記憶部 1 1 1 は、各乗車券 I D に対応付けて、年齢、性別、及び障がい者フラグ等の、乗車券の利用者の属性情報を記憶する。障がい者フラグは、障がい者であるか否かを示す情報である。障がい者フラグは、自動改札機 2 0 が障がい者フラグに対応する情報を乗車券より読み取ることにより、乗車券 I D に対応付けられて、個人マスタ記憶部 1 1 1 に記憶されてもよい。本実施の形態では、「 1 」は障がい者であることを示し、「 0 」は障がい者でないことを示す。

## 【 0 0 6 9 】

続いて、移動能力推定部 1 4 は、読み込まれたレコードごとに、ステップ S 1 2 3 ~ S 1 3 0 を実行する。以下、処理対象とされたレコードを、「対象レコード」という。また、対象レコードに係る乗車券 I D を、「対象乗車券 I D」という。

## 【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 2 3 において、移動能力推定部 1 4 は、対象レコードの障がい者フラグの値が 1 であるか否かを判定する。障がい者フラグの値が 1 である場合 ( S 1 2 3 で Y e s )、移動能力推定部 1 4 は、対象乗車券 I D に対する移動能力を「低」と判定する ( S 1 2 4 )。

## 【 0 0 7 1 】

障がい者フラグの値が 0 である場合 ( S 1 2 3 で N o )、移動能力推定部 1 4 は、対象レコードの年齢の値が、7 0 以上又は 1 0 以下であるか否かを判定する ( S 1 2 5 )。対象レコードの年齢の値が、7 0 以上又は 1 0 以下である場合 ( S 1 2 5 で Y e s )、移動能力推定部 1 4 は、対象乗車券 I D に対する移動能力を「低」と判定する ( S 1 2 6 )。

## 【 0 0 7 2 】

対象レコードの年齢の値が 7 0 以上でなく、かつ、1 0 以下でもない場合 ( S 1 2 5 で N o )、移動能力推定部 1 4 は、対象レコードの性別の値が男で、かつ、年齢の値が 1 8 以上 4 0 以下であるか否かを判定する ( S 1 2 7 )。対象レコードが当該条件を満たす場合 ( S 1 2 7 で Y e s )、移動能力推定部 1 4 は、対象乗車券 I D に対する移動能力を「高」と判定する ( S 1 2 8 )。

## 【 0 0 7 3 】

対象レコードが当該条件を満たさない場合 ( S 1 2 7 で N o )、移動能力推定部 1 4 は、対象乗車券 I D に対する移動能力を「中」と判定する ( S 1 2 9 )。ステップ S 1 2 4、S 1 2 6、S 1 2 8、又は S 1 2 9 に続いて、移動能力推定部 1 4 は、判定結果の移動能力を、対象乗車券 I D に対応付けて、個人推定情報記憶部 1 1 3 の「移動能力」に記憶する ( S 1 3 0 )。

## 【 0 0 7 4 】

全てのレコードに関して、ステップ S 1 2 3 ~ S 1 3 0 が実行されると、図 1 3 の処理は終了する。

## 【 0 0 7 5 】

なお、各乗車券 I D に対する移動能力は、次のような手順によって推定されてもよい。図 1 5 は、移動能力の第二の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。図 1 5 では、一つの乗車券 I D に関する移動能力の推定手順が示されている。したがって、各乗車券 I D に関して、図 1 5 の処理が実行されればよい。なお、図 1 5 において処理対象とされている乗車券 I D を、「対象乗車券 I D」という。

## 【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 4 1 において、移動能力推定部 1 4 は、対象乗車券 I D に係る全ての乗車履歴を、乗車履歴記憶部 1 1 2 より取得する。続いて、移動能力推定部 1 4 は、取得された乗車履歴に基づいて、自宅駅名と勤務先駅名との区間の所要時間の平均値を算出する ( S 1 4 2 )。自宅駅名及び勤務先駅名は、対象乗車券 I D に対応付けて個人推定情報記憶部 1 1 3 に記憶されている値が用いられる。同一日付の乗車履歴に基づいて、勤務先駅名に対応する駅名の退場時刻から自宅駅名に対応する駅名の入場時刻を減算することにより

10

20

30

40

50

、当該日付の当該所要時間が算出される。複数日間に関して算出された所要時間の平均を算出することにより、当該平均値が得られる。

【 0 0 7 7 】

続いて、移動能力推定部 1 4 は、算出された平均値を、当該区間の標準的な所要時間と比較し、その大小関係に基づいて、当該乗車券 I D に対する移動能力を判定する ( S 1 4 3 )。具体的には、当該平均値が、標準的な所要時間よりも短い場合、当該乗車券 I D に対する移動能力は「高」と判定される。当該平均値が、標準的な所要時間と同じ場合、当該乗車券 I D に対応する移動能力は「中」と判定される。当該平均値が、標準的な所要時間より長い場合、当該乗車券 I D に対応する移動能力は「低」と判定される。

10

【 0 0 7 8 】

なお、標準的な所要時間は、一意な値ではなく、範囲を有していてもよい。また、標準的な所要時間は、区間ごとに予め設定されていてもよいし、駅間の経路を探索するソフトウェアを用いて、取得されてもよい。通常、このようなソフトウェアでは、経路のみならず、所要時間も出力される。したがって、当該所要時間が、標準的な所要時間として扱われてもよい。この際、当該ソフトウェアに対する入力情報としての出発地、目的地には、それぞれ自宅駅名、勤務先駅名が指定されればよい。また、経由駅には、乗車履歴において、自宅駅名と勤務先駅名との間に含まれている駅名が指定されればよい。

【 0 0 7 9 】

移動能力の第二の推定方法は、同じ区間であっても、乗り換え時等の移動能力によって、所要時間が異なりうるという考え方に基づく。このような推定方法によれば、年齢や性別以外の個人差に基づいて、移動能力の推定を行うことができる。

20

なお、個人推定上方記憶部 1 1 3 に記憶される情報は、自動的に推定されるのではなく、ユーザによって設定情報として入力されてもよい。

【 0 0 8 0 】

以上によって、避難困難者数の推定のための準備処理は完了する。すなわち、以上の処理が完了することにより、推定装置 1 0 による避難困難者数の推定が可能となる。

【 0 0 8 1 】

図 1 6 は、避難困難者数の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。なお、図 1 6 の処理は、例えば、一定周期ごと、すなわち、一定時間ごとに行われてもよい。本実施の形態では、1 0 分間隔で行われる例を示す。

30

【 0 0 8 2 】

ステップ S 2 0 1 において、来訪者抽出部 1 5 は、来訪者抽出処理を実行する。来訪者抽出処理においては、退場者の中から来訪者が抽出される。続いて、来訪者分類部 1 6 は、来訪者分類処理を実行する ( S 2 0 2 )。来訪者分類処理においては、図 2 ( 2 ) に示したように、来訪者の内訳が分類される。

【 0 0 8 3 】

続いて、ステップ S 2 0 1 の詳細について説明する。図 1 7 は、来訪者抽出処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 8 4 】

40

ステップ S 2 1 1 において、来訪者抽出部 1 5 は、個人マスタ記憶部 1 1 1 又は個人推定情報記憶部 1 1 3 等に記憶されている乗車券 I D ごとに、最新の乗車履歴を乗車履歴記憶部 1 1 2 より取得する。具体的には、各乗車券 I D に関して、入場時刻若しくは退場時刻が最新である、すなわち、最後に乗車履歴記憶部 1 1 2 に記憶された乗車履歴が取得される。

【 0 0 8 5 】

続いて、来訪者抽出部 1 5 は、ステップ S 2 1 2 ~ S 2 1 6 に関して、取得された乗車履歴ごとのループ処理を実行する。当該ループ処理において、処理対象とされている乗車履歴を「対象履歴」といい、対象履歴に係る乗車券 I D を、「対象乗車券 I D」という。

【 0 0 8 6 】

50

ステップS 2 1 2において、来訪者抽出部 1 5は、対象乗車券 I Dに対応付けられている自宅駅名及び勤務先駅名を、個人推定情報記憶部 1 1 3より取得する。続いて、来訪者抽出部 1 5は、対象履歴に退場記録が含まれているか否かを判定する（S 2 1 3）。対象履歴に退場記録が含まれていない場合（S 2 1 3でN o）、対象乗車券 I Dに係る利用者は、退場者ではない可能性が高いため、対象履歴に関して、当該ループ処理は終了する。すなわち、対象履歴に退場記録が無い場合、対象履歴に係る乗客は乗車して移動中であるため、当該乗客の位置を特定するのは困難だからである。

【 0 0 8 7 】

一方、対象履歴に退場記録が含まれている場合（S 2 1 3でY e s）、来訪者抽出部 1 5は、当該退場記録に含まれている退場駅名が、ステップS 2 1 2において取得された自宅駅名に一致するか否かを判定する（S 2 1 4）。当該退場駅名が当該自宅駅名に一致する場合（S 2 1 4でY e s）、対象乗車券 I Dに係る利用者は住民である可能性が高いため、対象履歴に関して、当該ループ処理は終了する。

【 0 0 8 8 】

一方、当該退場駅名が当該自宅駅名に一致しない場合（S 2 1 4でN o）、来訪者抽出部 1 5は、当該退場駅名が、ステップS 2 1 2において取得された勤務先駅名に一致するか否かを判定する（S 2 1 5）。当該退場駅名が当該勤務先駅名に一致する場合（S 2 1 4でY e s）、対象乗車券 I Dに係る利用者は勤務者である可能性が高いため、対象履歴に関して、当該ループ処理は終了する。

【 0 0 8 9 】

一方、当該退場駅名が当該勤務先駅名に一致しない場合（S 2 1 5でN o）、来訪者抽出部 1 5は、対象乗車券 I D及び当該退場駅名を含む来訪者データを、来訪者リストに追加する（S 2 1 6）。来訪者リストは、来訪者であると判定又は推定された利用者の乗車券 I Dと、当該利用者の最後の退場駅の駅名とを含む来訪者データの一覧であり、例えば、メモリ装置 1 0 3に記憶される。

【 0 0 9 0 】

ステップS 2 1 1において取得された全ての乗車履歴に関してループ処理が完了すると、図 1 7の処理は終了する。図 1 7の処理が終了した時点において、来訪者リストには、いずれかの駅における来訪者の来訪者データの一覧が含まれている。

【 0 0 9 1 】

続いて、図 1 6のステップS 2 0 2の詳細について説明する。図 1 8は、来訪者分類処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 9 2 】

来訪者分類部 1 6は、ステップS 2 2 1～S 2 2 9に関して、来訪者リストに含まれる来訪者データごとのループ処理を実行する。当該ループ処理において、処理対象とされている来訪者データを、「対象データ」という。

【 0 0 9 3 】

ステップS 2 2 1において、来訪者分類部 1 6は、対象データに含まれている乗車券 I Dに対応付けられている、自宅駅名、通勤先駅名、及び移動能力を、個人推定情報記憶部 1 1 3より取得する。以下、単に、自宅駅名、通勤先駅名、又は移動能力というとき、ステップS 2 2 1において取得されたこれらの値をいう。

【 0 0 9 4 】

続いて、来訪者分類部 1 6は、移動能力は、「低」であるか否かを判定する（S 2 2 2）。移動能力が「低」である場合（S 2 2 2でY e s）、来訪者分類部 1 6は、対象データに係る来訪者を、対象データに含まれている退場駅名に係る駅において優先的な対処が必要な避難困難者であると判定し、当該判定結果を推定結果記憶部 1 1 7に記憶する（S 2 2 3）。当該判定結果は、推定結果記憶部 1 1 7において、駅名ごとに記憶される推定結果テーブル 1 1 7 Tに記憶される。

【 0 0 9 5 】

図 1 9は、一つの駅に対応する推定結果テーブルの構成例を示す図である。図 1 9にお

10

20

30

40

50

いて、推定結果テーブル 117T は、時刻ごとに当該時刻に対応するレコードを有する。各レコードは、時刻、滞留人数、避難困難者数（優）、避難困難者数、避難困難者予備軍数、及び避難可能者数等の項目を有する。

【0096】

時刻は、レコードが生成された時刻である。すなわち、時刻は、図 16 の処理が実行された時刻である。滞留人数は、当該駅に滞在することが推定される人数であり、以降の項目の合計値である。避難困難者数（優）は、優先的な対処が必要な避難困難者の人数である。「優先的な対処」とは、例えば、避難場所への優先的な保護等である。避難困難者数は、優先的な対処が必要な避難困難者を除く避難困難者の人数である。避難可能者数は、避難可能者の人数である。

10

【0097】

したがって、ステップ S223 において、来訪者分類部 16 は、対象データに含まれている退場駅名に対応する推定結果テーブル 117 において、現在時刻に対応するレコードの避難困難者数（優）の項目と、滞留人数の項目のそれぞれの値に対して 1 を加算する。

【0098】

一方、移動能力が「低」でない場合（S222 で No）、来訪者分類部 16 は、対象データに含まれている退場駅名と、自宅駅名又は勤務先駅名との間の距離を、駅間距離記憶部 115 より取得する（S224）。

【0099】

図 20 は、駅間距離記憶部の構成例を示す図である。図 20 に示されるように、駅間距離記憶部 115 は、二つの駅名の組み合わせごとに、当該二つの駅名に係る駅間の距離を記憶する。なお、図 20 では、駅間距離記憶部 115 が記憶する情報の一部の例が示されている。

20

【0100】

以下において、単に、「駅間距離」というとき、ステップ S224 において取得される、退場駅名及び自宅駅名に対する距離と、退場駅名及び勤務先駅名に対する距離とのうち、短い方をいう。なお、退場駅名及び勤務先駅名に対する距離が利用されるのは、職場への避難の可能性を考慮するためである。但し、職場から外出している人が、職場へ戻ることは無いという考えに基づいて、本実施の形態の推定システム 1 を運用する場合、以下における「駅間距離」は、退場駅名及び自宅駅名に対する距離であってもよい。

30

【0101】

続いて、来訪者分類部 16 は、駅間距離が閾値 以上であるか否かを判定する（S225）。閾値 の値は、閾値記憶部 116 より取得される。

【0102】

図 21 は、閾値記憶部の構成例を示す図である。図 21 において、閾値記憶部 116 は、閾値 及び閾値 のそれぞれの値を記憶する。閾値 は、駅間距離に基づいて避難可能者と避難困難者予備軍とを区別するための閾値である。閾値 は、駅間距離に基づいて避難困難者と避難困難者予備軍とを区別するための閾値である。なお、図 21 の例では、閾値 = 10 Km、閾値 = 20 Km とされている。

【0103】

40

駅間距離が閾値 以上である場合（S225 で Yes）、来訪者分類部 16 は、対象データに係る来訪者を、対象データに含まれている退場駅名に係る駅における避難困難者であると判定し、当該判定結果を推定結果記憶部 117 に記憶する（S226）。すなわち、来訪者分類部 16 は、当該退場駅名に対応する推定結果テーブル 117T（図 19）において、現在時刻に対応するレコードの避難困難者数の項目と、滞留人数の項目のそれぞれの値に対して 1 を加算する。

【0104】

一方、駅間距離が閾値 未満である場合（S225 で No）、来訪者分類部 16 は、駅間距離が閾値 以上であるか否かを判定する（S227）。駅間距離が閾値 以上である場合（S227 で Yes）、来訪者分類部 16 は、対象データに係る来訪者を、対象デー

50

タに含まれている退場駅名に係る駅における避難困難者予備軍であると判定し、当該判定結果を推定結果記憶部 117 に記憶する (S228)。すなわち、来訪者分類部 16 は、当該退場駅名に対応する推定結果テーブル 117 T (図 19) において、現在時刻に対応するレコードの避難困難者予備軍数の項目と、滞留人数の項目のそれぞれの値に対して 1 を加算する。

【0105】

一方、駅間距離が閾値 未満である場合 (S227 で No)、来訪者分類部 16 は、対象データに係る来訪者を、対象データに含まれている退場駅名に係る駅における避難可能者であると判定し、当該判定結果を推定結果記憶部 117 に記憶する (S229)。すなわち、来訪者分類部 16 は、当該退場駅名に対応する推定結果テーブル 117 T (図 19) において、現在時刻に対応するレコードの避難可能者数の項目と、滞留人数の項目のそれぞれの値に対して 1 を加算する。

【0106】

ステップ S221 ~ S229 が、来訪者リストに含まれる全ての来訪者データに関して実行されると、図 18 の処理は終了する。なお、避難困難者 (優)、避難困難者、避難困難者予備軍、及び避難可能者等の分類基準は、必ずしも図 18 と同一でなくてもよい。

【0107】

例えば、移動能力が「低」の場合については、直ちに、避難困難者 (優) と判定するのではなく、閾値 及び の値を変化させて、判定が行われてもよい。具体的には、ステップ S222 の前において、移動能力が「低」であるか否かを判定し、移動能力が「低」の場合は、閾値 及び の値を小さくする。その上で、ステップ S225 以降が実行されてもよい。この場合、ステップ S226 では、避難困難者 (優) であると判定されてもよい。このような処理は、移動能力が「中」である場合について行われてもよい。移動能力が「中」の場合は、移動能力が「低」の場合に比べて、閾値の減少幅を小さくしてもよい。

【0108】

なお、図 18 において説明したような、移動能力が「低」の場合について、直ちに、避難困難者 (優) と判定する形態についても、移動能力に応じて分類基準を変化させる形態の一例である。この場合、閾値 及び とともに 0 にされたと考えることができるからである。

【0109】

図 18 の終了時点において、各駅に対応する推定結果テーブル 117 T は、現在時刻に対応するレコードに対して、各項目の値が記憶された状態となる。

【0110】

図 16 の処理が継続的に実行されることにより、例えば、災害が発生した場合、各駅の様子は、各駅に対応する推定結果テーブル 117 T において最新のレコードを参照することにより推定することができる。行政庁等は、当該推定結果に基づいて、配布すべき支給品の数や、開設すべき避難所の規模等を決定することができる。

【0111】

上述したように、本実施の形態によれば、自動改札機 20 によって読み取られた入場記録及び退場記録に基づいて、各駅の退場者が推定され、当該退場者から来訪者が抽出される。更に、各来訪者の自宅駅又は勤務先駅と、退場駅との距離に基づいて、各来訪者が避難困難者等であるか否かが推定される。したがって、災害発生時において、各駅の避難困難者数等を推定することができる。

【0112】

また、本実施の形態では、乗車履歴に基づいて、各利用者の自宅駅及び勤務先駅が推定される。したがって、乗車券の購入時等において、利用者からの申請を要することなく、自宅駅及び勤務先駅等を推定し、避難困難者であるか否かの推定に用いることができる。

【0113】

また、各来訪者の移動能力に応じて、避難困難者であるか否かの基準が変化する。したがって、全ての来訪者に関して画一的ではなく、各個人の状態を考慮して、避難困難者等

10

20

30

40

50

であるか否かを推定することができる。その結果、避難所等において、老人や子供等、避難所等への到着は遅れるが、優先させて避難させるべき人の分に関して、予めスペースが確保されることも期待できる。

#### 【 0 1 1 4 】

なお、本実施の形態では、災害発生前に事前に移動能力が推定されている。災害発生時には、歩行困難ではない人が様子見のために駅周辺に滞留したり、歩行困難者が無理をして急いで移動したり等、普段とは異なる移動の仕方をするのが想定される。したがって、仮に、災害発生時に、実測値に基づくなんらかの方法で移動能力を推定した場合、正しい移動能力を推定できない可能性がある。本実施の形態では、このような可能性を低下させることができる。

10

#### 【 0 1 1 5 】

なお、学生に関して、校内での待機又は避難等が許可されるのであれば、学生に関して、上記における通勤者と同様に扱われてもよい。この場合、通勤先駅名には、厳密には通学先駅名となる。但し、推定装置 10 は、通勤であるか通学であるかを区別せず、滞在時間等に基づいて通勤先駅名を推定する。したがって、上記において説明した処理手順のままで、通勤者には通学者も含まれると考える。

#### 【 0 1 1 6 】

同様に、通勤者及び通学者以外であって、所定の通い先に通っている人に関して、当該通い先での待機又は避難等が許可されるのであれば、通勤者に含まれてもよい。通い先は、友人宅や実家等のように、何らかの組織又は機関等に属する場所でなくてもよい。

20

#### 【 0 1 1 7 】

また、厳密な意味における帰宅困難者及び帰宅困難者数を推定したい場合、通勤者は来訪者に含められて処理が実行されればよい。

#### 【 0 1 1 8 】

また、本発明の実施の形態は、バスの停留所等における滞留者の状況の推定に用いられてもよい。この場合、各バス又は停留所に設置されている精算処理装置等によって乗車券から情報が読み取られ、入場記録又は退場記録として、推定装置 10 に転送されればよい。

#### 【 0 1 1 9 】

なお、本実施の形態において、自宅又は勤務先は、乗車券の利用者ごとに所定の関係を有する場所の一例である。当該所定の関係を有する場所は、より詳しくは、避難可能な場所であるともいえる。また、来訪者抽出部 15 は、抽出部の一例である。来訪者分類部 16 は、分類部の一例である。乗車履歴記憶部 112 は、第一の記憶部の一例である。また、個人推定情報記憶部 113 は、第二の記憶部及び第四の記憶部の一例である。駅間距離記憶部 115 は、第三の記憶部の一例である。自動改札機 20 は、改札処理装置又は精算処理装置の一例である。

30

#### 【 0 1 2 0 】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は斯かる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

40

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 1 2 1 】

- 1 推定システム
- 10 推定装置
- 11 入退場記録受信部
- 12 自宅駅推定部
- 13 勤務先駅推定部
- 14 移動能力推定部
- 15 来訪者抽出部
- 16 来訪者分類部

50

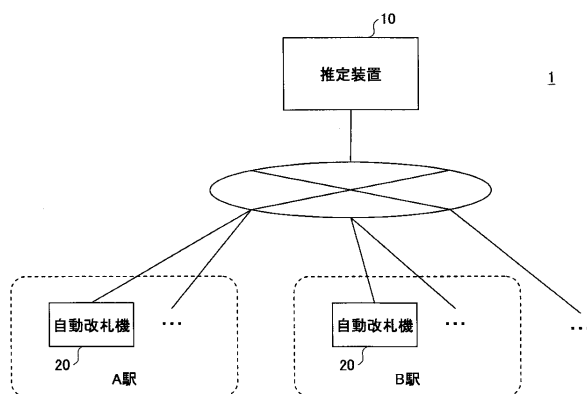


2 0	自動改札機
1 0 0	ドライブ装置
1 0 1	記録媒体
1 0 2	補助記憶装置
1 0 3	メモリ装置
1 0 4	C P U
1 0 5	インタフェース装置
1 1 1	個人マスタ記憶部
1 1 2	乗車履歴記憶部
1 1 3	個人推定情報記憶部
1 1 4	近隣駅情報記憶部
1 1 5	駅間距離記憶部
1 1 6	閾値記憶部
1 1 7	推定結果記憶部
B	バス

10

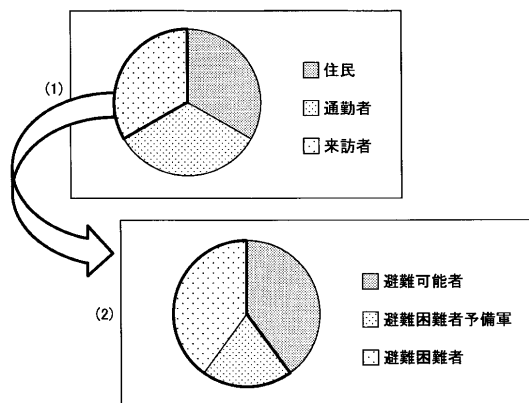
【図 1】

本発明の実施の形態における推定システムの構成例を示す図



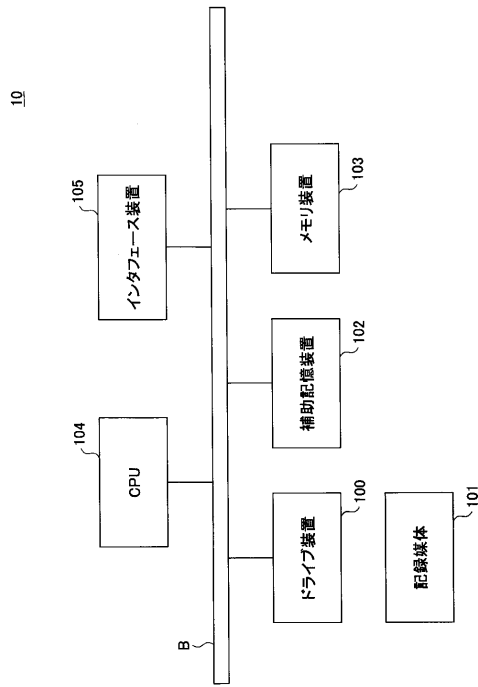
【図 2】

避難困難者数の推定方法の一例の概要を説明するための図



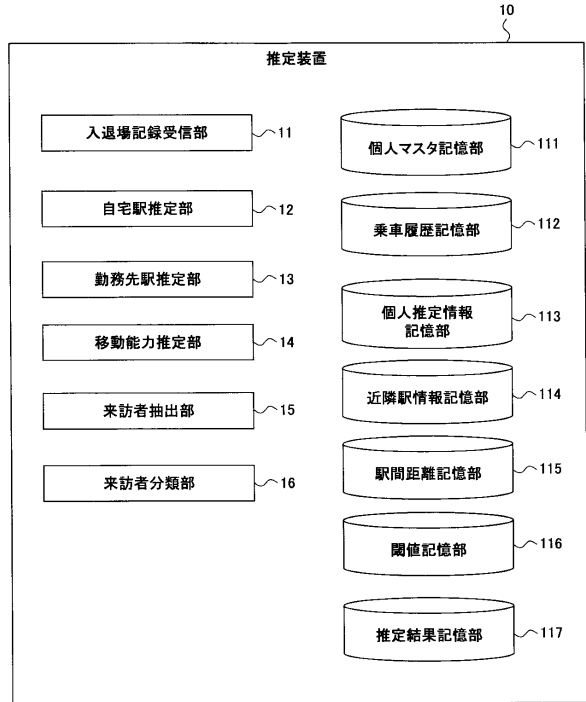
【図 3】

本発明の実施の形態における推定装置のハードウェア構成例を示す図



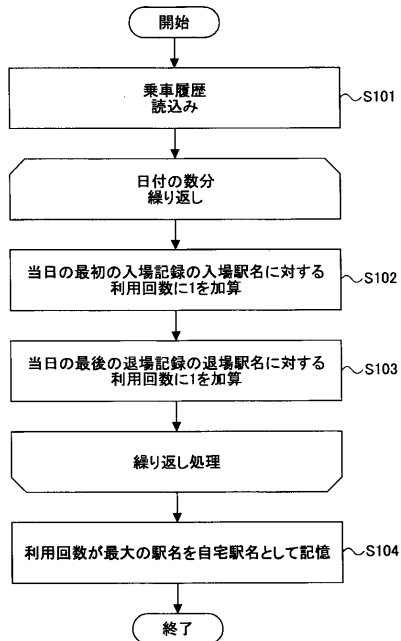
【図 4】

本発明の実施の形態における推定装置の機能構成例を示す図



【図 5】

自宅駅の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャート



【図 6】

乗車履歴記憶部の構成例を示す図

乗車券ID	日付	入場駅名	入場時刻	退場駅名	退場時刻
A001	5月16日	AAA	7:25	BBB	8:05
A001	5月16日	BBB	8:07	CCC	8:30
A001	5月16日	CCC	17:50	BBB	18:15
A001	5月16日	BBB	18:18	AAA	19:00
A001	5月17日	AAA	7:25	BBB	8:05
A001	5月17日	BBB	8:07	CCC	8:30
A001	5月17日	CCC	13:30	DDD	13:55
A001	5月17日	EEE	14:00	FFF	14:20
A001	5月17日	FFF	17:30	AAA	18:10
A001	5月18日	AAA	8:00	GGG	8:50
A001	5月18日	HHH	13:35	CCC	14:10
A001	5月18日	CCC	0:10	BBB	0:38
A001	5月18日	BBB	0:40	AAA	1:00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 7】

最初又は最後に利用された駅の最初又は最後の利用回数の計数結果の一例を示す図

駅名	利用回数
AAA	6

【図 8】

個人推定情報記憶部の構成例を示す図

乗車券ID	自宅駅名	勤務先駅名	移動能力
A001	AAA	CCC	高
B001	MMM	FFF	中
B002	NNN	GGG	低
C001	AAA	PPP	低
:	:	:	:

【図 10】

同日内の退場記録→入場記録の組み合わせの例を示す図

日付	退場駅名	退場時刻	入場駅名	入場時刻	滞在時間
5月16日	BBB	8:05	BBB	8:07	0:02
5月16日	CCC	8:30	CCC	17:50	9:20
5月16日	BBB	18:15	BBB	18:18	0:03
5月17日	BBB	8:05	BBB	8:07	0:02
5月17日	CCC	8:30	CCC	13:30	5:00
5月17日	DDD	13:55	EEE	14:00	0:05
5月17日	FFF	14:20	FFF	17:30	3:10
5月18日	GGG	8:50	HHH	13:35	4:45
5月18日	CCC	14:10	CCC	0:10	10:00
5月18日	BBB	0:38	BBB	0:40	0:02

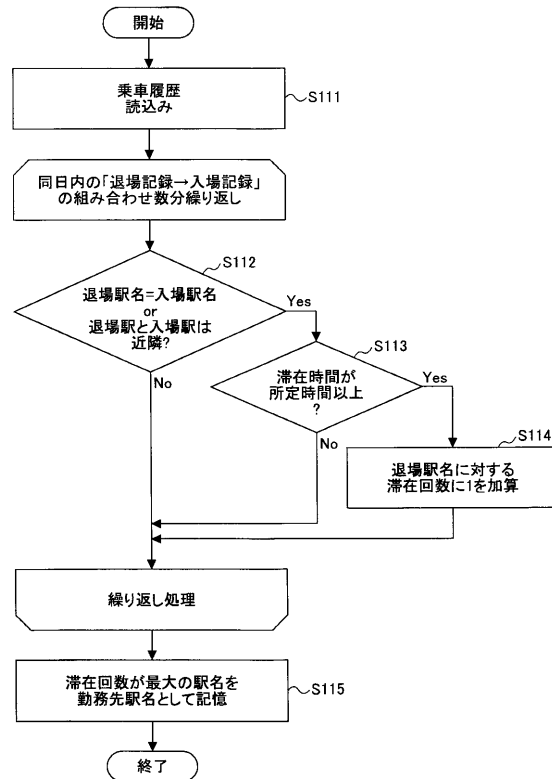
【図 11】

近隣駅情報記憶部の構成例を示す図

代表駅名	近隣駅名
DDD	EEE
GGG	HHH
FFF	LLL
CCC	MMM
CCC	NNN
:	:

【図 9】

勤務先駅の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャート

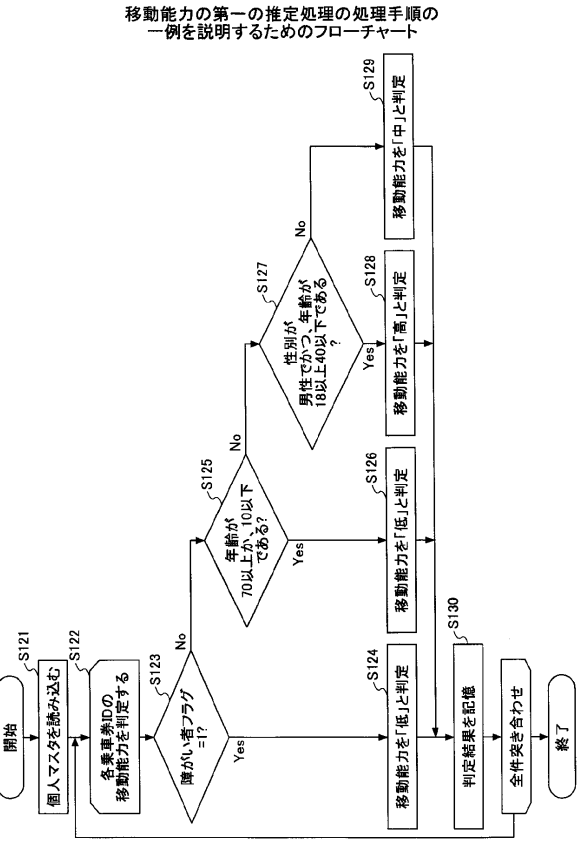


【図 12】

所定時間以上の滞在回数の計数結果の一例を示す図

駅名	滞在回数
CCC	3
FFF	1
GGG	1

【図 1 3】



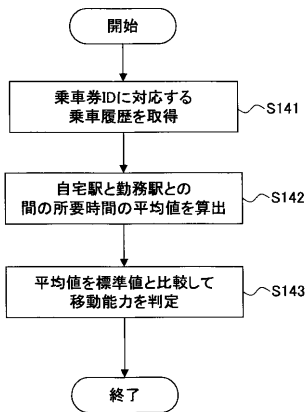
【図 1 4】

個人マスタ記憶部の構成例を示す図

乗車券ID	年齢	性別	障がい者
A001	25	男	0
B001	40	男	0
B002	35	男	1
C001	85	男	0
:	:	:	:

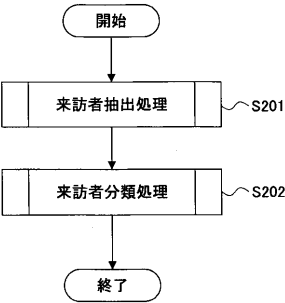
【図 1 5】

移動能力の第二の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャート



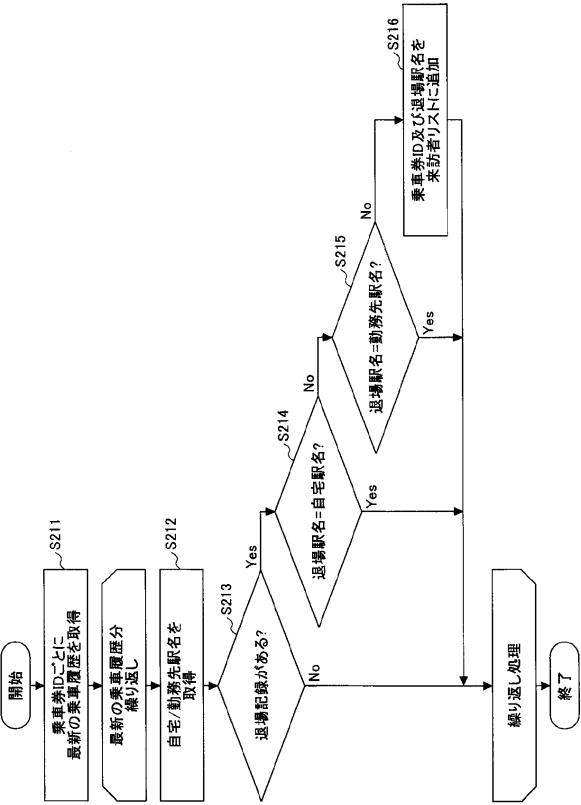
【図 1 6】

避難困難者数の推定処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャート



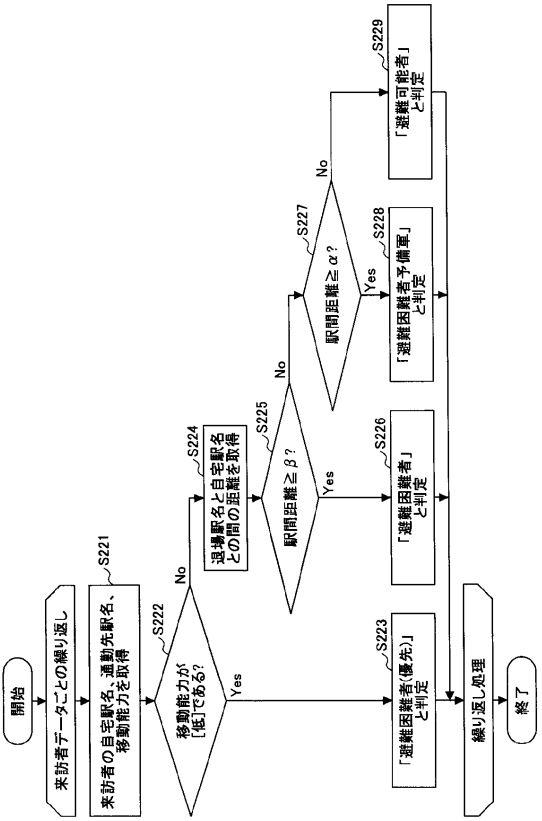
【図 17】

来訪者抽出処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャート



【図 18】

来訪者分類処理の処理手順の一例を説明するためのフローチャート



【図 19】

一つの駅に対応する推定結果テーブルの構成例を示す図

117T				
時刻	滞留人数	避難困難者数	避難困難者数(推)	避難困難者数
9:00	40	5	10	10
9:10	88	11	22	22
9:20	128	16	32	32
9:30	136	17	34	34
9:40	144	18	36	36
9:50	128	16	32	32
10:00	104	13	26	26
10:10	80	10	20	20
：	：	：	：	：

【図 20】

駅間距離記憶部の構成例を示す図

115				
	BBB	CCC	DDD	EEE
AAA	1.5	2.8	4.2	5.8
BBB	—	1.3	2.7	4.3
CCC	—	—	1.4	3

【図 21】

閾値記憶部の構成例を示す図

116	
閾値名	値(Km)
α	10
β	20

---

フロントページの続き

(72)発明者 照沼 貴史

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 佐藤 由規

東京都文京区本駒込二丁目2番8号 株式会社富士通システムズ・イースト内

審査官 山下 剛史

(56)参考文献 特開2010-197677(JP,A)

特開2005-258840(JP,A)

特開2011-192062(JP,A)

特開2004-259201(JP,A)

特開2001-55145(JP,A)

特開2005-24790(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00-99/00

G07B 15/00