

L-67

モーションキャプチャを用いた日本舞踊の動作解析の可視化システムの構築

Development of visualization System for Motion Analysis of Nihon Buyo using Motion Capture System

○酒井賢人¹, 水谷裕介¹, 篠田之孝², 三戸勇氣³, 渡沼玲史⁴, 小沢徹³, 丸茂美恵子³

* Kento Sakai¹, Yusuke Mizutani¹, Yukitaka Shinoda², Yuki Mito³, Reishi Watanuma⁴, Toru Ozawa³, Mieko Marumo³

This research aims to construct of educational system to be highly effective educational in the field of education of Nihon Buyo. This paper describes the visualization system of the dancing motion of Nihon Buyo Dancers using motion capture system.

1. はじめに

近年、高度な技能の継承・保存は各分野で重要な課題になっている。本研究は日本舞踊の教育現場において高い教育的効果を発揮する教育用システムの開発を目的に、舞踊動作の可視化システムの構築を行っている⁽¹⁾。本文は日本舞踊の同一演者の自己研鑽による舞踊動作の変化を比較提示できる可視化システムを構築し、1年後の舞踊動作の比較検討を行った報告である。

2. 実験

実験には光学式モーションキャプチャシステム (Motion Analysis MAC3D System) を用いた。光学式モーションキャプチャシステムは複数の赤外線カメラを用いて反射体であるマーカの 3 次元位置を測定できる。本システムはカメラ台数が 12 台であり、フレーム速度が 1/60s, シャッター速度が 1/1000s で実験を行った。

測定は図 1 のように舞踊家の身体に 42 個のマーカを取り付け、時系列の身体部位の 3 次元座標を取り込む。舞踊家は日本舞踊の主要な 5 流派の 1 つである花柳流の 20 代の女性舞踊家 (以下演者と記す) に協力を頂いた。演目は「娘道成寺」を選定し、クドキと呼ばれる部分の後半部 (200s) とした。動作解析の区間は詞章「露を含みし さくらばな さわらば落ちん 風情なり」であり、演目の中で一番動きの激しい箇所を行った。日本舞踊の専門家がこの区間を抽出した。

1 年目の実験は平成 23 年 8 月に、2 年目の実験は平成 24 年 8 月に実施した。

3. 結果

図 2 はモーションキャプチャで測定した 3 次元表示の結果である。図(a), (b)はそれぞれ 1 年目及び 2 年目である。日本舞踊には歩行や回転動作による演者の移動があり、このような表示では舞踊動作の比較が難しい。そのため舞踊動作の比較提示できる可視化システ

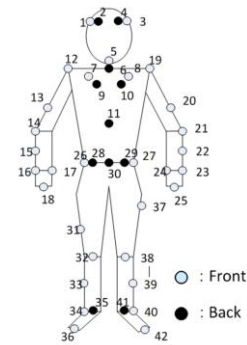
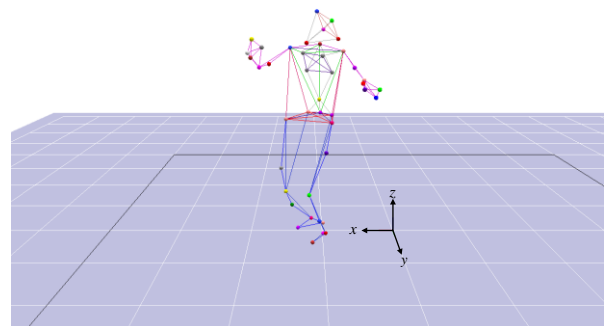
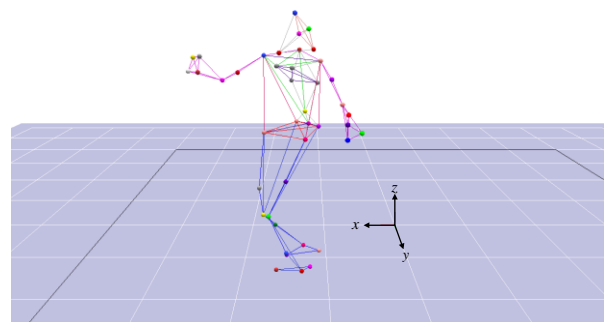


Figure 1. Marker Position



(a) First year



(b) Second year

Figure 2. Measurement results

1 : 日大理工・院 (前) 2 : 日大理工・教員・電気 3 : 日大芸術・教員 4 : 一橋大学大学院

ムを構築した。可視化システムは測定空間 (xyz 座標) における演者の水平面の移動及び回転動作の補正を行った体中心座標系 (XYZ 座標) を用いた。また、演者の身体重心を算出し、表示を行った。身体重心の算出方法は、身体を 14 個に分割し、モーションキャプチャで取得した 3 次元座標と質量中心比を用いて各身体部位の重心位置を算出した⁽²⁾。次に算出した各身体部位の重心位置と質量比を用いて身体重心を算出した。

図 3 は構築した可視化システムの画面である。画面の上段が 1 年目に測定した結果であり、下段が 2 年目に測定した結果である。各段は左図から体中心座標における演者の正面、右側面、上面から見た腰の水平面の表示である。赤色の○は身体重心であり、また身体重心の軌跡も表示している。右端の図は測定空間 (x-y 座標) における演者の腰の中心位置 (マーカ 26~29 の平均値) の軌跡であり、その下図は膝の左右の角度の時系列変化を表示している。また時系列変化の結果は膝の左右の関節角度、肘の左右の関節角度、身体重心の高さ、腰の方位角、肩の高さの差を選択し、表示することができる。

図 4(a), (b) は測定空間 (x-y 座標) における腰の中心位置の軌跡の 1 年目と 2 年目の結果である。図(a)の 1 年目の y 方向の軌跡の範囲は 2 年目に比べて広く分布している。また動作解析した振りの開始位置と終了位置も y 方向がシフトしていることがわかる。

図 5(a), (b) は体中心座標における身体重心の水平面 ($X_G - Y_G$ 平面) の軌跡の 1 年目と 2 年目の結果である。図(a)の 1 年目の X_G 方向の身体重心の軌跡の範囲は 2 年目に比べて広く分布していることがわかる。

図 6 は身体重心の高さ Z_G の 1 年目と 2 年目の結果である。高さの最大振幅の大きさはあまり変化がないが、1 年目に比べ 2 年目の方が舞踊動作が速くなっている傾向がある。

今後、本システムを用いて同一演者の自己研鑽による舞踊動作の比較を詳細に行っていく予定である。

謝辞：本研究は科学研究費補助金(No.23300225)の助成を受けた。

参考文献

[1] 酒井,水谷,篠田,三戸,渡沼,小沢,丸茂:平成 24 年電気 A 部門大会, p104 (2012)
 [2] 阿江 : J.Journal of SPORTS SCIENCES, Vol.1.5, No.3, pp.155-162 (1996)

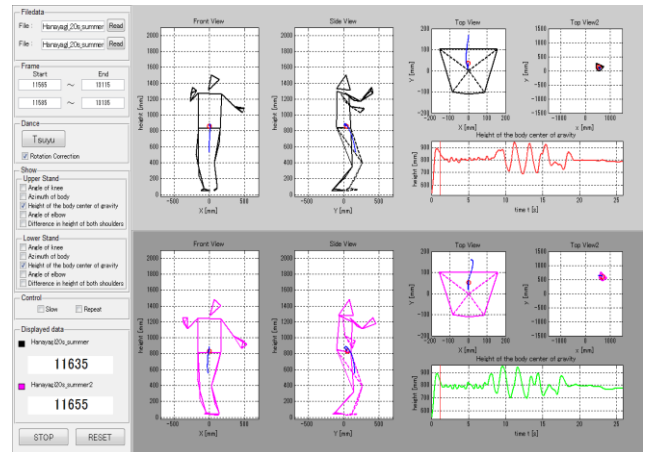
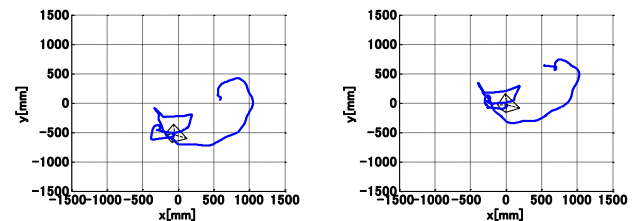
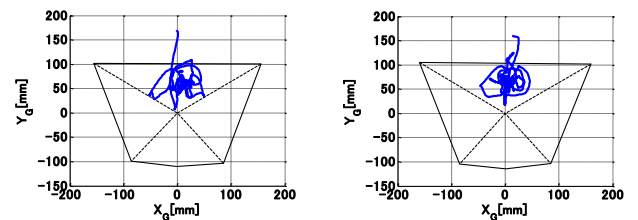


Figure 3. Monitor screen of the visualization system



(a) First year (b) Second year

Figure 4. Results of plotting center of waist



(a) First year (b) Second year

Figure 5. Results of plotting center of gravity position

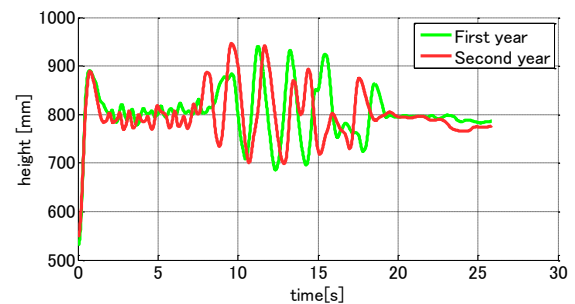


Figure 6. Height of the body's center of gravity