

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年12月28日(28.12.2017)



(10) 国際公開番号

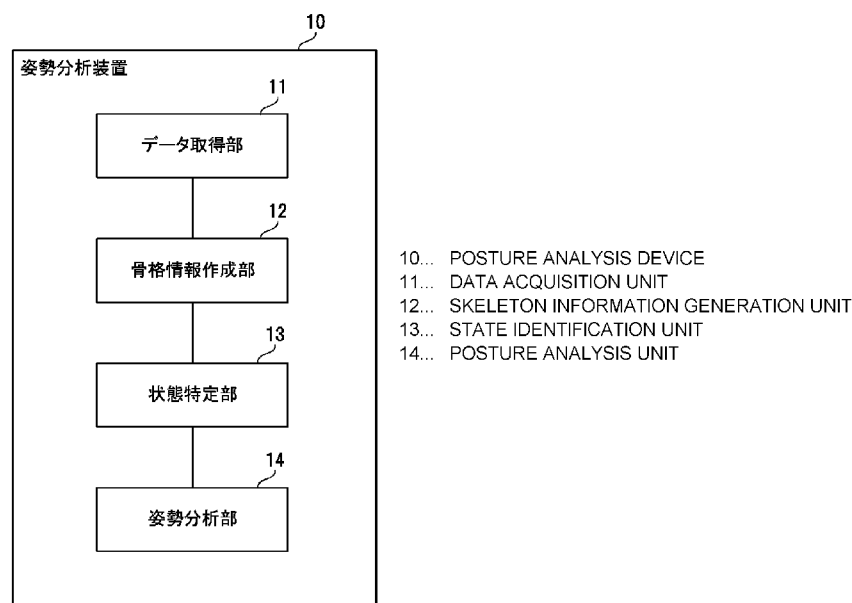
WO 2017/222072 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/107 (2006.01) *G06T 7/00* (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/023310
- (22) 国際出願日: 2017年6月23日(23.06.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-124876 2016年6月23日(23.06.2016) JP
- (71) 出願人: NECソリューションイノベータ株式会社(NEC SOLUTION INNOVATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中尾 勇介(NAKAO, Yusuke); 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 NECソリューションイノベータ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ブライタス(BRIGHTAS IP ATTORNEYS); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎2丁目5番10号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** POSTURE ANALYSIS DEVICE, POSTURE ANALYSIS METHOD, AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 姿勢分析装置、姿勢分析方法、及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

[図1]



(57) **Abstract:** This posture analysis device (10) for analyzing the posture of a subject is provided with: a data acquisition unit (11) which acquires, from a depth sensor disposed so as to photograph the subject, image data to which the depth of each pixel has been added; a skeleton information generation unit (12) which, on the basis of the image data, generates skeleton information identifying the positions of a plurality of sites of the subject; a state identification unit (13) which, on the basis of the skeleton information, identifies the respective states of the back, the upper limbs, and the lower limbs of

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

the subject; and a posture analysis unit (14) which analyzes the posture of the subject on the basis of the identified states of the back, the upper limbs, and the lower limbs of the subject.

(57) 要約：姿勢分析装置（10）は、対象者の姿勢を分析するための装置であって、対象者を撮影するように配置されたデプスセンサから、画素毎の深度が付加された画像データを取得する、データ取得部（11）と、画像データに基づいて、対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、骨格情報作成部（12）と、骨格情報に基づいて、対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、状態特定部（13）と、特定された、対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、対象者の姿勢を分析する、姿勢分析部（14）と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：

姿勢分析装置、姿勢分析方法、及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体 技術分野

[0001] 本発明は、人の姿勢を分析するための、姿勢分析装置、及び姿勢分析方法に関し、更には、これらを実現するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 従来から、生産現場、建設現場等では、作業員が無理な姿勢をとること等により、腰痛等の健康障害が発生することがある。また、同様の健康障害は、介護施設、病院等において介護士等にも発生している。このため、作業員、介護士等の姿勢を分析して、腰痛等の健康障害の発生を抑制することが求められている。

[0003] 具体的には、姿勢を分析する手法としては、OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) が知られている(非特許文献1及び2参照)。ここで、図8及び図9を用いて、OWASについて説明する。図8は、OWASで用いられる姿勢コードを示す図である。図9は、OWASで用いられる評価表を示す図である。

[0004] 図8に示すように、姿勢コードは、背部、上肢、下肢、及び対象物の重量、それぞれ毎に設定されている。また、図8に示す各姿勢コードの内容は下記の通りである。

[0005] [背部]

- 1：背筋は真っ直ぐ
- 2：前屈又は後屈
- 3：捻る又は体側を曲げる
- 4：捻る動作と前後屈又は体側曲

[0006] [上肢]

- 1 : 両腕とも肩より下
- 2 : 片腕が肩の高さ以上
- 3 : 両腕が肩の高さ以上

[0007] [下肢]

- 1 : 座る
- 2 : 直立
- 3 : 片足重心（重心足は真っ直ぐ）
- 4 : 中腰
- 5 : 片足重心の中腰
- 6 : 膝立ち又は片膝立ち
- 7 : 歩く（移動）

[0008] [重量]

- 1 : 10kg 以下
- 2 : 10～20kg
- 3 : 20kg を超える

[0009] まず、分析者は、ビデオで撮影した作業者の作業の様子を観察しながら、各作業者について、動作毎に、背部、上肢、下肢の動きを、図8に示す姿勢コードに照合する。そして、分析者は、背部、上肢、下肢それぞれについて対応するコードを特定し、特定したコードを記録する。また、分析者は、作業者が扱う対象物の重量に対応するコードも記録する。その後、分析者は、記録した各コードを、図9に示す評価表に当てはめて、各作業における健康障害のリスクを判定する。

[0010] 図9において、各コード以外の数値は、リスクを表している。具体的なリスクの内容は下記の通りである。

- 1 : この姿勢による筋骨格系負担は問題ない。リスクは極めて低い。
- 2 : この姿勢は筋骨格系に有害である。リスクは低いが近いうちに改善が必要。
- 3 : この姿勢は筋骨格系に有害である。リスクも高く早急に改善すべき。

4：この姿勢は筋骨格系に非常に有害である。リスクは極めて高く、直ちに改善すべき。

[0011] このように、OWASを用いれば、作業者、介護士等における負担を客観的に評価することができる。この結果、生産、建設、介護及び医療等の各種現場において、作業工程等の見直しが容易となり、健康障害の発生が抑制されることになる。

先行技術文献

非特許文献

[0012] 非特許文献1：“「職場における腰痛予防対策指針」の概要と腰痛等防止のためのリスク評価手法の例”，[online]，愛知労働局，[平成26年6月1日検索]，インターネット<URL：<http://aichi-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/library/aichi-roudoukyoku/jyoho/roudoueisei/youtuubousi.pdf>>
非特許文献2：“「OWAS：Ovako式作業姿勢分析システム」，[online]，平成26年6月1日，愛知労働局，[平成26年6月1日検索]，インターネット<URL：<http://aichi-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/library/aichi-roudoukyoku/jyoho/roudoueisei/youtuubousi.pdf>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] ところで、上述したようにOWASは、通常、人手によるビデオ分析にて行なわれている。このため、OWASの実行には、時間及び労力がかかり過ぎるという問題がある。また、OWASの実行を支援するコンピュータソフトウェアは開発されているが、このソフトウェアを利用しても、作業の様子からコードを特定する作業は人手による必要があり、時間及び労力の軽減には限界がある。

[0014] 本発明の目的の一例は、上記問題を解消し、人手によることなく、対象者の姿勢の分析を行ない得る、姿勢分析装置、姿勢分析方法、及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 上記目的を達成するため、本発明の一側面における姿勢分析装置は、対象者の姿勢を分析するための装置であって、

前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、データ取得部と、
前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、骨格情報作成部と、

前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、状態特定部と、

特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、姿勢分析部と、
を備えていることを特徴とする。

[0016] また、上記目的を達成するため、本発明の一側面における姿勢分析方法は、対象者の姿勢を分析するための方法であって、

- (a) 前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、ステップと、
- (b) 前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、ステップと、
- (c) 前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、ステップと、
- (d) 特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、ステップと、
を有することを特徴とする。

[0017] 更に、上記目的を達成するため、本発明の一側面におけるコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、コンピュータによって、対象者の姿勢を分析するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
前記コンピュータに、

- (a) 前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、ステップと、
- (b) 前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨

格情報を作成する、ステップと、

(c) 前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、ステップと、

(d) 特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、ステップと、
を実行させる、命令を含むプログラムを記録していることを特徴とする。

発明の効果

[0018] 以上のように、本発明によれば、人手によることなく、対象者の姿勢の分析を行なうことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の実施の形態における姿勢分析装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、本実施の形態における姿勢分析装置の具体的構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態で作成された骨格情報の一例を示す図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態における三次元座標の算出処理を説明する図であり、図4(a)は画像の水平方向(X座標)における算出処理を示し、図4(b)は画像の垂直方向(Y座標)における算出処理を示している。

[図5]図5は、本発明の実施の形態における姿勢分析装置の動作を示すフロー図である。

[図6]図6は、図5に示した下肢コードの判定処理を具体的に示すフロー図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態における姿勢分析装置を実現するコンピュータの一例を示すブロック図である。

[図8]図8は、OWASで用いられる姿勢コードを示す図である。

[図9]図9は、OWASで用いられる評価表を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] (実施の形態)

以下、本発明の実施の形態における、姿勢分析装置、姿勢分析方法、及びプログラムについて、図1～図7を参照しながら説明する。

[0021] [装置構成]

最初に、図1を用いて、本実施の形態における姿勢分析装置の概略構成について説明する。図1は、本発明の実施の形態における姿勢分析装置の概略構成を示すブロック図である。

[0022] 図1に示す本実施の形態における姿勢分析装置10は、対象者の姿勢を分析するための装置である。図1に示すように、姿勢分析装置10は、データ取得部11と、骨格情報作成部12と、状態特定部13と、姿勢分析部14とを備えている。

[0023] データ取得部11は、対象者の動作に応じて変化するデータを取得する。骨格情報作成部12は、取得されたデータに基づいて、対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する。

[0024] 状態特定部13は、骨格情報に基づいて、対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する。姿勢分析部14は、特定された、対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、対象者の姿勢を分析する。

[0025] このように、本実施の形態では、対象者の動作に応じて変化するデータから、作業員、介護士等の姿勢を特定できる。つまり、本実施の形態によれば、人手によることなく、対象者の姿勢の分析を行なうことができる。

[0026] 続いて、図2を用いて、本実施の形態における姿勢分析装置10の具体的な構成について説明する。図2は、本実施の形態における姿勢分析装置の具体的な構成を示すブロック図である。

[0027] 図2に示すように、本実施の形態における姿勢分析装置10には、デプスセンサ20と、分析者の端末装置30とが接続されている。デプスセンサ20は、例えば、特定のパターンで赤外線レーザ光を出射する光源と、対象物で反射された赤外線を受光する撮像素子とを備えており、これらによって、

画素毎の深度が付加された画像データを出力する。デプスセンサの具体例としては、Kinect（登録商標）といった既存のデプスセンサが挙げられる。

[0028] また、デプスセンサ20は、対象者40の動作を撮影可能となるように配置されている。従って、本実施の形態では、データ取得部11は、デプスセンサ20から、対象者40の動作に応じて変化するデータとして、対象者40が写った深度付の画像データを取得し、これを骨格情報作成部12に入力する。

[0029] 骨格情報作成部12は、本実施の形態では、画像データ毎に、画像データ上での座標と画素に付加された深度とを用いて、ユーザの特定の部位の三次元座標を算出し、算出した三次元座標を用いて骨格情報を作成する。

[0030] 図3は、本発明の実施の形態で作成された骨格情報の一例を示す図である。図3に示すように、骨格情報は、撮影開始時からの経過時間毎の各関節の三次元座標によって構成されている。なお、本明細書において、X座標は、画像データ上での水平方向における位置の値であり、Y座標は、画像データ上での垂直方向における位置の値であり、Z座標は、画素に付与された深度の値である。

[0031] 特定の部位としては、例えば、頭、首、右肩、右肘、右手首、右手、右親指、右手先、左肩、左肘、左手首、左手、左親指、左手先、胸部、胸腰部、骨盤部、右股関節、右膝、右くるぶし、右足、左股関節、左膝、左くるぶし、左足等が挙げられる。図3においては、骨盤部、胸腰部、親指右の三次元座標が例示されている。

[0032] また、画像データ上での座標と深度とから三次元座標を算出する手法は、下記の通りである。図4は、本発明の実施の形態における三次元座標の算出処理を説明する図であり、図4（a）は画像の水平方向（X座標）における算出処理を示し、図4（b）は画像の垂直方向（Y座標）における算出処理を示している。

[0033] まず、深度が付加された画像データ上における、特定点の座標を（DX，

D Y)、特定点における深度をD P Tとする。また、画像データの水平方向の画素数を2 C X、垂直方向の画素数を2 C Yとする。そして、デプスセンサの水平方向の視野角を2 θ 、垂直方向の視野角を2 ϕ とする。この場合、特定点の三次元座標(W X, W Y, W Z)は、図4 (a) 及び (b) から分かるように、以下の数1～数3によって算出される。

[0034] (数1)

$$W X = ((C X - D X) \times D P T \times \tan \theta) / C X$$

[0035] (数2)

$$W Y = ((C Y - D Y) \times D P T \times \tan \phi) / C Y$$

[0036] (数3)

$$W Z = D P T$$

[0037] また、状態特定部13は、本実施の形態では、骨格情報から対象者40の各部位の位置を特定し、特定した各部位の位置から、背部、上肢、及び下肢、それぞれが、予め定められたパターンのいずれに該当するかを判定する。この判定の結果から、背部、上肢、下肢、それぞれの状態が特定される。

[0038] 具体的には、状態特定部13は、骨格情報から特定される各部位の三次元座標を用いて、背部、上肢、及び下肢、それぞれ毎に、対象者40の姿勢が、図8に示した姿勢コードのいずれに該当しているかを判定する。

[0039] また、このとき、状態特定部13は、左右の下肢の位置が特定された部位のうち、最も接地面に近い位置にある部位(例えば、右足、左足)を選択し、選択した部位の位置(Y座標)を用いて、対象者40の接地面の位置(Y座標)を検出する。そして、状態特定部13は、検出した接地面の位置を基準にして、下肢についてのパターン(姿勢コード)を判定する。

[0040] 例えば、状態特定部13は、接地面の位置と対象者40の右足及び左足の位置とを比較して、対象者40の下肢が片足重心(下肢コード3)又は片足重心の中腰(下肢コード5)に該当しているかどうかを判定する(図8参照)。また、状態特定部13は、接地面の位置と対象者40の右膝及び左膝の位置とを比較して、対象者40の下肢が膝立ち又は片膝立ち(下肢コード6

）に該当しているかどうかを判定する。

[0041] 姿勢分析部 14 は、本実施の形態では、各パターンとリスクとの関係性を予め規定したリスク表に、背部、上肢、及び下肢、それぞれについて判定されたパターンを照合することによって、対象者 40 の姿勢にリスクがあるかどうかを判定する。

[0042] 具体的には、姿勢分析部 14 は、状態特定部 13 によって判定された、背部、上肢、及び下肢それぞれのコードを、図 9 に示した評価表に照合し、該当するリスクを特定する。そして、姿勢分析部 14 は、状態特定部 13 によって判定された各コードと、特定したリスクとを、端末装置 30 に通知する。これにより、端末装置 30 の画面上には、通知された内容が表示される。

[0043] [装置動作]

次に、本発明の実施の形態における姿勢分析装置 10 の動作について図 5 を用いて説明する。図 5 は、本発明の実施の形態における姿勢分析装置の動作を示すフロー図である。以下の説明においては、適宜図 1 ～図 4 を参照する。また、本実施の形態では、姿勢分析装置 10 を動作させることによって、姿勢分析方法が実施される。よって、本実施の形態における姿勢分析方法の説明は、以下の姿勢分析装置 10 の動作説明に代える。

[0044] 図 5 に示すように、まず、データ取得部 11 は、デプスセンサ 20 から出力された深度付の画像データを取得する（ステップ A1）。

[0045] 次に、骨格情報作成部 12 は、ステップ A1 で取得された画像データに基づいて、対象者 40 の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する（ステップ A2）。

[0046] 次に、状態特定部 13 は、ステップ A2 で作成された骨格情報に基づいて、対象者 40 の背部の状態を特定する（ステップ A3）。具体的には、状態特定部 13 は、骨格情報から、頭、首、胸部、胸腰部、骨盤部の三次元座標を取得し、取得した三次元座標を用いて、対象者 40 の背部が、図 8 に示した背部コードのいずれに該当しているかを判定する。

[0047] 次に、状態特定部 13 は、ステップ A2 で作成された骨格情報に基づいて

、対象者40の上肢の状態を特定する（ステップA4）。具体的には、状態特定部13は、骨格情報から、右肩、右肘、右手首、右手、右親指、右手先、左肩、左肘、左手首、左手、左親指、左手先、の三次元座標を取得し、取得した三次元座標を用いて、対象者40の上肢が、図8に示した上肢コードのいずれに該当しているかを判定する。

[0048] 次に、状態特定部13は、ステップA2で作成された骨格情報に基づいて、対象者40の下肢の状態を特定する（ステップA5）。具体的には、状態特定部13は、骨格情報から、右股関節、右膝、右くるぶし、右足、左股関節、左膝、左くるぶし、左足の三次元座標を取得し、取得した三次元座標を用いて、対象者40の下肢が、図8に示した下肢コードのいずれに該当しているかを判定する。なお、ステップA5については図6を用いてより具体的に説明する。

[0049] 次に、姿勢分析部14は、対象者40の背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、対象者40の姿勢を分析する（ステップA6）。具体的には、姿勢分析部14は、状態特定部13によって判定された、背部、上肢、及び下肢それぞれのコードを、図9に示した評価表に照合し、該当するリスクを特定する。そして、姿勢分析部14は、状態特定部13によって判定された各コードと、特定したリスクとを、端末装置30に通知する。なお、重量コードについては、分析者が予め設定しているとする。

[0050] 以上のステップA1からA6の実行により、端末装置30の画面上には、判定された各コードと、特定したリスクとが表示されるので、分析者は、画面を確認するだけで、作業等における健康障害の発生リスクを予測することができる。また、ステップA1からA6は、デプスセンサ20から画像データが出力される度に繰り返し実行される。

[0051] 続いて、図6を用いて、図5に示した下肢のコードの判定処理（ステップA5）について更に具体的に説明する。図6は、図5に示した下肢コードの判定処理を具体的に示すフロー図である。

[0052] 図6に示すように、最初に、状態特定部13は、対象者40の接地面の位

置が検出されているかどうかを判定する（ステップB 1）。ステップB 1の判定の結果、接地面の位置が検出されていない場合は、姿勢分析部 1 4 は、接地面の位置の検出を実行する（ステップB 2）。

[0053] 具体的には、ステップB 1では、状態特定部 1 3は、左右の足の位置が特定された部位のうち、最も接地面に近い位置にある部位（例えば、右足、左足）を選択し、選択した部位のY座標を用いて、対象者 4 0の接地面のY座標を検出する。

[0054] また、対象者 4 0がジャンプしていると、接地面の位置が正しく検出できないため、状態特定部 1 3は、設定された時間の間に出力された複数の画像データを用いて、接地面のY座標を検出しても良い。

[0055] ステップB 3の実行後は、状態特定部 1 3における処理は終了する。下肢の状態の特定は、次に出力されてきた画像データに基づいて行なわれることになる。なお、接地面の位置の検出精度を高めるため、状態特定部 1 3は、定期的にステップB 1を実行することもできる。

[0056] 一方、ステップB 1の判定の結果、接地面の位置が既に検出されている場合は、姿勢分析部 1 4は、対象者 4 0の膝が接地面に着いているかどうかを判定する（ステップB 3）。

[0057] 具体的には、ステップB 3では、状態特定部 1 3は、骨格情報から、右膝のY座標を取得し、取得した右膝のY座標と接地面のY座標との差を算出し、算出した差が閾値以下なら、右膝が接地面に着いていると判定する。また、同様に、状態特定部 1 3は、骨格情報から、左膝のY座標を取得し、取得した左膝のY座標と接地面のY座標との差を算出し、算出した差が閾値以下なら、左膝が接地面に着いていると判定する。

[0058] ステップB 3の判定の結果、いずれかの膝が接地面に着いている場合は、状態特定部 1 3は、下肢の状態を、コード 6（片方又は両方の膝が地面に着けている）と判定する（ステップB 4）。

[0059] また、ステップB 3の判定の結果、いずれの膝も接地面に着いていない場合は、状態特定部 1 3は、対象者 4 0の両足が接地面から浮いているかどうか

かを判定する（ステップB5）

[0060] 具体的には、ステップB5では、状態特定部13は、骨格情報から、右足及び左足のY座標を取得し、それぞれのY座標と接地面のY座標との差を算出し、両方において、算出した差が閾値を超えているなら、両足が接地面から浮いていると判定する。

[0061] ステップB5の判定の結果、両足が接地面から浮いている場合は、状態特定部13は、該当コードなしと判定する（ステップB6）。

[0062] 一方、ステップB5の判定の結果、両足が接地面から浮いていない場合は、状態特定部13は、右足が接地面から浮いているかどうかを判定する（ステップB7）。具体的には、ステップB7では、状態特定部13は、ステップB5で算出した右足のY座標と接地面のY座標との差が閾値を超えているなら、右足が接地面から浮いていると判定する。

[0063] ステップB7の判定の結果、右足が接地面から浮いている場合は、状態特定部13は、更に、左膝が曲がっているかどうかを判定する（ステップB8）。

[0064] 具体的には、ステップB8では、状態特定部13は、骨格情報から、左股関節、左膝、左くるぶし、それぞれの三次元座標を取得し、取得した各三次元座標を用いて、左股関節と左膝との距離、左膝と左くるぶしとの距離を算出する。そして、各三次元座標と、各距離とを用いて、左膝の角度を算出し、算出した角度が閾値（例えば150度）以下の場合は、状態特定部13は左膝が曲がっていると判定する。

[0065] ステップB8の判定の結果、左膝が曲がっている場合は、状態特定部13は、下肢の状態を、コード5（片足重心の中腰）と判定する（ステップB9）。一方、ステップB8の判定の結果、左膝が曲がっていない場合は、状態特定部13は、下肢の状態を、コード3（片足重心）と判定する（ステップB10）。

[0066] また、ステップB7の判定の結果、右足が接地面から浮いていない場合は、状態特定部13は、左足が接地面から浮いているかどうかを判定する（ス

テップB 1 1)。具体的には、ステップB 1 1では、状態特定部1 3は、ステップB 5で算出した左足のY座標と接地面のY座標との差が閾値を超えているなら、左足が接地面から浮いていると判定する。

[0067] ステップB 1 1の判定の結果、左足が接地面から浮いている場合は、状態特定部1 3は、更に、右膝が曲がっているかどうかを判定する（ステップB 1 2）。

[0068] 具体的には、ステップB 1 2では、状態特定部1 3は、骨格情報から、右股関節、右膝、右くるぶし、それぞれの三次元座標を取得し、取得した各三次元座標を用いて、右股関節と右膝との距離、右膝と右くるぶしとの距離を算出する。そして、各三次元座標と、各距離とを用いて、右膝の角度を算出し、算出した角度が閾値（例えば1 5 0度）以下の場合は、状態特定部1 3は右膝が曲がっていると判定する。

[0069] ステップB 1 2の判定の結果、右膝が曲がっている場合は、状態特定部1 3は、下肢の状態を、コード5（片足重心の中腰）と判定する（ステップB 1 3）。一方、ステップB 1 2の判定の結果、右膝が曲がっていない場合は、状態特定部1 3は、下肢の状態を、コード3（片足重心）と判定する（ステップB 1 4）。

[0070] また、ステップB 1 1の判定の結果、左足が接地面から浮いていない場合は、状態特定部1 3は、両膝が曲がっているかどうかを判定する（ステップB 1 5）。

[0071] 具体的には、ステップB 1 5では、状態特定部1 3は、ステップB 8と同様に、右膝の角度を算出し、ステップB 1 2と同様に、左膝の角度も算出する。そして、状態特定部1 3は、右膝及び左膝の角度がそれぞれ閾値（例えば1 5 0度）以下の場合は、両膝が曲がっていると判定する。

[0072] ステップB 1 5の判定の結果、両膝が曲がっている場合は、状態特定部1 3は、下肢の状態を、コード4（中腰）と判定する（ステップB 1 6）。一方、ステップB 1 5の判定の結果、両膝が曲がっていない場合は、状態特定部1 3は、右膝は曲がっているが、左膝は真っ直ぐになっているかどうかを

判定する（ステップB 1 7）。

[0073] 具体的には、ステップB 1 7では、状態特定部13は、ステップB 1 5で算出した右膝及び左膝の角度のうち、右膝の角度のみが閾値（例えば150度）以下の場合は、状態特定部13は、右膝は曲がっているが、左膝は真っ直ぐになっていると判定する。

[0074] 次に、ステップB 1 7の判定の結果、右膝は曲がっているが、左膝は真っ直ぐになっている場合は、状態特定部13は、対象者40の重心が右足にかかっているかどうかを判定する（ステップB 1 8）

[0075] 具体的には、ステップB 1 8では、状態特定部13は、骨格情報から、骨盤部、右足及び左足、それぞれの三次元座標を取得し、取得した各三次元座標を用いて、骨盤部と右足との距離、骨盤部と左足との距離を算出する。そして、状態特定部13は、算出した2つの距離を比較し、骨盤部と左足との距離が、骨盤部と右足との距離よりも大きい場合は、対象者40の重心が右足にかかっていると判定する。

[0076] ステップB 1 8の判定の結果、対象者40の重心が右足にかかっている場合は、状態特定部13は、下肢の状態を、コード5（片足重心の中腰）と判定する（ステップB 1 9）。一方、ステップB 1 8の判定の結果、対象者40の重心が右足にかかっていない場合は、状態特定部13は、下肢の状態を、コード3（片足重心）と判定する（ステップB 2 0）。

[0077] また、ステップB 1 7の判定の結果、右膝は曲がっているが、左膝は真っ直ぐになっている状態でない場合は、状態特定部13は、左膝が曲がっているが、右膝は真っ直ぐになっているかどうかを判定する（ステップB 2 1）。

[0078] 具体的には、ステップB 2 1では、状態特定部13は、ステップB 1 5で算出した右膝及び左膝の角度のうち、左膝の角度のみが閾値（例えば150度）以下の場合は、状態特定部13は、左膝は曲がっているが、右膝は真っ直ぐになっていると判定する。

[0079] 次に、ステップB 2 1の判定の結果、左膝は曲がっているが、右膝は真っ

直ぐになっている場合は、状態特定部 13 は、対象者 40 の重心が左足にかかっているかどうかを判定する（ステップ B 2 2）

[0080] 具体的には、ステップ B 2 2 では、状態特定部 13 は、骨格情報から、骨盤部、右足及び左足、それぞれの三次元座標を取得し、取得した各三次元座標を用いて、骨盤部と右足との距離、骨盤部と左足との距離を算出する。そして、状態特定部 13 は、算出した 2 つの距離を比較し、骨盤部と右足との距離が、骨盤部と左足との距離よりも大きい場合は、対象者 40 の重心が左足にかかっていると判定する。

[0081] ステップ B 2 2 の判定の結果、対象者 40 の重心が左足にかかっている場合は、状態特定部 13 は、下肢の状態を、コード 5（片足重心の中腰）と判定する（ステップ B 2 3）。一方、ステップ B 2 2 の判定の結果、対象者 40 の重心が左足にかかっていない場合は、状態特定部 13 は、下肢の状態を、コード 3（片足重心）と判定する（ステップ B 2 4）。

[0082] 次に、ステップ B 2 1 の判定の結果、左膝は曲がっているが、右膝は真っ直ぐになっている状態でない場合は、状態特定部 13 は、対象者 40 の足は真っ直ぐになっていると判定する（ステップ B 2 5）。

[0083] 以上のステップ B 1 ～ B 2 5 により、下肢の状態は、図 8 に示した下肢のコードによって特定される。なお、ステップ B 1 ～ B 2 5 では、コード 1 及び 7 については判定されないが、コード 1 については、椅子等に圧力センサを配置して、圧力センサからのセンサデータが、姿勢分析装置 10 に入力されるようにすることで判定可能となる。また、コード 7 については、例えば、骨盤部の移動速度を算出することで判定可能となる。

[0084] [実施の形態における効果]

以上のように、本実施の形態によれば、デプスセンサ 20 の前で対象者 40 に作業をしてもらうだけで、対象者 40 の動作に該当するコードが特定され、手によることなく、対象者 40 における健康障害のリスクを判定できる。

[0085] [変形例]

上述した例では、対象者40の動作に応じて変化するデータを取得するために、デプスセンサ20が用いられているが、本実施の形態では、データ取得のための手段は、デプスセンサ20に限定されることはない。本実施の形態では、デプスセンサ20の代わりに、モーションキャプチャシステムが用いられていても良い。また、モーションキャプチャシステムは、光学式、慣性センサ式、機械式、磁気式、及びビデオ式のいずれであっても良い。

[0086] [プログラム]

本実施の形態におけるプログラムは、コンピュータに、図5に示すステップA1～A6を実行させるプログラムであれば良い。このプログラムをコンピュータにインストールし、実行することによって、本実施の形態における姿勢分析装置10と姿勢分析方法とを実現することができる。この場合、コンピュータのCPU (Central Processing Unit) は、データ取得部11、骨格情報作成部12、状態特定部13及び姿勢分析部14として機能し、処理を行なう。

[0087] また、本実施の形態におけるプログラムは、複数のコンピュータによって構築されたコンピュータシステムによって実行されても良い。この場合は、例えば、各コンピュータが、それぞれ、データ取得部11、骨格情報作成部12、状態特定部13及び姿勢分析部14のいずれかとして機能しても良い。

[0088] ここで、本実施の形態におけるプログラムを実行することによって、姿勢分析装置10を実現するコンピュータについて図7を用いて説明する。図7は、本発明の実施の形態における姿勢分析装置を実現するコンピュータの一例を示すブロック図である。

[0089] 図7に示すように、コンピュータ110は、CPU111と、メインメモリ112と、記憶装置113と、入力インターフェイス114と、表示コントローラ115と、データリーダ／ライタ116と、通信インターフェイス117とを備える。これらの各部は、バス121を介して、互いにデータ通信可能に接続される。

[0090] CPU 111は、記憶装置113に格納された、本実施の形態におけるプログラム（コード）をメインメモリ112に展開し、これらを所定順序で実行することにより、各種の演算を実施する。メインメモリ112は、典型的には、DRAM（Dynamic Random Access Memory）等の揮発性の記憶装置である。また、本実施の形態におけるプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体120に格納された状態で提供される。なお、本実施の形態におけるプログラムは、通信インターフェイス117を介して接続されたインターネット上で流通するものであっても良い。

[0091] また、記憶装置113の具体例としては、ハードディスクドライブの他、フラッシュメモリ等の半導体記憶装置が挙げられる。入力インターフェイス114は、CPU 111と、キーボード及びマウスといった入力機器118との間のデータ伝送を仲介する。表示コントローラ115は、ディスプレイ装置119と接続され、ディスプレイ装置119での表示を制御する。

[0092] データリーダ／ライタ116は、CPU 111と記録媒体120との間のデータ伝送を仲介し、記録媒体120からのプログラムの読み出し、及びコンピュータ110における処理結果の記録媒体120への書き込みを実行する。通信インターフェイス117は、CPU 111と、他のコンピュータとの間のデータ伝送を仲介する。

[0093] また、記録媒体120の具体例としては、CF（Compact Flash（登録商標））及びSD（Secure Digital）等の汎用的な半導体記憶デバイス、フレキシブルディスク（Flexible Disk）等の磁気記憶媒体、又はCD-ROM（Compact Disk Read Only Memory）などの光学記憶媒体が挙げられる。

[0094] なお、本実施の形態における姿勢分析装置10は、プログラムがインストールされたコンピュータではなく、各部に対応したハードウェアを用いることによっても実現可能である。更に、姿勢分析装置10は、一部がプログラムで実現され、残りの部分がハードウェアで実現されていてもよい。

[0095] 上述した実施の形態の一部又は全部は、以下に記載する（付記1）～（付記15）によって表現することができるが、以下の記載に限定されるもので

はない。

[0096] (付記 1)

対象者の姿勢を分析するための装置であって、
前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、データ取得部と、
前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、骨格情報作成部と、
前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、状態特定部と、
特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、姿勢分析部と、
を備えていることを特徴とする姿勢分析装置。

[0097] (付記 2)

前記データ取得部が、前記対象者を撮影するように配置されたデプスセンサから、前記データとして、画素毎の深度が付加された画像データを取得する、
付記 1 に記載の姿勢分析装置。

[0098] (付記 3)

前記状態特定部が、前記骨格情報から前記対象者の各部位の位置を特定し、特定した各部位の位置から、背部、上肢、及び下肢、それぞれが、予め定められたパターンのいずれに該当するかを判定し、判定結果に基づいて、それぞれの状態を特定する、
付記 1 または 2 に記載の姿勢分析装置。

[0099] (付記 4)

前記姿勢分析部が、各パターンとリスクとの関係を予め規定したリスク表に、背部、上肢、及び下肢、それぞれについて判定されたパターンを照合することによって、前記対象者の姿勢にリスクがあるかどうかを判定する、
付記 3 に記載の姿勢分析装置。

[0100] (付記 5)

前記状態特定部が、前記下肢において位置が特定された前記部位のうち、最も地面に近い位置にある部位を選択し、選択した部位の位置を用いて、前記対象者の接地面の位置を検出し、そして、検出した前記接地面の位置を基準にして、前記下肢についてのパターンを判定する、
付記 3 または 4 に記載の姿勢分析装置。

[0101] (付記 6)

対象者の姿勢を分析するための方法であって、
(a) 前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、ステップと、
(b) 前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、ステップと、
(c) 前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、ステップと、
(d) 特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、ステップと、
を有することを特徴とする姿勢分析方法。

[0102] (付記 7)

前記 (a) のステップにおいて、前記対象者を撮影するように配置されたデプスセンサから、前記データとして、画素毎の深度が付加された画像データを取得する、
付記 6 に記載の姿勢分析方法。

[0103] (付記 8)

前記 (c) のステップにおいて、前記骨格情報から前記対象者の各部位の位置を特定し、特定した各部位の位置から、背部、上肢、及び下肢、それぞれが、予め定められたパターンのいずれに該当するかを判定し、判定結果に基づいて、それぞれの状態を特定する、付記 6 または 7 に記載の姿勢分析方法。

[0104] (付記 9)

前記 (d) のステップにおいて、各パターンとリスクとの関係を予め規定

したリスク表に、背部、上肢、及び下肢、それぞれについて判定されたパターンを照合することによって、前記対象者の姿勢にリスクがあるかどうかを判定する、

付記 8 に記載の姿勢分析方法。

[0105] (付記 1 0)

前記 (c) のステップにおいて、前記下肢において位置が特定された前記部位のうち、最も地面に近い位置にある部位を選択し、選択した部位の位置を用いて、前記対象者の接地面の位置を検出し、そして、検出した前記接地面の位置を基準にして、前記下肢についてのパターンを判定する、

付記 8 または 9 に記載の姿勢分析方法。

[0106] (付記 1 1)

コンピュータによって、対象者の姿勢を分析するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記コンピュータに、

(a) 前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、ステップと、

(b) 前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、ステップと、

(c) 前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、ステップと、

(d) 特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、ステップと、

を実行させる、命令を含むプログラムを記録しているコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0107] (付記 1 2)

前記 (a) のステップにおいて、前記対象者を撮影するように配置されたデプスセンサから、前記データとして、画素毎の深度が付加された画像データを取得する、

付記 1 1 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0108] (付記 1 3)

前記 (c) のステップにおいて、前記骨格情報から前記対象者の各部位の位置を特定し、特定した各部位の位置から、背部、上肢、及び下肢、それぞれが、予め定められたパターンのいずれに該当するかを判定し、判定結果に基づいて、それぞれの状態を特定する、付記 1 1 または 1 2 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0109] (付記 1 4)

前記 (d) のステップにおいて、各パターンとリスクとの関係を予め規定したリスク表に、背部、上肢、及び下肢、それぞれについて判定されたパターンを照合することによって、前記対象者の姿勢にリスクがあるかどうかを判定する、

付記 1 3 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0110] (付記 1 5)

前記 (c) のステップにおいて、前記下肢において位置が特定された前記部位のうち、最も地面に近い位置にある部位を選択し、選択した部位の位置を用いて、前記対象者の接地面の位置を検出し、そして、検出した前記接地面の位置を基準にして、前記下肢についてのパターンを判定する、

付記 1 3 または 1 4 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0111] 以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施の形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の Scope 内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0112] この出願は、2016 年 6 月 23 日に提出された日本出願特願 2016-124876 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0113] 以上のように、本発明によれば、人手によることなく、対象者の姿勢の分析を行なうことができる。本発明は、生産現場、建設現場、医療現場、介護現場等において有用である。

符号の説明

- [0114] 1 0 姿勢分析装置
- 1 1 データ取得部
- 1 2 骨格情報作成部
- 1 3 状態特定部
- 1 4 姿勢分析部
- 2 0 デプスセンサ
- 3 0 端末装置
- 4 0 対象者
- 1 1 0 コンピュータ
- 1 1 1 CPU
- 1 1 2 メインメモリ
- 1 1 3 記憶装置
- 1 1 4 入力インターフェイス
- 1 1 5 表示コントローラ
- 1 1 6 データリーダ／ライタ
- 1 1 7 通信インターフェイス
- 1 1 8 入力機器
- 1 1 9 ディスプレイ装置
- 1 2 0 記録媒体
- 1 2 1 バス

請求の範囲

- [請求項1] 対象者の姿勢を分析するための装置であって、
前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、データ取得部と、
前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、骨格情報作成部と、
前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、状態特定部と、
特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、姿勢分析部と、
を備えていることを特徴とする姿勢分析装置。
- [請求項2] 前記データ取得部が、前記対象者を撮影するように配置されたデプスセンサから、前記データとして、画素毎の深度が付加された画像データを取得する、
請求項1に記載の姿勢分析装置。
- [請求項3] 前記状態特定部が、前記骨格情報から前記対象者の各部位の位置を特定し、特定した各部位の位置から、背部、上肢、及び下肢、それぞれが、予め定められたパターンのいずれに該当するかを判定し、判定結果に基づいて、それぞれの状態を特定する、
請求項1または2に記載の姿勢分析装置。
- [請求項4] 前記姿勢分析部が、各パターンとリスクとの関係を予め規定したリスク表に、背部、上肢、及び下肢、それぞれについて判定されたパターンを照合することによって、前記対象者の姿勢にリスクがあるかどうかを判定する、
請求項3に記載の姿勢分析装置。
- [請求項5] 前記状態特定部が、前記下肢において位置が特定された前記部位のうち、最も地面に近い位置にある部位を選択し、選択した部位の位置を用いて、前記対象者の接地面の位置を検出し、そして、検出した前

記接地面の位置を基準にして、前記下肢についてのパターンを判定する、

請求項 3 または 4 に記載の姿勢分析装置。

- [請求項6] 対象者の姿勢を分析するための方法であって、
- (a) 前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、ステップと、
 - (b) 前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、ステップと、
 - (c) 前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、ステップと、
 - (d) 特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、ステップと、
- を有することを特徴とする姿勢分析方法。

- [請求項7] 前記 (a) のステップにおいて、前記対象者を撮影するように配置されたデプスセンサから、前記データとして、画素毎の深度が付加された画像データを取得する、
- 請求項 6 に記載の姿勢分析方法。

- [請求項8] 前記 (c) のステップにおいて、前記骨格情報から前記対象者の各部位の位置を特定し、特定した各部位の位置から、背部、上肢、及び下肢、それぞれが、予め定められたパターンのいずれに該当するかを判定し、判定結果に基づいて、それぞれの状態を特定する、請求項 6 または 7 に記載の姿勢分析方法。

- [請求項9] 前記 (d) のステップにおいて、各パターンとリスクとの関係を予め規定したリスク表に、背部、上肢、及び下肢、それぞれについて判定されたパターンを照合することによって、前記対象者の姿勢にリスクがあるかどうかを判定する、
- 請求項 8 に記載の姿勢分析方法。

- [請求項10] 前記 (c) のステップにおいて、前記下肢において位置が特定され

た前記部位のうち、最も地面に近い位置にある部位を選択し、選択した部位の位置を用いて、前記対象者の接地面の位置を検出し、そして、検出した前記接地面の位置を基準にして、前記下肢についてのパターンを判定する、

請求項 8 または 9 に記載の姿勢分析方法。

[請求項11] コンピュータによって、対象者の姿勢を分析するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記コンピュータに、

(a) 前記対象者の動作に応じて変化するデータを取得する、ステップと、

(b) 前記データに基づいて、前記対象者の複数の部位の位置を特定する骨格情報を作成する、ステップと、

(c) 前記骨格情報に基づいて、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢、それぞれの状態を特定する、ステップと、

(d) 特定された、前記対象者における、背部、上肢、及び下肢の状態に基づいて、前記対象者の姿勢を分析する、ステップと、
を実行させる、命令を含むプログラムを記録しているコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項12] 前記 (a) のステップにおいて、前記対象者を撮影するように配置されたデプスセンサから、前記データとして、画素毎の深度が付加された画像データを取得する、

請求項 11 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項13] 前記 (c) のステップにおいて、前記骨格情報から前記対象者の各部位の位置を特定し、特定した各部位の位置から、背部、上肢、及び下肢、それぞれが、予め定められたパターンのいずれに該当するかを判定し、判定結果に基づいて、それぞれの状態を特定する、請求項 11 または 12 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項14] 前記 (d) のステップにおいて、各パターンとリスクとの関係を予

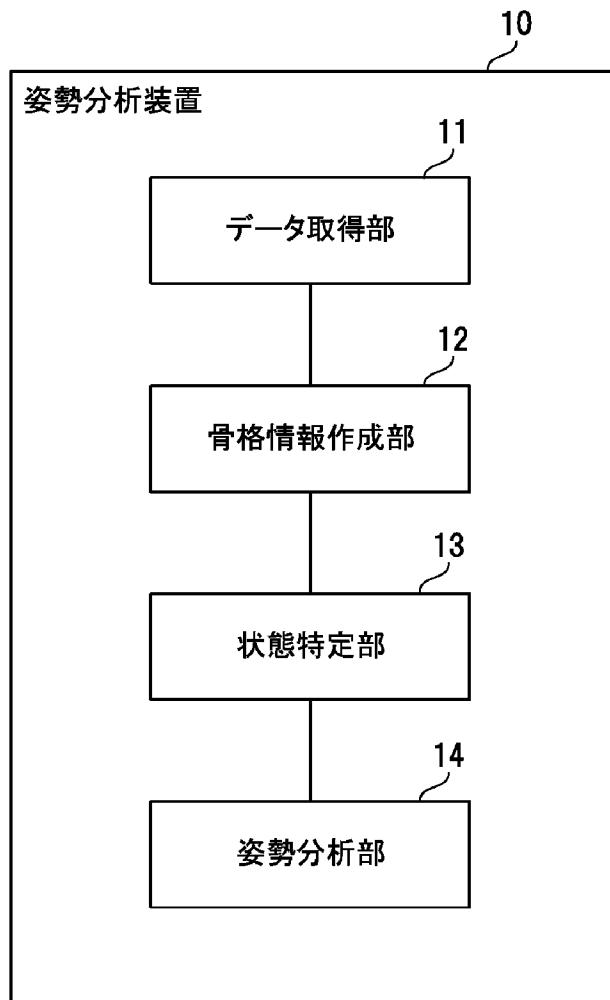
め規定したリスク表に、背部、上肢、及び下肢、それぞれについて判定されたパターンを照合することによって、前記対象者の姿勢にリスクがあるかどうかを判定する、

請求項 1 3 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

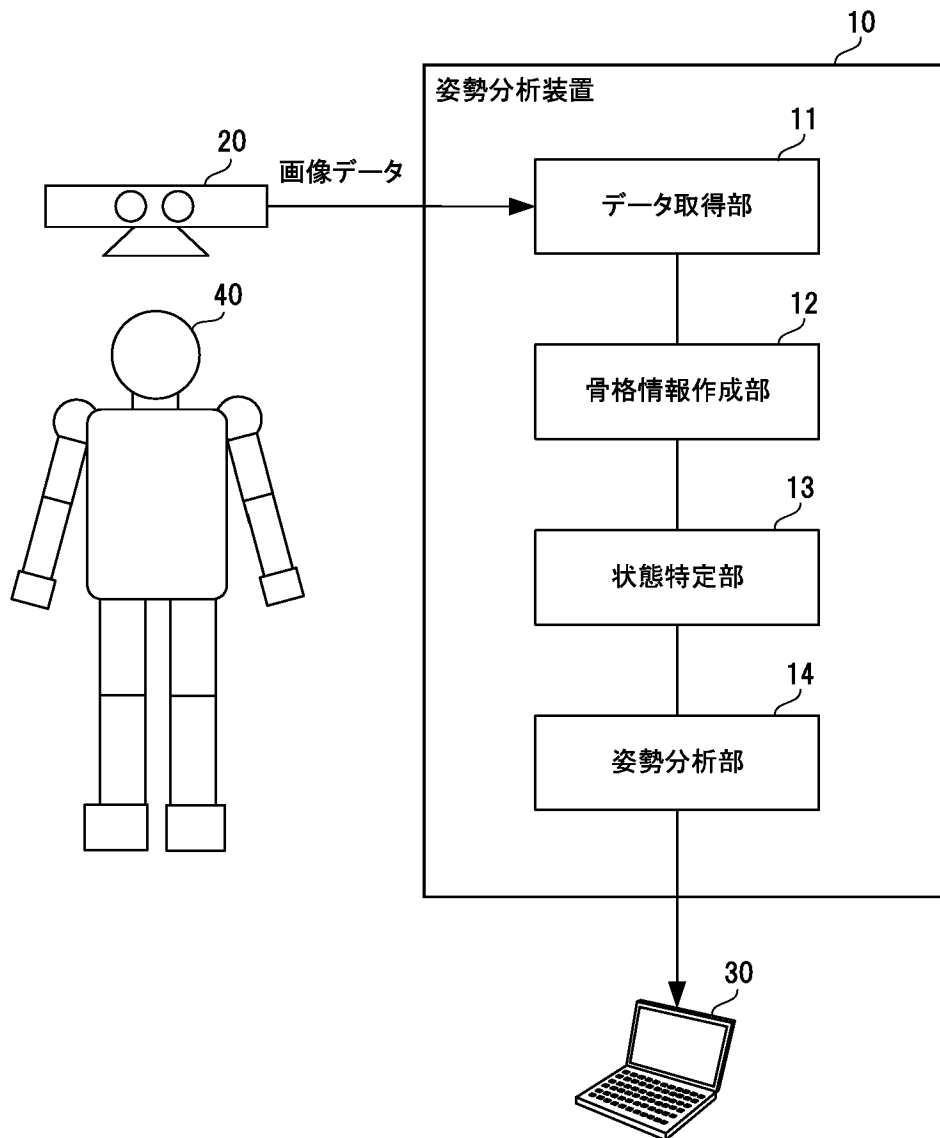
[請求項15] 前記 (c) のステップにおいて、前記下肢において位置が特定された前記部位のうち、最も地面に近い位置にある部位を選択し、選択した部位の位置を用いて、前記対象者の接地面の位置を検出し、そして、検出した前記接地面の位置を基準にして、前記下肢についてのパターンを判定する、

請求項 1 3 または 1 4 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
。

[図1]



[図2]

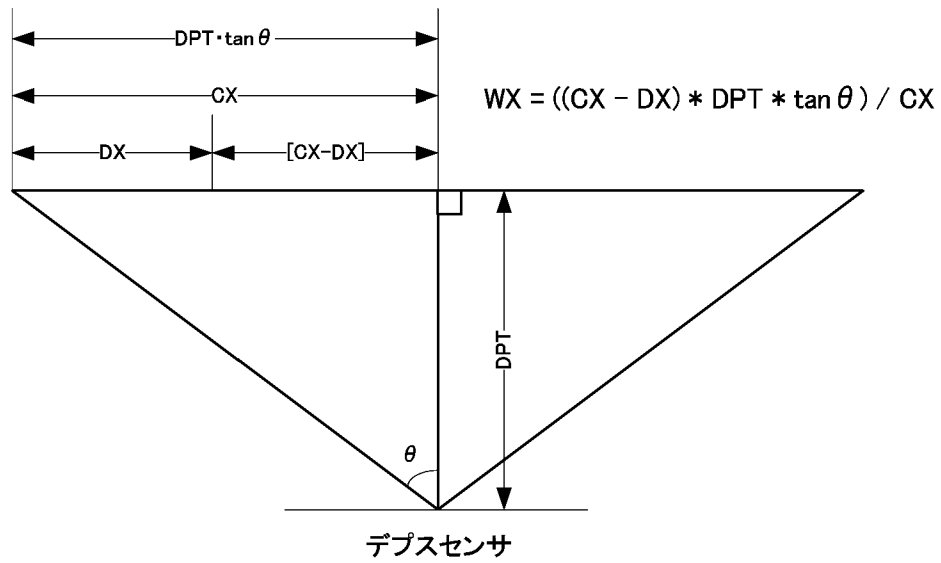


[図3]

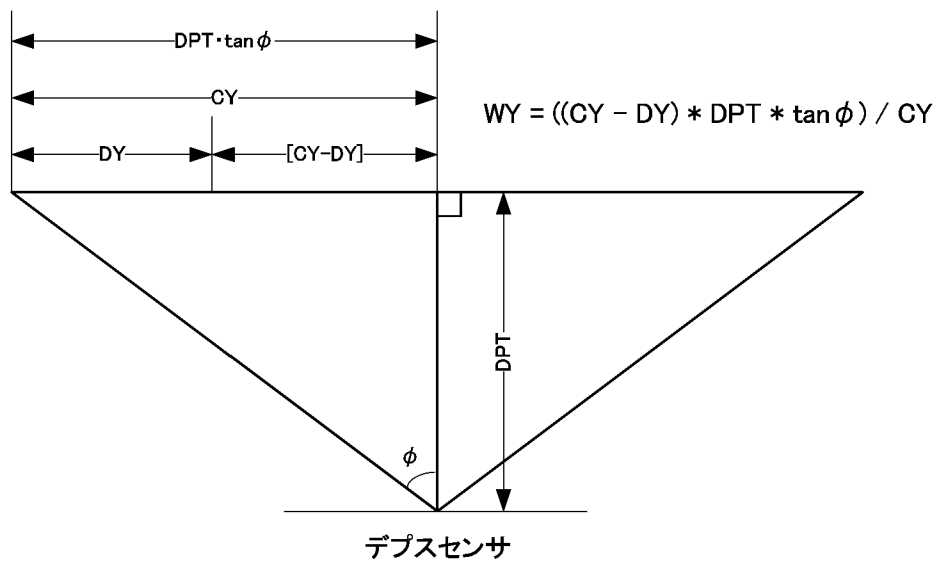
経過時間	骨盤部： X座標	骨盤部： Y座標	骨盤部： Z座標	胸腰部： X座標	胸腰部： Y座標	胸腰部： Z座標	親指右： X座標	親指右： Y座標	親指右： Z座標	
0.56693	0.04	-0.79	1.57	0.03	-0.52	1.59	0.21	-0.08	1.36	
0.59999	0.02	-0.86	1.62	0.03	-0.55	1.59	0.23	-0.79	1.37	
0.63401	0.03	-0.86	1.62	0.04	-0.56	1.6	0.23	-0.8	1.37	
0.66694	0.03	-0.86	1.62	0.04	-0.56	1.6	0.13	-0.78	1.4	

[図4]

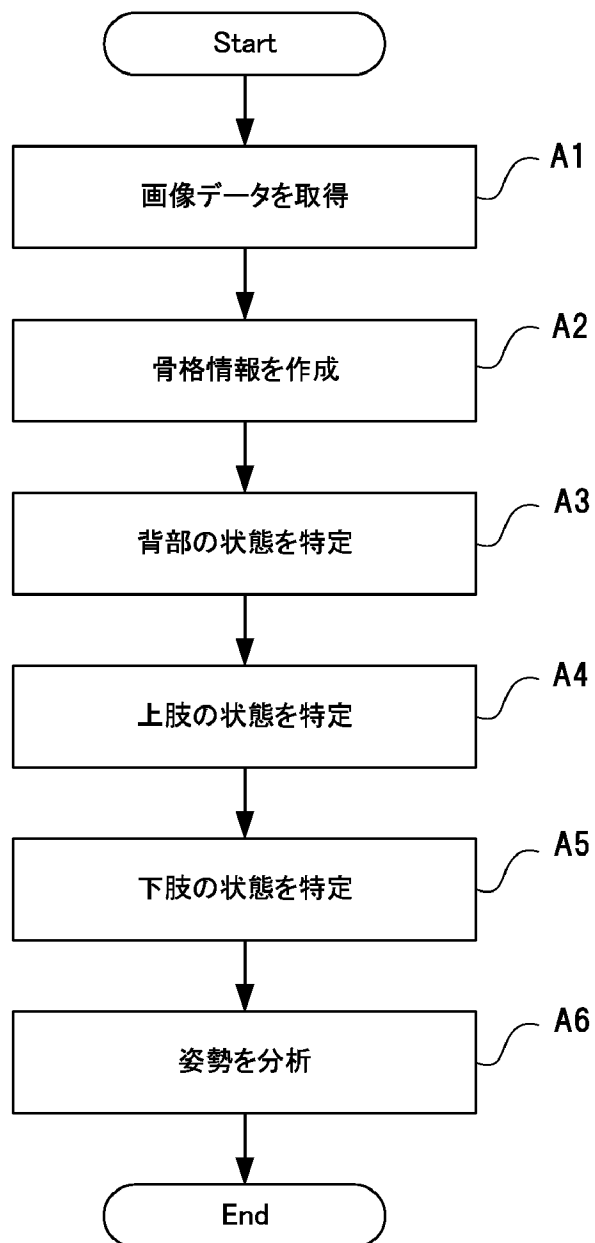
(a)



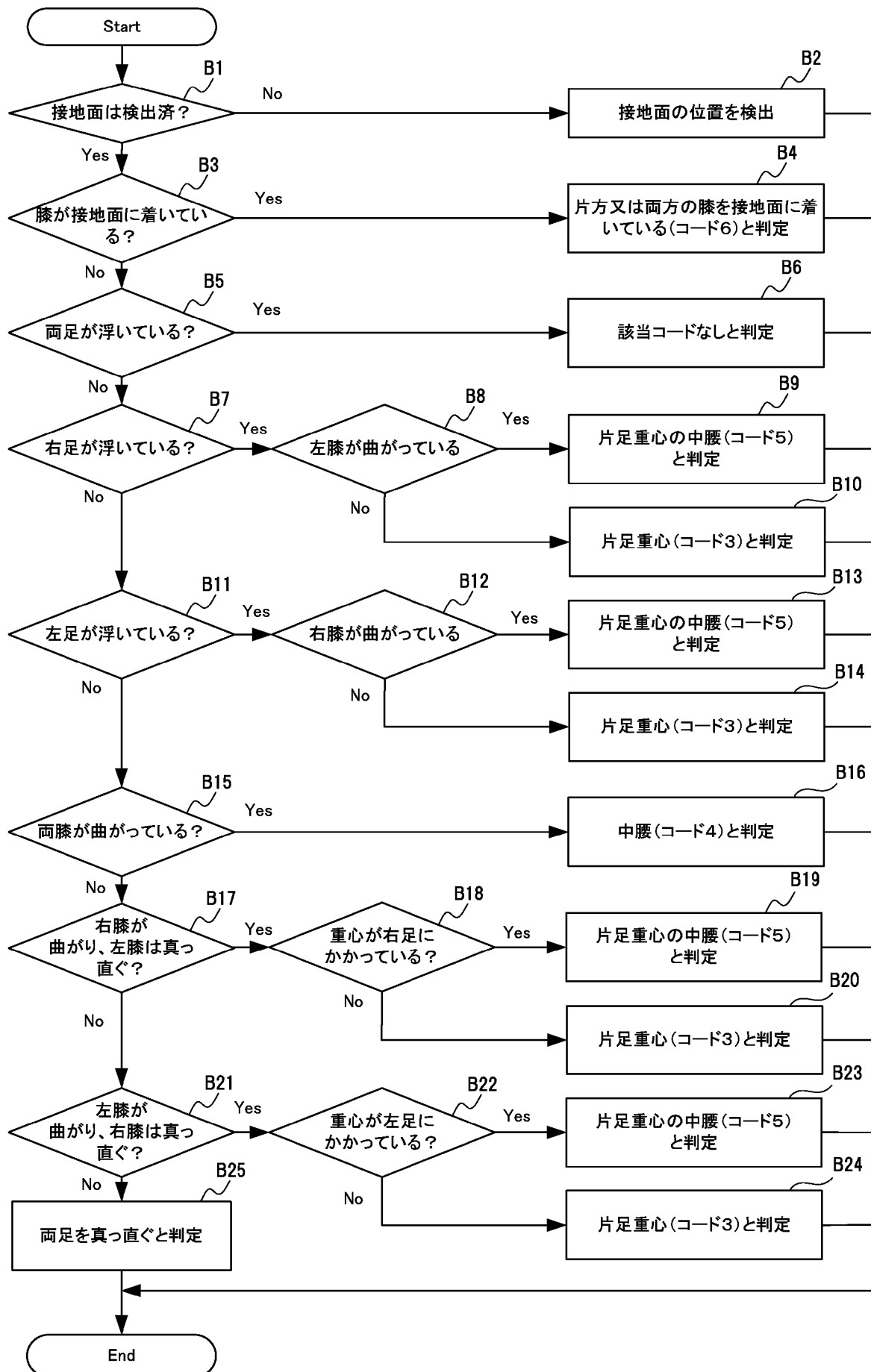
(b)



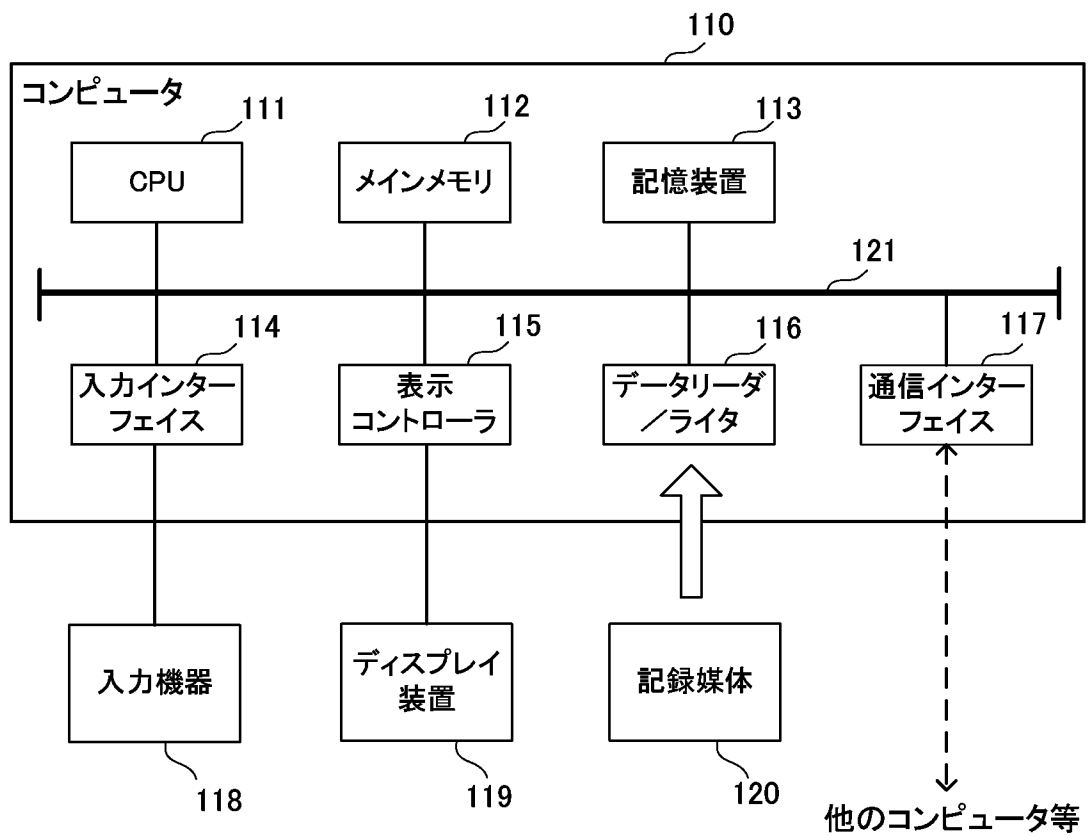
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

OWAS:姿勢コード

背部

1



2



3



4

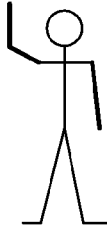


上肢

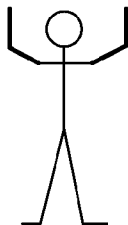
1



2



3



下肢

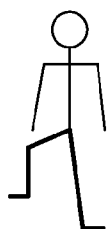
1



2



3



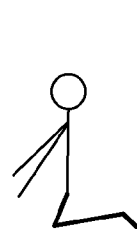
4



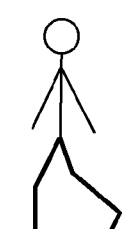
5



6



7



重量

1: 10kg以下

2: 10～20kg

3: 20kgを超える

OWAS: 評価表

[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/107(2006.01)i, G06T7/00(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B5/107, G06T7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PubMed & Keyword: OWAS method

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DIEGO-MAS, J.A., et al., Using Kinect sensor in observational methods for assessing postures at work, Applied Ergonomics, 2014.07, Vol.45, No.4, p.976-985, particularly, p.976-980, fig. 1 to 4	1-3, 5-8, 10-13, 15
Y		4, 9, 14
Y	CHOWDHURY, S.S., et al, Identification of awkward postures that cause discomfort to Liquid Petroleum Gas workers in Mumbai, India, Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol.16, No.1, 2012, p.3-8, particularly, tables 1 to 2, fig. 2	4, 9, 14
A	JP 2015-102913 A (Canon Inc.), 04 June 2015 (04.06.2015), paragraphs [0012] to [0043]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 July 2017 (27.07.17)

Date of mailing of the international search report
15 August 2017 (15.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023310

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-81089 A (Canon Inc.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraphs [0014] to [0044]; fig. 1 to 6 & US 2012/0086793 A1 paragraphs [0022] to [0055]; fig. 1 to 6	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B5/107(2006.01)i, G06T7/00(2017.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B5/107, G06T7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

PubMed & キーワード: OWAS method

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	DIEGO-MAS, J.A., et al., Using Kinect sensor in observational methods for assessing postures at work, Applied Ergonomics, 2014.07, Vol.45, No.4, p.976-985, 特に p.976-980, 図1-4	1-3, 5-8, 10-13, 15
Y		4, 9, 14
Y	CHOWDHURY, S.S., et al, Identification of awkward postures that cause discomfort to Liquid Petroleum Gas workers in Mumbai, India, Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol.16, No.1, 2012, p.3-8, 特に表1-2, 図2	4, 9, 14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.07.2017

国際調査報告の発送日

15.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 高之

2Q

8358

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-102913 A (キヤノン株式会社) 2015. 06. 04, 段落[0012]-[0043], 図 1-8 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2012-81089 A (キヤノン株式会社) 2012. 04. 26, 段落[0014]-[0044], 図 1-6 & US 2012/0086793 A1, 段落[0022]-[0055], 図 1-6	1-15