

踊りの特徴抽出と日本人らしさ

フェリペ・トロ 岩井大輔 井口征士

大阪大学大学院基礎工学研究科

システム人間系・システム科学分野

概要: 踊りの分野では、日本人はリズム感に乏しく外国人と比べて下手であると言われることがある。ここで一つの例として、南米人を取り上げてみると、彼等の踊りには、「ラテン系」という言葉に代表されるように、日本人にはない独特のリズム感がある。我々は踊りの中でも、我々は音楽的刺激に対する体の動きに対して、画像計測を行い、日本人と南米人のリズム感（音楽に対する即興的な体の反応）の違いを抽出することを試みた。その結果、「日本人らしさ」・「南米人らしさ」の分類に有効ないくつかの動き特徴量を体の胴体部分の動きから抽出することができた。また、CGコンテンツの分野において、性別や年齢等と共に、「～人らしさ」は、動作の微妙な表情を表すのに必要なパラメータとなる可能性がある。

キーワード: 踊り、リズム動作、画像計測、モーションキャプチャ、アイソレーション

The extraction of rhythmical movement features and Japanese-likeness

Toro Felipe, Daisuke Iwai, Seiji Inokuchi

Department of Systems and Human Science, Division of System Science

Faculty of Engineering Science, Osaka University

Abstract: It is often pointed out that Japanese people are not good at dancing rhythmically, compared to Latin American people. We are interested in the differences of motions and actions while dancing, between Japanese people and Latin Americans. We have developed a motion-capturing system and applied it to analyze the movement of human bodies. Experimental results showed that several important features were extracted from the phase of horizontal movements of main body, to describe the Japanese-lookingness and the likelihood of Latin-people. These features will be effective to express the gender, approximate age, race, etc..

Keywords: dance, rhythmical movement, image processing, motion capture, isolation

1. はじめに

最近、モーションキャプチャで得られた人の動きデータをCGコンテンツへ応用する機会が盛んになり、アニメやゲームにおけるキャラクターの動作をディテールまで自然に表現できるようになってきた。しかしながら動きの表現に関しては、モーションキャプチャから得られた軌道データをそのままCG像

の動きに当てはめているに過ぎず、動作の特徴を抽出して生成ルールで表現しているものは少ない。

一方、関節など少数の特徴点だけで表現した時の人間の動きの解釈に関しては、1970年代の後半にMLD(moving light display)と呼ばれるシステムでの研究が行われている[1]。一連の研究から、静止フレームからは人間として認識できないものが、動き

を与えることで人間の動作と解釈することができるなどの心理学的に興味深い実験が行われている。さらにその延長線上に、このような数少ない点列データの動きから、男女の性別や、老若の違いなどが推定できるといった研究も続いている。このような動きデータから属性の特徴パラメータを抽出し、CGの生成に適用することができれば、より現実に近い自然な動きを、効率的に生成することができる。

我々は踊りの動作の計測を行っている過程で、外国人と日本人のリズム感の違いに注目している。一般に社交ダンスや民族舞踊のようにリズムカルな踊りに対しては、日本人はリズムに乗るのが上手くないと言われる。ここで一つの例として南米人を取り上げてみると、彼等の踊りには、「ラテン系」という言葉に代表されるように、日本人にはない独特のリズム感がある。我々は音楽的刺激に対する体の動きに対して、画像計測を行い、日本人と南米人のリズム感（音楽に対する即興的な体の反応）の違いを抽出することを試みた。その結果、「日本人らしさ」・「南米人らしさ」の分類に有効な動き特徴量を体の胴体部分の動きから抽出することができた。

舞踏の世界では、「アイソレーション」という動作があることが知られている。「アイソレーション」とは、身体の各部分、特に肩や腰あるいは胸部を独立的に動かす動作のことで[2]、南米人の踊りによく見られる。ここでの試みは、この「アイソレーション」を定量的に表現したものであると言える。

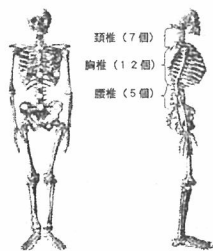


図1：人間の骨格

2. 踊りの画像計測

マーカーを身体につけて音楽に合わせて踊ってもらい、ビデオカメラで撮影し、その動きを解析した。

<2. 1>音楽の選定

音楽としては、南米の音楽を用いた。本研究は、リズムに対する動きを解析することであるので、リズムが重要な位置を占めている南米の踊りの音楽を選択した。

<2. 2>測定点の選定

人間の胴体部分の動きは、背骨によって制限される(図1)。腰から上へ5個ある腰椎は、体の鉛直方向の中心軸周りにしか回転しない。逆に、その上に12個ある胸椎は、胸板を含む平面上でのみ回転する。そこで、胴体部分の動きを測るため、腰と胸の動きを測ることにした。まず、腰と胸部にマーカーを各3つずつ付けた。また、胸と腰の間に2点マーカーを付け加え、参照データを得ることとした。また、これらマーカーはオクルージョンが起らないように、すべて背中につけることにした。これにより人間の胴体モデルを作成する(図2)。カメラ1台を使って、図2のモデルの平面上に限って測定を行い、カメラ視線の奥行き方向に関しては測定を行っていない。

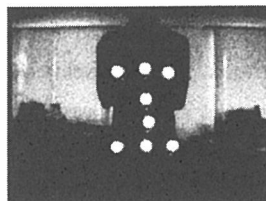


図2：モーションキャプチャと胴体モデル

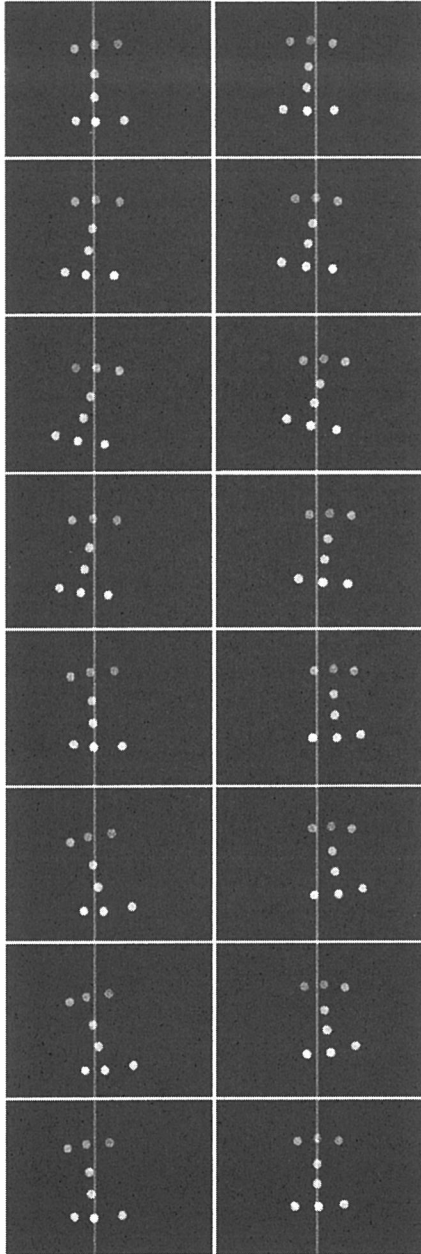


図3：日本人（左）・南米人（右）のキャプチャ画像

3. 実験

日本人5人・南米人3人の被験者を用いて実験を行った。年齢は全員20代。南米人のうち一人は女性であり、他は全て男性である。また、どの被験者も、踊りに対して特別な教育は受けていない。なお、使用した画像は、320×240画素である。図3に実際に実験したキャプチャ画像を示す。

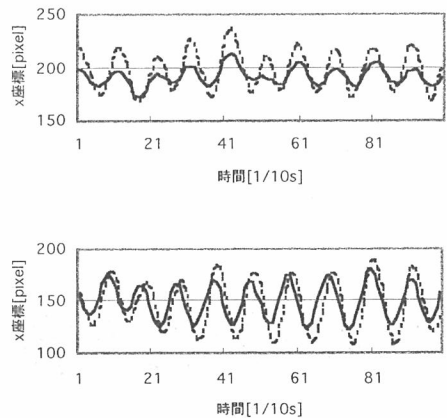
4. 解析

日本人と南米人の動きの特徴量を定量的に測定する方法を述べる。

<4.1>胸と腰の動きの関係

胸と腰のx軸方向の動きの関係を見てみる。グラフ1に日本人と南米人それぞれのv2、v7のx座標を時間軸に沿ってプロットしたものを示す。これから、日本人は胸と腰が位相差なく動いているのに対し、南米人は胸と腰の動きの間に位相差が生じていることがわかる。

次に、胸と腰のx軸に対する傾きの関係を見てみる。グラフ2に、日本人と南米人それぞれのe1、e5



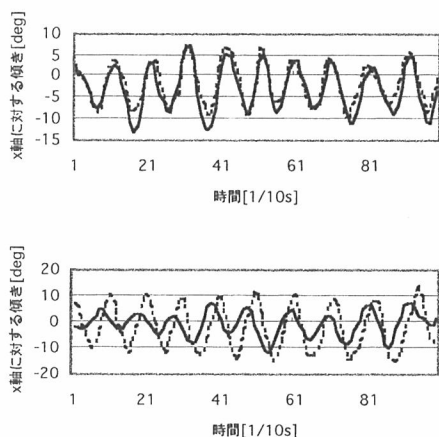
グラフ1：日本人と南米人の胸と腰のx座標の時間変化

(日本人：上 南米人：下 胸：— 腰：---)

の x 軸に対する傾きを時間軸に沿ってプロットしたものを示す。これから、日本人は胸と腰の傾きが位相差なく変動しているのに対し、南米人のデータは位相差が生じていることがわかる。

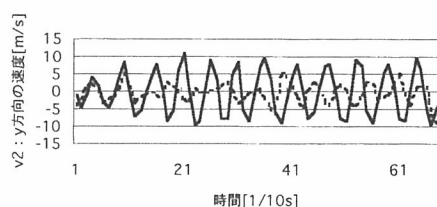
これらの結果から、日本人の踊りは胸と腰が一本の棒のように同時に動く動きをしているのに対し、南米人の踊りは胸と腰の動きの中に位相差があり、それぞれがずれて動いていることがわかる。

胸と腰の動きの関係を定量的に解析することで、日本人と南米人の動きの特徴量の 1 つを求められることが示された。



グラフ 2：日本人と南米人の胸と腰の地面の水平軸に対する傾きの時間変化

(日本人：上 南米人：下 胸：— 腰：---)



グラフ 3：日本人と南米人の胸の y 方向の速度

(日本人：— 南米人：---)

< 4. 2 > 縦方向にリズムをとる動作

グラフ 3 に v_2 における日本人・南米人それぞれの y 方向の速度の時間推移を示す。これによると、日本人は南米人に比べて、地面に対して垂直な方向に対して、非常に激しくリズムを取っている。地面に対して垂直方向にリズムをとる動作の中に、日本人と南米人の踊りの特徴量が 1 つ見いだせた。

5. 結論・課題

踊りの「日本人らしさ」・「南米人らしさ」の分類に有効な動き特徴量を、体の胴体部分の動きから抽出することができた。これは、舞踏の世界で「アイソレーション」という言葉で表現されている動作を画像計測の技術を用いて分離抽出し、定量的に表現したものであると言える。

今後の課題としては、データに音楽のリズム情報を加えることで、日本人・南米人のそれぞれが音楽のどの部分で、身体のどの部分を用いてリズムを取っているのかということ調べるのが考えられる。このように音楽の情報を加えることで、より音楽に対するリズム感の特徴量を得ることが可能になる。また、実験時、日本人は音楽のビートを細かくとろうとしているのに対して南米人はそこまで細かくビートをとろうとはしない、ということが観測された。これに関しても、定量的に測定していくことを検討中である。

参考文献：

- [1] Richard FRASHID, "Towards a System for the Interpretation of Moving Light Displays", IEEE Trans. On PAMI vol.2, NO.6, pp.574-581 (1980)
- [2] 平井タカネ：身体運動と音楽、民族音楽業書 9 「身ぶりと音楽」第 5 章、野村雅一・鈴木道子編、東京書籍