

研究スタッフ

教授： 石黒 章夫, 准教授： 加納 剛史

研究員： 鈴木 朱羅

研究目的

本研究室では、生物のようにしなやかかつタフに実世界環境に適応可能な「生き生きとしたシステム」の設計原理の理解を目指した研究を進めています。

「ハード」なシステムを基盤とする既存技術では決してなし得ない、生物のような「しぶとさ」や「したたかさ」、「打たれ強さ」、「多芸多才さ」といった知を有する、「ソフト」な知的人工物システムの創成を目指しています。



優れたモデル生物となる真正粘菌変形体

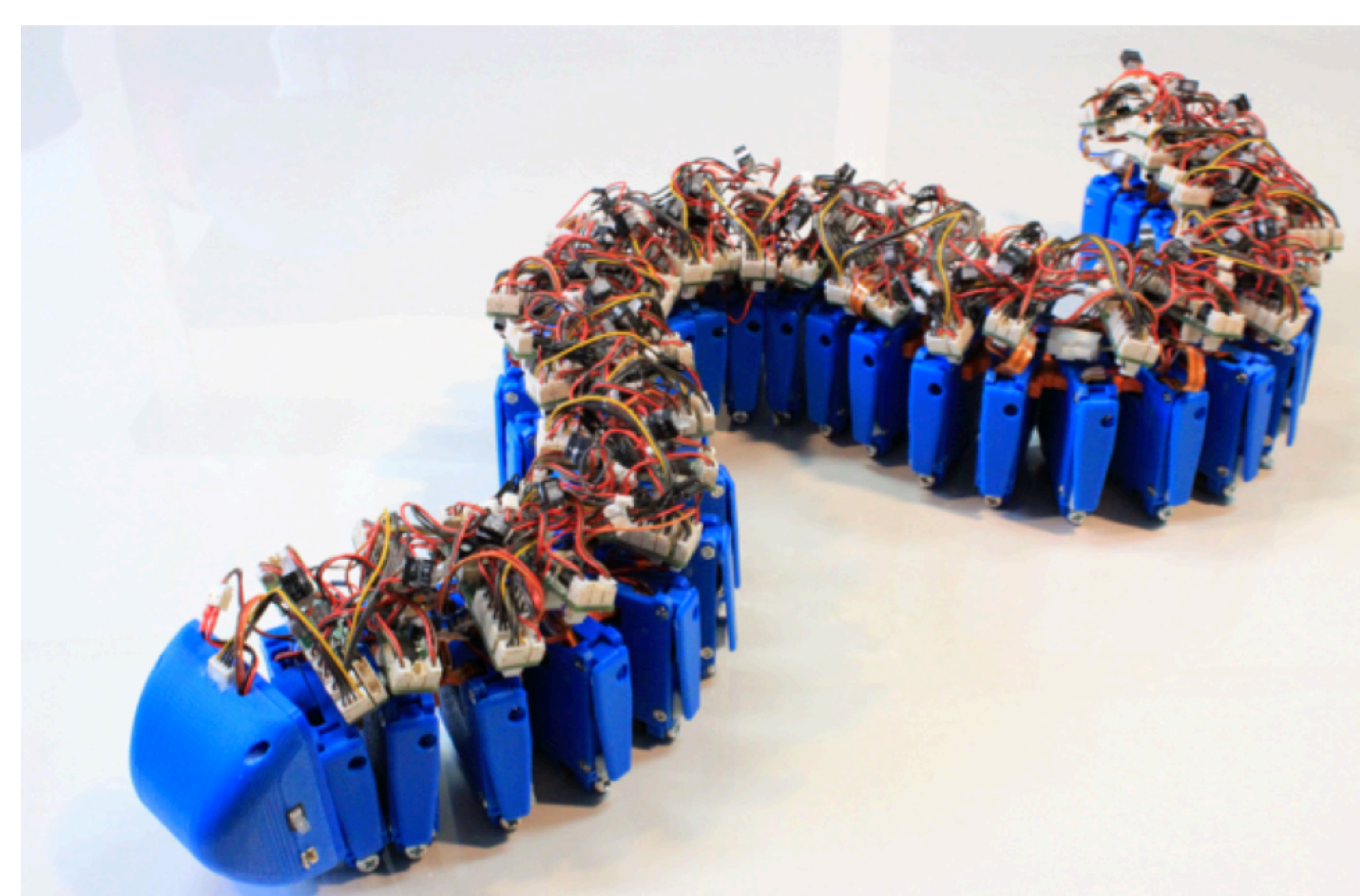
主な研究テーマ

1. 「足場」を活用して推進するヘビ型ロボット

ヘビは、杭などの足場となる箇所に身体を押しつけ、そこから得られる反力を活用して推進します。

この振る舞いは、従来のロボットにとって推進性能の低下の要因となる地面の凹凸を逆に活用しているという点で驚くべきものです。

本研究では、この「足場を活用したロコモーション」を実現するための自律分散制御則を設計し、それをヘビ型ロボットに実装して実際のヘビの振る舞いを再現することで、そのからくりを探ろうとしています。



「足場」を活用して推進するヘビ型ロボット

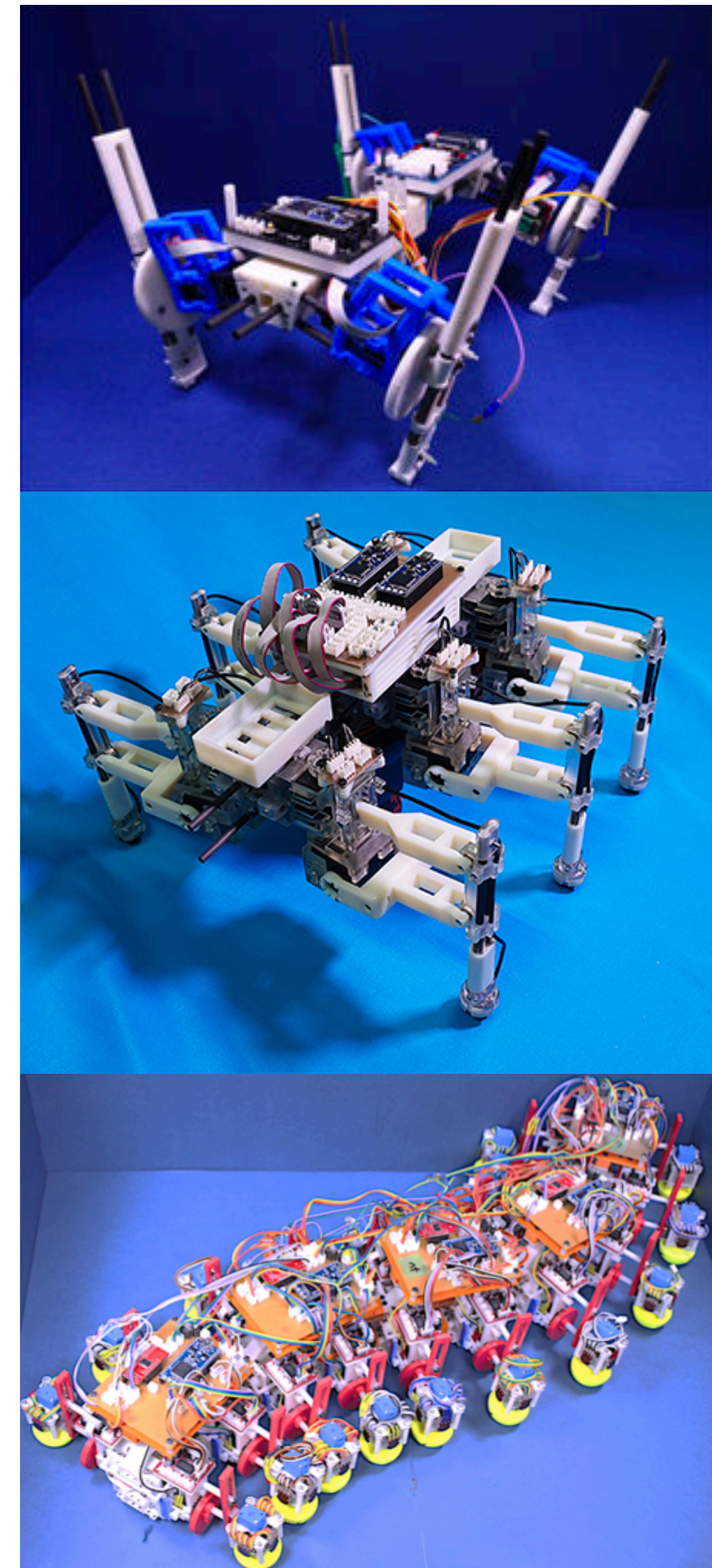
2. 脚式動物が示す多様な歩容の発現メカニズム

四脚動物は、移動速度や環境、さらには動物種に応じてさまざまな運動パターン（歩容）を生成します。

その歩容は各脚の運動を巧みに協調させることで生成されますが、そのからくりはいまだ不明です。

本研究では、身体の力学的（物理的）特性に応じて脚の運動を協調させることが可能な自律分散制御則を構築し、ロボットを用いて四脚動物のあらゆる歩容を再現することを目指しています。

さらに、四脚動物で抽出した制御則が異なる脚数の動物である昆虫やムカデなどの多足類に適用できるかについても検証し、脚式ロコモーションに通底する原理の解明を目指しています。



さまざまな脚数のロボットから拓く脚式ロコモーションの通底原理

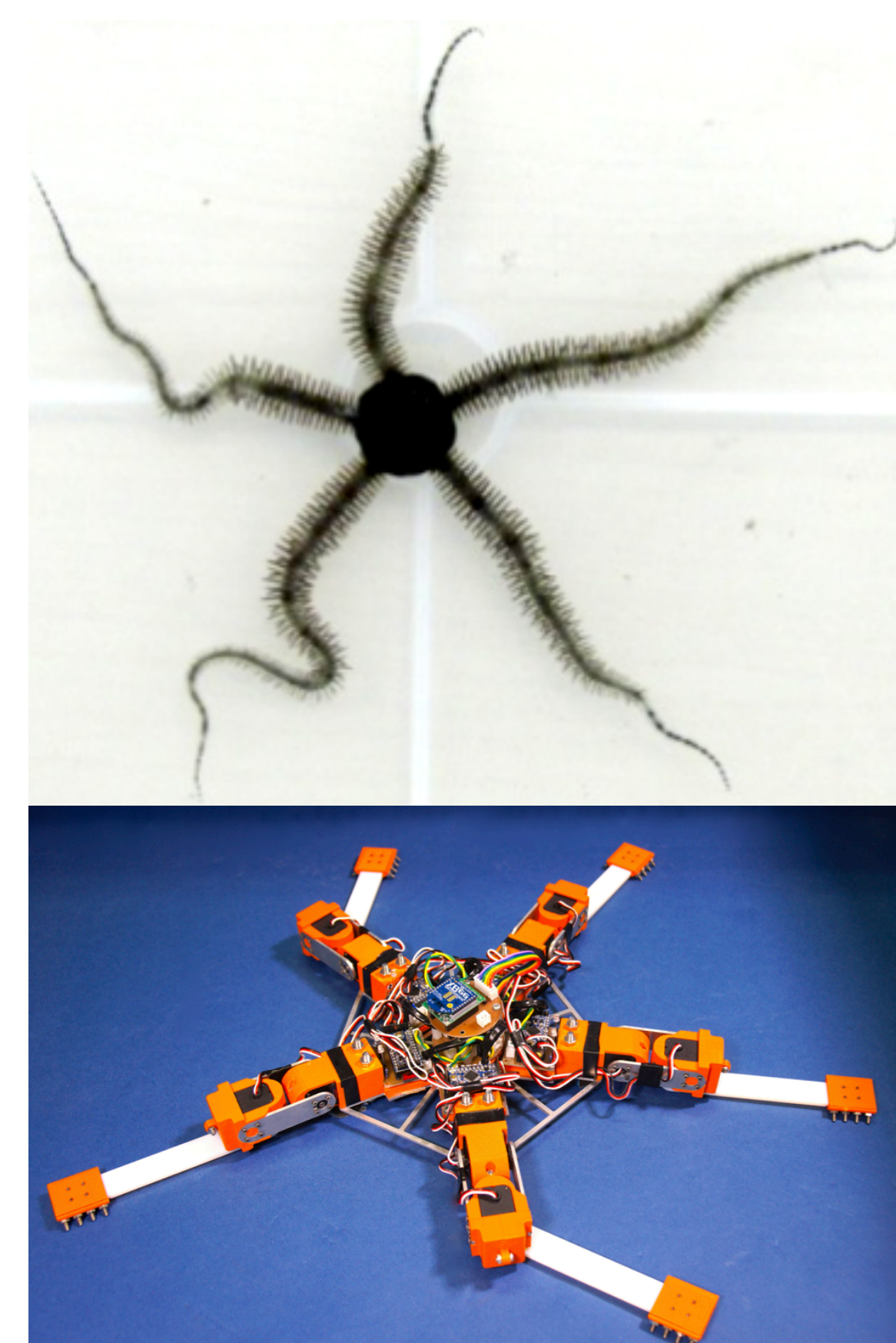
3. クモヒトデの「しぶとい」ロコモーションの発現メカニズム

クモヒトデは、中央の盤とそこから放射状に伸びる5本の腕からなる、特殊な対称性を持った生物です。

クモヒトデは、腕を切断しても、残った腕を巧みに協調させて「しぶとく」振る舞うことができます。

脳などの神経中枢を持たずとも、このような振る舞いを実現できる制御のからくりとは？

本研究では、ロボット製作と生物観察を通してそのメカニズムの解明を目指しています。



腕を切断しても「しぶとく」振る舞うクモヒトデとクモヒトデ型ロボット

産学連携を希望するテーマ例

- ・ 自律分散制御の応用研究