

「人工脳」を搭載した マイクロロボット

～ 世界最小の歩行型ロボット ～

微小な電子回路および微小な機械を作製する技術を組み合わせて、ミリメートルサイズの人工生物を実現する研究を進めています。小型デバイスの開発や、小型ロボットによる医工連携プロジェクトを推進します。

日本大学

理工学部

精密機械工学科

教授

齊藤 健



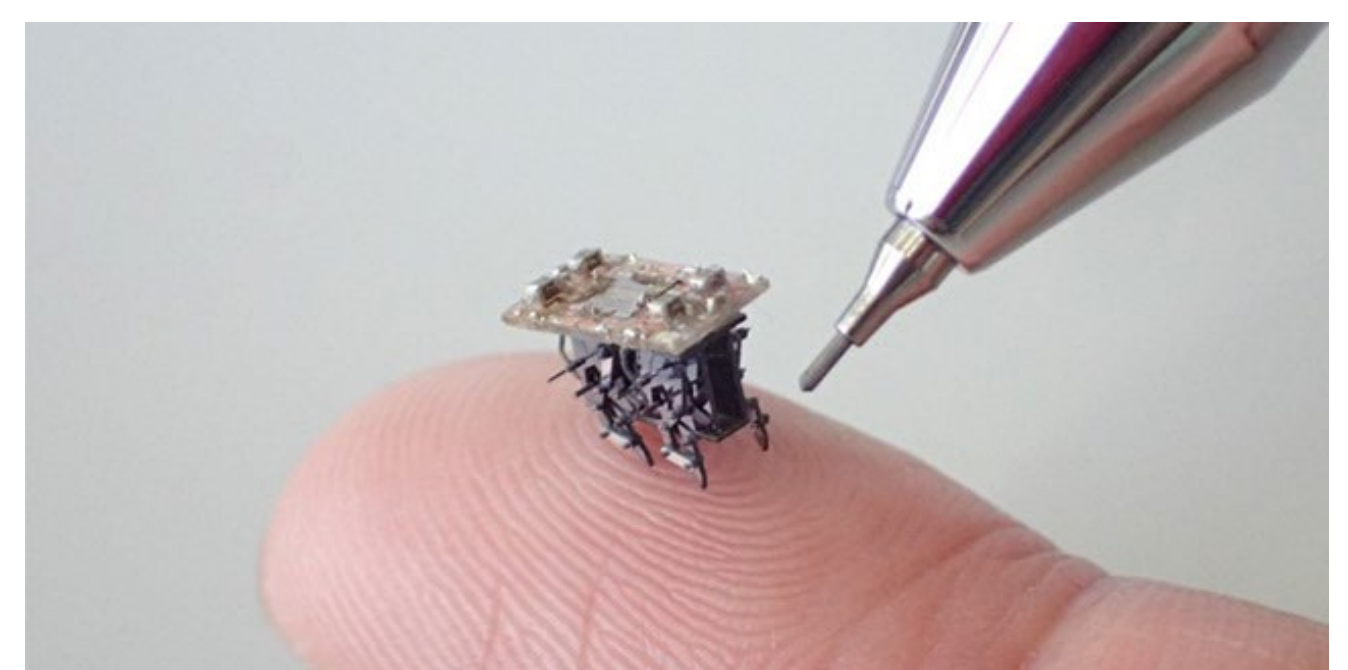
学生時代の「人工脳をつくりたい」という思いから、生物の脳をアナログ電子回路で実現することを目指して、生物の脳の仕組みをモデル化。生物の脳が持つ無限大の可能性を工学的に応用することで、医療用マイクロロボットなど、さまざまな分野に寄与できるロボットの社会実装を目指している。

Keyword：微細加工技術, 半導体, MEMS, スパイキングニューロン

ポイント

● 世界最小の歩行型ロボットを開発

- ロボットに搭載するモータ, センサ, 電源, 制御回路(人工脳)を独自開発
- 医療用マイクロロボットに実装



人工脳を搭載した5mmサイズのマイクロロボット

● IoT機器に搭載可能な超小型モータの開発

- 超小型モータは, 厚さ0.5mmで2mm角のサイズ
- 60vの低電圧で150mgの物体を駆動
- mmサイズの太陽電池で駆動可能

こんな企業の方を
探しています

- ✓ 超小型モータ(厚さ0.5mmで2mm角のサイズ)を活用できる企業
- ✓ 医療用機械器具製造業, 電子部品・デバイス・電子回路製造業の企業
- ✓ 微細加工技術や集積回路技術に係る委託研究や共同研究を検討

半導体微細加工技術を利用した 小型デバイスの開発とロボットへの実装

共同研究先
実用化企業
募集中

日本大学 理工学部 精密機械工学科 教授 齊藤 健

概要

微小な電子回路および微小な機械を作製する技術を組み合わせて、ミリメートルサイズの人工生物を実現する研究を進めています。生物の脳を構成するニューロンに学び、電気的な信号を生成する電子回路を作製し、コンピュータプログラムが不要な「人工脳」を研究しています。現在までに「人工脳」をロボットに搭載し、馬のような4足歩行、蟻のような6足歩行を実現しました。微小な電気要素および機械要素を組み合わせることで、世界最小の人工昆虫の実現を目指しています。

MEMS技術 (Micro Electro Mechanical System)

半導体製造技術やレーザー加工技術などの微細加工技術を利用し、微小な電気要素、および機械要素をシリコンウェハに構築すること

微細加工技術
(Micro Mechanical Systems)

ロボットの筐体, センサ,
アクチュエータ, 発電機

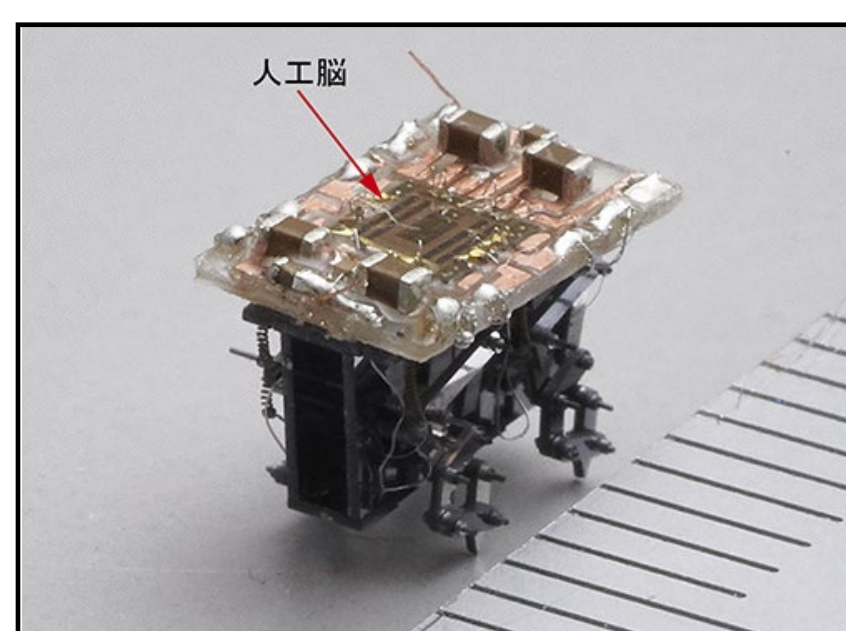


アナログ高集積化技術
(Micro Electro Systems)

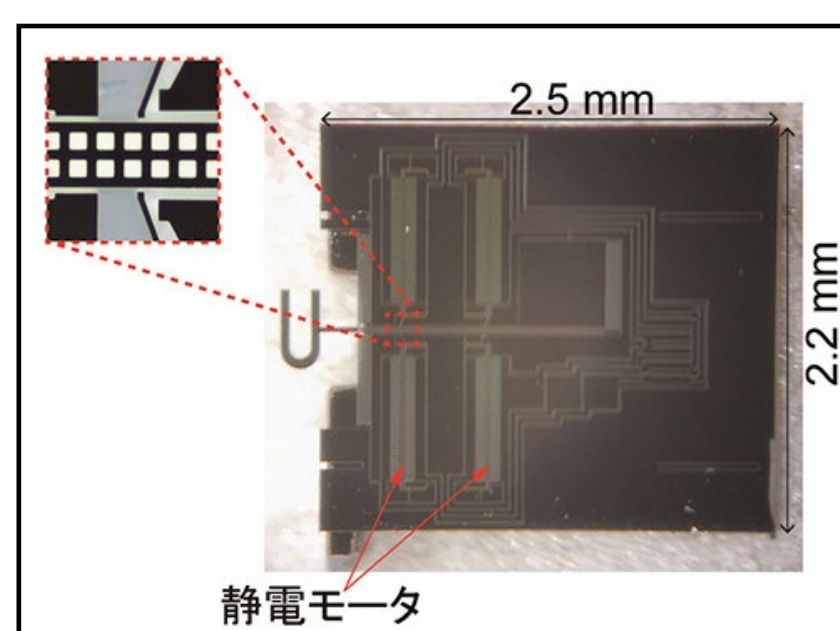
AI(人工脳)



- ✓ ミリメートルサイズの昆虫型マイクロロボットシステム
- ✓ 医工連携による医療用マイクロロボット



人工脳を搭載した
世界最小の4足歩行ロボット



開発中の静電気力を応用した
微細なモータ

IoT機器用超小型モータ(静電アクチュエーター)

超小型モータは厚さ0.5mmで2mm角のサイズでも60Vの低電圧で150mgの物体を駆動できます。モータにはほとんど電流が流れませんので、mmサイズの太陽電池でも駆動できます。携帯電話, 時計, 特殊な小型機械・電子機器の駆動源に活用できます。

マイクロロボット

世界最小の歩行型ロボットを開発しています。

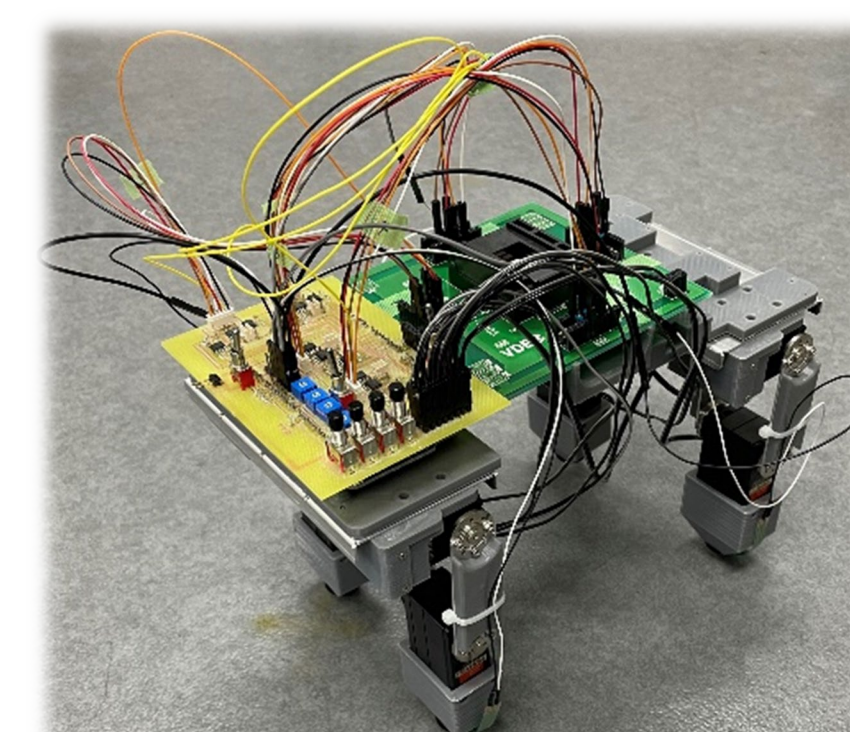
作製したマイクロロボットはミリメートルサイズですが, 将来的にマイクロメートルサイズに小型化する事で, 人体の内部で外科手術ができるロボットを目標にしています。



腸管内マイクロロボット

次世代型ロボット

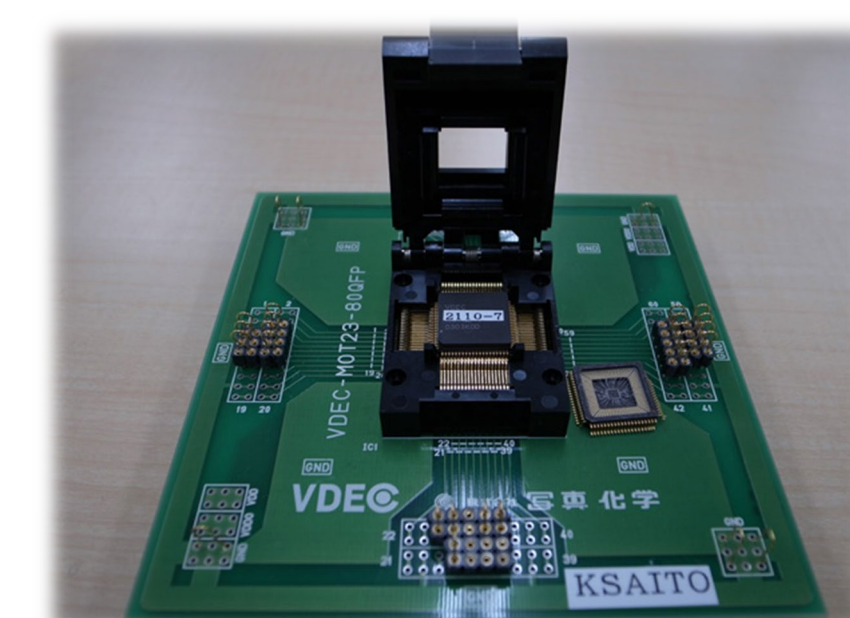
生物の脳を電子回路で模倣した人工脳を搭載した次世代型のロボットを, 世界に先駆けて開発しています。



集積回路による人工脳を実装したロボット

人工脳

生物の脳を電子回路で模倣した人工脳はマイクロロボットや次世代型ロボットの制御回路や駆動回路, センサ情報処理回路に用いています。



集積回路による人工脳

応用分野・用途・今後の展開

- 超小型モータ(厚さ0.5mmで2mm角のサイズ)の活用について連携できる企業との共同研究
- 医療用ロボットの開発を目指す企業と共同研究

微細加工技術や集積回路技術に係る委託研究, 共同研究, 施設・設備利用, 調査, 解析について, ぜひご相談ください。

マイクロ機能デバイス研究センター

日本大学理工学部船橋キャンパスにあるマイクロ機能デバイス研究センターには, クラス1000(一部クラス100)のクリーンルームが設けられており, 両面コンタクトアライナー, プラズマCVD装置, 陽極接合装置, ICPドライエッチング装置など, 電子デバイスおよびマイクロマシンを作製するために必要な設備を多数設置しています。

利用しやすい価格で提供していますので, お気軽にお問合せください。

主な設備

・クリーンルーム ・ICPエッチング装置 ・プラズマCVD装置 ・ドクターブレード
・画面コンタクトアライナー ・EB直線装置 ・陽極接合装置 ・デバイス作製装置など

