

コンテンポラリーダンスの舞台創作における 動作合成システム活用の検証

海野 敏（東洋大学 社会学部）・曾我 麻佐子（龍谷大学 先端理工学部）
平山 素子（筑波大学 体育系）

概要：著者らはコンテンポラリーダンスの振付創作を支援するために、プロダンサーの実演から収集した3Dモーションデータを合成するシステム“Body-part Motion Synthesis System (BMSS)”を開発した。このシステムがプロ振付家の創作活動でどのように使用されるかを分析するために、3人のプロ振付家がそれぞれBMSSを用いてオリジナル作品を創作し、劇場で上演する実験を3回行った。6つの舞踊作品とBMSSで生成したCGとの対応関係を分析した結果、プロ振付家はBMSSの使用に習熟することで多様な使用法を発見できることが明らかになった。また5人の舞踊評論家が6つの作品を評価した結果、プロ振付家のBMSSの使用法が変化しても舞踊評論家の作品に対する評価は肯定的なままであることが明らかになった。

キーワード：舞台芸術, ダンス, 創作, モーションデータ, 3DCG

Verification of Use of a Motion Synthesis System for Contemporary Dance Stage Creation

Bin Umino (Faculty of Sociology, Toyo University)
Asako Soga (Faculty of Advanced Science and Technology, Ryukoku University)
Motoko Hirayama (Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba)

Abstract: We developed the Body-part Motion Synthesis System (BMSS), which consolidates 3D motion data captured from the performances of professional dancers, to support the creation of contemporary dance works. To analyze how professional choreographers use the system for their creation, three professional choreographers individually made original dance works with it, and dancers performed the works in theaters three times. An analysis of the correspondence between the six dance works and the computer graphics generated by BMSS shows that professional choreographers can discover a variety of uses for BMSS by becoming proficient in its use. Five dance critics' evaluations of six works revealed that despite changes in professional choreographers' use of BMSS, dance critics' evaluations of the works remained positive.

Keywords: Performing Arts, Dance, Art Creation, Motion Data, 3DCG

1. まえがき

本研究の大きな学術的問いは、コンテンポラリーダンスの職業的振付家（以下「プロ振付家」）の振付創作を、モーションデータを利用したコンピュータシステムがどのように支援しうるかである。このような問いが成り立つ研究の背景は、第2章で述べる通り、モーションデータを利用した舞踊研究でプロ振付家の振付創作支援を直接目的とした先行研究は筆者らの研究のみであり（2.1参照）、またプロ振付家の多数は振付創作におけるコンピュータ支援に肯定的だからである（2.2参照）。

筆者らは、プロ振付家の振付創作を、実験的ではなく、舞台上演ができる実践的な水準でコンピュータ支援するために、“Body-part Motion Synthesis System”（以下「BMSS」）と名付けた動作合成システムを開発した[1]。これまでの研究

で、プロ振付家がBMSSを用いて創作を行い、その作品を劇場でプロダンサーが実演する公演を3回実施し、作品の創作過程と上演結果を分析することでBMSS利用の有用性を検証し、さらに単に有用なのではなく、プロ振付家の柔軟な発想を実現できることと、振付家の「作家性」が発揮できることを検証した[2]。作家性とは、芸術の創作者が一貫して保持する独自の作風、特徴、傾向のことである。また第2回の公演では、舞踊評論家3人に上演作品の評価を依頼し、BMSSの利用に芸術的な意義があるとの肯定的評価を得た[3]。

本研究の目的は、第2回と第3回の公演で上演された6つの作品の比較から、次の2つの仮説を検証し、BMSS活用の有用性を再確認することである。これらの仮説は、第1回と第2回の公演の実施において、プロ振付家に対するインタビュー、上演作品の分析および振付創作の過程の観察から導かれたものである。

仮説1: プロ振付家は BMSS の利用を反復することで多様な使用法を考案できる

仮説2: プロ振付家の BMSS 使用法が多様に変化しても、舞踊評論家による BMSS に対する肯定的評価は変わらない

仮説1は、第1回と第2回の公演を比較する研究で検証済みであるが[2]、第1回と第2回ではやや上演条件が異なっていた。そこで第2回と同じ条件で実施した第3回の公演で、さらに新しい使用法が考案されているかを検証する。

仮説2は、第2回の公演で、作品を専門的な知識と経験に基づいて中立的に評価できる鑑賞者として、舞踊評論家に協力を求め、BMSSの使用に芸術的な意義があるという評価を得ている[3]。その肯定的評価が、第3回の公演でも変化しなかったかを検証する。

2. 研究の背景

2.1 先行研究の不在

モーショndataを利用して舞踊動作を作成するコンピュータシステムの研究は、国内外で行われてきた。例えば、時間軸に沿って舞踊の姿勢や動作を並べていくシステム[4]や、舞踊譜を入力して動作を生成・加工するシステム[5,6]が開発されている。また、身体の各部位の短い動作を組み合わせて振付を作成するシステム[7]の研究もある。これらのシステムでは、動きの組み合わせは人間が入力する。一方、モーショndataを用いてコンピュータに舞踊動作を自動生成させる研究としては、音楽から動きを生成するシステム[8,9]や、舞踊動作に感情を付与するシステム[10]も開発されている。

しかし、以上はいずれもプロ振付家の振付創作支援を直接の目的とする研究ではない。コンテンポラリーダンスには、特定の様式を持たず新奇な動きを追究するという特徴と、娯楽性よりも芸術性を志向し、時代の最先端の表現を目指して創作するという特徴がある[11,12,13]。筆者らの研究は、プロ振付家が新奇な動きを発見することを支援し、それを組み込んだ独創的な舞踊作品の創作を支援することを第1の目的とする。本研究に類似する先行研究は、国内外に存在していない。

2.2 IT 利用に関するプロ振付家の意識

プロ振付家の舞台作品では、照明、音響、舞台装置のオペレーションにおける IT 利用は、もはや必要不可欠である。しかし、振付創作に IT を利用するプロ振付家は、現状ではほとんどいない。筆者らはこれまでの経験から、一部のプロ振付家が振付創作における IT 利用に否定的な見解を持っていることを知っている。

そこで、プロ振付家に対して、振付創作への IT 利用の意識調査を実施した。調査方法は、スノーボール法によるウェブアンケートで、コンテンポ

ラリーダンスの振付体験のある 72 人から回答を集めることができた。

この調査では、「コンテンポラリーダンスの公演で上演する作品を創作するとき、コンピュータソフトの支援で振付家（身体動作の創造）を行うことについて、いちばん近い意見をお選び下さい。」という設問に対して、次の5項目のいずれかの選択を求めた。

- 振付はコンピュータの支援なしで人間の手で行うべき
- コンピュータ支援の振付があってもよいが、基本的には支援なしで行う方が望ましい
- コンピュータ支援の振付と支援なしの振付で、振付の手法としての優劣の差はない
- コンピュータ支援の振付の方が、支援なしの振付よりも有望だと思う
- わからない

結果は、aは1人(1.4%)、bは28人(38.9%)、cは31人(43.1%)、dは0人、eは12人(16.7%)であった。振付創作へのコンピュータ支援に否定的なプロ振付家(aとbで40.3%)と肯定的なプロ振付家(cとdで43.1%)の割合は、ほぼ拮抗している実態が明らかとなった。

本研究は、プロ振付家の4割程度は振付創作におけるコンピュータ支援に肯定的であることを背景として、モーショndataを利用してプロ振付家が新奇な動きを発見することの支援と、それを組み込んだ独創的な舞踊作品を創作することの支援を目的とする。

3. 分析合成型振付と動作合成システム

3.1 分析合成型振付の特徴

動作合成システム BMSS は、「分析合成型振付」(analytic-synthetic choreography)と名付けた振付手法に基づいて、舞踊動作を3DCGで再生するシステムである。分析合成型振付とは、モーショndataを利用することで、プロダンサーの舞踊動作を分析的に解体して多数の短い要素動作を作成し、これを再び組み合わせることで新奇な舞踊動作を創出する手法である。

具体的には、プロダンサーの舞踊動作をモーショndataとして取得し、これを時間軸に沿って、あるいは身体的な構造を用いて分節化して、多数の要素動作を作成、蓄積する。そして、この要素動作を時間軸および身体的な構造を用いて再合成することで新たな要素動作を生成する。動作の合成は、条件を設定して自動的に行うことも、ユーザが手動で行うこともできる。

舞踊創作術としての本手法の特徴は、身体動作を創作の起点とすることにある。通常の舞踊創作では、音楽、物語、感情のいずれかを振付契機とするのが一般的である。一方、本手法では、振付の初期契機から意図的に音楽、物語、感情を排除する。分析合成型振付は、魅力的な身体動作、す

なわち何らかの美学的効果を及ぼす舞踊の動きを初めから探究する創作法である。

3.2 BMSS の概要

BMSS は、分析合成型振付の手法で PC やタブレット上で舞踊動作を合成し、創出したダンスシーケンス（以下「シーケンス」）を 3DCG で再生するシステムである。BMSS の目的は振付創作の支援であるが、コンピュータが自動的に生成した振付を、そのまま芸術作品として舞台上演することは意図していない。プロ振付家が BMSS の利用で新たな着想を得たり発想を広げたりすること、そして BMSS で作った複数のシーケンスを素材として自らの舞踊作品を創作することを意図している。

図 1 は、BMSS ver.4.3 の画面例である。システムには Unit モード（図 1 左）と Sequence モード（図 1 右）があり、上部のタブで切り替えることができる。

Unit モードでは、ベースとなる全身の基本動作（Base）を 1 つ選択して合成の条件を設定し、混合用の全身動作（Blend）や置換用の身体部位の要素動作（Body-part）を合成することで、「ユニット」と呼ぶ数秒～十数秒の舞踊動作をいくつでも自動的に生成することができる。ベースとなる基本動作は、単純なステップから、床に手をつけて行うアクロバティックな動きまで、100 個の要素動作が種類別に分類されている。生成したユニットはアバターで再生し、速度の変更、左右の逆転などの編集を施すことができる。創作に利用できそうなユニットは 30 個まで保存しておくことができる。図 2 は、1 つの基本動作に、混合用の全身動作 1 個を混合し、置換用の両腕の動作 1 個を置換して生成したユニットの図解である。

Sequence モードでは、保存したユニットから選んで時系列に並べ、シーケンスを創作することができる。ユニットを最大 30 個まで連結でき、最長約 3 分のシーケンスを作って 3DCG で再生できる。再生時の視点は、ドラッグやピンチイン/アウトなど画面のタッチ操作で随時自由に変更可能である。ユニットの順番を変えたり、削除・挿入したり、シーケンスを編集することもできる。作成したシーケンスは保存しておき、呼び出して再生することができる。

4. プロ振付家の作品の分析

4.1 分析内容

プロ振付家 3 人が BMSS を使い、劇場での鑑賞に値するオリジナルの舞踊作品を創作し、実際に観客を集め、プロダンサーの演技によって上演する公演を 3 回行った。作品数はプロ振付家 1 人ごとに各回 1 作品で合計 9 作品、観客数は第 1 回が 50 人、第 2 回が 228 人、第 3 回が 126 人である。

本研究では第 2 回と第 3 回の 6 作品を分析対象とする。その理由は、第 1 回は第 2・3 回と比較

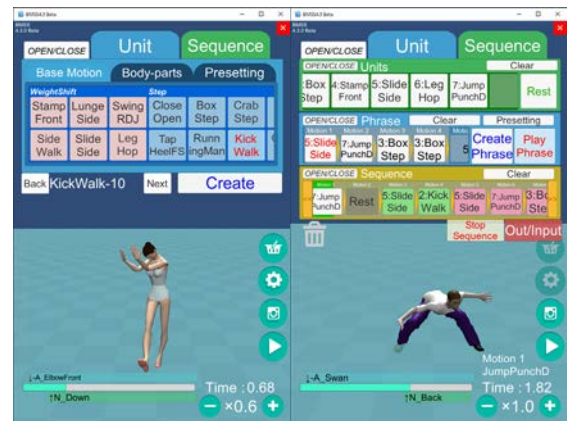


図 1 BMSS4.3 のユーザインタフェース画面

Figure 1 User-interface of BMSS4.3.

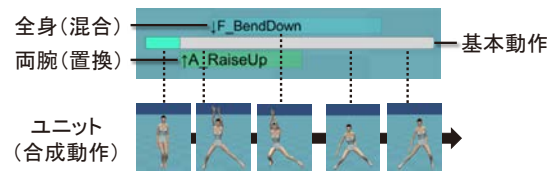


図 2 ユニット生成の例

Figure 2 Example of Unit-generation.

して演技空間が狭く条件が異なっていたため、また第 1 回は評論家への評価依頼を行わなかったためである。

第 2・3 回の 6 作品について、BMSS の具体的な活用方法を明らかにするため、2 つの作業を行った。

第 1 は、上演記録映像と BMSS で作成した舞踊動作の CG との比較・照合である。BMSS で作成し、プロ振付家が創作の素材として用いたユニットとシーケンスが、作品のどこにどうアレンジされて組込まれているかを秒単位で調べた。第 2 は、上演された 6 作品の演出の分析である。素材であるシーケンスを起点として、それを舞台化するにあたってどのような演出の要素が加えられているかを詳細に調べた。

以上 2 つの作業にあたり、プロ振付家に対して、個別インタビューを数時間ずつ行った。インタビュー実施は、事前に研究の趣旨、参加の自由と同意撤回の自由、個人情報の保護、研究結果の取扱いについて説明し、インフォームド・コンセントを得た上で行った。

4.2 分析の結果と考察

プロ振付家 X, Y, Z の 3 人が第 2 回公演で上演した作品を X2, Y2, Z2, 第 3 回公演で上演した作品を X3, Y3, Z3 とする。

表 1 に、6 作品の上演記録映像の分析結果をまとめた。表中の Sq はシーケンス、Ut はユニットである。Sq 数は作品に使用されたシーケンスで、Ut 数は、ダンサーの演技映像を秒単位で分

析してユニットを数えた。Ut 延べ数はダンサー1人当たりの数を求め、さらにSq数とダンサー1人当たりのUt延べ数については1分当たりの数値を求めた。Ut対応率は、ダンサー全員の延べ演技時間に対して、ユニットに対応している時間の割合を百分率で表したものである。

表1 6つの舞踊作品の比較
Table 1 Comparison of the six dance works.

	X2	X3	Y2	Y3	Z2	Z3
ダンサー数(人)	3	2	3	3	2	1
上演時間(秒)	937	1180	1081	1505	967	945
Sq数(個)	7	10	18	19	5	7
#1分当	0.45	0.51	1.00	0.76	0.31	0.44
Ut延べ数(個)	226	194	382	250	111	57
#1人当	75.3	97.0	123.3	83.3	55.5	57.0
#1人1分当	4.82	4.93	7.07	3.32	3.44	3.62
Ut異なり数(種)	166	100	156	205	56	35
Ut対応率(%)	63.9	92.1	63.9	39.9	43.8	59.5

図3は、第3回公演で上演した3つの作品(X3, Y3, Z3)の舞台写真である。



図3 劇場での上演風景 ©大洞博靖

Figure 3 The scene of performances at the theater.

6つの作品の映像分析と演出分析の結果より、仮説1を検証するために、各振付家のBMSSの使用法の変化を以下のように考察した。

Xは、X2とX3を比較すると、1分当たりSq数と1人1分当たりUt延べ数については大きな変化がない。しかし、Ut異なり数が166個から100個に前回比で40%減少しているにもかかわらず、Ut対応率は63.9%から92.1%に増加していた。インタビューおよび演出分析より、これはXがX3の創作にあたり、BMSSのアバターによる3DCGの動きでは人体で演技不可能なシーケンスを、ダンサー2人が協力することで演技可能にする振付手法を開発していたためであることが分かった。すなわち、X3では、X2よりも限られた種類のUtをさまざまな手法で反復し、上演時間全体にわたって活用することで、Ut対応率が上昇していた。

Yは、X、Zと比較すると、2回ともにSq数、Ut延べ数、Ut異なり数が多いという作家性に変化はなかった。しかしY2とY3を比較すると、1人1分当たりUt延べ数が7.07個から3.32個へ前回比で53%減少し、Ut対応率も63.9%から39.9%へ減少していた。インタビューおよび演出分析より、これはYがY3の創作にあたり、BMSSで作成したシーケンスに頼らないシーンを増やしていたためであることが分かった。具体的には「ノンダンス」と呼ばれる1990年代に登場したコンテンポラリーダンスの手法を用いた場面の時間が増加していた[14]。またYは、Y3において、BMSSのアバターによる3DCGの動画を、ダンサーの演技に合わせて舞台背景に投影するという演出を新たに導入していた。

Zは、X、Yと比較すると、2回ともにSq数、Ut延べ数、Ut異なり数が少ないという作家性に変化はなかった。しかしZ2とZ3を比較すると、Ut異なり数が56個から35個へ前回比で38%減少しており、6作品中で際立って少ないことが分かった。インタビューおよび演出分析より、これはZがZ3の創作にあたり、作品中でダンサーが発話しながら、BMSSで予め作成したシーケンスを模倣する演技をするという演出を行ったためであることが分かった。この演出方法は、「メタシアター」と呼ばれる演劇やコンテンポラリーダンスの手法の応用である[11,12]。

このように、3人それぞれが第3回には第2回と異なるBMSSの使用法を導入していたことが明らかになった。以上より、「プロ振付家はBMSSの利用を反復することで多様な使用法を考案できる」という仮説1を検証することができた。

5. 舞踊評論家による評価

5.1 評価の手順

第2・3回公演では、コンテンポラリーダンスを専門とする舞踊評論家（以下「評論家」）に、専門的な知識と経験に基づいて中立的に評価できる鑑賞者として、上演作品を劇場で直接見て評価することを依頼した。第2回は3人、第3回は4人に依頼し、そのうち2人には両公演ともに評価を依頼した。

質問は4問である。第1問は、6作品それぞれについて、BMSSを創作に使った効果または意義を感じたかを次の5択で尋ねた。

- a. 非常に感じた
- b. ある程度感じた
- c. 少しだけ感じた
- d. 感じなかった
- e. わからない

第2問は、コンピュータソフトを振付創作に使う是非を、プロ振付家72人に対して行ったウェブアンケートによる調査と同一の5択(2.2参照)で尋ねた。

第3問は、BMSSの具体的な効果を、自由記述で説明するように求めた。第4問は、公演と舞踊の動作合成システムに対する感想・意見を自由記述で答えるように求めた。

5.2 評価の結果と考察

表2は、第1問に対する延べ21件の回答（第2回9件、第3回12件）をまとめたものである。「非常に感じた」と「ある程度感じた」が合わせて16件（76%）であった。2回の公演を比較すると、第2回は5件（55%）、第3回は11件（92%）であった。BMSSを創作に使った効果または意義に関して、評論家はおおむね肯定的に評価したことが分かった。

表2 評論家による評価
Table 2 Evaluation by the critics.

	第2回	第3回	全体
a.非常に感じた	1 (11%)	3 (25%)	4 (19%)
b.ある程度 "	4 (44%)	8 (67%)	12 (57%)
c.少しだけ "	1 (11%)	1 (8%)	2 (10%)
d.感じなかった	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
e.わからない	3 (33%)	0 (0%)	3 (14%)

第2問に対する延べ7件の回答のうち4件は、第2・3回ともに評価した2人の回答であり、その選択は2回で変わっていなかった。これを踏まえて5人の評論家の回答の内訳を示せば、「基本的にはコンピュータ支援なしで行う方が望ましい」が1人、「コンピュータ支援の振付と支援なしの振付で、振付の手法としての優劣の差はない」

が4人で、その他の選択はなかった。評論家は5人という限られた人数であったが、本研究では、コンピュータ支援の振付と支援なしの振付で優劣の差はないと回答した割合が、プロ振付家が43.1%であったのに対し、評論家では80.0%であった。

第3問、第4問の自由記述回答は、第2回の3人の合計が文字数3732字、センテンス数74個、第3回の4人の合計が文字数4927字、センテンス数75個であった。このテキストデータに対して、質的データの分析手法 SCAT (Steps for Coding and Theorization)を用い、探索的テキストデータ解析を行った。SCATは、4ステップのコーディングで文章や発話を探索的に分析するための手法であり、人文社会科学で広く用いられているものである[15]。具体的には、すべてのセンテンスに対し、データの中の着目すべき語句、それを言い換えるためのデータ外の語句、それを説明するための語句、そこから浮き上がるテーマ・構成概念の順に、コードを与えて分析した。

評論家の回答を分析した結果、第2回、第3回の公演において、BMSSの使用法は多様であるにもかかわらず、いずれの使用法も、すでにコンテンポラリーダンスの創作で採用されている2種類の振付手法の発展形と見なすことで、肯定的に評価していることが分かった。その2種類とは、第1に「コンタクト・インプロビゼーション」、第2に「動きの素材の編集」である。

第1の「コンタクト・インプロビゼーション」とは、新しい舞踊動作を創出するための即興舞のメソッドである。1970年代、米国で Steve Paxton によって提唱され、その後現在に至るまで、コンテンポラリーダンスの振付創作の手法として広く用いられている[12,16]。

評論家の自由記述回答では、第1回公演に対しては、「動きの発想を新鮮なものにするために、様々な方法が考えられており、コンタクト・インプロビゼーションなども本来はそのためのものだった」、「コンタクト・インプロビゼーション等ダンサーの即興から素材を拾うことはコンテンポラリーダンスではふつうになった」など、第2回公演に対しては、「コンピューターによる振付生成の場合、コンタクトインプロヴィゼーションは不得手かと当初は考えていたので冒頭で二人が重なった場面などは意外だった」などの記載が見出された。いずれも BMSS を用いる手法とコンタクト・インプロビゼーションとで、創作における目的、効果が同等であると指摘していた。

第2の「動きの素材の編集」とは、振付家やダンサーが振付の材料を持ち寄り、それを元にして舞踊動作を案出し、さらにそれらを振付家が編集

して創作する手法である。このような手法は、コンテンポラリーダンスでは1980年代あたりから、Pina Bausch, Philippe Decoufléらの作品を典型として、コンテンポラリーダンスの振付創作の手法として広く用いられている[12,13,16]。

評論家の自由記述回答では、第1回公演に対しては、「コンテンポラリーダンスでは、ダンサーたちの出すアイデアや動きを取り入れて創作することは珍しくない」、「振付家の仕事は「所作の創作」から「素材の編集」になったとも言える」など、第2回公演に対しては、「さまざまな動きを採集して組み合わせる創作方法は珍しくない」などの記載が見出された。いずれもBMSSを用いる手法と動きの素材の編集とで、創作における目的、効果が同等であると指摘していた。

以上、第1問への回答と第3・4問の自由記述回答の分析より、「プロ振付家のBMSS使用法が多様に変化しても、舞踊評論家によるBMSSに対する肯定的評価は変わらない」という仮説2を検証することができた。

6. まとめと展望

プロ振付家が動作合成システムBMSSを用いて創作した作品を上演する公演を実施した。作品の分析から、プロ振付家はBMSSの利用を反復することで、多様に活用できることが明らかになった。またプロ振付家の使用法が多様に変化しても、舞踊評論家はBMSSの有用性を肯定的に評価していることが明らかになった。

今回の研究では、BMSSを用いてオリジナルの舞踊作品を実際に創作したプロ振付家は3人のみであった。しかし、72人から回答を集めたウェブアンケートの結果から明らかな通り、プロ振付家のIT利用に対する意見・態度は一律でない。また、今回の研究ではBMSSを用いて創作した作品を評価した舞踊評論家は5人のみであったが、舞踊評論家の見解も一律ではないと推測できる。

今後は、プロ振付家と舞踊評論家の人数を増やして、追試実験となる再度の劇場公演を行う計画である。同時にBMSSの要素動作のセットを更新し、振付創作におけるシステムの有用性をいっそう高めることを目指す。

謝辞

今回の実験にご協力いただいた方々、とりわけ振付家の坂田守氏、石渕聡氏と出演ダンサー、舞台制作に協力いただいた山口佳子氏とスタッフ、評価に協力いただいた5人の舞踊評論家各氏に深く謝意を表す。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19H04424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. プロ振付家による舞踊創作を目的とした動作合成システムの改良と創作実験. 情処学会論文誌 DCON, 2020, Vol.8, No.1, pp.29-39.
- [2] 海野敏, 曾我麻佐子, 平山素子. コンテンポラリーダンスの創作における動作合成システム使用法の多様性. じんもんこん 2021 論文集, 2021, pp.276-281.
- [3] 海野敏, 曾我麻佐子, 平山素子. 動作合成システムを用いたプロ振付家による舞踊創作と評論家による評価. じんもんこん 2019 論文集, 2019, pp.25-30.
- [4] Calvert, T. et al. Applications of Computers to Dance. IEEE Computer Graphics and Applications, 2005, Vol.25, No.2, pp.6-12.
- [5] Choensawat, W. et al. Applications for Recording and Generating Human Body Motion with Labanotation. Dance Notations and Robot Motion, 2015, Vol.111, pp.391-416.
- [6] Felice, M. C. et al. Knotation: Exploring and Documenting Choreographic Processes. Proc. of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2018, No.448, pp.1-12.
- [7] 湯川崇, 海賀孝明, 長瀬一男, 玉本英夫. 舞踊符による身体動作記述システム. 情報処理学会論文誌, 2000, Vol.41, No.10, pp.2873-2880.
- [8] Fan, R. et al. Example-Based Automatic Music-Driven Conventional Dance Motion Synthesis. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2012, Vol.18, Issue 3, pp.501-515.
- [9] Tang, T. et al. Dance with Melody: An LSTM-autoencoder Approach to Music-oriented Dance Synthesis. Proc. of the 26th ACM International Conference on Multimedia, 2018, pp.1598-1606.
- [10] Aristidou, A. et al. Emotion Control of Unstructured Dance Movements. Proc. of the ACM SIGGRAPH / Eurographics Symposium on Computer Animation, 2017, No.9, pp.1-10.
- [11] Bremser M. et al. Fifty Contemporary Choreographers, 2nd ed. Routledge, 2011, 375p.
- [12] 鈴木晶編. バレエとダンスの歴史: 欧米劇場舞踊史. 平凡社, 2012, 310p.
- [13] 乗越たかお. コンテンポラリー・ダンス徹底ガイド HYPER. 作品社, 2006, 270p.
- [14] 越智雄磨. コンテンポラリー・ダンスの現在: ノン・ダンスの地平. 国書刊行会, 2020, 249p.
- [15] 大谷尚. 4ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案. 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要, 2007, Vol.54, No.2, pp.27-44.
- [16] Craine, D. and Mackrell, J. The Oxford Dictionary of Dance 2nd ed. Oxford University Press, 2010, 502p.