

1.1

概要

国立研究開発法人情報通信研究機構は、情報通信分野を専門とする唯一の公的研究機関として、我が国の国際競争力と社会の持続的発展の源泉であるICT（情報通信技術）に関して、基礎的な研究開発から応用的な研究開発までを統合的な視点で推進するとともに、大学、民間等が実施する研究開発の支援、通信・放送事業の振興等を総合的に推進することを主たる業務としている。

国立研究開発法人情報通信研究機構の目的

- ・情報の電磁的流通及び電波の利用に関する技術の研究及び開発
- ・高度通信・放送研究開発を行う者に対する支援
- ・通信・放送事業分野に属する事業の振興

等を総合的に行うことにより、情報の電磁的方式による適正かつ円滑な流通の確保及び増進並びに電波の公平かつ能率的な利用の確保及び増進に資することを目的とする。（国立研究開発法人情報通信研究機構法より）

平成13年4月から平成18年3月までの5年間の第1期中期目標期間、以降5年ごとに第2期中期目標期間、第3期中長期目標期間として、総務大臣から示された中長期目標を達成するために中長期計画を立てて業務を実施してきた。その間、第1期中期目標期間中の平成16年4月1日、独立行政法人通信総合研究所（CRL）と認可法人通信・放送機構（TAO）との統合により、独立行政法人情報通信研究機構（NICT：National Institute of Information and Communications Technology）が発足した。

平成27年4月には、独立行政法人通則法が改正され、科学技術に関する研究開発を主要な業務として、国が中長期的な期間について定める業務運営に関する目標（中長期目標）を達成するための計画に基づき業務を行う「国立研究開発法人」として、国立研究開発法人情報通信研究機構となった。平成29年度は、平成33年3月までの5年間の第4期中長期目標期間における第二年度にあたる。

1.2

組織及び業務

NICTは、予算（収入）が約472.7億円（うち運営費交付金約334.0億円）、要員が常勤職員406名（うち研究者280名）、有期雇用職員662名の規模を有する。組織は、理事長、理事5名、監事2名、4部（総務部、財務部、経営企画部、広報部）、監査室、5研究所（電磁波研究所、ネットワークシステム研究所、ユニバーサルコミュニケーション研究所、サイバーセキュリティ研究所、未来ICT研究所）、3センター（ワイヤレスネットワーク総合研究センター、脳情報通信融合研究センター、先進的音声翻訳研究開発推進センター）、オープンイノベーション推進本部、先端ICTデバイスラボ及びIGS開発室から構成される。オープンイノベーション推進本部は、事務局、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、6センター（総合テストベッド研究開発推進センター、耐災害ICT研究センター、テラヘルツ研究センター、統合ビッグデータ研究センター、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）、3部門（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）から構成される。

研究所と3つのセンター（オープンイノベーション推進本部傘下でないもの）は、中長期的視野に立って、リスクの高い基礎的、基盤的な研究開発を自ら実施している。また、オープンイノベーション本部においては、研究開発成果の最大化と社会展開を目指して、地域連携・産学連携を戦略的に推進するとともに、傘下のセンターでは社会展開を強く意識した分野横断的な研究開発を実施している。第4期中長期目標期間では、基盤的研究については、「観る」、「繋ぐ」、「創る」、「守る」、「拓く」をキーワードに、個別の研究課題を5つの分野に集約・重点化し、研究開発を推進している。

センシング基盤分野の「電磁波研究所」は、「観る」をテーマとして、NICTが長年にわたり蓄積し、発展させてきた電磁波計測の技術と知見を活かして、社会を支える基盤技術としての高度化・高信頼化を行うとともに災害対応の強化を図るため、電磁波センシング基盤技術の研究開発を実施した。

統合ICT基盤分野の「ネットワークシステム研究所」、「ワイヤレスネットワーク総合研究センター」は、「繋ぐ」をテーマとして、現在のネットワークに顕在化し始めて

いる諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来にわたって高品質で高信頼なネットワークを支えていくために、ネットワーク基盤技術の研究開発を実施した。

データ活用基盤分野の「ユニバーサルコミュニケーション研究所」、「脳情報通信融合研究センター」、「先進的音声翻訳研究開発推進センター」は、「創る」をテーマとして、真に人との親和性の高いコミュニケーション技術を創造し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等に貢献することを目指して、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の研究開発を実施した。

サイバーセキュリティ分野の「サイバーセキュリティ研究所」では、「守る」をテーマとして、サイバー攻撃に実践的に対抗する次世代のサイバー攻撃分析技術、社会の安心・安全を理論面から支える暗号技術などの研究開発を実施した。

フロンティア研究分野の「未来ICT研究所」では、「拓く」をテーマとして、未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、情報通信技術の新たな道筋を開拓していくため、未来ICT基盤技術の研究開発を実施した。

「オープンイノベーション推進本部」では、研究開発成果を最大化する業務として、技術実証と社会実証の一体的推進が可能なIoT実証テストベッド及び最先端人工知能データテストベッドの構築・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などを実施した。

この他、国立研究開発法人情報通信研究機構法に基づく業務として、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を実施した。さらに、研究支援・事業振興業務として、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人材の育成等を実施した。

以上のように、第4期中長期計画においては、5つの研究分野における基礎・基盤技術の研究開発業務と、研究開発成果を最大化して社会展開するための業務を両輪として実施しており、平成29年度においては、新たに開始された研究開発プロジェクトを軌道に乗せ、オープンイノベーションを実現するための体制を確立した。また、研究開発支援をはじめとする各種支援や成果展開、国内外の他機関との連携等の業務も行ってきた。以下に、本年度の主な業務成果を示す。なお、各成果の詳細については、「3 活動状況」に示す。

(1) センシング基盤分野

①「リモートセンシング技術」では、実用型マルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダーの開発・設置を行った。地上デジタル放送波の伝搬遅延観測による水蒸気量推定観測技術のユニット化、降雨予測改善の取組を進めた。航空機搭載合成開口レーダーでは、人工建造物の自動抽出方法の開発を行い、情報抽出技術の高度化を行った。また、災害時航空機SAR観測運用スキームへ参画し、新燃岳噴火口の観測を実施した。非破壊センシング技術では、電磁波を用いた非破壊センシング技術の民間企業への技術移転を進めた。

②「宇宙環境計測技術」では、大気電離圏モデルの高解像度化・高機能化を行い、波動的な擾乱の再現に成功した。さらに局所モデルの高精細化を進め、バブル中の微細構造まで再現することに成功した。また、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するとともに、AIによるフレア予測モデルの実利用に着手した。JAXAはやぶさ2への情報提供を開始し安定運用に寄与した。平成29年9月に大型の太陽フレアが発生した際には注意喚起のための積極的な情報発信を行った。

③「電磁波計測基盤技術（時空標準技術）」では、日本標準時の発生及び供給を安定的に運用した。神戸副局において、日本標準時への同期精度2ナノ秒レベルを実現し、分散局の時計を含む合成原子時の安定生成を実現した。高確度原子時系（ストロンチウム光時計を利用）を基準にした周波数調整を世界で初めて実施した。

④「電磁波計測基盤技術（電磁環境技術）」では、先端EMC計測において、アンテナの較正法及びサイト評価法について国際規格の原案作成に寄与した。また、220～330 GHz電力計較正装置の構築を進め、較正サービスの体制を確立した。生体EMC技術では、ワイヤレス充電の比吸収率測定を世界に先駆けて実証し、提案手法が国際電気標準会議技術報告書に反映された。

(2) 統合ICT基盤分野

①「革新的ネットワーク技術」では、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を定め、複数のチェーン間で計算資源を自動調停する機構を世界で初めて設計した。前年度開発したICN/CCN通信ソフトウェアのオープンソースを公開するとともに、当該ソフトウェアを組み込んだネットワークエミュレータを開発し、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・検証も可能とした。

②「ワイヤレスネットワーク基盤技術」では、無線通信ニーズの高度化・多様化に対応するための研究開発を実施し、プライベートマイクロセルを前提とするITS実用システムの実証を行うとともに、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した。また、ドローン見通し外運用のためのマルチホップ中継制御通信システム実証に成功した。

③「フォトニックネットワーク基盤技術」では、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し、さらなる高速化によって6.5倍となる83.3テラbpsを達成した。また、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の伝送実験に成功し、従来の世界記録2.15ペタbps（平成27年NICT）を4.7倍更新した。

④「光アクセス基盤技術」では、光・高周波クロストーク制御技術を基に一素子当たり10 GHz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し、それを用いた空間多重伝送の一括受信技術を確立した。2×2 MIMOを実装した90 GHz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20 Gbps以上のリンク形成に成功した。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した。

⑤「衛星通信技術」では、NICTが開発した小型光通信装置を搭載した超小型衛星と地上間をつなぐ量子通信の基礎実験に世界で初めて成功した。また、静止衛星に対して10 Gbps級の伝送速度を実現する衛星搭載用の超高速光通信機器の基本設計を実施した。

(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」では、主な10言語について実用的な音声翻訳・対話を実現するため、音声コーパスを着実に整備した。タイ、ベトナム、インドネシア各語の音声認識が実用レベルの精度を達成し、商用サービスに採用される見込みとなった。日英双方向翻訳についてニューラル翻訳を実装し、約20%の精度向上を行った。音声翻訳システムの試験的利用者は、100者以上、ソフトウェアやデータベースのライセンス実績は30者以上に拡大した。

②「社会知解析技術」では、インターネット上の膨大な情報や知識を情報源として有用な知識を得る技術を実現するため、次世代音声対話システムWEKDAのプロトタイプを開発し、展示会等でデモを実施した。深層学習手法を導入し、質問応答の精度の向上に成功した。また、

DISAANA（対災害SNS情報分析システム）、D-SUMM（被災情報を分り易く整理・要約する災害状況要約システム）の技術的検証と周知展開のため、総務省の社会実装推進事業と連携するとともに、東京都等で実施された防災訓練等で運用を行った。

③「実空間情報分析技術」では、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、豪雨発生時の相関ルール発見に応用するとともに実証実験で有効性を検証した。領域大気質モデルに全球大気質モデルを組合せ、東アジア～九州北部の領域で環境データを予測する手法を開発した。また、小型計測器等を用いて大気環境と健康データとの相関性分析の実証実験を実施した。

④「脳情報通信技術」では、脳内表現解析のための計測実験を実施して脳活動データベースを拡張することで、脳活動からの知覚内容の言語化に成功した。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するとともに、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。また、水拡散現象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を解析することに成功した。

(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」では、より安全なサイバーネットワークの利用を目指して、サイバー攻撃統合分析プラットフォーム（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するとともに、サイバー攻撃の観測・分析・対策を行うインシデント分析センター（NICTER）による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した。また、研究技術検証の実施と研究成果の速やかな普及のために、NIRVANA改や異常な通信を検知する対サイバー攻撃アラートシステム（DAEDALUS）など、より広範囲なアラート情報提供方法の外部機関への導入を進めた。

②「セキュリティ検証プラットフォーム構築活用技術」では、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・分析可能なサイバー攻撃誘引基盤（STARDUST）を実運用し、攻撃者誘引に成功した。

③「暗号技術」では、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するとともにIoT向け軽量暗号ガイドライン日英版を発行・公開した。そして、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した。また、量子コンピュータでも安全な新しい暗号技術として、公開鍵暗号LOTUSを提案した。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するとともに実用性検証を行った。また、匿名化によるプライバシーリスク評価ツールのシステム設計を行った。

(5) フロンティア研究分野

①「量子情報通信技術」では、光や電子の量子力学的性質を利用した究極的に安全な通信技術の実現を目指して、量子鍵配送と現代セキュリティ技術（秘密分散ストレージ）の融合技術について、分散情報の劣化防止等の新機能を実装した。また、光子と超伝導量子回路中の人工原子が極めて強く結合した深強結合現象について結合強度を理論的に解析するツールを開発することに成功した。また、インジウムイオンを用いた光周波数標準の精度を1/10に改善した。

②「新規ICTデバイス技術」では、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酸化ガリウムトランジスタを世界で初めて製作し動作実証を行った。また、深紫外LEDの高出力化要素技術を開発し、NICTの持つ光出力150 mWの記録を更新する200 mW超の出力に成功し、世界最高出力を更新した。

③「フロンティアICT領域技術」では、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波発生に成功した。また、NICTが開発した8ピクセル超伝導単一光子検出器に超伝導単一磁束量子回路を後段信号処理に用いることで、小型冷凍機でもシングルピクセルと同等な性能が得られることを実証した。また、生体深部計測のための波面センサーを改良し、約10倍の高感度化を達成した。

(6) 研究成果を最大化する業務

①「技術実証及び社会実証を可能とするテストベッド構築」では、東京、香港、シンガポール間の100 Gbps回線による広帯域国際実証環境を構築するとともに、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を締結した。また、様々な実証ニーズに対応し、統合環境においてネットワーク設定作業におけるユーザー側の負担を低減するIoTゲートウェイ等の新たなサービスを実現するとともに、テストベッドの利活用のために「キャラバンテストベッド」等の新しい取組等を開始した。

②「オープンイノベーション創出に向けた取組の強化」

では、サイバーセキュリティ・AIに対する取組を強化するため、新たにナショナルサイバートレーニングセンター（セキュリティ人材育成研究センターを改組）と知能科学融合研究開発推進センターを設立した。また、地域課題解決のための研究開発・社会実装促進を目的とした地域におけるICT研究開発状況調査の実施、IoT実証実験の実施、フレキシブルファクトリパートナーアライアンスの設立など、推進すべき課題を重点的に検討して実施した。

③「耐災害ICTの実現に向けた取組の推進」では、耐災害ICTに係るNICTの研究開発成果の社会実装の促進を目指した取組を実施した。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し、無線通信装置で通信確保を行った。また、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を行った。

④「戦略的な標準化活動の推進」では、第4期中長期計画における戦略的な標準化推進の基礎を確立するために策定した「情報通信研究機構標準化アクションプラン」について改訂作業を行った。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、NICTの研究開発成果に基づく国際標準等21件の成立に貢献した。また、産学官の関係者との交流・啓発活動のために、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やIoTセミナーを開催した。

⑤「研究開発成果の国際展開の強化」では、米国立科学財団や欧州委員会及び総務省と協力して国際共同研究を推進した。また、ASEAN IVO（ICT Virtual Organization of ASEAN Institutes and NICT）の国際共同研究プロジェクトを拡大し、NICTの研究開発成果（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した。

⑥「サイバーセキュリティに関する演習」では、実践的サイバー防御演習（CYDER）及びセキュリティ関係者向け実機演習（サイバーコロッセオ）においてNICTの有する技術的知見を活用して最新の攻撃事例等に基づく演習を実施した。CYDERにおいて従来実施していた中級レベルの演習に加え合計3種類のコース別演習シナリオを用意し、本年度は全国47都道府県で合計3009人が受講した。また、サイバーコロッセオでは、更に高度な準上級コースの演習としてネットワーク攻防戦等のシナリオを用意し、受講対象者のレベルや所属に応じた内容の演習を実施した。

(7) 研究支援業務・事業展開業務

海外研究者の招へい等を実施するとともに、有望かつ

新規性・波及性のある技術やサービスの事業化等に取り組む情報通信ベンチャーの発掘等を行った。地域におけるICTベンチャー発掘イベントや若手人材の発掘・育成を目的に「起業家甲子園」、「企業家万博」を開催した。また、ICT人材のために、サイバー攻撃関連データに基

づいたセキュリティ技術の研究・開発を1年かけて本格的に指導する新規プログラムSecHack365を実施した。さらに、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した。