

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4118243号
(P4118243)

(45) 発行日 平成20年7月16日(2008.7.16)

(24) 登録日 平成20年5月2日(2008.5.2)

(51) Int.Cl.	F 1
G 08 G 1/00	(2006.01) G 08 G 1/00 A
G 01 C 21/00	(2006.01) G 01 C 21/00 C
G 08 G 1/13	(2006.01) G 08 G 1/13
G 09 B 29/00	(2006.01) G 09 B 29/00 A

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-81736 (P2004-81736)
(22) 出願日	平成16年3月19日 (2004.3.19)
(65) 公開番号	特開2005-267472 (P2005-267472A)
(43) 公開日	平成17年9月29日 (2005.9.29)
審査請求日	平成18年3月27日 (2006.3.27)

(73) 特許権者	501271479 株式会社トヨタマップスター 愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目14番 19号
(73) 特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(73) 特許権者	000232092 N E C ソフト株式会社 東京都江東区新木場一丁目18番7号
(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人	100095577 弁理士 小西 富雅

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】交差点判定方法。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロープ情報読み出装置が、プロープ情報をプロープ情報メモリから読み出すステップと、
座標比較装置が、判定対象交差点を構成する複数のリンクの交差点を中心にして所定範囲内の座標情報と読み出されたプロープ情報を比較し、前記読み出されたプロープ情報のうち前記座標情報と等しい座標情報を有するものを抽出するステップと、中央制御装置が、前記抽出されたプロープ情報の方位情報を前記リンクの方位とを比較し、前記抽出されたプロープ情報のうち前記リンクとの交差角度が所定値未満のものを抽出し、内部メモリに保存するステップと、前記内部メモリに保存されたプロープ情報を生成したプロープカーパーを特定して、当該プロープカーパーの停止時間を求めるステップと、中央制御装置が、前記停止時間の分布において、第1の閾値以下の停止時間の累積度数が第2の閾値未満のときは信号機有りの交差点とし、前記第1の閾値以下の停止時間の累積度数が前記第2の閾値以上のときは信号機無しの交差点と判断するステップと、を含むことを特徴とする交差点判定方法。

【請求項 2】

前記判定対象交差点に対応する座標情報は前記判定対象交差点を構成する複数のリンクの交差点を中心として所定の範囲内の座標情報をある、ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記座標情報はマップマッチングされたものである、ことを特徴とする請求項 1 及び 2 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4】

一日のうちの所定の時間帯の前記プローブ情報が抽出されている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

プローブ情報メモリからプローブ情報を読み出す手段と、

判定対象交差点を構成する複数のリンクの交差点を中心にして所定範囲内の座標情報を読み出されたプローブ情報を比較し、前記読み出されたプローブ情報のうち前記座標情報と等しい座標情報を有するものを抽出する手段と、

10

前記抽出されたプローブ情報の方位情報を前記リンクの方位とを比較し、前記抽出されたプローブ情報のうち前記リンクとの交差角度が所定値未満のものを抽出し、内部メモリに保存する手段と、及び

前記停止時間の分布において、第 1 の閾値以下の停止時間の累積度数が第 2 の閾値未満のときは信号機有りの交差点とし、前記第 1 の閾値以下の停止時間の累積度数が前記第 2 の閾値以上のときは信号機無しの交差点と判定する手段と、

を含むことを特徴とする交差点判定装置。

【請求項 6】

前記判定対象交差点に対応する座標情報は前記判定対象交差点を構成する複数のリンクの交差点を中心として所定の範囲内の座標情報である、ことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

20

【請求項 7】

前記座標情報はマップマッチングされたものである、ことを特徴とする請求項 5 及び 6 のいずれかに記載の装置。

【請求項 8】

一日のうちの所定の時間帯の前記プローブ情報が抽出されている、ことを特徴とする請求項 5 ~ 7 のいずれかに記載の装置。

【請求項 9】

交差点の信号機有無を判定するためのコンピュータプログラムであって、コンピュータを

30

プローブ情報メモリからプローブ情報を読み出す手段と、

判定対象交差点を構成する複数のリンクの交差点を中心にして所定範囲内の座標情報を読み出されたプローブ情報を比較し、前記読み出されたプローブ情報のうち前記座標情報と等しい座標情報を有するものを抽出する手段と、

前記抽出されたプローブ情報の方位情報を前記リンクの方位とを比較し、前記抽出されたプローブ情報のうち前記リンクとの交差角度が所定値未満のものを抽出し、内部メモリに保存する手段と、及び

前記停止時間の分布において、第 1 の閾値以下の停止時間の累積度数が第 2 の閾値未満のときは信号機有りの交差点とし、前記第 1 の閾値以下の停止時間の累積度数が前記第 2 の閾値以上のときは信号機無しの交差点と判定する手段と、

40

として機能させる、ことを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 10】

前記判定対象交差点に対応する座標情報は前記判定対象交差点を構成する複数のリンクの交差点を中心として所定の範囲内の座標情報である、ことを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 11】

前記座標情報はマップマッチングされたものである、ことを特徴とする請求項 9 及び 10 のいずれかに記載のコンピュータプログラム。

【請求項 12】

50

一日のうちの所定の時間帯の前記プローブ情報が抽出されている、ことを特徴とする請求項 9～11 のいずれかに記載のコンピュータプログラム。

【請求項 13】

請求項 9～13 に記載のコンピュータプログラムを記録する記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は交差点判定方法に関する。更に詳しくは、この発明はナビゲーションシステム用等の道路地図のコンテンツとしての判定対象交差点の信号機有無を判定するのに適した交差点判定方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、道路地図のコンテンツ（道路、交差点、信号機等々）の更新はフィールドワークにより行われていた。例えば、地域ごとに担当者が割り当てられ、担当者がその地区を巡回することにより、道路地図のコンテンツの内容（道路情報：この発明において「交差点の信号機有無」に対応する）を確認していた。ここに、コンテンツに関する道路情報として、一方通行規制、進入禁止規制、交差点の信号機有無などを挙げることができる。これらの道路情報はナビゲーションシステムを稼動させるために利用できる。

なお、プローブカーを用いて情報を収集する技術として特許文献 1 や特許文献 2 等を挙げができるが、いずれも道路地図のコンテンツの道路情報を更新対象とするものではない。また、本発明に関連する技術として特許文献 3 及び特許文献 4 を参照されたい。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-209883 号公報

【特許文献 2】特開 2002-189792 号公報

【特許文献 3】特開 2002-150495 号公報

【特許文献 4】特開 2003-207342 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

既述のように入手により広域、例えば日本全国の道路地図のコンテンツの更新を行うためには多大な費用と時間を要することとなる。

30

そこでこの発明は、コンテンツのなかでも交差点の信号機有無に着目し、判定対象となる交差点における信号機の有無を安価かつ迅速に判定できることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は上記課題の解決を次のようにして図る。即ち、

判定対象交差点に対応する座標情報、停止情報、発進情報及び前記判定対象交差点へ進入する方位情報を含むプローブ情報を抽出し、

抽出されたプローブ情報を生成したプローブカーの停止時間を求め、

得られた停止時間の分布に基づき交差点の信号機有無を判定する。

40

【発明の効果】

【0006】

かかる交差点判定方法によれば、プローブカーのプローブ情報に基づき所望の交差点の信号機有無を自動的に判定することが可能になる。よって当該判定作業をより安価にかつ迅速に行えることとなる。

【発明の実施をするための最良の形態】

【0007】

この発明において、プローブカーのプローブ情報には少なくともその座標情報（緯度及び経度）、当該座標にプローブカーが存在するときの方位情報、停止情報、発進情報が含

50

まれる。

停止情報として例えば S T 終了イベントが用いられる。図 1 に示すように、S T 終了イベントとはプローブカーの車速が次の様に変化したときを指す。即ち、停止判断速度の閾値を越えた状態が一定時間継続した後に当該閾値を下回ったときを S T 終了イベントとする。ここに、停止判断速度の閾値として 5 km / h、継続時間として 5 秒とすることができる。

また、発進情報として例えば S S 終了イベントを用いることができる。ここに S S 終了イベントとはプローブカーの車速が次の様に変化したときを指す。即ち、発進判断速度の閾値を下回った状態が一定時間継続した後に当該閾値を超えたときを S S 終了イベントとする。ここに発進判断速度の閾値として 5 km / h、継続時間として 5 秒とすることができる。10

【 0 0 0 8 】

G P S 等の位置検出機能を有する車両であればこれらの情報を特定することができる。また、特許文献 3 に記載されているように、車両のナビゲーションシステムと基地局との間で双方向の情報伝達を行うシステムは周知である。したがって、当該情報伝達システムを利用すればナビゲーションシステムを装備した一般車両をプローブカーとして使用することができる。勿論、道路情報を収集するための専用機器を搭載したプローブカーの使用を排除するものではない。

【 0 0 0 9 】

プローブ情報としてマップマッチング等により補正されたものを用いることもできる。これにより、プローブ情報に含まれる誤差を減少することができる。20

ここに、マップマッチングとは、カーナビゲーションシステムにおいてプローブカーの位置を地図情報の道路上から外れないようにする技術であり、これにより、プローブカーの位置が常に道路上に存在することとなる。マップマッチングを行うためにはカーナビゲーションシステムにおいてプローブカーの座標情報、方位情報、移動距離などから走行軌跡が形成され、この走行軌跡が地図情報にある道路形状データに照らしあわされる。道路形状データは複数存在するので、所定の優先度に従って重み付けを行い、一つの道路を選択する。そして、プローブカーの座標を当該道路上の座標へと変更する。

以上詳細はカーナビゲーションシステム（公開型データ構造 K I W I とその利用方法）、第 4 章、共立出版、等を参照されたい。30

また、このマップマッチングはプローブカーからプローブ情報を受け取った基地局側で行ってもよい。

【 0 0 1 0 】

一日のうちの所定の時間帯に生成されたプローブ情報を用いることが好ましい。この所定時間として深夜～早朝にかけての車両運行数が比較的少ない時間帯を選ぶことにより、渋滞による誤差、即ち交差点における停止時間に対する渋滞の影響を排除することができる。

【 0 0 1 1 】

プローブ情報として、上記座標情報と時間情報の他に、プローブカーの車両状況に関する情報を用いることもできる。プローブカーの車両状況に関する情報としてプローブカーのウインカーランプ、ハンドル、ブレーキ、ライト及び速度等に関する情報を挙げることができる。より具体的には、ウインカーランプ、ブレーキ、ライトについてはそれらのオン・オフが検出され、ハンドルについてはその回転角度が検出され、速度については速度計の数値が検出される。40

【 0 0 1 2 】

この発明では、判定対象交差点に対応するプローブ情報をその座標情報に基づき抽出する。

たとえば、判定対象交差点の座標と同じ座標を含むプローブ情報を選択する。当該座標を含むプローブ情報は判定対象交差点上に位置したプローブカーの生成したものである。

【 0 0 1 3 】

50

道路がリンクとして表現されている場合は、図2に示すように、当該リンク1の交差点を中心とした所定範囲3を設定する。そして当該所定範囲3内の座標と一致する座標情報を含むプローブ情報が抽出される。所定範囲として当該リンクの交差点を中心として所定半径の仮想領域を設定することができる。

また、交差点を構成するリンクに沿ったかたちでプローブ情報の抽出範囲を設定することもできる。

【0014】

仮想領域3内の座標を含むプローブ情報において、発進情報を有するものを更に抽出する。発進情報には、図1で説明したように、プローブ情報に含まれるSS終了イベント情報を用いることができる。

10

このように抽出されたプローブ情報の方位情報に基づき、更に、プローブカーの進行方向が交差点中心方向であるものを抽出する。判定対象交差点へ接合する各リンクの方位から所定の交差角度（例えば30度）以上ずれているものを除き、リンクの方位に沿ったもののみを採用することができる。

【0015】

以上の説明では、プローブ情報を座標情報、停止情報、方位情報を基準としてこの順に抽出してきたが、基準となる情報の順番はこれに限定されるものではない。座標情報 方位情報 停止情報、停止情報 方位情報 座標情報、停止情報 座標情報 方位情報、方位情報 座標情報 停止情報、方位情報 停止情報 座標情報の順にプローブ情報を抽出していくこともできる。

20

【0016】

このようにして抽出されたプローブ情報につき、そのプローブカーを特定して当該プローブカーの停止時間を求める。停止時間は停止情報（ST終了イベント）の時刻から発進情報（SS終了イベント）の時刻までに期間である。

信号機有りの交差点ではこの停止時間が比較的長く、他方機無しの交差点ではこの停止時間は比較的短いものと考えられる。

【0017】

このようにして得られたプローブカー毎の停止時間の分布を求める。得られた分布から判定対象交差点の信号機有無を判定する。この判定のために次のルールを採用することができる。

30

(i) 第1の閾値以下の停止時間の累積度数が第2の閾値未満のときは信号機ありの交差点とする。

(ii) 第1の閾値以下の停止時間の累積度数が第2の閾値以上のときは信号機無しの交差点とする。

【実施例】

【0018】

以下、この発明の実施例について説明をする。

図3はこの発明の交差点判定装置の機能ブロック図を示す。

プローブカーP1、P2...Pmはそのコンピュータがインターネット等のネットワークNへ無線で連結されている。プローブカーは所定のインターバルでプローブ情報を発信する。このプローブ情報には当該プローブカーの現在の座標情報(X, Y)、時間情報(T)、方位情報(D)及びその他の情報が含まれる。このプローブ情報はネットワークNを介して中央装置10へ伝達され、そのプローブ情報メモリ11へ格納される。

40

プローブ情報を伝達する方法は上記ネットワークを介する方法に限定されず、プローブカー内のメモリへ一旦格納し、当該メモリから直接又は有線を介してプローブ情報メモリ11へプローブ情報を供給することもできる。

【0019】

交差点判定装置12は、判定対象となる交差点を特定するための判定対象交差点座標付与装置123を備える。当該装置123においてオペレータが特定の交差点を指定すると、当該交差点の中心座標がメモリ125から読み出され、図2(A)に示すように、当該中

50

心座標を中心として半径 10 m の仮想領域 3 が自動的に指定される。仮想領域 3 の座標が特定され、座標比較装置 127 へ送られる。

プローブ情報メモリ 11 に格納されているプローブ情報がプローブ情報読出装置 121 により読み出され、座標比較装置 127 において各プローブ情報における座標情報を判定対象道路座標付与装置 123 により指定された仮想領域 3 の座標情報を比較される。

【0020】

プローブ情報読出装置 121 により読み出すプローブ情報の取得時間帯を特定することにより、特定時間帯における交差点の信号機有無に関する情報を得ることができる。また、プローブカーから送られてくるプローブ情報を座標比較装置 127 へ直接入力して、判定に必要なプローブ情報をリアルタイムに選択することもできる。

10

【0021】

座標比較装置 127 において仮想領域 3 内の座標と一致した座標情報を有するプローブ情報は発進情報抽出装置 129 へ送られる。この発進情報抽出装置 129 により SS 終了イベント情報を含むプローブ情報が更に抽出される。即ち、仮想領域 3 の座標情報を有するプローブ情報において更に SS 終了イベント情報を含むものが抽出されることになる。

更には、方位情報比較装置 127 により、判定対象交差点へ向いたプローブ情報に制限される。交差点から離れる向きのプローブカーの動きをキャンセルするためである。ここに、判定対象交差点へ向いたプローブ情報の中でも、判定対象交差点に接合する道路に沿ったものにすることが更に好ましい。道路以外から交差点内へ進入したときのプローブ情報をキャンセルするためである。ここに、道路のリンクに対する交差角度が所定値（例えば 30 度）以内のものののみを道路に沿っているものとしてこれを採用することができる。

20

【0022】

停止時間演算装置 135 では、装置 127、129 及び 131 においてフィルタリングされたプローブ情報の生成したプローブカーが特定され、そのプローブ情報の履歴に基づいて当該交差点におけるその停止時間が演算される。図 1 の例では、ST 終了イベントから SS 終了イベントまでの時間が停止時間となる。

【0023】

上記で演算された停止時間は停止時間比較装置 137 において例えば 10 秒の幅を有する停止時間毎にカウントされる。例えば、停止時間が 30 秒以下の累積度数（0 ~ 10 秒のデータ数 + 10 ~ 20 秒のデータ数）の全データ数に対する割合を求める。この割合が 60 % 未満のとき、信号機有りの交差点と判断する。この割合が 60 % 以上のとき、信号機無しの交差点と判断する。

30

【0024】

停止時間比較装置 137 の比較結果が出力装置 139 から出力される。出力方式は特に限定されないが、道路地図上において判定の終了した交差点を点滅表示（顕現化）し、これをクリックしたとき当該判定対象交差点の情報を画面表示されるようにすることができる。また、当該判定結果に基づき道路地図において判定の終了した交差点に関する種類を自動的に更新することもできる。

【0025】

図 4 は実施例の信号判定装置 12 のハード構成を示すブロック図である。

40

この装置 12 のハード構成は、一般的なコンピュータ装置と同様に中央制御装置 21 に対してシステムバス 22 を介して各種の要素が結合されたものである。

中央制御装置 21 は汎用的な CPU、メモリ制御装置、バス制御装置、割り込み制御装置更には DMA（直接メモリアクセス）装置を含み、システムバス 22 もデータライン、アドレスライン、制御ラインを含む。システムバス 22 には RAM（ランダムアクセスメモリ）23、不揮発メモリ（ROM 24, CMOS - RAM 25 等）からなるメモリ回路が接続されている。RAM 23 には中央制御装置 21 や他のハードウェア要素によって読み取られたり、書き換えられたりする。不揮発メモリのデータは読み取り専用であり、装置をオフとしたときにもそのデータは喪失されない。このハードウェアを制御するシステムプログラムはハードディスク装置 27 に保存されており、また、RAM 23 に保存さ

50

れており、ディスクドライブ制御装置 26 を介して適宜中央制御装置 21 に読みこまれて使用される。このハードディスク装置 27 には、また各種のデータ処理を実行するアプリケーションプログラムも保存される。また、このハードディスク装置 27 の所定の区域に地図上道路情報がデータベースとして保存されている。

【 0 0 2 6 】

システムバス 22 には、フレキシブルディスク 32 に対してデータの読み込み及び書き込みを行うフレキシブルドライブ制御装置 31、コンパクトディスク 34 に対してそれからデータの読み取りを行う C D / D V D 制御装置 33 が接続されている。この実施例ではプリンタインターフェース 37 にプリンタ 38 を接続させている。

【 0 0 2 7 】

システムバス 22 にはキー・ボード・マウス制御装置 41 が接続され、キー・ボード 42 及びマウス 43 からのデータ入力を可能としている。モニタ 45 がモニタ制御装置 44 を介してシステムバス 22 に接続されている。モニタ 45 には C R T タイプ、液晶タイプ、プラズマディスプレイタイプなどを利用することができる。

各種の要素（モデムなど）の増設を可能とするため空きのスロット 51 が準備されている。

【 0 0 2 8 】

実施例のシステムはネットワークアダプタ 61 を介して、ネットワーク N に接続される。このネットワーク（インターネット）N にはプロープカーが連結されている。

【 0 0 2 9 】

この交差点判定装置 12 を稼動させるために必要なプログラム（O S プログラム、アプリケーションプログラム（本発明のものも含む））は、各種の媒体を介してシステムの中にインストールされる。例えば非書き込み記録媒体（C D - R O M、R O M カード等）、書き込み可能記録媒体（F D、D V D 等）、更にはネットワーク N を利用して通信媒体の形式でインストールすることも可能である。勿論、不揮発メモリ 24、25 やハードディスク装置 27 に予めこれらのプログラムを書きこんでおくこともできる。

【 0 0 3 0 】

このようなコンピュータシステムによれば、プロープカーからのプロープ情報は全てネットワークアダプタ 61 を介してシステム内に取り込まれ、一旦ハードディスク 27 の所定のフォルダに保存される。次に、ハードディスク 27 に保存された全プロープ情報から所定のプロープ情報を読み出す。読み出されたプロープ情報は一旦 R A M 23 に保存される。

次に、中央制御装置 21 はハードディスク 27 に保存されていた所定のプログラムに従い、R A M 23 のプロープ情報に基づき一方通行規制判定を行う。

【 0 0 3 1 】

以下、実施例の交差点判定装置の動作を説明する（図 5 のフロー・チャート参照）。

ステップ 1においては、判定対象となる交差点を道路地図上において指定する。

判定対象交差点座標付与装置 123 は、図 2 (A) に示すとおり、指定された交差点を中心として幅 10 m の範囲（仮想領域 3）を特定する（ステップ 3）。

他の実施形態では、図 6 に示すように、仮想領域 3 の代わりに、交差点を構成するリンク 1 に対し、交差点からの距離が 10 m、幅が 10 m の仮想長方形領域 4 を設けることができる。

【 0 0 3 2 】

次に、ステップ 5においてプロープ情報読出装置 121 がプロープ情報メモリ 11 からプロープ情報を読み出す。ステップ 7において、読み出されたプロープ情報が既に処理済みのプロープカーに関連するものであるか否かを判断する。即ち、プロープ情報が後述のステップ 15 で形成される走行軌跡上のものであった場合、これをキャンセルする。データの重複を排除するためである。

【 0 0 3 3 】

ステップ 9 では読み出されたプロープ情報の座標情報とステップ 3 において特定された

10

20

30

40

50

仮想領域3内（若しくは仮想長方形領域4内、以下同じ）の座標情報とが座標比較装置127において比較される。そして仮想領域3内の座標情報と等しい座標情報を有するプローブ情報のみが抽出される。

ステップ11では、このように抽出されたプローブ情報の発進情報がチェックされ、発進情報を有するプローブ情報のみが更に抽出される。

このように抽出されたプローブ情報は、ステップ13において、その方位が交差点中心側を向いたものにまで限定される。更には、このように抽出されたプローブ情報の方位情報が交差点を構成するリンク1に沿ったもの（交差角度30度未満）と沿っていないもの（交差角度30度以上）とに仕分けられる。そして、リンク1に沿ったもののみが抽出される。

10

【0034】

ステップ15では、ステップ13で最終的に抽出されたプローブ情報を生成したプローブカーカーを特定し、当該プローブカーカーのプローブ情報の履歴を読み出す。即ち、ステップ13で抽出されたプローブ情報から時系列的に遡って当該プローブカーカーの生成したプローブ情報を読み出す。そして、ステップ7において利用するために、読み出したプローブ情報を保存する。

【0035】

ステップ13で抽出したプローブ情報にはSS終了イベントが含まれている。したがって、読み出した一連のプローブ情報から、図1の例に従えば、ST終了イベントを含むプローブ情報を特定し、当該ST終了イベントを含むプローブ情報とSS終了イベントとを含むプローブ情報の各時間情報を比較して（その差分をとって）、停止時間を演算する（ステップ17）。

20

【0036】

ステップ19では、ステップ17で求められた停止時間の分布が比較される。この実施例では次のルールに従い停止時間を比較した。

- (i) 30秒以下の停止時間の累積度数が60%未満のときは信号機有りの交差点とする。
- (ii) 30秒以下の停止時間の累積度数が60%以上のときは信号機無しの交差点とする。

【0037】

30

判定例を図7～図9に示す。

図7は判定を行った名古屋市内の交差点を示す。実際には交差点1～4が信号機有りの交差点であり、交差点5～8が信号機無しの交差点である。

図8は交差点1～4における停止時間の分布を示す。各グラフ中の折れ線（累積度数／全データ）において矢印で示す値が30秒以下の停止時間の累積度数を示す。全グラフにおいて当該累積度数が60%未満であることがわかる（グラフ右縦軸参照）。

図9は交差点5～8における停止時間の分布を示す。各グラフ中の折れ線（累積度数／全データ）において矢印で示す値が30秒以下の停止時間の累積度数を示す。全グラフにおいて当該累積度数が60%以上であることがわかる（グラフ右縦軸参照）。

【0038】

40

図8及び図9の結果より、実施例の判定方法の確からしさが実証できた。

【0039】

この発明は、上記発明の実施の形態及び実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求の範囲の記載を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】プローブ情報に含まれる停止情報、発進情報のタイミングを示す図である。

【図2】この発明において判定対象交差点上のプローブ情報を選択するための基本原理を説明する図である。

50

【図3】この発明の実施例の交差点判定装置の構成を説明するブロック図である。

【図4】実施例の交差点判定装置の動作を行うコンピュータ装置の構成を示すブロック図である。

【図5】同じく動作を示すフローチャートである。

【図6】他の実施形態における判定対象交差点上のプロープ情報を選択するための基本原理を説明する図である。

【図7】実施例の判定対象交差点を示す。

【図8】信号機ありの交差点における判定結果を示す。

【図9】信号機無しの交差点における判定結果を示す。

【符号の説明】

10

【0041】

1 道路のリンク

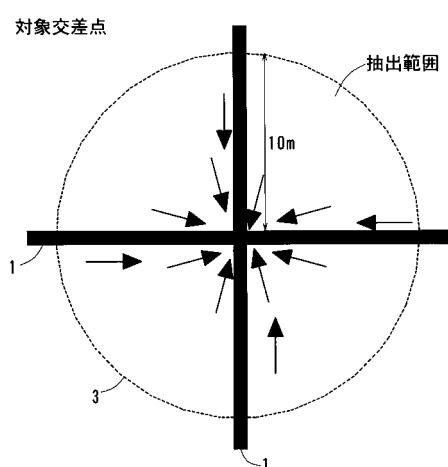
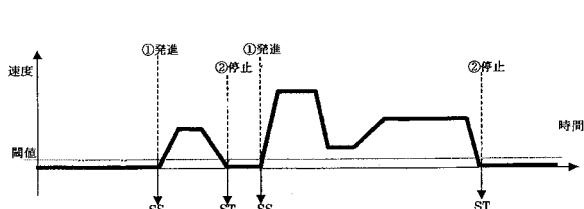
3 仮想領域

4 仮想長方形領域

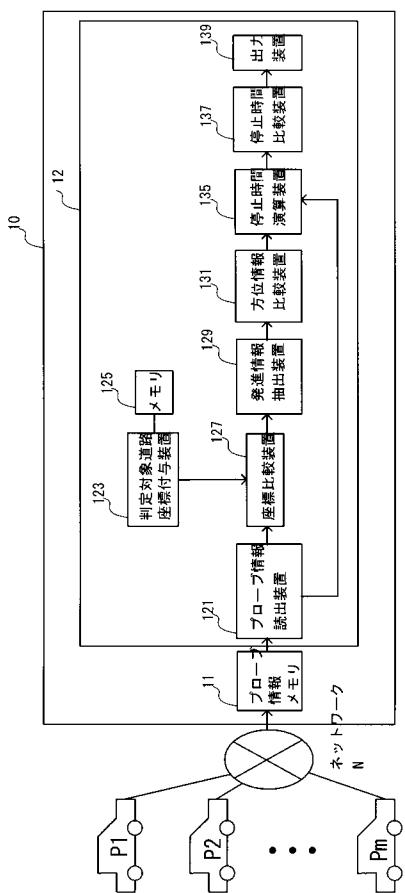
12 交差点判定装置

【図1】

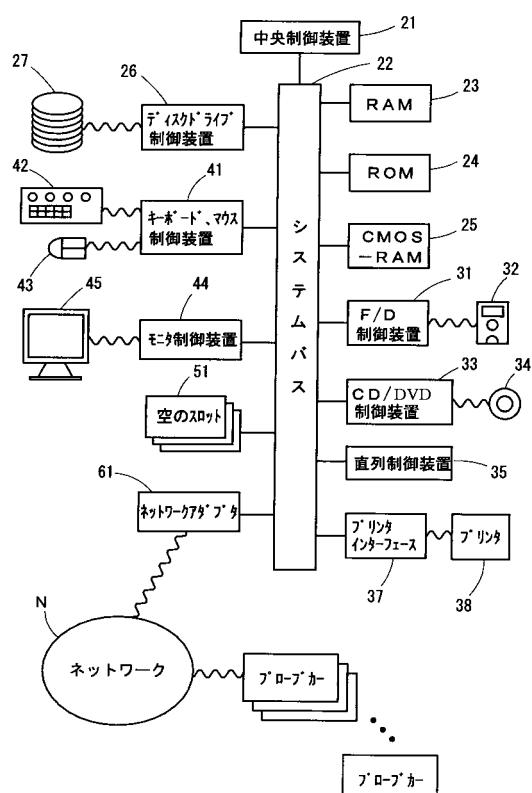
【図2】



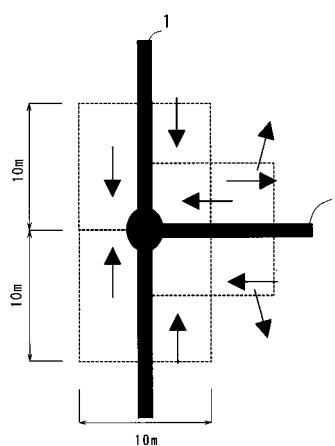
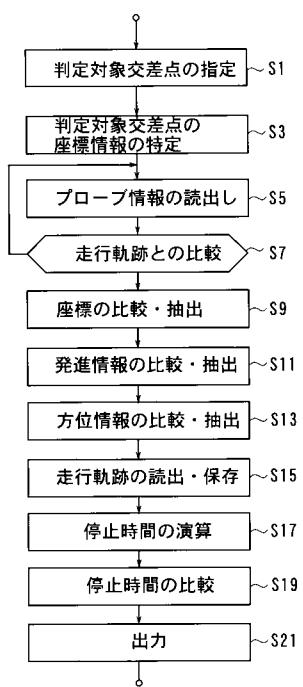
【図3】



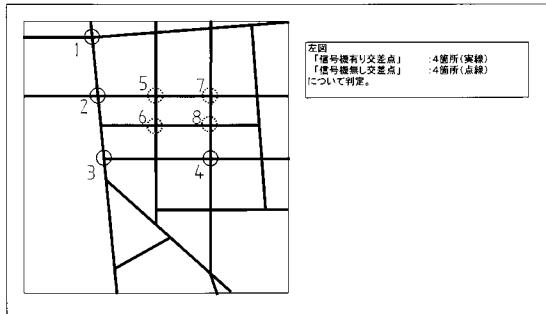
【 四 4 】



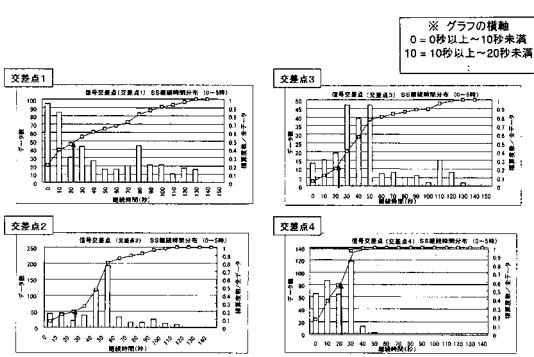
【図5】



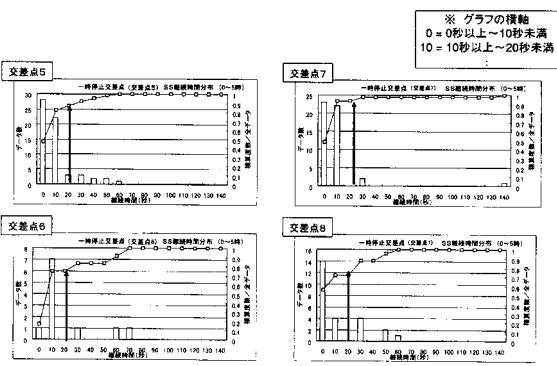
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(74)代理人 100100424
弁理士 中村 知公

(74)代理人 100114362
弁理士 萩野 幹治

(72)発明者 國松 健治
愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目14番19号 株式会社トヨタマップマスター内

(72)発明者 上山 芳樹
愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目14番19号 株式会社トヨタマップマスター内

(72)発明者 塚原 英徳
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 杉崎 康弘
東京都江東区新木場一丁目18番6号 NECソフト株式会社内

(72)発明者 若林 英知
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 白石 剛史

(56)参考文献 特開平11-154299(JP,A)
特開2002-081951(JP,A)
特開2002-054934(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 08 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
G 01 C 2 1 / 0 0
G 09 B 2 9 / 0 0