

薄膜トランジスタによるニューラルネットワーク

Artificial Neural Network using Thin-Film Transistors

龍谷大理工 山口 裕貴, 森田 竜平, 藤田 悠佑, 宮谷 友彰, 笠川 知洋, 松田 時宜, ○木村 睦

Ryukoku Univ., Yuki Yamaguchi, Ryohei Morita, Yusuke Fujita,

Tomoaki Miyatani, Tomohiro Kasakawa, Tokiyoshi Matsuda, ○Mutsumi Kimura

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

ニューラルネットワーク (ANN) は、自己組織化機能・自己学習能・並列分散計算・ロバスト性などの特長があり、情報処理の新規システムとして期待されている。これらの特長は、多数のニューロンをやはり多数のシナプスに接続していることによって得られる。しかしながら、従来の ANN は、ニューロンもシナプスも十数個から数十個のトランジスタから構成され、それぞれ多数とすることに問題があった。

我々は、薄膜トランジスタ (TFT) によるデバイスレベルの ANN の研究を行っている¹⁾。相互結合型の ANN を採用するとともに、学習動作の指導原理として修正 Hebb の学習則を導入し、もともとは課題であった多結晶 Si TFT の特性変化を逆にシナプスの結合強度可変機能に利用することにより、ニューロンを 8 個、シナプスをたった 1 個の TFT で構成することを実現した。この ANN が、AND 論理と OR 論理と XOR 論理を含む複数の論理を学習できることを確認した。超巨大規模で自立学習可能なフレキシビリティの高いシステムにつながる成果である。

1) T. Kasakawa, M. Kimura, IEEE Trans. Electron Devices 57, 2744, 2010

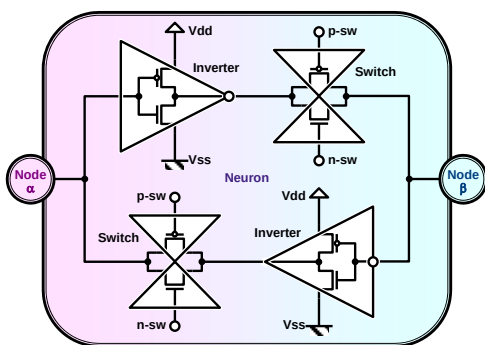


図1 ニューロン

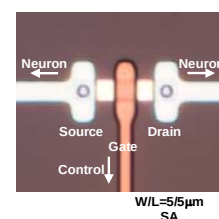
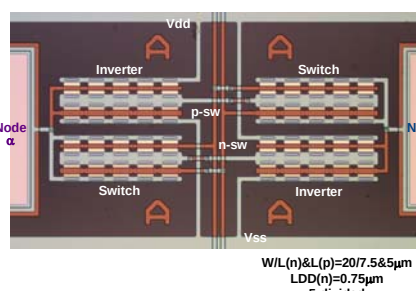


図2 シナプス

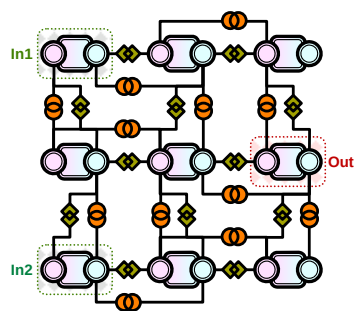


図3 ニューラルネットワーク

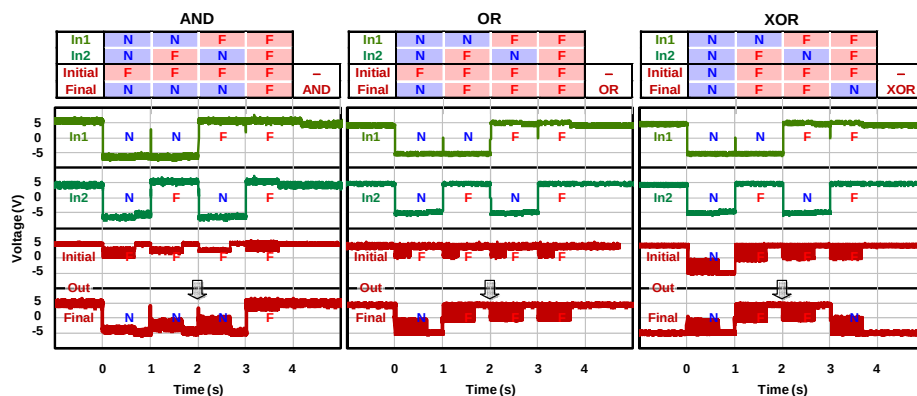


図4 学習結果