

※課題番号 : F-12-UT-0139
※支援課題名 (日本語) : 集積六足自立歩行ロボットのための微細加工プラットフォーム試行利用
※Program Title (in English) : Trial use of Nanofabrication Platform for Integrated Hexapod Robot
※利用者名 (日本語) : 齊藤健
※Username (in English) : SAITO, Ken
※所属名 (日本語) : 日本大学
※Affiliation (in English) : Nihon University

※概要 (Summary) :

申請者は、マイクロ・ナノデバイスならびに知覚情報処理・知能ロボティクスを専門とする若手教員である。特に、ニューラルネットワーク頭脳と人工筋肉を集積した自立歩行ロボットを研究中である。頭脳部分の集積化の可能性として、東京大学大規模集積システム設計教育研究センターの相乗り VLSI 回路試作環境ならびにナノテクノロジー・プラットフォームに注目し、VDEC リフレッシュ教育に参加して環境を試行的に利用した。

※実験 (Experimental) :

平成 25 年 1 月と 3 月の 2 期、合計 6 日間、朝から夜まで東京大学拠点において実習を行った。第一期として、1 月 7 日から 9 日の 3 日間、東京大学武田先端知ビル 102 演習室において、三田吉郎東京大学拠点マネージャーより、座学による講習と、VDEC の所有する CAD ソフトウェアを利用したコンピュータ上での演習を行った。講義では構造解析理論から、Verilog-AMS 言語によるモデリングならびに電子回路シミュレータとの連成解析までを、講師による実験デモンストレーションを交えて行われた。座学とセットとなって、有限要素法ソフトウェア ANSYS による構造解析と代数解との比較、電子回路・機械連成シミュレーションによる共振現象の解析、LSI レイアウトエディタ Cadence によるレイアウト演習を行った。

続いて、平成 25 年 3 月 4 日に、東京大学武田先端知ビルにおいて、特定の周波数で共振する振動子のレイアウト設計を行った。レイアウト結果を図 1 に示す。澤村智紀支援員の手ほどきによって 3 月 5 日に、電子線描画装置 F5112+VD01 によって 25 μ m 厚 SOI(Silicon on Insulator)基板上に、厚膜電子線レジスト OEBR-CAP112 を用いて実際に描画作業を行った。描画に続けて同拠点の深掘りエッチング装置によ

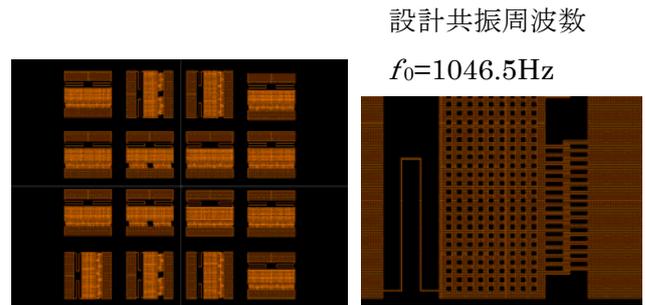


図 1 : 本支援で設計した MEMS 振動子のレイアウト全景 (左、一辺 5mm) と振動子部分拡大 (右)

り加工を行う予定であったが、修理業者の手配ミスによって、装置が稼働できず、急ぎで既にエッチングして用意のあったお手本デバイスに切り替え、ドラフトチャンバーを用いて気相フッ酸によるリリースエッチングを行った。3 月 6 日に、同拠点で作製したプリント基板上にチップをエポキシ系接着剤によって固定し、ワイヤボンディング装置によって配線を行い、MSA-500 振動解析装置で共振現象を観測、振幅と位相のボーデ線図を取得した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

本技術補助支援で、今後の本格利用に向け、MEMS の基礎を学習し、微小機械振動子を作製評価する一連の工程を経験するという当初の目的は達成された。

※その他・特記事項 (Others) :

一方、装置の不調により自ら設計したデバイスの解析ができなかったことは残念であり、来年度の継続課題としたい。特に MEMS 後加工を念頭に置いた相乗り LSI 試作サービス利用の利用を検討中である。

共同研究者等 (Coauthor) :

内藤友香 日本大学 4 年生 (修士進学予定)
論文・学会発表

(Publication/Presentation) : なし

関連特許 (Patent) : なし