

1 総合科学技術会議による情報通信分野の推進戦略の策定

- 分野別推進戦略の策定

経済や産業の活性化により持続的に経済発展を遂げていくため、また、国民が安心して安全な生活を送るためには、科学技術の重点分野に積極的、戦略的に投資を行い、研究開発の推進を図っていく必要がある。このような観点から、平成13年3月に閣議決定された、平成13年度からの5か年を対象とする第二期科学技術基本計画では、科学技術分野において、

新たな発展の源泉となる知識の創出（知的資産の増大）

世界市場での持続的成長、産業技術力の向上、新産業・雇用の創出（経済的効果）

国民の健康や生活の質の向上、国の安全保障及び災害防止等（社会的効果）

について寄与の大きいものとして、情報通信分野を含む4つの分野において特に重点を置き、優先的に研究開発資源を配分することとした。さらに、重点分野における研究開発の推進のために、基本計画が定める重点化戦略における研究開発の目標及び推進方策の基本的事項を定めた推進戦略を策定することとした。

そこで、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナ

ノテクノロジー・材料の特に重点を置く4分野及びエネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアの4分野において分野別推進戦略を作成することとし、平成13年4月に重点分野推進戦略専門調査会が設置された。専門調査会では分野ごとにプロジェクトを設け、産学官の有識者により集中的な調査・検討を進め、同年9月には分野別推進戦略を取りまとめた。これは、今後5年間にわたる当該分野の現状、重点領域、当該領域における研究開発の目標及び推進方策を明確化したものである。今後は、この分野別推進戦略を踏まえて、次年度において特に重点的に推進すべき事項等を明らかにし、次年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針を作成して、この方針を反映した予算編成が行われるよう、必要に応じて予算編成過程で財政当局との連携を図っていく。科学技術の進歩が激しく、社会も急速に変動する現在において、重点分野の最新の動向を把握するとともに、急速に生じてきた科学技術に対するニーズへの対応について、継続的な検討を行う。その結果、推進戦略に変更を生じた場合には、柔軟かつ機動的に対応する（図表）。

図表 分野別推進戦略のポイント（情報通信分野）

<p>1 重点化の考え方及び重点領域 日本の優位なモバイル、光、デバイス技術を核とした国際競争力の強化と安心・安全で快適な生活の実現、次世代情報通信技術及び融合領域、研究開発基盤の強化等の観点より重点化。 ネットワークがすみずみまで行き渡った社会に向けた研究開発領域 次世代情報通信技術等次世代ヒューマンインターフェース、量子工学技術などを用いた次世代技術、高度な交通情報システム（ITS等）など 研究開発基盤 - 科学技術データベース、スパコンネットワーク、計算科学等 ソフトウェア、インターネット、融合領域等の人材育成</p> <p>2 5年間の研究開発目標</p> <p>(1) ネットワークがすみずみまで行き渡った社会に向けた研究開発領域 ・数十Mbps級の無線アクセス、10Tbpsの全光網、IPv6による超大規模な接続（ノード）と高品質実時間転送、1GHz級の高速・高性能で1週間充電不要な携帯端末の実現等 ・10万人規模の同時アクセスが可能なデータベース、暗号・認証技術の高度化、ソフトウェアの信頼性・生産性向上の開発手法の確立、デジタル権利管理システムの実現等</p> <p>(2) 次世代情報通信技術等 ・状況を判断して利用者の意図を理解するレベルの実現、比較的短距離での量子暗号鍵配布等の基礎技術 ・次世代インターネットを用いた高度ITS、ギガビット級の高速インターネット宇宙通信の実現、バイオインフォマティクス技術の確立等</p> <p>(3) 研究開発基盤 科学技術情報データベースの整備、研究所・大学を高速ネットワークで結び遠隔地で共同研究が行えるスーパーコンピュータネットワークや仮想研究所等の技術開発及び整備、国の研究機関及び大学で統合し共通化したスパコンネットワークの実現等</p> <p>3 推進方策</p> <p>(1) 研究開発体制 研究者の流動化促進とベンチャー育成、大学や研究機関における研究拠点化、情報通信分野の高水準の教員及び人材育成規模等の大幅な増大</p> <p>(2) 社会的影響の検討等 情報通信の社会への影響等の研究、IT戦略本部との連携、国際的な標準化や技術移転などのための戦略的な国際連携等</p>
--

総合科学技術会議資料より総務省作成

関連サイト：情報通信分野における分野別推進戦略 <http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dai7/7siryou22.html>
分野別推進戦略（総合科学技術会議（13.9.25）より）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu10/siryu6-1.pdf>

2 競争的資金による研究開発支援

- 戦略的情報通信研究開発推進制度とテーマ提案公募方式による研究開発

(1) 戦略的情報通信研究開発推進制度

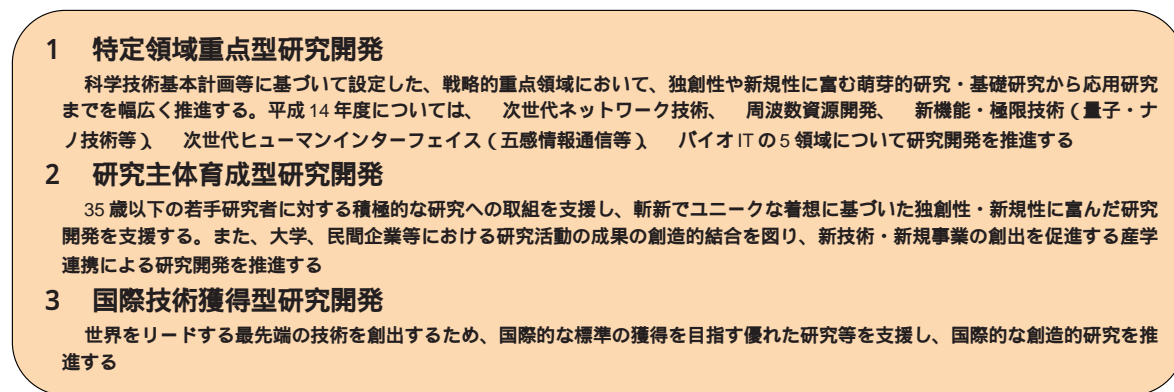
情報通信技術については、著しい多様化や高度化が進んでいる中で、限られた研究資金をどのように有効に活用していくかという問題が極めて重要となっている。第二期科学技術基本計画においても、優れた成果を生み出す研究開発システムの構築のために、競争的な研究開発環境の整備、とりわけ競争的資金の拡充や厳正かつ的確な評価の必要性が指摘されているところである。

そこで総務省では、情報通信技術の研究開発力の向上及び競争的な研究環境の形成による研究者のレベルアップを図り、世界をリードする知的財産を創出していくため、戦略的な重点課題に沿った獨創性・新規性に富んだ研究開発を積極的に推進していくこととしている。具体的には、以下のように研究開発課題について広く公募するとともに、採択された案件に関して支援を実施している（図表）。

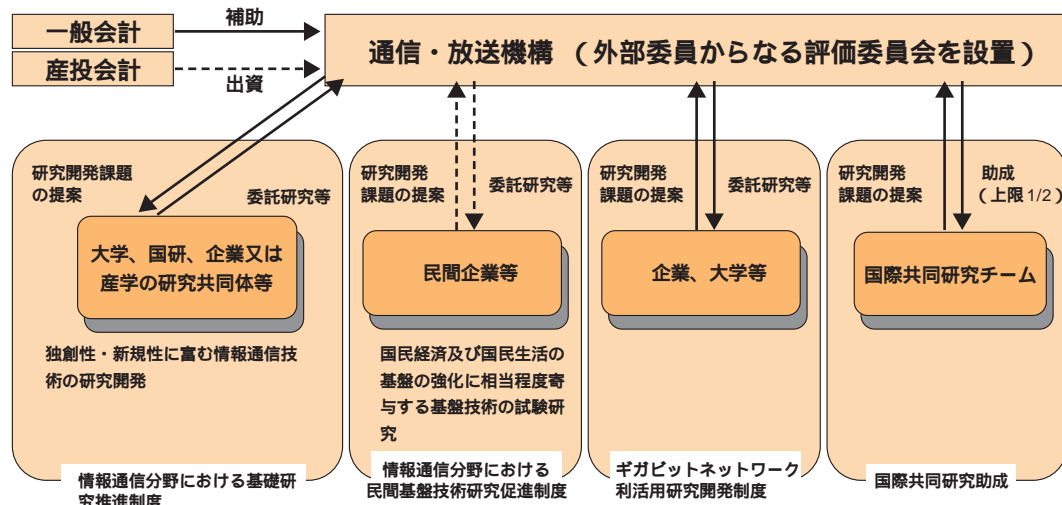
(2) テーマ提案公募方式による研究開発（図表）

平成12年2月に電気通信技術審議会から答申された情報通信研究開発基本計画においては、そこに示されている基本的な研究計画の実施に当たっては、「その時点における予算規模、技術動向、研究体制等の状況を踏まえ、また、社会的なニーズにしたがって優先順位を判断しながら研究対象及び課題を選定する必要がある」とされている。そこで、総務省では通信・放送機構に以下の研究開発推進制度を設け、研究開発テーマを幅広く公募の上、優れたものに資金を提供することにより、獨創性・新規性に富む情報通信技術等の委託研究を推進している。さらに、平成13年度から、課題を広く民間から公募し、優れた課題を提案した企業等へその試験研究を委託する民間基盤技術研究制度を新たに開始した。

図表 研究開発課題



図表 テーマ提案公募方式の概要



3 研究開発体制及び研究開発評価の在り方

- 国際的な技術力強化のために

(1) 我が国の情報通信分野における研究開発体制の在り方

情報通信技術は、すべての産業の基盤となる21世紀の中核技術であり、新規産業の創出、経済構造改革を進める原動力であるといえる。世界各国においても、情報通信分野の研究開発に積極的に取り組んでおり、我が国についても、産業の国際競争力を確保し、我が国を世界の中でも豊かな文化を持ち、高水準な社会生活を送ることのできる魅力ある社会にするためには、情報通信分野の研究開発に関する明確な戦略の策定や研究開発体制の整備が必要である。

そこで、総務省では平成13年1月より、情報通信審議会情報通信技術分科会に研究開発体制委員会を設置し、我が国の情報通信分野における研究開発体制の在り方について検討を行っている。委員会においては、「競争」と「協調」を基軸とする7項目からなる研究開発基本戦略に沿って研究開発を推進していくことが重要との議論がなされた(図表)。また、これらの基本戦略を実施するためには我が国の研究開発体制を強化することが重要であり、国や主な研究開発関連機関はそれぞれ次のような役割を担うべきであるとされている。

国においては、今後の研究開発の方向性を明確に示し、基礎研究から我が国技術の国際標準化、

国際市場への展開までを見据えた支援を行うなど世界をリードする情報通信技術力を今後とも確保すべきである。

主な研究開発関連機関について、独立行政法人通信総合研究所と通信・放送機構が統合されてできる新たな独立行政法人においては、基礎的研究開発から先導的研究開発まで一貫した総合的な研究開発を行うとともに、民間等の研究開発機関への戦略的なファンディング機能を併せもった、世界の中核的な研究開発拠点(COE: Center Of Excellence、中核的研究拠点)を目指すべきである。

民間研究開発機関についても、基礎研究の重要な担い手の一つであり、優れた研究成果を挙げている機関に対しては国としても重点的に支援を行い、研究開発を推進することを検討すべきである。

(通信・放送機構については、平成13年12月に「特殊法人等整理合理化計画」が閣議決定され、「廃止した上で、独立行政法人通信総合研究所と統合し、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を設置する。」とされたところである。)

図表 研究開発基本戦略

- 1 オープンシステム型研究開発の推進
 - ・国内外に開かれた体制による透明性の高い技術の確立
 - ・国内外の複数企業等の連携による相互補完のメリットを活かした研究開発
- 2 日本という場における研究開発環境の国際化の促進
 - ・多国籍の研究者等による研究開発環境の国際化、多種多様な知的触発による競争
- 3 重点推進領域の設定による重点投資
 - ・我が国が強い技術力を持つ領域(フォトリソ、モバイル等)をコアとして重点化
 - ・萌芽的・基礎的研究(量子情報通信等)についても幅広く推進
- 4 的確な評価と競争環境の整備
 - ・評価体制の整備、評価を行うインセンティブの向上
- 5 特許の取得・管理及び標準化の戦略的实施
 - ・特許の取得、管理のための組織体制整備
- 6 産学官の共通認識による緊密な連携
- 7 若手のアイデアによる市場の創造

(2) 我が国の情報通信分野における研究開発評価の在り方

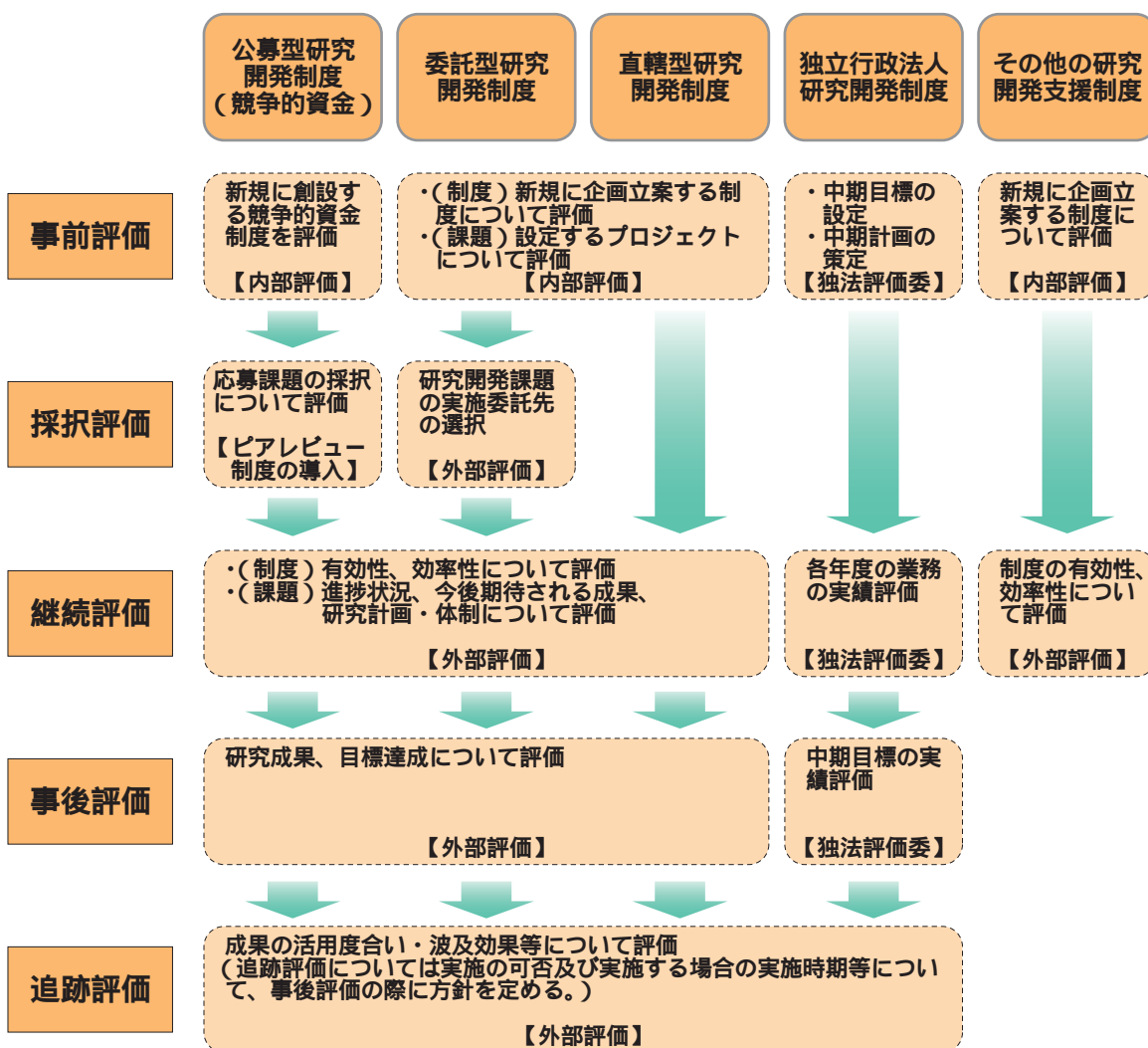
情報通信分野における研究開発を効果的・効率的に推進するためには、柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境の創出と研究開発における重点的・効率的な資源配分の実施が求められる。その実現のためには、研究開発の評価が極めて重要である。

研究開発評価については、平成13年6月に成立した「行政機関が行う政策の評価に関する法律」に基づき同年12月に閣議決定された「政策評価に関する基本方針」の中で、同法及び基本方針の定めるところ

によるほか、同年11月に内閣総理大臣決定された「国の研究開発評価に関する大綱的指針」を踏まえて行うものとされている。

総務省では、上記を踏まえて情報通信審議会情報通信技術分科会に研究評価委員会を設置して、情報通信分野の研究開発の評価について検討を行ってきたが、平成14年3月に「情報通信技術の研究評価の在り方について」の答申が出された。これを受け、「総務省情報通信研究評価実施指針」を策定し、14年度からは政策評価の一環としての研究評価の本格的な実施が始まっている。

図表 情報通信分野における研究評価の実施（研究開発制度ごとの研究開発課題評価の流れ）



4 広帯域DSL網の開発

- 超高速インターネット網への対応

平成13年3月に策定された「e-Japan重点計画」においては、「2005年までに1,000万世帯が超高速インターネットアクセス網(目安として30~100Mbps)に常時接続できる環境を整備することを目指す」としている。

しかしながら、一部の集合住宅等においては、構造上の課題や住民の合意形成等の問題があり、光ファイバ等の新たな線を敷設して各家庭までブロード

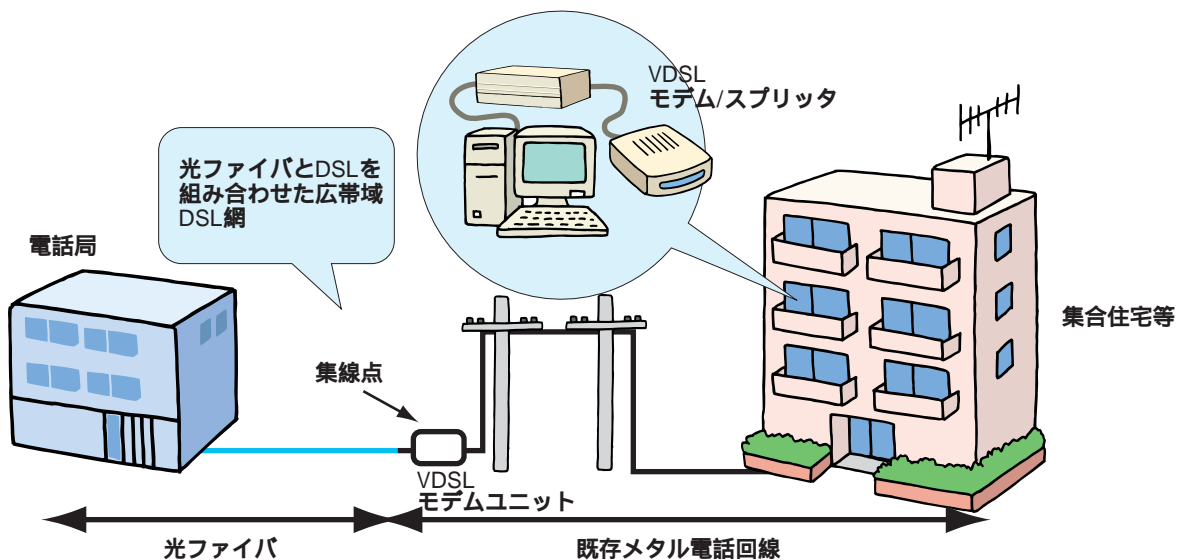
バンド回線を導入することが困難な状況にある。そのため、集合住宅まで光ファイバを敷設し、住宅内については既存の電話線を使った広帯域DSL(VDSL)を利用するハイブリッド方式が有力視されている。

これを受け、総務省では平成13年度より、通信・放送機構における委託研究として、広帯域DSL網に関する研究開発を実施している(図表)。

図表 広帯域DSL網に関する研究開発の概要

- 1 スpektrumマネージメントに関するシミュレーション評価手法の研究開発
個々の回線に対して、DSL導入の可否を判断するために、コンピュータシミュレーションによる相互干渉の評価手法について研究、開発する
- 2 我が国に適したVDSL方式の開発(図表)
無線通信との両立性や電話ケーブル等の特殊性などの課題があり、我が国固有の環境に適したVDSL方式について研究、開発する

図表 我が国に適したVDSL方式のイメージ



5 次世代インターネットに関する研究開発

- 超高速、大容量通信に対応した次世代インターネット社会の実現に向けて

インターネットは現在、産業、経済、文化等、社会経済活動のあらゆる側面において活用され、高度情報通信ネットワーク社会の実現に向けたインフラストラクチャーとしての期待が寄せられているものの、いまだ安全・信頼性の問題や通信速度等に課題が残されており、早急な解決が求められている。

総務省では、インターネット上でのビジネス・アプリケーションの健全な普及・発展に資するため、平成8年度から通信・放送機構において、安全・信頼性が高く超高速・大容量の情報通信が可能となる次世代インターネットに関する技術の研究を実施している。さらに、平成12年度からは政府全体として取り組む「ミレニアム・プロジェクト」における「IT21」の一環として研究を推進している。

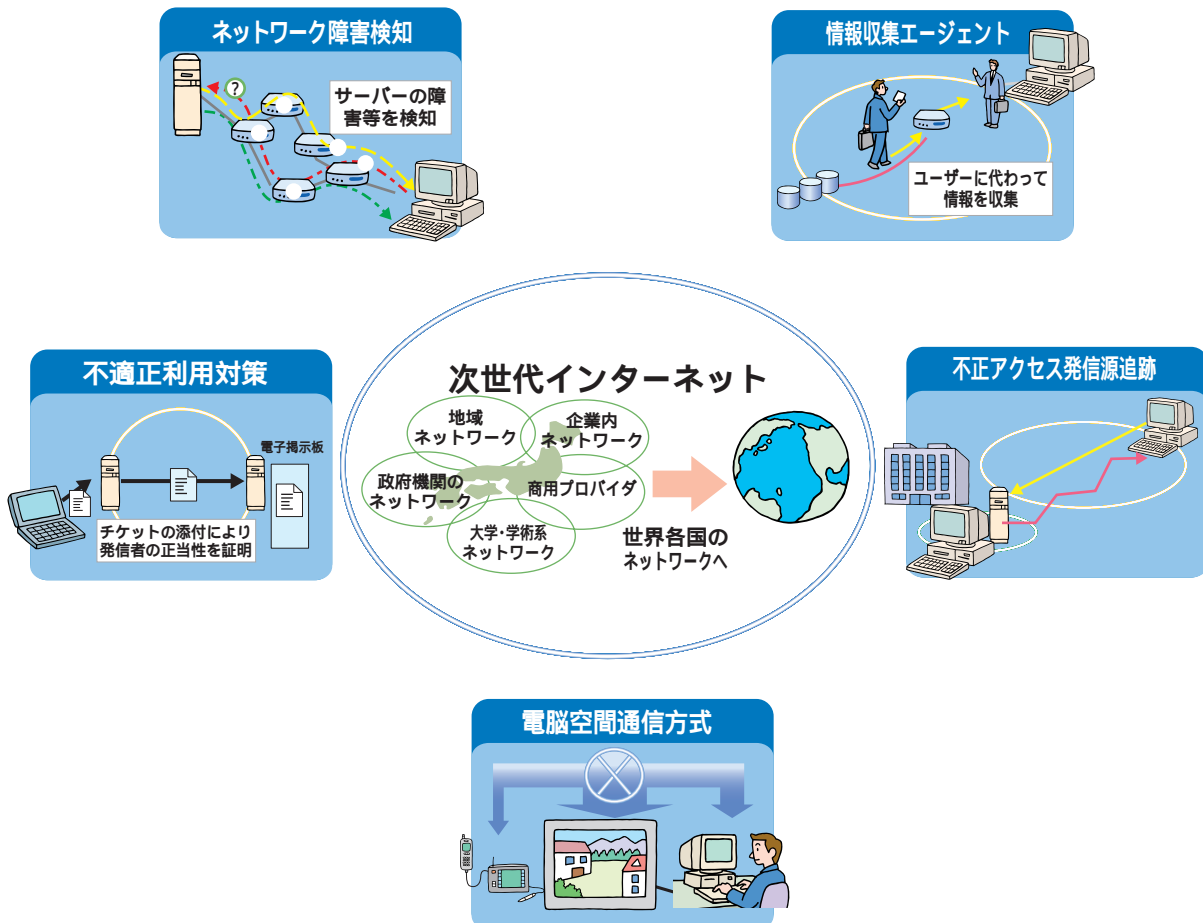
また、次世代インターネット社会の実現に向けた当面の課題を整理し必要な対応を図るため、平成11

年12月より「次世代インターネット政策に関する研究会」を開催し、平成12年6月に報告書「IT革命のためのe-Japanイニシアティブ」が提出された。この中では、アクセス網の料金低廉化・広帯域化の促進、我が国発の技術の標準化、高信頼ビジネスプラットフォームの構築等を柱とする提言が行われている。

次世代インターネットに関する各研究開発については、平成13年度までに、超高速・大容量化、電子透かし、ホームページの真正性証明、電子マネー信頼性向上、ネットワークの高信頼化、ネットワーク障害検知、情報通信の不適正利用対策に関する研究開発を実施してきている。

研究開発の最終年次である平成14年度においては、引き続き情報収集エージェント技術、電腦空間(3次元映像)通信方式に関する研究開発を推進しているところである。

図表 次世代インターネットに関する研究開発のイメージ



6 ギガビットネットワーク技術の研究開発

- 次世代高速ネットワークの早期実現に向けた研究開発

今世紀初頭における超高速ネットワークの実現に向け、通信・放送機構は、平成10年度に次世代インターネット技術をはじめとする超高速ネットワーク技術や高度アプリケーション等の研究開発の促進を目的とした全国規模のオープンテストベッドとして、全国10か所に設置したATM交換機を結んだ超高速光ファイバ回線網及び共同利用型研究開発施設からなる研究開発用ギガビットネットワーク（JGN：Japan Gigabit Network）の整備を行った。

これらの施設は、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研究開発用として、平成11年度から15年度末までの間、広く大学、研究機関、行政機関、地方公共団体、企業等に開放されている。なお、平成14年3月末現在、ギガビットネットワーク通信回線は延べ493研究機関（167プロジェクト）が利用中であり、全国5か所の共同利用型研究開発施設（ギガビットラボ）は、延べ50機関（50プロジェクト）が利用している。

平成13年度においては、以下の施策を実施している。

- (1) 研究開発用ギガビットネットワークの拡充・強化（IPv6への対応等）

アクセスポイント（ATM交換機及び接続装置）の追加整備を行い、全国で合計66か所とするとともに、IPv6ルータ等の整備によりIPv6に対応した。これにより、JGNは世界最大規模の超高速IPv6テストベッドとして、より多くの利用機関がIPv6関連技術をは

じめとする超高速ネットワーク社会の実現に資する研究開発や実証実験に活用できる環境が整備された。

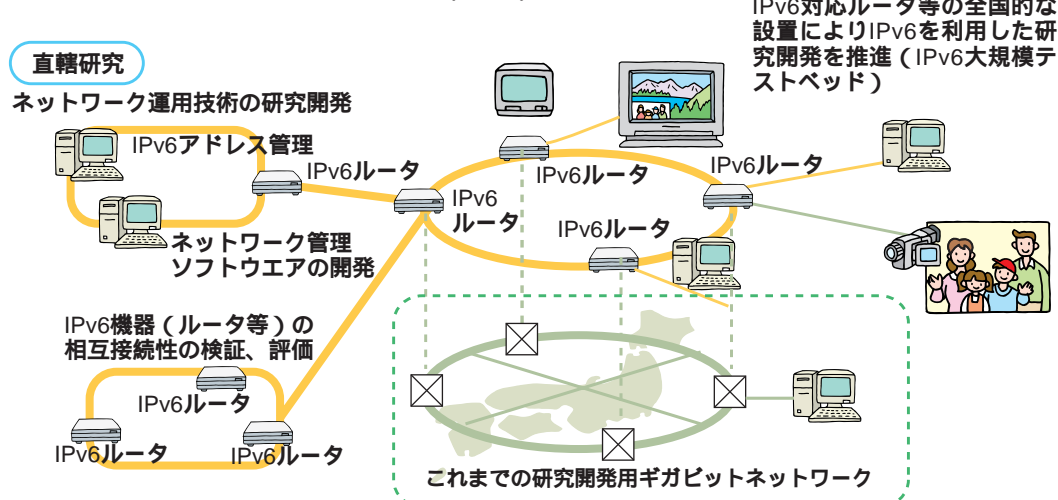
- (2) ギガビットネットワーク利活用研究開発制度
通信・放送機構は、ベンチャー企業をはじめとする民間企業や大学等に対して、JGNを利用した高度アプリケーションの実現に必要な技術に関する研究課題を幅広く公募し、優れた研究開発課題について委託研究を行っている。平成13年度についてはIPv6に関連した7件の研究開発課題が採択された。

- (3) ギガビットネットワーク技術の研究開発の実施

平成11年度より、通信・放送機構の直轄研究として、JGNを利用した「ギガビットネットワーク技術の研究開発」を、幕張・高知のリサーチセンター等において実施している。本研究開発においては、次世代ネットワークを確立する上で、低速（電話程度）から超高速（ギガビット級）までの様々な速度のデータの効率的な伝送を行うことが必要となることから、超高速ネットワークの運用・制御・管理技術等について集中的に研究開発を実施している。

なお、JGNのIPv6への対応に伴い、世界最大規模の超高速IPv6テストベッドを用いた研究開発を実施する体制を整えるため、大手町IPv6システム運用技術開発センター及び岡山IPv6システム検証評価センターを整備し、IPv6ネットワーク運用・管理技術及びIPv6機器の相互接続性の検証・評価等のIPv6関連技術の研究開発を実施している（図表）。

図表 研究開発用ギガビットネットワーク（JGN）のIPv6対応



7 テラビット級スーパーネットワークの開発

- 現在のネットワークの1万倍の処理能力とモバイルも含めた種々のシステム等からの3万倍の接続処理を有するテラビット級スーパーネットワークの開発を推進

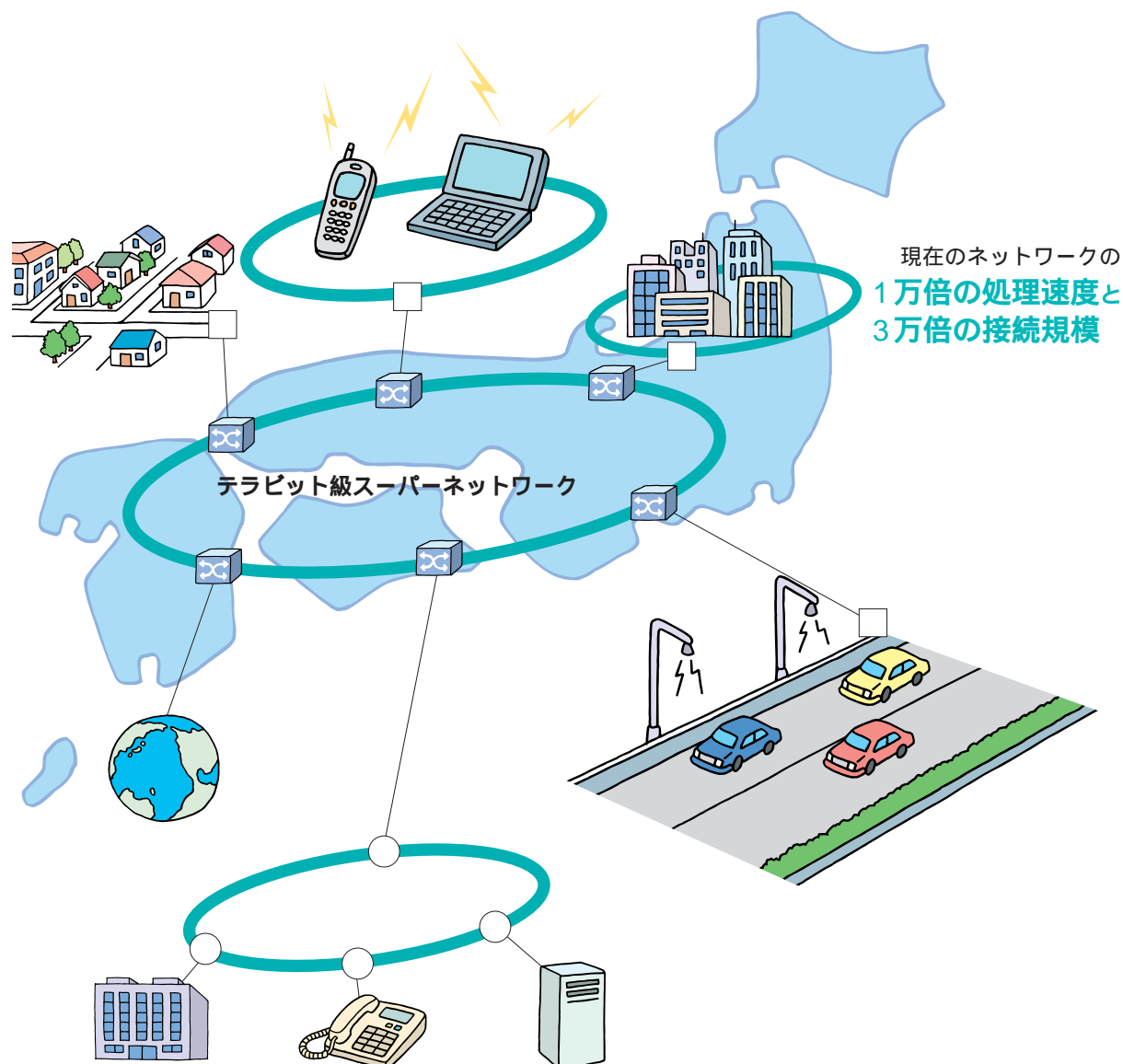
2005年までに世界最先端のIT国家を実現するため、平成13年3月に政府は「e-Japan重点計画」を策定した。この中で、「現在のインターネットの1万倍の処理速度と3万倍の接続規模」を有する「スーパーインターネット」の実現が掲げられている。

このような状況の下、総務省では、現在のネットワークの1万倍の処理能力とモバイルも含めた種々のシステム等からの3万倍の接続処理を有するネットワークの早期実現を図り、世界最先端のIT国家実現、種々のアプリケーションや新たなビジネスの創

出等に寄与するため、平成14年度から「テラビット級スーパーネットワークの開発」を推進している（図表）

「テラビット級スーパーネットワークの開発」では、テラビット級のトラフィックを安定かつ最適な経路で制御・管理する技術及び伝送品質・伝送速度の異なるIPやモバイル等の多様なシステムからの接続を迅速に処理する技術について研究開発を実施している。

図表 テラビット級スーパーネットワークの開発



8 超高速フォトニック・ネットワーク技術に関する研究開発

- ネットワークの端から端までのすべての情報伝送処理を光領域で高品質・効率的に行う技術について研究開発を推進

高度情報通信社会における超高速ネットワークの実現のためには、幹線系・アクセス系のネットワークのみならず、インターネットの端から端までのすべての情報伝送処理を光領域で高品質・効率的に行う技術が必要であり、e-Japan重点計画や総合科学技術会議における平成14年度の科学技術に関する予算・人材等の資源配分方針においても、フォトニック・ネットワークの技術開発の推進が期待されているところである。

このような全ネットワークの光化に取り組む方策を調査するために、郵政省（現 総務省）では平成12年3月に「フォトニック・ネットワークの研究開発の在り方に関する調査研究会」を開催し、同年6月に、フォトニック（光化）ネットワークに関する研究開発について、その現状、開発動向、将来展望、取り組むべき研究開発課題や研究開発方策等を示した報告書を取りまとめた。これを受け、平成12年度から通信・放送機構において産学官の研究者を結集

し、バックボーンネットワークの高速・広帯域化に関する技術、光スイッチング、光ネットワーク運用に関する技術、光領域におけるルーティング技術等の研究開発を実施したところである（図表）。

平成13年度からは、次の研究開発を実施している。

幹線系フォトニック・ネットワーク技術

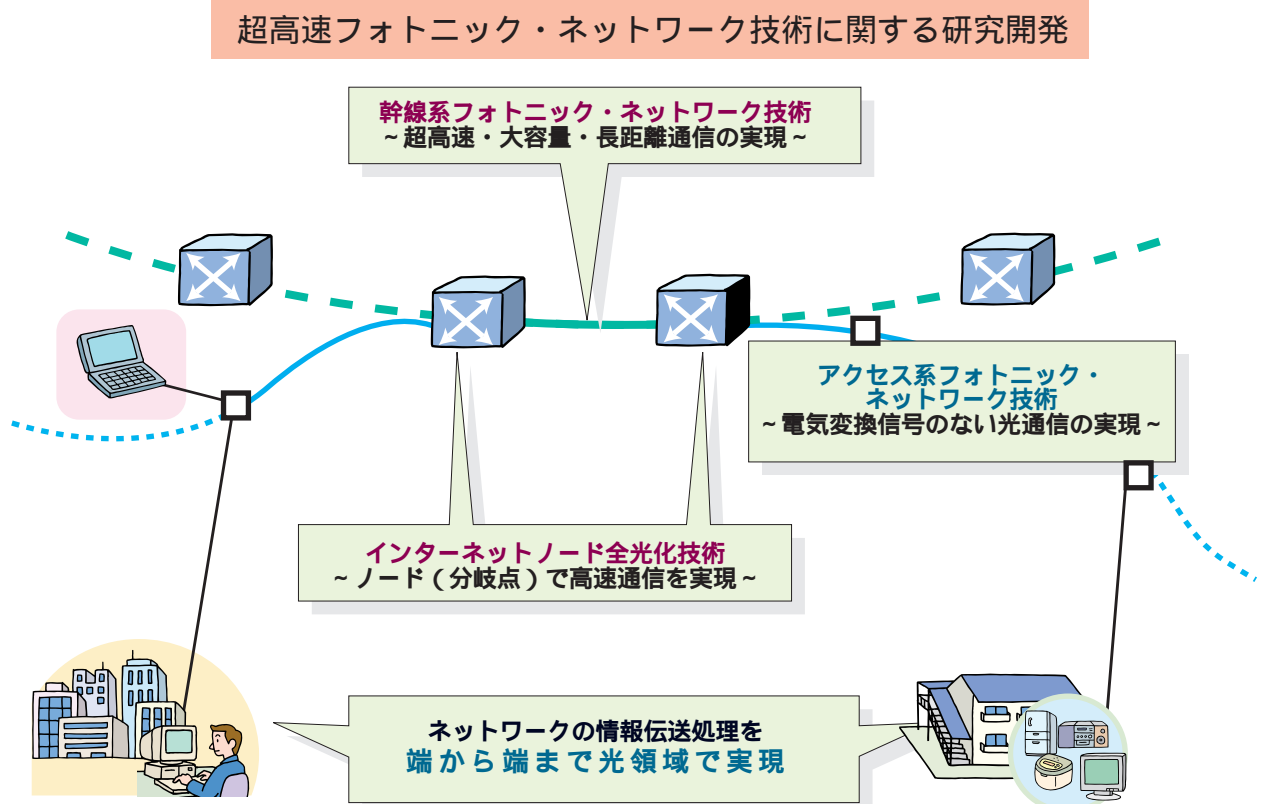
1本の光ファイバに数千の信号を同時に送ることができる超高密度波長分割多重技術（スーパーDWDM）等

アクセス系フォトニック・ネットワーク技術
アクセス系ネットワークの超高速化・高品質化を実現するための、スーパーDWDMに対応した光スイッチング技術等

インターネットノード全光化技術

インターネットの全光化・高速化を実現するための、IPパケット処理にまで光技術を適用した超高速光波長ルーティングや超高速IPカットスルー技術等

図表 インターネットにおける情報伝送機能の光化イメージ



9 量子工学、ナノ技術等の新しい原理・技術を用いた次世代情報通信技術

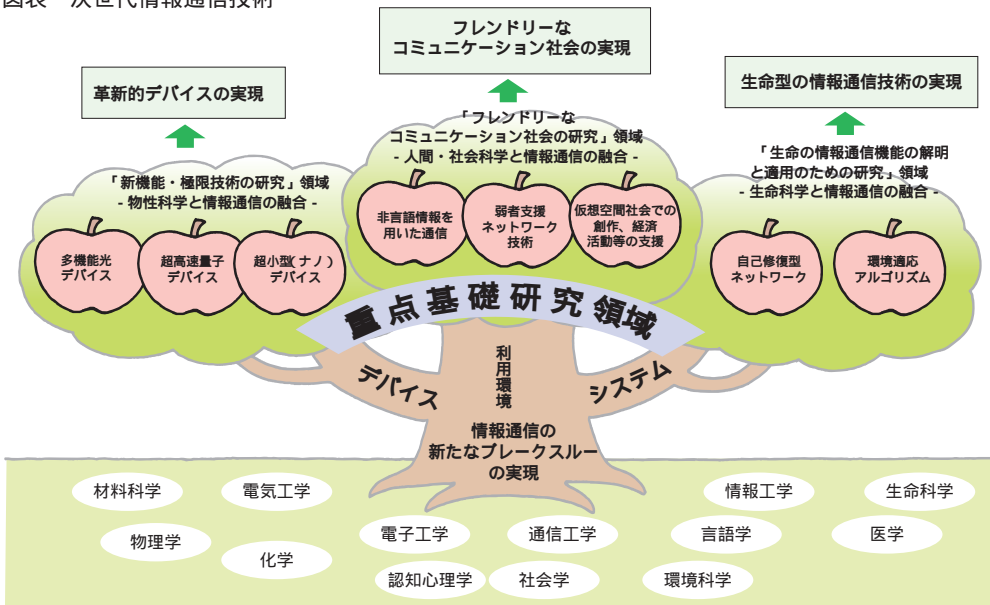
- 情報通信技術におけるブレークスルーへ向けて

電子や光の粒子としての性質を利用して情報処理・伝送を行う量子情報通信技術や、ナノサイズ特有の物質特性などを利用して従来にはなかった新しい機能を発現させるナノ技術、生体の機能に学びその優れた機能や構築メカニズムを応用するバイオ技術の情報通信への応用技術は、極めて高い安全性を保障する暗号通信、光通信を超える超高速通信、生物の自己組織化や修復といった優れた機能を生かしたネットワーク等を実現する可能性を秘めた革命的な技術として注目されている。

平成13年3月に決定された「科学技術基本計画」では、特に重点を置くべき分野として、情報通信、ナノテクノロジー等の4つの研究分野が掲げられており、更に研究開発の推進に当たって、境界領域や異分野の融合領域に特に留意する必要があることが述べられている。また、総合科学技術会議の「重点推進戦略」でも、情報通信分野では新しい原理・技術を用いた次世代情報通信技術の研究開発の推進が求められている。

また、平成13年7月に総合科学技術会議において決定された「平成14年度の科学技術に関する予算等の資源配分の方針」においても、特に重点化すべき事項として「量子工学技術、ナノ技術等の新しい原理・技術を用いた次世代情報通信技術」が指摘されている。

図表 次世代情報通信技術



(1) 量子情報通信技術

量子情報通信技術は、平成12年2月の電気通信技術審議会答申「情報通信研究開発基本計画」において新たに追加された重点研究プロジェクトの一つであり、国として研究開発を推進していく課題である旨提言されている。

これを受け、平成13年度から通信・放送機構において産学官の連携により、比較的近い将来の実用化が期待されている量子暗号技術についての研究開発を実施している。

(2) ナノ・バイオ技術

総務省では、既存の技術の延長線上の研究にとどまらない技術の壁の突破（ブレークスルー）を目指した基礎・学際領域の研究推進プロジェクトとして、「情報通信ブレークスルー基礎研究21」を平成10年度から実施している。ここでは、21世紀の情報通信技術に求められる「利用環境」、「システム」、「デバイス」の3つの側面に照準を当てた重点研究領域を定め研究を推進している。

このような中、情報通信の更なる高度化、情報産業関連の活性化、我が国の知的資産の蓄積などの観点から、情報通信に関するブレークスルーを目指した研究開発を更に充実・強化するため、ナノ技術やバイオ技術の情報通信への応用に関する側面も含め、研究開発を推進することとしている。

10 スーパーインターネットの実現に向けた取組

- 2010年までに現在の約3万倍以上の規模の接続端末に対応する技術を実現

急速に普及しつつあるインターネットは社会において極めて重要な役割を果たしつつあるが、今後は従来のパソコンや携帯電話ばかりでなく、テレビやオーディオ機器等にインターネット接続機能が付加され、簡単な接続・複数機器間の情報共有が可能となる「情報家電」の進展が、更には身の回りのあらゆる機器がインターネットに接続される「スーパーインターネット」の実現が期待されている(図表)。

総務省では、情報家電とインターネットの活用により多様なコンテンツの円滑な流通を実現するための基盤技術の確立や、あらゆる電子機器にインターネット接続機能を持たせてすべての国民が「いつでも」「どこでも」様々なインターネット・サービスを受けることが可能となることを目指し、以下の研究開発に取り組んでいるところである。

(1) 情報家電インターネットに関する研究開発 (情報家電IPv6化に関する総合的な研究開発)

現段階における情報家電は、デジタルカメラやデジタルテレビなど簡易な操作と安定性を保ちつつ、情報をデジタル化して収集、記録、表示する機能を有するものがほとんどである。これらは簡単なインターフェースを有する一方で、汎用的な機能を備えるパソコンと異なり機能が一定範囲に限定されるため、ネットワークやサービスの発展に柔軟に対応することは困難であった。今後、情報家電インターネット技術によりこれらの家電をネットワークに接続

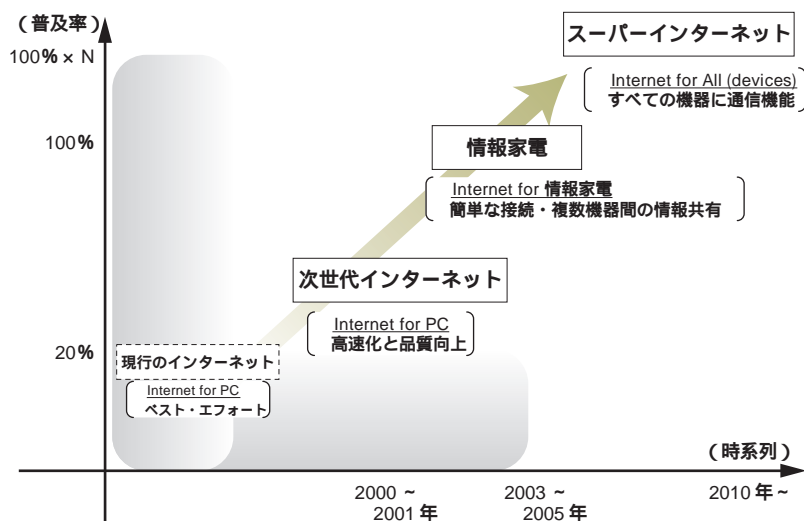
し、ユーザの状況に応じて適切なサービスをダウンロードすることにより、柔軟な機能・サービスの追加が容易となる(図表)。

(2) スーパーインターネットに関する研究開発

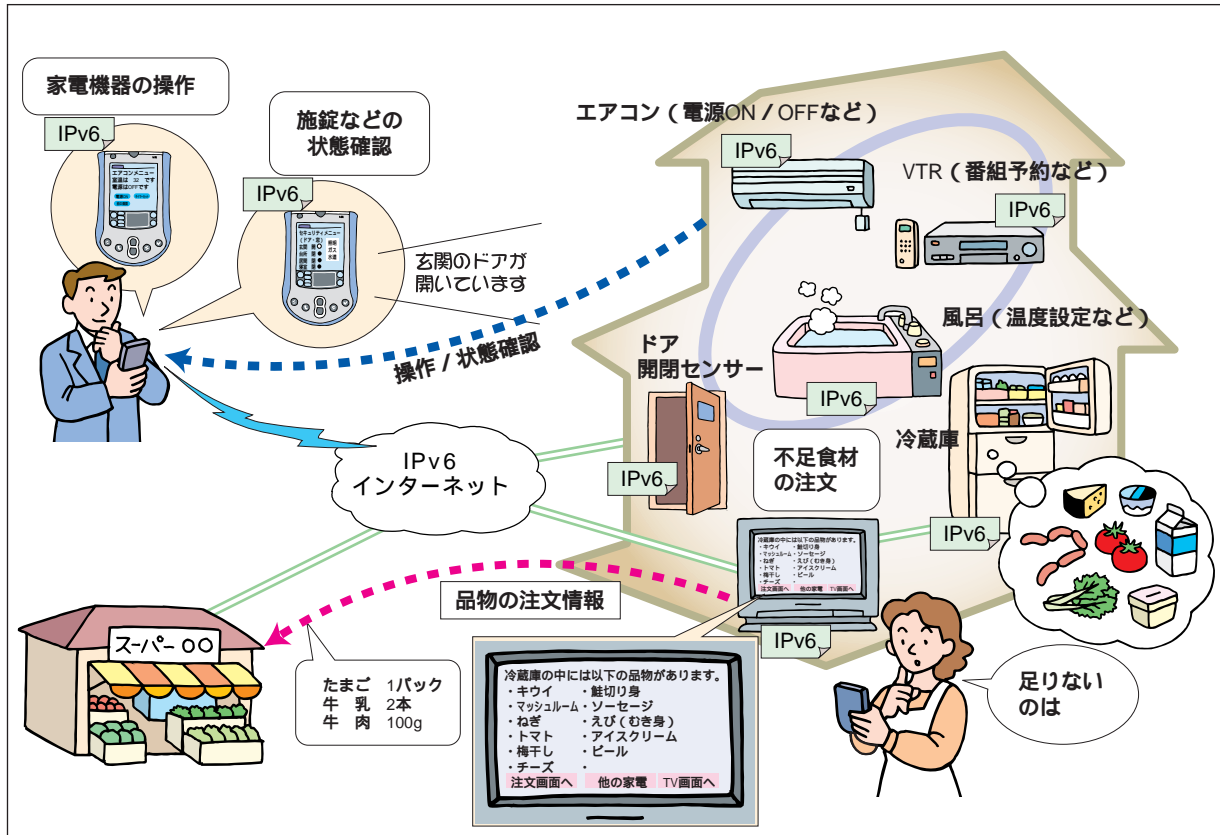
身の回りのあらゆる電子機器が有線・無線を問わずにインターネットに接続されるという超高密度なインターネット利用環境下では、現在の約3万倍以上の規模のインターネット接続が実現する一方で、これらの機器相互の連携等を可能とするための技術などの確立が不可欠となる(図表)。

平成13年度においては、端末が移動する環境下(携帯電話、PDA等)におけるIPv6インターネット接続機能、セキュリティ保護機能と認証機能、ハンドオーバー機能を有し、モバイル環境においても、IPv6インターネットを利用したサービスを実現するシステム要素を開発するなど、高速移動通信環境下において、安全性と品質を保ったIP通信を実現する「モバイルIPv6」に関する研究開発を行ってきた。また、膨大なコンピューティング資源やコンテンツ資源がネットワーク接続された世界では、ユーザーがこれらの資源に、位置や時間に依存せず自在にアクセスでき、周辺環境やネットワーク状況・環境に応じた適切なサービスを楽しむこととする情報基盤の構築が望まれており、本情報基盤を実現するためのネットワークプラットフォーム技術の研究開発を行ってきた。

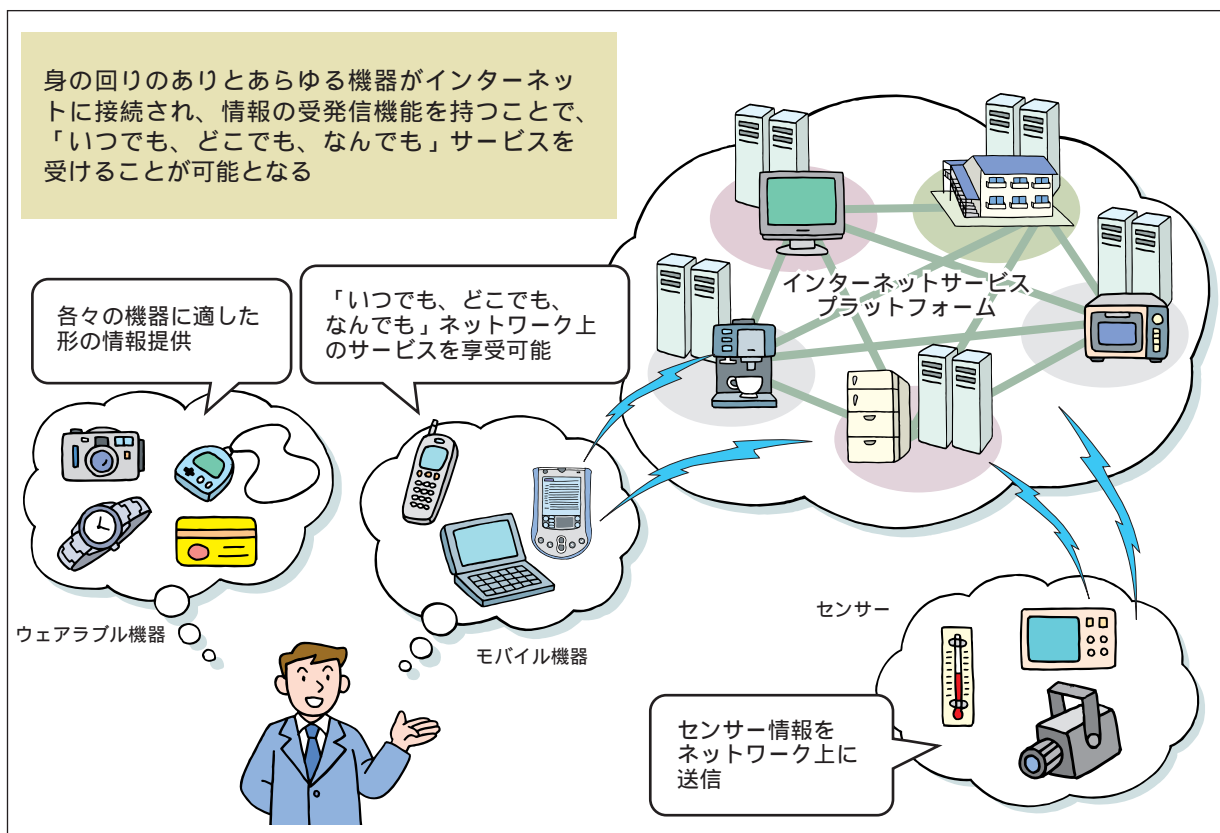
図表 インターネットの発展



図表 情報家電インターネット



図表 スーパーインターネットに関する研究開発



11 ユビキタスネットワーク技術の将来展望

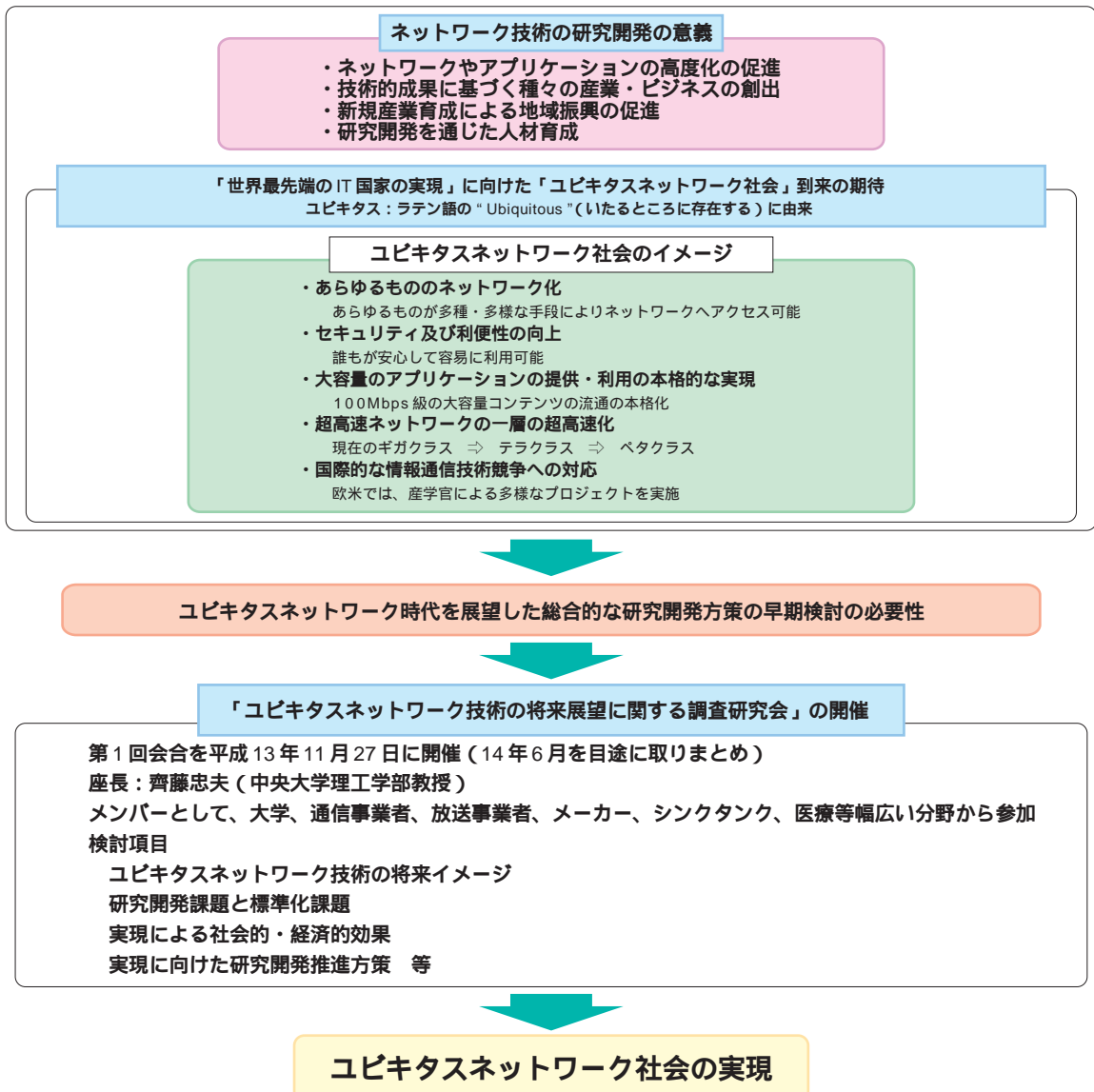
- ネットワークへの多様なアクセスや大容量アプリケーションの利用が可能な「ユビキタスネットワーク社会」の実現

今後、ネットワークの一層の高速化が進展し、ネットワークへの多様なアクセスが可能となるとともに、大容量アプリケーションの利用が受けられる「ユビキタスネットワーク社会」の到来が期待されており、欧米においても、ネットワーク技術に関する多様な研究開発プロジェクトが産学官により推進されている。この動きに対し、我が国の国際競争力を確保し、戦略的な研究開発を推進するためには、ユビキタスネットワーク時代を展望した総合的な研究開発推進方を早急に検討することが必要である。

総務省では、ユビキタスネットワーク技術の将来

イメージを明確化するとともに、社会的・経済的効果、取り組むべき研究開発課題、実現に向けた推進方策等を検討するため、平成13年11月から「ユビキタスネットワーク技術の将来展望に関する調査研究会（座長：齊藤忠夫 中央大学理工学部教授）」を開催し、平成14年6月に検討結果を取りまとめることとしている。今後総務省では、本調査研究会の検討結果を受けて、「ユビキタスネットワーク社会」の実現に必要な技術の研究開発を推進する予定である。

図表 ユビキタスネットワーク社会の将来展望



12 ネットワークセキュリティ基盤技術の開発

- 健全な高度情報通信ネットワーク社会の進展に向けて

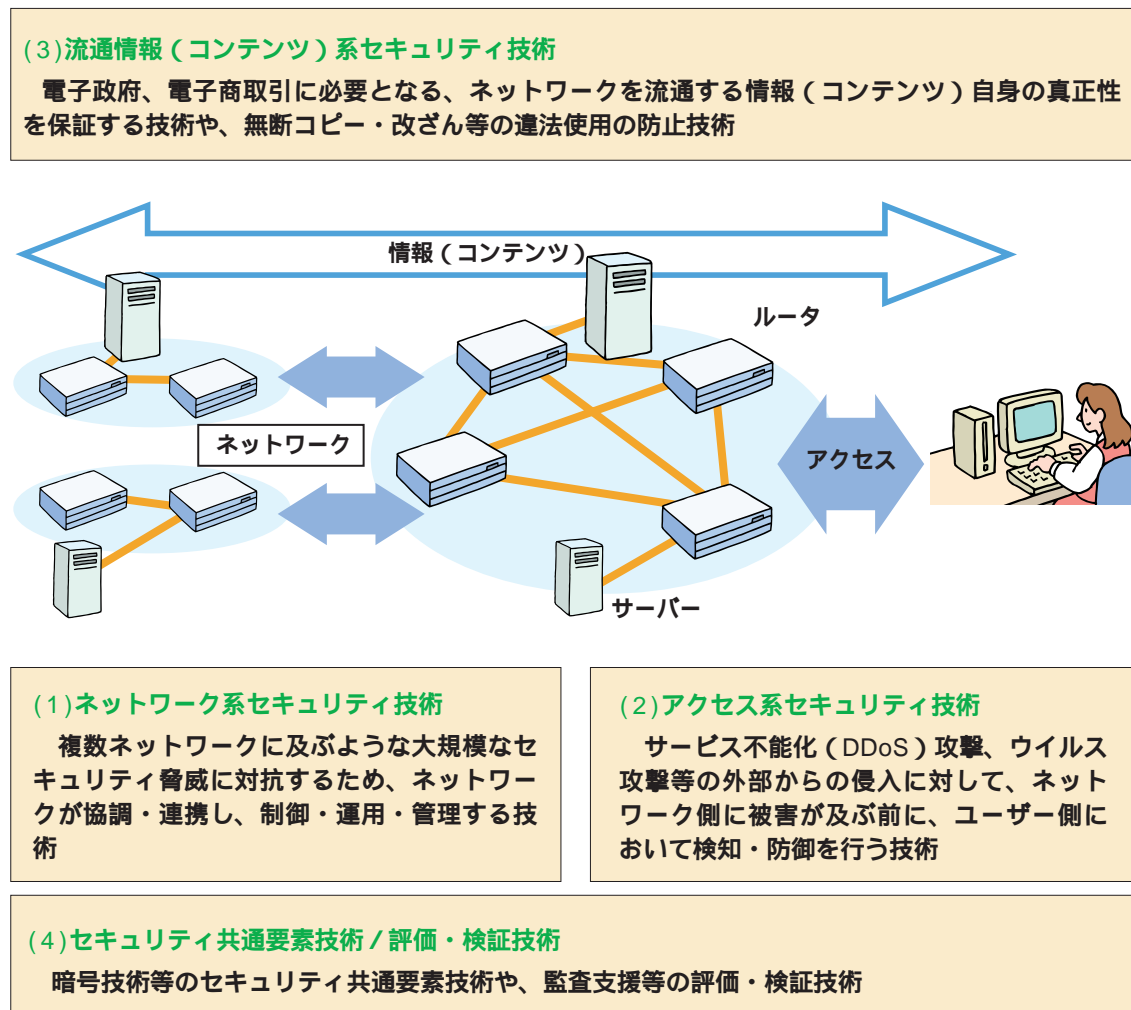
現在、産業や政府の活動の多くはコンピュータシステムに依存しており、情報化・ネットワーク化の進展は更に加速すると見込まれている。それに伴い、いわゆるハッカーによるコンピュータへの侵入やコンピュータ・ウイルス問題をはじめとする様々な問題が発生しており、情報セキュリティ対策の必要性が高まっている。

このような中、平成12年1月の情報セキュリティ関係省庁局長等会議において「ハッカー対策等の基盤整備に係る行動計画」が策定され、各省庁がセキュリティ関連技術の研究開発を推進することが提言された。また、平成13年3月にIT戦略本部で決定された「e-Japan重点計画」においては、具体的施策として情報セキュリティに関する基盤技術の研究開

発の推進について提言された。

これを踏まえ、総務省では平成13年度より、ネットワーク系セキュリティ技術（ネットワークを制御、運用及び管理する上で必要となるセキュリティ技術の開発）、アクセス系セキュリティ技術（サービス不能化攻撃、ウイルス攻撃等による外部からの侵入の検知・防御に必要となる技術の開発）、流通情報（コンテンツ）系セキュリティ技術（ネットワークを流通するコンテンツ自身の真正性保証、改ざん防止等の技術の開発）、セキュリティ共通要素技術／評価・検証（暗号技術等のセキュリティの要素技術や擬似攻撃等によるセキュリティの評価技術の開発）の4分野からなるネットワークセキュリティ基盤技術の研究開発を実施している。

図表 ネットワークセキュリティ基盤技術のイメージ



1.3 成層圏プラットフォームの研究開発

- 次世代情報通信基盤の実現のために

成層圏プラットフォームは、気象が比較的安定している高度20km程度の成層圏に通信機材等を搭載した無人の飛行船を滞空させ、全国どこでも超高速インターネットやマルチメディア移動通信を利用可能とするもので、新たな通信インフラとして早期の実現が期待されている。また、観測センサー等を搭載することにより地球観測にも利用可能となることから、幅広い用途への応用も期待されている（図表）

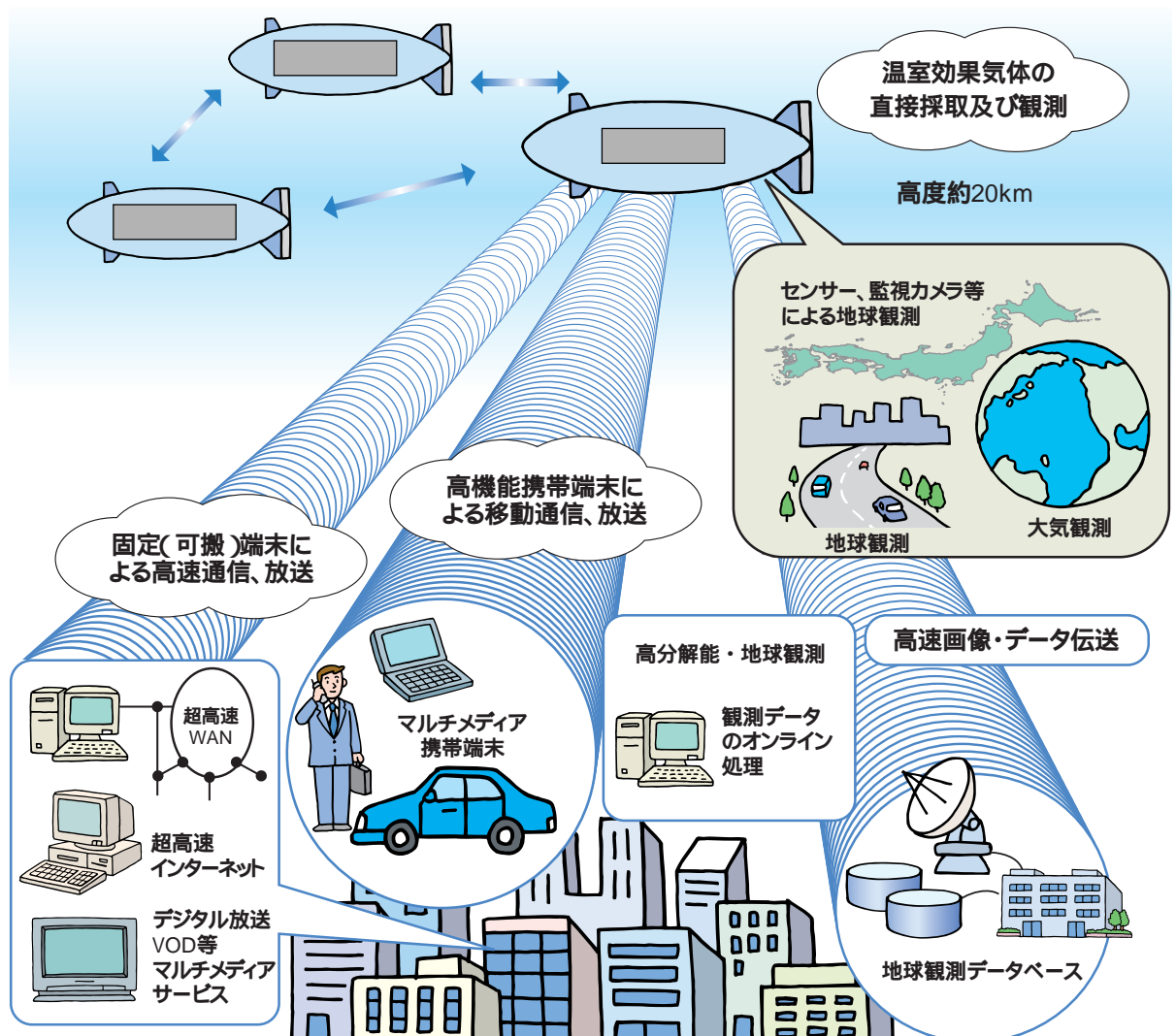
そこで、総務省及び文部科学省では、成層圏プラットフォームの早期実用化を目指し、平成10年度よ

り産学官共同で研究開発を行っている。

このうち、総務省は通信・放送ミッション及び追跡管制技術の研究開発を担当し、通信・放送機構の直轄研究により研究開発を実施しているところである。

追跡管制技術では、これまで追跡管制システムの基本設計、システムの要素技術研究、風予測ソフトウェアの開発を、通信・放送ミッションでは移動通信システム、広帯域固定通信システム等の要素技術研究をそれぞれ行ってきた。平成13年度は、追跡管制技術における風観測・予測システムの構築等を、

図表 成層圏プラットフォームの概念図

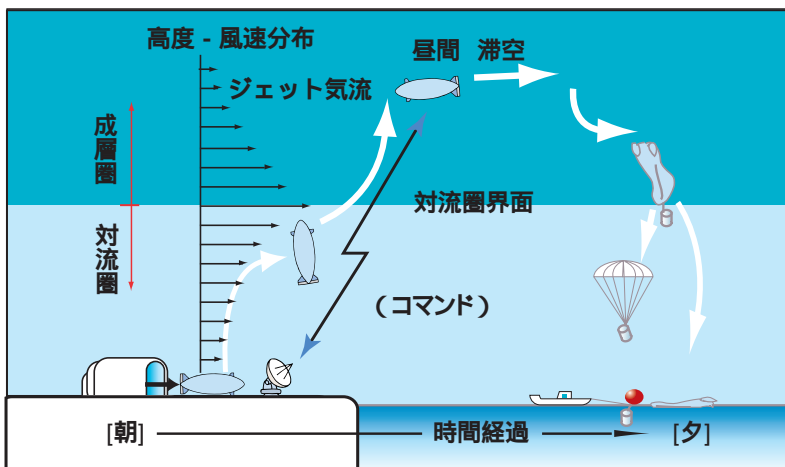


通信・放送ミッションにおける通信機器の設計・製作等を実施し、平成14年度以降順次実施される予定の飛行試験に向けた種々の技術開発を進めてきている(図表)。平成14年度においては、上記飛行試験の実施に向けて引き続き各システムの開発を行うとともに、飛行船代替機による通信・放送ミッションのフィールド試験を実施し、その有効性を実証する予定である。

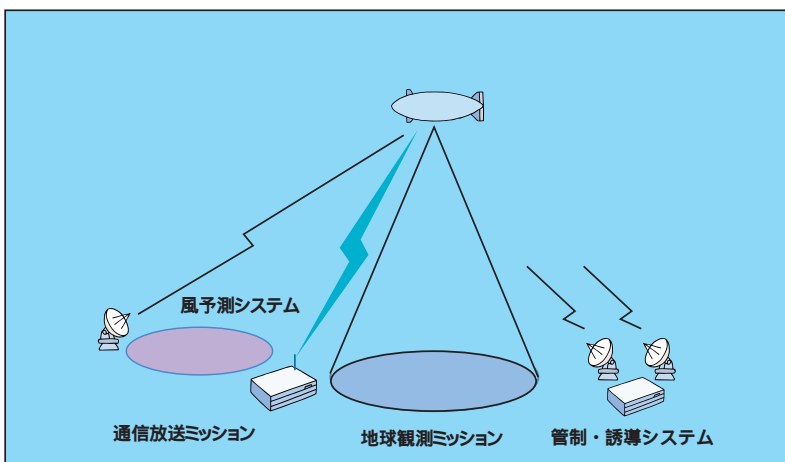
こうした研究開発の進展を踏まえつつ、成層圏プラットフォームで使用可能な周波数の分配に関する国際的な対応を推進してきており、平成9年に開催されたWRC - 97(1997年の世界無線通信会議)に

おいて、47・48GHz帯が固定業務用として分配され、また、平成12年のWRC - 2000において、アジア・太平洋の12か国における固定業務用の31/28GHz帯の追加分配、2GHz帯においてIMT - 2000の基地局として利用可能であること等が決定されてきている。これらを踏まえて、ITU - R(国際電気通信連合無線通信部門)等において、31/28GHz帯における成層圏プラットフォームと他業務等との周波数共用基準、隣接帯域への影響等に係る勧告案の承認に向けた活動を行ってきており、引き続きWRC - 2003に向けた各種会合に貢献し、より利用しやすい周波数環境の整備に取り組んでいく予定である。

図表 飛行試験のイメージ



平成14年度～15年度
成層圏滞空飛行試験(成層圏到達)
・材料・構造設計技術の確認
・温室効果気体の採取
[場所:茨城県日立市北河原地区]



平成15年度～16年度
定点滞空飛行試験(高度4km程度)
・制御系設計技術の確認
・追跡管制技術の確認
・通信・放送実験、地球観測実験
[場所:北海道大樹町多目的航空公園]

1.4 高度海上交通システムの実現のための研究開発

- 海上交通の渋滞緩和と海上輸送コストの削減等に向けて

現在、航行の安全の一層の向上や海上交通渋滞の緩和、更には海上輸送コストの削減が課題となっている。これらの課題の解決を図るためには、情報通信技術を活用した高度海上情報通信システムの導入が必要であり、その実現に向けた研究開発等が求められている。

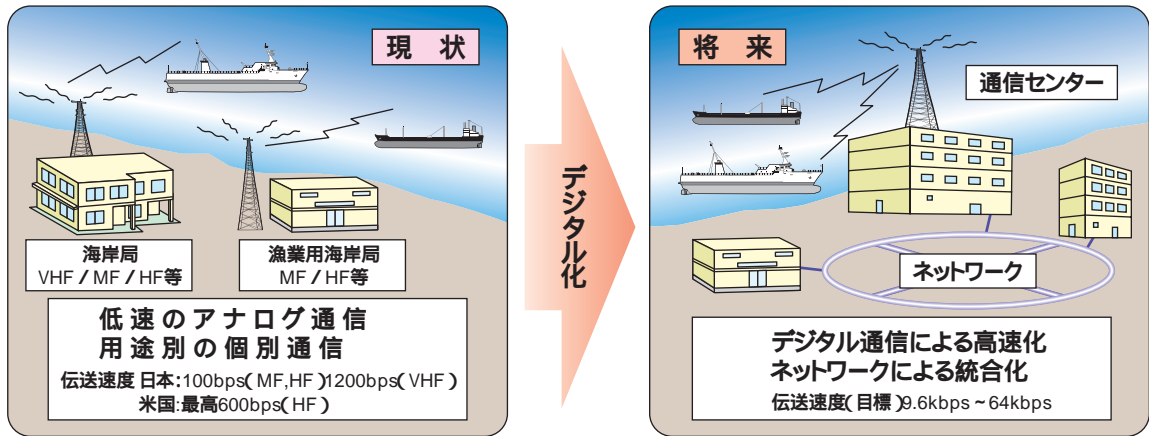
このため、総務省では平成13年度から海上通信のデジタル化の研究開発を、また運輸省（現国土交通省）では平成12年度から船舶の衝突防止など個別システムについて研究開発を実施し、これらの連携による高度海上交通システムの構築を目指すこととしている（図表）。

また、平成13年度には、「既存通信システムのデジ

タル化、高度海上交通システムの構築等を推進すべき」であるとする提言を取りまとめた平成12年度の「海上通信の高度化に関する研究会」を踏まえ、海上通信の高度化・ネットワーク化のための具体策、無線局の共同運用の具体像や関係機関の役割分担等を検討する「海上通信の高度化の在り方に関する調査研究」を実施し、海上通信システムの高度化の全体像と機能等について検討を行った。

さらに、平成14年度には引き続き高度海上交通システムの構築に向けて、海上分野の様々な情報通信システムの高度化の全体像、求められる機能の明確化及びその実現に向けた課題と具体的な実現方策を検討することとしている（図表）。

図表 高度海上交通システム（イメージ）



図表 高度海上交通システム実現のスケジュール

	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
国土交通省	要素技術の研究開発				実証実験
総務省	海上通信高度化研究会	要素技術の研究開発		WRC-03	
		調査研究			

1.5 宇宙通信の高度化

- 宇宙と地上のネットワークが調和したIT社会の形成に向けて

(1) 高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信の在り方

宇宙通信は、広域性、同報性、耐災害性など多くの長を有しており、これまで通信、放送、測位等の分野において幅広く利用され、国民生活の向上に貢献してきている。総務省では、今後急速に整備・高度化される情報通信インフラの中で宇宙通信が果たすべき役割を明確化するとともに、今後必要とされる宇宙通信を実現するための技術的課題や研究開発体制を検討するため、平成13年5月から「高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信の在り方に関する研究会」を開催し、14年2月には報告書がまとめられたところである。

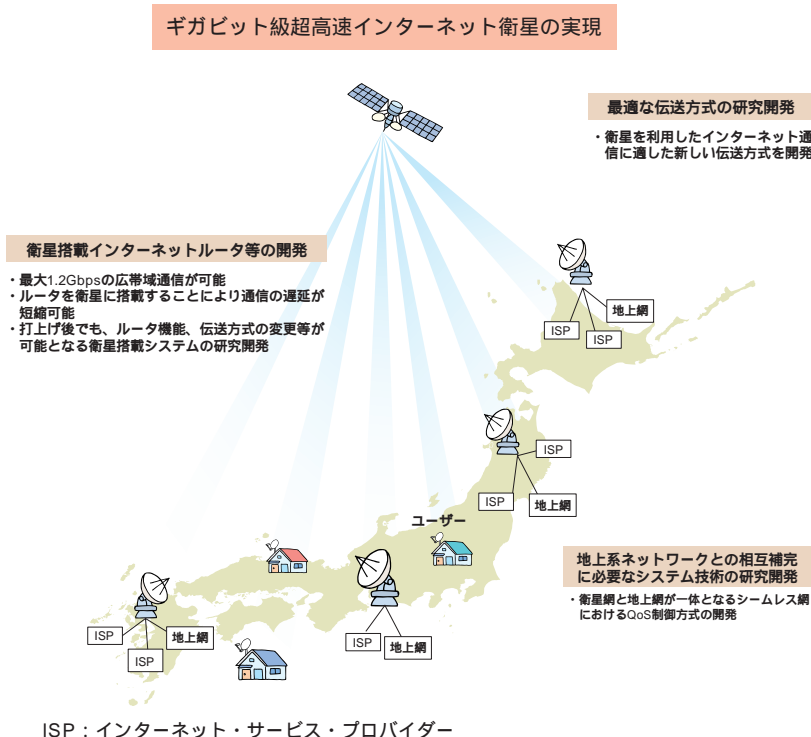
報告書においては、高度情報通信ネットワーク社会形成に向けて、超高速インターネット衛星、準天頂衛星システム及びその他の基盤技術に係る衛星開発プロジェクトを推進すべき旨が提言されている。また、超高速インターネット衛星の実用化により、大容量コンテンツの超高速マルチキャスト配信、国際広帯域インターネット網の柔軟な整備等が、準天

頂衛星システムの実用化により、面積カバー率100%の移動通信サービス、高精度測位サービス等がそれぞれ期待されるとしている。さらに、これらの衛星開発プロジェクトを円滑に推進するため、高度IT利用推進のための国際共同実験の推進、新たな研究開発手法の確立、地球局コストの低廉化に向けた標準化活動、ITUにおける周波数・軌道の確保に向けた活動等も併せて実施することが必要である旨も提言されている。

(2) 超高速インターネット衛星の研究開発

総務省では、文部科学省と連携し、広域性、同報性、耐災害性等といった衛星の特長を積極的に活用した地上のインターネット網と相互補完する超高速衛星通信技術の確立、アジア・太平洋地域諸国との国際共同実験の実施等を目的として超高速インターネット衛星（WINDS：Wideband InterNetworking test and Demonstration Satellite）の研究開発を推進している。衛星打上げは平成17年を想定している（図表）。

図表 超高速インターネット衛星通信システム概念図



平成13年3月に決定された「e-Japan重点計画」においても、「無線による広範囲の超高速アクセスを可能とする技術を実用化する。無線超高速の固定用国際ネットワークを構築するため、2005年までに超高速インターネット衛星を打ち上げて実証実験を行い、2010年を目途に実用化する。」と記載されている。これを踏まえ、独立行政法人通信総合研究所においては、平成14年度も13年度に引き続いて、衛星搭載ルータの開発、衛星を利用したインターネットに最適な伝送方式の研究開発、地上系ネットワークとの相互補完に必要なシステム技術の研究開発等を実施する。また、研究開発成果の早期展開を図るため、事業者・メーカー等とともに、超高速衛星インターネットの実現に向けた最適な通信プロトコルの標準化を目指した検討作業を進めている。

(3) 移動体衛星通信技術の総合的な研究開発

総務省では、静止衛星や周回衛星等を用いた移動体衛星通信技術の研究開発を総合的に推進している。

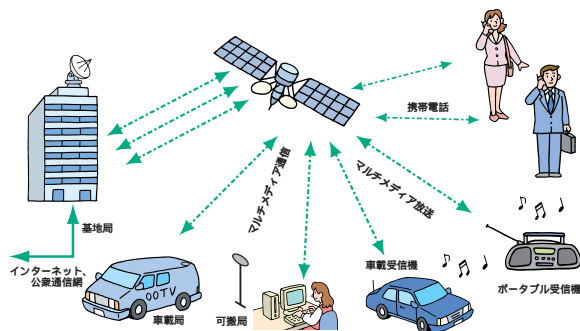
静止衛星については、移動体に対する高速データ通信サービス、コンパクトディスク並みの高音質音声放送等を実現するため、技術試験衛星型(ETS-)の研究開発を文部科学省と連携して推

進している。ETS- は、13m級大型展開アンテナ、高出力中継器、フェーズドアレイ給電部、衛星搭載交換機、高精度時刻基準装置などを搭載し、H-Aロケットにより平成16年度に打上げの予定である(図表)。

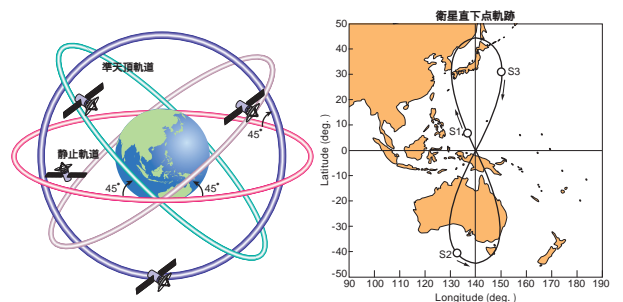
また、周回衛星については、世界中のどこでも、携帯端末による動画像等の通信を可能とするため、通信・放送機構の直轄研究として川崎次世代LEOリサーチセンターを開設して、グローバルマルチメディア移動体衛星通信技術の研究開発を行っている。現在、光衛星間通信技術、アンテナ技術等の要素技術の研究開発、各種機器の試作試験を実施している。

さらに、静止軌道が近年ひっ迫してきていることから、新たな軌道を開拓するとともに、高仰角・高品質な移動体衛星通信等の実現を目的として、平成11年度から準天頂衛星通信システム(8の字衛星)の研究開発を、独立行政法人通信総合研究所において推進している。現在、静止衛星との周波数共用技術、衛星アンテナ技術、測位応用を目指した正確な軌道位置計測技術の研究開発を実施している(図表)。

図表 ETS- を利用した実証実験のイメージ



図表 準天頂衛星通信システム(8の字衛星)のイメージ



1.6 GIS構築のための情報通信技術の研究開発

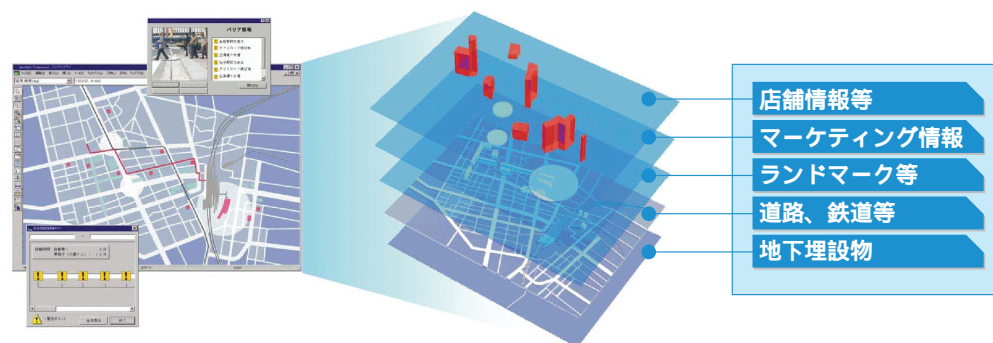
- 3次元GISの実現に向けて

3次元GISの構築に必要な情報通信技術の研究開発は、平成11年度に郵政省（現総務省）が取組を開始したもので、平成14年度までの4か年計画で推進している。

3次元GISは、地理情報に高さ情報を加えることで3次元化し、都市の景観情報等を付加することで、密集して林立する市街地の建造物等の景観をモニタ

ー画面上に忠実に再現することが可能となるものである。これにより、都市計画における景観シミュレーションや商業活動でのマーケティング評価、防災情報システムの構築などに際して、リアルな視覚表現により、効果的に作業を進めることが可能になると期待されている（GISについては、3-5-6参照）。

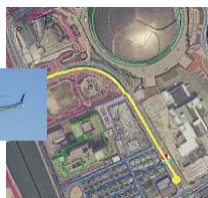
図表 3次元GISのイメージ



3次元情報獲得・更新技術

3次元空間情報は上空と地上からの獲得技術によって構築する

上空からのデータ獲得技術



地上からのデータ獲得技術

3次元GIS利用分野

<p>防災</p> <p>浸水シミュレーション</p>	<p>観光</p> <p>ウォークスルー（ナビ）</p>	<p>3次元情報再現・伝送技術</p> <p>3次元情報はデータ量が膨大であるため、インターネット環境での表示や伝送速度向上に向けた研究開発を実施している</p> <p>3次元GISは景観シミュレーション、3次元施設管理、ウォークナビ等、視覚的表現を活用し、様々な分野で活用されることが期待されている</p>
<p>都市計画</p> <p>景観シミュレーション</p>	<p>施設管理</p> <p>地下埋設物管理</p>	<p>教育</p> <p>バーチャル博物館</p>

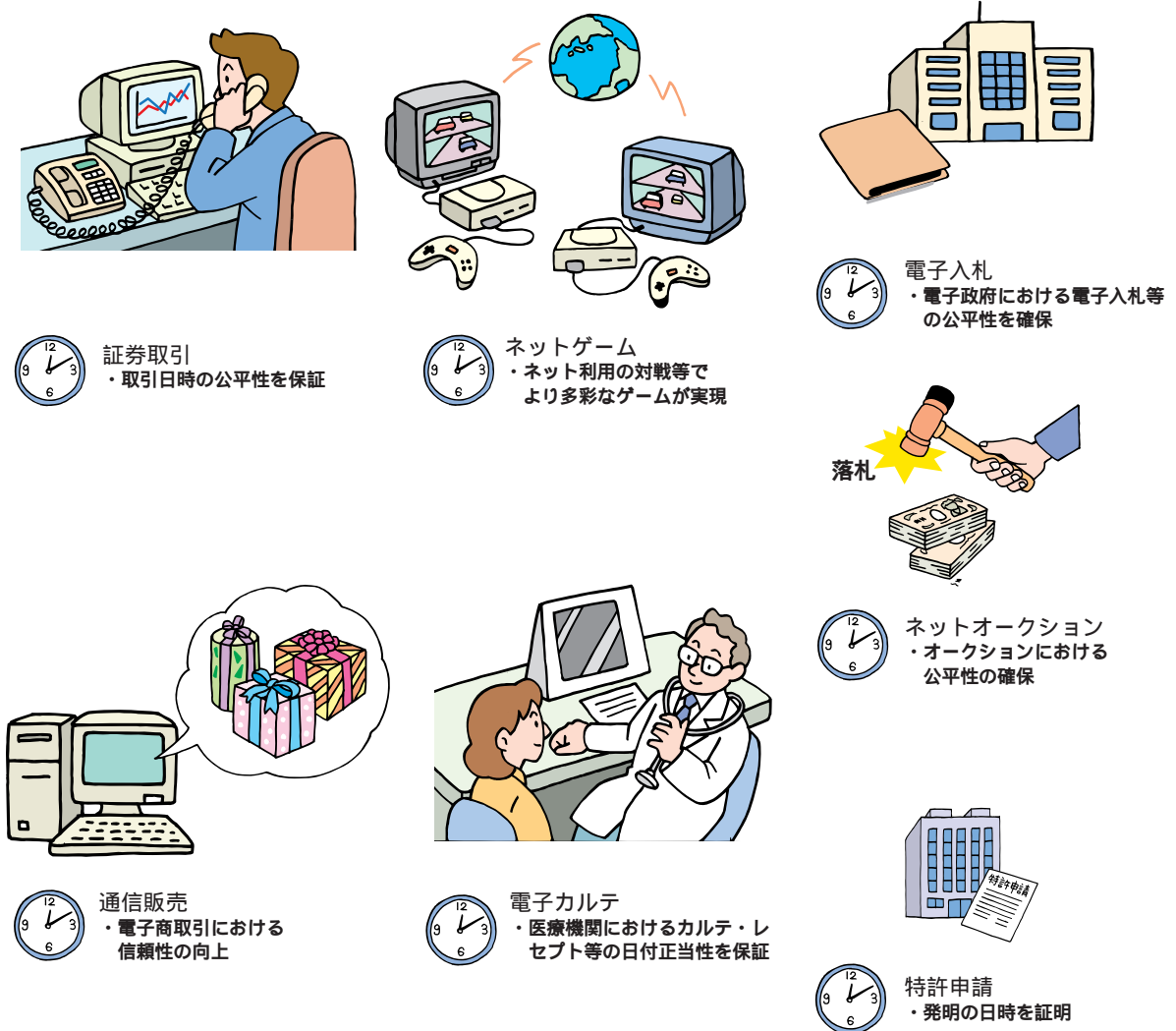
17 標準時配信・時刻認証サービス

- 信頼できる時刻の重要性

近年のインターネットの急速な普及により、インターネット上における商取引や各種行政手続等が実現し、国民生活の利便性の向上をもたらしている。このような状況の中で、ネットワーク上において行われた取引や手続等の時刻を正確に把握したり、第三者に証明すること等が必要になってきている。特に標準時の配信や時刻認証サービスなどの高度化やセキュリティの向上を図るためには、正確な時刻を配信・認証するための技術の研究開発を早急に推進することが重要である。

これらの現状を踏まえ、総務省では平成14年1月より「標準時配信・時刻認証サービスの研究開発に関する研究会」を開催している。同研究会では、タイムビジネスを巡る内外の動向、タイムビジネス及びその利活用の将来イメージ、研究開発課題・標準化課題等の抽出、タイムビジネスによる社会的・経済的效果、タイムビジネスの推進方策について検討を行い、平成14年6月に報告書を取りまとめることとしている。

図表 タイムビジネスの利用イメージ



18 動画ナチュラルビジョンの研究開発

- 高度な遠隔医療の実現のために

通信・放送機構では、通信・放送技術の先導的な研究開発として、実物の色を忠実に再現するナチュラルビジョンの研究開発を進めている。

ナチュラルビジョンは、実物が目の前にあるときに限りなく近い色、質感、立体感、光沢などを忠実に再現することを目標として、現在の色表示システムであるRGB3原色を超えた、多原色を基本とする次世代映像表示・伝送システムの開発を目指すものである（図表）。

この研究開発は、通信・放送機構の赤坂ナチュラルビジョン・リサーチセンターにおいて、産学官の連携により世界に先駆けたプロジェクトとして進められており、研究開発の成果は、離島や僻地におけ

る高度な遠隔医療等の実現のほか、デジタルアーカイブや電子商取引等様々な分野での活用が期待されている（図表）。

（研究開発内容）

動画ナチュラルビジョンの収集・伝送技術の研究開発

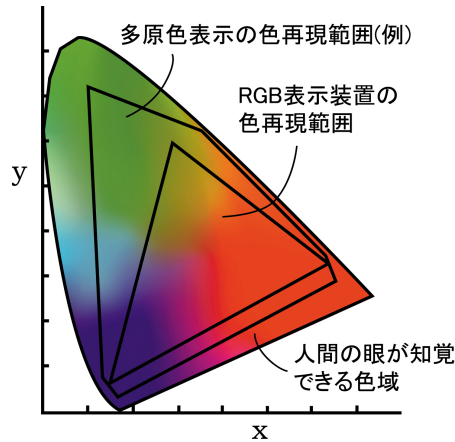
動画ナチュラルビジョン保存・分析・編集技術の研究開発

動画ナチュラルビジョン多原色変換・表示技術の研究開発

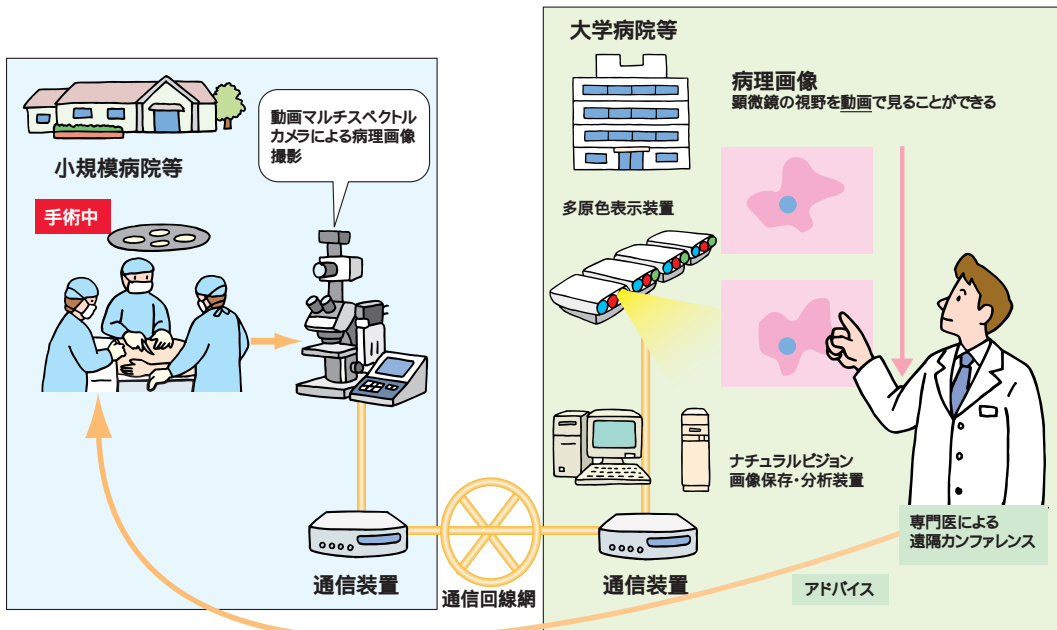
動画ナチュラルビジョンシステム利用技術の研究開発

図表 多原色による色再現

【多原色による色再現の範囲（例）】
RGB表示による色再現の範囲は三角形となり、人間の眼が知覚できる色域の一部しか表示できないが、多色表示を利用することで、より人間の眼が知覚できる色域に近づけることが可能



図表 ナチュラルビジョンの活用



1.9 独立行政法人通信総合研究所（CRL）における研究開発の取組

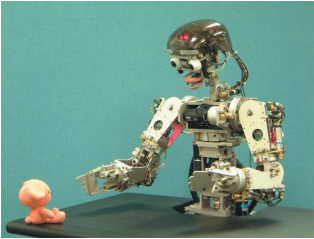
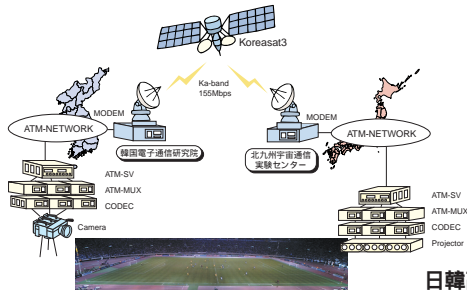
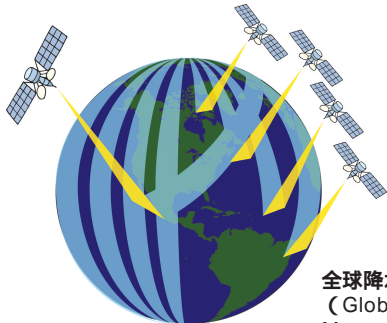
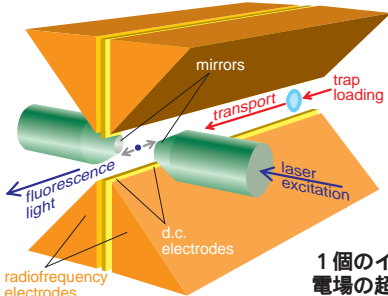
- ペタビット級ネットワーク基礎技術など

通信総合研究所は、平成13年4月1日をもって独立行政法人として新たなスタートを切り、国立研究所時代からの研究成果の蓄積を活かしつつ、独立行政法人の効率的・機動的な研究実施体制のメリットを最大限活用し、情報通信分野の公的研究開発機関として責務を果たすことが期待されている。

通信総合研究所は、総務大臣から指示された中期

目標（平成13年度～17年度）を達成するための中期計画を策定し、日本の情報通信産業の競争力の強化、ITの先端技術の活用による豊かな国民生活の実現のため、民間ではリスクが高く実施が困難な先端的研究開発を実施している。具体的には、図表にある4つの重点分野における研究開発を実施している。

図表 CRLの研究開発計画の概要 - 4つの重点研究分野 -

<p>次世代情報通信基盤技術の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒューマンコミュニケーション技術の研究開発 ・次世代プラットフォーム技術の研究開発 ・ペタビット級フォトニックネットワーク基礎技術の研究開発 ・情報通信危機管理基盤技術の研究開発  <p>認知発達研究のための研究プラットフォーム用ロボット Infanoid</p>	<p>無線通信システム技術の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マルチメディア無線ネットワークの研究開発 ・超高速衛星通信システムの研究開発 ・宇宙通信システム基盤技術の研究  <p>日韓高速衛星通信実験システム</p>
<p>電磁波計測・応用技術の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リモートセンシング技術の研究開発 ・宇宙天気予報の研究開発 ・時空標準に関する研究開発  <p>全球降水観測計画 (Global Precipitation Measurement: GPM) における2周波レーダの開発</p>	<p>情報通信基礎技術の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バイオコミュニケーション技術の研究 ・情報通信デバイスのための新機能・極限技術の研究 ・光通信基礎技術の研究  <p>1個のイオンを用いた光電場の超精密観測</p>