

ストリートダンスにおけるアクセントの踊り分けの分析

志村 陸^{1,a)} 土田 修平^{2,b)} 北原 鉄朗^{1,c)}

概要：本研究は、ストリートダンスにおけるアクセントの取り方の違いを分析し、その特徴や差異を解明することを目的としている。これまでの研究では、アクセントを表現する形容詞的な表現が、ダンス経験者の間で部分的に共有されている可能性が示唆されている。また、アクセントの取り方の違いは、加速度や振り付けを踊るタイミングの違いによって引き起こされる可能性も示唆されている。しかしながら、既存の研究では、データセットや分析手法に主観的な要素が含まれており、信頼性の高い分析手法とは言えない。また、分析手法が限定的であり、アクセントの違いを包括的に評価できていない点が課題として明らかになった。本研究では、これらの課題を解決するため、適切なアクセント言語を決定し、骨格情報を正確に記録するためのデータセット再構築を行った。また、さまざまな分析手法の観点から、アクセントの取り方を客観的かつ定量的に評価する方法を提案した。その結果、アクセント言語の特徴は、時刻ズレや加速度の合計値、注目するランドマークの違いによって明確な特徴や差異が生じる可能性が示唆された。

1. はじめに

ストリートダンス^{*1}のレッスンやナンバー^{*2}では、踊りの表現方法を評価する場合や指導する場合に、「強い・弱い」といった形容詞対や「木の葉が落ちるようにゆったり踊って。」などの比喩表現を含む具体的な言葉が多用される。特に、音の強弱を表現するために、動作の一部を強調して目立たせるような「アクセントの取り方」を説明する際に、これらの表現が用いられる。しかし、これらの表現は直感的であり、数値化や明確な動きのメソッドが存在するわけではない。

本研究の目的は、ストリートダンスにおけるアクセントの取り方の違いを分析し、その特徴や差異を解明することである。舞踊においては、言語表現がダンサーにどのように理解されるかに関する研究 [1][2] や、各関節点を線で結んだだけのモデルでダンサーの感情がどれだけ伝わるかに関する研究 [3] が存在する。同じ曲や振り付けでも、アクセントの取り方によって印象が大きく変わることはよく知られている。また、MediaPipe モデルを用いたダンスの練習システムの検討 [4][5] や、採点システムの検討 [6][7]、

様々なダンスジャンルの動作認識 [8][9][10] 等のポーズ推定モデルを用いた様々なジャンルのダンスモーションの分析や可視化が行われている。

以前、我々は、同じ曲・同じ振り付けでアクセントの取り方のみを変えて踊り分けたものに対し、踊る側の形容表現が見る側にどの程度理解できるか検証を行った (予備実験 1)。検証の結果、アクセントを表す形容表現は部分的に共有されている可能性が示唆された。また、ストリートダンスの分野において、アクセントの取り方がどのような身体的特徴に基づく表現であるか、MediaPipe を用いた分析についても十分な検討がなされていないため、アクセントの違いの可視化と分析を行った (予備実験 2)[11]。結果として、アクセントの取り方の違いは加速度や振りを踊るタイミングの違いによって引き起こされることが示唆された。

一方で、以下のような課題が明らかとなった。第一に、予備実験に使用したアクセント言語^{*3}は、アクセントの表現としてふさわしいと主観的に判断した形容詞対を使用したため、信頼性に欠けるという点である。また、目視での主観的な分析に依存していた予備実験 2 の分析方法も同様である。第二に、使用した動画素材には見切れた部分や背景と衣服の色が類似しており、骨格情報の読み取りが不完全であるという点である。第三に、予備実験 2 は、V-T グラフのみを使用してアクセントの違いを可視化し、分析を行ったため、アクセントの取り方の特徴を分析する手法として非常に限定的な分析であり、十分な分析とは言えない。

¹ 日本大学文理学部

² お茶の水女子大学

a) chri21082@g.nihon-u.ac.jp

b) tsuchida.shuhei@ocha.ac.jp

c) kitahara.tetsuro@nihon-u.ac.jp

^{*1} 民族舞踊やバレエ等とは異なる、広い分野でのダンスジャンル。本論文では主に Hip-hop、Style Hip-hop などのジャンルをストリートダンスと表現する。

^{*2} 数人～数十人で作成するダンス作品のこと

^{*3} 本論文では、アクセントの違いを表現する形容詞対を「アクセント言語」と呼ぶものとする

本実験では、これらの課題を解決するために以下の改善策を実施する。

まず、一般的で信頼性の高いアクセント言語を採用する手法を提案する。具体的には2章で述べたとおり、ダンスを踊る2つのシチュエーションにおいて、どのようなアクセント言語を使用しているかダンス経験者にアンケート調査を実施する。その後、アンケート結果をもとに適切なアクセント言語を決定する。

次に、骨格情報を正確に記録するためのデータセット再構築の手法を提案する。具体的には、2.3～2.5節で述べたとおり、衣服の選択や立ち位置に関する制約等を追加し、撮影環境の統一化を図る。これにより、関節の位置情報の精度を向上させ、後続の解析におけるデータの信頼性の確保を行う。

最後に、従来の主観的なアプローチを改善し、アクセントの取り方の違いをより客観的かつ定量的に評価する方法を提案する。本研究では、相互相関から得られる時刻のズレを算出することで、形容詞対の踊り分けがどの程度の時刻ズレを伴うか分析する。これにより、従来の主観的評価に依存することなく、踊りのアクセント表現の違いを定量的に評価する。

2. アクセント言語選定

本章では、アクセント言語を選定するための手法と結果について述べる。以前に実施した予備実験では、アクセント言語として使用した形容詞対がアクセントの表現において主観的に適切と判断されたため、アクセント言語としての妥当性に欠けることが明らかとなった。本実験では、より一般的で信頼性の高いアクセント言語を採用するために、ダンス経験者25名を対象にアンケート調査を実施し、適切なアクセント言語を決定した。

2.1 アンケートの内容

アンケートはGoogleフォームを用いて実施した。回答者にはダンスの経験に関する個人情報、および、アクセント言語に関する質問を行った。まず、ダンスの経験に関する個人情報を得るために、性別、年齢、ダンス歴の計3項目を調査した。次に、アクセント言語に関する質問では、ダンスを踊る2つのシチュエーションにおいて、どのようなアクセント言語を使用しているかを調査した。具体的な質問内容は以下の2つである。

(1) シチュエーションAにおけるアクセント言語

あなたは20～30人程度のダンサーが参加するストリートダンスのレッスンで振り付けをしています。あなたはアクセントの取り方(振り付けの動きや音取りを強調すること)を強調する際にどのような「形容詞対」を用いて指導を行いますか。3つ以上の「形容詞対」を挙げてください。

表 1: アンケート回答者情報 (ダンス歴)

ダンス歴	人数 (人)	構成比 (%)
1 年未満	2	8%
1 年以上～2 年未満	1	4%
2 年以上～3 年未満	4	16%
3 年以上～4 年未満	3	12%
4 年以上～5 年未満	3	12%
5 年以上～6 年未満	2	8%
6 年以上～7 年未満	1	4%
7 年以上～8 年未満	1	4%
8 年以上～9 年未満	1	4%
9 年以上～10 年未満	1	4%
10 年以上	6	24%

＊他の質問と回答が被っても構いません。

＊形容詞対が思い浮かばない場合、具体的なイメージや表現言語を記入していただいても構いません。

(2) シチュエーションBにおけるアクセント言語

あなたはストリートダンスのレッスンを受けています。レッスンで15秒程度の振り付けを覚えしました。アクセントの取り方(振り付けの動きや音取りを強調すること)を自分流に踊るために意識する「形容詞対」を3つ以上挙げてください。

＊他の質問と回答が被っても構いません。

＊形容詞対が思い浮かばない場合、具体的なイメージや表現言語を記入していただいても構いません。

以上の質問を通じて、ダンス経験者が異なるシチュエーションにおいてどのようにアクセントを表現しているかを明らかにすることを目的とした。

2.2 アンケート結果

アンケートの結果、性別は男性8名、女性17名。年齢は18歳以上21歳未満が7名、21歳以上26歳未満が18名であった。表1にダンス歴を示す。また、アクセント言語に関する質問の解答例の一部を表2に示す。なお、アクセント言語に関する質問の結果、回答数が最も多かった上位4つの形容詞対をアクセント言語として採用した。採用したアクセント言語は、1. 強い・弱い、2. 固い・柔らかい、3. 大きい・小さい、4. 速い・遅いの4対(8種類)である。

3. データセットの構築

本章では、本実験で利用したデータセットの構築手法について述べる。以前の予備実験は、利用したデータセットに課題が存在した。以前の実験も本実験と同様にMediaPipeを用いてダンスモーションを撮影した動画の処理を行いデータセットを作成した(具体的な手法は3.6で述べたも

表 2: シチュエーション A におけるアクセント言語 (1)

回答者番号	質問 (1)
1	高いと低い, 強いと弱い, 早いと遅い
2	軽い・重い, 明るい・暗い, 鋭い・鈍い
3	強い・弱い, 大きい・小さい, 重い・軽い, 柔らかい・固い, 高い・低い
4	緩急, 硬い柔らかい, 高い低い
5	静と動, 強と弱, 高と低
6	明るい, 激しい, 強い, しなやか
7	強い・弱い, 柔らかい・硬い, 速い・ゆっくり
8	強い・弱い, 早い・遅い, 緩い・激しい
...	...

のと同様である)。それらのデータセットに用いたダンスモーション動画には、手首や足首本研究で用いたデータセットは、5名のダンス経験者それぞれによる同一楽曲および同一振付のパフォーマンスを記録した映像を使用している。これらの映像には、アクセントの取り方のみを変更した複数パターンの踊りが収録されている。

3.1 動画撮影協力者の情報

参加者のプロフィール、撮影で用いた楽曲を表3に示す。

3.2 動画撮影環境

本実験における映像収録は、お茶の水女子大学の実験室内で実施した。撮影には、1秒間あたり60フレーム、解像度1080pに対応したビデオカメラを使用し、音響再生にはワイヤレススピーカーを用いた。参加者が踊り始める位置をあらかじめ定め、その位置から約2メートル前方にスピーカーを、さらにその1メートル先にビデオカメラを設置する配置で撮影を行った。また、参加者には黒色の衣服を着用してもらい、四肢が明瞭に認識できるようにした。さらに、キャップなど顔が隠れる恐れのある装飾品は着用せず、骨格情報の正確な取得を行った。

3.3 撮影動画手順

参加者全員にアクセントの定義を口頭で説明した。その後、アクセント言語に基づく踊り分けを実施してもらった。踊り分けは、弱い、強い、遅い、早い、柔らかい、固い、小さい、大きいの順序^{*4}で行い、各形容詞につき3回連続で踊ってもらった。また、撮影開始時には「次は○○(踊りで表現する形容詞)です。○回目です。」と確認を行った。参加者が振り付けを誤った場合や、研究者が再撮影の必要性を判断した場合には、再撮影を実施した。なお、踊り分けに用いた振り付けは、各参加者がそれぞれ作成したものである。

^{*4} 以後、8種類のアクセント言語を、1. 弱い 2. 強い 3. 遅い 4. 速い 5. 柔らかい 6. 固い 7. 小さい 8. 大きい とナンバリングし、番号で表現する。

3.4 撮影動画内容

3.2～3.3節で述べた撮影方法のもと、動画撮影を行った。参加者1名に対し、24本の動画(形容詞8種類×3回)を撮影し、計120本の動画を入手した。撮影した動画は、お茶の水女子大学のパソコンで処理を行い、厳重に保管した。

3.5 音源の同期処理

撮影した動画をデータ化し、アクセントの特徴を分析するために、同一の音源下でダンスモーションを比較する必要がある。そこで、音源の開始時点が異なる動画について、開始時点を統一するために音源の同期処理を行った。動画ファイルから音声データを抽出するために、ffmpegツールを用いた。具体的には、各動画ファイル(.mp4)から音声部分をWAV形式で抽出した。

その後、抽出した音声データ間のタイミングずれ(オフセット)を計算するために、librosaおよびnumpyライブラリを用いた。基準となる音声ファイル(最初の動画の音声)と他の音声ファイルとの間で相互相関を計算し、最大相関値に基づいてオフセット時間を算出した。相互相関を用いたオフセット計算を式(1)に示す。 $y_1(t)$ と $y_2(t)$ はそれぞれの音声信号のサンプル値、 τ はラグ(遅れ)を表す。

$$\text{Correlation}(\tau) = \sum_t y_1(t) \cdot y_2(t + \tau) \quad (1)$$

これらの手順により、各動画ファイル間の音声のタイミングずれを定量的に評価し、後続のデータ解析における音源の同期を行った。

オフセットに基づいてトリミングした動画については、ffmpegツールを用いて動画を同時に再生し、音源の同期が適切に行われていることを視覚的および聴覚的に確認した。また、オフセットの計算が適切に行われなかった動画では、半拍のズレが確認されたため、librosaを用いて1拍の時間を算出し、その結果に基づいて手動により音源の同期を行った。これにより、音声のタイミングずれを修正し、後続の解析におけるデータの一貫性と信頼性を確保した。

3.6 MediaPipe等の手法を用いたデータセットの作成

本実験では、以前の予備実験[11]と同様に、MediaPipeのPoseLandmarksTask^{*5}を用いて、音源の同期処理を施した動画データをCSV形式に変換した。

以上の手順により、各動画ファイルから高精度なポーズランドマークデータを抽出し、解析可能な形式で保存した。

3.6.1 同じ形容詞データの結合

本実験で撮影した動画は、形容詞ごとに3回連続して踊ったものを使用した。そこで、3つの動画データの平均

^{*5} リアルタイムや動画フレーム等から人体の姿勢を推定し、関節の位置を正確に検出するためのタスク。このタスクは、人間の体の主要な32箇所の関節(例えば、肩、肘、膝、足首など)の位置を三次元空間で検出することが可能である。

表 3: 動画素材被験者の情報

参加者	年齢	性別	ストリート ダンス歴	主な実績	使用した楽曲
1	24	男性	6 年	某アニメライブにバックダンサーとして出演 有名アーティストの MV にバックダンサーとして出演 企業の Web CM にバックダンサーとして出演 舞台公演において発明家役として出演 複数公演でのナンバー振付	Take it Easy/CyberAgent Legit 1:44~1:48
2	23	男性	10 年以上	有名ダンスアカデミーに 9 年間所属 複数公演でのナンバー振付	Taxi(feat.Daichi Yamamoto)/JJJ 1:12~1:26
3	24	女性	10 年以上	複数公演でのナンバー振付	fast/Sueco 0:15~0:32
4	22	女性	10 年以上	有名ダンスアカデミーに 9 年間所属 その他の有名ダンスアカデミーに 9 年間所属 複数公演でのナンバー振付	Love @ 1st Sight(feat.methood Man) /Mary・J.brige 2:28~2:45
5	24	男性	7 年	不定期に WS, Private Lesson の開催 複数公演でのナンバー振付	Wow/林和希 0:19~0:40

値を算出し、各形容詞を表現するためのデータとして採用した。これにより、個々の踊りにおけるばらつきを抑える。

3.6.2 メディアンフィルターを用いたデータの平滑化

撮影した動画には、肘や手首などが一時的に隠れるケースが存在した。そのため、一時的に隠れてしまった関節の正確な 3D 座標を抽出することは困難であり、いくつかの外れ値が確認された。より詳細な分析を可能にするデータセットにするため、メディアンフィルターを用いて、ノイズを低減し平滑化を行った。手順は以下の通りである。

指定された範囲内のファイルに対して、メディアンフィルターを適用し、平滑化データを生成・保存する処理を実行した。メディアンフィルターのウィンドウサイズは、隣接するデータ点間の一貫性を保ちながら、ノイズの影響を低減するために 3 を選定した。

4. 実験方法

本章では、本実験における可視化およびその分析方法の検討について述べる。本実験では、アクセント言語それぞれの特徴的な違いや類似点を様々な観点から分析する。グラフ分析において一般的な手法を活用し、従来の主観的評価に依存せず、踊りのアクセント表現の違いを定量的に評価することを目指す。

また、本実験では、32 箇所のランドマークをそれぞれ比較するのではなく、胴体の 4 点 (右肩, 左肩, 右腰, 左腰) 及び、四肢の 8 点 (右手首, 左手首, 右肘, 左肘, 右膝, 左膝, 右足首, 左足首) の速度の時間変化を加算したものを使用する。2 章の通り作成したデータセットから、指定した部位 (胴体や四肢) の X, Y 座標 (2 次元空間) を抽出し、ユークリッド距離を計算する。その後、位置の差分に

フレームレートを掛けることで速度を計算する。さらに、胴体と四肢に分けて分析を行うため、対応するランドマークの時間経過に対応する速度を加算する。胴体と四肢に分けて分析を行うことで、可動域が限られる胴体と、可動域が比較的自由な四肢の相違点や類似点を明らかにする。

4.1 タイムシフトに注目した分析

一つ目の分析方法は、相互相関を用いたタイムシフトの計算である。この手法では、2 つの信号のタイムシフトを計算し、ピークタイムを求めることで、時刻ズレ^{*6}を算出する。タイムシフトを計算するには、2 つの信号間の一致度を測定し、その一致度が最大となる時点 (ピーク) を特定する必要がある。相互相関を用いてこれを実現する際、速度信号 $y(t)$ を遅延 τ だけシフトさせ、もう一方の速度信号 $x(t)$ と重ね合わせた際の積算値を計算する。この時、相関関数の値が最大となる遅延 τ が、2 つの信号が最も一致する時間シフトであり、ピークタイムとして得られる。タイムシフト計算の数式を式 (1) に示す。

タイムシフトを用いた分析の手順は以下の通りである。まず、対となるアクセント言語を表現するダンスモーションのデータセットを準備する (例えば、強い・弱い、大きい・小さい等)。各ファイルから時間経過における速度の時間変化を計算し、相互相関を計算する。その後、相互相関の計算結果からピークタイム τ を算出する。ピークタイムの算出手順に基づいて、次の 2 つの観点で分析を行う。

- ダンスモーション全体のピークタイムに注目する分析:
一連のダンスモーション全体における最も大きな一致

^{*6} 音源の同期処理を行ったダンスモーションにおけるタイミングの違いを指す。以下、「時刻ズレ」と表記する。

表 4: ピークタイム表 (ms)(参加者 2, 四肢データ)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	—	0.13	-0.12	0.17	0.28	0.20	0.42	0.23
2	0.13	—	-0.23	-0.32	-0.12	-0.02	-0.08	-0.25
3	-0.12	-0.23	—	-0.08	0.03	-0.07	0.18	-0.02
4	0.17	-0.32	-0.08	—	0.10	0.03	0.27	0.07
5	0.28	-0.12	0.03	0.10	—	-0.08	0.17	0.02
6	0.20	-0.02	-0.07	0.03	-0.08	—	0.02	-0.12
7	0.42	-0.08	0.18	0.27	0.17	0.02	—	-0.17
8	0.23	-0.25	-0.02	0.07	0.02	-0.12	-0.17	—

点を示すピークタイム。

- 固定範囲内のピークタイムに注目する分析: モーションデータを一定の時間範囲 (1 秒間) に分割する。0.1 秒間隔でシフトしながら相互相関を計算し、細かく開始位置を移動させる。

2 通りのピークタイムを出力することで、一連のダンスモーション全体としての時刻ズレと、局所的なタイミングの変化をより高解像度で解析することが可能となる。これらの出力に基づき、アクセント言語ごとのダンスモーションのタイミングに関する相違点や類似点の発見を目指す。

4.2 速度の時間変化の加算による分析

時間経過における速度の時間変化の絶対値をすべて加算し、その値を可視化する。値が低ければ低いほど一定の速度で移動を行い、値が大きければ大きいほど速度の変化が大きい。ため不規則な移動を行っていることが分かる。以上から、アクセント言語ごとのダンスモーションの不規則さの相違点や類似点を発見できる可能性がある。

5. 結果

5.1 タイムシフトに注目した分析

5.1.1 ダンスモーション全体のピークタイムの分析

まず、ダンスモーション全体の速度の時間変化データからピークタイムを計算した参加者 2 のデータを表 4 に示す。また、ピークタイムを可視化した図の一例を図 1 に示す。図 1 は、アクセント言語 1 と 2 を比較し、タイムシフトの計算を行っている。

5.1.2 固定範囲内のピークタイムの分析

タイムシフトの計算を 1 秒間の固定区間で行い、0.1 秒間隔で開始時点点をシフトさせながらピークタイムを細かく計算した実験結果の一例を図 2 に示す。図 2 では、横軸に各区間の開始時点、縦軸に固定区間 (開始時点から 1 秒間) のピークタイムを示している。5.1 と同様に、アクセント言語 1 と 2 のデータを使用して比較している。

5.2 速度の時間変化の加算による分析

参加者データから得られた速度の時間変化を加算し得ら

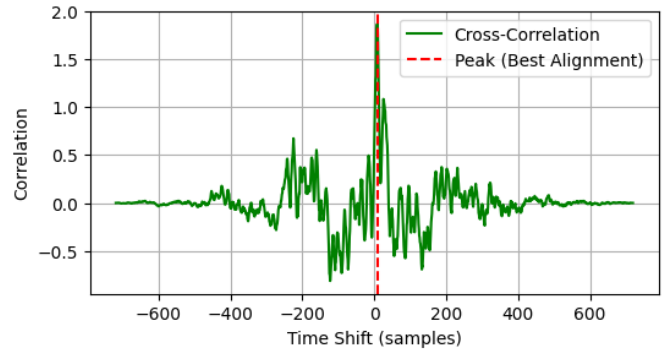


図 1: ピークタイムグラフ (参加者 2, 四肢データ)

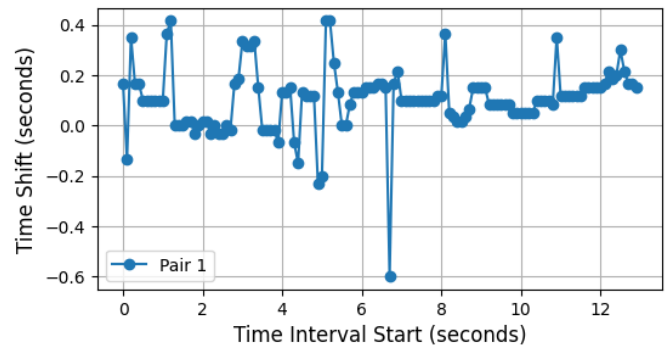


図 2: 固定範囲ピークタイムグラフ (参加者 2, 四肢データ)

表 5: 速度の時間変化の加算表 (四肢データ, 横軸: 参加者)

	1	2	3	4	5
弱い	33.741	150.925	228.78	265.399	232.517
強い	39.821	155.521	256.12	297.349	284.176
遅い	35.291	147.859	240.31	320.210	231.700
速い	44.193	209.083	220.85	408.807	306.713
柔らかい	40.256	190.498	233.05	266.526	231.743
固い	43.855	168.986	250.39	323.093	243.401
小さい	36.768	187.769	210.51	303.140	228.557
大きい	71.045	211.252	309.84	329.472	252.244

表 6: 速度の時間変化の加算表 (胴体データ, 横軸: 参加者)

	1	2	3	4	5
弱い	13.549	57.123	78.407	81.915	72.944
強い	15.900	59.056	84.467	82.724	76.607
遅い	16.781	59.080	89.285	89.838	74.513
速い	18.306	80.420	80.735	128.182	86.215
柔らかい	14.582	70.273	76.429	78.988	71.100
固い	19.858	61.776	89.520	92.487	72.968
小さい	13.145	71.322	81.168	93.799	70.168
大きい	23.320	78.655	100.466	93.036	75.173

れた結果を、表 5、表 6 に示す。表 5 は四肢データ、表 6 は胴体データを使用して出力している。

6. 考察

6.1 タイムシフトに注目した分析

6.1.1 ダンスモーション全体のピークタイムの分析

図4に示すとおり、時刻ズレの幅の最大値は0.42秒、最小値は0.02秒であった。このことから、時刻ズレの幅が大きいアクセント言語のペアは類似度が低い一方で、時刻ズレの幅が小さいペアは類似度が高い可能性が示唆される。

アクセント言語「速い・遅い」は、言語表現として時刻と密接な関連があると考えられるため、時刻ズレに大きな差が生じると予想していた。しかし、図4や、その他の参加者のデータを比較すると、時刻ズレの幅は顕著ではなかった。この結果は、アクセント言語「速い・遅い」の表現が、一般的な言語表現の意味とは異なる特性を持っている可能性を示唆している。

6.1.2 固定範囲のピークタイムの分析

図2に示すとおり、区間を固定しピークタイムを計算した結果、局所的に時刻ズレが発生しているデータが確認された。また、一定のリズムで局所的な時刻ズレが発生するケースが多かった。このことから、局所的な時刻ズレは曲のビートやリズムと関連している可能性が示唆される。

さらに、固定区間のピークタイムに注目した分析でも、アクセント言語「速い・遅い」のグラフと他のアクセント言語のグラフとの間に顕著な違いは見られなかった。このことから、アクセント言語「速い・遅い」の表現には、一般的な言語表現とは異なる特性が強く現れている可能性が示唆される。

6.2 速度の時間変化の加算による分析

表5、表6を見ると、参加者5名のうち3名はアクセント言語「大きい」の速度の時間変化の加算値が最大であり、残りの2名は「速い」で最大値を示している。このことから、アクセント言語「大きい」では速度の時間変化が大きく、不規則な移動が行われる可能性が高いことが示唆される。また、アクセント言語「速い」においても同様の特徴が認められる。

さらに、表6の速度の時間変化の加算値は表5に比べて約2/5の値を示し、速度加算値の順位はほぼ一致していた。これは、ランドマークの位置にかかわらず、速度加算値の比が類似していることを示唆しており、ランドマークの位置に依存せず速度加算値を比較することでアクセント言語の判定が可能であることを示唆している。

7. おわりに

本研究では、以前の研究で明らかになった課題を解決するため、適切なアクセント言語を決定し、骨格情報を正確に記録するデータセットの再構築手法を検討した。また、

アクセントの違いを客観的かつ定量的に評価する手法を提案した。

第2章の手法により適切なアクセント言語を選定し、第3章の手法で分析に適したデータセットを作成できることを確認した。さらに、一般的なグラフ分析手法を用いることで、アクセントの違いを定量的に評価できることを示した。

分析の結果、時刻ズレや速度の時間変化の合計値にアクセント言語の特徴が現れる可能性が示唆された。また、ランドマークの位置に依存せず速度加算値を比較することで、アクセント言語を判定できる可能性が示された。

一方で、アクセント言語の明確な特徴を特定するには至らず、今後の課題として3次元座標データを用いたさらなる分析が挙げられる。今後は、3次元分析を通じて特性を詳細に解明し、汎用性の高い評価手法の開発を目指す。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP23K17022 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 猪崎弥生: 舞踊教育における「見る」に関する実証的研究, Kobe University Repository Kernel, pp.1-102(2008-12-05).
- [2] I. V. Rothmund: Dance Technique-Meanings and Applications, Nordic Journal of Dance, pp.1-12(2015-6-2).
- [3] Nao Shikanai: Perception of Emotions and Evaluation of Interactions Regarding Body Movements in Dance, pp.2-138.
- [4] M. Lei and Z. Wang and Fang Chen: Ballet Form Training Based on MediaPipe Body Posture Monitoring, Journal of Physics, Conference Series, pp.2-8(2019-1).
- [5] J. U. Sørensen: Dance educational system to learn new Dance moves, Aalborg University student report, pp.2-60(2023-5-25).
- [6] J. Kim and H. Lee and C. Choi: Dance Scoring Application Using MediaPipe and Clustering, pp.1-10.
- [7] J. Yu and X. Wu and J. Cai: An Intelligent Mobile Application to Automate the Dance Rating using Artificial Intelligence and Computer Vision, pp.2-10(2023).
- [8] S. Chinthireddy and R. Jain: Application of Recurrent Neural Network Application in Identifying the Classical Indian Dance Steps from the Video Inputs, IEEE, (2024-8).
- [9] A. Solkar and G. Dhingra and K. Chavan and N. Patil: Kathak Dance Movement Recognition and Correction Using Google's MediaPipe, IEEE, (2023-6-8).
- [10] Y. Zhang: Applications of google MediaPipe pose estimation using a single camera, In Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Master of Science In Computer Science, pp.1-33(2022-4).
- [11] 志村陸, 土田修平, 北原 鉄朗: ストリートダンスにおけるアクセントの踊り分けの分析, EC2024, (2024-9-1).