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

特許第5332313号
(P5332313)

(45)発行日　平成25年11月6日(2013.11.6)　(24)登録日　平成25年8月9日(2013.8.9)

(51)Int.Cl.		F I		
A63B 69/00	(2006.01)	A63B	69/00	C
G01C 22/00	(2006.01)	G01C	22/00	W
H04W 64/00	(2009.01)	H04Q	7/00	502
H04W 88/02	(2009.01)	H04Q	7/00	508
A63B 71/06	(2006.01)	H04Q	7/00	644

請求項の数 6　(全 15 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2008-140481 (P2008-140481)
(22)出願日　平成20年5月29日 (2008.5.29)
(65)公開番号　特開2009-285114 (P2009-285114A)
(43)公開日　平成21年12月10日 (2009.12.10)
審査請求日　平成23年2月17日 (2011.2.17)

(73)特許権者　000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号
(74)代理人　100092152
弁理士　服部　毅巖
(72)発明者　笠間　晃一朗
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内

審査官　東　治企

最終頁に続く

(54)【発明の名称】携帯端末および歩幅算出方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ユーザの歩幅を算出する携帯端末において、
前記ユーザの歩数を取得する歩数取得手段と、
当該携帯端末の位置を算出する位置算出手段と、
前記位置算出手段によって算出される複数の前記位置の中心位置を算出する中心位置算出手段と、
前記中心位置算出手段によって算出される複数の前記中心位置に基づいて当該携帯端末の移動距離を算出する移動距離算出手段と、
前記歩数取得手段によって取得された前記歩数と前記移動距離算出手段によって算出された前記移動距離とに基づいて前記歩幅を算出する歩幅算出手段と、
を有し、
前記移動距離算出手段は、所定の期間において、３以上の所定数の前記中心位置のうち隣接する前記中心位置間の距離をそれぞれ算出し、算出された前記中心位置間の距離を加算して前記所定の期間における前記移動距離を算出し、
前記歩幅算出手段は、算出された前記所定の期間における前記移動距離と、前記歩数とに基づいて、前記歩幅を算出する、
ことを特徴とする携帯端末。
【請求項２】
当該携帯端末の前記位置に応じて前記移動距離を補正するための距離補正テーブルを有

することを特徴とする請求項１記載の携帯端末。
【請求項３】
歩数と歩幅係数との組み合わせを、歩数が多くなるほど歩幅係数が大きくなるように定義した歩幅係数テーブルを有し、
前記歩幅算出手段は、前記歩幅係数テーブルに基づいて、算出された前記歩幅を補正することを特徴とする請求項１記載の携帯端末。
【請求項４】
前記歩幅算出手段によって算出される前記歩幅を順次加算し、前記歩幅を加算した数で除算する平均歩幅算出手段を有することを特徴とする請求項１記載の携帯端末。
【請求項５】
前記位置算出手段は、ＧＰＳ信号に基づいて当該携帯端末の前記位置を算出することを特徴とする請求項１記載の携帯端末。
【請求項６】
ユーザの歩幅を算出する携帯端末の歩幅算出方法において、
前記ユーザの歩数を取得する歩数取得ステップと、
前記携帯端末の位置を算出する位置算出ステップと、
前記位置算出ステップによって算出される複数の前記位置の中心位置を算出する中心位置算出ステップと、
前記中心位置算出ステップによって算出される複数の前記中心位置に基づいて当該携帯端末の移動距離を算出する移動距離算出ステップと、
前記歩数取得ステップによって取得された前記歩数と前記移動距離算出ステップによって算出された前記移動距離とに基づいて前記歩幅を算出する歩幅算出ステップと、
を有し、
前記移動距離算出ステップでは、所定の期間において、３以上の所定数の前記中心位置のうち隣接する前記中心位置間の距離をそれぞれ算出し、算出された前記中心位置間の距離を加算して前記所定の期間における前記移動距離を算出し、
前記歩幅算出ステップでは、算出された前記所定の期間における前記移動距離と、前記歩数とに基づいて、前記歩幅を算出する、
ことを特徴とする歩幅算出方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は携帯端末および歩幅算出方法に関し、特にユーザの歩幅を算出する携帯端末および歩幅算出方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
現在、携帯電話は多機能化し、ユーザの消費カロリーや脂肪燃焼量を算出するものが存在する。例えば、携帯電話は、ユーザから入力された歩幅と、内蔵している歩数計の歩数とからユーザの歩いた距離を算出し、ユーザの消費カロリーや脂肪燃焼量を算出する。
【０００３】
ユーザの消費カロリーや脂肪燃焼量の算出基礎となるパラメータの１つは歩幅である。従って、ユーザは、正確な消費カロリーや脂肪燃焼量を得るためには、自分の正確な歩幅を携帯電話に入力する必要がある。
【０００４】
なお、従来、移動局と少なくとも３箇所に設置されている固定局との間でそれぞれ相対的な距離を求めるための信号の授受を行わせることによって、ホスト局において移動局の位置を演算処理によって求め、移動局に送信する移動位置測定装置が提供されている。（例えば、特許文献１参照）。
【特許文献１】特開平９－９００１４号公報
【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、ユーザが自分の正確な歩幅を知らないなど、正確な歩幅を入力することができない場合には、ユーザの消費カロリーや脂肪燃焼量の計算結果に誤差が生じるという問題点があった。
【０００６】
本件はこのような点に鑑みてなされたものであり、歩幅を正確に自動算出することができる携帯端末および歩幅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、ユーザの歩幅を算出する携帯端末が提供される。この携帯端末は、前記ユーザの歩数を取得する歩数取得手段と、当該携帯端末の位置を算出する位置算出手段と、前記位置算出手段によって算出される複数の前記位置の中心位置を算出する中心位置算出手段と、前記中心位置算出手段によって算出される複数の前記中心位置に基づいて当該携帯端末の移動距離を算出する移動距離算出手段と、前記歩数取得手段によって取得された前記歩数と前記移動距離算出手段によって算出された前記移動距離とに基づいて前記歩幅を算出する歩幅算出手段と、を有する。
【発明の効果】
【０００８】
開示の端末および方法では、ユーザの歩幅を自動で正確に算出することが可能となる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００９】
図１は、携帯端末の概要を示した図である。図１に示すように携帯端末１は、歩数取得手段２、位置算出手段３、中心位置算出手段４、移動距離算出手段５、および歩幅算出手段６を有している。
【００１０】
歩数取得手段２は、ユーザの歩数を取得する。歩数取得手段２は、例えば、歩数計であり、１分ごとにユーザの歩数を取得する。
位置算出手段３は、携帯端末１の位置を算出する。位置算出手段３は、例えば、ＧＰＳ（Global Positioning System）信号を受信し、０．１秒周期で携帯端末１の位置を算出する。
【００１１】
中心位置算出手段４は、位置算出手段３によって算出される複数の位置の中心位置を算出する。例えば、中心位置算出手段４は、１秒ごとに、位置算出手段３で算出される１０サンプルの位置の中心位置を算出する。このように、携帯端末１は、位置算出手段３によって算出される複数の位置のサンプルから中心位置を算出することにより、位置算出手段３の算出する位置に誤差が含まれていても、携帯端末１の真に存在している正確な位置に近づけることができる。
【００１２】
移動距離算出手段５は、中心位置算出手段４によって算出される複数の中心位置に基づいて、携帯端末１の移動距離を算出する。例えば、移動距離算出手段５は、１分ごとに、中心位置算出手段４で算出される６０サンプルの中心位置から携帯端末１の移動距離を算出する。具体的には、６０サンプルの隣接する中心位置間の距離を算出し、これらを合算して、１分間における携帯端末１の移動距離を算出する。
【００１３】
歩幅算出手段６は、歩数取得手段２によって取得された歩数と、移動距離算出手段５によって算出された移動距離とに基づいてユーザの歩幅を算出する。例えば、歩幅算出手段６は、移動距離算出手段５によって算出される１分間におけるユーザの移動距離を、歩数取得手段２によって取得される１分間におけるユーザの歩数で除算して、ユーザの歩幅を算出する。

【００１４】
このように、携帯端末１は、歩数取得手段２と位置算出手段３によって、ユーザの歩数と、携帯端末１の位置とを自動で算出する。携帯端末１は、算出した複数の位置から、携帯端末１の真に存在している位置に近い中心位置を算出し、これに基づいて携帯端末１の移動距離を算出する。これにより、携帯端末１は、ユーザの歩幅を自動で正確に算出することが可能となる。
【００１５】
次に、実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。
図２は、携帯端末のシステム構成例を示した図である。図２には、携帯端末１１およびＧＰＳ衛星１２が示してある。携帯端末１１は、例えば、携帯電話である。
【００１６】
携帯端末１１は、ユーザの消費カロリーや脂肪燃焼量を算出し、表示画面に表示する機能を有している。ユーザは、携帯端末１１を持って歩くなどの運動をすることにより、消費カロリーや脂肪燃焼量を知ることができる。
【００１７】
ユーザの消費カロリーや脂肪燃焼量の算出基礎となるパラメータの１つは、ユーザの歩幅である。携帯端末１１は、このユーザの歩幅を自動で正確に算出する機能を有している。そのため、ユーザは、自分で正確な歩幅を携帯端末１１に入力しなくても、自動で正確な消費カロリーや脂肪燃焼量を得ることができる。
【００１８】
携帯端末１１は、ＧＰＳ衛星１２からＧＰＳ信号を受信する。携帯端末１１は、受信したＧＰＳ信号から自分の位置を算出し、移動距離を算出する。また、携帯端末１１は、歩数計を有している。携帯端末１１は、移動した距離と、歩数計によるユーザの歩数とから、ユーザの歩幅を正確に自動算出する。
【００１９】
図３は、携帯端末の機能ブロック図である。図に示すように携帯端末１１は、緯度経度情報算出部２１、中心緯度経度算出部２２、距離算出部２３、歩数取得部２４、歩幅算出部２５、距離補正ＴＢ（ＴＢ：テーブル）２６、および歩幅係数ＴＢ２７を有している。
【００２０】
図３の各部は、例えば、携帯端末１１のＣＰＵ（Central Processing Unit）によって、記憶装置に記憶された歩幅算出のためのアプリケーションを実行することにより実現される。または、図３の各部は、専用の半導体装置によって実現することもできる。距離補正ＴＢ２６および歩幅係数ＴＢ２７は、例えば、フラッシュメモリなどの記憶装置に構成される。
【００２１】
緯度経度情報算出部２１は、ＧＰＳ衛星１２から受信したＧＰＳ信号に基づいて、携帯端末１１の存在している緯度－経度を算出する。緯度経度情報算出部２１は、一定周期でＧＰＳ信号を受信して緯度－経度を算出し、所定数の緯度－経度を算出すると、中心緯度経度算出部２２に出力する。
【００２２】
例えば、緯度経度情報算出部２１は、０．１秒ごとにＧＰＳ信号を受信して緯度－経度を算出する。そして、１０サンプル分（１秒間）の緯度－経度を算出すると、算出した１０サンプル分の緯度－経度を中心緯度経度算出部２２に出力する。
【００２３】
中心緯度経度算出部２２は、緯度経度情報算出部２１から出力される所定数の緯度－経度の中心を算出し、携帯端末１１の位置を特定する。例えば、中心緯度経度算出部２２は、緯度経度情報算出部２１から出力された所定数の緯度の中心（平均）を求め、次いで、経度の中心を求め、携帯端末１１の位置を特定する。
【００２４】
図４は、緯度－経度の中心を説明する図である。図４の白丸は、緯度経度情報算出部２

１から出力された１０サンプル分の緯度－経度を示す。黒丸は、中心緯度経度算出部２２によって算出された１０サンプル分の緯度－経度の中心を示す。

【００２５】

ＧＰＳ信号に基づいて算出された携帯端末１１の位置（緯度－経度）には、誤差が生じている。例えば、携帯端末１１が同じ場所に居たとしても、図４の白丸のようにばらばらの緯度－経度が算出されることがある。そこで、中心緯度経度算出部２２は、１０サンプル分の緯度－経度から、その中心（図４の黒丸）を算出し、携帯端末１１の存在している位置の精度を向上させる。

【００２６】

なお、緯度経度情報算出部２１は、前述したように、０．１秒ごとに携帯端末１１の緯度－経度を算出し、これを１０サンプル分（１秒間）算出するごとに、中心緯度経度算出部２２に出力する。従って、中心緯度経度算出部２２は、１秒ごとに携帯端末１１の位置を特定することになる。

【００２７】

中心緯度経度算出部２２は、所定数の緯度－経度の中心を算出すると、距離算出部２３に出力する。例えば、中心緯度経度算出部２２は、６０サンプル分（１分間）の緯度－経度の中心を算出すると、算出した６０サンプル分の緯度－経度の中心を距離算出部２３に出力する。

【００２８】

距離算出部２３は、距離補正ＴＢ２６を参照し、携帯端末１１の現在存在している位置（緯度－経度）の１秒あたりの距離を取得する。

図５は、距離補正ＴＢのデータ構成例を示した図である。図５の地点の欄には、携帯端末１１の位置する地名が格納されている。緯度経度の欄には、地点の欄に格納された地名の緯度－経度の情報が格納されている。距離の欄には、緯度－経度の１秒あたりの距離が格納されている。例えば、図５の距離補正ＴＢ２６より、札幌では、緯度１秒あたりの距離は、０．０３１ｋｍであり、経度１秒あたりの距離は、０．０２３ｋｍであることが分かる。

【００２９】

図５の距離補正ＴＢ２６に示すように、各地点における緯度－経度の１秒あたりの距離は異なる。そこで、距離算出部２３は、緯度経度情報算出部２１で算出される緯度－経度に基づき距離補正ＴＢ２６を参照し、携帯端末１１の現在位置している地点の緯度－経度の１秒あたりの距離を取得する。

【００３０】

例えば、距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２の緯度－経度の中心を出力するタイミング（１分ごと）で、緯度経度情報算出部２１から出力される１０サンプル分の緯度－経度を受信する。距離算出部２３は、受信した緯度－経度の１０サンプル目の緯度－経度に基づいて距離補正ＴＢ２６を参照し、携帯端末１１の現在位置している緯度－経度１秒あたりの距離を取得する。

【００３１】

なお、距離算出部２３は、携帯端末１１の正確な緯度－経度を用いて、緯度－経度の１秒あたりの距離を取得する必要はない。すなわち、距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２で算出された緯度－経度の中心ではなく、緯度経度情報算出部２１で算出された所定数の緯度－経度の１つに基づいて、１秒あたりの距離を取得すれば十分である。これは、ユーザが短時間で都市間を移動するほどの長距離を移動することは考えられないからである。

【００３２】

ただし、携帯端末１１がより最近に存在していた位置での、１秒あたりの距離を取得するためにも、最新の緯度－経度を用いて（携帯端末１１が現在位置している緯度－経度を用いて）、１秒あたりの距離を取得するのが望ましい。すなわち、距離算出部２３は、緯度経度情報算出部２１から受信した１０サンプル分の緯度－経度のうち、１０サンプル目

の緯度－経度を用いて、１秒あたりの距離を取得するのが望ましい。

【００３３】

また、距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２から、所定数の緯度－経度の中心を受信する。距離算出部２３は、受信した所定数の緯度－経度の隣接する各サンプル間の緯度－経度差を算出し、距離補正ＴＢ２６から取得した距離を用いて、各サンプル間の距離を算出する。そして、各サンプル区間の距離を加算し、携帯端末１１の移動した距離を算出する。

【００３４】

図６は、距離算出部の距離算出を説明する図である。図６には、ユーザの歩く道３１が示してある。図６の黒丸Ａ１，Ａ２，Ａ３，Ａ４，Ａ５，Ａ６，…，Ａ５９，Ａ６０，Ａ６１，Ａ６２，…，Ａ１２０，…，Ａ２４０，…は、中心緯度経度算出部２２の算出した携帯端末１１の位置（緯度－経度の中心）を示している。

【００３５】

前述したように、緯度経度情報算出部２１は、例えば、０．１秒ごとに緯度－経度を算出する。中心緯度経度算出部２２は、緯度経度情報算出部２１で算出された１０サンプル分（１秒間）の緯度－経度を用いて、その緯度－経度の中心を算出する。従って、中心緯度経度算出部２２は、１秒ごとに、黒丸Ａ１，Ａ２，Ａ３，Ａ４，Ａ５，Ａ６，…，Ａ５９，Ａ６０，Ａ６１，Ａ６２，…，Ａ１２０，…，Ａ２４０で示す携帯端末１１の位置を順に算出することになる。

【００３６】

距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２から、所定数の緯度－経度の中心を受信する。例えば、距離算出部２３は、黒丸Ａ１からＡ６０までの６０サンプル分（１分間）の緯度－経度の中心を受信する。

【００３７】

距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２から受信した６０サンプルの緯度－経度の、隣接する各サンプル間の緯度－経度差を算出する。例えば、距離算出部２３は、Ａ２－Ａ１間の緯度－経度差、Ａ３－Ａ２間の緯度－経度差、…、Ａ６０－Ａ５９間の緯度－経度差を算出する。

【００３８】

距離算出部２３は、前述したように、中心緯度経度算出部２２から、６０サンプル分の緯度－経度の中心を受信する際、緯度経度情報算出部２１の出力する１０サンプルの緯度－経度も受信する。例えば、距離算出部２３は、黒丸Ａ６０の中心位置の算出で利用された１０サンプル分の緯度－経度を、緯度経度情報算出部２１から受信することになる。距離算出部２３は、受信した１０サンプルの緯度－経度の１つ（１０サンプル目）を用いて距離補正ＴＢ２６を参照し、携帯端末１１の現在位置している地点の緯度および経度の１秒あたりの距離を取得する。

【００３９】

距離算出部２３は、各サンプル間の緯度－経度差に、距離補正ＴＢ２６で取得した１秒あたりの距離を乗算し、各サンプル間の距離を求める。例えば、距離算出部２３は、Ａ２－Ａ１間の距離、Ａ３－Ａ２間の距離、…、Ａ６０－Ａ５９間の距離を算出する。距離算出部２３は、算出した各サンプル間の距離を加算し、ユーザ（携帯端末１１）の１分間に移動した距離を算出する。これにより、図６の両矢印３２に示すように、ユーザの１分間に移動した距離を算出する。

【００４０】

以下同様にして、距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２で算出される６０サンプル分の緯度－経度の中心を用いて、１分ごとにユーザの移動した距離を算出する。例えば、図６の両矢印３３，３４に示すように、１分ごとにユーザの移動した距離を算出する。

【００４１】

なお、上記では、中心緯度経度算出部２２は、１秒ごとに緯度－経度の中心を算出するとしたが、これに限定されることはない。ただし、緯度－経度の中心の算出周期を長くす

ると、ユーザの移動する軌跡を適切に把握することができず、移動距離に誤差が生じる。

【００４２】

例えば、図６において、緯度－経度の中心の算出周期を長くすると、実際は、ユーザは黒丸Ａ１，Ａ２，Ａ３，Ａ４，Ａ５，Ａ６，…で移動しているにもかかわらず、途中の黒丸Ａ２，Ａ３，Ａ４，Ａ５のサンプリングが省略され、黒丸Ａ１と黒丸Ａ６がサンプリングされる場合がある。この場合、黒丸Ａ６－Ａ１間の距離が算出され、ユーザの移動距離に誤差が生じる。

【００４３】

そこで、緯度－経度の中心は、ユーザの進行方向の変化を把握することができる周期で算出することが望ましい。例えば、ユーザの歩く速度を１．０ｍ／ｓとする。ユーザが散歩するとき、２ｍおきに進行方向を変えるとは考えられないので、緯度－経度の中心の算出は、２秒以下の周期で行うことが望ましい。

【００４４】

図３の説明に戻る。歩数取得部２４は、所定時間ごとにユーザの歩数を取得する。所定時間は、距離算出部２３の移動距離を算出する時間に合わせる。例えば、図６の例では、距離算出部２３は、１分ごとにユーザの移動した距離を算出するので、歩数取得部２４は、１分ごとのユーザの歩数を取得することになる。なお、ユーザの歩数は、携帯端末１１に搭載される歩数計から取得することができる。

【００４５】

歩幅算出部２５は、距離算出部２３からユーザの所定時間内に移動した距離を受信し、歩数取得部２４からユーザの所定時間内の歩数を受信する。歩幅算出部２５は、歩数取得部２４から受信したユーザの所定時間内の歩数に基づいて、歩幅係数ＴＢ２７を参照し、歩幅係数を取得する。

【００４６】

図７は、歩幅係数ＴＢのデータ構成例を示した図である。図７の歩数の欄には、１分あたりの歩数が格納されている。歩幅係数の欄には、歩幅を補正する歩幅係数が格納されている。例えば、ユーザの１分あたりの歩数が１００歩であった場合、補正すべき歩幅係数は、図７の歩幅係数ＴＢ２７より、１．０９である。

【００４７】

１分あたりの歩数の数が多い場合、ユーザは、速く移動していると考えられる。ユーザが速く移動するほど、その歩幅は大きくなるので、図７の歩幅係数ＴＢ２７に示すように、歩幅が大きくなるにつれて、歩幅係数の値は大きくなっている。なお、１分あたりの歩数が６８歩以下の場合は、歩幅係数は、１．００である。

【００４８】

歩幅算出部２５は、ユーザの所定時間内に移動した距離と、歩数と、歩幅係数とを用いて、ユーザの所定時間内における歩幅を算出する。歩幅算出部２５は、以下の式によって、ユーザの歩幅を算出する。

【００４９】

$$S = D \div Wc \div Cw \quad \cdots (1)$$

なお、Ｄは、距離算出部２３によって算出されたユーザの所定時間内に移動した距離、Ｗｃは、歩幅係数、Ｃｗは、歩数取得部２４によって取得された所定時間内におけるユーザの歩数である。

【００５０】

例えば、図６において、距離算出部２３は、両矢印３２，３３，３４に示すように、１分ごとにユーザの移動した距離を算出する。歩数取得部２４も１分ごとにユーザの歩幅を取得する。従って、歩幅算出部２５は、式（１）を用いて、１分ごとにユーザの歩幅を算出する。

【００５１】

歩幅算出部２５は、１分ごとにユーザの歩幅を算出すると、以前に算出した歩幅を次々に加算し、加算した数で除算する。例えば、図６の両矢印３２，３３，３４，…の区間で

それぞれ、順に歩幅Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，…を算出していくものとする。この場合、両矢印３２の区間の歩幅（平均歩幅）は、次の式によって示される。

【００５２】

Ｓ＝Ｓ１÷１　…（２）

両矢印３３までの区間の平均歩幅は、次の式によって示される。

Ｓ＝（Ｓ１＋Ｓ２）÷２　…（３）

従って、ｎ区間までの平均歩幅は、次の式によって示される。

【００５３】

Ｓ＝（Ｓ１＋Ｓ２＋…＋Ｓｎ）÷ｎ　…（４）

Ｓｎは、区間ｎでのユーザの歩幅である。

以上より、携帯端末１１は、所定時間ごとに平均歩幅を更新していくことになる。例えば、図６の例では、１分ごとにユーザの歩幅は更新される。

【００５４】

携帯端末１１は、自動算出された歩幅を用いて、消費カロリーや脂肪燃焼量を算出する。歩幅は、例えば、１分ごとに更新されるので、携帯端末１１に表示される消費カロリーや脂肪燃焼量も１分ごとに更新されることになる。なお、消費カロリーや脂肪燃焼量を算出する部位は、図３には図示していない。

【００５５】

図８は、携帯端末のシーケンス図である。図８には、緯度経度情報算出部２１、中心緯度経度算出部２２、および歩数取得部２４のシーケンスが示してある。

ステップＳ１～Ｓ３に示すように、緯度経度情報算出部２１は、０．１秒周期でＧＰＳ信号を受信し、緯度－経度を算出する。緯度経度情報算出部２１は、緯度－経度を１０サンプル分算出すると、その緯度－経度を中心緯度経度算出部２２に出力する。すなわち、緯度経度情報算出部２１は、１秒ごとに、１０サンプル分の緯度－経度を中心緯度経度算出部２２に出力する。緯度経度情報算出部２１は、この動作を繰り返す。

【００５６】

ステップＳ４，Ｓ５に示すように、中心緯度経度算出部２２は、緯度経度情報算出部２１から１秒ごとに、１０サンプル分の緯度経度情報を受信する。中心緯度経度算出部２２は、緯度経度情報算出部２１から送られてきた１０サンプル分の緯度－経度より、その緯度－経度の中心を算出し、携帯端末１１の位置を特定する。中心緯度経度算出部２２は、１秒ごとに携帯端末１１の位置を特定する処理を繰り返す。なお、これにより、例えば、図６で示した黒丸Ａ１，Ａ２，…が求まる。

【００５７】

ステップＳ６に示すように、歩数取得部２４は、緯度経度情報算出部２１の緯度－経度の算出開始とともに、１分間におけるユーザの歩数のサンプリングを開始する。

ステップＳ７に示すように、歩数取得部２４は、１分間におけるユーザの歩数のサンプリングを停止し、次の１分間におけるユーザの歩数のサンプリングを開始する。

【００５８】

なお、中心緯度経度算出部２２は、歩数取得部２４が１分間におけるユーザの歩数のサンプリングを行っている間に、６０個の携帯端末１１の位置を算出していることになる。中心緯度経度算出部２２は、６０サンプル分の緯度－経度の中心を算出すると、これらを距離算出部２３に出力する。

【００５９】

ステップＳ８において、歩数取得部２４は、ステップＳ６，Ｓ７の間に取得した歩数により、ユーザの１分間あたりの歩数を算出する。

なお、緯度経度情報算出部２１、中心緯度経度算出部２２、および歩数取得部２４は、上記のステップの処理を繰り返す。これにより、例えば、図６の両矢印３３に示す区間の携帯端末１１の位置およびユーザの歩数が求まり、次いで、両矢印３４に示す区間の携帯端末１１の位置およびユーザの歩数が求まる。

【００６０】

図９は、携帯端末のシーケンス図である。図９には、中心緯度経度算出部２２、距離算出部２３、歩数取得部２４、および歩幅算出部２５のシーケンスが示してある。

ステップＳ１１に示すように、距離算出部２３は、１分ごとに、緯度経度情報算出部２１から出力される１０サンプル分の緯度－経度を受信する。すなわち、距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２から６０サンプル分（１分間）の緯度－経度の中心が出力されるタイミングで、緯度経度情報算出部２１から出力される１０サンプル分の緯度－経度を受信する。

【００６１】

なお、中心緯度経度算出部２２は、緯度経度情報算出部２１から出力される１０サンプル分の緯度－経度を受信して緯度－経度の中心を算出するので、距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２を経由して、緯度経度情報算出部２１の１０サンプル分の緯度－経度を受信するようにしてもよい。

【００６２】

ステップＳ１２に示すように、距離算出部２３は、緯度経度情報算出部２１から受信した１０サンプル分の緯度－経度の１０サンプル目の緯度－経度に基づいて距離補正ＴＢ２６を参照し、緯度－経度の１秒あたりの距離を取得する。

【００６３】

ステップＳ１３に示すように、距離算出部２３は、中心緯度経度算出部２２から６０サンプル分の緯度－経度の中心を受信する。なお、中心緯度経度算出部２２は、図８のステップＳ４，Ｓ５で説明したように、１秒ごとに緯度－経度の中心を算出するので、距離算出部２３は、１分ごとに６０サンプル分の緯度－経度の中心を受信する。

【００６４】

ステップＳ１４に示すように、距離算出部２３は、６０サンプル分の緯度－経度の中心を用いて、１分あたりの携帯端末１１の移動距離を算出する。例えば、図６において、距離算出部２３は、黒丸Ａ２－Ａ１間、黒丸Ａ３－Ａ２間、…、黒丸Ａ６０－Ａ５９間の緯度－経度差を算出する。そして、算出した各緯度－経度差に、ステップＳ１２で取得した、緯度－経度の１秒あたりの距離を用いて、各サンプル間の距離を求める。距離算出部２３は、各サンプル間の距離を合計して、１分あたりの携帯端末１１の距離を求める。

【００６５】

ステップＳ１５に示すように、距離算出部２３は、携帯端末１１の１分あたりの移動距離Ｄを歩幅算出部２５に出力する。

ステップＳ１６に示すように、距離算出部２３は、１分ごとに携帯端末１１の１分あたりの移動距離Ｄを歩幅算出部２５に出力する。なお、距離算出部２３は、ステップＳ１１～Ｓ１４と同様の処理を行って、携帯端末１１の１分あたりの移動距離Ｄを算出する。

【００６６】

ステップＳ１７に示すように、歩数取得部２４は、１分ごとに、ユーザの１分間あたりの歩数Ｃｗを歩幅算出部２５に出力する。

ステップＳ１８に示すように、歩幅算出部２５は、歩数取得部２４から出力された１分あたりの歩数Ｃｗに基づいて歩幅係数ＴＢ２７を参照し、歩幅係数Ｗｃを取得する。歩幅算出部２５は、この歩幅係数Ｗｃの取得処理を１分ごとに繰り返す。

【００６７】

ステップＳ１９に示すように、歩幅算出部２５は、ステップＳ１５で距離算出部２３から送られてくる１分あたりの移動距離Ｄと、ステップＳ１７で歩数取得部２４から送られてくる１分あたりの歩数Ｃｗと、ステップＳ１８で取得した歩幅係数Ｗｃとから、式（１）を用いてユーザの歩幅Ｓ１を算出する。これにより、例えば、歩幅算出部２５は、図６の両矢印３２の区間での歩幅を算出することになる。

【００６８】

なお、最初に算出した歩幅は、式（４）を用いて平均歩幅を求める必要がない。式（４）は、ｎ＝１のときＳ＝Ｓ１となるからである。

また、歩幅算出部２５で算出された歩幅Ｓ１は、カロリー消費や脂肪燃焼量の算出に用いられる。算出されたカロリー消費や脂肪燃焼量は、携帯端末１１の表示部に表示される。

【００６９】

ステップＳ２０に示すように、歩幅算出部２５は、距離算出部２３から送られてくる１分あたりの移動距離Ｄと、歩数取得部２４から送られてくる１分あたりの歩数Ｃｗと、歩幅係数ＴＢ２７を参照して取得した歩幅係数Ｗｃとから、式（１）を用いてユーザの歩幅Ｓ２を算出する。これにより、例えば、歩幅算出部２５は、図６の両矢印３３の区間での歩幅を算出することになる。

【００７０】

なお、１分あたりの移動距離Ｄは、１分ごとに距離算出部２３から出力されている。１分あたりの歩数Ｃｗは、１分ごとに歩数取得部２４から出力されている。歩幅係数Ｗｃは、１分ごとに更新される歩数Ｃｗに基づいて歩幅係数ＴＢ２７を参照し、更新される。

【００７１】

ステップＳ２１に示すように、歩幅算出部２５は、ステップＳ１９で算出したユーザの歩幅Ｓ１と、ステップＳ２０で算出したユーザの歩幅Ｓ２とを式（４）に代入して（ｎ＝２）ユーザの平均歩幅Ｓを算出する。

【００７２】

なお、歩幅算出部２５で算出された平均歩幅Ｓは、カロリー消費や脂肪燃焼量の算出に用いられる。算出されたカロリー消費や脂肪燃焼量は、携帯端末１１の表示部に表示され、前回表示部に表示されていたカロリー消費や脂肪燃焼量は、更新される。

【００７３】

ステップＳ２２に示すように、歩幅算出部２５は、距離算出部２３から送られてくる１分あたりの移動距離Ｄと、歩数取得部２４から送られてくる１分あたりの歩数Ｃｗと、歩幅係数ＴＢ２７を参照して取得した歩幅係数Ｗｃとから、式（１）を用いてユーザの歩幅Ｓｎを算出する。

【００７４】

ステップＳ２３に示すように、歩幅算出部２５は、ステップＳ１９以降で算出したユーザの歩幅Ｓ１，Ｓ２，…，Ｓｎを式（４）に代入し、ユーザの平均歩幅Ｓを算出する。

なお、歩幅算出部２５で算出された平均歩幅Ｓは、カロリー消費や脂肪燃焼量の算出に用いられる。算出されたカロリー消費や脂肪燃焼量は、携帯端末１１の表示部に表示され、前回表示部に表示されていたカロリー消費や脂肪燃焼量は、更新される。

【００７５】

このように、携帯端末１１は、ユーザの歩数と、携帯端末１１の位置とを自動で算出する。そして、携帯端末１１は、算出した複数の位置から携帯端末１１の真に存在している位置に近い中心位置を算出し、これに基づいて携帯端末１１の移動距離を算出する。これにより、携帯端末１１は、ユーザの歩幅を自動で正確に算出することができる。

【００７６】

また、距離補正ＴＢ２６および歩幅係数ＴＢ２７により、算出する移動距離および歩幅を補正するので、ユーザの歩幅を正確に算出することができる。

さらに、携帯端末１１は、式（４）で示したように、算出した歩幅を順次加算し、歩幅を加算した数で除算することにより、正確な歩幅に近づけることができる。

【００７７】

なお、上記の処理機能は、プログラムによって実現することができる。その場合、携帯端末１１が有すべき機能の処理内容は、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disk Read Only Memory）やフレキシブルディスクなどの可搬型記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、ネットワークを介して接続されたコンピュータの記憶装置にプログラムを格納しておき、ネットワークを通じて携帯端末１１に転送したりすることができる。携帯端末１１は、メモリに記憶されたプログラムを実行することにより、上記処理機能を実現することができる。

【００７８】
（付記１）　ユーザの歩幅を算出する携帯端末において、
前記ユーザの歩数を取得する歩数取得手段と、
当該携帯端末の位置を算出する位置算出手段と、
前記位置算出手段によって算出される複数の前記位置の中心位置を算出する中心位置算出手段と、
前記中心位置算出手段によって算出される複数の前記中心位置に基づいて当該携帯端末の移動距離を算出する移動距離算出手段と、
前記歩数取得手段によって取得された前記歩数と前記移動距離算出手段によって算出された前記移動距離とに基づいて前記歩幅を算出する歩幅算出手段と、
を有することを特徴とする携帯端末。
【００７９】
（付記２）　当該携帯端末の前記位置に応じて前記移動距離を補正するための距離補正テーブルを有することを特徴とする付記１記載の携帯端末。
（付記３）　前記歩数に応じて前記歩幅を補正するための歩幅係数テーブルを有することを特徴とする付記１記載の携帯端末。
【００８０】
（付記４）　前記歩幅算出手段によって算出される前記歩幅を順次加算し、前記歩幅を加算した数で除算する平均歩幅算出手段を有することを特徴とする付記１記載の携帯端末。
【００８１】
（付記５）　前記位置算出手段は、ＧＰＳ信号に基づいて当該携帯端末の前記位置を算出することを特徴とする付記１記載の携帯端末。
（付記６）　前記移動距離算出手段は、複数の前記中心位置の隣接する前記中心位置間の距離を算出し、それらを加算して当該携帯端末の前記移動距離を算出することを特徴とする付記１記載の携帯端末。
【００８２】
（付記７）　前記中心位置算出手段は、当該携帯端末の進行方向の変化を把握することができる間隔で前記中心位置を算出することを特徴とする付記１記載の携帯端末。
（付記８）　ユーザの歩幅を算出する携帯端末の歩幅算出方法において、
前記ユーザの歩数を取得する歩数取得ステップと、
前記携帯端末の位置を算出する位置算出ステップと、
前記位置算出ステップによって算出される複数の前記位置の中心位置を算出する中心位置算出ステップと、
前記中心位置算出ステップによって算出される複数の前記中心位置に基づいて当該携帯端末の移動距離を算出する移動距離算出ステップと、
前記歩数取得ステップによって取得された前記歩数と前記移動距離算出ステップによって算出された前記移動距離とに基づいて前記歩幅を算出する歩幅算出ステップと、
を有することを特徴とする歩幅算出方法。
【００８３】
（付記９）　ユーザの歩幅を算出する歩幅算出プログラムにおいて、
コンピュータを、
前記ユーザの歩数を取得する歩数取得手段、
当該携帯端末の位置を算出する位置算出手段、
前記位置算出手段によって算出される複数の前記位置の中心位置を算出する中心位置算出手段、
前記中心位置算出手段によって算出される複数の前記中心位置に基づいて当該携帯端末の移動距離を算出する移動距離算出手段、
前記歩数取得手段によって取得された前記歩数と前記移動距離算出手段によって算出された前記移動距離とに基づいて前記歩幅を算出する歩幅算出手段、

として機能させる歩幅算出プログラム。

【図面の簡単な説明】

【００８４】

【図１】携帯端末の概要を示した図である。

【図２】携帯端末のシステム構成例を示した図である。

【図３】携帯端末の機能ブロック図である。

【図４】緯度－経度の中心を説明する図である。

【図５】距離補正ＴＢのデータ構成例を示した図である。

【図６】距離算出部の距離算出を説明する図である。

【図７】歩幅係数ＴＢのデータ構成例を示した図である。

【図８】携帯端末のシーケンス図である。

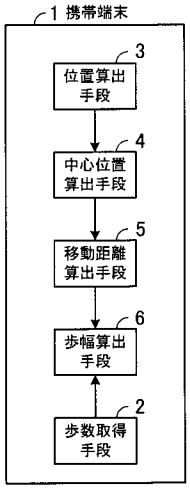
【図９】携帯端末のシーケンス図である。

【符号の説明】

【００８５】

１　携帯端末
２　歩数取得手段
３　位置算出手段
４　中心位置算出手段
５　移動距離算出手段
６　歩幅算出手段

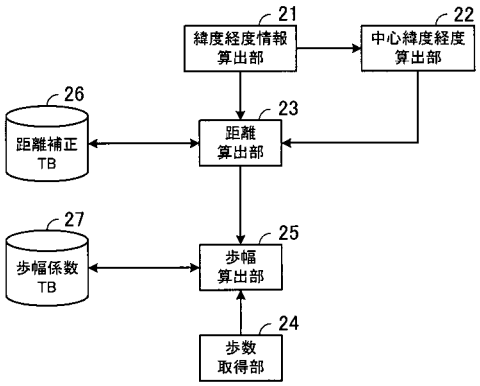
【図１】



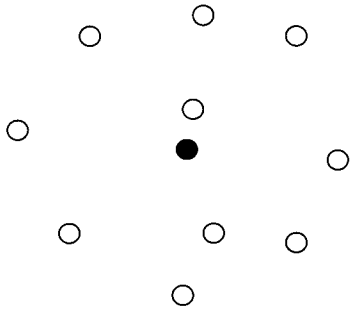
【図２】



【図３】



【図４】

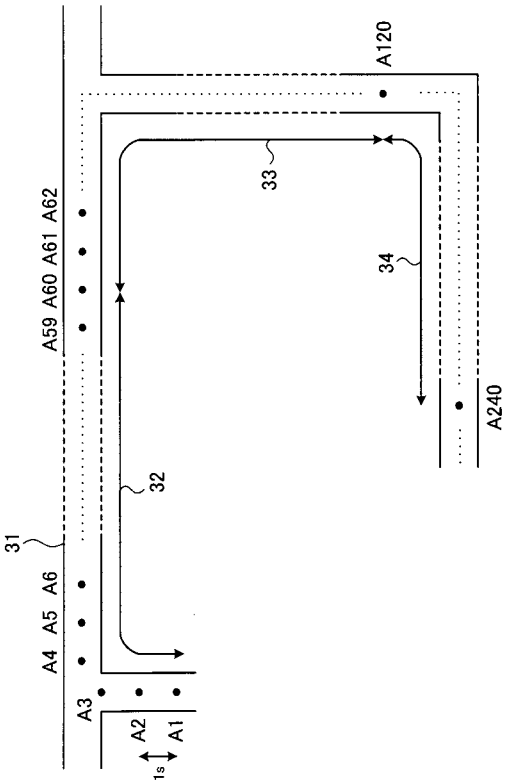


【図５】

26 距離補正TB

地点	緯度経度	距離
札幌	北緯43°04′ 24″ 東経141°20′ 24″	緯度1秒あたり0.031 km 経度1秒あたり0.023 km
⋮	⋮	⋮
東京	北緯35°32′ 56″ 東経139°47′ 02″	緯度1秒あたり0.031 km 経度1秒あたり0.025 km
⋮	⋮	⋮
那覇	北緯26°12′ 27″ 東経127°41′ 12″	緯度1秒あたり0.031 km 経度1秒あたり0.028 km

【図６】

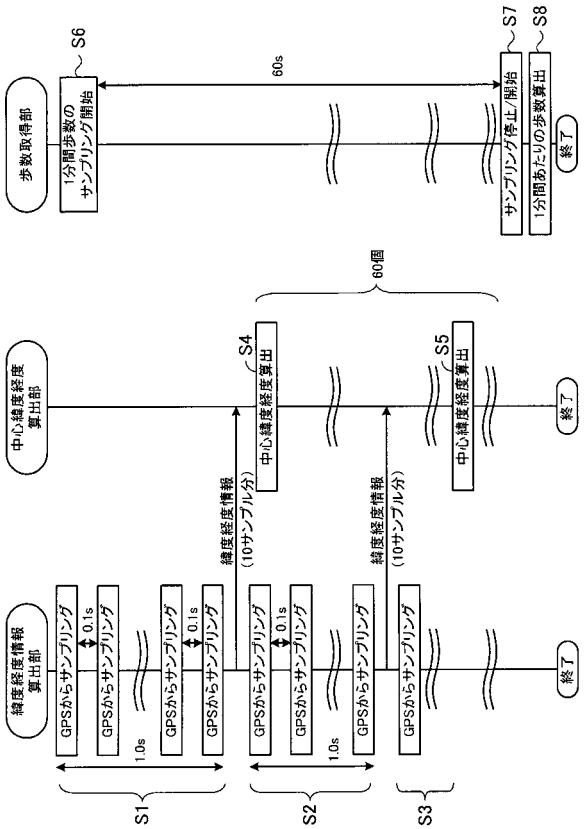


【図７】

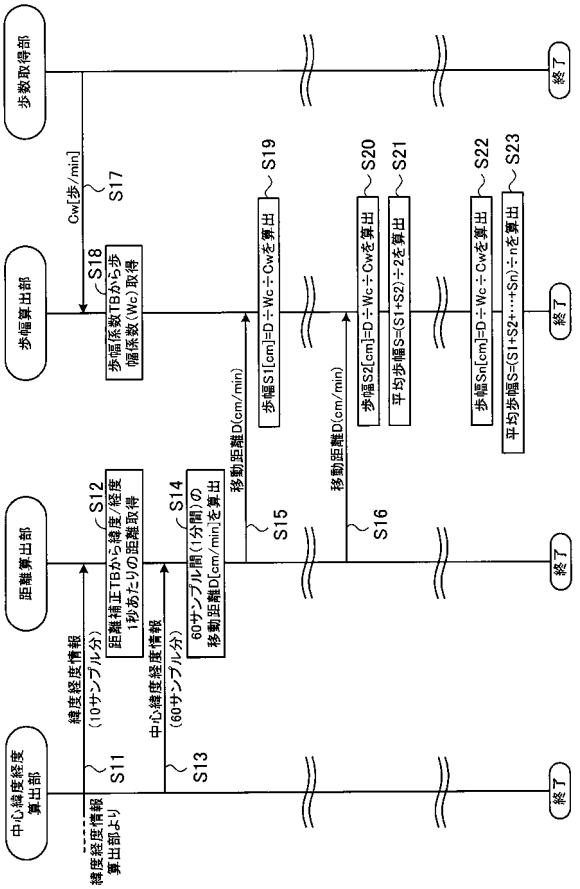
27 歩幅係数TB

歩数[歩/min]	歩幅係数(Wc)
68	1.00
80	1.02
91	1.05
100	1.09
106	1.15
110	1.24
115	1.30
122	1.34
126	1.40
130	1.46
135	1.51
145	1.50
170	1.36

【図８】


歩数取得部
中心緯度経度算出部
緯度経度情報算出部
1分間歩数のサンプリング開始
60s
サンプリング停止/開始
1分間あたりの歩数算出
終了
S6
S7
S8
S4
S5
60個
緯度経度情報
(10サンプル分)
中心緯度経度算出
GPSからサンプリング
0.1s
1.0s
S1
S2
S3

【図９】


歩数取得部
歩幅算出部
距離算出部
中心緯度経度算出部
緯度経度情報算出部より
Cw[歩/min]
S17
S18
歩幅係数TBから歩幅係数(Wc)取得
S11
緯度経度情報
(10サンプル分)
S12
距離補正TBから緯度/経度1秒あたりの距離取得
S13
中心緯度経度情報
(60サンプル分)
S14
60サンプル間(1分間)の移動距離D[cm/min]を算出
移動距離D(cm/min)
S15
歩幅S1[cm]=D÷Wc÷Cwを算出
S19
S16
歩幅S2[cm]=D÷Wc÷Cwを算出
S20
平均歩幅S=(S1+S2)÷2を算出
S21
歩幅Sn[cm]=D÷Wc÷Cwを算出
S22
平均歩幅S=(S1+S2+…+Sn)÷nを算出
S23
終了

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A６３Ｂ 71/06 Ｚ

(56)参考文献 特開２００１－０２７５４５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３１８７７７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１８６００８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１１８４１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３３３０００（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３５０１７５（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１７００２９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００５／０８１５５３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６３Ｂ ６９／００
Ａ６３Ｂ ７１／０６
Ｇ０１Ｃ ２２／００
Ｇ０１Ｓ ５／１４