

エマージングフレキシブルデバイス材料技術調査専門委員会  
設置趣意書

電子材料技術委員会

## 1. 目的

IoT、IoH 推進に向けた社会的要請が高まる中で、機械的柔軟性と優れた電気・磁気・光学機能を併せ持つフレキシブルデバイスへの期待が高まっている。本委員会の前身であるフレキシブルコーティング技術調査専門委員会（2016 年 5 月～2018 年 4 月）及びフレキシブルセラミックスコーティング技術調査専門委員会（2018 年 8 月～2020 年 7 月）での計四年間の活動を通して、機能性酸化物や窒化物などのセラミックス材料に加え、物性物理学分野で注目を集める原子層物質やトポロジカル物質を用いたフレキシブルデバイスが、従来の TFT やセンサだけでなく省エネルギー・創エネルギー・蓄エネルギーデバイス（熱電素子、光電変換素子、電池など）の担い手としても囑望されていることを強く認識するに至った。本委員会では社会からのニーズや Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標、SDGs）への貢献が期待できる「新規電子材料の創出」に重点を置いた調査活動を実施し、これまで取り組んだ各種コーティング・分析評価手法および関連学理との融合により、次世代フレキシブルデバイス材料への創成と応用展開を切り拓くことを目指す。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

フレキシブルデバイス分野は、機械的柔軟性に優れた有機物や金属を中心に工学応用が進められてきた。一方で、国際半導体ロードマップやその後継である国際デバイスおよびシステムロードマップでは、次世代電子材料として、機能性酸化物、原子層物質、トポロジカル物質などの有用性が指摘されており、剥離・転写技術を用いたフレキシブルデバイス材料への応用も検討され始めている。しかしながら、世界的情勢と比較すると、物質と材料、理学と工学の障壁もあり、我が国における当該研究のアクティビティは高くなく、将来の素子化研究において他国に遅れをとることが懸念される。このような背景の下に発足した前身委員会ではコーティングプロセスを中心に、機能性酸化物を始めとする新規候補材料群のポリマーシート・フレキシブルフィルム上への形成、低温成長、積層界面を用いた機能創発現象、及び先端分光手法を用いた電子状態解析などに関する議論に取り組み、フレキシブルデバイスの可能性や課題を追求し、以下の調査報告・成果普及を手掛けてきた：電子材料研究会フレキシブルセラミックスコーティング研究会（2017 年）、電気学会論文誌 C 特集号「フレキシブルセラミックスコーティング」（2019 年）、「電気学会全国大会シンポジウム「無機薄膜のフレキシブルコーティングおよび異種材料接合技術」（2021 年春開催予定）。

フレキシブルデバイス材料に関する調査活動は、デバイス応用で先行する有機半導体や金属スピントロニクスの研究者による委員会・研究会が電気学会や他学会に存在するが、酸化物やトポロジカル物質を専門とする研究者を中心とする組織は例が無く、新規委員会の特色となっている。実際、上記取り組みを通して、縦割り文化が依然強い学会の枠組みを打破し、接点の少ない異分野を積極的につなぐことで、材料・物理・化学・プロセスを跨ぐ研究者ネットワークを構築することに成功した。前身委員会でのこれらの成果をベースとして新規委員会では、さらなる飛躍を担うと同時に、既存委員会との差別化と独自の成果創出に重点を置く。委員会名を「エマージングフレキシブルデバイス材料技術調査専門委員会」と称し、酸化物、原子層物質、トポロジカル物質の新規フレキシブルデバイス材料への応用指針の提示と分野横断的な人的交流による電気学会への貢献、ひいては、我が国の電子産業の国際的競争力向上に貢献する。

### 3. 調査検討事項

- (1) 酸化物、原子層物質、トポロジカル物質と多様な電子材料群との接合形成プロセス
- (2) 構造と物性との相関解明と深化：異種材料界面における化学結合の理解、界面電子機能の発掘と解明
- (3) 低温成長プロセス、剥離・転写技術およびフレキシブル基板上への実装技術の追求
- (4) 将来の微細化に備えた実用リソグラフィ技術の検討と試行
- (5) 省エネルギー・創エネルギー・蓄エネルギーおよびその他の分野におけるニーズ、研究開発動向の調査

### 4. 予想・期待される効果

- (1) 次世代フレキシブルデバイス材料技術の指針の提示
- (2) 酸化物、原子層物質、トポロジカル物質のフレキシブルデバイス応用と実装化技術開発の加速
- (3) 各種コーティングプロセスの大面积コーティング技術への展開による産業応用の推進
- (4) 次世代フレキシブルデバイス用電子材料開発における国際競争力の向上
- (5) 従来学会の枠組みを越えた新分野における若手人材の育成、成果発信・普及

### 5. 調査期間

令和3年（2021年）4月～令和5年（2023年）3月

### 7. 活動予定

委員会      4回／年      研究会      1回／年

### 8. 報告形態（調査専門委員会は必須）

全国大会シンポジウム、部門大会公募企画セッションでの発表、または学会誌、部門誌への投稿、いずれかをもって報告とする。