

(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2025-68363

(P2025-68363A)

(43)公開日

令和7年4月28日(2025.4.28)

(51)Int. Cl.

G 0 6 T 13/40 (2011.01)

F I

G 0 6 T 13/40

テーマコード(参考)

5 B 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2023-178212(P2023-178212)

(22)出願日 令和5年10月16日(2023.10.16)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74)代理人 100103894

弁理士 家入 健

(72)発明者 西田 武史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5B050 AA10 BA08 BA09 CA07 EA24
EA26 FA02

(54)【発明の名称】アニメーション生成システム、アニメーション生成方法、及びプログラム

(57)【要約】

【課題】人が道具を使用して物体に対して動作を行う際のその人の自然な動作のアニメーションを簡易に生成できること。

【解決手段】アニメーション生成システムは、所定道具が、物体に対して所定動作を行う際の所定道具の位置情報を取得する位置情報取得部と、所定道具の位置情報に基づいた人の手部の位置情報又は所定道具の位置情報に基づいて人の体幹部の姿勢情報を算出し、その体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成するブレンド処理部と、ブレンド処理部により算出された手部の位置情報と、体幹部の姿勢情報と、に基づいて、人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、腕部の姿勢情報を算出し、算出した腕部の姿勢情報に基づいて腕部のアニメーションを生成する逆運動学演算処理部と、を備える。

【選択図】図1

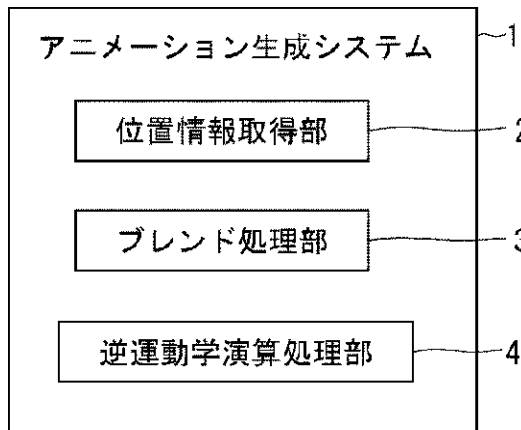


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

人が所定道具を使用して該人周囲の物体に対して所定動作を行う際の、該人のアニメーションを生成するアニメーション生成システムであって、

前記所定道具が、前記物体に対して前記所定動作を行う際の該所定道具の位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記位置情報取得部により取得された所定道具の位置情報に基づいた前記人の手部の位置情報、又は前記所定道具の位置情報、に基づいて、前記人の体幹部の姿勢情報を算出し、該算出した体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成するブレンド処理部と、

前記ブレンド処理部により算出された手部の位置情報と、前記体幹部の姿勢情報と、に基づいて、前記人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、前記腕部の姿勢情報を算出し、該算出した腕部の姿勢情報に基づいて該腕部のアニメーションを生成する逆運動学演算処理部と、

を備える、アニメーション生成システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のアニメーション生成システムであって、

前記人の手部の位置情報又は前記所定道具の位置情報をブレンド用パラメータとし、該ブレンド用パラメータと前記人の体幹部の姿勢を示す姿勢パラメータとの関係を示す、テーブル情報、所定関数又は機械学習器が予め設定されており、

前記ブレンド処理部は、前記ブレンド用パラメータの値と、前記テーブル情報、所定関数又は機械学習器と、に基づいて、前記体幹部の姿勢情報である前記姿勢パラメータの値を算出し、該算出した姿勢パラメータの値に基づいて、ブレンド処理を用いて、前記体幹部のアニメーションを生成する、アニメーション生成システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載のアニメーション生成システムであって、

前記各所定道具に対応付けて前記テーブル情報、所定関数又は機械学習器が夫々設定されており、

前記ブレンド処理部は、前記ブレンド用パラメータの値と、前記人が使用する所定道具に対応する前記テーブル情報、所定関数又は機械学習器と、に基づいて、前記姿勢パラメータの値を算出する、アニメーション生成システム。

【請求項 4】

人が所定道具を使用して該人周囲の物体に対して所定動作を行う際の、該人のアニメーションを生成するアニメーション生成方法であって、

前記所定道具が、前記物体に対して前記所定動作を行う際の該所定道具の位置情報を取得するステップと、

前記取得された所定道具の位置情報に基づいた前記人の手部の位置情報、又は前記所定道具の位置情報、に基づいて、前記人の体幹部の姿勢情報を算出し、該算出した体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成するステップと、

前記算出された手部の位置情報と、前記体幹部の姿勢情報と、に基づいて、前記人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、前記腕部の姿勢情報を算出し、該算出した腕部の姿勢情報に基づいて該腕部のアニメーションを生成するステップと、

を含む、アニメーション生成方法。

【請求項 5】

人が所定道具を使用して該人周囲の物体に対して所定動作を行う際の、該人のアニメーションを生成するプログラムであって、

前記所定道具が、前記物体に対して前記所定動作を行う際の該所定道具の位置情報を取得する処理と、

10

20

30

40

50

前記取得された所定道具の位置情報に基づいた前記人の手部の位置情報、又は前記所定道具の位置情報、に基づいて、前記人の体幹部の姿勢情報を算出し、該算出した体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成する処理と、

前記算出された手部の位置情報と、前記体幹部の姿勢情報と、に基づいて、前記人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、前記腕部の姿勢情報を算出し、該算出した腕部の姿勢情報に基づいて該腕部のアニメーションを生成する処理と、

をコンピュータに実行させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、動作する人のアニメーションを生成するための、アニメーション生成システム、アニメーション生成方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

動作する人のアニメーションを生成するアニメーション生成システムが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特開2005-182842号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、人が道具を使用して周囲の物体に対して、加工動作などの所定動作を行う場合がある。そのような人のアニメーションを生成しようとする場合、人と道具との相対位置関係を調整するために、ブレンド条件の調整が行われるが、この調整に多くの手間がかかることがある。

【0005】

これに対し、上記アニメーション生成システムは、逆運動学演算処理を用いて、道具の動作に人の動作を追従させることで、上記ブレンド条件の調整の手間を軽減し得る。しかしながら、道具の動作に人の動作を追従させることから、人が道具に引っ張られるような状態となり、人の自然な姿勢が崩れ、その動作が不自然になる虞がある。

30

【0006】

本開示は、このような問題点を解決するためになされたものであり、人が道具を使用して物体に対して動作を行う際のその人の自然な動作のアニメーションを、簡易に生成できる、アニメーション生成システム、アニメーション生成方法、及びプログラムを提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

上記目的を達成するための本開示の一態様は、

人が所定道具を使用して該人周囲の物体に対して所定動作を行う際の、該人のアニメーションを生成するアニメーション生成システムであって、

前記所定道具が、前記物体に対して前記所定動作を行う際の該所定道具の位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記位置情報取得部により取得された所定道具の位置情報に基づいた前記人の手部の位置情報、又は前記所定道具の位置情報、に基づいて、前記人の体幹部の姿勢情報を算出し、該算出した体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成するブレンド処理部と、

前記ブレンド処理部により算出された手部の位置情報と、前記体幹部の姿勢情報と、に

50

基づいて、前記人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、前記腕部の姿勢情報を算出し、該算出した腕部の姿勢情報に基づいて該腕部のアニメーションを生成する逆運動学演算処理部と、

を備える、アニメーション生成システムである。

上記目的を達成するための本開示の一態様は、

人が所定道具を使用して該人周囲の物体に対して所定動作を行う際の、該人のアニメーションを生成するアニメーション生成方法であって、

前記所定道具が、前記物体に対して前記所定動作を行う際の該所定道具の位置情報を取得するステップと、

前記取得された所定道具の位置情報に基づいた前記人の手部の位置情報、又は前記所定道具の位置情報、に基づいて、前記人の体幹部の姿勢情報を算出し、該算出した体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成するステップと、

前記算出された手部の位置情報と、前記体幹部の姿勢情報と、に基づいて、前記人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、前記腕部の姿勢情報を算出し、該算出した腕部の姿勢情報に基づいて該腕部のアニメーションを生成するステップと、

を含む、アニメーション生成方法である。

上記目的を達成するための本開示の一態様は、

人が所定道具を使用して該人周囲の物体に対して所定動作を行う際の、該人のアニメーションを生成するプログラムであって、

前記所定道具が、前記物体に対して前記所定動作を行う際の該所定道具の位置情報を取得する処理と、

前記取得された所定道具の位置情報に基づいた前記人の手部の位置情報、又は前記所定道具の位置情報、に基づいて、前記人の体幹部の姿勢情報を算出し、該算出した体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成する処理と、

前記算出された手部の位置情報と、前記体幹部の姿勢情報と、に基づいて、前記人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、前記腕部の姿勢情報を算出し、該算出した腕部の姿勢情報に基づいて該腕部のアニメーションを生成する処理と、

をコンピュータに実行させる、プログラムである。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、人が道具を使用して物体に対して動作を行う際のその人の自然な動作のアニメーションを、簡易に生成できる、アニメーション生成システム、アニメーション生成方法、及びプログラムを提供することを主たる目的とする。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係るアニメーション生成システムの概略的なシステム構成を示すブロック図である。

【図2】ブレンド用パラメータ、及び体幹部の姿勢パラメータの一例を示す図である。

【図3】体幹部の上半身及び下半身のアニメーションの生成方法を示す図である。

【図4】ブレンド用パラメータ、及び体幹部の姿勢パラメータの別の例を示す図である。

【図5】体幹部の上半身及び下半身のアニメーションの生成方法を示す図である。

【図6】ブレンド用パラメータ、及び体幹部の姿勢パラメータの別の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係るアニメーション生成システムの概略的なシステム構成を示すブロック図である。本実施形態に係るアニメーション生成システム1は、例えば、3次元空間内において、人が所定道具を使

10

20

30

40

50

用してその人周囲の目標物体に対して加工動作など所定動作を行う際の、その人のアニメーションを生成するものである。所定道具は、例えば、ハンマー、ドリル、電動工具、雑巾、バット、などである。

【 0 0 1 1 】

ところで、上記のような動作を行う人のアニメーションを生成しようとする場合、人と道具との相対位置関係を調整するために、ブレンド条件の調整が行われるが、この調整に多くの手間がかかることがある。これに対し、従来のアニメーション生成システムは、逆運動学演算処理を用いて、道具の動作に人の動作を追従させることで、上記ブレンド条件の調整の手間を軽減し得る。しかしながら、道具の動作に人の動作を追従させることから、人が道具に引っ張られるような状態となり、人の自然な姿勢が崩れ、その動作が不自然になる虞がある。

10

【 0 0 1 2 】

これに対し、本実施形態に係るアニメーション生成システム 1 は、人の腕部（前腕部及び下腕部）に対してのみ、逆運動学演算処理（inverse kinematics）を行い、その他の体幹部に対して後述のブレンド用パラメータに応じたブレンド処理を行う。これにより、人と道具との相対位置関係を調整するためのブレンド条件の調整の手間を最小化しつつ、人の自然な動作のアニメーションを生成できる。また、ブレンド処理では、所定道具を保持する手部の位置情報又は所定道具の位置情報をブレンド用パラメータとし、そのブレンド用パラメータの値に応じて、体幹部の姿勢を示す姿勢パラメータの値を決めている。これにより、簡易な処理で、体幹部の自然な姿勢を維持しつつ、道具の動作に体幹部の姿勢を連動させることができ、人のより自然な動作を実現できる。

20

【 0 0 1 3 】

本実施形態に係るアニメーション生成システム 1 は、所定道具の位置情報を取得する位置情報取得部 2 と、ブレンド処理を用いて人の体幹部のアニメーションを生成するブレンド処理部 3 と、逆運動学演算処理を用いて人の腕部のアニメーションを生成する逆運動学演算処理部 4 と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

なお、アニメーション生成システム 1 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）やGPU（Graphics Processing Unit）などのプロセッサと、RAM（Random Access Memory）やROM（Read Only Memory）などの内部メモリと、HDD（Hard Disk Drive）やSSD（Solid State Drive）などのストレージデバイスと、ディスプレイなどの周辺機器を接続するための入出力I/Fと、装置外部の機器と通信を行う通信I/Fと、を備えた通常のコンピュータのハードウェア構成を有する。

30

【 0 0 1 5 】

位置情報取得部 2 は、所定道具が物体に対して所定動作を行う際のその所定道具の位置情報（3次元位置座標や、軌道など）を取得する。所定道具の位置情報は、例えば、入力装置などを用いて位置情報取得部 2 に入力されてもよい。所定道具の位置情報は、例えば、加工ターゲットの位置（加工目標位置）に基づいて設定されてもよい。所定道具は、例えば、基準点を基準にして、ハンマーやほうきを振る動作などの揺動運動、ドリルを押し動作などの並進運動などを行ってもよい。

40

【 0 0 1 6 】

ブレンド処理部 3 は、位置情報取得部 2 により取得された所定道具の位置情報に基づいて、所定道具を保持した人の手部の位置情報を算出する。例えば、人の手部と、その手部により把持された所定道具との相対位置関係は予めブレンド処理部 3 に設定されていてもよい。ブレンド処理部 3 は、位置情報取得部 2 により取得された所定道具の位置情報と、設定された相対位置関係と、に基づいて、所定道具を保持した人の手部の位置情報を算出してもよい。

【 0 0 1 7 】

ブレンド処理部 3 は、位置情報取得部 2 により取得された所定道具の位置情報と、算出した人の手部の位置情報と、に基づいて、ブレンド処理を用いて、所定道具及び手部のア

50

アニメーションを生成することができる。さらに、ブレンド処理部3は、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成する。最初に、ブレンド処理部3は、算出した手部の位置情報に基づいて、人の体幹部の姿勢情報を算出する。

【0018】

本ブレンド処理では、例えば、上述の如く、人の手部の位置情報をブレンド用パラメータとし、そのブレンド用パラメータの値に応じて、体幹部の姿勢を示す姿勢パラメータの値を決めている。このように、人の姿勢を単純化した簡易な処理で、体幹部の自然な姿勢を維持しつつ、道具の動作に体幹部の姿勢を連動させることができ、人のより自然な動作を実現できる。

【0019】

図2は、ブレンド用パラメータ、及び体幹部の姿勢パラメータの一例を示す図である。例えば、所定道具がドリルであり、人が所定道具を加工ターゲット側へ押す動作を行う場合、図2の上段に示す如く、人の両手部の手首中心の midpoint S と、両足平部の接地点の midpoint との高さ方向の相対距離を、ブレンド用パラメータ Z としてもよい。また、体幹部の上半身の前屈及び後背角度を姿勢パラメータとし、体幹部の下半身の立ち及びしゃがみ量を姿勢パラメータとしてもよい。

【0020】

ブレンド用パラメータ Z の値に応じて体幹部の姿勢パラメータ、の値が決まるように、ブレンド用パラメータ Z と体幹部の姿勢パラメータ、との関係が、例えば、図2の下段に示すようなテーブル情報として予め設定されていてもよい。なお、ブレンド用パラメータ Z と、体幹部の姿勢パラメータ、との関係が所定関数として設定されていてもよい。さらに、入力値をブレンド用パラメータ Z とし、出力値を姿勢パラメータ、として、ニューラルネットワークなどの機械学習器に、ブレンド用パラメータ Z と姿勢パラメータ、との関係を学習させてもよい。例えば、ブレンド処理部3は、手部の位置情報であるブレンド用パラメータ Z の値と、テーブル情報、所定関数又は機械学習器と、に基づいて、人の体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータ、の値を算出する。

【0021】

続いて、ブレンド処理部3は、後述の如く、算出した体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータの値に基づいて、ブレンド処理を用いて、体幹部の上半身のアニメーションを生成する。同様に、ブレンド処理部3は、後述の如く、算出した体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータの値に基づいて、ブレンド処理を用いて、体幹部の下半身のアニメーションを生成する。ブレンド処理部3は、生成した上半身及び下半身のアニメーションを接続することで、体幹部のアニメーションを生成する。

【0022】

ここで、体幹部の上半身のアニメーションの生成方法について具体例を説明する。図3は、体幹部の上半身及び下半身のアニメーションの生成方法を示す図である。例えば、図3の上段に示す如く、ブレンド処理部3は、体幹部の上半身の姿勢パラメータである前屈及び後背角度に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部の上半身のアニメーションを生成する。

【0023】

ブレンド処理部3には、体幹部の上半身の最大前屈角度時におけるアニメーション (a) と、体幹部の上半身の最大後背角度時におけるアニメーション (b) と、が基底アニメーションとして設定されている。ブレンド処理部3には、体幹部の上半身の前屈及び後背角度に応じて、上記 (a) と (b) との中間の比率の姿勢となるように体幹部の上半身のアニメーション (c) を生成する。

【0024】

続いて、体幹部の下半身のアニメーションの生成方法について具体例を説明する。例えば、図3の下段に示す如く、ブレンド処理部3は、体幹部の下半身の姿勢パラメータである立ち及びしゃがみ量に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部の下半身のアニメーションを生成する。

10

20

30

40

50

【0025】

ブレンド処理部3には、体幹部の下半身の最大立ち量におけるアニメーション(d)と、体幹部の下半身の最大しゃがみ量時におけるアニメーション(e)と、が基底アニメーションとして設定されている。ブレンド処理部3には、体幹部の下半身の立ち及びしゃがみ量に応じて、上記(d)と(e)との中間の比率の姿勢となるように体幹部の下半身のアニメーション(f)を生成する。

【0026】

なお、上述したブレンド用パラメータ、及び体幹部の姿勢パラメータは、一例であり、これに限定されない。図4は、ブレンド用パラメータ、及び体幹部の姿勢パラメータの別の例を示す図である。例えば、所定道具がバットや斧であり、人が動作目標点に対して所定道具を振る動作を行う場合、図4に示す如く、所定道具が動作目標点(加工点など)Tに接触する際の所定道具の接触点Pと動作目標点Tとの水平方向相対距離を、ブレンド用パラメータLとしてもよい。また、体幹部の上半身の捻り量を姿勢パラメータとし、体幹部の下半身の前後方向(体幹部が動作目標点Tに接近又は離間する方向)における重心のオフセット量を姿勢パラメータとしてもよい。

【0027】

ブレンド用パラメータLの値に応じて体幹部の姿勢パラメータ、の値が決まるように、ブレンド用パラメータLと体幹部の姿勢パラメータ、との関係が、テーブル情報、所定関数、又は機械学習器として予め設定されていてもよい。

【0028】

なお、上記所定道具の位置情報であるブレンド用パラメータLの値は、位置情報取得部2に入力された値であってもよく、あるいは、位置情報取得部2により取得された所定道具の位置情報に基づき算出された値であってもよく、さらには、人の手部の位置情報に基づいて算出されてもよい。

【0029】

ブレンド処理部3は、所定道具の位置情報であるブレンド用パラメータLの値と、例えば、下記の所定関数と、に基づいて、人の体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータ、の値を算出する。なお、L₀は、人の体幹部と動作目標点Tの基準距離であり、ブレンド処理部3に予め設定されていてもよい。

$$\begin{aligned} &= 2 \times \text{A t a n} (L) \\ &= (1 / 1 0) \times (L / L_0) \end{aligned}$$

【0030】

なお、ブレンド処理部3は、所定道具の位置情報であるブレンド用パラメータLの値と、テーブル情報又は機械学習器と、に基づいて、人の体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータ、の値を算出してもよい。

【0031】

ブレンド処理部3は、上述の如く算出した体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータの値に基づいて、ブレンド処理を用いて、下記のように体幹部の上半身のアニメーションを生成する。図5は、体幹部の上半身及び下半身のアニメーションの生成方法を示す図である。例えば、図5の上段に示す如く、ブレンド処理部3は、体幹部の上半身の姿勢パラメータである上半身の捻り量に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部の上半身のアニメーションを生成する。

【0032】

ブレンド処理部3には、体幹部の上半身の最大右捻り量時におけるアニメーション(g)と、体幹部の上半身の最大左捻り量時におけるアニメーション(h)と、が基底アニメーションとして設定されている。ブレンド処理部3には、体幹部の上半身の捻り量に応じて、上記(g)と(h)との中間の比率の姿勢となるように体幹部の上半身のアニメーション(i)を生成する。

【0033】

同様に、例えば、図5の下段に示す如く、ブレンド処理部3は、体幹部の下半身の姿勢

パラメータ である体幹部の前後方向の重心のオフセット量に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部の下半身のアニメーションを生成する。ブレンド処理部 3 には、体幹部の下半身の最大後傾時（重心のオフセット量が後方へ最大時）におけるアニメーション（ j ）と、体幹部の下半身の最大前傾時（重心のオフセット量が前方へ最大時）におけるアニメーション（ k ）と、が基底アニメーションとして設定されている。ブレンド処理部 3 には、前後方向の重心のオフセット量 に応じて、上記（ j ）と（ k ）との中間の比率の姿勢となるように体幹部の下半身のアニメーション（ l ）を生成する。

【 0 0 3 4 】

さらに、図 6 は、ブレンド用パラメータ、及び体幹部の姿勢パラメータの別の例を示す図である。例えば、所定道具が雑巾であり、人がその足場を固定された状態で、所定道具を上下左右の幅広い平面上で、移動させる動作を行う場合、図 6 の上段に示す如く、所定道具の接触点 R の水平位置、及び高さ位置を、夫々、ブレンド用パラメータ X 、 Z としてもよい。また、体幹部の上半身の側転量を姿勢パラメータ とし、体幹部の下半身の立ち及びしゃがみ量を姿勢パラメータ としてもよい。

10

【 0 0 3 5 】

ブレンド用パラメータ X 、 Z の値に応じて体幹部の姿勢パラメータ 、 の値が決まるように、ブレンド用パラメータ X 、 Z と体幹部の姿勢パラメータ 、 の関係が、テーブル情報、所定関数、又は機械学習器として予め設定されていてもよい。

【 0 0 3 6 】

なお、上記所定道具の位置情報であるブレンド用パラメータ X 、 Z の値は、位置情報取得部 2 に入力された値であってもよく、あるいは、位置情報取得部 2 により取得された所定道具の位置情報に基づき算出された値であってもよく、さらには、人の手部の位置情報に基づいて算出されてもよい。

20

【 0 0 3 7 】

ブレンド処理部 3 は、所定道具の位置情報であるブレンド用パラメータ X 、 Z の値と、例えば、下記の所定関数と、に基づいて、人の体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータ 、 の値を算出する。下記所定関数において、 k 、 m 、 n は、ブレンド処理部 3 などに予め設定された係数である。

$$\begin{aligned} &= k \times X \\ &= m \times Z - n \times X \end{aligned}$$

30

【 0 0 3 8 】

なお、ブレンド処理部 3 は、所定道具の位置情報であるブレンド用パラメータ X 、 Z の値と、テーブル情報又は機械学習器と、に基づいて、人の体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータ 、 の値を算出してもよい。

【 0 0 3 9 】

ブレンド処理部 3 は、上述の如く算出した体幹部の姿勢情報である姿勢パラメータ の値に基づいて、ブレンド処理を用いて、下記のように体幹部の上半身のアニメーションを生成する。例えば、図 6 の下段に示す如く、ブレンド処理部 3 は、体幹部の上半身の姿勢パラメータ である上半身の側転量に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部の上半身のアニメーションを生成する。

40

【 0 0 4 0 】

ブレンド処理部 3 には、体幹部の上半身の最大右側転量時におけるアニメーション（ m ）と、体幹部の上半身の最大左側転量時におけるアニメーション（ n ）と、が基底アニメーションとして設定されている。ブレンド処理部 3 には、体幹部の上半身の側転量 に応じて、上記（ m ）と（ n ）との中間の比率の姿勢となるように体幹部の上半身のアニメーション（ o ）を生成する。

【 0 0 4 1 】

同様に、例えば、図 3 の下段に示す如く、ブレンド処理部 3 は、体幹部の下半身の姿勢パラメータ である体幹部の立ち及びしゃがみ量 に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部の下半身のアニメーションを生成する。

50

【 0 0 4 2 】

ブレンド処理部 3 には、体幹部の下半身の最大立ち量におけるアニメーション (d) と、体幹部の下半身の最大しゃがみ量時におけるアニメーション (e) と、が基底アニメーションとして設定されている。ブレンド処理部 3 には、体幹部の下半身の立ち及びしゃがみ量 に応じて、上記 (d) と (e) との中間の比率の姿勢となるように体幹部の下半身のアニメーション (f) を生成する。

【 0 0 4 3 】

上述の如く、人が使用する所定道具に応じて、ブレンド用パラメータと、体幹部の姿勢パラメータとの関係が異なる。したがって、人が使用する所定道具に応じて、ブレンド用パラメータと、体幹部の姿勢パラメータとの関係を示すテーブル情報、関数又は機械学習器を変更してもよい。例えば、ブレンド処理部 3 には、各所定道具に対応付けてテーブル情報、関数又は機械学習器が夫々設定されていてもよい。ブレンド処理部 3 は、ブレンド用パラメータの値と、人が使用する所定道具に対応するテーブル情報、関数、又は機械学習器と、に基づいて、姿勢パラメータの値を算出してもよい。これにより、様々な所定道具に応じてテーブル情報、関数又は機械学習器を切り替えて、簡易な処理で、体幹部の自然な姿勢を算出することができる。

10

【 0 0 4 4 】

逆運動学演算処理部 4 は、ブレンド処理部 3 により算出された手部の位置情報と、体幹部の姿勢情報と、に基づいて、人の体幹部の肩部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、腕部の姿勢情報を算出する。この逆運動学演算処理は、例えば、ヤコビアン行列と、シンギュラリティ・ロバスト・インバース (Singularity-Robust Inverse (SR-Inverse)) 逆行列と、に基づいたインバースキネマティック演算処理であってもよい。この演算処理を行うことで、より高精に腕部のアニメーションを生成できる。

20

【 0 0 4 5 】

逆運動学演算処理部 4 は、上述の如く算出した腕部の姿勢情報に基づいて、腕部のアニメーションを生成する。

【 0 0 4 6 】

続いて、本実施形態に係るアニメーション生成方法の一例について説明する。位置情報取得部 2 は、所定道具が、物体に対して所定動作を行う際の所定道具の位置情報を取得する (ステップ S 1 0 1) 。

30

【 0 0 4 7 】

ブレンド処理部 3 は、位置情報取得部 2 により取得された所定道具の位置情報に基づいて所定道具を保持した人の手部の位置情報を算出する (ステップ S 1 0 2) 。

ブレンド処理部 3 は、所定道具の位置情報と人の手部の位置情報と、に基づいて、ブレンド処理を用いて所定道具と人の手部のアニメーションを生成する (ステップ S 1 0 3) 。

【 0 0 4 8 】

ブレンド処理部 3 は、算出した手部の位置情報に基づいて人の体幹部の姿勢情報を算出する (ステップ S 1 0 4) 。

ブレンド処理部 3 は、算出した体幹部の姿勢情報に基づいて、ブレンド処理を用いて体幹部のアニメーションを生成する (ステップ S 1 0 5) 。

【 0 0 4 9 】

逆運動学演算処理部 4 は、ブレンド処理部 3 により算出された手部の位置情報と、体幹部の姿勢情報と、に基づいて、人の体幹部と手部とを腕部により繋ぐように、逆運動学演算処理を用いて、腕部の姿勢情報を算出する (ステップ S 1 0 6) 。

逆運動学演算処理部 4 は、算出した腕部の姿勢情報に基づいて腕部のアニメーションを生成する (ステップ S 1 0 7) 。

40

【 0 0 5 0 】

本開示のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他のさまざまな形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範

50

困や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0051】

本開示は、例えば、上述したアニメーション生成システム1の各部の処理を、プロセッサにコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスクROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM (random access memory)) を含む。

10

【0052】

プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

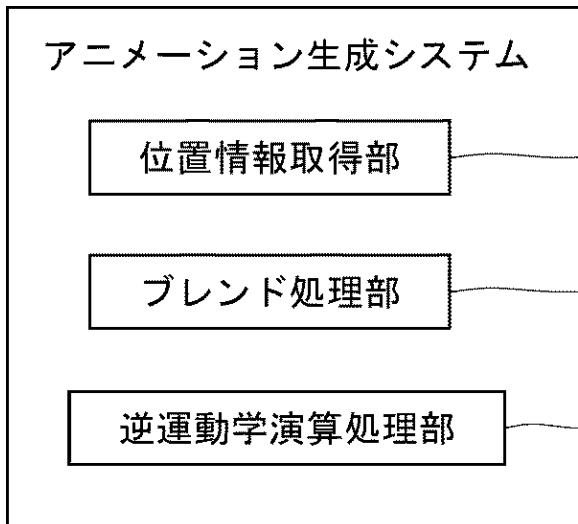
20

【符号の説明】

【0053】

1 アニメーション生成システム、2 位置情報取得部、3 ブレンド処理部、4 逆運動学演算処理部

【図1】



【図2】

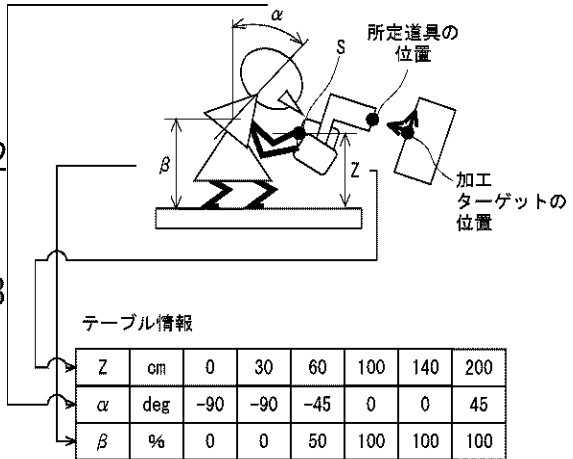


Fig. 2

Fig. 1

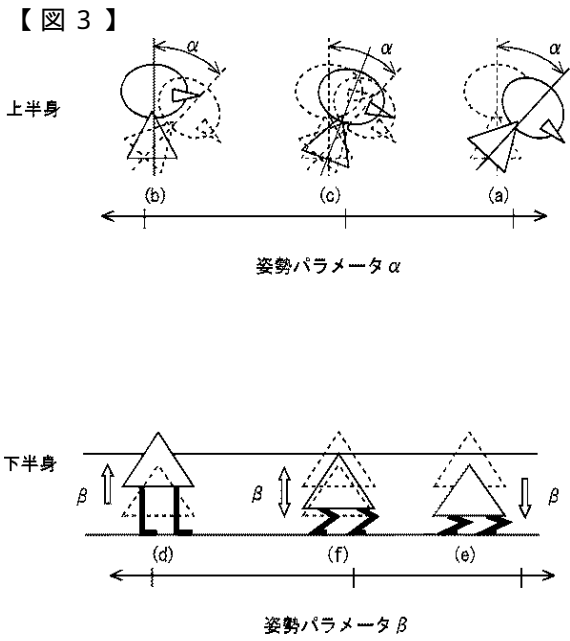


Fig. 3

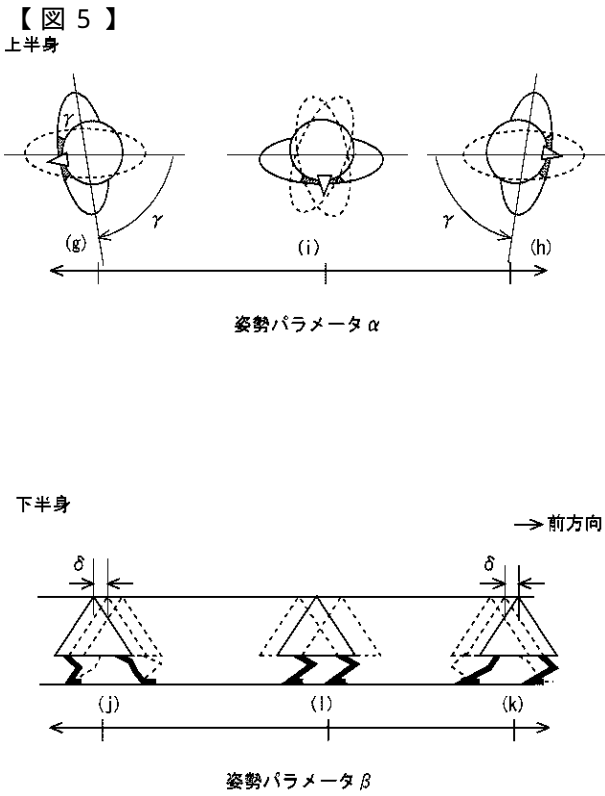


Fig. 5

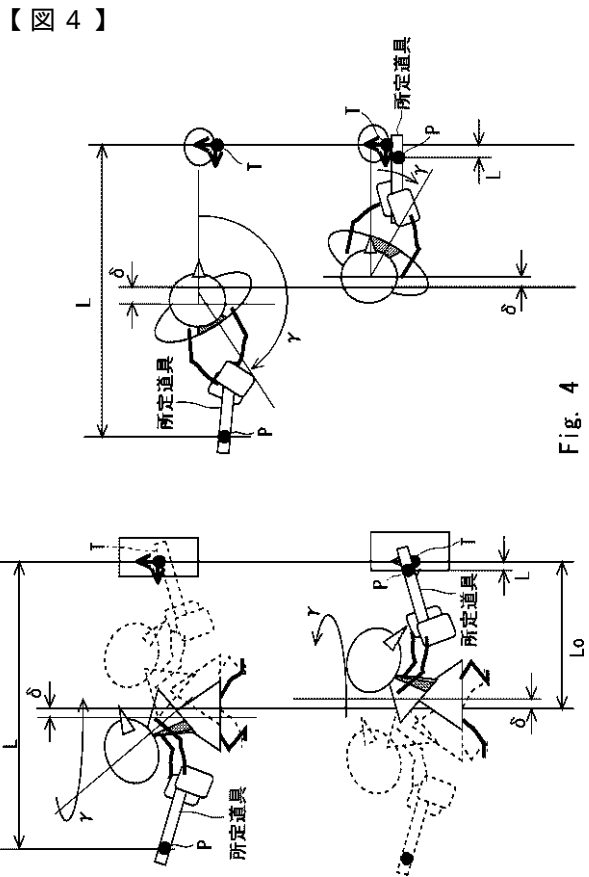


Fig. 4

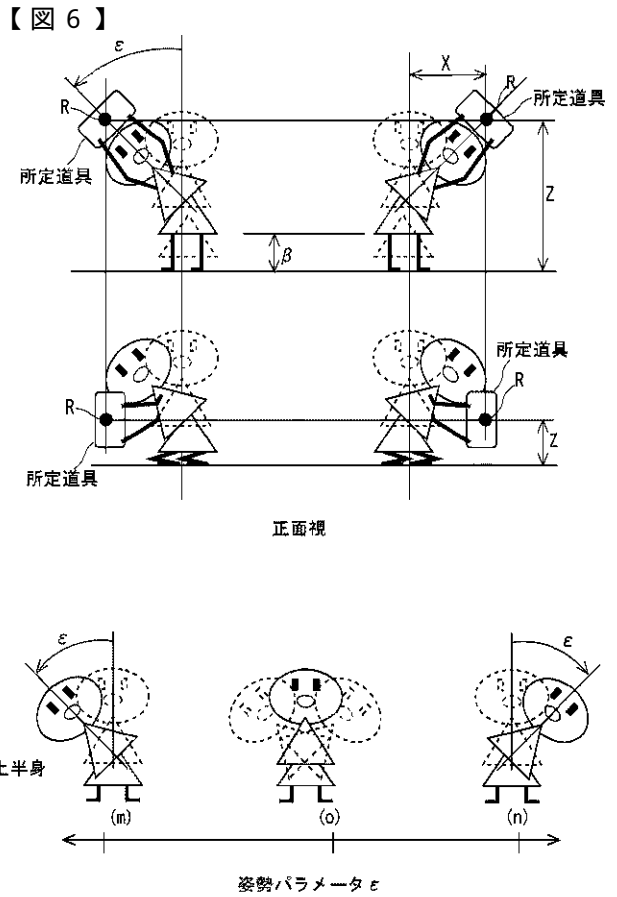


Fig. 6