

2020 年度実施方針

IoT 推進部
イノベーション推進部

1. 件名

(大項目)

AIチップ開発加速のためのイノベーション推進事業

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 2 号、3 号及び 9 号

3. 背景及び目的・目標

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。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に対応でき、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。

これら社会実装を実現するためには、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ない背景には、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、特に中小・ベンチャー企業にとって、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。このため、ベンチャー企業等が有する革新的アイデア等の開発を支援し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。

また、中小・ベンチャー企業における 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させることにより、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させ、世界における存在感を再び獲得することを目指す。

[助成事業]

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

最終目標（各事業次年度）

- ・ 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。

中間目標（各事業初年度）

- ・ 現状以上の性能を有する AI 向けチップの設計を行い、シミュレーション等により評価・検証が可能な段階まで到達することを目指す。
- ・ 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。

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。なお、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。

[委託事業]

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

最終目標（2022 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 件以上を目指す。

中間目標（2020 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 件以上を目指す。

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に NEDO IoT 推進部 波佐 昭則を任命して、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ため、プロジェクトの進行全体の企画・管理を行わせた。

また、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 は国立大学法人東京大学 大学院情報理工学系研究科 教授 中村宏をプロジェクトリーダー（以下「PL」という。）とし、PL の下で以下の研究開発を実施した。

4. 1 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）

2019 年度は、2018 年度に採択した 5 テーマ（一期生）について、10 月にステージゲート審査を実施し、2 年目への継続可否を判断し、結果以下の 3 テーマの継続を決定した。

採択テーマ	実施者名
AI機能を有するCMOSイメージセンサおよびセンサ装置の開発	株式会社テックアイデア
AIを用いた高性能リアルタイム対話インターフェースの開発	株式会社レイトロン
サイクリック学習機能を有する超低電力AIチップの開発	東北マイクロテック株式会社

また、第二回目の公募を実施した。結果、以下の4テーマを二期生として採択し、AIチップに関する研究開発に着手した。

採択テーマ	実施者名
癌コンパニオン診断用AI病理画像システム向けAIハードウェア研究開発	株式会社デジタルメディアプロフェッショナル、株式会社カイ
スパースモデリング技術を用いた学習・推論エンジンを搭載するAIチップ開発	株式会社ハカルス
AI技術でメモリの通信速度を高速化するメモリコントローラの開発	株式会社シグリード
画像集合演算プロセッサ(2D-SOP)による高度画像認識基盤の開発	株式会社エイ・オー・テクノロジーズ

4. 2 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)

実施項目①-1「AIチップ向け設計フローの研究開発」(実施体制:国立大学法人東京大学)

エミュレータ利用マニュアル(エミュレータ利用モデル)を電子的に作成しHPにて公開した。RTL記述を用いたエミュレータ・シミュレータ協調設計検証フローを構築・確立し、電子的にマニュアルを作成してHPにて公開した。

実施項目①-2「ハードウェア開発垂直立ち上げ実現のための研究開発」(実施体制:国立大学法人東京大学)

導入したEDAツールを用いたモデル設計フロー(ツールチェーン)を構築し電子的にマニュアルを作成してHPにて公開した。

実施項目①-3「AIチップ設計に向けたリファレンスデザインの研究開発」(実施体制:国立研究開発法人産業技術総合研究所)

エミュレータ上で使用できる畳み込みニューラルネットワーク用のアクセラレータリファレンスデザインを作成し、エミュレータ上で、ニューラルネットワーク用フレームワークのchainerによって基本的なネットワークの少なくとも1層の演算結果が正しく行われる、すなわちソフトウェア処理と矛盾しないことを確認した。ソフトウェアとハードウェアすべてを含めたシステムをエミュレータ上で動作させる方法をマニュアルとしてまとめ、HPにて公開した。

実施項目①-4「センサ機能を含むチップのための新規デバイスモデルの研究開発」(実施体制:国立研究開発法人産業技術総合研究所)

簡単なデバイス構造(CMOSイメージセンサの1画素)でのシミュレーションを試せるプロトタイプを開発し、シミュレーション例を示した。

実施項目①－5「国内外FABの活用と最適化ライブラリの研究開発」(実施体制：国立大学法人東京大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所)

前年度策定した初版のリストを改版することで整備すべきIPコアカタログを作成するとともにIPコアの整備順を策定してリスト化した。リストに沿ってIPコアを整備し、HPに掲載した。AIチップ向け独自IPの評価手法構築のために評価チップの基本機能ブロックを設計した。

実施項目②－1「AIチップの研究開発に必要なEDAツールの整備」(実施体制：国立大学法人東京大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所－共同実施 公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団)

利用動向監視の開始と利用状況の可視化ができるようシステムを構築した。ユーザーニーズを把握し、EDAツール群の最適化を図った。また、セキュリティを確保した上で、拠点の規模、及び能力拡充を図った。

実施項目②－2「人材育成と拠点機能の整備」(実施体制：国立大学法人東京大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所－共同実施 公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団)

AIチップ設計の一般的な教育カリキュラム及び、導入したEDAツールを用いたAIチップ設計カリキュラムを構築し、その教育マテリアルを電子的に整備して、HPにて公開した。整備した教育マテリアルに基づいた教育コースを実施した。国内外の代表的なFABと契約を締結し、設計環境を導入するとともに、当該プロセス、設計環境に準拠した設計フローを電子的に整備し、HPにて公開した。拠点運営について勉強会等を実施して方向性を決定した。

4. 3 実績推移 (2020年1月時点)

	2018年度		2019年度	
	委託	助成	委託	助成
実績額推移				
一般勘定(百万円)	631	53	1,658	320
特許出願件数(件)	0	—	0	—
論文発表数(報)	0	—	0	—
フォーラム等(件)	0	—	8	—

5. 事業内容

プロジェクトマネージャーにNEDO IoT推進部 波佐 昭則を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、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。

また、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は国立大学法人東京大学 大学院情報理工学系研究科 教授 中村宏をプロジェクトリーダー(以下「PL」という。)とし、PLの下で以下の研究開発を実施する。実施体制については、別紙を参照のこと。

5. 1 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)

原則研究開発項目②で構築する共通基盤を有効活用しAIチップに関するアイデアの具現化を行う実施者を選定し、研究を実施する。

テーマ1年目では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う。また、設計したAI向けチップをビジネ

ス化するためのシナリオを作成し、成果を活用する企業との連携を進める。

テーマ2年目では、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。また、検証した AI 向けチップのビジネス化の道筋を立てる。

本年は、一期生及び二期生の二年目の研究開発を実施する。また、2020 年度に採択するテーマに関しては、2021 年 1 月頃ステージゲートを実施する。

加えて、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。

本年度も、実用化加速の観点から助成事業として公募する。公募内容については 6. 事業の実施方式を参照のこと。

※本研究開発は中小・ベンチャー企業を対象とする。

5. 2 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）

2020 年度は、前年度に引き続き以下の研究テーマを実施する。

実施項目①-1 「AI チップ向け設計フローの研究開発」（実施体制：国立大学法人東京大学）

小・中規模の回路に対して前年度累計で 5 件以上、RTL 記述を用いたエミュレータ・シミュレータ協調設計検証フロー（手法）で実証する。ネットリストレベル記述を用いたエミュレータ・シミュレータ協調設計検証フローを構築・確立し、電子的にマニュアルを作成、公開する。ネットリストレベル記述を用いたエミュレータ・シミュレータ協調設計検証フローの有効性を実証するために、小・中規模の回路 RTL を用いたエミュレータ・シミュレータ協調設計検証フローの利用実績 5 件のうち 3 件程度を用いて設計検証を行う。エミュレータ・シミュレータ協調設計検証フローを用いることによる設計検証効率の向上をエミュレータのみを用いた設計検証フローと比較することで効果の可視化（検証時間・検証カバレッジ等）を行うとともに結果を電子的に公開する。

実施項目①-2 「ハードウェア開発垂直立ち上げ実現のための研究開発」（実施体制：国立大学法人東京大学）

モデルベースのエミュレータ・EDA 協調設計ツールチェーンを開発し、実証、公開する。前年度累計で 3 件程度のモデルベース設計ツールチェーンを活用した設計を行うことを目指す。実施項目①-1 において実現されたエミュレータ・シミュレータ協調設計フロー及び、本実施項目の成果によるツール間の接続を活用し、RTL-エミュレータ論理設計から物理設計にいたる最適設計フローを実現する。拠点利用者の設計を例題とし、フローの有効性を実証する。

実施項目①-3 「AI チップ設計に向けたリファレンスデザインの研究開発」（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所）

畳み込みニューラルネットワーク用のアクセラレータ向けリファレンスデザインを再帰型ニューラルネットワーク用のアクセラレータに拡張し、エミュレータ上でこの演算が正しく行われることを確認する。すなわち同一のネットワークに関するソフトウェア処理結果と矛盾しない演算結果が得られることを確認する。その際、使用するモデルについては、最新の技術動向を踏まえて妥当性を判断する。また、ソフトウェアとハードウェアすべてを含めたシステムをエミュレータ上で動作させる方法をマニュアルに追加し、HP にて公開する。センサフロントエンドマクロを追加する等し、エッジ用の低消費電力システムに適用可能なポートフォリオとして仕上げる検討を開始する。

実施項目①-4「センサ機能を含むチップのための新規デバイスモデルの研究開発」(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所)

拠点利用者がT C A Dを簡単に使いこなすことができるよう、インターフェースプロトタイプ環境を活用し、実用上の課題を抽出、改良版インターフェース設計仕様などを策定する。また、デバイスモデルの精度の向上を図るため、ファブ連携を検討する。

実施項目①-5「国内外F A Bの活用と最適化ライブラリの研究開発」(実施体制：国立大学法人東京大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所)

リストに沿ってI Pコアを整備し、整備したI Pコアの種類をH Pに掲載する。拠点利用者と協力することで、整備したI Pコアを用いたテストチップの設計フローを構築する。昨年度設計した基本機能ブロックと拠点利用者のA I向け独自I Pを組み込んだ評価チップを設計する。

実施項目②-1「A Iチップの研究開発に必要なE D Aツールの整備」(実施体制：国立大学法人東京大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所-共同実施 公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団)

「A Iチップ開発加速のためのイノベーション推進事業/研究開発項目①：A Iチップに関するアイデア実用化に向けた開発」の助成事業者等へのヒアリングを実施することで、E D Aツール利用見込みを作成し、この見込みと2019年度の利用実績などに基づいて四半期ごとのE D Aツールライセンス数を最適化する。ツール群安定最新バージョンへのアップデート及びアップデート後の動作を確認する。

実施項目②-2「人材育成と拠点機能の整備」(実施体制：国立大学法人東京大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所-共同実施 公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団)

実施項目①-1、①-2において確立されたエミュレータ・シミュレータ協調設計フローに即した、エミュレータ・E D A協調設計検証カリキュラム(初級編)を構築する。また、その教材を電子的に整備し、H Pにて公開する。整備した教材に基づき、1項目あたり年間1回以上の教育コースを拠点利用者等に対して実施する。必要に応じて内容の見直しを図る。実施項目①-1中間目標のネットリスト検証フロー利用目標3件のうち1件程度が本設計試作ゲートウェイ機能を利用する。そのフィードバックを通じて本設計試作ゲートウェイ機能の整備を行う。

拠点運営について運営形態等の検討を行うコンソーシアム等を立ち上げる。

5.3 その他

上記項目5.1、5.2に加え、技術シーズの発掘・育成に加え、ビジネスマッチングの推進等を目的とする成果普及活動、並びに国際連携等を目的とした調査等を必要に応じて実施する。

5.4 2020年度事業規模

	助成事業	委託事業
一般勘定	457百万円(継続、追加)	1,503百万円(継続)

※事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

(研究開発項目①の助成事業者の追加における実施方式)

6. 1 公募

(1) 掲載する媒体

NEDO ホームページで行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1か月前に NEDO ホームページで行う。

(3) 公募時期・公募回数

必要に応じて複数回行う。

第一回：2018年7月

第二回：2019年2月

第三回：2020年2月

第四回：2020年度中（予定）

(4) 公募期間

原則30日間以上とする。

(5) 公募説明会

NEDO 事務所等で開催する。

(6) 公募するテーマの事業規模・期間等

助成額（NEDO 負担額）は1件あたり原則0.5億円/年以内、2年以内

※研究開発を効率的に推進するため1年を超える事業においては

ステージゲート方式を適用する。

ステージゲート審査では、1年目の研究開発の進捗状況を評価し、
継続可否を判断する。

(7) 助成率

助成率は、以下の比率で助成する。

・中小企業：2/3以内

※中小企業とは、中小企業基本法に定められている資本金基準又は
従業員基準のいずれかを満たす中小企業者に該当する法人

6. 2 採択方法

(1) 審査方法

事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象に NEDO が設置する審査委員会（外部有識者で構成）で行う。当該委員会の結果を参考とし、本事業の目的の達成に有効と認められる事業者を選定した後、NEDO 内に設置した契約・助成審査委員会において採択の可否を決定する。申請者に対しては、必要に応じてヒアリング等を実施する。審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問合せには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

原則80日以内とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDO から申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

7. その他重要事項

7. 1 複数年度契約の実施

研究開発項目①において、原則として単年度交付決定または最長1年の複数年度交付決定を行う。

7. 2 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。

7. 3 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。

本適用は、委託事業である研究開発項目②のみであり、助成事業である研究開発項目①の事業者へは適用しない。

7. 4 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。中間評価を2020年度に実施する。

8. スケジュール

（研究開発項目①における助成事業者の追加公募）

8. 1 本年度のスケジュール

研究開発項目①（第三回目）

2020年2月～ 公募開始

2020年2月～ 公募説明会

2020年3月～ 公募締切

2020年5月～ 採択審査委員会、契約・助成審査委員会

2020年5月～ 採択決定

※スケジュールについては、変動があり得る。

8. 2 来年度の公募について

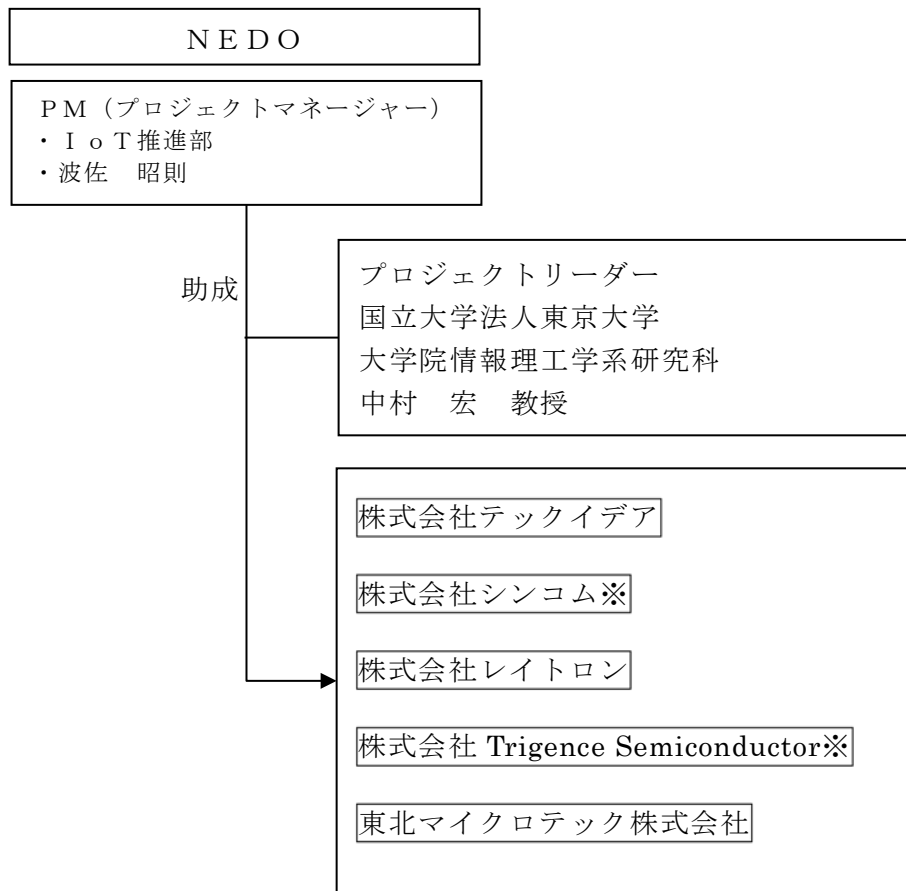
事業の効率化を図るため、必要に応じ、2020年度中に第四回目公募を開始する。

9. 実施方針の改定履歴

9. 1 2020年2月、制定

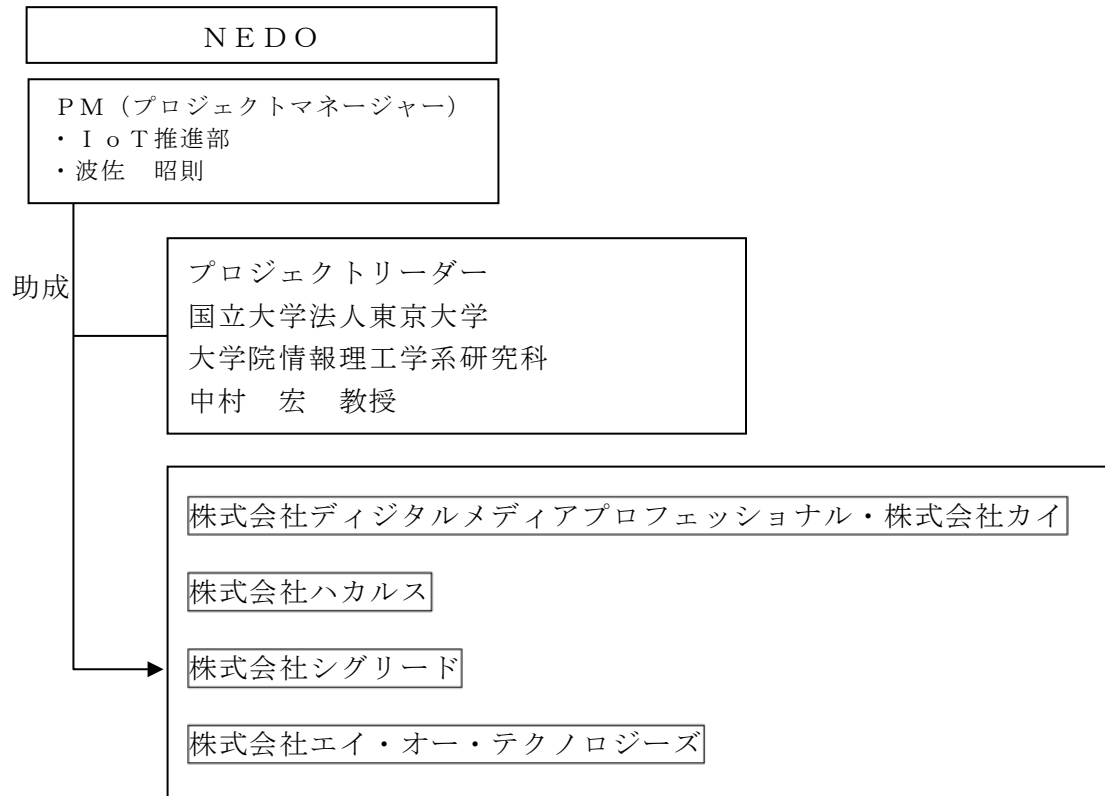
(別紙) テーマ及び実施体制 (2020 年度)

●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(2018 年度採択分)



※2019 年 11 月に事業終了

●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(2019年度採択分)



●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

