

2024 年度実施方針

半導体・情報インフラ部

1. 件 名：省エネAI半導体及びシステムに関する技術開発事業

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第 1 号ニ、第 3 号及び第 9 号

3. 背景及び目的・目標

近年、情報処理に用いるデバイスの高度化、ICT/IoT 社会の到来によるデジタル化の進展、AI 等を用いる様々な産業の創出とその基礎となるビッグデータの活用や、5G 等の新たな情報通信技術・インフラ整備、さらには世界規模のパンデミックによるライフスタイルの変化により、ネットワーク上のデータ量が爆発的に増加している。

過去の統計を見ると、2015 年度は約 8.5 ゼタバイトだった世界の情報量は右肩上がりで上昇し、2020 年度は 59 ゼタバイトだったと報告されている。今後は IoT デバイスの世界規模での普及拡大、5G、ポスト 5G 等の情報通信技術の発展、オンラインミーティングなどの各種クラウドサービス、自動運転やスマート工場等、さらなる IT 化が進む産業領域の影響を受け、世界の情報量は 2025 年度には 175 ゼタバイト、2030 年度には 2020 年度比で 10 倍以上となる試算もある。

こうした統計や各種調査結果を踏まえ、各国ではデータセンタの増設、ネットワークの強化が進められる一方、増え続けるデータを処理するために必要なエネルギー、つまりデータセンタにおける消費電力の問題はもはや無視できないものとなりつつある。

そこでネットワーク上のデータセンタにデータを集約して処理する「クラウドコンピューティング」だけでなく、端末側（エッジ側）でも分散的に情報処理を行う分散コンピューティングが、情報産業の新たな競争力創出の鍵として、データ量増大とエネルギー問題の解決に寄与する一手として注目を集めている。

しかしエッジ領域はクラウド領域と異なり、情報処理に用いることができる電力や、サイズ、使用環境など様々な制約があり、高度なエッジコンピューティングを実現するデバイス開発は容易ではない。NEDO では 2018 年度から「高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発」や「AI チップ開発加速のためのイノベーション推進事業」を実施し、AI 等を用いた高度なエッジコンピューティングを実現するための基盤技術の開発、設計拠点の整備等を推進してきた。

これまでデバイスを構成する半導体の性能向上は微細化による高性能化・省電力化に

より対応してきたが、ムーアの法則の終焉が叫ばれるように微細化が鈍化していることもあり、今後のデータ量の増大に対しては既存の技術の延長を抑えつつも、微細化に代わる手段でも対応していく必要がある。例えば、特定の処理に特化した AI 半導体の活用やそうした AI 半導体と CPU 等を複数組み合わせるヘテロジニアスコンピューティング技術の活用が世界的にも注目されている。また、さらに先を見据えると、量子コンピュータや光電融合等の次世代コンピューティングと言える技術も注目を集めている。

世界的にも AI 半導体に関する取組は活発化しており、NVIDIA、Intel 等に加えて、Google 等のテックジャイアントの参入や、Graphcore 社などのベンチャー企業も加わってきている。我が国はエッジ領域で、特に市場規模が大きいとされる自動車産業や製造業に強みを有しているものの、海外メーカーの動きは速く、そして強力であり、人、物、金、多くの資源を投入し開発を行っている。日本政府は第 5 期科学技術基本計画において Society5.0 として将来的に目指す未来社会のコンセプトを提唱、経済産業省もその実現に資する政策として 2017 年 3 月に Connected Industries を提唱し、エッジ領域におけるリアルデータの活用に勝ち筋を見いだすと共に、重点 5 分野として「自動走行・モビリティサービス、ものづくり・ロボティクス、バイオ・素材、プラント・インフラ保安、スマートライフ」を定め、関連政策を推進してきた。

そして昨今、日本政府は日本の情報産業の再興とさらなる成長を目指し、その基盤となる半導体技術からそれを活用するデジタル産業の包括的な成長を後押しする、「半導体・デジタル産業戦略（2021 年 6 月 4 日策定）」を策定し、TSMC 半導体工場の国内誘致など、ファウンドリ側の強化を進めるとともに、ファブレス側、半導体を開発する側の強化も並行して行う政策を打ち出している。こうした背景の中で、限られたリソースの中でも高性能な半導体を効率的かつ短期間に開発し、社会実装に繋げ世界的な競争力を確立するためには、日本が強みを持つ産業領域をさらに成長させることを可能とするエッジコンピューティング技術の実用化、産業応用に向けた橋渡しに加え、その開発を支える効率的かつ高度な設計ツール、シミュレーター、あるいはフリーIP 等の半導体設計技術も不可欠である。

本事業では、これらの技術を用いて我が国が強みを持つ産業領域における国際競争力の維持・強化に加え、新たな産業基盤の確立に寄与するとともに、増大を続ける情報量の効率的な処理に貢献することを目的とする。

[助成事業（助成率：2/3 以内または 1/2 以内）]

研究開発項目①：革新的 AI 半導体・システムの開発

エッジコンピューティングにおける AI 処理を実現するための小型かつ省エネルギーながら高度な処理能力をもった専用チップと、それを用いたコンピューティング技術に関する研究開発を、想定する産業領域（自動運転、産業機械、ヘルスケア等）を見据えた上で助成事業として実施する。

なお、開発課題については、「NEDO コンピューティング技術戦略」や、「高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発」において各種

調査や基礎研究を実施し、我が国として開発を進めることの有効性を評価されたものを中心に設定することとする。

[委託及び助成事業（助成率：2/3 以内または 1/2 以内）]

研究開発項目②：AI エッジコンピューティングの産業応用加速のための設計技術開発

高度なエッジコンピューティングを実現する上で、産業応用を加速するために必要な技術として考えられる横断的技術、実用化技術に関する研究開発を実施する。具体的には、AI チップの高度な検証システムや、エッジコンピューティングの国際的な競争力強化に繋がる独自のシステム、フリーに利活用可能な IP 技術等、産業応用を見据えて活用可能な設計技術等の開発を実施する。実施にあたっては、当該領域に関する先導研究を別途実施した上で、その成果に加えて社会情勢や技術動向等を加味し、個別のテーマの課題、目標を設定して実施する。また、必要に応じて研究開発項目①との連携を図り、事業全体としての産業応用の加速を実現する。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャー（以下「PMgr」という。）に NEDO 半導体・情報インフラ部 前田尋夫を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化するように努めた。

4. 1 2023 年度（委託）事業内容

研究開発項目② AI エッジコンピューティングの産業応用加速のための設計技術開発

2023 年度は、以下の 3 つの重点課題に関するテーマについて、主に実証用設計環境の開発や、試作チップのレイアウト設計、高位合成ライブラリの開発等の要素技術開発を実施し、研究開発の速やかな社会実装を推進するために、研究開発内容の加速を実施した。

また、サイトビジット及び技術推進委員会を通じて研究開発の進捗や、実用化・事業化計画への取組み、最終目標である、エネルギー消費効率あるいは電力効率が、事業開始時点における同等の技術と比較し、10 倍以上となる見通しや示し方の検討状況について確認し、外部委員等による助言等を行った。

（重点課題）

- CMOS／スピントロニクス融合技術を用いた AI エッジ向け半導体設計効率化に関する開発
- 汎用的高位合成の機能開発及びシステムレベルの解析・合成ツールの開発
- 低消費電力かつ高効率な RISC-V システム応用設計に係る技術開発

4. 2 2023 年度（助成）事業内容

研究開発項目① 革新的 AI 半導体・システムの開発

本研究開発体制を構築すべく 2023 年 3 月に公募を実施し 3 テーマを採択した。2023 年度においてはエッジ領域で AI 処理を実現するための専用チップの仕様検討、専用チップを用いたコンピューティング技術の仕様検討及び開発に着手した。

研究開発項目② AI エッジコンピューティングの産業応用加速のための設計技術開発

2023 年度は、以下の重点課題に関するテーマについて、主にニューラルネットワークの最適化のためのシミュレーション高速化に向け、各種エミュレータの準備を実施した。

また、技術推進委員会を通じて研究開発の進捗や、実用化・事業化計画への取組み、最終目標である、エネルギー消費効率あるいは電力効率が、事業開始時点における同等の技術と比較し、10 倍以上となる見通しや示し方の検討状況について確認し、外部委員等による助言等を行った。

(重点課題)

- 低消費電力実現に最適なハードウェア構成要素の探索技術、効率的な電力測定技術及び、演算量低減技術の開発

4. 2 実績推移

	2023 年度	
	委託	助成
実績額推移 需給勘定（百万円）	2,302	1,180
特許出願件数（件）	5	—
論文発表数（報）	10	1
フォーラム等（件）	1	—

5. 事業内容

PMgr に NEDO 半導体・情報インフラ部 前田尋夫を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

5. 1 2024 年度（委託）事業内容

研究開発項目② AI エッジコンピューティングの産業応用加速のための設計技術開発

高度なエッジコンピューティングを実現する上で、産業応用を加速するために必要な技術として活用可能な設計技術として、低消費エネルギーや低消費電力の実現を目指す。

その上で 2024 年度は、主に実証チップの完成に合わせて設計検証を完了するとともに、

実証仕様の策定や設計手法の効果実証を行い、実証チップでのシステム実証として、実製品相当でのシステム起動時間短縮効果実証や、実機での動作・性能検証、シミュレーター、エミュレータ等による検証環境を完成させる。

事業期間の事業期間の最終年度となることから、成果最大化につながるための研究開発の推進や、必要に応じて加速や実施体制変更の実施、成果の取りまとめや情報発信等を行う。また、研究開発の進捗や最終目標への達成状況については、サイトビジットや技術推進委員会等をもって確認する。

5. 2 2024 年度（助成）事業内容

（1）継続事業内容

研究開発項目① 革新的 AI 半導体・システムの開発

2024 年度においては、2023 年度に引き続きエッジ領域での AI 処理を可能とする専用チップを用いたコンピューティング技術の開発を実施するとともに、専用チップの試作に着手する。

研究開発項目② AI エッジコンピューティングの産業応用加速のための設計技術開発

高度なエッジコンピューティングを実現する上で、産業応用を加速するために必要な技術として活用可能な設計技術として、低消費エネルギーや低消費電力の実現を目指す。

その上で 2024 年度は、消費電力において様々なユーザーケースの想定より効果を実証し、改善を目指す。

事業期間の事業期間の最終年度となることから、社会実装への取組みを促進させるとともに、成果の取りまとめや情報発信等を行う。また、研究開発の進捗や最終目標への達成状況については、サイトビジットや技術推進委員会等をもって確認する。

5. 3 2024 年度事業規模

需給勘定（委託・助成） 4, 8 0 0 百万円

※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

NEDO 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、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を実施する。

（2）運営・管理

NEDO は、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環

境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

① 研究開発の進捗把握・管理

PMgr は、研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、技術推進委員会等の外部有識者で構成される委員会において定期的に評価を受け、目標達成の見通しを常に把握することに努める。

② 外部環境の把握

PMgr は、本事業で取り組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し技術の普及方策を分析、検討する。

(3) 複数年度契約の実施

以下の通り、複数年度契約あるいは複数年度交付決定を行う。

研究開発項目①：2023～2027 年度

研究開発項目②：2022～2024 年度※

※当該研究開発項目は、2022 年度は「高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発」において実施。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。(研究開発項目②の委託事業に限る)

(5) データマネジメントにかかる運用

「NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。(研究開発項目②の委託事業に限る)

(6) 標準化施策等との連携

得られた研究開発成果については、評価手法の提案、データの提供等、標準化活動を積極的に行う。

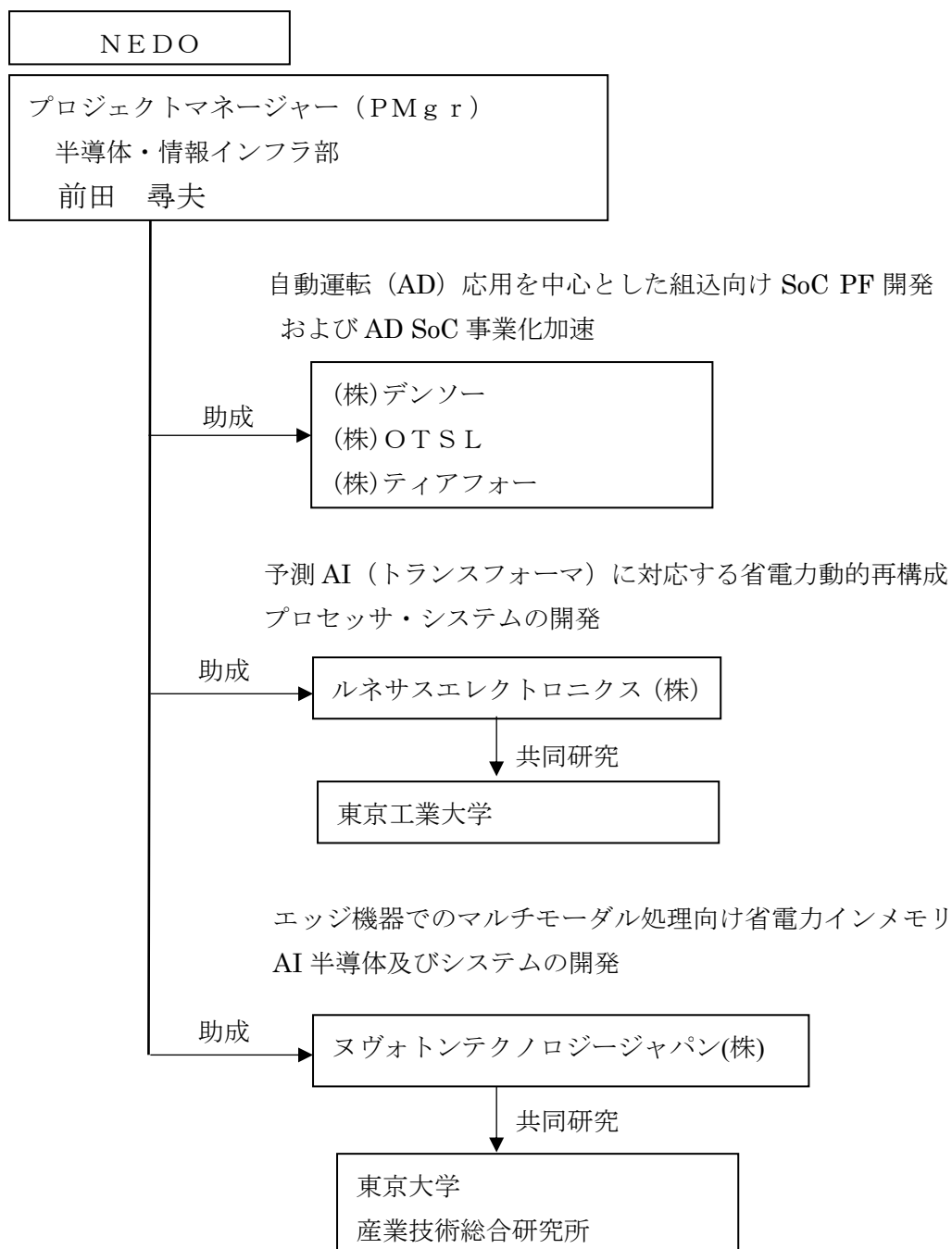
7. 実施方針の改定履歴

(1) 2024 年 3 月、制定

(2) 2024 年 8 月、改定 NEDO 部署名の変更、PMgr の変更、実施体制の変更

(別紙) テーマ及び実施体制

研究開発項目①：革新的 AI 半導体・システムの開発



研究開発項目②：AI エッジコンピューティングの産業応用加速のための設計技術開発

