(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5437383号
(P5437383)
(45)発行日　平成26年3月12日(2014.3.12)　(24)登録日　平成25年12月20日(2013.12.20)

(51)Int.Cl.　　F I
G08G 1/01 (2006.01)　　G08G 1/01 F
G08G 1/13 (2006.01)　　G08G 1/13

請求項の数 9　(全 30 頁)

(21)出願番号　特願2011-531854 (P2011-531854)
(86)(22)出願日　平成22年8月10日 (2010.8.10)
(86)国際出願番号　PCT/JP2010/063564
(87)国際公開番号　WO2011/033886
(87)国際公開日　平成23年3月24日 (2011.3.24)
審査請求日　平成24年2月2日 (2012.2.2)
(31)優先権主張番号　特願2009-217582 (P2009-217582)
(32)優先日　平成21年9月18日 (2009.9.18)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　392026693
株式会社ＮＴＴドコモ
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100113435
弁理士　黒木　義樹
(74)代理人　100121980
弁理士　沖山　隆
(74)代理人　100128107
弁理士　深石　賢治
(72)発明者　小林　基成
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】道路路側部通行量算出装置及び道路路側部通行量算出方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
移動端末のユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の幅方向両端に位置する各路側部を通行するユーザの数を算出する道路路側部通行量算出装置であって、
１以上の前記位置情報を取得する位置情報取得手段と、
前記道路に関する情報である道路情報を参照し、前記位置情報により示される前記ユーザの所在位置と、前記道路との位置関係に基づいて、前記ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を前記位置情報毎に判定する位置情報分布判定手段と、
前記位置情報分布判定手段により前記通行路側部を判定された前記位置情報の数を前記路側部毎に計数して、前記路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する位置情報集計手段と、
前記位置情報集計手段により集計された前記路側部通行量を出力する処理結果出力手段と、
マップマッチング処理手段とを備え、
前記道路情報は、前記道路の所在位置に関する情報を含み、
前記マップマッチング処理手段は、前記道路情報に含まれる前記道路の所在位置に関する情報に基づいて、前記位置情報取得手段により取得された前記位置情報についてマップマッチング処理を行い、前記路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた前記位置情報を抽出し、
前記位置情報分布判定手段は、前記マップマッチング処理手段により抽出された前記位

置情報の前記通行路側部を判定し、
前記位置情報は、前記ユーザの所在位置に関する誤差情報を含み、
前記道路情報は、前記道路の各路側部に位置する歩道の領域に関する情報を含み、
前記位置情報分布判定手段は、前記位置情報の前記所在位置及び前記誤差情報に基づいて、前記ユーザの所在位置に関する確率密度分布を生成し、
前記位置情報集計手段は、前記位置情報分布判定手段により生成された複数の確率密度分布のうち、前記道路の前記歩道の領域に分布する前記確率密度を路側部毎に積算することにより前記路側部通行量を集計する、
ことを特徴とする道路路側部通行量算出装置。
【請求項２】
移動端末のユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の幅方向両端に位置する各路側部を通行するユーザの数を算出する道路路側部通行量算出装置であって、
１以上の前記位置情報を取得する位置情報取得手段と、
前記道路に関する情報である道路情報を参照し、前記位置情報により示される前記ユーザの所在位置と、前記道路との位置関係に基づいて、前記ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を前記位置情報毎に判定する位置情報分布判定手段と、
前記位置情報分布判定手段により前記通行路側部を判定された前記位置情報の数を前記路側部毎に計数して、前記路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する位置情報集計手段と、
前記位置情報集計手段により集計された前記路側部通行量を出力する処理結果出力手段と、
マップマッチング処理手段とを備え、
前記道路情報は、前記道路の所在位置に関する情報を含み、
前記マップマッチング処理手段は、前記道路情報に含まれる前記道路の所在位置に関する情報に基づいて、前記位置情報取得手段により取得された前記位置情報についてマップマッチング処理を行い、前記路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた前記位置情報を抽出し、
前記位置情報分布判定手段は、前記マップマッチング処理手段により抽出された前記位置情報の前記通行路側部を判定し、
前記位置情報は、当該位置情報により所在位置を示される前記ユーザが歩行中であるか、または車両に乗車中であるかを判定するための情報である交通モード情報を含み、
当該道路路側部通行量算出装置は、
前記位置情報取得手段により取得された前記位置情報の前記交通モード情報を参照し、車両に乗車中のユーザの所在位置を示す前記位置情報を抽出し、抽出された位置情報により所在位置が示されるユーザの進行方向に基づき、同じ進行方向の車両が分布し各路側部を含む領域に道路を分ける分断線を算出する分断線算出手段と、
前記位置情報取得手段により取得された前記位置情報の前記交通モード情報を参照し、歩行中のユーザの所在位置を示す前記位置情報を抽出する位置情報抽出手段とを更に備え、
前記位置情報分布判定手段は、前記位置情報抽出手段により抽出された、歩行中のユーザの所在位置を示す前記位置情報が、前記分断線により分けられた何れかの領域に分布するかを判定することにより、当該位置情報により所在位置が示されるユーザの通行路側部を判定する、
道路路側部通行量算出装置。
【請求項３】
前記位置情報は、前記ユーザの所在位置に関する誤差情報を含み、
前記位置情報分布判定手段は、位置情報の所在位置及び誤差情報に基づいて、ユーザの所在位置に関する確率密度分布を生成し、
前記位置情報集計手段は、前記位置情報分布判定手段により生成された複数の確率密度分布のうち、前記道路における前記分断線により分けられた各領域に分布する前記確率密

度を積算することにより前記路側部通行量を集計する、
請求項２に記載の道路路側部通行量算出装置。
【請求項４】
前記分断線算出手段は、同一ユーザの時系列で連続する位置情報の遷移状態に基づき、位置情報により所在位置が示されるユーザの進行方向を判定する、
請求項２または３に記載の道路路側部通行量算出装置。
【請求項５】
移動端末のユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の幅方向両端に位置する各路側部を通行するユーザの数を算出する道路路側部通行量算出装置であって、
１以上の前記位置情報を取得する位置情報取得手段と、
前記道路に関する情報である道路情報を参照し、前記位置情報により示される前記ユーザの所在位置と、前記道路との位置関係に基づいて、前記ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を前記位置情報毎に判定する位置情報分布判定手段と、
前記位置情報分布判定手段により前記通行路側部を判定された前記位置情報の数を前記路側部毎に計数して、前記路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する位置情報集計手段と、
前記位置情報集計手段により集計された前記路側部通行量を出力する処理結果出力手段と、
マップマッチング処理手段とを備え、
前記道路情報は、前記道路の所在位置に関する情報を含み、
前記マップマッチング処理手段は、前記道路情報に含まれる前記道路の所在位置に関する情報に基づいて、前記位置情報取得手段により取得された前記位置情報についてマップマッチング処理を行い、前記路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた前記位置情報を抽出し、
前記位置情報分布判定手段は、前記マップマッチング処理手段により抽出された前記位置情報の前記通行路側部を判定し、
前記位置情報は、移動端末のユーザの所在位置を示す情報と併せて、当該ユーザが当該所在位置にいた日及び時刻の情報である日時情報を含み、
前記位置情報分布判定手段は、
前記路側部通行量の集計対象の位置情報である集計対象位置情報に含まれる前記日時情報により特定される時より前における、当該集計対象位置情報のユーザの所在位置を示す位置情報である過去位置情報を当該集計対象位置情報毎に抽出し、抽出された前記過去位置情報に示される前記ユーザの所在位置が分布する前記路側部を、前記集計対象位置情報に対応する全ての前記過去位置情報について判定し、前記所在位置の分布が判定された前記過去位置情報の数を前記路側部毎に計数し、計数された前記過去位置情報の数が多い方の前記路側部を当該集計対象位置情報に関する通行路側部と判定し、
前記位置情報集計手段は、
前記位置情報分布判定手段により前記通行路側部を判定された前記集計対象位置情報の数を前記路側部毎に計数して、前記路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する、
道路路側部通行量算出装置。
【請求項６】
前記位置情報取得手段は、前記集計対象位置情報の日時情報に示される時刻を含む所定の時間幅に、前記日時情報に示される時刻が該当する前記過去位置情報を取得する、
請求項５に記載の道路路側部通行量算出装置。
【請求項７】
位置情報抽出手段を備え、
前記位置情報は、当該位置情報により所在位置を示される前記ユーザが歩行中であるか、または車両に乗車中であるかを判定するための情報である交通モード情報を含み、
前記位置情報抽出手段は、前記位置情報取得手段により取得された前記位置情報の前記

交通モード情報を参照し、歩行中のユーザの所在位置を示す前記位置情報を抽出し、
前記位置情報分布判定手段は、前記位置情報抽出手段により抽出された前記位置情報の前記通行路側部を判定する
ことを特徴とする請求項１，５及び６のいずれか１項に記載の道路路側部通行量算出装置。
【請求項８】
ユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の幅方向両端に位置する各路側部を通行するユーザの数を算出する道路路側部通行量算出方法であって、
１以上の前記位置情報を取得する位置情報取得ステップと、
前記道路に関する情報である道路情報を参照し、前記位置情報により示される前記ユーザの所在位置と、前記道路との位置関係に基づいて、前記ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を前記位置情報毎に判定する位置情報分布判定ステップと、
前記位置情報分布判定ステップにおいて前記通行路側部を判定された前記位置情報の数を前記路側部毎に計数して、前記路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する位置情報集計ステップと、
前記位置情報集計ステップにおいて集計された前記路側部通行量を出力する処理結果出力ステップとを有し、
前記道路情報は、前記道路の所在位置に関する情報を含み、
当該道路路側部通行量算出方法は、
前記道路情報に含まれる前記道路の所在位置に関する情報に基づいて、前記位置情報取得ステップにおいて取得された前記位置情報についてマップマッチング処理を行い、前記路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた前記位置情報を抽出するマップマッチング処理ステップを更に有し、
前記位置情報分布判定ステップは、前記マップマッチング処理ステップにおいて抽出された前記位置情報の前記通行路側部を判定し、
前記位置情報は、前記ユーザの所在位置に関する誤差情報を含み、
前記道路情報は、前記道路の各路側部に位置する歩道の領域に関する情報を含み、
前記位置情報分布判定ステップにおいて、前記位置情報の前記所在位置及び前記誤差情報に基づいて、前記ユーザの所在位置に関する確率密度分布を生成し、
前記位置情報集計ステップにおいて、前記位置情報分布判定ステップにおいて生成された複数の確率密度分布のうち、前記道路の前記歩道の領域に分布する前記確率密度を路側部毎に積算することにより前記路側部通行量を集計する、
道路路側部通行量算出方法。
【請求項９】
ユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の幅方向両端に位置する各路側部を通行するユーザの数を算出する道路路側部通行量算出方法であって、
１以上の前記位置情報を取得する位置情報取得ステップと、
前記道路に関する情報である道路情報を参照し、前記位置情報により示される前記ユーザの所在位置と、前記道路との位置関係に基づいて、前記ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を前記位置情報毎に判定する位置情報分布判定ステップと、
前記位置情報分布判定ステップにおいて前記通行路側部を判定された前記位置情報の数を前記路側部毎に計数して、前記路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する位置情報集計ステップと、
前記位置情報集計ステップにおいて集計された前記路側部通行量を出力する処理結果出力ステップとを有し、
前記道路情報は、前記道路の所在位置に関する情報を含み、
当該道路路側部通行量算出方法は、
前記道路情報に含まれる前記道路の所在位置に関する情報に基づいて、前記位置情報取得ステップにおいて取得された前記位置情報についてマップマッチング処理を行い、前記路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた前記位置情報を抽出するマップ

マッチング処理ステップを更に有し、
前記位置情報分布判定ステップは、前記マップマッチング処理ステップにおいて抽出された前記位置情報の前記通行路側部を判定し、
前記位置情報は、当該位置情報により所在位置を示される前記ユーザが歩行中であるか、または車両に乗車中であるかを判定するための情報である交通モード情報を含み、
当該道路路側部通行量算出方法は、
前記位置情報取得ステップにおいて取得された前記位置情報の前記交通モード情報を参照し、車両に乗車中のユーザの所在位置を示す前記位置情報を抽出し、抽出された位置情報により所在位置が示されるユーザの進行方向に基づき、同じ進行方向の車両が分布し各路側部を含む領域に道路を分ける分断線を算出する分断線算出ステップと、
前記位置情報取得ステップにおいて取得された前記位置情報の前記交通モード情報を参照し、歩行中のユーザの所在位置を示す前記位置情報を抽出する位置情報抽出ステップとを更に有し、
前記位置情報分布判定ステップにおいて、前記位置情報抽出ステップにおいて抽出された、歩行中のユーザの所在位置を示す前記位置情報が、前記分断線により分けられた何れかの領域に分布するかを判定することにより、当該位置情報により所在位置が示されるユーザの通行路側部を判定する、
道路路側部通行量算出方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、道路路側部通行量算出装置及び道路路側部通行量算出方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
移動端末等において、例えば経路案内サービス等といった位置情報を利用するアプリケーションサービスを使用した場合に、移動端末が有するＧＰＳ装置により測定された位置情報、及び基地局の所在を示す位置情報等が、当該移動端末の所在位置を示す情報として用いられる。収集された位置情報には、それぞれの位置情報の取得方法に起因した誤差が含まれるが、例えばマップマッチングといった技術により、当該移動端末が所在する道路を判定することが可能である。例えば、特許文献１には、ＧＰＳ装置等により取得された位置情報をマップマッチング処理により補正する技術が記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００５－２３３７７９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
移動端末が上記のような位置情報を利用するアプリケーションサービスを利用した場合に、当該アプリケーションサービスを提供するサーバ装置等は、移動端末の位置情報を収集することができる。このように収集された位置情報により移動端末の所在位置が分かるので、ある道路の所定の区間において、移動端末を所持するユーザの通行量を求めることは可能である。
【０００５】
一方、一定以上の幅を有する道路の両路側部には歩行者が通行するための歩道が設けられており、歩行者はいずれかの歩道を通行する。また、歩道が設けられていない道路であっても、歩行者はどちらかの路側部に沿って歩行する場合が多い。上記の移動端末の位置情報から道路の通行量を求める技術によれば、道路全体の通行量を求めることはできる。しかしながら、それぞれの歩道または路側部の通行量はわからない。一方、道路に沿った

場所に商店の出店を計画する場合等において、路側部毎の歩行者の通行量を知りたいという要請がある。

【０００６】

そこで、本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、道路の各路側部の歩行者の通行量を得ることが可能な道路路側部通行量算出装置及び道路路側部通行量算出方法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】

上記課題を解決するために、本発明の道路路側部通行量算出装置は、ユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の各路側部を通行するユーザの数を算出する道路路側部通行量算出装置であって、１以上の位置情報を取得する位置情報取得手段と、道路に関する情報である道路情報を参照し、位置情報により示されるユーザの所在位置と、道路との位置関係に基づいて、ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を位置情報毎に判定する位置情報分布判定手段と、位置情報分布判定手段により通行路側部を判定された位置情報の数を路側部毎に計数して、路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する位置情報集計手段と、位置情報集計手段により集計された路側部通行量を出力する処理結果出力手段とを備えることを特徴とする。

【０００８】

また、上記課題を解決するために、本発明の道路路側部通行量算出方法は、移動端末のユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の各路側部を通行するユーザの数を算出する道路路側部通行量算出方法であって、１以上の位置情報を取得する位置情報取得ステップと、道路に関する情報である道路情報を参照し、位置情報により示されるユーザの所在位置と、道路との位置関係に基づいて、ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を位置情報毎に判定する位置情報分布判定ステップと、位置情報分布判定ステップにおいて通行路側部を判定された位置情報の数を路側部毎に計数して、路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する位置情報集計ステップと、位置情報集計ステップにおいて集計された路側部通行量を出力する処理結果出力ステップとを有することを特徴とする。

【０００９】

本発明の道路路側部通行量算出装置及び道路路側部通行量算出方法では、移動端末の位置情報により示されるユーザの所在位置と道路との位置関係に基づいてユーザの通行路側部が判定され、通行路側部が判定された位置情報の数を路側部毎に計数することにより路側部通行量が集計される。これにより、道路の各路側部の歩行者の通行量を得ることが可能となる。なお、路側部とは、道路の幅方向の両端に位置する領域である。また、移動端末は、ユーザに伴って移動可能な端末装置であり、携帯電話のみに限定されるものではなく、いわゆる可搬型のパーソナルコンピュータ、カーナビゲーション装置といった装置等も含まれる。

【００１０】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置は、マップマッチング処理手段を備え、道路情報は、道路の所在位置に関する情報を含み、マップマッチング処理手段は、道路情報に含まれる道路の所在位置に関する情報に基づいて、位置情報取得手段により取得された位置情報についてマップマッチング処理を行い、路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた位置情報を抽出し、位置情報分布判定手段は、位置情報抽出手段により抽出された位置情報の通行路側部を判定することを特徴とする。

【００１１】

この場合には、マップマッチング処理により抽出された位置情報について通行路側部の判定が行われるので、通行量を集計する対象の道路に所在する蓋然性が高いユーザの位置情報のみについて判定処理が行われることとなる。従って、路側部通行量の集計精度が向上する。

【００１２】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置は、位置情報抽出手段を備え、位置情報は、当該位置情報により所在位置を示されるユーザが歩行中であるか、または車両に乗車中であるかを判定するための情報である交通モード情報を含み、位置情報抽出手段は、位置情報取得手段により取得された位置情報の交通モード情報を参照し、ユーザが歩行中である位置情報を抽出し、位置情報分布判定手段は、位置情報抽出手段により抽出された位置情報の通行路側部を判定することを特徴とする。

【００１３】

この場合には、歩行者の位置情報であると判定された位置情報が抽出され、抽出された位置情報についてのみ通行路側部の判定が行われるので、車両に乗車中のユーザについては、通行路側部の判定が行われない。従って、路側部通行量の集計精度が向上する。

【００１４】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置では、位置情報分布判定手段は、両路側部のうちユーザの所在位置との距離が近い方の路側部を当該位置情報に関する通行路側部と判定することを特徴とする。

【００１５】

この場合には、ユーザが所在している可能性の高い路側部を、位置情報に基づき適切に判定することができる。

【００１６】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置では、位置情報は、ユーザの所在位置に関する誤差情報を含み、道路情報は、道路の各路側部に位置する歩道の領域に関する情報を含み、位置情報分布判定手段は、位置情報の所在位置及び誤差情報に基づいて、ユーザの所在位置に関する確率密度分布を生成し、位置情報集計手段は、位置情報分布判定手段により生成された複数の確率密度分布のうち、道路の歩道の領域に分布する確率密度を路側部毎に積算することにより路側部通行量を集計することを特徴とする。

【００１７】

この場合には、位置情報に含まれる誤差情報に基づいてユーザの所在位置を確率密度の分布として表すので、ユーザの所在がより正確に表現される。そして、生成された確率密度分布に基づいて、道路の歩道の領域に分布する確率密度を路側部毎に積算して路側部通行量が集計されるので、路側部通行量の精度が向上する。

【００１８】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置では、位置情報は、移動端末のユーザの所在位置を示す情報と併せて、当該ユーザが当該所在位置にいた日及び時刻の情報である日時情報を含み、位置情報分布判定手段は、路側部通行量の集計対象の位置情報である集計対象位置情報に含まれる日時情報により特定される時より前における、当該集計対象位置情報のユーザの所在位置を示す位置情報である過去位置情報を当該集計対象位置情報毎に抽出し、抽出された過去位置情報に示されるユーザの所在位置が分布する路側部を、集計対象位置情報に対応する全ての過去位置情報について判定し、所在位置の分布が判定された過去位置情報の数を路側部毎に計数し、計数された過去位置情報の数が多い方の路側部を当該集計対象位置情報に関する通行路側部と判定し、位置情報集計手段は、位置情報分布判定手段により通行路側部を判定された集計対象位置情報の数を路側部毎に計数して、路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計することを特徴とする。

【００１９】

この場合には、集計対象位置情報毎に過去位置情報が抽出され、過去位置情報の分布を路側部毎に判定し、過去位置情報の分布が多い方の路側部が当該集計対象位置情報に関する通行路側部と判定されるので、ユーザの過去における路側部の通行傾向に基づいて、集計対象位置情報のいずれかの路側部に対する分布が判定されることとなる。従って、路側部通行量の精度が向上する。

【００２０】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置では、位置情報取得手段は、集計対象位置情報の日時情報に示される時刻を含む所定の時間幅に、日時情報に示される時刻が該当する

過去位置情報を取得することを特徴とする。

【００２１】

この場合には、過去位置情報に基づいて集計対象位置情報の各路側部に対する分布を判定するに際して、ユーザの過去における路側部の通行傾向をより適切に考慮した判定を行うことができる。従って、路側部通行量の精度をより向上させることが可能となる。

【００２２】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置は、位置情報取得手段により取得された位置情報のうち、ユーザが車両に乗車中である位置情報を抽出し、抽出された位置情報により所在位置が示されるユーザの進行方向に基づき、同じ進行方向の車両が分布し各路側部を含む領域に道路を分ける分断線を算出する分断線算出手段をさらに備え、位置情報分布判定手段は、位置情報抽出手段により抽出された、ユーザが歩行中である位置情報が、分断線により分けられた何れかの領域に分布するかを判定することにより、当該位置情報により所在位置が示されるユーザの通行路側部を判定することを特徴とする。

【００２３】

一般的な道路では、車両の進行方向は、例えば、道路の幅方向中央部近傍の設定された線により分けられている。本発明の道路路側部通行量算出装置では、車両の位置情報の進行方向に基づき、道路両端の各路側部を含む領域に分断線により道路が二分される。これにより、道路における両路側部の境界を認識することができる。そして、分断線により分けられた何れかの領域に歩行者の位置情報が分布するかを判定することにより、当該歩行者の通行路側部を判定できる。また、集計対象の歩行者の位置情報と同様の方法により測位された車両の位置情報の進行方向に基づき分断線が算出されるので、歩行者の位置情報の通行路側部の判定に際して、歩行者の位置情報の測位誤差をキャンセルできる。

【００２４】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置では、位置情報は、ユーザの所在位置に関する誤差情報を含み、位置情報分布判定手段は、位置情報の所在位置及び誤差情報に基づいて、ユーザの所在位置に関する確率密度分布を生成し、位置情報集計手段は、位置情報分布判定手段により生成された複数の確率密度分布のうち、道路における分断線により分けられた各領域に分布する確率密度を積算することにより路側部通行量を集計することを特徴とする。

【００２５】

この場合には、位置情報に含まれる誤差情報に基づいてユーザの所在位置を確率密度の分布として表すので、ユーザの所在がより正確に表現される。そして、生成された確率密度分布に基づいて、分断線により分けられた各領域に分布する確率密度を領域毎に積算して路側部通行量が集計されるので、路側部通行量の精度が向上する。

【００２６】

また、本発明の道路路側部通行量算出装置では、道路側分断線算出手段は、同一ユーザの時系列で連続する位置情報の遷移状態に基づき、位置情報により所在位置が示されるユーザの進行方向を判定することができる。これにより、車両の位置情報の進行方向を適切に判定できる。

【発明の効果】

【００２７】

本発明の道路路側部通行量算出装置及び道路路側部通行量算出方法によれば、移動端末のユーザの位置情報に基づいて、道路の各路側部の歩行者の通行量を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】道路路側部通行量算出装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図２】位置情報の構成及び内容の一例を示す図である。

【図３】道路路側部通行量算出装置のハードブロック図である。

【図４】道路情報の構成及び内容の一例を示す図である。

【図５】道路情報により表される道路の構成を模式的に示す図である。
【図６】道路路側部通行量算出装置において実施される道路路側部通行量算出方法の処理内容を示すフローチャートである。
【図７】位置情報分布判定処理及び位置情報集計処理の処理内容を示すフローチャートである。
【図８】位置情報をユーザＩＤによりユニーク化する処理を説明するための位置情報の例を示す図である。
【図９】道路情報により示される道路、及び各位置情報により示される所在位置を模式的に示した図、及びマップマッチング処理により位置情報を集計対象の道路に対応付けられる様子を示す図である。
【図１０】道路ＩＤが対応付けられた位置情報の一例を示す図である。
【図１１】位置情報分布判定処理を模式的に説明した図である。
【図１２】第２実施形態における道路路側部通行量算出装置の機能的構成を示すブロック図である。
【図１３】第２実施形態における道路路側部通行量算出装置で実施される処理内容を示すフローチャートである。
【図１４】第２実施形態における路側部通行量算出処理過程における位置情報の構成及び内容の例を示した図である。
【図１５】第３実施形態における位置情報分布判定処理及び位置情報集計処理の処理内容を示すフローチャートである。
【図１６】計測範囲に含まれる位置情報に基づいて、確率密度分布が生成された様子を模式的に示す図である。
【図１７】第３実施形態において位置情報取得部により取得される位置情報の一例を示す図である。
【図１８】第４実施形態における位置情報分布判定処理及び位置情報集計処理の処理内容を示すフローチャートである。
【図１９】第４実施形態において、集計対象の一の位置情報、及び一の位置情報と同一ユーザの過去の位置情報を示す図である。
【図２０】第５実施形態に係る道路路側部通行量算出装置の機能的構成を示すブロック図である。
【図２１】位置情報取得部により取得された位置情報、分断線算出部により抽出された位置情報及び位置情報抽出部により抽出された位置情報の例である。
【図２２】位置情報の進行方向の判定の例を示す図である。
【図２３】進行方向の判定が実施された位置情報及び通行している路側部の判定が実施された位置情報の例を示す図である。
【図２４】分断線算出部により算出された分断線の例を示す図である。
【図２５】道路路側部通行量算出装置において実施される処理内容を示すフローチャートである。
【図２６】図２５のフローチャートにおけるステップＳ６２及びＳ６２の処理内容を示すフローチャートである。
【図２７】通行路側部が判定された位置情報の例を示す図である。
【図２８】図２５のフローチャートにおけるステップＳ６２及びＳ６２の処理内容を示すフローチャートである。
【図２９】位置情報に関して生成された確率密度分布の例を示す図である。
【符号の説明】
【００２９】
１…道路路側部通行量算出装置、２…位置情報記憶装置、３…アプリケーションサービス提供装置、４…移動端末、１０…位置情報取得部、１１…道路情報取得部、１２…マップマッチング処理部、１３…位置情報分布判定部、１４…位置情報集計部、１５…処理結果出力部、１６…位置情報抽出部、１７…分断線算出部、１８…道路情報記憶部、２０…

位置情報記憶部、２０Ａ～２０Ｈ…位置情報。
【発明を実施するための形態】
【００３０】
本発明に係る道路路側部通行量算出装置の実施形態について図面を参照して説明する。なお、可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。
【００３１】
（第１実施形態）
図１は、第１実施形態に係る道路路側部通行量算出装置の機能的構成を示すブロック図、及び道路路側部通行量算出装置を含むシステムの全体構成図である。図１に示すように、道路路側部通行量算出装置１は、ネットワーク２を介して位置情報記憶装置２とネットワークを介して通信可能である。また、アプリケーションサービス提供装置３及び移動端末４もネットワークを介した通信をすることができる。
【００３２】
ここで、道路路側部通行量算出装置１の説明に先立って、位置情報記憶装置２及びアプリケーションサービス提供装置３について説明する。
【００３３】
位置情報記憶装置２は、アプリケーションサービス提供装置３から移動端末の位置情報を取得し、取得した位置情報を保存する装置である。位置情報記憶装置２は、位置情報を記憶するための位置情報記憶部２０を備える。
【００３４】
位置情報記憶部２０は、移動端末の所在位置を示す位置情報を記憶している記憶手段である。図２は、位置情報記憶部２０に記憶されている位置情報の構成及び内容の一例を示す図である。図２に示すように、位置情報２０Ａは、移動端末を識別する情報であるユーザＩＤに対応付けて、日時、緯度及び経度の情報を含んでおり、例えば、ユーザＩＤ「Ａ」には、日時「t_A」、緯度「y_A」及び経度「x_A」の情報が対応付けられている。日時の情報は、当該位置情報が測位された日時を示す情報である。緯度及び経度の情報は、当該ユーザの移動端末の所在位置を示す情報である。
【００３５】
アプリケーションサービス提供装置３は、例えば経路案内サービスといったアプリケーションサービスを移動端末４に提供する装置であり、例えば、サーバ装置により構成される。経路案内サービスのようなアプリケーションサービスを移動端末４が使用する場合には、移動端末４が有するＧＰＳ装置により測定された位置情報、及び基地局の所在を示す位置情報等が、当該移動端末４の所在位置を示す情報として用いられる。アプリケーションサービス提供装置３は、移動端末４が上記のような位置情報を利用するアプリケーションサービスを利用した場合に、移動端末４の位置情報を収集することができる。本実施形態において収集される位置情報は、アプリケーションを使用した場合に測位、取得されるものであるので、取得されるタイミングは非周期的であり、アプリケーションが使用されないときには取得されない。なお、本実施形態では、位置情報として、移動端末４のアプリケーション使用時に不定期に収集されるものを例示しているが、このような位置情報に限定されるものではない。例えば、定期的に取得・収集される位置情報を本発明の位置情報として採用することとしてもよい。
【００３６】
再び図１を参照して、道路路側部通行量算出装置１について説明する。道路路側部通行量算出装置１は、移動端末のユーザの所在位置を示す位置情報に基づいて、道路の各路側部を通行するユーザの数を算出する装置であり、機能的には、位置情報取得部１０（位置情報取得手段）、道路情報取得部１１、マップマッチング処理部１２（マップマッチング処理手段）、位置情報分布判定部１３（位置情報分布判定手段）、位置情報集計部１４（位置情報集計手段）、処理結果出力部１５（処理結果出力手段）、道路情報記憶部１８を備える。
【００３７】

図３は、道路路側部通行量算出装置１のハードウエア構成図である。道路路側部通行量算出装置１は、物理的には、図３に示すように、ＣＰＵ１０１、主記憶装置であるＲＡＭ１０２及びＲＯＭ１０３、ネットワークカード等のデータ送受信デバイスである通信モジュール１０４、ハードディスク、フラッシュメモリ等の補助記憶装置１０５、入力デバイスであるキーボード及びマウス等の入力装置１０６、ディスプレイ等の出力装置１０７などを含むコンピュータシステムとして構成されている。図１に示した各機能は、図３に示すＣＰＵ１０１、ＲＡＭ１０２等のハードウエア上に所定のコンピュータソフトウェアを読み込ませることにより、ＣＰＵ１０１の制御のもとで通信モジュール１０４、入力装置１０６、出力装置１０７を動作させるとともに、ＲＡＭ１０２や補助記憶装置１０５におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。再び、図１を参照し、道路路側部通行量算出装置１の各機能部について詳細に説明する。

【００３８】

位置情報取得部１０は、位置情報記憶装置２の位置情報記憶部２０に記憶されている位置情報を取得する部分である。

【００３９】

道路情報取得部１１は、道路情報記憶部１８から道路情報を取得する部分である。ここで、道路情報記憶部１８について併せて説明する。道路情報記憶部１８は、道路の位置及び構成に関する情報である道路情報を記憶している記憶手段である。道路情報は、予め道路情報記憶部１８に記憶されている。図４は、道路情報記憶部１８に記憶されている道路情報の構成及び内容の一例を示す図であり、図５は、図４に示す道路情報により表される道路を模式的に示した図である。なお、本実施形態では、道路情報記憶部１８は、道路路側部通行量算出装置１内に構成されることとしているが、道路路側部通行量算出装置１とネットワークを介して通信可能な装置に構成されることとしても良い。

【００４０】

図４に示すように、道路情報２１Ａは、道路ＩＤに対応付けて、ポリゴンｐｇ、中央ラインｃｐｌ、エッジライン１（ｅｌ１）及びエッジライン２（ｅｌ２）の情報を含んでおり、例えば、道路ＩＤ「Ａ」には、ポリゴン「pg_A」、中央ライン「cpl_A」、エッジライン１「$el1_A$」及びエッジライン２「$el2_A$」の情報が対応付けられている。道路ＩＤは、通行量を算出する対象の道路を所定の区間に区切り、区切られた各々の区間を識別する情報である。

【００４１】

また、図５に示すように、ポリゴンｐｇは、道路ＩＤにより示される所定範囲の道路の位置及び外形を示す２次元の多角形データである。また、中央ラインｃｐｌは、道路の中央線ＣＬの位置を示す１次元の線データである。さらに、エッジライン１ｅｌ１及びエッジライン２ｅｌ２は、道路の車道ＴＡと歩道ＷＡ１，ＷＡ２との境界線の位置を示す１次元の線データである。なお、図５において、ポリゴンｐｇ、中央ラインｃｐｌ、エッジライン１ｅｌ１及びエッジライン２ｅｌ２を示す破線は、図示の都合上、道路の各部を表す線に対してずらして表記されているが、実際は重なっているものとする。

【００４２】

マップマッチング処理部１２は、位置情報取得部１０により取得された位置情報について、いわゆるマップマッチング処理を行うことにより各位置情報を道路に対応付けて、路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた位置情報を抽出する部分である。マップマッチング処理部１２により抽出された位置情報について、位置情報分布判定部１３による通行路側部の判定が行われるので、通行量を集計する対象の道路に所在する蓋然性が高いユーザの位置情報のみについて判定処理が行われることとなる。なお、マップマッチング処理は、誤差を含む位置情報を補正することにより、ある道路上に所在する蓋然性が高い位置情報を当該道路に対応付けて、当該位置情報が属する道路を特定する処理であり、周知技術である。

【００４３】

位置情報分布判定部１３は、道路情報を参照し、位置情報により示されるユーザの所在

位置と、道路との位置関係に基づいて、ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を位置情報毎に判定する部分である。ここで、通行路側部を判定される位置情報は、マップマッチング処理部１２により抽出された位置情報である。本実施形態では、具体的には、位置情報分布判定部１３は、両路側部のうちユーザの所在位置との距離が近い方の路側部を当該位置情報に関する通行路側部と判定する。

【００４４】

位置情報集計部１４は、位置情報分布判定部１３により通行路側部を判定された位置情報の数を、集計対象の道路の計測範囲における路側部毎に計数して、路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する部分である。

【００４５】

処理結果出力部１５は、位置情報集計部１４により集計された路側部通行量を出力する部分である。

【００４６】

続いて、図６及び図７を用いて、本実施形態の道路路側部通行量算出方法における道路路側部通行量算出装置１の動作について説明する。図６は、道路路側部通行量算出装置１において実施される処理内容を示すフローチャートである。また、図７は、図６におけるステップＳ５及びステップＳ６の処理内容を詳細に示すフローチャートである。

【００４７】

まず、位置情報取得部１０は、位置情報記憶部２０から位置情報を取得する（Ｓ１、位置情報取得ステップ）。また、道路情報取得部１１は、道路情報記憶部１８から、道路情報を取得する（Ｓ１）。なお、道路路側部通行量算出の処理は、所望のタイミングで実行することが可能である。例えば、１週間毎の通行量を算出することを目的としている場合には、位置情報取得１０は、当該１週間分の位置情報を取得し、道路路側部通行量算出の処理を１週間毎に実行することとすることができる。

【００４８】

続いて、位置情報取得部１０は、取得した位置情報のレコードにおいてユーザＩＤが重複している場合に、ユーザＩＤによりユニーク化する（Ｓ２）。上記のように、移動端末が位置情報を利用するアプリケーションサービスを使用したときに、位置情報は測定・取得されるので、同一のユーザの位置情報が複数取得される場合がある。本実施形態では、１ユーザの位置情報を１データに絞り込んだ上で、位置情報の分布を判定する。例えば、位置情報取得部１０が、図８（ａ）に示すようなユーザＩＤが「Ａ」のレコードが３つ含まれた位置情報２０Ｂを取得すると、位置情報取得部１０は、日時の情報を参照して、位置情報をユーザＩＤによりユニーク化する。図８（ｂ）は、日時の情報が最も過去の日時を示すレコードを選択してユニーク化した場合における位置情報２０Ｃを示している。なお、本実施形態では、日時の情報が最も過去の日時を表すレコードを選択してユニーク化することとしたが、日時の情報が最も最新の日時を表すレコードを選択したり、ユーザＩＤが重複する複数のレコードから日時の情報が中央値となるレコード選択したりしてユニーク化することとしてもよい。なお、延べ通行量を算出する場合や、後述する第４実施形態では、本ステップの位置情報をユーザＩＤでユニーク化処理は省略される。

【００４９】

次に、マップマッチング処理部１２は、位置情報取得部１０により取得された位置情報について、いわゆるマップマッチング処理を行うことにより各位置情報を各道路に対応付ける（Ｓ３）。そして、マップマッチング処理部１２は、路側部通行量を集計する対象である道路に対応付けられた位置情報を抽出する（Ｓ４）。

【００５０】

ここで、図９を用いてステップＳ３及びＳ４の処理内容を説明する。図９（ａ）は、道路情報により示される道路、及び各位置情報により示される所在位置ｐｄを模式的に示した図である。図９（ａ）に示す所在位置ｐｄは、ポリゴンｐｇにより表される道路上に所在する蓋然性が高い場合には、マップマッチング処理により当該道路に対応付けられる。例えば、図９（ｂ）において、塗りつぶされた丸印で表される所在位置が含まれる位置情

報が集計対象の道路に対応付けられる位置情報として抽出される。

【００５１】

また、ステップＳ３及びＳ４の処理内容を、以下のように説明することもできる。即ち、ステップＳ２の処理が終了した時における位置情報が図２に示す位置情報２０Ａであった場合に、マップマッチング処理部１２は、各位置情報を道路に対応付けるマップマッチング処理を行い、図１０に示すような道路ＩＤが対応付けられた位置情報２０Ｄを生成する。図１０に示すように、ユーザＩＤが「Ａ」、「Ｂ」及び「Ｃ」の位置情報には道路ＩＤ「Ａ」が対応付けられており、ユーザＩＤが「Ｄ」の位置情報には道路ＩＤ「Ｂ」が対応付けられている。集計対象の道路の道路ＩＤが「Ａ」である場合には、マップマッチング処理部１２は、位置情報２０Ｄから、ユーザＩＤが「Ａ」、「Ｂ」及び「Ｃ」の位置情報を抽出する。なお、集計対象の道路についての情報は、例えば、道路路側部通行量算出装置が備える入力装置１０６を介して入力されることとしてもよいし、予め設定されて道路路側部通行量算出装置が備える記憶手段に記憶されていることとしてもよい。

【００５２】

続いて、位置情報分布判定部１３は、道路情報を参照し、位置情報により示されるユーザの所在位置と、道路との位置関係に基づいて、ユーザの所在位置が分布する路側部である通行路側部を位置情報毎に判定する（Ｓ５、位置情報分布判定ステップ）。具体的には、位置情報分布判定部１３は、両路側部のうちユーザの所在位置との距離が近い方の路側部を当該位置情報に関する通行路側部と判定する。

【００５３】

ここで、ステップＳ５の処理内容を図７（ａ）及び図１１を用いて詳細に説明する。図１１は、位置情報分布判定処理を模式的に説明した図である。まず、位置情報分布判定部１３は、計測範囲に含まれる位置情報を抽出する（Ｓ１０）。例えば、図１１（ａ）の矢印ＣＲにより計測範囲が設定された場合には、位置情報分布判定部１３は、枠ＣＡに含まれる位置情報を抽出する。続いて、位置情報分布判定部１３は、ステップＳ１０において抽出された位置情報を全て含むポリゴンデータを生成する（Ｓ１１）。図１１（ｂ）は、ステップＳ１１において生成されるポリゴンＣＰを模式的に示した図である。そして、位置情報分布判定部１３は、中央ラインｃｐｌにより、ポリゴンＣＰを位置情報と共に分割し、ポリゴンＣＰ１及びポリゴンＣＰ２を生成する（Ｓ１２）。なお、路側部通行量の算出対象である計測範囲（矢印ＣＲ）についての情報は、例えば、道路路側部通行量算出装置が備える入力装置１０６を介して入力されることとしてもよいし、予め設定されて道路路側部通行量算出装置が備える記憶手段に記憶されていることとしてもよい。

【００５４】

ポリゴンＣＰ１に含まれる位置情報は、ポリゴンｐｇにより示される道路におけるエッジラインｅｌ２側（図示右側）の路側部より、エッジラインｅｌ１側（図示左側）の路側部に近い位置に存在する位置情報である。従って、ポリゴンＣＰ１に含まれる位置情報の通行路側部は、エッジラインｅｌ１側（図示左側）の路側部であると判定される。一方、ポリゴンＣＰ２に含まれる位置情報の通行路側部は、エッジラインｅｌ２側（図示右側）の路側部であると判定される。

【００５５】

次に、位置情報集計部１４は、位置情報分布判定部１３により通行路側部を判定された位置情報の数を路側部毎に計数して、路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する（Ｓ６、位置情報集計ステップ）。ここで、ステップＳ６の処理内容を図７（ｂ）及び図１１（ｂ）を用いて詳細に説明する。図７（ｂ）に示すように、位置情報集計部１４は、分割されたポリゴンＣＰ１、ＣＰ２ごとに、含まれる位置情報を計数することにより、路側部通行量を集計する。図１１（ｂ）に示す例では、エッジラインｅｌ１側（図示左側）の路側部の路側部通行量は「５」であり、エッジラインｅｌ２側（図示右側）の路側部の路側部通行量は「４」である。

【００５６】

再び図６を参照して、処理結果出力部１５は、位置情報集計部１４により集計された路

側部通行量を出力する（Ｓ７、処理結果出力ステップ）。路側部通行量の出力は、例えば、道路路側部通行量算出装置１が備えるディスプレイといった出力装置１０７や、ネットワークを介して通信可能な他の端末装置に対して行われる。こうして、本実施形態の処理を終了する。

【００５７】

以上説明した第１実施形態の道路路側部通行量算出装置１では、移動端末の位置情報により示されるユーザの所在位置と道路との位置関係に基づいてユーザの通行路側部が判定され、通行路側部が判定された位置情報の数を路側部毎に計数することにより路側部通行量が集計される。これにより、道路の各路側部の歩行者の通行量を得ることが可能となる。特に、本実施形態では、両路側部のうちユーザの所在位置との距離が近い方の路側部を当該位置情報に関する通行路側部と判定するので、ユーザが所在している可能性の高い路側部を、位置情報に基づき適切に判定することができる。また、マップマッチング処理により抽出された位置情報について通行路側部の判定が行われるので、通行量を集計する対象の道路に所在する蓋然性が高いユーザの位置情報のみについて判定処理が行われることとなる。従って、路側部通行量の集計精度が向上する。

【００５８】

（第２実施形態）

次に、第２実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１について説明する。図１２は、第２実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１の機能的構成を示すブロック図である。第２実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１は、位置情報抽出部１６（位置情報抽出手段）をさらに備えている点で第１実施形態と異なる。

【００５９】

位置情報抽出部１６は、位置情報取得部１０により取得された位置情報の交通モード情報を参照し、ユーザが歩行中である位置情報を抽出する部分である。即ち、第２実施形態では、位置情報は、当該位置情報により所在位置を示されるユーザが歩行中であるか、または車両に乗車中であるかを判定するための情報である交通モード情報を含んでいる。以下、図１３及び図１４を用いて、第２実施形態における道路路側部通行量算出装置１における処理内容の詳細を説明する。

【００６０】

図１３は、道路路側部通行量算出装置１において実施される処理内容を示すフローチャートである。図１４は、処理過程における位置情報の構成及び内容の例を示した図である。

【００６１】

まず、位置情報取得部１０は、位置情報記憶部２０から位置情報を取得する（Ｓ２０）。また、道路情報取得部１１は、道路情報記憶部１８から、道路情報を取得する（Ｓ２０）。図１４（ａ）は、ステップＳ２０において取得される位置情報の一例を示す図である。図１４（ａ）に示す位置情報２０Ｅでは、ユーザＩＤに対応付けて、日時、緯度、経度及びアプリケーションＩＤの情報が対応付けて記憶されている。アプリケーションＩＤは、移動端末４により使用されたアプリケーションサービスを識別する情報である。このアプリケーションサービスは、当該位置情報を利用するものである。なお、本実施形態のアプリケーションＩＤの情報は、当該位置情報により所在位置を示されるユーザが歩行中であるか、または車両に乗車中であるかを判定するための情報である交通モード情報を構成する。続くステップＳ２１における処理内容は、第１実施形態におけるステップＳ２の処理と同様である。

【００６２】

続いて、位置情報抽出部１６は、位置情報に含まれるアプリケーションＩＤの情報に基づいて、各位置情報に交通モードを付与する（Ｓ２２）。以下、交通モードを付与する処理について具体的に説明する。

【００６３】

位置情報抽出部１６は、アプリケーションＩＤにより識別される各アプリケーションが

歩行中に使用されるものであるか、または車両の乗車中に使用されるものであるか、といったアプリケーションの属性情報を予め有している。そして、この属性情報に基づいて、位置情報抽出部１６は、各位置情報の交通モードを判定する。例えば、アプリケーションＩＤ「ａｐ１」により識別されるアプリケーションは歩行者により使用されるものであることを属性情報として有している場合には、位置情報抽出部１６は、ユーザＩＤ「Ａ」の位置情報に交通モード「歩行者」を付与する。図１４（ｂ）は、交通モードを付与された位置情報２０Ｆを示す図である。

【００６４】

なお、本実施形態では、交通モードを付与する方法として、アプリケーションＩＤに基づき交通モードが判定され、位置情報に交通モード情報が与えられることとしているが、この方法は一例を示したものであり、この方法には限定されない。例えば、同一ユーザの位置情報の遷移に基づき当該位置情報の移動速度が算出され、その移動速度に基づき当該位置情報の交通モードが判定されることとしてもよい。また、位置情報が交通モード情報を予め有していることとしてもよい。

【００６５】

そして、位置情報抽出部１６は、交通モードにより位置情報をフィルタリング処理し、歩行者の位置情報を抽出する（Ｓ２３）。例えば、ステップＳ２２の処理終了時の位置情報が図１４（ｂ）に示すような位置情報２０Ｆである場合には、位置情報抽出部１６は、ユーザＩＤ「Ａ」、「Ｂ」及び「Ｄ」の位置情報を抽出する。

【００６６】

続いて、位置情報抽出部１６により抽出された位置情報２０Ｆに対して、マップマッチング処理部１２は、マップマッチング処理を行い、各位置情報に道路ＩＤを付与した位置情報２０Ｇを生成する（図１４（ｃ）参照）（Ｓ２４）。ステップＳ２５～Ｓ２８において実施される処理内容は、図６のフローチャートにおけるステップＳ４～Ｓ７に示す処理内容と同様である。

【００６７】

以上説明した第２実施形態の道路路側部通行量算出装置１では、歩行者の位置情報であると判定された位置情報が抽出され、抽出された位置情報についてのみ通行路側部の判定が行われるので、車両に乗車中のユーザの位置情報については、通行路側部の判定が行われない。従って、路側部通行量の集計精度が向上する。

【００６８】

（第３実施形態）

次に、第３実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１について説明する。第３実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１は、第１実施形態または第２実施形態と同様の機能的構成を備えるが、位置情報分布判定部１３及び位置情報集計部１４の機能が第１実施形態及び第２実施形態と異なる。また、第３実施形態における道路路側部通行量算出装置１が行う処理内容は、第１実施形態の処理内容を示す図６のフローチャート、または第２実施形態の処理内容を示す図１３のフローチャートにより示すことができるが、位置情報分布判定処理（Ｓ５、Ｓ２６）及び位置情報集計処理（Ｓ６、Ｓ２７）の処理内容が第１及び第２実施形態と異なる。以下、図１５～図１７を用いて、第３実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１について詳細に説明する。特に、位置情報分布判定処理（Ｓ５、Ｓ２６）及び位置情報集計処理（Ｓ６、Ｓ２７）の処理内容を詳細に説明する。

【００６９】

図１５（ａ）は、第３実施形態における位置情報分布判定処理（Ｓ５、Ｓ２６）の詳細な処理内容を示すフローチャートである。また、図１５（ｂ）は、第３実施形態における位置情報集計処理（Ｓ６、Ｓ２７）の詳細な処理内容を示すフローチャートである。

【００７０】

まず、位置情報分布判定部１３は、計測範囲に含まれる位置情報を抽出する（Ｓ３０）。ステップＳ３０の処理内容は、図７のフローチャートのステップＳ１０の処理内容と同様である。

【００７１】
続いて、位置情報分布判定部１３は、計測範囲ＣＡに属する位置情報の所在位置の情報及び誤差情報に基づいて、ユーザの所在位置に関する確率密度分布を生成する（Ｓ３１）。図１６は、計測範囲ＣＡに含まれる位置情報に基づいて、確率密度分布Ｐが生成された様子を模式的に示す図である。なお、図１６では、図示の便宜上、一の位置情報について確率密度分布Ｐが生成された様子を示しているが、位置情報分布判定部１３は、計測範囲ＣＡに含まれる全ての位置情報について、確率密度分布Ｐを生成する。
【００７２】
第３実施形態において、位置情報取得部１０により取得される位置情報は、ユーザの所在位置に関する誤差情報を含んでいる。図１７は、位置情報取得部１０により取得された位置情報２０Ｈを示す図である。図１７に示すように、位置情報２０Ｈでは、ユーザＩＤに、日時、緯度、経度及び誤差の情報が対応付けて記憶されている。位置情報に含まれる誤差情報は、移動端末の位置情報を取得する方法に起因するものであるので、位置情報の取得方法に応じて設定された値が各位置情報に対応付けられている。例えば、位置情報の取得方法に起因する所在位置に関する誤差が大きい場合には、設定される誤差情報の値は大きくなり、一般に、移動端末４のＧＰＳ装置により取得された位置情報の誤差よりも、移動端末４を収容する基地局により得られた位置情報の方が誤差は大きくなる。
【００７３】
ユーザの所在位置の分布は、２次元の位置に対する確率密度の分布として表すことができる。位置情報分布判定部１３により生成される確率密度分布は、緯度（ｙ）及び経度（ｘ）の関数として、例えば、以下の式（１）により表される。
【数１】

$$f(x,y)=\frac{1}{2\pi\sigma^2}\exp\left[-\frac{1}{2}\left\{\left(\frac{x-p_x}{\sigma}\right)^2+\left(\frac{y-p_y}{\sigma}\right)^2\right\}\right] \quad \cdots(1)$$

式（１）において、σは誤差情報の値であり、p_X及びp_Yは、位置情報における経度及び緯度の値である。
【００７４】
また、ここで生成される確率密度分布は、位置情報が分布する通行路側部を判定するために用いられるものであるので、位置情報分布判定部１３は、道路の幅方向をｘ軸方向とする座標軸の変換をし、確率密度分布を１次元の位置（ｘ軸座標）に対する分布として表すこととしてもよい。その場合には、確率密度分布は、例えば、以下の式（２）により表される。
【数２】

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] \quad \cdots(2)$$

式（２）において、σは誤差情報の値であり、μは位置情報の緯度及び経度により示される位置を道路の幅方向にとられたｘ軸上に投影した位置である。
【００７５】
続いて、図１５（ｂ）を参照して、位置情報集計部１４は、ポリゴンｐｇ、中央ラインｃｐｌ、エッジライン１ｅｌ１及びエッジライン２ｅｌ２といった道路情報に基づいて、計測範囲ＣＡに含まれる道路の領域を、歩道ＷＡ１、ＷＡ２及び車道ＴＡに分割する（図１６参照）（Ｓ３２）。そして、位置情報集計部１４は、位置情報分布判定部１３によりステップＳ３１において生成された複数の確率密度分布Ｐのうち、計測範囲ＣＡに含まれ、且つ歩道ＷＡ１、ＷＡ２の領域に分布する確率密度を路側部毎に積算することにより路側部通行量を集計する（Ｓ３３）。
【００７６】

以上説明した第３実施形態の道路路側部通行量算出装置１では、位置情報に含まれる誤差情報に基づいてユーザの所在位置を確率密度の分布として表すので、ユーザの所在がより正確に表現される。そして、生成された確率密度分布に基づいて、道路の歩道の領域に分布する確率密度を路側部毎に積算して路側部通行量が集計されるので、路側部通行量の精度が向上する。

【００７７】

（第４実施形態）

次に、第４実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１について説明する。第４実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１は、第１実施形態または第２実施形態と同様の機能的構成を備えるが、位置情報分布判定部１３及び位置情報集計部１４の機能が第１実施形態及び第２実施形態と異なる。

【００７８】

第４実施形態における道路路側部通行量算出装置１が行う処理内容は、第１実施形態の処理内容を示す図６のフローチャート、または第２実施形態の処理内容を示す図１３のフローチャートにより示すことができるが、位置情報分布判定処理（Ｓ５、Ｓ２６）及び位置情報集計処理（Ｓ６、Ｓ２７）の処理内容が第１及び第２実施形態と異なる。以下、図１８及び図１９を用いて、第４実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１について詳細に説明する。特に、位置情報分布判定処理（Ｓ５、Ｓ２６）及び位置情報集計処理（Ｓ６、Ｓ２７）の処理内容を詳細に説明する。

【００７９】

図１８（ａ）は、第４実施形態における位置情報分布判定処理（Ｓ５、Ｓ２６）の詳細な処理内容を示すフローチャートである。また、図１８（ｂ）は、第３実施形態における位置情報集計処理（Ｓ６、Ｓ２７）の詳細な処理内容を示すフローチャートである。

【００８０】

まず、位置情報分布判定部１３は、計測範囲に含まれる位置情報を抽出する（Ｓ４０）。ステップＳ４０の処理内容は、図７のフローチャートのステップＳ１０の処理内容と同様である。

【００８１】

続いて、位置情報分布判定部１３は、ステップＳ４０において抽出された全ての位置情報を選択したか否かを判定する（Ｓ４１）。全ての位置情報を選択したと判定した場合には、位置情報分布判定処理を終了する。一方、全ての位置情報を選択したと判定しなかった場合には、処理手順はステップＳ４２に進められる。ステップＳ４１の処理は、ステップＳ４０において抽出された全ての位置情報について、通行路側部の判定を実施するためのものである。

【００８２】

ステップＳ４１において全ての位置情報を選択したと判定しなかった場合には、位置情報分布判定部１３は、ステップＳ４０において抽出された位置情報のうち、通行路側部の判定を実施していない位置情報から、一の位置情報（集計対象位置情報）を選択する（Ｓ４２）。

【００８３】

続いて、位置情報分布判定部１３は、ステップＳ４２において選択した位置情報の日時（時刻）の情報に基づいて一定の時間幅を求める（Ｓ４３）。そして、位置情報分布判定部１３は、求められた時間幅（所定の時間幅）に時刻が該当し、且つ同一ユーザの過去の日における位置情報を抽出する（Ｓ４４）。図１９は、ステップＳ４２において選択された一の位置情報２０ｎ（集計対象位置情報）、及びステップＳ４４において取得された過去の位置情報２０ｐ（過去位置情報）を示す図である。

【００８４】

ステップＳ４３における「一定の時間幅」に関する条件が、例えば「基準となる時刻の前後３０分」である場合には、一の位置情報２０ｎの日時の情報は「２００９／３／７　１１：３１」であるので、位置情報分布判定部１３は、日時の情報が「２００９／３／６

」以前であり、且つ「１１：０１～１２：０１」に該当する同一ユーザの位置情報を抽出する。図１９における位置情報２０ｐは、このように取得された位置情報を示している。なお、「一定の時間幅」に関する条件は、上記の条件に限られず、例えば、「基準となる時刻の時、分のうち、時が同一であること」とすることも可能である。

【００８５】

続いて、位置情報分布判定部１３は、ステップＳ４４において取得した過去の位置情報２０ｐについてマップマッチング処理を行い（Ｓ４５）、集計対象の道路に属する過去の位置情報２０ｐを抽出する（Ｓ４６）。過去の位置情報２０ｐに対して行われるマップマッチング処理（Ｓ４５）及び位置情報の抽出処理（Ｓ４６）の処理内容は、例えば、図６のステップＳ３及びＳ４（第１実施形態）において位置情報に対して行われる処理内容と同様である。

【００８６】

次に、位置情報分布判定部１３は、ステップＳ４６において抽出された過去の位置情報２０ｐが両路側部にうちのどちらの路側部に属するかを判定し（Ｓ４７）、属する路側部を判定された過去の位置情報２０ｐを路側部毎に計数する（Ｓ４８）。ステップＳ４７における判定処理は、例えば、過去の位置情報２０ｐにより示されるユーザの所在位置との距離が近い方の路側部を、当該過去の位置情報２０ｐが属する路側部と判定することにより行われる。より具体的には、図６のステップＳ５及び図７のステップＳ１０～Ｓ１２（第１実施形態）において位置情報の通行路側部の判定に用いられる判定処理と同様に行うことができる。

【００８７】

そして、位置情報分布判定部１３は、ステップＳ４８において計数された過去の位置情報２０ｐが多い方の路側部を、ステップＳ４２において選択した一の位置情報２０ｎの通行路側部と判定し（Ｓ４９）、処理手順はステップＳ４１に戻る。前述のように、ステップＳ４１において、全ての位置情報が選択されたと判定された場合には、位置情報分布判定処理は終了し、引き続き位置情報集計処理が行われる。

【００８８】

続いて、図１８（ｂ）を参照して位置情報集計処理を説明する。位置情報集計部１４は、位置情報分布判定処理により通行路側部を判定された位置情報の数を路側部毎に計数して、路側部通行量を集計する（Ｓ５０）。そして、処理結果出力部１５は、集計された路側部通行量を出力する。

【００８９】

以上説明した第４実施形態の道路路側部通行量算出装置１では、集計対象の位置情報毎に同一ユーザの過去の位置情報が取得され、過去の位置情報の分布を路側部毎に判定し、過去の位置情報の分布が多い方の路側部が当該集計対象の位置情報に関する通行路側部と判定されるので、ユーザの過去における路側部の通行傾向に基づいて、集計対象の位置情報のいずれかの路側部に対する分布が判定されることとなる。従って、路側部通行量の精度が向上する。また、位置情報取得部１０は、集計対象の位置情報の時刻の情報に基づいて一定の時間幅を求め、求められた時間幅に時刻が該当し、且つ同一ユーザの過去の日における位置情報を位置情報記憶部２０から取得して、通行路側部の判定に供するので、ユーザの過去における路側部の通行傾向をより適切に考慮した判定を行うことができる。

【００９０】

（第５実施形態）

次に、図２０を参照して、第５実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１について説明する。図２０は、第５実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１の機能的構成を示すブロック図である。第５実施形態に係る道路路側部通行量算出装置１は、第２実施形態と同様に位置情報抽出部１６を備えると共に、分断線算出部１７（分断線算出手段）をさらに備えている。また、位置情報分布判定部１３及び位置情報集計部１４の機能が第１～４実施形態と異なる。

【００９１】

分断線算出部１７は、位置情報取得部１０により取得された位置情報のうち、ユーザが車両に乗車中である位置情報の進行方向に基づき、同じ進行方向の車両が分布し各路側部を含む領域に道路を分ける分断線を算出する部分である。以下、図２１～２４を参照して、分断線算出部１７による分断線の算出処理を説明する。

【００９２】

まず、分断線算出部１７は、位置情報取得部１０により取得された位置情報から、ユーザが車両に乗車中である位置情報を抽出する。位置情報の抽出は、第２実施形態において説明したように、位置情報における交通モード情報を参照して実施される。分断線算出部１７は、車両に乗車中であることを示す交通モード情報を有する位置情報を、ユーザが車両に乗車中である位置情報として抽出する。図２１（ａ）は、位置情報取得部１０により取得された位置情報の例を示す図である。なお、図２１（ａ）は、交通モードの判定及び付与、並びにマップマッチング処理による当該位置情報が属する道路との対応付けが実施された後の位置情報を示している。分断線算出部１７は、図２１（ａ）に例示されるような位置情報から、交通モード情報が「車両」である位置情報を抽出する。図２１（ｂ）は、分断線算出部１７により抽出された位置情報の例である。図２１（ｂ）に示す位置情報の交通モード情報は、いずれも「車両」である。なお、図２１（ｃ）は、位置情報抽出部１６により抽出された位置情報の例である（第２実施形態参照）。図２１（ｃ）に示す位置情報の交通モード情報は、いずれも「歩行者」である。

【００９３】

続いて、分断線算出部１７は、抽出した位置情報の進行方向を判定する。図２２は、位置情報の進行方向の判定の例を示す図である。図２２には、車道ＴＡと歩道ＷＡ１，ＷＡ２を含む道路が示されており、その道路上に、進行方向の判定対象の位置情報pc_C、時系列において位置情報pc_Cの直前かつ同一ユーザの位置情報pc_Bが示されている。なお、進行方向判定の便宜上、分断線算出部１７は、処理対象の道路の延在方向のうち、任意の一方向を上方向とし、当該一方向の逆の方向を下方向とする。（図２２の紙面における上方向及び下方向）。

【００９４】

進行方向の判定のために、分断線算出部１７は、位置情報pc_Cを通る、センターラインＣＬに対する法線ＶＬを設定する。また、分断線算出部１７は、位置情報pc_Bから位置情報pc_Cに至る移動軌跡ＴＬを生成する。そして、分断線算出部１７は、移動軌跡ＴＬが位置情報pc_Cの位置において法線ＶＬと交わる方向に基づき、位置情報pc_Cの進行方向を判定する。図２２に示す例では、分断線算出部１７は、位置情報pc_Cの進行方向を下方向に判定する。図２３（ａ）は、進行方向の判定が実施された位置情報の例を示す図である。図２３（ａ）に示すように、各位置情報は、判定された進行方向として上方向「Ｕ」又は下方向「Ｄ」の情報を有している。

【００９５】

続いて、分断線算出部１７は、位置情報に示される車両が通行している路側部を判定する。例えば日本国では車両は左側通行であるので、分断線算出部１７は、進行方向が上方向と判定された位置情報に関する通行路側部を左側と判定し、進行方向が下方向と判定された位置情報に関する通行路側部を右側と判定する。図２３（ｂ）は、通行している路側部の判定が実施された位置情報の例を示す図である。図２３（ｂ）に示すように、進行方向が上方向「Ｕ」である位置情報は、通行している路側部として、左側「Ｌ」の情報を有しており、進行方向下方向「Ｄ」である位置情報は、通行している路側部として、右側「Ｒ」の情報を有している。なお、車両が右側通行である国の場合には、進行方向が上方向「Ｕ」である位置情報には、通行している路側部として右側「Ｒ」の情報が対応付けられ、進行方向が下方向「Ｄ」である位置情報には、通行している路側部として左側「Ｌ」の情報が対応付けられる。

【００９６】

そして、分断線算出部１７は、位置情報の進行方向に基づき、同じ進行方向の車両が分布し各路側部を含む領域に道路を分ける分断線を算出する。図２４は、分断線算出部によ

り算出された分断線ＤＬの例を示す図である。図２４には、左側の路側部を通行していると判定された位置情報pd_L、及び右側の路側部を通行していると判定された位置情報pd_Rが示されている。分断線算出部１７は、位置情報pd_L，pd_Rの分布に基づき分断線ＤＬを算出する。道路は、分断線ＤＬにより左路側部を含む領域ＬＡと右路側部を含む領域ＲＡとに分けられる。

【００９７】

分断線ＤＬの算出は、例えば、サポートベクターマシン（ＳＶＭ：Ｓｕｐｐｏｒｔ Ｖｅｃｔｏｒ Ｍａｃｈｉｎｅ）といった手法を用いて実施される。ＳＶＭは、当業者に周知のパターン識別手法の一つであって、既知のデータを利用し、ｎ次元空間上の点を２つに分離する超平面を求めるものである。さらに説明すると、ＳＶＭは、ニューロンのモデルとして最も単純な線形しきい素子を用いて、２クラスのパターン識別器を構成する手法であり、線形しきい素子のパラメータは、サンプル集合からマージン最大化といった基準により学習される。

【００９８】

位置情報分布判定部１３は、位置情報抽出部１６により抽出された歩行者の位置情報が、分断線ＤＬにより分けられた何れかの領域ＬＡ，ＲＡに分布するかを判定することにより、当該位置情報の通行路側部を判定する。例えば、位置情報分布判定部１３は、歩行者の位置情報に示される位置が、領域ＬＡ，ＲＡのいずれに属するかを判定することにより、当該位置情報に関する通行路側部を判定できる。

【００９９】

また、位置情報分布判定部１３は、第３実施形態と同様に、歩行者の位置情報の所在位置及び誤差情報に基づいて、当該ユーザの所在位置に関する確率密度分布を生成し、その確立密度の領域ＬＡ，ＲＡに対する分布を求めることにより、当該位置情報に関する通行路側部を判定できる。

【０１００】

位置情報集計部１４は、位置情報分布判定部１３により通行路側部を判定された歩行者の位置情報の数を、集計対象の道路の計測範囲における通行路側部毎に計数して、路側部毎のユーザの通行量である路側部通行量を集計する。また、歩行者の位置情報の通行路側部が確率密度分布により表される場合には、位置情報集計部１４は、位置情報分布判定部１３により生成された複数の確率密度分布のうち、分断線ＤＬにより分けられた各領域ＬＡ，ＲＡに分布する確率密度を積算することにより路側部通行量を集計する。

【０１０１】

次に、図２５を参照し、第５実施形態における道路路側部通行量算出装置１の動作について説明する。図２５は、道路路側部通行量算出装置１において実施される処理内容を示すフローチャートである。また、図２６及び図２８は共に、図２５のフローチャートにおけるステップＳ６１及びＳ６２の処理内容を示すフローチャートである。

【０１０２】

ステップＳ５１～Ｓ５４の処理内容はそれぞれ、第２実施形態の図１３に示したフローチャートにおけるステップＳ２０，Ｓ２４～Ｓ２５，Ｓ２２の処理内容と同様である。ステップＳ５４の処理終了時における位置情報の例は、図２１（ａ）に示される。なお、ステップＳ５２～Ｓ５４の処理は、任意の順に実施することが可能である。

【０１０３】

次に、分断線算出部１７は、位置情報を交通モードによりフィルタリング処理し（Ｓ５５）、車両の位置情報を抽出する（Ｓ５６）。ステップＳ５６の処理終了時における位置情報の例は、図２１（ｂ）に示される。

【０１０４】

一方、位置情報抽出部１６は、位置情報を交通モードによりフィルタリング処理し（Ｓ５５）、歩行者の位置情報を抽出する（Ｓ６０）。ステップＳ６１の処理終了時における位置情報の例は、図２１（ｃ）に示される。なお、ステップＳ６０において、図６のフローチャートのステップＳ２と同様に、ユーザＩＤが重複している位置情報をユニーク化す

る処理を実施することとしてもよい。

【０１０５】

ステップＳ５６の処理に続いて、分断線算出部１７は、抽出した位置情報の進行方向を判定する（Ｓ５７）。次に、分断線算出部１７は、位置情報に示される車両が通行している路側部を判定する（Ｓ５８）。そして、分断線算出部１７は、位置情報の進行方向に基づき、同じ進行方向の車両が分布し各路側部を含む領域に道路を分ける分断線を算出する（Ｓ５９）。

【０１０６】

続いて、位置情報分布判定部１３は、位置情報分布判定処理を実施する（Ｓ６１）。例えば、図２６（ａ）に示すように、位置情報分布判定部１３は、集計範囲に含まれる歩行者の位置情報を抽出し（Ｓ７０）、抽出された歩行者の位置情報が、分断線ＤＬにより分けられた何れかの領域ＬＡ，ＲＡに分布するかを判定することにより、当該位置情報の通行路側部を判定する（Ｓ７１）。図２７は、通行路側部が判定された位置情報の例を示す図である。図２７に示すように、位置情報分布判定部１３は、領域ＬＡに分布する位置情報pd_Lの通行路側部を左側路側部と判定し、領域ＲＡに分布する位置情報pd_Rの通行路側部を右側路側部と判定する。

【０１０７】

そして、位置情報集計部１４は、位置情報分布判定部１３により通行路側部を判定された歩行者の位置情報の数を、左側及び右側の通行路側部毎に計数して（Ｓ７２）、位置情報を集計する（Ｓ６２）。図２７に示す例では、左側の路側部の通行量は「７」であり、右側の路側部の通行量は「７」である。

【０１０８】

また、位置情報分布判定処理（Ｓ６１）及び位置情報集計処理（Ｓ６２）は、図２８に示されるように実施されることとしてもよい。即ち、位置情報分布判定部１３は、図２８（ａ）に示すように、集計範囲に含まれる歩行者の位置情報を抽出し（Ｓ７５）、歩行者の位置情報の所在位置及び誤差情報に基づいて、確率密度分布を生成する（Ｓ７６）。図２９は、位置情報pd_Xに関して生成された確率密度分布Ｐの例を示す図である。なお、図２９では図示の都合上、確率密度分布Ｐを２次元で示しているが、実際には３次元の確率密度分布が生成される。

【０１０９】

そして、位置情報集計部１４は、図２８（ｂ）に示すように、位置情報分布判定部１３により生成された複数の確率密度分布のうち、分断線ＤＬにより分けられた各領域ＬＡ，ＲＡに分布する確率密度を積算することにより位置情報を集計する（Ｓ７７）。

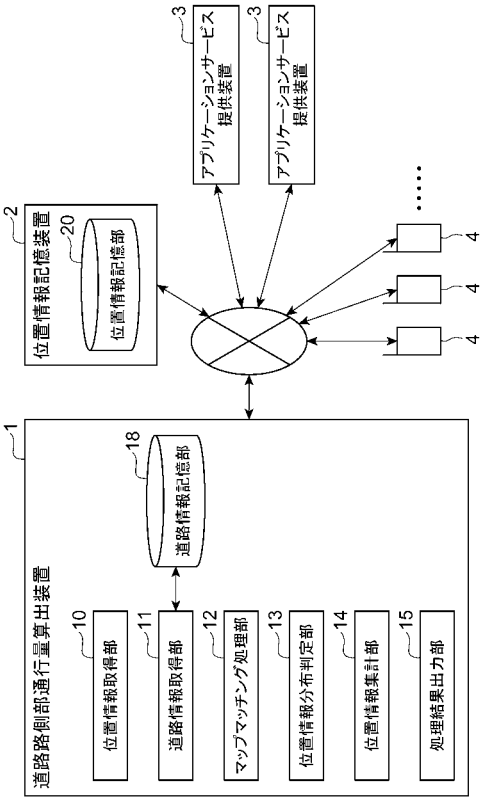
【０１１０】

再び図２５を参照して、処理結果出力部１５は、位置情報集計部１４により集計された路側部ごとの位置情報の量である路側部通行量を出力する（Ｓ６３）。こうして、本実施形態の処理を終了する。

【０１１１】

以上説明した第５実施形態の道路路側部通行量算出装置１では、車両の位置情報の進行方向に基づき、道路両端の各路側部を含む領域に分断線により道路が二分される。これにより、道路における両路側部の境界を認識することができる。そして、分断線により分けられた何れかの領域に歩行者の位置情報が分布するかを判定することにより、当該歩行者の通行路側部を判定できる。また、集計対象の歩行者の位置情報と同様の方法により測位された車両の位置情報の進行方向に基づき分断線が算出されるので、歩行者の位置情報の通行路側部の判定に際して、歩行者の位置情報の測位誤差をキャンセルできる。

【図１】

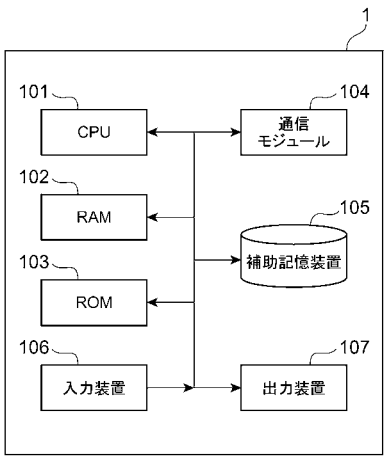


【図２】

20A

ユーザID	日時	緯度	経度
A	t_A	y_A	x_A
B	t_B	y_B	x_B
C	t_C	y_C	x_C
D	t_D	y_D	x_D
⋮	⋮	⋮	⋮

【図３】

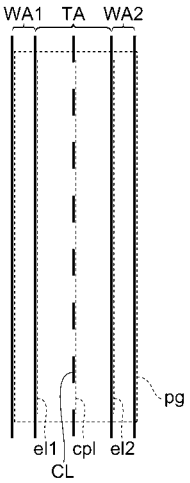


【図４】

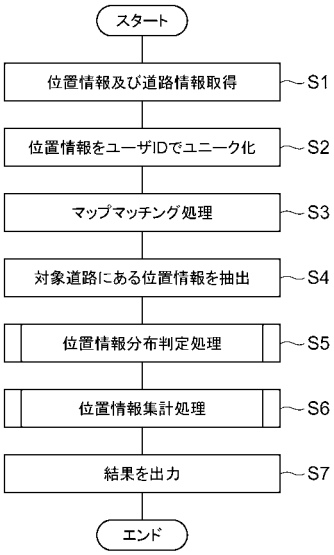
21A

道路ID	ポリゴン	中央ライン	エッジライン1	エッジライン2
A	pg_A	cpl_A	$el1_A$	$el2_A$
B	pg_B	cpl_B	$el1_B$	$el2_B$
C	pg_C	cpl_C	$el1_C$	$el2_C$
D	pg_D	cpl_D	$el1_D$	$el2_D$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

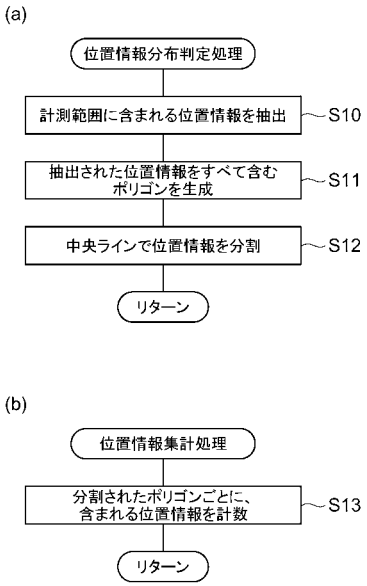
【図５】



【図６】



【図７】



【図８】

(a)

20B

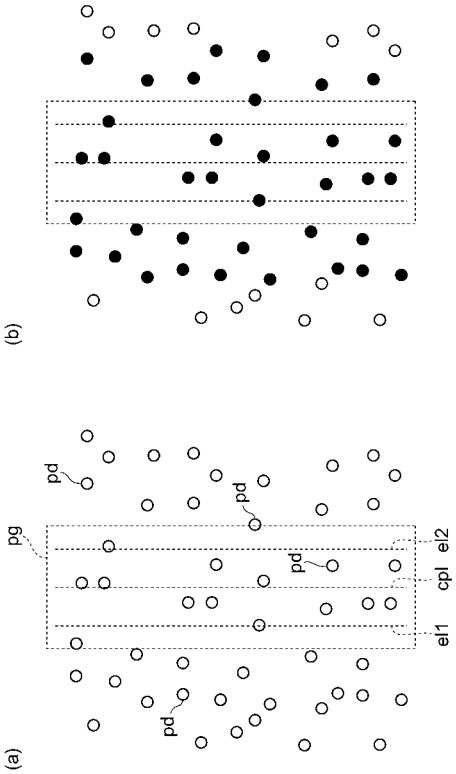
ユーザID	日時	緯度	経度
A	2009/3/1 9:03	y_{A1}	x_{A1}
B	2009/3/1 10:03	y_{B1}	x_{B1}
A	2009/3/2 9:10	y_{A2}	x_{A2}
A	2009/3/3 10:05	y_{A3}	x_{A3}
⋮	⋮	⋮	⋮

(b)

20C

ユーザID	日時	緯度	経度
A	2009/3/1 9:03	y_{A1}	x_{A1}
B	2009/3/1 10:03	y_{B1}	x_{B1}

【図９】

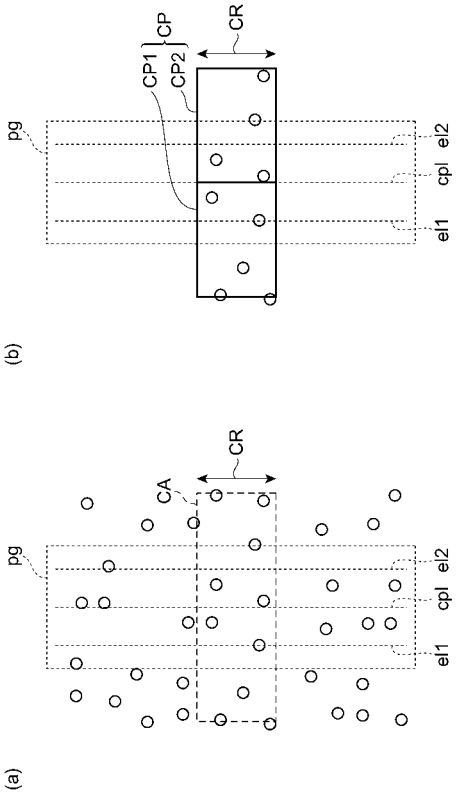


【図１０】

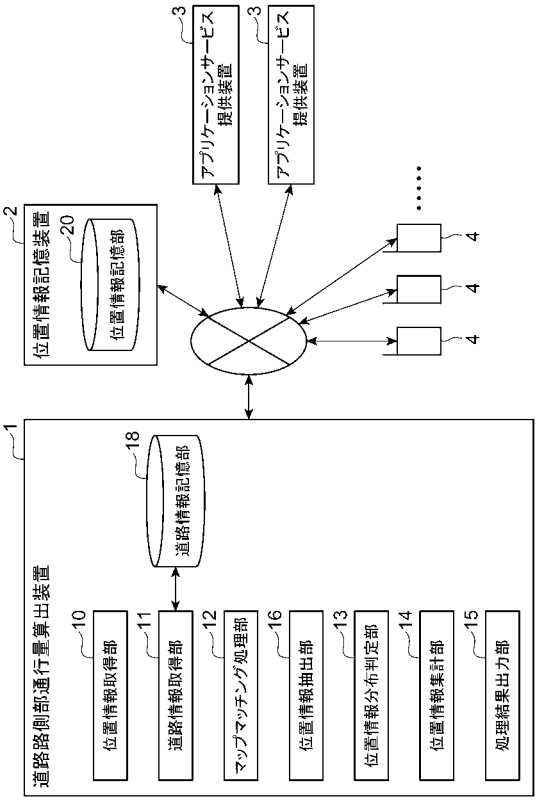
20D

ユーザID	日時	緯度	経度	道路ID
A	t_A	y_A	x_A	A
B	t_B	y_B	x_B	A
C	t_C	y_C	x_C	A
D	t_D	y_D	x_D	B
…	…	…	…	…

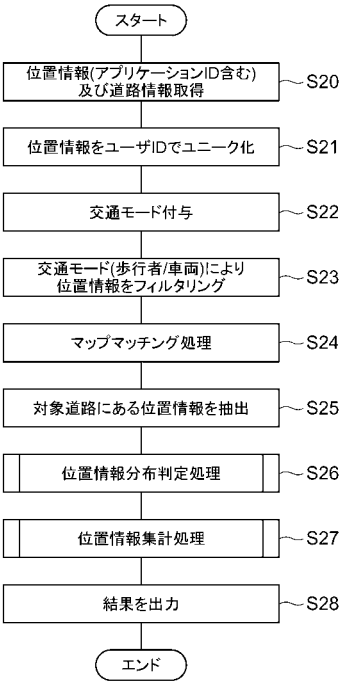
【図１１】



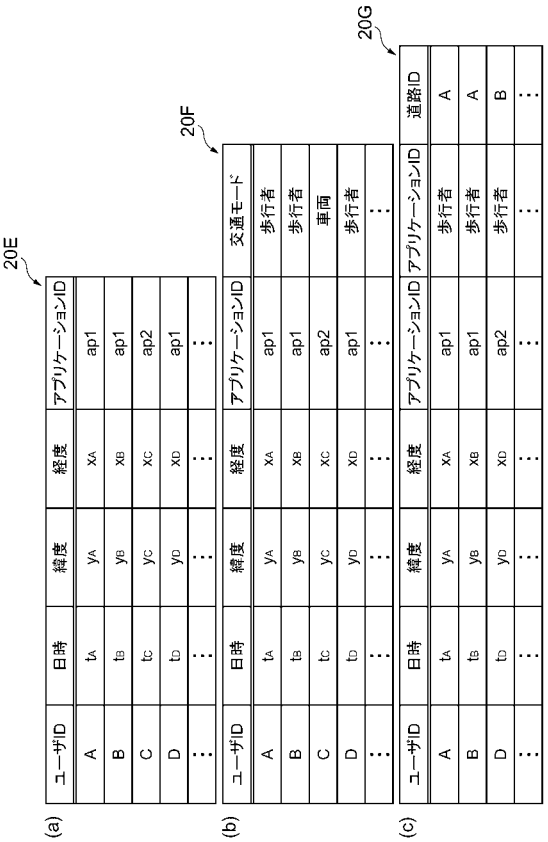
【図１２】



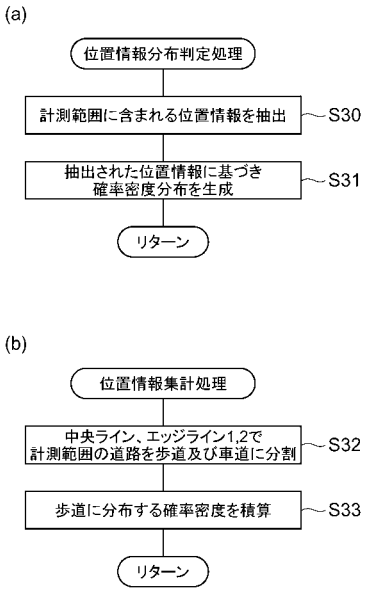
【図１３】



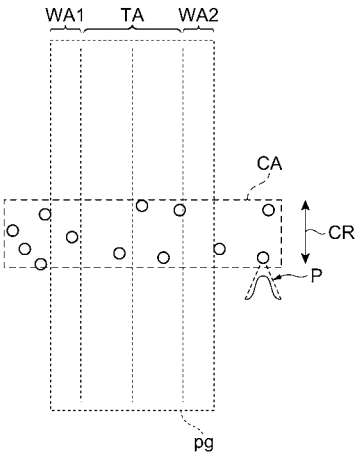
【図１４】



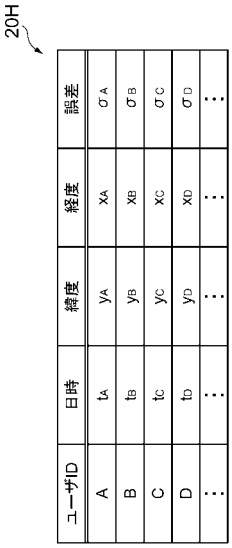
【図１５】



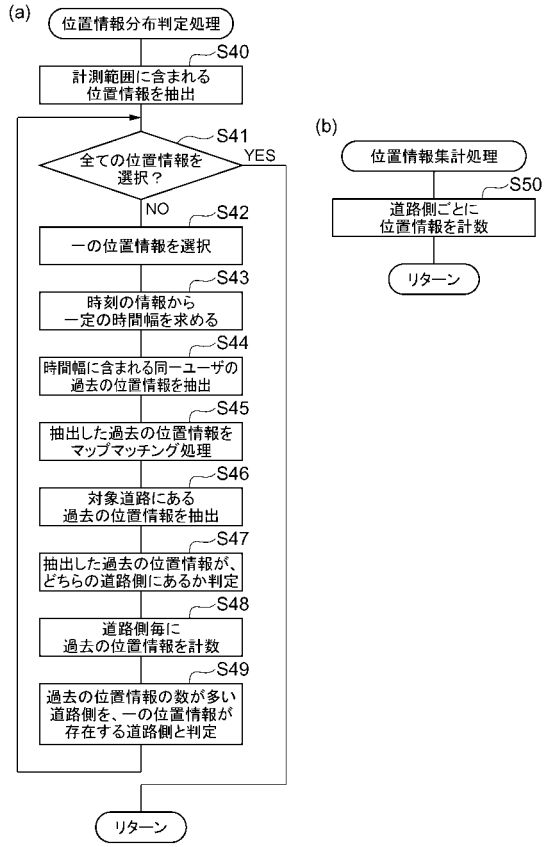
【図１６】



【図１７】



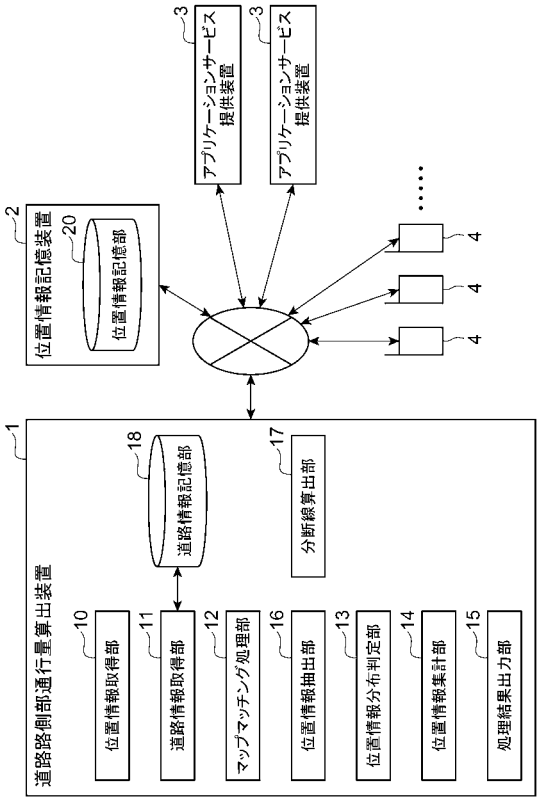
【図１８】



【図１９】



【図２０】



【図２１】

(a)

ユーザID	時刻	緯度	経度	アプリケーションID	交通モード	道路ID
A	t_1	y_1	x_1	ap1	歩行者	A
B	t_2	y_2	x_2	ap1	歩行者	A
C	t_3	y_3	x_3	ap2	車両	A
C	t_4	y_4	x_4	ap2	車両	A
D	t_5	y_5	x_5	ap1	歩行者	A
E	t_6	y_6	x_6	ap2	車両	A
…	…	…	…	…	…	…

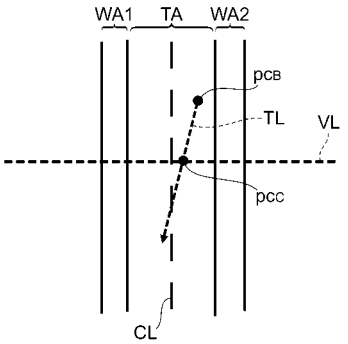
(b)

ユーザID	時刻	緯度	経度	アプリケーションID	交通モード	道路ID
C	t_3	y_3	x_3	ap2	車両	A
C	t_4	y_4	x_4	ap2	車両	A
E	t_6	y_6	x_6	ap2	車両	A
…	…	…	…	…	…	…

(c)

ユーザID	時刻	緯度	経度	アプリケーションID	交通モード	道路ID
A	t_1	y_1	x_1	ap1	歩行者	A
B	t_2	y_2	x_2	ap1	歩行者	A
D	t_5	y_5	x_5	ap1	歩行者	A
…	…	…	…	…	…	…

【図２２】



【図２３】

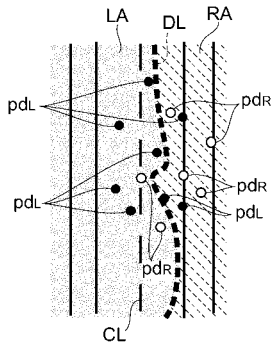
(a)

ユーザID	時刻	緯度	経度	アプリケーションID	交通モード	道路ID	進行方向
C	t_3	y_3	x_3	ap2	車両	A	U
C	t_4	y_4	x_4	ap2	車両	A	U
E	t_6	y_6	x_6	ap2	車両	A	D
E	t_7	y_7	x_7	ap2	車両	A	D
…	…	…	…	…	…	…	…

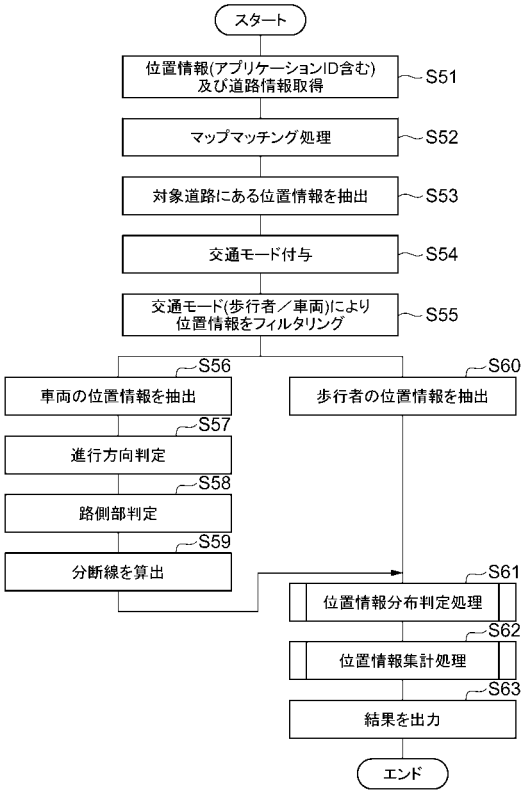
(b)

ユーザID	時刻	緯度	経度	アプリケーションID	交通モード	道路ID	進行方向	路側部
C	t_3	y_3	x_3	ap2	車両	A	U	L
C	t_4	y_4	x_4	ap2	車両	A	U	L
E	t_6	y_6	x_6	ap2	車両	A	D	R
E	t_7	y_7	x_7	ap2	車両	A	D	R
…	…	…	…	…	…	…	…	…

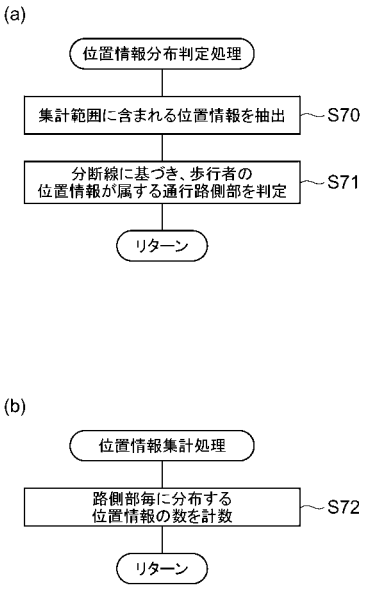
【図２４】



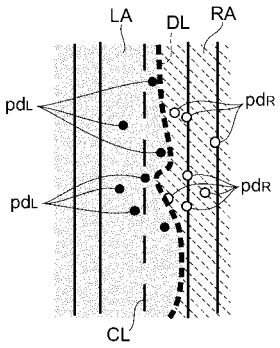
【図２５】



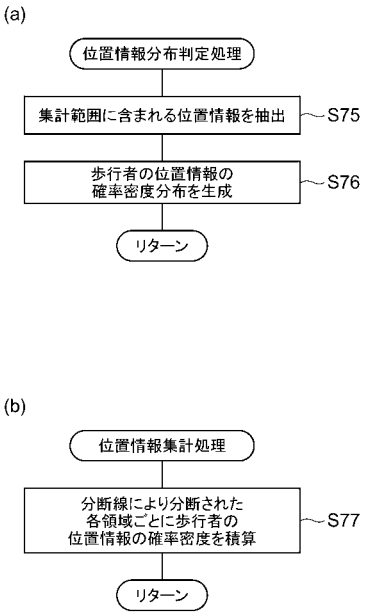
【図２６】



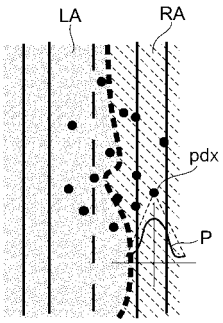
【図２７】



【図２８】



【図２９】



フロントページの続き

(72)発明者　岡島　一郎
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
(72)発明者　永田　智大
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
(72)発明者　村瀬　淳
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官　奥隅　隆

(56)参考文献　特開２０１０－０３２４１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２５４７７５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１７５７８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０８Ｇ　　１／００－９９／００