

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同（本格型） 完了報告書（公開用）**

1. 課題の名称等

研究開発課題名	有機エネルギーハーベスティングデバイスの機能革新と実用化技術開発
プロジェクトリーダー 所属機関	株式会社リコー
研究責任者	安田 琢麿（九州大学）

2. 研究開発の目的

第4次産業革命と言われるIoT社会が到来している。IoT社会においては、センサやウェアラブルデバイス等に代表される様々な「モノ」が常時ネットワークに接続され、得られたビッグデータを社会・経済活動に活用できるようになる。IoT社会の構築における最も重要な課題は「電源」である。配線不要、メンテナンス不要、小型・軽量の分散自立電源が求められている。本課題の「有機エネルギーハーベスティングデバイス（OPV）」は、①微弱光での高効率発電、②紙のように薄くて軽くてフレキシブル、③メンテナンスフリーで永続的駆動が可能な画期的な未来型クリーンエネルギー技術であり、IoT社会における各種センサの分散自立電源への実用化が期待される。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

本プロジェクトではOPVの本格的な社会実装に求められる主要な技術的課題の克服を目標に以下の研究開発を実施した。

- ① 室内および屋外利用を両立する高性能有機半導体の設計指針の確立と新材料創製
- ② 安定性・耐久性を確保する塗布・印刷プロセス技術およびデバイス作製・封止技術の確立
- ③ フレキシブルOPVモジュールの作製とOPV搭載各種センサ実証

研究開発の成果として、室内環境発電に適した有機半導体材料の設計指針を獲得し、低照度条件（白色LED, 200lx）にて電力変換効率20%以上を達成した。さらに、大面積フレキシブルOPV作製プロセス技術の獲得、実用的なセンサ使用環境におけるOPV各種耐久性の確保を達成し、協業企業・機関とのセンサおよびOPVの実証実験を実施した。

3-2. 今後の展開

フレキシブルOPV搭載各種センサの製品化における課題として、低コスト化技術と更なる高耐久性が必要である。また、本プロジェクトを進める中で、BIPV/BAPV用デバイスが新たなニーズとして顕在化した。2つの用途を比較した際に、BIPV/BAPV用デバイスが市場ニーズおよび市場規模、社会・経済へのインパクトが大きいと分析した。特にOPV最大の特長を活かした透明PV技術を確立できれば、CO2排出量削減による社会課題解決に繋がる技術になると

考えられるため、今後はその用途展開を開発の中心に据え、透明 OPV の製品化を鋭意進めていく。