

様式 F-7-3

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成29年度）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究 代表者	部局	物質創成科学研究科		
	職	准教授		
	氏名	徳田 崇		

1. 研究種目名 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化） 2. 課題番号 15KK0209

3. 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（国際共同研究強化）

4. 補助事業期間 平成28年度～平成30年度

5. 主たる外国機関と海外共同研究者の状況

渡航先国名	渡航先外国機関名	主な海外共同研究者所属部局・職・氏名	渡航期間
カナダ	モントリオール理工科大学	Dept. Electrical Eng.・Professor・Mohamad Sawan	2017.04.01～2017.05.31
合計（小計）			61日

6. 研究実績の概要

<p>2017年5月末に、予定していたモントリオール理工科大学(カナダ)での滞在・共同研究活動を終了し、帰国した。モントリオール理工科大学においては、主としてワイヤレス電力伝送に関するCMOS回路設計・評価等を共研究として実施した。帰国後は、カナダ滞在中に設計した光電力伝送/エナジーハーベスティング用CMOS集積回路の評価に取り組んだ。具体的な機能実証として、青・緑のID送出デバイスを実現した。このデバイスに搭載しているCMOSチップには、光によって外部から供給されたエネルギーによって、継続的に低電力回路を駆動する機能と、突発的な大出力を、得られるエネルギーに対して適応的に提供する2種類のワイヤレス電力制御回路を搭載している。これにより、デバイス内部でのシーケンス動作や、ビット列の送信(将来的には受信)も可能となる。この実証により、生体透過性のある赤色・近赤外光による生体内への電力伝送が可能となり、グルコース計測機能を駆動した上で、得られたデータを送出する基本機能が実現できたといえる。当該成果に関して複数の国際会議と論文発表に至っている。その後、さらに進んだ形態として、CMOSチップ上に複数の太陽電池セルを搭載したチップに対してポストプロセスを施すことにより、外部太陽電池を不要とする形態の回路の実証にも成功した。これにより、数mmサイズの、埋め込み可能なグルコースセンサ、体内埋め込みセンサを実現できると期待される。</p>

7. キーワード

CMOS 生体埋め込みデバイス グルコースセンサ ワイヤレス電力伝送 エナジーハーベスティング

8. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。
理由 生体内でグルコースセンサをワイヤレス駆動するための基礎機能の実証に成功した上で、小型化のためのキーテクノロジーとなる太陽電池の集積化に成功した。海外滞在時のホスト教授であるMohamad Sawan教授とは密に連携を続け、複数の国際会議論文、学術論文を共同執筆している。

3 版

9．今後の研究の推進方策

これまでに実現した、ワイヤレス光駆動/エネルギーハーベスティング技術およびデータ送信技術と、グルコース計測技術を組み合わせることによって、バッテリーレスワイヤレスグルコースセンサを実現し、機能実証を目指す。

10．研究発表（平成29年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1．著者名 Wuthibenjaphonchai Nattakarn, Takaaki Ishizu, Makito Haruta, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Mohamad Sawan and Jun Ohta	4．巻 57
2．論文標題 CMOS-based optical energy harvesting circuit for biomedical and Internet of Things devices	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6．最初と最後の頁 04FM05
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7567/JJAP.57.04FM05	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1．発表者名 川野裕祐、石津岳明、春田牧人、野田俊彦、笹川清隆、徳田崇、太田淳
2．発表標題 光電力伝送によるバッテリーレス生体埋植光刺激デバイス
3．学会等名 平成30年電気学会全国大会
4．発表年 2018年

1．発表者名 Wuthibenjaphonchai Nattakarn, Makito Haruta, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, and Jun Ohta
2．発表標題 CMOS-base optical energy harvesting for biomedical and IoT devices
3．学会等名 日本光学会年次学術講演会
4．発表年 2017年

1. 発表者名 石津 岳明、N. Wuthibenjaphonchai、春田 牧人、野田 俊彦、笹川 清隆、徳田 崇、太田 淳
2. 発表標題 光エネルギーハーベスティングによる生体埋植型光刺激デバイス
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Wuthibenjaphonchai, M. Haruta, T. Noda, K. Sasagawa, T. Tokuda, and J. Ohta
2. 発表標題 CMOS-based optical energy harvesting circuit for medical and iot devices
3. 学会等名 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

1 1. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3. 備考

-