

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 技能獲得メカニズムの原理解明および獲得支援システムへの展開

2. 研究代表者名及び主たる共同研究者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

小池 英樹（東京工業大学情報理工学院 教授）

主たる共同研究者

牛場 潤一（慶應義塾大学理工学部 教授）

古屋 晋一（(株) ソニーコンピュータサイエンス研究所リサーチラボラトリー 研究員）

暦本 純一（東京大学大学院情報学環 教授）

3. 事後評価結果

○評点（2022 年度事後評価時）：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

（以下、2022年度課題事後評価時のコメント）

本研究の目的は、高度画像処理技術、拡張現実感技術、ソフトロボティクス技術、人工知能技術を駆使し、高度な技能を人から獲得し伝承する技能獲得支援システムの技術基盤を開発することである。これまでに、トップアスリート、熟練音楽演奏家、障害者という特殊技能を持つ人々に着目し、(1)技能獲得メカニズムの原理解明、(2)技能獲得支援システムの開発を行った。

効果的なスキル獲得に重要な共通要素として、脳と身体の動作原理を解明しつつ、様々な場面で使える動作解析システムの開発と共有などに取り組み、優れた成果をあげた。具体的には、単眼カメラからの高精度な3次元姿勢認識手法による技能計測技術を開発し、スポーツ、楽器演奏の動作計測を実現しチーム全体で活用した。また、深層学習による技能分析手法により、多次元データを低次元空間に写像して比較するという、従来の関節座標の比較とは異なる差分提示を実現した。さらに、学習効果の持続性についての分析や、実時間フィードバックシステムは、VR/AR及びロボティクス技術を用いることで、実時間で視聴触力覚によって学習者に教示を行うことを実現した。いずれもオリジナルな発想を基にしており、難関国際会議での受賞など高い独自性と国際レベルの研究水準にある。

スポーツ、音楽などにおける技能獲得と伝承は、高い社会貢献が期待されるとともに、技の獲得の原理解明など科学的なイノベーションへの期待も高い。特にピアノ演奏技能獲得において、プロジェクト全体で開発された技術を統合する形で実用的技能獲得支援システムを実現し、さらに社会実装としてピアノアカデミーを開講し、履修者が健全に高い成果を挙げていることは特記すべきである。また、国立スポーツ科学センターと連携し、競技スキーを対象とした国内トップアスリートのために開発された技能獲得支援システムを構築した。

CMU、St Andrews大学、DFKI、ハノーファ音楽演劇メディア大、ハノーファ音大、ロンドン大学ゴールドスミス校など海外機関との交流、共同研究も盛んに行われている。独自性の強いco-PIが主導する各グループのテーマ遂行に加え、グループ間での連携も非常に活発であり、高い相乗効果が生まれた。現在まで、査読有り論文・主要国際会議等125件、招待講演が国内外44件、特許出願16件（うち国際特許2件）、受賞22件、メディア報道32件などの抜群の成果を上げた。

今後、技の本質、獲得、伝達についてさらに深掘りして技の理解と情報学的普及に貢献することを強く期待する。

（2024年2月追記）

技能獲得支援システムの完成度を高めるために、1年間研究期間を延長し、大規模なデータセット

を半自動的に生成可能な手法の開発とデータセット拡充、拡張現実感（AR）を用いたピアノ訓練システムの開発、拡張現実感を用いたスキー訓練システムの開発、拡張現実感を用いた外科医訓練システムの開発等を行なった。

その結果、ピアノ練習におけるARを用いた教師と学習者の差分提示などによる訓練システムの有効性を検証するなど、多くの成果をまとめた。