

# 上演芸術における演者間インタラクションに対する探索的検討： 同期理論の応用

## The Interaction among Performers in Performing Arts: Cases of Breakdance

清水 大地<sup>†</sup>, 岡田 猛<sup>†</sup>  
Daichi Shimizu, Takeshi Okada

<sup>†</sup> 東京大学大学院教育学研究科  
Graduate School of Education, University of Tokyo  
tothefuture0415@yahoo.co.jp

### 概要

ダンスや音楽演奏といった上演芸術では、他者と豊かな関わり合いが営まれ魅力的な表現が披露される。本研究では、同期理論を用いた検討を行うことで、この関わり合いを検討するための枠組みの構築を目指した。実際にブレイクダンスのバトル場면을対象とし、ダンサー間・ダンサーとDJ間の振る舞いの対応関係を検証したところ、単純な同期を超えた多様な部位間の複雑な対応関係が見られ、時間経過によってそれらが動的に変化する様子が示唆された。上演芸術のインタラクションの理解のためには、これらの複雑な枠組みを捉えるための同期理論の拡張が必要と考えられる。

キーワード: 上演芸術, ブレイクダンス, 演者間インタラクション, 同期, Multi-layered Coordination

### 1. Introduction

ダンスや音楽演奏といった上演芸術では、他者と豊かな関わり合いが営まれつつパフォーマンスが披露される。例えば、演者が互いの表現に依拠した表現を展開すること、関わり合いから一人では生成困難な魅力的な表現が生成されることが指摘されている[1][2]。また生物学や文化人類学の観点からも、上演芸術における共演者との関わり合いが社会的な絆の強化に繋がること、そしてその強化が共同体の維持・発展にとって有用であったため、様々な共同体において音楽やダンス表現が伝統的に受け継がれてきたことが示されている[3][4]。本研究では、ブレイクダンスを取り上げ、そこで生じる演者間インタラクションを捉える枠組みの提案とその枠組みに基づいた探索的検討を行った。

上記の演者間インタラクションを科学的に捉えるために本研究が着目したのが、同期現象(synchronization)である。同期現象とは、時空間を共有する複数のエージェント間に、類似した振る舞いが時間的に近接して生じることを示す現象である。これまでホテルの明滅やカエルの鳴き声に加え[5]、拍手や歩行・会話時の姿勢等のヒトの多様な振る舞いにおいても観察されること

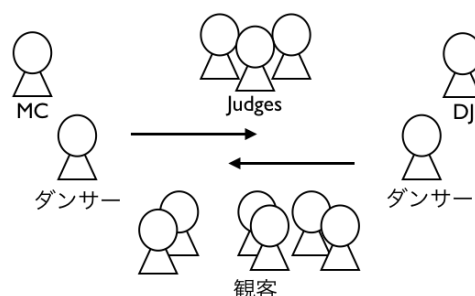


図1. バトル場面の1例

が示され[6]、相対位相等の物理学に基づいた理論によって検証が行われてきた。

以上の同期現象やその蓄積された理論は、演者間のインタラクションを検討する上でも有効と考えられる。複数名がともに表現を披露する表現場面では、多様な媒体を通じた関わり合いを行うことで、演者同士が類似した特徴を持つ表現を生成・披露すると推測されるためである。近年では、実際に同期理論を適用することで芸術表現における関わり合いを捉える試みが営まれつつある[7]。一方で、演者間で生じるインタラクションは、特定の媒体において同一の振る舞いを一致したタイミングで行うことに留まらない。ダンスを例とすれば、多様な媒体(腕部や脚部といった各身体部位等)を用いて、他者と多様なレベルで対応した振る舞いを、多様なタイミングで披露する様相が見られることが想定される[2][8][9]。以上を踏まえ、本研究では、実際のインタラクションデータに同期理論の解析手法を適用し、その適用可能性と拡張すべき方向性を検討する。特に各参加者の振る舞いが互いの振る舞いにより規定されるシステム的な様相が見られることが想定されるブレイクダンスのバトル場面(図1, 図2参照)を対象とした。

### 2. ダンサー間のインタラクション

まずダンサー間に生じるインタラクションを検討し

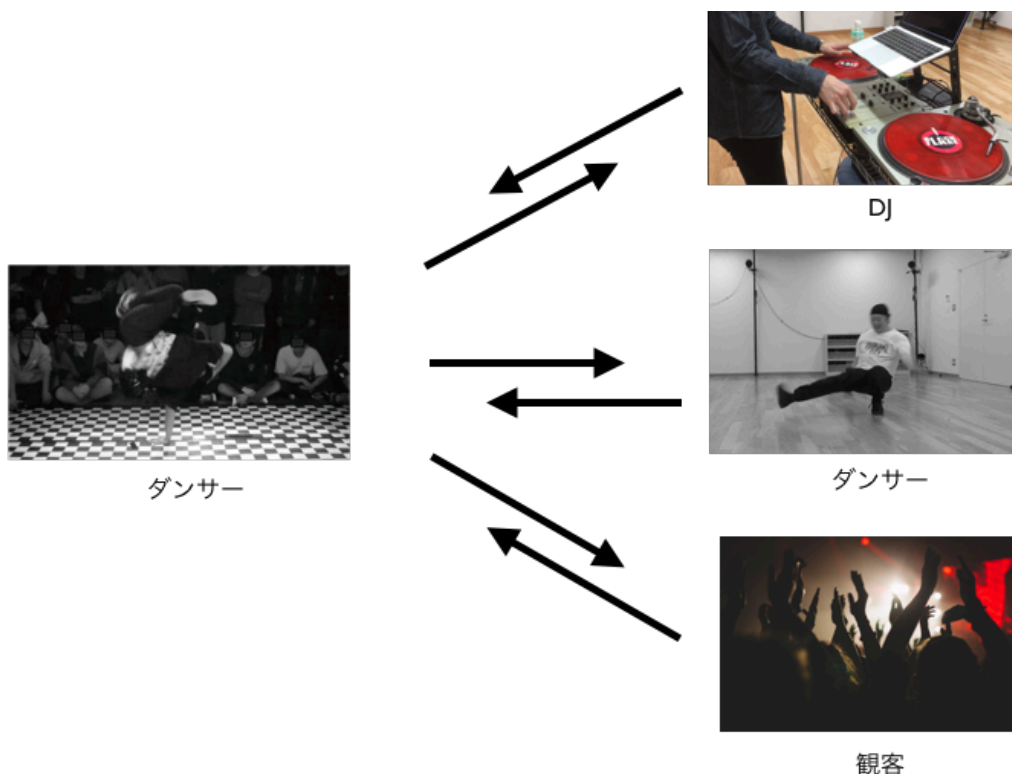
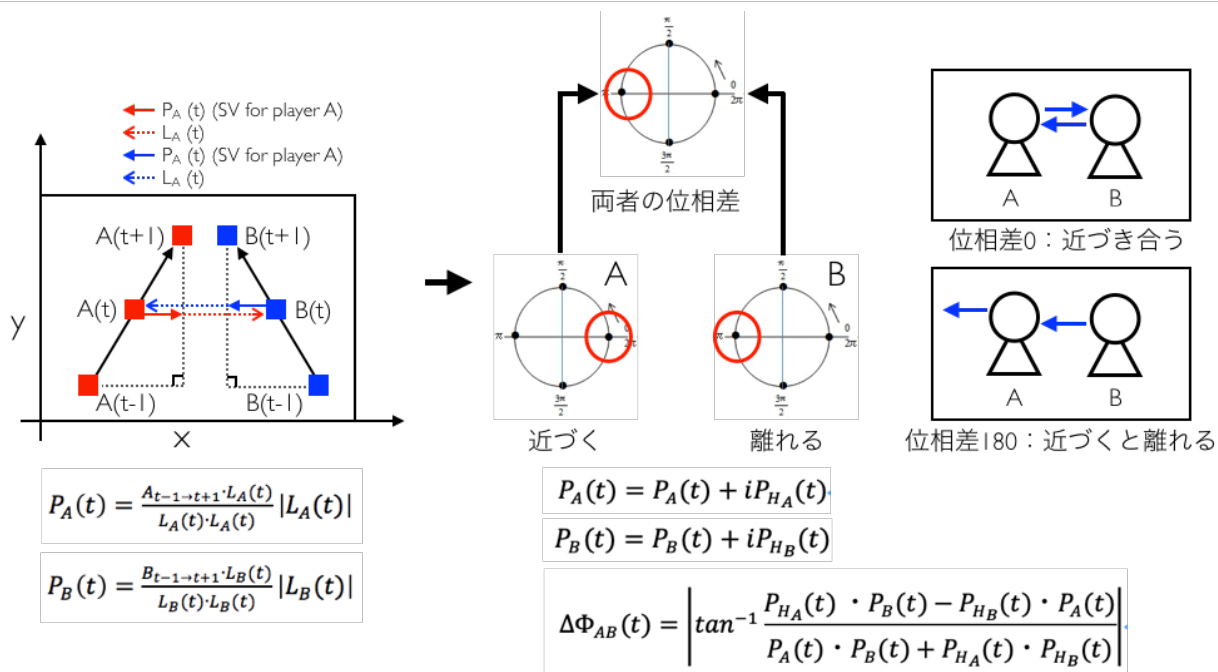


図2. バトル場面において見られる関わり合いによるシステム的な様相。実際は、DJや他のDancer、Audienceの間においてもインタラクションが生じており、それらも含めた非常に複雑な関わり合いが構築されている。



各ダンサーの前後移動をベクトルで表記

ヒルベルト変換による各ダンサーの位相の算出・位相差の算出

図3. 空間内の前後移動の協調関係に関する解析手法。Kijima et al. (2012), Okumura et al. (2012) に基づいて作成

た[8] (図3). ここでは、入賞経験を持つ熟達者7名 (4 10.86(2.54)) に依頼し、グループ内で総当たりのペアを名ずつの2グループ、年齢: 27.29 (2.43), 経験年数: 形成してバトルを行った (各グループ6ペアの計12ペア)

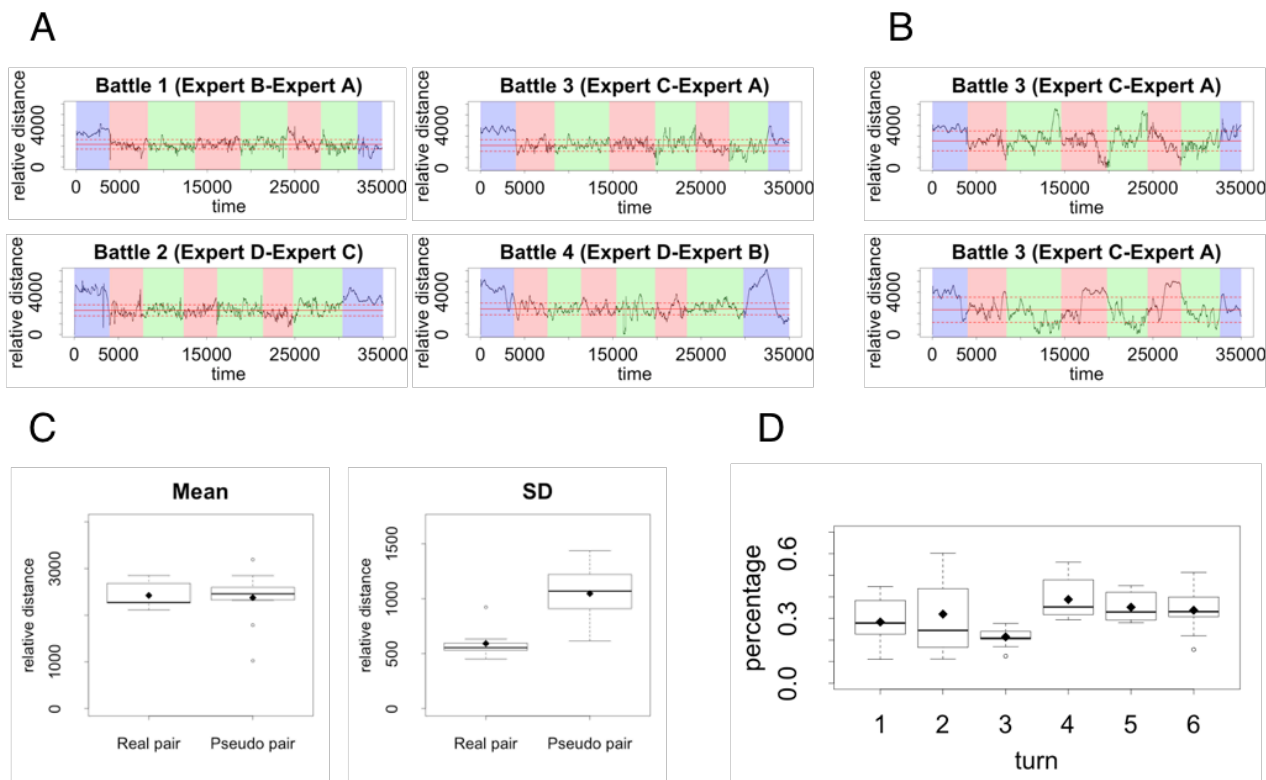


図4 (A) Real pairにおける相対距離の例。各時系列データに平行に引かれた実線は距離の平均値を、点線は平均値±1 SDの値を示す。赤色で塗りつぶされた部分は最初のダンサーのパフォーマンス部分を、緑色で塗りつぶされた部分は二番目のダンサーのパフォーマンス部分を、青色で塗りつぶされた部分はパフォーマンスの前後部分をそれぞれ示す。(B) Pseudo pairにおける相対距離の例。(C) Real pairとPseudo pairにおける相対距離のgrand meanとSD。(D) Real pairにおいて平均値±1 SDを逸脱したパフォーマンスの各turnの割合

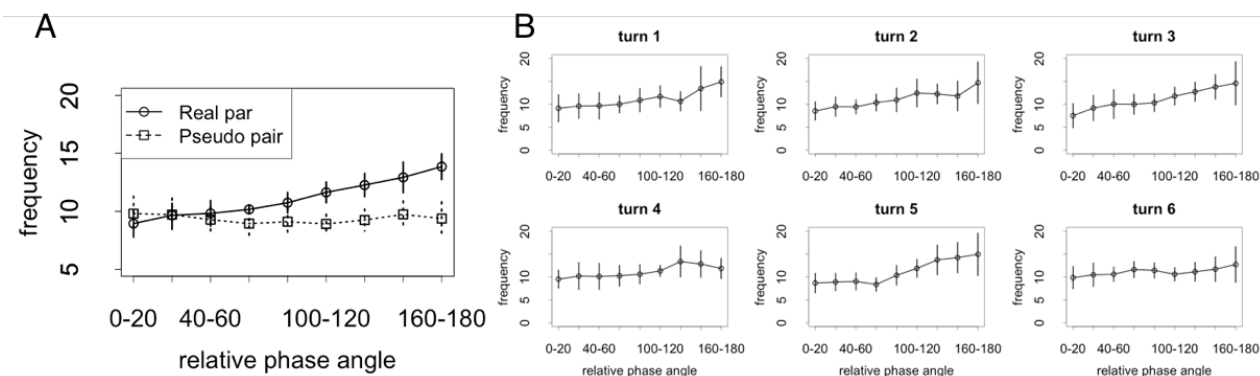


図5 (A) Real pairとPseudo pairにおける各相対位相の頻度。(B) Real pairにおける各turnの各相対位相の頻度。

ア). そしてバトル時の頸部付近の位置データをモーションキャプチャー (OQUS 300, QUALISYS, Göteborg, Sweden) により測定し, 両ダンサーの相対距離と前後移動に関する相対位相を算出することで両者の移動に関する振る舞いの協調関係を検討した (図3, 解析の詳

細は[8][10]を参照).

結果を図4, 図5に示す. 図4Aから両者が一定の距離を保ちつつ表現を行なった様子が伺われる. 実際に片方のダンサーを別のペア時の同ダンサーと入れ替えた Pseudo pair と比べ, Real pair ではSDが有意に小さ

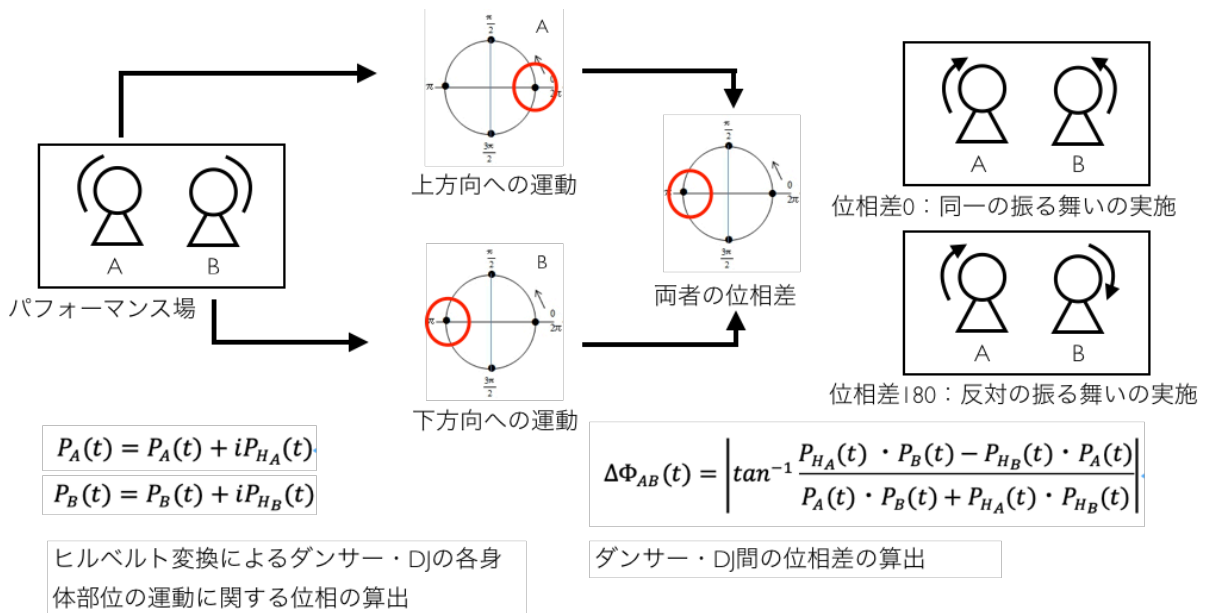


図6. ダンサー・DJ間の振る舞いの協調関係に関する解析手法。Kijima et al. (2012)、Okumura et al. (2012)に基づいて作成した。

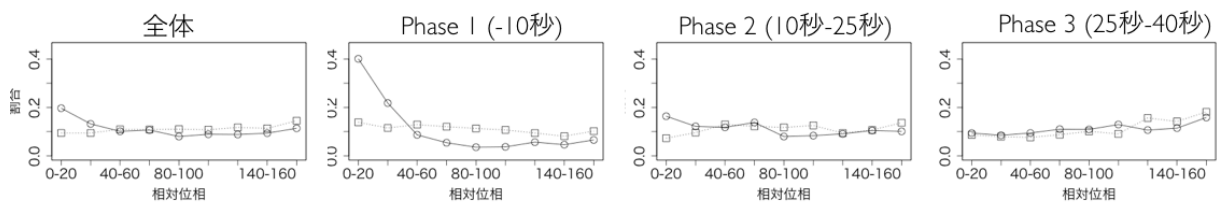


図7. リズム運動に関する協調関係の結果。実線はreal pairの結果を、点線はpseudo pairの結果を示す。

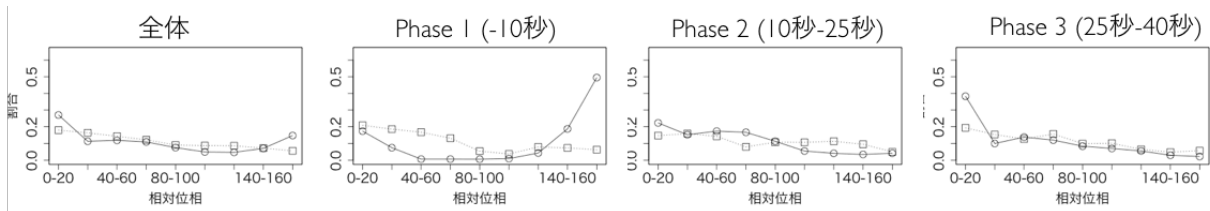


図8. 表現の詳細に関する協調関係の結果。実線はreal pairの結果を、点線はpseudo pairの結果を示す。

いことが示された ( $t(17.46) = 5.33, p < .001$ )。また図 5A から両ダンサーが逆位相の同期に該当する振る舞い（一方が前進した場合、他方が後進する）を数多く行っており ( $F(8, 72) = 11.45, p < .001$ )、他者に対応した振る舞いを行うことで距離を維持していたことが推測された。また興味深いことに、上記の他者と協調した振る舞いはバトルの時間経過とともに見られなくなっていた様子が伺われた (図 4D, 図 5B 参照)。

### 3. ダンサー・DJ間のインタラクション

次にダンサーと DJ 間に生じるインタラクションを検討した[11]。ここでは入賞経験を有する熟達したダン

サー2名 (A : 30 歳, 経験年数 14 年, B : 30 歳, 経験年数 13 年) とバトルでの演奏経験を豊富に有する DJ1 名 (27 歳) とでそれぞれペアを作り、パフォーマンスを実施した。そして表現時の各身体部位 (特に頸部と左手) の位置データを測定し、ダンサーと DJ のリズム運動 (頸部の上下動) と表現に関する運動 (左手の運動) の協調関係を相対位相によって検討した (図 6 参照)。

リズム運動の結果を図 7 に、表現に関する運動の結果を図 8 に示す。図より、ダンサーを入れ替えた Pseudo pair に比べ Real pair において同位相・逆位相の同期双方が多く見られる様子、そしてパフォーマンスの展開に応じてその協調関係が同位相から逆位相または逆位

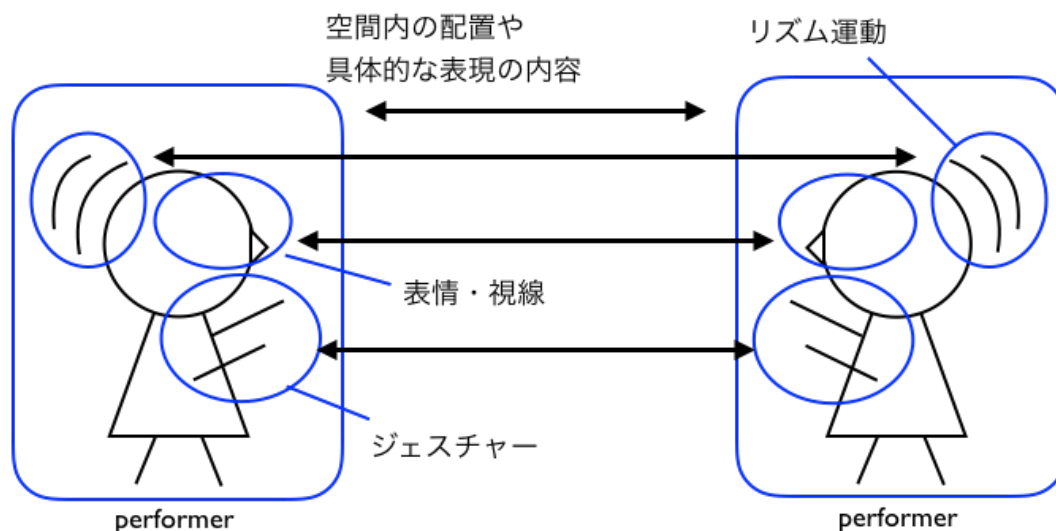


図9. Complicated Multi-layered Coordinationの枠組み、特にダンスパフォーマンスの場合の例を記している

相から同位相へと変化する様子が見られた。これはダンサー、DJ間に何かしらの協調関係が生じること、そしてその関係性が時間経過によって動的に変化することを示唆する結果と考えられる。

#### 4. Discussion

上記の結果は、ブレイクダンスの演者間インタラクションに見られる特徴を示唆したものと考えられる。表現場面では、演者間に多様な媒体において協調関係が生じ、そしてその関係性が時間経過によって動的に変化すると推測されるのである。以上を踏まえて本研究が提案する演者間インタラクション (Complicated Multi-layered Coordination) の枠組みを図9に示す[10][11]。この多様な媒体における動的な関係性を捉える上で同期理論とその解析手法は有効である一方で、複数の媒体内・媒体間の関係性をどう抽出するか、時間経過による変化をどう検討するのか、他者にわずかに遅れて実施する等の複雑な対応関係をいかに抽出するのかといった点で課題を抱えている。今後演者間のインタラクションを定量的に検討するためには、以上の観点を踏まえた同期理論の拡張が必要と考えられよう[12]。

また、上記した複雑なインタラクションの特徴が何故表現場面において生じるのか、その理由は明らかにされていない。この点を検討するには、表現の実施者に加えてこれらのインタラクションが鑑賞者にどういった影響をもたらすのかといった、鑑賞者側の観点も踏まえたアプローチが必要と考えられるだろう。今後は

この観点も踏まえた検討を行っていくことを予定している。

#### 5. Acknowledgments

本研究への協力をご快諾頂いたダンサーの方々に厚く御礼申し上げます。なお本研究は、科学研究費基金若手研究B (課題番号: 26780352, 代表: 清水大地, 課題番号: 16K17306, 代表: 清水大地) の助成を受けて行われました。

#### 6. Reference

- [1] Bailey, D. (1980). *IMPROVISATION*, Buxton: Moorland Publishing.
- [2] 清水大地・岡田猛: ストリートダンスにおける即興的創造過程, 『認知科学』, 20(4), 421-438, 2013.
- [3] Merker, B., Morley, I., & Zuidema, W. (2015). Five fundamental constraints on theories of the origins of music, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1664), 20140095.
- [4] Weinstein, D., Launay, J., Pearce, E., Dunbar, R. I., & Stewart, L. (2016). Singing and social bonding: changes in connectivity and pain threshold as a function of group size, *Evolution and Human Behavior*, 37(2), 152-158.

- [5] Strogatz, S. H. (2003). *Sync: rhythms of nature, rhythms of ourselves*, Allen Lane.
- [6] Nédá, Z., Ravasz, E., Brechet, Y., Vicsek, T., & Barabási, A. L. (2000). Self-organizing processes: The sound of many hands clapping, *Nature*, 403(6772), 849.
- [7] Walton, A. E., Richardson, M. J., Langland-Hassan, P., & Chemero, A. (2015). Improvisation and the self-organization of multiple musical bodies, *Frontiers in Psychology*, 6: 313.
- [8] 清水大地・岡田猛: 舞台表現における他者との相互作用のダイナミクス—コミュニケーションの隠れた次元としての距離による検討, 『HCS2016』, 95, 29–34, 2017.
- [9] OHJI: 『ROOTS OF STREET DANCE』, 東京: ぶんか社, 2001.
- [10] 清水大地・岡田猛: 上演芸術における演者間インタラクションに関する多層的な検討, 『第 13 回 VNV 年次大会』, 2019.
- [11] 清水大地・岡田猛: ダンスパフォーマンスにおける演者間インタラクション: Dancer-DJ 間の相互作用に関する検討, 『人工知能学会全国大会第 33 回大会論文集』, 2019.
- [12] Dale, R., Fusaroli, R., Døjbak Håkonsson, D. D., Healey, P., Mønster, D., McGraw, J., ... & Tylén, K. (2013). Beyond synchrony: complementarity and asynchrony in joint action, *In Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, Vol. 35, No. 35.
- [13] Okumura, M., Kijima, A., Kadota, K., Yokoyama, K., Suzuki, H., & Yamamoto, Y. (2012). A critical interpersonal distance switches between two coordination modes in kendo matches, *Plos One*, 7(12), e51877.
- [14] Kijima, A., Kadota, K., Yokoyama, K., Okumura, M., Suzuki, H., Schmidt, R. C., & Yamamoto, Y. (2012). Switching dynamics in an interpersonal competition brings about “deadlock” synchronization of players. *Plos One*, 7(11), e47911.