創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発

(独立行政法人理化学研究所　創発物性科学研究センター)

エ・文07

平成26年度概算要求額
30.1億円の内数

本施策の取組

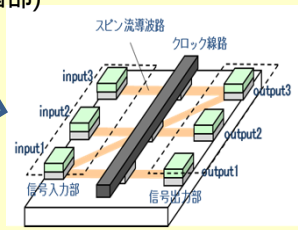
- 強相関電子物質研究で世界をリードする**理化学研究所創発物性科学研究センター**(十倉好紀センター長)において、**情報機器の省エネに関わる革新的な新原理について研究開発**を実施。本施策においては、**創発現象を利用した超低消費電力デバイスの開発**を推進。
- 従来の半導体素子や磁場による磁化制御にとって代わる、電力消費を伴わない素子の開発や電界による磁化制御の開拓など、**電子情報機器の構成要素となるデバイス(※)について、電力消費を低減しうる革新的な新原理を開拓するとともに、2020年を目途にプロトタイプデバイスとして実証。**

(※)論理演算を行う電気・電子回路、メモリを構成するスイッチ機能等

- さらにそれらをつなぐ配線として、平成25年度より研究開発を行っている「電力ロスのない電子の流れ」を用いることにより、消費エネルギーを大幅に抑制することを目指す。

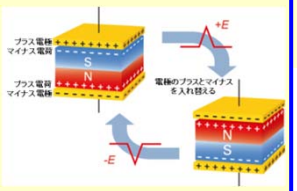
半導体素子とは全く異なる原理を用いたデバイス技術の開発

従来のCPU
(コンピュータの頭脳部)



半導体素子の代わりにスピン流演算素子を利用し、電流を伴わない演算処理

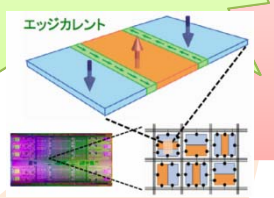
従来の記憶用素子
(ハードディスク、フラッシュメモリ等)



磁場や電流を伴わないため電力消費が少ない、電界による磁化制御(マルチフェロイックス)を利用

これらの技術を統合

消費エネルギーを同機能半導体素子の1/1000に抑制！



エネルギーロスのない電子の流れを実現する原理・技術の確立
(H25AP特定施策:省電力デバイス創出に向けた基盤的研究)

表面だけ電流が流れる特異な絶縁体(トポロジカル絶縁体)を用いてエネルギーロスのない電子流を実現

＜連携研究体制＞
産総研、電力中央研究所、住友化学、日立中央研究所など