

# 情報通信研究機構の取組について



独立行政法人 情報通信研究機構

平成27年1月30日

## 重点領域の研究開発

### ネットワーク基盤技術

光通信、ワイヤレス通信、ネットワークセキュリティなどの技術の研究開発を進めることにより、環境負荷を低減し、大容量で高度な信頼性・安全性を備えた新世代ネットワークの実現を目指します。

### ユニバーサル コミュニケーション基盤技術

多言語通信、超臨場感通信などの技術の研究開発を進めることにより、言葉の壁を越えたコミュニケーションや高度な臨場感を伴う遠隔医療など、人と社会にやさしいシステムの実現を目指します。

### 電磁波センシング基盤技術

時空標準、電磁環境、電磁波センシングなどの技術の研究開発を進めることにより、電磁波を安全に利用するための計測技術、災害や気候変動要因等を高精度にセンシングする技術等の利用促進を目指します。

### 未来ICT基盤技術

脳・バイオICT、ナノICT、量子ICT、超高周波ICTなどの技術の研究開発を進めることにより、未来の情報通信にイノベーションをもたらす新たな情報通信概念と技術の創出を目指します。

NICTの  
研究開発が  
目指すもの

成果の社会還元  
の  
促進

産学連携の推進

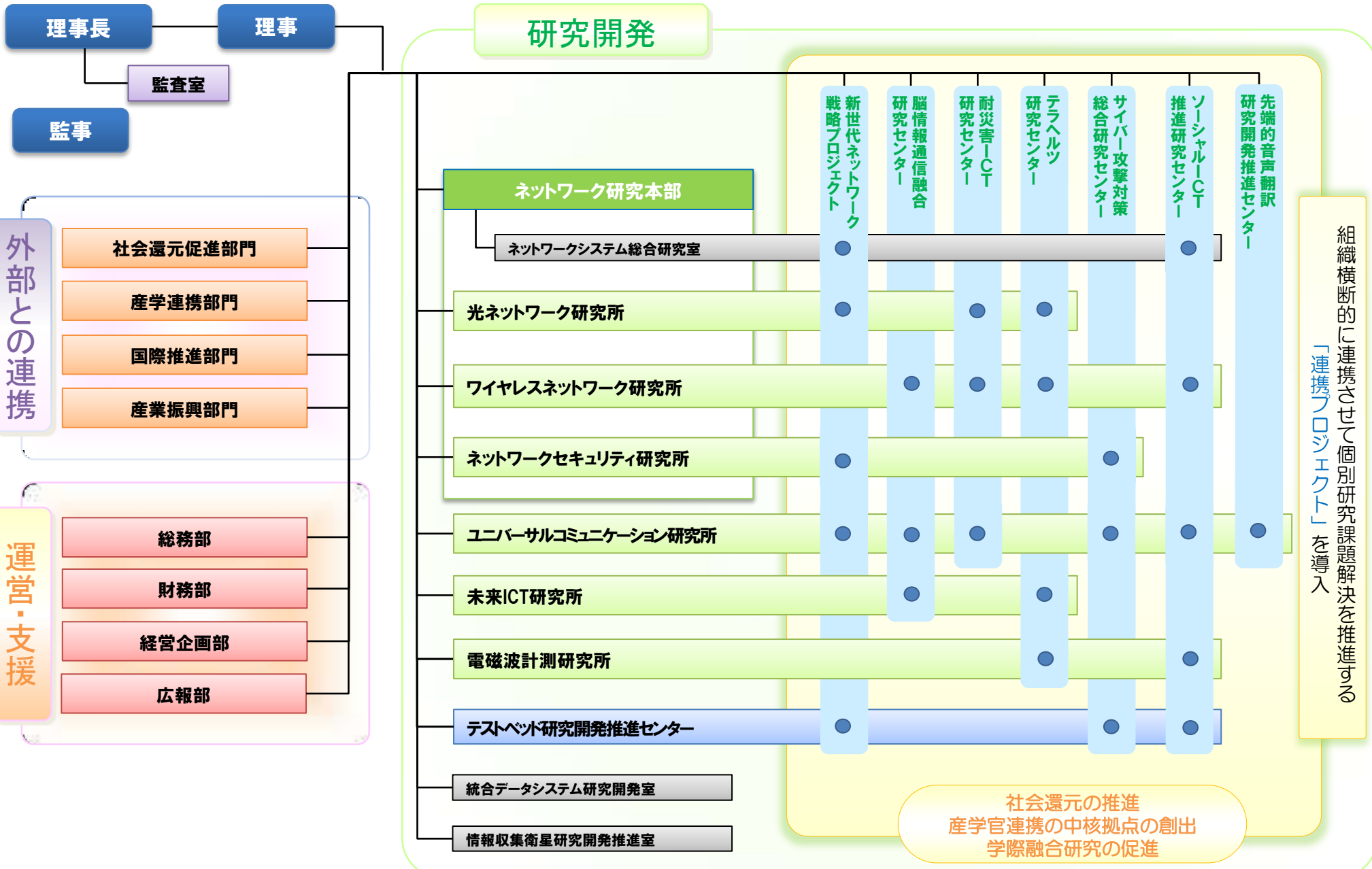
国際連携の推進

情報通信事業の  
振興

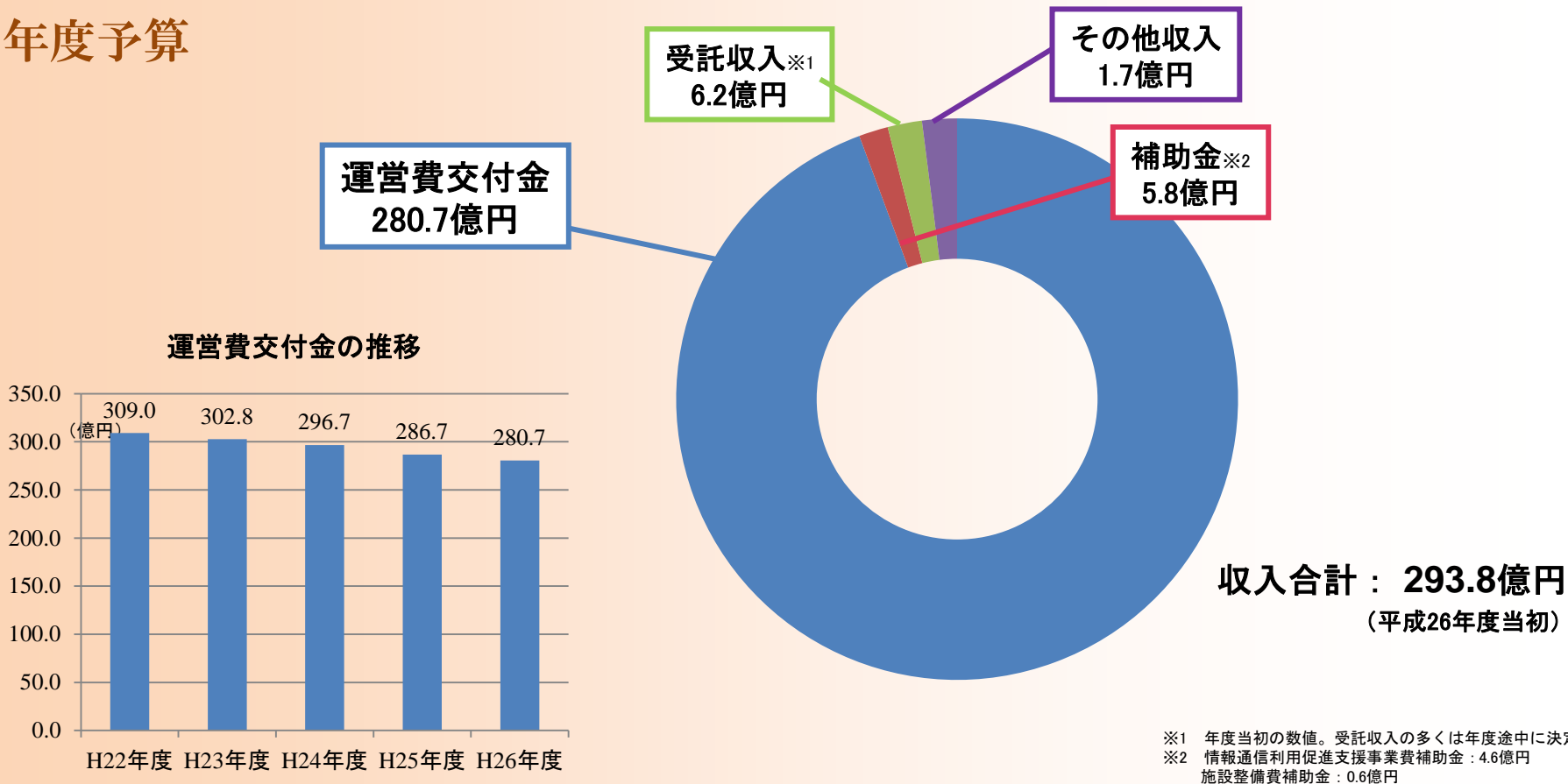
連携プロジェクトによる分野横断的な取組の推進

将来のICTを支える人材の育成

# 組織(研究開発に取り組む体制)



## 平成26年度予算



## 平成26年度要員

**常勤職員 411名**  
**非常勤職員 518名**  
 (平成26.4.1現在)

■ **研究職数：279名**  
 ■ **博士号取得者：213名**  
 ■ **外国籍研究者：13名**

	H22.4	H23.4	H24.4	H25.4	H26.4
常勤職員	435	436	426	410	411
うち研究職	293	295	287	276	279
非常勤職員	430	399	415	482	518
うち研究職	252	222	228	249	252

## 論文発表 (平成25年度)

### ●誌上発表論文数

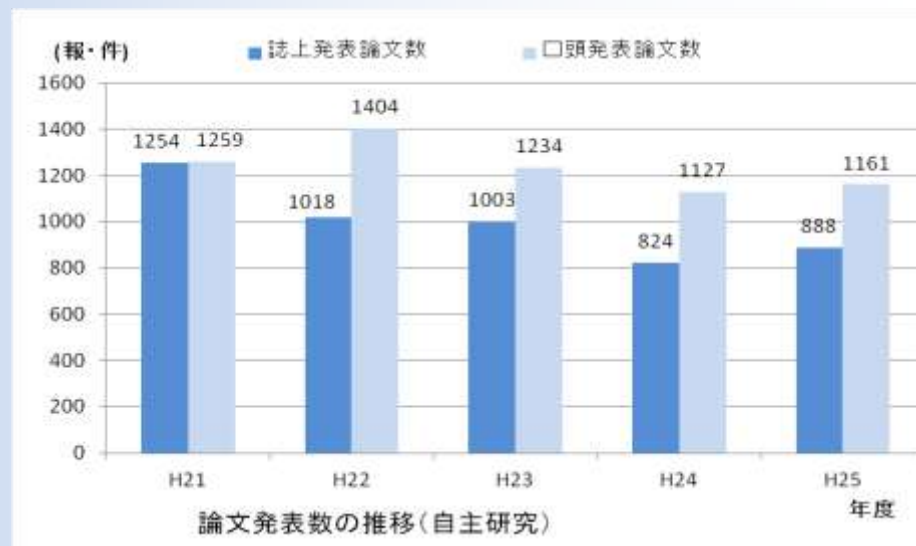
自主研究: 888報

委託研究: 530報

### ●口頭発表論文数

自主研究: 1,161件

委託研究: 738件



## 特許 (平成25年度)

### ●出願数

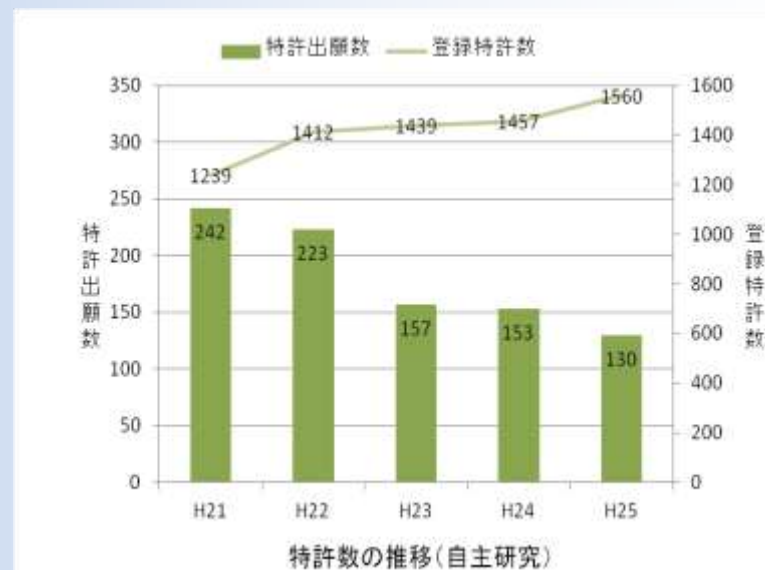
自主研究: 130件 (国内81件、国外49件)

委託研究: 246件

### ●登録特許数

自主研究: 1,560件 (国内1,174件、国外386件)

委託研究: 1,374件

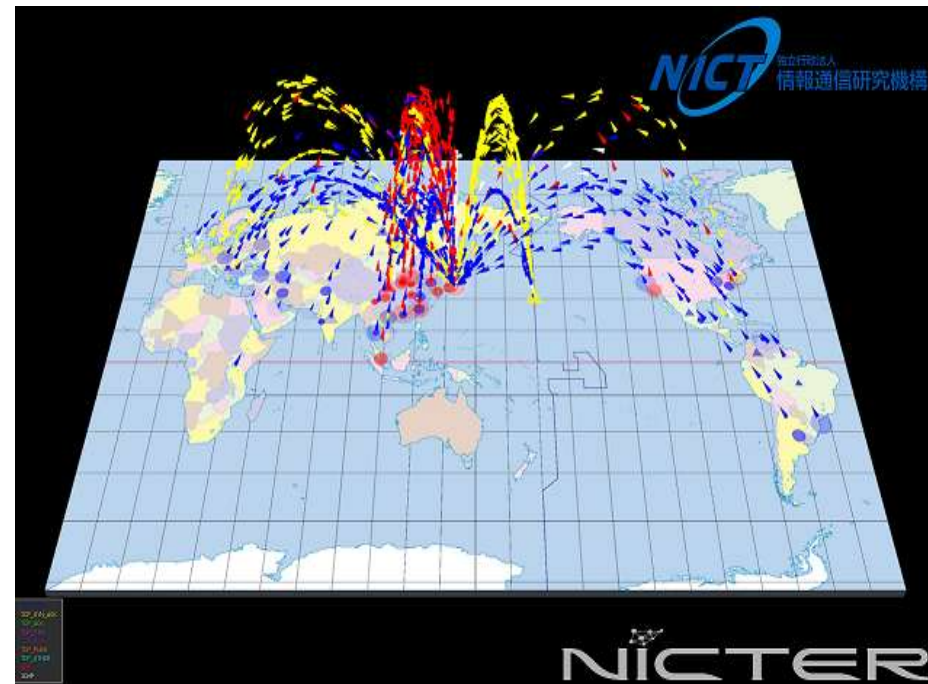
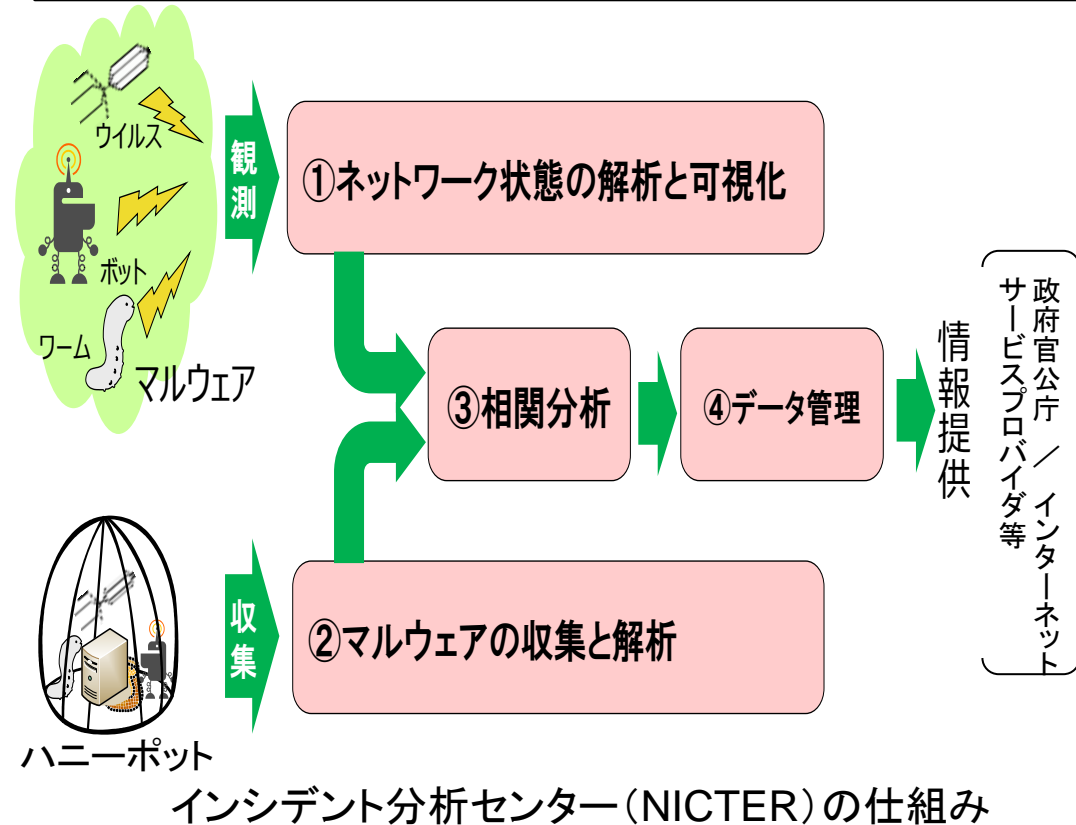


# 主な研究開発事例

# インシデント分析センター(NICTER)

## ～サイバー攻撃をリアルタイムで把握・分析する技術～

- NICTでは、日本のネットワークインフラに悪影響を及ぼすサイバー攻撃に対して、世界最先端の観測・追尾・分析・対策・予防を可能にする実践的なサイバーセキュリティ技術の研究開発を推進しています。
- インシデント分析センター(NICTER)を立ち上げ、世界最大規模(約24万アドレス)のサイバー攻撃観測・分析網を構築して、サイバー攻撃の状況をリアルタイムで把握し、適切な対応を行なうため技術の確立を目指した研究開発を行っています。
- 日・ASEANのセキュリティ技術協力プロジェクトであるJASPER(Japan-ASEAN Security PartnERship) において、本研究成果が活用されています。



インシデント分析センター(NICTER)がとらえた世界から日本へのサイバー攻撃の様子

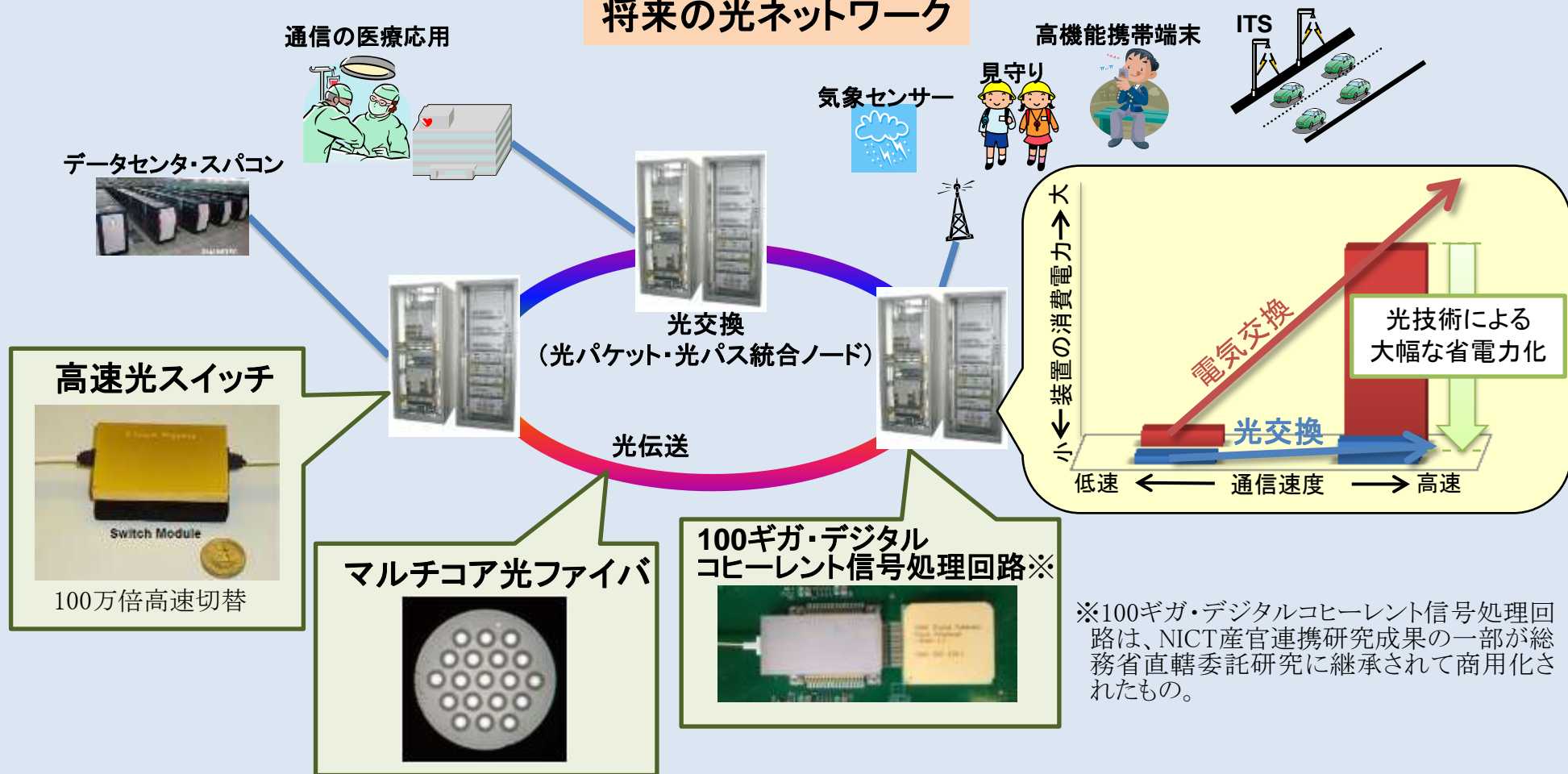


# 光伝送・光交換技術

## ～飛躍的な大容量化と消費電力削減を実現するオール光ネットワーク技術～

- NICTでは飛躍的な高速大容量化を果たしつつ消費電力を削減可能な革新的技術として、光信号のままで伝送・交換を行うネットワーク(オール光ネットワーク)を実現する技術の開発を実施。
- 世界最速の超高速伝送技術(マルチコアファイバ、光スイッチ、信号処理回路等)を実現し、一部商用化が始まっています。
- 光ファイバ伝送技術の世界競争では、先鋭的かつ困難な原理実証実験をNICTが常に先導して行い、官民連携により伝送容量の世界記録を更新し続けている。一方で欧米・アジアの研究機関との連携も盛んに実施。

### 将来の光ネットワーク





# 多言語翻訳技術

## ～言葉の壁を克服する多言語翻訳技術～

- NICTでは、言葉の壁の克服に向けた技術の確立を目指し、日本語を即時に相手の言語に翻訳する自動翻訳技術の研究開発を実施。
- 2013年8月29日に総務大臣賞をいただいた「ネットワーク音声翻訳技術」や「文が長く翻訳が困難な特許を対象とした自動翻訳技術」などの高精度な先端技術について、**NICTが中心となりグローバルな研究開発を牽引**するとともに、**携帯電話事業者などに活発に技術移転**を実施。
- 2014年4月11日の閣議後記者会見で、新藤総務大臣(当時)が、旅行向けの音声翻訳システムを多分野化・多言語し、2020年開催のオリンピック・パラリンピックを目途に社会実装することを目指すグローバルコミュニケーション計画を提唱した。

### 多言語音声翻訳システム (VoiceTra4U)

- ・27言語間の翻訳、17言語の音声入力 14言語の音声出力が可能
- ・5名までの音声チャットが利用可能

#### 研究体制

U-STAR (The Universal Speech Translation Advanced Research Consortium)にてグローバルな研究開発体制を構築



NICTを中心に**24ヶ国、29機関**が参加する研究コンソーシアムにてグローバルに多言語音声翻訳技術の研究開発を推進中

#### スマートフォンに音声入力すれば相手の言語に翻訳

旅行時のトラブル解決

利用例

日英翻訳

パスポートをなくしました。大使館はどこですか。

I lost my passport. Where's the Japanese embassy?

#### 広がる技術移転(社会に広まるNICTの技術)



成田空港  
NariTra  
(2011.12)



NTT docomo  
しゃべってコンシェル  
(2012.3)



FEAT  
VoiceTra+  
(2012.12)



AU  
おはなしアシスタント  
(2013.7)

#### 世界標準



ITU SG-16にてネットワーク型翻訳システムの標準プロトコルを世界標準化(2010.10)

# リモートセンシング技術(航空機搭載映像レーダ)

## ～天候等に左右されず災害の状況を正確に把握する航空機搭載映像レーダ～

○NICTは、Xバンドのマイクロ波を利用した航空機搭載映像レーダを世界に先駆けて開発。

○世界最高の空間分解能で悪天候や夜間でも観測データの即時配信が可能。

(主な特徴)

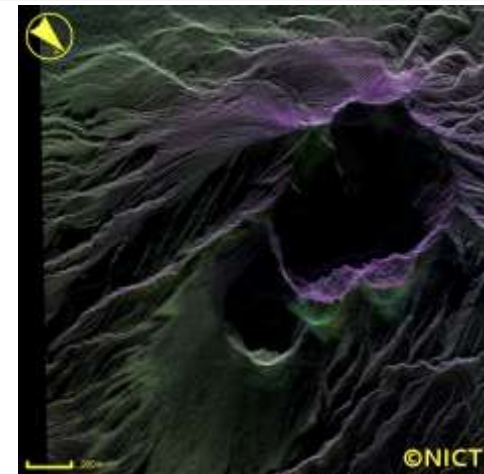
- ・世界最高クラスの空間分解能(30cm)を有しており、地上に何が写っているかを従来のレーダよりも詳細に観測可能。
- ・マイクロ波を利用しているため、雲や火山噴煙に遮られることなく、悪天候や夜間でも地表面を観測することが可能(全天候性)。
- ・機上での高速処理システムを開発し、衛星経由で観測データの即時配信が可能。

(主な活用例)

- ・火山噴火前後の火口の状態の把握(桜島、新燃岳など)
- ・東日本大震災直後の津波の押し寄せた範囲の把握とその後の瓦礫集積状況の把握



ガルフストリーム機に搭載された“Pi-SAR2”  
両翼の付根に設置された2つのアンテナポットに、  
送信用のアンテナと受信用のアンテナが格納されて  
います(赤線枠内)。



(左) 航空機内からデジタルカメラで撮影した桜島  
(右) 航空機搭載映像レーダによりとらえた桜島昭和火口の偏波疑似カラー画像  
2013年8月20日(火) 13:00-14:30に撮影

# 次世代ドップラーレーダ(フェーズドアレイ気象レーダ) ～リアルタイムにゲリラ豪雨を観測する技術～

○3次元降水分布を100mの分解能で高速(10～30秒間隔)に観測できる次世代ドップラーレーダを世界に先駆けて開発・商用化。

○世界で初めて3次元データにより高速にゲリラ豪雨の発生状況を探知。

(主な特徴)

・送信24素子、受信128素子の1次元フェーズドアレイアンテナによる“デジタルビームフォーミング(DBF)”技術で高速3次元観測を実現。

・この技術によりゲリラ豪雨の発生を10～15分程度前に探知することを目指す。

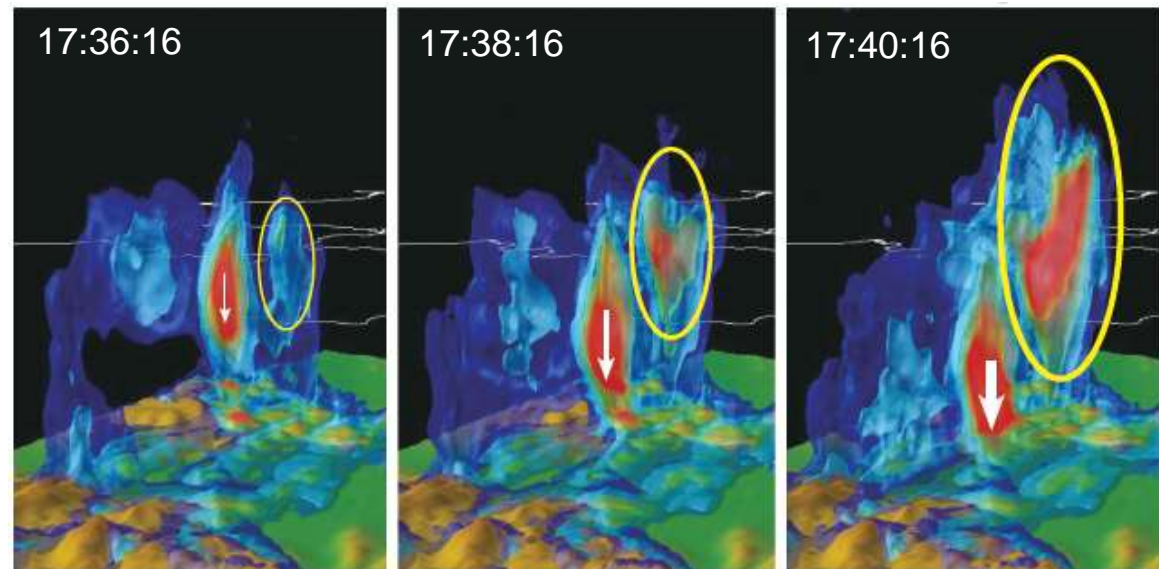
(主な活用例)

・現在、地方自治体との連携を視野に大阪大学にて実証実験中。

・平成24年度補正予算により、神戸および沖縄に同型のレーダを整備して試験運用中。



NICT未来ICT研究所(神戸市)に設置されたレーダ外観とアンテナ部



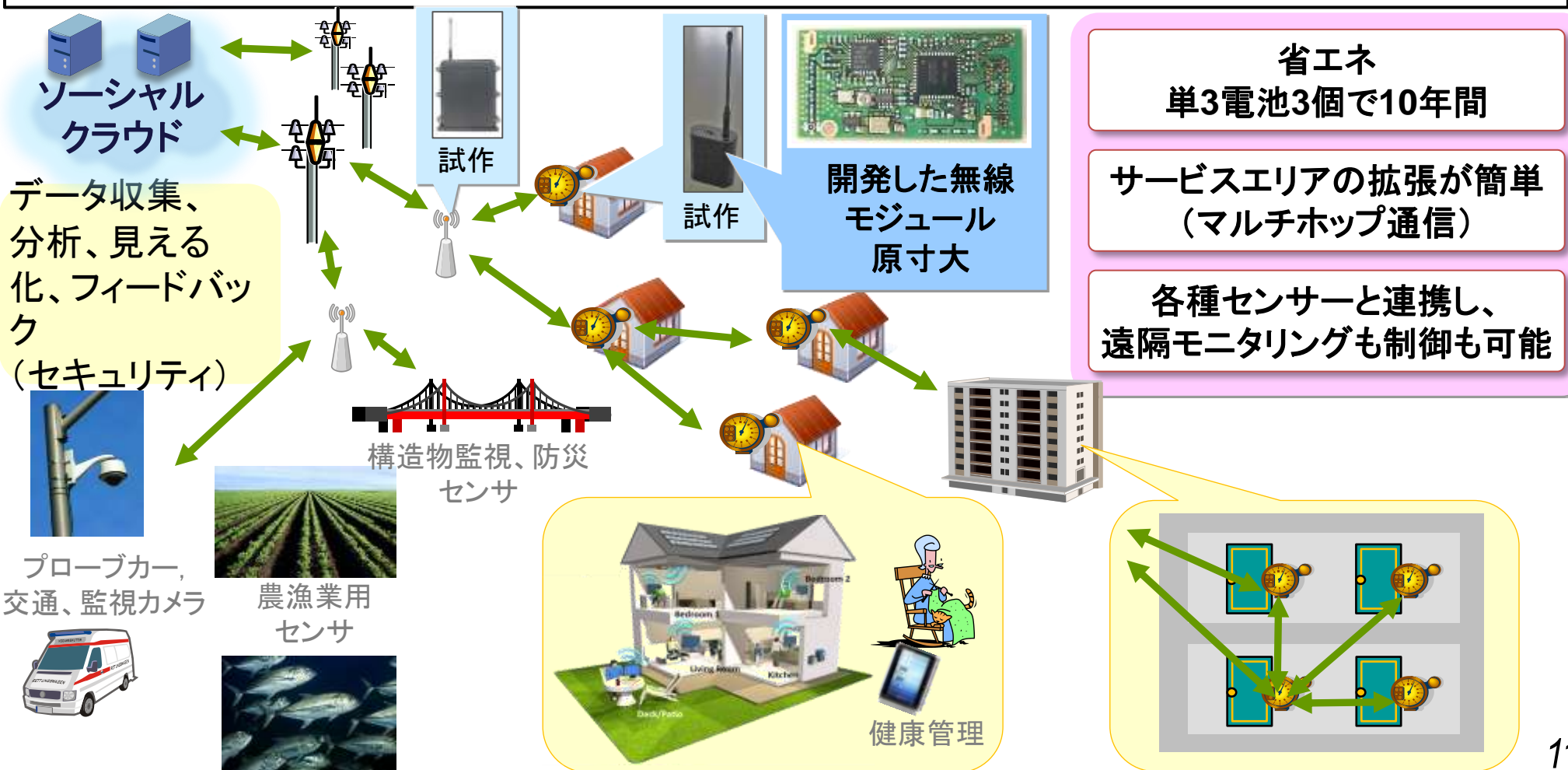
高速3次元データによりゲリラ豪雨の発生を探知した例。  
画像は2分毎に間引きして表示している。



# ワイヤレス・スマートユーティリティ・ネットワーク(Wi-SUN)

～ガス・電気・水道の自動メータ検診等を効果的に実現する省電力マルチホップ通信技術～

- 各種メータ、カメラ等のセンサ、屋内外の様々な機器が柔軟に無線ネットワークを構成し、プライバシーやセキュリティに配慮して、情報収集、分析、見える化等実施。
- NICTの研究成果はIEEE802.15.4g、IEEE802.15.4eとして国際標準化されるとともに、Wi-SUNとして東京電力株式会社が整備予定の次世代電力量計「スマートメーター」(H35年度には2700万戸へ導入見込)の無線通信方式として採用が決定。



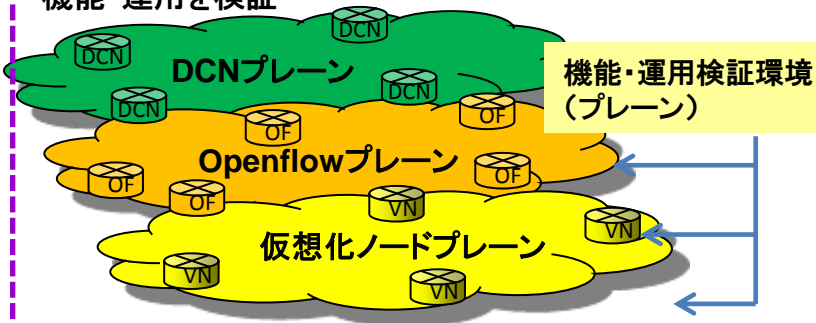
# JGN-XとStarBED<sup>3</sup>

## ～新世代通信網テストベッドと大規模エミュレーション基盤～

- 新世代ネットワークの実現に不可欠な要素技術を統合した大規模な試験ネットワーク(JGN-X)、大規模エミュレーション環境(StarBED<sup>3</sup>)を構築し、エミュレーションから開発・実証まで行える総合的なテストベッド環境を利用して、新世代ネットワーク技術のスパイラル的進展を目指す。
- 広く産学官にも開放し、タイムリーなアプリ開発等、利活用も促進。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。

### 新世代通信網テストベッド JGN-X

テストベッドネットワーク上で、新世代ネットワーク技術の機能・運用を検証



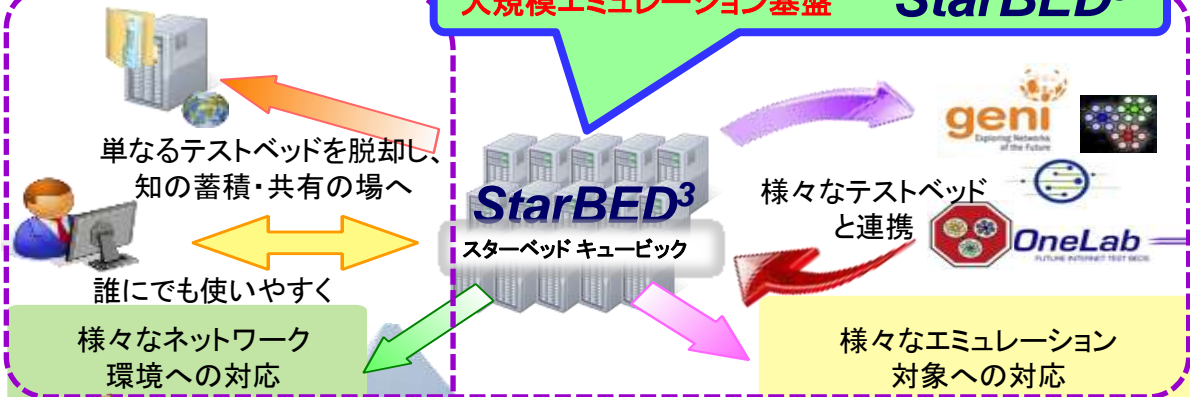
#### 光テストベッド

- 小金井-■ 大手町
- 大手町~大手町

#### 海外線



### 大規模エミュレーション基盤 StarBED<sup>3</sup>



#### 参加研究者・機関の数

(H23年4月よりH26年9月まで合計数)

	JGN-X	StarBED <sup>3</sup>
参加研究者数	916	415
参加研究機関数	237	185
・大学、高専	105	61
・企業等	70	72
・政府系機関、自治体	6	1
・NICT	41	46
・海外研究機関	12	3
・その他(協議会など)	3	2

# ソーシャルICT

～モバイル・ワイヤレスとビッグデータで地域/社会の課題を解決し地方創生に貢献～

○ 地域・社会が抱える様々な課題に対して、産学官が連携して、モバイルワイヤレステストベッドを活用したソーシャルビッグデータに係る実証的な研究開発を推進。

## 地域・社会が抱える様々な課題

### 地域活性化

農林水産業

街づくり



医療・介護

健康

観光



### 防災・減災

ゲリラ豪雨

河川氾濫



津波・火災

土砂崩れ



### インフラの維持・管理

水道・電気・ガス

通信



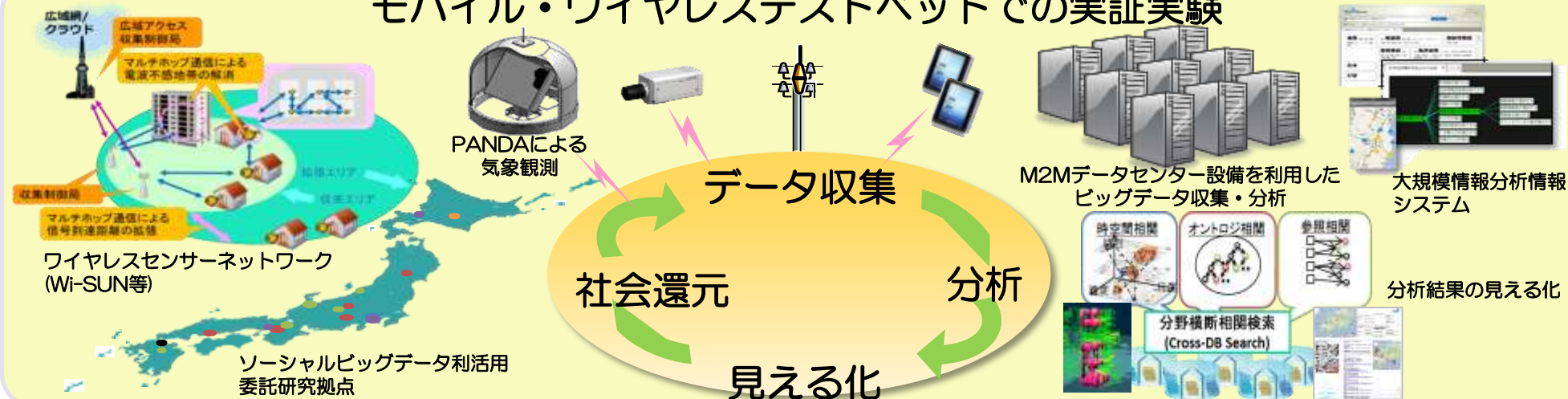
道路

交通機関

橋梁



## モバイル・ワイヤレステストベッドでの実証実験





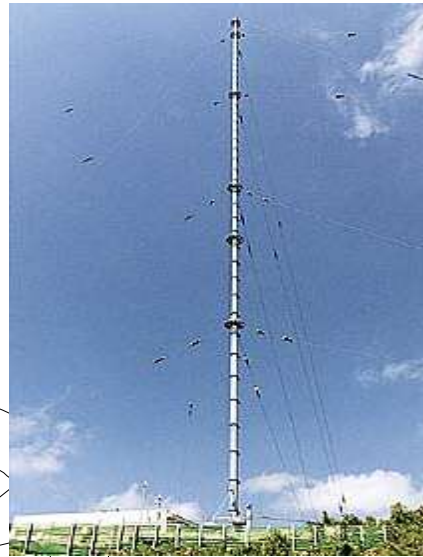
# NICTの定常業務

周波数標準値の設定・  
標準電波の発射・標準時の通報

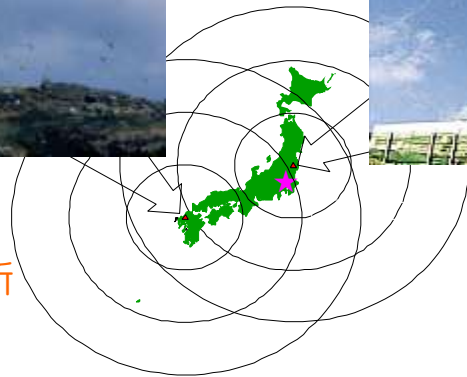
電波の伝わり方の観測及び予報・警報の送  
信・通報



はがね山  
標準電波送信所  
(60kHz)



おおたかどや山  
標準電波送信所  
(40kHz)



電波時計の普及: 5000万台以上



宇宙天気予報  
センター

無線設備の機器の試験・校正



アンテナ  
標準校正  
システム



人類は、国家や地域、民族や世代など、あらゆる境界を越えて、相互の理解を深め、知恵を交わすなかで、発展してきました。コミュニケーションは人類社会を支えるもっとも重要な活動であり、情報通信技術はそのコミュニケーションを支える基礎であります。情報通信技術はまた、人類の高度な知的活動と経済活動を支える基盤でもあります。

情報通信研究機構（NICT）は、こうした情報通信技術の研究開発を、基礎から応用まで統合的な視点で推進することによって、世界を先導する知的立国としてのわが国の発展に貢献していきます。同時に、大学や産業界、さらには海外の研究機関と密接に連携し、研究開発成果を広く社会へと還元していくことによって、豊かで安心・安全な生活、知的創造性と活力に富む社会、そして調和と平和を重んじる世界の実現に貢献していきます。

# 研究所における 最近の成果(詳細)

新世代ネットワークの実現に向け、要素技術の有機的な融合等によるシステム構成技術や多様なネットワークサービスを収容するプラットフォーム構成技術等を実現し、それらの統合化と実証を進めることにより、新世代ネットワーク基盤技術を確立する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

- ① 複合サービス収容ネットワーク基盤技術の部分実証システムの構築を進め、テストベッドへの展開を図る。
- ② 新世代ネットワーク基本構造の構成技術に関する研究開発として、無線アクセス仮想ネットワーク構築技術におけるプロトタイプ構築のためのシステム化検討を行う。
- ③ 真に社会から求められる要素を具備し、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。

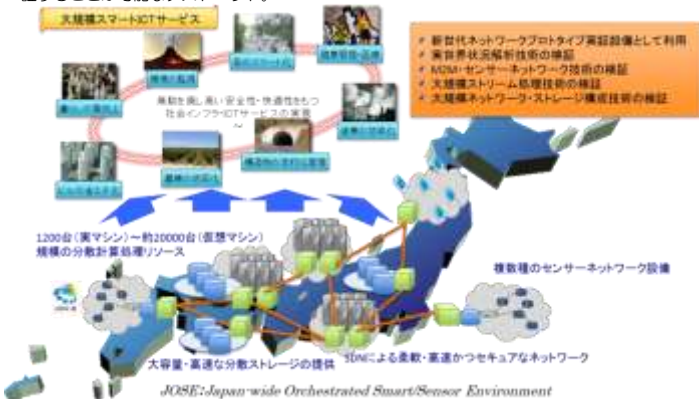
### <達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

- ① H26年度以降に計画していたプロトタイプ構築として、分散クラウド、SDN、分散コンピューティングミドルウェアPIAXを組み合わせた**大規模スマートICTサービス基盤テストベッド(JOSE)**の開発を**完了した**。PIAXについてはJGN-X上にテストベッドとして展開した。
- ② データリンク層仮想化技術・仮想基地局間ハンドオーバ技術の開発した。これにより無線LAN混雑時でも低遅延が要求されるVoIP通信などを優先的につなぎやすくする**「仮想化対応WiFiネットワーク」**を実現した。
- ③ LinuxコンテナベースICNテストベッドの設計・プロトタイプ実装を完了し、**AsiaFI参加組織含む計8組織との接続を完了**。データ指向ネットワーク分野で初の**国際標準(Y.3033)を含め、2件の国際標準を主導で勧告化**。さらに研究開発成果の海外展開を推進するために、日米、日欧でテストベッドの相互接続を含め共同での研究開発を進めた。

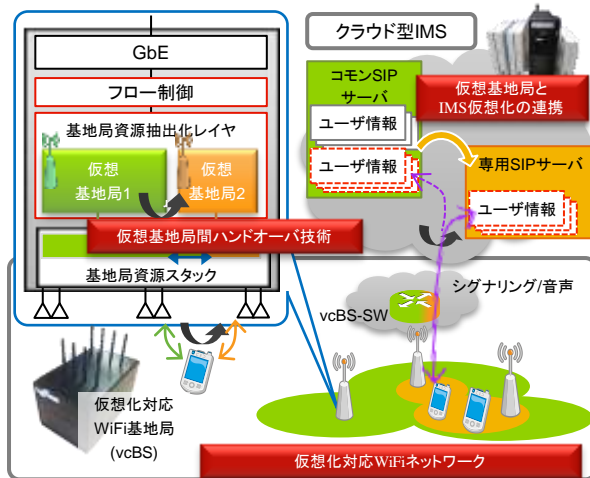
### <参考>

#### 大規模スマートICTサービス基盤テストベッド (JOSE)

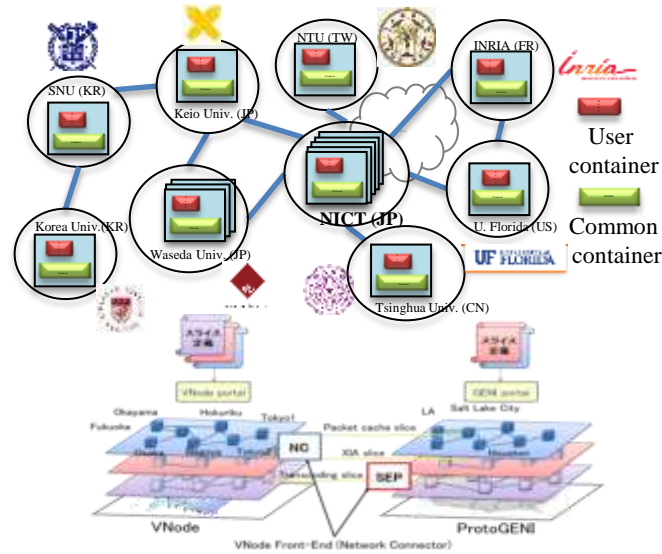
広域に配備された複数種のセンサーから得られる観測データを、高速ネットワークで結ばれた分散拠点上の分散計算機を用いてリアルタイムに処理・解析するサービスを実装し、フィールド実証することが可能なテストベッド。



① JOSE開発完了



② 仮想化対応WiFiネットワークの開発



③ 実証システム構築と成果の国際展開

光パケットと光パスを統合的に扱うことのできる光ネットワークのアーキテクチャ、光ネットワークの物理層における限界を打ち破るフォトニックネットワークシステムの基盤技術、および光ネットワークの持続発展を支える光通信基盤技術を確立する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

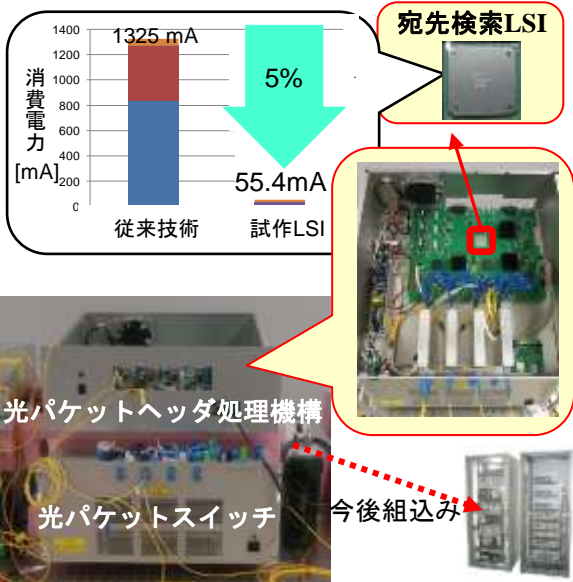
- ① 基本アーキテクチャ構成技術として、光パケットヘッダ処理、障害対応処理、ネットワーク管理などの開発を進める。
- ② マルチコアファイバ向け光増幅器、光分波・光合波性能を実用レベルに近づける。
- ③ 超多重伝送技術実現に向け、空間多重特性を生かした送受信技術のための基盤技術研究を行う。

### <達成状況> 以下について、目標を大幅に上回った成果を実現

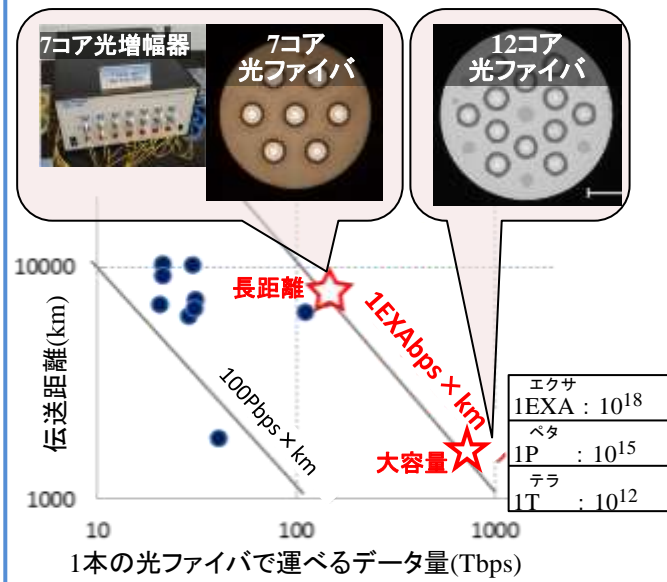
- ① 消費電力従来比5%のLSIを実装した光パケットヘッダ処理機構・光プリアンプ・管理システムを開発し、**世界で初めてシステム動作実証成功**。
- ② 光ファイバ伝送容量距離積の**世界記録毎秒1エクサビット×km突破**。長距離化：7コアファイバによる毎秒140.7テラビット×7326km伝送  
大容量化：12コアファイバによる双方向×毎秒344テラビット×1500km伝送
- ③ **世界で初めて19コア同時励起光増幅器を開発**、19コア一括アイソレータも実現し、1200km長距離伝送に成功。

## <参考>

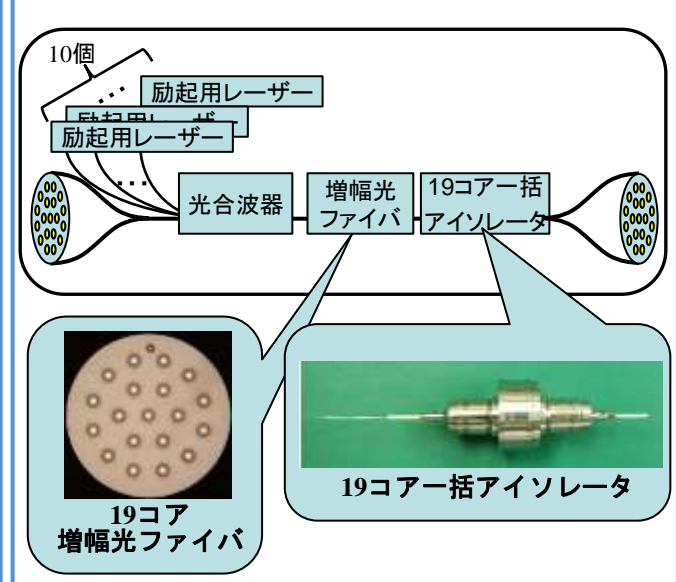
### 省電力光パケットヘッダ処理システム実証成功



### 伝送容量距離積世界記録



### 世界初 19コア一括光増幅器





情報通信分野における基礎研究から応用・実用への円滑な展開を図るため、各種要素技術を統合する大規模なテストベッドを構築するとともに、新たなネットワークの運用管理技術やテストベッドの効率的な管理運用技術を確立する。

## ＜平成25年度における取り組みと成果＞

### ＜中期計画(年度計画)における目標＞

- ① 研究開発テストベッドネットワークの構築
  - ・最先端の光・無線の物理ネットワークと、多様な仮想ネットワーク群からなる論理ネットワークを一体的に稼働できるテストベッドの構築(当年度は、サービスとインフラの制御を両立する機構のプロトタイプの開発等)。
  - ・個別のネットワークの管理運用機能を仮想化・連結し、統合的に管理運用するためのメタオペレーション技術を確立(当年度は、ユーザの論理的な隔離を可能とするAPIの開発等)。
- ② 大規模エミュレーション技術の研究開発
  - ・ユーザインタフェースの強化(当年度は、連携テストベッドの試験構築等)。有無線が混在するネットワーク環境のエミュレーション技術(当年度は、高度な無線環境の試作等)、複数層にわたるネットワーク環境のエミュレーション技術(当年度は、サイバーフィジカルシステムの協調動作の試作等)を研究開発。

### ＜達成状況＞ 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

- ① 研究開発テストベッドネットワークの構築
  - ・SDN/OpenFlowテストベッドにおいて、物理ネットワークから独立にユーザがトポロジを自由に設定可能な機能を開発(図1)
  - ・超高速ネットワーク上での計測について、SDNによるプロトコル階層の複雑化に対応するため、パケットキャプチャ解析とデータベースの連携によりSDN毎のトラフィック抽出の仕組みを開発
  - ・災害時に狭帯域となる被災地のNWに対して、通信状況に合わせたサービス最適化を実現するSDN制御のプロトタイプ実装
- ② 大規模エミュレーション技術の研究開発
  - ・多種の無線環境のエミュレーション基盤として、無線環境エミュレータQOMETIにWiMAXモデル、LTEモデルを導入
  - ・様々な層の要素を模擬する新たなシミュレータ群(ホームシミュレータ、人間行動シミュレータ等)とそれらの協調基盤(連携インタフェース等)を開発(図2)

### ＜参考＞

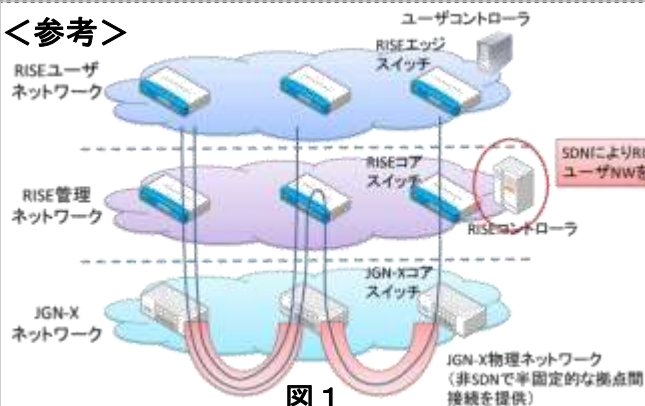


図1

RISEに階層アーキテクチャを導入し、中間層としてSDNによるトポロジ管理機能をRISEコントローラに実装することにより、JGN-Xの半固定的な物理NW上での自由なユーザNWトポロジを実現

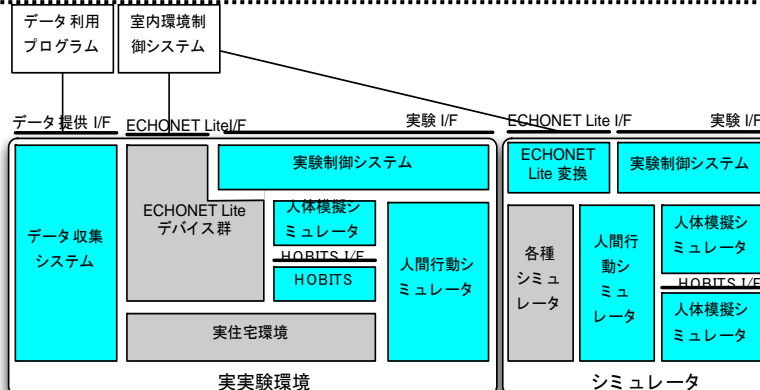


図2

サイバーフィジカルシステム検証環境の協調動作機構を開発

無線ネットワークを柔軟に構成可能とするスケラブルワイヤレスネットワーク技術、再構築可能な無線機器間ネットワークを確立するブロードバンドワイヤレスネットワーク技術、環境の変化に対して柔軟に対応可能な自律分散ワイヤレスネットワーク技術を確立する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

- ① スケラブルワイヤレスネットワーク技術として、電波資源管理機能を持つVHF/UHF帯を用いた広域/狭域メッシュ型スマートユーティリティネットワーク用無線機の二次試作、標準化を行う。
- ② ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術として、電波資源管理機能を持つUHF/マイクロ波帯を用いた、数10Mbpsの伝送速度、数100m程度の通信距離を実現する無線LANシステムの二次試作、電波資源管理データベース(DB)との連携動作を行う。
- ③ 自律分散ワイヤレスネットワーク技術の研究開発のため、航空ノードを活用した通信経路確保、インフラ不要な端末間通信に関する基本設計と性能評価を行う。

### <達成状況> 以下について、目標を大幅に上回った成果を実現

- ① 標準化した規格(IEEE802.15.4g/4e)に準じWi-SUNアライアンスで運用上の認証規範を策定し、東京電力の次世代スマートメータ用通信規格に採用された。また、IEEE802.22規格の12km超えの世界初の通信実験に成功し、作成DBは英国実験に採用された。
- ② PHY/MAC仕様、共存方式をIEEE802.11af/19.1に提案し採択された。ホワイトスペース対応無線メッシュ、タブレットを開発した。また、岩手県遠野市にて世界初のサービス実験に成功した。
- ③ 無人飛行機を活用した災害時無線中継システムの実証実験を行い、無人飛行機と地上局までの距離が最大20km まで通信可能であることを検証した。またインフラが壊滅状況にも対応できる端末間通信の社会実装実験用テストベッド構築を進めた。

### <参考>

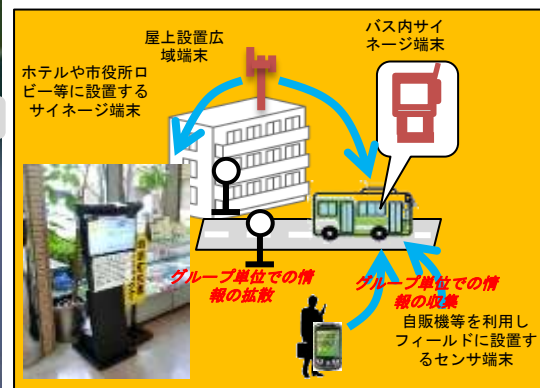
①Wi-SUNアライアンスでの無線機のベンダ間相互接続試験。(東京電力の次世代スマートメータ用通信規格として採用。)



②IEEE 802.11af規格準拠無線LANメッシュネットワーク



③無人飛行機無線中継システムの実証実験及び端末間通信の社会実装実験。



海上や宇宙空間までの広い空間に災害時等にも利用可能なネットワーク環境を展開するため、電波による広域利用可能な通信システム、光による広帯域伝送・地球規模の情報安全性を実現する通信システムなどに関する研究開発を推進する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

<中期計画(年度計画)における目標>

- ① 車両や船舶等の移動体とのブロードバンドモバイル衛星通信実験(数10Mbps)の実験を実施する。
- ② 直交周波数多重変調方式を用いた3.2Gbps超広帯域伝送実験を実施する。
- ③ 小型衛星用の小型光トランスポンダによる衛星-地上局間光通信実験を実施する。光地上局の構築と運用・ネットワーク化を行い、光地上局ネットワークを構築する。

<達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

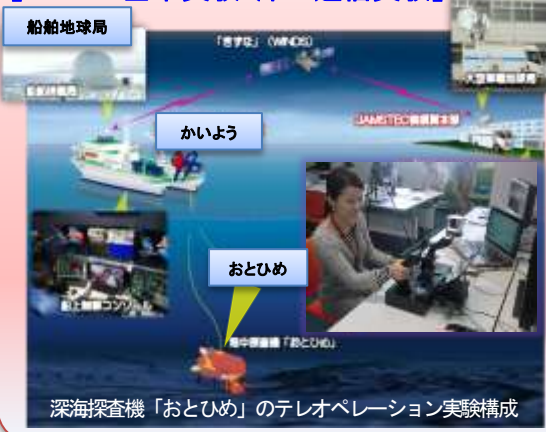
- ① 海洋域からのブロードバンド衛星通信の実証を目指した、海洋調査船「かいよう」からの洋上衛星通信実験を実施し、世界初の陸上からの無人探査機「おとひめ」の遠隔操作実験を実施した。
- ② 16波を周波数多重化した16APSK-OFDM方式でWINDS衛星回線において3.2Gbpsを目指し試作機を完成。WINDS衛星を用いて、世界最速の3.2Gbpsの通信実験に成功した。
- ③ 小型衛星搭載用の小型光トランスポンダ(SOTA)の衛星バスと組み合わせた試験を実施した。ネットワーク化された光地上局を小金井・沖縄・鹿島に設置し、気象センサデータ等を活用するサイトダイバーシティを技術実証するテストベッド構築を推進した。

<参考> ①洋上衛星通信実験

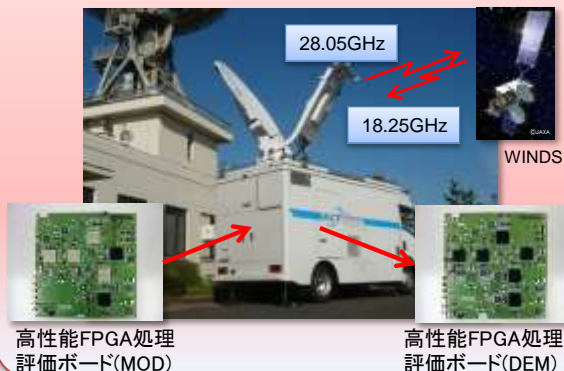
② 3.2Gbps超広帯域衛星通信実験

③小型光トランスポンダの開発と光地上局ネットワーク

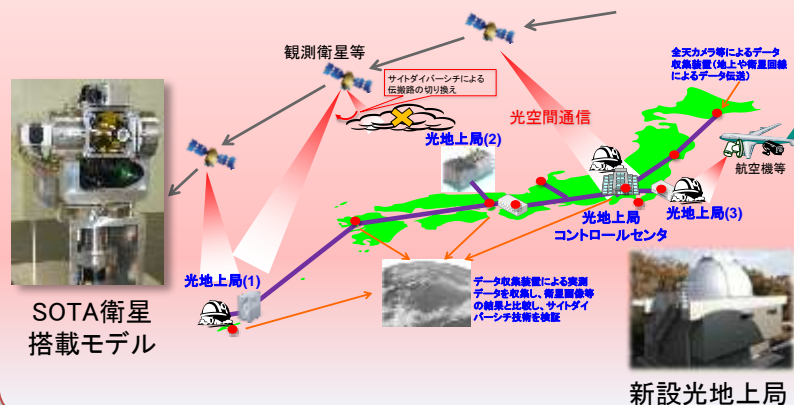
### 【WINDS基本実験:洋上通信実験】



### 【WINDS基本実験: 3.2Gbps超広帯域伝送実験】



### 【小型光トランスポンダと光地上局ネットワークテストベッド開発】





サイバー攻撃を大局的な視点で捉え対抗するための研究開発、最適なセキュリティ機能を自動選択・自動配備するセキュリティアーキテクチャの研究開発、長期に渡り高度な安全性を担保可能な次世代の暗号・認証技術の研究開発を行う。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

- ① サイバー攻撃に能動的・先行的に対抗するための研究開発を実施。その一環としてWebを利用した新たな脅威や標的型攻撃などへの対応強化。対サイバー攻撃アラートシステムDAEDALUS等、研究開発成果の外部利用を更に促進。
- ② セキュリティ知識ベース・分析エンジンREGISTAの高度化、特にスマートフォンを利用したサービスにおけるリスクの可視化のための分析手法を確立。ITU-TやIETF等で標準化されている暗号プロトコルの安全性評価の実施。
- ③ サイバーフィジカルシステムを支える暗号技術、クラウド向け暗号技術の安全性評価、離散対数問題ベースの公開鍵暗号の安全性評価を発展させ、電子政府システムはじめ実用セキュリティシステムの安全性向上へ貢献。

### <達成状況> 以下について、目標を大幅に上回った成果を実現

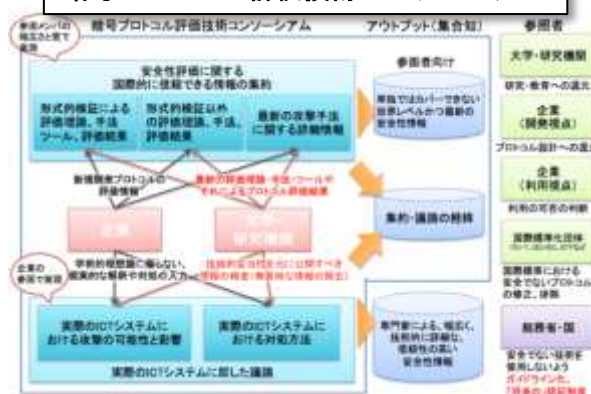
- ① 標的型攻撃対策としてサイバー攻撃統合分析プラットフォームNIRVANA改のプロトタイプを開発。Web媒介型攻撃対策フレームワークの実証実験に向けた基盤構築。DAEDALUSの自治体や国外への展開等、研究開発成果の技術移転を積極的に推進。
- ② REGISTAをエンタープライズネットワークだけでなく、喫緊の課題であるスマートフォンアプリケーションのリスク分析にも対応。暗号プロトコルの安全性評価について「暗号プロトコル評価技術コンソーシアム」を設立し、国際的協力体制を主導。
- ③ インターネット上のSSLサーバの公開鍵証明書を集積しRSA暗号の秘密鍵が複数で共有された脆弱な状態を把握する可視化システムXPIA(エクスピア)を構築。約400万のX.509公開鍵証明書を分析し平成25年10月時点で世界中で2,600台を超えるSSLサーバの脆弱性を把握。実態報告と注意喚起を目的として報道発表。

## <参考>

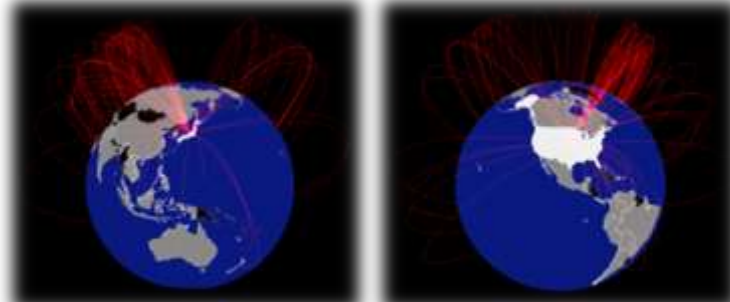
サイバー攻撃統合分析プラットフォーム  
NIRVANA改プロトタイプ開発



暗号プロトコル評価技術コンソーシアム



公開鍵検証システムXPIA(エクスピア)



話し言葉の「自動音声翻訳技術」の高精度化のため、コーパスの充実・高度化、構文解析技術利用翻訳の高度化及び中間言語を挟んだ翻訳技術の開発等を行うとともに、多分野適用技術の高度化や補足情報自動追加提示の基本技術開発を行う。

## <平成25年度における取り組みと成果>

<中期計画(年度計画)における目標>

- ① 音声コーパスの自律成長的収集技術の研究として学習データを1000時間作成、収集されたデータを用いて音声認識技術を高度化。
- ② 長文翻訳の研究推進として、書き言葉(20語以上)では40語以上の長文を取扱う新技術の実現、話し言葉(10語以上)では「五月雨翻訳」技術の研究を実施
- ③ 多分野対応を容易とするため、分野適応技術研究の基礎として、試作中の汎用翻訳システムを改良

<達成状況> 以下について、目標を大幅に上回った成果を実現

- ① 評価型国際ワークショップIWSLTにて英語講演TEDの認識タスクで2年連続世界一。6436時間(英語) 773時間(中国語)の音声コーパスを収集。中国語ニュース音声認識(12.8%)、単語誤り率で削減率30%達成。タイ語の認識を30%性能改善。
- ② 解析技術を改良(精度向上と記憶容量削減を同時実現)し、40語以上の長文翻訳を実現。「途中から翻訳する」五月雨翻訳の分割点分析、句対応モデルと構文に基づく分割点の自動検出法の検討、翻訳アルゴリズム変更を実施。医療分野における対訳コーパス(1万文)を作成。
- ③ 分野適応技術として、既学習のモデルを事前確率とするインクリメンタルなモデル学習法を提案し、従来法にあった性能劣化を克服し、また、汎用翻訳システムの翻訳精度を改良。

## <参考>

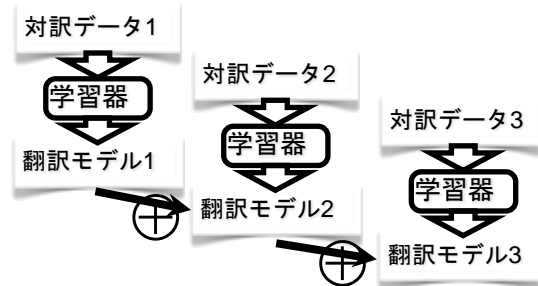
### 国際ワークショップIWSLT で2年連続世界一

参加組織	2012年	参加組織	2013年
NICT	12.0	NICT	13.5
MITLL	12.4	KIT	14.4
KIT-NAIST	12.7	MITLL-AFRL	15.9
KIT-NAIST2	13.3	RWTH	16.0
RWTH	13.6	NAIST	16.2
UEDIN	14.4	UEDIN	22.1
FBK	16.8	FBK	23.2

<単語誤り率(%)による評価>

### 40語以上の長文の翻訳性能の大幅な改善 (特許英日)

	翻訳率(通じる%)		
	全体	<40語	>=40語
before	67%	71%	54%
after	84%	87%	75%



階層的なモデルによる  
インクリメンタル学習

インターネット上でアクセス可能な膨大な情報コンテンツや情報サービスを分析し、それらの価値ある組み合わせや分類を発見する情報分析技術を開発する。また、ユーザの要求に対して効率の良い意思決定を支援する情報利活用基盤を開発する。

## ＜平成25年度における取り組みと成果＞

### ＜中期計画(年度計画)における目標＞

- ① 次世代情報分析システム(WISDOM X)上の各種情報分析機能の高速化、各種分析技術の拡張、洗練、および新規分析技術開発。対災害情報分析システムの拡張、高速化、および新機能追加。
- ② ユーザ参加により知識・言語グリッドを拡張可能とすることによる情報資産管理技術のスケラビリティ向上。ユーザにより提供される情報資産の動的な連携によりセンサーデータ等の収集解析を協調して行う参加型の情報サービス基盤の開発。

### ＜達成状況＞ 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

- ① インデックスファイルのメモリ上への格納、ミドルウェアRaSCの導入によるWISDOM Xの高速化、安定化を実現。未来分析機能の性能向上、WHY型質問応答を新規導入。対災害情報分析システムの計算機クラスタ上での並列化、分散化、オンライン化等による高速化と災害オントロジの構築を基盤としたユーザインタフェースの改善を実施。
- ② ユーザ独自のデータ収集サービスを開発できる知識・言語グリッドの拡張機能の実装等により、ユーザ参加型のスケラブルなシステムを実現し情報資産の作成効率を改善。収集した様々な分野の実世界データの時空間相関を可視化し相関の高いデータの組合せをインタラクティブに発見する可視化分析技術STICKER等を開発。

### ＜参考＞

#### 次世代情報分析システムWISDOM Xの新規分析機能

ワンクリック

未来分析機能 (昨年度導入済み)

Why型質問応答機能 (H25に新規導入)

Q: 森林破壊が進むとどうなるか？  
⇒地球温暖化が進む⇒プランクトンが減る

Q: 地球温暖化が進むとなぜプランクトンが減る？  
⇒海水の比重が変化し、深層の栄養分が表層に来なくなる(⇒因果関係の**信憑性判断の材料**として利用可能、また、回答中に「サンマが体重減」との回答があることからさらなる地球温暖化の影響を発見)

#### 異分野データの収集基盤と可視化相関分析

センサーネットワーク

Web

ソーシャルメディア

知識・言語グリッド

例) 平成25年8月中旬(お盆休み期間)に関東から関西にかけての広い地域で、

- ・ 高い濃度のPM2.5 (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上、紫)
- ・ "渋滞"キーワードを含むツイート (灰色)
- ・ 高い気温 (35 $^{\circ}\text{C}$ 以上、赤)

に高い相関が見られる



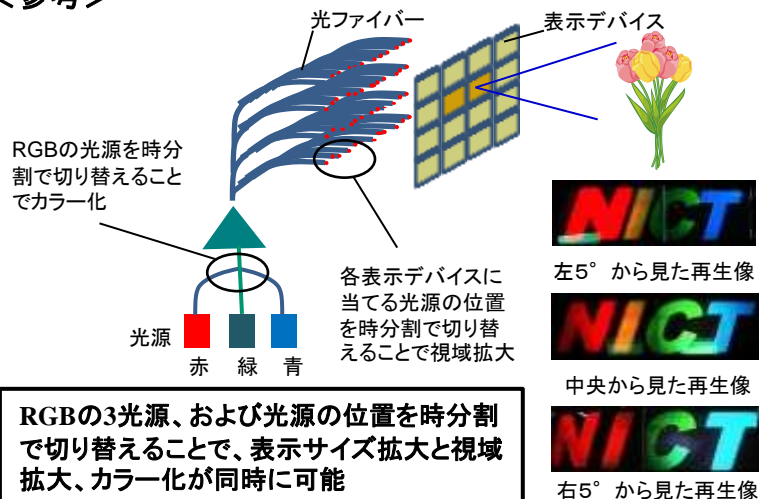
視差を利用した立体映像技術について、圧縮方式や効率的な伝送方式の開発を行い、臨場感を定量的・客観的に評価するための技術開発を行う。また、電子ホログラフィの表示サイズ及び視野角の拡大を図るとともに、撮像技術の研究開発に取り組む。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

- ① 電子ホログラフィの表示光合成技術と視域拡大技術の両立性の原理検証。多視点映像の圧縮符号化装置の試作。空間情報を立体的に再構築する技術の開発。
- ② 立体映像、立体音響、感触、香りの評価技術開発として、未成年を対象とした3D映像評価実験の取りまとめ、質感再現のための多視点立体映像の技術要件の導出、立体音響システムに関するスピーカ数の技術要件策定、建設機械の遠隔操作の視認性評価実験、香りと映像の提示タイミングの評価実験を実施。

### <参考>



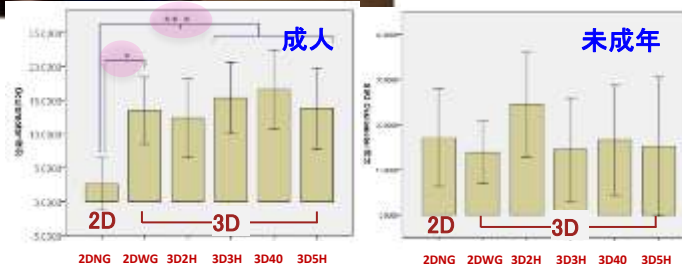
### <達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

- ① カラー化した上で大画面化と視域拡大を実現するための手法の考案し、表示光合成装置に組み込んで原理を実証。多視点映像の圧縮符号化装置の試作とアルゴリズム改善を実施。実用的な疎なカメラ配列による実写動画像の3Dモデル化と視点を変更できる3D映像生成を実現。
- ② 成人・未成年を対象とした3D映像の疲労評価実験の報告書を一般公開。心理物理実験により光沢感再現の最適条件を特定。音像定位の評価実験により、立体音響システムのスピーカ数の技術要件を策定。建設機械の遠隔操作における高精細立体映像の視認性効果を実証。香りと映像の提示タイミングが人に与える印象を定量的に評価。



成人(20歳~69歳)500名、未成年(12歳~19歳)131名を対象とした疲労評価実験の報告書を一般公開(2013.11.20)

(国際3D協会よりグッド・プラクティスアワードを受賞)



未成年者は、成人と比較して疲労しやすいが、3Dと2Dの視聴で差はない

高次脳情報の利用技術のためのデータベースを構築するとともに、人が「理解」する際の脳内メカニズムの解明に取り組む。また、脳活動信号を十分な時間分解能をもって計測する技術や、「生体材料を用いたセンサシステム」の研究開発を行う。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

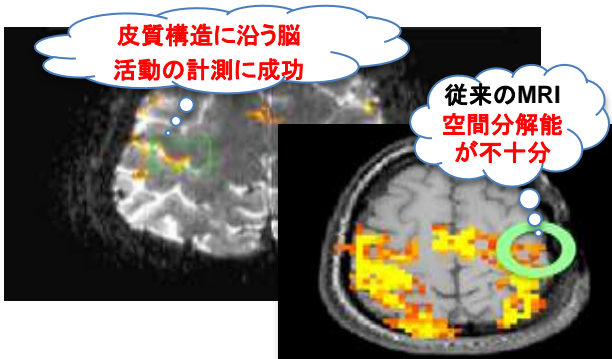
- ① 高次脳情報の利用技術のための基礎を確立(当年度はfMRIを導入し、効果的な計測法の開発を進める)
- ② 情報の理解(わかり)が成立するときの脳内処理メカニズム解明(当年度は脳内の知覚等のメカニズムの原理検証に着手し、意識下での脳活動の分析を進める)
- ③ 細胞・生体機能分子の材料調整・配置技術を構築(当年度は生体材料支持体へ実装した生体要素の動作確認)
- ④ 生体信号の抽出・評価法を構築(当年度は顕微計測光学系とデータ取得法の最適化)

### <達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

- ① 7T-fMRIを導入、精密脳機能計測において、**0.8mm角領域の詳細な計測に成功**した。
- ② 情報の理解(わかり)のメカニズムの解明のため行動実験等を行い、**ゆらぎ制御に基づく確率過程メカニズムを提案**した。
- ③ DNA origamiを支持体として活用し、**実装する生体要素数を従来比倍増**することに成功。これを用いて、構成要素が多数となった際の協調動作を確認。
- ④ 化学物質センサとしての**細胞応答を効率よく検出する顕微システム**の開発に成功。

## <参考>

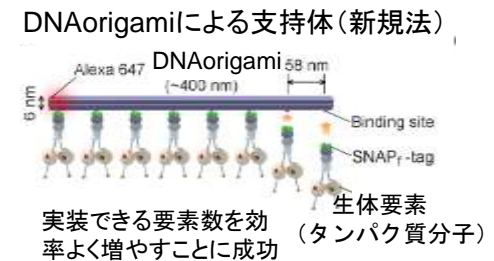
### ① 7T-fMRIによる精密脳機能計測



### ② ゆらぎ制御に基づく確率過程メカニズムの提案



### ③ DNAorigamiを支持体として生体要素システムを構築、多数構成要素の協調動作を確認。



収率の大幅な向上      設計の自由度大      パーツを混ぜるだけで組みあがる

優れた光・電子機能性を有する有機分子材料や超伝導材料などの新規材料とナノ構造構築技術を駆使し、光検出効率や光変調速度、消費電力、電磁界センシング機能などの性能に革新をもたらす基盤技術の研究開発を推進する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

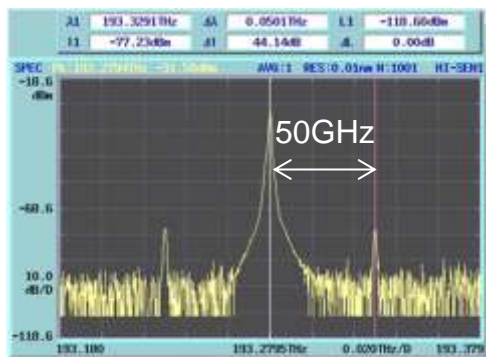
- ① 有機化合物の高効率な電気光学(EO)機能を利用した光変調技術を開発(当年度は光変調器の基本特性評価とポリマーの熱安定性及び光導波路の伝搬損失の改善)
- ② ナノ構造デバイスにおける光制御機能の高効率化効果の実証(当年度はナノ構造を利用した超小型光変調器や2種類の有機分子を組合せた高機能電磁界センサの試作と検証)
- ③ 高効率な単一光子検出システムや光・超伝導インターフェースを開発(当年度は検出効率向上を目指したナノダブルサイドキャビティ構造の検討)

### <達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

- ① 光位相変調器を試作し、基本特性として**50GHzの高周波信号に対する光応答**を確認。また、有機EOポリマーのガラス転移温度を40°C以上向上させるとともに、伝搬損失3.9dB/cmを実現。
- ② 有機EOポリマーとシリコンナノ構造とのハイブリッドEO変調器を試作し、従来より**素子サイズで1/100、実効性能で10倍以上の光変調器動作**を実証。
- ③ ナノワイアの両側に光反射層を持つダブルサイドキャビティの作成プロセスを開発し、暗計数率40c/sにおける**検出効率80%**(従来の約3倍)、**約67psの低ジッタの両立**を達成。

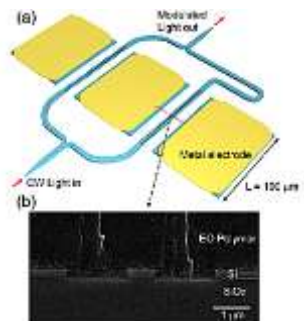
### <参考>

- ① 光位相変調器を試作し、基本特性として50GHzの高周波信号に対する光応答を確認。

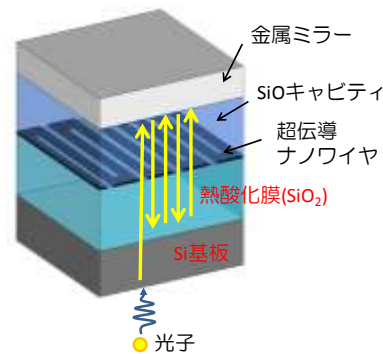


有機EOポリマー光位相変調器の高周波応答

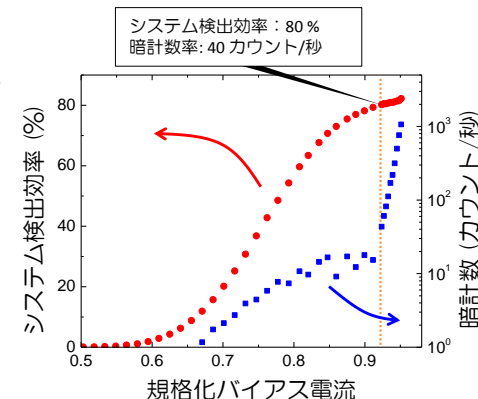
- ② 従来比1/100サイズで10倍以上の実効性能を持つハイブリッドEO変調器を試作。



- ③ ダブルサイドキャビティの作成プロセスを開発し、検出効率向上と低ジッタを両立。



新規構造





究極の物理法則“量子力学”に基づいて、絶対安全な量子暗号通信や従来理論の容量限界を打破する量子情報通信の開発を推進する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

- ① 都市圏敷設ファイバ環境での暗号化性能の定量的評価技術の開発、実運用に必要な安定動作及び安全性評価試験(当年度は量子鍵配送データを蓄積し、安全性や故障率を定量化、実用機器設計指針と安全性評価基準策定に着手)
- ② 光信号をノード内で量子的に処理し最大情報量を復号する量子デコーダの設計理論と基本回路技術の研究開発(当年度は通信波長帯での光空間通信用量子受信システムの設計、光子制御システムの構築)
- ③ 量子もつれ中継技術の研究開発(当年度はファイバ伝送における信号稠密化と空間伝送路の特性評価)

### <達成状況> 以下について、目標を大幅に上回った成果を実現

- ① 産学連携によるTokyo QKD Networkを用いた試験により、**動作特性変動の主要因を解明し安定化技術の開発へ反映**。連続運転による安全鍵蓄積量を従来比10倍に改善。そのデータを元に機器設計指針を策定し、安全性評価基準の策定に着手した。
- ② 通信波長帯での光空間通信用量子受信システムの設計を完了。さらに、**量子暗号の長距離化及び量子ノードの回路構築の双方に有効な共通基盤技術「量子増幅転送」を考案・実証**し、Nature Photonics誌で発表した。
- ③ 空間伝送特性評価を行い、さらに評価に基き伝送効率化を実現し**伝送された光子の量子もつれ相関を確認**した。

### <参考>

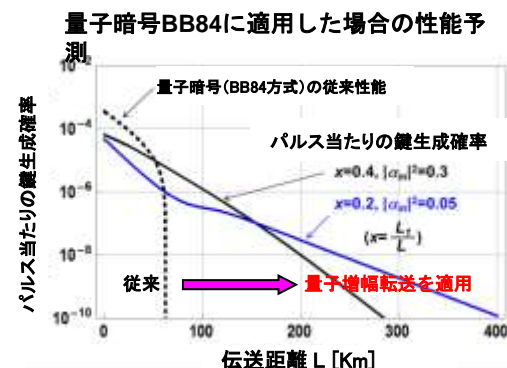
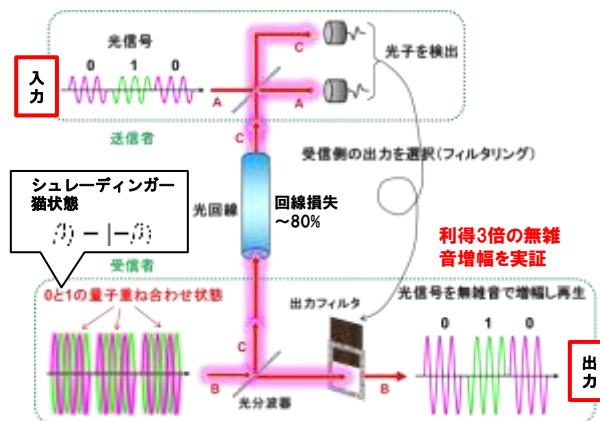
- ① 動作特性変動の主要因を解明し安定化技術の開発へ反映、安全鍵蓄積量を従来10倍に改善。

	NICT・NEC H25	Swiss Quantum H22~23	Toshiba-NICT H22
運転期間(日)	30	327	2.5
距離(km)	22	3.7	45
鍵生成速度(kbps)	229.8	2.5	293
蓄積鍵サイズ(Gbits)	<b>595.6</b>	70	63.3

従来比10倍、世界最高記録

小金井～府中 折り返し往復22 km敷設回線90%が空中架線、損失13dB

- ② 量子暗号の長距離化及び量子ノードの回路構築双方に有効な共通基盤技術「量子増幅転送」を考案・実証。





テラヘルツ・ミリ波等の超高周波領域の利用技術を確立するため、超高周波領域の基盤技術の研究開発を進める。さらに各種システムの要素技術やそれらを統合した超高速無線、超高速信号計測、知的基盤技術等の研究開発及び標準化を推進する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

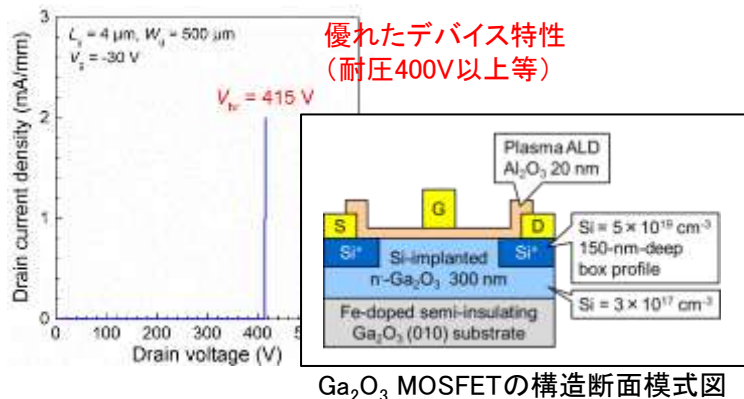
- ① 超高周波領域での光源、検出器、増幅器等の各要素技術の開発(当年度は窒化ガリウム(GaN)系トランジスタ等電子デバイスの高性能化)
- ② 超高周波帯での標準(周波数、パワー等)を定めるための技術の確立(当年度は3THz付近のテラヘルツ帯周波数コム発生に向けたパルス光源の開発)
- ③ 従来技術のみでは困難な実時間非破壊非接触センシング応用技術の研究開発(当年度は被災建造物等の経年劣化診断技術の構築を目指し、超高周波電磁波による非破壊センサ基本ハードウェアを構成)

### <達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

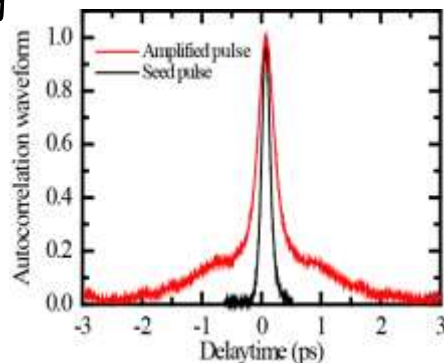
- ① GaN系トランジスタについて高速電子バリア層を薄膜化することで約1.5倍の相互コンダクタンスの増加を達成。酸化ガリウム系トランジスタについてドーパチャネル層を有したMOSFETを試作、**世界初のトランジスタ動作と優れた特性を実証**。
- ② 波長1 $\mu\text{m}$ 帯でフェムト秒( $\sim 200\text{fs}$ )の短パルス性を維持したまま従来より1桁以上高い出力(W級)を得ることに成功。
- ③ 産学連携により、被災建造物の内部構造劣化診断のための高周波電磁波(10~20 GHz)センサを開発。**3次元画像を短時間で得られるアレイ型レーダの試作機を完成**、画像化性能を確認。

### <参考>

- ① ドープチャネル層を有したGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFETの試作、世界初動作と優れた特性の実証。



- ② 波長1 $\mu\text{m}$ 帯でフェムト秒の短パルス性を維持しつつ高出力を得ることに成功



1 $\mu\text{m}$ 帯モードロックパルス(自己相関波形)

- ③ 3次元画像を短時間で得られるアレイ型レーダを開発。



3次元出力例(ターゲット;木材)  
設置場所;石膏ボード背面80mm

宇宙空間から生活圏までを高精度に実時間計測するリモートセンシング技術及びデータ伝送、利用等に関する基盤技術の確立を目指す。また、大規模データベース統合技術やセンシング情報利用高度化のための基盤技術等を研究開発する。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

- ① 将来の種々の目的に応じた情報伝送に必要な周波数の利用を可能にするため、高周波発振技術等の研究開発(当年度は3THzにおいて連続波発振するTHz-QCL(量子カスケードレーザ)の高性能化)
- ② 先端的レーダシステム構築技術を確認するとともに、その検証等を踏まえたさらに高速なデータ取得・処理基盤技術を確認する(当年度は次世代ドップラーレーダの実時間運用に向けてデータ取得・処理技術の開発を行う)
- ③ GPM衛星のレーダによる0.2mm/h程度の降水検出性能を確保するための基盤技術の確立(当年度はGPM衛星の打上げ後の検証計画及び処理アルゴリズムの詳細策定と準備を行う)
- ④ 多種多様な宇宙・地球環境の観測及びデータ収集・管理・解析・配信を統合的に行う体制整備(当年度は、下層大気の影響を含めた理論シミュレーションの長期変動研究を進め、気象・気候変動と電離圏変動との繋がりを検討する)

### <達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

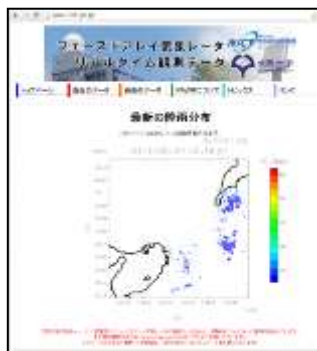
- ① HEBミキサを用いたヘテロダイン受信機の高度化を進め、3 THzのテラヘルツ周波数コムとTHz-QCLのビート信号を検出。さらに、THz-QCLのフェーズロックに成功。
- ② フェーズドアレイレーダのデータを高速処理を行い、JGN-Xを利用して高速伝送を行うことにより、ほぼリアルタイム(観測から1分程度)で雨域情報をWeb上で公開するシステムを整備。
- ③ アルゴリズム改良のための地上観測実験を実施し、降水量推定精度向上に寄与できるモデルパラメータを提案し、0.2mm/hよりも高感度な降水の推定へ寄与。
- ④ 地上付近の気象データを入力した、大気圏-電離圏結合の理論モデルによる数十年程度の長期シミュレーションを実行。観測との比較によるモデルの検証および、超高層大気変動起源の検討を行い、目標を100%達成。

## <参考>

### ①HEBミキサを使った回路構成

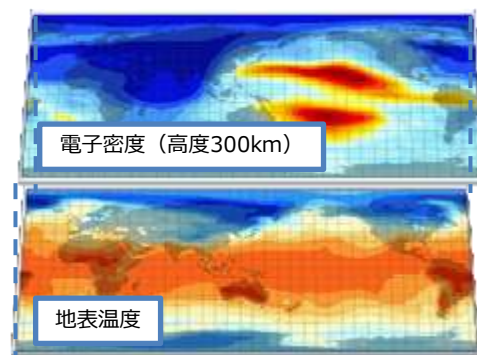


### ②フェーズドアレイ気象レーダリアルタイム観測

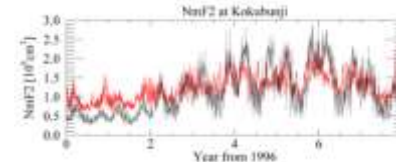


<http://pawr.nict.go.jp/>

### ④気象客観解析データを入力した大気圏-電離圏結合の長期シミュレーション



下図：シミュレーションによって得られた国分寺上空のF層最大電子密度(NmF2:赤)とイオノゾンデ観測(黒)の比較(12-16LTの平均をプロット)。



テラヘルツ帯など現在実現されていない新たな領域の周波数標準を確立することなどの高度利用技術、従前のマイクロ波領域に代わる光領域の周波数標準の開発及びその評価のための時空計測技術の高度化等の研究開発を行う。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

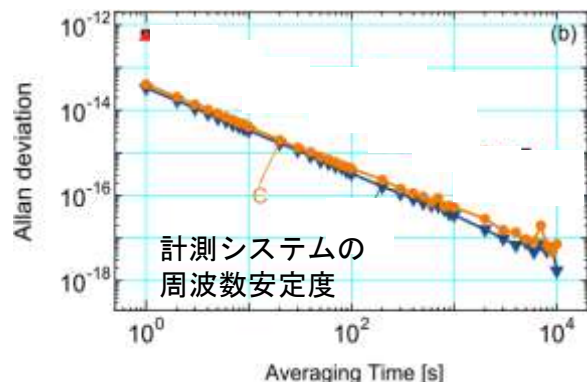
- ① 1THz 前後の較正用周波数標準について、利用者ニーズを踏まえ  $10^{-5}$  程度の精度で実現するための基礎技術を開発(当年度は1~3THz帯におけるcw-THz信号発生と絶対THz周波数計測技術を開発)
- ② 現在広く利用されているセシウム原子時計に代わり、新しい原子種と高安定光源による光領域の周波数標準器を開発(当年度はイオントラップ光時計と光格子時計双方において、標準器としての構築を進める)。
- ③ 衛星双方向時刻比較技術や VLBI 時刻比較技術などの更なる高度化(当年度は衛星双方向周波数比較については搬送波位相による超高精度周波数比較の実験を海外局との間で開始し、より長基線での精度評価を行う)

### <達成状況> 以下について、目標を大幅に上回った成果を実現

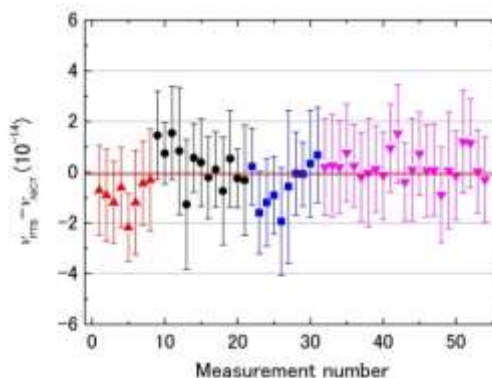
- ① 昨年開発したサブTHz-cw光源をマイクロ波標準にコヒーレントリンクして安定度を計測し、1THzに迫る周波数帯においてもマイクロ波標準の高い安定度を損ねない周波数計測が可能であることを実証
- ② Sr光格子時計1号機を周波数標準として活用し、ドイツPTBとNICTのSr光格子時計において同時に長期連続運転を実施、大陸間の直接周波数比較は世界初の試み。
- ③ 世界でも最長基線(約10,000km)となるNICT-PTB間の衛星双方向通信にて実証実験を行い、短基線と変わらない測定精度( $0.2\text{ps}@1\text{秒}$ )を確認。これは位相情報を利用しない従来技術による精度を二桁以上上回る、現在世界最高の精度。

## <参考>

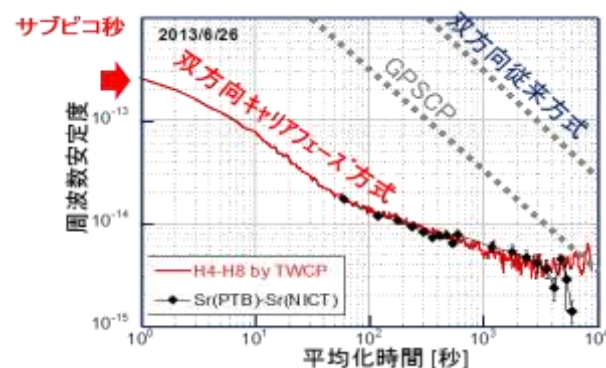
① THzコムの周波数計測精度の評価結果



② PTBとNICTの直接周波数比較



③ 衛星双方向CPによる周波数計測精度





電子機器等からの漏えい電磁波が情報通信システムに与える影響や、無線通信等の電磁波利用システムから発する電磁波が人体や他の機器に与える影響を評価する技術、ミリ波・テラヘルツ波等の超高周波電磁波をより正確に測定する技術、無線機器の試験・校正技術に関する研究開発を行う。

## <平成25年度における取り組みと成果>

### <中期計画(年度計画)における目標>

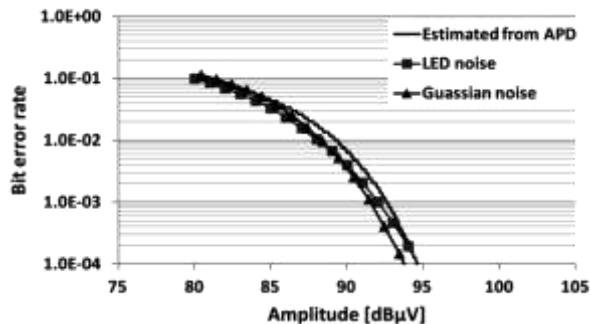
- ① 省エネルギー機器や高周波利用設備、無線機器等により引き起こされる電磁干渉障害の発生機構を解明(当年度は、省エネルギー機器であるLED照明からの放射雑音の通信への影響の詳細検討(複数波源の重畳効果等)を行う)
- ② ミリ波帯までの電波曝露評価のための数値人体モデルの開発及び長波からミリ波までの周波数帯における生体組織の電気定数データベースの構築等を行い、電波利用システムに対する電波の安全性評価技術を確立する(当年度は、各妊娠周期を網羅した妊娠女性数値人体モデルを開発し、胎児の電波ばく露量の評価を行う)
- ③ テラヘルツ帯までの電磁波の精密測定技術を確立し、特に300 GHz までについては、校正の基盤技術を確立する(当年度は、30MHz以下の放射妨害波測定に必須となるアンテナ較正法及び測定場の評価法について継続して検討を行う)

### <達成状況> 以下について、目標を十分に上回った成果を実現

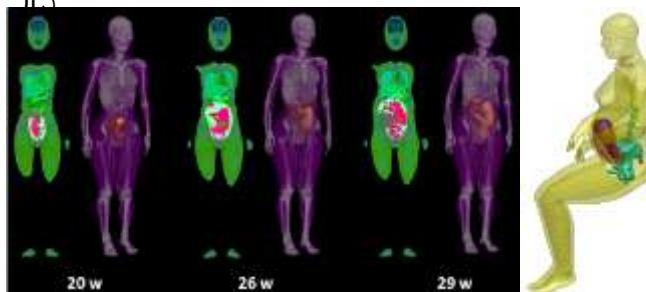
- ① LED照明器具からの広帯域妨害波による放送受信への影響が雑音統計量により直接予測可能であることを示し、さらに複数のLEDによる重畳雑音から雑音源を識別する手法を開発・実証した。
- ② 日仏国際共同研究プロジェクトを主導し、各妊娠周期(20~32週)を網羅した妊娠女性モデルを数10体開発し、世界的にも最大規模の数値人体モデルデータベースを構築。胎児の詳細な電波曝露量評価した。
- ③ 30MHz以下の放射妨害波測定に関し、SI基本単位にトレーサブルな新たなループアンテナ較正法を開発。測定サイトの評価法については、国内32基の電波暗室及びオープンサイトの測定結果を比較、国内の意見を集約。

### <参考>

- ① LEDからの雑音によるデジタル放送のbit誤り率(雑音統計量による予測値と実測値の比較)



- ② 妊娠女性モデル(左:20、26、29週、右:ラップトップPC使用時の姿勢に変形したモデル)



- ③ 新たなループアンテナ較正法を開発



# 産学官連携及び 国際連携等

NICTの研究開発から生まれた知的財産等の社会への還元を促進するとともに、NICTの研究開発に対する支援を効果的に実施

## 研究試料の有償提供

半導体、有機材料、動植物細胞等、研究過程で作製した試料を企業等に有償(実費)提供する仕組みを確立。知財が絡む試料の有効性等を確認してもらい、研究開発及び成果の技術移転促進を目指す。



量子ドット光ゲインチップ

新しい仕組みで有償提供した試料は、波長1.3ミクロンと1.5ミクロン帯量子ドット光ゲインチップで、半導体光増幅器、超小型光コム発生器や、高速長距離光伝送に向けた変調器付レーザー光源としての応用が期待される。

## 研究成果発信サポート

電磁波計測研究所の研究成果であるSMILESやPi-SAR2の観測データなどを安全に機構外に発信する仕組みを構築し、運用。必ずしも情報セキュリティに強くない研究者の負担を軽減しつつ研究成果の社会還元に貢献した。



SMILES  
データ公開サーバ

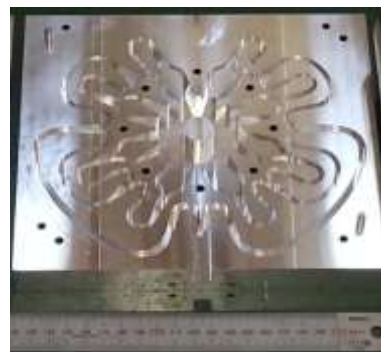
Pi-SAR2  
データ公開サーバ

## 試作開発

研究を遂行するために必要な装置・機器の設計、製作、改修、測定、技術相談等を実施。

また、職員に工作機械を開放し、工作工具、材料についても提供して研究活動を支援。

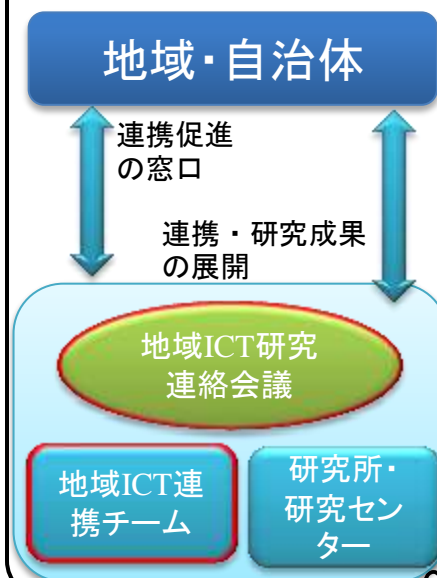
<試作事例>



生体試料の誘電率を高精度に測定する円形導波管用モード変換器等を製作。(電磁波計測研究所、電磁環境研究室)

## 地域ICTの取り組み

NICTの研究成果を、地域・自治体で活用していただくための窓口となるとともに、NICT内での情報共有の促進など「地域を意識した」研究開発を推進。



## 共同研究

### 平成25年度における共同研究の実施件数は363件

現在進行中の主な研究課題は次のとおり

- ・サイバーセキュリティ対策のための研究開発
- ・テラヘルツ帯デバイス技術の開拓と実用化の促進
- ・フェーズドアレイ気象レーダーによる顕著現象の探知に関する研究
- ・高次視覚神経情報処理に関する研究開発

## 委託研究

### 平成26年度における委託研究の課題数は30件（継続24件、新規6件）

平成26年度新規課題（6件）は次のとおり

- ・新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発および実証
- ・光周波数・位相制御光中継伝送技術の研究開発
- ・大規模フラットネットワーク基盤技術の研究開発
- ・メッシュ型地域ネットワークのプラットフォーム技術の研究開発
- ・ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発
- ・暗号プロトコルの安全性評価手法の拡張に関する研究開発

## 受託研究

### 平成25年度における受託研究等の課題数は106件

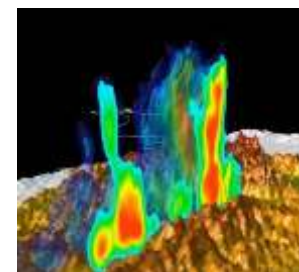
（内訳）競争的資金 86件、電波利用料財源による受託等 9件、その他 11件

主な研究課題は次のとおり

- ・細胞間接着・骨格の秩序形成メカニズムの解明と上皮バリア操作技術の開発（CREST）
- ・社会ダイナミクスの多様性を脳活動から読む進化型強化学習（さきがけ）
- ・電波の人体への安全性に関する評価技術（総務省からの受託研究）
- ・巨視的量子系を用いた量子物理（科研費）

## フェーズドアレイレーダーによる 雨雲の3次元的な高速観測

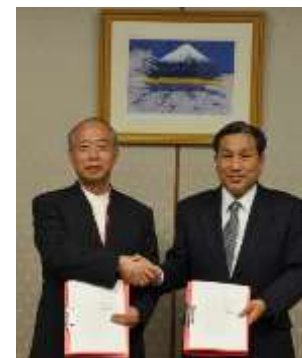
最新の気象レーダー技術：ゲリラ豪雨や竜巻の  
立体構造をわずか10秒で観測可能に



H25年度NICT  
オープンハウス出展

委託研究：大阪大学 大学院工学研究科 環境電磁工学領域

## 外部機関等との相互協力協定



防衛省技術研究本部  
と電子情報通信分野  
における研究協力に  
関する包括協定を締  
結。

研究協力協定調印式（平成26年3月26日）



## ○国際連携と標準化の推進



東南アジア研究機関との研究集会  
(2013/11/25)



国際アドバイザリーコミッティーの開催  
(2014/4)



ITU世界テレコム日本パビリオン(2013/11)

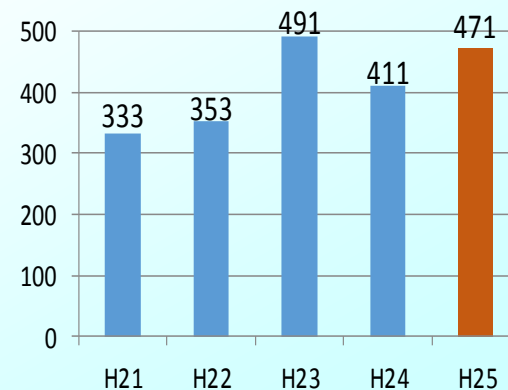
2013年10月以降、台湾工業技術研究院 (ITRI)、シンガポール国立情報通信研究院 (I2R) 等と国際共同研究集会を開催。2013年11月には、ITU世界テレコム(バンコク)の機会をとらえ、東南アジア地域のMOU締結機関代表者との意見交換会を開催。

ミャンマーヤンゴンコンピュータ大学(UCSY)、フィリピンマプア工科大学(MIT)、カンボジア郵便・電気通信・情報通信研究所 (NIPTICT)、ベトナム ハノイ工科大学 (HUST)、フランス電子情報技術研究所 (LETI) 等と新規にMOUを締結。現在25か国86機関とMOUを締結中。

機構の研究開発の方向性について、国際的な視野から助言をいただくため、10名の外国人有識者にアドバイザリーコミッティー委員を委嘱。2014年4月23-24日に第1回会合を実施し、NICTの運営に対する助言等がレポートとしてまとめられた。

国際標準化については、平成25年度も引き続き活発な活動が行われ、471件の寄与文書を提出。NICTの研究成果が反映された10件のITU-T、IEEE、IECの国際標準が成立。また、議長等などの役職に延べ61名が活躍。

2013年11月にバンコクで開催されたITU世界テレコム2013に、坂内理事長がフォーラムに参加するとともに、耐災害ICT研究成果等を出展。また、2014年7月に札幌で開催されたITU-T SG16会合を、関係企業・機関とともにホストするとともに、多言語音声翻訳等の研究成果等を出展。



## 国際交流プログラム

- ・ 国際研究集会支援
- ・ 海外研究者招へい

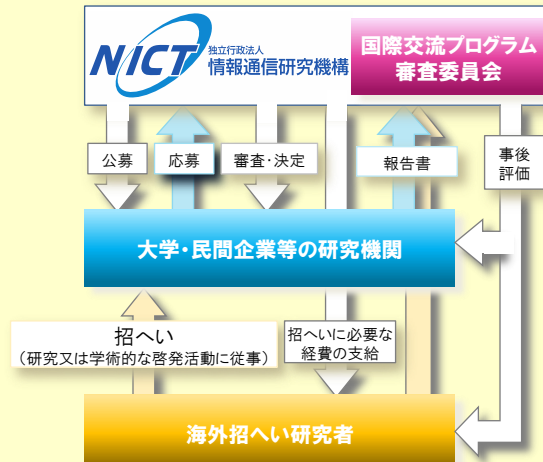
高度通信・放送分野に関し、わが国及び世界の研究者の国際交流を促進し、情報の交流、技術水準の向上、人材育成等の国際協力に貢献することを目的として、上記2事業の支援を行う制度。

### 国際研究集会開催支援

区分		H21	H22	H23	H24	H25	H26
国際交流プログラム 国際研究集会	応募	10	3	7	8	12	11
	実績	8	3	6	7	10	10

### 海外研究者招へい

区分		H21	H22	H23	H24	H25	H26
国際交流プログラム	応募	8	4	8	19	12	5
	実績	7	3	5	12	10	5
国際研究協力 ジャパン トラスト事業	応募	2	3	2	3	1	4
	実績	2	3	2	2	1	4



## 安全保障輸出管理

機構内における安全保障輸出管理の取組

独立行政法人情報通信研究機構安全保障輸出管理規程(平成23年3月29日)に基づき、機構内における安全保障輸出管理に関し、輸出許可申請の取得、該非判定・取引審査の確認等を図っている。

### 平成25年度の実績

区分	該非判定実施	
	輸出許可取得	取引審査確認
件数	90	82

## 情報通信ベンチャーの育成

- 情報通信ベンチャー支援センター（<http://www.venture.nict.go.jp/>）  
インターネット上に開設した「情報通信ベンチャー支援センター」において、創業・経営に必要なノウハウや各種手続き、NICTの各種支援策やイベント等の情報を提供。
- ベンチャー向け各種イベントの開催  
26年度も、「ビジネスプラン発表会」等を各地で開催するほか、全国大会である「起業家甲子園」、「起業家万博」を27年3月に開催予定（25年度は、全国で27回開催し、約1,400人が参加。）。
- 出資等による支援・拡充  
テレコムベンチャー投資事業組合からの出資（平成24年12月末終了）（累積55社、上場4社）、情報通信ベンチャーへの債務保証等により情報通信ベンチャーの起業や成長を支援。  
（出資事業は22年4月の事業仕分けで事業廃止の評価結果）



起業家甲子園  
（平成26年3月）



起業家万博  
（平成26年3月）

## 情報バリアフリー社会実現のための支援

- 情報バリアフリーに関する支援事業（助成事業）  
チャレンジド向けの通信・放送サービスの提供・開発への助成（26年度：7件）、字幕番組等の制作に対する助成（26年度：101社、約33千番組）を実施。
- 国際福祉機器展（26年10月）への出展等  
助成事業の成果の周知・普及を図るため、助成事業者が成果の発表・出展。26年度は、ユニバーサルコミュニケーション研究所、ワイヤレスネットワーク研究所も出展等。
- 情報バリアフリーに関する情報提供（<http://barrierfree.nict.go.jp/>）

国際福祉機器展NICTブース（平成25年9月）



## 民間基盤技術研究促進制度の概要

### ○民間基盤技術研究促進制度（情報通信分野の基盤技術研究を民間企業等に委託）

- 平成13年度から平成23年度まで、合計59件の委託研究を実施。
- 平成22年度からは新規公募を中止。平成23年度で前年度から継続の委託案件も終了。
- 研究開発の成果として33件の委託研究から製品化・サービス化を実現。

### ○研究開発成果 < H26.8.1時点 >

知的財産権	特許出願 1684件（国内1330件、外国354件）
	特許登録 858件（国内622件、外国236件）
研究発表	約5700件（うち査読付論文 約2000件）
標準化	59件 （ITU-T勧告案、3GPP標準採用、IETF提案等）

⇒通信・放送基盤技術における知的資産形成、国際競争力の向上に寄与。

### 最近の実用化例

#### 腹腔鏡下手術シミュレータ Lap-PASS®



三菱プレシジョン株式会社は「生体ボリュームデータに基づくネットワーク型VR手術手技訓練システム」の研究成果を基に、横浜市立大学及び理化学研究所との医工連携・産学連携により腹腔鏡下手術シミュレータLap-PASS®を開発しました。

#### 大容量光トランスポート ネットワーク光伝送装置

三菱電機株式会社は平成17年12月から平成22年3月に実施しました「高速電気信号処理技術に基づく適応制御光トランスポートネットワークの研究」において得られた研究成果を、大容量光トランスポートネットワークにおける光伝送装置に適用しました。

