

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5116728号
(P5116728)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int. Cl.	F I
GO1C 21/30 (2006.01)	GO1C 21/00 E
GO9B 29/00 (2006.01)	GO9B 29/00 A
GO9B 29/10 (2006.01)	GO9B 29/10 A

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-137080 (P2009-137080)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成21年6月8日(2009.6.8)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(65) 公開番号	特開2010-281775 (P2010-281775A)	(74) 代理人	100093562 弁理士 児玉 俊英
(43) 公開日	平成22年12月16日(2010.12.16)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 考生
審査請求日	平成23年4月8日(2011.4.8)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
		(72) 発明者	堀内 弘志 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交通情報処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

道路地図上において管理対象道路に対して車両の走行方向に複数の基点 N_1 、 N_2 、 N_3 ・・・を互いに間隔を置いて配置し、前記各基点に対応して設定された矩形区画 S_1 、 S_2 、 S_3 ・・・を前記管理対象道路に割り付け、前記管理対象道路を区画割りするとともに、前記矩形区画の集合からなる評価管理区域の座標を定義する評価管理区域設定手段、前記各矩形区画を走行する車両から収集された緯度経度情報及び時刻情報を含む走行履歴情報を取得する走行履歴情報取得手段、前記走行履歴情報取得手段により取得した前記走行履歴情報が正常な情報であるか否かを車両ごとに判断し、正常な前記走行履歴情報を抽出する正常情報抽出手段、前記正常情報抽出手段により正常と判断された前記走行履歴情報をもとに、前記各矩形区画を走行した車両の速度情報を算出し、さらに前記速度情報をもとにした統計処理により前記管理対象道路を走行した車両に関する交通情報を求める統計処理手段を備え、前記評価管理区域設定手段は、前記管理対象道路の区画割りにおいて、前記複数の基点を前記管理対象道路の略中央を示す線上に任意の間隔で配置し、前記矩形区画を形成する4つの線分のうちの2つの線分を、隣り合う2つの前記基点を結んだ線分と略平行に配置すると共に、隣り合う2つの前記基点を結んだ線分と略垂直な2つの線分の長さを、前記管理対象道路の幅と、その幅の両外側に全地球測位システム(GPS)の測位誤差を足したものとし、前記管理対象道路のカーブ部においては、 n 番目の矩形区画 S_n を、 n 番目の前記基点 N_n の $(n+1)$ 番目の前記基点 $N_{(n+1)}$ に対する仰角 θ_n だけ回転させ

10

20

て割り付けることを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の交通情報処理システムであって、前記管理対象道路のカーブ部において、隣り合う前記矩形区画を部分的に重複させて配置することにより、前記評価管理区域が、前記管理対象道路と、その幅方向の両外側に全地球測位システム（GPS）の測位誤差を足した領域を網羅するようにしたことを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の交通情報処理システムであって、前記正常情報抽出手段は、前記走行履歴情報から求めた当該車両のベクトル値が前記評価管理区域内にある場合、その走行履歴情報は正常であると判断することを特徴とする交通情報処理システム。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載の交通情報処理システムであって、前記正常情報抽出手段は、前記走行履歴情報に、当該車両が前記管理対象道路を走行していることを示す判断情報が含まれる場合、その走行履歴情報は正常であると判断することを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の交通情報処理システムであって、前記統計処理手段は、前記各矩形区画を走行した車両の速度情報をもとに、前記管理対象道路の特定区間の特定時刻期間における速度情報の算術平均値を求めることを特徴とする交通情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、管理対象道路を走行する車両の交通情報を処理する交通情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、道路上の交通に関する情報をユーザに提供する代表的なシステムとして、道路交通情報通信システム（Vehicle Information and Communication System；以下VIC Sと記す）があり、渋滞情報、目的地への所要時間、事故・故障車・工事情報のような様々な交通情報が提供されている。VIC Sによる交通情報を入手するためには、VIC S対応の車載器、例えばナビゲーションシステムを搭載する必要があり、高速道路や幹線道路の路側に設置されたビーコンから発射された電磁波等を受信することで、自車両の位置情報や渋滞情報等をナビゲーションシステムの画面に表示することができる。

30

【0003】

また、ナビゲーションシステムのような車載器においては、全地球測位システム（Global Positioning System；以下GPSと記す）による自車位置の緯度経度情報と、VIC Sにより標準化された地図情報、すなわち「道路リンク」と呼ばれる交差点等で区切られた道路範囲を区域区画単位（メッシュ）とした地図情報を対応させ（マップマッチング）、自車両の位置特定や走行経路の算定を行っている。これにより、全国の道路地図情報をデジタルコードとして標準化された体系に組み込み、地図の共有化及び製品の標準化を図っている。

40

【0004】

従来システムの例として、例えば特許文献 1 では、メッシュ形状の区域区画単位に分割された電子地図において、この各々のメッシュに道路リンクのコードを付与し、地図上の経路探索等に活用した旅行時間算出システムが提示されている。一方、特許文献 2 では、標準の道路リンクを使用せず、独自の道路形状データを適用したデジタル地図の位置情報伝達方法が提示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

50

【特許文献1】特開2002-342874号公報

【特許文献2】特開2001-41757号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に示されている旅行時間算出システムのように、従来の「道路リンク」を使用することを前提としてシステム構築を行うには、その全データを有していなければならないという問題があった。また、「道路リンク」は、全国の道路を網羅するものであるから、管轄道路が限定された地域であっても全国網を前提とした位置検索が行われ、個々の車両位置を特定する計算の都度、システムに高い計算処理性能が要求される。このため、例えば高速道路のような車両走行量の膨大な道路上での迅速な交通情報処理の手法としては適切ではなかった。

10

【0007】

また、「道路リンク」は、標準化された地図データコードであるため、例えば道路事業者であるユーザが道路図面を独自に追加することは容易ではない。このため、道路事業者が「道路リンク」を使用して道路交通情報システムを自社構築した場合には、新設道路の道路リンクコードがタイムリーに更新されなければシステムの運用に不都合が生じるという問題があった。このように、「道路リンク」を使用することを前提としたシステム構築は、特定の地理的範囲の道路を管轄する事業者（例えば高速道路の道路管理者）、及びその利用者等の需要の実態に応えるものではなかった。

20

【0008】

一方、特許文献2に示されたような、従来の「道路リンク」を使用せずに独自の道路形状データを適用する方法では、地図上に緯度経度情報を当てはめる際に複雑な処理を必要とすることや、道路形状に合わせた区域区画単位の形状を都度定義する必要があることから、処理が大変煩雑であり、具体的な手法も確立されていなかった。

【0009】

本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、管理対象道路を走行する車両の車両位置を特定するための計算処理を単純化し、計算機負荷を低減させることが可能な交通情報処理システム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】

30

【0010】

本発明に係る交通情報処理システムは、道路地図上において管理対象道路に対して車両の走行方向に複数の基点 N_1 、 N_2 、 N_3 ・・・を互いに間隔を置いて配置し、各基点に対応して設定された矩形区画 S_1 、 S_2 、 S_3 ・・・を管理対象道路に割り付け、管理対象道路を区画割りするとともに、矩形区画の集合からなる評価管理区域の座標を定義する評価管理区域設定手段と、各矩形区画を走行する車両から収集された緯度経度情報及び時刻情報を含む走行履歴情報を取得する走行履歴情報取得手段と、走行履歴情報取得手段により取得した走行履歴情報が正常な情報であるか否かを車両ごとに判断し、正常な走行履歴情報を抽出する正常情報抽出手段と、正常情報抽出手段により正常と判断された走行履歴情報をもとに、各矩形区画を走行した車両の速度情報を算出し、さらに前記速度情報をもとにした統計処理により管理対象道路を走行した車両に関する交通情報を求める統計処理手段を備え、評価管理区域設定手段は、管理対象道路の区画割りにおいて、複数の基点を管理対象道路の略中央を示す線上に任意の間隔で配置し、矩形区画を形成する4つの線分のうちの2つの線分を、隣り合う2つの基点を結んだ線分と略平行に配置すると共に、隣り合う2つの基点を結んだ線分と略垂直な2つの線分の長さを、管理対象道路の幅と、その幅の両外側に全地球測位システム（GPS）の測位誤差を足したものとし、管理対象道路のカーブ部においては、 n 番目の矩形区画 S_n を、 n 番目の基点 N_n の $(n+1)$ 番目の基点 $N_{(n+1)}$ に対する仰角 θ_n 分だけ回転させて割り付けるものである。

40

【発明の効果】

【0011】

50

本発明によれば、管理対象道路上の各基点に対応した矩形区画を設定し、この矩形区画により管理対象道路を区画割りするとともに、矩形区画の集合からなる評価管理区域の座標を定義するようにしたので、各矩形区画を走行する車両から取得した走行履歴情報をもとに当該車両の車両位置を容易に高い精度で特定することができ、また、位置特定のための計算処理を単純化し計算機負荷を低減させることができるため、大容量の交通量負荷への円滑な処理対応が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態1に係る交通情報処理システムの構成を示す概略図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る交通情報処理システムの評価管理区域の設定方法を説明する図である。

10

【図3】本発明の実施の形態1に係る交通情報処理システムの評価管理区域の設定方法を説明する図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る交通情報処理システムによる管理対象道路の直線部における矩形区画の割り付け方法を説明する図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る交通情報処理システムによって算出された各矩形区画を走行した車両の平均速度を示す図である。

【図6】本発明の比較例による区画割り付け方法を示す図である。

【図7】本発明の他の比較例による管理対象道路のカーブ部における矩形区画の割り付け方法を説明する図である。

20

【図8】本発明の実施の形態2に係る交通情報処理システムによる管理対象道路のカーブ部における矩形区画の割り付け方法を説明する図である。

【図9】本発明の実施の形態3に係る交通情報処理システムによる管理対象道路のカーブ部における矩形区画の割り付け方法を説明する図である。

【図10】本発明の実施の形態3に係る交通情報処理システムの評価管理区域の設定方法を説明する図である。

【図11】本発明の実施の形態3に係る交通情報処理システムの初期値の設定例を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態3に係る交通情報処理システムの評価間隔を設定するために必要な仰角、差分の算出方法を説明する図である。

30

【図13】本発明の実施の形態4に係る交通情報処理システムの正常情報抽出手段の動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

実施の形態1.

以下に、本発明の実施の形態1に係る交通情報処理システムについて、図面に基づいて説明する。本実施の形態1に係る交通情報処理システムは、管理対象道路を走行する車両に搭載された車載器に記録された走行履歴情報を、DSRC（狭帯域通信）等を利用した送受信機により受信し、これをもとに管理対象道路を走行する車両の走行状態を判別し、渋滞情報、目的地への所要時間のような様々な交通情報をユーザに提供するものである。

40

【0014】

図1は、本実施の形態1に係る交通情報処理システムの構成を示す概略図である。本実施の形態1における交通情報処理システム1は、主に、管理対象の道路地図を含む地図情報が格納された地図情報データベース2と、管理対象道路を含む評価管理区域を設定する評価管理区域設定手段3と、評価管理区域を走行する車両7から走行履歴情報8を取得する走行履歴情報取得手段4と、正常な走行履歴情報8を抽出する正常情報抽出手段5と、正常な走行履歴情報8をもとに評価管理区域を走行する車両7の速度情報を算出し、さらに速度情報をもとにした統計処理により、管理対象道路9を走行した車両7に関する交通情報を求める統計処理手段6から構成される。

【0015】

50

また、車両 7 に搭載された車載器から伝送される走行履歴情報 8 には、車両 7 の現在位置を示す緯度経度情報 8 1 と時刻情報 8 2 が含まれ、これらの情報から当該車両の速度ベクトルを算出することができる。なお、フラグ情報 8 3 は、車両 7 が管理対象道路 9 を走行していることを示す判断情報であり、必要に応じて走行履歴情報 8 に付与される。このフラグ情報 8 3 については、後述の実施の形態 4 で説明する。

【 0 0 1 6 】

評価管理区域設定手段 3 は、地図情報データベース 2 に格納された道路地図上において管理対象道路を含む評価管理区域を設定するものである。評価管理区域設定手段 3 による評価管理区域の設定方法について、図 2 ~ 図 4 を用いて説明する。まず、図 2 に示すように、管理対象道路 9 に対して、図中矢印で示す車両の走行方向 1 1 に、複数の基点 N_1 、 N_2 、 $N_3 \dots$ を互いに間隔を置いて配置する。本実施の形態 1 では、複数の基点 N_1 、 N_2 、 $N_3 \dots$ は、管理対象道路 9 の中央を示す線 1 0 上に所定間隔 A で配置されている。なお、各基点の間隔は一定でなくても良く、任意の間隔で配置することができる。

10

【 0 0 1 7 】

このように、管理対象道路 9 の中央を示す線 1 0 上に定義した基点 N_1 、 N_2 、 $N_3 \dots$ を連続的に線分で結ぶことで、道路線形に沿った位置情報を表すことができる。このような基点を一般に道路リンクと言い、通常、所定間隔毎の区切りや交差点等の経路結節点（ノード）において定義される。

【 0 0 1 8 】

次に、図 3 に示すように、各基点 N_1 、 N_2 、 $N_3 \dots$ に対応して設定された矩形区画 S_1 、 S_2 、 $S_3 \dots$ を管理対象道路 9 に割り付け、管理対象道路 9 を区画割りする。本実施の形態 1 では、矩形区画を形成する 4 つの線分のうちの 2 つの線分は、隣り合う 2 つの基点を結んだ線分と略平行に配置され、その長さは所定間隔 A と同じ長さに設定されている。また、残りの 2 つの線分は、上記 2 本の線分と略垂直に配置され、長方形を形成している。本実施の形態 1 における交通情報処理システム 1 の評価管理区域は、これらの矩形区画 S_1 、 S_2 、 $S_3 \dots$ の集合からなり、各基点及び各矩形区画の座標から評価管理区域の座標を定義することができる。

20

【 0 0 1 9 】

管理対象道路 9 の直線部における矩形区画の割り付け方法について、図 4 を用いて説明する。なお、カーブ部における矩形区画の割り付け方法については、後述の実施の形態 2 で詳細に説明する。図 4 に示すように、例えば基点 N_1 に対応する矩形区画 S_1 を形成する 4 つの線分のうち、隣り合う 2 つの基点 N_1 、 N_2 を結んだ線分 a b と平行な 2 つの線分 d e、h i の長さは、所定間隔 A と同じ長さに設定されている。また、基点 N_1 、 N_2 を結んだ線分 a b と略垂直な 2 つの線分 d h、e i の長さは、管理対象道路 9 の幅 W_1 と、その幅の両外側に GPS の測位誤差 W_2 を足した幅 W_3 と同じ長さである。

30

【 0 0 2 0 】

同様に、基点 N_2 に対応する矩形区画 S_2 を形成する 4 つの線分のうち、隣り合う 2 つの基点 N_2 、 N_3 を結んだ線分 b c と平行な 2 つの線分 f g、j k の長さは、所定間隔 A と同じ長さであり、線分 b c と略垂直な 2 つの線分 f j、g k の長さは、管理対象道路 9 の幅 W_1 と、その幅の両外側に GPS の測位誤差 W_2 を足した幅 W_3 と同じ長さである。

40

【 0 0 2 1 】

管理対象道路 9 の直線部においては、隣り合う矩形区画 S_1 、 S_2 を、重複させることなく、また隙間をあけることなく割り付けることができ、各矩形区画 S_1 、 S_2 の集合（和）が交通情報処理システム 1 の評価管理区域となる。すなわち、評価管理区域の幅は、管理対象道路 9 の幅 W_1 と、その幅の両外側に GPS の測位誤差 W_2 を足した幅 W_3 となり、評価管理区域の長さは、管理対象道路 9 の長さ（距離）である。

【 0 0 2 2 】

本実施の形態 1 では、管理対象道路 9 に単純な矩形区画を割り付けることにより、道路地図上において管理対象道路 9 を区画割りし、各矩形区画を走行する車両 7 から取得した走行履歴情報 8 により、車両 7 の走行位置を道路地図上に特定（マップマッチング）する

50

ものである。さらに、管理対象道路9を走行する車両7の走行履歴情報8から渋滞等の交通情報を得るためには、管理対象道路9を走行する車両であるかどうか、管理対象道路9のどの位置を走行する車両であるか、及び何台の車両が時速何キロで走行しているか、等の情報が必要である。

【0023】

マップマッチングの際には、以下の2つの点に留意する必要がある。1つ目は、GPSによる測位誤差を踏まえた評価をすること(データの信頼性)であり、2つ目は、多数の走行履歴情報から総合的に交通情報を算定すること(データの規範性)である。本実施の形態1では、これらの条件を踏まえて評価管理区域を設定している。

【0024】

本実施の形態1に係る交通情報処理システム1におけるマップマッチングの動作について、図4を用いて説明する。図4中、7a~7iで示す矢印は、ある測定時刻期間に走行履歴情報8を伝送してきた車両7のベクトル値(ある位置における速度)を示している。このベクトル値は、走行履歴情報取得手段4が管理対象道路9を走行する車両7から取得した走行履歴情報8である緯度経度情報81及び時刻情報82をもとに算出される。

【0025】

本実施の形態1では、各矩形区画 S_1 、 S_2 ごとに走行履歴情報8を集計し、各矩形区画 S_1 、 S_2 内に存在するベクトル値を抽出し、これに基づいて交通情報を算出する。図4では、基点 N_1 に対応する矩形区画 S_1 内に存在するベクトル値は、7a、7b、7c、7d、7eであり、7fは評価管理区域外であるため排除される。同様に、基点 N_2 に対応する矩形区画 S_2 内に存在するベクトル値は、7g、7h、7jであり、7iは評価管理区域外であるため排除される。

【0026】

また、正常情報抽出手段5は、走行履歴情報取得手段4により取得した走行履歴情報8が正常な情報であるか否かを車両7ごとに判断し、正常な走行履歴情報8を抽出する。本実施の形態1では、走行履歴情報8から算出したベクトル値が評価管理区域内にある場合、その走行履歴情報8は正常な情報であると判断する。すなわち、図4では、評価管理区域外であるベクトル値7f、7iを算出するために用いた走行履歴情報8を、正常な情報ではないと判断して排除する。

【0027】

このように正常情報抽出手段5により正常と判断された走行履歴情報8をもとに、統計処理手段6は、各矩形区画 S_1 、 S_2 、 S_3 ・・・を走行する車両の速度情報を算出する。さらに、算出された速度情報をもとにした統計処理により、管理対象道路9を走行した車両7の速度分布情報、具体的には管理対象道路9の特定区間の特定時刻期間における速度情報の算術平均値を求めるものである。なお、渋滞情報や目的地への所要時間等、その他の交通情報も必要に応じて求めることができる。

【0028】

統計処理手段6では、車両速度、または目的地への所要時間等の具体的な数値化を行うために、収集した情報のクレンジングを含めた抽出・平均化処理が行われる。その手順について以下に説明する。まず、各車両7から伝送された走行履歴情報8を収集する。次に、過去一定期間(例えばある時刻から5分間)に収集された走行履歴情報8をベクトル化(x 、 y 、 v)する。具体的には位置差分を時刻差分で除して速度(v)を求める。

【0029】

続いて、算出したベクトル値を評価管理区域である各矩形区画に当てはめて、評価管理区域外のベクトル値及び異常速度値等を除去する。その後、各矩形区画の速度(v)の平均値を算出する。例として、各矩形区画を走行した車両の平均速度を算出した結果を図5に示す。図5において、横軸はノード(基点)番号、縦軸は速度(km/h)であり、各ポイントはそれぞれの車両7の速度、太線は平均速度を示している。

【0030】

図5に示すように、管理対象道路9の評価管理区域を基点番号 N_1 、 N_2 ・・・に対応し

10

20

30

40

50

た矩形区画 S_1 、 S_2 ・・・で区画割りして管理し、各々の基点番号に対応する車両 7 の速度を算術平均することにより、管理対象道路 9 の特定区間において特定の時刻期間に走行した車両 7 の速度分布情報を求めることができる。

【0031】

以上のように、本実施の形態 1 によれば、管理対象道路 9 上の各基点 N_1 、 N_2 ・・・に対応した矩形区画 S_1 、 S_2 ・・・を設定し、この矩形区画を管理対象道路 9 に割り付けて管理対象道路 9 を区画割りするとともに、矩形区画の集合からなる評価管理区域の座標を定義するようにしたので、各矩形区画を走行する車両 7 から取得した走行履歴情報 8 から、当該車両の車両位置を容易に高い精度で特定することができる。これにより、マップマッチングの計算処理を著しく簡易化及び高速化することができ、管理対象道路 9 を走行した車両 7 に関する交通情報を求める際の計算機負荷も格段に低減させることができるため、大容量の交通量負荷への円滑な処理対応が可能である。

10

【0032】

さらに、本実施の形態 1 に係る交通情報処理システムでは、VICS により標準化された地図情報（道路リンク）を使用せずに、道路線形に合致させた単純な矩形区画により評価管理区域を定義しているため、ユーザが新設道路等の道路図面を独自に追加、更新することも容易である。よって、新設道路等にも迅速な対応が可能であり、利便性が高く運用し易い。これらのことから、特定の地理的範囲の道路を管轄する事業者（例えば高速道路の道路管理者）及びその道路の利用者等の需要に応えることが可能なものである。

【0033】

実施の形態 2 .

上記実施の形態 1 では、管理対象道路 9 の直線部における矩形区画の割り付け方法について説明したが、実際の道路においては、図 2 に示すように、カーブ部を含む様々な道路線形が存在するため、各矩形区画を道路線形に沿って適切に割り付ける必要がある。本発明の実施の形態 2 では、管理対象道路 9 のカーブ部における矩形区画の割り付け方法について述べる。なお、本実施の形態 2 に係る交通情報処理システム 1 の構成は、上記実施の形態 1 と同様であるので図 1 を流用して説明する。

20

【0034】

図 6 は、本実施の形態 2 の比較例である区画割り付け方法を示している。図 6 の比較例のように、GPS 測位誤差 W_2 を含む評価管理区域を想定し、所定間隔 A の基点で区切った評価管理領域は、直線部分においては図 6 に斜線で示す S_1 のような矩形区画となるが、カーブ部においては、図 6 に斜線で示す S_4' のような扇型形状となる。このような扇型形状では、円弧をトレースした多角形を定義する必要が生じ、処理が複雑となる。そこで、本実施の形態 2 では、管理対象道路 9 のカーブ部においても、上記の比較例のような多角形による定義をすることなく、上記実施の形態 1 と同様の矩形区画を割り付け、矩形区画の集合からなる評価管理区域の座標を定義するものである。

30

【0035】

本実施の形態 2 による管理対象道路 9 のカーブ部における矩形区画の割り付け方法について、図 7 及び図 8 を用いて説明する。図 7 は、本実施の形態 2 の他の比較例によるカーブ部における矩形区画の割り付け方法を示している。図 7 に示す割り付け方法では、直線部である基点 N_4 に対応する矩形区画 S_4 に隣接して、カーブ部である基点 N_5 に対応する矩形区画 S_5 を幅方向に平行にずらして割り付けしている。このような割り付け方法では、道路線形に評価管理区域が合致していない隙間部分（図 7 中、 $q r t$ で示す三角形領域）が発生する。また、評価管理区域として必要でない不要部分（図 7 中、 $x y z$ で示す三角形領域）も発生する。

40

【0036】

そこで、図 8 に示すように、カーブ部における矩形区画を実際の道路線形に合わせて、仰角 分だけ回転させて割り付ける方法が考えられる（上記実施の形態 1 で用いた図 3 は、図 8 に示す割り付け方法によるものである）。これにより、図 7 に示す比較例よりも、道路線形に沿った矩形区画の設定を行うことができる。なお、図 7 及び図 8 において、仰

50

角を示す θ_n の添え字「 n 」は、 n 番目の基点の $(n+1)$ 番目の基点に対する仰角であることを示している。

【0037】

各基点 N_4 、 N_5 に対応する各矩形区画 S_4 、 S_5 の幅は、各基点の所定間隔 A であり、一定値となっている。本実施の形態 2 では、各基点 N_4 、 N_5 に対応して同一形状の矩形区画 S_4 、 S_5 を割り付け、さらに $(n+1)$ 位置の基点に対する仰角 θ_n の分だけ回転させる。図 8 では、各矩形区画 S_5 を仰角 θ_5 の分だけ回転させて割り付け、道路線形にほぼ合致した評価管理区域を設定している。

【0038】

なお、本実施の形態 2 による割り付け方法においても、上記実施の形態 1 と同様に、カーブ部に設けられた基点 N_5 に対応する矩形区画 S_5 を形成する 4 つの線分のうち、隣り合う 2 つの基点 N_5 、 N_6 を結んだ線分 no と平行な 2 つの線分 rt 、 yz の長さは、所定間隔 A と同じ長さに設定されている。また、線分 no と略垂直な 2 つの線分 ry 、 tz の長さは、管理対象道路 9 の幅 W_1 と、その幅の両外側に GPS による測位誤差 W_2 を足した幅 W_3 とほぼ同じ長さであり、これが管理評価区域の幅となる。

【0039】

本実施の形態 2 によれば、管理対象道路 9 のカーブ部においても、各基点に対応して単純な矩形区画を回転させて割り付けることにより、道路線形にほぼ合致した評価管理区域を設定することができる。

【0040】

実施の形態 3 .

上記実施の形態 2 では、管理対象道路 9 のカーブ部において、各基点の所定間隔 A と同じ幅の矩形区画を、各基点に対する仰角 θ_n の分だけ回転させて割り付けることにより、評価管理区域を設定する方法を説明した。しかし、上記実施の形態 2 に示した基点を中心として回転させる方法では、道路線形に評価管理区域が合致していない隙間部分（図 8 中、 qrn で示す三角形領域）が発生し、この隙間部分に入った車両 7 の走行履歴情報 8 は排除されることになる。

【0041】

そこで、本発明の実施の形態 3 では、さらに道路線形に合致した評価管理区域を設定するために、矩形区画について一定の法則に基づいた補正を行うものである。なお、本実施の形態 3 に係る交通情報処理システム 1 の構成は、上記実施の形態 1 と同様であるので図 1 を流用して説明する。

【0042】

本実施の形態 3 による管理対象道路 9 のカーブ部における矩形区画の割り付け方法について、図 9 及び図 10 を用いて説明する。本実施の形態 3 では、図 9 に示すように、基点 N_4 に対応する矩形区画 S_4 を形成する 4 つの線分のうち、隣り合う 2 つの基点 N_4 、 N_5 を結んだ線分 mn と平行な 2 つの線分 pq 、 ux の長さを、それぞれ pq' 、 ux' に延長し、矩形区画 S_4 を $pq'x'u$ で示される範囲とした。これにより、矩形区画 S_4 の横幅（線分 pq' 、 ux' の長さ）は、所定間隔 A ではなく、評価間隔 B に延長される。

【0043】

以上のような補正を行うことにより、車両 7 の走行履歴情報 8 の抽出範囲を、図 9 中、 $qq'x'x$ で示す矩形領域の分だけ拡大することができ、上記実施の形態 2 で発生した隙間部分（図 8 中、 qrn で示す三角形領域）をカバーすることができる。このように補正した矩形区画を管理対象道路 9 に割り付け、管理対象道路 9 を区画割りした状態を図 10 に示す。このように、本実施の形態 3 による矩形区画の割り付け方法によれば、上記実施の形態 2 による割り付け方法（図 3）のような隙間部分が発生せず、道路線形に合致した評価管理区域を設定することができる。

【0044】

次に、本実施の形態 3 における矩形区画の補正について、具体的な手順を説明する。ま

10

20

30

40

50

ず、図 1 1 に示すような初期値を設定する。具体的には、管理対象道路 9 の基点（ノード）の緯度経度を所定間隔で定義し、この基点の座標をもとに管理対象道路 9 を所定の等間隔 A で区切る。さらに、道路線形に合致した評価管理区域を設定するために、以下に示す方法で仰角、差分を求め、これをもとに評価間隔 B を求める。

【 0 0 4 5 】

評価間隔 B を設定するために必要な仰角、差分の算出方法について、図 1 2 を用いて説明する。

(1) 基点 $N_{(n-1)}$ の座標を (X_{n-1}, Y_{n-1}) とする。

(2) これにより、基点 N_n の座標は、 $(X_n + dx_{n-1}, Y_n + dy_{n-1})$ となる。

(3) その場合の仰角は θ_{n-1} となり、差分は D_{n-1} で表される。

(4) 仰角 θ_i は、

$$\theta_i = \text{ABS}(\tan^{-1}[(Y_{i+1} - Y_i) / (X_{i+1} - X_i)] - \theta_{i-1})$$

で求められる。仰角 θ_0 は、 X_0, Y_0 から導出する

(5) 差分 D_i は、

$$D_i = W / \tan \theta_i$$

で求められる。なお、W は評価管理区域の幅である。

また、 $dx_i = D_i \cos \theta_i$ 、 $dy_i = D_i \sin \theta_i$ である。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態 3 によれば、管理対象道路 9 のカーブ部において、道路線形に合わせた仰角に応じて矩形区画を回転させ、さらに所定間隔 A を拡張した評価間隔 B を設定し、隣り合う矩形区画を部分的に重複させて配置することにより、道路線形に合致した隙間の無い評価管理区域を設定することができる。これにより、本実施の形態 3 における評価管理区域は、管理対象道路 9 と、その幅方向の両外側に GPS の測位誤差を足した領域を網羅することができるため、上記実施の形態 2 よりも多くの走行履歴情報 8 を取得することができる。データの規範性を高めることができる。

【 0 0 4 7 】

実施の形態 4 .

上記実施の形態 1 ~ 3 では、車両 7 から取得した走行履歴情報 8 から求めた速度ベクトル値が矩形区画中にあるかどうかで正常情報が否かを判断し、マップマッチングを行った。しかし、交通情報処理システム 1 の評価管理区域は GPS による測位誤差を含んでいるため、例えば図 1 3 に示すように、管理対象道路 9 に並行して管理対象外道路 1 2 が敷設されている場合、この管理対象外道路 1 2 を走行する車両からの走行履歴情報を排除できないという問題が生じる可能性がある。

【 0 0 4 8 】

そこで、本発明の実施の形態 4 では、走行履歴情報 8 に当該車両が管理対象道路 9 を走行していることを示す判断情報であるフラグ情報 8 3 が含まれる場合、そのフラグ情報 8 3 を含む走行履歴情報 8 は正常であると判断するようにしたものである。なお、本実施の形態 4 に係る交通情報処理システム 1 の構成は、上記実施の形態 1 と同様であるので図 1 を流用して説明する。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態 4 に係る交通情報処理システム 1 における正常情報抽出手段 5 の動作について、図 1 3 を用いて説明する。図 1 3 に示す例では、管理対象道路 9 が高速道路であり、管理対象道路 9 に並行して一般道である管理対象外道路 1 2 が敷設されている。この例では、評価管理区域である矩形区画 S_1 において、走行する 2 台の車両 7 1、7 2 から走行履歴情報 8 が伝送される。車両 7 1 は、管理対象道路 9 を走行しているので管理対象の車両であり、車両 7 2 は管理対象外道路 1 2 を走行しているので、管理対象外の車両である。

【 0 0 5 0 】

本実施の形態 4 では、車両 7 1 が高速道路である管理対象道路 9 に入った時に、高速道

10

20

30

40

50

路に入ったという情報を付与するフラグ情報 8 3 を車両 7 1 に搭載された車載器に書き込む。正常情報抽出手段 5 は、このフラグ情報 8 3 を読み取ることにより、車両 7 1 が管理対象道路 9 を走行する車両であると判断する。一方、一般道である管理対象外道路 1 2 を走行する車両 7 2 に搭載された車載器には、フラグ情報 8 3 が書き込まれないため、車両 7 2 から伝送された走行履歴情報 8 は、正常でないとは判断され排除される。

【 0 0 5 1 】

なお、別の方法として、当該車両の走行履歴情報 8 を送受信した送受信機（例えば高速道路の路側に設置）の機器番号を車載器に書き込み、この機器番号によって判断する方法もある。これらの方法はいずれも車載器の標準的な製品仕様に基づいた対応方法であり、車載器の標準仕様に合致した方法を採用することが望ましい。

10

【 0 0 5 2 】

本実施の形態 4 によれば、走行履歴情報 8 に当該車両が管理対象道路 9 を走行していることを示す判断情報であるフラグ情報 8 3 が含まれる場合に、そのフラグ情報 8 3 を含む走行履歴情報 8 は正常であると判断するようにしたので、さらに高い精度で正常情報を抽出することができ、より正確な交通情報の算出が可能となる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 3 】

本発明は、高速道路の道路管理者のような特定の地理的範囲の道路を管轄する事業者及びその道路の利用者等のユーザに交通情報を提供する交通情報処理システムとして利用することができる。

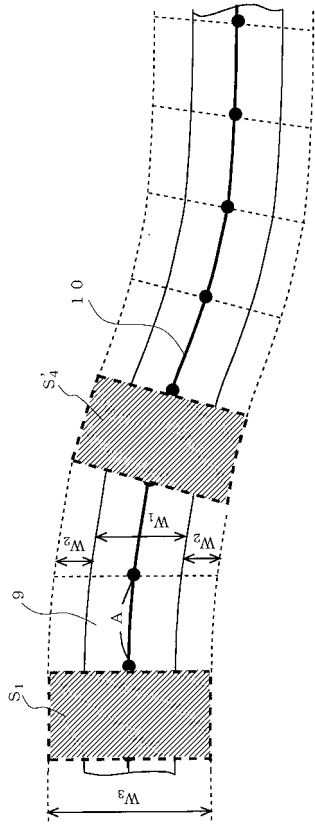
20

【 符号の説明 】

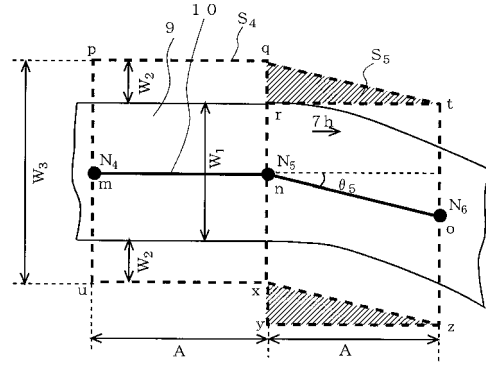
【 0 0 5 4 】

1 交通情報処理システム、2 地図情報データベース、3 評価管理区域設定手段、4 走行履歴情報取得手段、5 正常情報抽出手段、6 統計処理手段、7、7 1、7 2 車両、8 走行履歴情報、9 管理対象道路、1 0 道路の中央を示す線、1 1 走行方向、1 2 管理対象外道路、8 1 緯度経度情報、8 2 時刻情報、8 3 フラグ情報。

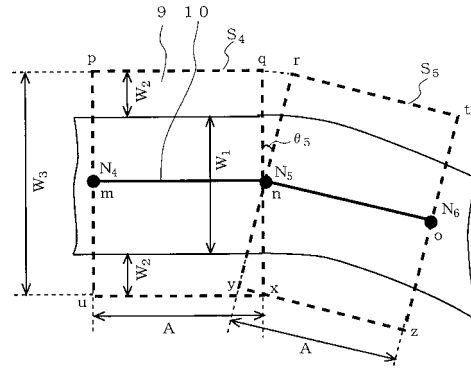
【図6】



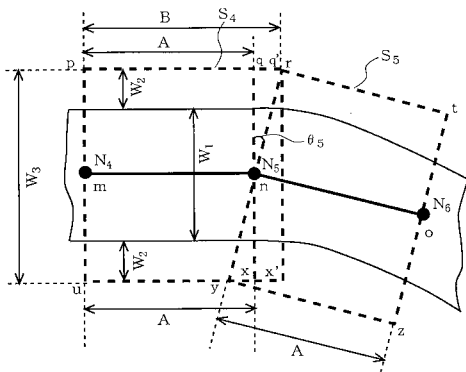
【図7】



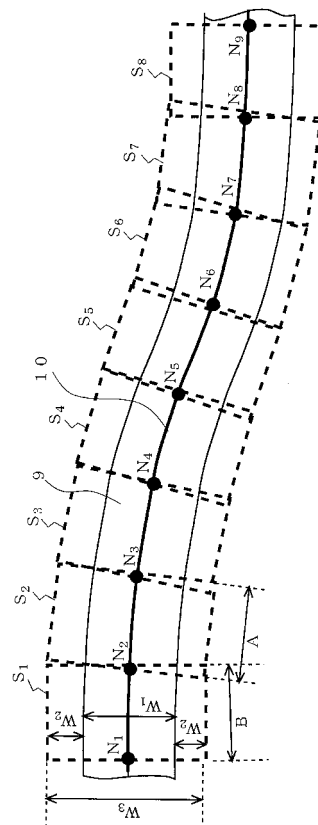
【図8】



【図9】



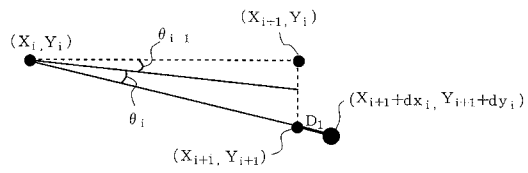
【図10】



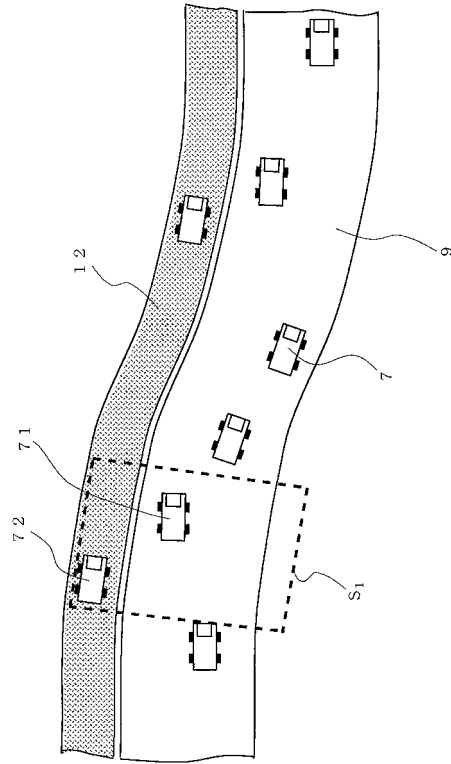
【図 1 1】

ノード 番号	始点中央		終点中央		仰角	差分
	緯度	経度	緯度	経度		
1	Y_1	X_1	Y_2+dy_1	X_2+dx_1	θ_1	D_1
2	Y_2	X_2	Y_3+dy_2	X_3+dx_2	θ_2	D_2
3	Y_3	X_3	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
4	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
$n-1$	Y_{n-1}	X_{n-1}	Y_n+dy_{n-1}	X_n+dx_{n-1}	θ_{n-1}	D_{n-1}

【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

審査官 池田 貴俊

- (56)参考文献 特開2008-249539(JP,A)
特開2005-249506(JP,A)
特開2004-325083(JP,A)
特開2002-342874(JP,A)
特開2001-041757(JP,A)
特開平10-307993(JP,A)
特開2007-248321(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/30
G09B 29/00
G09B 29/10