

資料2-5

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会  
第9期ナノテクノロジー・材料科学技術委員会  
ナノテクノロジー・材料分野の研究開発戦略検討作業部会  
(第1回)

# 第1回ナノテクノロジー・材料分野の研究開発戦略検討作業部会 平成29年7月19日

## フレキシブル生体情報センサー

染谷 隆夫

東京大学大学院工学系研究科  
理化学研究所

# 世界初、皮膚呼吸できる皮膚貼り付け型ナノメッシュ電極

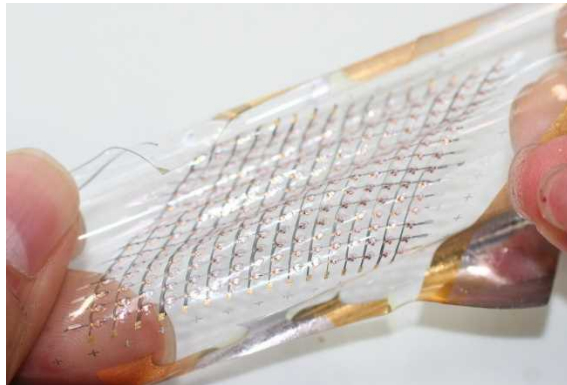
Nature Nanotechnology (2017).  
10.1038/NNANO.2017125



# 伸縮性センサーのウェアラブルデバイス応用

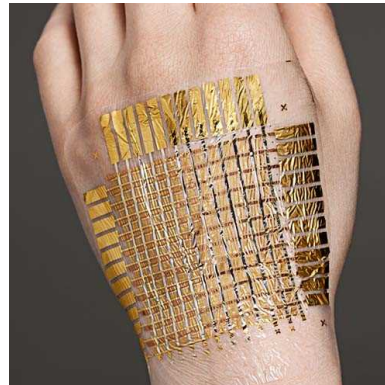
○ 伸縮自在なセンサーを活用して、アスリートの筋電などバイタル情報を計測

エラストマー



T. Sekitani, et al., Science 321, 1468 (2008).

極薄高分子フィルム



M. Kaltenbrunner, et al., Nature 499, 458 (2013).

テキスタイル



N. Matsuhisa, et al., Nature Comm 6, 7461 (2015).

## センサーの実例

- |                |        |            |
|----------------|--------|------------|
| ①電気信号:心電、筋電、脳波 | ②温度:体温 | ③圧力:接触圧、血圧 |
| ④血中酸素濃度        | ⑤心拍数   | ⑥脈波        |

## 想定される使用方法

- |              |                |
|--------------|----------------|
| ① 絆創膏型センサー   | (皮膚に直接貼り付け)    |
| ② ウェアラブルデバイス | (軽量・薄型化や伸縮性)   |
| ③ モノの表面の電子化  | (床、ベッド、ハンドルなど) |



# 【ビジョン】

## 柔らかな人に優しいエレクトロニクス

生体計測  
時間・場所等の制約

フレキシブル医療IT技術

- 軽量化
- 伸縮性
- 生体適合性

スポーツ

いつでも  
どこでも

福祉・介護

誰でも簡単に計測

医療・ヘルスケア

# E-skin 開発経緯

ロボット用 E-skin

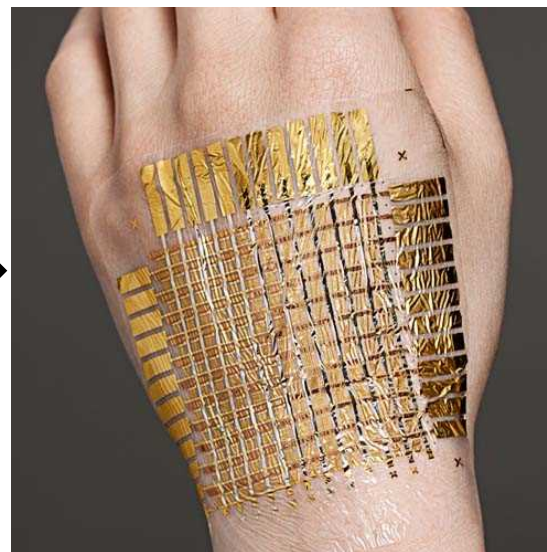
PNAS (2004 & 2005)



大面積・多点  
マルチモーダル・  
伸縮性

皮膚接触型E-skin

Nature (2013)



厚さ1 $\mu\text{m}$ の極薄デバ  
イスを皮膚に密着して  
生体情報計測

皮膚呼吸できるE-skin

Nature Nano (2017)



皮膚呼吸可能なナノメッシュ  
電極を皮膚に形成、装着感  
なく生体情報を計測

✓ 高分子基材の薄型化が進み、とうとう基板フリーに！

# 今後のナノテク・材料研究開発のポイント

- ① **データ活用**による価値創造で**知識集約型産業**へのパラダイムシフトを誘起するためのナノテク・材料研究開発を推進
- ② 知識集約型ITハブ機能を活かした**分野融合**と**社会連携**の強化ならびに**国際連携**の推進
- ③ SINET5やG5など**最先端ITインフラ**やサイバーセキュリティを想定した多様なナノテク・材料分野の推進と新産業創出
- ④ **個を活かす社会**の実現に向けて、デジタル製造技術によるカスタマイズ化で研究開発を加速