

プログラム名：重介護ゼロ社会を実現する革新的サイバニックシステム

PM 名：山海 嘉之

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成果)

平成 28 年度

研究開発課題名：

サイバニックインタフェース・デバイス・システムのためのセンサ・デバイス
およびライフセンシングデバイスの研究開発

研究開発機関名：

オムロン株式会社

研究開発責任者

佐々木 昌

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

実現すれば産業や社会のあり方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指す当該 ImPACT では、プログラム期間中から成果の一部の社会実装を通して経済的・社会的・公共的価値の創造に結び付けるべく基礎と実際を相互にフィードバックさせて検証・改善・進化ループを構成し、得られた研究開発成果を速やかに国民へ還元するため社会実装や国際規格等への準拠を進めながら、革新的サイバニクシステムの研究開発を推進することをプログラム全体の目的としている。

本プログラムが要求するセンサ・デバイスおよびライフセンシングデバイスの研究開発において、複数のセンサを内蔵することで介護現場における人の快適性や状態に影響を与える環境因子を複合的に捉えるための、無線通信が可能なセンサ・デバイスの一次試作を平成 27 年度開発にて行った。当該年度は本センサ・デバイスの二次試作として、開発計画記載の①～③の課題に加えて、議論の中で実用化に有効と判断された④多チャンネル対応を目標を設定した。

①多種センサの一体化 : 温度、湿度、照度、気圧、音圧、加速度、無線通信機能の集積

②小型化 : □10mm の超小型モジュール化

③長寿命化 : ボタン電池 1 個で 1 年間の駆動 (*5 分間隔動作の場合)

④多チャンネル通信 : 複数の通信方式を採用し多ノード対応も可能とする

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

平成 28 年度研究開発課題に対応するセンサ・デバイスの二次試作品を開発した。さらにスマートフォンやボード型コンピュータ等のゲートウェイデバイスに接続し、ネットワークを経由してサーバにデータ蓄積が可能な実験システムを構築し、活用可能性についての検証を実行できる環境を開発した。

① 一体化 : ○目標達成 : 温度、湿度、照度、気圧、音圧、加速度、無線通信機能の集積

人の快適性や身体状態に影響を与える、温度、湿度、照度、気圧、音圧、加速度が測定できる最新のセンサをワンパッケージに小型集積した。各センサは平成 27 年度採用品よりも更に新しい最新のデバイスを選定し、性能、品質、コスト、サイズにおいて最適な構成とした。特に自社開発の音圧センサはデジタルタイプへと変更することでアナログフロントエンドを不要とし、さらに気圧センサについては昨年度採用品と比較し 30%小型化し、最新型スマートフォンやドローン等にも採用されている自社開発の超小型 MEMS センサを採用することで、高精度なセンシング性能を確保しながら、高密度な実装と低背化を実現した。

注) イノベーションとは、「新結合」「新しい切り口」「革新技術」等によって「社会的に意義のある新たな価値」を創造し、新しい製品やサービスを生み出すことで産業変革・社会変革をもたらすことであり、革新の担い手として成し遂げる決意を持った企業家（起業家）・事業推進者（PM や連携機関）がリスクをおかして新しい技術や取り組みなどを経済サイクルに組み込む行為と密接に関わっている。

② 小型化：○目標達成：最小モジュールサイズ□10mm

多種のセンサ及び、センサデータを外部システムに伝送するための無線通信インターフェースを実装する回路基板に新たに部品内蔵技術を導入することで基板内装に低背受動部品を内蔵し、さらなる実装面積の削減を図った。これにより介護者や要介護者がストラップタイプ等で常時携帯したり、介護施設や家庭の部屋や廊下などの建造物の各所にセンサ・デバイスを埋め込むことができる構成とし、最も小型となる二次試作形態で平成 27 年度一次試作品よりも面積比で 85%減となる□10mm x t=3 の基板モジュール化を実現した。

③ 長寿命化：○目標達成：ボタン電池 (CR2032) 1 個で 1 年間の電池寿命 (5 分間隔更新)

センサの消費電力の多くが費やされる通信部に、一般に消費電力が小さく、通信部の小型化が可能な Bluetooth low energy を採用した。多種のセンサをより低い電力で効率的に駆動させる電源回路構成と、センシングと通信制御をパラメータ化した柔軟性の高いソフトウェアを一次試作品から更に最適化した。また、センサ・デバイス内の CPU でデータの一次処理を行い、介護現場における快適性や身体影響の大きい変化が起きた場合にのみ通知を行う等のイベントドリブンな自律型最適制御も実装し、実測データに基づく寿命計算の結果、ボタン電池 1 個で約 1 年間の動作寿命を実現した。

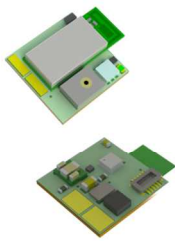
④ 多チャンネル通信：○目標達成：マルチホップタイプ、長距離通信タイプの開発

平成 27 年度一次試作品には小型で低消費電力な Bluetooth low energy を通信インターフェースとして採用した。本二次試作においては携帯を想定した Bluetooth low energy に加え、介護施設など施設単位での環境モニタリングもユースケースとして想定し、より通信距離が稼げ、かつ多ノードの展開に適した通信方式であるマルチホップタイプや施設間での通信も可能とする長距離通信タイプも併せて開発した。

2-2 成果

平成 28 年度研究開発課題として前述の 4 つの目標を達成した二次試作品を開発した。

Table 1 二次試作タイプと概略仕様

	28年度 試作				
タイプ	機器内蔵向け 10x10 超小型タイプ	携帯ケース入り タイプ	組込 実装タイプ	大規模施設向け マルチホップタ イプ	長距離通信 タイプ
外観					
サイズ	□10, t=3mm	Φ33, t=12.4mm	□13 mm	□78 , t=31.5mm	
通信方式	Bluetooth low energy (約10m)			920MHz マルチホップ (約100m)	920MHz LPWA (約1km)
搭載センサ	温度, 湿度, 照度, 気圧, 音圧, 加速度				
電源	3V 電極	ボタン電池 CR2032 約1年	1.8～3.3V	単3乾電池 x 3本 約3年	
本体材質	－	ABS, PC	－	ABS, PC	
使用環境	屋内				
環境条件	使用周囲温度：0～35℃, 使用周囲湿度：30～85%RH				

2-3 新たな課題など

なし

3. アウトリーチ活動報告

なし