

研究スタッフ

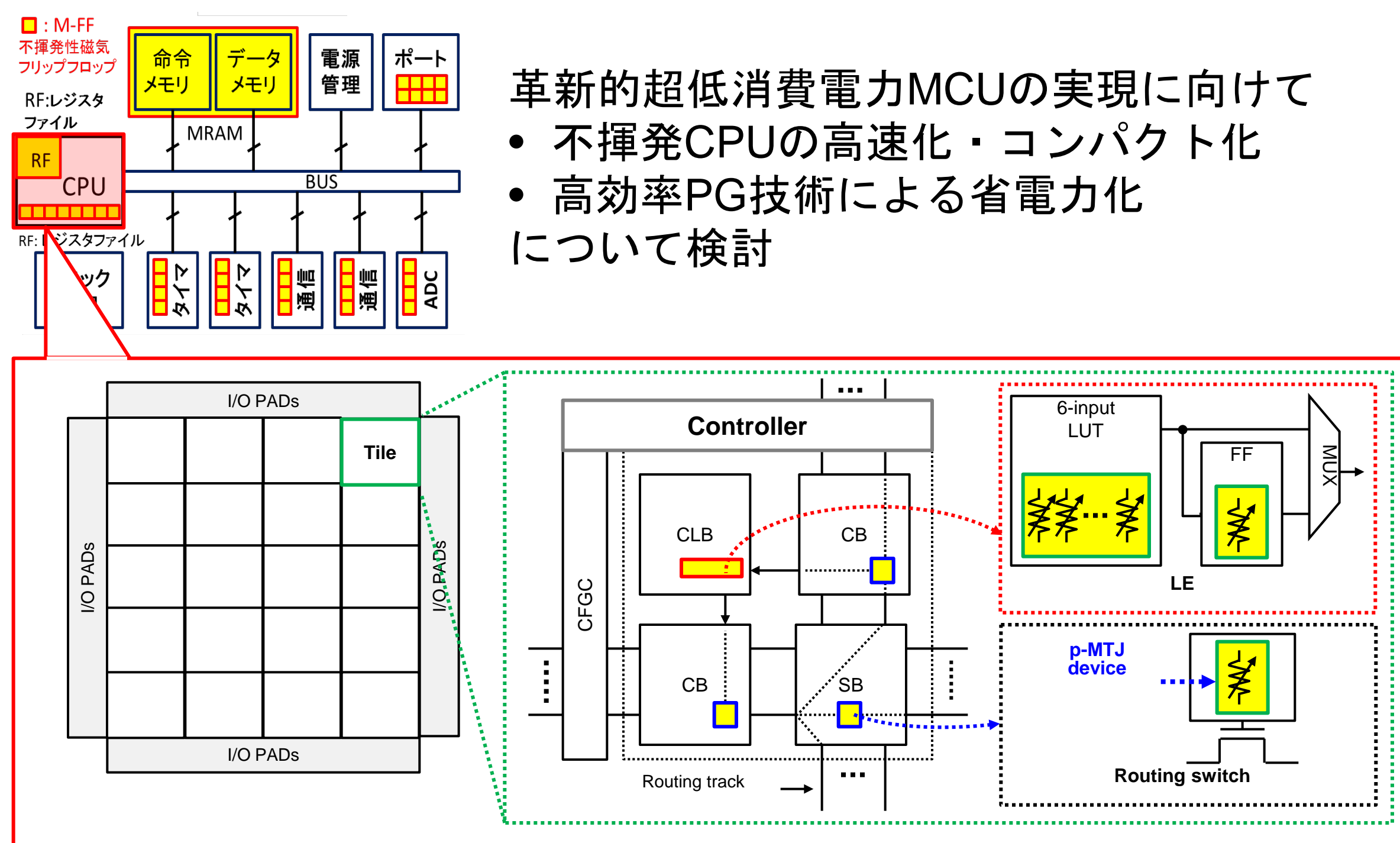
教授：羽生 貴弘 准教授：夏井 雅典
 助教：鬼沢 直哉 助教：鈴木 大輔
 研究員：望月 明 研究員：玉越 晃

研究目的

スマートフォンから自動車まで、あらゆる分野においてコンピュータ技術は必要不可欠なものとなっています。本研究室では、耐故障性・高信頼性を有するコンピュータによる安全・安心な社会の実現を目指し、従来の延長上にはない新しい考え方に基づくコンピュータアーキテクチャとその具体的応用に関する研究を行っています。

主な研究テーマ

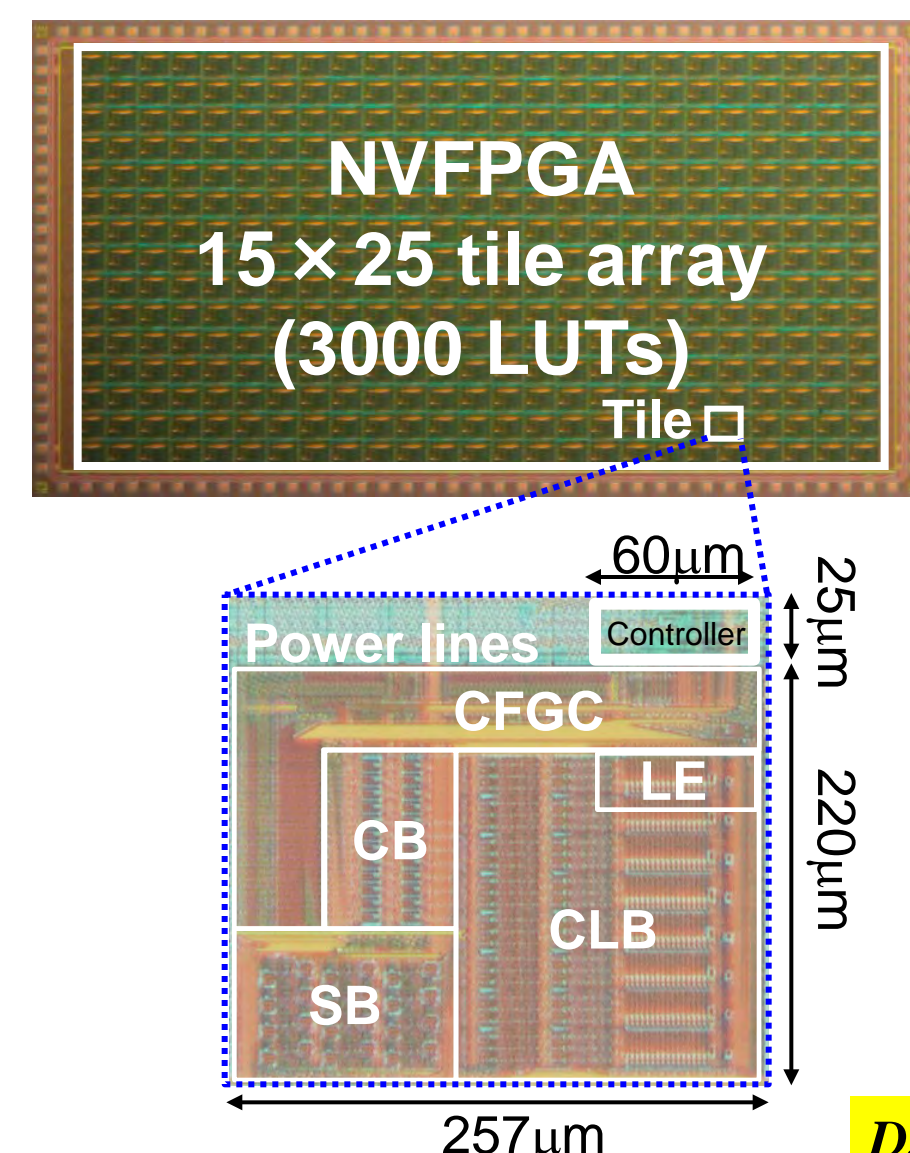
1. IoT用不揮発MCUの設計・開発



無充電で長時間使用できる究極のエコIT機器の実現 (PM: 佐橋政司) のサブテーマ「スピントロニクス集積回路を用いた分散型ITシステム」(代表: 大野英男)

超低消費電力MCU向けFPGAの試作チップ

Field programmable gate array (FPGA)
再構成可能ハードウェア



Die size	4.7x7.7mm ²
CMOS tech.	90nm 1poly 5metals
MTJ tech.	Perpendicular 75nmφ
Vdd	1.2V
# of MOS Trs.	5.6 M
# of MTJs	0.8 M

D. Suzuki, et al., Symposium on VLSI Circuits, 2015.

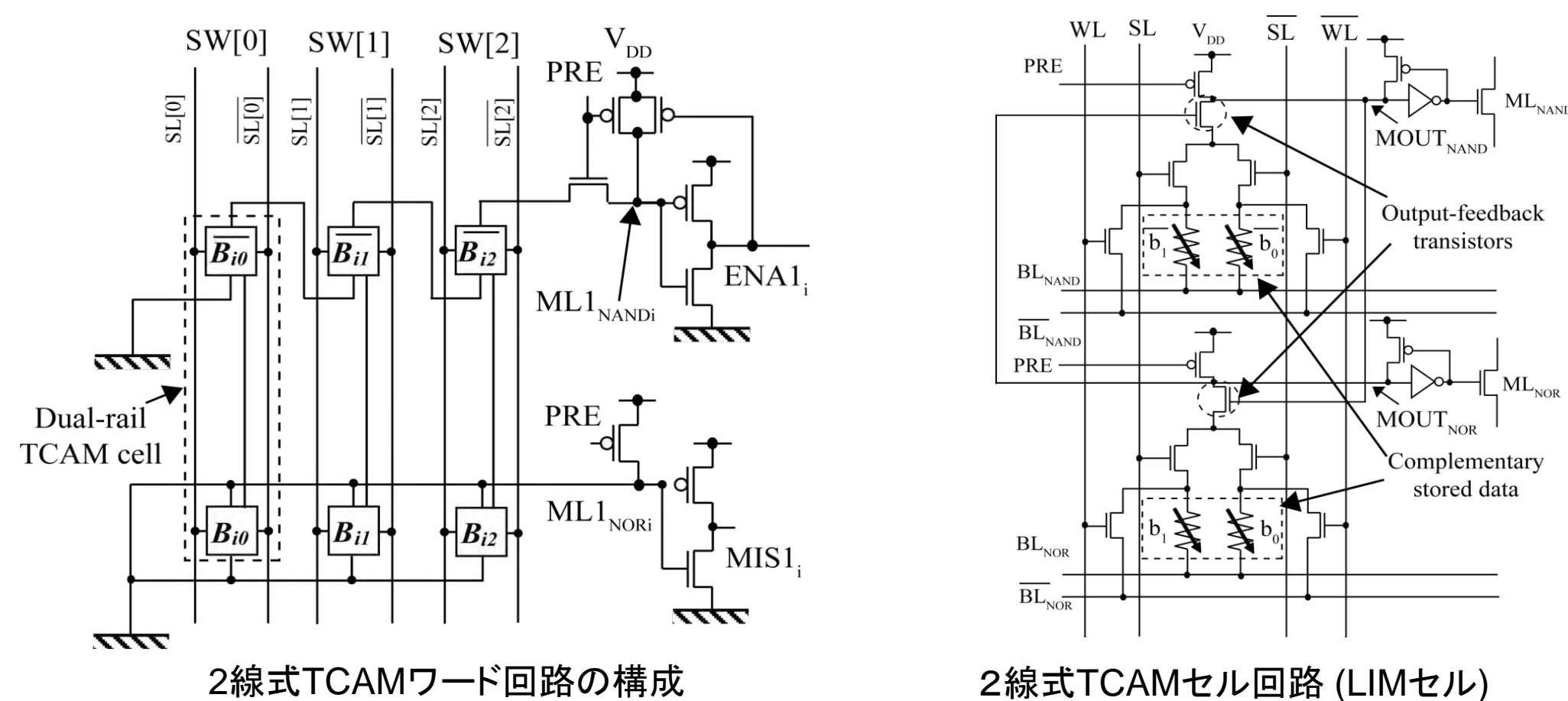
エネルギーハーベスティングで動作する超低消費電力MCUを実現するためのスタンバイ電力ゼロのFPGAを開発

2. 耐災害性コンピュータシステムの開発

文科省PJ: 災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発(大野英男)

宇宙線等に起因する遅延ばらつき耐性を持つ新しいTCAM(2線式)を考案

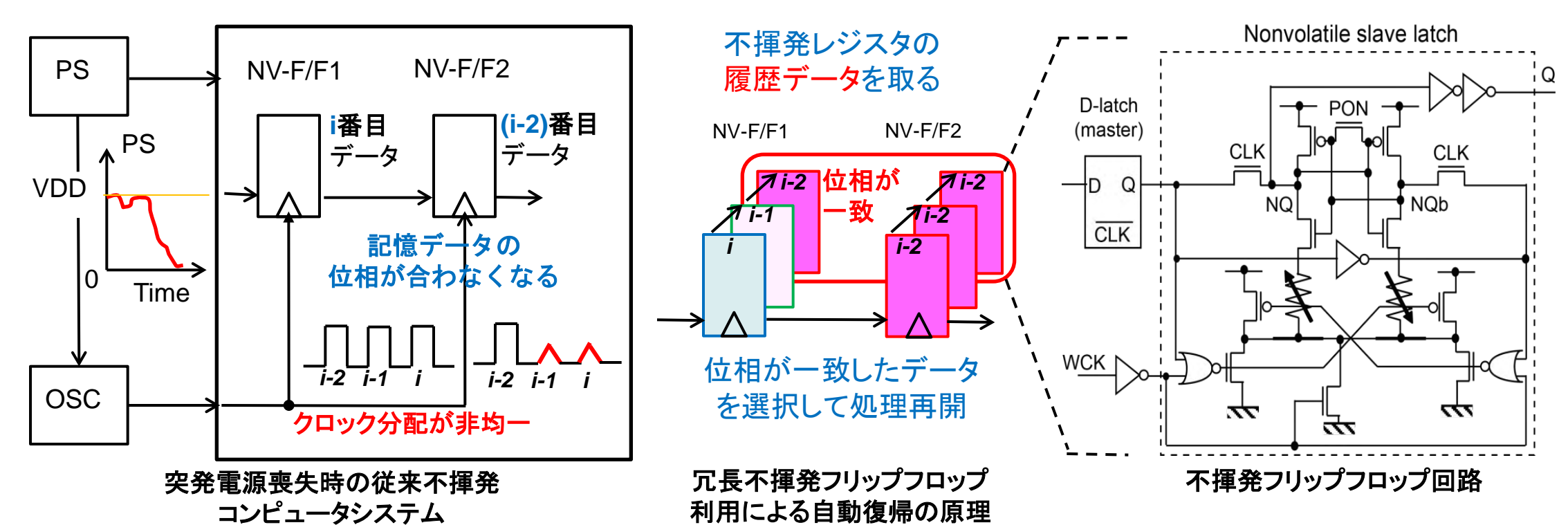
- 同等機能のCMOS実現(48trs)と比べ、規模を**42%以下**に低減。
- 従来型の不揮発TCAMを比べ、電力消費を**3%以下**に低減。



非同同期回路・システムに関する世界最高峰の国際会議(ASYNC)で報告。

N. Onizawa, S. Matsunaga and T. Hanyu, ASYNC2014, pp.1-8, May 2014 (Best Paper Finalist賞を受賞)。

突発電源喪失時からの不揮発記憶を用いた自動復帰機能を持つコンピュータシステムの実現



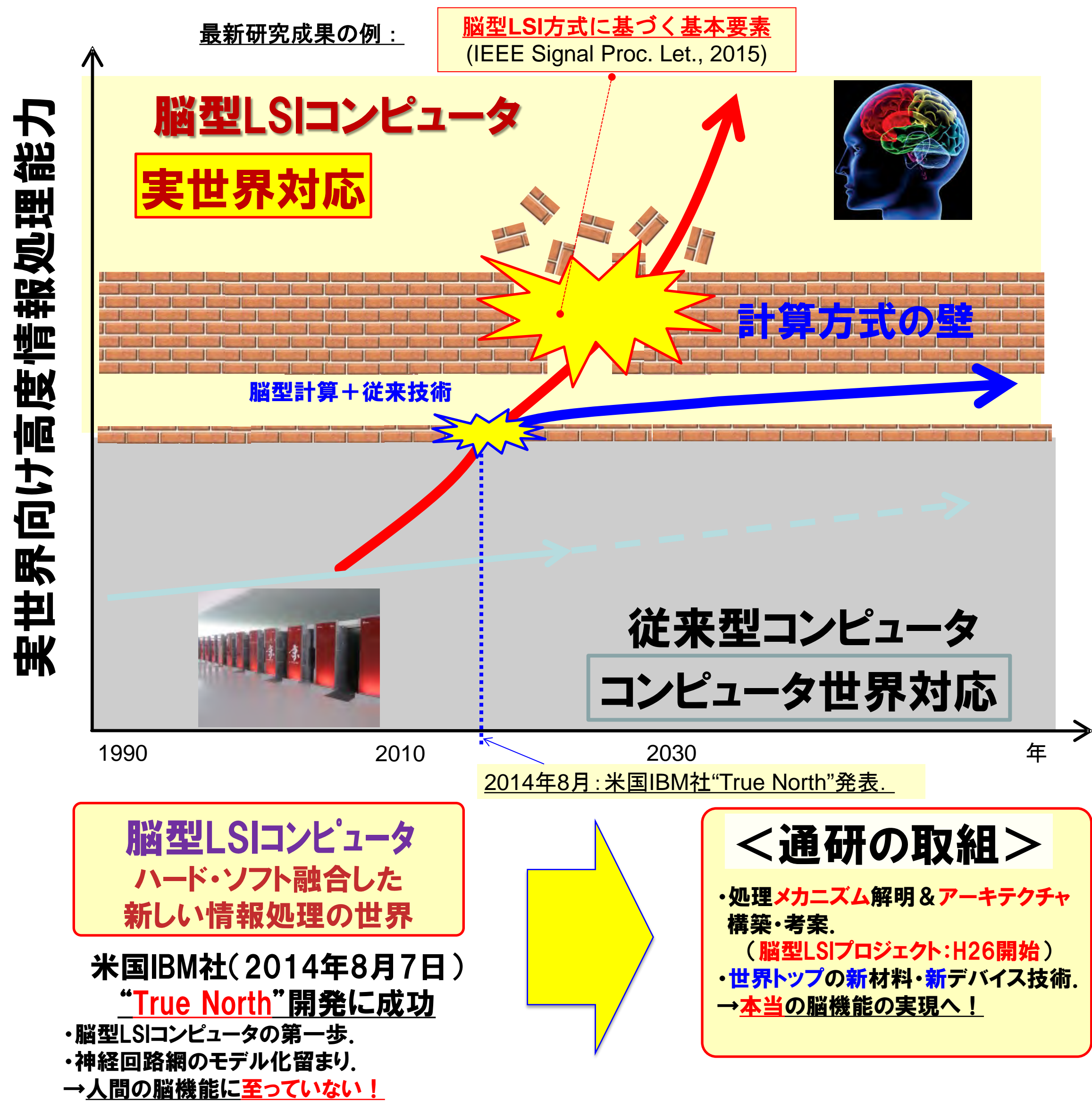
IEEE/ACM International Symposium on Nanoscale Architectures (NANOARCH), pp. 39-44, 2015.

宇宙線等の影響によるコンピュータシステムの誤動作を防ぐため、スピントロニクスデバイスを用いた新概念回路・アーキテクチャを開発

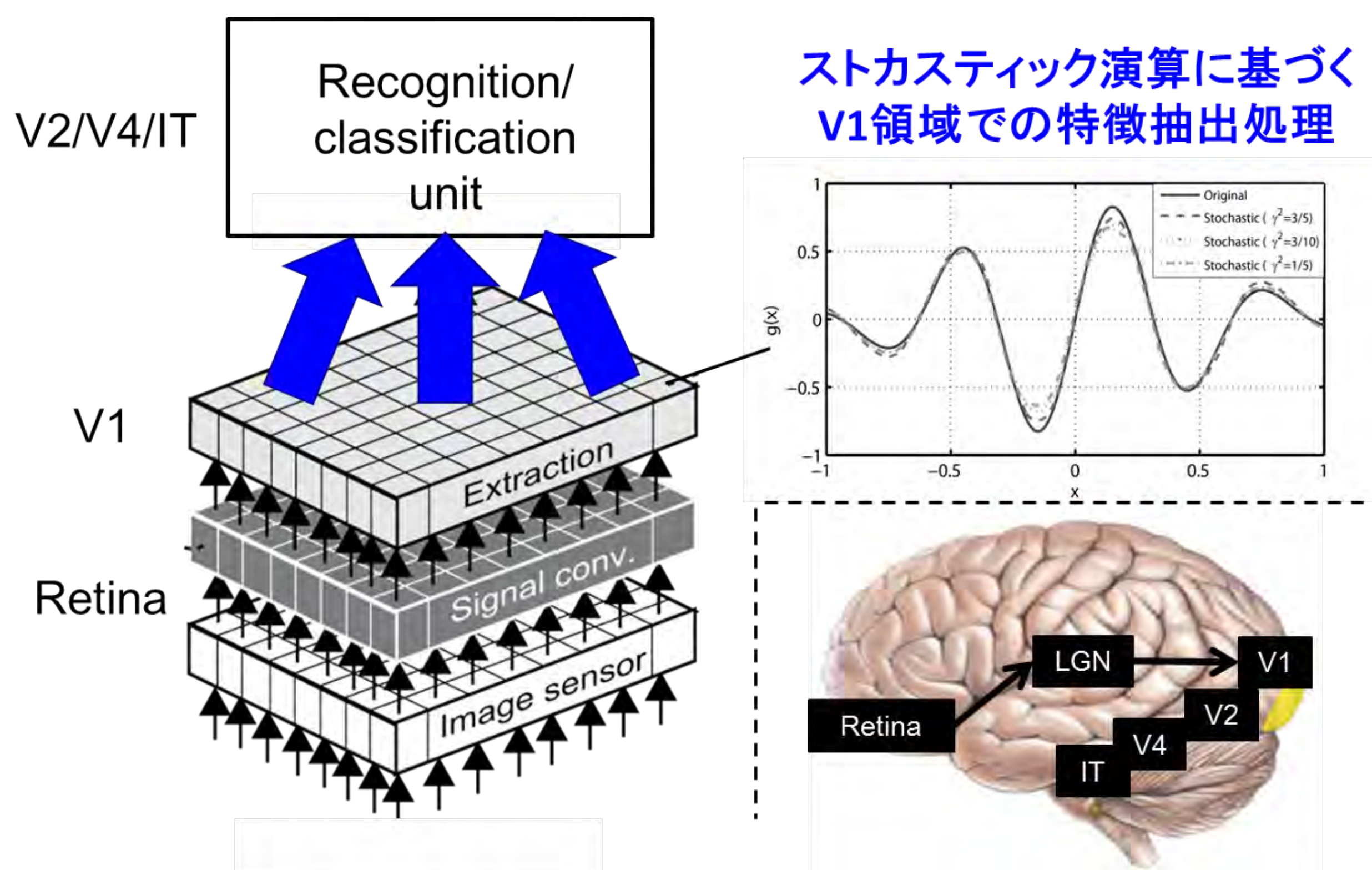
3. 人間的判断を実現する脳型LSI

平成26年度文部科学省概算要求
「人間的判断の実現に向けた新概念脳型LSI創出事業」

従来の半導体LSIコンピュータだけでは、処理の高度化が限界！
～『ハード主導型』から『ハード・ソフト融合型』へ変革～



人間的超並列視覚処理LSI

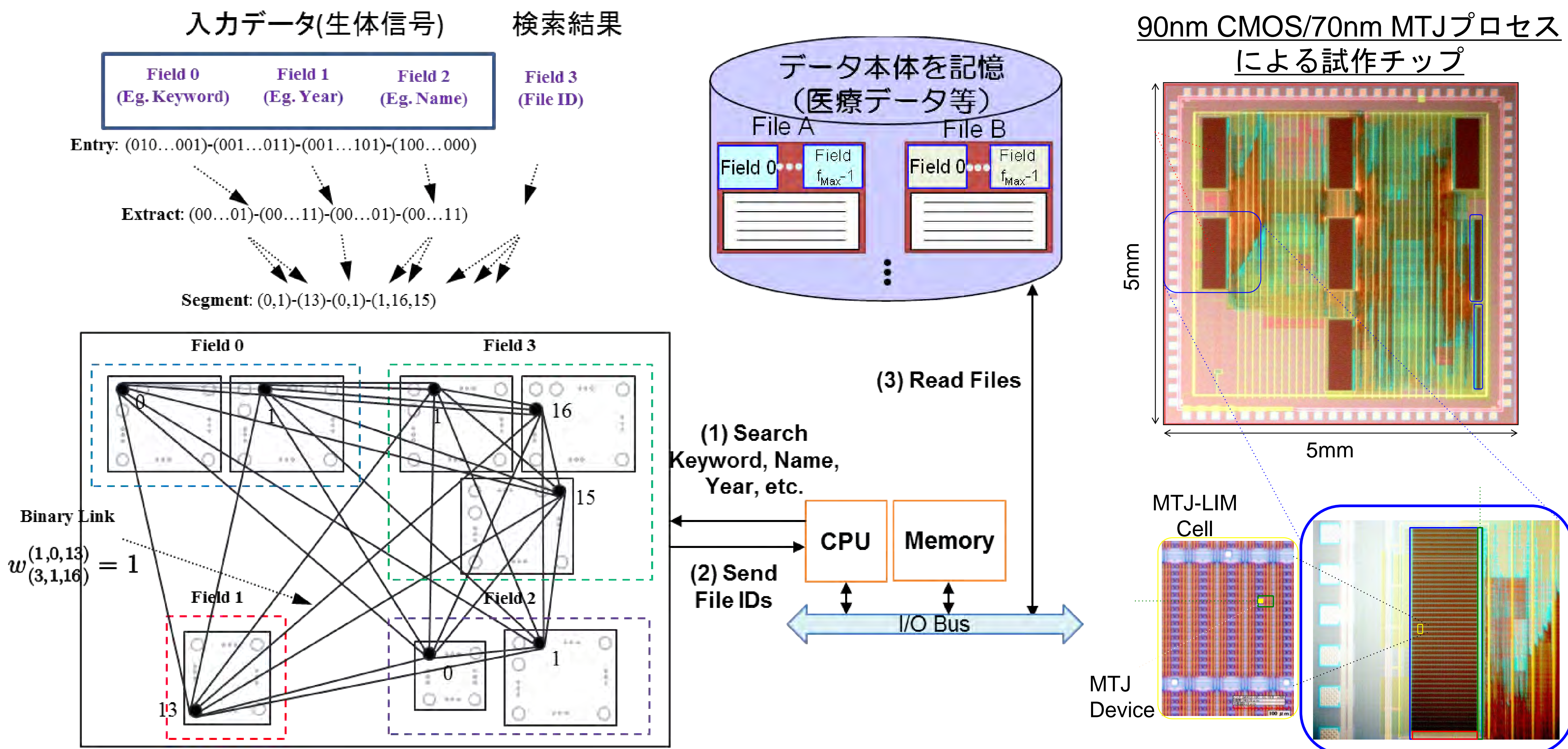


脳の神経細胞（ニューロン）を模倣した確率的演算を用いることで、脳型LSIをコンパクトに実現

様々な情報を人間の脳のように柔軟に処理できる次世代LSIを目指し
自らの機能を再構成できる低電力LSIを開発

4. 体内センサー用低電力高信頼アーキテクチャ

文科省COIstream
さりげないセンシングと日常人間ドッグ



入力(生体情報)とデータベース(医療データ)とのマッチング処理を超並列に
実行するハードウェアアーキテクチャを考案

実世界環境で人間をサポートするコンピュータシステムを実現する場合、即応性などの性能はもちろん、外部環境の時々刻々の変化に対して柔軟に対応する適応性が必要不可欠です。本研究室では、人にやさしい社会の実現に向け、新しい考え方に基づくマルチメディア応用高性能・高信頼VLSIプロセッサの実現法に関する研究を行っています。