

※課題番号 : F-12-UT-0146
※支援課題名 (日本語) : 高周波アンテナの集積化に向けた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 mmW Antenna
※利用者名 (日本語) : 塩見英久
※Username (in English) : SHIOMI, Hidehisa
※所属名 (日本語) : 大阪大学
※Affiliation (in English) : Osaka University

※概要 (Summary) :

申請者は、マイクロ波、ミリ波アンテナやシミュレーション分野を専門とする若手教員である。特に、無線センサネットワーク向けのワンチップセンサを指向して、LSI とアンテナ部品の集積化可能性を検討しており、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り、加工を行う予定であったが、修理業者が原因の手

設計共振周波数

$f_0=1864\text{Hz}$

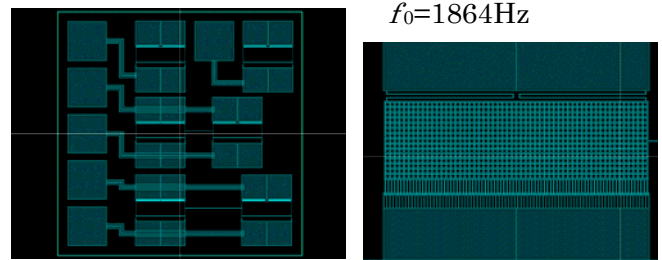


図 1 : 本支援で設計した MEMS 振動子のレイアウト全景 (左、一辺 5mm) と振動子部分拡大 (右)

配ミスによって、装置が稼動でなかったため、急ぎよ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。特に申請者はマイクロデバイスの自作経験がなかったので、実感を得るという意味で大変有意義であった。

※その他・特記事項 (Others) :

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、SOI 基板上にアンテナ部品を融合させる微細加工試作について来年度検討したい。

共同研究者等 (Coauthor) :

論文・学会発表

(Publication/Presentation) : なし

関連特許 (Patent) : なし