

総務省におけるICT国際共同研究に関する総括と将来への提言

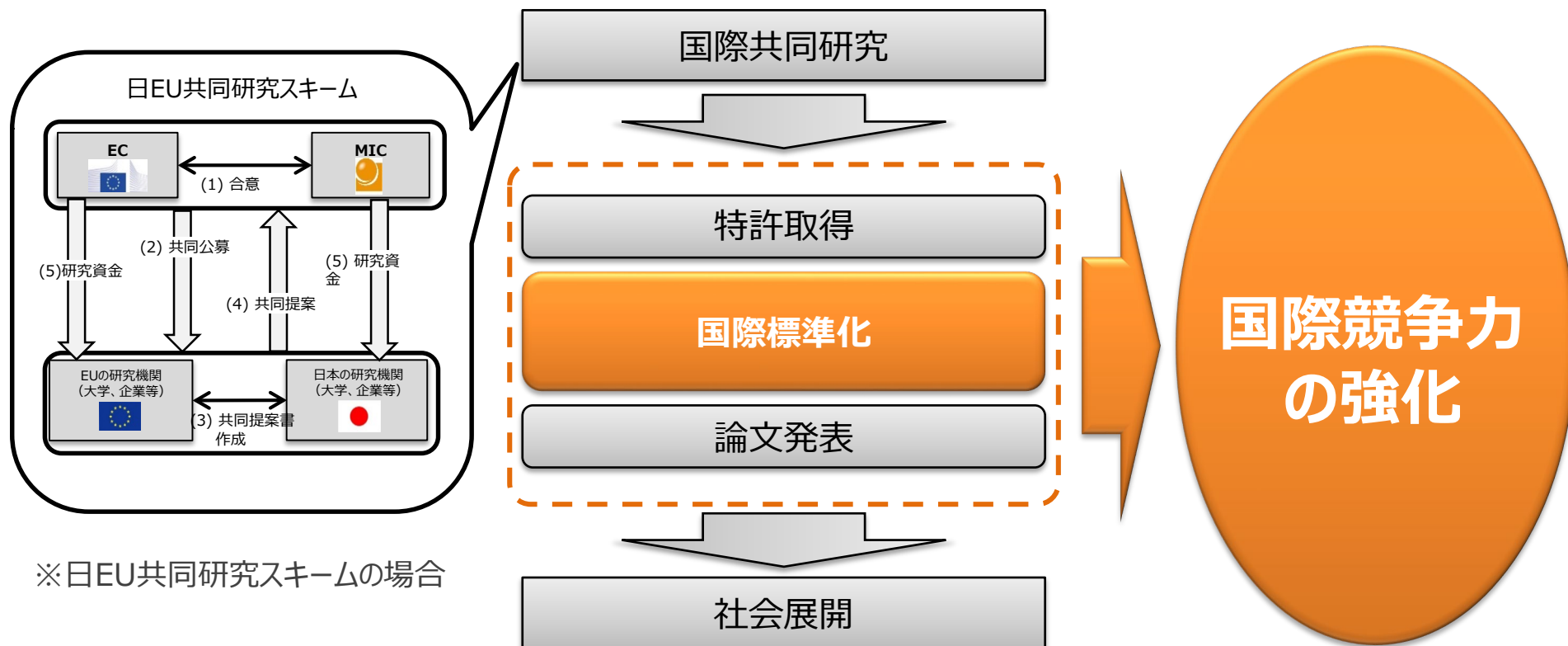
2020年3月31日
株式会社NTTデータ経営研究所
アソシエイトパートナー
博士（工学）
渡邊 敏康

目次

1. 総務省における国際共同研究について
2. 分析・検証
 - ① 分析方法
 - ② 分析・検証結果
3. 成果
4. 課題
 - ① 改善すべき点
 - ② 新たな展開
 - ③ 将来の相手国・テーマ候補
5. まとめ

1. 総務省における国際共同研究について

総務省では、国際標準化や実用化等の出口を見据え、海外の研究機関との連携による戦略的な研究開発を推進しており、2013年度から欧州との共同研究が、2016年度から米国との共同研究がそれぞれ開始されている。



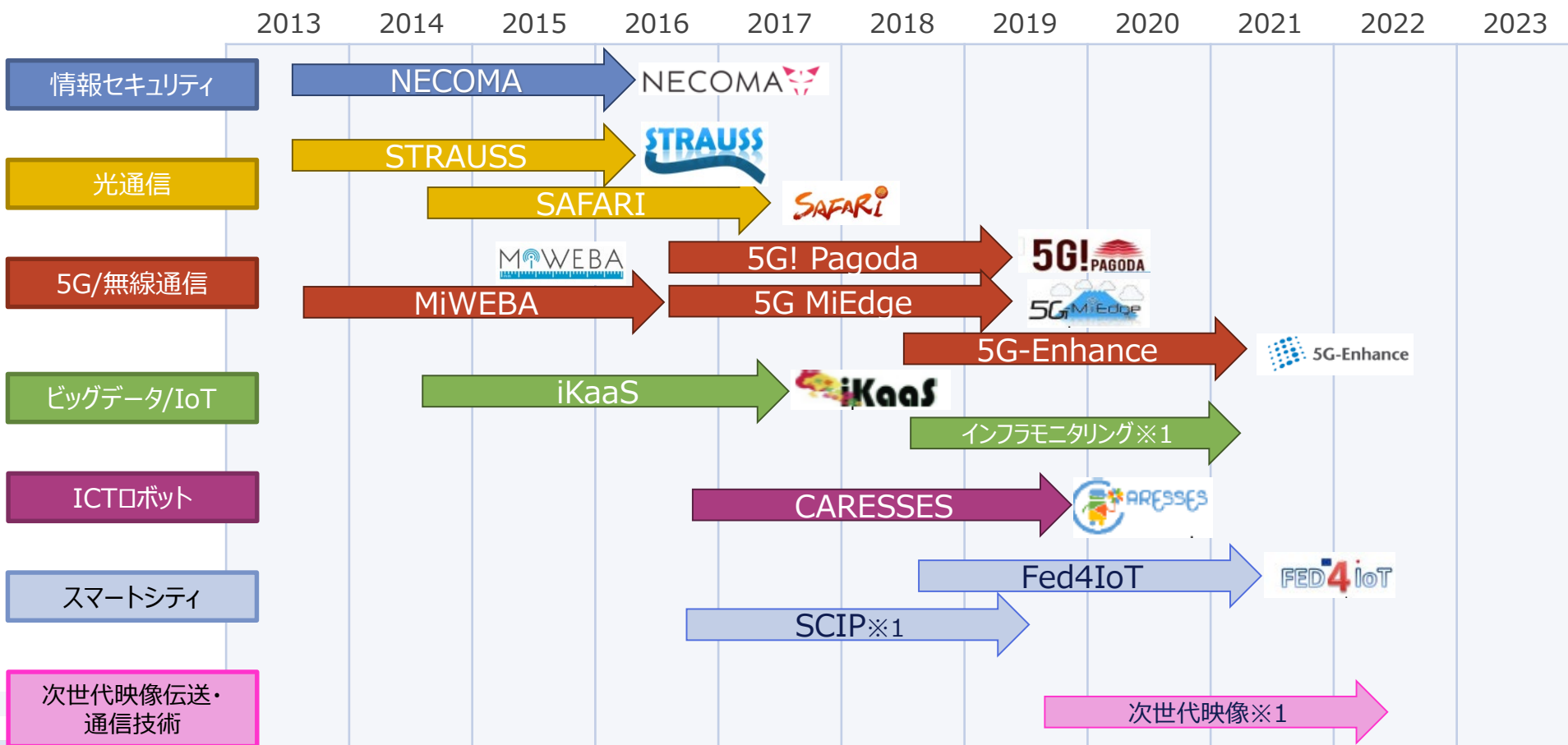
※日EU共同研究スキームの場合

※戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)

I C T 分野において新規性に富む研究開発課題を大学・独立行政法人・企業・地方自治体の研究機関などから広く公募し、外部有識者による選考評価の上、研究を委託する競争的資金による事業。このうち、本取組は国際標準獲得型。

1. 総務省における国際共同研究について

過去の日EU・日米共同研究における実施プロジェクト



※1 日米共同研究、それ以外は日欧共同研究となる

1. 総務省における国際共同研究について

(参考)国際共同研究 採択課題一覧 1/2

| 研究開発領域 | 採択課題名 | 参加国 | 研究期間 |
|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 情報セキュリティ | 日欧協調によるマルチレイヤ脅威分析およびサイバー防御の研究開発 (NECOMA) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 日本 ■ 欧州 (フランス、スペイン、ギリシャ、ポーランド) | 2013年度～2016年度 |
| 光通信 | スライサブルな超100Gイーサネットシステムを実現するための大規模プログラマブル光ネットワークの研究開発 (STRAUSS) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 日本 ■ 欧州 (スペイン、ドイツ) | 2013年度～2016年度 |
| | 再構成可能なインフラのためのスケーラブル・フレキシブル光通信技術の開発研究 (SAFARI) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 日本 ■ 欧州 (デンマーク、イギリス、ドイツ) | 2014年度～2017年度 |
| 5G/無線通信 | ミリ波を活用するヘテロジニアスセルラネットワークの研究開発 (MiWEBA) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 日本 ■ 欧州 (ドイツ、フランス、イタリア) | 2013年度～2016年度 |
| | サービスに応じたスライス動的生成・管理機能の実証と標準化を目的とする日欧連携5G移動通信基盤テストベッド (5G!Pagoda) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 日本 ■ 欧州 (フィンランド、ポーランド、ドイツ、フランス、スイス) | 2016年度～2019年度 |
| | 第5世代セルラネットワークを実現するミリ波エッジクラウド (5G MiEdge) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 日本 ■ 欧州 (ドイツ、フランス、イタリア) | 2016年度～2019年度 |
| | 稠密環境におけるモバイルブロードバンドアクセスネットワークの5Gによる高度化の研究開発 (5G-Enhance) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 日本 ■ 欧州 (ドイツ、フィンランド、ベルギー) | 2018年度～2021年度 |

1. 総務省における国際共同研究について

(参考)国際共同研究 採択課題一覧 2/2

| 研究開発領域 | 採択課題名 | 参加国 | 研究期間 |
|----------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
| ビックデータ ／IoT | プライバシーに配慮した情報提供を可能にする高度知的集約プラットフォームの研究開発 (iKaaS) | ■ 日本 ■ 欧州 (スペイン、イタリア、イギリス、ギリシャ、ドイツ、フィンランド) | 2014年度～2017年度 |
| | インフラモニタリングにおけるインフラ3D モデルとIoT センサ情報モデルの異分野間連携に関する研究開発と標準化 | ■ 日本 ■ アメリカ | 2018年度～2020年度 |
| ICTロボット | 高齢者支援に資する文化知覚ロボット環境システム (CARESSES) | ■ 日本 ■ 欧州 (イタリア、スウェーデン、イギリス、フランス) | 2016年度～2019年度 |
| スマートシティ | スマートシティアプリケーションに拡張性と相互運用性をもたらす仮想IoT-クラウド連携基盤の研究開発 (Fed4IoT) | ■ 日本 ■ 欧州 (イタリア、フランス、スペイン、ドイツ) | 2018年度～2021年度 |
| | スマートコミュニティサービス向け情報通信プラットフォームの研究開発 (SCIP) | ■ 日本 ■ アメリカ | 2016年度～2019年度 |
| 次世代映像伝送・通信技術 | 多様な用途、環境下での高精細映像の活用を資する次世代映像伝送・通信技術の研究開発 | ■ 日本 ■ アメリカ | 2019年度～2022年度 |

2. 分析・検証

① 分析方法

これまでの国際共同研究を総括するため、以下の方法を用いて分析を行った

分析方法

- (1) 次期公募課題案件形成のための企業インタビュー
 - (2) 国際共同研究代表者へのインタビュー
 - (3) 関連資料の分析
提案資料 / 終了評価会資料 / 追跡調査資料 等
- ※(1), (2)については、次項で概要を記載

分析を行った結果、以下の観点から国際共同研究の成果を抽出した

分析・検証
結果

成功事例

- (1) 社会実装への取組
社会実装の見込み / 今後予定している研究開発
- (2) 国際標準化への取組
国際共同研究の枠組みであったことのメリット / 標準化活動
- (3) 国際的な仲間づくり
研究の仲間づくりにおける国際共同研究の効果 / プロジェクト後の新規案件形成や新しい仲間づくりへの寄与

今後の課題

維持すべき点 / 改善すべき点

提言

新たな展開 /
将来の相手国・テーマ候補

2. 分析・検証 ①分析方法

(1) 次期公募課題案件成のための企業インタビュー

将来の国際共同研究の有力テーマを特定するため、ICT関連企業へのインタビューを通じて研究開発動向やニーズを調査した

調査方法

対面によるインタビュー
Society5.0の実現、進展を見据えた案件形成を目指す

調査期間

2020年1月～3月

調査対象

ICT分野に関連した産業界（通信関連企業、国際競争力のある技術を有する企業など）
※各ヒアリング先の事業分野分類については、次ページを参照

質問項目

1・研究開発における 海外 との連携の視点

- 興味のある ICT 分野の研究領域は何か
- 重点的に取り組んでいるテクノロジー／研究開発事項、それらの国内及び国際的な観点からの差別化要素について
- 念頭にあるテクノロジーロードマップについて
- EUや海外市場における製品化・サービス展開に関する市場ニーズ及び社会展開の可能性について
- 社会展開においてキーになることが予想される国際標準化テーマはあるか
- 日EUや海外との補完性や相乗性を踏まえ、EUや海外に期待する技術・施設・実証フィールド等はあるか
- 日本が EUや海外と連携するにあたって懸念される制度的 文化的／その他の障壁はあるか
- Horizon Europe (2021-2027) 期間中及びそれ以降において、日欧共同研究として考え得る ICT 分野の共同研究トピックは何か

2. 総合的な研究開発の視点

- 日本が主導すべきと考える国際標準化のテーマ、及び、その国際標準化活動に必要な研究開発テーマは何か
- 研究開発及び技術開発に対する市場のニーズは何か
- EU と現在進行中あるいは計画中の連携（研究開発、国際標準化活動、学会発表、論文投稿、特許申請など）

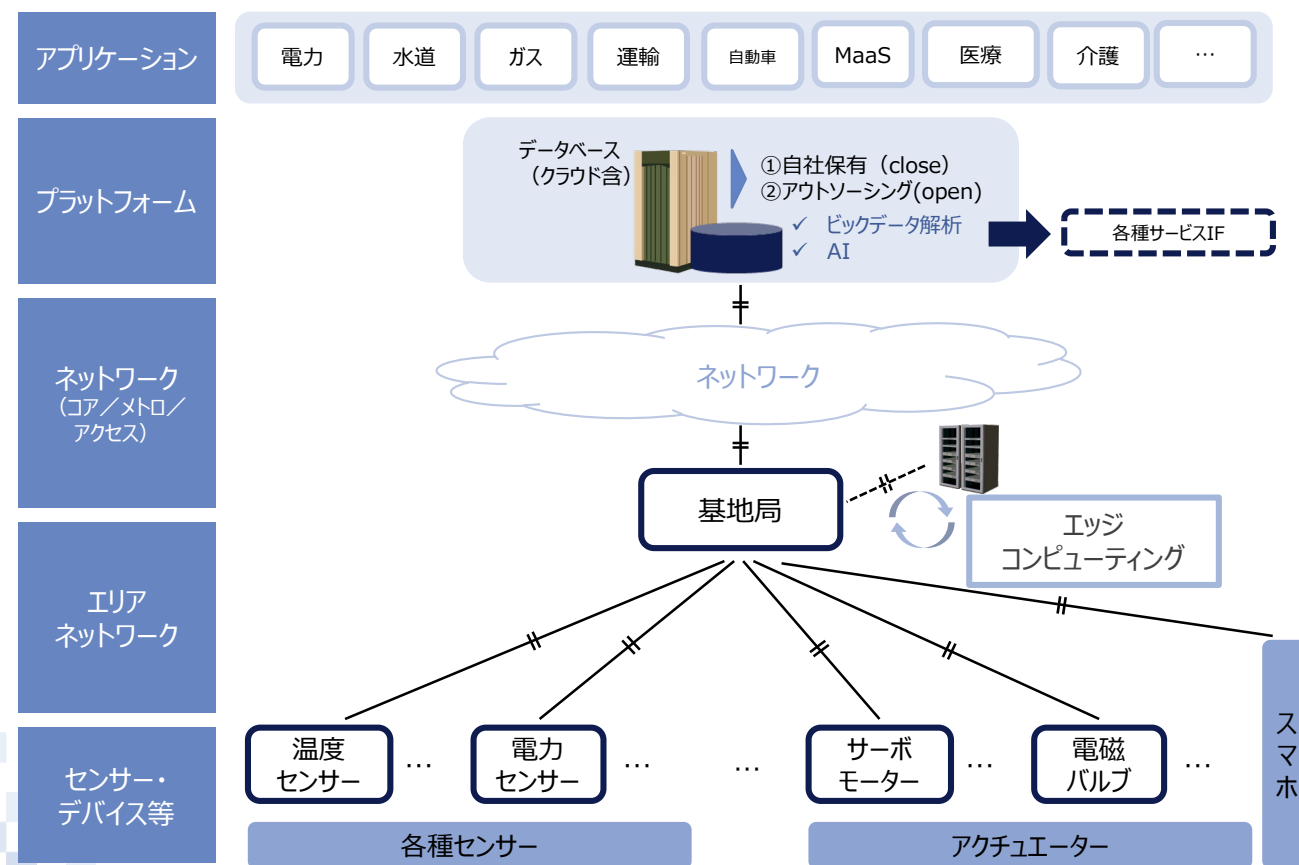
2. 分析・検証 ①分析方法

(1) 次期公募課題案件成のための企業インタビュー

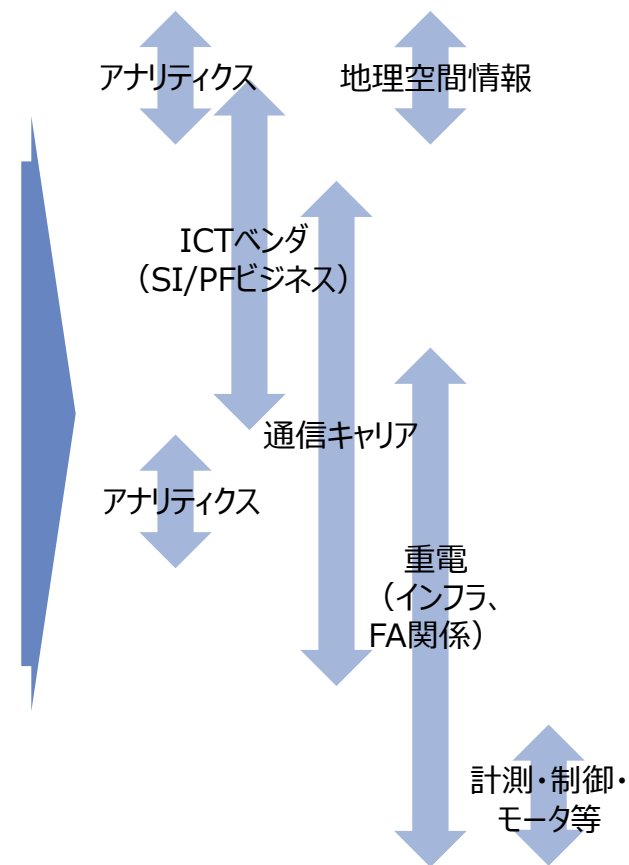
【参考】対象企業のマッピング

インタビューについては、通信関連企業や国際競争力のある技術を有する企業等、幅広い業種・分野を対象として実施した

ICT/IoTアーキテクチャ



インタビュー対象企業のポジショニング



2. 分析・検証 ①分析方法

(2) SCOPE（国際標準獲得型）課題関係者インタビュー

SCOPE（国際標準獲得型）の総括のためにSCOPE課題関係者へのインタビューを実施した

調査方法

対面によるインタビュー

調査期間

2019年10月～2020年3月

調査対象

SCOPE（国際標準獲得型）におけるこれまでの受託機関

質問項目

1. 国際共同研究の総括

■ 国際標準

- 国際標準化を進めるうえでどのような点で苦労したか、今後どのような成果展開を期待しているか、標準化活動の継続状況

■ 社会実装

- 共同研究相手への期待、本研究開発成果から発展した後継の研究開発はあるか

■ 新規テクノロジーの開発

- 国際標準化を進めていく上で、国際共同研究の枠組みであることによるメリット（・デメリット）はあったか。我が国の強みは何か

■ 国際的な仲間づくり

- 研究の仲間づくりは成功したのか、また、その後新しい案件形成や新しい仲間づくりの幅は広がったか

■ 連携相手国・地域

- ビジネスとして国際的な社会実装を進められたか。連携相手国・地域の拡大が可能か

■ ファンディング制度の継続性

- 公募時期や予算規模等に関する予見性の効果について

2. 日欧案件形成トピック

■ 海外市場におけるニーズ及び社会展開の可能性

■ 日EU共同研究として考え得るトピック

■ 補完性、相乗性、制度、文化等の観点で、海外に期待する技術・施設・実証フィールド等

■ 研究開発及び技術開発に対し市場のニーズが高いトピック

■ EUや米国等と現在進行中あるいは計画中の連携（SCOPE(国際標準獲得型)を除く

2. 分析・検証 ②分析・検証結果

(1) 社会実装への取組

プロジェクト終了後も様々な資金を活用しながら、社会実装に向けた取組が実施されている。プロジェクトの中には、成果が移管され運用のフェーズに移っているプロジェクトもある。

分析・検証する上での観点

社会実装の見込み

- 【SCIP】さいたま市浦和美園地区の実証事業に活用においてSCIPで開発した技術が活用され、さいたま市内他地域への展開も進めているところ
- 本技術はフェリカポケットマーケティングが提供する「地域共通プラットフォーム（苗床）」にも活用され、神奈川県など他地域への展開を今後進めていく
- 【SAFARI】超大容量光トランスポートネットワークの研究開発で得られたデータ信号処理に関する技術については、自社の投資対象ビジネスとして展開を目指しており、ビジネス化に向けた活動を継続している
- マルチコアファイバーの信号を同時に増幅することによって、増幅時の低電力化に成功した
- マルチコアファイバーを既存のファイバーと繋げる技術を実証できたことから、既存のインフラに容易に置き換えることが可能であることが明らかとなった
- 【iKaaS】プラットフォームとしての共通部分をオープンソース化する一方、PPM（Privacy Policy Manager）など共通機能と接続するモジュールはクローズで技術開発を実施するオープン・クローズ戦略をとることで、市場への普及とビジネス上の差別化の両立を目指している
- 本プロジェクトで技術実証を行った仙台市田子西地区で街づくりに関するビジネスを展開している

今後予定している研究開発

- 【MiWEBA/MiEdge】Intel、KDDIなどとともにコンソーシアムを組んで自動運転に関する共同研究・実験を行っており、今後、トヨタのWoven Cityとも連携予定である
- 60GHz帯のロードサイドユニットを東工大敷地内に構築する計画が進んでいる
- 【SAFARI】プロジェクトの成果を踏まえたNICTからの委託研究2件（光の装置の小型化・省電力化）※が開始されており、光コネクタの標準化を進めている
※「空間多重フォトニックノード基盤技術の研究開発（2016～2020）」
「マルチコアファイバの実用化加速に向けた研究開発（2018～2020）」
- 【iKaaS】プロジェクトの成果を踏まえ、最も収益が見込まれる健康医療の領域に焦点を当てて、後継の総務省のプロジェクト（PARMMIT）を実施中

2. 分析・検証 ②分析・検証結果

(2) 国際標準化への取組

国際共同研究を通して、各国と協調関係を結びながら国際標準化活動を実施している。
また、プロジェクト終了後も標準化活動が各関係者により実施されている。

分析・検証する上での観点

| 国際共同研究の枠組みであったことのメリット | 標準化活動 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">●【MiWEBA/MiEdge】 ITU-Rにおいて、6GHz帯以上の利用可能性に関するレポート「Technical Feasibility of IMT in the Bands above 6 GHz」に寄書を提出したことによって、5Gにミリ波を用いる国際的な潮流の形成に主要な貢献を果たした● 欧州側の標準化人材のリソースを活用して、国際標準化活動を効果的に実施することが出来た● 無線ネットワークにミリ波を使う初期段階であるMiWEBAプロジェクトをきっかけに、ミリ波に関する標準化活動について各国と協調関係を結ぶことができた●【SAFARI】プロジェクトを契機に、空間多重化に関して、グローバルに議論する土壌を醸成することが出来た● その結果、ITU-Tなどへの標準化提案に関する議題において、欧州側から賛同が得られるなど、国際的な協調を持てるようになった●【iKaaS】日欧双方のコンソーシアムの得意分野を生かす役割分担により、欧州はオープンソースを担当し、標準化においては日本が主導して進めることが出来た● 実装に注力している欧州では、オープンソース化が歓迎されており、後継の総務省のプロジェクト（PARMMIT）で欧州以外との企業とも協働して、市場への普及を目指しオープンソース化を目指している | <ul style="list-style-type: none">●【全プロジェクト】 これまでに国際共同研究を通して、17件の国際標準を獲得した（提案は170件以上）●【5G!Pagoda】プロジェクト期間中に92件の国際標準への提案を実施した（国際標準獲得は3件）●【MiWEBA/MiEdge】研究成果を活用したITS（高度道路交通システム）の周波数候補を選出するためのレポートをAPT標準化機関総会に提出した●【iKaaS】oneM2Mでは、文書上の標準化に向けた最終フェーズに移っている● ITU-Tでの標準化が終了（今年3月末予定）次第、ISOへの展開を行う予定である●【SAFARI】プロジェクトをきっかけとし、光通信の国際会議において、新しい技術の標準化を議論するワークショップが頻繁に開かれるようになった●【SCIP】2022年の標準化（IEEE P21451）を目指し、WGのChairを務めながらスマートセンサ関連のインプットを続けている |

2. 分析・検証 ②分析・検証結果

(3) 国際的な仲間づくり

国際共同研究をきっかけに研究者間のネットワークが構築され、共著論文の執筆などの成果が挙がっている。また、新たなプロジェクトが開始されるなどの動きも活発である。

分析・検証する上での観点

研究の仲間づくりにおける国際共同研究の効果

- 【多数のプロジェクトに該当】 外国の研究機関等と共同のコンソーシアムを形成し、一体としてのプロジェクト推進及び評価がなされる枠組みであったおかげで、研究者間のネットワークが深まった。また、**国際共同研究の成果を効果的に国際議論の場へ打ち込んでいくことができた**
- 【MiWEBA/MiEdge】 プロジェクトがあったおかげで、**ワークショップやフォーラムに、共同研究メンバーでないNY大学、Samsung、Huawei等からの参画**を得ることができ、国際的な協調関係を結びながら研究開発を進めることが出来た
- 【SCIP】 **ジョージア工科大学のデータセンター環境を利用して、共著論文を執筆**することが出来た
- 現在もジョージア工科大学とはそれぞれの予算の範囲内で連携を続けている
- 【SAFARI】 プロジェクトで縁があった**米サウスンプトン大学と、光通信に関する共同研究の契約を結び、知見を共有**している
- 本プロジェクトから発展し、光通信の国際会議において、**新しい技術の標準化を議論するワークショップ**が頻繁に開かれるようになった

プロジェクト後の新規案件形成や新しい仲間づくりへの寄与

- 【SCIP】 **新しい分野に関する共著論文を執筆**することができ、大学の競争力向上に繋がった
- プロジェクトの技術を省電力の観点で**北欧のデータセンターを効率よく運用**できるよう活用できないか相談を受けている
- 【MiWEBA/MiEdge】 MiWEBA、MiEdgeの成果を利用して、**フランスの機関と包括提携**を結ぶなど、標準化を含めた連携体制を構築できた
- 【iKaaS】 欧州のプロジェクトメンバーから、**プライバシー保護に興味のある研究者を紹介され、共著論文を執筆**した

3. 成果

(1) 再構成可能なインフラのためのスケーラブル・フレキシブル光通信技術の研究開発 (SAFARI)

| | |
|------------------------------------------------|-------------|
| 課題名 | 研究開発期間 |
| 再構成可能なインフラのためのスケーラブル・フレキシブル光通信技術の研究開発 (SAFARI) | 2014～2017年度 |

研究開発の目的

将来の通信トラフィック需要を支える大容量光ネットワークのスケーラビリティと柔軟性を実現するための、プログラマブル光送受信技術とマルチコア空間多重光通信技術を確立し、その連携制御基盤技術を実証する。

概要

研究開発内容・目標

- ア) プログラム制御可能な光ハードウェアの研究開発
超400Gbps/チャネルにおいて空間多重光通信技術を見据えた、様々なプログラマブル機能の有効性を明確化する
- イ) 超大容量光トランスポートネットワークの研究開発
シングルモードマルチコアファイバを用いた空間多重通信方式により、従来の30倍以上の大容量化基盤技術を確立する
- ウ) スケーラブル光ネットワークテストベッドの研究開発
既存システムから、将来の空間多重光通信システムへのスケーリングを可能とする光トランスポートハードウェア制御技術を確立する

研究機関

- 日本
NTT、フジクラ
- 欧州
Coriant / DTU / University of Southampton

成果

① 超大容量光トランスポートネットワークの研究開発

- 日本の強みである光通信技術を生かし、従来のコア数を大きく上回る**最大37コアの長距離大容量伝送可能なマルチコアファイバを開発**した
- **マルチコアファイバの信号を同時に増幅することによって、増幅時の低電力化に成功**した

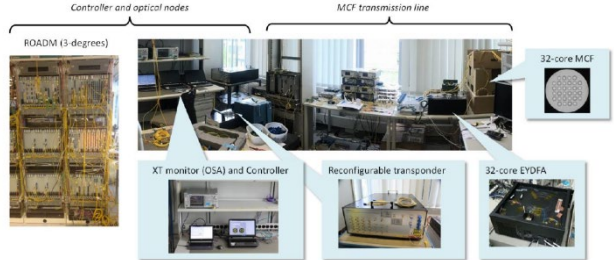
| | 30コアファイバ | 31コアファイバ | 32コアファイバ | 37コアファイバ |
|-------------------|----------|-----------|--------------|--------------|
| 断面写真 | | | | |
| クロストーク低減技術 | 異種コア | 疑似シングルモード | 異種コア 1-km λc | 異種コア 1-km λc |
| 異種コア数 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 製造性 | × | ◎ | ○ | △ |
| 平均合計XT at 1550 nm | -32 | -11 | -27 | -30 |
| ファイバ長 | 9.6 km | 11.0 km | 110 km | 7.9 km |

$A_{eff} \sim 80 \mu m^2$, クラッド径 < 250 μm

マルチコアファイバの研究開発

② 欧州のテストベッドを活用した既存システムとマルチコアファイバの相互接続の実証

- 開発した**マルチコアファイバと従来のシングルモード光ファイバが混在する環境を独Coriant社のラボに構築 (スケーラブル光トランスポートテストベッド)**した
- 従来の**シングルコアファイバのネットワークから段階的にマルチコアファイバに移行可能**であることが実証された
- 光通信分野において主に**日本国内で開発していた技術を、国際的な研究開発や標準化の舞台で取り扱われる**テーマとすることができた



テストベッド構成

3. 成果

(2) プライバシーに配慮した情報提供を可能にする高度知識集約プラットフォームの研究開発 (iKaaS)

課題名

プライバシーに配慮した情報提供を可能にする高度知識集約プラットフォームの研究開発 (iKaaS)

研究開発期間

2014～2017年度

研究開発の目的

階層化されたローカルクラウドを有機的に結合させたグローバルプラットフォームにおいて、センサ等から収集されたデータを管理しそれらデータをプライバシーに配慮した形で活用するスマートシティサービスモデルを実現するiKaaSプラットフォームを構築する。複数のローカルクラウドからデータを収集して活用するクロスボーダなアプリケーションを実現可能なプラットフォームを目指す。

研究開発内容・目標

iKaaSは、複数の既存システムにいくつかのiKaaSコンポーネントをインストールすることでローカルクラウドとしてiKaaSプラットフォームに参加することを可能とし、パーソナルデータの越境も考慮したプライバシー管理機構によりクロスボーダで動作するアプリケーションを実現する。これらの試みにより、ローカルコミュニティ運営を支援するタウンマネジメントサービスを進化させるとともに、世界各地に集積されたベストプラクティスたる「知識」を様々な形で再利用できるようにする。

【目標】 ア) 共通データフォーマット、データモデルの構築 イ) セキュリティ及びプライバシー保護機能の設計とプラットフォームへの組み込み
ウ) 分散型クラウド環境の構築 エ) Knowledge-as-a-Service実現とアプリケーション検討 オ) プラットフォームの実証

研究機関

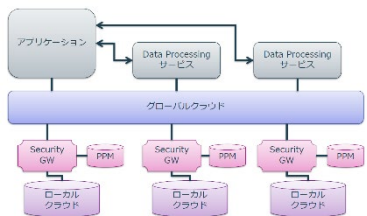
■ 日本：KDDI 総研、国際航業株式会社、日立ソリューションズ 東日本、東北大学、理化学研究所

概要

成果

① オープン・クローズ戦略に基づいた成果展開

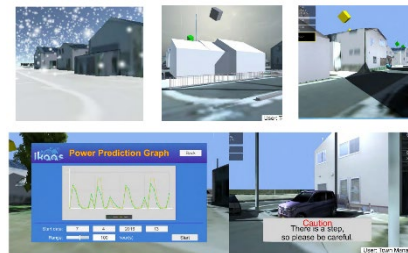
- セキュリティ、プライバシーに配慮した高度知識集約プラットフォームを開発し、**プラットフォームの共通部分のオープンソース化**を目指している。
- 一方、プラットフォームの管理・運用系の機能などは**クローズで技術開発を実施**することで、協調領域と競争領域を区別し、**商用化に向けた社会実装・展開**を目指している



プラットフォーム構成

② 技術実証を行った仙台市田子西地区でのまちづくりに関するビジネスを展開

- 開発したプラットフォームの技術実証のため、**仙台市田子西地区において仮想サービス（都市空間データモデルの試作、IoTデバイスからのデータ収集等）を実証**した
- 仙台市田子西地区での**タウンマネジメント、健康支援サービスの商用化**を目指し、コンソーシアムメンバーの**国際航業株式会社がAiNestを起業し、まちづくり事業を展開**している



仙台市田子西地区を対象としたタウンマネージメントアプリケーション

3. 成果

(3) ミリ波を活用するヘテロジニアスセルラネットワークの研究開発 (MiWEBA)

(4) 第5世代セルラネットワークを実現するミリ波エッジクラウドの研究開発 (MiEdge)

課題名

ミリ波を活用するヘテロジニアスセルラネットワークの研究開発 (MiWEBA)

2013～2016年度

■日本 : 大阪大学、KDDI、パナソニック

課題名

第5世代セルラネットワークを実現するミリ波エッジクラウドの研究開発 (MiEdge)

2016～2019 年度

■日本 : 東京工業大学、KDDI、パナソニック
■欧州 : Wireless Communications and Networks Department, University of Rome, Intel 等

研究開発の目的

ミリ波ブロードバンド基地局をセルラネットワークに融合したミリ波オーバーレイヘテロジニアスネットワークのシステム設計、国際標準化、実証実験を行い、セルラネットワークの容量不足の問題を解決する

研究開発内容・目標

- A ミリ波オーバーレイヘテロジニアスネットワークの研究開発 (システムアーキテクチャの構築、ネットワーク容量の評価)
- B ミリ波バックホール/フロントホールの研究開発 (ミリ波フロントホールインターフェースの設計と国際標準化)
- C ミリ波アクセス回線の研究開発 (データ/制御分離型アクセス方式の国際標準化)
- D クラウド連携動的リソース制御の研究開発 : リソース制御アルゴリズムとミリ波カバレッジ制御手法の確立
- E ハードウェア試作と実証実験 (ミリ波オーバーレイヘテロジニアスネットワークの試作と実証実験)

研究開発の目的

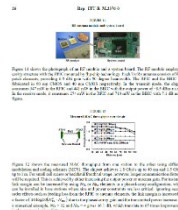
超過密トラヒックが予想されるスタジアム、電車/駅などに超高速ミリ波エッジクラウドを実現し、ミリ波エッジクラウドの無線および計算リソースを利用する有線・無線を同時に最適化した第5世代ヘテロジニアスセルラネットワークの設計および標準化を行う。

研究開発内容・目標

- A ミリ波とMEC (Mobile Edge Cloud) を組み合わせ、超高速・低遅延通信を実現
- B ミリ波エッジクラウドのためのプロアクティブなリソース割り当てを可能にするために、新しいセルラーネットワーク制御プレーン (liquid RAN C-plane) を開発
- C 展開されたミリ波エッジクラウド (RAN仮想化) のユーザー/アプリケーション中心のオーケストレーションを実現する仕組みを開発すること
- D 3GPPとIEEEの両方でミリ波アクセスとliquid RAN C-planeの標準化に貢献すること

① 5Gにミリ波を用いる国際的な潮流の形成に貢献

- ITU-Rにおいて、6GHz帯以上の利用可能性に関するレポート「Technical Feasibility of IMT in the Bands above 6 GHz」に寄書を提出したことで、**5Gにミリ波を用いる国際的な潮流の形成に主要な貢献**を果たした
- 無線ネットワークにミリ波を使う初期段階であるMiWEBAプロジェクトをきっかけに、**ミリ波に関する標準化活動について各国と協調関係を結ぶことができた**



② セルラネットワークにおけるミリ波帯の活用に向けた成果展開

- 東京工業大学キャンパス内に**60GHz帯のロードサイドユニットを構築計画が予定**されており、プロジェクトの成果展開が順調に進んでいる
- 東京工業大学に超スマート卓越教育院が設置され、研究成果が**自動運転等の共同研究・教育に活用**される予定になっている



概要

成果

3. 成果

(5) スマートコミュニティサービス向け情報通信プラットフォームの研究開発 (SCIP)

| | |
|------------------------------------------|-------------|
| 課題名 | 研究開発期間 |
| スマートコミュニティサービス向け情報通信プラットフォームの研究開発 (SCIP) | 2016～2019年度 |

研究開発の目的

スマートコミュニティサービス向け情報通信プラットフォーム(SCIP)を研究開発し、住宅街を用いた実証実験を行うとともに、得られた知見を海外研究機関と連携しながら、共通化可能な要素を、国際技術標準化案件として技術標準化を目指す。

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 | 研究開発内容・目標 | 連携機関 |
| | <p>(ア) SCIP構築技術の研究開発：情報通信プラットフォームにおける通信システムの構築</p> <p>(イ) SCIP用APIの研究開発：SCIPで求められる細粒度認証・匿名化・セキュリティAPIの設計</p> <p>(ウ) SCIP利用地域サービスの研究開発および実証：さいたま市浦和美園地区で(ア,イ)を用いたサービスを構築・確認</p> <p>(エ) SCIPに関する技術標準化：海外の研究機関と連携するとともに標準化活動を実施</p> | <p>■日本 工学院大学、東京電機大学、イオンリテール(株)、(株)IIJ-イノベーションインスティテュート</p> <p>■米国 IEEE-SA、NIST 等</p> |

①さいたま市浦和美園地区での実証・展開

- さいたま市浦和美園地区で実施しているスマートコミュニティ構築プロジェクト Urban Design Center Misono (UDCMi)を実証場所とし、**街区や地域住民とともにスマートコミュニティサービスを提供**した
- プロジェクト終了後は、**VCRM※などの技術がさいたま市へ移管**され、スマートシティに関する様々な取組が継続されている

実証実験として活用した環境

VCRM (Vender and Consumer Relationship Management) ベンダ (サービス提供者)、コンシューマ (住民などサービス享受者) の双方から情報の権限管理を行う機構。データの匿名化度合を指定しての情報提供も可能

②フェリカポケットマーケティングとの連携による他地域への展開

- フェリカポケットマーケティングが提供する「地域共通プラットフォーム (苗床)」にもVCRMの技術が移管され、神奈川県など他地域への展開を今後進めていく**
- 優秀な技術・ソリューションを同じ土俵で競争できるようなデジタル基盤を提供**することで、社会課題をICTを用いて解決することを目指す

成果

4. 課題

(1) 改善すべき点

国際共同研究を総括し、今後も維持すべき点、改善すべき点を以下の通り整理した

国際共同研究を総括する上での視点

- 国による戦略的な技術育成
- 同じ価値観を有する国・地域との連携強化
- 海外勢と対等に戦える研究者の育成
- 日本の研究者に海外最新動向が入ってくる関係の構築
- 日本の技術・方式の国際標準化による海外展開の促進
- 海外の技術の取り込み

維持すべき点

- 基礎研究段階のテーマへの長期的な投資
 - 民間企業でのプロジェクト立ち上げが難しい分野に対する長期的な支援
- 継続的な公募の実施
 - グローバルな時流を考慮した研究領域の設定
 - 国際共同研究に興味を持つ研究者の増加（2013年から日EU共同研究が計10件、2016年から日米共同研究が計3件の公募に蓄積）
- 外国の研究機関との連携を条件
 - 新たな研究開発に資する強固な国際的ネットワークの構築
 - 両国それぞれの強みを活かした連携による研究成果の創出

改善すべき点

(一部のプロジェクトに見られる参考事例)

- 日本の強みを活かした戦略的な研究開発領域の設定
例) 【SAFARI】空間多重化・信号処理技術という日本の強みを活かした分野の研究開発の推進
- オープン・クローズ戦略に基づく研究開発の推進
例) 【iKaaS】協調領域（プラットフォームのオープンソース化）と競争領域（管理・運用系技術のクローズ化）を区別することによる研究開発戦略
- 具体的な社会実装に繋げるための成果展開
例) 【SCIP】自治体・企業との連携によるスマートシティプラットフォームの社会実装

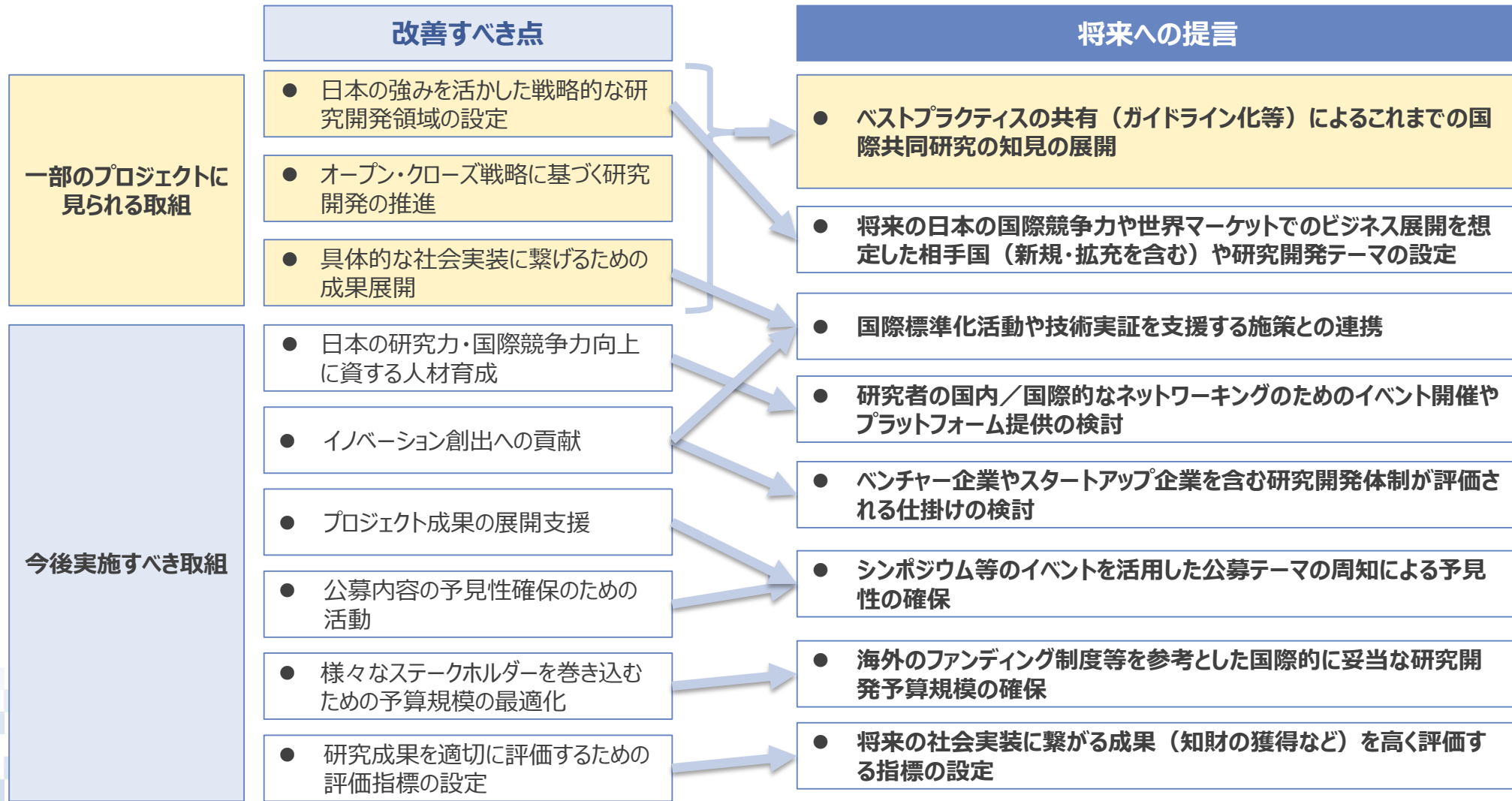
(今後さらに注力すべき取組)

- 日本の研究力・国際競争力向上に資する人材育成
- イノベーション創出への貢献
 - コンソーシアムにベンチャー企業やスタートアップ企業などを巻き込むための制度設計
- プロジェクト成果の展開支援
 - プロジェクト終了後の国際標準活動や社会実装に向けた取組のための支援
- 公募内容の予見性確保のための活動
 - 潜在的な提案者を増やすため、公募テーマ・時期・予算規模に関する十分な周知期間の確保が必要
- 様々なステークホルダーを巻き込むための予算規模の最適化
 - 大学・企業・研究機関によるバランスの良いコンソーシアムを作り、開発した技術の実証まで実施し、国際標準や社会実装に繋げるためには、ある程度の予算規模が必要
- 研究成果を適切に評価するための評価指標の設定

4. 課題

(2) 新たな展開

改善すべき点を踏まえ、以下の新たな方策を実施することを提言する



4. 課題

(3) 将来の相手国・テーマ候補

- 将来の候補となり得る相手国について、企業インタビュー、研究者インタビューのほか関連資料を分析した結果、「EU（独その他の域内有力国を含む）」および米国を継続し充実させていくことに加え、**英国、カナダ、シンガポール**等を提案する
- また、上記の相手国企業インタビュー、研究者インタビューから将来の候補となり得る研究テーマについて聞きとった結果、以下の2分野を候補とすることを提案する

Beyond 5Gに向けたネットワーク開発

低遅延 / 有無線結合

- クラウドーエッジクラウドーIoT機器間のリアルタイム通信によるサイバーフィジカル空間の融合
 - 低遅延有無線ネットワーク
 - Mixed Reality
 - 仮想化 Time Sensitive Network (TSN) 技術
 - 5G x AI, 5G x クラウド 等
- クラウドーMECのAI連携によるコネクテッドインフラネットワーク
- プライベート5G、コアネットワーク、低コスト化技術、ITU等国际標準化
- ソフトウェアネットワーク上の基地局共有化によるIoTデバイスの多数接続環境

その他

- 有線ネットワークの高速化
- 海上通信
 - 水中ドローン
- 無線給電

スマートシティのための情報通信技術

マルチステークホルダープラットフォーム

- 異なるプラットフォーム上のインフラや機器を協調利用するためのマルチステークホルダープラットフォーム

ビッグデータ分析

- 災害に強いスマートシティの効果的かつ低コストのインフラモニタリングシステム
- 人と連携・協調する説得性と透明性を兼ね備えたAIによるビッグデータ解析
- 機械学習訓練データの品質保証及び評価手法の開発及び国際標準化

パブリックセーフティ

- スマートシティのパブリックセーフティのための透明性と公平性を兼ね備えたマルチモーダル認証技術
- 秘密計算技術やブロックチェーン技術を駆使したトラステッドなデータ流通基盤

サイバーセキュリティ

- 国境をまたいだ組織間のセキュリティ連携技術及び国際標準化

5. まとめ

国際共同研究を総括し、これまでの成果を整理するとともに、将来への提言を行った

国際共同研究の成果

社会実装への取組

- プロジェクト終了後も様々な資金を活用しながら、社会実装に向けた取組が実施されている
- プロジェクトの中には、成果が移管され運用のフェーズに移っているプロジェクトもある

国際標準化への取組

- 国際共同研究を通して、各国と協調関係を結びながら国際標準化活動を実施している
- プロジェクト終了後も標準化活動が各関係者により実施されている

国際的な仲間づくり

- 国際共同研究をきっかけに研究者間のネットワークが構築され、共著論文の執筆などの成果が挙げられている
- 新たなプロジェクトが開始されるなどの動きも活発である

将来に向けた新たな取組の提言

- ベストプラクティスの共有（ガイドライン化等）によるこれまでの国際共同研究の知見の展開
- 将来の日本の国際競争力や世界マーケットでのビジネス展開を想定した相手国・研究開発テーマの設定
- 国際標準化活動や技術実証を支援する施策との連携
※EUの事例：研究開発プログラムの成果展開も含め、日本を含む関係国と連携して標準化活動のグローバル展開を支援するプログラム（InDiCo:International Digital Corporation）を推進
- 研究者の国内／国際的なネットワークのためのイベント開催やプラットフォーム提供の検討
- ベンチャー企業やスタートアップ企業を含む研究開発体制が評価される仕掛けの検討
- シンポジウム等のイベントを活用した公募テーマの周知による予見性の確保
- 海外のファンディング制度等を参考とした国際的に妥当な研究開発予算規模の確保
- 将来の社会実装に繋がる成果（知財の獲得など）を高く評価する指標の設定

将来の相手国候補

- 「EU（独その他の域内有力国を含む）」および米国との共同研究を継続
- 英国、カナダ、シンガポール等を追加

将来のテーマ候補

- Beyond 5Gに向けたネットワーク開発
- スマートシティのための情報通信技術



NTT DATA

Trusted Global Innovator