

映像情報メディア学会に参加して

西澤美里

Misato NISHIZAWA

情報メディア学科 2014 年度卒業

1. はじめに

私は、2015 年 2 月 28 日に関東学院大関内メディアアセンターで開催された映像情報メディア学会学生研究発表会で、「バレエ動作分析のための角度情報可視化システム」という題目で研究発表を行った。

ダンスの技術向上では関節角度などの特徴量が重要となるが、それらの情報は不可視であるため理解が困難であった。本研究では、モーションキャプチャで取得したデータを用いてバレエ動作分析のための特徴量を 3DCG によって可視化し、任意の方向から動作と特徴量の確認が可能なシステムを開発した。

2. 可視化システム

本システムの概要を図 1 に示す。本システムでは、バレエのモーションデータの人体アニメーション、骨盤の傾き、股関節の開きの角度を 3DCG で可視化する。まず、モーションデータのマーカー位置座標が記述された TRC ファイルの中から表示するデータを選択し、特徴量の算出を行う。次に各マーカーの計測点を線で繋いだものを人体アニメーションとして再生する。また特徴量として、骨盤の傾きと股関節の開きの角度を表す CG オブジェクトを表示する。人体アニメーションに被せて表示する

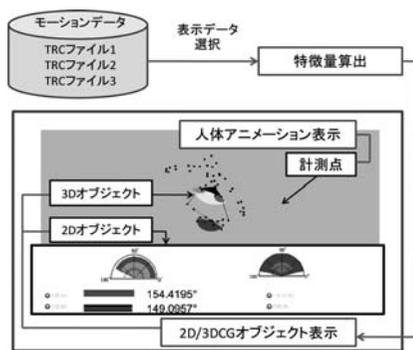


図 1 システム概要

ものを 3D オブジェクト、被せずに表示するものを 2D オブジェクトとする。

3. 計測点

本研究では 53 個の計測点の中から選択した 12 点のデータと、計測点から求めた仮想的な点（仮点）を 4 点使用する。骨盤の傾きを算出するために、骨盤に繋がる関節である右大転子（RTH）、左大転子（LTH）、背骨付近の計測点である T10（第十胸椎）、CTWN（中央腰部）を使用する。股関節の開きの角度を算出するために右膝（RKNE）、左膝（LKNE）、右踵（RHEEL）、左踵（LHEEL）、右つま先 1（RTOE1）、左つま先 1（LTOE1）、右つま先 2（RTOE2）、左つま先 2（LTOE2）の計測点と、RTOE1 と RTOE2 の中点である VMRTOE、LTOE1 と LTOE2 の中点である VMLTOE を使用した。図 2 に使用した計測点と仮点の位置と名称を示す。

4. 特徴量の可視化

バレエのさまざまな動きの基礎となるプリエという屈伸動作において、骨盤の傾きが一定で地面と平行であることや、股関節を大きく開くことが重要となる。そこで本研究では、骨盤の傾きと股関節の開きの角度の可視化を行う。

直立時に地面と平行になり、左右大転子を通る平面を骨盤の傾きの平面とする。まず T10 から CTWN へのベクトルを求め、その延長線上にあり直立時の地面からの高さが RTH と LTH の平均値

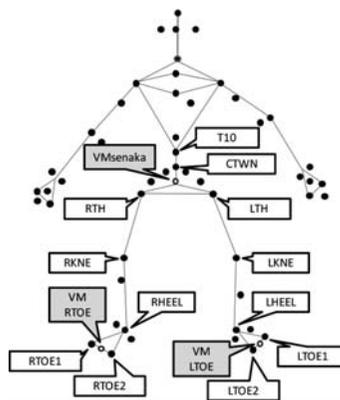


図 2 計測点の位置

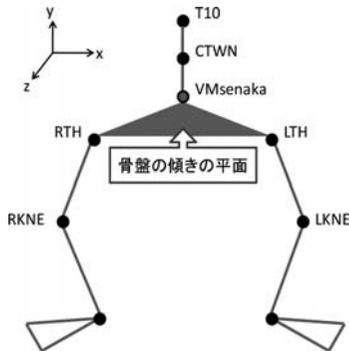


図3 骨盤の傾き

となる VMsenaka を求める。図3に示すように、RTH, LTH, VMsenaka の3点から形成される平面を骨盤の傾きの平面とし、三角形の平面で表示する。

股関節の開き（外旋）に伴って膝とつま先が外側を向くため、膝部分とつま先部分の開きの角度を調べることで股関節の開きを求める。左膝、右膝、両膝、つま先の4部分の角度を算出する。

左膝の開きの角度を求めるために、図4に示すように、骨盤の傾きの平面を含む平面 F に向かって LKNE から垂線を伸ばし、平面 F との交点を P_L とする。LTH から P_L へのベクトル a と LTH から RTH へのベクトル b の成す角度 $\angle RTH-LTH-P_L$ を求め、左膝の開きの角度とする。同様にして RKNE から平面 F へ伸ばした垂線の交点を P_R として、RTH から P_R へのベクトル c と RTH から LTH へのベクトル d の成す角度 $\angle LTH-RTH-P_R$ を右膝の開きの角度とする。左/右膝の角度は3D扇形、2D扇形、ゲージ、数値で表示する。また、VMsenaka から P_L へのベクトル e と VMsenaka から P_R へのベクトル f の成す角度 $\angle P_R-senaka-P_L$ を両膝の開きの角度とし、3D扇形と2D扇形で表示する。

5. GUI と実行例

図5に可視化システムのGUIを示す。計測点を表す球状のオブジェクトが人体アニメーションとして表示される。また人体アニメーションに被せて、骨盤の傾きを表す平面、左/右膝の開き

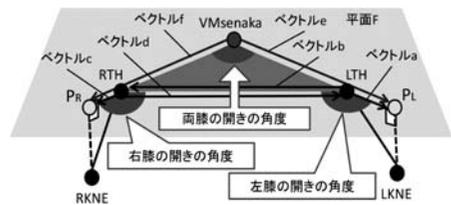


図4 膝の開きの角度

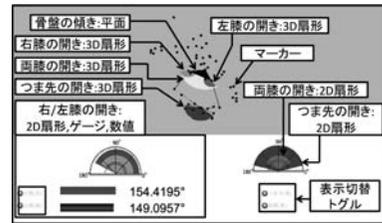


図5 可視化システムのGUI

と両膝の開きとつま先の開きを表す3D扇形が表示される。画面下部には左/右膝の開きを表す2D扇形とゲージと数値、両膝の開きとつま先の開きを表す2D扇形が表示される。骨盤の平面、3D扇形はトグルによって表示/非表示が切り換えられる。

6. おわりに

バレエの動作分析と学習支援を目的として、光学式モーションキャプチャで取得したマーカーの位置座標から人体特徴量をCGオブジェクトによって可視化し、学習者がバレエ技術向上のための要素を理解しやすいシステムの開発を行った。本システムでは、特徴量として骨盤の傾きを表す平面、股関節の開きを表す2D/3D扇形オブジェクトとゲージと数値を表示した。またモーションデータを並べて表示することで動作や特徴量の比較を行えるようにした。各特徴量の可視化手法の有効性を評価した結果、2D扇形による可視化は角度情報の確認に適しており、3D扇形による可視化は人体のどの部位の角度を表すか確認する際に有用であるという結果が得られた。今後の課題としては、異なるモーション間での特徴量比較方法の改善などが挙げられる。最後に、発表や研究に対して多大なご指導を頂いた曾我麻佐子先生、ならびに研究室の皆様にお礼申し上げます。