

研究タイトル:

## 有機強誘電体フィルムの作製とセンサ応用



氏名: 今井 裕司 / IMAI Yuji E-mail: imai@sendai-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 応用物理学会

研究分野: 材料工学

キーワード: 水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサ, ポリフッ化ビニリデン(PVDF), パラジウム

技術相談  
提供可能技術:

- ・ PVDF 系圧電フィルムの作製技術
- ・ 水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサの作製技術

### 研究内容:

#### 研究課題

- 有機強誘電体(ポリフッ化ビニリデン(PVDF))フィルムの作製
- PVDF フィルムの多機能センサ(水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサなど)への応用

#### 研究シース

##### ●有機強誘電体(ポリフッ化ビニリデン(PVDF))フィルムの作製

有機強誘電体であるポリフッ化ビニリデン(PVDF)フィルムを用いた多機能センサの研究を行っている。これまで、自発分極を持つ  $\beta$  型 PVDF フィルムの作製には、フィルムを延伸して強電界で分極処理するなど様々な工程を踏む必要があったが、本研究では従来法よりも簡便・安価に  $\beta$  型 PVDF フィルムを作製できる溶液塗布法を確立した<sup>(1)</sup>。溶液塗布法は、有機溶媒、リン酸アミド化合物、PVDF 粉末との混合溶液を基板に塗布、乾燥して水洗するだけの極めて簡単な手法で、多孔質構造を持つ  $\beta$  型 PVDF フィルムを作製することができる。外部電源が不要で室温で自立動作し、目的とする検出箇所に塗布できるので、フレキシブルな多機能センサへの幅広い分野での応用が期待できる。

##### ●PVDF フィルムの多機能センサ(水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサ)への応用

溶液塗布法により作製した多孔質  $\beta$  型 PVDF フィルムの両面にパラジウム(Pd)電極を付けた水素ガスセンサは、水素吸収時の Pd 薄膜の体積膨張を PVDF の圧電効果により検出することで、10ppm~100%濃度の水素が室温で検知可能である<sup>(2)</sup>。また、チオール修飾により配向分極処理した  $\beta$  型 PVDF フィルムに金属細線を包埋して、2次元マッピングが可能な圧力センサを開発し、ウェアラブルデバイスへの応用を試みている<sup>(3)</sup>。さらに、消化器官の病変の診断や投薬などの治療機能をカプセル内視鏡に付加するために、PVDF 系強誘電体フィルムを用いた走査機構の検討や pH センサの開発を進めている。

(1) Y. Imai, Y. Kimura, M. Niwano, Appl. Phys. Lett. **101**, 181907 (2012).

(2) Y. Imai, D. Tadaki, T. Ma, Y. Kimura, A. Hirano-Iwata and M. Niwano, Sens. Actuators B, **247**, 479-489 (2017).

(3) D. Tadaki, T. Ma, S. Yamamiya, S. Matsumoto, Y. Imai, A. Hirano-Iwata and M. Niwano, Sens. Actuators A, **316**, 112424 (2020).

#### 提供可能な設備・機器:

##### 名称・型番(メーカー)

| 名称・型番(メーカー) |  |
|-------------|--|
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |