

兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

□研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	生体環境下での低消費電力無線（ブルートゥース 4.0）の効率および効用に関する基本検討
代表機関	株式会社ジーン・コヒーレント
共同研究チーム構成機関	公立大学法人 兵庫県立大学
研究分野	情報通信・エレクトロニクス

□研究結果の概要

<p>【①研究プロジェクトの概要、特色】最近の携帯端末には、低消費電力プロトコル規格である BLE（Bluetooth Low Energy-Bluetooth 4.0）の搭載が始まっている。このため、BLE を利用することにより携帯端末と身体装着型生体センサーとの連携が容易なシステムを構成することが可能となる。しかし、身体（胸部）に装着して使用する際の人体の影響がまだ検討されていなかった。従来規格と異なり、BLE は低消費電力化のためにパケット長が短く、特に人体に装着した際、無線出力や伝送距離などが劣化することが予想される。本研究では通信時の課題や最適化に関する基礎検討を行い、身体装着センサーの無線通信時の低消費電力動作の最適条件の探索を目的とする。</p>												
<p>【②研究の成果】本研究は生体環境下の Bluetooth 4.0 の効率および効用に関する基本検討を行うために、BLE 無線モジュールを搭載した身体装着型生体センサーを開発するとともに、BLE 駆動のために 2480 MHz のアドバタイズメント・ブロードキャスト・チャンネルを使用した組み込みソフトをセンサーに搭載した。更に、モバイル端末（iPhone、iPad）の受信信号強度（RSSI）を測定できる通信アプリを作成し、BLE 使用時の人体の影響を検討した。BLE デバイスを胸部及び背中に装着して、BLE デバイスの送信出力をパラメータとして、モバイル端末での受信信号強度（RSSI）の通信距離依存性ならびにスペクトラムアナライザにより無線パワーの通信距離依存性を測定した。結果は以下のとおりである</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>送信出力</th> <th>消費電力</th> <th>送信距離</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1 dBm</td> <td>0.794 mW</td> <td>15 m</td> </tr> <tr> <td>-10 dBm</td> <td>0.1 mW</td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>-12 dBm</td> <td>0.063 mW</td> <td>5 m</td> </tr> </tbody> </table> <p>すなわち、BLE モジュール搭載の身体装着センサーで無線送信する場合、最適な無線送信出力は-10 dBm（0.1 mW）と考えられる。さらに、使用者がモバイル端末を常に携帯している場合を想定すれば送信出力を-12 dBm（0.063 mW）の送信出力条件も使用も可能で、さらなる消費電力低減を図ることができる。</p>	送信出力	消費電力	送信距離	-1 dBm	0.794 mW	15 m	-10 dBm	0.1 mW	10 m	-12 dBm	0.063 mW	5 m
送信出力	消費電力	送信距離										
-1 dBm	0.794 mW	15 m										
-10 dBm	0.1 mW	10 m										
-12 dBm	0.063 mW	5 m										
<p>【③本格的な研究への展開】先導的研究「生体環境下の Bluetooth 4.0 の効率および効用についての基本検討」の結果、スマートフォン等の携帯機器との BLE による通信条件の最適化が図られることになった。この結果、これまで開発してきたウェアラブル生体センサーと携帯機器との連携による体調管理や見守りサービスの提供が基本的に可能であることが明らかとなった。本結果を踏まえ、波及効果のある事業に展開させるためのアプリケーション開発等への本格的な研究へ展開していきたい。</p>												
<p>【④今後の事業化に向けた展開】医師不足や医療費の高騰が叫ばれる中で、働き盛りの成人の健康問題、高齢者の安全・安心な生活環境づくりの問題等、ヘルスケア分野でのビジネスチャンスは高まっている。本先導的研究からハードウェアとして最低限の機能、すなわち各種センサー情報の取得とモバイル端末との低消費電力通信の最適化がなされたことから、今後は製品化を考慮したユーザーが欲する機能を大学と連携して、追加していきたい。本デバイスを用いてどのようなサービスが可能であるかを顧客とともに探索し、2～3年後をめざし、サービスを含めた事業に育てていきたい。</p>												
<p>【⑤地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）身体装着型生体センサーは個人の健康管理から、高齢者の見守りあるいはそれを用いた広範囲な各種サービス（例えば、スポーツマンのトレーニング管理、ドライバーの健康管理を考慮した旅行会社や運送会社での運行管理、さらには何か月にもわたる長期間の大きな蓄積データから病気予知や予防）に大きなビジネスチャンスが期待される。またこのようなデバイスが携帯端末そのものに組み込まれていく可能性も十分あり、地域社会のみならず、日本全国さらには世界中にハードウェアとともにソフトウェアやサービス事業の波及に貢献すると予想され、経済発展に大きく寄与することが期待される。</p>												