

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6670710号
(P6670710)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 5/11 (2006.01)

A 6 1 B 5/11 2 0 0

A 6 3 B 69/00 (2006.01)

A 6 3 B 69/00 A

A 6 3 B 71/06 (2006.01)

A 6 3 B 71/06 T

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 D

A 6 1 B 3/10 (2006.01)

A 6 1 B 3/10

請求項の数 8 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-173853 (P2016-173853)

(22) 出願日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(62) 分割の表示 特願2015-557261 (P2015-557261)
の分割

原出願日 平成27年10月8日(2015.10.8)

(65) 公開番号 特開2017-70723 (P2017-70723A)

(43) 公開日 平成29年4月13日(2017.4.13)

審査請求日 平成30年10月3日(2018.10.3)

(73) 特許権者 506159699

株式会社ジーンズホールディングス
群馬県前橋市川原町二丁目26番地4

(74) 代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸

(74) 代理人 100109346

弁理士 大貫 敏史

(74) 代理人 100117189

弁理士 江口 昭彦

(74) 代理人 100134120

弁理士 内藤 和彦

(72) 発明者 中村 晋

群馬県前橋市川原町二丁目26番4 株式
会社ジェイアイエヌ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理方法、情報処理装置及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御部及び記憶部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、
前記制御部は、

人体に装着された加速度センサ及び角速度センサからの各検出データに基づく前記人体の前後のブレを示す第1データ、前記人体の左右のブレを示す第2データ、及び前記人体の体軸の傾きの方向と大きさを含む姿勢を示す第3データのうち少なくとも1つを取得すること、

前記記憶部に記憶された前記前後のブレ、前記左右のブレ、及び前記姿勢の各閾値のうち、取得されたデータに対応する閾値に基づき形成される基準オブジェクトを、画面内の所定座標上に表示制御すること、

取得されたデータに基づき形成される対象オブジェクトを、前記所定座標上に表示制御すること、

前記第1データから前記第3データまでの各データのうち、少なくとも1つに基づいて、前記人体の移動時のフォームの安定性に関する問題が発生した時点を判定すること、
前記時点を示す情報を前記画面に表示制御すること、
を実行する情報処理方法。

【請求項2】

制御部及び記憶部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、
前記制御部は、

人体に装着された加速度センサ及び角速度センサからの各検出データに基づく前記人体の前後のブレを示す第1データ、前記人体の左右のブレを示す第2データ、及び前記人体の体軸の傾きの方向と大きさを含む姿勢を示す第3データのうち少なくとも1つを取得すること、

前記記憶部に記憶された前記前後のブレ、前記左右のブレ、及び前記姿勢の各閾値のうち、取得されたデータに対応する閾値に基づき形成される基準オブジェクトを、画面内の所定座標上に表示制御すること、

取得されたデータに基づき形成される対象オブジェクトを、前記所定座標上に表示制御すること、

前記加速度センサの鉛直方向の加速度データに基づく、左右の足の接地時のインパクト比を示す第4データをさらに取得すること、

前記鉛直方向の加速度データ及び前記第2データに基づいて、左右の足に対応する一対のオブジェクトを用いて、どちらが接地しているかを報知する画面を表示制御すること、

前記第4データが怪我に関する所定条件を満たす場合、前記一対のオブジェクトに対し、怪我の可能性がある足に対応するオブジェクトを識別可能にすること、

を実行する情報処理方法。

【請求項3】

制御部及び記憶部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、

前記制御部は、

人体に装着された加速度センサ及び角速度センサからの各検出データに基づく前記人体の前後のブレを示す第1データ、前記人体の左右のブレを示す第2データ、及び前記人体の体軸の傾きの方向と大きさを含む姿勢を示す第3データのうち少なくとも1つを取得すること、

前記記憶部に記憶された前記前後のブレ、前記左右のブレ、及び前記姿勢の各閾値のうち、取得されたデータに対応する閾値に基づき形成される基準オブジェクトを、画面内の所定座標上に表示制御すること、

取得されたデータに基づき形成される対象オブジェクトを、前記所定座標上に表示制御すること、

屋内又は屋外の選択を受け付けること、

前記記憶部に記憶された各閾値を含む複数のセットの中から、受け付けられた屋内又は屋外に対応する一のセット内の各閾値に基づいて、前記基準オブジェクトを形成すること、

を実行する情報処理方法。

【請求項4】

前記制御部は、

前記画面内に表示された前記対象オブジェクトのうち、前記基準オブジェクトの外又は内の領域を識別可能にすること、

をさらに実行する請求項1乃至3のいずれか一項に記載の情報処理方法。

【請求項5】

前記制御部は、

前記前後のブレの閾値、前記左右のブレの閾値、及び前記姿勢の閾値それぞれを、前記基準オブジェクトの縦幅、横幅、及び中心の範囲に重複しないように1対1に対応付けて設定し、前記基準オブジェクトを形成すること、

取得された前記第1データ、前記第2データ、及び前記第3データそれぞれを、前記対象オブジェクトの縦幅、横幅、及び中心の範囲に対し、前記基準オブジェクトの対応関係に基づいて設定し、前記対象オブジェクトを形成すること、

さらに実行する請求項1乃至4のいずれか一項に記載の情報処理方法。

【請求項6】

前記時点を示す情報は、前記時点の発生に起因した主要なデータに関する情報を含む、請求項1に記載の情報処理方法。

【請求項7】

10

20

30

40

50

前記制御部は、

前記第1データから前記第3データのまでの前記主要なデータに対応するトレーニングに関する情報を前記画面に表示制御することをさらに実行する請求項6に記載の情報処理方法。

【請求項8】

制御部及び記憶部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、

前記制御部は、

人体に装着された加速度センサ及び角速度センサからの各検出データに基づく前記人体の前後のブレを示す第1データ、前記人体の左右のブレを示す第2データ、及び前記人体の体軸の傾きの方向と大きさを含む姿勢を示す第3データのうち少なくとも1つを取得すること、

10

前記記憶部に記憶された前記前後のブレ、前記左右のブレ、及び前記姿勢の各閾値のうち、取得されたデータに対応する閾値に基づき形成される基準オブジェクトを、画面内の所定座標上に表示制御すること、

取得されたデータに基づき形成される対象オブジェクトを、前記所定座標上に表示制御すること、

GPS機能又は前記加速度センサからの検出データに基づく、所定距離を移動するペースを示すデータをさらに取得すること、

前記第1データから前記第3データまでの各データのうちの少なくとも1つと、前記ペースを示すデータとに基づいて、前記ペース又は移動時のフォームの安定性に関する問題が発生した地点を判定すること、

20

前記地点を示す情報を前記画面に表示制御すること、

を実行する情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理方法、情報処理装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

頭部加速度を示す信号から、被験者の歩行シグニチャを求める技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2009/0030350号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、加速度センサや角速度センサを含むモーションセンサを装着したユーザが、走行又は歩行した場合に、自身の走行又は歩行のフォームがどのような状態にあるのかを一見して容易に把握することができるものはない。

40

【0005】

そこで、開示の技術は、走行又は歩行時のフォームの状態を容易に把握させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

開示の技術の一態様における情報処理方法は、制御部及び記憶部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、前記制御部は、人体に装着された加速度センサ及び角速度センサからの各検出データに基づく前記人体の前後のブレを示す第1データ、前記人体の左右のブレを示す第2データ、及び前記人体の体軸の傾きの方向と大きさを含む姿勢

50

を示す第3データのうち少なくとも1つを取得すること、前記記憶部に記憶された前記前後のブレ、前記左右のブレ、及び前記姿勢の各閾値のうち、取得されたデータに基づき形成される基準オブジェクトを、画面内の所定座標上に表示制御すること、取得されたデータに基づき形成される対象オブジェクトを、前記所定座標上に表示制御すること、を実行する。

【発明の効果】

【0007】

開示の技術によれば、走行又は歩行時のフォームの状態を容易に把握させることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0008】

【図1】実施例における情報処理システムの一例を示す図である。

【図2】実施例における情報処理装置のハードウェア構成を示す概略構成図である。

【図3】実施例における処理装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】実施例における情報処理装置の構成の一例を示す図である。

【図5】実施例における設定部の構成の一例を示す図である。

【図6】実施例における実行処理部の構成の一例を示す図である。

【図7】実施例における後処理部の構成の一例を示す図である。

【図8】閾値のセット例を示す図である。

【図9】モードAの場合に記録された各データの一例を示す図である。

20

【図10】モードBの場合に記録された各データの一例を示す図である。

【図11】サブクラスと点数との関係を示す図である。

【図12】総合点とクラスとの関係を示す図である。

【図13】トレーニング部位の情報の一例を示す図である。

【図14】設定画面の一例を示す図である。

【図15】ランニング中に表示される画面の一例を示す図である。

【図16A】右足のオブジェクトRFが表示される例を示す図である。

【図16B】左足のオブジェクトLFが表示される例を示す図である。

【図16C】右足のオブジェクトRFが表示される例を示す図である。

【図16D】左足のオブジェクトLFが表示される例を示す図である。

30

【図17】ランニングの結果である表の表示画面の一例を示す図である。

【図18】ランニングの結果であるルートの表示画面の一例を示す図である。

【図19】ルートの表示画面における下部の拡大図の一例を示す図である。

【図20】ルートの表示画面における下部の拡大図の他の例を示す図である。

【図21】ランニングの結果であるマップの表示画面の一例を示す図である。

【図22】ランニングの結果であるグラフの表示画面の一例を示す図である。

【図23】トレーニング部位を示す表示画面の一例を示す図である。

【図24】実施例におけるアプリケーションの全体処理の一例を示すフローチャートである。

【図25】実施例における実行画面の表示制御処理の一例を示すフローチャートである。

40

【図26】実施例におけるブレイクポイントの判定処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。ただし、以下に説明する実施形態は、あくまでも例示であり、以下に明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。即ち、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号を付して表している。図面は模式的なものであり、必ずしも実際の寸法や比率等とは一致しない。図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていること

50

がある。

【 0 0 1 0 】

[実施例]

実施例では、加速度センサ及び角速度センサを搭載する対象として、アイウエアを例に挙げる。図 1 は、実施例における情報処理システム 1 の一例を示す図である。図 1 に示す情報処理システム 1 は、外部装置 1 0 とアイウエア 3 0 とを含み、外部装置 1 0 とアイウエア 3 0 は、ネットワークを介して接続され、データ通信可能になっている。

【 0 0 1 1 】

アイウエア 3 0 は、例えばテンブル部分に処理装置 2 0 を搭載する。処理装置 2 0 は、3 軸加速度センサ及び 3 軸角速度センサ（ 6 軸センサでもよい）を含む。また、アイウエア 3 0 は、一対のノーズパッド及びブリッジ部分にそれぞれ生体電極 3 1、3 3、3 5 を有してもよい。アイウエア 3 0 に生体電極が設けられる場合、これらの生体電極から取得される眼電位信号は、処理装置 2 0 に送信される。

【 0 0 1 2 】

処理装置 2 0 の設置位置は、必ずしもテンブルである必要はないが、アイウエア 3 0 が装着された際のバランスを考慮して位置決めされればよい。

【 0 0 1 3 】

外部装置 1 0 は、通信機能を有する情報処理装置である。例えば、外部装置 1 0 は、ユーザが所持する携帯電話及びスマートフォン等の携帯通信端末や P C（Personal Computer）等である。外部装置 1 0 は、処理装置 2 0 から受信したセンサ信号等に基づいて、ユーザの走行又は歩行（以下、走行等やランニングとも称す。）時のフォームの状態を示すオブジェクトを表示する。このとき、理想や目標とするフォームの状態を示すオブジェクトを、現在のフォームを示すオブジェクトに重畳して表示することで、現在の自分のフォームがどのような状態にあるのかを容易に把握することができるようになる。以下、外部装置 1 0 は、情報処理装置 1 0 と称して説明する。

【 0 0 1 4 】

< 情報処理装置 1 0 のハードウェア構成 >

図 2 は、実施例における情報処理装置 1 0 のハードウェア構成を示す概略構成図である。情報処理装置 1 0 の典型的な一例は、スマートフォンなどの携帯電話機であるが、この他、ネットワークに無線又は有線接続可能な携帯端末、あるいはタブレット型端末のようなタッチパネルを搭載した電子機器など、ネットワークを使って通信しながらデータ処理しつつ画面表示可能な汎用機器なども実施形態における情報処理装置 1 0 に該当しうる。

【 0 0 1 5 】

実施形態における情報処理装置 1 0 は、例えば、図示しない矩形の薄形筐体を備え、その筐体の一方の面には、タッチパネル 1 0 2 が構成される。情報処理装置 1 0 では、各構成要素が主制御部 1 5 0 に接続されている。主制御部 1 5 0 は、例えばプロセッサである。

【 0 0 1 6 】

主制御部 1 5 0 には、移動体通信用アンテナ 1 1 2、移動体通信部 1 1 4、無線 LAN 通信用アンテナ 1 1 6、無線 LAN 通信部 1 1 8、記憶部 1 2 0、スピーカ 1 0 4、マイクロフォン 1 0 6、ハードボタン 1 0 8、ハードキー 1 1 0 及び 6 軸センサ 1 1 1 が接続されている。また、主制御部 1 5 0 には、さらに、タッチパネル 1 0 2、カメラ 1 3 0、及び外部インターフェース 1 4 0 が接続されている。外部インターフェース 1 4 0 は、音声出力端子 1 4 2 を含む。

【 0 0 1 7 】

タッチパネル 1 0 2 は、表示装置及び入力装置の両方の機能を備え、表示機能を担うディスプレイ（表示画面）1 0 2 A と、入力機能を担うタッチセンサ 1 0 2 B とで構成される。ディスプレイ 1 0 2 A は、例えば、液晶ディスプレイや有機 E L（Electro Luminescence）ディスプレイなどの一般的な表示デバイスにより構成される。タッチセンサ 1 0 2 B は、ディスプレイ 1 0 2 A の上面に配置された接触操作を検知するための素子及びその

上に積層された透明な操作面を備えて構成される。タッチセンサ 102B の接触検知方式としては、静電容量式、抵抗膜式（感圧式）、電磁誘導式など既知の方式のうちの任意の方式を採用することができる。

【0018】

表示装置としてのタッチパネル 102 は、主制御部 150 によるプログラム 122 の実行により生成されるアプリケーションの画像を表示する。入力装置としてのタッチパネル 102 は、操作面に対して接触する接触物（プレイヤの指やスタイラスなどを含む。以下、「指」である場合を代表例として説明する。）の動作を検知することで、操作入力を受け付け、その接触位置の情報を主制御部 150 に与える。指の動作は、接触点の位置または領域を示す座標情報として検知され、座標情報は、例えば、タッチパネル 102 の短辺方向及び長辺方向の二軸上の座標値として表される。

10

【0019】

情報処理装置 10 は、移動体通信用アンテナ 112 や無線 LAN 通信用アンテナ 116 を通じてネットワーク N に接続され、処理装置 20 との間でデータ通信をすることが可能である。なお、記憶部 120 は、プログラム 122 を記録し、また、記憶部 120 は、外部装置 10 と別体であってもよく、例えば、SD カードや CD-RAM 等の記録媒体であってもよい。

【0020】

< 処理装置 20 の構成 >

図 3 は、実施例における処理装置 20 の構成の一例を示すブロック図である。図 3 に示すように、処理装置 20 は、処理部 202、送信部 204、6 軸センサ 206、及び電源部 208 を有する。また、各生体電極 31、33、35 は、例えば増幅部を介して電線を用いて処理部 202 に接続される。なお、処理装置 20 の各部は、一方のテンブルに設けられるのではなく、一対のテンブルに分散して設けられてもよい。

20

【0021】

6 軸センサ 206 は、3 軸加速度センサ及び 3 軸角速度センサである。また、これらの各センサは別個に設けられてもよい。6 軸センサ 206 は、検出したセンサ信号（又は検出データとも称す）を処理部 202 に出力する。

【0022】

処理部 202 は、例えばプロセッサであり、6 軸センサ 206 から得られるセンサ信号を必要に応じて処理し、送信部 204 に出力する。例えば、処理部 202 は、6 軸センサ 206 からのセンサ信号を用いて、ピッチ（Pitch）角を示す第 1 データ、ロール（Roll）角を示す第 2 データ、及び体軸の傾きの方向と大きさを含む姿勢を示す第 3 データを生成する。ピッチ角は、例えば頭の前後のブレを示し、ロール角は、例えば頭の左右のブレを示し、体軸の傾きの方向及び大きさは、例えば頭の傾きの方向及び大きさを示す。ピッチ角、ロール角、及び姿勢については、公知の技術を用いて算出すればよい。また、処理部 202 は、6 軸センサ 206 から得られるセンサ信号を増幅等するだけでもよい。

30

【0023】

送信部 204 は、処理部 202 によって処理された第 1 データから第 3 データを含む各データを情報処理装置 10 に送信する。例えば、送信部 204 は、Bluetooth（登録商標）及び無線 LAN 等の無線通信、又は有線通信によってセンサ信号又は各データを情報処理装置 10 に送信する。電源部 208 は、処理部 202、送信部 204、6 軸センサ 206 等に電力を供給する。

40

【0024】

< 情報処理装置 10 の構成 >

次に、情報処理装置 10 の構成について説明する。図 4 は、実施例における情報処理装置 10 の構成の一例を示す図である。情報処理装置 10 は、記憶部 302、通信部 304、及び制御部 306 を有する。

【0025】

50

記憶部 302 は、例えば、図 2 に示す記憶部 120 等により実現されうる。記憶部 302 は、実施例におけるランニングのアプリケーションに関するデータ、例えば、処理装置 20 から受信したデータや、画面に表示される画面情報等を記憶する。

【0026】

通信部 304 は、例えば移動体通信部 114 や無線 LAN 通信部 118 等により実現されうる。通信部 304 は、例えば処理装置 20 からデータを受信する。また、通信部 304 は、情報処理装置 10 において処理されたデータをサーバ（不図示）に送信したりしてもよい。すなわち、通信部 304 は、送信部と受信部としての機能を有する。

【0027】

制御部 306 は、例えば主制御部 150 等により実現されうる。制御部 306 は、ランニングのアプリケーションを実行する。実施例におけるランニングのアプリケーションは、通常のランニングのアプリケーションの機能に加え、ランナーのフォームの状態を容易に把握することができるような機能を有する。この機能を実現するため、制御部 306 は、取得部 312、設定部 314、実行処理部 316、後処理部 318、及び表示制御部 320 を有する。

10

【0028】

取得部 312 は、人体に装着された 6 軸センサ 206 からの検出データに基づく人体の前後のブレを示す第 1 データ、人体の左右のブレを示す第 2 データ、及び人体の体軸の傾きの方向と大きさを含む姿勢を示す第 3 データのうち少なくとも 1 つを取得する。人体に装着されたとは、直接的に装着されることだけではなく、アイウェア 30 等を含むウェアラブルデバイスを用いて間接的に装着されることを含む。

20

【0029】

表示制御部 320 は、記憶部 302 に記憶された前後のブレ、左右のブレ、及び姿勢の各閾値のうち、取得された第 1 データ、第 2 データ及び / 又は第 3 データに対応する閾値に基づき形成される基準オブジェクトを、画面内の所定座標上に表示制御する。各閾値は、予め記憶部 302 に記憶されていてもよいし、所定時間計測された第 1 データ、第 2 データ、及び / 又は第 3 データから求められて記憶されてもよい。

【0030】

表示制御部 320 は、取得部 312 により取得された第 1 データ、第 2 データ、及び / 又は第 3 データに基づき形成される対象オブジェクトを、基準オブジェクトと同じ所定座標上に表示制御する。これにより、自身のフォームに対する理想や目標となる基準オブジェクトに対して、自身のランニング時に計測されたデータに基づく対象オブジェクトを重ねることができる。また、基準オブジェクトに重ねられて自身のフォームの状態を示す対象オブジェクトが形成され、表示されるので、自身のフォームの状態の視認性を向上させることができる。なお、以下に示す例では、取得部 312 により第 1 データ、第 2 データ、及び第 3 データが取得されたとする。

30

【0031】

また、表示制御部 320 は、画面内に表示された対象オブジェクトのうち、基準オブジェクトの外又は内の領域を識別可能にしてもよい。例えば、表示制御部 320 は、基準オブジェクトからはみ出た対象オブジェクトの部分を、もともとの色から他の色に変更したり、パターンを変更したりしてもよい。これにより、ユーザは、対象オブジェクトの閾値からはみ出た部分を容易に判別することができ、自身のフォームの悪いところを容易に把握することができ、さらには自分のフォームに反映させることも可能になる。

40

【0032】

設定部 314 は、前後のブレ、左右のブレ、及び姿勢の各項目の閾値を設定する。例えば、設定部 314 は、ユーザにより設定された各項目に対応する閾値を、都度取得される各データの比較対象に設定する。より具体的には、設定部 314 は、ユーザの目標や走る場所に対応する閾値のセットを複数用意しておき、設定された目標や場所に応じてそれぞれの閾値を、都度取得される各データの比較対象に設定する。これにより、閾値の設定を

50

可変にすることができ、ランナーのレベルや環境に合わせて、より適切な閾値を用いることができる。なお、設定部 3 1 4 の詳細は、図 5 を用いて後述する。

【 0 0 3 3 】

実行処理部 3 1 6 は、走行等の時に得られるデータを処理する機能を主に有する。実行処理部 3 1 6 は、例えば、走行等の時に得られるデータから、フォームの状態を示す対象オブジェクトを形成したり、怪我の可能性等を判定したり、安定した走行等ができなくなったとみなす時点を判定したりする。実行処理部 3 1 6 の詳細は図 6 を用いて後述する。

【 0 0 3 4 】

後処理部 3 1 8 は、走行等の結果等を処理する機能を主に有する。ここでいう結果とは、例えば、走行等のペースや走行等の距離、走行等の軌跡、時系列における走行等時のフォームの状態を集計した結果を示す。後処理部 3 1 8 は、図 7 を用いて後述する。

10

【 0 0 3 5 】

表示制御部 3 2 0 は、タッチパネル 1 0 2 に表示される画面の表示を制御する。例えば、表示制御部 3 2 0 は、上述したように、ランニングのアプリケーションにおける画面情報を生成したり、この画面情報に基づく画面が表示されるように制御したりする。

【 0 0 3 6 】

設定部

図 5 は、実施例における設定部 3 1 4 の構成の一例を示す図である。図 5 に示す設定部 3 1 4 は、受付部 3 1 4 2 及び基準設定部 3 1 4 4 を有する。

【 0 0 3 7 】

20

受付部 3 1 4 2 は、記憶部 3 0 2 に記憶された各閾値を含む複数のセットの中から、一のセットの選択を受け付ける。例えば、受付部 3 1 4 2 は、ランニングのアプリケーションの設定画面において、目標とするペースや、走行等の場所（屋内又は屋外）などをユーザに選択させ、この選択結果を受け付ける。

【 0 0 3 8 】

基準設定部 3 1 4 4 は、受け付けられたペースや走行等の場所に対応する一のセットを取得し、取得された一のセット内の各閾値に基づいて、基準オブジェクトのパラメータを設定する。例えば、基準設定部 3 1 4 4 は、頭の前後のブレ、左右のブレ、姿勢の各閾値を、基準オブジェクトの縦幅、横幅、及び中心の範囲に重複しないように 1 対 1 に対応付けて設定する。これにより、ユーザにより設定された項目に応じて、適切な閾値を設定しておくことができる。

30

【 0 0 3 9 】

実行処理部

図 6 は、実施例における実行処理部 3 1 6 の構成の一例を示す図である。実行処理部 3 1 6 は、第 1 形成部 3 1 6 2、第 2 形成部 3 1 6 4、識別部 3 1 6 6、及び判定部 3 1 6 8 を有する。

【 0 0 4 0 】

第 1 形成部 3 1 6 2 は、設定部 3 1 4 により設定された各閾値に基づく基準オブジェクトを形成する。例えば、頭の前後のブレ、左右のブレ、姿勢の各閾値は、基準オブジェクトの縦幅、横幅、及び中心の範囲に重複しないように 1 対 1 に対応付けて設定されている。これにより、ユーザの走行等の基準となるオブジェクトを、シンプルな形状を用いて形成しておくことができる。具体例として、頭の前後のブレの閾値は、直感的に対応する縦幅、左右のブレの閾値は、直感的に対応する横幅、姿勢の閾値は、直感的に対応する中心の幅に設定されるとよい。なお、閾値は範囲を有するものでもよい。

40

【 0 0 4 1 】

第 2 形成部 3 1 6 4 は、取得部 3 1 2 により取得された第 1 データ、第 2 データ、及び第 3 データそれぞれを、対象オブジェクトの縦幅、横幅、及び中心の範囲に対し、基準オブジェクトの対応関係に基づいて設定し、対象オブジェクトを形成する。形成された基準オブジェクトや対象オブジェクトは、画面内の同じ座標系を用いて表示される。これにより、オブジェクトのサイズや形状により、自身のフォームの状態をユーザに容易に把握さ

50

せ、また、安定した走行等を判定するための閾値と容易に比較を行うことができる。

【0042】

また、取得部312は、加速度センサの鉛直方向の加速度データに基づく、左右の足の接地時のインパクト比を示す第4データをさらに取得してもよい。

【0043】

このとき、表示制御部320は、鉛直方向の加速度データ及びロール角を表す第2データに基づいて、左右の足のどちらが接地しているかを報知する画面を表示制御してもよい。例えば、表示制御部320は、左右の足を表す一対のオブジェクトを用いて、左右の足のどちらが接地しているかを報知するよう制御する。なお、制御部306が、鉛直方向の加速度データにより地面の接地を認識し、ロール角にて横方向の振れ幅を認識する。ロール角の知見として、右足の着地時には右に振れ、左足の着地時には左に振れることが分かっている。

【0044】

そこで、制御部306は、ロール角において右に振れることが認識できれば右足を接地したと判定し、左に振れることが認識できれば左足を接地したと判定する。これにより、足が地面に接地する場合の衝撃を認識し、ロール角でどちらの方向に傾いているかを判定すれば、いずれの足が地面に接地しているかを判定することができる。なお、ランニング中は交互に足を接地することが考えられるため、いずれの足が接地したかの判定は、間隔を空けて定期的に行われるようにしてもよい。これにより、省電力化を図ることができる。

【0045】

識別部3166は、左右の足の接地時のインパクト比を示す第4データが怪我に関する所定条件を満たす場合、左右の足を表す一対のオブジェクトに対し、怪我の可能性がある方のオブジェクトを識別可能にする。オブジェクトは、例えば足跡や足裏の形状である。識別部3166は、怪我の可能性について、左右の足それぞれの鉛直方向の加速度データの比が、所定の範囲内であれば、怪我の可能性がないと判定する。例えば、識別部3166は、右の足の鉛直方向の加速度データの値/左の足の鉛直方向の加速度データの値が、0.95以上1.05以下であれば、怪我の可能性がないと判定し、0.95未満であれば、右足に怪我の可能性ありと判定し、1.05超であれば、左足に怪我の可能性ありと判定する。これは、怪我の可能性が有る足を庇って、怪我の可能性が有る足の接地時間が短くなるという知見に基づく。

【0046】

識別部3166は、怪我の可能性ありと判定された方のオブジェクトについて、色やパターンなどを変更して強調することで、怪我の可能性があることをユーザに知らせる。すなわち、ユーザは、無意識のうちに、どちらの足を庇っているかなどを知ることができる。

【0047】

また、取得部312は、加速度センサの鉛直方向の加速度データに基づく、左右の足の接地時のインパクト比を示す第4データ、及び/又はGPS(Global Positioning System)センサ又は加速度センサからの検出データに基づく、所定距離を移動するペースを示す第5データをさらに取得してもよい。

【0048】

このとき、判定部3168は、例えば第1データから第5データまでの各データのうち少なくとも1つに基づいて、フォームの安定性に関する問題が発生した時点(以下、ブレイクポイントともいう。)を判定する。ブレイクポイントとは、安定したフォームで走行等することができなくなったとみなされる時点をいう。

【0049】

例えば、判定部3168は、第1データから第5データまでの各データについて、各データに対する閾値を超えたか否かを判定する。閾値を超えるデータがある場合は、判定部3168は、ブレイクポイントが発生したと判定してもよい。また、判定部3168は、

10

20

30

40

50

第1データから第5データに関する条件に対し、条件が満たされた時にブレイクポイントの発生を判定してもよい。実施例におけるブレイクポイント発生条件については、図9や図10を用いて後述する。

【0050】

ブレイクポイントが発生した場合、表示制御部320は、ブレイクポイントを示す情報を画面に表示するように制御する。なお、ブレイクポイントを示す情報は、画面に表示するだけでなく、音声等で報知されるようにしてもよい。これにより、ユーザは走行等の途中にブレイクポイントを把握することができ、どの時点で自分のフォームが崩れたのかを把握することができる。また、判定部3168は、ブレイクポイントが発生した場合、ブレイクポイントの地点、走行距離、走行時間、各データの値などを記憶部302に記憶

10

【0051】

後処理部

図7は、実施例における後処理部318の構成の一例を示す図である。図7に示す例では、後処理部318は、結果収集部3182及びトレーニング取得部3184を有する。

【0052】

結果収集部3182は、走行等の結果データを収集する。結果収集部3182は、走行等の結果データに基づいて、走行等の評価を行う。評価結果は、画面に表示されたり、音声等でユーザに報知されたりする。

20

【0053】

結果収集部3182は、結果画面においても、安定した走行等ができなくなったとみなされる時点(ブレイクポイント)を示す情報をユーザに知らせるようにする。ブレイクポイントを示す情報は、このブレイクポイントの発生に起因した主要なデータに関する情報を含む。これにより、主に何が原因でブレイクポイントが発生したのかをユーザに知らせることができる。

【0054】

トレーニング取得部3184は、主要なデータに対応するトレーニング部位を、例えば記憶部302から取得する。第1データから第5データの各データに対して、トレーニング部位が1又は複数対応付けられていればよい。取得されたトレーニング部位に関する情報は、画面内に表示されるよう制御される。また、トレーニング部位は、音声等で報知されてもよい。これにより、ユーザは、実際に運動したことによって発見された自分の弱みに対するトレーニング部位を知ることができる。

30

【0055】

<データ例>

次に、実施例におけるランニングのアプリケーションに用いられる各種データの例について説明する。図8は、閾値のセット例を示す図である。図8に示す例では、例えば、横軸にフルマラソンの目標タイムが設定され、縦軸に走る場所が設定される。

【0056】

横軸として、「Sub3」、「Sub4」、「Sub5」が設定され、それぞれ、フルマラソンに対して3時間以内、4時間以内、5時間以内を表す。縦軸として、「屋内」又は「屋外」は、走る場所を表す。

40

【0057】

このとき、閾値のセットは、頭の前後のブレ、頭の左右のブレ、姿勢(頭の傾きの方向及び大きさ)それぞれに対する閾値を含むとする。それぞれの閾値は、事前に各項目に対応するランナーにアイウエア30を装着して走ってもらい、その時に取得されたデータに基づいて設定される。

【0058】

設定部314は、ランニングのアプリケーションの設定画面において、横軸の項目及び縦軸の項目を設定できるようにしておくとい。なお、横軸については、フルマラソンの

50

目標を設定しない項目（例えば「Free」）等を有してもよい。このとき、ランニング初期の所定時間や所定歩数で取得された各データに基づいて、閾値が設定されればよい。例えば、制御部306は、ランニング初期の所定時間や所定歩数で取得された各データ（特に第1データ、第2データ、及び第3データ）の平均を、閾値として設定する。

【0059】

図8に示す例において、走る場所を屋内又は屋外で分けた理由は、屋内はトレッドミルを使って走る場合がほとんどであり、トレッドミルでは走る空間が限られているため、屋外を走るよりもフォームのブレが小さいことが分かっているからである。したがって、この違いを反映させるために、屋内か屋外かをユーザに選択させ、選択された項目に従って、適切な閾値が設定されるようにする。

10

【0060】

図9は、モードAの場合に記録された各データの一例を示す図である。図9に示すモードAは、例えば、予め設定されている閾値を用いない項目「Free」のモードであり、図9は、このときに記録されたデータ例を示す。図9に示す例では、判定区間ごとに、Pitch、Roll、左右バランス、ペース、姿勢、及び総合点が対応付けられる。

【0061】

図9に示す判定区間は、20歩で1つの判定区間を表す。Pitchは、ランニング中のフォームの前後のブレの振れ幅を表す。Rollは、ランニング中のフォームのブレの振れ幅を表す。左右バランスは、左右それぞれの足の接地時のインパクト（衝撃）の大きさの比を表す。ペースは、1キロにおける走行時間を表す。姿勢は、体軸の傾きの方向と大きさを表す。

20

【0062】

図9に示すデータを用いて、判定部3168は、ブレイクポイントを判定する。まず、基本処理として、処理部202又は制御部306により、以下の処理がなされる。

- ・ 毎歩ごとにPitch、Roll、及び左右バランスの値を算出
- ・ 20歩分の値で、Pitch、Roll、及び左右バランスの平均値を算出し、また、20歩の距離と時間でペースタイムを算出
- ・ 20歩分の平均値を1判定区間とする
- ・ 姿勢のみ10判定区間（200歩）で算出

なお、1歩分が1秒以内に検出されないと、走行等していないと判定される。実行処理部316は、以下の流れで処理を行う。

30

【0063】

（1）スタートから40判定区間（約1km）まで

スタートから800歩（40判定区間 1km）は基準値作成区間のため、閾値判定はしない。基準値とは、ユーザの初期段階での走行等により求められる値であり、最初に形成される対象オブジェクトの基になる値である。また、実行処理部316は、作成された基準値に対して設定された閾値と、以降の判定区間での値とを比較する。なお、800歩が1kmに満たない場合、最初のフィードバックは1km到達時とする。なお、「Free」のモードの場合、閾値は、基準値に基づいて設定される。例えば、基準値が閾値として設定されてもよいし、基準値から所定の基準を用いて変更された値が閾値として設定されてもよい。

40

【0064】

（2）41判定区間以降

判定部3168は、判定区間ごとに算出された4項目（Pitch、Roll、左右バランス、及びペース）が閾値を越えていれば、項目ごとに加点する。

- ・ Pitch：1点
- ・ Roll：1点
- ・ 左右バランス：0.5点
- ・ ペース：1.5点

なお、姿勢は、計算周期が異なる。例えば、判定部3168は、10判定区間ごとに1回

50

姿勢を判定し、閾値を超えていれば加点する。

・姿勢：0.5点

【0065】

総合点は、対応する行の合計点を表す。判定部3168は、総合点が3区間連続して2.5点以上の場合、3区間目をブレイクポイントとして判定し、記録する。図9に示す場合、判定部3168は、53区間を、ブレイクポイントとして判定する。このとき、ブレイクポイントに対応付けて時間や、走行距離や、各種データが記憶部302に記録されてもよい。

【0066】

なお、実行処理部316は、約1km(40区間の倍数)ごとに、ペースとフォームとをユーザにフィードバックしてもよい。ペースは、例えば音声でフィードバックされ、フォームは、例えばフォームの状態を示すオブジェクトを表示することでフィードバックされる。

【0067】

図10は、モードBの場合に記録された各データの一例を示す図である。図10に示すモードBは、例えば、予め設定されている閾値を用いるモードであり、図10は、このときに記録されたデータ例を示す。図10に示す例では、判定区間ごとに、Pitch、Roll、左右バランス、ペース、姿勢、総合点、及びクラスが対応付けられる。基本処理は、図9で説明した基本処理と同じである。実行処理部316は、以下の流れで処理を行う。

【0068】

(1) サブクラス判定

判定部3168は、判定区間ごとに算出された4項目(Pitch、Roll、左右バランス、及びペース)がa~dのどのサブクラスに該当するか判定する。例えば、判定部3168は、それぞれの因子ごとに定められた閾値に応じて、サブクラスa~dを決定する。

【0069】

(2) 加点

判定部3168は、判定されたa~dのサブクラスに応じ、加点する。図11は、サブクラスと点数との関係を示す図である。図11に示す例では、判定部3168は、Pitchのサブクラスがbの場合、0.5点を加点する。なお、姿勢は、計算周期が異なる。判定部3168は、10判定区間ごとに1回姿勢を判定し、(1)と同様にa~dを判定し、加点する。

【0070】

(3) 総合点の算出

判定部3168は、判定区間ごとに総合点を算出し、クラスA~Dの総合判定を行う。図12は、総合点とクラスとの関係を示す図である。図12に示す例では、判定部3168は、総合点が1.75の場合、クラスBと判定し、加点する。

【0071】

(4) ブレイクポイントの判定

判定部3168は、総合判定結果(クラス)がA B、A C、A D、B C、B D、又はC Dとダウンし、その状態からアップせずにダウンもしくは維持が3判定区間連続した場合、3区間目をブレイクポイントとして判定し、記録する。このとき、ブレイクポイントに対応付けて時間や、走行距離や、各種データが記憶部302に記録されてもよい。なお、図9又は図10に示すテーブルの各項目を縦方向の時間軸で見えていくと、その項目における異常の発生を検知することができる。

【0072】

次に、ランニングの終了後に、画面に表示されるトレーニング部位の例について説明する。図13は、トレーニング部位の情報の一例を示す図である。図13に示す例では、ブレイクポイントの発生の有無によりトレーニング部位の提示が異なる。主要項目は、各項

10

20

30

40

50

目の中で高得点の項目を示す。例えば図 10 に示す例の場合、各項目の平均点が一番高い R o l l が主要項目とみなされる。なお、主要項目は、平均点が一番高いものだけに限られない。

【 0 0 7 3 】

例えば、R o l l が主要項目の場合、トレーニング部位は、腹横筋、腹斜筋、及びハムストリングスである。このとき、全ての部位が画面に表示されてもよいし、いずれか 1 つの部位が所定順又はランダムに選択されて画面に表示されてもよい。トレーニング部位が 1 つ選択される場合、主要項目が毎回同じになった場合でも、トレーニング部位が毎回同じにならないようにすることができる。

【 0 0 7 4 】

なお、コメントについては、ランニング終了後に表示画面内に表示される文章、又は出力される音声の内容である。

【 0 0 7 5 】

< 画面例 >

次に、実施例におけるランニングのアプリケーションの画面例について説明する。図 14 は、設定画面の一例を示す図である。図 14 に示す画面は、例えばアプリケーションの実行後の初期段階において表示される画面であり、目標 (T A R G E T) と走る場所 (L O C A T I O N) とをユーザに選択させる画面である。

【 0 0 7 6 】

例えば、設定部 3 1 4 は、例えば目標「 S u b 4 」及び場所「屋外」が選択されると、図 8 に示すセット 2 2 を取得し、セット 2 2 に含まれる各閾値を、基準オブジェクトのパラメータとして設定する。図 14 に示す画面において、S t a r t ボタンが押されると、ランニングのための諸データの計測及び / 又は記録が始まる。

【 0 0 7 7 】

図 15 は、ランニング中に表示される画面の一例を示す図である。図 15 に示す例では、走行距離、平均ペース、及び消費カロリーなどの一般的なランニングアプリケーションにおいて表示される項目の他、ブレイクポイントが発生した地点やランニングフォームに関するオブジェクトなどが表示される。

【 0 0 7 8 】

図 15 に示す例において、表示制御部 3 2 0 は、第 1 形成部 3 1 6 2 により生成された基準オブジェクト S 1 0、及び第 2 形成部 3 1 6 4 により生成された対象オブジェクト T 1 0 を同じ座標系を用いて画面に表示するよう制御する。対象オブジェクト T 1 0 の中心 C 1 0 は、第 3 データを用いて求めることができる。

【 0 0 7 9 】

各オブジェクトは、例えば円形状 (楕円形状も含む) のオブジェクトで表され、各種オブジェクトの中心は体軸の中心を表し、横幅は、フォームの左右のブレ幅を表し、縦幅は、フォームの前後のブレ幅を表す。

【 0 0 8 0 】

また、表示制御部 3 2 0 は、対象オブジェクト T 1 0 の領域内で、基準オブジェクト S 1 0 の外にある領域を、例えば色を変えるなどの強調表示を行うことにより、他の領域に対して識別可能にする。これにより、ユーザは、対象オブジェクトが強調表示されていないければ、目標を達成できる理想のフォームで走行することができていること、又は対象オブジェクトが強調表示されていれば、フォームのどこが悪いことにより、理想のフォームで走行することができていないことを一見して容易に把握することができる。

【 0 0 8 1 】

また、図 15 に示す画面には、対象オブジェクト T 1 0 の中心 C 1 0 に基づいて、現在のユーザのフォームの姿勢の中心がどのような状態になっているのかを知らせることもできる。例えば、図 15 に示す場合、体が右前方に傾いていることが画面内に表示される。

【 0 0 8 2 】

図 16 は、ランニング中に表示される画面の他の例を示す図である。図 16 に示す画面

10

20

30

40

50

は、図 1 5 に示す画面と切替可能である。図 1 6 A は、右足のオブジェクト R F が表示される例を示す図である。図 1 6 B は、左足のオブジェクト L F が表示される例を示す図である。図 1 6 B に示す画面は、図 1 6 A に示す画面の次に表示される。

【 0 0 8 3 】

図 1 6 C は、右足のオブジェクト R F が表示される例を示す図である。図 1 6 C に示す画面は、図 1 6 B に示す画面の次に表示される。図 1 6 D は、左足のオブジェクト L F が表示される例を示す図である。図 1 6 D に示す画面は、図 1 6 C に示す画面の次に表示される。

【 0 0 8 4 】

図 1 6 D に示す例では、識別部 3 1 6 6 は、左右の足のバランスの悪さを検出し、さらに、左足に怪我の可能性があると判定したとする。この場合、識別部 3 1 6 6 は、表示される左足のオブジェクト L F の色やパターンを変えるなどしてユーザに異常を知らせるようにする。これにより、ユーザ自身が気づいていないような足を庇う行為を迅速に判断し、ユーザに知らせることができるようになる。

【 0 0 8 5 】

図 1 7 は、ランニングの結果である表の表示画面の一例を示す図である。図 1 7 に示す例では、1 k m ごとに、平均ペース、前後のブレ、及び左右のブレが表示される。図 1 7 に示す例では、7 . 2 k m でブレイクポイントが発生したことを示す。また、図 1 7 に示すように、ブレイクポイントが発生した走行距離に関する項目を、識別可能な状態で表示するようにしてもよい。ブレイクポイントについては、記憶部 3 0 2 がブレイクポイントに対する各データを記録しているため、図 1 7 に示す表示が可能になる。

【 0 0 8 6 】

図 1 8 は、ランニングの結果であるルートの表示画面の一例を示す図である。図 1 8 に示す画面下部を左や右にスライドさせることで、走行距離を変えつつ、そのときの平均ペースやフォームに対するオブジェクトの形状等を確認することができる。また、表示制御部 3 2 0 は、図 1 8 に示すように、ブレイクポイントの地点が分かるマーク B 1 0 を表示するようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

図 1 9 は、ルートの表示画面における下部の拡大図の一例を示す図である。図 1 9 に示す例では、マップボタン M 1 0 が表示される。このマップボタン M 1 0 が押されると、GPS 機能を用いて取得されたランニングルートが表示される（図 2 1 参照）。

【 0 0 8 8 】

図 2 0 は、ルートの表示画面における下部の拡大図の他の例を示す図である。図 2 0 に示す例では、ブレイクポイントを示すマーク B 1 0 や、ブレイクポイントを消去するためのボタン D 1 0 が表示される。制御部 3 0 6 は、ボタン D 1 0 が押されたことを検知すると、記憶部 3 0 2 に記憶されたこの地点におけるブレイクポイントに関するデータを削除する。

【 0 0 8 9 】

図 2 1 は、ランニングの結果であるマップの表示画面の一例を示す図である。図 2 1 に示す例では、GPS 機能や GPS センサを用いて取得されたルートが、マップ上にランニングルートとして表示され、さらに、ブレイクポイントが発生した地点にピン B 1 2 が表示される。これにより、どの地点でブレイクポイントが発生したかが一目でわかるようになっている。

【 0 0 9 0 】

図 2 2 は、ランニングの結果であるグラフの表示画面の一例を示す図である。図 2 2 に示す例では、前後ブレ、左右ブレ、左右バランス、及び走行ペースのそれぞれが、横軸を時間にした折れ線グラフにより表現されている。図 2 2 に示す例においても、ブレイクポイントを示すマーク B 1 0 が表示される。これにより、各種データの値がどのようなときにブレイクポイントが発生したかが一目でわかるようになっている。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

図 2 3 は、トレーニング部位を示す表示画面の一例を示す図である。図 2 3 に示す例では、ブレイクポイントの発生あり、主要項目として、姿勢（前）及びペースというランニング結果であったとする。このとき、トレーニング取得部 3 1 8 4 は、姿勢（前）に対応する広背筋を取得し、さらに、ペースに対応する腹直筋を取得する。そして、画面に表示された人体オブジェクトの該当箇所に、取得された腹直筋及び広背筋が表示されるようにする。これは、人体オブジェクトの各部位に、各筋肉を示す情報を対応付けられていればよい。これにより、ユーザは、どの部位をトレーニングすればよいかを容易に把握することができるようになる。さらに、ユーザは、その部位を鍛えることにより、どのようなフォームで走ることができるかを認識することができ、積極的にトレーニングを促すことができる。

10

【 0 0 9 2 】

< 動作 >

次に、実施例における情報処理装置 1 0 の動作について説明する。図 2 4 は、実施例におけるアプリケーションの全体処理の一例を示すフローチャートである。図 2 4 に示すフローチャートは、ユーザがアイウエア 3 0 を装着して、情報処理装置 1 0 を操作し、上述したアプリケーションを起動するときに行われる処理である。なお、処理装置 2 0 と情報処理装置 1 0 との接続については、事前に行われていればよい。

【 0 0 9 3 】

図 2 4 に示すステップ S 1 0 2 で、制御部 3 0 6 は、ユーザ操作に基づき、起動指示があるか否かを判定する。例えば、このアプリケーションのアイコンがタッチされたときに、起動指示ありと判定される。起動指示が有る場合（ステップ S 1 0 2 - Y E S ）、処理はステップ S 1 0 4 に進み、起動指示がない場合（ステップ S 1 0 2 - N O ）、処理はステップ S 1 0 2 に戻る。

20

【 0 0 9 4 】

ステップ S 1 0 4 で、設定部 3 1 4 は、設定画面を表示するよう表示制御部 3 2 0 に指示を出し、表示制御部 3 2 0 は、設定画面を表示するよう制御する（図 1 4 参照）。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 1 0 6 で、設定部 3 1 4 は、ターゲット（目標）の設定を受け付ける。例えば、設定部 3 1 4 は、図 1 4 において説明した設定画面に対するユーザ操作に基づいて、F r e e や S u b 4 などの項目の設定を受け付ける。

30

【 0 0 9 6 】

ステップ S 1 0 8 で、設定部 3 1 4 は、ロケーション（走行等の場所）の設定を受け付ける。例えば、設定部 3 1 4 は、図 1 4 において説明した設定画面に対するユーザ操作に基づいて、屋内又は屋外の項目の設定を受け付ける。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 1 0 で、設定部 3 1 4 は、受け付けたターゲット及びロケーションに基づいて、基準オブジェクトを形成するための各閾値を設定する。設定部 3 1 4 は、例えば、図 8 において説明したテーブルを用いて各閾値のセットを取得し、取得した各閾値を設定する。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 1 1 2 で、制御部 3 0 6 は、走行等（以下、移動とも称する）が開始されたか否かを判定する。移動開始は、例えば、図 1 4 に示す画面に表示された「S t a r t」ボタンが押されたか否かにより判定される。この「S t a r t」ボタンが押されると、カウントダウンが始まり、カウントが 0 になると移動開始とする。移動が開始された場合（ステップ S 1 1 2 - Y E S ）、処理はステップ S 1 1 4 に進み、移動が開始されていない場合（ステップ S 1 1 2 - N O ）、処理はステップ S 1 1 2 に戻る。

40

【 0 0 9 9 】

ステップ S 1 1 4 で、実行処理部 3 1 6 は、移動中における各種データの取得、集計、処理等を行い、実行画面を適時表示するよう表示制御部 3 2 0 に指示する。表示制御部 3 2 0 は、指示された実行画面を表示するよう制御する（図 1 5 又は図 1 6 A ~ D 参照）。

50

アプリケーション実行中の表示制御処理については、図 2 5 及び図 2 6 を用いて後述する。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 1 1 6 で、制御部 3 0 6 は、移動が終了したか否かを判定する。移動の終了は、例えば、図 1 5 において表示される「スライドして一時停止」が実行された後に、移動の終了がユーザ操作により実行されたか否かにより判定される。移動が終了された場合（ステップ S 1 1 6 - Y E S）、処理はステップ S 1 1 8 に進み、移動が終了していない場合（ステップ S 1 1 6 - N O）、処理はステップ S 1 1 4 に戻る。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 1 1 8 で、後処理部 3 1 8 は、移動後の各種データの集計、処理等を行い、結果画面を適時表示するよう表示制御部 3 2 0 に指示する。表示制御部 3 2 0 は、指示された実行画面を表示するよう制御する（図 1 7 ~ 2 3 参照）。この後、アプリケーションの起動停止の指示により処理は終了する。

10

【 0 1 0 2 】

図 2 5 は、実施例における実行画面の表示制御処理の一例を示すフローチャートである。図 2 5 に示すステップ S 2 0 2 で、第 1 形成部 3 1 6 2 は、設定部 3 1 4 により設定された閾値に基づいて、基準オブジェクトを形成する。例えば、基準オブジェクトは、図 1 5 に示すオブジェクト S 1 0 により表現されるが、この形状に限られない。

【 0 1 0 3 】

ステップ S 2 0 4 で、表示制御部 3 2 0 は、第 1 形成部 3 1 6 2 により形成された基準オブジェクトを所定の座標系を用いて画面に表示する。

20

【 0 1 0 4 】

ステップ S 2 0 6 で、取得部 3 1 2 は、6 軸センサ 2 0 6 により計測された検出データに基づく、第 1 データ、第 2 データ及び第 3 データを少なくとも取得したか否かを判定する。この場合、取得部 3 1 2 は、所定歩数又は所定期間分の各種データを取得してもよい。データが取得された場合（ステップ S 2 0 6 - Y E S）、処理はステップ S 2 0 8 に進み、データが取得されていない場合（ステップ S 2 0 6 - N O）、処理はステップ S 2 0 6 に戻る。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 2 0 8 で、第 2 形成部 3 1 6 4 は、取得されたデータに基づいて、対象オブジェクトを形成する。例えば、対象オブジェクトは、図 1 5 に示すオブジェクト T 1 0 により表現されるが、この形状に限られない。この処理後、ステップ S 2 1 0 以降の処理と、ステップ S 2 1 6 以降の処理とが別々に実行される。

30

【 0 1 0 6 】

ステップ S 2 1 0 で、識別部 3 1 6 6 は、取得された各データ値のうち少なくとも 1 つが閾値以上であるか否かを判定する。例えば、識別部 3 1 6 6 は、対象オブジェクトが基準オブジェクトの領域外にはみ出ているか否かを判定する。各データのうち少なくとも 1 つが閾値以上である場合（ステップ S 2 1 0 - Y E S）、処理はステップ S 2 1 2 に進み、各データ全てが閾値未満である場合（ステップ S 2 1 0 - N O）、処理はステップ S 2 1 4 に進む。

40

【 0 1 0 7 】

ステップ S 2 1 2 で、表示制御部 3 2 0 は、対象オブジェクトのうち、基準オブジェクトよりも外側の領域を識別可能にして実行画面 A を表示するよう制御する。例えば、実行画面 A は、図 1 5 に示す画面である。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 2 1 4 で、表示制御部 3 2 0 は、基準オブジェクト内に対象オブジェクトが表示される実行画面 B を表示するよう制御する。

【 0 1 0 9 】

ステップ S 2 1 6 で、判定部 3 1 6 8 は、ブレイクポイントが発生したか否かを判定する。例えば、判定部 3 1 6 8 は、ブレイクポイントの発生について、図 9 や図 1 0 に示す

50

データを用いた処理でブレイクポイントの発生を判定する。ブレイクポイントが発生した場合（ステップS216 - YES）、処理はステップS218に進み、ブレイクポイントが発生していない場合（ステップS216 - NO）、処理はステップS116に進む。なお、ブレイクポイントの判定処理の詳細は、図26を用いて説明する。

【0110】

ステップS218で、表示制御部320は、ブレイクポイントが発生した旨を画面に表示するように制御する。また、ブレイクポイントが発生したことは、画面表示の代わりに、音声で出力したりしてユーザに知らせてもよい。これにより、ユーザは、移動中に、自分のフォームの現在の状態を容易に知ることができる。

【0111】

10

図26は、実施例におけるブレイクポイントの判定処理の一例を示すフローチャートである。図26に示すステップS302で、判定部3168は、所定歩から構成される判定区間を検出したか否かを判定する。所定歩は、例えば20歩である。所定歩の判定区間が検出された場合（ステップS302 - YES）、処理はステップS304に進み、所定歩の判定区間が検出されない場合（ステップS302 - NO）、処理はステップS302に戻る。

【0112】

ステップS304で、判定部3168は、所定数の判定区間が経過したか否かを判定する。所定数は、例えば10である。所定数の判定区間が経過した場合（ステップS304 - YES）、処理はステップS306に進み、所定数の判定区間が経過していなければ（ステップS304 - NO）、処理はステップS310、S312、S314、S320に進む。

20

【0113】

ステップS306で、判定部3168は、所定数の判定区間における姿勢を取得し、その平均を算出する。例えば、取得部312は、10判定区間における体軸の傾きの方向及び大きさの平均（姿勢）を算出する。

【0114】

ステップS308で、判定部3168は、10判定区間における姿勢の平均に対応する姿勢点を算出する。姿勢点は、例えば図11に示すテーブルを用いて算出される。なお、算出後に判定区間のカウントがクリアされる結果、ステップS306及びS308は、10判定区間が経過する度に算出される。

30

【0115】

ステップS310で、判定部3168は、1判定区間内に取得されたPitchの平均に対応するPitch点を算出する。Pitch点は、例えば図11に示すテーブルを用いて算出される。

【0116】

ステップS312で、判定部3168は、1判定区間内に取得されたRollの平均に対応するRoll点を算出する。Roll点は、例えば図11に示すテーブルを用いて算出される。

【0117】

40

ステップS314で、判定部3168は、着地した足が、左右どちらの足であるかを判定する。判定部3168は、上述したように、加速度データの鉛直方向の値により接地したことが分かり、Roll角において、どちらの足が接地したかを判定することができる。

【0118】

ステップS316で、判定部3168は、1判定区間内の平均である左右のバランス値を算出する。左右のバランス値は、例えば右足のインパクト値（鉛直方向の加速度データ値）/左足のインパクト値の1判定区間内の平均を左右のバランス値とする。

【0119】

ステップS318で、判定部3168は、左右のバランス値に対応する左右バランス点

50

を算出する。左右バランス点は、例えば図 1 1 に示すテーブルを用いて算出される。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 3 2 0 で、判定部 3 1 6 8 は、ペースを算出する。ペースの算出については公知の方法を用いればよい。

【 0 1 2 1 】

ステップ S 3 2 2 で、判定部 3 1 6 8 は、1 判定区間内のペースの平均に対応するペース点を算出する。ペース点は、例えば図 1 1 に示すテーブルを用いて算出される。

【 0 1 2 2 】

ステップ S 3 2 4 で、判定部 3 1 6 8 は、算出された各項目の点を記憶部 3 0 2 に記憶する。

【 0 1 2 3 】

ステップ S 3 2 6 で、判定部 3 1 6 8 は、各項目の点を合計し、総合点を算出する。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 3 2 8 で、判定部 3 1 6 8 は、所定回連続して総合点が閾値以上であるか否かを判定する。所定回は、例えば 3 回である。所定回連続して総合点が閾値以上である場合（ステップ S 3 2 8 - Y E S）、処理はステップ S 2 1 8 へ進み、所定回連続して総合点が閾値以上とはならない場合（ステップ S 3 2 8 - N O）、処理はステップ S 1 1 6 へ進む。

【 0 1 2 5 】

なお、図 2 4 ~ 2 6 で説明した処理のフローに含まれる各処理ステップは、処理内容に矛盾を生じない範囲で、任意に順番を変更して又は並列に実行することができるとともに、各処理ステップ間に他のステップを追加してもよい。また、便宜上 1 ステップとして記載されているステップは、複数ステップに分けて実行することができる一方、便宜上複数ステップに分けて記載されているものは、1 ステップとして把握することができる。

【 0 1 2 6 】

以上、実施例によれば、走行又は歩行時のフォームの状態をユーザに容易に把握させることができる。また、実施例によれば、フォーム判定の基準となる閾値を、屋内と屋外とで別々に設けることで、より適切な閾値を設定することが可能になる。また、実施例によれば、左右のバランス値に基づき、怪我の可能性のある足を迅速に判断し、ユーザに報知することができる。また、実施例によれば、安定した走行等ができなくなった時点（ブレイクポイント）を判定することにより、どの時点でフォームが崩れたのかを容易に把握することができる。また、実施例によれば、ブレイクポイントにおいて、フォームが崩れた主要因を特定し、その主要因を鍛える部位を提示することができる。

【 0 1 2 7 】

なお、実施例において、アイウエア 3 0 がメガネである場合について説明した。しかし、アイウエアはこれに限定されない。アイウエアは、眼に関連する装具であればよく、メガネ、サングラス、ゴーグル及びヘッドマウントディスプレイならびにこれらのフレームなどの顔面装着具又は頭部装着具であってよい。

【 0 1 2 8 】

実施例において、アイウエア 3 0 が生体電極を設けてもよいことを説明したが、この生体電極から取得できる眼電位信号に基づいて、視線移動や瞬目を検出してもよい。このとき、6 軸センサ 2 0 6 から取得できる各データと、視線移動や瞬目とが関連付けて記憶されてもよい。これにより、運動時の瞬目や視線移動を分析することが可能になる。

【 0 1 2 9 】

なお、実施例において、アイウエア 3 0 に搭載された 6 軸センサ 2 0 6 からの検出データを用いて説明したが、情報処理装置 1 0 に搭載された 6 軸センサ 1 1 1 からの検出データを用いても、実施例において説明したアプリケーションを実行することが可能である。すなわち、6 軸センサは頭部だけではなく、人体のいずれかの位置に装着されていればよい。

【 0 1 3 0 】

以上、本発明について実施例を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施例に記載の範囲には限定されない。上記実施例に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【 0 1 3 1 】

以下、実施例に関し、さらに以下の付記を開示する。

[付記 1]

記憶部及び制御部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、

前記制御部は、

屋内又は屋外の選択を受け付けること、

10

前記記憶部に記憶された、人体の前後のブレ、前記人体の左右のブレ、及び前記人体の傾きの方向と大きさを含む姿勢の各閾値を含む複数のセットの中から、受け付けられた屋内又は屋外に対応する一のセットの取得すること、

取得された一のセット内の各閾値を、人体に装着された加速度センサ及び角速度センサからの検出データに基づく前記人体の前後のブレを示す第 1 データ、前記人体の左右のブレを示す第 2 データ、及び前記人体の姿勢を示す第 3 データの比較対象に設定すること、
を実行する情報処理方法。

[付記 2]

制御部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、

前記制御部は、

20

人体に装着された加速度センサ及び角速度センサからの検出データに基づく前記人体の前後のブレを示す第 1 データ、前記人体の左右のブレを示す第 2 データ、前記人体の傾きの方向と大きさを含む姿勢を示す第 3 データ、前記加速度センサの鉛直方向の加速度データに基づく、左右の脚の接地時のインパクト比を示す第 4 データ、及び / 又は G P S センサ又は前記加速度センサからの検出データに基づく、所定距離を移動するペースを示す第 5 データを取得すること、

前記第 1 データから前記第 5 データまでの各データのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記ペース又は移動時のフォームの安定性に関する問題が発生した時点を判定すること、

前記時点を示す情報を画面に表示制御すること、

30

を実行する情報処理方法。

[付記 3]

制御部を有するコンピュータが実行する情報処理方法であって、

前記制御部は、

鉛直方向の加速度データ、人体の左右のブレを示す第 2 データ、及び加速度センサの鉛直方向の加速度データに基づく、左右の脚の接地時のインパクト比を示す第 4 データを取得すること、

前記加速度データ及び前記第 2 データに基づいて、左右の脚に対応する一対のオブジェクトに対し、どちらが接地しているかを報知する画面を表示制御すること、

前記第 4 データが怪我に関する所定条件を満たす場合、前記一対のオブジェクトに対し、怪我の可能性のある方のオブジェクトを識別可能にすること、

40

を実行する情報処理方法。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 2 】

1 0 情報処理装置

2 0 処理装置

3 0 アイウエア

3 0 2 記憶部

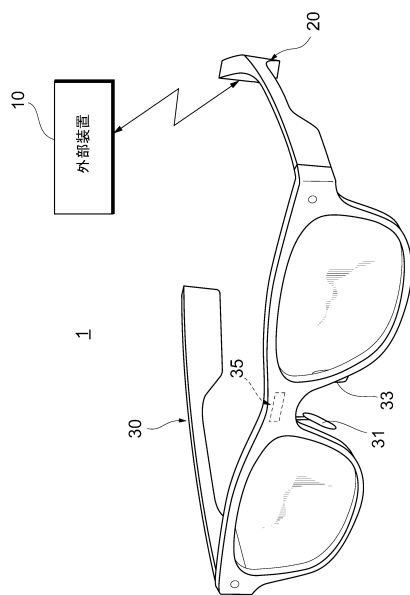
3 0 4 通信部

3 0 6 制御部

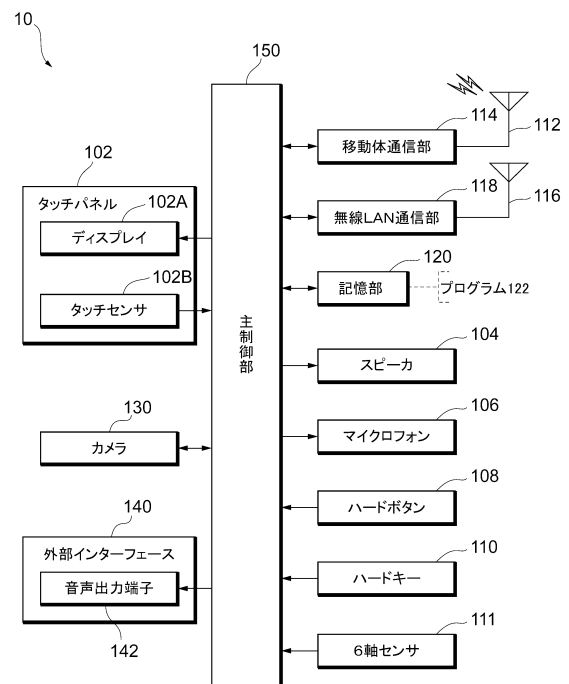
50

- 3 1 2 取得部
- 3 1 4 設定部
- 3 1 6 実行処理部
- 3 1 8 後処理部
- 3 2 0 表示制御部

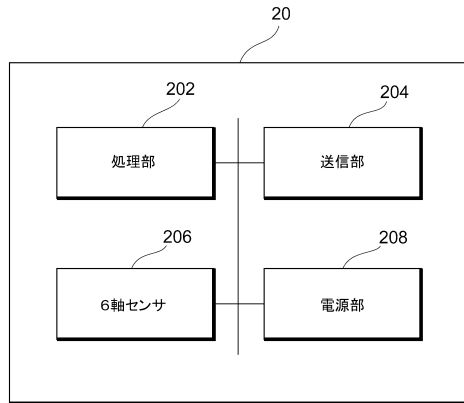
【図 1】



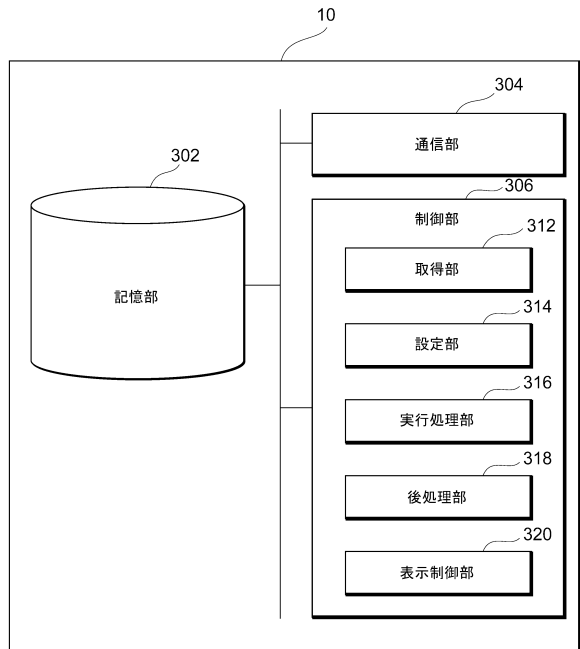
【図 2】



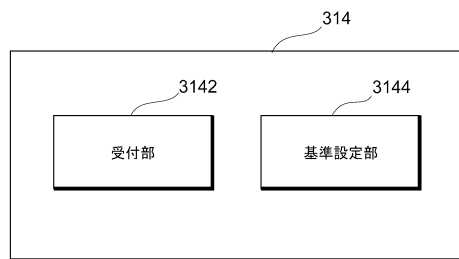
【図 3】



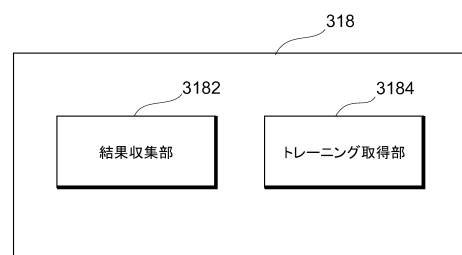
【図 4】



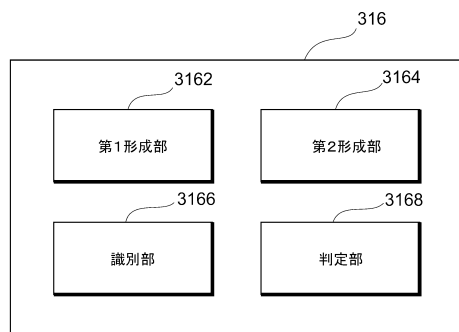
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図 8】

	Sub3	Sub4	Sub5
屋内	セット11	セット21	セット31
屋外	セット12	セット22	セット32

【図 9】

判定区間	Pitch	Roll	左右バランス	ベース	姿勢	総合点
1	0	0	0	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
40	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	1
47	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	1
49	0	0	0	0	0	0
50	0	1	0.5	0	0	1.5
51	1	0	0	1.5	0	2.5
52	1	0	0	1.5	0	2.5
53	1	1	0.5	1.5	0	4
54	1	0	0	1.5	0	2.5
55	0	0	0	1.5	0	1.5
56	1	1	0.5	0	0	2.5
57	1	0	0	0	0	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
80	1	1	0.5	0	0	2.5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
200	1	1	0	1.5	0	3.5

【図 10】

判定区間	Pitch	Roll	左右バランス	ベース	姿勢	総合点	クラス
1	0	0	0	0	0	0	A
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
40	0	0	0	0	0	0	A
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
41	0	0.5	0.25	0	0	0.75	A
42	0	0.5	0.25	0	0	0.75	A
43	0	0.5	0.25	0	0	0.75	A
44	0	0.5	0.25	0	0.25	1.00	A
45	0	0.5	0.25	0	0.25	1.00	A
46	0	0.75	0.25	0.75	0	1.75	B
47	0.5	0.75	0.375	0.75	0.38	2.75	B
48	0	0.5	0.375	0	0.38	1.25	A
49	0.5	0.5	0.375	0	0.38	1.75	B
50	0.5	0.75	0.375	0.75	0.38	2.75	C
51	0.5	0.75	0.375	0.75	0.3	2.63	C
52	0.5	0.5	0.375	0	0.25	1.63	B
52	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
53	0.5	0.75	0.25	0.75	0.38	2.63	C
54	0.5	0.75	0.375	0.75	0.25	2.63	C
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
80	0.5	0.75	0.25	0.75	0.38	2.63	C
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
102	0.5	0.75	0.375	0.75	0.25	2.63	C
103	0.5	0.75	0.375	0.75	0.25	2.63	C
104	0.5	0.75	0.375	0.75	0.25	2.63	C
平均	0.42	0.692	0.35	0.577	0.29	2.32692	B

【図 11】

項目	係数	判定			
		a(係数×0)	b(係数×0.5)	c(係数×0.75)	d(係数×1)
Pitch	1	0	0.5	0.75	1
Roll	1	0	0.5	0.75	1
姿勢	0.5	0	0.25	0.375	0.5
左右バランス	0.5	0	0.25	0.375	0.5
ベース	1.5	0	0.75	1.125	1.5

【図 13】

ブレイクポイント	主要項目(満得点項目)	コメント文	体幹・胴内部位
発生あり	Pitch	前後のフォームブレ発生が一部の記録更新のための課題です。	脊柱起立筋、大腰筋、広背筋
	Roll	左右のフォームブレ発生が一部の記録更新のための課題です。	腹横筋、腹斜筋、ハムストリングス
	左右バランス	左右のバランスが悪くなる傾向にあります。	腓腹筋、ヒラメ筋、広背筋
	ベース	ベース低下が課題です。次のベース維持を意図して走りましょう。	脊柱起立筋、大腰筋、腹直筋、大腰筋、中臀筋
	姿勢(前)	頭が上がりすぎる傾向があります。姿勢を維持して効率よく走りましょう。	脊柱起立筋、大腰筋、広背筋、大腰筋、中臀筋
	姿勢(後)	頭が上がりすぎる傾向があります。姿勢を維持して効率よく走りましょう。	腹横筋、腹斜筋、ハムストリングス、大腰筋、中臀筋
	姿勢(右)	姿勢が右に傾く傾向があります。怪我防止のため、姿勢を正して走りましょう。	腹横筋、腹斜筋、ハムストリングス、大腰筋、中臀筋
	姿勢(左)	姿勢が左に傾く傾向があります。怪我防止のため、姿勢を正して走りましょう。	脊柱起立筋、大腰筋、広背筋
発生なし	Pitch	素晴らしいフォームです。前後のブレを小さくすることでより安定したランニングが実現できます。	腹横筋、腹斜筋、ハムストリングス
	Roll	素晴らしいフォームです。左右のブレを小さくすることでより安定したランニングが実現できます。	腓腹筋、ヒラメ筋、広背筋
	左右バランス	素晴らしいフォームです。左右のバランスを整えるトレーニングをすることでより安定したランニングが実現できます。	脊柱起立筋、大腰筋、腹直筋、大腰筋、中臀筋
	ベース	素晴らしいフォームです。頭が上がりすぎないように意識するとより安定したランニングが実現できます。	脊柱起立筋、大腰筋、広背筋、大腰筋、中臀筋
	姿勢(前)	素晴らしいフォームです。頭が上がりすぎないように意識するとより安定したランニングが実現できます。	腹横筋、腹斜筋、ハムストリングス、大腰筋、中臀筋
	姿勢(後)	素晴らしいフォームです。姿勢が右に傾かないように意識するとより安定したランニングが実現できます。	腹横筋、腹斜筋、ハムストリングス、大腰筋、中臀筋
	姿勢(右)	素晴らしいフォームです。姿勢が左に傾かないように意識するとより安定したランニングが実現できます。	腹横筋、腹斜筋、ハムストリングス、大腰筋、中臀筋
	姿勢(左)	素晴らしいフォームです。姿勢が左に傾かないように意識するとより安定したランニングが実現できます。	脊柱起立筋、大腰筋、広背筋

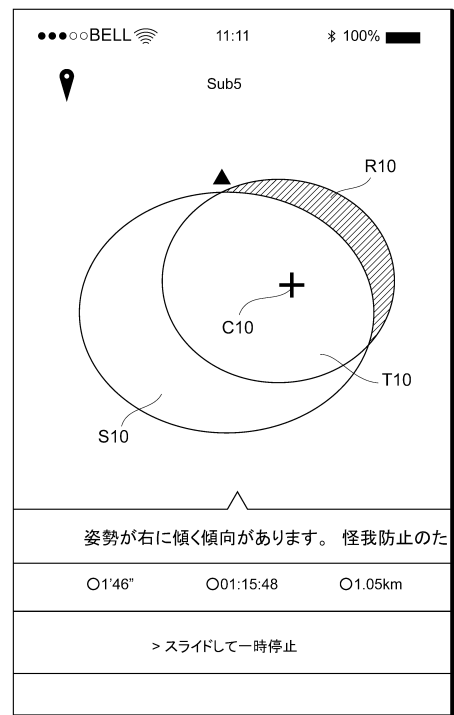
【図 12】

クラス	総合点
A	0 ~ 1.4
B	1.41 ~ 2.6
C	2.61 ~ 3.5
D	3.51 ~

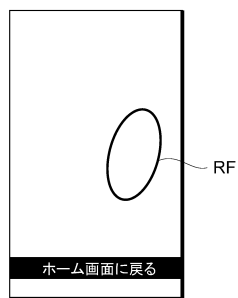
【図 14】



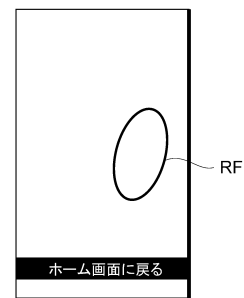
【図 15】



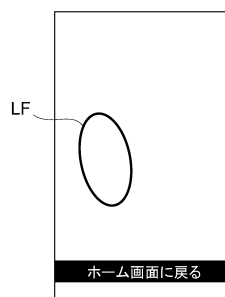
【図 16 A】



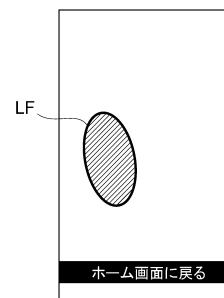
【図 16 C】



【図 16 B】



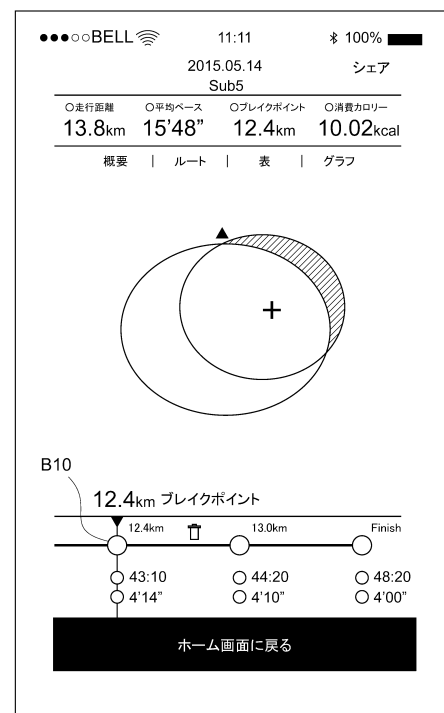
【図 16 D】



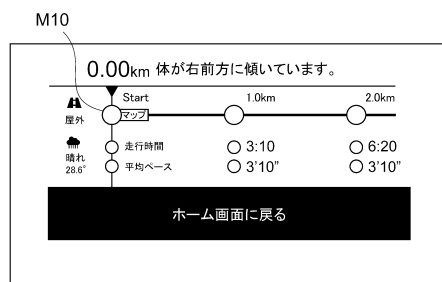
【図 17】



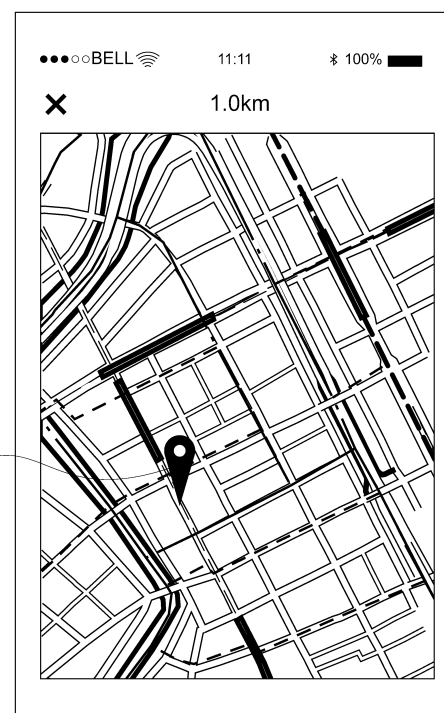
【図 18】



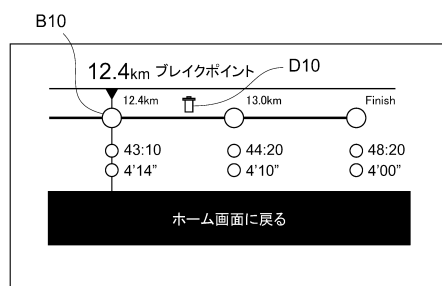
【図 19】



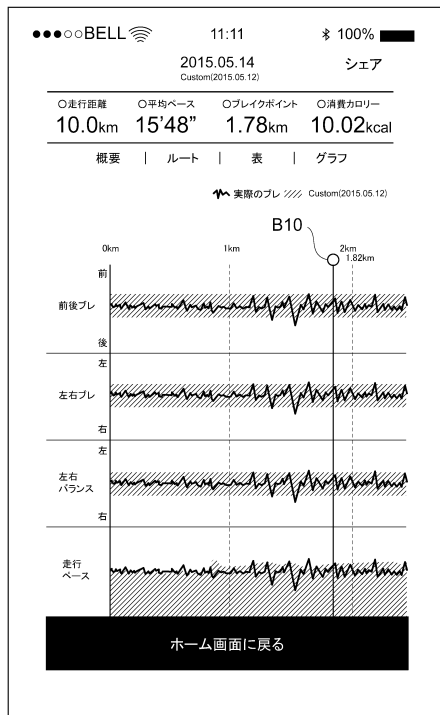
【図 21】



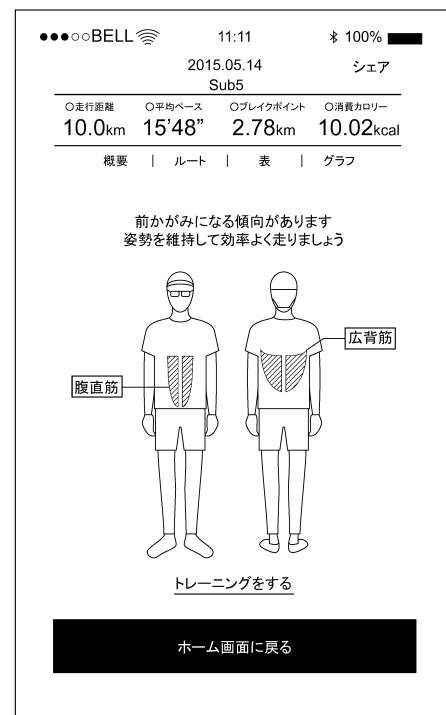
【図 20】



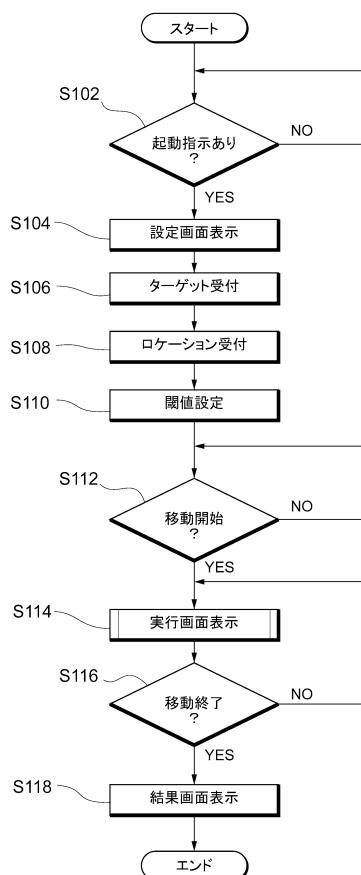
【図 22】



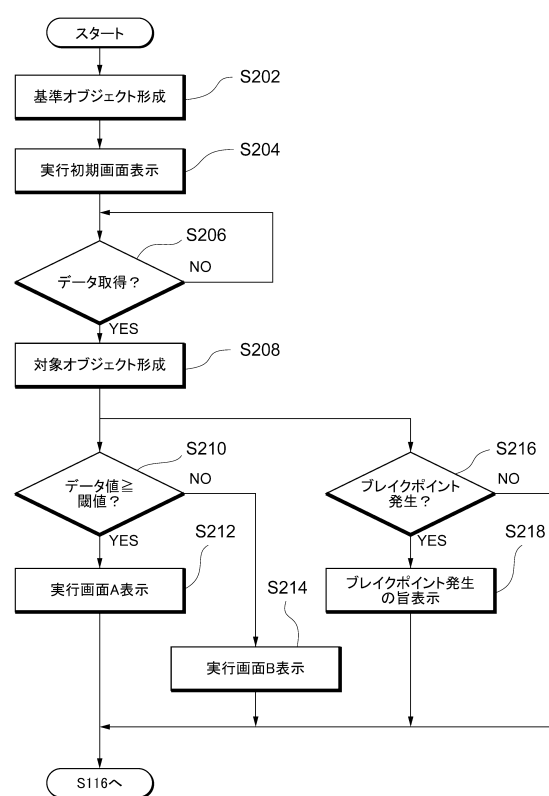
【図 23】



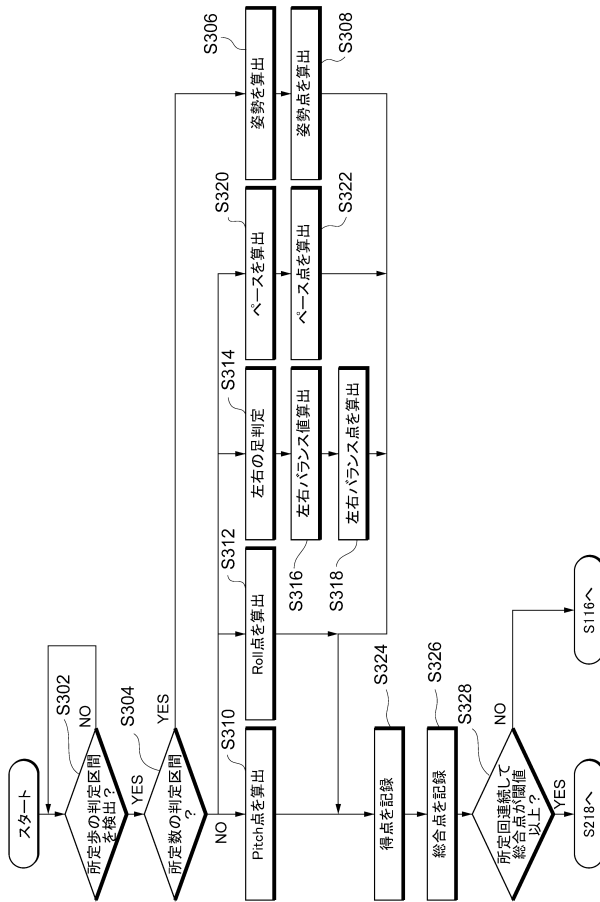
【図 24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 健史

神奈川県横浜市港北区日吉4丁目1番1号 慶應義塾大学 日吉キャンパス内

審査官 松本 隆彦

(56)参考文献 国際公開第2015/129883(WO, A1)

特開2015-123214(JP, A)

特開2015-112392(JP, A)

国際公開第2009/040948(WO, A1)

特開2009-017895(JP, A)

特表2013-532020(JP, A)

特開2015-058096(JP, A)

LEE, Beom-Chan et al., Cell phone based balance trainer, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 2012年, Vol.9, article:10

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B5/11

A63B71/06