

好みを反映したダンス生成のための振付編集手法

柿塚 亮^{1,3}岩本 尚也^{1,3}朝比奈 わかな^{1,3}森島 繁生^{2,3}¹ 早稲田大学² 早稲田大学理工学術院理工学総合研究所³ JST CREST

1 はじめに

近年、キャラクタを音楽に合わせて踊らせる動画コンテンツが増加している。一方、このようなコンテンツの制作にはダンスに関する知識や多大な労力を要する。このような背景から、入力音楽にシンクロしたダンスモーションを自動生成する技術が発展してきた。白鳥ら [1] は、入力楽曲に対して盛り上がりやテンポが合うようなダンスモーションをデータベースから検索してつなぎ合わせていくことで、新たな振付の提示を行う手法を提案した。しかし、こういった自動生成手法では振付の編集ができないため、ユーザの好みを生成される振付に反映できない。モーション編集の代表的なものとして Mukai らの研究 [2] がある。Mukai らの手法では、ソースモーションに対してタイムライン上の姿勢、動作のタイミングや運動の速度を変更することで出力となるモーションが得られる。しかし、ソースモーションと大きく異なるモーションは得られないため、こういった編集手法は音楽の中の同一部分に多様な振付が割り当てられるダンスにおいては不十分である。ダンス制作ではユーザの好みを十分反映するために、変更したいモーションを好みのモーションに置き換えられなければならない。そのため、ダンスの編集システムにおいては、好みのモーションが検索できる必要がある。しかし、多くのモーション検索手法 (Wang らの研究 [3] など) では、クエリとしてモーションデータを入力する必要があるため、特にダンスモーション検索ではユーザへの負担が大きい。簡単にモーションを検索できる手法として、Choi ら [4] はユーザがスケッチした棒人間を入力としてモーション検索を行う手法を提案した。しかし、ユーザのスケッチによるモーション表現には限界があり、複雑なモーションを多く含むダンスモーションの検索にはこの手法を用いることは難しい。

以上のことから、現状ではユーザの好みに合った振付を作ることが困難であるといえる。そこで、本稿ではユーザの好みを反映したダンス生成のための、簡単

に大幅な振付の変更が可能な編集システムを提案する。提案システムでは、ユーザは一連のダンスの中で編集したい部分を、モーション検索インターフェースを通して得られた好みのモーションに置き換える。さらに、置き換えたモーションが自然につながるように編集部分前後のモーションを自動生成する。本手法により、ユーザの好みに合った 3D ダンスを簡単に制作できるようになると期待される。

2 提案手法

本手法で用いるデータベース中の各モーションデータは、インターネット上で公開されているダンスモーション [5] を 4 カウント毎に等分割して得られたものである。

2.1 モーション検索システム

ユーザが好みのモーションを検索するためのインターフェースを構築する。データベース中のすべてのモーションデータについて、類似したモーション同士を平面上で近くに配置する。ユーザはこの平面の情報をもとに、好みのモーションを検索する。

まず、データベース中の各モーション間の距離の算出を行う。固有値解析に基づくモーション間の距離尺度 (EigenMR) [3] を用いて、データベース中のすべてのモーションデータ間の距離の算出を行う。これにより、各モーションデータ間の距離行列を得る。取得した距離行列をもとに、多次元尺度法 (MDS) を用いて各モーションデータを平面に布置する。MDS は、多次元空間における各データ間の距離をできるだけ保つように、低次元に各データを配置するための手法である。また、モーションデータを平面に配置する際、各データのプロットの色で対応するモーションデータの激しさを表現する。ここで、モーションの激しさは人体の各関節位置の速さの線形和とする。

$$W(f) = \sum_{i=1}^N \alpha_i \cdot \|\dot{\mathbf{x}}_i\| \quad (1)$$

N は関節数、 $\dot{\mathbf{x}}_i$ は各関節の速度、 α_i は重みである。各モーションデータの激しさはこの値の時間平均とした。

Choreographic editing method for synthesis of dance performance reflecting the creator's preference

Ryo KAKITSUKA^{1,3} Naoya IWAMOTO^{1,3}

Wakana ASAHINA^{1,3} Shigeo MORISHIMA^{2,3}

¹ Waseda University

² Waseda Research Institute for Science and Engineering

³ JST CREST

2.2 編集部分前後の振付生成

編集部分前後の振付について、置き換えたモーションが自然につながるように一連のダンスを自動生成する。まず、音楽のリズムとダンスモーションのリズムが一致するモーションセグメントを候補セグメントとして抽出する。次に、各モーションセグメント間のつながりやすさを表す連結評価関数 S の合計が最大となる経路をダイクストラ法を用いて求める。この評価関数 S では、セグメント間のつながり目度で姿勢に関する類似度 S_{pose} と動きに関する類似度 S_{move} を評価する。

最後に、選ばれたセグメント列の各セグメントの間の姿勢を三次関数補間で滑らかにつなげ、一連のダンスを生成する。

3 結果・考察

3.1 モーション検索システム

提案手法により構築したモーション検索インターフェースを図1に示す。以下、検索インターフェースの検証結果を示し、考察を行う。

3.1.1 各モーションのプロット位置

歩いているモーション同士や腕を回しながら飛び上がるモーション同士など、類似したモーション同士は近くに配置された。このことから、本手法によるモーションデータの布置が適切になされたことがわかった。しかし、類似していないと思われるモーション同士が近くに配置されてしまう例もあった。モーション間の距離尺度について、身体の部位ごとのダンスモーションの見た目への寄与を考慮した重みをつけて距離の計算を行うことで改善されると考えられる。

3.1.2 プロットの色によるモーションの激しさの表現

各モーションセグメントデータの激しさの大小関係がプロットの色により適切に表現されていた。よって、動きの激しさとして式(1)が適当であるといえる。しかし、一つのモーションセグメントの中で緩急の大きいものについてはユーザの受ける激しさの印象とプロットの色とでギャップが生じることがあった。これは、各モーションセグメントの激しさを式(1)の時間平均としたためであると考えられる。改善のためには、各モーションセグメントのフレーム間の激しさの中央値などを検討する必要がある。

3.2 編集部分前後の振付生成

連結性を考慮したダンス生成の有効性を検証するために、提案手法を用いて連結性の高いセグメントを4

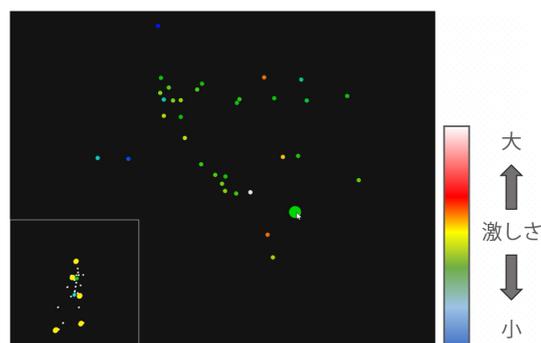


図1: モーション検索インターフェース

セグメント繋ぎ合わせた振付生成結果と、連結性の低いセグメントを4セグメント繋ぎ合わせた振付生成結果を比較した。連結性の低い生成結果では、セグメント間のつながり目の部分で姿勢が急激に変化し、不自然なダンスが生成されたのに対して、連結性の高い生成結果では自然なダンスモーションが生成された。このことから、連結性を考慮することの有効性を確認することができた。本手法では振付生成を行う際にセグメント間の連結性を考慮するため、自然なダンスが生成可能であるといえる。

4 まとめと今後の課題

ユーザの好みを反映したダンス生成のための振付編集手法を提案し、手法の検証を行った。本手法により、簡単にユーザの好みに合う3Dダンスを制作できるようになると期待される。今後は、自動生成の中で音楽と動きのインテンシティをマッチさせることで自動生成される振付の質をより高いものにし、本手法で構築されたインターフェースの有用性の検証を行う。

謝辞 本研究の一部は、JST CREST「OngaCRESTプロジェクト」の支援を受けた。

参考文献

- [1] 白鳥貴亮, 中澤篤志, 池内克史: 音楽特徴を考慮した舞踊動作の自動生成. 電子情報通信学会論文誌 D, 第 J90-D 巻, pp.2242-2252, 2007.
- [2] T. Mukai, S. Kuriyama: Pose-Timeline for Propagating Motion Edits. ACM SIGGRAPH/Eurographics Symposium on Computer Animation 2009, pp.104-113, 2009.
- [3] P. Wang, Rynson W.H. Lau, Z. Pang, J. Wang, H. Song: An Eigen-based motion retrieval method for real-time animation. Computers & Graphics 38, pp.255-267, 2014.
- [4] M. G. Choi, K. Yang, T. Igarashi, J. Mitani, J. Lee: Retrieval and Visualization of Human Motion Data via Stick Figures. Pacific Graphics 2012, Volume 21, pp.2057-2065, 2012.
- [5] <http://www.perfume-global.com/>