

2026 年 9 月 17 日

TOPPAN ホールディングス株式会社

東京都健康長寿医療センター

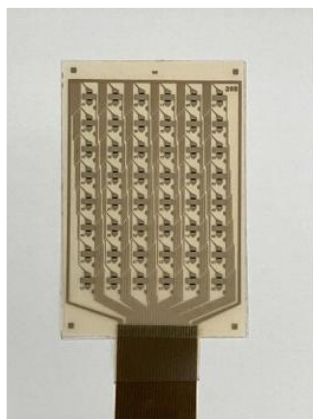
TOPPAN ホールディングス・東京都健康長寿医療センター、 小型・軽量の圧力センサで簡単に瞬発力を推定する技術の有用性を検証

皮膚表面の形状変化を測定し、高齢者の身体機能を適切に評価

TOPPAN ホールディングス株式会社(本社:東京都文京区、代表取締役社長 COO:大矢 諭、以下 TOPPAN ホールディングス)と、地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(所在地:東京都板橋区、理事長:秋下 雅弘)は、皮膚表面に貼り付けるシート型ウェアラブル圧力センサを用いて、すばやく力を出す能力(瞬発力)を示す筋力発揮率(Rate of Force Development、以下 RFD、※1)を簡単に推定する技術の有用性を検証しました。

高齢者を対象にした RFD 推定調査において、本センサによる推定と、従来から使用される大型装置による推定を比較したところ、両者に有意な相関が認められました。これにより、将来的に大型装置を使用せず、小型・軽量の圧力センサを用いて RFD を推定できる可能性が示されました。2 者は今後、地域健診や介護施設など幅広い現場での実用化に向けた検証を進めていきます。

なお、本研究成果を、2026 年 9 月 25 日(金)～27 日(日)に開催される「第 80 回日本体力医学会大会」にて、ポスターディスカッションとして発表します。



シート型ウェアラブル圧力センサ



本センサによる推定と、従来の大型装置による推定の比較の様子

■ 研究の背景

高齢化社会の中で健康寿命の延伸が社会課題となっています。そこで、高齢者が自立した生活を長く維持するためには、身体機能の低下を適切に評価し、予防につなげることが重要です。RFD は、瞬発的な筋力発揮における加速性能を表す指標であり、筋力そのものよりも移動能力や転倒リスクとの関連が強く、心身の機能が低下した高齢者では顕著な低下がみられることが知られています。そのため、身体機能低下を捉える有用な評価指標として注目されています。

一方で、RFD の推定には大掛かりな専用計測装置が必要であり、地域健診などで日常的に活用することは容易ではありません。

TOPPAN ホールディングスは、中期経営計画において「ヘルスケア」を戦略的注力事業と定め、一人ひとりが健康で豊かに暮らせる持続可能な社会の実現に取り組んでいます。2025 年には、皮膚表面に貼り付けることができる本センサを開発し、これまで介護分野でリハビリテーション用途としての応用を検討してきました。

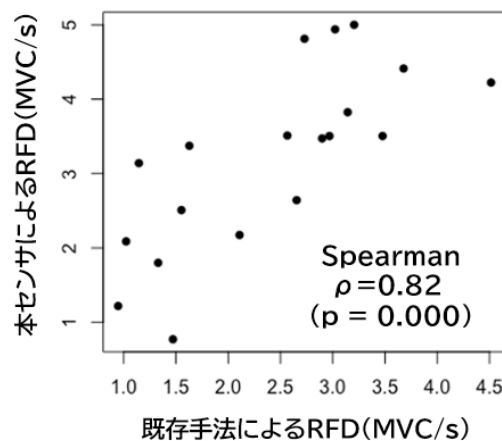
東京都健康長寿医療センターは、健康長寿を支えるため、加齢に伴う身体機能の変化や骨格筋の特性に関する研究を進めており、地域在住高齢者を対象とした研究を通じて、身体機能の簡便かつ客観的な評価法の開発に取り組んできました。

そこで2者は、RFDを地域健診などでも手軽に推定できるよう、骨格筋が力を発揮する際に生じる皮膚表面の形状変化をシート型ウェアラブル圧力センサで検知し、RFDを簡単に推定する技術の開発に取り組みました。

■ 研究成果の概要

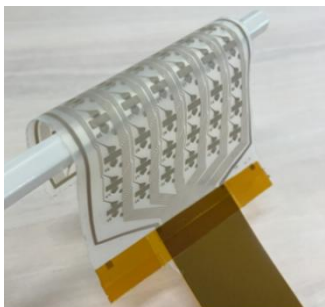
東京都健康長寿医療センターが実施する、高齢期の生活機能を総合的に見える化する健診プログラム「お達者健診」に参加している高齢者のうち 21 名を対象に検証しました。膝を伸ばす動作および足首を動かす動作において、既存の大型装置で推定した RFD と本センサで推定した RFD を比較し、関連性を解析しました。

その結果、足首の背屈(手前に引く)動作などにおいて、両者の間に有意な相関(相関係数 0.5 以上、5%有意水準)が認められました。このことから、本技術により従来は大型装置を必要としていた RFD を、本センサを用いて簡単に推定できる可能性が示されました。



■ シート型ウェアラブル圧力センサの特長

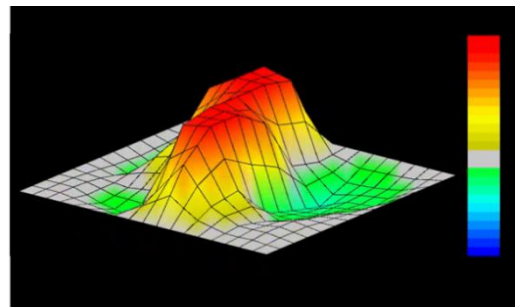
本センサは、TOPPANホールディングスが2025年に開発した小型・軽量の圧力センサです。インクジェット塗布で形成した有機圧電材料と独自構造を採用しており、大きな動作から脈波・触覚などの微細な信号まで幅広い範囲での測定が可能です。また、優れた柔軟性と伸縮性を兼ね備えているため肌にフィットし、筋収縮に伴う皮膚表面の微小な形状変化などを正確に捉えることが可能です。



48chセンサアレイ



装着例(腕)



形状変位分布の可視化(腕)

■ 2 者の役割

TOPPAN ホールディングス:本センサの開発、センサデータの解析

東京都健康長寿医療センター:技術の用途開発の企画、既存手法との比較、対象者のリクルート

■ 今後の目標

2 者は今後、対象者数を増やした検証や測定条件の最適化を進め、より精度の高い評価技術へ展開し、2030 年までに本技術の社会実装を目指します。地域健診、介護施設、リハビリテーションなど、これまで RFD の推定が難しかったさまざまな場面で活用し、身体機能低下の予防に貢献します。

※1 筋力発揮率(RFD:Rate of Force Development)

筋肉が力を発揮し始めてから、どれだけ素早く力を高められるかを示す指標。単に「どれだけ大きな力を出せるか」でなく、「どれだけ素早く力を発揮できるか」を評価する点が特徴です。例えば、つまずいた際に素早く足を踏み出す、椅子から素早く立ち上がるといった動作では、瞬時に力を発揮する能力が重要になります。そのため、RFD は高齢者の転倒予防や身体機能の評価において重要な指標の一つと考えられています。

* 本ニュースリリースに記載された商品・サービス名は各社の商標または登録商標です。

* 本ニュースリリースに記載された内容は発表日現在のものです。その後予告なしに変更されることがあります。

以 上

＜報道に関するお問い合わせ先＞

・TOPPAN ホールディングス株式会社 広報部

TEL:03-3835-5636 / MAIL:kouhou@toppan.co.jp

・地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター 畑中翔

TEL:03-3964-3241 / MAIL:hatanaka@tmig.or.jp