

姿勢目標を基とする運動生成モデルの構築*

6U-02

木村 仁尚[†]床井 浩平[‡]和歌山大学システム工学部[§]

1 はじめに

近年、様々な分野で 3DCG が使われ、その品質も現実と見間違ふほど向上してきている。

しかし、ゲームなどのリアルタイム 3DCG において、一瞬のキャラクターの動きが不自然に感じられることがある。これはプログラムにあらかじめ用意されていた運動データがキャラクターの置かれている状況に対応しきれなくなるため起きている。

本研究ではこの問題を解決するために、運動の目的や状況にあわせて運動データを自動的に作成する運動生成モデルの構築を目的としている。構築する運動生成モデルは、キャラクターの外部環境からの力学的な影響も扱えるようにすることで、より多様な状況に対応したものにする。

2 研究概要

本研究では、まず運動の目標姿勢を定め、それをキーフレームとし運動データを作り出す方法を用いる。

キャラクターの置かれている環境に対応した運動データを作り出す方法として、既存の運動データを変化させる研究が行われている [2][3]。これらの研究では骨格データなどを基に、負荷に応じて既存の運動データを構築しなおしているため、運動を生成してみないと手や足の位置がわからないという問題がある。

しかし本研究では手や足などの目標位置から運動の目標姿勢を作り出すため、運動中の手や足の位置は明確にわかる。そのため、目標物がある運動を生成するのに適しているという長所があり、

行動目的や状況に対応した運動データの生成が行いやすくなっている。

3 システム構成

本研究では、運動を生成する基となる骨格や力学表現、運動の変化を次のように扱う。

- ・骨格モデルは簡略化したものを用いる
- ・関節トルクにより力学計算を行う
- ・キャラクターの外部環境からの影響による運動の変化をデータベース化する

キャラクターの骨格モデルは、体節と関節の組み合わせによる多関節体として表現するが、本研究ではリアルタイムでの動作を目標とし、また身体の細部の動きを扱わないため、身体の大枠のみを扱い処理速度の向上をはかっている。外部環境からの影響による力学計算については関節トルクとして計算している。

実世界において、人が大きな力を受けた場合、歩いていれば転ぶ、つまずく、よろけるなどの行動の変化が起こる。関節トルクによる力学計算は運動の部分的な変化は表現できるが、前述したような大枠の行動の変化は表現できない。本研究ではこの行動の移行をデータベース化することにより表現する。

4 目標姿勢

本研究では運動を生成するために目標姿勢を扱う。運動を生成するためのデータを以下のように構成する。

4.1 姿勢データ

姿勢データは目標姿勢を算出するために用いる。これには手や足、腰、肘、膝などの目標位置を決めるためのパラメータを格納する。このパラメータから各体節の目標位置を算出し、それを基にインバースキネマティクス法を用いて各関節の角度

*Construction of motion generation model based on goal posture

[†]Masanao Kimura, [‡]Kohei Tokoi

[§]The Faculty of Systems Engineering at Wakayama University

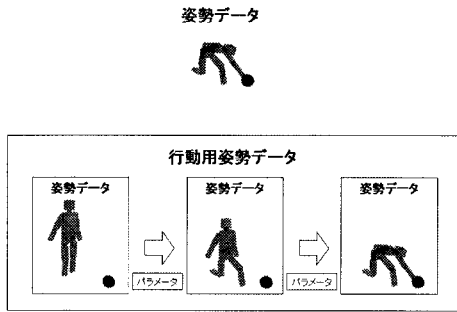


図1 姿勢データと行動用姿勢データ

を求め、目標姿勢を算出する。インバースキネマティクスを行う際に各関節は可動範囲を定め、角度制限をおこなう。

4.2 行動用姿勢データ

運動を作り出すためのデータであり、運動の流れを姿勢データとパラメータとして格納する。

本研究では目標姿勢からキーフレーム法により運動を生成するが、キーフレームの補間をする際に関節角度の線形補間で行うのではなく、関節角度の変化量を調整するパラメータと関節の現在角度をもとにして関節角度の変化量を算出することによりキーフレーム補間に変化をつける。

5 状況対応データベース

キャラクターの外部環境からの影響による行動移行について、移行する行動と移行条件をデータベース化したものであり、外部からの影響があった場合、このデータベースから、現在の行動とその行動から移行する可能性のある行動の移行条件を参照してその後の行動を決める。

本研究での運動生成モデルは利用する前に、運動の基となる行動用姿勢データと状況対応データベースは作成しておく必要がある。

6 生成モデルの流れ

図2に、この運動生成モデルの処理の流れを示す。まず、(1)行動とその目標物が指定される。(2)指定された行動の行動用姿勢データから姿勢データを取り出し目標姿勢を算出する。(3)目標姿勢をキーフレームとして各関節の運動を算出する。目標姿勢に向かう運動を算出したら、(4)キャラクターが外部環境の影響を受けるかについての判定を行

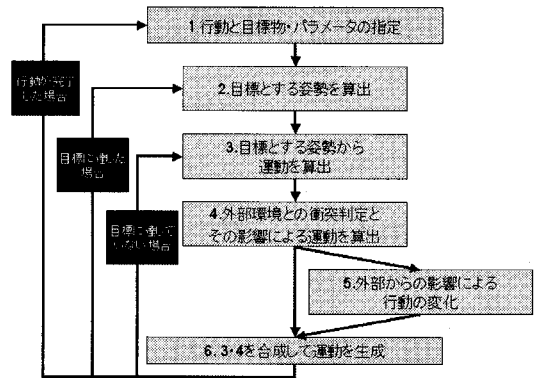


図2 運動生成モデルの流れ

い、その影響を受ける関節と関節トルクを算出する。外部からの影響を受けた場合、(5)外部からの影響と現在の行動から状況対応データベースを参照し、次にとる行動を決定する。(6)3と4の、目標姿勢へ向かおうとする運動の関節トルクと外部からの影響による関節トルクを合成して、運動データを生成する。その後、目標姿勢に達していない場合は次の運動を算出する。目標姿勢に達した場合は次の目標姿勢を算出する。行動用姿勢データの最終目標姿勢に達した場合は次の行動の指定に移る。

7 考察

本研究では目標姿勢から運動データを生成することにより、行動目的と状況に対応した運動データを生成することができた。今後の課題として、生成される運動データに自然さや活気を付加させることなどがあげられる。

参考文献

- [1] Andrew Witkin, Michael Kass, "Spacetime Constraints", SIGGRAPH'88
- [2] Zoran Popic, Andrew Witkin, "Physically Based Motion Transformation", SIGGRAPH'99
- [3] 尾下真樹, 牧之内顕文, "環境からの力学的な影響を考慮したリアルタイムなキャラクターアニメーションの生成手法", 情報処理学会研究報告書 2000-CG-101