2ZK-09

ウェアラブル加速度センサを用いた競技ダンスの男女ペア間における協調運動の分析

太田　有香†　松澤　芳昭†　村田　和義†
青山学院大学†　社会情報学部†

1. はじめに

競技ダンスや社交ダンスには男性が行う「リーダー」と女性が行う「パートナー」という役割がある。リーダーは次のステップやタイミングを体重移動や手の動き、背骨や骨盤の回転などでパートナーに伝える「リード」を行う。パートナーはフォロワーとも呼ばれ、リーダーから伝えられたリードを視覚や身体の感覚で受け取り、それに従って踊る「フォロー」を行う。このやりとりを「リードとフォローの受け渡し」と呼ぶ。これは競技ダンスにおいて、男女のステップがつながったしなやかな踊りのために必要不可欠な要素であると考えられる。

しかし、リードとフォローの受け渡しはいくつもの要素が重なって行われる協調運動であり、そこに明確な規則や達成基準は存在しない。そのため、リードとフォローの受け渡しが正しく行われているかを客観的に判断することが難しい。これは演技練習時において自身の演技の振り返りを難しくする要因の一つである。

そこで競技ダンスにおける男女ペア間の「リードとフォローの受け渡し」を協調運動と捉え、センシングを用いてこれを可視化し客観的に検証することを本研究のリサーチクエスチョンとする。

2. 先行研究と本研究の目的

吉田ら[1]はモーションキャプチャーを用いて競技社交ダンス動作における男女間の相互作用を分析している。その結果、男女がペアを組んで踊っている時には単独で踊る時と比較して女性の歩幅が増加することが明らかになっている。本研究ではモーションキャプチャーよりも小規模で安価なメガネ型センサを用い、ダンス演技者の頭部の加速度を取得する。競技ダンスにおいて、頭部は独立して動かされるものではない。体軸の頂点として進行方向や回転、ポーズなど体全体の動きに合わせて動かされる場所である。頭の動きが連動しているカップルはリードとフォローの受け渡しが円滑に行われ体全体で協調していると考えられる。リードとフォローの受け渡しを、安価で入手可能なウェアラブルセンサによって可視化することができれば、これまで感覚的にしか行えなかったパートナリング･スキルの振り返りを客観的に行うことが可能となり、ペア間の課題を見つけやすくすることができると考えられる。

図 1 ペア時の状態

図 2 シャドー時の状態

3. 実験

本実験の参加者は早稲田大学競技ダンス部の学生 6 組（4 年生ペア 4 組、3 年生ペア 1 組、2 年生ペア 1 組）である。メガネ型ウェアラブルセンサとして JINSMEME[2]を 2 台用いた。 実験は各ペアごとに実施した。各ペアにメガネ型ウェアラブルセンサを装着させ、約 1 分間全学年が踊ることができるタンゴのルーティン（＝決まったステップの組み合わせ）を続けて 2 回踊らせた。これを 1 セットとし、以下の 2 つの条件で計 2 セット実施した。

- ペア時：ペアを組んだ状態で踊る（図 1）
- シャドー時：ペアを組まずに単独で 2 人同時に踊る（図 2）

Analysis of coordinated movement of male and female dancers in competitive ballroom dance using wearable accelerometers
†Ota Yuka. Aoyama Gakuin University
†Matsuzawa　Yoshiaki. Aoyama Gakuin University
†Murata　Kazuyoshi. Aoyama Gakuin University

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

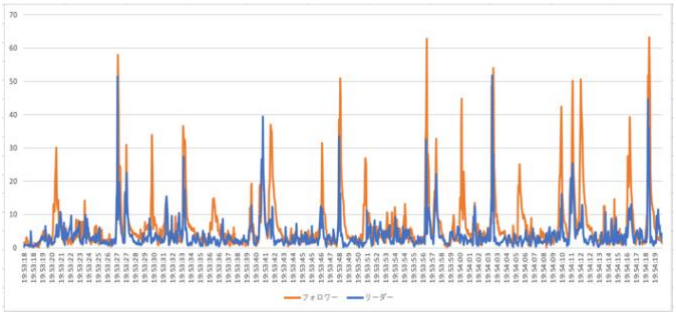

図 3　加速度の時系列推移の例（ペア時）

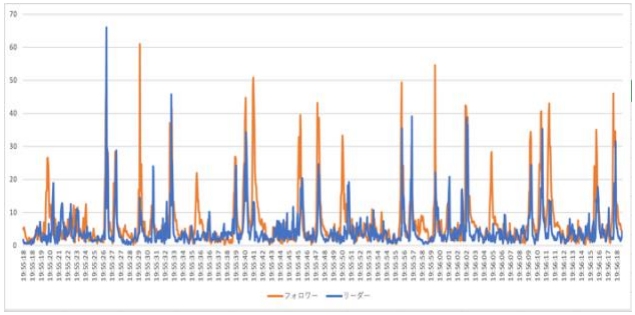

図 4　加速度の時系列推移の例（シャドー時）

また分析は、ペア時とシャドー時を比較することでペア時に行われるリードとフォローの受け渡しを加速度を用いて可視化できるかについて検証した。

取得した加速度データについてローパスフィルタを用いてノイズを除去した。次にハイパスフィルタを用いて重力加速度を除去し、3 軸合成加速度を算出した。相互相関関数を用いて 2 者間の加速度の相互相関とラグを算出した。

4. 結果と考察

ペア時とシャドー時を比較した結果、相互相関とラグの両方に変化が見られた。

図 3 にはある 3 年生カップルのペア時における加速度の時系列推移を表したグラフを、図 4 には同カップルのシャドー時における加速度の時系列推移を表したグラフを示す。

図の 3 年生カップルではシャドー時にはパートナーがおよそ 100ms リーダーよりも早く動くのに対して、ペア時にはリーダーがパートナーよりも 50ms 早く動いている。同様に 6 組すべてのペアにおいてペア時はシャドー時よりもリーダー先行・パートナー後行の度合いが大きくなった。シャドー時にはパートナーがリーダーよりも平均 75ms 早く動くのに対して、ペア時にはリーダーがパートナーよりも平均 17ms 早く動いていた。リーダーからのリードなしにリードとフォローは始まらない。ペアになって踊る時には、リーダーの男性が先行して動いてリードを発信し、パートナーの女性はリードを受けとってから踊っている様子が確認できた。

図の 3 年生カップルではシャドー時の相互相関が 0.598、ペア時の相関が 0.623 とペア時に相関が高くなっていた。同様に 6 組のペアのうち 5 組においてシャドー時の相関よりもペア時の相関が高くなった。ペア時に相関が高くなった 5 組におけるペア時の相関は平均で 0.542 であったのに対し、シャドー時の相関の平均は 0.456 であった。2 者間の相互相関が高くなるということは、ペア時には 2 者の踊りがより同期するということを示している。シャドー時にはなかった「リード・フォローの受け渡し」がペア時には行われた結果、2 者のステップがつながったしなやかな演技をしていると考えられる。

ペア時の相関がシャドー時の相関と比較して低くなっていた 1 組は、全カップルのうち、唯一ペア時もシャドー時と同様に女性のパートナーが先行していた。パートナーがリードを待たずに先行して動いてしまう、リーダーのリードが分かりづらいなどの理由で「リード・フォローの受け渡し」がペア時に正しく行われず、シャドー時よりも相関が低くなっていると考えられる。

以上の結果から競技ダンスにおける「リード・フォローの受け渡し」が行われている様子をセンシングによって確認することができた。

今回計測対象であった踊りは、一連の決まったステップの集合である「ルーティン」であった。社交ダンスパーティーなどで行われているダンスタイムでは、ルーティンのようにステップの順番や進行方向は定められておらず、男女カップルは即興で踊る。この場合、次のステップや進行方向の決定権は全てリーダーの男性側にある。パートナーである女性は演技中の流れを全て男性のリードから理解して動く必要がある。そのような状況ではパートナーはリードがなければ動くことができなくなるため、ペア時のリーダー先行・パートナー後行の程度はより顕著になると考えられる。

参考文献

[1]吉田 康行.Arunas Bizokas.Katusha Demidova.中井 信一.中井 理恵.西村 拓一(2019):競技社交ダンス動作における男女間の相互作用、日本認知科学会第 36 回大会
[2] https://jinsmeme.com

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.