

## 平成 30 年度実施方針

IoT 推進部

## 1. 件名

(大項目)

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  
(旧：IoT推進のための横断技術開発プロジェクト)

## 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、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くに対応でき、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。しかしながら、これらの社会実装を持続的に継続していく上で、「データ量の増大」と「消費エネルギーの増大」がボトルネックとなっている。今後もデータ量と IT 機器の消費エネルギーは増大することが見込まれるため、より一層の通信負荷の軽減、データ処理能力の向上、エネルギー利用効率の向上等が求められている。

世界に目を向ければ、現状では、米国系ソリューションプロバイダ (Google 社、Apple 社、Facebook 社、Amazon 社等) が世界のコンピューティング分野を牽引している。ハードウェアからアプリケーションまでを見越した一体開発に強みがあり、クラウド領域を中心に市場を含め世界を席卷している。各陣営による買収合戦も激化しており、新たな製品やサービスが目まぐるしいスピードで社会に投入されている。また、これら企業を中心に、次世代のコンピューティングを担うハードウェアの開発が進められている。一方で、世界の取り組みにおいても、未踏な部分がある。

本プロジェクトでは、社会課題の解決と我が国の情報産業の再興を目的とし、ポストムーア時代におけるコンピューティング技術開発を行う。本プロジェクトで取り組むポストムーア時代を見据えたコンピューティング技術開発は、Society 5.0 の実現につながる Connected Industries を実現するために必要不可欠なものであるため、国が主導して取り組む意義が極めて大きい。

## [委託事業]

各研究開発項目の下で実施する個別の研究開発テーマ毎に以下の目標を達成する。なお、各項目における研究開発テーマ毎の研究開発期間によっては、必要に応じて中間、最終目標を、以下に示す目標を基準としつつ変更して設定する。

### 研究開発項目① 革新的 AI エッジコンピューティング技術の開発

#### 中間目標（平成 32 年度）

- ・ 開発成果を組み込んだ要素技術に係る検証あるいはシミュレーションにより、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、10 倍以上となる見込みを示す。

#### 最終目標（平成 34 年度）

- ・ 開発成果を組み込んだシステムレベルでの検証を行い、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、10 倍以上となることを示す。

### 研究開発項目② 次世代コンピューティング技術の開発

#### 中間目標（平成 32 年度）

- ・ 開発成果を組み込んだ要素技術に係る検証あるいはシミュレーションにより、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、100 倍以上となる見込みを示す。

#### 中間目標（平成 34 年度）

- ・ 開発成果を組み込んだ要素技術に係る検証等を行い、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、100 倍以上となる見込みを示す。

#### 中間目標（平成 36 年度）

- ・ 開発成果を組み込んだシステムレベルでの検証あるいはシミュレーション等により、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、100 倍以上となる見込みを示す。

#### 最終目標（平成 39 年度）

- ・ 開発成果を組み込んだシステムレベルでの検証等を行い、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、100 倍以上となることを示す。

また、探索型研究については、以下を達成することを目標とする。

#### 中間目標（平成 32 年度）

- ・ 各種調査や要素技術の研究開発を通じ、開発する技術のエネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、100 倍以上となる可能性を示す。

### 最終目標（平成 34 年度）

- ・ 各種調査や要素技術の研究開発による根拠データの取得等を行い、開発する技術のエネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が、事業開始時点における同等の技術と比較し、100 倍以上となる技術の確立に見通しを付ける。

### 研究開発項目③ 高度な IoT 社会を実現する横断的技術開発

平成 28 年度～平成 29 年度にかけて開始したテーマの目標については、引き続き以下のとおりとする。

### 中間目標（平成 30 年度）

#### 1) 技術レベル及びエネルギー効率に係る目標

- ・ データ収集・蓄積・解析（演算を含む。以下同じ。）・セキュリティ等の横断的な次世代の基盤技術、あるいは、それらを統合するシステム化技術等を研究開発し、要素技術レベルで確立するとともに、実用化の可能性を見極めることを本事業の目標とする。例えば、開発成果を組み込んだ要素技術に係る試作を行い、想定用途やシステム等における実用性を検証すること、あるいはシミュレーションで確認すること等を目標とする。

※システム化技術については、垂直・水平連携等の体制により複数の要素技術（必ずしも全て新規開発とは限らない）を統合化し、システムとして最適にデータ処理・制御を行うために必要となる基盤技術、実装技術等の研究開発を行うものであること。

- ・ また、IoT 社会の実現を支える情報通信機器の省エネ化及びシステム全体としての効率化を図るため、事業終了時点に想定用途やシステムにおいて求められると予測さ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て、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が 10 倍以上となる見込みを、実験・シミュレーションにより示す。なお、対象となる技術を社会実装するために必要不可欠なセキュリティ技術、システム化技術等については、対象技術自体のエネルギー効率等を加味して評価する。

#### 2) 技術・性能に係る目標

- ・ 下記のうち、いずれか 1 つあるいは複数の技術・性能に係る目標を要素技術レベルで確立することを目標とする。例えば、開発成果を組み込んだ要素技術に係る試作を行い、想定用途やシステム等における実用性を検証すること、あるいはシミュレーションで確認すること等を目標とする。

（データ収集・蓄積・解析技術関連）

- 消費電力を 1/10 以下にするセンサシステム
- 現状の 10 倍以上の発電効率を有する環境発電電源システム
- データ処理において 10 倍以上の処理能力を有するストレージサーバーシステム
- ビットあたりの動作電力を 1/10 以下にする不揮発メモリデバイス
- 集積回路の配線の抵抗・配線間容量の積を金属配線の 1/10 以下にす

る新材料配線技術

- 機能あたり占有体積を 1/10 以下にする 3 次元デバイス実装技術
- 組合せ最適問題、機械学習等の解析処理において現在、通常用いられている計算機アーキテクチャで達成可能な処理効率に対して効率を 10 倍以上に改善する技術
- 計算資源の限られた端末機器においてリアルタイムで動作し、10 倍以上の速度でデータ処理を行える手段を提供する技術
- その他、上記と同等レベル以上の重要な技術  
(セキュリティ技術関連)
- 正しいデータのみが収集できるよう、外部攻撃等による末端系の誤動作を 10 倍以上の速度で検知する技術
- 脆弱性等の対応のためのシステム稼働停止時間を 1/10 以下にする脆弱性対処技術
- データを利用可能な人の範囲を柔軟に設定でき、かつ、認証等の処理効率が 10 倍以上となるデータ保護技術
- その他、上記と同等レベル以上の重要な技術

最終目標（平成 32 年度）

1) 技術レベル及びエネルギー効率に係る目標

- ・ データ収集・蓄積・解析（演算を含む。以下同じ。）・セキュリティ等の横断的な次世代の基盤技術、あるいは、それらを統合するシステム化技術等を研究開発し、システムレベルで確立する。例えば、開発成果を組み込んだシステムレベルでの試作を行い、想定用途やシステムにおける実用性を検証すること等を目標とする。
- ・ また、IoT 社会の実現を支える情報通信機器の省エネ化及びシステム全体としての効率化を図るため、事業終了時点で想定用途やシステムにおいて求められると予測さ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て、エネルギー消費効率あるいは電力効率（単位電力あたり性能）が 10 倍以上とする。なお、対象となる技術を社会実装するために必要不可欠なセキュリティ技術、システム化技術等については、対象技術自体のエネルギー消費効率を加味して評価する。

2) 技術・性能に係る目標

- ・ 下記のうち、いずれか 1 つあるいは複数の技術・性能に係る目標をシステムレベルで確立することを目標とする。例えば、開発成果を組み込んだシステムレベルでの試作を行い、想定用途やシステム等における実用性を検証すること等を目標とする。

（データ収集・蓄積・解析技術関連）

- 消費電力を 1/10 以下にするセンサシステム
- 現状の 10 倍以上の発電効率を有する環境発電電源システム
- データ処理において 10 倍以上の処理能力を有するストレージサーバーシステム
- ビットあたりの動作電力を 1/10 以下にする不揮発メモリデバイス
- 集積回路の配線の抵抗・配線間容量の積を金属配線の 1/10 以下にす

る新材料配線技術

- 機能あたり占有体積を 1/10 以下にする 3 次元デバイス実装技術
- 組合せ最適問題、機械学習等の解析処理において現在、通常用いられている計算機アーキテクチャで達成可能な処理効率に対して効率を 10 倍以上に改善する技術
- 計算資源の限られた端末機器においてリアルタイムで動作し、10 倍以上の速度でデータ処理を行える手段を提供する技術
- その他、上記と同等レベル以上の重要な技術  
(セキュリティ技術関連)
- 正しいデータのみが収集できるよう、外部攻撃等による末端系の誤動作を 10 倍以上の速度で検知する技術
- 脆弱性等の対応のためのシステム稼働停止時間を 1/10 以下にする脆弱性対処技術
- データを利用可能な人の範囲を柔軟に設定でき、かつ、認証等の処理効率が 10 倍以上となるデータ保護技術
- その他、上記と同等レベル以上の重要な技術

なお、研究開発項目①②③において実施する先導調査研究枠は、以下のうち、いずれかを達成することを目標とする。

- ・ 事業終了時点において、研究開発事業等への移行に向け、根拠データの取得等により、技術の確立の見通しを付けることを目標とする。
- ・ 周辺技術や関連課題に係る開発及び研究開発に直結する調査については、イノベーションの創出や本事業における更なる成果最大化に繋げることを目標とする。

#### 4.実施内容及び進捗（達成）状況

平成 28 年度～平成 29 年度においては、プロジェクトマネージャーに NEDO IoT 推進部 千田和也を任命して、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た。

また、国立大学法人東京大学大学院工学系研究科 森川博之 教授をプロジェクトリーダーとし、研究開発を実施した。

なお、平成 28 年度及び平成 29 年度に公募により採択したテーマの概要、実施体制をそれぞれ別紙 1、2 に示す。

##### 4. 1 平成 29 年度（委託）事業内容

研究開発項目③ 高度な IoT 社会を実現する横断的技術開発

低消費電力なデータ収集システム（高速処理、知的処理、小型化、低コスト化等）、データストレージシステム（大量データ・高速処理等）、データ解析システム（人工知能、高速処理、知的処理、エッジ・ミドル・クラウド処理の最適化等）、セキュリティ（データ保護技術、攻撃の検知技術、脆弱性対処技術等）等の横断的基盤技術について、我が国と世界の状況に鑑み、具体的な用途やシステムを想定し、実用化への道筋をつけうる、革新的な基盤技術の研究開発を実施した。また、垂直・水平連携等の体

制により複数の要素技術（必ずしも全て新規開発とは限らない）を統合するシステム化技術等の研究開発を行った。具体的には、別紙 1 に記載の 16 テーマを実施した。

#### 4. 2 実績推移（平成 30 年 3 月時点）

以下に研究開発項目③：「高度な IoT 社会を実現する横断的技術開発」（旧：IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト）の実績を示す。

	平成 28 年度	平成 29 年度
	委託	委託
実績額推移 需給勘定（百万円）	2,853	3,916
特許出願件数（件）	35	55
論文発表数（報）	45	130
フォーラム等（件）	22	46

#### 5. 事業内容

プロジェクトマネージャーに NEDO IoT 推進部 大杉 伸也を任命して、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、プロジェクト全体を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。さらに、本プロジェクトは、研究開発の対象とする技術領域が広範囲にわたるため、必要に応じて、NEDO は複数名の PL 及び PL を補佐するサブプロジェクトリーダー（以下「SPL」という。）を選定し、PL の業務の一部を委任できるものとする。究開発項目③については、NEDO が選定した PL として国立大学法人東京大学大学院工学系研究科 森川博之 教授を置き、その下で、各実施者が効果的に研究開発を実施する。なお、PM、PL、SPL の役割と権限については別途定める。PL は、プロジェクトをより効率的かつ効果的に遂行するために、プロジェクトの技術目標等の達成に向けた取り組み、研究開発の進捗状況の把握、プロジェクトの実施体制の構築・改変及び事業者間等の予算配分に係る助言、プロジェクトの成果の評価等に係る業務の全部又は一部について、PM 及び SPL と協議して実施する。

#### 5. 1 平成 30 年度（委託）事業内容

##### 研究開発項目① 革新的 AI エッジコンピューティング技術の開発

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、それを利用したコンピューティング技術に関する研究開発を、社会課題を見据えた上で実施する。またエッジコンピューティングにおけるセキュリティ基盤技術の研究開発も実施する。

本研究開発は、海外で先行している企業等が技術的にも未踏な目標に挑戦することから、研究開発目標の達成及びその実用化・事業化にはハイリスクが伴う。そのため、産学官の事業者等がお互いのノウハウなどを持ち寄り推進するのが望ましく、委託事業として実施する。

今年度は、以下のような研究開発テーマを想定し、公募により委託先を決定し、要素技術開発に着手する。

(例)

- ・ スピントロニクスなどの新原理デバイスによるコンピューティング技術
- ・ リコンフィギャラブルデバイスによるコンピューティング技術
- ・ 組込 AI の学習処理を超高速に実現するためのコンピューティング技術
- ・ 低ビット量子化による軽量化等、AI 組込みコンピューティング技術
- ・ センサ組込み融合コンピューティング技術
- ・ エッジコンピューティング向けリアルタイムソフトウェア制御技術
- ・ その他、上記と同等レベル以上に重要な技術

#### 研究開発項目② 次世代コンピューティング技術の開発

平成 42 年（2030 年）以降を見据えたポストムーア時代のコンピューティング技術として、既存技術の延長線上にない技術を開発することで、高速化と低消費電力化を両立するコンピューティング技術やセキュリティ基盤技術の確立を目指す。

また、本研究開発項目は先駆的な技術に幅広くかつ長期的に挑戦する必要があるため、長期間の研究開発を行うに先だって、技術開発の方向性や目標の確度を高めること等を目的として探索型研究を実施する。

本研究開発は、技術的にも難易度が非常に高く、長期的な研究開発を実施することから、研究開発目標の達成及びその実用化・事業化にはハイリスクが伴う。そのため、産学官の事業者等がお互いのノウハウなどを持ち寄り推進するのが望ましく、委託事業として実施する。

今年度は、以下のような研究開発テーマを想定し、公募により委託先を決定し、要素技術開発に着手する。

(例)

- ・ アニールマシンコンピューティング技術
- ・ ニューロモーフィックコンピューティング技術
- ・ ベイジアン深層学習等、複雑な確率モデルを用いるためのコンピューティング技術
- ・ 次世代暗号・サイバーセキュリティ技術
- ・ 次世代データセンタのための IoT アーキテクチャ（ハード・ソフト・ミドルウェア等）
- ・ その他、上記と同等レベル以上に重要な技術

#### 研究開発項目③ 高度な IoT 社会を実現する横断的技術開発

大量のデータの効率的かつ高度な利活用を実現する情報の収集、蓄積、解析、セキュリティ等に関する横断的技術開発を実施する。

今年度は、前年度に引き続き別紙 1 に記載の 16 テーマを継続し実施する。また、目標達成に必要な技術を見極め、必要に応じて新規テーマ追加のための公募を実施し、要素技術開発に着手する。

また、上記研究開発項目①～③に加え、技術シーズの発掘・育成、国際連携等を目的とした先導調査研究や、効果的・効率的な事業実施のための支援事業、コンテスト運営、成果普及促進に向けた広報活動、人材育成等を目的とした事業について、必要に応じて公募により委託先を決定し、実施する。

## 5. 2 平成 30 年度事業規模

委託事業 需給勘定 10,000 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

### 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

平成 30 年 3 月以降、必要に応じて複数回行う。

#### (4) 公募期間

原則 30 日間以上とする。

#### (5) 公募説明会

原則 NEDO 事務所で開催する。

#### (6) 公募するテーマの事業規模・期間等

##### 研究開発項目①

1 件あたり原則 5 億円／年以内、5 年以内とする。

##### 研究開発項目②

1 件あたり原則 5 億円／年以内、10 年以内とする。

ただし、審査委員会において上限を超えて必要とする理由が認められる場合は、最大 10 億円／年までの予算を認めるものとする。

また、探索型研究については、1 件あたり原則 1 億円／年以内、5 年以内とする。

##### 研究開発項目③

1 件あたり原則 5 億円／年以内、3 年以内とする。

なお、先導調査研究、調査、その他の事業については、1 件あたり原則として 1 億円／年以内、1 年以内とする。

## 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 45 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。

## 6. 3 その他

本プロジェクトは非連続ナショナルプロジェクトとして扱う。

## 7. その他重要事項

### 7. 1 複数年度契約の実施

原則として最長3年の複数年度契約を行う。

### 7. 2 継続テーマに係る取扱い

平成28年度及び平成29年度の採択テーマについては、委託先に変更はない。ただし、平成30年度9月頃にステージゲート審査を行い、平成31年度以降の継続可否を判断する予定である。

### 7. 3 知財マネジメントに係る運用

「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。

### 7. 4 データマネジメントに係る運用

「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（委託者指定データを指定しない場合）」に従ってプロジェクトを実施する。（研究開発項目①と②のみ）

### 7. 5 成果最大化のための取り組み

「事業成果の最大化と普及促進を目的として、必要に応じ、以下の取組を実施する。

- ・研究開発から社会実装までの一貫した戦略（技術、知財）の策定、先進デバイス試作環境の整備支援、最新動向の調査、標準化・共通化の促進、国際連携の推進、実施者間での研究開発成果（技術、知財）の共有・連携によるシナジー効果の創出、取得データの有効活用検討、ユーザー企業との連携促進に係る支援、IoT技術に関する人材育成等を行う。また、本事業の成果普及の素地を築くべく、機を捉えて成果報告会・ワークショップ等を開催するなどの取組を通じて、本プロジェクトの情報発信を行う。必要に応じ、一部を委託により実施する。
- ・経済産業省の政策、IoT推進コンソーシアム及び関連する政府予算に基づく事業、関連組織、業界団体等と連携し、効果的に事業を実施する。
- ・「エネルギー環境先導プログラム」等、他の技術シーズ発掘・育成事業と連携し、成果を引き継ぐ等、連携を図る。
- ・本事業の研究開発対象に関連し、将来有望又は必要とされる可能性がある技術的な課題や周辺技術について、情報提供依頼（Request For Information: RFI）を行う。RFIを踏まえ、必要と考えられる技術に関しては課題設定する等して、先導調査研究、基盤技術開発等につなげる。

## 8. スケジュール

### 8. 1 本年度のスケジュール

- 平成 30 年 4 月～ 公募開始
- 平成 30 年 4 月～ 公募説明会
- 平成 30 年 5 月～ 公募締切
- 平成 30 年 6 月～ 採択審査委員会、契約・助成審査委員会
- 平成 30 年 6 月～ 採択決定
- 平成 30 年 9 月頃 ステージゲート審査（継続テーマのみ）

### 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、平成30年度中に平成31年度公募を開始する。

## 9. 実施方針の改定履歴

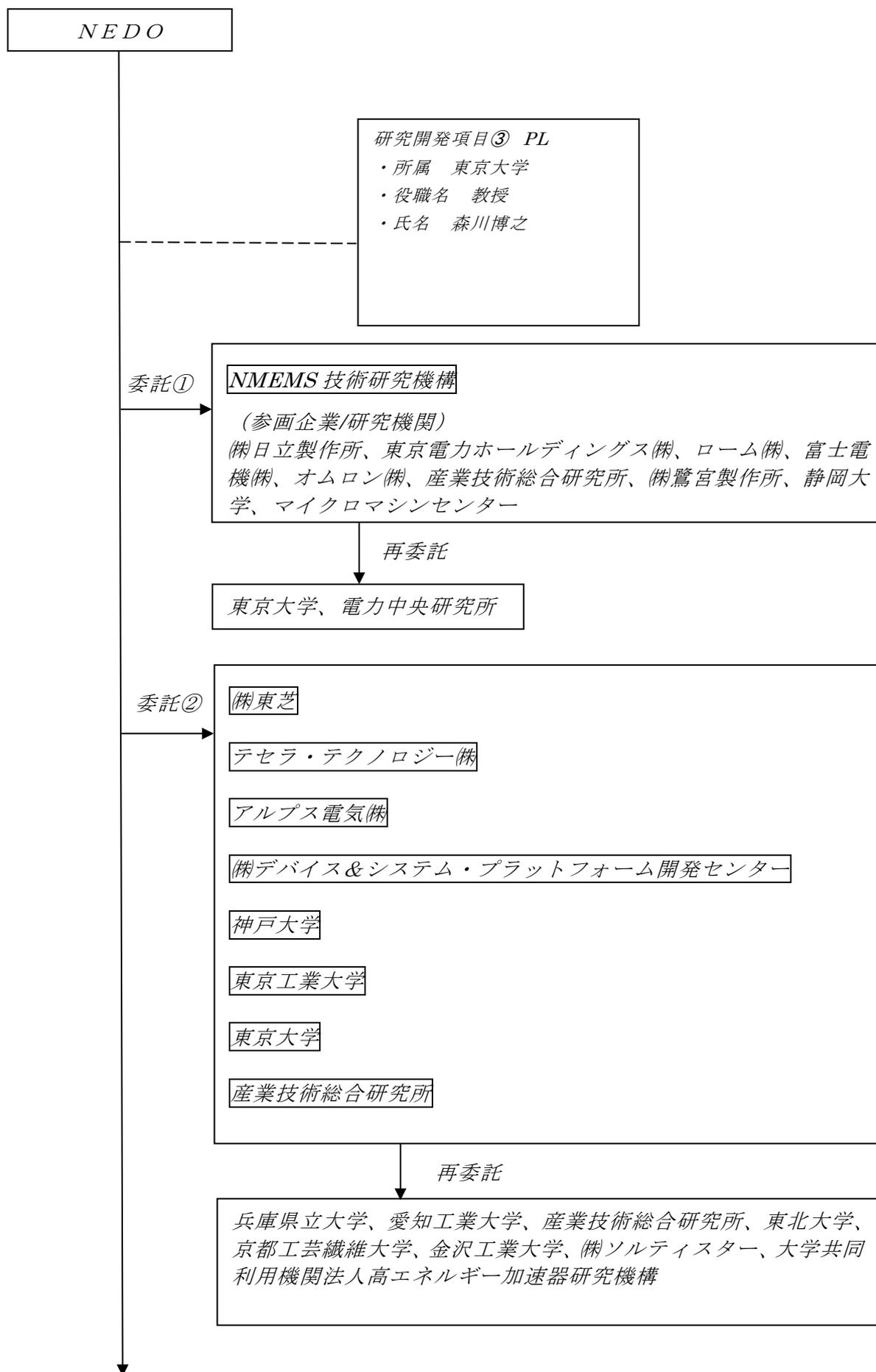
- (1) 平成 30 年 3 月、制定

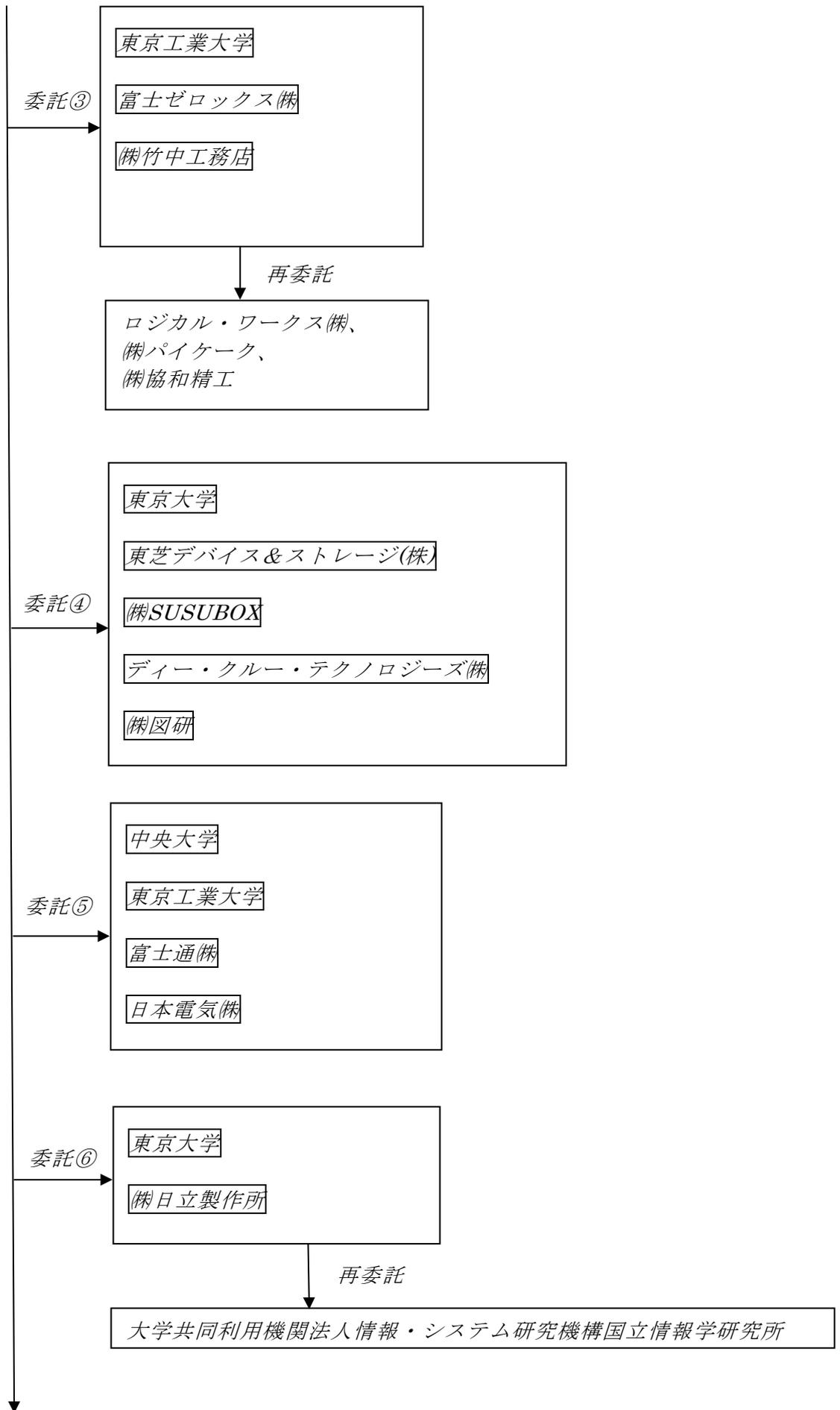
(別紙 1) 平成 28 年度及び平成 29 年度採択テーマの概要・委託先

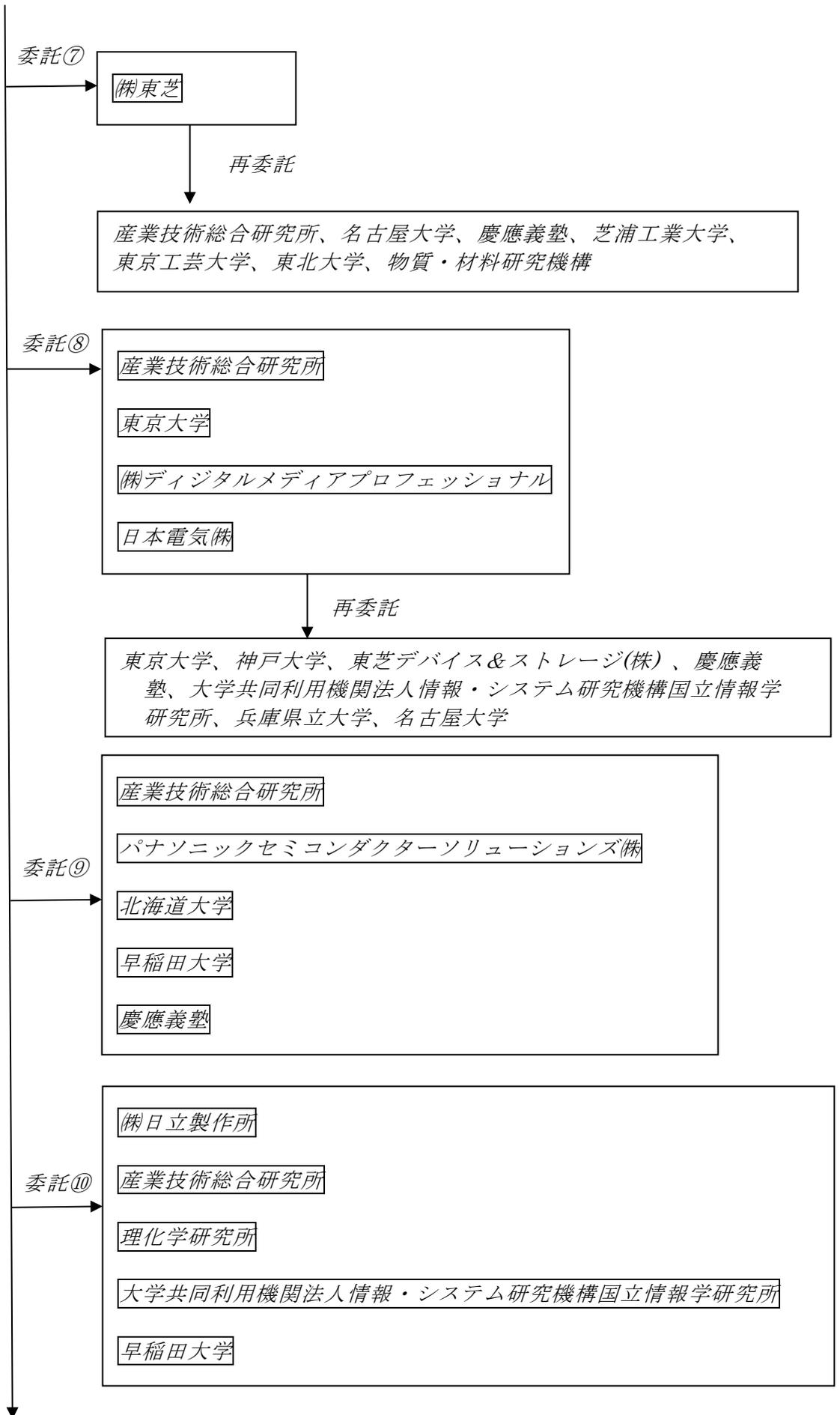
No.	テーマ名	概要	委託先
①	超高効率データ抽出機能を有する学習型スマートセンシングシステムの研究開発	工場等の設備の稼働状況・生産品質の把握を目的として、「スマートセンサモジュール（ガス、赤外線レーザ）の開発」、「連続的に高出力可能な自立電源の開発」、及び「スマートセンシングフロントエンド回路の開発」により、コンセントレタから動的センシング制御可能な無線センサ端末（スマートセンサ端末）を実現する。それらのスマートセンサ端末から超高効率に必要なデータだけの収集を行える「学習型スマートコンセントレタの開発」との連携により、従来の環境発電で収集可能な価値情報量を100倍化することを可能とする学習型スマートセンシングシステムの基盤開発と実証を行う。	技術研究組合NMEMS技術研究機構
②	超低消費電力データ収集システムの研究開発	組織や分野を超えてデータが活用され、新たな価値が生み出されるような社会の実現に不可欠である「超低消費電力データ収集システム」を開発する。具体的には、i) センサシステムの消費電力1/10化を進めるとともに、ii) 環境発電電源システムの発電効率10倍化を進め、iii) 機能あたり占有体積を1/10以下とする高密度モジュール実装技術を用いてこれらを組み合わせること、iv) センサモジュールの小型化・自立電源化、及びそのモジュールを活用した超低消費電力データ収集システムを実現し、IoT時代に必要な多種多様なアプリケーションへの展開を図っていく。	(株) 東芝、アルプス電気(株)、テセラ・テクノロジー(株)、(株) デバイス&システム・プラットフォーム開発センター、神戸大学、東京工業大学、東京大学生産技術研究所、東京大学、産業技術総合研究所
③	インテリジェントIoTプラットフォームの研究開発	IoTの発展により、モノばかりではなく人の情報まで従来以上に収集できるようになり、人とモノのネットワーク/情報を融合させた極めて高度なサービスの実現が可能となる。本プロジェクトでは、①センサネットワークの低消費電力かつ簡便な構築を可能とするハードウェアプラットフォーム、②様々な処理プロセスに分散対応できる分散制御OSプラットフォーム、③人の感覚を理解するコミュニケーションプラットフォームや匂いセンシングソリューション等の最先端技術を開発すると共に、それらを組み合わせた実証を行うことにより、IoT時代における人とモノの情報が融合した新サービス創出のための総合基盤技術の研究開発する。	東京工業大学、富士ゼロックス(株)、(株) 竹中工務店
④	トリリオンノード・エンジンの研究開発	2020年には500億個、2030年代には1兆個のIoT端末がインターネットに接続されると予測されている。また、従来の企業の枠に捉われない個人個人のアイデアを活かせる社会が期待される。しかし、このような社会のためには消費電力および体積の面で大幅に改善が必要であるのと同時に、メーカー（ものづくりをする個人）が使いやすい環境の整備が求められる。本プロジェクトでは、2015年比、①消費電力1/10、②体積1/100、③様々な用途向けにシステムの構成要素を工場外で簡便に変更できるプラットフォーム技術の研究開発する。これにより、メーカーの参画を得つつ、IoT市場を発展・拡大させるとともに、企業がIoT市場にアクセスする際の短工期化、容易化を達成し、産業力強化を図る。	東京大学生産技術研究所、東芝デバイス&ストレージ(株)、(株) SUSUBOX、ディー・クルー・テクノロジー(株)、(株) 図研
⑤	高速ストレージクラスメモリを用いた極低消費電力ヘテロジニアス分散ストレージサーバーシステムの研究開発	高速で大容量な異種メモリで構成される、高速かつ低電力な分散ストレージサーバーシステムと、各種メモリの利点を引き出すヘテロジニアス（非均質）分散データベースを開発する。高速な不揮発性メモリに最適なソフトウェア（メモリ管理ミドルウェア、メモリコントローラ等）を開発し、ハード・ソフトの垂直連携を行う。また、多種多様なIoTのサービスに対応するため、データセンターにおいてアプリケーションに応じてオンデマンドで最適なハード・ソフト構成を構築するICTシステムを開発することにより、10倍以上の性能向上と1/10以下の電力削減を実現する。	中央大学、東京工業大学、富士通(株)、日本電気(株)
⑥	先進IoTサービスを実現する革新的超省エネルギー型ビッグデータ基盤の研究開発	本プロジェクトでは、「非順序型実行原理」（東京大学発の独自のソフトウェア実行原理）に基づき、従来技術と比べて飛躍的に高いエネルギー効率性を有する「超省エネルギー型ビッグデータ基盤」を実現する。また、ビッグデータの本格的な利活用により可能となる先進的なIoTサービスを有する実証実験を行い、「超省エネルギー型ビッグデータ基盤」の有効性を明らかにする。	東京大学生産技術研究所、(株) 日立製作所
⑦	高速大容量ストレージデバイス・システムの研究開発	本プロジェクトでは、モバイル機器やセンサー等から収集した膨大な情報を蓄積し効率的に処理するために、データの移動を最小限にしデータの近傍で演算を行えるエッジコンピューティングに適した、高速で大容量のストレージデバイス及びシステムに関する基盤技術を開発する。これらの技術は横断的基盤技術としてデータセンターと有機的に結合させることで、IoTサービスに関わる多様な応用分野で活用する。	(株) 東芝
⑧	省電力AIエンジンと異種エンジン統合クラウドによる人工知能プラットフォーム	人工知能による高度なデータ処理の実現と、これに必要な消費電力の低減がIoTにおける差し迫った課題となっている。本プロジェクトでは、エッジ側とクラウド側双方で10倍の電力性能比を実現する人工知能処理の共通基盤技術を開発する。エッジ側では、推論処理の省電力・省スペース化と実時間対応を目標に、人工知能アルゴリズムをハードウェアで実装した省電力GPU推論学習エンジンと、設計・実装プラットフォームを開発する。クラウド側では、最適なAIエンジンを組み合わせることにより学習処理を効率化する異種エンジン統合アーキテクチャ及びシステムソフトウェアを開発する。	産業技術総合研究所、東京大学、(株) デジタルメディアプロフェッショナル、日本電気(株)
⑨	超高速・低消費電力ビッグデータ処理を実現・利活用する脳型推論集積システムの研究開発	脳型の情報処理を行う新しいコンピュータを、消費エネルギーを1/100に低減できるアナログ抵抗変化素子を集積することによって実現するための技術開発を行う。これにより、例えば画像や映像を短時間で解析したり、個人向けサービスをリアルタイムで提供したりすることが可能になり、従来型コンピュータの得意な処理を補完することができる。さらに本事業では、脳型推論ハードウェアが利活用される多様な機会を創出するために、共通ハードウェアボードやクラウドベースの情報共有システム等からなるソフト・ハード一体化「ユーザードリブン型価値創造プラットフォーム」を構築・公開する。	産業技術総合研究所、パナソニックセミコンダクターソリューションズ(株)、北海道大学、早稲田大学、慶應義塾
⑩	組合せ最適化処理に向けた革新的アニーリングマシンの研究開発	物流の経路最適化やロボットの動作最適制御など、IoTでのシステムを最適制御するには組合せ最適化問題と呼ばれる問題を解く必要がある。しかし、システムの規模が大きくなると、従来型の計算機では組合せ数が爆発的に増加し答えを求めることが難しくなる。それに対処するため、アニーリングマシンと呼ばれる計算機が提案されている。本プロジェクトでは、CMOSおよび量子アニーリングマシンと呼ばれる2種類のアニーリングマシンについて、実用化に必要な大規模化・高性能化技術の開発に取り組む。さらに、アニーリングマシンを使用する際に必須となる問題マッピング等の基盤技術の開発を行う。	(株) 日立製作所、産業技術総合研究所、理化学研究所、情報・システム研究機構、早稲田大学

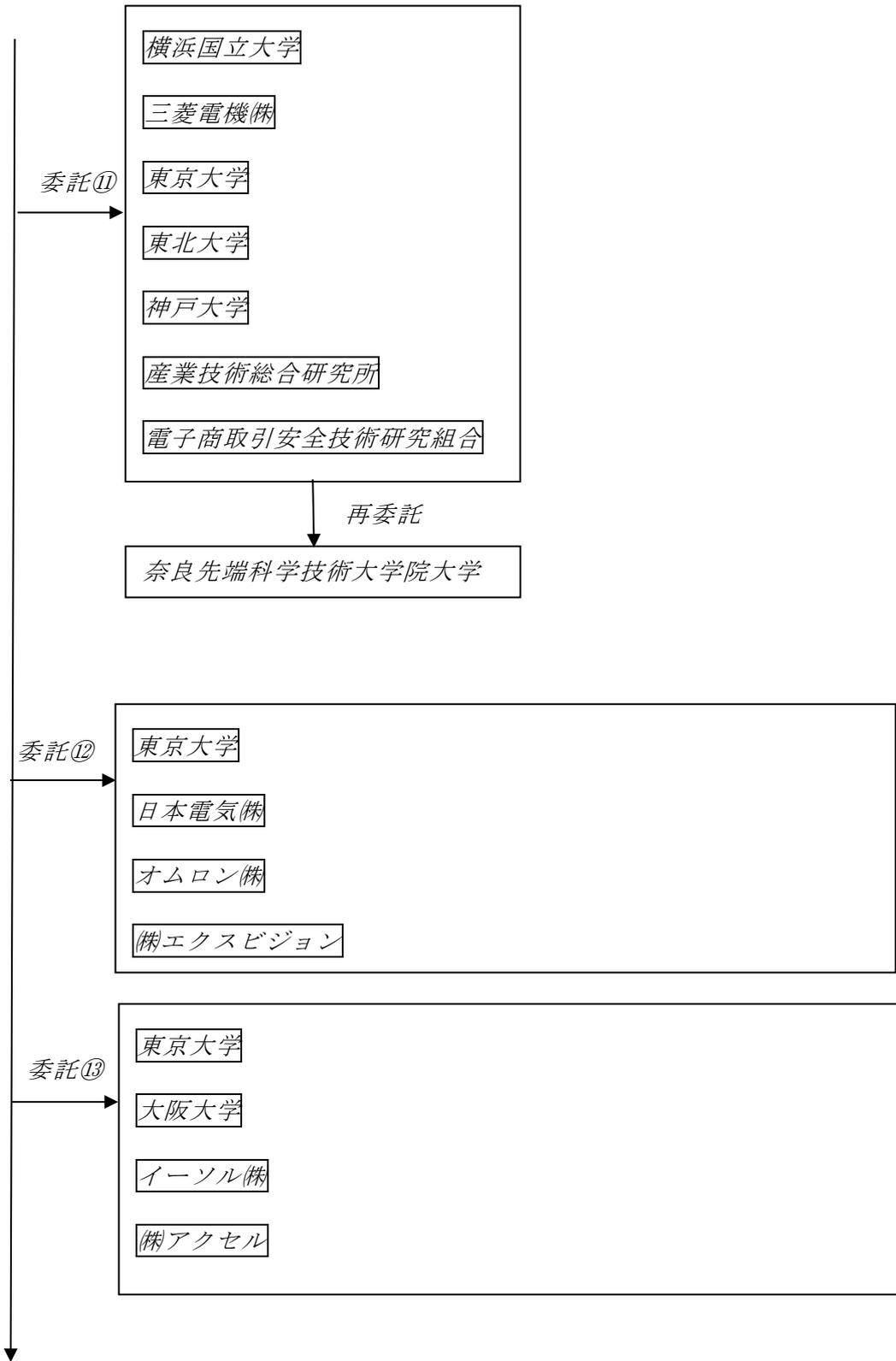
No.	テーマ名	概要	委託先
⑪	Sensor-to-Cloud Security ~ ビッグデータを守る革新的IoTセキュリティ基盤技術の研究開発	IoTにおける計測、通信、蓄積、処理、制御、利用、保守管理の全ての側面でセキュリティを適切かつフレキシブルに実現でき、エネルギー効率に優れた技術を研究開発する。具体的には、オープンなIoTの実現を支えるためにセキュリティ面で重点的に解決すべき課題である、[A] センサデータを守る革新的IoTセキュリティの充実と、[B] クラウドにおけるプライバシーを考慮した超高速秘匿検索やフィールドネットワーク管理に適する「高機能暗号」を実現する省電力なハードウェアを開発する。	横浜国立大学、三菱電機(株)、東京大学、東北大学、神戸大学、産業技術総合研究所、電子商取引安全技術研究組合
⑫	高速ビジョンセンサネットワークによる実時間IoTシステムと応用技術開発	実世界の多くのシステムはリアルタイム性・高速性(具体的には1000分の1秒)を必要としているが、従来のカメラを用いたIoT、AIはリアルタイム性に対応できていない。本プロジェクトでは、リアルタイム・高速なIoTシステム(処理・制御速度:30倍)を実現する生産現場への導入を目指して、工場等における検査・FAを対象にその有効性を検証するとともに、事業展開を図る。具体的には、①カメラのネットワーク化(同期)と高速フィードバックを可能にするシステムアーキテクチャの提案、②高速ビジョンのためのプラットフォーム開発を行うとともに、応用技術として③高速検査、④センサフュージョン、⑤作業支援の開発を行う。	東京大学、日本電気(株)、オムロン(株)、(株)エクスピジョン
⑬	ドメイン特化型IoTプラットフォームの研究開発	IoT関連製品サービスはPCやスマートフォンに匹敵する市場規模になることが期待でき、各製品サービスのドメインに特化したプラットフォームを開発することが、性能とコストの両面で必要になってきている。本提案では、対象分野の製品サービスごとに共通化可能な要素を抽出することで、単位電力毎の性能で従来比10倍、具体的には20W以下の消費電力で10TFlops相当の性能を達成可能なドメイン特化型IoTプラットフォームを用いた組込みデータ解析システム技術の研究開発を行う。次世代モビリティや監視といった自律系のIoT関連サービスを最初のターゲットとして、株式会社アクセルが主として事業化を進める。成果となるプラットフォームをパッケージングし、システムインテグレート企業へライセンス販売、ソリューション提供という形態のビジネスモデルを想定している。	東京大学、大阪大学、イーソル(株)、(株)アクセル
⑭	Field Intelligence搭載型大面積分散IoTプラットフォームの研究開発	本研究では、エッジノードでの状態判断人工知能“Field Intelligence”を搭載した大面積分散IoTプラットフォーム基盤技術を開発し、これによる次世代構造物ヘルスケア技術を確立することを目的とする。 具体的には、長期信頼性と安定性を兼ね備えた炭素技術をベースとする「低消費・高効率電力配分システム」、「安定通信システム」、「面計測システム」を統合した、シート状の大面積分散型IoTプラットフォーム技術開発を実施する。ノイズの多い環境下においても有効に機能させるため、その場(Field=エッジノード)において「状態判断・診断知能」、「信号/ノイズ識別」等が可能な人工知能を搭載する。これを活用することで、データトラフィックを最小限に抑え、電力消費を抑える。さらに、状態計測、状態認知、信号伝送を超間欠動作にて行うことなどにより、省電力化(1/10以下)、情報処理の高効率化(10倍)を実現する。	大阪大学、東京大学、東京電力ホールディングス(株)、東電設計(株)、昭和電工(株)、ダイキン工業(株)、東洋インキSCホールディングス(株)、双葉電子工業(株)
⑮	複製不可能デバイスを活用したIoTハードウェアセキュリティ基盤の研究開発	本提案では、「IoT末端系のハードウェアセキュリティ」に対して、機器の真正性・データの完全性や機密性を「物理複製不可能デバイスPUF」を用いることで飛躍的に向上させるための基盤技術開発を行う。新型PUF技術として「リコンフィグ型PUF」、「カラーイメージセンサPUF」、「印刷フレキシブルPUF」を開発し、それぞれ従来PUFと比較して10N倍(ある試算条件ではN=60)の鍵攻撃コスト、従来不可能であったセンサデバイスへのセキュリティ機能付与、多用途なフレキシブルデバイスへの低コストセキュリティ機能搭載を実現する。開発した新型PUF技術は、電子パスポート、セキュア監視カメラ、耐タンパ封筒・フレキシブルセンサでの事業化展開を目指す。また、従来型PUFを含むテストビークルを試作し、PUFの性能指標や脆弱性評価を再委託先の大学を含む研究チームで一体となって行う。評価結果は、委託先以外の組織を含む「PUF標準評価基盤検討委員会」で議論し、PUFの評価基準ならびに評価手順をISO/IECで国際標準化することで、PUF技術が産業界で広く使われるように活動する。	立命館大学、産業技術総合研究所、パナソニック セミコンダクターソリューションズ(株)、ブリルニクス ジャパン(株)
⑯	次世代産業用ネットワークを守るIoTセキュリティ基盤技術の研究開発	工場や病院などにおける産業用IT/IoTネットワークのセキュリティを強化するため、サービス、制御ソフトウェア、ネットワーク機器を連携させることによりセキュリティ統合システムを実現します。これにより、コンピュータウィルスの蔓延等を防止する効果的な手段を提供するとともに、モニタリングにより感染や故障などの異常を従来の10倍以上の速度で検知できるようにします。	アラクサラネットワークス(株)、産業技術総合研究所、(株)IIJイノベーションインスティテュート

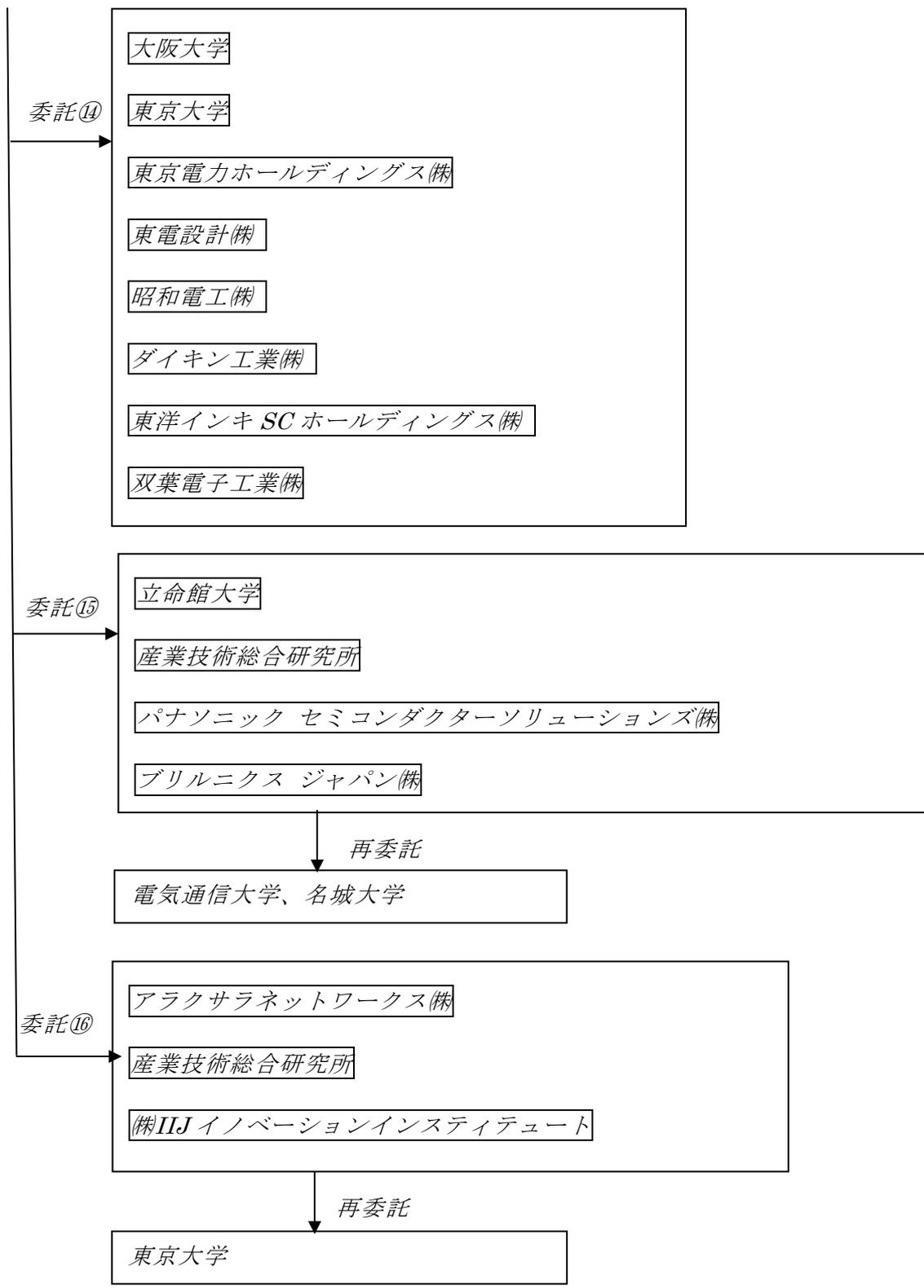
(別紙 2) 平成 28 年度及び平成 29 年度採択テーマ 実施体制図 (平成 30 年度)











研究開発テーマ名：

- ① 超高効率データ抽出機能を有する学習型スマートセンシングシステムの研究開発
- ② 超低消費電力データ収集システムの研究開発
- ③ インテリジェント IoT プラットフォームの研究開発
- ④ トリリオンノード・エンジンの研究開発
- ⑤ 高速ストレージクラスメモリを用いた極低消費電力ヘテロジニアス分散ストレージサーバーシステムの研究開発
- ⑥ 先進 IoT サービスを実現する革新的超省エネルギー型ビッグデータ基盤の研究開発
- ⑦ 高速大容量ストレージデバイス・システムの研究開発
- ⑧ 省電力 AI エンジンと異種エンジン統合クラウドによる人工知能プラットフォーム
- ⑨ 超高速・低消費電力ビッグデータ処理を実現・利活用する脳型推論集積システムの研究開発
- ⑩ 組合せ最適化処理に向けた革新的アニーリングマシンの研究開発
- ⑪ **Sensor-to-Cloud Security** ～ ビッグデータを守る革新的 IoT セキュリティ基盤技術の研究開発
- ⑫ 高速ビジョンセンサネットワークによる実時間 IoT システムと応用技術開発
- ⑬ ドメイン特化型 IoT プラットフォームの研究開発
- ⑭ **Field Intelligence** 搭載型大面積分散 IoT プラットフォームの研究開発
- ⑮ 複製不可能デバイスを活用した IoT ハードウェアセキュリティ基盤の研究開発
- ⑯ 次世代産業用ネットワークを守る IoT セキュリティ基盤技術の研究開発