

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6633125号
(P6633125)

(45) 発行日 令和2年1月22日(2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月20日(2019.12.20)

(51) Int.Cl.		F I			
G08G	1/0968	(2006.01)	G08G	1/0968	B
G08G	1/09	(2006.01)	G08G	1/09	F
G08G	1/133	(2006.01)	G08G	1/09	G
G01C	21/30	(2006.01)	G08G	1/133	
H04H	20/28	(2008.01)	G01C	21/30	

請求項の数 12 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-84762 (P2018-84762)	(73) 特許権者	518147954 株式会社V I P 東京都千代田区麴町 1-7
(22) 出願日	平成30年4月26日 (2018.4.26)	(74) 代理人	100090033 弁理士 荒船 博司
(65) 公開番号	特開2019-191983 (P2019-191983A)	(74) 代理人	100093045 弁理士 荒船 良男
(43) 公開日	令和1年10月31日 (2019.10.31)	(72) 発明者	高島 進 東京都千代田区麴町 1-7 株式会社V I P 内
審査請求日	平成31年3月26日 (2019.3.26)	(72) 発明者	仁平 成彦 東京都千代田区麴町 1-7 株式会社エフエム東京内
早期審査対象出願		審査官	田中 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載装置、判定システム、プログラム及び判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載される車載装置において、
 特定の道路周辺を所定の区画に区分けしたブロックに関するデータであるブロックデータを記憶する記憶手段と、
 前記車両の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
 前記特定の道路の路線形状を前記ブロックごとに関数近似したデータである路線形状関数データと、前記特定の道路上における当該道路の始点からの距離と前記特定の道路上の地点の位置との関係に係る関数を前記ブロックごとに推定したデータである距離関数データと、を受信する受信手段と、
 前記ブロックデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両が所在しているブロックを特定するブロック特定手段と、
 前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信手段によって受信した前記路線形状関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、に基づいて、前記車両が前記特定の道路上にいるかを、所定の基準値を用いて判定する路線判定手段と、
 前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記距離関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両の位置と前記始点との間の、前記特定の道路に沿った距離を特定する走行位置特定手段と、

を備えることを特徴とする車載装置。

【請求項 2】

前記路線形状関数データ及び / 又は前記距離関数データは、前記ブロックごとに定められた多項式の係数のデータを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の車載装置。

【請求項 3】

前記路線判定手段は、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報に係るパラメータと、前記路線形状関数データを用いて算出した前記車両の位置情報に係るパラメータと、の差が前記所定の基準値以下である場合に、前記車両が前記特定の道路上にいと判定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車載装置。

【請求項 4】

前記受信手段は、前記路線形状関数データ作成時における標準偏差に関するデータである標準偏差データを受信し、

前記路線判定手段は、前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信手段によって受信した前記標準偏差データから抽出し、抽出したデータを前記所定の基準値として用いることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の車載装置。

【請求項 5】

前記記憶手段は、前記路線形状関数データの作成時に設定された誤差許容値に関するデータである誤差許容値データを記憶し、

前記路線判定手段は、前記誤差許容値を、前記所定の基準値として用いることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の車載装置。

【請求項 6】

前記路線形状関数データは、推定誤差が前記誤差許容値以内となるように前記ブロックごとに次数が設定された関数に係るデータであることを特徴とする請求項 5 に記載の車載装置。

【請求項 7】

前記走行位置特定手段の特定結果を複数回分用いて、前記車両の前記特定の道路上における走行方向を特定する走行方向特定手段を備えることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の車載装置。

【請求項 8】

前記受信手段は、前記特定の道路上における所定のイベントに係り、当該イベントの発生地点と前記始点との間の前記特定の道路に沿った距離に関するデータを含むイベントデータを受信し、

当該イベントデータと、前記走行位置特定手段の特定結果と、を用いて、前記車両の運転者に通知すべきイベントを判別するイベント判別手段を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の車載装置。

【請求項 9】

前記路線形状関数データ及び / 又は前記距離関数データは、前記特定の道路に係るキロポスト情報を基に最小二乗法を用いて推定されたものであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の車載装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車載装置と、
前記車載装置に前記路線形状関数データを送信する送信局と、
を含む判定システム。

【請求項 11】

コンピュータを、
特定の道路周辺を所定の区画に区分けしたブロックに関するデータであるブロックデータを記憶する記憶手段、

車両の位置情報を取得する位置情報取得手段、

前記特定の道路の路線形状を前記ブロックごとに関数近似したデータである路線形状関

10

20

30

40

50

数データと、前記特定の道路上における当該道路の始点からの距離と前記特定の道路上の地点の位置との関係に係る関数を前記ブロックごとに推定したデータである距離関数データと、を受信する受信手段、

前記ブロックデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両が所在しているブロックを特定するブロック特定手段、

前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信手段によって受信した前記路線形状関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、に基づいて、前記車両が前記特定の道路上にいるかを、所定の基準値を用いて判定する路線判定手段、

前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記距離関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両の位置と前記始点との間の、前記特定の道路に沿った距離を特定する走行位置特定手段、

として機能させるためのプログラム。

【請求項 12】

特定の道路周辺を所定の区画に区分けしたブロックに関するデータであるブロックデータを取得するブロックデータ取得ステップと、

車両の位置情報を取得する位置情報取得ステップと、

前記特定の道路の路線形状を前記ブロックごとに関数近似したデータである路線形状関数データと、前記特定の道路上における当該道路の始点からの距離と前記特定の道路上の地点の位置との関係に係る関数を前記ブロックごとに推定したデータである距離関数データと、を受信する受信ステップと、

前記ブロックデータと、前記位置情報取得ステップによって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両が所在しているブロックを特定するブロック特定ステップと

、前記ブロック特定ステップによって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信ステップによって受信した前記路線形状関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得ステップによって取得された前記車両の位置情報と、に基づいて、前記車両が前記特定の道路上にいるかを、所定の基準値を用いて判定する路線判定ステップと、

前記ブロック特定ステップによって特定されたブロックに対応するデータを、前記距離関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得ステップによって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両の位置と前記始点との間の、前記特定の道路に沿った距離を特定する走行位置特定ステップと、

を含む判定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載装置、判定システム、プログラム及び判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高速道路等を走行している車両に対し、事故情報等の所定のイベントに関する情報を車両の走行位置に応じて適切に提供するためには、まず、当該車両が特定の路線にいるか否かを判定することが求められ、さらに、特定の路線にいることが判定された車両については、キロポスト（当該路線の始点からの距離）を基準として、その具体的な走行位置を特定することが求められる。

そこで、GPS受信機とキロポストデータベースとを備えた車載装置によって、GPS受信機によって受信された測位位置信号と、キロポストデータベースに格納されたキロポストデータとを用いて、車両の位置を特定するシステムが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5069159号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

車両の走行位置を特定するためには高速道路網に関する詳細な情報が必要になるが、特許文献1に記載の発明においては、このような情報をキロポストデータベースに格納し、車載装置に備えている。しかし、この場合、車載装置が大量のデータを記録できるだけのメモリを備えることが必要となる。

10

また、車載装置に情報を送信する所定の送信局においてこのような情報を保持し、これを逐一送信することも考えられるが、この場合、大量のデータを送信することとなるため、帯域幅を多く必要とする。

【0005】

本発明の課題は、車両の路線判定及び/又は位置特定を行うために、車載装置において保持する必要がある情報量及び外部から車載装置に送信する必要のある情報量を軽減することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、
車両に搭載される車載装置において、
特定の道路周辺を所定の区画に区分けしたブロックに関するデータであるブロックデータを記憶する記憶手段と、

20

前記車両の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
前記特定の道路の路線形状を前記ブロックごとに関数近似したデータである路線形状関数データと、前記特定の道路上における当該道路の始点からの距離と前記特定の道路上の地点の位置との関係に係る関数を前記ブロックごとに推定したデータである距離関数データと、を受信する受信手段と、

前記ブロックデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両が所在しているブロックを特定するブロック特定手段と、

30

前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信手段によって受信した前記路線形状関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、に基づいて、前記車両が前記特定の道路上にいるかを、所定の基準値を用いて判定する路線判定手段と、

前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記距離関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両の位置と前記始点との間の、前記特定の道路に沿った距離を特定する走行位置特定手段と、

を備えることを特徴とする。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の車載装置において、
前記路線形状関数データ及び/又は前記距離関数データは、前記ブロックごとに定められた多項式の係数のデータを含むことを特徴とする。

40

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の車載装置において、
前記路線判定手段は、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報に係るパラメータと、前記路線形状関数データを用いて算出した前記車両の位置情報に係るパラメータと、の差が前記所定の基準値以下である場合に、前記車両が前記特定の道路上にいと判定することを特徴とする。

【0007】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の車載装置において、前記受信手段は、前記路線形状関数データ作成時における標準偏差に関するデータであ

50

る標準偏差データを受信し、

前記路線判定手段は、前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信手段によって受信した前記標準偏差データから抽出し、抽出したデータを前記所定の基準値として用いることを特徴とする。

【0008】

請求項5に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の車載装置において、前記記憶手段は、前記路線形状関数データの作成時に設定された誤差許容値に関するデータである誤差許容値データを記憶し、

前記路線判定手段は、前記誤差許容値を、前記所定の基準値として用いることを特徴とする。

10

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の車載装置において、前記路線形状関数データは、推定誤差が前記誤差許容値以内となるように前記ブロックごとに次数が設定された関数に係るデータであることを特徴とする。

【0010】

請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれか一項に記載の車載装置において、前記走行位置特定手段の特定結果を複数回分用いて、前記車両の前記特定の道路上における走行方向を特定する走行方向特定手段を備えることを特徴とする。

【0011】

請求項8に記載の発明は、請求項1から7のいずれか一項に記載の車載装置において、前記受信手段は、前記特定の道路上における所定のイベントに係り、当該イベントの発生地点と前記始点との間の前記特定の道路に沿った距離に関するデータを含むイベントデータを受信し、

20

当該イベントデータと、前記走行位置特定手段の特定結果と、を用いて、前記車両の運転者に通知すべきイベントを判別するイベント判別手段を備えることを特徴とする。

【0012】

請求項9に記載の発明は、請求項1から8のいずれか一項に記載の車載装置において、前記路線形状関数データ及び/又は前記距離関数データは、前記特定の道路に係るキロポスト情報を基に最小二乗法を用いて推定されたものであることを特徴とする。

【0013】

請求項10に記載の発明は、

請求項1から9のいずれか一項に記載の車載装置と、

前記車載装置に前記路線形状関数データを送信する送信局と、

を含む判定システムである。

30

【0014】

請求項11に記載の発明は、

コンピュータを、

特定の道路周辺を所定の区画に区分けしたブロックに関するデータであるブロックデータを記憶する記憶手段、

車両の位置情報を取得する位置情報取得手段、

前記特定の道路の路線形状を前記ブロックごとに関数近似したデータである路線形状関数データと、前記特定の道路上における当該道路の始点からの距離と前記特定の道路上の地点の位置との関係に係る関数を前記ブロックごとに推定したデータである距離関数データと、を受信する受信手段、

40

前記ブロックデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両が所在しているブロックを特定するブロック特定手段、

前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信手段によって受信した前記路線形状関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、に基づいて、前記車両が前記特定の道路上にいるかを、所定の基準値を用いて判定する路線判定手段、

前記ブロック特定手段によって特定されたブロックに対応するデータを、前記距離関数

50

データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得手段によって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両の位置と前記始点との間の、前記特定の道路に沿った距離を特定する走行位置特定手段、

として機能させるためのプログラムである。

請求項 1 2 に記載の発明は、

特定の道路周辺を所定の区画に区分けしたブロックに関するデータであるブロックデータを取得するブロックデータ取得ステップと、

車両の位置情報を取得する位置情報取得ステップと、

前記特定の道路の路線形状を前記ブロックごとに関数近似したデータである路線形状関数データと、前記特定の道路上における当該道路の始点からの距離と前記特定の道路上の地点の位置との関係に係る関数を前記ブロックごとに推定したデータである距離関数データと、を受信する受信ステップと、

前記ブロックデータと、前記位置情報取得ステップによって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両が所在しているブロックを特定するブロック特定ステップと

、前記ブロック特定ステップによって特定されたブロックに対応するデータを、前記受信ステップによって受信した前記路線形状関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得ステップによって取得された前記車両の位置情報と、に基づいて、前記車両が前記特定の道路上にいるかを、所定の基準値を用いて判定する路線判定ステップと、

前記ブロック特定ステップによって特定されたブロックに対応するデータを、前記距離関数データから抽出し、抽出したデータと、前記位置情報取得ステップによって取得された前記車両の位置情報と、を用いて、前記車両の位置と前記始点との間の、前記特定の道路に沿った距離を特定する走行位置特定ステップと、

を含む判定方法である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、車両の路線判定及び/又は位置特定を行うために、車載装置において保持する必要がある情報量及び外部から車載装置に送信する必要がある情報量を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係る路線判定及び位置特定システムの構成を示すブロック図である。

【図2】実施形態に係る路線判定及び位置特定システムにおける、路線判定及び位置特定の流れを示すフローチャートである。

【図3】実施形態に係る路線判定及び位置特定システムにおける、ブロック区分の一例を示す図である。

【図4】実施例におけるキロポストの配置を示す図である。

【図5】実施例に係る路線判定における回帰統計を示す図である。

【図6】実施例に係る路線判定における分散分析表を示す図である。

【図7】実施例に係る路線判定における残差出力を示す図である。

【図8】実施例に係る路線判定におけるX値1の残差を示す図である。

【図9】実施例に係る路線判定におけるX値2の残差を示す図である。

【図10】実施例に係る位置特定における回帰統計を示す図である。

【図11】実施例に係る位置特定における分散分析表を示す図である。

【図12】実施例に係る位置特定における残差出力を示す図である。

【図13】実施例に係る位置特定におけるX値1の残差を示す図である。

【図14】実施例に係る路線判定におけるX値2の残差を示す図である。

【図15】実施例に係る路線判定におけるX値3の残差を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

20

30

40

50

以下、図 1 から図 3 に基づいて、本発明の実施形態である路線判定及び位置特定システム 100 について説明する。

【0018】

[システム構成]

路線判定及び位置特定システム 100 は、図 1 に示すように、車両 C に搭載された車載装置 1 と、車載装置 1 に情報を送信する送信局 2 と、からなる。

【0019】

(車載装置)

車載装置 1 は、路線及び位置特定システム 100 を使用する各ユーザが保有する車両 C の各々に取り付けられる端末であり、位置情報取得部 11 と、制御部 12 と、記憶部 13 と、受信部 14 と、通知部 15 と、を備える。車載装置 1 としては、例えば、一般的な TV モニターシステムやラジオ受信機を使用することができる。

10

【0020】

位置情報取得部 11 は、車載装置 1 の現在位置に関する情報を取得する部分であり、GPS (Global Positioning System) 受信機が用いられる。GPS 受信機は、GPS を構成する複数の GPS 衛星から提供される測位用電波である GPS 信号を受信し、車載装置 1 についてはそれが取り付けられた車両 C の位置情報を取得する。

【0021】

制御部 12 は、車載装置 1 の動作を制御する部分であり、具体的には、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等を備えて構成され、車載装置 1 の各部を統括制御する。

20

【0022】

記憶部 13 は、車載装置 1 の運用に必要となる各種情報が記憶される部分であり、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、半導体メモリ等により構成され、プログラムデータ、各種設定データ等のデータを、制御部 12 から読み書き可能に記憶する。

記憶部 13 には、高速道路 H 周辺を所定の区画に区分けしたブロック B に関する情報であるブロックデータ D1 が記憶されるブロック情報データベース 131 と、後述のブロック特定に用いられるブロック特定プログラム 132 と、後述の路線判定に用いられる路線判定プログラム 133 と、後述の位置特定に用いられる位置特定プログラム 134 と、が備えられている。

30

また、後述のように、走行方向の特定及びイベント情報の通知までを行う場合には、走行方向特定プログラム 135 及びイベント判別プログラム 136 が備えられる。

【0023】

ブロック B は、図 3 に示すように、地図上において高速道路 H 周辺を、南北 (経線) 及び東西 (緯線) に沿った直線によって、矩形形状となるように区分けすることによって多数形成され、各ブロック B には、これを識別するための所定の番号 (ブロックナンバー) が付けられている。

ブロック B の大きさは任意であるが、例えば、全て同一の大きさとなるように、南北 1 km、東西 1 km といった大きさに形成される。

また、ブロックデータ D1 は、このような多数のブロック B を、ブロックナンバー及び各ブロックの GPS 座標によって特定したものである。例えば、ブロック B の 4 隅の経度及び緯度に係る情報を記憶しておけば、各ブロック B の位置を特定することができることから、ブロックデータ D1 はそれほど大きなデータ容量とはならない。

40

【0024】

受信部 14 は、送信局 2 から送信された情報を受信する部分であり、例えば、通信用 IC (Integrated Circuit)、通信コネクタ、所定のアンテナ等を有する通信インターフェイスであり、制御部 12 の制御の下、送信局 2 から送信された情報の受信を行う。

受信部 14 としては、送信局 2 から送信された情報を取得できるものであれば、任意の構成を用いることができる。

【0025】

50

通知部 15 は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) 等の表示画面を備え、制御部 12 から出力された表示制御信号に基づいた画像を表示画面に表示することによって、情報を車両 C の運転者に通知する。

また、例えばスピーカを備え、音声によって情報を車両 C の運転者に通知するようにしてもよい。

【0026】

(送信局)

送信局 2 は、車載装置 1 に所定の情報を送信する施設であり、既存のテレビやラジオ等のデジタル放送の放送局を使用することができる。

送信局 2 には、関数データ D2 及び標準偏差データ D3 が記憶された記憶施設 21 と、関数データ D2 及び標準偏差データ D3 を、デジタル放送波 W を用いて車載装置 1 へと送信する送信施設 22 と、が備えられている。

また、後述のように、イベント情報の通知までを行う場合には、記憶施設 21 にはイベントデータ D4 が記憶され、これが送信施設 22 から車載装置 1 へと送信される。

【0027】

記憶施設 21 及び送信施設 22 としては、上記各データを記憶の上、これを車載装置 1 へと送信できるものであれば任意であり、テレビやラジオ等のデジタル放送の放送局の既存の設備を利用すればよい。

また、送信に用いるデジタル放送波 W も、上記各データを送信できるものであれば任意であり、既存のテレビやラジオ等に用いられるデジタル放送の放送波を用いればよい。

【0028】

関数データ D2 は、ブロック B ごとに定められた高速道路 H の路線形状を表す関数に関するデータである路線形状関数データ D21 と、ブロック B ごとに定められた高速道路 H の始点からの距離を表す関数に関するデータである距離関数データ D22 とによって構成される。なお、各データには、対応するブロック B を示すブロックナンバーに関する情報が付されている。

【0029】

まず、路線形状関数データ D21 に含まれる関数は、ブロック B ごとに定められた高速道路 H の路線形状を表す関数であり、以下のように表される。

$$Y = F1(X, Z) \dots (1)$$

【0030】

$P(x, y, z)$ は高速道路上の位置 P の GPS 座標であり、 x が緯度、 y が経度、 z が高さである。

関数 $F1$ は、一次関数等、多項式であればよい。

【0031】

関数 $F1$ は、各ブロック B 内の高速道路 H の路線形状を、3次元位置座標をもとに最小二乗法を用いて関数近似したものであり、例えば直線近似であれば、以下のように表される。

$$Y = A + B * X + C * Z \dots (2)$$

【0032】

関数 $F1$ を定義する係数パラメータを算出するための最小二乗法を用いた関数近似は、例えば、高速道路会社が管理をしているキロポスト情報に含まれる各キロポストの座標を用いて行うことが可能である。

【0033】

なお、上記(2)は、高速道路 H の直線近似の部分に対応して、二次以上の係数を 0 として一次関数としたものであるが、高速道路 H の当該ブロック B に対応する部分が曲線状であれば、これに近似した二次以上の関数を用いることができる。

【0034】

次に、距離関数データ D22 に含まれる関数は、ブロック B ごとに定められた高速道路 H の始点からの距離を表す関数であり、以下のように表される。

$$K p = F 2 (x , y , z) \dots (3)$$

【 0 0 3 5 】

$K p$ は、高速道路 H 上における、キロポストの始点からの高速道路 H に沿った距離を表す。すなわち関数 $F 2$ は、 $P (x , y , z)$ におけるキロポストの始点からの距離を表す関数である。これも、多項式であればよい。

【 0 0 3 6 】

なお、高速道路等においては、キロポストの起点には、「0キロポスト」といわれる標識が置かれるが、上記始点は、高速道路 H における0キロポストの位置である。

【 0 0 3 7 】

関数 $F 2$ は、キロポストの位置情報 ($K p i , X i , Y i , Z i$) $i = 1 \sim n$ の n 個のデータをもとに最小二乗法を用いて推定したものである。なお、 $K p i$ が各キロポストの始点からの距離、 $X i$ が各キロポストの緯度、 $Y i$ が各キロポストの経度、 $Z i$ が各キロポストの高さである。

例えば、線形モデルであれば、以下のように表される。

$$K p = A + B * Y + C * X + D * Z \dots (4)$$

【 0 0 3 8 】

上記キロポストの位置情報としては、関数 $F 1$ の場合と同様、高速道路会社が管理をしているキロポスト情報に含まれる各キロポストの座標を用いることができる。

【 0 0 3 9 】

標準偏差データ $D 3$ は、最小二乗法を用いて関数近似を行い関数 $F 1$ を求めた際の標準偏差に係るデータである。標準偏差データ $D 3$ には、各ブロック B に対応したデータが含まれ、各データには、対応するブロック B を示すブロックナンバーに関する情報が付されている。

【 0 0 4 0 】

送信局 2 は、関数データ $D 2$ (路線形状関数データ $D 2 1$ 、すなわち高速道路 H が通過する各ブロック B についての関数 $F 1$ を定義できる係数パラメータ、及び距離関数データ $D 2 2$ 、すなわち高速道路 H が通過する各ブロック B についての関数 $F 2$ を定義できる係数パラメータに、対応するブロックナンバーが付されたもの。)、並びに標準偏差データ $D 3$ (高速道路 H が通過する各ブロック B についての標準偏差に係るデータに、対応するブロックナンバーが付されたもの。) を車載装置 1 へと送信する。送信のタイミングは任意に定めることができるが、例えば、所定の時間を空けて、連続して自動的に送信が行われるようにすればよい。

【 0 0 4 1 】

[システム使用時の流れ]

以下、実施形態に係る路線判定及び位置特定システム 1 0 0 の使用時の流れについて、図 2 に基づいて説明する。

【 0 0 4 2 】

(ステップ $S 1$: 送信情報の取得)

高速道路 H を走行中の車両 C に備えられた車載装置 1 は、受信部 1 4 によって、送信局 2 の送信施設 2 2 から送信された、関数データ $D 2$ 及び標準偏差データ $D 3$ を取得する。

【 0 0 4 3 】

(ステップ $S 2$: 位置情報の取得)

車載装置 1 は、位置情報取得部 1 1 によって、車両 C の走行位置に係る $G P S$ 座標 (緯度 x 、経度 y 、高さ z) を取得する。

【 0 0 4 4 】

(ステップ $S 3$: ブロック特定)

送信施設 2 2 からの送信情報及び $G P S$ 座標を取得した車載装置 1 においては、制御部 1 2 が、記憶部 1 3 に備えられたブロック特定プログラム 1 3 2 を用いて、走行中のブロック B を特定する。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

具体的には、記憶部 13 のブロック情報データベース 131 に記憶されたブロックデータ D1 に含まれる各ブロック B に関する緯度、経度情報と、ステップ S2 において取得した現在の走行位置に係る GPS 座標とを対比することによって、走行中のブロック B を特定する。

【0046】

(ステップ S4 : 路線判定)

走行中のブロック B が特定されると、車載装置 1 の制御部 12 は、記憶部 13 に備えられた路線判定プログラム 133 を用いて、車両 C が高速道路 H を走行しているか否かにつき判定する。

【0047】

この判定は、ステップ S1 において取得された関数データ D2 のうち、路線形状関数データ D21 を用いて行われる。具体的には以下のとおりである。

【0048】

まず、ステップ S3 において特定された走行中のブロック B に係るブロックナンバーと、ステップ S1 において受信したデータに付されたブロックナンバーとを対比し、受信した路線形状関数データ D21 及び標準偏差データ D3 から、走行中のブロック B に対応した、関数 F1 を定義できる係数パラメータ及び標準偏差を抽出する。この場合、走行中のブロック B に対応した標準偏差が本発明における所定の基準値となる。

【0049】

続いて、ステップ S2 において取得した GPS 座標 $P(x, y, z)$ により、走行中のブロック B に対応した関数 F1 を用いて Y を求め、 $\Delta Y = Y - y$ を算出する。続いて、 ΔY と走行中のブロック B に対応した標準偏差とを比較し、例えば、 ΔY が 3 以下である場合に、高速道路 H の路線上であり、 ΔY を超える場合に高速道路 H の路線外であると判定する。

【0050】

例えば、関数 F1 が、 $(2) : Y = A + B * X + C * Z$ と直線近似される場合であれば、 (x, z) を代入して $Y = A + B * x + C * z$ を算出し、これと実際の y との差 ΔY と標準偏差とを比較することとなる。

【0051】

(ステップ S5 : 位置特定)

ステップ S4 において車両 C が高速道路 H 上を走行していると判定された場合、車載装置 1 の制御部 12 は、記憶部 13 に備えられた位置特定プログラム 134 を用いて、車両 C が高速道路 H 上において、始点から何メートルの位置にいるかにつき特定する。

【0052】

この特定は、ステップ S1 において取得された関数データ D2 のうち、距離関数データ D22 を用いて行われる。具体的には以下のとおりである。

【0053】

まず、ステップ S3 において特定された走行中のブロック B に係るブロックナンバーと、ステップ S1 において受信したデータに付されたブロックナンバーとを対比し、受信した距離関数データ D22 から、走行中のブロック B に対応した、関数 F2 を定義できる係数パラメータを抽出する。

【0054】

続いて、ステップ S2 において取得した GPS 座標 $P(x, y, z)$ により、走行中のブロック B に対応した関数 F2 を用いて、高速道路 H の始点から P までの距離 K_p を算出する。これによって、車両 C が高速道路 H 上において、始点から高速道路 H に沿って何メートルの位置を走行しているかが分かる。

【0055】

(ステップ S6 ; 結果の通知)

路線判定及び位置特定が行われると、制御部 12 によって、通知部 15 の表示画面に表示する、スピーカから音声を流す等の方法によって、路線判定及び位置特定の結果が車両

10

20

30

40

50

Cの運転者に通知される。

【0056】

[実施形態の効果]

実施形態に係る路線判定及び位置特定システム100によれば、車載装置1においてはブロックデータD1さえ保持していればよく、高速道路網に関する詳細な情報を記憶している必要はない。したがって、車載装置1が多くのメモリを備えることを要せず、車載装置1として、簡易な機器、例えば、一般的なTVモニターシステムやラジオ受信機等を用いることが可能となる。

【0057】

また、実施形態に係る路線判定及び位置特定システム100によれば、送信局2からの送信情報も、関数データD2及び標準偏差データD3のみであり、送信にそれほど多くの帯域幅を必要としない。

10

【0058】

したがって、本発明によれば、受信側である車載装置1を簡易化すると同時に、送信側である送信局2から送信される情報によって帯域幅が圧迫されることを防止しつつ、車両Cにつき、高速道路H上を走行しているか否かに係る路線判定と、車両Cの高速道路H上における始点からの距離を特定する位置特定とを行うことが可能となる。

【0059】

[取得した位置情報の活用]

実施形態に係る路線判定及び位置特定システム100には、ステップS5において特定された位置情報を活用するため、さらに以下のような機能を付してもよい。

20

【0060】

(走行方向の特定)

車載装置1において、ステップS5において特定された位置情報を用いて、車両Cが高速道路Hの上り又は下りのいずれの車線を走行しているかにつき特定するようにしてもよい。

【0061】

具体的には、ステップS5における走行位置の特定が行われる度に、制御部12によって特定結果が記憶部13に記憶され、これが過去所定回数分保存されるようにする。

さらに、制御部12が、記憶部13に備えられた走行方向特定プログラム135を用いて、過去複数回の走行位置の特定結果を解析し、車両Cが始点に近づいているか、始点から離れているかを判別することによって、車両Cの走行方向を特定することができる。

30

【0062】

(イベント情報の通知)

車載装置1において、ステップS5において特定された位置情報を用いて、車両Cの位置に応じて、事故情報等の所定のイベント情報を提供するようにしてもよい。具体的には、以下のとおりである。

【0063】

まず、送信局2が、記憶施設21において、高速道路Hにおける事故の発生等の車両Cの運転者が情報を取得すべきイベントに係る情報であるイベントデータD4を保持し、これを、送信施設22から送信する。なお、イベントデータD4には、当該イベントの発生地点に関する、高速道路Hの始点からの高速道路Hに沿った距離に関するデータが含まれる。

40

【0064】

イベントデータD4を受信部14によって受信した車載装置1においては、制御部12が、記憶部13に備えられたイベント判別プログラム136を用いて、ステップS5において特定された自車の位置情報、イベントデータD4に含まれるイベントの発生地点に関する情報、及び走行方向の特定が行われている場合には自車の走行方向に関する情報を基に、受信したイベントデータD4の中から、運転者に通知すべき情報を判別する。

【0065】

50

具体的には、例えば、車両Cの現在位置から所定の距離内において発生したイベントに係る情報を、通知すべき情報として判別する。また、走行方向の特定が行われている場合には、車両Cの走行方向における、現在位置から所定の距離内で発生したイベントに係る情報を、通知すべき情報として判別する。

【0066】

通知すべき情報が判別されると、制御部12は、これを通知部15によって、現在地点からの距離に係る情報と共に、車両Cの運転者に通知する。

【0067】

これによって、車両Cの運転者に対して、所定のイベントに係る情報を、自車の現在位置の近傍において発生している、通知する必要性の高い情報に限定して通知することが可能となる。

10

また、現在地点からの距離に係る情報も併せて通知することで、車両Cの運転者は、イベントの発生地点に到達するまでに要する時間を予測でき、イベントの内容に応じた対応を採りやすくなる。

【0068】

[変形例]

ステップS4において、 $\Delta = Y - y$ と比較される所定の基準値は、必ずしも、上記のように、受信した標準偏差データD3に含まれる、走行中のブロックBに対応した標準偏差である必要はなく、車載装置1において、記憶部13に、予め所定の基準値に係るデータを記憶し、これと Δ とを比較して路線判定を行うようにしてもよい。

20

【0069】

具体的には、例えば、所定の基準値として、事前に上記3に相当する誤差許容値を設定する。

【0070】

その上で、路線形状関数データD21につき、各ブロックBを通過する高速道路Hの路線形状を表す関数F1を、推定誤差が Δ 以内の多項式となるように設定する。

すなわち、まず、各ブロックBにつき、一次関数による近似で関数を設定した上で、ブロック内の各キロポストにおける推定誤差に誤差許容値 Δ を超えるものがあるかを判定し、なければ当該一次関数を当該ブロックBにおける路線形状を表す関数として用いる。

誤差許容値 Δ を超えるものがある場合、さらに二次関数による近似を行い、同様に各キロポストにおける推定誤差に誤差許容値 Δ を超えるものがあるかを判定し、なければ当該二次関数を当該ブロックBにおける路線形状を表す関数として用いる。

30

誤差許容値 Δ を超えるものがある場合、さらに三次関数による近似を行う。四次以上についても同様である。

このように、順次次数を上げながら近似を行うことで、推定誤差は必ず一定範囲内となることから、確実に近似関数を得ることができる。

【0071】

この場合、標準偏差データD3を送信局2から車載装置1に送信する必要はなく、これに代わって、誤差許容値 Δ に係るデータを、誤差許容値データとして、車載装置1の記憶部13に予め記憶しておく。

40

【0072】

そして、ステップS4の路線判定においては、上記ステップS2において取得したGPS座標 $P(x, y, z)$ により、走行中のブロックBに対応した関数F1を用いてYを求め、 $\Delta = Y - y$ を算出し、 Δ と誤差許容値 Δ とを比較し、例えば、 $\Delta < \Delta$ が以下である場合に高速道路Hの路線上であり、 $\Delta > \Delta$ を超える場合に高速道路Hの路線外であると判定する。

【0073】

なお、ステップS5の位置特定において用いられる距離関数データD22に含まれる関数F2についても、上記と同様に、誤差許容値の基準を設定し、推定誤差がそれ以内になるように多項式の次数を設定することが好ましい。この場合、設定した誤差許容値が、距離関数データD22の予測精度を担保する基準となる。ただし、上記の路線判定の場合と

50

異なり、ステップ S 5 の位置特定では、車載装置 1 において誤差許容値の値を使用しないため、車載装置 1 においてこの値を記憶している必要はない。

【実施例】

【0074】

以下、実施形態に係る路線判定及び位置特定システム 100 を用いて、名神高速道路において、路線判定及び位置特定を行った結果につき説明する。

【0075】

(ブロック区分)

緯度経度の平面上で地図をブロックに分割した。具体的には、経度、緯度共に 0.02 度単位で分割することで、ブロック分けを行った。

このようにして形成されたブロックのうち、四隅の座標が、以下の 4 点によって定まるブロックを例として、以下説明する。

1. (東経 135.54 度, 北緯 34.82 度)
2. (東経 135.54 度, 北緯 34.80 度)
3. (東経 135.56 度, 北緯 34.80 度)
4. (東経 135.56 度, 北緯 34.82 度)

【0076】

上記ブロック内には、513.1 km ~ 515.5 km までのキロポストを含むことになる。なお、この場合のキロポストの始点は東名高速道路東京 IC である。

各キロポストの詳細は、図 4 に示すとおりである。

【0077】

(路線判定)

このブロック内の高速道路の路線形状を表す関数 F 1 を、25 個のキロポストデータを用いて推定する。

【0078】

簡単な線形を例にすると、式 (2) : 経度 = A + B * 緯度 + C * 高さより、高速道路上に自車があるときの経度予測値は、

切片 (A) : 115.1710409

X 値 1 (B) : 0.585387947

X 値 2 (C) : -7.21111E-05

より、次式となる。なお、推定の詳細は図 5 から図 9 に示した通りである。

経度予測値 = 115.171 + 0.585388 * 緯度 - 7.2E-05 * 高さ ... (5)

【0079】

例えば自車位置が (東経 135.54 度, 北緯 34.81 度, 標高 41 m) のとき、これを代入すると、式 (5) に基づく経度予測値は、東経 135.5454388 度となり、推定誤差は 135.5454 - 135.54 = 0.0054 度となる。標準誤差は 0.000308391 であり、推定誤差が 3 = 0.0009 より大きいので、高速道路上ではないと判定できる。

【0080】

(位置特定)

このブロック内の高速道路上におけるキロポストの始点からの距離を表す関数 F 2 を、25 個のキロポストデータを用いて推定する。

【0081】

簡単な線形を例にすると、式 (4) : 始点からの距離 = A + B * 経度 + C * 緯度 + D * 高さより、A、B、C、D を推定すると、

切片 (A) : 9347.250885

X 値 1 (B) : -39.46379733

X 値 2 (C) : -100.0818405

X 値 3 (D) : 0.000429395

となり、始点からの距離の推定値は、次式となる。なお、推定の詳細は図 10 から図 15 に示した通りである。

10

20

30

40

50

推定距離 = $9347.251 - 39.4638 * \text{経度} - 100.082 * \text{緯度} + \text{高さ} * 0.000429 \dots$ (6)

【 0 0 8 2 】

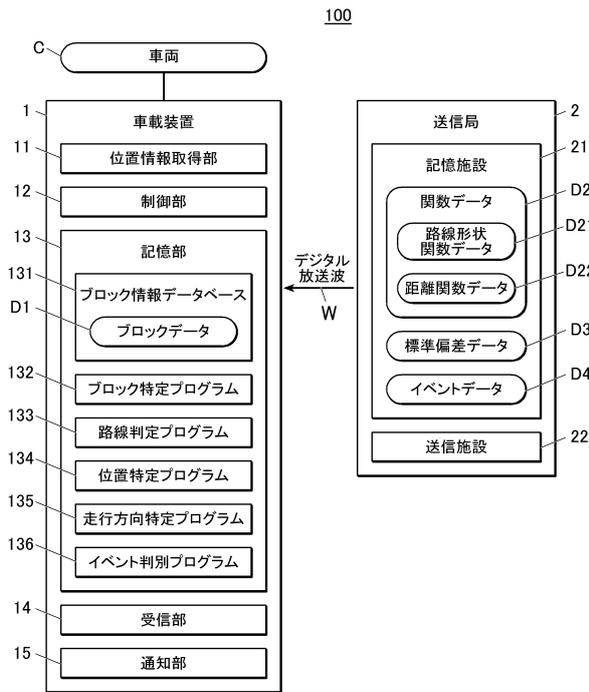
例えば、自転車位置が、(東経135.55度、北緯34.818度、標高36m)の場合、これを代入すると、推定距離=513.2990931 k mとなり、始点から当該距離離れた地点(513.2 k mのキロポストから99m地点)が自転車位置と特定される。

【 符号の説明 】

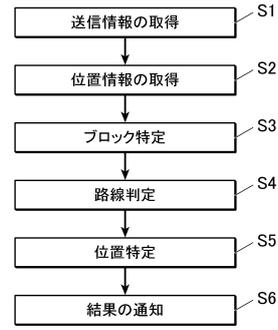
【 0 0 8 3 】

- 1 0 0 路線判定及び位置特定システム(判定システム)
- 1 車載装置
 - 1 1 位置情報取得部(位置情報取得手段) 10
 - 1 2 制御部(ブロック特定手段、路線判定手段、走行位置特定手段、走行方向特定手段、イベント判別手段)
 - 1 3 記憶部(記憶手段)
 - 1 4 受信部(受信手段)
 - 1 5 通知部
- 2 送信局
 - D 1 ブロックデータ
 - D 2 1 路線形状関数データ
 - D 2 2 距離関数データ
 - D 3 標準偏差データ 20
 - D 4 イベントデータ
- C 車両
- H 高速道路(道路)
- B ブロック
 - 標準偏差(所定の基準値)
 - 誤差許容値(所定の基準値)

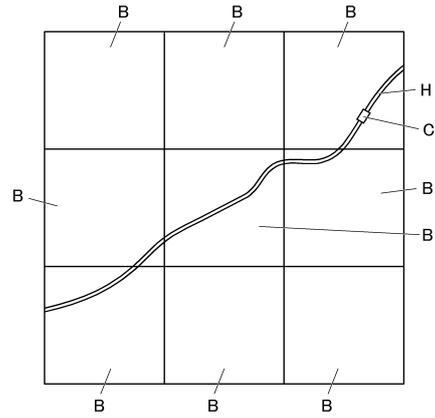
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

路線	kp	経度	緯度	標高
名神	513.1	135.5516	34.8194	37.1
名神	513.2	135.5510	34.8186	36.1
名神	513.3	135.5505	34.8178	36.0
名神	513.4	135.5499	34.8170	36.3
名神	513.5	135.5494	34.8162	36.6
名神	513.6	135.5489	34.8154	38.1
名神	513.7	135.5484	34.8147	39.9
名神	513.8	135.5478	34.8139	41.3
名神	513.9	135.5473	34.8131	41.9
名神	514.0	135.5467	34.8123	42.7
名神	514.1	135.5462	34.8115	43.5
名神	514.2	135.5456	34.8107	43.0
名神	514.3	135.5451	34.8100	41.0
名神	514.4	135.5445	34.8092	41.0
名神	514.5	135.5440	34.8084	41.0
名神	514.6	135.5436	34.8076	41.6
名神	514.7	135.5431	34.8067	41.6
名神	514.8	135.5427	34.8059	41.6
名神	514.9	135.5423	34.8051	42.0
名神	515.0	135.5419	34.8042	42.3
名神	515.1	135.5415	34.8034	42.6
名神	515.2	135.5411	34.8025	39.8
名神	515.3	135.5408	34.8017	41.9
名神	515.4	135.5404	34.8008	43.0
名神	515.5	135.5400	34.8000	45.2

【図 5】

回帰統計

重相関 R	0.996669
重決定 R2	0.993349
補正 R2	0.992744
標準誤差	0.000308
観測数	25

【 図 6 】

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	2	0.000312	0.000156	1642.912	1.13E-24
残差	22	2.09E-06	9.51E-08		
合計	24	0.000315			

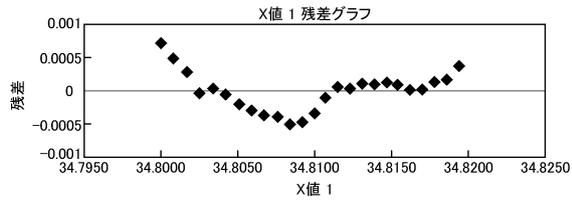
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	115.171	0.567497	202.9457	1.69E-37	113.9941	116.348	113.9941	116.348
X値1	0.585388	0.016269	35.98086	4.81E-21	0.551647	0.619129	0.551647	0.619129
X値2	-7.2E-05	3.77E-05	-1.91415	0.068697	-0.00015	6.02E-06	-0.00015	6.02E-06

【 図 7 】

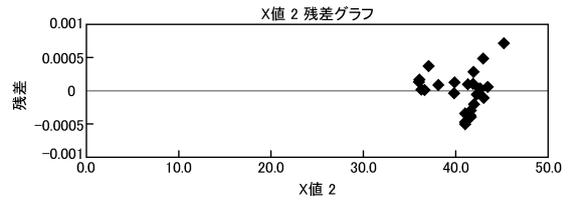
残差出力

観測値	予測値: Y	残差
1	135.5512	0.000374
2	135.5508	0.00017
3	135.5504	0.000135
4	135.5499	2.1E-05
5	135.5494	1.45E-05
6	135.5488	9.1E-05
7	135.5483	0.000127
8	135.5477	9.98E-05
9	135.5472	0.000108
10	135.5467	3.38E-05
11	135.5461	5.98E-05
12	135.5457	-0.0001
13	135.5454	-0.00034
14	135.545	-0.00047
15	135.5445	-0.0005
16	135.544	-0.00039
17	135.5435	-0.00037
18	135.543	-0.0003
19	135.5425	-0.0002
20	135.542	-5.3E-05
21	135.5415	3.65E-05
22	135.5411	-3.5E-05
23	135.5405	0.000285
24	135.5399	0.000487
25	135.5393	0.000718

【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

回帰統計

重相関 R	0.99999
重決定 R2	0.99979
補正 R2	0.99977
標準誤差	0.003566
観測数	25

【図 1 1】

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	3	12.99973	4.333244	340751.5	2.3E-49
残差	21	0.000267	1.27E-05		
合計	24	13			

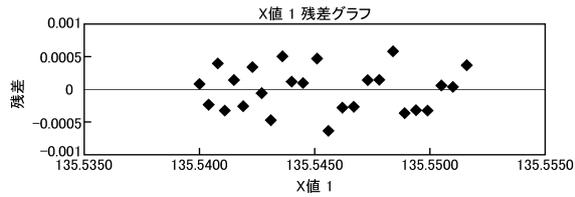
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	9347.251	284.0103	32.91166	1.48E-19	8756.619	9937.883	8756.619	9937.883
X値1	-39.4638	2.465329	-16.0075	3.05E-13	-44.5907	-34.3369	-44.5907	-34.3369
X値2	-100.082	1.455384	-68.7666	3.27E-26	-103.108	-97.0552	-103.108	-97.0552
X値3	0.000429	0.000471	0.912629	0.371797	-0.00055	0.001408	-0.00055	0.001408

【図 1 2】

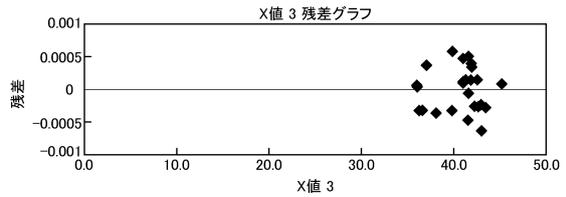
残差出力

観測値	予測値: Y	残差
1	513.0963	0.003713
2	513.1996	0.000398
3	513.2994	0.000622
4	513.4032	-0.00323
5	513.5032	-0.00318
6	513.6036	-0.00362
7	513.6942	0.005842
8	513.7985	0.001475
9	513.8986	0.001442
10	514.0026	-0.00265
11	514.1028	-0.00279
12	514.2063	-0.00634
13	514.2953	0.004733
14	514.399	0.000989
15	514.4988	0.001191
16	514.5949	0.005083
17	514.7047	-0.0047
18	514.8006	-0.00057
19	514.8966	0.003425
20	515.0026	-0.00256
21	515.0985	0.001457
22	515.2032	-0.00322
23	515.296	0.003973
24	515.4023	-0.00234
25	515.4992	0.000845

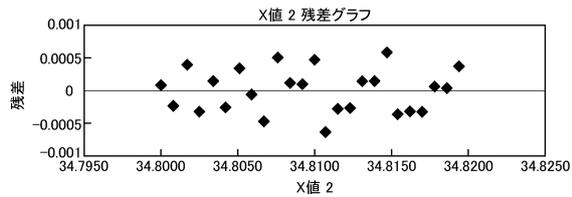
【図 1 3】



【図 1 5】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I
<i>H 0 4 H</i> 20/53	(2008.01)	H 0 4 H 20/28
<i>H 0 4 H</i> 40/18	(2008.01)	H 0 4 H 20/53
<i>H 0 4 H</i> 60/68	(2008.01)	H 0 4 H 40/18
		H 0 4 H 60/68

- (56) 参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 8 7 1 7 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 3 2 8 0 3 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 3 6 4 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 2 2 7 7 6 7 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 8 G	1 / 0 0	-	9 9 / 0 0
G 0 1 C	2 1 / 0 0	-	2 1 / 3 6
G 0 1 C	2 3 / 0 0	-	2 5 / 0 0
G 0 9 B	2 3 / 0 0	-	2 9 / 1 4
H 0 4 H	2 0 / 0 0	-	2 0 / 4 6
H 0 4 H	2 0 / 5 1	-	2 0 / 8 6
H 0 4 H	2 0 / 9 1	-	4 0 / 2 7
H 0 4 H	4 0 / 9 0	-	6 0 / 9 8