

(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2017-80202

(P2017-80202A)

(43) 公開日 平成29年5月18日(2017.5.18)

(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 A 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2015-213493 (P2015-213493)	(71) 出願人	390002761 キヤノンマーケティングジャパン株式会社 東京都港区港南2丁目16番6号
(22) 出願日	平成27年10月29日(2015.10.29)	(71) 出願人	592135203 キヤノンITソリューションズ株式会社 東京都品川区東品川2丁目4番11号
		(74) 代理人	100189751 弁理士 木村 友輔
		(74) 代理人	100208904 弁理士 伊藤 秀起
		(72) 発明者	菅田 裕紀 東京都品川区東品川2丁目4番11号 キ ヤノンITソリューションズ株式会社内
		Fターム(参考)	4C038 VA04 VA12 VB01 VB14 VB16 VB35 VC05

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、プログラム

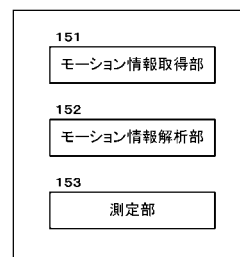
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】被験者の動作が適切な動作であることを認識可能にする仕組みを提供する。

【解決手段】座り方が足りない場合や、足を上げる高さが足りない場合には、その旨の注意メッセージを表示する。また、次にすべき動作(立ち上がった場合は「座る」、座った場合は「立つ」)を表示し、被験者を誘導する。

【選択図】図1

情報処理装置101



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被験者の関節の座標情報を取得する座標取得手段と、
前記座標取得手段により取得された座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する骨格情報生成手段と、

骨格情報の条件と、当該条件において通知する内容とを対応付けて記憶する記憶手段と、

前記骨格情報生成手段により生成された骨格情報に基づき、当該骨格情報が満たす条件に対応する通知内容を通知する通知手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

10

【請求項 2】

骨格情報の条件と、当該条件において通知する内容とを対応付けて記憶する情報処理装置における情報処理方法であって、

前記情報処理装置の座標取得手段が、被験者の関節の座標情報を取得する座標取得工程と、

前記情報処理装置の骨格情報生成手段が、前記座標取得工程により取得された座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する骨格情報生成工程と、

前記情報処理装置の通知手段が、前記骨格情報生成工程により生成された骨格情報に基づき、当該骨格情報が満たす条件に対応する通知内容を通知する通知工程と、

を備えることを特徴とする情報処理方法。

20

【請求項 3】

骨格情報の条件と、当該条件において通知する内容とを対応付けて記憶する情報処理装置において実行されるプログラムであって、

前記情報処理装置を、

被験者の関節の座標情報を取得する座標取得手段と、

前記座標取得手段により取得された座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する骨格情報生成手段と、

前記骨格情報生成手段により生成された骨格情報に基づき、当該骨格情報が満たす条件に対応する通知内容を通知する通知手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、情報処理装置、情報処理方法、プログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、人物や物体の動きをデジタル的に記録するモーションキャプチャ技術を用いて、介護やリハビリテーションにおける効果測定が行われている。

【0003】

モーションキャプチャ技術の方式の一つとして、被験者にマーカを付けて複数方位からカメラにより撮影することで、マーカを検出し、被験者の動きをデジタルデータに変換し記録する方式がある。また、マーカを使わずに、赤外線センサーを利用してセンサーから被験者までの距離を測定し、測定された値をもとに、被験者の動きを記録する方式がある。

40

【0004】

特許文献 1 には、リハビリテーションの現場においてモーションキャプチャ技術を用いた仕組みについて開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2015 - 61577 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

リハビリテーションや介護における効果測定では、例えばユーザが椅子から立ち上がり再度座るという動作を制限時間内に何回繰り返せるかを測定するものがある。このような測定において、中途半端に立ったり座ったりするだけでは、回数にカウントされないことがある。

カウントされる動作であるか否かは、被験者には認識できないため、回数がカウントされない動作をいつまでも繰り返してしまう。そのため、適切な評価をすることができない結果となる。

そこで、本発明は、被験者の動作が適切な動作であることを認識可能にする仕組み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】

【0007】

本発明の情報処理装置は、被験者の関節の座標情報を取得する座標取得手段と、前記座標取得手段により取得された座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する骨格情報生成手段と、骨格情報の条件と、当該条件において通知する内容とを対応付けて記憶する記憶手段と、前記骨格情報生成手段により生成された骨格情報に基づき、当該骨格情報が満たす条件に対応する通知内容を通知する通知手段と、を備えることを特徴とする。

また、本発明の情報処理方法は、骨格情報の条件と、当該条件において通知する内容とを対応付けて記憶する情報処理装置における情報処理方法であって、前記情報処理装置の座標取得手段が、被験者の関節の座標情報を取得する座標取得工程と、前記情報処理装置の骨格情報生成手段が、前記座標取得工程により取得された座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する骨格情報生成工程と、前記情報処理装置の通知手段が、前記骨格情報生成工程により生成された骨格情報に基づき、当該骨格情報が満たす条件に対応する通知内容を通知する通知工程と、を備えることを特徴とする。

また、本発明のプログラムは、骨格情報の条件と、当該条件において通知する内容とを対応付けて記憶する情報処理装置において実行されるプログラムであって、前記情報処理装置を、被験者の関節の座標情報を取得する座標取得手段と、前記座標取得手段により取得された座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する骨格情報生成手段と、前記骨格情報生成手段により生成された骨格情報に基づき、当該骨格情報が満たす条件に対応する通知内容を通知する通知手段として機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、被験者の動作が適切な動作であることを認識可能にすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】情報処理装置101の機能構成を示す図

【図2】情報処理装置101のハードウェア構成を示す図

【図3】被験者を撮影しながら測定を行う処理を示すフローチャート

【図4】予め記録されたモーション情報を用いた場合の、各種目の測定処理を示すフローチャート

【図5】レポート作成処理を示すフローチャート

【図6】被験者リストの一例を示す図

【図7】各関節の座標情報の一例を示す図

【図8】モーション情報取得部151により取得された被験者の様子を示す図

【図9】各関節の座標情報から形成された被験者の骨格情報の一例を示す図

【図10】本発明において、情報処理装置101のディスプレイ212に表示される被験者の選択をユーザから受け付ける画面の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】本発明において、ステップ S 3 0 1 でユーザから「通常歩行」の種目の選択を受け付けた場合に、情報処理装置 1 0 1 の C P U 2 0 1 が実行する処理の一例を示す図である。

【図 1 2】本発明において、ステップ S 3 0 1 でユーザから「通常歩行」の種目の選択を受け付けた場合に、情報処理装置 1 0 1 のディスプレイ 2 1 2 に表示される画面の一例を示す図である。

【図 1 3】本発明において、ステップ S 3 0 1 でユーザから「開眼片足立ち」の種目の選択を受け付けた場合に、情報処理装置 1 0 1 の C P U 2 0 1 が実行する処理の一例を示す図である。

【図 1 4】本発明において、ステップ S 3 0 2 で情報処理装置 1 0 1 が被験者の撮影を開始したときに情報処理装置 1 0 1 のディスプレイ 2 1 2 に表示される画面の一例を示す図である。

【図 1 5】本発明において、ステップ S 5 0 2 で、情報処理装置 1 0 1 の C P U 2 0 1 が測定結果を抽出する処理の一例を示す図である。

【図 1 6】本発明において、ステップ S 5 0 3 で、情報処理装置 1 0 1 の C P U 2 0 1 がレポートを作成する処理の一例を示す図である。

【図 1 7】本発明において、計測結果を抽出するときに情報処理装置 1 0 1 のディスプレイ 2 1 2 に表示される画面の一例を示す図である。

【図 1 8】本発明において、計測結果を抽出した後に情報処理装置 1 0 1 のディスプレイ 2 1 2 に表示される画面の一例を示す図である。

【図 1 9】本発明において、情報処理装置 1 0 1 の記憶装置 2 0 4 にて測定結果を記憶する測定結果管理テーブルの一例を示す図である。

【図 2 0】本発明において、情報処理装置 1 0 1 の C P U 2 0 1 にて作成され印刷装置等へ出力されるレポートの一例を示す図である。

【図 2 1】モーション情報取得部 1 5 1 において撮影し取得された映像と、骨格情報を合成した画面の一例

【図 2 2】骨格情報が表示される領域の面積が調整された画面の一例

【図 2 3】評価対象の動画と、比較対象の動画とを縦に並べて表示した画面の一例

【図 2 4】評価対象の動画と、比較対象の動画とを横に並べて表示した画面の一例

【図 2 5】種目ごとにレイアウトが登録されたテーブルの一例を示す図

【図 2 6】図 2 3 の画面における上の動画の左右を反転させた場合を示す図

【図 2 7】比較対象の動画を重ね合わせて表示した画面の一例

【図 2 8】背景等を表示せず、骨格情報だけを表示した画面の一例

【図 2 9】被験者の動作を評価し、被験者や介護者に対するメッセージを表示する処理を示すフローチャート

【図 3 0】評価条件の一例を示す図

【図 3 1】メッセージテーブルの一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 0】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0 0 1 1】

図 1 は、情報処理装置 1 0 1 の機能構成を示した図である。

【0 0 1 2】

モーション情報取得部 1 5 1 は、介護やりハビリが行われる空間における人物（本発明においては、被験者（介護やりハビリを受ける者））の動きを検知し、被験者のモーション情報を取得する。

【0 0 1 3】

具体的には、モーション情報取得部 1 5 1 は、K i n e c t（登録商標）として知られるセンサー群であり、R G B カメラ、深度センサー、音声センサーなどが内蔵され、被写体（本発明においては、被験者（介護やりハビリを受ける者））の位置、動き、声、顔な

10

20

30

40

50

どを認識することができる。

【0014】

深度センサーは、赤外線を利用して被験者までの距離を測定する方式を用いるものとする。この方式によれば、被験者にマーカ等を付けることなくセンサーから被験者までの距離を測定することが可能である。

【0015】

モーション情報取得部151で取得された各データは、動画データとして記憶部に記憶される。

【0016】

モーション情報取得部151の各センサーにより取得されたモーション情報は、モーション情報解析部152に送信され、データ解析が行われる。

【0017】

モーション情報解析部152では、モーション情報取得部151により取得された各データを解析し、被験者の動作を座標情報に変換する。

【0018】

図8はモーション情報取得部151により取得された被験者の様子を示している。モーション情報取得部151は、被験者の動きを検知し、予め記憶された人体パターンとマッチングすることで、被験者の人体表面の座標を得る。そして、当該被験者の骨格を形成する各関節の座標を算出し、算出された座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する。

【0019】

各関節の座標情報の一例を図7に示す。また、各関節の座標情報から形成された被験者の骨格情報の一例を図9に示す。

【0020】

このようにして各関節の座標情報を算出し、各関節の座標の変化を検出することで、被験者が足を上げたり、膝を曲げたりする動作を認識することが可能となる。

【0021】

測定部153は、モーション情報解析部152により解析されたモーション情報と、各種目に応じた設定に基づき、当該種目における測定を行う。

【0022】

図2は、本発明の実施形態に係わる情報処理装置101のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【0023】

図2に示すように、情報処理装置101では、システムバス200を介してCPU(Central Processing Unit)201、ROM(Read Only Memory)202、RAM(Random Access Memory)203、記憶装置204、入力コントローラ205、音声入力コントローラ206、ビデオコントローラ207、メモリコントローラ208、および通信I/Fコントローラ209が接続される。

【0024】

CPU201は、システムバス200に接続される各デバイスやコントローラを統括的に制御する。

【0025】

ROM202あるいは記憶装置204は、CPU201が実行する制御プログラムであるBIOS(Basic Input/Output System)やOS(Operating System)や、本情報処理方法を実現するためのコンピュータ読み取り実行可能なプログラムおよび必要な各種データ(データテーブルを含む)を保持している。

【0026】

RAM203は、CPU201の主メモリ、ワークエリア等として機能する。CPU201は、処理の実行に際して必要なプログラム等をROM202あるいは記憶装置204

10

20

30

40

50

から R A M 2 0 3 にロードし、ロードしたプログラムを実行することで各種動作を実現する。

【 0 0 2 7 】

入力コントローラ 2 0 5 は、キーボード / タッチパネル 2 1 0 などの入力装置からの入力を制御する。入力装置はこれに限ったものでなく、マウスやマルチタッチスクリーンなどの、複数の指でタッチされた位置を検出することが可能なタッチパネルであってもよい。

【 0 0 2 8 】

ユーザがタッチパネルに表示されたアイコンやカーソルやボタンに合わせて押下（指等でタッチ）することにより、各種の指示を行うことができる。

10

【 0 0 2 9 】

この入力装置を用いて各種通信装置で利用可能な通信宛先に対する宛先を入力するようになっている。

【 0 0 3 0 】

音声入力コントローラ 2 0 6 は、マイク 2 1 1 からの入力を制御する。マイク 2 1 1 から入力された音声を音声認識することが可能となっている。

【 0 0 3 1 】

ビデオコントローラ 2 0 7 は、ディスプレイ 2 1 2 などの外部出力装置への表示を制御する。ディスプレイは本体と一体になったノート型パソコンのディスプレイも含まれるものとする。なお、外部出力装置はディスプレイに限ったものはなく、例えばプロジェクタであってもよい。また、前述のタッチ操作により受け付け可能な装置については、キーボード / タッチパネル 2 1 0 からの入力を受け付けることも可能となる。

20

【 0 0 3 2 】

なおビデオコントローラ 2 0 7 は、表示制御を行うためのビデオメモリ（V R A M）を制御することが可能で、ビデオメモリ領域として R A M 2 0 3 の一部を利用することもできるし、別途専用のビデオメモリを設けることも可能である。

【 0 0 3 3 】

本発明では、ユーザが情報処理装置を通常する場合の表示に用いられる第 1 のビデオメモリ領域と、所定の画面が表示される場合に、第 1 のビデオメモリ領域の表示内容に重ねての表示に用いられる第 2 のビデオメモリ領域を有している。ビデオメモリ領域は 2 つに限ったものではなく、情報処理装置の資源が許す限り複数有することが可能なものとする。

30

【 0 0 3 4 】

メモリコントローラ 2 0 8 は、外部メモリ 2 1 3 へのアクセスを制御する。外部メモリとしては、ブートプログラム、各種アプリケーション、フォントデータ、ユーザファイル、編集ファイル、および各種データ等を記憶する外部記憶装置（ハードディスク）、フレキシブルディスク（F D）、或いは P C M C I A カードスロットにアダプタを介して接続されるコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリ等を利用可能である。

【 0 0 3 5 】

通信 I / F コントローラ 2 0 9、ネットワーク 2 1 4 を介して外部機器と接続・通信するものであり、ネットワークでの通信制御処理を実行する。例えば、T C P / I P を用いた通信や I S D N などの電話回線、および携帯電話の 3 G 回線を用いた通信が可能である。

40

【 0 0 3 6 】

なお、記憶装置 2 0 4 は情報を永続的に記憶するための媒体であって、その形態をハードディスク等の記憶装置に限定するものではない。例えば、S S D（S o l i d S t a t e D r i v e）などの媒体であってもよい。

【 0 0 3 7 】

また本実施形態における通信端末で行われる各種処理時の一時的なメモリエリアとしても利用可能である。

50

【 0 0 3 8 】

次に図 3 に示すフローチャートを用いて、被験者を撮影しながら測定を行う処理について説明する。なお、図 3 のフローチャートで示す処理は、情報処理装置 1 0 1 の C P U 2 0 1 が所定のプログラムを読み出して実行する処理である。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 3 0 1 では、ユーザから被験者の選択と種目の選択を受け付ける。

【 0 0 4 0 】

被験者情報は、図 6 に示す被験者リストに登録されているものとする。また、種目としては、眼を開けて片足で立っていた時間を計測する「開眼片足立ち」、制限時間内に立ち座り動作を何回行えたかを計測する「椅子立ち座り」、最大歩幅を計測する「最大一歩」、5 m の距離の歩行にかかる時間を計測する「通常歩行」、椅子から立ち上がり 3 m の距離を往復して椅子に座るまでの時間を計測する「T U G (T i m e d U p & G o) 」などがある。

【 0 0 4 1 】

種目の選択を受け付けることで、当該種目の測定に必要な設定ファイルやプログラムを読み込む。

【 0 0 4 2 】

被験者情報については、既に登録されている情報から選択するだけでなく、新規で登録しても良い。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 3 0 2 では、ユーザから撮影指示を受け付ける。撮影指示を受け付けると、情報処理装置 1 0 1 のモーション情報取得部 1 5 1 は、被験者の撮影を開始する。すなわち、被験者を含む画像を取得する。また、各センサーにより得られた情報（被験者の各関節の座標情報など）であるモーション情報の取得を行う。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 3 0 3 では、撮影された映像に複数の人物がいる場合に、いずれの人物が被験者であるかの選択を受け付ける。

【 0 0 4 5 】

以下、図 1 0 を用いて、ステップ S 3 0 3 の処理の詳細について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、ステップ S 3 0 3 において、情報処理装置 1 0 1 が、いずれの人物が被験者であるかの選択をユーザから受け付ける画面であり、図 1 0 の画面は、情報処理装置 1 0 1 のディスプレイ 2 1 2 に表示される。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 の 1 0 0 3 には、情報処理装置 1 0 1 のモーション情報取得部 1 5 1 が取得した動画が表示される。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 の 1 0 0 1 にはモーション情報取得部 1 5 1 により取得された人物（被験者または介助者）の様子を、各関節の座標情報により特定される骨格情報と共に表示する。

【 0 0 4 9 】

まず、人物切替ボタン 1 0 0 5 がユーザによるマウスポインタ 1 0 0 4 の操作により押下されると、モーション情報取得部 1 5 1 で取得された情報に基づき、被験者の骨格情報を 1 0 0 1 に表示する。

【 0 0 5 0 】

次に、ユーザによるマウスポインタ 1 0 0 4 の操作により、図 1 0 の 1 0 0 1 に表示される人物のうち、被験者の指定を行う。

【 0 0 5 1 】

そして、マウスポインタ 1 0 0 4 により選択した人物が誰であるかを、ドロップダウンリスト 1 0 0 2 の中からユーザによるマウスポインタ 1 0 0 4 により選択する。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

ドロップダウンリスト 1002 には、予め情報処理装置 101 が管理する被験者リスト (図 6) に含まれる被験者の名前が表示される。

【0053】

ステップ S304 では、ステップ S302 において取得されたモーション情報から被験者の各関節の座標情報を取得する。再生動画を用いる場合は、再生対象の動画データに含まれるモーション情報を用いて、被験者の各関節の座標情報を取得する。また、座標情報に基づき、被験者の骨格情報を生成する。

各関節の座標情報の一例を図 7 に示す。

【0054】

ステップ S305 では、ステップ S303 で取得した映像と、ステップ S304 で取得した各関節の座標情報に基づき得られた骨格情報とを合成して、ディスプレイ 212 に表示する。

【0055】

図 21 にモーション情報取得部 151 において撮影し取得された映像と、骨格情報を合成した画面の一例を示す。

【0056】

図 21 の 2101 には、映像と骨格情報が合成された状態で表示される。また、2102 には被験者を上から見た場合の骨格情報が表示され、2103 には被験者を横から見た場合の骨格情報が表示される。

【0057】

2102、2103 の領域に表示される骨格情報は、モーション情報取得部 151 において取得された各関節の座標情報に基づき算出され生成される。

【0058】

2102 や 2103 の表示領域の面積は、骨格情報が表示可能な面積に調整されるものとする。例えば、図 21 に示す画面は、調整されていない場合の画面である。この場合、2103 に表示される骨格情報はほとんど移動しないにも関わらず、骨格情報の周囲に大きな余白が生じている。

【0059】

図 22 はサイズの調整が行われた場合の画面の一例である。骨格情報が収まるように調整され、余白部分が縮小している。

【0060】

このように無駄な余白を表示しないよう制御することで、3つの骨格情報を近くに集めることが可能となるため、より観察しやすくなっている。

【0061】

表示範囲の決定方法については、例えば骨格情報が収まる矩形を特定し、当該矩形から所定の幅を余白として表示する方法が考えられる。

【0062】

ステップ S306 では、ステップ S304 で解析された骨格情報を用いて、ステップ S301 で選択された種目に応じた測定を行う。

【0063】

具体的な処理の内容は、図 11、図 13、図 29 を用いて説明する。

【0064】

次に、図 11 を用いて、本発明において、ステップ S301 でユーザから「通常歩行」の種目の選択を受け付けた場合に、情報処理装置 101 の CPU 201 が実行する処理について説明する。

【0065】

なお、図 11 の処理において、情報処理装置 101 のディスプレイ 212 に表示される画面は、例えば、図 12 である。

ここで、図 12 について説明する。

【0066】

10

20

30

40

50

図 1 2 の計測開始（終了）座標 1 2 0 1 は、予め設定された通常歩行の計測を開始または終了する（x、y、z）座標を示し、被験者のつま先の x 座標と、計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の x 座標が 1 回目重なったタイミングで、秒数のカウントを開始し、計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の x 座標が 2 回目重なったタイミングで、秒数のカウントを終了する。

【 0 0 6 7 】

例えば、被験者が図 1 2 の画面左から歩いてきた場合には、図 1 2 の画面左側の計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の x 座標と被験者のつま先の x 座標が重なった時点で秒数のカウントを開始し、図 1 2 の画面右側の計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の x 座標と被験者のつま先の x 座標が重なった時点で秒数のカウントを終了する。

10

【 0 0 6 8 】

モーション情報取得部 1 5 1 の特性上、撮影範囲の左右両端から所定の距離は、関節の座標の特定精度が低いため、計測開始（終了）座標 1 2 0 1 は、図 1 2 の画面左右両端よりも少し距離を開けた位置（座標）に設定される。

【 0 0 6 9 】

図 1 2 の 1 2 0 2 は、タイムラインを示し、タイムライン 1 2 0 2 は、録画した撮影データを評価する場合に表示される。

【 0 0 7 0 】

図 1 2 の 1 2 0 3 は、評価時間指定部であり、録画した撮影データを評価する場合に、計測開始（終了）座標 1 2 0 1 間とは異なる区間で、被験者の動作を評価したい場合に、評価する時間を、評価時間指定部 1 2 0 3 をユーザによるマウス等の操作により動かすことで指定できる。

20

図 1 1 の説明に戻る。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 1 0 1 において、情報処理装置 1 0 1 は、現在処理対象となっているフレームの画像から被験者のつま先の座標を特定する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 0 2 において、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 1 で現在処理対象となっているフレームの画像から被験者のつま先の座標が特定できたか否かを判定し、特定できたのであれば、ステップ S 1 1 0 3 に処理を移行し、特定できなければ本処理を終了する。

30

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 1 0 2 の処理を実行する理由について説明する。モーション情報取得部 1 5 1 は被験者がモーション情報取得部 1 5 1 に対して正面を向いていることを前提として被験者の各関節の位置座標を特定する。そのため、通常歩行のように被験者がモーション情報取得部 1 5 1 に対して横方向を向いている場合には、図 3 のステップ S 3 0 4、ステップ S 3 0 5 によって、被験者の各関節の座標情報を取得することが困難である。各関節の座標情報を取得できなかった場合でなければステップ S 1 1 0 3 以降の処理を実行することができないため、ステップ S 1 1 0 2 の処理により、ステップ S 1 1 0 3 以降の処理が実行できるかを判定している。

40

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 1 0 3 において、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 1 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の間ではなく、外側の座標であるかを判定する。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 1 0 1 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の外側の座標である場合に、情報処理装置 1 0 1 は本処理を終了し、ステップ S 1 1 0 1 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の外側以外の座標である場合に、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 4 に処理を移行する。

50

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 1 0 4 において、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 1 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 のいずれかの座標上であるかを判定する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 1 0 1 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 のいずれかの座標上である場合に、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 5 に処理を移行し、ステップ S 1 1 0 1 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 のいずれかの座標上でない場合に、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 1 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 の間であると判断し、ステップ S 1 1 0 9 に処理を移行する。

10

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 1 0 5 において、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 4 で予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 のいずれかの座標上であると判定したのが 1 回目であるか否かを判定する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 1 0 4 で予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 のいずれかの座標上であると判定したのが 1 回目であると判定した場合に、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 6 に処理を移行し、ステップ S 1 1 0 4 で予め設定された 2 つの計測開始（終了）座標 1 2 0 1 のいずれかの座標上であると判定したのが 1 回目でない（つまり 2 回目）と判定した場合に、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 7 に処理を移行する。

20

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 1 0 6 において、情報処理装置 1 0 1 は、秒数のカウントを実行し、本処理を終了する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 1 0 7 において、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 6 で実行した秒数のカウントを終了する。そして、ステップ S 1 1 0 8 で、被験者の動作の評価を実行し、測定結果管理テーブル（図 1 9）に記憶する。

30

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 1 0 8 の処理をより具体的に説明すると、情報処理装置 1 0 1 は、まず、歩行距離を、計測開始点（X 1 , Y 1 , Z 1）、計測終了点（X 2 , Y 2 , Z 2）間の X 方向の距離である、X 1 - X 2 の絶対値（単位はメートル）により求める。

【 0 0 8 3 】

ここでいう計測開始点とは、被験者が図 1 2 の画面左から歩いてきた場合には、図 1 2 の画面左側の計測開始（終了）座標 1 2 0 1（右から歩いてきた場合には、右側の計測開始（終了）座標 1 2 0 1）、もしくは、ステップ S 1 1 0 9 で N o と判断したときのフレームの画像に含まれる、被験者のつま先の座標である。

【 0 0 8 4 】

また、ここでいう計測終了点とは、被験者が図 1 2 の画面左から歩いてきた場合には、図 1 2 の画面右側の計測開始（終了）座標 1 2 0 1（右から歩いてきた場合には、左側の計測開始（終了）座標 1 2 0 1）である。

40

【 0 0 8 5 】

なお、本実施例では、被験者が真っ直ぐ歩けずに斜め（図 1 2 の画面手前もしくは奥側）にずれていってしまうことも考えられるため、基本的には被験者が真横に歩いたとして歩行距離を計算している。

【 0 0 8 6 】

ただ、他の実施例として、斜め（図 1 2 の画面手前もしくは奥側）にずれていってしまった場合を考慮する場合、計測開始点（X 1 , Y 1 , Z 1）、計測終了点（X 2 , Y 2 ,

50

Z 2) 間の x 座標と z 座標により、歩行距離を計算してもよい。

【0087】

次に、情報処理装置 101 は、被験者の歩行速度を、先に求めた歩行距離をステップ S 1107 でカウントを終了するまでにかかった時間によって割ることで求める。

【0088】

そして、最後に、情報処理装置 101 は、先に求めた歩行速度で 5 m 歩いたときに要する時間を算出し、その時間が予め設定されている時間よりも長いかに、正しい通常歩行が行われたかを判定する。5 m という数字は、被験者の通常歩行の動作を判定するのに必要な距離である。

【0089】

上述したような計算を行うことにより、例えば、被験者が 5 m 歩けないような狭い部屋であっても、通常歩行の動作を正しく行ったかを判定することが可能となる。

【0090】

ステップ S 1109 において、情報処理装置 101 は、ステップ S 1101 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始 (終了) 座標 1201 のいずれかの座標上であると判定されることで秒数のカウントを開始した後であるかを判定する。

【0091】

秒数のカウントを開始した後であると判定した場合には、情報処理装置 101 は、本処理を終了し、秒数のカウントを開始する前であると判定した場合には、ステップ S 1106 に処理を移行する。

【0092】

ステップ S 1109 で No と判定される場合とは、例えば、現在処理を実行しているフレームの画像よりも前のフレームの画像の処理を実行しているときに、ステップ S 1101 で特定した被験者のつま先の座標が、予め設定された 2 つの計測開始 (終了) 座標 1201 のいずれかの座標上と重なり、本来秒数のカウントを開始すべきところを、当該フレームの画像について図 3 のステップ S 304、ステップ S 305 によって、被験者の各関節の座標情報を特定できなかった場合に、ステップ S 1109 で No と判定される。

【0093】

その場合に、ステップ S 1106 において、計測開始 (終了) 座標 1201 の間で被験者のつま先の座標が認識できたところから秒数のカウントを開始することで、撮影し直しをすることなく被験者の動作を評価することが可能となる。

以上で図 11 の説明を終了する。

【0094】

次に、図 13 を用いて、本発明において、ステップ S 301 でユーザから「開眼片足立ち」の種目の選択を受け付けた場合に、情報処理装置 101 の CPU 201 が実行する処理について説明する。

【0095】

ステップ S 1301 において、情報処理装置 101 は、被験者の足が上がっているかを判定する。

【0096】

より具体的には、まずステップ S 1301 の処理を実行する前に、情報処理装置 101 は、被験者の両足のかかとの y 座標の値を特定しておき、それぞれの足のかかとの座標の値の差が所定の範囲以内であることを特定することで、両足が揃って地面についていると判断する。

【0097】

次に、ステップ S 1301 において、いずれかの足の y 座標の値が、ステップ S 1301 の処理を実行する前に情報処理装置 101 が特定した被験者の両足のかかとの y 座標の値よりも所定以上変化しているかを情報処理装置 101 が現在処理対象となっているフレームの画像から特定し、所定以上変化している場合に、その足が上がっていると情報処理

10

20

30

40

50

装置 101 は判断する。

【0098】

ステップ S 1301 で、被験者の足が上がっていると判定した場合には、情報処理装置 101 は、ステップ S 1302 の処理に移行し、被験者の足が上がっていないと判定した場合には、情報処理装置 101 は、ステップ S 1304 の処理に移行する。

【0099】

ステップ S 1302 において、情報処理装置 101 は、ステップ S 1301 で上がっていると判定した被験者の足が、所定の高さまで上がっているかを判定する。

【0100】

ステップ S 1301 で上がっていると判定した被験者の足が、所定の高さまで上がっているかを判定した場合、ステップ S 1303 において情報処理装置 101 は、秒数のカウントを始め、ステップ S 1301 で上がっていると判定した被験者の足が、所定の高さまで上がっていないと判定した場合、情報処理装置 101 は、本処理を終了する。

10

【0101】

より具体的には、「開眼片足立ち」で被験者が足を上げるべき高さ（図 30）まで足を上げているかを、ステップ S 1302 において、各足の y 座標の値が、ステップ S 1301 の処理を実行する前に情報処理装置 101 が特定した被験者の両足のかかとの y 座標の値よりも所定以上変化しているかを情報処理装置 101 が現在処理対象となっているフレームの画像から特定し、所定以上変化している場合に、その足が所定の高さまで上がっていると情報処理装置 101 は判断する。

20

【0102】

なお、ステップ S 1302 における「所定」の値は、ステップ S 1301 における「所定」の値よりも大きい値である。

【0103】

ステップ S 1304 において、情報処理装置 101 は、現在処理対象となっているフレームの画像よりも前のフレームにおいて、被験者の足が上がっている（ステップ S 1301 で YES）と判断しているか否かを判定する。

【0104】

現在処理対象となっているフレームの画像よりも前のフレームの画像において、被験者の足が上がっている（ステップ S 1301 で YES）と判断しているならば、情報処理装置 101 はステップ S 1305 に処理を移行し、現在測定しているフレームの画像よりも前のフレームの画像において、被験者の足が上がっている（ステップ S 1301 で YES）と判断していないと判定した場合、情報処理装置 101 は、被験者がまだ足を上げていないと判断して、本処理を終了する。

30

【0105】

ステップ S 1305 において、情報処理装置 101 は、被験者の足が下りたか否かを判定する。

【0106】

より具体的には、ステップ S 1305 において、各足の y 座標の値が、ステップ S 1301 の処理を実行する前に情報処理装置 101 が特定した被験者の両足のかかとの y 座標の値よりも所定以上変化していないかを情報処理装置 101 が現在処理対象となっているフレームの画像から特定し、所定以上変化していない場合に、その足が下りていると情報処理装置 101 は判断する。

40

【0107】

ステップ S 1305 で、被験者の足が下りていると判定した場合には、情報処理装置 101 は、ステップ S 1306 の処理に移行し、ステップ S 1303 で実行した秒数のカウントを終了し、被験者の足が下りていないと判定した場合には、情報処理装置 101 は、被験者がまだ足を上げてしていると判定して、本処理を終了する。

【0108】

ステップ S 1307 において、情報処理装置 101 は、ステップ S 1303 で秒数のカ

50

ウントを開始してからステップS 1 3 0 6でカウントを終了するまでにカウントした秒数が所定の秒数（例えば、2 4 秒）を下回っているか、上回っているかによって被験者の運動能力を評価する。評価結果を測定結果管理テーブル（図 1 9）に記憶する。

以上で図 1 3 の説明を終了する。

【 0 1 0 9 】

なお、図 1 3 では、情報処理装置 1 0 1 が自動で被験者の足の上げ下げを判定するとしたが、図 1 4 に示すように、ユーザ（例えば評価者）が手動で被験者の足の上げ下げを指定することも可能である。

【 0 1 1 0 】

そこで、以下、図 1 4 を用いて、ユーザ（例えば評価者）が手動で被験者の足の上げ下げを指定する仕組みについて説明する。

【 0 1 1 1 】

図 1 4 は、ステップS 3 0 2で情報処理装置 1 0 1 が被験者の撮影を開始したときに情報処理装置 1 0 1 のディスプレイ 2 1 2 に表示される画面である。

【 0 1 1 2 】

1 4 0 1 には、情報処理装置 1 0 1 のモーション情報取得部 1 5 1 が取得した動画が表示される。

【 0 1 1 3 】

1 4 0 2 は、上げ下げボタンであり、上げ下げボタン 1 4 0 2 が、ユーザによるマウス等の操作により、1 回目押下されると、情報処理装置 1 0 1 は図 1 3 の処理を停止して、上げ下げボタン 1 4 0 2 が 1 回目押下されたタイミングで被験者が足を上げたとき情報処理装置 1 0 1 は判断し、秒数のカウントを開始する。

【 0 1 1 4 】

そして、上げ下げボタン 1 4 0 2 が、ユーザによるマウス等の操作により、2 回目押下されると、被験者が足を下げたとき情報処理装置 1 0 1 は判断し、秒数のカウントを終了する。そして、カウントした秒数に従って、被験者の運動能力を評価する。

【 0 1 1 5 】

なお、本実施例では、上げ下げボタン 1 4 0 2 が、ユーザによるマウス等の操作により、1 回目押下されると、情報処理装置 1 0 1 は図 1 3 の処理を停止するとしたが、他の実施例として、図 1 3 のステップS 1 3 0 3 の処理以降に上げ下げボタン 1 4 0 2 がユーザによるマウス等の操作により押下された場合に、情報処理装置 1 0 1 は、ステップS 1 3 0 4、ステップS 1 3 0 5 の処理を実行することなく秒数のカウントを終了したり、ステップS 1 3 0 2 の処理より前に上げ下げボタン 1 4 0 2 がユーザによるマウス等の操作により押下された場合に、情報処理装置 1 0 1 は、ステップS 1 3 0 1、ステップS 1 3 0 2 の処理を実行することなく秒数のカウントを開始し、その後ステップS 1 3 0 4 以降の処理を実行するとしても良い。

【 0 1 1 6 】

図 1 4 のように、ユーザ（例えば評価者）が手動で被験者の足の上げ下げを指定可能とすることで、図 1 3 のように情報処理装置 1 0 1 が自動で被験者の足の上げ下げを判定する場合に、被験者が足を上げているにもかかわらず足を上げていないと情報処理装置が判定してしまった場合や、被験者が足を下ろしているにもかかわらず足を下ろしていないと判定してしまう場合であっても、判定結果を修正することが可能となる。

以上で、図 1 4 の説明を終了する。

【 0 1 1 7 】

次に、図 2 9 を用いて、被験者の動作を評価し、被験者や介護者に対するメッセージを表示する処理について説明する。図 2 9 のフローチャートで示す処理は、情報処理装置 1 0 1 の CPU 2 0 1 が所定の制御プログラムを読み出して実行する処理である。

【 0 1 1 8 】

ステップS 2 9 0 1 では、特定された骨格情報が予め定められた評価条件を満たすかを判定する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 9 】

評価条件を満たす場合（ステップ S 2 9 0 1 : Y E S ）は、処理をステップ S 2 9 0 2 に移行する。

【 0 1 2 0 】

評価条件を満たさない場合（ステップ S 2 9 0 1 : N O ）は、処理をステップ S 2 9 0 3 に移行する。

【 0 1 2 1 】

評価条件の一例を図 3 0 に示す。図 3 0 に示す通り、種目ごとに評価条件と評価内容とが対応付けられている。

【 0 1 2 2 】

例えば、「種目：椅子立ち座り」については、膝の角度が 1 7 5 度以上になった場合には立ち上がる動作として評価し、9 5 度以下になった場合には座る動作として評価する。そして、立ち上がる動作と座る動作とが行われた場合には、立ち座り動作が 1 回行われたものと評価される。

【 0 1 2 3 】

開眼片足立ちにおいては、左右の足の高さの差が 5 c m 以上になった場合に、片足を上げたと評価される。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 2 9 0 2 では、評価値を加算等する。例えば、椅子立ち座りであれば 1 回を加算する。また開眼片足立ちでは、片足立ちの開始条件を満たした場合は、片足立ち時間の計測を開始する。終了条件を満たした場合は、片足立ち時間の計測を終了する。

【 0 1 2 5 】

ステップ S 2 9 0 3 では、特定された骨格座標に基づき、メッセージ（通知内容）を特定する。

【 0 1 2 6 】

メッセージ内容は、図 3 1 に示すメッセージテーブルに基づき特定される。

図 3 1 は、骨格情報の条件と、当該条件において通知する内容とが対応付けられたテーブルである。

例えば、種目：椅子立ち座りにおいては、骨格情報に基づき特定される膝の角度が 1 7 5 度以上になった場合には「座ってください」というメッセージが特定される。また、膝の角度が 1 7 5 度未満の状態です座る動作に移行した場合（膝の角度が小さくなった場合）には、「しっかり立ってください」とのメッセージが特定される。

【 0 1 2 7 】

また、開眼片足立ちにおいては、足を上げていない状態だと「足を上げてください」というメッセージが、上げている足の高さが低い場合には「もっと足を上げてください」というメッセージが、しっかり足を上げている状態だと「計測中」というメッセージが特定される。

【 0 1 2 8 】

このようにメッセージを表示することで、被験者や介護者は、しっかりと評価される動作をしているのか、どのような動作をすれば評価されるのかを認識することが可能となる。

【 0 1 2 9 】

ステップ S 2 9 0 4 では、ステップ 2 9 0 3 で特定されたメッセージを表示する。一例として図 2 2 の 2 2 0 1 を示す。

図 3 の説明に戻る。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 3 0 4 ~ S 3 0 6 の処理は、モーション情報取得部 1 5 1 により動画フレームが取得される度に行われる処理である。このようにフレームが取得される度に骨格情報を認識することで、各関節の座標情報の変化を検知し、動作を認識することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

ステップ S 3 0 7 では、情報処理装置 1 0 1 の C P U 2 0 1 は、ステップ S 3 0 6 で測定された結果を保存する（図 1 9 ）。

【 0 1 3 2 】

次に、図 4 を用いて、予め記録されたモーション情報を用いた場合の、各種目の測定処理について説明する。

【 0 1 3 3 】

なお、図 3 に示すリアルタイムでの測定（モーション情報を取得しながら測定も行う処理）を実行するか、図 4 に示す予め記録されたモーション情報を用いた測定を実行するかは、ユーザの選択により決定される。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 4 0 1 では、ユーザから再生する動画（測定したい被験者の動作を撮影した動画）の選択を受け付け、当該動画の再生指示を受け付ける。

【 0 1 3 5 】

なお、動画データは、モーション情報取得部 1 5 1 の各センサーにより取得されたデータを含むものである。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 4 0 2 では、ステップ S 4 0 1 で選択を受け付けた動画と比較対象となる動画の選択を受け付ける。

【 0 1 3 7 】

ステップ S 4 0 3 では、再生対象の動画と、比較対象の動画について、各種設定を受け付ける。

【 0 1 3 8 】

ステップ S 4 0 4 では、ステップ S 4 0 2 で受け付けた設定を保存する。図 2 8 における 2 8 0 1 の保存ボタンが押下されることで、保存処理が実行される。

【 0 1 3 9 】

ステップ S 4 0 5 では、再生指示された動画と比較対象として設定された動画を再生する。

【 0 1 4 0 】

この際、同時再生ボタンが押下された場合には、両動画が同時に再生され、個別の再生ボタンが押下された場合には、押下された動画が個別に再生される。

【 0 1 4 1 】

そして、図 3 のステップ S 3 0 4 以降の処理を実行する。

【 0 1 4 2 】

図 3、図 4 に示すように、被験者を撮影しながらリアルタイムで動作を評価する場合と、被験者を撮影した動画を保存し、後から動作を評価する場合とを切り替え可能にすることで、例えば、被験者にその場でフィードバックしたい場合には、リアルタイムで動作を評価するようにユーザが設定し、先に複数の被験者を録画して後で評価したい場合や、繰り返し細かい動きなどをユーザ（評価者）が見ながら確認したい場合や、撮影した動画を別の種目として評価したい場合や、アノテーション機能により被験者の骨格の角度を確認したい場合や、被験者と評価者が一緒である場合には、被験者を撮影した動画を保存し、後から動作を評価するようにユーザが設定することが可能となる。

【 0 1 4 3 】

また、被験者を撮影した動画を保存し、後から動作を評価する場合には、誤検出があった場合撮りなおしをせずに、ユーザが手動で評価結果を変更できるというメリットがある。

図 2 3、図 2 4 に比較画面の一例を示す。

【 0 1 4 4 】

図 2 3 は評価対象の動画と、比較対象の動画を縦に並べて表示した画面の一例である。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 5 】

図 2 4 は評価対象の動画と、比較対象の動画とを横に並べて表示した画面の一例である。

【 0 1 4 6 】

比較画面のレイアウト（縦に並べるか、横に並べるか）については、例えば種目ごとに縦にならべるか横に並べるかを登録しておき、当該登録内容に従って表示する方法がある。種目ごとにレイアウトが登録されたテーブルを図 2 5 に示す。

【 0 1 4 7 】

図 2 5 に示す通り、椅子立ち座りは横に並べ、通常歩行は縦に並べることを示している。このように、予め登録しておくことで、被験者が上下方向に移動するような種目（「椅子立ち座り」など）は横に並べ、左右方向に移動する種目（「通常歩行」など）は、縦に並べるといったことが可能となる。このように移動方向に応じて並べ方を決定することで、比較しやすいレイアウトで表示することが可能となる。

【 0 1 4 8 】

このように予め登録しておく方法は、種目が予め特定されている場合に有効である。

【 0 1 4 9 】

また、被験者の軌跡に基づき、レイアウトを決定する方法もある。例えば、被験者の軌跡が左右方向であれば上下に並べ、被験者の軌跡が上下方向であれば左右に並べるといったように、被験者の動きに基づき、レイアウトを決定する。

【 0 1 5 0 】

このように被験者の軌跡に基づき判断する方法によれば、予め種目が特定されていない場合でも、比較しやすいレイアウトで表示することが可能となる。

【 0 1 5 1 】

また、比較画面においては、動画の左右を反転させることが可能である。

【 0 1 5 2 】

図 2 6 は、図 2 3 の画面における上の動画の左右を反転させた場合を示す図である。図 2 6 に示す通り、上の動画に映っている人物が図 2 3 では右向きであったのが、図 2 6 では左向きになっている。

【 0 1 5 3 】

反転する旨の指示は、図 2 6 の 2 6 0 1 で示すチェックボックスにチェックがなされることにより受け付ける。2 6 0 1 における「上画面反転」がチェックされると上の画面が反転する。「下画面反転」がチェックされると下の画面が反転する。両方にチェックがなされると、上下両方の画面が反転する。

【 0 1 5 4 】

このように反転させることで、例えば 1 ヶ月前は映像の左から右に向かって歩いて測定したが、今回は右から左に向かって測定したといった場合にも、両者の歩く方向を統一することが出来るため、比較しやすくなり、両者の差異を詳しく把握することが可能となる。

【 0 1 5 5 】

また、比較画面においては、比較対象の画像を並べて表示するだけでなく、重ね合わせて表示することも可能である。

【 0 1 5 6 】

重ね合わせて表示した一例を図 2 7 に示す。図 2 7 における 2 7 0 1 と 2 7 0 2 は、比較対象の画像である。そして、2 7 0 3 は 2 7 0 1 と 2 7 0 2 の画像を重ね合わせた画像である。

【 0 1 5 7 】

比較画面においては、比較対象の画像のサイズや位置を調整することが可能である。

【 0 1 5 8 】

サイズについては、図 2 7 の自動調整メニュー 2 7 0 4 の「大きさ」にチェックを入れることで、例えば頭部と腰部までの長さを用いて、当該長さを比較対象の骨格情報間で一

10

20

30

40

50

致するよう調整される。

【0159】

また、自動で調整するだけでなく、ユーザの操作により調整することも可能である。この場合は、図27における大きさ調整ボタン2705、2706を押下することにより、調整可能である。

【0160】

このようにサイズの調整ができることで、身長異なる人物同士を比較する場合や、過去に撮影されたものと倍率が異なる場合等においても、比較しやすくなり、両者の差異を詳しく把握することが可能となる。

【0161】

位置については、図27の自動調整メニュー2704の「位置」にチェックを入れることで、例えば頭部の位置を比較対象の骨格情報間で一致するよう調整される。また、合成画像の中央に人物が映るよう位置が調整される。

【0162】

また、ユーザがドラッグ操作することで、位置を調整することも可能である。

【0163】

このように、位置を調整可能にすることで、比較対象の骨格情報を所望の位置に配置して比較することや、重ね合わせて比較することが可能となり、比較しやすくなり、両者の差異を詳しく把握することが可能となる。

【0164】

また、自動調整メニュー2704の「両方」にチェックを入れると、サイズと位置の両方が調整される。

【0165】

また、比較画面においては、被験者を含む背景映像を表示せず、骨格情報だけを表示することが可能である。

骨格情報だけを表示した画面の一例を図28に示す。

図28に示す画面の右端に表示切替メニューがあり、その中の「カラー」という項目にチェックがなされると背景が表示され、チェックを外すと骨格情報だけ表示される。

すなわち、被験者を含む背景映像を表示するか否か選択を受け付け、受け付けた内容に従い、被験者を含む背景映像を表示するか否かが決定される

【0166】

例えば、比較対象の動画がそれぞれ異なる部屋で撮影された場合には、背景の違いが邪魔をして骨格の動きの比較が困難となってしまう。特に合成画像においては、異なる背景同士が重畳して表示されるため、非常に見づらくなり、比較しづらくなってしまう。そこで、背景を消すことで、比較対象を明確に表示することができ、両者の差異を詳しく把握することが可能となる。

【0167】

上述した各種画面において設定された内容（比較動画の組み合わせ、画面レイアウト、位置、サイズなど）は、比較シナリオとして保存し、再利用可能である。

【0168】

比較シナリオの情報には、動画ファイルの情報、再生開始位置、再生終了位置、ズーム状態、合成映像の調整済み位置、左右反転の設定が含まれる。

【0169】

このように、設定された内容を比較シナリオとして保存することで、あとから再度見直したいというときにも、再度設定する手間を省くことができる。

【0170】

次に、図5を用いて、レポート作成処理について説明する。

【0171】

ステップS501では、ユーザから被験者の選択を受け付け、当該被験者の測定結果（レポート）の出力指示を受け付ける。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 2 】

ステップ S 5 0 2 では、出力指示を受け付けた被験者の測定結果を抽出する。

【 0 1 7 3 】

ここで図 1 5 を用いて、測定結果抽出処理の詳細について説明する。

【 0 1 7 4 】

ステップ S 1 5 0 1 では、情報処理装置 1 0 1 は、ユーザから抽出条件の設定を受け付ける。図 1 7 に抽出条件設定画面のイメージを示す。図 1 7 の画面では、抽出条件として、開始日付 1 7 0 1、終了日付 1 7 0 2 を設定させる。

【 0 1 7 5 】

ステップ S 1 5 0 2 では、情報処理装置 1 0 1 は、ユーザから種目の選択を受け付ける。図 1 7 の画面では、種目 1 7 0 3 として、開眼片足立ち、椅子立ち座り、最大一歩、通常歩行、TUG から選択させる。

10

【 0 1 7 6 】

ステップ S 1 5 0 3 では、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 5 0 1 および S 1 5 0 2 で受け付けた、抽出条件、種目に従って、図 1 9 に示す測定結果管理テーブルから今回および前回の測定結果を抽出する。具体的には、図 1 7 の抽出ボタン 1 7 0 4 が押下されることにより本処理が実行され、抽出条件である開始日付 1 7 0 1 と終了日付 1 7 0 2 の範囲で、選択された種目 1 7 0 3 に対して測定結果管理テーブルを検索し、最新の測定結果と、2 番目に新しい測定結果を、今回結果、前回結果として抽出する。

【 0 1 7 7 】

このように指定された種目（通常複数指定あり）に対して、指定された期間範囲に含まれる最新の測定結果と、2 番目に新しい結果を今回測定結果、前回測定結果として抽出することにより、それぞれの種目に対して検索条件を設定して測定結果を検索して今回測定結果と前回測定結果を選定するといった一連作業を実施することなく、レポート出力するための測定結果を抽出することができる。

20

【 0 1 7 8 】

ここで図 1 9 を用いて、測定結果管理テーブルについて説明する。測定結果管理テーブルは、測定結果 ID 1 9 0 1、被験者 1 9 0 2、測定日時 1 9 0 3、種目 1 9 0 4、測定値 1 9 0 5、評価点 1 9 0 6、動画ファイル 1 9 0 7 を項目として含む。測定結果 ID 1 9 0 1 は測定結果を一意に識別するための文字列である。被験者 1 9 0 2 は測定を受けた被験者である。測定日時 1 9 0 3 は測定を開始した日時である。種目 1 9 0 4 は測定された種目であり、開眼片足立ち、椅子立ち座り、最大一歩、通常歩行、TUG のいずれかである。測定値 1 9 0 5 は測定結果を表す数値である。評価点 1 9 0 6 は測定値 1 9 0 5 をもとに評価された点数である。動画ファイル 1 9 0 7 は測定結果に対応する動画データのファイル名、または、動画データへのリンクである。

30

【 0 1 7 9 】

ステップ S 1 5 0 4 では、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 5 0 3 にて抽出した測定結果をディスプレイ 2 1 2 等に表示する。図 1 8 に抽出結果表示画面のイメージを示す。図 1 8 の画面では、抽出された測定結果に対応する動画データのサムネイル画像 1 8 0 1 を表示する。

40

図 5 の説明に戻る。

【 0 1 8 0 】

ステップ S 5 0 3 では、ステップ S 5 0 2 で抽出された結果に基づき、レポートを作成する。

【 0 1 8 1 】

ここで図 1 6 を用いて、レポート作成処理の詳細について説明する。

【 0 1 8 2 】

ステップ S 1 6 0 1 から S 1 6 0 5 の処理は、ステップ S 1 5 0 2 で選択を受け付けた種目ごとに繰り返し実行する。

【 0 1 8 3 】

50

ステップ S 1 6 0 1 では、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 5 0 3 にて抽出した、今回および前回の測定結果を取得する。

【 0 1 8 4 】

ステップ S 1 6 0 2 では、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 6 0 1 にて取得した測定結果が評価済みかどうか判定する。具体的には、測定結果管理テーブルの評価点 1 9 0 6 に値が設定されているかで判定する。評価済みであればステップ S 1 6 0 4 に進み、評価済みでなければステップ S 1 6 0 3 に進む。

【 0 1 8 5 】

ステップ S 1 6 0 3 では、情報処理装置 1 0 1 は、未評価の測定結果に対して評価を実施し、測定結果管理テーブルの測定値 1 9 0 5 および評価点 1 9 0 6 に登録する。

10

【 0 1 8 6 】

ステップ S 1 6 0 4 では、情報処理装置 1 0 1 は、測定結果に対応する動画から、動画の各フレーム画像を検索して、種目に対して特徴的なタイミングのフレーム画像を抽出する。特徴的なタイミングを決定する条件は種目ごとに決められており、例えば、開眼片足立ちであれば足を地面につけたタイミング、つまり足を上げている状態から足をついた状態に状態が遷移したタイミング、最大一歩であれば最も大きく両脚を開いたタイミング、つまり最高記録と判定された時の足を上げている状態から足をついたタイミング、のように決められている。具体的な条件は、各関節に対する座標データの値や変化状況、複数の関節の座標データの相関関係等を基に設定される。なお、特徴的なタイミングのフレーム画像は、本処理で抽出してもよいし、評価時に抽出して保存しておき本処理で呼び出してもよい。また、本実施例では、種目ごとに 1 つの特徴的なフレーム画像を抽出しているが、条件によっては複数のフレーム画像を抽出してもよい。

20

【 0 1 8 7 】

ステップ S 1 6 0 5 では、情報処理装置 1 0 1 は、ステップ S 1 6 0 4 にて抽出した特徴的なフレーム画像のサムネイル画像と、各種目に対する評価結果をレポート要素として出力する。ステップ S 1 6 0 4 にて特徴的なフレーム画像が複数抽出された場合には、対応するサムネイル画像を並べて複数出力してもよいし、1 つに絞り込んで出力してもよい。

【 0 1 8 8 】

このようにレポート要素に各種目に対する評価結果と、特徴的なフレーム画像のサムネイル画像を出力することにより、数値データによる状況把握だけではなく、視覚的、直感的に測定結果の良否等を把握することができる。

30

【 0 1 8 9 】

ステップ S 1 6 0 6 では、各種目に対して出力されたレポート要素を集約し、レポート作成日や、被験者情報、測定場所情報などの測定に関する情報を付加してレポートを作成する。

図 5 の説明に戻る。

【 0 1 9 0 】

ステップ S 5 0 4 では、情報処理装置 1 0 1 の CPU 2 0 1 は、ステップ S 5 0 3 で作成したレポートを出力する。

40

【 0 1 9 1 】

図 2 0 に本処理にて作成され、ステップ S 5 0 4 にて出力されるレポートの出力例を示す。図 2 0 の出力例では、レポート情報欄 2 0 0 1 には作成日、実施者（被験者）、実施場所、担当者が表示され、総合コメント欄 2 0 0 2 には評価者からコメント、レーダーチャート欄 2 0 0 3 には種目ごとの評価点のレーダーチャートが表示される。ピックアップ種目欄 2 0 0 4 にはユーザに選択させた種目に対し、ステップ S 1 6 0 5 にて抽出した特徴的な画像からサムネイルおよび骨格画像が表示される。種目別結果欄 2 0 0 5 には種目別の今回および前回の実施日、結果（測定値）、今回と前回の評価点から判定される改善度合、評価者からの種目に対するコメントと、ステップ S 1 6 0 5 にて抽出した特徴的なフレーム画像のサムネイル画像が表示される。

50

【 0 1 9 2 】

また、本発明におけるプログラムは、図 3 ~ 図 5、図 1 1、図 1 3、図 1 5、図 1 6、図 2 9 の処理をコンピュータに実行させるプログラムである。なお、本発明におけるプログラムは、図 3 ~ 図 5、図 1 1、図 1 3、図 1 5、図 1 6、図 2 9 の各処理ごとのプログラムであってもよい。

【 0 1 9 3 】

以上のように、前述した実施形態の機能を実現するプログラムを記録した記録媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU ）が記録媒体に格納されたプログラムを読み出し、実行することによっても本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

10

【 0 1 9 4 】

この場合、記録媒体から読み出されたプログラム自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【 0 1 9 5 】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD - ROM、CD - R、DVD - ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、EEPROM、シリコンディスク等を用いることが出来る。

【 0 1 9 6 】

また、コンピュータが読み出したプログラムを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼働している OS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

20

【 0 1 9 7 】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる CPU 等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

30

【 0 1 9 8 】

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、ひとつの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適応できることは言うまでもない。この場合、本発明を達成するためのプログラムを格納した記録媒体を該システムあるいは装置に読み出すことによって、そのシステムあるいは装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。

【 0 1 9 9 】

さらに、本発明を達成するためのプログラムをネットワーク上のサーバ、データベース等から通信プログラムによりダウンロードして読み出すことによって、そのシステムあるいは装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。なお、上述した各実施形態およびその変形例を組み合わせた構成も全て本発明に含まれるものである。

40

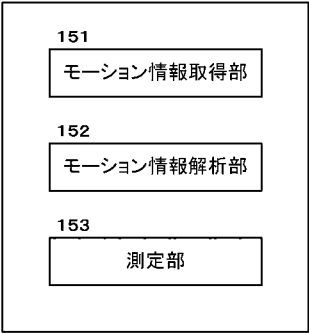
【 符号の説明 】

【 0 2 0 0 】

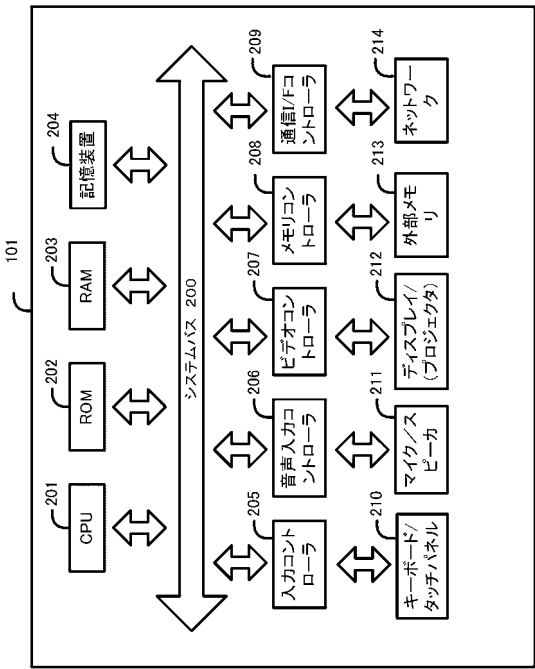
1 0 1 情報処理装置

【図 1】

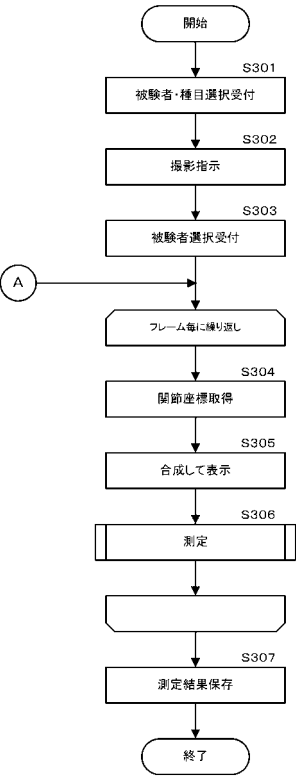
情報処理装置101



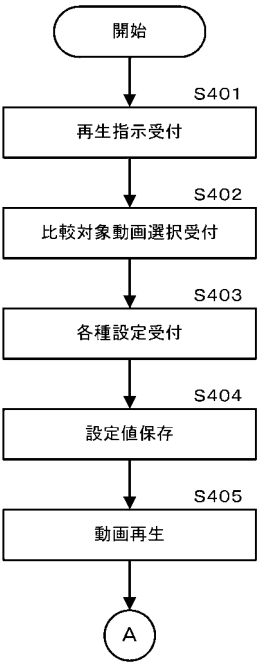
【図 2】



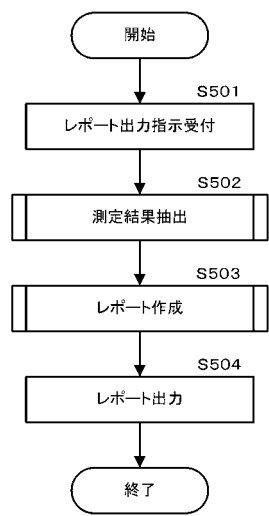
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



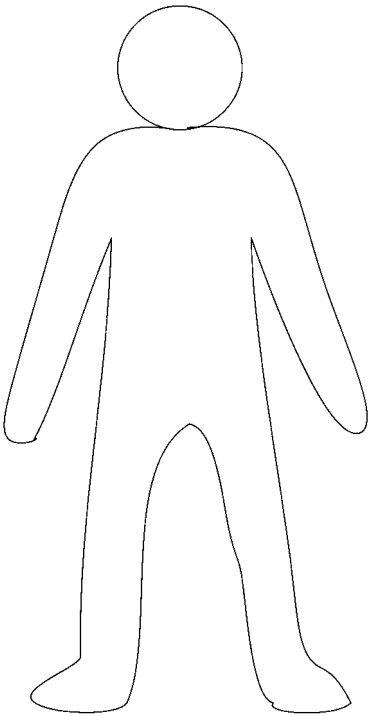
【 図 6 】

...	顔画像	性別	生年月日	被験者名	...
...	画像1.jpg	男	1930/6/15	観音 太郎	0001
...	画像2.jpg	女	1935/12/10	観音 花子	0002
...

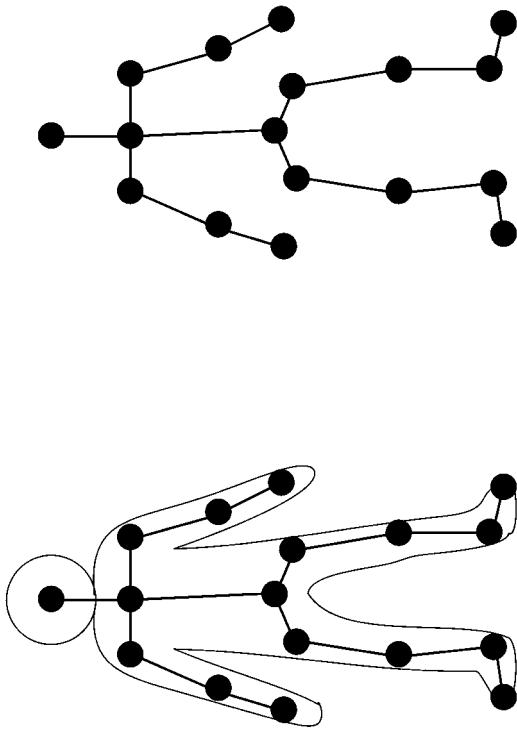
【 図 7 】

関節名	座標
関節A	(x1,y1,z1)
関節B	(x2,y2,z2)
関節C	(x3,y3,z3)
関節D	(x4,y4,z4)
関節E	(x5,y5,z5)
⋮	⋮

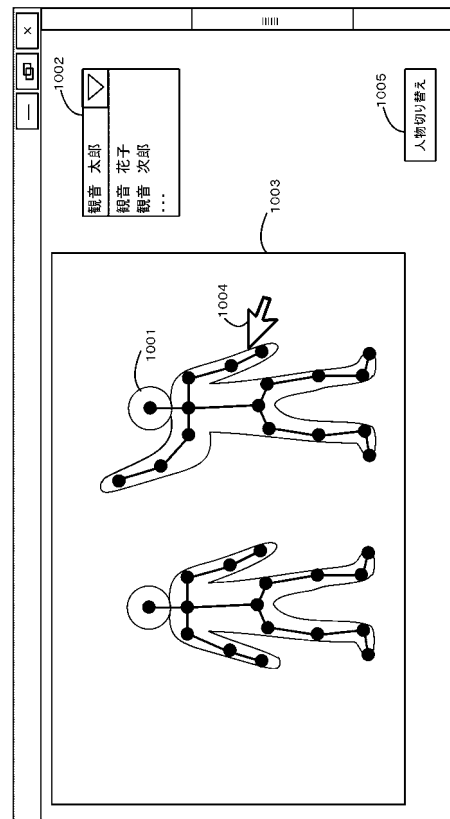
【 図 8 】



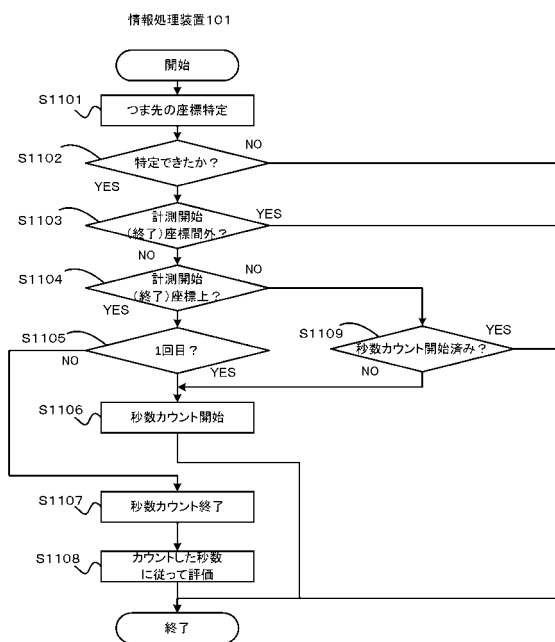
【図 9】



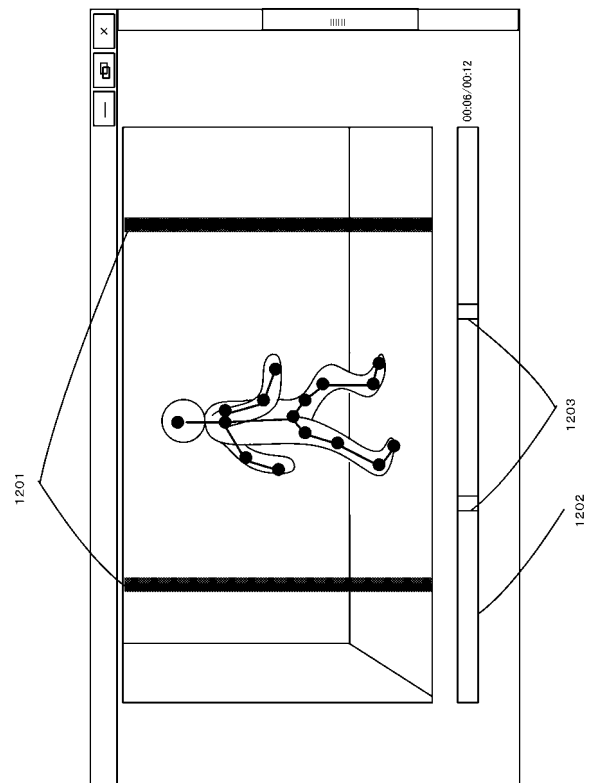
【図 10】



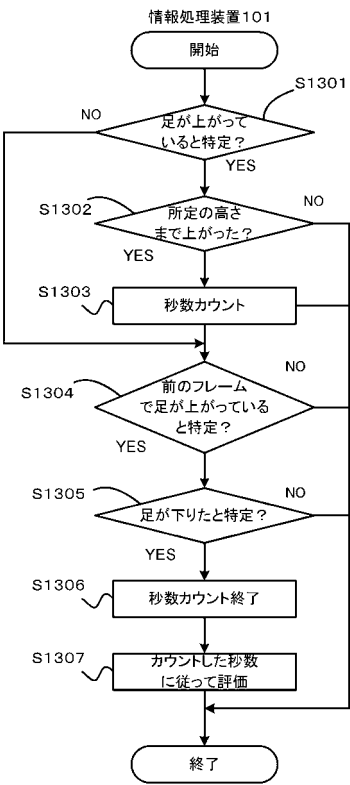
【図 11】



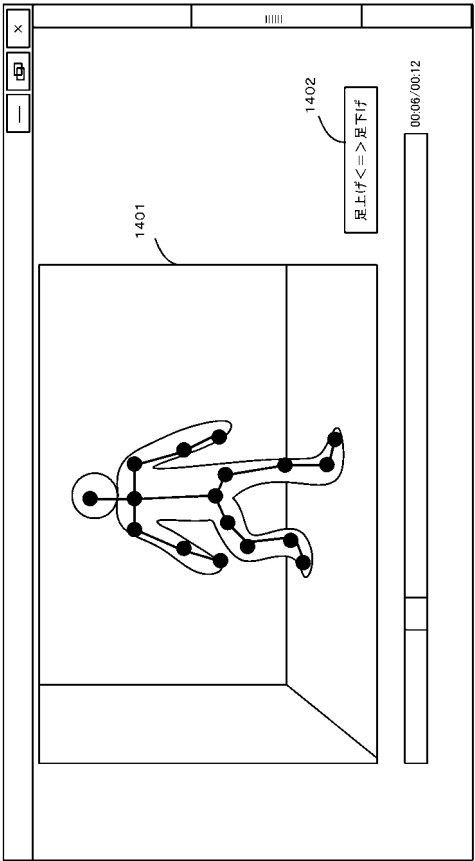
【図 12】



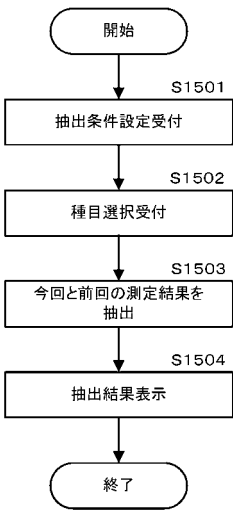
【 図 1 3 】



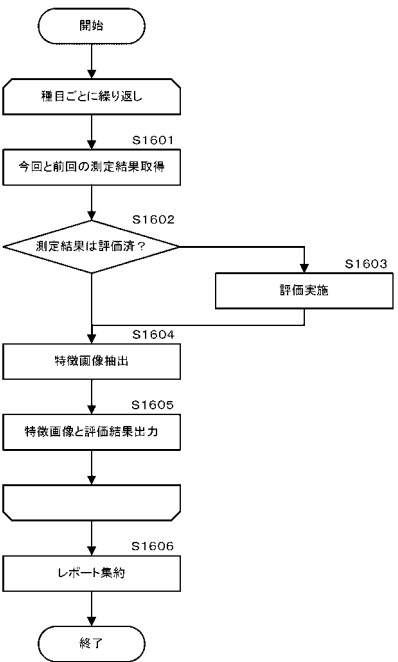
【 図 1 4 】



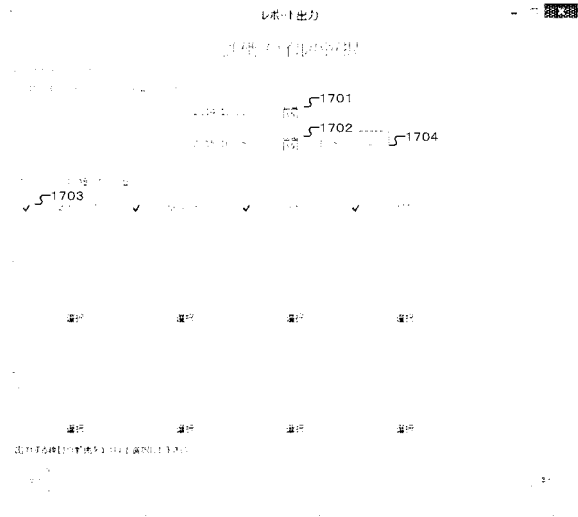
【 図 1 5 】



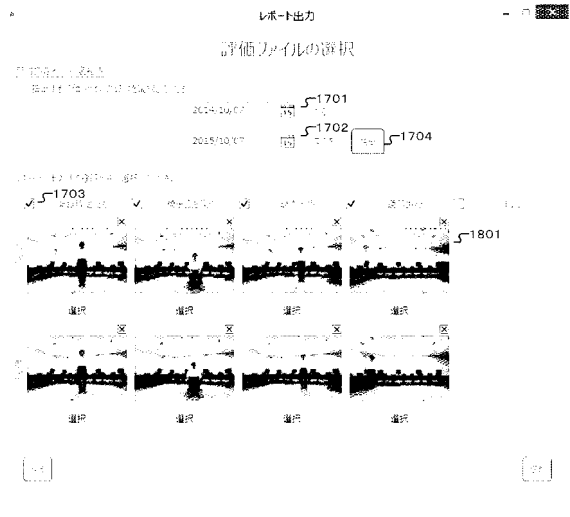
【 図 1 6 】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

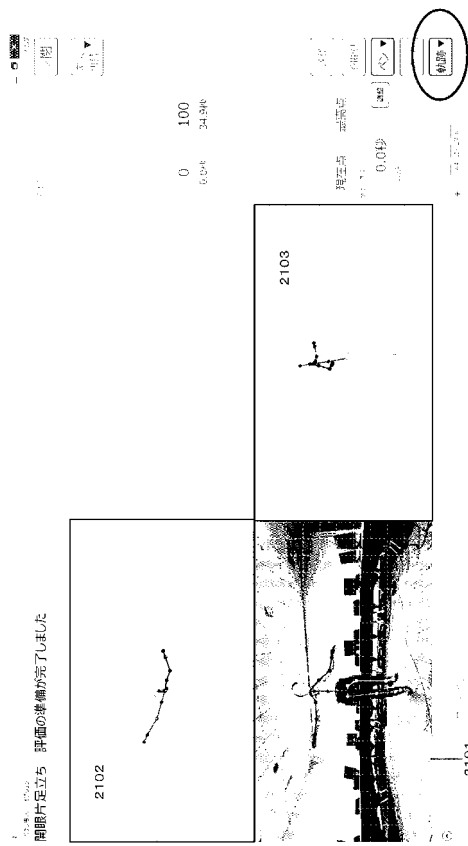
測定結果管理テーブル

1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907
測定結果ID	被験者	測定日時	種目	測定値	評価点	動画ファイル
000001	ユーザ1	2015/03/01 10:00	開眼片足立ち	15秒	70	000001.xxx
000002	ユーザ1	2015/03/01 10:10	椅子立ち降り	5回	60	000002.xxx
000003	ユーザ1	2015/04/01 10:00	開眼片足立ち	16秒	75	000003.xxx
...

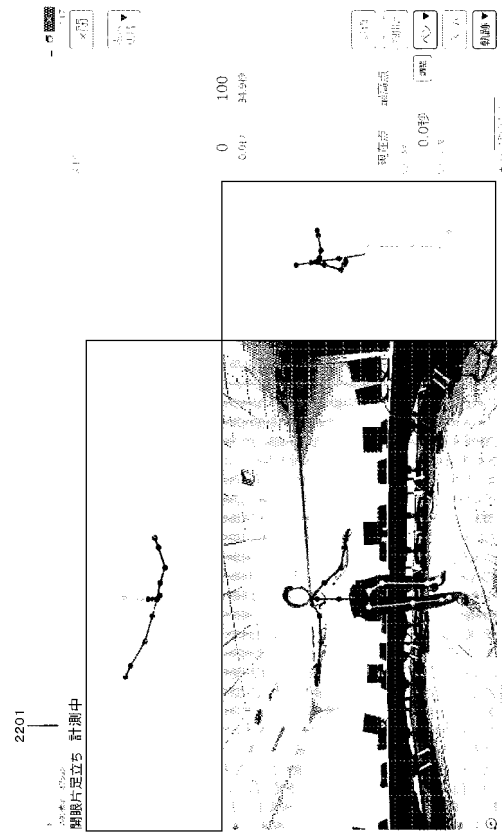
【図 20】

機能訓練レポート	
<p>2001</p> <p>実施日時: 2015年9月30日</p> <p>実施場所: 整形外科</p> <p>被験者: ユーザ1 男</p> <p>総合コメント: あなたの身体活動能力は「特力」(バランス能力、「歩行能力」とともにバランスよく平均的な能力を維持できています。これまでの生活に下腿筋力を鍛えたり、身体を動かす機会を増やすよう習慣化しましょう。)</p> <p>2002</p> <p>課題: 片足立ち</p> <p>測定値: 10.5秒</p> <p>評価点: 70</p> <p>動画ファイル: 000001.xxx</p> <p>2003</p> <p>課題: 椅子立ち降り</p> <p>測定値: 5回</p> <p>評価点: 60</p> <p>動画ファイル: 000002.xxx</p> <p>2004</p> <p>課題: 片足立ち</p> <p>測定値: 11.0秒</p> <p>評価点: 75</p> <p>動画ファイル: 000003.xxx</p>	<p>2005</p> <p>課題: 片足立ち</p> <p>測定値: 10.7秒</p> <p>評価点: 80</p> <p>動画ファイル: 000004.xxx</p> <p>2006</p> <p>課題: 椅子立ち降り</p> <p>測定値: 5回</p> <p>評価点: 65</p> <p>動画ファイル: 000005.xxx</p> <p>2007</p> <p>課題: 片足立ち</p> <p>測定値: 11.5秒</p> <p>評価点: 85</p> <p>動画ファイル: 000006.xxx</p>

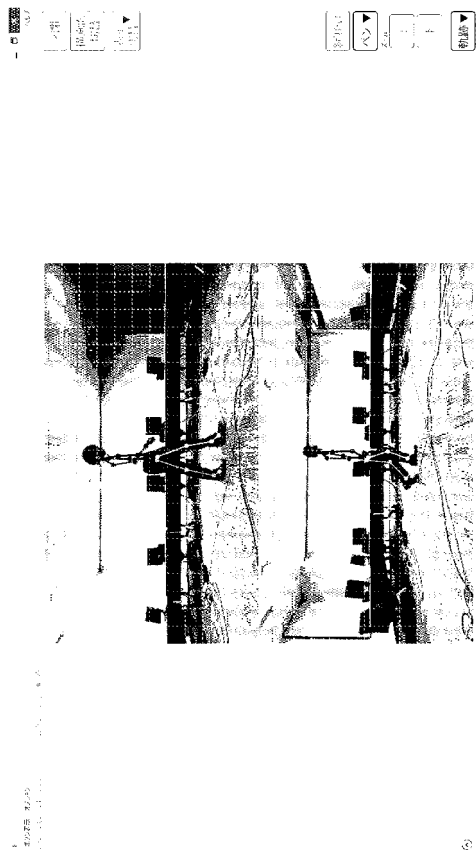
【図 2 1】



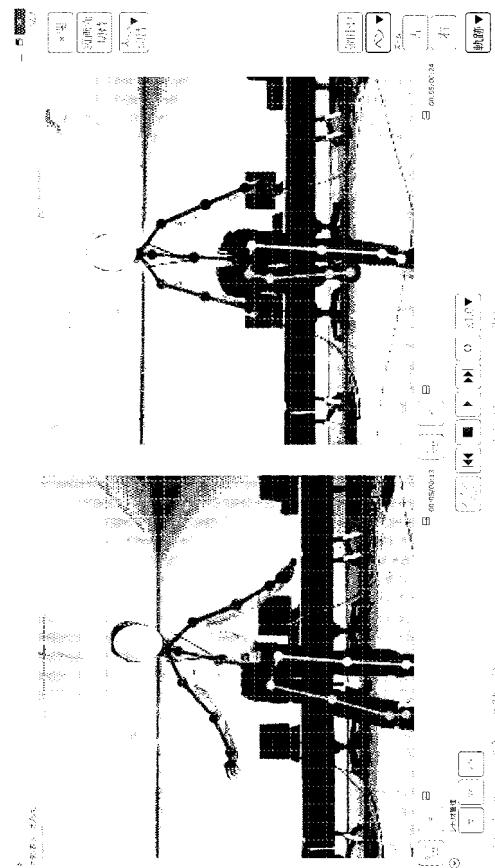
【図 2 2】



【図 2 3】



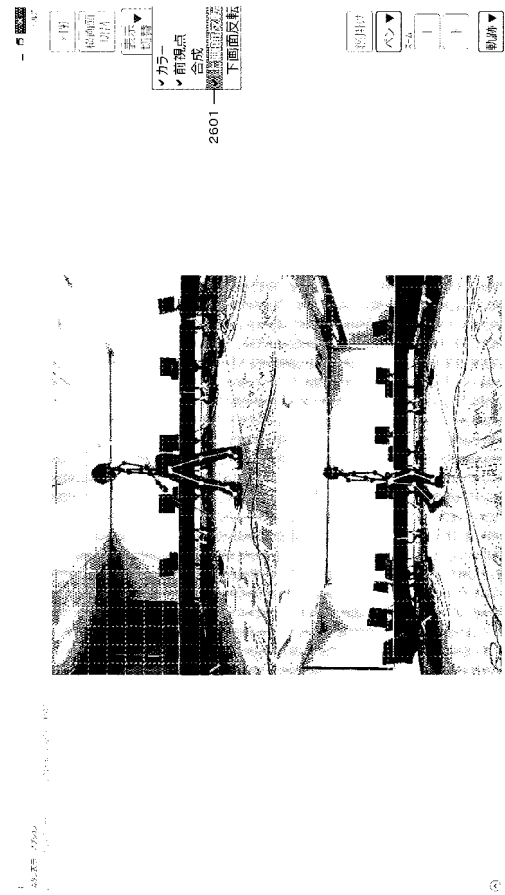
【図 2 4】



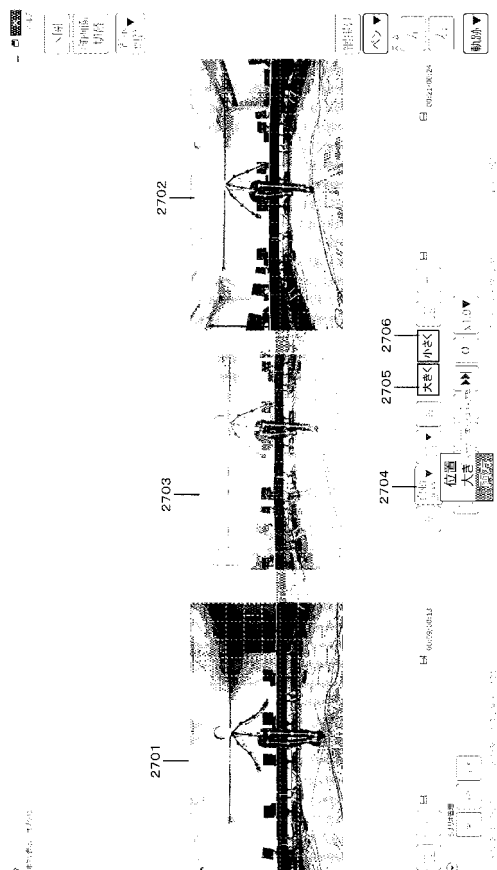
【図 25】

種目	レイアウト
椅子立ち座り	横
通常歩行	縦
⋮	⋮

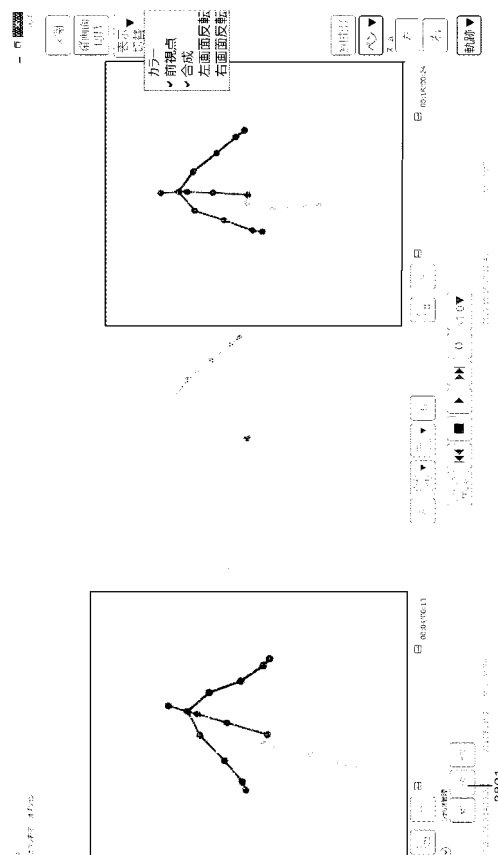
【図 26】



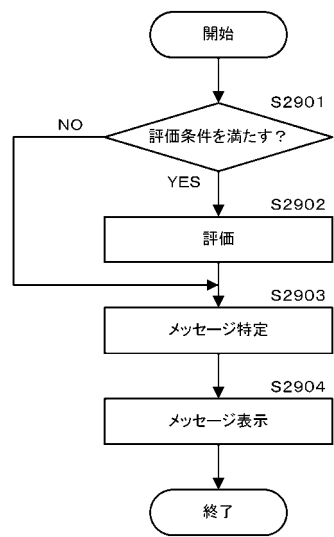
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【図 30】

種目	評価条件	評価内容
椅子立ち座り	膝角度175度以上	立つ
椅子立ち座り	膝角度95度以下	座る
開眼片足立ち	足の高さの差:5cm以上	片足立ち開始
開眼片足立ち	足の高さの差:5cm未満	片足立ち終了
⋮	⋮	⋮

【図 31】

種目	条件	メッセージ
椅子立ち座り	膝角度95度以下	立ってください
椅子立ち座り	膝角度175度以上	座ってください
椅子立ち座り	膝の角度が175度未満の状態で座る動作に移行	しっかり立ってください
開眼片足立ち	足上げ0cm	足を上げてください
開眼片足立ち	足上げ0～5cm	もう少し足を上げてください
開眼片足立ち	足上げ5cm以上	計測中
⋮	⋮	⋮