

電圧制御型スピントロニクスメモリを用いた バイナリニューラルネットワーク用論理演算デバイス

Non-volatility logic-gates using voltage control spintronics memories for binary neural network

與田 博明¹、薬師寺 啓²、福島 章雄²

Spin-Orbitronics Technologies, Inc.¹, Spintronics Research Center AIST²

E-mail: hi.yoda@sot-i.co.jp

近年、バイナリニューラルネットワークを用いた深層学習技術が実用化されてきています。この技術では、XNOR 論理演算素子による頻繁な積和演算の実行と、メモリへのデータの頻繁な保存が必要となります。しかし、演算素子とメモリ間のデータ転送バンド幅の不足や演算素子・メモリ自身やデータ転送に伴う電力消費の増加により、既存の演算素子と揮発性メモリだけで、深層学習技術に対応することが困難となってきています。

もし、ひとつのデバイスが演算機能とデータ保存機能を併せ持つことが出来れば、デバイス間のデータ転送が不要となるため、上述の多くの問題を解消できます。

これを可能とするのが、電圧制御型スピントロニクスメモリ (Voltage Control Spintronics Memory, VoCSM) です。図 1 に XNOR 演算機能を持つ VoCSM 単位セルの一例を示します[1], [2]。この単位セルでは、CT1 端子と CT2 端子に入力信号 1 を VT1 端子と VT2 端子に入力信号 2 を入力し、2 つの MTJ の記憶層の磁化方向を書き変えることで XNOR 演算を実行させます。同時に、MTJ 記憶層の磁化方向としてデータが記憶されます。

講演では、XNOR 演算機能を実行させる手順等の詳細に関して説明します。

参考文献

[1] H. Yoda, Y. Ohsawa, Y. Kato, and T. Yoda, JP 2019-190364 (Pending)

[2] H. Yoda, Y. Ohsawa, Y. Kato, and T. Yoda, *Proceeding of IMW 2020*

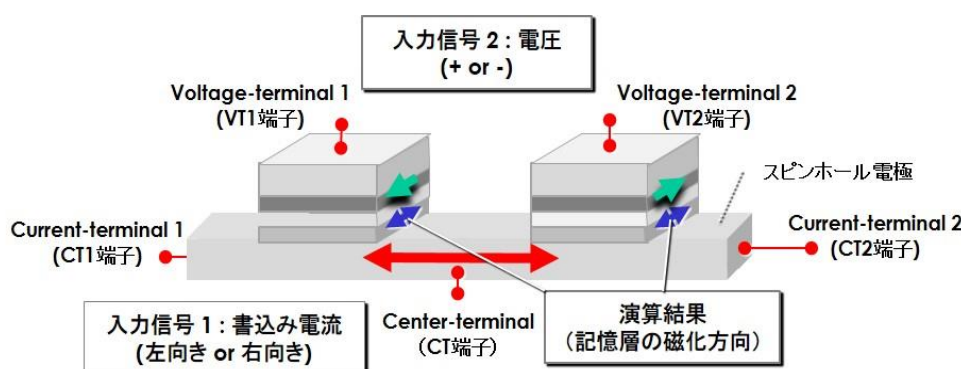


図 1. XNOR 演算機能を持つ VoCSM の単位セル