

戦略課題3: バイオセンシングの超高感度IoTプラットフォームの構築

- ワイヤレス小型電気化学センサモジュールを開発
- 非侵襲ヘルスケア・食糧・農業・環境分野に向けたバイオモニタリングシステムを構築可能
- センサの小型・高感度化に向けたフレキシブル低ノイズ信号増幅回路を開発

研究のねらい

セルフヘルスケア、遠隔医療、食の安全、環境モニタリング技術への応用に向け、IoTにリンク可能なバイオ・化学センシングデバイスの開発が期待されています。

そこで本研究では、生体、細胞などの活動状況をリアルタイムでモニタリング可能なワイヤレス・ウェアラブル・バイオセンサの開発を進めています。現在、生体の汗、涙、唾液、尿などに含まれる生体分泌物に含まれる各種分子やイオン濃度を計測可能な、ワイヤレス電気化学計測モジュールのプロトタイプ開発を完了し、ウェアラブルデバイスに求められる更なる小型化、高感度化に取り組んでいます。

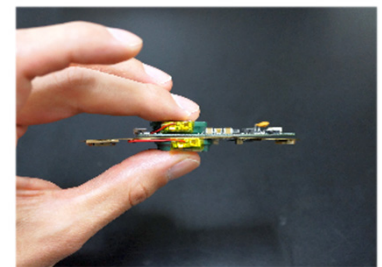
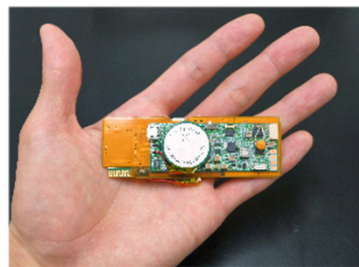
今後、日常生活において簡便に生体情報・環境情報を計測可能な高感度IoTプラットフォームの構築を進め、多方面への応用展開を進めていきます。

研究内容

開発したワイヤレス電気化学計測モジュールは、高精度の無線電圧計測モジュールと、作用電極 (WE)、カウンター電極 (CE)、参照電極 (RE) を使用する三電極方式の電気化学測定を実現する電流電圧変換モジュールから構成されています。

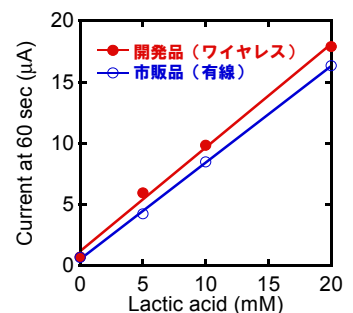
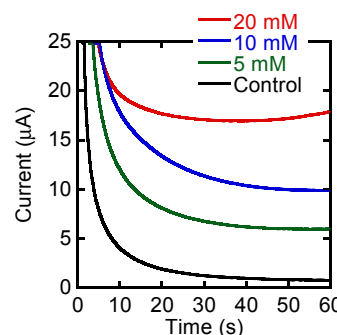
この小型ワイヤレス計測モジュールを使用することにより、汗中に含まれる生体分泌物の検出、唾液に含まれるストレスマーカー、尿に含まれる各種疾患マーカー等の検出が可能になります。

現在、このバイオセンシングモジュールの更なる小型化、高精度化に向け、フレキシブル薄膜TFT技術を活用した軽量化、低ノイズ信号増幅技術等の基礎研究開発を進めると共に、各種バイオマーカー検出のための酵素電極、またはセンサ膜の設計等、実用化に向けた開発を進めています。



開発したワイヤレス電気化学計測モジュール

- ・ 小型・軽量 (35×91×13 mm, 25 g)
- ・ ワイヤレス (Bluetooth Low Energy)
- ・ WE, CE, REを有する三電極方式



ワイヤレス電気化学計測モジュールによる溶液中乳酸濃度の計測 (左)
市販品 (有線) との検出精度比較実験 (右)

連携可能な技術・知財

- ・ 生体分泌物、各種イオン計測用の小型ワイヤレス計測モジュール技術にかかわる研究開発
- ・ ウェアラブルセンサに関連する研究開発
- ・ 低ノイズ・フレキシブル薄膜TFT回路技術
- ・ 本研究成果は大阪大学・産業科学研究所・先進電子デバイス研究分野 (関谷毅研究室) との研究連携によるものです。
- ・ 本研究の一部は、旭硝子株式会社との共同研究において行われたものです。