(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2008-224657
(P2008-224657A)
(43)公開日　平成20年9月25日(2008.9.25)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01S 5/14	(2006.01)	G01S	5/14		2F129
G01C 21/00	(2006.01)	G01C	21/00	D	5H180
G08G 1/005	(2006.01)	G08G	1/005		5J062
H04Q 7/34	(2006.01)	H04B	7/26	106A	5K067

審査請求 未請求　請求項の数 17　ＯＬ　（全 26 頁）

(21)出願番号　特願2007-338825 (P2007-338825)
(22)出願日　平成19年12月28日 (2007.12.28)
(31)優先権主張番号　特願2007-35375 (P2007-35375)
(32)優先日　平成19年2月15日 (2007.2.15)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

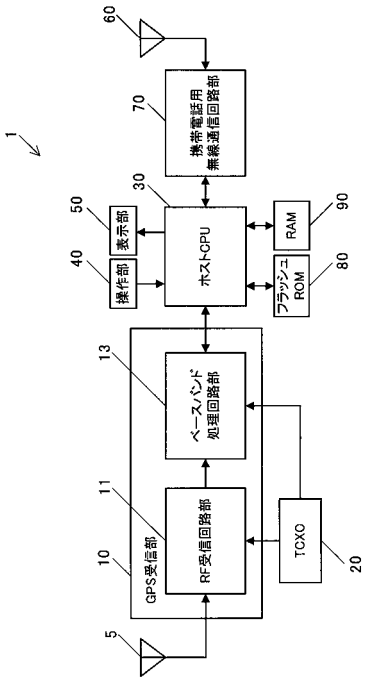
(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100124682
弁理士　黒田　泰
(74)代理人　100104710
弁理士　竹腰　昇
(74)代理人　100090479
弁理士　井上　一
(72)発明者　倉田　智之
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Ｆターム(参考)　2F129 AA02 BB03 BB11 BB65 CC03
EE02 FF12 HH02 HH12

最終頁に続く

(54)【発明の名称】現在位置推定方法、測位方法、プログラム及び移動体端末

(57)【要約】
【課題】移動体端末が停止している場合であっても、現在位置を正しく推定すること。
【解決手段】測位部であるＧＰＳ受信部１０の測位終了の際に、最後に測位された測位位置を最新測位位置とし、その際に携帯電話用無線通信回路部７０により無線通信されていた基地局（停止時基地局）の識別情報（ＩＤ）の組合せがフラッシュＲＯＭ８０に記憶される。そして、ＧＰＳ受信部１０の測位再開の際に、携帯電話用無線通信回路部７０により無線通信されている基地局の組合せと、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されている停止時基地局の組合せとが比較判定され、一致すると判定された場合に、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されている最新測位位置が携帯型電話機１の現在位置と推定される。そして、推定された現在位置が初期位置とされて、測位再開の最初の測位に利用される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末の現在位置を推定する現在位置推定方法であって、
前記測位部の測位終了の際に、前記測位部により最後に測位された測位位置と少なくとも前記無線通信部により無線通信されていた基地局の識別情報を含む通信状況とを記憶することと、
前記測位部の測位再開の際に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶した通信状況とを比較判定することと、
前記比較判定により一致すると判定された場合に、前記記憶した測位位置を前記移動体端末の現在位置と推定することと、
を含む現在位置推定方法。
【請求項２】
前記記憶することは、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せを前記通信状況に含めて記憶することであり、
前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶した基地局の組合せとを比較判定することである、
請求項１に記載の現在位置推定方法。
【請求項３】
前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶した基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶した基地局とが同一のフェムトセル用基地局であるかを判定することを含み、
前記現在位置の推定は、前記判定により同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、同一のフェムトセル用基地局であると判定された場合に、前記同一のフェムトセル用基地局の位置情報を、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶した記憶部から読み出し、該読み出した位置情報の示す位置を前記移動端末の現在位置と推定することを含む、
請求項２に記載の現在位置推定方法。
【請求項４】
前記同一のフェムトセル用基地局の位置を前記移動端末の現在位置と推定した後、前記同一のフェムトセル用基地局或いは他のフェムトセル用基地局との通信が可能な状態であれば、フェムトセル用通信基地局との通信が可能な間は、当該通信可能なフェムトセル用基地局の位置を前記移動端末の現在位置と推定することを含む請求項３に記載の現在位置推定方法。
【請求項５】
前記記憶することは、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を前記通信状況に含めて記憶することであり、
前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を、前記記憶した基地局の組合せ及び電波状態と比較判定することである、
請求項１に記載の現在位置推定方法。
【請求項６】
前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶した基地局の組合せとが同一であり、且つ、電波状態の差異が所定の近似条件を満たす場合に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶した通信状況とが同一であると判定することであり、
前記現在位置の推定は、前記比較判定により、基地局の組合せが同一であるが、電波状態の差異が前記所定の近似条件を満たさないと判定された場合に、前記記憶しておいた各

基地局との間の電波状態と、現在の電波状態とに基づいて、前記記憶した測位位置を補正して現在位置を推定することを含む請求項５に記載の現在位置推定方法。
【請求項７】
前記現在位置の推定は、前記比較判定により、基地局の組合せの一部が同一であると判定された場合に、現在の通信相手の基地局のうち、前記記憶した基地局ではない基地局の位置情報を、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶した記憶部から読み出し、該読み出した位置情報で、前記記憶した測位位置を補正して現在位置を推定することを含む請求項２～６の何れか一項に記載の現在位置推定方法。
【請求項８】
前記測位部は前記衛星信号の受信状況に応じて演算精度を可変して測位を行い、
前記記憶することは、測位終了の際の前記測位部の演算精度を更に記憶することを含み、
前記測位部の測位再開の際に、前記記憶した演算精度が所定の精度条件を満たすか否かを判定することを更に含み、
前記現在位置の推定は、前記所定の精度条件を満たすと判定された場合には現在位置の推定を行わず、満たさないと判定された場合に現在位置の推定を行うことである、
請求項１～７の何れか一項に記載の現在位置推定方法。
【請求項９】
測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末の前記測位部が行う測位方法であって、
請求項１～８の何れか一項に記載の現在位置推定方法により推定された現在位置を初期位置として、前記受信した衛星信号に基づく測位を行う測位方法。
【請求項１０】
測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末であるコンピュータに、請求項１～８の何れか一項に記載の現在位置推定方法、又は、請求項９に記載の測位方法を実行させるためのプログラム。
【請求項１１】
測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末であって、
前記測位部の測位終了の際に、前記測位部により最後に測位された測位位置と少なくとも前記無線通信部により無線通信されていた基地局の識別情報を含む通信状況とを記憶する記憶制御部と、
前記測位部の測位再開の際に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶制御部に記憶された通信状況とを比較判定する比較判定部と、
前記比較判定部により一致すると判定された場合に、前記記憶制御部により記憶された測位位置を前記移動体端末の現在位置と推定する現在位置推定部と、
を備えた移動体端末。
【請求項１２】
前記記憶制御部は、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せを前記通信状況に含めて記憶し、
前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶制御部により記憶された基地局の組合せとを比較判定する、
請求項１１に記載の移動体端末。
【請求項１３】
前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶制御部により記憶された基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶制御部により記憶された基地局と

が同一のフェムトセル用基地局であるかを判定するフェムトセル用基地局判定部を含み、
前記現在位置推定部は、前記判定により同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、同一のフェムトセル用基地局であると判定された場合に、前記同一のフェムトセル用基地局の位置情報を、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶した記憶部から読み出し、該読み出した位置情報の示す位置を前記移動端末の現在位置と推定する、
請求項１２に記載の移動体端末。
【請求項１４】
前記記憶制御部は、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を前記通信状況に含めて記憶し、
前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を、前記記憶制御部により記憶された基地局の組合せ及び電波状態と比較判定する、
請求項１１に記載の移動体端末。
【請求項１５】
前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶制御部により記憶された基地局の組合せとが同一であり、且つ、電波状態の差異が所定の近似条件を満たす場合に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶制御部により記憶された通信状況とが同一であると判定し、
前記現在位置推定部は、前記比較判定部により、基地局の組合せが同一であるが、電波状態の差異が前記所定の近似条件を満たさないと判定された場合に、前記記憶制御部により記憶された各基地局との間の電波状態と、現在の電波状態とに基づいて、前記記憶された測位位置を補正して現在位置を推定する第１の補正推定部を有する請求項１４に記載の移動体端末。
【請求項１６】
前記記憶制御部は、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶する位置情報記憶制御部を有し、
前記現在位置推定部は、前記比較判定部により、基地局の組合せの一部が同一であると判定された場合に、現在の通信相手の基地局のうち、前記記憶制御部により記憶された基地局ではない基地局の位置情報を、前記位置情報記憶制御部から読み出して取得し、該取得した位置情報で、前記記憶制御部により記憶された測位位置を補正して現在位置を推定する第２の補正推定部を有する請求項１２～１５の何れか一項に記載の移動体端末。
【請求項１７】
前記測位部は前記衛星信号の受信状況に応じて演算精度を可変して測位を行い、
前記記憶制御部は、測位終了の際の前記測位部の演算精度を更に記憶し、
前記測位部の測位再開の際に、前記記憶制御部により記憶された演算精度が所定の精度条件を満たすか否かを判定する測位精度判定部を更に備え、
前記現在位置推定部は、前記測位精度判定部により前記所定の精度条件を満たすと判定された場合には現在位置の推定を行わず、満たさないと判定された場合に現在位置の推定を行う、
請求項１１～１６の何れか一項に記載の移動体端末。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、現在位置推定方法、測位方法、プログラム及び移動体端末に関する。
【背景技術】
【０００２】
人工衛星を利用した測位システムとしては、ＧＰＳ（Global Positioning System）が広く知られており、携帯型電話機等の移動体端末に利用されている。ＧＰＳでは、自機の位置を示す３次元の座標値と、時計誤差との４つのパラメータの値を、複数のＧＰＳ衛星

の位置や各ＧＰＳ衛星から自機までの擬似距離等の情報に基づいて求める測位演算を行うことで、自機の現在位置を測位する。

【０００３】

測位演算では、複数のＧＰＳ衛星の擬似距離についての連立方程式に対して逐次計算法（ニュートン法）等に基づく収束計算を行って測位位置とする解を算出するが、初期位置を適切に設定しないと解が誤収束する可能性がある。そこで、初期位置とするための移動体端末の現在位置を推定するための様々な技術が考案されている（例えば特許文献１）。

【特許文献１】特開２００６－７１４６０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、従来の技術は、前回測位時から今回測位時までの間に移動体端末が移動することを前提としていた。例えば、特許文献１に開示されている技術では、前回測位時から今回測位時までの経過時間に、予め設定された移動体端末の移動速度（例えば「１００ｋｍ／ｈ」）を乗算することで、前回測位から今回測位までの間の移動体端末の移動距離を推定し、当該推定移動距離と近隣の基地局の位置情報とに基づいて移動体端末の現在位置を決定して、初期位置として利用している。

【０００５】

ところが、前回の測位から今回の測位までの間、移動体端末が移動していない場合には、移動体端末の実際の移動距離は「０」である。それにも関わらず、停止時間が長くなればなるほど推定移動距離として大きな値が算出されるため、現在位置が正しく推定されず、移動体端末の実在位置とかけ離れた位置が初期位置として設定され得た。

【０００６】

例えば、測位機能を内蔵した電子機器であって、電源ＯＮ／ＯＦＦと連動して測位の実行／停止が制御される電子機器にあっては、電子機器の使用を中止して電源ＯＦＦした場所と、次回に使用を開始するために電源ＯＮした場所とが同一の場所であることが往々にしてある。このような場合には、電源ＯＦＦ直前の最後に測位した時刻から電源ＯＮされるまでの間、相当の時間が経過しているため、特許文献１の技術を適用して適切に現在位置を推定することは困難であった。

【０００７】

本発明は、上述した課題に鑑みて為されたものである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

以上の課題を解決するための第１の発明は、測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末の現在位置を推定する現在位置推定方法であって、前記測位部の測位終了の際に、前記測位部により最後に測位された測位位置と少なくとも前記無線通信部により無線通信されていた基地局の識別情報を含む通信状況とを記憶することと、前記測位部の測位再開の際に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶した通信状況とを比較判定することと、前記比較判定により一致すると判定された場合に、前記記憶した測位位置を前記移動体端末の現在位置と推定することとを含む現在位置推定方法である。

【０００９】

また、第１１の発明として、測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末であって、前記測位部の測位終了の際に、前記測位部により最後に測位された測位位置と少なくとも前記無線通信部により無線通信されていた基地局の識別情報を含む通信状況とを記憶する記憶制御部と、前記測位部の測位再開の際に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶制御部に記憶された通信状況とを比較判定する比較判定部と、前記比較判定部により一致すると判定された場合に、前記

記憶制御部により記憶された測位位置を前記移動体端末の現在位置と推定する現在位置推定部とを備えた移動体端末を構成してもよい。

【００１０】

この第１の発明等によれば、測位部の測位終了の際に、測位部により最後に測位された測位位置と少なくとも無線通信部により無線通信されていた基地局の識別情報を含む通信状況とが記憶される。そして、測位部の測位再開の際に、無線通信部による現在の無線通信の通信状況と、記憶された通信状況とが比較判定され、一致すると判定された場合に、記憶された測位位置が移動体端末の現在位置と推定される。

【００１１】

最終測位時から移動体端末が移動していれば、基地局との間の現在の無線通信の通信状況は、最終測位時における通信状況とは異なっているはずである。言い換えると、通信状況が一致するということは、移動体端末が停止しているか、ほとんど移動していないことを意味する。従って、通信状況が一致する場合に、最後に測位された測位位置を移動体端末の現在位置と推定することで、移動体端末が停止している場合であっても、現在位置を正しく推定することができる。

【００１２】

第２の発明は、第１の発明の現在位置推定方法における前記記憶することは、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せを前記通信状況に含めて記憶することであり、前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶した基地局の組合せとを比較判定することである現在位置推定方法である。

【００１３】

また、第１２の発明として、第１１の発明の移動体端末における前記記憶制御部は、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せを前記通信状況に含めて記憶し、前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶制御部により記憶された基地局の組合せとを比較判定する移動体端末を構成してもよい。

【００１４】

この第２の発明等によれば、測位部の測位終了の際の無線通信部の通信相手の基地局の組合せが記憶され、無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと、記憶された基地局の組合せとが比較判定される。移動体端末が停止していれば、通常、最終測位時における通信相手の基地局の組合せと現在の通信相手の基地局の組合せとは一致するはずである。従って、基地局の組合せの一致を比較判定することで、移動体端末が停止しているか否かを簡易に判断することができる。

【００１５】

第３の発明は、第２の発明の現在位置推定方法であって、前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶した基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶した基地局とが同一のフェムトセル用基地局であるかを判定することを含み、前記現在位置の推定は、前記判定により同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、同一のフェムトセル用基地局であると判定された場合に、前記同一のフェムトセル用基地局の位置情報を、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶した記憶部から読み出し、該読み出した位置情報の示す位置を前記移動端末の現在位置と推定することを含む、現在位置推定方法である。

【００１６】

また、第１３の発明として、第１２の発明の移動体端末であって、前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶制御部により記憶された基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局と前記記憶制御部により記憶された基地局とが同一のフェムトセル用基地局であるかを判定するフェムトセル用基地局判定部を含み、前記現在位置推定部は

、前記判定により同一のフェムトセル用基地局が含まれている、又は、同一のフェムトセル用基地局であると判定された場合に、前記同一のフェムトセル用基地局の位置情報を、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶した記憶部から読み出し、該読み出した位置情報の示す位置を前記移動端末の現在位置と推定する、移動体端末を構成することとしてもよい。

【００１７】

この第３の発明等によれば、測位部の測位終了の際の無線通信部の通信相手の基地局のと、無線通信部による現在の通信相手の基地局とに同一のフェムトセル用基地局が含まれている、或いはそれぞれの基地局が同一のフェムトセル用基地局である場合には、その同一のフェムトセル用基地局の位置が移動端末の現在位置と推定される。フェムトセル用基地局は、通信範囲（いわゆるカバーエリア）が狭小であるため、フェムトセル用基地局の位置を移動端末の現在位置と推定することができる。

【００１８】

また、第４の発明として、第３の発明の現在位置推定方法であって、前記同一のフェムトセル用基地局の位置を前記移動端末の現在位置と推定した後、前記同一のフェムトセル用基地局或いは他のフェムトセル用基地局との通信が可能な状態であれば、フェムトセル用通信基地局との通信が可能な間は、当該通信可能なフェムトセル用基地局の位置を前記移動端末の現在位置と推定することを含む現在位置推定方法を構成することとしてもよい。

【００１９】

この第４の発明によれば、フェムトセル用基地局との通信が可能な状態であれば、そのフェムトセル用基地局の位置を移動端末の現在位置と推定することができる。

【００２０】

第５の発明は、第１の発明の現在位置推定方法における前記記憶することは、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を前記通信状況に含めて記憶することであり、前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を、前記記憶した基地局の組合せ及び電波状態と比較判定することである現在位置推定方法である。

【００２１】

また、第１４の発明として、第１１の発明の移動体端末における前記記憶制御部は、前記測位部の測位終了の際の前記無線通信部の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を前記通信状況に含めて記憶し、前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態を、前記記憶制御部により記憶された基地局の組合せ及び電波状態と比較判定する移動体端末を構成してもよい。

【００２２】

この第５の発明等によれば、測位部の測位終了の際の無線通信部の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態が記憶され、無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せ及び該各基地局との間の電波状態が、記憶された基地局の組合せ及び電波状態と比較判定される。基地局の組合せばかりでなく電波状態の一致を判定することで、移動体端末が停止しているか否かの判断の確実性を高めることができる。

【００２３】

第６の発明は、第５の発明の現在位置推定方法における前記比較判定は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶した基地局の組合せとが同一であり、且つ、電波状態の差異が所定の近似条件を満たす場合に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶した通信状況とが同一であると判定することであり、前記現在位置の推定は、前記比較判定により、基地局の組合せが同一であるが、電波状態の差異が前記所定の近似条件を満たさないと判定された場合に、前記記憶しておいた各基地局との間の電波状態と、現在の電波状態とに基づいて、前記記憶した測位位置を補正して現在位置を推定することを含む現在位置推定方法である。

【００２４】
また、第１５の発明として、第１４の発明の移動体端末における前記比較判定部は、前記無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと前記記憶制御部により記憶された基地局の組合せとが同一であり、且つ、電波状態の差異が所定の近似条件を満たす場合に、前記無線通信部による現在の無線通信の通信状況と前記記憶制御部により記憶された通信状況とが同一であると判定し、前記現在位置推定部は、前記比較判定部により、基地局の組合せが同一であるが、電波状態の差異が前記所定の近似条件を満たさないと判定された場合に、前記記憶制御部により記憶された各基地局との間の電波状態と、現在の電波状態とに基づいて、前記記憶された測位位置を補正して現在位置を推定する第１の補正推定部を有する移動体端末を構成してもよい。

【００２５】
この第６の発明等によれば、無線通信部による現在の通信相手の基地局の組合せと、記憶された基地局の組合せとが同一であり、且つ、電波状態の差異が所定の近似条件を満たす場合に、無線通信部による現在の無線通信の通信状況と、記憶された通信状況とが同一であると判定される。また、基地局の組合せが同一であるが、電波状態の差異が所定の近似条件を満たさないと判定された場合は、記憶された各基地局との間の電波状態と、現在の電波状態とに基づいて、記憶された測位位置が補正されて現在位置が推定される。

【００２６】
最終測位時と現在における通信相手の基地局の組合せが一致し、且つ、各通信基地局との間の電波状態も一致していれば、移動体端末は最終測位時から移動していないと考えられる。しかし、基地局の組合せが一致したとしても、電波状態が一致していなければ、移動体端末が最終測位時から移動している可能性がある。そこで、この場合に、最終測位位置を補正することで、移動体端末の移動を考慮して現在位置を適切に推定することができる。

【００２７】
第７の発明は、第２～第６の何れかの発明の現在位置推定方法における前記現在位置推定ステップが、前記比較判定ステップにより、基地局の組合せの一部が同一であると判定された場合に、現在の通信相手の基地局のうち、前記記憶ステップにおいて記憶された基地局ではない基地局の位置情報を、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶した記憶部から読み出して取得し、該取得した位置情報で、前記記憶ステップにおいて記憶された測位位置を補正して現在位置を推定する第２の補正推定ステップを含む現在位置推定方法である。

【００２８】
また、第１６の発明として、第１２～第１５の何れかの発明の移動体端末における前記記憶制御部は、前記無線通信部による前記無線通信が可能な基地局の位置情報を記憶する位置情報記憶制御部を有し、前記現在位置推定部は、前記比較判定部により、基地局の組合せの一部が同一であると判定された場合に、現在の通信相手の基地局のうち、前記記憶制御部により記憶された基地局ではない基地局の位置情報を、前記位置情報記憶制御部から読み出して取得し、該取得した位置情報で、前記記憶制御部により記憶された測位位置を補正して現在位置を推定する第２の補正推定部を有する移動体端末を構成してもよい。

【００２９】
この第７の発明等によれば、基地局の組合せの一部が同一であると判定された場合に、現在の通信相手の基地局のうち、記憶された基地局ではない基地局の位置情報が記憶部から読み出されて取得される。そして、取得された位置情報で、記憶された測位位置が補正されて現在位置が推定される。

【００３０】
基地局の組合せが一致しない場合は、移動体端末は最終測位時から大きく移動したものと考えられる。但し、一部の基地局が同一である場合には、最終測位時の測位位置に比較的近い位置に位置していると考えられる。そこで、この場合に、記憶された基地局ではない基地局の位置情報に基づいて最終測位位置を補正することで、現在位置を推定すること

ができる。

【００３１】

第８の発明は、第１～第７の何れかの発明の現在位置推定方法における前記測位部は前記衛星信号の受信状況に応じて演算精度を可変して測位を行い、前記記憶ステップは、測位終了の際の前記測位部の演算精度を更に記憶するステップであり、前記測位部の測位再開の際に、前記記憶ステップにおいて記憶された演算精度が所定の精度条件を満たすか否かを判定する測位精度判定ステップを更に含み、前記現在位置推定ステップは、前記測位精度判定ステップにおいて前記所定の精度条件を満たすと判定された場合には現在位置の推定を行わず、満たさないと判定された場合に現在位置の推定を行うステップである現在位置推定方法である。

【００３２】

また、第１７の発明として、第１１～第１６の何れかの発明の移動体端末における前記測位部は前記衛星信号の受信状況に応じて演算精度を可変して測位を行い、前記記憶制御部は、測位終了の際の前記測位部の演算精度を更に記憶し、前記測位部の測位再開の際に、前記記憶制御部により記憶された演算精度が所定の精度条件を満たすか否かを判定する測位精度判定部を更に備え、前記現在位置推定部は、前記測位精度判定部により前記所定の精度条件を満たすと判定された場合には現在位置の推定を行わず、満たさないと判定された場合に現在位置の推定を行う移動体端末を構成してもよい。

【００３３】

この第８の発明等によれば、測位部により衛星信号の受信状況に応じて演算精度が可変されて測位が行われ、測位終了の際の演算精度が更に記憶される。そして、測位部の測位再開の際に、記憶された演算精度が所定の精度条件を満たすか否かが判定され、満たすと判定された場合には現在位置の推定が行われず、満たさないと判定された場合に現在位置の推定が行われる。最終測位時の演算精度に基づいて現在位置の推定を行うか否かを判定することで、信頼性の低い測位位置を移動体端末の現在位置として推定することを防止することができる。

【００３４】

また、第９の発明として、測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末の前記測位部が行う測位方法であって、第１～第８の何れかの発明の現在位置推定方法により推定された現在位置を初期位置として、前記受信した衛星信号に基づく測位を行う測位方法を構成してもよい。

【００３５】

この第９の発明によれば、推定された現在位置を初期位置として、受信した衛星信号に基づく測位が行われることになる。

【００３６】

さらには、第１０の発明として、測位用衛星からの衛星信号を受信して現在位置を測位する測位部と、各所に設置された基地局との間でハンドオーバーをしつつ無線通信を行う無線通信部とを備えた移動体端末であるコンピュータに、第１～第８の何れかの発明の現在位置推定方法、又は、第９の発明の測位方法を実行させるためのプログラムを構成してもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

以下、図面を参照して、移動体端末の一種である携帯型電話機に本発明を適用した場合の実施形態について説明する。但し、本発明を適用可能な実施形態がこれに限定されるわけではない。

【００３８】

１．第１実施形態

１－１．構成

図１は、本実施形態における携帯型電話機１の機能構成を示すブロック図である。携帯

型電話機１は、ＧＰＳアンテナ５と、ＧＰＳ受信部１０と、ＴＣＸＯ（Temperature Compensated Crystal Oscillator）２０と、ホストＣＰＵ３０と、操作部４０と、表示部５０と、携帯電話用アンテナ６０と、携帯電話用無線通信回路部７０と、フラッシュＲＯＭ（Read Only Memory）８０と、ＲＡＭ（Random Access Memory）９０とを備えて構成される。

【００３９】

ＧＰＳアンテナ５は、測位用衛星であるＧＰＳ衛星から発信（送出）されたＧＰＳ衛星信号を含むＲＦ信号を受信するアンテナであり、受信した信号をＧＰＳ受信部１０に出力する。尚、ＧＰＳ衛星信号は、Ｃ／Ａ（Coarse and Acquisition）コードと呼ばれるスペクトラム拡散変調された信号であり、１．５７５４２［ＧＨｚ］を搬送波周波数とするＬ１帯の搬送波に重畳されている。

【００４０】

ＧＰＳ受信部１０は、ＧＰＳアンテナ５から出力された信号に基づいて携帯型電話機１の現在位置を測位する測位部であり、いわゆるＧＰＳ受信機に相当する機能ブロックである。ＧＰＳ受信部１０は、ＲＦ（Radio Frequency）受信回路部１１と、ベースバンド処理回路部１３とを備えて構成される。尚、ＲＦ受信回路部１１と、ベースバンド処理回路部１３とは、それぞれ別のＬＳＩ（Large Scale Integration）として製造することも、１チップとして製造することも可能である。

【００４１】

ＲＦ受信回路部１１は、高周波信号（ＲＦ信号）の回路ブロックであり、ＴＣＸＯ２０により生成された発振信号を分周或いは逓倍することで、ＲＦ信号乗算用の発振信号を生成する。そして、生成した発振信号を、ＧＰＳアンテナ５から出力されたＲＦ信号に乗算することで、ＲＦ信号を中間周波数の信号（以下、「ＩＦ（Intermediate Frequency）信号」と称す。）にダウンコンバートし、ＩＦ信号を増幅等した後、Ａ／Ｄ変換器でデジタル信号に変換して、ベースバンド処理回路部１３に出力する。

【００４２】

ベースバンド処理回路部１３は、ＲＦ受信回路部１１から出力されたＩＦ信号に対して相関処理等を行ってＧＰＳ衛星信号を捕捉・抽出し、データを復号して航法メッセージや時刻情報等を取り出し、疑似距離の演算や測位演算等を行う回路部である。ベースバンド処理回路部１３は、相関処理を行う回路や相関処理用の拡散符号を発生させる回路、データを復号する回路の他、プロセッサとしてのＣＰＵと、メモリとしてのＲＯＭ及びＲＡＭとを備えて構成される。

【００４３】

ＴＣＸＯ２０は、所定の発振周波数を有する発振信号を生成する温度補償型水晶発振器であり、生成した発振信号をＲＦ受信回路部１１及びベースバンド処理回路部１３に出力する。尚、ＴＣＸＯ２０は、ＧＰＳ受信部１０と別体とするのではなく、ＧＰＳ受信部１０と一体化してもよい。

【００４４】

ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されているシステムプログラム等の各種プログラムに従って携帯型電話機１の各部を統括的に制御するプロセッサである。特に、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されている制御プログラムに従って、ＧＰＳ受信部１０を制御する処理を行う。

【００４５】

操作部４０は、例えばタッチパネルやボタンスイッチ等により構成される入力装置であり、押下されたキーやボタンの信号をホストＣＰＵ３０に出力する。この操作部４０の操作により、通話指示やメールの送受信指示、電源の投入／切断指示等がなされる。

【００４６】

表示部５０は、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）等により構成され、ホストＣＰＵ３０から入力される表示信号に基づいた各種表示を行う表示装置である。表示部５０には、時刻情報やナビゲーション画面等が表示される。

【００４７】
携帯電話用アンテナ６０は、携帯型電話機１の通信サービス事業者が設置した無線基地局（以下、単に「基地局」と称す。）との間で携帯電話用無線信号の送受信を行うアンテナである。
【００４８】
携帯電話用無線通信回路部７０は、ＲＦ変換回路、ベースバンド処理回路等によって構成される携帯電話の通信回路部であり、携帯電話用無線信号の変調・復調等を行うことで、通話やメールの送受信等を実現する。
【００４９】
携帯電話用無線通信回路部７０は、各基地局との間で行う携帯電話用の通信（以下、この通信を「基地局通信」、基地局通信に係る信号を「基地局通信信号」と称す。）を、携帯電話用アンテナ６０を介して常時受信・検出している。そして、複数の基地局との間で基地局通信を行い、携帯型電話機１の移動に伴う基地局との間の電波状態の変化に従って通信相手先の基地局を切り替えるハンドオーバーを行う。
【００５０】
フラッシュＲＯＭ８０は、読み書き可能な不揮発性のメモリであり、携帯型電話機１を制御するためのシステムプログラムや、ナビゲーション機能を実現するための各種プログラムやデータ等を記憶している。フラッシュＲＯＭ８０に記憶されているデータは、携帯型電話機１の電源を切断しても失われない。
【００５１】
ＲＡＭ９０は、読み書き可能なメモリであり、ホストＣＰＵ３０により実行されるシステムプログラム、各種処理プログラム、各種処理の処理中データ、処理結果などを一時的に記憶するワークエリアを形成している。
【００５２】
図２（Ａ）、図２（Ｂ）は、フラッシュＲＯＭ８０及びＲＡＭ９０に格納されたデータの一例を示す図である。フラッシュＲＯＭ８０には、ホストＣＰＵ３０により読み出され、ＧＰＳ制御処理（図７参照）として実行されるＧＰＳ制御プログラム８０１と、基地局データ８０３と、地図データ８０５と、最新測位データ８０７と、停止時基地局データ８０９とが記憶されている。
【００５３】
ＧＰＳ制御処理とは、ホストＣＰＵ３０が、ＧＰＳ受信部１０の起動時に、現在の通信圏内にある基地局の組合せと、前回のＧＰＳ受信部１０の停止時に通信圏内にあった基地局の組合せとを比較判定し、その比較判定結果に基づいて、携帯型電話機１の現在位置を推定する処理である。そして、ホストＣＰＵ３０は、推定した現在位置を初期位置として、起動後の最初の測位演算をＧＰＳ受信部１０に実行させる。また、測位終了指示を検出した場合には、ＧＰＳ受信部１０を停止させるように制御する。ＧＰＳ制御処理については、フローチャートを用いて詳細に後述する。
【００５４】
基地局データ８０３は、携帯型電話機１の各基地局の識別情報（ＩＤ）や設置位置等の情報を含む基地局情報が記憶されたデータである。
【００５５】
地図データ８０５は、道路情報や建物情報を含む地図情報が記憶されたデータであり、場所毎に高度を定めた高度データ８０５１がこれに含まれる。但し、地球上のあらゆる場所の高度が定められているわけではなく、高度が定められていない場所も存在する。
【００５６】
図３は、最新測位データ８０７のデータ構成の一例を示す図である。最新測位データ８０７には、ＧＰＳ停止時における最新測位結果として、最新測位モード８０７１と最新測位位置８０７３とが対応付けて記憶される。ＧＰＳ制御処理において、ホストＣＰＵ３０は、測位終了指示を検出した場合に、ＲＡＭ９０の測位データ９０１に記憶されている測位結果のうちの最新の１レコード分の測位結果を、最新測位結果として最新測位データ８

０７に記憶させる。

【００５７】

図４は、停止時基地局データ８０９のデータ構成の一例を示す図である。停止時基地局データ８０９には、ＧＰＳ停止時の通信状況として、ＧＰＳ停止時に通信圏内にあった基地局（以下、「停止時基地局」と称す。）のＩＤが記憶される。ＧＰＳ制御処理において、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０の動作を停止させる際の通信相手先の基地局を停止時基地局とし、当該停止時基地局のＩＤを停止時基地局データ８０９に記憶させる。

【００５８】

また、ＲＡＭ９０には、測位データ９０１と、起動時基地局データ９０３とが記憶される。

【００５９】

図５は、測位データ９０１のデータ構成の一例を示す図である。測位データ９０１には、測位結果として、測位モード９０１１と測位位置９０１３とが対応付けて、測位された順に時系列に蓄積記憶される。測位モード９０１１は、ＧＰＳ受信部１０が行った測位演算の種類（モード）であり、「３Ｄ」、「高度あり２Ｄ」、「高度なし２Ｄ」の何れかが記憶される。この測位モード９０１１により、測位演算の精度（以下、「演算精度」と称す。）が決定付けられる。

【００６０】

「３Ｄ」は、捕捉したＧＰＳ衛星（以下、「捕捉衛星」と称す。）の数が４個以上である場合の測位モードである。この場合、ＧＰＳ受信部１０は、各捕捉衛星の衛星位置や擬似距離等の情報に基づいて測位演算を行う。

【００６１】

「高度あり２Ｄ」は、捕捉衛星の数が３個の場合の測位モードであって、高度データ８０５１を利用して高度を含む現在位置を測位するモードである。この場合、ＧＰＳ受信部１０は、各捕捉衛星の衛星位置や擬似距離等の情報の他に、高度データ８０５１に定められている高度の情報を利用して測位演算を行う。

【００６２】

また、「高度なし２Ｄ」は、捕捉衛星の数が３個の場合の測位モードであるが、高度データ８０５１を利用して高度を特定することができない場合の測位モードである。この場合、ＧＰＳ受信部１０は、各捕捉衛星の衛星位置や擬似距離等の情報の他に、仮定した高度（例えば「標高０ｍ」）の情報を利用して測位演算を行う。但し、高度を仮定して測位演算を行うため、「３Ｄ」又は「高度あり２Ｄ」に比べて演算精度は低くなる。

【００６３】

測位位置９０１３は、ＧＰＳ受信部１０の測位演算により求められた位置であり、例えば地球基準座標系における３次元の座標値が記憶される。ＧＰＳ制御処理において、ホストＣＰＵ３０は、設定した初期位置に基づく測位演算をＧＰＳ受信部１０に実行させる。そして、ＧＰＳ受信部１０から測位モード９０１１及び測位位置９０１３を取り込み、今回の測位結果として測位データ９０１に蓄積する。

【００６４】

図６は、起動時基地局データ９０３のデータ構成の一例を示す図である。起動時基地局データ９０３には、ＧＰＳ起動時の通信状況として、ＧＰＳ起動時に通信圏内にあった基地局（以下、「起動時基地局」と称す。）のＩＤが記憶される。ＧＰＳ制御処理において、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ起動時に、各基地局との間で基地局通信を試み、基地局通信に成功した相手先の基地局を起動時基地局とする。そして、当該起動時基地局のＩＤを起動時基地局データ９０３に記憶させる。

【００６５】

１－２．処理の流れ

図７は、ホストＣＰＵ３０によりフラッシュＲＯＭ８０に記憶されているＧＰＳ制御プログラム８０１が読み出されて実行されることで、携帯型電話機１において実行されるＧＰＳ制御処理の流れを示すフローチャートである。ＧＰＳ制御処理は、ホストＣＰＵ３０

が、操作部４０から測位開始指示を検出した場合に実行を開始する処理であり、通話やメールの送受信といったメインの処理と並行して行われる処理である。尚、携帯型電話機１の電源のＯＮ／ＯＦＦとＧＰＳの起動／停止とを連動させ、携帯型電話機１の電源投入操作を検出した場合に処理の実行を開始させることにしてもよい。

【００６６】

先ず、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０を起動する（ステップＡ１）。そして、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８０の停止時基地局データ８０９に停止時基地局のＩＤが記憶されているか否かを判定し（ステップＡ３）、記憶されていると判定した場合は（ステップＡ３；Ｙｅｓ）、各基地局との間の基地局通信を試みる（ステップＡ５）。

【００６７】

次いで、ホストＣＰＵ３０は、ステップＡ５において通信可能となった基地局を起動時基地局とし、当該起動時基地局のＩＤをＲＡＭ９０の起動時基地局データ９０３に記憶させる（ステップＡ７）。そして、ホストＣＰＵ３０は、起動時基地局データ９０３の起動時基地局の組合せが、停止時基地局データ８０９の停止時基地局の組合せと同一であるか否かを判定する（ステップＡ９）。

【００６８】

ステップＡ９において基地局の組合せが同一であると判定した場合は（ステップＡ９；Ｙｅｓ）、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８０の最新測位データ８０７に記憶されている最新測位モード８０７１を判定する（ステップＡ１１）。そして、最新測位モード８０７１が「３Ｄ」又は「高度あり２Ｄ」であると判定した場合は（ステップＡ１１；３Ｄ又は高度あり２Ｄ）、ホストＣＰＵ３０は、最新測位データ８０７に記憶されている最新測位位置８０７３を携帯型電話機１の現在位置と推定し、推定した現在位置を初期位置として設定する（ステップＡ１３）。

【００６９】

起動時基地局と停止時基地局とが同一の組合せであるということは、携帯型電話機１が、前回のＧＰＳ停止時から停止しているか、ほとんど移動していないことを意味する。また、最新測位モードが「３Ｄ」又は「高度あり２Ｄ」であるということは、前回の最後の測位は演算精度が高かったことを意味する。そこで、これらの条件が共に成立した場合に限り、前回最後に測位された測位位置を携帯型電話機１の現在位置と推定し、初期位置として設定する。

【００７０】

次いで、ホストＣＰＵ３０は、設定した初期位置に基づいてＧＰＳ受信部１０に測位演算を実行させるＧＰＳ測位処理を行う（ステップＡ１５）。尚、ＧＰＳ受信部１０は、捕捉衛星数及び高度情報の有無に応じて「３Ｄ」、「高度あり２Ｄ」、「高度なし２Ｄ」の３種類の測位モードを切り替えながら測位演算を行うが、その詳細については公知であるため説明を省略する。

【００７１】

ＧＰＳ測位処理の後、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０から測位結果を取り込んで、ＲＡＭ９０の測位データ９０１の測位モード９０１１及び測位位置９０１３に新たなデータとして蓄積する（ステップＡ１７）。そして、ホストＣＰＵ３０は、操作部４０から測位終了指示がなされたか否かを判定し（ステップＡ１９）、なされなかったと判定した場合は（ステップＡ１９；Ｎｏ）、ステップＡ１５に戻る。

【００７２】

一方、ステップＡ１９において測位終了指示がなされたと判定した場合は（ステップＡ１９；Ｙｅｓ）、ホストＣＰＵ３０は、測位データ９０１に記憶されている最新の１レコード分の測位結果を、最新測位結果として最新測位データ８０７に記憶させて最新測位データ８０７を更新させる（ステップＡ２１）。

【００７３】

次いで、ホストＣＰＵ３０は、現在の通信相手先の基地局を停止時基地局とし、当該停

止時基地局のＩＤをフラッシュＲＯＭ８０の停止時基地局データ８０９に記憶させる（ステップＡ２３）。そして、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０を停止させた後（ステップＡ２５）、ＧＰＳ制御処理を終了する。

【００７４】

一方、ステップＡ３において停止時基地局のＩＤが記憶されていないと判定した場合は（ステップＡ３；Ｎｏ）、ホストＣＰＵ３０は、いわゆるネットワークアシスト機能による初期位置取得処理を行う（ステップＡ２７）。

【００７５】

また、ステップＡ９において基地局の組合せが同一ではないと判定した場合（ステップＡ９；Ｎｏ）、又は、ステップＡ１１において最新測位モード８０７１が「高度なし２Ｄ」であると判定した場合にも（ステップＡ１１；高度なし２Ｄ）、ホストＣＰＵ３０は、ステップＡ２７へと処理を移行し、ネットワークアシスト機能による初期位置取得処理を行う。

【００７６】

起動時基地局の組合せと停止時基地局の組合せとが一致しないということは、携帯型電話機１が、前回のＧＰＳ停止時から大きく移動したことを意味する。また、最新測位モードが「高度なし２Ｄ」であるということは、前回の最後の測位は演算精度が低かったことを意味する。そこで、これらの場合は、前回最後に測位された測位位置を携帯型電話機１の現在位置とは推定せずに、ネットアワークアシスト機能によって位置情報を取得する。

【００７７】

ネットワークアシスト機能を用いた初期位置取得処理では、ホストＣＰＵ３０は、各基地局との間の基地局通信を試み、通信可能となった相手先の基地局に対して現在位置の問い合わせを行う。問い合わせを受けた基地局は、全ての基地局を管理するサーバにアクセスして現在位置を照会する。

【００７８】

サーバは、例えばアクセス元の複数の基地局の設置位置の情報に基づいて携帯型電話機１の現在位置を推定・算出し、アクセス元の基地局に送信する。そして、基地局は、サーバから受信した位置を、携帯型電話域１の現在位置の情報として携帯型電話機１に送信する。

【００７９】

尚、基地局への問い合わせを行わず、ホストＣＰＵ３０が単体で現在位置を算出することにしてもよい。具体的には、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されている基地局データ８０３を参照し、基地局通信を行っている相手先の各基地局それぞれの設置位置を平均処理して求めた位置を初期位置に決定する。

【００８０】

ステップＡ２７において初期位置取得処理を行った後、ホストＣＰＵ３０は、ステップＡ１５へと処理を移行し、取得した初期位置に基づいた測位演算をＧＰＳ受信部１０に実行させる。

【００８１】

１－３．作用効果

第１実施形態によれば、測位部であるＧＰＳ受信部１０の測位終了の際に、最後に測位された測位位置を最新測位位置とし、その際に携帯電話用無線通信回路部７０により無線通信されていた基地局（停止時基地局）の識別情報（ＩＤ）の組合せがフラッシュＲＯＭ８０に記憶される。そして、ＧＰＳ受信部１０の測位再開の際に、携帯電話用無線通信回路部７０により無線通信されている基地局として検出された起動時基地局の組合せと、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されている停止時基地局の組合せとが比較判定され、一致すると判定された場合に、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されている最新測位位置が携帯型電話機１の現在位置と推定される。そして、推定された現在位置が初期位置とされて、測位再開の最初の測位に利用される。

【００８２】

携帯型電話機１が最終測位時から大きく移動していれば、停止時基地局の組合せと、起動時基地局の組合せとは異なるはずである。言い換えると、基地局の組合せが一致するということは、測位を中止していた間、携帯型電話機１は停止していたか、ほとんど移動していなかったことを意味する。従って、起動時における基地局の組合せが停止時における基地局の組合せと一致する場合に、停止時の測位位置を現在位置と推定することで、携帯型電話機１が停止している場合の現在位置を正しく推定することができる。

【００８３】

また、第１実施形態では、ＧＰＳ受信部１０によりＧＰＳ衛星信号の受信状況（捕捉したＧＰＳ衛星の数）に応じて測位モードが可変されて測位が行われ、測位終了の際の測位モードが最新測位モードとしてフラッシュＲＯＭ８０に記憶される。そして、ＧＰＳ受信部１０の測位再開の際に、フラッシュＲＯＭ８０に記憶されている最新測位モードが判定され、最新測位モードが「高度なし２Ｄ」である場合は、演算精度が低いものとして現在位置の推定が行われず、「３Ｄ」又は「高度あり２Ｄ」である場合に限り、現在位置の推定が行われる。

【００８４】

このように、最終測位時の演算精度に基づいて現在位置の推定を行うか否かを判定することで、信頼性の低い測位位置を携帯型電話機１の現在位置として推定することを防止することができ、ひいては、不適切な初期位置に基づいて測位演算を行うことを回避することができる。

【００８５】

２．第２実施形態

２－１．構成

図８は、第２実施形態におけるフラッシュＲＯＭ８２及びＲＡＭ９２の構成を示す図であり、図８（Ａ）がフラッシュＲＯＭ８２に格納されるデータの一例を、図８（Ｂ）がＲＡＭ９２に格納されるデータの一例をそれぞれ示している。尚、第１実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付して、説明を省略する。

【００８６】

フラッシュＲＯＭ８２には、ホストＣＰＵ３０に読み出され、第２ＧＰＳ制御処理（図１３、図１４参照）として実行される第２ＧＰＳ制御プログラム８２１と、基地局データ８０３と、地図データ８０５と、第２最新測位データ８２７と、第２停止時基地局データ８２９とが記憶されている。

【００８７】

第２ＧＰＳ制御処理とは、ホストＣＰＵ３０が、起動時基地局の組合せ及び停止時基地局の組合せと、各起動時基地局及び各停止時基地局それぞれとの間の電波状態（通信状況）とに基づいて、携帯型電話機１の現在位置を推定する処理である。そして、ホストＣＰＵ３０は、推定した現在位置を初期位置としてＧＰＳ受信部１０に測位演算を実行させる。また、測位終了指示を検出した場合には、ＧＰＳ受信部１０を停止させるように制御する。第２ＧＰＳ制御処理については、フローチャートを用いて詳細に後述する。

【００８８】

図９は、第２最新測位データ８２７のデータ構成の一例を示す図である。第２最新測位データ８２７には、最新測位結果として、最新測位モード８２７１と、最新測位位置８２７３と、最新測位誤差８２７５とが対応付けて記憶される。第２ＧＰＳ制御処理において、ホストＣＰＵ３０は、測位終了指示を検出した場合に、ＲＡＭ９２の第２測位データ９２１に記憶されている測位結果のうちの最新の１レコード分の測位結果を、最新測位結果として第２最新測位データ８２７に記憶させる。

【００８９】

図１０は、第２停止時基地局データ８２９のデータ構成の一例を示す図である。第２停止時基地局データ８２９には、ＧＰＳ停止時の通信状況として、停止時基地局のＩＤ８２９１と、当該停止時基地局との通信において当該停止時基地局から受信した基地局通信信号の信号強度８２９３とが対応付けて記憶される。

【００９０】
ＲＡＭ９２には、第２測位データ９２１と、第２起動時基地局データ９２３とが記憶される。
【００９１】
図１１は、第２測位データ９２１のデータ構成の一例を示す図である。第２測位データ９２１には、測位結果として、測位モード９２１１と、測位位置９２１３と、測位誤差９２１５とが対応付けて記憶される。尚、測位モード９２１１及び測位位置９２１３に格納されるデータは、図５の測位データ９０１の測位モード９０１１及び測位位置９０１３に格納されるデータとそれぞれ同一である。
【００９２】
測位誤差９２１５は、測位演算により求められた当該測位位置９２１３に内在している位置誤差の最大値であり、例えば「５ｍ」といった値が記憶される。ＧＰＳ受信部１０は、測位演算と併せて、測位位置に含まれ得る位置誤差の範囲（以下、「位置誤差範囲」と称す。）を演算し、ホストＣＰＵ３０に出力する。そして、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０から入力した位置誤差範囲の最大値を、測位誤差９２１５として第２測位データ９２１に記憶させる。尚、位置誤差の演算方法については公知であるため、詳細な説明を省略する。
【００９３】
図１２は、第２起動時基地局データ９２３のデータ構成の一例を示す図である。第２起動時基地局データ９２３には、ＧＰＳ起動時の通信状況として、起動時基地局のＩＤ９２３１と、当該起動時基地局との間の基地局通信において当該起動時基地局から受信した基地局通信信号の信号強度９２３３とが対応付けて記憶される。
【００９４】
２－２．処理の流れ
図１３及び図１４は、ホストＣＰＵ３０によりフラッシュＲＯＭ８２に記憶されている第２ＧＰＳ制御プログラム８２１が読み出されて実行されることで、携帯型電話機１において実行される第２ＧＰＳ制御処理の流れを示すフローチャートである。
【００９５】
先ず、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０を起動する（ステップＢ１）。次いで、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８２の第２停止時基地局データ８２９に停止時基地局のＩＤ８２９１が記憶されているか否かを判定し（ステップＢ３）、記憶されていると判定した場合は（ステップＢ３；Ｙｅｓ）、各基地局との間の基地局通信を試みる（ステップＢ５）。
【００９６】
次いで、ホストＣＰＵ３０は、ステップＢ５において通信可能となった相手先の基地局を起動時基地局とし、当該起動時基地局のＩＤ９２３１をＲＡＭ９２の第２起動時基地局データ９２３に記憶させる（ステップＢ７）。また、ホストＣＰＵ３０は、ステップＢ５において通信可能となった基地局から受信した基地局通信信号の信号強度９２３３を算出し、起動時基地局のＩＤ９２３１と対応付けて第２起動時基地局データ９２３に記憶させる（ステップＢ９）。
【００９７】
その後、ホストＣＰＵ３０は、第２起動時基地局データ９２３の起動時基地局の組合せが、第２停止時基地局データ８２９の停止時基地局の組合せと同一であるか否かを判定する（ステップＢ１１）。そして、基地局の組合せが同一であると判定した場合は（ステップＢ１１；Ｙｅｓ）、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８２の第２最新測位データ８２７に記憶されている最新測位モード８２７１を判定する（ステップＢ１３）。
【００９８】
ステップＢ１３において最新測位モード８２７１が「高度なし２Ｄ」であると判定した場合は（ステップＢ１３；高度なし２Ｄ）、ホストＣＰＵ３０は、ステップＢ３９へと処理を移行する。

【００９９】
一方、「３Ｄ」又は「高度あり２Ｄ」であると判定した場合は（ステップＢ１３；３Ｄ又は高度あり２Ｄ）、ホストＣＰＵ３０は、第２起動時基地局データ９２３に記憶されている起動時基地局の信号強度９２３３と、第２停止時基地局データ８２９に記憶されている停止時基地局の信号強度８２９３との差を、各基地局それぞれについて算出し、算出した差の平均値を算出する（ステップＢ１５）。
【０１００】
そして、ホストＣＰＵ３０は、算出した信号強度の差の平均値が所定の閾値以下であるか否かを判定し（ステップＢ１７）、閾値以下であると判定した場合は（ステップＢ１７；Ｙｅｓ）、フラッシュＲＯＭ８２の第２最新測位データ８２７に記憶されている最新測位位置８２７３を携帯型電話機１の現在位置と推定し、推定した現在位置を初期位置として設定する（ステップＢ１９）。
【０１０１】
起動時基地局と停止時基地局とが同一の組合せであり、且つ、停止時と起動時の基地局通信信号の信号強度の差が小さいということは、携帯型電話機１が前回のＧＰＳ停止時から全く移動していないか、移動したとしても僅かであることを意味する。また、最新測位モードが「３Ｄ」又は「高度あり２Ｄ」であるということは、前回の最後の測位結果が演算精度の高いものであることを意味する。そこで、これらの条件が共に成立した場合に限り、前回の最終測位位置を携帯型電話機１の現在位置と推定し、初期位置として設定する。
【０１０２】
その後、ホストＣＰＵ３０は、第２最新測位データ８２７に記憶されている最新測位モード８２７１が「３Ｄ」であり、且つ、最新測位誤差８２７５が所定の閾値以下であるか否かを判定し（ステップＢ２１）、この条件を満たさないと判定した場合は（ステップＢ２１；Ｎｏ）、ステップＢ２５へと処理を移行する。
【０１０３】
一方、ステップＢ２１において条件を満たすと判定した場合は（ステップＢ２１；Ｙｅｓ）、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８２の第２最新測位データ８２７に記憶されている最新の測位結果を、初回測位結果としてＲＡＭ９２の第２測位データ９２１に蓄積する（ステップＢ２３）。
【０１０４】
最新測位モードが「３Ｄ」であり、且つ、最新測位誤差が小さければ、前回の最後の測位結果は極めて信頼性の高いものであるといえる。そこで、この場合は、最新測位結果をＧＰＳ起動後の初回の測位結果とみなし、各種処理（例えばマップマッチング処理）に流用する。
【０１０５】
その後、ホストＣＰＵ３０は、設定した初期位置に基づいてＧＰＳ受信部１０に測位演算を実行させることで、ＧＰＳ測位処理を行う（ステップＢ２５）。尚、ＧＰＳ測位処理では、ＧＰＳ受信部１０は、測位演算と併せて、測位位置に含まれる位置誤差範囲を演算する。
【０１０６】
次いで、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０から測位結果を取り込んで、ＲＡＭ９２の第２測位データ９２１の測位モード９２１１、測位位置９２１３及び測位誤差９２１５に新たなデータとして蓄積する（ステップＢ２７）。そして、ホストＣＰＵ３０は、操作部４０から測位終了指示がなされたか否かを判定し（ステップＢ２９）、なされなかったと判定した場合は（ステップＢ２９；Ｎｏ）、ステップＢ２５に戻る。
【０１０７】
一方、ステップＢ２９において測位終了指示がなされたと判定した場合は（ステップＢ２９；Ｙｅｓ）、ホストＣＰＵ３０は、第２測位データ９２１に記憶されている最新の１レコード分の測位結果を、最新測位結果として第２最新測位データ８２７に記憶させて第

２最新測位データ８２７を更新させる（ステップＢ３１）。

【０１０８】

次いで、ホストＣＰＵ３０は、現在の通信相手先の基地局を検出して停止時基地局とし、当該停止時基地局のＩＤ８２９１をフラッシュＲＯＭ８２の第２停止時基地局データ８２９に記憶させる（ステップＢ３３）。また、ホストＣＰＵ３０は、基地局通信における当該相手先の基地局からの基地局通信信号の信号強度８２９３を算出し、当該停止時基地局のＩＤ８２９１と対応付けて第２停止時基地局データ８２９に記憶させる（ステップＢ３５）。そして、ホストＣＰＵ３０は、ＧＰＳ受信部１０を停止させた後（ステップＢ３７）、第２ＧＰＳ制御処理を終了する。

【０１０９】

一方、ステップＢ３において停止時基地局のＩＤ８２９１が記憶されていないと判定した場合は（ステップＢ３；Ｎｏ）、ホストＣＰＵ３０は、いわゆるネットワークアシスト機能による初期位置取得処理を行う（ステップＢ３９）。この初期位置取得に係る処理は、図７のＧＰＳ起動処理のステップＡ２７で説明した通りである。そして、ホストＣＰＵ３０は、ステップＢ２５へと処理を移行する。

【０１１０】

また、ステップＢ１１において基地局の組合せが同一ではないと判定した場合は（ステップＢ１１；Ｎｏ）、ホストＣＰＵ３０は、起動時基地局として新しく追加された基地局（以下、「新規基地局」と称す。）が１個であり、且つ、当該新規基地局が何れかの停止時基地局から所定距離内（例えば１ｋｍ以内）であるか否かを、フラッシュＲＯＭ８２に記憶されている基地局データ８０３を参照して判定する（ステップＢ４１）。

【０１１１】

そして、当該条件を満たさないと判定した場合は（ステップＢ４１；Ｎｏ）、ホストＣＰＵ３０は、ステップＢ３９へと処理を移行する。また、当該条件を満たすと判定した場合は（ステップＢ４１；Ｙｅｓ）、ホストＣＰＵ３０は、基地局データ８０３に基づいて新規基地局基準補正処理を行い、新規基地局の設置位置を基準として、第２最新測位データ８２７に記憶されている最新測位位置８２７３を補正する（ステップＢ４３）。

【０１１２】

図１５は、新規基地局基準補正処理における位置補正の原理を説明するための図である。

今、前回のＧＰＳ停止時に通信圏内にあった基地局（停止時基地局）が「ＢＳ１」、「ＢＳ２」及び「ＢＳ３」であったが、今回のＧＰＳ起動時に通信圏内にある基地局（起動時基地局）が「ＢＳ２」、「ＢＳ３」及び「ＢＳ４」に変化した場合を考える。つまり、この場合は、基地局「ＢＳ４」が新規基地局として追加されたことになる。また、新規基地局「ＢＳ４」の設置位置は、停止時基地局「ＢＳ３」の設置位置から所定距離内であるものとする。

【０１１３】

この場合、新規基地局は「ＢＳ４」の１個であり、且つ、新規基地局「ＢＳ４」は停止時基地局「ＢＳ３」から所定距離内であるため、ステップＢ４１の条件が成立し、新規基地局「ＢＳ４」の設置位置を基準として、最新測位位置を補正することになる。具体的には、最新測位位置と新規基地局「ＢＳ４」の設置位置とを結ぶ線分を考え、当該線分の中点に最新測位位置を補正する。

【０１１４】

尚、本実施形態では、新規基地局が１個である場合を例に挙げて説明したが、新規基地局が２以上である場合についても、各新規基地局の設置位置を平均処理して補正位置を求めることで、最新測位位置の補正を同様に行うことが可能である。

【０１１５】

ステップＢ４３において最新測位位置８２７３を補正した後、ホストＣＰＵ３０は、当該補正位置を携帯型電話機１の現在位置と推定し、推定した現在位置を初期位置として設定する（ステップＢ４５）。そして、ホストＣＰＵ３０は、ステップＢ２５へと処理を移

行する。

【０１１６】

また、ステップＢ１７において信号強度の差の平均値が閾値を超えたと判定した場合は（ステップＢ１７；Ｎｏ）、ホストＣＰＵ３０は、フラッシュＲＯＭ８２に記憶されている基地局データ８０３を参照して信号強度基準補正処理を行い、起動時基地局及び停止時基地局それぞれの信号強度に基づいて、第２最新測位データ８２７に記憶されている最新測位位置８２７３を補正する（ステップＢ４７）。

【０１１７】

図１６は、信号強度基準補正処理における位置補正の原理を説明するための図である。

ここでは、起動時基地局及び停止時基地局が「ＢＳ１」、「ＢＳ２」及び「ＢＳ３」であるものとして説明する。前回のＧＰＳ停止時に各停止時基地局から受信した基地局通信信号の信号強度が「Ｐ１」、「Ｐ２」、「Ｐ３」であり、今回のＧＰＳ起動時に各起動時基地局から受信した基地局通信信号の信号強度が「Ｐ１－Δα」、「Ｐ２－Δβ」、「Ｐ３＋Δγ」にそれぞれ変化したとする。但し、信号強度の差分「Δα」、「Δβ」、「Δγ」はそれぞれ正である。

【０１１８】

この場合は、信号強度「Ｐ１」、「Ｐ２」、「Ｐ３」からの増減（±）と、信号強度の差分に基づく比率（Δα／Ｐ１）：（Δβ／Ｐ２）：（Δγ／Ｐ３）とに基づいて、最新測位位置を補正する。より具体的には、信号強度の増減が「＋」となった基地局に近付けるように、最新測位位置をシフトさせる。この結果、図中においては、信号強度が「Δγ」だけ増加した基地局「Ｐ３」寄りの位置に最終測位位置が補正されている。

【０１１９】

ステップＢ４７において最新測位位置８２７３を補正した後、ホストＣＰＵ３０は、当該補正位置を携帯型電話機１の現在位置と推定し、推定した現在位置を初期位置として設定する（ステップＢ４９）。そして、ホストＣＰＵ３０は、ステップＢ２５へと処理を移行する。

【０１２０】

２－３．作用効果

第２実施形態によれば、携帯電話用無線通信回路部７０による現在の通信相手である起動時基地局の組合せと、フラッシュＲＯＭ８２に記憶されている停止時基地局の組合せとが同一であり、且つ、これら各基地局から受信した基地局通信信号の信号強度の差の平均値が所定の閾値以下である場合に、フラッシュＲＯＭ８２に記憶されている最新測位位置が携帯型電話機１の現在位置と推定されて、ＧＰＳを起動した初回の測位時の初期位置とされる。また、基地局の組合せが同一であるが、信号強度の差の平均値が閾値を超えた場合は、停止時基地局及び起動時基地局の信号強度に基づいて最新測位位置が補正されて、現在位置が推定される。

【０１２１】

最終測位時及び現在の通信相手の基地局の組合せが一致し、且つ、各基地局から受信した基地局通信信号の信号強度が最終測位時と現在とで近似していれば、携帯型電話機１は最終測位時から移動していないものと考えられる。しかし、基地局の組合せが一致したとしても、信号強度が大きく異なっていれば、携帯型電話機１が最終測位時から移動している可能性が高い。この場合に、最新測位位置を補正して現在位置を推定することで、携帯型電話機１の移動を考慮して初期位置を適切に設定することができる。

【０１２２】

また、第２実施形態では、基地局の組合せの一部が同一であると判定された場合は、起動時基地局のうち、フラッシュＲＯＭ８２に記憶されている停止時基地局ではない基地局の位置情報が基地局データ８０３から読み出されて取得される。そして、取得された位置情報で、フラッシュＲＯＭ８２に記憶されている最新測位位置が補正されて現在位置が推定される。

【０１２３】

基地局の組合せが一致しない場合は、携帯型電話機１が最終測位時から大きく移動したことが予想される。しかし、一部の基地局が一致する場合には、最終測位時の位置から比較的近い位置に位置していると考えられる。そこで、この場合に、新規基地局の位置情報に基づいて最終測位位置を補正して現在位置を推定することで、携帯型電話機１が大きく移動した場合であっても初期位置を設定することが可能となる。

【０１２４】

３．変形例

３－１．移動体端末

本発明は、携帯型電話機の他、ＰＨＳ（Personal Handyphone System）についても同様に適用可能である。

【０１２５】

３－２．衛星測位システム

上述した実施形態では、衛星測位システムとしてＧＰＳを例に挙げて説明したが、ＷＡＡＳ（Wide Area Augmentation System）、ＱＺＳＳ（Quasi Zenith Satellite System）、ＧＬＯＮＡＳＳ（GLObal NAvigation Satellite System）、ＧＡＬＩＬＥＯ等の他の衛星測位システムについても同様に適用可能である。

【０１２６】

３－３．処理の分化

ホストＣＰＵ３０が行う処理の一部又は全部を、ベースバンド処理回路部１３が行うことにしてもよい。この場合、ベースバンド処理回路部１３のＣＰＵは、基地局通信において当該相手先の基地局から受信した基地局通信信号に基づいて、起動時基地局と停止時基地局との同一性の判定や、当該相手先の基地局から受信した基地局通信信号の信号強度差の判定、最新測位モードの判定等を行うことで、携帯型電話機１の現在位置を推定する。そして、ＣＰＵは、推定した現在位置を初期位置として測位演算を行い、測位結果をホストＣＰＵ３０に出力する。

【０１２７】

尚、この場合において、ＣＰＵは、（１）起動時基地局と停止時基地局の組合せが一致し、（２）各基地局から受信した基地局通信信号の信号強度差が閾値以下であり、（３）最新測位モードが「３Ｄ」であり、且つ、（４）最新測位誤差の閾値以下であると判定した場合は、測位演算を開始する前に、最新測位結果をホストＣＰＵ３０に出力するようにする。これは、ホストＣＰＵ３０が、最新測位結果をＧＰＳ起動後の初回測位結果として流用できるようにするためである。

【０１２８】

また、ベースバンド処理回路部１３が測位演算を行うのではなく、ホストＣＰＵ３０が測位演算を行うことにしてもよい。この場合、ベースバンド処理回路部１３は、ＲＦ受信回路部１１から出力されたＩＦ信号からＧＰＳ衛星信号を捕捉・抽出して、航法メッセージや時刻情報を取り出し、ホストＣＰＵ３０に出力する。そして、ホストＣＰＵ３０は、ベースバンド処理回路部１３から入力した情報に基づいて擬似距離の演算や測位演算を行う。

【０１２９】

３－４．フェムトセル用基地局

携帯型電話機１の基地局には、半径１ｋｍ～数ｋｍ程度の半径をカバーする大型の基地局の他に、フェムトセルと呼ばれる狭小な範囲をカバーする小型の基地局がある。フェムトセル用基地局は、半径数ｍ程度の範囲をカバーする基地局であり、家庭やＳＯＨＯ（Small Office / Home office）に設置される基地局である。通信可能距離が短いため、携帯型電話機１が基地局間通信を行って通信可能となった基地局がフェムトセル用基地局である場合には、フェムトセル用基地局の位置を携帯型電話機１の位置とみなしても十分に実用に供する。そのため、上述した実施形態において、起動時基地局と停止時基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局が含まれている場合（勿論、起動時基地局と停止時基地局それぞれの基地局が１つであり、それがフェムトセル用基地局である場合であってもよ

い。）には、そのフェムトセル用基地局の位置を測位位置（現在位置）とみなして出力することとしてもよい。

【０１３０】

なお、通信可能となった基地局がフェムトセル用基地局であるか否かの判定は、基地局間通信において基地局から受信する基地局ＩＤをもとに判定する。その際の判定方法は、基地局ＩＤのうち、基地局の種別を表すＩＤのビット（桁）をもとに判定することとしてもよいし、基地局データ８０３に記憶されている情報をもとに判定することとしてもよい。

【０１３１】

より具体的には、例えば、図７に示したＧＰＳ制御処理は、図１７に示す第３ＧＰＳ制御処理のように変更してもよい。図１７における第３ＧＰＳ制御処理は、図７のＧＰＳ制御処理に対して、ステップＣ１０１～Ｃ１０７の処理が追加された内容となっている。即ち、ステップＡ７の処理の後、ホストＣＰＵ３０は、起動時基地局と停止時基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局が含まれているか否かを判定する（ステップＳ１０１）。

【０１３２】

そして、同一のフェムトセル用基地局が含まれていなければ（ステップＳ１０１；Ｎｏ）処理をステップＡ９に移行する。含まれていれば（ステップＳ１０１；Ｙｅｓ）、そのフェムトセル用基地局の位置を基地局データ８０３から読み出して、測位位置として出力する（ステップＳ１０２）。そして、ホストＣＰＵ３０は、測位モード９０１１を「フェムトセル位置出力モード」とし、測位位置９０１３をフェムトセル用基地局の位置として測位データ９０１に新たに蓄積するとともに（ステップＣ１０３）、フェムトセル用基地局の位置を初期位置として設定する（ステップＣ１０４）。

【０１３３】

次いで、ホストＣＰＵ３０は、操作部４０から測位終了指示がなされたか否かを判定し（ステップＣ１０５）、なされたと判定した場合は（ステップＣ１０５；Ｙｅｓ）処理をステップＡ２１へ移行する。一方、測位終了指示がなされていない場合には（ステップＣ１０５；Ｎｏ）、ホストＣＰＵ３０は、各基地局との間の基地局通信を試み（ステップＣ１０６）、通信可能となった基地局にフェムトセル用基地局が含まれているか否かを判定する（ステップＣ１０７）。フェムトセル用基地局が含まれている場合には（ステップＣ１０７；Ｙｅｓ）、ステップＣ１０２に戻り、再度ステップＣ１０２～Ｃ１０７の処理を繰り返す。一方、フェムトセル用基地局が含まれていない場合には、ステップＡ１５へ処理を移行してＧＰＳ測位処理を実行する（ステップＡ１５）。

【０１３４】

以上の処理により、起動時基地局と停止時基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局が有った場合には、ＧＰＳ測位処理を行わず、その同一のフェムトセル用基地局の位置を現在位置（測位位置）として出力することができる。また、フェムトセル用基地局との間で基地局通信ができる間は、ＧＰＳ測位処理を行わず、そのフェムトセル用基地局の位置を現在位置（測位位置）として出力することができる。また、上述のステップＣ１０１～Ｃ１０７を図１３に示した第２ＧＰＳ制御処理に組み込むことも可能である。この場合、ステップＢ７の後にステップＣ１０１～Ｃ１０７の処理を組み込むとよい。

【図面の簡単な説明】

【０１３５】

【図１】携帯型電話機の構成を示すブロック図。

【図２】（Ａ）フラッシュＲＯＭの構成を示す図。（Ｂ）ＲＡＭの構成を示す図。

【図３】最新測位データのデータ構成例を示す図。

【図４】停止時基地局データのデータ構成例を示す図。

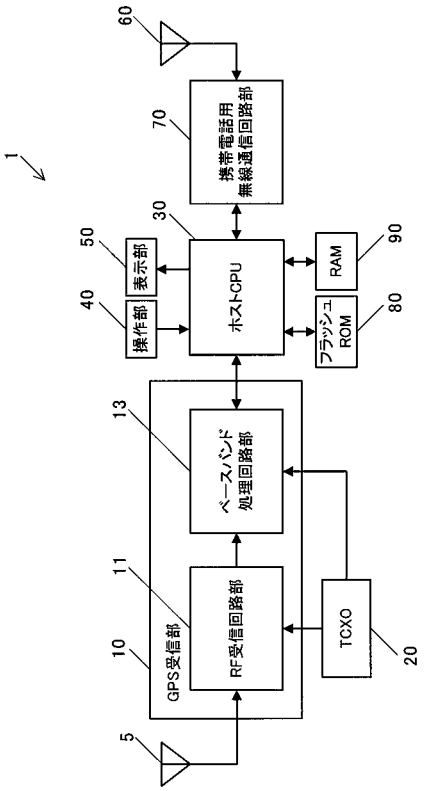
【図５】測位データのデータ構成例を示す図。

【図６】起動時基地局データのデータ構成例を示す図。

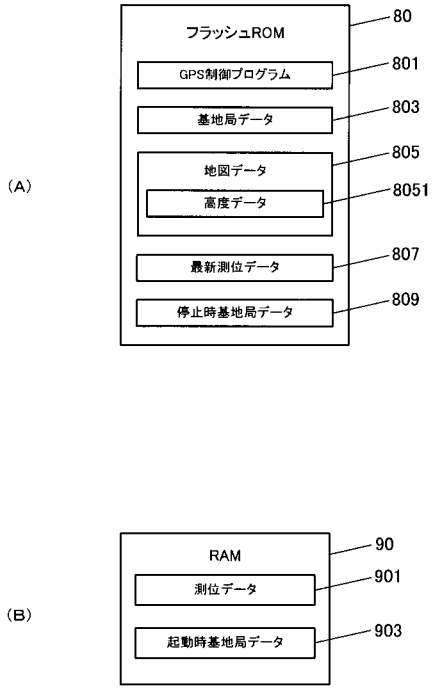
【図７】ＧＰＳ制御処理の流れを示すフローチャート。

【図８】（Ａ）フラッシュＲＯＭの構成を示す図。（Ｂ）ＲＡＭの構成を示す図。
【図９】第２最新測位データのデータ構成例を示す図。
【図１０】第２停止時基地局データのデータ構成例を示す図。
【図１１】第２測位データのデータ構成例を示す図。
【図１２】第２起動時基地局データのデータ構成例を示す図。
【図１３】第２ＧＰＳ制御処理の流れを示すフローチャート。
【図１４】第２ＧＰＳ制御処理の流れを示すフローチャート。
【図１５】新規基地局基準補正処理における位置補正の原理を説明するための図。
【図１６】信号強度基準補正処理における位置補正の原理を説明するための図。
【図１７】第３ＧＰＳ制御処理の流れを示すフローチャート。
【符号の説明】
【０１３６】
１　携帯型電話機、　５　ＧＰＳアンテナ、　１０　ＧＰＳ受信部、
１１　ＲＦ受信回路部、　１３　ベースバンド処理回路部、　２０　ＴＣＸＯ、
３０　ホストＣＰＵ、　４０　操作部、　５０　表示部、　６０　携帯電話用アンテナ、
７０　携帯電話用無線通信回路部、　８０　フラッシュＲＯＭ、　９０　ＲＡＭ

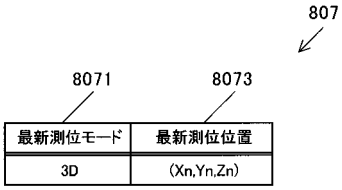
【図１】



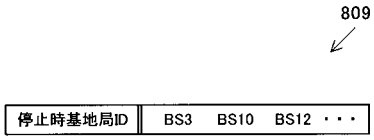
【図２】



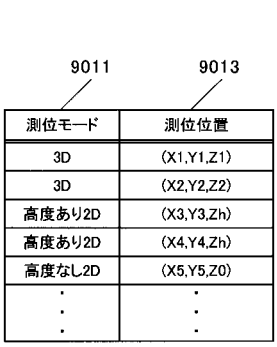
【図３】



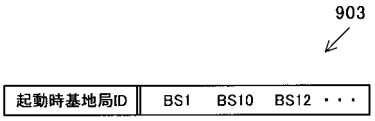
【図４】



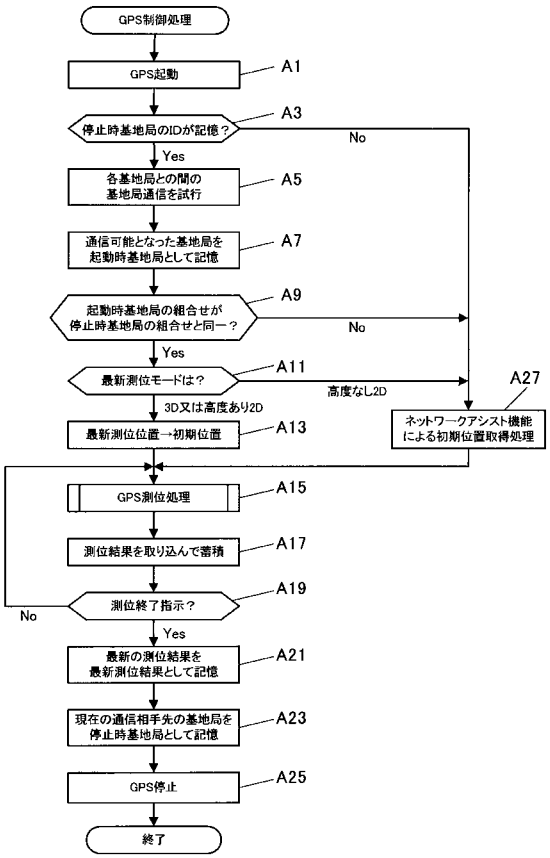
【図５】



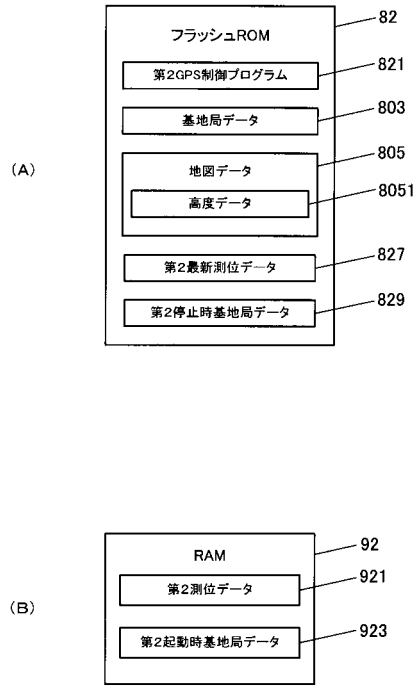
【図６】



【図７】



【図８】



【図９】

827

8271 最新測位モード	8273 最新測位位置	8275 最新測位誤差
3D	(Xn,Yn,Zn)	En

【図１０】

829

8291 停止時基地局ID	8293 信号強度
BS3	P3
BS6	P6
BS11	P11
・	・
・	・
・	・

【図１１】

921

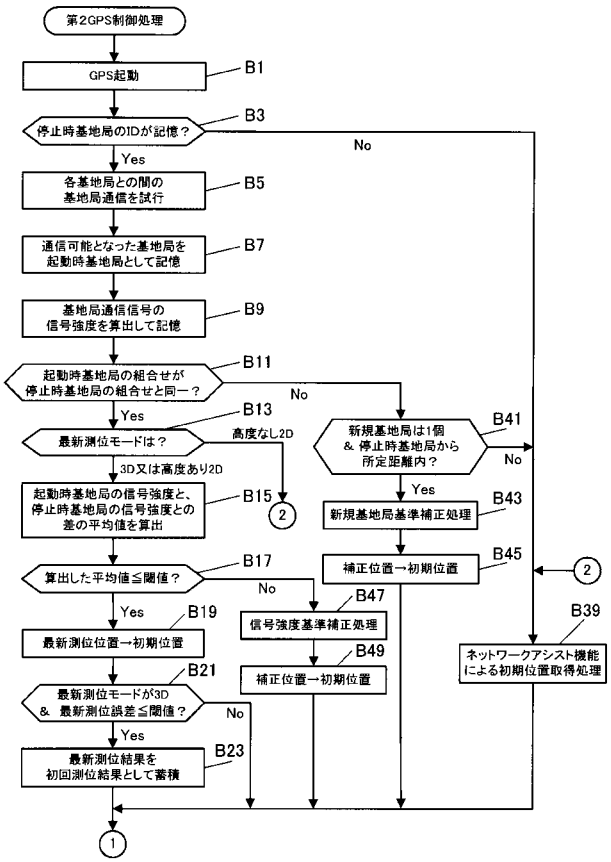
9211 測位モード	9213 測位位置	9215 測位誤差
3D	(X1,Y1,Z1)	E1
3D	(X2,Y2,Z2)	E2
高度あり2D	(X3,Y3,Zh)	E3
高度あり2D	(X4,Y4,Zh)	E4
高度なし2D	(X5,Y5,Z0)	E5
・	・	・
・	・	・
・	・	・

【図１２】

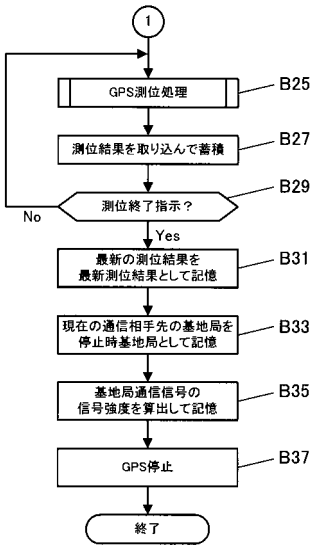
923

9231 起動時基地局ID	9233 信号強度
BS1	P1
BS5	P5
BS10	P10
・	・
・	・
・	・

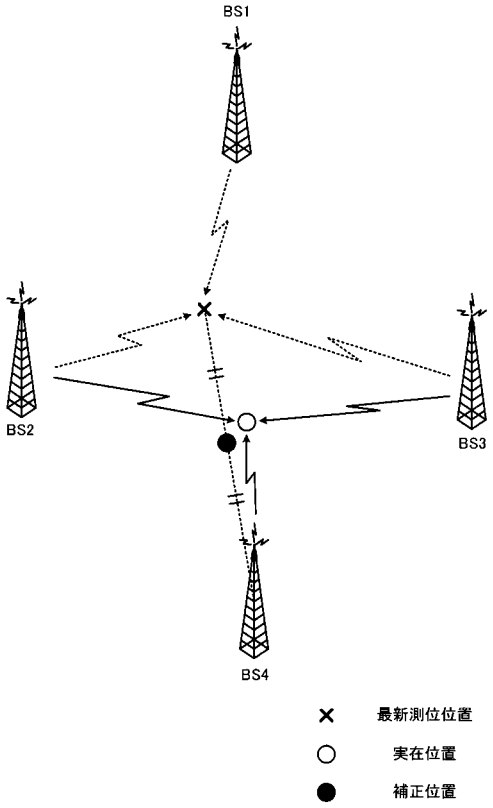
【図１３】



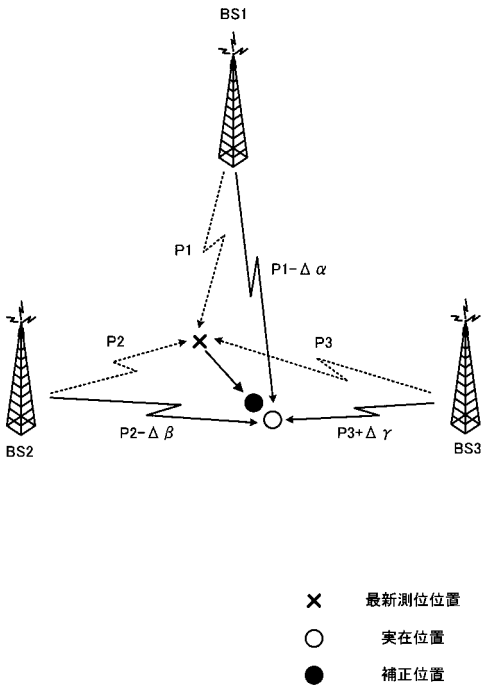
【図１４】



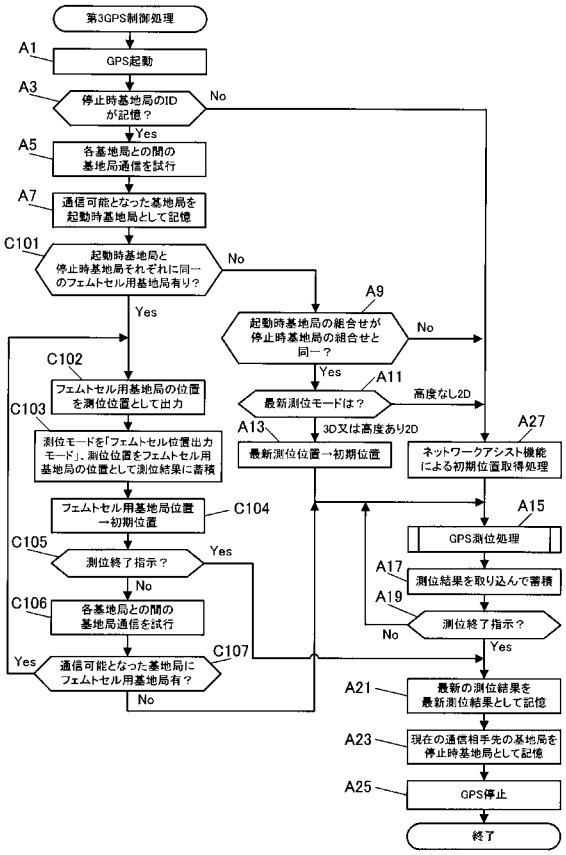
【図１５】


BS1
BS2
BS3
BS4
最新測位位置
実在位置
補正位置

【図１６】


BS1
P1
P1−Δα
P2
P3
BS2
BS3
P2−Δβ
P3+Δγ
最新測位位置
実在位置
補正位置

【図１７】


第3GPS制御処理
A1
GPS起動
A3
停止時基地局のIDが記憶？
No
Yes
A5
各基地局との間の基地局通信を試行
A7
通信可能となった基地局を起動時基地局として記憶
C101
起動時基地局と停止時基地局それぞれに同一のフェムトセル用基地局有り？
No
Yes
A9
起動時基地局の組合せが停止時基地局の組合せと同一？
No
Yes
C102
フェムトセル用基地局の位置を測位位置として出力
A11
最新測位モードは？
高度なし2D
3D又は高度あり2D
C103
測位モードを「フェムトセル位置出力モード」、測位位置をフェムトセル用基地局の位置として測位結果に蓄積
A13
最新測位位置→初期位置
A27
ネットワークアシスト機能による初期位置取得処理
フェムトセル用基地局位置→初期位置
C104
A15
GPS測位処理
C105
測位終了指示？
Yes
No
A17
測位結果を取り込んで蓄積
A19
測位終了指示？
No
Yes
C106
各基地局との間の基地局通信を試行
C107
Yes
通信可能となった基地局にフェムトセル用基地局有？
No
A21
最新の測位結果を最新測位結果として記憶
A23
現在の通信相手先の基地局を停止時基地局として記憶
A25
GPS停止
終了

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5H180 AA21 BB05 FF05 FF07 FF22 FF33
5J062 AA02 AA08 CC07 DD25 FF01 HH05
5K067 AA14 BB04 BB36 DD19 EE02 EE10 EE12 EE24 FF03 HH22
HH23 JJ39 JJ52 JJ56