

「AI チップ開発加速のためのイノベーション推進事業」
基本計画

IoT 推進部
イノベーション推進部

1. 研究開発の目的・目標・内容

(1) 研究開発の目的

① 政策的な重要性

IoT、人工知能（AI）、ビッグデータ、ロボット等の技術革新により、これまで実現不可能と思われていた社会の実現が可能になりつつある。IoT 技術の進展により、実社会のあらゆる事業・情報がデータ化され、ネットワークを通じた自由なやりとりが可能となりつつある。AI 技術は、その飛躍によって、機械が自ら学習し人間を超える高度な判断をすることも可能にしている。また、ビッグデータ技術によって、集まった大量のデータの分析から新たな価値を生み出すことを可能にしている。ロボット技術は、より多様かつ複雑な作業の自動化を可能にしている。また、これら技術革新の掛け合わせによって、革新的な製品やサービスが生み出されることも期待できる。例えば、無人自動走行車、ものづくり現場における多品種少量生産、個人に最適化された医薬品の提供、介護現場の労働力不足解消、インフラ保安の効率化等の実現が期待され、産業構造や就業構造を劇的に変える可能性を秘めている。

「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことのできる」超スマート社会（Society 5.0）の実現には、上記のような第4次産業革命技術やそれらを用いて創造される製品やサービスを次々と社会実装していかなくてはならない。

関連する政策として、次のようなものが打ち出されている。第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）では、「超スマート社会」（Society 5.0）の実現において、構築に必要で速やかな強化を図るのが必要な基盤技術として、安全な情報通信を支える「サイバーセキュリティ技術」、IoT やビッグデータ解析、高度なコミュニケーションを支える「AI 技術」、大規模データの高速度・リアルタイム処理を低消費電力で実現するための「デバイス技術」、IoT の高度化に必要となる現場システムでのリアルタイム処理の高速化や多様化を実現する「エッジコンピューティング」等が挙げられている。「科学技術イノベーション総合戦略 2017」

（平成29年6月閣議決定）では、「超スマート社会」（Society 5.0）の実現に向けた重きを置くべき取組として、「サイバー空間関連の基盤技術の強化（エッジコンピューティング等）」や「フィジカル空間関連の基盤技術の強化（超小型・超低消費電力デバイス等）」が挙げられている。「未来投資戦略 2017」（平成29年6月閣議決定）では、イノベーション・ベンチャーを生み出す好循環システムのための重点投資すべき分野の取組の一つとして、「AI 学習効率の向上、自然言語処理、

ディープラーニング翻訳、超高効率 AI 処理に資する半導体及び革新的センサ等の基盤技術開発及びその組込みシステムへの適用」が挙げられている。

また、経済産業省は、Society 5.0 を実現するための我が国の産業が目指すべき姿 (コンセプト) として、「Connected Industries」を提唱した (平成 29 年 3 月)。Connected Industries は、既存産業とデジタル技術の「つながり」をはじめとして、機械、データ、技術、ヒト、組織など様々なものの繋がりによって新たな付加価値の創出や社会課題の解決を目指すものである。経済産業省は、Connected Industries を実現するための事業を強力に推進しており、特に、「自動走行・モビリティサービス」、「バイオ・素材」、「スマートライフ」、「プラント・インフラ保安」、「ものづくり・ロボティクス」を 5 つの重点取り組み分野としている。

上記の社会課題解決には、大量データの効率的かつ高度な利用を可能とする情報の収集、蓄積、解析、セキュリティなどの技術に加え、AI・次世代コンピューティング技術がエッジやクラウド領域において求められている。中でも、自動走行やロボティクスを始めとする分野では、従来のクラウドコンピューティングからネットワークの末端 (エッジ) で中心的な情報処理を行うエッジコンピューティングへの分散が不可欠になると考えられており、エッジにおける処理の重要性や価値が高まると推察されている。特にエッジにおいては限られた資源を用いて効率的に処理を行う必要があるため、性能を飛躍的に向上させられる AI 技術の活用が期待されている。この転換期を日本の IT 産業が大幅に成長するチャンスと見据え、産学官の体制による野心的な技術開発を推進することが重要である。

日本にはベンチャー企業を中心に AI に関する高度な技術が存在するが、当該 AI をエッジ側で効率的かつ高速に動作させるためには、AI の動作専用に設計開発した専用デバイス (AI チップ) が必要となる。しかし、AI チップの開発には高額利用料が必要となる専用の設計ツール (EDA ツール)、検証装置等が必要であると共に、試作にかかる費用も高額であるため、革新的な構想が企業にあったとしても AI チップの設計開発を行う事が出来ずにいる。

専用の設計ツールを用いなければならぬ背景には、微細化が進む事での回路設計の高度化に対応する必要があることと、EDA ツールを使わなければ設計した回路の性能が保証されないという面がある。そのため、アイデア段階ではビジネス化までの事業化計画が不明確となり、民間資金の獲得も困難となる。これが AI チップビジネスに参入しようとする企業にとって、開発とビジネス化の間を隔てる高いハードルとなっている。

そのため、国が主導してこのハードルを取り除く政策を実施し、画期的なアイデアを用いた AI チップの設計開発を推進するとともに、開発を通じた人材育成はもとより、エッジコンピューティングの実現に貢献し、日本の産業競争力の強化にも繋げる。

② 我が国の状況

日本は、コンピューティング分野において、ハードウェアを中心に存在感を発揮してきた。1980 年前後には、日本発の材料、メモリ、アーキテクチャなどの革新的な技術を発明し、ムーア則実現の礎を築いた。

その後、ファウンドリーという業態が新たに誕生し、設計と製造を分離することで複雑化する集積回路の開発に対応する動きが活発化したが、市場変化への対応が遅れたことに伴い、例えば半導体では 1988 年には 50% を超えていたシェア

が現在では 10%程度にまで落ち込む等、現在はコンピューティング分野において苦戦している。

分業化が進む集積回路開発分野において、独創的な VLSI (大規模集積回路) システムを発想し、回路構成・基本設計技術を有する技術者集団を育成するため、VLSI の設計教育の高度化と充実を目指し、1996 年に全国の大学などが共同で利用できる施設として VDEC (大規模集積システム設計教育研究センター) が東京大学内に設置された。主に、学術的用途向けとして、集積回路設計に欠かせない設計環境や検査・測定環境を自ら保有し、学生、研究者を中心に解放することで、人材育成に寄与している。また、一般社団法人電子情報技術産業協会の半導体部会役員会が推進した半導体先端技術の民間共同開発プロジェクト「あすかプロジェクト」が 2001 年に開始し、デザインルール hp65 向け技術として SoC (System-on-a-chip) の開発効率を向上させる 45nm 対応設計技術や 32nm 対応プロセスデバイス技術を開発したが、10 年後の 2010 年に終了している。

日本の情報産業の再興のためには、最先端の設計開発を推進する新たな基盤的な環境や技術を整備、開発することが勝負の鍵となる。

③世界の取組状況

米国では、半導体集積回路の設計作業を自動化し支援するためのソフトウェアやハードウェア及び手法である EDA (Electronic Design Automation) 技術の黎明期から、国が大学の研究活動を中心に支援してきた。現在も、DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) が CRAFT (Circuit Realization at Faster Timescales) プログラムを通して LSI の開発を支援しており、中小企業やベンチャー企業は非常に安価な料金で LSI の設計から試作、評価に取り組むことが出来ている。欧州でも比較的早くから LSI 設計技術が IMEC などの産学連携を通じて強化されてきた。中国でも半導体を基幹産業とするために国内企業の育成に取り組んでおり、国家政策により上海、北京、無錫、成都、大連等を IC 産業育成地域として指定し、国営の IC R&D Center (試作、EDA、テストサービス) を設置している。

④本事業のねらい

ネットワークの末端 (エッジ) で中心的な情報処理を行うエッジコンピューティング技術の重要性や価値が高まる中、日本にはベンチャー企業を中心に AI に関する高度な技術が存在するが、競争力のある AI チップを開発するためには、AI とチップの設計、ソフトとハード双方に関する知見と技術に加え、高額な設計ツールや設計検証設備等が必要となっている。

現在でも東京大学を中心として運営される LSI 開発支援拠点 VDEC も存在するが、アカデミックライセンスが主体の学術的用途という制約があり、特にベンチャー企業等が有する革新的アイデア等の開発やビジネス化を加速する、新たな共通基盤が求められている。

本事業では、大学や研究機関等による高度な AI チップ開発のための共通基盤技術の開発を進めると共に、その知見や AI チップの設計・評価・検証等の開発環境を民間企業等に提供する。

民間企業等においては、AI チップに関するアイデア実用化に向けた研究開発を支援するとともに、AI チップ開発を加速するために整備した設計検証拠点で開

発を実施し、AI チップ開発スキームにおける設計、検証をシームレスに実施することで、革新的なアイデアの実現を加速する研究開発を進め、世界における存在感を再び獲得することを目指す。

(2) 研究開発の目標

①アウトプット目標

【研究開発項目①】 AI チップに関するアイデア実用化に向けた開発

AI チップの設計を行い、AI チップの動作を効率化し現状以上の性能を有することをシミュレーション等により検証する。詳細は別紙のとおり。

【研究開発項目②】 AI チップ開発を加速する共通基盤技術の開発

AI チップ開発に必要な集積回路設計ツールや設計検証設備を備えた開発拠点を構築し、本事業を通じて開発、整備した AI チップ設計のための共通基盤技術、学習環境、設計環境等の活用件数 15 件以上を目標とする。詳細は別紙のとおり。

②アウトカム目標

2032 年（平成 44 年）のエッジ向け AI チップの世界市場で約 750 億円の市場獲得を目指す。

なお、①については 2023 年以降順次技術の実用化率 50%以上を目指す。

③アウトカム目標達成に向けての取組

大学・研究機関等によって開発した共通基盤技術（高機能な AI チップ開発に資する設計技術等）は、順次民間企業等へ提供し、開発拠点の機能向上を図る。

民間企業等の AI チップのアイデア実用化開発については、1 年目終了時に継続可否に係る審査を実施し、ビジネス化に向けた動きがあり優れた成果が見込める企業を集中的に支援する。

また、AI チップの研究開発と並行して、民間企業等において IoT や AI 技術を活用するための知見やノウハウを持った人材の育成を進めることで、本研究開発の成果の更なる高度化へと繋げる。

プロジェクトの実施において、民間企業は並行して成果を活用する企業とのマッチングも実施し、事業終了後は本格的なビジネス化へと繋げる。

(3) 研究開発の内容

上記のアウトカム目標達成に向けて、以下の研究開発項目に取り組む。詳細は別紙の通り。

【研究開発項目①】 AI チップに関するアイデア実用化に向けた開発 <助成>

民間企業等が持つ AI チップに関するアイデアを実用化するため、専用の設計ツールを用いて論理設計等の回路設計を行い、シミュレーション等により有効性を評価・検証する。さらに検証した成果をビジネス化するために企業とのマッチングを行い、ビジネス化への道筋を立てる。

また、各種専門家の派遣等、採択者等へのハンズオン支援を実施する。

【研究開発項目②】 AI チップ開発を加速する共通基盤技術の開発 <委託>

高度な AI チップ開発を加速するために必要な共通基盤技術として、世界標準の商用基盤に接続することを目的とした、AI チップの設計・評価・検証等を実施する開発環境を整備する。また、チップ開発を促進する共通技術の開発、IoT や AI 技術を活用するための知見やノウハウを持った人材を育成する環境の整備等を行い、革新的なアイデアの実現を加速する。

2. 研究開発の実施方法

(1) 研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャー（以下「PM」という。）に NEDO IoT 推進部 遠藤康浩を任命して、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。

NEDO は公募により研究開発実施者を選定する。必要に応じて、実施期間中に複数回公募を行う。研究開発実施者の選定においては、課題解決への道筋やビジネス化へのストーリーを設定できていることを重視する。

研究開発実施者は、企業や大学等の研究機関等（以下「団体」という。）のうち、原則として日本国内に研究開発拠点を有するものを対象とし、単独又は複数で研究開発に参加するものとする。ただし、国外の団体の特別の研究開発能力や研究施設等の活用又は国際標準獲得の観点から必要な場合は、当該の研究開発等に限り国外の団体と連携して実施することができるものとする。なお、各実施者の研究開発能力を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、NEDO は研究開発責任者（プロジェクトリーダー、以下「PL」という。）を選定し、各実施者は PL の下で研究開発を実施する。

(2) 研究開発の運営管理

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

PM は、PL や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、必要に応じ、外部有識者で構成するアドバイザリー委員会を組織し、定期的に技術的評価を受け、目標達成の見通しを常に把握することに努める。各テーマの進捗、成果の事業化の見通し等を踏まえ、必要に応じ、加速、縮小、実施体制の再構築を行う。

②技術分野における動向の把握・分析

PM は、プロジェクト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。なお、調査の効率化の観点から、本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

③研究開発テーマの評価

研究開発項目①については、研究開発を効率的に推進するためステージゲート方式を適用する。ステージゲートは原則 1 年経過した段階を目途に 1 度実施する。

また、各テーマの事業期間終了後1年以内に事後評価を実施する。
毎年、研究開発テーマ毎の予算配分を精査する。

3. 研究開発の実施期間

平成30年度から平成34年度までの5年間とする。

4. 評価に関する事項

NEDOは技術評価実施規程に基づき、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、プロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、中間評価を平成32年度、事後評価を平成35年度とし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

また、中間評価結果を踏まえ必要に応じて研究開発の加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

なお、本プロジェクトは二つの研究開発項目が連携して成果を出す事業であることから、事業全体がナショナルプロジェクトに分類され、研究開発項目①及び研究開発項目②を含めてプロジェクト評価を実施する。

5. その他重要事項

(1) 研究開発成果の取り扱い

① 共通基盤技術の形成に資する成果の普及

研究開発実施者は、研究成果を広範に普及するよう努めるものとする。NEDOは、研究開発実施者による研究成果の広範な普及を促進する。

研究開発成果のうち共通基盤技術に係るものについては、プロジェクト内で速やかに共有した後、NEDO及び実施者が協力して普及に努めるものとする。

② 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、標準化等との連携を図ることとし、標準化に向けて開発する評価手法の提案、データの提供等を積極的に行う。

③ 知的財産権の帰属、管理等取扱い

研究開発成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、全て委託先に帰属させることとする。なお、プロジェクト初期の段階から、事業化を見据えた知財戦略を構築し、適切な知財管理を実施する。

④ 知財マネジメントに係る運用

本プロジェクトは、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」を適用する。

⑤データマネジメントに係る運用

本プロジェクトは、「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（委託者指定データを指定しない場合）」を適用する。

(2) 「プロジェクト基本計画」の見直し

PM は、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制等、プロジェクト基本計画を見直す等の対応を行う。

(3) 関係省庁の施策との連携

目標達成のため、関係省庁が実施する関連プロジェクトと必要に応じて連携する。

本プロジェクトは、内閣府「官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）」に登録されており、当該事業を通じた連携を必要に応じて行う。

また、NEDO「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事業」においては、必要に応じて開発した AI チップを用いたコンピューティング技術の開発に向けて成果を連携し、IoT 社会を支える技術開発を幅広く推進することで実用化と市場展開を促進する。

(4) 根拠法

本プロジェクトは、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 2 号、3 号及び 9 号に基づき実施する。

6. 基本計画の改訂履歴

(1) 平成 30 年 3 月、制定

(別紙1) 研究開発計画

研究開発項目①「AIチップに関するアイデア実用化に向けた開発」

1. 研究開発の必要性

大量データの効率的かつ高度な利用を可能とする情報の収集、蓄積、解析、セキュリティなどの技術に加え、AI・次世代コンピューティング技術がエッジやクラウド領域において求められている。中でも、自動走行やロボティクスを始めとする分野では、従来のクラウドコンピューティングからネットワークの末端（エッジ）で中心的な情報処理を行うエッジコンピューティングへの分散が不可欠になると考えられており、エッジにおける処理の重要性や価値が高まると推察されている。特にエッジにおいては限られた資源を用いて効率的に処理を行う必要があるため、性能を飛躍的に向上させられるAI技術の活用が期待されている。この転換期を日本のIT産業が大幅に成長するチャンスと見据え、産学官の体制による野心的な技術開発を推進することが重要である。

我が国には、国内ベンチャー企業等を中心に、AIの知見はもとより、チップの開発に係る様々なアイデアや技術を持つ企業があり、新たなビジネスを創出させるイノベーションの種が存在している。多くの画期的なアイデアを実用化するために、AIチップに関するアイデアの実用化に向けた研究開発を加速することが不可欠である。

2. 研究開発の具体的内容

AIチップに関するアイデアを実用化するため、専用の設計ツールを用いて論理設計等の基礎設計を行い、シミュレーション等により有効性を評価・検証する。さらに検証した成果をビジネス化するために企業との連携を進め、ビジネス化への道筋を立てる。

その他、AIチップの実用化に向けた研究開発において重要となる技術開発等についても、適宜開発を進める。

3. 研究開発期間

2年以内とする。

研究開発を効率的に推進するため、ステージゲート方式を適用する。

4. 達成目標

<中間目標（各事業1年目）>

- 現状以上の性能を有するAI向けチップの設計を行い、評価・検証が可能な段階まで到達することを目標とする。
- 設計したAI向けチップのビジネス化に向けたシナリオを作成する。

<最終目標（各事業2年目）>

- 設計した回路等を、シミュレーション等により、現状以上の性能を有することを検証する。
- 検証した AI 向けチップのビジネス化の道筋を立てる。

上記目標は、事業終了時点で社会実装先に求められる諸性能を満たすことを前提に、事業開始時に広く普及している技術と比較し評価する。また、事業初年度に設定する中間目標は、事業開始時期に応じて適宜修正、変更する。

上記の取り組みを通して、2023 年以降、順次技術の実用化率 50%以上を目指す。

研究開発項目②「AI チップ開発を加速する共通基盤技術の開発」

1. 研究開発の必要性

ネットワークの末端（エッジ）で中心的な情報処理を行うエッジコンピューティング技術の重要性や価値が高まる中、日本にはベンチャー企業を中心に AI に関する高度な技術が存在するが、競争力のある AI チップを開発するためには、AI とチップの設計、ソフトとハード双方に関する知見と技術に加え、高額な設計ツールや設計検証設備等も必要であり、これが AI チップ開発とビジネス化に向けた高いハードルとなっている。

本事業では、大学や研究機関等による高度な AI チップ開発のための共通基盤技術の開発を進めると共に、その知見や設計・評価・検証等の開発環境を民間企業等に提供することによって、民間企業等が持つ AI チップのアイデア実用化を加速する。

2. 研究開発の具体的内容

高度な AI チップ開発を加速するために必要な共通基盤技術として、世界標準の商用基盤に接続することを目的とした、AI チップの設計・評価・検証等の開発環境を整備する。また、チップ開発を促進する共通技術の開発、IoT や AI 技術を活用するための知見やノウハウを持った人材を育成する環境の整備を行い、革新的なアイデアの実現を加速する。

想定する研究開発テーマ例及び拠点整備例は下記の通り。

（研究開発テーマ例）

- AI チップ設計のための共通基盤的な IP 技術開発
- フリーソフトウェアやオープンソースソフトウェアのセキュリティの確認、開発。
- 設計したチップの性能を検証するツールやライブラリ、手法（クラウドを使った実証手法、設計ツールの活用を容易にするための手法も含む）の開発
- その他、共通基盤技術として重要な技術

（拠点整備例）

- 集積回路設計ツールや集積回路検証装置等を使用するための研究開発拠点の整備や運用
- AI チップの研究開発に必要となる各種ツール（FPGA による実証も含む）の選定と導入集積回路設計に必要な IP（Intellectual Property Core）等の提供とライセンス管理等
- 集積回路設計ツールや設計検証設備等の使用方法、集積回路設計技術等、IoT 技術、AI 技術を活用するためのノウハウを持った人材の育成のためのトレーニング環境等
- その他、拠点運用として重要な項目の整備

なお、整備する拠点は、AI チップの開発に対し、開発コストやリスク等から民間企業単独では挑戦できないような開発を行うための共通基盤を構築する。また、構築す

る共通基盤については、研究開発項目①の実施者等にも活用可能とし、AI チップ技術の開発を加速する。さらに、研究開発項目①の実施者の意向を収集し、共通基盤の機能を拡充する。

3. 研究開発期間

5年以内とする。

4. 達成目標

<中間目標（平成32年度）>

- 本事業を通じて開発、整備したAI チップ設計のための共通基盤技術、学習環境、設計環境の活用件数10件以上を目標とする。

<最終目標（平成34年度）>

- 本事業を通じて開発、整備したAI チップ設計のための共通基盤技術、学習環境、設計環境の活用件数15件以上を目標とする。

(別紙2) 研究開発スケジュール

	平成30年度 (2018年度)	平成31年度 (2019年度)	平成32年度 (2020年度)	平成33年度 (2021年度)	平成34年度 (2022年度)	平成35年度 (2023年度)
項目① AIチップに関するアイデア実用化に向けた開発(助成)	基礎設計	検証 基礎設計	検証 基礎設計	検証 基礎設計	検証	
項目② AIチップ開発を加速する共通基盤技術の開発(委託)	拠点整備・運用					
	拠点活用					
	基盤技術開発					
評価時期			中間評価			事後評価