

平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号
- 14603
2. 研究機関名
- 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名
- 基盤研究(B)
4. 研究期間
- 平成23年度～平成27年度
5. 課題番号
- 23360157
6. 研究課題名
- 体内埋め込み型マイクロチップによる非観血的・連続血糖測定技術の実現
7. 研究代表者

研究者番号								研究代表者名		所属部局名	職名
5	0	3	1	4	5	3	9	徳田	崇	物質創成科学研究科	准教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号								研究分担者名		所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

計測技術のコアとなる、チップ上に吸着担持させたグルコースオキシダーゼ(GOD)を用いたグルコース濃度の定量的計測について詳細な検討を行った。生体内で継続動作させるため、第一選択として、メデイエータを用いず、グルコース酸化によって生じる過酸化水素を検出する方法を選択した。

グルコースオキシダーゼの担持膜として、PHEMAを用いて基礎検証を行った。電極材料としてAg, Au, Pt等を候補とし、これらの金属上にグルコースオキシダーゼ担持PHEMA薄膜を形成して計測条件の最適化を行った。その結果、平成24年度に実施するCMOSチップによる計測機能の検証については、Ptバルク電極をボールボンディングの技術によってCMOSチップ上に形成して利用する方法を第一選択とすることとした。

マイクロチップを構成するCMOS回路のうちグルコースオキシダーゼ担持膜と組み合わせて電気化学計測を行うための計測回路を設計・試作した。本年度試作したチップは、Test Element Groupと呼ばれる、複数の基礎回路を独立して搭載し、個別の機能を検証するためのCMOS集積回路チップである。計測機能のフロントエンドとなる、CMOSチップ上の電極構造、および微小電流計測系の基礎回路を搭載した。

今回利用した0.35um標準CMOSプロセスにおける電極材料はAlであるため、CMOSチップ上に露出したAl電極上に計測用の新たな電極を形成する必要がある。AuおよびPtバンプ電極の試作を行い、電極形成条件の最適化を行った。またチップ周辺の防水プロセスについても試作と検証を完了した。

10. キーワード

- (1) バイオデバイス
- (2) 血糖値計測
- (3) 埋め込み
- (4) CMOS
- (5)
- (6)
- (7)
- (8)

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。
＜区分＞①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ②おおむね順調に進展している。
(理由) 平成 23 年度に計画していた、生体内の CMOS マイクロチップによるグルコース濃度(血糖値)の計測機構についての基礎検証をほぼ完了し、平成 24 年度以降に計画しているチップでの計測の実現の準備を整えた。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

平成 23 年度に開発した基礎技術を用いた、CMOS チップ上のグルコースセンシング機能を実現する。またグルコースオキシダーゼ担持膜を個別のチャンバ形状等により分割し、複数の計測を可能とするデバイス構造について検討する。光による電力伝送、およびチップの防水処理についても検討開始する。
--

13.研究発表（平成 2 3 年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

〔雑誌論文〕 計 (0) 件 うち査読付論文 計 (0) 件

著 者 名	論 文 標 題				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年		最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）					

著 者 名	論 文 標 題				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年		最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）					

著 者 名	論 文 標 題				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年		最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）					

〔学会発表〕 計 (0) 件 うち招待講演 計 (0) 件

発 表 者 名	発 表 標 題		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	

〔図 書〕 計 (0) 件

著 者 名	出 版 社			
書 名				総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取 得〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するw e b ページがある場合は、U R Lを記載すること。

--