

(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2016-158780

(P2016-158780A)

(43) 公開日 平成28年9月5日(2016.9.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 1 0 Z	4 C 0 3 8
A 6 3 B 69/16 (2006.01)	A 6 3 B 69/16	
A 6 1 B 5/107 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 0 0 D	
B 6 2 H 7/00 (2006.01)	B 6 2 H 7/00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2015-38859 (P2015-38859)
 (22) 出願日 平成27年2月27日 (2015.2.27)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. エアロバイク

(71) 出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (74) 代理人 100126000
 弁理士 岩池 満
 (72) 発明者 山本 太
 東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
 計算機株式会社 羽村技術センター内
 Fターム(参考) 4C038 VA04 VA06 VB28 VB40 VC05
 VC20

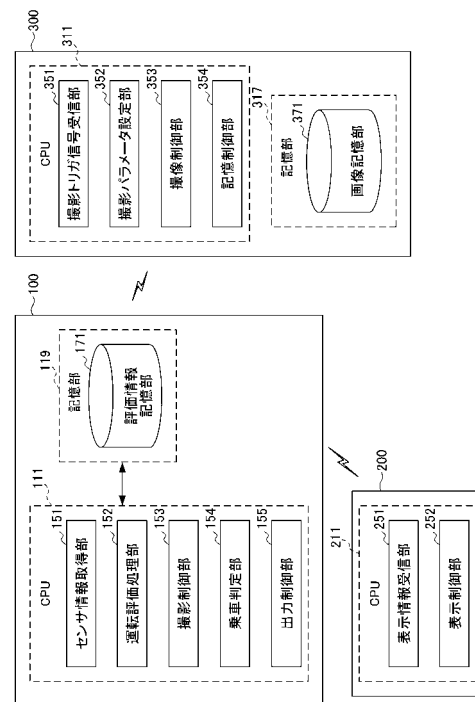
(54) 【発明の名称】 乗車姿勢評価装置、乗車姿勢評価方法及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】自転車の運転技術をより適切に評価する装置を提供する。

【解決手段】運転評価システムは、計測装置 100 を含み、計測装置 100 は、センサ部と、運転評価処理部 152 と、を備える。センサ部は、自転車に乗車している際のユーザの物理量（加速度、角速度あるいは気圧等）を取得する。運転評価処理部 152 は、センサ部により取得された物理量に基づいて、ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う。

【選択図】図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自転車に乗車している際のユーザの物理量を取得する取得手段と、
前記取得手段により取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う評価処理手段と、
を備えることを特徴とする乗車姿勢評価装置。

【請求項 2】

前記評価処理手段は、前記取得手段により取得された所定種類の乗車姿勢のときのユーザの前記物理量と、評価基準となる前記所定種類の乗車姿勢の物理量と、の比較に基づいて、前記ユーザの乗車姿勢の評価を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の乗車姿勢評価装置。

10

【請求項 3】

前記取得手段は、前記物理量として、前記ユーザの鉛直方向、進行方向の前後方向及び左右方向それぞれの加速度を取得し、

前記評価処理手段は、前記鉛直方向、前記進行方向の前後方向及び前記左右方向それぞれの加速度の変化に基づいて、前記ユーザの乗車姿勢の種類を判定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の乗車姿勢評価装置。

【請求項 4】

前記評価処理手段は、前記鉛直方向、前記進行方向の前後方向及び前記左右方向それぞれの加速度の比及び加速度の絶対値の少なくともいずれかひとつに基づいて、前記ユーザの乗車姿勢の種類を判定することを特徴とする請求項 3 に記載の乗車姿勢評価装置。

20

【請求項 5】

前記乗車姿勢評価装置の位置情報を取得する位置情報取得手段を備え、

前記評価処理手段は、前記加速度及び前記位置情報に基づいて、前記ユーザの乗車姿勢の種類を判定することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の乗車姿勢評価装置。

【請求項 6】

自転車に乗車している際のユーザの物理量を取得する取得ステップと、

前記取得ステップにおいて取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う評価処理ステップと、

を含むことを特徴とする乗車姿勢評価方法。

30

【請求項 7】

自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う乗車姿勢評価装置を制御するコンピュータに、

自転車に乗車している際のユーザの物理量を取得する取得機能と、

前記取得機能により取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う評価処理機能と、

を実現させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自転車の乗車姿勢評価装置、乗車姿勢評価方法及びプログラムに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、自転車の走行に関する情報として、走行速度や平均速度、ケイデンス（回転数）、心拍、パワー等が取得され、乗車技術の評価に用いられている。

特許文献 1 には、自転車の走行に関する情報を、走行中に計測、記録、表示するサイクルコンピュータに関する技術が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

50

【特許文献１】特開２００５－６７３５４号公報

【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、従来のサイクルコンピュータ等、自転車の走行に関する情報を取得する技術においては、自転車自体の動きを捉えることはできるものの、実際にライダーの動きそのものを捉えるものではない。

一方、より速く、あるいは、より遠くへ移動することを目的としたライダーにとって、自らの走行姿勢等の運転技術は重要な要素である。そのため、走行中もしくは走行後に自身の運転技術を客観的かつ正確に評価できれば、ライダーにとって有用であるが、このよ

10

うな技術は実現されていないのが現状である。

即ち、従来の技術においては、自転車の運転技術を適切に評価することが困難であった。

【０００５】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、自転車の運転技術をより適切に評価することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するため、本発明の一態様の乗車姿勢評価装置は、自転車に乗車している際のユーザの物理量を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う評価処理手段と、を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、自転車の運転技術をより適切に評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の一実施形態に係る運転評価システムのシステム構成を示す模式図である。

30

【図２】計測装置のハードウェアの構成を示すブロック図である。

【図３】情報表示装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図４】撮像装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図５】運転評価システム１の機能的構成のうち、運転状態判定処理及び撮影処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

【図６】乗車姿勢がシットングからダンシングに変化した場合の加速度の波形パターンの一例を示す図である。

【図７】歩行時における加速度の波形パターンの一例を示す図である。

【図８】自転車乗車時（シットング時）の加速度の波形パターンの一例を示す図である。

40

【図９】図５の機能的構成を有する図２の計測装置が実行する運転状態判定処理の流れを説明するフローチャートである。

【図１０】運転評価処理の流れを説明するフローチャートである。

【図１１】図５の機能的構成を有する図４の撮像装置が実行する撮影処理の流れを説明する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、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

【００１０】

[第１実施形態]

50

図１は、本発明の一実施形態に係る運転評価システム１のシステム構成を示す模式図である。

運転評価システム１は、計測装置１００と、情報表示装置２００と、撮像装置３００とを含んで構成され、これらの装置は、ブルートゥース（登録商標）等の無線通信によって互いに通信可能に構成されている。

計測装置１００は、自転車のライダー（ユーザである運転者）の身体（例えば腰部）に装着され、ライダーの身体における物理量を計測する。

情報表示装置２００は、スマートフォン等の携帯端末によって構成され、計測装置１００の計測結果を表示する。

撮像装置３００は、ライダーの身体（例えば頭部）に装着され、ライダーが視認する風景を撮影する。

[ハードウェア構成]

図２は、計測装置１００のハードウェアの構成を示すブロック図である。

計測装置１００は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）１１１と、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）１１２と、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）１１３と、バス１１４と、入出力インターフェース１１５と、センサ部１１６と、入力部１１７と、出力部１１８と、記憶部１１９と、通信部１２０と、を備えている。

【 ００１１ 】

ＣＰＵ１１１は、ＲＯＭ１１２に記録されているプログラム、または、記憶部１１９からＲＡＭ１１３にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。

【 ００１２ 】

ＲＡＭ１１３には、ＣＰＵ１１１が各種の処理を実行する上において必要なデータ等も適宜記憶される。

【 ００１３ 】

ＣＰＵ１１１、ＲＯＭ１１２及びＲＡＭ１１３は、バス１１４を介して相互に接続されている。このバス１１４にはまた、入出力インターフェース１１５も接続されている。入出力インターフェース１１５には、センサ部１１６、入力部１１７、出力部１１８、記憶部１１９及び通信部１２０が接続されている。

【 ００１４ 】

センサ部１１６は、物理量を計測するセンサと、位置を測定する位置センサとを備えている。本実施形態において、センサ部１１６は、３軸加速度センサを備え、ライダーの装着部位における鉛直方向及び水平方向の加速度を計測する。また、センサ部１１６は、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）信号を受信し、ＧＰＳに基づく位置信号を取得する。

入力部１１７は、各種ボタン等で構成され、ユーザの指示操作に応じて各種情報を入力する。

出力部１１８は、ランプやスピーカあるいは振動用モータ等で構成され、光や音声あるいはバイブレーション信号を出力する。

記憶部１１９は、ＤＲＡＭ（Ｄｙｎａｍｉｃ　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）等の半導体メモリで構成され、各種データを記憶する。

通信部１２０は、端末間の直接的な無線通信によって他の装置との間で行う通信を制御する。

【 ００１５ 】

図３は、情報表示装置２００のハードウェア構成を示すブロック図である。

情報表示装置２００は、ＣＰＵ２１１と、ＲＯＭ２１２と、ＲＡＭ２１３と、バス２１４と、入出力インターフェース２１５と、撮像部２１６と、入力部２１７と、出力部２１８と、記憶部２１９と、通信部２２０と、ドライブ２２１と、を備えている。

【 ００１６ 】

これらのうち、ＣＰＵ２１１、ＲＯＭ２１２、ＲＡＭ２１３、バス２１４及び入出力イ

10

20

30

40

50

ンターフェース 215 の構成は、図 2 における計測装置 100 の対応する構成と同様である。

【0017】

撮像部 216 は、図示はしないが、光学レンズ部と、イメージセンサと、を備えている。

【0018】

光学レンズ部は、被写体を撮影するために、光を集光するレンズ、例えばフォーカスレンズやズームレンズ等で構成される。

フォーカスレンズは、イメージセンサの受光面に被写体像を結像させるレンズである。ズームレンズは、焦点距離を一定の範囲で自在に変化させるレンズである。

光学レンズ部にはまた、必要に応じて、焦点、露出、ホワイトバランス等の設定パラメータを調整する周辺回路が設けられる。

【0019】

イメージセンサは、光電変換素子や、AFE (Analog Front End) 等から構成される。

光電変換素子は、例えば CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型の光電変換素子等から構成される。光電変換素子には、光学レンズ部から被写体像が入射される。そこで、光電変換素子は、被写体像を光電変換 (撮像) して画像信号を一定時間蓄積し、蓄積した画像信号をアナログ信号として AFE に順次供給する。

AFE は、このアナログの画像信号に対して、A/D (Analog/Digital) 変換処理等の各種信号処理を実行する。各種信号処理によって、デジタル信号が生成され、撮像部 216 の出力信号として出力される。

このような撮像部 216 の出力信号を、以下、「撮像画像のデータ」と呼ぶ。撮像画像のデータは、CPU 211 等に適宜供給される。

【0020】

入力部 217 は、各種ボタンやタッチパネル等で構成され、ユーザの指示操作に応じて各種情報を入力する。

出力部 218 は、ディスプレイやスピーカ等で構成され、画像や音声を出力する。

記憶部 219 は、ハードディスクあるいは DRAM 等で構成され、各種画像のデータを記憶する。

通信部 220 は、端末間の直接的な無線通信あるいはインターネットを含むネットワークを介して他の装置との間で行う通信を制御する。

【0021】

ドライブ 221 には、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいは半導体メモリ等よりなる、リムーバブルメディア 231 が適宜装着される。ドライブ 221 によってリムーバブルメディア 231 から読み出されたプログラムは、必要に応じて記憶部 219 にインストールされる。また、リムーバブルメディア 231 は、記憶部 219 に記憶されている画像のデータ等の各種データも、記憶部 219 と同様に記憶することができる。

【0022】

図 4 は、撮像装置 300 のハードウェア構成を示すブロック図である。

撮像装置 300 は、例えばウェアラブルなデジタルカメラ等によって構成され、CPU 311 と、ROM 312 と、RAM 313 と、バス 314 と、入出力インターフェース 315 と、撮像部 316 と、記憶部 317 と、通信部 318 と、を備えている。

【0023】

これらのうち、CPU 311、ROM 312、RAM 313、バス 314、入出力インターフェース 315 及び通信部 318 の構成は、図 1 における計測装置 100 の対応する構成と同様である。また、撮像部 316 及び記憶部 317 の構成は、情報表示装置 200 の対応する構成と同様である。

【0024】

10

20

30

40

50

図 5 は、このような運転評価システム 1 の機能的構成のうち、運転状態判定処理及び撮影処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

運転状態判定処理とは、計測装置 100 において、センサ部 116 によって取得した物理量からライダーの乗車姿勢及び運転状態を判定し、判定結果に応じて画像の撮影を行う一連の処理をいう。

また、撮影処理とは、撮像装置 300 において、運転状態判定処理を実行する計測装置 100 からの撮影トリガ信号を受けて、撮影を実行する一連の処理をいう。

【0025】

運転状態判定処理が実行される場合には、図 5 に示すように、計測装置 100 の CPU 111 において、センサ情報取得部 151 と、運転評価処理部 152 と、撮影制御部 153 と、乗車判定部 154 と、出力制御部 155 とが機能する。同様に、情報表示装置 200 の CPU 211 において、表示情報受信部 251 と、表示制御部 252 とが機能する。

また、計測装置 100 における記憶部 119 の一領域には、評価情報記憶部 171 が設定される。

評価情報記憶部 171 には、センサ部 116 によって計測された物理量のデータと、ライダーの乗車姿勢と、ライダーの運転状態の評価結果とが対応付けて記憶される。

【0026】

計測装置 100 において、センサ情報取得部 151 は、センサ部 116 によって計測された物理量のデータ（センサ情報）を予め設定された時間（例えば、0.1 秒）毎に取得する。

運転評価処理部 152 は、センサ情報取得部 151 によって取得された物理量を基に、後述する運転評価処理を実行し、ライダーの乗車姿勢及び運転状態の評価結果を取得する。なお、以下、これらを総称して、適宜「運転評価処理結果」と呼ぶ。運転評価処理結果は、ライダーの乗車姿勢がどのような状態であるか、及び、運転内容がどのような状態であるかを含む、ライダーの状態に関する評価を総合的に表している。ライダーの乗車姿勢としては、主として、サドルに座ってペダルを踏むシッティングの状態と、サドルから腰を浮かせて立ち上がった状態でペダルを踏むダンシングとが知られている。ライダーがいずれの乗車姿勢の種類であるかは、鉛直方向、進行方向の前後方向及び左右方向の加速度の波形パターンから判定することができる。また、運転状態の評価としては、例えば、ライダーの運転状態として望ましい状態、通常の状態あるいは望ましくない状態といった評価を行うことができる。運転状態の評価は、センサ部 116 によって計測された物理量の安定性、乗車姿勢の継続時間、基準とするデータとの相違の大きさ、あるいは、ケイデンスや走行速度の維持状態等から判定することができる。

【0027】

図 6 は、乗車姿勢がシッティングからダンシングに変化した場合の加速度の波形パターンの一例を示す図である。

図 6 に示すように、シッティングの状態とダンシングの状態とでは、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の比及び振幅の絶対値が明確に異なるという実験結果が得られている。そのため、乗車姿勢を判別する条件として、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の比及び振幅の絶対値における判定閾値を実験値に基づいて設定することができる。例えば、一例として、シッティングの場合とダンシングの場合とでは、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の振幅（絶対値）の比が、シッティングではおおよそ 1 : 1 : 2、ダンシングではおおよそ 4 : 1 : 1 となるため、これらの比を基準として、判定閾値を設定することができる。ただし、これらの比は、ライダーが乗車する自転車の仕様等によって幅があることから、乗車する自転車においてキャリブレーションを行う等して、調整することが望ましい。

【0028】

なお、その他の自転車の乗車姿勢として、上体を起こしたシッティングであるアップライト、上体を前傾したシッティングであるノーマル、サドルの前部に座るノーマルである前乗り、サドルの後部に座るノーマルである後乗り、スピードを求めて勢い良くペダルを

10

20

30

40

50

踏むダンシングである攻めのダンシング、体力の消耗を抑えてゆっくりとペダルを踏むダンシングである休みのダンシング等が知られている。これらについても、センサ部 1 1 6 によって計測された物理量の波形パターン（例えば、比あるいは絶対値）によって、いずれの状態であるかを判別することができる。

【 0 0 2 9 】

図 5 に戻り、撮影制御部 1 5 3 は、運転評価処理部 1 5 2 によって取得された乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）が、予め設定された特定の状態（例えば、「乗車姿勢が変化した」、「特定の乗車姿勢となった」、「計測された物理量の安定性が低下した」等）となっているか否かを判定し、予め設定された特定の状態となっている場合、撮像装置 3 0 0 に対して、撮影トリガ信号を出力する。撮影トリガ信号においては、乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）に対応する撮影パラメータ（即ち、特定の状態に対応する撮影パラメータ）が含まれている。

乗車判定部 1 5 4 は、センサ情報取得部 1 5 1 によって取得された物理量を基に、ライダーが自転車に乗車している状態であるか否かを判定する。ライダーが自転車に乗車している状態であるか否かは、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の波形パターンから判定することができる。

【 0 0 3 0 】

図 7 は、歩行時における加速度の波形パターンの一例を示す図である。

また、図 8 は、自転車乗車時（シッティング時）の加速度の波形パターンの一例を示す図である。

図 7 及び図 8 に示すように、歩行している場合と自転車に乗車している状態とでは、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の比が明確に異なるという実験結果が得られている。そのため、歩行時と自転車の乗車時とを判別する条件として、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の比における判定閾値を実験値に基づいて設定することができる。また、同様に、ジョギング等の走行時と自転車の乗車時とでは、加速度の振幅が明確に異なるため、加速度の振幅における判定閾値を実験値に基づいて設定することができる。例えば、一例として、歩行の場合とシッティングの場合とでは、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の振幅（絶対値）の比が、歩行ではおおよそ 2 : 1 : 1、シッティングではおおよそ 1 : 1 : 2 となるため、これらの比を基準として、判定閾値を設定することができる。ただし、これらの比は、ライダーの身体的特徴や、ライダーが乗車する自転車の仕様等によって幅があることから、歩行によるキャリブレーションあるいは乗車する自転車においてキャリブレーションを行う等して、調整することが望ましい。

【 0 0 3 1 】

図 5 に戻り、出力制御部 1 5 5 は、運転評価処理部 1 5 2 における運転評価処理結果を情報表示装置 2 0 0 に出力する。また、出力制御部 1 5 5 は、運転評価処理部 1 5 2 における運転評価処理結果が予め設定された報知条件に合致するか否かを判定し、報知条件に合致する場合、運転評価処理結果を示す音声を出力する。運転評価処理部 1 5 2 の運転評価処理結果における報知条件としては、例えば、乗車姿勢が変化した場合、あるいは、乗車姿勢が乱れている場合等を設定することができる。

また、情報表示装置 2 0 0 において、表示情報受信部 2 5 1 は、計測装置 1 0 0 から運転評価処理結果を受信する。

表示制御部 2 5 2 は、表示情報受信部 2 5 1 が受信した運転評価処理結果をディスプレイに表示する。このとき、表示制御部 2 5 2 は、地図データに重畳して、GPS 等に基づく計測装置 1 0 0 の現在位置を表示し、現在位置と対応付けて運転評価処理結果を表示することができる。

【 0 0 3 2 】

また、撮影処理が実行される場合には、図 5 に示すように、撮像装置 3 0 0 の CPU 3 1 1 において、撮影トリガ信号受信部 3 5 1 と、撮影パラメータ設定部 3 5 2 と、撮像制御部 3 5 3 と、記憶制御部 3 5 4 とが機能する。

また、記憶部 3 1 7 の一領域には、画像記憶部 3 7 1 が設定される。

画像記憶部 371 には、撮像された静止画像または動画画像が記憶される。本実施形態において、画像記憶部 371 には、撮像された静止画像または動画画像のデータと、撮影位置を示す情報と、ライダーの乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）とが対応付けて記憶される。

【0033】

撮影トリガ信号受信部 351 は、計測装置 100 から撮影トリガ信号を受信する。

撮影パラメータ設定部 352 は、撮影トリガ信号に含まれている撮影パラメータに撮像部 316 を設定する。ここで、撮影パラメータとしては、シャッタ速度、絞り、感度、セピア、パノラマあるいはブラー（スピード感を出すために画角の周縁をぼかす処理）等の撮影シーン設定が含まれる。

撮像制御部 353 は、撮影パラメータ設定部 352 によって設定された撮影パラメータに従って、撮像部 316 による撮像を実行する。

記憶制御部 354 は、撮像部 316 によって撮像された撮像画像のデータを、撮影位置を示す情報、ライダーの乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）と対応付けて、画像記憶部 371 に記憶する。

【0034】

このような構成を備える運転評価システム 1 は、以下のような特徴を有するものとなる。

即ち、より速く、あるいは、より遠くへ移動したいライダーにとっては効率的に乗車姿勢を変更することは重要である。例えば、前乗りの場合、進行方向右側から見てクランクの 12 時の位置から踏み込むことができ、真下に掛ける力を強めることができる。この時に主に利用するのは大腿四頭筋である。また、後乗りの場合では、進行方向右側から見てクランクの 2 時半の位置から 7 時までの位置で踏み込むことができ、踏み込み量を大きく取ることができる。この場合には通常よりも大腿二頭筋が多く利用される。そのため、乗車姿勢を変化させることで、乗車時における特定部位の筋疲労の集中を防ぐことが可能となり、より長距離への走行、あるいは、より短時間での走破が可能となる。そこで、上述のように、乗車姿勢や運転状態の評価結果（運転評価処理結果）を記憶しておくことができれば、自分自身の気付かなかった乗車姿勢の偏りや非効率な姿勢変化等を認識できる。そのため、次回以降のサイクリングへ活かすデータとすることができる。

また、乗車姿勢の変化や運転状態の評価結果（運転評価処理結果）と対応付けて、乗車中にライダーが視認する風景等を撮影することにより、どのような地点で乗車姿勢の変化や運転状態の低下が生じたのかを容易に思い出すことができる。さらに、自転車による走行中に撮影のための操作を行うことなく風景を撮影することができるため、走行時の安全性の低下を防ぐことができる。また、乗車中の風景を撮影し続ける場合に比べ、より低消費電力で、効果的な撮影を行うことができる。

【0035】

[動作]

図 9 は、図 5 の機能的構成を有する図 2 の計測装置 100 が実行する運転状態判定処理の流れを説明するフローチャートである。

運転状態判定処理は、ユーザによる入力部 117 への運転状態判定処理開始のための操作により開始される。

【0036】

ステップ S1 において、センサ情報取得部 151 は、センサ部 116 からセンサ情報を取得する。

ステップ S2 において、運転評価処理部 152 は、取得されたセンサ情報に基づいて、後述する運転評価処理を実行する。

【0037】

ステップ S3 において、撮影制御部 153 は、運転評価処理部 152 によって取得された乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）が、予め設定された特定の状態となっているか否かの判定を行う。

10

20

30

40

50

運転評価処理部 152 によって取得された乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）が、予め設定された特定の状態となっている場合、ステップ S3 において YES と判定されて、処理はステップ S4 に移行する。

一方、運転評価処理部 152 によって取得された乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）が、予め設定された特定の状態となっていない場合、ステップ S3 において NO と判定されて、処理はステップ S5 に移行する。

【0038】

ステップ S4 において、撮影制御部 153 は、乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）に対応した撮影パラメータを含む撮影トリガ信号を撮像装置 300 に送信する。

また、ステップ S4 において、出力制御部 155 は、運転評価処理結果を情報表示装置 200 に送信する。さらに、出力制御部 155 は、評価情報記憶部 171 に記憶されている計測された物理量のデータ、ライダーの乗車姿勢及びライダーの運転状態の評価結果を、情報表示装置 200 の出力部 218 のディスプレイに表示する。

ステップ S5 において、乗車判定部 154 は、センサ部 116 の計測結果に基づいて、自転車に乗車中の状態であるか否かの判定を行う。

自転車に乗車中の状態である場合、ステップ S5 において YES と判定されて、処理はステップ S1 に移行する。

一方、自転車に乗車中の状態でない場合、ステップ S5 において NO と判定されて、処理はステップ S6 に移行する。

【0039】

ステップ S6 において、乗車判定部 154 は、自転車に乗車中でない時間に設定されたタイムアウトの状態となっている（自転車に乗車中でない時間に設定された閾値時間を超えている）か否かの判定を行う。

自転車に乗車中でない時間に設定されたタイムアウトの状態となっていない場合、ステップ S6 において NO と判定されて、処理はステップ S1 に移行する。

一方、自転車に乗車中でない時間に設定されたタイムアウトの状態となっている場合、ステップ S6 において YES と判定されて、運転状態判定処理は終了となる。

【0040】

次に、運転評価処理について説明する。

図 10 は、運転評価処理の流れを説明するフローチャートである。

ステップ S21 において、運転評価処理部 152 は、センサ部 116 によって計測された物理量を乗車姿勢判定条件と照合する。乗車姿勢判定条件は、各種乗車姿勢について設定された物理量（ここでは加速度）の各方向の比あるいは振幅それぞれに設定された閾値として定義される。

【0041】

ステップ S22 において、運転評価処理部 152 は、乗車姿勢判定条件の照合結果から、現在の乗車姿勢を特定する。これにより、例えば、シッティングのノーマルといった乗車姿勢が特定される。

ステップ S23 において、運転評価処理部 152 は、センサ部 116 によって計測された物理量及び乗車姿勢の履歴を用いて、現在のライダーの運転状態を運転評価条件と照合する。運転評価条件は、ライダーの運転状態が望ましい状態、通常の状態あるいは望ましくない状態といった評価を行うための条件であり、センサ部 116 によって計測された物理量の安定性、乗車姿勢の継続時間、基準とするデータとの相違の大きさ、あるいは、走行速度の維持状態等として定義される。

例えば、運転評価の基準となる理想の乗車姿勢の物理量（例えば、ロードレース選手の運動データ）と自分の測定された物理量とを比較して、物理量の差分を評価結果として情報表示装置 200 の出力部 218 に表示することができる。

また、評価する項目としては、腰の上下動の変化量、胴体の左右の変化量、ケイデンス、推進力（所定のペダル回転数で進む距離）等が考えられる。ステップ S4 で運転評価結

10

20

30

40

50

果を表示する際に、これらの項目をレーダーチャートで表わして出力部 2 1 8 に出力してもよい。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 4 において、運転評価処理部 1 5 2 は、乗車姿勢及び運転状態の評価結果（運転評価処理結果）をセンサ部 1 1 6 によって計測された物理量（センサ情報）と対応付けて、評価情報記憶部 1 7 1 に記憶する。

ステップ S 2 4 の後、処理は運転状態判定処理に戻る。

【 0 0 4 3 】

次に、撮影処理について説明する。

図 1 1 は、図 5 の機能的構成を有する図 4 の撮像装置 3 0 0 が実行する撮影処理の流れを説明するフローチャートである。

撮影処理は、計測装置 1 0 0 において運転状態判定処理が実行されることに対応して開始される。

ステップ S 1 0 1 において、撮影トリガ信号受信部 3 5 1 は、計測装置 1 0 0 から撮影トリガ信号を受信する。

ステップ S 1 0 2 において、撮影パラメータ設定部 3 5 2 は、撮影トリガ信号に含まれている撮影パラメータに撮像部 3 1 6 を設定する。

ステップ S 1 0 3 において、撮像制御部 3 5 3 は、撮影パラメータ設定部 3 5 2 によって設定された撮影パラメータに従って、撮像部 3 1 6 による撮像を実行する。

ステップ S 1 0 4 において、撮像制御部 3 5 3 は、撮像画像のデータを画像記憶部 3 7 1 に記憶する。このとき、撮像画像のデータを情報表示装置 2 0 0 等の他の装置に送信する設定となっている場合、撮像制御部 3 5 3 は、撮像画像のデータを他の装置に送信する。

【 0 0 4 4 】

[変形例 1]

自転車乗車時の加速度の変化は、走行路面の状況によっても生じる。例えば、凹凸の大きな路面上を走行すると重力加速度方向に変化が生じるが、加速度データをフーリエ変換し、周波数成分として表すことで、路面状況を推定することができる。そして、路面状況に応じて選択されたローパスフィルタを用いてセンサ部 1 1 6 の計測結果をフィルタ処理することで、姿勢変化をより正確に捉えることができる。

【 0 0 4 5 】

[変形例 2]

乗車姿勢あるいは乗車中であるか否かを判定する際に、GPS による測位結果とセンサ部 1 1 6 の計測結果とを合わせて判定することで、より正確に乗車姿勢等を判定することができる。

例えば、シッティングの場合、各軸に対する加速度変化の度合いは比較的小さいものの、一定量以上の移動量変化が GPS により観察された場合、自転車による移動であるところをより明確に判定できる。

【 0 0 4 6 】

[変形例 3]

シッティングの状態からスタンディングとなった場合、各軸に対して大きな加速度変化が生じる。なお、この加速度を 2 回積分することで、姿勢変化に係る移動距離として検出することができる。シッティングからスタンディングへ移行した場合の垂直方向の変化量は、実験の結果、おおよそ 1 5 ~ 4 0 c m 程度であり、センサ部 1 1 6 によって十分に計測可能である。同様に、進行方向への変化量は、おおよそ 2 0 ~ 4 5 c m 程度であり、進行方向に対する左右方向の変化量は、各方向に対しておおよそ 5 ~ 2 5 c m 程度である。

即ち、上述の実施形態に示すように、鉛直方向、前後方向及び左右方向の加速度の比及び振幅の絶対値を用いる他、シッティングからスタンディングの姿勢変化は、これらの変化量のデータを用いることによっても判定することができる。

【 0 0 4 7 】

[変形例 4]

スタンディングにおいて、GPSにより得られた移動距離と、スタンディングの維持時間とから単位時間あたりの移動量を算出することができる。このとき、攻めのダンシングは、休みのダンシングと比較すると、明らかに単位時間あたりの移動量が大きく、一方で持続時間が短いという特徴がある。また、スタンディングの場合、上下動と左右の移動に周期性あり、攻めのダンシングの方が休みのダンシングに比べて周期が短いという特徴がある。

そのため、単位時間あたりの移動量及び波形パターンの周期の長さを基に、スタンディングとダンシングをより正確に判定することができる。

【 0 0 4 8 】

10

[変形例 5]

シットイングにおいて重力方向に対する前傾角度は、実験の結果、通常時はおおよそ95～135度の範囲にあるが、アップライト時にはそれまでの角度範囲から外れ、おおよそ140～180度に変化することが明らかとなった。

そのため、シットイングにおけるアップライトとノーマルとの判定は、計測装置100の重力方向に対する前傾角度によって、より正確に判定することができる。

【 0 0 4 9 】

[変形例 6]

シットイングにおいて、上方向に移動した後、進行方向の移動量変化が続けて生じる場合がある。この時の移動量変化はスタンディングへの変化よりも小さく、上方向に5cm程度、前後方向に10cm程度であったが、これは、シットイングにおける前乗りと後乗りの差異を表していると推定できる。

20

即ち、シットイングにおける上記進行方向への移動量変化を監視することで、前乗り及び後乗りをより正確に判定することができる。

【 0 0 5 0 】

[変形例 7]

上述の実施形態において、乗車中にライダーに対して、こぎ方のアドバイスをを行うこととしてもよい。

即ち、コースの走行中に、スピードを求める、あるいは、効率的なこぎ方を求める等のライダーの目的に合った自転車のこぎ方をアドバイスすることができる。具体的には、運転評価処理部152において、ライダーの乗車姿勢の判定条件及び運転評価条件を目的に合ったものに設定しておき、これらの条件に対する判定結果を音声あるいはディスプレイによってライダーに報知する。

30

なお、こぎ方のアドバイスの他、乗車姿勢の乱れの傾向に応じて、自転車の設定（サドルやハンドルの位置等）についてのアドバイスをを行うこととしてもよい。例えば、「腰が左右に揺れ過ぎているため、サドルの高さを下げた方がよい」といったアドバイスをを行うことができる。

【 0 0 5 1 】

[変形例 8]

上述の実施形態において、地図データ、現在位置のデータ及びセンサ部116の計測結果を基に、ライダーが理想的なコーナリングを行っているか否かを判定することとしてもよい。

40

具体的には、地図データから把握される旋回半径を基に、コーナーへの理想的な進入速度及びコース取りを算出し、コーナリング時におけるふらつきや加減速の状態から、理想的なコーナリングの状態との相違を判定することができる。

【 0 0 5 2 】

[変形例 9]

上述の実施形態において、乗車姿勢や運転状態の評価結果（運転評価処理結果）を、走行中に計測装置100からライダーに対して、逐次報知することとしてもよい。例えば、コーナーを曲がる度、乗車姿勢が変化する度といったタイミングで、運転状態や現在の乗

50

車姿勢の適否を音声あるいはバイブレーション信号等によって、リアルタイムにライダーに報知することができる。

【 0 0 5 3 】

[変形例 1 0]

上述の実施形態において、撮影制御部 1 5 3 が乗車姿勢や運転状態の評価結果（運転評価処理結果）が特定の状態であるか否かを判定する場合に、センサ部 1 1 6 によって検出された物理量の絶対値に基づいて判定すること、センサ部 1 1 6 によって検出された物理量の組み合わせが所定状態であるか否かに基づいて判定すること、センサ部 1 1 6 によって検出された物理量が基準値と一致するか否かに基づいて判定することが可能であり、これらの判定方法を組み合わせることも可能である。

10

即ち、撮影制御部 1 5 3 は、物理量の絶対値が閾値以上（または閾値以下）となった場合に、状態の変化があったものとして、撮影トリガ信号を送信することが可能である。

これにより、単独の物理量として表れる乗車姿勢の変化等を検出して、撮影を行うことができる。

また、撮影制御部 1 5 3 は、物理量の絶対値の組み合わせが所定の状態（加速度が小さく、腰の回転が大きい状態等）となった場合に、乗車姿勢が所定状態（疲労から乗車姿勢が乱れている状態等）になったものとして、撮影トリガ信号を送信することが可能である。同様に、休みのダンシングになった場合（ユーザの頭が前向きと推定される場合）に、撮影トリガ信号を送信することが可能である。

これにより、複数の物理量の組み合わせとして表れる乗車姿勢の変化等を検出して、撮影を行うことができる。

20

さらに、撮影制御部 1 5 3 は、コースに対して基準となる物理量のデータ（プロのライダーのデータ、複数ユーザのデータあるいは過去の自身のデータ等）を用意しておき、計測された物理量と基準のデータとに所定量の乖離が生じた場合に、撮影トリガ信号を送信することが可能である。

これにより、疲労等によって、基準となるデータとの乖離が生じ、乗車姿勢が乱れた場合等に、撮影を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

[変形例 1 1]

上述の実施形態において、撮影制御部 1 5 3 は、乗車姿勢に対応して、撮像トリガ信号に含める撮影パラメータを種々設定することができる。

30

例えば、乗車姿勢に応じて、シャッタ速度、絞り、感度、セピア、パノラマあるいはブラー等の撮影シーン設定の他、撮影インターバル、画角等の撮影パラメータを設定することができる。

これにより、乗車姿勢から推定される走行状態に応じて、より適切な撮影パラメータで撮影を行うことができる。

また、撮影制御部 1 5 3 は、乗車姿勢に応じて、動画または静止画のうち、いずれかを選択して撮影することができる。

これにより、乗車姿勢から推定される走行状態に応じて、動画または静止画像を適切に選択して撮影を行うことができる。

40

さらに、撮影制御部 1 5 3 は、乗車姿勢に応じて、撮影された画像に施すエフェクトを種々切り替えることができる。

例えば、攻めのダンシング時に撮影された静止画像には、ブレを低減するために高速なシャッタ速度で撮影する一方、スピード感を出すためのブラーを施すことができる。また、アップライトのシッティング時に撮影された動画は、風景が映りやすい姿勢であることから、パノラマ撮影を行ったりすることができる。

【 0 0 5 5 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

本実施形態に係る運転評価システム 1 では、計測装置 1 0 0 がセンサ部 1 1 6 にジャイ

50

ロセンサを備えている。

そして、運転状態判定処理において、計測装置 100 が計測したライダーの身体における角速度を用いて、乗車姿勢判定条件及び運転評価条件の判定が行われる。

ジャイロセンサを用いることにより、ペダルを踏む動作に伴う腰の回転の有無が明瞭に判定される。腰の回転の周期を算出することでケイデンス（ペダル回転数）を計測することが可能となった。ケイデンスが変化するのはライダーが置かれた状況が変化したとき（例えば、上り坂や下り坂により負荷が変動した、あるいは風景を楽しもうと走行速度を落とした等）であることが多いため、この変化を捉えて撮影を行うことで効果的な撮影を行うことができる。具体的には、ケイデンスに対して閾値判定を行い、閾値を通過する際にシャッターを切る。自転車に特別な機器を取り付けることなくケイデンスの計測が可能であり、旅先でレンタサイクルを利用したときでもケイデンスの計測及びこれを利用した撮影が容易に行うことができる。

10

また、第 1 実施形態においては、自転車での移動であることを加速度センサ及び GPS による移動の検出によって判定していたところ、トンネル内や、屋内での練習に用いられるエアロバイク等においては、GPS を利用できなかった。

これに対し、本実施形態に係る計測装置 100 は、ジャイロセンサの計測結果を用いることで、より正確に姿勢変化を検出することができる。

具体的には、ジャイロセンサのサンプリングレートを 200 Hz 程度とし、左右 1 回転に要する時間を正確に計測することで、右脚と左脚との回転左右差を判定することができる。

20

また、シッティングにおける前乗りの場合には、一方の脚に注目すると、回転の初動部分から半回転が終了するまで（ペダルの頂部から底部への踏み込み過程）の時間の方が、回転の後半よりも長くなる。これに対し、シッティングの後乗りの場合には、前乗りの場合と比較して、回転の後半の方が半回転に要する時間が長くなる。

そのため、一方の脚の回転に注目し、半回転に要する時間を前半と後半とで比較することで、シッティングの前乗りであるか後乗りであるかをより正確に判定することができる。

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

本実施形態に係る運転評価システム 1 では、計測装置 100 がセンサ部 116 に気圧センサを備えている。

30

そして、運転状態判定処理において、計測装置 100 が計測した気圧のデータを用いて、乗車姿勢判定条件及び運転評価条件の判定が行われる。具体的には、気圧のデータから計測装置 100 の高度の変化を計測し、高度の変化を利用して、乗車姿勢判定条件及び運転評価条件の判定が行われる。

気圧センサによる高度変化を計測することにより、走行路が上り坂であるか下り坂であるかを容易に判定することが可能となる。そのため、ライダーの身体のみが上下方向に移動しているのか、走行路自体に起伏があるのかを判別できるため、ライダーの乗車姿勢の判定をより正確に行うことができる。

また、シッティングにおいて、ノーマルからアップライトに姿勢を変化する際に、姿勢変化の速度が小さい場合においては、加速度センサの計測結果として明確に表れ難い場合がある。これに対し、気圧センサを用いた場合、ノーマルからアップライトへの姿勢変化の速度が小さい場合であっても、計測結果に明確な上昇が見られ、より容易にアップライト姿勢の判定を行うことができる。

40

[第 4 実施形態]

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。

第 1 実施形態～第 3 実施形態においては、各軸の加速度の計測結果に対する閾値の判定に基づいて姿勢変化の検出を行うものであった。

これに対し、本実施形態に係る運転評価システム 1 では、機械学習により姿勢変化の検出を行う。

50

具体的には、性別、体格、年齢、自転車乗車歴の異なる複数の被験者におけるシッティング及びスタンディングの物理量を計測し、これらを教師データとして特徴点抽出を行う機械学習を行う。そして、機械学習において、被験者の母集団において得られた特徴点を利用して、新たな被験者に対して姿勢判定を行うことができる。なお、機械学習の結果を用いて、新たな被験者の姿勢変化を判定したところ、全姿勢変化に対して98%の精度で正しい判定が得られた。即ち、複数の被験者における物理量の計測結果を教師データとして、機械学習により新たな被験者の姿勢変化を判定することによって、より正確に乗車姿勢を判定することが可能となる。

【0056】

以上のように構成される運転評価システム1は、計測装置100を含み、計測装置100は、センサ部116と、運転評価処理部152と、を備える。

センサ部116は、自転車に乗車している際のユーザの物理量（加速度、角速度あるいは気圧等）を取得する。

運転評価処理部152は、センサ部116により取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う。

これにより、ユーザに関連する物理量を基に、乗車姿勢の評価が行われる。

そのため、走行時におけるユーザの乗車姿勢を客観的かつ正確に評価することができる。

したがって、自転車の運転技術をより適切に評価することができる。

【0057】

また、運転評価処理部152は、センサ部116により取得された所定種類の乗車姿勢のときのユーザの物理量と、評価基準となる所定種類の乗車姿勢の物理量と、の比較に基づいて、ユーザの乗車姿勢の評価を行う。

これにより、ユーザの乗車姿勢を、乗車姿勢の種類毎に適切に評価することができる。

【0058】

また、センサ部116は、物理量として、ユーザの鉛直方向、進行方向の前後方向及び左右方向それぞれの加速度を取得する。

運転評価処理部152は、鉛直方向、進行方向の前後方向及び左右方向それぞれの加速度の変化に基づいて、ユーザの乗車姿勢の種類を判定する。

これにより、ユーザに生じている加速度を測定することで、簡単に運転状態の評価を行うことが可能となる。

【0059】

また、運転評価処理部152は、鉛直方向、進行方向の前後方向及び左右方向それぞれの加速度の比及び加速度の絶対値の少なくともいずれかひとつに基づいて、ユーザの乗車姿勢の種類を判定する。

これにより、ユーザに生じている各方向の加速度を利用して、適確にユーザの乗車姿勢を判定することができる。

【0060】

また、センサ部116は、計測装置100の位置情報を取得する位置センサを備える。

運転評価処理部152は、加速度及び位置情報に基づいて、ユーザの乗車姿勢の種類を判定する。

これにより、ユーザの運転状態を正確に把握して、より適確に乗車姿勢を判定することができる。

【0061】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

【0062】

上述の実施形態では、計測装置100を運転者の腰部に装着するものとして説明したが、これに限られない。例えば、計測装置100は、運転者に生じる物理量を計測できれば、運転者の腕や頸あるいは胸部等に装着することとしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

また、上述の実施形態において、本発明が適用される計測装置 1 0 0 は、情報処理機能を有する電子機器一般によって構成することができる。例えば、計測装置 1 0 0 は、携帯型ナビゲーション装置、携帯電話機、スマートフォン、ポータブルゲーム機等によって構成することが可能である。

【 0 0 6 4 】

また、上述の実施形態では、本発明が適用される情報表示装置 2 0 0 は、スマートフォンを例として説明したが、特にこれに限定されない。

例えば、情報表示装置 2 0 0 は、情報表示機能を有する電子機器一般に適用することができる。具体的には、例えば、情報表示装置 2 0 0 は、ノート型のパーソナルコンピュータ、テレビジョン受像機、ビデオカメラ、携帯型ナビゲーション装置、携帯電話機、ポータブルゲーム機等によって構成することが可能である。

10

【 0 0 6 5 】

また、上述の実施形態では、本発明が適用される撮像装置 3 0 0 は、デジタルカメラを例として説明したが、特にこれに限定されない。

例えば、撮像装置 3 0 0 は、撮像機能を有する電子機器一般に適用することができる。例えば、撮像装置 3 0 0 は、ノート型のパーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、携帯型ナビゲーション装置、携帯電話機、スマートフォン、ポータブルゲーム機等によって構成することが可能である。

【 0 0 6 6 】

20

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。

換言すると、図 5 の機能的構成は例示に過ぎず、特に限定されない。即ち、上述した一連の処理を全体として実行できる機能が運転評価システム 1 に備えられていれば足り、この機能を実現するためにどのような機能ブロックを用いるのかは特に図 5 の例に限定されない。

また、1つの機能ブロックは、ハードウェア単体で構成してもよいし、ソフトウェア単体で構成してもよいし、それらの組み合わせで構成してもよい。

【 0 0 6 7 】

つまり、運転評価システム 1 の機能構成は、全体として、図 5 に示す機能の実現されていれば、いずれの装置が各機能を備えるかは、図 5 の例に限定されず、情報表示装置 2 0 0 が運転評価処理部 1 5 2、撮影制御部 1 5 3、乗車判定部 1 5 4 あるいは出力制御部 1 5 5 等の機能の一部または全部を備えること等が可能である。

30

即ち、上述の実施形態では、計測装置 1 0 0 が、センサ部 1 1 6 と、運転評価処理部 1 5 2 とを備え、運転評価処理部 1 5 2 は、センサ部 1 1 6 によって計測された物理量に基づいて、運転者の状態に関する評価を行うこととしたが、これに限られない。例えば、計測装置 1 0 0 はセンサ部 1 1 6 のみを有し、センサ部 1 1 6 によって計測された物理量の情報を情報表示装置 2 0 0 に送信することとしてもよい。そして、情報表示装置 2 0 0 は、その送信された物理量の情報を取得し、取得した物理量の情報に基づいて運転者の状態に関する評価を行うこととしてよい。このように、ライダーの物理量については、運転評価処理部 1 5 2 を備える装置が直接計測して取得したり、他の装置によって計測したものを運転評価処理部 1 5 2 を備える装置が通信等を介して取得したりすることができる。

40

【 0 0 6 8 】

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータ等にネットワークや記録媒体からインストールされる。

コンピュータは、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータであってもよい。また、コンピュータは、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能なコンピュータ、例えば汎用のパーソナルコンピュータであってもよい。

【 0 0 6 9 】

50

このようなプログラムを含む記録媒体は、ユーザにプログラムを提供するために装置本体とは別に配布される図3のリムーバブルメディア231により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体等で構成される。リムーバブルメディア231は、例えば、磁気ディスク（フロッピディスクを含む）、光ディスク、または光磁気ディスク等により構成される。光ディスクは、例えば、CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）、Blu-ray（登録商標）Disc（ブルーレイディスク）等により構成される。光磁気ディスクは、MD（Mini-Disk）等により構成される。また、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体は、例えば、プログラムが記録されている図2のROM112や図3のROM212、図2の記憶部119に含まれる半導体メモリや図3の記憶部219に含まれるハードディスク等で構成される。

【0070】

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、その順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

また、本明細書において、システムの用語は、複数の装置や複数の手段等より構成される全体的な装置を意味するものとする。

【0071】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、これらの実施形態は、例示に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。本発明はその他の様々な実施形態を取ることが可能であり、さらに、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、本明細書等に記載された発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0072】

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[付記1]

自転車に乗車している際のユーザの物理量を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う評価処理手段と、

を備えることを特徴とする乗車姿勢評価装置。

[付記2]

前記評価処理手段は、前記取得手段により取得された所定種類の乗車姿勢のときのユーザの前記物理量と、評価基準となる前記所定種類の乗車姿勢の物理量と、の比較に基づいて、前記ユーザの乗車姿勢の評価を行うことを特徴とする付記1に記載の乗車姿勢評価装置。

[付記3]

前記取得手段は、前記物理量として、前記ユーザの鉛直方向、進行方向の前後方向及び左右方向それぞれの加速度を取得し、

前記評価処理手段は、前記鉛直方向、前記進行方向の前後方向及び前記左右方向それぞれの加速度の変化に基づいて、前記ユーザの乗車姿勢の種類を判定することを特徴とする付記1または2に記載の乗車姿勢評価装置。

[付記4]

前記評価処理手段は、前記鉛直方向、前記進行方向の前後方向及び前記左右方向それぞれの加速度の比及び加速度の絶対値の少なくともいずれかひとつに基づいて、前記ユーザの乗車姿勢の種類を判定することを特徴とする付記3に記載の乗車姿勢評価装置。

[付記5]

前記乗車姿勢評価装置の位置情報を取得する位置情報取得手段を備え、

前記評価処理手段は、前記加速度及び前記位置情報に基づいて、前記ユーザの乗車姿勢

の種類を判定することを特徴とする付記 3 または 4 に記載の乗車姿勢評価装置。

[付記 6]

自転車に乗車している際のユーザの物理量を取得する取得ステップと、

前記取得ステップにおいて取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う評価処理ステップと、

を含むことを特徴とする乗車姿勢評価方法。

[付記 7]

自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う乗車姿勢評価装置を制御するコンピュータに、

自転車に乗車している際のユーザの物理量を取得する取得機能と、

前記取得機能により取得された前記物理量に基づいて、前記ユーザが自転車に乗車している際のユーザの乗車姿勢の評価を行う評価処理機能と、

を実現させることを特徴とするプログラム。

10

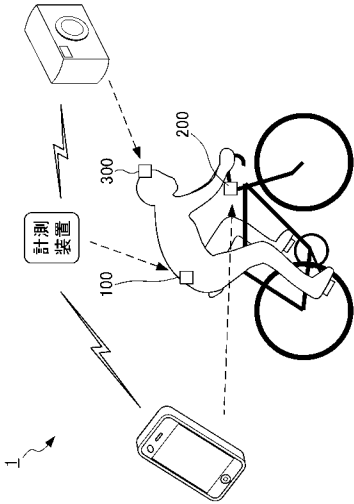
【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

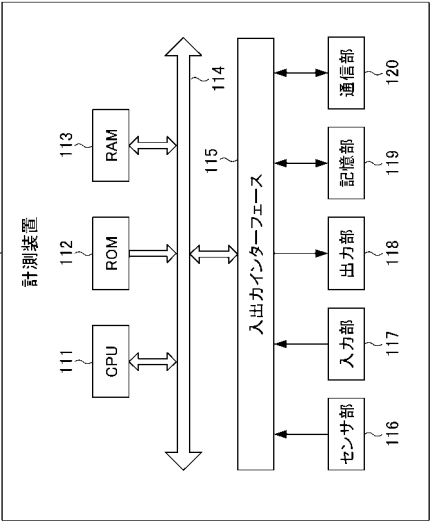
1・・・運転評価システム，100・・・計測装置，200・・・情報表示装置，300・・・撮像装置，111、211、311・・・CPU，112、212、312・・・ROM，113、213、313・・・RAM，114、214、314・・・バス，115、215、315・・・入出力インターフェース，116・・・センサ部，216・・・撮像部，117、217・・・入力部，118、218・・・出力部，119、219、317・・・記憶部，120、220、318・・・通信部，221・・・ドライブ，231・・・リムーバブルメディア，151・・・センサ情報取得部，152・・・運転評価処理部，153・・・撮影制御部，154・・・乗車判定部，155・・・出力制御部，171・・・評価情報記憶部，251・・・表示情報受信部，252・・・表示制御部，351・・・撮影トリガ信号受信部，352・・・撮影パラメータ設定部，353・・・撮像制御部，354・・・記憶制御部，371・・・画像記憶部

20

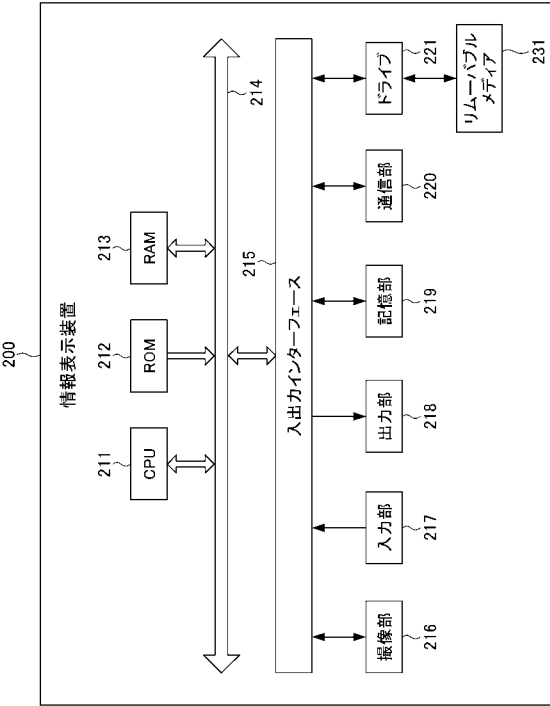
【図 1】



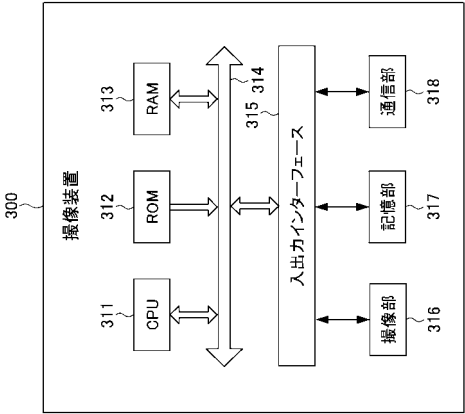
【図 2】



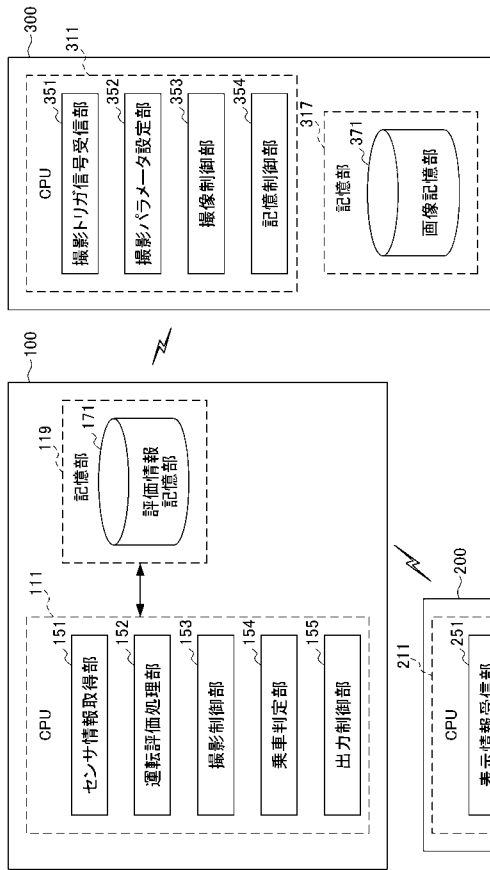
【図 3】



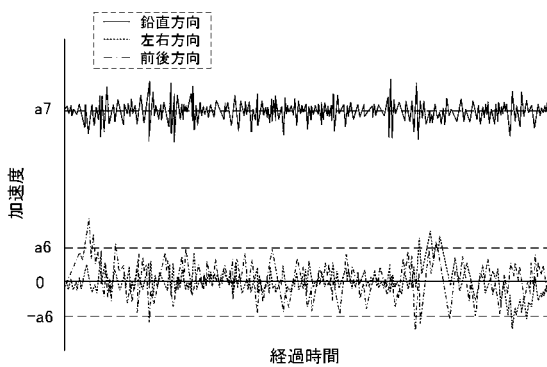
【図 4】



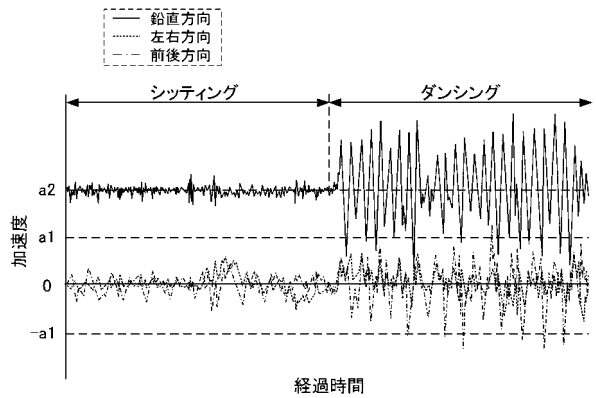
【図 5】



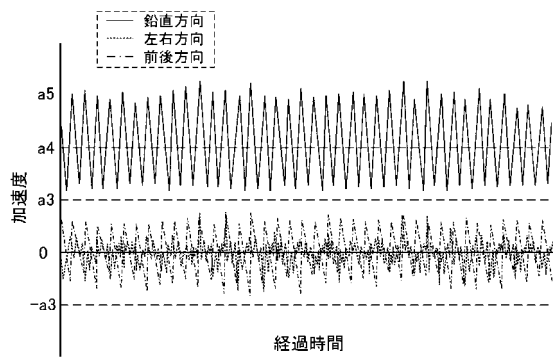
【図 8】



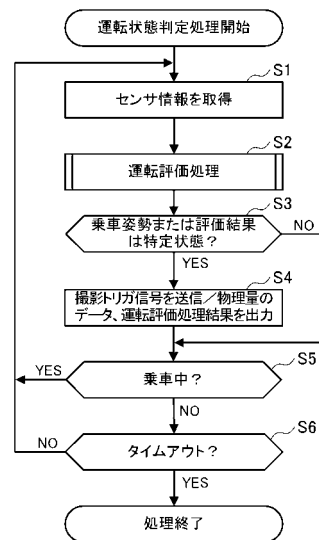
【図 6】



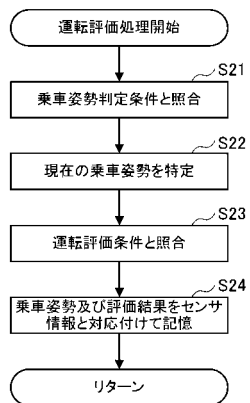
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

