

## ハイドロゲルを用いた透明な圧力センサの開発

### Development Transparent Pressure Sensor Made of Hydrogel

北海道大<sup>1</sup>, °香西 柊汰<sup>1</sup>, Sudipta Kumar Sarkar<sup>1</sup>, 竹井 邦晴<sup>1\*</sup>

Hokkaido Univ.<sup>1</sup>, °S. Kouzai<sup>1</sup>, Sudipta Kumar Sarkar<sup>1</sup>, K. Takei<sup>1\*</sup>

E-mail: [kouzai.shuta.g9@hokudai.elms.ac.jp](mailto:kouzai.shuta.g9@hokudai.elms.ac.jp)

【はじめに】機械的な柔軟なセンサ（フレキシブルセンサ）は電子皮膚(e-skin)としてこれまで多くの研究開発が実施され、報告されてきている。その中でもハイドロゲルを用いた透明な歪みセンサや圧力センサが開発され、その応用利用が模索されている。ハイドロゲルの特徴としては、伸縮性、柔軟性に優れ、透明で、導電性であることが挙げられる。これらの特徴から、生体応用に優れていると考えられており、医療分野、ソフトロボティクスと様々な研究が行われている。しかし現状、ハイドロゲルを含めたフレキシブルセンサは、様々な課題がありほとんどが実用化には至っていない。そこで、本研究では、e-skin 応用の一つの可能性として、ポリアクリルアミドゲルを用いて、圧力検知ができる透明なフレキシブル圧力センサを開発し、その基礎特性を解析したので報告する。

【実験方法】圧力センサゲルの作製手順について説明する。まず溶媒として純水を用意し、そこに、アクリルアミド、メチレンビスアクリルアミド(MBAA)、過硫酸アンモニウム(APS)を順番に混ぜて、N,N,N',N'-テトラメチルエチレンジアミン(TEMED)を滴下し、ゲルの重合を行った。重合時は、溶液を型に流し込み、立方体のゲルの四隅に電極接続用の突起を用意した（図 1a）。この突起のうち二つに交流電源、残りの二つに電圧測定器を接続し、ゲル中央部への力の印加/除去による電圧の変化を測定した。

【実験結果】印加圧力に対する出力電圧の計測では、異なる印加周波数により評価を行った。まずインピーダンス-周波数特性では低周波になるほど印加圧力に対するインピーダンス変化は大きくなった。しかし低周波電圧を用いると実際のセンサ計測では、ノイズが大きくなってしまったため、感度と安定性の両方を担保できる 3 kHz を用いた。その周波数を用いた出力電圧と印加力の関係を図 1b に示す。結果から、印加力が大きくなるほど、出力電圧が大きく変化することがわかり、またそのヒステリシスも比較的小さいことを確認した。

【まとめ】本研究では、透明 e-skin デバイスの一つの可能性としてポリアクリルアミドゲルを用いた圧力センサの開発を行った。まだ材料や構造の最適化など課題は多くあるが、e-skin デバイスとしての可能性を示すことができた。

【謝辞】本研究は、基盤研究 A、JSTALCA Next、学術変革領域研究 B「進化トロンクス」、村田学術振興財団の支援のもと実施されたものである。

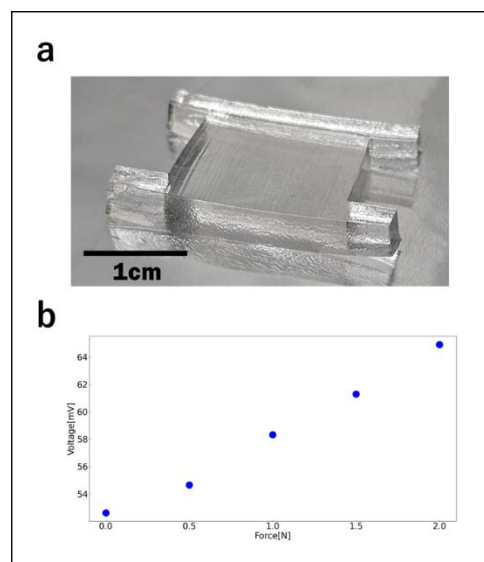


Fig.1. (a)Photo of pressure sensor gel. (b)Output voltage vs applied force