

熱圧着処理による皮膚貼り付けナノメッシュ電極配線の導電性向上

Improvement of Skin-attachable Nanomesh Electrodes with Pre-hotpress Treatment

東大工¹ O(DC)奥谷 智裕¹, 横田 知之¹, 染谷 隆夫¹

Univ. of Tokyo¹, °(DC)Chihiro Okutani¹, Tomoyuki Yokota¹, Takao Someya¹

E-mail: okutani@ntech.t.u-tokyo.ac.jp

腕時計や衣服などにエレクトロニクス技術を搭載することで、電子デバイスを常時身に着ける時代が到来している。このようなウェアラブルエレクトロニクスは、特にヘルスケアモニタリングへの応用が期待されている。中でも皮膚にデバイスを直接貼り付けるスキンエレクトロニクスは究極のウェアラブルデバイスとして研究開発が進んでいる。しかし、皮膚にデバイスを直接貼り付けると、デバイスにガス透過性がないため、皮膚から排出される汗による不快感や炎症が発生してしまう。そのため、ここ 2 年間でガス透過性を有する皮膚貼り付けデバイスの研究が隆盛を極めている[1]-[4]。我々の研究室では、ポリビニルアルコール (PVA) のナノファイバーメッシュシートに金を蒸着し、水で PVA を溶解させることで水蒸気透過可能なナノメッシュ電極を報告している[1]。この電極は皮膚に貼り付けた状態で 1 週間経過しても炎症を生じない高い生体親和性が示されている。一方で、課題としてフィルム上に作製された電極配線と比較して抵抗値が高いことがあげられる。配線の抵抗が高いとデバイスを駆動する際に配線による消費電力が増大してしまい、エネルギー効率において支障が生じる。この高い抵抗値の要因として、メッシュを構成している電極間でのコンタクトが良くないことが考えられる (Fig. 1 and Fig. 2(a))。本発表では、熱圧着プロセスによる電極間のコンタクト改善に関して報告する。エレクトロスピンニングで作製したナノファイバーメッシュシートに金を蒸着する前に、圧力を 50 kPa、時間を 5 分間で固定し、温度を 25°C から 180°C の範囲の条件で変化させ熱圧着を行った。Figure. 2(b)に 180°C で熱圧着を行い、人工皮膚に貼り付けたナノメッシュ電極の SEM 画像を示す。SEM 画像により金のメッシュ同士がつながっていることが分かる。さらに幅 1 mm、長さ 2.5 cm のメッシュ電極を作製し、抵抗値を評価したところ、熱圧着を行わなかった場合の 365 Ω と比べ、1/4 程度の 86.1 Ω まで低減できた。

(謝辞) 本研究は JSPS 科研費 JP18J14664 の助成を受けたものです。

(参考文献) [1] A. Miyamoto, et al., *Nat. Nanotechnol.*, 2017. [2] Y. J. Fan, et al., *ACS Nano*, 2018.

[3] H. W. Kim, et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2018. [4] B. Sun, et al., *Adv. Mater.*, 2018.

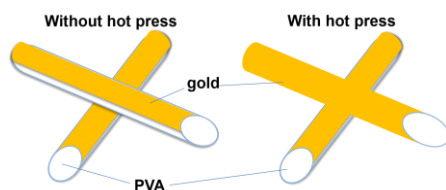


Fig. 1 Schematic illustration of pre-hotpress treatment. The treatment improved the junctions of electrodes.

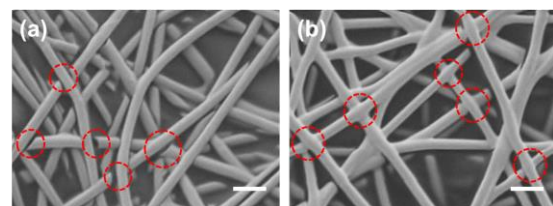


Fig. 2 SEM images of nanomesh electrodes. (a) Without hotpress. (b) With 180°C hotpress. Scale bars, 2 μ m