

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6283855号
(P6283855)

(45) 発行日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(24) 登録日 平成30年2月9日(2018.2.9)

(51) Int. Cl. F I
GO8G 1/09 (2006.01) GO8G 1/09 R
GO1C 21/30 (2006.01) GO1C 21/30

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-169315 (P2013-169315)	(73) 特許権者	396020132 株式会社システック 静岡県浜松市北区新都田1-9-9
(22) 出願日	平成25年8月19日(2013.8.19)	(73) 特許権者	391007460 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社 愛知県名古屋市中区錦一丁目8番11号 DNI錦ビルディング
(65) 公開番号	特開2015-38679 (P2015-38679A)	(72) 発明者	名古屋 義和 愛知県名古屋市中区錦一丁目8番11号 DNI錦ビルディング 中 日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社内
(43) 公開日	平成27年2月26日(2015.2.26)		
審査請求日	平成28年6月10日(2016.6.10)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 路上定点对応の車位置決定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車の位置座標を測定するためのGPSと、その測定座標を受けて、車がどの区域、道路にいるかを確定する在所確認手段と、前記在所確認手段の確定結果を受けて、前記確定された在所から前記測定座標に対応した路上定点を計算する路上定点値決定手段と、前記路上定点値決定手段の求めた路上定点決定値を表示する表示器と、
 前記GPSの前記測定座標と前記路上定点値決定手段において計算するための対象となる既定の路上定点値とその座標位置を記憶する路上定点データメモリと、前記路上定点値決定手段の求めた前記GPSの前記測定座標に対応する路上定点決定値を記憶する路上定点決定値メモリと、これらを機能・制御させるためのプログラムを記憶するプログラムメモリを含むメモリ及びコンピュータとを備えていて、前記路上定点データメモリは、基準点からの距離を示すように設定された定点である路上定点が道路上の所望の間で道路に沿って距離の順番に並んだデータを集団として記憶し、前記路上定点値決定手段は、前記GPSの前の測定に対する路上定点決定値が確定している場合はこれを基準に前記データ集団内でこれに近隣の路上定点を計算対象にしてその座標と今回の前記GPSの前記測定座標との間で計算することで、路上定点決定値を計算することを特徴とする路上定点对応の車位置決定装置。

【請求項2】

前記近隣の路上定点の取り方として、前記路上定点の各々を所定の距離間隔離して設定し、前記基準となる路上定点決定値を中心に前記路上定点の順に番号を想定した場合、±N

(前記番号、+は路上定点値の増加方向、-は減少方向、N=1は隣、N=2はその又隣・・・)の前記路上定点を前記近隣の路上定点とし、前記車の車速が早く、前記GPSの測定間隔の間に複数の前記路上定点を越えることに対処するためにNを所望の値に選ぶことを可能としたことを特徴とする請求項1記載の路上定点対応の車位置決定装置。

【請求項3】

前記路上定点値決定手段は、前記近隣の路上定点を計算対象にして路上定点決定値を求め

、前記路上定点決定値と前記近隣の路上定点との差異が前記所定の距離間隔より大きい場合は、前記差異を前記所定の距離間隔で除算した整数値だけ前記番号を増やした前記近隣の路上定点として再計算を可能としたことを特徴とする請求項2記載の路上定点対応の車位置決定装置。

10

【請求項4】

前記路上定点値決定手段は、前記GPSの前の測定に対する路上定点決定値が確定していない場合は、前記在所確認手段において、前記GPSの今回又は前の測定に対する道路が確定していれば、前記道路上の路上定点のX座標又はY座標と、前記GPSの今回の測定のX座標又はY座標を各々比較し、近い路上定点を計算対象として路上定点決定値を求めることを特徴する請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の路上定点対応の車位置決定装置。

【請求項5】

前記路上定点値決定手段は、前記GPSの前の測定に対する路上定点決定値が確定していない場合は、前記在所確認手段において、前記GPSの今回又は前の測定に対する道路が確定していれば、前記道路上の複数のインターチェンジ又はスマートパーキングエリア又はスマートサービスエリア(インターチェンジ等)を計算対象の定点として、その座標と前記GPSの今回の測定座標からこれを確定し、その近隣の路上定点と前記GPSの今回の測定座標から前記路上定点決定値を求めることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1つに記載の路上定点対応の車位置決定装置。

20

【請求項6】

前記路上定点値決定手段は、二つの相異なる前記路上定点又は二つの相異なる前記インターチェンジ等を計算対象として前記路上定点決定値を計算し、二つの計算対象に対してどの範囲と距離にあるかを求めることを特徴とする請求項5に記載の路上定点対応の車位置決定装置。

30

【請求項7】

前記路上定点値決定手段は、前記GPSの前の測定に対する路上定点決定値が確定していない場合は、前記在所確認手段において、前記GPSの今回の測定に対する道路を含む区域が確定していなければ、前記在所確認手段は、前回の測定の対して確定した区域又はその近隣の区域を計算対象に前記GPSの前の測定座標との間で計算し区域を確定することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1つに記載の路上定点対応の車位置決定装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動車の所謂キロポスト等の路上定点対応の位置を決定する装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この手の装置としては、以下の特許文献にその例を見ることが出来る。

キロポスト等の道路上の路上定点に対して、移動車がどのような位置にあるかを検出して表示を行い、又、位置を把握した上で、判断し行動することが行われる。このような状況は、高速道路における保全車や、交通パトロール車、貨物の集配車等で共通して見られる

50

もので、現場や目的の場所に出来るだけ近いものを選べば、早く到達でき、又コストも低くなるので、個別の移動車の位置を把握することは、これらに関する産業に携わるものとして重要な事項である。道路特に高速道路では適当な間隔ごとに設置されたキロポストと呼ばれる定点があり、移動車がどのキロポストからどの方向にどれだけ離れた位置にいるかを把握するには、必要なことは、キロポストの位置データと、GPS等の位置測定装置による移動車の位置座標であり、当然GPS等の位置測定装置は、移動車側端末に搭載される。

【0003】

特許文献1は、路上定点データのデータベース部と、GPSが算出した現在地点の座標データに対応する路上定点データを求める判定部と、判定部の動作を指示する操作部と、路上定点データを表示する表示部を備える走行地点の路上定点を表示する路上定点表示装置に関する。走行時点で路上定点を知る必要があったときに、操作指示ボタンを押すことで、GPSが取った座標に最も近い座標の路上定点をデータベースから割り出す。欠点は、計算のアルゴリズムを最適化しないと、余分な計算をしがちである。

10

【0004】

特許文献2は、車が目標地点に到達したときに作業場所等の目標地点に関する音声ガイダンス等の付随処理を行う装置であって、以下の構成になっている。データ構造として、中心座標と半径を持つ目標地点集合($P_i: P_0, P_1, P_2 \dots$)を高速道路の中に設定し、各々の目標地点集合毎に複数の目標地点(例、 P_0 には、 a, b, P_1 には、 $c, d, e \dots$)が含まれるものとする。各々の目標地点集合は、これらを含む矩形領域で現され、更にこれらの矩形領域を含む大きな矩形領域で全ての目標地点集合が含まれるように階層構造になっている。従って、GPSからの位置座標が、含まれる矩形領域を検出して、更にこの矩形領域を細分割した矩形領域のいずれに位置座標が含まれるかの判断、この細分割と判断を繰り返せば、いずれは、その中に現在の位置座標の付近の目標地点集合が含まれた最下層の領域になり、そこで目標地点集合が割り出せる。目標地点集合内に入ったかどうかは、その中心と半径で指定された円内に入ったかで判定されている。各々の目標地点集合(例えば P_3 だったとする)には、複数の目標地点が含まれている。例えば、高速道の上り線に含まれる地点 a 、下り線に含まれる地点 b のように同じ円内の目標地点集合には、区別しなければならない目標地点がある。この決定は、前データとの関係で決める。この文献では、GPSからの位置座標に対して、領域を細分割して含まれるかの決定をすることを繰り返す領域を下げていく階層構造が示されていること、このことにより、目標地点集合が決定され道路、前回検出した目標地点との関係でその中に含まれる目標地点を割り出し、目標地点に付随した音声ガイダンスなどを行っているが、これを深く見てみると、GPSの測定した座標から位置を出すと、これに対応した目標地点が近くに複数

20

30

存在する。例えば、上り線にあるのか下り線にあるのか区別できない。そこで、前回検出した目標地点との関係、即ち、前回に上り線にいれば、今回も上り線にいるとして特定することを行っている。今回本願が提起している、前路上定点が分かれば、全ての路上定点とGPSの測定座標を比較することなく、前路上定点の近隣の路上定点と比較することとはなんら関係はない。

40

GPSで得られた位置座標を道路上の定点と比べるものではないため、多数存在する定点の膨大なデータの取得や、その計算、基地局との通信などの負荷を考えると、このままでは不都合がある。

特許文献1、特許文献2とも、GPSの測定した位置座標からキロポスト又は目標地点の路上定点を求めるのに、GPSの測定した位置座標から領域又は区域を特定して、更に階層を下げて何度か計算を繰り返して範囲を狭めて求めることをしているが、その計算を少なくし、簡素化する手段は講じられてはいない。従って、ここを簡素化して計算を少なくする手段が欲しい状況があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 1 3 3 8 3

【特許文献 2】特許第 3 7 4 4 1 0 2 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本願の課題は、GPS の測定した位置座標からこれに対応した路上定点を求める場合に、計算を簡素化し、少なく出来る路上定点対応の車位置決定装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の路上定点対応の車位置決定装置は、同一の道路内に所属する路上定点のみで、その道路に沿って所望の区間で順番に並んだものとして路上定点データを集団化し、GPS の前の測定の位置座標に対応する路上定点決定値を元に、路上定点データの集団内でこれに近隣の路上定点をGPS の今の測定の位置座標と比較する計算対象に選び路上定点を決定する手段を特徴とする。

以下の請求項に沿って記述した特徴を有する。

【 0 0 0 8 】

請求項 1 記載の発明は、路上定点対応の車位置決定装置であって、

車の位置座標を測定するためのGPS と、その測定座標を受けて、車がどの区域、道路にいるかを確定する在所確認手段と、前記在所確認手段の確定結果を受けて、前記確定された在所から前記測定座標に対応した路上定点を計算する路上定点値決定手段と、前記路上定点値決定手段の求めた路上定点決定値を表示する表示器と、

前記GPS の前記測定座標と前記路上定点値決定手段において計算するための対象となる既定の路上定点値とその座標位置を記憶する路上定点データメモリと、前記路上定点値決定手段の求めた前記GPS の前記測定座標に対応する路上定点決定値を記憶する路上定点決定値メモリと、これらを機能・制御させるためのプログラムを記憶するプログラムメモリとを含むメモリ及びコンピュータとを備えていて、前記路上定点データメモリは、基準点からの距離を示すように設定された定点である路上定点が道路上の所望の間で道路に沿って距離の順番に並んだデータを集団として記憶し、前記路上定点値決定手段は、前記GPS の前の測定に対する路上定点決定値が確定している場合はこれを基準に前記データ集団内でこれに近隣の路上定点を計算対象にしてその座標と今回の前記GPS の前記測定座標との間で計算することで、路上定点決定値を計算することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の路上定点対応の車位置決定装置において、

前記近隣の路上定点の取り方として、前記路上定点の各々を所定の距離間隔離して設定し、前記基準となる路上定点決定値を中心に前記路上定点の順に番号を想定した場合、 $\pm N$ (前記番号、 $+$ は路上定点値の増加方向、 $-$ は減少方向、 $N = 1$ は隣、 $N = 2$ はその又隣 \dots) の前記路上定点を前記近隣の路上定点とし、前記車の車速が早く、前記GPS の測定間隔の間に複数の前記路上定点を越えることに対処するために N を所望の値に選ぶことを可能としたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の路上定点対応の車位置決定装置において、

前記路上定点値決定手段は、前記近隣の路上定点を計算対象にして路上定点決定値を求め

、前記路上定点決定値と前記近隣の路上定点との差異が前記所定の距離間隔より大きい場合は、前記差異を前記所定の距離間隔で除算した整数値だけ前記番号を増やした前記近隣の路上定点として再計算を可能としたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の路上定点対応の車位置決定装置において、

10

20

30

40

50

前記路上定点値決定手段は、前記GPSの前の測定に対する路上定点決定値が確定していない場合は、前記在所確認手段において、前記GPSの今回又は前の測定に対する道路が確定していれば、前記道路上の路上定点のX座標又はY座標と、前記GPSの今回の測定のX座標又はY座標を各々比較し、近い路上定点を計算対象として路上定点決定値を求めることを特徴する。

【0012】

請求項5記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれか1つに記載の路上定点対応の車位置決定装置において、

前記路上定点値決定手段は、前記GPSの前の測定に対する路上定点決定値が確定していない場合は、前記在所確認手段において、前記GPSの今回又は前の測定に対する道路が確定していれば、前記道路上の複数のインターチェンジ又はスマートパーキングエリア又はスマートサービスエリア（インターチェンジ等）を計算対象の定点として、その座標と前記GPSの今回の測定座標からこれを確定し、その近隣の路上定点と前記GPSの今回の測定座標から前記路上定点決定値を求めることを特徴とする。

10

【0013】

請求項6記載の発明は、請求項5に記載の路上定点対応の車位置決定装置において、前記路上定点値決定手段は、二つの相異なる前記路上定点又は二つの相異なる前記インターチェンジ等を計算対象として前記路上定点決定値を計算し、二つの計算対象に対してどの範囲と距離にあるかを求めることを特徴とする。

20

【0014】

請求項7記載の発明は、請求項1から請求項6のいずれか1つに記載の路上定点対応の車位置決定装置において、

前記路上定点値決定手段は、前記GPSの前の測定に対する路上定点決定値が確定していない場合は、前記在所確認手段において、前記GPSの今回の測定に対する道路を含む区域が確定していなければ、前記在所確認手段は、前回の測定の対して確定した区域又はその近隣の区域を計算対象に前記GPSの前の測定座標との間で計算し区域を確定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

以上の様に構成されているので、本発明による路上定点対応の車位置決定装置では、GPSの測定する位置座標から対応する路上定点を求める場合に、前の測定での路上定点等の実績値を考慮してこれに近隣の路上定点等を計算対象にすることで、極めて少ない計算にすることが出来る。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明による路上定点対応の車位置決定装置の構成の一実施態様を示す図である。

【図2】本発明による路上定点対応の車位置決定装置に使用する区域・道路区分の例を示す図である。

【図3】本発明による路上定点対応の車位置決定装置の動作と対応路上定点決定フローの例を示す図である。

40

【図4】本発明による路上定点対応の車位置決定装置の道路間を跨ぐ可能性の確認と対応処理のフローの例を示す図である。

【図5】本発明による路上定点対応の車位置決定装置の路上定点集団化の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

路上定点対応の車位置決定装置は、同一の道路内に所属する路上定点のみで、その道路に沿って所望の区間内で順番に並んだものとして路上定点データを集団化し、GPSの前の測定の位置座標に対応する路上定点決定値を元に、路上定点データの集団内でこれに近隣

50

の路上定点をGPSの今の測定の位置座標と比較する計算対象に選び路上定点を決定する手段を特徴とする。

以下図に沿って説明する。

【0018】

路上定点は、道路上の所定の位置を基準に、この位置からの距離で各位置を定めたものであり、高速道路では、道路の路肩のフェンスに距離表示として100m単位で表示がなされている。このことで、例えば、3200m地点と言えば、場所が確定し道路管理者には分かることになる。また、各路上定点の値(・・・m地点)と緯度経度の座標値の対応データを道路管理者は備えている。

車が道路を走行又は、道路上に停車しているときに、車に搭載されたGPS(グローバルポジショニングシステム)が衛星の電波を受けて車の位置座標を測定した場合、現状の技術では、5mから10m程度の精度で測定でき、位置座標が定まる。この位置座標に対して、どの路上定点にいるか或いはどの路上定点からどれだけ離れた位置にいるかということをもとめ、地図上に座標位置点を表示する以外に、路上定点対応の位置も表示したい。路上定点対応の位置表示をしておけば、その場所での作業や道路状態、事故など位置付随情報を関連して管理できる。

【0019】

一般に、GPSで位置座標を得た場合に、路上定点対応の位置を求めるには、いきなり、全ての路上定点の座標と比較して、どれに近いかを計算することは、計算効率が悪い。従って、先ず、対象とする地域エリアを区分して多数の区域に分ける。例えば、北海道、東日本、西日本、中国、四国、九州、沖縄などであり、更に階層を下げて、西日本には、東海、北陸、・・・などであり、更に階層を下げて東海は、静岡県、愛知県、岐阜県などであり、静岡県の区域には、大きく分けると東名高速道と新東名高速道の2つの道路が三ヶ日と御殿場の間を結び、清水と新清水間で互いを繋いでいる。これらの道路上には多くの路上定点があり、各々位置座標を持っている。道路をどのように分けるかは、必ずしもジャンクションから次のジャンクションまでとしなくてもよい。浜松から静岡の間を1つの道路にしてもよい。これらの区域と道路区分の事情を図2の2-Bに示す。尚、区域の分け方は、緯度と経度で矩形で区切る事も行われ、区切りとしてはこの方が分かりやすい。

【0020】

図2は本発明による路上定点対応の車位置決定装置に使用する区域・道路区分の例を示す図である。2-Aにおいて、前述したように、例えば全国をAからXまでのように区域に分ける。

ここは、更に階層を下げてよいことは述べた通りである。区域Aには、ここでは複数(単数の場合もあり)の道路(RA1道路、RA2道路、・・・が含まれている)が存在している。そして、各道路には、道路に含まれる路上定点の集団(KPA11、KPA12、・・・など)がある。

そして、区域、更に階層を落とした場合の子区域、孫区域、及び、これらに含まれる各道路は、GPSによる位置座標がどの区域、子区域、孫区域、各道路に含まれるかを比較計算するための代表座標値(中心点又は、中心点と半径、矩形エリアの対角点、始点、終点など)を持っている。

従って、先ず、GPSによる位置座標を区域と比較して、最も近い、又は含まれる区域を選び、区域内に含まれる複数の子区域と同じように比較して子区域を選び、同様に子区域に含まれる孫区域と比較して孫区域を選ぶ。これらの中に複数の道路があるので、この代表値と比較して、GPSによる位置座標が含まれる個別の道路を確定する。その後、道路内の路上定点座標と比較することで路上定点位置を求める。

【0021】

特に、本願では、以下のように道路とこれに含まれる路上定点データを以下のように集団化している。

路上定点データと道路の選択と路上定点の計算を容易にするために、同一の道路内に所属

10

20

30

40

50

する路上定点のみで、その道路に沿って所望の区間内で順番に並んだものとして路上定点データを集団化し、路上定点集団としている。

このように、路上定点集団を定め道路、道路の区間の始点と終点が明確になり、内包する各路上定点との関係、路上定点間の関係も明確になり、道路選択や、計算対象としての路上定点選択が容易となる。

更に、2 - Bにおいて、路上定点集団は、特徴として、道路内に存在するインターチェンジICやスマートPA、スマートSA（以下インターチェンジ等）など、一般道と高速道との車の出入りがある地点の情報を路上定点データと同様にもつことが好ましい。この場合、一般道と高速道との車の出入りがある地点の情報は、道路に沿って所望の区間内で順番に並ぶと共に、各路上定点との位置関係を備えるようにすると有効である。これは、通常、一般道と高速道の間で、車の出入りがある場合は、最初に高速道路を認識するのは、インターチェンジIC等であり、その数は、路上定点の数に比べて極めて少ないので、比較計算が単純になる。例えば、一般道路から高速道路に入る場合、道路区切りの端のインターチェンジから車が入るとは限らない。

途中のインターチェンジから入る場合の方が多い。どこから入るか不明なので、最初は、全部の路上定点と比べなければならない。これを避けるため、数の少ないインターチェンジ等と比較して、所在しているインターチェンジを確定する。インターチェンジには、路上定点との関係が分かっているので、車の進行方向を考慮すれば、必要な路上定点が分かり、GPSによる位置座標に対する路上定点値が計算できる。道路決定から直接数の多い路上定点の計算に行く場合に比べ、極めて計算が少なくてよい。一旦、路上定点が確定すれば、全ての路上定点と比較する必要は必ずしも無いことは後述する。2 - Bで、GPSの位置座標で区域Aが確定し、更に階層を下げて区域aが確定したとすると、区域a（例えば、静岡県西部）には、インターチェンジICがこの例ではIC1からIC8の8個があり、これと位置座標を比較してIC2が確定し、IC2は、道路3に所属し、その中のKP5にIC2が近いということになる。その後は、道路3内で順次比較してゆくことになる。

【0022】

図1に戻って構成を説明する。

図1は、本発明による路上定点対応の車位置決定装置の構成の一実施態様を示す図であり、図3のフローを元に作られている。

路上定点対応の車位置決定装置100は、車の位置座標を測定するためのGPS110と、その測定座標を受けて、車がどこにいるかを確定する在所確認手段120と、その結果を受けて、限定された在所から対応する路上の定点を計算する路上定点値決定手段130と、路上定点値決定手段130の求めた路上定点決定値を表示する表示器150と、GPS110の測定座標と路上定点値決定手段130において比較・計算するための対象となる既定の路上定点値とその座標位置を記憶する路上定点データメモリ141と、路上定点値決定手段130の求めたGPS測定座標に対応する路上定点決定値を記憶する路上定点決定値メモリ142と、これらを機能・制御させるためのプログラムを記憶するプログラムメモリ143とを有するメモリ140及びコンピュータ160とを備えていて、路上定点データメモリ141は、基準点からの距離を示すように設定された定点である路上定点が道路上の所望の間で道路に沿って距離の順番に並んだデータを集団として記憶し、路上定点値決定手段130は、GPS110の前の測定に対する路上定点を基準にそれに路上で近隣の路上定点の座標と今回のGPS110の測定座標を比較計算することで、計算量を低減する。更に、好ましくは、在所確認手段120での道路や区域の決定においても、近隣の区域や、一つ上の階層での比較などで計算量を低減することが特徴である。更に詳しく説明する。

【0023】

GPS110は、搭載された車の位置座標を取得し、コンピュータ160の指示により地図表示手段170が表示器150に表示する。このとき、地図データメモリ144から地

10

20

30

40

50

図データも持ってきて、地図データ上に車の存在点を表示する。

GPS 110での位置座標は、在所確認手段120に与えられる。

在所確認手段120は、前路上定点確定判断手段121において、前の測定時に対応する路上定点が確定しているかを判断する。確定していれば、道路間跨ぎ判断手段122で、進行方向確認手段180からの進行方向を考慮して、道路を跨ぎ、新たな道路区分に入るかどうかを決定する。跨ぐ場合は、接続道路決定手段123により接続道路を決定する。跨ぐ場合も、跨がない場合も通常時対応路上定点値決定手段131で路上定点を計算する。

道路の跨ぎは、路上定点が道路の端にあるもので、進行方向を考慮したときに、これに接続する道路に移る場合に起こることで判断している。

【0024】

前路上定点確定判断手段121において、前の測定時に対応する路上定点が確定していない(直前のみか前々とたどることも可能で、それでも確定していない場合は、前データを基準に出来ない)場合は、道路確定判定手段1241において、前の測定時に対応する道路が確定しているかを見る。道路が確定していれば、その中の複数の路上定点から初期対応路上定点値決定手段132で路上定点値を決定する。前の測定時に対応する道路が確定していなければ、区域確定判定手段1242において、前の測定時に対応する区域が確定しているかをみる。区域が確定していれば、道路決定手段1244において、区域内の複数の道路からGPSの測定位置座標が存在する道路を決定し、その後、初期対応路上定点値決定手段132で路上定点値を決定する。

区域が確定していなければ、区域決定手段1243において、GPSの測定位置座標が存在する区域を決定し、その後道路決定手段1244にて道路を決定し、初期対応路上定点値決定手段132で路上定点値を決定する。

区域の決定は、一段階でなく複数の階層で行うことが多い。区域、道路の決定では、GPSの測定した位置座標がどの区域やどの道路に属するか、又は近いかをみるので、区域、道路は、範囲比較や距離を計算するための中心や中心と半径などの代表値、範囲座標などの代表値を持つ。

【0025】

路上定点値決定手段130の通常時対応路上定点決定手段131と初期対応路上定点値決定手段132において決定された路上定点は、メモリ140内の路上定点決定値メモリ142に記憶され、表示器150に地図データの位置と共に表示される。

1) 先ず、ここで、通常時対応路上定点決定手段131は、路上定点の決定の計算量を少なくするため、次のようにする。

GPSの前(直前でなくともよく、直前が不明の場合は、前に戻ることが可能)の測定の位置座標に対して、路上定点値が確定している場合なので、車は、路上を路上定点の順番に移動していること及び進行方向を考慮して、前の路上定点の道路に沿った順番で近隣の路上定点を比較計算の対象とする。通常は、進行方向に前方に1つ隣のものを比較対象にすると、計算が1回でよい。図3のフロー図には、±Nの近隣の路上定点と比較することも示される。これは、GPSの測定間隔に対して、車速が大きく、複数の路上定点を越えてしまうと予想される場合には有効であり、N=1は隣、N=2はその又隣という意味である。+の符号は、車の進行方向が、路上定点値が増える方向である場合であり、-の符号は、路上定点値が減る方向である場合である。又、このような場合でも、隣を対象に計算しておいて、計算結果から最終路上定点値としてもよい。例えば、対象の路上定点から350m前方と計算ができれば、100mごとの区切りでは、更に3つ先の路上定点から50mの地点にあることになる。正確さを期すなら、3つ先の路上定点を対象に再度確認計算を行えばよい。以上のように、前の路上定点を用いれば計算が極めて単純に行える。

1-Bには、このような事情を述べている。一本の道路に路上定点(高速道路ではキロポストKPと呼ばれる)が道路に沿って順番に配列されている。以前のKPが既知なので、車に進行方向に先の近隣KPを計算対象に選ぶ。勿論、車の進行方向に無関係に選んでもそれほど計算数は増えないので、これも可能である。前と後を両方計算対象にしてもそれ

10

20

30

40

50

ほど計算量が変わらない。しかも、2点との比較により、2点のどちら側に車があるか分かる利点もある。従って、進行方向確認手段180は必須でないことが可能である。

尚、進行方向確認手段180としては、ジャイロセンサを使う、又は、前の路上定点決定値間の複数の間での差異を見る、又は前のGPS測定座標と今回のGPSの測定座標間の差異を見るなどの手段が可能である。

【0026】

2)次に、GPSの前の測定の位置座標に対して、路上定点値が確定していない場合は、区域や道路の確定判定や決定を行ってから初期対応路上定点値決定手段132で路上定点値を求めるが、路上定点の決定の計算量を少なくするため、次のようにすることが好ましい。

10

車が所在する道路は決まったが、

イ. 道路区分の端から入った場合

ロ. 道路区分の途中のインターチェンジ等から入った場合

ハ. 道路に入ってから装置を稼働させた場合

イの場合は、道路の端の路上定点から順に比較して路上定点を決めればよい。

ロの場合は、インターチェンジへの入場時に、GPSの測定する位置座標とインターチェンジの位置座標を比較して、先ずインターチェンジを決める。100mごとの路上定点の数に比べて、インターチェンジの数は極めて少ないので、比較計算が少なくてもよいからである。インターチェンジが確定すれば、その近隣の路上地点と比較計算を行うことになり、その後は、通常時対応路上定点値決定手段131に従う。

20

又、次の八の場合のようにしてもよい。

八の場合は、一番計算が少ないのは、先ず、道路内の二つのインターチェンジを計算対象にして両者からの距離を計算すると、両者の間にあるか、左右(上下)の範囲外でどの距離かが分かるので、その近くに対応する路上定点を対象に選び確定計算を行う。これで3度の計算で行える。

【0027】

以上のように、GPSの前の測定の位置座標に対して、路上定点値が確定している場合とそうでない場合で、路上定点値決定手段が異なるので二つに分けた。

在所確認手段120においても、計算処理を簡単にすることが出来る。

1-Cに示すように、GPSの以前の測定に対する区域が確定していれば、これと、車の進行方向を考慮して近隣の区域を計算対象にすることが可能である。勿論、進行方向を考慮しなければ、周囲のいくつかが計算対象になるので、いくつか計算が増えるだけで、全部の区域を対象にしない点で、これも可能である。

30

又、階層を上げて比較する観点で比較計算を少なくすることでは、GPSの以前の測定に対する区域が確定していれば、この区域を求める一つ上の階層に戻って計算することも可能であるが、一般には、同じ区域、同じ道路に所在することが多いので、同じ又は近隣の区域や道路を対象に選ぶのが妥当である。

【0028】

尚、図1では、全ての構成要素が一箇所に構成された状態で説明したが、GPSは、車載端末局に取り付けられるが、その他の手段を、車載端末局と監視基地局に分けて、その間を無線通信で接続することが可能であることは当然であり、例えば、

40

1)GPSと無線通信端末と表示器とコンピュータを車載端末局に搭載し、路上定点データメモリや、地図データメモリ、路上定点値決定手段等を監視基地局が持って、

GPSが測定した位置座標を監視基地局に送り、そこで路上定点を決定し、端末局に戻り送付する。言わば、車載端末局がGPSの測位部の周辺のみを持ち、監視基地局が路上定点値決定の主要部を持っている。

2)これに対して、車載端末が全ての手段を持って、路上定点値を計算し、監視基地局に計算結果を送信することも可能である。

3)以上の2つの中間の態様で、車載端末局にGPSと、路上定点値決定手段等の主要部を持ち、路上定点データや地図データを監視基地局で持って、ここから車載端末局が通信

50

端末を介してロードして、路上定点値を決定することも可能である。

【0029】

次に本発明による路上定点对応の車位置決定装置の動作をフローを用いて説明する。

図3は、本発明による路上定点对応の車位置決定装置の動作と対応路上定点決定フローの例を示す図である。

先ず、

1. 位置座標値入力対応判別処理フローについて

GPSによる位置座標の新たな測定があったかを適当な間隔でチェックし、測定があった場合には、必要に応じて地図上に所在を表示する。

1) 路上定点値が確定していない場合は、更にその上位の階層について検討する。例えば、

前回のGPS測定座標にたいする道路が確定しているか。

道路が確定している場合は、2. 初期決定フローのCの処理を行う。

2) 道路が確定していない場合には、更にその上位の階層について検討する。

例えば、前回のGPS測定座標にたいする区域が確定しているか。

区域が確定していれば、2. 初期決定フローのBの処理を行う。又は、図2の2-Bに対応しては、インターチェンジ等の確定を行う。その結果道路も確定する。

3) 区域が確定していない場合には、何も確定していないので、2. 初期決定フローのAの処理を行う。

【0030】

2. 初期決定フローについて

ここでは、GPSでの位置座標の測定があった場合に、区域、(インターチェンジ等)、道路、路上定点を順に決定する場合の処理である。一旦、決定すると、これらの順に階層の全ての計算をする必要は無い。(インターチェンジ等)と記したのは、図2の2-Bに対応した場合であり、計算処理が効率的になる。

1) 所在区域の決定：Aの処理(マークAから入った処理、以下同様)

通常は、装置が稼働状態で車を移動すれば、例えば、今朝車を動かした場合、その存在する区域は前日の車を停止した場所にいるので、この場合は、区域の決定をする必要はない。

。

然しながら、初めて、装置を稼働する場合や、この装置を稼働しないで移動した場合は、どの区域に存在するか分からない場合がある。このような場合も含めて、GPSの測定した位置座標が存在する区域を決定する。

イ. 直前の区域の範囲内か。殆どは、直前の区域にあるので、直前の区域から比較する。

ロ. 直前の区域の範囲外となった場合は、その近隣の区域から順次比較する。

【0031】

2) 所在道路決定：Bの処理

ここでは、区域が確定したことを受けて、区域内に含まれる多数の道路(又は、図2の2-Bに対応して、インターチェンジ等)からどの道路(インターチェンジ等)にGPSでの位置座標が含まれるかを決定する。尚、インターチェンジ等を経由した場合は、それを含む道路が自ずと決まる。道路で比較する場合は、道路の代表座標値と比較することでどの道路に含まれるかが分かる。これらの代表値から所定の距離以上離れている場合は、道路上に乗っていないで路上定点对応の位置換算は出来ない一般道にいるとして、地図上に座標位置を表示し、次のGPSの測定があったら同様な計算を繰り返す。後は、GPSの測定がある度に位置座標に対応する路上定点値を計算する。

図3に戻って、この後は、GPSの位置座標に対応する路上定点値を路上定点集団データ内のデータと比較して決定する。

【0032】

3) 対応路上定点の決定

10

20

30

40

50

初期路上定点決定は、以下のようにすることが好ましい。

区域または道路を決定するフローを経ているので、この場合は、前回のGPSの位置座標に対応する路上定点値が分かってない場合が多い。例えば、一旦一般道路に出て一般道路を移動した場合は、区域は分かるが、対応する高速道路の道路と路上定点は存在しない。又、区域間を跨ぐ場合も出てくる。このような状態から、区域や道路が確定したのであるから、高速道路に乗った場合には対応する路上定点を求めることが可能となる。道路の範囲を規定した始点から車が入るとは限らないので、始点や終点と比べるのは妥当でない場合がある。

容易に決定するには、GPSの位置座標のX座標又はY座標に近いX座標又はY座標をもつ路上定点を先ず対象に複数選び、その後、その中からXY座標間の位置が最も近い路上定点を対応路上定点値とすればよい。又は、図2の2-Bに対応して説明したように、区域に存在する複数のインターチェンジの座標と比較して、車が所在するインターチェンジを確定し、インターチェンジに近い路上定点を求めてもよい。

このようにして対応路上定点が確定したら、対応路上定点を表示する。

一旦、対応路上定点が確定すると、次のGPSの位置座標の測定があった場合には、一般には、車の特性を考えると、所在が他に不連続に飛ぶことはあり得ず、連続して移動するので、区域も道路も同じであることが多い。そのため、前回のGPSの位置座標の測定時の路上定点に近い(周辺)路上定点値であることが多いので、この特徴を利用した路上定点の決定手段とする方が好ましい。このことは、前のGPS測定時の路上定点が確定しているかどうか、前のGPS測定時の道路が確定しているかどうか、(前のGPS測定時のインターチェンジ等が確定しているかどうか、)前のGPS測定時の区域が確定しているかどうかで処理が分かれるので、このところは、1.位置座標値入力対応判別処理フローに示した通りである。

特に、前のGPS測定時の路上定点が確定していると、次のGPS測定時の路上定点の決定は、次のようにすると容易になり、3)対応路上定点の決定に記述した手段のようにやってもいいが、それよりはるかに容易になり極めて好ましい。通常は、同じ道路内を連続して走行している間は、路上定点も順番に連続して通過する(飛ばすことはあり得ない、飛ばすのは、GPS測定間隔に対して車の移動速度が大きい場合なので、この事情も考慮すればよい)ので、3.通常路上定点決定フローに従って行う。

【0033】

3.通常路上定点決定フロー

一旦、路上定点が確定すると、次のGPS測定時には、1.位置座標値入力対応判別処理フローにおいて、路上定点が確定しているので、Eの処理に進むことを前述した。

Eの処理は、図4に詳細を示す。図4は、本発明による道路上定点対応の車位置決定装置の道路間を跨ぐ可能性の確認と対応処理のフローの例を示す図である。

1)道路を跨ぐ可能性の確認と対応処理：Eの処理

イ.前のGPS測定時の路上定点が道路内の始点又は終点か

そうでない場合は、道路を跨ぐ可能性はない。

そうである場合は、道路を跨ぐ可能性がある。

ロ.後者の場合、道路を跨ぐ走行方向か

そうでない場合は、道路を跨ぐ可能性はない。

そうである場合は、道路を跨ぐ。

ハ.道路決定

複数道路からGPSの位置座標がどの路上定点に対応するかを求め、その路上定点の所属する道路を決定する。

尚、この場合には、路上定点の決定は、計算対象を道路内の始点又は終点となる路上定点から順次選べばよい。以後、その道路の路上定点を順に計算の対象とする。いずれ、道路を跨ぐ可能性が無くなるので、通常路上定点決定処理として、

10

20

30

40

50

以下のDの処理になる。

【0034】

2) 通常路上定点決定処理：Dの処理

イ．ここでは、走行方向が順方向か逆方向かを把握する。道路に沿って路上定点を順に並べた場合、路上定点値が増加する方向を順方向、減る方向を逆方向としている。

ロ．GPSの測定した位置座標値に比較計算する対象の路上定点として、順方向では、1つ大きい路上定点、場合によっては、N個大きい路上定点を選び、逆方向では、1つ小さい路上定点、場合によっては、N個小さい路上定点を選び、どれに最も近いが、そのどちら側にあるかを計算する。尚、Nは、路上定点を適度な区切(通常100m単位)で区切った場合、その単位ごとの区切りの数である。例えば、N=1とは、隣の路上定点に
10
対応し、N=2とは、1つ置いた隣になる。1以外のNを考慮するのは、GPSの測定時間間隔に対して、車の走行速度が大きくて、複数の路上定点を越えてしまうことが想定されるからである。この様に走行速度とGPSの測定時間間隔を考慮した決定を行うことで、計算が少なく出来る。

対象路上定点の範囲を超えた場合に、更に、次の路上定点を計算対象に選んだり、N=1で先ず、求め、路上定点からの距離の大きさで、実際の路上定点を割り出しても良い。例えば、隣の路上定点との距離を求めたら、その前方で350mあった場合、100m毎の路上定点がある場合、更に3つ先の路上定点から50mの地点となる。ここでは、区切りの良い対象路上定点からどちら側にどれくらいかまで求めている。そして、確認のため、3つ先の路上定点を計算対象にその座標を比べてもよい。
20

【0035】

以上で、GPSのより現在の位置座標が測定されたときに、その位置座標に対応する路上定点値(道路上で、基準点から例えば、23560m地点/これは100m単位で235番目と236番目のポイントの間で、235番目から60mのところを指す)が求まる。尚、高速道路から出たときの判断は、以下のように行う。インターチェンジに近い路上定点を予め定めておき、その周辺では、所定値以上路上定点からの距離が大きくなった場合は、そのインターチェンジ等から一般道に降りたと判断する。

【0036】

路上定点集団データの集団化の例を説明する。

図5は、本発明による路上定点対応の車位置決定装置の路上定点集団化の例を示す図である。ここでは、道路に沿った距離順の路上定点集団化の例を示す。
30

1) 道路内のジャンクションからジャンクションの間で道順に路上定点位置と座標を並べた集団化であり、5-Aに示す。

2) インターチェンジから次のインターチェンジの間で道順に路上定点位置と座標を並べた集団化であり、5-Bに示す。

3) 浜松インターチェンジから静岡インターチェンジの間のように複数インターチェンジの間で道順に路上定点位置と座標を並べた集団化であり、5-Cに示す。

4) 路上定点位置の適度な区切りの間(例1000mから5000m区間)で道順に路上定点位置と座標を並べた集団化であり、5-Dに示す。
40

以上のように、道路に沿って所望の間で路上定点が順番に並んだ路上定点集団を作成している。このような集団では、集団化が容易であることに加えて、集団内の路上定点データ数量の適切化が図れるとともに、前回の路上定点が確定していると、順番が明確であり、車の移動の道路に限定された連続移動性を考慮すると、計算対象の路上定点の選択や、道路に接続する近隣の道路の関係が自ずと明確になるという利点がある。且つ、路上定点はその周辺の路上定点との比較のみでよいので計算が単純になる大きな利点がある。

【0037】

以上の記述で高速道路の路上定点を定点として説明したが、国道、県道などの道路番号がある道路は、その先端を始点又は終点として基点にしてそこからの距離で適度な間隔で区切って定点を設定することが出来る。高速道路では、路上定点としてキロポストがあり、表示札が路側にあるが、道路に沿って路上定点を座標を持った位置データとして設定でき
50

れば、表示札は必ずしも必要はない。従って、上記の主旨は、高速道路以外の一般道路でも適用が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0038】

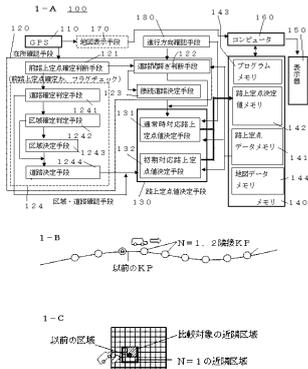
以上のように本発明による路上定点对応の車位置決定装置では、道路上の路上定点を道路に沿って順番に並んだ集団を形成し、GPSの測定した位置座標に対応する路上定点値をより少ない計算回数で計算し求め表示するので、産業上利用して効果が極めて大きい。

【符号の説明】

【0039】

100	路上定点对応の車位置決定装置	10
110	GPS	
120	在所確認手段	
121	前路上定点確定判断手段	
122	道路間跨ぎ判断手段	
123	接続道路決定手段	
124	区域・道路確認手段	
1241	道路確定判定手段	
1242	区域確定判定手段	
1243	区域決定手段	
1244	道路決定手段	20
130	路上定点値決定出段	
131	通常時対応路上定点決定手段	
132	初期対応路上定点値決定手段	
140	メモリ	
141	路上定点データメモリ	
142	路上定点決定値メモリ	
143	プログラムメモリ	
144	地図データメモリ	
150	表示器	
160	コンピュータ	30
170	地図表示手段	
180	進行方向確認手段	

【図1】



【図2】

2-A

区域

A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X

区域A

道路区分 (集団内の所属路上定点)

RA1道路 (KPA11、KPA12、・・・KPA1N)

RA2道路 (KPA21、KPA22、・・・KPA2N)

・・・

地域区分B

道路区分

RB1道路 (KPB11、KPB12、・・・KPB1N)

RB2道路 (KPB21、KPB22、・・・KPB2N)

・・・

2-B

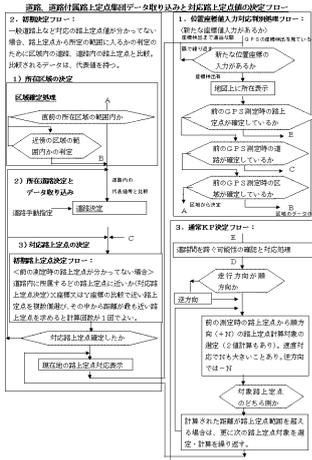
区域

A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X

区域 a (IC1、IC2、IC3・・・IC8)

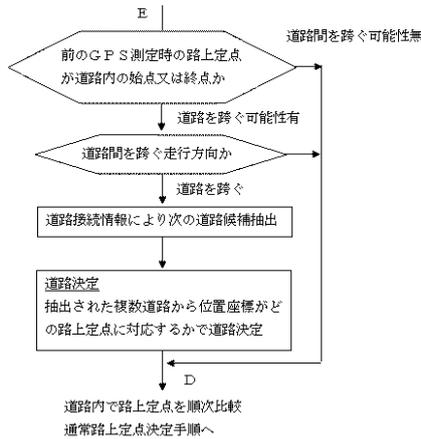
IC2 (KP5、道路3)

【図3】

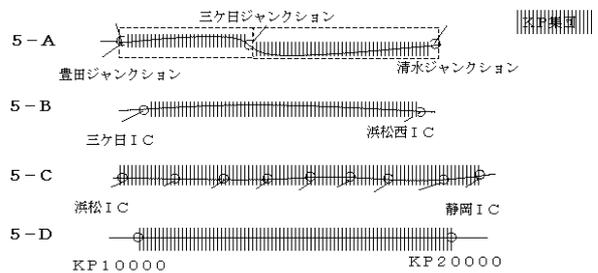


【図4】

道路間を跨ぐ可能性の確認と対応処理



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 竹中 将雄
愛知県名古屋市中区錦一丁目8番11号 DNI錦ビルディング 中日本ハイウェ
イ・エンジニアリング名古屋株式会社内
- (72)発明者 桶野 誠
愛知県名古屋市中区錦一丁目8番11号 DNI錦ビルディング 中日本ハイウェ
イ・エンジニアリング名古屋株式会社内
- (72)発明者 香高 孝之
静岡県浜松市北区新都田一丁目9番9号 株式会社システック内
- (72)発明者 山下 伊智朗
静岡県浜松市北区新都田一丁目9番9号 株式会社システック内
- (72)発明者 川島 信幸
静岡県浜松市北区新都田一丁目9番9号 株式会社システック内

審査官 平野 貴也

- (56)参考文献 特開2008-008660(JP,A)
特許第3744102(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 99/00
G01C 21/00 - 21/36、
23/00 - 25/00