

1.1 情報通信研究機構誕生の経緯と、この10年の概要

1.1.1 情報通信研究機構誕生

平成13年12月に閣議決定された「特殊法人等整理合理化計画」において、総務省の認可法人である通信・放送機構(TAO)を廃止した上で、独立行政法人通信総合研究所(CRL)と統合し、新たに通信・放送関係の研究開発及び民間支援を総合的に実施する独立行政法人が設置されることとされた。これに基づき、2組織の統合に向け一部業務の廃止、組織の見直し等を行い、平成16年4月に独立行政法人情報通信研究機構(NICT)が発足した。

この10年は、独立行政法人となって以来進められてきた、中期目標を受け中期計画を立案し、その達成を目指す、という組織運営が定着してきた期間であり、また、国の方針転換や世界的な経済情勢の変化などを受け、その道は決して平坦なものではなかった。また発足当初は、旧CRLの部署と、旧TAOの部署がある程度分離しているような感もあった。しかし10年の歳月の中で様々な効率化や、より良い成果を生み出す工夫が成されるうちに、実質的な統合が大いに進められ、産学連携の研究推進や国際連携、成果の社会還元などもNICT全体の中で進められるようになってきた。

NICTが自ら行ってきた研究活動については、電波研究所以来の長い伝統を持つ分野、CRLとなった頃から積極的に進めてきた分野、独立行政法人化あるいは統合の頃から新たに興してきた分野、と様々である。その各分野において、研究の進展や時代の要請に合わせて細かく研究対象の取捨選択を行って来た結果、いずれの分野もそこで独自の技術を築き、誇れる良い成果を生み続けてきており、この10年はNICTが厳しい時代の評価にも十分耐えられるだけの成果を生み出して来た期間と自負できるものと考えている。

1.1.2 最近10年の研究成果

独立行政法人化したことから、5年間の中期目標が総務大臣より示され、その目標を実現するための中期計画を自ら策定し、実施することとなった。CRLにおける第1期中期計画(平成13～17年度)は、次世代情報通信

基盤技術の研究開発、無線通信システム技術の研究開発、電磁波計測・応用技術の研究開発、情報通信基礎技術の研究、の4つの重点研究開発分野を設定した。第1期中期計画期間中の平成16年度にCRLはTAOと統合されNICTとなり、残り2年間については、ネットワーク領域の研究開発、アプリケーション領域の研究開発、ファンダメンタル(電磁波計測、情報通信基礎基盤)領域の研究開発、の3つの研究領域を設定した。続く第2期中期計画(平成18～22年度)では、新世代ネットワーク技術、ユニバーサルコミュニケーション技術、安心・安全のための情報通信技術の3領域に重点化して研究開発を行った。そして、現在の第3期中期計画(平成23～27年度)は、ネットワーク基盤技術、ユニバーサルコミュニケーション基盤技術、未来ICT基盤技術、電磁波センシング基盤技術の4つの領域に重点化して研究開発を行ってきた。

本誌では、NICT発足後の10年を中心としつつ、CRLが独立行政法人化して以降の3年間の活動の記録も積極的に記述するよう努めた。また、研究開発に関しては、第3期中期計画における重点4分野を柱として構成して整理してある。以下にそれを概観する。

(1) ネットワーク基盤技術分野の研究(第2章2.1～2.6)

光ネットワーク技術では、オール光ネットワーク技術、マルチコアファイバー技術など世界を先導する技術を生み続けてきたことに加え、今ではそれを支えるデバイスからアーキテクチャまでを垂直統合するまでに発展してきた。

ワイヤレスネットワーク技術では、マルチメディア無線通信技術、成層圏無線中継システム、生体内外無線技術など、様々な研究が進められた中で、大震災の被災地支援に役立ったコグニティブ無線技術やスマートメータなどに実際に採用が急速に進められているWi-SUN技術などの成果が得られている。

宇宙通信システム技術では、この10年間に打ち上がった大型衛星、きく8号、きずな、きらり、みちびきなどを中心に、NICTが宇宙で大型アンテナを用いる技術を開発し、Ka帯での世界最高速の宇宙通信の実現、光宇宙通信で世界をリードしてきたことが顕著な成果である。

ネットワークセキュリティ技術に関しては、サイバーセキュリティを監視する NICTER を核に、さらに警告を行うシステムなど、より進んだ対応を行うための研究開発が進展し、また、ネットワークセキュリティの基盤となる暗号技術で、量子通信のセキュリティに寄与する研究や、暗号の安全性評価のために、離散対数問題ベース暗号解読の世界記録を達成するなどの成果をあげた。

新世代ネットワーク技術では、既存技術の延長ではない理想のネットワークを構想し、目標を定めた上で既存ネットワークからその理想実現を目指す、という考えに基づき、新世代ネットワーク本部や AKARI プロジェクトの活動、そしてネットワーク仮想化技術などの成果がある。

テストベッド技術では、主として JGN と StarBED について、それぞれが JGN-X と StarBED³ に発展してきたほか、高速回線やエミュレーションの普及から、ネットワークの高度化の研究開発への貢献を志向している。

(2) ユニバーサルコミュニケーション基盤技術分野の研究 (第2章 2.7 ~ 2.10)

多言語コミュニケーション技術に関しては、東京オリンピック・パラリンピックに向けて多様な言語でのおもてなしを目指す技術として注目されているが、平成20年度に総合科学技術会議の社会還元加速プロジェクトに選定されたことなどを含め、この10年で研究開発が非常に進捗した。コンテンツ・サービス基盤技術では、先進的な自然言語処理や、情報信頼性分析支援などを活用し、WISDOM X や DISAANA という一般に公開するシステムの開発を行った。超臨場感コミュニケーション技術では、電子ホログラフィー、立体音響などと共に、平成20年以降数多くの展示会に出展した大型裸眼立体ディスプレイや、嗅覚の伝達を目指す技術、さらに人が感じる臨場感の評価技術までの取組が行われた。ヒューマンコミュニケーション技術では、人と情報通信システムが接するところを見直す多様な分野での様々な技術の研究開発が行われた。

(3) 未来 ICT 基盤技術分野の研究 (第2章 2.11 ~ 2.14)

脳・バイオ ICT 技術では、第1期中期計画期間にバイオコミュニケーション技術として生体機能分子、脳情報などの研究が進められ、現在では前者は細胞・分子センサシステムを自ら構築することにより生体の情報通信メ

カニズムを解き明かすことを目指す研究が中核となり、後者は、国立大学法人大阪大学らと共同で、CiNet と名付けられた脳機能に関する先端的研究センターを設立し、多くの成果を生み出しつつある。

ナノ ICT 技術では、先端的なクリーンルームにおいて、有機分子デバイスや超伝導デバイスで様々な成果があがっている。特筆すべき例として、前者では有機 EO ポリマー光変調器で大きな可能性を示し、後者では世界最高感度の超伝導単一光子検出器を開発して量子通信や様々な計測技術に貢献していることが挙げられる。

量子 ICT 技術では量子情報通信技術に関して、NICT がシャノン限界突破の実証や量子鍵配送など、多くの課題で世界をリードする成果をあげてきた。

超高周波 ICT 技術では、ミリ波から THz という光との境界まで達する高い周波数の電波を利用するためのデバイス開発において、光源、受信器の開発と、分光、計測技術などで世界最先端の成果をあげ続けている。

(4) 電磁波計測基盤技術分野の研究 (第2章 2.15 ~ 2.17)

電磁波センシング技術については、電波研究所の頃からの伝統ある研究分野であるが、ライダー、超高周波センシング、合成開口レーダーなど対象を明確にして、それぞれで先進的な成果をあげ続けている。中でもフェーズドアレイレーダは、委託研究との連携により大きく注目される技術となっている。また、宇宙天気予報として近年注目されることが増えている宇宙環境技術の研究については、電波研究所以前からの電離層観測に端を発する非常に古い伝統ある研究分野であるが、地方観測施設の整備などを着々と進めた。

時空標準技術では、時間周波数計測技術を基盤として、周波数国家標準と日本標準時の発生、維持と供給業務、原子周波数標準器の研究開発、時空間の計測技術などについて記している。この10年で特筆すべき事項として、平成17年度末の日本標準時システムの大幅な高度化を含む更新、光周波数標準技術の世界的な急進展に伴い、NICT でも世界に伍する標準器を開発してきたこと、通信衛星や VLBI 技術を用いて世界を牽引する遠距離時刻比較技術を開発してきたことが挙げられる。

電磁環境技術も伝統ある研究分野であり、この10年の間、生体 EMC では、妊娠女性、小児など、様々な対象で世界トップレベルのばく露評価モデルを開発し、通

信機器等からの漏洩電波の検出・対策に関する研究を進め、また試験・較正技術では、300 GHz までの電力標準計測技術を確立するなどの成果をあげている。

(5) 新たな動き (第2章 2.18)

平成23年に NICT は、国際科学会議 (ICSU) において「世界科学データシステム (WDS)」構築のための国際プログラム事務局として、世界で唯一選定された。これを受けて、この事務局業務及び科学データに関する研究開発を行う、統合データシステム研究開発室が発足した。

また、平成23年3月11日の東日本大震災時に、情報通信システムが大きな被害を受け、その機能を十分に発揮できなかった反面、社会インフラとしての重要性が認識されたという背景から、災害に強い情報通信技術の実現と被災地域の地域経済活動の再生を目的として、耐災害 ICT 研究センターが、国立大学法人東北大学のキャンパス内に設置された。

1.1.3 通信・放送機構に属していた業務 (第3～5章)

旧 TAO に属していた業務については、この10年の間に整理も進められ、終息したものや統合が図られたものが多い。委託研究開発については、恐らく最大の統合効

果を生んできたところであろう。10年を経る間に、自ら行う研究との連携が深まり、相乗効果により大きな成果につながる例が増えている。数多くの事例から、ここでは2例だけを挙げるが、100 Gb/s デジタルコヒーレント光伝送技術は、NICT の委託研究から始まり、それが発展して NICT 研究者も参加した総務省直轄研究で実用化が大きく進展した。フェーズドアレイレーダは、NICT の研究室で基本検討を行った後に委託研究が進められ、委託終了後はさらなる技術開発と様々な技術と組み合わせた新たな活用法の開拓に、NICT も積極的に加わっている。

1.1.4 国際連携 (第6章)

世界的にグローバル化が叫ばれる中、この10年間に、NICT も国際研究連携の強化や標準化活動を着実に進めてきた。

以上、限られた紙面で、本誌のハイライトと思われるところを拾うよう試みた。全体を概観する上で、何かのお役に立てれば幸いである。さらに興味を持たれたところは、是非本文で詳細をご覧頂きたい。

本文中の略語については、略語集 (271～279頁) をご覧頂きたい。

【新法人の情報システム整備の裏話】

平成15年度の時点で、通信・放送機構 (TAO) 側の拠点は20か所あり、それぞれに情報インフラ (各種サーバ、通信回線、ドメイン名、IP アドレス等) が整備されていた。そのうち、平成16年度以降に残る拠点は19であるが、通信総合研究所 (CRL) と TAO の統合により、これらを可能な限り整理・集約することが経営陣から要請された。

新法人のドメイン名は、なかなか決まらなかったため、複数の候補を先行して取得した。また、独立行政法人が設立された後に新規の go.jp ドメイン名を取得した前例がないため、新しいドメイン名の取得にも苦労した。関係機関との交渉の結果、独立行政法人は日本国の政府機関と同様に、go.jp ドメインを取得して運用してもよいとの判断がなされ、晴れて nict.go.jp の取得を行うことができた。

ドメイン名の決定を待たず、単一ドメイン名での情報インフラの運用を新法人の設立と同時に可能とすべく、当時の CRL の企画部情報システム室では各拠点を訪問し、現場のインフラ調査及び意見調整を重ねて、必要な拠点には最低限の通信回線を契約し、セキュリティポリシーの周知と確認を行うとともに、サブドメイン名の重複の排除、拠点毎のサブネットの割り振り、拠点間の通信ポリシーの整備、などの手続きを進めて、最終的には平成16年4月1日から全組織において単一のドメイン名と、共通のメールサーバでの運用にこぎつけた。

平成16年4月より、NICT ドメイン名での Web サーバを用いた情報発信、情報公開等を行うとともに、移行期間として最長1年間は旧ドメイン名である tao.go.jp や crl.go.jp での情報発信を可能とした。それらは準備ができたものから順次新組織 NICT の Web サーバにコンテンツを移動し、バーチャルホストを活用することによりシームレスな移行を行った。