

2009年3月25日 午前11時 発表 於 九段会館

日韓シンポジウム

スピンドRAM、磁壁新デバイスとスピントロニクスへの進展

大阪大学大学院基礎工学研究科 鈴木義茂
産業技術総合研究所 久保田 均
物質材料研究機構 三谷 誠司
パナソニック 小田川 明弘

- 日韓が新しいエレクトロニクスの分野であるスピントロニクスで競い合う
- 日本側は、NEDO「スピントロニクス不揮発性機能技術開発プロジェクト」と文科省「高機能・超低消費電力スピンドデバイス・ストレージプロジェクト」における研究の大きな進展についての発表がある
- 韓国からはサムソンなどが磁壁新デバイスなどの注目すべき成果についての発表するポイント

- ・ 電子技術を支える電子と呼ばれる粒子は電気を伝えるとともに磁石にもなる。
- ・ この二つの性質を同時に用いるスピントロニクスが急速に発展、国際競争が激化(図 1)
- ・ 応用物理学学会では、昨年春から韓国物理学学会と共同で日韓シンポジウムを開催。
- ・ 今回は、前回の韓国デジュン市での開催に引き続き2度目で、つくば市において開催。
- ・ 研究開発競争が盛んなスピントロニクスについて成果を競い合う。
- ・ 不揮発大容量で高速な電子素子の実現がターゲット
- ・ 日本からは NEDO「スピントロニクス不揮発性機能技術開発プロジェクト」の成果について3件、文科省「高機能・超低消費電力スピンドデバイス・ストレージプロジェクト」の成果について1件の発表がある。
- ・ 韓国からは、サムソンなどから磁壁新デバイスなどについて4件の発表がある。

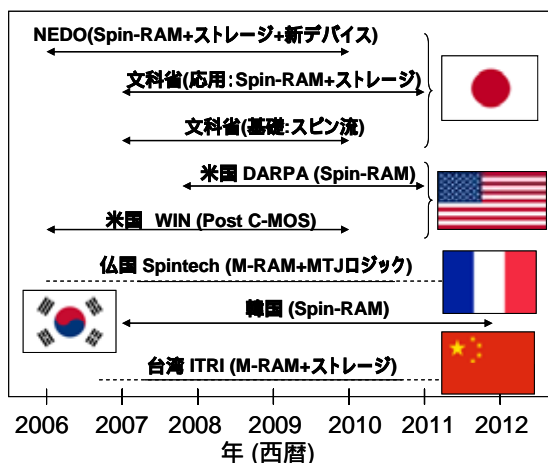


図 1. 各国のスピントロニクスプロジェクト。各国が国家プロジェクトとしてスピントロニクスの研究を推進するなか、民間企業やその連合体も含めた開発競争が行われている。

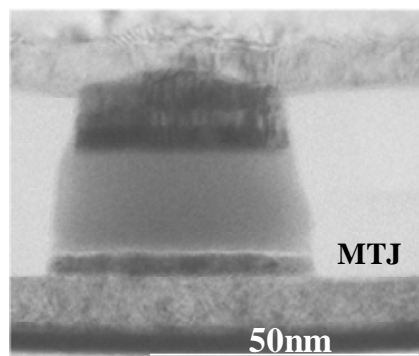


図 2. 東芝が一部 NEDO「スピントロニクス不揮発性機能」プロジェクトの支援を受けて産総研、東北大、電通大、阪大と共同開発しているスピンドRAM。その心臓部である、トンネル磁気抵抗素子の断面電子顕微鏡写真。

概要

つくば市で開かれる第 56 回応用物理学会関係連合講演会(3/30-4/2)において、応用物理学会スピントロニクス研究会(幹事長 田中雅明 東京大学工学系研究科教授)は 3 月 31 日午後「日韓シンポジウム：スピン RAM、磁壁新デバイスとスピントロニクスの進展」を開催する。日韓シンポジウムは韓国物理学会との共同で開催されるもので昨年春に引き続き今回が 2 度目。第一回は韓国が自国の科学技術の発展のために国策として開発した研究学園都市であるデジュン市(大田廣域市)において開かれた。今回は、日本の研究学園都市であるつくば市での開催。シンポジウムのテーマとしては特に最近発展が著しく国際競争も過熱している「スピントロニクス」の分野が選ばれた。本シンポジウムでは、以下のような注目される成果が発表される予定である。

NEDO スピントロニクス不揮発性機能プロジェクトにおいて、東芝・産総研・東北大・阪大・電通大が共同で開発した、従来にくらべて書き込み電流を最大一桁以上低減しながら大きな信号出力を実現する、垂直磁化方式スピン RAM (図 2)

同プロジェクトにおいて京大・NEC・電通大が共同で開発した垂直磁化磁壁電流駆動技術

文科省高機能・超低消費電力スピンデバイス・ストレージプロジェクトにおいて、東北大・日立が共同で開発した面内積層フェリ方式を用いたスピン RAM

韓国側からも垂直磁化方式磁壁駆動デバイスについてソウル国立大学・韓国科学技術院・サムソンの共同研究の成果が発表されるなど日韓の競い合いにも興味を持たれる

用語解説

スピントロニクス：電子技術は、固体中を自由に動き回り電気を伝える「電子」の動きを制御することによってなりたっている。しかし、この電子は電気のみでなく磁石となる性質である「スピン」をもっている。このスピンを電気と同時に利用しようという新しい科学技術分野が最近「スピントロニクス」と呼ばれるようになった。スピントロニクス技術は既に磁気ハードディスクに書かれた微小な磁気的な情報を電気信号に変えるセンサーとして実用化され 2007 年のノーベル物理学賞の対象にもなった。

スピン RAM：電流により磁気的な記録を高速かつ自在に読み書きすることの出来る不揮発メモリ。

磁壁：ひとつの様な物質の内部がいくつかの領域に分かれており、例えばある領域では右に N 極が現れ左には S 極が現れているが、隣接する異なる領域では、その逆になっているような場合、それぞれの領域を磁区、その境界を磁壁と呼ぶ。様な物質内では、磁壁が容易に動き、その磁石としての状態が変化することがある。

垂直磁化：通常、膜状の磁石を作ると N 極と S 極は膜の両端に現れる。しかし、特別な物質においては膜面の上下にそれぞれ N 極と S 極が現れることがあり、これを垂直磁化と呼ぶ。超高密度ハード磁気ディスクなどに用いられている。

面内積層フェリ：膜状の磁石を 2 層重ねたときに、それぞれの膜の磁極が膜の両端に現れているが、上下の膜において磁極の向きが逆である状態。磁石でありながら磁石としての性質が打ち消されるので種々の面白い性質を示す。

本件連絡先：応用物理学会スピントロニクス研究会 2009 年春の日韓シンポジウム担当幹事
鈴木義茂(阪大 090 6203 7366), 久保田均(産総研 029 861 3949)
三谷誠司(物材機構), 小田川明弘(パナソニック)