

研究タイトル：

## 未来を創造するセンサデバイスの開発



|                 |   |         |                       |
|-----------------|---|---------|-----------------------|
| 氏名：             | 今井 裕司 / IMAI Yuji                       | E-mail： | imai@sendai-nct.ac.jp |
| 職名：             | 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、人間医工学                              |         |                       |
| キーワード：          | 有機強誘電体フィルム、カプセル内視鏡、pH センサ、圧力センサ、水素ガスセンサ |         |                       |
| 技術相談<br>提供可能技術： | ・有機強誘電体フィルムの作製技術<br>・センサデバイスの作製、分析技術    |         |                       |

### 研究内容：

#### 【研究シーズ】

- ・有機強誘電体(ポリフッ化ビニリデン(PVDF))フィルムの作製
- ・カプセル内視鏡用 pH センサとアクチュエーターの作製、特性評価に関する研究
- ・有機強誘電体フィルムの圧電特性評価に関する研究
- ・ウェアラブルデバイスで健康管理を行う圧力センサの開発
- ・ガス漏れ検知、燃料濃度制御用水素ガスセンサの開発

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およびアクチュエーターの研究を行っている。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ている。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などへの幅広い分野での応用を目指して研究を進めている。

#### 【研究成果など】

- ① M. Sakuma, Y. Yuma, Y. Imai, K. Kawasaki, Y. Kashiwaba, J. Suzuki, Fabrication of needle-like crystals using zinc acetylacetonate under atmospheric pressure, Jpn. J. Appl. Phys., 64 09SP15 (2025).
- ② D. Tadaki, T. Ma, S. Yamamiya, S. Matsumoto, Y. Imai, A. Hirano-Iwata, M. Niwano, Piezoelectric PVDF-based sensors with high pressure sensitivity induced by chemical modification of electrode surfaces, Sensors & Actuators: A. Physical, 316, 112424 (2020).
- ③ Y. Imai, D. Tadaki, T. Ma, Y. Kimura, A. Hirano-Iwata and M. Niwano, Response characteristics of hydrogen gas sensor with porous piezoelectric poly(vinylidene fluoride) film, Sensors & Actuators: B. Chemical, 247, 479-489 (2017).
- ④ Y. Imai, Y. Kimura and M. Niwano, Organic Hydrogen gas sensor with palladium-coated  $\beta$ -phase poly(vinylidene fluoride) thin films, Appl. Phys. Lett., 101, 181907 (2012).

#### 提供可能な設備・機器：

| 名称・型番(メーカー)                        |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 真空蒸着装置 (SPVD23、東栄科学産業)             | 走査電子顕微鏡 (JSM-6390LA、JEOL)       |
| レーザ変位計 (LK-G10A、KEYENCE)           | 走査型プローブ顕微鏡 (AFM100 Pro、日立ハイテック) |
| 電圧増幅器 (Pendulum Model A400、東陽テクニカ) |                                 |
|                                    |                                 |