

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7643162号
(P7643162)

(45)発行日 令和7年3月11日(2025.3.11)

(24)登録日 令和7年3月3日(2025.3.3)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 C 21/26 (2006.01)

G 0 1 C 21/26 P

G 0 8 G 1/005(2006.01)

G 0 8 G 1/005

請求項の数 6 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-73195(P2021-73195)	(73)特許権者	000003997
(22)出願日	令和3年4月23日(2021.4.23)		日産自動車株式会社
(65)公開番号	特開2022-167420(P2022-167420 A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43)公開日	令和4年11月4日(2022.11.4)	(74)代理人	100083806
審査請求日	令和6年2月8日(2024.2.8)		弁理士 三好 秀和
		(74)代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74)代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74)代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄
		(72)発明者	▲高▼橋 奈都
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72)発明者	鈴木 政康

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 乗継ルート提案装置及び乗継ルート提案方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザのリクエストに基づいて前記ユーザの目的地までのルートを提案するコントローラを備える乗継ルート提案装置であって、

前記コントローラは、

移動手段の乗り継ぎが必要である場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出し、

抽出された複数の乗継ルート候補ごとに、乗り継ぎ地点における前記ユーザの所定範囲内で単位時間滞在した他のユーザ数を示す第1の人数を所定の情報に基づいて予測し、

前記複数の乗継ルート候補のうち、前記第1の人数が少ない乗継ルート候補を前記第1の人数が多い乗継ルート候補よりも優先して前記ユーザに提案する

ことを特徴とする乗継ルート提案装置。

【請求項2】

ユーザのリクエストに基づいて前記ユーザの目的地までのルートを提案するコントローラを備える乗継ルート提案装置であって、

前記コントローラは、

移動手段の乗り継ぎが必要である場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出し、

抽出された複数の乗継ルート候補ごとに、乗り継ぎ地点における前記ユーザの所定範囲内で単位時間滞在した他のユーザ数を示す第1の人数を所定の情報に基づいて予測し、

前記複数の乗継ルート候補のうち、前記第1の人数が少ない乗継ルート候補を前記第1の人数が多い乗継ルート候補よりも優先して前記ユーザに提案し、

前記複数の乗継ルート候補ごとに、前記乗り継ぎ地点における換気量を算出し、
算出された前記換気量が所定の基準以上である場合、前記第1の人数を予測し、
算出された前記換気量が所定の基準未満である場合、対象となる乗り継ぎ地点を経由する乗継ルート候補を前記ユーザに提案するルートから除外することを特徴とする乗継ルート提案装置。

【請求項3】

前記所定の情報には、前記乗り継ぎ地点の平均人口密度及び乗り継ぎに要する時間、または他のユーザが過去に乗り継ぎを利用した際の第1の人数が含まれ、

前記コントローラは、

前記平均人口密度及び乗り継ぎに要する時間を用いて前記第1の人数を予測する、または前記他のユーザが過去に乗り継ぎを利用した際の第1の人数を用いて前記第1の人数を予測する

10

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の乗継ルート提案装置。

【請求項4】

前記複数の乗継ルート候補は、前記ユーザの到着希望時間内に前記目的地に到着するルートである

ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の乗継ルート提案装置。

【請求項5】

前記移動手段は、第1移動手段と、前記第1移動手段と異なる第2移動手段を含み、

前記コントローラは、前記ユーザの位置情報と前記ユーザの目的地に基づいて、前記第1移動手段から前記第2移動手段への乗り継ぎが必要である場合に、前記移動手段の乗り継ぎが必要であると判断し、

20

前記第2移動手段は車両である

ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の乗継ルート提案装置。

【請求項6】

ユーザのリクエストに基づいて前記ユーザの目的地までのルートを提案するコントローラを備える乗継ルート提案装置の乗継ルート提案方法であって、

前記コントローラは、

移動手段の乗り継ぎが必要である場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出し、

抽出された複数の乗継ルート候補ごとに、乗り継ぎ地点における前記ユーザの所定範囲内で単位時間滞在した他のユーザ数を示す第1の人数を所定の情報に基づいて予測し、

30

前記複数の乗継ルート候補のうち、前記第1の人数が少ない乗継ルート候補を前記第1の人数が多い乗継ルート候補よりも優先して前記ユーザに提案し、

前記複数の乗継ルート候補ごとに、前記乗り継ぎ地点における換気量を算出し、

算出された前記換気量が所定の基準以上である場合、前記第1の人数を予測し、

算出された前記換気量が所定の基準未満である場合、対象となる乗り継ぎ地点を経由する乗継ルート候補を前記ユーザに提案するルートから除外する

ことを特徴とする乗継ルート提案方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、乗継ルート提案装置及び乗継ルート提案方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、交通機関の乗り継ぎにおいて、混雑する駅の利用を回避する代替経路をユーザに提供する発明が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第6470010号

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、感染症が流行している期間においては、他者と接触する時間の長さを考慮する必要があるが、特許文献1に記載された発明では考慮されていない。混雑度が低い場所でも、滞在時間が長くなると、接触する人数が増えてしまうおそれがある。

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、その目的は、乗り継ぎにおける接触人数を低減させることが可能な乗継ルート提案装置及び乗継ルート提案方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る乗継ルート提案装置は、移動手段の乗り継ぎが必要である場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出し、抽出された複数の乗継ルート候補ごとに、乗り継ぎ地点におけるユーザの所定範囲内で単位時間接触する他のユーザ数を示す接触人数を所定の情報に基づいて予測し、複数の乗継ルート候補のうち、接触人数が少ない乗継ルート候補を接触人数が多い乗継ルート候補よりも優先してユーザに提案する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、乗り継ぎにおける接触人数を低減させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る乗継ルート提案システム10の概略図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態に係る管理サーバ20、通信装置60、及びタクシー40の機能ブロック図である。

【図3】図3は、複数の乗継ルート候補を説明する図である。

【図4】図4は、接触人数を説明する図である。

【図5】図5は、ルート提案方法の一例を説明する図である。

【図6】図6は、本発明の実施形態に係る乗継ルート提案装置の一動作例を説明するフローチャートである。

【図7】図7は、本発明の変形例に係る乗継ルート提案装置の一動作例を説明する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。図面の記載において同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0010】

図1～2を参照して、本実施形態に係る乗継ルート提案システム10の構成例を説明する。図1に示すように、乗継ルート提案システム10は、管理サーバ20と、通信ネットワーク30と、タクシー40～42と、ユーザ70と、ユーザ70が所持する通信装置60と、を含む。なお、図1において、タクシーは3台存在するが、これに限定されない。乗継ルート提案システム10は、4台以上のタクシーを含んでもよい。

【0011】

管理サーバ20は、通信ネットワーク30を介してタクシー40～42及び通信装置60と通信する。管理サーバ20は、CPU（Central Processing Unit）21と、メモリ22と、通信I/F23と、記憶装置24とを備える汎用のコンピュータであり、これらの構成要素が図示しないバスなどを介して電氣的に接続されている。管理サーバ20は、タクシー40～42の配車サービスに用いられる。管理サーバ20の設置場所は特に限定されないが、例えば管理サーバ20はタクシー40～42を運用する事業者の管理センタに設置される。

【0012】

CPU21は、記憶装置24などに記憶されている様々なプログラムをメモリ22に読み込んで、プログラムに含まれる各種の命令を実行する。メモリ22は、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)などの記憶媒体である。記憶装置24は、SSD(Solid State Drive)、HDD(Hard Disk Drive)などの記憶媒体である。なお、以下で説明する管理サーバ20の機能を含む乗継ルート提案システム10の一部(または全部)は、通信ネットワーク30上に配置されたアプリケーション(Software as a Service(SaaS)など)によって提供されてもよい。

【0013】

通信I/F23は、ネットワークアダプタなどのハードウェア、各種の通信用ソフトウェア、及びこれらの組み合わせとして実装され、通信ネットワーク30などを介した有線または無線の通信を実現できるように構成されている。また、通信I/F23はデータを送受信するための入力部及び出力部としての機能を有する。

【0014】

通信ネットワーク30は、無線または有線の何れかの方式、あるいは両方の方式によって構成されてもよく、通信ネットワーク30には、インターネットが含まれてもよい。本実施形態では、管理サーバ20、タクシー40~42、及び通信装置60は、無線通信方式によって通信ネットワーク30と接続する。

【0015】

タクシー40~42は、運転者が存在する通常の車両でもよいし、運転者が存在しない自動運転車両でもよい。運転者が存在しない自動運転車両は、ロボットタクシーまたは無人タクシーと表現されてもよい。本実施形態ではタクシー40~42は運転者が存在しない自動運転車両として説明する。

【0016】

ユーザ70は、通信装置60を用いてタクシーをリクエスト(予約)する。通信装置60には、タクシーの予約に用いられる乗継配車アプリケーション(以下単に乗継配車アプリと称する)がインストールされており、ユーザ70は、乗継配車アプリを使ってタクシーをリクエストする。

【0017】

次に、図2を参照して、管理サーバ20、タクシー40、通信装置60の詳細な構成について説明する。なお、図2において、タクシー41~42は省略するが、タクシー41~42はタクシー40と同様の構成を有する。

【0018】

通信装置60は、通信I/F601と、乗継配車アプリ602と、GPS受信機603と、ディスプレイ604を備える。通信I/F601は、通信I/F23(図1参照)と同様の構成を備えており、通信ネットワーク30を介して管理サーバ20と通信する。通信装置60は、例えば、スマートフォン、タブレットなどの携帯型の装置である。また、通信装置60は、ウェアラブル型の装置であってもよい。なお、図示は省略するが、通信装置60も管理サーバ20と同様に、CPU(コントローラ)、メモリ、記憶装置などを備える。

【0019】

乗継配車アプリ602は、上述したようにタクシーのリクエストに用いられる。乗継配車アプリ602は、ユーザ70がタクシーをリクエストする際のユーザインタフェースとして機能する。乗継配車アプリ602は、通信装置60に設けられたCPUが、通信装置60に設けられた記憶装置から、専用のアプリケーションプログラムを読み出して実行することで実現する。ユーザ70がタクシーをリクエストする際、ユーザ70は、希望する乗車場所、希望する乗車時間、希望する降車場所などを乗継配車アプリ602に入力し、タクシーをリクエストする。本実施形態において、「乗り継ぎが必要」とは、ユーザ70がリクエスト時に電車で乗車中であり、電車から降りる駅でタクシーに乗り継いで目的地

10

20

30

40

50

に向かう必要がある、ということを意味する。ユーザ 70 は、希望する乗車場所、希望する乗車時間を必ずしも入力する必要はない。これについては後述する。

【0020】

乗継配車アプリ 602 は、ユーザ 70 の入力に従って、管理サーバ 20 に配車リクエストを送信する。また、通信装置 60 は、配車リクエストに対して管理サーバ 20 から返信される信号に含まれる各種情報（配車リクエスト受領、到着予定時刻、走行予定経路、接触人数など）を、ディスプレイ 604 に表示する。ただし、乗継配車アプリ 602 の実現方法は、これに限定されない。例えば、通信装置 60 が、乗継配車アプリ 602 の機能を提供するサーバにアクセスして機能提供を受け、サーバから送信される機能の実行結果をブラウザに表示するようにしてもよい。接触人数については後述する。

10

【0021】

GPS 受信機 603 によって取得された通信装置 60 の位置情報は、任意のタイミングで管理サーバ 20 に送信される。

【0022】

タクシー 40 は、通信 I/F 401 と、車両 ECU (Electronic Control Unit) 402 と、GPS 受信機 403 とを備える。通信 I/F 401 は、通信 I/F 23 及び通信 I/F 601 と同様の構成を備えており、通信ネットワーク 30 を介して管理サーバ 20 と通信する。車両 ECU 402 は、タクシー 40 を制御するためのコンピュータである。車両 ECU 402 は、管理サーバ 20 から受信した指令に基づいて各種のアクチュエータ（ブレーキアクチュエータ、アクセルアクチュエータ、ステアリングアクチュエータなど）を制御する。GPS 受信機 403 によって取得されたタクシー 40 の位置情報は、任意のタイミングで管理サーバ 20 に送信される。

20

【0023】

管理サーバ 20 の CPU 21（コントローラ）は、図 2 のブロック図に示すように、複数の機能の一例として、配車受付部 211 と、割当部 212 と、ルート抽出部 213 と、位置情報取得部 214 と、所要時間算出部 215 と、人口密度予測部 216 と、接触人数予測部 217 と、ルート提案部 218 とを備える。管理サーバ 20 の記憶装置 24 には、図 2 に示すように、地図データベース 241 と、顧客データベース 242 と、イベント情報データベース 243 と、交通機関混雑情報データベース 244 とが格納されている。

【0024】

地図データベース 241 には、道路情報、施設情報など経路案内に必要な地図情報が記憶されている。地図情報には、道路の車線数、道幅情報、道路の起伏情報が含まれる。また地図情報には、速度制限、一方通行などを示す道路標識、横断歩道、区画線などを示す道路標示も含まれる。

30

【0025】

顧客データベース 242 には、ユーザ 70 の ID などのアカウント情報、タクシーの利用履歴などが格納されている。タクシーの利用履歴とは本実施形態に係る乗継ルート提案システム 10 を利用した際の履歴である。

【0026】

配車受付部 211 は、通信装置 60 に入力されたユーザ 70 の配車リクエストを受け付ける。配車受付部 211 は、ユーザ 70 の配車リクエストを受け付けた旨、乗車場所への到着予定時刻、乗車場所への走行予定経路などを通信装置 60 に通知する機能を有する。

40

【0027】

割当部 212 は、受け付けた配車リクエストに基づいて、複数のタクシー 40～42（図 1 参照）の中から適切なタクシーを割り当てる。例えば、配車受付部 211 は、効率化のために、複数のタクシー 40～42 の中から、ユーザ 70 が希望する乗車場所に最も近い空車のタクシーを割り当てることができる。

【0028】

また、割当部 212 は、地図データベース 241 を参照して割り当てたタクシーの現在地からユーザ 70 が希望する乗車場所までの走行ルートを設定し、設定した走行ルートに

50

沿ってユーザ 70 が希望する乗車場所まで走行するようにタクシー 40 に対して指令を送る。割当部 212 が算出する走行ルートは、例えば、タクシー 40 の現在地からユーザ 70 が希望する乗車場所までもっとも短い時間で到着できるルートである。なお、ルート抽出部 213 によって移動手段の乗り継ぎが必要であると判断された場合、別の方法でルートが設定されてもよい。

【0029】

ルート抽出部 213 は、移動手段の乗り継ぎが必要であると判断した場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出する。ここで図 3 を参照して乗継可能な乗継ルート候補について説明する。図 3 に示すシーンは、ユーザ 70 が電車 80 に乗って A 駅 81 に向かっているシーンである。符号 83 はユーザ 70 の目的地である。電車 80 に乗っているユーザ 70 は乗継配車アプリ 602 を操作して、タクシーをリクエストする。図 3 のシーンにおいて、ユーザ 70 は、目的地 83 を入力し、目的地 83 に到着する希望到着時間を入力し、乗り継ぎが必要であることを入力したとする。ここでは希望する乗車場所、すなわち、タクシーに乗る駅についてはユーザ 70 は入力しないものとする。

【0030】

ユーザ 70 のリクエストを受信した割当部 212 は、ユーザ 70 の現在の位置情報（正確にはユーザ 70 が所持する通信装置 60 の現在の位置情報）に基づいて、目的地 83 に到着するためにユーザ 70 が降りる可能性のある駅を抽出する。これはユーザ 70 の現在の位置情報と、地図データベース 241 を参照して目的地 83 に近い順から駅を抽出すれば実現する。なおユーザ 70 の現在の位置情報は位置情報取得部 214 によって取得される。図 3 のシーンにおいて、目的地 83 に到着するためにユーザ 70 が降りる可能性のある駅として、A 駅 81 と B 駅 82 の 2 つの駅が抽出されたとする。割当部 212 は、A 駅 81 及び B 駅 82 の近くに存在するタクシーをユーザ 70 を迎えに行くタクシーとして割り当てる。図 3 のシーンにおいて、割り当てられたタクシーは、タクシー 40 とする。このように、目的地 83 に到着するために移動手段の乗り継ぎが必要である場合、ルート抽出部 213 は、移動手段の乗り継ぎが必要であると判断する。この判断は、主にユーザ 70 の現在の位置情報及びユーザ 70 の目的地 83 に基づいて自動的に行われる。ただしこれに限定されない。ユーザ 70 は、タクシーをリクエストする際、乗り継ぎが必要と乗継配車アプリ 602 上で入力してもよい。そしてルート抽出部 213 は、ユーザ 70 から乗り継ぎが必要であることを示す信号を受信した場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出してもよい。

【0031】

ルート抽出部 213 は、タクシー 40 の走行ルートを抽出する。具体的には、ルート抽出部 213 は、走行ルート R1 と走行ルート R2 の 2 つの走行ルートを抽出する。走行ルート R1 は、A 駅 81 でユーザ 70 を乗車させ、その後目的地 83 に向かうルートである。走行ルート R1 はユーザ 70 から見れば、符号 84 で示されるルートに沿って目的地 83 に向かうルートである。走行ルート R2 は、B 駅 82 でユーザ 70 を乗車させ、その後目的地 83 に向かうルートである。走行ルート R2 はユーザ 70 から見れば、符号 85 で示されるルートに沿って目的地 83 に向かうルートである。走行ルート R1 及び走行ルート R2 は、駅での乗り継ぎ時間を含めても、ユーザ 70 の希望到着時間までに目的地 83 に到着できるルートとする。このようにルート抽出部 213 は、移動手段の乗り継ぎが必要であると判断した場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出する。ここでいう複数の乗継ルート候補は、走行ルート R1 及び走行ルート R2 を指す。ルート抽出部 213 によって抽出される複数の乗継ルート候補はあくまで候補であって、どの走行ルートを選択するか、最終的な決定権はユーザ 70 が持っている。なお上述においてユーザ 70 は希望する乗車場所、希望する乗車時間を必ずしも入力する必要はない、と説明した。これは、ユーザ 70 の目的地が符号 83 であるならば、ユーザ 70 が降りる可能性がある駅は A 駅 81 または B 駅 82 であるとシステム側で自動的に決定されるからである。また A 駅 81 または B 駅 82 に到着する時間もシステム側で自動的に把握されるため、駅での乗り継ぎ時間が判明すれば駅での乗車時間もシステム側で自動的に決定されるからである。

【0032】

図2に戻る。位置情報取得部214は、通信装置60からユーザ70の位置情報を取得し、タクシー40からタクシー40の位置情報を取得する。ユーザ70の位置情報とは、ユーザ70が所持する通信装置60の位置情報を意味する。位置情報取得部214は、取得した位置情報を所要時間算出部215に出力する。

【0033】

所要時間算出部215は、位置情報取得部214から取得したタクシー40の位置情報を用いて、タクシー40の現在地からA駅81またはB駅82を経由して（乗り継ぎ時間も含めて）ユーザ70が希望する目的地83に到着するまでの所要時間を算出する。所要時間算出部215によって算出された所要時間が、ユーザ70の希望到着時間を超える場合、すなわちユーザ70の希望到着時間に間に合わない場合、ルート抽出部213は希望到着時間に間に合わない候補を除外する。例えば、図3のシーンにおいて、B駅82の次の駅がC駅だったとする。ルート抽出部213はC駅を経由して目的地83に向かうルートを抽出することが可能であるが、C駅を経由した場合ユーザ70の希望到着時間に間に合わないのであれば、C駅を経由するルートは除外されることになる。

【0034】

人口密度予測部216は、乗り継ぎ地点における、平均人口密度（人／m²）を予測する。乗り継ぎ地点とは、ユーザ70が目的地83に向かうために交通機関を乗り継ぐ場所を意味し、図3を例にすればA駅81及びB駅82である。人口密度予測部216はイベント情報データベース243または交通機関混雑情報データベース244を参照して乗り継ぎ地点における平均人口密度を予測する。イベント情報データベース243には、A駅81またはB駅82の近くでどのようなイベントが開催されているかといったイベント情報が格納されている。一例として、A駅81またはB駅82の近くでスポーツ大会、ライブなどが開催されていれば、開催されている時間帯において平均人口密度は上昇する。このように人口密度予測部216はイベント情報データベース243を参照することにより、乗り継ぎ地点における平均人口密度を予測することが可能となる。なおイベント情報データベース243には、過去のイベント時における平均人口密度が格納されていてもよい。この場合、過去のイベントと類似するイベントが行われていれば、過去のデータを参照することにより現在の平均人口密度を予測することが可能となる。

【0035】

交通機関混雑情報データベース244には、交通機関（例えば鉄道会社）から取得した駅の混雑に関する情報が格納されている。人口密度予測部216は交通機関混雑情報データベース244を参照することにより、乗り継ぎ地点における平均人口密度を予測することが可能となる。

【0036】

接触人数予測部217は、乗り継ぎ地点における接触人数を予測する。本実施形態において「接触人数」の定義は、国立感染症研究所の定義を用いる。国立感染症研究所の定義によれば、「濃厚接触者」とは手で触れることの出来る距離（目安として1メートル）で、必要な感染予防策なしで、「患者（確定例）」と15分以上の接触があった者（周辺的环境や接触の状況等個々の状況から患者の感染性を総合的に判断する）と定義される。なおこの定義は、「濃厚接触者」の定義の一例となっているが、本実施形態ではこの定義を用いる。この定義について必要があれば以下のリンクを参照されたい。<https://www.niid.go.jp/niid/images/epi/corona/COVID19-02-210108.pdf>

【0037】

本実施形態では、「濃厚接触者」の定義を用いて、「接触人数」を1m以内に15分以上接触した状態の人数と定義する。「接触人数」の詳細について図4を参照して説明する。図4に示す符号90は、ユーザ70を中心とした半径1mの円を示す。この円90以内に15分以上滞在したユーザ71がいればユーザ71は「接触人数」としてカウントされる。つまりここでいう接触とは直接触れることを意味するものではなく、半径1m以内において15分以上滞在したユーザ71がいればそのユーザ71とは接触したとみなすこと

10

20

30

40

50

を意味する。次に接触人数の予測方法の一例について説明する。接触人数は、式 1 によって求められる。

【0038】

〔数 1〕

接触人数 = (単位時間当たりの接触人数) × (乗継時間) …… (1)

【0039】

式 1 における「単位時間当たりの接触人数」とは、人口密度予測部 216 によって予測された平均人口密度を 15 分で割った単位時間当たりの接触人数(人/分)である。よって式 1 は式 2 で表現されてもよい。

【0040】

〔数 2〕

接触人数 = (平均人口密度 ÷ 15) × (乗継時間) …… (2)

【0041】

式 1 及び式 2 における「乗継時間」とは、乗り継ぎ地点において乗り継ぎに要する時間である。一例として「乗継時間」には電車を降りてから改札口までの時間、改札口からタクシー乗り場までの時間などが含まれる。ここで図 3 の A 駅 81 における「乗継時間」が 6 分であり、図 3 の B 駅 82 における「乗継時間」が 2 分であったとする。また、A 駅 81 における平均人口密度が 0.24 人/半径 1m 円であり、B 駅 82 における平均人口密度が 0.48 人/半径 1m 円であったとする。この場合、A 駅 81 における「接触人数」は $0.24 \div 15 \times 6 = 0.1$ 人となる。B 駅 82 における「接触人数」は $0.48 \div 15 \times 2 = 0.06$ 人となる。このように接触人数予測部 217 の予測によれば、B 駅 82 における「接触人数」は A 駅 81 における「接触人数」より少ないことが判明する。

【0042】

ルート提案部 218 は、接触人数予測部 217 によって接触人数が少ないと予測されたルートを優先的にユーザ 70 に提案する。図 3 を例に取れば A 駅 81 を経由する走行ルート R1 よりも、B 駅 82 を経由する走行ルート R2 のほうが接触人数が少ないと予測されているため、ルート提案部 218 は走行ルート R2 を優先的にユーザ 70 に提案する。優先的に提案する方法は特に限定されないが、例えば図 5 に示すように、走行ルート R2 をオススメのルートとして通信装置 60 の画面上に表示してもよい。図 5 に示すように所要時間、接触人数を同時に表示してもよい。これにより、ユーザ 70 は、希望到着時間までに目的地 83 に到着できることを知ることができたり、乗り継ぎ地点においてどれくらいの人と接触するか、その目安を知ることができたりする。なお、図 5 の示す例では通信装置 60 の画面下に走行ルート R1 を表示しているが、走行ルート R1 を表示しなくてもよい。他の優先的な提案方法として、走行ルート R2 の表示を目立たせてもよい。

【0043】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、乗継ルート提案装置の一動作例を説明する。

【0044】

ステップ S101 において、配車受付部 211 は、通信装置 60 に入力されたユーザ 70 の配車リクエストを受け付ける。処理はステップ S103 に進み、ルート抽出部 213 は、移動手段の乗り継ぎが必要であると判断した場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出する。処理はステップ S105 に進み、人口密度予測部 216 はイベント情報データベース 243 または交通機関混雑情報データベース 244 を参照して乗り継ぎ地点における平均人口密度を予測する。処理はステップ S107 に進み、接触人数予測部 217 はステップ S105 で予測された平均人口密度と乗り継ぎに要する時間を用いて乗り継ぎ地点における接触人数を予測する。処理はステップ S109 に進み、ルート提案部 218 は、ステップ S107 で予測された接触人数が少ないと予測されたルートを優先的にユーザ 70 に提案する(図 5 参照)。

【0045】

なお、接触人数を予測する方法の一例として、平均人口密度及び乗り継ぎに要する時間を用いる方法を説明したが、これに限定されない。接触人数予測部 217 は、他のユーザ

10

20

30

40

50

が過去に乗継ルート提案システム 10 を利用した際の接触人数を用いて接触人数を予測してもよい。他のユーザが過去に乗継ルート提案システム 10 を利用した際の接触人数は顧客データベース 242 に格納されているため、接触人数予測部 217 は顧客データベース 242 を参照して他のユーザが過去に乗継ルート提案システム 10 を利用した際の接触人数を取得することにより接触人数を予測できる。例えば、過去の履歴と日付、曜日、時間帯が類似していれば、過去の接触人数をそのまま接触人数として利用してもよい。

【0046】

(作用効果)

以上説明したように、本実施形態に係る乗継ルート提案装置(管理サーバ20)によれば、以下の作用効果が得られる。

【0047】

乗継ルート提案装置(管理サーバ20)は、ユーザのリクエストに基づいてユーザの目的地83までのルートを提案するコントローラ21を備える。

コントローラ21は移動手段の乗り継ぎが必要である場合、乗継可能な乗継ルート候補を複数抽出する。乗継可能な、複数の乗継ルート候補の一例は、図3に示す走行ルートR1及び走行ルートR2である。コントローラ21は抽出された複数の乗継ルート候補ごとに、乗り継ぎ地点におけるユーザの所定範囲内で単位時間接触する他のユーザ数を示す接触人数を所定の情報に基づいて予測する。乗り継ぎ地点の一例は、図3に示すA駅81及びB駅82である。ユーザの所定範囲内の一例は、図4に示すユーザ70を中心とした半径1mの円内である。単位時間の一例は15分である。コントローラ21は複数の乗継ルート候補のうち、接触人数が少ない乗継ルート候補を接触人数が多い乗継ルート候補よりも優先してユーザに提案する。優先して提案する方法の一例は図5に示すように、接触人数が少ない走行ルートR2を接触人数が多い走行ルートR1よりも画面上部に表示することである。このように接触人数が少ない乗継ルート候補を接触人数が多い乗継ルート候補よりも優先してユーザに提案することにより、乗り継ぎにおける接触人数を低減させることが可能となる。

【0048】

所定の情報には、乗り継ぎ地点の平均人口密度及び乗り継ぎに要する時間、または他のユーザが過去に乗り継ぎを利用した際の接触人数が含まれる。コントローラ21は、平均人口密度及び乗り継ぎに要する時間を用いて接触人数を予測する、または他のユーザが過去に乗り継ぎを利用した際の接触人数を用いて接触人数を予測する。これにより乗り継ぎ地点における接触人数を精度よく予測することが可能となる。

【0049】

複数の乗継ルート候補は、ユーザの到着希望時間内に目的地に到着するルートである。これによりユーザは希望する時間内に目的地に到着するルートの中から、乗り継ぎ地点における接触人数が少ないルートを選択することができる。

【0050】

移動手段は、第1移動手段と、第1移動手段と異なる第2移動手段を含む。コントローラ21は、ユーザの位置情報とユーザの目的地に基づいて、第1移動手段から第2移動手段への乗り継ぎが必要である場合に、移動手段の乗り継ぎが必要であると判断する。第2移動手段は車両である。また車両はタクシーでもよく、自家用車でもよい。第1移動手段は電車である。

【0051】

(変形例)

次に図7を参照して本実施形態の変形例について説明する。変形例では乗り継ぎ地点における必要換気量も考慮する。図7に示すステップS201～205の処理は、図6に示すステップS101～105の処理と同様であるため、説明を省略する。

【0052】

ステップS207において、ルート抽出部213は乗り継ぎ地点における必要換気量を算出する。本実施形態における「必要換気量」の定義は、厚生労働省の定義を用いる。本

10

20

30

40

50

実施形態における「必要換気量」とは、「換気の悪い密閉空間」に当てはまらないための必要な換気量である。厚生労働省によれば、感染症のリスク要因の一つである「換気の悪い密閉空間」に当てはまらないためには、二酸化炭素の含有率が100万分の1000以下(=1000ppm以下)であれば、つまり換気量が一人あたり毎時30m³であれば足りるとされている。この定義について必要があれば以下のリンクを参照されたい。<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000618969.pdf>

【0053】

換気量は式3を用いて求められる。

【0054】

【数3】

$$\begin{aligned} \text{換気量}[m^3/(h \cdot \text{人})] &= \frac{\text{呼気のCO}_2\text{濃度}[m^3/(h \cdot \text{人})]}{(\text{室内濃度}[ppm] - \text{外気濃度}[ppm]) \times 10^{-6} [m^3/m^3]} \\ &= \frac{\text{呼気のCO}_2\text{濃度}[m^3/(h \cdot \text{人})]}{(\text{室内濃度} - \text{外気濃度}) \times 10^{-6}} \end{aligned} \quad \dots (3)$$

【0055】

呼気のCO₂濃度、室内濃度、及び外気濃度は、交通機関（例えば鉄道会社）から取得すればよい。ルート抽出部213は、算出した換気量が30m³/(h・人)以上である場合、その乗り継ぎ地点で滞在可能と判定する（ステップS209でYES）。図3に示すA駅81及びB駅82の両方で滞在可能と判定された場合、ステップS211及びS213の処理は図6に示すステップS107及びS109と同じである。A駅81及びB駅82のどちらか一方について滞在可能と判定された場合、ステップS211において接触人数は予測されるものの、ステップS213で提案されるルートは滞在可能と判定された乗り継ぎ地点を経由するルートとなる。

【0056】

一方、ルート抽出部213は、算出した換気量が30m³/(h・人)より少ない場合、その乗り継ぎ地点で滞在不可と判定する（ステップS209でNO）。なおステップS209でNOとは、すべての乗り継ぎ地点で滞在不可と判定された場合である。つまりA駅81及びB駅82の両方で滞在不可であるため、配車受付部211は、タクシーを配車することはできない旨をユーザ70に通知する（ステップS215）。

【0057】

このように変形例によれば、コントローラ21は複数の乗継ルート候補ごとに、乗り継ぎ地点における換気量を算出する。コントローラ21は算出された換気量が所定の基準以上である場合、接触人数を予測する。所定の基準の一例は30m³/(h・人)である。コントローラ21は算出された換気量が所定の基準未満である場合、対象となる乗り継ぎ地点を経由する乗継ルート候補をユーザに提案するルートから除外する。このように変形例によれば乗り継ぎ地点における換気量も用いることにより、換気が悪い場所すなわち感染リスクが高いと考えられる場所を案内から除外できるため、ユーザの感染リスクを低減することが可能となる。

【0058】

上述の実施形態に記載される各機能は、1または複数の処理回路により実装され得る。処理回路は、電気回路を含む処理装置等のプログラムされた処理装置を含む。処理回路は、また、記載された機能を実行するようにアレンジされた特定用途向け集積回路（ASIC）や回路部品等の装置を含む。

【0059】

上記のように、本発明の実施形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【0060】

上述の実施形態では、乗り継ぎについて、電車からタクシーへの乗り継ぎを取り上げて

説明したが、乗り継ぎはこれに限定されない。本発明は乗り継ぎを行う場所が複数存在すれば適用可能であるから、バスからタクシーへの乗り継ぎ、タクシーからタクシーへの乗り継ぎにおいても適用可能である。

【0061】

乗継ルート提案装置は管理サーバ20として説明したが、これに限定されない。乗継ルート提案装置は通信装置60であってもよい。乗継ルート提案装置が通信装置60である場合、通信装置60は必要な情報を管理サーバ20から取得すれば足りる。

【符号の説明】

【0062】

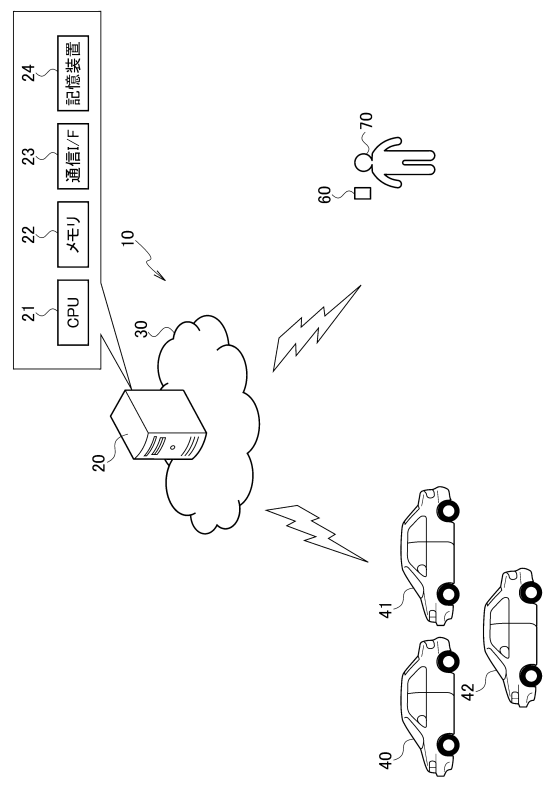
10	乗継ルート提案システム	10
20	管理サーバ	
211	配車受付部	
212	割当部	
213	ルート抽出部	
214	位置情報取得部	
215	所要時間算出部	
216	人口密度予測部	
217	接触人数予測部	
218	ルート提案部	
241	地図データベース	20
242	顧客データベース	
243	イベント情報データベース	
244	交通機関混雑情報データベース	

30

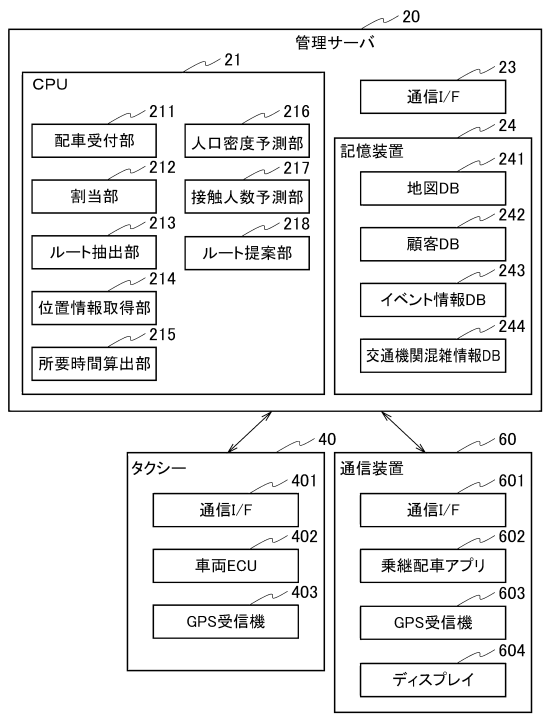
40

50

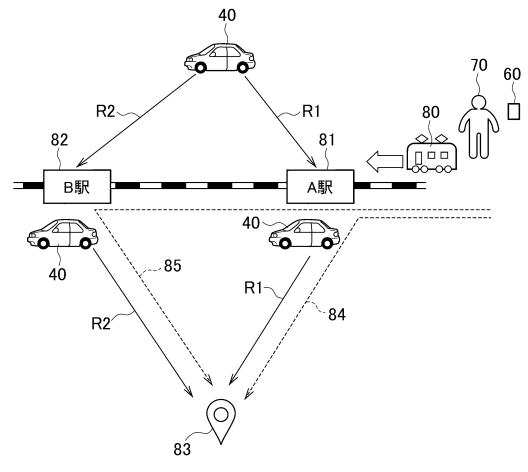
【図面】
【図 1】



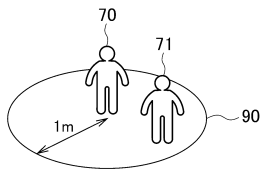
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

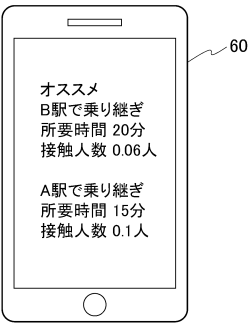
20

30

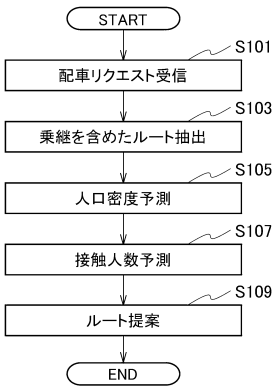
40

50

【図 5】



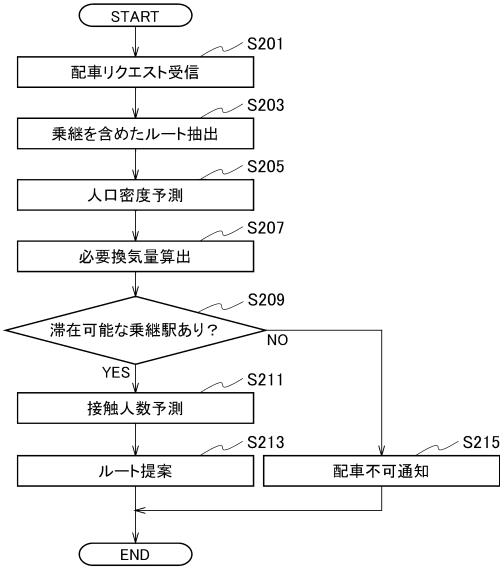
【図 6】



10

20

【図 7】



30

40

50

フロントページの続き

- 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 福山 祥代
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 中田 雄大
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
審査官 櫻田 正紀
(56)参考文献 特開2020-160960 (JP, A)
特開2006-193029 (JP, A)
特開2019-027790 (JP, A)
特開2020-008969 (JP, A)
特開2019-035658 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01C 21/00 - 21/36
G08G 1/00 - 99/00
G06Q 50/00 - 50/60
B61L 1/00 - 99/00