研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： Shared synergy を利用した高い汎化能力をもたらす模倣学習

2. 個人研究者名

杵澤 京（東北大学大学院工学研究科 助教）

3. 事後評価結果

本研究は、人間の動作生成の神経的基盤と考えられるシナジーを利用した、ロボットの模倣学習システム実現を目的としている。特に、シナジー利用法において、従来説明されてこなかった複数シナジーの組み合わせと再利用に関して、リーチング動作を実現した論文は、国際雑誌 Royal Society Open Science に採択、掲載されている。

ロボット模倣学習への応用に関しては、書字タスクを対象とした検証を行なっている。具体的には、教師データをシナジーの思想により要素分解することで、通常模倣学習より安定かつ新規動作への対応もスムーズに行われることを示した。本成果は、IEEE Access に投稿中である。

ACT-X 研究として、自ら仮説提案、実装、評価、論文執筆を行ない、シナジーなどの神経生理の知見、筋電位計測、ロボティクス、機械学習などの幅広い技術と知識を、有機的に統合し活用した研究を展開した。

ACT-X 研究期間の2年余りは、シナジーの分析、効果に関する学術的成果が中心で、ロボティクスなどの工学的な応用研究は中途段階ではある。しかしながら、成果は確実に出ており、今後の展開が期待できる。すでに招待講演1件、更に今後も2件が予定されており、社会への成果発信、また波及効果も十分に期待できる。

(加速フェーズ)

上記の評価を受けて研究実施期間を1年間延長し、加速フェーズを実施した。

加速フェーズでは、人間の運動で観察される協調動作の要素である時変シナジー分析に基づいた模倣学習と、インピーダンス制御との統合に挑戦した。具体的には、時変シナジーを使って、引き戸を開けるタスクの模倣学習を試みている。その結果、時変シナジーを使って教示動作を分解表現することで、7関節の協調運動を抽出して効率的な学習が実現している。

計画全体として、シナジーに関する理論研究の成果とロボット実装の成果がバランスよく得られていると評価できる。まだ手法としては課題も多いが、人や動物の運動機序とロボット模倣学習をつなげる試みは十分に野心的であり今後の展開が期待できる。