



国立研究開発法人情報通信研究機構の 平成29年度業務実績の概要

平成30年 5月29日

国立研究開発法人情報通信研究機構

○ 自己評価書は、平成29年度計画の項目に沿ってNo.1～10で構成。

自己評価書 No.	平成29年度計画の該当項目					
	大項目	中項目	小項目			
1	ー 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するため取るべき措置	1. ICT分野の 基礎的・基盤的な研究開発等	1 センシング基盤分野 (1) リモートセンシング技術 (2) 宇宙環境計測技術 (3) 電磁波計測基盤技術（時空標準技術） (4) 電磁波計測基盤技術（電磁環境技術）			
2				2 統合ICT基盤分野 (1) 革新的ネットワーク技術 (2) ワイヤレスネットワーク基盤技術 (3) フォトニックネットワーク基盤技術 (4) 光アクセス基盤技術 (5) 衛星通信技術		
3					3 データ利活用基盤分野 (1) 音声翻訳・対話システム 高度化技術 (2) 社会知解析技術 (3) 実空間情報分析技術 (4) 脳情報通信技術	
4						4 サイバーセキュリティ分野 (1) サイバーセキュリティ技術 (2) セキュリティ検証プラットフォーム構築活用技術 (3) 暗号技術
5						
6		2. 研究開発成果を最大化するための業務	2-1 技術実証及び社会実証を可能とするテストベッド構築			
			2-3 耐災害ICTの実現に向けた取組の推進			
			2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化			
			2-4 戦略的な標準化活動の推進			
			2-5 研究開発成果の国際展開の強化			
			2-6 サイバーセキュリティに関する演習			
/		3. 構法第14条	3-1 第3号（標準電波の発射、標準時の通報）			
			3-2 第4号（宇宙天気予報）			
			3-3 第5号（無線設備の機器の試験・校正）			

○ 自己評価書は、平成29年度計画の項目に沿ってNo.1～10で構成。

自己評価書 No.	平成29年度計画の該当項目	
	大項目	中項目
7	I 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するため取るべき措置	4 ・ 研究支援・事業振興業務等
		4-1 海外研究者の招へい等による研究開発の支援 (海外研究者の招へい、国際研究集会開催支援、ジャパントラスト)
		4-2 情報通信ベンチャー企業の事業化等の支援
		4-3 民間基盤技術研究促進業務
		4-4 ICT人材の育成の取組
		4-5 その他の業務
8	II 業務運営の効率化 に関する目標を達成するためとるべき措置	1. 機動的・弾力的な資源配分 2. 調達等の合理化 3. 業務の電子化の推進 4. 業務の効率化 5. 組織体制の見直し
9	III 予算計画（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	1. 一般勘定 2. 自己収入等の拡大 3. 基盤技術研究促進勘定 4. 債務保証勘定 5. 出資勘定
	IV 短期借入金の限度額	
	V 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画	
	VI 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	
	VII 剰余金の使途	
10	VIII その他主務省令で定める業務運営に関する事項	1. 施設及び設備に関する計画 2. 人事に関する計画 3. 積立金の使途 4. 研究開発成果の積極的な情報発信 5. 知的財産の活用促進 6. 情報セキュリティ対策の推進 7. コンプライアンスの確保 8. 内部統制に係る体制の整備 9. 情報公開の推進等

第4期中長期計画における主な業務（ミッション）

1. ICT分野の基礎的・基盤的な研究開発



一体的推進

2. 研究開発成果を最大化するための業務

- 2-1 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 (pp.35~36)
- 2-2 オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の取組 (pp.23~30)
- 2-3 耐災害ICTの実現に向けた取組 (pp.37~38)
- 2-4 戦略的な標準化活動の推進 (p.34)
- 2-5 研究開発成果の国際展開 (pp.31~33)
- 2-6 サイバーセキュリティに関する演習 (pp.39~41)

3. 機構法に基づく業務

4. 研究支援・事業振興業務 (p.42)

○ 業務運営の効率化に関する目標を達成するため取るべき措置等

(pp.43~46)

＜平成29年度における研究内容及び実績＞

＜年度計画(中長期計画)の研究内容＞

- ① 予測精度向上に関する研究及びフェーズドアレイ気象レーダーの二重偏波化に関する研究開発を他機関と密接な連携による推進。
- ② 地上デジタル放送波を利用した水蒸気量の推定技術の実証を推進。
- ③ 次世代航空機合成開口レーダー(Pi-SAR3)の製作および航空機SAR観測技術、情報抽出技術の高度化。
- ④ 雲エアロゾル放射ミッション/雲プロファイリングレーダー(EarthCARE/CPR)の打ち上げに向けた地上検証用レーダーの開発。
- ⑤ 次世代の衛星観測計画を立案するための研究開発。
- ⑥ 電磁波を用いた非破壊センシング技術の技術移転の推進。

＜実績＞

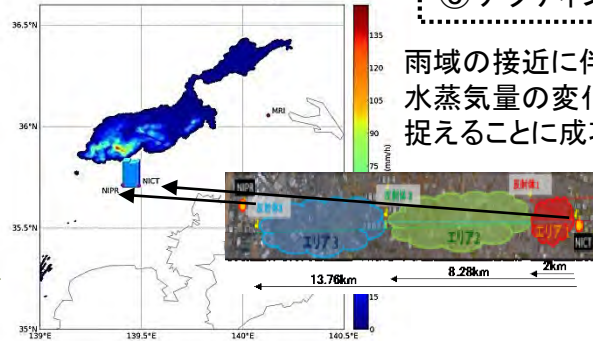
- ① マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダー(MP-PAWR)を埼玉大学へ設置完了し、レーダー性能評価を開始した。
- ② 放送波を利用することにより受信装置だけで観測した水蒸気量と実際の気象現象(気象レーダーが観測した雨域の変化)の整合性を確認し、降雨予測改善の可能性を示した。
- ③ 都市の3次元マップの作成や社会インフラモニタなどへの応用を可能とするPi-SAR観測データによる人工構造物の自動抽出手法を開発。災害時航空機SAR観測運用スキームへ参画、新燃岳噴火口観測実施。
- ④ 地上検証用雲レーダーの開発完了。CPRの欧州宇宙機関(ESA)引渡に向けた最終確認作業実施中。
- ⑤ ESAとの連携で進めている木星圏探査計画(JUICE)/テラヘルツ帯観測装置(サブミリ波分光計/SWI)のEMアクチュエータの整備完了、ESAのground segment requirements reviewを通過。
- ⑥ アクティブ赤外イメージング技術を大手製鉄会社に技術移転中。

①MP-PAWRの埼玉大学への設置完了



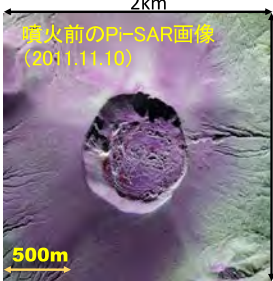
埼玉大学設置完了

②地デジ水蒸気量観測結果と気象現象との整合性を確認



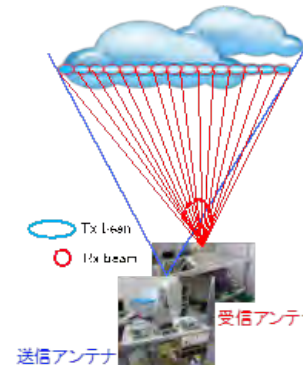
雨域の接近に伴う水蒸気量の変化を捉えることに成功

③関係機関の災害時SAR観測運用スキームに則った新燃岳噴火時の観測実施



10月の新燃岳噴火による新たな火口を捉えた。

④CPRの観測ビーム内不均一性評価のための地上検証雲レーダーのDBF化/CPR最終外観検査実施完了



地上検証雲レーダーの観測イメージ (送信:ブロード、受信:DBF)



EarthCARE/CPR最終外観検査

⑤JUICE/SWIのEMアクチュエーター



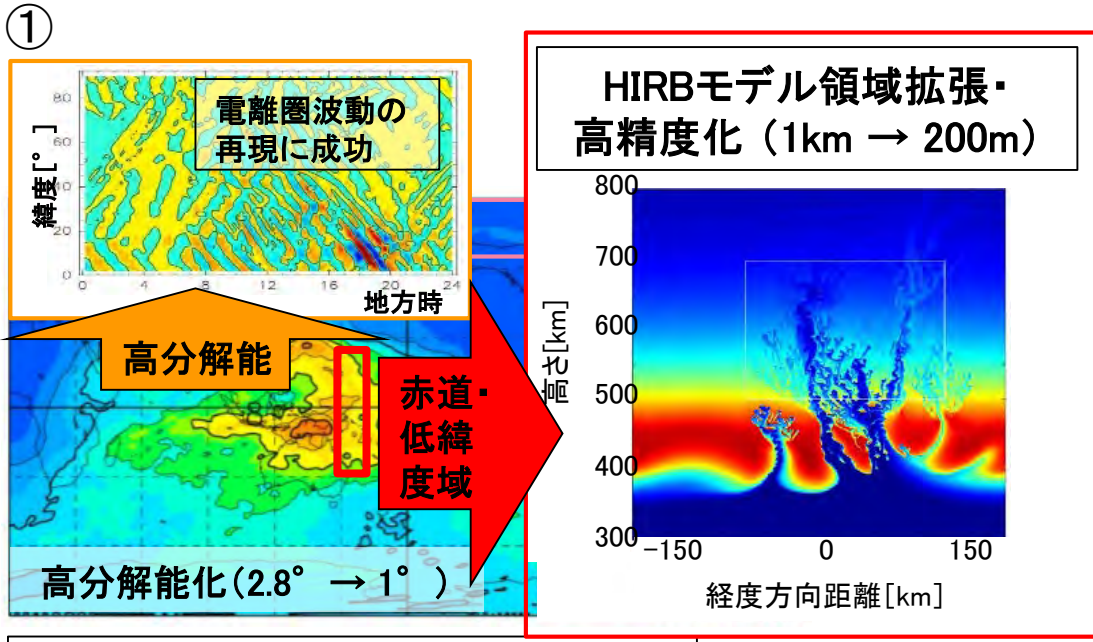
<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

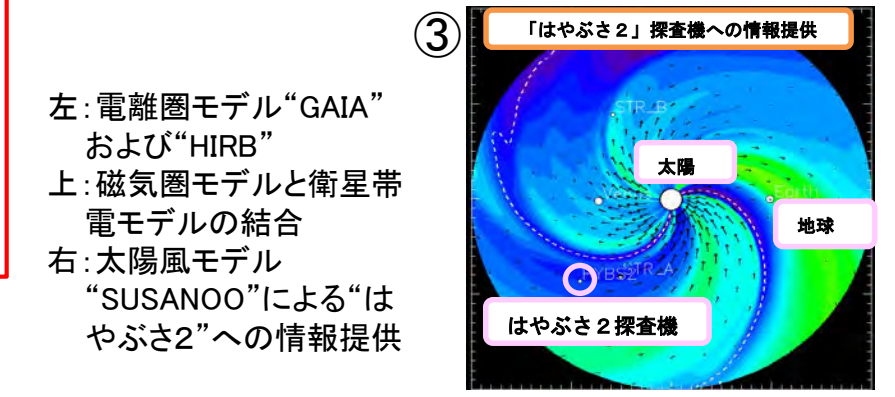
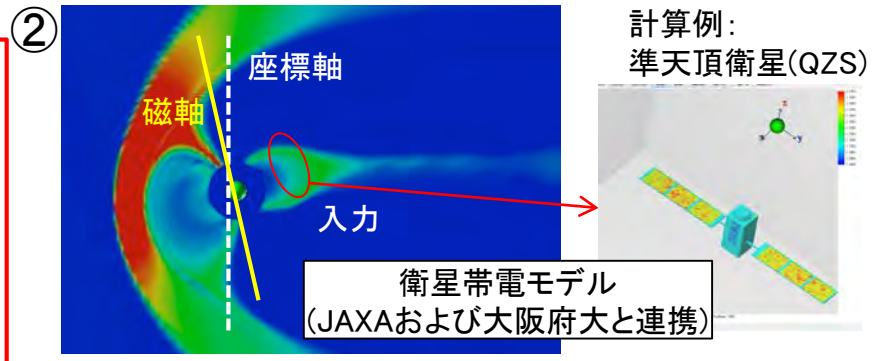
- ①新電離圏観測装置VIPIRの電離圏パラメータの自動抽出技術開発を進め、検証を開始する。また、大気電離圏モデルの高機能化を進めるとともに、局所モデルの高精細化による電波伝搬を定量的評価。
- ②平成28年に打ち上げられたERG衛星からのデータ等を用いた放射線帯予測モデルの向上を進めるとともに、磁気圏シミュレーションと内部磁気圏モデルとの結合の検討。
- ③太陽風到来予測シミュレーションの実運用への移行を進めるとともに、AIを用いたフレア予測モデルの改良と実運用への移行及び確率予測モデルの開発の推進。

<実績>

- ①新電離圏観測装置VIPIRの電離圏パラメータ自動抽出率が60-80%から90%に向上。大気電離圏モデルの高機能化により電離圏波動の再現に成功、局所モデルの高精度化によりプラズマバブル中の最小200mの微細構造まで表現可能に。更に低コスト次期FMCW電離圏観測装置を試作。
- ②磁気圏シミュレーションコードへの磁軸の傾き導入により、ERG衛星データ等を用いた放射線帯予測モデルを改善し、学会記者発表を行った。内部磁気圏モデルとの結合を複数モデルについて検討。
- ③太陽風予測シミュレーションの可視化・実運用への移行を実施。AIによるフレア予測モデルの実利用に着手。JAXAはやぶさ2への情報提供を開始し安定運用に寄与。



① **全球大気圏-電離圏モデル(GAIA)**



左: 電離圏モデル“GAIA”および“HIRB”
 上: 磁気圏モデルと衛星帯電モデルの結合
 右: 太陽風モデル“SUSANOO”による“はやぶさ2”への情報提供

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

ア) 標準時及び標準周波数の発生・供給技術

・ 定常運用と共に神戸副局での時系発生最終試験を完了 (①②)

イ) 超高精度周波数標準技術

・ 光標準の高い性能を時系等アプリケーションに利用し (③), また次世代光標準開発に着手(④)

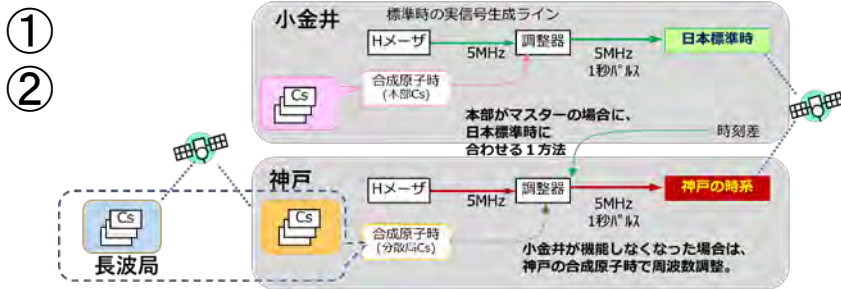
・ 衛星比較技術高精度化のためACES代表機関としての環境整備 (⑤), VLBI周波数比較に向けて外国機関との広帯域VLBI観測実現 (⑥)

ウ) 利活用領域拡大の技術

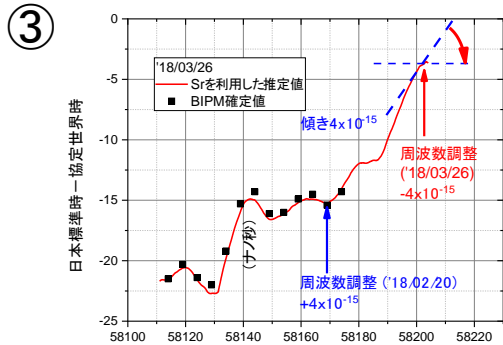
・ 原子時計システムを構成する部品の小型・集積化 (⑦)

<実績>

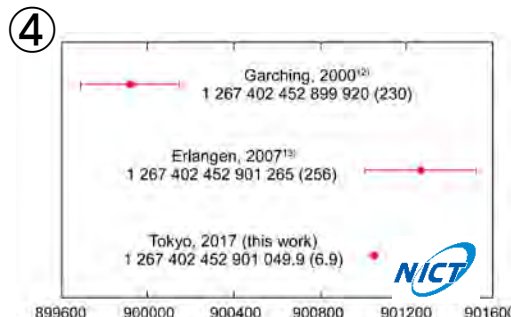
- ①日本標準時の発生についてはダウンタイムなく協定世界時UTCとの同期を概ね±20ns以内に保ち安定運用。
- ②神戸副局が日本標準時 (JST) に2ns程度で同期することを確認し、本部以外の時計で合成原子時の安定生成を実現して時系発生を二重化。
- ③日本標準時に光格子時計をも参照した周波数調整を初めて実施。
- ④特殊な温度環境を用意することのないIn+イオン標準で絶対周波数測定を行い、国際度量衡委員会に報告して推奨値を15年ぶりに更新。
- ⑤機構発衛星搬送波位相比較方法で日韓光格子時計直接比較を行い、17桁の安定度を確認してACES取得データの比較・検証法を確保。
- ⑥ダイレクトサンプリングでの4バンド・2偏光・長基線(日・スウェーデン)のVLBIフリンジ検出に初めて成功。
- ⑦圧電MEMS共振器を応用した小型原子時計の動作実現。



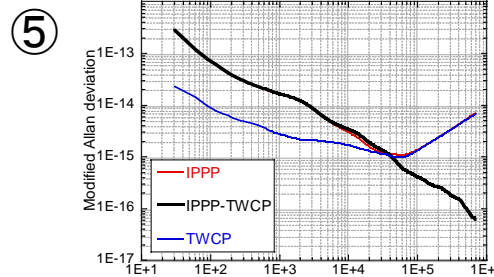
本部-神戸副局構成の概略



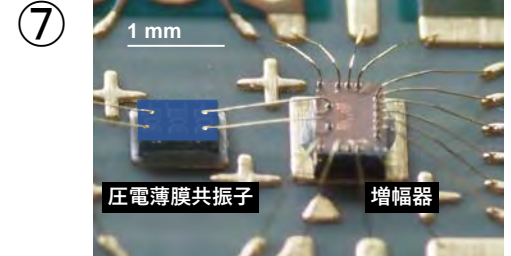
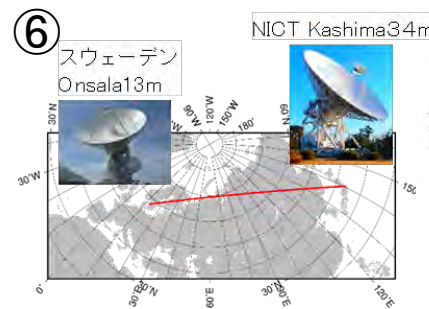
光格子時計をも参照したJST周波数調整



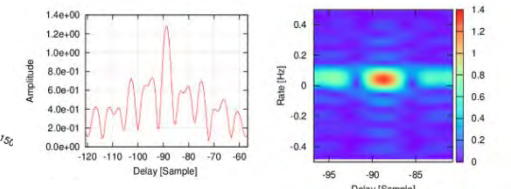
In+絶対周波数測定(CCTF accept)



衛星仲介比較で初の17乗台到達



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



バンド1(3.2GHz)のフリンジ
国際長基線広帯域VLBI

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

(1) 先端EMC計測技術:

- ・30MHz以下の妨害波測定法とアンテナ較正法開発。
- ・300GHz帯の超高周波帯の電力較正技術の開発。
- ・レーダーからの広帯域スプリアス電波の高精度測定技術。

(2) 生体EMC技術

- ・ミリ波帯の生体組織電気定数測定と、それに基づく電磁波ばく露評価手法の開発。
- ・新しい電波利用システムの適合性評価法の開発。

(3) 研究連携・標準化等への寄与

- ・国際標準化・国内標準化へ貢献。

<実績>

(1) 先端EMC計測技術

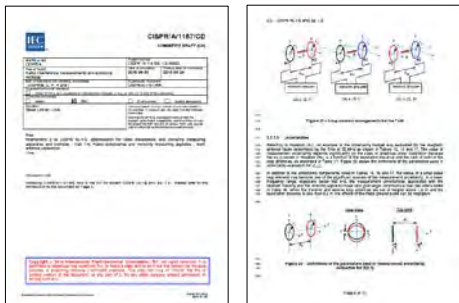
- ①30MHz以下の妨害波測定法、アンテナ較正法において国際標準化を主導。
- ②世界初の220~330 GHz電力較正系を構築(平成30年4月サービス開始)。
- ③世界最高レベルのスプリアス測定場を目指した候補地選定・電波環境評価。

(2) 生体EMC技術

- ④ミリ波帯ばく露評価研究成果が5Gシステムを見込んだ電波防護国際ガイドライン改定版に反映見込み。
- ⑤テラヘルツパルス分光計測手法を用いた世界初の表皮組織ばく露特性の定量的分析を実施し、国際学術会議において最優秀論文賞を受賞。
 - ・5G・WPTに関する国際標準化に寄与し、IEC技術報告発行(TR 62905、TR 63170)に反映。

(3) 研究連携・標準化等への寄与

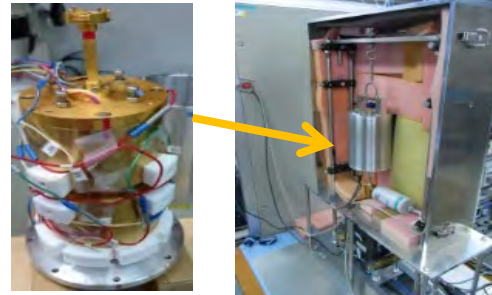
- ・IEC, CISPR等へ機構の寄与を反映した国際規格12件成立。国内答申2件成立。



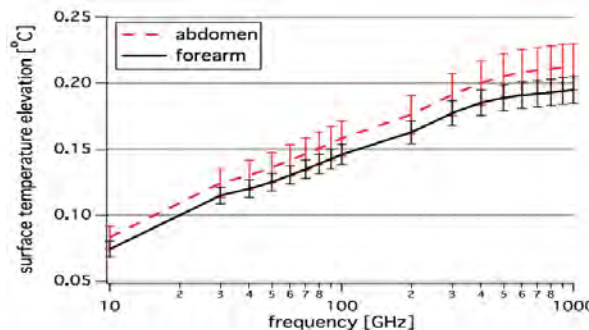
①機構提案の手法を反映した国際規格ドラフト



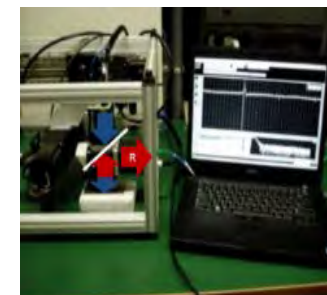
①30MHz以下のアンテナ較正



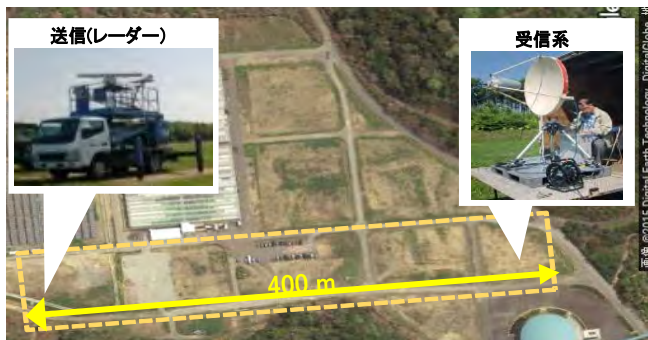
②220~330GHzの電力標準(カロリーメーター)



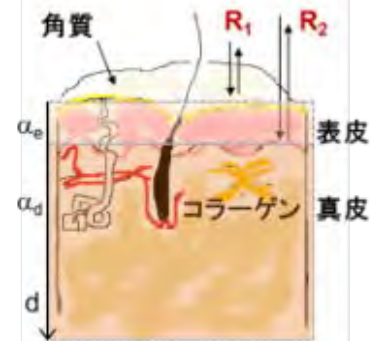
④ミリ波ばく露による体表温度上昇の解析



⑤テラヘルツ波と生体組織の相互作用の解明 (深さ方向の屈折率分布を定量的に分析)



③400m 測定レンジを確保可能なスプリアス測定場候補地



1-2-(1) 革新的ネットワーク技術 ～平成29年度の主要な成果～

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

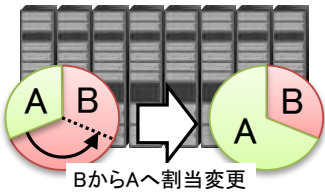
- ① 【サービス間の資源分配・調停及び論理網構築等の自動化技術】ネットワーク環境の変化に俊敏に対応するサービス品質保証のためのエラスティックサービス性能安定化機構、資源の認知型調停機構の詳細設計等
- ② 【情報・コンテンツ指向型ネットワーク技術】新たな識別子を用いた情報指向ネットワーク(ICN/CCN※2)における高効率ネットワーク内分散キャッシュ機能の詳細設計等
- ③ 革新的ネットワーク分野の研究成果を社会実装につなげる取り組み

<実績>

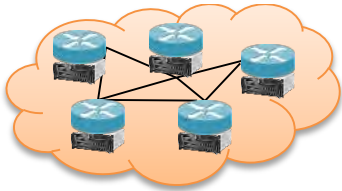
- ① サービス品質要求や通信変動に応じ複数の仮想ネットワークの計算・通信資源を投機的に自動分配調停する機構の応用にサービス機能チェーン(SFC※1)を定め、複数のSFC間で資源を自動調停する機構を世界で初めて設計し、国際会議IEEE NOMS Main Sessionに採択。
- ② 昨年度開発に着手しICN/CCN通信基本ソフトウェア「Cefore」の開発を継続、安定化したオープンソースを公開し、電子情報通信学会でチュートリアル及びハンズオンを実施。さらに、Ceforeを組み込んだネットワークエミュレータを開発。Ceforeノード1,000台規模の模倣インターネットと実際の通信機器を接続した実験・検証も可能に。
- ③ ITU-Tにおける標準化活動に加え、IETF/IRTFにおける活動を本格化。自動化およびICNに関して、IRTFの4つのリサーチグループで発表やインターネットドラフト提案を実施。IETFでマルチキャスト関連提案をWGドラフトとして標準化成立(RFC)に向けて議論中。

① 複数SFC間の自動調停

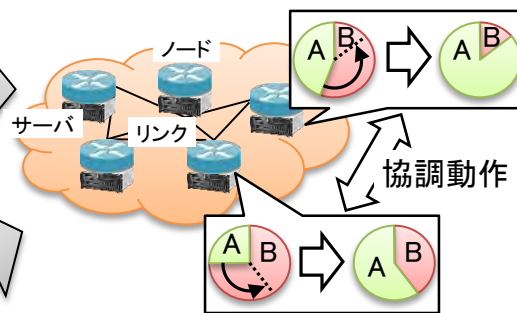
(1) 複数のサービスへ割り当てる計算資源の調停(既存技術)



(2) SFC※1
分散配置されたサーバとネットワークが協調してサービスを実行する処理方式



SFCを用いた複数のサービスへ割り当てる計算・通信資源の自動調停機構



- ・サーバとネットワークの利用状況を監視
- ・各サービスが要求する資源量の変動を分析
- ・ノード、リンク(帯域)、サーバを一体的に調整し資源を自動調停

※1 SFC: Service Function Chaining,
 ※2 ICN/CCN: Information/Content Centric Networking
 ※3 CAIDA: インターネット通信量などを定期的に取得している米国組織

② Ceforeを組み込んだCCNエミュレーション

模倣インターネット

- ・インターネットを模倣したトポロジー生成
 - CAIDA※3統計データを入力
- ・ノード間遅延(ミリ秒単位)の設定
- ・キャッシュルーターの数・配置切り替え
- ・ノード単位での詳細設定
 - キャッシュアルゴリズムの切り替え
 - プラグイン(拡張機能)変更



実ネットワーク

1-2-(2) ワイヤレスネットワーク基盤技術 ～平成29年度の主要な成果～

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- ① 5G/B5Gの拡張周波数帯域を利用するマイクロセル構造を管理(プライベート)空間に適用した自営マイクロセルシステムについて、ネットワーク/端末装置等を用いて実証・評価。
- ② 工場等製造現場への無線機器・無線システム適用検討と成果の社会展開。
- ③ 確実につながるワイヤレスのための基礎プロトコル実証。
- ④ 利用可能な既存の広域ネットワーク上に論理的な地域ネットワークを構築する技術等の開発。

<実績>

- ① 自営マイクロセル事業者が既存事業者との連携を想定してプライベート空間に設置・運用するマイクロセルシステムをITS等のシステム上で実証。
- ② 工場内各種無線通信方式適用形態のモデル化と、実環境下におけるデータ取得に成功。結果をIEEE 802.1標準化委員会ホワイトペーパーに反映。国際的な認証アライアンス(FFPA)を立ち上げ、活動を主導。
- ③ ドローン見通し外運用のための、レイテンシ保証を可能とするマルチホップ中継技術を使った制御通信システムの実証に成功。実用化に向けて大手電力インフラ事業者と共同研究を開始。
- ④ 自営網間のネットワークの耐災害化として、広域網を介してL2オーバーレイネットワークによる論理自営網をメッシュ状に構築する技術を新たに開発。



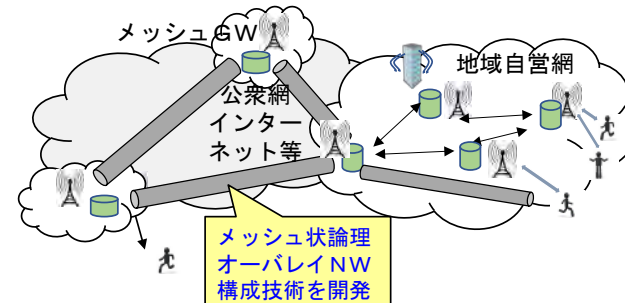
① プライベート空間でマイクロセルを適用したYRPでのITS実証イメージ



② 工場内で各種無線通信方式適用形態のモデル化を検討



③ レイテンシ保証型ワイヤレス通信システムの見通し外電力設備点検応用



④ 広域網を介した自営網間での論理メッシュ構成技術の開発

1-2-(3) フォトニックネットワーク基盤技術 ～平成29年度の主要な成果～

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

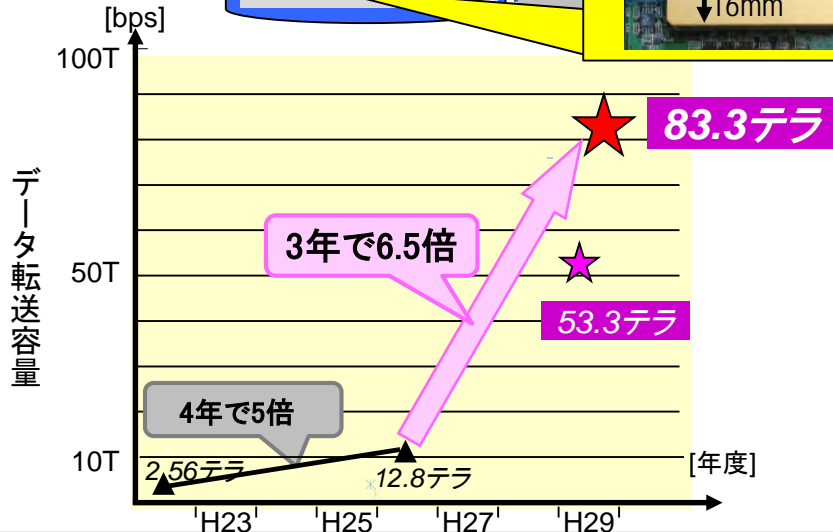
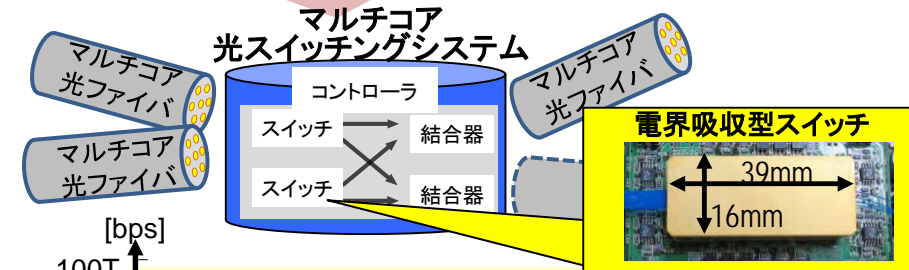
- ① マルチコアオール光スイッチング用サブシステム及びスイッチング技術の研究開発に着手
- ② 超大容量伝送に必要となる革新的光ファイバの実用化に向けた研究開発を実施

<実績>

- ① 大規模マルチコアスイッチングシステムを開発し、従来の世界記録12.8テラbps (平成26年NICT) を更新する53.3テラbps の7コア多重超高速並列光スイッチングに成功。さらなる高速化を進め、6.5倍となる83.3テラbpsを達成。
- ② 19コア・6モードの光ファイバを用い、光ファイバ1芯で10.16 ペタbpsの伝送実験成功、従来の世界記録2.15ペタbps (平成27年NICT) を4.7倍更新。社会課題である「2030年頃に流通する最大で数10ペタbpsの大容量トラフィック」を支えるための光ファイバ伝送基盤技術の原理を実証。

①7コア多重の高速並列光スイッチング実証

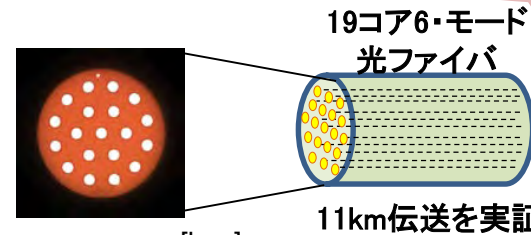
データ転送容量の世界記録



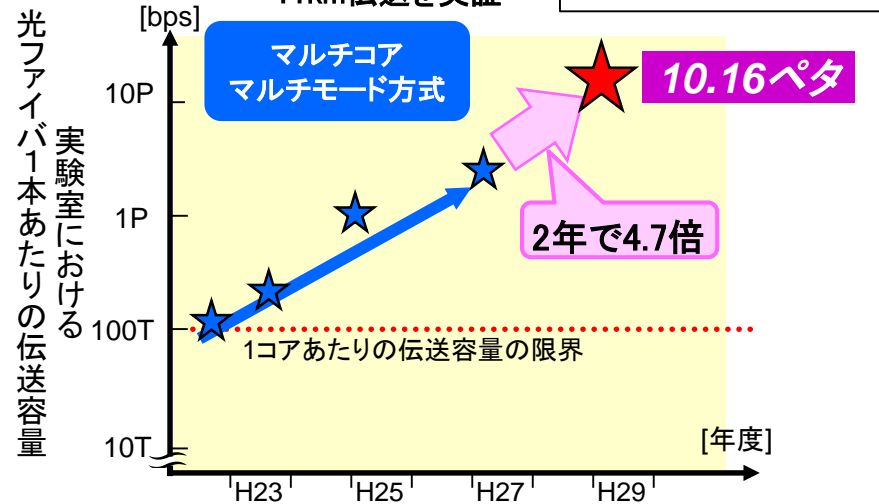
テラ:兆(10¹²)、ペタ:1000兆(10¹⁵)、80テラビット:新聞約2,800万部、10ペタビット:新聞35億部(新聞1部179,000文字で算出)

②19コア・6モードの光ファイバ伝送実証

伝送容量の世界記録



- 今後の課題
- ・長距離化
 - ・光送受信器の小型化



<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

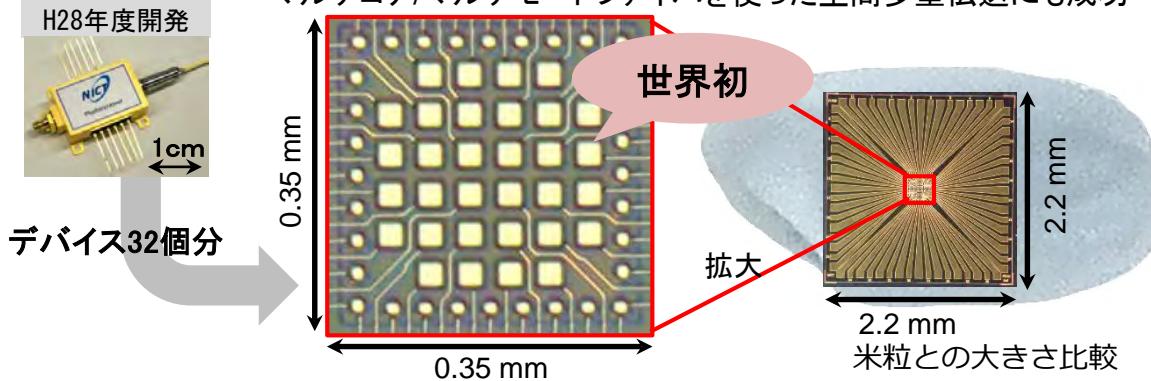
- ① 平行フォトニクス技術として、高密度集積化にともなう光・高周波クロストークの計測・制御技術とそれを駆使した超小型・超高速平行光受信技術の研究開発。
- ② 光と高周波(100GHz 超級)間の信号相互変換技術を用い10Gbps 超級の光・高周波相互変換と伝送技術、リニアセルシステムのフィールド等での利用検証。
- ③ NICT開発デバイス・システム基盤技術を基にした社会展開を志向した連携研究、実装基盤技術の研究開発。

<実績>

- ① 光・高周波クロストーク制御技術を基に一素子当たり10GHz以上で動作する超小型・高集積2次元受光アレイ素子を世界に先駆け開発、それを用いた空間多重伝送の一括受信技術を確立。
- ② 2×2MIMOを実装した90GHz帯光ファイバ無線技術を開発し、光⇄高周波相互変換による20Gbps以上のリンク形成に成功。さらに、鉄道利用を目指した高速移動中も接続が途切れない通信システムを実証。
- ③ 社会実装につなげる取り組みとして、光ファイバ無線技術や光・高周波融合デバイス技術を活用した「空港滑走路監視システム」のマレーシア・クアラルンプール空港での試験開始に貢献。

① 平行フォトニクス技術: 超小型・高集積2次元受光アレイ素子

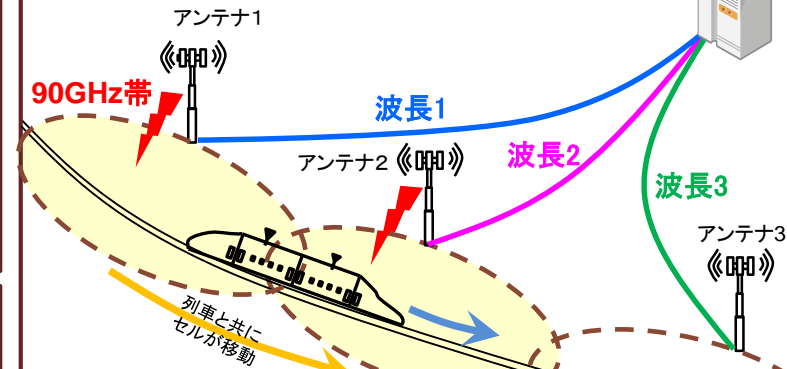
- ✓ 32個の高集積受光アレイにおいて、低クロストークを実現
- ✓ マルチコア/マルチモードファイバを使った空間多重伝送にも成功



② 100Gアクセス技術

鉄道利用をめざした90GHz帯光ファイバ無線

- ✓ 波長多重技術と光ファイバ無線技術を活用
- ✓ 無線区間で20Gbps以上の大容量伝送を達成



90GHz帯の無線通信を連続で行うために列車の位置情報、速度情報を活用し、列車と共に動くセル技術の原理実証に成功

③ 研究成果の社会展開: 空港滑走路監視システム

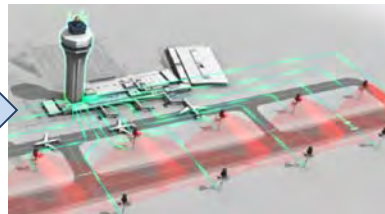
H28~29年度に実施

- 光ファイバ無線技術
- 光・高周波融合デバイス技術

社会実装へ
向けた取り組み

- 滑走路でのフィールド試験を重ね、実運用時に近いデータを取得

クアラルンプール空港で試験開始



1-2-(5) 衛星通信技術 ～平成29年度の主要な成果～

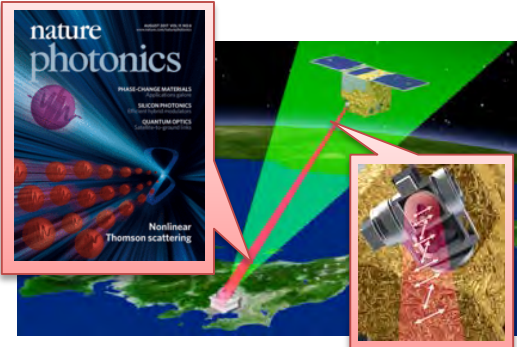
<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- ① グローバル光衛星通信ネットワーク基盤技術において、データ取得や評価を推進。
- ② 海洋ブロードバンド衛星通信ネットワーク基盤技術において、衛星通信の利用を推進。
- ③ 広域・高速通信システム技術の次期技術試験衛星への適用のためのシステム設計及び調整を推進。
- ④ 静止衛星に対して10Gbps級の伝送速度を実現する超高速光通信デバイスの開発を推進。

<実績>

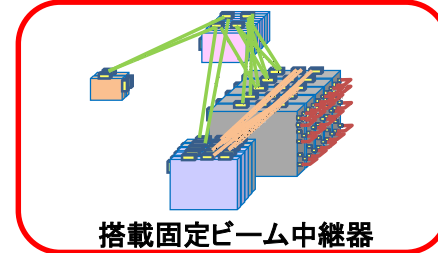
- ① SOTAを搭載した超小型衛星と光地上局間で世界初の量子通信の基礎実験に成功し、Nature Photonics誌に掲載(未来ICT研究所との連携)。
- ② 移動体用WINDS地球局を用いて、実海域での潜水艦調査へ協力し、世界初のブロードバンド衛星生中継を実施。
- ③ 総務省と連携しETS-9の固定マルチビーム通信システムの研究開発を統括して国家プロジェクトを推進するとともに、ミッション要求を策定。ネットワーク管理局が管理する制御方式の概念モデルを設計。ワークショップを開催する等、ETS-9のユーザコミュニティ開拓を推進。
- ④ ETS-9搭載用超高速光通信機器(光送受信機、光学部)の基本設計を推進。国際会議IEEE ICSOS 2017を開催し、光衛星通信分野をけん引。



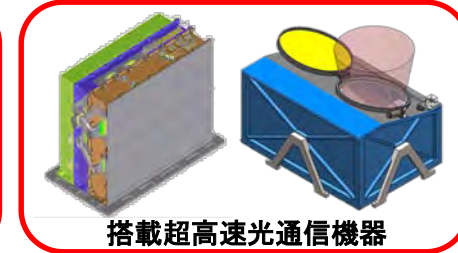
①衛星～地上間の量子通信の基礎実験の誌上・報道発表
(Nature Photonics誌掲載やニュースで放映)



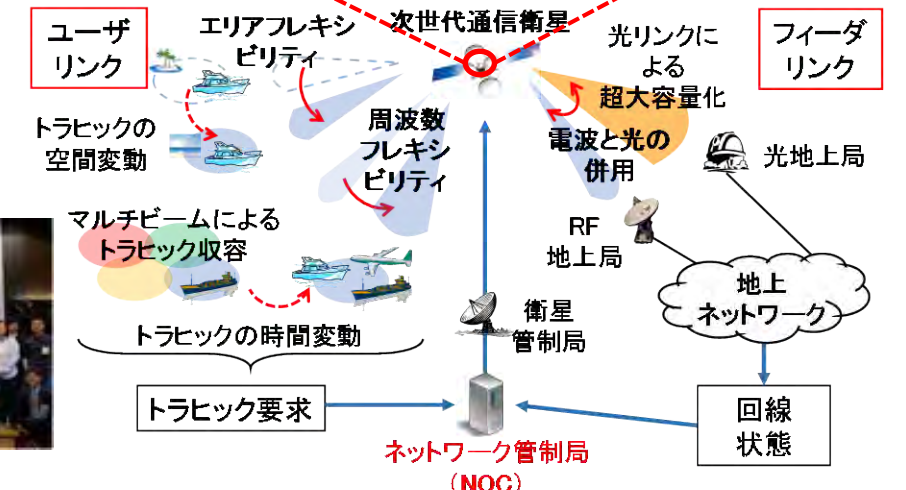
③通信衛星の将来展望に関するワークショップ2017開催



搭載固定ビーム中継器



搭載超高速光通信機器



③④高効率運用制御方式の概念モデルのイメージ



②リアルタイム潜水艦海中映像の衛星生中継



④IEEE ICSOS 2017開催
(NICTが立ち上げた国際会議)

1-3-(1) 音声翻訳・対話システム高度化技術 ～平成29年度の主要な成果～

<平成29年度における研究内容及び実績>

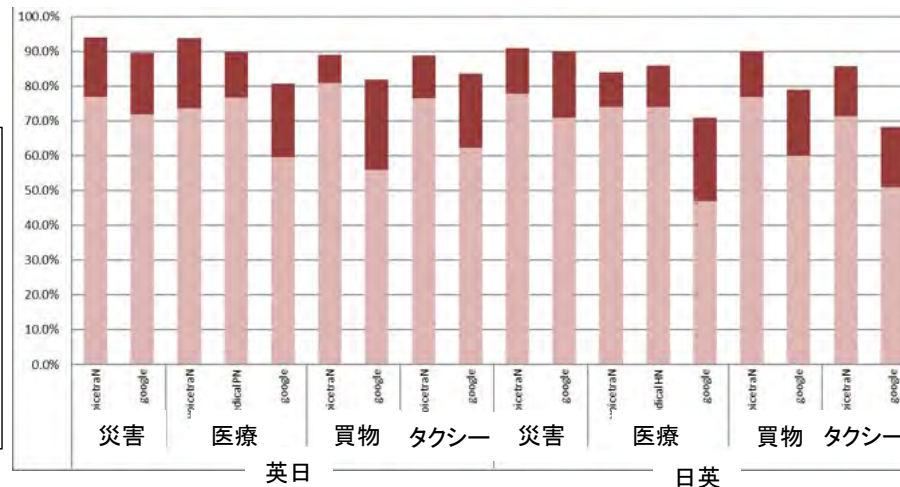
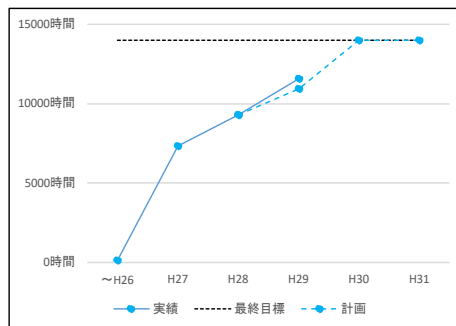
<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- ① 韓国語500時間、タイ語300時間など合計1650時間の音声コーパスを収集。
- ② タイ、ベトナム、インドネシア各語の音声認識に関して概ね実用レベルを達成。
- ③ 多言語・多分野の対訳コーパスを100万文拡張。
- ④ 音声翻訳エンジン・サーバとその利用環境の開発・整備、外部連携・共同研究・広報活動等による音声翻訳技術の利用・実用化事例の拡大。

<実績>

- ① 韓国語500時間、タイ語542時間、ミャンマー語516時間など合計2265時間を達成。
- ② タイ、ベトナム、インドネシア各語の音声認識が商用サービスに採用される見込みとなり、実用レベルの精度を達成。ミャンマー語の精度も改善。
- ③ タイ語を重点化しつつ、総計344万文拡張(日・英・中・韓各25万文、タイ86万文、インドネシア・ベトナム・ミャンマー各41万文、仏語35万文)。日英双方向翻訳についてニューラル翻訳(NMT)を実装し、各分野(災害、医療等)で従来比20%前後の精度向上、世界一の精度を達成し、技術移転を実施。今後、順次多言語化。
- ④ 音声翻訳システムの試験的利用は102者(新規63者)に、研究開発成果であるソフトウェアやデータベースのライセンス実績は41件(33者)(新規11件(11者))に拡大。例えば、凸版印刷(株)、(株)ログバー、日本電気(株)、パナソニック(株)などのNICTの技術を活用した商用製品・サービスの提供開始。共同研究の成果を活用した新たな鉄道向け多機能翻訳アプリが京浜急行電鉄(株)全駅へ本格導入決定。

① 音声コーパスの総量の推移



③ ニューラル翻訳の導入で生活会話等で世界一の精度を達成

共同研究の成果を活用したアプリの京急線全駅への本格導入決定

④ 音声翻訳クラウドサービスのアプリ画面イメージ(開発中のもの)



1 - 3 - (2) 社会知解析技術 ～平成29年度の主要な成果～

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- ① 多様なトピックに関して、Web等から抽出した社会知を伝達できる対話システム・プロトタイプを開発
- ② 対話システムを念頭に 質問応答技術、要約技術の高度化
- ③ クラスタ・GPUの利用高度化
- ④ 災害時に観測情報とSNS情報とを総合的に分析する技術の開発

WISDOM Xを使い、Web40億ページの情報を中心に多様なトピックに対して応答する次世代音声対話システムWEKDA、報道多数。



iPS細胞ってすごいね。

はい。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://asset-alive.net/report.php?pid=3620>



肥大型心筋症って何

肥大型心筋症とは、心室の筋肉が肥大することにより内腔が狭くなって血流障害をきたす病気です。

情報源:
●<http://www.yt-sms.net/syou/you/sa-17.html>

<実績>

- ① 対話システムWEKDAを開発し、CEATEC等でデモを実施。
- ② 深層学習により「なぜ」型質問応答の精度向上、「How」型質問応答技術の開発。テキスト中の問題とその解決策を抽出、要約する技術も開発。従来、長い文章を回答として提供してきた「なぜ」型質問応答に関して、より簡潔な回答を要約によって生成する手法を開発(AAAI-2018で発表予定)。
- ③ ミドルウェアRaSCIにGPGPU利用のフレームワークを統合、GPGPU利用のためのバッチスケジューラを開発し、利用効率を改善。
- ④ 天気予報、交通情報を記載したWebページから情報を取得し、SNSの書き込みと統合的に解析する機能を実装。DISAANA、D-SUMMの技術的検証と周知展開のため、総務省社会実装推進事業「IoT/BD/AI情報通信プラットフォーム」と連携し、大分県、岩手県、東京都等で実施された防災訓練で運用し、九州北部豪雨や大雪の災害発生時に実活用され、自治体関係者などから高評価を得た。また、電腦防災コンソーシアムを設立するなどの啓蒙活動を実施。

大分県図上訓練での活用

九州北部豪雨で大分県がDISAANA D-SUMMを実活用



線路がなくなった日田。冠水がひどい

鉄橋流失を他機関に先んじて発見する等有効活用
テレビ等、報道多数

<平成29年度における研究内容及び実績>

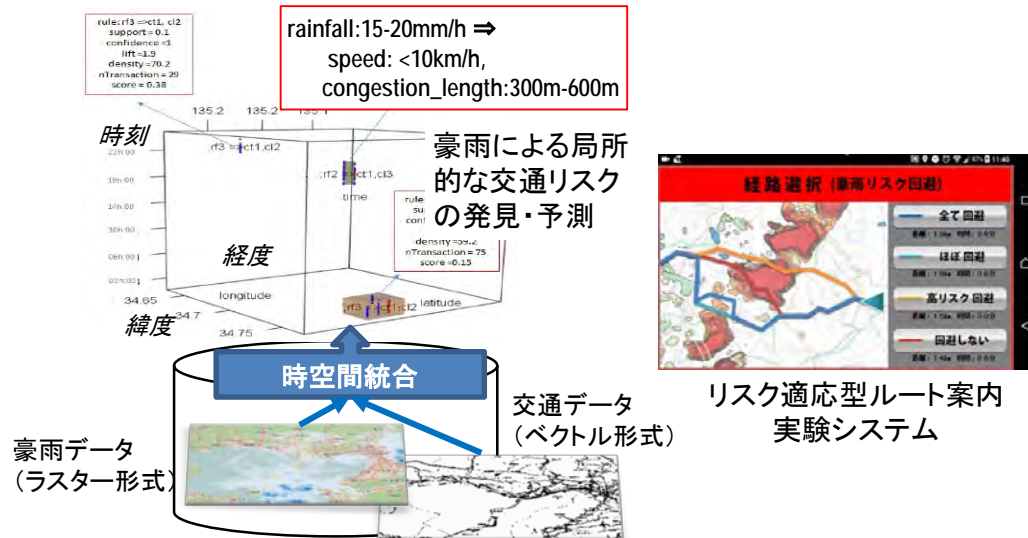
<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- ① 交通・物流支援への展開に向け、豪雨により交通障害が発生するリスクを降雨データと交通データ等の相関分析に基づき予測する手法を開発するとともに、リスク予測と連動した地図ナビゲーションへの応用に着手
- ② 異なる環境データを同化しスケラブルな予測を可能にする手法の開発
- ③ 環境データ利活用技術の応用実証に向けた基礎検討
- ④ SNS等の画像ビッグデータから災害関連イベントを抽出するための画像コーパスと画像状況意味解析技術の構築

<実績>

- ① 時空間クラスタリングを加味した相関ルール発見方式や時空間データ統合の高速処理技術を開発し、降雨データ、交通データ、SNSデータの相関分析による豪雨発生時の相関ルール発見に応用。降雨データから交通リスクを推定しユーザのリスク許容度に応じたルート案内を行う実験システムを開発し、運転支援への被験者実験で有効性を検証。
- ② 領域大気質モデルWRF-CMAQに全球大気質モデルMOZARTを組合せ、東アジア(40km分解能)～九州北部(5km分解能)の領域で環境データ予測手法を開発。
- ③ 小型大気環境計測器等を用いて大気環境と健康データの収集と相関性を示すマップ作成を行うユーザ参加型の実証実験を福岡市で実施。
- ④ 空間コーパス構築技術としてプライバシー配慮型画像DB作成技術と、画像DB構築のための建造物クラスタリング手法を構築。被災状況を空間的に確認するために有効な立体型ディスプレイについて、プロジェクタ台数が同じでも3倍相当の「配列密度」を達成する原理を検証し、特許を出願。

豪雨×交通データの時空間相関ルール発見技術



空間コーパス構築技術



1 - 3 - (4) 脳情報通信技術 ～平成29年度の主要な成果～

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

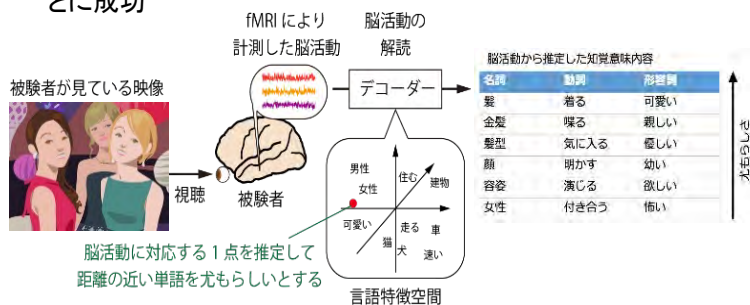
- ア-①脳内表現解析のための計測実験を実施するとともに、データベースを拡張する。
- ア-②運動能力実験装置を用いて、フィードバックを考慮した実験を行う。
- ア-③脳内機能ネットワークに注目した解析を実施する。
- ア-④情動に関する脳内表現の解析を実施する。
- ア-⑤脳活動と社会行動との関係を解析する。
- イ-①BOLDと異なる新しい脳機能計測技術を開発する。
- イ-②複数人の脳活動の同期計測法を実現するデバイスを開発する。
- ウ 多様な脳計測データを統合する基盤を構築する。
- エ 脳情報通信連携拠点機能を強化する。

<実績>

- ア-①計測実験を実施し、脳活動DBを拡張して、脳活動からの知覚内容の言語化に成功した。
- ア-②リアルタイム視覚情報変換フィードバックにより、歩隔を変化させることを実現した。
- ア-③脳内機能ネットワークを解析し、脳内リズム(アルファ波)の変調技術の開発に成功した。
- ア-④声質から情動情報を逆推定する新手法を開発した。
- ア-⑤fMRIデータからの被験者のうつ傾向解析技術に関する研究をNature Human Behaviour誌に掲載した。
- イ-①水拡散現象を利用して、活動領域を限定することに成功した(従来法の30%以下)。
- イ-②無線によりマイクロ秒の精度で同期が可能な脳波計のプロトタイプの開発に成功した(電磁波研との連携研究)。
- ウ 知能科学融合研究開発推進センターや総合テストベッド研究開発推進センターと連携して、企業と連携したデータの取得とサーバーシステムを構築した。
- エ 国際コンファレンスを開催し、企業への情報提供を強化し、けいはんな地域の地域連携に貢献した。

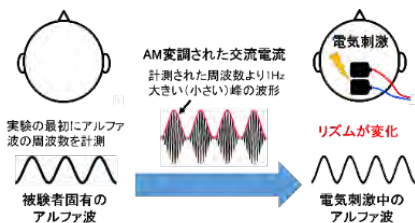
ア-①脳情報解読技術

脳活動から知覚内容を数万語の単語を用いて可視化することに成功



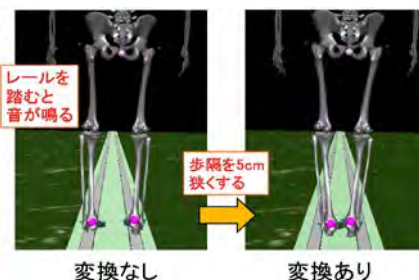
ア-③脳内ネットワーク解析

AM変調経頭蓋電流刺激によってアルファ波のリズムを変える技術の開発に成功

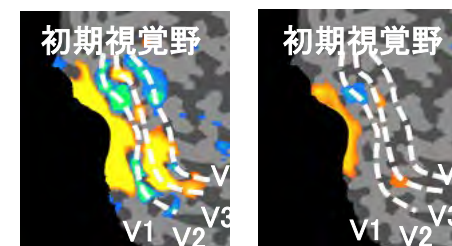


ア-②リアルタイム視覚情報変換フィードバック

視覚情報変換フィードバックによる歩隔の変化を実現。(実際よりも狭い歩隔を提示すると、実際の歩隔は広がる。)

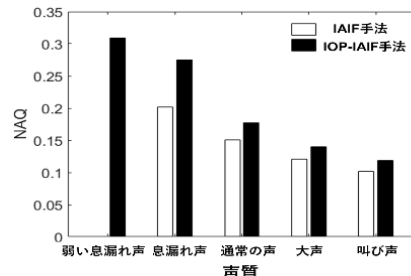


イ-①水拡散を利用した計測法で従来法を大きく上回る精度で脳機能解析



従来のfMRI 拡散を利用したfMRI

ア-④声質から情動情報を逆推定する新手法を開発



白:従来手法、黒:新手法。縦軸は、声質の識別指数

イ-②パソコンの時刻と脳波計の時刻をマイクロ秒の精度で同期

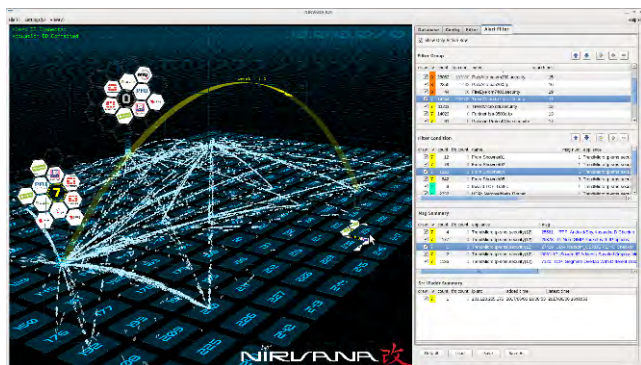


< 年度計画（中長期計画）の研究内容 >

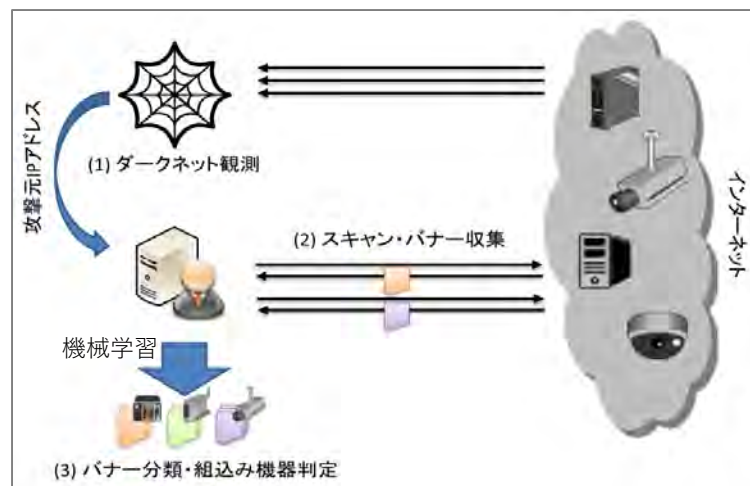
- ① 可視化ドリブンなセキュリティ・オペレーション技術の実現に向けたNIRVANA改の更なる高度化と試験運用の継続及び技術移転の拡大
- ② 能動的サイバー攻撃観測技術、機械学習等の応用によるプロトタイプ開発及び高度化
- ③ 模擬環境を用いた攻撃者誘因実験の規模を拡大。また、模擬情報を用いたアトリビューションについての基礎実験を実施

< 実績 >

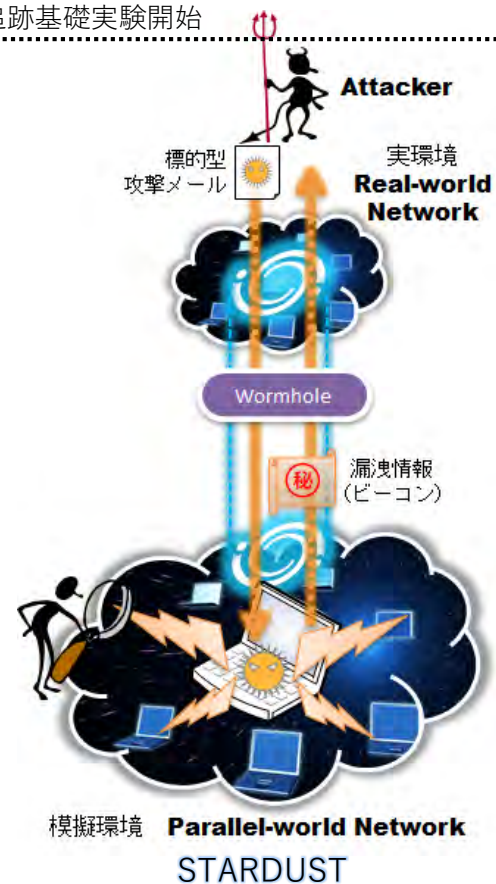
- ① - NIRVANA改のアラート・フィルタ機能の強化やアラート・リプレイ機能を新規開発し実装
- 電力制御システム実証フィールドにおける共同研究を開始
- ② - NICTER観測とアクティブスキャンを組み合わせ、攻撃元のIoT機器の判別を機械学習で行う実証実験に成功
- ③ - STARDUST 公開研究化
- 新たにセキュリティ研究機関2組織が参画機関に加入し、外部機関利用拡大を促進
- 累計20件を超える攻撃者長期誘因に成功
- 模擬情報（ビーコン）による攻撃者追跡基礎実験開始



NIRVANA改 新機能と Interop Tokyo 2017のデモ模様



能動的サイバー攻撃観測によるIoT機器分類



模擬環境 Parallel-world Network STARDUST

<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- IoTの展開やパーソナルデータの利活用等、新たな社会ニーズに対応する機能を備えた機能性暗号や軽量暗号の研究・展開
- 今後の利用が想定される新しい暗号技術の安全性評価と実用化に向けた技術判断基準の提示
- パーソナルデータの利活用に向けたプライバシー保護技術の検討および連携体制の確立

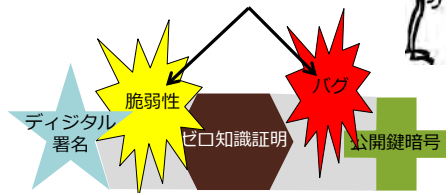
<実績>

- 世界初の高い安全性と相互接続性が可能な群構造維持署名を開発、最難関国際会議CRYPTO2017で発表(NTT、カールスルーエ工大と共同プレスリリース)、IoT向け軽量暗号ガイドライン日英版発行・公開。
- 格子暗号の安全性評価において、解析が不十分だったRandom Samplingアルゴリズムの再評価に成功。NIST耐量子計算機暗号標準化プロジェクトに公開鍵暗号LOTUSを提案。
- AIを活用したプライバシー保護データ解析技術として、複数の参加者が持つデータセットを互いに秘匿したままの深層学習システムを提案、実用性検証を行い、AI連携・JST CREST研究を推進。また仮名化によるプライバシーリスク評価ツールをシステム設計。

① 世界初、高い安全性と相互接続性を両立する群構造維持署名の実現

従来暗号を用いた暗号アプリケーション構築時の課題

入出力の型が不一致
接続の工夫が必要



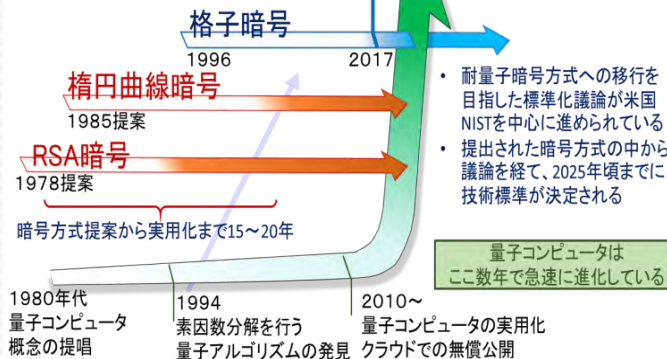
群構造維持暗号系を使えば安全に相互接続可能に



② NIST耐量子計算機暗号標準化プロジェクトに格子暗号LOTUS提案

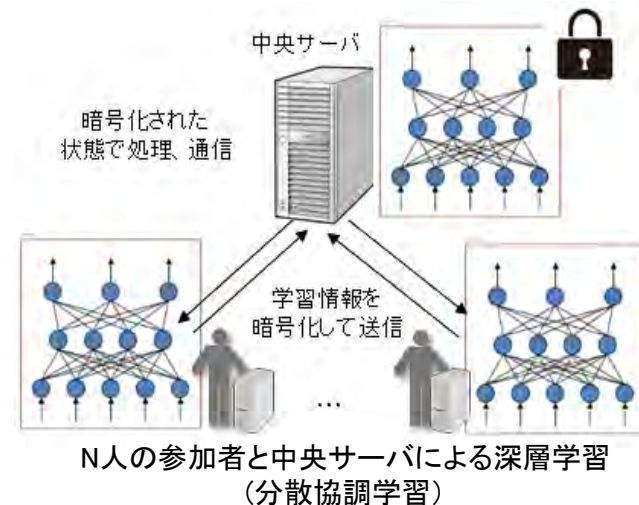
- ✓ 大規模量子コンピュータが実現すると、現在使われている公開鍵暗号の安全性が低下
- ⇒ 量子コンピュータでも安全な新しい暗号技術の標準化が急務

格子暗号LOTUS提案(今回の成果)



③ プライバシー保護深層学習システム Deep Protectの提案

- ✓ 複数の参加者が持つデータセットを互いに秘匿したままの深層学習システムを提案
- ✓ クレジットカード利用に関する公開データセットを用いて不正利用をリアルタイムで検出



<平成29年度における研究内容及び実績>

<年度計画(中長期計画)の研究内容>

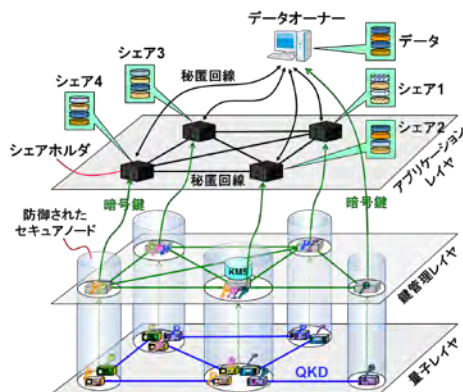
(ア) 量子光ネットワーク技術

- ① 秘密分散ストレージシステムに、分散データの秘匿性更新技術を新たに実装し、動作実証。
 - ② 光空間通信テストベッドによる見通し通信路における安全な鍵生成の原理実証。
- #### (イ) 量子ノード技術
- ③ 量子もつれ光の複数ポート同時生成技術の開発、原理実証。
 - ④ 光通信波長帯レーザー波長変換によるカルシウムイオン量子遷移観測及びチップサイズイオントラップ動作実証。
 - ⑤ 光・物質強結合系での遷移スペクトルの結合強度依存性を解明。

<実績>

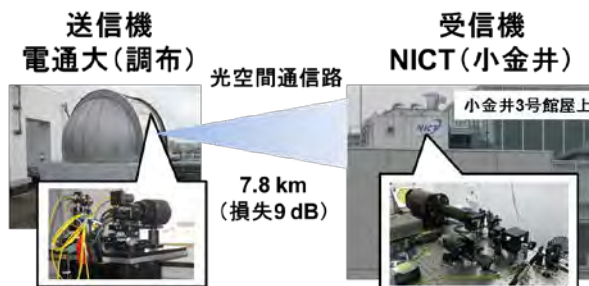
- ① 分散情報リニューアル等の新機能(データの超長期保存に必須)、データサイズに依存しない新しいタイムスタンプ付き電子承認機能を実装し、それぞれ動作実証に成功。
- ② 光空間通信テストベッドにおいてNICT-電通大間(7.8km)の秘密鍵生成実証の試験系を構築し、速度4Mbpsの鍵生成に成功。
- ③ Siリング共振器を用いた量子もつれ光の複数ポート同時生成に成功。
- ④ カルシウムイオンの量子遷移観測及びチップサイズイオントラップ動作実証に成功。インジウムイオン光周波数標準の確度を1/10に改善(世界記録)。国際度量衡局の原子時計遷移推奨周波数に採用。
- ⑤ 観測スペクトルから光子と超伝導人工原子の結合強度を予測する新理論を確立

① QKD秘密分散ネットワーク



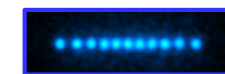
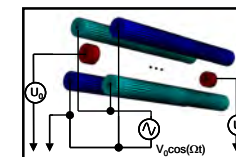
世界でNICTが唯一実現しているQKD秘密分散ネットワークシステムに、電子承認等の実用的機能を実装

② 光空間通信テストベッドにおける秘密鍵生成



NICT(小金井) - 電通大(調布) 7.8kmの光空間通信テストベッドを用いて見通し通信路における安全な秘密鍵生成の実証実験に成功(鍵生成速度: 4 Mbps)

④ インジウムイオン光周波数標準の確度を1/10に改善



インジウム共同冷却イオントラップ

電磁波研究所時空標準研究室と連携し、インジウムイオン周波数標準の確度世界記録を10倍更新
→ 国際度量衡局の原子時計遷移の推奨周波数に採用

<平成29年度における研究内容及び実績>

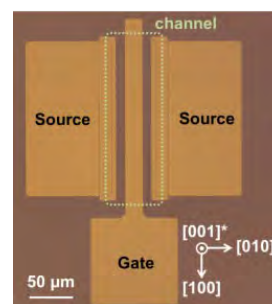
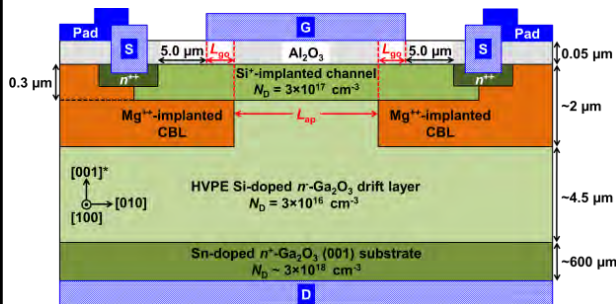
<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- ① Ga₂O₃パワーデバイスに関して、縦型トランジスタの開発を進める
- ② 高周波デバイスに関して、ノーマリーオフトランジスタの更なる特性改善を目指す
- ③ Ga₂O₃ MOSFETの極限環境(高温、放射線)耐性についての知見を得る
- ④ 深紫外LEDの高出力化に向けたデバイス構造の検討、デバイス要素技術の開発および特性評価

<実績>

- ① パワーデバイスの実用化を見据えた縦型ノーマリーオンGa₂O₃トランジスタを世界で初めて製作し、動作実証を達成
- ② 世界初のpチャネルGa₂O₃横型ノーマリーオフMOSFET実現に向け、薄膜成長技術、プロセス要素技術を開発
- ③ 300°Cまでの高温動作後、および高線量のガンマ線照射後も、デバイス特性の変化はほとんど無く、安定動作を確認
- ④-1 深紫外LED実素子の内部量子効率(IQE)と電流注入効率(CIE)を定量化する手法を開発、内部量子効率77%を達成(世界最高)
- ④-2 光取出し特性と放熱特性を同時に向上させるAlNナノ光・ナノフィン構造(特許出願済)を開発、殺菌に有効な265nm波長帯において、200mW超の光出力の実証に成功(深紫外領域における世界最高出力)

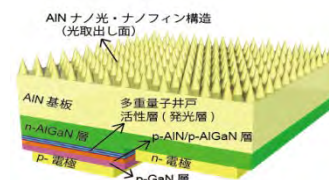
① 実用化に向けた世界初の縦型酸化ガリウムトランジスタの動作実証を達成



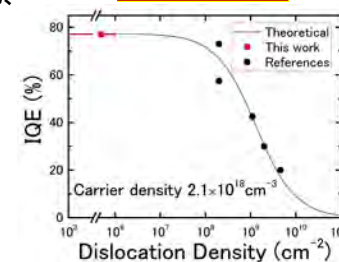
作製した縦型ノーマリーオンGa₂O₃トランジスタの
(左)断面構造模式図、(右)光学顕微鏡写真

④-1

AlNナノ光構造技術による高効率化、
高出力化への取組み



深紫外LEDの内部量子効率 (IQE)77%達成



深紫外LEDのCIE、IQEの
定量化に成功(世界初)

150mW達成(H29年)

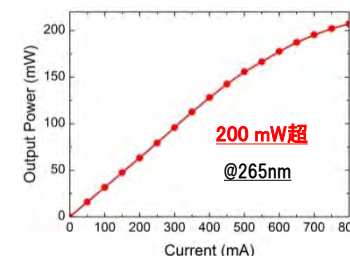
H29年度後半
200mW超の実証に成功

④-2

フリップチップ実装した深紫外LED



世界最高出力値の達成



<平成29年度における研究内容及び実績>

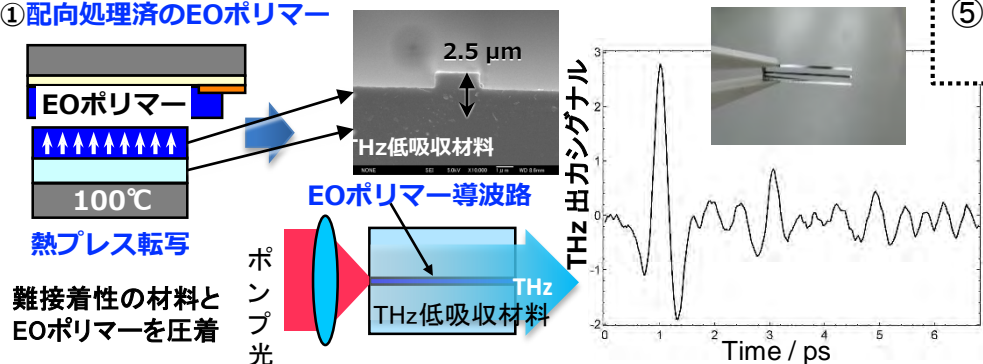
<年度計画(中長期計画)の研究内容>

- ① 光学的構造や異種材料の機能を融合したデバイスにおいて、性能向上に向けた改良及び、試作による評価。
- ② SFQ (Single Flux Quantum) 回路を後段信号処理に用いた多ピクセル SSPD (Superconducting Nanowire Single Photon Detector) の小型冷凍機での動作実証。
- ③ テラヘルツ帯の半導体デバイス、集積回路、高安定光源の作製技術や広帯域テラヘルツ無線計測に必要な要素技術を開発する。
- ④ 細胞情報検出システムの構築に関し、生体深部計測のための要素技術の開発を行う。
- ⑤ 細胞情報処理システムの構築に関し、細胞を活用した複合情報識別法の検討を行う。

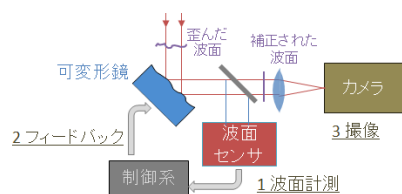
<実績>

- ① THz低吸収材料をクラッドとした、世界初の有機EOポリマーリッジ型導波路を作製し、THz波発生に成功。
- ② 8ピクセルインターリーブ型SSPDとSFQ回路による極低温信号処理を組み合わせ、小型冷凍機での動作実証に成功、8ピクセル全体で80%の検出効率を達成。
- ③ 300GHzシリコンCMOS受信集積回路 (IEEE RFIT Award受賞)、圧電素子を用いたPLL発振器、 10^5 の高いQ値を持つ共振器、THzベクトル信号の低雑音化、400GHz帯ヘテロダイナミックミキサで従来比2倍の広帯域化等を実現。
- ④ 生体深部計測のための波面センサーを改良、約10倍の高感度化を達成。また、昆虫脳の深部に存在する摂食コマンドニューロンに対し、光による興奮抑制システムの導入に成功。
- ⑤ 多成分化学物質などの複合情報入力に対するバクテリアの複雑な応答を、簡便に数値化する手法を開発。

① 配向処理済のEOポリマー

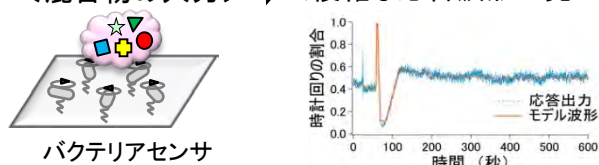


④ 波面センシングの改良。

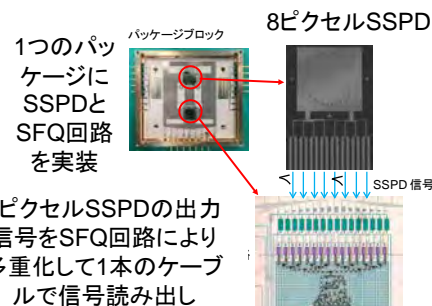


⑤ 生物システムの複合情報を高度に取得、数値化

<混合物の入力> ⇨ <複雑な応答波形が発生>

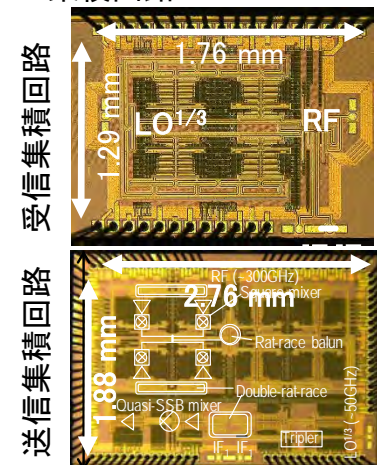


② 8ピクセルの多重化出力カウントで検出効率80%を達成



8ピクセルSSPDの出力信号をSFQ回路により多重化して1本のケーブルで信号読み出し

③ 300GHz シリコンCMOS 集積回路



2. 研究開発成果を最大化するための業務 ～背景～

【ミッション】オープンイノベーションの潮流の中、様々なプレイヤーがICTそのもののイノベーションやICTを活用したイノベーションを生み出していける環境を実現していくことが国立研究開発法人としてのNICTに期待されている。その期待に応えるため、戦略的な連携を促進し、技術実証、社会実証を効果的に展開しつつ、社会全体のICT化に貢献する。

【戦略】NICTの研究開発成果を核にした産学官連携、地域連携、国際連携を進めるとともに、情報通信産業の振興、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、社会や世界と協調したイノベーション創出のハブとなり、新たな価値の創造を目指す。



2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化

多面的な研究開発スキームによる戦略的な研究開発の促進

- 産業界、大学等の研究リソースを有効活用する観点から、共同研究（資金受入型共同研究、施設等利用協力研究を含む）、委託研究、受託研究を着実に実施。
- 東北大学との包括協定（平成24年1月締結）に基づき、両組織の理事等から構成される「東北大学とNICTの連携・協力に関する連絡会」を開催するとともに、両組織の連携による外部資金獲得等に向けたフィージビリティ・スタディの促進を目的として、平成28年度から開始した「東北大学－NICTマッチング研究支援事業」について、平成29年度に採択された共同研究10課題を実施。
- 早稲田大学との間でも包括協定（平成22年2月締結）に基づき、「早稲田大学－NICTマッチング研究支援事業」を平成30年度から開始することで合意し、審査会にて4課題を採択。

	件数	相手先機関数		
		産業界	大学 大学院等	国 その他
共同研究	510 (429)	226 (192)	322 (268)	82 (85)
資金受入型共同研究（内数）	42 (35)	44 (37)	8 (2)	3 (4)
施設等利用協力研究（内数）	14 (5)	14 (8)	7 (2)	1 (0)
委託研究	20 (26)	52 (56)	34 (38)	8 (9)
受託研究	69 (67)	100 (112)	78 (94)	21 (43)

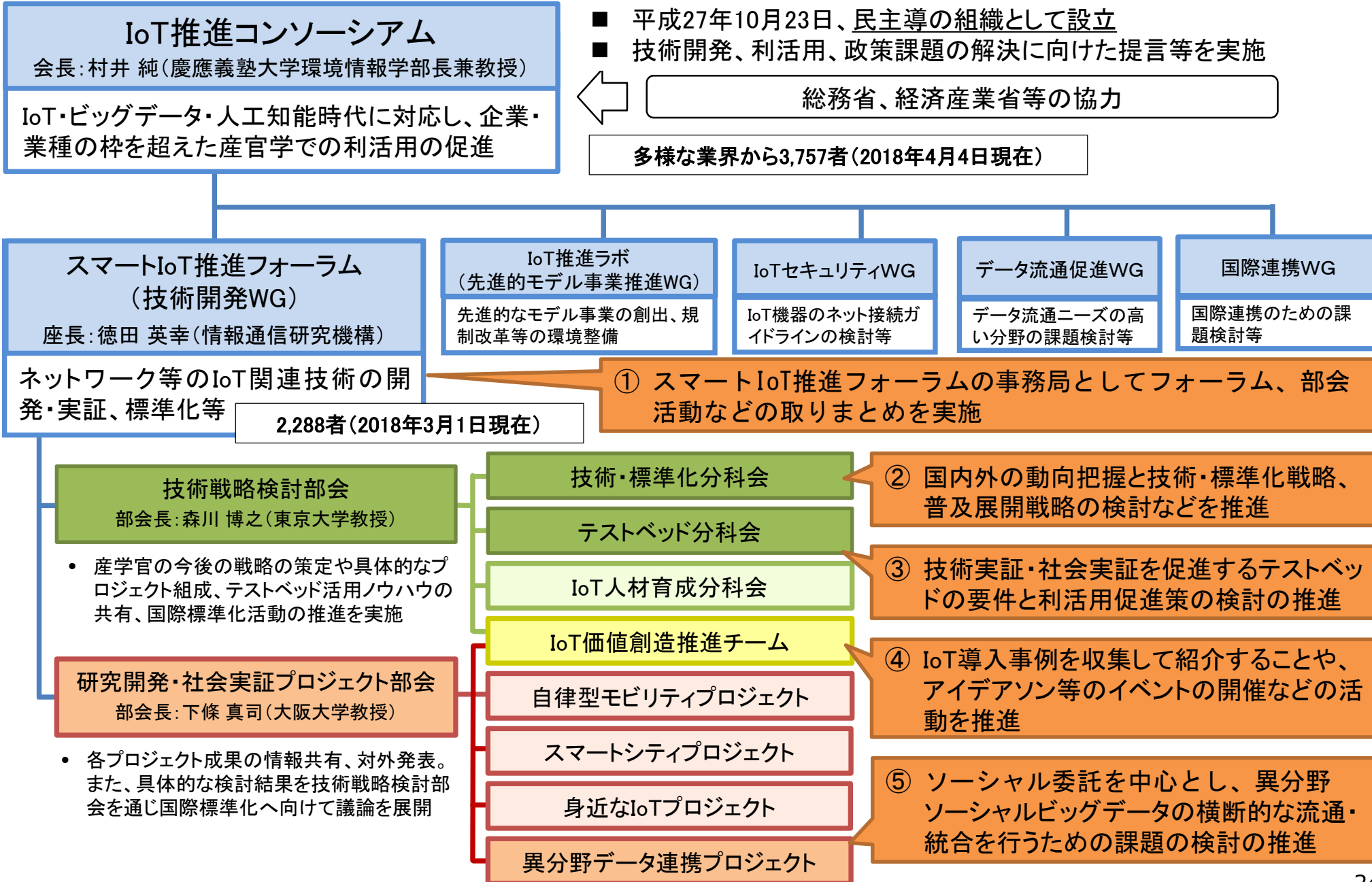
研究開発の実施状況（平成29年度）

（※括弧内は平成28年度）



早稲田大学とのマッチング研究支援事業審査会の模様

2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化



2-2 オープンバージョン創出に向けた取組の強化

フレキシブル ファクトリ パートナー アライアンス (FFPA) の設立と推進

製造現場など、複数の無線システムが混在する環境下での安定した通信を実現する協調制御技術の規格策定と標準化、普及促進を行うためのアライアンスとしてFFPAを結成。製造現場のIoT化の進展に伴う新たな「産業革命」への期待に応えるための活動を推進。

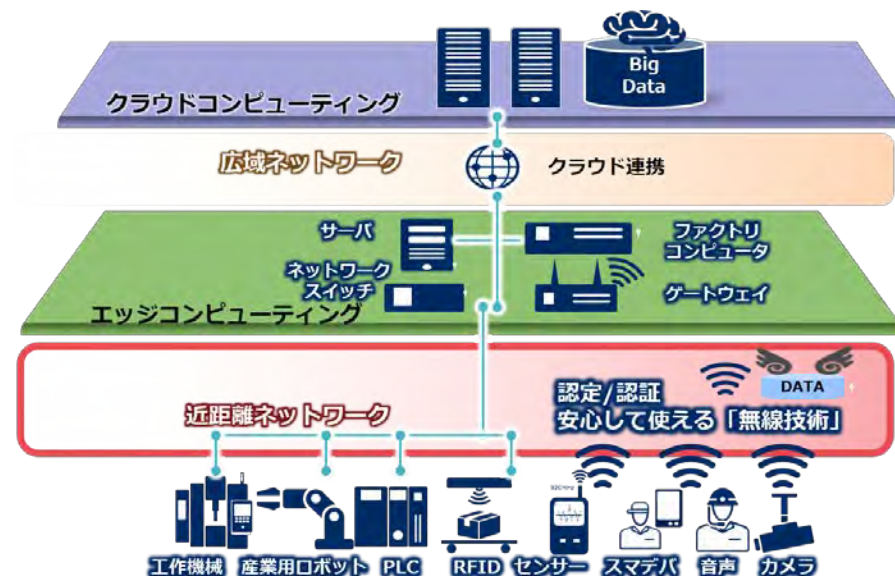
工場の無線ニーズ／課題の抽出

Flexible Factory Project (FFPJ)

実証実験

協力工場にて通信実験を実施

現場のニーズとリアルな課題を抽出



FFPAが目指すエコシステム



連携

FFPJの成果をFFPAに反映

FFPAの規格をFFPJに適合

Flexible Factory Partner Alliance (FFPA)

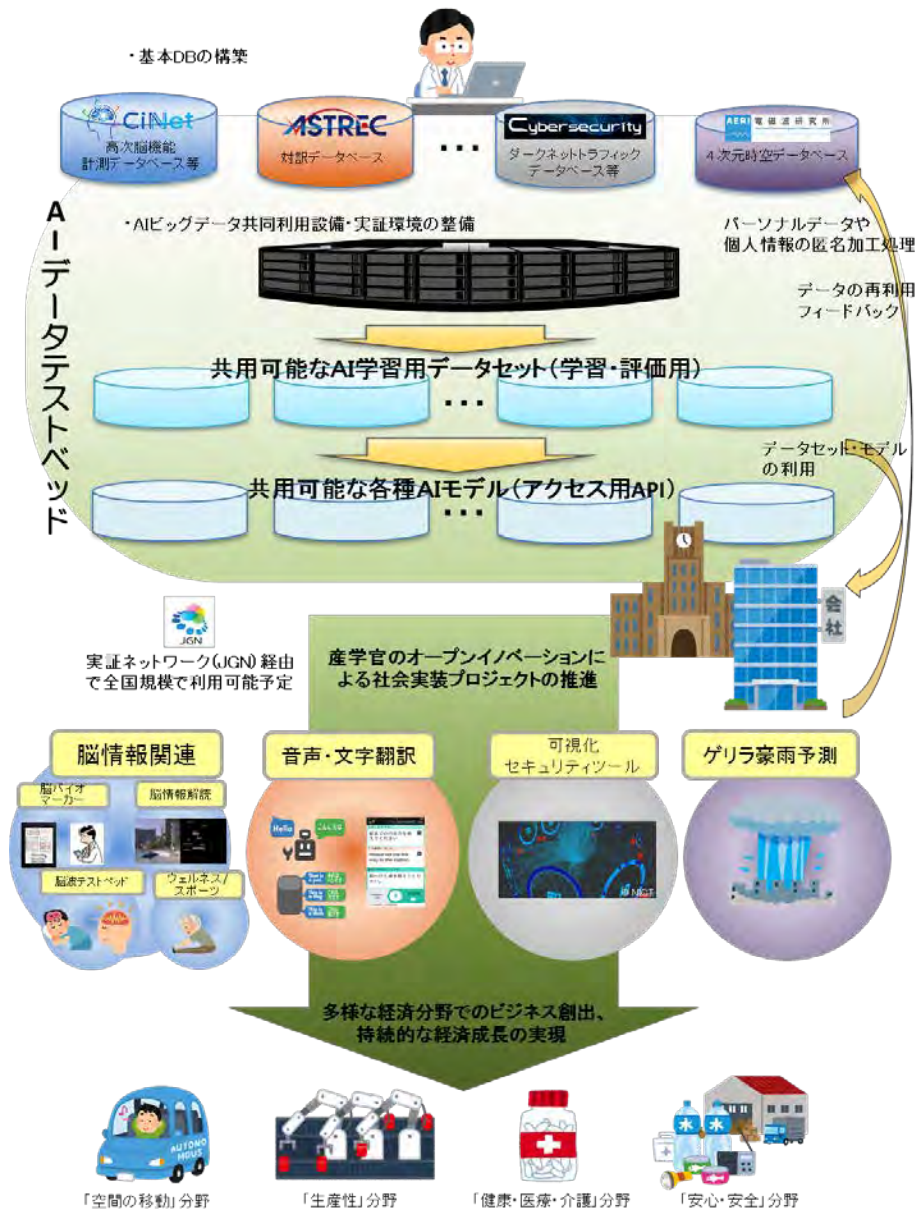

**FLEXIBLE FACTORY
PARTNER ALLIANCE**

会員企業 (7社)

オムロン株式会社、株式会社国際電気通信基礎技術研究所、サンリツオートメーション株式会社、NICT、日本電気株式会社、富士通株式会社、村田機械株式会社

2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化

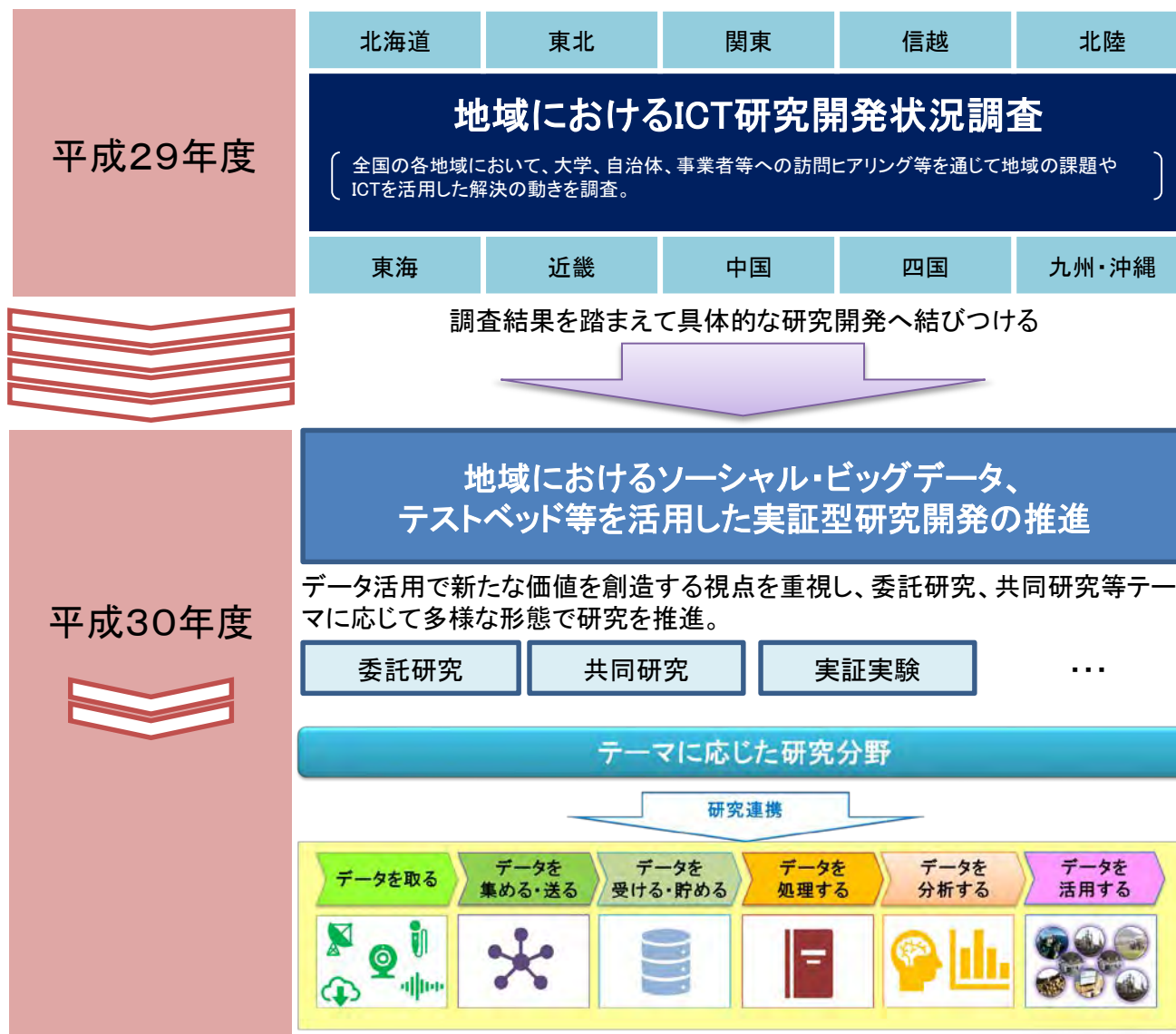
知能科学融合研究開発推進センターの設立と活動



- 知能科学融合研究開発推進センター(AIS)の設立
- AIデータテストベッドの構築
 - ・利用可能なAI関連データのカタログ化及びwebサイトでの公表
 - ・AIビッグデータ共同利用設備・実証環境の整備に着手
- 翻訳バンクの運用開始
 - ・報道発表による周知(総務省と連携)
 - ・翻訳データを集積するための制度整備及びwebサイトの立ち上げ
 - ・「自動翻訳シンポジウム～自動翻訳と翻訳バンク～」の開催
- AI関係府省連携の推進
 - ・「第2回次世代の人工知能技術に関する合同シンポジウム」の開催
 - ・産総研情報人間工学領域との「情報通信分野における連携・協力の推進に関する協定」の締結(オープンイノベーション推進本部名)及び共同研究の実施

2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化

地域課題解決のための研究開発・社会実証の推進 ～地域におけるICT研究開発状況調査～



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。

2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化

地域における社会の課題発掘 ～アイデアソン開催～

産学官の幅広いネットワーク形成、各プレイヤーが保有する技術やノウハウの結集・融合に向け、企業、法人、NPO等と連携してアイデアソンを開催。

(1) 石川県金沢市 「ホクリク魅カソン」

- コード・フォー・カナザワとNICTによる実行委員会の主催、北陸総通局、富山県、石川県、福井県の後援、富山市、金沢市、福井市、北陸3県の多くの高等教育機関の協力により開催。
- 地域の課題を地域の特色と捉え、魅力に転換して地域から発信することを目指してアイデアソンを実施。

(2) 東京都大田区 「IoT時代のイノベーションの起こし方」

- 富士通、富士通クラウドテクノロジーズ、TTC、NICTの共催。

(3) 福岡県北九州市 「IoT新時代のスマートシティの創り方」

- (公財)ヒューマンメディア創造センターとNICTの共催。



ホクリク魅カソン@金沢

起業家甲子園、起業家万博の開催

若手人材の発掘・育成を目的とした「起業家甲子園」と、地域から発掘したICTベンチャーが販路拡大等を目的としてビジネスプランを発表する「起業家万博」を開催。



起業家甲子園



起業家万博

2-2 オープンバージョン創出に向けた取組の強化

IoT実証実験の推進

- ① 平成28年度構築の連携体制を活かして、飲料自販機65台、飲料補充車両5台、タクシー65台にIoT無線ルータを展開
- ②-1 ルータの自販機内蔵でも見通し外100m超エリアを確認
- ②-2 最寄り自動販売機3台の連携で830m×370mエリアの走行中の車両向け情報通知動作を確認
- ②-3 タクシー営業車両56台によるすれ違い通信実績963回/日を確認。車載用として耐熱性IoTルータも開発
- ③ TV放送、新聞・雑誌での掲載依頼の他、ベンチャー企業等からの地域実証協力の要請あり



2-2 オープンイノベーション創出に向けた取組の強化

豪雨×交通データの相関分析によるリスク予測とルート案内への応用

降雨データから交通リスクを推定し、ユーザのリスク許容度に応じたルート案内を行う実験システムを開発。ドライブシミュレータを用いた被験者実験で、走行中の視線移動や運転操作動揺を計測し、リスク認知負荷を評価



商用サービスと連携したリスク適応型ルート案内の実験システム



環境×健康スマートIoT実験システム構築とユーザ参加型実証実験:「カラダにうれしい空気を探そう」データソン

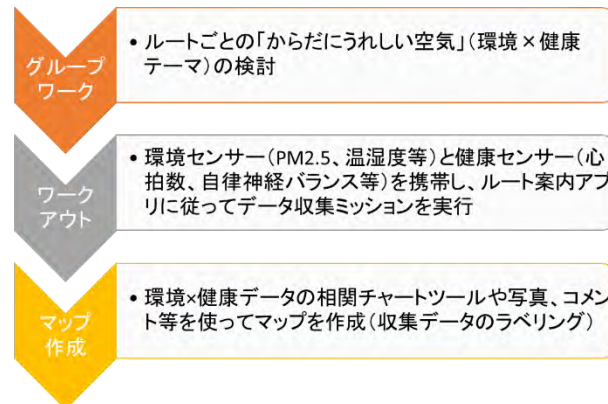
市民ランナー団体、One JAPAN in Kyushu、地元の大学生、Code for FUKUOKAなどが参加し、環境×健康データの収集と相関性を示すマップ作成を行うデータソンを実施

【アンケート回答例】

「環境と自身のバイタルデータについて考える良いきっかけになった」、
「日頃感じていたことがデータで見れて面白い」、
「最新のセンサーに触れたりNICTの取り組みについて知ることができて良かった」

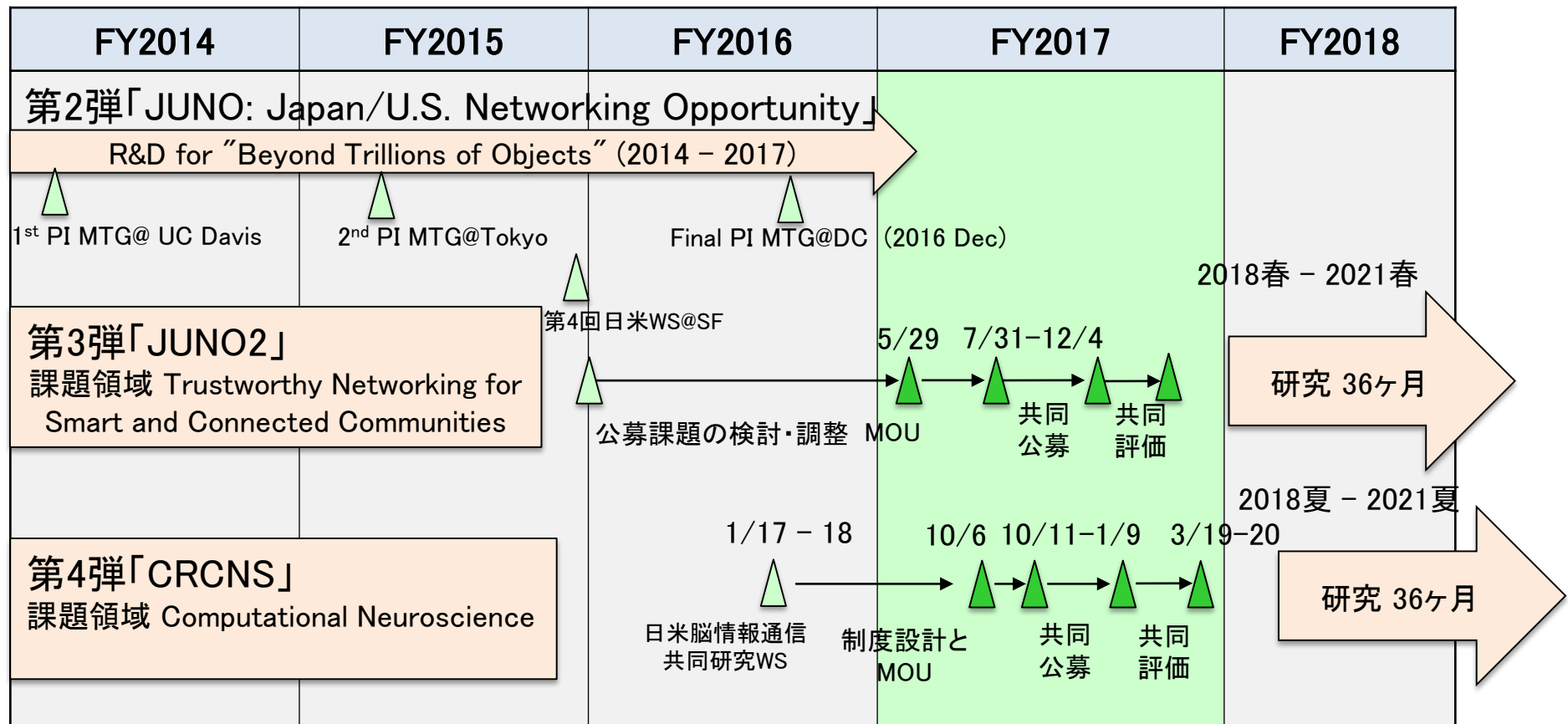


小型大気環境計測器
(名古屋大学との共同研究)



日米共同研究の推進

- 米国とは、米国国立科学財団 (NSF) と国際共同研究を推進。
- 第3弾のJUNO2プログラム、第4弾のCRCNSプログラムを公募した。

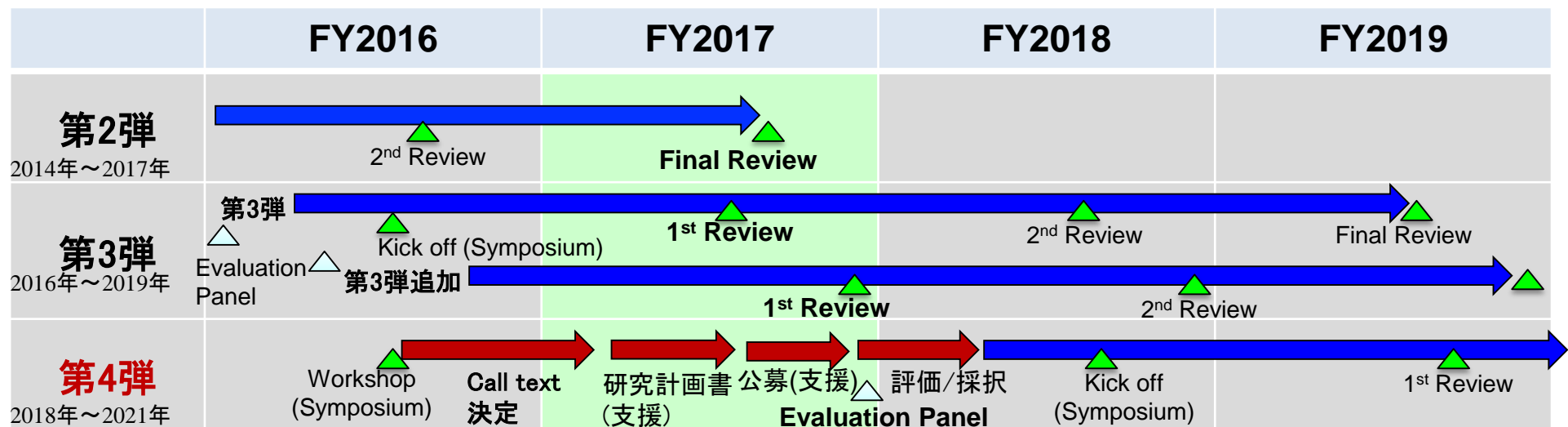


CRCNS: Collaborative Research in Computational Neuroscience

2-5 研究開発成果の国際展開の強化

日欧共同研究の推進

- 欧州とは、欧州委員会及び総務省と協力して国際共同研究を推進。平成26年11月開始の第2弾の国際共同研究の最終評価を実施。
- 第3弾(”IoT/Cloud/Big Data platforms in social application contexts”、”Experimental testbeds on Information-Centric Networking”、”EU-Japan cooperation on Novel ICT Robotics based solutions for active and healthy ageing at home or in care facilities”)の第1回評価を実施し、第4弾(”Advanced technologies combining Security, IoT, Cloud and Big data for a hyper-connected society”、”Joint research on enabling technologies for beyond 5G”)の公募開始を支援した。



第2弾 Final Reviewの様子



第3弾 1st Review時の集合写真

ICT Virtual Organization of ASEAN Institutes and NICT (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。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に活動。

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
- 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
- 共同研究プロジェクトの形成(共同研究、実証実験)



- 新規10機関が加入し、ASEAN加盟全10か国(40機関)の活動へと発展。
- ASEAN IVO Forum 2017をブルネイにて開催。
- 第1弾国際共同研究プロジェクト(平成28年度に開始)を継続。さらに、第2弾国際共同研究プロジェクトを開始。機構の研究成果(多言語翻訳技術、耐災害ネットワーク技術等)の国際展開に向けた取組を実施。
- 企業提供による外部資金によるプロジェクトを1件創出。
- 第3弾国際共同研究プロジェクト(平成30年度開始)を募集し、スマートな農業、漁業、観光等をテーマとする6件を採択。

ASEAN-NICT グローバルアライアンスの形成

2-4 戦略的な標準化活動の推進

標準化アクションプランの改訂

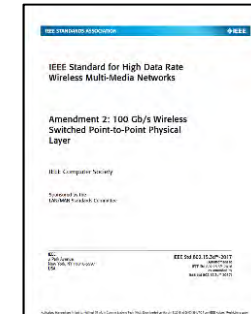
- 研究開発成果の国際標準化に資するため、重点分野や具体的な行動計画等を定めた「情報通信研究機構標準化アクションプラン」(平成29年3月策定)について、研究開発・標準化活動の進展や標準化機関の動向の変化等を踏まえて改訂。

研究開発成果に係る標準化活動の推進

- 機構全体として、国際標準化機関等に対して寄与文書208件を提出するとともに、議長等の役職者39名を派遣し、機構の研究開発成果に基づく国際標準等21件の成立に貢献。
- 機構職員の標準化活動への貢献・功績に対し、1名が日本ITU協会賞を受賞。
- 産学官の関係者との交流・啓発活動として、以下を開催。
 - ネットワーク仮想化関連の技術動向等に関するセミナー
 - IoTセミナー「BlockchainはIoTに何を与えるのか？」(TTCと共催)
 - 電波利用懇話会「テラヘルツ帯(300GHz帯)を用いた100Gbit/s級無線通信技術の研究開発動向」(ARIBと共催)
 - 「5G時代のNWインフラ/サービスに関するITU-T SG13での検討状況」(TTCと共催)
- 国際標準化会議に向けた我が国の対処方針の検討を行う国内委員会等に機構職員69名を派遣し審議に貢献。

国際競争力強化に向けたフォーラム活動や国際会議等の開催支援

- ITU世界テレコム2017及びAPT/ITU相互接続性イベント(釜山)に参加して研究成果(シート媒体通信システム、サイバー攻撃観測・分析・対策システム)を出展。



成立した国際標準の例:
IEEE 802.15.3d-2017
(世界初の300GHz帯無線通信国際標準)



IoTセミナー



ITU世界テレコム2017

アジアに向けた広帯域国際実証環境の100G化

アジア100G回線を含む超高速NW実証実験の推進

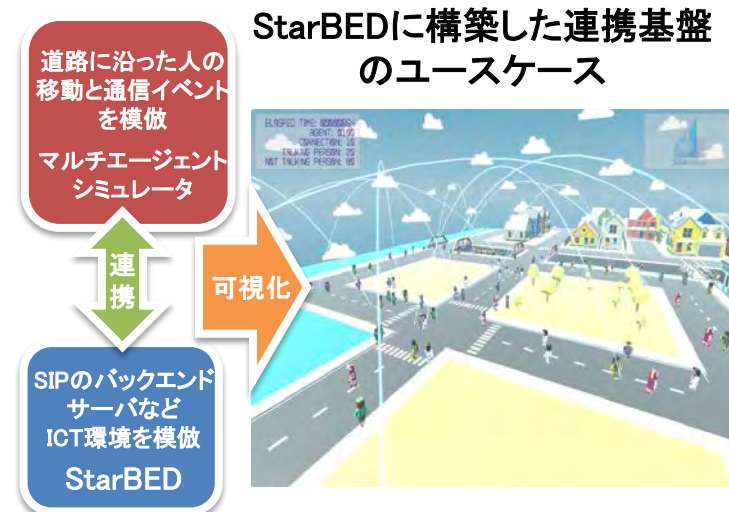
- アジアで初となる東京、香港、シンガポール間の100Gbps回線による広帯域国際実証環境をSingAREN、NSCCと共同で構築するとともに、SINET、Internet2など5組織を加えた太平洋地域での100Gbps研究学術ネットワーク連携のMoUを締結。
 - SC17でNIIと共同で、最大270Gbpsのファイルデータ伝送実験に成功。
 - さっぽろ雪まつりで、産学官の約50団体と共同で、非圧縮8K映像マルチキャスト配信実験成功。



シミュレーションとエミュレーションの連携

- 1対1のシミュレータとStarBED上に構築したエミュレーション環境の連携基盤を拡張し、多種のシミュレータとエミュレータ間のAPIを実装。多種のICT環境・技術とそれを取り巻く人流や物理環境などとの相互影響の検証環境を構築。
- 連携基盤に、人の動き及び通信のタイミングを模倣するシミュレーションとStarBED上に構築したSIP (IP電話) のエミュレーション環境をリアルタイムに同期させ、人の挙動に合わせてStarBED上にSIPのダミートラフィックが流れる様子を確認するユースケースを構築
- シミュレーションで人の動きと災害状況を再現し、ICT技術との相互影響を検証する災害エミュレーション基盤構築のための議論を開始。

H29年度雪まつり実証実験



2-1 技術実証及び社会実装を可能とするテストベッド構築

テストベッドの利活用の活性化

(1) スマートIoT推進フォーラムとの連携による新たな取組

(テストベッド分科会の推進)

■ キャラバンテストベッドの取組開始

- 可搬型システム一式を準備し、1か所につき最大3か月のIoTテストベッド環境を構築 (IoTのラスト1マイルをサポートする可搬型通信セット)
 - スマートIoT推進フォーラムのテストベッド分科会で、将来のテストベッドの要件や利用促進策についての検討結果を反映開始した新しい取組
- JGN・RISE・JOSE・StarBEDの一体運用はもとより、その他のセンサ、デバイス、通信デバイスの複数機能も組み合わせた価値が見える実証実験の促進

(2) IoTゲートウェイ : ユーザローカル環境のテストベッド統合

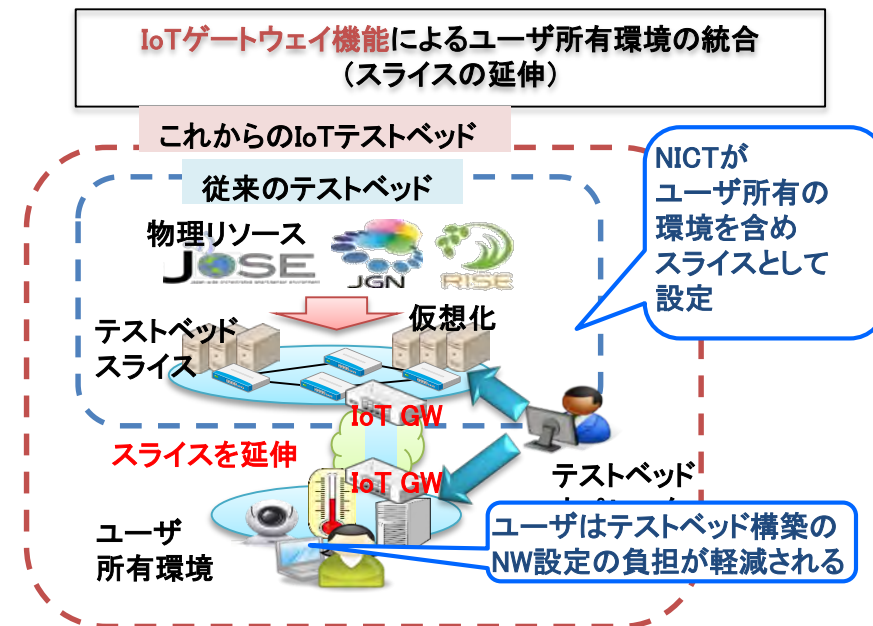
■ IoT実証基盤構築の際のユーザの設定負担を軽減。

- IoTゲートウェイを導入し、従来のテストベッド環境とユーザのローカル環境が統合された実証基盤を実現。
 - IoTゲートウェイの管理運用システムとRISEの管理運用システムを統合。
- 管理運用コスト上昇なく、IoT実証基盤構築の際のユーザの設定負担を軽減

キャラバンテストベッドのイメージ



- IoT環境が構築できる可搬型システム一式のテストベッド
 - 多様なセンサデバイス (温度センサ、振動センサ等)
 - 通信デバイス (WiFi / LPWA / LTE 等)
 - 可搬式サーバ・エッジノード
 - 非常用電源・大容量バッテリー



2-3 耐災害ICTの実現に向けた取組の推進

大規模災害での実利用を想定した訓練への参加を通じた研究開発成果の社会実装

大規模災害での実利用を想定した立川地区での中央省庁災害対策本部設置準備訓練に参加(無線通信装置で通信確保)

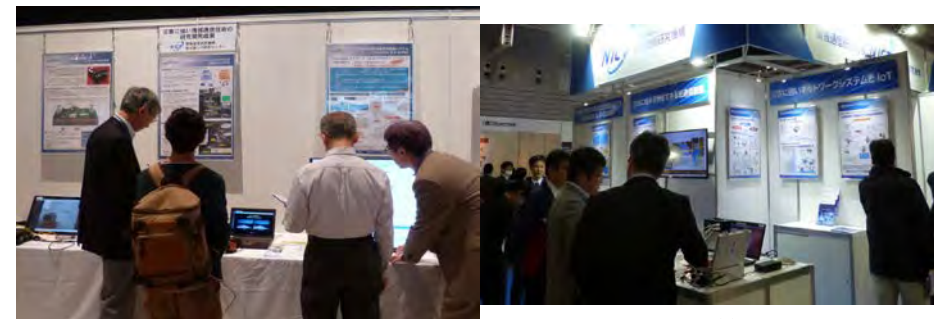
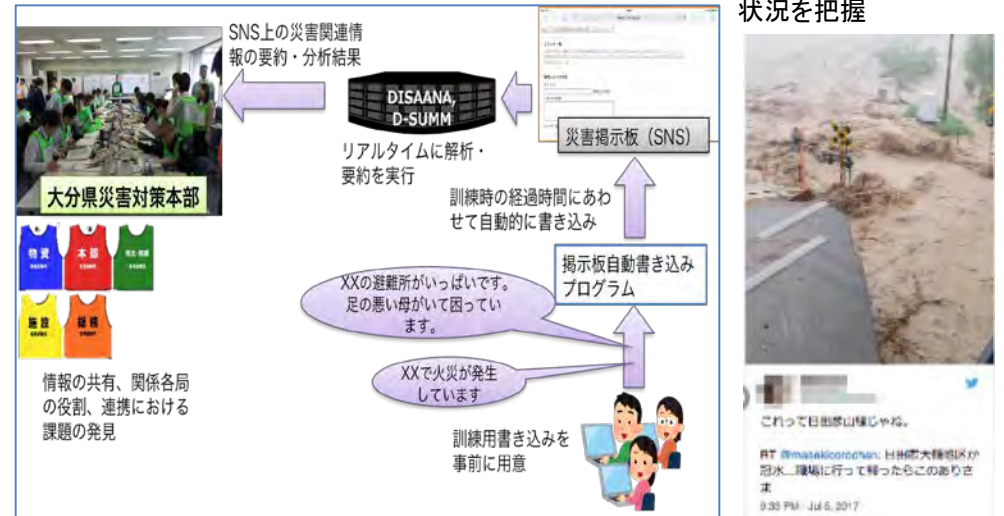
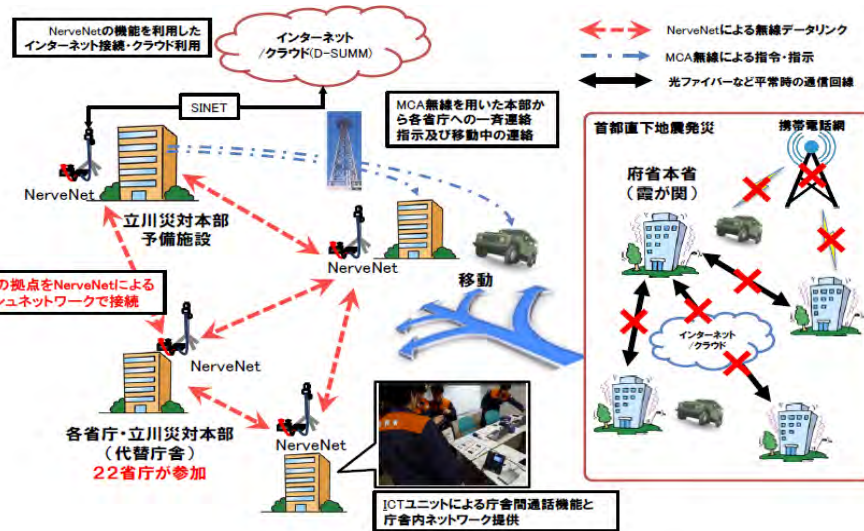
東京直下地震などの大規模災害で震が関が機能停止した場合の代替え政府施設がある立川地区で、中央省庁の災害対策本部設置準備訓練が初めて行われ、無線装置NerveNetによる8か所の政府災害拠点間の通信確保を実施。

DISAANA・D-SUMMの実用訓練利活用及び九州北部豪雨災害での実利用

大分県で4月に実施された本格的な図上防災訓練に活用され、そのあとの九州北部豪雨時に利用された。その後、東京都での訓練と、岩手県でのテロ災害時を想定した岩手県国民保護訓練の図上訓練など、本格的な実用訓練に参加。

大分県災害訓練(図上訓練)実施

九州北部豪雨で冠水の様態を把握



震災対策技術展

2-3 耐災害ICTの実現に向けた取組の推進

耐災害ICT技術の成果展開

人工知能を用いた災害情報分析の訓練ガイドラインの策定

人工知能を用いた災害情報分析の訓練に役立つためのガイドラインの策定を目指してシンポジウムを開催した。また、機構が参加している電腦防災コンソーシアムで、インターネット・メディア・AIを活用して被災者に寄り添う防災・減災を実現するための政策提言の策定に取り組んだ。



技術の社会展開活動として、大規模災害時にNICTが提供可能な技術のWEB外部公開

NICTの研究開発成果のうち、大規模災害時に即時に提供可能な技術の使い方や連絡先などをわかりやすい資料にまとめてWEBで公開。

大規模災害時にNICTが提供可能な技術

平成29年8月31日版

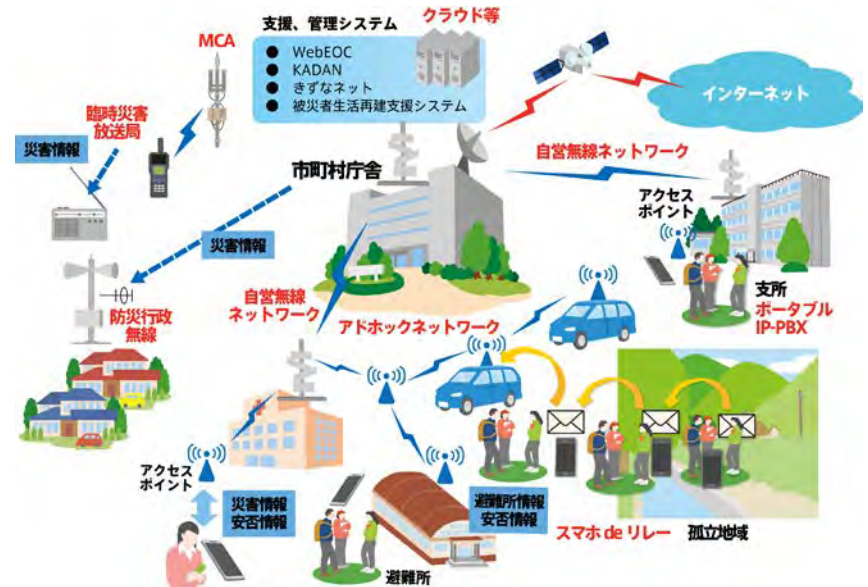
国立研究開発法人情報通信研究機構



お問い合わせ先
新災害ICT研究センター 窓口
E-mail: resil-info@ml.nict.go.jp
代表電話：022-713-7511

耐災害ICT研究協議会(ガイドライン(実用版)の改訂)

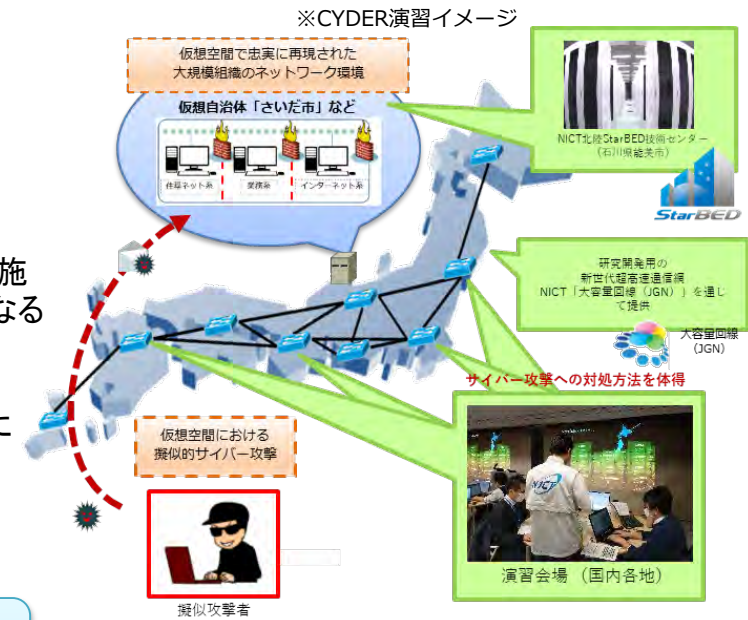
東北大学電気通信研究機構、東北総合通信局と連携し、自治体と協力してタスクフォースを設置し、自治体目線で実際に利用可能な技術をもとに自治体での利用を目指して、H26年度に耐災害ICT研究協議会が策定した「災害に強い情報通信ネットワーク導入ガイドライン(実用版)」の改訂版を作成。



2-6 サイバーセキュリティに関する演習

実践的サイバー防御演習「CYDER」の実施

- ・ 機構の有する技術的知見を活用して、代表的なWebアプリケーションの脆弱性を悪用した最新の攻撃事例等に基づく演習を実施
- ・ 従来実施していた中級レベルの演習(Bコース)に加え、初級レベルの演習(Aコース)を新設し、これを地方公共団体、国の行政機関、独立行政法人、指定法人及び重要社会基盤事業者向けに全国規模で開催するなど前年度よりも事業規模を拡大して演習を実施した結果、全国47都道府県において、合計100回の演習が実施され、前年度比約2倍となる3009名が演習を受講
- ・ 3種類のコース別演習シナリオ(初級1・中級2)を用意し、受講対象者のレベルや所属に応じた内容の演習を実施。



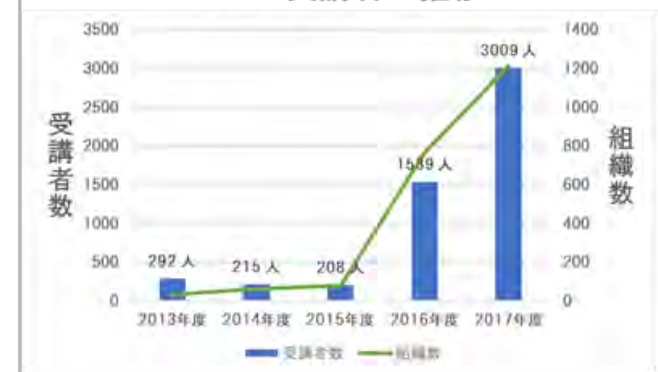
平成29年度コース概要及び実施実績

※CSIRT : Computer Security Incident Response Team

- ・ **Aコース 初級** (CSIRTアシスタントレベル) **平成29年度新設**
全 59 回実施 全国 47 都道府県において、合計 1,477 人が受講
標的型攻撃によるマルウェア感染シナリオ等
- ・ **Bコース 中級** (CSIRTメンバーレベル)
 - ・ **B-1コース** (地方公共団体向け)
全 21 回実施 11 都道府県において、合計 649 人が受講
Webアプリケーションの脆弱性を悪用した攻撃シナリオ等
 - ・ **B-2コース** (国の行政機関、独立行政法人、指定法人及び重要社会基盤事業者向け)
全 20 回実施 東京都において、合計 883 人が受講
IT資産管理ソフトの脆弱性を悪用した攻撃シナリオ等

✓ 全国47都道府県 ✓ 合計100回 ✓ 3,000人以上 (前年度比約2倍)

CYDER受講者の推移



2-6 サイバーセキュリティに関する演習

東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会関連組織セキュリティ関係者向け実践的サイバー演習「サイバーコロッセオ」の実施

平成29年度コース概要及び実施実績

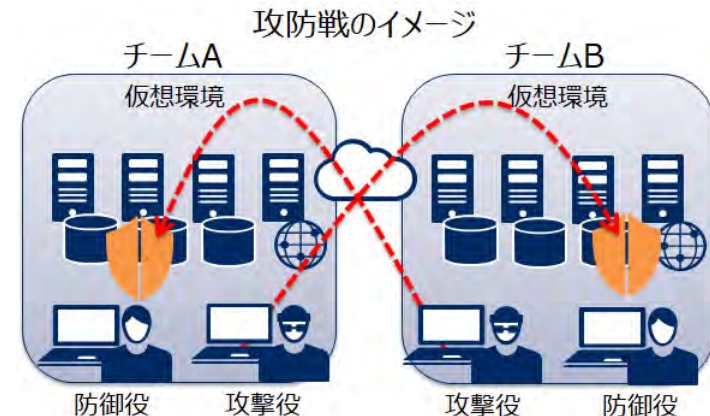
- ・中級コース**（CSIRTアシスタント/メンバーレベル）
 NICTイノベーションセンター（大手町）TCR において開催
 受講者数 34 名
 Webアプリケーションの脆弱性を中心に、講義演習と実機演習を1日かけて実施
- ・準上級コース**（データ解析者レベル）
 NICTイノベーションセンター（大手町）TCR において開催
 受講者数 40 名
 ネットワーク環境の脆弱性を中心に、講義演習と実機演習・攻防戦を2日かけて実施



東京大会開催までの3年間を通じて継続的なトレーニングを実施予定



※ 表中の目標人数は現時点において組織委が想定する数字
 今後、組織委側のニーズを踏まえつつ、必要に応じて見直しを行う予定



攻撃者が使用するツール等の攻撃手法を学習した上で、ツールを使った攻撃とそれに対する防御を実機を操作し行うことで、より実践的な防御能力を身に付ける

2-6 サイバーセキュリティに関する演習

演習自動化システム「CYDERANGE」(サイダーレンジ)の開発

より効率的かつ低コストなサイバー演習を実現するサイバー演習自動化システム“CYDERANGE”を独自に開発。これまでのサイバー演習では、演習プログラムの作成ごとにシナリオや演習環境を手作業で作成することが一般的であったが、演習シナリオの自動生成等が可能に。
(平成30年度から実運用を開始予定)

【期待される効果】

演習環境の運用性向上と運用コスト削減による受講機会のさらなる拡大
対象者のレベル等に応じた演習シナリオの提供を可能とする

- 主要な 5 機能
- ① 演習シナリオ自動生成機能
 - ② 演習環境自動構築機能
 - ③ 最新の学習情報管理データベース対応
 - ④ 受講者データ収集エージェント
 - ⑤ 演習受講管理機能



I-4 研究支援・事業振興業務等

I-4-1 海外研究者の招へい等

＜平成29年度計画＞
「海外研究者の招へい」及び「国際研究集会開催支援」

＜実施結果＞（ ）内は平成28年度実績

海外研究者招へい		国際研究集会支援
国際交流プログラム	ジャパントラスト	国際交流プログラム
11名 (8名)	2名 (4名)	12件 (12件)

I-4-4 ICT人材の育成

＜平成29年度計画＞
 ・共同研究等による専門人材の強化に貢献
 ・サイバーセキュリティに係る人材育成資するネットワーク環境の構築 等

＜実施結果＞（ ）内は平成28年度実績

共同研究	大学院等への講師派遣	外部研究者等受入
510課題 (429課題)	36名 (37名)	581名 (505名)

- ・SecHack365の47名のトレーナー（受講者）に対し、遠隔研究・開発環境の提供及びトレーナーからの遠隔指導と並行して、国内各地における集合研修（計5回）での指導を実施。

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

I-4-2～3 情報通信ベンチャーの支援等

＜平成29年度計画＞
 ・助言・相談の場の提供等により、有望かつ新規性・波及性のある技術等の事業化に取り組む情報通信ベンチャーの発掘
 ・情報通信ベンチャーによるビジネスプランの発表会等のマッチング機会を提供するイベントを充実
 ・新技術開発施設供用事業等の整備への債務保証・助成金による支援
 ・基盤技術研究促進業務の課題に対する助言 等

＜実施結果＞

- ・起業支援者等から成る「ICTメンタープラットフォーム」のメンター（19人）によるICTベンチャーへの助言等を実施。
- ・地域のベンチャー支援組織・団体等と連携し、地域におけるICTベンチャー発掘イベントを19回開催。
- ・若手人材の発掘・育成を目的として、選抜学生による全国コンテストとして「起業家甲子園」を開催。
- ・平成29年度起業家甲子園出場者を対象として、「シリコンバレー起業家育成プログラム」を実施。
- ・地域から発掘したICTベンチャーが販路拡大等を目的としてビジネスプラン発表会（「起業家万博」）を開催。
- ・新技術開発施設供用事業等の整備を行う6件の事業について助成を実施。
- ・売上（収益）納付業務の着実な推進を図るため、追跡調査、意見交換会、契約期間の延長等を実施。

Ⅱ 業務運営の効率化に関する事項①

Ⅱ-1 機動的・弾力的な資源配分

＜平成29年度計画＞

機構内外の情勢に応じた機動的・弾力的な資源配分

＜実施結果＞

- ・機構内外の情勢も踏まえて平成30年度の予算を決定。長期的なコスト削減につながるNICT内計算機資源の集約化など、機動的・弾力的な資源配分を実施。
- ・評価結果をフィードバックすることにより、研究開発計画等への反映や29年度の資源配分を決定することでP D C Aサイクルを強化。
- ・リサーチアシスタント制度を創設し3名を採用。テニユアトラック研究員3名を新たに採用。

Ⅱ-2 調達等の合理化

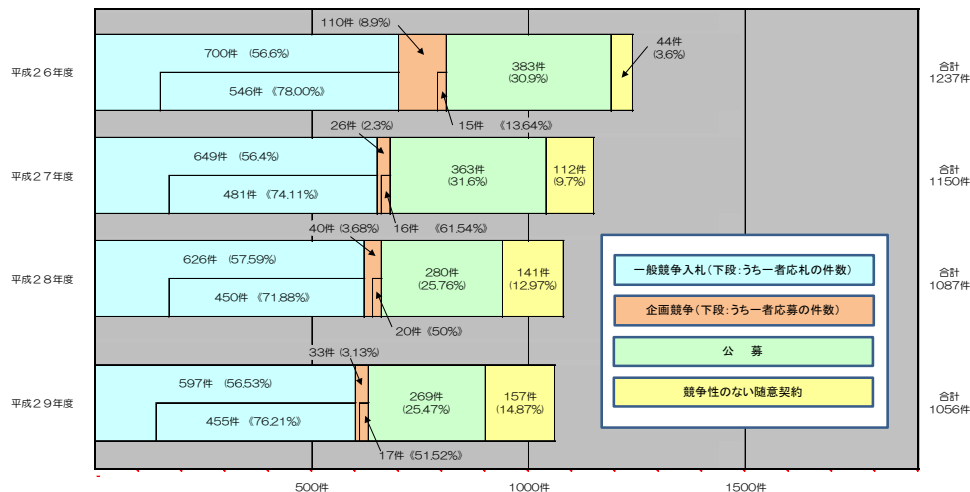
＜平成29年度計画＞

- ・「平成29年度調達等合理化計画」を着実に実施し、公正性・透明性を確保した迅速かつ効率的な調達の実現。
- ・上限付概算契約の際に必要な原価監査時等において十分な確認体制のもと監査の実施

＜実施結果＞

- ・競争性のない随意契約案件として提出された全件について、財務部に設置した「随意契約検証チーム」により、契約事務細則等に定める随意契約によることができる理由の整合性について点検を実施。その結果、競争性を確保した公募手続きへ6件を移行。
- ・不祥事の発生を未然に防止、調達に係るルールの周知徹底を目的とし「調達説明会」、及び「eラーニング」を実施。
- ・現場購買に関する不適切な処理の再発防止策として、契約締結前の事前点検、支払時の事後点検及び内部監査等の対策を実施。
- ・上限付概算契約について、原価監査の専任職員を配置し、原価監査を実施。

契約方式別契約実績の推移



Ⅱ 業務運営の効率化に関する事項②

Ⅱ-3 業務の電子化の促進

<平成29年度計画>

- 機構内の情報システムを横断的にサポートする情報システム環境の整備、耐災害性の高い情報通信システムを構築・運用し、業務の安全性、信頼性、継続性を確保

<実施結果>

- 研究システム間を接続するためのポリシーを策定し、相互接続環境の設備提供を実施。
- 老朽化した業務システムのハードウェア仮想化を行い、システムの柔軟性、可用性及び安全性を向上

Ⅱ-5 組織体制の見直し

<平成29年度計画>

機構の本部・各拠点における研究等の組織体制の見直し

<実施結果>

- 研究開発成果の普及・社会実装を目指すオープンイノベーション推進本部の組織体制についての不断の見直しを実施。
- より効率的・効果的な組織のあり方を検討し、ソーシャルICTシステム研究室を総合テストベッド研究開発推進センター内に新設するなどの組織改編に必要な検討・立案を実施。

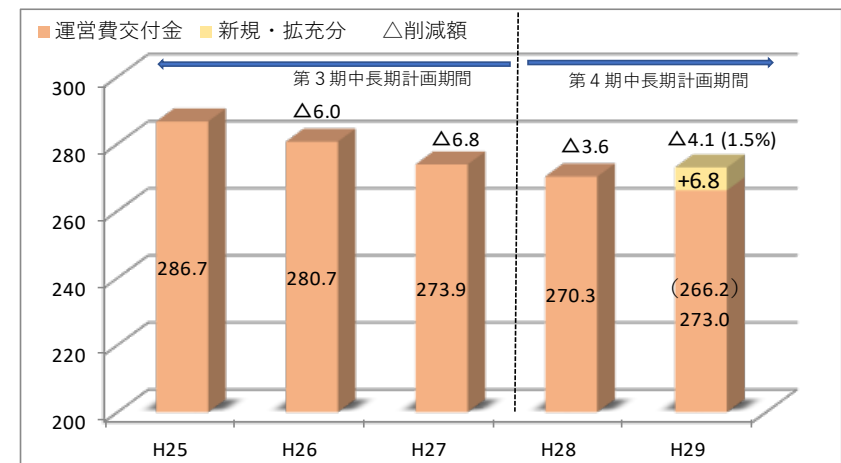
Ⅱ-4 業務の効率化

<平成29年度計画>

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

<実施結果>

- 運営費交付金を充当して行う事業について、新規・拡充分は除外した上で1.1%以上（4.1億円：約1.5%）の効率化を達成。



- 人事院勧告に基づく国家公務員給与の改定を機構の給与に反映。
- 対国家公務員指数（ラスパイレス指数）

【事務・技術職員】

平成29年度数値は確定値算出前につき未確定

対国家公務員（行政職（一））***.*（対前年度比 +*.*ポイント）

【研究職員】

対国家公務員（研究職）**.*（対前年度比 +*.*ポイント）

Ⅲ～Ⅶ 財務内容の改善に関する事項

＜平成29年度計画＞

- 一般勘定の予算計画等による運営、自己収入等の拡大等

＜実施結果＞

- 収入予想額は***.＊億円（決算額：***.＊億円）、支出予算額は***.＊億円（決算額：***.＊億円）。
- 特許料収入等の自己収入（予算額）は336百万円（決算額：***百万円）、競争的資金等の外部資金（予算額）は11,532百万円（決算額：****万円）。

平成29年度数値は確定値算出前につき未確定

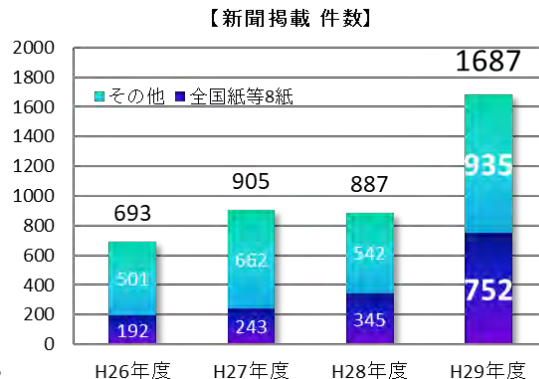
Ⅷ- 4 研究開発成果の積極的な情報発信

＜平成29年度計画＞

- 積極的な情報発信による多様な手段を用いた広報活動

＜実施結果＞

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



Ⅷ- 2 人事に関する計画

＜平成29年度計画＞

- 研究開発成果の最大化のための人材の確保・育成・評価・活用
- 人材採用の広視野化・流動化の促進等

＜実施結果＞

- 研究成果の最大化を実現するための研究人材として、パーマナント研究職7名・研究技術職を2名採用。また、民間企業等からの出向者を受入。
- 内外の有機的な連携を目指してプロジェクト企画から成果展開までを実践的な視点で推進し、プロジェクト運営をサポートする人材として、企業で製品の開発・展開等の経験が豊富な外部人材を、イノベーションプロデューサー（有期雇用職員）として8名、イノベーションコーディネーター（招へい専門員）として8名を引き続き配置。
- 研究活動や社会実装の効率的・効果的な支援を的確に行う人材確保の必要性から、パーマナント総合職の採用再開に向けた取り組みを実施。平成30年4月1日から、パーマナント総合職2名を採用予定。
- 新規採用者研修と職員の職務遂行能力の向上に資するための管理監督者研修及び中堅リーダー研修を実施。また能力開発としてファシリテーション研修を実施。
- AIやセキュリティ関連分野の優秀な若手人材確保に向け、新たにリサーチアシスタント制度を創設し3名を採用。
- 若手研究者が挑戦できる機会の拡大として、テニュアトラック研究員として3名を採用。

Ⅷ その他業務運営に関する重要事項②

Ⅷ-5 知的財産の活用促進

＜平成29年度計画＞

- 知的財産の活用に向けた推進体制の整備、関係部署と連携した技術移転の戦略的な推進

＜実施結果＞

- 国内外のイベントにおける研究開発成果の周知広報の実施、技術移転推進担当者と研究所・研究者が連携した技術移転活動の推進。
- 産業界からの関心を踏まえ、研究部署と連携して、テーブル型裸眼3Dディスプレイや有機EOポリマー材料等、新たに実施許諾契約を締結。

Ⅷ-6 情報セキュリティ対策の推進

＜平成29年度計画＞

- CSIRTの適切な運営、研修やシステムの統一的な管理等を進め、セキュリティを確保した安全な情報システムの運用
- 政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群に基づき、情報セキュリティポリシーの見直しを実施。

＜実施結果＞

- CSIRTの活動により、インシデント発生時の緊急対策・連絡の迅速化、被害拡大の防止に尽力。
- 「政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群」（平成28年度版）に準拠する情報セキュリティ規程類の改正及び関連手順書の通知化作業を完了。

Ⅷ-7～9 コンプライアンスの確保、内部統制に係る体制の整備、情報公開の推進等

＜平成29年度計画＞

- コンプライアンス研修等（e-learning）の通年受講等の施策推進
- 内部統制に関する評価等の体制整備の推進
- 機構の保有する個人情報の適切な保護を図る取組を推進

＜実施結果＞

- コンプライアンス研修（e-learning）の通年受講を実施し、対象とした全役職員の受講を達成。
- 法令・規程等の改正への対応、個別課題等の内容を見直し、「コンプライアンス・ガイドブック」を改訂。
- 適正な内部統制を確保するため、規程類を総点検し、規程類の最適化の取り組みを実施（規程47件、細則以下93件を制定・改正）。
- 個人情報の適切な取扱いを徹底するため、コンプライアンス研修、新規採用者研修において、個人情報保護、情報管理等に関する研修を実施。また、個人情報の管理に関するコンプライアンス講習会を実施。
- 個人情報の管理に関する部署間のレベルの統一及び水準の向上を目的として、個人情報保護マニュアルを作成・公表。