

伸縮可能なフレキシブルバイオプローブ電極フィルムの製作

Fabrication of ultra-stretchable bioprobe film device

○森川 雄介¹、山際 翔太¹、澤畑 博人¹、石田 誠^{1,2}、河野 剛士¹(1.豊橋技科大、2.EIIRIS)

○Y. Morikawa¹, S. Yamagiwa¹, H. Sawahata¹, M. Ishida^{1,2}, T. Kawano¹ (1.Toyohashi Tech., 2.EIIRIS)

E-mail: morikawa-y@int.ee.tut.ac.jp

はじめに: フィルム電極は低侵襲で測定対象の形状にフィットしやすいといった特徴のために Electrocorticogram (ECoG : 皮質電図) や Electrocardiogram (ECG : 心電図)、Electromyogram (EMG : 筋電図) といった多くの生体電位計測のために用いられている。我々のグループでもこれまで生体適合性の高い高分子材料であるパリレンを用いてフィルム電極の製作を行ってきた[1]。ECoG 測定について考えると脳の形状は拍動や脳圧、成長、病気などによって変形する。しかし、従来のフィルム電極では伸縮させるために大きな力が必要であったために形状変化に追従することはできなかった。その問題点の解決のため、今回はパリレンフィルムに構造的に伸縮性を持たせる方法として天の川構造を提案する。また伸縮性を持たせることで電極間隔を調整し測定対象に合わせた計測を行うこともできる。

天の川構造: 天の川構造は折り紙の天の川に由来し、その構造はフィルムにスリットを入れた構造となっている (Fig.1)。この構造における伸縮性は素材自体の伸縮ではなく各スリットの周りの辺の曲りによるものであるため伸縮性を持つ素材だけではなく柔軟性を持つ多くの素材に適用することができる。今回、提案する天の川構造を厚さ 10 μm のパリレンフィルムで実現した。

実験と結果: 製作したデバイスを用いてマウス的大脑皮質より一次視覚野 V1 と一次体性感覚野内のバレル野 S1B より視覚刺激とヒゲ刺激に対する応答の同時計測実験を行った。使用したデバイスは直径 50 μm 、10 ch. のプラチナ (Pt) 電極を持ち、インピーダンスは 1 kHz にておよそ 300 k Ω となり、ECoG の測定を行うために十分低い値である (Fig.2)。測定は今回のデバイスの特徴を生かし、V1 と S1B の間隔に合わせ電極間隔を 2 mm から 3 mm に調整した状態で行った。その結果、V1 と S1B からそれぞれの刺激に対応した応答を得ることができた (Fig.3)。これにより今回製作した電極が ECoG 電極として問題なく機能し、今回のデバイスの特徴である伸ばした状態での計測も可能であることが確認できた[2]。

1. S. Yamagiwa, M. Ishida, T. Kawano, *IEEE MEMS*, 2013.

2. Y. Morikawa, S. Yamagiwa, H. Sawahata, M. Ishida, T. Kawano, *IEEE MEMS*, 2016.

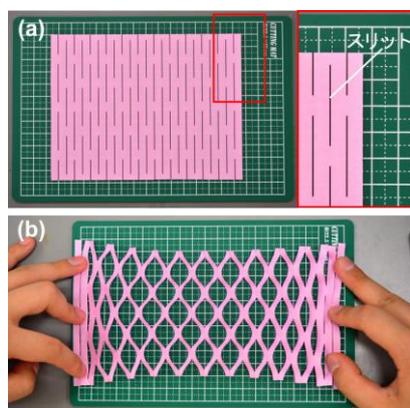


Fig.1 天の川構造(a)伸ばす前の状態(b)伸ばした状態。

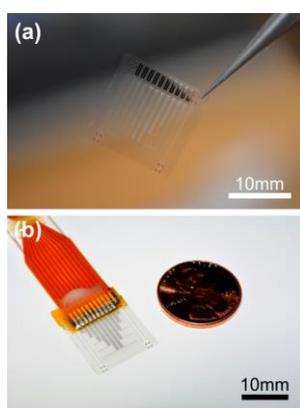


Fig.2 デバイス写真(a)リリース時(b)パッケージング後。

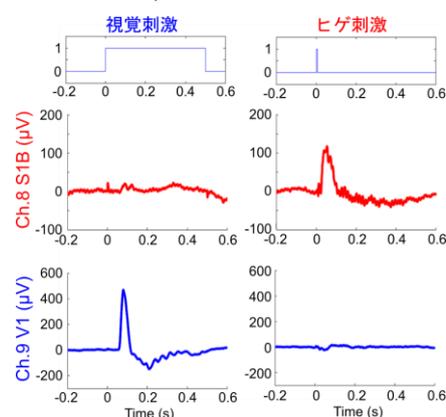


Fig.3 ECoG 測定結果。