

装着感の少ない柔らかい 健康管理デバイスに向けて

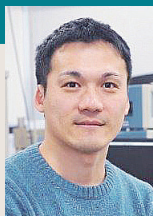
大阪府立大学 竹井 邦晴



Key words 健康管理パッチ／予防医学／ビッグデータ

1. ウェアラブルデバイスの開発

戦後、高度成長期による経済発展、技術発展などを通して、便利で快適な社会及び生活を実現してきました。また食生活や医学の発展に伴い、高寿命化も進んでおり、人々の幸福度も向上してきていると予想できます。近年、電子デバイスの小型化や低価格化が進むことで、装着型のウェアラブルデバイスによる健康状態や活動量などをリアルタイムで計測する商品が販売され、現在右肩上がりでの販売台数が増加しています。これは、人々の健康への関心が高まっていることを意味しています。2015年の世論調査では、心配事の2位に自身の健康、3位に家族の健康があげられています¹⁾。また様々な調査において「健康」と「幸福度」には強い相関関係があることがわかっており、健康社会実現が幸福度の高い生活に結びつきます。

たけい くにはる
竹井 邦晴

Author 著者

大阪府立大学大学院工学研究科電子・数物系専攻 助教

2009年 豊橋技術科学大学大学院工学研究科電子・情報工学専攻 博士課程修了、博士(工学)。2009年から2013年 米国カリフォルニア大学バークレー校博士研究員。米国ローレンスバークレー国立研究所博士研究員兼任。2013年 大阪府立大学大学院工学研究科電子・数物系専攻 助教。

専門：電子デバイス、ナノ材料、フレキシブルデバイス。

受賞：2013年 MIT Technology Review誌の35 Top Innovators Under 35、2015年文部科学省 科学技術・学術政策研究所「ナイスステップな研究者2015」など。



2. 健康管理デバイスへの取組

このウェアラブルデバイスによる健康管理ですが、ご存知の通り、現状、時計型、ブレスレット型、メガネ型のもものがほとんどであり、デザインの好みや高機能化による高価格により利用をためらっている方も多いかと思えます。またこれら健康管理デバイスは、なくては困るといったものではないため、利用を開始しても長続きしないといった問題もあります。事実、約1/3の人が半年以内にウェアラブルデバイスの利用を止めてしまうといった調査結果もあります。著者は、このウェアラブルデバイスによって得られたデータをビッグデータ化することで、その時の個人の健康だけでなく、将来的には健康状態変化の兆候から病気などを未然に検知することが可能な予防医学へと発展すると信じています。ですので、様々な人が長く装着してもらえるような健康管理デバイスが必要不可欠ではないかと考えています。

3. 使い捨てタイプ健康管理デバイス

そこで私たちの研究グループでは、デザインなどをあまり心配する必要なく、安価な多種健康センサ、そして装着感の少ない半使い捨ての絆創膏型健康管理デバイスを提案し、実際にその開発に取り組んでいます。とくに、従来の高価な装置を使用して作製する半導体プロセスではなく、印刷により多種センサを柔らかいフィルムの上に形成する技術の開発を行っています。一例として、スクリーン印刷を用いています。スクリーン印刷は、Tシャツなどの柄や絵などを印刷するのに昔良く使われていた印刷技術であり、大面積の柔らかい素材の上にも安価に印刷することが可能です。これまでは、塗料の印刷でしたが、この塗料をナノ材料を混合した溶液に置き換えることで、センサや電極などを印刷できます。我々の研究では、その印刷技術やインクなどを開発しています。実際に、健康管理デバイスのみに限らず、開発した印刷技術を用いることで、人の皮膚機能である「触覚」「摩擦」「温度」分布を計測可能な電子皮膚(図1)²⁾、動物のヒゲのように物体を触ることで物体形状や温度分布計測が可能な電子ヒゲ(図2)³⁾などの柔らかいフレキシブルデバイスの開発もこれまで行ってきました。この技術をさらに応用することで、『使い捨てシート』と『再利用シート』の多層シートからなるフレキシブル健康管理デバイスの開発も行っています⁴⁾。ここで使い捨てシートは、できる限り皮膚表面から体の情報を取得するため、皮膚に直接添付する層になり、

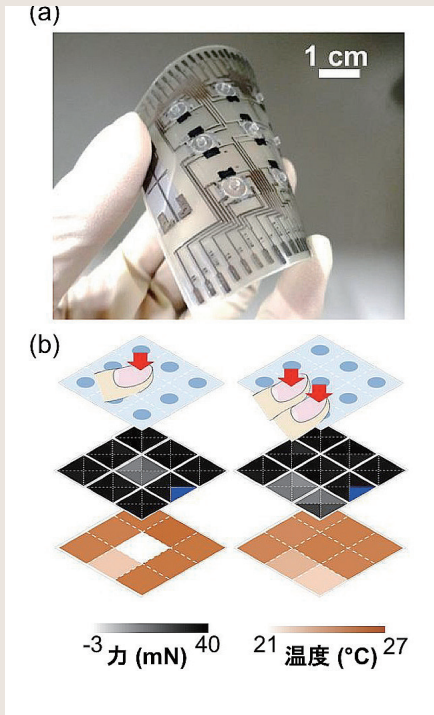
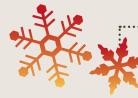


図1 (a) 印刷技術により形成した歪みセンサと温度センサを応用して作製した「触覚」「摩擦」「温度」検出可能電子皮膚²⁾。(b) 作製した電子皮膚で測定した「触覚」「摩擦」「温度」分布結果²⁾。

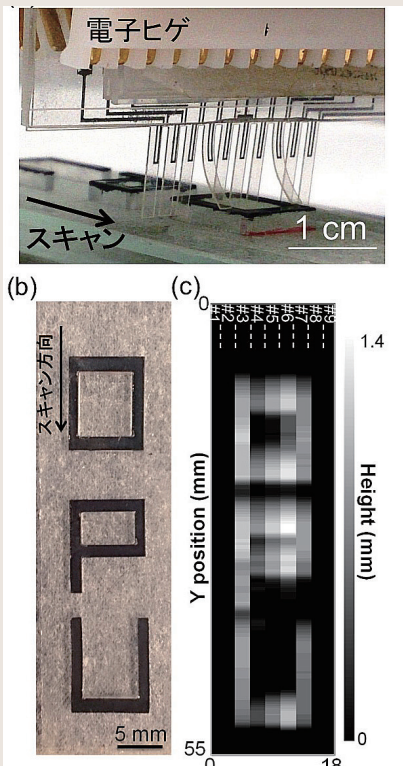


図2 動物のヒゲ機能を真似た電子ヒゲ³⁾。(a) デバイス写真。(b) スキャンした対象物と (c) 電子ヒゲによるスキャン結果。

ここに印刷形成による安価な健康管理センサを集積します。しかし、残念ながらセンサにより得られた結果を信号処理し、無線で携帯電話やクラウドに飛ばす無線回路、そしてバッテリーなどは、現状使い捨てにできるような安価なプロセスで作製することが困難です。そこで再利用シートに、これら回路や電源を形成することで、できる限りのデバイスコストを低減することを提案しています。