戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）
フィジカル空間デジタルデータ処理基盤
研究開発計画（案）

平成３０年7月〇日

内閣府

政策統括官（科学技術・イノベーション担当）

目次

研究開発計画の概要 3
1. 意義・目標等 3
2. 研究内容 3
3. 実施体制 4
4. 知財管理 4
5. 評価 4
6. 出口戦略 4
1. 意義・目標等 5
(1) 背景・国内外の状況 5
(2) 意義・政策的な重要性 6
(3) 目標・狙い 7
① Society 5.0 実現に向けて 7
② 社会面の目標 7
③ 産業的目標 7
④ 技術的目標 8
⑤ 制度面等での目標 8
⑥ グローバルベンチマーク 8
⑦ 自治体等との連携 9
2. 研究開発の内容 10
(1) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の活用 21
(2) 研究責任者の選定 21
(3) 研究開発の実施体制 21
(4) 各研究開発テーマの運営管理 21
(5) 研究体制を最適化する工夫 21
(6) 府省連携 22
(7) 産業界からの貢献 22
4. 知財に関する事項 22
(1) 知財委員会 22
(2) 知財権に関する取り決め 22
(3) バックグラウンド知財権の実施許諾 23
(4) フォアグラウンド知財権の取扱い 23
(5) フォアグラウンド知財権の実施許諾 23
(6) フォアグラウンド知財権の移転、専用実施権の設定・移転の承諾について 23
(7) 終了時の知財権取扱いについて 24
(8) 国外機関等（外国籍の企業、大学、研究者等）の参加について 24
5. 評価に関する事項 24

(1) 評価主体 24
(2) 実施時期 24
(3) 評価項目･評価基準 24
(4) 評価結果の反映方法 24
(5) 結果の公開 25
(6) 自己点検 25
① 研究責任者による自己点検 25
② PDによる自己点検 25
③ 管理法人による自己点検 25
6. 出口戦略 25
(1) 出口指向の研究推進 25
(2) 普及のための方策 26
7. その他の重要事項 26
(1) 根拠法令等 26
(2) 弾力的な計画変更 27
(3) PD及び担当の履歴 28

研究開発計画の概要

1. 意義・目標等

科学技術の進展により人々の生活は便利で豊かになる一方、国際的に解決すべき社会課題は複雑化してきており、課題に対する国際的な取り組みがますます重要になっている。我が国は、課題先進国として経済発展と社会課題解決の両立を世界に先駆け実現できる立場にある。そこで、第 5 期科学技術基本計画にて、目指すべき未来社会の姿として Society 5.0 構想が提唱された。Society 5.0 の実現において、我が国の質の高い様々な現場（フィジカル空間）の情報を高度・高効率に収集・蓄積し、仮想空間（サイバー空間）と高度に融合させる連携技術（CPS：Cyber Physical Systems）の構築が必要とされる。

求められる CPS 構築において、リアルタイム性、制御性、超低消費電力性等に重点を置いたハードウェア技術やシステム化等、日本の強みを活かした統合技術を開発した上で、新たな共通基盤として体系化が重要である。ところが、CPS を用いた Society 5.0 の実現においてはフィジカル空間処理の高コストや我が国の IT 人材不足が非常に深刻な問題である。そこで本研究課題では、容易にサイバー空間とフィジカル空間を連携させることが出来るエッジに重点をおいたプラットフォーム（以下「エッジ PF」という）を開発し社会実装することにより、フィジカル空間処理のコストを大幅に削減し、かつ我が国の中小・ベンチャー企業を含む産業界を活性化していく。高度な IT スキルを必要としないエッジ PF により、開発期間や人員といったコストを大幅に削減し、これにより新規企業の参入の促進や新しいビジネス機会を増やしていく。

あわせて、日本が強みを持つ材料・デバイス技術を活かした、超低消費電力 IoT デバイス・革新的センサ技術の実用化及びシステム化により、電源供給にかかる技術課題の解決を行い、従来設置できなかったフィジカル空間の環境を計測可能とするなど、CPS の適用範囲を広げることで高度な価値創出をはかる。

また、クラウドベースシステムでは実現不可能なリアルタイム性が不可欠な領域で、フィジカル空間の制御管理等のエッジに重点がおかれた CPS 構築が必須な社会課題実装技術開発を行い、課題の成功事例を広く社会へ示す。

エッジ PF を自立的に維持・更新できる仕組みを構築していくことで、我が国の CPS を用いたソリューションの国際競争力維持や持続的経済成長への貢献を目指す。

それぞれの研究サブテーマは下記を目標とし推進する。

・Society 5.0 の中核基盤技術として、従来と比較して IoT ソリューションの開発期間または開発費用を 1/10 以下に削減するプラットフォームを他国に先駆けて開発する。

・超低消費電力 IoT チップと革新的なセンサ技術を実現し、センサ近傍処理に必要な電力を 1/5 以下に削減するなど、従来設置できなかった環境での計測を可能にするための技術開発を行う。

・上記プラットフォームおよび IoT チップ・革新的センサ技術の有効性を生産分野などで実証するとともに、複数の実用化例を創出し、社会実装の目途をつける。

2. 研究内容

新たな共通基盤として、フィジカル空間のリアルタイムなデータ処理、専門的な IT 技術者でなくても利用可能であること、低コスト化、未開拓な領域へのデバイス適用、モノとモノの高度な協調・協働の 5 つをポイントに、様々な分野で利用できる「フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」を構築し、社会課題のフロントランナーとして社会実装する。

本プログラムは以下に記す 3 項目の研究サブテーマで進める。各研究サブテーマは有機的に連携して推進することで、目標の達成を促進する。

Ⅰ. IoT ソリューション開発のための共通プラットフォーム技術
Ⅱ. 超低消費電力 IoT チップ・革新的センサ技術
Ⅲ. Society 5.0 実現のための社会実装技術

3. 実施体制

佐相 秀幸プログラムディレクター（以下「PD」という。）は、研究開発計画の策定や推進を担う。PD が議長を、内閣府が事務局を務め、関係省庁や専門家・有識者で構成する推進委員会が、総合調整を行う。PD は、管理法人として国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下「NEDO」という)を活用し、公募により選定した研究責任者により研究開発を推進する。NEDO のマネジメントにより、各研究テーマの進捗を管理する。PD は必要に応じてサブ PD をおき、研究開発の推進を補佐させるものとする。

4. 知財管理

課題全体の知的財産のマネジメントを実施する知財委員会を NEDO または選定した研究責任者の所属機関（委託先）に置き、各受託機関が持つバックグラウンド知的財産及び本プログラムにより発生したフォアグラウンド知的財産の動向の把握・管理、取扱いに関する適切な管理、関係者間の調整等を行う。

5. 評価

ガバニングボードによる毎年度末の評価前に、研究責任者による自己点検及び PD と管理法人のよる自己点検を実施する。評価結果は次年度以降の計画に反映させるほか、必要に応じて研究チームを再編し、高い研究開発レベルを維持できるようにする。

6. 出口戦略

本プログラムは、我が国の良質なフィジカル空間の情報を、最先端のエッジ PF の標準化により容易かつ効果的に利活用できる環境を構築する。本プログラムの成果により、様々な業種による新しい産業創出の機会を増大させ、Society 5.0 の構想で掲げる経済発展と社会的課題解決を目指す。

そのために、エッジ PF の開発に加え、日本が競争力を有するセンサ近傍の超低消費電力デバイスや革新的センサシステム、社会課題を解決しうるロボット等の IoT 機器、それぞれについて具体的な社会実装の検証を行いながら戦略的に推進する。各研究サブテーマではそれぞれ実際に事業化を担う企業をパートナとして選定した上で民間資金も投入しながら推進していくことで、産業界での速やかな事業化を推進していく。

フィジカル空間デジタルデータ処理基盤には、既存の PRISM や ImPACT、各府省（AI3 センター等）の関連する成果、SIP 課題の中で対となる「ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術」、「IoT 社会に対応したサイバー・フィジカルセキュリティ」のテーマの成果を組み合わせることで魅力ある基盤として成長させ、コンソーシアム等による維持・更新する体制の構築により、プログラム終了後も持続的に新ビジネス機会や産業界の参入の促進を行い、我が国の国際競争力や経済成長の維持・拡大を狙う。

1. 意義・目標等

(1) 背景・国内外の状況

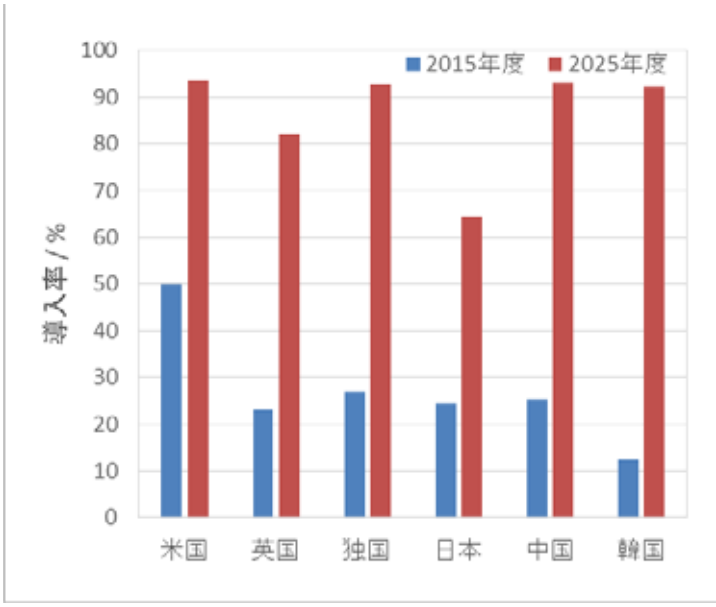
科学技術の進展により人々の生活は便利で豊かになる一方、エネルギーや食料の需要増加、温室効果ガスの排出増加、高齢化の進行等により、国際的に解決すべき社会課題は複雑化してきている。

これらの課題に対する国際的な取り組みがより一層重要となる中で、IoT、ビッグデータ、人工知能（AI)といった新たな技術を活用して社会課題を解決する「デジタル革新」への取り組みに対する期待が高まっている。

我が国は、課題先進国として経済発展と社会課題の解決の両立を世界に先駆けて実現できる立場にあり、第 5 期科学技術基本計画において今後目指すべき未来社会の姿として Society 5.0 の構想が提唱されている。そこでは、IoT であらゆる人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、人工知能（AI）やロボットが活用されることにより、モノやサービスが必要な人へ、必要な時に、必要なだけ提供されることで、誰もが快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる人間中心の社会を目指している。

また、Society 5.0 の実現においては、我が国の質の高い様々な現場（フィジカル空間）の情報を高度・高効率に収集・蓄積し、仮想空間（サイバー空間）と高度に融合させる連携技術（CPS：Cyber Physical Systems[1]）の構築が必要とされている。

しかし、総務省の調査[2]によると、2025 年度までに IoT ソリューションの導入を検討している日本の企業は、アメリカ・ドイツ・中国等の他国に比べて圧倒的に低く、64.5 %となっている。（図表 1-1）



図表 1-1. 企業の IoT ソリューション導入率見込み

加えて、経済産業省の調査[3]によると、日本では 2018 年現在、必要な IT 人材[4]は 117 万人に対して 24.3 万人が不足しており、さらに 2019 年をピークに人材供給は減少する。IT 市場が高率で成長した場合、2030

[1]現実社会や人間から得られるデータの収集・処理・活用により「ヒトとモノ」や「モノとモノ」の高度な協調・協働を可能とすることで、あらゆる社会システムの効率化、新産業の創出、知的生産性の向上に寄与するもの。

[2]「ICT の日本国内における経済貢献及び日本と諸外国の IoT への取組状況に関する国際企業アンケート」（2016）

[3] 「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」（2016）

[4] IT 企業と、ユーザ企業の情報システム部門に所属する人材の合計

年には必要な IT 人材数が 132.5 万人に対して不足数は 79 万人に上ると予測されおり、深刻な IT 人材の不足が指摘されている。その中でも、特に社会課題を CPS に落とし込むためのシステムエンジニア、フィジカル空間のデータを効率よく処理するための AI 人材が不足している。

Society 5.0 の実現に向けては、サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合による社会課題を、人材不足という課題とあわせて解決することが必須である。

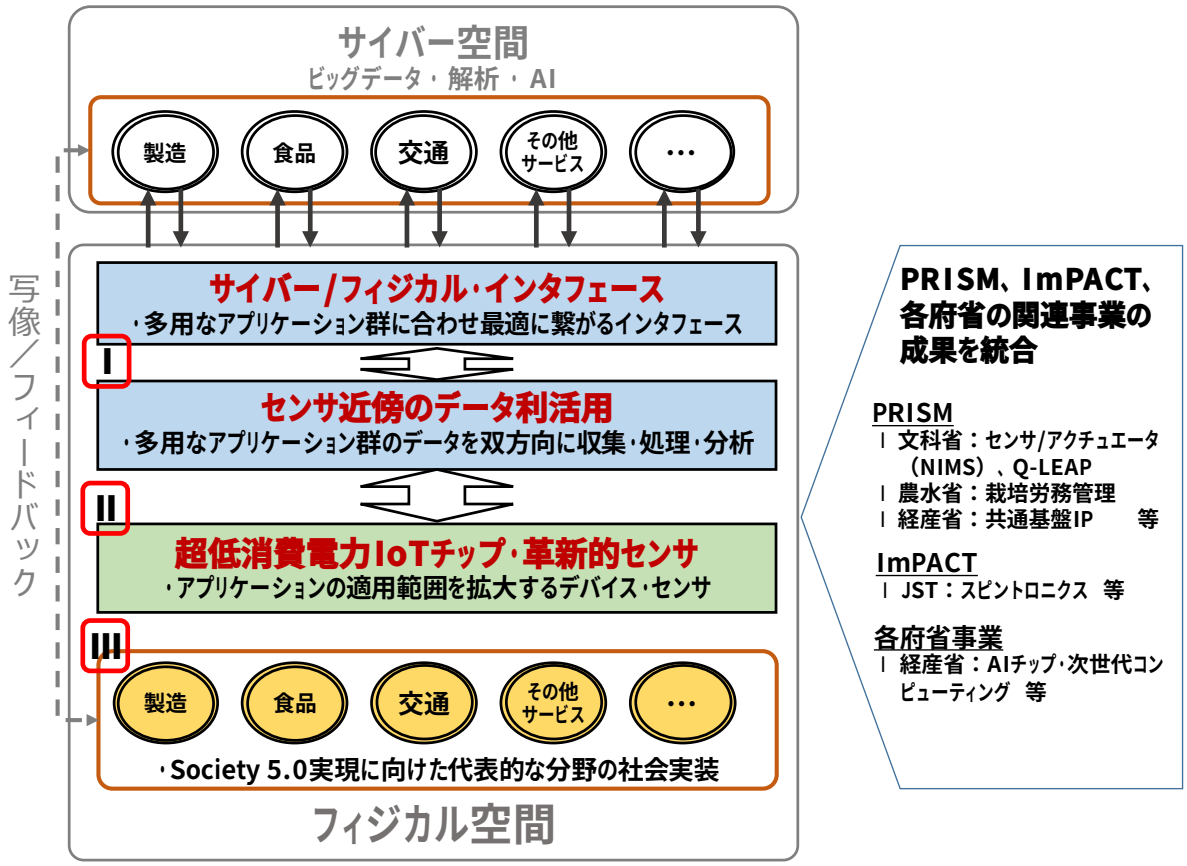
(2) 意義・政策的な重要性

第 5 期科学技術基本計画での提唱を受け、国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（JST-CRDS）は、CPS に必要な高度な情報処理システムの実現に向けて、1）ソフト・ハードの垂直統合技術開発と性能検証、2）新たな共通基盤技術の体系化と各技術レイヤーの強化、の 2 つの研究開発領域を提案している。CPS の実現には、社会課題を解決するための各種サービスを実現するアルゴリズム・ソフトウェアから、回路・アーキテクチャ、デバイス、材料等、全ての技術レイヤーの個別技術を垂直統合的に見た技術開発が重要であると主張している。また、垂直統合的技術開発を行うための体制構築が重要であるとされている。特に IoT システムの開発にあたっては、リアルタイム性、制御性、超低消費電力性等に重点を置き、ハードウェア技術やシステム化等の日本の強みを活かした統合技術を開発した上で、新たな共通基盤としての体系化が求められている[5]。

上記の提言を踏まえ、CPS を実社会に対して広く適用させるため、本プログラムではフィジカル空間のリアルタイムなデータ処理、専門的な IT 人材でなくても利用可能であること、低コスト化、未開拓な領域へのデバイス適用、モノとモノの高度な協調・協働の 5 つをポイントに、社会課題のフロントランナーとして様々な分野で利用できる「フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」を構築する。

本基盤は、フィジカル空間を高度に分析・制御するエッジ PF に超低消費電力 IoT デバイスや従来取得できなかった情報を利用可能にする革新的センサを搭載し、人手不足の現場等へ適用することによる飛躍的生産性向上等の、我が国が直面する労働力・人材不足に起因する社会課題解決を世界に先駆けて実現する。

[5] 戦略プロポーザル「革新的コンピューティング～計算ドメイン指向による基盤技術の創出」（2017）



図表 1-2. フィジカル空間デジタルデータ処理基盤の全体像

(3) 目標・狙い

① Society 5.0 実現に向けて

- Society 5.0 の実現には、デジタル革新に関連する次世代の各種技術が実際の産業や社会生活へ実装され広く活用されることが必要であり、具体的な出口を想定した研究開発が重要である。
- 本プログラムにおいては、エッジ PF および IoT チップ・革新的センサ技術の有効性を生産分野等で実証するとともに、複数の実用化例を創出し、社会実装の目途をつける。
- 世界に先駆けて、労働人口減少社会における生産性向上実現の成功モデルを構築し、Society 5.0 の実現に貢献する。

② 社会面の目標

Society 5.0 が掲げる様々な分野において、特にサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることによって「ヒトとヒト」「ヒトとモノ」「モノとモノ」の協調・協働を可能とし、我が国が有する労働力・人材不足に起因する社会課題である生産性向上等の解決を行い、豊かな社会の形成を目指す。

③ 産業的目標

- IoT への参入障壁を小さくすることで IoT ソリューションの導入を促進し、2025 年度における企業の IoT ソリューション導入率を、グローバル競争レベルの 90%以上に引き上げる。

・2030 年までの IoT・AI の経済成長へのインパクトは（市場規模）は 2016 年は 1,070 兆円であるが、ベースシナリオのままでは 2030 年は 1,222 兆円と大きな成長が見込めていない。ところが、新規産業の創出を積極的に推進していく成長シナリオでは 1,495 兆円と大きなインパクトが期待される。特に、「製造業」「商業・流通」「サービス業、その他」において経済成長シナリオとベースシナリオとの差が大きくなる（平成 29 年版 情報通信白書：総務省）。専門的な IT 人材でなくても AI/IoT 技術を容易に活用できるデジタルデータ処理基盤を開発により、これらの産業分野へ浸透させていくことで、多くのプレイヤが自らのアイデアを具現化する機会を増やし、新規産業の創出が促進されることで、我が国の経済成長、国際競争力向上を目指す。

④ 技術的目標

・センサ近傍の少ない計算リソースであっても、リアルタイム性を確保しながら高度にフィジカル空間を写像するとともにサイバー空間と連動できる技術、現場の多量多種の機器同士を安定かつ円滑に連携できる技術、デジタル領域のデータの利活用を高度な ICT や AI 等の専門性を必要とせずに低労力で実現できる技術等を開発しエッジ PF を構築していくことで、参入障壁を下げた国際競争力の高い技術を確立する。

・超低消費電力 IoT デバイスや革新的センサの社会実装を、世界に先駆けて実現する。Society 5.0 実現に向けて、現場の様々な良質のデータを発掘しロボット等に用いる小型・低コストの革新的センサや、そのデータを超低消費電力で処理する IoT チップを開発し社会実装する。

・主に製造業で利用されているロボットや生活に直結するサービスにおいて、クラウドベースシステムでは実現不可能なリアルタイム性を有するフィジカル空間の分析・制御管理等の技術を開発し、人手不足が深刻化している食品や交通、介護、その他サービスといった、これまで開発が困難であった領域で広く活用できるように進化させる技術を確立し社会実装する。

・生産性革命が求められる中、我が国の製造業（生産現場）などでは産業機器のデジタル化が求められている。しかしながら、現場では多種多様なデータ交換や通信の方式が使用されており、産業機器間の相互連携のための技術が確立していない等の課題がある。様々な産業機器のネットワークへの接続や産業機械同士の相互接続やデータ交換などを加速し、収集したリアルデータを活用して、さらなる生産性向上につなげて行くことが不可欠である。

⑤ 制度面等での目標

・本プログラムで開発されるフィジカル空間共通基盤は、そのインタフェース規格や成果をオープン化することで産業界の多くのプレイヤが活用可能なものとする。また、研究責任者が本プログラムを通して得た個別の権利については排他的な独占技術とせず、活用を希望する第三者に適切な価格でライセンスされるものとする。

・産業従事者の労働環境改善や ICT のアクセプタンスレベルを向上させる等、CPS で解決する場合の問題点を明確にし、制度化を目指す。

⑥ グローバルベンチマーク

・ドイツのインダストリー4.0 は、主として製造業の生産管理や在庫管理を IoT によって個別工場や企

業の枠組みを超えた最適化により経済的発展を促進する試みであり、その動きは欧米や新興国に波及している。我が国は、Society 5.0 のコンセプトを掲げ、社会システムにおける様々なモノを相互につなげること（モノとモノ、ヒトと機械・システム、ヒトと技術、異なる産業に属する企業と企業、世代を超えたヒトとヒト、製造者と消費者等）で、世界に先駆けて人口減少に伴う高齢化、労働人口の減少等の社会課題解決を目指している。

・デジタルデータを産業活用するアプリケーションとしての IoT 分野において、米国 Microsoft 社等が展開しているサービスのように多様な領域を想定したデータを集約、分析する基盤が提供されている。しかしながら、クラウド側に軸足が置かれているため、実社会へのフィードバックに必要な IoT 機器等の制御機能やフィジカル空間への展開技術は用意されていない。一方、我が国はフィジカル空間に良質なデータ源泉を有し、エッジに重点をおいた最先端の技術を搭載したエッジ PF を開発することで、国際的な競争力を有する CPS を実現する。

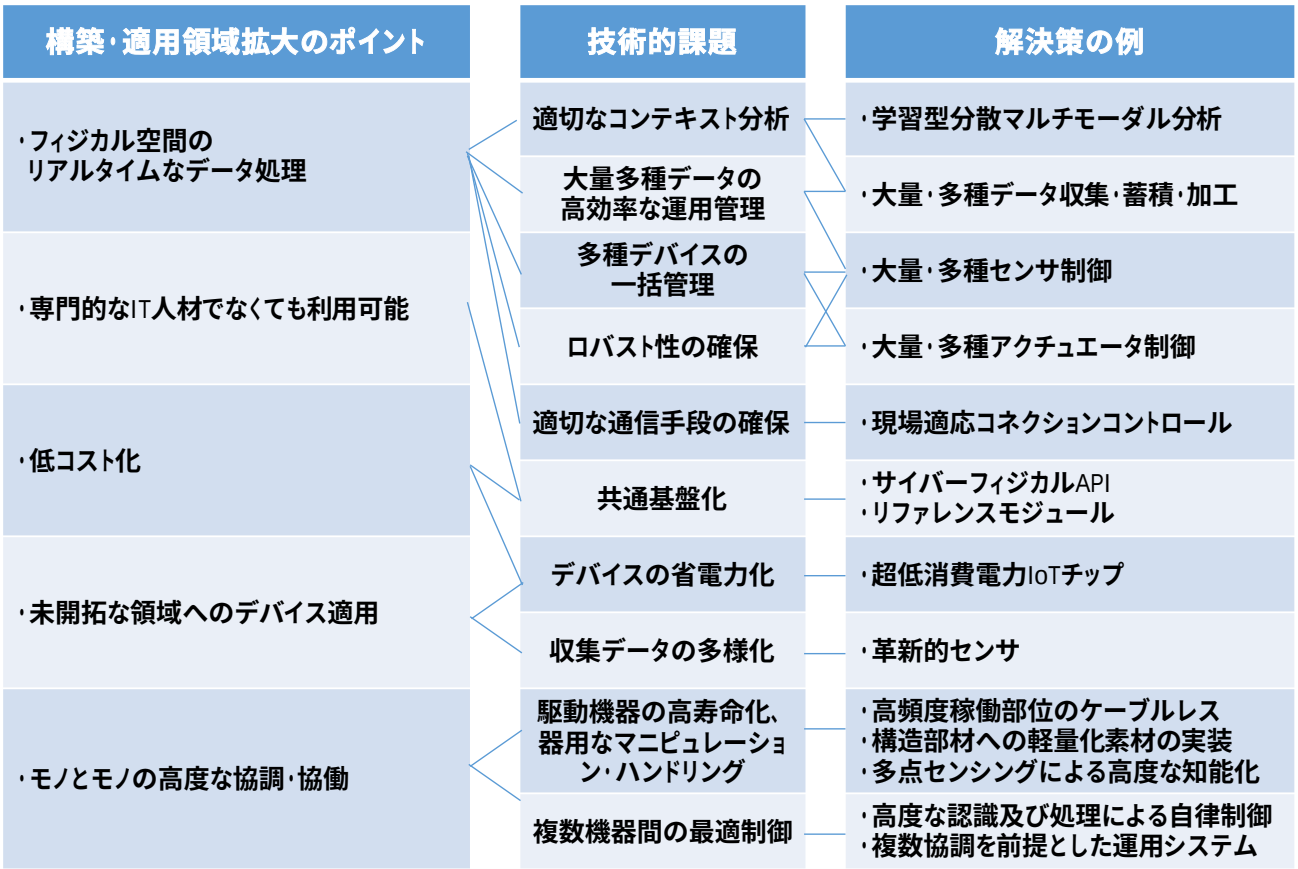
・日本が強みをもつデバイス技術は、電子部品で 38%の高いシェアを有しており(2016 年)、研究レベルでは世界最先端の位置にいるが、近年は海外企業との競争激化によるシェア低下が著しい。また、中小・ベンチャー企業を始めとした産業界でデバイスの実用化や CPS への取り込み等の産業応用には課題がある。小型・高感度バイオセンサ等の革新的センサの実用化開発や、不揮発性を特徴とするスピントロニクス技術等のデバイスを用いた超低消費電力の IoT チップ開発等、産業応用に取り組むことにより、エッジ PF による世界トップレベルの CPS 実現に貢献する。

⑦ 自治体等との連携

今後計画している研究課題について、大学や自治体、中小・ベンチャー企業での連携及び実装におけるフィジビリティスタディを実施し、地域での Society 5.0 実現を具体的に探求・推進していく。

2. 研究開発の内容

CPS を実社会に対して広く適用させるため、本プログラムにおいては図表 2-1.に示す、フィジカル空間のリアルタイムなデータ処理、専門的な IT 人材でなくても利用可能であること、低コスト化、未開拓な領域へのデバイス適用、モノとモノの高度な協調・協働の 5 つをポイントとして抽出し、社会課題のフロントランナーとして様々な分野で利用できる「フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」を構築する。



図表 2-1. フィジカル空間デジタルデータ処理基盤の構築に向けた本プログラムの対応方針

図表 2-1.に示す対応方針から、下記に示す I 、II、IIIの 3つを研究サブテーマとして設定し、それぞれが有機的に連携した効率的・効果的な研究開発を推進することで本基盤を構築する。

研究サブテーマ I：IoT ソリューション開発のための共通プラットフォーム技術

多様かつ莫大なフィジカル空間の情報を要求された時間内に少ない計算リソースで、安全に、また多角的・複合的に分析する技術、リアルタイム性や低コスト化を実現するエッジ処理技術、サイバー空間と連携する技術を開発し、システム構築や運用を簡易化することで、産業界の多くのプレイヤーが容易に利活用できるエッジ PF を提供する。

・我が国が取り組むべき最先端のエッジ PF として必須となる複数の要素技術に関する研究課題を協調領域として設定し、開発に取り組む。

・それぞれの研究課題は研究サブテーマ II、IIIの実施者と密に連携を取り合いつつ、各種インタフェ

ースの設計や標準化の調査、検討を実施する。

・Society 5.0 実現の為、エッジ PF のあるべき姿をより戦略的に構築するための検討を行う共同事業体や委員会を設置する。検討はエッジ PF の垂直統合と水平展開の戦略を主に実施するが、随時、各研究サブテーマへもアウトプットし、各研究サブテーマはアウトプットを踏まえ、研究開発の方向性や軌道修正を適意行う。

・2020 年度を目途に、要素技術や検討した戦略の成果を取り入れて、エッジ PF の共通化（共通 PF）構築および普及促進を行う。

研究サブテーマ II：超低消費電力 IoT チップ・革新的センサ技術

CPS 適用範囲を拡大できる超低消費電力 IoT チップや革新的センサの技術開発・実用化を行う（I のエッジ PF でも活用することを想定）。

・我が国が国際競争力を有す超低消費電力 IoT チップやセンサデバイスの開発により CPS の適用領域の拡大を行うため、それぞれの開発は 2020 年度で実用化の目途を立て、2021 年度以降で研究サブテーマIIIと連携しつつ実際の運用・産業化を見据えた技術検証を行う。

・全ての期間を通じて、インタフェース等の情報は研究サブテーマを超えて都度共有・連携もしくは提案を行い研究を推進する。

研究サブテーマIII：Society 5.0 実現のための社会実装技術

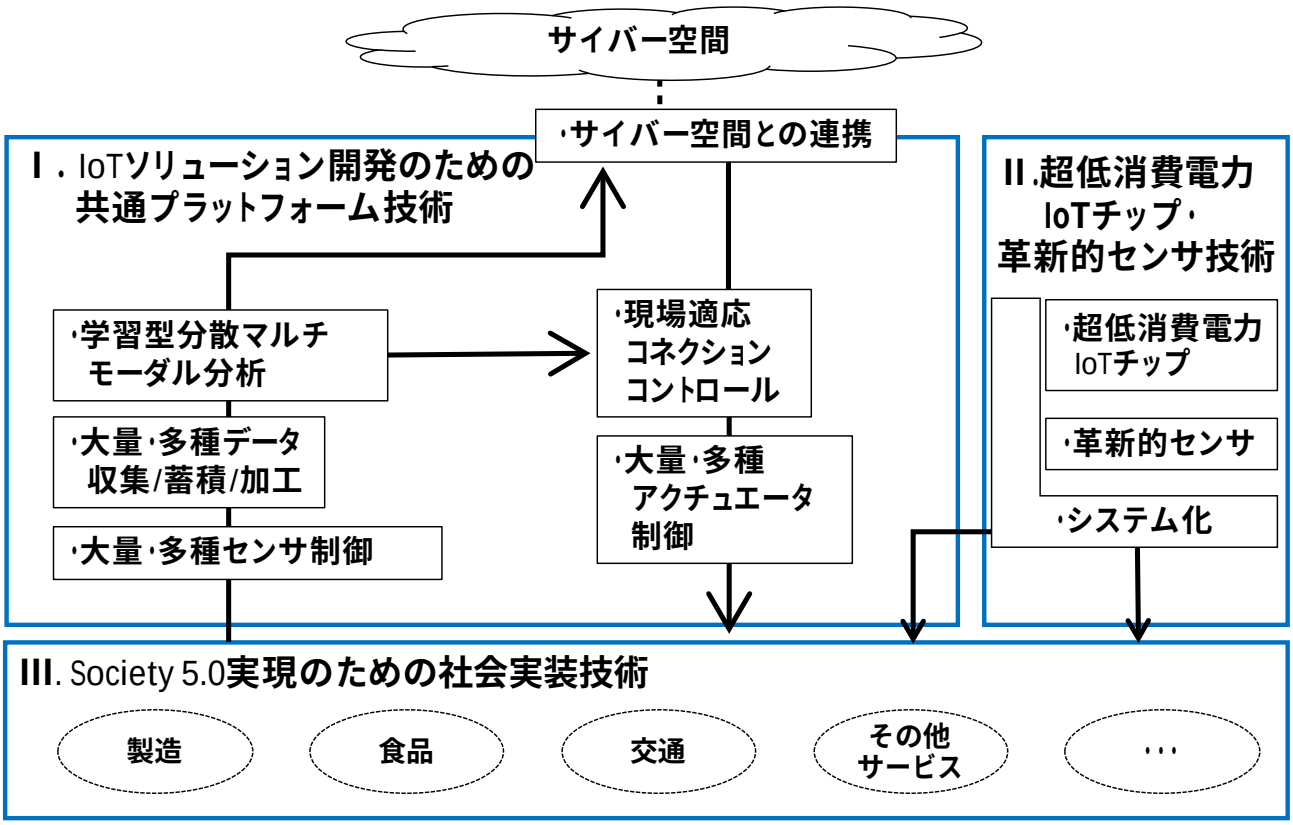
Society 5.0 実現に向け、クラウドシステムベースの集中処理では実現不可能なリアルタイム処理・フィジカル空間の制御管理等、CPS 構築に必要な社会実装技術の開発を行う。

・我が国が有する社会課題を具体的に解決するシステムを明確にし、2020 年度までにシステムデザイン、要素技術の開発及び研究サブテーマ I の必要技術への情報提供を行う。2021 年度以降で I や II を組み込んだ社会実装検証を行う。

・全ての期間を通じて、インタフェース等の情報は研究サブテーマを超えて都度共有・連携もしくは提案を行い研究を推進する。

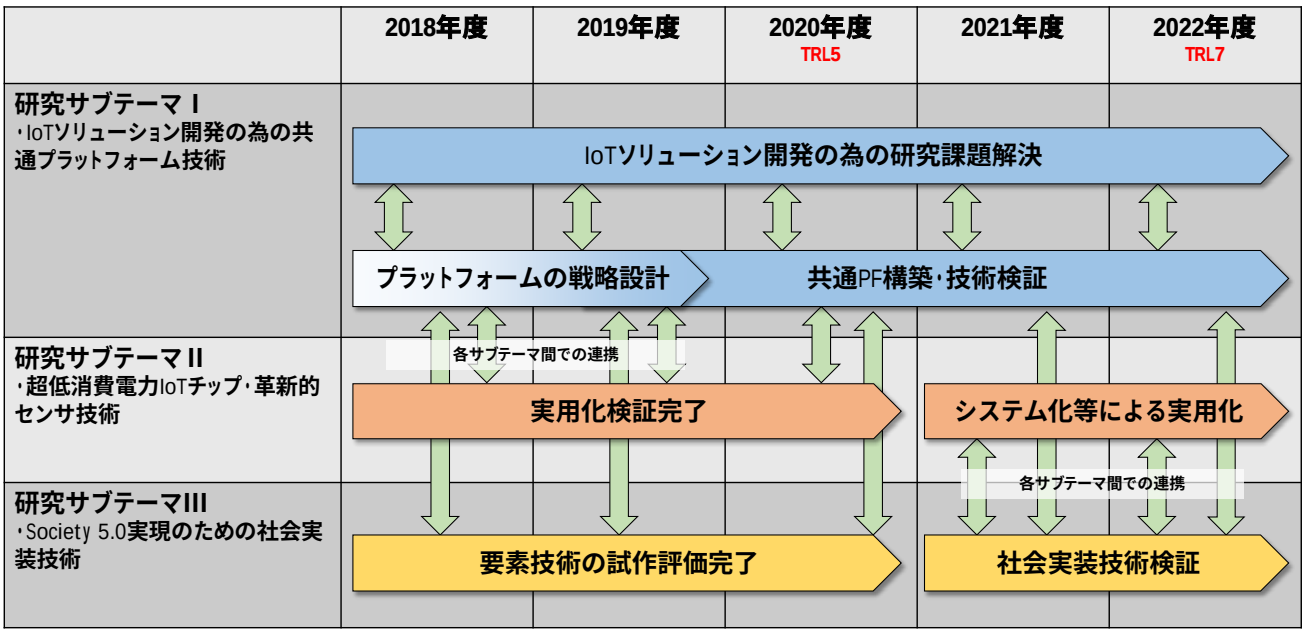
・Society 5.0 の実現による高度な IoT ソリューションを我が国の地域で活性化・浸透させ、新たな産業創出を行うための予備的調査を行う。

図表 2-3.に、本基盤と各研究サブテーマの構成イメージを示す。



図表 2-2. フィジカル空間デジタルデータ処理基盤の研究開発構成

それぞれの研究サブテーマにおける研究開発の想定スケジュールを図表 2-3.に示す。



図表 2-3. 各研究サブテーマの想定スケジュール

それぞれの研究サブテーマの連携を確実に行えるよう、PD による各研究責任者同士の技術連携会議を定期的に実施する。

本基盤は、フィジカル空間とサイバー空間の連携による社会課題の解決を目的としており、Society 5.0 の実現に向けた産業界全体の発展、我が国の国際競争力の維持・拡大において不可欠である。SIP 課題の中で対となる「ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術」や、「IoT 社会に対応したサイバー・フィジカルセキュリティ」との融合、既存の PRISM や ImPACT、各府省の関連する研究開発との連携が、本プログラムの推進を加速する上で重要である。

Ⅰ．IoT ソリューション開発のための共通プラットフォーム技術

【研究サブテーマの目標】

研究サブテーマⅠでは、最先端の CPS を実現し維持するエッジ PF の開発を行う。具体的には要求された時間内にセンサ近傍の少ない計算リソースで、フィジカル空間の多様かつ莫大な情報をセンサ制御しながら収集し学習型分散マルチモーダル分析にて ICT 利活用のためのデジタル化を行う技術、サイバー空間からの要求に基づいて現場のアクチュエータを確実に接続･制御し連携する技術、現場適用コネクションコントロールにより現場の多様かつ大量な機器同士を安定かつ円滑に連携する技術等を開発し、システム構築や運用を簡易化する技術と組み合わせてエッジ PF として提供する。

現在、CPS はシステム要件毎に合わせた個別開発が主流であるため、開発期間や費用、人材の観点で課題がある。エッジ PF の目的の一つとして、専門的な IT 人材の持つセンサ等の使いこなしのノウハウや IoT ソリューションの構築に必要な技術を自動化して提供することにより、我が国の様々な業種の企業が CPS を容易に構築できるようにする。さらに本研究終了後はエッジ PF を継続的に維持･更新･提供するコンソーシアム等を構築することで、中小･ベンチャー企業等も含む我が国全体での CPS を活用した新ビジネスへの参入機会及び適用領域の拡大を行う。

また少ない計算リソースで動作する組み込み OS 等を活用してエッジ PF 全体のリアルタイム性を実現し、さらに汎用デバイスや各府省の関連事業の成果に加え、研究サブテーマⅡで開発するインタフェースを有した超低消費電力 IoT デバイス技術や革新的センサ技術を柔軟にエッジ PF に取り込み、研究サブテーマⅢへの展開をはかる。

【実施方法】

本研究サブテーマは、社会実装に不可欠なエッジＰＦ技術の体系化において、図表２－４に示す①フィジカル空間の写像(フィジカル空間の状況情報（コンテキスト）を生成するための、フィジカル空間の適切なデジタル分析技術)、②サイバー空間との連動（サイバー空間とフィジカル空間の連携をリアルタイム性を意識しながら実装するエッジ PF 技術）、③構築、導入、運用の簡易化（エッジ PF を様々なレイヤで IT 人材に活用してもらえるための仕掛けの実現）が必要となる。

① フィジカル空間の写像

フィジカル空間のヒトの行動/状態やモノの状態/状況を収集し、アルゴリズムを用いた多角的/複合的な分析することにより、フィジカル空間の状態を的確にセンシングし ICT で利活用できるようにデジタル化すること（写像）を実現する。

①では、センサ情報を集めるデバイス、デバイスからの情報をクラウドに集約するゲートウェイ、エッジでデータを分析するミドルウェア、サイバー空間とアクセスするインタフェース等で構成され、各機能ブロックは個々に密接に連携させて開発する。

② サイバー空間との連動

フィジカル空間の写像を基にしたサイバー空間からの要求に応じて、フィジカル空間の IoT 機器等の特定等を行い、サイバー空間からの要求を翻訳して伝達する機能を提供すること（連動）を実現する。

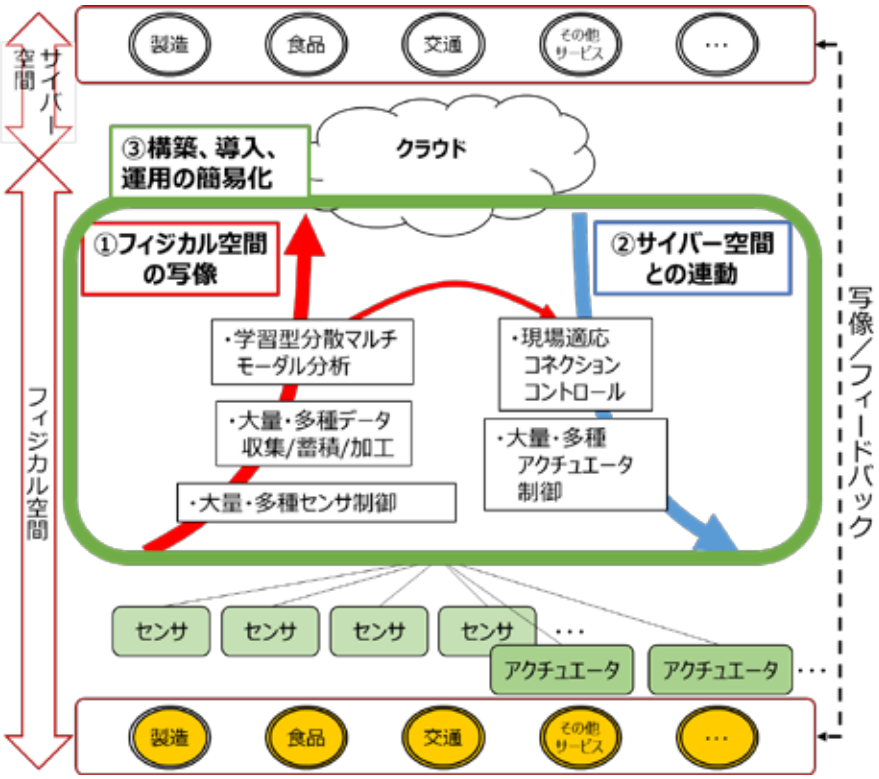
②では、サイバー空間とアクセスするインタフェース、サイバー空間からの要求に応じてデバイスを特定

するミドルウェア、ミドルウェアからの情報をデバイスに即時応答性を持たせて伝送するゲートウェイ、受信した情報を翻訳してアクチュエータ等に伝送するインタフェースモジュール等で構成され、各機能ブロックは個々に密接な連携をする。

③ 構築、導入、運用の簡易化

社会実装の効率化、高速化、低コスト化の支援に向け、エッジ PF 活用を簡易化するフレームワークを提供する。また①、②を実現するための開発･実行基盤としてのハードウェア/ソフトウェアを構築する。

なお、本課題の成果である共通 PF を国際競争力の高い最先端のエッジ PF として設計、本研究終了後も維持、拡張を行うための具体的な戦略（運用、ビジネスモデル、国際標準化、知的財産のオープンアンドクローズ戦略、アプリケーション分野を含む出口戦略等）について、ユーザーやベンダー、大学等による共同事業体や委員会等を設置し、2019 年度までを目処に検討する。本検討の結果を踏まえつつ、2019 年度以降より共通 PF の構築や技術検証の実施を行う。



図表 2-4. 共通プラットフォーム技術の全体像

本研究サブテーマでは、①②の領域において世界最先端のエッジ PF として協調領域に課題を設定し先行して研究開発を推進するとともに、③の領域で、様々な技術者が利活用できるエッジ PF としての設計、適切な研究開発体制の組織により、研究中期からを目処に具体的な研究開発を進める（ただし、③の領域であっても、革新的かつ協調的な必要とされる技術については研究初期より研究開発をすすめる）。なお、③の具体的な事業者は、上記共同事業体や委員会等と連携･協力をしつつ推進する。

①②においては、エッジ PF を構築するに当たり、重要な要素技術と思われる図表2－1. に記載した技術

的課題に焦点を当てた研究を進める。技術的課題の解決策は下記に例示するが、複数の解決策（下記に限らない）を取り込んだ研究開発が望まれる。

（実施例）

図表２－１．に示した解決策の例に資する協調領域について研究開発を推進する。

・大量・多種センサ制御

フィジカル空間のヒトやモノの状況を大量・多種のセンサを用いて多角的/複合的にセンシングし、デジタル化されたデータの品質や安全性を担保し、かつトレーサビリティを担保する技術開発。また、少ないデータ量や少ない電力であっても必要な精度を確保する為の技術開発。

・大量・多様データ収集・蓄積・加工

デジタル化されたフィジカル空間のヒトの行動/状態データやモノの状態/状況データのリアルタイム性を確保する為に必要な抽象度レベルの調整（カスタマイズ）を行う技術開発を行う。例えば、大量・多種のデータを、現場の環境に合わせて個別適応型学習や分散型学習によりクラウドと適切に連携する技術開発。エッジ PF のインタフェースを利便性・拡張性の高い仕様とするため、インタフェースなどの情報の整理・標準化及びエッジモジュール技術開発（研究サブテーマ II と連携し推進）。

・学習型分散マルチモーダル分析

分散マルチモーダル分析によって、デジタル化されたフィジカル空間の多種多様な事象を、伝えるべき情報を損なう事なく抽象的なコンテキストとし、リアルタイム性を確保してクラウドやアクチュエータと連携させる技術開発。

・現場適用コネクションコントロール

現場の多様かつ大量の機器同士の相互連携、データ交換を安定かつ円滑にする技術や無線通信・有線通信を同時に制御する技術開発。

エッジヘビーなシステムにおける、電力・通信・環境等における異常事態発生時においても動作の安定性、安全性を確保するためのレジリエントなシステム設計技術開発。

・大量・多種アクチュエータ制御

意味のある時間内でフィジカル空間を適切に制御するために、大量・多種のアクチュエータの状態を適切に認識し、大量・多種のアクチュエータの中から適切なものを選択し、指示、制御、状態のフィードバックを行う技術開発。

【最終目標】

Society 5.0 の中核基盤技術として、従来と比較して IoT ソリューションの開発期間または開発費用を 1/10 に削減するエッジ PF を他国に先駆けて開発する。これにより、中小・ベンチャー企業を含む我が国の産業界の様々な業種が CPS を活用してデジタル化されたデータを社会課題の解決に利活用し、新しいビジネスを創出できる環境を構築していくことを目指す。

Ⅱ．超低消費電力 IoT チップ･革新的センサ技術

【研究サブテーマの目標】

研究サブテーマⅡでは、CPS の適用範囲を拡大するために、超低消費電力 IoT チップや革新的センサ等の実用化技術開発を行う。

高度な CPS による Society 5.0 の実現に向けては、我が国が特徴的に有している生産性向上、モビリティ、医療･介護といった領域に存在する良質なデータ源泉を活用していくことが必要である。そのためには、これまで開拓してこれなかった電源がない環境や従来のセンシング技術では理解できなかった現場の状況に対応できるデバイスの開発が重要である。このデバイスを常時運用するためには、センサ信号取得から情報のアップロードまでのバックエンド側の電力消費の低減や、センサそのもののダウンサイズ化、エナジーハーベスト技術の実用化など、社会実装のための課題を解決する技術が必要となる。

そこで本研究サブテーマにおいて、これまで収集できなかったデータを発掘し現場で利活用するために、超低消費電力 IoT デバイス、および革新的センサの開発に焦点を絞り、商用されていない新方式の基礎的な技術開発を実施する。開発には、実用化のための設計環境整備や、商用移行に向けた産業基盤整備なども含み、3 年間の開発を経て実用化を見据えた段階に至ったものについては、社会実装に向けて研究サブテーマⅠ、Ⅲとの連携などの実用環境での動作検証を、産学官を中心とした体制で密に連携して行う。本技術開発により、これまで実現できていないような情報のセンシングやフィジカル空間の大量なデータ処理にかかる電力消費の低減等の成果を検証し、成果の最大化及び日本が競争力を有する先端的技術の産業化をはかる。

【実施方法】

本研究サブテーマは、現在 Society 5.0 実現に向けて課題となっている生産性向上、モビリティ、医療･介護等の領域のうち、製造、食品や介護、交通、その他サービス、あるいは農業などのジャンルにおいて、ロボット等に小型･低コストで実装可能な革新的センサや、低消費電力でデータ処理を行う超消費電力 IoT デバイスを開発、産業界との連携によって実用化をはかる。

本研究サブテーマで開発する超低消費電力 IoT チップや革新的センサは、研究サブテーマⅠのエッジ PF に接続できるインタフェースを具備し、研究サブテーマⅠと連携する。

（実施例）

① 革新的センサの産業化開発

- 小型･高感度バイオセンサ、小型･軽量フレキシブル･ウェアラブルセンサのセンサデバイス実用化技術開発、及びセンサの集積化技術、ヘテロ実装技術開発等を行い、革新的センサを実現するための技術を確立する。
- 革新的センサを産業化するために、デバイス開発を支援する PDK(※)や設計ツールの整備等の開発基盤を確立する。
- ノイズから適切な情報を取り出す等、センサから得られる信号･データの高度処理技術、または、IoT デバイス内で多種のデータをリアルタイムに収集･処理する技術の開発等を行い、より高付加価値のセンサデバイスを実現する。

・接続に必要なインタフェース等の要件を研究サブテーマⅠへフィードバックすることで、エッジ PF の重要な要件の一つである拡張性に貢献する。

② スピントロニクス等を用いた超低消費電力 IoT チップ開発

・ スピントロニクス等と先端 CMOS 技術を融合させる事によりアナログ･デジタル信号処理の高度化をはかり、革新的半導体デバイス･集積回路技術として確立、産業化する。
・ 不揮発性を高度に利用する事により、電源不安定な環境においても動作可能な超低消費電力回路技術や収集したデータを保持する技術を確立し、産業化する。
・ 超低消費電力 IoT チップを世界に先駆けて産業化するために、デバイス開発を支援する PDK(※)や設計ツールの整備等の開発基盤を確立する。

※ PDK… 設計ルール･シミュレーションモデル･ライブラリ等の設計に必要な情報

【最終目標】

超低消費電力 IoT チップと革新的なセンサ技術を実現し、センサ近傍処理に必要な電力を 1/5 以下に削減、またはセンサのサイズ 1/5 以下、開発費用を 1/10 以下とするなど、従来設置できなかった環境での計測を可能にするための技術を確立する。標準的な技術基盤をシステム化することで、研究サブテーマⅠのエッジ PF による社会実装を容易とし、中小･ベンチャー企業などの参入並びに産業化の障壁を払拭し IoT システム構築を促進する。

Ⅲ．Society 5.0 実現のための社会実装技術

【研究サブテーマの目標】

研究サブテーマⅢでは、Society 5.0 の実現を見据えた技術の開発を、従来ロボット等の IoT 機器が入り込めなかった製造、生産や介護、交通、その他サービス（形状や硬さが課題となる例えば食品工場や、通信速度等が課題となる群制御（複数台の自律・協調）が必要な例えば小規模型自律運転サービス等）への社会実装技術の開発を行う。

そのために、研究サブテーマⅠのエッジ PF の活用を念頭に、クラウド単独では限界のある精密性やリアルタイム性の付与（部材や部品を多点センシングすることによるインテリジェント化等）やフィジカル空間の制御管理（センシングモジュールによるローカルレベルでの最適制御等）をサイバー空間と連携させることにより実現可能とする、真のサイバー/フィジカル連携の社会実装技術に注力して開発を行う。

社会実装の際には研究サブテーマⅠ、Ⅱの結果を反映し、社会実装結果を研究サブテーマⅠ、Ⅱへフィードバックしていくことで、システム全体の高効率化、高機能化、高付加価値化を行い、本プログラムの研究課題であるデジタルデータ処理基盤の確立の実証を行っていく。

さらに、社会課題の解決には、地域に根差したモデルの検討も重要であるため、本研究サブテーマでは地域に根差したモデルの検討も実施する。

【実施方法】

本研究サブテーマは、従来のクラウドシステムベースでは実現不可能であったリアルタイム処理等に対応するロボット等、安全性・信頼性・省エネ性等を担保するサイバー/フィジカル連携の社会実装技術に関する研究開発を行う。Society5.0 実現のための社会課題解決に資する生産分野等で実証し、研究サブテーマⅠおよびⅡへの還元を具体的に実行していく。

さらに、地域に根差したモデルの検討については産学官を中心とした共同事業体を設置し、我が国における社会課題を解決するため、地域が強みを持つ技術の開発・実装ができる研究開発プログラム設計の基本的考え方や枠組み、要件等を検討すると共に、簡単な試行を実施し、報告書のとりまとめを行う。また、本調査の結果を踏まえて、2019 年度以降の実施を検討する。検討を行うにあたっては、類似の取組を進める海外事例を参考にするとともに、地方創生や大学改革等も含む幅広い観点から政策提言を行う事も視野にいれる。

（実施例）

- 柔軟・不定形材料や少量多品種生産品を扱う生産現場で、多点センシングによる精密なコントロールをリアルタイムで実施できるロボット等の開発および社会実装技術により、生産性の 2 倍向上に貢献させる。
- 人の多い現場で、センシングモジュールにより複数のロボットが協調しつつ行動できる制御システム等の開発および社会実装技術により、空港内など限られた空間における近距離移動者のアクセス性の改善に貢献させる。
- 地域に強み・特色のある企業等における新たな産業創出を目的とし、サプライ側およびデマンド側双方からのアプローチによる、研究サブテーマⅠやⅡ等と関連する事例を抽出し、AI 等を用いての社会実装

を推進する研究開発の検討を行う。検討は、例えばバイオ・農業や、エネルギー・環境、健康・医療など、地域の社会課題おけるモデルケースを選定して実施する。

【最終目標】

本プログラムによる社会実装例を示していくことで民間の参入を誘発、かつ社会実装の結果を研究サブテーマⅠ、Ⅱの研究課題・目標へフィードバックしていくことで、本研究全体を発展・多様な領域へと横展開し、開発期間終了後も従来参入が難しかった中小・ベンチャー企業やユーザ事業者による IoT システム構築を促進させていく。

3. 実施体制

(1) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の活用

本プログラムは、NEDO 交付金を活用し、図表 3-1 のような体制で実施する。NEDO は、PD や推進委員会を補佐し、予算の管理、研究開発の進捗管理（知財管理含む）、課題の広報・成果発信（シンポジウム対応含む）、研究開発計画や発表資料や関連資料の作成支援、課題に関する Peer Review の実施、外部の関連機関や学会との連絡調整、PD の実施機関訪問の同行、関連する調査・分析等、必要な協力を行う。PD は必要に応じてサブ PD をおき、研究開発の推進を補佐させるものとする。

(2) 研究責任者の選定

NEDO は、本計画に基づき、研究責任者を公募により選定する。研究責任者の選定審査の事務は、NEDO が行う。審査基準や審査員等の審査の進め方は、NEDO が PD 及び内閣府、関係省庁と相談し、決定する。審査には原則として PD 及び内閣府の担当官も参加する。研究責任者の利害関係者は当該審査に参加しないものとする。また、研究責任者の選定に係る審査の過程において、研究開発テーマの実施範囲や研究開発テーマ間の連携等を考慮した上で採択を行う場合がある。

(3) 研究開発の実施体制

研究責任者は、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、産学官いずれか複数による共同事業体体制を組んだ研究開発への参加を推奨する。ただし、国外に研究開発拠点を有する団体が有する特定の分野における優れた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、当該団体と連携して研究開発を行うことが必要な場合は、その研究開発等に限り当該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、各研究サブテーマにテーマリーダを置き、その下に研究者を可能な限り結集して研究開発を実施する。

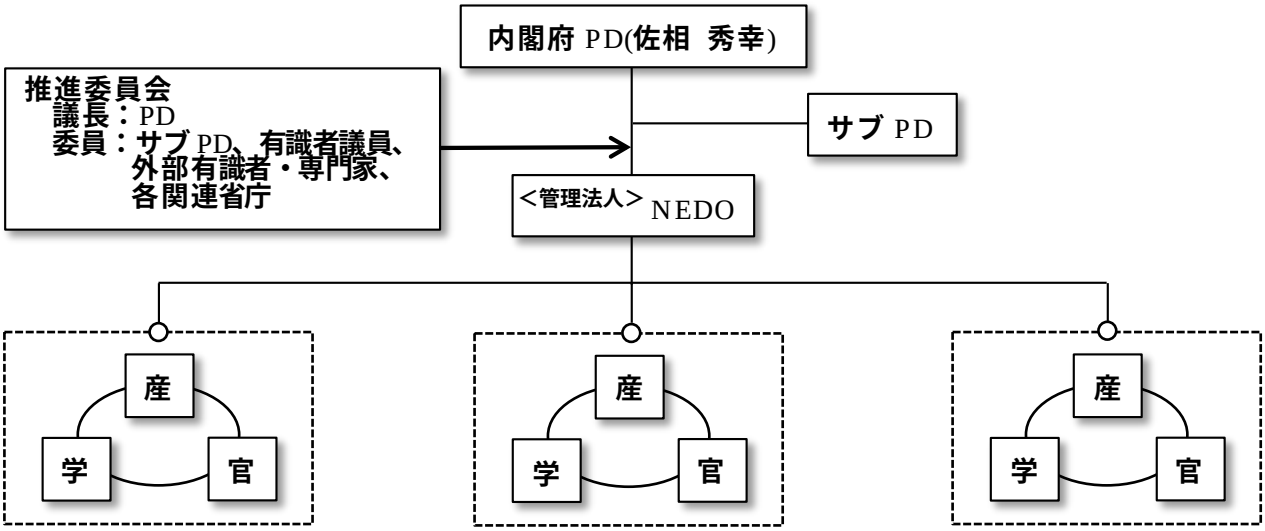
(4) 各研究開発テーマの運営管理

各研究開発テーマは、PD 及び NEDO が管理・執行の責任を負い、関係省庁及び研究責任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、推進委員会等を設置し外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、研究開発テーマの進捗について定期的に報告を受ける等により研究開発の進捗状況の管理を行うものとする。このほか、研究開発テーマで取り組む技術分野の動向や外部環境の変化等を適時に把握し、必要な対策を講じるものとする。

(5) 研究体制を最適化する工夫

PD は最適な体制で本プログラムを推進するために、研究課題については「ステージゲート方式」を採用し、研究課題の進捗状況及び関係機関等で実施する技術調査等の調査結果や、社会情勢の変化に応じ、研究課題の追加、変更及び、研究主体の組み替え、絞り込み、追加等、動的な検討を実施する。

それぞれの研究課題に取り組む研究主体同士の連携をはかるため、リーダ委員会等を設け、定期的な情報交換を通して、本課題の目標を共有する。



図表 3-1. 実施体制

(6) 府省連携

主にセンサ･コンピューティング等の研究開発で文科省と連携、通信部分に関して総務省と連携、デバイスや実用化に関して経産省と密に連携して推進する。また、実用化に当たり農水省等の事業省庁との連携も視野に入れて推進する。

(7) 産業界からの貢献

今後の産業界からの貢献（人的、物的貢献を含む。）は、研究開発費の総額（国と産業界からの貢献との合計）の 10%～20%程度を期待している。

4. 知財に関する事項

(1) 知財委員会

○課題または課題を構成する研究項目ごとに、知財委員会を NEDO 等または選定した研究責任者の所属機関（委託先）に置く。

○知財委員会は、それを設置した機関が担った研究開発成果に関する論文発表及び特許等（以下「知財権」という。）の出願･維持等の方針決定等のほか、必要に応じ知財権の実施許諾に関する調整等を行う。

○知財委員会は、原則として PD または PD の代理人、主要な関係者、専門家等から構成する。

○知財委員会の詳細な運営方法等は、知財委員会を設置する機関において定める。

(2) 知財権に関する取り決め

○NEDO 等は、秘密保持、バックグラウンド知財権（研究責任者やその所属機関等が、プログラム参加

前から保有していた知財権及びプログラム参加後に SIP の事業費によらず取得した知財権）、フォアグラウンド知財権（プログラムの中で SIP の事業費により発生した知財権）の扱い等について、予め委託先との契約等により定めておく。

(3) バックグラウンド知財権の実施許諾

○他のプログラム参加者へのバックグラウンド知財権の実施許諾は、知財権者が定める条件に従い（あるいは、「プログラム参加者間の合意に従い」）、知財権者が許諾可能とする。

○当該条件等の知財権者の対応が、SIP の推進（研究開発のみならず、成果の実用化・事業化を含む）に支障を及ぼすおそれがある場合、知財委員会において調整し、合理的な解決策を得る。

(4) フォアグラウンド知財権の取扱い

○フォアグラウンド知財権は、原則として産業技術力強化法第 19 条第 1 項を適用し、発明者である研究責任者の所属機関（委託先）に帰属させる。

○再委託先等が発明し、再委託先等に知財権を帰属させる時は、知財委員会による承諾を必要とする。その際、知財委員会は条件を付すことができる。

○知財権者に事業化の意志が乏しい場合、知財委員会は、積極的に事業化を目指す者による知財権の保有、積極的に事業化を目指す者への実施権の設定を推奨する。

○参加期間中に脱退する者に対しては、当該参加期間中に SIP の事業費により得た成果（複数年度参加の場合は、参加当初からの全ての成果）の全部または一部に関して、脱退時に NEDO 等が無償譲渡させること及び実施権を設定できることとする。

○知財権の出願・維持等にかかる費用は、原則として知財権者による負担とする。共同出願の場合は、持ち分比率、費用負担は、共同出願者による協議によって定める。

(5) フォアグラウンド知財権の実施許諾

○他のプログラム参加者へのフォアグラウンド知財権の実施許諾は、知財権者が定める条件に従い（あるいは、「プログラム参加者間の合意に従い」）、知財権者が許諾可能とする。

○第三者へのフォアグラウンド知財権の実施許諾は、プログラム参加者よりも有利な条件にはしない範囲で知財権者が定める条件に従い、知財権者が許諾可能とする。

○当該条件等の知財権者の対応が SIP の推進（研究開発のみならず、成果の実用化・事業化を含む）に支障を及ぼすおそれがある場合、知財委員会において調整し、合理的な解決策を得る。

(6) フォアグラウンド知財権の移転、専用実施権の設定・移転の承諾について

○産業技術力強化法第 19 条第 1 項第 4 号に基づき、フォアグラウンド知財権の移転、専用実施権の設定・移転には、合併・分割による移転の場合や子会社・親会社への知財権の移転、専用実施権の設定・移転の場合等（以下、「合併等に伴う知財権の移転等の場合等」という。）を除き、NEDO 等の承認を必要とする。

○合併等に伴う知財権の移転等の場合等には、知財権者は NEDO 等との契約に基づき、NEDO 等の承認を必要とする。

○合併等に伴う知財権の移転等の後であっても NEDO は当該知財権にかかる再実施権付実施権を保有可能とする。当該条件を受け入れられない場合、移転を認めない。

(7) 終了時の知財権取扱いについて

○研究開発終了時に、保有希望者がいない知財権等については、知財委員会において対応（放棄、あるいは、NEDO 等による承継）を協議する。

(8) 国外機関等（外国籍の企業、大学、研究者等）の参加について

○当該国外機関等の参加が課題推進上必要な場合、参加を可能とする。

○適切な執行管理の観点から、研究開発の受託等にかかる事務処理が可能な窓口または代理人が国内に存在することを原則とする。

○国外機関等については、知財権は NEDO 等と国外機関等の共有とする。

5. 評価に関する事項

(1) 評価主体

PD と NEDO 等が行う自己点検結果の報告を参考に、ガバニングボードが外部の専門家等を招いて行う。この際、ガバニングボードは分野または課題ごとに開催することもできる。

(2) 実施時期

○事前評価、毎年度末の評価、最終評価とする。

○終了後、一定の時間（原則として 3 年）が経過した後、必要に応じて追跡評価を行う。

○上記のほか、必要に応じて年度途中等に評価を行うことも可能とする。

(3) 評価項目・評価基準

「国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成 28 年 12 月 21 日、内閣総理大臣決定）」を踏まえ、必要性、効率性、有効性等を評価する観点から、評価項目・評価基準は以下のとおりとする。評価は、達成・未達の判定のみに終わらず、その原因・要因等の分析や改善方策の提案等も行う。

①意義の重要性、SIP の制度の目的との整合性。

②目標（特にアウトカム目標）の妥当性、目標達成に向けた工程表の達成度合い。

③適切なマネジメントがなされているか。特に府省連携の効果がどのように発揮されているか。

④実用化・事業化への戦略性、達成度合い。

⑤最終評価の際には、見込まれる効果あるいは波及効果。終了後のフォローアップの方法等が適切かつ明確に設定されているか。

(4) 評価結果の反映方法

○事前評価は、次年度以降の計画に関して行い、次年度以降の計画等に反映させる。

○年度末の評価は、当該年度までの実績と次年度以降の計画等に関して行い、次年度以降の計画等

に反映させる。
○最終評価は、最終年度までの実績に関して行い、終了後のフォローアップ等に反映させる。
○追跡評価は、各課題の成果の実用化・事業化の進捗に関して行い、改善方策の提案等を行う。

(5) 結果の公開

○評価結果は原則として公開する。
○評価を行うガバニングボードは、非公開の研究開発情報等も扱うため、非公開とする。

(6) 自己点検

① 研究責任者による自己点検

PD が自己点検を行う研究責任者を選定する（原則として、各研究項目の主要な研究者・研究機関を選定）。

選定された研究責任者は、5.(3)の評価項目・評価基準を準用し、前回の評価後の実績及び今後の計画の双方について点検を行い、達成・未達の判定のみならず、その原因・要因等の分析や改善方策等を取りまとめる。

② PD による自己点検

PD が研究責任者による自己点検の結果を見ながら、かつ、必要に応じて第三者や専門家の意見を参考にしつつ、5.(3)の評価項目・評価基準を準用し、PD 自身、NEDO 及び各研究責任者の実績及び今後の計画の双方に関して点検を行い、達成・未達の判定のみならず、その原因・要因等の分析や改善方策等を取りまとめる。その結果をもって各研究主体等の研究継続の是非等を決めるとともに、研究責任者等に対して必要な助言を与える。これにより、自律的にも改善可能な体制とする。

これらの結果を基に、PD は NEDO の支援を得て、ガバニングボードに向けた資料を作成する。

③ 管理法人による自己点検

NEDO による自己点検は、予算執行上の事務手続を適正に実施しているかどうか等について行う。

6. 出口戦略

(1) 出口指向の研究推進

本プログラムで開発される PF および超低消費電力 IoT チップの有効性を、人手不足等の社会課題が深刻な生産分野等で実証するとともに、経済発展と社会課題の解決の成功事例を複数社会へ示すことで、CPS を実社会に普及させていく。そのために、3 つの研究サブテーマは出口戦略を見据えて推進し、具体的な研究開発成果の実用化・事業化を目指す。各研究サブテーマではそれぞれ実際に事業化を担う企業をパートナとして選定した上で、人や場所・設備等総額の 10%～20%を目途に民間より出資する。特に研究ステージが進み社会実装・事業化の段階では民間投資を拡張しながら推進をしていく。それにより、産業界での速やかな事業化を推進していく。

・研究サブテーマⅠでは、IT 人材不足による諸問題を解決すべく、共通基盤技術を開発することで、サイバー空間とフィジカル空間を低労力で融合させる。

・研究サブテーマ II では、日本が競争力・優位性を有する超低消費電力 IoT デバイスやセンサ近傍のデバイスの開発及びシステム化による社会実装までを目標に掲げる。
・研究サブテーマIIIでは、リアルタイム性や精密性が重要な代表的な社会課題に対し、サイバー／フィジカル空間の高度な融合によるロボット等の開発による生産性向上等の具体的な目標を掲げる。

さらに、フィジカル空間デジタルデータ処理基盤には、既存のPRISMやImPACT、各府省（AI3センター等）の関連する成果、SIP 課題の中で対となる「ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術」、「IoT 社会に対応したサイバー・フィジカルセキュリティ」のテーマの成果を組み合わせることで魅力ある基盤として成長させ、コンソーシアム等による維持・更新する体制の構築により、プログラム終了後も持続的に新ビジネス機会や産業界の参入の促進を行い、我が国の国際競争力や経済成長の維持・拡大を狙う。

(2) 普及のための方策

本プログラムでは、共通基盤を開発し活用することで、サイバー／フィジカル空間の高度な融合という重要な課題を低労力で解決できる方策を示し、これまで専門的な IT 人材の不足が原因で参入できなかった中小・ベンチャー企業を含む様々な産業界からの参入を促し、市場を活性化していく。

普及のための具体的方針として、

・ 研究サブテーマ I では、エッジ PF 技術を確立し、オープンクローズ戦略のもと活用可能な仕組みとともにオープン化し、中小・ベンチャー企業を始め我が国の様々な人間が参入・開発を行うことができる場を提供し維持管理をしていく。これにより、高度な CPS を活用したサービスへの参入障壁を低くし、様々な社会課題を解決する多様なサービスの提供が期待できる。
・ 研究サブテーマ II では、日本が強みを持つ超低消費電力 IoT デバイスや革新的センサの実用化課題を解決し、確実に研究サブテーマ I に繋げることで、研究サブテーマIIIを介した社会実装を可能とし、新規参入を促す。また、日本の科学技術力の継続的な発展を支え、国際競争力の確保に大いに貢献できる。
・ 研究サブテーマIIIでは、リアルタイム性や精密性が求められる具体的かつ代表的な課題に対する実装例を社会に提示することで、研究内容の具体的価値を広く社会へ展開していく。デジタルデータを低労力で多角的/複合的に分析した結果の活用を示すことで、新規市場の開拓または参入促進が期待できる。
・ 本プログラムで開発されるフィジカル空間技術は、そのインタフェース規格を標準化やオープン化することで産業界の多くのプレイヤが利活用可能なものとすることで、普及をはかっていく。
・ 研究サブテーマ I や II は、各府省庁との連携により産業界を巻き込んだコンソーシアム等を設置することで維持・促進し、新たな産業の創出に貢献していく。

7. その他の重要事項

(1) 根拠法令等

本件は、内閣府設置法（平成 11 年法律第 89 号）第 4 条第 3 項第 7 号の 3、科学技術イノベーション創造推進費に関する基本方針（平成 26 年 5 月 23 日、総合科学技術・イノベーション会議）、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 2 期（平成 29 年度補正予算措置分）の実施方針（平成 30 年 3 月 29 日、総合科

学技術･イノベーション会議）、戦略的イノベーション創造プログラム運用指針（平成 26 年 5 月 23 日、総合科学技術･イノベーション会議ガバニングボード）、および、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 2 号に基づき実施する。

(2) 弾力的な計画変更

本計画は、成果を最速かつ最大化させる観点から、臨機応変に見直すこととする。

(3) PD 及び担当の履歴

① PD

佐相　秀幸（2018 年 4 月～）

②サブ PD

益　一哉（2018 年 4 月～）

③担当参事官（企画官）

千嶋　博（2018 年 4 月～）

④担当

菅野　普
（2018 年 4 月
～）

三須　義竜
（2018 年 4 月
～）