

明 細 書

発明の名称：表示制御装置および方法並びにプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ゴルフクラブのスイングに関する情報を表示させる表示制御装置および方法並びにプログラムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ゴルファーのスイングを撮影して、その撮影情報を提供する装置が種々提案されている。スイングの撮影情報をゴルファーに提供することによって、ゴルフの上達を促したり、そのゴルファーに適したゴルフクラブの選択を促したりすることができる。

[0003] たとえば特許文献1には、ゴルファーのスイングを撮影することによって、スイングの良否判定を行うことが提案されている。また、特許文献2～特許文献4には、ゴルフクラブのヘッドの軌跡を表示させることが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6544551号公報
特許文献2：特開2015-077351号公報
特許文献3：特開2015-198761号公報
特許文献4：特開2017-144130号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、ゴルフクラブのスイングを解析する上でクラブヘッドの移動軌跡を知ることは非常に重要である。

[0006] 特許文献1には、上述したようにゴルフクラブのスイングの良否を判定することが記載されているが、クラブヘッドの移動軌跡を表示することについては記載されていない。

- [0007] また、特許文献2～3には、ゴルフクラブのグリップ近傍に設けられたセンサの検出信号に基づいてクラブヘッドの移動軌跡を算出し、これを表示することが記載されている。
- [0008] しかしながら、特許文献2～3に記載の方法では、センサがグリップ近傍に設けられているため、クラブヘッドの位置の算出精度に問題がある。すなわち、クラブヘッドの移動軌跡が、グリップ近傍の動きの影響を受けるため、必ずしもクラブヘッドの移動軌跡を精度よく算出できているとは限らない。
- [0009] また、たとえばクラブヘッドの画像を認識することによって、クラブヘッドの重心位置などを算出して移動軌跡を求めることが考えられる。
- [0010] しかしながら、たとえば所定の一方方向からゴルフクラブのスイングを撮影した場合、撮影画像に含まれるクラブヘッドの画像は、スイングとともにその形状が刻々と変化し、クラブヘッドの重心位置を算出することができない画像なども含まれる。したがって、このような画像からクラブヘッドの位置を正確に算出することは困難であり、安定性にも欠ける。
- [0011] 本発明は、上記の問題に鑑み、正確かつ安定したクラブヘッドの移動軌跡に関する情報を表示させることができる表示制御装置および方法並びプログラム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

- [0012] 本発明の表示制御装置は、ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像を取得する撮影画像取得部と、各撮影画像に含まれるゴルフクラブのネックの位置を検出する特定位置検出部と、複数の撮影画像からそれぞれ検出されたネックの位置に基づいて、ネックの位置の軌跡情報を生成する軌跡情報生成部と、ネックの位置の軌跡情報を表示させる表示制御部とを備える。

発明の効果

- [0013] 本発明の表示制御装置によれば、ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像からゴルフクラブのネックの位置を検出し、その検出されたネックの位置に基づいて、ネックの位置の軌跡情報を生成し、そのネックの位置

の軌跡情報を表示させるようにしたので、正確かつ安定したクラブヘッドの移動軌跡に関する情報を表示させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の表示制御装置の一実施形態を用いたゴルフインパクト解析システムの概略構成を示す図

[図2]ゴルフクラブのスイングを撮影した各撮影画像にゴルフクラブのネックの位置を示す図

[図3]ゴルフクラブのネックの位置の軌跡情報の表示例を示す図

[図4]ゴルフクラブのネックの位置の軌跡情報をアニメーション表示した例を示す図

[図5]ゴルフクラブのスイングを撮影した各撮影画像にゴルフクラブのネックの位置とグリップの位置を示す図

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の表示制御装置の一実施形態を用いたゴルフスイング解析システムについて、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本実施形態のゴルフスイング解析システム1の概略構成図である。

[0016] 本実施形態のゴルフスイング解析システム1は、図1に示すように、撮影装置10と、表示制御装置20と、表示装置30とを備えている。撮影装置10と表示制御装置20との間および表示制御装置20と表示装置30との間は、有線または無線によって通信可能に接続されており、種々の信号のやり取りが可能に構成されている。

[0017] 撮影装置10は、ゴルファーのゴルフクラブのスイングを撮影する。撮影装置10は、たとえばゴルフクラブをスイングするゴルファーの正面に設置され、ゴルファーおよびゴルフクラブの全体が撮影範囲となるように設置される。ただし、撮影装置10の位置は、これに限らず、ゴルフクラブの全体が撮影範囲となる位置であれば如何なる位置でもよい。

[0018] 撮影装置10は、所定のフレームレートでゴルファーおよびゴルフクラブを撮影する。撮影装置10によって所定のフレームレートで撮影された撮影

画像は、表示制御装置 20 に出力される。

[0019] 表示制御装置 20 は、撮影画像取得部 21 と、特定位置検出部 22 と、軌跡情報生成部 23 と、表示制御部 24 とを備えている。

[0020] 撮影画像取得部 21 は、撮影装置 10 から出力された複数の撮影画像を取得する。

[0021] 特定位置検出部 22 は、撮影画像取得部 21 によって取得された各撮影画像に含まれるゴルフクラブのネックの位置を検出する。具体的には、本実施形態の特定位置検出部 22 は、ゴルフクラブを予め撮影した複数の撮影画像と各撮影画像に含まれるゴルフクラブのネックの位置情報との関係を機械学習して得られた学習済みモデルを有する。

[0022] そして、特定位置検出部 22 は、上記学習済みモデルに対して、撮影画像取得部 21 によって取得された各撮影画像を入力することによって、各撮影画像のネックの位置を検出する。学習済みモデルとしては、たとえば畳み込みニューラルネットワーク (Convolutional Neural Network) を用いて生成されるが、これに限らず、その他の公知な機械学習モデルを用いて機械学習するようにしてもよい。

[0023] また、本実施形態では、特定位置検出部 22 が、学習済みモデルを有するようにしたが、これに限らず、たとえば表示制御装置 20 とは異なる外部サーバ装置に予め記憶された学習済みモデルを使用するようにしてもよい。

[0024] 図 2 A ~ 図 2 F は、ゴルファー P によるゴルフクラブ GC のスイングの開始から撮影された 6 枚の撮影画像を、上記学習済みモデルに入力し、学習済みモデルから出力されたネックの位置を各撮影画像上に示した図である。図 2 A ~ 図 2 F では、ゴルフクラブ GC のネックの位置 N が、丸印で示されている。なお、本実施形態の説明では、説明を簡略化するために、図 2 A ~ 図 2 F の 6 枚の撮影画像しか示していないが、実際には、スイングの開始から終了までの撮影時間に対して撮影装置 10 のフレームレートを乗算した枚数の撮影画像が取得され、その各撮影画像におけるネックの位置が検出される。

[0025] 軌跡情報生成部 23 は、複数の撮影画像からそれぞれ検出されたネックの位置に基づいて、ネックの位置の軌跡情報を生成する。具体的には、軌跡情報生成部 23 は、各撮影画像からそれぞれ検出されたネックの位置を、撮影画像の撮影順に繋いで軌跡情報を生成する。各ネックの位置の繋ぎ方については、たとえば予め設定された補間関数に基づいて接続するようにすればよい。

[0026] 表示制御部 24 は、軌跡情報生成部 23 によって生成されたネックの位置の軌跡情報を表示装置 30 に表示させる。図 3 は、ネックの位置の軌跡情報 T の一例を示す図である。なお、図 3 に示す軌跡情報 T のうちの、軌跡情報 T1 は、ゴルフクラブを振り上げる際の軌跡情報であり、軌跡情報 T2 は、ゴルフクラブを振り下ろす際の軌跡情報である。

[0027] また、表示装置 30 にネックの位置の軌跡情報を表示させる場合には、たとえば図 3 に示すように所定の撮影画像にネックの位置の軌跡情報 T を重ねて表示するようにしてもよいし、複数の撮影画像を動画として表示させるとともに、各撮影画像の撮影時点までの軌跡情報を順次切り替えて表示させることによって、スイング開始からスイング終了までの軌跡情報をスイング中のゴルフクラブの動きに応じて順次延伸しながらアニメーション表示するようにしてもよい。図 4 A ～図 4 F は、上述したアニメーション表示する場合における撮影画像毎に順次切り替えて表示される軌跡情報 T の一例を示す図である。

[0028] 表示制御装置 20 は、コンピュータなどから構成され、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) および RAM (Random Access Memory) などの半導体メモリ、ハードディスクなどのストレージ、並びに通信 I/F などのハードウェアを備える。

[0029] 表示制御装置 20 の半導体メモリまたはストレージには、本発明の表示制御プログラムの一実施形態がインストールされている。この表示制御プログラムが CPU によって実行されることによって、上述した撮影画像取得部 21、特定位置検出部 22、軌跡情報生成部 23 および表示制御部 24 が機能

する。

- [0030] 本実施形態においては、CPUによって表示制御プログラムを実行することによって表示制御装置20の上述した各部を機能させるようにしたが、表示制御プログラムが実行する一部の機能または全部の機能をASIC (Application Specific Integrated Circuit) やFPGA (Field Programmable Gate Array)、その他の電気回路などのハードウェアから構成するようにしてもよい。
- [0031] 表示装置30は、液晶ディスプレイなどのディスプレイを有し、撮影画像や上述したゴルフクラブのネックの位置の軌跡情報を表示する。また、表示制御装置20と表示装置30とをタブレット端末によって実現するようにしてもよい。さらに撮影装置10、表示制御装置20および表示装置30をカメラ機能付きのタブレット端末によって実現するようにしてもよい。
- [0032] 上記実施形態のゴルフスイング解析システム1によれば、ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像からゴルフクラブのネックの位置を検出し、その検出されたネックの位置に基づいて、ネックの位置の軌跡情報を生成し、そのネックの位置の軌跡情報を表示する。
- [0033] ゴルフクラブのネックの位置は、クラブヘッドの位置に非常に近いので、ネックの位置の軌跡情報は、クラブヘッドの軌跡情報と非常に類似したものとなる。また、クラブヘッドのネックの位置は、クラブヘッドの画像のように刻々と変化するものではないので、クラブヘッドと比較すると撮影画像からの検出精度も高い。
- [0034] したがって、上記実施形態のゴルフスイング解析システム1によれば、正確かつ安定したクラブヘッドの移動軌跡に関する情報を表示させることができる。
- [0035] また、上記実施形態のゴルフスイング解析システム1では、特定位置検出部22によってゴルフクラブのネックの位置を検出するようにしたが、さらに、特定位置検出部22が、ゴルフクラブのグリップの位置を検出するようにしてもよい。この場合、特定位置検出部22は、ゴルフクラブを予め撮影

した複数の撮影画像と各撮影画像に含まれるゴルフクラブのグリップの位置情報との関係を機械学習して得られた学習済みモデルを有する。

[0036] そして、特定位置検出部22は、上記学習済みモデルに対して、撮影画像取得部21によって取得された各撮影画像を入力することによって、各撮影画像のネックの位置を検出する。学習済みモデルとしては、たとえば畳み込みニューラルネットワーク(Convolutional Neural Network)を用いて生成されるが、これに限らず、その他の公知な機械学習モデルを用いて機械学習するようにしてもよい。

[0037] なお、ゴルフクラブのネックの位置を検出する際に用いる学習済みモデルとグリップの位置を検出する際に用いる学習済みモデルは、別々に準備するようにしてもよいし、ネックの位置情報とグリップの位置情報とを同時に機械学習することによって、共通の学習済みモデルを準備するようにしてもよい。

[0038] 図5A～図5Fは、ゴルファーPによるゴルフクラブGCのスイングの開始から撮影された6枚の撮影画像を、学習済みモデルに入力し、学習済みモデルから出力されたネックの位置とグリップの位置を各撮影画像上に示した図である。図5A～図5Fでは、ゴルフクラブGCのネックの位置Nとグリップの位置Gが、丸印で示されている。なお、本実施形態の説明では、説明を簡略化するために、図5A～図5Fの6枚の撮影画像しか示していないが、実際には、スイングの開始から終了までの撮影時間に対して撮影装置10のフレームレートを乗算した枚数の撮影画像が取得され、その各撮影画像におけるネックの位置が検出される。

[0039] そして、表示制御部24は、各撮影画像におけるネックの位置とグリップの位置とを結ぶ直線を生成し、その直線を表示装置30に表示させるようにしてもよい。

[0040] 表示装置30にネックの位置とグリップの位置を結ぶ直線を表示させる場合には、たとえば所定の撮影画像に上記直線を重ねて表示するようにしてもよいし、複数の撮影画像を動画として表示させるとともに、各撮影画像の撮

影時点における上記直線を順次切り替えて表示させることによって、スイング中のゴルフクラブの動きに応じて上記直線をアニメーション表示するようにしてもよい。また、各撮影画像の撮影時点における上記直線を順次追加表示させることによって、スイング中のゴルフクラブの動きに応じて上記直線をアニメーション表示するようにしてもよい。

[0041] 上述したようにネックの位置とグリップの位置を結ぶ直線を表示させることによって、たとえばスイングがハンドファーストになっているか否かなどを確認することができる。

[0042] また、たとえばクラブヘッドがゴルフボールにインパクトするとき（たとえば図5Dのとき）のネックの位置とグリップの位置を結ぶ直線を取得し、その直線とグリップの位置GPから真下に引いた直線とを比較することによって、ハンドファーストになっているか否かを判定することによって、スイングの良否を判定するスイング判定部をさらに設けるようにしてもよい。

[0043] 本発明の表示制御装置に関し、さらに以下の付記を開示する。

[0044] （付記）

本発明の表示制御装置において、特定位置検出部は、ゴルフクラブを予め撮影した複数の撮影画像と各撮影画像に含まれるゴルフクラブのネックの位置情報との関係を機械学習して得られた学習済みモデルに対して、撮影画像取得部によって取得された各撮影画像を入力することによって各撮影画像のネックの位置を検出することができる。

[0045] 本発明の表示制御装置において、特定位置検出部は、各撮影画像に含まれるゴルフクラブのグリップの位置を検出することができる。

[0046] 本発明の表示制御装置において、表示制御部は、特定位置検出部によって検出されたネックの位置とグリップの位置を結ぶ直線を表示させることができる。

[0047] 本発明の表示制御方法は、ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像を取得し、各撮影画像に含まれるゴルフクラブのネックの位置を検出し、複数の撮影画像からそれぞれ検出されたネックの位置に基づいて、ネック

の位置の軌跡情報を生成し、ネックの位置の軌跡情報を表示させる。

[0048] 本発明の表示制御プログラムは、ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像を取得するステップと、各撮影画像に含まれるゴルフクラブのネックの位置を検出するステップと、複数の撮影画像からそれぞれ検出されたネックの位置に基づいて、ネックの位置の軌跡情報を生成するステップと、ネックの位置の軌跡情報を表示させるステップとをコンピュータに実行させる。

符号の説明

[0049] 1 ゴルフスイング解析システム

10 撮影装置

20 表示制御装置

21 撮影画像取得部

22 特定位置検出部

23 軌跡情報生成部

24 表示制御部

30 表示装置

G グリップの位置

GC ゴルフクラブ

N ネックの位置

P ゴルファー

T 軌跡情報

請求の範囲

- [請求項1] ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像を取得する撮影画像取得部と、
- 前記各撮影画像に含まれる前記ゴルフクラブのネックの位置を検出する特定位置検出部と、
- 前記複数の撮影画像からそれぞれ検出された前記ネックの位置を、前記複数の撮影画像の撮影順に繋ぐことによって、前記ネックの位置の軌跡情報を生成する軌跡情報生成部と、
- 前記ネックの位置の軌跡情報を表示させる表示制御部とを備えた表示制御装置。
- [請求項2] 前記特定位置検出部が、ゴルフクラブを予め撮影した複数の撮影画像と前記各撮影画像に含まれる前記ゴルフクラブのネックの位置情報との関係を機械学習して得られた学習済みモデルに対して、前記撮影画像取得部によって取得された各撮影画像を入力することによって前記各撮影画像のネックの位置を検出する請求項1記載の表示制御装置。
- [請求項3] 前記特定位置検出部が、前記各撮影画像に含まれる前記ゴルフクラブのグリップの位置を検出する請求項1または2記載の表示制御装置。
- [請求項4] 前記表示制御部が、前記特定位置検出部によって検出されたネックの位置とグリップの位置を結ぶ直線を表示させる請求項3記載の表示制御装置。
- [請求項5] 前記表示制御部が、前記複数の撮影画像を動画として撮影させるとともに、前記各撮影画像の撮影時点までの前記ネックの位置の軌跡情報を表示させる請求項1記載の表示制御装置。
- [請求項6] ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像を取得し、
- 前記各撮影画像に含まれる前記ゴルフクラブのネックの位置を検出し、

前記複数の撮影画像からそれぞれ検出された前記ネックの位置を、
前記複数の撮影画像の撮影順に繋ぐことによって、前記ネックの位置
の軌跡情報を生成し、

前記ネックの位置の軌跡情報を表示させる表示制御方法。

[請求項7]

ゴルフクラブのスイングを撮影した複数の撮影画像を取得するステップと、

前記各撮影画像に含まれる前記ゴルフクラブのネックの位置を検出するステップと、

前記複数の撮影画像からそれぞれ検出された前記ネックの位置を、
前記複数の撮影画像の撮影順に繋ぐことによって、前記ネックの位置
の軌跡情報を生成するステップと、

前記ネックの位置の軌跡情報を表示させるステップとをコンピュータ
に実行させる表示制御プログラム。