

企画番号 2024-19

<2024-19_薄膜デバイスとニューロモーフィックシステムの調査・研究>概要

企画の目的、動機

高速な不揮発性メモリ (FeRAM、MRAM、ReRAM、PRAM など) の研究や、非ノイマン型コンピュータ (ニューロモーフィックコンピュータ、量子コンピュータなど) の研究が世界中で盛んに行われており、木村睦研究室においてもこれらの薄膜デバイスとニューロモーフィックシステムの研究が行われている。

このプロジェクトリサーチでは、装置の使い方や測定の仕方を教えてもらいながら一つの薄膜デバイスを作製し特性の測定をする、NAIST や台湾国立成功大学でのインターンシップに参加し、薄膜デバイスやコンピューティングアーキテクチャに関する理解を深める。

計画

「抵抗変化型メモリスタ」班、「STDP」班、「ショットキー+メモリスタ+キャパシタ」班、「M社共同研究」班、「北海道大学共同研究」班、「TFT・強誘電体」グループ、「ESR」班の7班

2024 7/17 ~ 7/19 7/22 7/23 に NAIST インターンシップを利用し、奈良先端科学技術大学院大学のコンピューティングアーキテクチャ研究室で実際のニューロモーフィックシステムの LSI を用いて、手書き文字認識の認識精度向上

2024 9/9 ~ 9/13 に台湾国立成功大学でニューロモーフィックシステムの新方式について、回路シミュレーションによる評価

成果

木村睦研究室での研究では、装置の使い方を兼ねての研究であったため、とても良い結果が出たところもあれば、良い結果が出なかったところもあった。

NAIST インターンシップでは、非一様ラウンディングを用いることで文字認識精度が 96% という高精度の文字認識精度を記録した。

台湾国立成功大学インターンシップでは HSPICE を用いて回路シミュレーションを行った。シナプスの発火は右図の $v(\text{vmem197})$ より 5 個目の波形で起こった。これを 2 つ目や 3 つ目の波形でシナプスの発火を起こしたかったが、できなかった。

```
. -133 4.3
epoch 1/150: cnn_eta=0.085938 fc_eta=0.085938 err=0.040000
miniter=1 minerr=0.040000
arch16:osim-mnist%
```

