

課題番号 : F-16-KT-0108  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : PDMS 埋め込み型電極アレイの開発  
 Program Title(English) : Development of Microelectrode Array Embedded in PDMS  
 利用者名(日本語) : 大牧 達矢, 平井 義和  
 Username(English) : T. Omaki, Y. Hirai  
 所属名(日本語) : 京都大学工学研究科  
 Affiliation(English) : Graduated School of Engineering, Kyoto University

### 1. 概要(Summary)

我々は MEMS 技術によって3次元的微小空間を制御可能とするマイクロ流体デバイスを使い、新医薬品開発における毒性評価を行うことを目的とした *in vitro* 生体モデル **Body on a Chip** の開発を行っている[1]。本研究は薬剤試験中の心筋細胞が発生する活動電位を同時計測することを目的に、デバイスへの PDMS 埋め込み型電極アレイの集積プロセスを京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の装置利用で新たに開発して評価する。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

両面マスクアライナ、ドライエッチング装置、パリレン成膜装置、セルテストシステム

#### 【実験方法】

電極アレイの作製プロセスを Fig. 1に示す。①Si 基板にパリレンを成膜、②パリレンを Au 電極層の絶縁膜の外形にパターニング、③電極・配線材料の Au を成膜した後、電極形状にパターニング、④再びパリレンを成膜した後、Au 電極の絶縁膜の外形にパターニング、⑤PDMS を流し込み、硬化、⑥最後に基板から剥離した後、パリレン表面をドライエッチングすることで Au 電極を露出させた。

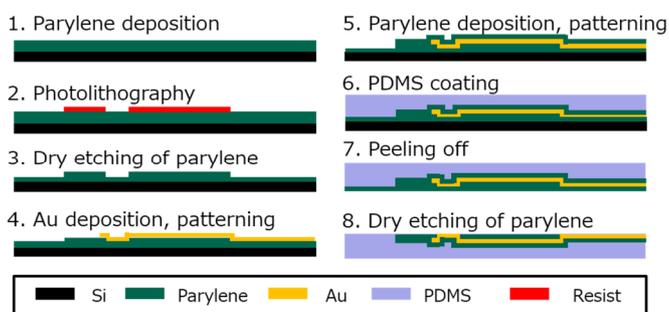


Fig.1 Process of parylene-based MEA.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した PDMS 埋め込み型電極を Fig. 2に示す。こ

の電極の交流インピーダンス特性をセルテストシステムで計測した結果、振幅 50 mV, 周波数 1 kHz(正弦波)印加時で、平均値は  $5.9 \pm 2.6 \text{ k}\Omega$  であった。また周波数応答特性は 6 電極間でほぼ一致した結果から、薬剤試験中の心筋組織の細胞外電位とその伝播を計測可能であると考えられる。

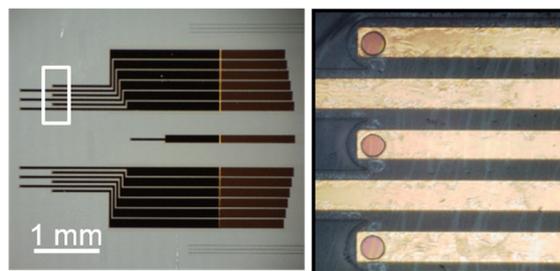


Fig.2 Optical image of the fabricated MEA

### 4. その他・特記事項(Others)

#### 【参考文献】

[1] 加藤義基, 他4名, 電気学会論文誌E(センサ・マイクロマシン部門誌), vol. 136 (2016), pp.229-236.

#### 【謝辞】

本研究の一部は、JSPS 科研費 16K14660、および公益財団法人豊田理化学研究所(H28 年度・スカラー)の助成を受けたものである。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 大牧達矢, 他4名, “薬物動態試験における細胞外電位測定を目的とした PDMS 埋め込み型電極アレイ”, 細胞アッセイ技術の現状と将来, 東京(2017 年 1 月 31 日), p. 39.
- (2) 大牧達矢, 他4名, “心筋細胞外電位測定のための PDMS埋め込み型電極アレイ”, 平成 29 年電気学会全国大会, 富山(2017 年 3 月 18 日), 3-119.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。