

(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2019-90772  
(P2019-90772A)

(43) 公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 19/19 (2010.01)	GO 1 S 19/19	5 J 0 6 2
GO 1 S 19/25 (2010.01)	GO 1 S 19/25	
GO 1 S 19/09 (2010.01)	GO 1 S 19/09	
A 6 3 B 71/06 (2006.01)	A 6 3 B 71/06	N

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2017-221562 (P2017-221562)  
(22) 出願日 平成29年11月17日 (2017.11.17)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区新宿四丁目1番6号  
(74) 代理人 100116665  
弁理士 渡辺 和昭  
(74) 代理人 100194102  
弁理士 磯部 光宏  
(74) 代理人 100179475  
弁理士 仲井 智至  
(74) 代理人 100216253  
弁理士 松岡 宏紀  
(72) 発明者 白井 翼  
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

最終頁に続く

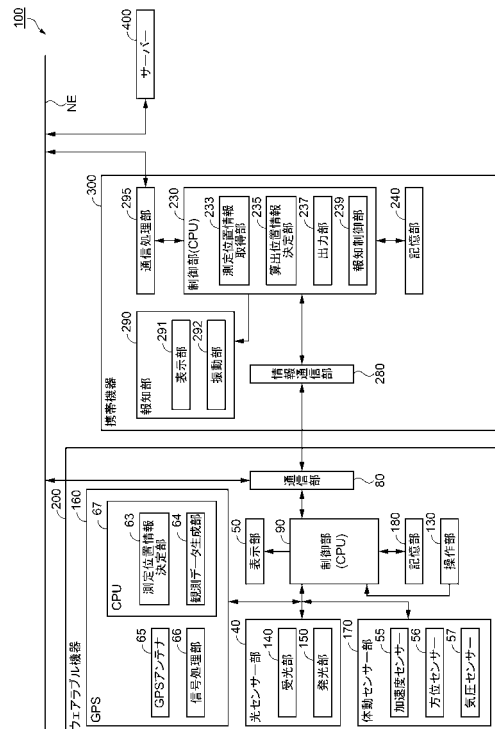
(54) 【発明の名称】 運動モニタリングシステム、運動モニタリング方法、プログラム、および運動モニタリング装置

(57) 【要約】

【課題】 計測開始から位置の測位が開始されるまでの時間を短縮することが可能な運動モニタリングシステム。

【解決手段】 操作部からの計測開始および計測終了を受け、衛星信号を用いて計測開始から第1の測定位置情報の決定までの間の観測データを生成する観測データ生成部、衛星信号を用いて第1の測定位置情報の決定から計測終了までの測定位置情報を決定する第1の処理部、および情報処理装置に観測データと測定位置情報とを送信する通信部を含むウェアラブル機器と、ウェアラブル機器からの観測データに基づいて、計測開始から1回目の測定位置情報の決定までの間の算出位置情報を決定する第2の処理部、および算出位置情報および測定位置情報を出力する出力部を含む情報処理装置と、を備える運動モニタリングシステム。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザーの運動中に測定された位置情報である測定位置情報を計測するウェアラブル機器と、

前記ウェアラブル機器とデータ通信可能な情報処理装置と、を備える運動モニタリングシステムであって、

前記ウェアラブル機器は、

前記ユーザーが前記測定位置情報の計測開始、および計測終了を指示する操作部と、

測位衛星が送信する衛星信号を用いて、前記計測開始から第 1 の前記測定位置情報の決定までの第 1 の期間における前記衛星信号の観測データを生成する観測データ生成部と、

前記第 1 の測定位置情報の決定から前記計測終了までの第 2 の期間における前記測定位置情報を決定する第 1 の処理部と、

前記情報処理装置に前記観測データ、および前記測定位置情報を送信する通信部と、を備え、

前記情報処理装置は、

前記ウェアラブル機器からの前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記第 1 の期間に対応する算出位置情報を決定する第 2 の処理部と、

前記算出位置情報、および前記測定位置情報を出力する出力部と、

を備えることを特徴とする運動モニタリングシステム。

**【請求項 2】**

前記観測データは、前記ウェアラブル機器と前記測位衛星との擬似距離、および前記衛星信号の周波数情報を含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の運動モニタリングシステム。

**【請求項 3】**

前記観測データは、前記測位衛星の衛星番号、および測位衛星システムの時刻情報を含む、ことを特徴とする請求項 2 に記載の運動モニタリングシステム。

**【請求項 4】**

前記第 2 の処理部は、前記第 1 の前記測定位置情報を初期位置として、前記算出位置情報を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の運動モニタリングシステム。

**【請求項 5】**

前記第 1 の処理部は、前記測位衛星が送信する前記衛星信号の衛星軌道情報を取得し、

前記通信部は、前記情報処理装置に前記衛星軌道情報を送信し、

前記第 2 の処理部は、前記衛星軌道情報を用いて、前記第 1 の期間に対応する前記算出位置情報を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の運動モニタリングシステム。

**【請求項 6】**

前記第 1 の測定位置情報は、前記計測開始のあと最初に決定された前記測定位置情報である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の運動モニタリングシステム。

**【請求項 7】**

前記第 2 の処理部は、前記第 1 の期間に対応する複数の前記算出位置情報を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の運動モニタリングシステム。

**【請求項 8】**

前記ウェアラブル機器は、気圧センサーを有し、

前記通信部は、前記気圧センサーの取得した気圧データを前記情報処理装置へ送信し、  
前記情報処理装置は、前記気圧データ、および前記観測データを用いて前記算出位置情報

報を決定する、  
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の運動モニタリングシステム。

【請求項 9】

ウェアラブル機器は、加速度センサーを有し、

前記第 1 の処理部は、前記加速度センサーの取得した加速度データを用いて、

前記第 1 の期間における前記ユーザーの運動中の移動距離、およびペースの少なくとも  
いずれかを決定する、

10

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の運動モニタリングシステム。

【請求項 10】

前記情報処理装置は、表示部を有し、

前記表示部は、前記観測データ、および前記測定位置情報を地図上に表示する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか一項に記載の運動モニタリングシステム。

【請求項 11】

ユーザーの運動中の位置情報をモニタリングする運動モニタリング方法であって、

第 1 の処理部は、

前記位置情報である測定位置情報の計測開始の指示を取得し、

前記測定位置情報の計測終了の指示を取得し、

前記計測開始から第 1 の前記測定位置情報の決定までの第 1 の期間における衛星信号の  
観測データ、および前記第 1 の測定位置情報の決定から前記計測終了の指示を取得するま  
での第 2 の期間における前記測定位置情報を出し、

20

第 2 の処理部は、

前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記  
第 1 の期間に対応する算出位置情報を決定し、

前記算出位置情報とともに前記測定位置情報を出し、

ことを特徴とする運動モニタリング方法。

30

【請求項 12】

ユーザーの運動中の位置情報をモニタリングするプログラムであって、

前記位置情報である測定位置情報の計測開始の指示を取得するステップと、

前記測定位置情報の計測終了の指示を取得するステップと、

前記計測開始から第 1 の前記測定位置情報の決定までの第 1 の期間における衛星信号の  
観測データ、および前記第 1 の測定位置情報の決定から前記計測終了の指示を取得するま  
での第 2 の期間における前記測定位置情報を出し、

前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記

第 1 の期間に対応する算出位置情報を決定するステップと、

前記算出位置情報とともに前記測定位置情報を出し、

を含むことを特徴とするプログラム。

40

【請求項 13】

ユーザーの運動中の位置情報をモニタリングする運動モニタリング装置であって、

前記ユーザーが前記測定位置情報の計測開始、および計測終了を指示する操作部と、

測位衛星が送信する衛星信号を用いて、前記計測開始から第 1 の前記測定位置情報の決  
定までの第 1 の期間における前記衛星信号の観測データを生成する観測データ生成部と、

前記衛星信号を用いて、前記第 1 の測定位置情報の決定から前記計測終了までの第 2 の

期間における前記測定位置情報を決定し、前記観測データに基づいて、前記第 1 の期間に  
対応する算出位置情報を決定する処理部と、

前記算出位置情報、および前記測定位置情報を出し、

50

を備えることを特徴とする運動モニタリング装置。

【請求項 14】

前記処理部は、

前記衛星信号を用いて、前記第 1 の前記測定位置情報の決定から前記計測終了までの第 2 の期間における前記測定位置情報を決定する第 1 の処理部と、

前記第 1 の処理部から前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記第 1 の期間に対応する算出位置情報を決定する第 2 の処理部と、を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の運動モニタリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、運動モニタリングシステム、運動モニタリング方法、プログラム、および運動モニタリング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、測位用衛星の一種である GPS (Global Positioning System) 衛星から送信される GPS 衛星信号を用いた運動モニタリングシステムが知られている。このような GPS 衛星信号を用いたシステムでは、計測開始から位置情報の測位が開始されるまでの時間が長くかかってしまい、ユーザーを待たせてしまうという弱点があり、この弱点をフォローするために、A-GPS (Assisted Global Positioning System) と呼ばれる手法が用いられている。この手法は、サーバーの取得した衛星の位置情報 (衛星軌道情報) を、ネットワークを経由して計測装置へ送信し、この位置情報に基づいて計測装置が測位を行なうもので、計測開始から位置情報の測位が開始されるまでの時間を短縮することが可能である (例えば、特許文献 1 参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2014 - 527176 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかしながら、上述の手法では、測位開始時、あるいは計測時において計測装置とサーバーとがネットワークで接続されていることが前提とされるため、例えば計測装置がネットワーク通信に対応していない、もしくはネットワーク通信の圏外 (例えば、携帯情報機器の通信圏外) である、などの要因によって、ネットワーク接続がされていないときには利用することができないという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

40

【0006】

[適用例 1] 本適用例に係る運動モニタリングシステムは、ユーザーの運動中に測定された位置情報である測定位置情報を計測するウェアラブル機器と、前記ウェアラブル機器とデータ通信可能な情報処理装置と、を備える運動モニタリングシステムであって、前記ウェアラブル機器は、前記ユーザーが前記測定位置情報の計測開始、および計測終了を指示する操作部と、測位衛星が送信する衛星信号を用いて、前記計測開始から第 1 の前記測定位置情報の決定までの第 1 の期間における前記衛星信号の観測データを生成する観測データ生成部と、前記衛星信号を用いて、前記第 1 の測定位置情報の決定から前記計測終了までの第 2 の期間における前記測定位置情報を決定する第 1 の処理部と、前記情報処理装置に前記観測データ、および前記測定位置情報を送信する通信部と、を備え、前記情報処

50

理装置は、前記ウェアラブル機器からの前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記第1の期間に対応する算出位置情報を決定する第2の処理部と、前記算出位置情報、および前記測定位置情報を出力する出力部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

本適用例に係る運動モニタリングシステムによれば、ウェアラブル機器の計測開始から第1の測定位置情報の決定までの第1の期間における観測データを利用して、情報処理装置の第2の処理部が第1の期間に対応する位置情報としての算出位置情報を決定する。したがって、計測開始時において、ウェアラブル機器と情報処理装置やサーバーとがネットワークで接続されていなくても、ユーザーが運動を終了してネットワーク通信が可能になったとき、あるいは運動中にネットワーク通信が可能になった時にウェアラブル機器の取得した観測データを情報処理装置へ送信し、情報処理装置において観測データを用いて算出位置情報を決定することができ、第1の期間における位置情報を決定し、出力することができる。

10

【0008】

[適用例2] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記観測データは、前記ウェアラブル機器と前記測位衛星との擬似距離、および前記衛星信号の周波数情報を含む。

【0009】

本適用例によれば、観測データに含まれているウェアラブル機器と測位衛星との擬似距離、および衛星信号の周波数情報により、第1の期間に対応する算出位置情報を決定することができる。

20

【0010】

[適用例3] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記観測データは、前記測位衛星の衛星番号、および測位衛星システムの時刻情報を含むことが好ましい。

【0011】

本適用例によれば、上記適用例に加えて、観測データに含まれている測位衛星の衛星番号、および測位衛星の時刻情報を参照して、第1の期間に対応する算出位置情報を決定することができる。

30

【0012】

[適用例4] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記第2の処理部は、前記第1の前記測定位置情報を初期位置として、前記算出位置情報を決定することが好ましい。

【0013】

本適用例によれば、第1の測定位置情報を初期位置として、第1の測定位置情報の取得よりも前の位置情報を決定することができる。換言すれば、第1の測定位置情報よりも前にさかのぼって位置情報(位置)を算出することができる。また、第1の測定位置情報を初期位置として用いてユーザーの運動による移動時の位置を計算することから、精度の良い初期位置を設定することができることになり、測位に係る時間の短縮、および精度向上を図ることができる。

40

【0014】

[適用例5] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記第1の処理部は、前記測位衛星が送信する前記衛星信号の衛星軌道情報を取得し、前記通信部は、前記情報処理装置に前記衛星軌道情報を送信し、前記第2の処理部は、前記衛星軌道情報を用いて、前記第1の期間に対応する前記算出位置情報を決定することが好ましい。

【0015】

本適用例によれば、ウェアラブル機器の第1の処理部によって、測位衛星が送信する衛星信号から取得、送信された衛星軌道情報を用いて、情報処理装置の第2の処理部が第1の期間に対応する算出位置情報を決定する。したがって、計測開始時において、ウェアラ

50

ブル機器と情報処理装置とがネットワークで接続されていなくても、その間にウェアラブル機器の取得した衛星軌道情報を用いて算出位置情報を決定することができ、第1の期間における位置情報の提示を確実に行うことができる。

【0016】

[適用例6] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記第1の測定位置情報は、前記計測開始のあと最初に決定された前記測定位置情報であることが好ましい。

【0017】

本適用例によれば、計測開始から最初の測定位置情報が取得(決定)されるまでの間、換言すれば、運動している間において位置が決定されなかった期間、における位置情報を算出位置情報として決定し、運動の記録を補うことができる。

【0018】

[適用例7] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記第2の処理部は、前記第1の期間に対応する複数の前記算出位置情報を決定することが好ましい。

【0019】

本適用例によれば、運動している間において位置が決定されなかった第1の期間における複数の位置情報を算出位置情報として決定できるので、運動の記録を詳細に補うことができる。

【0020】

[適用例8] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記ウェアラブル機器は、気圧センサーを有し、前記通信部は、前記気圧センサーの取得した気圧データを前記情報処理装置へ送信し、前記情報処理装置は、前記気圧データ、および前記観測データを用いて前記算出位置情報を決定することが好ましい。

【0021】

本適用例によれば、気圧センサーの取得した気圧データ、および観測データを用いることにより、測位衛星の数を減らして算出位置情報を決定することができる。それにより第2の処理部での処理負荷を軽減することができ、さらに高度(標高)における精度も確保することができる。

【0022】

[適用例9] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、ウェアラブル機器は、加速度センサーを有し、前記第1の処理部は、前記加速度センサーの取得した加速度データを用いて、前記第1の期間における前記ユーザーの運動中の移動距離、およびペースの少なくともいずれかを決定することが好ましい。

【0023】

本適用例によれば、加速度センサーを備えることにより、測定位置情報の決定ができない第1の期間であっても、ユーザーの運動中の移動距離、およびペースの少なくともいずれかを決定することができる。

【0024】

[適用例10] 上記適用例に記載の運動モニタリングシステムにおいて、前記情報処理装置は、表示部を有し、前記表示部は、前記観測データ、および前記測定位置情報を地図上に表示することが好ましい。

【0025】

本適用例によれば、表示部が観測データ、および測定位置情報を地図上に表示することにより、運動開始から終了までの移動軌跡を視認することができることから視覚的に容易に確認することができる。

【0026】

[適用例11] 本適用例に係る運動モニタリング方法は、ユーザーの運動中の位置情報をモニタリングする運動モニタリング方法であって、第1の処理部は、前記位置情報である測定位置情報の計測開始の指示を取得し、前記測定位置情報の計測終了の指示を取得し、前記計測開始から第1の前記測定位置情報の決定までの第1の期間における観測データ

10

20

30

40

50

、および前記第1の測定位置情報の決定から前記計測終了の指示を取得するまでの第2の期間における前記測定位置情報を出力し、第2の処理部は、前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記第1の期間に対応する算出位置情報を決定し、前記算出位置情報とともに前記測定位置情報を出力することを特徴とする。

【0027】

本適用例の運動モニタリング方法によれば、第1の処理部が、計測開始から第1の測定位置情報の決定までの第1の期間における観測データ、および第1の測定位置情報の決定から計測終了の指示を取得するまでの第2の期間における測定位置情報を出力し、第2の処理部が、観測データに基づいて第1の期間に対応する位置情報としての算出位置情報を決定し、算出位置情報とともに測定位置情報を出力する。したがって、計測開始時において、ウェアラブル機器と情報処理装置とがネットワークで接続されていなくても、その間にウェアラブル機器の取得した観測データを用いて算出位置情報を決定することができ、1回目の測定よりも前(第1の期間)の位置情報を決定することができる。換言すれば、1回目の測定位置情報よりも前にさかのぼって位置情報(位置)を算出することができる。

10

【0028】

[適用例12]本適用例に係るプログラムは、ユーザーの運動中の位置情報をモニタリングするプログラムであって、前記位置情報である測定位置情報の計測開始の指示を取得するステップと、前記測定位置情報の計測終了の指示を取得するステップと、前記計測開始から第1の前記測定位置情報の決定までの第1の期間における衛星信号の観測データ、および前記第1の測定位置情報の決定から前記計測終了の指示を取得するまでの第2の期間における前記測定位置情報を出力するステップと、前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記第1の期間に対応する算出位置情報を決定するステップと、前記算出位置情報とともに前記測定位置情報を出力するステップと、を含むことを特徴とする。

20

【0029】

本適用例のプログラムによれば、計測開始から第1の測定位置情報の決定までの第1の期間における観測データ、および第1の測定位置情報の決定から計測終了の指示を取得するまでの第2の期間における測定位置情報を出力し、観測データに基づいて第1の期間に対応する位置情報としての算出位置情報を決定し、算出位置情報とともに測定位置情報を出力する。したがって、計測開始時において、ウェアラブル機器と情報処理装置とがネットワークで接続されていなくても、その間にウェアラブル機器の取得した観測データを用いて算出位置情報を決定することができ、1回目の測定よりも前(第1の期間)の位置情報を決定することができる。換言すれば、1回目の測定位置情報よりも前にさかのぼって位置情報(位置)を算出することができる。

30

【0030】

[適用例13]本適用例に係る運動モニタリング装置は、ユーザーの運動中の位置情報をモニタリングする運動モニタリング装置であって、前記ユーザーが前記測定位置情報の計測開始、および計測終了を指示する操作部と、測位衛星が送信する衛星信号を用いて、前記計測開始から第1の前記測定位置情報の決定までの第1の期間における前記衛星信号の観測データを生成する観測データ生成部と、前記衛星信号を用いて、前記第1の測定位置情報の決定から前記計測終了までの第2の期間における前記測定位置情報を決定し、前記観測データに基づいて、前記第1の期間に対応する算出位置情報を決定する処理部と、前記算出位置情報、および前記測定位置情報を出力する出力部と、を備えることを特徴とする。

40

【0031】

本適用例に係る運動モニタリング装置によれば、計測開始から第1の測定位置情報の決定までの第1の期間における観測データを利用して、処理部が第1の期間に対応する位置情報としての算出位置情報を決定することができる。したがって、計測開始時におけるネ

50

ットワーク接続に影響されずに第 1 の期間における位置情報の提示を行うことができる。

【 0 0 3 2 】

[ 適用例 1 4 ] 上記適用例に記載の運動モニタリング装置において、前記処理部は、前記衛星信号を用いて、前記第 1 の測定位置情報の決定から前記計測終了までの第 2 の期間における測定位置情報を決定する第 1 の処理部と、前記第 1 の処理部から前記観測データ、および前記測定位置情報を取得し、前記観測データに基づいて、前記第 1 の期間に対応する算出位置情報を決定する第 2 の処理部と、を含むことが好ましい。

【 0 0 3 3 】

本適用例によれば、第 2 の期間における測定位置情報の決定、および第 1 の期間に対応する算出位置情報の決定を、第 1 の処理部、および第 2 の処理部に区分して行うことにより、処理スピードを速くして、ユーザーの待ち時間を短縮させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 本発明に係るシステムの一例としての運動モニタリングシステムの概要を示す概略構成図。

【 図 2 】 運動モニタリングシステムに用いられるウェアラブル機器の概略構成を示す外観図。

【 図 3 】 ウェアラブル機器の装着例を示す外観図。

【 図 4 】 ウェアラブル機器の構成を示す断面図。

【 図 5 】 運動モニタリングシステムの構成例を示すブロック図。

【 図 6 A 】 計測開始時に計測される位置情報（ログ情報）を時系列で示す一覧表。

【 図 6 B 】 変換処理後の位置情報（ログ情報）を時系列で示す一覧表。

【 図 7 】 変換処理後の位置情報（ログ情報）に係る変形例 1 を時系列で示す一覧表。

【 図 8 】 位置情報（ログ情報）のアップデートに係る変形例を示す一覧表。

【 図 9 】 データの送信タイミングを説明する図。

【 図 1 0 】 計測開始時の位置情報の取得を示すタイミングチャート。

【 図 1 1 】 計測開始時の位置情報（ログ情報）の取得手順の一例を示すフローチャート。

【 図 1 2 】 観測データに基づく算出位置情報の決定手順の一例を示すフローチャート。

【 図 1 3 】 気圧センサーを用いた位置情報の取得手順の一例を示すフローチャート。

【 図 1 4 】 ウェアラブル機器の構成に係る変形例を示すブロック図。

【 図 1 5 】 データの送信タイミングに係る変形例を説明する図。

【 図 1 6 】 変換処理後の位置情報（ログ情報）に係る変形例 2 を時系列で示す一覧表。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 5 】

以下、本発明に係るシステムの実施形態について説明する。なお、以下に説明する実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、各実施形態で説明される構成の全てが、本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【 0 0 3 6 】

1. 本実施形態の手法

まず、本発明に係るシステムの一例としての運動モニタリングシステムの実施形態の手法について説明する。以下では、運動モニタリングシステムに用いられる運動モニタリング装置（検出装置）として、例えばユーザーの手首に装着される脈波センサーや体動センサーを備えたウェアラブル機器（リスト機器）を例示して説明する。

【 0 0 3 7 】

運動モニタリングシステムに用いられる運動モニタリング装置としてのウェアラブル機器には、ユーザーの生体情報としての脈波情報を取得する脈波センサーやユーザーの動作情報（体動情報）を取得する体動センサーが備えられている。さらに、ウェアラブル機器には、ユーザーの位置情報を取得する全地球的航法衛星システム（GNSS：Global Navigation Satellite System）などと呼ばれる位置情報衛星を用いた位置測位システムの一例としてのGPS（Global Positioning System）が備えられている。なお、ウェアラブル機

10

20

30

40

50

器は、頸部や足首等、ユーザーの他の部位に装着されるウェアラブル機器としてもよい。

【0038】

脈波センサーは、脈拍数などの脈波情報を取得することが可能である。脈波センサーとしては、例えば光電センサー（光センサー）が用いられる。この場合には、生体に対して照射された光の反射光または透過光を当該光電センサーで検出する手法等が考えられる。血管内の血流量に応じて、照射された光の生体での吸収量、反射量が異なるため、光電センサーで検出したセンサー情報は血流量等に対応した信号となり、当該信号を解析することで拍動に関する情報を取得することができる。ただし、脈波センサーは光電センサーに限定されず、心電計や超音波センサー等、他のセンサーを用いてもよい。

【0039】

体動センサーは、ユーザーの体動を検出するセンサーである。体動センサーとしては、加速度センサーや角速度センサー、あるいは方位センサー（地磁気センサー）や気圧センサー（高度センサー）等を用いることが考えられるが、他のセンサーを用いてもよい。

【0040】

GPSは、全地球測位システムとも呼ばれ、複数の衛星信号に基づいて地球上の現在位置を測定するための衛星測位システムである。GPSは、GPS時刻情報と軌道情報とを使用して測位計算をおこないユーザーの位置情報を取得する機能、および時計機能における時刻修正機能を備えている。

【0041】

## 2. 運動モニタリングシステム

次に、図1、図2、図3、図4、および図5を参照して、本発明に係るシステムの一例としての運動モニタリングシステムの構成について説明する。図1は、本発明に係るシステムの一例としての運動モニタリングシステムの概要を示す概略構成図である。図2は、運動モニタリングシステムに用いられるウェアラブル機器の概略構成を示す外観図である。図3は、ウェアラブル機器の装着例を示す外観図である。図4は、ウェアラブル機器の構成を示す断面図である。図5は、運動モニタリングシステムの構成例を示すブロック図である。

【0042】

本実施形態に係る運動モニタリングシステム100は、図1に示すように、生体センサー（光電センサー）としての脈波センサーやGPSが備えられた検出装置としてのウェアラブル機器200と、ウェアラブル機器200とデータ通信可能な情報処理装置の一例としての携帯機器300と、携帯機器300とネットワークNEを介して接続される情報処理装置の他の一例としてのサーバー400と、を含む。

【0043】

ウェアラブル機器200に備えられた全地球的航法衛星システムとしてのGPS160（図5参照）は、GPS衛星8からの電波（衛星信号）を受信して内部時刻を修正したり、測位計算を行って位置情報を取得したりする機能を備えている。

【0044】

GPS衛星8は、地球の上空において、所定の軌道上を周回する位置情報衛星の一例である。GPS衛星8は、航法メッセージが重畳された高周波の電波、例えば周波数が1.57542GHzの電波（L1波）を地上に送信している。以降の説明では、航法メッセージが重畳された、例えば1.57542GHzの電波を衛星信号という。衛星信号は、右旋偏波の円偏波である。

【0045】

現在、複数のGPS衛星8（図1においては、4個のみを図示）が存在している。衛星信号がどのGPS衛星8から送信されたかを識別するために、各GPS衛星8はC/Aコード（Coarse/Acquisition Code）と呼ばれる1023chip（1ms周期）の固有のパターンを衛星信号に重畳する。C/Aコードは、各chipが+1、または-1のいずれかであり、ランダムパターンのように見える。したがって、衛星信号と各C/Aコードのパターンの相関をとることにより、衛星信号に重畳されているC/Aコードを検出する

10

20

30

40

50

ことができる。このようにして、衛星信号がどのGPS衛星8から送信されたかを識別する衛星番号を取得することができる。

【0046】

GPS衛星8は原子時計を搭載している。衛星信号には、原子時計で計時された極めて正確なGPS時刻情報が含まれている。地上のコントロールセグメントにより、各GPS衛星8に搭載されている原子時計のわずかな時刻誤差が測定されている。衛星信号には、その時刻誤差を補正するための時刻補正パラメータも含まれている。ウェアラブル機器200は、1つのGPS衛星8から送信された衛星信号(電波)を受信し、その中に含まれるGPS衛星8の時刻情報であるGPS時刻情報と時刻補正パラメータとを使用して時刻情報を取得することができる。

10

【0047】

衛星信号には、GPS衛星8の軌道上の位置を示す軌道情報(衛星軌道情報)やGPS衛星8とウェアラブル機器200との擬似距離を取得可能なデータも含まれている。なお、衛星信号から取得される擬似距離、衛星信号の周波数情報、衛星番号、および衛星時刻情報(測位衛星システムの時刻情報)を、GPS衛星8の観測データ(以下、「観測データ」と呼称する。

【0048】

ウェアラブル機器200は、GPS時刻情報と軌道情報とを使用して測位計算を行うことができる。測位計算は、ウェアラブル機器200の内部時刻にある程度の誤差が含まれていることを前提として行われる。すなわち、ウェアラブル機器200の三次元の位置を特定するための $x$ 、 $y$ 、 $z$ パラメータに加えて時刻誤差も未知数になる。そのため、ウェアラブル機器200は、例えば三つ以上のGPS衛星8からそれぞれ送信された衛星信号(電波)を受信し、その中に含まれるGPS時刻情報と軌道情報とを使用して測位計算を行い、現在地の位置情報を取得することができる。

20

【0049】

携帯機器300は、例えばスマートフォンやタブレット型の端末装置などで構成することができる。携帯機器300は、光電センサーである生体センサーとしての脈波センサーが用いられたウェアラブル機器200と、例えばBluetooth(登録商標)通信などを例示することができる近距離無線通信や有線通信(不図示)等によって接続されている。

30

【0050】

なお、本実施形態におけるウェアラブル機器200および携帯機器300は、Bluetoothの機能を有しており、携帯機器300とウェアラブル機器200とは、Bluetooth通信によって接続されている。Bluetooth通信は、2.4GHz帯を複数の周波数チャンネルに分け、利用する周波数をランダムに変える周波数ホッピングを行いながら、半径10~100m程度の範囲のBluetooth搭載機器間の無線通信を行うことができる。指向性の少ない、簡易なデジタル無線通信としてモバイル通信に好適なBluetooth通信によって、ウェアラブル機器200と携帯機器300との接続を好適に行うことができる。

【0051】

また、本実施形態のBluetooth通信は、Bluetooth Low Energy(Bluetooth 4.0ともいう)による通信を適用している。Bluetooth Low Energy(以下、BLEという)は、2.4GHz帯の無線を用いた近距離無線通信の規格であり、省電力性が重視されている。BLEでは、ホスト側とデバイス側とで、GATT(Generic Attribute)というプロファイルで通信を行う。このような、BLEを適用した通信を行うことにより、従来のバージョンに比べ大幅に省電力化することが可能となり、ウェアラブル機器の使用可能時間を長くすることが可能となる。

40

【0052】

また、携帯機器300は、ネットワークNEを介してPC(Personal Computer)やサーバーシステム等のサーバー400と接続されることができる。ここでのネットワークN

50

E は、W A N (Wide Area Network)、L A N (Local Area Network)、近距離無線通信等、種々のネットワーク N E を利用できる。この場合、サーバー 4 0 0 は、ウェアラブル機器 2 0 0 で計測された脈波情報や体動情報を、携帯機器 3 0 0 からネットワーク N E を介して受信し、記憶する処理記憶部として実現される。

【 0 0 5 3 】

なお、ウェアラブル機器 2 0 0 は、携帯機器 3 0 0 との通信が可能であればよく、直接的にネットワーク N E に接続する必要がない。よって、ウェアラブル機器 2 0 0 の構成を簡略化することが可能になる。ただし、運動モニタリングシステム 1 0 0 において、携帯機器 3 0 0 を省略し、ウェアラブル機器 2 0 0 とサーバー 4 0 0 を直接接続する変形実施も可能である。この場合、ウェアラブル機器 2 0 0 は、携帯機器 3 0 0 に含まれている計測情報を処理する機能、および計測情報をサーバー 4 0 0 に送信したりサーバー 4 0 0 からの情報を受付けたりする機能を備える。

10

【 0 0 5 4 】

また、運動モニタリングシステム 1 0 0 は、サーバー 4 0 0 により実現されるものには限定されない。例えば、運動モニタリングシステム 1 0 0 は、携帯機器 3 0 0 により実現されてもよい。例えばスマートフォン等の携帯機器 3 0 0 は、サーバーシステムに比べれば処理性能や記憶領域、バッテリー容量に制約があることが多いが、近年の性能向上を考慮すれば、十分な処理性能等を確保可能となることも考えられる。よって、処理性能等の要求が満たされるのであれば、携帯機器 3 0 0 を本実施形態に係る運動モニタリングシステム 1 0 0 とすることが可能である。

20

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態に係る運動モニタリングシステム 1 0 0 は、1 つの装置により実現するものには限定されない。例えば、運動モニタリングシステム 1 0 0 は、ウェアラブル機器 2 0 0、携帯機器 3 0 0、およびサーバー 4 0 0 のうちの 2 以上の装置を含んでもよい。この場合、運動モニタリングシステム 1 0 0 で実行される処理は、いずれか 1 つの機器において実行されてもよいし、複数の機器で分散処理されてもよい。また、本実施形態に係る運動モニタリングシステム 1 0 0 が、ウェアラブル機器 2 0 0、携帯機器 3 0 0、およびサーバー 4 0 0 とは異なる機器を含むことも妨げられない。

【 0 0 5 6 】

さらに、端末性能の向上、あるいは利用形態等を考慮した場合、ウェアラブル機器 2 0 0 により、本実施形態に係る運動モニタリングシステム 1 0 0 を実現する実施形態とすることができる。

30

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態に係る運動モニタリングシステム 1 0 0 の各部の処理をプログラムにより実現することができる。すなわち、本実施形態の手法は、ユーザーの運動中の位置情報をモニタリングする手法であり、測定位置情報の計測開始の指示を取得するステップと、測定位置情報の計測終了の指示を取得するステップと、計測開始から第 1 の測定位置情報 ( 1 回目の測定位置情報 ) の決定までの第 1 の期間における衛星信号の観測データ、および第 1 の測定位置情報の決定から計測終了の指示を取得するまでの第 2 の期間における複数の測定位置情報を出力するステップと、衛星信号の観測データ、および複数の測定位置情報を取得し、観測データに基づいて、第 1 の期間に対応する算出位置情報を決定するステップと、算出位置情報とともに複数の測定位置情報を出力するステップと、を含む処理を、コンピューターに実行させるプログラムに適用できる。

40

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態の運動モニタリングシステム 1 0 0 は、情報 ( 例えばプログラムや各種のデータ ) を記憶するメモリーと、メモリーに記憶された情報に基づいて動作するプロセッサを含む。プロセッサは、例えば各部の機能が個別のハードウェアで実現されてもよいし、あるいは各部の機能が一体のハードウェアで実現されてもよい。プロセッサは、例えば C P U (Central Processing Unit) であってもよい。ただしプロセッサは C P U に限定されるものではなく、G P U (Graphics Processing Unit)、あるいは D S

50

P (Digital Signal Processor) 等、各種のプロセッサを用いることが可能である。またプロセッサはASICによるハードウェア回路でもよい。メモリーは、例えばSRAM (Static Random Access Memory)、DRAM (Dynamic Random Access Memory) などの半導体メモリーであってもよいし、レジスタであってもよいし、ハードディスク装置等の磁気記憶装置であってもよいし、光学ディスク装置等の光学式記憶装置であってもよい。例えば、メモリーはコンピューターにより読み取り可能な命令を格納しており、当該命令がプロセッサにより実行されることで、運動モニタリングシステム100の各部の機能が実現されることになる。ここでの命令は、プログラムを構成する命令でもよいし、プロセッサのハードウェア回路に対して動作を指示する命令であってもよい。

【0059】

10

## 2.1. ウェアラブル機器

ウェアラブル機器200は、図3に示すように、ユーザーの所与の部位(例えば手首などの測定の対象部位)に装着され、脈波情報や位置情報等を検出する。ウェアラブル機器200は、図2に示すように、ハウジング30を含みユーザーに密着されて脈波情報等を検出する機器本体18と、機器本体18に取り付けられ機器本体18をユーザーに装着するための一对のバンド部10と、を有する。ハウジング30を含む機器本体18には、表示部50、および光センサー部40が設けられている。バンド部10には、嵌合穴12と尾錠14とが設けられる。尾錠14は、尾錠枠15、および係止部(突起棒)16から構成される。また、ハウジング30の側面には、操作部130として押しボタンが複数配置されている。

20

【0060】

なお、以下のウェアラブル機器200の説明では、機器本体18をユーザーに装着したとき、測定の対象部位となる対象物(被検体)側に位置する側を「裏側、もしくは裏面側」、その反対側となる機器本体18の表示面側を「表側、もしくは表面側」として説明する。また、測定される「対象物(対象部位)」を「被検体」ということがある。また、ウェアラブル機器200のハウジング30を基準として座標系を設定し、表示部50の表示面に交差する方向であって、表示部50の表示面側のハウジング30を表面とした場合の裏面から表面へと向かう方向をZ軸正方向としている。あるいは、光センサー部40から表示部50に向かう方向、あるいは表示部50の表示面の法線方向においてハウジング30から離れる方向をZ軸正方向と定義してもよい。ウェアラブル機器200が被検体に装着された状態では、上記Z軸正方向とは、被検体からハウジング30へと向かう方向に相当する。また、Z軸に直交する2軸をXY軸とし、特にハウジング30に対してバンド部10が取り付けられる方向をY軸に設定している。

30

【0061】

図2は、嵌合穴12と係止部16とを用いてバンド部10が固定された状態であるウェアラブル機器200を、バンド部10側の方向(ハウジング30の面のうち装着状態において被検体側となる面側)である-Z軸方向から見た斜視図である。ウェアラブル機器200では、バンド部10に複数の嵌合穴12が設けられ、尾錠14の係止部16を、複数の嵌合穴12のいずれかに挿入することでユーザーへの装着が行われる。複数の嵌合穴12は、バンド部10の長手方向に沿って設けられる。

40

【0062】

機器本体18は、図4に示すように、第1ハウジング21と第2ハウジング22とを含むハウジング30を有する。第2ハウジング22は、機器本体18をユーザーに装着したとき、測定の対象物の側に位置する。第1ハウジング21は、第2ハウジング22に対して、測定の対象物側と反対側(表側)に配置される。そして、第2ハウジング22の裏面には、検出窓221が設けられ、検出窓221に対応する位置に光センサー部40が設けられている。

【0063】

図2では、生体センサー(脈波情報を取得する脈波センサーとしての光電センサー401(図4参照))を想定し、ハウジング30のうち、ウェアラブル機器200の装着時に

50

被検体側となる面に光センサー部 40 が設けられる例を示した。ただし、生体センサーが設けられる位置は図 2 の例示には限定されない。例えば生体センサーは、ハウジング 30 の内部に設けられてもよい。

#### 【0064】

図 3 は、ユーザーが装着した状態でのウェアラブル機器 200 を、表示部 50 の設けられる側（Z 軸方向）から見た図である。図 3 に示すように、本実施形態に係るウェアラブル機器 200 は通常の腕時計の文字盤に相当する位置、あるいは数字やアイコンを視認可能な位置に表示部 50 を有する。ウェアラブル機器 200 の装着状態では、ハウジング 30 のうちの第 2 ハウジング 22（図 4 参照）側が被検体に密着するとともに、表示部 50 は、ユーザーによる視認が容易な位置となる。

10

#### 【0065】

次に、ウェアラブル機器 200 のうちの機器本体 18 の構成を、図 4 に示す断面構造例と図 5 に示す機能ブロック例を参照して説明する。図 4 に示すように、機器本体 18 は、第 1 ハウジング 21 と第 2 ハウジング 22 とに加えて、モジュール基板 35 と、モジュール基板 35 に接続された光センサー部 40 と、回路基板 41 と、パネル枠 42 と、回路ケース 44 と、表示部 50 を構成する LCD 501 と、体動センサーの一例としての加速度センサー 55 と、二次電池 60 と、GPS アンテナ 65 と、制御部（CPU）90 と、を含む。ただし、ウェアラブル機器 200 の構成は図 4 に示す構成に限定されず、他の構成を追加することや一部の構成を省略することが可能である。

#### 【0066】

第 1 ハウジング 21 は、胴部 211 とガラス板 212 を備えてもよい。この場合、胴部 211 およびガラス板 212 は、内部構造を保護する外壁として用いられるとともに、ガラス板 212 を介して、ガラス板 212 の直下に設けられる液晶ディスプレイ（以下、LCD 501）等の表示部 50 の表示をユーザーが視認可能な構成としてもよい。つまり本実施形態では、検出した生体情報や運動状態を表す情報、あるいは時刻情報等の種々の情報を LCD 501 を用いて表示し、当該表示を第 1 ハウジング 21 側からユーザーに提示するものであってもよい。なお、ここでは機器本体 18 の天板部分をガラス板 212 により実現する例を示したが、LCD 501 を視認可能な透明部材であり、LCD 501 等のハウジング 30 の内部に含まれる構成を保護可能な程度の強度を有する部材であれば、透明のプラスチック等、ガラス以外の材料により天板部分を構成することが可能である。

20

30

#### 【0067】

第 2 ハウジング 22 には検出窓 221、および遮光部 222 が設けられる。そして、検出窓 221 に対応する位置に光センサー部 40 が設けられる。検出窓 221 においては光が透過する構成となっており、光センサー部 40 に含まれる発光部 150（図 5 参照）から射出される光は、検出窓 221 を透過して被検体（測定の対象物）に対して照射される。また、被検体で反射された反射光も検出窓 221 を透過し、光センサー部 40 のうちの受光部 140（図 5 参照）において受光される。つまり、検出窓 221 を設けることで、光電センサー 401 を用いた生体情報の検出が可能になる。光センサー部 40 は、モジュール基板 35 に接続されている。なお、モジュール基板 35 は、フレキシブル基板 47 などを用いて回路基板 41 と電気的な接続がなされている。

40

#### 【0068】

回路基板 41 には、一方の面に LCD 501 等の表示パネルを案内するパネル枠 42 が配置され、他方の面に二次電池 60 などを案内する回路ケース 44 が配置されている。回路基板 41 には、GPS アンテナ 65 を含む GPS 160（図 5 参照）を制御する回路、光センサー部 40 を駆動し脈波（脈拍）を測定する回路、LCD 501 を駆動する回路などを制御する制御回路としての制御部（CPU）90 が実装されている。回路基板 41 は、LCD 501 の電極と図示しないコネクタを介して導通されている。そして、LCD 501 では、各モードに応じて脈拍数などの脈拍測定データや、現在時刻などの時刻情報などが表示される。

#### 【0069】

50

回路ケース 44 には、充電可能な二次電池 60 (リチウム二次電池) が案内されている。二次電池 60 は、両極の端子が接続基板 48 などによって回路基板 41 に接続され、電源を制御する回路へ電源を供給する。電源は、この回路で所定の電圧に変換されるなどして各回路へ供給され、光センサー部 40 を駆動し脈拍を検出する回路、LCD 501 を駆動する回路、各回路を制御する制御回路 (制御部 90) などを動作させる。二次電池 60 の充電は、コイルばねなどの導通部材 (不図示) により回路基板 41 と導通された一対の充電端子を介して行われる。なお、ここでは電池として二次電池 60 を用いる例を説明したが、電池には、充電が不要な一次電池を用いてもよい。

【0070】

また、図 4 に示したように、検出窓 221 は、第 1 ハウジング 21 と第 2 ハウジング 22 との接続部に設けられる密封部 51 まで延在形成されていてもよい。ここで、密封部 51 は、ハウジング 30 の内部を外部から密閉するパッキン 52 が設けられているものであってもよい。パッキン 52 は、第 1 ハウジング 21 と第 2 ハウジング 22 との接続部に設けられ、ハウジング 30 の内部を外部から密閉するものである。

【0071】

また、ウェアラブル機器 200 は、その機能構成として、図 5 に示されているように、光センサー部 40、表示部 50、通信部 80、制御部 (CPU) 90、操作部 130、GPS 160、体動センサー部 170、および記憶部 180 を含んでいる。

【0072】

光センサー部 40 は、脈波等を検出するものであり、受光部 140、および発光部 150 を含む。光センサー部 40 は、前述したように発光部 150 から射出される光が被検体 (測定の対象物) に対して照射され、その反射光が受光部 140 で受光されることによって脈波情報を検出することができる。光センサー部 40 は、脈波センサーにより検出された信号を、脈波検出信号として出力する。光センサー部 40 としては、例えば光電センサーが用いられる。この場合には、生体 (ユーザーの手首) に対して、発光部 150 から照射された光の反射光または透過光を、受光部 140 によって検出する手法等が考えられる。このような手法では、血管内の血流量に応じて、照射された光の生体での吸収量、反射量が異なるため、光電センサーで検出したセンサー情報は血流量等に対応した信号となり、当該信号を解析することで拍動に関する情報を取得することができる。ただし、脈波センサーは光電センサーに限定されず、心電計や超音波センサー等、他のセンサーを用いてもよい。

【0073】

表示部 50 は、制御部 (CPU) 90 の指示に基づいて、ユーザーの生体情報や運動状態を表す情報、位置情報、あるいは時刻情報等の種々の情報を LCD 501 に表示し、ユーザーに提示することができる。表示部 50 は、ユーザーの位置情報を地図上に示すことができ、地図上にプロットされた移動履歴を移動軌跡としてユーザーに対してビジュアル的に示すことができる。このような表示を行うことにより、ユーザーは、移動軌跡などをビジュアル的に確認できるので、ランニングやウォーキングの実績を把握しやすくなる。

【0074】

制御部 (CPU) 90 は、光センサー部 40 を駆動し脈波を測定する回路、表示部 50 (LCD 501) を駆動する回路、体動センサー部 170 を駆動し体動情報を検出する回路、および GPS 160 を制御する回路などの制御回路を構成する。制御部 (CPU) 90 は、操作部 130 からの信号により、位置情報の計測開始や計測終了のタイミング、もしくは表示モードの切り替えなどを制御することができる。

【0075】

制御部 (CPU) 90 は、それぞれの部位で検出された脈波情報や体動情報、またはユーザーの位置情報などを通信部 80 に送信する。そして、通信部 80 は、制御部 (CPU) 90 から送信された脈波情報や体動情報、もしくはユーザーの位置情報 (測定位置情報) や観測データを、携帯機器 300 に送信する。

【0076】

10

20

30

40

50

制御部（CPU）90は、上述した位置情報の計測が行われていない、もしくは計測ができていない場合（第1の期間）においても、例えば、加速度センサー55の計測を行うことができる。制御部（CPU）90は、加速度センサー55の取得した加速度データを用いて、ユーザーの移動距離、移動スピード、ピッチ、およびペースなどをリアルタイムに計測することができる。なお、ペースとは、単位距離当たりにかかった時間のことを示している。このように、第1の期間におけるユーザーの運動中の移動距離、およびペースの少なくともいずれかを決定することができる。

【0077】

押しボタンで構成される操作部130は、制御部（CPU）90と接続されている。ユーザーは、複数配置されたボタン（操作部130）を押すなどの操作を行うことにより、例えば位置情報の計測開始や計測終了のタイミング、もしくは表示モードの切り替えなどを指示することができる。

10

【0078】

GPS160は、GPSアンテナ65、信号処理部66、および第1の処理部としてのCPU67を含む。GPS160は、GPSアンテナ65が受信した複数の衛星信号を信号処理部66が処理し、処理された複数の衛星信号に基づいて、CPU67において、測位計算を行ってユーザーの位置情報を取得（決定）したり、衛星情報の観測データを生成したりすることができる。

【0079】

第1の処理部としてのCPU67は、取得された複数の衛星信号に基づいて測位計算を行い、第1の測定位置情報（1回目の測定位置情報）の決定から計測終了までの第2の期間におけるワークアウト情報として複数の測定位置情報を決定する測定位置情報決定部63を備えている。また、CPU67は、取得された複数の衛星信号に基づいて、操作部130の操作による計測開始から第1（1回目）の測定位置情報の決定までの第1の期間におけるワークアウト情報としての衛星信号の観測データを生成する観測データ生成部64を備えている。

20

【0080】

なお、本明細書では、衛星信号に基づく測位が、操作部130の操作による計測開始のタイミングから計測終了のタイミングまでの間で、計測開始から最初に成功して算出された測定位置情報を第1の測定位置情報とし、この第1の測定位置情報を「1回目の測定位置情報」と呼称している。また、操作部130の操作による計測開始のタイミングから1回目の測定位置情報の決定ができるまでの間を「第1の期間」とし、1回目の測定位置情報の決定のタイミングから操作部130の操作による計測終了のタイミングまでの間を「第2の期間」としている。

30

【0081】

なお、「第1の期間」および「第2の期間」は、運動中（運動開始から運動終了の期間）において、測定位置情報が決定されず、観測データを取得する期間、換言すれば、GPS信号による測位ができなくなった期間を「第1の期間」とし、運動中において測定位置情報が決定される期間、換言すれば、GPS信号による測位ができる期間を「第2の期間」とすることもできる。

40

【0082】

また、計測開始、および計測終了のタイミングは、操作部130のボタン操作、もしくは加速度センサー55や図示しない脈拍センサーなどの出力に基づいて、制御部（CPU）90が判定することによって決定されることができる。

【0083】

体動センサー部170は、加速度センサー55、方位センサー（地磁気センサー）56、および気圧センサー57などを含み、ユーザーの体の動きに係る情報の検出、即ち体動情報を検出することができる。体動センサー部170は、ユーザーの体動に応じて変化する信号である体動検出信号として、加速度センサー55からは加速度データ、方位センサー（地磁気センサー）56からは方位データ、および気圧センサー57からは気圧データ

50

が出力された、例えば、情報処理装置としての携帯機器 300 に出力される。

【0084】

記憶部 180 は、CPU 90 の制御によって、光センサー部 40 による脈波等の生体情報、GPS 160 による位置情報、および体動センサー部 170 による体動情報などを記憶することができる。

【0085】

## 2.2. 携帯機器

携帯機器 300 は、図 5 に示すように、ウェアラブル機器 200 との通信処理を行う情報通信部 280 と、情報通信部 280 の受信した計測情報や位置情報に基づいた位置の算出処理を行う第 2 の処理部としての制御部 (CPU) 230 と、取得されたユーザーの脈波情報や体動情報、もしくは位置情報などを記憶する記憶部 240 と、制御部 (CPU) 230 によって処理された情報を報知する報知部 290 と、外部との通信処理を行う通信処理部 295 と、を含む。

【0086】

ただし、携帯機器 300 は図 5 の構成に限定されず、これらの一部の構成要素を省略したり、他の構成要素を追加したりするなどの種々の変形実施が可能である。例えば、ウェアラブル機器 200 に含まれている光センサー部 40 や体動センサー部 170、もしくは GPS 160 などを含んでもよい。また、携帯機器 300 は、ウェアラブル機器 200 に含まれる光センサー部 40 や体動センサー部 170 によって検出されたユーザーの脈波情報や体動情報を取得する計測情報処理部 (不図示) を含んでもよい。

【0087】

情報通信部 280 は、ウェアラブル機器 200 によって検知、計測され、ウェアラブル機器 200 の通信部 80 から送信された観測データ、もしくは計測情報や位置情報 (測定位置情報) を受信する。また、情報通信部 280 は、携帯機器 300 によって算出処理された算出位置情報をウェアラブル機器 200 に送信する。

【0088】

第 2 の処理部としての制御部 (CPU) 230 は、例えば記憶部 240 をワーク領域として、各種の信号処理や制御処理を行うものであり、例えば CPU 等のプロセッサあるいは ASIC などの論理回路により実現できる。制御部 (CPU) 230 は、測定位置情報取得部 233、算出位置情報決定部 235、出力部 237、および報知制御部 239、を含む。なお、制御部 (CPU) 230 は、ユーザーの指示したウェアラブル機器 200 の計測開始から計測終了までの間において、計測開始から GPS 160 の測位が開始されるまでの間 (第 1 の期間) のユーザーの位置を、GPS 160 の観測データからさかのぼって推測して複数の算出位置情報とし、GPS 160 の測位が開始され、1 回目の測位による測定位置情報の決定から計測終了までの第 2 の期間における測定位置情報とともに記憶部 240 に記憶させたり、ウェアラブル機器 200 やサーバー 400 に送信したりするための指示を行う。また、制御部 (CPU) 230 は、ウェアラブル機器 200 からの計測情報や位置情報、および算出した算出位置情報などを報知部 290 に報知するための処理を行う。

【0089】

測定位置情報取得部 233 は、ウェアラブル機器 200 に備えられている GPS 160 によって測位計算された第 2 の期間における測定位置情報や時刻情報、もしくはウェアラブル機器 200 に備えられている方位センサー 56 や気圧センサー 57 によって取得された方位情報や標高情報に基づいて、ユーザーの現在位置情報や移動軌跡情報を生成する。なお、測定位置情報取得部 233 は、生成した現在位置情報や移動軌跡情報を記憶部 240 に保存したり、報知制御部 239 によって報知データとしたりすることができる。

【0090】

算出位置情報決定部 235 は、ウェアラブル機器 200 から送信された第 1 の期間における観測データに基づいて、第 1 の期間に対応するユーザーの測定位置情報に代わる位置情報として算出した算出位置情報を決定する。算出位置情報決定部 235 は、1 回目の測

10

20

30

40

50

定位置情報（第1の測定位置情報）を初期位置として、算出位置情報を決定することが好ましい。これにより、1回目の測定位置情報よりも前にさかのぼって位置情報（位置）を算出することができる。また、1回目の測定位置情報（第1の測定位置情報）を初期位置として用いてユーザーの運動による移動時の位置を計算することから、精度の良い初期位置を設定することができることになり、測位に係る時間の短縮、および精度向上を図ることができる。

【0091】

算出位置情報決定部235は、決定した算出位置情報を経過時刻ごとのログ情報として、測定位置情報取得部233の生成した現在位置情報や移動軌跡情報とともに記憶部240に保存したり、報知制御部239によって報知データとしたりすることができる。

10

【0092】

算出位置情報決定部235は、ウェアラブル機器200から受け取った観測データに対して、測位計算を実施する。そのためにはまず時間を解決しなければならず、位置情報が一つ以上でも取得できている場合（測位ができている場合）は、位置情報に含まれる測定時刻と衛星時刻情報との関係から、受け取った観測データに含まれる測定時刻を衛星時刻情報に変換して時刻を求めればよい。また、一度も測位に成功できていない場合には、携帯機器300の初期時刻を利用する。このとき携帯機器300の時刻が正しいとは限らないので、ウェアラブル機器200から送信されたウェアラブル機器200の測定した時刻データなどを用いて補正を行う。但し、観測データ中に5以上の衛星データが必要である。このようにして時刻を取得した後、サーバー400、インターネット上、もしくはウェアラブル機器200などから該時間帯のGPSアシスト情報をダウンロードする。そして、取得したGPSアシスト情報と、観測データとから、測位計算を実施して、算出位置情報を決定する。

20

【0093】

なお、初期位置が必要な場合には、ウェアラブル機器200が前回利用したときの位置情報をサーバー400の履歴から参照して、それを用いてもよい。また、最初に測位成功したときの位置情報やそれに準ずるもの（その後数秒の平均とか、全体平均など）を初期位置として観測データの測位計算に用いてもよい。また、ウェアラブル機器200からサーバー400の距離がある程度近いことが想定されるときには、サーバー400の位置情報を初期位置として利用してもよい。

30

【0094】

また、算出位置情報決定部235は、第1の期間における算出位置情報を決定した後は、算出位置情報を算出する際に用いた、それぞれの算出位置情報に対応する観測データは、記憶部180から削除することとしてもよい。

【0095】

出力部237は、算出位置情報決定部235の決定した第1の期間における算出位置情報と、測定位置情報取得部233の取得した第2の期間における測定位置情報や移動軌跡情報とを、ウェアラブル機器200やサーバー400に出力する。

【0096】

報知制御部239は、測定位置情報取得部233で取得された第2の期間におけるユーザーの位置情報や算出位置情報決定部235によって決定された第1の期間におけるユーザーの算出位置情報などから生成されたユーザーの現在位置情報や移動軌跡情報、もしくはユーザーの活動情報などに基づいて、それぞれの報知を行うための報知データの生成や報知部290への報知指示などの制御処理を行う。そして、報知制御部239は、報知部290、もしくは通信処理部295を介してネットワークNE上の機器に設けられた報知部（不図示）に、制御処理された報知信号を送信する。

40

【0097】

記憶部240は、測定位置情報取得部233で取得された第2の期間におけるユーザーの位置情報や算出位置情報決定部235によって決定された第1の期間におけるユーザーの算出位置情報などから生成されたユーザーの現在位置情報や移動軌跡情報、もしくはユ

50

ーザーの活動情報を記憶する。また、記憶部 240 は、本実施形態に係る運動モニタリングシステム 100 の一連の処理をコンピューターに実行させるプログラムを記憶する。メモリーは、例えば S R A M (Static Random Access Memory)、D R A M (Dynamic Random Access Memory) などの半導体メモリー、ハードディスク装置等の磁気記憶装置、光学ディスク装置等の光学式記憶装置で構成することができる。

#### 【0098】

報知部 290 は、報知制御部 239 の制御により、ユーザーに各種の情報を報知する。報知部 290 は、画像表示を行う、例えば液晶ディスプレイによる表示部 291 を備えている。報知部 290 は、例えば報知制御部 239 からのデータ信号に基づいて表示部 291 に、現在位置情報や移動軌跡情報、もしくは体動情報などの活動情報を画像表示する。10  
なお、報知部 290 は、他の報知方法として、振動モーター（バイブレーター）などを用いた振動部 292、もしくは L E D などを用いた報知用の発光体（不図示）などを備えることができる。振動部 292 では、振動モーター（バイブレーター）の振動の強弱や長さなどによって、報知用の発光体では、発光体の点灯、点滅などによって、各種の情報をユーザーに報知する。なお、これらの情報は、画像表示のみで行ってもよいし、振動、および報知用の発光の少なくとも一方と組み合わせて報知してもよい。

#### 【0099】

通信処理部 295 は、報知制御部 239 によって制御処理された報知信号を、他の端末機器などに設けられた報知機能部に送信するための通信処理を行う。この場合、携帯電話網や無線 LAN ネットワーク N E を用いずに、例えば B l u e t o o t h (ブルートゥース) などの近距離無線通信規格にしたがった無線通信の処理を行うことができる。ここで20  
送信される報知信号は、画像信号、振動信号、もしくは発光信号などとすることができる。また、通信処理部 295 は、ネットワーク N E を介して P C やサーバーシステム等のサーバー 400 と接続する。

#### 【0100】

##### 3. 運動モニタリング方法

次に、運動モニタリングシステムの動作手順（運動モニタリング方法）の実施例を、図 6 A、図 6 B、および図 7 ~ 図 13 を参照して説明する。図 6 A は、計測開始時に計測される位置情報（ログ情報）を時系列で示す一覧表であり、図 6 B は、変換処理後の位置情報（ログ情報）を時系列で示す一覧表である。図 7 は、変換処理後の位置情報（ログ情報）に係る変形例 1 を時系列で示す一覧表である。図 8 は、位置情報（ログ情報）のアップデートに係る変形例を示す一覧表である。図 9 は、データの送信タイミングを説明する図である。図 10 は、計測開始時の位置情報の取得を示すタイミングチャートである。図 11 は、計測開始時の位置情報（ログ情報）の取得手順を示すフローチャートである。図 12 は、観測データに基づく算出位置情報の決定手順の一例を示すフローチャートである。図 13 は、気圧センサーを用いた位置情報の取得手順の一例を示すフローチャートである。30  
なお、以下の説明では、上述した運動モニタリングシステムの構成と同符号を用いて説明する。

#### 【0101】

##### 3.1. 運動モニタリングシステムで送受信されるデータ

40

まず、運動モニタリングシステム 100 において送受信されるデータ、および運動モニタリングシステム 100 を構成する機器間のデータのやり取りについて図 6 A、図 6 B、図 7、および図 8 を参照して説明する。

#### 【0102】

運動モニタリングシステム 100 では、ウェアラブル機器 200 で計測した位置情報などのデータを取得後、もしくはデータを取得中随時、携帯機器 300 にログ情報としてアップデートする。携帯機器 300 では、取得した情報をそのままサーバー 400 へアップデートしてログ情報として保存される。なお、ウェアラブル機器 200 において G P S 160 のアシストデータを取得する場合には、携帯機器 300 が、ウェアラブル機器 200 の操作部 130 を操作した時点のアシスト情報（Eph 情報など）をサーバー 400 から取50

得し、ウェアラブル機器 200 に送信する。また、携帯機器 300 は、サーバー 400 に記憶されているユーザーの過去履歴や参照イベントなどを必要に応じて参照したり、送信してもらったりすることができる。また、計測終了後に、GPS 160 の位置情報や移動軌跡情報をウェアラブル機器 200 から携帯機器 300 へ送信する場合は、図 6 A に示すようなデータ構成（ログ情報の構成）としてウェアラブル機器 200 から送信してもよい。

#### 【0103】

ユーザーの位置を算出するウェアラブル機器 200 では、計測開始時において、GPS 衛星 8 からの衛星信号を受信して測位を始めるまでに時間がかかってしまう。但し、図 6 A に示すように、測位計算が始まるまでの間においても GPS 衛星 8 からの衛星信号は、観測データ（measurement データ：以下、省略して「meas データ」という）として受信されている。そして、ウェアラブル機器 200 から携帯機器 300 にアップデートするログ情報には、従来の位置情報（測定位置情報に該当）に加えて、観測データ（meas データ）、もしくはセンサーデータが追加される。なお、衛星信号の観測データ（meas データ）には、衛星信号から取得される擬似距離、衛星信号の周波数情報、衛星番号、および衛星時刻情報が含まれている。

10

#### 【0104】

ここで、図 6 A では、計測開始からの経過時刻ごとのログ情報の状態が示されている。そして、ウェアラブル機器 200 からは、観測データ（meas データ）および測定位置情報が出力される。図 6 A に示す例では、1 回目の測位が成功した時点として計測開始から 37000 msec（37 秒）のときから測位が始まり、この時点以降の期間（後述する第 2 の期間）のログ情報として複数の測定位置情報が決定され、出力されている。なお、ここでは、測位が始まったときの測定位置情報を第 1 の測定位置情報としている。それまでの間（1000 ~ 36000 msec）は、GPS 衛星 8 からの衛星信号に含まれる情報である観測データ（図 6 A では、meas データと記載）が取得され、出力されている。なお、測位が行われて測定位置情報として決定される 37000 msec 以降においても、観測データ（meas データ）は、ログ情報として取得されている。

20

#### 【0105】

本運動モニタリングシステム 100 では、計測開始時において GPS 衛星 8 からの衛星信号を受信して測位を始めるまでの間（1 回目の測位が成功した時点までの間、換言すれば、第 1 の測定位置情報が決定されるまでの間）の位置情報を、この観測データ（meas データ）に基づいて算出位置情報として決定し、参照することによって、ユーザーの待ち時間を短縮させるものである。図 6 B には、この算出位置情報を計測開始から 37000 msec（37 秒）までの、1000 msec から 36000 msec までの間のログ情報として決定した例が示されている。携帯機器 300 では、ウェアラブル機器 200 から受け取ったログ情報（データ）に対して、測定位置情報がない時間帯（後述する第 1 の期間）においては、位置情報を計算した算出位置情報としてアップデートをする。この処理によって、ログ情報が、図 6 B に示すように変換される。

30

#### 【0106】

これによって、ウェアラブル機器 200 での計測開始時点では未知だった測位開始時点（37000 msec）より前（36000 msec 以前）の位置情報が、算出位置情報として携帯機器 300 のログ上でアップデートされ、あたかも計測開始の指示がなされた計測開始時点（1000 msec）から測位が成功しているかのようなログ情報を取得することができる。

40

#### 【0107】

なお、例えば、図 7 に示すように、計測開始から 2000 msec 時点のみ情報不足で携帯機器 300 における算出位置情報の決定ができなかったときなどには、その時刻のログ（ログ情報）をスキップする（図 7 では、空欄としている）構成としてもよい。

#### 【0108】

さらに、携帯機器 300 を介さない場合、すなわち、ウェアラブル機器 200 とサーバ

50

ー 400 とが直接通信が可能な場合には、ウェアラブル機器 200 とサーバー 400 との直接通信によって上述のやり取りを行うことができる。この場合には、携帯機器 300 が存在している例において、携帯機器 300 で実施していたデータ変換は、サーバー 400、もしくはウェアラブル機器 200 で実施することになる。具体的には、サーバー 400 ではウェアラブル機器 200 から受け取ったログ情報に対して、まず後処理測位をして、観測データ (meas データ)、センサーデータのいずれか、もしくはその両方を算出位置情報に置き換える。そして、変換された算出位置情報のみのログ情報を保存して、ユーザーへの位置情報提示に利用する構成になる。また、ウェアラブル機器 200 でこれらの処理を実施する場合は、アシスト情報 (Eph 情報など) が不在状態で取得した観測データ (meas データ) を過去の情報として保存しておいて、後ほどアシスト情報 (Eph 情報など) が取得できた時点で過去の観測データ (meas データ) に測位計算を実施して、算出位置情報を取得する方法になる。

10

#### 【0109】

なお、計測終了後に、GPS 160 の位置情報や移動軌跡を利用する場合には、図 8 に示すようなデータ構成 (ログ情報の構成) として、ウェアラブル機器 200 から送信してもよい。具体的には、1 回目の測位が成功するまでの間、換言すれば第 1 の測定位置情報が決定されるまでの間 (1000 ~ 36000 msec) は、GPS 衛星 8 からの衛星信号に含まれる情報である観測データ (図 8 では、meas データと記載) が取得され、出力されている。そして、1 回目の測位が成功し、第 1 の測定位置情報が決定された 37000 msec のときから計測終了までの間は、測定位置情報に加えて、観測データ (meas データ) を出力することができる。このような構成にすることで、測定位置情報を決定することのできた期間においても、サーバー 400 あるいは携帯機器 300 で算出位置情報を決定することができ、測定位置情報と算出位置情報とを比較して、より精度の良い位置情報をその時刻に対応する最終的な位置情報として選択することができる。

20

#### 【0110】

なお、前段にて図 8 を用いて説明した、計測終了後において GPS 160 の位置情報や移動軌跡を利用する場合のデータ構成 (ログ情報の構成) は、次のような変形例とすることができる。

#### 【0111】

図 8 を用いて説明したデータ構成 (ログ情報の構成) の変形例は、1 回目の測位が成功するまでの間、換言すれば第 1 の測定位置情報が決定されるまでの間 (1000 msec ~ 36000 msec) は、観測データ (Meas データ) を保存し、1 回目の測位が成功し、第 1 の測定位置情報が決定された 37000 msec 以降は、測定位置情報と観測データ (Meas データ) とを、時刻と関連付けてログ情報 (ログデータ) として保存する。携帯機器 300 またはサーバー 400 にログ情報 (ログデータ) を送信するときには、時刻 1000 msec ~ 36000 msec においては、観測データ (Meas データ) を送信する。そして、時刻 37000 msec 以降に取得された測定位置情報のうち、測定位置情報の誤差情報が所定の条件を満たした測定位置情報を選別して送信する構成としても良い。この場合、所定の条件とは、誤差情報に関する閾値以下であることである。一方、所定の条件を満たさない測定位置情報については、当該測定位置情報を取得した時刻に対応する観測データ (Meas データ) を送信するように構成しても良い。

30

40

#### 【0112】

### 3.2. 運動モニタリングシステムにおけるデータの送受信

次に、運動モニタリングシステム 100 を構成する機器間のデータ (観測データ (meas データ) や位置情報など) のやり取りのタイミング (シーケンス) について、図 9、および図 10 を参照して説明する。

#### 【0113】

運動モニタリングシステム 100 を構成するウェアラブル機器 200、携帯機器 300、およびサーバー 400 における通信タイミングは、図 9 に示すようなタイミングで行われる。ここでの通信タイミングは、ユーザーがウェアラブル機器 200 から計測開始の指

50

示を行うことによって計測が開始され、ウェアラブル機器 200 では、GPS 衛星 8 からの衛星信号の取得を開始する。

【0114】

計測開始から 1 回目の測位が成功するまでの間、換言すれば第 1 の測定位置情報が決定されるまでの間である第 1 の期間では、図 10 に示すように、1 回目の計測時刻においての観測データ (meas データ) を生成し、以降 2 回目の計測時刻、3 回目の計測時刻、・・・と観測データ (meas データ) の生成を続ける。そして、1 回目の測位が成功してから計測終了の指示がされるまでの間である第 2 の期間では、1 回目の測位位置データとして測定位置情報を決定し、以降 2 回目の計測時刻、3 回目の計測時刻、・・・において計測終了の指示があるまでの間の測位位置データとして、測定位置情報を決定する。このとき、観測データ (meas データ) の生成を併せて行ってもよい。

10

【0115】

また、ウェアラブル機器 200 (CPU 90) は、GPS 衛星 8 からの衛星信号から、GPS 衛星 8 の軌道上の位置を示す軌道情報 (衛星軌道情報) などを含む GPS アシスト情報を取得する。

【0116】

計測が終了した後、ウェアラブル機器 200 は、携帯機器 300 に第 1 の期間における観測データ (meas データ) と、第 2 の期間における測定位置情報とを送信する。加えて、ウェアラブル機器 200 は、携帯機器 300 に GPS アシスト情報を送信する。

【0117】

携帯機器 300 は、受信した第 1 の期間における観測データ (meas データ)、第 2 の期間における測定位置情報、および GPS アシスト情報に基づいて測位計算を行い、第 1 の期間における位置情報として、算出位置情報を決定する。つまり、携帯機器 300 は、1 回目の測位が成功した時点 (第 1 の測定位置情報が決定された時点) からさかのぼった過去の位置情報として、第 1 の期間における算出位置情報を決定する。

20

【0118】

このように、ウェアラブル機器 200 の CPU 90 によって、GPS 衛星 8 が送信する衛星信号から取得、送信された衛星軌道情報 (GPS アシスト情報) を用いて、携帯機器 300 が第 1 の期間に対応する算出位置情報を決定する。したがって、計測開始時において、ウェアラブル機器 200 と携帯機器 300 とがネットワーク NE で接続されていなくても、その間にウェアラブル機器 200 の取得した衛星軌道情報を用いて算出位置情報を決定することができ、第 1 の期間における位置情報の提示を確実に、且つ時間効率よく行うことができる。

30

【0119】

携帯機器 300 は、決定した第 1 の期間における算出位置情報と、ウェアラブル機器 200 において測位を行った第 2 の期間における測定位置情報と、をサーバー 400 に送信する。サーバー 400 は、携帯機器 300 から送信された算出位置情報と、測定位置情報と、をアップデートして記憶 (保存) する。

【0120】

ユーザーが運動における移動軌跡を確認しようとしたときには、サーバー 400 から位置情報を取得してウェアラブル機器 200 にダウンロードする。そして、ユーザーは、ウェアラブル機器 200 の表示部 50 に表示された地図にプロットされた移動履歴を移動軌跡としてビジュアル的に確認できるので、ランニングやウォーキングの実績を把握しやすくなる。

40

【0121】

具体的に、ユーザーが運動における移動軌跡 (位置情報) を確認したい場合は、ウェアラブル機器 200 の操作部 130 などから確認の指示を行う。指示を受けたウェアラブル機器 200 は、携帯機器 300 に位置情報を要求する。要求を受けた携帯機器 300 は、サーバー 400 に対して、アップデートされた位置情報として第 1 の期間における算出位置情報と、第 2 の期間における測定位置情報とを携帯機器 300 に送信する。携帯機器 3

50

00は、受信した第1の期間における算出位置情報と、第2の期間における測定位置情報とを、ウェアラブル機器200に送信する。

【0122】

ウェアラブル機器200は、受信した第1の期間における算出位置情報と、第2の期間における測定位置情報とに基づいて、ユーザーの運動にかかる移動軌跡情報（位置情報）として表示部50によって表示する。そして、ユーザーは、表示部50の表示から、計測開始から計測終了までの間の移動軌跡情報（位置情報）を視認によって確認することができる。

【0123】

なお、上述では、ユーザーが運動における移動軌跡（位置情報）の確認を、ウェアラブル機器200によって行う事例を説明したが、これに限らない。例えば、ユーザーが運動における移動軌跡（位置情報）の確認を、携帯機器300の報知部290（表示部291）で行うこともできる。

【0124】

3.3. 運動モニタリングシステムの動作手順

次に、運動モニタリングシステム100の動作手順の実施例について、図11、および図12を参照して説明する。図11は、計測開始時の位置情報（ログ情報）の取得手順の一例を示すフローチャートである。図12は、観測データに基づく算出位置情報の決定手順の一例を示すフローチャートである。なお、以下の説明では、上述した運動モニタリングシステム100の構成要素と同様の符号を用いて説明する。

【0125】

実施例にかかる運動モニタリングシステム100の動作手順は、図11に示すように、ユーザーから計測開始の指示を行う工程（ステップS101）から、ユーザーから計測終了の指示を行う工程（ステップS118）の計測終了の指示に基づいて行われる、算出位置情報および測定位置情報を出力する工程（ステップS120）までの手順に沿って実行される。以下、図11のフローチャートに沿って工程を説明する。

【0126】

まず、ユーザーは、ウェアラブル機器200の操作部130を操作し、自身の運動を開始にあたって、それに伴う運動モニタリングによる計測開始の指示をウェアラブル機器200に対して行う（ステップS101）。計測開始の指示を受けたウェアラブル機器200のCPU90（第1の処理部）は、GPS衛星8からの衛星信号を受信し、後述する1回目の測位が成功する（ステップS108：Yes）までの間の観測データ（measurement data）を受信する（ステップS102）。

【0127】

CPU90は、受信されている衛星信号から、GPS衛星8の数が必要数を上回っているか否か（必要数以上か否か）を判定する（ステップS104）。ここで、衛星数が必要数以上であると判定された場合（ステップS104：Yes）は、受信した観測データを携帯機器300に送信する。携帯機器300の制御部（CPU）230は、送信された観測データを記憶部240に保存する（ステップS106）。なお、ステップS106における観測データの保存の仕方は、記憶部240の容量などリソースの状況によって異なる。例えば、潤沢にリソースが利用できるときには、無条件に保存することにしてもよいし、リソースの利用に制限がある場合は、所定の算出位置情報が決定できる範囲での保存条件を設定してもよい。

【0128】

ステップS104において、衛星数が必要数以上でない判定された場合（ステップS104：No）は、それまでの観測データを記憶部240に保存し（ステップS116）、一連の手順を終了する。

【0129】

次に、CPU90は、1回目の測位が成功したか否かを判定する（ステップS108）。なお、「1回目の測位が成功したか否か」は、「第1の測定位置情報が決定されたか否

10

20

30

40

50

か」と言い換えてもよい。1回目の測位が成功したと判定された場合（ステップS108：Yes）、CPU90は、以降測位を継続し、測位結果を第2の期間の測定位置情報として決定する（ステップS110）。そして、CPU90は、決定された測定位置情報を携帯機器300に送信する。なお、ステップS108において、1回目の測位が成功しないと判定された場合（ステップS108：No）、それまでの観測データを記憶部240に保存し（ステップS116）、一連の手順を終了する。

#### 【0130】

第2の期間の測定位置情報を送信された後、携帯機器300の制御部（CPU）230は、記憶部240に過去の観測データがあるか否かを判定し（ステップS112）、過去の観測データがある場合（ステップS112：Yes）は、過去の観測データから第1の期間の位置情報として算出位置情報を決定する（ステップS114）。ここで、算出位置情報の決定は、測位の開始された時刻側からさかのぼって行ってもよいし、逆に観測データの取得が開始された時刻側から測位の開始された時刻側に向かって行ってもよい。

10

#### 【0131】

なお、ステップS112において、過去の観測データがない場合（ステップS112：No）は、一連の手順を終了する。

#### 【0132】

ここで、ステップS114における算出位置情報の決定は、図12のフローチャートに示すような手順で行うことができる。先ず、衛星時刻情報を取得する（ステップS201）。ここでの衛星時刻情報は、測位ができていれば正確な時刻情報として取得されている情報であり、測位においてすでに取得されている衛星時刻情報を用いることができる。

20

#### 【0133】

次に、携帯機器300の制御部（CPU）230は、図11のフローチャートにおけるステップS112と同様に、記憶部240に過去の観測データがあるか否かを判定する（ステップS203）。ステップS203において、過去の観測データがある場合（ステップS203：Yes）は、過去の観測データから第1の期間の位置情報として算出位置情報を決定するための手順に進み、過去の観測データがない場合（ステップS203：No）は、一連の手順を終了する。

#### 【0134】

算出位置情報を決定するための手順では、先ず、受信できた全てのGPS衛星8の衛星軌道情報および衛星時刻情報から、衛星軌道情報の取得時刻（T1）を決定する（ステップS205）。次に、決定した衛星軌道情報の取得時刻（T1）時点のGPS衛星8の位置、および移動速度を決定する（ステップS207）。次に、衛星軌道情報、GPS衛星8の位置、および移動速度に基づいて測位計算を行い、算出位置情報を決定する（ステップS209）。次に、算出位置情報を記憶部240にアップデートする（ステップS211）。そして、記憶部240に観測データが存在しなくなる（ステップS203：No）まで、ステップS205からステップS211を繰り返し、観測データごとの算出位置情報を決定する。以上の手順で、算出位置情報を決定することができる。

30

#### 【0135】

次に、制御部（CPU）230は、ユーザーから測定終了の指示があったか否かを判定し（ステップS118）、測定終了の指示があった場合（ステップS118：Yes）は、第1の期間における算出位置情報とともに第2の期間における測定位置情報を出力し（ステップS120）、一連の手順を終了する。なお、測定終了の指示がない場合（ステップS118：No）は、過去の観測データから算出位置情報を決定するステップS114に戻り、処理を継続する。

40

#### 【0136】

制御部（CPU）230によって出力された第1の期間における算出位置情報、および第2の期間における測定位置情報は、ウェアラブル機器200に送信されて表示部50に表示したり、携帯機器300の表示部291に表示したりして、ユーザーに提示することができる。

50

## 【 0 1 3 7 】

このような、運動モニタリングシステムの動作手順によれば、第1の処理部が、計測開始から1回目の測定位置情報の決定（第1の測定位置情報の決定）までの第1の期間における観測データ、および1回目の測定位置情報の決定から計測終了の指示を取得するまでの第2の期間における複数の測定位置情報を出力し、第2の処理部が、観測データに基づいて第1の期間に対応する位置情報としての算出位置情報を決定し、算出位置情報とともに複数の測定位置情報を出力する。したがって、計測開始時において、ウェアラブル機器と情報処理装置とがネットワークNEで接続されていなくても、その間にウェアラブル機器の取得した観測データを用いて算出位置情報を決定することができ、1回目の測定よりも前（第1の期間）の位置情報を決定することができる。換言すれば、1回目の測定位置情報よりも前にさかのぼって位置情報（位置）を算出することができる。

10

## 【 0 1 3 8 】

なお、ステップS114における算出位置情報の決定は、ウェアラブル機器200に備えられている気圧センサー57を併用することによって精度を向上した算出位置情報として求めることができる。この気圧センサー57の取得した気圧データに基づいて算出位置情報を決定する手順について図13を参照して説明する。図13は、気圧センサー57を用いた位置情報（算出位置情報）の取得手順の一例を示すフローチャートである。

## 【 0 1 3 9 】

先ず、携帯機器300の制御部（CPU）230は、図11のフローチャートにおけるステップS112と同様に、記憶部240に過去の観測データがあるか否かを判定する（ステップS302）。ステップS302において、過去の観測データがある場合（ステップS302：Yes）は、過去の観測データから第1の期間の位置情報として算出位置情報を決定するための手順に進み、過去の観測データがない場合（ステップS302：No）は、一連の手順を終了する。

20

## 【 0 1 4 0 】

本例の算出位置情報を決定するための手順では、先ず、観測データに含まれる海面気圧（P0）を取得する（ステップS304）。次に、観測データの取得時刻（T）を取得する（ステップS306）。次に、気圧センサー57の測定した気圧データに基づいて、観測データ取得時における高度（h）を算出する（ステップS308）。

## 【 0 1 4 1 】

次に、観測データの取得時刻（T）の位置情報が存在するか否かの判定を行う（ステップS310）。ステップS310において、観測データの取得時刻（T）の位置情報が存在する場合（ステップS310：Yes）は、位置情報の高度と算出した高度（h）との差が一定値以下であるか否かを判定する（ステップS312）。ステップS312において、位置情報の高度と算出した高度（h）との差が一定値以下である場合（ステップS312：Yes）は、手順の開始に戻り、記憶部240に観測データが存在しなくなる（ステップS302：No）まで、ステップS304からステップS316を繰り返し、観測データごとの算出位置情報を決定する。

30

## 【 0 1 4 2 】

ステップS312において、位置情報の高度と算出した高度（h）との差が一定値以下でない場合（ステップS312：No）、およびステップS310において、観測データの取得時刻（T）の位置情報が存在しない場合（ステップS310：No）は、高度（h）を固定して2D測位計算を行う（ステップS314）。次に、ステップS314で算出された経度、緯度などの情報を算出位置情報として決定し、記憶部240にアップデートする（ステップS316）。このように気圧センサー57の測定結果から求められる標高情報も加えて算出位置情報を決定することにより、測位衛星の数を減らして算出位置情報を決定することができる。

40

## 【 0 1 4 3 】

以上説明した運動モニタリングシステム100によれば、ウェアラブル機器200の計測開始から第1の測定位置情報の決定までの第1の期間における観測データを利用して、

50

情報処理装置としての携帯機器 300 の第 2 の処理部である制御部 (CPU) 230 が第 1 の期間に対応する位置情報としての算出位置情報を決定する。したがって、計測開始時において、ウェアラブル機器 200 と携帯機器 300 やサーバー 400 とがネットワーク NE で接続されていなくても、ユーザーが運動を終了してネットワーク通信が可能になったとき、あるいは運動中にネットワーク通信が可能になった時に、ウェアラブル機器 200 の取得した観測データを携帯機器 300 へ送信し、携帯機器 300 において観測データを用いて第 1 の期間の算出位置情報をさかのぼって決定することができ、第 1 の期間における位置情報を決定し、出力することができる。換言すれば、携帯機器 300 によって、ウェアラブル機器 200 によって測位が成功した第 1 の測定位置情報と、第 1 の測定位置情報の測位が成功する前にウェアラブル機器 200 によって取得された観測データを用いて、第 1 の測定位置情報の測位が成功する時点より前の位置情報を算出し、第 1 の期間の算出位置情報として決定し、出力することができる。

10

【0144】

また、1 回目の測定位置情報 (第 1 の測定位置情報) を初期位置として用いることにより、精度の良い初期位置を設定することができるので、測位に係る時間の短縮と、ユーザーの運動による移動時の位置 (移動軌跡) を精度よく計算し、提示することができる。

【0145】

3.4. ウェアラブル機器の変形例

次に、運動モニタリングシステム 100 に含まれるウェアラブル機器の構成に係る変形例を、図 14 を参照して説明する。図 14 は、ウェアラブル機器の構成に係る変形例を示すブロック図である。なお、本説明では、上述の実施形態と同様な構成部位は、同じ符号を付し、その説明を省略する。また、変形例に係るウェアラブル機器 200 a は、運動モニタリング装置の一例である。

20

【0146】

運動モニタリング装置としてのウェアラブル機器 200 a は、その機能構成として、図 14 に示されているように、光センサー部 40、操作部 130、GPS 160、体動センサー部 170、記憶部 340、表示部 350、通信部 380、および CPU 390、を含んでいる。ウェアラブル機器 200 a は、CPU 390 の構成が上述の実施形態と異なる。CPU 390 は、第 1 の処理部 190、および第 2 の処理部 330 を備えている。

30

【0147】

第 1 の処理部 190 は、光センサー部 40 を駆動し脈波を測定する回路、表示部 350 を駆動する回路、体動センサー部 170 を駆動し体動情報を検出する回路、および GPS 160 を制御する回路などの制御回路を構成する。また、第 1 の処理部 190 は、GPS 160 によって取得された複数の衛星信号に基づいて、操作部 130 の操作による計測開始から 1 回目の測定位置情報の決定までの第 1 の期間における観測データを生成する観測データ生成部 95 を備えている。また、第 1 の処理部 190 は、GPS 160 によって取得された複数の衛星信号に基づいて測位計算を行い、1 回目の測定位置情報の決定から計測終了までの第 2 の期間における測定位置情報を決定する機能を備えている。

【0148】

第 2 の処理部 330 は、第 1 の処理部 190 によって生成された計測情報や位置情報に基づいた位置の算出処理を行い、測定位置情報取得部 233、算出位置情報決定部 235、および出力部 237 を含んでいる。第 2 の処理部 330 は、例えば記憶部 340 をワーク領域として、各種の信号処理や制御処理を行うものであり、例えば CPU 等のプロセッサあるいは ASIC などの論理回路により実現できる。なお、第 2 の処理部 330 は、ユーザーの指示した計測開始から計測終了までの間において、計測開始から GPS 160 の測位が開始されるまでの間 (第 1 の期間) のユーザーの位置を、GPS の観測データからさかのぼって推測し、算出位置情報とし、GPS の測位が開始され、1 回目の測位による測定位置情報の決定から計測終了までの第 2 の期間における測定位置情報とともに記憶部 240 に記憶させたり、他の情報処理機器に送信したりするための指示を行う。

40

【0149】

50

測定位置情報取得部 233 は、GPS 160 によって測位計算された第 2 の期間における測定位置情報や時刻情報、もしくは方位センサー 56 や気圧センサー 57 によって取得された方位情報や標高情報に基づいて、ユーザーの現在位置情報や移動軌跡情報を生成する。なお、測定位置情報取得部 233 は、生成した現在位置情報や移動軌跡情報を記憶部 340 に保存したり、表示部 350 の表示データとしたりすることができる。

【0150】

算出位置情報決定部 235 は、第 1 の期間における観測データに基づいて、第 1 の期間に対応するユーザーの測定位置情報に代わる位置情報として算出した算出位置情報を決定する。算出位置情報決定部 235 は、決定した算出位置情報を経過時刻ごとのログ情報として、測定位置情報取得部 233 の生成した現在位置情報や移動軌跡情報とともに記憶部 340 に保存したり、表示部 350 の表示データとしたりすることができる。算出位置情報決定部 235 は、観測データに対して、測位計算を実施するが、この測位計算については、上述した実施形態と同様であるので、詳細な説明を省略する。

10

【0151】

出力部 237 は、算出位置情報決定部 235 の決定した第 1 の期間における算出位置情報と、測定位置情報取得部 233 の取得した第 2 の期間における測定位置情報や移動軌跡情報とを、サーバー 400 など他の情報処理装置に出力する。

【0152】

このような運動モニタリング装置としてのウェアラブル機器 200 a によれば、計測開始から 1 回目の測定位置情報の決定までの第 1 の期間における観測データを利用して、処理部としての CPU 390 が第 1 の期間に対応する位置情報としての算出位置情報をさかのぼって決定することができる。したがって、計測開始時におけるネットワーク接続に影響されずに第 1 の期間における位置情報の提示を短時間で行うことができる。

20

【0153】

また、第 2 の期間における測定位置情報の決定、および第 1 の期間に対応する算出位置情報の決定を、第 1 の処理部 190、および第 2 の処理部 330 に区分して行うことにより、処理スピードを速くして、ユーザーの待ち時間を短縮させることができる。

【0154】

3.5. データの送受信の変形例

位置情報の送受信に関しては、携帯機器 300 が衛星軌道情報をサーバー 400 から取得し、携帯機器 300 がサーバー 400 から取得した衛星軌道情報を使って算出位置情報を決定する構成とすることができる。この構成例について、運動モニタリングシステム 100 を構成する機器間のデータ（観測データ（meas データ）や位置情報など）のやり取りのタイミング（シーケンス）の変形例として、図 15 を参照して説明する。

30

【0155】

運動モニタリングシステム 100 を構成するウェアラブル機器 200、携帯機器 300、およびサーバー 400 における通信タイミングは、図 15 に示す変形例を用いることができる。ここでの通信タイミングは、ユーザーがウェアラブル機器 200 から計測開始の指示を行うことによって計測が開始され、ウェアラブル機器 200 では、GPS 衛星 8 からの衛星信号の取得を開始する。

40

【0156】

図 9 および図 10 に沿って説明した実施形態と同様に、計測開始から 1 回目の測位が成功するまでの間である第 1 の期間では、1 回目の計測時刻から 1 回目の測位が成功する直前の n 回目の計測時刻まで観測データ（meas データ）を生成する。そして、1 回目の測位が成功してから計測終了の指示がされるまでの間である第 2 の期間では、それぞれの計測時刻における測位位置データとして測定位置情報を決定する。このとき、観測データ（meas データ）の生成を併せて行ってもよい。計測が終了した後、ウェアラブル機器 200 は、携帯機器 300 に第 1 の期間における観測データ（meas データ）と、第 2 の期間における測定位置情報とを送信する。

【0157】

50

観測データ（measデータ）と測定位置情報とを受信した携帯機器300は、サーバー400に対して、衛星軌道情報（GPSアシスト情報ともいう）の取得を要求する。サーバー400は、携帯機器300からの要求に基づいて衛星軌道情報を取得し、携帯機器300に送信する。

【0158】

観測データ（measデータ）、測定位置情報、および衛星軌道情報を取得した携帯機器300は、受信した第1の期間における観測データ（measデータ）、第2の期間における測定位置情報、および衛星軌道情報に基づいて、1回目の測位成功からさかのぼって測位計算を行い、第1の期間における位置情報として、算出位置情報を決定する。つまり、携帯機器300は、1回目の測位が成功した時点からさかのぼった過去の位置情報として、第1の期間における算出位置情報を決定する。

10

【0159】

携帯機器300は、決定した第1の期間における算出位置情報と、ウェアラブル機器200において測位を行った第2の期間における測定位置情報と、をサーバー400に送信する。サーバー400は、携帯機器300から送信された算出位置情報と、測定位置情報と、をアップデートして記憶（保存）する。

【0160】

ユーザーが運動における移動軌跡を確認しようとしたときには、サーバー400から位置情報を取得してウェアラブル機器200にダウンロードする。そして、ユーザーは、ウェアラブル機器200の表示部50に表示された地図にプロットされた移動履歴を移動軌跡としてビジュアル的に確認できるので、ランニングやウォーキングの実績を把握しやすくなる。

20

【0161】

具体的に、ユーザーが運動における移動軌跡（位置情報）を確認したい場合は、ウェアラブル機器200の操作部130などから確認の指示を行う。指示を受けたウェアラブル機器200は、携帯機器300に位置情報を要求する。要求を受けた携帯機器300は、サーバー400に対して、アップデートされた位置情報として第1の期間における算出位置情報と、第2の期間における測定位置情報とを携帯機器300に送信する。携帯機器300は、受信した第1の期間における算出位置情報と、第2の期間における測定位置情報とを、ウェアラブル機器200に送信する。

30

【0162】

ウェアラブル機器200は、受信した第1の期間における算出位置情報と、第2の期間における測定位置情報とに基づいて、ユーザーの運動にかかる移動軌跡情報（位置情報）として表示部50によって表示する。そして、ユーザーは、表示部50の表示から、計測開始から計測終了までの間の移動軌跡情報（位置情報）を視認によって確認することができる。

【0163】

なお、上述した測位計算の処理タイミングとして、比較的処理が空いている時間帯に、少しずつ算出位置情報の決定処理を実施していく方法を適用し、比較的計算量が多い算出位置情報の決定処理を行うことで、通常の（リアルタイムの）測位計算に支障をきたす虞を減少させることができる。また、計測終了の状態へ移行したときに、算出位置情報の決定処理を実施していく方法を適用し、比較的計算量が多い算出位置情報の決定処理を行うことで、通常の（リアルタイムの）測位計算に支障をきたす虞を減少させることができる。

40

【0164】

また、運動モニタリングシステム100では、ウェアラブル機器200で計測した位置情報などのデータを取得後、もしくはデータを取得中随時、携帯機器300にログ情報としてアップデートする。そして、携帯機器300では、取得した情報をそのままサーバー400へアップデートしてログ情報として保存されるが、以下に示す位置情報（ログ情報）に係る変形例2のような保存形態とすることができる。

50

## 【 0 1 6 5 】

以下、図 1 6 を参照して位置情報（ログ情報）の保存に係る変形例 2 について説明する。図 1 6 は、変換処理後の位置情報（ログ情報）に係る変形例 2 を時系列で示す一覧表である。位置情報（ログ情報）の保存に係る変形例 2 は、ユーザーの運動中に、GPS 信号を使つての測定位置情報を決定できなくなった場合の一例を示している。

## 【 0 1 6 6 】

ここで、図 1 6 では、計測開始からの経過時刻ごとのログ情報の状態が示されている。そして、ウェアラブル機器 2 0 0 からは、観測データ（meas データ）および測定位置情報が出力される。図 1 6 に示す例では、1 回目の測位が成功した時点として計測開始から 2 0 0 0 0 m s e c のときから測位が始まり、第 1 の測定位置情報が決定される。そして、第 1 の測定位置情報が決定されたのち、計測開始から 2 7 0 0 0 m s e c までは、ログ情報として測定位置情報が決定されるが、その後の計測開始から 2 8 0 0 0 m s e c から 3 6 0 0 0 m s e c までの間は、GPS 信号を使つての測定位置情報が決定できていない。

10

## 【 0 1 6 7 】

この測定位置情報が決定できていない間である、計測開始から 1 0 0 0 m s e c から 1 9 0 0 0 0 m s e c までの間、および 2 8 0 0 0 m s e c から 3 6 0 0 0 m s e c までの間は、GPS 衛星 8 からの衛星信号に含まれる情報である観測データ（図 1 6 では、meas データと記載）が取得され、出力されている。その後、計測開始から 3 7 0 0 0 m s e c のとき、再度 GPS 信号を使つての測位が始まり、以降複数の測定位置情報が決定される。なお、測位が行われて測定位置情報として決定される間においても、観測データ（meas データ）は、ログ情報として取得されている。

20

## 【 0 1 6 8 】

また、複数の処理部（CPU）を搭載している携帯機器を用い、通常の（リアルタイムの）測位計算と、算出処理情報の決定処理とを、別々の CPU で処理することにより、それぞれの処理が重なることによって生じる支障を減少させることができる。

## 【 0 1 6 9 】

また、上述した実施形態では、全地球的航法衛星システム（GNSS：Global Navigation Satellite System）が備える位置情報衛星として GPS 衛星 8 を用いた GPS を例示して説明したが、これはあくまで一例である。全地球的航法衛星システムは、ガリレオ（EU）、GLONASS（ロシア）、北斗（中国）などの他のシステムや、SBAS などの静止衛星や準天頂衛星などの衛星信号を発信する位置情報衛星を備えるものであればよい。即ち、ウェアラブル機器 2 0 0 , 2 0 0 a は、GPS 衛星 8 以外の衛星を含む位置情報衛星からの電波（無線信号）を処理して把握される日付情報、時刻情報、位置情報および速度情報のいずれか一つを取得する構成であってもよい。なお、全地球的航法衛星システムは、地域航法衛星システム（RNSS：Regional Navigation Satellite System）とすることができる。

30

## 【 符号の説明 】

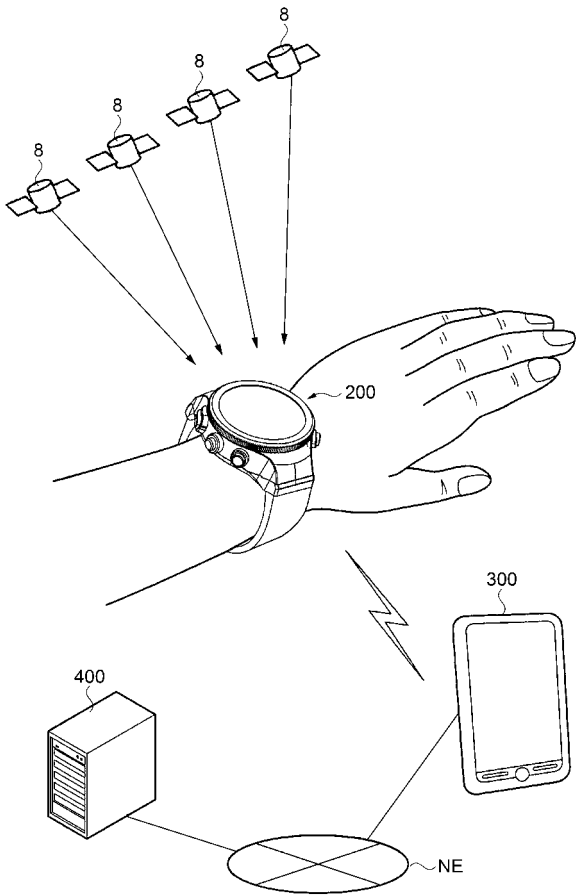
## 【 0 1 7 0 】

8 ... GPS 衛星、2 1 ... 第 1 ハウジング、2 2 ... 第 2 ハウジング、3 0 ... ハウジング、3 5 ... モジュール基板、4 0 ... 光センサー部、4 1 ... 回路基板、5 0 ... 表示部、5 5 ... 加速度センサー、5 6 ... 方位センサー、5 7 ... 気圧センサー、6 3 ... 測定位置情報決定部、6 4 ... 測定データ生成部、6 5 ... GPS アンテナ、6 6 ... 信号処理部、6 7 ... 第 1 の処理部としての CPU、8 0 ... 通信部、9 0 ... 制御部（CPU）、9 5 ... 観測データ生成部、1 0 0 ... 運動モニタリングシステム、1 3 0 ... 操作部、1 4 0 ... 受光部、1 5 0 ... 発光部、1 6 0 ... GPS、1 7 0 ... 体動センサー部、1 8 0 ... 記憶部、2 0 0 ... ウェアラブル機器（リスト機器）、2 3 0 ... 第 2 の処理部としての制御部（CPU）、2 3 3 ... 測定位置情報取得部、2 3 5 ... 算出位置情報決定部、2 3 7 ... 出力部、2 4 0 ... 記憶部、2 8 0 ... 情報通信部、2 9 0 ... 報知部、2 9 1 ... 表示部、2 9 2 ... 振動部、2 9 5 ... 通信処理部、3 0 0 ... 情報処理装置としての携帯機器、4 0 0 ... サーバー（他の一例としての情報処理装置）、NE ... ネットワーク。

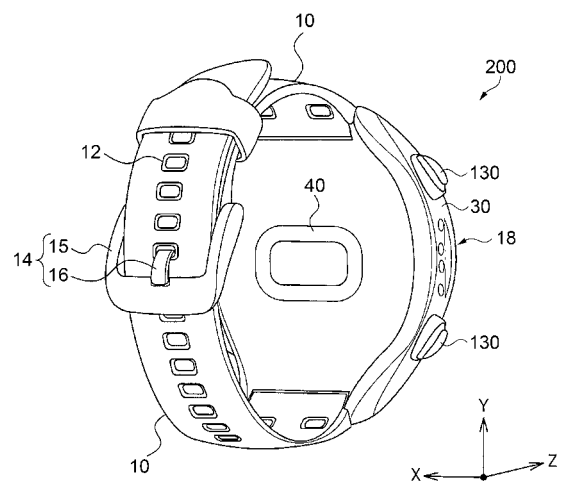
40

50

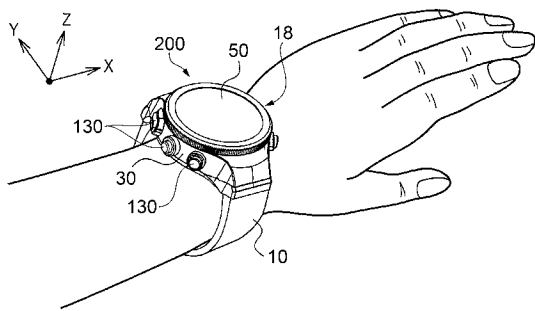
【 図 1 】



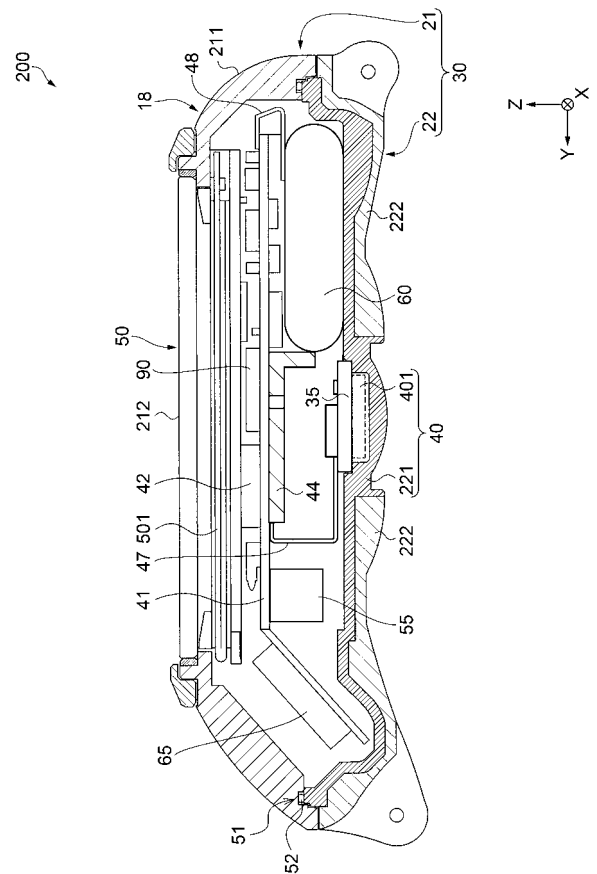
【 図 2 】



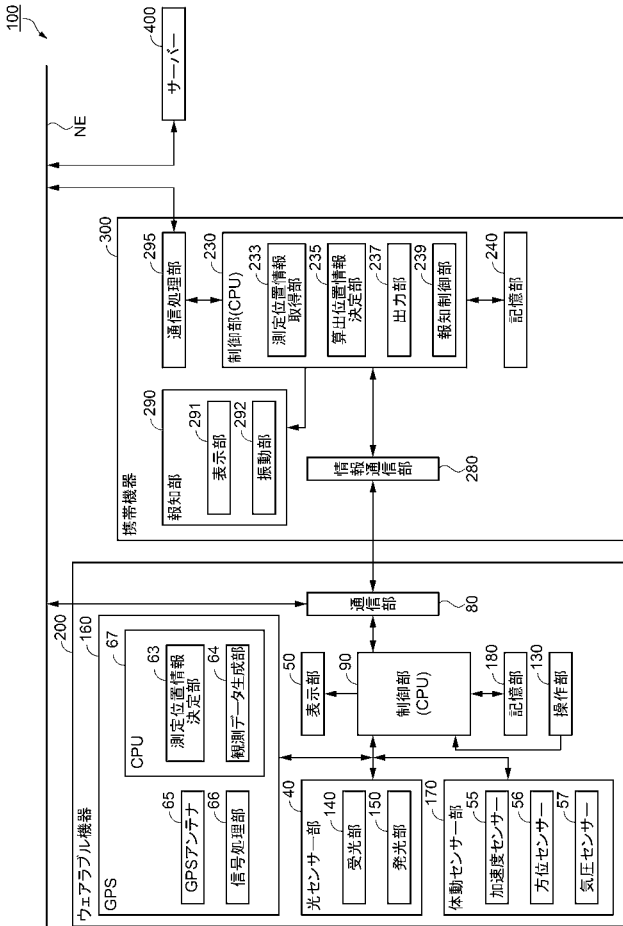
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



【図6A】

時刻[msec]	ログ情報	
1000	Measデータ	
2000	Measデータ	
3000	Measデータ	
⋮	⋮	
35000	Measデータ	
36000	Measデータ	
37000	測定位置情報	(Measデータ)
38000	測定位置情報	(Measデータ)
39000	測定位置情報	(Measデータ)

【図6B】

時刻[msec]	ログ情報	
1000	算出位置情報	
2000	算出位置情報	
3000	算出位置情報	
⋮	⋮	
35000	算出位置情報	
36000	算出位置情報	
37000	測定位置情報	
38000	測定位置情報	
39000	測定位置情報	

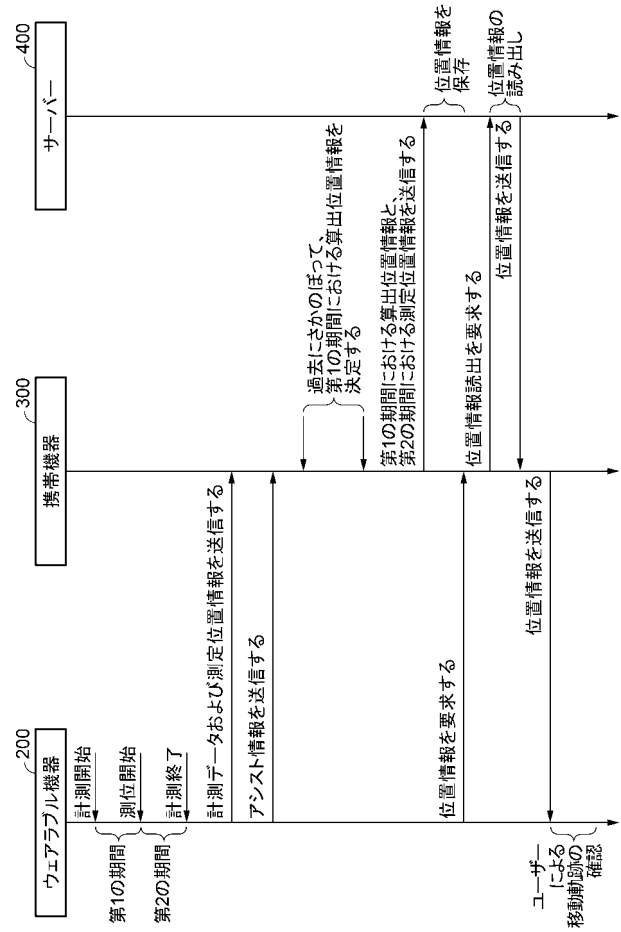
【図7】

時刻[msec]	ログ情報	
1000	算出位置情報	
⋮	⋮	
3000	算出位置情報	
⋮	⋮	
35000	算出位置情報	
36000	算出位置情報	
37000	測定位置情報	
38000	測定位置情報	
39000	測定位置情報	

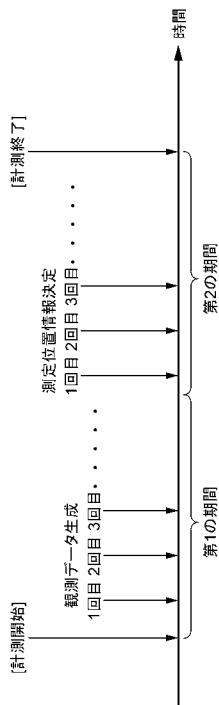
【 図 8 】

時刻[msec]	ログ情報	
1000	Measデータ	
2000	Measデータ	
3000	Measデータ	
⋮	⋮	⋮
35000	Measデータ	
36000	Measデータ	
37000	測定位置情報	Measデータ
38000	測定位置情報	Measデータ
39000	測定位置情報	Measデータ

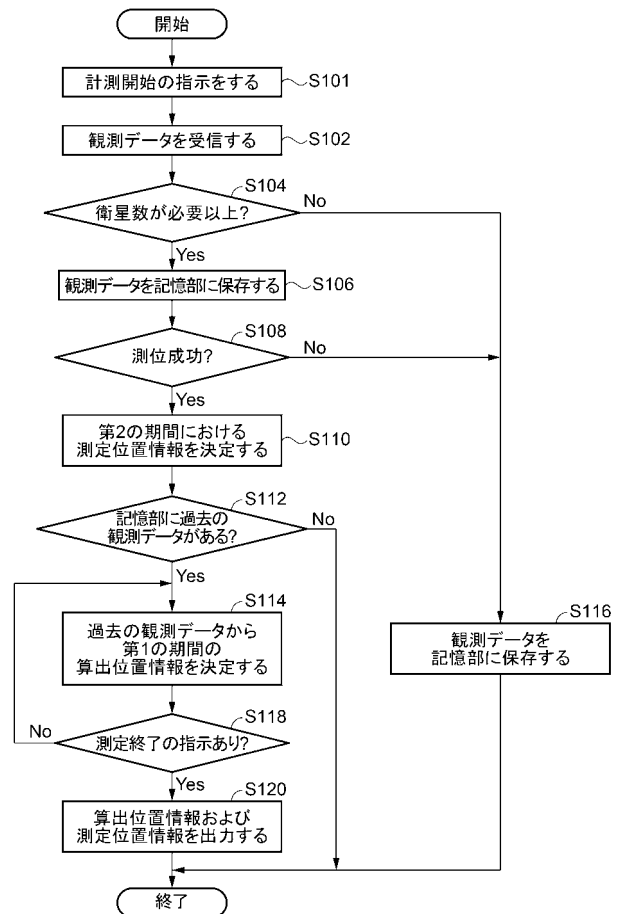
【 図 9 】



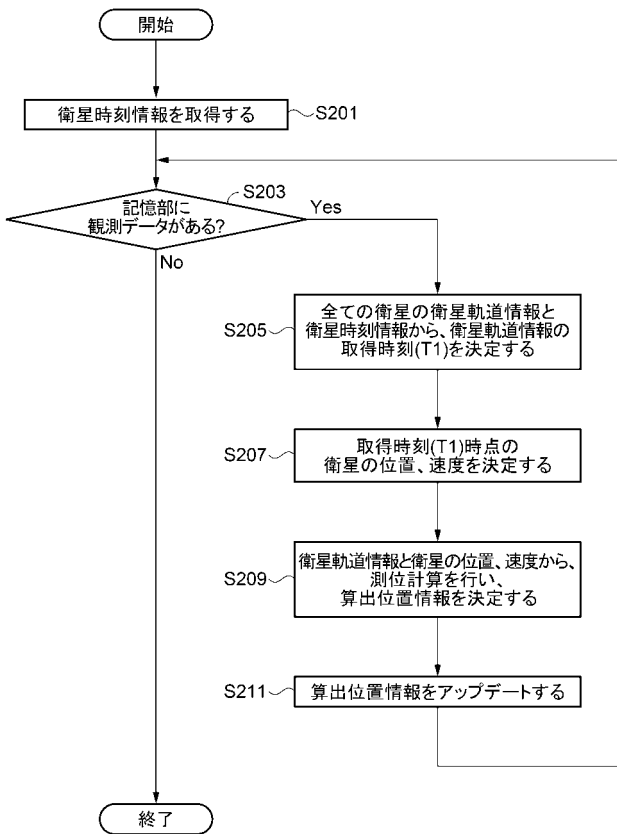
【 図 1 0 】



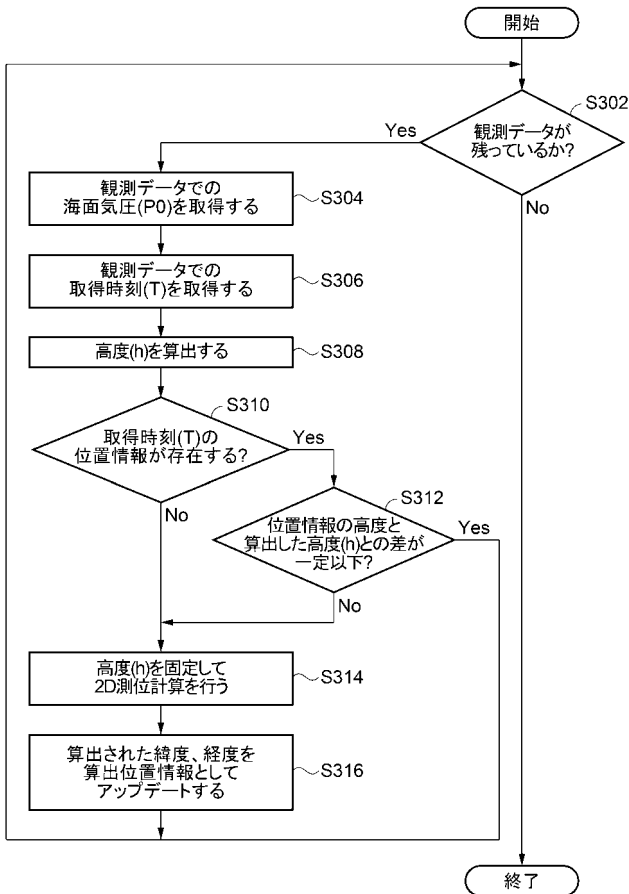
【 図 1 1 】



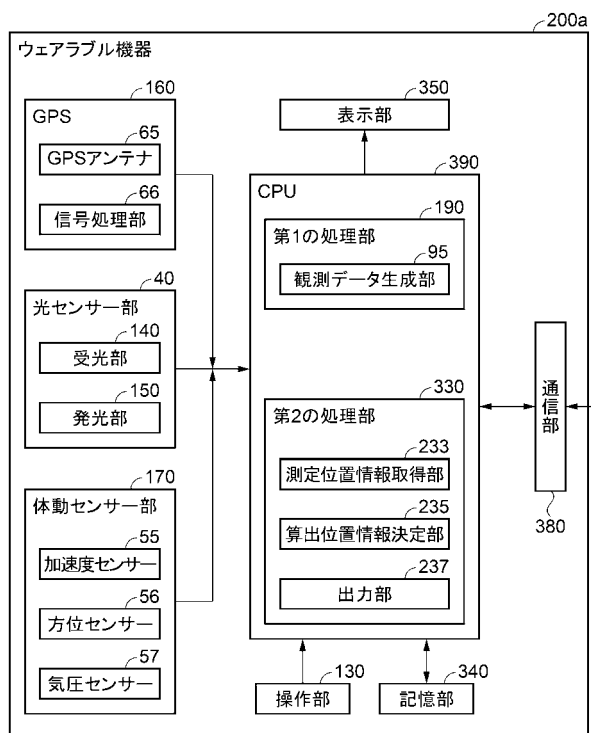
【 図 1 2 】



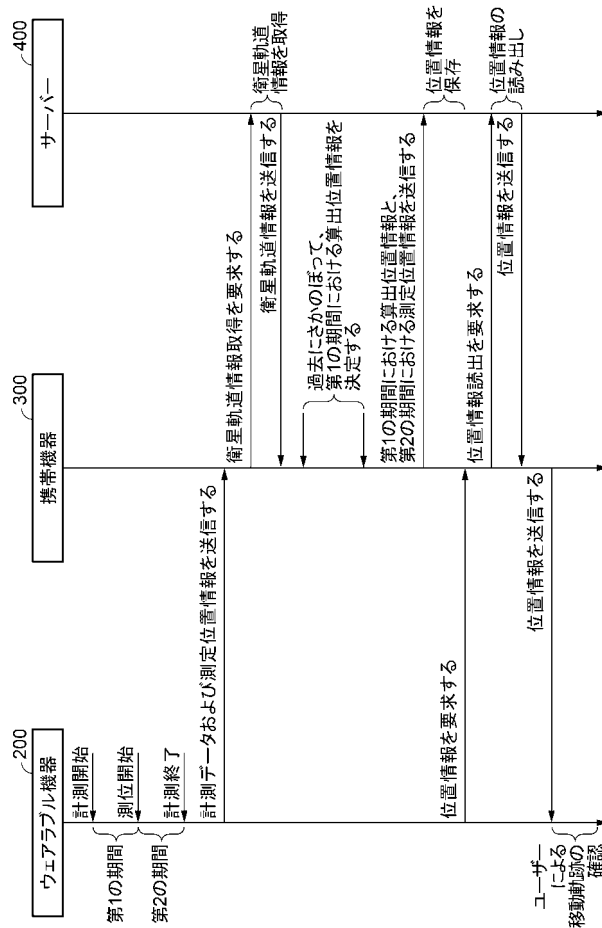
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

時刻[msec]	ログ情報	
1000	Measデータ	
2000	Measデータ	
3000	Measデータ	
⋮		⋮
19000	Measデータ	
20000	測定位置情報	Measデータ
21000	測定位置情報	Measデータ
⋮		⋮
26000	測定位置情報	Measデータ
27000	測定位置情報	Measデータ
28000	Measデータ	
29000	Measデータ	
⋮		⋮
35000	Measデータ	
36000	Measデータ	
37000	測定位置情報	Measデータ
38000	測定位置情報	Measデータ
39000	測定位置情報	Measデータ

---

フロントページの続き

(72)発明者 恩田 健至

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

(72)発明者 寺島 真秀

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) 5J062 AA08 BB05 CC07 DD23 FF01 FF04 HH01 HH05