

※課題番号 : F-12-UT-0023
※支援課題名 (日本語) : フェニテック CMOS 試作によるラジカルセンサ (STARC/科研費採択プロジェクト)
※Program Title (in English) : Free-radical Sensor with Electron Spin Resonance Measurement Method
※利用者名 (日本語) : 北川章夫
※Username (in English) : Akio Kitagawa
※所属名 (日本語) : 金沢大学
※Affiliation (in English) : Kanazawa University

※概要 (Summary) :

ラジカルを定量できる現在唯一のセンサを提案し (特許取得済)、5mm 角のチップ上に実装した。試作したセンサを用いて、標準試薬として用いられている DPPH の信号を検出することに成功した。ラジカルセンサを生体内のラジカル検出に利用することで、健康の増進と疾病の早期発見に貢献することができる。

※実験 (Experimental) :

チップ試作には、東京大学がナノテクプラットフォームにて提供する集積化 MEMS 用フェニテック社 CMOS0.6 μ m テクノロジを利用し、試作チップを東京大学拠点のステルスダイシング装置により、実験に適した大きさに切り分けたものを受け取った。設計のための CAD ソフトウェアは、東京大学 VDEC よりライセンス提供されている、Cadence 社 IC6.1.4, Synopsys 社 DC, Astro, Mentor Graphics 社 Calibre を使用した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

製作したセンサ上に DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 2 マイクロリットルを滴下し、信号検出を行った結果、図1のようなスペクトラムを得た。このスペクトラムを解析した結果、ほぼ理論通りの DPPH 特性であることが確認された。

※その他・特記事項 (Others) :

今後は、実用化に向け、マイクロ流路に流れる程度の極微量サンプルで高感度に測定するための改良を加えて試作実験を行う必要がある。

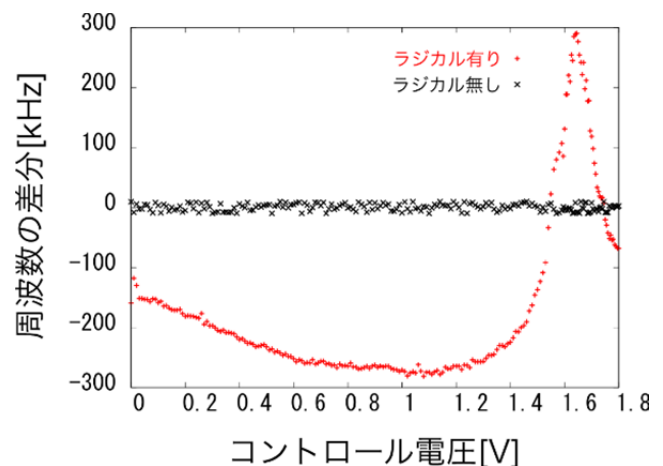


図1 試作素子の測定結果

共同研究者等 (Coauthor) :

河合一樹 (金沢大学)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

1. 河合一樹, 北川章夫, ラジカルセンサの提案と回路実装に関する検討, 電気学会、マイクロマシン・センサシステム研究会 2012, pp.83-86, 2012.6.
2. Akio Kitagawa, Electron Spin Resonance Measurement with Microinductor on Chip, Journal of Sensors, Vol. 2011, Article ID 813636, 2011.7.
3. 木村俊介, 北川章夫, 秋田純一, "RF-CMOS 技術を用いたラジカルセンサ LSI の開発-ESR 検出回路の感度解析-", 信学技報, vol.111, no.151, ICD2011-24, pp.31-35, 2011.7.
4. 河合一樹, 北川章夫, 秋田純一, "ラジカルセンサ LSI の高感度化の研究", LSI とシステムのワークショップ 2011, pp.251-253, 2011.5.

関連特許 (Patent) :

1. 北川章夫, 特許第 5135578 号, 2012.11.