(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2005-316623
(P2005-316623A)
(43)公開日　平成17年11月10日(2005.11.10)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G08G 1/00	G08G 1/00	C	2F029
G01C 21/00	G01C 21/00	G	5H180
G08G 1/09	G08G 1/09	F	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 14 頁）

(21)出願番号　特願2004-132337 (P2004-132337)
(22)出願日　平成16年4月28日 (2004.4.28)

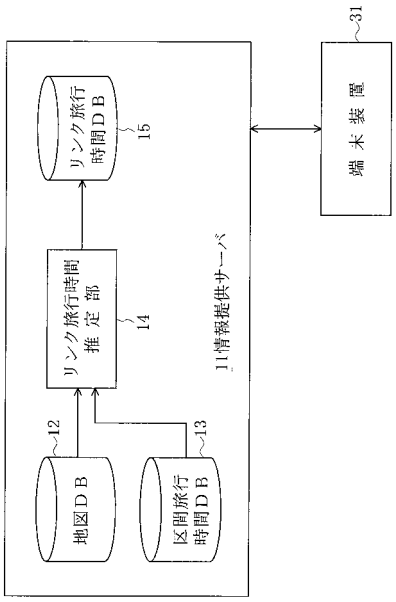
(71)出願人　000100768
アイシン・エィ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根１０番地
(74)代理人　100116207
弁理士　青木　俊明
(74)代理人　100089635
弁理士　清水　守
(74)代理人　100096426
弁理士　川合　誠
(72)発明者　石川　裕記
愛知県岡崎市岡町原山６番地１８　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

Ｆターム(参考)　2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02 AC04 AC09 AC13 AC14 AC16

最終頁に続く

(54)【発明の名称】旅行時間配分システム

(57)【要約】
【課題】旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布に基づいて、前記区間内におけるリンクについてリンク旅行時間を算出することによって、前記リンクについて精度の高いリンク旅行時間を得ることができるようにする。
【解決手段】道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベース１２と、旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベース１３と、前記地図データベース１２及び区間旅行時間データベース１３にアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部１４と、該リンク旅行時間推定部１４が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベース１５とを有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
（ａ）道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベースと、
（ｂ）旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベースと、
（ｃ）前記地図データベース及び区間旅行時間データベースにアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部と、
（ｄ）該リンク旅行時間推定部が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベースとを有することを特徴とする旅行時間配分システム。
【請求項２】
（ａ）表示装置と送受信部とを備える端末装置と、
（ｂ）送受信部を備え、前記端末装置から配信要求を受信すると、該配信要求に対応する情報を前記端末装置に配信するサーバとを有する旅行時間配分システムであって、
（ｃ）前記サーバは、道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベース、
（ｄ）旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベース、
（ｅ）前記地図データベース及び区間旅行時間データベースにアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部、並びに、
（ｆ）該リンク旅行時間推定部が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベースを備えることを特徴とする旅行時間配分システム。
【請求項３】
（ａ）表示装置と送受信部とを備える端末装置と、
（ｂ）送受信部を備え、前記端末装置から配信要求を受信すると、該配信要求に対応する情報を前記端末装置に配信するサーバとを有する旅行時間配分システムであって、
（ｃ）前記サーバは、道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベース、並びに、
（ｄ）旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベースを備え、
（ｅ）前記端末装置は、前記地図データベース及び区間旅行時間データベースにアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部、並びに、
（ｆ）該リンク旅行時間推定部が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベースを備えることを特徴とする旅行時間配分システム。
【請求項４】
前記端末装置は、前記リンク旅行時間を使用して、前記区間の一部を通る経路に沿った目的地までの所要時間を算出する請求項２又は３に記載の旅行時間配分システム。
【請求項５】
前記道路環境は前記旅行速度に影響を及ぼすものである請求項１～４のいずれか１項に記載の旅行時間配分システム。
【請求項６】
前記道路環境は交通信号灯器、道路の幅員又はＰＯＩである請求項５に記載の旅行時間配分システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、旅行時間配分システムに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、自動車等の車両に搭載されたナビゲーション装置においては、運転者等の操作者が所定の入力部を操作して目的地を設定すると、該目的地、及び、現在位置検出処理部に

よって検出された車両の現在位置に基づいて、該現在位置から目的地までの経路が探索され、該探索された経路が案内される。この場合、前記現在位置から目的地までの距離が最短となるように経路を探索したり、所要時間が最短となるように経路を探索するようになっている。

【０００３】

また、道路の渋滞情報を受信して渋滞区間を避けた最適な経路を探索することができるように、道路交通情報をナビゲーション装置に送信するシステムも提供されている。例えば、ＶＩＣＳ（Ｖｅｈｉｃｌｅ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ＆ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ）（Ｒ）と称される道路交通情報通信システムにおいては、警察、日本道路公団等の交通管制システムの情報を収集して、道路の渋滞等に関する情報や交通規制情報等の道路交通情報を作成し、これを通信手段によって、ナビゲーション装置に送信するようになっている。そして、前記道路交通情報を受信したナビゲーション装置は、前記道路交通情報に基づいて、所要時間が最短となるように経路を探索するようになっている。

【０００４】

また、前記道路交通情報通信システムにおいては、道路の渋滞等の道路状況を反映した区間毎の旅行時間が提供されている。そこで、提供された区間毎の旅行時間をリンク毎に配分することによって、道路状況を反映したリンク旅行時間を取得するシステムも提案されている（例えば、特許文献１参照。）。これにより、目的地までの経路に沿った旅行時間を予測することができる。

【特許文献１】特開平８－２８７３９３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、前記従来のシステムにおいては、区間内における旅行速度の分布が一様であるとし、各リンクのリンク長に基づいて、リンク旅行時間を算出するようになっているので、区間の途中の交差点等で右折又は左折するような経路を取った場合には、正確な旅行時間を予測することができなくなってしまう。例えば、１つの区間内であっても、交通信号灯器の間隔が広く、比較的走行しやすくて旅行速度が高くなる範囲と、交通信号灯器の間隔が狭く、比較的走行し難くて旅行速度が低くなる範囲とが存在する。そのため、区間の旅行時間をリンク長に基づいてリンク毎に配分した場合、各リンクの旅行時間の正確な値を得ることができなくなってしまう。したがって、前記区間の一部を通る経路を設定した場合、経路に沿った旅行時間を正確に予測することができなくなる。特に、前記区間が、国土交通省が実施する全国道路・街路交通情勢調査（通称：道路交通センサス）の調査単位区間である道路交通センサス区間やＶＩＣＳ（Ｒ）リンクのように、比較的距離の長い区間である場合に問題が顕著になる。

【０００６】

本発明は、前記従来のシステムの問題点を解決して、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布に基づいて、前記区間内におけるリンクについてリンク旅行時間を算出することによって、前記リンクについて精度の高いリンク旅行時間を得ることができる旅行時間配分システム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】

【０００７】

そのために、本発明の旅行時間配分システムにおいては、道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベースと、旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベースと、前記地図データベース及び区間旅行時間データベースにアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部と、該リンク旅行時間推定部が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベースとを有する。

【０００８】
本発明の他の旅行時間配分システムにおいては、表示装置と送受信部とを備える端末装置と、送受信部を備え、前記端末装置から配信要求を受信すると、該配信要求に対応する情報を前記端末装置に配信するサーバとを有する旅行時間配分システムであって、前記サーバは、道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベース、旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベース、前記地図データベース及び区間旅行時間データベースにアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部、並びに、該リンク旅行時間推定部が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベースを備える。
【０００９】
本発明の更に他の旅行時間配分システムにおいては、表示装置と送受信部とを備える端末装置と、送受信部を備え、前記端末装置から配信要求を受信すると、該配信要求に対応する情報を前記端末装置に配信するサーバとを有する旅行時間配分システムであって、前記サーバは、道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベース、並びに、旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベースを備え、前記端末装置は、前記地図データベース及び区間旅行時間データベースにアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部、並びに、該リンク旅行時間推定部が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベースを備える。
【００１０】
本発明の更に他の旅行時間配分システムにおいては、さらに、前記端末装置は、前記リンク旅行時間を使用して、前記区間の一部を通る経路に沿った目的地までの所要時間を算出する。
【００１１】
本発明の更に他の旅行時間配分システムにおいては、さらに、前記道路環境は前記旅行速度に影響を及ぼすものである。
【００１２】
本発明の更に他の旅行時間配分システムにおいては、さらに、前記道路環境は交通信号灯器、道路の幅員又はＰＯＩ（Ｐｏｉｎｔ　ｏｆ　Ｉｎｔｅｒｅｓｔ）である。
【発明の効果】
【００１３】
本発明によれば、旅行時間が提供される区間内におけるリンクについて、精度の高いリンク旅行時間を得ることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。
【００１５】
図１は本発明の実施の形態における旅行時間配分システムの構成を示す概念図である。
【００１６】
図において、１１は、情報センタに配設されたサーバとしての情報提供サーバであり、ＣＰＵ、ＭＰＵ等の演算手段、半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク等の記憶手段、通信インターフェイス等の送受信部を備えるコンピュータの中に構成される。なお、該コンピュータは単一のコンピュータではなく、複数のコンピュータが有機的に結合された、いわゆる、分散型サーバであってもよい。また、前記コンピュータの中に他のシステムが構築されていてもよい。さらに、前記情報提供サーバ１１は、他のコンピュータの中に構築されたシステムの１つであってもよい。
【００１７】
そして、３１は、ユーザとしての操作者によって操作される端末装置である。該端末装置は、実際には多数であるが、本実施の形態においては、説明の都合上、端末装置３１で

代表する。また、前記操作者は、例えば、乗用車、トラック、バス、オートバイ等の車両の運転者、同乗者等である。

【００１８】

なお、前記端末装置３１は、ＣＰＵ、ＭＰＵ等の制御手段としての演算装置、半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク等の記憶手段としての記憶装置、液晶ディスプレイ、ＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）ディスプレイ、ＣＲＴ等の表示装置、キーボード、ジョイスティック、十字キー、押しボタン、リモートコントローラ、タッチパネル等の入力装置、前記表示装置を制御する表示制御装置、及び、通信インターフェイス等の通信手段としての送受信部を備える。前記端末装置３１は、例えば、乗用車、トラック、バス、オートバイ等の車両に搭載されるナビゲーション装置であるが、据え置き電話機、携帯電話機、ＰＨＳ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ Ｈａｎｄｙ－Ｐｈｏｎｅ Ｓｙｓｔｅｍ）電話機、携帯情報端末、ＰＤＡ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ Ｄｉｇｉｔａｌ Ａｓｓｉｓｔａｎｔ）、パーソナルコンピュータ、ゲーム機、デジタルテレビ等いかなるものであってもよい。

【００１９】

さらに、前記端末装置３１は、図示されない現在位置検出手段としての現在位置検出装置を有するものである。該現在位置検出装置は、前記端末装置３１が、例えば、ナビゲーション装置である場合、一般的には、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）、地磁気センサ、距離センサ、ステアリングセンサ、ビーコンセンサ、ジャイロセンサ等によって現在位置を検出する。また、例えば、携帯電話機、携帯情報端末等である場合、一般的には、該携帯電話機、携帯情報端末等が在圏する基地局との通信に基づいて、該基地局の位置を現在位置として検出する。

【００２０】

ここで、前記情報提供サーバ１１と端末装置３１とは図示されないネットワークを介して相互に通信可能に接続される。なお、該ネットワークは、有線又は無線の公衆通信回線網、専用通信回線網、携帯電話回線網、インターネット、イントラネット、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）、ＷＡＮ（Ｗｉｄｅ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）、衛星通信回線網等いかなる通信回線網であってもよく、これらを適宜組み合わせたものであってもよい。また、放送衛星によるＣＳ放送やＢＳ放送を利用して通信してもよく、地上波デジタルテレビ放送を利用して通信してもよく、ＦＭ多重放送を利用して通信してもよく、また、道路脇（わき）、道路上等に設置されている光ビーコン、電波ビーコン、アンテナ等を利用して路車通信を行ってもよい。

【００２１】

そして、本実施の形態における旅行時間配分システムは、前記情報提供サーバ１１と端末装置３１とによって構成される。この場合、前記操作者は、あらかじめ前記情報提供サーバ１１に登録され、登録ＩＤを所有する者であることが望ましい。また、前記端末装置３１もそれぞれ登録されていることが望ましい。

【００２２】

ここで、前記情報提供サーバ１１は、機能の観点から、道路及び道路環境に関するデータを格納する地図データベース１２、旅行時間に関するデータを格納する区間旅行時間データベース１３、前記地図データベース１２及び区間旅行時間データベース１３にアクセスし、前記道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従って前記区間内におけるリンク旅行時間を算出するリンク旅行時間推定部１４、並びに、該リンク旅行時間推定部１４が算出したリンク旅行時間を格納するリンク旅行時間データベース１５を有する。

【００２３】

そして、前記地図データベース１２は、地図を描画するためのノード、リンク、座標、施設名称等の地図データを格納する。なお、前記地図データベース１２は、ＰＯＩデータも格納するものであり、該ＰＯＩデータとして、出発地、目的地、通過点等となる地点を検索するための施設データ、タウンページデータ、イベントデータ等を格納する。なお、

前記ＰＯＩデータは施設や地域に関する詳細情報を含むものであってもよい。例えば、前記施設がコンビニエンスストア、百貨店、ホームセンタ、スーパーマーケット等の商業施設である場合、前記詳細情報は、営業する曜日、営業時間、駐車場の有無、催し物やイベントの種類及び期間等であり、前記施設がテーマパーク、ゲームセンタ、映画館、劇場等の娯楽施設である場合、前記詳細情報は、営業する曜日、営業時間、駐車場の有無、催し物やイベントの種類及び期間等である。

【００２４】

さらに、前記地図データベース１２は、交差点データ、ノードデータ、道路データ、交通規制データ及び経路表示データも格納されている。そして、前記交差点データには、データが格納されている交差点の数に加え、それぞれの交差点に関するデータが交差点データとして、識別するための番号が付与されて格納されている。さらに、それぞれの前記交差点データには、該当する交差点に接続する道路、すなわち、接続道路の数に加え、それぞれの接続道路を識別するための番号が付与されて格納されている。なお、前記交差点データには、交差点の種類、すなわち、交通信号灯器の設置されている交差点であるか又は交通信号灯器の設置されていない交差点であるかの区別、交通信号灯器が右折、左折等の矢印灯を含むか否かの区別等が含まれていてもよい。

【００２５】

また、前記道路データには、データが格納されている道路の数に加え、それぞれの道路に関するデータが含まれている。そして、それぞれの前記道路データには、道路種別、それぞれの道路の長さとしての距離等が含まれる。さらに、前記道路種別には、国道、都道府県道、市町村道、主要地方道、一般道、高速道路等の行政道路属性が含まれる。

【００２６】

なお、前記道路データには、道路自体について、幅員、勾（こう）配、カント、高度、バンク、路面の状態、中央分離帯があるか否か、道路の車線数、該車線数の減少する地点、幅員の狭くなる地点等のデータが含まれることが望ましい。そして、高速道路や幹線道路の場合、対向方向の車線のそれぞれが別個の道路データとして格納され、二条化道路として処理される。例えば、片側２車線以上の幹線道路の場合、二条化道路として処理され、上り方向の車線と下り方向の車線は、それぞれ、独立した道路として道路データに格納される。さらに、コーナについては、曲率半径、交差点、Ｔ字路、コーナの入口等のデータが含まれることが望ましい。また、踏切、高速道路出入口ランプウェイ、高速道路の料金所、降坂路、登坂路等の道路属性が含まれていてもよい。

【００２７】

さらに、前記道路データには、リンクに関する情報も含まれる。ここで、リンクとは、道路を構成する単位であり、通常、三叉（さ）路以上の交差点を境界にして区切られている。なお、該交差点は、交通信号灯器の設置されている交差点だけでなく交通信号灯器の設置されていない交差点も含むものである。そのため、１本の道路におけるリンクの数は一定でない。なお、道路の行政道路属性が変化する点もリンクの境界として取り扱われる。そして、通常の車両用ナビゲーション装置においては、道路を構成するそれぞれのリンク、すなわち、道路リンクを識別する識別番号としての道路リンクＩＤが付与される。

【００２８】

また、前記区間旅行時間データベース１３は、例えば、ＶＩＣＳ（Ｒ）と称される道路交通情報通信システムにおいて、警察、日本道路公団等の交通管制システムの情報を収集して作成した道路の区間旅行時間等を格納する。この場合、過去に作成された道路の区間旅行時間が蓄積されていてもよい。なお、前記道路の区間旅行時間は、ＶＩＣＳ（Ｒ）リンクに対応付けられている。さらに、前記区間旅行時間データベース１３は、国土交通省が実施する全国道路・街路交通情勢調査による道路の区間旅行時間を格納していてもよい。この場合、該道路の区間旅行時間は、道路交通センサス区間に対応付けられている。

【００２９】

そして、前記リンク旅行時間推定部１４は、区間旅行時間データベース１３に格納されている道路の区間旅行時間に基づいて、地図データベース１２に格納されているデータを

参照して、旅行時間が提供される区間内のリンクについてのリンク旅行時間を算出する。ここで、前記旅行時間が提供される区間は、ＶＩＣＳ（Ｒ）リンク、道路交通センサス区間等である。この場合、前記リンク旅行時間推定部１４は、前記旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布に基づいて、前記区間内のリンクについてのリンク旅行時間を算出するようになっている。

【００３０】

また、前記リンク旅行時間データベース１５は、リンク旅行時間推定部１４が算出したリンク旅行時間を格納する。なお、該リンク旅行時間は各リンクを通過するための所要時間であり、かつ、各リンクの長さは地図データベース１２に格納されているので、各リンクについてのリンク旅行時間から各リンクにおける旅行速度を算出することができる。

【００３１】

そして、前記情報提供サーバ１１は、前記端末装置３１から配信要求を受信すると、該配信要求に対応する情報として、リンク旅行時間データベース１５に格納されているリンク旅行時間を前記端末装置３１に配信する。前記情報提供サーバ１１は、リンク旅行時間の配信要求を受信すると、配信要求を送信した端末装置３１を特定し、該端末装置３１にリンク旅行時間を送信する。

【００３２】

ところで、前記端末装置３１は、経路探索を行うものであってもよいし、経路探索を行わないものであってもよい。そして、前記端末装置３１が経路探索を行うものである場合、前記端末装置３１は、通常の車両用ナビゲーション装置と同様の機能を有するナビゲーション装置であって、図示されない地図データベース、ＰＯＩデータベース、道路データベース等を有し、さらに、図示されない地図作成部、ＰＯＩ検索部、経路探索部等を有する。また、前記端末装置３１が、例えば、パーソナルコンピュータ等であって、経路探索を行わないものである場合、前記端末装置３１は、前記地図データベース、ＰＯＩデータベース、道路データベース、地図作成部、ＰＯＩ検索部、経路探索部等を有していなくてもよい。

【００３３】

次に、前記構成の旅行時間配分システムの動作について説明する。まず、旅行時間が提供される区間内における旅行速度の分布に基づいて、前記区間内のリンクについてのリンク旅行時間を算出するための基本的な考え方について説明する。

【００３４】

図２は本発明の実施の形態におけるリンク旅行時間を算出するための基本的な考え方を示す図である。

【００３５】

図２において、２１は道路において旅行時間が提供される区間であり、距離が６００〔ｍ〕であるものとする。そして、前記区間２１の旅行時間は、区間旅行時間データベース１３に格納されていて、１２０〔秒〕であるものとする。また、前記区間２１には交通信号灯器２２が６個配設されており、前記区間２１の中間点に進行方向に関して２個目の交通信号灯器２２Ａが配設された交差点が存在するものとする。

【００３６】

ここで、目的地までの経路が、前記区間２１の前半部（図２における右半部）を通り、交通信号灯器２２Ａが配設された交差点を右折又は左折して、前記区間２１の外に出るような経路であると仮定すると、目的地までの経路に沿った旅行時間を予測しようとすると、前記区間２１の前半部の旅行時間が必要となる。この場合、「背景技術」において説明した従来のシステムでは、各リンクのリンク長に基づいて、リンク旅行時間を算出するようになっているので、前記区間２１の前半部のリンク旅行時間は、６０〔秒〕と算出される。

【００３７】

しかし、通常、交通信号灯器２２の配設された道路を走行する車両の車速、すなわち、旅行速度は、交通信号に従って停止することを考慮すると、交通信号灯器２２の間隔が広

い道路では高くなり、交通信号灯器２２の間隔が狭い道路では低くなる。したがって、前記区間２１の場合、前半部には交通信号灯器２２が２個配設され、後半部には交通信号灯器２２が４個配設されているのであるから、前半部では後半部よりも旅行速度が高く、旅行時間が短いことが分かる。そのため、前記従来のシステムで算出されるリンク旅行時間は不適切なものであることが明らかである。

【００３８】

そこで、本実施の形態において、リンク旅行時間推定部１４は、旅行速度に影響を及ぼす要因となる道路環境に基づいて、前記区間２１における旅行速度の分布を決定し、該旅行速度の分布に基づいて、前記区間２１内のリンクについてのリンク旅行時間を算出するようになっている。ここで、前記道路環境として交通信号灯器２２に着目すると、交通信号に従って停止する時間、すなわち、信号停止時間は、走行時間に比較して十分に長いのであるから、リンク旅行時間を算出する場合には、走行時間を無視して信号停止時間だけを考慮すればよい、と言える。したがって、前記区間２１の旅行時間を交通信号灯器２２数に基づいて比例配分することによって、前記区間２１の前半部のリンク旅行時間を算出すると、図２に示されるように、４０〔秒〕となる。また、前記区間２１の後半部のリンク旅行時間は、図２に示されるように、８０〔秒〕となる。

【００３９】

なお、旅行速度に影響を及ぼす道路環境として、交通信号灯器２２以外のものを考えることもできる。例えば、前記道路環境として道路の幅員を考えることもできる。この場合、前記区間２１の旅行時間を道路容量の比率に基づいて配分することによって、リンク旅行時間を算出する。また、例えば、前記道路環境としてＰＯＩを考えることもできる。大規模な商業施設、鉄道の駅等の施設があると、その周辺が混雑して、旅行速度が低下することが考えられる。そこで、各種施設の影響度を設定し、前記区間２１の旅行時間を施設の配置に応じて配分することによって、リンク旅行時間を算出する。

【００４０】

次に、交通信号灯器２２を旅行速度に影響を及ぼす道路環境とした場合のリンク旅行時間推定部１４の動作について詳細に説明する。

【００４１】

図３は本発明の実施の形態におけるリンク旅行時間推定部の交通信号灯器を道路環境とした場合の動作を説明する図、図４は本発明の実施の形態におけるリンク旅行時間推定部の動作を示すフローチャートである。

【００４２】

ここで、リンク旅行時間推定部１４は、区間旅行時間データベース１３に区間旅行時間が格納されているすべての区間についてリンク旅行時間を算出するようになっている。そこで、前記リンク旅行時間推定部１４は、区間旅行時間データベース１３に区間旅行時間が格納されているすべての区間についてリンク旅行時間の算出が終了したか否か、すなわち、全区間終了か否かを判断する。そして、全区間終了するまで、以下に説明する動作を繰り返して行う。

【００４３】

続いて、全区間終了でない場合、前記リンク旅行時間推定部１４は、区間１本を選択する。ここでは、図３に示されるように、ｎ本目の区間である区間２１－ｎを選択したものとする。なお、ｎは任意の自然数である。そして、前記リンク旅行時間推定部１４は、地図データベース１２から、前記区間２１－ｎ内の道路環境を取得する。ここでは、該道路環境として交通信号灯器２２を取得した場合について説明する。そして、図３に示されるように、前記区間２１－ｎ内には、５個の交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５が存在するものとする。なお、該交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５を統括的に説明する場合には、交通信号灯器２２として説明する。

【００４４】

続いて、前記リンク旅行時間推定部１４は、道路環境としての交通信号灯器２２に基づいて、前記区間２１－ｎにおける旅行速度の分布を決定し、該旅行速度の分布に基づいて

、前記区間２１－ｎ内のリンクに関するリンク旅行時間を算出する。すなわち、道路環境の配分に対応した所要時間の配分を演算する。

【００４５】

ここで、前記区間２１－ｎの区間旅行時間はＴ〔秒〕であり、前記区間２１－ｎの長さ、すなわち、区間長はＬ〔ｍ〕であるものとする。また、車両は前記区間２１－ｎ内を矢印で示される方向に進行するものとし、前記車両の車速はＶ〔ｍ／ｓ〕で、かつ、一定であるとする。さらに、説明の都合上、前記区間２１－ｎ内のリンクは、交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５のそれぞれを境界とするものとして説明する。すなわち、前記区間２１－ｎは、始端点（図３における右端点）から交通信号灯器２２－１までのリンク１、交通信号灯器２２－１から交通信号灯器２２－２までのリンク２、交通信号灯器２２－２から交通信号灯器２２－３までのリンク３、交通信号灯器２２－３から交通信号灯器２２－４までのリンク４、及び、交通信号灯器２２－４から交通信号灯器２２－５までのリンク５から成るものとする。なお、交通信号灯器２２－５は前記区間２１－ｎの終端点（図３における左端点）に存在する。また、リンク１～リンク５の長さ、すなわち、リンク長は、それぞれ、Ｌ１〔ｍ〕～Ｌ５〔ｍ〕である。

【００４６】

ここで、前記区間２１－ｎを走行する車両は、交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５のすべてにおいて信号停止を行うものとし、交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５のそれぞれにおける信号停止時間は、一律にｔ〔秒〕であるものとする。この場合、ｋ番目のリンクであるリンクｋにおけるリンク旅行時間Ｔｋ〔秒〕は、次の式（１）で表される。

Ｔｋ＝Ｌｋ／Ｖ＋ｔ　・・・式（１）

なお、Ｌｋはｋ番目のリンクのリンク長であり、ｋ＝１～５である。

【００４７】

そして、リンク旅行時間Ｔｋの合計値である区間２１－ｎの区間旅行時間Ｔは、次の式（２）で表される。

Ｔ＝Ｌ１／Ｖ＋ｔ＋Ｌ２／Ｖ＋ｔ＋Ｌ３／Ｖ＋ｔ＋Ｌ４／Ｖ＋ｔ＋Ｌ５／Ｖ＋ｔ

＝（Ｌ１＋Ｌ２＋Ｌ３＋Ｌ４＋Ｌ５）／Ｖ＋ｔ×５

＝Ｌ／Ｖ＋ｔ×５　・・・式（２）

そこで、前記リンク旅行時間推定部１４は、地図データベース１２及び区間旅行時間データベース１３に格納されているデータに基づいて、変数として信号停止時間ｔ又は車速Ｖを求め、各リンク旅行時間Ｔｋを算出する。この場合、区間長Ｌは地図データベース１２から取得することができ、区間旅行時間Ｔは区間旅行時間データベース１３から取得することができるので、変数である信号停止時間ｔ又は車速Ｖのいずれかの値を取得することができれば、前記式（２）に基づいて、残りの変数である車速Ｖ又は信号停止時間ｔを求めることができる。

【００４８】

例えば、車速Ｖは、前記区間２１－ｎが一般道であるとすれば、一般道における旅行速度として通常の車両用ナビゲーション装置において採用されている値である３０〔ｋｍ／ｈ〕、すなわち、８．３〔ｍ／ｓ〕とすることができる。また、ＶＩＣＳ（Ｒ）によって提供される平均車速の値を採用することもできる。このようにして、車速Ｖを取得することができると、前記式（２）に基づいて、残りの変数である信号停止時間ｔを求めることができる。

【００４９】

また、例えば、通常の交通信号灯器２２におけるサイクル長、スプリット及び現示数に基づいて、信号停止時間ｔを求めることができる。すなわち、通常の交通信号灯器２２におけるサイクル長、スプリット及び現示数の値は、それぞれ、１２０〔秒〕、５０〔％〕及び２であるので、平均的な信号停止時間ｔは、青信号の時間６０〔秒〕の半分である３０〔秒〕となる。このようにして、信号停止時間ｔを取得することができると、前記式（２）に基づいて、残りの変数である車速Ｖを求めることができる。

【００５０】
続いて、リンクｋについてのリンク旅行時間Ｔｋを算出する。ここでは、図２を参照して説明したリンク旅行時間を算出するための基本的な考え方に沿って、前記リンク旅行時間Ｔｋを算出する。
【００５１】
例えば、リンク１及びリンク２についてのリンク旅行時間の合計値Ｔ１～２を算出するものとする。この場合、区間２１－ｎにおける５個の交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５のうちの２個の交通信号灯器２２－１及び交通信号灯器２２－２において、交通信号に従って停止すると考えることができるので、リンク１及びリンク２についてのリンク旅行時間の合計値Ｔ１～２は、次の式（３）で表される。
Ｔ１～２＝（Ｌ１＋Ｌ２）／Ｌ×（Ｔ－ｔ×５）＋ｔ×２　・・・式（３）
同様に、リンク２～リンク４についてのリンク旅行時間の合計値Ｔ２～４は、３個の交通信号灯器２２－２～交通信号灯器２２－４において、交通信号に従って停止すると考えることができるので、次の式（４）で表される。
Ｔ２～４＝（Ｌ２＋Ｌ３＋Ｌ４）／Ｌ×（Ｔ－ｔ×５）＋ｔ×３　・・・式（４）
このようにして、区間２１－ｎについて道路環境の配分に対応した所要時間の配分を演算すると、前記リンク旅行時間推定部１４は、再び全区間終了か否かを判断して、前述された動作を繰り返す。
【００５２】
ところで、前述のリンク旅行時間推定部１４の動作の説明は、区間２１－ｎ内のリンクが交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５のそれぞれを境界とするものとして行われたが、区間２１－ｎ内のリンクが交通信号灯器２２の設置されている交差点だけでなく交通信号灯器２２の設置されていない交差点も境界とする場合にも適用することができる。例えば、交通信号灯器２２－１と交通信号灯器２２－５との間に交通信号灯器の設置されていない交差点が存在し、交通信号灯器２２－１と交通信号灯器２２－５との間の区間が複数のリンクで構成される場合、前述の動作に従って、交通信号灯器２２－１と交通信号灯器２２－５との間の区間の旅行時間を算出し、該旅行時間を各リンクのリンク長に応じて配分することによって、各リンクについてのリンク旅行時間を算出することができる。
【００５３】
また、交通信号灯器２２の設置されていない交差点については、交通信号灯器２２における信号停止時間に代えて、一時停止時間を使用することによって、前述のリンク旅行時間推定部１４の動作の説明を適用することができる。
【００５４】
さらに、前述のリンク旅行時間推定部１４の動作の説明は、区間２１－ｎにおける渋滞度が一律であることを暗黙の前提としたが、渋滞度が一律でない場合には、前記区間２１－ｎを部分渋滞単位に分割することによって、前述のリンク旅行時間推定部１４の動作の説明を適用することができる。
【００５５】
さらに、前述のリンク旅行時間推定部１４の動作の説明は、交通信号灯器２２－１～交通信号灯器２２－５のそれぞれにおける信号停止時間ｔが一律であることを前提としたが、交差する道路によって、信号停止時間ｔに重み付けを行うこともできる。すなわち、交差する道路が区間２１－ｎの道路よりも格上であれば、信号停止時間ｔが長くなる傾向があり、格下であれば、信号停止時間ｔが短くなる傾向がある。なお、道路の格は、道路種別、車線数、幅員等に基づいて決定される。例えば、国道＞都道府県道＞市町村道、３車線＞２車線＞１車線、幅員１２〔ｍ〕＞幅員６〔ｍ〕等のように決定される。
【００５６】
また、旅行速度に影響を及ぼす道路環境として道路の幅員を考える場合には、前記区間２１－ｎの旅行時間を道路容量の比率に基づいてリンク旅行時間を算出する。前述のリンク旅行時間推定部１４の動作の説明は、車速Ｖが一定であることを前提としたが、道路の

幅員に応じて車速Ｖを変化させることによって、より高い精度で旅行時間を配分することができる。例えば、車速Ｖの値が、道路が片側１車線で幅員８〔ｍ〕の場合に３０〔ｋｍ／ｈ〕であるとすると、道路が片側２車線で幅員１２〔ｍ〕の場合には３５〔ｋｍ／ｈ〕となり、道路が両側１車線で幅員６〔ｍ〕の場合に２０〔ｋｍ／ｈ〕となる。このように、車線数が多く、幅員の広い道路は、走行しやすいと考えられるので、車速Ｖが高くなるように設定することで、より高い精度でリンク旅行時間を算出することができる。

【００５７】

さらに、旅行速度に影響を及ぼす道路環境としてＰＯＩを考える場合には、前記区間２１－ｎの旅行時間を施設の配置に基づいてリンク旅行時間を算出する。前記区間２１－ｎが、大型のショッピングセンタ、人気のある商店、鉄道の駅、踏切等が付近に存在するリンクを含む場合、該リンクにおいて車速Ｖが低くなるように設定することで、より高い精度でリンク旅行時間を算出することができる。例えば、車速Ｖの値が一般道における旅行速度として通常の車両用ナビゲーション装置において採用されている値である３０〔ｋｍ／ｈ〕である場合、大型のショッピングセンタに面しているリンクにおける車速Ｖの値を前記値の約７割である２０〔ｋｍ／ｈ〕に設定する。このように、交通量が集中する要因を有するリンクは、走行し難いと考えられるので、車速Ｖが低くなるように設定することで、より高い精度でリンク旅行時間を算出することができる。

【００５８】

なお、旅行速度に影響を及ぼす道路環境として交通信号灯器２２と、道路の幅員及びＰＯＩとを組み合わせて考えることもできる。

【００５９】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップＳ１　全区間終了か否かを判断する。全区間終了でない場合はステップＳ２に進み、全区間終了の場合は処理を終了する。

ステップＳ２　区間１本を選択する。

ステップＳ３　区間２１－ｎ内の道路環境を取得する。

ステップＳ４　道路環境の配分に対応した所要時間の配分を演算する。

【００６０】

このように、本実施の形態において、リンク旅行時間推定部１４は、旅行速度に影響を及ぼす道路環境に基づいて、旅行時間が提供される区間２１内における旅行速度の分布を決定し、該分布に従ってリンク旅行時間を算出する。この場合、道路環境の配分に応じて所要時間を演算する。そのため、旅行時間が提供される区間２１内のリンクについて精度の高いリンク旅行時間を得ることができる。したがって、前記区間２１の途中で右折又は左折するような経路を取った場合であっても、正確な旅行時間を予測することができる。

【００６１】

なお、端末装置３１は、情報提供サーバ１１から受信したリンク旅行時間を使用し、設定された目的地までの経路探索を行うこともできる。さらに、前記リンク旅行時間を使用し、前記経路に沿った目的地までの所要時間を算出することもできる。また、前記端末装置３１は、情報提供サーバ１１から受信したリンク旅行時間を表示装置に表示するだけであってもよい。

【００６２】

さらに、本実施の形態においては、リンク旅行時間推定部１４及びリンク旅行時間データベース１５を情報提供サーバ１１が有する場合について説明したが、リンク旅行時間データベース１５を端末装置３１が有していてもよいし、リンク旅行時間推定部１４及びリンク旅行時間データベース１５を端末装置３１が有していてもよい。さらに、地図データベース１２、区間旅行時間データベース１３、リンク旅行時間推定部１４及びリンク旅行時間データベース１５を端末装置３１が有するようにして、情報提供サーバ１１を省略することもできる。

【００６３】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種

々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００６４】

【図１】本発明の実施の形態における旅行時間配分システムの構成を示す概念図である。

【図２】本発明の実施の形態におけるリンク旅行時間を算出するための基本的な考え方を示す図である。

【図３】本発明の実施の形態におけるリンク旅行時間推定部の交通信号灯器を道路環境とした場合の動作を説明する図である。

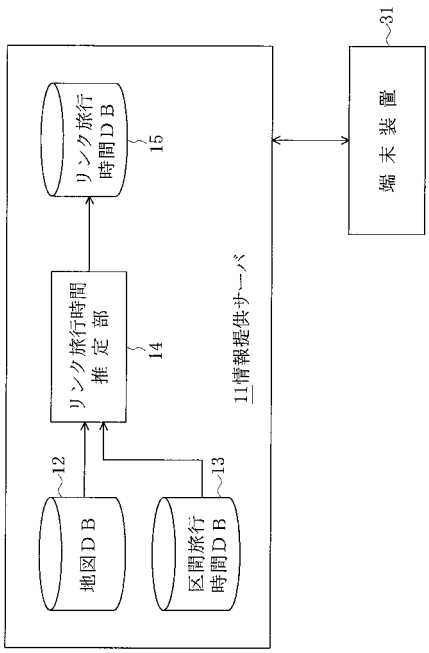
【図４】本発明の実施の形態におけるリンク旅行時間推定部の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

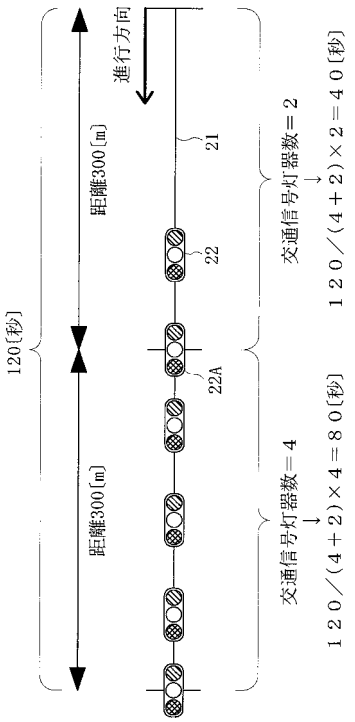
【００６５】

１１　　情報提供サーバ
１２　　地図データベース
１３　　区間旅行時間データベース
１４　　リンク旅行時間推定部
１５　　リンク旅行時間データベース
２１、２１－ｎ　　区間
２２、２２－１、２２－２、２２－３、２２－４、２２－５、２２Ａ　　交通信号灯器
３１　　端末装置

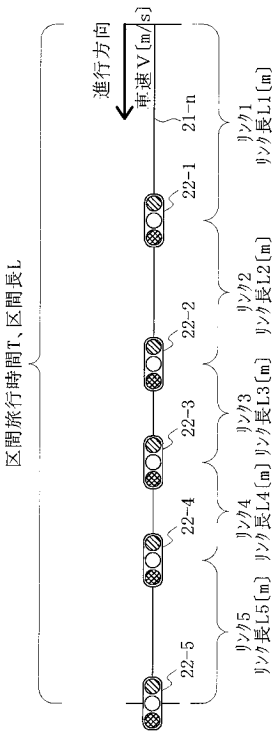
【図１】



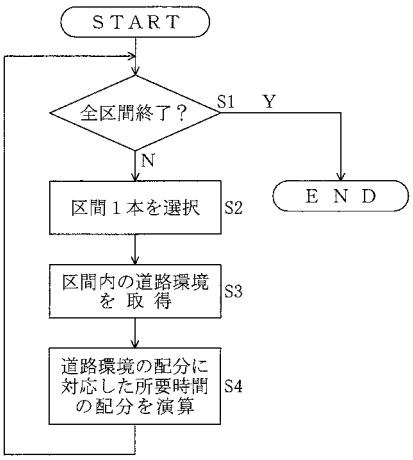
【図２】



【図３】


進行方向
車速V〔m/s〕
区間旅行時間T、区間長L
21-n
22-1
22-2
22-3
22-4
22-5
リンク1
リンク長L1〔m〕
リンク2
リンク長L2〔m〕
リンク3
リンク長L3〔m〕
リンク4
リンク長L4〔m〕
リンク5
リンク長L5〔m〕

【図４】


START
全区間終了？
S1
Y
N
END
区間１本を選択
S2
区間内の道路環境を取得
S3
道路環境の配分に対応した所要時間の配分を演算
S4

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5H180 AA01 BB02 BB04 BB05 BB13 CC12 EE02 FF01 FF04 FF05
FF12 FF13 FF14 FF22 FF27 FF33