

# 令和6年度及び第5期中長期目標期間 終了時に見込まれる国立研究開発法人 情報通信研究機構の業務実績の概要

令和7年5月26日

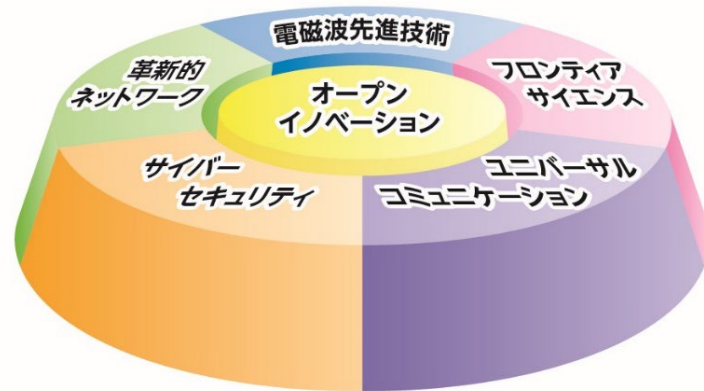
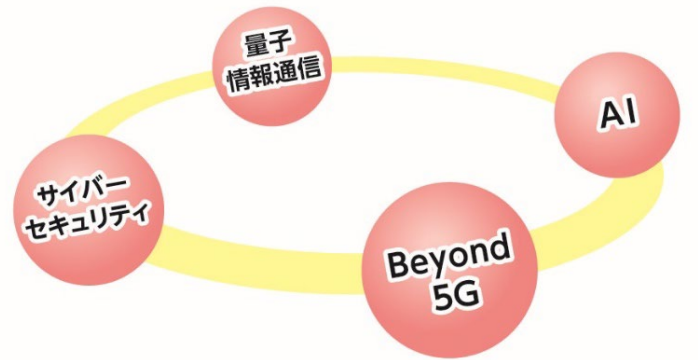
国立研究開発法人  
情報通信研究機構

※ 本資料では、第5期の主な成果を記載しておりますが、令和6年度の実績が含まれる場合は、その部分を薄い黄色塗りにしております。

| 調査<br>No.         | 第5期中長期計画                                      |                                       |                           | 本資料<br>ページ |
|-------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------|
|                   | 大項目                                           |                                       | 中項目                       |            |
| No.1              | Ⅰ<br>研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するため取るべき措置 | 1. 重点研究開発分野の研究開発等                     | 1. 電磁波先進技術分野              | 3～7        |
|                   |                                               |                                       | (1)リモートセンシング技術            |            |
|                   |                                               |                                       | (2)宇宙環境技術                 |            |
|                   |                                               |                                       | (3)電磁環境技術                 |            |
|                   |                                               |                                       | (4)時空標準技術                 |            |
|                   |                                               |                                       | (5)デジタル光学基盤技術             |            |
| No.2              |                                               | 2. 革新的ネットワーク分野                        | (1)計算機能複合型ネットワーク技術        | 8～14       |
|                   |                                               |                                       | (2)次世代ワイヤレス技術             |            |
|                   |                                               |                                       | (3)フォトニックネットワーク技術         |            |
|                   |                                               |                                       | (4)光・電波融合アクセス基盤技術         |            |
|                   |                                               |                                       | (5)宇宙通信基盤技術               |            |
|                   |                                               |                                       | (6)テラヘルツ波ICTプラットフォーム技術    |            |
|                   |                                               |                                       | (7)タフフィジカル空間レジリエントICT基盤技術 |            |
| No.3              |                                               | 3. サイバーセキュリティ分野                       | (1)サイバーセキュリティ技術           | 15～19      |
|                   |                                               |                                       | (2)暗号技術                   |            |
|                   |                                               |                                       | (3)サイバーセキュリティに関する演習       |            |
|                   |                                               |                                       | (4)サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成    |            |
|                   |                                               |                                       | (5)パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査 |            |
| No.4              |                                               | 4. ユニバーサルコミュニケーション分野                  | (1)多言語コミュニケーション技術         | 20～22      |
|                   | (2)社会知コミュニケーション技術                             |                                       |                           |            |
|                   | (3)スマートデータ利活用基盤技術                             |                                       |                           |            |
| No.5              | 5. フロンティアサイエンス分野                              | (1)フロンティアICT基盤技術                      | 23～26                     |            |
|                   |                                               | (2)先端ICTデバイス基盤技術                      |                           |            |
|                   |                                               | (3)量子情報通信基盤技術                         |                           |            |
|                   |                                               | (4)脳情報通信技術                            |                           |            |
| No.6              | 2. 分野横断的な研究開発その他の業務                           | 1. Beyond 5Gの推進                       | 27～31                     |            |
| No.7              |                                               | 2. オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の強化         | 32～54                     |            |
|                   |                                               | (1)社会実装の推進体制の構築                       |                           |            |
|                   |                                               | (2)社会課題・地域課題解決に向けた産学官連携等の強化           |                           |            |
|                   |                                               | (3)機構の技術シーズを活用したベンチャーの創出・育成           |                           |            |
|                   |                                               | 3. 戦略的・機動的な研究開発ハブの形成によるオープンイノベーションの創出 |                           |            |
|                   |                                               | 4. 知的財産の積極的な取得と活用                     |                           |            |
|                   |                                               | 5. 戦略的な標準化活動の推進                       |                           |            |
|                   |                                               | 6. 研究開発成果の国際展開の強化                     |                           |            |
|                   |                                               | 7. 国土強靱化に向けた取組の推進                     |                           |            |
| 8. 戦略的ICT人材育成     |                                               |                                       |                           |            |
| 9. 研究支援業務・事業振興業務等 |                                               |                                       |                           |            |
| 10. その他の業務        |                                               |                                       |                           |            |
| 第14条              | 3. 機構法                                        | 1. 第3号(標準電波の発射、標準時の通報)                |                           |            |
|                   |                                               | 2. 第4号(宇宙天気予報)                        |                           |            |
|                   |                                               | 3. 第5号(無線設備の機器の試験・校正)                 |                           |            |

| 調査<br>No. | 第5期中長期計画                                       |                                 | 本資料<br>ページ |
|-----------|------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
|           | 大項目                                            | 中項目                             |            |
| No.8      | Ⅱ 業務運営の効率化に関する目標を達成するため<br>とるべき措置              | 1. 機動的・弾力的な資源配分                 | 55～56      |
|           |                                                | 2. 調達等の合理化                      |            |
|           |                                                | 3. テレワーク等による働き方改革及び業務の電子化の促進    |            |
|           |                                                | 4. 業務の効率化                       |            |
|           |                                                | 5. 組織体制の見直し                     |            |
| No.9      | Ⅲ 予算計画（人件費の見積もりを含む。）、収支計画<br>及び資金計画            | 1. 一般勘定                         | 57         |
|           |                                                | 2. 自己収入等の拡大                     |            |
|           |                                                | 3. 基盤技術研究促進勘定 4. 債務保証勘定 5. 出資勘定 |            |
|           | Ⅳ 短期借入金の限度額                                    |                                 |            |
|           | Ⅴ 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画 |                                 |            |
|           | Ⅵ 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画   |                                 |            |
|           | Ⅶ 剰余金の使途                                       |                                 |            |
| No.10     | Ⅷ その他主務省令で定める業務運営に関する事項                        | 1. 施設及び設備に関する計画                 | 57～58      |
|           |                                                | 2. 人事に関する計画                     |            |
|           |                                                | 3. 積立金の使途                       |            |
|           |                                                | 4. 研究開発成果の積極的な情報発信              |            |
|           |                                                | 5. 情報セキュリティ対策の推進                |            |
|           |                                                | 6. コンプライアンスの確保                  |            |
|           |                                                | 7. 内部統制に係る体制の整備                 |            |
|           |                                                | 8. 情報公開の推進等                     |            |

## 重点研究分野



安全安心なSociety 5.0の実現に資する  
「戦略4領域」と「重点5分野」 + オープンイノベーション

分野横断的な研究開発  
その他の業務

## □Beyond 5Gの推進

- ◇ 先端的な研究開発を自主研究として実施
- ◇ 情報通信研究開発基金を活用した研究開発・標準化の支援・実施 等

## □オープンイノベーション創出に向けた取組の強化

- ◇ 社会実装体制、産学官連携の強化
- ◇ 戦略的な標準化活動の推進
- ◇ 戦略的なICT人材の育成 等

## □研究支援・事業振興業務

- ◇ 海外研究者の招へい
- ◇ 情報通信ベンチャー企業の事業化支援

## 機構法に基づく業務

## □標準電波の発射、標準時の通報

## □宇宙天気予報

## □無線設備の機器の試験及び較正

## 業務運営に関する事項

## □機動的・弾力的な資源配分

## □若手人材など多様で優秀な人材の確保

## □報道メディアに対する情報発信力強化



## 研究内容及び実績

- ① 高精細航空機搭載合成開口レーダー(Pi-SAR X3)による初の本格観測を実施し、**世界最高レベルの15cm分解能での地表面画像取得に成功して報道発表した。能登半島地震を受けて同半島全域の観測を実施し、依頼を受けた関係機関にデータ提供した。内閣府(防災)が取りまとめ、他機関とともに検討・作成した緊急火山観測スキームに則って、気象庁常時観測火山50の取得を完了した。鹿児島県南大隅町の土砂災害現場の状況をPi-SAR X3で取得することに成功し、土砂災害におけるPi-SAR X3の有効性を示した。**
- ② マルチパラメータ・差分吸収ライダー(MP-DIAL)を原理実証し、**水蒸気観測が可能なことを示して論文発表及び報道発表を実施した。小型・安価で安定動作するMP-DIALの製品化を目指して主要各コンポーネントの開発・改良を進め、これらを組み合わせて沖縄での実証実験で水蒸気と風の同時観測を実証した。シードレーザについては、気密性を確保しつつ波長可変なMP-DIAL用モデルと、波長固定ながらより小型・安定で通信等にも用いることができるハーメチックシールモデルの2つを開発した。常温動作型パルスレーザの高出力化に成功し、令和5年時点で世界最高だったコヒーレントライダー用パルスレーザの性能指数をさらに約29%向上させた。長距離風観測が可能なドップラーライダーシステムについて、シミュレーションにより20~25km先までの風観測の可能性を示し、実測で20km先までの風観測を実証した(1秒積分)。超伝導ナノワイヤ単一光子検出器(SNSPD)を受光部に用いた直接検波方式のライダーシステムについて、3km先までの水蒸気量が1秒で観測できること、高度2km程度までの気温の高度プロファイルを連続観測できることをシミュレーションで示した。**
- ③ マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダー(MP-PAWR)の観測データを活用し、理研等と共同で東京オリンピック・パラリンピック大会期間中に**富岳を用いた30秒ごとに更新する30分先までの超高速高性能降水予報のリアルタイム実証実験を行って報道発表した。また、防災科学・日本気象協会等と協力してMP-PAWRを用いたリアルタイム気象予測を同大会組織委員会、都準備局に提供して実証実験を行ったほか、民間屋外イベント等でも同様の実証実験を行って報道発表した。自治体下水道局との実証実験でMP-PAWR情報の有効性を示し、MP-PAWR2台の自治体への導入が決定した。AIとMP-PAWRデータを用いた10分先までの短時間降水ナウキャストについて、大阪万博での活用を視野に、リアルタイム常時予測を行い、気象情報を提供する民間企業の携帯アプリでリアルタイム配信する実証実験を開始した。**
- ④ **雲レーダー(CPR)搭載EarthCARE衛星の打ち上げに成功した(令和6年5月28日UT)。同年6月27日にはCPR初画像公開の報道発表を、同年10月4日にはEarthCARE搭載4センサーのシナジー初画像公開の記者説明会を実施した。外部校正、地上処理アルゴリズムの改良などを経て更新が続くCPRのL1データ(工学値)及びL2データ(物理量)が、それぞれ令和7年の1月及び3月に一般に公開された。打ち上げ後、継続して実施している能動型レーダー校正器(ARC)を用いた外部校正実験において、CPRの送信電波を±0.5dB程度の安定した精度で測定することに成功しており、これらの暫定解析結果から、CPRのアンテナパターンが地上試験時からほぼ変わっていないこと、CPRの送信系に期待値から約2dBのオフセットがあることを明らかにした。**
- ⑤ GPM主衛星の燃料が枯渇してきたことを受け、**延命のため主衛星の高度を上昇させる検討を行った。DPRの運用について、特にパルス繰り返し周波数(PRF)変更の技術的検討を行って実現可能であることを示したことにより、令和5年11月に実際に高度変更が実現した。これにより、次期降水衛星計画であるPMM衛星とのオーバーラップ期間を数年確保することが可能になる見込みで、TRMMから30年を超えて継続する衛星降水観測の維持に大きく貢献した。**

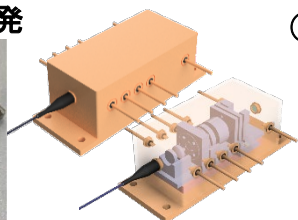
### ①Pi-SAR X3による15cm分解能での観測技術の確立



### ②MP-DIALの開発

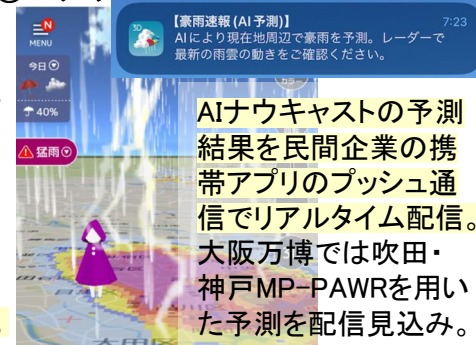


波長可変ながら気密性を高めたMP-DIAL用シードレーザを開発。

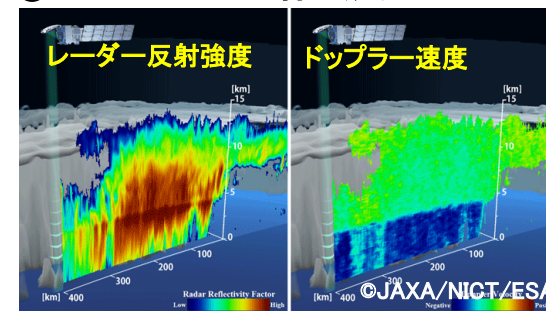


より小型・安定な通信等にも利用可能なハーメチックシール・シードレーザを開発。

### ③AIナウキャストのアプリ配信

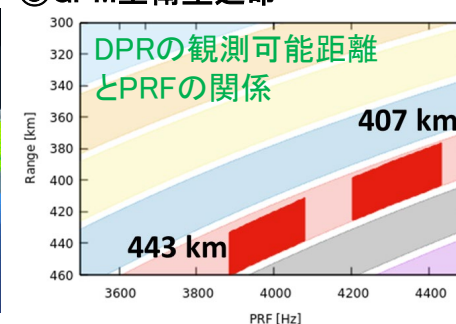


### ④EarthCARE/CPR打上成功



CPR初画像プレスリリース。

### ⑤GPM主衛星延命



PRF変更の技術的検討を主導。3



## 研究内容及び実績

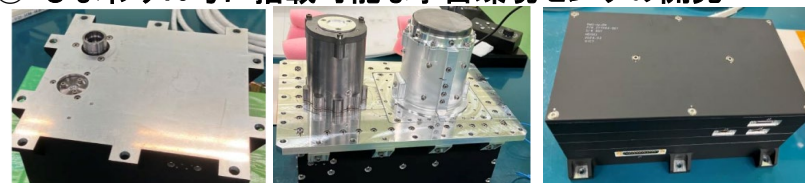
- ① 東南アジア域におけるプラズマバブルの発生状況をAI等によって自動検出し、伝搬予測情報と併せて可視化するシステム(プラズマバブルアラート)について、VHFレーダー等観測データから、AIを利用した解析や擾乱指数の導出により、プラズマバブルの発生状況を自動検出し、予測情報と合わせて可視化するシステムを開発・実装し、令和6年度に公開した。
- ② 静止気象衛星ひまわり10号の気象観測装置と同時搭載可能な宇宙環境センサについて、エンジニアリングモデル(EM)の開発を完了した。また、EM開発成果を踏まえてひまわり10号に搭載するサブシステム全体のプロトタイプモデル(PFM)の基本設計を令和6年度に完了し、令和7年度末までに詳細設計を完了、製造を行う見込みである。
- ③ 大気・電離圏モデルGAIAのデータ同化について、GAIAに含まれる不確定パラメタの同化による推定などの同化手法の改良により、計算の安定性や精度を向上させるとともに、複数の電離圏観測(GNSS全電子数、衛星電波掩蔽観測)を同化するシステムを実装し、性能の検証を行った。令和7年度中にリアルタイムの運用を開始し、予報業務に利用する見込み。
- ④ 太陽フレアAI予報モデル(Deep Flare Net)について、太陽フレア規模の確率予報の精度評価と実装を進めるとともに、公開データベースの商用向け覚書作成など、技術移転の手続きを開始した。また、数値モデルを用いた太陽フレア発生警報システムの中核となる、太陽活動領域に蓄積されたエネルギーと不安定性を評価しフレア発生危険性を可視化するシステムのプロトタイプを構築、運用を開始した。
- ⑤ 80社以上の企業ヒアリングや動画/モック作成を通じて顧客ニーズ調査と仮説検証を行い、NICTの成果を前提とした事業計画を策定して(株)Space Weather Companyを設立した。
- ⑥ 令和6年度から、すべてのXクラス以上の太陽フレア発生時、初動判断チームが24時間体制で確認、社会的な影響が大きい大規模なものは、ウェブ・記者発表・関係府省庁への周知を実施するとともに、国内外の社会的影響を含めてウェブサイトや宇宙天気ユーザーズフォーラム、国内外関連学会にて報告した。また、府省庁と連携し、「宇宙システムの安定性強化に関する官民協議会」構成員へメーリングリストを利用して情報共有する体制を整え、令和6年6月から社会的影響を踏まえた新警報発信システムの配信先に登録した。

### ① プラズマバブルの自動検出および可視化システムの実装



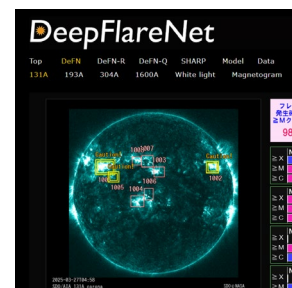
「プラズマバブルアラート」公開 [epb-alert.nict.go.jp](http://epb-alert.nict.go.jp)

### ② ひまわり10号に搭載可能な宇宙環境センサの開発



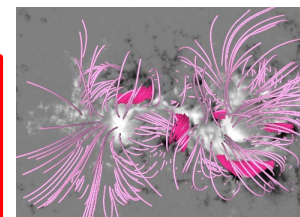
EM開発成を踏まえて、搭載するサブシステム全体のプロトタイプモデルの基本設計を完了し、令和7年度末までに詳細設計を完了、製造を行う見込み。

### ④ 太陽フレアAI予報モデル(Deep Flare Net)の実装と民間活用促進



- ・ AIを活用した太陽フレア予報モデルを開発、宇宙天気予報会議で利用
- ・ 公開データベースの商用向け覚書作成など、技術移転の手続きを開始

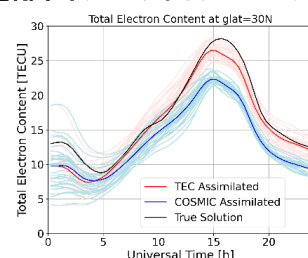
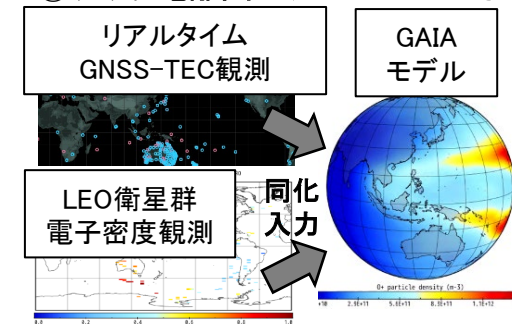
### ④ 数値モデルによるフレア発生危険性可視化



← 2024年5月に大規模太陽フレアを連発した活動領域の3次元磁力線構造

エネルギーが蓄積されて危険度が高まっている領域(濃桃色)を可視化し、宇宙天気予報会議で活用

### ③ 大気・電離圏モデルGAIAによる電離圏データ同化システムの実運用化



既存のGAIA結果(真値)をもとに作成したTEC、COSMIC観測データの同化導入実験を実施

複数の電離圏観測をGAIAに同化するシステムを構築、令和7年度にリアルタイム同化システムの運用開始の見込み。

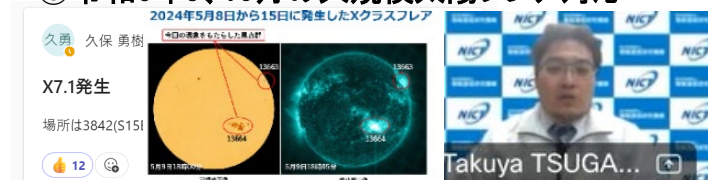
### ⑤ 社会実装促進のための取り組み



(株)Space Weather Company  
2024年7月29日設立

事業計画の策定などの取り組みにより(株)Space Weather Company設立、技術移転手続きを進める等民間利用促進

### ⑥ 令和6年5、10月の大規模太陽フレア対応



Teamsを利用し、Xクラス以上のフレアを24時間体制で確認(令和6年度約50件)

5/10 ウェブ発表・記者発表会実施

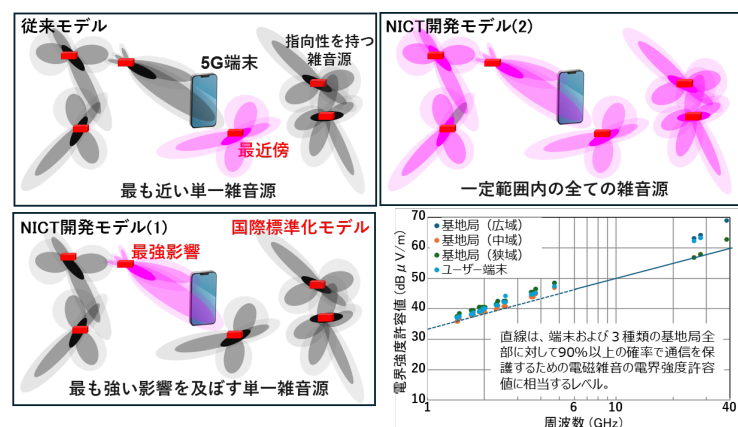
令和6年度 取材対応 112件、新聞記事 283件 以上



## 研究内容及び実績

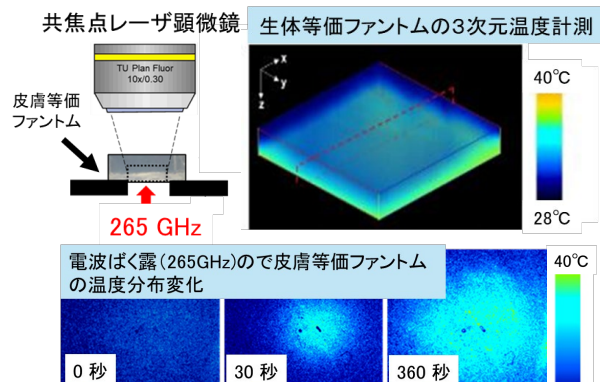
- ① 高密度に分布する**広帯域電磁雑音源**を想定し、一般的条件を考慮して、受信雑音電力の確率分布に基づく**2種類の許容値設定モデル(最強雑音源、全雑音源)**を構築し、最強波源を想定した許容値設定モデルの**国際標準化を成立**させた。また、**5Gシステムを保護するための40GHzまでの許容値を導出し、国際規格原案に反映させることを確定**させた。
- ② 温度感受性蛍光色素を混合した生体等価ファントムと共焦点レーザー走査型顕微鏡を組み合わせ、**生体等価ファントム内の温度分布を3次元的に高空間分解能で経時的に観測する測定系を構築**した。従来の光ファイバー温度計と比較して100倍以上となる**約20 $\mu$ mの空間分解能と約0.05 $^{\circ}$ Cの温度分解能を達成**し、非接触での超高精度測定を可能にした。
- ③ **我が国で初めて実運用の5G基地局からの電波ばく露レベルを明らかにした**。5G FR1 (6GHz以下) 及びFR2 (28GHz) の周波数帯における電波ばく露レベルを把握するために、基地局からのメインビームの電波を捕え、携帯電話端末にデータをダウンロードしながらの測定を可能とする測定系を構築し、東京都内及びその近郊で測定を行い、データ解析を実施した。本成果により、**5G基地局からの電波ばく露レベルは、データ通信時を含め従来の携帯電話システムからの電波ばく露レベルの同等以下であることを明らかにした**。
- ④ 電波の不安感やリスクに対処するためのリスクコミュニケーションから、電波の基本的性質や利活用等のベネフィット認知を目指す科学技術コミュニケーションまでを統合させた「総合コミュニケーション」を提唱し、その具体的な手法を検討するための外部有識者による委員会を設置した。
- ⑤ 世界に先駆けて330GHzから500GHz、500GHzから750GHz、750GHzから1.1THz (R7年度見込) までの電力計比較システムを構築し、**特定実験試験局の特例措置に対応するための確認サービスを開始**した。750GHzから1.1THzの周波数範囲のサービス開始は令和7年度を予定する。

### ① 5Gシステム保護のための40GHzまでの雑音許容値



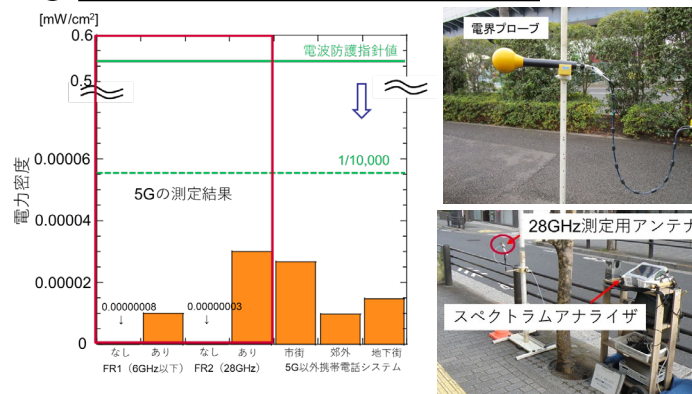
国際標準化開始時点においては、従来の許容値設定の原則（雑音源と被干渉無線通信機は1対1）は変更せず、複数雑音源のうち無線通信端末に対して**最強の干渉を与える単一雑音源を対象としたモデルを提案し、標準化を成立**させた。また、令和6年のCISPR運営委員会において複数雑音源の集積効果に関する議論開始が合意されたが、本研究成果によって今後の議論を優位に進められる状態としている。さらに、本モデルに3GPP規格等を根拠とする5G通信のパラメータを与え、**世界で初めて5G保護を目的とした雑音許容値案を導出し、国際規格への40GHzまでの許容値導入を提案し、規格原案への反映を確定**させた。

### ② テラヘルツ帯電波ばく露による皮膚等価ファントムの温度測定方法開発



温度感受性蛍光色素を混合した生体等価ファントムと共焦点レーザー走査型顕微鏡を組み合わせた先進的な温度分布測定技術により、**ファントム内の温度分布を3次元的に高空間分解能で経時的に観測する測定系を構築**した。従来の光ファイバー温度計と比較して100倍以上となる**約20 $\mu$ mの空間分解能と約0.05 $^{\circ}$ Cの温度分解能を達成**し、非接触での超高精度測定を可能にした。本成果に加えて、**600GHzジャイロトロンによる電波ばく露装置の構築 (R7年3月報道発表)**により、安心安全な電波利用の拡大に向けて貢献した。

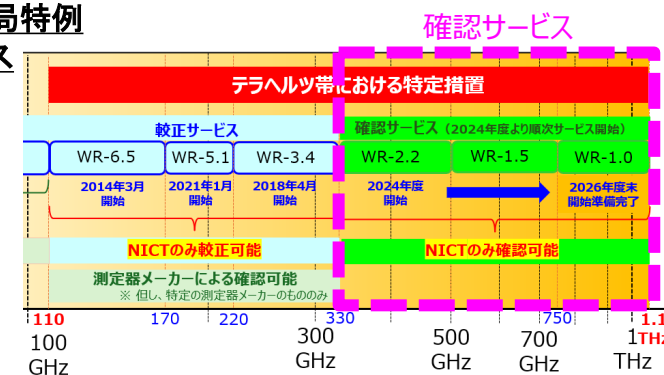
### ③ 5G基地局からの電波ばく露レベル



5Gの6GHz以下/28GHz帯について都内にて、通常の測定（なし）に加え端末にデータをダウンロードしながらの測定（あり）を実施し5G以外の測定結果と比較した。グラフの表示は各測定における中央値を示している。5G基地局からの電波ばく露レベルは**データ通信時も含め従来の携帯電話システムと同等以下であり、電波防護指針値に対し1万分の1以下に留まることを明らかにし報道発表**した。

### ⑤ テラヘルツ帯特定実験試験局特例措置対応のための確認サービス

世界に先駆けて330GHzから500GHz、500GHzから750GHz、750GHzから1.1THz (R7年度見込) までの**電力計比較システムを構築**した。さらに、**特定実験試験局の特例措置に対応するための確認サービスを開始**した（500GHzから750GHz はR7年度開始見込）。





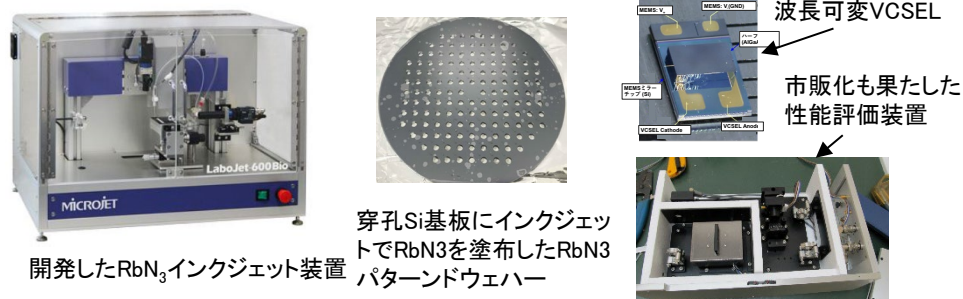
## 研究内容及び実績

- ①2021年8月より1週間に一回以上の頻度で光格子時計を運転し(国家標準時への光格子時計の導入は世界初)、また周波数ドリフトがあるものの短期周波数安定度に優れる水素メーザを合成原子時の計算に導入することで、標準時の短期周波数安定度において $10^{-16}$ 台(従来比1/3)を実現し、また光格子時計を利用して標準時の周波数精度を上げることで標準時の協定世界時に対する時刻差を(従来比1/4)の5ナノ秒内に抑制した。
- ②化学メーカー、面発光レーザー(VCSEL)メーカー、大手電子部品メーカー等からなる小型原子時計の開発体制を構築し、構成部品の性能評価装置も開発・商品化し、さらにその多数並列計測を可能とすることで開発を加速し、主要構成部品(インクジェット一括吹付型RbN<sub>3</sub>原子セル、GHz発振器、波長可変VCSEL等)を大量生産する手法を開発し、さらに将来の更なる低背化に向けたメタサーフェス技術による光学パス制御が技術的に可能であることを示した。
- ③近距離無線双方向時刻比較(Wi-Wi)技術において、データセンタ内の時刻同期への活用等新しい応用先を開拓すると共に、直達見通しの有無によらない30ナノ秒以内の時刻同期を確立した上で、当該技術を3社に技術移転した。また、国際的なフォーラムのもとでWi-Wiを想定したWi-Fiモジュールを開発してWi-Fi(=多チャンネルOFDM)でもWi-Wiが実現可能であることを示した。
- ④小型原子時計を多数ネットワークに配置し、隣接ノードとの通信のみで高信頼な多数原子時計加重平均クロックを実現するクラスタ時系アルゴリズムを確立し、同時にその理論的なアラン標準偏差の下限を明らかにしてその下限を実現するための時刻生成アルゴリズムを構築した。さらに、実機システムを構築して原子時計単独動作よりも最大1桁以上安定度が改善することを示した上で、当該システムの社会実装を見据えてローカル、リモートそれぞれピコ秒及びナノ秒レベルの時刻差を測定する機器(デジタルDMTD, MADOCA-GNSSアンカー)を開発して後者について商品化を果たした。
- ⑤半導体超格子ハーモニックミキサを用いてテラヘルツ広帯域(0.1~2.8THz)を1台でカバーし、かつ17桁の超高精度で測定可能な小型(デスクトップ)周波数カウンタを開発した。

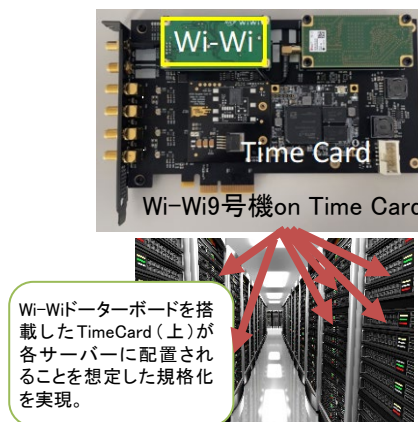
### ①標準時への光格子時計の導入による時刻差・安定度の大幅な性能向上



### ②開発した多岐にわたる小型原子時計の要素部品と性能評価装置



### ③Wi-Wiのデータセンターでの活用

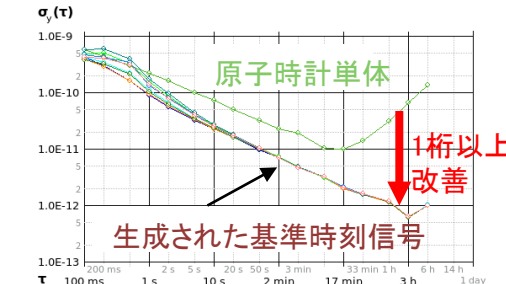


|      | 距離 /m | 標準偏差/ns |
|------|-------|---------|
| 直達可  | 1.0   | 26.3    |
| 直達可  | 2.0   | 28.6    |
| 直達不可 | 10    | 29.1    |
| 直達不可 | 20    | 24.3    |

Wi-Wiの時刻同期精度

Wi-WiはGNSS/NTP等他の時刻同期手法より高精度かつ高速に同期可能。

### ④クラスタ時系システムの実現



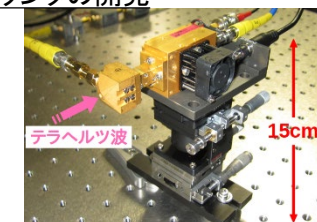
生成された分散時刻同期による基準時刻信号の安定度

分散時刻同期で得られる仮想基準時刻信号に同期することで**特性の悪い原子時計(緑色)でも基準時刻信号を得られる**

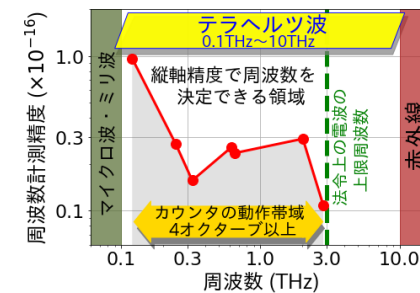
開発したクラスタ時系の実機システム



### ⑤広帯域高精度テラヘルツ周波数カウンタの開発



開発した小型広帯域テラヘルツ周波数カウンタ

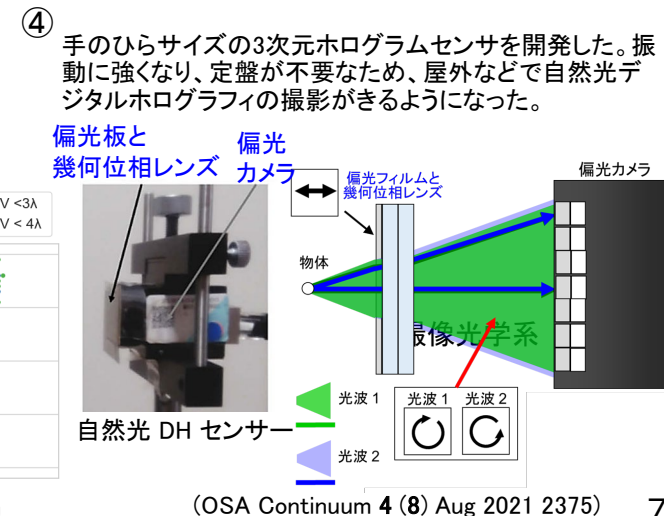
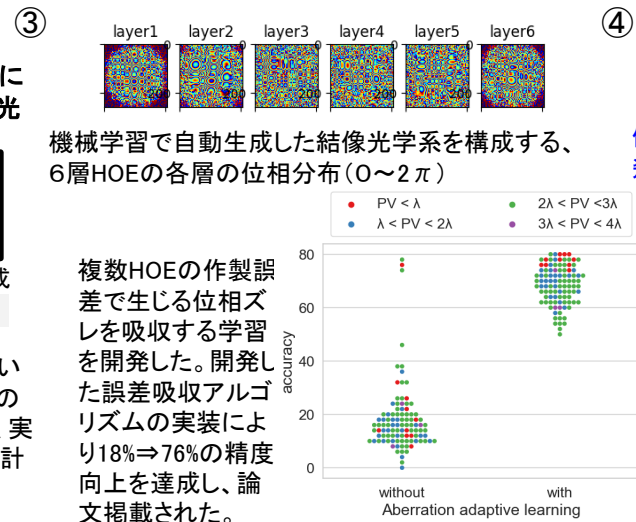
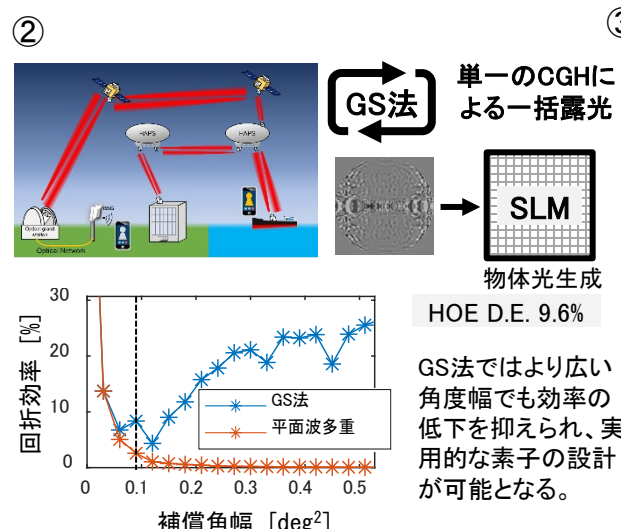
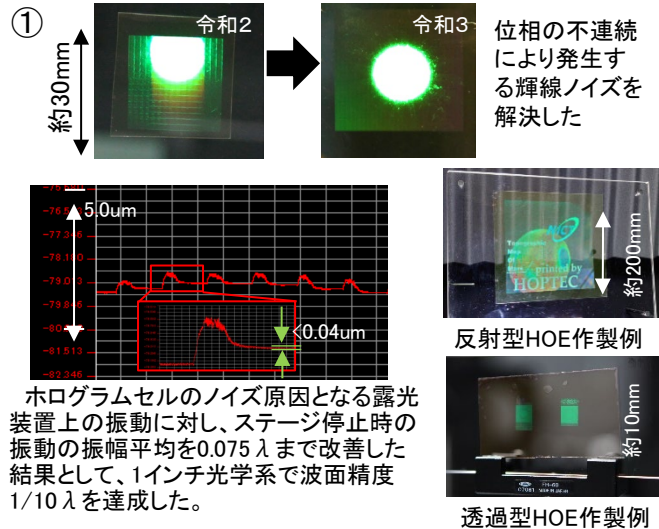


THz周波数基準信号の評価に資する、広帯域0.1THz~2.8THzにおいて精度16桁の計測が可能なTHz周波数カウンタ。



## 研究内容及び実績

- HOPTEC露光機の波面センサを最適化し、収差改善により令和6年度に有効径1インチ程度の素子で、End-to-Endで波面精度 $1/10\lambda$ を達成した。ワークサイズを拡大し対角282mm程度のHOEを製作し、大口径光学素子を必要とする分野にHOPTECが安価・高信頼の素子を供給できるようにした。次世代ARシステムの社会実装に向け、専用プロジェクタの開発を進める企業と共に、台湾COMPUTEX' 2024(アジア最大のコンピューター見本市)に出展するなど、また国内印刷会社と共に社会実装に向けたNDAベースで協業に向けた取組みを始め技術移転の道筋をつけた。国内自動車部品メーカーとの資金受け入れ型共同研究で、外部資金のほかHOPTEC露光実験を共に進める協力研究員を受入れHUD等の技術移転の道筋を確保した。
- 空間光通信の主に受光部において、空間媒質の変動に起因する受信光強度・位相の揺らぎを補償する精追尾機構をホログラム素子で代替し小型化する設計を開始した。空間光通信(FSO)受光部における設計の柔軟さから、次期中長期での共同研究開発を視野に令和6年度から国内大手通信機器メーカーとNDAを締結した。HOE作製に、予め最適化した物体光を一括記録する方法を開発し精緻な受光面の位相をコントロールできるようになったこととGS法による位相回復の導入により、回折効率で補償角内の平坦度(-10dB以内)を保ちながら従来比2倍を超す9.6%へ効率向上を達成した。素子を、 $0.83\mu\text{m}$ の近赤外で動作させることに成功し、当初(令和6年度)回折効率40%を達成した。
- 機械学習を用いたHOEの設計手法を開発した。画像のデータセットから入力出力対を指定し、特徴や機能を自動で獲得させる手法により、従来の幾何光学シミュレーション等では難しかった高効率なHOE設計を行った。不要光(透過ほか)の影響を回避するための位相板の配置方法等について発明し、令和6年4月に特許公開になった。複数層HOEの作成誤差で生じる位相ズレを吸収する機械学習を開発・実装し、光学実験によりHOE協調動作時の精度の大幅な向上(18%→76%)を確認、作成誤差による位相ずれを吸収するアルゴリズムを開発し、論文としてScientific Reports誌に掲載された。
- 振動に強く、持ち運び可能な手のひらサイズの3次元顕微鏡・ホログラムセンサに向けて、1辺が25 mmの小型ホログラムセンサの試作に成功した。物体の3次元測定が可能であることを実証し、OSA Continuum誌に採録されEditor's pickに選出されるなど、学術的に高い評価を得た。微弱な光のカラー3次元測定では、高速化を進めて70 fps以上の動画で細胞の観察が可能な蛍光顕微鏡を開発した。自己干渉を応用し、自然光下で位相物体(透明体)の定量測定を行うデジタルホログラフィ技術を開発した。機構の未来ICT研究所、東北大学と共に透明なHeLa細胞の定量位相測定を行い、査読付き英語論文として採録された。1,000fpsの自然光ホログラフィカメラ(世界最高速)光学系を開発し、Applied Physics B (Springer)に論文掲載された。また、ノイズ除去と組み合わせたホログラフィカメラで日本光学会光設計奨励賞を受賞した。分解能で面内 $1.55\mu\text{m}$ 、深さ $1\mu\text{m}$ を達成、Optics Expressに受理された。



## 研究内容及び実績

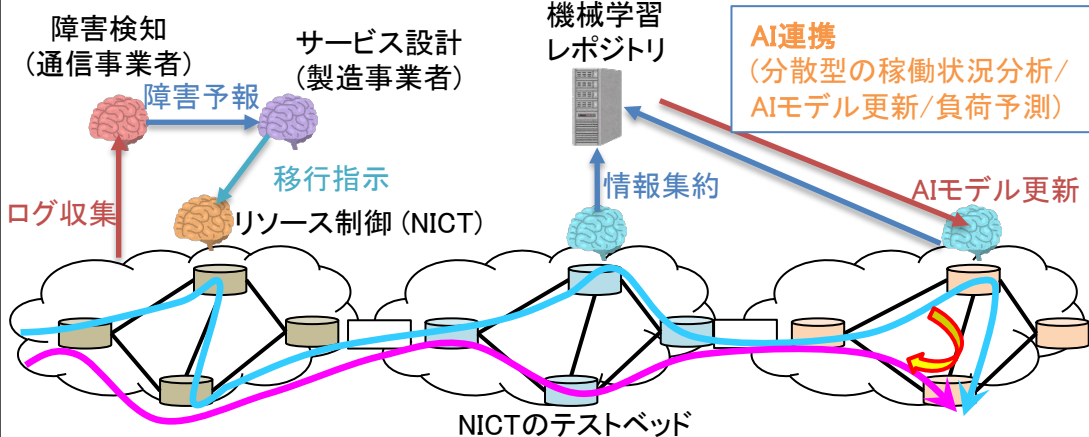
- ① ネットワークのAI連携制御技術に関し、**通信事業者と共同実施した総務省委託研究の連携成果の事業展開計画**が、民放ニュース番組にて放映、**モバイルコアネットワークの障害検知システムに適用**。**AI間連携**による自動化レベル4の実現・**作業時間短縮**を示し、**通信事業者及び製造事業者との共著論文**(機構が主著)をNOMS2025投稿。TM Forum<sup>\*1</sup>**標準API準拠のAI間連携インターフェース**を開発し、ネットワークサービス管理制御自動化を機構のテストベッドで**共同実証**。
- ② 情報特性指向型の通信技術に関して、**一般誌<sup>\*2</sup>で技術紹介**、IEICE<sup>\*3</sup>の令和6年**閲覧ランク1位2位<sup>\*4</sup>**を独占(論文賞1件)。ネットワークサービス・オフローディング機構を設計・実装。高速かつ安全な**ネットワーク内ストレージ**のための非集中型ストレージネットワーク構成技術を提案し、**IEEE Infocom<sup>\*5</sup>2025採択**。**情報特性管理機能を統合**するネットワーク内コンピューティングフレームワークとして、**ユーザ指向ネットワーク内ストレージ機能**を提案しIEEE ICC<sup>\*6</sup>2022発表、**セキュリティに関する機能を追加しシステムを実装**し、機構のテストベッドで動作検証。
- ③ 遅延保証型ルーター技術に関して、衝突回避可能なハッシュテーブルを用いた**ICN ルーター**をFPGAに実装し、ソフトウェアルーターよりも**遥かに高スループット、低ジッタ**を実現した論文を**ACM ICN<sup>\*7</sup>2023発表**。新CAM方式を設計・FPGA実装、特許出願。RFC 8569, 8609準拠CCNx機能をFPGAボード2台の連結基盤構築、**遅延保証型ルーター完成**。
- ④ **標準化活動を継続し、ITU-T勧告4件、IETF Proposed Standard 2件と仕様認定1件、IRTF仕様認定4件**。通信事業者及び製造事業者と共にTM Forumにて活動。
- ⑤ IEEE/IFIP NOMS<sup>\*8</sup> 2023,2024、IEEE Globecom<sup>\*6</sup>2021,2023、IEEE Infocom2025等**旗艦国際会議**や、IEEE TNSM<sup>\*8</sup> (2025)、Elsevier Computer Networks<sup>\*9</sup> (2023)、IEEE Network<sup>\*10</sup> (2022)、IEEE Communications Standards Magazine<sup>\*11</sup> (2023)等の**論文誌に採択**。

<sup>\*1</sup> TM Forum: 主要キャリアとベンダ加盟のテレコムマネジメント分野最大の国際標準化団体、<sup>\*2</sup> 一般紙: コンピュータ・サイエンス&テクノロジー専門誌「Interface」月3万部発行、<sup>\*3</sup> IEICE: 電子情報通信学会通信ソサイエティ、<sup>\*4</sup> 令和6年1月から12月までの英文論文誌閲覧数、<sup>\*5</sup> Infocom: ネットワークと通信技術のトップカンファレンス(採択率20%)、<sup>\*6</sup> ICC、Globecom: IEEEの通信に関する旗艦国際会議、<sup>\*7</sup> ACM ICN: ACM SIGCOMM主催のトップカンファレンス、<sup>\*8</sup> NOMS、TNSM: ネットワーク運用管理に関する旗艦国際会議と旗艦論文誌、<sup>\*9</sup> インパクトファクタ5.6、<sup>\*10</sup>インパクトファクタ 6.8、<sup>\*11</sup> Scopus CiteScore 7.1

### ①AI連携制御技術

AI連携による自動化レベル4を3者(通信事業者・製造事業者・NICT)共同で実証

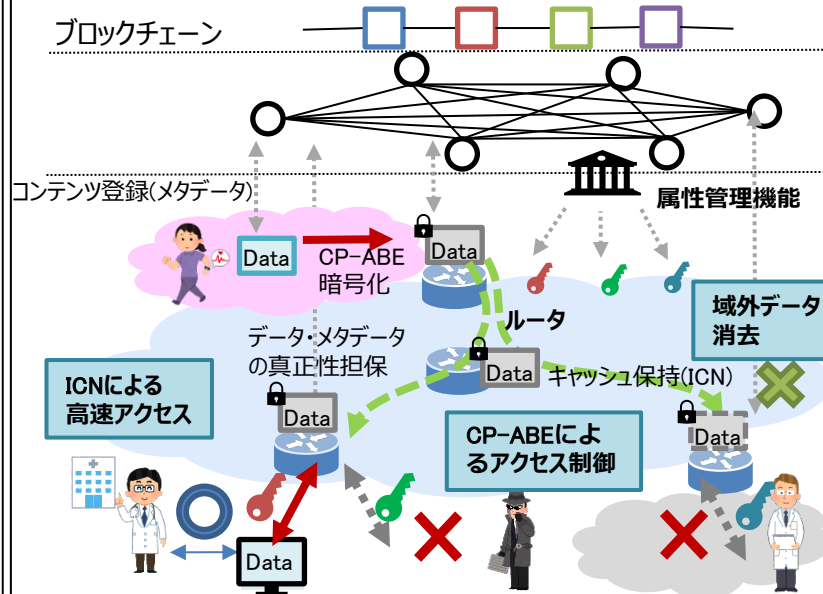
- ・マルチベンダ環境相互接続
- ・ネットワークサービスのQoSモニタリング
- ・ETSI OSM標準ベースのプラットフォーム、TM Forum API準拠の連携IF



OSDM (Open Source Distribute MANO) 設計実装し、欧州の通信事業者の基盤と連携実証

### ②情報特性指向型の通信技術

ユーザ指向ネットワーク内ストレージ機能(UCINC)



### ④標準化活動等

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| ITU-T勧告  |                                         |
|          | Y.3178, Y.3061, Y.3207, Y.3077          |
| IETF     |                                         |
|          | Proposed Standard RFC9279, RFC9630      |
|          | 仕様認定 RFC 9232                           |
| IRTF     |                                         |
|          | 仕様認定 RFC9216, RFC9236, RRC9273, RFC9344 |
| TM Forum |                                         |
|          | AI間連携インターフェース開発・実証の成果を紹介                |

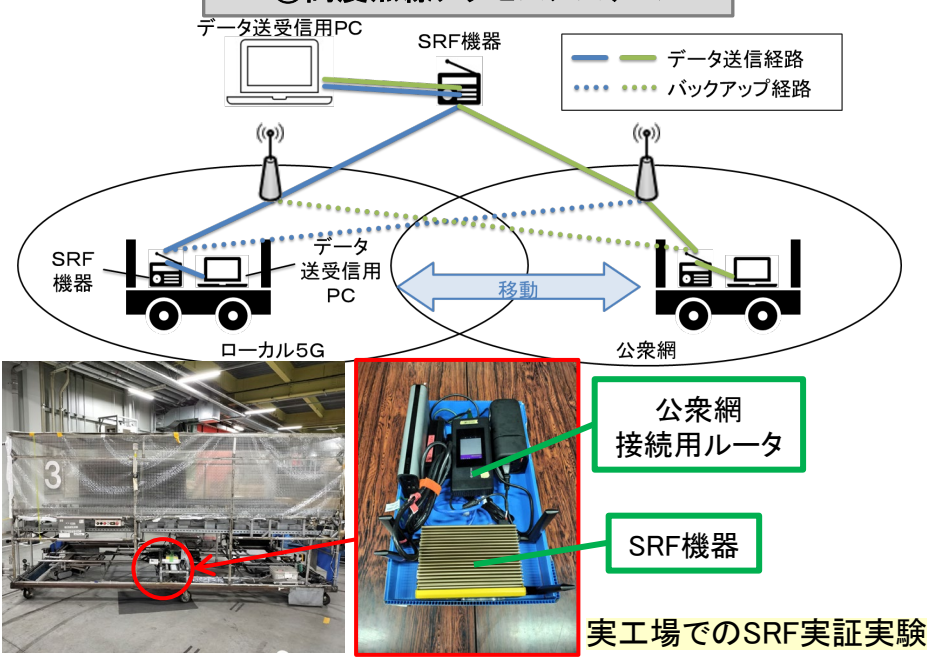


## 研究内容及び実績

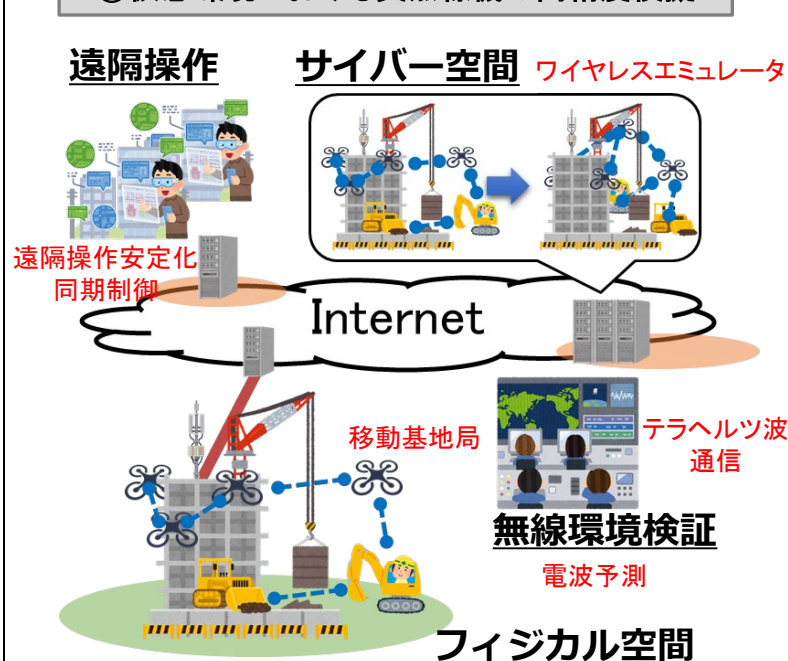
- ①企業間連携の下、**機構がライセンス提供したSRF<sup>\*1</sup>無線プラットフォーム構成機器が自動車工場へ導入など普及進展**。合計**4種15製品**がFFPA<sup>\*2</sup>認証プログラム合格。**公衆網と自営網を横断する管理技術を開発、実証実験に成功**し日経新聞等で報道。複数無線システムの可視化等により、製造現場の通信状況評価と動作制御技術を確認し、IEEE Access<sup>\*3</sup>採録のほか、国際会議でBest Paper Award受賞。**毎年度ガイドラインを公開、無線トラブル削減に貢献**。関連技術の**IEEE 802.1Qの追記提案承認**、**IECへのFDIS<sup>\*4</sup>提出及び規格化(IEC62657-4)完了**。
- ②仮想環境における**実無線機の高精度模擬**に関して、5G NRの物理層及び上位層を実装した**疑似無線機**を開発し実証を公開、商用工場レイアウトツール向けの無線通信可視化プラグインを開発、特許出願。Beyond5G広帯域信号に向け、**世界初の帯域幅800MHzや遅延分解能1ナノ秒以下に拡張**。
- ③HAPSを模擬した小型飛行機から38 GHz帯で5G NR方式による広域ネットワークを構築し、バックホール回線の実証を世界で初めて成功。
- ④**防災・物流向けドローン中継実験**を多数実施、LTE圏外の山岳地域等の多様な環境で**安定通信を確保**し高度モビリティ運用を実証。低空モビリティネットワーク強化に向け、5.7GHz帯長距離通信技術と群飛行向けマルチバンド通信アーキテクチャを開発。ドローン用電波の**運用調整システムの高度化**を目指し、ドローン用に割り当てられる電波の狭帯域化により**同時利用可能チャンネル数を5～10倍とする検討を進め**、試作と**実機評価**を実施、令和9年度頃**技術基準に反映される見通し**。
- ⑤テラヘルツ帯の利活用に向けて、**電波伝搬測定とモデル開発主導**、APTやITU-R等に38件の寄書提出。**450GHz帯の水蒸気吸収特性を解明**しITU-Rレポート改訂に貢献、屋内ユースケース想定**の300GHz帯の電波伝搬特性解明**。アクセスポイントの高密度配置可能な無線同期手法開発、10ピコ秒精度の成果が国際会議IEEE WCNC2024に採択。特許2件出願。
- ⑥**2.3GHz帯を対象とした動的周波数共用技術の制度化を推進し、通信事業者による2.3GHz帯の運用開始**。全二重無線通信に関して**IEEE Transactions on Wireless Communications<sup>\*5</sup>、反射・回折波の電力補償方式に関してIEEE Transactions on Vehicular Technology<sup>\*6</sup>採録**。

\*1 SRF: Smart Resource Flow、\*2 FFPA: Flexible Factory Partner Alliance、\*3 インパクトファクタ3.9、\*4 FDIS: Final Draft International Standard、\*5 インパクトファクタ10.4、\*6 インパクトファクタ6.2

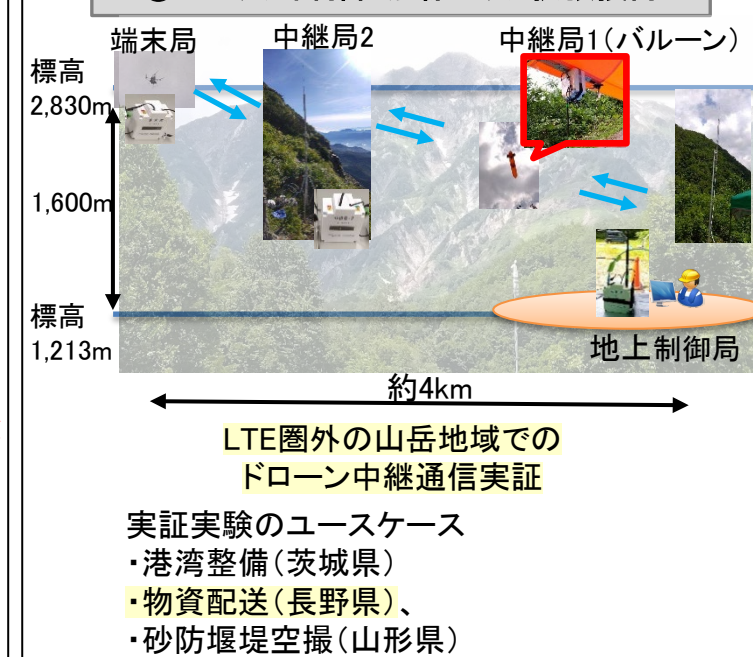
### ①高度無線アクセスシステム



### ②仮想環境における実無線機の高精度模擬



### ④モビリティ制御・無線エリア拡張技術



研究内容及び実績

- ①光ファイバ伝送技術について、マルチコア光ファイバやマルチモード光ファイバによる空間・波長領域活用の伝送システム開発、伝送容量や伝送容量距離積の世界記録6回更新。単一コア・単一モード光ファイバによる広帯域波長領域活用伝送システム開発、伝送容量の世界記録2回更新。光通信分野二大旗艦国際会議\*1のPDP\*29件、トップスコア論文3件。
- ②光交換ノード技術について、実環境テストベッド(イタリア・ラクイラ市)において、世界初の15モード多重信号のフィールド伝送と光交換ノードを実証。低損失なマルチコアファイバ可変光減衰器を開発し米国へ特許出願、共同出願先企業が製品化、令和6年度販売開始。
- ③機構の空間多重光ファイバ通信の研究成果を基に、機構主導の委託研究の受託機関がマルチコア光ファイバの量産販売開始、マルチコア光ファイバを含む海底ケーブルシステム受注及び受注候補。機構主導の委託研究にて機械学習応用光物理層モニタリング技術開発、受託機関の商用光伝送システムに搭載、国内の複数大手通信事業者へ納入。
- ④光ネットワークの障害及び予兆情報の遠隔検知・収集技術として、模擬環境等を構築し、障害時の長期データセットを構築。一部を学会にてインターネット公開し、外部研究者が利用。
- ⑤研究成果の報道発表11回、新聞やWebに多数掲載(最多35超言語・350件超掲載)。IEEEの旗艦誌 Spectrumで機構の活動を紹介、著名学会IEEE、Optica\*3、Nature 論文誌34件、分野の二大旗艦国際会議のPDP11件、招待講演8件(筆頭)、一般講演59件。ONDM 2023 Best Paper Awardを受賞。

\*1光通信分野二大旗艦国際会議: OFC (Optical Fiber Communication Conference)と ECOC (European Conference on Optical Communication), \*2 PDP: Postdeadline Paper (最優秀論文の特別セッション)、\*3 Optica: 米光学会

①光ファイバ伝送技術 ②光交換ノード技術

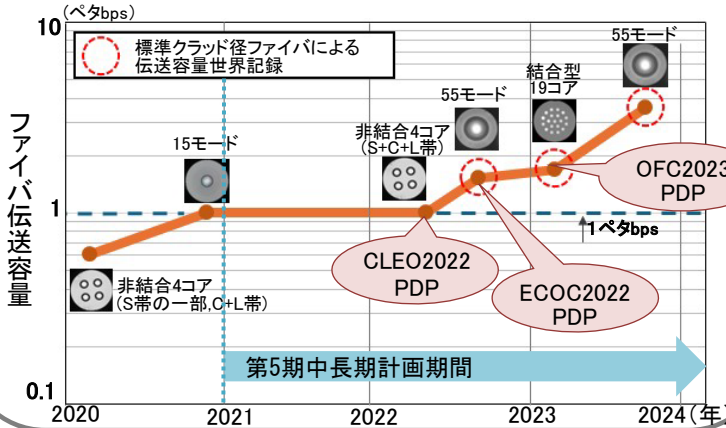
大容量伝送実証

|          | 空間多重技術                                                                              | マルチバンド伝送技術 |     |     |                          | 伝送容量     |       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|--------------------------|----------|-------|
|          |                                                                                     | コア         | モード | 波長数 | 波長帯域                     | 前世界記録    | 世界記録  |
| 大口径空間多重  |    | 38         | 3   |     | 750 (S, C, L)            | ペタ 10.66 | 22.9  |
| 標準外径空間多重 |    | 1          | 55  |     | 383 (C, L)               | ペタ 1.7   | 3.56  |
| 標準ファイバ   |  | 1          | 1   |     | 1,097 (E, S, C, L)       | テラ 244   | 301   |
|          |                                                                                     |            |     |     | 1,505 (O, E, S, C, L, U) |          | 378.9 |

長距離伝送実証 令和6年度: 標準ファイバ16.1テラbps363km無中継伝送でECOCトップスコア論文

|             | 伝送容量(bps) | 距離(km) | 伝送容量距離積(エクサbps・km) |       |
|-------------|-----------|--------|--------------------|-------|
| 標準外径非結合型4コア | 319 テラ    | 3,001  | 0.95               | 前世界記録 |
|             | 138 テラ    | 12,345 | 1.71               | 世界記録  |
| 標準外径15モード   | 273 テラ    | 1,001  | 0.27               |       |

標準外径空間多重ファイバの大容量伝送実証の推移



フィールド実証(イタリア・ラクイラ市)



15モード信号 (DP-QPSK, 50Gb/s)



15モード送信器



15モード受信器

ECOC2022 PDP  
世界初

③委託研究の受託研究機関による社会実装の取り組み

機構の研究  
トッパデータ、原理実証、技術牽引

実用化研究に向けた取り組み

委託研究  
空間多重通信システム  
構成要素の網羅的研究  
受託機関  
通信事業者、  
光ファイバ製造事業者、  
光伝送システム事業者等

委託研究  
機械学習応用  
光物理層モニタリング技術  
受託機関  
光伝送システム  
事業者等

社会実装の取り組み

・マルチコア光ファイバ  
量産販売(令和5年)  
・マルチコア光ファイバを  
含む海底ケーブル  
システム受注/受注候補  
(令和7年、9年)  
・標準化活動  
(ITU-T、IEC)

・商用伝送  
システム搭載  
・大手通信  
事業者採用  
(令和5年)



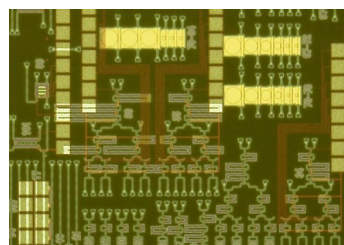
## 研究内容及び実績

- ① マッシュ集積オールバンドICTハードウェア技術: シリコンフォトニクス集積回路を設計、試作し、**14,000パーツ/cm<sup>2</sup>の実装密度**達成。これを用い光信号を**ミリ波変換**、狭線幅(27kHz) **波長可変レーザ**実現。機構独自の電極・光電変換融合周波数等化回路により、**200GHz超の高速化**可能な基礎技術を確認(ECOC \*1 2022)。容量装荷型電極構造の導入により、従来比2/3の低消費電力化(OFC \*2 2024)。市販測定装置は110GHzまでしか測定できないため、**機構独自の測定技術**を開発。デバイス研究開発が評価され、第69回(令和5年度)前島密賞。
- ② 伝送メディア調和型アクセス基盤技術: RoF\*3技術を拡張し、**ミリ波から光信号への直接変換技術**、ミリ波と光信号の**カスケード接続技術**、及びミリ波、テラヘルツ波、光信号の**多段接続技術**等を世界で初めて実証(OFC2021、OFC2023PDP \*4 2件を含むトップカンファレンス12件採択)。Y帯(170-260GHz)RoFを構築し周波数変換技術を開発、172GHzのRoFでは**5G NR FR2帯(38GHz)** 80Gbpsで空間伝送、200GHzでは、5G NR FR2帯(28GHz)への変換と100Gbps伝送達成。
- ③ 短距離向けリンク技術: 次世代データセンタ間ネットワークに向け、**独自の偏波無依存型自己ホモダイン受信器**開発、360Gbps、142km光コヒーレント伝送成功、**ECOC2022PDP採択**。
- ④ 社会実装に向けて、**量子ドットウエハ作製技術**をメーカーに**技術移転**、**ウエハ販売の実績**。**低ノイズ光2トーン信号生成技術**を関連企業に**技術移転**し、製品化された**周波数計測装置**が大手ベンダ企業へ**販売実績**。光ファイバ無線技術の応用(**空港滑走路監視システム**)の空港への**実証実験器の導入**を実現、電波監理審議会から原案を適当とする答申。
- ⑤ メーカー(車載機器、ケーブル、光通信機器)等と共同で大容量**車載光ネットワーク**研究開発実施、**通信用ケーブルとコネクタ作製技術確立**、耐熱試験を実施し**製品レベルを試作**。
- ⑥ 旗艦国際会議(CLEO\*5、CLEO-Eu\*6、ECOC、OFC)で、一般講演57件を発表。著名学会IEEE、Optica\*7の論文誌に47件採択。

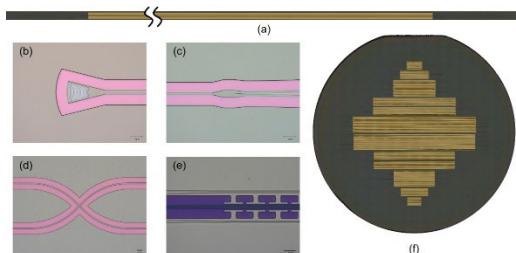
\*1 ECOC (European Conference on Optical Communication) \*2 OFC (Optical Fiber Communication Conference) : 光通信分野二大旗艦国際会議、\*3 RoF (Radio over Fiber) : 光ファイバ無線、\*4 PDP、Postdeadline Paper (最優秀論文の特別セッション)、\*5 CLEO (Conference on Laser and Electro-Optics)、\*6 CLEO-Eu (Conference on Laser and Electro-Optics Europe) : 光デバイス分野のトップカンファレンス、\*7 Optica: 米光学会

### ① マッシュ集積オールバンドICTハードウェア技術

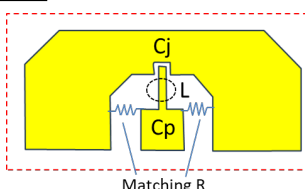
#### シリコンフォトニクス集積回路



#### 高速・低消費電力光変調器



#### 高速光検出器



200GHz超  
デバイス

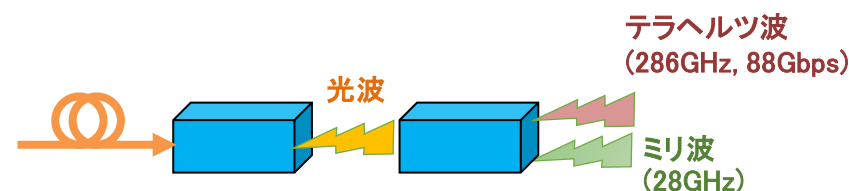
実装密度  
14,000パーツ/cm<sup>2</sup>

利用

- ・光→ミリ波変換実現【MWP2024採択】
- ・狭線幅波長可変レーザ【CSW2024採択】。

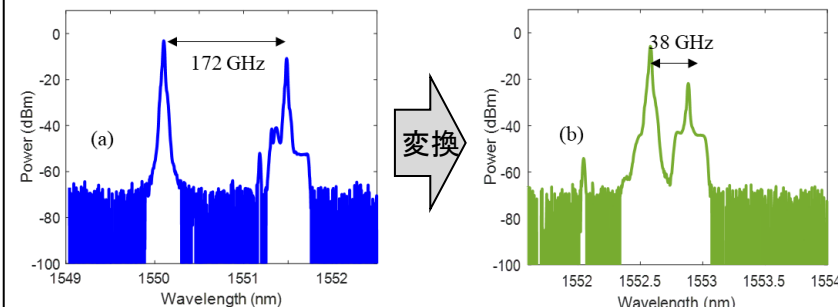
### ② 伝送メディア調和型アクセスシステム

ミリ波、テラヘルツ波、空間光信号を多段に接続する技術

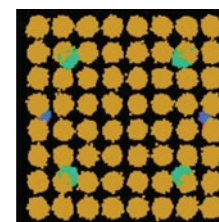


光無線変換装置

#### 周波数変換技術



38GHz, 80Gbps



64QAM OFDM

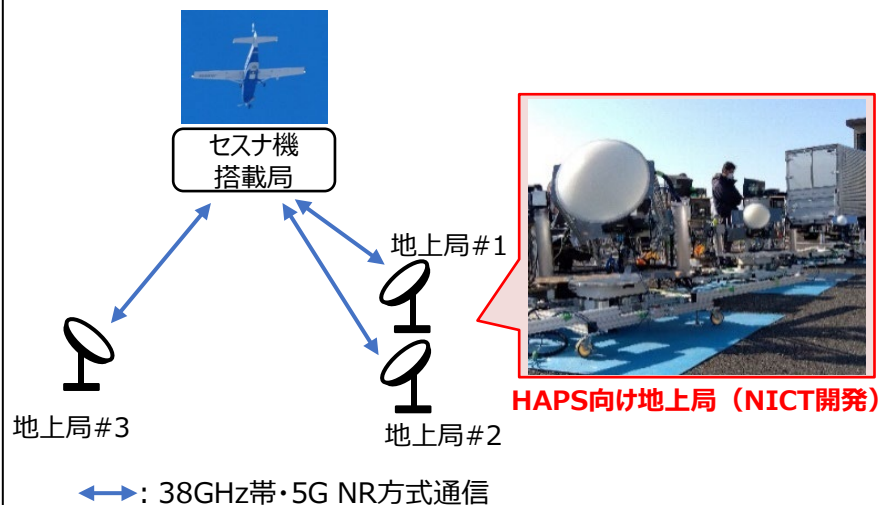
# 研究内容及び実績

- ① **三次元ネットワーク**のコンセプト提案が電子情報通信学会論文誌の招待論文と学会誌の巻頭論文に採録、国際会議ECOC\*<sup>1</sup>及びOFC\*<sup>2</sup>にてNTN\*<sup>3</sup>に関して5件の招待講演(パネルを含む)、IEEE ICSOS \*<sup>4</sup> 2022,2023を共催し光宇宙通信分野の発展を牽引。三次元ネットワークを構成するHAPS-地上間の通信について、HAPS向け地上局用アンテナシステム開発、通信事業者等とHAPSを模擬した小型航空機と地上局間で38GHz帯電波を用いた5G NR方式の通信を世界初実証、本成果がIEEEの旗艦誌 Spectrumへ掲載。
- ② 航空機等に搭載する**小型平面アンテナ**の研究を進め、アンテナとアンテナ筐体の一体化で放熱効率を高め全体を小型化するため、炭素繊維強化プラスチックとグラファイトシートの新複合材料による高熱伝導構造を試作、重量当たりの熱輸送能力は銅の6.6倍を検証、特許出願。排熱構造の更なる軽量化によりアルミ製排熱構造の重量と比較して50%以下実現。
- ③ 汎用型**小型高速光通信機器**(FX/ST光通信端末)について、ドローンや航空機に搭載して評価する実験装置の設計及び製作完了、論文がIEEE Lightwave Technology\*<sup>5</sup>採録。大気伝搬環境下での性能確認のため、地上で2Tbps空間伝送成功、地上長距離の水平伝搬では10Gbpsの伝送成功。宇宙実証に向け、キューブサットに搭載する10Gbpsの光通信端末を製造し引渡しを完了(見込)。
- ④ ETS-9搭載**10Gbps光通信機器**の性能を最大限発揮できる改修と評価を行い、ETS-9搭載ビーコン送信機とともに製造・試験完了。10Gbps光通信機器は追加データ取得要求に対応し追加試験全て完了。衛星バス開発機関への引渡し完了。打上げに向けた性能確認完了(見込)。

\*1 ECOC (European Conference on Optical Communication) , \*2 OFC (Optical Fiber Communication Conference) : 光通信分野光通信分野二大旗艦国際会議、\*3 NTN (Non-Terrestrial Network): 非地上系ネットワーク、\*4 ICSOS (International Conference on Space Optical Systems and Applications)、\*5 インパクトファクタ4.7

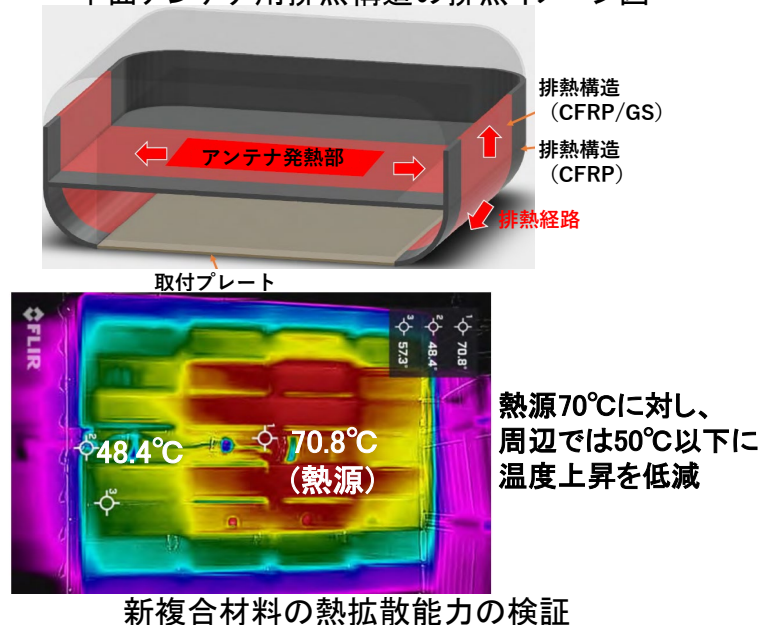
## ①HAPSを模擬した小型航空機と地上局間通信

世界初の小型航空機-HAPS用地上局間の5G NR方式通信の実証を実験したイメージ図



## ②排熱構造小型平面アンテナ

プラットフォームへの取付部分を含めた平面アンテナ用排熱構造の排熱イメージ図



## ③汎用型小型高速光通信機器

FX: 送受信端末

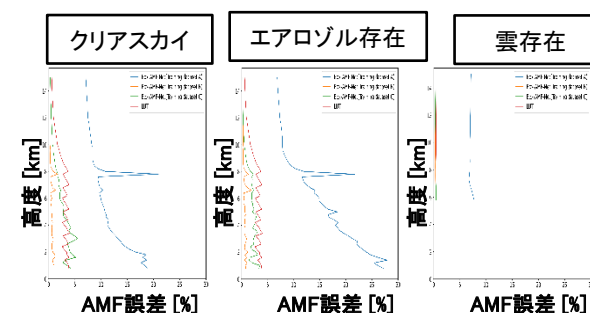
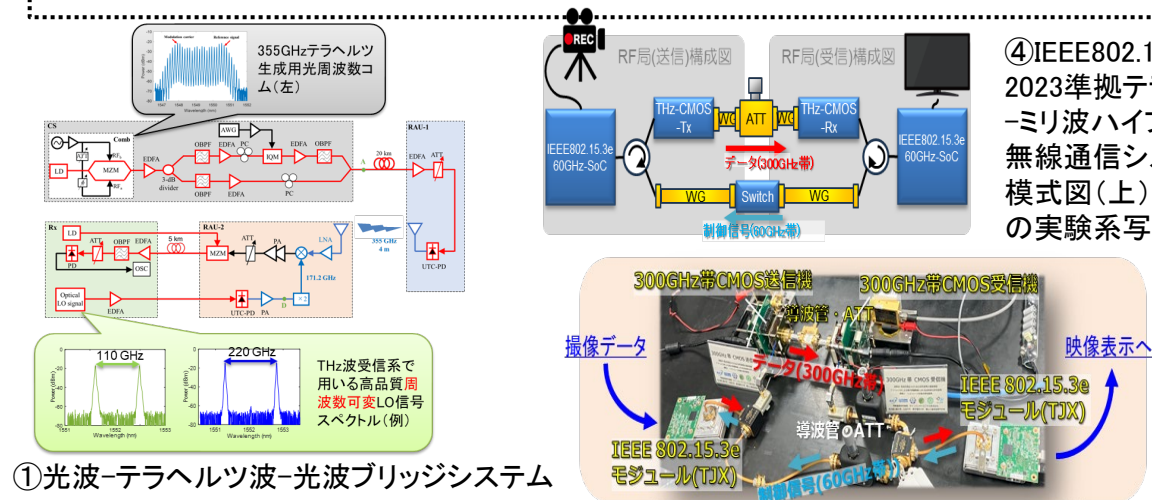
ST: 送信端末





研究内容及び実績

- ① テラヘルツ送受信評価基盤として構築した光波-テラヘルツ波-光波のブリッジシステムにおいて、安定化光周波数コムによって生成した355GHzのテラヘルツ波を用いることにより60Gbpsの高速データ伝送を実現した。これとテラヘルツ無線部分からダウンコンバージョンする際の信号劣化を抑制する周波数間隔可変な低ノイズ2トーン光信号生成 (MWP2024に採択) を統合して100Gbps級伝送を達成し、feasibilityを示す(見込み)。
- ② 高精度なテラヘルツ帯材料評価プラットフォームを目指し、従来の平面波近似より正確な解析手法である角スペクトル法を用い、220-330GHz帯および330-500GHz帯の誘電率測定系を開発し、従来困難であった低吸収率材料の誘電特性を測定可能とした。通信応用以外でも超高周波帯における材料評価等も寄与する。(見込み)
- ③ 波長変換を利用した高出力・狭線幅・波長可変テラヘルツ光発生システムの構築を行い、簡便な構成で任意の点における周波数制御を可能とするスペクトルドリル共振器を制作し、必要なエラー信号から周波数安定化を実証した。
- ④ UEなど小型機器への搭載可能性のあるSi-CMOSデバイスを用いた300GHz帯無線受信機集積回路を開発し、我々の知る限りで初めてとなるテラヘルツ通信に向けたIEEE802.15.3-2023準拠テラヘルツ-ミリ波ハイブリッド無線通信システムを導波管接続形態で構築/動画データ転送に成功した(CEATEC2024やMWC2025等にて展示)。今後自由空間伝送系にしてデータ伝送を実現し、SoCの可能性を可視化し、実装に向けて貢献する(見込み)。
- ⑤ 275GHz以上の周波数帯における国際標準化活動について、IEEE 802.15 Task Group 3mb(副議長: 寶迫センター長)では「IEEE Standard for Wireless Multimedia Networks」の改訂・出版に貢献し、引き続き将来のTHz無線システムの在り方に関する議論や関連技術文書の入力(共同研究相手先などとも連名で実施)を継続的に実施、また1月のIEEE会合では動態展示を行いTHz無線の有用性を示すなど、本分野の発展に努めた。ITU-Rについては、WRC-19の特定化およびWRC-23の結果を受けて、今後(WRC-27/31)の周波数割り当てに向けた各種レポートの入力(令和6年度:10件以上、全期間:49件以上)を行い、テラヘルツ帯の周波数割り当てに向けたテラヘルツ議題提案への準備が整えられた(見込み)。
- ⑥ GOSAT-GW衛星観測NO2地上データ処理システム(GNDPS)開発を国立環境研究所・海洋研究開発機構と共同で推進し、世界的課題であったNO2濃度導出の最大誤差要因であるエアマス因子を高速かつ高精度に導出する深層学習を用いた独自数理アルゴリズムを開発した。実大気における検証を行い、計算の高精度化と高速化が両立できていることを確認した。カメラ画像データ×ICTを利用した簡易型エアロゾル濃度推定数理アルゴリズム(SNAP-CII)について、日本等と比較して大気汚染が深刻な地域への適用実現に向け、インドの研究者(インド工科大学及びデリー大学)との連携を開始した。
- ⑦ アンテナ開発等をNICTが担当した欧州宇宙機関ESA木星圏探査機JUICE/SWIが、令和6年8月、地球月フライバイ時にTHz波センサによる地球大気・月表面の観測に成功した。





## 研究内容及び実績

- ①無線アクセス(電波伝搬予測): 立ち入り困難な場所への作業用遠隔制御ロボットの確実な投入に向けて、周波数帯固有の電波伝搬特性を踏まえた特徴量を用いて、ロボットが備えるカメラ・ライダ等のセンサ計測データから、機械学習を利用して**数秒先の制御回線の電波強度を予測**する手法を考案し、模擬環境での遠隔ロボット制御を実証(2.4GHz等。4.9GHz見込)。
- ②無線アクセス(低遅延中継): **干渉抑圧処理遅延を2マイクロ秒以下とする非再生中継技術**を開発、**民間企業と連名で3GPP RAN1 Release 18**へ入力した非再生中継に関する寄与文書が**Network controlled repeater関連仕様(TS 38.213等3編)に反映**、**関連特許12件出願**。回線途絶リスク低減に向けて、分散局間同期に要するオーバーヘッドを削減した**分散協調無線(Coherent Joint Transmission)**技術を開発、民間企業と連携して**3GPP Release 19 NR MIMO Phase 5**で標準化活動、**TSへ反映(見込)**、**関連特許18件**を同企業へ移転。
- ③無線アクセス(量子デジタル統合処理): **量子アニーリングを活用した同一時間同一周波数を複数端末で共用する非直交多元接続技術**を考案、**オンライン実証を世界で初めて成功**。
- ④自己産出型エッジクラウド: **クラウド回線途絶時でもデータ同期可能な技術**の研究開発を推進し、**高知県香南市の防災情報通信・管理システムへ導入**。内閣府SIP第2期では**災害実動機関向け情報共有基盤**(ポータブルSIP4D)を開発し、同第3期は機能拡張したシステム(**X-ICS**)を開発し、**大規模訓練で自衛隊等が利用**。APT ASTAP、ITU-Tで標準化活動を推進。
- ⑤自然環境計測(インフラサウンド): **小型・省電力で広帯域・高感度な計測が可能なセンサ**を開発するとともに、**観測データから音源位置を可視化する手法**を考案し、自然現象(桜島噴火、トンガ海底火山噴火、能登半島地震)に起因する**データから有用性を示した**(IEEE国際会議2件他)。民間企業が山梨県からの事業受託を通じて富士山東方3か所にセンサを設置。
- ⑥自然環境計測(カメラ映像): **映像から噴煙・波浪高・有害鳥獣等を検出**する手法を提案・実証し(Springer\*1論文1件、国際会議1件)、国際標準化ITU-D SG1へ入力、最終レポートへ反映。(情報収集技術): 太陽光パネル発電を利用した**電源自立型観測装置**を設計・開発。九州地区の火山火口付近に観測装置を設置し、3年間の**長期運用(観測・データ伝送)試験完了**。取得映像は**火山研究者による学術発表(4件)**、**気象庁火山噴火予知連資料(2件)に活用**。**自治体からの要請を受け、宮崎県、えびの市、小林市へ撮影映像の試験提供中**。

\*1 Springer (Springer Fire Technology): 火災安全と消防工学の課題解決を対象とした主要な国際学術論文誌インパクトファクタ3.4

### ①電波伝搬予測 ②低遅延中継

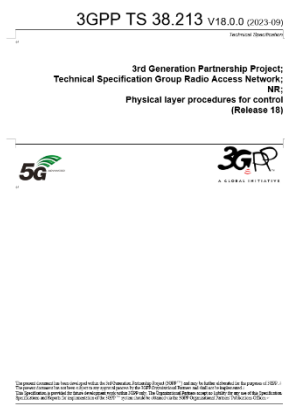
カメラ・ライダ等の複数センサ利用による  
予測精度向上を達成  
(対象周波数帯に応じて適切な特徴量を選定)



模擬環境において、  
2.4GHz帯Wi-Fiを利用したロボット遠隔制御  
に対する電波強度予測手法を実証

柔軟な通信可能エリア拡大に向けて、  
令和5年9月: Technical Specification(TS)発行(38.213v.18.0.0,  
38.212v.18.0.0、38.201v.18.0.0)

### 国際標準化3GPP Release 18への反映



### ④自己産出エッジクラウド技術

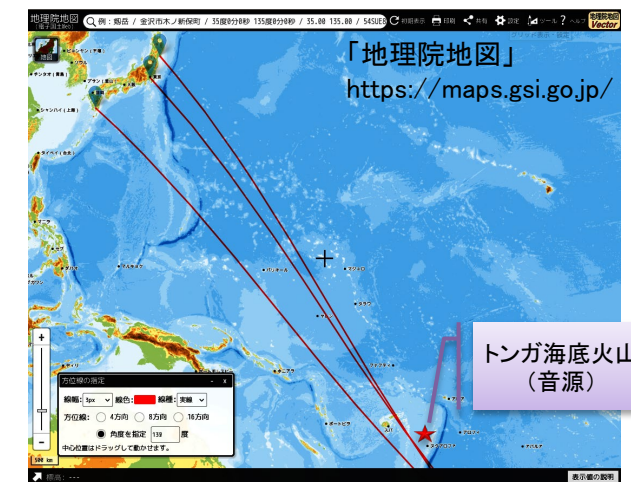


通信容量及び情報共有機能を  
拡張し開発したシステム(X-ICS)

- ・APT ASTAP  
機構開発技術のユースケースに関する寄与文書を入力し、  
最終レポートへ反映
- ・ITU-T SG21  
民間企業との連名で、寄与文書(災害現場での作業効率  
向上に資するユースケースの提案)を入力し、レポートへ  
反映(最終レポートは令和8年度発行予定)

### ⑤インフラサウンド観測・解析技術

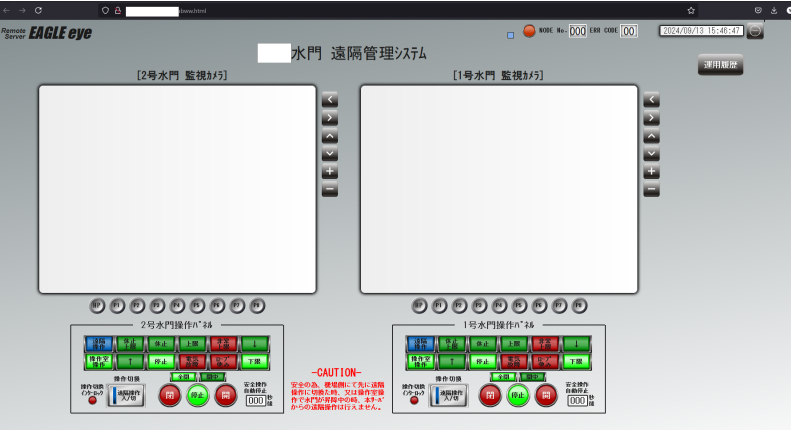
トンガ海底火山噴火に起因する観測データ  
(宮城、東京、鹿児島複数の地点で観測)から  
到来方向を推定(計算に要する時間は0.1秒以下)



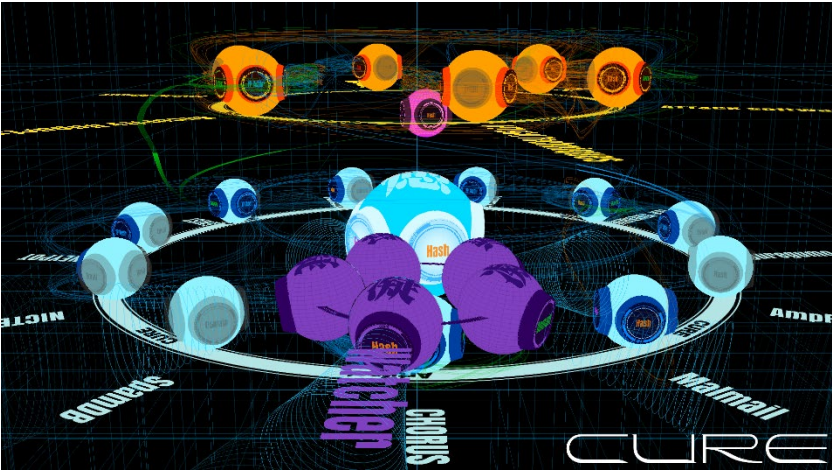


研究内容及び実績

- ① NICTERで観測した感染機器について、OSINT情報と即時のスキャンバックで収集したバナー情報を組み合わせることで**感染IoT機器を特定可能なシステム**を開発した。その結果、JVN（日本の脆弱性データベース）を通じて**新規脆弱性を6件公表**し、**被害企業等へ19件の通知**（影響を受ける機器数は推定4,000台以上）を実施した。
- ② STARDUST NxtGenについて、隔離された解析VMからの情報収集・操作機能、キーボード&マウスのマクロ再生機能、URL自動投入解析等の新規解析機能を開発した。また、CYNEXアライアンスを通じたSTARDUST NxtGenの外部利用を進め、**29組織（120ユーザ）に利用組織が拡大**した。
- ③ CUREについて、自組織に関連した攻撃情報を抽出・通知可能な **CURE Watcher**を開発した。収集したセキュリティレポートから**LLMを利用したIoC（Indicator of Compromise）情報の自動抽出エンジン**を開発した。また、CYNEXアライアンスを通じたCUREの外部利用を進め、**25組織（76ユーザ）に利用組織が拡大**した。
- ④ ユーザがセキュリティ・プライバシー上の高リスク行動を実行する前に、他者による高リスク行動を見聞きする「**ソーシャルトリガ**」の影響を大きく受けていることを、大規模なユーザ調査により明らかにし、ユーザブルセキュリティ分野の**難関国際会議SOUPS 2024に採録**された。



① 感染IoT機器特定システムで発見した事例  
水門制御システムの管理機器（PLC）の感染事例の特定



③ CURE Watcher  
CUREのデータの中から自組織に関連した攻撃情報を抽出・通知可能

|                   | Public Wifi<br>(N=68) | Pwd<br>Reuse<br>(N=297) | Illegal<br>DL<br>(N=76) | Delayed<br>Update<br>(N=255) | Sensitive<br>Post<br>(N=76) | Account<br>Sharing<br>(N=135) | All   |
|-------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------|
| Overall shared    | 26.5%                 | 24.2%                   | 52.6%                   | 27.2%                        | 46.1%                       | 80.7%                         | 37.8% |
| Family            | 55.6%                 | 70.8%                   | 40.0%                   | 53.6%                        | 48.6%                       | 86.2%                         | 65.6% |
| Friend            | 50.0%                 | 45.8%                   | 77.5%                   | 39.1%                        | 51.4%                       | 47.7%                         | 49.6% |
| Colleague         | 38.9%                 | 6.9%                    | 5.0%                    | 21.7%                        | 11.4%                       | 7.3%                          | 12.0% |
| Online discussion | 11.1%                 | 2.8%                    | 10.0%                   | 11.6%                        | 28.6%                       | 1.8%                          | 8.2%  |

④ ソーシャルトリガによる高リスク行動  
家族や友人間で高リスク行動が共有され新たな高リスク行動を誘発

## 研究内容及び実績

## ① プライバシー保護連合学習技術DeepProtectによる金融分野のデータを用いた実証実験

複数の金融機関と連携し、犯罪の手口の変化にAIが暗号技術を利用して安全に対応可能であるか否かを調査するため、**DeepProtectを用いた不正取引検知の実証実験**を実施した。各金融機関が個別に学習するAIモデルでは検知できなかった不正取引を**DeepProtectによる連合学習では検知可能**という結果が得られた。

## ② 情報理論的安全な暗号に関する研究

利用シーンに合わせた**情報理論的安全な暗号**に関する研究として、民間宇宙ロケット（特に、通信環境が過酷で信頼性が求められる人工衛星打ち上げ用ロケット）のための通信プロトコルの設計についての総括的な内容を、国内会議、および、国際会議で発表した。

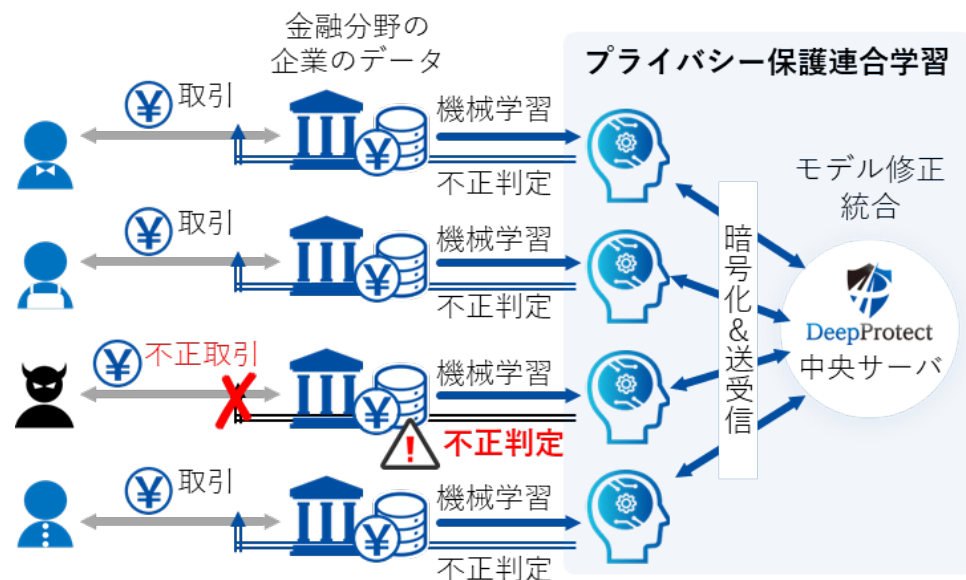
## ③ 格子暗号の安全性評価に使用される基本アルゴリズムの厳密な計算量評価

格子暗号の安全性の根拠となる格子点探索問題を効率的に解くために使用される**列挙アルゴリズム**について、**計算量評価及び確率評価を厳密に行うとともに、離散ガウス分布の性質を利用することで計算量の過大評価を少なくとも1,000倍改善**できることを示した。

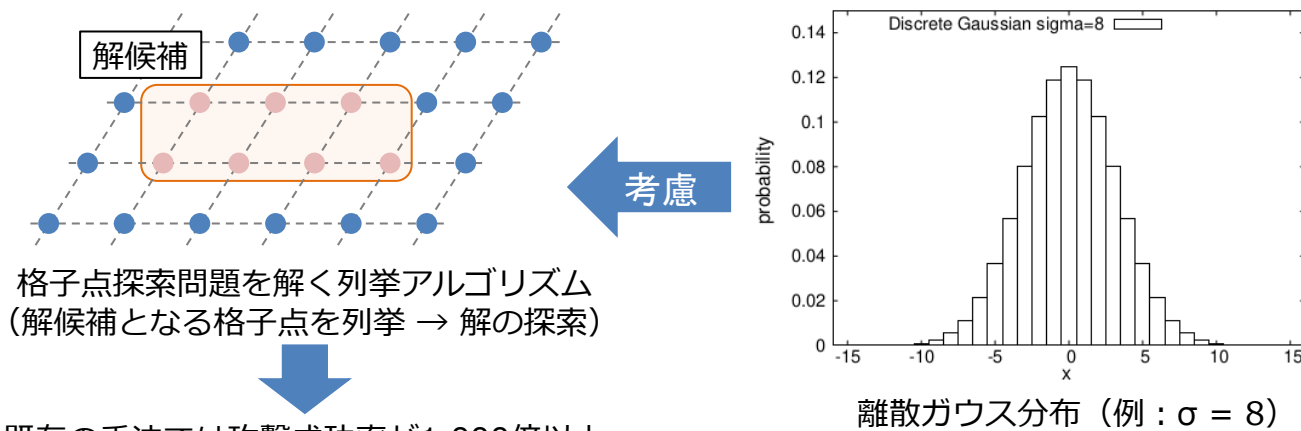
## ④ 「CRYPTREC暗号技術ガイドライン（耐量子計算機暗号）2024年度版」の策定

CRYPTREC事務局活動として耐量子計算機暗号ワーキンググループを立ち上げ、国内有識者とともに最新の技術動向を調査・把握し、これらの結果に基づいて令和4年度発行のガイドラインを改定、**「CRYPTREC暗号技術ガイドライン（耐量子計算機暗号）2024年度版」**を策定した。

## ① DeepProtectによる金融分野のデータを用いた実証実験



## ③ 格子暗号の安全性評価に使用される列挙アルゴリズムの厳密な計算量評価



既存の手法では攻撃成功率が1,000倍以上過小評価されていた問題を修正

格子暗号の適切なパラメータ選定に貢献

反映

④ CRYPTREC暗号技術ガイドライン  
(耐量子計算機暗号) 2024年度版



## 研究内容及び実績

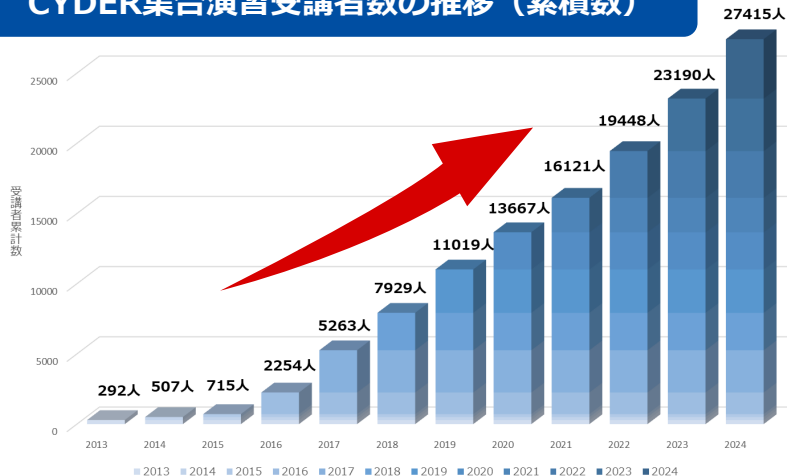
- ① 実践的サイバー防御演習「CYDER」において、国の機関や地方公共団体の情報システム担当者等向けに、組織のネットワーク環境を模した環境で実践的なサイバー防御演習プログラムを提供した。令和6年度までに集合演習の**累計受講者数は27,000人を超え**、国内最大規模の演習に成長し、日本のセキュリティ能力の底上げに貢献した。令和6年度は、集合演習を**過去最多の約4,200人が受講**するとともに、基礎的な事項を短時間で習得できるオンラインコースである**プレCYDERを本格的に実施**した。
- ② 大阪・関西万博関係者向けサイバー防御講習「CIDLE」は、令和5年9月より開始し、令和6年度は延べ72日のオンライン演習、9日の集合演習・講習を提供した。
- ③ 情報処理安全確保支援士向け特定講習「RPCI」事業を実施し、令和6年度は年10回の集合演習を開催、次年度以降のシナリオ一新に向けた取組を実施した。
- ④ 若手セキュリティイノベーター育成プログラム「SecHack365」を実施し、若年層を対象に**1年を通じたハッカソンプログラムを提供**した。令和6年度は社会実装を重視した指導を行う「**社会実装ゼミ**」を実施・強化するとともに、修了生をアシスタントや修了生イベント企画に登用する等、**修了生の運営参画についても強化**した。

# CYDER

Cyber Defense Exercise with Recurrence



## CYDER集合演習受講者数の推移（累積数）



# RPCI

## Response Practice for Cyber Incidents

## RPCIの特長

- 集合演習、グループワークへのこだわり
- 舞台装置やシナリオのリアリティ
- 充実したサポート体制
- 演習後も活用できる教材
- 各種資格との連携

## 習得できるスキル

- Wiresharkを利用した特定のプロトコルのパケット解析
- Nmapを利用したネットワークアクセスコントロールの適正動作確認
- Hydraを利用した、自らが管理するネットワーク機器への侵入試験
- ネットワーク機器への侵入リスク軽減策等の説明能力
- CISOに対する優先度をつけた再発防止策の提案

# SecHack365

## SecHack365 年間プログラム

|         |                        |                |
|---------|------------------------|----------------|
| 第1回イベント | 6月15日(土)               | キックオフ          |
| 第2回イベント | 7月19日(金)～21日(日)        | 活動状況報告・テーマ指導   |
| 第3回イベント | 9月27日(金)～29日(日)        | 作品・全体発表・社会実装指導 |
| 第4回イベント | 11月15日(金)～17日(日)       | 作品発表・最終発表の準備   |
| 第5回イベント | 2025年<br>2月1日(土)・2日(日) | 最終発表・審査        |
| 第6回イベント | 2025年<br>3月8日(土)・9日(日) | 発表練習・成果発表      |

成果発表会 2025年 3月9日(日) 東京

■ = オンライン開催 ● = 実地開催



# CIDLE

Cyber Incident Defense Learning for EXPO



<万博のシステム>  
入場券販売システム  
万博関連ポータル  
ICT基幹システム 等

サイバー攻撃に対処可能な万博関連組織の人材育成

万博向け演習プログラムの提供

研究内容及び実績

- ① Co-Nexus Aでは**STARDUST NxtGenで年300日以上**の攻撃観測を実施。**脅威情報分析チームLETTICEの活動を本格化**。共に解析者コミュニティ会合で知見を共有。
- ② Co-Nexus Sでは高度SOC人材育成コースを整備し、**OJTコースで延べ7名（在籍中含む）、オンラインコースで56名の育成を行った**。（令和6年度末）
- ③ Co-Nexus Eでは国産セキュリティ製品のテスト環境を構築し、**民間企業6社8製品の評価・検証を実施（累計）**し、フィードバックを行った。（令和6年度末）
- ④ Co-Nexus Cでは新たに**防衛、警察、医療、講師育成向けの演習教材を開発**し、延べ35日間の演習を実施。**民間5社が商用の演習事業を実施した**。（令和6年度末）

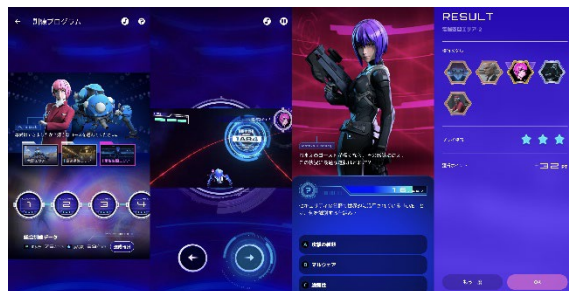
① **Co-Nexus A (Accumulation & Analysis)**

参画組織数：40

- 目的：STARDUSTを核とした共同解析と解析者コミュニティ形成



サイバー攻撃誘引基盤 STARDUST NxtGen



WarpDrive 新Android版タチコマモバイル

©士郎政宗・Production I.G/講談社・攻殻機動隊2045製作委員会

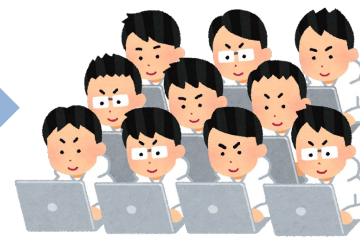
② **Co-Nexus S (Security Operation & Sharing)**

参画組織数：18

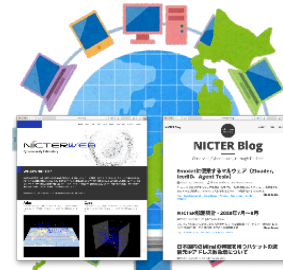
- 目的：高度な解析者の育成とCYNEX独自の脅威情報の生成・発信



自習学習型  
オンラインSOC研修



OJTでのSOC業務従事  
1名修了2名在籍



国産脅威情報発信/提供

③ **Co-Nexus E (Evaluation)**

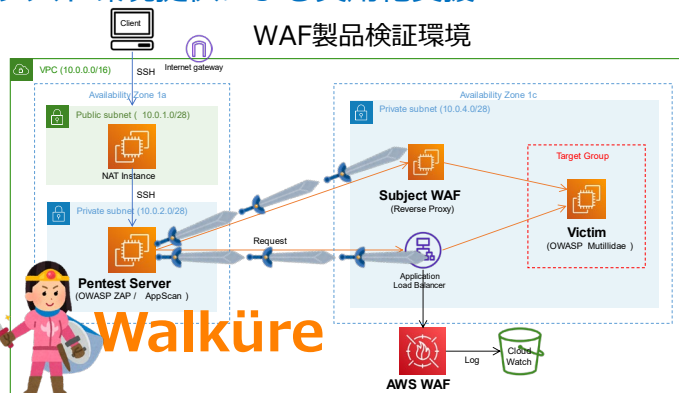
参画組織数：8

- 目的：国産セキュリティ製品のテスト環境提供による実用化支援

IoT機器検証環境



WAF製品検証環境



Walküre

令和6年度末時点の参画組織数：92

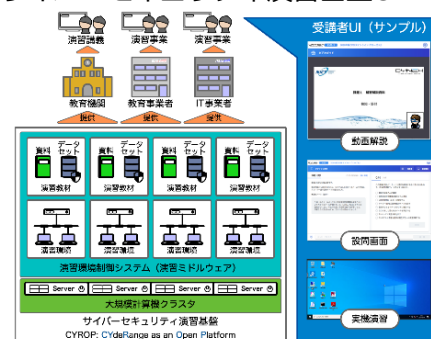
④ **Co-Nexus C (CYROP\*)**

参画組織数：66

- 目的：演習基盤開放による国内セキュリティ人材育成事業の活性化

サイバーセキュリティ演習基盤CYROP

講師育成向け演習風景

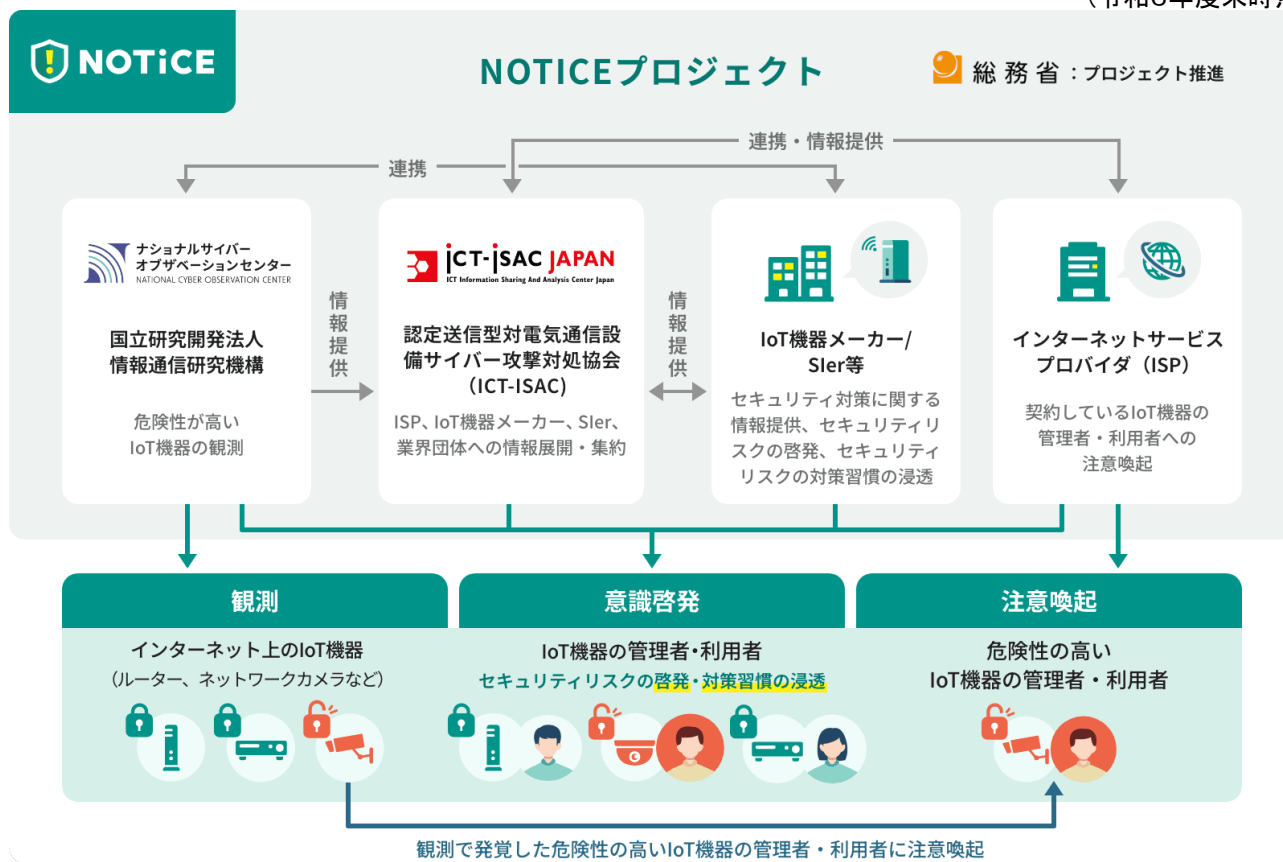




## 研究内容及び実績

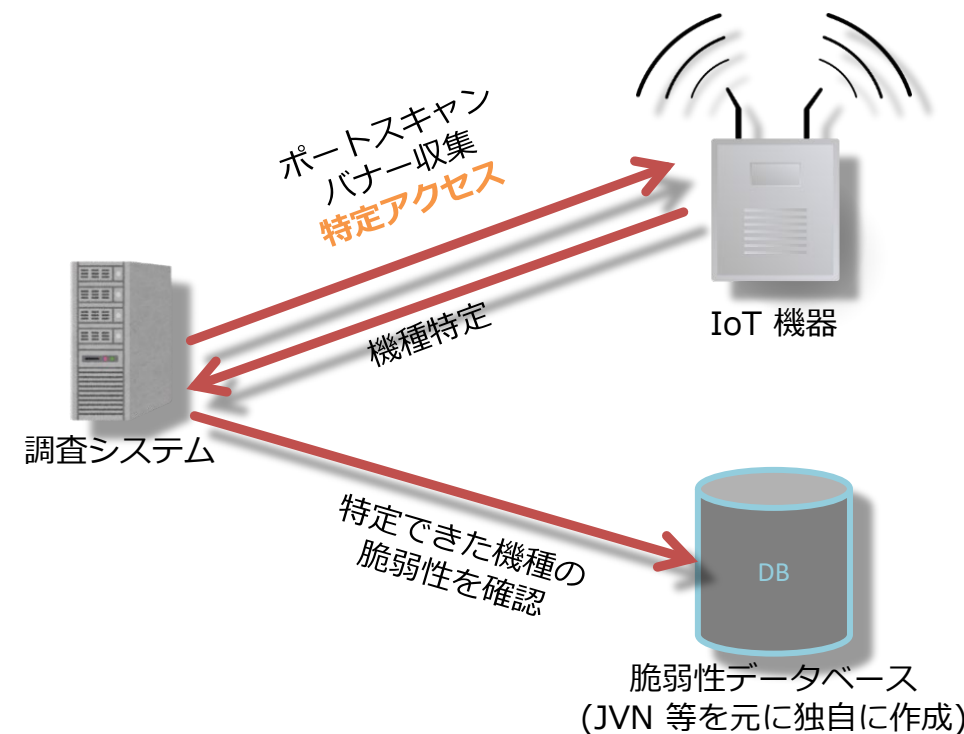
- IoT機器のサイバーセキュリティ対策に貢献するため、機構の有する技術的知見を活用して、**パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査**及び電気通信事業者への情報提供に関する業務を総務省や関係機関と連携しつつ実施した。令和6年度は、**延べ 140,126件（暫定）を注意喚起対象として ISP に通知**した（令和7年3月末時点）。
- マルウェア感染済みの国内IoT機器からの攻撃活動を観測**し、当該機器情報を日毎でISPへと通知を行った。**令和6年度は1日平均で約891件（暫定）のマルウェア感染済みIoT機器を検知**し、通知を行った（令和7年3月末時点）。
- より広範かつ高度な調査実施のため、総務省と連携して**特定アクセスの対象プロトコルの拡充**等を検討し、それに応じた調査システムの高度化を進めた。
- 既存の調査システムを高度化し**ファームウェア脆弱性に対応した新たな調査環境を構築**し、国内の数十万台の脆弱な機器の検知を可能とする大規模な調査を実現した。

### ①②③④ NOTICEプロジェクト全体像（国内ISP 84社が保有する約 1.25 億 IPv4 アドレスが対象（令和6年度末時点））



### ④ ファームウェア脆弱性調査方式の確立

ポートスキャン、バナー収集等の調査により機種特定ができた機器の情報と、独自の脆弱性データベースとを照合し、合致する脆弱性があれば通知を実施



## 研究内容及び実績

- ① 「グローバルコミュニケーション計画2025」に基づき、最重点言語を中心に複数言語で人間レベル、実用レベルの音声認識の認識精度を達成し、VoiceTraで一般公開するとともに、民間企業等に商用ライセンスを供与した。また、ConvNeXt型ネットワークを音響モデルに導入して音声合成の高速化を達成するとともに、(文より短い)分割点を深層学習する技術を活用し多言語で低遅延の自動同時通訳を実現した。この同時通訳技術を活用した商用サービスが複数開始され、大阪・関西万博でも複数の民間企業のシステムに活用される見込みである。また、機構の技術を活用した商用製品・サービスが新たに36件(令和3年度から令和6年度末まで。令和6年度は10件。)生まれた。さらに、多言語音声翻訳や同時通訳の知的財産を整備し、多数の分野・業界でライセンス先の製品・サービスの利用が拡大した。この結果、機構の研究開発成果であるソフトウェアやデータベースの直接ライセンスは計48件(40者)に上り、機構全体の知財収入の7割から8割強となっている。また令和6年度は新たに11件の国内外特許・PCT出願を行い、特許登録も5件増加している。
- ② 世界初(令和4年度当時)、同時通訳の評価の基盤として『通訳課題文(入力)と、異なるレベルの被験者による通訳結果(出力)と、入力と出力の対を参照して判定される通訳誤りに関する、(複数の評価者による)スコア』をデータ化し、科学的・工学的研究の基盤を作成した。また、本コーパスが総務省委託研究開発において自動同時通訳の評価に活用された。
- ③ インド22指定言語と英語の任意言語双方向の翻訳エンジン、対訳コーパス、ベンチマークを世界で初めて一般に公開した。また、NICTの研究員がResearch Leadとして参画し、対訳コーパスの公開など大きな成果を上げ、IndicTrans2を活用して、みんなの自動翻訳@TexTraから日本語⇄インド諸語の機械翻訳も可能になった。また、IIT Madaras との共同研究により、インド公用語22言語の事前学習データ(2,510億トークン)と指示データ(7,480万)を作成し、最難関国際会議ACL 2024でOutstanding Paper Awardを受賞した。
- ④ 大規模言語モデルの知識を音声認識タスクに活用するため、Optimal Transportに基づいた音声表現と言語表現のアライメント手法を提案し、AIShell-1データセットでSOTAの結果を達成した。基礎研究として、最難関の国際会議に採用され(IEEE ASRU2023, ICASSP2024, SLT2024)、また、Interspeech2024でチュートリアルを行った。
- ⑤ PubMed(世界最大の医療文献データベース)やarXivを基に科学技術論文専用の翻訳エンジンを構築し公開したところ、精度が評価されて複数社に技術移転できたことに加え、特許や論文の自動翻訳ビジネスで活用されている。PubMed とarXivの日本語検索を開始し、大量の文献情報を日次で更新しており、他の1分野(経済学)での論文の日本語検索を実施した(見込み)。
- ⑥ LLM技術の急速な進展にともない音声認識モデルも急速に大規模化したことに対応し、日本語、英語で約7億のパラメータを持つ大規模音声認識モデルを構築し、Open AI Whisper等の世界トップレベルの音声認識エンジンと同等もしくはそれ以上の性能を達成した。これらのモデルと従来の音声認識方式を組み合わせることにより入力時間長の制限なくストリーミング処理可能な音声認識エンジンを開発した。さらに、総務省委託研究開発の各社に評価用として提供し、音声認識技術の発展に貢献した。
- ⑦ 国際金融翻訳モデルの技術移転により、産業界に利用を拡大し、特に金融庁においても利用された。また、東京都からの委託により更なる日英対訳の適応モデルを開発した。
- ⑧ 翻訳バンクにより構築された大規模な対訳を用いて、多様な分野の翻訳エンジンを構築し、技術移転を達成した。法務省向け法令翻訳システム、特許庁での特許翻訳システム、金融庁での金融翻訳システムなど、技術移転された機械翻訳エンジンが、多様な分野で活用されている。また、ソースネクスト(株)の「POCKETALK S」、凸版印刷(株)の「VoiceBiz」、コニカミノルタ(株)の「MELON」が新型コロナウイルスワクチン接種会場に提供され、在留外国人对応に活用された。加えて、ウクライナ避難民のための緊急的な初期対応として、VoiceTra対応言語にウクライナ語を追加した。

### ① 同時通訳技術の活用

#### ■TOPPAN(株)

#### ○会議用同時通訳ツール

「MeeTra(TM)」(令和6年6月～)



#### 【AI同時通訳】

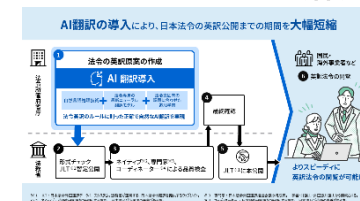
- ・講演の入力をチャック分割して訳出
- ・文分割して訳出した結果を字幕表示

・商用同時通訳サービスのリリース  
・「2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)」会場への導入が決定

### ⑧中央省庁向けAI翻訳「法令翻訳システム」

(令和5年12月～)

#### ■東芝デジタルソリューションズ(株)



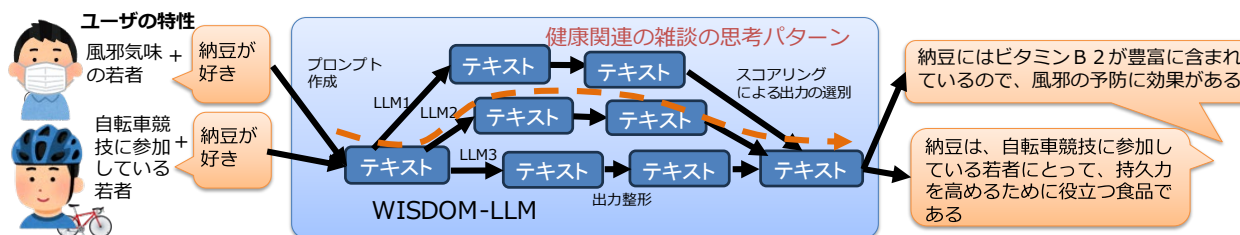
イラスト提供: 2025年日本国際博覧会協会



## 研究内容及び実績

- ① 現在の大規模言語モデル(LLM)が抱える創造性、多様性、信頼性の欠如といった課題を解決するため、LLMのみならず多様なAIを並列、非同期にて動作させ、その組み合わせを「思考パターン」と呼ぶ記述形式で記載することで、極めて容易に実現できる汎用ソフトウェアプラットフォームWISDOM-LLMを実現した。WISDOM-LLMでは、独自開発したパラメータ数や、学習データが異なる多数のLLMやWISDOM Xを用いて尖った仮説生成、Web情報を使った情報の裏取り、根拠のある反論生成、仮想人格等の機能を実装し、LLMが抱える3課題解決に向けた良好な結果を得た(見込み)。AIのリスクに関する対策として多数のAIが議論をする民主的AIの世界の実現を構想しているが、本技術はその根幹をなすものである。関連して、月刊「正論」や日経新聞に寄稿を依頼された他、政府のAIのリスクや関連の法制度に関する検討会等で多数のプレゼンを行った。
- ② 我が国における大規模言語モデルの開発力強化及びリスク対応力強化に向け、大量・高品質な日本語を中心とする学習用言語データを整備・拡充した。深層学習による技術を用いて、これまでに蓄積した660億のWebページの一部を用いて日本語事前学習データとしては、世界最大規模となる22.9TB(NICT独自トークナイザで3.8トクン)のデータを整備した。本取組の計画時はGPT-4の学習データ量として推計された9TB程度の日本語データ構築を目的としたが、これを遙かに上回る成果である。また、これらのデータや試作したLLM等を民間企業に提供するため法的課題を整理し、共同研究の枠組みを整備し、学習データ等を提供する共同研究を開始した。共同研究に関する関連報道が62件なされた。
- ③ 生成型のLLMの研究開発を推進し、10億パラメータから日本語特化型では、構築当時世界最大となる3,110億パラメータのモデルまで、適切な学習設定等を探索するため、パラメータ数、学習データ量などが異なる60個(令和6年11月時点)以上のLLMを構築した。これらはWISDOM-LLMで様々なアプリケーションで活用されている。加えて、LLMを評価するために7種類のタスクの独自ベンチマークセット(計7,000件)を構築し、LLMの性能比較をする体制を整備し、これまでに試作したLLMを評価した。関連報道246件がなされた。
- ④ 深層学習自動並列化ミドルウェアRaNNCを省メモリ化するなど高度化した。RaNNCは、令和3年にMeta社主催のハッカソンにて1位を獲得し、令和4年には、「第35回独創性を拓く先端技術大賞」にて経済産業大臣賞を受賞した。関連する報道が23件なされた。
- ⑤ マルチモーダル音声対話システムMICSUSの研究開発を実施した。音声認識誤りに頑健な言語モデル(HBERT)を開発し、高精度な意味解釈を実現すると共に、その高速化も実施し、1枚のGPUで最大5,000人と同時に対話が可能であることを確認した。令和4年度に日本全国で計179名の高齢者を対象とした実証実験を実施し、意味解釈精度が93.5%であり、仮想人格の一種であるWeb情報を用いた雑談において、4回に1回高齢者が笑顔を見せるなど極めて良好な結果を得た。また、実験後のアンケートでもその有用性を確認した。ケアマネジャーの作業負担軽減を検証する比較実験も行い、MICSUSを用いた場合は作業にかかる69%以上の時間を削減できることを確認した。関連する報道が40件なされた。
- ⑥ WISDOM Xの質問応答機構を高度化し、学習データを増強しそれを用いることで高い精度を保ったまま、単一のモデルで多様な質問に回答することが可能となり、必要な計算資源も低減した。このWISDOM Xも、Web情報を使った情報の裏取り等、WISDOM-LLMの根幹技術として使われている。
- ⑦ 仮想人格のポリシー等に従ってユーザの興味を惹く尖った仮説の生成技術をはじめ、高度な推論のための意味的関係知識の獲得技術等、世界的に他に類を見ない研究開発を多数実施。これらの技術はWISDOM-LLMに統合、活用されている。
- ⑧ 防災チャットボットSOCDAの研究開発を実施し、機構のライセンス先民間企業による商用サービスの展開を後押しし、令和5年度末には、日本全国120自治体で利用されるに至った。令和6年1月の能登半島地震におけるX(旧ツイッター)上の救助に関するデマの分析を行い、その結果が読売新聞1面、NHKニュース7等で報道された。137件の関連報道がなされた。

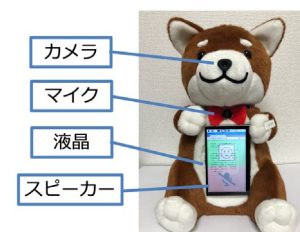
### ① WISDOM-LLMの研究開発



### ② 大規模言語モデルに関する共同研究開始のプレスリリース



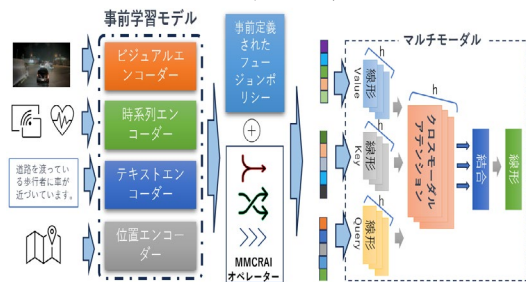
### ⑤ 柴犬型MICSUS



## 研究内容及び実績

- 事前学習済みシングルモーダルモデルを組合せ効率的にマルチモーダルAIモデルを作成するMMCRAIフレームワークを開発し、これに基づく運転リスク予測モデル(MMセンシング)で優れた性能を実現した。また、運転行動推薦システムに応用しACM Multimedia 2024最優秀産業デモ賞を受賞したり、画像の不正キャプション検出に応用しACM Multimedia 2022 Grand Challenge on Detecting Cheapfakesで優勝した。
- 深層学習モデルのオフロード分散機械学習を最適化するAOP技術を開発し、数百台規模のエッジ環境で従来より高速かつ安定した分散機械学習性能を実現した。また、代表的なエッジ機器にAOPを実装し、高速化・省電力化を図るとともに、スマート運転支援等への社会実証に展開した。これらの成果は、IEEE SMARTCOMP2024最優秀論文賞ノミネートをはじめ、主要国際会議に論文採択された。
- 研究成果を活用しスマートサービスを開発するxDataプラットフォームを開発し、その機能モジュールや情報資産を総合テストベッドDCCSへ技術提供し利用拡大を図るとともに、機械学習処理の約20～40%高速化やテスト期間の約2割短縮等を実現した。7件の国内外の研究開発や応用実証を推進し、一部を技術移転や社会実装に繋げるとともに、ASEAN IVOとの国際連携を通じ、越境汚染災害や公衆衛生危機管理を対象とした現地での研究開発の活性化や社会課題対応へと展開した。
- 光化学オキシダント注意報予測情報資産を環境モニタリング事業者へ技術移転し、光化学オキシダント注意報等発令業務を支援する監視システムに移転した技術を組み込み国内外への展開準備を進めた。
- 民間企業10社と実施した総務省委託研究開発「安全なデータ連携による最適化AI技術の研究開発」において、MMセンシングやAOPを核としたAIモデル循環進化技術の研究開発を主導し、地域やサービス(見込)を跨るヒヤリハット予測モデルの連合学習により持続的な性能改善を図る循環進化型AIドラレコの開発と、スマート運転支援や地域安全サービス(見込)等の社会実証、及び車載機器メーカー等との連携検討を推進(見込)した。また、国際会議でベンチマーキングタスクを実施するとともに、3のビジネスパターン(モデル提供、プラットフォーム提供、事業組込)を設定し具体的なユースケースを検討した。さらに、ヒヤリハット基盤モデルやAIモデル共創プラットフォーム、ホワイトペーパー等を作成し公開した(見込)。
- デジタルツイン連携のためのBeyond5Gオーケストレータのアーキテクチャの設計と基本実装を行い、統合テストベッドへ展開しBeyond 5GサービスPoCに活用(見込)するとともに、ITU FGMV/ITU-T SG21(見込)やIOWN Global Forumで国際標準化を推進し、アーキテクチャ文書の公開や勧告案の策定(見込)を行った。

### ① MMCRAIフレームワークと応用



3種類の操作 (CROSS, FUSE, ALIGN) による自由な組合せ

#### MMセンシングによる運転リスク予測 (合流割り込みの例)



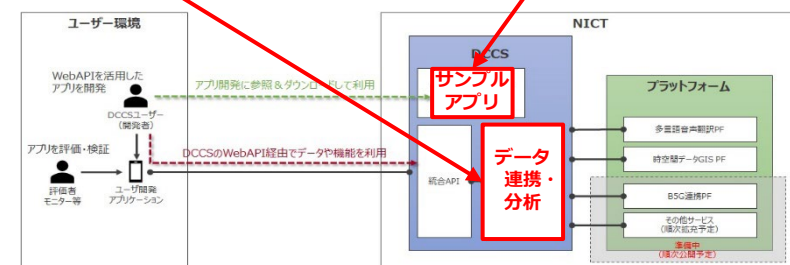
#### 運転行動推薦システム DriveCoach



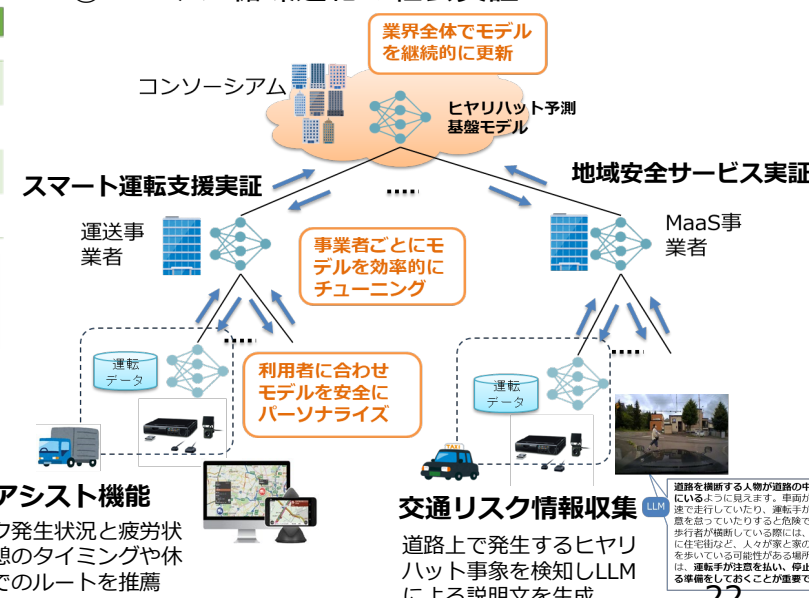
### ③ xDataプラットフォーム/DCCS

| 機能モジュール (抜粋)    |                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| API等            | 概要                                                                             |
| データローダAPI       | オープンデータやセンサデータの収集・変換API                                                        |
| データ連携分析API      | 局所的相関ルールの抽出(FP-Growth, SHUIM)、時空間相関パターンの深層学習(CRNN, LGBM)、複合イベント分析(3D-CNN)などを提供 |
| リスク適応ナビAPI      | 時空間データをマップ形式で配信し、移動経路探索やリスク通知を行うAPI                                            |
| xData Edge      | ユーザー側データ分析・開発環境                                                                |
| xData FL        | 分散連合学習実行環境                                                                     |
| 統合開発環境 (IDE) 対応 | TalendやJupiter NoteBookからのAPI利用に対応                                             |

| 情報資産 (抜粋)      |                               |
|----------------|-------------------------------|
| 情報資産           | 概要                            |
| 環境品質短期予測       | 環境データの時空間的な相関パターンから環境品質を予測    |
| 光化学オキシダント注意報予測 | 光化学オキシダント注意報の発令を予測            |
| 移動環境リスク予測      | 環境と交通のデータから異常気象による渋滞などのリスクを予測 |
| MMセンシング        | カメラ画像データから環境品質やインシデントを予測      |



### ⑤ AIモデル循環進化の社会実証



#### 休憩アシスト機能

運転リスク発生状況と疲労状態から休憩のタイミングや休憩場所までのルートを推薦

#### 交通リスク情報収集

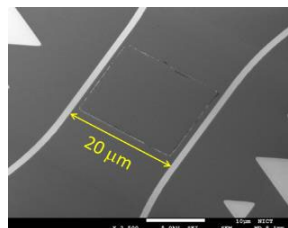
道路上で発生するヒヤリハット事象を検知しLLMによる説明文を生成



## 研究内容及び実績

- ① ストリップ幅  $20\mu\text{m}$  の“超伝導ワイドストリップ光子検出器”の開発に世界初成功、高検出効率、低タイミングジッタ、偏光無依存特性を実証した(特許出願、論文掲載、報道発表、光学論文賞受賞)。
- ② SSPDシステム化技術移転や、さまざまな先端技術に適用(技術移転契約、論文18件(令和6年度5件)、報道発表6件(令和6年度2件))。
- ③ シリコン基板上低損失TiN薄膜が、理研を中心として開発された国産量子コンピュータに採用、導入された(日本産業技術大賞内閣総理大臣賞受賞)。
- ④ 外部磁場を必要としない新型超伝導磁束量子ビットを世界で初めて実現し、強磁性ジョセフソン接合を持つ超伝導量子ビットとしては最も優れたコヒーレンス時間を達成した(Communications Materials誌掲載、報道発表)。
- ⑤ 光フェーズドアレイ(OPA)の開発において、2次元(2D)光操作に向けて、EOポリマー導波路位相シフターと高屈折率のSiNグレーティング出射部をハイブリッドした**表面出射型OPA**を試作し、**1Dビーム偏向を実証**した。2D配列OPAを試作し2D偏向動作を実証見込み。OPAの短波長化に向けて、独自開発した**可視光(640nm)**用EOポリマーを用い、Cバンドよりも**圧倒的に高効率(3倍以上)**で短波長の光変調動作を世界で初めて実証した。
- ⑥ JST A-STEPにより企業と「Si/有機ポリマーハイブリッド超高速光変調器の実用化技術開発」を進め、Oバンド(1308nm)において汎用Si光変調器よりも**遥かに高効率の光変調(7倍以上)**を実証した。更なる高速化と低電圧駆動が期待できる**InP/EO(IOH)ポリマーハイブリッド**光変調器を試作した。
- ⑦ 量産化可能なデバイス構造で上下配置アンテナアレイを有するEOポリマー光変調器を開発し、**世界最高周波数である375 GHz帯電磁波照射による直接光変調を実証した**。量産化可能なEOポリマーTHz-光信号直接変換器を用いた**アナログRoFとして世界最高周波数である150 GHz帯での10 GbpsのQPSK信号の無線伝送(BER:  $1 \times 10^{-3}$ )を実証した**。更なる高速無線伝送を実証見込み。
- ⑧ ウエハサイズでのEOポリマー膜の汎用的な転写技術と**EOポリマー自立膜・積層膜作製技術**を世界で初めて開発した。**EOポリマー自立膜**を低粘着フィルムと離型フィルムで挟んだ**キャリアフィルム構造の作製に世界で初めて成功した**。**自立膜の大量積化に向けた技術開発を行うとともにキャリアフィルム構造の作製に成功し**、EOポリマー膜及びデバイスの汎用化と社会展開につながる成果を得た。更なる大量積化を達成見込。
- ⑨ 超高周波基盤技術に関して、シリコンCMOSを用いた2次元アンテナ指向性制御を可能とする300GHz帯フェーズドアレイ式ビームステアリングCMOS送信機を開発、**CMOS集積回路技術のみで300GHz帯2次元フェーズドアレイを実現した取り組みとして世界初**であり、最大40Gbpsの無線通信性能を**2次元ステアリング角 $\pm 30^\circ$ で実現**するなど300 GHz帯CMOS無線送信・受信機を開発、テラヘルツ波帯ビームステアリング技術を確認した。
- ⑩ シナプス可塑性の解析技術の高度化に関して、これまでに確立したショウジョウバエの脳内を観察しながら条件付けによって記憶をつくる実験系を用い、脳の中で実際に記憶ができる瞬間を、1個の同定したニューロン内でリアルタイム観察した。
- ⑪ 生体分子を組み合わせた情報処理システムを構成するための要素の試作に関し、**DNAをルールとする新しい分子モーターを創出し、分子輸送の行先をプログラムすることに成功した**(Science (IF=44.8、クラリベイト2023)採録、報道発表)。また、**力学情報を光学情報に変換する弾性素子(デジタルフォースセンサ)を開発し**、細胞への力学的な入力を光学顕微鏡により可視化することに成功した(論文投稿準備中)。

### ① 超伝導ワイドストリップ光子検出器開発



### ② SSPD社会還元

RESEARCH ARTICLE  
QUANTUM OPTICS  
Logical states for fault-tolerant quantum computation with propagating light  
Shinya Kamei<sup>1</sup>, Wataru Asanuma<sup>1,2</sup>, Fumio Shimizu<sup>1</sup>, Hiroaki Nagasaki<sup>1</sup>, Kouki Takai<sup>1</sup>, Akiochi Sakaguchi<sup>1</sup>, Ryohei Ito<sup>1</sup>, Junichi Ochi<sup>1</sup>, Masahito Yamada<sup>1</sup>, Shigehito Maeda<sup>1</sup>, Hiroaki Tani<sup>1</sup>, Ken Takano<sup>1</sup>, Masamichi Endo<sup>1</sup>, Peter Marot<sup>1</sup>, Stefan Filip<sup>1</sup>, Peter van Loock<sup>1</sup>, Alois Fritzsche<sup>1,2</sup>  
Non-Gaussianity, including the vibrant shape of faint instances of GKP states, improves toward intrinsic multiplexed GKP states will be the basis for quantum computation with light.

#### 光論理量子ビット生成

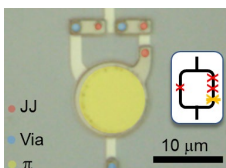
Science誌掲載論文(IF=56.9)



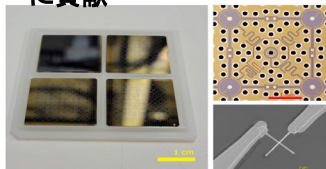
#### 光量子状態の高速生成

など

### ④ 新型超伝導量子ビット開発

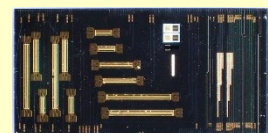


### ③ 国産量子コンピュータ開発に貢献



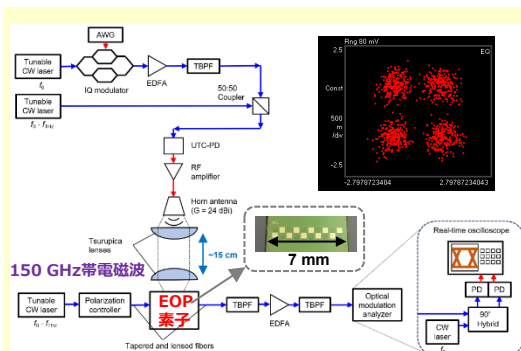
### ⑥

| 材料                           | Si             | Si/EOポリマー | InP/EOポリマー     |
|------------------------------|----------------|-----------|----------------|
| 光通信波長帯                       | Oバンド<br>1310nm |           | Cバンド<br>1550nm |
| EO帯域<br>$f_{3dB}$ [GHz]      | 40             | 86        | 128<br>(設計値)   |
| 変調長<br>$L$ [mm]              | 3              | 0.5       | 1.44<br>(設計値)  |
| 半波長電圧×変調長<br>$V_\pi L$ [Vmm] | 20             | 2.5       | 1.1<br>(設計値)   |



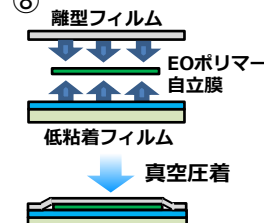
・InP/EOポリマーハイブリッド光変調器を試作

### ⑦



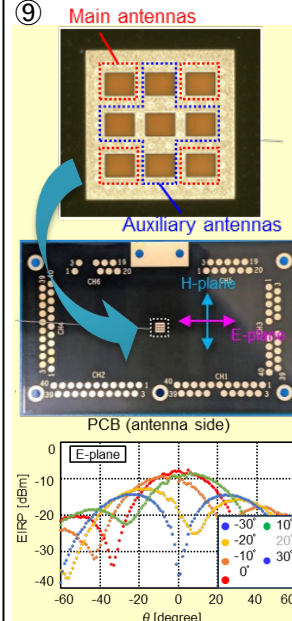
・150 GHz帯にて10 Gbps QPSK信号の無線伝送を実証

### ⑧



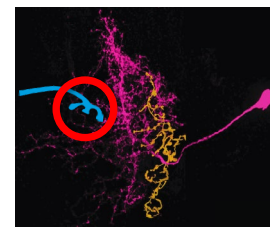
・キャリアフィルム構造の大量積化に成功

### ⑨



CMOC集積回路技術のみで300 GHz帯2次元フェーズドアレイ実現は世界初。

### ⑩ 記憶の現場を観察する実験系の構築

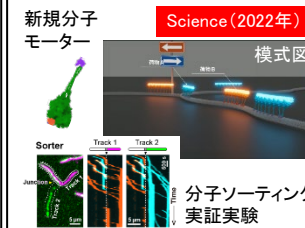


パブロフ条件反射にともなうシナプス変化が観察される。

独自の条件付け実験系(Sakurai et al., 2021 Curr. Biol.)を用いて、脳内で記憶ができる瞬間(“獲得シナプス”の生成)を観察することに歴史上初めて成功。

ICT素子のデザインに寄与する。

### ⑪ DNAをルールとする新しい分子モーターの創出・分子輸送プログラミング



### デジタルフォースセンサ開発

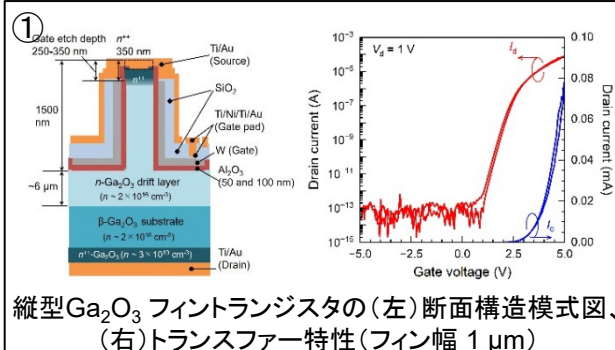
力の検知によりゼロイチで光の輝度が可逆的に変化  
暗い 力を検知 明るい  
10 nm 2 nm  
強い力学シグナル 弱い力学シグナル  
ヒトの皮膚細胞  
力学的な入力を光学顕微鏡で可視化

生体分子をエージェントとした情報処理システム構築に貢献

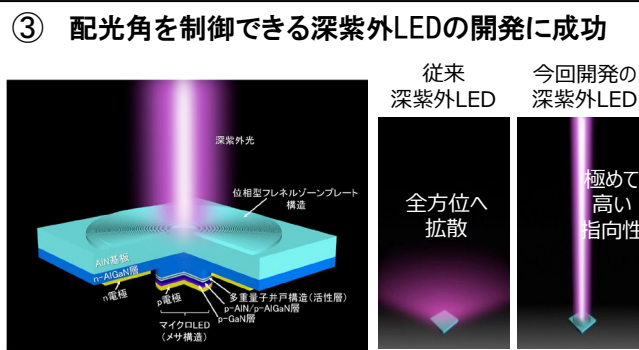


## 研究内容及び実績

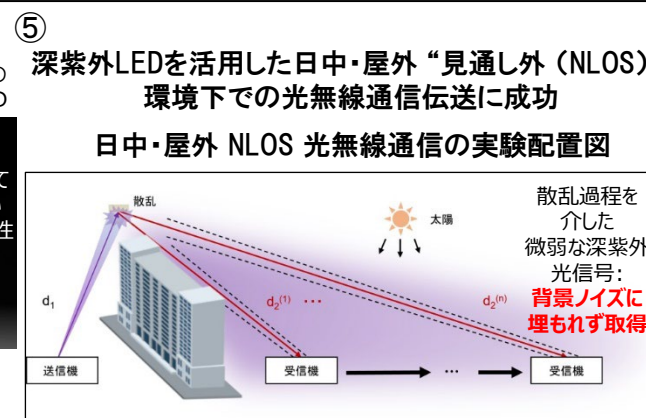
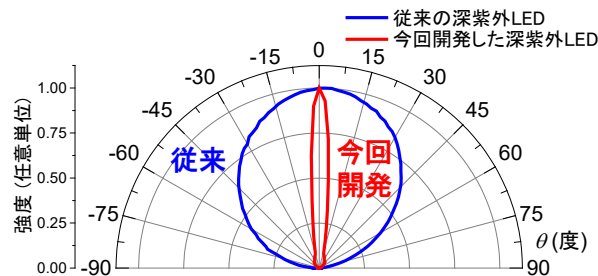
- ① 深堀りエッチング技術を開発し、階段状トレンチフィールドプレート有するGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ショットキーバリアダイオードにおいて、オン抵抗 7.6 mΩ・cm<sup>2</sup>、耐圧1,600 V超(当時の世界最高レベル)を達成。また、縦型Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> フィンFETにおいて、フィン幅 1 μm 以上でノーマリーオフ動作、サブスレッショルド値 82 mV/decadeを実現すると共に、オン抵抗10 mΩ・cm<sup>2</sup> 以下、オフ耐圧 1 kV 以上の実現見込み。第54回市村学術賞貢献賞、第46回(2024年度)応用物理学論文賞「応用物理学会優秀論文賞」受賞、2021, 2023, 2024年 Clarivate Analytics社「Highly Cited Researcher」選出。
- ② 高強度深紫外LEDを高密度マルチチップ実装することで、光出力8 Wを超えるワット級高出力動作の深紫外LEDハンディ照射モジュールを世界に先駆け開発。広範囲のウイルス(直径1μm)に対して、わずか12.86秒の照射で99.9%不活性化できることを実証。持ち運び可能な小型照射機で、広範囲のウイルスを短時間で殺菌した世界発の実証例。
- ③ 光学レンズを使わずに、光の配光角を制御できる深紫外LEDを開発。ナノオーダーの位相型フレネルゾーンプレート構造とAlGaInマイクロLED構造を組み合わせることで、照射をビーム形状(半値全幅: 10° 以下)にコリメートした“高指向性”深紫外LEDの実証に世界初で成功。光取出し効率も約1.5倍に向上。深紫外光利用の安全性、効率性を飛躍的に高める技術。
- ④ 265nm高強度深紫外LEDを用いて、エアロゾル中の新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)に対する不活性化効果を医療研究機関と連携し定量的に検証。わずか0.5秒照射で99.999%以上の極めて高い不活性化効果を実証。深紫外LEDのエアロゾルウイルスに対する画期的な効果を世界で初めて明らかにした。NEXTパンデミック対策技術として貢献が期待される。
- ⑤ 高強度深紫外LEDを搭載した送信機と、太陽光背景ノイズを高効率に除去する深紫外光受信機を開発。日中・屋外、且つビルなどの障害物がある“見通し外(NLOS: Non-Line-Of-Sight)”環境下において、最大80 mの距離で1 Mbps以上の光無線通信伝送に世界初で成功。見通しの悪い条件下においても、高速光無線通信が実現できる新たな可能性を示した。
- ⑥ NICTが開発した高出力AlGaIn系深紫外LEDに対して、長期信頼性試験を実施。高電流印加条件下で1,000時間の連続駆動を行っても、光出力低下は僅か10%未満に留まり、極めて優れた長期安定性(推定寿命: 7,000時間以上)を示した。世界で初めて、ハイパワー深紫外LEDの長寿命化を達成、実用化に向け大きく前進。
- ⑦ 高強度深紫外LED高密度マルチチップ実装ハンディ照射技術とAR(Augmented Reality: 拡張現実)技術を組合せることで、深紫外光によりウイルス・細菌が不活性化されたエリアを、世界で初めてリアルタイムで可視化するシステムの開発に成功。DUV殺菌の安全性、効率性を画期的に向上させる技術として期待される。
- ⑧ 波長265nm帯・高強度・高効率の深紫外LEDを搭載した空気殺菌用モジュールを開発し、実運行中の鉄道車両への搭載を実証。モジュール内の空気の流れに対し深紫外光が照射されるよう深紫外LEDの配光を制御することで、水銀ランプと比較し、浮遊ウイルス(25m<sup>3</sup>)不活性化に要する時間と電力を40%以上削減に成功。



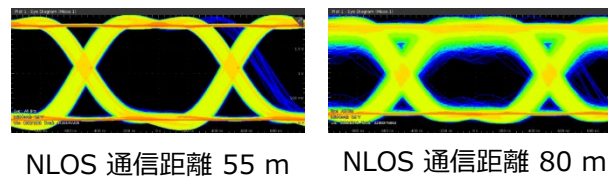
(左) 第54回市村学術賞 貢献賞 贈呈式写真、  
(右) Certificate of Clarivate Highly Cited Researcher 2024



深紫外LEDの配光特性の測定結果



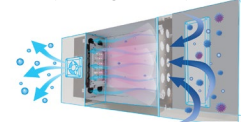
日中・屋外“見通し外”(NLOS) 環境下のアイパターン測定結果



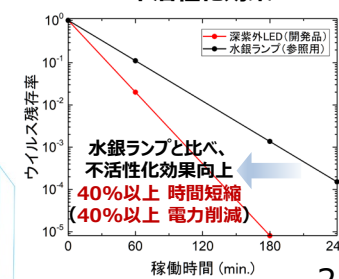
今回開発した深紫外LED 空気殺菌モジュール



配光制御可能なLEDの特徴を活かした効果的な光不活性化を実現



浮遊ウイルス(25m<sup>3</sup>)の不活性化効果

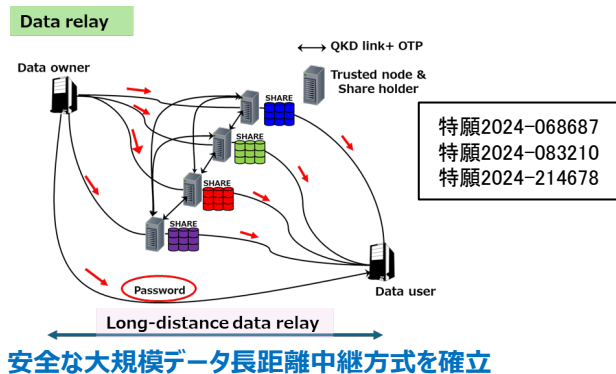




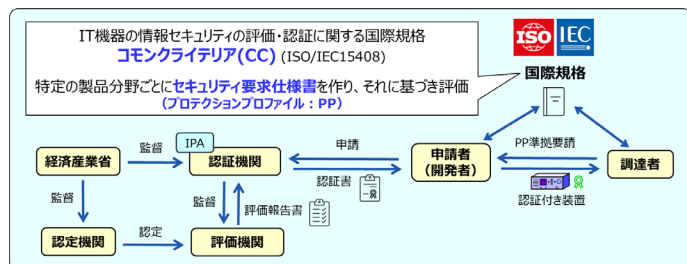
## 研究内容及び実績

- 情報理論的安全な本人認証・データ伝送・保管が可能である量子セキュアクラウドの高機能化を実施した。主には、1)情報理論的安全性を有するデータの完全性保証機能を実装した。2)“信頼できる計算機”を量子セキュアクラウド内に構築し、GB規模のデータの解析を情報理論的安全に実施し、データの安全な二次利用を高速に可能とする技術を開発した。3)複数の金融機関間での秘匿Web会議の実装を実現した。4)量子インターネット技術と秘密分散等のセキュアネットワークコーディング技術を量子鍵配送ネットワークと融合させることにより情報理論的に安全な長距離データ中継を可能にした。5) 量子技術と最先端的な光通信・暗号技術とを融合させて、超長期に安全に管理すべきデータの伝送・保管に関する概念検証に成功した。6) 高精度空間情報を含めたタイムスタンプを量子鍵で暗号化し情報理論的安全な改竄防止技術を開発した。7) 量子もつれスワッピング時の中間ノードに対し、量子もつれ光源をもつ2者による情報理論的な本人認証することでの空間情報を利用する技術を開発した。8) 耐量子・公開鍵暗号(PQC)と量子鍵配送ネットワークとの融合させ、スマートフォンを用いて、PQCを実装したカードによる認証時の伝送を情報理論的安全性に実現する方法を開発した。
- 量子鍵配送・物理レイヤ暗号伝送を7.8km空間通信路で成功し、国際宇宙ステーション(ISS)に搭載された物理レイヤ暗号用伝送装置と可搬地上局との間での秘密鍵共有実験に成功し、その鍵を利用したVernam's one-time pad(OTP)暗号化伝送にも成功した。その実験では当機構が開発したCommercial Off-The-Shelf(COTS)品で構成された鍵蒸留基板を用い、低軌道衛星環境で1年以上の正常動作の確認に成功した。さらに、衛星搭載用鍵管理開発においてQKDの地上網と同じ方式を採用し、搭載用ハードウェアの非力さをカバーするアーキテクチャを提案・実現することによりシームレスな鍵リレーを可能とする技術の検証に成功した。
- 国際認証アレンジメントでの相互認証を可能とするため、評価保証レベルEAL-2におけるセキュリティ要求仕様書の作成を進めIPAに草案を提出した。ITU-Tで量子セキュアクラウドやQKDの認証・制御・管理に関する勧告が承認された(3件)。
- これまで単一イオンとされていたイオン光時計の複数個イオン動作を実証した。カルシウムイオン光時計間の光周波数リンクを光通信波長帯で構成する新手法を実証した。これら新技術を導入し、複数光時計ネットワーク動作のイオントラップ光時計への実装を令和7年度末までに完了する予定である。
- シリコン基板上でエピタキシャル成長した全窒化物 $\pi$ 接合磁束量子ビット作製に世界で初めて成功し、グローバル磁場不要なコヒーレント動作を磁束量子ビットで初めて確認した。ここで達成したコヒーレンス時間は、今までの強磁性ジョセフソン $\pi$ -接合を持つ超伝導量子ビットとしては最も優れたものである。超伝導量子ビットを集積化の際に極めて重要となる新しい技術であり、NTT、東北大学、東京大学との共同研究としてSpringer-Nature系の査読誌(IF $\approx$ 8)に掲載された。

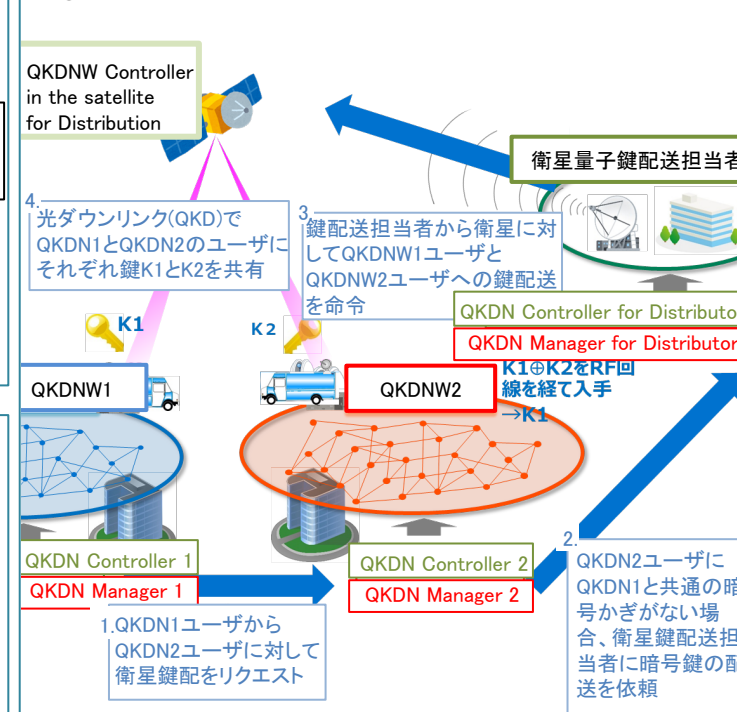
### ① 量子セキュアクラウドの高度化の実現



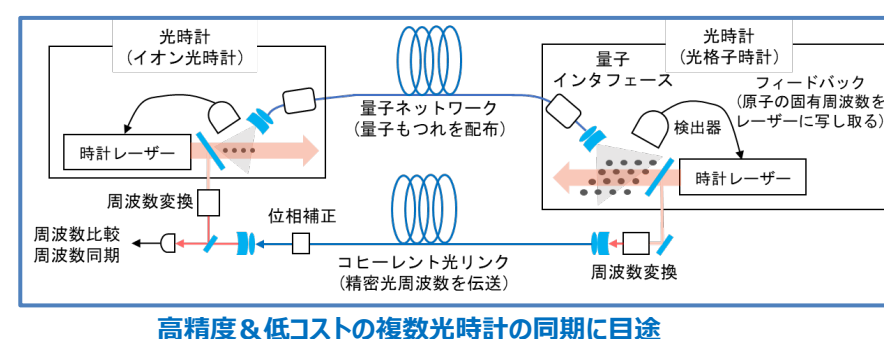
### ③ 標準化・評価認証制度の構築



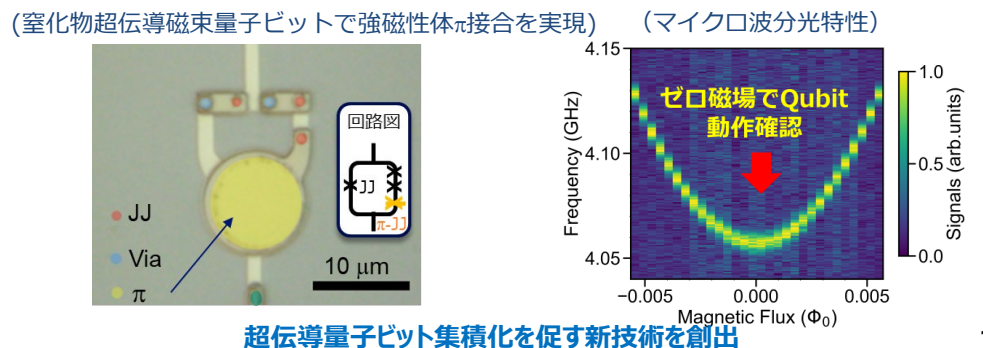
### ② 衛星量子暗号実現に向けた取り組み



### ④ 光時計量子ネットワーク概念図



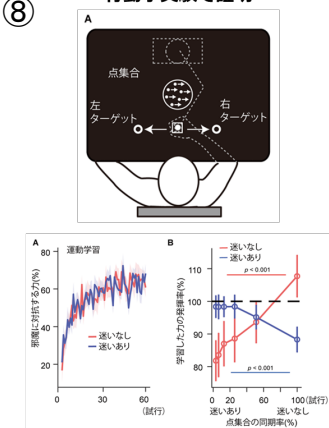
### ⑤ 外部磁場を必要としない新型超伝導磁束量子ビット



## 研究内容及び実績

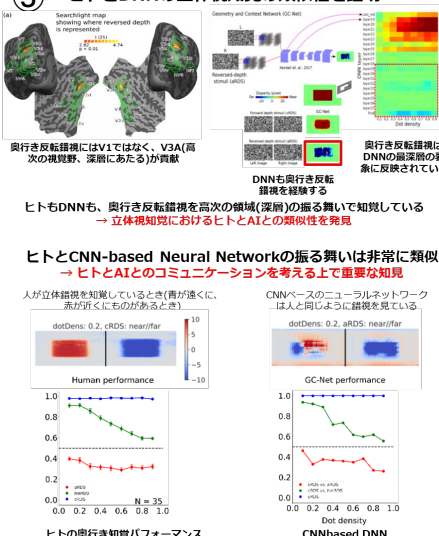
- ①運動学習の知覚的阻害要因の特定と防止策を開発し、意思決定状態の違いによって運動記憶が切り分けられることを解明し、そのメカニズムをモデル化した(Nature Human Behavior誌に掲載)。
- ②運動イメージの統御力を評価するCMIテストを開発し、操作が上手な人は上縦束線維が発達し、運動感覚や視覚を予測していることをScientific Reports誌に発表した。
- ③fMRIを用いてヒトの3D視覚情報処理を解析し、初期視覚野(V1)以降の立体視情報処理機構がGC-Netで近似できることを発見した。
- ④7T MRIを用いた世界初のヒト嗅覚fMRI研究を実施し一次嗅覚野の活動と匂いの主観的強度の相関、二次嗅覚野の活動パターンと匂いの感情価の関係を解明、匂い認識における言葉の影響も示した。国際誌2報に掲載。
- ⑤脳機能イメージング・脳刺激・心理物理実験を用いて時間と空間や数の情報処理メカニズムの共通性を解明した(Nature Communications誌等に掲載)。
- ⑥脳情報技術の倫理的・法的・社会的課題(ELSI)に関するガイドラインを大阪大学社会技術共創研究センターと協働して策定・公表し、OECDで取り上げられた。さらに、ELSIに関する異分野交流を促進する国際会議やシンポジウムを開催し、次世代ICTの社会的受容性向上に貢献した。
- ⑦加齢やパラアスリートの脳ネットワーク変化を可視化し、加齢による抑制機能低下が情報処理を画一化することを計算モデルで証明。再活性化トレーニングがスポーツ関連企業の高齢者ウェルネス事業で活用された。  
パラアスリートの超適応現象(令和5年度成果)に着想を得て、左右の運動野間の機能連携を増大させる手法を提案した。ロボットシステムによる介入で脳卒中後の運動機能回復への有効性確認を実施した。
- ⑧運動学習において、運動誤差の順応が学習を阻害すること、視覚情報が運動の文脈となる場合に時間差があると学習が困難になることを解明した。
- ⑨fMRI実験用に広視野の視覚刺激を呈示する「鏡システム」を企業と共同開発し、共同知財を出願した。企業が製品販売を進めた。
- ⑩MRI画像から筋骨格形状を自動認識するAIと、手動セグメンテーションを支援する技術を開発。Scientific Reports誌に発表し、ソフトウェアを無償公開した。
- ⑪大手自動車メーカーとの共同研究で視知覚特性を活用した車酔い要因評価技術を開発、「酔い評価システム・方法」を共同出願、加えて自己運動に伴う触覚フィードバックの有用性実証と実車両環境での試験を開始した。
- ⑫意味情報の脳内表現が非対称であることを解明し、NeuroImage: Reports 誌等に掲載。NTTデータとの商用サービスに実装した。

### ①「迷うことにも意味がある」ことを行動学実験で証明

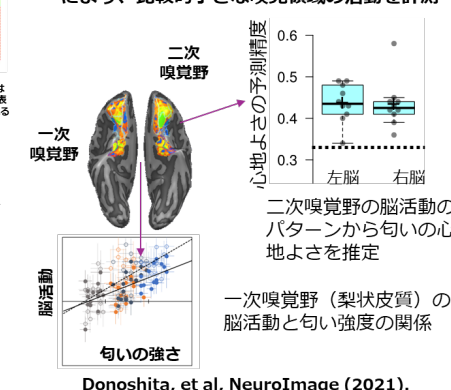


Ogasa, K., Yokoi, A., Okazawa, G. et al. Decision uncertainty as a context for motor memory. Nat Hum Behav 8, 1738–1751 (2024).

### ③ ヒトとDNNの立体視知覚の類似性を証明



### ④ 7テスラMRIを用いて1.5 mm角の空間分解能により、比較的小さな嗅覚領域の活動を計測

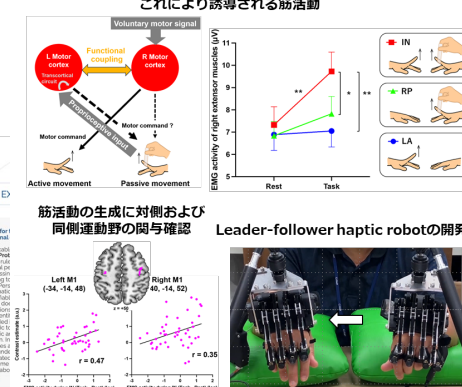


Donoshita, et al, NeuroImage (2021).

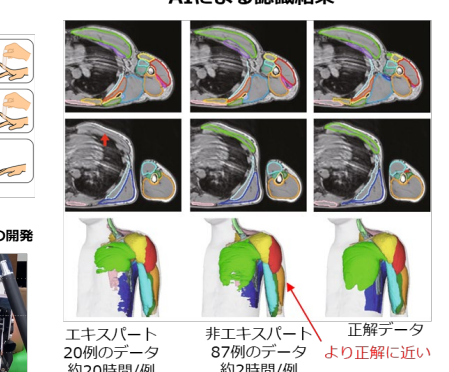
### ⑥ 脳情報技術に関するELSIガイドラインの策定と公開 神経倫理課題の傾向分析と研究論文発表 ELSIに関するシンポジウム・国際会議開催



### ⑦ 画期的なハビリティの提案とその神経作用機序の証明 Bilateral proprioceptive-motor coupling法とこれにより誘導される筋活動



### ⑩ セグメンテーション支援ソフトウェア Seg Muscleの公開 AIによる認識結果





## 研究戦略・標準化・知財戦略・アイデアソン

- ① ホワイトペーパーにより2030年以降の未来社会ビジョンを描き、あらゆるシステムをオーケストレーションして新たな価値を生み出すBeyond 5Gアーキテクチャを提唱するとともに、研究開発の強化が求められる基盤技術について抽出した。Beyond 5Gアーキテクチャの中でも特に重要なオーケストレーションとサイバーフィジカルシステム(CPS)などに着目し、それぞれの技術と知見を有する研究部署と連携して検討し、詳細機能の検討や制御やデータの取扱に関する課題の掘り起こしを行った。更にフォーカスすべき重要な構成要素として、(1) テラヘルツ波/ミリ波と時空間同期技術に基づく複数視点映像の融合、(2) O-RANおよびTN/NTN連携による通信品質制御と省電力管理、(3) デジタルツイン連携オーケストレーション、の3点を抽出し、それぞれ得意分野をもつ研究部署やアーヘン工科大学やシンガポール工科デザイン大学、東京大学など対外組織を選定してサービスを可視化する概念実証システム(PoC)の構築を進めた。更に構築したPoCを統合させトータルでサービスの検証が行える環境として整えるとともに、PoCの一部を国際的な情報発信(MWC2025)や2025大阪・関西万博への出展(見込み)、研究所による標準化活動(3GPP, IEEE802, ITU-T, IOWN GF)への反映、更に構築したPoCを通してイノベーション創出活動やアイデアソンにまで活動を広げた。令和7年度は、この環境を活用して異業種のステークホルダーを巻き込み、Beyond 5Gの活用について実際のフィールドにおける実証を進めた(見込み)。これら研究開発の着手から外部への展開までの一連の活動におけるリードタイムを短期間に収め、一層の研究開発の加速につなげた。
- ② ホワイトペーパーを通じた多様な分野のステークホルダーと意見交換を通じて、イノベーションの創出には年代・業種・職種を越えた議論が重要であることの気づきを得たことを踏まえ、それを実現する機会として令和4年度よりBeyond 5Gゼログラビティイベントを計8回開催した。イベントでは、ホワイトペーパーのユースケースを題材に、異業種の事業担当者と機構を含む研究者がBeyond 5Gのサービスイメージなど新たな価値創出が可能性であることを議論しBeyond 5Gに対する取組のモチベーションを高めるとともに、ここで生まれた人脈から共同研究の議論や講演や展示会出展の依頼があるなど、連携ハブとしてこのような機能の意義を確認することにもつなげた。令和6年度にはこれまで構築したPoCを題材として開催地でのフィールドの視察なども実施し、エコシステムや地域の課題にまで踏み込んだ議論を有識者を交えて行なうことで、次年度以降の早期のフィールド実証につながった(見込み)。

### ① アーキテクチャ概念の具現化としてのPoC構築を元に学際分野との融合などの活動を集中的に実施

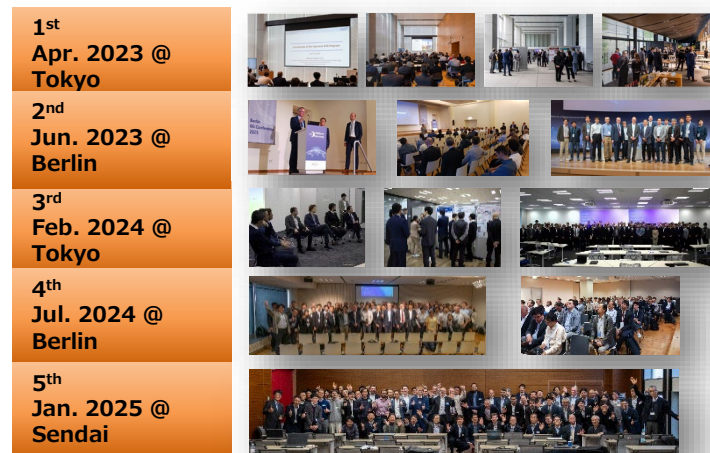




## 外部連携・情報発信・巻込み

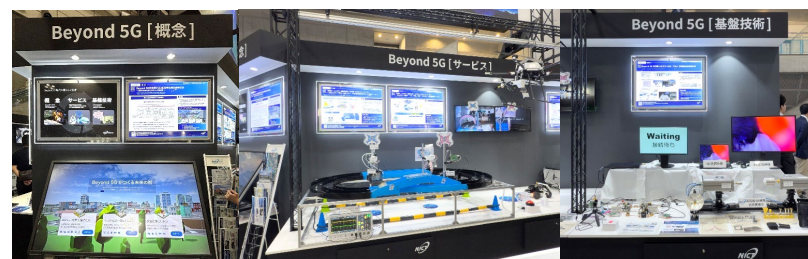
- ①ドイツの6GEMプロジェクトとの間で令和5年度より共同研究成果の発表やワークショップを開催、同年に日独の共同研究スキームを創設し6件のプロジェクトが採択されるとともに、ワークショップを開催して新規案件のプロモートを行い日独間で共同研究の具体化を進め、令和6年度にはワークショップでファンディングによる研究の成果発表を行うなど、日独研究者コミュニティを百名規模にまで成長させた。またJSTのASPIREにおいて、テラヘルツに関するプロジェクトを提案して採択され、ドイツとの関係に留まらず、米国やフィンランドをはじめとする世界の多くの研究機関や国内大学との共同プロジェクトを開始するとともに、フランス国立情報学自動制御研究所(Inria)、フランス科学研究センター(CNRS)、シンガポール工科大学(SUTD)、米ノースイススタン大学などとも、ワークショップの開催やMoUの締結、共同研究の開始など、研究開発の加速に資する国際連携の強化を進めた。これらの活動を研究所横断的な広がりを持たせつつ複数国同時に集中的に実施し、それらの相乗効果により研究開発を効率的かつ効果的に推進できる一連のスキームを3年間という短期間で確立させ研究開発を加速させるとともに、早期に当分野の研究開発における世界のトップ集団の位置づけを強固にした。
- ②Beyond 5Gが実現する未来社会の様子やオーケストレータなどの専門性の高い内容を非専門家にも理解できるよう、社会的課題に沿った一連のシナリオにおいてオーケストレータが効果的に機能し新たな価値が生まれる様子を、VRやドーム型シアター、タッチパネル操作などでインタラクティブに体験できるシステムを開発した。本体験システムを概念として、国内外の研究機関と共同で構築したPoCをサービスとして、更にテラヘルツ通信デモを基盤技術として、一体的に展示することで、国際的な研究活動の取組として強力なアピールとなり、更には新たなパートナーの開拓につながるなど、連携と巻き込みの一連のスパイラルが絶えず生み出される場として機能し研究の加速に大きく貢献した。
- ③これまでの活動のノウハウを一過性のものとせず組織全体で活用できる知的資産として定着させることを目指し、研究成果の集積が可能なりビングラボ環境の構築、空間全体を活用したサービスPoCのショールーム、学際的連携と異業種協働を促進させる異業種Beyond 5G/6Gコミュニティの場、などの機能を持たせた国際的なBeyond 5G/6Gイノベーション拠点「NICT Innovation PARK(仮称)」の構築に向けた取組に令和6年度から着手した。都心の立地条件や公的研究機関としての中立的な立場も活かしつつ、オープンイノベーションを生む場として機能させ海外を含め広くステークホルダーを巻き込んで社会実装につながるポジティブスパイラルの速い流れを生み出し、国際競争力の強化につなげる機能を盛り込んだ。

### ①日独ワークショップ(令和5年度～)



研究レベルの継続的な海外連携活動  
(日独Beyond 5G/6G研究ワークショップにおけるインタラクティブなデモ展示やパネル議論)

### ②CEATEC2024への出展



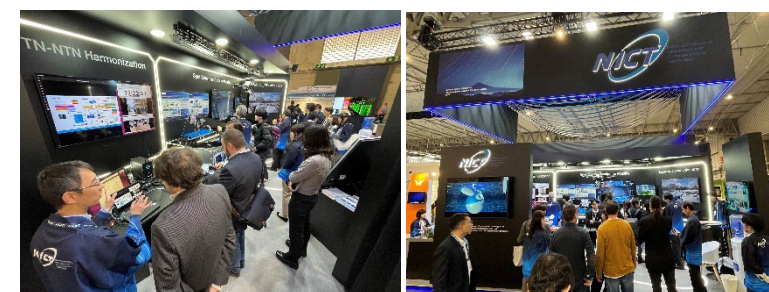
↑ 概念、サービス、基盤技術の一体的展示で非専門家にもわかりやすくアピール



↑ VRコンテンツ

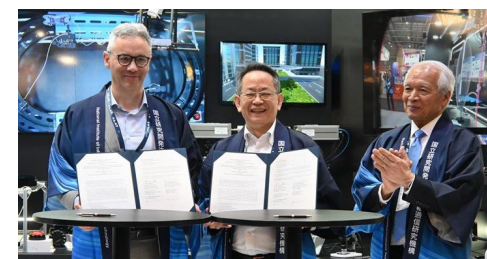
ドーム型シアター →

### ②MWC2025への出展・米ノースイススタン大とのMOU締結



↑ MWC2025出展

←米ノースイススタン大とのMOU締結





公募型研究開発プログラム

【Beyond 5G研究開発促進事業】(旧事業)

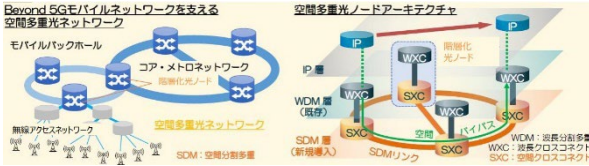
① 多種多様なプログラムの下で多様なプレイヤーが実施した研究開発について、外部有識者で構成する評価委員会を設置し、採択評価、ステージゲート評価、継続評価、終了評価を実施した。旧事業により採択され、令和5年度以降継続する計画がある75プロジェクトに対し、令和4年度末にステージゲート評価又は継続評価を実施し、**96%** (75プロジェクト中72プロジェクト) が**SABC評価のうちS** (非常に優れている) **又はA** (適切である) **という高い評価**を得て、Beyond 5G研究開発促進事業研究開発方針 (令和4年6月10日 総務省) で定められた**アウトカム目標 (70%以上) を達成し、我が国の国際競争力強化に貢献した。**

【革新的情報通信技術 (Beyond 5G(6G)) 基金事業】(新事業)

① 新事業では、我が国の**国際競争力の強化や経済安全保障の確保に資する技術の研究開発**を主たる対象とし、**旧事業の成果を引き継ぎ累計134【第5期実績見込み】 (111【令和6年度末時点】) 件の研究開発等を支援し、先端的な要素技術の確立やその社会実装・海外展開に向けた研究開発、電波の公平かつ能率的な利用の確保を強力に推進した。**例えば光ネットワーク技術やNTNのような実用化に近い技術は事業者による実用化への取組として助成制度として、テラヘルツ通信のような更なる研究開発が必要な技術については引き続き委託研究として、**旧事業で開発した技術の進展度にあわせて、戦略的に支援を継続した。**

旧事業① 旧事業の研究成果のうち、社会実装に資する取組を行っている等の事例

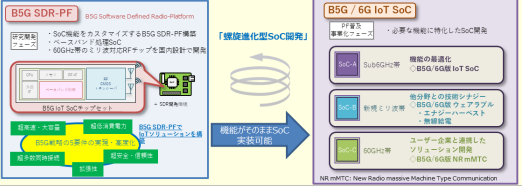
空間多重光ネットワーク・ノード技術



Beyond 5Gモバイルネットワークを支える空間多重光ネットワーク

空間多重光ノードアーキテクチャ

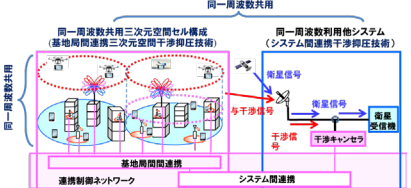
B5G IoTSoC及びIoTソリューション構築プラットフォーム



B5G SDR-PF: B5G Software Defined Radio Platform

B5G IoT SoC: B5G IoT System on Chip

移動通信三次元空間セル構成



同一周波数共有三次元空間セル構成 (基地局間連続三次元空間干渉抑圧技術)

同一周波数共有三次元空間セル構成 (システム間連続干渉抑圧技術)

Beyond 5Gの超大容量性を支えるオール光ネットワーク実現に向け、光ネットワーク・ノード設計や光スイッチ、マルチコアファイバの配線技術等の要素技術の研究開発を実施 (研究開発では、経済性、保守性、柔軟性も考慮)。新事業において、それらを統合し、実運用可能であることを実証するテストベッドを構築。

多彩な用途での利用が想定されているBeyond 5G通信技術に対して、IoT向けに安価で低消費電力かつ拡張性を備えたBeyond 5G対応ソフトウェア無線ベースバンドSoC (System on Chip) を開発するとともにカスタマイズを行うためのB5G Software Defined Radio-Platformを開発。

同一周波数共有三次元空間セルとして、地上、上空、衛星で周波数共有を実現することで、NTNによる新しい通信の利用形態の実現と電波の有効利用を両立する技術である“ネットワーク連携による同一周波数共有三次元空間セル構成”の研究開発を世界に先駆けて実施。

新事業①②③ プログラム等ごとの交付決定件数／交付決定済額

| プログラム等名                                                                          | 交付決定件数 / 交付決定済額【令和6年度末時点】 |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム                                                             |                           |
| 【事業戦略支援型】 各企業等の競争領域に該当する技術であって、社会実装・海外展開に向けた戦略とコミットメントをもった研究開発プロジェクトを重点的に支援するもの  | 15件/546億円                 |
| 【共通基盤技術確立型】 社会実装・海外展開の早期の実現のために必要となる業界横断的な共通基盤領域又は協調領域に該当する技術であって、国が主導して開発するもの   | 1件/80億円                   |
| 要素技術・シーズ創出型プログラム                                                                 |                           |
| 社会実装まで一定の期間を要し、中長期的な視点で取り組む要素技術の確立や技術シーズの創出のための研究開発 (国際共同研究を含む)                  | 12件/12億円                  |
| 電波有効利用研究開発プログラム                                                                  |                           |
| 周波数を効率的に利用する技術、周波数の共同利用を促進する技術又は高い周波数への移行を促進する技術 (電波法第103条の2第4項第3号に規定する技術) の研究開発 | 39件/313億円                 |
| 国際標準化活動支援                                                                        |                           |
| 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム (事業戦略支援型) において採択されたプロジェクトの実施者を対象とし、国際標準化活動に係る費用を支援するもの      | 8件/9億円                    |
| 従来事業で実施してきた研究開発                                                                  |                           |
| 旧事業の研究開発のうち、ステージゲート評価等を経て、経過措置により継続したもの                                          | 36件/170億円                 |





## 公募型研究開発プログラム

⑧ **社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムのステージゲート評価**では、受託企業の経営層から事業計画を含むヒアリングを実施し、**事業面及び技術面の評価**を評価委員会の意見として取りまとめた。**約91%※**(11プロジェクト中10プロジェクト【令和6年度末時点】)が**S又はAという高い評価**を得て、当該プロジェクトについては**令和7年度以降の交付決定**を行った。

※行政事業レビューにおけるアウトカム目標値:70%

### 【研究開発成果最大化の取組】

① 本事業を統一的に指導・監督するプログラムディレクターのイニシアティブの下、進捗管理や情報交換等を行うとともに、**運営調整会議、SIG※を開催**することにより、研究開発課題間の連携を深め、SIGをきっかけとした標準化の共同提案が行われるなど研究開発プロジェクト間の連携を進めるとともに、**知財化アドバイザー(3プロジェクトに対して20回【令和6年度末時点】)及び標準化アドバイザー(7プロジェクトに対して54回【令和6年度末時点】)の派遣**により、**知財化・標準化を促進し、個々の研究開発プロジェクトの成果の最大化とプログラム全体の成果の最大化を図る活動が促進**された。

※ Special Interest Group:研究開発プロジェクト間の横連携を図るため、研究開発内容ごとに受託者間が連携する会合

② これらの活動により、旧事業からの累計で、**査読付き論文963件【令和5年度末時点】、国内外の特許出願1290件(国内647件、外国643件)【令和5年度末時点】、標準化・国内外制度化への寄与文書601件【令和5年度末時点】**を実現し、学術的な成果だけでなく、実用化に向けた取り組みも進めている。

③ 本事業の**研究開発の成果の最大化や普及に向けた積極的な情報発信**を行った。具体的には、**本事業のポータルサイト**において、本事業の内容に関する分かりやすく丁寧な説明や公募に関する情報等を迅速に掲載するとともに、**各研究開発プロジェクトの内容を研究者自らが紹介する動画**や研究者が活用可能な**テストベッドに関する紹介動画**を、研究開発の進捗に対応した最新の内容に適宜情報更新を行った。

④ 加えて、**CEATECやEdgeTech+といった技術展示会**において、グラフィック等を用いて**取組内容や効果、強みなどをわかりやすく紹介**し、社会実装に結び付ける支援を行った。

⑤ このような情報発信等により、**32プロジェクト【令和6年度末時点】の研究開発実施者がテストベッド**を利用し、**研究開発プロジェクトの時間短縮やコストダウンを実現した**。

## 新事業⑧ 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム プロジェクト一覧 (ステージゲート評価を踏まえ、令和7年度以降の交付決定をしたもの)

### 1. オール光ネットワーク関連技術

- 1T超級光トランスポート用DSP回路実装技術に関する研究開発プロジェクト
- オール光ネットワークのサービス機能向上技術及び遠隔制御対応光トランシーバ構成技術に関する研究開発プロジェクト
- 超大容量・高品質光ネットワークノード技術に関する研究開発プロジェクト
- Beyond 5G (6G) アクセスネットワーク装置の小型化・低消費電力化技術に関する研究開発プロジェクト

### 2. 非地上系ネットワーク関連技術

- LEO/MEO衛星向け地上局用フラットパネルアンテナ技術に関する研究開発プロジェクト
- 次世代大容量小型宇宙光通信システムの技術に関する研究開発プロジェクト

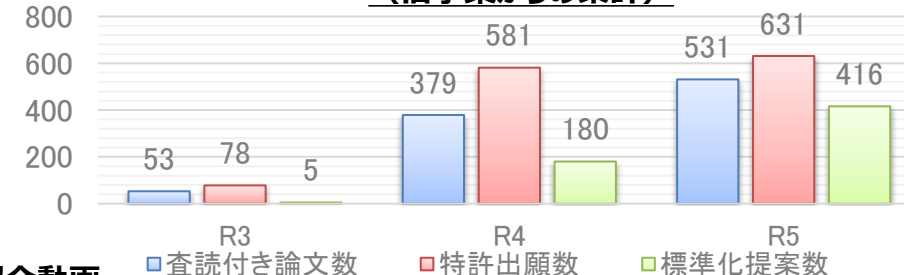
### 3. セキュアな仮想化・統合ネットワーク関連技術

- Beyond 5G (6G) ネットワークの通信制御・データ通信処理ソフトウェア技術に関する研究開発プロジェクト
- Beyond 5G (6G) における無線基地局の高機能・高性能・高信頼性・低消費電力化技術に関する研究開発プロジェクト
- 次世代通信に向けたエッジクラウドの高度化技術に関する研究開発プロジェクト
- マルチドメインルーティング・認証管理基盤技術に関する研究開発プロジェクト

### 成果最大化① SIGの会合の様子



### 成果最大化② 論文数・特許出願数・標準化提案数 (旧事業からの累計)



### 成果最大化③ ポータルサイトと紹介動画



### 成果最大化④ CEATECでの展示の様子



## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(1)社会実装の推進体制の構築

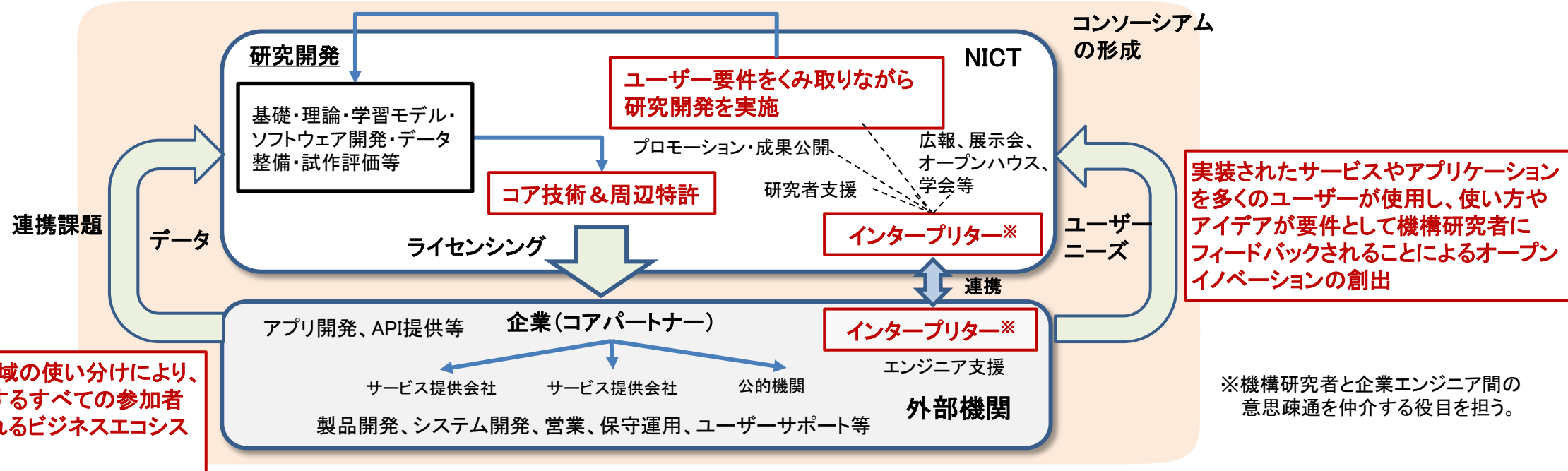
- ①これまで機構で取り組まれていなかった機構発技術や外部機関による社会実装技術例の成功要因の分析を行い、機構技術の社会実装に必要な戦略とそれに必要な方策の検討手順を策定した。

機構内で実施されている公的サービスからソフトウェア、システム、材料・デバイスなど、非常に多岐に渡る分野を対象とし、一般企業との社会実装の手段の違いや、公的機関として実施すべき領域などの違いを明確化するため、複数の対象分野について成功事例をピックアップし、機構内部に加え、外部機関の有識者にも積極的にケーススタディとしてヒアリングを実施した。社会実装に向けた機構と外部機関との関係、及び主要な施策などについて整理し、社会実装のための戦略と方策の検討手順結果を研究所と共有した。

また次ページ②に示す機構内技術の社会実装プロジェクトにおいて、機構の個々のプロジェクトに対して取りまとめた検討手順に沿い、社会実装の推進方策を策定した。その方策に則ってプロジェクトを支援し、研究者の社会実装に対する意識向上を図るとともに、研究所の研究開発戦略と整合させる中で得られた課題をフィードバックして社会実装の推進方策をブラッシュアップさせた。

さらに、効率的な社会実装活動の支援の準備が整ったことから、これらの戦略・方策の検討手順に沿って、支援を行うとともに(次ページ②に記述)、支援によって得られた知見を用いた方策とその検討手順を見直すサイクルを回す見込みである。

## ① 機構と外部機関との関係及び社会実装に向けた主要な機能と役割について整理





## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(1)社会実装の推進体制の構築

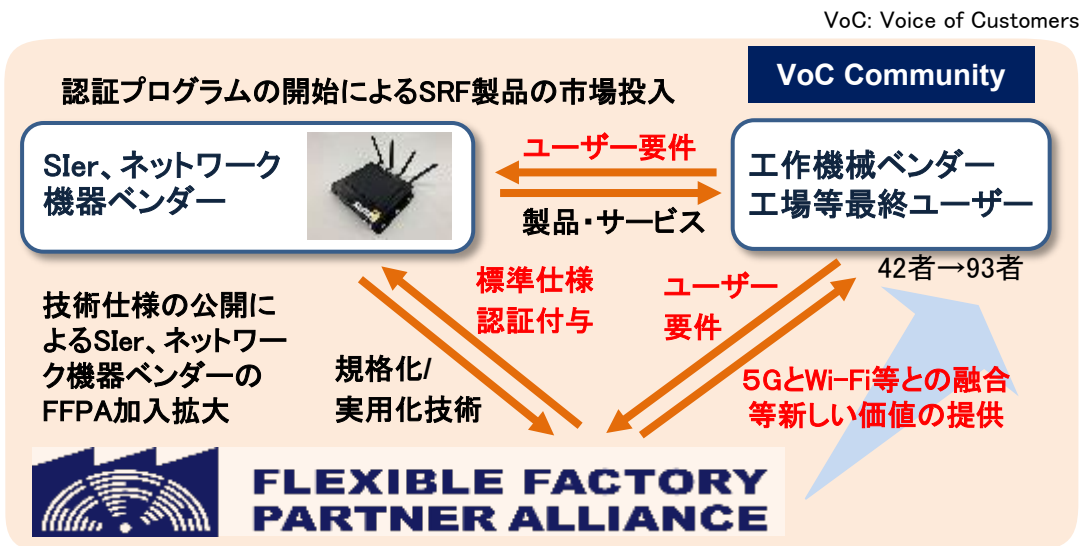
①機構内で独自に支援しているプロジェクトや、令和5年度に見直した機構内公募で採択された案件に対し、NICT TRL (Technology Readiness Levels、技術成熟度レベル)に応じた研究開発の支援を行うことで、社会実装に向けた効率的なTRLのレベルアップを達成するとともに、いくつかの案件はその支援期間の目標である企業との共同研究や技術移転、ベンチャー創出につなげることができる見込みである。

特に第5期中長期目標計画期間を通じて、ネットワーク研究所が開発した複数の無線システムでの協調制御を行うSRF (Smart Resource Flow)無線プラットフォーム技術を社会実装するための規格化・普及促進をする団体FFPA (Flexible Factory Partner Alliance)の事務局を務め、ベンダー、規格化団体、ユーザーのエコシステムを形成した。FFPAの活動により、SRFは死の谷を越え、令和6年3月現在で複数ベンダーが販売する15製品が認証され、機構発技術の社会実装に貢献した。他1件が民間企業へ技術移転され、2件が共同研究契約に至る見込みである。

②有機EOポリマー光フェーズドアレイ技術を、マーケット規模が大きい超小型LiDARをターゲットに定め、光フェーズドアレイデバイスを構成する基礎材料、プロセス、デバイス、システム技術及び最終製品企業までのサプライチェーンの明確化を行うとともに、前ページ①で策定した戦略と方策の検討手順を研究者と共有しながら支援した。具体的には、各サプライチェーンを構成する企業でターゲットを定め、研究者と共同で企業とのマッチング活動を通してサプライチェーンを構成する基礎材料や、プロセスなどのカテゴリーごとに企業との1対1の関係を構築し、応用ニーズと必要技術要件を明確にした。ユーザーからのフィードバックを汲み取るコンソーシアム形成に向けては、今後に向けて要件を整理した。

これらにより、有機EOポリマー光フェーズドアレイ技術の適用先を、サプライチェーンを構成する企業にターゲットを絞ったことにより、効率的かつ効果的な社会実装への取り組みが促進され、前ページ①で述べた方策の検討手順の一つであるコンソーシアム構築に向け、次期中長期で実現する準備を整える見込みである。

### ① SRF無線プラットフォームのビジネスエコシステム



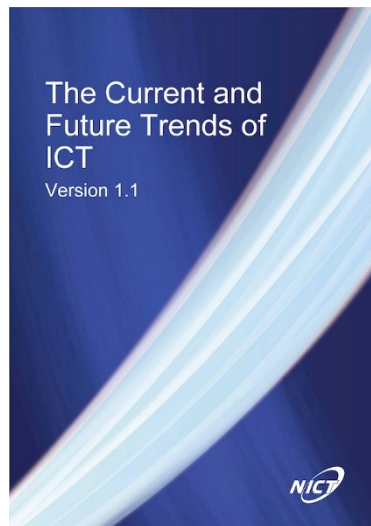
### ② 目指すべき有機EOポリマー関連技術の共創拠点



## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(1)社会実装の推進体制の構築

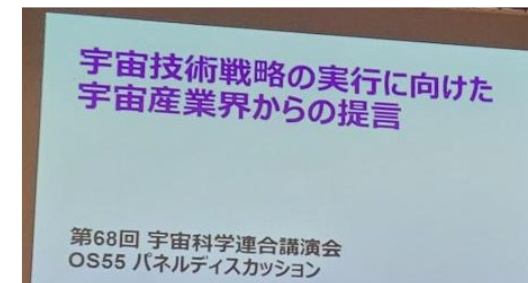
- ① 最新の技術動向、市場・ニーズ動向、標準化動向等を適時適切に研究開発へ反映するため、国内外の技術動向等の調査・分析・評価に取り組んだ。**理事長を含む数十人の機構内関係者が参加する定例会を年間平均30回以上実施**し、北米、欧州、アジアの各拠点から月1回程度、他にもその時々の特ピックを不定期に取り上げ、最新のICT関連情報の共有と議論を継続的に実施した(令和6年度は、定例会34回実施、北米・欧州・アジアの各拠点より26件、10件、9件実施した)。さらに、様々な分野の**国内外の有識者による内部講演会を年間平均7回程度実施**し、ICTとそれを取り巻く社会状況に関して、研究開発、イノベーション、科学技術政策、ダイバーシティ等のテーマについて、最新の知見を継続的に共有した(令和6年度は、9件実施、うち3件はダイバーシティ推進室と共催した)。有識者講演も含めて、毎回の発表資料等は月次報告の形で機構内システム上でアーカイブし共有した。  
また、機構の戦略4領域のうち**Beyond 5G/6G、量子情報通信分野についてはホワイトペーパー(英語版)の作成・公開を支援**し、これらに加えて**AI、サイバーセキュリティ分野に関しても独自に動向調査を実施**した。これらの活動で得られた知見に加えて、機構内部の各研究所の協力により、ICT分野全体を広く俯瞰しその現状認識と今後の展望を提供するために、**国内唯一のICTを専門とする公的研究機関として初めて、ICT俯瞰報告書2023を作成・公表し、その後も更新版を公開**した(令和6年度は、日本語および英語1.1版を令和7年3月に公開した)。ホワイトペーパーやICT俯瞰報告書は、セミナー等の機会も含めて総務省等に共有し、我が国のICT研究開発力の強化の成果の拡大に資する情報を提供した。
- ② 機構内外の知見を集約して、新たな研究開発の連携・テーマ発掘を推進しつつ、ICT技術史的に貴重な資料保存をはかり、また将来の機構戦略、機構の社会的プレゼンス向上に資する活動を実施した。宇宙技術、センシング、量子等の分野横断的な連携推進、**当室が貢献しているG7科技大臣共同声明(オープンデータ等部分)の影響調査実施**、転出研究者との連携に関する検討等の他、機構の宇宙開発について、これまでの知見を活かした助言及び指導を行い、宇宙開発関連プロジェクト推進の強化に貢献した、また内部レポート定期刊行、OB・OGや有識者の知見活用・ネットワーク推進や歴史資料整備、部署・異分野・国内外機関の相互連携推進や国・公的機関・企業連携や、宇宙・データ・時空・量子・技術史等の分野で国内外の会議等での外部招待講演・会議貢献等を実施した。

### ① ICT俯瞰報告書 1.1版(日本語版、英語版)



|                             |
|-----------------------------|
| 【目次】                        |
| 第1章 はじめに                    |
| 1.1. 最近の世界情勢                |
| 1.2. 世界各国・地域の状況             |
| 1.2.1. 北米の状況                |
| 1.2.2. 欧州の状況                |
| 1.2.3. アジアの状況               |
| 1.3. AI技術の発展とその安全性に関する世界の動向 |
| 第2章 注目分野の動向                 |
| 2.1. 分野横断的な基盤技術             |
| 2.2. 電磁波の利活用                |
| 2.3. 通信ネットワークインフラ           |
| 2.4. ICTデバイス技術              |
| 2.5. サイバーセキュリティ             |
| 2.6. 量子ICT                  |
| 2.7. ユニバーサルコミュニケーション        |
| 2.8. バイオICTと脳情報通信           |
| 第3章 おわりに                    |

### ②宇宙科学連合講演会「宇宙技術戦略の実行に向けた宇宙産業界からの提言」パネル討論にて発言する門脇主席研究員。



B会場 OS-55 宇宙技術戦略の実行に向けた宇宙産業界 (Space Industry) からの提言 (パネル)  
3B05 宇宙技術戦略の実行に向けた宇宙産業界からの提言

- 論点① 宇宙技術開発の目的意識について (白坂先生, ASTEC 鈴木事務局長)
- 論点② 人材育成について (中須賀先生, JAXA 稲場理事)
- 論点③ 技術経営のあり方について (JAXA 稲場理事, NICT 門脇 副会長)



<https://www2.nict.go.jp/idi/#ictrepo>



## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(1)社会実装の推進体制の構築

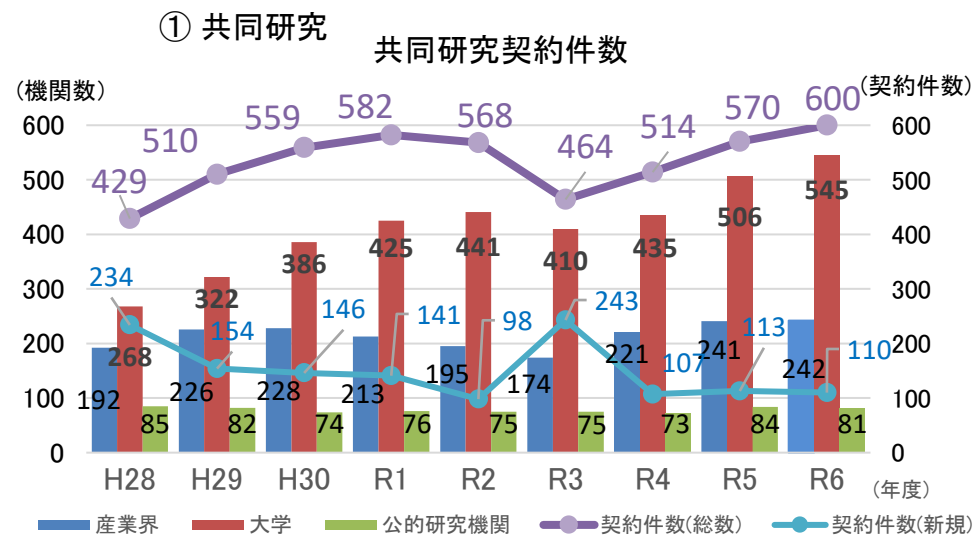
- ① 令和5年10月に合意された「広島AIプロセスに関するG7首脳声明」に基づき、令和6年度においては、7月に、GPAI東京専門家支援センターを設置し、AIに関する優先課題に取り組む産業界、市民社会、政府、国際機関、学界の専門家による研究やプロジェクトの運営・管理を支援するとともに、AIの戦略的な社会実装を推進するための活動を開始した。
- ② また、同年度中に、SAFEプロジェクト(生成AIの商用化時の安全性を保証するための実践的なアプローチ)を展開し、GPAI総会(11月フランス)とGPAIサミット(12月セルビア)において中間報告を行ない、AIアクションサミット(2月フランス)において最終報告を行なった。
- ③ 令和7年度においては、GPAIプレナリーで採択されたワークプラン2025に盛り込まれた、GPAIプロジェクトとしての「Agentic AIシステムの進捗状況の追跡」を、GPAI関連プロジェクトとしての「東京イノベーションワークショップ」と「学生コミュニティ」を実施予定である。同ワークショップについては、5月28・29日の両日に東京で開催し、世界各地で活動しているAI専門家が令和8年に向けたプロジェクト形成に向けて議論を行う予定である。  
このように、同センターでは、国際動向を踏まえた研究開発・社会実装の推進・加速に貢献している。
- ④ AIの研究開発の推進とともに、AIに関する政策的に重要な事項に対応するための横断的な組織として、「AI研究開発推進ユニット」を新たに設置した(令和6年9月)。
- ⑤ 人工知能研究開発ネットワーク(AI Japan R&D Network)、AIセーフティ・インスティテュート(Japan AI Safety Institute)、GPAI東京専門家支援センターなどAI関連団体・組織との連携体制を構築し、機構内外における情報把握・情報共有体制を早期に整備した。
- ⑥ 機構内におけるAI技術に関する新たな課題創出やAI技術の幅広い活動を探ることを目的としたフィージビリティスタディの研究開発課題提案募集を行い、応募のあった30件の中から14件の採択課題を選定し、研究開発に着手した。挑戦的で萌芽的な研究開発課題創出を実現するとともに、機構内でのディスカッションを通じた研究所等間での連携強化の実現や連携活動の具体事例創出を図るなど、次期中長期における機構内連携加速に繋がる活動を実施見込みである。
- ⑦ 令和6年度の活動成果を踏まえつつ、機構内のAI関連技術の研究開発の強化や補うべき活動の支援等を目的として、会合等を開催し、機構外との連携に取り組みつつ、我が国におけるAI技術の研究開発促進への貢献を行うことができる見込みである。

① GPAI東京専門家支援センターのWebサイト

② パネリストを務める原山センター長  
(生成AIサミット：R5.10)② 原山センター長の基調講演  
(GPAIセルビアサミット：R5.12)③ モデレータを務める原山センター長  
(パリAIアクションサミット：R6.02)

第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(2) 社会課題・地域課題解決に向けた産学官連携等の強化

- ① 共同研究の実施  
令和6年度は、共同研究契約件数600件、産業界等との秘密保持契約件数318件、包括協定件数20件となった。共同研究は契約件数30件増加(570件⇒600件)、契約機関数37件増加(831件⇒868件)しており、産学官連携が進展した。また、資金受入型共同研究は32件となり、近年と同程度の件数で推移した。
- ② 大学とのマッチング研究支援事業  
連携・協力を促進するための支援事業として、機構と大学の双方から年間1課題あたり数十万円の予算支援を行うマッチング研究支援事業を、東北大、早稲田大、九工大との間で継続して実施した。本事業開始(平成28年度)以後、同事業を経て、JST「さがけ」、総務省「SCOPE」、科研費「基盤研究」、F-REI受託研究等、約60件の外部資金の採択につながっており、大型の外部資金を獲得した事例も出ているなど、研究プロジェクト形成にも貢献している。さらに、同事業が契機となって、大学の研究者や学生の実入れにもつながるなど、研究者交流の促進にも寄与している。令和6年度は、3大学それぞれ、14課題、3課題、4課題を採択した。採択テーマでは、農学分野との連携や教育分野との連携なども進展しており、機構の持つポテンシャルを新たな視点から活用するといったコラボレーションも進んでいる。また、採択者や評価者等の意見を都度集約することで同事業の改善を行っており、令和6年度は、マッチングの裾野拡大に向け、研究者相互の交流会を3大学それぞれと連携して実施するとともに、事業の浸透に向け、好事例の紹介なども積極的に行った。このような取組を進める中、複数課題間での研究連携や機構の研究者が学生に指導・講義を行う機会等も生まれた。
- ③ 共同研究支援ツールの充実  
共同研究に係る情報の閲覧・検索・集計等が行えるデータベース(DB)を整備し、研究者等のニーズを踏まえた情報や機能の更新を行い、共同研究の案件形成や産学官連携の促進に貢献している。令和6年度は本DBの活用が広がるよう機構職員を対象とした利用者セミナーを10月、11月に開催し、利用者との意見交換を行い、説明会の資料、動画を公開して利用促進に取り組んだ。



② マッチング研究支援事業の採択件数

|                      | R4<br>年度 | R5<br>年度 | R6<br>年度 |
|----------------------|----------|----------|----------|
| 東北大<br>(平成28年度より)    | 11件      | 10件      | 14件      |
| 早稲田大学<br>(平成30年度より)  | 3件       | 5件       | 3件       |
| 九州工業大学<br>(平成31年度より) | 4件       | 4件       | 4件       |



## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(2)社会課題・地域課題解決に向けた産学官連携等の強化

①前中長期から実施している、社会課題・地域課題を情報通信技術を用いて解決するための取り組みとして、前中長期からの継続課題10件を含め44件の委託研究を推進し、令和4年度から実施しているビジネスプロデューサーの登用必須化や、産学官等の連携による複数者での実施体制を新たな提案条件にした結果、社会実装された課題(TRL6以上)が4件、社会実装間近の課題(TRL5)が5件となる成果を達成した。

特に、課題番号22005「大規模位置データ連携による観光施策立案評価システムの研究開発」で開発した技術は全国の約3分の1以上の自治体で採用され、製品化されるまでに至った。

課題番号22603「地域農業従事者の業務をスマート化し収益性を高める農業DXのための農業支援AIの研究開発」では、開発した水田の水管理システムが実証実験地域である徳島県内の農場だけでなく当初の計画になかった長野県の複数の農場にも展開が行われた。

また、機構技術の社会実装を推進するため、受託者に提供可能な機構発技術シーズ20件程度を公募時に提示し、合計7技術シーズが受託者に利用されることとなり、機構研究開発成果の社会実装に向けて、大きな成果となる見込みである。

### ①-1 社会課題・地域課題解決に向けたプロジェクト

課題番号22005「大規模位置データ連携による観光施策立案評価システムの研究開発」

実施機関：九州大学、(株)プログウォッチャー、九州工業大学

- ・ **社会実装を終え、ビジネスが拡大(TRL9)**
- ・ 大規模位置データ処理基盤・データ可視化システムの開発
- ・ イベント・観光人流分析と観光施策の実施
- ・ サステナブルなデータ提供に向けたデータ利活用法の確立



デジタル観光統計製品：広域版 全国の1/3以上で採用、訪日外国人データも活用

課題番号22603「地域農業従事者の業務をスマート化し収益性を高める農業DXのための農業支援AIの研究開発」

実施機関：スタンシステム(株)、徳島県立農林水産総合技術支援センター

- ・ **実証実験地域である徳島県内の農場だけでなく当初の計画になかった長野県の複数の農場にも展開が行われた(TRL5相当)**



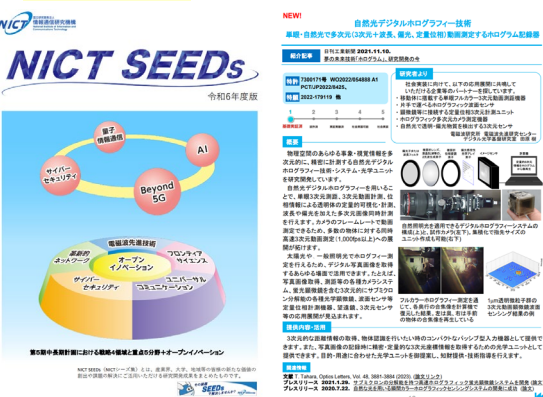
### ①-2 受託者が使用中、または使用予定の機構技術シーズ

| 課題番号  | 提案課題                                                | 使用された/使用予定の機構技術シーズ                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22605 | 地域防災のための多地点微小気圧変動計測パッケージの標準化と都市近郊・中山間部における市民協力型実証実験 | ・インフラサウンド                                                                                                                             |
| 22609 | データ・サステナビリティのための実世界データ醸造基盤                          | ・xData/DCCS                                                                                                                           |
| 23303 | デジタル技術を活用した日本酒製造条件管理技術の開発                           | ・LPWAテストベッド/ワイヤレスグリッド                                                                                                                 |
| 23601 | リアルタイム浸水域評価と可視化システムの開発                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・B5G/IoTテストベッド</li> <li>・映像IoT</li> <li>・3次元時系列データ可視化</li> <li>・長距離広帯域ネットワーク伝送路通信制御</li> </ul> |

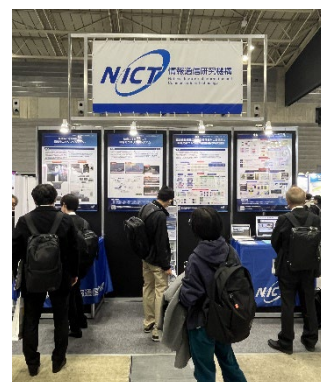
第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(2) 社会課題・地域課題解決に向けた産学官連携等の強化

- ①機構の研究開発成果等の技術移転を促進し、新たな価値の創造や課題の解決に役立てるために必要な産学官連携の強化を目指し、**機構の研究開発成果等を紹介するNICTシーズ集を前中長期から大幅に改版した**。具体的には、1) 技術シーズの拡充、2) 検索機能の充実、3) 研究開発フェーズを表示させた「シーズメーター」の導入、4) その技術が何に使えるかの用途の記述等を新規導入した。また、SNSや外部メールマガジン、技術シーズの使用イメージを分かり易く図解・説明したユースケースWEBページを新規導入し、研究所と連携して情報発信を実施すると共に、CEATECやEdgeTech+等の外部の展示会に機構技術シーズを出展し、技術のアピールと企業連携を推進した。
- その結果、機構技術シーズに対する外部の関心を高め、閲覧数が大幅に増加し、機構への問い合わせも増加した。具体的には、NICTシーズ集については**掲載技術シーズが、令和3年度の43件から64件となり、閲覧数が最大5.5倍増(令和3年から令和4年)となり、問い合わせ件数も令和3年度の3件から、令和6年度には14件に増加した**。技術移転先の紹介、講演依頼への対応、意見交換の実施へとつながり、いくつかの案件については**共同研究のためのNDA締結に結びつき**、産学間連携が強化され、オープンイノベーション創出につながる活動となった。
- ②機構のブランド力向上に向けて、**機構のイメージや重視する価値観を分かりやすく伝えるためのブランドステートメントを制作し**、その制作過程における議論に機構内全体を巻き込むことによるインナーブランディングを、そして制作したステートメントを様々な機会と手段によって情報発信することでアウトターブランディングを、ともに推進した。また、研究者だけでなく総合職職員も取り上げたPRコンテンツを公開し、機構の積極的な情報発信に取り組んだ。特に、職員本人へのインタビューだけではなく、情報発信力の強化のための著名人との対談企画や、採用強化のためのSNS(YouTube、X等)を活用したプロモーション施策を実施し、採用募集サイトへのアクセスを令和6年度726回と令和5年度(390回)に比べて増加させた。令和6年度は、「NICTすごい人・会いたい人」シリーズで、**より広い潜在的な人材層へのリーチ拡大**を目指して、五輪メダリストと研究者の対談を実施した。また、機構内研究所(レジリエントICT研究センター)と協働で青少年向けの夏休みワークショップ「集まれ、未来の博士たち！」を開催し、**今までとは異なる若年層向けに機構の研究成果を情報発信**した。さらに、総合職職員のプロモーション動画を制作しSNS(X、旧Twitter)に公開、3ヶ月でアクセス数2万回以上を獲得し、SNS経由での総合職募集サイトのアクセス数が従来と比較し増加した。この結果、**令和7年度の総合職採用プレエントリー数が前年度より増加した**。また、機構のダイバーシティ推進室との協働施策として、女性限定の職員採用におけるプロモーション企画にも取り組み、**研究職・研究技術職員採用内定者における一定の女性比率確保**につなげた(R5年度は40%、R6年度は25%)。

①-1 令和6年6月発行のNICTシーズ集 令和6年度版



①-2 EdgeTech+2024の様子



②-1「集まれ、未来の博士たち！」実施



②-2 総合職職員プロモーション



②-3 ブランドステートメントの制作・公開





## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(3)機構の技術シーズを活用したベンチャーの創出・育成

① 先端的な研究開発成果を社会に実装していくため、機構の技術シーズを活用したベンチャーの創出・支援を行った。特に、**試行的な伴走型支援を通じて、のべ5件の機構の研究開発シーズについて**、国内外の学会・展示会・国際会議等での出展支援やホームページ制作及び各種メディア対応等の広報・アウトリーチ活動支援、実証実験や事業化に向けた産学の協業パートナーの開拓と連携コーディネート、特許出願等の知財マネジメント、JST等の外部資金獲得支援、ビジネスプラン検討支援等、**フェーズに応じた様々な事業化支援を行った**(令和6年度は、**広報・アウトリーチ活動の実施や実証実験パートナー・事業化パートナーの開拓等**、計3件の技術シーズに対して試行的伴走型プロジェクトを推進した。うち1件のSFC(音場制御技術)については、世界でも有数の規模の水族館である海遊館における実証実験で、技術協力を実施した)。これらの取り組みの結果、シーズ技術段階だった成果が実環境での検証が可能となり、技術の適用先を開拓する協業パートナー獲得につながった。

さらに、上記の活動を通じて得られた知見を踏まえ、研究開発における新たな第三の職種とされる研究支援人材の育成に向けて、機構内制度検討を行った。具体的には、機構内職員の大学版リサーチ・アドミニストレーター(URA)研修の呼びかけにより、のべ120名以上にわたる受講者にスキル獲得及び意識向上の機会を提供し、また他機関交流の場を提供し、情報共有や人的つながりの拡充に寄与した。令和6年度は、研究開発マネジメント人材の育成プロジェクトにおいては、**研究開発マネジメント業務研修を制度化し実施するとともに、スキルアップ研修、機構内ネットワーキング研修、業界・他機関交流研修を新たに実施した**。また、NRA制度(NICT版リサーチ・アドミニストレーター)の確立に向けて、NRAに必要なスキルやマインドについて機構内アンケートを実施し、NRA像を定義するための検討材料を得た。そして、**機構の研究開発推進力強化やプロデュース力強化のための要件整理に向けた議論と検討を進め**、さらにそれらの要件について機構内の職員への広いアンケートを実施することで、**機構のために設計していくNRAの在り方を分析・整理した**(見込み)。

### ① 音場制御技術を用いたマルチスポット再生技術のホームページ

SUMMARY

▶新着情報

▶プロジェクトの概要

▶動画

▶音声マルチスポット再生技術とは

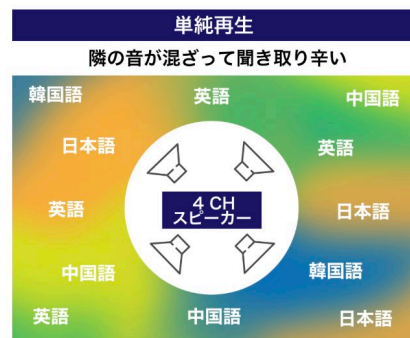
▶技術の特徴

- 今までの技術との違い
- 直径約18cmまで小型化
- 多言語音声翻訳との連携

▶提供する価値

▶応用例

▶パートナーと一緒にやりたいこと



### ① 海遊館でのSFC実証実験における技術協力



① G7群馬高崎デジタル・技術大臣会合での説明模様(令和5年)



## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等：(3) 機構の技術シーズを活用したベンチャーの創出・育成

- ①フェーズに応じた事業化支援として、すでに起業しているNICT発ベンチャー2社の事業を周知するため、紹介動画の制作、2社が事業展開する装置を組み合わせで展示するデモンストレーション装置の開発及び機構内展示室への設置、並びにCEATEC等の展示会への出展支援を行った。また、**機構の技術シーズを活用したベンチャーの起業がより多く検討される環境を整える観点から、外部の事業化支援機関の能力を活用して起業する形態を考慮した仕組みとすることや、支援対象ベンチャーを外部に明確に示すための認定制度の創設等、機構のベンチャー支援の仕組みの再整備を実施した。**
- ②NICTの研究開発成果を活用するベンチャーへの出資等を行うNICT成果活用型出資に係る体制を、関連規程の整備を含め構築し、出資を1件実行した。さらに出資の募集・審査を進めているところ。また、出資後の企業の成長を促す取組の一環として、出資先の事業についてモニタリングを行うとともに支援策の検討を行い、研究開発成果の社会実装の促進を図った。令和6年度分の出資先の募集、書類審査及びDue Diligenceを行い、外部有識者等による出資等審査委員会を開催した。令和5年度の出資先への支援の一環として、出資先の事業についてモニタリングを行うとともに、出資先のヒアリングを実施した。当該ヒアリングにおいてNICTからの出資が同社の他の資金調達に**呼び水効果を有していたことを確認した。**

①-1 事業の紹介動画  
((株)アロマジョイン)



①-2 G7群馬高崎デジタル・技術大臣会合での  
出展(令和5年4月)  
((株)パリティイノベーションズ)



①-3 機構内展示室での展示



展示の様子  
Aroma Shooter®(手前)と  
パリティミラー®(奥／地球儀の絵を表示中)

②-1 NICT成果活用型出資の概念図



②-2 令和5年度の出資実績(インターステラテクノロジズ株式会社)



(イメージ図)  
超々小型衛星による衛星通信向け  
フォーメーションフライト  
提供：インターステラテクノロジズ株式会社

同社は、シリーズEラウンド(～令和6年10月)において、NICTのほか、SBIグループ及びNTTドコモ等から合計39億円を資金調達。



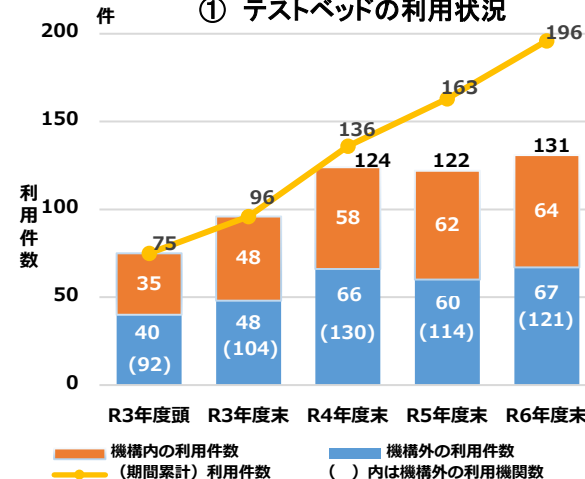
## 取組内容及び実績

- ① Beyond 5Gの実現に向け、Beyond 5G時代の社会的・技術的ニーズを検証する「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」の構築を計画通り進め、令和4年10月よりサービス提供を開始した。民間企業、大学等へのさらなる利用拡大を目指し、利用者のニーズに即したテストベッドの機能改良のため、利用形態、技術開発動向等の分析に加え、複数のオペレータ、ベンダへのヒアリング等により必要な機能を抽出した。その結果、テストベッドで提供している機能を効率よく組み合わせる連携機能が必要なことが分かり、連携機能の追加・高度化を年度ごとに実施した。これにより、令和6年度末時点で、利用件数131件（うち、内部利用64件、外部利用67件）、外部の利用機関数は121であり、中長期計画期間の累計として、利用件数196件（うち、内部利用95件、外部利用101件（うち委託研究21件））、外部の利用機関数は205となった。機能別では、令和4年10月にサービス提供を開始した新規機能が着実に利用されるとともに、機能拡張によりDCCS利用が増加し、サービスやアプリケーションの開発事例の増加につながった。
- ② ネットワークレイヤテストベッドとして、オープン化技術・ソフトウェア化技術を用いた新機能開発・高信頼化・相互接続検証・運用自動化等の研究開発を可能とする環境として「B5G高信頼仮想化環境」と「B5Gモバイル環境」のサービス提供を令和4年度より開始した。機構発行の「Beyond 5G/6Gホワイトペーパー 3.0版」記載の機能アーキテクチャに基づき、高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッドを構成する「DCCS」、「CyReal実証環境」、「B5G高信頼仮想化環境」、「B5Gモバイル環境」の各サービスを仮想ネットワーク技術により接続し、異種のネットワーク機能、提供リソース・機能・データなどを組み合わせられるようにするテストベッドサービス間連携インターフェース及びオーケストレータについて、令和7年度のテストベッド機能としての本格運用開始に向けた実装と検証を進めた。さらに、Beyond 5G時代におけるコンピューティング・ネットワーキング環境の高度化に対応するため、ソフトウェア機能の一部をネットワーク内に配備されたアクセラレータ等へオフロードし、処理や通信を高速化する機能、実環境と仮想環境上のデジタルツインとをDCCSと連携し接続するインターフェース、並びに、エッジコンピューティングリソース上にデジタルツインを柔軟に配備可能とする機能を実装する研究開発を実施し、試作を完了した。これらの機能拡充により、AI・データ駆動社会の実現に向けた通信と計算を融合させる技術の研究開発・実証環境の提供準備が整った。

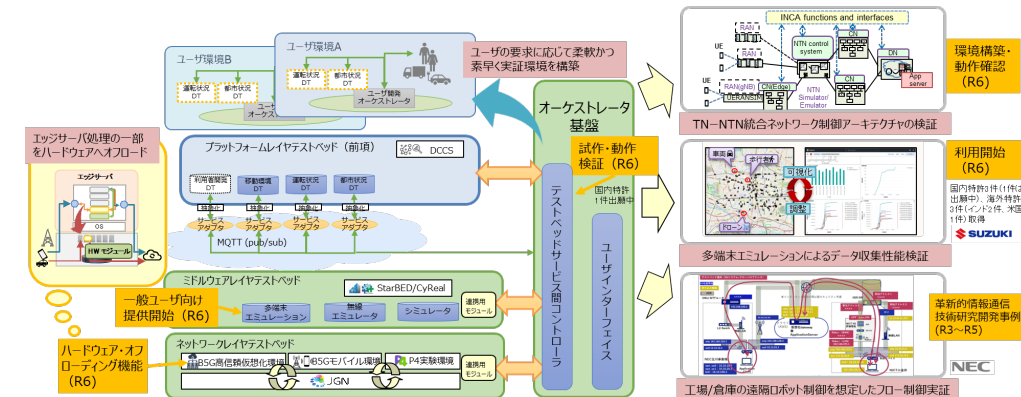
### ① 高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッドの構成



### ① テストベッドの利用状況



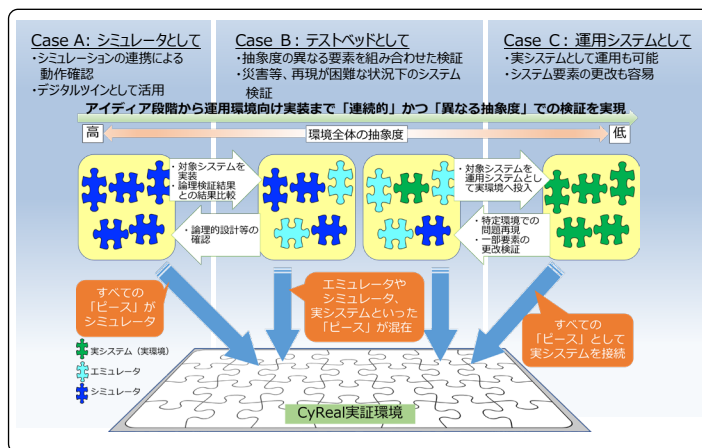
### ② サービス間連携インターフェース及びオーケストレータを実装とB5G時代に向けた新たなネットワーク技術の研究開発を支援



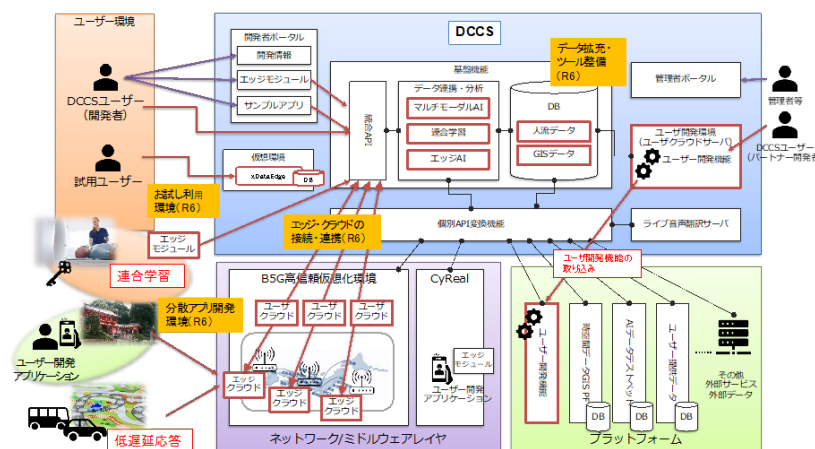
## 取組内容及び実績

- ミドルウェアレイヤテストベッドとして、シミュレーション・エミュレーション・実システムを接続するためのミドルウェアTENTOUをStarBED上に実装し、アイデア段階から実環境での実装までの開発を継続的に支援するCyReal実証環境を提供した。令和6年度は、統一的な設定ファイルによる利用者持ち込み機能を含めた設定入力・外部環境との接続を想定した拡張を実施すると共に、本技術に関する投稿を行い、論文誌、国際会議に採録された。
- プラットフォームレイヤテストベッドとして、Beyond 5G時代の新サービスの開発や実証の加速を狙い、多様なデータとBeyond 5Gを組み合わせたサービス創成のため、様々なデータを組み合わせながら連携処理するデータ連携処理基盤DCCS (Data Centric Cloud Service)の研究開発を機構技術をベースに実施し、令和4年10月よりサービス提供を開始した。令和6年度は、新たにアプリケーションサービス開発への応用が期待されておりテストベッド利用者からも要望の大きかった連合学習を用いたデータ分析機能を実装し動作検証を行い、パイロットユーザに提供した。革新的情報通信技術研究開発委託研究課題や高度通信・放送研究開発委託研究課題などを含む16件(令和6年度末時点)のプロジェクトで活用され、内1件で機構のデータ分析機能が技術移転された(令和7年度契約見込)。
- 次世代のセキュアな暗号インフラ構築に向けて、量子鍵配送リンクの増設とネットワークの拡充、秘匿通信と高速秘密分散による情報理論的に安全なデータ分散保管システム、量子・古典ハイブリッド型情報処理装置による安全なデータ二次利用システムを整備した。官公庁機関及び金融分野などの民間企業等に量子鍵配送装置を配置し、秘匿通信や安全なデータ二次利用の試験サービス実証を行うためのテストベッド構築を進め、状況を把握しやすくするための可視化を利用したインターフェースを整備した。複数の企業との間で量子暗号と秘密分散システムの有用性を確認する実証実験を実施する成果を挙げたことに加え、令和6年度には、新たな企業に向けてユーザートライアル実証説明会を開催して、新規ユーザとの検証を開始するとともに、理化学研究所の国産量子コンピュータとの接続を実現し、量子イノベーション拠点間連携を促進した。

### ③ アイデア段階から実環境での実装までの開発を継続的に支援するCyReal実証環境

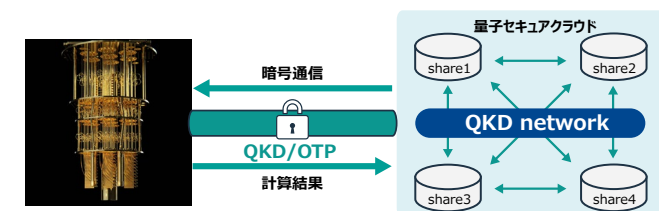


### ④ プラットフォームレイヤテストベッド「DCCS(Data Centric Cloud Service)」の構成



### ⑤ 量子暗号ネットワークテストベッドの整備、実証実験

- 【4K映像伝送マルチパーティ会議実証】
- Web会議システムを用いた、OTP暗号経由での多拠点間のWeb会議を実施。
  - 主会場の状況を4Kビデオカメラで撮影し、リアルタイムにWeb会議経由で共有。
  - 安全保障関連のトライアルユーザによる確認(令和6年3月28日実施)。



【量子暗号ネットワークテストベッドと量子コンピュータの接続】  
量子コンピューティング拠点（理化学研究所）と量子暗号ネットワークテストベッドを相互接続し、量子コンピュータをセキュアな環境で利用する環境を実現することにより、量子セキュアクラウドに量子コンピュータの計算能力を活用できるようにした。



## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

### ①「研究現場」主体の積極的な知財の取得・維持の取組に対する支援の充実

- 従来の機構全体による一元管理の体制を見直し、令和3年度から特許出願、登録、維持・放棄等の知財の取得・維持に係る判断を、必要な経費(知財予算)とともに、各研究所に委任・分配して、研究現場が知財動向把握やその活用の視点を強く意識し、知財の取得・維持の要否を主体的に判断する体制とし、その定着と運用の改善を着実に推進している。特許出願に対する迅速なアクション、技術動向に応じた柔軟な判断を実現している。
- 研究現場主体の体制に合わせ、機構全体の知財担当部署には、企業や特許事務所などでの知財業務経験のある専門家を採用し、戦略策定、発明創出から権利化、技術移転、知財法務、教育等の周辺支援に注力している。
  - ✓ 発明の創出から権利化までの個別支援を積極的に行う一方で、登録から一定期間経過した特許権については、必要な特許ポートフォリオや権利維持の必要性及び実施見通しに関する研究現場の判断を基に権利放棄を含めて適切に管理し維持コスト抑制に貢献している。
  - ✓ NDA、共同研究契約、共同出願契約、技術移転契約等、多数の技術契約書の作成を支援(相談対応件数は毎年平均450件超、令和6年度415件)し、機構全体の知財取得・活用とともに、知財リスクの低減に貢献している。
  - ✓ 知財管理DBを新システムに移行し令和6年度から運用を開始。特許の書誌事項、経過情報、期限、費用、契約状況等に関するデータの安全で確実な管理、業務の効率化と知財データの有効活用(研究所知財担当者や経営層との共有)を推進した。
  - ✓ 特許出願の非公開に関する制度(令和6年5月施行)に対応し、外国出願禁止や開示禁止に対応する業務フロー整理、適正管理義務のための規程策定、研究現場への情報共有、を実施した。
- 特許出願数は令和3年度以降増加している、維持コスト抑制のため活用見通しの無い権利は放棄し満了特許の消滅も加わって保有数は減少している(図1)。技術分野別では超高速、超低遅延、NW制御などのコア技術に加え、超安全、超臨場感、NTNや時空間同期など幅広く出願している。技術移転収入は令和3年度以降回復している(図2)。

### ②研究現場と連携した機構発知財化シーズの積極的な情報発信の推進

- 科学技術振興機構との共催によりNICT新技術説明会を令和3年度から開催している。
  - ✓ 研究者自身が産学連携に関心のある企業向けにビジネスマッチングを意識したプレゼンを実施している。毎年4件の発表を行ってきたが令和6年度は6件のテーマを発表し聴講者272名(令和5年度192名)が参加した。令和3年度の説明会を契機として企業との資金受入型共同研究が令和5年度に実施された。
- InteropTOKYOやCEATECへの参加
  - ✓ サイバーセキュリティ研究所と協力し技術移転紹介コーナーを毎年設置している。企業等の関心が高く政策的にも重要なサイバーセキュリティ技術の利用拡大に向け、技術移転の取組(実施許諾契約、試用契約等の連携メニューの紹介等)や技術移転事例を紹介し、NICTの社会展開の取組を積極的にPRしている。

図1 特許出願数及び保有登録特許数

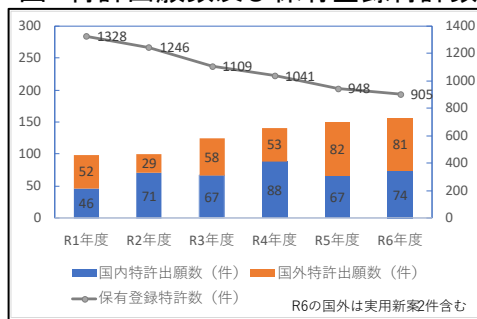
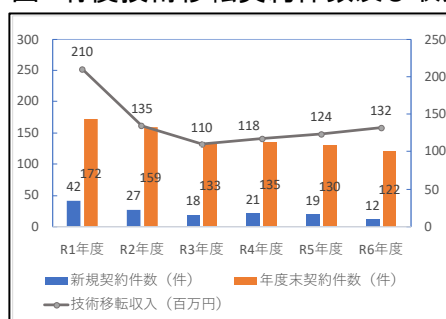


図2 有償技術移転契約件数及び収入



### <令和6年度の新規技術移転契約の例>



#### 時空間同期モジュール

#### サイズ

67.25 x 31.75 x 7.5[mm]

#### 【技術移転先】 電子機器メーカーを含む3社

【概要】 衛星双方向時刻周波数転送技術を近距離の通信範囲内で使用できるようにした。920MHz帯の無線モジュールを搭載し、複数のモジュール間で親機の時刻に100ns以下の誤差で同期。

#### 【応用例】

- ・ 同期ロボット群による協調作業
- ・ GPSが使えない環境での位置計測システム
- ・ データセンター内サーバー間の無線による時刻同期システム 等

## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

### ③重点推進分野の知財取得・維持・活用を戦略的に推進するための知財戦略の策定

- 知財ポリシーを具体化した技術分野によらない共通戦略と技術特性を考慮した各技術分野の知財戦略を令和4年度までに策定した。令和5年度に技術分野別戦略を基にBeyond 5G等技術分野横断の政策的な重要課題に対する知財戦略を関連部署とも連携し策定した。知財の基本的考え方や具体的取組を明示することで機構として一体的取組を推進している。
- 特許出願の状況を分析し見える化して「知的財産戦略委員会」で報告し、戦略の実践に貢献した。

#### ＜技術分野によらない共通戦略(令和3年6月)＞

- ✓ 国研として、産学連携、技術移転、標準化、国際展開、ベンチャー創出等に積極的に取り組むため、研究開発成果を適切に保護し、効果的に活用していく目的を明確化した。
- ✓ 研究フェーズ、競争力維持、研究成果最大化の視点から、オープン・クローズ戦略の捉え方、知財の創造・保護・活用のサイクル化の効果、各段階の留意事項、役割に応じた人材育成等を明示した。

#### ＜技術特性を考慮した技術分野別の戦略(令和4年7月)＞

- ✓ 上記共通戦略を基に、電磁波先進技術分野、革新的ネットワーク分野、ユニバーサルコミュニケーション分野、サイバーセキュリティ分野、フロンティアサイエンス分野等の分野別戦略を策定した。
- ✓ 各技術分野の具体的な技術やその特性に応じて、社会展開の方針(技術移転、標準化、ベンチャー創出、公共サービス等)、そのための、知財の創造・保護・活用の考え方等を整理した。

#### ＜Beyond 5Gのための横断的知財戦略(令和5年6月)＞

- ✓ Beyond 5G知財の戦略的な取得・活用のため、要素技術に加えシステム・サービス・ユースケースの視点に留意すること、標準化活動と連携し標準必須特許及び周辺特許の取得を目指すこと、グローバルファーストを徹底し外国特許取得にも注力すること、Beyond 5G基金委託研究での知財取得支援・事業間のコーディネート機能を強化すること等、取り組むべき基本的な考え方を整理した。
- ✓ 特に、テラヘルツ、時空標準/時空間同期、NTNといった機構が技術や標準化等で先導する分野を中心に、権利化の具体的な取組方針を明示した。

### ④知財戦略(共通戦略)に基づく機構内知財セミナー等の実施

- 研究者、研究マネージャ、経営層、知財担当等の機構での役割に応じたセミナーを令和3年度から毎年計画的に実施している(令和6年度2回)。
- 職員向け知財室HPを刷新し(令和5年度)研究者にとって有益な特許出願や技術移転、技術契約等の基礎知識や手続きを分かり易く発信している。

#### ＜令和6年度 第一回知財セミナー(7/4, 5)＞

- ✓ 演題:①マルチコアファイバー通信技術に関する動向調査結果、②生成AI技術に関する動向調査結果
- ✓ 講師:調査会社(聴講者:延べ約130名)

#### ＜令和6年度 第二回知財セミナー(11/25)＞

- ✓ 演題:①特許制度と出願から登録まで、②公的研究機関における技術移転について、③外部との研究活動における知財の留意点
- ✓ 講師:知財室職員(聴講者:約85名)

| 知財活用推進室によること                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>特許出願について</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>特許出願の基礎知識</li> <li>発明の出願をするとき</li> <li>特許相談と発明相談(発明審査作成支援)について</li> <li>NICTの特許情報/公開の保し方</li> <li>先行技術調査のための特許検索システム</li> <li>書式・フォーマット</li> <li>特許出願関連書類</li> <li>技術標準化と特許審査</li> </ul> | <b>技術移転について</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究者のための技術移転</li> <li>NICTにおける知財・技術移転</li> <li>利益相反マネジメント</li> <li>書式・フォーマット</li> <li>プログラム等関係書類、プロダクト</li> <li>無償公開手続</li> <li>有償サンプル提供</li> <li>新技術説明会への紹介</li> </ul> |
| <b>外部との研究活動における知財の留意点</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>企業と共有する特許の考え方の留意点</li> <li>外部企業との連携に係る知財ガイドラインの留意点</li> <li>共同研究契約の知財条項の留意点</li> </ul>                                                                                         | <b>発信情報</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>知的財産ポリシー</li> <li>知的財産戦略</li> <li>知的財産ガイドブック(第4版)</li> </ul>                                                                                                               |

刷新した職員向け知財室HPの一部分

### ⑤Beyond 5G標準必須特許の戦略的取得に向けた取組

- Beyond 5Gでの標準必須特許の取得に向けて、機構の関係部署が一体化した体制により引き続き対応している。機構自身の研究開発から標準必須特許を創造していくため、Beyond 5G横断的知財戦略の中で考え方を整理し、機構の知財担当部署がBeyond 5G司令塔部署とも密接に連携して以下の取組を推進している。

- ✓ Beyond 5G知財創造のインセンティブとするため、各研究所等のBeyond 5G関連技術の特許出願経費に対して予算支援を令和3年度から継続的に実施している。効果をヒアリングし支援方法を改善しながら令和6年度も実施した。
- ✓ Beyond 5G知財創造に資するため、Beyond 5G司令塔部署の主導により令和3年度から特許アイデアソンのトライアルを開始し、令和4年度から5年度にかけトライアルを改善拡大した特許アイデアソンを実施した。テーマを決め複数研究所混合メンバーでブレストや議論を積重ね、アイデア創造と技術への落とし込みから発明創出まで進め、改善点の効果を検証し、令和5年度に特許1件出願した。
- ✓ 令和4年度より、研究現場と連携し戦略的な知財発掘・取得に資するため特許文献および学術文献をリソースとした技術動向調査を毎年実施している。日本の産業の重点推進分野やNICTの強み技術等を考慮し毎年新たな調査テーマを選定し、は「自然知を活用したICTの動向」について調査した。
- ✓ NICTの特許出願を令和6年度Beyond 5Gホワイトペーパーの要素技術別・研究所別や研究室別で分類し見える化して出願傾向を分析し知的財産戦略委員会で報告した。
- ✓ Beyond 5G公募型研究開発プログラムでの知財取得支援強化のため、機構の司令塔部署を中心に知財担当部署と標準化担当部署が連携し外部専門家も活用した体制を整備しベンチャーや大学を優先し継続的に支援している。



第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

- ① 機構内の各研究所・センター等と連携し、**国際標準化機関等の会合に毎年延べ600人程度が出席し、寄与文書を毎年200件程度提出している。**
- ② 国際標準化会議等における役職者として、**ITU-T SG13（将来ネットワーク）議長をはじめ、27名の職員が計75ポストを務め、議論のリード、取りまとめを実施している。**また、国内標準や国際標準化会議に向けた我が国の対処方針の検討を行う国内委員会等の役職者として、**41名の職員が計80ポストを務め、審議に貢献している。**
- ③ 令和6年10月に開催された**ITU世界電気通信標準化総会（WTSA-24）で、SG13（将来ネットワーク）議長、SG11（プロトコル）副議長に機構職員から任命された。**また、旧SG16（マルチメディア）と旧SG9（ケーブルテレビ）が統合しSG21（マルチメディア・ケーブルテレビ）が新設され、その運営にも機構職員が役職者として携わっている。
- ④ 令和6年度からの取組として「標準化スキルアップ研修」を開始した。**標準化活動経験が豊富な機構内専門家により、4名の若手機構職員に対し、知識・ノウハウの継承と標準化会合におけるオンサイト支援を行うことにより、標準化専門家候補を育成した。**
- ⑤ 研究開発成果の効果的・効率的な国際標準化に資するため、重点分野や具体的な行動計画等を定めた「情報通信研究機構 標準化アクションプラン」について、研究開発・標準化活動の進展や標準化機関の動向の変化を踏まえて、毎年度末に改定し、1～2年先のアクションを明確化して戦略的な標準化活動を推進した。

②国際標準化会議等の役職者

|                     |            |
|---------------------|------------|
| 国際標準化会議の議長・ラポータ等    | 36ポスト(18名) |
| 国際標準化会議のエディタ        | 37ポスト(12名) |
| 国際標準化会議のセクレタリ・運営委員等 | 2ポスト(2名)   |

②国内委員会等の役職者

|                |            |
|----------------|------------|
| 情報通信審議会部会・委員会  | 18ポスト(15名) |
| 情報通信審議会のWG・作業班 | 36ポスト(18名) |
| その他の会議体の役職者等   | 26ポスト(21名) |

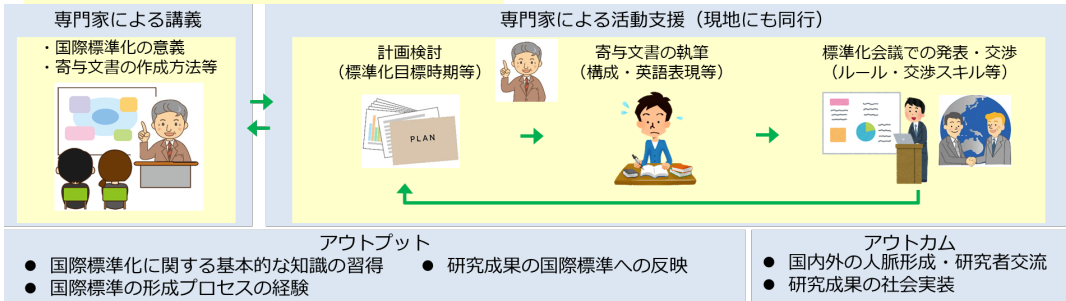
③WTSA-24 日本代表団



③ITU-T SG13議長 谷川参事 (WTSA-24にて)



④標準化スキルアップ研修の概要



④標準化スキルアップ研修の令和6年度受講者

| 受講者所属                                                 | 標準化テーマ                                                           | 標準化機関／参加する会合                                                                | 担当専門家※                |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 電磁波研究所 電磁波標準研究センター<br>時空標準研究室 主任研究員                   | 時刻標準技術とそれを活用した位置同定技術<br>(時空間標準技術)                                | 3GPP SA1(6Gサミット要件・1-1-1-1)<br>・11月 オーランド<br>・2月 アテネ                         | WP5D、<br>3GPP<br>担当2名 |
| ネットワーク研究所<br>ワイヤレスネットワーク研究センター<br>宇宙通信システム研究室 主任研究技術員 | TN/NTN統合ネットワークを含めた多層ネット<br>ワークにおけるネットワーク制御技術                     | APT AWG (無線グループ)<br>・9月 バンコク<br>・3月 (カトマンズ)                                 | AWG<br>担当2名           |
| サイバーセキュリティ研究所<br>サイバーセキュリティ研究室 研究技術員                  | サイバーセキュリティ (5G/B5G/6G)                                           | ITU-T SG17 (サイバーセキュリティ)<br>・9月 ジュネーブ<br>3GPP SA3 (セキュリティ・プライバシー)<br>・2月 アテネ | SG17、<br>3GPP<br>担当2名 |
| ユニバーサルコミュニケーション研究所<br>先進的リアリティ技術総合研究室<br>主任研究員        | 3D没入型リアリティシステムに関して、遠隔の3Dエ<br>ルを画像から構築し3D空間内にリアルタイムで伝送・<br>表示する技術 | ITU-T SG16 (マルチメディア)<br>・8月 ジュネーブ<br>・1月 ジュネーブ                              | SG16<br>担当1名          |

※ それぞれ30年  
近くの標準化活  
動歴があり、  
ITUやAPTの  
SG、WPの議長  
等の現職役職  
者・役職経験者  
等

第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

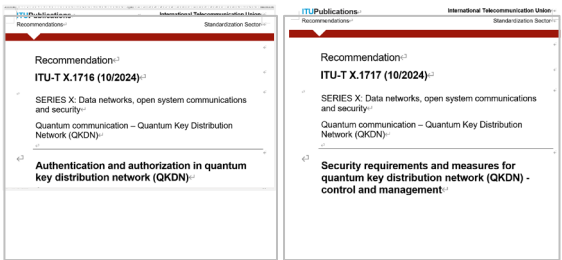
- ⑥ ITU-Rでは、**令和5年11月にBeyond 5Gに関する最初の標準M.2160「IMT-2030フレームワーク新勧告」が策定された。機構はテラヘルツ、時空間同期、非地上系ネットワーク（NTN）等の研究技術に基づき技術特性の数値目標を提案し、Beyond 5Gの目標性能として反映された。**
- ⑦ ITU-Tでは、どこのSGにも属さない新たなメタバース技術の勧告策定に向け、1年程度で集中的に議論するための「メタバース（仮想世界）に関するフォーカスグループ」が令和4年12月に設置された。その副議長を機構職員が務め、メタバースのユースケースや相互接続技術要件等の検討やその運営に貢献した。また、機構の推進するデジタルツインオーケストレーションに関連して、メタバースオーケストレーション機能の成果文書への記載を支援した。
- ⑧ 第3世代移動通信システムパートナーシップ（3GPP）では、Release 18 及び19（5G-Advanced）の審議において、機構が研究を進めている「複数の異なるモバイルネットワーク間の連携技術」及び「デバイス間通信による時刻同期技術」に関わる検討項目を、標準化が必要な研究課題として提案し審議を進めた。また、新たに検討を開始したRelease 20（6G）のサービス要件等の課題として、複数のユースケースを提案し、IMT-2030（6G）の技術課題の基となる議論に参画している。
- ⑨ 令和6年度は、ITU-T SG17（セキュリティ）において、**量子鍵配送ネットワーク（QKDN）構築に必要となる「認証と認可」、「制御と管理のセキュリティ」等を規定する勧告を成立させた。**東京QKDNに実装しているセキュリティ技術をもとに提案活動を行い、これらの勧告を完成させた。
- ⑩ インターネット技術特別調査委員会（IETF）において、**欧米の通信事業者や製造事業者等と共同提案した「マルチキャスト通信品質を計測するテレメトリ規格」をプロポーズドスタンダードとして成立させた。**ベンダーやネットワーク機器に依存せずにマルチキャスト通信品質の維持・監視が可能となった。

⑥IMT-2030の研究目標

| 能力             | IMT-2030の研究目標                                        | IMT-2020との比較 |
|----------------|------------------------------------------------------|--------------|
| ピークデータレート      | (例示) 50, 100, 200 Gbit/s                             | 2.5-10倍      |
| ユーザ経験データレート    | (例示) 300, 500 Mbit/s                                 | 3-5倍         |
| 周波数効率          | (例示) IMT-2020の1.5-3倍                                 | 1.5-3倍       |
| エリアトラフィック容量    | (例示) 30, 50 Mbit/s/m <sup>2</sup>                    | 3-5倍         |
| 接続密度           | 10 <sup>6</sup> - 10 <sup>8</sup> 端末/km <sup>2</sup> | 1-100倍       |
| 移動特性           | 500 - 1000 km/h                                      | 1-2倍         |
| 遅延             | 0.1 - 1 ms                                           | 0.1-1倍       |
| 信頼度(ブロック伝送成功率) | 1-10 <sup>-5</sup> - 1-10 <sup>-7</sup>              | 誤り率で0-2桁向上   |
| 測位             | 1 - 10 cm                                            | NA           |
| 安全とレジリエンス      | —                                                    | —            |

⑨量子鍵配送（QKD）技術

- ITU-Tにおいて、量子鍵配送ネットワーク（QKDN）構築に必要となる「認証と認可」、「制御と管理のセキュリティ」等を規定する勧告を成立させた。
- 東京QKDNに実装しているセキュリティ技術をもとに提案活動を行い、これらの勧告を完成させた。



ITU-T X.1716

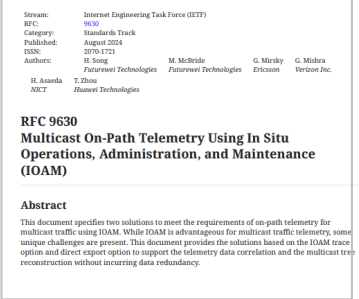
(量子鍵配送ネットワーク(QKDN)における認証と認可)

ITU-T X.1717

(量子鍵配送ネットワーク(QKDN)の制御と管理のためのセキュリティ要件と対策)

⑩ネットワークアーキテクチャ

- インターネット技術特別調査委員会（IETF）において、欧米の通信事業者や製造事業者等と共同提案したマルチキャスト通信品質を計測するテレメトリ規格を、プロポーズドスタンダードとして成立させた。
- ベンダーやネットワーク機器に依存せずにマルチキャスト通信品質の維持・監視が可能となる。



RFC 9630

(マルチキャスト通信におけるテレメトリデータ取得プロトコル拡張)



第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

- ① 二国間・多国間の国際研究集会の開催を通じて、海外の研究機関・大学等との研究交流・連携を推進し共同研究案件の形成に寄与している。令和6年度は、台湾国家実験研究院及び台湾国家宇宙センターとの間で、またフランス国立情報学自動制御研究所(Inria)、フランス科学研究センター(CNRS)、フランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)、フランス国立技術大学グループ(IMT)との間で、二国間の共同ワークショップを開催した。また、多国間では、ASEAN IVO Forum 2024を開催し、ASEAN 諸国との連携を強化した。
- ② 安全保障輸出管理について確実な審査を実施するとともに、コンプライアンス徹底のため機構職員に対する周知啓発を実施した。
- ③ 米国との政策対話や科学技術協力協定に基づき、ネットワーク(JUNO3)、計算論的神経科学(CRCNS)の2つの領域を対象にNSFと共同で国際研究プログラムを推進し、著名な科学誌への掲載、受賞等の成果を挙げている。令和6年度は、JUNO3について5件の共同研究プロジェクトを推進するとともに、第2回PI(Principal Investigator)ミーティング及び共同ワークショップを開催し、ネットワークの将来像と課題を議論した。CRCNSについては、2件の研究課題を実施し、Nature Communicationsへの論文掲載等顕著な成果を挙げるとともに、我が国からの共同研究提案の増加を促進するため、国内の研究会及び展示会において本制度の周知・広報を行い、5件(令和5年度は1件)の新規提案の応募につなげた。令和7年度もNSFと共同でJUNO3とCRCNSを推進する。
- ④ 欧州との政策対話や科学技術協力協定のもとで欧州委員会及び総務省と共同で実施する日欧国際共同研究については、欧州委員会の方針変更に伴い令和4年度に日欧国際共同研究が中断されたため、機構が独自に欧州の研究機関等との間で戦略領域を中心とした国際共同研究に取り組むこととし、令和5年度からはBeyond 5Gの分野でドイツの研究機関との間で国際共同研究を推進している。令和6年度は、当該国際共同研究の対象国をドイツ、フランス等に拡大して提案を募集し9件(令和5年度は6件)を採択、令和7年1月から共同研究を開始した。

① 二国間・多国間の国際研究集会の開催



フランス4機関との共同ワークショップ(令和6年7月)

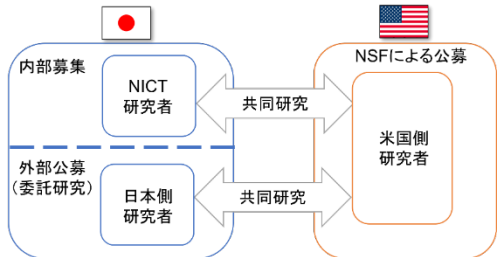


日台連携プロジェクトキックオフミーティング(令和6年4月、NICT)

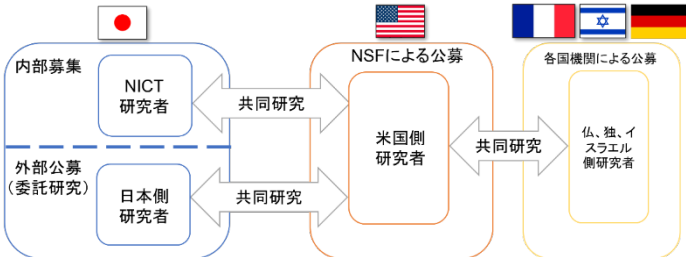
② 安全保障輸出管理

| 年度         | 2021<br>(R3) | 2022<br>(R4) | 2023<br>(R5) | 2024<br>(R6) |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 主な内容       |              |              |              |              |
| 外国出張時の確認   | 7            | 349          | 762          | 925          |
| 研究者等受入時の確認 | 129          | 160          | 158          | 233          |
| 該非判定・取引審査  | 72           | 82           | 92           | 129          |

③ 日米共同研究の推進



日米国際共同研究プログラムJUNO



日米国際共同研究プログラムCRCNS

④ 日欧国際共同研究の推進

Beyond 5G連携ファンド

| 年度    | 採択件数 | 連携先組織の国名        |
|-------|------|-----------------|
| 令和5年度 | 6件   | ドイツ             |
| 令和6年度 | 9件   | ドイツ、フランス、シンガポール |

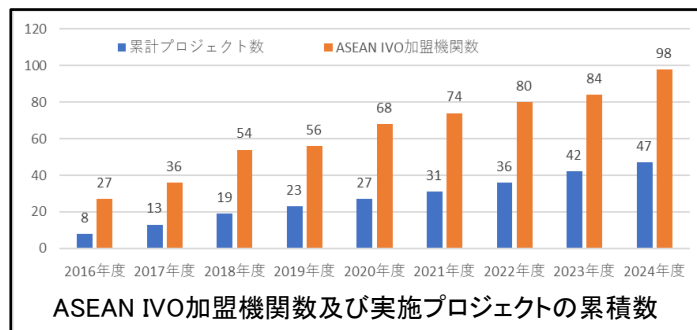
## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

- ⑤ ASEAN IVOは、発足時23機関だった加入機関が、令和6年度は新たに13組織が加盟し、発足当初の約4倍の計98機関となり、発足から10年でASEAN地域における存在感のあるフレームワークに成長した。また、令和6年度は、日ASEAN科学技術協力委員会への参加等、ASEAN事務局との連携を強化した。
- ⑥ プロジェクトの創出と推進、成果の展開のため、機構自らが展示会への出展等を実施した。令和6年度は、MWC2025に機構内の関係部署と連携し、機構として初めて独自ブースを構えて出展した(令和7年3月)。また、タイの高等教育科学研究イノベーション省及び国立科学博物館が主催する「科学技術博覧会」において、タイ側の研究機関と連携して取り組んでいる光通信や宇宙天気予報等の機構の研究内容をパネルで展示し、タイ政府高官に機構の取組の理解を促進した。北米、欧州、アジアの各連携センターは、総務省、在外公館、関係機関等と連携・協力を図りつつ、機構の国際展開を支援するためのハブとして活動した。具体的には、各国の研究機関、大学等と重点分野を中心とした覚書締結への寄与、機構が実施する研究開発の国際連携・展開の支援、機構の研究開発についての情報発信、機構と海外の機関との研究交流・連携の促進を実施した。
- ⑦ 北米においては、令和6年度は、米国NSF、NIST、MITRE、カナダCEIMIA、Mila、NRC等の米国・カナダの政府機関・研究機関等と幹部も含めた意見交換を実施し、Beyond 5G、サイバーセキュリティ、AI等における今後の連携や共同研究に向けた議論を行い、これらの具体化に向けた調整を開始した。また、10年ぶりに「NICT Forum」を開催し、米国政府機関や関係事業者、団体、研究者との人的ネットワークの維持、強化を図るとともに、NSFとのBeyond 5Gに関する協力等具体的な案件を進捗させた。また、日米研究連携促進週間、各種事業説明会等への参加等により、機構の研究成果の広報に加え、ネットワーキングを実施した。欧州においては、機構におけるGPAI東京専門家支援センターの創設に向けInriaとの間で連携強化を行ったほか、日独ワークショップ(令和6年5月)、日仏共同ワークショップ(令和6年7月)等を通じた連携強化に貢献した。また、内閣府や総務省とも連携し、量子分野についてニールス・ボーア研究所との覚書の締結に貢献した。アジアにおいては、タイ地理情報・宇宙技術開発機関(GISTDA)等との覚書の更新に寄与した。

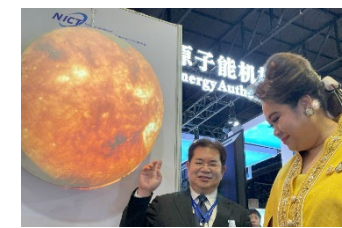
## ⑤ ASEAN IVOの活動



ASEAN IVOフォーラム2024 (令和6年11月、プノンペン)



## ⑥ 機構の研究開発についての情報発信

MWC2025への出展  
(令和7年3月、バルセロナ)タイ科学技術博覧会における  
タイ政府高官への説明(令和6年8月、タイ)

## ⑦ 海外との研究連携

NICT Forum会場の様子  
(令和6年9月、ワシントンDC)NISTとの意見交換  
(令和6年9月、米国)CEIMIAとの意見交換  
(令和6年9月、カナダ)ニールス・ボーア研究所との  
覚書締結(令和6年5月、デンマーク)Inriaとの意見交換  
(令和6年5月、フランス)タイGISTDAとの覚書署名  
(令和6年11月、タイ)



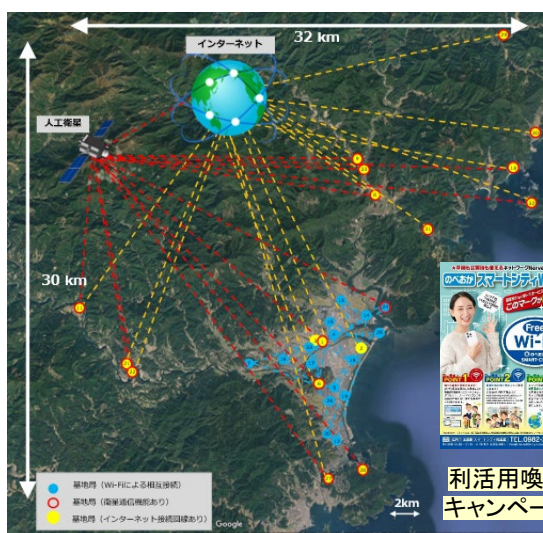
## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

地域デジタル・通信基盤『NerveNet: ナーブネット』に関する実績は、以下のとおり。

- ① **【国内展開支援】**: 自治体の課題に合致したシステム構成やアプリケーションを検討するシーズ/ニーズマッチング、コスト面を含めた職員や議員への説明、地元企業や学術機関を含めた体制構築助言などの総合的な技術コンサルテーションを実施した。また、セキュリティ機能を活かしてLGWAN(総合行政ネットワーク)接続を可能とするため関係各所へ説明し了解を得て実現した。さらに、機構自らの展示や概要説明、実演等の普及展開活動に加え、機構が開催する会合等での既整備自治体による講演、実装・利活用の紹介ビデオ作成と公開、ガイドブック(耐災害ICT研究協議会作成)や総務省Web(地域社会DXナビ)での事例掲載、延岡市基地局整備施工企業(技術移転先企業と代理店契約)により九州内自治体(201市町村)への概要説明等の多面的なアピールを行い、国内実装と発展検討が推進され、既整備自治体では増設検討、新規自治体では整備検討が進んだ。
- ② **【国内実装と発展検討】**: 令和4年度に和歌山県白浜町にてフェーズフリーな自治体自営情報基盤として基地局15局が整備され、令和5年度に5局、令和6年度に13局(富田地区)が追加、計33局が整備され、同基盤を活用した実証事業の検討を支援した。宮崎県延岡市では令和5年度に市中心部の避難所を主に20局整備され、令和6年度に13局(主として、山間部)を追加、計33局が整備され、同基盤を強化・拡大する事業の検討を支援した。北海道更別村では令和5年度に3局が整備され、同基盤を強化・拡大する事業の検討を支援した。その結果、延岡市と更別村での令和7年度中の増設や高度利用化が決定した。
- ③ **【海外展開】**: ネパール政府の要請を受けて、Dullu自治区でオンライン教育や患者情報共有等の行政サービスに利用されるネットワークを両国のNPOや企業と共同で基地局3局を整備し、同自治区による維持と運用が開始された。スリランカ(Gampola市)では、国内NPO法人等と連携して、紅茶農場の環境監視や河川氾濫モニタ等の基地局10局を整備、現地での維持と運用に引き続いた。また、台湾やウズベキスタン等からの視察等で概要や国内外事例等を紹介した。

①、②

令和5年度 20局運用開始(内閣府 デジタル田園都市国家構想推進交付金)  
令和6年度 13局運用開始(総務省 緊急防災・減災事業債)  
令和7年度 追加整備予定(総務省 緊急防災・減災事業債【決定】)

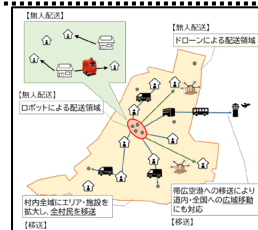


延岡市内基地局配置(青:5年度、黄:6年度)

宮崎県延岡市



延岡市長  
レジリエントICT  
研究シンポジウム2024

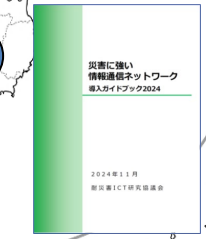


更別村内構成図 北海道更別村

令和5年度 3局運用開始(内閣府 デジタル田園都市国家構想推進交付金)  
令和7年度 追加整備予定(総務省 地域社会DX推進パッケージ事業(補助事業)【決定】)



総務省Web  
地域社会DXナビ



導入ガイドブック2024

NerveNetの国内外への実装と令和6年度のPR活動

○内数字: 基地局数 ●内数字: 概要説明等した自治体数



白浜町内基地局配置

令和4年度 15局運用開始(内閣府 デジタル田園都市国家構想推進交付金)  
令和5年度 5局運用開始(総務省 地域デジタル基盤活用推進事業)  
令和6年度 13局運用開始(総務省 地域デジタル基盤活用推進事業)

和歌山県白浜町



白浜町職員  
レジリエントICT  
研究シンポジウム2023



利活用喚起  
キャンペーン

③



ネパール(Dullu自治区)  
に構築したネットワーク



スリランカ(Gampola市)  
に構築したネットワーク



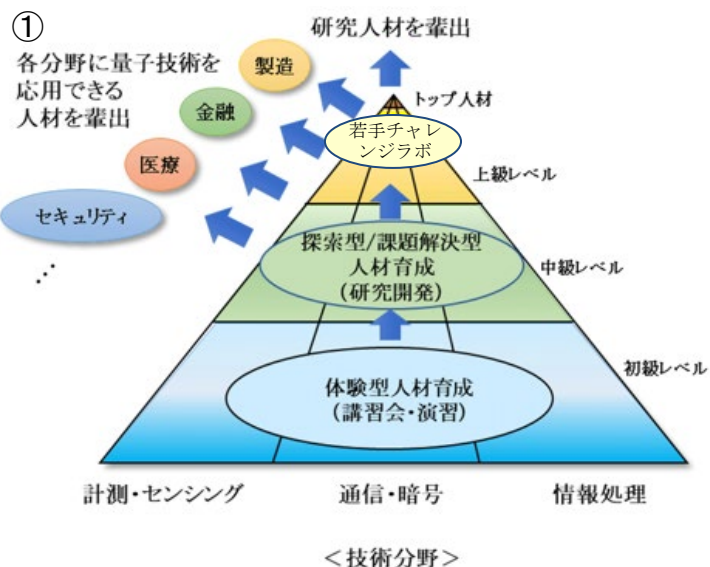
- ① DISAANAとD-SUMMの技術を応用し、内閣府SIP第2期「国家レジリエンス」(防災・減災)の強化」にて、防災科研や企業と連携し国民一人ひとりの避難と災害対応機関の意思決定を支援する「防災チャットボット(SOCDA)」を研究開発した。令和3年度、SOCDAがLINEで対話をして被災情報収集・分析や避難支援を行うLINEアカウント「AI防災支援システム」がAI防災協議会から公開され、その後SOCDAによる商用サービスも開始された(導入自治体数【令和7年3月現在】:120)。実証実験を進めてきた神戸市も令和6年12月にLINE「神戸市災害掲示板」の運用を開始した。約8年間の試験公開を終了していたDISAANAとD-SUMMを「令和6年能登半島地震」の発生3時間後に再稼働し、令和6年3月29日まで公開して貢献した。
- ②③ ダイハードネットワーク(DHN:様々な通信手段を重ね使用し、どのような状況下においても情報の流通を途切れさせないネットワークのコンセプト)に関する実績は、以下のとおり。
  - ② 民間企業と連携して基盤技術となる「接近時高速無線接続技術」を開発し、高知県香南市の「防災情報通信・管理システム」に採用され、令和3年度に導入が開始され、100台規模の通信機器で構成され13の災害対応業務と連動し部署横断で情報共有するシステムとして令和4年度に完成した。
  - ③ SIP第3期「スマート防災ネットワークの構築」:複数通信システムを用いて通信回線を多重化して通信帯域を最大化するとともに、公衆通信途絶環境下でも接近時通信により情報共有を維持するシステム(X-ICS:クロス・イクス)の研究開発と実動機関による有効性検証を進めている。令和5年度、愛知県実動機関合同救助訓練に試作機を持ち込み、改善策等のヒアリングを行った。令和6年度、陸上自衛隊各地方方面隊が主催する最大規模の災害対処訓練(東北:みちのくALERT2024、中部:南海レスキュー2024)において、X-ICSを自衛隊員やDMATが使用し、南紀白浜空港に白浜町が設置済みのNerveNetとも組み合わせた通信確保性能や関係機関(ATR/NIED等)と研究開発したデータ連携機構等を検証した他、ぼうさいこくたい2024@熊本や青森県総合防災訓練等での展示も実施し、災害実動機関関係者等にアピールした。
- ④ 霧島硫黄山火口付近に令和4年9月から設置した電源自立型火山活動観測装置により噴出口映像の撮影と伝送を継続し、データが学術研究で利用され、火山噴火予知連絡会で引用された。周辺自治体にも映像提供を開始し、令和6年度、えびの市が宮崎県に提出した河川白濁対策の要望書表紙に引用され、火山防災訓練で映像を確認する工程が含まれた。





## 第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

- ①量子ネイティブ人材を育成するため、(1)一般向けの公開セミナー、(2)専門家からの講義や演習を提供する体験型プログラム、(3)スーパーバイザーの指導の下で研究を実施する探索型プログラムの3つからなるNICT Quantum Camp (NQC)を令和2年度から開始し、発展させつつ運営している。また、学生や社会人研究者をリサーチアシスタントとして機構に採用し、先端的な研究に取り組ませることで研究人材を育成する「若手チャレンジラボ」を令和4年度より開設した。これらの取り組みにより、着実に様々な階層で量子技術分野の人材育成が進んだ。
- ②令和6年度は、NQCの体験型プログラムにより多くの接触機会を創出できるように50名の定員を越える66名を受け入れた。探索型プログラムでは、オープンソース開発への貢献という研究以外の活動も採択した。IPA未踏ターゲット事業に量子コンピューティング技術を活用したソフトウェア開発分野にて12件中4件にNQC修了生の提案が採用されるなど、多様な人材や活動が集まる場としての存在感を強めつつある。若手チャレンジラボでは、機構が推進する量子通信を軸とした募集によって、機構の強みを活かす形でのハイレベルな研究活動の実施につなげている。



NQC体験型講義



若手チャレンジラボゼミ

### ② NICT Quantum Camp (NQC)(令和2年度～)

#### 1. 公開セミナー:基礎知識(座学講習)

量子ICTに関する基礎知識を習得するためのオンライン講義。令和6年度の参加者は平日開催で、113名(前年度比18名増)。

#### 2. 体験型プログラム:基礎知識(座学講習)+技能習得(演習)

約6か月間にわたって講義と演習を行い、量子ICTの専門家や受講生同士との交流などを通じて、量子の世界に飛び込むための一歩を提供する。令和6年度は応募者80名(前年度比14名増)のうち66名を受け入れ。

講義:量子ICTの基礎、量子セキュリティ、量子通信、量子情報処理 等  
演習:ゲート型量子コンピュータ実機(IBM Q Network Hub)を使った演習  
\* 講師、受講生、モデレータ、修了生による交流タイム、相談会等も実施。  
(講師)機構内7名、機構外17名(大学7名、企業10名)

#### 3. 探索型プログラム:量子ICTに関わる調査・開発・研究の実施

基礎知識・技能を有する者を対象に、量子ICTに関する研究課題を募集し、選定。講師らスーパーバイザー(19名)の指導の下、研究を実施(研究作業支援費を支給)。令和6年度は9件の応募から5件(8名)を採択。

#### 若手チャレンジラボ令和4年度～)

有望な大学院学生等を機構の職員(リサーチアシスタント)として9か月間採用し、量子技術に関する研究開発を通して産学官の様々な分野へのキャリアパス形成を支援。令和6年度は5名を採用。

人数上限を拡大して66名にて実施中。NQCとして力を入れている実験部分を強調できるよう、量子中継の実験内容の講義を対面実施した。修了生たちの参加も受け入れて、大人数が集まり交流する機会となった。  
他にも、NICTが研究開発に取り組むQKD部分の講義について、NICTからも積極的に講師を派遣して実施した。NICTとして強みあるテーマの提示によって、今後のRAなどの発展と蓄積の道筋につなげる。



若手チャレンジラボRA5名と探索型プログラム参加者4名にて、12月11日理研見学を実施。国産量子コンピュータや実験設備の見学、理研の研究者の方々との研究議論も実施。理研のインターン制度など、研究キャリアについての話も伺った。NQCから理研へ今後の人材輩出などの連携を期待する。

第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

- ③ 幅広い視野や高い技術力を有する専門人材の強化に向けて、協力研究員、研修員、招へい専門員の受入れ等を行い、年間600人規模の人材育成を継続的に推進している。令和6年度の受入れの合計は678人(令和7年2月末現在)に達し、堅調に増加した。
- ④ 機構の研究開発への参画を通して先端的な研究開発に貢献する次代の人材を確保していくため、年間80人以上の大学生・大学院生を研修員として受け入れている。令和6年度は97人(令和7年2月末現在)を大学・大学院から受け入れ、継続的に若手人材の育成に貢献した。協力研究員、研修員等に対して、活動終了時点にアンケートや追跡調査を実施した。活動目的は「知識の習得」、「共同研究」、「実験」、「論文作成」、「学位取得」の順で、活動をもとに「論文発表での表彰」や「国際規格策定への寄与」につながった事例もあり、指導水準について、高い満足度であることを確認した。これらの結果を受入研究所にもフィードバックを行うことで、研修プログラム等の改善を促した。
- ⑤ 連携大学院制度に基づき機構の研究者を大学院へ派遣することにより、大学院のICT人材育成にも継続的に取り組んでおり、本中長期期間中、新たに2つの相手先と連携大学院協定を締結している。令和6年度は24人(令和7年2月末現在)となり、近年と同程度の人数を受け入れた。
- ⑥ 若手研究者支援の取組として、科研費獲得セミナーを実施して応募支援を実施した。令和6年度は前年度に比べて「若手研究」の採択件数が8件から12件に増加した。

③ 協力研究員、研修員、招へい専門員の推移

|        | R4年度 | R5年度 | R6年度 |
|--------|------|------|------|
| 協力研究員  | 436人 | 493人 | 473人 |
| 研修員    | 106人 | 106人 | 126人 |
| 招へい専門員 | 74人  | 72人  | 79人  |
| 計      | 616人 | 671人 | 678人 |

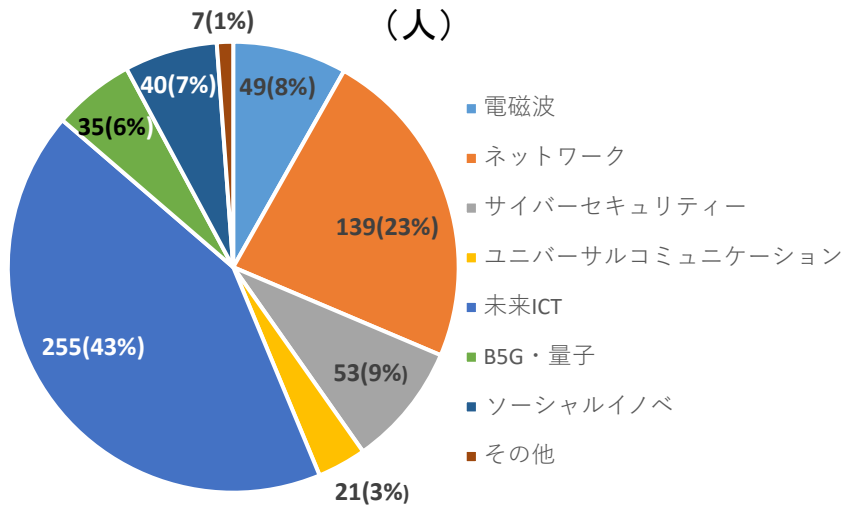
【令和7年2月末現在】

研修員に占める大学生・大学院生の推移

|                            | R4年度 | R5年度 | R6年度 |
|----------------------------|------|------|------|
| 研修員に占める<br>大学生・大学院生<br>の人数 | 90人  | 87人  | 97人  |

【令和7年2月末現在】

④ 協力研究員・研修員受入状況(分野別、R5年度)

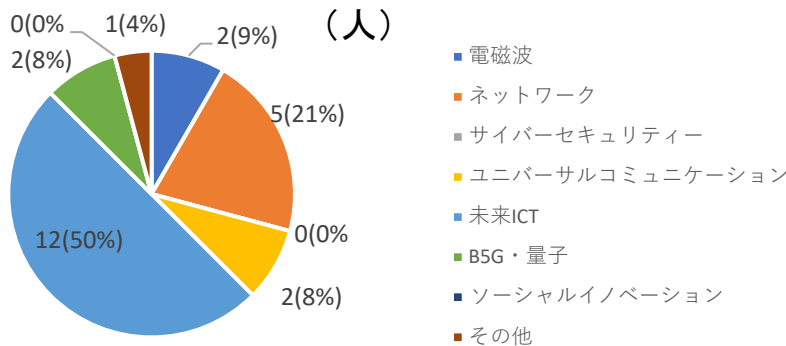


【令和7年2月末現在】

⑤ NICT研究者派遣の推移

|                   | R4年度 | R5年度 | R6年度 |
|-------------------|------|------|------|
| NICTから大学等へ派遣した研究者 | 23人  | 20人  | 24人  |

【令和7年2月末現在】



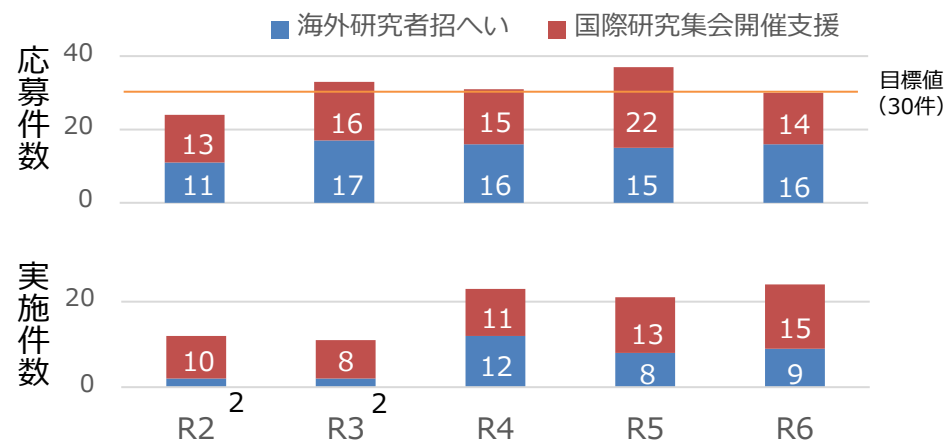
【令和7年2月末現在】



第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

- ①「海外研究者の招へい」（一体的に実施した「国際研究協力ジャパントラスト事業」を含む。）及び「国際研究集会開催支援」の公募、審査、契約、精算、事後評価等の業務を実施した。令和3年度から7年度までに、「海外研究者の招へい」43件及び「国際研究集会開催支援」62件の支援を実施する見込みである。（令和6年度の件数として、当年度開始の招へいは9件、前年度からの継続の招へいは2件、集会開催は15件であった。）公募の周知活動として、大学や研究機関への案内、学会への周知依頼等を実施し、令和3年度から6年度までのいずれの年度においても合計で30件以上の応募を集めた。
- ② 事業化を促進するマッチングの機会を提供するため、起業家万博出場者等に対し、CEATECへの出展機会を提供した（令和6年度：10社）。平成23年度から設置している「ICTメンタープラットフォーム」の下、大学、地方公共団体、地域のスタートアップ支援組織・団体等と連携して、地域におけるICTスタートアップ発掘イベントやブラッシュアップセミナー等を開催した（令和6年度：25件）。全国から選抜された学生による全国コンテストとして「起業家甲子園」、及び地域から発掘したICTスタートアップが販路拡大等を目的としてビジネスプランを発表する「起業家万博」を3月に開催した（令和6年度：令和7年3月）。さらに、2025年日本国際博覧会（大阪・関西万博）に出展し、地域発ICTスタートアップ創出等に係る事業拡大、PR、機運醸成を行う予定。

① 国際交流プログラム・ジャパントラストの応募件数と実施件数



② ICTスタートアップ発掘イベント等の開催数

| 年 度          | 令和3 | 令和4 | 令和5 | 令和6 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
| イベント等の開催（件）  | 35  | 33  | 33  | 25  |
| 各地域における連携大会  | 24  | 24  | 23  | 19  |
| ブラッシュアップセミナー | 4   | 3   | 4   | 2   |
| その他          | 7   | 6   | 6   | 4   |

令和6年度 起業家甲子園・起業家万博の開催 @丸ビルホール&コンファレンススクエア



起業家甲子園：R7.3.13（木）



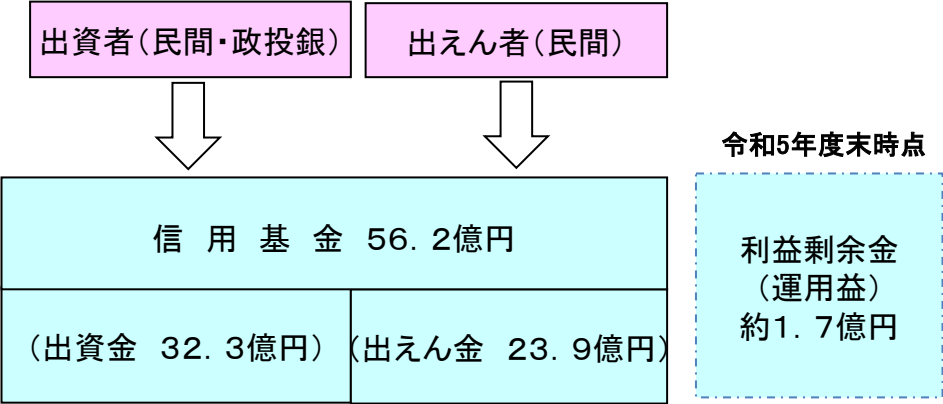
起業家万博：R7.3.14（金）

第5期中長期計画の達成状況及びトピックス等

- ③ 信用基金については、出資金の払戻しを行い、出えん金の清算に向けては、関係省庁と協議を進め、出えん金の国庫納付に係る法整備が令和5年度中に終わり、**出えん金等の国庫納付は令和6年7月10日に完了した。**
- ④ 総務省から補助金交付を受けて、**字幕番組、手話付き番組及び解説番組の制作を助成するため、毎年1月、次年度助成の公募を行い、申請内容を審査し、「放送分野における情報アクセシビリティに関する指針」を参考に、字幕・手話・解説の区別、放送事業者の位置付け(キー局、ローカル局等)も考慮して助成率を算出し、理事会で助成金交付を決定して助成した。**同様に、**身体障害者の利便増進に資する事業に対する助成も着実に実施した。**さらに、情報提供サイトで関連情報を発信するとともに、**国際福祉機器展に出展して助成事業の成果発表等を行い、情報バリアフリーに関する取組を身体障害者や関係者等に紹介した。**

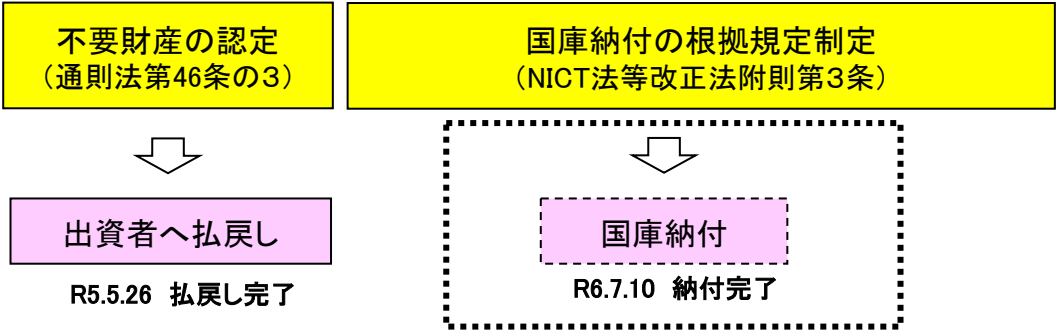
③

信用基金の清算



R5.2.8 総務大臣及び財務大臣から認可

R5.12.11 国庫納付に係るNICT法等改正法成立



④

字幕・手話・解説番組制作の促進

| 項目   | 令和2年度     | 令和3年度     | 令和4年度    | 令和5年度    | 令和6年度    |
|------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| 事業者数 | 118 者     | 120 者     | 127 者    | 127者     | 127者     |
| 番組数  | 49,527 番組 | 50,257 番組 | 54,088番組 | 58,128番組 | 61,352番組 |
| 助成額  | 3億88百万円   | 4億70百万円   | 5億10百万円  | 4億78百万円  | 5億61百万円  |

身体障害者向け通信・放送役務の提供及び開発の促進

| 項目  | 令和2年度 | 令和3年度 | 令和4年度 | 令和5年度 | 令和6年度 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 事業数 | 5件    | 5件    | 3件    | 6件    | 4件    |
| 助成額 | 36百万円 | 36百万円 | 26百万円 | 46百万円 | 42百万円 |

情報バリアフリー関係情報の提供

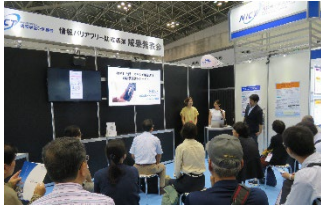
※令和2年11月及び令和6年4月に集計方法変更

| 項目                | 令和2年度 | 令和3年度 | 令和4年度 | 令和5年度 | 令和6年度 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 情報提供サイトアクセス数      | 71万※  | 26万   | 26万   | 27万   | 11万※  |
| 国際福祉機器展ブース来場者(人)* | 中止    | 1,404 | 876   | 1,146 | 1,104 |

\* 毎時30分の来場者を数えて6倍(1時間当たりの来場者を推計)

第51回 国際福祉機器展(機構ブース)

(左) 成果発表会場  
(右) 展示コーナー





## Ⅱ-1 機動的・弾力的な資源配分

## 《第5期中長期計画》

- ・ 機構内外の情勢に応じた機動的・弾力的な資源配分

## 《実施結果》

- ・ 機動的・弾力的な資源配分については、令和3～6年度の各年度の補正予算等に柔軟に対応し、予算や人員等の資源配分についての特段の配慮を意識したマネジメントを行った。また、新たな価値の創造、機構内活性化を目的とした外部資金獲得インセンティブ向上のための推進制度を継続実施し、外部資金獲得の拡大に貢献した。
- ・ 若手研究者の育成の仕組みを含めた研究開発体制の構築のため、若手研究者等からの幅広い提案を募集し、新規研究課題のフィージビリティスタディや業務上の課題解決アイデア等を試行する「TRIAL」の募集を実施し（令和3年度応募件数25件（内23件採択）、令和4年度応募件数21件（内21件採択）、令和5年度応募件数34件（内25件採択）、令和6年度応募件数40件（内26件採択））、報告会を開催した。研究開発推進ファンドを人材育成プログラムとして活用することを目的に、リサーチアシスタント及び研修員向けの応募枠「TRIAL-EC」（TRIAL for Early Career）を令和6年度より新たに設置し、募集を実施した（令和6年度応募件数1件、内1件採択）。
- ・ 上記に加え、機構内のオープンな意見交換会や検討会を通じ、新たな価値の創造や機構内の活性化の推進を目的としたスキーム「NEXT」について、令和3年度は14件の応募があり、9件を採択し、成果報告会を実施した。令和4年度は3件の新規課題と2件の継続課題を採択し、成果報告会を実施した。令和5年度は次期中長期計画の柱となる研究プロジェクトの創出につながる研究開発活動「研究トラック」を6件、令和6年度は次期中長期の組織体制の強靱化につながる活動「組織強靱化トラック」を3件、採択した。「研究トラック」については3回、「組織強靱化トラック」は1回の進捗報告会と成果報告会を実施した。

## Ⅱ-3 テレワーク等による働き方改革及び業務の電子化の促進

## 《第5期中長期計画》

- ・ 業務の継続を可能とするテレワーク環境を整備し、コミュニケーションの活性化をはかる等機構におけるデジタルトランスフォーメーションを推進
- ・ 働き方改革に努め、業務の電子化を促進し事務手続きの簡素化をはかり研究開発業務の円滑な推進
- ・ 「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」を踏まえ、PMO（Portfolio Management Office）の設置等の体制整備を行うとともに、情報システムの適切な整備及び管理を行う

## 《実施結果》

- ・ テレワーク制度については、DX推進ともマッチした働き方改革の推進、BCP確保等の観点から、制度の改正（適用条件、取得可能回数、勤務場所の緩和及びテレワークに関する手当の新設等）を行いつつ、着実に実施するとともにコミュニケーションツール（Teams、Sharepoint、Forms等）の更なる活用を推進する等機構業務の効率化、DXの推進に貢献した。
- ・ 契約事務について電子契約を機構全体に導入し、手続きの迅速化とペーパーレス化等を図った。
- ・ デジタルトランスフォーメーション推進の取組により、業務効率化を目指した業務プロセスの見直しや業務システムの更改を計画的に実施した。また、ローコード・ノーコード開発ツールを用いて、調達予定管理や人件費管理システムを内製化し、情報管理のリアルタイム化、データの一元管理、業務の効率化を実現した。
- ・ PMOの設置等の体制整備を行い、各年度の実施計画に基づき、現状の情報システムとその運用管理が「情報システムの整備および管理の基本的な方針」に準拠しているか各システム担当組織に現状把握のためのヒアリングを通して確認し、PMO事務局の分析をもとにシステムの改善提案やその後のフォローアップを実施した。

## Ⅱ-2 調達等の合理化

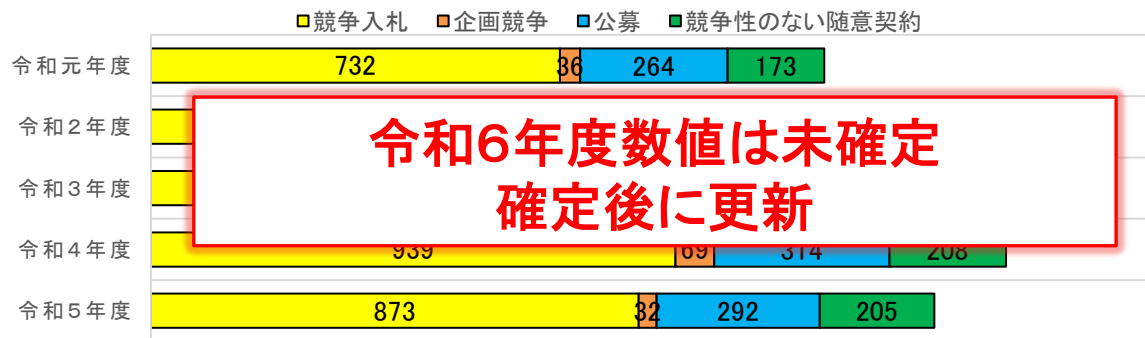
## 《第5期中長期計画》

- ・ 「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日、総務大臣決定）に基づき策定した「調達等合理化計画」を着実に実施し、公正性・透明性を確保した迅速かつ効率的な調達の実現

## 《実施結果》

- ・ 入札参加者拡大のため、当年度に予定される調達契約の案件一覧を定期的（四半期毎、令和6年度は、令和5年12月、令和6年3月、7月、10月に計713件）に入札公告以前に機構Webサイト「調達情報」に掲載し、競争の機会の拡大につなげた。
- ・ 競争性のない随意契約案件として提出された全件について、「随意契約検証チーム」により、契約事務細則等に定める随意契約によることができる理由の整合性について点検を実施した。同事由に合致しない案件について、競争性を確保した手続きへ移行し、公正性・透明性を確保しつつ、効率的な調達を行った。
- ・ 不祥事の発生未然防止・再発防止のため、調達に係る各種マニュアルの整備、「財務部総合説明会」、「eラーニング」及び「各研究所別の個別説明及び意見交換会」を実施し、現場の意識向上を図った。
- ・ 監督・検査が不十分な事例が判明したことを踏まえ、調達に係るeラーニングを実施し、更に令和6年度に調達契約の履行に係る監督・検査の契約履行確認チェックポイントを作成し、再発防止策を強化した。

契約方式別契約実績の推移（件数）



II-4 業務の効率化

《第5期中長期計画》

- 一般管理費及び事業費の合計について、毎年度平均で1.1%以上の効率化の達成
- 給与水準の検証及び適正な水準の維持

《実施結果》

- 運営費交付金を充当して行う事業については、毎年度平均で、1.1%の効率化を達成した。
- 令和6年度については、以下のとおり効率化を達成した。

【運営費交付金算定式の概要】

当年度運営費交付金 = (前年度当初予算額<sup>※1</sup> + 前年度自己収入<sup>※2</sup> - 廃止プロジェクト等)<sup>※3</sup> × 効率化計数 + 新規・拡充 - 当年度自己収入<sup>※4</sup>

令和6年度 30,013,988千円 = ( 28,682,170 + 129,639 - 250,522 ) × 0.989 + 1,909,479 - 142,603

※1: R5年度予算額  
※2: R5年度自己収入(129,639) = R4年度自己収入実績額(117,854) × 1.1(調整係数)  
※3: R5年度で終了した委託研究  
※※4: R6年度自己収入(142,603) = R5年度自己収入(129,639) × 1.1(調整係数)  
(自己収入・・・知財許諾に伴う実施料(ランニングロイヤリティ、一時金、年間利用料等))

| 一般管理費及び事業費の合計の効率化状況(%) |                    |                    |                    |                    |     |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|
|                        | 3年度                | 4年度                | 5年度                | 6年度                | 7年度 |
| 効率化計数<br>(当初予算額)       | △1.1%<br>(280.7億円) | △1.1%<br>(282.5億円) | △1.1%<br>(286.8億円) | △1.1%<br>(300.1億円) |     |

・人事院勧告に基づく国家公務員給与の改定を機構の給与に反映。

・対国家公務員指数(ラスパイレス指数)

【研究職員】 令和 5年度 (○人) 未定      【事務・技術職員】(対国家公務員(行政職(一))) 令和 5年度 (○人) 未定

II-5 組織体制の見直し

《第5期中長期計画》

- 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上を実現するため、機構の本部・各拠点における研究等の組織体制の不断の見直し

《実施結果》

- 効率的・効果的な組織運営の実現を目指し、経営資源(人材、予算、施設、設備)と成果(研究成果、知財)を可視化するため、令和4年度に開発、運用開始した経営管理システムの更新を行った。
- 情勢の変化に対応するため、令和6年4月にはダイバーシティ推進室、令和6年7月にはGPAI東京専門家支援センター、令和6年9月にはAI研究開発推進ユニット、令和7年2月にはAIセキュリティ研究センターを新設した。



## Ⅲ-Ⅶ 予算計画、収支計画及び資金計画ほか

## ＜第5期中長期計画＞

- 一般勘定の予算計画及び収支計画による運営 自己収入等の拡大等
- 不要財産が見込まれる場合の財産処分に関する計画

## ＜実施結果＞

- 運営費交付金を充当して行う事業については、「Ⅱ 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとすべき措置」で示した事項について配慮し、特許料収入等の自己収入及び競争的資金等の外部資金については、前年度の実績等を勘案し、適正な収入を見込んだ上で、年度の予算計画を作成し、当該計画による運営を行った。
- 施設・設備等保有資産については、棚卸等により不断の見直しを行い、有効活用を推進した。
- 国庫納付については、「Ⅴ. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画」に掲げた、基盤技術研究促進業務における政府出資金については、国庫納付し、鹿児島宇宙技術センターの一部については、土地、建物、工作物等を現物国庫納付し（見込）、債務保証等の保有財産については、残余財産を国庫納付した。
- 令和6年度は、鹿児島宇宙技術センターについては、一部国庫納付に向け、既存施設の撤去・解体作業を実施し、債務保証等の保有財産については、残余財産を国庫納付した。

予算及び決算額の推移（一般勘定）

（単位：億円）

|    | 令和3年度 |     | 令和4年度 |       | 令和5年度 |     | 令和6年度 |    | 令和7年度 |    |
|----|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|----|-------|----|
|    | 予算    | 決算  | 予算    | 決算    | 予算    | 決算  | 予算    | 決算 | 予算    | 決算 |
| 収入 | 1,216 | 736 | 984   | 1,089 | 913   | 766 | 884   |    |       |    |
| 支出 | 1,216 | 807 | 1,105 | 989   | 1,033 | 755 | 1,011 |    |       |    |

## Ⅷ-2 人事に関する計画

## ＜第5期中長期計画＞

- 研究開発成果の最大化のための人材の確保・育成・評価・活用

## ＜実施結果＞

## 2-1. 若手人材を含む多様で優秀な人材の確保

- 優秀な若手研究者の確保のために、令和7年度採用においてNICTとして初めて「パーマナント研究職（修士新卒型）」の選考を実施し、3名に内定を出すとともに、育成支援のために、博士の学位の取得活動に係る経費の全部又は一部を機構で負担する制度やメンター制度を運用するための規程類を検討・整備し、将来のICTを担う優秀な研究人材の育成を図った。
- リサーチアシスタント制度の活用については、サイバーセキュリティ分野や量子ICT分野等で優秀な若手人材を採用した（リサーチアシスタント採用数：令和3年度6名、令和4年度24名、令和5年度28名、令和6年度40名）。

- 令和6年度採用から、女性対象のパーマナント研究職及び研究技術職の公募を開始した。その結果、パーマナント研究職及びパーマナント研究技術職の採用に占める女性割合が令和6年度42%、令和7年度25%（予定）となり、令和3年度から令和5年度までの平均16%より女性割合が大幅に増加し、ダイバーシティの推進による多様な人材の確保が図られた。
- 全職員を対象とした意識調査や各拠点での意見交換会を通じて得られた意見を参考に、基本方針の企画・立案を行い、R6年度に設置したダイバーシティ推進委員会において、機構全体のダイバーシティ推進に関する基本方針の合意形成を図った。その一環として、オストメイト対応水洗器の整備や、機構内イントラサイトの英語化方針の決定、公式サイト英語版開設など、ダイバーシティ推進に向けた環境整備を進めた。また、ダイバーシティ推進に向けた意識啓発のため、総務部やイノベーションデザインイニシアティブ、外部機関と連携し、研修・講演会を開催。加えて、機構内のコミュニケーション活性化を目的に「NICT Diversity Day2025」を実施した。さらに、輝く女性の活躍を加速する男性リーダーの会への徳田理事長の加入、日経ウーマンエンパワーメントプロジェクトへの参画、活動報告書の発行、ダイバーシティ推進ロゴの機構内公募などを通じ、積極的に内外へ情報発信を行った。

## 2-2. 戦略と役割に応じた処遇とキャリアパスの明確化

- 研究者の戦略面の役割に応じた処遇・報酬と研究環境を実現させる制度の設計及び実践については、「国の重要な政策目標の達成のために必要な研究開発課題」として2課題を指定し、当該課題の目標達成に不可欠な能力を有する者を特定研究員又は特定研究技術員に指定することで、一定額の手当を支給する制度を運用している。令和5年度に当該分野における民間企業等からの引き抜き圧力増大等に対応するため、手当を増額する規程改正を行った。（特定研究員及び特定研究技術員の人数：令和3年度38名、令和4年度41名、令和5年度43名、令和6年度51名）
- 優秀な人材流出防止の観点から、令和5年度に管理監督職勤務上限年齢（60歳）となる年度の翌年度以降も降格等の適用を受けない「当機構独自の特例任用制度」を検討し、上級職職員の創設等を含む規程改正の制定を行い、当制度の運用を開始した。

## 2-3. 実践的な業務や外部経験を通じた職員の育成

- 民間や大学等への出向、移籍、再雇用の柔軟化については、クロスアポイントメントによる人事交流を大学法人と行った（クロスアポイント件数：令和3年度4名、令和4年度4名、令和5年度3名、令和6年度5名）。
- 総合職1名の海外民間企業への出向（研修型）を実施した。令和7年度においても継続して出向できるよう各種準備を行っている。
- 令和5年度から研究マネジメント業務研修として研究活動の企画、マネジメント、研究成果の活動促進等を行う人材の育成・活躍推進を目的に文部科学省施策によるURA（University Research Administrator）スキル認定の研修を希望者に対して受講させた。
- 他組織の女性リーダーを対象としたスポンサーシッププログラム参加者との交流会の実施や、複数組織が参加する女性技術者情報交換会に参加した。また、STEM人材育成活動として、「NICTオープンハウス2024」にて高校生とNICT研究者とのトークセッション、福井県教育委員会主催の「ふくいGirls未来のテックリーダー首都圏研修」にて、女子高校生向けのキャリアトークイベントを実施し、理系キャリアへの関心を高める機会を提供した。

## 2-4. 研究支援人材の確保及び資質向上

- 有効な研究支援体制のあり方については、プロジェクト企画から成果展開までを実践的な視点で推進し、プロジェクト運営をサポートする人材として、企業での製品の開発・展開等の経験が豊富な外部人材等を、イノベーションプロデューサーとして配置した（イノベーションプロデューサー配置数：令和3年度16名、令和4年度17名、令和5年度22名、令和6年度22名）。

## Ⅷ-4 研究開発成果の積極的な情報発信

## 《第5期中長期計画》

- ・ 機構の研究開発成果の普及や社会実装に向けた活動を推進するために、機構の活動に対する関心や理解の促進につながる広報活動を積極的に実施する。

## 《実施結果》

- ・ 研究開発成果の広報活動として、施設公開「オープンハウス」をコロナ禍のR2年度を除き開催(R4年度以降はハイブリッド開催)した。R6年度は前年度を上回る5,850名の来場となった。
- ・ 外部展示会「CEATEC」にコロナ禍を含め継続出展し、R6年度は、基金事業ブースと隣接設営の出展で前年比約31%増12,066名の来場者を得た。
- ・ R6年度が機構設立20周年となるため、NICT研究者と外部登壇者4者による「研究開発から社会実装事例」を紹介するシンポジウムを400名超の参加者を迎え開催し、併せて20周年誌「20年の歩み、その先へ。」を同年12月に発行した。
- ・ グローバル広報として、「MWC25(バルセロナ)」に単独出展し、2,000名近くの来場者を得た。
- ・ 広報部作成したNICTを紹介する「Nのいる未来」(R4年度)、研究内容を紹介する「NICTステーション」(R5年度9本、R6年度6本)の動画を制作し、若者(18歳～34歳)をターゲットにYouTube広告の配信も継続し、R6年度末の再生回数は前者が367万回、後者は455万回となった。
- ・ 研究開発成果の報道発表は、235件(令和6年度末時点)、新聞掲載率は毎年度100%を達成し、テレビ番組(NHK「ニュース7」(R5年12月1日)、テレ東「WBS」(R6年2月21日、R6年5月17日)、NHK「チョコちゃんに叱られる!」(R6年12月20日))等に、多数の研究者が出演した。

## Ⅷ-5 情報セキュリティ対策の推進

## 《第5期中長期計画》

- ・ CSIRTの適切な運営、研修やシステムの統一的な管理等を進め、セキュリティを確保した安全な情報システムの運用
- ・ サイバーセキュリティ基本法に基づいたガイドラインの整備、情報セキュリティポリシーの不断の見直し等、機構のセキュリティの維持・強化

## 《実施結果》

- ・ CSIRTの活動により、インシデント発生時の緊急対策・連絡の迅速化、被害拡大の防止に努めた。
- ・ 機構のセキュリティ研究開発の成果を活用したSOC(Security Operation Center)を運用し、従来から実施・運用している脆弱性診断、侵入検知装置、ファイアウォール、アクセスログ等の情報を分析し、365日24時間監視体制の下、情報システムや研究成果のセキュリティ確保に努めた。
- ・ 機構の職員等に対して情報セキュリティ対策のための標的型攻撃メール訓練や情報セキュリティ自己点検、情報セキュリティセミナー等を実施した。
- ・ 令和5年度政府統一群の改正対応として令和6年度9月に情報セキュリティポリシーの改正及び情報セキュリティ関連規程類の改正を行った。改正後のポリシーに基づき外部サービス利用申請制度を運用した(令和7年3月末時点で許可数は190件)。

## Ⅷ-6～8 コンプライアンスの確保、内部統制に係る体制の整備、情報公開の推進等

## 《第5期中長期計画》

- ・ 機構における業務全般の適正性確保に向け、厳正かつ着実にコンプライアンス業務を推進
- ・ 内部統制について業務方法書に記載した事項の着実な実施に必要な取組を推進
- ・ 情報公開の推進及び機構の保有する個人情報の適切な保護を図る取組の推進

## 《実施結果》

- ・ コンプライアンスに対する意識の一層の浸透を図るため、役職員(派遣労働者含む)全員を対象とした合同コンプライアンス研修(講演会、e-Learning)を毎年度実施(令和6年度も実施)した。
- ・ 「国立研究開発法人情報通信研究機構行動規範(平成20年10月1日制定)」を印刷したカードの配付、「コンプライアンスガイドブック」の現行化、「NICT職員となって最初に読む冊子」の現行化と新規採用者研修等での活用を毎年度実施(令和6年度も実施)した。
- ・ 内部統制とリスクマネジメントの着実な実施のために、内部統制委員会とリスクマネジメント委員会を定期的に開催し、それぞれの実施計画の策定、実施状況の確認等を実施したほか、予防的なリスクマネジメントとしてのフォローアップ等を毎年度実施(令和6年度も実施)した。
- ・ 特に、内部統制委員会(令和6年7月開催)では、経済安全保障などをフォローアップしていくこととし、リスクマネジメント委員会(令和6年6月及び11月開催)では、リスク低減策の実施状況の確認、新たなリスクの洗い出しなどのほか、予防的なリスクマネジメントの取組として、研究インテグリティの確保に関する取組等の報告と議論を行った。また、リスク管理するためのリスクマップのビジュアル版を作成し、リスクマネジメント委員会の開催毎に最新のリスク対応計画の内容に更新し、役職員のリスク管理意識の浸透を図った。
- ・ 研究インテグリティへの対応に関しては、「研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティの確保に係る対応方針について(令和3年4月27日統合イノベーション戦略推進会議決定)」をはじめとする政府方針・通知・要請等を踏まえ、令和5年4月より施行した「国立研究開発法人情報通信研究機構における研究インテグリティの確保に関する規程」に基づき、研究インテグリティ・マネジメント委員会と研究インテグリティ・マネジメント専門委員会をそれぞれ開催し、必要な措置の検討や機構内での情報共有を可能とする体制を構築した。また、機構内研究者に研究活動の透明性の確保を促すとともに、研究者に対し兼業や利益相反の有無について確認する自己点検を実施した。さらに、研究インテグリティに関する相談窓口を設置し、会合開催や研究者受入れについて、研究インテグリティの観点から確認を実施する体制を整えるとともに、安全保障輸出管理の審査等とも連携し、インテグリティとして確認が必要な事項等についての検討を行った。
- ・ 法人文書の開示請求に対して、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律に基づき、適切に対応した。