

コンピュータビジョン技術を用いた シンクロダンス練習支援システム SyncUp の研究成果発表

1. 発表者：

矢谷 浩司（東京大学 大学院工学系研究科電気系工学専攻 准教授）

2. 発表のポイント：

- ◆東京大学工学系研究科電気系工学専攻に所属する Zhongyi Zhou（博士課程学生）、Anran Xu（修士課程学生）、および矢谷浩司（准教授）は、コンピュータビジョン技術を応用することにより、シンクロダンスの練習を支援する SyncUp というシステムを構築しました。
- ◆この SyncUp では、撮影されたシンクロダンスの練習動画をアップロードすると、ダンサー同士のポーズの類似性のみならず、動きの同期性をコンピュータビジョン技術で定量的に評価し、グラフや動画上のオーバーレイとしてポーズや動きのタイミングのズレを可視化します。実験の結果、SyncUp の認識結果がダンサーの評価と概ね一致することを確認した他練習の効率的な支援のみならず、ダンサー間でのコミュニケーションを円滑するなどの肯定的な効果が期待できることを明らかにしました。
- ◆アイドルやアニメキャラクターのグループが同時にダンスをするシンクロダンスは、SNS などにおいてアマチュアのダンサーから大きな注目を集めています。SyncUp はそのようなダンサーの練習を支援するシステムであり、スマートフォン等で撮影された動画でシンクロダンスの分析を可能としています。SyncUp は人々の芸術的表現を支援する人工知能技術の新しい応用を示すものです。

3. 発表概要：

アイドルやアニメキャラクターのグループが同時にダンスをするシンクロダンスは、SNS などにおいてアマチュアのダンサーから大きな注目を集めています。この注目の高まりにより、シンクロダンスの練習を効率的に支援するシステムが求められています。アマチュアのダンサーにとっては練習のために特別な機器を準備することは難しいものです。また、シンクロダンスではすべてのダンサーが必ずしも同じポーズを取るとは限らず、ポーズや動きは違っていても、動きのタイミングが同じであるために、美しい同期性を生み出すこともあります。このため、単純なポーズ認識ではダンサーに対する十分な支援ができませんでした。

東京大学工学系研究科電気系工学専攻に所属する Zhongyi Zhou（博士課程学生）、Anran Xu（修士課程学生）、および矢谷浩司（准教授）は、コンピュータビジョン技術を応用することにより、スマートフォン等で撮影された動画を用いてシンクロダンスの練習を支援する SyncUp というシステムを構築しました。この SyncUp では、ダンサー同士のポーズの類似性のみならず、動きの同期性をコンピュータビジョン技術で定量的に評価し、グラフや動画上のオーバーレイとしてポーズや動きのタイミングのズレを可視化します。評価実験では SyncUp の認識結果がダンサーの評価と概ね一致することを確認した他、練習の効率的な支援のみならず、ダンサー間でのコミュニケーションを円滑にするなどの肯定的な効果が期待できることを明らかにしました。

4. 発表内容：

東京大学工学系研究科電気系工学専攻に所属する Zhongyi Zhou（博士課程学生）、Anran Xu（修士課程学生）、および矢谷浩司（准教授）は、コンピュータビジョン技術を応用することにより、シンクロダンスの練習を支援する SyncUp というシステムを構築し、ダンサーがダンスの同期性の低い部分にすぐにアクセスすることを可能とすることで、ダンス練習を効率的に支援することを目指しました。アイドルやアニメキャラクターのグループが同時にダンスをするシンクロダンスは、SNS などにおいてアマチュアのダンサーから大きな注目を集めており、アマチュアのダンサーでも使用できる練習を効率的に支援するシステムが求められていました。

SyncUp では、複数人のダンサーの動きを認識し、そのポーズの類似性のみならず、動きのタイミングのズレの定量的な分析を可能としました。コンピュータビジョン技術により抽出されたスケルトンデータをもとに体の各部位の相対的な位置の差異を定量的に検出することで、ダンサー間のポーズの類似性を推定しています。さらに、シンクロダンスではすべてのダンサーが必ずしも同じポーズを取るとは限らず、ポーズや動きは違っていても、動きのタイミングが同じであるために、美しい同期性を生み出すこともあります。このため、SyncUp では、各ダンサーがどのタイミングで体の部位を動かしているかを定量的に推定するアルゴリズムを実装しました。これにより各ダンサーの姿勢の変化から動きのタイミングを検出することができ、ダンサー間の動きのタイミングのズレを検出することを可能としました。SyncUp では、これらの分析に必要なデータがスマートフォン等で撮影された動画であり、特別なセンサーや機器を必要としない利点があります。したがって、SyncUp アマチュアのダンサーでも気軽に利用できるシステムとなっています。

さらにその分析結果を、ユーザに対してグラフにて表示する他、動画内のダンサー上に提示されるオーバーレイにより、ポーズのズレが大きい体の部位を可視化します。これにより、ダンサーはダンスの同期性が低いパートに効率的にアクセスすることができ、重点的に不得意とするパートを練習できるようにするなど、シンクロダンスの練習を効率的に支援します。システム評価においては実際にシンクロダンスを行なっているユーザによるポーズや動きのタイミングのズレの評価と、SyncUp による認識結果を比較し、ダンサー自身がおこなった主観的評価と概ね一致することを確認しました。また、ユーザ実験の結果からは、練習の効率的な支援のみならず、ダンサー間でのコミュニケーションを円滑にするなどの肯定的な効果が期待できることを確認しました。さらには、SyncUp の技術を応用することにより、上手にダンスできている部分のみを自動的に抽出し、SNS 等で公開するためのハイライト動画を生成するなどの新しい応用方法の可能性も確認されました。

本研究成果は IoT、ユビキタスコンピューティングの研究における最高峰の国際論文誌である Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable, and Ubiquitous Technology に採択され、2021 年 9 月 21 日に掲載されました。また、同分野において影響力のある国際会議である ACM international joint conference on pervasive and ubiquitous computing (UbiComp 2021、2021 年 9 月オンライン開催)において口頭発表されました。

東京大学矢谷研究室（インタラクティブ・インテリジェント・システム ラボラトリー、IIS Lab、<https://iis-lab.org>）では、同ラボに所属する研究者が設計、実装、評価する知的なインタラクティブシステムによって、人々の知的活動・健康的生活を支援し、人々の QOL(quality of life)を向上させることをミッションとしています。今回の研究成果である

図1. SyncUp インタフェース全体図。画面上部左にダンス動画、上部右はポーズのズレを可視化する動画上にオーバーレイを示している。この例では、左腕がダンサー間で大きくずれているため、赤色のオーバーレイが表示されている。また、画面下部にはポーズと動きのタイミングのズレをグラフで示したものがユーザに提示されている。



図2. オーバーレイの例。ポーズのズレの大きさに応じて色が変わるようになっている。赤色に近い色ほど、ズレが大きいことを示す。