

1 情報通信分野の研究開発政策の展開

(2) 競争的な研究開発環境の整備

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

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。情報通信技術については、著しい多様化や高度化が進展しており、第二期科学技術基本計画において、競争的な研究開発環境の整備、とりわけ以下のような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。

1 競争的資金による研究開発支援

競争的資金制度とは、広く一般の研究者等を対象に研究開発課題を募り、以下のような制度に基づき、主に科学的・技術的な観点からの評価に基づき課題を採択し、採択された課題に研究資金を配分する制度である。

(1) 戦略的情報通信研究開発推進制度

総務省では、情報通信技術の研究開発力を向上させ、競争的な研究環境の形成による研究者の底上げを図り、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独創性・新規性に富んだ研究開発を積極的に推進している。平成15年度において

も研究開発課題について広く公募を行い、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

総務省では、情報通信分野の新規事業の創出に資する先進的な技術の研究開発、民間で行われている通信・放送基盤技術に関する試験研究等を促進していくため、独立行政法人情報通信研究機構において公募した優れた研究開発テーマに資金を提供することにより、情報通信技術の研究等を推進している。

2 重点的研究資金による研究開発

総務省では、情報通信分野の我が国が取り組むべき国家的な研究開発において、民間企業等の研究機関における知見や技術・ノウハウを活用するため、平成15年度から提案公募による委託研究を実施している。本委託研究は、総務省が研究開発課題を指定し、実施機関を提案公募により選定の上、委託して実施するものであり、平成16年度は高度ネットワーク認証基盤技術の研究開発、電子タグ高度利活用技術の研究開発等、6件の課題について、研究開発を推進している。

図表 戦略的情報通信研究開発推進制度における研究開発課題実績数

プログラム名	平成15年度実績	
	提案件数	採択件数
1. 特定領域重点型研究開発 総務省が設定する戦略的重点領域において、独創性や新規性に富む萌芽的研究・基礎研究から応用研究までを幅広く推進	176件	26件
次世代ネットワーク技術	(41件)	(7件)
周波数資源開発	(21件)	(5件)
新機能・極限技術(量子・ナノ技術等)	(35件)	(4件)
次世代ヒューマンインタフェース(五感情報通信等)	(42件)	(6件)
バイオIT	(20件)	(2件)
宇宙通信技術(通信・放送・測位等)	(17件)	(2件)
2. 研究主体育成型研究開発	156件	16件
若手先端IT研究者育成型 35歳以下の若手研究者に対する積極的な研究への取組を支援し、斬新でユニークな着想に基づいた独創性・新規性に富んだ研究開発を推進	(51件)	(11件)
産学官連携先端技術開発 大学、民間企業等における研究活動の成果の創造的結合を図り、新技術・新規事業の創出を促進する産学連携による研究開発を推進	(105件)	(5件)
3. 国際技術獲得型研究開発 世界をリードする最先端の技術を創出するため、国際的な標準の獲得を目指す、優れた研究開発を推進	16件	4件
合計	348件	46件

1 情報通信分野の研究開発政策の展開

(3) 独立行政法人情報通信研究機構（NICT）の動向

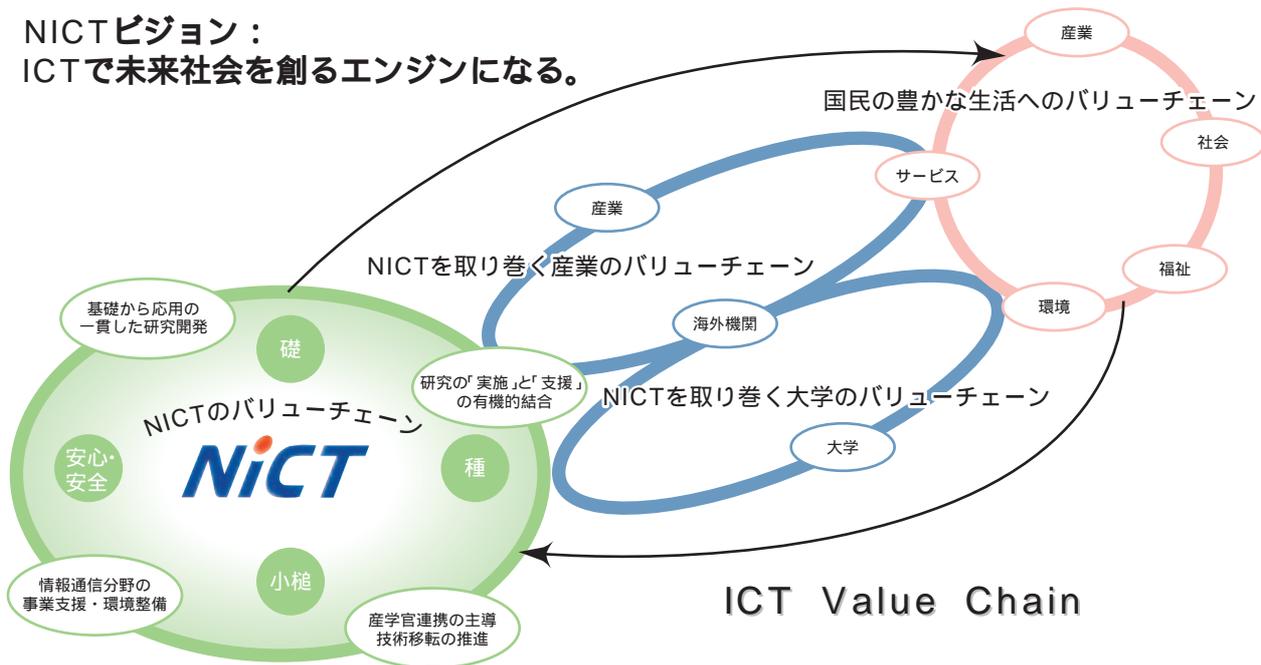
平成16年4月に独立行政法人通信総合研究所と通信・放送機構が統合して発足

平成16年4月に独立行政法人通信総合研究所（CRL：Communications Research Laboratory）と通信・放送機構（TAO：Telecommunications Advancement Organization of Japan）を統合して新たに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。これまでCRLは、情報通信技術や電波・光応用技術に関する基礎・基盤的研究を実施し、また、TAOは産学連携による情報通信の先導的研究開発を実施するほか、民間の研究開発や通信・放送事業高度化の支援を実施してきた。これらの機関の統合によって新たに誕生したNICTには、情報通信の基礎から実用手前までの研究開発を産学官のより緊密な連携によって強力

に推進することや、研究開発を自ら実施する機能と産学等への資金提供機能の有機的連携による効率的な成果の創出等、統合の利点を十分に生かした業務推進が期待されている（図表）。

NICTは、研究の実施と支援を有機的に結合させて、産学官及び地域との連携や技術移転を強力に推進するとともに、知的財産に関する運用機能及び企画戦略機能の強化等を通じて、幅広い研究領域を基礎から応用まで一貫して実施する体制を整える。また、研究開発においては、総合的な研究開発機能を活かしつつ、4つの戦略分野を設定して集中的な資源の投入を行うことにより、実効性の高い研究開発の推進・支援を行っている（図表）。

図表 NICTビジョン（ICT Value Chain）



図表 NICTの4つの戦略分野

- (1) 光通信やモバイル等我が国が強みを有し、日本から世界へ発信する新たな情報通信分野の「基礎」となるキーテクノロジーを創出する研究開発
- (2) 情報セキュリティや電磁環境、地球環境計測等、社会の「安心と安全」を確保するための研究開発
- (3) バイオコミュニケーションや量子通信等、新しいコミュニケーション手段の「種」となる新たなパラダイムを創造して10年後、20年後の新産業や未来生活を創出する研究開発
- (4) 研究開発ネットワークや民間基盤技術の研究促進等、日本の技術を花開かせる「小槌」を作り出す取組

1 情報通信分野の研究開発政策の展開

(4) 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の動向

平成15年10月、独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の設立

我が国の宇宙開発及び利用に係る研究開発の中心的な担い手であった宇宙科学研究所・独立行政法人航空宇宙技術研究所・宇宙開発事業団の3機関は、平成15年10月1日に統合し、基礎的な科学研究から実用的な研究開発まで一貫して行う、宇宙開発の新たな中核的機関として、独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA : Japan Aerospace Exploration Agency) が設立された (図表)。

1 宇宙開発に関する長期的な計画 (長期計画)

JAXAの発足に先立ち、平成15年9月、総務大臣、文部科学大臣及び国土交通大臣は、宇宙開発委員会の議決を経て「宇宙開発に関する長期的な計画」を定めた。長期計画では、我が国全体の宇宙開発を俯瞰しつつ、今後20年から30年の宇宙活動を見通した上で、10年程度の期間を対象としたJAXAの果たすべき役割と業務を位置付けている (図表)。

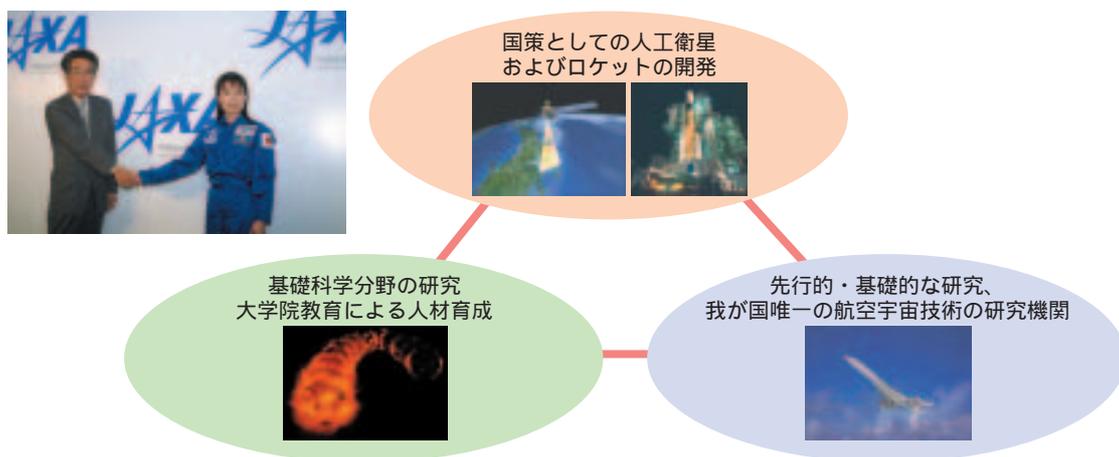
2 中期目標の決定及び中期計画の認可

長期計画に基づき、総務大臣等は、平成15年10月から平成19年度(2007年度)末までにおける業務運営に関する目標を中期目標として定め、平成15年10月にJAXAに対して指示した。これを受け、JAXAは、中期目標を達成するための中期計画を作成し、平成15年10月に総務大臣等の認可を受けた。

3 H-Aロケット6号機打上げ失敗等への対応

平成15年10月に、JAXAの運用する環境観測技術衛星「みどり」に運用異常が発生し、また同年11月にJAXAはH-Aロケット6号機の打上げに失敗した。宇宙開発委員会では、打上げ失敗等の原因究明及びその対策について調査審議を行っている。また、JAXA内には理事長の下に原因究明及び対策のための組織が設置された。

図表 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の設立



図表 JAXAの通信・放送・測位分野等における重点的に取り組む業務に係る目標と方向の概要

通信・放送については、次世代情報通信基盤の整備に伴い、衛星システムの利点を活かしたサービスを実現するための基盤技術を確立する
 測位については、我が国の技術水準を測位システムの構築に十分なレベルまで高め、維持するために必要な宇宙実証を実施する
 地球観測については、国際的な取組を踏まえ、水循環観測等に重点化して取り組む

2 重点的な研究開発の実施

(1) ユビキタスネットワーク基盤技術の研究開発

ユビキタスネットワーク社会の実現に向けた基盤技術の研究開発

ユビキタスネットワーク社会は、我が国が世界に誇る光通信、モバイル、情報家電に関する各テクノロジーの連携により実現されるものであり、国際競争力の確保にも大きく寄与することが期待されている。このような将来性に満ちたユビキタスネットワーク社会を実現するため、総務省では、トリガ-となる基盤的な研究開発への重点的取組やテストベッドにもなりうる研究開発用ネットワークの整備を推進している(図表)。

1 ユビキタスネットワーク技術の研究開発

平成15年度から、ユビキタスネットワークの実現に不可欠な超小型チップを利用したネットワーク技術、非常に高速なりリアルタイム認証技術、多様なネットワークの接続技術の研究開発を産学が一体となった体制により実施しており、要素技術の確立とともに、利用参加型の総合的な実証実験を通じて、これら技術の実用化を目指している。

また、産業界等においても、平成14年6月、民間企業や大学が主体となって、ユビキタスネットワーク社会実現のための業界横断的な研究開発・標準化の推進を目的としたユビキタスネットワークフォーラムが設立された。平成15年度末現在、同フォーラムには約100会員が参加し、各種研究開発や標準化に関する情報交換等、フォーラムの活動を推進している。

総務省では、同フォーラム等、産学との連携を図りつつ、ユビキタスネットワーク社会の実現に向け、研究開発、標準化をはじめとした各種取組を総合的に推進している。

2 超高速フォトニックネットワーク、テラビット級スーパーネットワークの推進

ネットワークの端から端までを光化することにより、ネットワークの大規模・大容量化を図ることが可能である。そのため、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及びこれに対応した光スイッチング技術等の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(平成13~17年度)を実施するとともに、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・管理する技術等の研究開発(平成14~17年度)を実施している。

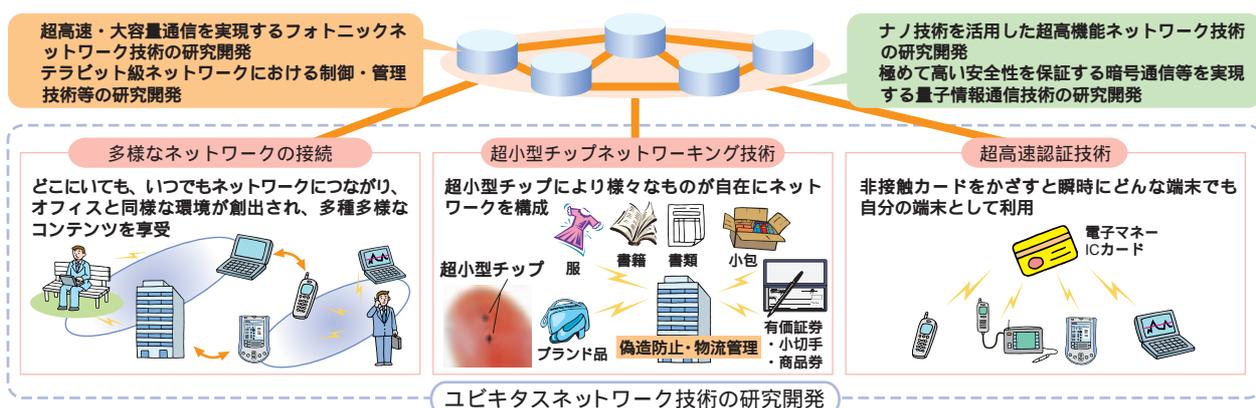
また、これらの研究開発に関して、実証実験・検証を産学官連携で開始しており、技術の早期実用化・標準化を目指して、欧米・アジア・太平洋地域諸国との協力・連携を図っていく予定である。

3 次世代の高機能ネットワーク基盤に向けた研究開発

現在の情報通信技術を支えるハードウェア技術は、いずれ物理的限界を迎えることが予想されており、新しい機能を発現させる技術に関する研究開発も重要となる。このことから、総務省では、次世代の高機能ネットワーク基盤に向けた研究開発に取り組んでいる。

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は、極めて高い安全性を保證する暗号通信や光通信を超える超大容量通信を実現する可能性のある革新的な技術として注目されている。総務省では、平成13年5月、この分野の推進母体

図表 ユビキタスネットワーク社会の実現に向けた基盤技術の研究開発



となる量子情報通信研究推進会議を設置し、平成15年11月、量子情報通信研究開発戦略を策定しており、量子暗号技術の研究開発（平成13～17年度）や、量子もつれ光子対通信技術の研究開発（平成15～17年度）を戦略的かつ総合的に推進している。

また、ナノサイズ特有の物質効果等を利用し、従来にはない新しい機能を発現させるナノ技術を活用することで、情報通信ネットワークの性能に飛躍的な改善をもたらすことが期待されている。総務省では、小型・省電力の中継伝送技術や超高速・省電力の高機能ルーティング技術等のナノ技術を活用した超高機能ネットワーク技術の研究開発に平成16年度から取り組むとともに、国際シンポジウムを開催するなど、本分野における海外との協調・連携も積極的に推進している。

4 研究開発用テストベッドネットワークの整備

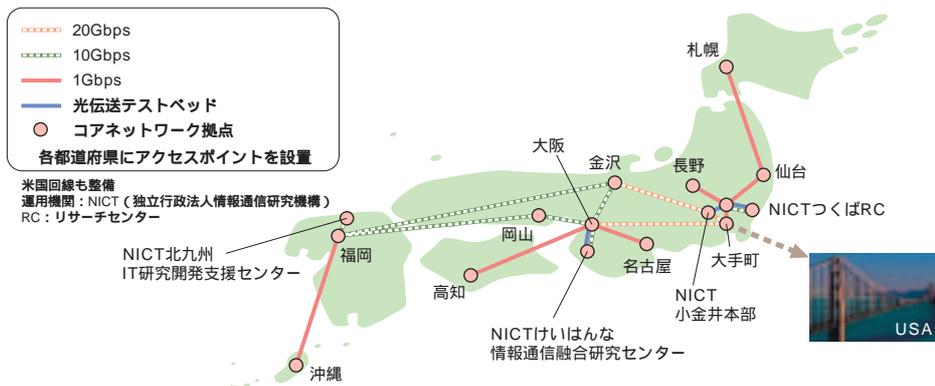
研究開発用テストベッド（実証実験）ネットワークは、ネットワーク技術の高度化やサービスアプリケーションの開発・実証を促進し、それらの社会への展開を実践的に実現する役割を担っており、我が国の技術力の向上、産学官連携の強化に寄与するほか、新ビジネスや新産業の創出、地域活動の活性化、人材育成効果等、幅広い波及効果をもたらすものとして期待されている。

平成11年度から15年度に運用されたギガビットネットワーク（JGN：Japan Gigabit Network）は、この役割

を実践し、のべ650機関、2000人以上の研究者に利用され、我が国のブロードバンド化、IPv6化、地域活性化、人材育成等の面で大きな成果をあげている。このような状況を踏まえ、JGNを発展させた新たな研究開発用テストベッドネットワーク（JGN²）を整備し、平成16年4月から運用を開始している。JGN²では、最大20Gbpsの伝送が可能な全国規模のIPネットワーク環境を整えており、全国の都道府県にアクセスポイントを設置し、大学、研究機関、民間企業、地方自治体等に対して、研究開発利用に提供している。また、最先端の光交換機を導入するほか、基礎的な光伝送実験等を可能とする光伝送テストベッド環境を併せて整備している。さらに、国内外の研究機関との連携や国際共同研究を促進するため、平成16年8月から、日米回線の運用を開始する予定である。

研究開発用テストベッドネットワークは、研究開発成果を迅速かつ柔軟にネットワーク自身に取り込むことで、常に最先端の環境を提供することが可能である。併せて、その環境を用いて、様々な技術の開発や実証等の先導的取組を行える特長がある。結果として、5年先、10年先といった将来のIT社会の姿を展望・実践し、目指すべきIT社会の早期実現に大きく貢献できるものとなる。総務省では、ユビキタスネットワーク社会の実現に向けて、このような役割を担うテストベッドネットワークの整備を、基盤技術の研究開発の重点的取組とともに、積極的に推進している（図表）。

図表 研究開発用テストベッドネットワーク（JGN²）の概要



2 重点的な研究開発の実施

(2) ユビキタスネットワーク社会の実現に向けた利活用技術

IT利活用を促進するための研究開発の推進

ユビキタスネットワーク社会の実現には、基盤技術の確立とともにそれを発展的に利活用へとつなげる技術が必要とされるところであり、多様な分野へとIT利活用を促進するための研究開発も必要とされている。

1 電子タグの高度利活用

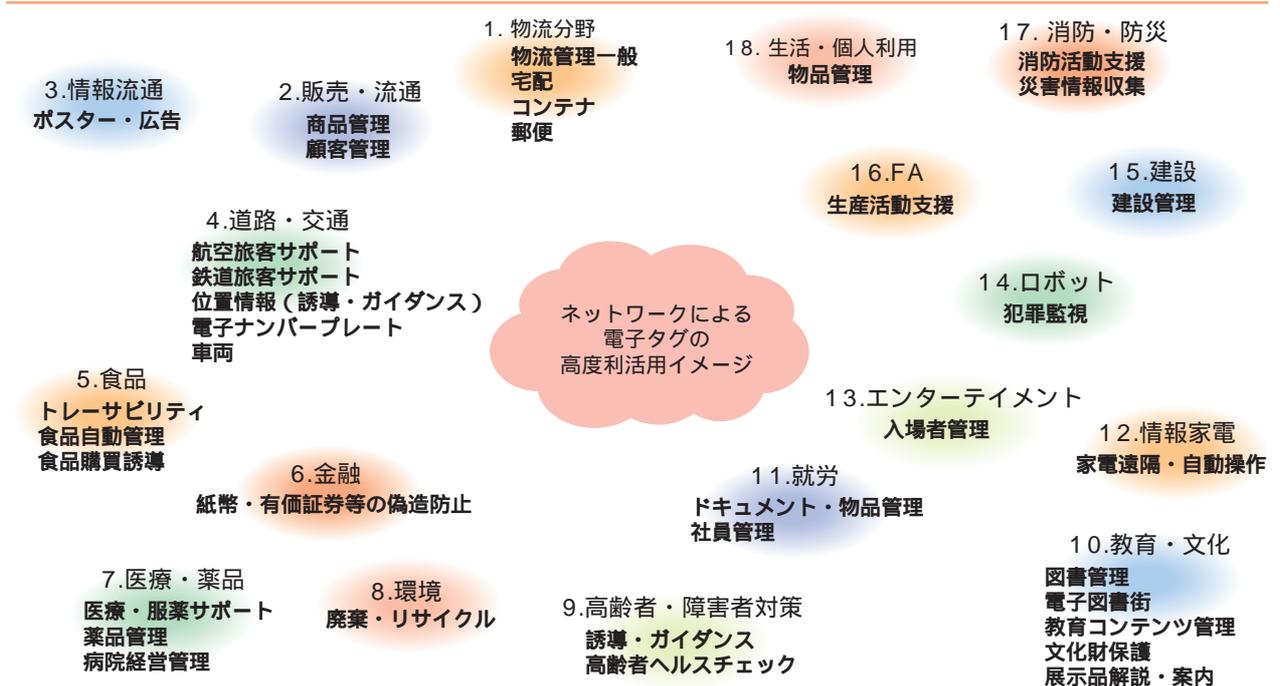
ICチップとアンテナから構成される電子タグは、電波を利用することで、電子タグに書き込まれた情報を離れた場所から読み取りができ、一度に複数の電子タグから情報を読み取るなど、バーコードにはない特徴を有している。加えて、薄く小さく安価な電子タグが登場しはじめたことで、あらゆるモノに埋め込むことが可能になり、今後はバーコード機能の代替のみならず、ネットワークとの結びつきを深めつつ多様な分野で利用され、ユビキタスネットワーク社会において人やモノとネットワークをつなぐ基盤ツールとなることが期待されている(図表)。

そのため、平成15年4月からユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会を開催し、周波数の使用方法やネットワークの活用方策等について検討を行った。研究会では、電子タグとネットワークとの融合技術に関する研究開発の推

進、利用者参加型実証実験を通じた社会的コンセンサスの醸成、新たな周波数導入の推進等、今後の電子タグの高度利活用に必要な推進方策に関する提言が平成16年3月に取りまとめられた。これを踏まえ、総務省では、平成16年度から電子タグの属性情報を動的な環境変化に応じて異なるプラットフォーム間で交換するための技術や、電子タグとネットワークを関連づける技術、電子タグ情報へのアクセス権限を制御する技術の研究開発を実施し、電子タグとネットワークとの結びつきを一層深め、ユビキタスネットワークに対応可能な電子タグの高度利活用を推進している。

一方、産業界等においても電子タグの高度利活用に向けた動きが活性化しており、ユビキタスネットワークフォーラムにおいて、平成15年9月から電子タグ高度利活用部会が新たに設置され、電子タグに係る実証実験における課題と解決方法の検討、標準化の推進等の活動が行われている。我が国では、電子タグの高度利活用を実現するべく、関係団体・関連省庁等が連携をとりつつ、産学官一体となって、研究開発・実証実験・標準化等に積極的に取り組んでいる。

図表 ネットワークによる電子タグの高度利活用イメージ



また、総務省では、産学関係機関と連携を図りつつ、基盤技術に関する研究開発のみならず、医療・食品・教育等の様々な分野における利活用のための研究開発を行うとともに、利用者のニーズや社会的影響性を視野に入れた実証実験も併せて取り組むなどユビキタスネットワーク社会の早期実現に向け総合的に推進している。

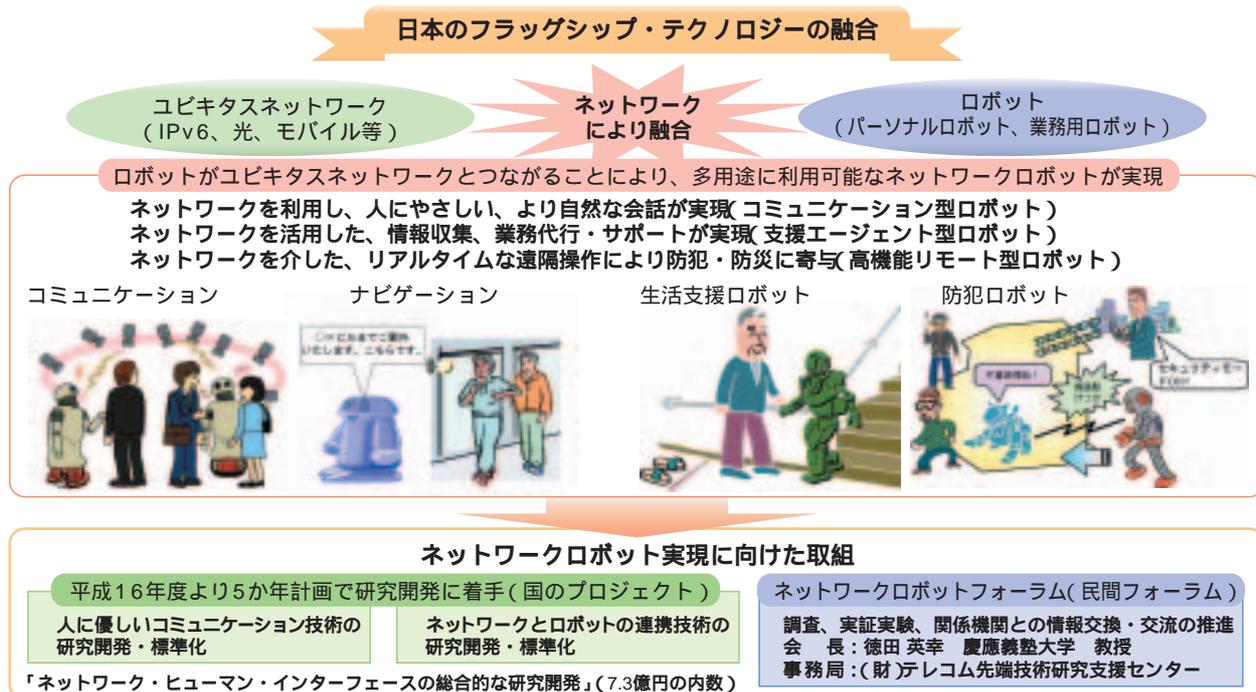
2 ロボットとユビキタスネットワークの融合

ユビキタスネットワークが、家庭やオフィスでの利用が期待されるパーソナルロボットや業務用ロボット等とつながる（ネットワークロボット）ことにより、新たなライフスタイルが創出され、高齢化・医療介護問題等の様々な社会的問題への対応が図られるばかりでなく、21世紀の日本発新IT社会の構築にも貢献することが期待されている（図表）。ネットワークロボットの実現の大きな鍵は、ユビキタスネットワークとロボットを結ぶネットワーク技術であり、我が国がネットワークロボット分野で世界を牽引するためには、コア技術を早急に確立することが求められている。そのため、ネットワークロボットの将来イメージを明確化

するとともに、早期に取り組むべき研究開発・標準化課題、実現のための研究開発推進方策と社会的・経済的効果等を検討するため、平成14年12月からネットワーク・ロボット技術に関する調査研究会を開催し、研究会では、平成15年7月に報告書が取りまとめられた。これを踏まえ、総務省では、平成16年度から5か年計画で、「人に優しいコミュニケーション技術」、「ネットワークロボットの連携技術」等の研究開発を実施している。

一方、産業界等におけるネットワークロボット実現のための取組も活発化しつつあり、平成15年9月、民間企業や大学が主体となって、ネットワークロボット実現のための研究開発・標準化に関する情報交換や各種調査等を行う業界横断的な組織であるネットワークロボットフォーラム（平成15年度末現在：約120会員）が設立された。総務省では、ネットワークロボットの実現に向け、ネットワークロボットフォーラム等の関係機関とも連携を図りながら、研究開発・標準化の推進等、各種取組を総合的に推進している。

図表 ネットワークロボットの実現イメージ



3 ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの研究開発

情報通信ネットワークの利用が生活・社会・経済に一層浸透し、誰もがネットワークを活用してITによる恩恵を十分に享受できる社会を構築していくためには、複雑な操作感を感じることなく、安心して安全に情報通信を利用できるようにすることが必要であり、人間とネットワークとのインターフェースの重要性が増している。

そのため、総務省では、平成15年度から「ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発」を開始し、ネットワークと連携した実用的な携帯型の多言語音声自動翻訳システム、映像コンテンツの光刺激等による生体への影響を防止する技術等について、要素技術の確立を目指した研究開発を推進している（図表）。

4 ユビキタスセンサーネットワークの実現に向けた検討

ユビキタスネットワークが進展し、より多様化・高

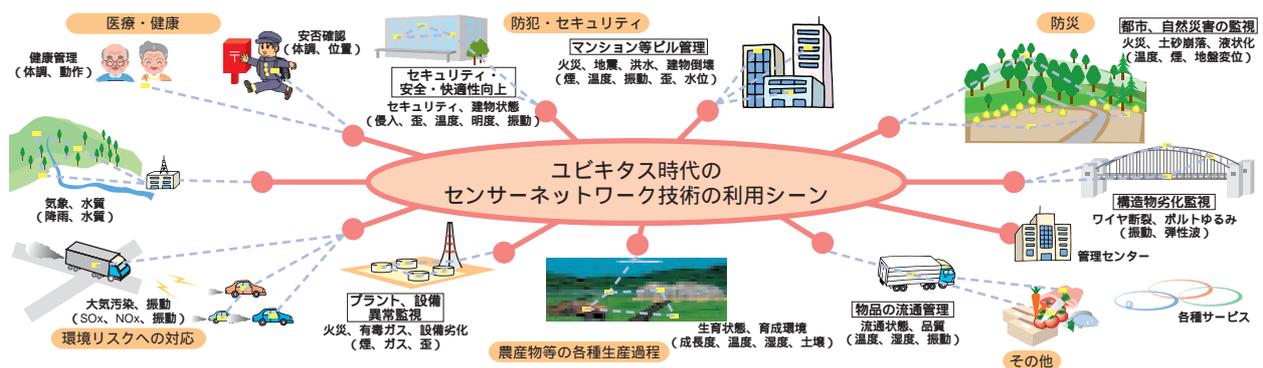
度化したサービスが求められるようになると、静的な情報をモノに付与する電子タグ等の技術から、更に人やモノの状況や周辺環境等を認識し、その動的な情報を発信する技術が重要になってくる。このような高度なセンシング技術や映像認識技術等とネットワークとが結びつきついたユビキタスセンサーネットワーク技術の実現により、医療・福祉、防犯・セキュリティ、防災、農産物等の生産、環境リスクへの対応等、様々な社会・経済活動におけるITによる側面支援が強化されることが期待される。

このため、総務省では、平成16年3月からユビキタスセンサーネットワーク技術に関する調査研究会を開催している。研究会では、関連する技術動向を調査し、ユビキタスセンサーネットワーク技術の将来イメージを示しつつ、その実現に向けた研究開発課題、標準化課題、社会的受容性、推進方策等を検討している（図表）。

図表 ネットワーク・ヒューマン・インターフェース



図表 ユビキタスセンサーネットワーク技術の利用シーン



2 重点的な研究開発の実施

(3) 宇宙通信の高度化

高度な宇宙通信の実現に向けた研究開発の推進

宇宙通信は、広域性・同報性・耐災害性等、多くの特長を有しており、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踏まえ、今後必要とされる宇宙通信を実現するため各種実証衛星の開発や衛星利用実験を推進している。

1 準天頂衛星システムの研究開発

静止軌道を約45度傾けた軌道に少なくとも3機の衛星を互いに同期して配置する準天頂衛星システムが実現すると、常に1つの衛星が日本の天頂付近に滞留し、ビル陰等に影響されない高品質の通信・測位サービス等の提供が可能となる。そのため、準天頂衛星システムの実現による新たな通信サービスマーケットや公共アプリケーションマーケットの創出が期待されている。

準天頂衛星システムの研究開発は、総務省・文部科学省・経済産業省・国土交通省の4省連携施策であり、総務省では、平成15年度から超高精度衛星搭載原子時計技術等の研究開発を実施している。準天頂衛星は、平成20年度（2008年度）に打上げの予定である（図表）。

図表 準天頂衛星システムの概念図



）。

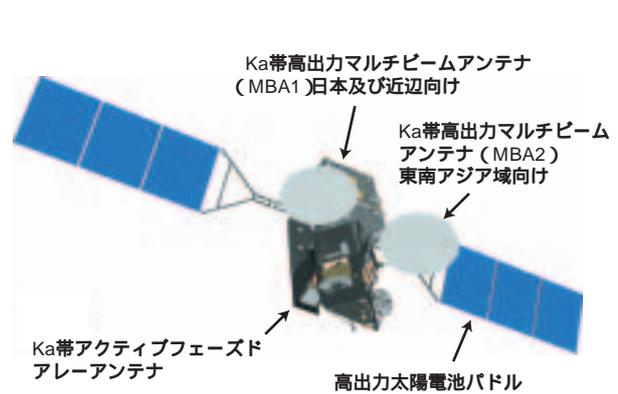
2 超高速インターネット衛星の研究開発

総務省では、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、最大1.2Gbpsの広帯域通信が可能となる超高速インターネット衛星（WINDS：Wideband InterNetworking engineering test and Demonstration Satellite）の研究開発を文部科学省と連携して推進している。超高速インターネット衛星は、平成18年度（2006年度）に打上げの予定である（図表）。

3 技術試験衛星VIII型の研究開発

総務省では、マルチメディア移動体衛星通信技術、衛星測位に関する基盤技術等を開発することを目的として、技術試験衛星VIII型（ETS-VIII）の研究開発を文部科学省と連携して推進している。技術試験衛星VIII型は、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等を搭載し、平成17年度（2005年度）に打上げの予定である（図表）。

図表 超高速インターネット衛星の概念図



4 全球降水観測計画（GPM）の研究開発

独立行政法人情報通信研究機構（NICT）、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）及び米国航空宇宙局（NASA）が中心となり、広範囲な降水活動を高頻度・高精度に観測することを旨とした全球降水観測計画（GPM：Global Precipitation Measurement）の研究開発が進められている（図表）。

GPMはKu帯（14GHz）とKa帯（35GHz）からなる二周波降水レーダ及びマイクロ波放射計を搭載した主衛星1機とマイクロ波放射計を搭載した副衛星8機程度により構成される。

平成14年11月、宇宙開発委員会において二周波降水レーダの開発研究（予備設計）段階へのフェーズアップが了承された。また、平成15年6月に開催された2003年世界無線通信会議（WRC-03）では、無線通信規則における35GHz帯衛星搭載レーダの運用制限が緩和され、二周波降水レーダによる観測に必要な発射電力が確保された。

5 大容量光衛星間通信システムの研究開発

次世代衛星通信システムの実現に向けて、光ファイバ通信技術の宇宙空間への適用を目指した大容量光衛星間通信システムの研究開発を行っている。本研究開

発は、平成18年度（2006年度）頃の宇宙実証を目指し、平成9年度から通信・放送機構（現NICT）の直轄研究として行っている。

6 電波を利用した地球観測技術及びデータ中継衛星技術の高度化に関する調査研究

総務省では、平成15年度から、電波を利用した降水・雲観測技術、地表観測技術等について調査研究を行い、平成16年2月に報告書が取りまとめられた。同報告書では、地球観測衛星の収集するデータを可能な限り広範囲かつリアルタイムで日本の地球局に中継する、データ中継衛星の光通信技術を用いた高速化の必要性等が提言されている。

7 高度衛星放送システムの研究開発

総務省では、超高精細度放送や立体TV放送等の次世代大容量衛星放送の実現に必要な21GHz帯を用いた衛星放送システムの研究を行っている。平成15年度からは、国際電気通信連合（ITU）における21GHz帯放送衛星に関する研究に我が国として寄与するために、フェーズドアレイを用いて降雨減衰の補償を行う衛星放送システム設計の基礎検討を行うとともに、ITUにおいて将来行われる可能性のある21GHz帯プラン化に備えて衛星間の電波干渉の基礎検討を行っている。

図表 技術試験衛星VIII型の概念図



図表 全球降水観測計画の全体

