

肩角度情報を用いた日本舞踊の「振り」部分抽出

黒宮 明* 吉村 ミツ** 横山 清子**

*名古屋市工業研究所 **名古屋市立大学

概要 本研究は、日本舞踊を構成する“振り動作”に相当する部分を踊りの全体（ストーリー）から抽出する方法を検討している。具体的には、赤外線追跡装置によって得られた両肩の3D位置情報から両肩を結ぶ線分の角度、すなわち、水平面に投影した回転角とこの水平面に対する傾き角度を算出し、これらの時系列データのDPマッチングにより、全体から部分動作を抽出する。この方法を師匠および同一師匠に学んだ舞踊家の舞踊に適用し、その有効性が検討された。

A Method of Extracting “Furi” Movements in a Classical Japanese Dance using Information of Shoulder-Angles

Akira Kuromiya* Mitsu Yoshimura** Kiyoko Yokoyama**

*Nagoya Municipal Industrial Research Institute **Nagoya City University

Abstract In this paper we mentioned a method of extracting “Furi” movements, which constitute a Japanese dance movements, from a whole of dance movements. First, we recorded time-series 3-D positions of both shoulders in a whole and “Furi” of dance movements. Secondly, we calculated a line of which both ends were shoulders and inclination of the line to horizontal plane and a rotation angle projected to horizontal plane. Lastly, DP-matching method was applied to these angles of a whole and “Furi” of dance movements. This could extract “Furi” movements from a whole dance movements. Similarly, this could extract some “Furi” movements which were danced by others from a whole ones with teacher’s “Furi” movements.

1. はじめに

日本舞踊の技（技、動作技術）は、模倣を通して習得される[1]。この模倣は、3次元的な動きを真似るものであるが、客観的な量として動きを評価するのは、かなり困難である。これは、動きが、時間的に変化する3次元位置であること、体の各部位が連動して動きかつこれら全体が動作となること、体の大きさや体形が人により異なっているため単純に比較できないなどの点があるためである。

ここでは、まず、赤外線追跡装置を用いて、体の各部位の時系列的な動きを詳細に記録し、このデータをもとに上記の問題を解決してい

くことを試みた。とくに、日本舞踊が“振り”と呼ばれる動作から構成されていることに着目し、この振り動作を抽出し、解析、評価することにした。さまざまな振り動作が抽出できることは、色々な動きから特徴的な動きを抽出して解析できるなどさまざまな分野に応用できる。また、これらが、踊りなどの伝統芸能を訓練するときの参考にもなる。このように複雑な人の動きを解析し、特徴を抽出することは、今後、ますます、重要になると思われる。

本研究では、すでに行われた体の一部の位置情報を使った振り動作抽出方法[2]を改良し、データを入力するときの体の向きや体形に依

存することなく、これらの動作抽出ができる方法として、両肩のなす直線の角度に着目し、この角度情報から振り動作を抽出してみた。この方法すでに行われた手の位置による方法との実験結果を比較・検討するものである。

2. 動作の定量化方法

2. 1 データの入力方法

筆者らの動作研究でデータ取得に用いているのは、Motion Analysis 社の赤外線追跡装置「Eva システム[3]」である。これは、通常、動作者の人体に 31 個、その他(手にもつ扇子)に 1 個の赤外線マークを取り付け、これらの 3 次元位置情報をあらかじめ校正作業で決めておいた座標系で測定するものである。サンプリング間隔は、処理装置の関係上、秒間 30 とした。このマークを取り付けた位置を図 2-1 に示す。ここで、マーカー 9 番が左手首、マーカー 15 番が右手首である。入力時点の座標は、床面垂直上方を Y 軸、床面に平行で体の正面向きを Z 軸、これが右手系になるように X 軸、つまり、右手から左手の方向が X 軸である。

2. 1 肩角度の算出

体形や体の向きに依存しない表現として関節を結ぶ線分の角度を相対的に表現することを試みた。ここでは、まず、両肩を結ぶ線分の角度を算出した。これは、図 2-1 に示すように両肩につけたマーカー M12 と M6 を結ぶ線分の角度を求めるものである (M6 が左肩、M12 が右肩)。角度は、角度 A として、床面に投影した線分の回転角、角度 B として、床面に垂直な方向からの角度から 90 度を引いたものである。回転角の基準は、X 軸とした。

3. 動作における肩角度の変動

図 3-1、3-2 に師匠の踊りの全体(ストーリー)における肩角度の変動を示した。縦軸は、角度、横軸は、時間である(フレーム番号)。

図 3-3、3-4 には、一つの振り動作だけを踊ったときの肩角度データを示している。図 3-5、3-6 は、先のストーリーデータから該当する振り動作を含むフレームを抜き出して拡大表示したものである。グラフの線が太いのは、非常に短い時間においては、データが変動しているためで、グラフを拡大表示するとわかる。また、これより、大まかな角度の時間変動がわかる。踊りの全体(ストーリー)は、師匠のほかに、A、B、C の 3 人の習い手と弟子の 4 人のデータをサンプルした。ここでは、A 氏のデータを示す。図 3-7、3-8、3-9、3-10 からわかるように、全体的に動作時間が短いことがわかるが、波形は、師匠のものと大体一致している。

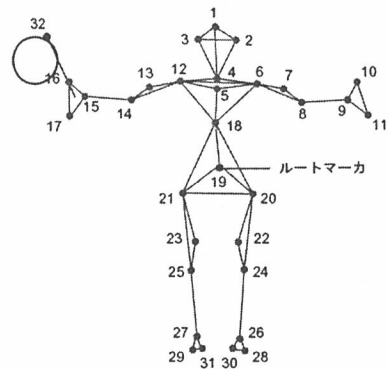


図 2-1 マーカーの取り付け場所

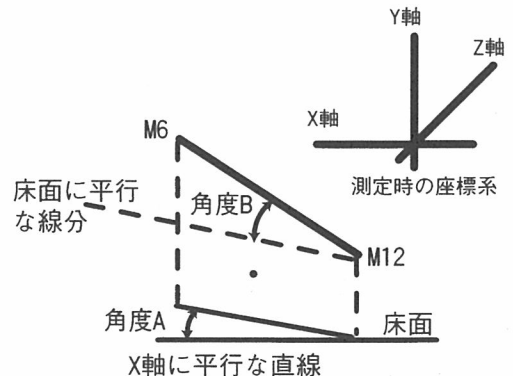


図 2-2 肩角度算出方法

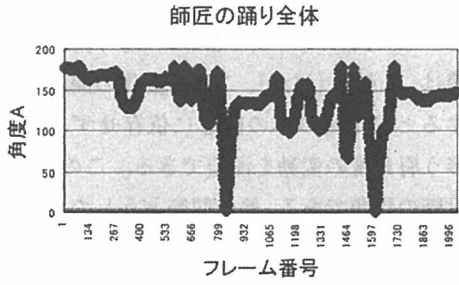


図3-1 師匠の肩角度Aの変化(ストーリー)

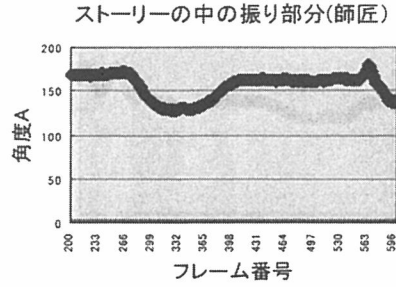


図3-5 振り動作(1)の抜き出し(角度A)

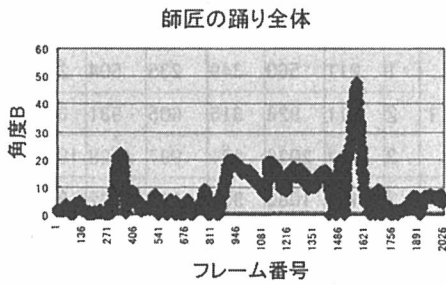


図3-2 師匠の肩角度Bの変化(ストーリー)

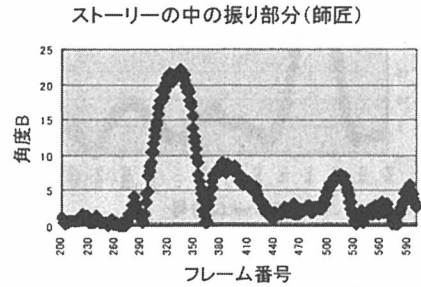


図3-6 振り動作(1)の抜き出し(角度B)

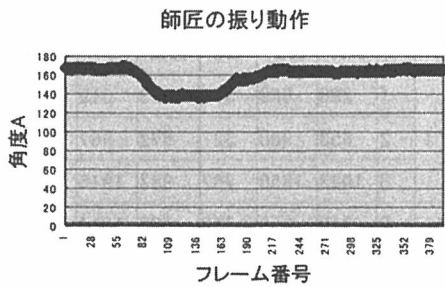


図3-3 振り動作(1)における肩角度A

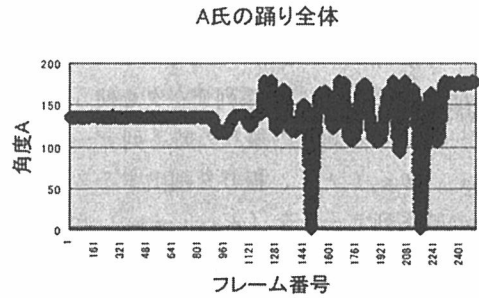


図3-7 A氏の肩角度Aの変化(ストーリー)

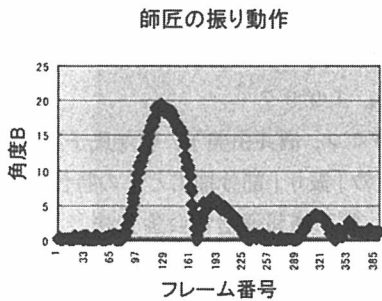


図3-4 振り動作(1)における肩角度B

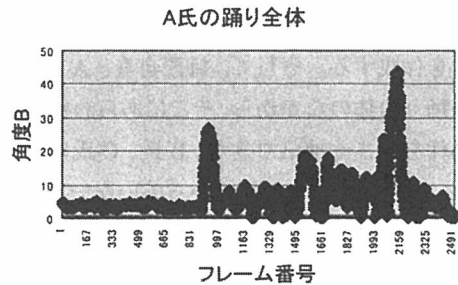


図3-8 A氏の肩角度Bの変化(ストーリー)

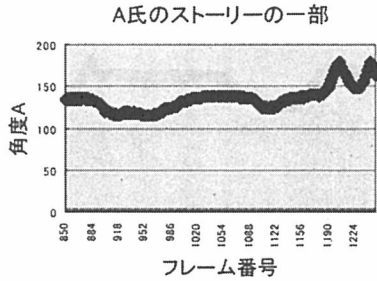


図3-9 A氏の振り動作部分(角度A)

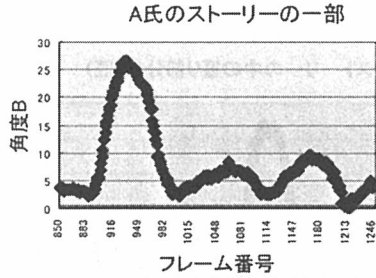


図3-10 A氏の振り動作部分(角度B)

4. 振り動作抽出の結果と検討

DP マッチング手法は、[2]で述べている方法を用いた。[2]では、32番マーカの3次元位置の時系列データを用いたが、ここでは、先の角度Aと角度Bの時系列データを使う。参照データである師匠の振りの時系列データを $(\theta_{A_i}, \theta_{B_i})$ とし、振りを抽出するストーリーの時系列データを (ϕ_{A_j}, ϕ_{B_j}) としてこれらの距離の差を求める形でDPマッチングを行った。これにより、振り動作が抽出された結果を表1、2に示す。振り動作は、5種類(表中の1から5)である。あらかじめ、師匠がこれらの振りだけを踊ってレファレンスデータを作成する。そして、師匠自身、A氏、D氏の踊り全体のなかから、そこにあらわれる振り動作をうまく抽出できた。B氏、C氏については、現段階では、うまくいっていないが、波形をみる限り、類似性は、認められるので、マッチング方法を工夫する予定である。抽出された振り部分の長さが、32番位置の場合と異なる原因は、手のひらの動作を検出しているなど

肩角度がすべての振り動作を代表しているわけではないためであると思われる。角度Aの基準は、X軸としたが、これを動作の開始位置とすると測定時の体の向きに依存せずに振りに伴う肩角度の変動を測定できる。この点も現段階の課題である。他の関節どうしのなす角の測定も可能で、さらに多くの情報から振り動作が抽出できないか検討中である。

踊り	振り	肩角度の方法			32番位置の方法			実際の長さ
		開始	終了	長さ	開始	終了	長さ	
1	1	211	560	349	235	504	269	391
	2	611	926	315	605	931	326	311
	3	1027	2028	991	997	2028	1031	1006
2	3	142	1080	938	117	1082	965	1006
	4	1127	1552	425	1151	1553	402	406
	5	1649	2138	489	1599	2142	543	431

表1 師匠の踊り(ストーリー)から振り抽出結果

踊り	振り	肩角度の方法			32番位置の方法			実際の長さ
		開始	終了	長さ	開始	終了	長さ	
1	1	298	669	371	293	619	326	391
	2	653	980	327	672	967	295	311
	3	1083	1850	767	983	1916	933	1006
2	3	210	955	745	128	1014	886	1006
	4	1415	1690	275	1225	1500	275	406
	5	1754	2245	491	1627	2240	613	431

表1 D氏の踊り(ストーリー)から振り抽出結果

文献

- [1]生田久美子：“「わざ」から知る”，東京大学出版会，1997
- [2]吉村ミツ，酒井由美子，甲斐民子，吉村功：“舞踊の「振り」部分抽出とその特性定量化の試み”，電子情報通信学会論文誌，J84-DII，No.12，pp.2644-2633，2001
- [3]Motion Analysis：“Reference Manual of Eva System”