NTT
ウェアラブル生体センサ「hitoe®」

長時間安定した生体情報を取得できる機能素材「hitoe®」の特徴を活かしながらコラボレーションによる利用拡大を展開

NTTと東レ株式会社（以下、東レ）が共同で開発した機能素材「hitoe」。
リアルタイムにモニタリングが可能なウェアラブル生体センサとしての特徴を活かし、
医療やスポーツにおける生体情報の取得・解析、安全管理を目的とした工事・建設現場の作業員、
運転中のドライバーへの適用など、さまざまな分野での展開が拡大している。
ここでは「NTT R&D Forum 2017」で紹介された4つの取り組みを紹介します。

医療やスポーツ、作業現場、運転中のドライバーなど、さまざまな分野で「hitoe」の利用が拡大

NTTと東レが共同開発した機能素材「hitoe」は、最先端繊維素材であるナノファイバー生地に高導電性樹脂を特殊コーティングすることで、耐久性に優れ、非金属素材でありながら生体信号を高感度で検出することができます。また、体表面に「hitoe」を密着させることで、心拍数や心電波形、R波の間隔から推定される睡眠データなどの生体情報を取得することができます。そして、ナノファイバーを使用することで、家庭洗濯への耐久性や肌への密着性が上がり、衣服など着用するだけで生体信号を取得することができるので、より快適に長時間の測定を実現します。

ウェアラブル生体センサとしてのさまざまな特徴を持つ「hitoe」は、関連各社とのコラボレーションのもと、医療やスポーツをはじめとした各分野での利用が拡大しています。本年2月に開催された「NTT R&D Forum 2017」では、「hitoe」を使用した生体情報計測用ウェア（以下、hitoeウェア）を通じて工場・作業現場の作業員や長距離バスのドライバーの健康管理、医療用hitoeによる心疾患の早期発見、スポーツ選手の生体情報を取得・解析してトレーニングへの応用やスポーツ体験の共有などをめざした取り組みなどが紹介されました。

リアルタイムなモニタリングで業務を阻害せずに作業員やドライバーの健康と安全を見守る

NTTが東レと共同開発をしたhitoeウェアは、着るだけで生体情報の計測や解析が可能な計測用ウェアです。これまでhitoeウェアなどを通じて生体情報をデータ化したバイタルデータ等を取得するには、スマートフォンが必須でしたが、NTTは、スマートフォンを用いずにバイタルデータ等の取得や位置情報の取得を可能にし、より簡単に生体情報を計測できるようになりました。この仕組みを利用して、NTTは、業務を阻害することなく、工場や建設現場の作業員や長距離バスのドライバーなどの健康状態等をリアルタイムにモニタリングして安全管理に役立てるソリューションの実現に取り組んでいます。

「NTT R&D Forum 2017」では、会場の3ヶ所にゲートウェイを設置し、作業者には位置情報用のビーコンを持たせ、作業者の行動を阻害することなく、着衣のまま長時間、心拍、心電波形、3軸加速度の生体情報を連続取得しました。取得した生体情報をクラウドで管理・解析することで、姿勢や活動量等のフィジカル面と、疲労や緊張、リラックスといったメンタル面を評価することができるようになります。

NTTでは、夏場の暑い建設・工事現場や熱の出る機械が設置されている工場などの作業員や、重大事故が発生する可能性がある長距離バスやトラックのドライバーの健康や安全を、業務を阻害せずに見守れるよう、本ソリューションの実用化を進めていきます。

一般医療機器としての届出・登録が完了 リハビリテーション分野での サービス化も推進

NTT と東レは、「hitoe」の医療分野への用途拡大に向け、医療機器としての基準を満たす機器の安全性と有効性を満足する心電測定用製品の開発を進めてきました。そして 2016 年 8 月、単回使用心電用電極の「hitoe メディカル電極」と、専用の心電計ケーブルおよびリード「hitoe メディカルリード線」について、一般医療機器としての届出を行い登録が完了しました。これにより、hitoe 専用ウェアと組み合わせることで、着ているだけで日常的な長時間の心電計測が可能になります。「NTT R&D Forum 2017」では、医療用 hitoe を通じて心疾患の早期発見をめざした取り組みを紹介しました。

図1　作業員やドライバーの健康状態をリアルタイムに把握

医療用 hitoe の特徴は、ドライ電極を利用して電解質ペーストを使用せず医療品質の心電信号を検出できることと、1 週間以上の心電計測を日常的に行うことで潜在的な心疾患を早期に発見できることです。また、クラウド上で解析したい心電図を医師が遠隔で確認することや、患者にフィードバックする医療 ICT サービスを提供できるようになることが、今後期待されます。

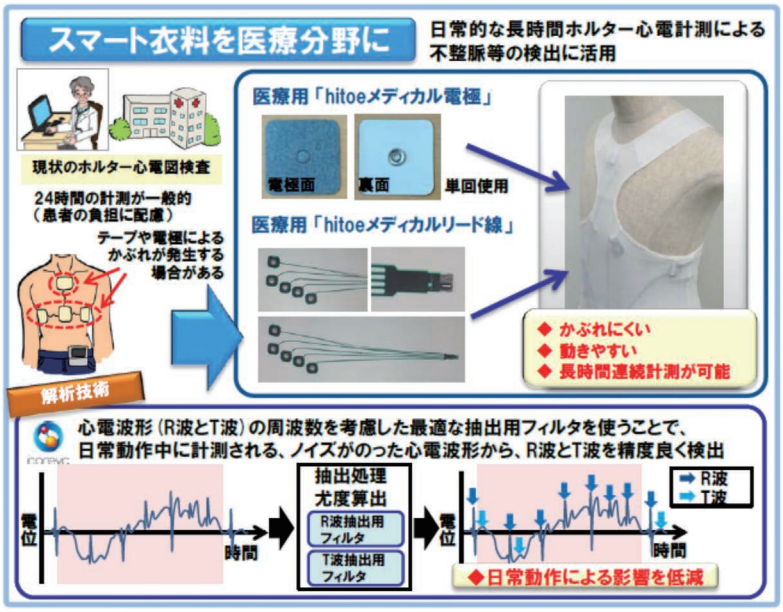

図2　医療用hitoeを利用して心疾患の早期発見を図る

また、心電波形の周波数を考慮した最適なフィルタを用いた R 波抽出技術により、動作を伴うシーンでも高精度に心拍を検出することができ、幅広い利用シーンで活用することが可能となります。

これらの取り組みの利用シーンとしては、医師や看護師がタイムリーに患者の状態を把握できるよう術前術後モニタリングやリハビリ時に着用したりすることなどがあげられます。リハビリ分野での活用をめざして、本年 2 月には、学校法人藤田学園藤田保健衛生大学（以下、藤田保健衛生大学）において、「hitoe」を活用した「リハビリ患者モニタリングシステム」の有効性を検証する共同実験を開始しました。本実験は、全国最大規模のリハビリテーション専門家部門を持つ藤田保健衛生大学病院

で、患者の心拍・様態情報（活動量・位置情報）を 24 時間モニタリングして、リハビリテーション分野での定量的診療データとしての「hitoe」の有効性と可能性を探るものです。本年 6 月には、稼働予定の「高齢者向けスマートホーム」を開発するプロジェクトで「hitoe」の活用を検証する予定です。

「hitoe」を通じて スポーツの感動を共有

「hitoe」は、着ているだけで、運動している選手や自身の心拍数や筋電といった生体情報を記録することができるので、スポーツ分野での利用も拡大しています。最近では、映像や他のセンサで取得した情報と解析した生体情報を統合して配信することで、これまで本人しかわからなかった緊迫感・高揚感を共有し、感動を与えるエンターテイメントやスポーツの視聴体験の提供や、トレーニングへの応用をめざした研究開発が進められています。

「NTT R&D Forum 2017」では、サイクルスポーツへの応用についてデモンストレーションを行いました。自転車プロロードレースチームの練習映像を背景に、hitoe ウェアを着用したデモンストレーターが、カメラや各種センサを搭載した自転車を漕ぎ、メガネ型端末を通じて心拍数や残存体力等をリアルタイムで共有しました。独自の心拍解析技術を利用して残存体力の指標となる HP（ヒットポイント）を推定し共有することで、レース中の選手の状態を緊迫感をもって伝えたり、集団サイクリングの際に、お互いの残存体力を共有することで、ペース配分を調整したり、サイクリングの一体感を高めることができるようになります。また、「hitoe」をスパッツに応用し、筋電の計測を可能とした筋電スパッツを用いることで、筋肉の使い方や筋疲労などをデータ化し、トレーニングに応用する提案を行いました。

図3　さまざまなデータを可視化してスポーツの高臨場感を提供

さらに今回のフォーラムでは、NTT 研究所と NTT データ等が共同で実施した、米国インディカーレースでのドライバーの生体情報を取得した実証実験も紹介しました。最高時速 350km を超える過酷な環境下でリアルタイムに取得したデータを通じて、レースドライバーの身体能力や運動状態を可視化しました。

さまざまな分野での「hitoe」の展開を、今後も推進していきます。

さまざまな分野の企業とのコラボレーションを通じて「hitoe」の可能性を追求し、2020に向けた新たな技術やサービスを創出していきます。

NTT　研究企画部門
サービスプロデュース担当

お問い合わせ先
日本電信電話株式会社　研究企画部門　サービスプロデュース担当
E-mail：hitoe-ml@hco.ntt.co.jp

※http://www.bcm.co.jp/でも閲覧できます。