(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4736714号
(P4736714)

(45)発行日　平成23年7月27日(2011.7.27)　(24)登録日　平成23年5月13日(2011.5.13)

(51)Int.Cl.		F I		
G01C 21/26	(2006.01)	G01C	21/00	C
G09B 29/00	(2006.01)	G09B	29/00	A
G09B 29/10	(2006.01)	G09B	29/10	A
G08G 1/0969	(2006.01)	G08G	1/0969	
G08G 1/09	(2006.01)	G08G	1/09	D

請求項の数 5　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2005-310679 (P2005-310679)
(22)出願日　平成17年10月26日 (2005.10.26)
(65)公開番号　特開2007-121000 (P2007-121000A)
(43)公開日　平成19年5月17日 (2007.5.17)
審査請求日　平成20年8月27日 (2008.8.27)

(73)特許権者　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　110000486
とこしえ特許業務法人
(72)発明者　瀬口　和彦
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　内藤　拓郎
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　東　勝之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ナビゲーション装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
自車両の現在位置を検出する現在位置検出手段を備え、ディスプレイに自車両周辺の地図を表示して走行ルートの案内を行うナビゲーション装置において、
信号機ごとの信号情報からなる信号データベースと、
前記信号情報に基づいて走行ルート上の所定の計算対象範囲の信号機が青で通過できる最適速度を計算する最適速度計算手段と、
該最適速度計算手段で計算された最適速度を提示する提示手段と、
目的地への走行ルートを探索するルート探索手段と、
迂回路を探索する迂回路判定手段と、を有し、
前記所定の計算対象範囲が、前記目的地までの走行ルート上における現在位置に続く所定数の信号機であり、
前記最適速度計算手段は、前記所定数の信号機の１番目の信号機を通過するごとに、２番目の信号機から前記所定数の信号機の次の信号機までを新たな計算対象範囲として、前記最適速度の計算を繰り返し行い、
前記迂回路判定手段は、前記新たな計算対象範囲についての最適速度が、所定値以下に低下するとき、迂回路を探索して、前記最適速度計算手段に前記迂回路における最適速度を計算させて、当初の走行ルートの経路と迂回路の通過時間を比較し、
前記提示手段は、迂回路の通過時間の方が短いときは、前記ディスプレイに迂回路を表示するとともに、前記迂回路における最適速度を提示することを特徴とするナビゲーショ

ン装置。
【請求項２】
前記信号データベースの信号情報が、信号機の色変化の周期、時間配分および基準時刻から構成されていることを特徴とする請求項１記載のナビゲーション装置。
【請求項３】
前記信号データベースが信号情報記憶部に格納され、
前記最適速度計算手段は、計算対象範囲の信号機の信号情報を前記信号情報記憶部から読み出して内部メモリに格納し、該内部メモリに格納した信号情報を前記最適速度の計算に用いるものであり、信号機を通過するごとに当該通過した信号機の信号情報を前記内部メモリから消去することを特徴とする請求項１または２記載のナビゲーション装置。
【請求項４】
前記最適速度計算手段は、計算した最適速度が法定速度を超えるときは、計算対象範囲の信号機が青で通過できる速度範囲で法定速度内に収まる最適速度を再計算することを特徴とする請求項１から３のいずれか１に記載のナビゲーション装置。
【請求項５】
自車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と目的地への走行ルートを探索するルート探索手段を有し、ディスプレイに目的地への走行ルートの案内を行うナビゲーション装置において、
信号機の色変化の周期、時間配分および基準時刻を含む信号情報からなる信号データベースを備え、
前記信号情報に基づいて走行ルート上における現在位置に続く所定数の信号機が青で通過できる最適速度を計算するとともに、前記所定数の信号機の１番目の信号機を通過するごとに、２番目の信号機から前記所定数の信号機の次の信号機までを新たな計算対象範囲として、前記最適速度の計算を繰り返すことにより、現在位置の進行にしたがって前記最適速度を逐次提示し、
前記新たな計算対象範囲についての最適速度が所定値以下に低下するときは、迂回路を探索して当該迂回路における最適速度を計算し、
当初の走行ルートの経路と迂回路の通過時間を比較して、迂回路の通過時間の方が短いときは、ディスプレイに当該迂回路を表示するとともに、迂回路における最適速度を提示することを特徴とするナビゲーション装置における最適速度の提示方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、目的地へのルート案内等を行うナビゲーション装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
車両用のナビゲーション装置では、ＧＰＳ等に基づいて車両の現在位置を求め、その現在位置を地図とともに表示部に表示するように構成されている。
そして、ユーザが出発地において目的地を入力することにより、当該目的地への推奨走行ルートを算出して設定し、その走行ルートの経路をディスプレイに表示する。また、中間経由地を入力することにより、出発地から各中間経由地、目的地を順次結んだ走行ルートを算出して設定し、その経路をディスプレイに表示することもできる。
【０００３】
ユーザはこの表示された経路に従って走行すれば簡単に目的地へ到着することができるが、走行ルート上の交差点等にさしかかったときに信号機が青であれば速度を落とさずに通過できるが、信号機が青でないときには停止して青になるまで待機しなければならない。すなわち、信号機がある地点にさしかかるタイミングによっては停止、発進を繰り返すこととなって、運転の快適性を損なうとともに、燃料消費量を増大させることとなる。
【０００４】
この対策として、特開平５－１２８３９９号公報には、路側ビーコンから信号機の位置

とその色変化の情報を発信させ、車両側で進行方向に設置されている信号機の上記情報を受信して、当該信号機が青に点灯している間に通過できる速度範囲を算出するようにした装置が提案されている。

【特許文献１】特開平５－１２８３９９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、上記特開平５－１２８３９９号公報に提案された装置では、その利用が路側ビーコンが設置された道路に限られ、また路側ビーコンがカバーする範囲の信号機の情報しか受信できない。このため、走行ルートの全経路を通じて最適な速度範囲を求めることは実際上困難であって、享受できる利便性が限られるという問題がある。

また、算出した速度範囲が法定速度を超えることとなる場合は、その速度範囲はまったく利用できない情報となり、逆に、著しく低い速度範囲が算出される可能性もあって実用性に乏しい。

【０００６】

したがって本発明は、上記の問題点にかんがみ、走行ルート上の隣接する信号機がそれぞれ青の間に逐次通過してゆける最適速度を提示できるようにしたナビゲーション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】

【０００７】

このため本発明は、自車両の現在位置を検出する現在位置検出手段を備え、ディスプレイに自車両周辺の地図を表示して走行ルートの案内を行うナビゲーション装置において、信号機ごとの信号情報からなる信号データベースと、信号情報に基づいて走行ルート上の所定の計算対象範囲の信号機が青で通過できる最適速度を計算する最適速度計算手段と、最適速度計算手段で計算された最適速度を提示する提示手段と、目的地への走行ルートを探索するルート探索手段と、迂回路を探索する迂回路判定手段と、を有し、所定の計算対象範囲が、目的地までの走行ルート上における現在位置に続く所定数の信号機であり、最適速度計算手段は、所定数の信号機の１番目の信号機を通過するごとに、２番目の信号機から所定数の信号機の次の信号機までを新たな計算対象範囲として、最適速度の計算を繰り返し行い、迂回路判定手段は、新たな計算対象範囲についての最適速度が、所定値以下に低下するとき、迂回路を探索して、最適速度計算手段に前記迂回路における最適速度を計算させて、当初の走行ルートの経路と迂回路の通過時間を比較し、提示手段は、迂回路の通過時間の方が短いときは、前記ディスプレイに迂回路を表示するとともに、前記迂回路における最適速度を提示するものとした。

【発明の効果】

【０００８】

ディスプレイなどに提示される最適速度で走行することにより、走行ルート上の隣接する信号機がそれぞれ青の間に逐次通過してゆけるので、信号機のある交差点等で停止する必要がなく、停止、発進の繰り返しによる燃料消費量の増大を抑止できるとともに、快適な運転ができる。そしてとくに、信号機が青の間に通過できる最適速度の算出にあらかじめ設定された信号データベースの信号情報を用いるので、信号情報を得るための路側施設を必要とすることなく、例えば目的地までのすべての信号機について、停止しないで通過できる最適速度を求めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

次に、本発明の実施の形態について説明する。

図１は、実施の形態の構成を示すブロック図である。

ナビゲーション装置１は、基本構成として、入力操作部２、ＧＰＳ信号受信部３、車速検知部４、地図情報記憶部５、信号情報記憶部６、スピーカ７、ディスプレイ８、および

これらに接続されたナビゲーション制御部１０を備えている。
ＧＰＳ信号受信部３は、ＧＰＳ信号から得た緯度・経度情報および時刻情報をナビゲーション制御部１０へ出力する。
【００１０】
入力操作部２は、目的地入力、ルート探索、地図表示の縮尺変更、メニュー画面の表示、メニュー画面における項目の選択操作などのための図示しない各種ボタンスイッチを有している。
地図情報記憶部５には、道路地図情報が格納されている。道路地図情報にはレーン情報、交差点情報、施設情報等が含まれ、また関連した道路リンク番号や交差点ノード番号、道路区間ごとの距離、法定速度などのデータも含まれる。
信号情報記憶部６には、道路上の信号機の青となる基準時刻と色変化の周期および時間配分の情報が信号データベースとして記憶されている。
【００１１】
ディスプレイ８には、ナビゲーション制御部１０による制御に基づいて、車両の現在位置周辺の地図と、その地図上における車両の現在位置とが表示可能である。ディスプレイ８にはまた入力操作部２の操作により操作メニュー画面も表示され、操作者がルート探索等の操作を行えるようになっている。
ディスプレイ８にはさらに後述する最適速度も表示される。
【００１２】
つぎにナビゲーション制御部１０は、主要機能部として、ＧＰＳ信号受信部３からの信号を基に自車両の現在位置を求める現在位置検出部１１、ルート探索部１２、ルートガイド部１３、所要時間計算部１４、最適速度計算部１５、迂回路判定部１６および作業用の内部メモリ１７などを備える。
現在位置検出部１１は、ＧＰＳ信号受信部３からの情報を基に地図上の自車両の現在位置を求める。
ルート探索部１２は、出発地から入力操作部２により入力設定された目的地への地図上の推奨すべき走行ルートを、地図情報記憶部５から読み出した地図上で探索する。走行ルートの探索は種々の方法が公知である。
【００１３】
所要時間計算部１４は、現在位置から所定地点に到達するまでの所要時間を計算する。
最適速度計算部１５は信号情報記憶部６の情報を用いて、走行ルート上の各信号が青で通過できる最適速度を計算する。
迂回路判定部１６は、計算された最適速度が著しく低下するときに、迂回路を探索し、迂回路のほうが速いか判定する。
【００１４】
ルートガイド部１３は、現在位置を含む周辺の地図とともに探索された走行ルートをディスプレイ８に表示させる。そして、走行ルートにそって順次案内すべき案内情報を地図情報記憶部５から読み出し、車両の現在位置の進行に応じた表示対象情報をディスプレイ８に表示させ、音声対象情報をスピーカ７から出力させる。
ルートガイド部１３はさらに、最適速度計算部１５で求めた走行ルート上の各信号が青で通過できる最適速度をディスプレイ８に表示させ、あるいはスピーカ７から報知させる。
【００１５】
つぎに、最適速度提示の処理について説明する。
まず、信号情報記憶部６には、地図情報記憶部５に格納されている道路地図をカバーする範囲における交差点等の各信号機について、図２に示すように、信号の色が青となる基準時刻、信号の色が青→黄→赤と変化する周期、および周期内における時間配分の割合などの信号情報が信号データベースとして格納されている。
【００１６】
例えば、信号機ＳＡは、基準時刻９（時）：００（分）：００（秒）に青になり、青の

点灯が５５秒間継続し、切り替わった黄が０３秒間点灯したあと、赤が４２秒間点灯して、合計０１（分）：４０（秒）の周期であることが示されている。

信号機ＳＡでは終日この周期が繰り返され、０１：４０ごとに青となるから、青になる時刻をすべて記憶しておかなくても、上記９：００：００から５５秒間点灯されたあと次に信号機Ｓ１の青が点灯しているのは、９：０１：４０～９：０２：３５、９：０３：２０～９：０４：１５、…であることが計算で求められる。

他の信号機ＳＢ、ＳＣ、…等においても同様である。

【００１７】

図３、図４は、最適速度を提示する処理の流れを示すフローチャートである。

まずステップ１００において、入力操作部２により目的地を設定すると、ステップ１０１でルート探索部１２が、現在位置検出部１１で求めた現在位置を出発地として、目的地までの地図上の推奨すべき走行ルートを探索する。

ステップ１０２において、最適速度計算部１５は、探索された走行ルート上の現在位置から所定の計算対象範囲の信号機の信号情報を信号情報記憶部６から取得する。計算対象範囲は任意に設定できるが、例えば図５に示すように、現在位置Ｐから数えて走行ルートＲ上の第１番目から第３番目までの信号機Ｓ１～Ｓ３を計算対象範囲Ｗとする。

ステップ１０３では、所要時間計算部１４で、車速検知部４から読み込んだ現在の車速による現在位置Ｐから信号機Ｓ１の位置に到達するまでの所要時間を計算する。

【００１８】

そしてステップ１０４において、最適速度計算部１５は、上記計算対象範囲Ｗの信号機Ｓ１～Ｓ３が青となっている時刻を各信号機の信号情報から計算する。

ここでは、各周期ごとの青となっている時間の開始時刻と終了時刻をすべて算出する必要はなく、前ステップで計算した所要時間を用いて各信号機への到達予想時刻を求め、到達予想時刻からあらかじめ設定した所定時間範囲に絞って、現在時刻に近くかつ青となっている時刻を計算する。これにより、計算負荷が軽減される。

あるいは、各信号機への到達予想時刻を求める代わりに第１番目の信号機Ｓ１のみについて到達予想時刻を求め、第３番目の信号機Ｓ３への到達予想時刻がカバーされる程度の長さに上記の所定時間範囲Ｗを設定すれば、計算負荷がさらに軽減される。

【００１９】

ステップ１０５において、最適速度計算部１５は、信号機Ｓ１～Ｓ３が青となっている時刻と、現在位置から各信号機までの距離に基づいて、各信号機が青で通過できる最適速度を計算する。

ここでの速度の計算は、特開平５－１２８３９９号公報に開示された信号機の青色点灯時間帯に通過できる速度範囲の算出を基礎とする。

【００２０】

例えば、図６に示すように、現在位置から信号機Ｓ１までの距離が７００ｍ、信号機Ｓ１～Ｓ２間が５００ｍ、信号機Ｓ２～Ｓ３間が６００ｍであるとし、現在時刻が８：５９：３０、各信号機Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３の動作が図２に示したＳＡ、ＳＢ、ＳＣと同じものであるとする。

最適速度Ｖは青色点灯時間帯に通過できる速度範囲のうち最速のものが選択されるから、まず信号機Ｓ１が青になった瞬間の９：００：００に当該信号機を通過する速度線を引くと、図６中Ｖ１のように信号機Ｓ２、Ｓ３もその青の間に通過することができる。

最適速度Ｖ１は、次のように求められる。

Ｖ１＝７００／｛（９：００：００）－（８：５９：３０）｝
＝２３．３ｍ／ｓｅｃ
＝８４ｋｍ／ｈ

なお、信号機Ｓ２、Ｓ３の通過時刻はそれぞれ９：００：２２、９：００：４７である。

【００２１】

ステップ１０６では、最適速度計算部１５はこれから走行する道路の法定速度を地図情

報記憶部５から読み出して、計算した最適速度Ｖが法定速度内であるかどうかをチェックする。

例えば法定速度が５０ｋｍ／ｈで、上述の計算例のように最適速度Ｖ（Ｖ１）が法定速度を超える場合はステップ１０７へ進み、最適速度Ｖが法定速度内であるときはステップ１０８へ進む。

【００２２】

ステップ１０７では、上記法定速度を超える結果となった計算に用いた信号機Ｓ１通過時刻を、信号機Ｓ１における青点灯時間の中間相当の所定値、例えば３０秒だけ遅らせた時刻に変更設定して、ステップ１０５へ戻る。これにより、ステップ１０５では前回より遅れた時刻で信号機を通過する最適速度Ｖが計算されることになるので、当該最適速度は低下する。

例えば前述の計算例に対して、信号機Ｓ１を９：００：３０に通過する速度線を引くと、図６中Ｖ２のように信号機Ｓ２、Ｓ３もその青の間に通過することができる。

新たな最適速度Ｖ２は、次のように求められる。

Ｖ２＝７００／｛（９：００：３０）－（８：５９：３０）｝
＝１１．７ｍ／ｓｅｃ
＝４２ｋｍ／ｈ

なお、信号機Ｓ２、Ｓ３の通過時刻はそれぞれ９：０１：１２、９：０２：０４である。

【００２３】

法定速度内の最適速度Ｖ（Ｖ２）が得られると、ステップ１０８において、当該最適速度をディスプレイ８に表示し、またスピーカ７によっても報知することによりドライバへ提示する。

つぎのステップ１０９では、現在位置が進行して信号機の位置を通過したかどうかを、通過するまでチェックする。

信号機Ｓ１を通過した場合には、ステップ１１０において当該信号機Ｓ１にかかわる信号情報を内部メモリ１７から消去する。

【００２４】

つぎのステップ１１１では、先のステップ１０２で取得した信号情報の信号機として、走行ルート上の最後の信号機が含まれているかどうかをチェックする。

取得された信号情報に最後の信号機の信号情報が含まれていないときはステップ１１２へ進み、含まれているときは処理を終了する。

ステップ１１２では、走行ルート上の次の信号機を計算対象範囲に追加し、その信号機の信号情報を信号情報記憶部６から取得する。

すなわち、図７に示すように、信号機Ｓ１～Ｓ３を計算対象範囲Ｗ１としていたときには、信号機Ｓ２～Ｓ４が新たな計算対象範囲Ｗ２となる。

【００２５】

ステップ１１３において、新たな計算対象範囲の信号機が青となっている時刻を各信号機の信号情報から算出し、ステップ１１４において、各信号機が青となっている時刻と、現在位置から各信号機までの距離に基づいて、各信号機が青で通過できる最適速度を計算する。

ステップ１１３、１１４は、ステップ１０４、１０５と同じである。

【００２６】

このあと、ステップ１１５において、新たな計算対象範囲によって最適速度の低下を招くかどうかをチェックする。

すなわち、信号機Ｓｎまでの最適速度Ｖｎに対して、信号機Ｓｎ＋１の信号情報を追加して求めた最適速度Ｖｎ＋１が所定値以下に著しく低下していない場合は、ステップ１０６へ戻る。速度低下の判断基準はあらかじめ設定しておく。

一方、最適速度Ｖｎ＋１が著しく低下する場合は、ステップ１１６へ進んで、迂回路判定部１６で、計算対象範囲に追加した信号機位置を通らない迂回路を探索する。

【００２７】
例えば、信号機Ｓ２～Ｓ４を計算対象範囲とした最適速度が４５ｋｍ／ｈで、信号機Ｓ３、Ｓ４、Ｓ５を計算対象範囲とした新たな最適速度が１０ｋｍ／ｈとなるときには、そのルートの走行が時間のロスになるものとして、信号機Ｓ５を通らない迂回路を探索する。
迂回路Ｂとして例えば図８に示すように、信号機Ｓ３から信号機Ｓ４－ＳＸ－Ｓ６を通る経路が探索されると、最適速度計算部１５はステップ１１７において、迂回路Ｂの信号機ＳＸの信号情報を信号情報記憶部６から取得する。
そして、ステップ１１８で新たな計算対象範囲の信号機Ｓ３、Ｓ４、ＳＸが青となっている時刻を各信号機の信号情報から算出し、ステップ１１９において、各信号機が青となっている時刻と、現在位置から各信号機までの距離に基づいて、各信号機が青で通過できる最適速度Ｖｂを計算する。
ステップ１１８、１１９はステップ１０４、１０５と同じである。
【００２８】
ステップ１２０では、最適速度計算部１５は迂回路の最適速度Ｖｂが法定速度内であるかどうかをチェックする。
最適速度Ｖｂが法定速度を超える場合はステップ１２１へ進み、迂回路Ｂの信号機Ｓ３、Ｓ４、ＳＸが青となっている時刻として、青になっている範囲内で上記法定速度を超える結果となった計算に用いた時刻から所定値だけ遅らせた時刻を設定して、ステップ１１９へ戻り、迂回路Ｂについて再度最適速度Ｖｂを計算する。
迂回路Ｂの最適速度Ｖｂが法定速度内であるときは、ステップ１２２へ進み、迂回路判定部１６は迂回路Ｂの方が速いかどうかをチェックする。
図８の例では、所要時間計算部１４で、現在位置から信号機Ｓ４、Ｓ５を通ってＳ６の位置に到達するまでの所要時間と迂回路Ｂの信号機Ｓ４－ＳＸを通ってＳ６の位置に到達するまでの所要時間とをそれぞれの最適速度Ｖｎ＋１、Ｖｂを用いて計算して、信号機Ｓ６の位置への到達予想時刻を比較する。
【００２９】
ステップ１２２のチェックで迂回路Ｂの方が速くないとき、すなわち迂回路Ｂによる信号機Ｓ６の位置への到達予想時刻が早くないときは、ステップ１２３へ進んで、迂回路探索前のステップ１１４で計算した当初の最適速度Ｖｎ＋１を提示したあと、ステップ１０９へ戻る。
迂回路Ｂの方が速いときは、ステップ１２４へ進んで、迂回路Ｂを通るように走行ルートを変更し、ルートガイド部１３を通じて迂回路Ｂをディスプレイ８に表示させるとともに、ステップ１２５において当該迂回路Ｂでの最適速度Ｖｂを提示する。このあと、ステップ１０９へ戻る。
【００３０】
以上の処理によれば、ステップ１００、１０１で目的地が入力され走行ルートが設定されると、ステップ１０３～１０８により、信号情報記憶部６から読み出した計算対象範囲の信号情報を用いて当該計算対象範囲の信号を青で通過できる最適速度Ｖが計算され、法定速度内であればディスプレイ８などにその最適速度Ｖが提示される。
この間、最適速度Ｖがもし法定速度内でないときは、ステップ１０７で信号機を通過する時刻を所定値だけ遅らせた時刻に変更してステップ１０５へ戻り、法定速度内の最適速度Ｖが得られるまで再計算が行われる。
【００３１】
車両が進行して信号機を通過するごとに、ステップ１１０～１１５で走行ルート上の次の信号機を含むように計算対象範囲をシフトさせて最適速度Ｖが計算され、走行ルートＲ上の最後の信号機が計算対象範囲Ｗに含まれた時点までこれが繰り返される。
この間、計算対象範囲Ｗの変化によって最適速度Ｖが著しく低下した場合には、ステップ１１６～１２１において迂回路での法定速度内の最適速度Ｖｂを求める。そして、ステップ１２２のチェックで迂回路による所要時間が短くならないときは、ステップ１２３へ

進んで当初の最適速度が提示される。
一方、迂回路による方が速くて所要時間が短かければステップ１２４、１２５へ進んで、当該迂回路の最適速度Ｖｂが提示される。
【００３２】
本実施の形態では、ＧＰＳ信号受信部３と現在位置検出部１１とで発明における現在位置検出手段を構成している。
また、ステップ１０１がルート探索手段に対応し、ステップ１０８、１２３、１２５が提示手段に対応する。
そして、ステップ１０２～１０７、１０９～１１４、１１７～１２１が最適速度計算手段を構成し、ステップ１１５、１２２が迂回路判定手段を構成している。
【００３３】
本実施例は以上のように構成され、信号機ごとの信号情報を信号データベースとして信号情報記憶部６に格納し、最適速度計算部１５で信号情報に基づいて目的地までの走行ルート上の計算対象範囲Ｗの信号機が青で通過できる最適速度Ｖを計算し、これを信号機を通過するごとに繰り返して、その最適速度Ｖをディスプレイ８等に提示するものとしたので、当該最適速度Ｖで走行することにより、交差点等での停止、発進の繰り返しによる燃料消費量の増大を抑止できるとともに、快適な運転ができる。
そしてとくに、あらかじめ設定された信号データベースの信号情報を最適速度Ｖの算出に用いるので、信号情報を得るために路側ビーコンなどの施設を必要とすることなく、目的地までのすべての信号機について、停止しないで通過できる最適速度Ｖを求めることができる。
【００３４】
また、信号データベースの信号情報は、信号機の基準時刻、色変化の周期および時間配分から構成され、各信号機についてこれらのデータから終日の青になる時刻をすべて算出できるから、青になる時刻のすべてを保持しておく必要がなく、信号データベースを格納する信号情報記憶部６の容量は極めて少なくて済む。
【００３５】
最適速度計算の計算対象範囲Ｗは目的地までの走行ルートＲ上における現在位置Ｐに続く所定数の信号機とし、最適速度計算部１５では、１番目の信号機を通過するごとに、２番目の信号機から上記所定数の信号機の次の信号機までを新たな計算対象範囲として、最適速度Ｖの計算を繰り返すので、計算対象範囲Ｗの設定が簡単である。
そしてこの際、最適速度計算部１５は計算対象範囲Ｗの信号機の信号情報を信号情報記憶部６から読み出して内部メモリ１７に格納するが、信号機を通過するごとに当該通過した信号機の信号情報を内部メモリ１７から消去するので、内部メモリ１７の容量が少なくて済む。
【００３６】
さらに、次の信号機を含んだ新たな計算対象範囲Ｗについて最適速度Ｖを計算した結果、最適速度が所定値以下に著しく低下するときは迂回路Ｂを探索し、当該迂回路Ｂにおける最適速度Ｖｂを計算して当初の走行ルートＲの経路と迂回路Ｂの通過所要時間を比較し、迂回路Ｂの所要時間の方が短いときは、ディスプレイ８に迂回路Ｂを表示するとともに、迂回路Ｂにおける最適速度Ｖｂを提示するから、時間のロスとなるような低速走行を避けて、短時間に目的地に到着することができる。
【００３７】
また、最適速度計算部１５は、計算した最適速度Ｖが法定速度を超えるときは、計算対象範囲Ｗの信号機が青で通過できる速度範囲で法定速度内に収まる最適速度Ｖを再計算するので、現実に採用できる最適速度にしたがって各信号機を停止しないで通過することができる。
【００３８】
なお、実施の形態は目的地への走行ルートＲにそった最適速度の提示について示したが、目的地の設定がない場合にも適用して、走行している道路の道なりにそった各信号機を

青で通過できる最適速度を提示することができる。
また、最適速度の計算対象範囲Ｗとして、現在位置Ｐから数えて第１番目から第３番目までの３つの信号機としたが、信号機の数はこれに限定されない。さらには、信号機の数で規定する代わりに、現在位置から所定の距離範囲とすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

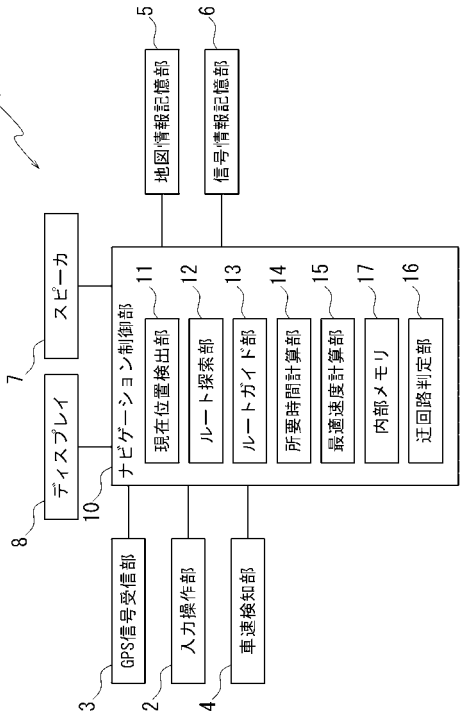
【図１】実施の形態の構成を示すブロック図である。
【図２】信号データベースの構成を示す図である。
【図３】最適速度を提示する処理の流れを示すフローチャートである。
【図４】最適速度を提示する処理の流れを示すフローチャートである。
【図５】計算対象範囲を示す説明図である。
【図６】最適速度の算出要領を示す説明図である。
【図７】計算対象範囲の設定要領を示す説明図である。
【図８】迂回路を示す説明図である。

【符号の説明】

【００４０】

１　　ナビゲーション装置
２　　入力操作部
３　　ＧＰＳ信号受信部
４　　車速検知部
５　　地図情報記憶部
６　　信号情報記憶部
７　　スピーカ
８　　ディスプレイ
１０　ナビゲーション制御部
１１　現在位置検出部
１２　ルート探索部
１３　ルートガイド部
１４　所要時間計算部
１５　最適速度計算部
１６　迂回路判定部
１７　内部メモリ
Ｐ　　現在位置
Ｒ　　走行ルート
Ｂ　　迂回路
Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４、Ｓ５、Ｓ６、ＳＸ　信号機
Ｖ、Ｖｂ　最適速度
Ｗ　　計算対象範囲

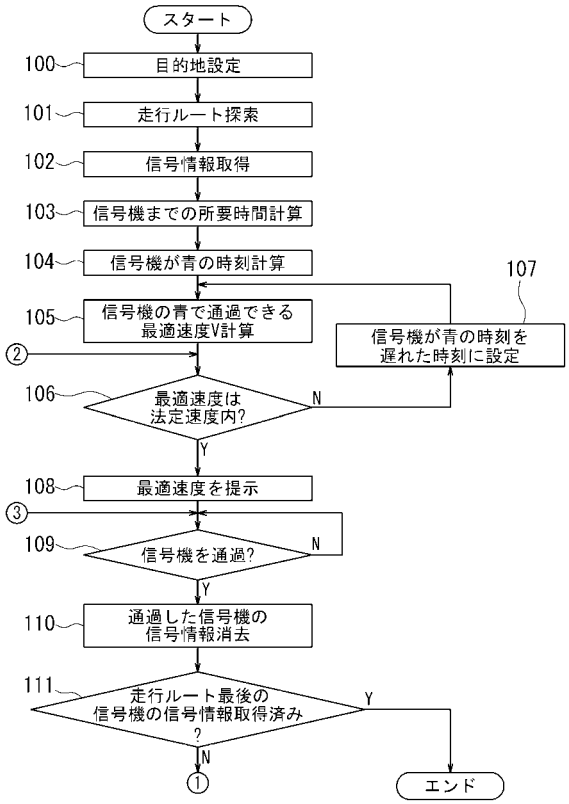
【図１】



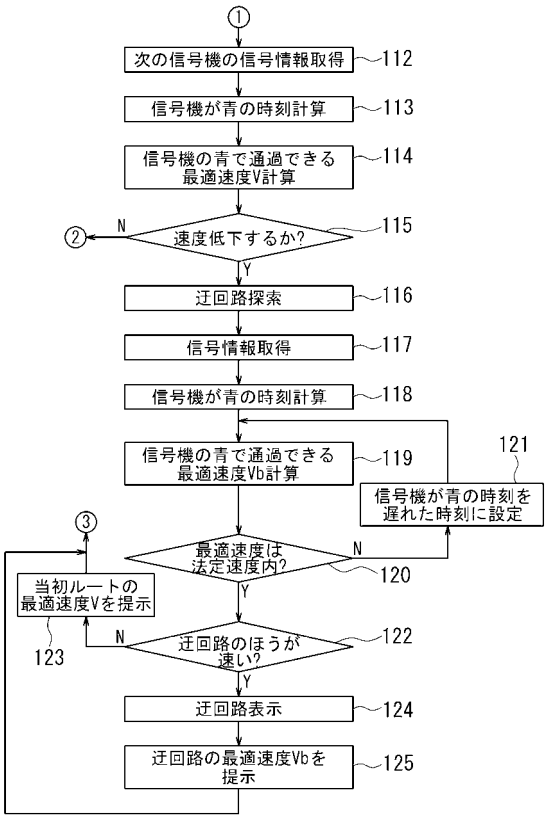
【図２】

信号機	SA	SB	SC	SD	・・・
基準時刻	9：00：00	9:05:00	9：03：00	9：06：00	・・・
周期	00：01：40	00：01：00	00：01：12	00：00：40	・・・
割合(青:黄:赤)	55：03：42	30：3：27	27：3：42	20：3：17	・・・

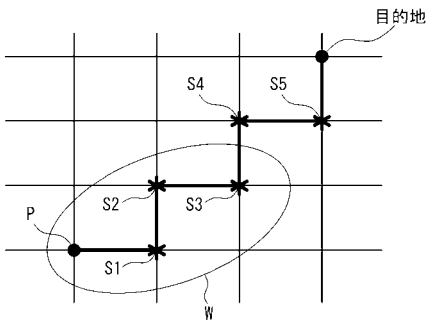
【図３】



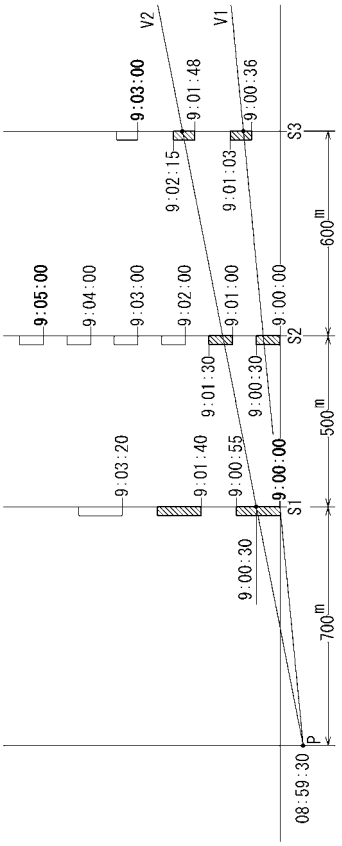
【図４】



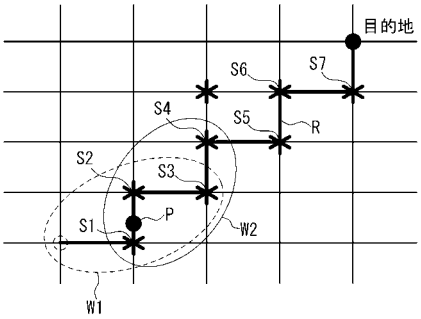
【図５】


目的地
S4
S5
S2
S3
P
S1
W

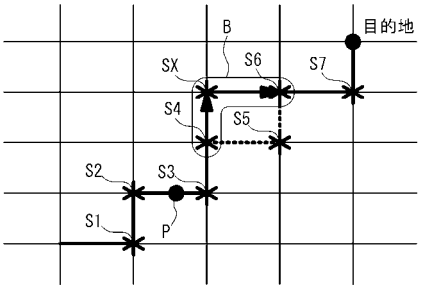
【図６】


V2
V1
9:03:00
9:01:48
9:00:36
S3
9:02:15
9:01:03
600m
9:05:00
9:04:00
9:03:00
9:02:00
9:01:00
9:00:00
S2
9:01:30
9:00:30
500m
9:03:20
9:01:40
9:00:55
9:00:00
S1
9:00:30
700m
P
08:59:30

【図７】


目的地
S6
S7
S4
S5
R
S2
S3
P
S1
W2
W1

【図８】


B
目的地
SX
S6
S7
S4
S5
S2
S3
S1
P

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
G08G 1/09 S

(56)参考文献 特開平０８－３２９３８４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０９３６９２（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１１５６３８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２６６５０８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３２８５９８（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０３０９７６（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－００３４１９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｃ ２１／００
Ｇ０８Ｇ １／０９
Ｇ０８Ｇ １／０９６９
Ｇ０９Ｂ ２９／００
Ｇ０９Ｂ ２９／１０