

酸化物半導体による AI コンピューティングの最前線

Frontiers of AI Computing with Oxide Semiconductors

龍谷大先端理工¹, 奈良先端科学技術大学院大先端科学技術², 京都工芸繊維大電気電子工³,
近畿大理工⁴, 北海道大電子科学研⁵, 東京工業大フロンティア材料研⁶

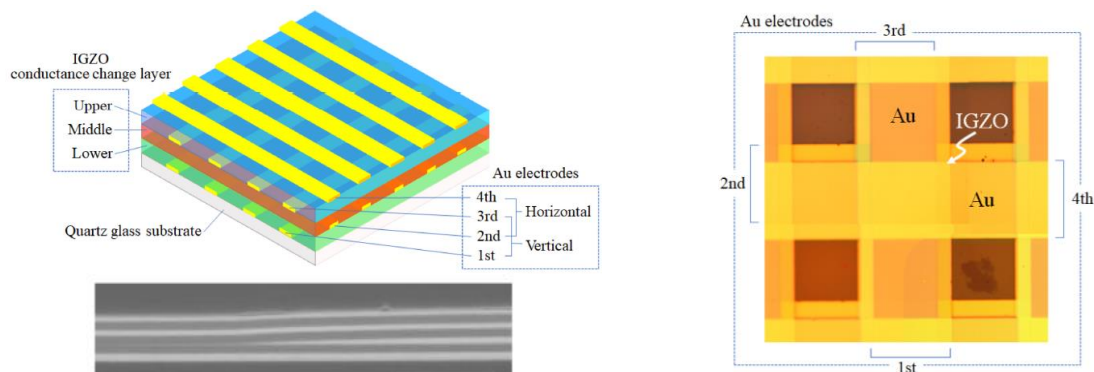
○木村睦^{1,2}, 宮戸祐治¹, 新谷道広³, 藤井茉美⁴, 曲勇作⁵, 河西秀典¹, 松田時宜⁴, 神谷利夫⁶

Ryukoku Univ.¹, NAIST², Kyoto Inst. Tech.³, Kindai Univ.⁴, Hokkaido Univ.⁵, Tokyo Tech⁶,
○Mutsumi Kimura^{1,2}, Yuji Miyato¹, Michihiro Shintani³, Mami Fujii⁴,

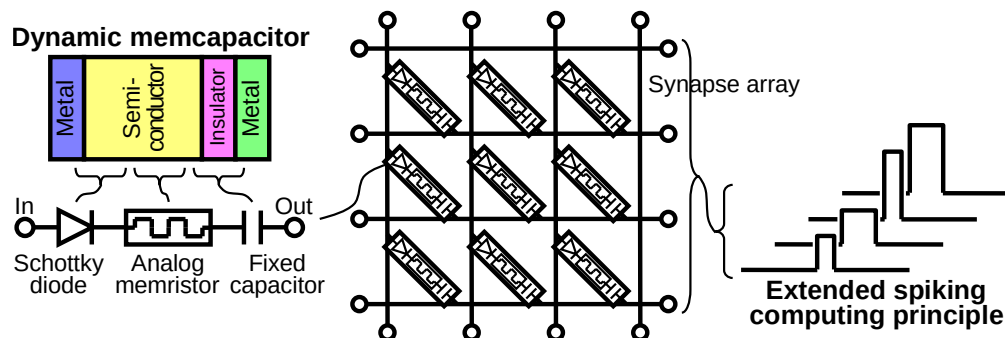
Yusaku Magari⁵, Hidenori Kawanishi¹, Tokiyoshi Matsuda⁴, Toshio Kamiya⁶

E-mail: mutsu@rins.ryukoku.ac.jp

酸化物半導体は、多元系で様々な特性→多彩な応用 ・ 酸化物で大気中で安定→液相など特徴的な成膜→3次元構造に適 ・ アモルファスで動作→製造が容易 ・ ありふれた材料→低コスト などの特長があり、これまで液晶・有機 EL などフラットパネルディスプレイに用いられてきたが、これらの特長を活かすことができれば次のカラーアプリと成り得て、それがニューロモーフィックシステムである。脳の仕組みを真似ていて、3次元構造による天文学的集積化が必須であるが、超並列処理により個々のデバイス動作速度・無故障などの要求は厳しくなく、酸化物半導体に適しているといえる。いっぽうで、従来のデジタルコンピューティングに比べて、新規なアナログコンピューティングは、材料・製造プロセス・デバイス構造・回路構成・コンピューティングアーキテクチャ・システム・アプリケーションなどの、協調設計も必要とされる。本講演では、様々な機関の研究を紹介するとともに、最近の我々の成果を報告する。特に、3次元構造の薄膜メモデバイス ・ メモリスタ+キャパシタ=高ダイナミックレンジ&超低消費電力シナプス ・ 拡張スパイク計算原理 ・ 局所自律学習のアイデア などについて報告する。なお、これらの研究では、科研費・JST 日本-台湾研究交流・東工大フロンティア材料研・東北大 RIEC・KDDI 財団・人工知能研究振興財団 に感謝する。



Multilayer crossbar array of amorphous metal-oxide semiconductor thin films. (IEEE JEDS 10, 784, 2022)



Dynamic memcapacitor and extended spiking computing principle.