

# 低電力・耐環境を実現する原子スイッチFPGAの開発

## Low-Power Programmable LSI for Harsh Environments

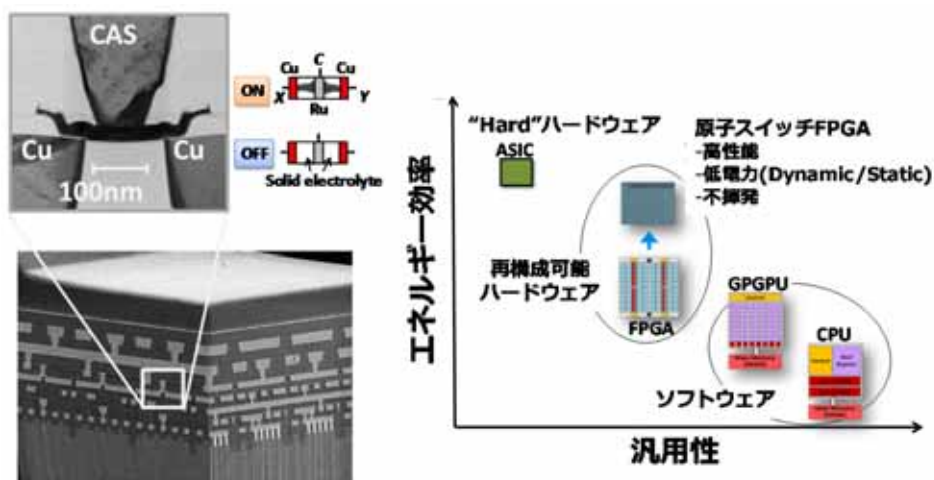
### 概要

FPGAなどのプログラマブルロジックデバイスの回路再構成に用いる配線切り換えスイッチとして、ロジック集積回路の低消費電力化・低電圧化に対応可能であり、かつ超小型・不揮発スイッチデバイスである原子スイッチの研究を行う。開発したスイッチデバイスのCMOS基板上への集積化と動作実証を行い、従来FPGAとの比較を実施することにより、低電力性、耐環境性で優れていることを実証する。

Novel Programmable LSI named "NanoBridge-FPGA" brings good performance even in high temperatures, radiation hard feature, wide operation voltage range, resulting in high immunity for fluctuations in the power supply voltage. Low power and robustness against harsh environment are advantageous in use as IoT devices.

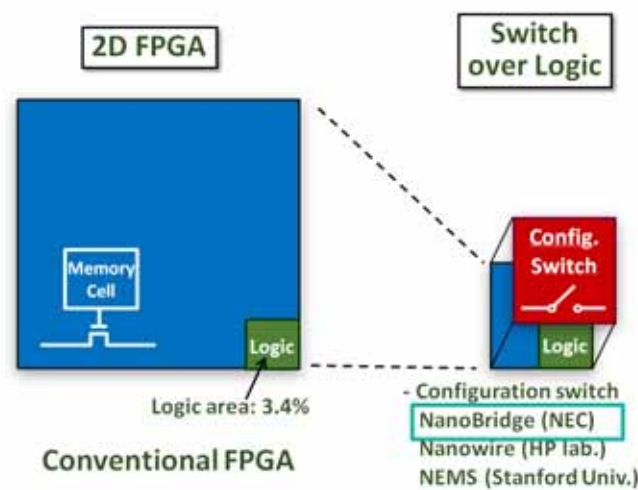
### エネルギー効率の改善

- ソフトウェア処理によらず、ハードウェア構成により大幅な電力低減を実現
- FPGAのエネルギー効率をASICに近づける



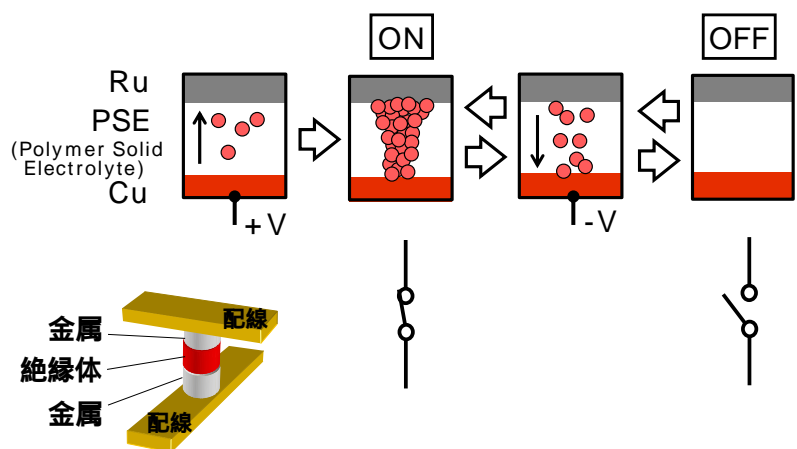
### 基本コンセプト "Switch Over Logic"

- 従来型FPGAはスイッチ面積大、そのためチップ面積、消費電力大
- 小型スイッチをロジック上に配置



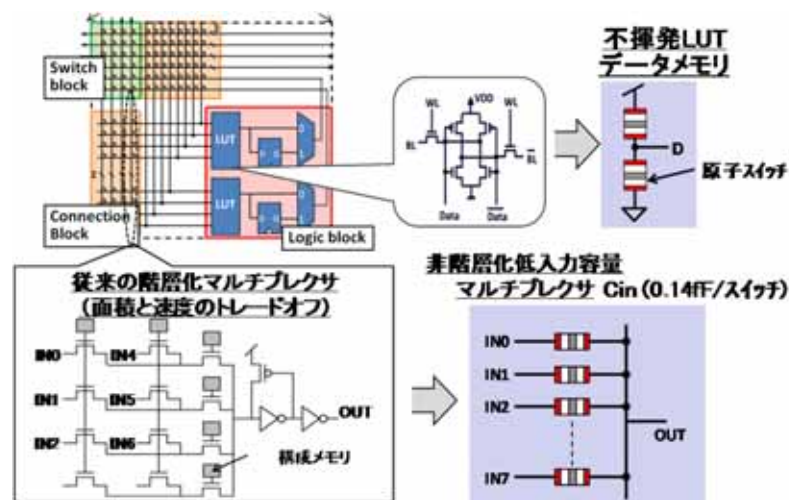
### 原子スイッチの動作原理

- 原子スイッチは、Cuイオンのイオン伝導・電気化学反応を利用した不揮発超小型抵抗変化スイッチ



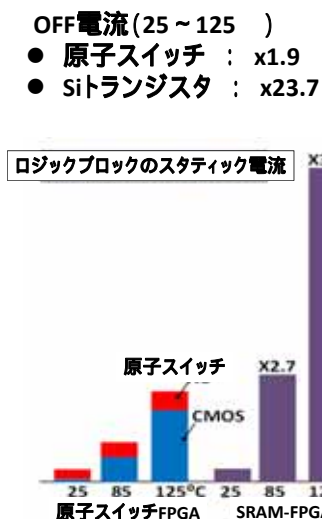
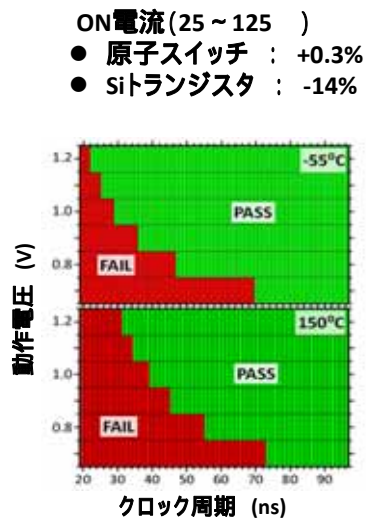
### アーキテクチャ

- マルチプレクサは、原子スイッチは非常に面積が小さいため、非階層化したマルチプレクサを採用



### 高温/低温における動作特性

- 原子スイッチを用いたデバイスは、温度依存性が非常に小さく、温度特性が優れている



### 回路面積/性能比較

- 従来 (SRAMベース) FPGAと回路面積、信号遅延、消費電力を比較
- 全ての項目において、優れていることを確認

