

平成 2 4 年度実施方針

電子・材料・ナノテクノロジー部

1. 件名：プログラム名 ITイノベーションプログラム
(大項目) ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 1 5 条第 1 項第 1 号ニ

3. 背景及び目的・目標

スマートグリッドやクラウドコンピューティングといった流れの中、今後コンピュータが社会のあらゆる局面で活用されることが予測されるが、その実現のためには、メンテナンスの観点・低炭素化の観点から更なる機器・システムの低消費電力化が求められる。しかしながら、半導体の微細化を中心とした従来技術では機器・システムの高集積化と低消費電力化の両立が困難になってきており、新たな技術的アプローチが求められる。電源を切っても情報を保持できる次世代不揮発性素子は、この点で大きな可能性を秘めている。

そこで、本プロジェクトは、我が国が優位性を持つ不揮発性素子に関わるハードウェア技術の更なる高度化と併せて、不揮発性素子を用いる機器等のアーキテクチャ、ソフトウェア及びシステム化の要素技術を世界に先駆けて確立することにより、同素子の特性を活かした新市場を創出し、併せて超低消費電力機器の普及により、温室効果ガスの削減に寄与することを目的とする。

本プロジェクトでは以下の研究開発を行う。

[共同研究事業（NEDO負担率：1 / 2 以下）]

研究開発項目①「次世代不揮発性素子を活用した電力制御技術の開発」

フラッシュメモリを除く次世代不揮発性素子の性能を最大限活かすための消費電力を抑える動作技術を志向する新しいメモリアーキテクチャ、基本ソフトウェア、アルゴリズム等を開発する。また、必要に応じて、デバイスそのものの技術開発により、上記の消費電力を抑える動作技術に求められる次世代不揮発性素子の性能（レーテンシ、スループット、耐久性などを含む）を実現する。

最終目標（平成 2 7 年度）

事業終了時に予測される次世代不揮発性素子の性能を満たすことを前提に、次世代センサーネットワーク、モバイル情報機器、サーバー等から研究開発実施者が想定するアプリケーションにおいて、劇的な低消費電力化を志向する新しいメモリアーキテクチャ、基本ソフトウェア、アルゴリズムのデザインを提示するとともに、必要に応じて間歇動作等に求められる次世代不揮発性素子の性能を提示し、システムとしての電力消費性能（電力あたり性能）が 1 0 倍となることを実証する。

中間目標（平成 2 5 年度）

事業終了時に予測される次世代不揮発性素子の性能を満たすことを前提に、次世

代センサーネットワーク、モバイル情報機器、サーバー等から研究開発実施者が想定するアプリケーションにおいて、劇的な低消費電力化を志向する新しいメモリアーキテクチャ、基本ソフトウェア、アルゴリズムのデザインを提示するとともに、必要に応じて間歇動作等に求められる次世代不揮発性素子の性能を提示し、システムとしての電力消費性能を本事業期間中に10倍としうる見込みを、実験・シミュレーションにより示す。

研究開発項目②「将来の社会生活を支える新しい情報システムにおいて飛躍的なノーマリーオフ化を実現する新しいコンピューティング技術の検討」

次世代不揮発性素子ならではの機能を活かした画期的なコンピューティング技術の開発を行う。他方、新たなコンピューティング技術を広く展開するためには、その優位性が適切に評価されることが必要である。このため、本事業全体を通して利用可能な、デモシステムの電力消費性能を評価する基盤・プラットフォームを開発する。

最終目標（平成27年度）

新規コンピューティング技術について、中間目標時に提案した目標を達成するほか、実用化までの更なる技術的課題を明示する。

また併せて、デモシステムの電力消費性能を評価するための基盤となる評価技術・プラットフォームを確立する。

中間目標（平成25年度）

新しい応用領域への情報通信技術の適用に向けてあるべきコンピューティング技術を提案し、その実現に向けた課題及びその課題を克服するための目標と当該目標を達成するための検討方針を明示する。

また併せて、デモシステムの電力消費性能を評価するための基盤となる評価技術・プラットフォームを明確化する。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

以下の研究開発を実施した。

4. 1 平成23年度（共同研究）事業内容

研究開発項目①「次世代不揮発性素子を活用した電力制御技術の開発」

- ・MTJを用いた不揮発RAM回路の中からキャッシュメモリとしての候補を絞り込み、RAM回路として設計した。合わせてメモリアレイ周辺回路の開発を実施した。
- ・ノーマリーオフ制御の評価を行うための各種評価ボードの仕様を策定した。また、センサーネットワーク用デモ・システム構築のための技術調査を実施し、課題抽出を行った。
- ・インテリジェント指向センサーネットワークのシステム・アーキテクチャとして端末へのオフローダ導入を想定して、システム構成、通信プロトコル、電源制御アルゴリズムの検討を開始した。
- ・生体情報処理に向けて間歇動作指向のアルゴリズム及び全体アーキテクチャの検討を行い、回路要素技術の研究開発を開始した。（実施体制：別紙を参照）

研究開発項目②「将来の社会生活を支える新しい情報システムにおいて飛躍的なノーマリーオフ化を実現する新しいコンピューティング技術の検討」

- ・実機評価環境として評価ボード・拡張ボード及び通信の仕様を策定し、シミュレー

シミュレーション評価環境の構築手法を策定した。

- ・階層メモリ構造の評価用シミュレータとベンチマークのための環境を整備した。
- ・小規模なベンチマークを用いて、動作アクティビティ最適化方式と不揮発性メモリを採用するメモリシステム、不揮発性メモリのモデリングについて初期検討を行った。(実施体制：別紙を参照)

4. 2 実績推移

	平成23年度
需給勘定(百万円)	973
特許出願件数(件)	12
論文発表件数(件)	12
講演件数(件)	38
プレスリリース(件)	0

5. 事業内容

5. 1 平成24年度(共同研究)事業内容

平成24年度は以下の研究開発を行う。

研究開発項目①「次世代不揮発性素子を活用した電力制御技術の開発」

- ・MTJを用いた不揮発RAM回路の作製・動作検証を行い、キャッシュメモリとして電力効率の高い回路方式を明確化するために特性の比較検討を行う。
- ・センサーネットワークシステムにおける評価ボード・拡張ボード及び制御チップの設計/試作/評価を開始する。同時にモニタ及びセンサードライバ部分の仕様策定とソフトウェア設計を開始する。また、デモシステムの全体仕様の検討を開始する。
- ・生体情報処理に特化して間歇動作指向アルゴリズム、電源管理アーキテクチャ、メモリアーキテクチャの研究開発を行い、試作開発及びシステムレベル評価を実施する。(実施体制：別紙を参照)

研究開発項目②「将来の社会生活を支える新しい情報システムにおいて飛躍的なノーマリーオフ化を実現する新しいコンピューティング技術の検討」

- ・集中研用のノーマリーオフ評価基盤として評価ボードとメモリ拡張ボードの設計/試作/評価を開始する。また、電力効率10倍の見通しを立てるため、評価用にシミュレーション環境の開発を行う。
- ・ベンチマーク評価のシミュレーション環境を使って、シングル/マルチコアのプロセッサでのベンチマークによるシミュレーション環境の改良を行い、ヘテロ構造をもつより複雑なプロセッサ構造とメモリ階層に向けた評価を開始する。
- ・現実的なアプリケーション主要部を用いて動作アクティビティの最適化方式とメモリシステムの検討を実施する。(実施体制：別紙を参照)

5. 2 平成24年度事業規模

需給勘定 869百万円(継続)

事業規模については変動があり得る。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下「NEDO」という。)は、

技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の中間評価を平成25年6月に実施する（予定）。

（2）運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標、並びに本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じて設置される技術検討委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、四半期に一回程度プロジェクトリーダーとともにプロジェクトの進捗について報告を受けること等により進捗の確認及び管理を行うものとする。

（3）複数年度契約の実施

平成23～25年度の複数年度契約を行う。

7. 実施方針の改定履歴

（1）平成24年3月 制定

別紙 実施体制

