

スマートヘルスケアに向けた心電、加速度、温度・湿度の計測を可能にする 低電力・小型ウェアラブルセンサを開発

NTTは、機能素材「hitoe[®]」を電極として縫製したウェアに装着して、心拍数・心電波形などの生体情報に加えて、ウェア内の温度や湿度の環境情報を取得・送信するウェアラブル生体・環境センサのプロトタイプを開発しました。

今回、NTTは、3センサ導入（心電、加速度、温度・湿度）とマルチセンサデータ信号処理技術を開発し、暑さ対策などのスマートヘルスケア応用を可能にしました。低電力モードによる長時間動作、メモリ機能と無線機能の搭載による欠損のないデータ収集、人間工学に基づいた筐体形状といった特長により、ユーザの負担を軽減し、生活のさまざまなシーンにおいて生体情報と個人の環境情報を快適かつ簡単に取得できるようになります。

また、NTTは、大学などの専門機関と連携して、リハビリ支援や暑さ対策などのヘルスケア分野で有用性を検証していきます。

■開発の背景

これまで、NTTは、機能素材「hitoe[®]」を電極として縫製したウェアラブル生体センサを活用したスポーツ選手のパフォーマンス評価やリハビリ患者のモニタリングに対して有効性を検証してきました。近年の温暖化に対する暑さ対策として暑熱環境が人体へ与える温熱的な負担を可視化する技術が求められており、NTTでは、機能素材「hitoe[®]」で培ったウェアラブルデバイス技術を活かし、環境が生体に対して与える影響を把握するためのウェアラブル生体・環境センサの開発に着手してきました。

■開発したウェアラブル生体・環境センサ

今回開発したウェアラブル生体・環境センサは、インナーウェアの前面正中部に装着することで、アウターウェア内の温度や湿度、また上半身の加速度や角速度を計測します（図）。またインナーウェアの肌接触面に機能素材「hitoe[®]」を縫製し、心電位を取得します。取得

外観	
サイズ	64 × 36 × 9 mm
重量	12 g
計測項目	ウェア内温度/湿度 心電 加速度/角速度
解析項目	心拍, RRI 歩数/体動量, 角度
その他	特微量蓄積/一括読出

図 NTTの開発したウェアラブル生体・環境センサのプロトタイプの主な諸元

したデータは、センサに搭載した無線モジュールによりセンサ着用者のスマートフォンやIoT-GWに送信され、リアルタイムにデータをモニタリングすることが可能です。また、計測したデータを基に、ウェアラブル生体・環境センサの内部で心拍数、RRI、歩数、上半身の傾きなどのさまざまな特徴量を解析し、内蔵メモリに蓄積する機能を備えており、これによって、スマートフォン等と常時接続していない場合でも、計測を継続して必要な特徴量を後から一括して読み出すといった使い方も可能になりました。

■開発ポイント

従来、複数のセンサを用いて連続的に計測・解析・通信を行うと、CPUの負荷が高くなって消費電力が増加し、動作時間が短くなって頻繁な充電が必要となったり、大きな電池が必要になることが課題でした。そこで、CPUを休止させた状態で複数のセンサからのデータをバッファに蓄積し、短時間のみCPUを起動させて一括して波形処理や特徴量解析を実行するマルチセンサデータ

信号処理技術を構築し、CPU負荷の低減を達成しました。これにより、小型な電池を用いても100時間以上の連続計測が可能となり、重量12 gの小型・軽量の筐体内に複数のセンサと電池等を収容することに成功しました。さらに、人間工学に基づいて設計された筐体形状によって、屈曲や臥位などの動作を妨げず、快適に装着し続けることが可能なセンサを実現しました。

■今後の展開

暑さ対策への応用をめざし、暑熱環境下のネットワーク設備工事などの作業者に対して実証実験を実施し、有用性を検証していきます。

◆問い合わせ先

NTT広報室

TEL 03-5205-5550

E-mail ntt-cnr-ml@hco.ntt.co.jp

URL <https://www.ntt.co.jp/news2019/1911/191108a.html>

着衣型ウェアラブルセンサの新たな展開に向けて

桑原 啓

NTTデバイスイノベーションセンタ
主任研究員

研究者
紹介

NTTは、東レ株式会社とのコラボレーションを通じて電気を通す繊維、hitoe[®]を創出し、2014年には、着るだけで心電・心拍等の生体情報を計測可能な着衣型ウェアラブルセンサを提案、他社に先駆けて実用化を行いました。近年では、各社よりさまざまな形態のウェアラブルセンサが提供されるなど技術は広がりを見せており、これらのセンサを活用して、健康や安心・安全の向上を実現するための取り組みが活発になっています。

私たちのチームでは、ウェアラブルセンサを活用したスマートヘルスケアの実現に向けて実証実験を積み重ねる中で、よりゆるやかで快適な着心地のウェアでも生体情報の計測を可能とするための生体信号処理技術や、小型・軽量のセンサでも長時間の計測を可能とするための低消費電力化技術について磨きをかけてきました。また、近年注目されている暑さ対策等への応用においては、生体「内」の情報に加え、着用者近傍の温度や湿度といった生体「外」の情報も重要であるとの認識のもと、着衣型の環境計測技術の研究を進めてきました。

今回開発したセンサは、私たちが蓄積してきたこれらの技術を結集したものとなっています。着衣型ウェアラブルセンサの新たな展開に向けたキーデバイスとして、パートナー企業や大学等との連携を通じて本センサを活用した価値創造に取り組むとともに、技術のさらなる進化に向けたセンサ技術の研究開発に取り組んでいきたいと考えています。

