

課題番号 : F-16-UT-0071
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : マイクロロボットの機械部品加工に関する試行利用
Program Title (English) : Trial Use for Mechanical Parts Fabrication of Microrobot
利用者名(日本語) : 齊藤 健^{1),2)}, 鈴木 駿弥³⁾
Username (English) : K. Saito^{1), 2)}, S. Suzuki³⁾
所属名(日本語) : 1) 日本大学理工学部精密機械工学科, 2) カリフォルニア大学バークレー校機械工学科
3) 日本大学大学院理工学研究科
Affiliation (English) : 1) Department of Precision Machinery Engineering, College of Science and Technology, Nihon University, 2) Department of Mechanical Engineering, University of California, Berkeley, 3) Graduate School of Science and Technology, Nihon University

1. 概要(Summary)

申請者は、アナログ集積回路によるニューラルネットワークを搭載した、ミリメートルサイズのマイクロロボットについて研究している。実際の昆虫のようにニューラルネットワークが出力する信号をもとに脚を駆動し、歩行をおこなうロボットでは世界最小である。申請者は、日本大学理工学研究科所属のマイクロ機能デバイス研究センターにおいて、マイクロメートルサイズの微細加工をおこなっている。今回、ロボットを構成する機械部品の高精度化に必要なドライエッチングレシピの検討や、今後のセンサおよびアクチュエータの開発において、ナノテクノロジー・プラットフォームに注目し試行的に利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速シリコン深掘りエッチング装置

【実験方法】

本課題では、マイクロロボットの機械部品の作製に、ナノテクノロジー・プラットフォームおよび、日本大学理工学研究科所属のマイクロ機能デバイス研究センター双方のファシリティを使用した。まず、マイクロ機能デバイス研究センターにて、フォトリソグラフィ技術による微細加工に必要な前処理をおこなった。次に、ナノテクノロジー・プラットフォームの高速シリコン深掘りエッチング装置を用いて、マイクロロボットの機械部品を作製した。最後に、機械部品を組み立て、マイクロロボットを構築し、相乗り VLSI 回路試作環境を利用して設計した、アナログ集積回路によるニューラルネットワークをロボットに搭載し、駆動実験をおこなった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に今回作製したマイクロロボットを示す。マイクロロボットの上部にアナログ集積回路によるニューラルネットワークを搭載し、コンピュータプログラム無しでの歩行を実現した。今後、センサおよび新たなアクチュエータの実装を行う予定である。

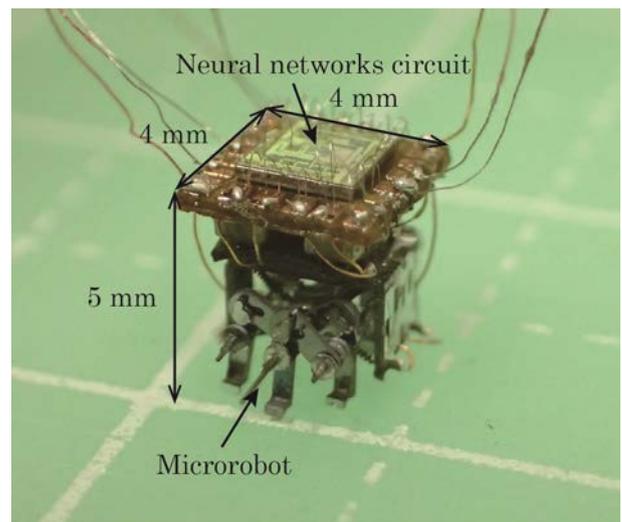


Fig. 1 Fabricated microrobot system.

4. その他・特記事項(Others)

本課題は、三田吉郎東京大学拠点マネージャーを通じ、技術支援者の協力を受けた。ここに感謝の意を表す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Ken Saito, Minami Takato, Yoshifumi Sekine, and Fumio Uchikoba, IGI, Nature-Inspired Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, (2016) Chapter 25.

(2) 齊藤健, 高藤美泉, 内木場文男, エレクトロニクス実装学会誌, Vol. 19, No. 6, (2016) pp. 394-397.

6. 関連特許(Patent)

なし。