

機関番号：21201
 研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20700643
 研究課題名(和文) 地域伝統芸能伝承のための「こころ・指導プロセス」をふまえた教材の開発
 研究課題名(英文) Development of educational materials considering WAZA's quantification for Japanese local dance
 研究代表者
 松田 浩一 (MATSUDA KOICHI)
 岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師
 研究者番号：70325926

研究成果の概要(和文)：

本研究では、郷土芸能の指導において、感覚的に教えている体重移動の技能について調査し、基本動作のうち「腰の落とし方」を対象とした定量取得方法について提案し、映像とセンサの同時取得・提示システムを開発した。本システムでは、被験者は半導体式加速度センサ1個を腰部に装着するだけで済む。実験の結果、腰がふわっと浮いた感覚を取得できていることが分かり、無駄な力の有無や力の入れ具合が見えることが分かった。

研究成果の概要(英文)：

In this research, we developed a video and sensor analysis system. We investigated the skills to teach weight shifting in the sense of Japanese local dance leaders. Basic operation of the dance, "relax your body down," proposed for obtaining quantitative targets. In our system, the subjects have been attached only one acceleration sensor to the lower back. As a result, we can see a body floating sensation, we can find to be in place so that unnecessary force or without force.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学，教育工学

キーワード：郷土芸能，技能，感覚的，体重移動，加速度センサ

1. 研究開始当初の背景

特に国内において、有形・無形文化財の保存方法に関する大規模プロジェクトや事業が広く行われるようになってきた。このうち、舞踊の保存には、モーションキャプチャや多視点映像を用いた3次元化が行われてきている。

3次元保存によって、舞踊の「形」の保存が可能となったが、地域伝統舞踊においては、

同じ里の同じ舞踊であっても、教え方が異なることも珍しくなく、感情によっても異なる「形」となるため、モーションキャプチャや多視点映像によって視覚的な保存はできても、それだけでは伝承するには不十分である。

これは、地域伝統舞踊の伝承が、口伝により行われていることが多いことに起因する。そして、舞踊動作には歴史的な背景や意味・リズムがあり、そのイメージを伝えられ、自

分でつかんで初めて「踊れる」ようになる。動作が現代の生活の中にあるものであれば伝えやすいが、「腰がふわふわする感じ」などの感性的な言葉で伝えようと思っても、伝わりにくい場合がある。また、手本と学習者の違いについて、指導者はどうすれば良いか感覚的に分かるが、学習者はどうすればよいか分からず、既存の情報技術でも説明が困難である。

このような現状から、「形」を保存するのではなく、感覚的に教えたい内容を伝えやすくするための定量的な技能の取得・提示方法が求められている。

2. 研究の目的

本研究では、指導者の演舞を残すのではなく、指導者の視点・知識を重要視し、「指導者の教えたい内容・教え方を残す」というアプローチをとる。そのため、演舞の結果である「形」ではなく、「感覚」として教えている「わざ」の要素を定量的に取得するための情報技術の確立を目指すことを目的とした。そのために、全身のデータを取得するモーションキャプチャのような機材を使わず、教えたい内容に特化した、感覚的要素の直接的なデータの取得方法について検討する。

3. 研究の方法

(1) 研究対象の調査

郷土芸能の指導者にヒアリングを行い、理論的に説明している内容と、感覚的に説明している内容について調査を行った。感覚的な内容のうち、体重移動について取り組むことが有用とされたことから、取り組む要素を決定した。従来、動作の記録はモーションキャプチャを使い、行われてきたが、浮いた感覚は取得できない要素であるため、目的に適さないことが分かった。そこで本研究では、加速度センサを用いることで、浮いた感覚を可視化することを試みた。

(2) 研究対象の定義

伝統舞踊のトレーニングをする際に、様々な舞踊に共通する基本動作を学習する。その中の一つに「落とし」と呼ばれる動作がある。「落とし」動作は、体重移動を学ぶための要素の一つで、無駄な力を使わずに上半身を腰で支える技能が必要である。これによって、自分の体をイメージ通りに制御することができる。体の前方向への「落とし」動作は、両足が着いた姿勢(図1-a)から片足を挙げ(図1-b)、軸足のつま先で支え(図1-c)、「ふわっと(図1-d)」降りる(図1-e)、という

動作から成る。本研究では図1(c)~(e)のときの浮いた感覚を対象とする。

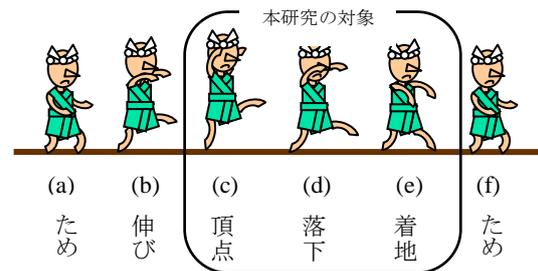


図1 「落とし」動作の分解図

(3) 体重移動の取得方法

本研究では、無線3軸加速度センサを用いている。使用しているセンサは半導体式(ピエゾ抵抗型)であり、動きによる加速度(動的加速度)だけでなく、重力加速度(静的加速度)の影響も受けており、それらの合計がx, y, z各軸の出力値として得られる。したがって、机上に置いて静止しているときや等速運動のときは加速度ベクトルの大きさは1Gの値を出力し(図2-a)、自由落下のときに0Gの値を出力する(図2-b)。また、大きな力を加えたときには1Gを大きく上回る値を出力する。さらに、振動も加速度の変化として得られる(図2-c)。

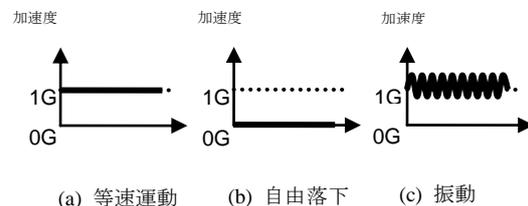


図2 運動の質と加速度の大きさの関係

つまり、能動的な動作による加速度は、1Gよりも大きな変化としてセンサ値に現れ、重力に関係のある動作、例えば静止状態から腰を落とすような動作は、センサ値が1Gを下回る値として得られる。本研究では、これらの特性を生かし、技能の定量化を試みる。

(4) 取得したデータの分析方法

本研究では、センサデータと感覚的に感じている量を結びつけるため、波形の特徴的部分(極大値、極小値、振動等)と、そのときに起きている現象を照合する。これは、センサデータだけを見ても何が原因でその波形になったのかを推測することが難しい場合が多いためである。そこで、センサデータのデータレートと同等のフレームレートの

カメラを同期させて併用することで、センサデータに起きている現象の原因分析を行っている。この分析の際には、研究代表者がセンサデータの表す動きの意味を経験的に解釈し、共同研究者の意図する動作や感覚量を聞き出し、お互いに情報の刷り合わせを行う。

4. 研究成果

(1) 開発システム

単体での高速撮影 PC カメラやセンサ機材は市販されており、それぞれデータ取得のソフトウェアは添付しているが、それらを統合的に扱うソフトウェアがないこと、また、独自の録画支援や分析機能を組み込むために、記録のためのソフトウェアを開発した(図3)。



図3 システム概観(左:映像, 右:センサ波形)

本システムでは、無線センサ(Bluetooth)の制約により最大7個)およびPC接続カメラ(1~4台)によりデータを音声と共に記録・表示できる。無線センサでは、加速度・角速度を200Hz、カメラでは、640x480の画像を200fpsで取得できる。

基本機能としては、記録・再生(スロー)・コマ送り、といった基本的な操作ボタンがある。また、記録の補助的な機能として、表示されている波形・映像のBMP画像への出力機能、取得した画像群のムービーへの変換機能などがある。指導者にとっては、フレームレートの高いムービーだけでも価値があるようである。

(2) データ取得対象

本研究では、指導者が表現として用いている「ふわっと」という感覚的な量を加速度によってとらえることとする。そのため、加速度センサを腰部に付け、落とし方の違いの取得を試みた。7名の被験者には同じ動作を片足16回ずつ行ってもらった。被験者は、劇団の研究生たちであり、舞踊に対する下地をもった人たちである。なお、このとき、加速度センサは200Hz、カメラは60fpsで取得した。

(3) データ取得結果

図4に、取得したデータの例を示す。図4は、図1-c~eの間のデータについて、区切りの位置を映像から確認しながら、抜き出して作成した(図中の点線は、1G、つまりこの動作では静止状態の位置を示す)。したがって、データの始めは落とし始めであり、データの終わりは挙げた足が地面に着いた瞬間を指している。図4のデータには、波形が直線的な動きをするもの(図4-a)、1Gを超える変化が終わりに入るもの(図4-b)、大きな波を打つもの(図4-c)、下方方向に滑らかな凹みとなるもの(図4-d)、が示されている。ここで、最後に1Gを超えるのは、静かに着地できていないことを示しており、1Gから大きく離れて下がる波形は、自由落下に近い動きであることを示している。

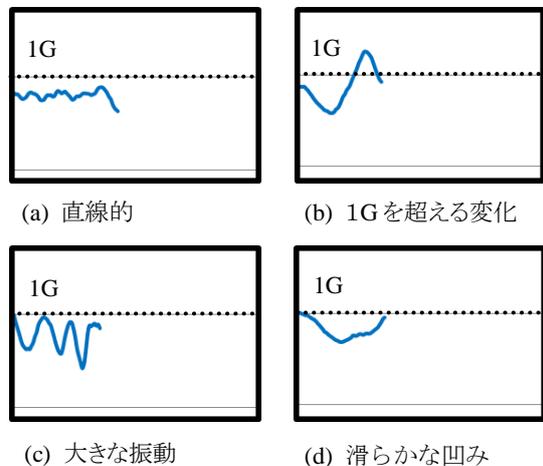


図4 被験者の「落とし」の実データ

(4) 傾向分析

これらの「ふわっと」降りる部分の全データについて分析を行ったところ、その傾向が

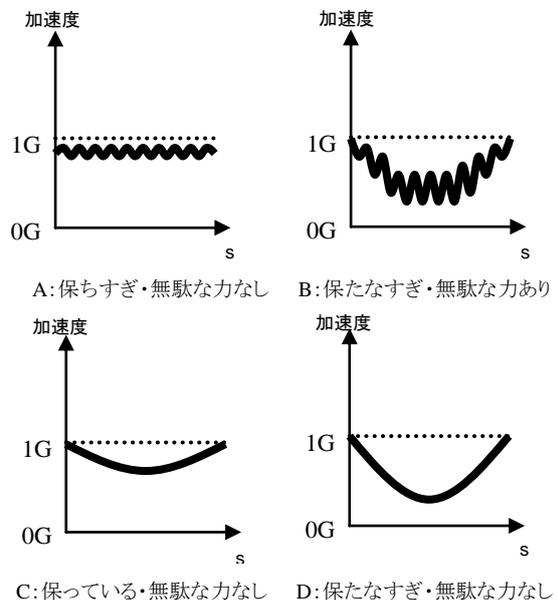


図5 「落とし」における腰部の加速度の分類

4つに分類できることが分かってきた(図5).
その傾向は, 振幅の大きさと振動の激しさによって構成されている. 振幅の大きさは, 「保つー保たない」ことによる落とし方の違いによるもの, また, 振動の激しさは, 「無駄な力の有無」を示している.

(5) 評価

練習時にデータを取得し, 上記の波形特徴を基に個々の被験者の局所的な特徴を指導者に解説したところ, 感覚的に被験者の特徴を表しているという評価を得ている. しかし, 分類した要素が混在することもあり, 単純な分類のみで評価できるとは限らない. そのため, それらを総合的に判断する評価方法を検討する必要がある.

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 16 件)

1. 最上恒義, 郡未来, 松田浩一, 清家久美子, 海賀孝明, "地域伝統舞踊の基本動作における腰の「落とし」動作の定量化", 情報処理学会, 第 73 回全国大会, 6ZA-6, 2011.03.04, 東京工業大学.
2. 菊地愛, 松田浩一, "さんさ踊りのツイスト動作における違いの提示方法についての一検討", 情報処理学会, 第 73 回全国大会, 2ZD-7, 2011.03.02, 東京工業大学.
3. 中村範斗, 松田浩一, "歩行リハビリ支援のための腰部に着目した変化の定量化", 情報処理学会, 第 73 回全国大会, 6ZE-3, 2011.03.04, 東京工業大学.
4. 中里直樹, 松田浩一, 中里利則, "和太鼓のバチさばきにおける「勢い」と「脱力」の抽出と分類の一検討", 情報処理学会, 第 138 回グラフィクスと CAD 研究会, Vol.2010-CG-138, No. 8, 2010.02.11, 安比グランドホテル.
5. 周寧寧, 郡未来, 松田浩一, "中国ダイ民族舞踊のリズム感における腰部の傾きの特徴抽出法", 情報処理学会, 第 136 回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, Vol.2010-HCI-136, No. 10, 2010.01.22, 京都産業大学.
6. 郡未来, 松田浩一, 海賀孝明, 長瀬一男, "「ソーラン節」の櫓漕ぎにおける腰部動作の速度変化の数値化手法", 情報処理学会, じんもんこん 2009, pp. 141-146, 2009.12.18, 立命館大学.
7. 中里直樹, 松田浩一, 中里利則, "和太鼓の手首の動きと音の良さの関係についての基礎的検討", 情報処理学会第 71 回全国大会, 4ZC-5, 2009.3.12, 立命館大学.
8. 郡未来, 松田浩一, 海賀孝明, 長瀬一男, "地域伝統舞踊の「魅せ」度抽出法の検討", 情報処理学会, HCI 研究会, Vol.2009 No.5, 2009-HCI-131, pp. 71-76, 2009.01.26, 湯布院温泉.
9. 郡未来, 松田浩一, 海賀孝明, 長瀬一男, "前後方向の腰部の勢い学習による地域伝統舞踊のリズム感習得支援の検討", 日本図学会 2008 年度大会学術講演論文集, pp. 95-98, 2008.05.10, 北海道大学.

他 7 件

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松田 浩一 (MATSUDA KOICHI)
岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師
研究者番号 : 70325926

(2) 研究協力者

清家久美子 (SEIKE KUMIKO)
株式会社わらび座・講師
研究者番号 :

海賀孝明 (KAIGA TAKAAKI)
株式会社わらび座 デジタルアートファクトリー
研究者番号 :

中里利則 (NAKASATO TOSHINORI)
種市海鳴太鼓保存会・会長
研究者番号 :