

(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2011-196895
(P2011-196895A)

(43) 公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 C 21/34 (2006.01) GO 1 C 21/00 G 2 F 1 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-65565 (P2010-65565)	(71) 出願人	000001487 クラリオン株式会社 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2
(22) 出願日	平成22年3月23日 (2010. 3. 23)	(74) 代理人	100084412 弁理士 永井 冬紀
		(74) 代理人	100121360 弁理士 粟田 照久
		(74) 代理人	100149157 弁理士 関根 創史
		(72) 発明者	清水 直樹 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラ リオン株式会社内
		(72) 発明者	天谷 真一 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラ リオン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

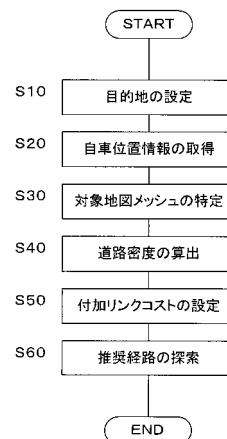
(57) 【要約】

【課題】道路の密集度を考慮して最適な推奨経路を探索する。

【解決手段】ナビゲーション装置は、出発地と目的地を設定し(ステップS10、S20)、その出発地から目的地までの各リンクに対して道路密度を地図データに基づいて求め(ステップS40)、求められた道路密度に基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させる(ステップS50)。こうして変化されたリンクコストに基づいて、出発地から目的地までの推奨経路を探索する(ステップS60)。

【選択図】図2

【図2】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の道路区間にそれぞれ対応する複数のリンクによって各道路が構成され、前記リンクごとに通過所要時間に応じたリンクコストが設定された地図データを記憶する地図データ記憶手段と、

出発地と目的地を設定する設定手段と、

前記地図データに基づいて、前記出発地から前記目的地までの各リンクに対して道路密度を求める道路密度算出手段と、

前記道路密度算出手段により求められた前記道路密度に基づいて、前記出発地から前記目的地までの各リンクに対して設定された前記リンクコストを変化させるリンクコスト変化手段と、

前記リンクコスト変化手段により変化された前記リンクコストに基づいて、前記出発地から前記目的地までの推奨経路を探索する経路探索手段とを備えることを特徴とするナビゲーション装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のナビゲーション装置において、

前記出発地から前記目的地までの各リンクに対して通過時刻を推定する通過時刻推定手段をさらに備え、

前記リンクコスト変化手段は、前記道路密度算出手段により求められた前記道路密度と、前記通過時刻推定手段により推定された前記通過時刻とに基づいて、前記出発地から前記目的地までの各リンクに対して設定された前記リンクコストを変化させることを特徴とするナビゲーション装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載のナビゲーション装置において、

道路密度および時刻に応じて予め設定された複数種類のリンクコスト変化情報の中から、前記道路密度算出手段により求められた前記道路密度および前記通過時刻推定手段により推定された前記通過時刻に対応するリンクコスト変化情報を取得するリンクコスト変化情報取得手段をさらに備え、

前記リンクコスト変化手段は、前記リンクコスト変化情報取得手段により取得された前記リンクコスト変化情報に基づいて、前記出発地から前記目的地までの各リンクに対して設定された前記リンクコストを変化させることを特徴とするナビゲーション装置。

30

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のナビゲーション装置において、

前記地図データには、所定の地図範囲にそれぞれ対応する複数の地図メッシュが設定されており、

前記通過時刻推定手段は、前記地図メッシュごとに前記通過時刻を推定することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のナビゲーション装置において、

前記地図データには、所定の地図範囲にそれぞれ対応する複数の地図メッシュが設定されており、

前記道路密度算出手段は、前記地図メッシュごとに前記道路密度を求めることを特徴とするナビゲーション装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のナビゲーション装置において、

前記地図データの各リンクには、道路の種類に応じたリンク種別がそれぞれ設定されており、

前記道路密度算出手段は、前記リンク種別に応じて分類された前記リンクのカテゴリごとに前記道路密度を求め、

前記リンクコスト変化手段は、前記カテゴリごとの前記道路密度に基づいて、前記出発

50

地から前記目的地までの各リンクに対して設定された前記リンクコストを変化させることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のナビゲーション装置において、

前記地図データに含まれる複数のリンクのうち少なくとも一部のリンクに対して渋滞情報を取得する渋滞情報取得手段をさらに備え、

前記リンクコスト変化手段は、前記出発地から前記目的地までの各リンクのうち、前記渋滞情報取得手段により前記渋滞情報が取得されなかったリンクに対してのみ、前記道路密度に基づいて前記リンクコストを変化させることを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナビゲーション装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、地図データにおいて道路を表すリンクごとにその通過所要時間に応じたリンクコストを予め設定しておき、このリンクコストに基づいて出発地から目的地までの推奨経路を探索するナビゲーション装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特開平 9 - 4 2 9 8 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示される従来のナビゲーション装置において、各リンクに対するリンクコストは、各リンクが対応する道路の長さや種別に応じてそれぞれ設定される。しかし、道路が密集している地域とそうでない地域とでは、道路上に存在する交差点や信号の数に違いがあるなどの理由から、長さや種別が同じ道路であっても、その通過所要時間は必ずしも同一とはならない。そのため従来のナビゲーション装置では、道路の密集度を考慮した最適な推奨経路を探索することができない。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によるナビゲーション装置は、所定の道路区間にそれぞれ対応する複数のリンクによって各道路が構成され、リンクごとに通過所要時間に応じたリンクコストが設定された地図データを記憶する地図データ記憶手段と、出発地と目的地を設定する設定手段と、地図データに基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して道路密度を求める道路密度算出手段と、道路密度算出手段により求められた道路密度に基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させるリンクコスト変化手段と、リンクコスト変化手段により変化されたリンクコストに基づいて、出発地から目的地までの推奨経路を探索する経路探索手段とを備える。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、道路の密集度を考慮して最適な推奨経路を探索することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の一実施形態によるナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第一の実施形態によるルート探索処理のフローチャートである。

【図 3】本発明の第二の実施形態によるルート探索処理のフローチャートである。

【図 4】リンクコスト変化情報の一例を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0008】**

- 第一の実施の形態 -

本発明の一実施形態によるナビゲーション装置の構成を図1のブロック図に示す。図1に示すように、ナビゲーション装置1は、制御部10、振動ジャイロ11、車速センサ12、ハードディスク(HDD)13、GPS(Global Positioning System)受信部14、VICS(Vehicle Information and Communication System)(登録商標)情報受信部15、表示モニタ16、スピーカ17および入力装置18を備えている。

【0009】

制御部10は、マイクロプロセッサや各種周辺回路、RAM、ROM等によって構成されており、HDD13に記録されている制御プログラムや地図データに基づいて、各種の処理を実行する。この制御部10により、自車両を目的地まで案内するための様々な処理が実行される。たとえば、目的地を設定する際の目的地の探索処理、設定された目的地までの推奨経路の探索処理、自車位置の検出処理、各種の画像表示処理、ルート案内時の音声出力処理などが実行される。

【0010】

振動ジャイロ11は、自車両の角速度を検出するためのセンサである。車速センサ12は、自車両の走行速度を検出するためのセンサである。これらのセンサにより自車両の運動状態を所定の時間間隔ごとに検出することにより、制御部10において自車両の移動方向および移動量が求められる。

【0011】

HDD13は不揮発性の記録媒体であり、制御部10において上記のような処理を実行するための制御プログラムや地図データなどが記録されている。HDD13に記録されているデータは、必要に応じて制御部10の制御により読み出され、制御部10が実行する様々な処理や制御に利用される。

【0012】

HDD13に記録された地図データは、経路計算データと、道路データと、背景データとを含む。経路計算データは、目的地までの推奨経路を探索する際などに用いられるデータである。道路データは、道路の形状や種別などを表すデータである。背景データは、地図の背景を表すデータである。なお、地図の背景とは、地図上に存在する道路以外の様々な構成物である。たとえば、河川、鉄道、緑地帯、各種構造物などが背景データによって表される。

【0013】

地図データにおいて各道路の最小単位はリンクと呼ばれている。すなわち、各道路は所定の道路区間にそれぞれ対応する複数のリンクによって構成されており、リンク単位で経路計算データおよび道路データが表現されている。経路計算データには、各道路区間に対応するリンクごとに、車両が当該道路区間を走行する際の通過所要時間に応じたリンクコストが設定されている。このリンクコストに基づいて、出発地から目的地までの通過所要時間が最小となるリンクの組合せを求めることにより、ナビゲーション装置1において推奨経路の探索が行われる。

【0014】

各リンクに対するリンクコストの値は、リンクごとに個別に設定してもよい。あるいは、予めリンク種別に応じて設定された単位長あたりのリンクコストの基準値と、各リンクの長さに応じて、各リンクに対するリンクコストの値を決定してもよい。いずれの方法でも、HDD13に記録された地図データにおいて、リンクごとに通過所要時間に応じたリンクコストを設定することができる。

【0015】

なお、上記ではナビゲーション装置1において地図データがHDD13に記録されている例を説明したが、これらをHDD以外の記録媒体に記録することとしてもよい。たとえば、CD-ROMやDVD-ROM、メモリカードなどに記録された地図データを用いる

10

20

30

40

50

ことができる。すなわち、本実施の形態によるナビゲーション装置では、どのような記録媒体を用いてこれらのデータを記憶してもよい。

【0016】

G P S 受信部 1 4 は、G P S 衛星から送信される G P S 信号を受信して制御部 1 0 へ出力する。G P S 信号には、自車両の位置を求めるための情報として、その G P S 信号を送信した G P S 衛星の位置と送信時刻に関する情報が含まれている。したがって、所定数以上の G P S 衛星から G P S 信号を受信することにより、これらの情報に基づいて、自車位置を制御部 1 0 において算出することができる。この G P S 信号に基づく自車位置の算出結果と、前述の振動ジャイロ 1 1 および車速センサ 1 2 の各検出結果に基づく移動方向および移動量の算出結果とにより、制御部 1 0 において所定時間ごとに自車位置検出処理が実行され、自車位置が検出される。

10

【0017】

V I C S 情報受信部 1 5 は、図示しない V I C S センターからナビゲーション装置 1 に対して送信される V I C S 情報を受信する。この V I C S 情報を V I C S 情報受信部 1 5 が受信することにより、渋滞情報を始めとする様々な道路交通情報がナビゲーション装置 1 において取得される。V I C S 情報受信部 1 5 により受信された V I C S 情報は、制御部 1 0 へ出力され、渋滞情報の表示や推奨経路の探索などに利用される。

【0018】

なお、V I C S センターからナビゲーション装置 1 への V I C S 情報の送信は、主に高速道路上に設置されている電波ビーコンや、主に一般道路上に設置されている光ビーコン、または F M 多重放送によって行われる。電波ビーコンや光ビーコンは、その設置地点付近を通過する車両に対して、電波あるいは光（赤外線）により局所的に V I C S 情報を送信するものである。これに対して、F M 多重放送では比較的広い地域に対して V I C S 情報を送信することができる。

20

【0019】

表示モニタ 1 6 は、ナビゲーション装置 1 において様々な画面表示を行うための装置であり、液晶ディスプレイ等を用いて構成される。この表示モニタ 1 6 により、地図画面の表示や推奨経路の案内表示などが行われる。表示モニタ 1 6 に表示される画面の内容は、制御部 1 0 が行う画面表示制御によって決定される。表示モニタ 1 6 は、たとえば自車両のダッシュボード上やインストルメントパネル内など、ユーザが見やすいような位置に設置されている。

30

【0020】

スピーカ 1 7 は、制御部 1 0 の制御により、車両の走行に関する様々な音声情報を出力する。たとえば、推奨経路に従って自車両を目的地まで案内するための経路案内用の音声や、各種の警告音などが出力される。

【0021】

入力装置 1 8 は、ナビゲーション装置 1 を動作させるための様々な入力操作をユーザが行うための装置であり、各種の入力スイッチ類を有している。ユーザは、入力装置 1 8 を操作することにより、たとえば、目的地に設定したい施設や地点の名称等を入力したり、予め登録された登録地の中から目的地を選択したり、地図を任意の方向にスクロールしたりすることができる。この入力装置 1 8 は、操作パネルやリモコンなどによって実現することができる。あるいは、入力装置 1 8 を表示モニタ 1 6 と一体化されたタッチパネルとしてもよい。

40

【0022】

ユーザが入力装置 1 8 を操作して目的地を設定すると、ナビゲーション装置 1 は、前述のようにして検出された自車位置を出発地として、前述の経路計算データに基づいて所定のアルゴリズムの演算によるルート探索処理を行う。このルート探索処理により、出発地から目的地まで至る推奨経路が探索されると、探索された推奨経路にしたがってルート案内が行われ、自車両が目的地まで誘導される。

【0023】

50

上記のルート探索処理を行う際、ナビゲーション装置 1 は、道路の密度度を考慮して推奨経路を探索することができる。すなわち、道路が密集している地域とそうでない地域とでは、道路上に存在する交差点や信号の数に違いがあるなどの理由から、同じリンクコストが設定されたリンク（道路）であっても、その通過所要時間は必ずしも同一とはならないことがある。そこで本実施形態のナビゲーション装置 1 では、地図データにおいて設定されている複数の地図メッシュのうち出発地から目的地までの各地図メッシュについて道路密度を求め、その道路密度に応じて当該地図メッシュ内の各リンクに対するリンクコストを変化させる。こうして変化したリンクコストを用いて推奨経路を探索することにより、道路の密集度を考慮した推奨経路の探索を実現する。

【0024】

本実施形態によるルート探索処理のフローチャートを図 2 に示す。このフローチャートは、ナビゲーション装置 1 において制御部 10 により実行されるものである。

【0025】

ステップ S 10 において、制御部 10 は、自車両の目的地を設定する。ここでは前述のように、たとえばユーザが入力装置 18 の操作により目的地に設定したい施設や地点の名称等を入力すると、それに該当する施設等を地図データから探索し、自車両の目的地に設定することができる。あるいは、予め登録された登録地の中からユーザに選択されたものや、地図上でユーザに指定された地点を目的地に設定してもよい。

【0026】

ステップ S 20 において、制御部 10 は、現在の自車位置の情報を取得する。なお、制御部 10 は前述のように、所定時間ごとに自車位置検出処理を実行して自車位置を検出する。ステップ S 20 では、この自車位置検出処理によって直前に検出された自車位置の情報を現在の自車位置の情報として取得する。こうして取得された現在の自車位置が出発地として設定される。

【0027】

ステップ S 30 において、制御部 10 は、ステップ S 10 で設定した目的地、およびステップ S 20 で取得した現在の自車位置に基づいて、道路密度を求める対象とする地図メッシュ（以下、対象地図メッシュという）を特定する。なお、HDD 13 に記録されている地図データには、所定の地図範囲にそれぞれ対応する複数の地図メッシュが設定されている。たとえば、10 km 四方の地図範囲が地図メッシュとして設定されている。

【0028】

上記のステップ S 30 では、たとえば目的地を含む地図メッシュと自車位置を含む地図メッシュとを地図データにおいてそれぞれ特定し、これらの地図メッシュを対角線上の両端の位置にそれぞれ配置して形成される矩形領域内の各地図メッシュを対象地図メッシュとすることができる。なお、こうした矩形領域よりもさらに広い、または狭い範囲の地図メッシュを対象地図メッシュとしてもよい。あるいは、自車位置から目的地までの直線上に存在する地図メッシュを対象地図メッシュとしたり、ユーザが地図上で任意に選択した範囲の地図メッシュを対象地図メッシュとしたりしてもよい。これらの方法のうちいずれかを用いて、出発地から目的地までの各地図メッシュを対象地図メッシュとして設定することができる。

【0029】

ステップ S 40 において、制御部 10 は、ステップ S 30 で特定した各対象地図メッシュ内の道路密度を算出する。ここでは、たとえば各対象地図メッシュ内に存在するリンクやノードの数、あるいは信号や交差点の数などを地図データに基づいてそれぞれ算出することで、各対象地図メッシュ内の道路密度を求めることができる。あるいは、個々の地図メッシュ内の道路密度情報を地図データにおいて予め設定しておき、その中から各対象地図メッシュに対する道路密度情報を抽出することで、各対象地図メッシュ内の道路密度を求めるようにしてもよい。

【0030】

上記のステップ S 40 で算出された各対象地図メッシュ内の道路密度は、以降の処理に

10

20

30

40

50

において、個々の対象地図メッシュ内の各リンクに対して共通に適用される。すなわちステップS40では、対象地図メッシュ内の各リンクに対して、地図メッシュごとに道路密度が求められる。これにより、出発地から目的地までの各リンクに対して道路密度を求めることができる。

【0031】

ステップS50において、制御部10は、ステップS40で算出した道路密度に基づいて、ステップS30で特定した対象地図メッシュ内の各リンクに対して付加リンクコストを設定する。ここでは、たとえば道路密度に応じたリンクコスト値を対象地図メッシュ内の各リンクのリンクコストに対して加算したり、道路密度に応じた係数を対象地図メッシュ内の各リンクのリンクコストに対して乗算したりすることにより、各リンクに対して付加リンクコストを設定することができる。このとき、道路密度が高いほど大きな付加リンクコストを設定することで、道路が密集している地域ほど元の値よりもリンクコストが大きくなるようにすることが好ましい。これにより、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させることができる。

10

【0032】

ステップS60において、制御部10は、ステップS20で取得した現在の自転車位置からステップS10で設定した目的地までの推奨経路を探索する。このとき、地図データにおいて設定されている各リンクのリンクコストに加えて、ステップS50で対象地図メッシュ内の各リンクに対して設定された付加リンクコストを用いて、通過所要時間の合計が最小となる経路が推奨経路として探索される。これにより、道路密度に応じて変化された各リンクのリンクコストに基づいて、出発地である自転車位置から目的地までの推奨経路を探索することができる。

20

【0033】

ステップS60を実行したら、制御部10は図2のフローチャートを終了する。その後は、探索された推奨経路にしたがって前述のようなルート案内が開始され、自転車両が目的地まで誘導される。

【0034】

以上説明した本発明の第一の実施の形態によれば、次の作用効果を奏する。

【0035】

(1) ナビゲーション装置1は、所定の道路区間にそれぞれ対応する複数のリンクによって各道路が構成され、リンクごとに通過所要時間に応じたリンクコストが設定された地図データをHDD13により記憶している。また、制御部10の処理により、出発地と目的地を設定し(ステップS10、S20)、その出発地から目的地までの各リンクに対して道路密度を地図データに基づいて求め(ステップS40)、求められた道路密度に基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させる(ステップS50)。こうして変化されたリンクコストに基づいて、出発地から目的地までの推奨経路を探索する(ステップS60)。このようにしたので、道路の密集度を考慮して最適な推奨経路を探索することができる。

30

【0036】

(2) ステップS40において制御部10は、地図メッシュごとに道路密度を求めるようにした。これにより、道路密度を求める範囲を確実に容易に決定することができる。

40

【0037】

- 第二の実施の形態 -

次に本発明の第二の実施の形態について説明する。上記第一の実施の形態では、道路密度に応じて出発地から目的地までの各リンクに対するリンクコストを変化させる例について説明した。これに対して、以下に説明する第二の実施の形態では、出発地から目的地までの各リンクについて自転車両が通過した場合の通過時刻を推定し、その通過時刻をさらに加味して、道路密度に応じたリンクコストの変化を行う例について説明する。なお、本実施形態によるナビゲーション装置の構成は、図1に示した第一の実施の形態によるナビゲーション装置1と同じであるため、これについての説明は省略する。

50

【 0 0 3 8 】

本実施形態によるルート探索処理のフローチャートを図3に示す。このフローチャートでは、図2に示した第一の実施の形態によるルート探索処理のフローチャートと同一の処理を実行するステップに対して、同一のステップ番号を付している。以下では、この同一ステップ番号の処理を除いた部分を中心に、図3のフローチャートについて説明する。なお、図3のフローチャートは、ナビゲーション装置1において制御部10により実行されるものである。

【 0 0 3 9 】

ステップS41において、制御部10は、ステップS30で特定した各対象地図メッシュに対して、自車両が目的地まで走行した場合の通過時刻を推定する。ここでは、現在の自車位置が含まれる地図メッシュからの距離に応じて、各対象地図メッシュの通過時刻を推定することができる。たとえば、現在の自車位置が含まれる地図メッシュに対しては現在時刻と同じ時刻を通過時刻として推定し、当該地図メッシュに隣接する各地図メッシュに対しては、現在時刻から30分後の時刻を通過時刻として推定する。さらに、これらの地図メッシュの周囲に位置する各地図メッシュに対しては、現在時刻から1時間後の時刻を通過時刻として推定する。同様にして、現在の自車位置が含まれる地図メッシュから離れるほど遅い時刻を通過時刻として推定することができる。

【 0 0 4 0 】

あるいは、地図メッシュの中心に対する現在の自車位置の方向と当該地図メッシュとの位置関係に応じて、各対象地図メッシュの通過時刻を推定してもよい。たとえば、自車位置が地図メッシュの中心から右方向にある場合、当該地図メッシュの右側に隣接する地図メッシュの通過時刻は、当該地図メッシュの左側に隣接する地図メッシュの通過時刻よりも早いものとして推定することができる。このとき、当該地図メッシュの中心から現在の自車位置までの距離に応じて、各対象地図メッシュに対する通過時刻の推定値を調節してもよい。

【 0 0 4 1 】

上記のステップS41で推定された各対象地図メッシュの通過時刻は、ステップS40で算出した道路密度と同様に、以降の処理において、個々の対象地図メッシュ内の各リンクに対して共通に適用される。すなわちステップS41では、対象地図メッシュ内の各リンクに対して、地図メッシュごとに通過時刻が推定される。これにより、出発地から目的地までの各リンクに対して通過時刻を推定することができる。

【 0 0 4 2 】

ステップS42において、制御部10は、ステップS40で算出した道路密度と、ステップS41で推定した通過時刻とに基づいて、各対象地図メッシュに対するリンクコスト変化情報を取得する。ここでは、道路密度および時刻に応じて予め設定された複数種類のリンクコスト変化情報の中から、各対象地図メッシュに対して求められた道路密度と通過時刻に対応するリンクコスト変化情報をそれぞれ取得する。

【 0 0 4 3 】

ステップS42において取得されるリンクコスト変化情報の一例を図4に示す。この例では、道路密度を「高」、「中」、「低」の3種類に分け、通過時刻を「早朝」、「朝」、「昼間」、「夕方」、「夜」、「深夜」の6種類の時間帯に分けたときの各リンクコスト変化情報を示している。なお、通過時刻の各時間帯は、たとえば、「早朝」が0:00~6:00、「朝」が6:00~9:00、「昼間」が9:00~17:00、「夕方」が17:00~19:00、「夜」が19:00~22:00、「深夜」が22:00~24:00にそれぞれ対応している。このようなリンクコスト変化情報が、HDD13に地図データの一部として予め記録されている。

【 0 0 4 4 】

ステップS42では、図4に例示したリンクコスト変化情報の中から、各対象地図メッシュの道路密度および通過時刻に対応するリンクコスト変化情報が取得される。たとえば、道路密度が「高」、通過時刻が「昼間」に該当する対象地図メッシュに対しては、リン

10

20

30

40

50

クコスト変化情報として「4.0」が取得される。同様に、たとえば道路密度が「中」、通過時刻が「朝」に該当する対象地図メッシュに対しては、リンクコスト変化情報として「2.0」が取得され、道路密度が「低」、通過時刻が「夕方」に該当する対象地図メッシュに対しては、リンクコスト変化情報として「1.2」が取得される。ここで各リンクコスト変化情報の値は、当該対象地図メッシュ内の各リンクに対してリンクコストに乗算する係数(倍数)をそれぞれ表している。

【0045】

なお、図4では自車両の通過時刻のみを考慮したリンクコスト変化情報を例示しているが、通過時刻に加えて暦を考慮してもよい。たとえば、休日や祝日用のリンクコスト変化情報と、平日用のリンクコスト変化情報とを別々に用意しておき、日付に応じていずれか一方の変化情報を使用することができる。

10

【0046】

ステップS51において、制御部10は、ステップS42で取得したリンクコスト変化情報に基づいて、ステップS30で特定した対象地図メッシュ内の各リンクに対して付加リンクコストを設定する。ここでは、地図データにおいて予め設定された対象地図メッシュ内の各リンクのリンクコストに対して、ステップS42で取得したリンクコスト変化情報に応じた係数を乗算することにより、付加リンクコストを設定する。たとえば、リンクコスト変化情報が「4.0」である対象地図メッシュ内の各リンクに対しては、個々のリンクコストの値を4.0倍することにより付加リンクコストを設定する。同様に、たとえばリンクコスト変化情報が「2.0」である対象地図メッシュ内の各リンクに対しては、個々のリンクコストの値を2.0倍し、リンクコスト変化情報が「1.2」である対象地図メッシュ内の各リンクに対しては、個々のリンクコストの値を1.2倍することで、付加リンクコストの設定を行う。

20

【0047】

ステップS51では、ステップS42で取得したリンクコスト変化情報に基づいて、上記のようにして付加リンクコストの設定を行う。これにより、各対象地図メッシュに対して求められた道路密度および推定された通過時刻に基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させることができる。

【0048】

以上説明した本発明の第二の実施の形態によれば、第一の実施の形態による作用効果に加えて、次の作用効果を奏することができる。

30

【0049】

(1)ナビゲーション装置1は、制御部10の処理により、出発地から目的地までの各リンクに対して通過時刻を推定する(ステップS41)。そして、ステップS40で求められた道路密度と、ステップS41で推定された通過時刻とに基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させる(ステップS51)。このようにしたので、道路の密集度に加えてさらに自車両の通過時刻を加味して、最適な推奨経路の探索を行うことができる。

【0050】

(2)制御部10は、道路密度および時刻に応じて予め設定された複数種類のリンクコスト変化情報の中から、ステップS40で求められた道路密度およびステップS41で推定された通過時刻に対応するリンクコスト変化情報を取得する(ステップS42)。ステップS51では、こうして取得されたリンクコスト変化情報に基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させるようにした。これにより、道路の密集度と自車両の通過時刻とを反映して、適切にリンクコストを変化させることができる。

40

【0051】

(3)ステップS41において制御部10は、地図メッシュごとに通過時刻を推定するようにした。これにより、各リンクの通過時刻を容易に推定することができる。

【0052】

50

- 変形例 -

なお、以上説明した各実施の形態は、次のように変形してもよい。

【0053】

(1) 対象地図メッシュ内の各リンクをリンク種別に応じてカテゴリ分けし、このカテゴリごとの道路密度に応じて各リンクのリンクコストを変化させることができる。この場合、地図データの各リンクに対して、道路の種別に応じたリンク種別をそれぞれ設定しておく。ステップS40では、このリンク種別に応じて、対象地図メッシュ内の各リンクを複数のカテゴリに分類し、このカテゴリごとに道路密度を算出する。ステップS50またはS51で付加リンクを設定する際には、こうして算出したカテゴリごとの道路密度に基づいて、出発地から目的地までの各リンクに対して設定されたリンクコストを変化させる。

10

【0054】

たとえば、「高速道路・国道」、「地方主要道」、「その他」の各道路種別に対応するリンク種別ごとに各リンクをカテゴリ分けしたときに、「高速道路・国道」に該当するカテゴリの道路密度が比較的 low、「地方主要道」および「その他」に該当する各カテゴリの道路密度が比較的高い場合を考える。このような場合、近隣の居住者が通勤や通学等に使用する生活道路が比較的多いと考えられるため、リンクコストの変化値を大きくすることが好ましい。一方、これとは反対に、「高速道路・国道」に該当するカテゴリの道路密度が比較的高く、「地方主要道」および「その他」に該当する各カテゴリの道路密度が比較的低い場合は、長距離移動用の道路が比較的多いと考えられるため、リンクコストの変化値を少なくすることが好ましい。このようにすることで、道路状況に応じて適切にリンクコストを変化させることができる。

20

【0055】

なお、上記の例を第二の実施の形態において適用したときに、前者のように生活道路が比較的多い場合は、生活道路が混雑する朝や夕方時間帯でリンクコストの変化幅がより大きくなるようにしたり、後者のように長距離移動用の道路が比較的多い場合は、休日や祝日でリンクコストの変化幅がより大きくなるようにしたりしてもよい。また、同一の地図メッシュ内に含まれる各リンクのリンクコストの変化幅は、カテゴリに関わらず同じ変化幅としてもよいし、カテゴリごとに異なる変化幅としてもよい。

【0056】

(2) VICS 情報受信部15により受信されたVICS情報が表す道路の渋滞状況に応じて各道路のリンクコストを決定し、このリンクコストを道路密度に応じてさらに変化させることもできる。あるいは、各道路の渋滞状況の履歴を表す統計交通情報をHDD13内に記録しておき、この統計交通情報に基づいて決定した各道路のリンクコストを道路密度に応じて変化させてもよい。なお、統計交通情報をHDD13に記録しておく代わりに、外部から無線通信により取得してもよい。

30

【0057】

(3) 上記のようにVICS情報や統計交通情報によって渋滞情報が提供されるリンクについては、その渋滞情報に応じて決定されたリンクコストをそのまま使用し、渋滞情報が提供されないリンクのみについて道路密度に応じたリンクコストの変化を行ってもよい。たとえば、VICS情報受信部15により、地図データに含まれる複数のリンクのうち少なくとも一部のリンクに対して、VICS情報に基づく渋滞情報を取得する。あるいは、HDD13内に予め記録された統計交通情報、または不図示の無線通信手段により外部から受信した統計交通情報に基づいて、地図データに含まれる複数のリンクのうち少なくとも一部のリンクに対して渋滞情報を取得する。ステップS50またはS51では、対象地図メッシュ内の各リンク、すなわち出発地から目的地までの各リンクのうち、渋滞情報が取得されなかったリンクに対してのみ、道路密度に基づいてリンクコストを変化させる。このようにすることで、渋滞情報が得られるリンクと得られないリンクの双方について、それぞれに最適なリンクコストを求めることができる。

40

【0058】

(4) 道路密度の算出や通過時刻の推定を地図メッシュ単位で行わずに、任意の地図範囲

50

単位で行うようにしてもよい。たとえば、出発地から目的地までの最短経路を求め、この最短経路を含む周辺地図領域を所定の距離範囲、たとえば100m四方の地図範囲ごとに分割する。この分割された地図範囲ごとに、道路密度の算出や通過時刻の推定を行ってもよい。このようにすれば、地図メッシュ単位で行う場合に比べて、必要に応じた精度で道路密度や通過時刻を求めることができる。

【0059】

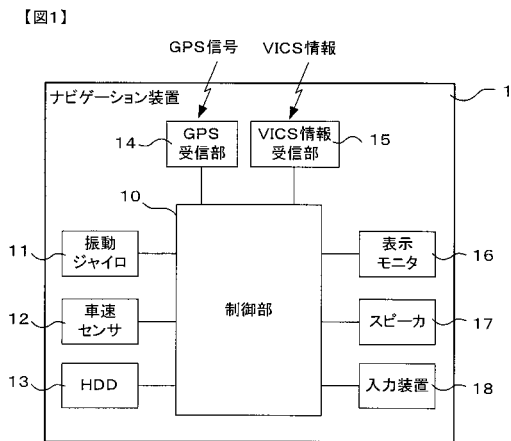
以上説明した各実施の形態や各種の変形例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。

【符号の説明】

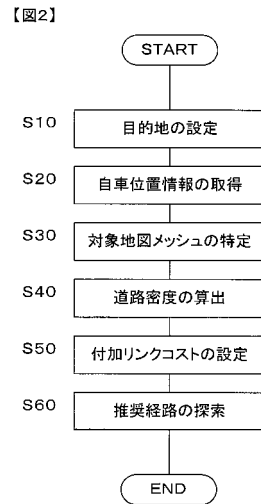
【0060】

- 1：ナビゲーション装置、10：制御部、11：振動ジャイロ、12：車速センサ、
- 13：HDD、14：GPS受信部、15：VICS情報受信部、16：表示モニタ、
- 17：スピーカ、18：入力装置

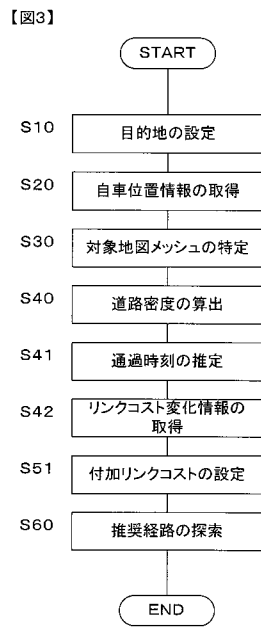
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

【図4】

		時間帯					
		早朝	朝	昼間	夕方	夜	深夜
道路密度	高	1.5	5.0	4.0	5.0	2.0	1.5
	中	1.2	2.0	1.5	2.0	1.2	1.2
	低	1.0	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0

フロントページの続き

(72)発明者 林 新

東京都文京区白山5丁目3番2号 クラリオン株式会社内

Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB22 DD21 DD26 DD27 DD29 DD62 FF08
FF09 HH02 HH03 HH12 HH20 HH22