

盛岡さんさ踊りの重心移動分析における 時系列波形自動分割に関する一検討

滝沢 桂吾† 松田 浩一† 菊地直樹†
岩手県立大学ソフトウェア情報学部

1. はじめに

地域伝統舞踊とは、日本で古来から地域ごとに伝わる伝統芸能のひとつである。ここで舞踊者の踊りを比べた時、熟練者と非熟練者を比べると、素人目で見ても熟練者が上手いことがわかることが多い。しかし、技術を指導レベルまで紐解いていくときに、一体何をすると、体をどう動かすとうまく見えるのかというのは具体的な説明では行いにくい。重ねて、熟練者個人の裁量が大きく、それが許容されていることも地域伝統舞踊の特徴であり、評価を難しくする要素の一つでもある。

舞踊の熟練者・指導者によれば、舞踊の印象を決める上で重要な要素は、体幹の動き、すなわち体重移動の緩急であり、その練度が「上手さ」に関係があるという。鎌田らは、盛岡さんさ踊りにおける腰部の合成加速度に着目して、一連の踊りを指導要素ごと（以下、動作区間）に分割し、動作区間ごとに舞踊者同士の比較を行った[1]。比較においては、動作区間ごとに、舞踊者間の相関係数をクロス表にて網羅的に求め、値の分布による分析を行い、個人の不得意な区間、団体として不得意な区間が数値的に表れており、指導側の印象と相関があることを示した。このことにより、定性的な評価・印象である「上手さ」についての定量的な評価の可能性を示した。しかし、動作区間の分割を手動で行っており、当該舞踊の技能および加速度データの分析の両方に詳しいことが必要という課題があった。

本研究では、鎌田らが手動で行っていた動作区間分割を自動化することを目的とする。本稿では、鎌田の行った手動分割の正解データを教師データとした、動作区間の自動分割法を提案する。

2. 盛岡さんさ踊り

盛さんさ踊りは団体行進しながら踊る岩手県盛岡市を中心とした地域伝統舞踊である。踊り、太鼓、笛

のパートから成り、また複数の要素から成り、要素を単位として指導を行っている。踊る事自体は形を覚えてしまえばできる一方で、個人間の癖がやすい。盛岡さんさ踊りの指導は手本、身振りと口頭指導が主であり、指導者と学習者間で体感・知識・テンポのずれがどこにあるのかを具体的に指摘するには指導レベルの高さを要する。また、指導側に対して、学習側の人数が非常に多く、個別の指導は難しい状況にある（2016年度パレード参加200名程度）。

この感覚のずれは、鏡を用いたり、映像比較を行ったりしても学習者が自分で理解することは難しかった。そのため、長い時間をかけて団体全体の動きを合わせていくことが練習法として行われている。

3. 提案手法

本稿では、相互相関関数を用いた加速度時系列波形の自動分割手法を提案する。中塚[2]は、和太鼓の手の動きを対象とし、角速度データによる分析を行っている。手本となる角速度データを用意し、8打分連続して打ったときの角速度データに対して処理を行い、一打ごとに自動分割して分析に用いている。以下に、中塚の手法を応用した動作区間の自動分割法について述べる。

3. 1. 相互相関関数による自動分割手法

中塚の自動分割[2]では、手本データと分割対象のデータに対して相互相関関数を求める。このとき、時間軸に対して、順方向、逆方向の二つの方向から計算を行う。順方向における極大値は手本データの始点、逆方向における極大値は手本データの終点を示すことになり、極大値のペアの間が抽出対象区間となる。

中塚の手法との条件の違いは、（1）対象が合成加速度であること、（2）七つの区間の波形が全て異なること、である。予備実験を行ったところ、合成加速度は、振動が非常に多く、角速度ほど区間内における動きの概形特徴が得られないため、同様の手法では、意図しない位置に極大値が出てしまうことが分かった。これは、同一区間内のズレだけでなく、時間的に全く異なる別区間を示していた。

A Study on Time-series waveform Auto division for analysis of Movement of the center of gravity for "Morikoka SANASA DANCE".

†Keigo Takizawa, †Koichi Matsuda, †Naoki Kikuchi,
†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

そこで本手法では、同一の曲を流してデータを取得している点に着目し、各区間の分割対象データの計算対象範囲に制限を設ける。具体的には、分割対象データにおいて、手本と同じ時刻から曲中の一拍分の上限・下限を計算対象区間とする。

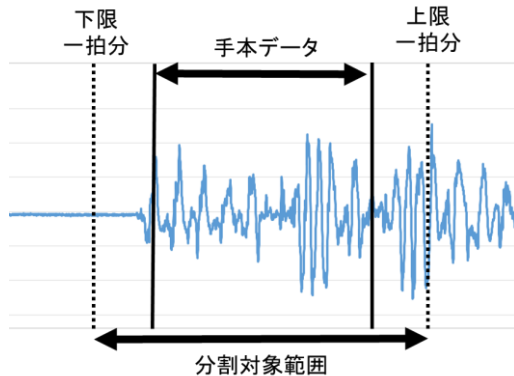


図1 計算対象範囲の上限・下限設定

3. 2. 時系列波形自動分析結果の評価方法

自動分割データと鎌田[1]が手動で分割したデータを正解データとして定めて、以下の手順で評価値を求める。

1. 提案手法を用いて、第1区間から第7区間までの全ての区間における各々の自動分割結果同士の相関係数を求める。
2. 手動で分割を行った9名のデータを正解データとし、正解データ同士各々の相関係数を求める。
3. 自動分割データ同士と正解データ同士の相関係数の誤差を求め、自動分割手法の妥当性を検証・考察する。

4. 実験結果

踊りパートの経験者9名(上級者3名, 中級者3名, 初級者3名)を対象に、自動分割を行った。ここで、第三と第五区間は同じ動作である。

4. 1. 差分データの比較

図3に、区間ごとに手動分割との絶対誤差を求め、その平均値、標準偏差を求めた結果を示す。

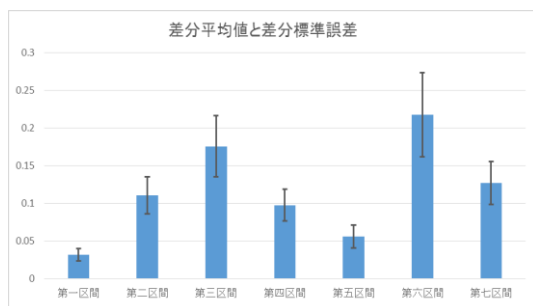


図2 区間ごとの誤差平均・標準偏差

このうち、第三、第六区間は、踊りの連続性があり手動で区切りが難しかった区間であり、この2区間において、平均値・標準偏差が高い傾向が示されている。第一、第五は、踊りの連続性が途切れる区間で、手動で区切りやすかった区間であり、この2区間において、平均値・標準偏差が低い傾向が示されている。

4. 2. 考察

第三区間と第五区間が同じ動作であるにも関わらず、誤差の量が大きく異なっている。ここで、手動における第三区間の相関係数の平均は0.76、第五区間は0.83、提案手法の第3区間は、0.88、第5区間は、0.88であった。

以上のことから、第三区間において、相関係数の平均値が低くなった理由が、手動で区切りが難しかったことと関係があり、提案手法で厳密に判定することによって、目では判断しにくかった区切りを精度良く判定することができていることが予想される。

5. おわりに

本稿では、盛岡さんさ踊りにおける指導の支援を目指し、腰部の合成加速度に着目した、一連の踊りの指導要素ごとの自動分割手法を提案した。

実験においては、動作区間ごとに、先行研究の成果との誤差を求め、データの妥当性を検証した。その結果、先行研究において、第三区間と第五区間が同様の動作にも関わらず、第三区間の相関係数が低くなっていることが確認された。しかし提案手法では、第三区間の相関係数が第五区間と同様の高い値を示すことが確認された。

以上のことから、提案手法の妥当性のみならず、より合理的に自動分割できる可能性が示唆された。

謝辞

動作データ計測に協力していただいた「岩手県立大学さんさ踊り」の会員各位に厚く感謝申し上げます。なお、本研究の一部は、科研費17K01087の助成を受けた。

参考文献

[1] 菊地直樹, 松田浩一, 小井田康明, “腰部の加速度を用いた地域伝統舞踊の動作分析に関する一検討”, 情報処理学会, 第78回全国大会, 4ZB-03, 2016.

[2] 中塚 智哉, 松田 浩一, “和太鼓のインパクト時の「脱力」技能の定量化”, 人工知能学会身体知研究会, 第23回研究会, SKL-23-02, pp. 7-12, 2017.