(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5276562号
(P5276562)

(45)発行日　平成25年8月28日(2013.8.28)　(24)登録日　平成25年5月24日(2013.5.24)

(51)Int.Cl.			F I		
G08G	1/00	(2006.01)	G08G	1/00	A
G08G	1/13	(2006.01)	G08G	1/13	
H04W	64/00	(2009.01)	H04Q	7/00	502
			H04Q	7/00	508

請求項の数 5　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2009-233458 (P2009-233458)
(22)出願日　平成21年10月7日 (2009.10.7)
(65)公開番号　特開2011-81609 (P2011-81609A)
(43)公開日　平成23年4月21日 (2011.4.21)
審査請求日　平成23年3月29日 (2011.3.29)

(73)特許権者　392026693
株式会社エヌ・ティ・ティ・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　青柳　禎矩
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】移動方向推定装置及び移動方向推定方法

(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情報を含む位置情報に基づいて、所定領域における人の移動方向を推定する移動方向推定装置であって、
複数の前記位置情報を取得する位置情報取得手段と、
地理的な単位領域を規定するメッシュに関する情報であり予め記憶されたメッシュ情報を取得する地域情報取得手段と、
前記地域情報取得手段により取得された前記メッシュ情報に基づいて、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示される所在位置が属する前記メッシュである所属メッシュを前記位置情報毎に判定する所属メッシュ判定手段と、
前記所属メッシュ判定手段により判定された前記所属メッシュに基づいて一の前記メッシュに含まれる前記位置情報を抽出し、抽出した前記位置情報に含まれる同一ユーザの複数の前記位置情報に基づいて、当該ユーザの移動方向を表すベクトルデータをユーザ毎に生成する移動方向生成手段と、
前記移動方向生成手段により生成されたユーザ毎の前記ベクトルデータを合成し、前記一のメッシュにおける人の移動方向を表す移動方向情報を生成する移動方向集計手段と、
前記移動方向集計手段により生成された前記移動方向情報を出力する処理結果出力手段とを備え、
前記位置情報は、当該位置情報に示される所在位置が測位された時刻である測位時刻に関する情報を含み、

前記移動方向生成手段は、
前記一のメッシュに含まれる同一ユーザの複数の前記位置情報から、前記測位時刻が最も早い位置情報及び最も遅い位置情報をそれぞれ、該メッシュにおける該ユーザの始点位置情報及び終点位置情報として抽出し、前記始点位置情報に示される所在位置を始点とし前記終点位置情報に示される所在位置を終点とする前記ベクトルデータを生成し、
前記位置情報取得手段により取得された同一ユーザの前記位置情報に示される所在位置を時系列に並べた軌跡が、第１のメッシュから第２のメッシュに向かうようにメッシュの境界を跨いでいる場合において、前記所在位置の軌跡と前記メッシュの境界との交点を求め、前記第１のメッシュにおける当該ユーザの前記ベクトルデータを生成する場合には、前記終点位置情報に示される所在位置に代えて当該交点を前記終点とし、前記第２のメッシュにおける当該ユーザの前記ベクトルデータを生成する場合には、前記始点位置情報に示される所在位置に代えて当該交点を前記始点とする、
ことを特徴とする移動方向推定装置。
【請求項２】
前記移動方向生成手段は、前記始点から前記終点に至る方向を向きとして、大きさを所定の単位長さとするベクトルデータを生成する
ことを特徴とする請求項１に記載の移動方向推定装置。
【請求項３】
前記位置情報は、前記移動端末が備えるＧＰＳ装置により測位された所在位置を示す情報を含むことを特徴とする請求項１または２に記載の移動方向推定装置。
【請求項４】
前記位置情報は、前記移動端末が在圏するセクタを制御する基地局の所在位置を、当該移動端末のユーザの所在位置を示す情報として含む
ことを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の移動方向推定装置。
【請求項５】
移動端末のユーザの所在位置を示す情報を含む位置情報に基づいて、所定領域における人の移動方向を推定する移動方向推定装置における移動方向推定方法であって、
複数の前記位置情報を取得する位置情報取得ステップと、
地理的な単位領域を規定するメッシュに関する情報であり予め記憶されたメッシュ情報を取得する地域情報取得ステップと、
前記地域情報取得ステップにおいて取得された前記メッシュ情報に基づいて、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示される所在位置が属する前記メッシュである所属メッシュを前記位置情報毎に判定する所属メッシュ判定ステップと、
前記所属メッシュ判定ステップにおいて判定された前記所属メッシュに基づいて一の前記メッシュに含まれる前記位置情報を抽出し、抽出した前記位置情報に含まれる同一ユーザの複数の前記位置情報に基づいて、当該ユーザの移動方向を表すベクトルデータをユーザ毎に生成する移動方向生成ステップと、
前記移動方向生成ステップにおいて生成されたユーザ毎の前記ベクトルデータを合成し、前記一のメッシュにおける人の移動方向を表す移動方向情報を生成する移動方向集計ステップと、
前記移動方向集計ステップにおいて生成された前記移動方向情報を出力する処理結果出力ステップとを有し、
前記位置情報は、当該位置情報に示される所在位置が測位された時刻である測位時刻に関する情報を含み、
前記移動方向生成ステップにおいて、
前記一のメッシュに含まれる同一ユーザの複数の前記位置情報から、前記測位時刻が最も早い位置情報及び最も遅い位置情報をそれぞれ、該メッシュにおける該ユーザの始点位置情報及び終点位置情報として抽出し、前記始点位置情報に示される所在位置を始点とし前記終点位置情報に示される所在位置を終点とする前記ベクトルデータを生成し、
前記位置情報取得ステップにおいて取得された同一ユーザの前記位置情報に示される所

在位置を時系列に並べた軌跡が、第１のメッシュから第２のメッシュに向かうようにメッシュの境界を跨いでいる場合において、前記所在位置の軌跡と前記メッシュの境界との交点を求め、前記第１のメッシュにおける当該ユーザの前記ベクトルデータを生成する場合には、前記終点位置情報に示される所在位置に代えて当該交点を前記終点とし、前記第２のメッシュにおける当該ユーザの前記ベクトルデータを生成する場合には、前記始点位置情報に示される所在位置に代えて当該交点を前記始点とする、

ことを特徴とする移動方向推定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、移動方向推定装置及び移動方向推定方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

エリアマーケティングや、自治体等による道路計画の策定等において、当該地域における人の移動方向及び移動量といった移動状況を把握することが重要である。従来、人の移動状況を把握するために、例えば、アンケート調査等を実施して、回答を集計・分析することにより、人の移動状況に関する情報を得ていた。また、近年において、移動通信網における基地局に管轄される携帯電話の情報を集計することにより、人の移動状況に関する情報を得ることが知られている（例えば、特許文献１、２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００５－１８３７５号公報

【特許文献２】特開２００２－２５９５８１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

アンケート調査の実施、回答の集計には時間を要するため、人の移動状況に関する情報をタイムリーに得ることは不可能である。また、特許文献１、２に記載されるように基地局に管轄される携帯電話の情報により得られる人の移動状況に関する情報は、基地局の管轄領域間の移動に関するものに限定される。

【０００５】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、任意に設定された領域における人の移動方向に関する情報をタイムリーに得ることが可能な移動方向推定装置及び移動方向推定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】

【０００６】

上記課題を解決するために、本発明の移動方向推定装置は、移動端末のユーザの所在位置を示す情報を含む位置情報に基づいて、所定領域における人の移動方向を推定する移動方向推定装置であって、複数の位置情報を取得する位置情報取得手段と、地理的な単位領域を規定するメッシュに関する情報であり予め記憶されたメッシュ情報を取得する地域情報取得手段と、地域情報取得手段により取得されたメッシュ情報に基づいて、位置情報取得手段により取得された位置情報に示される所在位置が属するメッシュである所属メッシュを位置情報毎に判定する所属メッシュ判定手段と、所属メッシュ判定手段により判定された所属メッシュに基づいて一のメッシュに含まれる位置情報を抽出し、抽出した位置情報に含まれる同一ユーザの複数の位置情報に基づいて、当該ユーザの移動方向を表すベクトルデータをユーザ毎に生成する移動方向生成手段と、移動方向生成手段により生成されたユーザ毎のベクトルデータを合成し、一のメッシュにおける人の移動方向を表す移動方向情報を生成する移動方向集計手段と、移動方向集計手段により生成された移動方向情報

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。

【０００７】

また、上記課題を解決するために、本発明の移動方向推定方法は、移動端末のユーザの所在位置を示す情報を含む位置情報に基づいて、所定領域における人の移動方向を推定する移動方向推定装置における移動方向推定方法であって、複数の位置情報を取得する位置情報取得ステップと、地理的な単位領域を規定するメッシュに関する情報であり予め記憶されたメッシュ情報を取得する地域情報取得ステップと、地域情報取得ステップにおいて取得されたメッシュ情報に基づいて、位置情報取得ステップにおいて取得された位置情報に示される所在位置が属するメッシュである所属メッシュを位置情報毎に判定する所属メッシュ判定ステップと、所属メッシュ判定ステップにおいて判定された所属メッシュに基づいて一のメッシュに含まれる位置情報を抽出し、抽出した位置情報に含まれる同一ユーザの複数の位置情報に基づいて、当該ユーザの移動方向を表すベクトルデータをユーザ毎に生成する移動方向生成ステップと、移動方向生成ステップにおいて生成されたユーザ毎のベクトルデータを合成し、一のメッシュにおける人の移動方向を表す移動方向情報を生成する移動方向集計ステップと、移動方向集計ステップにおいて生成された移動方向情報を出力する処理結果出力手段とを有することを特徴とする。

【０００８】

本発明の移動方向推定装置及び移動方向推定方法によれば、任意に設定可能なメッシュに属する位置情報が抽出され、抽出された位置情報に基づいて生成されるユーザ毎のベクトルデータを合成することにより移動方向情報が生成されるので、任意に設定された領域における人の移動方向を推定することが可能となる。また、移動端末の移動に伴って逐次収集される位置情報に基づいて移動方向情報が生成されるので、タイムリーな人の移動方向の推定が可能である。

【０００９】

また、本発明の移動方向推定装置では、位置情報は、当該位置情報に示される所在位置が測位された時刻である測位時刻に関する情報を含み、移動方向生成手段は、一のメッシュに含まれる同一ユーザの複数の位置情報から、測位時刻が最も早い位置情報である始点位置情報、及び測位時刻が最も遅い位置情報である終点位置情報を抽出し、始点位置情報に示される所在位置を始点とし終点位置情報に示される所在位置を終点とするベクトルデータを生成することが好ましい。

【００１０】

この場合には、始点位置情報及び終点位置情報に示される２点の所在位置に基づいてベクトルデータが生成されるので、当該ユーザの移動方向を示すベクトルデータが適切に生成されると共に、ベクトルデータの生成における処理負荷が軽減される。

【００１１】

また、本発明の移動方向推定装置では、移動方向生成手段は、同一ユーザの位置情報に示される所在位置を時系列に並べた軌跡が、第１のメッシュから第２のメッシュに向かうようにメッシュの境界を跨いでいる場合において、所在位置の軌跡とメッシュの境界との交点を求め、第１のメッシュにおける当該ユーザのベクトルデータを生成する場合には、当該交点を終点とし、第２のメッシュにおける当該ユーザのベクトルデータを生成する場合には、当該交点を始点とすることが好ましい。

【００１２】

この場合には、メッシュの境界近傍の移動が反映されたベクトルデータが生成されるので、移動方向情報の精度を向上させることが可能となる。

【００１３】

また、本発明の移動方向推定装置では、移動方向生成手段は、始点から終点に至る方向を向きとして、大きさを所定の単位長さとするベクトルデータを生成することが好ましい。

【００１４】

この場合には、大きさが所定の単位長さに統一されたベクトルデータが生成されるので

、ベクトルデータの生成処理、及び移動方向情報の生成処理の負荷を軽減することができる。

【００１５】

また、本発明の移動方向推定装置では、位置情報は、移動端末が備えるＧＰＳ装置により測位された所在位置を示す情報を含むことが好ましい。

【００１６】

ＧＰＳ装置により測位された所在位置は高精度であると共に、移動端末の所在位置を逐次反映したものであるので、高精度なベクトルデータ及び移動方向情報を得ることが可能となる。

【００１７】

また、本発明の移動方向推定装置では、位置情報は、移動端末が在圏するセクタを制御する基地局の所在位置を、当該移動端末のユーザの所在位置を示す情報として含むことを特徴とする。

【００１８】

移動端末が在圏するセクタ及び基地局の情報は、移動体通信網を制御する既存の装置より収集可能であるので、移動方向推定装置を含むシステムの構成を簡易なものとすることができる。また、基地局の所在位置を移動端末の所在位置とする位置情報に基づいて、メッシュ毎のベクトルデータ生成を行うので、セクタの構成に制約されない移動方向情報を得られる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明の移動方向推定装置及び移動方向推定方法によれば、任意に設定された領域における人の移動方向に関する情報をタイムリーに得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】移動方向推定装置を含むシステムの全体構成図である。

【図２】移動方向推定装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図３】移動方向推定装置のハードブロック図である。

【図４】位置情報記憶部の構成及び内容の一例を示す図である。

【図５】メッシュ情報により示されるメッシュの構成を模式的に示す図である。

【図６】地域情報記憶部に記憶されたメッシュ情報のデータ構成及び内容を具体的に示す図である。

【図７】所属メッシュが判定され、所属メッシュのメッシュＩＤが対応付けられた位置情報の例を示す図である。

【図８】所属メッシュが判定された位置情報から、メッシュＩＤが「Ｍ１」であり、ユーザＩＤが「ａ」である位置情報を抽出した例を示す図である。

【図９】図８に示す位置情報の所在位置を模式的に示す図である。

【図１０】メッシュに含まれる位置情報に基づいて移動方向生成部により生成されたベクトルデータを一時記憶するテーブルの例を示す図である。

【図１１】移動方向集計部により生成された移動方向情報の例を示す図である。

【図１２】処理結果出力部が視覚的に移動方向情報を出力した例を示す図である。

【図１３】移動方向推定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１４】位置情報の所在位置の軌跡とメッシュ境界との交点の求め方を説明するための図である。

【図１５】ポイントＩＤ「１３」，「１４」の位置情報間に、所在位置の移動の軌跡とメッシュの境界との交点の位置情報が挿入された状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

本発明に係る移動方向推定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。

【００２２】
（第１実施形態）
図１は、第１実施形態に係る移動方向推定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、移動方向推定装置１は、ネットワークＮを介して位置情報記憶装置２、地域情報記憶装置３とネットワークＮ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５及び移動端末４もネットワークＮを介した通信をすることができる。
【００２３】
ここで、移動方向推定装置１の説明に先立って、位置情報記憶装置２、地域情報記憶装置３及びアプリケーションサービス提供装置５について説明する。
【００２４】
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５から移動端末４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記憶手段である位置情報記憶部２０を備える。
【００２５】
地域情報記憶装置３は、地域情報を予め取得して保存する装置であり、地域情報を記憶するための記憶手段である地域情報記憶部３０を備える。地域情報は、後に説明する図５に模式的に示し、図６に具体的に示すような、地理的な単位領域を規定するメッシュに関する情報であるメッシュ情報を含む。
【００２６】
なお、本実施形態では、位置情報記憶部２０及び地域情報記憶部３０は、それぞれ移動方向推定装置１とネットワークＮを介して通信可能な位置情報記憶装置２及び地域情報記憶装置３に備えられることとしたが、移動方向推定装置１の一機能部として備えられることとしてもよい。
【００２７】
アプリケーションサービス提供装置５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５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。従って、位置情報は、ユーザの所在位置を反映しながら逐次収集されることとなる。
【００２８】
なお、以下に引き続き説明する本実施形態では、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が、これには限定されない。例えば、移動端末４が属する移動体通信網において、移動端末４が在圏するセクタを制御する基地局（図示せず）の所在位置を、当該移動端末４のユーザの所在位置を示す情報として用いることができる。移動体通信網では、移動端末４がセクタ間を移動した時に、接続する基地局の切り替え（ハンドオーバ）が行われ、ハンドオーバの発生時に、移動先のセクタ及び基地局の情報が、移動端末４から移動体通信網内に設けられたネットワーク制御装置（図示せず）に逐次送信される。従って、位置情報記憶装置２は、ハンドオーバ発生時における移動先の基地局の所在位置、及びハンドオーバ発生時刻を、移動端末４の位置情報としてネットワーク制御装置から取得し、位置情報記憶部２０に記憶させることができる。移動端末４が在圏するセクタ及び基地局の情報は、移動端末４のユーザの操作等を必要とせず容易に収集可能であるので、移動方向推定装置１を含むシステムの構成を簡易なものとすることができる。また、基地局の所在位置を移動端末１の所在位置とする位置情報に基づいて、メッシュ毎にベクトルデータ生成を行うので、セクタの構成に制約されない移動方向情報を得られる。
【００２９】
続いて、移動方向推定装置１の機能について詳細に説明する。図２は、移動方向推定装

置の機能的構成を示すブロック図である。移動方向推定装置１は、移動端末４のユーザの所在位置を示す情報を含む位置情報に基づいて、所定領域における人の移動方向を推定する装置である。

【００３０】

移動方向推定装置１は、機能的には、処理要求受付部１０、位置情報取得部１１（位置情報取得手段）、地域情報取得部１２（地域情報取得手段）、所属メッシュ判定部１３（所属メッシュ判定手段）、移動方向生成部１４（移動方向生成手段）、移動方向集計部１５（移動方向集計手段）、処理結果出力部１６（処理結果出力手段）を備える。

【００３１】

図３は、移動方向推定装置１のハードウエア構成図である。移動方向推定装置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２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２を参照し、移動方向推定装置１の各機能部について詳細に説明する。

【００３２】

処理要求受付部１０は、移動方向推定装置１に対する所定領域における人の移動方向を推定する処理要求を受け付ける部分である。処理要求は、例えば、ネットワークＮを介して通信可能な端末装置（図示せず）から移動方向推定装置１に対して送信されたり、移動方向推定装置１が備える入力装置１０６を介して入力されたりするものであり、移動方向の推定を所望する地域に関する情報、推定に用いる位置情報の測位期間に関する情報、及びその他の処理条件等を含んでいる。

【００３３】

位置情報取得部１１は、処理要求受付部１０により受け付けられた、移動方向の推定を所望する地域に関する情報と、推定に用いる位置情報の測位期間に関する情報とに該当する複数の位置情報を、位置情報記憶装置２の位置情報記憶部２０から取得する部分である。ここで、位置情報記憶部２０について説明する。

【００３４】

位置情報記憶部２０は、移動端末のユーザ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４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４に示すように、位置情報記憶部２０は、各位置情報を識別するポイントＩＤに対応付けて、ユーザＩＤ、緯度、経度及び日時の情報を記憶している。ユーザＩＤは、移動端末４を識別すると共にユーザに固有の識別子である。緯度及び経度は、当該移動端末の所在位置を示す情報である。日時は、当該位置情報に示される所在位置が測位された日及び測位時刻を示す情報である。

【００３５】

地域情報取得部１２は、処理要求受付部１０により受け付けられた処理要求に含まれる、移動方向の推定を所望する地域に関する情報に基づいて、当該地域のメッシュ情報を地域情報記憶部３０から取得する部分である。メッシュ情報は、移動方向を推定するための地理的な単位領域を規定するメッシュに関する情報である。図５は、メッシュ情報により示されるメッシュの構成を模式的に示す図である。図５に示す例では、一定範囲の地域が４個のメッシュＭ１～Ｍ４に分割されている。図６は、図５に示すメッシュＭ１～Ｍ４のデータ構成及び内容を具体的に示す図である。図６に示すように、メッシュを表すデータは、メッシュを識別する情報である「メッシュＩＤ」に対応付けられた「緯度」、「経度」、「緯度間隔」及び「経度間隔」の情報を含んでいる。「緯度」及び「経度」はそれぞ

れ、メッシュの西南端の緯度（北緯）及び経度（東経）を示す。「緯度間隔」及び「経度感覚」はそれぞれ、メッシュの緯度方向（北方向）及び経度方向（東方向）の幅を示す。

【００３６】

なお、本実施形態では、予め地域情報記憶部３０に記憶されたメッシュ情報を地域情報取得部１２が取得することとしているが、処理要求受付部１０に入力された処理要求に含まれるメッシュの粒度条件、及び移動方向の推定を所望する地域に関する情報に基づいて、地域情報取得部１２がメッシュ情報を生成することとしてもよい。この場合には、目的に応じたメッシュ情報を用いて移動方向情報を生成することが可能となる。

【００３７】

所属メッシュ判定部１３は、地域情報取得部１２により取得されたメッシュ情報に基づいて、位置情報取得部１１により取得された位置情報に示される所在位置が属するメッシュである所属メッシュを位置情報毎に判定する部分である。図７は、所属メッシュが判定され、所属メッシュのメッシュＩＤが対応付けられた位置情報２０Ａを示す図である。例えば、ポイントＩＤ「１１」の位置情報に示される所在位置は、緯度「３５．８２」及び経度「１３９．６４」であるので、所属メッシュ判定部１３は、図６に示すメッシュ情報を参照し、当該位置情報の所属メッシュをメッシュＩＤ「Ｍ３」のメッシュと判定し、図７に示す位置情報２０Ａにおいて、当該位置情報のメッシュＩＤとして「Ｍ３」を対応付けて記憶させる。所属メッシュ判定部１３は、ポイントＩＤ「１２」～「１６」の位置情報についても同様に所属メッシュを判定し、位置情報毎にメッシュＩＤを対応付けて記憶させる。

【００３８】

移動方向生成部１４は、所属メッシュ判定部１３により判定された所属メッシュに基づいて一のメッシュに含まれる位置情報を抽出し、抽出した位置情報に含まれる同一ユーザの複数の位置情報に基づいて、当該ユーザの移動方向を表すベクトルデータをユーザ毎に生成する部分である。具体的には、移動方向生成部１４は、一のメッシュに含まれる同一ユーザの複数の位置情報から、測位時刻が最も早い位置情報である始点位置情報、及び測位時刻が最も遅い位置情報である終点位置情報を抽出し、始点位置情報に示される所在位置を始点とし終点位置情報に示される所在位置を終点とするベクトルデータを生成する。

【００３９】

図８は、所属メッシュ判定部１３により所属メッシュが判定された位置情報から、メッシュＩＤが「Ｍ１」であり、ユーザＩＤが「ａ」である位置情報を抽出した例を示す図である。図９は、図８に示す位置情報２０ＢのメッシュＭ１における所在位置を模式的に示す図である。図９において、ポイントＩＤ「１４」～「１６」の位置情報の所在位置はそれぞれ、符号Ｐ１４～Ｐ１６により示されている。図８に示すように、ポイントＩＤ「１４」～「１６」の位置情報のうち、ポイントＩＤが「１４」の位置情報の「日時」は「２００９／５／２０　１４：０３」であるので、測位時刻が最も早く、以後、ポイントＩＤが「１５」の位置情報、ポイントＩＤが「１６」の位置情報の順に測位時刻が遅くなる。従って、ユーザＩＤ「ａ」のユーザは、図９において、矢印ｒ１，ｒ２に示されるように移動したことが判る。

【００４０】

移動方向生成部１４は、始点位置情報としてポイントＩＤが「１４」の位置情報を抽出し、終点位置情報としてポイントＩＤが「１６」の位置情報を抽出する。そして、移動方向生成部１４は、始点位置情報に示される緯度「３５．７９」、経度「１３９．７２」の位置を始点とし、終点位置情報に示される緯度「３５．７２」、経度「１３９．７２」の位置を終点とするベクトルデータＢ１を生成する（図９参照）。

【００４１】

こうして、移動方向生成部１４は、メッシュに含まれるすべてのユーザの位置情報に基づいて、ベクトルデータをユーザ毎に生成する。図１０は、メッシュＭ１に含まれる位置情報に基づいて移動方向生成部１４により生成されたベクトルデータを一時記憶するテーブルの例を示す図である。ベクトルデータは、ベクトルデータを識別する情報である「ベ

クトルＩＤ」に対応付けて、「始点緯度」、「始点経度」、「終点緯度」及び「終点経度」を含んでいる。

【００４２】

さらに、移動方向生成部１４は、移動方向の推定を所望する地域として処理要求受付部１０により受け付けられた地域に含まれる全てのメッシュ（本実施形態では、メッシュＭ１～Ｍ４）について、同様にベクトルデータを生成する。

【００４３】

本実施形態では、移動方向生成部１４により、始点位置情報及び終点位置情報に示される２点の所在位置に基づいてベクトルデータが生成されるので、当該ユーザの移動方向を示すベクトルデータが適切に生成される。また、ユーザの移動軌跡を示す位置情報のうち、始点位置情報及び終点位置情報の２つの位置情報のみに基づいてベクトルデータが生成されるので、ベクトルデータの生成における処理負荷が軽減される。

【００４４】

なお、以上説明した移動方向生成部１４によるベクトルデータの生成では、始点位置情報に示される所在位置から終点位置情報に示される所在位置に至る方向及び距離を「向き」及び「大きさ」とするベクトルデータを生成することとしているが、始点から終点に至る方向を「向き」として、所定の単位長さを「大きさ」とするベクトルデータを生成することとしてもよい。即ち、このように生成されるベクトルデータは、「向き」のみに着目したデータとなる。この場合には、大きさが所定の単位長さに統一されたベクトルデータが生成されるので、ベクトルデータの生成処理、及び移動方向情報の生成処理の負荷を軽減することができる。

【００４５】

移動方向集計部１５は、移動方向生成部１４により生成されたユーザ毎のベクトルデータを合成し、一のメッシュにおける人の移動方向を表す移動方向情報を生成する部分である。具体的には、移動方向集計部１５は、例えば図１０に示すような、一のメッシュに含まれる全てのベクトルデータを合成し、当該メッシュにおける人の移動方向情報として、「向き」のみを規定したベクトルを生成する。図１１は、移動方向集計部１５により生成された移動方向情報の例を示す図である。移動方向情報は、メッシュＩＤに対応づけられた「角度」及び「ベクトル数」の情報を含む。「角度」は、ベクトルの「向き」を表すデータであり、本実施形態では、東方向（図５における右方向）を０度し、反時計回り方向を正の方向とした角度により表される。「ベクトル数」は、移動方向情報の合成に用いられたベクトルデータの数を表している。図１１に示す例では、メッシュＩＤ「Ｍ１」により識別されるメッシュにおける移動方向情報のベクトルの角度は２８０度であり、当該移動方向情報の合成には２０００ユーザのベクトルデータが用いられたことが判る。

【００４６】

処理結果出力部１６は、移動方向集計部１５により生成された移動方向情報を出力する部分である。処理結果出力部１６は、例えば、移動方向推定装置１に処理要求を送信した端末装置（図示せず）に対して、移動方向情報を人の移動方向に関する情報として返信したり、移動方向推定装置１が備える、例えばディスプレイといった出力装置１０７に移動方向情報を人の移動方向に関する情報として表示させたりする。図１２は、処理結果出力部１６がディスプレイ等に視覚的に移動方向情報を出力した例を示す図であり、図１１に示す移動方向情報をベクトルＢＭ１～ＢＭ４としてメッシュＭ１～Ｍ４毎に模式的に表示されている。

【００４７】

続いて、図１３を参照して、本実施形態の移動方向推定方法における移動方向推定装置１の動作について説明する。図１３は、移動方向推定装置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。

【００４８】

まず、処理要求受付部１０は、移動方向推定装置１に対する所定領域における人の移動方向を推定する処理要求を受け付ける（Ｓ１）。この処理要求は、移動方向の推定を所望

する地域に関する情報及び推定に用いる位置情報の測位期間に関する情報を含んでいる。続いて、位置情報取得部１１は、ステップＳ１において受け付けられた処理要求に含まれる地域及び測位期間に関する情報に基づいて、当該地域及び期間に該当する位置情報を、位置情報記憶装置２の位置情報記憶部２０から取得する（Ｓ２、位置情報取得ステップ）。また、地域情報取得部１２は、ステップＳ１において受け付けられた処理要求に含まれる、移動方向の推定を所望する地域に関する情報に基づいて、当該地域のメッシュ情報を地域情報記憶部３０から取得する（Ｓ２、地域情報取得ステップ）。

【００４９】

次に、所属メッシュ判定部１３は、地域情報取得部１２により取得されたメッシュ情報に基づいて、位置情報取得部１１により取得された位置情報に示される所在位置が属するメッシュである所属メッシュを位置情報毎に判定し、判定した所属メッシュを各々の位置情報に付加する（Ｓ３、所属メッシュ判定ステップ）。

【００５０】

続いて、移動方向生成部１４は、一のメッシュを選択し（Ｓ４）、選択したメッシュに含まれる位置情報を所属メッシュ判定部１３により判定された所属メッシュに基づいて抽出する（Ｓ５）。そして、移動方向生成部１４は、抽出した位置情報に含まれる同一ユーザの複数の位置情報から、測位時刻が最も早い位置情報である始点位置情報、及び測位時刻が最も遅い位置情報である終点位置情報を抽出し（Ｓ６、移動方向生成ステップ）、始点位置情報に示される所在位置を始点とし終点位置情報に示される所在位置を終点とするベクトルデータをユーザ毎に生成する（Ｓ７、移動方向生成ステップ）。

【００５１】

移動方向生成部１４は、ステップＳ４において選択したメッシュに含まれる全てのユーザに関するベクトルデータの生成を完了するまでステップＳ６～Ｓ７の処理を繰り返し実施し、全てのユーザのベクトルデータの生成を完了した場合には、処理手順はステップＳ９に進められる（Ｓ８）。

【００５２】

次に、移動方向集計部１５は、移動方向生成部１４により生成されたユーザ毎のベクトルデータを合成し、一のメッシュにおける人の移動方向を表す移動方向情報を生成する（Ｓ９、移動方向集計ステップ）。そして、ステップＳ１において入力された、移動方向の推定を所望する地域に該当する全てのメッシュを選択したか否かを判定し、全てのメッシュを選択した場合には処理手順はステップＳ１１に進められ、全てのメッシュを選択していない場合には処理手順はステップＳ４に戻る（Ｓ１０）。

【００５３】

続いて、処理結果出力部１６は、移動方向集計部１５により生成された移動方向情報を出力する（Ｓ１１、処理結果出力ステップ）。こうして、本実施形態の処理を終了する。

【００５４】

以上説明した第１実施形態の移動方向推定装置１では、移動方向生成部１４により、任意に設定可能なメッシュに属する位置情報が抽出されると共に、抽出された位置情報に基づいてユーザ毎のベクトルデータが生成され、移動方向集計部１５により、ベクトルデータが合成されることにより移動方向情報が生成されるので、任意に設定された領域における人の移動方向を推定することが可能となる。また、移動端末の移動に伴って逐次収集される位置情報に基づいて移動方向情報が生成されるので、タイムリーな人の移動方向の推定が可能である。

【００５５】

（第２実施形態）

次に、第２実施形態に係る移動方向推定装置１について説明する。第２実施形態では、移動方向生成部１４によるベクトルデータの生成処理が第１実施形態と異なる。

【００５６】

第２実施形態における移動方向生成部１４は、同一ユーザの移動端末４の位置情報に示される所在位置を時系列に並べた軌跡が、第１のメッシュから第２のメッシュに向かうよ

うにメッシュの境界を跨いでいる場合において、所在位置の軌跡とメッシュの境界との交点を求め、第１のメッシュにおける当該ユーザのベクトルデータを生成する場合には当該交点を終点とし、第２のメッシュにおける当該ユーザのベクトルデータを生成する場合には当該交点を始点として、ベクトルデータを生成する。

【００５７】

まず、図１４を用いて、移動方向生成部１４による位置情報の所在位置の軌跡とメッシュ境界との交点の求め方を説明する。図１４に示すように、位置情報の所在位置の軌跡は、メッシュＭ３からメッシュＭ１に向かって両メッシュの境界を跨いでおり、点Ａは、境界を跨ぐ直前の位置情報を示しており、測位時刻ｔａ、経度ｘａ及び緯度ｙａといった情報を含む位置情報である。また、点Ｂは、境界を跨いだ直後の位置情報を示しており、測位時刻ｔｂ、経度ｘｂ及び緯度ｙｂといった情報を含む位置情報である。そして、点Ｍは、位置情報の所在位置の軌跡と両メッシュの境界との交点である。移動方向生成部１４は、点Ｍの時刻ｔｍ及び経度ｘｍを、以下の式（１）～（３）により求める。なお、点Ｍの緯度ｙは、メッシュＭ１及びメッシュＭ３のメッシュ情報より、ｙ＝３５．８０と求められる。

ｒｍ＝｜（ｙａ－ｙ）／（ｙａ－ｙｂ）｜　…（１）

ｘｍ＝ｒｍ×（ｘａ－ｘｂ）＋ｘａ　…（２）

ｔｍ＝ｒｍ×（ｔａ－ｔｂ）＋ｔａ　…（３）

【００５８】

例えば、図７に示すような位置情報２０Ａに基づいてベクトルデータを生成する場合には、移動方向生成部１４は、ポイントＩＤ「１３」の位置情報を、境界を跨ぐ直前の位置情報として抽出し、ポイントＩＤ「１４」の位置情報を、境界を跨いだ直後の位置情報として抽出する。次に、移動方向生成部１４は、上記式（１）～（３）により、ポイントＩＤ「１３」の位置情報からポイントＩＤ「１４」の位置情報に至る軌跡と、メッシュＭ１及びＭ３の境界との交点の位置情報（時刻、経度、緯度）を求め、図１５の位置情報２０Ｃに示すように、交点の位置情報ｄ１，ｄ２を、ポイントＩＤ「１３」，「１４」の位置情報間に挿入する。図１５において、符号ｄ１及び符号ｄ２の位置情報は同じデータであるが、符号ｄ１の位置情報は、メッシュＭ３における移動軌跡の終点の位置情報として挿入され、符号ｄ２の位置情報は、メッシュＭ１における移動軌跡の始点の位置情報として挿入される。

【００５９】

移動方向生成部１４は、メッシュＭ３のおけるユーザＩＤ「ａ」のベクトルデータを生成する場合には、ポイントＩＤ「１１」の位置情報及び位置情報ｄ１に基づいてベクトルデータを生成し、メッシュＭ１のおけるユーザＩＤ「ａ」のベクトルデータを生成する場合には、位置情報ｄ２及びポイントＩＤ「１６」の位置情報に基づいてベクトルデータを生成する。

【００６０】

以上説明したような第２実施形態では、メッシュの境界近傍の移動が反映されたベクトルデータが生成されるので、移動方向情報の精度を向上させることが可能となる。

【００６１】

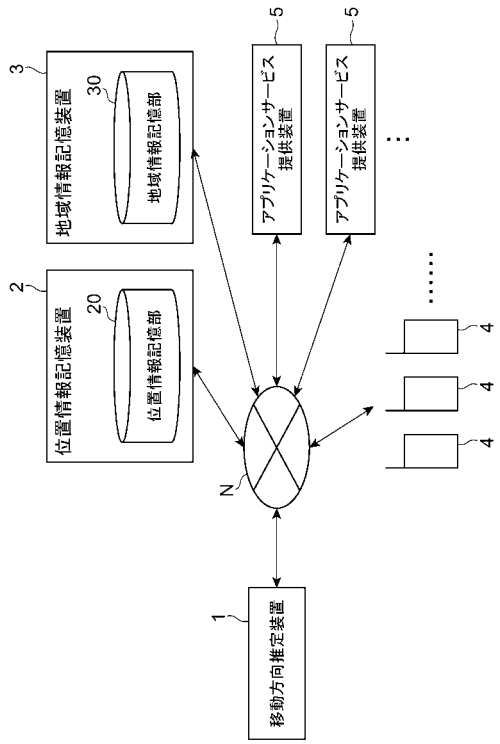
以上、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

【符号の説明】

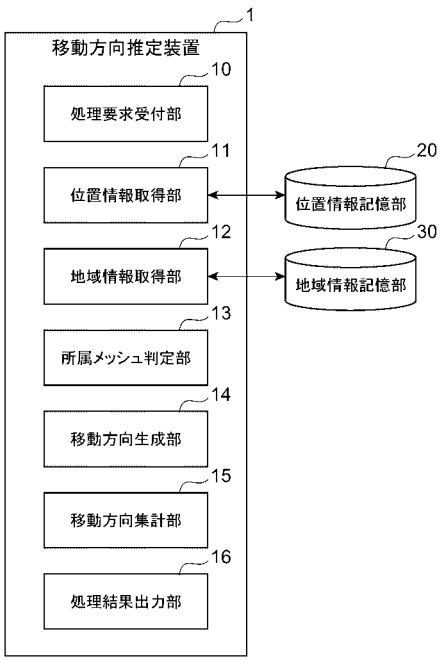
【００６２】

１…移動方向推定装置、３…地域情報記憶装置、４…移動端末、５…アプリケーションサービス提供装置、１０…処理要求受付部、１１…位置情報取得部、１２…地域情報取得部、１３…所属メッシュ判定部、１４…移動方向生成部、１５…移動方向集計部、１６…処理結果出力部、２０…位置情報記憶部、３０…地域情報記憶部、Ｍ１～Ｍ４…メッシュ。

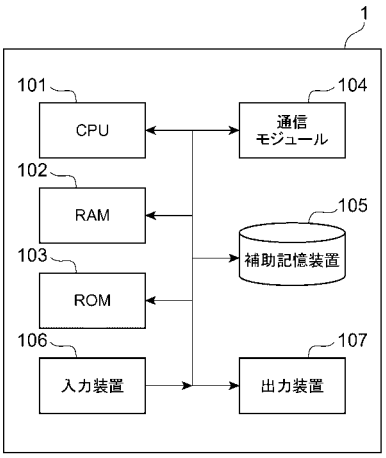
【図１】


3
地域情報記憶装置
30
地域情報記憶部
2
位置情報記憶装置
20
位置情報記憶部
5
アプリケーションサービス提供装置
5
アプリケーションサービス提供装置
……
4
4
4
N
1
移動方向推定装置

【図２】


1
移動方向推定装置
10
処理要求受付部
11
位置情報取得部
20
位置情報記憶部
12
地域情報取得部
30
地域情報記憶部
13
所属メッシュ判定部
14
移動方向生成部
15
移動方向集計部
16
処理結果出力部

【図３】

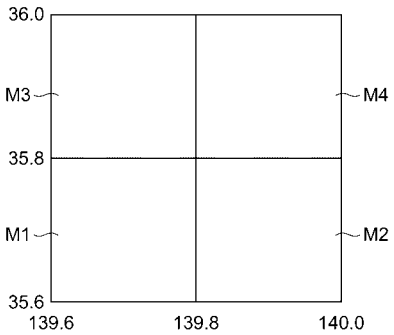


【図４】

20

ポイントID	ユーザID	緯度	経度	日時
1	a	35.64	139.68	2009/5/20 17:00:00
2	a	35.64	139.70	2009/5/21 18:05:00
3	b	35.80	139.90	2009/5/21 19:10:00
4	b	35.82	139.90	2009/5/21 18:45:00
5	c	35.84	139.80	2009/5/20 19:30:00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図５】



【図６】

30

メッシュID	緯度	経度	緯度間隔	経度間隔
M1	35.6	139.6	0.2	0.2
M2	35.6	139.8	0.2	0.2
M3	35.8	139.6	0.2	0.2
M4	35.8	139.8	0.2	0.2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図７】

20A

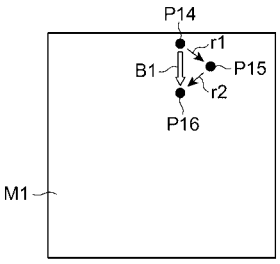
ポイントID	ユーザID	緯度	経度	日時	メッシュID
…	…	…	…	…	…
11	a	35.82	139.64	2009/5/20 14:00:00	M3
12	a	35.83	139.68	2009/5/20 14:01:00	M3
13	a	35.81	139.70	2009/5/20 14:02:00	M3
14	a	35.79	139.72	2009/5/20 14:03:00	M1
15	a	35.74	139.74	2009/5/20 14:05:00	M1
16	a	35.72	139.72	2009/5/20 14:06:00	M1
…	…	…	…	…	…

【図８】

20B

ポイントID	ユーザID	緯度	経度	日時	メッシュID
…	…	…	…	…	…
14	a	35.79	139.72	2009/5/20 14:03:00	M1
15	a	35.74	139.74	2009/5/20 14:05:00	M1
16	a	35.72	139.72	2009/5/20 14:06:00	M1
…	…	…	…	…	…

【図９】



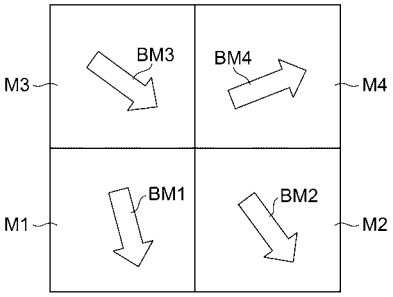
【図１０】

ベクトルID	始点緯度	始点経度	終点緯度	終点経度
B1	35.79	139.72	35.72	139.72
B2	35.62	139.71	35.64	139.74
B3	35.64	139.62	35.64	139.68
…	…	…	…	…

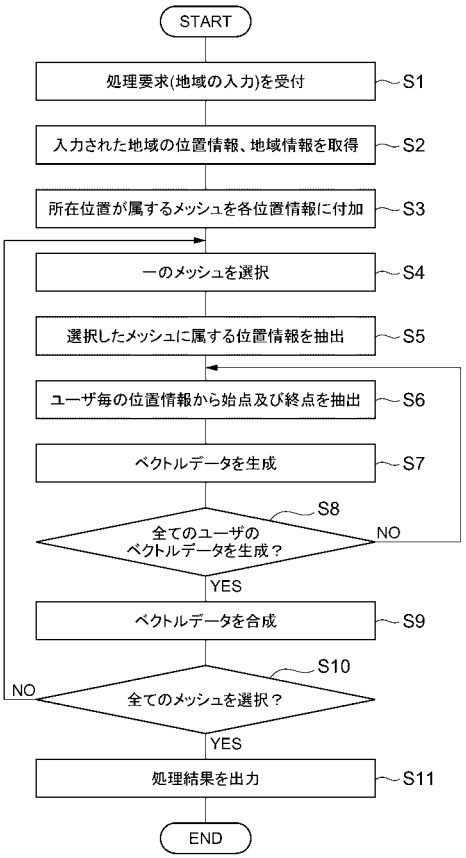
【図１１】

メッシュID	角度	ベクトル数
M1	280	2000
M2	310	2500
M3	330	2200
M4	30	2100
⋮	⋮	⋮

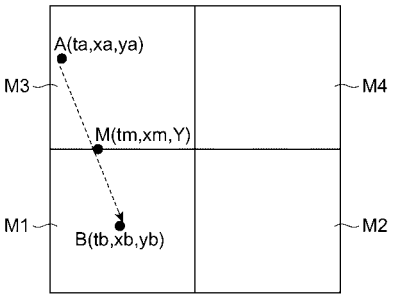
【図１２】



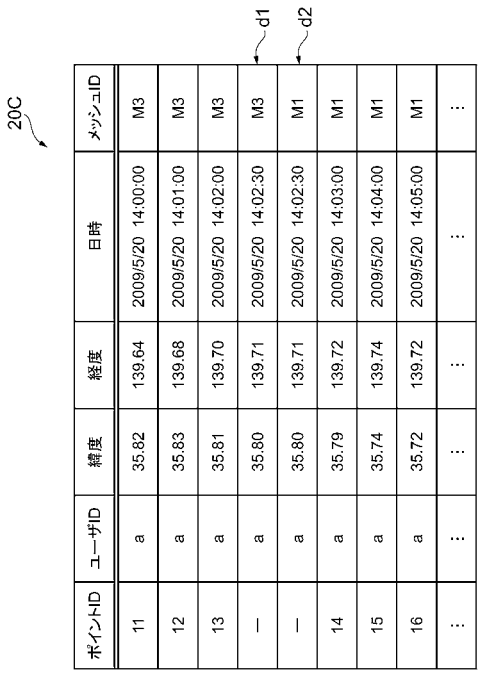
【図１３】



【図１４】



【図１５】



ポイントID	ユーザID	緯度	経度	日時	メッシュID
11	a	35.82	139.64	2009/5/20 14:00:00	M3
12	a	35.83	139.68	2009/5/20 14:01:00	M3
13	a	35.81	139.70	2009/5/20 14:02:00	M3
—	a	35.80	139.71	2009/5/20 14:02:30	M3
—	a	35.80	139.71	2009/5/20 14:02:30	M1
14	a	35.79	139.72	2009/5/20 14:03:00	M1
15	a	35.74	139.74	2009/5/20 14:04:00	M1
16	a	35.72	139.72	2009/5/20 14:05:00	M1
…	…	…	…	…	…

フロントページの続き

(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　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

審査官　鈴木　貴雄

(56)参考文献　特開２００４－２４０５４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０３０３７３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１５６６３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１９６２８４（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０１８３７５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１８２２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２１０４００（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０８Ｇ　　１／００　－　９９／００
Ｈ０４Ｗ　　４／００　－　９９／００