

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	増田 容一
研究機関名	大阪大学大学院
所属部署名	工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター
役職名	助教
研究課題名	筋肉・受容器・神経デバイスの超分散化で切り拓く Brainless Robotics
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

動物に備わる超分散型の制御アーキテクチャを再現するため、昨年に引き続き超分散型身体を実現するための基盤技術を構築している。

具体的には、100 を超える制御ループや、100 を超える伸縮脚を備えた分散型ロボットおよび、これらロボットを基礎とした環境適応的な分散型ロボットを実現した。これら人工筋やフィードバックの数は、ロボット単体として最大級のものであり、今後はロボットの一体造形により実装密度の向上および身体-環境相互作用から生じる運動の高度化を目指す。

また、より高度な運動知能を実現するために、脚移動において重要となる姿勢回復タスクに取り組んだ。具体的には、姿勢回復のための脚運びを生み出す神経回路の探索を行った。人間にみられる咄嗟の脚運び運動を実験により観察し、ロボットによる再現および実機検証を行った。現在は、この成果を発展させた研究として、歩行中のネコに備わる反射経路を再現することで、走行のための足運びを邪魔することなく、咄嗟の足運びによる転倒回避を行うハイブリッドな運動タスクの解決を目指している。年度の後半では、歩行や走行などの動的タスクに加え、マニピュレーションなどの精密な運動タスクを実現するための基盤技術の構築に取り組んだ。センサでもありアクチュエータでもあるという筋紡錘の構造を模倣した制御デバイスを実現することで人工筋に対する筋長制御および外力補償を、計算機を用いることなく実現した。これらの手法は、複雑な非線形性を備えた筋骨格ロボットの関節位置制御をメカニカルに実現できるという点で、今後取り組む姿勢制御やマニピュレーションにおいて重要なものである。