(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7113545号
(P7113545)

(45)発行日　令和4年8月5日(2022.8.5)

(24)登録日　令和4年7月28日(2022.7.28)

(51)国際特許分類

Ａ６３Ｂ	*71/06*	*(2006.01)*	Ａ６３Ｂ	71/06	Ｚ
Ａ６３Ｂ	*69/00*	*(2006.01)*	Ａ６３Ｂ	69/00	５０５Ｌ
Ａ６３Ｂ	*69/36*	*(2006.01)*	Ａ６３Ｂ	69/36	５４１Ｓ
Ｇ０１Ｓ	*13/58*	*(2006.01)*	Ｇ０１Ｓ	13/58	

ＦＩ

請求項の数　2　（全21頁）

(21)出願番号　特願2021-14829(P2021-14829)
(22)出願日　令和3年2月2日(2021.2.2)
(62)分割の表示　特願2019-127286(P2019-127286)の分割
原出願日　平成22年1月27日(2010.1.27)
(65)公開番号　特開2021-90780(P2021-90780A)
(43)公開日　令和3年6月17日(2021.6.17)
審査請求日　令和3年3月2日(2021.3.2)

(73)特許権者　391001848
株式会社ユピテル
東京都港区港南一丁目６番３１号
(72)発明者　小林 伸爾
東京都港区芝浦４丁目１２番３３号 株式会社ユピテル内
(72)発明者　和田 昌浩
東京都港区芝浦４丁目１２番３３号 株式会社ユピテル内
(72)発明者　高橋 圭三
東京都港区芝浦４丁目１２番３３号 株式会社ユピテル内
(72)発明者　尾野 久雄
東京都港区芝浦４丁目１２番３３号 株式会社ユピテル内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　速度測定装置およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

スポーツ用の速度測定装置であって、

スポーツが行われるときに移動する物体の速度を検出する機能と、

複数のスポーツのいずれかのスポーツの選択を受け付ける機能と、

検出された前記速度に応じた情報の表示を行う機能であって、前記複数のスポーツのうちの短距離走の選択を受け付けた場合は、前記速度の履歴を時系列に並べたグラフを表示し、ゴルフの選択を受け付けた場合、前記速度の履歴を時系列に並べたグラフを表示しない機能と、

を有する速度測定装置。

【請求項２】

スポーツ用の速度測定装置であって、

スポーツが行われるときに移動する物体の速度を検出する機能と、

複数のスポーツのいずれかのスポーツに対応するモードの選択を受け付ける機能と、

検出された前記速度に応じた情報の表示を行う機能であって、前記複数のスポーツのうちの２以上のスポーツで共通に用いるモードの選択を受け付けた場合は、前記速度の履歴を時系列に並べたグラフを表示し、前記２以上のスポーツで共通に用いるモードとは異なるスポーツに対応するモードの選択を受け付けた場合、前記速度の履歴を時系列に並べたグラフを表示しない機能と、

を有する速度測定装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、スポーツに関する速度を測定する速度測定装置およびプログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
移動する測定対象物の速度を測定する速度測定装置として、ドップラーセンサを用いたものが知られている。これは、被測定対象物である物体に向けてマイクロ波を照射し、物体による反射波を測定する。物体がマイクロ波の進行方向に対して運動している時は、ドップラー効果によって反射波の周波数が変化するため、これと発射波の周波数を比較することにより、物体の速さを算出することができる。
【０００３】
ドップラーセンサ等を用いた従来のスポーツ用の速度測定装置としては、野球などのスポーツで投手が投げるボールの速度（球速）を測定するのに用いられる野球用の速度測定装置（スピードガンと称される）が知られている。野球用の速度測定装置では、例えば、ユーザがトリガを引く（スイッチを押下する）と速度の測定を開始し、最初に測定（検出）された速度をボールの速度として確定して表示する。投げられたボールは減速運動をするため、測定を開始してから最初に測定された速度をボールの速度として表示している。
【０００４】
また、従来のスポーツ用の速度測定装置として、特許文献１、２に示すように、ゴルフ用の速度測定装置が知られている。ゴルフ用の速度測定装置では、例えば、速度の測定を開始し、測定された速度の最大値をゴルフクラブのスイング速度として確定して表示する。ゴルフクラブ等のスイング運動のように、速度０の状態から急激に加速し、ボールを打撃するポイントで最高速に達するといった被測定物が加速運動をする場合、ドップラーセンサの検知範囲に測定対象物が進入してきた瞬間がスイングの最大速度であるとは限らず、測定開始してから最初に測定された速度を表示する方法ではスイングの最大速度を捕らえられないからである。
【０００５】
このように従来の速度測定装置は、測定対象のスポーツごとに最適化した測定方法を採ることで、測定対象のスポーツに合った速度測定装置を実現している。
【０００６】
また、例えば、野球用の速度測定装置では、ボールの初速と終速を測定して表示するのに対し、ゴルフ用の速度測定装置には特許文献２に示されるように、ゴルフクラブのスイング速度、ボールの速度、推定飛距離等を表示するなど、測定対象の速度や測定された速度に基づいて表示する表示内容も測定対象のスポーツごとに最適化されている。
【０００７】
さらには、設置方法も、特許文献２に示されるように、ゴルフ用の速度測定装置であれば地面に置いて使用するのに適した構造する一方、野球用の速度測定装置では、三脚に固定して使用するのに適した構成とするなど、その構造も異なる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【文献】特開２００８－２４６１３９号公報
特開２０１０－００５２８９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
このように測定対象のスポーツごとに、その測定方法、表示内容、構造等が異なるため、例えば、学校やスポーツクラブなどのように、複数のスポーツの速度を測定したいときは、それぞれのスポーツ用の速度測定装置を購入する必要があった。

【００１０】
本発明は、複数の異なるスポーツに関する速度を測定するのに適した速度測定装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記の課題を解決するために、本発明は、（１）マイクロ波ドップラーセンサと、前記マイクロ波ドップラーセンサから出力されるドップラー信号に基づいて速度を検出し、当該速度に基づいて表示用情報を生成して表示手段に表示させる制御手段とを備えるスポーツ用の速度測定装置であって、前記制御手段は、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位における前記表示用情報を生成する手段である専用処理手段と、所定の時間間隔で繰り返し求めた瞬間速度を前記表示用情報として生成する手段である汎用処理手段と、ユーザからの切替指示に基づいて前記専用処理手段と前記汎用処理手段とを切り替える切替手段とを備える。
【００１２】
このようにすれば、ユーザは、必要に応じて、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位における表示用情報が表示される専用モードと、所定の時間間隔で繰り返し求められた瞬間速度が表示される汎用モードとを切り替えて利用できる。したがって、複数の異なるスポーツに関する速度を測定するのに適した速度測定装置を提供することができる。
【００１３】
表示用情報は、速度情報とするとよい。表示用情報は、速度そのものの情報としてもよいし速度から求めた情報（例えば、移動距離や飛距離など）としてもよい。表示用情報は数値情報としてもよいし、グラフ等の各種の態様の情報としてもよい。
【００１４】
切替手段は、前記専用処理手段と前記汎用処理手段とを相互に切り替え可能とし、ユーザからの切替指示は、入力手段から入力させるようにするとよい。
【００１５】
専用処理手段は、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位における前記表示用情報を生成する手段であり、測定対象の特定のスポーツに特化した処理によって表示用情報を生成するようにするとよく、生成する表示用情報も測定対象のスポーツに特化した情報とするとよい。
【００１６】
専用処理手段が、マイクロ波ドップラーセンサから出力されるドップラー信号に基づいて表示用情報を生成する処理としては、例えば、前記一動作単位の間、マイクロ波ドップラーセンサから出力されるドップラー信号を周波数解析して繰り返し速度を算出し、繰り返し算出した速度を記録し、その記録した速度の履歴に基づいて、当該一動作単位における表示対象となる表示用情報を生成するようにしてもよい。表示用情報として、例えば、当該一動作単位の速度の履歴中で最初に測定対象の速度範囲内の速度が現れた際の値を初速度情報として生成したり、当該一動作単位の速度の履歴中で最後に測定対象の速度範囲内の速度が現れた際の値を終速度情報として生成したりするなど、各種の態様をとりうる。例えば、表示用情報として一動作単位における速度の履歴を時系列に並べたグラフを生成するようにすると、当該一動作単位におけるグラフが表示されることとなる。
【００１７】
一方、汎用処理手段は、所定の時間間隔で繰り返し求めた瞬間速度を前記表示用情報として生成する手段であり、専用処理手段とは異なり、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位にはとらわれず、連続して瞬間速度を前記表示用情報として表示するようにする。汎用処理手段は、特定のスポーツに特化しない処理によって表示用情報を生成するようにするとよく、生成する表示用情報も特定のスポーツに特化しない情報とするとよい。所定の時間間隔は、各種のスポーツで共通して測定するのに適した時間間隔とするとよい。この所定の時間間隔は、少なくとも１秒以下とするとよく、望ましくは１００ミリ秒以下とするとよい。表示用情報として、例えば、所定の時間間隔で繰り返し求めた瞬間速度

の履歴を記憶しておき、表示するようにしてもよい。例えば、表示用情報として瞬間速度の履歴を時系列に並べたグラフを生成する場合、最新の所定件数の瞬間速度の履歴のグラフを表示するとよい。

【００１８】

（２）前記専用処理手段は、前記測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位の開始と終了を、前記マイクロ波ドップラーセンサから出力されるドップラー信号に基づいて特定するとよい。

【００１９】

前記専用処理手段は、前記測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位の開始と終了を、各種のセンサ等から得た情報に基づいて特定するようにしてもよい。しかし特にドップラー信号に基づいて特定するとよい。このようにすれば、別のセンサを設けることなく、コストのかからない、複数の異なるスポーツに関する速度を測定するのに適した速度測定装置を提供することができる。

【００２０】

（３）ユーザからの開始指示と終了指示とを入力するための指示入力手段を備え、前記汎用処理手段は、前記指示入力手段によってユーザからの開始指示が入力されてから前記指示入力手段によってユーザからの終了指示を入力するまで、前記所定の時間間隔で繰り返し求めた瞬間速度を前記表示用情報として生成して表示手段に表示させるとよい。

【００２１】

汎用処理手段は、電源の投入ないし切替手段による汎用処理手段への切替から、電源の切断ないし専用処理手段への切替まで、瞬間速度を前記表示用情報として生成して表示手段に表示させるようにしてもよいが、このようにすると特によい。このようにすれば、各種のスポーツに応じたユーザの意図に沿った範囲の速度を汎用的に測定できるからである。

【００２２】

（４）前記制御手段は、前記専用処理手段による処理中であるか前記汎用処理手段による処理中であるかを示す情報を前記表示手段に表示させる処理を行うとよい。

【００２３】

このようにすれば、専用処理手段による速度の測定中であるか、汎用処理手段による速度の測定中であるかを容易に確認することができる。したがって、複数の異なるスポーツに関する速度を測定するのに適している。

【００２４】

（５）前記専用処理手段を複数備え、それぞれの専用処理手段は、前記測定対象のスポーツとして、ピッチング、バッティング、ゴルフ、短距離走のうち少なくともいずれか１のスポーツに特化した前記表示用情報を生成する処理を行い、前記制御手段は、前記それぞれの専用処理手段のいずれの処理手段による処理を行うかを切り替える手段と、現在処理中の前記測定対象のスポーツがいずれのスポーツであるかを示す情報を前記表示手段に表示させる手段とを備えるとよい。

このようにすれば、測定対象のスポーツに近い処理に切り替えて測定させることができ、どのスポーツに適した速度の測定処理中であるかも容易に把握することができる。

【００２５】

（６）前記汎用処理手段は、前記表示用情報として測定開始から現在までに測定した前記瞬間速度のうち最高の速度のものを記憶し、表示させる処理を行うとよい。

【００２６】

（７）前記汎用処理手段は、前記表示用情報として前記瞬間速度の時系列の変化を示すグラフを前記表示手段に表示させる処理を行うとよい。

【００２７】

（８）前記専用処理手段を複数備え、前記専用処理手段間で、前記表示用情報の前記表示手段への表示方向を異なる方向とするとよい。

【００２８】

専用処理手段は、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位における前記表示用情

報を生成して表示手段に表示させるので、その一動作単位と表示手段をユーザが見る方向に関連性を有する場合がある。マイクロ波ドップラーセンサと表示手段との位置関係が固定される場合、特に優れた効果を奏する。

【００２９】

また、例えば、通常は、マイクロ波ドップラーセンサを測定対象に向けて測定するため、表示用情報を見る者は、マイクロ波の出射方向でない方向から、表示用情報を見ることとなる場合が多い。しかし、例えばゴルフクラブのスイングの測定のように、測定者自らが測定対象者または測定対象物を動かす者となり、かつ、表示用情報を見る者にもなる場合には、マイクロ波の出射方向から表示用情報を見ることとなる。したがって、このような測定対象のスポーツにおける特性に応じて、前記専用処理手段間で、前記表示用情報の前記表示手段への表示方向を異なる方向とすることで、表示用情報の表示が見やすく、複数の異なるスポーツに関する速度を測定する際に使い勝手のよい速度測定装置を実現することができる。

【００３０】

（９）前記専用処理手段を複数備え、前記専用処理手段には、前記表示用情報として複数の種類の情報を生成し、生成した複数の種類の情報を同時に前記表示手段に表示させるものと、前記表示用情報として複数の種類の情報を生成し、生成した複数の種類の情報のうちいずれか１つのみを前記表示手段に表示させることが可能なものとを備え、当該いずれか１つのみを表示させる場合には、前記複数の種類の情報を同時に表示させる場合に比べ、大きく当該１つの表示用情報を表示させるようにするとよい。

【００３１】

このようにすれば、例えば、表示用情報を見る者と表示手段との距離が遠い測定対象のスポーツでは、大きく当該１つの表示用情報が表示されて見やすく、かつ、表示用情報を見る者と表示手段との距離が近い測定対象のスポーツでは、複数の情報を同時に把握することが可能となる。

【００３２】

（１０）前記専用処理手段は、前記一動作単位における前記表示用情報を生成して終了する処理モードと、前記一動作単位における前記表示用情報の生成が完了したら、再度次の一動作単位における前記表示用情報の生成を行う処理モードとを備えるとよい。

【００３３】

（１１）前記専用処理手段を複数備え、前記専用処理手段には前記一動作単位における前記表示用情報を、一動作単位毎に外部メモリに書き出すものと、一動作単位毎に外部メモリに書き出さず、内部メモリに測定結果を記憶しておき、ユーザからの指示に基づいて内部メモリの測定結果を外部メモリに書き出すものとを備えるとよい。

【００３４】

（１２）前記速度測定装置は、本体と、前記本体から無線送信された前記表示用情報を受信して表示する子機とを備え、前記子機は前記本体から無線送信された前記表示用情報のうち予め設定された本体識別情報に合致するもののみを表示させるとよい。

【００３５】

（１３）本発明のプログラムは、（１）から（１２）に記載の速度測定装置における制御手段としての機能をコンピュータに実現させるためのプログラムとして実現するとよい。

【発明の効果】

【００３６】

本発明によれば、複数の異なるスポーツに関する速度を測定するのに適した速度測定装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】本発明に係る速度測定装置の機能ブロックを示す図である。

【図２】速度測定装置の本体の外観構成を示す図である。

【図３】速度測定装置の子機の外観構成を示す図である。

【図４】検出モードの内容を示す図である。
【図５】メインメニュー画面とその操作及び処理を示す図である。
【図６】本体のアイコン表示部を示す図である。
【図７】子機のアイコン表示部を示す図である。
【図８】ピッチングモードにおける本体の設置方法を示す図である。
【図９】ピッチングモードの画面とその操作及び処理を示す図である。
【図１０】バッティングモードでの設置方法とその画面、操作及び処理を示す図である。
【図１１】ゴルフモードでの設置方法とその画面、操作及び処理を示す図である。
【図１２】図１１の続きの図である。
【図１３】推定飛距離を算出するためのクラブ種別のロフト角の例を示す図である。
【図１４】短距離走モードでの設置方法とその画面、操作及び処理を示す図である。
【図１５】汎用モードの画面とその操作及び処理を示す図である。
【図１６】角度誤差の生じる例を示す図である。
【図１７】設定メニューの画面とその操作及び処理を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００３８】
以下、図面を用いて本発明の好適な実施形態を説明する。本実施形態の速度測定装置は、マイクロ波ドップラーセンサを用い、そのマイクロ波ドップラーセンサから出力されるドップラー信号に基づき、制御部で演算処理をして速度を求め、その求めた結果を表示部へ出力するものである。図１は本速度測定装置の機能構成を、図２，図３は本速度測定装置の外観構成を示す図である。本速度測定装置は、本体１０（図２）と子機３０（図３）とから構成される。
【００３９】
本体１０は、マイクロ波ドップラーセンサ１１と、そのマイクロ波ドップラーセンサ１１から出力されるドップラー信号を増幅するアンプ１２と、制御部１３と、表示部１４と、記憶部１５と、通信部１６と、操作部１７とを備える。制御部１３は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、Ｉ／Ｏ等を備えるマイコンであって、アンプ１２と表示部１４と記憶部１５と通信部１６と操作部１７と接続されており、アンプ１２の出力に基づき速度を算出する速度算出処理、速度算出処理で算出した速度を表示部１４に表示させる速度表示処理、速度算出処理で算出した速度を記憶部１５に記憶させる記憶処理、通信部１６から情報を通信する通信処理、操作部１７の操作に応じた処理を行うユーザインターフェース処理等の各種の処理を行う。制御部１３のマイコンはＲＯＭに記憶されたプログラムを実行することにより、各種の処理を行い、各種の機能を実現する。
【００４０】
図２（ａ）は本体１０の天面の構成を、図２（ｂ）は本体１０の底面の構成を、図２（ｃ）は本体１０の左側面の構成を示す図である。本体１０の天面には、通信部１６を構成する無線通信部１６ａと表示部１４と操作部１７を構成する電源ボタン１７ａ、スタート／ストップボタン１７ｂ、操作ボタン１７ｃを備える。表示部１４は、天面の中心部に配置し、表示部１４の上側（ドップラーセンサ１１配置側）に、無線通信部１６ａを配置し、表示部１４の下側（ドップラーセンサ１１配置側と反対側）に操作部１７を配置している。操作ボタン部１７ｃは、中心にセットボタン、セットボタンの上側に上ボタン、下側に下ボタン、右側に右ボタン、左側に左ボタンを配置している。本体１０の底面には電池格納部２１と市販のカメラ用三脚を取り付けるための三脚取付部２２を有する。電池格納部２１に格納された電池からマイクロ波ドップラーセンサ１１、アンプ１２、制御部１３、表示部１４、記憶部１５、通信部１６、操作部１７は電源供給を受けて動作する。本体１０の左側面には、記憶部１５を構成するメモリカードリーダ１５ａ、通信部１６を構成するＵＳＢ端子１６ｂを備える。
【００４１】
ドップラーセンサ１１配置側を測定対象１の移動する物体に向けて速度を測定する。無線通信部１６ａには送信アンテナを備え、制御部１３は、無線通信部１６ａを制御し、算出

した速度等の各種の情報を子機へ送信する機能を備える。表示部１４はドットマトリックス液晶表示パネルであり、制御部１３の制御により、速度の検出結果（測定結果）やバッテリー残量などを表示する。電源ボタン１７ａは、電源をＯＮ／ＯＦＦするためのボタンである。セットボタンは、各種設定の決定に使用するボタンであり、上ボタンは、各種設定項目の選択（上移動）に使用するボタンである。下ボタンは各種設定項目の選択（下移動）に使用するボタンである。左ボタンは、メインメニューを表示させるためなどに使用するボタンである。右ボタンは、設定メニューの表示や各種設定項目へ移行するときに使用するボタンである。メモリカードリーダ１５ａは、microSDカードスロットを有し、制御部１３は、メモリカードリーダ１５ａを制御し、制御部１３に備えたメモリに記録した測定結果を、メモリカードリーダ１５ａに挿入されたmicroSDカードに保存する機能を備える。保存した結果は、制御部１３が読み出して表示部１４に表示させたり、パソコンでこのmicroSDカードを読み取って表示させたりすることができる。ＵＳＢ端子１６ｂは、miniUSB端子であり、miniUSB端子に電源を供給する市販のＡＣアダプターやＵＳＢ端子を備えたパソコン等からの電源供給のほか、パソコンとＵＳＢケーブルで接続することにより、制御部１３の制御によって、制御部１３のメモリ内のデータやmicroSDカードスロットに挿入されたmicroSDカードに保存されたデータをパソコンへ転送する機能を備える。また、操作部１７からの操作と同様の操作をＵＳＢ端子１６ｂに接続されたパソコンからの制御指示に基づいて実行する機能と、表示部１４に表示する情報をＵＳＢ端子１６ｂに接続されたパソコンに対して送信する機能とを備える。

【００４２】

子機３０は、制御部３３と、表示部３４と、通信部３６と、操作部３７とを備える。制御部３３は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、不揮発性メモリ、Ｉ／Ｏ等を備えるマイコンであって、表示部３４と通信部３６と操作部３７と接続されており、本体１０の通信部１６から送信された情報を通信部３６で受信し、通信部３６からその受信した情報を受け取る通信処理、通信部１６から受信した情報を表示部３４に表示させる表示処理、操作部３７の操作に応じた処理を行うユーザインターフェース処理等を行う。制御部３３のマイコンはＲＯＭに記憶されたプログラムを実行することにより、各種の処理を行い、各種の機能を実現する。

【００４３】

図３は、子機３０の操作面からみた構成を示す図である。子機３０は、携帯可能なリモコンであり、表示部３４、通信部３６を構成するアンテナ３６ａ、操作部３７を構成する電源ボタン３７ａ、ＩＤ登録ボタン３７ｂ、履歴ボタン３７ｃを備える。

【００４４】

電源ボタン３７ａは、電源をＯＮ／ＯＦＦするときに使用するボタンであり、ＩＤ登録ボタン３７ｂは、本体１０に子機３０のＩＤ登録を行うときに使用するボタンであり、履歴ボタン３７ｃは、記録された結果を確認するときに使用するボタンである。表示部３４は、ドットマトリックス液晶表示パネルであり、制御部３３の制御により、本体１０で測定された速度などを表示する。子機３０の背面には、ボタン電池格納部を備え、ボタン電池格納部に格納されたボタン電池から制御部３３、表示部３４、通信部３６、操作部３７は電源供給を受けて動作する。

【００４５】

子機３０は、本体１０から無線送信された表示用情報を受信して表示する。子機３０は通信部３６によって受信した本体１０から無線送信された表示用情報のうち、予め設定された本体識別情報に合致するもののみを表示させる処理を行う。したがって、子機３０は何台でも増設することができ、複数の本体１０が競技場内に存在する場合であっても、特定の本体１０の測定結果（表示用情報）のみを表示させることができる。

【００４６】

そして、本実施形態の速度測定装置は、図４（ａ）に示すように、所定のスポーツ（検出モード）としてのピッチング、バッティング、ゴルフ、短距離走の専用モードと、これらの所定のスポーツには特化せずに、所定の時間間隔で繰り返し速度を算出して、算出した

速度を表示する汎用モードとを備える。

【００４７】

ピッチングモードは、野球やソフトボール、サッカー、テニス、バレーボール、ハンドボールなどの球速を測定するために特化したモードであり、制御部１３は、ボールの初速度、ボールの終速度、初速度と終速度との測定された地点間の距離である初速終速間距離を求め、これらを表示部１４に表示させるとともに、無線通信部１６ａを制御してこのボールの初速度を、子機３０へ送信する。子機３０では、図４（ｂ）に示すように、通信部３６で本体１０から送信されたボールの初速度を受信し、制御部３３が通信部３６からボールの初速度を取得して、表示部３４にこのボールの初速度を表示させる。

【００４８】

バッティングモードは、野球やソフトボールのバッティングの速度を測定するために特化したモードであり、制御部１３は、バットスイング速度、打球の初速度、打球の推定飛距離を求め、これらを表示部１４に表示させるとともに、無線通信部１６ａを制御してこのバットスイング速度を、子機３０へ送信する。子機３０では、通信部３６で本体１０から送信されたバットスイング速度を受信し、制御部３３が通信部３６からバットスイング速度を取得して、表示部３４にこのバットスイング速度を表示させる。

【００４９】

ゴルフモードは、ゴルフクラブスイングに関する速度を測定するために特化したモードであり、制御部１３は、ゴルフクラブのヘッドスピード、ヘッドの打撃によって打ち出されたボールスピード、ボールの推定飛距離、ミート率を求め、表示部１４に表示させる。ゴルフモードでは、子機への算出結果の送信は行わない。

【００５０】

短距離走モードは、陸上競技の１００ｍ走や走り幅跳びの助走などの速度を測定するために特化したモードであり、制御部１３は、瞬時速度、最高速、最高速到達距離、最高速保持距離を求め、瞬時速度の時系列の変化をグラフとして、また最高速度、最高速度到達距離、最高速度保持距離を数値データとして、表示部１４に表示させるとともに、無線通信部１６ａを制御してこの最高速度を、子機３０へ送信する。子機３０では、通信部３６で本体１０から送信された最高速度を受信し、制御部３３が通信部３６から最高速度を取得して、表示部３４にこの最高速度を表示させる機能を有する。

【００５１】

汎用モードは、自動車や二輪車の走行、スキー・スノーボードの滑走などを含む各種のスポーツの速度を測定可能な特定の対象に特化しない汎用のモードであり、制御部１３は、瞬間速度を求め、瞬間速度を時系列の変化をグラフとして、また、瞬間速度と、最高速度とを数値データとして、表示部１４に表示させるとともに、無線通信部１６ａを制御してこの最高速度を、子機３０へ送信する。子機３０では、通信部３６で本体１０から送信された最高速度を受信し、制御部３３が通信部３６から最高速度を取得して、直近５回秒間の最高速度を制御部３３の有するＲＡＭ上に保持し、表示部３４にこの最高速度を表示させる機能を有する。

【００５２】

本体１０の電源ボタン１７ａが２秒間続けて押下されると電池から制御部１３及びその他の各部へ電源が供給され、子機３０も同様に電源ボタン３７ｃが２秒間続けて押下されると電池から制御部１３及びその他の各部へ電源が供給される。

以下、制御部１３の処理を中心に説明する。処理の主体の明示がない箇所は制御部１３の処理である。

【００５３】

電源が供給されると、制御部１３は図５に示すように、初めて電源が投入された場合には「メインメニュー画面」を表示する。一方、各測定モードのなどの画面を前回終了時に表示させていた場合には、どの画面が表示された状態で電源ＯＦＦがなされたかの情報を記憶しておき、この記憶された情報に基づいて前回の電源ＯＦＦ時の画面を表示させ、その画面に対応する処理を実行する。

【００５４】
メインメニューは、「ピッチング」「バッティング」「ゴルフ」「短距離走」「汎用」「システム設定」の項目から構成されており、現在選択状態となっている項目は反転表示（黒地に白の文字）をする。
【００５５】
下ボタンの押下が検出されると、選択項目を下の項目に移動し、上ボタンの押下が検出されると選択項目を上の項目に移動する描画処理を行い、表示部５に表示させる。セットボタンの押下が検出されると、選択項目のモードの処理へ移行する。
【００５６】
例えば、図５に示すように、下ボタンを押下が検出された場合、選択項目を「ピッチング」から「バッティング」に移動し、この状態でセットボタンの押下が検出されるとバッティングモードの処理へ移行して、バッティングモードの画面を描画する処理を行い、表示部５にバッティングモードの画面を表示させる。
表示部５の上部には、図６に示すように、アイコン表示部を設けているおり、アイコン表示部は、すべての画面に共通して設けた表示部である。
【００５７】
アイコン表示部は、図６に示すように、左から右へ順に、(1)バッテリー残量表示部、(2)モード等表示部、(3)本体内部の記録状態表示部、(4)ＳＤカード表示部を有する。(1)バッテリー残量表示部には、本体１０を電池で使用しているときに、電池残量を２段階でアイコン表示する。(2)モード等表示部には、ピッチングモード、バッティングモード、ゴルフモード、短距離走モード、汎用モード、速度検出中、システム設定モードなど、現在のモード等を示すアイコンを表示する。(3)本体内部の記録状態表示部には、本体内部の制御部１３のＲＡＭの測定データ記憶領域の記録容量がいっぱいになった場合に、その旨を示すアイコンを表示する。(4)ＳＤカード表示部には、microSDカードを装着していないときは表示を行わず、microSDカードを装着しているとき「ＳＤ」のアイコンを表示し、microSDカードの記憶容量がいっぱいになると「ＦＵＬＬ」のアイコンを表示する。
【００５８】
次に子機３０のアイコン表示について説明する。子機３０も同様に図７に示すように表示部５内の上部に、アイコン表示部を設けており、子機３０の制御部３３は、アイコン表示部の描画処理を行って、子機３０の表示部３４にアイコン表示部を表示させる。子機３０のアイコン表示部は、図７に示すように、左から右へ順に、(1)ローバッテリー表示（子機）部、(2)履歴表示部、(3)ローバッテリー表示（本体）部を有する。ローバッテリー表示（子機）部は、子機３０の電池残量が少なくなるとその旨を示すアイコンを表示する。履歴表示部には、子機３０で受信した速度記録結果を確認するときに「履歴１」～「履歴９」を表示する。ローバッテリー表示（本体）には、本体の電池残量が少なくなった場合にその旨を示すアイコンを表示させる。
【００５９】
次に、各モードにおける処理等について説明する。まずピッチングモードについて説明する。ピッチングモードでは、野球やソフトボール、サッカー、テニス、バレーボール、ハンドボールなど、ボールの初速度（初速）、ボールの終速度（終速）、初速終速間距離（区間）を本体に表示し、子機３０へ送信する。前述のように子機３０は初速度のみを表示する。区間の表示は、初速度と終速度を検出した地点間の距離である。野球やソフトボールの投球の場合、図８に示すように、捕手の斜め後方、または投手の斜め後方に本体１０を設置する。安定した検出を行うために、机などの台やカメラ用三脚を使用した設置を行うとよい。投手または捕手から本体１０の距離は、約３０ｍ以内に設置し、捕手や投手の陰にならない場所に設置する終速度をより正確に検出させたい場合は、投手の斜め後方に設置すると、捕手（ボールの最終地点）が見通せるためよい。
【００６０】
具体的な処理としては、図９に示すように、制御部１３は、ピッチングモードが選択された後、スタート・ストップボタン１７ｂの押下を検出すると、ピッチングモードの測定

処理を開始する。ピッチングモードの測定処理では、ボールの速度の範囲内にある時間を一単位として測定を行い、一単位の期間内で求めた測定結果を表示する。例えば、アンプ１２から出力されるドップラー信号を周波数解析して繰り返し速度を算出し、繰り返し算出した速度をＲＡＭに記録し、その記録した速度の履歴に基づいて、当該一単位における表示対象となる表示用情報（測定結果）を生成するようにする。測定結果は、図９に示すように、ボールの初速度（初速）、ボールの終速度（終速）、初速終速間距離（区間）である。初速は、最初に移動物として検出した球速を表示する。終速は、移動物として検出できなくなった直前の球速を表示する。区間は、初速度と終速度を検出した距離間を表示する。速度を検出した区間が短い場合など、瞬間の速度しか検出できないときは「０」や「---」で区間表示をする。一単位の測定を行うたびに、求めたこれらの値をシステム設定で設定された時間（初期値は３秒）、点滅表示させ、この一定時間経過後、求めたこれらの値の表示を点滅から点灯に変えて、検出結果が更新されたことを知らせる。なお、速度表示の点滅時間（初期値：３秒）は、システム設定にて、変更することができる。検出結果は、記録ナンバーとともに本体１０の制御部１３の不揮発性メモリに２００件まで記録する。したがって、電池を取り外したり、電池が消耗しても検出結果の記録は消去されない。本体に記録された検出結果をシステム設定にてmicroSDカードに保存することができる。その後、制御部１３に設定・記憶されている検出方法が「１回」であるか「連続」であるかを判定し、「１回」の場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする一方、連続の場合には、再度ピッチングモードの測定処理を行う（すなわち、次の一単位の計測を開始する）。これらの処理中には、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出されたかを検出し、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出された場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする。

【００６１】

次にバッティングモードについて説明する。バッティングモードでは、バッティングモードでは、野球やソフトボールおけるバットスイング速度、打球の初速度、打球の推定飛距離を本体１０の表示部１４に表示し、子機３０へ送信して、子機３０は、バットスイング速度を表示する。図１０（ａ）に示すように、本体１０を捕手の斜め後方（打者の反対側）からバットスイング位置に向けて設置する安定した検出を行うために、机などの台やカメラ用三脚を使用した設置することが望ましい。打者から本体１０の距離は、約５ｍ以内に設置し、捕手の陰にならない場所に設置する。

【００６２】

具体的な処理としては、図１０（ｂ）に示すように、制御部１３は、バッティングモードが選択された後、スタート・ストップボタン１７ｂの押下を検出すると、バッティングモードの測定処理を開始する。バッティングモードの測定処理では、バットの打撃動作の速度の範囲内にある時間を一単位として測定を行い、一単位の期間内で求めた測定結果を表示する。測定結果は、図１０（ｂ）に示すように、バットスイング速度（バット）、打球の初速度（打球）、打球の推定飛距離（飛距離）である。飛距離表示は、「打球の角度：４５度」、「打点の高さ：１ｍ」の条件で、打球の速度から目安とする飛距離を算出する。なお、飛距離は、センター方向への打球を基準にしており、一塁方向や三塁方向への打球は、誤差が大きくなる場合がある。バットスイング速度（バット）、打球の初速度（打球）は、例えば公知の方法で算出する。打球の初速度（打球）が検出されない場合には、打球の初速度（打球）、打球の推定飛距離（飛距離）は表示しない。したがって、図１０（ｃ）に示すように、打者の動作条件により、検出結果の表示内容は次のように異なる。すなわち、球を打ち返したときやノックしたときには、バットスイング速度（バット）、打球の初速度（打球）、打球の推定飛距離（飛距離）が測定され、表示される。球を空振りしたときや素振りしたときには、バットスイング速度（バット）が測定され、表示される。一単位の測定を行うたびに、求めたこれらの値をシステム設定で設定された時間（初期値は３秒）、点滅表示させ、この一定時間経過後、求めたこれらの値の表示を点滅から点灯に変えて、検出結果が更新されたことを知らせる。なお、速度表示の点滅時間（初期値：３秒）は、システム設定にて、変更することができる。検出結果は、記録ナンバー

とともに本体１０の制御部１３の不揮発性メモリに２００件まで記録する。したがって、電池を取り外したり、電池が消耗しても検出結果の記録は消去されない。本体に記録された検出結果をシステム設定にてmicroSDカードに保存することができる。その後、制御部１３に設定・記憶されている検出方法が「１回」であるか「連続」であるかを判定し、「１回」の場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする一方、連続の場合には、再度バッティングモードの測定処理を行う（すなわち、次の一単位の計測を開始する）。これらの処理中には、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出されたかを検出し、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出された場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする。

【００６３】

次にゴルフモードについて図１１～図１３を参照して説明する。ゴルフモードでは、ゴルフクラブスイングにおけるヘッドスピード、ボールスピード、推定飛距離、ミート率を本体１０の表示部１４に表示する。

【００６４】

具体的な処理としては、図１１に示すように、ゴルフモードが選択された後、制御部１３は、本体１０の右ボタンの押下が検出されたかを判定し、右ボタンの押下が検出された場合には、設定メニューの処理へ移行する。右ボタンの押下が検出されない場合には、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出されたかを判定する。スタート・ストップボタン１７ｂの押下を検出すると、ゴルフモードの測定処理を開始する。スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出されない場合には、右ボタンの押下の検出判定へと戻る。

【００６５】

なお、図１１上段に示すように、ゴルフモードでの表示部１４への表示は他のモード（センサ１１側が画面の上側となる）とは異なりセンサ１１側が画面の下側になるよう、画面の上下を反転して表示する処理を行う。このように、ゴルフモードでは、他のモードとは画面の表示方向を異なる方向としている。ゴルフモードの測定の際には、他のモードの測定の場合とは異なり、測定者自らが測定対象者または測定対象物を動かす者となり、かつ、測定結果を見る者にもなる場合には、マイクロ波ドップラーセンサ１１の出射方向側から測定結果を見ることとなるが、このようにすることで、それぞれのモードにおいて、測定結果の表示が見やすく、複数の異なるスポーツに関する速度を測定する際に使い勝手のよい速度測定装置を実現することができる。

【００６６】

設定メニューの処理では、設定メニューを表示し、本体１０の上ボタン、下ボタンの押下を検出して、設定メニュー中の選択項目である「クラブ種選択」が選択された状態で右ボタンが押下されたかを検出する。クラブ種選択」を選択された状態で右ボタンが押下された場合には、クラブ種選択メニューを表示する。クラブ種選択メニューは、上から下へ順に１Ｗ、３Ｗ、5W、３Ｉ、４Ｉ、５Ｉ、６Ｉ、７Ｉ、８Ｉ、９Ｉ、User1、User2、User3の選択項目を表示し、上ボタン・下ボタンの押下を検出して、これらの選択項目の中から選択中のクラブを反転表示させる。セットボタンの押下が検出された場合には、選択中のクラブを選択されたクラブとして設定し（制御部１３の不揮発性メモリに記憶する）、前述したゴルフモードが選択された後の処理へ戻る。なお、クラブ種の初期値は１Ｗとしている。

【００６７】

ユーザは、スタート・ストップボタン１７ｂの押下後、図１１に示すように、ボールを打ち出す方向へ、本体１０のマイクロ波ドップラーセンサ１１が向くように設置する。本体１１は、起伏のない平坦な場所に置き、本体とボールの間に障害物がないように設置する。

【００６８】

ゴルフモードの測定処理では、ゴルフクラブのスイング動作の速度の範囲内にある時間を一単位として測定を行い、一単位の期間内で求めた測定結果を表示する。測定結果の表示は、設定メニューの「画面セレクト」の設定で「ヘッドスピード／ボールスピード／ミート率／推定飛距離／すべて」の項目の中から選択しておき、その選択された内容で行う。

なお、初期値は、「ヘッドスピード」に設定している。図１１下段に示すように、「ヘッドスピード」に設定されている場合にはヘッドスピードを表示し、「ボールスピード」が表示されている場合には、ボールスピードを表示し、「ミート率」が表示されている場合には、ミート率を表示し、「推定飛距離」に設定されている場合には図１２（ａ）に示すように推定飛距離を表示し、「すべて」に設定されている場合には図１２（ｂ）に示すようにヘッドスピードとボールスピードとミート率と推定飛距離をすべて表示する。図１１下段及び図１２（ａ）左側に示すように「ヘッドスピード／ボールスピード／ミート率／推定飛距離」のうちいずれか１つのみを表示させる場合には、図１２（ａ）右側に示すようにヘッドスピードとボールスピードとミート率と推定飛距離をすべて表示する場合に比べ、「ヘッドスピード／ボールスピード／ミート率／推定飛距離」のうち表示対象として設定されているものを大きく表示させるようにしている。ゴルフモードでは、他のモードの測定の場合とは異なり、測定者自らが測定対象物であるゴルフクラブをスイングする者となり、かつ、測定結果を見る者にもなるため、本体１０から離れて測定結果を見ることとなるが、「ヘッドスピード／ボールスピード／ミート率／推定飛距離」のうちいずれか１つのみを表示させる場合には、大きく１つの測定結果のみが表示されるため、見やすい。一方、他のモードでは、複数の情報を同時に把握することが可能となる。なお、ヘッドスピード、ボールスピード、ミート率、推定飛距離は、例えば特開２０１０－００５２８９号公報に記載の方法で測定・算出するとよい。ミート率は、「ボールスピード÷ヘッドスピード」で算出する。推定飛距離は、ボールスピードを検出できた場合は、ボールスピードから算出する。素振りした場合、弾道が高い球（番手の大きなアイアンなどで打った球）など、ボールスピードを検出できなかった場合、ヘッドスピードから算出する。ボールスピードはヘッドとボールの反発係数が加味されているため、ヘッドスピードからの推定飛距離と比較して、より正確な数値が算出できる。推定飛距離を算出するためのロフト角は、例えば図１３に示すようにクラブ種別に設定しておき、この設定された値を用いて推定飛距離を算出するとよい。また、求めたミート率が１．４０（初期値）以上である場合には、図１２（ｂ）に示すようにナイスショット表示を行う。なお。ミート率の値（＝ナイスショット基準値）は、設定メニューで変更することができる。一単位の測定を行うたびに、求めたこれらの値をシステム設定で設定された時間（初期値は３秒）、点滅表示させ、この一定時間経過後、求めたこれらの値の表示を点滅から点灯に変えて、検出結果が更新されたことを知らせる。なお、点滅時間（初期値：３秒）は、システム設定にて、変更することができる。検出結果は、記録ナンバーとともに本体１０の制御部１３の不揮発性メモリに５００件まで記録する。したがって、電池を取り外したり、電池が消耗しても検出結果の記録は消去されない。本体に記録された検出結果をシステム設定にてmicroSDカードに保存することができる。ナイスショット表示は、検出結果を点滅表示している間、表示する。これらの処理が完了すると、再度ゴルフモードの測定処理を行う（すなわち、次の一単位の計測を開始する）。測定結果が得られてから、一定の時間経過してから（測定禁止期間を挟んで）次の測定に移るようにしてもよい。これらの処理中には、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出されたかを検出し、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出された場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする。

【００６９】

次に短距離走モードについて説明する。短距離走モードでは、１００ｍ走などで人が走る速度を数値やグラフで本体１０の表示部に表示し、子機３０へ送信する。子機３０は、最高速度を表示（小数点以下は、四捨五入）する。走るコースが直線であること、他に走者がいない条件で使用するようにする。本機では約２０～１２０ｍの直線距離を走る速度表示が可能である。

【００７０】

図１４（ａ）に示すように、本体１０を、スタート位置の真後ろ約３～５ｍ程度の位置に本体を設置し、マイクロ波ドップラーセンサ１１を走者の背中辺りに向ける。安定した検出を行うために、机などの台やカメラ用三脚を使用した設置をすることが望ましい。

【００７１】
具体的な処理としては、図１４（ｂ）に示すように、制御部１３は、短距離走モードが選択された後、スタート・ストップボタン１７ｂの押下を検出すると、短距離走モードの測定処理を開始する。短距離走モードの測定処理では、最初に速度が検出されてから、検出した速度と時間の経過に基づいて距離を積算して求め、距離が設定メニューで設定された距離（２０～１２０ｍの範囲か１０ｍ単位で設定できる。初期値は１００ｍとしている。）に達したら測定を終了するという動作を一単位として測定を行う。表示形式は、設定メニューで「グラフ表示」と「数値表示」のどちらを行うかを設定しておき、設定された表示形式での表示を行う。「グラフ表示」に設定されている場合には、図１４（ｃ）左側に示すように、一単位中に測定された最高速度と、１単位中に随時測定された速度を縦軸、設定メニューの「グラフ横軸項目」での設定（「時間（Ｓ）」か「距離（ｍ）」であり、初期値は「時間」としている）に応じたものを横軸としてグラフを表示する。縦軸は、「速度（ｋｍ／ｈ）」で表示し、本体の上ボタン・下ボタンの押下が検出されると、縦軸（速度）の表示範囲をスクロール表示させる。「数値表示」に設定されている場合には、図１４（ｃ）右側に示すように、「最高速」、「Ａ時間」と「Ａ距離」と「Ｂ時間」と「Ｂ距離」を表示する。「最高速」には、一単位中で求めた最高速度を表示する。「Ａ時間」には、最高速度に達するまでに要した時間を表示する。「Ａ距離」には、最高速度に達するまでに要した距離を表示する。「Ｂ時間」には、最高速度が保持されていた時間（最高速度から、設定メニューで設定された最高速度保持条件分（初期値２ｋｍ／ｈ）の減速を検出するまでの時間）を表示する。「Ｂ距離」は、最高速度保持距離（最高速度から、設定メニューで設定された最高速度保持条件分（初期値２ｋｍ／ｈ）の減速を検出するまでの距離）を表示する。これらの検出結果は、最新の１件のみ本体１０の制御部１３の不揮発性メモリに記録する。したがって、電池を取り外したり、電池が消耗しても検出結果の記録は消去されない。本体に記録された検出結果をmicroSDカードに自動的に保存することができる。その後、制御部１３に設定・記憶されている検出方法が「１回」であるか「連続」であるかを判定し、「１回」の場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする一方、連続の場合には、再度短距離走モードの測定処理を行う（すなわち、次の一単位の計測を開始する）。これらの処理中には、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出されたかを検出し、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出された場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする。
【００７２】
このように、短距離走モードにおいては、表示用情報として一単位における速度の履歴を時系列に並べたグラフも生成され、当該一単位におけるグラフが表示される。
【００７３】
次に汎用モードについて説明する。汎用モードでは、自動車・二輪車の走行速度（モータースポーツ）やスキー・スノーボードの滑走などの速度を数値やグラフで本体１０の表示部１４に表示し、子機３０へ送信する。子機３０は、受信した直近５秒間における最高速度を表示部３４に表示する。
【００７４】
図１５（ａ）に示すように、本体１０を、移動する物体（自動車など）の前方または後方から、本体１０のマイクロ波ドップラーセンサ１１を向けて設置する。安定した検出を行うために、机などの台やカメラ用三脚を使用した設置をすることが望ましい。
【００７５】
具体的な処理としては、図１５（ｂ）に示すように、制御部１３は、汎用モードが選択された後、スタート・ストップボタン１７ｂの押下を検出すると、汎用モードの測定処理を開始する。汎用モードの測定処理では、随時（設定メニューで１００ｍｓ～１０００ｍｓ毎の間で１００ｍｓ毎設定可能であり、初期値は５００ｍｓ毎）速度を検出して、図１５（ｂ）に示すように、最新の検出速度と、測定処理の開始から現在までの検出速度の中の最高速度と、グラフとを表示する。グラフの表示は、随時測定された速度を縦軸、設定メニューの「グラフ横軸項目」での設定（「時間（Ｓ）」か「距離（ｍ）」であり、初期

値は「時間」としている）に応じたものを横軸として行う。縦軸は、「速度（ｋｍ／ｈ）」で表示し、本体１０の上ボタン・下ボタンの押下が検出されると、縦軸（速度）の表示範囲をスクロール表示させる。速度の表示が横軸の右端まで達した場合には、最新の検出速度を右端として過去５０秒分の検出速度が表示されるように、グラフをスクロール表示させる。これらの検出結果は、随時、本体１０の制御部１３の不揮発性メモリに記録する。したがって、電池を取り外したり、電池が消耗しても検出結果の記録は消去されない。本体に記録された検出結果をmicroSDカードに自動的に保存することができる。これらの処理中には、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出されたかを検出し、スタート・ストップボタン１７ｂの押下が検出された場合には、測定処理を終了し、現在表示中の画面を表示した状態とする。このように汎用モードでは、他のモードとは異なり１単位毎の測定を行わず、連続的な測定を行う。

【００７６】

このように汎用モードでは、表示用情報として瞬間速度の履歴を時系列に並べたグラフを生成し、最新の所定件数（過去５０秒分に相当する件数）の瞬間速度の履歴のグラフを表示する。

【００７７】

以上説明したように、本実施形態の速度測定装置の本体１０は、マイクロ波ドップラーセンサ１１と、そのマイクロ波ドップラーセンサ１１から出力されるドップラー信号を増幅するアンプ１２と、アンプ１２から出力されるドップラー信号に基づいて速度を検出し、当該速度に基づいて表示用情報を生成して表示部１４に表示させる制御部１３とを備えるスポーツ用の速度測定装置であり、制御部１３は、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位（一単位）における表示用情報を生成する専用処理（ピッチングモードの処理、バッティングモードの処理、ゴルフモードの処理、短距離走モードの処理）と、これらの所定のスポーツには特化せずに、所定の時間間隔で繰り返し求めた瞬間速度を表示用情報として生成する処理である汎用処理（汎用モードの処理）と、ユーザからの切替指示に基づいて前記専用処理手段と前記汎用処理手段とを切り替える切替手段とを備える。ユーザからの操作部１４からの切替指示に基づいて専用処理と汎用処理とを切り替える切替処理（メインメニューの処理）とを行う。

【００７８】

このようにして、ユーザは、必要に応じて、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位における表示用情報が表示される専用モード（ピッチングモード、バッティングモード、ゴルフモード、短距離走モード）と、所定の時間間隔で繰り返し求められた瞬間速度が表示される汎用モードとを切り替えて利用できる。したがって、複数の異なるスポーツに関する速度を測定するのに適した速度測定装置となる。

【００７９】

なお、各専用処理において、マイクロ波ドップラーセンサ１１から出力されるドップラー信号に基づいて表示用情報（測定結果）を生成する処理としては、例えば、一単位の間、アンプ１２から出力されるドップラー信号を周波数解析して繰り返し速度を算出し、繰り返し算出した速度をＲＡＭに記録し、その記録した速度の履歴に基づいて、当該一単位における表示対象となる表示用情報を生成するようにするとよい。

【００８０】

汎用処理では、所定の時間間隔で繰り返し求めた瞬間速度を表示用情報（測定結果）として生成するので、専用処理とは異なり、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位にはとらわれず、連続して瞬間速度が表示用情報として表示される。汎用処理は、特定のスポーツに特化しない処理によって表示用情報を生成するようにしており、生成する表示用情報も特定のスポーツに特化しない情報としている。所定の時間間隔は、各種のスポーツで共通して測定するのに適した時間間隔としている。この所定の時間間隔は、前述のように、設定メニューで１００ｍｓ～１０００ｍｓ毎の間で１００ｍｓ毎設定可能であり、初期値は５００ｍｓ毎としている。

【００８１】

各専用処理においては、測定対象のスポーツにおける所定の一動作単位の開始と終了を、ドップラー信号に基づいて特定するようにしたので、別のセンサを設けて所定の一動作単位の開始と終了を特定する必要がなくコストを抑えることができる。

【００８２】

汎用処理では、ユーザからの開始指示が入力されてから終了指示を入力するまで、所定の時間間隔で繰り返し求めた瞬間速度を表示用情報として生成して表示させるようにしたので、各種のスポーツに応じたユーザの意図に沿った範囲の速度を汎用的に測定することができる。

また、各処理モードにおいては、設定メニューに次の機能を備え、選択された場合にはその機能を実行するようにするとよい。

【００８３】

「ノーカウント」メニューを設け、最新の検出結果をメモリ上から消去するノーカウント機能を備える。このようにすれば、測定ミスがあった際にその結果を記録対象とさせないようにすることが容易にできる。

【００８４】

図１６に示すように、本体の設置状況によっては、表示用情報（測定結果）の誤差を生じるので、「斜め方向補正」メニューを設け、測定対象の移動方向とマイクロ波の出射方向とのなす角を設定し、この設定された角度を用いて、表示用情報の角度誤差を補正して表示するとよい。

なお、設定メニューは、図５に示したメインメニューと同様の構成とし、例えば、図１７に示すように構成とするとよい。

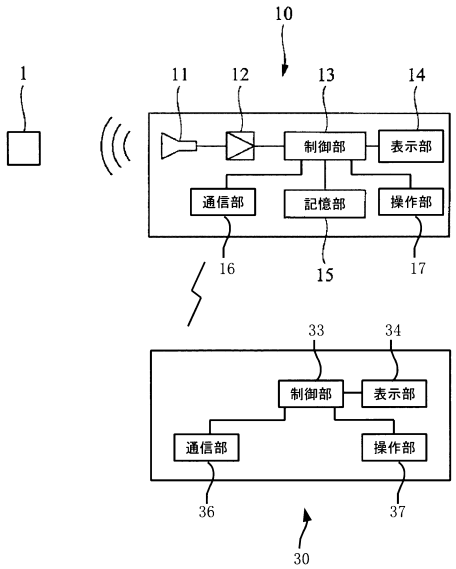
【符号の説明】

【００８５】

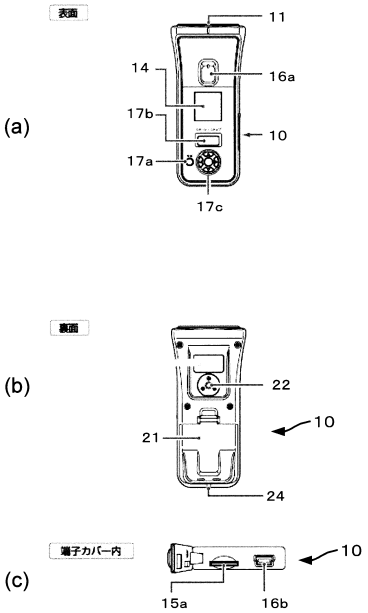
１０　本体
１１　マイクロ波ドップラーセンサ
１２　アンプ
１３　演算部
１４　表示部
１５　記憶部

【図面】

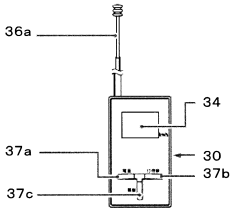
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】

(a)

●検出モードの選択

5種類のモードから使用用途に合わせた速度検出が可能です。

検出モード	使用例	表示内容(本体)
① ピッチング (☛22ページ)	野球やソフトボール、サッカー、テニス、バレーボール、ハンドボールなどの球速	• ボールの初速度 • ボールの終速度 • 初速終速間距離
② バッティング (☛24ページ)	野球やソフトボールのバッティング	• バットスイング速度 • 打球の初速度 • 打球の推定飛距離
③ ゴルフ (☛26ページ)	ゴルフクラブスイング	• ヘッドスピード • ボールスピード • 推定飛距離 • ミート率
④ 短距離走 (☛31ページ)	陸上競技の100m走や走り幅跳びの助走など	• 瞬時速度のグラフ • 数値データ(最高速、最高速到達距離、最高速保持距離など)
⑤ 汎用 (☛34ページ)	自動車や二輪車の走行、スキー、スノーボードの滑走など	• 瞬時速度のグラフ • 数値データ(瞬間速度、最高速度)

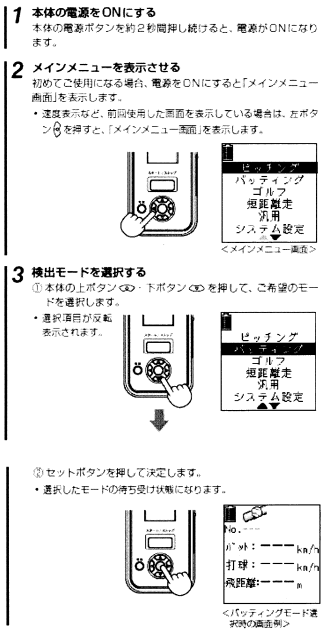
(b)

[子機での表示内容]

検出モード	表示内容
ピッチング	ボールの初速度
バッティング	バットスイング速度
短距離走	最高速度
汎用	直近5秒間における最高速度

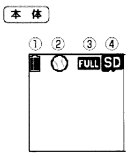
※検出モードが「ゴルフ」の場合、子機は表示しません。

【図５】



【図６】

(a)

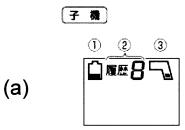


(b)

		アイコン	表示の意味
①	バッテリー残量表示		本体を電池で使用しているときに、電池の残量を2段階で表示します。(☛14ページ)
②	モードなどの表示		ピッチングモード選択時に表示します。(☛22ページ)
			バッティングモード選択時に表示します。(☛24ページ)
			ゴルフモード選択時に表示します。(☛26ページ)
			短距離モード選択時に表示します。(☛31ページ)
			汎用モード選択時に表示します。(☛34ページ)
			速度を検出中に表示します。
			システム設定モード選択時に表示します。(☛50ページ)
③	本体内部の記録状態表示	FULL	本体の記録容量がいっぱいになると表示します。
④	SDカード表示	SD	本体にmicroSDカードを装着しているときに表示します。
		FULL	microSDカードの記録容量がいっぱいになると表示します。

【図７】

(a)

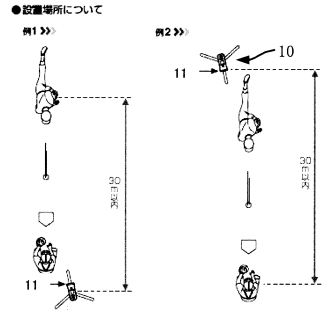


(b)

		アイコン	表示の意味
①	ローバッテリー表示（子機）		子機のバッテリー（電池）残量が少なくなると表示します。
②	履歴表示	履歴	子機で受信した速度記録結果を確認するときに表示（「履歴1」～「履歴9」）します。(☛52ページ)
③	ローバッテリー表示（親機）		本体のバッテリー（電池）残量が少なくなると表示します。

【図８】

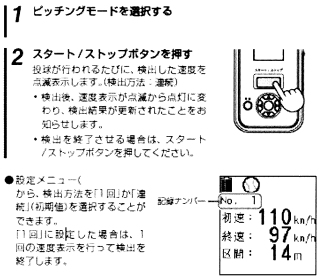
(a)



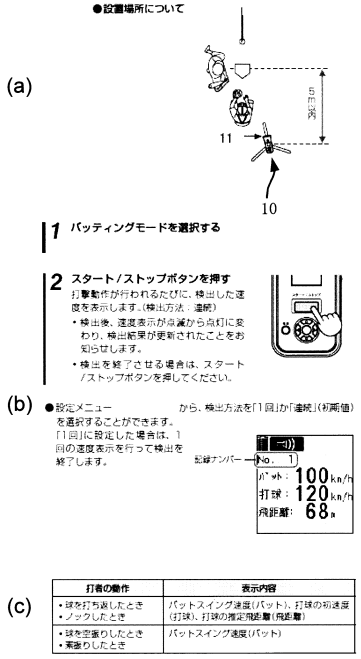
(b)



【図９】



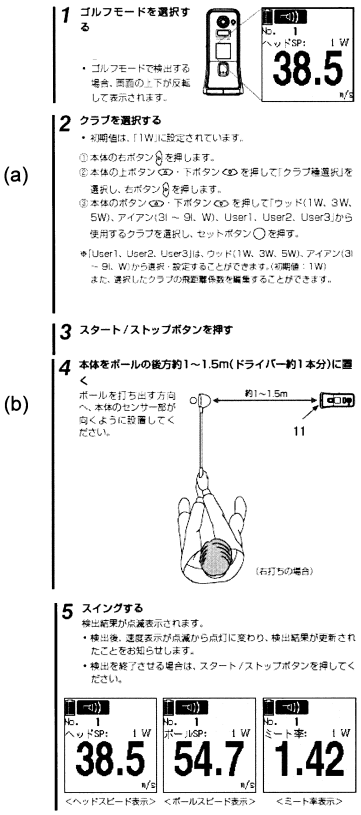
【図１０】



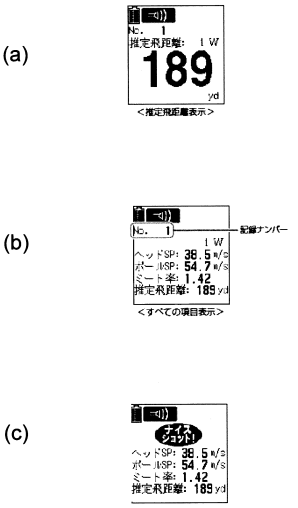
(c)

打者の動作	表示内容
・球を打ち返したとき ・ノックしたとき	バットスイング速度(バット)、打球の初速度(打球)、打球の推定飛距離(飛距離)
・球を空振りしたとき ・素振りしたとき	バットスイング速度(バット)

【図１１】



【図１２】



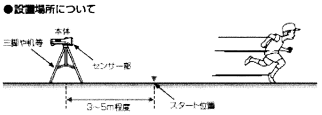
【図１３】

距離の算出条件（設定されているロフト角）

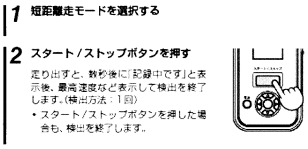
1W	9.5°	6I	28°
3W	15°	7I	31°
5W	18°	8I	35°
3I	20°	9I	40°
4I	22°	W	50° （アプローチウェッジを想定）
5I	25°		

【図１４】

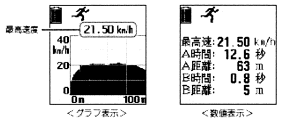
(a)



(b)



(c)

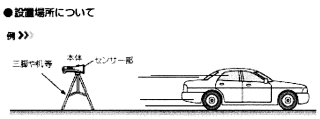


(d)

項目	内　容
最高速	最高速度を表示します。
A時間	最高速度に達するまでに要した時間を表示します。
A距離	最高速度に達するまでに要した距離を表示します。
B時間	最高速度保持時間を表示します。 （最高速度から、2km/h(※1)減速を検出するまでの時間）
B距離	最高速度保持距離を表示します。 （最高速度から、2km/h(※1)減速を検出するまでの距離）

【図１５】

(a)

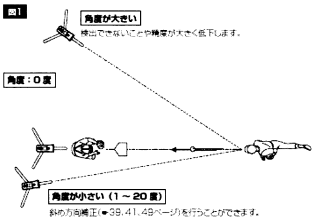


(b)



【図１６】

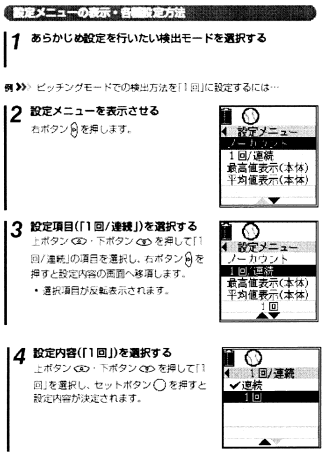
(a)



(b)

実際の速度	移動物との角度	速度表示の値
100km/h	0度	100km/h
	10度	98km/h
	20度	94km/h
	30度	87km/h

【図１７】


設定メニューの表示・各種設定方法
1 あらかじめ設定を行いたい検出モードを選択する
例 ピッチングモードでの検出方法を「1回」に設定するには…
2 設定メニューを表示させる
右ボタンを押します。
設定メニュー
ノーカウント
1回/連続
最高値表示(本体)
平均値表示(本体)
3 設定項目(「1回/連続」)を選択する
上ボタン・下ボタンを押して「1回/連続」の項目を選択し、右ボタンを押すと設定内容の画面へ移項します。
・選択項目が反転表示されます。
設定メニュー
ノーカウント
1回/連続
最高値表示(本体)
平均値表示(本体)
1回
4 設定内容(「1回」)を選択する
上ボタン・下ボタンを押して「1回」を選択し、セットボタンを押すと設定内容が決定されます。
1回/連続
連続
1回

フロントページの続き

審査官　石原 豊
(56)参考文献　特開２０１１－１５２２９１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０６０９７４（ＪＰ，Ａ）
特表２００９－５３６４８６（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００８／０２００３１２（ＵＳ，Ａ１）
特開２００６－１３６３６３（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６３Ｂ６９／００－７１／１６
Ｇ０１Ｓ１１／１０
Ｇ０１Ｓ１３／５８－１３／６４
Ｇ０１Ｓ１５／５８－１５／６２