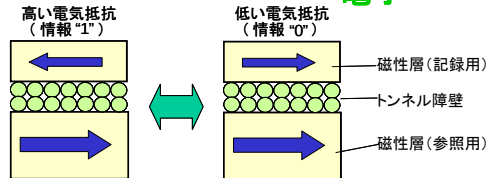


スピントロニクス技術

技術の概要

- ・ 電子の電荷自由度のみならず、電子の自転＝「スピン」自由度を自在に操ることで、電源を切っても情報の記憶を保持する全く新しいエレクトロニクス技術。
- ・ スピンの二状態（左右あるいは上下）で情報を安定に記憶（情報保持に電源は不要）。
- ・ 電気抵抗の変化で情報読み出し。



日本の技術の優位性

- ・ 革新的MgO系磁気トンネル素子が、2008年には世界中のハードディスクに採用される見込み。
- ・ スピン注入磁化反転方式の不揮発性メモリで2Mbit（現状世界最大）の試作に成功。
- ・ ギガビットの大容量不揮発メモリを可能にする垂直磁気トンネル素子技術の開発に世界で初めて成功。
- ・ 世界で初めて電子・光用半導体をベースにした強磁性半導体を開発。

社会へのインパクト

高速動作と無限回書き換えが可能な大容量不揮発性低消費電力のメモリ及びそれを利用した高機能論理回路
(不揮発性メモリ：2兆円市場@2006年)

世界中のコンテンツを記録する超大容量ストレージ
(3.3兆円市場@2006年
→ 4.3兆円市場@2011年)

1秒間に1000回以上も電源を切っても情報が消えないトランジスタ
(巨大な市場規模)

不揮発性素子は、
次世代半導体産業技術の中核

巨大な市場拡大が見込まれ、早期の技術確立が必要

- ・ 情報変化時のみ電気が必要のため、電子機器の2桁以上の超低消費電力化も実現可能。
(※現状では状態を保持するだけでも電力を消費)

- ・ 1/100秒以下の瞬間起動で起動にかかる時間を感じさせないIT機器。

・ モバイル機器の超長時間動作

・ 街中に埋め込む無数のセンサの省電力動作

・ 災害時のIT機能確保

開発のために必要とされる組織・体制

- ・ 物理、材料、デバイス、システム、ソフトウェアの広範な技術分野の一体的な共同研究開発の体制。
- ・ 大学・独法の研究成果の、企業へのスムーズな技術移管を可能とする産学官連携体制。
- ・ 創造的な知財を生み出す産学官の有機的連携。
- ・ 民間による出口志向の研究開発体制。

必要とされるシステム改革事項

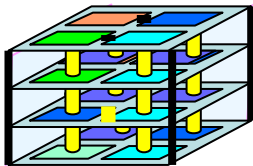
- ・ 特になし。

3次元半導体技術

技術の概要

- ・将来の様々な社会・生活ニーズに応えられる高機能な半導体実現のため、立体構造技術を発展・統合し、これまでにない高速・高機能・低消費電力を実現する半導体の開発技術。

立体半導体
(ドリームチップ)



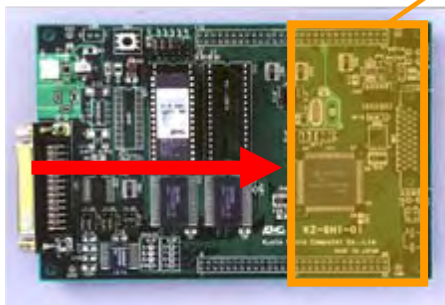
日本の技術の優位性

- ・日本では、1999年より積層のための要素技術開発やDRAM積層技術の開発を行い、世界をリード。
- ・異種チップ混合型の3次元半導体技術の開発は先進的な取組。
 - ・欧米は2000年に入ってからようやく本格研究を開始。
 - ・韓国はより簡単な同種チップ(メモリ)の積層に特化した研究開発の取組。

社会へのインパクト

3次元化技術により、

- ①基盤の小面積化の実現
- ②更なる高機能デバイスの搭載による多機能化・高機能化の実現



小型・高機能な半導体によるユーザーインターフェースの革新

- お年寄りや弱者にも適用可能な、ユーザの特性に基づくパーソナルインターフェースを持った携帯端末の実現。

【ユーザーインターフェースを用いた例】

- ・ **音声認識**：片言の命令ではなく、自然言語を理解し操作ができる携帯端末
例：音声による情報検索（経路案内や交通機関の事故情報を音声によって提供するなど）、自動翻訳・同時通訳 等
- ・ **画像認識**（目の動き、瞬き、口の動き等）
：動きや画像情報をもとに操作ができる携帯端末
例：目の動きでマウス動作に準ずる操作を行う、手話を理解してメール入力を行う・音声に翻訳して相手に伝える 等



開発のために必要とされる組織・体制

- ・設計環境も含めたインフラ整備の早期の充実や知財戦略の観点から、官民一体の体制。
- ・LSI3次元化の効能を最大限発揮させるために、アプリケーション、回路設計、実装、装置メーカーなどLSI製造に係る全階層のLSI製造事業者のみならず、ユーザーとの連携体制。
- ・共通仕様化を進め、設計ツール含めた開発環境の整備（参入バリアの低い環境の整備）。さらに設計ファブレス、大学等に解放し、初期開発サポート体制の構築。
- ・民間による出口志向の研究開発体制。

必要とされるシステム改革事項

- ・ 特になし。