

現代舞踊の創作支援システムの改良とプロ振付家による評価

曾我麻佐子^{†1} 海野敏^{†2} 平山素子^{†3}

概要: 筆者らは、現代舞踊の振付創作を支援することを目的に、プロダンサーの実演から収集したモーションデータを合成し3DCGでシミュレーションを行うシステム"Body-part Motion Synthesis System(BMSS)"の開発を行っている。開発したシステムをプロ振付家の創作活動に活用できるように改良するため、日英のプロ振付家延べ8人を協力者とし、十分な日数をかけてBMSSを使用してもらって評価実験を行った。その結果、BMSSはプロ振付家に対しても新しい動きの発見、振付のアイデアの発見に有用であることを確認した。一方で、創作への有用性については振付家の嗜好や振付方法によって差があり、BMSSが活用できる状況は限定されていることを確認した。

キーワード: モーションデータ, 創作支援, プロ振付家, 現代舞踊

Improvement of Creation Support System for Contemporary Dance and its Evaluation by Professional Choreographers

ASAKO SOGA^{†1} BIN UMINO^{†2} MOTOKO HIRAYAMA^{†3}

Abstract: The authors have developed a system, "Body-part Motion Synthesis System (BMSS)," that synthesizes 3D motion data capturing from performances of professional dancers to support the creation of contemporary dance works. To improve the system that can be used for the creation of contemporary dance works for professional choreographers, experiments to create choreographies using BMSS for three weeks were conducted by eight choreographers. As the results of the experiments, the authors verified the usefulness of BMSS for finding new movements and new ideas for choreographies. However, the authors found that the choreographic creations using BMSS is not acceptable by all choreographers because of the difference in their personal liking and creation methods.

Keywords: Motion data, Creation support, Professional choreographer, Contemporary dance

1. はじめに

筆者らは約20年間にわたり、プロダンサーの舞踊動作の3次元モーションデータを舞踊芸術の創作と教育のために利用する研究を行ってきた。一連の研究で「分析合成型振付」(analytic-synthetic choreography)と名付けた独自の振付手法を開発し、この手法に基づいて、振付シミュレーションシステム"Body-part Motion Synthesis System"(以下「BMSS」)を開発している[1,2]。また、この手法と舞踊ジャンルとの適合性を検討した結果、特定の様式を持たず、新規な動きの追究を特徴する現代舞踊に最適であることを明らかにした[3]。なお、以下の本稿では、時代の最先端の表現を目指して創作される現代舞踊を、舞踊研究の通例に倣って「コンテンポラリーダンス」と呼称する。

BMSSが学生に有用であることは、これまでの数回の評価実験で実証済みであったが、プロフェッショナルな振付家(以下「プロ振付家」)の活動にも有用かは十分検証していなかった。そこでまず、プロ振付家がBMSSで作成したダンスシークエンスを学生やダンサーに振り移しするとき、

どのような指導上の工夫と配慮が必要かを具体的に明らかにした[4]。しかし、BMSSが学生の学習・教育のためではなく、プロ振付家の本格的な創作活動に有用かどうか、有用であるとして何にどの程度有用なのかの検証は、まだ行っていない。

そこで本研究では、コンテンポラリーダンスのプロ振付家を協力者とし、十分な日数をかけてBMSSを使用してもらって評価実験を行った。日英のプロ振付家延べ8人が、BMSSの基本性能と操作性を評価した結果を報告する。

2. BMSS

2.1 BMSSの概要

BMSSは、パソコンやタブレットの上で分析合成型振付の創作を行い、作成したダンスシークエンスを3DCGでシミュレーションするシステムである。具体的には、ベースとなる全身の要素動作(以下、ベース)に対して身体部位の要素動作を差し替える(置換)または混ぜ合わせる(混合)ことで、振付創作に役立つ短い「振付ユニット」(以下、ユニット)を容易に多数作成するシステムである。図1にシステムの実行画面を示す。BMSSの目的は創作の支援であり、100%完成されたコンテンポラリーダンスの振付を作成することは意図していない。BMSSがシミュレーションする動きを芸術的な水準を満たした作品に仕上げるために

^{†1} 龍谷大学 理工学部
Faculty of Science and Technology, Ryukoku University

^{†2} 東洋大学社会学部
Faculty of Sociology, Toyo University

^{†3} 筑波大学体育系
Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

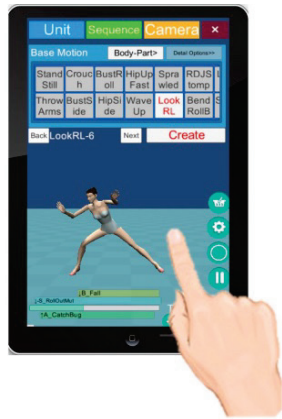


図1 BMSSの実行イメージ

Figure 1 Screenshot of the system while running.

は、プロ振付家が動きを取捨選択し、さらにダンサーへの振り移しにおいて動きを修正することを前提としている。

2.2 BMSSの開発履歴

表1に、これまでの開発履歴と各バージョンのおもな特徴を示す。要素動作の欄には、動作合成のベースにできる全身動作と、動作の置換・混合に用いる身体部位動作の個数の合計を示した。

BMSS1では、要素動作を合成してユニットを作成する手法のうち、ベースに対する身体部位動作の置換のみを実現した。BMSS2では、混合による合成と、ベースに対する複数の置換・混合ができるようになった。BMSS3では、それまで手動で決定していた合成する要素動作や合成のタイミングを自動的に行えるようにし、身体の接地判定により不自然な動作を生成しにくくする機能を実装した[2]。

BMSS4.0では、生成したユニットを手動で編集する機能、複数のユニットを連結して「振付シーケンス」(以下、シーケンス)を作成し、再生する機能を実装した[5]。さらに、BMSS4.1では、シーケンスに配置したユニットの並べ替え等の編集に対応している。また、自動生成したユニットをさらに2~4個連結して、数秒~十数秒の「振付フレーズ」(以下、フレーズ)を自動的に生成する機能も実現した[6]。図2にシステムで扱う動作の単位を示す。

3. プロ振付家による評価実験

3.1 実験の目的と協力者

実験の目的は、BMSSがプロ振付家の本格的な創作活動に有用かどうか、また有用であるとして何にどの程度有用なのかを評価することである。そのために、コンテンポラリーダンスのプロ振付家を協力者として、BMSSの基本性能と操作性を評価する実験を行った。

しかし、コンテンポラリーダンスにはジャンルに共通する様式がなく、振付家によって創作スタイルの個人差が大

表1 BMSSの開発履歴

Table 1 Development history of BMSS

BMSS	開発年	要素動作	特徴
BMSS1	2009	40個	手動で要素動作を選び合成
BMSS2	2012	40個	要素動作の合成法を強化
BMSS3	2014	118個	ユニットの自動合成 不自然な動作生成の抑制
BMSS4.0	2016	188個	シーケンスの作成 ユニットの編集
BMSS4.1	2017	194個	フレーズの自動生成 シーケンスの編集

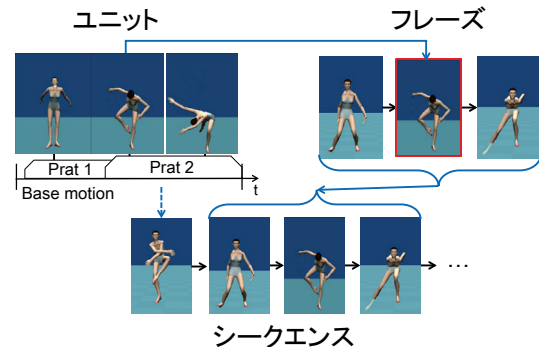


図2 システムで使用する動作の単位

Figure 2 Motion units used in the system.

きいという問題がある。そこで、多様性をできるだけ担保するために、日本と英国、異なる文化環境でそれぞれ活動しているプロ振付家を協力者に選んだ。さらに、活動歴10年未満の若手と活動歴20年以上のベテランの両方を協力者に含めた。

3.2 実験の手順

実験は2016年と2017年の2回行った。実験に使用したBMSSのバージョンと協力者の内訳を表2に示す。

2016年はBMSS4.0を使用し、日英2人ずつ4人を協力者とした。4人はいずれも有料公演の振付家として経験が豊富であり、日本の2人はフランスでも活動している。性別は男性3人、女性1人である。活動歴には差があり、10年未満1人、20年以上2人である。また2人は大学でコンテンポラリーダンスを教えている。協力者全員がBMSSを使用するのは初めてであった。

その後BMSSのユーザインタフェースを改良し、2017年にはBMSS4.1を使用して、日英2人ずつの4人を協力者として同様の実験を行った。英国の振付家2人は前年と同一人物であり、日本の振付家は前年と異なる人物である。活動歴は、10年未満1人、20年以上1人、男性2人、女性2人である。また3人が大学でコンテンポラリーダンスを教えている。日本の協力者2人はBMSSを使用するのは初めてであった。

実験は、十分な時間をかけてBMSSを使ってもらうため

表 2 評価実験で使用した BMSS のバージョンと協力者

Table 2 BMSS version and choreographers for experiments.

評価年月	BMSS	振付家
2016年3月	ver. 4.0	英 A, 英 B, 日 C, 日 D
2017年3月	ver. 4.1	英 A, 英 B, 日 E, 日 F

に、BMSS をインストールしたタブレットを3週間貸し出して行った。協力者には、面談および文書でシステムの操作方法を詳しく説明し、数時間の試用で操作に慣れてもらった上で、貸し出し期間中は自由に使ってもらった。3週間後に、BMSS の基本性能と操作性に関する評価項目に対して、自由記述で詳細に回答してもらった。

2回の実験で延べ8人、重複を除くと6人のプロ振付家による評価結果が得られた。

3.3 評価項目

BMSS の基本性能の評価は、(1)新しい動きの発見、(2)振付のアイデアの発見、(3)創作への一般的な有用性、(4)創作への個人的な有用性という4つの観点から行った。それぞれに対応するワーディングは次のとおりである。

- (1)いままで知らなかった動きで、ダンスとして十分魅力的な新しい動作を見つけることができましたか。
- (2)振付について何か新しいアイデアや気づきはありましたか。
- (3)このソフトウェアは、コンテンポラリーダンスの振付に役に立つか、立たないかをお答えください。
- (4)このソフトウェアは、あなたご自身の振付に役に立つか、立たないかをお答えください。

協力者には、それぞれの項目についてできるかぎり具体的に回答するように求めた。

一方、BMSS の操作性の評価は、改良できる箇所、加えてほしい機能、バグ、ソフトウェアの操作に馴れるまでにかかった時間数について質問をすることで行った。ただし、2017年に使用した BMSS4.1 のユーザインタフェースは、BMSS4.0 の評価を踏まえて改良を行っている（改良点については4.2(2)を参照）。

質問項目は、2016年、2017年の2回で同一である。2017年の実験では、質問への回答以外に、実際に BMSS を使用して作成したシークエンスの提出も求めた。

4. 評価結果

4.1 BMSS の基本性能の評価結果

(1) 新しい動きの発見

新しいダンスの動きが発見できたかという質問については、6人全員から発見できたとの回答を得た。回答を分析すると、発見された新しい動きは、BMSS の2つの機能的特徴に起因することが明らかになった。

第1は、要素動作を合成する機能であり、これは分析合成型振付のコンセプト自体に由来している。例えば、「腕と脚の動きの組合せのいくつかは私が今までに見たことがある動きとは著しく異なっていました」(英)、体の細部で使われていない箇所を動かすだけで動きの新たな発見に繋がります」(日)、「知っている動きに対してランダムに細かくパーツを付ける事で、自分の持っている固定観念を壊せる」(日)などの回答が見出された。

今回の協力者はプロの振付家であり、要素動作自体には未知の動きは一切なかった。既知の動きであっても組合せ次第で新しい動きが作成できると全員が回答したということは、本研究で提唱する分析合成型振付のコンセプトがプロ振付家に対しても有用であることを証明している。

第2は、人体に不可能な動作を生成する機能である。例えば、「普通の人間では不可能な動きを作ることによって、そこから新しい動きのインスピレーションを得ることができると感じました」(日)、「しばしば不可能な動きが現れたので、どのように変更(順応、消化)するか興味深いです」(英)、「ソフトウェアはしばしばとても変わった動きの組合せを提示しました。その多くは恐らく実演不可能ですが、試してみるのには興味深いです」(英)など、不可能な動作を新しい動きとして評価する回答が多くあった。

一般的には、関節の角度や筋力の限界などにより明らかに人体に不可能な動作であっても、プロ振付家にとっては創作に有用な動きを生み出す素材となることが判明した。これは、まったくランダムな動きではなく、要素動作の組合せとして合成された動きだからこそその効果と推測できる。BMSS の開発当初には想定していなかった利用方法であるが、人体に不可能な動きの生成がプロ振付家の創作支援となることが明らかとなった。

(2) 振付のアイデアの発見

BMSS を使用することで、振付について何か新しいアイデアや気づきはあったかという質問に対しても6人全員が回答した。とりわけ振付手法としての新しさと、3DCG によるシミュレーションに対する肯定的な評価が見出された。

まず、BMSS を用いた分析合成型振付について、今までとは異なる方法で振付を考えることで普段の自分の振付方法に関する気づきがあったと回答した人が多かった。例えば、「自分が普段振付しているムーブメントの流れとは違った動きを客観的に見ることで、新しい振付のアイデアの気づきになりました」(日)、「実際に振付を考える際は、自分の動き方の癖やどこか記憶に残っている動きから振付が生まれてきたと思っていますが、そうした無意識の先入観を持たずに動きそのものをシンプルに構成することが出来ました」(日)、「必ずしも私自身の美学的選択と同種でない枠組みの中で作業をすることは新しい課題であり、これまで限られた選択肢で仕事をしてきたことがわかりました」

(英) などの回答があった。

次に、3DCG によるシミュレーションにもとづいた実演が新しい発見をもたらしたという回答が見出された。例えば、「人体にとって不可能と思われる動きを実演しようと試みたとき、何が起きているのかを見るのが楽しかったです」(英)、「おそらく新しい発見と自覚出来るのは、これを使って、実際に動いてみる事で更に発展させた時だと思いました」(日) など、プロ振付家にとっては、3DCG のシミュレーション動画を実際に実演することで、振付に関する新しいアイデアの発見や気づきへつながる可能性が明らかになった。

(3) 創作への一般的な有用性

コンテンポラリーダンスの振付に一般的に役に立つかという質問に対しては、教育への有用性が再確認された一方で、創作への有用性については振付家によって差のある回答が得られた。

まず 6 人全員が肯定したのは、創作ではなく、教育への活用であった。例えば、「コンテンポラリー作品に挑戦したい動きが連想できない時に具体的に動きの探索ができるソフト」(日)、「このプログラムを教材あるいは発展していく辞書と捉える事が重要」(日) などの回答があった。「私が教えるクラスの最後に行くコンビネーションの振付を考える際、鍛錬したい体の部位やその日のコンビネーションのテーマに合わせた動きを客観的にこのソフトウェアで考察し作り上げることができると思います」(日) という具体的なアイデアの提示もあった。

コンテンポラリーダンスという自由で教則本が存在しない舞踊ジャンルの教育において、辞書的な教材として BMSS を活用できるという点は、これまでの学生を対象とした実験でも有用性を確認している。さらに、動きを作る過程が見せられる点、すなわち動きを人に伝える方法としても有用であるという意見があった。

一方、芸術的な振付作品の創作への有用性については、評価が分かれた。肯定的な評価としては、「ミニマルな振付や歌に振付ける際には効果的だと思いました」(日) という回答があった。懐疑的な評価としては、「舞台製作のためにこのソフトで素材を作る必要があるかは分かりません」(英)、「ソフトの開発と具体的なコンテンポラリーダンスの振付依頼がつながるかどうかはまだ見出せませんでした」(日)、「プログラム上の動きを真似すると言う感覚も起こり得ますので、プロフェッショナルな活躍をしている振付家の方には、場合によっては抵抗があるかも」(日) という回答があった。

あるプロ振付家は、「振付依頼を受ける際は、演出側から具体的な音源やコンセプトを提示されるケースが多い」ので、BMSS では「具体的な依頼とバランスが取りづらいと感じました」(日) と回答している。コンテンポラリーダンスの創作の現場においては、BMSS が活用できる状況は

限定されていることを確認した。

(4) 創作への個人的な有用性

コンテンポラリーダンスの振付への一般的な有用性に加えて、プロ振付家それぞれが自分の振付に BMSS が有用かどうかを尋ねたところ、振付家によって差のある回答が得られた。6 人の振付家のうち、条件付きで有用が 1 人、部分的に有用が 1 人、自分の振付には有用ではないが 4 人であった。

条件付きで有用との回答は、日本のプロ振付家 1 名である。「私自身の振付に対しては、作品のコンセプトや振付の依頼の内容によっては効果的に役立つと感じました」という回答があり、具体的には、「ミュージカルや、オペラ、音楽のミュージックビデオの振付依頼の場合、振り付けする対象が役者、歌手、タレントなので、よりシンプルで分かりやすく、オリジナリティーのある動きを創り出す際に役立ちます。」という記述があった。分析合成型振付のコンセプトに合うような依頼、すなわち物語、音楽、感情を前提としない作品の依頼であれば有用であろうと推測できる。

部分的に有用との回答は、日本のプロ振付家 1 名である。具体的には「作品を振付する時に役に立つと言うより、振付をする前の段階で役に立つと感じました」という回答であった。この振付家は、「ボキャブラリーそのものが貧しいと表現出来る範囲を狭める事になります。その手数、引き出しを常に探し身に付ける為のツールとして役に立つと言えます」と述べて、プロ振付家にとっても BMSS が新しい振付語彙を探索するために有用であると主張している。

その他の振付家は、自分の振付には有用ではないとの評価であった。否定的な評価のおもな理由は、すでに自分独自の振付手法を持っているからと、BMSS が合成する動作が自分の嗜好に合わないからの 2 点であった。

自分独自の振付手法に関しては、具体的には「コンタクトを使ったり、デュオやトリオなど様々な組手などを振付けに入れるのが好きなので、そういう振付に関しては役に立ちません」(日)、「コンテンポラリーダンスの醍醐味としては、オリジナルの動きを提示していくことにあると感じているため、ベースの動きがあるソフトから再現していく作業を取らないと思います」(日)、「私自身の作品は、このような作り方にあまり適応していないと思います。(略) このソフトは魅力的とは思いましたが、親密さ、呼吸、フォーカス、細かい変化、そして細部の感覚にアクセスしにくかったです」(英) といった回答であった。

BMSS が合成する動作が自分の嗜好に合わないことに関しては、「多くの動きが、コンテンポラリーダンスのあるスタイルに特定されすぎていると感じます。そのスタイルは、振付における私の好みや関心に適していません。」(英) といった回答があった。この振付家は、さらに自分の美意識に BMSS の合成する動きが合わないことを指摘して、「現在の状態ではこのソフトウェアは私の好みでない動作の美

意識にあまりにも密接に関連付けられていると感ずます」と述べている。

4.2 BMSS の操作性の評価

(1) BMSS4.0 の評価

BMSS4.0 に対する改良点としては、主に操作性と GUI 表示に関する意見が多かった。操作性に関しては、タッチ操作として 3D 空間におけるタップやドラッグの導入を試みたが、視点やタイミング変更に関しては微調整が難しいためボタンの方がよいという意見があった。GUI 表示に関しては、機能の増加に伴い、表示するパネルをプルダウンメニューで切り替えられるようにしていたが、現在表示されているパネルが分かりにくいという指摘があった。

機能面については、大きく移動する動作を複数配置すると CG キャラクタが画面から見えなくなってしまうことがあるので自動追尾する機能が欲しい、シーケンス全体ではなく、特定の動作だけ再生速度を変更したい、シーケンス内で動きがつながるようになるとよい、保存したユニットをドラッグで並べ替えるようにできるとよい等の意見があった。

(2) BMSS4.1 の改良点

BMSS4.0 の評価で得られた意見を踏まえて BMSS4.1 では、GUI の改良と機能の追加を行った。現在表示しているパネルをタブで分かりやすく表示するようにし、キャラクターの自動追尾、保存したシーケンスの再生、保存したユニットの並べ替えなどの機能を追加した。さらに、つながりやすいユニットを選択できるようにするため、ユニットの連続性を考慮したフレーズの自動生成機能を追加した[5]。

(3) BMSS4.1 の評価

BMSS4.1 の評価では、操作性と GUI に関するコメントは少なく、改良の効果はあったと考えられる。

更なる改良の希望として、要素動作の拡充、発展的な機能の追加が挙げられた。要素動作については、単純に数を増やして欲しいという要望の他に、現在収録されている要素動作はダイナミックで完成された動きが多いため、もっと細かい動き、繊細な動き、繋ぎになる動きなどが欲しいという意見があった。発展的な機能としては、ユニットの一部を使用したい、要素動作の方向を変更したい、要素動作の混合はランダムではなく二つのユニットを選べるとよい、さらに身体を細分化してより多くの身体部分を独立してコントロールできるようにしたい等の意見があった。

その他の改良点として、リズムか音楽が追加できるとよい、日本語や多言語へ対応してほしい、CG キャラクタの人体モデルのバリエーションを増やして欲しいという意見もあった。

4.3 プロ振付家が作成したシーケンスの分析

BMSS4.1 でシーケンスの保存・再生に対応したことに

表 3 振付家が作成したシーケンスの分析

Table 3 Analysis of the sequences created by choreographers.

振付家	シーケンス数	ユニット総数	制作時間	フレーズ使用率	速度変更率
英 A	8	84	3 日	75%	100%
英 B	5	71	4 日	80%	100%
日 E	6	33	4 日	0%	33%
日 F	14	149	10 日	0%	36%

より、2017 年の実験では 4 名のプロ振付家が作成したシーケンスを回収することができた。表 3 は振付家が作成したシーケンスの分析結果である。今回の実験では、プロ振付家 4 名が合計 33 個のシーケンスを作成し、ユニットの総数は 337 個であったため、平均のシーケンス数は 8.3 個、シーケンス 1 つあたりのユニット数は約 12 個であった。2 名の英国振付家が作成したシーケンスには、フレーズ自動生成機能と各ユニットの速度変更機能が多用されていたが、日本の振付家 2 名は BMSS の基本機能のみを用いたものが多かった。

図 3 はプロ振付家が BMSS を用いて作成した振付シーケンスの例である。作成されたシーケンスを CG アニメーションで確認すると、過去の実験[5,6]で作成された学習者のシーケンスと比較して、様々な工夫が施されていることが確認できた。具体的には、ユニットができるだけ自然に連結するように配置されていたり、身体的に不可能な動作が多く含まれていたり、同じベースで微妙に異なるユニットが一つのシーケンスで多用されていることがあった。これらはプロの振付家として、作品のコンセプトや統一性のある世界観の導入、未知の振付創作への挑戦などを意識したものであると考えられる。BMSS はプロ振付家が使うことで、あるいは時間をかけて使いこなすことで、より洗練された振付シーケンスを作成できる可能性があることがわかった。

5. プロ振付家による BMSS 活用の展望

2 回の実験におけるプロ振付家への質問項目は、あらかじめ筆者らが BMSS の使用方法を想定して用意したものであった。しかし、プロ振付家の回答からは、筆者らの想定していなかった 3 つの方法で、BMSS を創作に活用できることが明らかとなった。

第 1 は、BMSS のシミュレーション動画の不完全さを積極的に活用する創作法である。例えば、「繋ぎが予測できない余白部分が想像力をかきたてると思いました」(日)という回答に示されているように、BMSS の 3DCG アニメーションが人体動作の再現としては不完全なことが、かえって振付家としての能力を発揮できる余地となっていることが分かった。「自分や他者に対して振り付ける際に、見本を見せられるスキルやサイズの動きに限定されることが多々あ

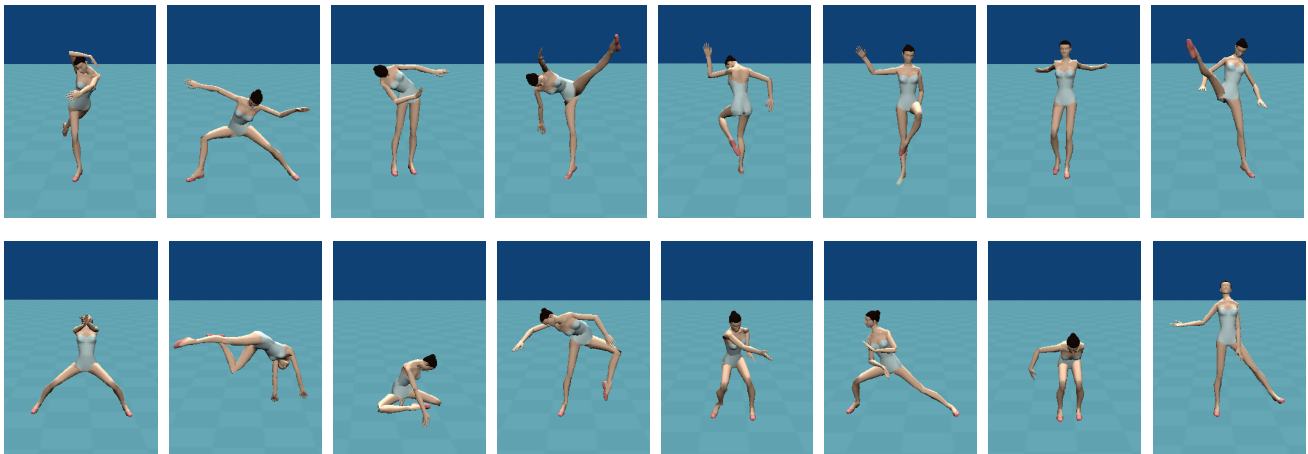


図3 振付家が作成したシーケンスの例

Figure 3 Example of the sequence created by a choreographer.

りますが、その可動域や運動能力に留まることなく他者へ振付を渡すことが可能」という記述も、同じく動画の不完全さを肯定的に評価するものである。

第2は、BMSSのインストール先がモバイルデバイスであることを積極的に活用する創作法である。例えば、「このソフトウェアの主たる利点は、ダンサー/振付家がアイデアをスタジオ外で生み出せることです」、「移動中や広いスペースがないときなど、普段は頭の中で考えるだけですが、このソフトウェアを使う事で便利になると思います」、「何よりも場所を選ばずこのソフトウェアの中で他人と動きを客観的に共有しながら創作できる事が役立つと思います」などの回答が見出された。

第3は、BMSSを振付語彙のレファレンスツールとして活用する創作法である。例えば、「辞書のように使えるので、新しいアイデアを生み出すと言うより、シンプルな基本動作から色々と足し引きし、さらに角度を変えて再構築する」という回答には、BMSSをダンスシーケンスのシミュレーションソフトとしてではなく、動きの辞書として使う活用法が示されている。

以上より、BMSSはプロ振付家の創作活動において多様な活用法があることが明らかとなり、BMSSのさらなる改良と性能拡充のための手がかりを得ることができた。

6. おわりに

BMSSをプロ振付家の創作活動に活用できるよう改良するため、日英のプロ振付家延べ8人を協力者とし、十分な日数をかけてBMSSを使用してもらって評価実験を行った。実験の結果、BMSSはプロ振付家に対しても新しい動きの発見、振付のアイデアの発見に有用であることを確認した。一方で、創作への有用性については振付家の嗜好や振付方法によって差があり、BMSSが活用できる状況は限定されていることを確認した。

今後は、評価結果を踏まえてBMSSに収録する要素動作の拡充と改良を続ける予定である。また、BMSSを用いて作成した作品を実演してもらうことにより、モーションデータを用いた分析合成型振付によるコンテンポラリーダンス創作の可能性と問題点をさらに検討する予定である。

謝辞 実験に協力いただいた振付家の方々に深く謝意を表す。モーションデータ収録には神奈川工科大学映像スタジオをお借りした。なお、本研究の一部は、JSPS科研費15H02793の助成によるものである。

参考文献

- [1] 曾我麻佐子, 海野敏, 平山素子. 動作合成システムとタブレット端末を用いた現代舞踊の創作支援. 情報処理学会論文誌デジタルコンテンツ (DCON), 2014, vol. 2, no. 2, p. 10-19.
- [2] Soga, A., Umino, B., Yazaki, Y. and Hirayama, M. Body-part Motion Synthesis System and its Evaluation for Discovery Learning of Dance. IEICE Transactions on Information and Systems, 2016, vol.E99-D, no.4, pp.1024-1031.
- [3] 海野敏, 曾我麻佐子, 矢崎雄帆, 平山素子. モーションデータを用いた舞踊動作の合成原理とその応用—現代舞踊の振付学習における有用性. 情報処理学会人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, 2015, vol. 2015, no. 2, pp.277-282.
- [4] 海野敏, 曾我麻佐子, 矢崎雄帆, 平山素子. 振付シミュレーションシステムを用いた現代舞踊の実演指導. 情報処理学会人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, 2017, vol.2017, pp.185-190.
- [5] 矢崎雄帆, 曾我麻佐子, 海野敏, 平山素子. 現代舞踊の創作支援を目的とした動作合成システム—振付フレーズの自動生成手法. 情報処理学会人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, 2016, vol. 2016, no. 2, pp.165-170.
- [6] 矢崎雄帆, 曾我麻佐子, 海野敏, 平山素子. 現代舞踊の振付学習における動作合成システムの活用. 情報処理学会研究報告, 2018, vol.2018-CH-116, no.17, pp.1-6.