

2023年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」

調査研究報告書(公開版)

【研究題目】

【整理番号】

【代表機関】産総研

【調査研究代表者（氏名）】岡本有貴

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】東京大学・三田吉郎

【TIA 外連携機関】

【報告書作成者】

岡本有貴

【報告書作成年月日】

2024年4月30日

【連携推進（具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等）】

【調査研究内容（実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果）】

本調査研究においてはセンサ・アクチュエータの新たな実装技術に着目し、後工程の集積化技術の動向を調査するとともに新たな設計手法の指針を得ることを目的とし、特にハードウェア基盤としての端末機器となるエッジ AI 端末を構成するセンサ・アクチュエータ集積化技術に関する新たな設計手法・製造技術に関する調査研究を行った。

具体的には、圧電薄膜アクチュエータで最も用いられているチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)の成膜行程について、ゾルゲル法やスパッタリング法において成膜温度を変化させた場合の膜質を評価した。それにより、ゾルゲル法ではアニール温度が 550 度を下回ると PZT 結晶において(001)方位成分減少が顕著に見られた。一方、スパッタリング法においてはアニール温度だけでなく、(001)方位の結晶を成長させるためのシード層がより重要であることがわかった。今後も、シード層含め集積回路との統合が可能な低温での成膜を検討していく。

また、センサ側の集積として、東大側の施設を利用することで CrN 膜によるひずみゲージの性能評価を行った。CrN ひずみゲージは、常温スパッタリングで成膜が可能で、かつ温度安定性に優れた材料として知られている。これにより、例えば集積回路や圧電素子のような温度制限のある素子を含むウエハへの後加工でひずみゲージを集積することが可能となる。CrN ひずみゲージを作製しフォースプレートを用いて動作を確認したところ、ゲージ率が 8 程度であることが分かり、実用に耐える性能であることが分かった。

【今後の活動予定】

- ・ファシリティ運営に関するノウハウの共有を推進する。
- ・本年度実施の NEDO 調査研究等において連携活動を一層強化する。

- ・国内における関連分野の研究活動の活性化を図る。

【SDGs17 目標について、調査研究成果について、貢献ができると思われる項目があれば、最大3つまで☑をご記載下さい。】

研究成果に関連する SDGs 目標がある。

関連する SDGs 目標は無い

1 <input type="checkbox"/> 貧困をなくそう	2 <input type="checkbox"/> 飢餓をゼロに
3 <input type="checkbox"/> すべての人に健康と福祉	4 <input type="checkbox"/> 質の高い教育をみんなに
5 <input type="checkbox"/> ジェンダー平等を実現しよう	6 <input type="checkbox"/> 安全な水とトイレを世界中に
7 <input type="checkbox"/> エネルギーをみんなに、そしてクリーンに	8 <input type="checkbox"/> 働きがいも経済成長も
9 <input checked="" type="checkbox"/> 産業と技術革新の基盤を作ろう	10 <input type="checkbox"/> 人や国の不平等をなくそう
11 <input type="checkbox"/> 住み続けられるまちづくりを	12 <input type="checkbox"/> つくる責任、つかう責任
13 <input type="checkbox"/> 気候変動に具体的な対策を	14 <input type="checkbox"/> 海の豊かさを守ろう
15 <input type="checkbox"/> 陸の豊かさを守ろう	16 <input type="checkbox"/> 平和と公正をすべての人に
17 <input type="checkbox"/> パートナリーシップで目標を達成しよう	

以上