

---

# NICTにおける研究開発の最新状況と 地域連携の取組について

---

平成29年11月30日

国立研究開発法人情報通信研究機構

経営企画部 森下 信



## ICT分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関

- **主な業務**：（「国立研究開発法人情報通信研究機構法」より）
  - ・ 情報通信（ICT）分野の研究開発
  - ・ 日本標準時の決定、標準電波の送信
  - ・ 電波を使った観測技術の研究開発
  - ・ サイバーセキュリティに関する演習
  - ・ 民間、大学等が行う情報通信分野の研究開発の支援 等
- **所在地**：本部 東京都小金井市
- **役職員数**：約1,000名
- **予算**：平成29年度一般会計 273億円
- **設立**：平成16年4月1日
- **中長期計画**

第1期	平成16年4月～平成18年3月
第2期	平成18年4月～平成23年3月
第3期	平成23年4月～平成28年3月
第4期	平成28年4月～平成32年3月

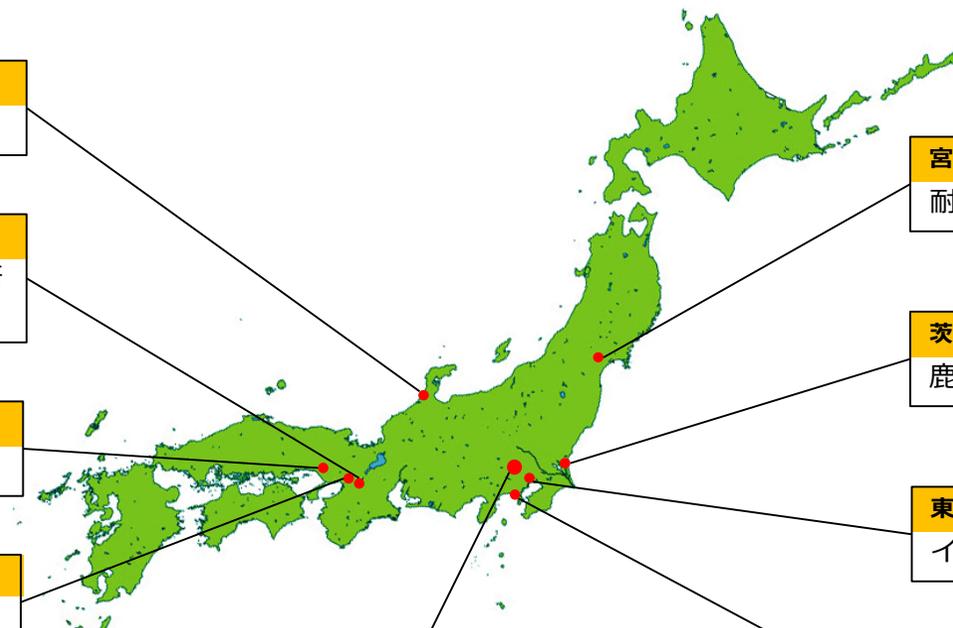
石川県能美市（石川サイエンスパーク）  
北陸StarBED技術センター

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  
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

# 第4期中長期計画における主な業務

## 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

#### 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

#### 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

#### サイバーセキュリティ分野

まも  
守る

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

#### フロンティア研究分野

ひら  
拓く

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

#### 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

## 機構法に基づく業務

- 標準電波の発射、標準時の通報
- 宇宙天気予報
- 無線設備の機器の試験及び較正

## 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

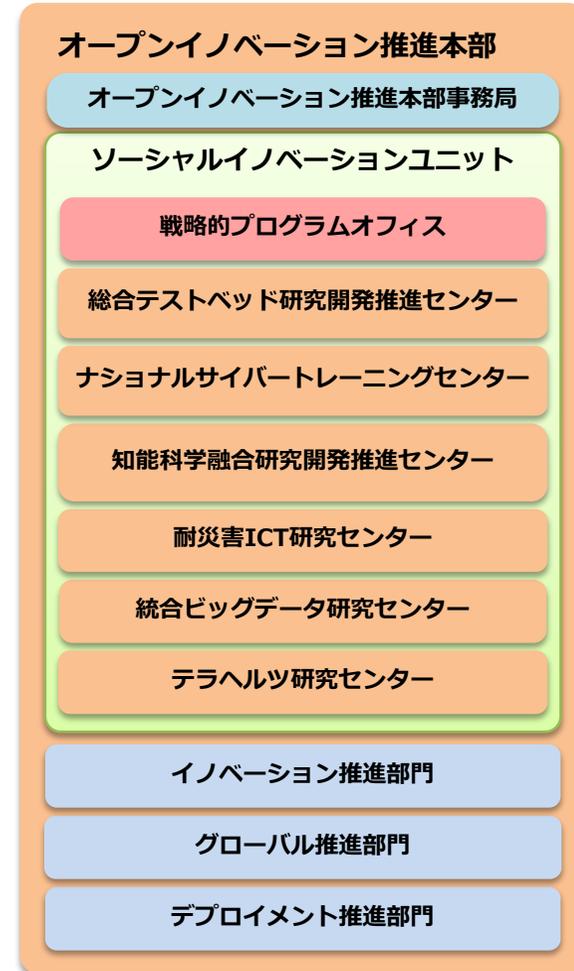
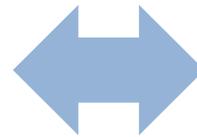
# 第4期中長期計画の推進体制

## 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



一体的推進

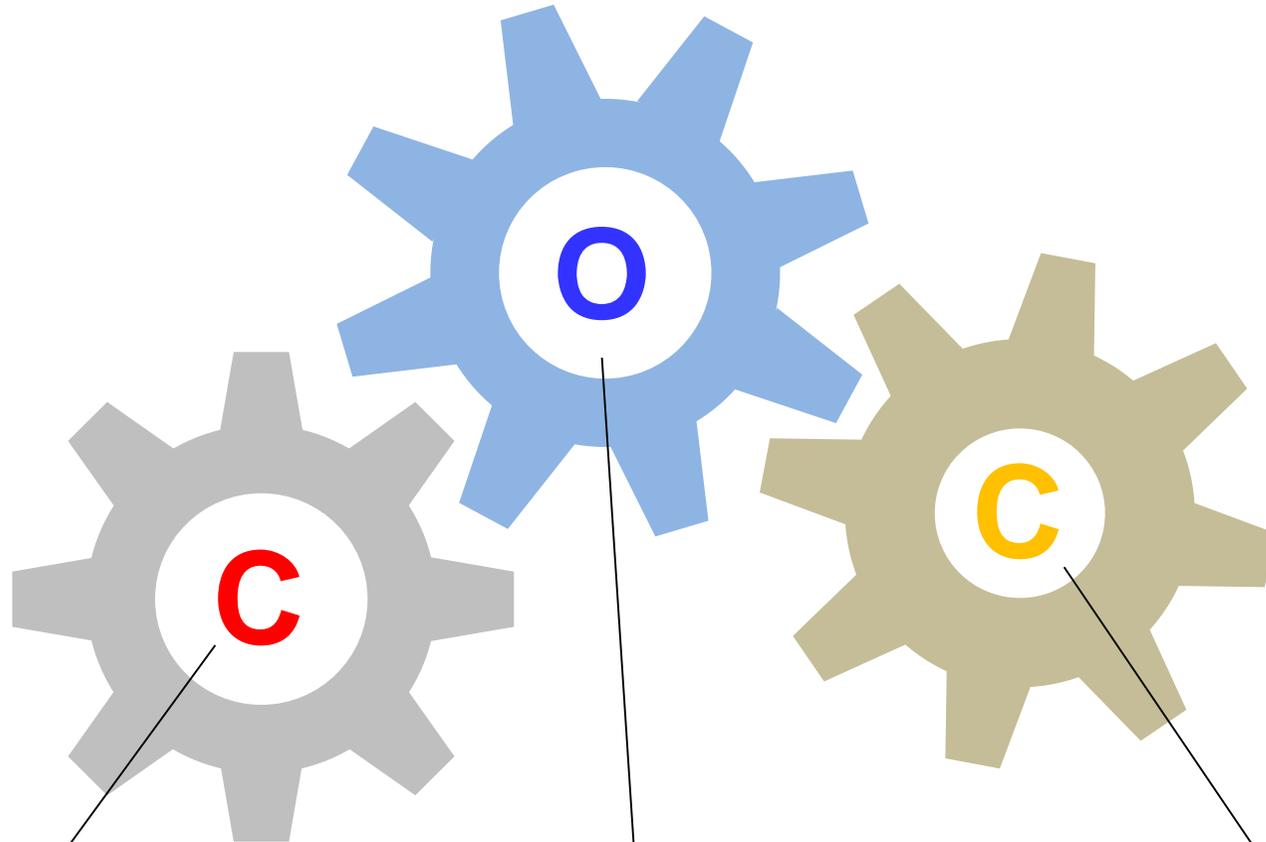


ICTによる新しい価値の創造と新しいICT社会の構築を目指す

# オープンイノベーション推進のための取り組み

- 産学官や地域などの新たな価値創造を目指すプレーヤーが、オープンな環境の中で先端成果を共有し、それぞれの取組みに適応しながら検証するスタイルの開拓が必要
- NICTではオープンイノベーション推進本部を設置、社会的実証重視型の研究開発の計画・推進や支援活動などを一体的に推進していく体制を整備することで、社会における新たな価値の創造に貢献





**C**ollaboration  
(コラボレーション)

**O**pen Mind  
(オープンマインド)

**O**pen Innovation  
(オープンイノベーション)

**C**hallenger's Spirit  
(チャレンジャー精神)

## Collaboration

世界最先端の研究開発を推進するためには、自主研究のみならず、国内外の研究機関・企業・大学・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

- 技術の開発と普及を目指したコンソーシアムやアライアンスの形成
- 専門分野以外とのコラボレーションによる新分野の創出

## Open Mind, Open Innovation

オープンイノベーション推進本部の設置

- **オープンマインド**で様々なステークホルダーとの拠点活動を始動
- 技術的・社会的イノベーションによる「イノベーションエコシステム」の確立を目指す

## Challenger's Spirit

NICTを世界最先端のICT研究機関とすべく、絶えず**チャレンジャー精神**を持って活動する

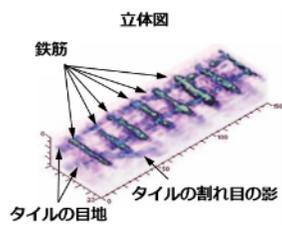
# 戰略的重点研究分野

# センシング基盤分野の概要

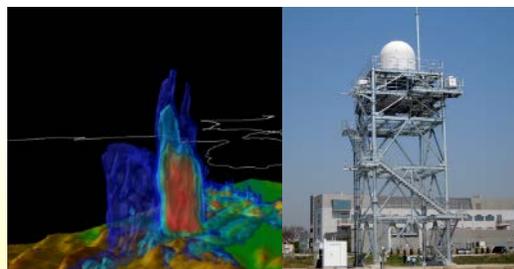


- 電磁波を利用して人間社会を取り巻く様々な対象から情報を取得
- 社会経済活動の基盤となる高品質な時刻・周波数を実現
- 様々な機器・システムの電磁両立性 (EMC) を確保するための基盤技術

## リモートセンシング技術

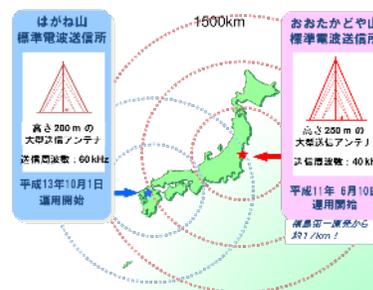


非破壊センシング技術



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

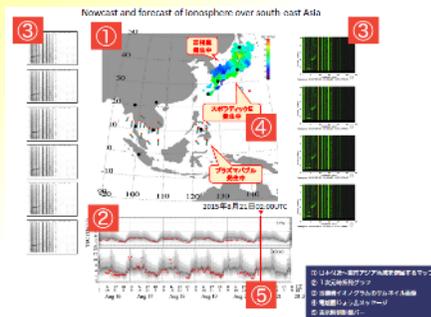


周波数標準 (原子時計) の開発

## 宇宙環境計測技術

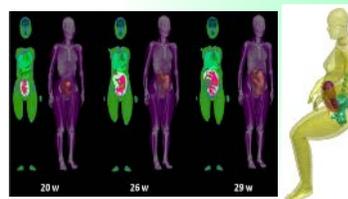


太陽電波望遠鏡による  
太陽風の監視

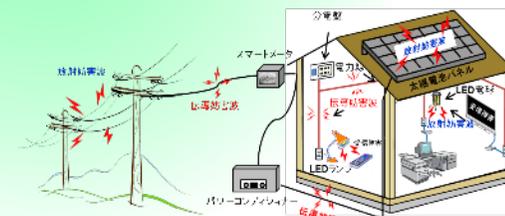


電離圏リアルタイム観測とデータ可視化

## 電磁環境技術



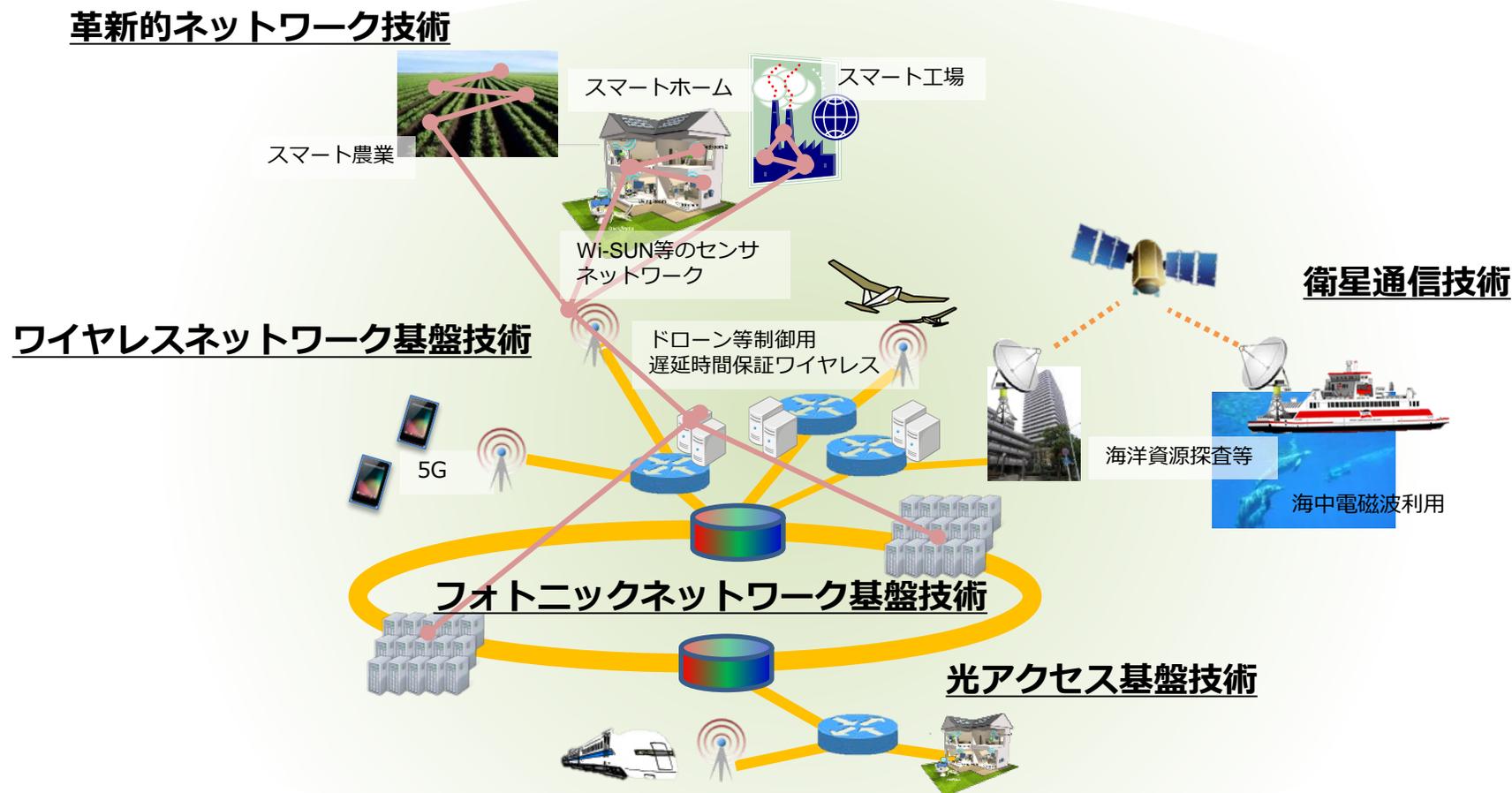
電波ばく露評価のための  
数値人体モデルの開発



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



# データ利活用基盤分野の概要



- 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



① Apakah anda memiliki warna lain?

③ お調べします。赤色があります。

② 色違いはありますか。

④ Mari saya periksa. Ada merah.



## 社会知解析技術



大規模Web情報分析システム

質問「東京オリンピックで何を心配すべきか？」

「コミケ開催」が心配だという回答に関してはその後、類似の新聞報道も。(産経新聞、平成27年9月26日「東京『2019年問題』!? 大型展示場は軒並み五輪で使用 モーターショー、コミケはどうなる?」)

## 脳情報通信技術

入力

脳情報を読み解き、  
応用に繋げる

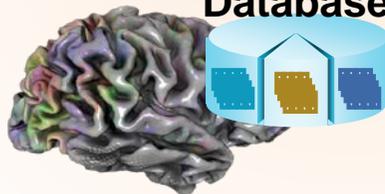
脳活動



知覚

エンコーディング  
←→  
デコーディング

Database



コミュニケーション

## 実空間情報分析技術

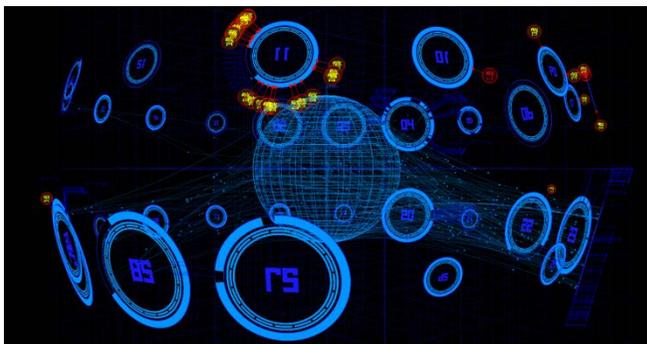
センサービッグデータを活用した交通・物流等の社会システムの最適制御  
(総務省情報通信審議会 諮問第22号「新たな情報通信技術戦略の在り方」 中間答申 (H27年7月))

# サイバーセキュリティ分野の概要



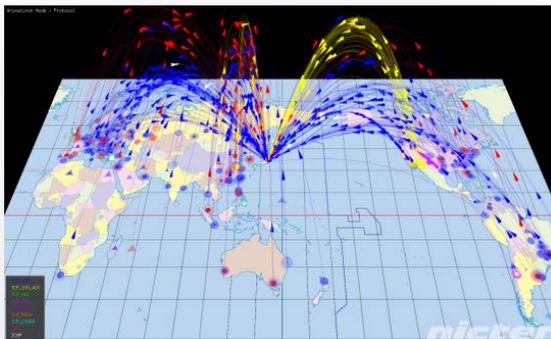
- 巧妙かつ複雑化したサイバー攻撃や I o T 等への未知の脅威に対応
- セキュリティに特化した検証プラットフォームの構築・活用
- 安心・安全な I C T システムの維持・構築に貢献する暗号技術の研究開発

## 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)



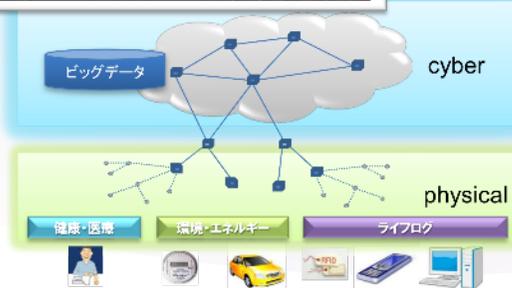
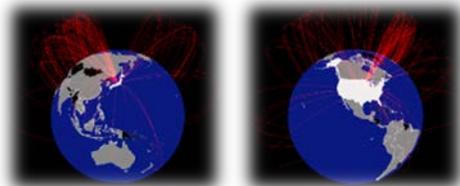
### ◆NIRVANA改(ニルヴァーナ・カイ)

(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)

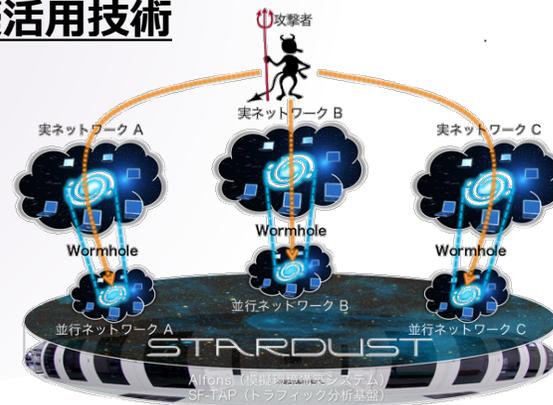
## 暗号技術

公開鍵検証システムXPiA (エクスピア)

軽量暗号のクラウド上での実装性能評価



## セキュリティ検証プラットフォーム構築活用技術

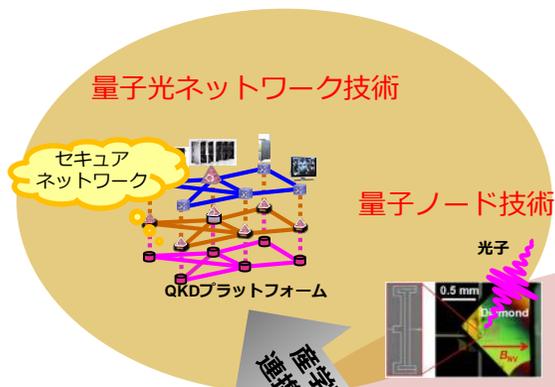


# フロンティア研究分野の概要

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



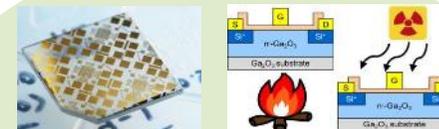
## 深紫外光ICTデバイス



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  
Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>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

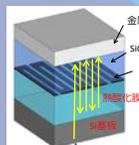
### 有機ナノICT基盤技術

### 高周波・テラヘルツ基盤技術



超高感度  
センサー技術

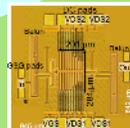
### 超伝導ICT基盤技術



SSPD



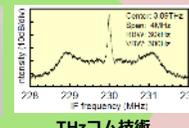
バイオ・ナノ融合技術



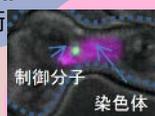
集積化ICT技術



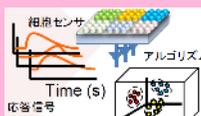
超小型THzセンサ



THzコム技術



制御分子  
染色体



信号処理部構築技術



細胞・生体  
操作調整技術

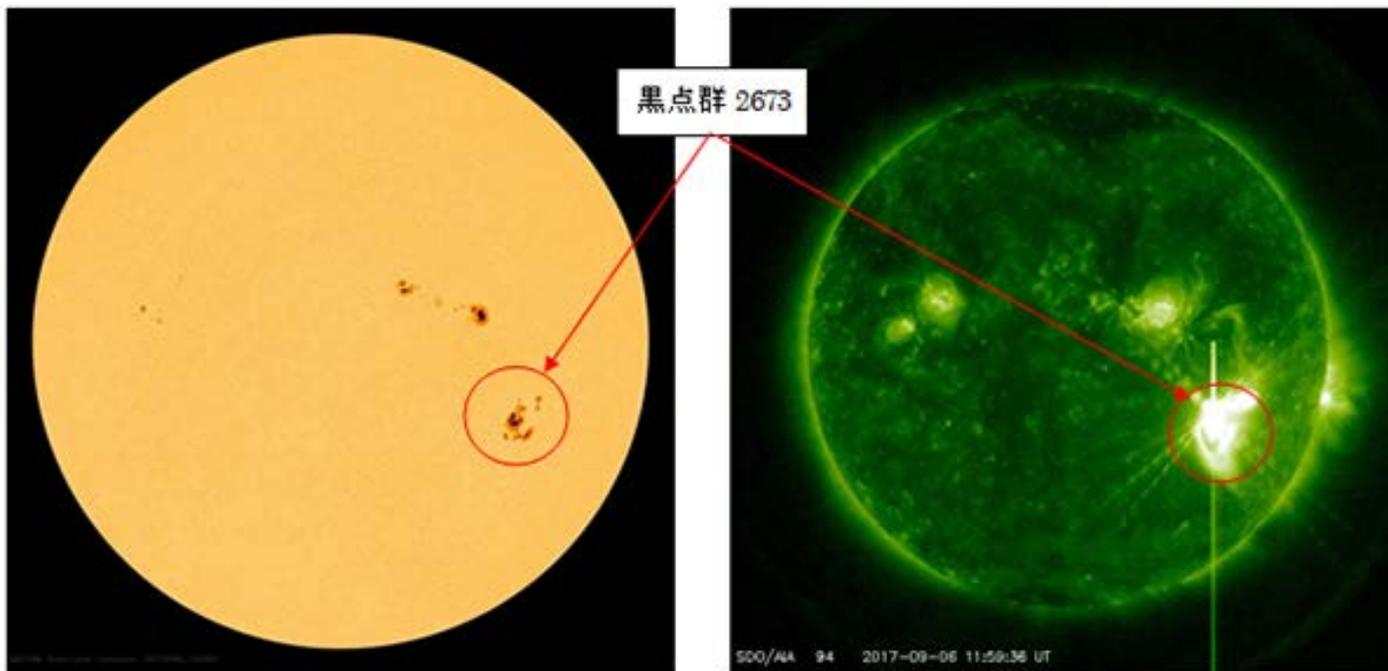
### バイオICT基盤技術

## フロンティアICT領域技術

# 最近のトピックス

発生日	発生時刻(JST)	発生規模
2017/9/6	17:50	X2.2
2017/9/6	20:53	X9.3

←X線エネルギーが通常の1000倍



- このクラスの現象は、2006年12月5日に観測したX9.0以来11年ぶり
- 9月8日にコロナガスが到来、地磁気の乱れ、昭和基地でのオーロラ発生
- GPSの誤差が増大したが、日常生活に影響なし
- 懸念された人工衛星の障害や送電線への影響はなかった

- 日・英、双方向の話し言葉の翻訳を対象として、ニューラル機械翻訳を開発
- 従来技術（統計翻訳）に比べ大幅に高い9割前後の翻訳精度

### 多言語音声翻訳アプリ VoiceTra（ボイストラ）

- ・ NICTの研究成果である音声認識、翻訳、音声合成技術を活用して提供している社会実証アプリ。
- ・ スマートフォンやタブレットで利用可能。iOS、Android対応。
- ・ 31言語間の翻訳、20言語の音声入力、16言語の音声出力が可能。（中国語、ポルトガル語の方言含む）

### スマートフォンに音声入力すれば相手の言語に翻訳



### 2020年に向けた動き（技術の進化と社会への広まり）

#### パナソニック



メガホン型の自動翻訳機  
(試作時)



ペンダント型の自動翻訳機

#### ログバー



ウェアラブル翻訳デバイス

#### 岡山県警



交番等を訪れる  
外国人への案内

#### 京急電鉄、ブリックス



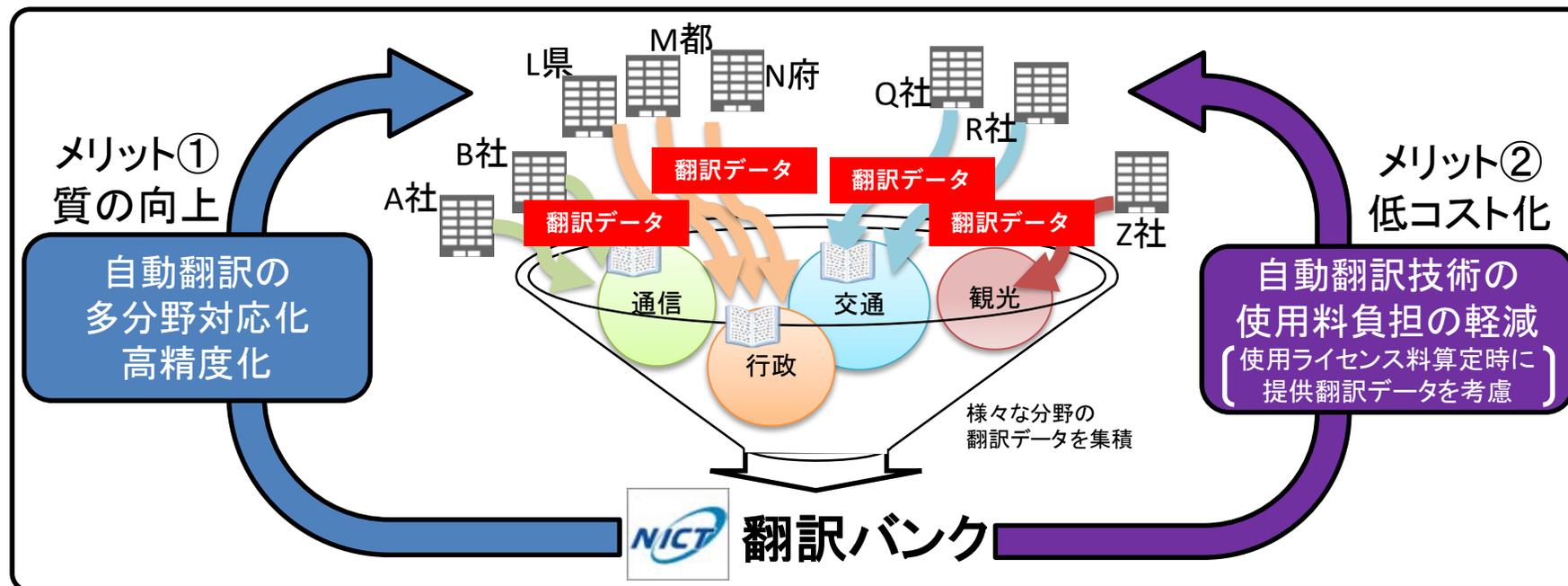
駅設置タブレット端末での  
多言語音声翻訳と電話通訳の  
ハイブリッド翻訳サービス

#### KDDI



訪日外国人向け  
観光タクシーでの活用

- 総務省とNICTは、自動翻訳システムの様々な分野への対応や高精度化を進めるため、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』の運用を開始
- これにより、社会・経済活動のグローバル化が進む中で我が国の国際競争力の強化に貢献



2017年9月8日プレスリリース

## <トピックス>

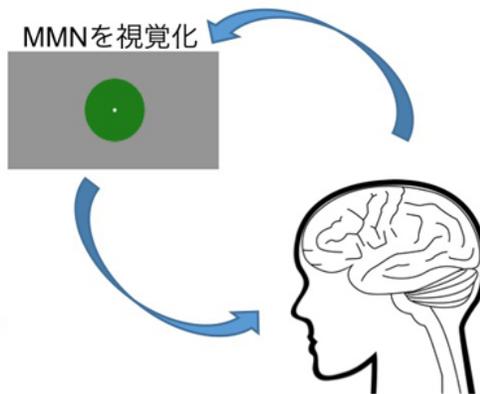
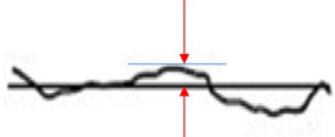
～RとLの音の違いに反応する脳活動をニューロフィードバックで強化する技術を開発～

- 日本語にない音の違いを学習できるニューロフィードバック技術を開発
- RとLの音の違いを学習しようと意識せず、英単語のリスニング能力向上
- 日本人の苦手な発音の聞き分けに効果的な英語教育手法の開発の可能性

日本人はRとLの聞き分けが苦手



音の違いに反応する  
脳活動(MMN)が小さい



本研究で開発したニューロ  
フィードバックトレーニング  
によりMMNを強化

(MMN: Mismatch Negativity)

気がついたら聞き分けが出来るようになる！



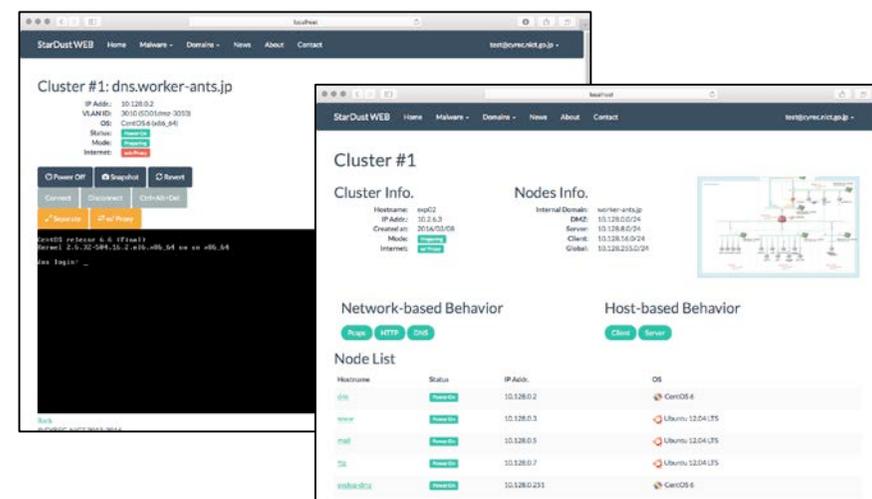
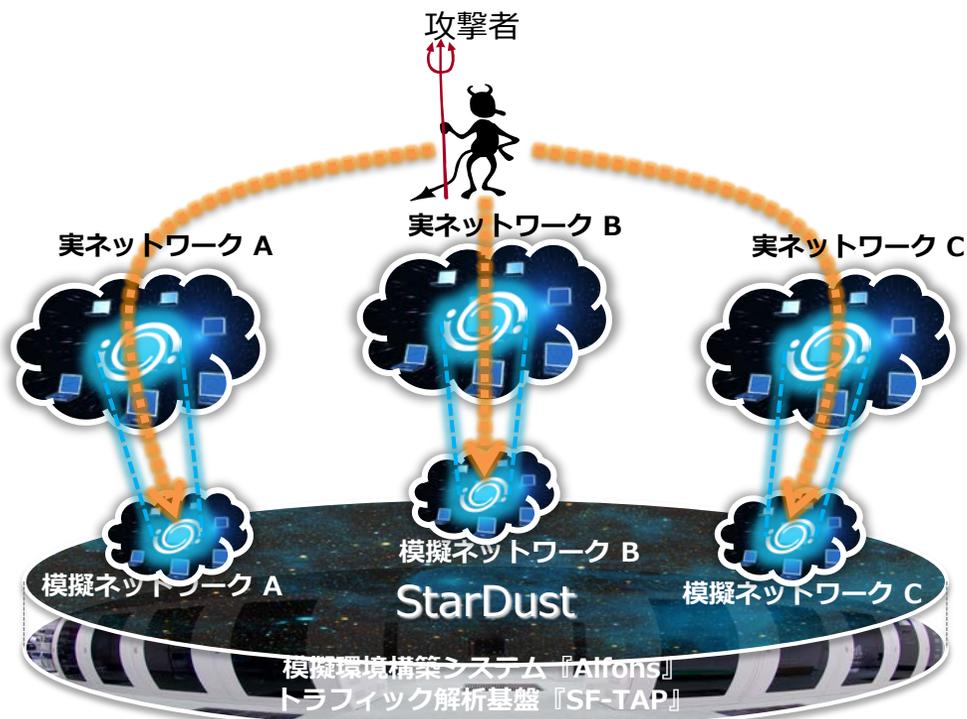
MMNが大きくなる



5日間の学習後には、**正答率は約60%→約90%に向上**

～標的型攻撃の攻撃者を模擬環境に誘い込み、長期挙動分析を可能に～

- セキュリティ検証プラットフォーム構築活用技術に関する研究  
標的型攻撃の詳細な手法を把握するため、受信した不正な添付ファイル等を企業サイズの模擬環境で実行し、具体的な攻撃手段を観測・分析可能な世界初のサイバー攻撃誘引基盤（STARDUST）を開発



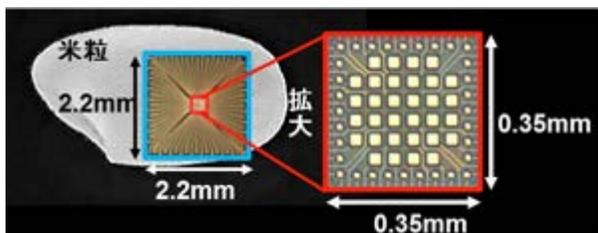
StarDustのWebインターフェイス（StarDust Web）

サイバー攻撃誘引基盤 StarDust を用いた攻撃者誘引実験

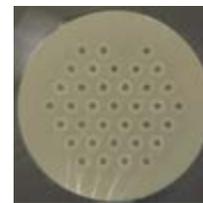
## <トピックス>

### ●多数の光信号を同時に電気信号に変換する高速集積型受光素子を開発

- 世界初、米粒よりはるかに小さい約 $0.1\text{mm}^2$ 集積型の高速受光素子を開発
- 新型光ファイバ伝送システムへの取組、多数の光信号を同時に受信し高速電気信号に変換
- 膨大な情報が集中するネットワークの大容量光通信装置を、大幅に小型化かつ低消費電力化

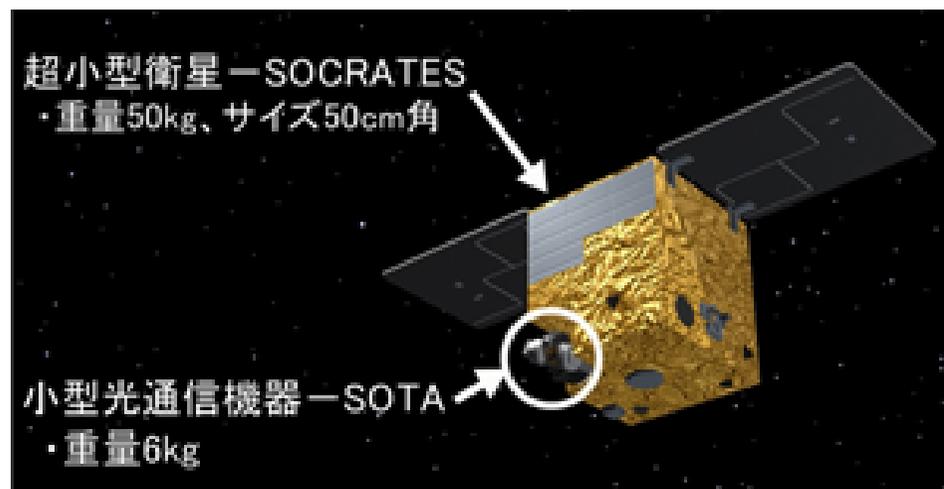


多モードマルチコア  
ファイバを直接接続



### ●超小型衛星による量子通信の実証実験に世界で初めて成功

- 光子一個一個のレベルで情報をやり取りする量子通信を衛星と地上局間で実証
- 超小型衛星を利用した「衛星コンステレーション構築」に向けた取組
- 衛星通信網の長距離・高秘匿化を低コストで実現する技術。宇宙産業の成長に貢献を期待



## <トピックス>

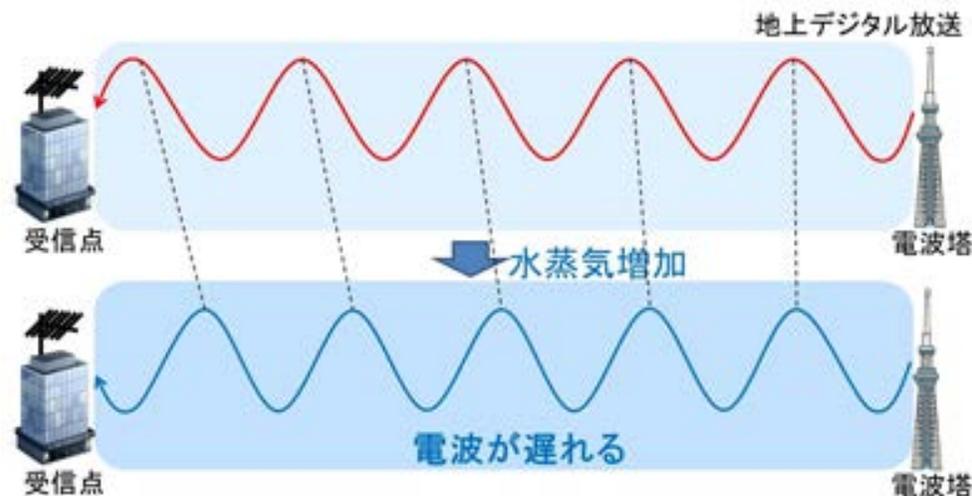
### ● 150mW超（発光波長265nm）世界最高出力の深紫外LED開発に成功

- シングルチップ・室温・連続駆動において、世界最高出力となる光出力150mW超を達成
- 深紫外LEDの光取り出し特性と放熱特性を同時に向上させるナノ構造技術の開発に成功
- 深紫外265nm帯LEDで、世界初の実用域（100mW）超により、産業実用化に期待～殺菌、医療から環境、ICT分野まで～



### ● 地デジ放送波を使った水蒸気量推定手法の開発に成功

- 地デジ放送波の伝搬遅延をピコ秒精度で計測し、水蒸気量を推定する技術を開発
- ソフトウェア無線を用いて小型で安価なリアルタイム測定装置を開発
- ゲリラ豪雨などの局所的な気象現象の予測精度向上に寄与すると期待



# オープンイノベーション 地域連携

従来からNICTが蓄積してきたデータを含め、産学官が利用しやすい形での研究開発環境を整備するとともに、知能科学領域における次世代研究開発を推進するオープンイノベーション型の戦略的研究開発推進拠点として、「**知能科学融合研究開発推進センター（略称：AIS）**」を平成29年4月1日付けで設置



## ～ビッグデータの分析と社会実証～

情報通信技術の発展及びネットワークにつながる機器の増大により、日々生み出されるデータは量、種類ともに急激に増加しており、そうしたビッグデータを生成、処理、分析した上で、社会に実装して行くことが大きな課題。当研究センターでは、ビッグデータを分析する技術の研究を行うとともに、分析したビッグデータを社会に還元するための実証を実施

### ビッグデータ

### 研究開発

### 社会実証

IoTセンサ 人・交通

地理空間

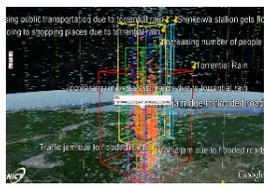
気象

人・交通

防災

研究データ

**実空間分析技術**  
 ・横断的データ同化  
 ・相関分析



**地域IoT基盤**  
**ソーシャル予測技術**

- ・Wi-SUNセンサNW
- ・M2Mクラウド

**オープンサイエンス**  
**環境整備**

- ・デジタルオブジェクト 識別子 (DOI)
- ・データ参照技術



**大規模情報分析技術**  
**の共同研究**



東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO  
 データベース技術



NII 国立情報学研究所  
 National Institute of Informatics  
 情報分析技術

データの地産地消  
 地域見守り基盤



豪雨早期探知及び降水量予測



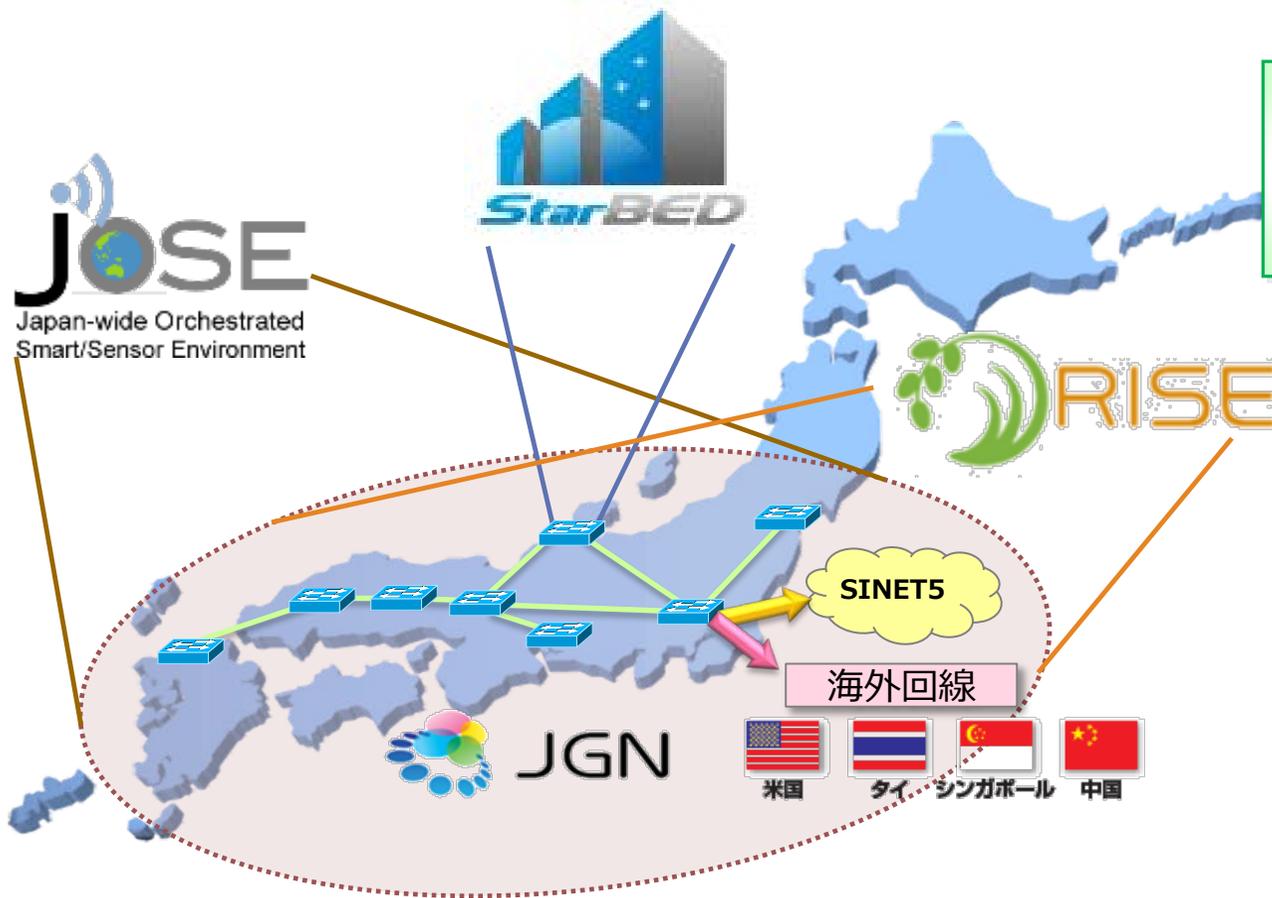
大気汚染予測と健康リスク推定

世界科学データ  
 システム



ICSU  
 WORLD DATA SYSTEM

- IoT技術など最先端のICT技術に関する実証を支援するため、これまでのJGNのネットワークに様々なテストベッドを連携させた「総合テストベッド」を構築・運営
- 「総合テストベッド」では、**超高速研究開発ネットワーク (JGN)**、**広域SDNテストベッド (RISE)**、**大規模エミュレーション基盤 (StarBED)**、**大規模センサー・クラウド基盤 (JOSE)** の4種類のテストベッドを自由に組み合わせて利用することが可能。また、ビッグデータ蓄積・解析基盤 (M2Mデータセンタ)、無線通信検証環境 (Wi-SUN) 等のNICTテストベッドとの連携利用も可能



広く産学官にも開放し、タイムリーなアプリ開発等、利活用を促進。海外の研究機関とのネットワーク接続等も整備し、国際共同研究・連携や国際展開を推進。

## 参加研究者・機関の数

(H23年4月よりH28年3月末まで合計数)

	JGN-X	StarBED <sup>3</sup>
参加研究者数	1,173	862
参加研究機関数	315	368
・大学、高専	141	107
・企業等	98	147
・政府系機関、自治体	56	102
・海外研究機関	15	6
・その他 (協議会など)	5	6

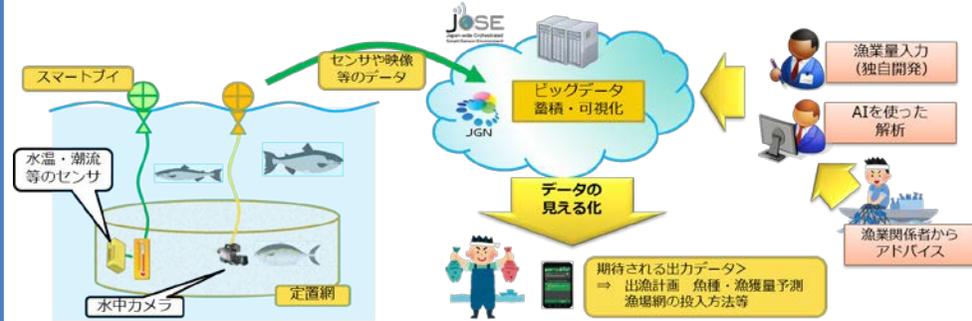
## ■ 100Gbps超8K非圧縮映像・立体音響ライブデータ配信実験

- ▶ 産学官48団体によるNICT主催の実証実験として、100Gbps超の8K非圧縮映像と、8K相当品質である立体音響の遠隔配信に成功。
- ▶ 100Gbps超のライブ映像を分割・同期再生する技術により、複数回線を用いた遠隔配信が初めて実現。
- ▶ 2月に、“さっぽろ雪まつり”の映像中継として、大阪市内の施設で一般公開を実施。



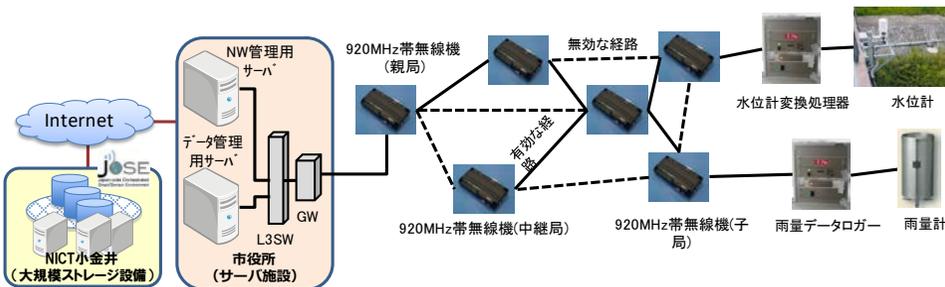
## ■ 海洋ビッグデータを活用したスマート漁業モデル事業

- ▶ 自治体・漁業関係者・地元メーカー等が連携し、スマートブイをはじめとしたIoTデバイスから実際に得られたビッグデータを、NICTのテストベッドを使って解析や可視化を行う。
- ▶ 定置網漁における海洋ビッグデータを活用した新しい効率的な漁業モデル（漁獲モデル、小売モデル）のモデルケースとして実証を行う。



## ■ 水位・雨量センサーネットワーク設備を利用した実証実験

- ▶ 自治体・メーカー等が連携し、職員による「水門開閉タイミング」や「流域住民への避難勧告発信時期」の判断を支援するための情報配信システムのプロタイプを開発・実証。
- ▶ 河川流域に設置した監視センサーにより河川水位のデータを収集し、その解析を実施。大規模ストレージ設備に転送・蓄積し、データ利活用基盤のあり方を検討。



## ■ StarBEDを利用した大規模な実証テスト

- ▶ ネットワーク関連機器・ソフトウェア等の開発において、実際のユーザー利用環境に近い規模で性能検証を行うのは困難な場合がある。
- ▶ StarBEDを利用することにより、数千台規模の実証テストを、費用・工数・スペース等を大幅に削減して実施することが可能に。

効果	実機のみで実施	StarBED3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	StarBED3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

- 我が国全体として、多様化・悪質化するサイバー攻撃に対抗し、社会の安全を守っていくためには、その担い手となるサイバーセキュリティ人材の育成を一層加速することが必要
- NICTは、その研究成果や技術的知見を最大限に活用することにより実践的なサイバートレーニングを企画・推進する組織である「ナショナルサイバートレーニングセンター」を平成29年4月1日付けで設置



**実践的な防御演習  
(CYDER)**



**東京大会に向けた人材育成  
(サイバー・コロッセオ)**



**若手セキュリティエンジニアの育成  
(SecHack365)**

**「ナショナルサイバートレーニングセンター」**

政府のサイバーセキュリティ戦略及び情報通信研究機構法改正に基づき、国の行政機関、地方公共団体、重要インフラ等を対象として、NICTが有するサイバーセキュリティの技術的知見及び大規模計算機環境を最大限に活かした実践的なサイバー防御演習を開発・実施

## 演習イメージ



## 演習の概要

- ✓ 受講者は組織の情報システム担当職員として演習に参加し、組織のLAN環境を模擬した環境で標的型攻撃によるインシデントの検知から対応、回復まで一連の流れを体験しながら学ぶ。

## 演習の特徴

- ✓ NICT 北陸 StarBED 技術センターに設置された大規模高性能サーバ群を活用し、仮想ネットワーク環境として演習環境を構築
- ✓ NICT における長年にわたるサイバーセキュリティ研究で得られた技術的知見を活用
- ✓ 我が国固有のサイバー攻撃事例を徹底分析し、最新の演習シナリオを用意

### ■対象組織

- サイバーセキュリティ基本法に規定される、
- ・国の行政機関
  - ・地方公共団体
  - ・独立行政法人・指定法人
  - ・重要社会基盤事業者

### ■開催規模(平成29年度/予定)

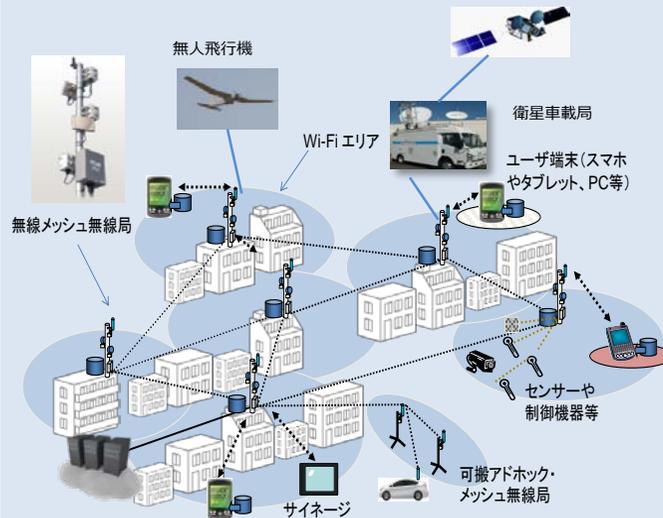
全国47都道府県で合計100回開催予定

東日本大震災時、情報通信システムは大きな被害を受け、社会インフラとしての重要性が強く認識された。このような背景から、東北大学の協力を得ながら世界トップレベルの研究拠点を同大学内に整備し、産学官の共同研究を推進。基盤的研究と災害に強い情報通信実現のための実証、社会実装を推進

## ① 災害に強い光ネットワーク技術の研究開発

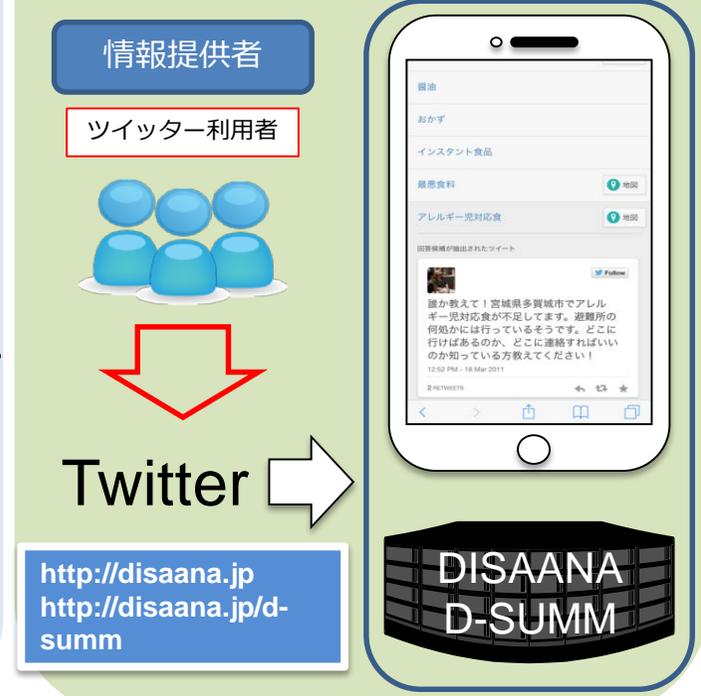


## ② 災害に強いワイヤレスネットワークの実現



災害時に既存のネットワークが切れても自律型で利用可能なメッシュ型ネットワーク網（飛翔体通信も活用）

## ③ インターネットを用いたリアルタイム社会知解析システムの構築



# NICTが災害時に提供可能な技術(一覧)

## ◆ 災害時に提供可能な技術(平時から提供中で、常時利用可能なもの)

1. DISAANA/D-SUMM (耐災害ICT研究センター)
2. 多言語音声翻訳アプリ『VoiceTra(ボイストラ)』  
(先進的音声翻訳研究開発推進センター)
3. 聴障者支援アプリ『こえとら』  
(株式会社フィート)
4. 聴障者接遇支援アプリ『SpeechCanvas(スピーチキャンバス)』  
(株式会社フィート)

## ◆ 災害時、要請等により提供を検討する技術

5. Pi-SAR2 (リモートセンシング研究室)
6. NerveNet (耐災害ICT研究センター)
7. 可搬型IP-PBX (耐災害ICT研究センター)
8. WINDS衛星中継 (宇宙通信研究室、耐災害ICT研究センター)
9. (1)固定翼無人機による広域にわたる被災地上空からの映像配信  
(2)災害調査用マルチロータ型無人機の見通し外運用  
(ワイヤレスシステム研究室)

- ・ ( )カッコ内は担当研究室等
- ・ 3および4は先進的音声翻訳研究開発推進センターからの技術移転によるもの

## 対災害SNS情報分析システムDISAANA

- SNS(ツイッター)上の災害関連情報をリアルタイムに意味的に深く分析・整理して提供し、一刻を争う中での状況把握・判断の支援を行うシステム(ネット上に一般公開<http://disaana.jp>)
- 災害に関連する質問への回答機能(世界初)、指定されたエリア内の被災報告の自動発見機能(世界初)、デマ判定支援の機能等がリアルタイムに可能

## 災害状況要約システムD-SUMM

- DISAANAによる被災報告の自動抽出結果を整理して要約するシステム(<http://disaana.jp/d-summ>にて一般公開)
- 被災報告が多いエリア、問題の傾向をわかりやすく整理することで、迅速な災害対応の支援につなげる

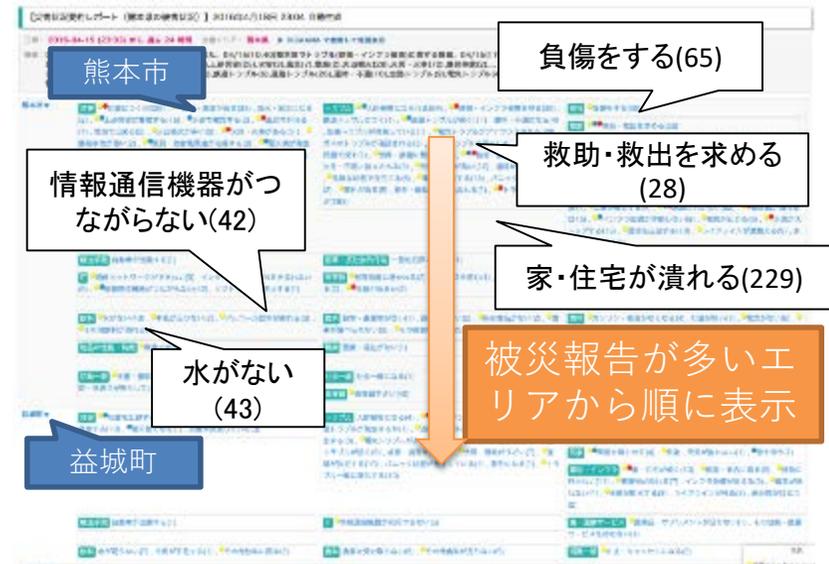


救援団体からの質問  
「熊本県で何が不足していますか」

住民等からのリクエストに従い、指定エリアの被災報告を自動発見

回答を地図上に表示し、被災状況を俯瞰可能

回答をピンポイントに抽出



2016年4月14日熊本地震での使用例



ツイッター上の被災報告を分かりやすく整理・要約するシステム

<http://disaana.jp/d-summ/> 2016年10月公開

## D-SUMM (ディーサム) での要約

- 土砂災害が発生している(75)
- 山崩れが発生している(32)
- 延焼がひどい (20)
- 土砂崩れで寸断される(20)
- 火事が発生している(52)
- 火災が発生する(22)
- 大火災を起こす(12)
- 大火がある(1)

自動抽出された被災報告を要約

土砂災害が発生している(127)

阿蘇市(50) 益城町(18) 南阿蘇村(15) ...

火災が発生している(107)

熊本市(52) 益城町(22) 阿蘇市(19) ...

熊本市(2049)

- 災害(1476) 地震がおきている(1350), 災害で問題がおきている(33), 土砂災害がおきている(26), 生き埋めがおきている(19), 津波・高潮がおきている(18), 火災が発生している(17), 火山噴火がおきている(4), 悪天候がおきている(4), 放射能汚染がある(2), 浸水・冠水がおきている(1), 風災がおきている(1), 液状化がおきている(1)
- 建物(223) 家・住宅が倒れる(87), 建物・インフラが崩壊する(38), 施設をうごかさない(34), 部屋・ビルが倒壊する(2), 工場が停止する(1)
- IT(18) 情報通信機器を避ける(14), インターネット(2), 通信ネットワークが繋がらない(1), ソフトウェアが
- 食料(23) その他食料が尽きる(11), 食事が困る(9), ぬ(2), 保存食品を売る(1)
- 社会一般(1) インフラが寸断される(1)

阿蘇市(307)

- 災害(229) 地震がおきている(147), 火山噴火がおきている(62), 土砂災害がおきている(10), 生き埋めがおきている(3), 津波・高潮がおきている(2), 災害で問題がおきている(2), 火災になる(1), 沈没がおきている(1), 悪天候がおきている(1)

市町村毎の災害状況の要約

災害カテゴリ毎の災害状況の要約



地図データ@2017 Google, ZENRIN

### 【要約結果を地図上に表示可能】

指定したカテゴリの情報のみを地図上に表示することで、把握したい情報を自由に組み合わせて、比較検討することも可能

時間変化  
⇒異常時の注意

# 聴障者支援アプリ『こえとら』

- NICTの音声認識技術や音声合成技術を活用することにより生まれた、聴障者の方々とのスムーズなコミュニケーションを支援する無料スマートフォンアプリ。
- 事前にインストールしておけば、ネットワーク環境が不安定な被災地等でも安心して利用可能。

NICT多言語音声翻訳アプリVoiceTraのデモをみたユーザからの問い合わせ

VoiceTra



VoiceTraを使ってみたら、日本語の音声認識性能がとても高かった。  
翻訳しないモードを作ってもらえると、聴障者と健聴者のコミュニケーションに役立つ。

聴覚障がい者支援アプリ『こえとら』を開発

こえとら(2013年6月)



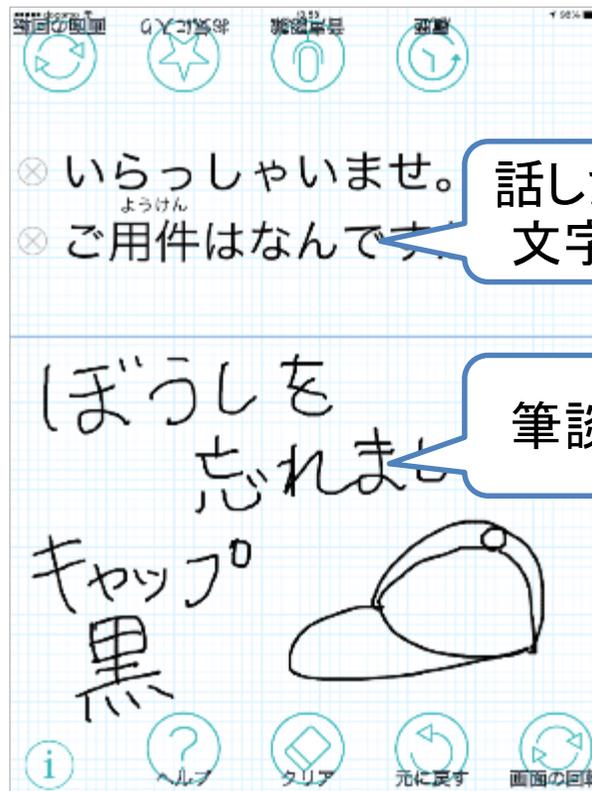
※「こえとら」は株式会社フィートが提供し、電気通信分野における障がい者支援を目的として、株式会社NTTドコモ、KDDI株式会社、ソフトバンク株式会社、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社の協賛により、無償でサーバー側の運用保守が行われています。

# 聴障者接遇支援アプリ『SpeechCanvas』

- 役所での窓口対応や店頭などで、聴障者と健聴者とのコミュニケーションを支援するアプリ。
- 事前にインストールしておけばインターネットが繋がらなくても音声認識してくれるので、ネットワーク環境が不安定な被災地等でも安心して利用可能。
- 音声と筆談で会話がスムーズ
- 話した言葉が、ふりがな付きで文字になる
- 指で簡単に修正が可能
- よく使うフレーズや写真を登録できる
- 対話の履歴を有効活用
- 電波の届かない場所でも使える



指で簡単に修正



話した言葉を文字で表示

筆談で応答

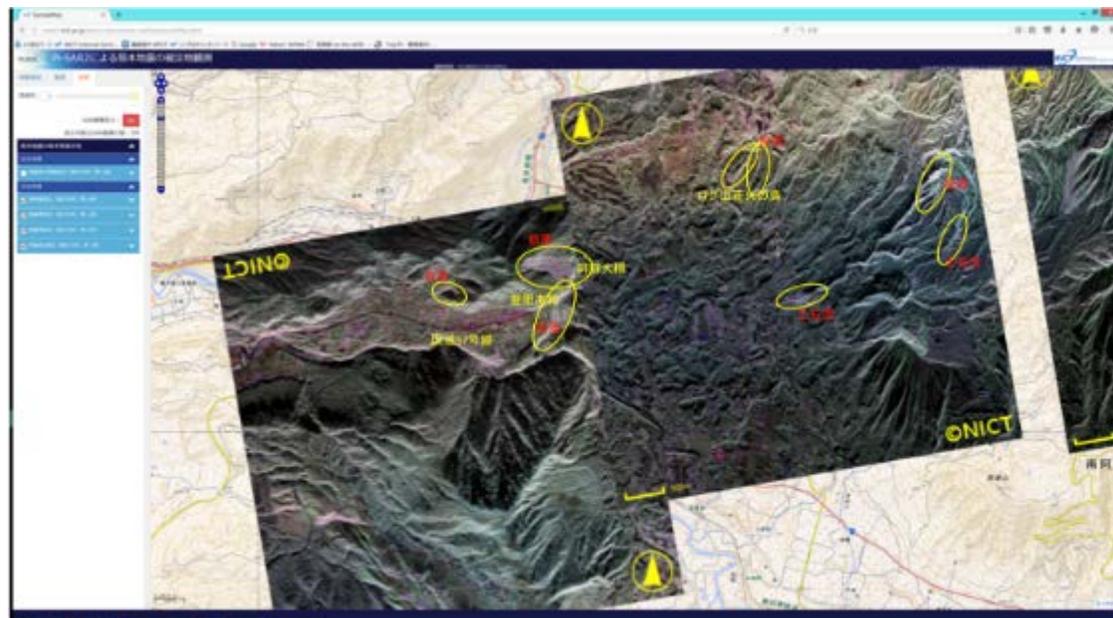
※「SpeechCanvas」は株式会社フィートにより提供されています。

## Pi-SAR2(航空機搭載合成開口レーダ)

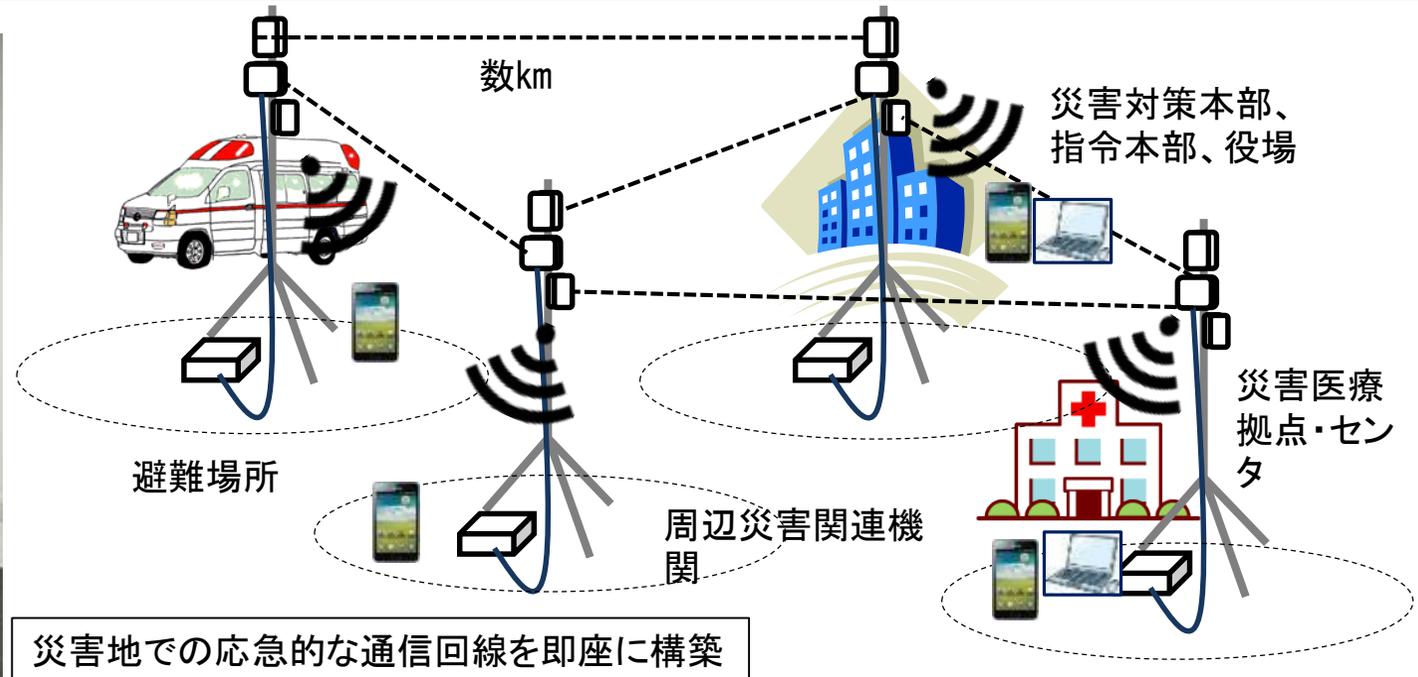
- 地上からでは発見することが難しい土砂崩れ箇所を検出
- 津波や河川氾濫に伴う浸水域の把握
- 地震に伴う橋梁等の大規模社会インフラの被害状況の把握
- Web上から被災地の観測画像をだれでも閲覧可能

Pi-SAR2は熊本地震の被災地の観測を行っている。その際の観測の流れは以下のとおり。なお、観測は使用する航空機が利用できる状況にあれば、災害発生時に対応可能。

- 航空機への機器搭載時間：8時間
- 現地への移動時間（名古屋空港→熊本上空）：1時間
- 観測終了後のデータ（低画質画像）提供時間：15分（Web上でだれでも閲覧可能）
- 観測終了後のデータ（高画質画像）提供時間：8時間（Web上でだれでも閲覧可能）



# NerveNet(メッシュ型可搬ネットワークシステム)



- ・利点: 持ち込み機材で、災害拠点、避難所および周辺関連機関の間や、通信回線が必要な被災地で、即座にネットワークを構築できる
- ・電源: 充電電池(24時間)、または、車載発電機
- ・利用範囲: 見通し100メートル以内でWi-Fiサービス提供(クライアントはスマホやPC利用)
- ・機材台数: アンテナ+基地局で10~20セット持ち込み可能(用途に応じる)
- ・カバーエリア: 数キロメートルエリア(基地局間の距離は概ね2~3キロメートル)
- ・接続性: 衛星地球局やFWAなど様々な通信機器との接続が可能。被災地外の地域との接続により、被災地でのインターネット利用も可能
- ・通信速度: 50 Mbps(インターネットで音声・映像なども視聴可能な速度)

# オープンイノベーションで進化しているVoiceTra技術



+ パナソニック株式会社



パナソニック 対面ホンヤク  
(11月サービス開始予定)

<http://www.panasonic.com/jp/corporate/wonders/wondersolutions/tagengo.html>

革新的な多言語音声翻訳装置の開発



+ 株式会社ログバー



ログバーウェアラブル翻訳装置 ili

<http://iamili.com/ja/>



VoiceTra



NICTに出向している10社、13名の研究者と共同で人工知能技術（深層学習等）を用いた先進的な国産多言語音声翻訳技術を研究開発中



+ 富士通株式会社



富士通ハンズフリー医療翻訳システム

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2017/09/19.html>

利用者視点の新システム



+ 凸版印刷株式会社



カスタマイズ可能な音声翻訳アプリ TabiTra

<http://www.toppan.co.jp/news/2017/03/newsrelease170331.html>

- 平成26年4月11日に新藤大臣が記者会見にて、グローバルコミュニケーション計画(GC計画)を発表
- Mission
  - 世界の「言葉の壁」をなくす
- Vision
  - (1) グローバルで自由な交流の実現
  - (2) 日本のプレゼンス向上
  - (3) 東京オリンピック・パラリンピックでの「おもてなし」
- Action
  - 関係する企業や関係省庁等と連携、協力しながら、まずは6年間のロードマップを共有して取り組む
    - (プロジェクト1) 病院、商業施設、観光地等における社会実証
    - (プロジェクト2) 多言語音声翻訳の対応領域、対応言語を拡大するための集中的な研究開発投資
    - (プロジェクト3) 2020年東京オリンピックにおける社会実装



(画像は [http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/kaiken/01koho01\\_02000275.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/kaiken/01koho01_02000275.html)より引用)

# 多言語音声翻訳アプリ VoiceTra



新バージョン(5.4.3)を  
H28.12.6にリリース

音声翻訳アプリ『VoiceTra』は、話しかけたことを翻訳します。  
ダウンロード、ご利用もすべて無料\*です。

\*本アプリケーションのご利用にはインターネット接続によるデータ通信を必要とします。その際の通信料はご利用者様負担となります。

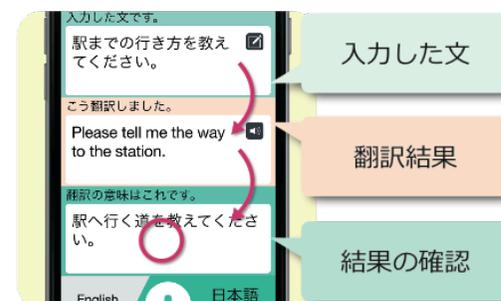
## 使い方がわかりやすい

シンプルな画面なので操作も簡単です。  
ガイドも表示されていて、すぐに使い方が  
わかります。



## 翻訳結果が正しいかわかる

翻訳結果を自分の言語に翻訳しなおして表示  
する、便利機能です。意図が正しく伝わって  
いるか確認できるから安心です。



## 翻訳できる言語 (31言語)

翻訳できる言語は 31言語\* です。

\*中国語、ポルトガル語の方言を含みます

音声で入力できる (20言語\*対応)

音声が出力される (16言語\*対応)

※試用版には★マークがついています

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

### ★試用版とは

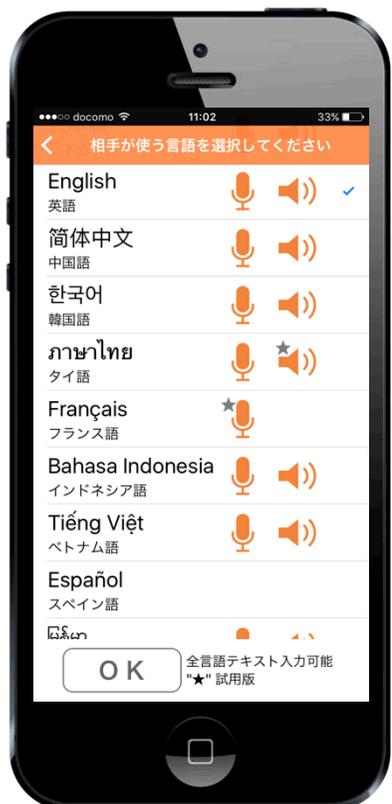
NICTと共同研究を行っている海外の研究機関が開発し、サーバーを運用しています。共同研究の実証実験を目的とした運用のため、通信環境やサーバーのメンテナンスの状況によっては、翻訳に時間がかかったり、長時間サービスが停止したりすることがあります。

# VoiceTraの対応言語

## 機能

- ・31言語間の翻訳(\*)、20言語(\*)の音声入力
- 16言語(\*)の音声出力が可能

(\*)中国語、ポルトガル語の方言を含む



アジア言語  
赤字は  
ASEAN諸国

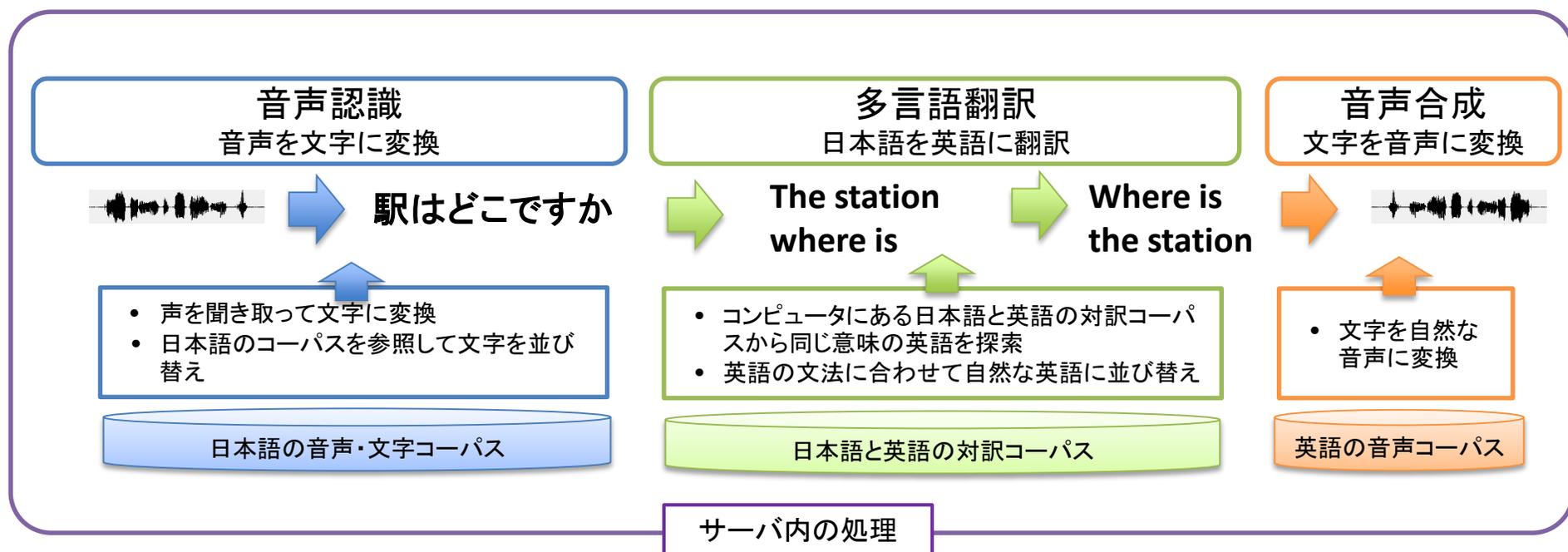
中東言語

欧米露言語

音声翻訳対応状況

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

# ネットワーク型多言語音声翻訳の仕組み



# 音声認識で3年連続の世界1位 国際会議IWSLT2012,2013,2014

Michael Sandel: Why we shouldn't trust markets with our civic life

14:37 Posted Oct 2013; Filmed Jun 2013

In the past three decades, says Michael Sandel, the US has drifted from a market economy to a market society, ...  
[More »](#)

Views: 109,039 Comments: 179  
"Persuasive" "Inspiring" "Informative"



## 英語の講演音声を対象として 音声認識の能力を競うコンペ

### < 単語誤り率(%)による評価 >

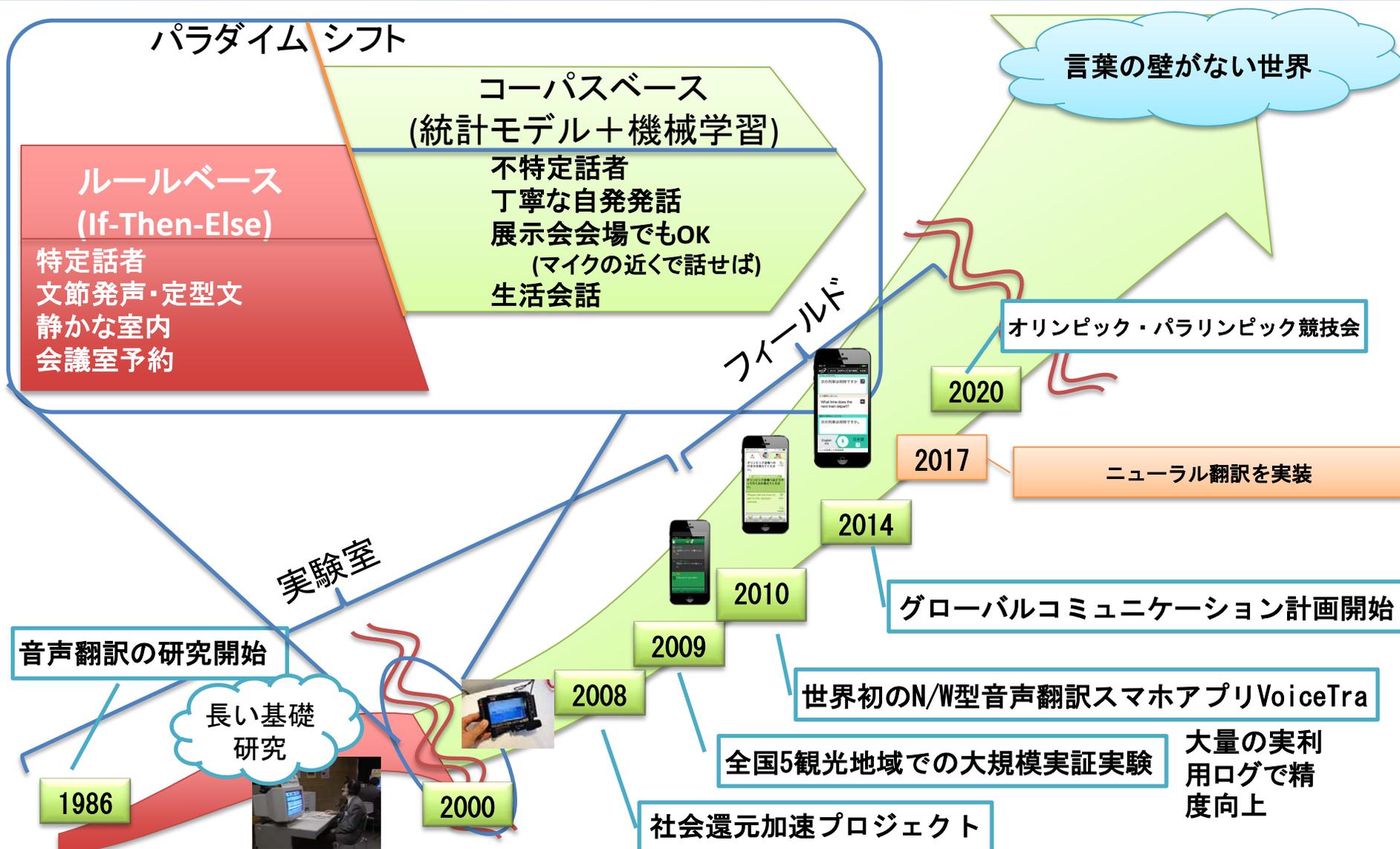
参加組織	2014の評価	2013の評価	2012の評価
NICT	8.4	13.5	12.1
EU(欧州)	9.8	-	-
MIT(米国)	9.9	15.9	-
KIT(欧州)	11.4	14.4	12.7
FBK(欧州)	11.4	23.2	16.8
LIUM(欧州)	12.3	-	-
UEDIN(英国)	12.7	22.1	14.4
IOIT(アジア)	19.7	-	-
RWTH(欧州)	-	16.0	13.6
NAIST(アジア)	-	16.2	-

NICTが3年連続  
で、1位を獲得。

### 《NICTの勝因》

- 優れた人工知能技術
- 拍手・笑い声などの抑圧技術

# 30年の研究開発を経て 翻訳技術が実験室から社会へ



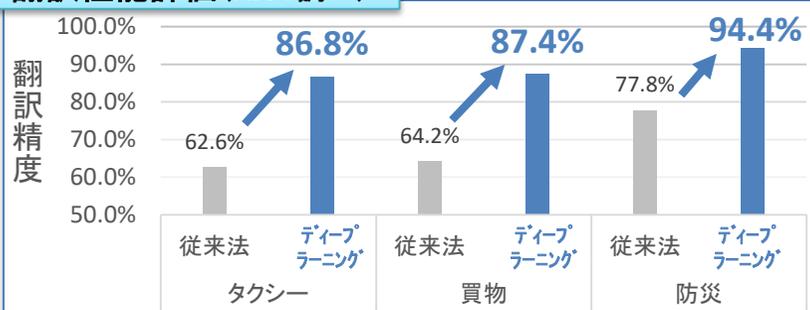
## 翻訳システムへのディープラーニング技術の導入効果

- ディープラーニング技術は大量のデータから特徴を抽出することが可能。単語や文の「意味」を抽出し、「意訳」のような翻訳を実現。試作段階で日英双方向で大幅な翻訳精度改善を達成し、技術の有意性を確認。

### 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。
防災	原文	This area is the area where inundation has been assumed in the Great Kanto Earthquake type.
	従来	この地域は浸水想定地域は関東大震災のタイプです。
	ディープラーニング	この地域は関東大震災型で浸水が想定されている地域です。

### 翻訳性能評価(NICT調べ)



- 訪日客対応で想定されるタクシー、買物、防災等の各分野の計300文でテストを実施。翻訳精度(意味が通じる割合)が大幅に改善した。

### 今後の方針

- ディープラーニング翻訳でも誤訳は存在するため、**誤訳を「いかに抑えるか」**の世界的な競争が行われている。
- NICTでは計算機環境を増強(予定)し、2020年までに訪日外国人観光客の約94%に対応できる**主要10言語のディープラーニング対応と実用レベルの翻訳精度**を達成。
- 大学、民間企業等によるディープラーニング翻訳の研究開発(予定)では2020年までに**ビジネス等のシーンでも世界最高レベルの翻訳精度(日英)**を実現する。

# 様々な分野でVoiceTra技術を活用及び実証実験中

- 民間企業への技術移転が進み、各企業が様々な音声翻訳の試作・実証実験を実施している。
- すでに複数企業連携による実用試作とそのビジネス検証も動き始めており、NICTは多言語音声翻訳ビジネスの創出に大きく貢献。

自治体	警察・消防	医療・金融	観光
 <p>高松市 毎日新聞 (H28.4.30)</p>  <p>京都府、京都市、ヤマハ、NICTプレスリリース (H28.5.25)</p>  <p>静岡県(富士山) KDDIプレスリリース (H28.8.10)</p>	 <p>岡山県警 平成28年度 警察白書P.14</p>  <p>札幌市消防局 総務省 北海道総通局HP</p>  <p>総務省消防庁 NHKニュース (H28.10.14)</p>	 <p>富士通-NICT 東大病院実証実験 プレスリリース (H28.9.9)</p>  <p>京都銀行 VoiceTraと こえとらの 設置プレスリリース (H28.7.14)</p>	 <p>瀬戸内国際芸術祭 実行委員会 KDDIリリース (H28.3.20)</p>  <p>三菱地所 プレスリリース (H28.2.10)</p>
交通機関		企業独自システムへ発展	
 <p>京成電鉄 プレスリリース (H28.3.29)</p>  <p>近畿日本鉄道HP</p>  <p>京急、ブリックス、 NICT プレスリリース (H28.2.17)</p>	 <p>東京都交通局 プレスリリース (H28.3.23)</p>  <p>東京地下鉄 プレスリリース (H27.7.23)</p>	 <p>ATR-Trek プレスリリース(H28.2.29) ATR-Trekとフジヤマが字 幕の自動 スポッティング システムを共同開発</p>  <p>フィート プレスリリース(H28.2.4) サーバーレス型旅行会話 用音声翻訳アプリ“どこで も翻訳”2月4日提供開始</p>	 <p>パナソニック 日経新聞 (H28.8.19) なるほど産業技術(4) メガホンが瞬時に翻訳</p>  <p>毎日新聞(H28.8.24) 音声翻訳、6割好意的 KDDI、鳥取のタクシー で実験</p>

※ 共同研究や技術移転の一例

## 医療

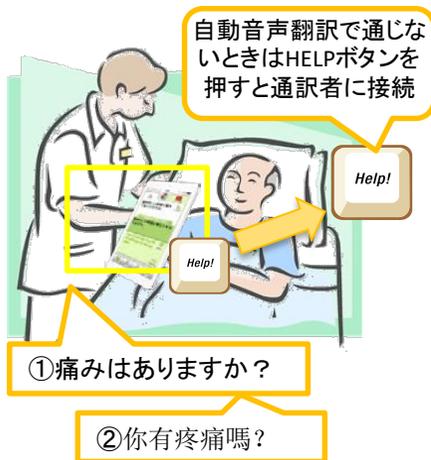
### 診療



### 処方箋説明



### 看護



#### 主な検討課題

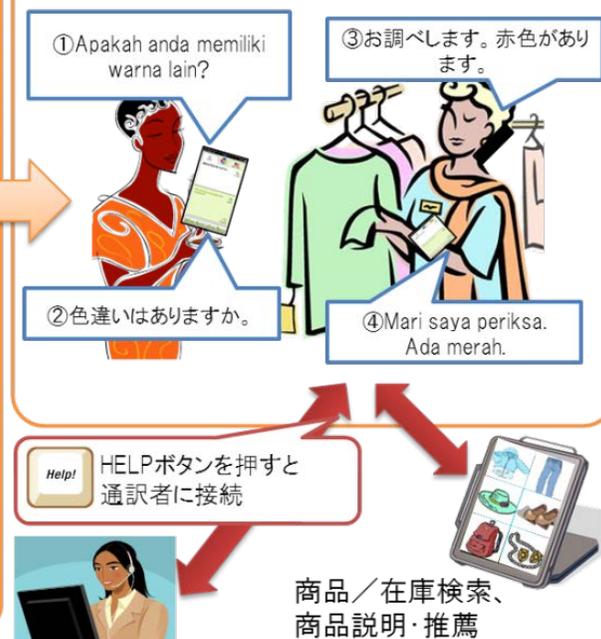
- ✓ 対面通訳・電話通訳サービス等との役割分担
- ✓ 医師や看護師の手をふさぐことなく利用できる端末

## ショッピング

### 商品候補選定



### ハンズフリーでの対応



#### 主な検討課題

- ✓ 商品に対するQ&A対応(色・サイズ・在庫)を基本的な用途として想定
- ✓ 見映えの観点から店員が所持する端末のデザイン性の配慮
- ✓ 小規模な店舗で利用しやすい端末

# 将来の社会実装イメージ(2)

## 観光

街中での案内(ボランティアなど)のサポート

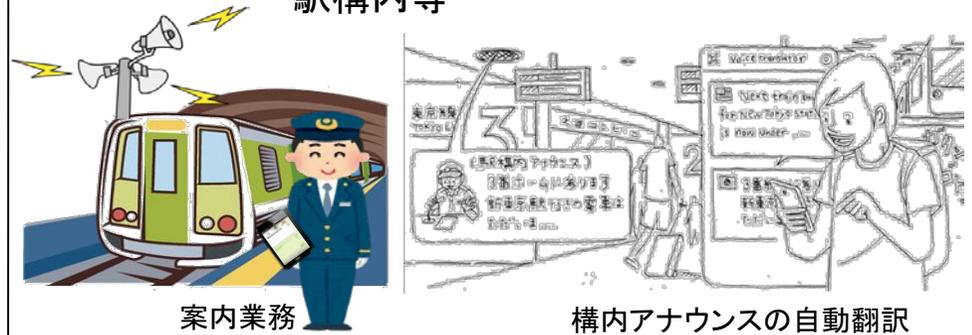


### 主な検討課題

- ✓ 分からない言語で話しかけられた時に言語を自動判別する機能
- ✓ 地図機能や案内用コンテンツとの連携

## 鉄道

駅構内等



案内業務

構内アナウンスの自動翻訳

### 主な検討課題

- ✓ 駅構内、電車内のアナウンスの多言語化サポート
- ✓ 駅係員の手や耳をふさぐことなく利用できる端末

## タクシー

車載ディスプレイで会話サポート



▽ カーナビ

■ 多言語コールセンター

▽ タブレット端末(後部座席)

### 主な検討課題

- ✓ 運転中、ヘッドセットの装着やスマホの操作は不可  
⇒ カーナビ等と組み合わせた端末が必要
- ✓ 電話通訳サービスや多言語コールセンターとの連携

## ～ トップダウンから、「共創・協調型」へ ～

### ○ 外部からの意見を取り入れたオープンイノベーションの促進

○外部連携につながる新たな研究開発課題の策定等に向け、企業、団体、大学、一般の方などから、広く意見を募集。

### ○ 新たな委託研究スキームの構築

○外部機関への委託研究開発において、より柔軟な課題設定を可能とするために、3種類の新たな委託研究スキームを構築。

# NICTでは 皆さまの意見を 募集しています

我が国のICT研究のさらなる発展のために、当機構がICTを用いて解決すべき社会的な課題や、取り組むべき研究開発テーマについて、幅広く意見を募集しています。

↓ 詳しくはこちらをご覧ください

NICTホームページ「お知らせ」(10/24)

・ **ICT分野のさらなる発展に向けた意見募集について**

<http://www.nict.go.jp/info/topics/2017/10/171024-1.html>