

独立行政法人情報通信研究機構（NICT）の 研究成果について

1 我が国の通信・放送サービス発展の基礎を作る

- (1)通信衛星(CS)開発プロジェクト
- (2)放送衛星(BS)開発プロジェクト
- (3)第3世代移動通信システムに対応したソフトウェア無線機
- (4)超高速インターネット利用技術等の研究開発を先導
- (5)地上デジタル放送の円滑な導入を支援
- (6)デジタル時代の柔軟なネットワーク利用を実現

2 安心・安全な社会づくりを支える情報通信技術の開発を先導

《災害対策》

- (1)災害時に役立つヘリコプター衛星通信システム
- (2)天候にかかわらず地上の状況を把握するPi-SAR

《高齢者・障害者対策》

- (3)効率的な字幕番組制作技術の確立
- (4)情報バリアフリー実現の支援
- (5)障害者・高齢者を含む歩行者ナビゲーションシステム

《情報通信サービスの安全対策》

- (6)ブロードバンドの暗号化によるボトルネックを解消
- (7)インターネットホームページの安心利用に向けて
- (8)電子文書の原本性保証で電子政府・自治体をサポート

3 電波を使って私たちの星「地球」を知る

- (1)大陸移動を実証し地球姿勢を観測するVLBI技術
- (2)衛星から世界の降雨を観測
- (3)日本初の宇宙天気予報センター

4 私たちの豊かな生活を支える技術の開発・提供

- (1)日本標準時をつくり、確かめ、供給
- (2)ユニバーサルコミュニケーションの実現を先導する貴重な英会話データベースの構築
- (3)学校教育におけるインターネット利用の普及促進

通信衛星(CS)開発プロジェクト

～日本の静止衛星通信の黎明期から実用化へ～

研究の概要

○期 間 昭和52年～平成2年

○概 要

衛星通信システムの自主的な運用技術を確立するため、郵政省(当時)の主導により、通信衛星(CS)の開発が進められ、昭和52年12月に実験用通信衛星(CS)さくらが米国デルタロケットで打ち上げられた。情報通信研究機構(当時電波研究所)は、NTT(当時日本電信電話公社)と各種衛星通信実験を行った。

昭和58年さくら2号(CS-2)-a、-bが日本のN-IIロケットにより、昭和63年さくら3号(CS-3)-a、-bがH-Iロケットにより打ち上げられ、引き続き実験に使用されるとともに、災害非常時における通信の確保、離島との通信回線、臨時通信回線の設定、公共利用等、商用化が進められた。



CS実験用13メートルパラボラアンテナ(鹿島)

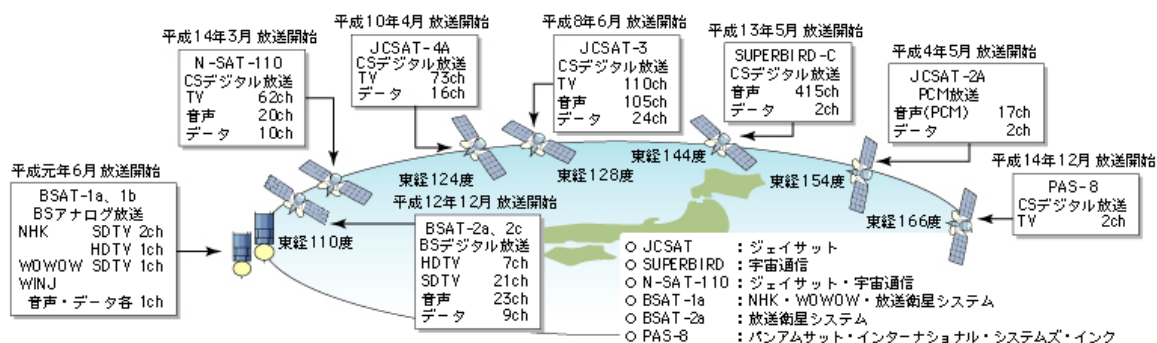
研究の成果

○郵政省(当時)の指導のもとで、情報通信研究機構が中心となって行った、通信衛星CS-2(さくら)による「衛星利用パイロット計画」および通信衛星CS-3による「衛星通信高度利用パイロット計画」により我が国における衛星通信技術の民間利用が著しく加速された。

○その結果としてJC-SAT、SUPERBIRD、N-STAR等の民間通信衛星が次々に打ち上げられた。平成元年に、日本通信衛星(株)と宇宙通信(株)が自社の衛星を打ち上げ、民間の通信衛星のサービスを開始し、商社、メーカー、メディアを巻きこんだ激烈なサテライトビジネスに発展した。

○CS衛星では、世界に先駆けてKaバンド(30/20 GHz)帯を採用。諸外国では近年によりこの周波数帯の需要が拡大してきた。我が国では、すでに電波伝搬の特性測定やコンピュータネットワーク実験等の先進的な実験をこのとき実施していた。

民間通信衛星は、通信用としてだけでなく放送用)としても利用用途が拡大



衛星放送に用いられている衛星(平成15年度末現在) 平成16年度情報通信白書より

放送衛星(BS)開発プロジェクト

～日本の“衛星放送先進国”の地位を確かなものに～

研究の概要

○期 間 昭和52年～

○概 要

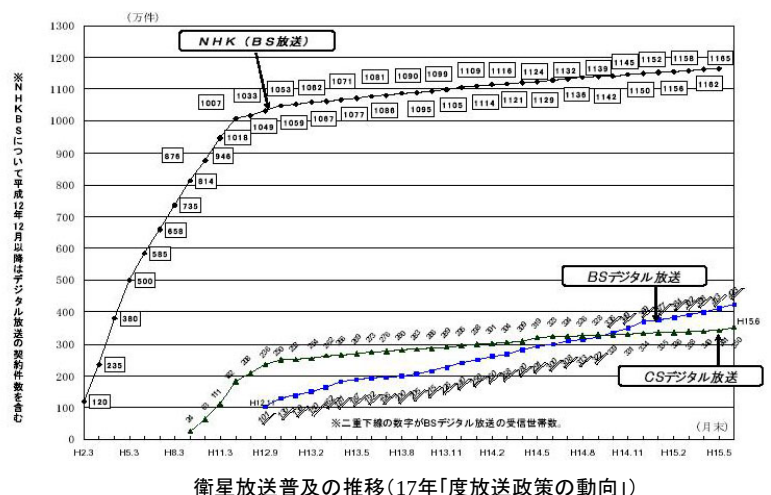
郵政省(当時)の主導により、世界にさきがけた一般家庭での衛星からのTV放送の直接受信のための技術確立を目的として、宇宙通信連絡会議BS分科会が設置された。その実験実施の中核的役割を情報通信研究機構(当時 電波研究所)が担い、日本放送協会、宇宙航空研究開発機構(当時 宇宙開発事業団)とともに3年間にわたる各種実験研究を推進した。情報通信研究機構は、実験研究の要となる、実験用主局を茨城県鹿嶋市に設置し、実験実施機関の利用に供した他、北は稚内、南は沖縄までの実験局を運用し、各種受信品質評価実験や電波伝搬実験を推進した。

研究の成果

- ・世界にさきがけて衛星放送専用の実験用静止衛星BSを開発し、衛星放送技術の宇宙実証実験に成功した。その結果、日本は12GHz帯衛星放送の実用化を世界にさきがけて実施し、現在の衛星放送先進国の地位を確立した。
- ・当時としては先進的な衛星放送による高品質デジタル音声放送実験を推進し、世界にさきがけてCD品質の高品質音声放送(Bモードステレオ、独立音声放送など)の実用化を可能にした。
- ・BS実験研究の成果をもとに、日本放送協会による実用衛星放送を可能にした他、通信衛星による衛星放送ビジネス(J-SATなど)の台頭を先導した。
- ・日本全国での衛星からの電波受信実験を通じて、日本全国での電波の伝わり方の把握に成功し、それ以後の全国をサービス対象とする大容量衛星放送の設計を可能にした。
- ・放送衛星に不可欠な衛星用大電力増幅器や低雑音受信機技術、高性能アンテナ技術、3軸衛星制御技術の確立に成功し、日本の衛星関連企業の技術レベルの向上に貢献するとともに、我が国企業の国際競争力向上に貢献した。
- ・2005年現在、1500万世帯を超えると推定される家庭用BS受信器の普及により、関連企業、事業者の利益、雇用を創出し経済活性化に寄与した。



BS実験用13メートルアンテナ
(鹿島)



第3世代移动通信システムに対応したソフトウェア無線機 ～これ1台であらゆる通信方式に対応した画期的な装置～

研究の概要

○期 間 平成15年～16年度

○概 要

多くの移动通信システムが標準化されつつある中、これらの数は今後増大することが予想される。しかし、これらの移动通信システムをすべて利用できる無線機をユーザが持ち歩くことは困難である。このような状況のもと各種通信システムを実現する無線機をパーソナルコンピュータ(PC)と同じようにデジタル信号処理ハードウェアで構成し、今までアナログ回路で処理されてきた無線機の機能をデジタル信号処理ハードウェアで実現できるプログラムで記述し、そのソフトウェアを変更することによって、所望する無線通信システムを1台の無線機で実現する。



開発したソフトウェア無線機の外観図
左:表示部(カメラによる動画撮影機能付き、
右:無線信号処理部)



ソフトウェア無線開発用共通プラットフォーム

研究の成果

○ソフトウェアとして、世界で初めて第3世代携帯電話システムのW-CDMA、およびIEEE802.11a無線LANシステムを用意した。これらのソフトは手動で、周囲の電波環境をみてW-CDMAとIEEE802.11aシステムとの間の自動切り替え通信が可能。

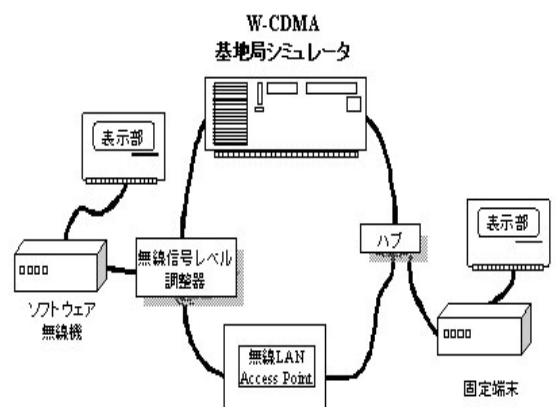
○ソフトの追加が容易にできるよう、無線機ハードウェアもオープンプラットフォーム。

○W-CDMA、IEEE802.11aシステムとも動画像、VoIPをつかった音声通信が可能。

○複数システムを同時に1台の無線機で実現することが可能。

○ソフトウェアはコンパクトフラッシュカードに入れ、インストールツールにて容易にインストール可能。

○ソフトウェアの管理、インストール、および各種アプリケーション用のOSは μ ITRONを採用。



デモシステムの概要図

超高速インターネット利用技術等の研究開発を先導

～ 研究開発テストベッドネットワーク JGN*／JGN II ～

*JGN (Japan Gigabit Network)

取組みの概要

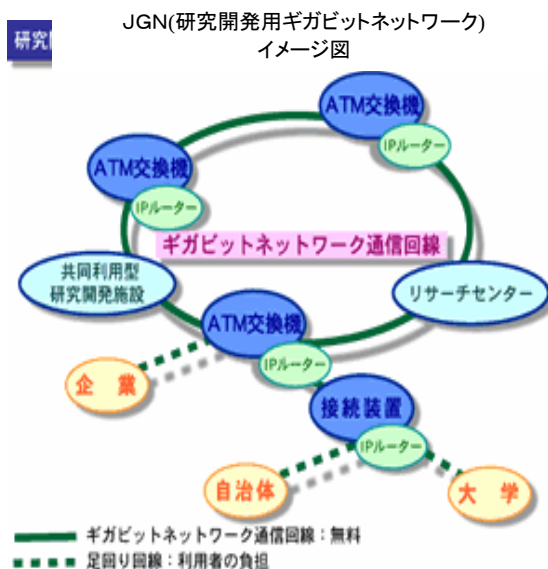
○期 間	JGN	平成11～15年度
	JGN II	平成16～19年度

○概要

先進的な研究開発用ネットワークとして、全国各地を結んだ超高速ネットワークを構築・運用し、超高速ネットワーク技術や高度アプリケーション技術等の先端的情報通信技術の研究開発を推進。

併せて、産学官と地域との連携のもと、先端的情報通信技術の実用化に向けた実証実験等の数多くの研究開発プロジェクトを推進。

参考:JGNプロジェクトへの参加機関は5年間で延べ669機関。



平成16年度からは、最新の技術を導入し、一層の高速化、米国との接続等の機能強化を図ったJGNⅡを整備・運用。

参考:平成17年7月末現在、延べ292機関が参加し、87の研究開発プロジェクトが実施中。

取組みの成果

JGNプロジェクトは、150件以上の特許(申請中を含む)の他、46件の関連製品開発、新規企業9社の設立(予定も含む)や企業内での新事業の立ち上げ(12件)などに繋がり、ネットワークやブロードバンドアプリケーション関連産業の発展に大きく寄与。

参考:直接的な経済波及効果は2,000億円以上との試算あり。

特に、インターネット関連技術については、国際標準化やIPv6ルータの相互運用性の向上等でも大きな成果をもたらし、我が国の国際競争力向上やユーザの利便性確保に貢献。

また、JGNを活用して160機関で69人が博士号を取得する等、人材育成でも貢献。

加えて、JGN II プロジェクトでも、既に超高速(160Gbps)の都市間(200km)伝送実験の成功等の成果が報告。今後、研究開発の本格化に伴い、数多くの成果が期待。



地上デジタル放送の円滑な導入を支援

取組みの概要

○期 間 平成11～15年度

○概 要

地上デジタル放送の全国的規模での早期普及を促進するため、デジタル放送の潜在能力を活かした新サービス、新技術の研究開発等を、幅広い分野からの利用により効果的に行うことを目的として、全国10カ所に、地上デジタル放送研究開発支援センターを整備。

各センターでは、地上デジタル放送実験設備を導入し、デジタル放送の実現に資する様々な研究開発環境を提供するとともに、研究指導員による技術指導を実施。

放送事業者や関連メーカー等が、①電波の伝播特性(ビット誤り率、混信やマルチパス、雑音に対する受信障害の特性等)の調査、②中継局等の最適配置方法の検討、③HDTV・データ放送等におけるデータ処理、送出、画像処理技術等の開発・実験などを実施。



共同利用施設の構成イメージ

取組みの成果

各センターを利用した各社において、地上デジタル放送実現に必要な基本技術が確立され、また安定したサービス提供に必要な諸データを取得。

さらに、地上デジタル放送に関する技術者の養成にも貢献。

各社の技術力向上を受け、平成15年12月に3大都市圏(東京、名古屋、大阪)において、地上デジタル放送が開始。その他の地域でも、順次放送が開始され、平成18年末の全国でサービス開始予定など、実用化の着実な進展の基礎となった。



デジタル化による多彩なサービスの実現

デジタル時代の柔軟なネットワーク利用を実現 ～ トータルデジタルネットワーク構築技術の研究開発 ～

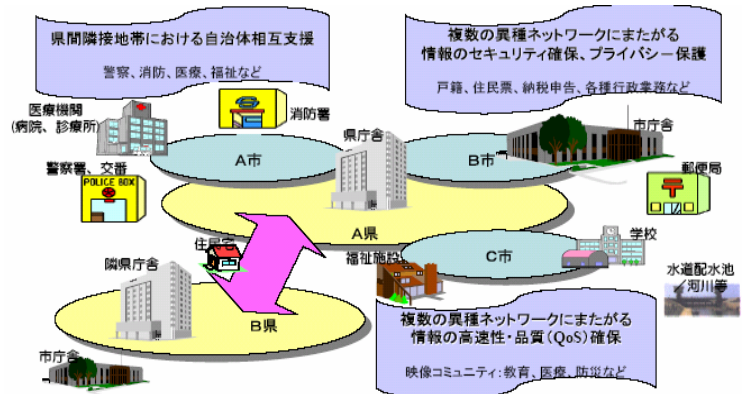
研究の概要

○期 間 平成10～15年度

○概 要

混在する各種情報通信インフラの有効活用とその利用者の利便性向上を図るためには、一般公衆網、自営通信網や防災行政無線網、CATV網といったネットワークの違いを意識することなく利用者が利用できるようにすることが重要。

このため、各種ネットワークをデジタル通信技術によりシームレスに相互接続して、相互運用性を確保するための、統合ネットワーク管理技術、デジタル変換・接続技術、ネットワーク制御技術等の研究開発を実施。

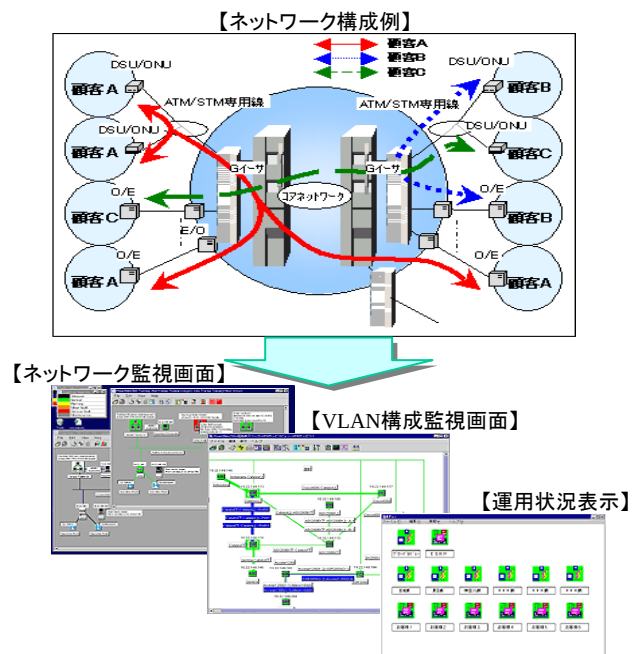


トータルデジタルネットワークのイメージ

研究の成果

○本研究成果を受けて、富士通(株)において、大規模ネットワークサービス管理システム「ProactNes/SN」を製品化。通信事業者やサービスプロバイダ等で導入され、ネットワーク管理の効率化や顧客サービス等の向上に役立てられている。

○また、同社は、国際的な標準化フォーラム活動に積極的に参画。一部技術は、標準として採用されている。



大規模ネットワークサービス管理システム
「ProactNes/SN」(富士通(株))

災害時に役立つヘリコプター衛星通信システム

～被害状況に対策本部等にリアルタイムで伝送～

研究の概要

○期 間 平成13～16年度

○概 要

大地震や大型台風などの大規模自然災害時に、中継車や基地局が機能しなくなる可能性が大きい。そのため、リアルタイムで被害状況を詳細に把握し、関係各所に伝送するために機動性に優れたヘリコプターを使った通信技術開発が求められていた。情報通信研究機構（以下NICT）は、このニーズに応えるべく、ヘリコプターから撮影した被災地などの映像を静止衛星経由で災害対策本部等にリアルタイム伝送する通信システムを開発した。



（図1）衛星通信システムを搭載したヘリコプター



研究の成果

NICTは、高速回転するヘリコプターブレードのわずかな間隙をねらって電波を送信する「アンテナビーム制御システム」を開発することによって、世界で初めて「ヘリコプター衛星通信システム」開発および実証実験（2004年12月）を成功させた。さらに、(1)ヘリコプターと本部との間のデータ通信機能、(2)ヘリコプターの姿勢動揺があっても人工衛星方向を高精度で捕捉指向させる機能、(3) MPEG4 規格での 384 kbps 準動画伝送機能、(4)被撮影地（被災地）位置を3次元地図を用いて高精度に特定する機能を付加し、今後の災害時ヘリコプター衛星通信の実用化に近づけた。

また、「初動時における被災地情報収集のあり方に関する検討会（平成17年7月）」において、NICTが本システムの映像品質の向上に係る研究開発を推進する必要性及び消防庁が本システムの消防活動に必要な小型化・軽量化の検証等を行うための実証実験に取り組む必要性が提言されている。

天候にかかわらず地上の状況を把握するPi-SAR

研究の概要

○期 間 平成5年～

○概 要

情報通信研究機構(以下NICT)は宇宙航空研究開発機構(JAXA)と共同で、地上の植物の状態や建物の形、地表の高低差(凹凸)などを上空から電波を用いて計測・観測する航空機搭載3次元合成開口レーダ※1「Pi-SAR(パイサー)」の研究開発を行っている。

※Pi-SARは地上12,000mの高さから、1.5mの高分解能※3で対象物を観測することができ、地上の植物の状態や建物の形の情報を得ることができるポラリメトリ機能と、地表の高さを2mの精度で測ることができるインタフェロメトリ機能を備えている。

NICTでは、これらの特徴を気象現象や自然災害など地球環境観測に応用する研究を進めている。今後は衛星に搭載することにより、森林破壊や地球温暖化などの問題解決に向け、さらにグローバルな視点での技術開発研究を目指す。

また、「初動時における被災地情報収集のあり方に関する検討会(平成17年7月)」において、NICTが消防等の関係機関との協力の下でデータ伝送に係る共同実証実験に取り組む必要性が提言されている。



Pi-SAR搭載の飛行機



観測のイメージ

研究の成果

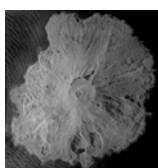
●有珠山および、三宅島の観測

2000年、有珠山、三宅島(図1)と連続発生した火山災害に対し、Pi-SARを用いた観測及び情報提供を行った。

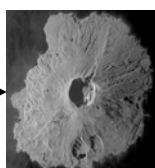
特に三宅島観測においては、光学カメラでは噴煙に遮られるために撮影不可能だった火口の観測に成功し、以降、刻一刻と変化する火口付近の観測を続け、取得した映像データを関係機関へ提供するなど災害対策に貢献した。

三宅島噴火の観測画像

2000年6月



2000年12月



●新潟県中越地震被災地の観測

2004年10月23日に発生した新潟県中越地震の際、被災地域の観測を行った。取得したデータは、災害対策本部等関係機関に提供し、加えて、NICTホームページ内に「新潟県中越地震被災地の航空機SAR映像」提供サイトを立ち上げた。

2004年10月26日



新潟県山古志村付近の画像
(土砂が崩落した様子が見て取れる)

効率的な字幕番組制作技術の確立

～ 視聴覚障害者向け放送ソフト制作技術の研究開発 ～

研究の概要

○期 間 平成8～15年度

○概 要

音声処理技術や自然言語処理技術などのコンピュータ技術を活用して字幕制作工程の多くを自動化または半自動化し、字幕番組を効率的に制作する技術の開発を行った。

具体的には、「テキストの要約」、「改行・改頁を加える字幕画面整形」、「字幕の提示タイミングと番組音声との同期」などの自動処理を可能とする技術の開発、並びにこれらを統合化したモデルシステムの開発を行った。

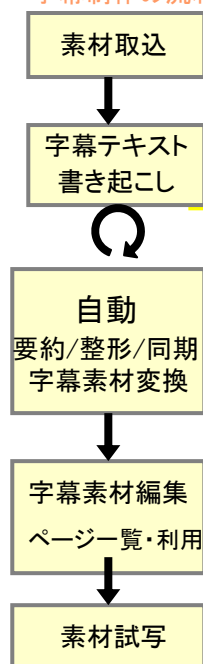
研究の成果

ニュース、ドラマ、バラエティ等、様々な番組に対応可能な、実用性の高いシステムの開発に成功。これにより、字幕番組制作に要する時間を従来の半分程度に短縮することが可能となった。

本成果を用いて、エル・エス・アイジャパン(株)が字幕制作装置を商品化し、複数の放送局が導入を準備中と聞いている。

本技術により、字幕番組制作にかかる負担が軽減され、字幕番組の普及が促進されるものと期待されている。

字幕制作の流れ



情報バリアフリー実現の支援

～障害者等に優しい通信・放送サービスの普及促進～

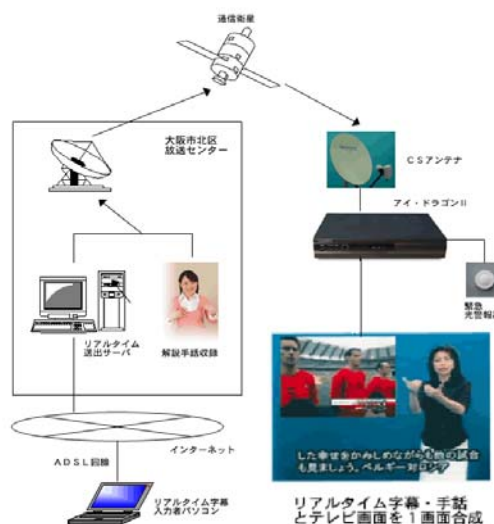
取組みの概要

高齢者や障害者の社会参加を支える通信・放送サービスの普及に向け、以下の各種助成金の交付業務等を実施。

- ①高齢者・障害者向け通信・放送サービス充実研究開発助成金(平成9年度～)
- ②身体障害者向け通信・放送役務提供等推進助成金(平成13年度～)
- ③字幕番組等制作促進助成金(平成5年度～)
- ④情報バリアフリーのための情報提供サイトの開設(平成14年度～)



(情報バリアフリー情報提供サイト)



(リアルタイム字幕配信サービスイメージ)

取組みの成果

高齢者や身体障害者向けの様々な通信・放送サービスが実現・拡充され、着実に普及。

例1) リアルタイム字幕配信サービス

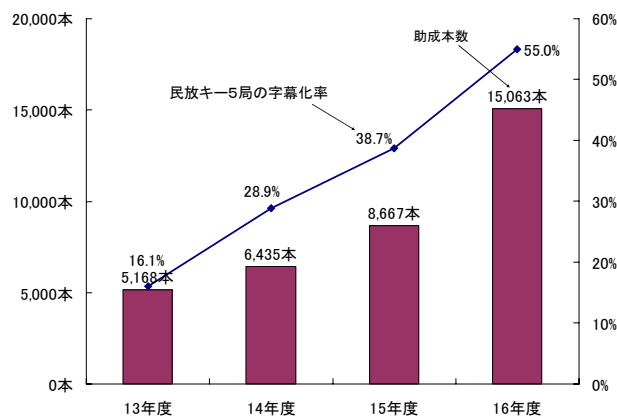
平成14～16年度に、CS障害者放送統一機構に対し助成金(上記②)を交付。同機構が事業化。
→ 全国で約6,000台以上利用(H17.3)

例2) 録音図書制作のためのネットワークシステム

平成11年度に、(株)アニモに対し助成金(上記①)を交付。同社が(社)日本フィランソロピー協会と協働で、雑誌・本などの活字情報を、インターネットで音声配信する「声の花束」サービスを提供。

例3) 字幕番組等の普及

平成5年度から助成を継続的に実施・拡充
→ 番組の字幕化率が着実に向上



(助成した番組本数と民放キー5局の字幕化率)

障害者・高齢者を含む 歩行者ナビゲーションシステム ～日本観光業活性化への貢献も期待される～

研究の概要

○期 間 平成15年～

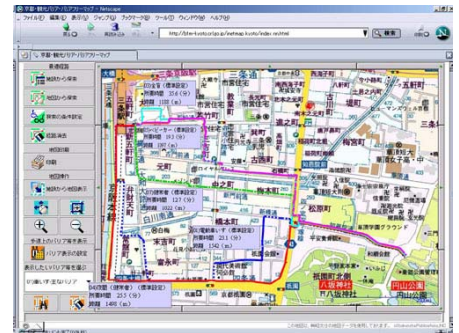
○概 要

障害者、高齢者を含む全ての歩行者のナビゲーションシステムの構築を目指した「歩行者支援地理情報システムGIS」を開発した。その取り組み成果の一環として、「小金井バリアフリーマップ」と、「京都東山地区観光バリアフリーマップ」を開発整備し、インターネット公開した。

従来のナビシステムは、目的地（施設自体）側からの情報提供に主眼がおかれていたのに対し、NICTが開発したマップは、“歩行者の歩行空間”の情報提供を目的としているのが特徴。また、京都において22人の被験者に対して1人あたり4時間以上かけて評価実験、路上データ調査演習を行ったうえで課題抽出→修正を行った。このように、障害者や高齢者とじっくり向き合うことで、データ構造のユニバーサルデザイン化が図られ、このシステム構築方法の確かさを実証した。

研究の成果

- ・トラベルガイドブックなどを主力商品とする昭文社から、開発したGISが商品化された。
- ・京都府が推進する地域活性化プログラム「観光都市KYOTO ケータイサポート計画」にも同様に採用された。
- ・多言語版の開発も急ピッチで進み、減少傾向にある京都外国人観光客の呼び戻しに貢献している。



図：京都東山地区観光地バリアフリーマップ 京阪電鉄三条駅から知恩院までの最適経路を「電動車いす」「全盲」「ベビーカー」「健常者夜間」などのあらかじめ用意されている検索条件で検索した結果例。



携帯端末

京都府も外国人観光客の誘致策ツールとして期待



2005年4月の新聞記事

ブロードバンドの暗号化によるボトルネックを解消 ～NICT発ベンチャー企業カオスウェア～

研究の概要

○期 間 平成12年～

○概 要

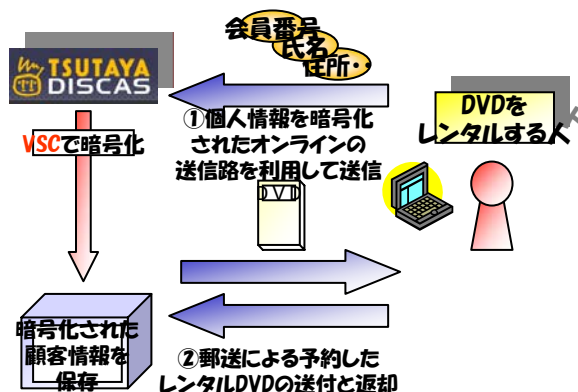
インターネット上で、ビデオ・オン・デマンドなどの大容量映像デジタルコンテンツが流通する環境が整いつつある。

このサービスの普及のためには、高速な暗号処理が必要となる。ビジネスとしての課金、セキュリティを考えると暗号・復号化が必須となる。従来方式では、ここでの処理速度が遅いため、暗号化部分がボトルネックとなっていた。NICTではこの問題を解決する最新テクノロジーとして、カオス理論に基づいた暗号処理チップVector Stream Cipherを開発した。VSCは、これまでの暗号処理時間と比較して5～10倍の高速化を実現した。汎用性の高さやソフトウェア・ハードウェア両方での実装が可能という数々の有利性から、既に産業界での実用化がなされている。



研究の成果

平成15年7月に大手レンタルビデオチェーンTSUTAYAが顧客情報管理を目的とし、VSC技術を採用。既に4万人を超える個人情報暗号化され、通常のネットを通じたDVDレンタルに役立っている。



インターネットホームページの安心利用に向けて ～ インターネットホームページの真正性証明技術に関する研究開発 ～

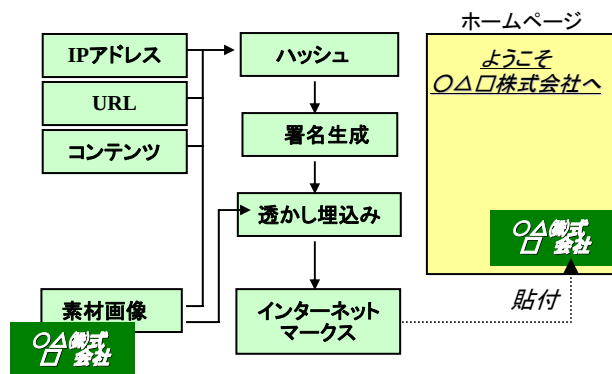
研究の概要

○期 間 平成10～11年度

○概 要

インターネット上での商取引が急速に拡大する中、正当な販売者になりすましたホームページが開設され、利用者が被害を被るケースが続発し、問題となったことから、ホームページの真正性を容易に確認できる手段を提供する技術として、「インターネットマークス」を用いる方式を提唱。

電子透かし技術、暗号技術、認証技術、自立制御技術等を応用し、インターネットマークスをホームページの真正性証明等の分野へ適用するための中核をなす、インターネットマークスの生成技術、双方向通信技術、デザインを自立的に変化させる技術の研究開発を実施。



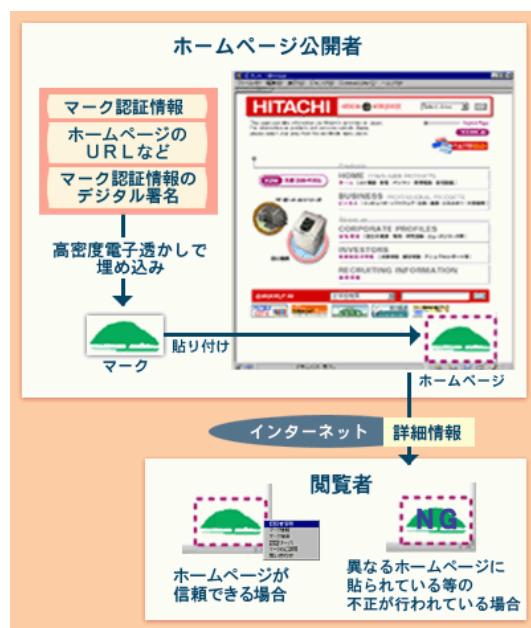
インターネットマークスの生成方式

研究の成果

本研究成果を受けて、(株)日立製作所において、「ホームページ真正性証明ソリューション」として製品化。

同社の技術は、現在日本商工会議所（オンラインショッピングマーク：約350のショッピングサイトが利用）、浜松商工会議所（HP用会員証として利用）、日本通信販売協会（オンラインショッピングマーク：約300のショッピングサイトが利用）等で採用され、インターネットサイトの真正性の認証を行う業務に利用されている。

同技術が、安心して電子商取引を行うことが出来る環境の確保に大きく役立っている。



ホームページ真正性証明ソリューション
（(株)日立製作所HPより）

電子文書の原本性保証で電子政府・自治体をサポート

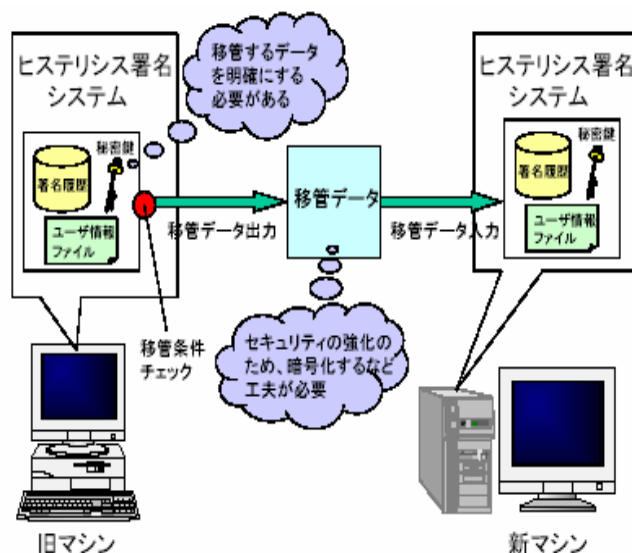
～ 次世代証拠基盤技術の研究開発 ～

研究の概要

○期 間 平成13～15年度

○概 要

インターネットを利用した社会活動を今後更に広い範囲に拡大し、効率性向上や付加価値創造等を実現していくため、電子署名を一般的な利用環境でも安全に使い、かつそれに基づく電子文書の長期にわたる証拠性維持を可能とする汎用的な方式、ネットワークシステムの基本方式、ヒューマンインターフェース等の研究開発を実施。

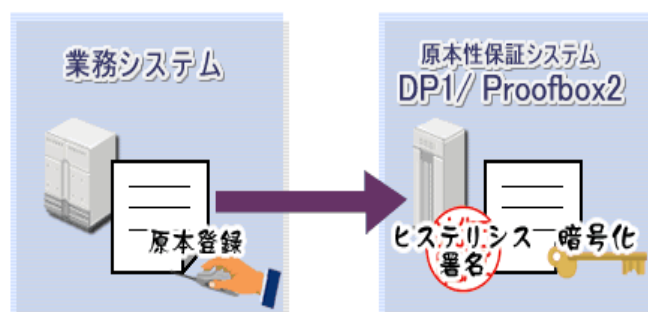


長期運用を想定した周辺技術の開発
(機器リプレイス時の安全なデータ移管機能)

研究の成果

本研究成果を受けて、(株)日立製作所において、署名の安全性・有効性を長期間維持でき、長期保存する電子文書の原本性確保を容易に実現可能とする製品「DP1/Proofbox2」を発売。

既に、いくつかの自治体において、電子申請、文書管理システムと連携する形で導入されており、今後e-文書法等の施行に伴い、利用が広がっていくものと期待されている。



原本性保証システムのイメージ

大陸移動を実証し地球姿勢を観測するVLBI技術

～世界で初めてハワイと日本列島の接近を証明～

研究の概要

○期 間 平成8～15年度

○概 要

原子周波数標準を中心とする優れた技術総合力を結集し、VLBI(超長基線電波干渉計)に関する技術開発分野で常に世界をリードしてきた。VLBIの特徴である超高精度計測機能を利用し、大陸間のプレート運動を実証しただけではなく、地球姿勢の変動観測、深宇宙探査衛星の軌道決定、超高速ネットワークを利用したリアルタイムVLBI等、幅広い分野で研究成果を上げている。近年では、JGNⅡ(NICTが構築したテストベッドネットワーク)を利用したリアルタイム地球姿勢決定の研究などで世界のリーダーシップを発揮している。



VLBI 観測用の 26mアンテナ



34m アンテナ(いずれも鹿島)

研究の成果

- ・ハワイが日本列島に年間60mmの速さで接近していること示し、地球を覆うプレートの動きを実測し、大陸移動を世界にさきがけて実証した。
- ・鹿島宇宙通信センターにあるパラボラアンテナが、VLBI観測に基づく宇宙測地系の日本列島原点と定められた。このことにより、伊能忠敬から始まった測地系が、宇宙測地系に大きく生まれ変わった。
- ・首都圏広域地殻変動VLBI観測結果で示したように、地震予知研究の分野でもVLBI観測データが活用された。
- ・深宇宙探査衛星(JAXA衛星のぞみ)の軌道を高精度で決定することにより、重力を利用した日本初の衛星軌道変更(スイングバイ)に貢献した。

衛星から世界の降雨を観測

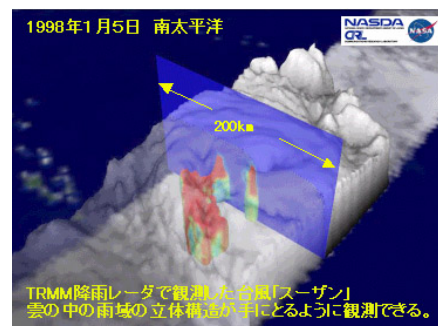
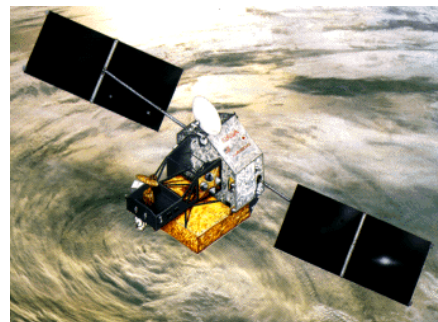
～地球規模の熱帯降雨観測衛星(TRMM)搭載降雨レーダ～

研究の概要

○期 間 平成13年度～

○概 要

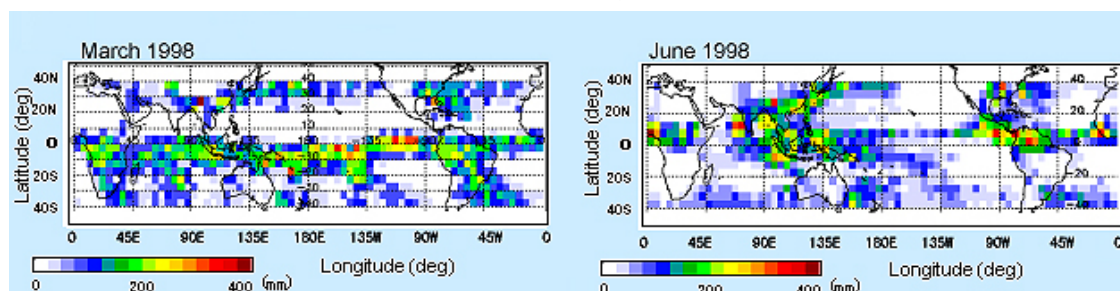
近年の人間活動は1つの国の範囲内にとどまらず地球規模で考える必要がある。特に、地球温暖化現象に代表される地球環境問題は、その解決に向け、人類が総力をあげて取り組まなければならない重要な課題となっている。そうした中、地球温暖化現象を科学的に解明するためには、熱帯地域を中心とする地球規模での降雨分布観測データ取得が極めて重要であることが分かってきた。リモートセンシングによる降雨観測分野で優れた技術開発力を有するNICTは、JAXA、NASAと協力し、世界で初めて人工衛星に降雨レーダを搭載する熱帯降雨観測(TRMM)プロジェクトの中核部分を担当し、地上観測網が極めて少ない熱帯地域の降雨分布データを衛星から観測することに成功した。まさに、国を超えて地球環境問題解明に取り組み、成果を挙げた典型プロジェクト例として、NASA長官賞を受賞するなど、高い評価を受けた。



1998年1月5日、南太平洋でTRMM降雨レーダで捉えた台風「スーザン」の降雨立体像。

研究の成果

- ・地球規模での気候変動であるエルニーニョ現象と地球規模での降雨分布とが密接に関わっていることを世界に先駆けて明らかにした。
- ・TRMMの観測結果を天気予報のためのモデル計算に取り入れることが、天気予報精度向上に寄与することを明らかにした。
- ・地球環境の変動は数十年、数百年というスケールで考えねばならない。TRMMプロジェクトで得られた成果が基になり、観測範囲を熱帯地域から全地球に拡大する後継ミッション(全球降水観測計画:GPM)計画が認められた。



TRMM降雨レーダによって1998年3月と6月の降雨量を比較した結果。3月にはエルニーニョが活発だったため、中部から東太平洋にかけて多くの降雨が観測されている。エルニーニョ現象と降雨分布の間の因果関係解明の手がかりに。

日本初の宇宙天気予報センター ～オーロラも予測する～

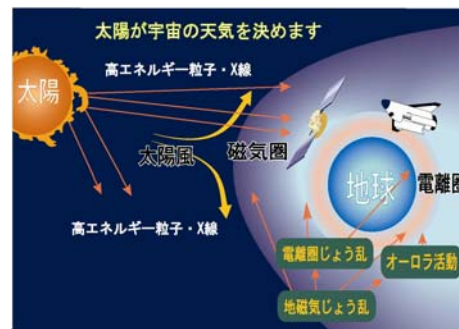
研究の概要

○期 間 昭和63年～

○概 要

人類の活動が宇宙に拡がり、通信や放送、測位や地球環境計測など、多くの人工衛星が打ち上げられている。そうした中、太陽の活動や宇宙環境の変動が、衛星故障や通信障害、宇宙飛行士の被爆など、宇宙利用に与える影響は重大である。

NICTでは、国際宇宙環境情報サービス機構 (ISES) の中核機関の1つとして、宇宙環境じょう乱の予報(宇宙天気予報)と、研究(宇宙天気研究)を行っている。



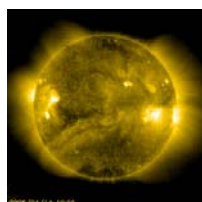
宇宙環境の擾乱イメージ



宇宙天気予報センターでの毎日行われる
“宇宙天気予報会議”(小金井本部)

研究の成果

NICT 小金井本部に、日本で初めての「宇宙天気予報センター」を設置し、毎日の宇宙環境変動の現況を分析し、それをもとに、インターネット・テレホンサービス・電子メールなど様々な手段を通じて「宇宙天気ニュース」を毎日発信している。こうした宇宙天気情報は、通信、電力、航空機、漁業等の各種事業者、衛星運用機関、そして最近ではオーロラ観光業者の利用にまで拡大している。現在の予報情報提供先は860機関を数え、特に衛星運用機関では、太陽活動が活発な時期の衛星運用を行う上で、NICT 宇宙天気情報が必須となっている。



太陽の映像
(NASAのSOHO衛星提供)

NICT“予報当番”による
天気予報ニュースの例

2005/ 4/15 10:26 更新
太陽風はやや速い状態が続いています(520km/秒)。オーロラ活動もやや活発に続いています。

担当 篠原

コロナホールの影響はまだ続いています。緩やかに低下しつつありますが太陽風の速度はまだやや速く、約520km/秒です。太陽風磁場強度は4nTに下がっていますが、南北成分は緩やかな振動を続けていて、オーロラ活動に繋がる磁場の南向き成分も運んでいます。そのため、オーロラ活動は現在もやや活発に続いています(省略)……………

日本標準時をつくり、確かめ、供給 ～国民に直結したサービスと研究開発～

研究の概要

○期 間 昭和44年～

○概 要

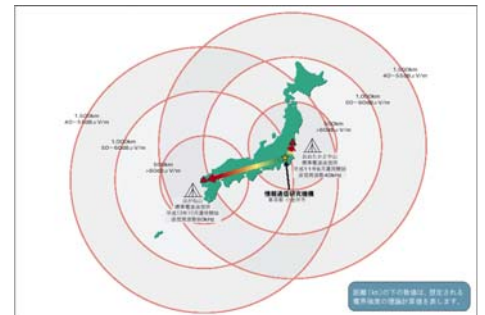
NICTが所有するセシウム原子時計15台を運用し、数十万年間で1秒の誤差も生じない“超精密”な「時」を生成している。これが「日本標準時」の源泉である。

また、NICTは福島県、佐賀／福岡県境の2箇所に標準電波送信所を整備運用し、ここから日本全国に向けて長波帯標準電波を発射し、電波時計の基準源として市民生活を支えている。

また、電子政府の発足、電子商取引、電子決済などの進展に伴い、NICTの日本標準時を基にした「電子時刻認証」システム構築に向けた技術開発にも取り組んでいる。



日本標準時を“つくる”計測システム



2箇所の電波送信所が全国をカバー。
送信所の運営管理もNICTの役目

研究の成果

日本標準時は放送局やテレビ・ラジオが発する時報サービスへの供給をはじめ、電波時計、電化製品、カメラ、自動車など、実に幅広く利用され、市民生活に不可欠なインフラとして位置づけられている。特に、あらゆる年齢層に人気の“電波時計”はいまや様々なメーカーが市場に参入し、延べ1500万台の販売台数に達し、約500億円以上の経済波及効果を生み出している。

さらに、各種電子手続きに不可欠な性格で信頼性の高い日本標準時として、タイムビジネスの展開に貢献している。



幅広い年齢層に
人気の電波腕時計

ユニバーサルコミュニケーションの実現を先導する 貴重な英会話データベースの構築

～ 適合型コミュニケーション技術の研究開発 ～

研究の概要

○期 間 平成12～14年度

○概 要

言葉遣いの誤りや言い間違いを、意味不明としてとらえず、話し手が何を言いたかったかを推論して適切なコミュニケーションを可能とするための自然言語処理技術を開発し、日本人特有の発話英語を対象とした発話英語データベース(学習者発話コーパス(※))を作成し、日本人の発話英語学習に対する学習支援システムとして実証した。

※言語分析支援のための言語資料データベースをコーパスと呼ぶ。

品詞	文法・語彙ルール	タグ
名詞	活用の誤り	<n_inf>
	単複の誤り	<n_num>
	格の誤り	<n_cs>
	可算・不可算の使い分けの誤り	<n_cnt>
	補部の誤り	<n_cmp>
	語彙選択の誤り	<n_lsc>
動詞	活用の誤り	<n_inf>
	主語・動詞の人称・数の不一致	<v_agr>
	形の選択誤り	<v_fm1>
	時制の誤り	<v_tns>
	態の誤り	<v_vo>
	定形・不定形の選択誤り	<v_fin>
	否定形に関する誤り	<v_neg>
	疑問形に関する誤り	<v_qst>
	補部の誤り	<v_cmp>
	語彙選択の誤り	<v_lsc>
	助動詞	語彙選択の誤り
助動詞	語彙選択の誤り	<mo_lsc>
形容詞	活用の誤り	<aj_inf>

文法的・語彙的誤りへのタグの付与

研究の成果

世界初で最大規模の学習者発話コーパスを作成。
英語学習者を対象とした話し言葉の学習支援システムを構築。

本成果については、(株)アルクが「NICT JLEコーパス」として一般向けに発売。

英語教育での教材や個人向け学習支援ツールとして、また言語処理などの研究の分野における活用が大いに期待されている。



(株)アルクが発売したコーパス

学校教育におけるインターネット利用の普及促進 ～ 学校インターネットの運営 ～

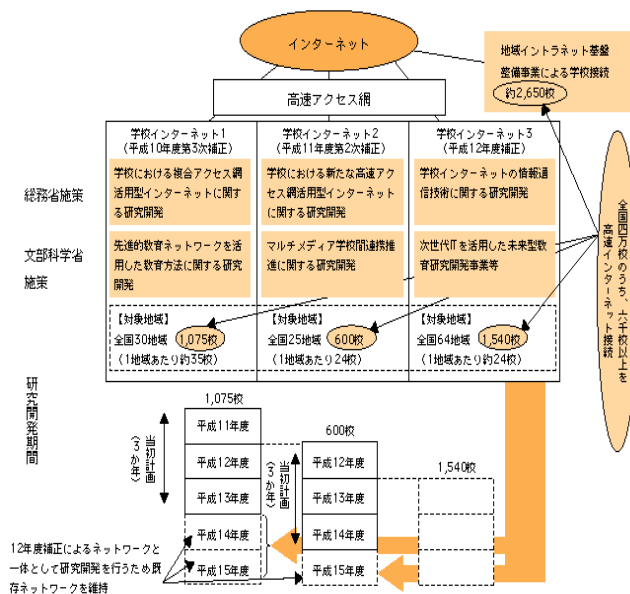
取組みの概要

○期 間 平成11～15年度

○概 要

地域の教育センター等を中心として、域内の学校を高速回線で接続し、地域の教育用ネットワークをモデル的に形成して、ネットワークを活用した先導的な教育方法、学校におけるインターネット利用技術等に関する研究開発を行うことを目的とする、総務省・文部科学省共同事業。

学校インターネット1～3の3つのフェーズで、計5年間実施し、全国各地で、延べ約3200校の学校が参加。



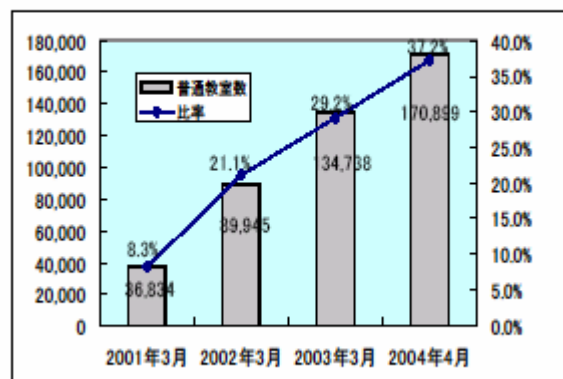
学校インターネット施策の概要

取組みの成果

当該施策が先導的役割を果たした結果、施策実施当初、欧米に比べて遅れていた学校におけるインターネット利用が急速に拡大。既に、ほぼ全ての学校でインターネット接続され、うち約7割の学校では高速インターネットに接続されている。

教室へのインターネット接続も年々拡大し、教育現場でのインターネット利用が一般的になりつつある。

公立学校におけるインターネット接続できる普通教室数



(IT戦略本部資料より抜粋)