

情報通信研究機構(NICT)の これまでの取組について

令和元年11月6日

国立研究開発法人 情報通信研究機構

I . NICTの活動の概要について

●役職員数 : 439名(うち研究者、研究技術者288名)(平成31年4月1日現在)

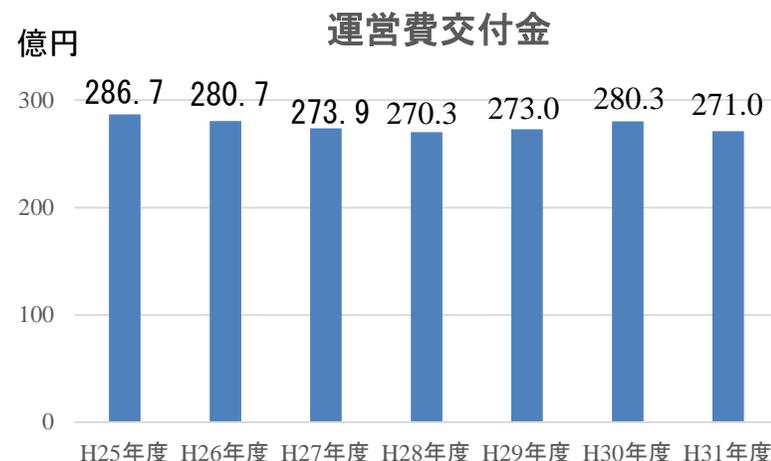
●平成31年度予算額

一般会計 : 271億円

●所在地 本部:東京都小金井市

研究所等:神奈川県横須賀市、兵庫県神戸市、
京都府相楽郡精華町(けいはんな)、
宮城県仙台市、大阪府吹田市

技術センター:茨城県鹿嶋市、石川県能美市 等



●主な業務

ICT分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関として、国のICT政策との密接な連携の下、長期間にわたるICT分野の技術の研究及び開発、標準時の通報、通信・放送事業分野に属する事業の振興等を総合的に行う。

- ① 中長期的視点に立ったICT分野の基礎的・基盤的な研究開発等の実施
- ② 社会経済全体のイノベーションの積極的創出につなげるため、テストベッド構築や産学官連携等の強化、標準化活動の推進、国際展開の強化、サイバーセキュリティに関する演習、IoT機器の安全性確認等に取り組む
- ③ 標準時通報等の業務の着実な実施
- ④ ICT分野の研究支援業務・事業振興業務等の推進

研究所、センター等の所在地

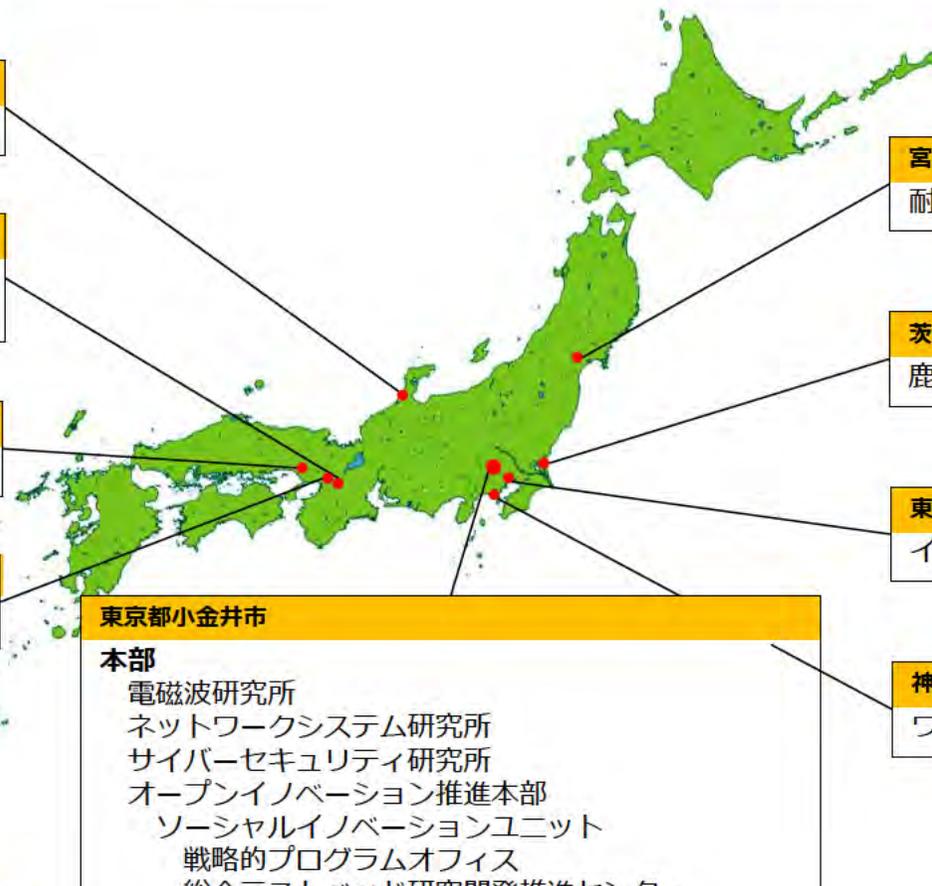
石川県能美市（石川サイエンスパーク）
北陸StarBED技術センター

京都府相楽郡精華町(けいはんな地区)
ユニバーサルコミュニケーション研究所
先進的音声翻訳研究開発推進センター

兵庫県神戸市
未来ICT研究所

大阪府吹田市（大阪大学吹田キャンパス）
脳情報通信融合研究センター

沖縄県国頭郡恩納村
沖縄電磁波技術センター



宮城県仙台市（東北大学片平キャンパス）
耐災害ICT研究センター

茨城県鹿嶋市
鹿島宇宙技術センター

東京都千代田区
イノベーションセンター

神奈川県横須賀市（横須賀リサーチパーク）
ワイヤレスネットワーク総合研究センター

東京都小金井市
本部
 電磁波研究所
 ネットワークシステム研究所
 サイバーセキュリティ研究所
 オープンイノベーション推進本部
 ソーシャルイノベーションユニット
 戦略的プログラムオフィス
 総合テストベッド研究開発推進センター
 ナショナルサイバートレーニングセンター
 ナショナルサイバーオペレーションセンター
 知能科学融合研究開発推進センター
 統合ビッグデータ研究センター
 テラヘルツ研究センター
 イノベーション推進部門
 グローバル推進部門
 デプロイメント推進部門
 経営企画部、総務部、財務部、広報部、等

ICT分野の基礎的・基盤的な研究開発

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

研究開発成果を 最大化するための業務

- 技術実証と社会実証の一体的推進が可能なたテストベッド構築・運用
- オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の取組
- 耐災害ICTの実現に向けた取組
- 戦略的な標準化活動の推進
- 研究開発成果の国際展開
- サイバーセキュリティに関する演習
- パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査

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校正

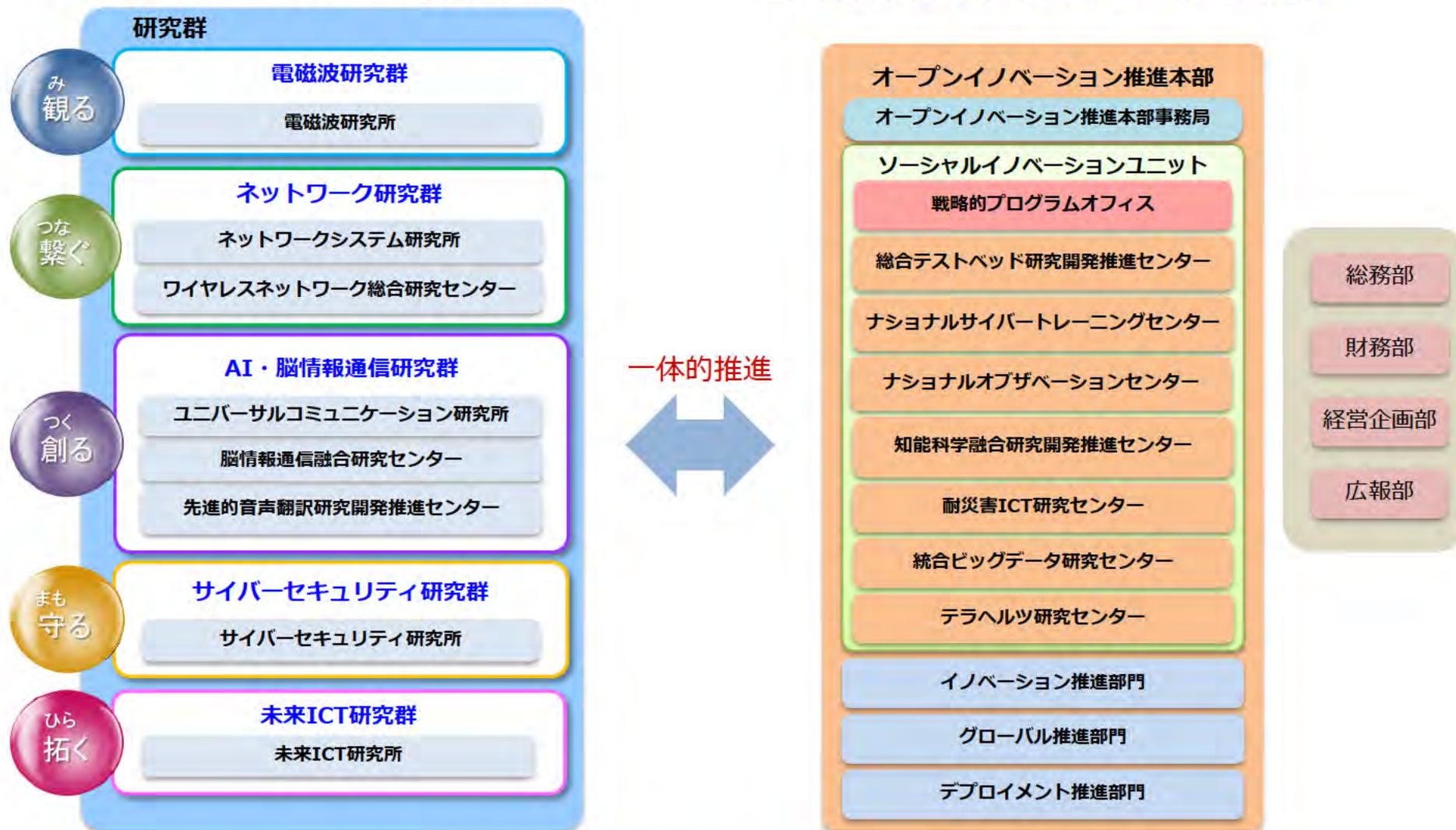
研究支援・事業振興業務

- 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
- ICT人材の育成

第4期中長期計画の推進体制

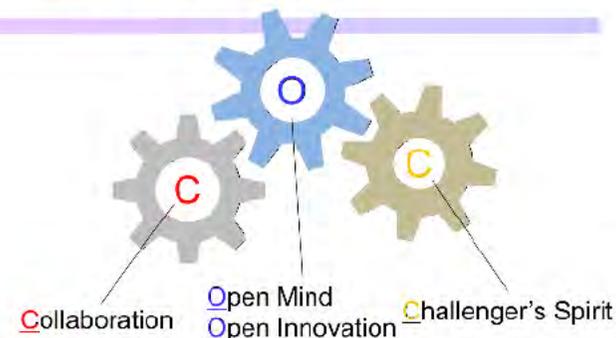
ICT分野の基礎的・基盤的な研究開発

研究開発成果を最大化するための業務



ICTによる新しい価値の創造と新しいICT社会の構築を目指す

引き続き、COCをキーコンセプトとした取組みを推進し、中長期計画の完遂と中長期目標の達成を目指す。



Collaboration

- 世界最先端の研究開発を推進していく上では、従来型の自前の研究開発だけでなく、国内外の研究機関、企業、大学、地方自治体といった様々なステークホルダーとのコラボレーションが重要
- 技術開発やその普及を目指したコンソーシアムやアライアンス間での国際連携を深めることが重要
- 専門以外の他分野とのコラボレーションにより新しい分野を生み出すことも重要

Open Mind & Open Innovation

- オープンイノベーション推進本部の設置により、様々なステークホルダーを巻き込んだ形での拠点活動が始動している。これらの活動をさらに活性化・進化させるためにはオープンマインドが重要
- 技術的イノベーションだけではなく、社会的イノベーション・ソーシャルイノベーションを含んだ形での「イノベーションのエコシステム」を確立していくことが重要

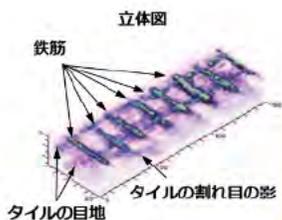
Challenger's Spirit

- NICTを世界最先端のICT分野の研究機構とすべく、絶えず挑戦者の気概を持って活動することが重要

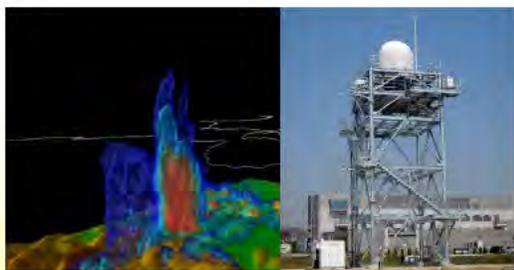


- 電磁波を利用して人間社会を取り巻く様々な対象から情報を取得
- 社会経済活動の基盤となる高品質な時刻・周波数を実現
- 様々な機器・システムの電磁両立性 (EMC) を確保するための基盤技術

リモートセンシング技術

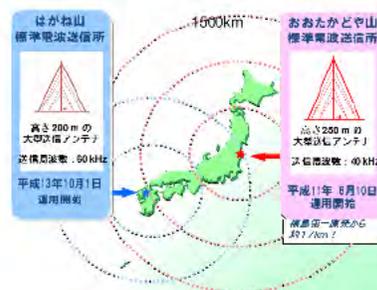


非破壊センシング技術



フェーズドアレイ気象レーダーによる
高速3次元降雨観測技術の開発・実証

時空標準技術



日本標準時の発生と供給

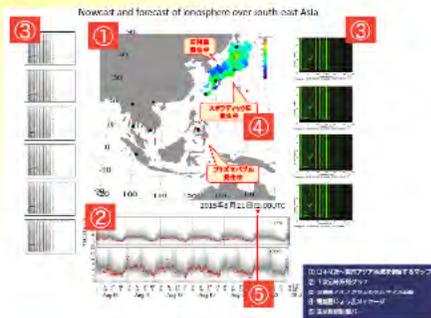


周波数標準 (原子時計) の開発

宇宙環境計測技術

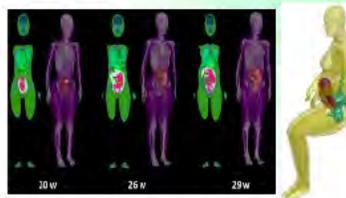


太陽電波望遠鏡による
太陽嵐の監視

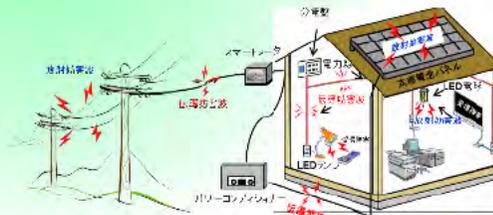


電離圏リアルタイム観測とデータ可視化

電磁環境技術



電波ばく露評価のための
数値人体モデルの開発



省エネ機器等からの電磁干渉測定・評価



- 無線や光などの通信技術により、社会のあらゆるものを繋ぐ次世代ネットワークを実現
- 5G、Beyond 5G時代の通信量の増加及びIoT時代に求められる通信品質及び利用環境の高度化・多様化に対応するため、ICTの統合を目指した基礎基盤技術を研究開発

革新的ネットワーク技術



ワイヤレスネットワーク基盤技術



フォトニックネットワーク基盤技術





- 膨大な言語情報や人の脳情報をICTの観点から解析し、実社会に新たな価値を創造
- 大規模テキスト、画像データ及びセンシングデータを分析する人工知能技術の研究開発
- 高精度な脳活動計測技術と得られたデータを利用した高次脳型情報処理技術の研究

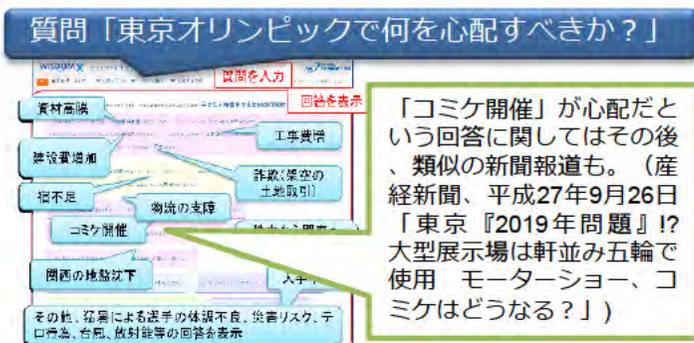
音声翻訳・対話システム高度化技術



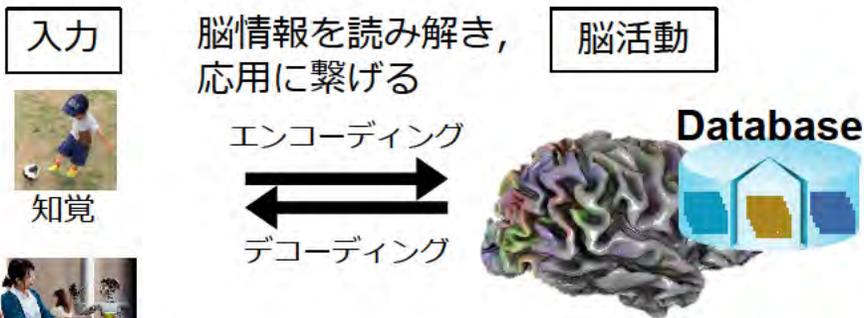
社会知解析技術



大規模Web情報分析システム



脳情報通信技術



知覚

コミュニケーション

実空間情報分析技術



センサービッグデータを活用した交通・物流等の社会システムの最適制御
(総務省情報通信審議会 諮問第22号「新たな情報通信技術戦略の在り方」 中間答申 (H27年7月))



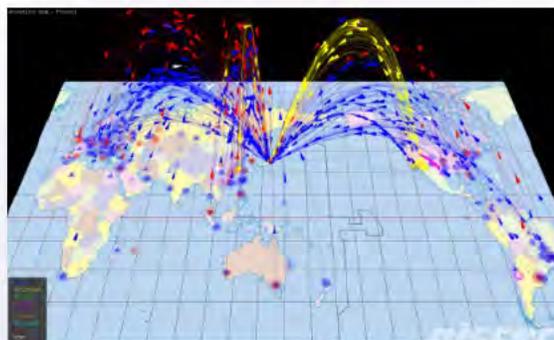
- 巧妙かつ複雑化したサイバー攻撃や I o T 等への未知の脅威に対応
- セキュリティに特化した検証プラットフォームの構築・活用
- 安心・安全な I C T システムの維持・構築に貢献する暗号技術の研究開発

サイバーセキュリティ技術



◆DAEDALUS(ダイダロス)

(組織内のマルウェア感染や、組織外への攻撃等を検知し、アラートを発報)



◆NICTER(ニクター)

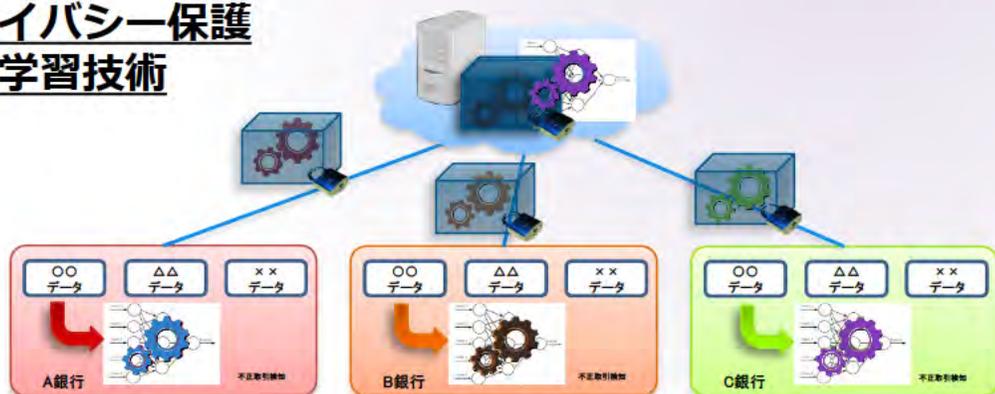
(サイバー攻撃の地理的情報や攻撃量、攻撃手法等をリアルタイムに可視化)



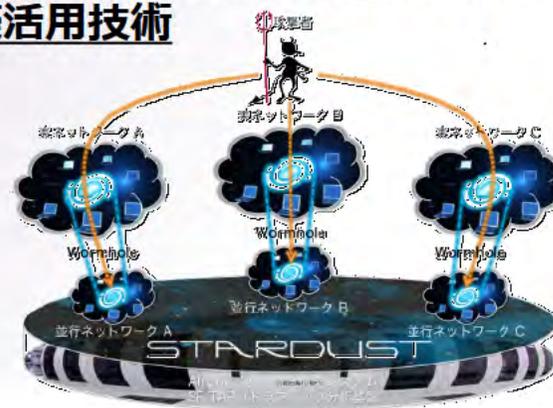
◆NIRVANA改(ニルヴァーナ・カイ)

(実トラフィックをリアルタイムに可視化・分析し、アラート管理、感染プロセス特定、自動防御が可能)

プライバシー保護 深層学習技術



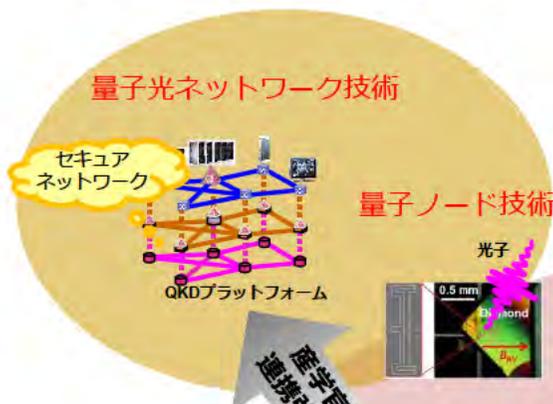
セキュリティ検証プラットフォーム 構築活用技術



ひら
拓く

- 豊かで安心・安全な未来社会を支えるICTの基礎となる新概念や新たな枠組みを形成
- 量子情報通信技術、新規ICTデバイス技術、バイオICT技術等のフロンティアICT領域技術の各課題において、先端的・基礎的な研究開発を実施

量子情報通信技術



深紫外光ICTデバイス



高効率深紫外LED

新規ICTデバイス技術

酸化物半導体電子デバイス



パワーデバイス
Ga₂O₃チップ

高温、耐放射線デバイス

社会実装フェーズへの
研究・体制ヘシフト

実用化
加速

実用化
加速

高速光制御技術



光変調モジュール

高機能ICT デバイス技術

有機ナノICT基盤技術

高周波・テラヘルツ基盤技術

超高感度 センサー技術

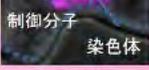
超伝導ICT基盤技術

バイオ ナノ融合技術

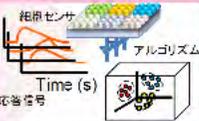
集積化ICT技術

超小型THzセンサ

THzコム技術



制御分子
染色体



細胞情報
評価技術



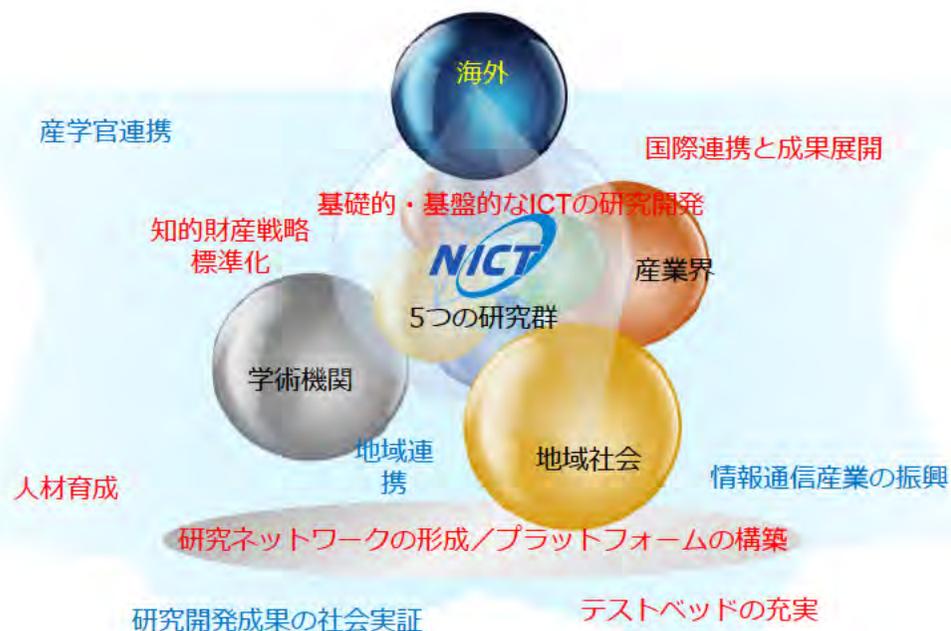
信号処理部構築技術

細胞 生体
操作調整技術

バイオICT基盤技術

フロンティアICT領域技術

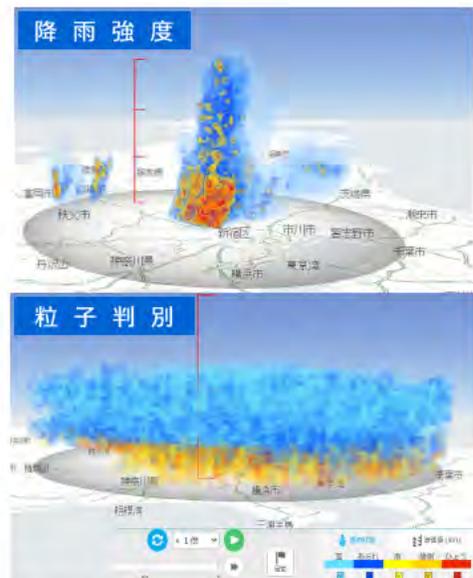
研究開発成果を最大化するため、機構が中核になり、産学官連携、地域連携、国際連携を進めるとともに、技術実証や社会実証を可能とするテストベッドの充実、実践的なサイバー防御演習の開発・実施などに取り組む。このような活動を通じて、オープンイノベーションの創出を目指し、新たな価値の創出を図る。



- (1) 産学官連携
 - FFPA活動を本格化し、主導的な国際標準化活動、ユーザーの開拓、普及・啓蒙活動などを多面的に実施。
 - スマートIoT推進フォーラムの運営を通じたオープンイノベーション創出活動の推進。
- (2) 地域連携
 - 地域におけるICT研究開発状況の調査を踏まえてニーズを発掘し、委託研究と自ら研究で実証型研究開発を開始。
 - アイデアソン・ハッカソンを通じたオープンイノベーションの場の創出。
- (3) 大学連携等
 - 早稲田大学、東北大学、九州工業大学等の大学や、民間企業との連携強化。
- (4) 若手育成
 - セキュリティイノベーター育成事業「SecHack365」等を実施

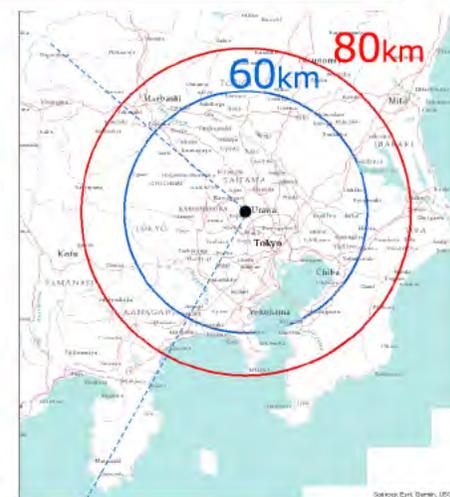
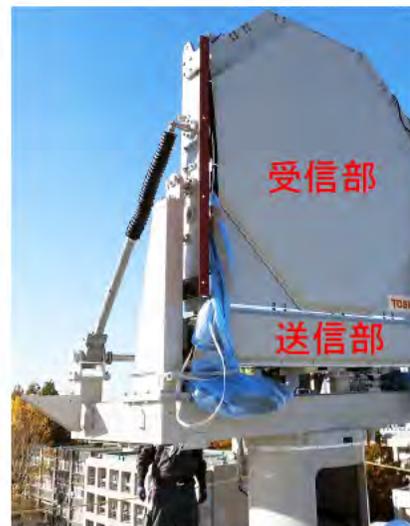
Ⅱ. NICTの研究成果の 社会実装に関する主な事例

NICT MP-PAWR(マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダ)



降雨レーダのフェーズドアレイ化と、マルチパラメータ化により、従来の降雨レーダの高速化と高精度化を実現

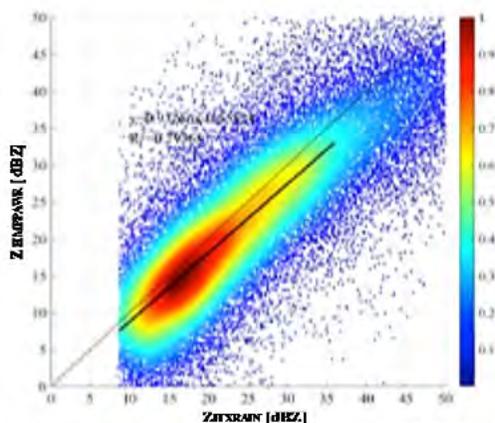
関東域で運用を開始しており、ゲリラ豪雨予測等の実証実験実施中



パッチアンテナ

▲ MP-PAWRのアンテナ (左図) と観測域 (右図)

MP-PAWRの3次元的な観測結果
(上: 雨、下: 雨雫)



XRAINとの比較による性能評価



3次元的な降雨強度



3次元的な粒子判別

MP-PAWR viewer

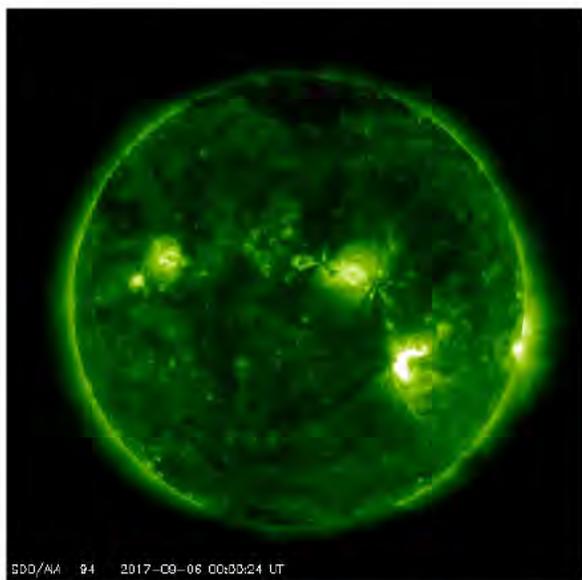
MP-PAWRの一般的な仕様

アンテナ要素	パッチアンテナ
周波数	9425 MHz (X帯)
AZ解像度	1.2 deg.
EL解像度	0.5 - 1.0 deg.
アンテナサイズ	2 m x 2 m
アンテナ重量	約2800 kg
観測データ	反射強度Z, ドップラー速度V, 反射因子差ZDR, 偏波間位相差PHDP, 偏波間相関係数RHOHV, 伝搬位相差変化率KDP, など

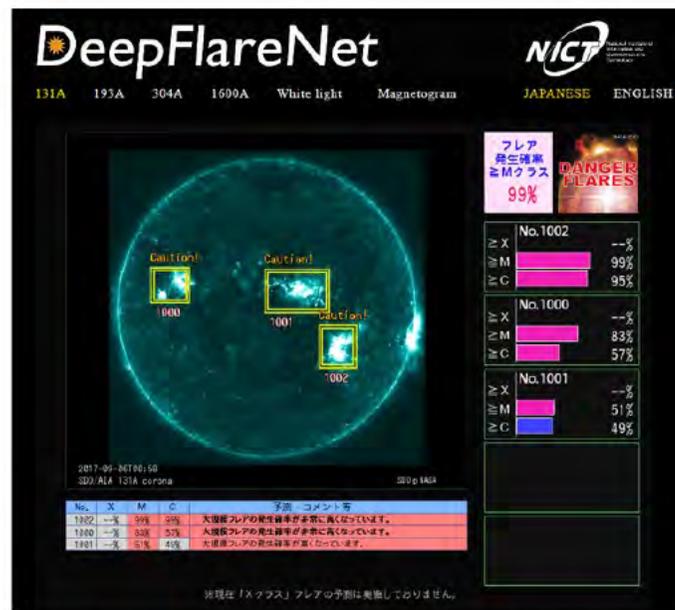
平成29年9月には、最大X線強度が通常の1,000倍以上に及ぶ大規模太陽フレア (X9.3クラス) について、その社会への影響を情報提供

深層学習手法を用いた太陽フレア予報運用システム (Deep Flare Net) を開発し、令和元年5月21日にWebページでの情報公開を実施

黒点ごとに規模別の太陽フレアの発生しやすさ (確率予報) を示し、予報結果を自動更新



SDO衛星で撮影した太陽フレアの極端紫外線画像
<http://swc.nict.go.jp/>

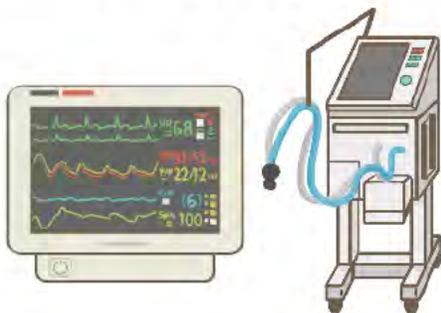


太陽フレア予報運用システム
<https://defn.nict.go.jp/>

医療機関における電波の安全な利用を実現するための評価技術の確立

近接電磁耐性試験 (IEC61000-4-39) : 医療機器の近傍で携帯電話等が使用される状況においても、無線通信の電波が医療機器の動作に影響を及ぼさないことを確認するための製品試験のための評価用ホーンアンテナを開発

医療機器



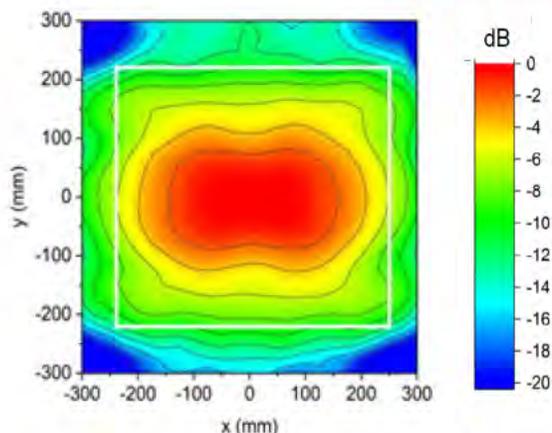
新型TEMホーンアンテナをNICTが開発



携帯電波等の強電界に対して
正常動作が保証されるか？

- ・広帯域
- ・空間均一性
- ・高効率

市場販売

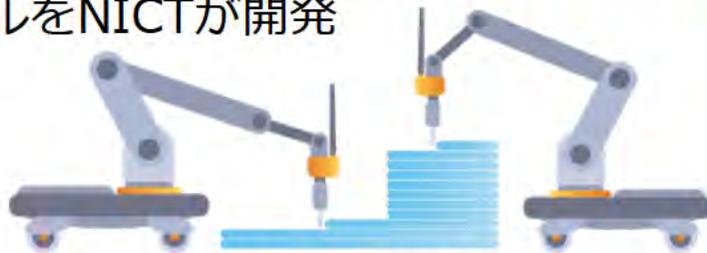


試作アンテナの開口面近傍の電界均一性測定結果例 (2.45GHz)。IEC規格において4dB以内と定義される均一照射試験領域として、従来製品に比較し約2倍の面積を確保 (= 試験時間の短縮)。効率も従来製品の約4倍を達成。

TEM (Transverse Electro-Magnetic) : 電場も磁場も伝播方向の成分が零で、互いに垂直に振動する基本的な電磁波モード 16

時空間同期とはローカルにデバイスが**時刻同期**し、互いに**位置を把握**している状態

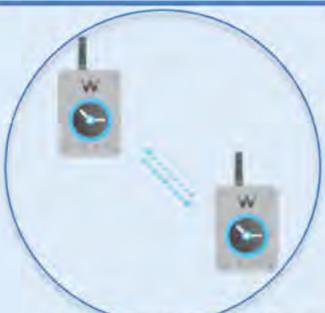
無線双方向時刻比較技術(WiWi: Wireless two-way interferometry)
及びその小型モジュールをNICTが開発



集積回路技術の飛躍的に進歩により、離れたデバイス群が一つの時計を共有できる（ユニバーサルクロック）時代の到来

WiWiの開発方向性と応用例

コアプロダクト



1対1時刻同期と
距離変動計測
技術デモ

Stage 1



ネットワーク化
トンネル天端
変位計測

Stage 2

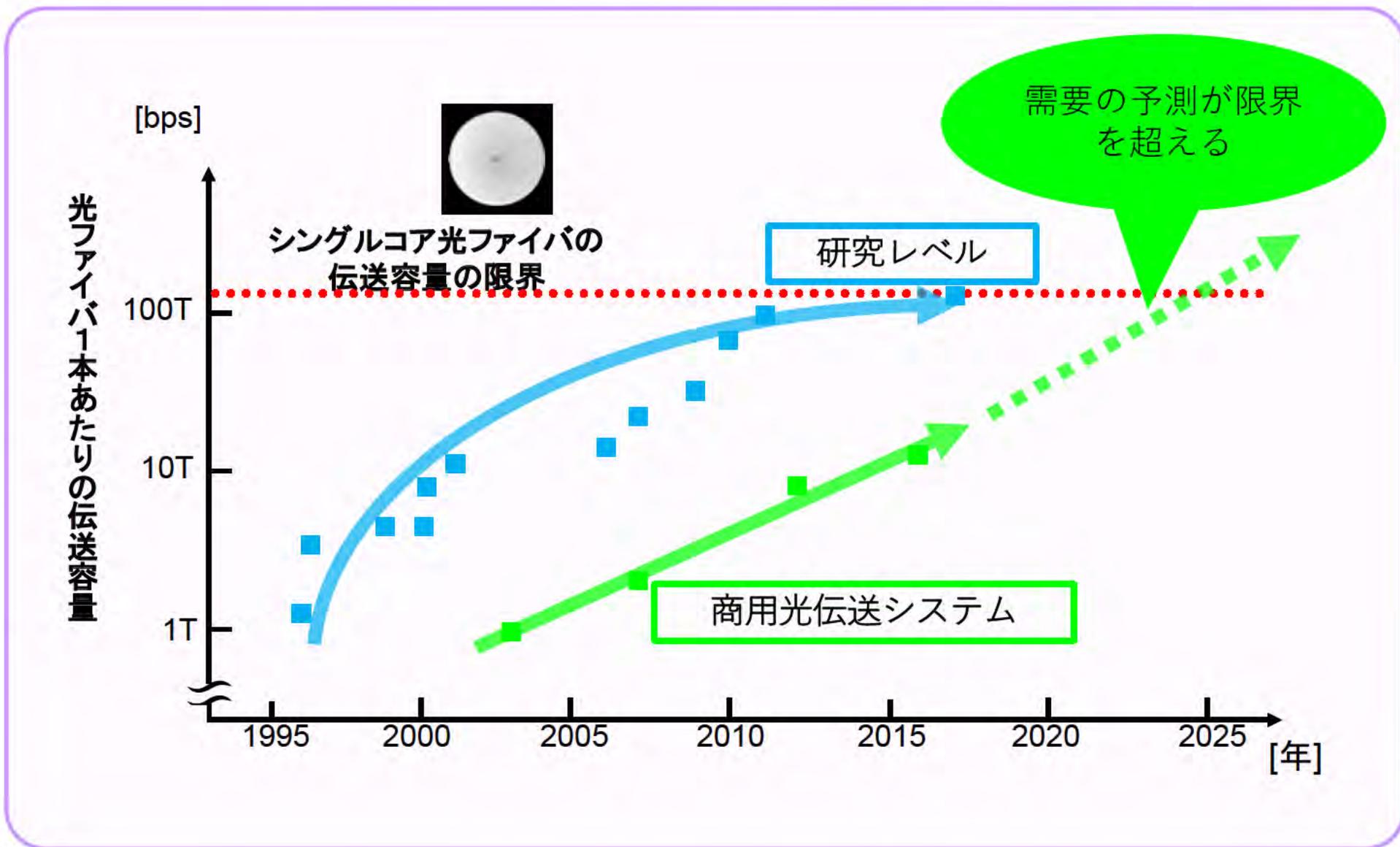


絶対距離計測
重機の誘導

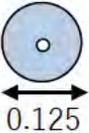
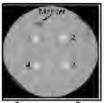
Stage 3



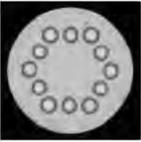
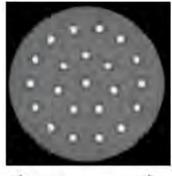
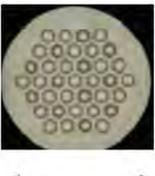
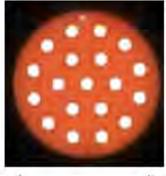
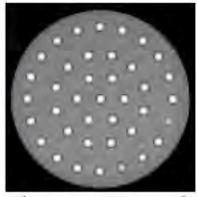
非ワイワイ機器
(BLE)を受信
人の動きロク
危険予知



1. 外径が既存光ファイバと同じマルチコアファイバの研究

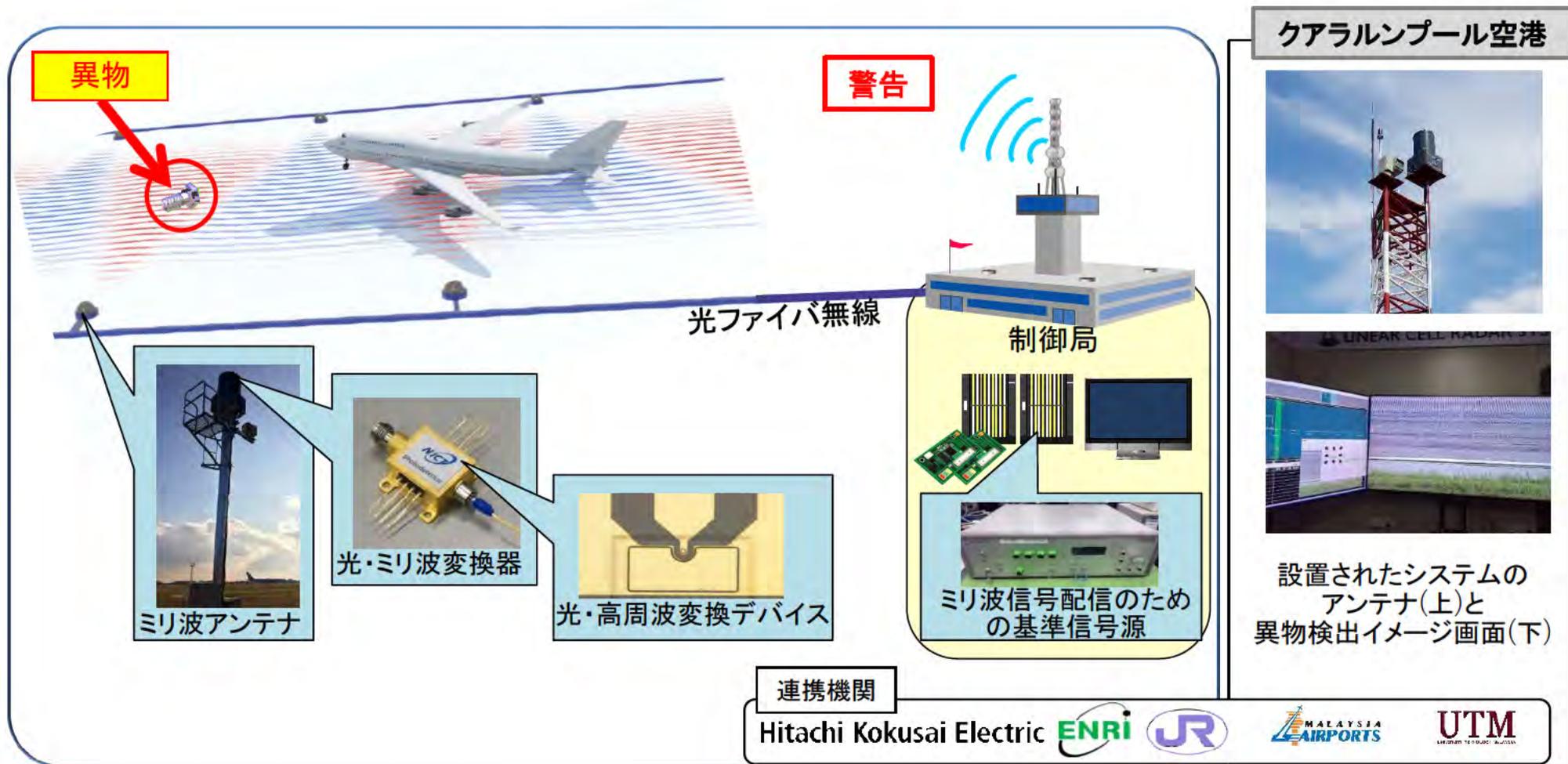
	2018年3月	2018年9月	2019年9月	既存の光ファイバ
容量(bps)	0.159ペタ	1.2ペタ	0.596ペタ	0.1ペタが限界
コア数	1	4	4	1
モード数	3	3	1	1
クラッド直径(mm)				

2. 究極の性能を追求する研究

	2012年10月	2015年3月	2015年10月	2017年3月	2017年10月	2018年9月
容量(bps)	1.05ペタ		2.15ペタ		10.16ペタ	
コア数	12	36	22	37	19	39
モード数	1	3	1	1	6	3
クラッド直径(mm)						

↑
KDDIによる記録

- 3cm程度の異物を数秒で検知可能
- 成田国際空港にて、耐候性検証も含め連続運用フィールド試験実施中
- マレーシア・クアラルンプール空港でのフィールド試験開始に貢献



- 90GHz帯ミリ波を用いて、時速240kmで走行する北陸新幹線と地上間で1.5Gbpsの伝送実験に成功

中央制御装置



光スイッチ



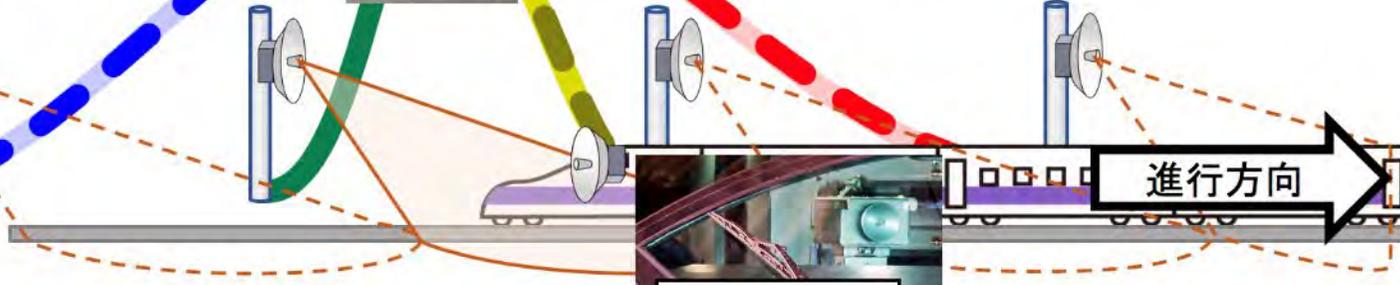
光路切替による
列車追尾機能

- ◆従来の高速鉄道で利用されている対列車通信システムの750倍となる毎秒1.5ギガビットのデータ伝送実験に世界で初めて成功
- ◆光ファイバ無線の波長切替によるハンドオーバーフリーの動作実証

ファイバ無線
ネットワーク



地上無線局



リニアセル構成

車上無線局

連携機関

Hitachi Kokusai Electric

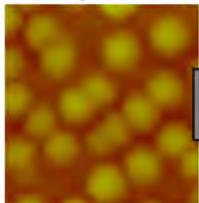


- 量子ドットデバイス技術を利用した新規波長帯域(1100nm帯)の光ゲインチップを開発し、高精度波長可変光源の製品化に貢献。
- マルチコアファイバと直接接続し、全コアからの光信号を同時に電気信号に変換する受光デバイスを開発。

高精度波長可変量子ドット光源

世界初

↔ 10nm
(ナノメートル)

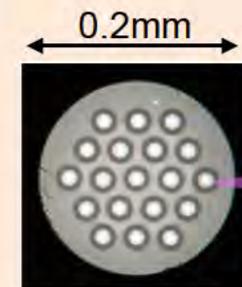


新材料: 量子ドット



従来の半導体では困難であった1100nm帯
高精度波長可変量子ドット光源

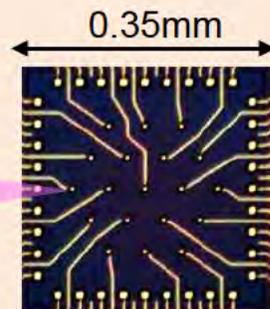
二次元アレイ受光デバイス



19コアファイバ



レンズ



二次元アレイ
受光デバイス

従来はコア毎に受光デバイスが必要であったが、
1デバイスで全てのコアからの光信号を電気信号に変換

- NICTが研究開発した音声翻訳技術の実証実験として公開。利用無料。
- 31言語間の翻訳に対応。
- 短文の旅行会話が得意

重点12言語を強化中
 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、ブラジルポルトガル、フィリピン



入力した文

翻訳結果

逆翻訳結果
 (翻訳結果を自分の言語で確認！)



<起動画面>

<翻訳結果画面>



<相手言語の選択>



翻訳できる言語 (31言語)

中国語・ポルトガル語の方を含む

— 日本語・ポルトガル語(ブラジル)を重点的に対応しています —

🎤 音声で入力できる (18言語対応)

🎧 何語かを自動判別もできる* (8言語対応)

🔊 音声が出力される (16言語対応)

🎤 日本語	🎤 ベトナム語	🔊 オランダ語	🔊 ヒンディ語
🎤 英語	🎤 スペイン語	🔊 クメール語	🔊 ポーランド語
🎤 中国語 (簡体字)	🎤 ミャンマー語	🔊 シンハラ語	🔊 ポルトガル語
🎤 中国語 (繁体字)	🎤 フィリピン語	🔊 デンマーク語	🔊 マレー語
🎤 韓国語	🎤 ポルトガル語 (ブラジル)	🔊 ドイツ語	🔊 モンゴル語
🎤 タイ語	🔊 アラビア語	🔊 トルコ語	🔊 ラオ語
🎤 フランス語	🔊 イタリア語	🔊 ネパール語	🔊 ロシア語
🎤 インドネシア語	🔊 ウルドゥ語	🔊 ハンガリー語	

利用状況 (2019年9月30日 時点)

ダウンロード数 (累計)

iOS版:	2,014,971
Android版:	2,034,904
合計	4,049,875

利用数 (累計)

音声認識:	188,142,807
翻訳:	246,015,537
音声合成:	228,633,906

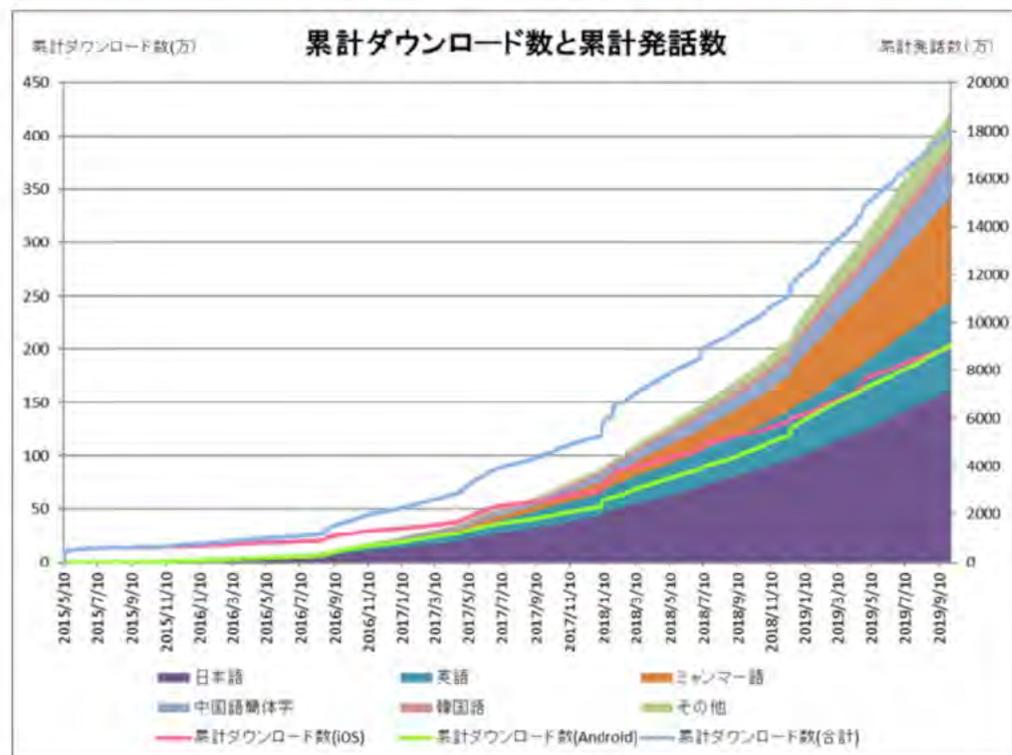
1日平均発話数：約34万

評価とレビュー

3.7



シリーズ累計ダウンロード数：約540万



★★★★★

Whitekopika, 2018/06/08

精度が上がって来た。

iOSがバージョンアップして古いバージョンが使えなくなったのでApp storeでバージョンアップしたらオンラインで無いと使えないのが不便になったが、他の似たようなAppより正確に翻訳してくれるのは有難い。ドイツ語のvoice入力にも対応しているので今度ドイツ人と会話してみたい。イタリア語のvoice入力に対応していないのが残念だ。ベトナム語の対応が思った以上に優秀なのは驚いた。日本で外国人に使うには便利だが、国外ではオンラインで無いと使えないという点で星一つマイナスにした。

★★★★★

カウボーイさん, 2018/05/11

素晴らしい

こんにちは
すら、読み取れないと書いてる人は
英語バージョンで「こんにちは」と言っているのでは？

私は、英語と中国語、韓国語が少しだけ喋れます。

今までの翻訳アプリの比喩物にならない精度です。Aがこれから認識し覚えてきたら、それこそ言語の壁はなくなりそうですね。

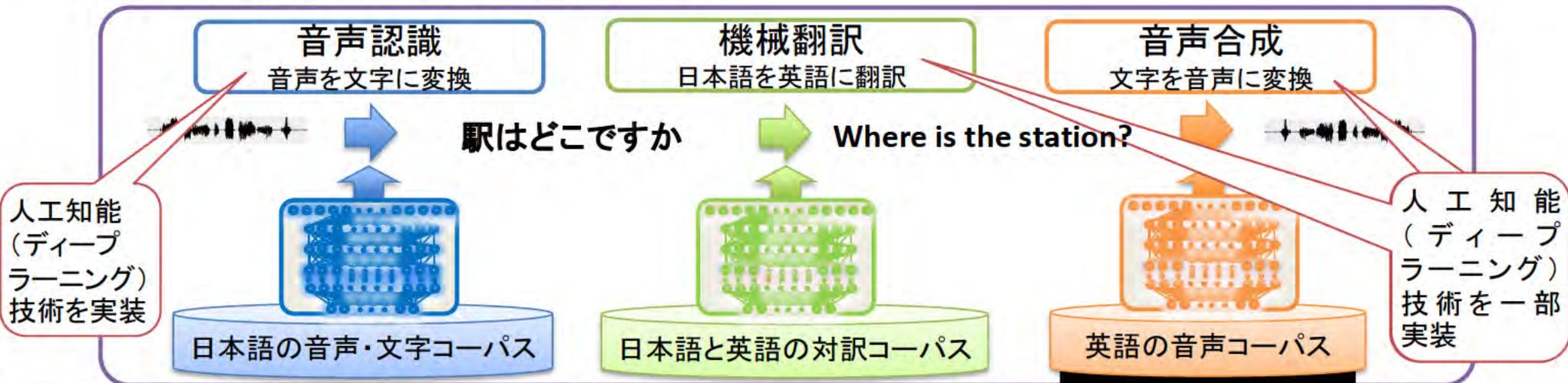
英語バージョンで話し、100%に近い日本語になれば私の英語種は間違いないと証明され、このような勉強方法も確立される。

発音についても然り。
FuelなどやはりFeelになってしまう。
これもね 私の発音が悪いから。

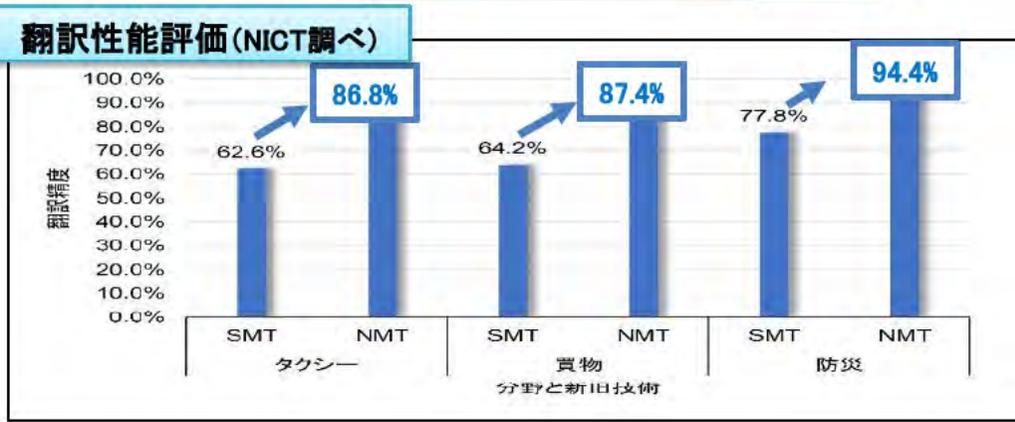
Googleさんこれまでお世話になりました。
本日からこちらでお世話になります。
本当にありがとうございます。

多言語音声翻訳技術の進化

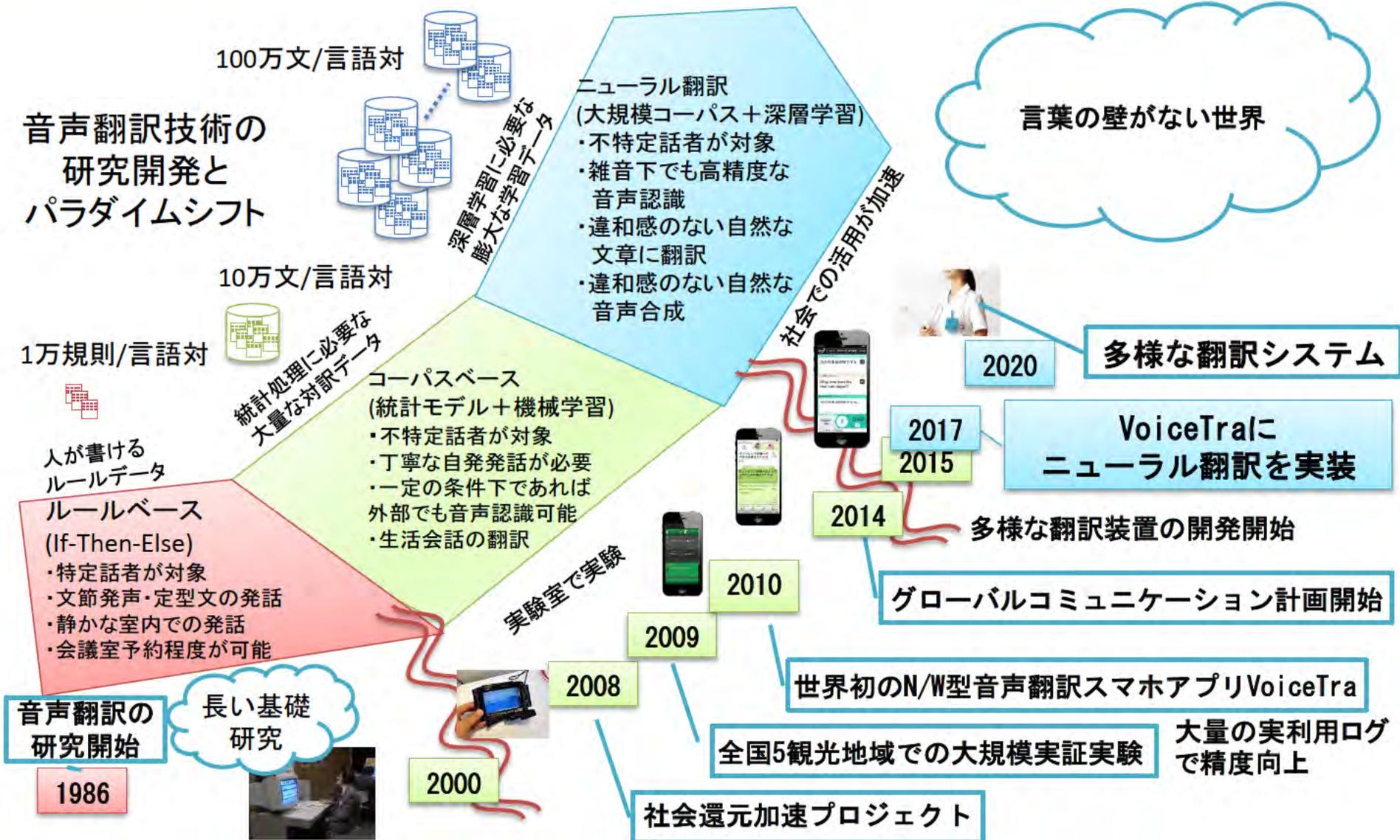
- ✓ 大規模なデータからモデルを構築し、ディープラーニング等の機械学習技術によって精度の高い音声認識、多言語翻訳、自然な音声合成音を生成
- ✓ 精度の良い翻訳を支える大規模情報(ビッグデータ)



改善例		
タクシー	原文	Yes, you can't take a reserved taxi or a pickup taxi.
	従来	はい貸切タクシーの送迎タクシーに乗ることはできませんか。
	ディープラーニング	はい貸切タクシーや送迎タクシーはご利用いただけません。
買物	原文	There are more and more shops which accept electronic money even though credit cards are not acceptable.
	従来	電子マネーカードは使えないものでも受け付けている店も増えています。
	ディープラーニング	クレジットカードが使えなくても電子マネーを使える店は増えてきています。



音声翻訳技術の研究開発とパラダイムシフト



VoiceTraによるオープンイノベーション



音声翻訳アプリVoiceTraのベースとなる音声翻訳技術の共同研究やライセンスにより、多くの新サービスや実用化事例が生まれている。

鉄道

京急電鉄、ブルクス、日立、日立ソリューションズ・テクノロジー

アプリ

凸版印刷

専用端末



多言語音声翻訳と電話通訳のハイブリッド翻訳サービス

実用化



カスタマイズ可能な音声翻訳サービス VoiceBiz® (ボイスビズ)

導入例



ロガーオフライン翻訳機 ili/ili PRO

防災

総務省消防庁
434消防本部(726本部中)
※令和元年6月1日現在



救急隊用音声翻訳アプリ「救急ボイストラ」の活用

警察

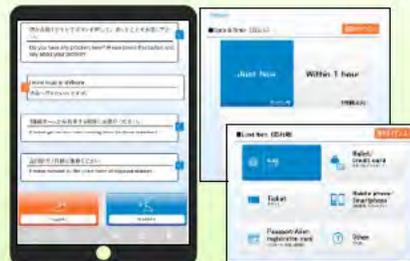
29都道府県の県警

岡山県警
交番等を訪れる外国人への案内

実用化



朝日新聞 (2018.6.12) より引用



対話型の音声翻訳画面

忘れもの確認画面

日立ソリューションズ・テクノロジー 駅コンシェル®



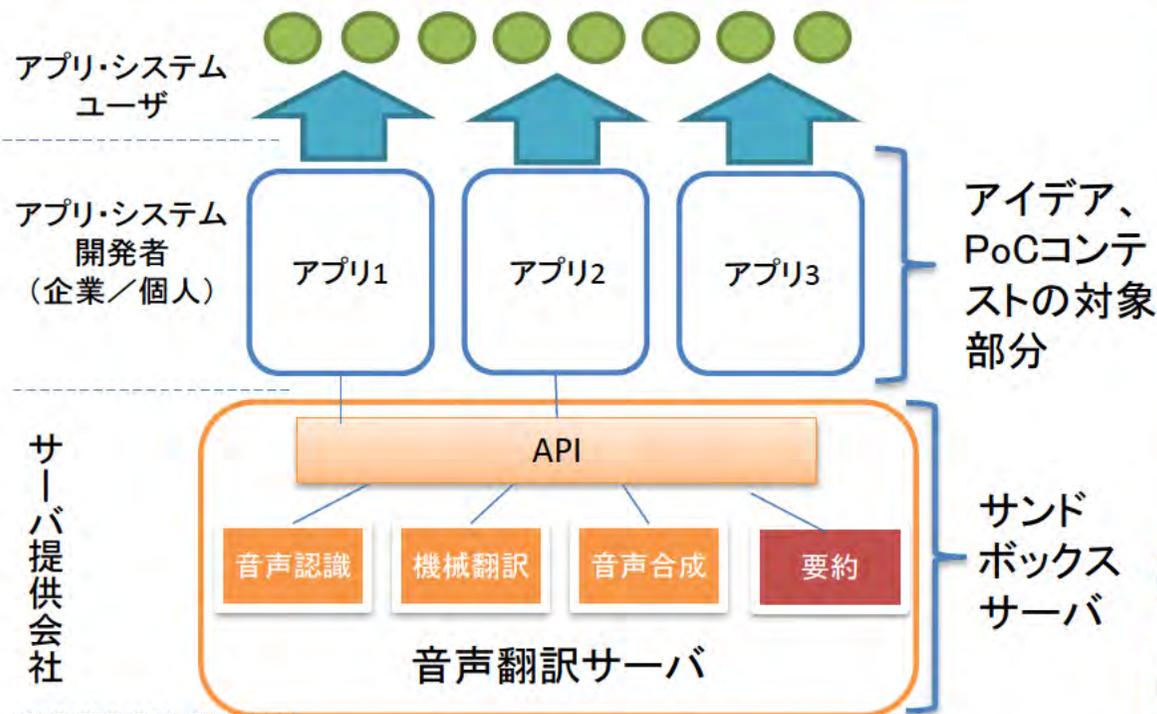
日本郵便
「郵便局窓口音声翻訳」
全国約20,000局(簡易郵便局は除く)に導入



ソースネクスト
クラウド型
音声通訳機
POCKETALK® W

多言語音声翻訳の新しい活用方法や面白い使い方などにより「言葉の壁」をなくしていく

- サンドボックスサーバの開放
- 応用アイデアの発掘と調査
 - ①「言葉の壁をなくす社会」実現への貢献度
 - ②アイデアの新規性
 - ③近い将来での技術的及び商業的な実現性



審査会@ TEPIAホール(東京)

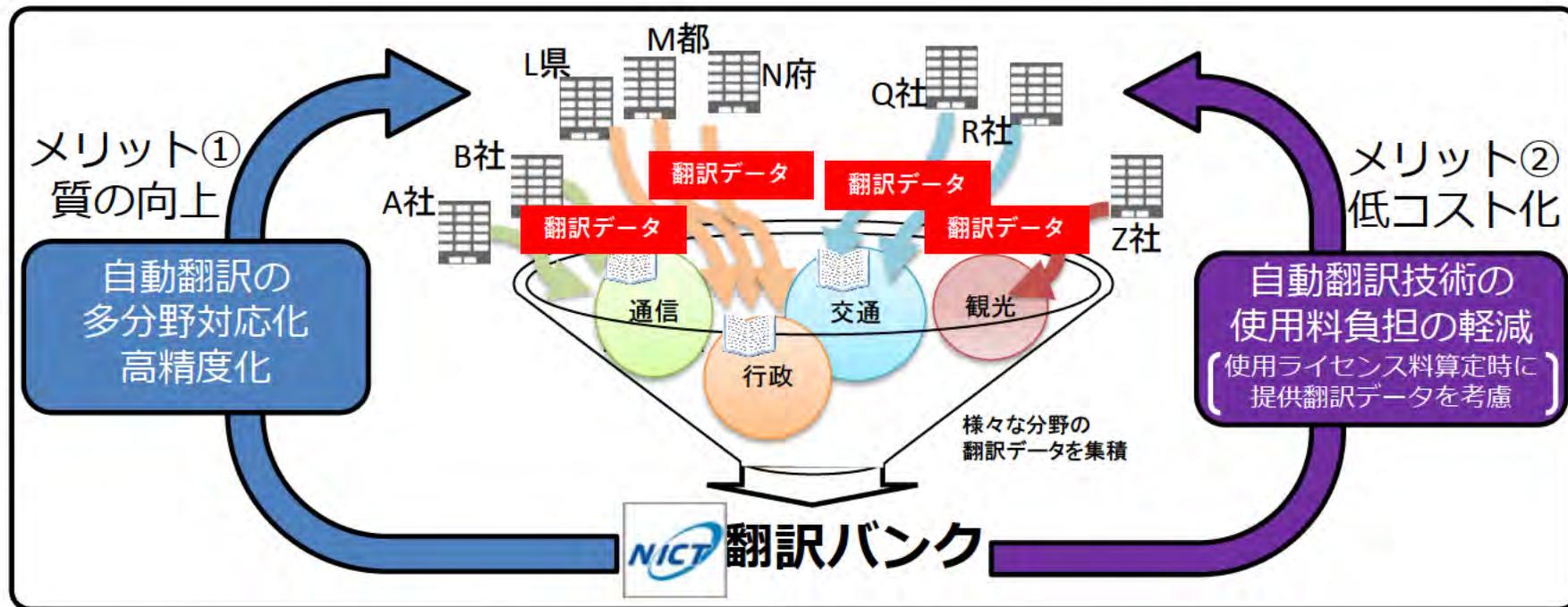
アイデアコンテスト: 12/14(土)

試作品(PoC)コンテスト: 3/14(土)

※2019年10月～2020年3月に、内閣府PRISM(官民研究開発投資拡大プログラム)予算を活用して実施

多言語音声翻訳コンテストURL : <https://tagen.go.jp/>

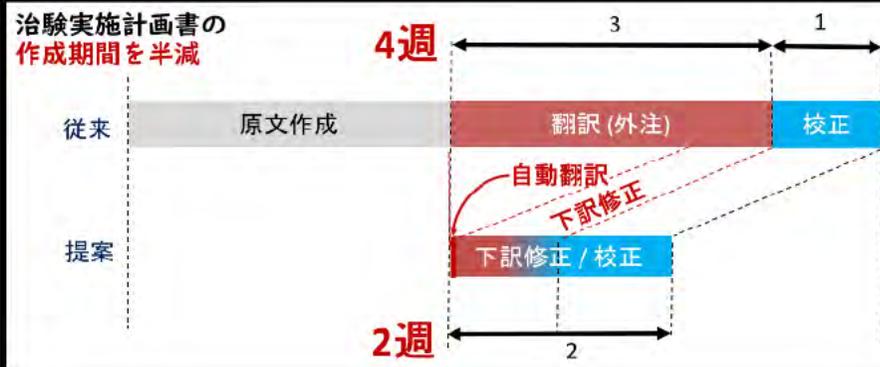
- オール・ジャパン体制で翻訳データを集積する『翻訳バンク』の運用を平成29年9月開始
- 対訳データの蓄積、高精度化、利用拡大のポジティブスパイラル（エコシステム）を実現し、社会・経済活動のグローバル化が進む中での我が国の国際競争力の強化に貢献



翻訳バンクの社会的インパクト例

治験実施計画書の作成期間半減により

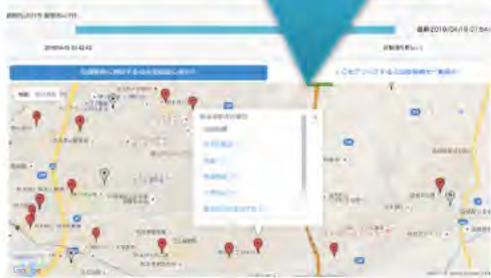
- 新薬が早く患者に届き、販売費用が安くなる。
- 自動車会社の法務文書が多言語化する。
- 特許庁の審査官による海外出願特許の審査が容易となる。



3つの大規模AIシステムを試験公開中

対災害SNS情報分析システム **DISAANA / D-SUMM**

Q: 熊本県で何が不足している (地図表示)



災害 > 浸水・冠水 > 大分県日田市 (13)

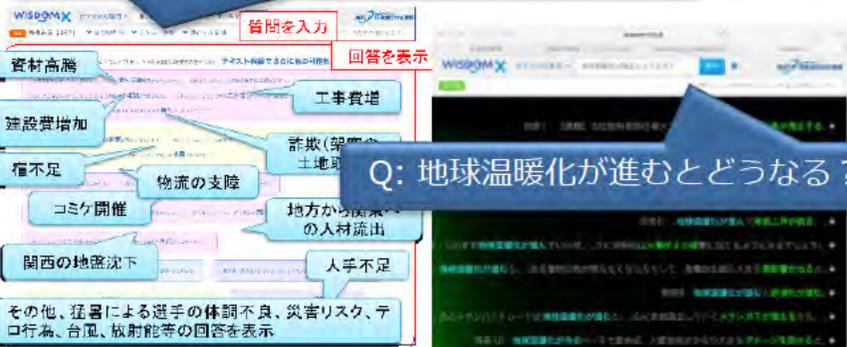


九州北部豪雨鉄橋流失 (D-SUMM)

- **Twitter**上の災害情報をリアルタイムに分析し、被害状況の要約や質問が可能
- **熊本地震**、**九州豪雨**への対応に有効活用 (大分県庁は鉄橋流失を鉄道会社よりも早くD-SUMMで発見し、鉄道会社に通知)
- 現在、総務省直轄委託の支援のもとビジネス化作業を民間が実施

大規模Web情報分析システム **WISDOMX**

Q: 東京オリンピックで何を心配すべきか?



- **40億件以上のWebページ**をもとに、「東京オリンピックで何を心配すべきか?」といった多様な**質問に回答や仮説**を提示
- **科学論文の内容を先取り**する仮説が出た実例も。
- 入力キーワードから、回答可能な質問の列挙も可能
- 民間企業へのライセンスも実施

- SNS（ツイッター）上の災害関連情報をリアルタイムに深く分析して、質問に回答する他、被災状況の要約を提示し、救援、避難の支援を行うシステム
- 現在一般公開中民間企業へのライセンス契約も締結
- 自治体において実活用の事例が出ている他、多数の自治体、自衛隊、海上保安庁等の防災訓練に参加



住民、救援団体からの質問（例：「熊本県で何が不足していますか」）に瞬時に回答

回答を地図上に表示し、被災状況を俯瞰可能

2016/04/15 00:00:31

2016/04/15 20:42:43

自動(最も新しい)

最新 2016/04/19 01:54:57

回答候補に關する地点を地図に表示中

ここをクリックすると回答候補を一覧表示

生活必需品

救援物資

生理用品

回答をピンポイントに抽出

分類:輸送手段(8候補,13tweet)

分類:食料(62候補,211tweet)

分類:生活用品(61候補,203tweet)

生理用品 (15)

テント (1)

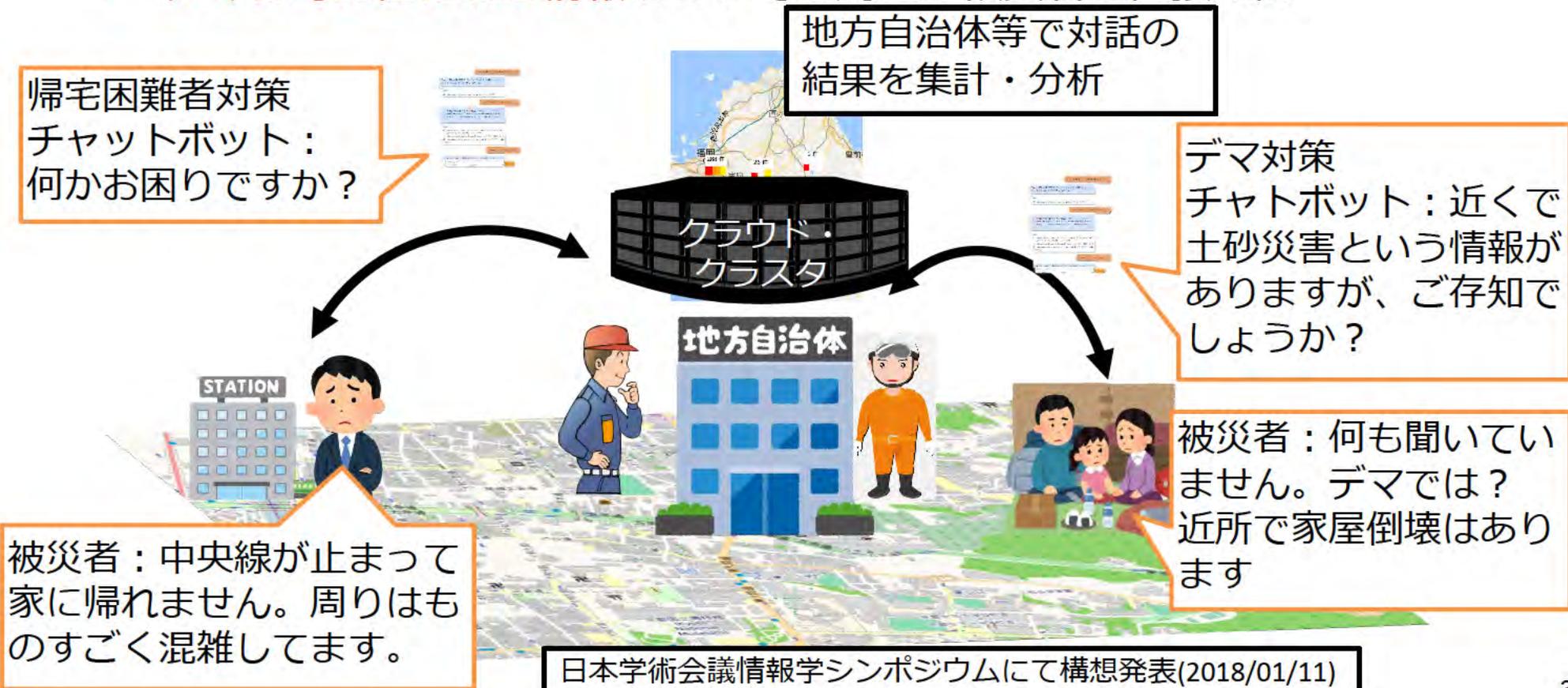
衛生用品 (1)

ウェットティッシュ (2)

毛布 (13)

防災・減災チャットボットの導入

- チャットボットが多数の被災者と自動的に対話
- 被災状況に合わせて、**能動的に被災者一人一人から情報収集**、自治体等で分析
- 被災者一人一人に合わせた重要な情報のプッシュ**を実施
- デマの可能性のある情報**については周辺の被災者に直接確認





ユーザ

音声認識

音声合成

i P S細胞の研究が進んでいるね。

うん。i P S細胞で肥大型心筋症の治療薬候補を見つけた。

情報源
●<http://www.asset-live.net/report.php?rpid=3620>

i P S細胞で病気が治るのはなぜ。

「病気のメカニズムを調べるため」、「神経や心筋・膵臓などの患部の細胞に分化させられるため」、「全身のあらゆる細胞に変化する能力を持っているため」という情報があります。

情報源
●http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2014/150913_1.html
●http://amibiru.co.jp/irfo/1109_2.html
●<http://obio.c-studio.net/science/204.htm>

医療技術はどんどん進化していくね。

うん。医療技術はどんどんと進化を遂げ、先進医療の分野は、昔に比べてはるかにレベルアップをするらしい。

情報源
●<http://isya-nenisyuu.xyz/kyuukyuuunasi-tennisyoku.html>

WISDOM X

質問を合成

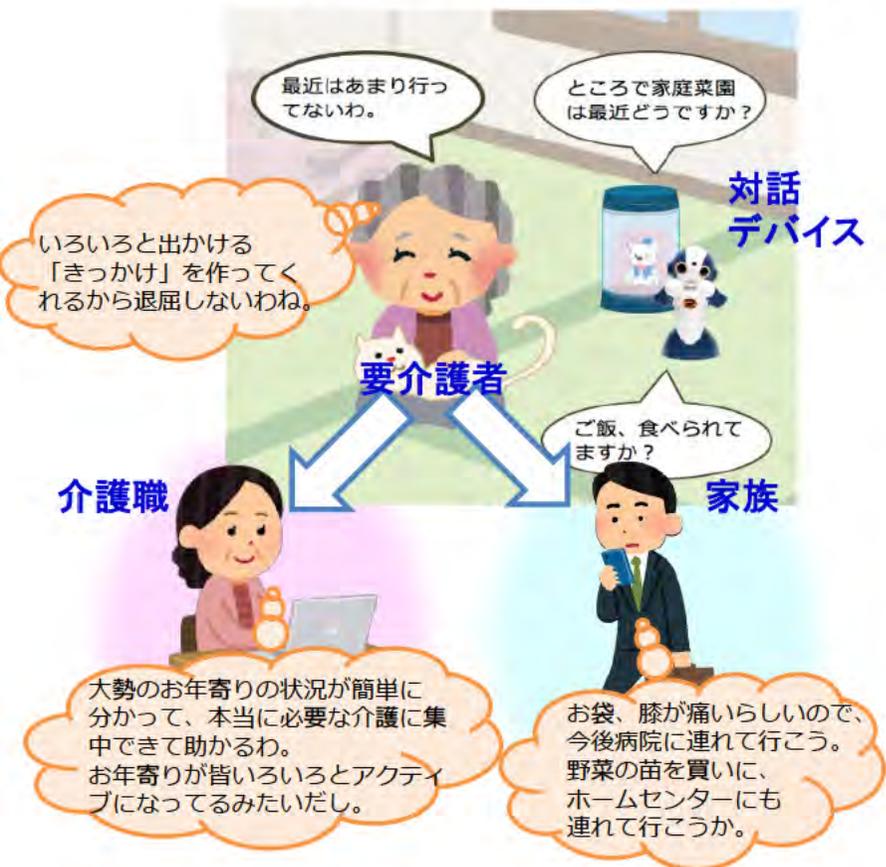
回答



- Web 4 0 億ページに書かれた知識を使って対話をする**博学対話システム**
- 既存対話システムでは「理解できません」と言われてしまうような多様なトピックにも応答
- **深層学習**の塊、質問の合成法をかえることで**様々な用途に適用可能**

内閣府SIP第二期ビッグデータ・AI(2018～2022): 高齢者介護のための音声対話システムの研究開発(KDDI、NECソリューションイノベータ、日本総研、NICT)

- 介護プランを立案するためにケアマネジャーによって健康状態や生活習慣のチェックを行う面談である、**在宅介護モニタリング**作業を一部代替
- きめ細かな健康チェックによる健康状態悪化の回避や、雑談による高齢者の社会的孤立の回避、そもそもコミュニケーションを行うことによる健康維持を狙う

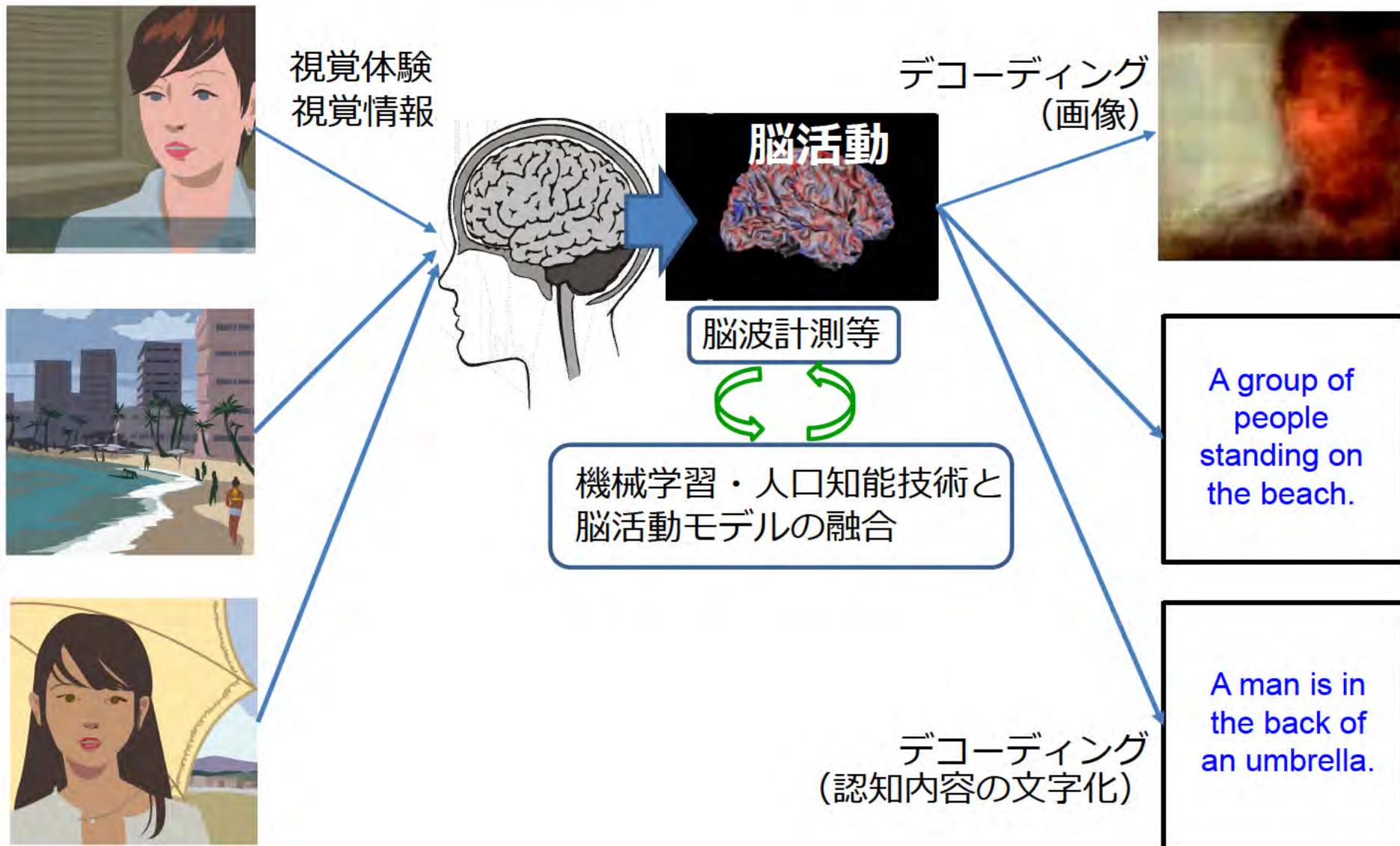


実現を狙う対話例

システム 「ご飯、食べられていますか？」
 高齢者 「うん、そうね。」
 システム 「好きなものだけでなく、野菜とかバランス良く食べて下さいね。ところで家庭菜園は最近どうですか？」
 高齢者 「最近あまり行ってないわ。」
 システム 「家庭菜園でオクラ作ったりするみたいね。カレーにオクラ入れると美味しいものね。オクラどう？」
 高齢者 「オクラはいいかもね。植えてみようかな。」
 システム 「今週は外出していますか？」
 高齢者 「最近外は暑くてね…」
 システム 「〇〇新聞によると、カラオケに行くと健康寿命が伸びるという発表があったらしいですよ」

赤: 介護に必要な健康状態確認・アドバイスに関する対話

青: WEKDA等を使った雑談で、助言や元気を提供、高齢者の社会的孤立を回避



ヒトが見た映像



脳活動から推定した知覚意味内容解読例

名詞	動詞	形容詞
1. 髪 (hair)	1. 着る (wear)	1. 可愛い (cute)
2. 金髪 (blond hair)	2. 喋る (talk)	2. 親しい (close)
3. 髪型 (hairdo)	3. 気に入る (like)	3. 優しい (friendly)
4. 顔 (face)	4. 明かす (divulge)	4. 幼い (young)
5. 容姿 (appearance)	5. 演じる (play)	5. 欲しい (wanted)
6. 女性 (woman)	6. 付き合う (socialize)	6. 怖い (scary)

↑
もっともらしさ

映像を見て感じた「物体・動作・印象」の内容を、脳活動で読み解くことで、1万語の「名詞・動詞・形容詞」の形で言語化する脳情報デコーディング技術の開発に成功。開発した脳情報デコーディング技術は、CMなどの映像コンテンツ評価サービス事業に利用されている。

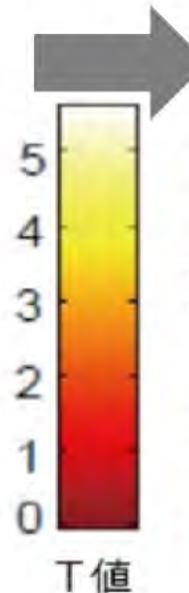
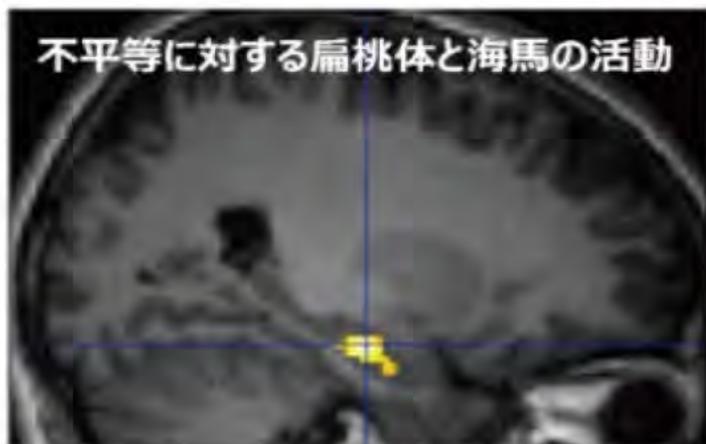
ARTICLES

DOI: 10.1038/s41562-017-0207-1

nature
human behaviour

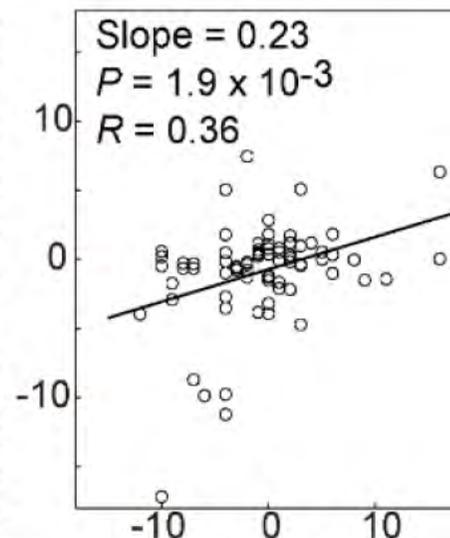
Brain response patterns to economic inequity predict present and future depression indices

Toshiko Tanaka^{1,2}, Takao Yamamoto³ and Masahiko Haruno^{1,2*}



脳活動パターンからの予測値

左の扁桃体と海馬



一年後のうつ病傾向変化

減少 ← → 増加

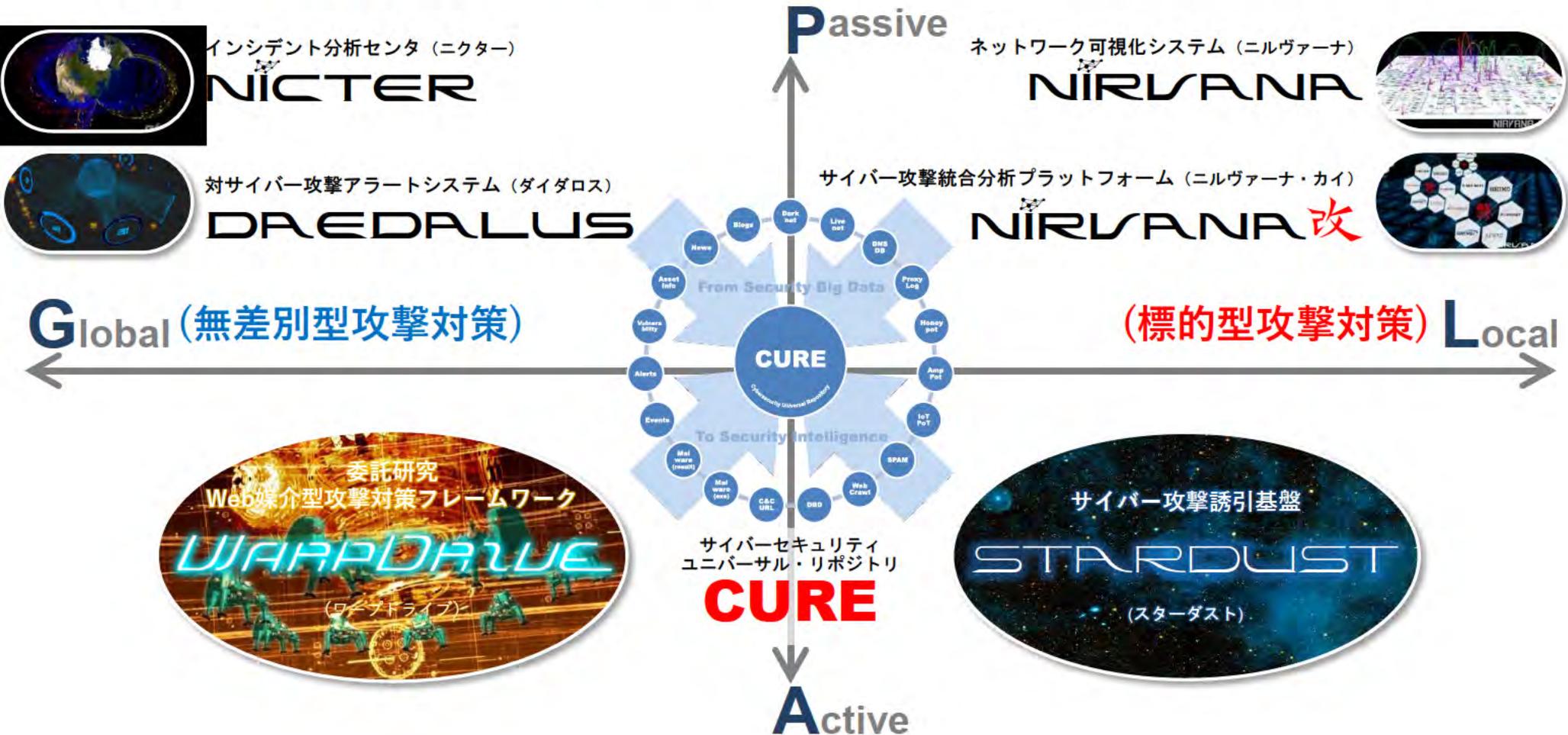
fMRIのデータから一年後のうつ病傾向の予測が可能であることを世界で初めて示した。



ストレス管理や労働環境改善への応用へ

各サイバーセキュリティ研究の位置付け

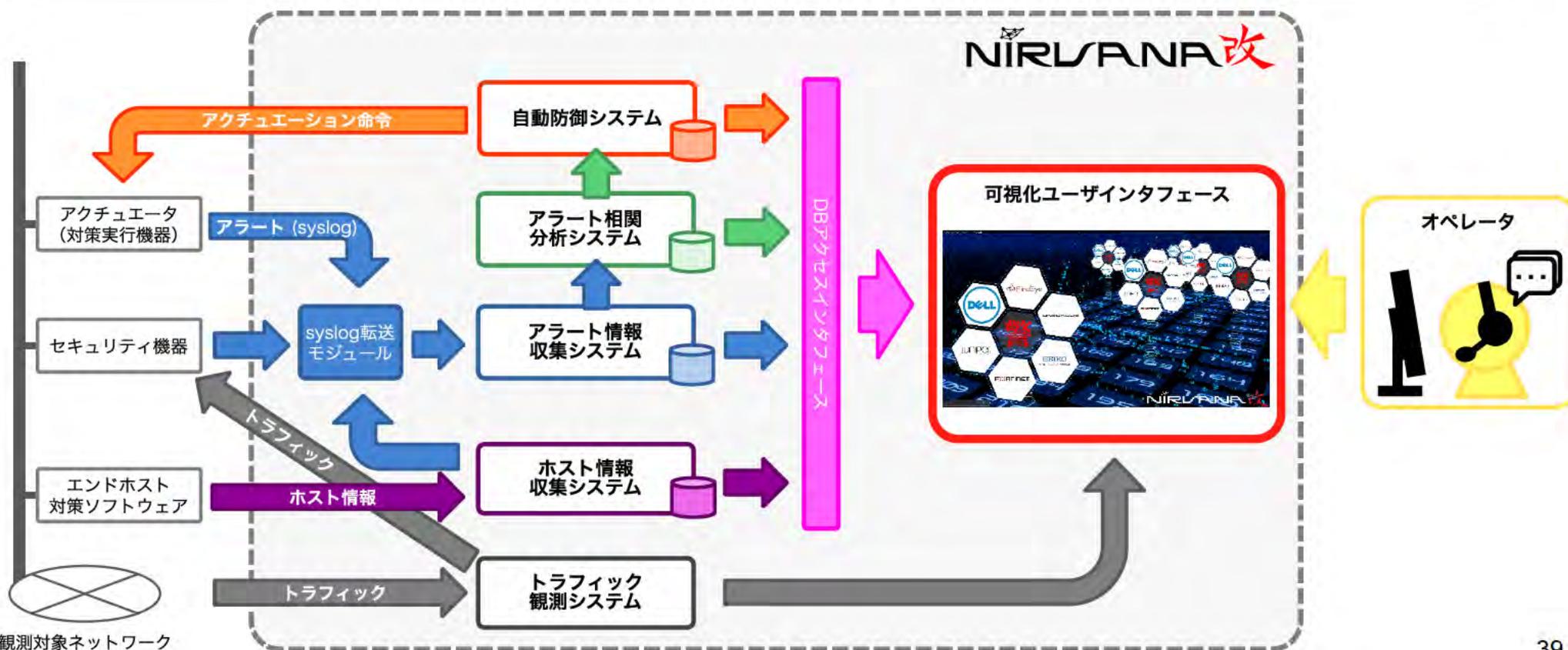
セキュリティ情報融合基盤**CURE**: 自組織内のアラートと外部の脅威情報を関連付け、オペレーションを効率化



NIRUVANA改

組織内ネットワークにおける通信状況とサイバー攻撃の警告とを総合的かつ視覚的に分析可能なプラットフォーム

トラフィック観測・分析 + アラート収集・分析 + 自動対処 + 可視化



- WADJET (ウジャト) : ディアイティ社によるセキュリティ製品
- えぬえすみはる : 日鉄ソリューションズ社によるセキュリティ製品
- CyNote : 構造計画研究所によるセキュリティ製品



DIT
『WADJET』



日鉄ソリューションズ
『えぬえすみはる』



構造計画研究所
『CyNote』

WARPDRIVE

Web-based Attack Response with Practical and Deployable Research Initiative

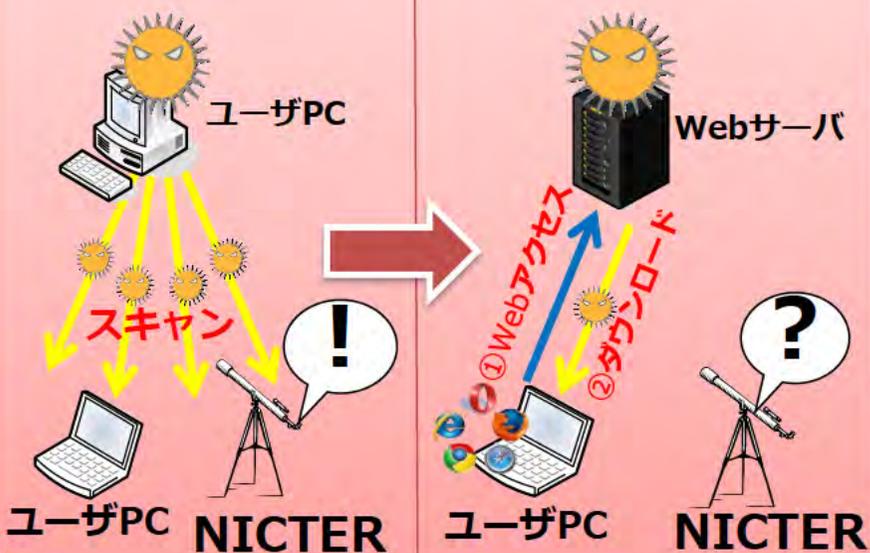


- ・ 攻殻機動隊 REALIZE PROJECTと連携し**ブラウザプラグイン型センサ**を開発
- ・ **ユーザ参加型Web観測網**をはじめとする**多様な観測機構**と**攻撃情報分析基盤**を開発

ワーム型マルウェアとWeb媒介型攻撃の違い

ワーム型マルウェア
(リモートエクスプロイト型マルウェア)

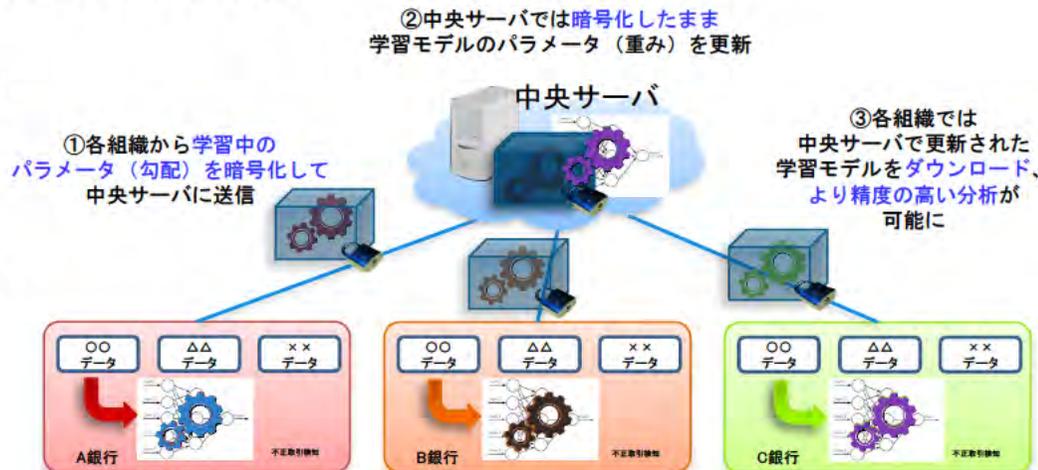
ドライブ・バイ・ダウンロード攻撃



- 2018年6月実証実験開始
(<https://warpdrive-project.jp/>)
- ・ インストール数：約8700名
- ・ 収集URL数：約1500万URL/日
- ・ 未知悪性サイト発見数：390件超/日

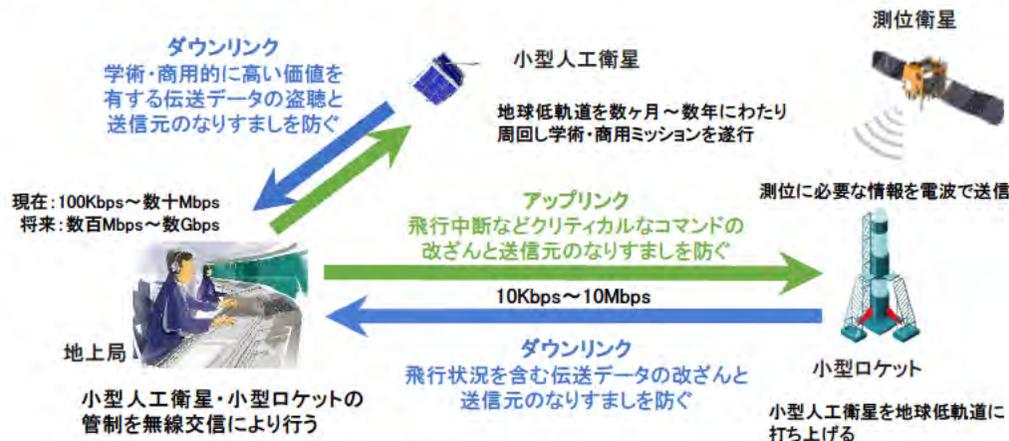
プライバシー保護深層学習技術の社会実装

- ・複数の組織内で学習した結果を暗号化して中央サーバに集め、中央サーバで暗号化したまま学習結果を更新できるプライバシー保護深層学習技術を開発。
- ・複数の金融機関と連携して不正送金（振り込み詐欺等）の検知実験を実施。



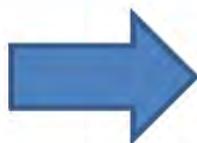
小型衛星・小型ロケット用のセキュア通信技術の開発

- ・開発した情報理論的に安全な通信セキュリティ技術が小型宇宙機に適することを宇宙への飛行で実証
- ・小型宇宙機の飛行環境下において情報理論的安全性を民生用電子部品で達成
- ・小型宇宙機の課題である伝送データの保護と飛行の安全確保に寄与

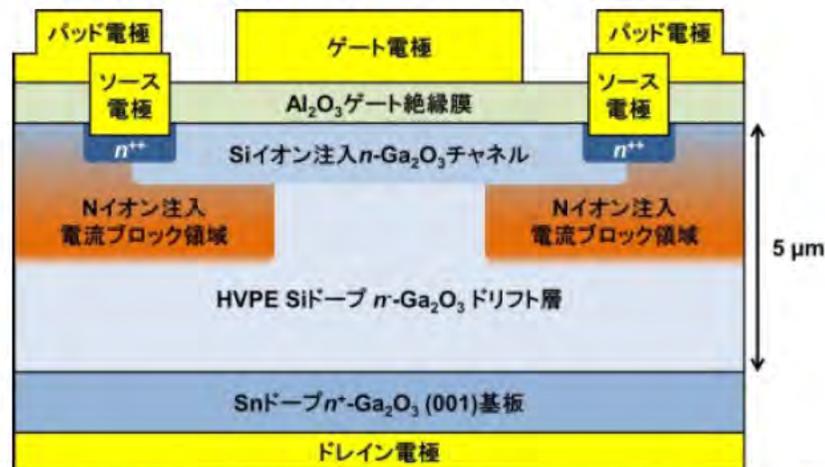


酸化ガリウム(Ga_2O_3)

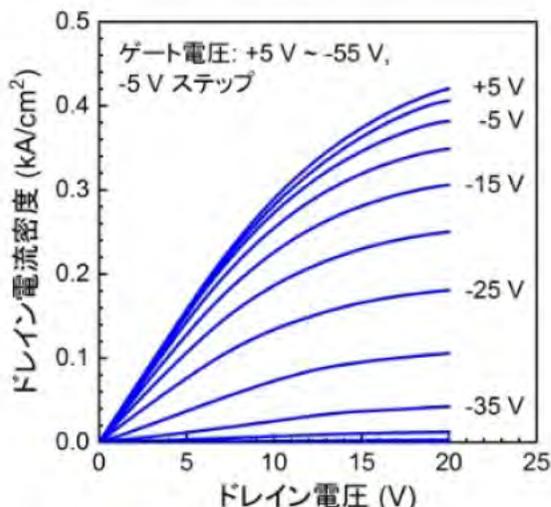
- NICT発の新しい半導体デバイス分野
- 次世代パワーデバイスとして世界最高レベルの特性
(Ga_2O_3 ショットキーバリアダイオード：耐圧 1.43 kV、オン抵抗 $4.7 \text{ m}\Omega\cdot\text{cm}^2$)
- 広いバンドギャップ：4.5~5.3 eV
(Si, SiC, GaNよりも広い)



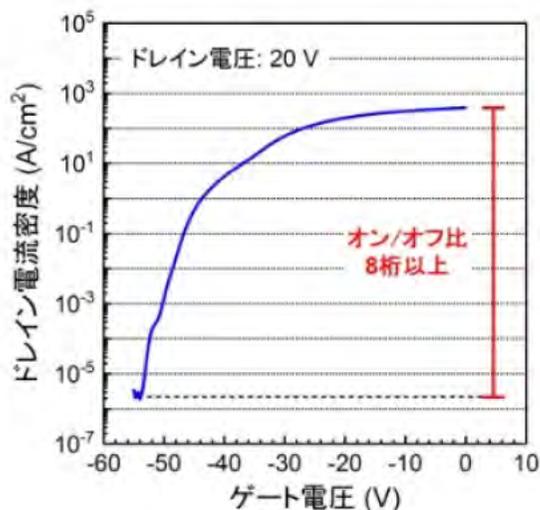
酸化ガリウムパワーデバイス



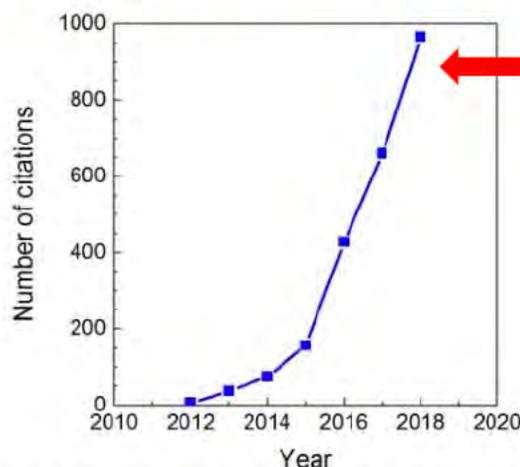
2018年、量産に適したイオン注入プロセスを用いた縦型 Ga_2O_3 トランジスタを世界に先駆けて開発



電流 - 電圧出力特性



トランスファ特性



近年の注目度が顕著

グリーンICTセンター Ga_2O_3 論文被引用回数の年毎の推移

既存の深紫外光源 (波長: 200~350nm)



水銀ランプ

ガスランプ・ガスレーザー

- ×サイズ大
- ×波長限定
- ×消費電力大
- ×短寿命
- ×**高環境負荷**

新たな光源の必要性



深紫外小型固体光源の開発

圧倒的な小型化、低環境負荷、長寿命化

高出力深紫外LEDの実現

水銀フリー

安心安全で持続可能な社会実現へ貢献

深紫外LEDの光取出し特性やデバイス性能を画期的に向上



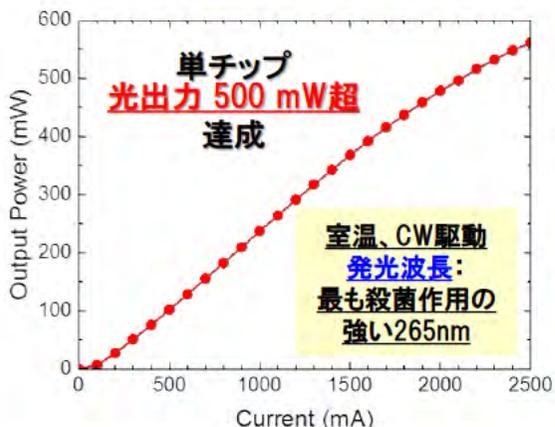
真に水銀ランプを代替できる技術を社会へ提供

水銀に関する水俣条約 (2017年8月発効)

(2020年以降、水銀添加製品の廃止・代替を目指した規制開始)

光周波数資源の飛躍的な拡大

深紫外LEDの世界最高出力を大幅に更新



受賞

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
(受賞日:平成30年7月11日)

成果の技術移転活動

- 深紫外LED技術(特許8件)の実用化に係る**実施契約を締結** (H30~)
NICT→スタンレー電気
- 深紫外LEDの社会実装に向けた資金受入型共同研究を実施中(R1~)
NICT→旭化成

極めて幅広い社会・産業技術への波及インパクト

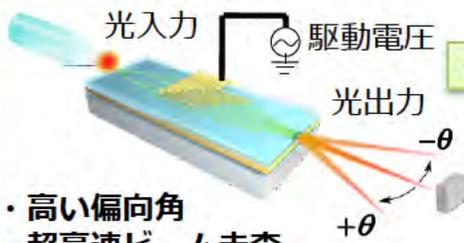
DUV-ICT分野	社会・産業基盤技術	DUVセンシング技術
見通し外(NLOS)	2020年水俣条約施行	安心・安全への貢献
低雑音	水の浄化、環境保全	微量物質検知、ライダー計測
ソーラーブラインド通信		
光加工、光メモリ、大容量アーカイブ	高分解能光学顕微鏡、超高精細3Dプリンタ	ウイルスの光殺菌、院内感染防止
		呼気・血液分析、医療ICT応用

電気光学 (EO) ポリマーの特徴

- ・超高速応答性 (>100 GHz)
- ・大きなTHz波発生・検出性能指数
- ・微細加工性、ハイブリッド化
- ・応用に応じた材料の最適化

様々な応用

③ 光フェーズドアレイ



- ・高い偏向角
- ・超高速ビーム走査
- ・低消費電力

※ポリゴンミラーのような機械的な駆動部はない

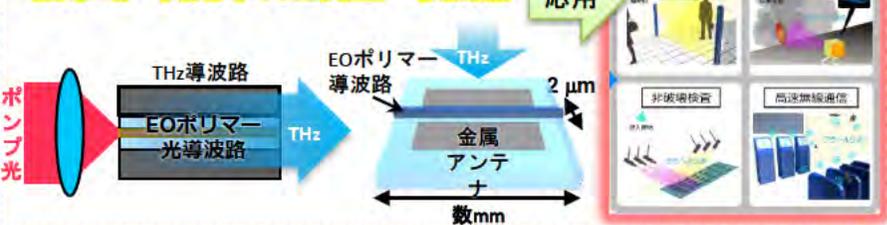
EOポリマー光フェーズドアレイ

自動運転 (LiDAR)

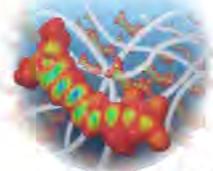


④ THz波発生・検出

- ・広帯域・高効率THz発生・検出器

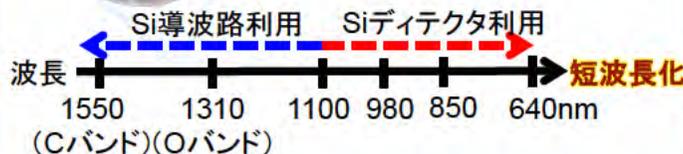


① EOポリマーの高性能化、最適化



- ・大きなEO係数
- ・小さな吸収係数
- ・高耐熱性

社会
実装



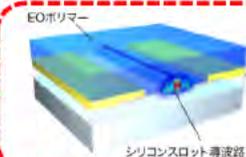
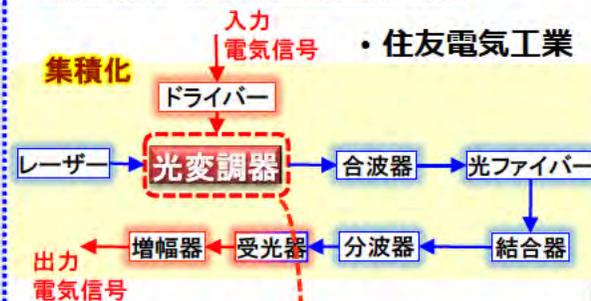
技術移転

- ・東京化成工業
- ・神戸天然物化学

・高性能EOポリマーを販売し、デバイス研究を振興

② 小型超高速光変調器

小型集積光トランシーバー



EOポリマー/Si
ハイブリッド・
小型・低消費電力・
超高速光変調器



データセンター等での応用

クラウドサービス
AI、IoTの運用
(通信速度がボトルネック)



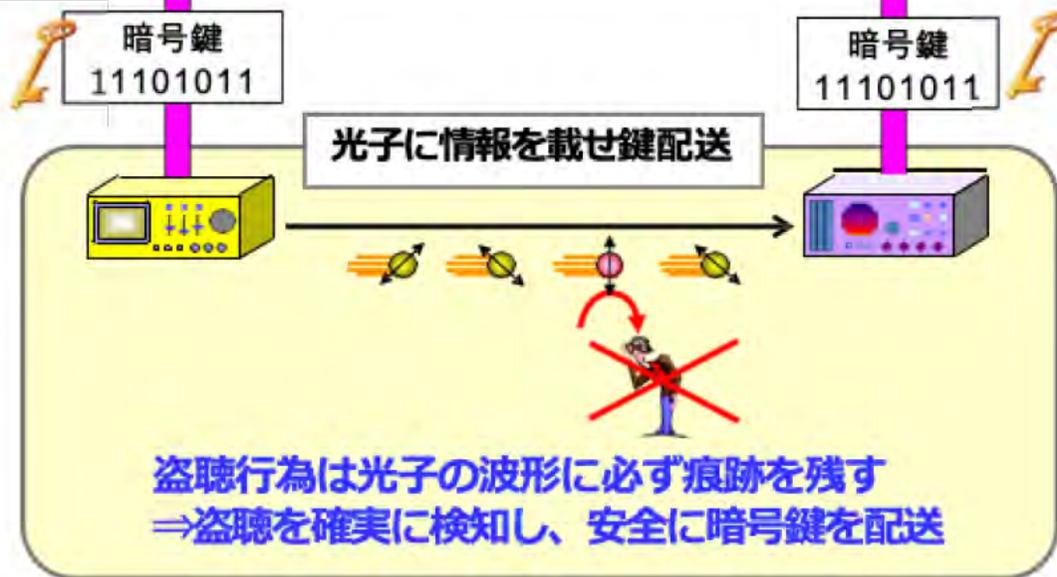
- ・中短距離通信用400Gbps
超低消費電力
光インターコネクト

量子通信の仕組み



量子暗号

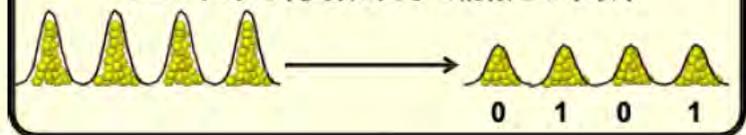
光子一個一個に情報を載せ暗号鍵を配送し、**どんな計算機でも解読できない暗号通信**を実現



量子通信

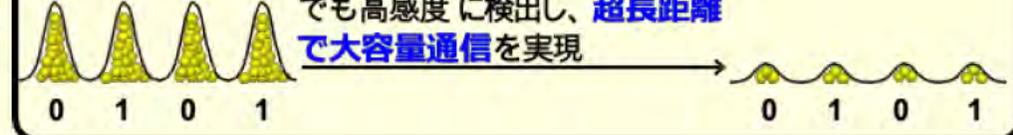
通常の光通信

1ビットあたり多数の光子で情報をやり取り



量子通信

光子検出技術により微弱信号でも高感度に検出し、**超長距離で大容量通信**を実現



顔認証システム

生体情報である顔画像を認証等に利用する技術 **ユーザにやさしい認証技術**

本人認証

- ・入退場管理
- ・機密情報取り扱い

なりすまし防止

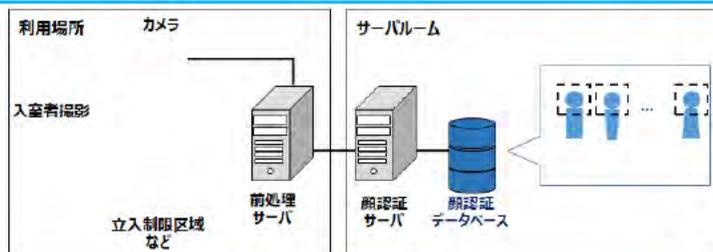
- ・銀行等での窓口業務
- ・店舗等での業務取扱

VIP対応

- ・重要顧客の識別

犯罪捜査等

- ・犯罪者等の特定/追跡
- ・テロ対策等



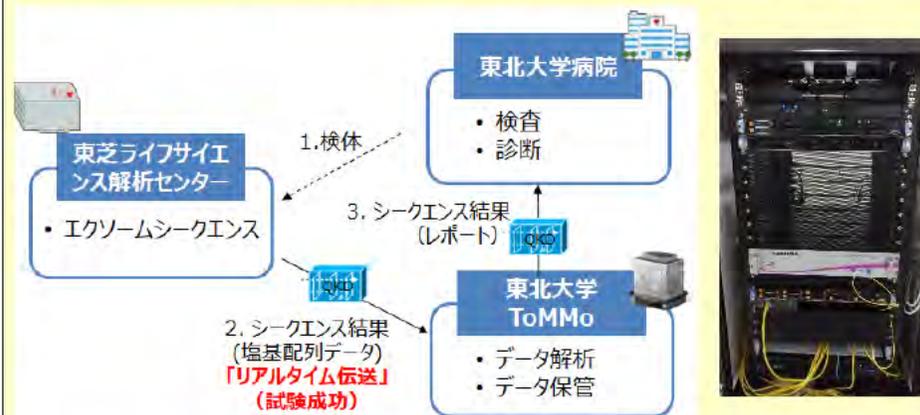
運用の課題

【運用の課題】

- 生体認証の識別データも**個人情報保護法の対象**
- 生体情報は漏洩時にも**変更できない**（高精度生体認証装置全般）
- 情報漏洩で偽造され**なりすまし等の被害**が発生し甚大被害
- 個人情報の漏洩は**多額の損害賠償の懸念**

がんゲノムシーケンス情報の完全秘匿

「がんゲノムシーケンス情報の受け渡しからエキスパートパネルの開催に至るまで」のデータフローの社会実装



- ※1 ToMMo: 東北大 東北メディカル・メガバンク機構
- ※2 東芝LSA: 東芝ライフサイエンス解析センター
- ※3 エキスパートパネル: 専門家による解析結果の意義づけと診療方針の検討を行う会議システム
- ※4 秘密分散は東芝LSA, ToMMo, 東北大病院の3拠点で今年度整備実施予定 (NICT担当)

広域秘密分散ストレージネットワークを
NICT総合テストベッド等を活用して構築

量子鍵配送(QKD)技術

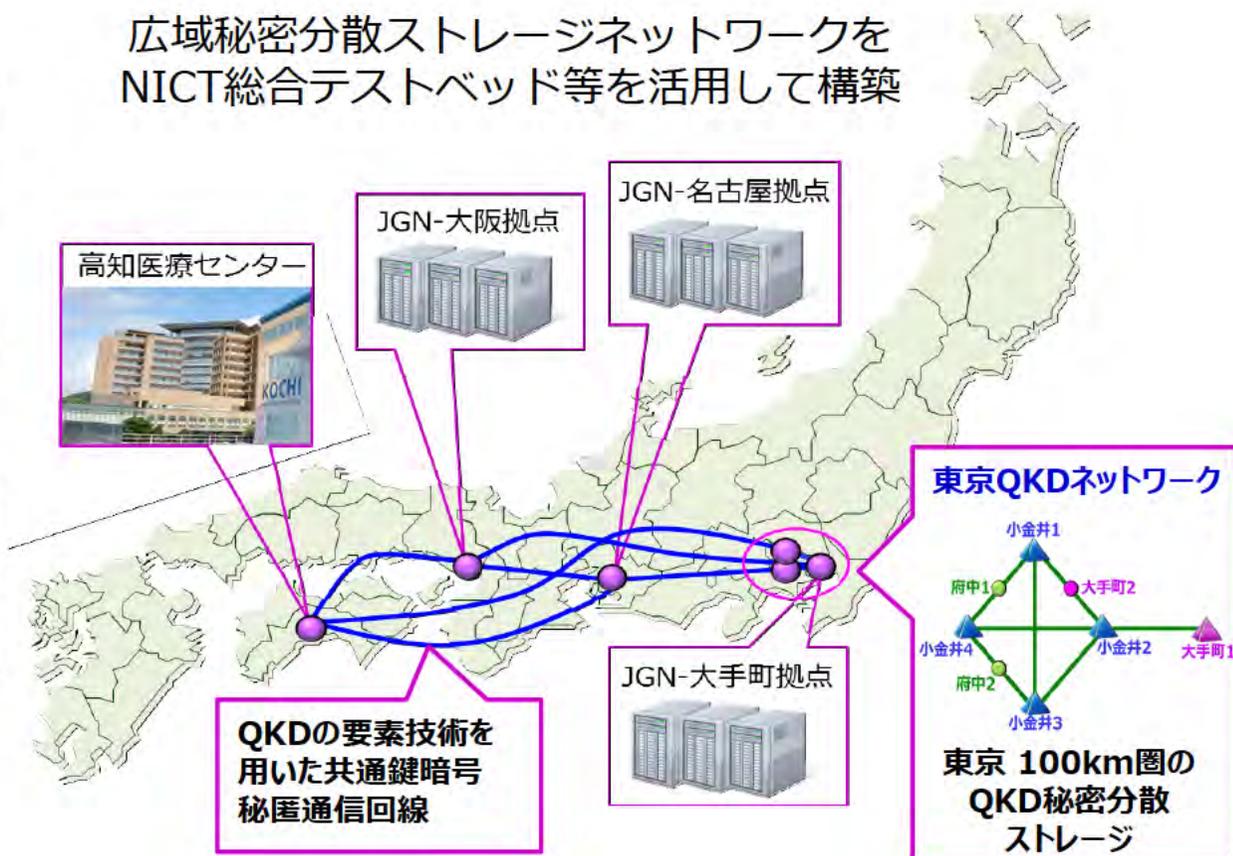
- ・光子に情報をのせる
- ・どんな計算機でも解読不可能



現代セキュリティー技術
の高度化

秘密分散技術

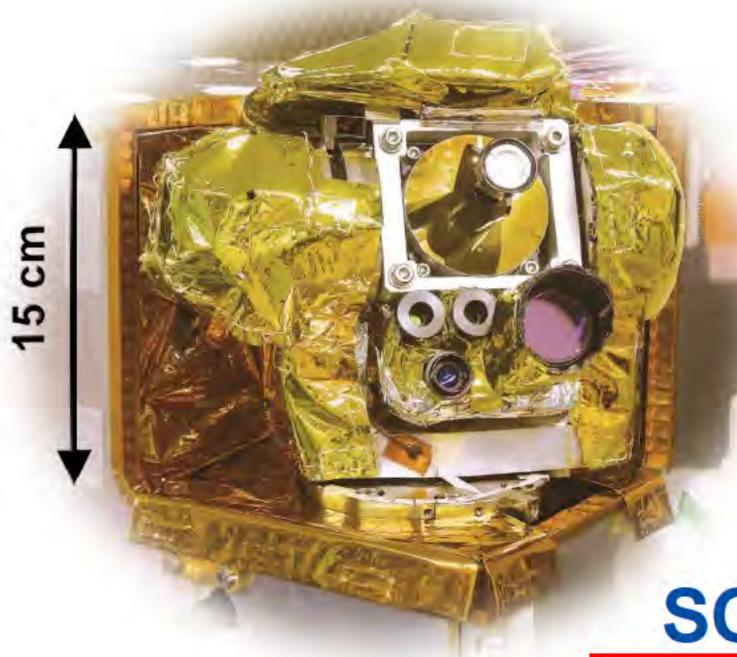
- ・原本データを無意味化された複数のデータに分散し保管する手法



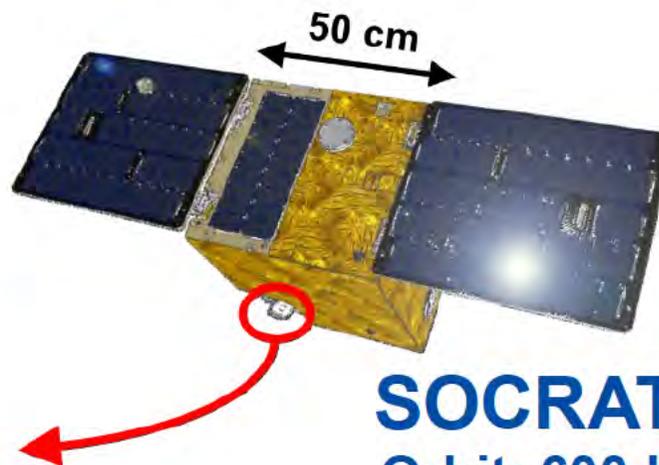
- ・ **量子鍵配送(QKD)と秘密分散を融合**した「いかなる計算機でも解読不可能」な**QKD秘密分散ストレージ技術の原理実証に成功**
- ・ 東京 – 高知間に**医療用を想定**した広域秘密分散ストレージネットワークを構築

NICTによる超小型衛星の衛星光・量子通信技術の開発

- ・超小型衛星SOCRATES (NICT-AES共同開発、2014年打ち上げ)
- ・超小型光送受信機SOTA (Small Optical TrAnspponder)を搭載
⇒ 超小型衛星による衛星光通信実証、及び量子通信基礎実験にそれぞれ世界で初めて成功



SOTA
Mass: 5.9 kg
Power: <40 W

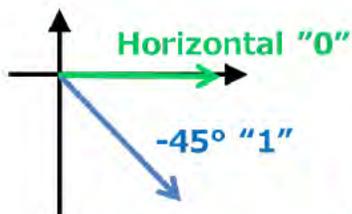


SOCRATES
Orbit: 600-km LEO
Launch: 2014
Mass: 48 kg
Volume: 49.6 x 49.5 x 48.5 cm

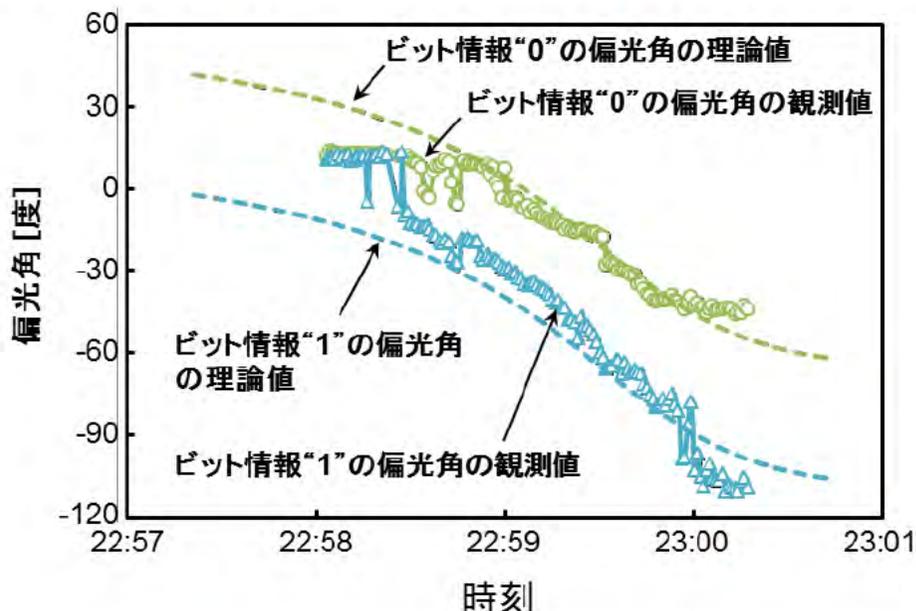
SOCRATES



偏光に情報を載せた光子レベルの微弱光を送信
⇒ 地上局で光子の偏光状態を正確に識別



NICT
光地上局



超小型衛星による量子通信基礎
実験に世界で初めて成功 (2017)

H. Takenaka, et al., Nature Photonics, 11, 502 (2017)

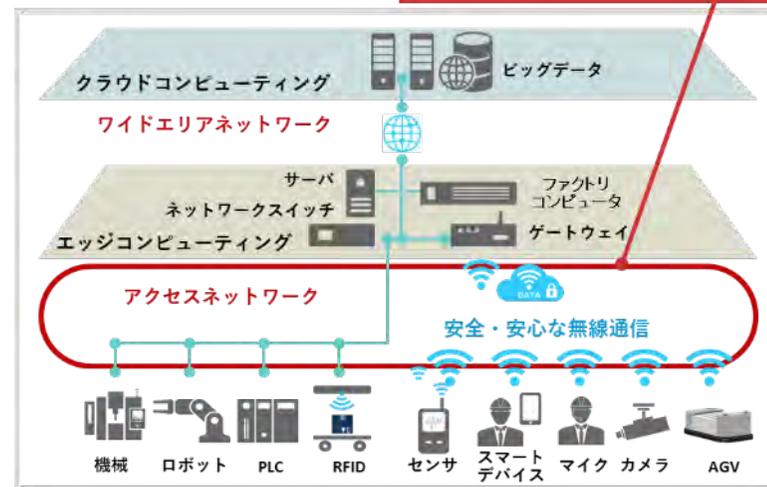
総務省研究開発プロジェクトで引き続き技術開発を実施
「衛星通信における量子暗号技術の研究開発」(2018-23)

Ⅲ. 産学連携に向けた取組と成果

- 民間16社とFlexile Factory Project を実施中。製造現場における無線通信の課題やニーズを抽出。無線利活用の普及活動を推進(2015年～)
- 複数無線システムの過密・混在環境下で安定した通信を実現する協調制御技術(SRF無線プラットフォーム)を提案。標準化、普及促進のために、FFPA(Flexible Factory Partner Alliance)を結成。参加メンバーは、オムロン、村田機械、NEC、富士通、サンリツオートメーション、ATR、シーメンス、NICT

- FFPAでSRF無線プラットフォームを無線規格として策定
 - 必要な機能や機能間のインターフェースを明確化
 - 無線規格の策定 (第1版を2019年9月に完了)
 - 無線規格の一部をIEEE 802.1へ提案中
- 工場における無線利活用の普及活動を実施
 - 展示会出展(WTP、CEATEC、ハノーバーメッセ)、セミナーの開催、講習会の支援、ホワイトペーパーやセキュリティ導入ガイド等の各種文書の発行

“安全・安心な無線通信”の
オープンインターフェースを標準化



FFPAが目指す工場IoTエコシステム



<http://www.ffp-a.org/jp-index.html>



セミナー&展示会(FFPAと共催)



ハノーバーメッセ2019出展

～技術実証と社会実証の一体的な推進～

- 技術実証と社会実証の一体的推進の場として「NICT総合テストベッド」を利用者に提供
- 「NICT総合テストベッド」において、利用者は、**超高速研究開発ネットワークテストベッド (JGN)**、**広域SDNテストベッド (RISE)**、**大規模エミュレーションテストベッド (StarBED)**、**大規模IoTサービステストベッド (JOSE)** 等を自由に組み合わせ、独自に環境等を構築して利用可能
- 海外の研究機関とのネットワーク接続等を提供し、国際共同研究・連携や国際展開を推進
- その他、キャラバンテストベッドやLPWAテストベッド等の連携運用や統合化を推進

JGN

超高速研究開発ネットワークテストベッド

最先端のネットワーク技術の検証と国内外における実証環境の構築を支援
国内海外 24 拠点、最大 100Gbps 帯域伝送

StarBED

大規模エミュレーションテストベッド

100万台レベルのエミュレーションによるハードウェア・ソフトウェアの検証基盤
約 1000 台の PC サーバ

RISE

広域 SDN テストベッド

SDN 技術により ICT サービスの実証環境をユーザが自由に構築可能
15 拠点でネットワーク仮想化

JOSE

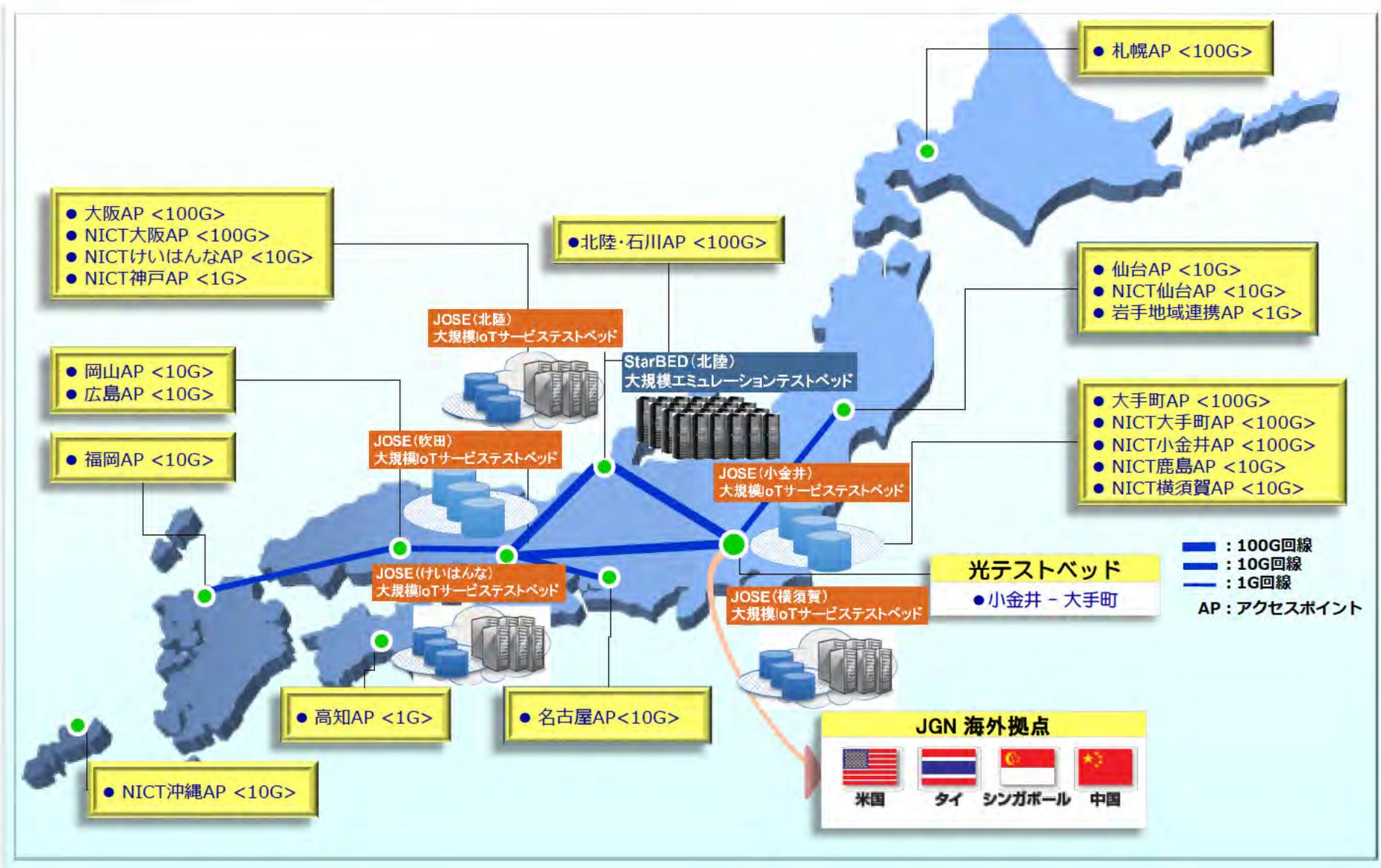
大規模 IoT サービステストベッド

IoT 技術の検証基盤と IoT サービスのフィールド実証環境を提供
1 ペタバイトストレージ

さらなる統合化

- キャラバンテストベッド
- IoTゲートウェイ
- LPWAテストベッド
- AI データテストベッド
- 他の機構内テストベッドや設備

NICT総合テストベッドの構成



今中期におけるNICT総合テストベッドの利活用状況

- 技術実装と社会実装の一体的推進が可能な「NICT総合テストベッド」を構築。広報活動の推進により着実に利用件数増加



H28年度 H29年度 H30年度 R元年度 (10月末時点)

利用状況	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度 (10月末時点)
テストベッド利用件数	102	127	140	165
新規ユーザ	7	10	12	8
社会実証	19	21	32	42
IoT関連	46	58	64	68
複数テストベッド利用	36	46	37	41
国際回線利用	8	13	14	15
利用機関数	251	298	293	325
周知活動	95	105	110	110
内外のイベント参加数	10	15	16	16

大規模IoTサービステストベッド(JOSE)を利用した実証実験

- とうもろこしの収穫時期を見極めるため、地域に設置された気象センサネットワークからの測定データをデータベースに蓄積し、最適な収穫時期を推定・提示する「スイートコーン収穫適期情報システム」を開発
- 現在、利用農家を拡大して農業現場で試験運用中



100Gbps超8K非圧縮映像ライブデータ国際配信実験

- 多数の機関が新たなサービス・技術・放送製品・機器等を持ち込み、共同で実証実験できる場を提供。
- 2018年は、産学官53団体によるNICT主催の実証実験(放送会社・通信キャリア・通信/放送機器メーカー・大学等)として、100Gbps超の8K非圧縮映像の国際伝送に成功。
- 札幌-東京-大阪に加えシンガポール-日本間で環太平洋マルチパスによる8K多重化ライブ配信



大規模エミュレーションテストベッド(StarBED)の活用事例

- セキュリティ機器開発において、ユーザの利用環境に限りなく近い7,000台規模での加速試験を実施
- 問題の特定と修正を行い、その後2ヶ月間のStarBED上での継続検証を経て、製品を発売

効果	実機のみで実施	StarBED活用
全体開発費の大幅削減 (検証費用の削減)	2億~2.6億円 (センサ, PC, SW, ケーブル等)	ソフトウェア検証 経費のみ
システム構築に要する 工数の削減	セットアップに 2人で約3週間	1人で2~3日(実績)
スペース・設備など 検証環境の削減	大量のラックが必要	不要
効果	通常での評価	StarBEDでの評価
通常評価では 検出困難な問題を検出	機能・性能・連続稼働の各評価 では未検出	センサ無応答検出 ⇒ソフトウェア修正

災害時に通信を可能にする
ネットワーク技術

- 弾力的光スイッチング基盤技術
- 暫定光ネットワーク構築基盤技術



- 限られた資源の下で必要な情報流通を確保するネットワーク技術 (地域分散協調ネットワーク)



災害時情報分析・提供技術

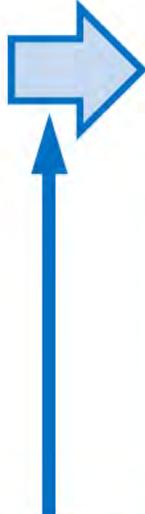
- インターネット上の災害に関する社会知をリアルタイムに解析・提供 (DISAANA/D-SUMM)



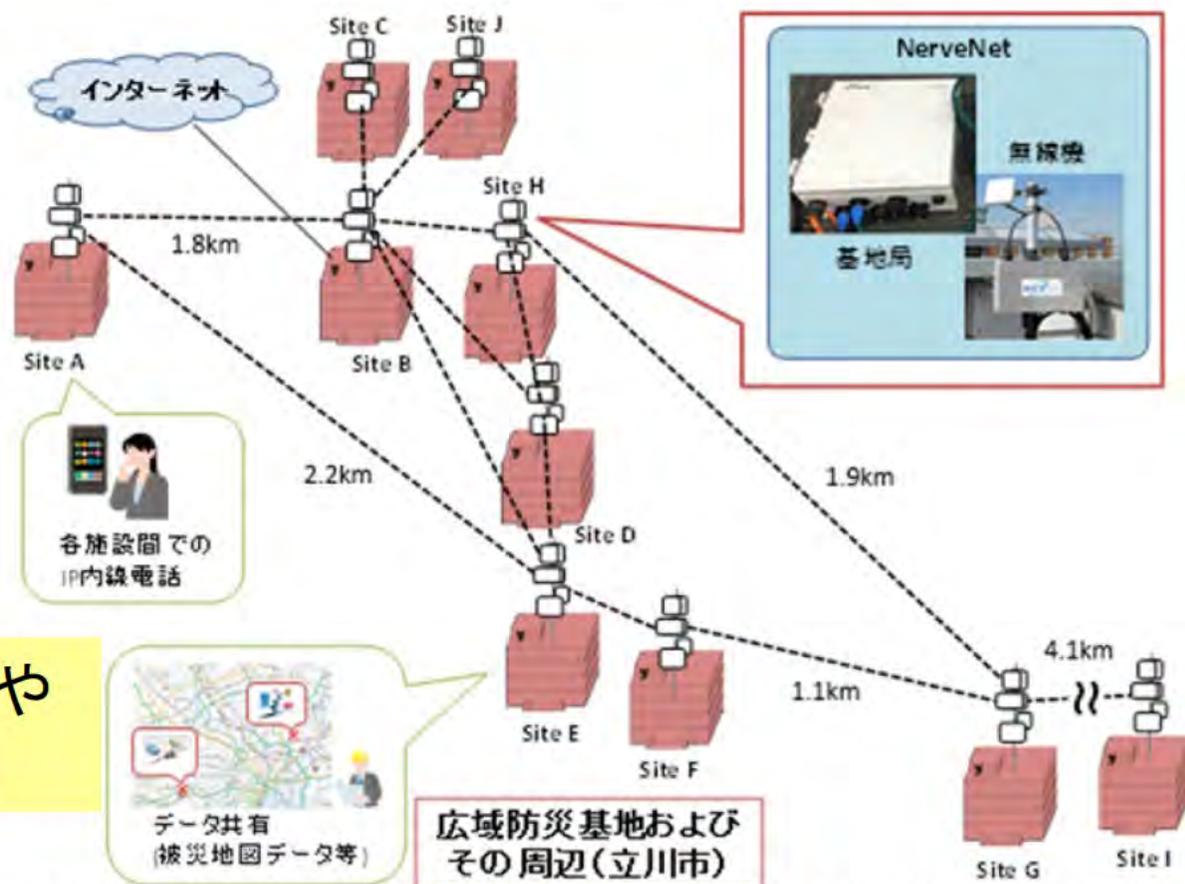
- 成果の最大化 (実証実験、実利用、社会実装推進、訓練参加等支援等)



耐災害技術の社会展開・利活用・社会貢献



立川広域防災基地※およびその周辺に災害に強いメッシュ型ネットワークNerveNetによる自営ネットワークを構築



今後の防災訓練や
実災害時に活用

※立川広域防災基地は、南関東地域（東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県）に広域的な災害が発生した場合に、人員・物資の緊急輸送の中継・集積拠点として、災害応急対策活動の中核を担う。

アサヒ飲料



見守り自販機

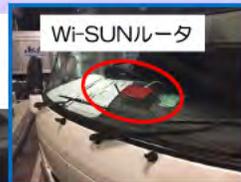
東京都 墨田区



飲料自販機が街を見守る、豊かにする



事業用車両が街を見守る、豊かにする



Wi-SUNルータ



DENSO TEN

本所タクシー(株)

「乗ってよかった」をすべての方に。



タクシー乗客発見支援サービス

Wi-SUN/BLEハイブリッド1chipビーコン端末



- 見守り対象接近中
- この先見かけられ飛出しスポット接近中
- この先お客様スポット接近中
- おおよそ500メートル先見かけたらお知らせください
- キャンセル

その他、車載アプリによるアラート例

～走っている子供の存在知らせます～

産学官連携のオープンイノベーション拠点として外部に開かれたクリーンルーム等の研究施設である。光や超高周波等のあらゆる周波数帯を融合して活用できる革新的な情報通信デバイス要素技術を創造するべく、デバイスの設計・試作・実装・評価等の高度ハードウェア開発技術を基に研究開発を推進。

社会実装への貢献・グローバル展開

- 企業との共同研究による製品プロトタイプ開発
- 高性能デバイスを活用したシステムデモンストレーション
- デバイス製品等の社会実装のための知財・ノウハウ創出

社会実装例



高精度波長可変レーザー



2 Tone発生器



異物検知レーダ



光ゲインデバイス

科学技術・学術分野の発展に貢献

- 国内外の多くの大学・企業等の研究機関が利用
- 学官連携を中心に、新材料や光・高周波融合デバイス、革新的ICTデバイス等の基礎から応用まで広く研究推進

研究成果例



量子ドット



超高速光電気変換



超伝導単一光子検出器



有機材料EO変換



超高速トランジスタ

多数の学術発表
標準化寄書

先端ICTデバイスラボ： デバイス技術研究のためのオープンイノベーションの場



高品質・半導体結晶成長装置

大学・企業等との連携
で成果を創出

民間企業等

大学・他研究所



委託研究



微細パターン描画装置

- ✓ 材料・デバイス・システムをつなぐ最先端の研究ができる世界的にも希少なラボ
- ✓ 高度な加工装置を国内外研修生が利用できるオープンな環境
- ✓ 学術分野発展と社会還元への貢献

NICTで創出したデバイス基盤技術をラボへ

ラボ活用によるNICT高度デバイス技術の研究推進



- ・ 様々な物質の成膜・加工・計測環境の整備
- ・ 材料・光・高周波の要素技術を集積することで国際競争力を強化

新材料基盤技術

デバイス設計・試作、光・高周波実装・評価技術

システム要素技術

- ◆ 結晶成長技術
- ◆ 量子ドット／ナノ材料技術
- ◆ 強誘電体材料技術

- ◆ 酸化物材料技術
- ◆ 有機材料技術
- ◆ 超伝導技術

- ◆ 半導体光導波路技術
- ◆ 半導体レーザー技術
- ◆ 光アンプデバイス技術
- ◆ 光変調器技術

- ◆ 光集積デバイス技術
- ◆ 高周波実装技術
- ◆ 光アラインメント技術
- ◆ スペクトル解析技術

- ◆ デジタルPLL技術
- ◆ 有無線両用信号技術
- ◆ 高速変復調技術
- ◆ スイッチング技術

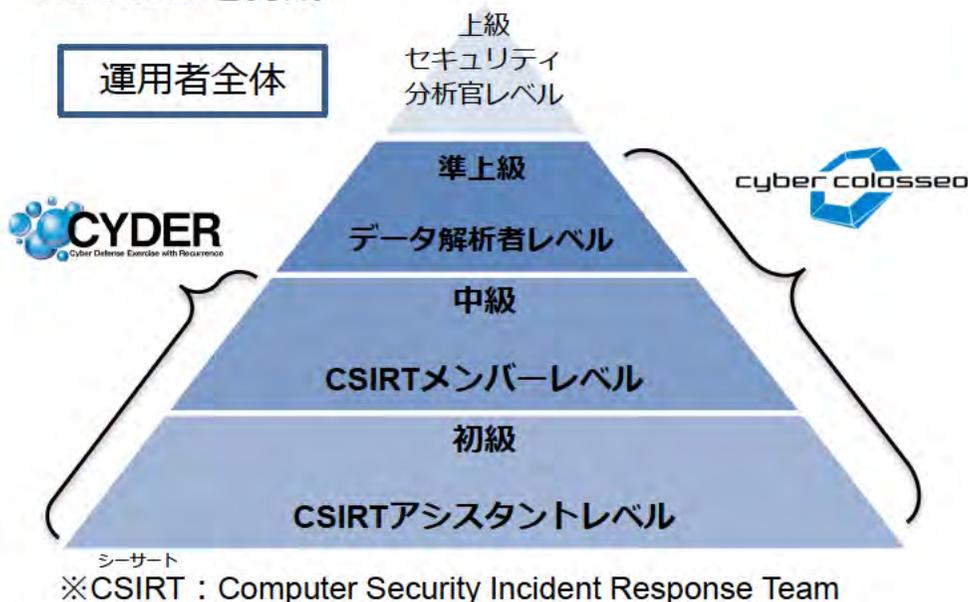
○ 情報通信分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関であるNICTの技術的知見、研究成果、研究施設等を最大限に活用し、実践的なサイバートレーニングを企画・推進する組織として、「ナショナルサイバートレーニングセンター」を設置（2017.4.1）

セキュリティオペレーター（実践的運用者）の育成

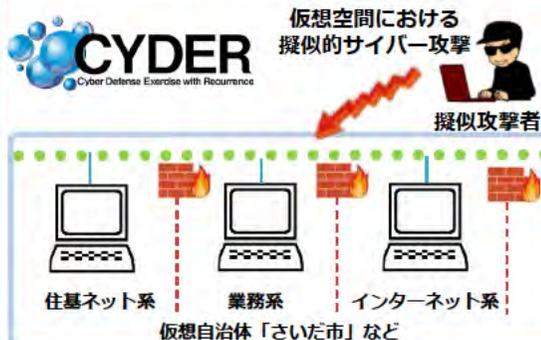
セキュリティイノベーター（革新的研究・開発者）の育成

- ✓ 行政機関や民間企業等の組織内のセキュリティ運用者（情報システム担当者等）を対象
- ✓ 所属組織が深刻なサイバー攻撃を受けた段階等（＝「有事」）における実践的なインシデント対応能力を育成

- ✓ セキュリティマインドを持ち、既存ツールの運用にとどまらず、革新的なセキュリティソフトウェア等を自ら「研究・開発」していくことができるハイレベルな人材を育成



CYDER (実践的サイバー防御演習)



仮想空間で忠実に再現された
大規模ネットワーク環境

NICT北陸StarBED技術センター
石川県能美市



対象とする組織

- 国の行政機関等
- 地方公共団体
- 重要社会基盤事業者
- 民間企業等



国内各地で演習

サイバーコロッセオ (東京2020大会に向けた人材育成)



〈準上級〉攻防戦を主体とした
実践的な演習プログラム

〈事業の対象範囲〉

- ・東京2020組織委員会及び業務受託ベンダー担当者
- ◆セキュリティソリューションを提供するベンダー等
- ◆システム全体の基盤となるネットワーク、プラットフォーム、大会競技システム等
- ◆広報・公式サイト、マーケティング・チケットサイト等



受講者のレベルに応じた
コロッセオ演習コースと
幅広い講義演習群
コロッセオカレッジ



演習（初級・中級・準上級コース）、
カレッジ、合わせて22回開催し、延
べ484名が参加

若手セキュリティイノベーター 育成プログラム (SecHack365)



アイデアソン・
ハッカソンイベント
開催地を変えて複数回実施し、
継続的に開発指導

豊富な研究資産
研究開発のノウハウ、
攻撃データ等の活用

オンラインでの指導・
遠隔開発実習

自宅などの遠隔地から
開発環境へアクセス可能

受講生への支援
長時間の学業との両立に
ついての助言、指導



最先端技術の体験
先端企業の見学による
社会体験で発想力を強化

25歳以下を対象に1年間かけてセキ
ュリティ開発技術を指導。345名応募、
46名が修了

IoT/BD/AI時代のデータビリティ戦略を推進すべく、様々なセンシング技術により取得されたデータや各種のソーシャルビッグデータを活用するための異分野データ連携基盤を開発するとともに、持続可能な社会を目指したスマートサービスの開発・展開を支援するデータ活用テストベッドを構築し、地域IoTを活用したオープンイノベーションを推進する。

- 多種多様なセンシングデータを持続的に利用可能とする
データ取得・収集基盤の構築

- 分野横断的なデータ活用を可能にする**データベース技術、AI技術、可視化技術等の開発**

- 異分野データ連携により地域の課題解決に寄与する
スマートIoT実証

リモートセンシングデータ

気象レーダ、環境センサー、SARなど



IoTビッグデータ

IoTセンサー、ソーシャルビッグデータ（交通、健康、SNSなど）



スマートヘルスケア



大気環境の健康リスク予測による健康づくり支援など



TOPPAN

スマートモビリティ



異常気象や地域イベントによる交通リスク予測によるモビリティ支援



ZENRIN DataCom

平成29年度

北海道 東北 関東 信越 北陸

地域におけるICT研究開発状況調査

東海 近畿 中国 四国 九州・沖縄

地域における課題の解決や異分野におけるICT利活用を促進する社会実証に向けて、全国の各地域において状況調査を実施 総合通信局等との連携・協力

地域におけるソーシャル・ビッグデータ、テストベッド等を活用した実証型研究開発

分野・業種を超えたデータ活用で新たな価値を創造する視点を重視し、委託研究、共同研究等テーマに応じて多様な形態で研究を実施。

委託研究

地域における実証研究

継続的に案件発掘・形成するための取組

平成30年度

地域におけるソーシャル・ビッグデータ、テストベッド等を活用した実証型研究開発

社会実装

データのオープン化

課題設定



サービス基盤の構築

データ連携

技術の融合

エコシステム構築

実証実験の実施



複数の分野

× 複数の技術

× 地域

対象

分野

新しい技術

地域

・ 農林水産
・ 地域ビジネス・観光
・ 減災・防災
・ 健康・介護
・ 過疎・中山間地対策
など

・ オープンデータ
・ AI
・ IoT
・ センサー
・ セキュリティ
など

・ 地方自治体
・ コミュニティ
・ 過疎・中山間地域
(地域間連携も可)
など

地域でのICT研究開発状況や課題把握のための調査

戦略的プロジェクト企画推進
コーディネータ

- ・ 平成30年度は新たに6名の招へい専門員を登用

新規連携先の開拓

- ・ これまで機構とつながりのなかった人、組織を調査

令和2年度
(予定)

地域における社会の課題発掘 ～アイデアソン・ハッカソン開催～

産学官の幅広いネットワーク形成、様々なプレイヤーが保有する技術やノウハウを結集・融合させることを目指し、企業、大学、法人、NPO等と連携して、アイデアソンを開催。出口を目指した取り組みとするため、一部はハッカソンも開催

- アイデアソン(2018/7/1) 塩尻市「Shiojiriアイデアソン2018 ～ずく塾～」
テーマ:地域の暮らし
- アイデアソン(2018/10/14、15)、ハッカソン(2018/12/1、2)
北九州市「IoTが拓く北九州のまちとくらしの未来」
テーマ:街の魅力を探し出し、誰も見たこと聞いたことも無い、市民も来訪者も楽しめる体験をICTで考える
- アイデアソン(2018/10/6、27) 金沢市「ホクリク魅力ソン2018」
テーマ:スポーツを通じたまちづくり
- アイデアソン(2018/11/17、18) 仙台市「未知のクリエイション2018 in 仙台」
テーマ:ICTで引き出す仙台の魅力と発信力



アイデアソン@仙台

ハッカソン@北九州

起業家甲子園、起業家万博の開催

◆起業家甲子園

若手人材の発掘・育成全国コンテスト

◆起業家万博

地域から発掘したICTスタートアップに対し、資金調達や事業提携の機会を提供



起業家甲子園



起業家万博

National Institute of Information and Communications Technology

つな 繫ぐ

みる 観る

つく 創る

産業界・大学・地域の皆様へ

NICT SEEDs

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

ひら 拓く

新たな価値の創出や課題の解決に NICT の技術を使ってみませんか

まも 守る

オープンイノベーション OI

NICTの研究開発成果やプラットフォームを紹介する『NICT SEEDs (NICTシーズ集)』を作成しました。

National Institute of Information and Communications Technology

NICT SEEDs

情報通信研究機構(NICT)は 情報通信分野の研究開発を専門とする 国立研究開発法人です

電波利用の安全に寄与する 人体解剖モデル

5Gユースケースに対する本技術の位置づけ

低遅延と多数接続を実現する 無線アクセス技術

即座に何語かが判別できる 入力音声の言語識別技術

サイバー攻撃への迅速な対応を目指す NICTER (インシデント分析センター)

省エネ・安全・安心社会を実現する 酸化ガリウムデバイス

研究開発を支援する NICT 総合テストベッド

サイバーセキュリティ人材育成の取組

お問い合わせは
こちらから



オープンイノベーション推進本部
戦略的プログラムオフィス
E-mail: seeds@ml.nict.go.jp



国立研究開発法人
情報通信研究機構
National Institute of Information and
Communications Technology

詳細はこちらを
ご覧ください

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



こんなこと、あんなこと、お役に立ちます

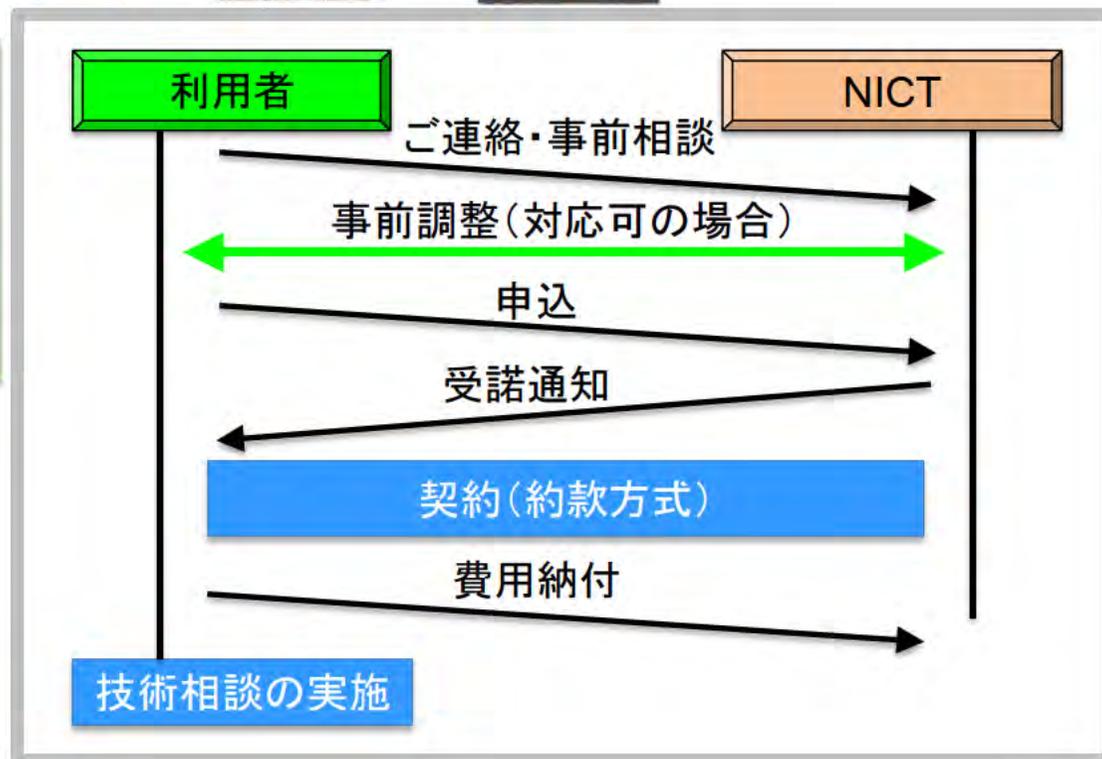
NICTでは、日ごろの研究開発で得られた成果や専門的知識を活かした技術相談を実施しています。最新のICT技術を事業に活かしたいときなどにNICTの技術相談をお役立てください。



相談内容の例

- ・製品開発の支援
- ・測定方法に関するアドバイス
- ・実験方法に関するアドバイス
- ・実設計に関するアドバイス
- ・情報通信技術の応用に関するアドバイス

お問い合わせ先は
 オープンイノベーション推進本部
 技術相談担当
 oihq@ml.nict.go.jp



<利用手続きフロー>

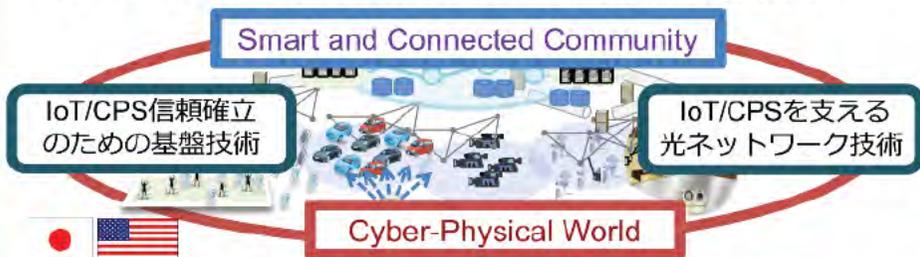
日米共同研究開発

日米政策協力対話を受け、米国国立科学財団(NSF)と連携して、共同公募研究を実施。

これまで新世代ネットワークや将来ネットワークに関する共同研究を実施してきており(第1弾・第2弾)、2018年度からはスマートシティや脳情報通信に関する共同研究を開始(第3弾JUNO2、第4弾CRCNS)。

JUNO2 Japan-US Networking Opportunity 2

スマートコミュニティを支える高信頼ネットワーク構成技術の研究領域イメージ



CRCNS Collaborative Research in Computational NeuroSciences

米国のほか、ドイツ、フランス、イスラエルと共同で実施する研究プログラム

脳機能の科学技術研究に関するイノベティブアプローチ



日欧共同研究開発

日EU・ICT政策対話を受け、欧州委員会のHORIZON2020と連携して共同公募研究を実施。2018年度からは「Beyond 5G先端技術」及び「ハイパーコネクテッド社会のためのセキュリティ技術」に関する共同研究を開始。

高密度ユーザー集中環境下の次世代無線技術研究(RAPID)の成果



スタジアムでの5G無線通信システム実証実験



ASEAN IVO

- NICTが東南アジアと培ってきた研究連携を礎に、ASEAN域内の研究機関・大学等25機関と共同で2015年2月に設立したバーチャルな研究連携組織。2019年9月現在、ASEAN全10カ国55機関が参加。
- 域内のICT研究開発の面的な発展を推進し、多国間での研究成果の展開を図るため、毎年フォーラムを開催して域内共通の社会課題を解決するアイデアを共有し、提案・審査のうえ共同連携プロジェクトを実施。

活動内容:

- 各国共通の重要テーマに向けた協働の認識共有
- 共同連携プロジェクトの形成(共同研究, 実証実験)
- 多国間のワークショップの共同開催など研究交流
- 相互の研究者の派遣・受入れによる国際連携



主な活動

ASEAN IVO Forumの開催

- 域内の社会課題*とICTによる解決アイデアを共有
*ルーラル対策、スマートシティ、農林水産、安心安全等
- 研究開発や実証実験の共同連携プロジェクトを形成
- 開催地 :
2019. 11: Manila (Philippines)
2018. 11: Jakarta (Indonesia)
2017. 11: Bandar Seri Begawan (Brunei)
2016. 11: Hanoi (Vietnam)
2015. 11: Kuala Lumpur (Malaysia)

ASEAN IVO共同連携プロジェクトの実施

- 研究開発、実証実験
- ワorkshopなどの学術会議の開催
- 相互の研究者の派遣・受入れ
- プロジェクト数 : 合計24件
From 2019. 4: 5 projects From 2018. 4: 6 projects
From 2017. 4: 5 projects From 2016. 4: 8 projects

NICTのリーダーシップによるASEAN連携研究アライアンス形成

IV. 産学官の連携及び社会実装を 加速していくための課題

【産学共創基盤の強化】（コラボレーション）

- ・ 研究開発や実装について、協業する企業等や市場の探索、適切な体制構築を支援できる人材・手段が必要。

【テストベッド基盤の強化】（オープン、シナジー、Society5.0）

- ・ 研究開発から生まれたデータやAPIなどの資源の一層の有効活用、社会展開。各組織がもつ技術的課題や社会ニーズに関する情報の一層の共有。
- ・ Society5.0時代のサイバーフィジカル空間のエミュレーションのニーズへの対応。
【参考 1、2】

【多様な産学連携スキームの強化】（アジャイル）

- ・ 研究開発や実装のアイデアを、様々なレイヤ／異なる分野・業種の関係者が集まって集中的かつスピーディーに形にする場や機会が必要。

【ビジネスプロデュース体制の強化】（ビジョナリー）

- ・ 社会実装までの道筋を見据え、必要なもの・不足しているものを考え、ビジネスの仕組みを作る力をもつ目利き等の協力が必要。

Society5.0時代の実空間とサイバー空間が融合したサイバーフィジカルシステム(CPS)における新しいインフラ/システム/プラットフォーム/アプリケーション・サービスのデザイン、評価、検証を可能にするため、CPS実験環境のエミュレーション(高精度のシミュレーション)を実現するテストベッド機能が必要。

CPSテストベッド(電波エミュレータ等)

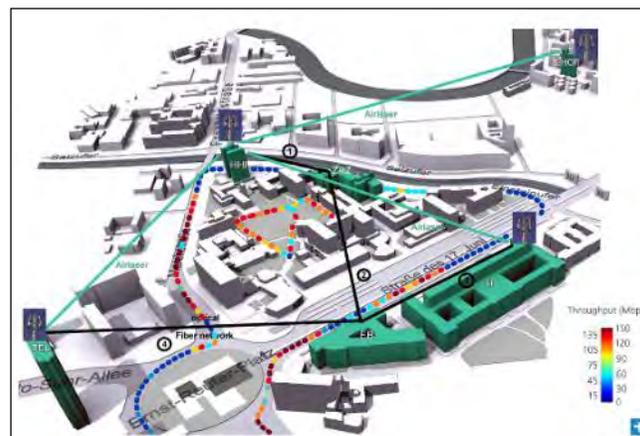
- ✓ 大規模なCPS実験環境をマルチレベルで構築可能
- ✓ 実機と仮想環境の融合が可能
(例えば、n-1台は、テストベッドが提供する実験環境内でネットワークと端末をエミュレート(高精度にシミュレート)し、実際に同一のソフトウェアを実行している実機1台と接続して全体システムの評価/検証が可能)
- ✓ 開発/実験/検証コストの最小化
- ✓ 可能な限り、あらゆる部分を観測/予測可能に
- ✓ 実環境データ等を活用し、より優れたテスト環境を提供

- 米国の国防高等研究計画局(DARPA)では、屋外の100台程度の実機相当の無線機と計算機で構成する低周波数帯(6GHz以下)に対応した電波エミュレータを2017年に実現している。このシステムはソフトウェアで一定の通信方式に再構築可能である。この電波エミュレータは本年からアメリカ国立科学財団(NSF)のPlatforms for Advanced Wireless Research(PAWR)プログラムに移管され、NSFの予算で研究開発が推進されることから、今後さらに政府予算が投入され、対応周波数帯の大幅な拡張や高度化が進められることが予想される。
- また、独国の国立フラウンホーファー研究機構においても、欧州委員会の研究開発予算の支援を受けて、Software-definedでreconfigurableな機能を持つ電波エミュレータが開発・構築されている。
- さらに、欧州委員会の次期R&D計画、Horizon2020(2018-2020)において、EUと米国NSFがこのような電波模擬システムに投資して、Beyond 5G等で中国への巻き返しを図り国際競争力強化に資するGame changing technologiesに必須となるミリ波からテラヘルツ波までの次世代無線通信の研究を協力して進めることが既に決定されている。
- 日本においては、このような電波エミュレータは実現していない。

(参考) 諸外国の電波模擬システム



米国 国防高等研究計画局の電波模擬システムに用いられる計算機群



独国 フラウンホーファー研究機構の電波模擬システムにより市街地の通信速度が模擬されたイメージ