



# 令和元年度及び第4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2年5月18日

国立研究開発法人  
情報通信研究機構

調査No.	第4期中長期計画			本資料ページ
	大項目		中項目	
No. 1	1. ICT分野の基礎的・基盤的な研究開発等	1. センシング基盤分野	(1)リモートセンシング技術	3~6
			(2)宇宙環境計測技術	
			(3)電磁波計測基盤技術(時空標準技術)	
			(4)電磁波計測基盤技術(電磁環境技術)	
No. 2		2. 統合ICT基盤分野	(1)革新的ネットワーク技術	7~11
			(2)ワイヤレスネットワーク基盤技術	
			(3)フォトニックネットワーク基盤技術	
			(4)光アクセス基盤技術	
			(5)衛星通信技術	
No. 3		3. データ利活用基盤分野	(1)音声翻訳・対話システム高度化技術	12~15
			(2)社会知解析技術	
			(3)実空間情報分析技術	
			(4)脳情報通信技術	
No. 4		4. 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	16~18
			(2)セキュリティ検証プラットフォーム構築活用技術	
	(3)暗号技術			
No. 5	5. フロンティア研究分野	(1)量子情報通信技術	19~21	
		(2)新規ICTデバイス技術		
		(3)フロンティアICT領域技術		
No. 6	2. 研究開発成果を最大化するための業務	1. 技術実証及び社会実証を可能とするテストベッド構築	22~38	
		2. オープンイノベーション創出に向けた取組の強化		
		3. 耐災害ICTの実現に向けた取組の推進		
		4. 戦略的な標準化活動の推進		
		5. 研究開発成果の国際展開の強化		
		6. サイバーセキュリティに関する演習		
		7. パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査		
14条 機構法第	3.	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No.	第4期中長期計画			本資料ページ
	大項目		中項目	
No. 7	I 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	4. 研究支援・事業振興業務等	1. 海外研究者の招へい等による研究開発の支援(海外研究者の招へい、国際研究集会開催支援、ジャバントラスト)	39
			2. 情報通信ベンチャー企業の事業化等の支援	
			3. 民間基盤技術研究促進業務	
			4. ICT人材の育成の取組	
			5. その他の業務	
No. 8	II 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置		1. 動機的・弾力的な資源配分 2. 調達等の合理化 3. 業務の電子化の推進 4. 業務の効率化 5. 組織体制の見直し	40~41
No. 9	III 予算計画(人件費の見積もりを含む。)、収支計画及び資金計画		1. 一般勘定 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	42
	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			
No. 10	VII 余剰金の使途			42~43
		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 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. 知的財産の活用推進 6. 情報セキュリティ対策の推進 7. コンプライアンスの確保 8. 内部統制に係る体制の整備 9. 情報公開の推進等	

本資料では、令和元年度の実績を区別することなく、5年間の内容を一括で説明いたします。説明資料中では、令和元年度の実績の背景色を「クリーム色」としております。

## 未来社会を開拓する 世界最先端のICT

### センシング基盤分野

ゲリラ豪雨などの早期捕捉につながる  
**リモートセンシング技術**、電波伝搬等  
に影響を与える宇宙環境を計測・予測  
する**宇宙環境計測技術** など

み  
観る

### データ利活用基盤分野

AI技術を利用した**多言語音声翻訳  
技術**、社会における問題とそれ  
に関連する情報を発見する**社会知解  
析技術**、**脳情報通信技術** など

つく  
創る

### サイバーセキュリティ分野

次世代の**サイバー攻撃分析技術**、  
IoTデバイスにも実装可能な**軽量  
暗号・認証技術** など

まも  
守る

### フロンティア研究分野

盗聴・解読の危険性が無い**量子光ネット  
ワーク技術**、酸化ガリウムを利用するデ  
バイスや深紫外光を発生させるデバイ  
スの開発技術 など

ひら  
拓く

### 統合ICT基盤分野

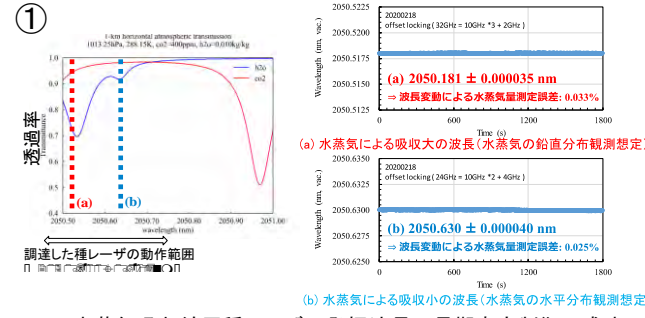
IoTを実現する**革新的ネットワーク技術**、  
人・モノ・データ・情報等あらゆるもの  
を繋ぐ**ワイヤレスネットワーク技術**、世  
界最高水準の光ファイバー網実現に向け  
た**大容量マルチコア光交換技術** など

つな  
繋ぐ



## 研究内容及び実績

- ① 東京オリンピック・パラリンピックに向けて、地上デジタル放送波を用いた水蒸気量観測システムの首都圏観測網の整備について、水蒸気流入経路と想定される地域10カ所の追加整備を実施(合計18カ所)すると共に、観測装置の廉価版用の受信ボードの開発を完了した。
- ① 水蒸気量の分布観測を可能にする水蒸気ライダーの開発に向けて、高出力パルスレーザの発振波長を広範囲にわたり長期間安定して制御する手法の開発に成功。
- ② 航空機搭載合成開口レーダ(Pi-SAR)による観測データを活用して、高分解能3次元イメージングによる構造物の形状把握手法を構築するなど、観測データからの情報抽出技術のさらなる高度化を実施した。
- ③ 衛星搭載降水レーダ(GPM/DPR)の3次元降水観測の利点を活かした降雨判定アルゴリズムの改良を行い、次期のアルゴリズムバージョンアップでの採用が日米で合意。
- ④ 惑星水エネルギー探査を目指した衛星搭載テラヘルツセンサ研究開発「開発期間短縮・低価格・超小型軽量」を実現。また、衛星ビッグデータなどから、革新的アルゴリズムにより新たな価値を創造し、COVID-19前後の「空気キレイ度マップ」など天気予報企業から発信。
- ⑤ 電磁波を用いた非破壊センシング技術について、マイクロ波及びアクティブ赤外線技術をインフラ分野へ、THzパルス波・ミリ波イメージング技術を文化財分野にそれぞれ技術移転した。



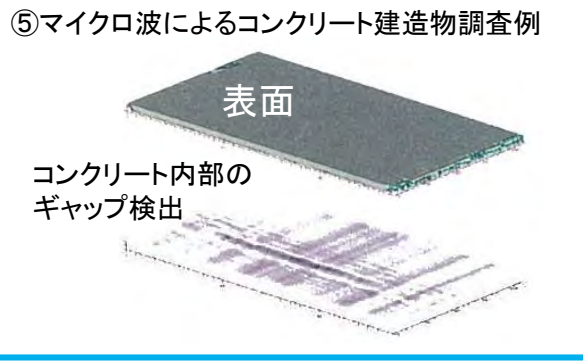
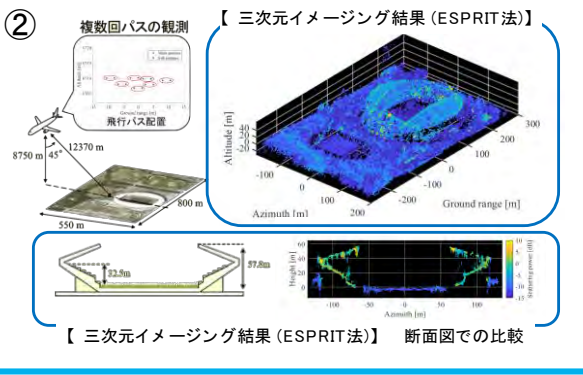
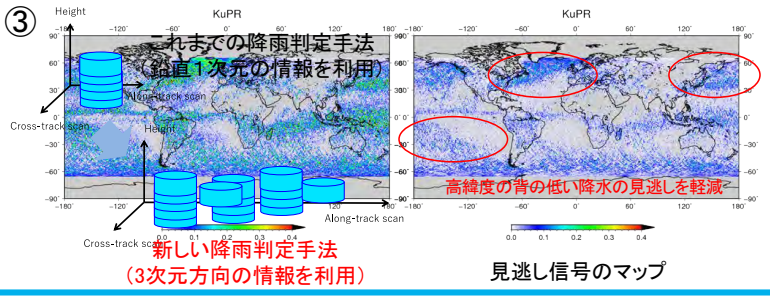
### ④ 先進的テラヘルツ衛星技術

「開発期間短縮・低価格・超小型軽量」を実現した独自の衛星THzセンサの開発

2020年1月1日

2020年3月1日

ウェザーニューストピックス  
「新型コロナ流行で中国の大気汚染は低下 日本への流入も減少か」

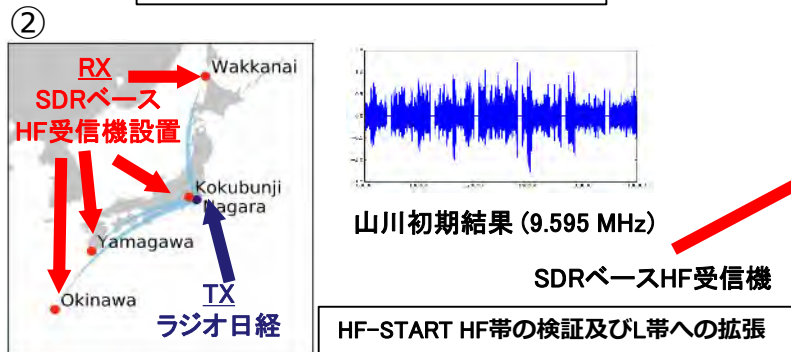
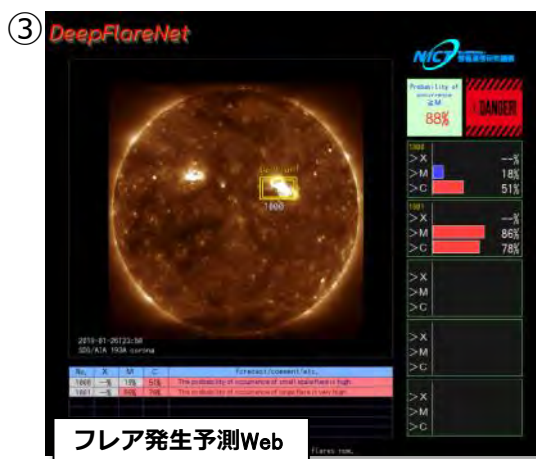
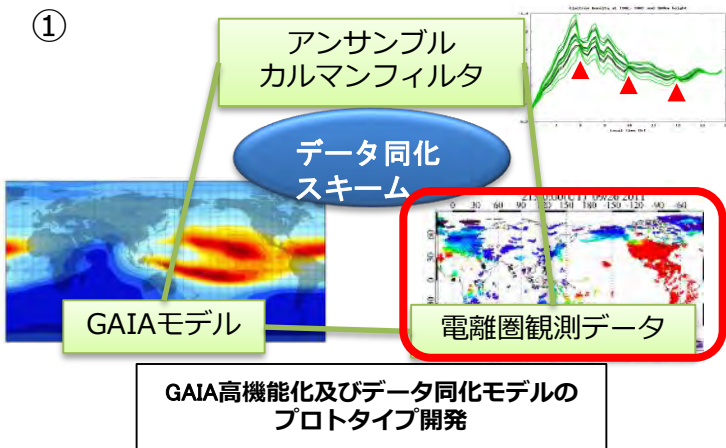




# NICT 1-1-(2) 宇宙環境計測技術 ～中長期計画期間の主要な成果～

## 研究内容及び実績

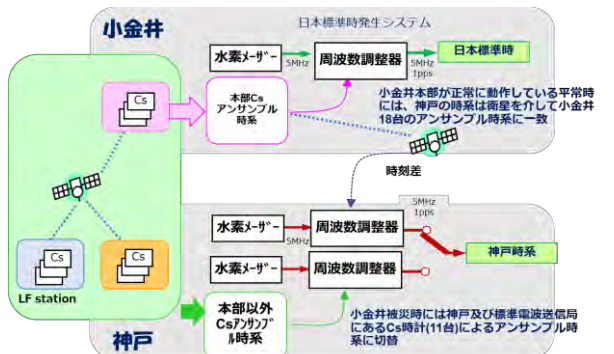
- ① 大気電離圏モデル(GAIA)の高機能化を進めるとともに、データ同化モデルとして、アンサンブルデータ同化の実装、電離圏観測データ(全球TEC)の同化実験を実施するなど、GAIAデータ同化プロトタイプの開発を推進。
- ② 様々な3次元電離圏電子密度分布に対応する電波伝搬シミュレーター(HF-START)を開発し、観測データとの比較による検証を実施。電離圏リアルタイムモグラフィーと結合することによるリアルタイム予測のウェブサービス化を令和元年度に開始。
- ③ AI技術を利用した太陽フレア発生確率予報システムを開発し、実運用システムとして運用を開始。
- ④ 宇宙天気予報精度向上に関する国際連携を推進し、平成30年には駐米日本大使館において国際会議を主催。
- ⑤ 2019年に国際民間航空機関(ICAO)グローバル宇宙天気センターとしての業務を開始。また急激に変化する太陽活動とその社会影響に対応するため、宇宙天気予報業務の24時間化を実現。



# NICT 1-1-(3) 電磁波計測基盤技術(時空標準技術)～中長期計画期間の主要な成果～

## 研究内容及び実績

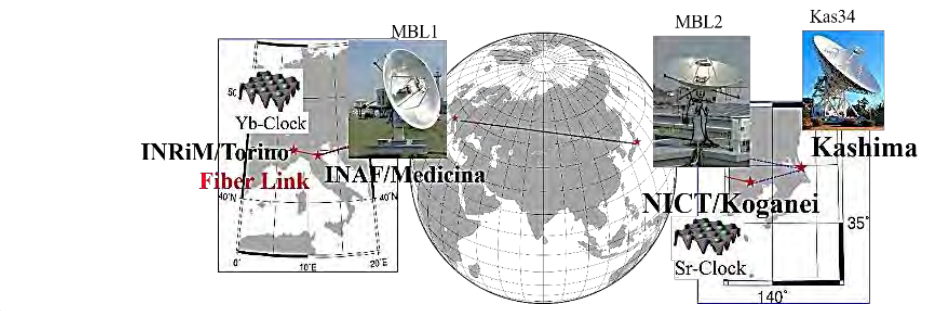
- ①日本標準時システムの神戸副局を開設し、定常的な時系生成および光電話回線やNTPによる時刻供給の冗長性を確立。また本部・神戸・2カ所の標準電波送信所を統合した時系が本部単独より安定な時系となることを確認。
- ①②ストロンチウム(Sr)光格子時計を利用した時系信号の生成に成功し、日本標準時の歩度校正を実現。また光時計として世界で初めて国際原子時のオンタイム歩度校正を実現。
- ②超長基線電波干渉計(VLBI)において広帯域・両偏波での観測・データ処理技術を開発。これを利用して日本-イタリア間の光格子時計の周波数比較を実現し、秒の再定義で重要なSrYb間の遷移周波数比を $3 \times 10^{-16}$ の不確かさで決定。
- ②NICT開発の衛星搬送波利用周波数比較法(TWCP)で $10^{-17}$ レベルの比較能力を確認し、日韓間の光格子時計周波数比較を実現。また同手法のモデムを商品化し、日本標準時の維持に活用するとともに外国機関も利用を開始。
- ③チップスケール原子時計(CSAC)について、携帯端末に搭載するために必須となる低消費電力のGHz発振器や、大量生産を見据えたMEMSアルカリ金属セルを企業・大学と連携して開発。
- ④原子時計群を安定に維持し、協定世界時との20ns以内の時刻差を概ね維持。標準電波の発射率は年間99.98%で安定運用。その他、電話回線、インターネットでの時刻供給停止は5年間で1時間未満(予定)。



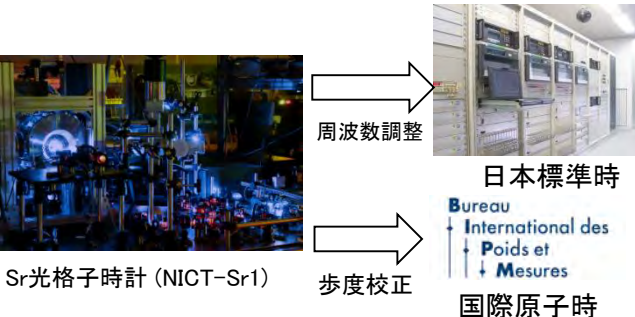
① 日本標準時システムの4局分散冗長体制の確立



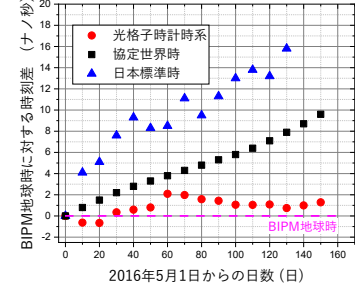
② 諸外国で試用・活用が進む衛星時刻比較用モデム



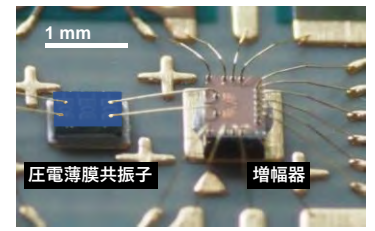
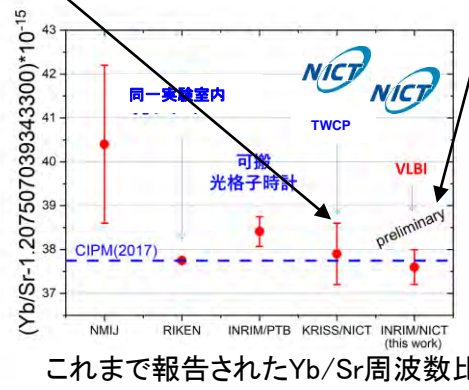
② 小金井-鹿島-イタリア間VLBIリンクによる日欧光格子時計周波数比較



①② 光格子時計を国際原子時や標準時の維持に活用



② 光格子時計を利用した時刻信号の生成



③ CSAC搭載用 3.4GHz帯高安定MEMS発振器 (MEMS: Micro Electro Mechanical System)



# NICT 1-1-(4)電磁波計測基盤技術(電磁環境技術)～中長期計画期間の主要な成果～

## 研究内容及び実績

- ① 最新・次世代無線設備の性能評価を適切に実施するためには、超高周波電磁波に対する高精度測定技術及び較正技術が必要であるため、産総研との共同研究により、**世界で初めて220～330 GHz【平成30年度】、140～220GHz【令和元年度】の国家標準トレーサブルな電力標準を開発し、その成果がIEEE論文誌に掲載【平成29年度】**されるとともに、**300GHz帯まで切れ目のないミリ波帯電力計較正サービスを世界で初めて開始【令和2年度】**。これにより、「新しい無線設備に対する規制(新スプリアス規格)の移行期限(令和4年)の1年以上前に無線設備の新しい規制への適合証明の取得を可能としたい」との**無線機器メーカー等の要望に遅滞なく対応**。
- ② 5G等の最新・次世代無線設備を安全かつ安心して利用するために、準ミリ波・ミリ波帯における電波防護指針の再検証・改良と、5G端末等が電波防護指針を満足していることを確認する手法の確立が必要であるため、ミリ波帯までの生体組織の電気定数データベースを開発し【平成30年度】、5G等で用いられる準ミリ波・ミリ波帯において人体に入射する電波の強度と体温上昇の関係を定量的に明らかにし、その成果が**国際学術論文誌に論文掲載**されるとともに、WHOが推奨し、我が国やEU各国等で参照される国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)やIEEEの国際ガイドライン改定版【令和元年度】に反映。また、5G端末等が電波防護指針を満足していることを簡便かつ高精度に確認する方法を開発し、成果が**IEEE誌(IF>4)に掲載**されるとともに【平成30年度】、IEC技術報告書に採用され【平成30年度】、**IEC国際規格として発行される見込み【令和2年度予定】**。これにより、総務省情報通信審議会の答申を経て、**世界に先駆けてわが国における5G人体防護規制(電波法関連規則・告示)が導入【令和元年度】**。さらに、提案手法の技術移転を進め、提案手法に基づく5G端末等の評価システムが**世界で初めて販売開始**された。【令和元年度】

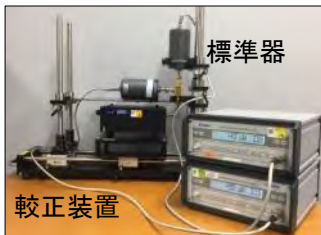
① 無線機器のスプリアス規格の変更に伴い規格にあった無線機器の運用が必要です

ITU-R 勧告SM.329-10における指針

基本周波数範囲	測定に関する周波数範囲	
	下限	上限
9 kHz～100 MHz	9 kHz	1 GHz
100 MHz～300 MHz	9 kHz	10倍の高周波
300 MHz～600 MHz	30 MHz	3 GHz
600 MHz～5.2 GHz	30 MHz	5倍の高周波
5.2 GHz～13 GHz	30 MHz	26 GHz
13 GHz～150 GHz	30 MHz	2倍の高周波
150 GHz～300 GHz	30 MHz	300GHz

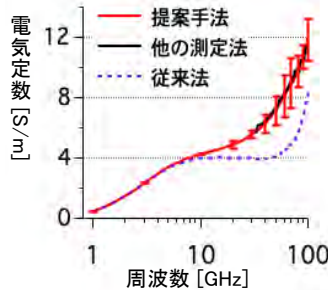


開発した標準器(等温制御型ツインドライカロリメータ)

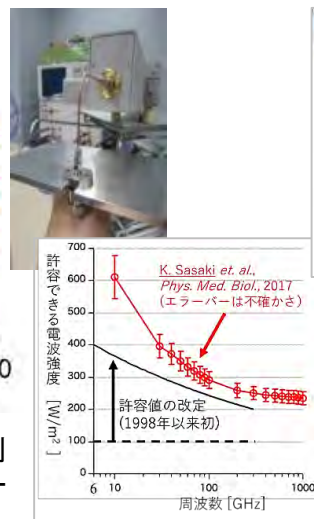


較正装置  
220～330GHz用 電力計較正サービス開始(世界初)

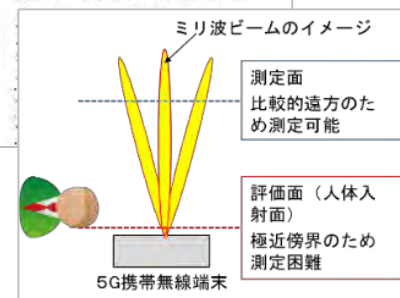
②



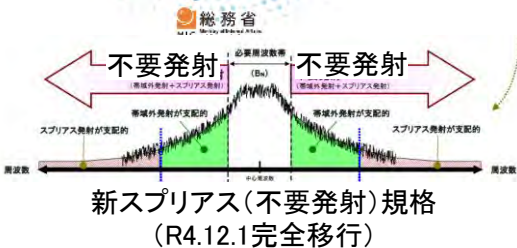
生体組織の電気定数測定システムの開発とデータベース構築



ミリ波電波ばく露時の体表温度上昇特性を精密に評価した論文が国際ガイドラインに反映



5G端末等の簡便かつ高精度な評価方法を開発し、世界に先駆けたわが国の5G人体防護規制に反映。





# NICT 1-2-(1)革新的ネットワーク技術 ~中長期計画期間の主要な成果~

## 研究内容及び実績

### 世界最高峰学会論文

- ① 情報・コンテンツ指向型ネットワーキング(ICN/CCN)に関する研究として、
  - ・高品質ストリーミングを実現するトランスポート技術(L4C2)、移動体通信方式(NMRTS)、コンテンツ情報分散管理機構、分散認証方式等を設計・評価。L4C2は**世界最高峰の国際学会IEEE Infocom**\*1に、NMRTSなどはIEEE ComMag\*2(平成28年度1件、令和元年度2件)やIEEE IoT Journal\*3、IEEE TNSM等に採録。
  - ・ICN/CCN通信基本ソフトウェアとして**Cefore**を開発し**オープンソースとして公開**。Ceforeの検証環境として**の大規模ネットワークエミュレータ、ICNグローバルテストベッド**も開発し公開。国内外の研究機関への技術展開活動を実施。
- ② ネットワークの利用者からの要求に応じたサービス間の資源分配・調停及び論理網構築等の自動化に求められる分散制御技術として、
  - ・ネットワークの**資源分配自動調停技術(ARCA**\*4)のアルゴリズムを設計・評価。機械学習を組み込み、国内キャリアと連携し実証実験準備、令和2年度実施。
- ③ ネットワークインフラ構造やトラフィック変動状況等に基づくサービス品質保証技術に関する研究として、
  - ・**2階層からなるIoTエッジコンピューティングアーキテクチャ**を提唱し、省電力エッジインフラ資源割り当て方式を設計・評価。エッジインフラ・プラットフォーム技術を確立し、テストベッドとして構築・提供を行なうと共に見守りアプリケーション等の実証システムへ展開(見込み含む)。
- ④ 成果展開を見据えた産学官連携として、標準化活動を実施。
  - ・IETFにて、マルチキャスト通信路探索機能等2件、IRTFにてネットワーク符号化等3件が標準化認定(RFC)(見込みを含む)。
  - ・ITU-Tにて、勧告Y.3074、Y.ICN-interworkingに加え、AI/機械学習適用のネットワークアーキテクチャとサービスデザインに関して勧告承認(見込み含む)。

### ① ICN/CCNに関する研究

高品質ストリーミングを実現するトランスポート技術(L4C2, IEEE Infocomにて発表)

マルチキャスト | ネットワーク内コーディング | 再送処理 | マルチパス

QoE(ユーザ体感品質) | 制御トラフィック

最大25%向上 | 80%削減

開発/検証環境 (1) Cefore(オープンソース), (2) ネットワークエミュレータ, (3) ICNグローバルテストベッド(日欧を中心とした複数拠点)

### ④ ITU-TおよびIETF/IRTFにおける国際標準化活動

年度	平成29	平成30	令和元	令和2
① 情報・コンテンツ指向型ネットワーク		Proposed Standard ・ IETF RFC8487 : マルチキャスト通信路探索機能		勧告承認見込 ・ ITU-T Y.ICN-interworking : IoT-ICNフレームワーク ・ IETF RFC: IGMP/MLDプロトコル要件 認定見込 ・ IRTF RFC: CCNTレースプログラム 認定見込 ・ IRTF RFC: ICN名前解決に関する機能要件 認定見込 ・ IRTF RFC: ネットワーク内符号化機能要件) 認定見込
			勧告承認 ・ ITU-T Y.3074 : IoT-DSフレームワーク提案 補足文書承認 ・ ITU-T Y.Sup55 : AIネットワーク・ユースケース	勧告承認見込 ・ ITU-T Y.ML-IMT2020-RAFR : AIネットワーク資源制御 勧告承認見込 ・ ITU-T Y.ML-IMT2020-serv-prov : AIネットワークサービスデザイン
② ネットワーク構築自動制御	勧告承認 ・ ITU-T Y.3071 : Data-aware networking (DAN) 要求条件			

\*1: IEEE Infocom: (International Conference on Computer Communications)(ネットワーキング分野の世界最高峰カンファレンス), \*2: IEEE ComMag (Communications Magazine, インパクトファクタ 10.356), \*3: IEEE IoT Journal (インパクトファクタ 9.515) (インパクトファクタ値は令和2年3月末現在), \*4: ARCA: Autonomic Resource Control Architecture

研究内容及び実績

- ① 5G/B5Gの可用性向上に資するプライベートマイクロセルのアーキテクチャ・基地局構築の研究開発を推進し、ローカル5G普及動向も踏まえながら、高度交通システム、鉄道無線システム等の実証を達成。B5Gに資する高度化技術として、Full duplex技術に関する研究開発も推進。
- ② 5G/B5Gの接続性向上に資する低遅延・多数接続の双方を有する無線アクセス方式STABLEを提案し、同一通信チャネルにおける5台以上の多元接続特性、4ms以下の低遅延信号処理特性を移動体実証において確認。関連成果を3GPP RAN1に提案。MEC技術適用実証にも成功。
- ③ 工場の無線運用形態を追求する「FFPJ」を推進し、国内企業間連携の下、実工場内でデータ取得と検証実験を主導的に推進し、ドイツとの連携を行い、IEEE 802標準化にも寄与。特に、データの許容遅延に応じたリソース割当制御手法を含めたホワイトペーパー作成。
- ④ SUNシステムのMAC仕様拡張により、複数無線機により構築される網構造において、自律分散的な多数端末間動作や、各無線機のスリープ動作を利用した省電力動作時におけるデータ交換の低遅延化や、同一網内の異種MACパラメータの適用実証に成功。
- ⑤ 基地局に依存しない無線アクセス方式を確立し、これを適用したドローン中継制御・位置情報共有システムの開発と実証に成功。約10km離れた場所で飛行するドローンの位置情報を、高高度の固定翼ドローンの中継し、さらに衛星回線を経由して地上局でモニタする実証に成功。
- ⑥ 海中にて電波を用いた通信、およびセンシング技術の研究開発を推進し、特に海底下埋設物センシングについて、浅海域で模擬埋設物に対する原理検証の結果、1MHzの電波によって、金属の埋設物の検出可能性を実証。
- ⑦ 公衆網途絶地域とのデータ流通を可能とする接近時高速無線接続の有効性を高知県総合防災訓練時の高精細画像の送受成功により実証。



プライベートマイクロセル実証(①)

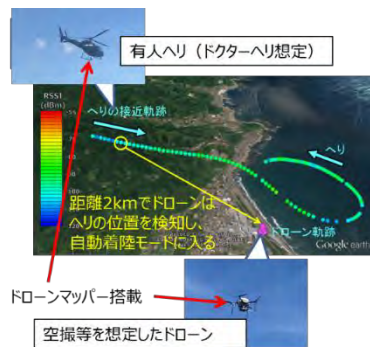


FFPJでの工場無線運用実験(③)



STABLE屋外実証(②)

ヘリドローン間位置管理実証(⑤)



自律分散的な多数端末間動作(④)

海底下埋設物センシング実験(⑥)



高知県総合防災訓練でのフィールド実証(⑦)



# NICT 1-2-(3) フォトニックネットワーク基盤技術 ~中長期計画期間の主要な成果~

## 研究内容及び実績

超大容量マルチコアネットワークシステム技術として、

### ① 空間スーパーモード伝送基盤技術

- ・標準外径(0.125mm)光ファイバ容量・距離積の世界記録 (結合型3コア172テラbps、2040km伝送)と、容量の世界記録 (4コア610テラbps、54km伝送)。
- ・1本の光ファイバ容量の世界記録、39コア・3モード光ファイバで、10.66ペタbps伝送成功。
- ・標準外径4コアファイバ向け光増幅器を開発し長距離大容量実験(見込み)
- ・容量・距離積の世界記録、波長範囲が広い19コア一括光増幅器を用いて、高密度345波長、715テラbps・2009km伝送成功。

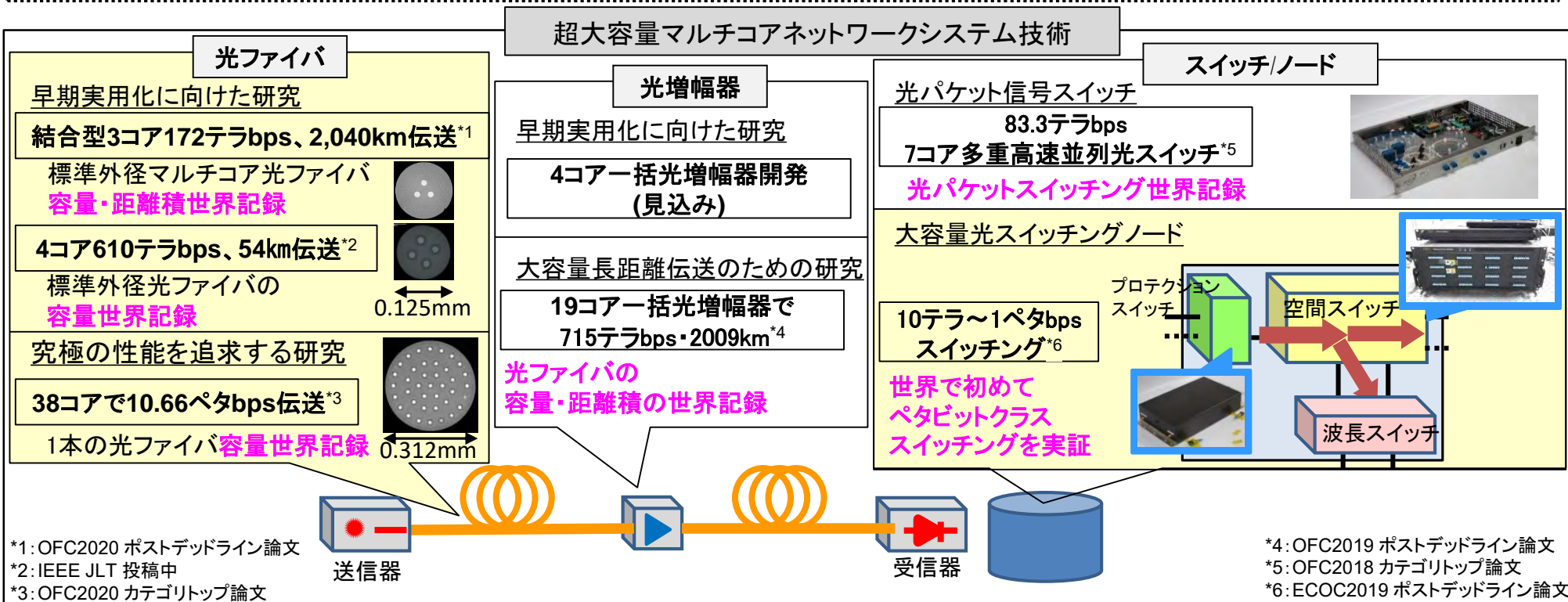
数多くの  
世界記録

### ② 空間多重方式をベースとしたハードウェアシステム技術

- ・光パケットスイッチング世界記録、切替速度ナノ秒の電界吸収型光スイッチ素子を並列化、7コア多重光パケットスイッチング83.3テラbps成功。
- ・大容量光スイッチングノードを用いて様々な運用方法を実証、世界で初めて1ペタbps光パススイッチングに成功。

### ③ 産学官連携による研究推進及び社会実装を目指したフィールド試験実証

- ・産学との連携により開発した標準外径マルチコア光ファイバの実環境テストベッドがイタリアに敷設され、ラクイア大学と共同でフィールド試験を実施。

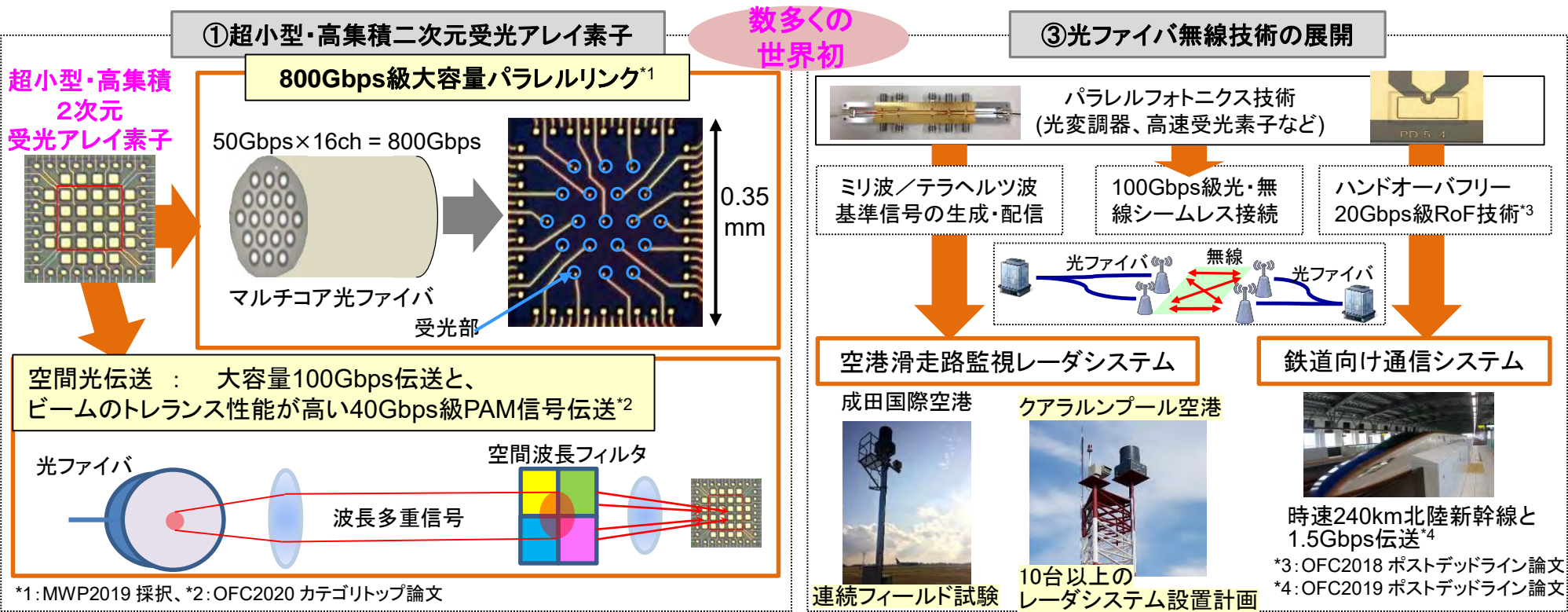




## 研究内容及び実績

アクセス系に係る光基盤技術として、

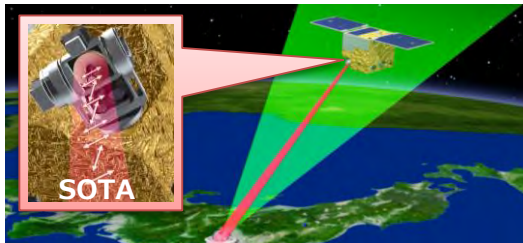
- ① **並列フォトニクス**: 光・高周波クロストーク制御技術を基に一素子あたり20GHz以上で動作する**超小型・高集積二次元受光アレイ素子**を世界に先駆け開発。本素子を利用し、マルチコア光ファイバと結合し**世界初の800Gbps級大容量並列リンク成功**、空間光伝送では4波長多重による大容量**100Gbps伝送**に加え、ビームのトレランス性能が高い(扱いやすい)**40Gbps級PAM信号伝送**に世界で初めて成功。
- ② **100Gアクセスに係る基盤技術**: 広帯域中間周波数多重を用いた**90GHz帯光ファイバ無線技術**を世界に先駆け開発し、**世界最大級の100Gbps超級(見込み)大容量90GHz帯光無線シームレス・ダウンリンク伝送**、及び100波長チャンネル切り替え**10Gbps級光ファイバ無線のアップリンク伝送**に成功。
- ③ **高速移動体等に対する10Gbps級データ伝送の社会実証**: **ハンドオーバーフリー・高速移動体用光ファイバ無線(RoF)技術**を開発し、20Gbps級の高速セル切り替えを可能とする基盤技術を確立、産官連携で本技術を利用した**鉄道向け通信システム**を開発、**時速240kmで走行する北陸新幹線**と**ミリ波による1.5Gbpsの伝送実験**に成功。また、RoF技術を利用した**空港滑走路監視レーダシステム**を産官連携で開発、**成田国際空港滑走路**にレーダシステムを設置し連続運用フィールド試験継続。さらに**マレーシアのクアラルンプール空港**等と協議を重ね、**レーダ設置プラン**等を確定、フィールド試験を実施。



光マイクロ波通信分野のトップカンファレンス: MWP (Microwave photonics conference)

## 研究内容及び実績

- ① **グローバル光衛星通信ネットワーク基盤技術**として、**小型光トランスポンダ(SOTA)**を用いた**50kg級小型衛星-地上間光通信実験**を成功裏に実施し、**世界で初めて量子通信の基礎実験に成功し、Nature Photonics誌に論文掲載**。また、RISESAT衛星搭載超小型光送信機(VSOTA)や**国際宇宙ステーション(ISS)搭載小型衛星光通信実験装置(SOLISS)**等を用いて、各機関と連携し**衛星-地上間光衛星通信の共同実験**を推進。
- ② **海洋・宇宙ブロードバンド衛星通信ネットワーク基盤技術**として、**技術試験衛星9号機(ETS-9)の通信ミッション全体**を統括し、**ビーコン送信機器・光通信機器間の噛み合わせ試験準備及びビーコン送信機器の詳細設計**を完了し、**システム全体の整合性**を取り着実に推進。大規模衛星通信ネットワークの**制御モデル及びフレキシブルペイロード**に関し、**論文誌への採択と掲載が決定し、電子情報通信学会の学術奨励賞を受賞**。
- ③ 静止衛星に対して**10Gbps級の世界初の伝送速度**を実現するため、ETS-9搭載用の**超高速先進光通信機器(HICALI)**の研究開発を推進し、**光送受信部、制御部、光学部の詳細設計~製造**を実施中。開発中の一部サブコンポーネントの納期が遅延したが、**対策に目途を立てた**。
- ④ 衛星通信技術の利用推進の取組として、**衛星通信と5Gの連携推進**を目的に**欧州宇宙機関(ESA)との基本合意書**を締結し、**ワークショップ**を機構で主催。**衛星通信-5G/Beyond 5G連携に関する国内19機関による検討会**を立ち上げ、**検討成果を報告書で公開**。日欧連携の**衛星5Gトライアル**の計画を立案。また、**光衛星通信関連の国際会議IEEE ICSOS 2017及び2019**を成功裏に開催し、**コミュニティ形成**を推進。
- ⑤ ITU-RやAPTにおいて、**移動衛星通信と地上網の統合MSSシステム**や、**次世代アクセス技術統合化及び伝搬等の標準化**に貢献し**報告書**を完成し、IoTへの衛星技術の応用について**提案が採択されワークプラン**を策定。また、CCSDSにおいて、**機構がエディタ**となり**グリーンブック(解説資料)**を完成、**マジェンダブック(推奨実践規範)「光回線運用のための大気特性把握と予測」**を編纂し**出版段階まで完成し、標準化活動へ寄与**。



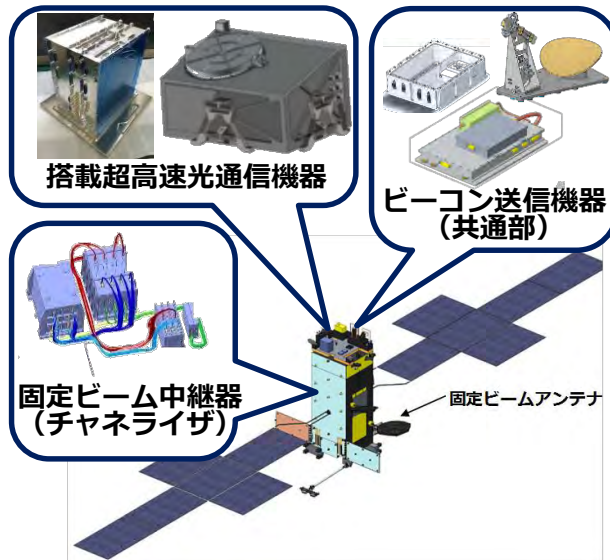
Nature Photonics 11, 502-508 (2017)

- ① **SOTAを用いた世界初の衛星-地上間における量子通信基礎実験の成功**



ISS搭載SOLISS 機構光地上局

- ① **SONYとの光衛星通信の共同実験**



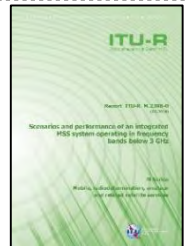
- ②③ **ETS-9搭載通信ミッションの開発**



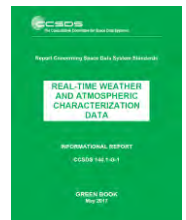
- ④ **衛星通信と5G/Beyond 5Gの連携に関する検討会開催(機構主催)**



- ④ **国際会議IEEE ICSOS 2019参加者**



- ⑤ **ITU-R標準化文書**



- ⑤ **CCSDS標準化文書**

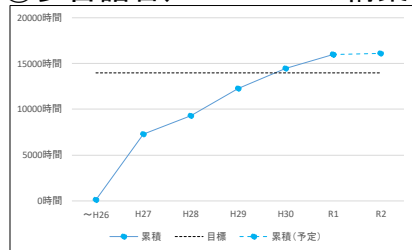


研究内容及び実績

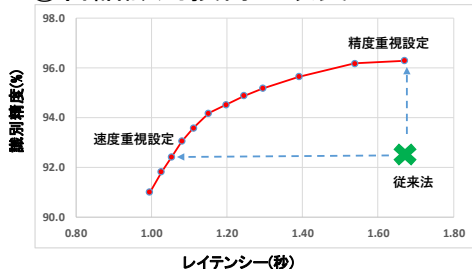
総務省のグローバルコミュニケーション計画に基づき令和2年までに10言語(\*)を対象として実用レベルの音声翻訳技術を研究開発して社会実装することを目標として大規模コーパスの構築と先進的な技術の研究開発による多言語の音声認識・合成及び翻訳の精度向上を進めている。  
 (\*)日、英、中、韓、スペイン、フランス、タイ、インドネシア、ベトナム、ミャンマー

- ①【多言語音声コーパスの構築、音声の認識・合成技術の開発】GC10言語に関して16000時間(対計画114%)の音声コーパスを構築する見込み。令和元年度は訛り英語など1530時間のコーパスを構築。GC10言語の実用レベルの音声認識・音声合成技術を開発し、商用ライセンスを提供中。令和元年度は、韓国語、タイ語、フランス語の音声認識の精度、およびフランス語とスペイン語の音声合成の音質を実用品質に改善。GC10言語について284万語の固有名詞辞書を構築。令和元年度は、中国語等69万語を整備。
- ②【現場音声認識技術および混合言語音声対話技術の研究】GC10言語の言語識別技術を開発し、商用ライセンスを提供中。令和元年度は、可変音声長に対応することにより、識別精度を維持しつつレイテンシーを1.65秒(固定)から1.05秒(平均)に実用上問題のない処理遅延に短縮。
- ③【多言語・多分野対訳コーパスの構築、多言語・多分野の自動翻訳技術の開発】世界最大の話し言葉の対訳コーパス構築をGC10言語に関して完成した。データ収集について、さらに、翻訳バンクの多分野化を推進(製薬分野で提供企業数が増えたのに加え、自動車、IR・金融等の他の分野にも展開できた。これで第2回オープンイノベーション大賞総務大臣賞受賞(令和2年2月10日))。多言語自動翻訳エンジンを構築し、VoiceTra・TexTra への実装と技術移転。
- ④【対訳コーパスへの依存を最小化する技術や同時通訳の基礎技術の研究】自動翻訳の国際コンペWMTのコーパスが少なくとも一定の精度を出す技術のタスクで、令和元年度にNICTは第1位(7チーム中)。入力の途中で翻訳する同時通訳(漸次化)プロトタイプ構築し、次期中長期の研究の足場を確保。
- ⑤【研究開発成果の社会実装】音声翻訳技術の研究開発成果であるソフトウェアやデータベースのライセンス実績は65件(令和元年度新規9件)超となる見込み。共同研究から実用化に至った事例や新サービスも生まれ、多言語音声翻訳プラットフォームのサービス提供と音声翻訳ソフトウェアのライセンス事業が開始され、利用が拡大した。利用に関する報道数は349件(令和元年度155件)超となる見込み。

①多言語音声コーパスの構築



②言語識別技術の改良



③多言語・多分野対訳コーパスの構築、多言語・多分野の自動翻訳技術の開発

「ビッグデータでAI翻訳を高精度化し翻訳産業に革命を起こす翻訳バンク」で第2回オープンイノベーション大賞総務大臣賞受賞(令和2年2月10日)

④同時通訳の基礎技術の研究



入力を分割するべき点を見つけ、部分毎に翻訳  
 黄色のラインマーカで示されている部分が長い入力中の翻訳された部分を表示  
 様々な尺度を踏まえ最適な分割点を発見する課題は次期中長期の課題

⑤実証実験、共同研究から実用化へ(代表例)

**防災** 総務省消防庁  
726本部中507(69.8%)の消防本部で活用

救急隊用音声翻訳アプリ「救急ボイストラ」

**警察** 29都道府県の県警で活用

「PIT/スマホと腕時計型端末」岡山県警

**観光** ソースネクスト  
令和2年2月25日にシリーズ累計出荷台数70万台突破  
クラウド型音声通訳機 POCKETALK® S/W

**特許** 特許庁(東芝デジタルソリューションズ)

機械翻訳サービス

```

            graph LR
            A[国内一般ユーザ] --> B[WEBサーバ]
            C[特許庁審査官] --> B
            subgraph B [WEBサーバ]
            D[機械翻訳エンジン]
            end
            B --> E[海外庁審査官]
            B --> F[海外一般ユーザ]
            
```



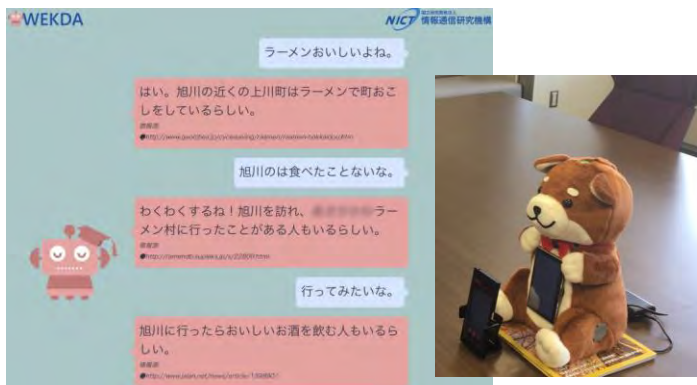
# NICT 1-3-(2) 社会知解析技術 ～中長期計画期間の主要な成果～

## 研究内容及び実績

- ① Web40億ページの情報を元に雑談、質問応答に応じる**次世代音声対話システムWEKDA**を開発。このため、独自技術、独自学習データとBERT、UniLM等の深層学習技術を、組み合わせ、**雑談対話技術、文脈処理技術、質問応答技術**を高精度化。民間企業に研究ライセンスも実施。巨大ニューラルネットを自動的に分割し、いわゆるモデルパラレルの並列深層学習を可能にして、一枚のGPUに格納できない巨大ニューラルネットの学習を容易に実現する**ニューラルネットミドルウェアRaNNC**も開発。日本語深層学習モデル(BERT)の一部は一般公開済み。
- ② 高精度化した**深層学習ベースの質問応答技術**を、前中長期計画期間中に一般公開した大規模Web情報分析システムWISDOM XIに搭載して、一般公開(令和2年度見込み)。これによりWISDOM XIはWeb40億ページの情報を元に、より高精度で質問に回答可能。
- ③ 内閣府SIP第2期「ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術」の支援のもと、高齢者の健康状態を面談で自動チェックして介護作業の負担軽減を図るとともに、**高齢者介護の質向上**を狙った**マルチモーダル音声対話システムMICSUS**をKDDI株式会社、NECソリューションイノベータ株式会社、株式会社日本総合研究所と共同で開発(令和4年度まで開発継続の予定)。NICTは、**高齢者の社会的孤立回避と豊かな生活実現**を狙った雑談対話機能と、高齢者の発話を柔軟に意味解釈する手法を開発。**高齢者介護施設での実証実験を多数回実施し、高齢者発話の意味解釈で良好な精度を達成し、高齢者から高評価**。(WEKDAによる雑談は令和2年から実証実験に投入予定)
- ④ 内閣府SIP第1期「レジリエントな防災・減災機能の強化」の支援のもと、災害時にTwitter上に一般市民から投稿される被災情報を分析、要約する**災害状況要約システムD-SUMM**を開発し、一般公開。前中長期計画期間中に一般公開した対災害情報分析システムDISAANAと合わせて、**自治体等が実際の災害時に実活用し、鉄橋流失等の重大事象を他に先駆けて発見する等の成果を得た**。また、自治体や自衛隊等の防災訓練に多数回参加。**ビジネスライセンスによって複数の民間企業にシステムも提供**。
- ⑤ (国研)防災科学技術研究所、株式会社ウェザーニューズ、LINE株式会社と連携し、内閣府SIP第2期「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」にて**防災チャットボットSOCDA**を開発(令和4年度まで開発継続の予定)。D-SUMM等のTwitterベースのシステムと異なり、SOCDAはLINE経由で被災者、自治体関係者に直接問い合わせ、対話を行うため、被災情報をより網羅的かつ確度高く収集可能。神戸市での市民1万人を対象とするもの等、多数回の実証実験を実施。**令和元年の台風19号では神戸市、三重県等で実活用。NHKスペシャル、一般紙一面等、約200件の報道**。

①次世代音声対話システムWEKDA(左)と

③マルチモーダル音声対話システムMICSUS(右)

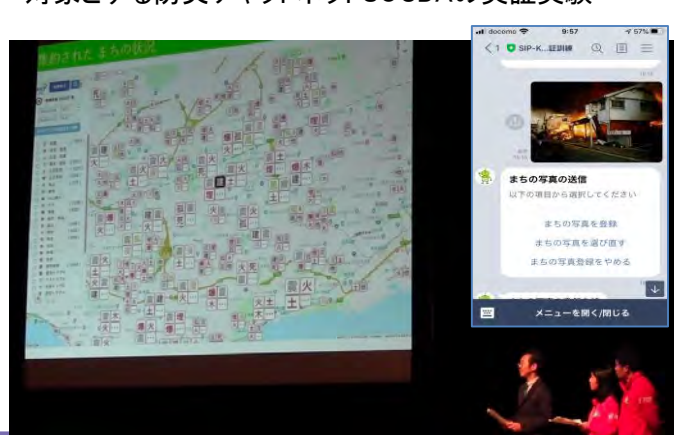


文脈処理で省略を含む入力にも対応

④災害状況要約システムD-SUMMと平成29年九州北部豪雨で大分県庁が発見した被災情報(赤枠は鉄橋流失を報じるツイート)



⑤神戸市にて令和2年に実施された一般市民1万人を対象とする防災チャットボットSOCDAの実証実験

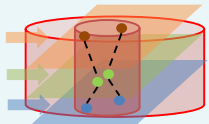


## 研究内容及び実績

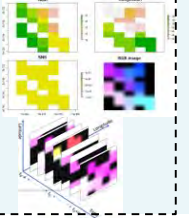
- ① Society 5.0によるSDGs達成に貢献するデータ利活用基盤を構築すべく、様々な情報源のセンシングデータから実空間のイベント情報を抽出・収集し、横断的に組合せられるようにするイベントデータウェアハウスと、時空間的な局所性や連続性を考慮したイベント情報の相関パターンを発見・予測するデータマイニング手法や機械学習手法、利活用に即したデータ収集により予測モデルを補完・強化する手法を開発するとともに、それらを実装したデータ連携(xData)プラットフォームを構築しAPIを公開。ビッグデータ分野のトップカンファレンス論文採択(IEEE BigData, SSDBM等)や論文賞受賞など優れた学術成果を達成。
- ② NICTリモートセンシングデータ等から抽出・収集した11分野・25TB(R1時点)のイベント情報をxDataプラットフォーム上で連携可能にし、環境変化による交通・健康等の社会生活リスクの短期予測に応用。プラットフォームを活用したオープン開発を推進し、予測データを用いたルート案内や環境ヘルスケアのアプリ/サービスを考案するハッカソンや、研究コミュニティと連携した予測手法のベンチマーキングタスクを実施。さらに、これらの成果を社会実装すべく、自治体やスマートシティと連携した環境問題対策支援の実証実験を国内外で実施。

### データ連携による価値(コネクションメリット)を創造するための基盤技術開発

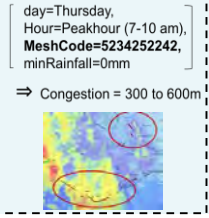
- i. 異種データの組合せ分析
- ii. 相関データセットの発見
- iii. 相関パターンを学習し未知データを予測



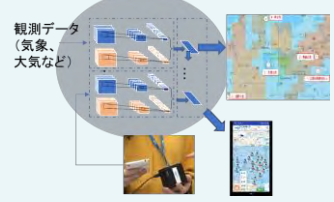
i) 異種データを重畳化したラスター画像から複合イベントを発見(3D-CNN手法)



ii) 局所的に有用性が高い(Spatial High-Utility)相関ルールを効率的に発見(WFI, SHUIM手法)

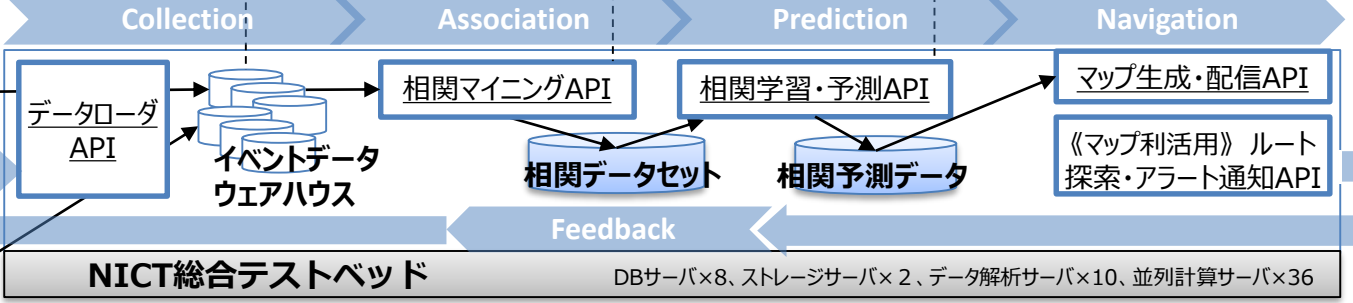


iii) 様々なデータを追加しながら相関パターンを拡張性高く学習・予測(DTL-CRNN手法)



### データ連携(xData)プラットフォーム

- 気象観測データ(降雨レーダー)
- 環境モニタリングデータ(大気汚染等)
- 交通データ(渋滞、事故、混雑等)
- 車載センサーデータ(プローブカーデータ等)
- ウェアラブルセンサー(環境、活動量、ライフログ画像)
- SNSデータ
- レセプトデータ、など



### 利活用に即したデータ取得

- 小型環境センサーによる環境暴露量計測(名大共同研究など)
- ライフログカメラ画像解析による物理センシング補完(R2見込)



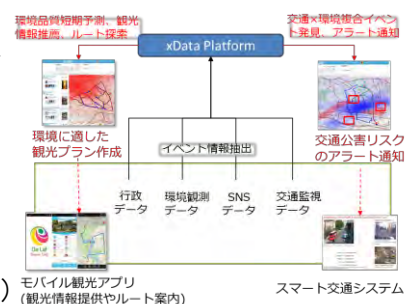
### 【オープン開発】

- 異常気象時の交通リスク予測を用いたナビアプリ開発(SSMハッカソン, 平成30年): 20名
- 環境×健康スマートIoT実証実験(データソン, 平成29年-令和2年見込): 福岡市のべ80名, 東京都のべ20名
- MediaEvalベンチマーキングタスク: 11チーム(令和元年)〈令和2年継続見込〉



### 【社会実証】(R2見込)

- スマートシティのデータ連携サービス実証(環境配慮型の交通・観光・保険衛生等)(ベトナム、フィリピン)
- 光化学オキシダント注意報業務支援(自治体・環境基準測定事業者)
- スマートモビリティ(委託201)





## 研究内容及び実績

- ① 動画視聴中の脳情報の解読技術の対象を意味認知全般に拡大し、シーン記述や形容詞等を含めた解読へと発展させた。また同技術の企業へのライセンス供与により、ニューロマーケティング技術の商用サービス応用に貢献した。応用先のさらなる開拓・展開も期待できる。【平成29年～】
- ② 脳活動モデルと人工知能技術の組み合わせにより、MRIによる新規の脳活動計測を行わずに知覚および行動推定を行う技術を開発した。また同技術を株式会社NTTデータらに技術移転し、商用サービス応用に貢献した。
- ③ 脳波のニューロフィードバックトレーニングによる英語リスニング能力の向上を実現し、トレーニング時間の短縮に成功した。さらに、社会実装を目指したアプリ化を共同研究先の企業とともに実現、当初の想定を超えた機能のアプリの実現に成功した。評価に関しては、英語習熟度を反映する脳波特徴を明らかにし、脳波を指標として英語習熟度を評価するモデルを構築した(日本心理学会特別優秀発表賞受賞)。
- ④ うつ病傾向の予測に関する研究を進め、予測精度の高度化を実現するとともに攻撃行動(いじめ)に関連する脳活動の解析を行い、個人が他者の攻撃行動に加担する程度はその人の社会的不安と相関し、扁桃体-側頭・頭頂連結部の脳結合強度がこの相関関係を説明することを発見した。
- ⑤ 7T-MRIで撮像した高解像度(0.5-0.7mm)の構造画像から灰白質や白質の脳組織を分離するアルゴリズムを開発。従来法比で同程度以上の分解能と10-100倍の高速化を実現した。また、0.6ミリ角の空間分解能でMRIの機能画像取得に成功した。

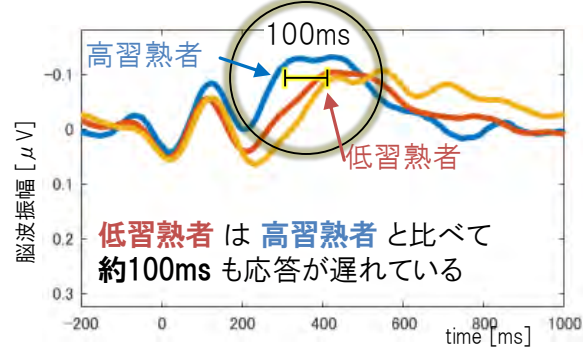
### ① 動画視聴中の脳活動からの知覚意味情報定量解読例



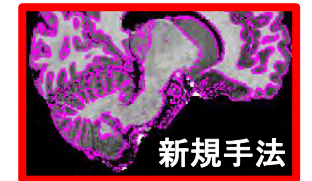
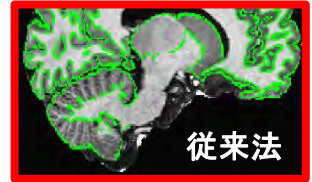
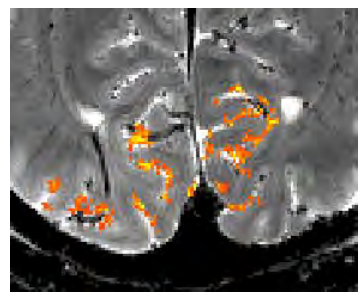
脳活動から推定した知覚意味内容

名詞	動詞	形容詞
1. 髪	1. 着る	1. 可愛い
2. 金髪	2. 喋る	2. 親しい
3. 髪型	3. 気に入る	3. 優しい
4. 顔	4. 明かす	4. 幼い
5. 容姿	5. 演じる	5. 欲しい
6. 女性	6. 付き合う	6. 怖い

### ③ 英語リスニング時の脳波を指標とした習熟度評価モデルを構築



### ⑤ 7T-MRI 高分解能活動計測技術



脳組織(白質灰白質)分離法の開発



研究内容及び実績

① NIRLVANA改の持続進化と成果展開

- サイバー攻撃統合分析プラットフォームの各種機能強化
- 脆弱性管理プラットフォーム NIRLVANA改 式 開発
- 東京オリンピック・パラリンピックに向けた技術協力開始

② Web媒介型攻撃対策プロジェクトWarpDrive始動

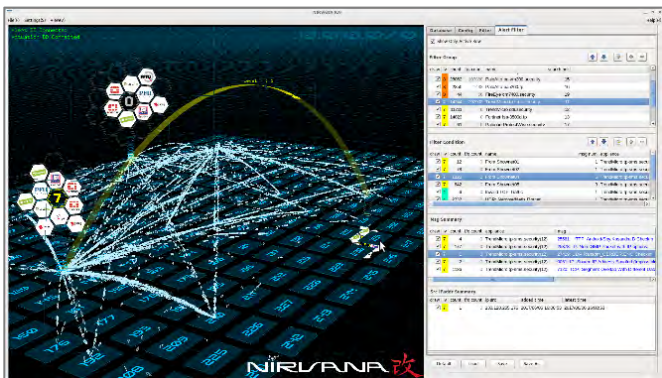
- Chrome用センサ：参画ユーザ数9500達成（令和2年度末）
- Android用センサ：令和2年3月より配布開始
- 1日平均約1200万Webアクセスを観測可能に

③ サイバーセキュリティ・ユニバーサル・リポジトリCURE開発

- 多種多様なセキュリティ関連情報を集約・横断分析
- インメモリデータベース実装+可視化エンジン実装

④ 機械学習とサイバーセキュリティの融合研究加速

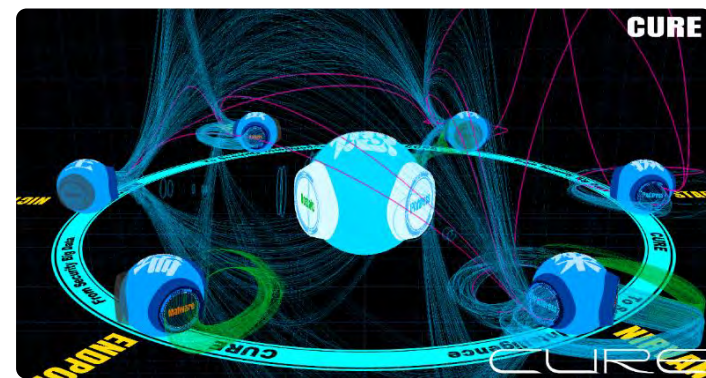
- セキュリティ機器のアラートをIsolation Forestで削減
- Androidマルウェアを多層パーセプトロン(MLP)で検出
- IoTマルウェアを系統樹により高速クラスタリング
- マルウェア感染活動の同期性をGLASSOで検出



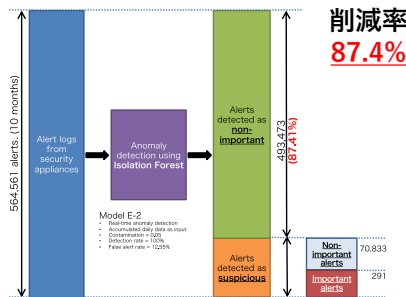
① NIRLVANA改 アラート管理機能強化



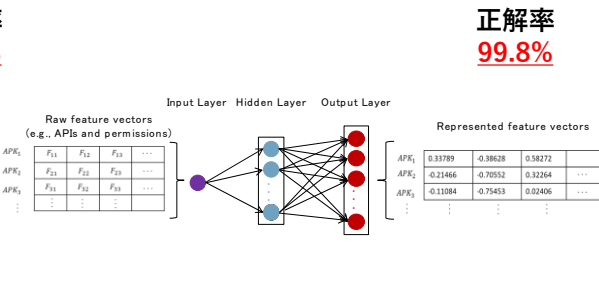
② WarpDrive ポータルサイト



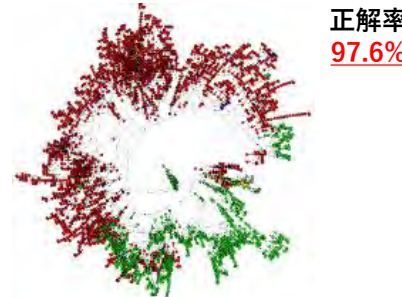
③ CURE 可視化エンジン



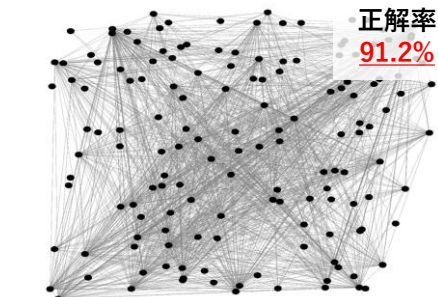
Isolation Forestによるアラートの削減 (ICONIP 2019)



MLPによるAndroidマルウェアの検出 (ACM SAC 2019)



系統樹によるIoTマルウェアのクラスタリング (ICONIP 2019)



GLASSOによる感染活動の同期性検出 (TrustCom 2019)

④ 機械学習とサイバーセキュリティの融合研究加速

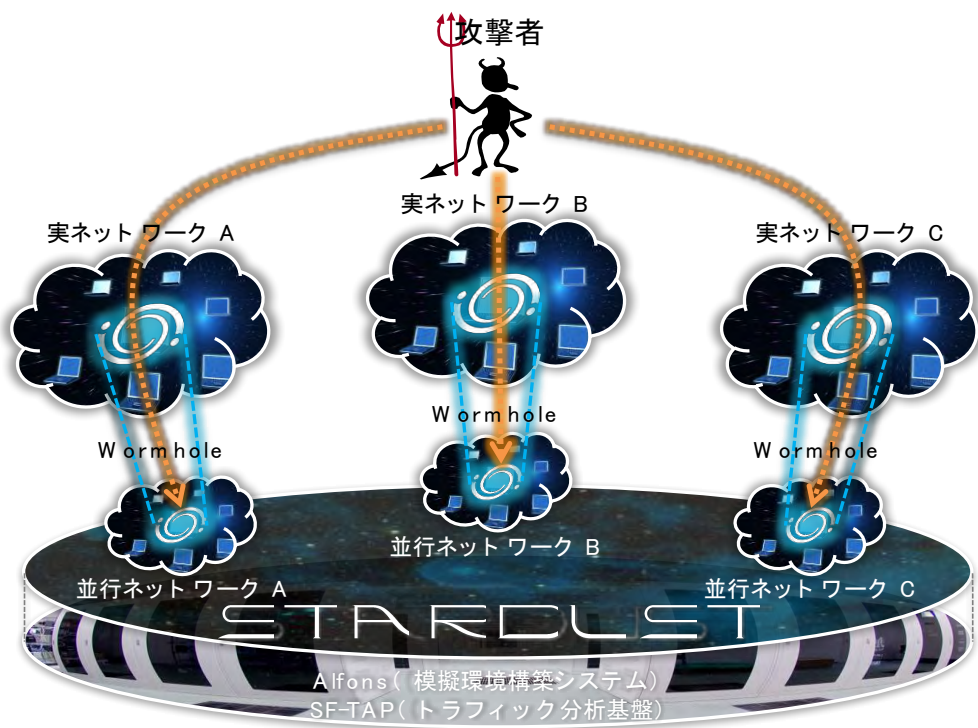
## 研究内容及び実績

### ① サイバー攻撃誘引基盤 STARDUST 開発

- 企業サイズの **模擬環境を60並列で自動生成可能**なシステムを実現
- 模擬環境に実環境のIPアドレス転写を可能にする **Wormhole開発**
- **標的型攻撃マルウェア250検体**以上を用いて攻撃者誘引実験実施

### ② STARDUST 攻撃元アトリビューション実証実験

- 攻撃元追跡用 **Webビーコン入り模擬情報開発**
- 模擬情報による **アトリビューション (攻撃元追跡) 実証実験実施**



① サイバー攻撃誘引基盤 STARDUST

### ③ STARDUST の外部利活用拡大

- STARDUSTを用いた解析に **外部連携機関12機関が参画**
- **サイバー攻撃解析分科会**を開催し解析者コミュニティで解析情報共有

### ④ 機構内外でのサイバー演習支援

- 実践的サイバー防御演習「**CYDER**」への演習環境技術提供
- 堅牢化技術競技「**Hardening**」への演習環境技術提供
- NZ Waikato大学、台湾AIS3へのサイバー演習技術支援



### ② ビーコンファイルによる攻撃元アトリビューション実証実験

攻撃者がビーコンファイル (模擬情報) を閲覧すると追跡用のビーコンを発信 (注: 図と実際の実験結果は異なる)



Hardening 2019@札幌



Waikato大学 サイバー演習技術支援



台湾AIS3 サイバー演習技術支援

④ 機構内外でのサイバー演習支援

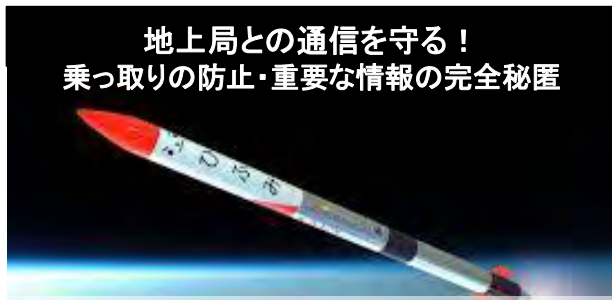


研究内容及び実績

- ① 機能性暗号技術: 小型衛星・小型ロケット用セキュア通信技術
  - ・ 情報理論的安全性を持つ暗号の「小型かつ民生部品での宇宙通信」における実現可能性を検証
- ② 暗号技術の安全性評価
  - ・ 耐量子計算機暗号の安全性評価において、世界記録を複数回達成。CRYPTRECを通して継続的な安全性評価に貢献
- ③ プライバシー保護技術
  - ・ 秘匿協調学習 DeepProtect の社会実装にむけて5銀行と協力し、実証実験を開始

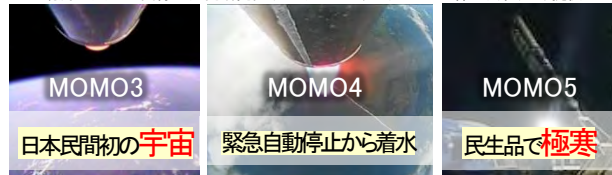
① 機能性暗号技術

地上局との通信を守る！  
乗っ取りの防止・重要な情報の完全秘匿



観測ロケット打上げにおける  
3つの極限環境で実現可能性の検証に成功

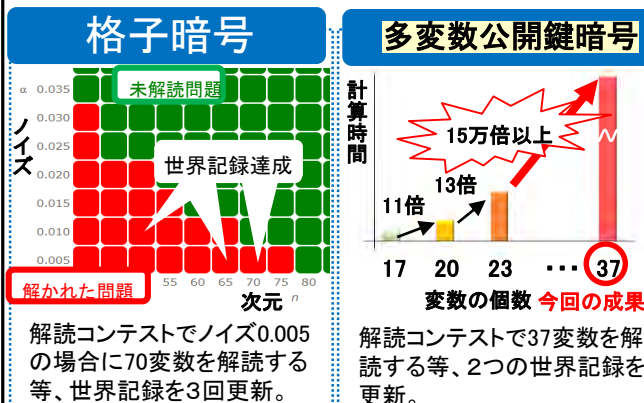
観測ロケットの画像は共同研究先(インターステラテクノロジズ株式会社)より提供



NewSpace時代の高信頼通信に寄与

② 暗号技術の安全性評価

耐量子計算機暗号の安全性を見積もる

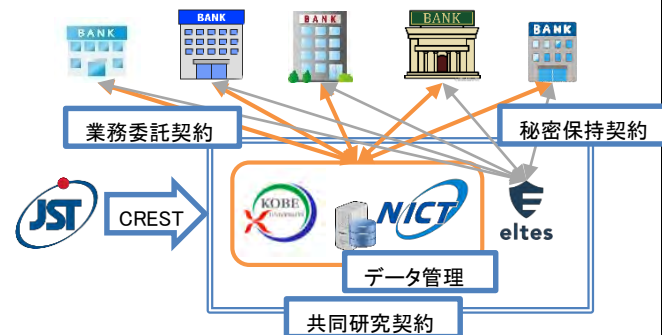


安全な鍵長の推奨値の算出に利用

CRYPTRECを通して社会に貢献

③ プライバシー保護技術

プライバシーを保護しながら機械学習！



5銀行と業務委託契約締結

初期フェーズ(個別解析)実証実験開始

研究内容及び実績

(ア)量子光ネットワーク技術

①-A QKDプラットフォーム技術:量子鍵配送(QKD)及び関連要素技術を開発し、QKD秘密分散ストレージネットワークによる顔認証等の生体データ保管の実証システムを構築、実データによる実証実験を実施。QKD鍵管理技術を応用した広域分散データバックアップネットワークを構築、実医療データを用いた実証実験を実施。(いずれも世界初) QKD技術の国際標準化に寄与し、特にITU-T初のQKD関連勧告成立に主導的役割。

①-B 量子光伝送技術:電通大-NICT間に光空間通信テストベッドを構築し、光空間通信における物理レイヤ暗号のフィールド実証、及びグループ鍵共有機能の原理実証に成功。超小型衛星(SOCRATES)による光地上局との間での量子通信の基礎実験に成功。(いずれも世界初)

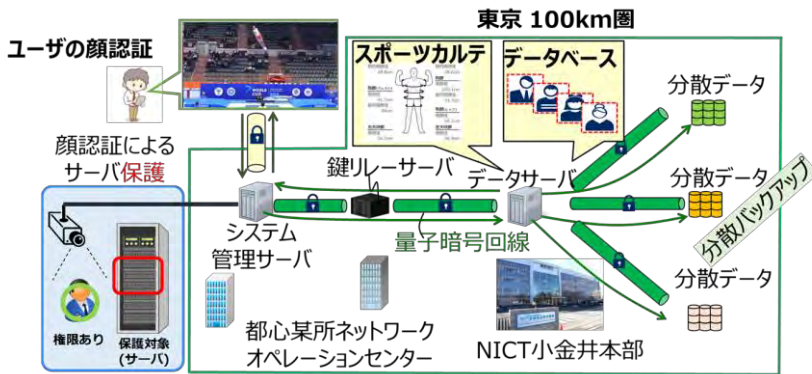
(イ)量子ノード技術

②-A 光量子制御技術:量子光源等の要素技術を開発し、量子もつれの非局所性増強実験等の新プロトコルの原理実証に成功。励起光源、光子検出系、光子対源の高度化により世界最高速の量子光源を実現。マルチユーザの新規量子暗号理論を確立。(いずれも世界初)

②-B 量子計測標準技術:インジウムイオン光周波数確度を従来の1/10に改善(国際度量衡局の標準周波数更新に採用)。イオントラップシステムの各種要素技術の小型化を実現し、可搬型周波数標準技術を確立。イオントラップ技術を応用した量子通信基礎実験に成功。(いずれも世界初)

②-C 量子インターフェース技術:光子と超伝導人工原子が極めて強く結合した安定な分子状態を発見。超伝導量子回路人工原子系における従来比100倍の巨大な光シフトの観測・制御に初めて成功。マイクロ波光子⇄超伝導量子ビット間量子結合技術を超(深)強結合領域へ拡張するスキームを開発(いずれも世界初)。非アルミニウムNbN 窒化物超伝導磁束量子ビット(0接合,π接合)作製に初めて成功。

①-A QKD秘密分散ストレージネットワークの生体データ保管実証実験



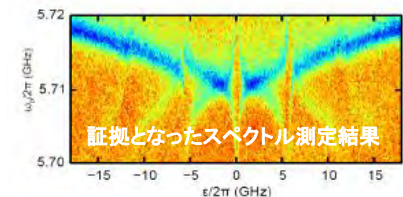
①-B 光空間通信テストベッドにおける物理レイヤ暗号実証実験



②-A 世界最高速量子光源の開発



②-C 光子と人工原子が極めて強く結合した安定な分子状態を発見

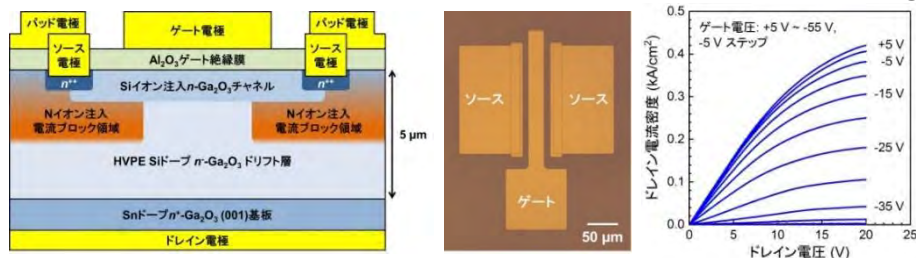




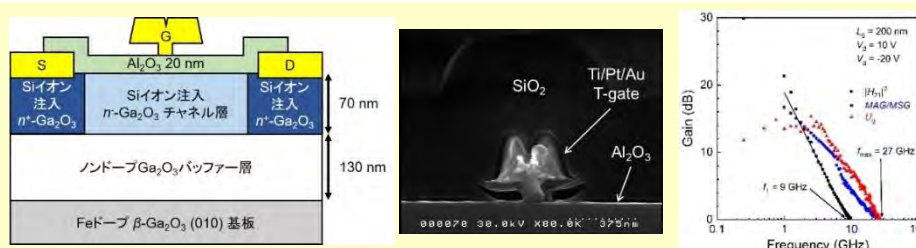
研究内容及び実績

- ①-A:量産に適し、汎用性が高いシリコン (Si)、窒素 (N) イオン注入ドーピングプロセス(世界に先駆けて開発に成功)を用いて、ノーマリーオン、オフ両モードの縦型酸化ガリウム (Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) MOSFETの作製に成功、優れたデバイス特性を実現、平成30年12月報道発表
- ①-B:横型微細ゲートGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFETを作製し、優れた高周波デバイス特性を実現(最大発振周波数  $f_{max}=27$  GHzはGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>トランジスタ世界最高値)
- ①-C:横型Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFETの高いガンマ線照射耐性を確認(宇宙応用のみならず、原子炉応用も期待できるレベルの優れた放射線耐性を実証)
- ①-D:グリーンICTセンター報告のGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>論文:多くの被引用回数、年々増加(平成28年 445回、平成29年 682回、平成30年 1,029回、令和元年 1,466回: Web of Science 令和2年/04/03調べ)
- ②-A:深紫外LED(発光波長265nm)の世界最高出力を大幅に更新する光出力520mW超を達成(シングルチップ・室温・連続駆動)。
- ②-B:深紫外LEDにおいて、電流駆動中の内部量子効率(IQE)と電流注入効率(CIE)を世界で初めて定量化することに成功。世界最高値となるIQE77%を達成。Optics Express誌ハイライト論文に選出。
- ②-C深紫外LEDの内部光吸収の抑制、さらなる量子効率の改善に向けて、六方晶窒化ホウ素(h-BN)/AlGaInヘテロ構造の低温(300°C)製膜技術を開発。深紫外領域での高透過性(~99% @  $\lambda=265$ nm)を世界で初めて実証。

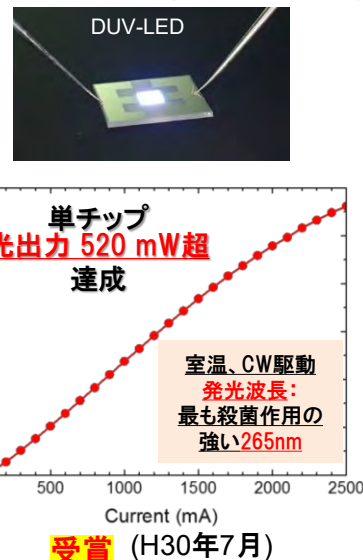
②-A深紫外LEDの世界最高出力を大幅更新 ②-B内部量子効率77%(世界最高値)を実証



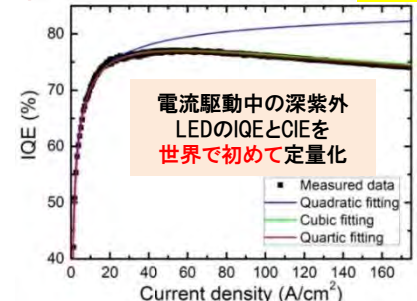
①-A 縦型ノーマリーオンGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>トランジスタの(左)断面構造模式図、(中)ゲート部分電子顕微鏡像、(右)DC電流-電圧出力特性



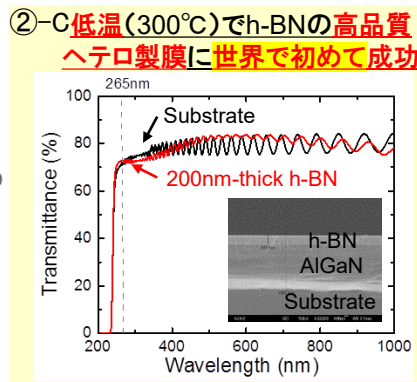
①-B 横型高周波Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFETの(左)断面構造模式図、(中)ゲート部分電子顕微鏡像、(右)RF小信号特性(ゲート長 0.2  $\mu$ m)



単チップ 光出力 520 mW超 達成  
受賞 (H30年7月) 第32回 独創性を拓く 先端技術大賞 フジサンケイビジネスアイ賞



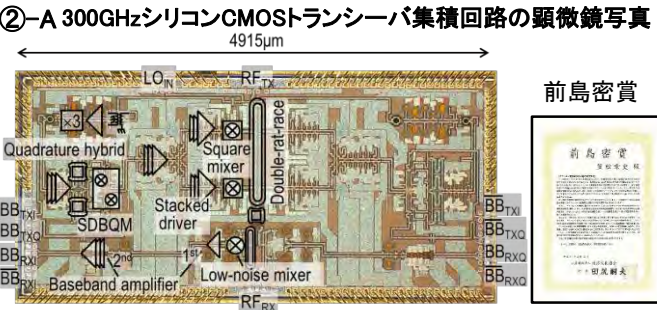
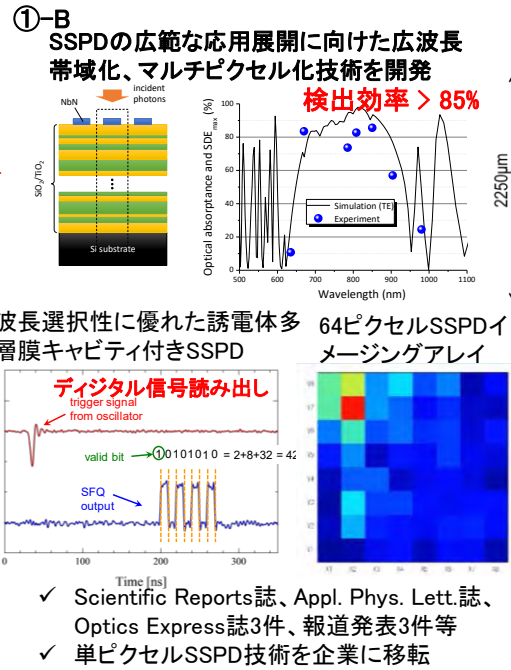
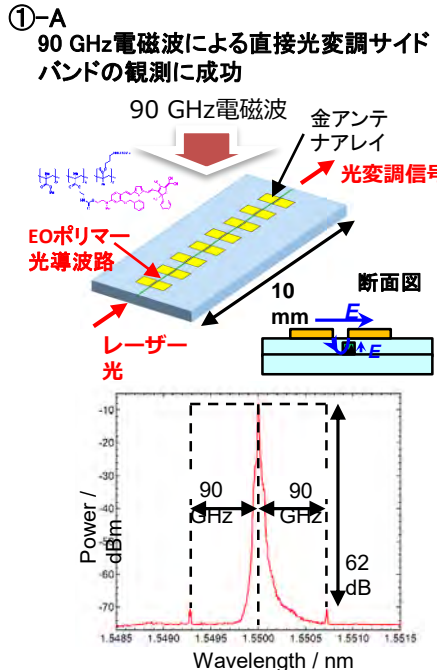
Opt. Express (2017) ハイライト 論文選出



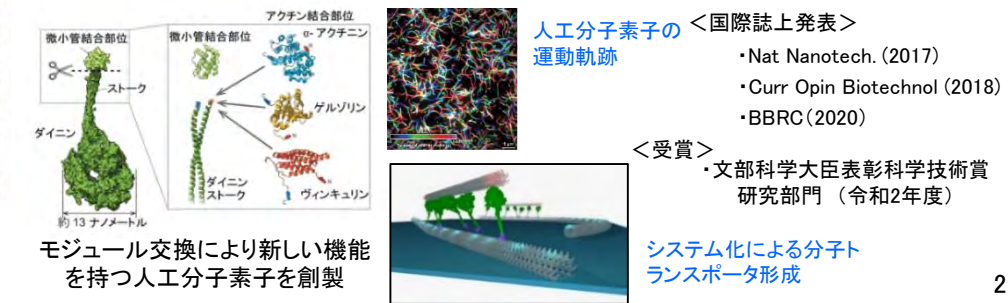
『応用物理』表紙掲載 2019年10月号

研究内容及び実績

- ①-A: 転写法を用いてEOポリマー導波路THz検出器を試作、90 GHz電磁波による直接光変調を実証。⇒ 次世代高速無線通信(Beyond 5G/6G)へ向けたToF(THz over Fiber)技術基盤となる成果。国際会議講演3件。
- ①-B: 超伝導ナノワイヤ単一光子検出器(SSPD)の広範な応用展開を可能とする広波長帯域化、マルチピクセル化に成功。自在な検出波長選択性、光子数識別、64ピクセルSSPDアレイによる単一光子感度でのイメージングを実現。
- ②-A: シリコンCMOSによるワンチップ300GHz送受信集積回路を実現、100Gbps超無線伝送を達成、世界最高峰の国際会議IEEE ISSCCに2回採択【(平成27), 28, 30年】、国際会議IEEE RFIT で最優秀Award受賞【平成29年】、集積回路最高峰論文誌IEEE JSCCに2本掲載【平成28年, 令和元年】。300GHzトランシーバの開発と無線伝送実験の成果について、前島密賞を受賞【平成31年】。
- ②-B: 275GHz以上の周波数における国際標準化活動を行い、IEEE Std 802.15.3dの成立やITU-R世界無線会議(WRC-19)においてテラヘルツ周波数帯を陸上移動業務と固定業務に特定化することに貢献。これらの活動に関し、ARIB電波功労賞【平成29年】、ITU協会賞功績賞【平成30年】、日本規格協会 産業標準化事業表彰経済産業大臣表彰【令和元年】を受賞。
- ③-A: 自然界にある分子モジュールを組み合わせて新しい機能を持つ人工分子素子を創出する手法を提案、分子素子の機能計測と性能評価を遂行し、手法の有効性を確認(Nature. Nanotech.(2017), Curr Opin Biotechnol.(2018),およびBBRC(2020))。【平成28年~令和2年】
- ③-B: 化学物質に対するバクテリア出力波形処理法の検討、および混合物に対する識別能の定量的な評価を実施(特願2018-001682「情報処理装置およびセンシングシステム」特許第6631771号「微生物分析装置および微生物分析法」、企業との共同研究実施)。【平成28年~令和2年】



③-A 自然界にない新たな機能を持つ新規生体分子素子の設計・構築手法の開発に成功





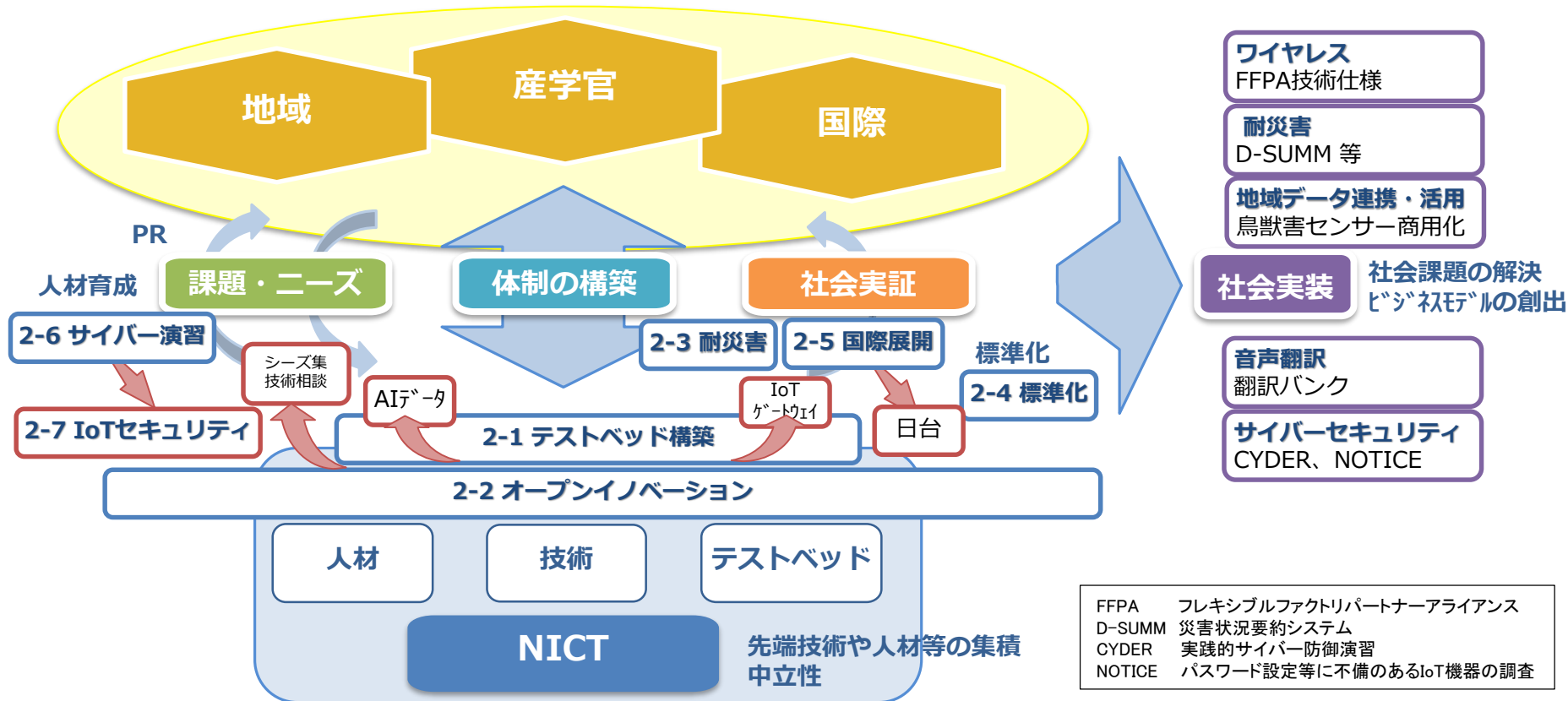
# NICT 2. 研究開発成果を最大化するための業務 ～中長期計画期間の主要な成果～

## NICTが進めるオープンイノベーションの取組

【背景】 急速なICT技術の発展のなかで、我が国が国際競争力を確保していくためにも、様々な分野・業種との連携を実現しながら、各プレイヤーが保有する技術やノウハウを結集することで研究開発から社会実装の実現までを加速化することが求められている。

【狙い】 研究開発成果を最大化するため、機構が中核になり、**産学官連携、地域連携、国際連携をオープン**に進めるとともに、**技術実証や社会実証を可能とするテストベッドの充実、戦略的な標準化と研究成果の国際展開**、さらには**耐災害ICTの実現や実践的なサイバー防御演習の開発・実施、そしてパスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査**を進め、情報通信産業の振興などに取り組む。このような活動を通じて、我が国の**イノベーションの創出**を目指し、ICTを活用した**新たな価値の創造**を図る。

活動を進める中で、第4期中長期開始時にはなかった**新たな事業(AIデータテストベッド、IoTセキュリティ調査等)**が立ち上がり、活動の中が広がるとともに様々な分野での**社会実装が進展**している。



## 達成状況及びトピックス

### テストベッドの融合利用の促進、利活用活性化

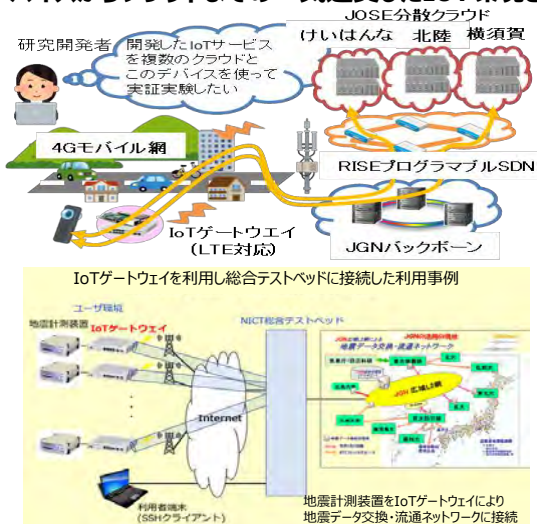
- ・ JGN、StarBED、RISE、JOSE等の連携した利用・運用を実現するため、M2Mクラウド基盤をJOSEに移行するなど**各テストベッドの運用管理を統合化**しユーザの利便性を向上させた。また、**IoTゲートウェイを導入してユーザのデバイスから容易にテストベッドを利用できる環境を提供**することによって、技術実証と社会実証を一体的推進が可能な「総合テストベッド」を構築した。総合テストベッドに係る利用規約等を改正し、総合テストベッド上の情報の取扱い、責任関係等総合テストベッドの利用に関するポリシーを明確化した。また、総合テストベッドの利用者の適切な利用を促進するため、利用者ガイドを策定した。
- ・ テストベッド等の利活用の活性化のため、**申請・相談窓口を一元化**してユーザの利便性を高めるとともに、総務省のSCOPEにおける活用促進に向けた総合通信局との連携や各種説明会・展示会における情報発信・広報活動等を積極的に実施する等**周知活動を強化**した。

以上の取組により、中長期計画の主要参考指標である「**テストベッド利用件数**」は、**平成28年度以降着実に増加（102件→178件、（期間総テーマ数257件（平成28年度-令和元年度））**）させ、「商品化+実運用化」の期間累計（予定を含む）を**52件**とした。

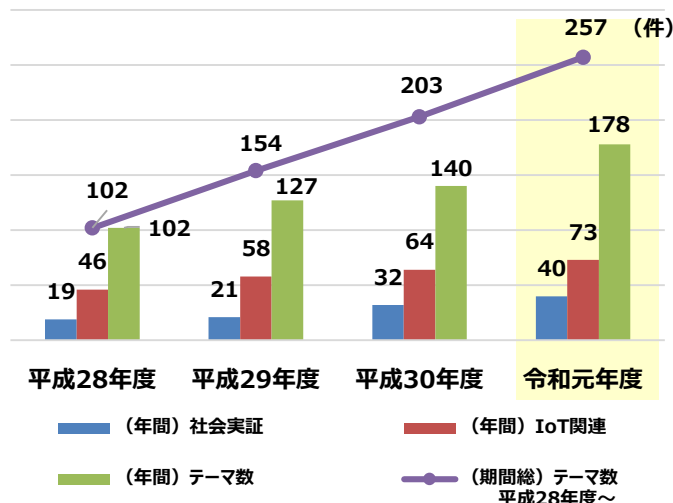
### 国際実証実験とアジア各国に役立つテストベッド利用の拡大

- ・ **アジア初の国際回線100Gbps化を実現**し、この回線により、**アジア・太平洋地域で100Gbps高速回線によるリング(APR)及びアジア-欧州間研究・教育用ネットワーク (AER)**に関する覚書を国内外の機関と締結した。これにより、**アジアのみならず欧米も含めた100Gbps以上の帯域を利用可能な全世界的な回線接続環境を整備**し、国際研究・教育用ネットワーク間での**回線相互バックアップ**及び**国内外研究・教育機関との協力関係を強化**した。
- ・ 国際回線環境は、平成29年以降の SC (SuperComputing)、さっぽろ雪まつり実験、大容量データ伝送を競う技術コンテストData Mover Challenge、素粒子実験データの国際共有プロジェクト等で活用されるとともに、ひまわりリアルタイムWeb等のアジアへの展開等、**計18件（令和元年度末時点）の国際的な技術実証に活用**された。

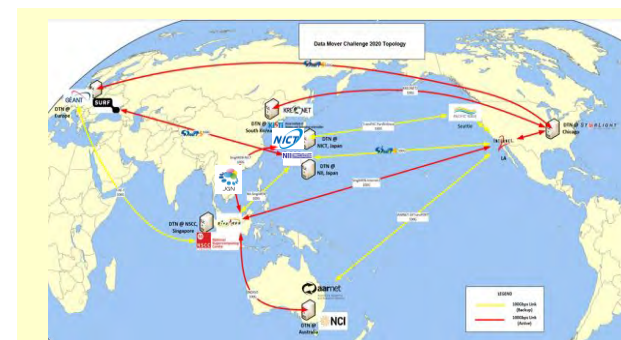
### IoTデバイスからクラウドまでの一気通貫したIoT環境と利用事例



### 利活用の活性化：テーマ数等の伸び



### Data Mover Challenge (DMC20)



各国のNRENが回線とサーバを提供し、データ伝送技術を競うコンテスト

- ・ ディスク間のデータ転送性能とインストール容易性などの基準で評価
- ・ NICTはパートナー及び競技者（JAXAと共同）として参加

【NICTの役割】 日本からの唯一の**創設メンバー**として参画

チューニングした転送用サーバと回線（JP-SG 100Gbps）の提供  
実験期間 令和元年8月12日～ 令和2年1月23日



達成状況及びトピックス

大容量高精細ネットワークモニタリングの実証

- ・理論的に400Gbpsに対応可能な並列パケットキャプチャハードウェア並びにパケット蓄積および実時間解析のためのOSS (Open Source Software) ベースの**分散アーキテクチャ**を開発した。**100Gbps**プログラマブルNIC上に汎用IPコアをベースに実装したキャプチャ部と、サーバクラスタ上の蓄積解析部の連携動作を実証し、**JGN基幹ネットワーク上の実トラフィックを対象に動作する定常サービスを令和2年2月に開始**。

エミュレータを活用したIoTアプリケーション検証システムの開発

- ・対象が異なる複数のシミュレータをリアルタイムにエミュレータと連携させ、複雑な事象を発生させるシミュレーション・エミュレーション連携基盤Smithsonianを構築。大学と連携し、Smithsonianを活用した、実際の地理的環境の中での人の移動、災害状況の変化、ICT環境が連携して動作する**減災オープンプラットフォームARIA**を構築。非常時のICTサービスの挙動検証を可能とし、さらにIoTセンサなどからの実データをリアルタイムに入力することで災害時の被災予測を行う機能を拡張した。

次期中長期に向けた新しいテストベッド機能の検討を開始

- ・**次世代SDNプレーンプログラミング言語P4のマルチテナントテストベッド環境を試作し**、ノードを国内拠点に展開しサービス試行を令和2年3月に開始した。また、新規IoTへの取組として、機構の分散コンピューティング基盤技術を応用し、公衆網整備途上環境においてコネクテッドカーを実現するための、**車車間通信と狭帯域モバイル通信をハイブリッドに用いるDelay Tolerant Network制御アルゴリズム**を開発し、IEEE COMPSAC 2019発表 (採択率24.5%)、実車走行実験を開始。テレマティクスカー向けエッジプラットフォームとして、エミュレーションと組合せ実用性を実証 (見込)。

100Gbps超ネットワークモニタリング

超高速基幹ネットワーク上でIoTに対応可能な細粒度のモニタリング

JGN100Gbps基幹NW (東京と大阪) から特定フローを選択的に収集しStarBED上で解析

- ・キャプチャ部は軽量化され、複数拠点への展開が容易
- ・解析部は負荷に応じて資源を割当て、規模拡張性に優れる

定常サービス化 (令和2年2月)



シミュレータとエミュレータの連携基盤 減災オープンプラットフォーム「ARIA」

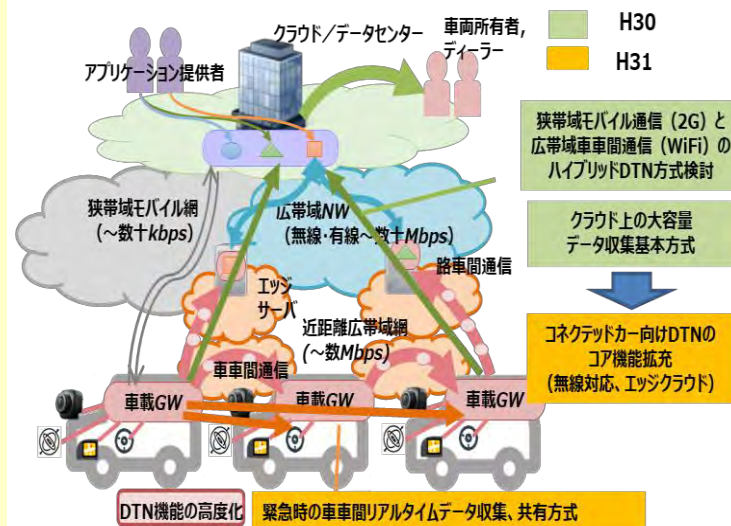
水位の変化や人の挙動のシミュレータと、実環境用向けの避難経路検索サーバおよびスマートデバイス上のアプリケーション実装を連動



被災予測ジオラマ上にプロジェクションマッピング

DICOMO2019で野口賞受賞 ACM UbiComp2019デモ採択

コネクテッドカー向けDTN (Delay Tolerant Networks)



# NICT 2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化 ~中長期計画期間の主要な成果~

## 連携のための取組(共同研究・受託研究・委託研究)

### ① 共同研究、受託研究

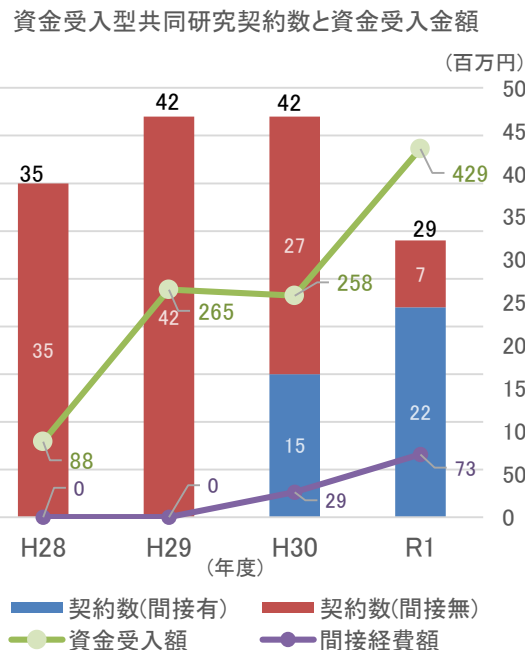
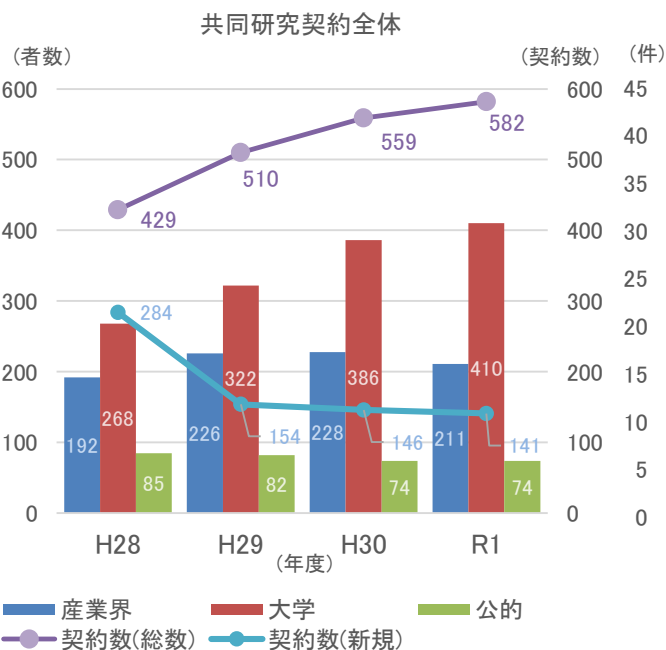
産業界、大学等の研究リソースを有効に活用して研究開発成果を最大化するために取り組みを推進し、共同研究の契約件数が平成28年度の429件から令和元年度は582件(内新規:141件)に増加した。

また、資金受入型共同研究では資金受入額が平成28年度の88百万円から令和元年度429百万円まで増加するとともに、間接経費の取得件数率も76%まで増加した。

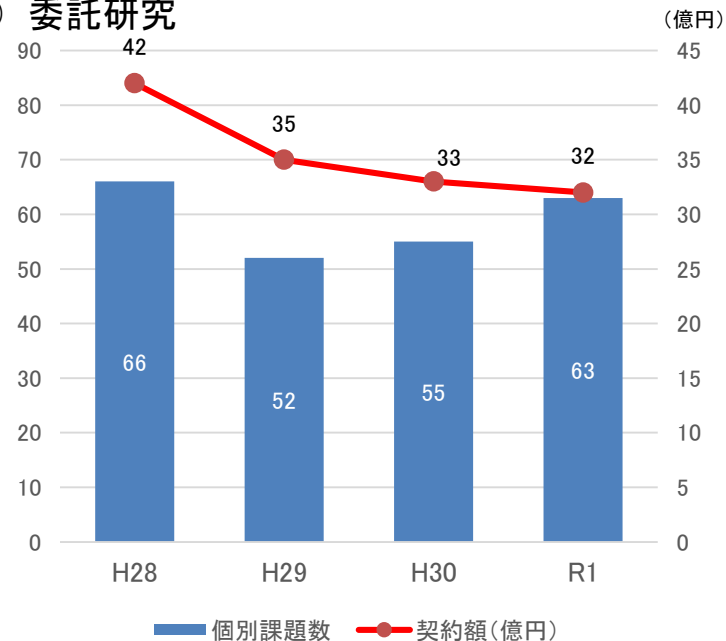
### ② 委託研究

機構だけでは効率的に実施することが困難なものや、機構の研究成果を社会実装していく上で民間に委託した方が望ましい課題を推進。平成30年度の委託研究公募課題から、機構の研究者がProject Officerとして委託研究を統括し、機構の研究開発と一体となった研究開発が実施できるように制度を改善することにより、委託研究の効果の最大化を図っている。また、平成30年度から令和2年度に開始した課題では、地域課題解決のための実証型研究開発課題を取り入れており、これらの成果の社会実装に不可欠となる地域に根ざした企業等の新たな参画が特筆される。

### ① 共同研究



### ② 委託研究





# NICT 2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化 ~中長期計画期間の主要な成果~

## 連携のための取組(大学とのマッチング研究支援事業・競争的研究資金)

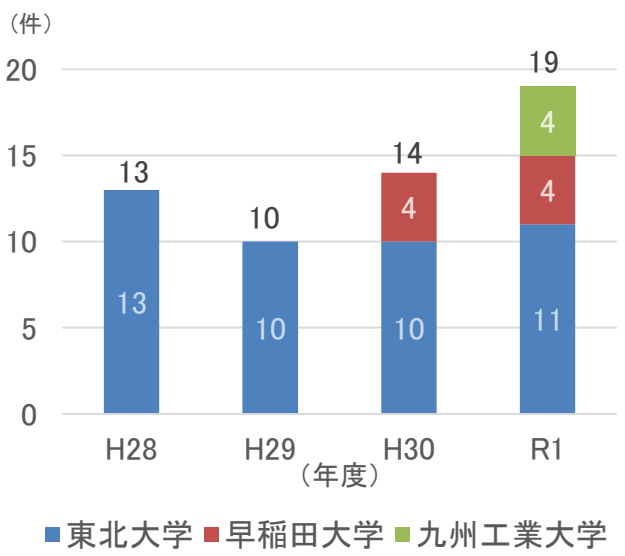
### ③ 大学とのマッチング研究支援事業

平成28年度から東北大学との包括協定に基づき、それぞれの研究ポテンシャルを掛け合わせるためにマッチング研究支援事業を開始。全学的に提案を募集することにより、従来から連携関係にあった通信分野のみならず、分野を広げる取組を実施。更に、平成30年度からは早稲田大学、令和元年度からは九州工業大学とも同事業を開始し、新たな連携関係の構築に取り組んだ。この取組により、これまでに13件の課題で外部資金獲得につながった。

### ④ 競争的研究資金

科学技術振興機構が推進する戦略的創造研究推進事業(CREST、さきがけ、ERATOなど)のような競争性の高い競争的研究資金を積極的に獲得。機構全体の研究力の向上と、研究領域の研究統括や領域アドバイザーとの組織を超えた相互連携につながっている。

### ③ 大学とのマッチング研究支援事業 実施課題数

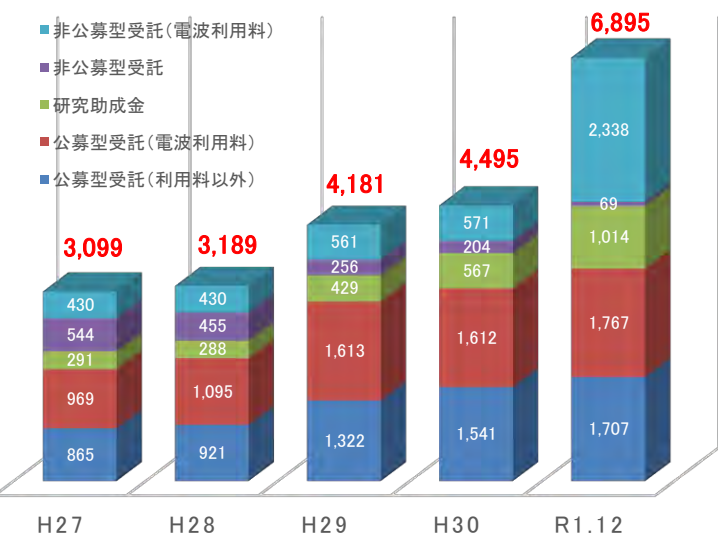


### ④ 競争的研究資金

内閣府競争的資金制度一覧表中の実施中のもの

受託	総務省	戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE)
	科学技術振興機構 (文部科学省)	戦略的創造研究推進事業 (CREST・さきがけ・ERATO)
		研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)
		産学共創基礎基盤研究プログラム
		センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム
		世界に誇る地域発研究開発・実証拠点 (リサーチコンプレックス)推進プログラム
		光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP)
	防衛装備庁	安全保障技術研究推進制度
助成	日本学術振興会 (文部科学省)	科学研究費助成事業 (科研費)

### 外部資金 獲得額



# NICT 2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化 ~中長期計画期間の主要な成果~

## 社会実装に向けた課題・ニーズの発掘と体制構築の取組

### 〇シーズ集と技術相談

課題・ニーズ

- ◇ 新たな価値の創出や課題の解決に役立てるために、NICTの研究開発成果等を紹介するNICTシーズ集を作成（外部への提供可能な技術等42件を掲載）。ダウンロード数約2400件(令和2年3月末時点 重複含む)。電子ブックとしても掲載。問い合わせ7件があり、事業会社紹介等対応。
- ◇ NICT研究者が研究開発成果や専門的知識を活かして、企業等との連携（共同研究や技術移転など）を広げるために創設（平成30年3月）。平成30年度に運用を開始して以来、17件（うち、令和元年度6件）の相談に対応している



NICTシーズ集

<https://www2.nict.go.jp/oihq/seeds/>

### 〇フレキシブルファクトリパートナーアライアンス(FFPA)

体制の構築

- ◇ 複数の無線システムが過密・混在した環境下で安定した通信を実現するための協調制御技術（SRF (Smart Resource Flow) 無線プラットフォーム）の国際標準化、普及促進を目指し、民間6者とともに設立（平成29年7月）。現在のメンバーは、オムロン、村田機械、NEC、富士通、サンリツオートメイション、ATR、シーメンス、NICTの8者。
  - ◇ SRF無線プラットフォームに関するFFPA技術仕様Ver.1を完成（令和元年9月）。ユーザグループ（VoC Community）加盟者が32社に増加。FFPA技術仕様に基づく認証プログラムに向けた検討の場を設置し、令和2年度中に導入予定。
  - ◇ IEEEにおいて、製造現場での無線通信の課題を提起し、ユースケースや通信要件をまとめたIEEE-SALレポート\*の作成を主導。令和2年4月17日に発行。また、これと並行して、FFPA技術仕様Ver.1との協調のためIEEE802無線規格の一部拡張を提案中。\*IEEE-SA(Standards Association) Industry Connection Report Flexible Factory IoT
  - ◇ 5Gの産業ネットワークへの展開を目的とする国際アライアンス5G-ACIA\*とMoUを締結(令和2年4月8日)し、工場における無線IoTのユースケースや要求条件の情報共有を実施。
- \*5G Alliance for Connected Industries & Automation. 平成30年4月に設立。欧米日アジアの大手ベンダー・通信事業者等現在66社が参加(Webより)。

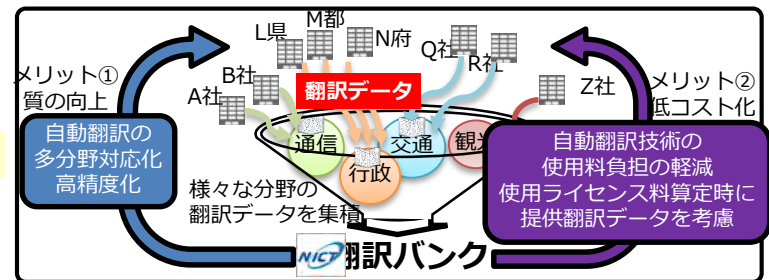


IEEE-SA Industry Connection Report Flexible Factory IoT

### 〇翻訳バンク

体制の構築

- ◇ オール・ジャパン体制で翻訳データを集積する『翻訳バンク』の運用を平成29年9月開始。現在、68組織が参加。
- ◇ 対訳データの蓄積、高精度化、利用拡大のポジティブスパイラル（エコシステム）を実現し、社会・経済活動のグローバル化が進む中での我が国の国際競争力の強化に貢献。
- ◇ 翻訳時間の短縮化がもたらす効果
  - 新薬が早く患者に届き開発費用が安くなる。
  - 外国語の自動車法規文書が日本語化され輸出対応が効率化できる。
  - 海外特許の調査に特許庁サービスが広く使われる。
- ◇ 民間企業・各機関に加え、府省庁からの対訳データ集積に取り組む中、新たに内閣府、国税庁及び環境省から対訳データを受領し、翻訳バンク参加組織に追加





## 地域における社会実証の取組

### イノベーション創出につながる技術実証と社会実証の一体的推進

(1) **長野県千曲市を中心に産学官9組織が連携してIoT技術により地域を見守る「千曲市あんずプロジェクト」を推進。**NICT独自技術をベースに、地域モニタリングデータをLoRa網を通じて市内全域に広範囲に収集・融合することで、地域内の詳細な気象環境情報を多角的に視覚化するという新しい価値創造が目標。得られた気象環境データをオープン化することで、他の地方自治体でも本技術が有効活用できるオープンイノベーションの創出と民間企業へのスピンアウトを目指す。



火の見櫓等を活用した市内10カ所のLoRa通信網。市内住居地域の80~90%の通信エリア化が期待される。

NICT、千曲市、信州大学と6つの民間企業（気象予報、気象計測、建設コンサルタント、通信など）が協力し、2018年4月より長野県千曲市でシステム構築開始。

市内全域の10中継局を用いたLPWAによるLoRa通信エリアマップ作成と地理情報を含めた通信性能評価実施。LPWAシステムの実フィールドでの高耐久性試験実施とシステム構築。降雪等の気象環境モニタリング、河川水位計測と増水予測、コミュニティバス位置情報や中学校全教室の環境モニタリングシステム構築。  
**(令和元年度)**

参画民間企業が、本研究成果を利用した実サービスを検討中

(2) 黒部市の社会福祉協議会・ゴミ収集事業者の車両に“すれ違いIoT無線ルータ”を搭載。見守り対象高齢者が**住む20世帯の外出減少を、周辺を走行中の地域車両で見守るサービスの社会的受容性に関わる実証実験を推進。**

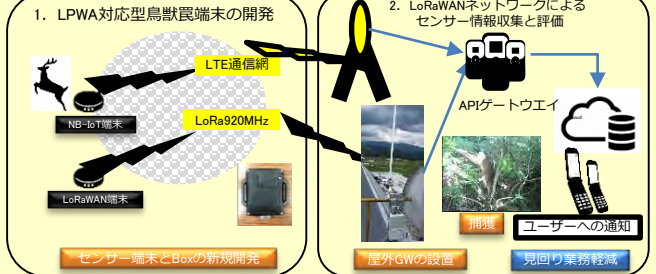


報道発表（令和元年9月）と、CEATEC令和元年度展示における**社会的受容性に関わる来場者アンケート取得（360名）**を通じて、**社会の反応を多数収集**

スマートメータ基盤と地域IoT基盤の統合システム開発実証で大手スマートメータ機器メーカーが連携に合意

実証実験結果に基づく**社会的受容性の調査研究成果の報告書を社会福祉協議会が提出（令和2年2月28日）**

(3) 委託研究「データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発、信州伊那谷におけるLPWA (LoRaWAN等) 鳥獣害センサーの高度活用」において**LPWAを搭載した鳥獣害センサーを開発し、野外での通信実証実験を推進。収集した情報を高度に活用して鳥獣害の問題解決に取り組む。**（代表研究者：信州大学 研究分担者：新光商事、伊那市有線放送農業協同組合、ソフトバンク 研究実施協力者：伊那市、伊那市猟友会）



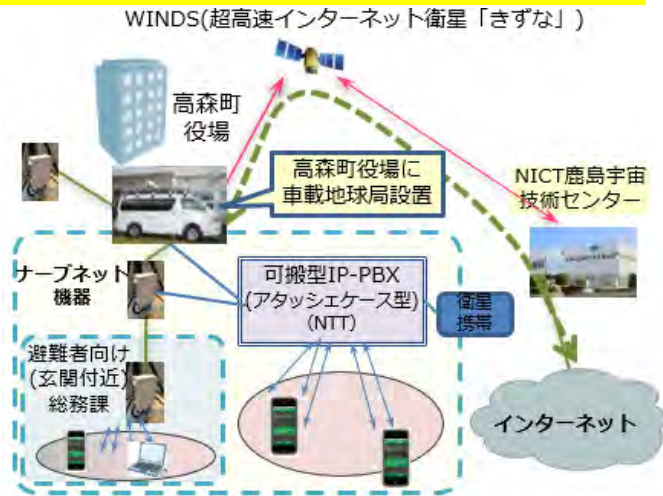
- LoRa通信モジュールを搭載し、長時間駆動を可能とする専用端末を開発。
- NB-IoTモジュールを搭載する試作機を開発。
- 伊那市地域を対象に害センサーの設置と通信実証試験を実施。
- 農稼働状況の情報通知システムを開発、猟友会にメールが届くサービスを展開。
- LoRa端末を使い、234地点の通信試験を行い、93.6%で通信が成功。
- 数値標高モデルの5mDEMを用いた通信可能エリアの可視化をマップ化。
- リモートセンシングの解析で冬季におけるシカの活動場所と推測される常緑針葉樹林帯を抽出。

新光商事が鳥獣害センサーを商用サービスとして販売 猟友会の人々の効率化に寄与=>社会実装

達成状況及びトピックス

災害に強いICT基盤系技術の社会実装へ向けた連携

ネットワークが柔軟に対応し途切れにくい性質を持つ自律分散型メッシュネットワークシステムNerveNetの社会実装促進に向け、小型化・ソフトウェア化に取組。H28熊本地震では被災地における通信環境の提供、中央省庁災害対策本部(立川)における非常時通信確保に本システムを導入(H29.10～)。また、光ネットワークの応急復旧技術の研究開発に取り組み、将来の企業利用・社会実装に向けた機能実証実験等を実施。



熊本県高森町における災害対策の支援

リアルタイム社会知解析による災害情報提示等新たな技術の実用化と社会実装の推進

内閣府SIP第1期「レジリエントな防災・減災機能の強化」の支援のもと、SNS発信情報等に埋もれている社会知から瞬時に被災情報を分析、要約する災害状況要約システム



H30北海道胆振東部地震でのD-SUMM (Disaster-information SUMMarizer) 表示画面 九州北部豪雨における分析で検出(鉄橋の流失把握)

D-SUMM(H28.10、試験公開)を開発。ベンダーと共同した防災チャットボットなど現場ニーズを反映した開発も実施。開発成果は、地震や豪雨等の実災害、自治体の防災訓練などで活用されており商用化に向けた民間企業へのライセンス(R1.8)も実施。

耐災害ICTの実用化・普及に資する産学官連携、地域での防災訓練・展示を通じた社会展開への取組

耐災害ICT研究協議会等産学官連携活動を通じて策定した「災害に強い情報通信ネットワーク導入ガイドライン(H26.6)」について、ICT技術の急速な進展を踏まえ改訂の実施(H30.6)、研究シンポジウムの開催、防災イベントでの展示等を通じて、研究成果の広報、成果展開に取組。



地域で開催される防災訓練に対災害SNS情報分析システムを提供、平成29年の九州北部豪雨災害ではシステムが実活用され防災業務を支援。さらに、大学・企業研究者の連携コミュニティと協働し、大規模災害発生時、被災影響の少ない遠隔地から被害情報の電子化等支援する広域ネットワーク防災訓練(R1.8)に取り組みなど新たな防災対策モデルにも参画。



自治体の防災訓練でのシステム活用



達成状況及びトピックス

① 機構内の研究所・研究センターと連携し、標準化活動を推進。国際電気通信連合(ITU)、アジア・太平洋電気通信共同体(APT)、欧州電気通信標準化機構(ETSI)等の標準化機関のメンバーとなって国際標準化に向けた活動を活発に実施。

標準化活動の例:

- 量子情報通信技術 ITU、ETSI等の標準化団体で量子鍵配信技術の標準化に向けた取り組みを実施。ITU-T SG13、SG17で、それぞれ我が国の技術を標準化する作業項目を機構からの提案で立ち上げるとともに、勧告Y.3800「量子鍵配送網の概要」策定(令和元年10月)に貢献。引き続き関連の会合で議論を主導。
- ウィンドプロファイラ 技術要件を定めるISO国際規格作業原案に、気象庁や企業等と連携してNICT主導で作成した提案を反映。
- テラヘルツ テラヘルツ帯を利用するために必要な無線通信規則への反映に向け、ITU-R、APT等で2008年から標準化活動を継続的に実施し、世界無線会議(WRC-19)(令和元年10-11月)において陸上移動業務と固定業務に計137GHz幅が特定。

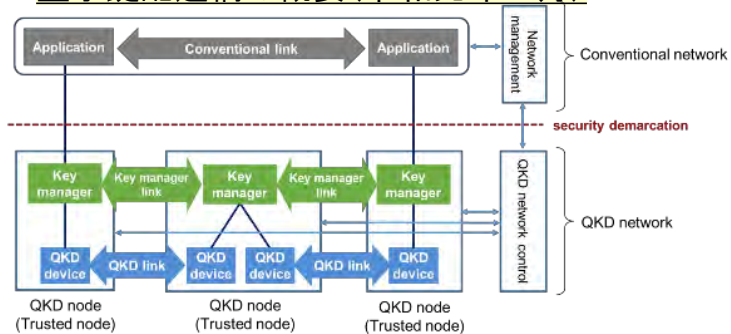
② 研究開発成果の国際標準化に資するため、重点分野や具体的な行動計画等を定めた「情報通信研究機構標準化アクションプラン」(平成30年3月策定)について、研究開発・標準化活動の進展や標準化機関の動向の変化等を踏まえて毎年度改定。

③ 「標準化ファクト調査」を毎年実施し、NICT全体の標準化活動動向の俯瞰的な把握に活用。

①NICTの研究成果を反映し成立した国際標準の例

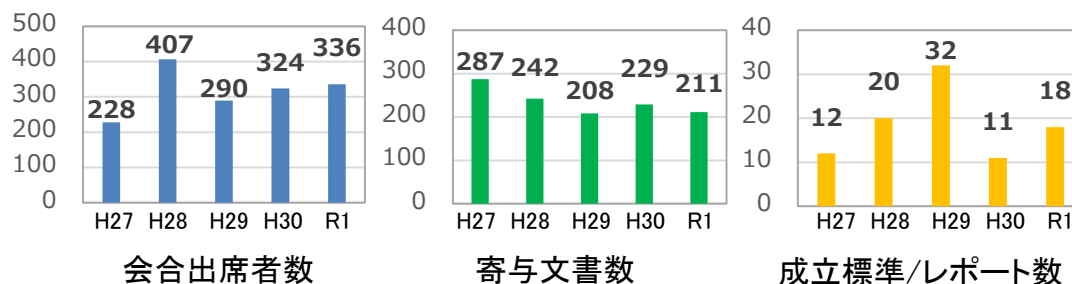
ITU-T勧告Y.3800

量子鍵配送網の概要(令和元年10月)



量子鍵配信の構成

③ 標準化ファクト調査結果(速報値)



## 達成状況及びトピックス

- ④ ITU、APT等の関連会合に参加した結果について、機構内webへの掲載等により研究所等に随時情報提供を行った。
- ⑤ ARIBとの連携協定に基づき毎年連絡会を開催(令和元年は8月)し、無線分野の標準化等について意見交換を実施。
- ⑥ 機構職員向けに、標準化活動を紹介するセミナーを随時開催(標準化活動の取組み方や標準化機関での活動等を紹介するセミナー(令和元年7月))。また、外部との共催でのセミナーも随時開催(グローバル推進部門、TTCと協力し、IoTセミナーを開催(平成30年1月、令和元年11月))。
- ⑦ 国際標準化会合の日本招致に機構も協力するとともに会合に出席し議論に貢献(APT WTSA-20準備会合及びAPT Standardization Program (ASTAP)(令和元年6月、東京)、APT WRC-19準備会合(令和元年7月、東京))。

⑤ ARIBとの第7回連絡会 (令和元年8月、東京)



⑥ 標準化セミナー (令和元年7月、東京)



⑥ IoTセミナー (平成30年1月、東京)



⑦ ASTAP会合 (令和元年6月、東京)





## 海外研究機関との研究協力覚書の取り交わしによる研究ネットワークの形成

国際連携を円滑に進めるため、海外の有力な研究機関や大学と覚書を取り交わし、共同研究や人的交流を推進。活動度の低い覚書を廃止しつつ、新たな連携先を開拓し、定常的に90～100の機関と連携し、国際実証実験、国際共同研究、国際研究集会開催、インターンシップ研修員受入等に寄与。令和元年度においては、19機関(新規9、更新10)とMOU等を取り交わし、年度末時点で30か国95機関との間で連携関係を形成。

## ＜海外との提携支援(MOU/CRA/NDA等締結等)が貢献した一例＞

- ICAOへの宇宙天気情報の提供  
ACFJコンソーシアム(グローバル宇宙天気センターの一員)形成
- クアラルンプール空港やホーチミン市鉄道での実証実験  
光ファイバ無線技術
- サイバーセキュリティのセンサ設置と情報提供
- フィリピンへのひまわり8号衛星画像提供  
高効率圧縮伝送技術に基づくミラーサーバの運用
- カンボジアのルーラル地域の教育支援システム実験  
耐災害ネットワーク技術
- 国際ワークショップ開催: 12件
- 日米国際共同研究新プログラム開始
- 台湾との共同研究プログラム開始
- インターンシップ研修員受入: 11か国・17機関41名  
(令和元年度においては、5か国・7機関10名)  
※ MOU締結機関からの受入実績。インターンシップ研修員全体については次項目に記載。

## ＜新規MOU等取り交わし機関例＞

国際組織	アジア太平洋 - 欧州リング協力(AER)
台湾	国家実験研究院(NARLabs) 中央研究院 グリッドコンピューティングセンター(ASGC) 国立台湾大学(NTU)
ベトナム	GTEL社
英国	ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン(UCL)(2つ目)
ドイツ	SAP社
フランス	ケイロス社
タイ	地理情報・宇宙技術開発機関(GISTDA)



タイGISTDAとのMOU署名式(2019年11月29日、大手町)

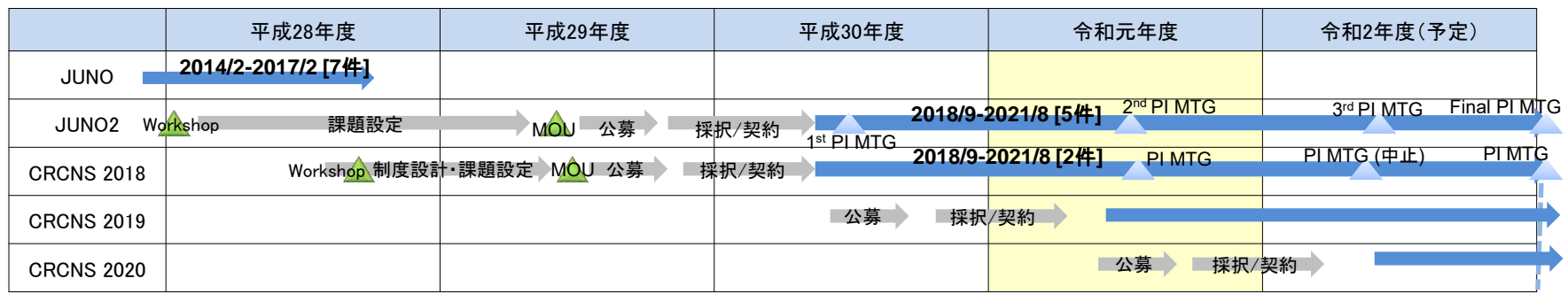
## • インターンシップ研修員の積極的な受け入れによる人材育成・人材交流

平成20年より開始したインターンシップ研修員の受入数を徐々に拡大し、当初の年間2名から現在では年間約20名を受入。平成28年度から令和元年度までに22か国・45機関から78名のインターンシップ研修員を受け入れ(全累計191名)、翻訳技術研究分野等において、論文発表や受賞、リクルーティングへと発展。令和元年度においては、10か国・12機関から18名の研修員を受入。

国際共同研究

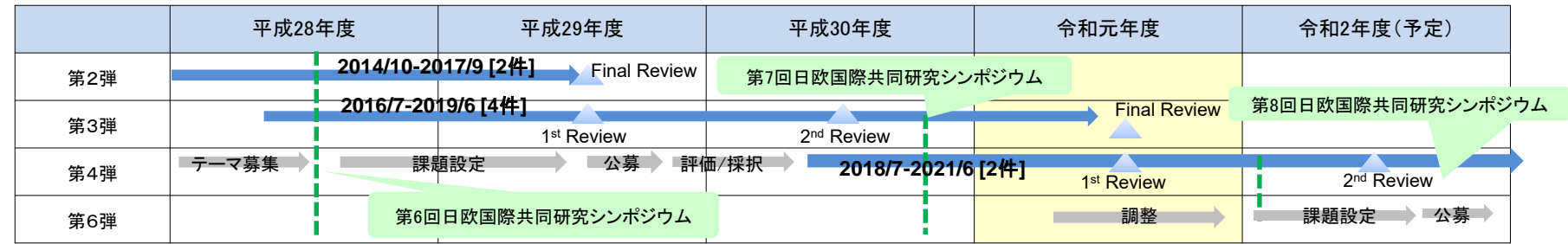
・ 日米共同研究

米国国立科学財団(NSF)との間で、先端的、萌芽的、革新的な技術探索とその研究先導を目的に、共同研究プロジェクト(ネットワーク領域のJUNO, JUNO2及び計算論的神経科学領域のCRCNS)を実施。令和元年度はJUNO2のPI会合を行うとともに、CRCNS2020(令和2年度分新規研究)の公募を実施。提案増加に向けて予算増額するとともに通常説明会に加え関連学会での説明会も実施し、提案増加を実現。



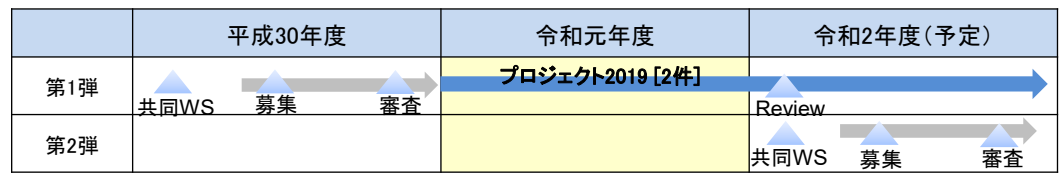
・ 日欧共同研究

欧州委員会と合同で、機構の研究とのシナジーや将来の標準化やビジネスでの連携を目的に、共同研究プロジェクトを実施。令和元年度においては、日欧共同研究第3弾の2件のFinal Reviewと、第4弾の2件の1st Reviewを実施。また、第6弾(2021年開始予定)の公募に向けて欧州委員会との調整を実施。



・ 日台共同研究

台湾国家実験研究院(NARLabs)との共同研究の枠組みの下で、平成30年度に共同で研究プログラムの募集・審査を実施し、令和元年度より2件のプロジェクトをスタート。プロジェクトのレビュー及び第2弾募集を令和2年度に実施すべく調整中。



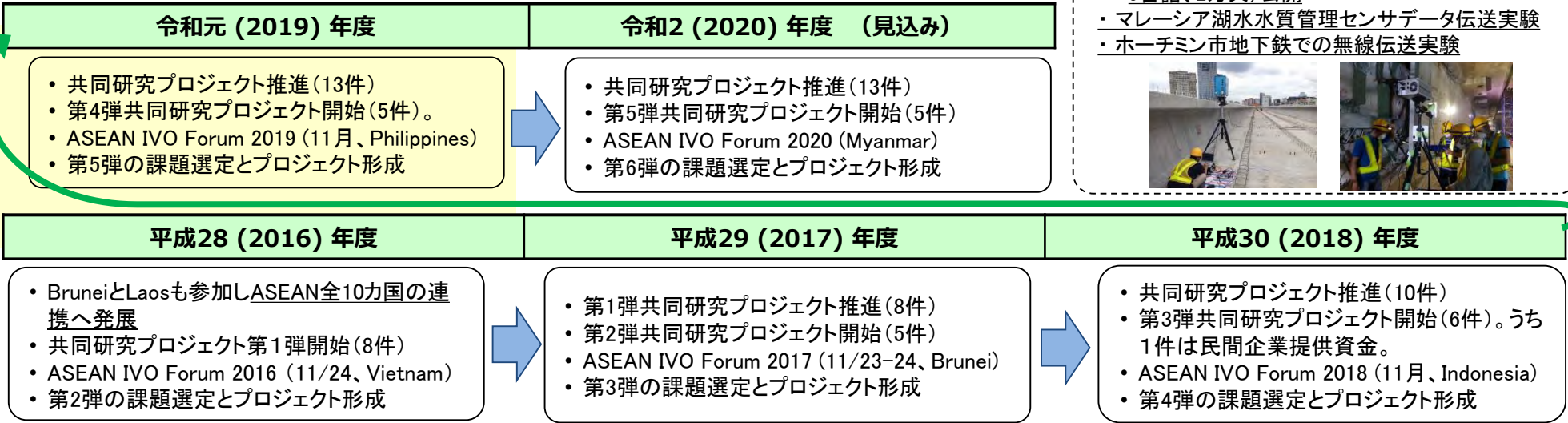


# NICT 2-5 研究開発成果の国際展開の強化 ~中長期計画期間の主要な成果~

## ICT Virtual Organization of ASEAN Institutes and NICT (ASEAN IVO)と各センターの取組

東南アジアと培ってきた研究連携を礎に、2015年2月にバーチャルな研究連携組織として設立。

- ① 共通課題解決に向けた認識共有とプロジェクト形成を目的としたフォーラムの開催、
- ② 共同研究開発プロジェクト（研究開発、実証実験、研究者の派遣・受入）を実施。

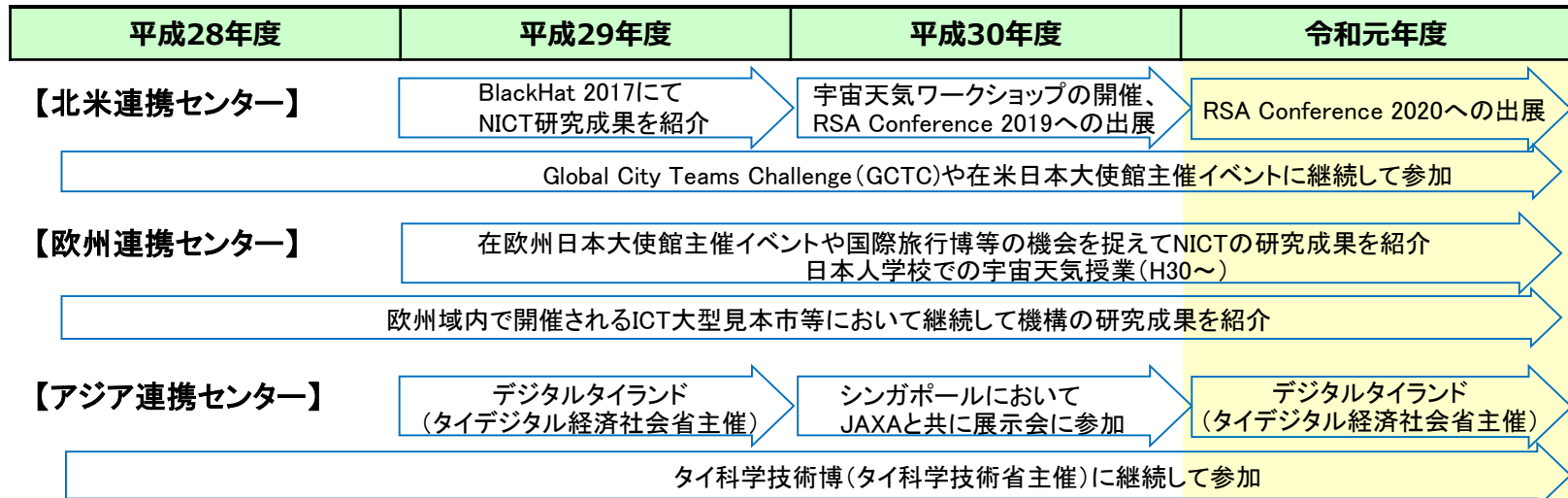


**成果例**

- 国際実証実験: 29件※ ※実施プロジェクト数に相当
- 国際会議発表: 38件
- 多言語翻訳コーパス(Asian Language Treebank, 9言語、2万文)公開
- マレーシア湖水水質管理センサデータ伝送実験
- ホーチミン市地下鉄での無線伝送実験

## 海外連携センターにおける主な活動



機構内の各研究所と連携し、機構の研究開発成果に関する情報発信や海外機関との研究交流に向けた取組を積極的に展開。



# NICT 2-6 サイバーセキュリティに関する演習 ～中長期計画期間の主要な成果～

## 実践的サイバー防御演習「CYDER」（実施実績）

行政機関、重要インフラ等の情報システム担当者等が、組織のネットワーク環境を模擬した環境で、実践的な防御演習を行うことができるプログラムを提供することにより、数千人規模でセキュリティオペレーターを育成（事業主体を総務省からNICTに変更して平成28年度から実施）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
実施実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>総務省からの移管を受け、NICTとしての演習事業の開始</li> <li>地方公共団体向けコースの新設</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>初級Aコースの新設、事前オンライン学習導入による演習日程の短縮(1.5日→1.0日)</li> <li>全国47都道府県で計100回実施、3000人以上が受講(前年度比約2倍)</li> <li>サイバー演習自動化システムCYDERANGEの開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実費負担いただくことで、一般企業等からの受講者を受け入れ</li> <li>サイバー演習自動化システムCYDERANGEの実運用開始</li> <li>CPEクレジット付与対象の演習として認定</li> <li>受講者拡大のための周知・広報活動の強化</li> <li>中央省庁が大学関係者向けに実施する演習事業に参画</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開催場所・開催時期の改善</li> <li>IoT機器の普及等社会情勢をより反映したシナリオの実現</li> <li>周知広報の多面的かつ積極的な展開</li> <li>政府の「情報システム統一研修」への参画(3回実施し113人受講)</li> <li>国家資格との連携に向けた準備を開始</li> <li>受講生へのフィードバックのためCYDERANGEで収集されたデータの解析を実施</li> <li>CYDERANGEの次期版の開発を推進</li> <li>国の行政機関での未受講組織実質ゼロを達成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国47都道府県で計100回実施、3000人受講見込み</li> <li>開催場所に依存しにくい新たな訓練方式(オンライン演習)の導入</li> </ul> 


			平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	
コース概要	初級	CSIRT アシスタント	A		47都道府県/全59回/ 受講者1477人	47都道府県/全63回/ 受講者1389人	47都道府県/全66回/ 受講者1949人	計100回実施、 3000人受講見込み (日程等については調整中)
	中級	CSIRT メンバー	B-1 地方公共団体	11都道府県/全30回/ 受講者1119人	11都道府県/全29回/ 受講者649人	11都道府県/全23回/ 受講者708人	11都道府県/全20回/ 受講者593人	
			B-2 国の行政機関等	東京/全9回/ 受講者420人	東京/全20回/ 受講者883人	東京/全11回/ 受講者303人	東京・名古屋・大阪/ 全19回/ 受講者548人	
			B-3 重要社会基盤事業者・民間企業等			東京/全10回/ 受講者266人		
計			受講者1539人	受講者3009人	受講者2666人	受講者3090人		



# NICT 2-6 サイバーセキュリティに関する演習 ～中長期計画期間の主要な成果～

## 東京2020大会に向けたサイバー演習「サイバーコロッセオ」(実施実績)

東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会関連組織のセキュリティ関係者が、大会開催時を想定した模擬環境で攻撃・防御双方の実践的な演習を行うことにより、高度な攻撃に対処可能な能力を有するサイバーセキュリティ人材を育成 (平成29年度から事業実施主体が総務省からNICTに変更)

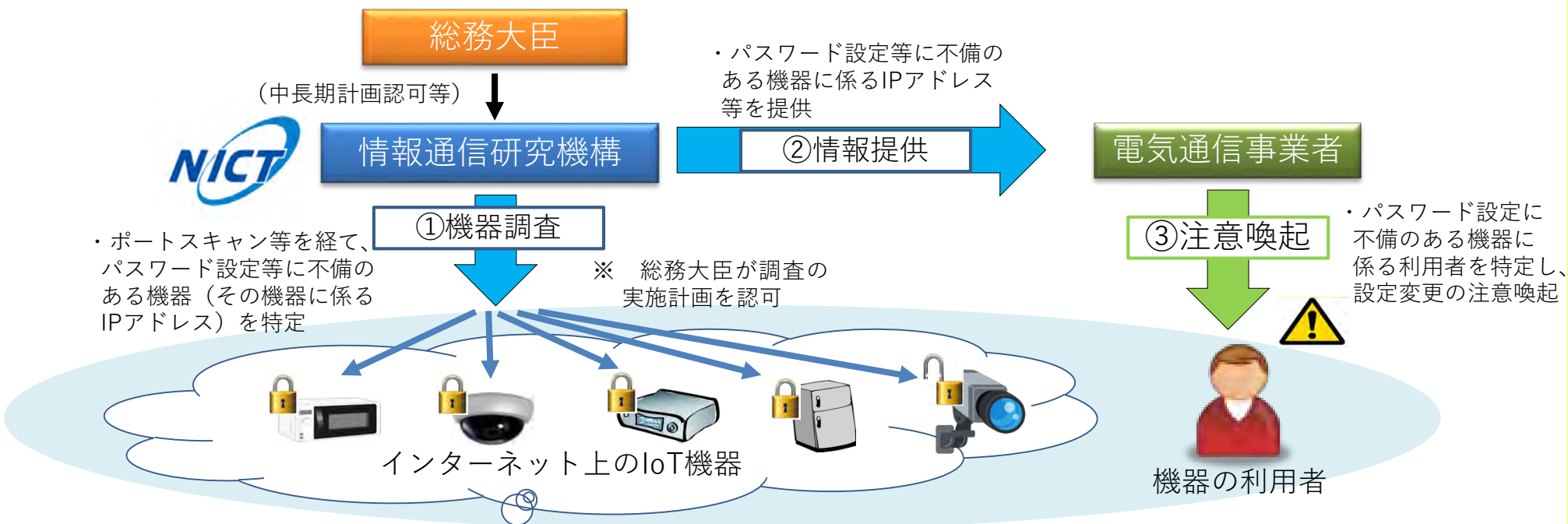
	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
実施実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>総務省からの移管を受け、NICTとしての演習事業の開始</li> <li>受講者の習熟度や業務の性質等に合わせ、初級・中級・準上級コースを設定</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>育成人数枠を拡大(初級・中級で最大100名規模)し、実機を用いる「コロッセオ演習」を引き続き実施</li> <li>技術的知識を補完するための講義演習「コロッセオカレッジ」の新設</li> <li>育成機会の拡大のため、オンライン学習コンテンツの常時公開による予習復習時間の拡充</li> <li>CPEクレジット付与対象の演習として認定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当初計画(平成29年度時点)における育成人員の前倒し(令和2年度→令和元年12月)および受講機会の拡充</li> <li>受講者のニーズ等に応じた演習内容のより一層の拡充                     <ul style="list-style-type: none"> <li>ネットワークエンジニア向け演習シナリオの演習中級B他、準上級B、準上級Cを新設</li> <li>新たな需要に応じ、コロッセオカレッジ科目を分割および新設(個人情報保護関連法令とGDPRに分割等)</li> </ul> </li> <li>充足率向上および適切な科目選択への取り組み                     <ul style="list-style-type: none"> <li>演習コンテンツの準備を前倒しで行う等の工夫により、周知期間を確保</li> <li>従来シラバスに加え、講師インタビュー等を盛り込んだ小冊子の作成</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大会前年度のため、大会職員の業務スケジュールを考慮し、準上級を優先しつつ初級、中級各レベルを平行して開催</li> </ul>

				平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	
コース概要	初級	CSIRT アシスタント	1日間		A/B: 各1回開催 受講者数38人	Aコース: 2回、受講者数36人 Bコース: 2回、受講者数36人	A/Bコース: 各1回	
	中級	CSIRT メンバー	1日間	1回開催 受講者数34人	2回開催 受講者数51人	Aコース: 3回、受講者数38人 Bコース: 2回、受講者数29人	A/Bコース: 各1回	
	準上級	データ解析者	2日間	1回開催 受講者数40人	2回開催 受講者数48人	Aコース: 2回、受講者数14人 Bコース: 2回、受講者数21人 Cコース: 2回、受講者数19人	A/Bコース: 各1回 Cコース: 2回	
	コロッセオカレッジ(初級・中級・準上級)					15科目20コマの講義演習 受講者数347人	20科目59回の講義演習、受講者数992人	20科目の講義演習
	計				受講者数74人	受講者数484人	受講者数1185人	

## 達成状況及びトピックス

## NOTICE: National Operation Towards IoT Clean Environment

- 総務省「IoTセキュリティ総合対策」の一環で脆弱なIoT機器を国内全域調査
- NICT法を改正しパスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査等を業務に追加
- 機構内(NCO)にサイバーセキュリティ研究室と民間企業から人材を結集
- 平成31年2月の調査開始を目途に広域スキャンシステムを研究開発
- 平成31年1月に総務大臣から実施計画の認可を受け、2月20日より調査開始
- 令和2年3月までに調査のための手続きが完了しているインターネット・サービス・プロバイダ (ISP) 50社に係る約1.1億IPアドレスに対して調査を実施



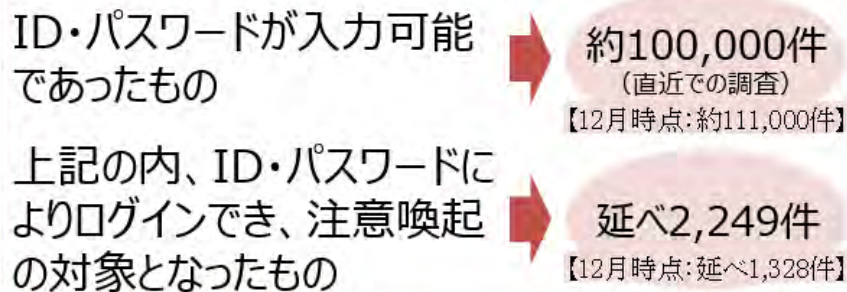


達成状況及びトピックス

- **2020年3月までに参加手続きが完了しているISP**（インターネット・サービス・プロバイダ）は**50社**。  
当該ISPの約**1.1億IPアドレス**に対して調査を実施。
- **NOTICE**による注意喚起は2019年度に**延べ2,249件**の対象を検知しISPへ通知。
- **NICTER**による注意喚起は2019年度に**1日平均162件**の対象を検知しISPへ通知。

【NOTICE注意喚起の取組結果】

（おおむね月に1回の調査を実施しISPに結果を通知）



【NICTER注意喚起※の取組結果】

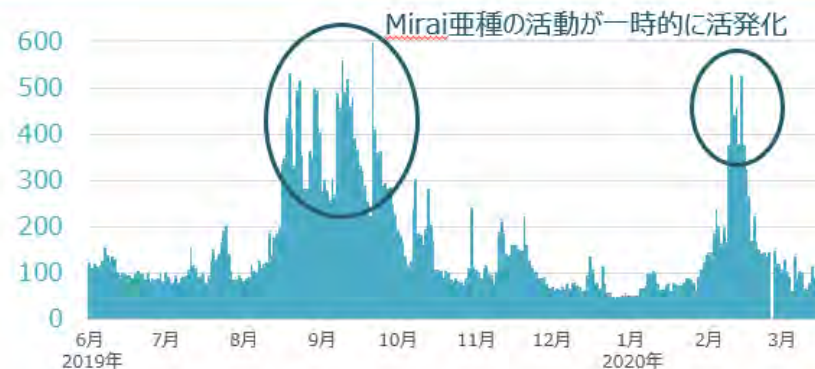
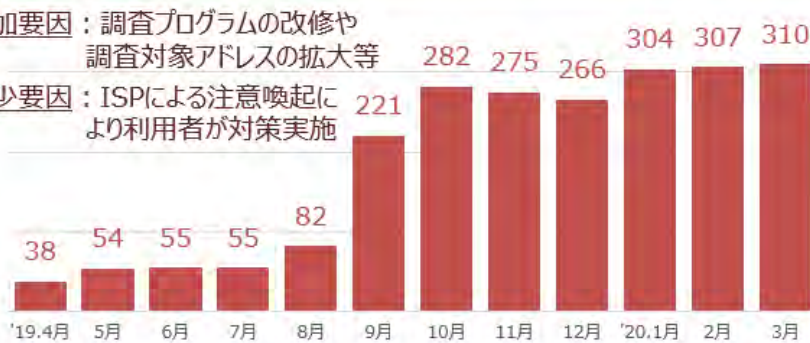
※マルウェアに感染しているIoT機器の利用者への注意喚起

（NICTERにより検知した情報を日ごとにISPに通知）



増加要因：調査プログラムの改修や調査対象アドレスの拡大等

減少要因：ISPによる注意喚起により利用者が対策実施



## I-4-1 海外研究者の招へい等

## 〈第4期中長期計画〉

「海外研究者の招へい」及び「国際研究集会開催支援」

〈実施結果〉 区分	第4期中長期					
	合計	H28	H29	H30	R1	R2 (予定)
海外研究者の招へい	45	8	11	10	5	11
ジャパントラスト	10	4	2	2	2	0
国際研究集会開催支援	56	12	12	10	10	12

## I-4-4 ICT人材の育成

## 〈第4期中長期計画〉

ICT人材育成に関する諸課題の解決に向けて、産学官連携による共同研究等を通じて、幅広い視野や高い技術力を有する専門人材の強化に貢献する。また、連携大学院制度に基づく大学等との連携協定等を活用し、機構の研究者を大学等へ派遣することにより、大学等におけるICT人材育成に貢献する。国内外の研究者や大学院生等を受け入れることにより、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人材を育成する。

## 〈実施結果〉

取組／年度	H28	H29	H30	R1
共同研究(課題)	429	510	559	582
大学院等への講師派遣(名)	37	36	32	34
外部研究者等受入(名)	505	581	591	500

- **SecHack365** のトレーナー(受講者)に対し、遠隔研究・開発環境の提供及びトレーナーからの遠隔指導と並行して、国内各地における集合研修(計6回)での指導を実施。令和元年度は45人が修了。(平成29年度からの修了者は累計130人)

\* SecHack365は、「25歳以下の若者向け」、「1年間にわたるプログラム」、「反復的ハッカソンイベント」、「ものづくりを指導」といった特徴。

## I-4-2~3 情報通信ベンチャーの支援等

## 〈第4期中長期計画〉

- 有識者等による情報の提供、助言・相談の場、及びICTスタートアップによるビジネスプランの発表会等のイベント等を通じたマッチング機会を提供(イベント等開催年20件以上、マッチング割合50%以上、イベント参加者有益度評価70%以上、Webページ「情報通信ベンチャー支援センター」の在り方の検討)
- 新技術開発施設供用事業等(IoTテストベッド及び地域データセンター)の整備への債務保証・助成金による支援

## 〈実施結果〉

- イベント等開催数、マッチング割合、イベント参加者有益度評価のいずれも中長期期間目標値を達成。
- Webページ「情報通信ベンチャー支援センター」については、運用コストの削減と情報更新の迅速化(H29)、「ICTスタートアップ支援センター」に改称(H30)、全国各地で開催・連携する地域連携イベント状況等について速やかな配信等に努めているところ。

	H28	H29	H30	R1
イベント等開催数(件)	40	38	39	47
マッチング割合(%)	100	100	100	100
イベント参加者有益度評価(%)	96.5	95.0	98.9	92.2

- 新技術開発施設供用事業等の整備を行う28件の事業について助成を実施。

		H28	H29	H30	R1
IoTテストベッド	件数	4社	1社	1社	2社
	助成金	9,273万円	800万円	1,153万円	2,540万円
地域データセンター	件数	8社	5社	4社	3社
	助成金	8,399万円	5,589万円	4,000万円	3,000万円



# NICT II 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 ①

## II-1 機動的・弾力的な資源配分

### 《第4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》

- 外部評価、内部評価を適正に実施し、その評価結果と機構内外の情勢も踏まえて各年度の予算を決定。
- 外部評価において、研究分野ごとの評価に加え、機構の自己評価の妥当性を審議する総括評価委員会を新設。
- 長期的な視点でコスト削減につながる計算機資源の集約化や新たな業務の為の予算措置等、機動的・弾力的な資源配分を実施。
- 若手人材確保と早期育成に向け、リサーチアシスタント制度及びテニュアトラック制度を導入。

## II-3 業務の電子化の推進

### 《第4期中長期計画》

- 構内の事務手続きの簡素化・迅速化を図るため、機構内の情報システムを横断的にサポートする情報システム環境を整備
- 耐災害性の高い情報通信システムを構築・運用し、業務の安全性、信頼性、継続性を確保

#### 《実施結果》

- 業務改革(Re-engineering)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更改
- 電子化(ペーパーレス化)や機構全体で利用できるグループウェアの導入により事務手続きの簡素化・迅速化を促進
- 業務系・基幹系システムの仮想化と物理サーバの処理能力の向上、システム負荷増大に合わせた柔軟な運用変更、災害時を想定した運用を実施

## II-2 調達等の合理化

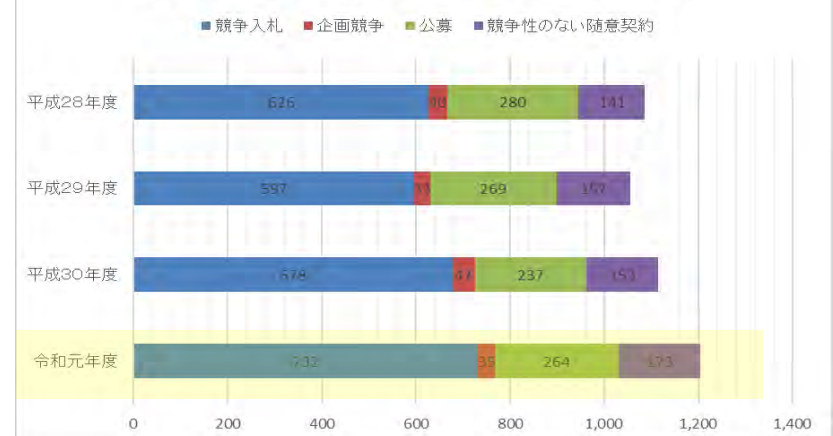
### 《第4期中長期計画》

「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》

- 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、財務部に設置した「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のできる理由の整合性について点検を実施。その結果、競争性を確保した手続きへ7件移行。
- 不祥事の発生を未然に防止、調達に係るルールの周知徹底を目的とし「財務部総合説明会」、「意見交換会」及び「eラーニング」を実施。
- 現場購買に関する不適切な処理の再発防止策として、支払後の事後点検(9月から抽出点検に移行)及び内部監査等の対策を実施。

契約方式別契約実績の推移(件数)



# NICT II 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 ②

## II-4 業務の効率化

### 《第4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》

令和元年度数値は確定値算出前につき未確定

- 運営費交付金を充当して行う業務について、新規・拡充分は除外した上で毎年度平均1.1%以上の効率化を達成。

(単位:億円)

一般管理費及び事業費の合計の効率化状況(%)						
	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度	増減額 累計
前年度額 (a)	273.9	270.3	272.5	280.3	271.0	△27.91
当年度額 (b)	270.3	265.7 (新規拡充分 6.8を除く)	270.0 (新規拡充分 10.3を除く)	266.2 (新規拡充分 4.8を除く)	267.8 (新規拡充分 11.6を除く)	
対前年度 増減率 (b/a-1)	△1.31%	△1.70%	△0.91%	△5.03%	△1.18%	
増減率毎 年度平均	△1.31%	△1.51%	△1.31%	△2.24%	△2.03%	

- 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】

平成28年度 (253人) 95.0  
平成29年度 (249人) 95.9  
平成30年度 (246人) 95.8  
令和元年度 (〇人) 未定

#### 【事務・技術職員】(対国家公務員(行政職(一)))

平成28年度 (97人) 106.6  
平成29年度 (93人) 105.2  
平成30年度 (94人) 106.3  
令和元年度 (〇人) 未定

## II-5 組織体制の見直し

### 《第4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》

- 研究開発成果の普及・社会実装を目指すオープンイノベーション推進本部の組織体制について不断の見直しを実施、下記の組織を設立。
  - ✓ ナショナルサイバートレーニングセンター
  - ✓ 知能科学融合研究開発推進センター
  - ✓ ナショナルサイバーオペレーションセンター
- 理事長のリーダーシップの下で、国内外の研究開発動向等の情報収集・分析機動的に推進するための組織「イノベーションデザインイニシアティブ」を設置。
- 次期中長期計画の検討に資するため、研究所長等を中核とする将来ビジョントaskフォースを設置。マネジメントレベルによる今後の中長期計画の検討や将来ビジョンの検討、有識者による講演会を実施。
- 若い世代の研究者や総合職で構成するワーキンググループも組織し、次期中長期以降の研究開発の柱の検討や、機構の組織・風土改革に関する議論を実施。





Ⅲ～Ⅶ 予算計画、収支計画及び資金計画 ほか

《第4期中長期計画》

一般勘定の予算計画等による運営、自己収入等の拡大等

《実施結果》

令和元年度数値は決算前のため未確定 (単位:億円)

	平成28年度		平成29年度		平成30年度		令和元年度		令和2年度		計	
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算
収入	365.6	373.7	472.7	474.0	455.1	452.8	541.1		486.4		2,320.9	1,300.5
支出	367.2	326.4	517.8	394.0	561.8	402.4	660.2		607.2		2,714.2	1,122.8
特許料収入等自己収入	2.1	3.3	3.4	4.6	2.8	4.3	3.4		3.5		15.2	12.1
競争的資金等外部資金	65.2	72.9	115.3	117.5	141.8	138.6	156.4		144.1		622.9	329.0

Ⅷ-4 研究開発成果の積極的な情報発信

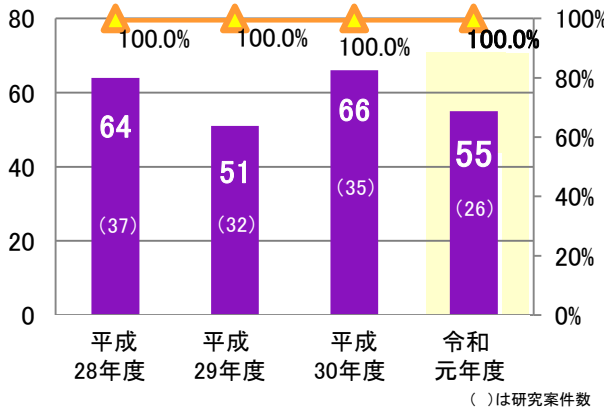
《第4期中長期計画》

積極的な情報発信による多様な手段を用いた広報活動

《実施結果》

- 報道発表では、記者クラブへの配布、登録記者への配信、Web配信サービスの利用など、メディアへの効果的なアピール・露出を実施。また、案件に応じて記者への説明会を開催。
- 雑誌掲載については、一般業界誌から小中学生向けの雑誌まで幅広い層を対象に掲載。

【報道発表件数と研究案件の新聞への掲載率】



Ⅷ-2 人事に関する計画

《第4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
- 有期雇用等による最先端人材の確保等

《実施結果》

- 研究開発成果の最大化を実現するための人材として、パーマナント職員(研究職、研究技術職及び総合職)及び有期雇用職員を採用したほか、民間企業等からも出向者を受入。

＜参考＞ パーマナント職員の年度別採用数

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	計
研究職	7	7	5	9	12	40
研究技術職	-	2	1	3	4	10
総合職	0	0	2	3	4	9

- 「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」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制度を平成29年度に創設。令和2年3月31日現在の指定者は30名。
- 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・イノベーションコーディネーターとして配置する制度を平成28年度に創設。令和2年3月31日時点での配置数はそれぞれ15名・8名。
- マネジメント能力の向上等のため階層別研修として管理監督者研修及び中堅リーダー研修を実施する等、各種研修を実施。
- 若手研究者が挑戦できる機会の拡大として、テニュアトラック研究員を平成28年度～令和元年度の4年間で19名を採用。(うち、2名はテニュアトラック終了後パーマナント職員として採用済み。)
- AIやセキュリティ関連分野の優秀な若手人材確保のため、リサーチアシスタントを平成28年度～令和元年度の4年間で11名を採用。

## Ⅷ-5 知的財産の活用推進

## 《第4期中長期計画》

知的財産取得から技術移転までを一体的かつ戦略的に進め、研究開発成果の社会への移転及び利用の拡大を図る。重点的に推進すべき課題については、その推進体制を整備し、効果的な技術移転を実施

## 《実施結果》

- ・国内外のイベントにおける研究開発成果の周知広報の実施、技術移転推進担当者と研究所・研究者が連携した技術移転活動の推進。JSTと共催で、企業関係者に向けた新技術説明会を開催。
- ・多言語音声翻訳やネットワークセキュリティ監視技術等、従来から実施許諾のあった分野の契約先の拡大とともに、産業界からの関心を踏まえ、深紫外半導体発光素子等の新分野でも契約を締結。

## Ⅷ-6 情報セキュリティ対策の推進

## 《第4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など、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、被害拡大の防止に尽力。
- ・最新の研究開発成果を活用したSOCを研究所と共同で運用し、各種セキュリティ情報の分析により、24時間365日の監視体制の下、情報システム等のセキュリティ向上に貢献
- ・統一基準群に基づき、平成29年度に情報セキュリティポリシーを見直し、統一基準群の改訂（平成30年度版）を反映した改定も実施

## Ⅷ-7～9 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4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に着実に取り組むとともに、内部統制の推進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》

- ・業務全般の適正性確保のため、「コンプライアンス・ガイドブック」を作成し、毎年度改訂。また、新規採用者向けにコンプライアンスについて最低限認識すべき内容に特化したガイドブック「NICT職員となって最初に読む冊子」を作成。
- ・合同コンプライアンス研修(e-learning)の通年受講を実施し、毎年度、対象役職員全員の受講を達成。
- ・内部統制とリスク管理の徹底のため、内部統制委員会(年1回)及びリスクマネジメント委員会(年2回)を定期的で開催し、それぞれ実施計画を策定するとともに、両計画に基づき実施状況を点検し、改善策を検討・実施したほか、新たな事態に対応して計画変更、再発防止策の検討・実施を行うなど、PDCAサイクルを構築。
- ・適正な内部統制を確保するため、規程類の総点検を行い、規程類の適正化の取組を実施したほか、起案文書の点検活動を実施し、問題が多い事例について起案ひな型を拡充。
- ・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。
- ・平成29年度に個人情報保護マニュアルを作成し、必要の都度改正を行うとともに、コンプライアンス研修、新規採用者研修において、個人情報保護に関する研修を実施すること等により、個人情報の適切な取扱いを徹底。