

参考資料 9

CO2 排出削減に資する ICT 研究開発課題

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標(2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
ネットワーク基盤	<p>●新世代ネットワーク・アーキテクチャ</p> <p>現状のネットワークにおける伝送容量、伝送品質、セキュリティ、信頼性、有線と無線の統合等の諸問題を、既存技術の延長ではない新しい技術で解決するネットワーク構成技術の研究開発</p> <p>○ダイナミックネットワークの要素技術</p> <p>情報の伝達効率の飛躍的向上や故障時の自動復旧を可能とする技術やIDポータビリティ技術等</p> <p>○仮想化技術</p> <p>新たなアーキテクチャの検証基盤の提供と設計原理に基づく要素技術の選択・統合・最適化を行う技術</p> <p>○新世代ネットワークのアーキテクチャ(設計原理)</p> <p>新たなネットワーク・アーキテクチャや評価手法の開発・検証</p>	<p>2015年: IPネットワークの限界を克服し、ユーザーからの多種多様な要求に応え、自由自在に最適な品質やセキュリティ等を確保することができる、新しい世代のネットワーク・アーキテクチャを創出する。</p> <p>○生産・流通・輸送</p> <p>2030年: 高度な品質管理・セキュリティ確保、ユーザーへのオープンなインタフェース、有線・無線・固定・携帯が融合された新しい世代のネットワーク・アーキテクチャを創出する。</p> <p>2015年: 下記の技術を確認</p> <ul style="list-style-type: none"> アプリケーションに連動し、動的にトラフィックや経路を制御する技術。 微細なデータや大容量なコンテンツを高い電力効率で伝送する技術。 障害発生時に相互接続されたネットワークとの連携により瞬時に復旧される技術。 いつでも利用者が求めるサービスを実現する端末プラットフォーム技術。 <p>2015年: 下記の技術を確認</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々なアプリケーションの要求に対し、必要なネットワークのパラメータ(帯域、遅延等)を設定し、最適な仮想ネットワークを自動的に設計する技術。 次々と生成される無数の仮想ネットワークが要求するリソースと実際のリソースを、ネットワークが自律的に最適化する技術。 <p>2015年: 多様な要求に応え、共通のネットワーク基盤となる新世代ネットワーク・アーキテクチャの確立</p>	<p>わが国が優位性を持つ光及びモバイル技術を活かすネットワークアーキテクチャを追求する点で、米国、欧州とは異なる特長。</p> <p>○</p> <p>民間、研究機関等において、課題抽出、基本技術の検討。</p> <p>○</p> <p>民間、研究機関等において、課題抽出、基本技術の検討。</p> <p>◎</p> <p>(独)情報通信研究機構(NICT)の研究者グループが中心となり、新たなネットワークアーキテクチャの確立と、それに基づいたネットワーク設計図の作成を目的としたプロジェクト「AKARI」が立ち上げられた。AKARIプロジェクトでは、議論を重ね、2007年4月に、新世代ネットワーク・アーキテクチャの原理と手法、基本構成、その検証のためのテストベッドに対する要求条件等からなる「新世代ネットワーク・アーキテクチャ AKARI概念設計書」を取りまとめ、公表。</p>	<p>基礎</p> <p>基礎</p> <p>基礎</p>	<p>《米国》</p> <p>■FIND</p> <ul style="list-style-type: none"> 将来のインターネットのアーキテクチャの確立を目指すNSFの研究ファンドプログラム。 既存技術を前提としないアプローチ。 包括的なネットワークアーキテクチャ設計研究に重点化。 採択時は小規模な多数のプロジェクトにより構成され、萌芽的研究プロジェクトは1年実施した後選抜して最終的に残ったアーキテクチャをGENIで実証。 2006年度は26プロジェクトに計12百万\$【予算規模40百万\$、期間未定】 <p>■GENIイニシアチブ</p> <ul style="list-style-type: none"> Planet Labの成果を継承(テストベッド)。 独自の多様なアーキテクチャに対応するためにプログラマブルである。 インターネットの課題の克服に向け、サービス・アーキテクチャなどを根本から見直し、イノベーションを起こすことを狙いとしている。 <p>・セキュリティ、モバイル・ワイヤレス・センサーネットなどのテーマを扱う。</p> <p>・NSFの大規模設備構築のための予算枠での予算確保を目指している。国際的な連携も指向。【予算規模367百万\$ (2009~2013年)】</p> <p>《欧州》</p> <p>■フレームワーク・プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> 欧州域内の大学や企業の技術力や競争力確保を目的とした研究開発への助成プログラム。 FP7(第7次フレームワーク・プログラム)でICT分野(予算9,100百万€)に設定されている7つの課題のうち、将来のネットワーク技術を扱う課題1「Pervasive and Trusted Network and Service Infrastructures」の予算は、2007~2008年に580百万€。 <p><主な関連プロジェクト></p> <ol style="list-style-type: none"> 未来のネットワーク: 200百万€ サービスとアーキテクチャ: 120百万€ セキュアで信頼できるインフラ: 9千万€ ネットワーク化したメディア: 85百万€ <p>■GÉANT2</p>	<p>難</p> <p>難</p> <p>難</p>	<p>300億円(2008~2015)</p> <p>(民間各社で国予算相当額を必要とする)と推定。以下同様)</p> <p>80億円(2008~2015)</p> <p>80億円(2008~2015)</p>	<p>ネットワーク機器市場:</p> <p>2020年: 3000億円(国内): 10.5兆円(世界)</p> <p>2020年の国内のネットワーク機器市場3000~6000億円(エンドユーザ端末を除く)の中、50%が新世代と想定。</p> <p>エンドユーザ端末までを含めた場合の市場は1.35兆円(国内)となる(2.7兆円x0.5)。</p> <p>2020年世界通信機器市場(エンドユーザ端末を含む)35兆円の中、30%を新世代と想定。</p> <p>ネットワーク管理システム:</p> <p>2020年: 500億円(国内)1.75兆円(世界)</p> <p>2020年の国内のネットワーク管理システム市場500~1000億円の中、50%が新世代と想定。</p> <p>世界市場については1.75=10.5兆円*(500/3000)</p> <p>ネットワーク・アーキテクチャの開発ならびにその実用展開時に必要となる評価・計測機器市場として、機器市場の10%を想定した。</p> <p>2020年: 300億円(国内): 1.05兆円(世界)</p>	<p>独法(独法が牽引役)</p> <p>国、民間</p> <p>独法(独法が牽引役)</p> <p>国、民間</p> <p>独法(独法が牽引役)</p> <p>国、民間</p>	<p>産学官の連携</p> <p>国際連携方策</p> <p>新しい概念のネットワークの構築を意図していることから、異分野も含め広く知恵を求めなければならない。</p> <p>このため、「新世代ネットワーク推進フォーラム」が2007年11月に設立されている。これにより、産学官連携の強化を図りつつAll Japanの研究開発を戦略的に推進する。</p> <p>この際、利害が異なる短期解を求めがちな企業意見をまとめ、過度な基礎的や学術的研究にならない様、実現に向けて主導してゆく組織が必要で、この両者の中間的立場を取りうる独法がこれを担う。</p> <p>将来の新世代ネットワークにおいて日本が孤立しないために、既存のネットワークとの上位互換性を保つことを考慮にいれるとともに、欧米の研究開発プロジェクトとの連携を適宜図る必要がある。これにより結果として日本が世界をリードしていく。これに迫り、2007年4月にEUと政府間のICT研究フォーラムを開催し、具体的な協力関係を構築した。これに引き続き、欧米等の諸外国と「新世代ネットワーク推進フォーラム」等を活用して連携を図っていく。</p> <p>また、産学官における、世界に通用するネットワーク・アーキテクチャの人材育成を図るため、研究開発段階から海外の大学、研究機関、企業等との研究開発、標準化における連携の強化を推進する。</p>	<p>生産・流通・輸送</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>A</p>				

				<ul style="list-style-type: none"> ・欧州委員会の資金拠出により、欧州全域をカバーするギガビット研究開発ネットワーク「GÉANT2」を構築。 ・EU加盟34カ国の学術研究ネットワーク（NREN）を相互接続し、欧州の3,000を超える学術研究機関が研究活動に関する最新の重要情報等を共有可能 ・欧州委員会にけるGÉANT2関連の予算は、2004年9月から4年間で、計93百万€。 ・2008年より、GÉANT3に移行し、大容量化・高度化を図る方向性準備中。 																
	<p>○社会インフラ（分散電源、交通、等）を制御するためのネットワーク・アーキテクチャ技術 故障せず、障害に強く、介入されず等、インフラの性質上ネットワークに要求される事項を満たす技術。</p>	<p>2015年：社会インフラを制御し、エネルギーの効率化、渋滞の軽減や安全性を向上するためのネットワーク・アーキテクチャを実現</p>	◎	<p>基礎</p> <p>《米国》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・米国では、自律分散制御アーキテクチャに基づく交通制御方式（OPAC, RHODES等）の実証実験開発が進められている。最近では、シミュレーション技術を組み合わせた事故対策などの研究開発にも取り組んでいる。 <p>《欧州》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・欧州では渋滞の軽減や安全性の向上のため、日本より早く自律分散制御アーキテクチャ（UTOPIA）の実証実験を行った実績があるが、導入事例はない。最近では、道路交通だけでなく、鉄道なども含めた交通機関の統合やpark and ride, shared spaceの考えを取り入れた交通空間と公共空間の分離など、政策的なアプローチにも取り組んでいる。 	難	<p>10億円（2008～2015）</p> <p>交通管理システム（通信機器市場）： 2020年： 200億円/年（国内） 900億円/年（世界）</p> <p>国内については2020年の交通管理システムのインフラ市場（1800億円）の1/9を想定。</p> <p>世界市場については2020年交通管理システム世界市場8000億円の1/9を想定。</p>	民間、大学、独法	国、民間	<p>社会インフラを制御する観点では信頼性が重要であるが、その要求内容は通信事業者ではなく、警察（交通管制）や電力会社（電源）が持っていることから新世代NW推進フォーラム等を通して、産官学の幅広い連携が必要。</p>	<p>地球温暖化問題とも関連するため、幅広い国際連携が欠かせない。欧米諸国とは、意見交換による開発の促進、アジア諸国へは、成果を展開するなどの国際連携が必要。</p>	<p>事務所・店舗</p> <p>異業種間のシステム連携による構成機器の重複がなくなり、サーバー系機器の共同利用によるエネルギー削減が期待できる</p> <p>2015年に技術確立すると同時に標準化および汎用的なミドルウェアの整備が必要である。</p>	<p>一般家庭</p> <p>— (変更無し)</p>	<p>A</p> <p>B</p>							

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術が否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
ネットワーク基盤	<p>●最先端のフォトニック・ノード 超大容量フォトニックネットワーク実現のためのノード技術及び伝送技術</p>	<p>ユーザー主導でEnd-to-Endの高速大容量通信ができる、新世代の超高速フォトニックネットワークを実現するための要素技術を確認 2010年要素技術確立 2015年実用化</p> <p>全光化により、超高速フォトニックネットワークを超低消費電力化するための要素技術を確認 2010年基礎技術確立 2015年要素技術確立 2020年実用化</p> <p>○共通技術 周波数利用効率の高い多値光通信技術等の導入により、伝送系における中継増幅器の消費電力を減らす。 2010年基礎技術確立 2015年要素技術確立 2020年実用化 2030年世界的に普及</p>	○					光伝送装置(SDH/Sonet、WDM、PON、ルータ)を対象とし、このうちルータについては、ハイエンド・ミドルレンジを光関連部分として想定。 2011年7000億円(国内) 2.5兆円(世界)								
	○超大容量光ノード技術 光-電気技術の相補的融合により100Tbps級のコアルータ実現のための技術	2009年: 100Tbps級ルータのための要素技術を確認 2015年: 100Tbps級ルータを実用化	◎ 3D-MEMSIによる世界最小・最速切替・多チャネルの光スイッチを開発 (2005年当時)	開発	《米国》 ■米国国防総省高等研究計画局(DARPA)・DOD-Nプロジェクト(2004年~2008年、総額約16.8百万\$)	難	600億円 (2006~2015)		民間、大学、独法	国、民間	現在、超高速フォトニックネットワーク開発推進協議会(PIF)等と連携して標準化の推進に向け検討を進めている。今後、国内外での技術普及や実用化に向けて、光トランスポート分野、光ネットワーク制御分野、超高速イーサネット分野、光アクセス分野等において、更に連携を強化していく必要がある。	標準化等においては、国際連携の実施が必要であるが、製品化においては、競争関係にある。PIFにおいて、中国及び韓国のフォトニックネットワークフォーラムと研究開発の協力を進め、更に連携を強化して行く必要がある。	次世代ネットワーク実現の必要な技術	- (変更無し)	C	
	○光波長ユーティリティ技術 高効率・高品質・大容量リンク伝送やボードレス光バス制御管理を実現するための技術	2010年: 100Gbps超級の高出力長距離光リンク技術および光3R技術、1000ノード以上の大規模光ネットワーク制御管理技術を確認 2015年: 高効率・高品質・大容量リンク、光3R技術、大規模光ネットワーク制御管理システムを実用化 2020年: 大規模全光ネットワークを実用化	○ 40Gbps長距離光リンクの開発は日本は先行し、商用網導入が始まりつつある。テストベッド網(JGN2)でGMPLSを先行導入し、学術網(SINET3)でマルチレイヤ制御を先行導入。	開発	100Tbps級の光電子融合ルータの実現を目標とした研究開発 ・Microsystems Technology Office (MTO) プログラム WDM技術等個別の要素技術の研究開発等 例: Chip-scale Wavelength Division Multiplexing (CS-WDM) プログラム(2002年~2005年、総額40百万\$)	やや難			民間、大学、独法	国、民間			次世代ネットワーク実現の必要な技術	- (変更無し)	C	
	○光波長アクセス技術 エンドユーザ間で大容量データを効率的に伝送するための波長多重アクセス技術等	2010年: 100Gbps級の光アクセス基本技術を確認し、国際標準の提案 2015年: 次世代のテラビットLAN国際標準技術の獲得	○ 現状のバックボーン波長多重システムである10G物理層論理デバイスのシェアは国内では国産、米国では米国製が先行しているが、40Gbpsの開発はWAN向けに日本が先行し、導入が始まりつつある。	開発	・Electronic & Photonic Integrated Circuits on Silicon (EPIC) プログラム(2006~2009年、総額43百万\$) ■ONSA (National Security Agency) ・大規模ネットワーク(LSN)プロジェクト 光透過性・高密度波長分割多重等の研究開発を実施	やや難			民間、大学、独法	国、民間			次世代ネットワーク実現の必須技術	- (変更無し)	B	
	○光アクセスネットワーク技術 の効率化・高機能化・長距離化技術 10Gbps級のユーザアクセスを低価格・高効率で実現するとともに、FTTH長距離化を行うための技術	2009年: IEEEにおいて、10GEPONの標準化 2010年: 10Gアクセスシステムの構成技術を確認し、FTTH長距離化を達成(〜100km) 2015年: アクティブネットワーク技術の確立等により、アクセス網の長距離化	○ FTTH技術開発、導入は日本が先行。1Gbps(現行)から10Gbpsへの移行の検討開始。国内現行システムの光部品は国内製であるが、システム主要部品は外国企業の寡占状態。	開発		やや難			民間、大学、独法	国、民間			次世代ネットワーク実現の必須技術	- (変更無し)	B	
	○全光ネットワーク基盤技術 光バケットルーターへ適用可能な超小型・超省電力の光RAM技術	2010年: 出力4bitの光RAMプロトタイプを作成 2015年: 全光ルータ実現のための技術の確立 2020年: 全光ルータを実用化	◎ 光ビットメモリのためのAlGaAs フォトニック結晶及びInGaAsP フォトニック結晶において、それぞれ世界最高Q値を実現	基礎		難			民間、大学、独法	国、民間			全光ネットワーク構築により大幅なエネルギー削減が期待できる	- (変更無し)	B	

	<p>○極限光ネットワークシステム技術 超低消費電力ノード（ピコW/bps）実現のための技術</p>	<p>2010年：超低消費電力ノード構成等の基礎技術の確立 2015年：超高速スケーラブル光スイッチングシステム技術の確立 2020年：全光ルータを実用化</p>	<p>◎ 光パケットを電気信号に変換しないで光信号のまま処理する光パケットスイッチプロトタイプを世界で初めて開発。世界最高の160Gbpsの入出力速度を達成。</p>	<p>基礎</p>	<p>《欧州》 ・FP7のもとで、産官学が連携しながら、コアネットワークからアクセス系までの光ネットワーク技術・波長の動的な制御・運用を始めとした多数の研究開発プロジェクトを実施</p> <p>・ICT分野（予算9,100百万€）の中で例えば「フォトリック部品とサブシステム」作業プログラムは0.9億ユーロ（2007-2008年）の予算配分となっている。</p> <p>《アジア》 ■韓国 Gwangju FTTH Service Field-trial（2005年～2008年、総事業費100mil USD） WDM-PON方式により最大10GbpsのFTTHを目指している（1ユーザーあたり100Mbps～1.25Gbpsを確保）</p> <p>■中国 “863” programにおいて、光バーストスイッチング、波長変換技術、光メモリ等の研究開発を、また、“973” programにおいて光MEMS、超高速情報処理技術等の研究開発を推進。この他、NSFC(National Natural Science Foundation in China)等のファンドによる研究開発を推進。光バーストスイッチング、光グリッド等の研究開発等。また、バックボーンは2.5Gbpsから10GbpsのWDMに移行中</p>	<p>難 やや難</p>		<p>独法</p>	<p>国、民間</p>			
	<p>○ユニバーサルリンク技術の研究開発 次世代イーサネット規格（100GbE）およびその広域トランスポート等の実用化のための技術</p>	<p>2010年：IEEEにおいて、既存WDM技術を拡張した100GbEの標準化 2012年：IEEEにおいて、新世代の100GbEの標準化、ITU-Tにおいて、100Gサービスの広域伝送技術の標準化およびそれを具現化する基本技術の実現</p>	<p>○ 超高速伝送向けアナログ信号補償技術、高性能誤り訂正技術、超高速光チャネルLSIを実現。日本の潜在技術力は高いが、システム主要部品は外国企業が開発が先行。</p>	<p>開発</p>				<p>民間、大学、独法</p>	<p>国、民間</p>			

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標(2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
ネットワーク基盤	<ul style="list-style-type: none"> ●次世代IPネットワーク技術 <ul style="list-style-type: none"> IPを用いて、既存の電話ネットワークと同等の信頼性を持つ、高品質・高信頼かつ高度なモビリティを実現するオールパケット型の高機能ネットワークの普及 	2020年：IPを用いて、既存の電話ネットワークと同等の信頼性を持つ、高品質・高信頼かつ高度なモビリティを実現するオールパケット型の高機能ネットワークの普及	○ 欧米、中韓も戦略的な取組を実施しており、拮抗	開発	欧米、中韓も戦略的な取組を実施	やや難		我が国のみならず、諸外国において次世代IPネットワークの構築に向けた動きが本格化しており、国内外の機器・サービス市場が今後急激に拡大	国、民間	国、民間	複数の技術の融合により、次世代情報通信基盤の構築が可能となるため、業界横断的な「次世代IPネットワーク推進フォーラム」等を活用。	欧州、米国に対抗して国際標準化を主導するためには、アジア諸国との地域連携、特に、中韓とはCJKの枠組みを通じた国際共同実証実験等が必要				
	<ul style="list-style-type: none"> ○機能分散型IPネットワーク運用技術 <ul style="list-style-type: none"> ネットワークのインタフェース同士が、ネットワークの資源情報を相互に共有し、効率的な運用を可能とする技術 	2010年：モジュール化した機能を組み合わせて通信内容に応じた転送機能を柔軟に構築するネットワーク運用技術の確立	○ 欧米、中韓も戦略的な取組を実施しており、拮抗	開発	既存電話網の次世代IPネットワークへの移行に向け、欧米、中韓等が国をあげて研究開発を推進	やや難	200億円(2006～2010)		民間、独法	国、民間						
	<ul style="list-style-type: none"> ○複数IPネットワーク間QoS制御技術 <ul style="list-style-type: none"> 複数のIPネットワーク間で、エンド・エンドの品質保証や広域トラフィック制御を実現するための基盤技術 	2010年：複数の通信事業者のIPネットワークや固定・移動通信IPネットワーク間において、それぞれのネットワーク上で実現される様々なアプリケーションをセッションを維持してシームレスに接続し、最適なサービス提供を可能とする技術の確立 ○事務所・店舗、一般家庭 2015年：汎用ドライバ/ミドルウェアの普及 2020年：国際標準化	○ 欧米、中韓も戦略的な取組を実施しており、拮抗	開発		やや難			国、民間	国、民間			事務所・店舗 システム構築を実現するためには汎用的なドライバ/ミドルウェアが必要である 一般家庭		B	
	<ul style="list-style-type: none"> ○大容量アクセス収容技術 <ul style="list-style-type: none"> 様々なローカルネットワークをシームレスに接続すること等により超高速アクセス環境を実現する技術 	2010年：固定・移動通信が融合されたネットワークや、ペタビット級のバックホーンと10ギガビット級のアクセスを実現するネットワークを自律的に構成し、最適なネットワーク選択・相互接続や品質管理の可能なネットワーク構築技術の実現 ○事務所・店舗、一般家庭 2015年：システム普及 2020年：国際標準化	◎ FTTH等の超高速アクセス技術は日本が先行	開発		標準 やや難			国、民間	国、民間			システム信頼性確保は不可欠	2015年、2020年に追加		B
	<ul style="list-style-type: none"> ○次世代光無線システム <ul style="list-style-type: none"> 世界最先端の国産技術である光無線通信を活用し、超高速ブロードバンド環境を実現 	2011年：フル光無線システムを高度化し、大容量化及び長距離化を実現 ○事務所・店舗、一般家庭 2015年：システム普及 2020年：国際標準化	◎ 世界最高速10Gbpsの光空間伝送に成功(2006年)しており、日本が先行	開発	諸外国において次世代光無線システムに関する研究開発は行われていない。	標準	5億円(2009～2011)		民間、大学、独法	国	光無線通信に関する国内標準化を行っている高速光空間通信網推進協議会及び光無線通信システム推進協議会等を活用し、産学官が連携することが重要	日本が先行する技術を持来、国際標準とするためには、諸外国との連携が必要	事務所・店舗 UNSでは、「技術の確立」までであり、その後の実用化や標準化等の活動継続が必要と思われる 一般家庭		A	
	<ul style="list-style-type: none"> ○大容量インタフェース収容・制御技術 <ul style="list-style-type: none"> 100Gb/40Gbイーサネットを収容し、障害監視/復旧、誤り訂正や複数インタフェース一括収容により信頼性向上伝送距離延長や、高機能化を実現する技術 	2010年：IEEE802.3ba 100Gb/40Gbイーサネット標準化完了時期に、高信頼化イーサネット制御用論理/高速外部入出力インタフェースを実現	△ 制御論理回路に関しては、研究推進は不十分(光部品は活発に研究開発実施)	開発	米国を中心に、多くの研究開発が推進	やや難	20億円(2008～2010)	ルータ、LANスイッチ、その他(xDSL、FTTH、無線LAN関連機器)の国内市場合計は、2009年には約520,000百万円の見込み(矢野経済研究所) 世界市場を、国内市場の5倍と見込むと、国際市場は約26,000億円となる。	民間、独法	国、民間	「超高速フォトニックネットワーク開発推進協議会」(PIF)等を活用し、産学官が連携することが重要	国際標準化においては、米国の標準化機関が主導しており、諸外国との連携(特に米国)が必要	次世代ネットワーク実現の必須技術	2015年、2020年に追加 一般家庭		C

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年、2015年、2020年、2025年、2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方				
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度		
コピキタスマビリティ	<p>●電波資源開発技術 世界に先駆けた未利用周波数帯の開拓、周波数の移行促進</p> <p>○高度な周波数共用技術 周囲の電波利用環境に自律的に適応するコグニティブ無線など高度な電波の共同利用のための技術</p>	<p>2020年：周波数逼迫の解消、周波数を有効利用する基盤技術の確立</p>						将来的に電波利用システムの市場規模は2013年に約93兆円になることが見込まれる潜在的電波利用産業（医療、福祉等）38兆円 電波利用産業（セキュリティ、各種サービス等）26兆円 電波コア産業（無線通信、放送事業等）28兆円（情報通信審議会予測）	民間、独 国	国							
		<p>2009年： ・空間多重用アダプティブアレー技術の確立 ・無線環境認識技術の確立</p> <p>2010年：周囲の電波利用環境に自律的に適応するコグニティブ無線など高度な電波の共同利用のための技術を確立</p> <p>2012年：チップ「ワイルド」、CMOS「カチャ」等RF回路構成技術の確立</p> <p>2015年：ユーザが意識することなく、電波資源を有効に利用するシステムの実現</p>	<p>(1)コグニティブ無線技術については、ITU-R WP8Aに新研究課題を提案、(2)空間軸上周波数有効利用技術については、MIMO技術の研究開発、(3)マルチモード通信機については、RFフロントエンドやベースバンド技術の研究開発など、</p> <p>夫々研究開発が進んでおり欧米と拮抗している。尚、マルチモード通信機の形態として、平時と非常時で通信方式を切替ることによる、より効率的な周波数共用化技術も検討されている。(○)</p> <p>ライセンス帯の周波数共用化技術については、免許者の信号を検出するセンシング技術の研究開発は米国が先行している。(×)</p> <p>送信用の高周波超伝導フィルタ技術については、米国や中国で同様のデバイスの実用化が検討されている。(○)</p>	基礎	高度な周波数共用技術は各国で研究開発が進められている。(1)コグニティブ無線技術や、(2)第4世代移動通信システムや無線LANの技術としてMIMO技術等の空間軸上周波数有効利用技術、(3)複数の無線通信方式、周波数帯をサポートするマルチモード通信機技術などが欧米を中心に研究開発が進められている。	やや難	240億円(2005~2011)	国内市場規模算出根拠 出典：情報通信審議会資料 2003年7月「中長期における電波利用の展望と行政が果たすべき役割—電波政策ビジョン—」 対象：無線コア産業（電波そのものを事業活動の中心にしている産業：無線通信・放送事業、無線通信・放送機器製造業）	民間、独 国	国	周波数共用化技術を促進するには、技術の研究開発のみならず、法律や経済など横の連携も図りつつ実施する必要があるため、国が先導しつつ、大学、NICTなどの研究機関、民間などと連携を図りつつ研究開発を推進する必要がある。	国内だけではなく、どの国でも利用可能な技術とするために、サービス・システムの観点からの実用化の諸条件の明確化とそれに対する賛同獲得が必要である。		生産・流通・輸送			
	<p>○未利用周波数帯への移行促進技術 高い周波数帯への移行や、未利用周波数帯の利用を促進する機器の小型化、省電力化、低コスト化等に資する基盤技術ならびに新たなブロードバンドアクセス制御技術</p>	<p>2009年： ・65nmプロセスによるSi CMOS技術の実用化 ・SiP実装技術の実用化 ・ミリ波帯での効率30%、出力10W級GaN増幅器の実現</p> <p>2011年：未利用周波数帯の利用を促進する機器の小型化、省電力化、低コスト化等に資する基盤技術を確立</p> <p>2012年： ・Si Ge回路技術の確立 ・ミリ波帯での効率40%、出力10W級GaN増幅器の実現</p> <p>2015年： 低コストで使い勝手の良いミリ波帯無線デバイスを製造・利用できる環境の実現</p>	<p>1. InP系HEMT技術、GaN系HEMT技術は、世界最高水準。(◎) 実用化MMIC技術は米国と拮抗。(○)</p> <p>2. CMOSによるベースバンド部の高速化技術は欧米に先行して開発。(◎)</p> <p>3. 高効率化、省電力化、小型化及びアンテナ技術等の開発は欧米レベルとほぼ同等(○)</p> <p>4. ミリ波帯のアクセス制御技術については、中継用のミリ波UWB/レーダ、TDMA等の研究あり。高効率な多元接続研究は今後の課題。(○)</p>	基礎	1. ミリ波デバイスのうち、InP系HEMT技術、GaN系HEMT技術は、米国で軍事面を中心に研究。 2. CMOSによるミリ波デバイス技術は、2006年頃から欧米、韓国、台湾等を中心に研究。 3. ミリ波帯無線装置の高効率化、省電力化、小型化及びアンテナ技術等については欧米で研究。 ミリ波帯のアクセス制御技術については、衛星系の、多元アクセス技術の研究はあるが、広帯域の特徴を活かしきれていない。また、固定系WiMAX、FWAでミリ波帯を用いる高速大容量システムの開発が行われている。	やや難	180億円(2005~2011) (民) 180億円(2007~2015) (アクセス制御技術) 50億円(2010年~2014年)	世界市場規模算出根拠 仮定：世界市場における携帯電話、無線LAN等、各種無線・放送事業の構成が将来、現時点での日本のような構成と同じになる 算出：現在の日本の携帯電話加入者数1億台⇒2011年の世界の携帯電話需要予測12億台(野村総研資料) 28兆円×12=336兆円	民間、独 国	国	ミリ波の基礎的研究については、これまでNICTがその役割を担う形で実施している。 低コストで使い勝手の良いミリ波帯無線デバイス、ブロードバンドアクセス制御の各技術の確立ならびにシステムの実用化のためには、技術的には依然大きなリスクがあり、かつ、市場が顕在化していないため、国が先導しつつ、大学、研究機関、民間等と連携を図りつつ実施する必要がある。	幾つかのミリ波デバイス技術については、我が国は競争力を有していることから、サービス・システムの観点からの実用化の諸条件の明確化とそれを加味した当該技術について先導的地位確保が必要である。 Wireless PANについては、現在、NICT主導のもと民間からの参画によるIEEE委員会での標準化が推進されつつある。 今後は欧米をはじめ韓国、台湾等のミリ波研究が進んでいる国及び民間企業と、情報共有やわが国の技術への賛同を目的として、相補関係に基づく共同研究等による協力体制を構築し、IEEEやITUなどの国際標準化を推進していくことが必要である。					

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
コピキタスマビリティ	<p>●ITS(高度道路交通システム)技術 ITS(Intelligent Transport Systems)とは、「人」と「道路」と「車両」とを一体のシステムとして構築し、渋滞、交通事故、環境悪化等道路交通問題の解決を図るシステム技術で、車両単独での安全運転支援のためのセンシング技術、路車、車間協調型の安全運転支援のための無線通信技術、センシング技術、プローブ技術など広範囲の技術からなるシステム技術。</p>	<p>2012年: DSRC周波数帯(5.8GHz帯)やUHF帯の周波数を利用して、多数の移動する車両が同時に高い信頼性でリアルタイム性の高い車間通信を実現するための通信技術として、 ・適応的車間通信、車群通信技術、車間通信用自律分散多重アクセス制御技術の確立 ・高精度ロケーションを含むセンサプローブ技術の確立 ・路車間通信によるインフラ協調安全運転支援システムの実現 ・車両、歩行者等のセンシング技術の確立 ・数十m以上の通方の物体を分解能20cm以下で検出することにより、歩行者検出や車間距離制御等に有効な、79GHz帯を利用する車載用高分解能ミリ波レーダーシステムの実現</p> <p>2017年: 端末(「人」)の位置を数cmの精度で端末側で特定するシステム、「クルマ」の密度に関わらず情報を直近の「クルマ」に瞬時かつ確実に情報を伝えるシステムの実現</p>	◎ 安全運転を支援するためのITS関連技術については、産官学の連携会議にて実証実験を行う段階で、日本が一步先行している。	開発	安全運転を支援するためのITS関連技術については欧州(Prevent)・米国(VII)を中心に研究開発が進められている。アジア(中国、韓国)も研究開発に着手。	やや難	25億円(2009~2012)	先進安全運転対策システム市場: 2015年: 8兆円(国内) 2015年: 24兆円(世界) 2009年~2015年の累計: 約30兆円(国内) 出展: 電気通信技術審議会及び三菱総研	民間、独 国	国	ITSは統一した方式を用いる必要がある。種々異なる方式から一つの方法を選びそれに統一するためには、官民一体となった連携会議を設立し、関係省庁が主導して民間企業や大学、NICTなどの研究機関と連携してITSを推進することが必要。	ITS関連技術については、諸外国において販売される自動車への組込が予想されることから我が国の国際競争力の確保及び日本と同じ方式の普及促進の観点から、国際標準化や国際連携等が重要である。そのため、欧米をはじめとして研究や国際標準化に積極的な国及び民間企業と連携し、同じ方式を普及させる方策について検討が必要。	○	-	B
	<p>○高精度端末位置特定技術 歩行者・自転車の交通事故死亡者の大幅な削減を図るために、「人」の位置を高精度に特定し、その情報を無線で直接または他の端末を中継することにより「クルマ」等に伝える技術。 現在、交通事故死亡者の40%以上が歩行者、自転車であり、クルマ側からのミリ波レーダーでは検出できない隠れた場所にいる歩行者や自転車の存在をクルマ側につたえることにより事故防止を図る必要がある。</p>	<p>2015年: 端末(「人」)の位置を数cmの精度で端末側で特定できる技術、ならびに、その位置情報を直接電波の届かない場所にいる車両等に他の端末を中継することにより、瞬時に通知する技術の確立。 2017年: 実用化・商用化(チップ化され、携帯電話等に装着される)。</p>	◎ 電子タグ、Bluetooth、運輸多目的衛星MTSAT、準天頂衛星等を用いた位置特定技術の研究が進められている。測位用ジャイロ、ナビゲーション技術では、日本が先行している。	基礎	電子タグ、衛星(GLONASS、Galileo、次世代GPS)等を用いた位置特定技術の開発が進められている。米国で超小型半導体リングレーザジャイロの研究開発が行われている。ジャイロと加速度センサにより外部信号を用いない自立的な位置情報検出が可能となる	難	25億円(2009~2014)	[機能搭載LSIの市場] 2017年以降: 100億円/年(国内) 2兆円/年(世界) [算出根拠] -携帯電話10億台/世界・年 x2,000円/チップ=2兆円/世界・年 -携帯電話5,000万台/国内・年 x2,000円/チップ=0.1兆円/国内・年	民間、大 学、独 法	国	交通弱者の安全に関するものであるため、関係省庁が主導して民間企業、大学、NICT等が連携した研究開発及び普及促進の推進が必要。 従来は、連携が不十分であり、技術の先端性、国際競争力は高いとは言えない。 このため、今後は連携を積極的に行い、また、研究成果のオープン化が必要。	我が国の国際競争力の確保及び普及促進の観点から、本技術を支える測位方式や通信方式等の国際標準化や国際連携が必要。 従来、この分野では、DSRC等一部を除き、標準化や国際連携はあまり積極的には行ってきていない。 このため、欧米をはじめとして研究や国際標準化に積極的な国及び民間との連携方策について検討が必要。			
	<p>○次世代高信頼多元無線アクセス技術 「クルマ」の安全運転支援のために、「クルマ」の密度に関わらず、緊急情報、走行情報、交通情報等を、高信頼に瞬時に情報交換するための新たな多元無線アクセス技術。 現在主として検討されているCSMA等をベースとした車間通信方式では、「クルマ」の密度が高くなると、事故に巻き込まれる可能性の高い直近のクルマでさえ瞬時に確実な情報交換を行うことができない。</p>	<p>2015年: 渋滞した交差点においても、「クルマ」の密度に関わらず、事故に巻き込まれる可能性のある前後左右の直近の「クルマ」に対して、瞬時にしかも確実に情報を伝える新たな多元無線アクセス技術の確立。 2017年: 実用化・商用化(チップ化され、車載機器に装備される)。</p>	○ 産官学をあげて、安全運転支援のための通信技術の開発が進められている。特に、安全運転支援に向けたCSMAベースの車間通信技術の具体的な仕様検討や実証実験を世界に先行して行っている。	基礎	産官学をあげて、安全運転支援のための通信技術の開発が進められている。	難	25億円(2009~2014)	[機能搭載車載機の市場] 2017年以降: 300億円/年(国内) 2.8兆円/年(世界) [算出根拠] -クルマ生産台数(5600万/世界・年)x5万円/車載機器=2.8兆円/世界・年 -クルマ生産台数(570万/国内・年)x5万円/車載機器=0.3兆円/国内・年	民間、大 学、独 法	国	「クルマ」の安全に関するものであるため、関係省庁が主導して民間企業、大学、NICT等と連携した研究開発及び普及促進の推進が必要。 従来は連携が不十分であり、技術の先端性、国際競争力が高いとは言えない。 このため、連携を積極的に行い、また、研究成果のオープン化が必要。	「クルマ」は国際的市場であり、国際競争力の確保及び普及促進の観点から、本技術を支える通信方式等の国際標準化や国際連携等が必要である。 従来、この分野では、DSRC等一部を除き、標準化や国際連携はあまり積極的には行ってきていない。 このため、欧米をはじめとして研究や国際標準化に積極的な国及び民間との連携方策について検討が必要。			

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
ユビキタスマビリティ	<p>●次世代移動通信システム技術 家庭、オフィス、移動時など、いつでもどこでも大量の情報を高品質に交換・活用できる超高速モバイル通信を実現する技術。</p>	<p>2010年：高速移動時で100Mbps、低速移動時またはノマディック時で1Gbpsの伝送速度を有する第4世代移動通信システム技術の開発 2015年：高速移動時でギガビットクラス、オフィス環境で数十ギガビットクラスのスーパーブロードバンド移動通信を可能とする技術として、以下の技術等を実現</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移動環境に応じて大容量データを低コストで効率的かつ安定的に伝送する超高速無線アクセス技術 ・電波環境に応じて使用する周波数や通信方式を選択し周波数の利用率を向上させる技術 ・様々な無線技術を制御する機能を融合した端末プラットフォーム技術 ・柔軟なネットワーク構成を可能にするフレキシブル無線ネットワーク技術 <p>○事務所・店舗 2015年：実用化 2020年：汎用ドライバ/ミドルウェアの普及 2025年：標準化</p>	○ 我が国事業者、ベンダーがITU-Rにおいて新研究課題を提案するなど、欧米と拮抗している。	開発	スーパーブロードバンド環境を構築する次世代移動通信システム技術については、欧米を中心に研究開発が進められている。	難	150億円 (2008～2011)	将来的に電波利用システムの市場規模は2013年に約93兆円(国内)になることが見込まれる(情報通信審議会予測)。情報通信白書並びに2Gと3Gの移動通信加入者数の統計値をベースに推定した市場規模は以下の通りである。 国内：4.5兆円(2015年) 9兆円(2020年) 海外：49.1兆円(2015年) 90兆円(2020年)	民間、独 法	国	次世代移動通信システムは期待される市場規模も大きく、産学官総力を挙げて取り組むべき分野である。システム規模が大きくなり、国内事業者やベンダーが単独で牽引することが難しくなる傾向にある部分については、国が先導しつつ、大学、NICTなどの研究機関、民間などと連携を図りつつ実施する必要がある。	ITU及び民間標準化機関における標準化が、実用化にあたっての重要な要素である。賛同国の獲得と、効率的な研究開発を実現するため、欧米をはじめとした研究や国際標準化に積極的な国々、及び民間との連携方策について検討が必要。	○	—	B
												端末の超高速化に伴い、机上PCの削減による効果が期待できる。	企業活動において海外との連携が必須であるため、全世界で使える標準化が必要		A

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
ユビキタスマビリティ	<p>●異種ネットワークシームレス接続技術 固定IPネットワークと多様なワイヤレス/モバイルネットワークの統合(FMC)の確立により、シームレスでスケーラブルな接続環境を実現。異種ネットワークシームレス化技術を確立する。</p>	<p>2010年： ・各種モバイル網のIP化や固定ネットワークとモバイルネットワークの統合(FMC: Fixed Mobile Convergence)等によりシームレスな接続環境を実現。 ・異種ネットワーク間でのQoSの制御・管理やトラフィックエンジニアリング管理などを実現する技術を確立。</p> <p>2015年： ・モバイルネットワーク、衛星ネットワーク、固定ネットワークなど広帯域から小電力に渡るさまざまなネットワークが混在するなか、シームレスハンドオーバー技術を実現。これにより、ユーザは、一台の高機能アプリケーションにより、様々な場面で必要なコンテンツを常に最適な状態で享受可能。</p>	○ 我が国の事業者は、フェムトセルを用いたFMSの実証実験評価中である。	基礎	FMCに関しては、英国British Telecomの「BT Fusion」で、無線LANとGSMのデュアルモード端末でFMCを実現。フランスのNeuf CegetelやFT、またドイツのDTでも、デュアルモード端末により、FMCサービスを実現。	難	100億円(2008～2012)	電波利用システム市場：2013年：約93兆円(国内) (情報通信審議会予測) 異種ネットワーク接続市場：2015～2020年：6兆円(国内)、65.5兆円(海外) (情報通信白書並びに固定通信加入者数の統計値をベースに推定した市場規模) FMC市場：2010年 4.6兆円(世界) (Infonetics社予測) フェムトセル市場(世界)：2011年：4060万加入 フェムトエンドユーザ数：今後5年間：1億150万加入 (インスタット社予測)	民間、独 法	国	異種ネットワークのシームレス化を実現する要素技術の研究開発は、相互運用可能な環境での実証実験などが想定されるため、国が先導しつつ、大学、NICTなどの研究機関、民間などと連携を図りつつ実施する必要がある。	異種ネットワークのシームレス化は、当然、ネットワークのグローバル化にも対応するべきと考えられ、1国の1社など閉じた世界で研究開発が進められるものではなく、欧米をはじめとした、研究開発や国際標準化に積極的な国及び民間、政府等との連携方策についても検討が必要と考えられる。	生産・流通・輸送		
													○	—	B
													事務所・店舗		
													1台の端末での複数サービスが可能となり、端末数増加を抑制する効果が期待できる	— (変更無し)	B
一般家庭															
○	— (変更無し)	B													

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
新ICTパラダイム創出	<p>光・量子通信技術、ナノICTといった20年後の日本の種となるICTの「種」をつくる。</p> <p>●光・量子情報通信技術 極めて高い安全性を保証された量子暗号ネットワークの構築や、電子や光子の量子的性質を用いた大容量通信を可能とする量子情報通信ネットワークの実現に必要な技術</p> <p>○量子暗号技術 量子暗号ネットワークの実現のための基礎となる量子符号化技術、量子相関制御技術、光子検出技術等</p>	<p>2010年：都市圏量子暗号システムの実現</p> <p>2020年：都市圏量子暗号ネットワークの実現 中継器・ネットワークの安全性向上技術の確立 無線によるグローバル量子暗号技術基盤の確立</p> <p>2025年：ゲーム・オークションなど分散量子情報処理技術の開発</p> <p>2030年：情報通信の大容量化と高秘匿性を確保する量子情報通信ネットワークの実現</p>	◎ 屋外での世界最高速・最長の量子鍵配送に成功。	基礎	<p>＜米国＞ DoD（国防総省）、NSA（国家安全保障局）が有線と無線の量子暗号の研究開発を推進。国家機密の研究課題に移行。</p> <p>＜欧州＞ FP6において、2004年4月から量子暗号のネットワーク化を目指すプロジェクトが開始</p> <p>■SECOQC ・41 研究機関、12カ国参加の共同プロジェクトで単一光子量子暗号、コヒーレント型量子暗号やワイヤレス量子暗号を含む多様な方式をカバーして研究開発を実施</p> <p>＜中国＞ 都市圏量子暗号ネットワークや宇宙量子通信の研究開発を実施</p>	難	300億円(2007～2030)	2015年での国内市場40-50億(装置単体) 400-500億(関連システムを含む) 世界では3億-30億USDの市場@2015 http://www.qipirc.org/files/Commercial%20Prospects%20for%20QIP%20v1.pdf	大学、民間、独法	国・民間	量子暗号技術開発では有効性・経済性を実証する方策が必要である。そのため、NICTが開催している量子ICT運営会議によって産学官の情報交換を行っている。 今後も技術動向、推進方策、提言、普及啓発等の情報共有のため産学官連携が必要。また、市場育成のため、産学官連携量子技術ショーケースが有効である。	IPA、NICT、AISTが主催している国際会議UQC(Updating Quantum Cryptography)シリーズを通じて安全性評価基準の策定、標準化作業を進める。				
		<p>○量子計測標準技術 量子技術評価のための計測技術</p>	<p>2010年：通信波長帯超伝導単一光子検出素子作製技術の確立</p> <p>2015年：量子通信装置の特性検証技術の開発 GHz級の速度で非古典光計測可能な高感度単一光子検出システム開発 原子・光子の量子効果を利用した 超高感度電磁計測技術開発</p> <p>2020年：超伝導単一光子検出システムの標準化と製品化</p> <p>2025年：超伝導量子デバイス技術による量子情報通信ネットワークの実用化 超高精度量子計測技術の実用化</p>	○ 世界最速の時間応答をもつカロリメータ型超伝導光子計数器を開発	基礎	<p>＜米国＞ NIST（国立標準技術研究所）や JPL（ジェット推進研究所）、MIT（マサチューセッツ工科大）等で高速・高感度光子検出技術の研究開発を実施。NISTは量子通信装置の特性評価標準に向け研究開発を始めている。 NSF（全米科学財団）、DARPA（国防高等研究計画局）等で、原子や光子量子効果を利用した新しい電磁計測技術の開発を支援</p>	難		計測用途（GPSなど）で21.5億USD@2015 年10%の成長を仮定すると2030年には80億USD	大学、民間、独法	国・民間	求められる技術仕様を明確にすることが有効である。 NICTが開催している量子ICT運営会議における技術動向、推進方策、提言、普及啓発等の情報共有は有効である。 さらに、標準化を担う官側研究機関のリーダーシップでの開発目標の明確化による産学官連携推進が必要。	共通技術			C
		<p>○量子情報通信ネットワーク技術 量子情報の伝送経路制御、蓄積、中継など高度なネットワーク機能を実現するための量子デバイス技術、量子回路技術、量子システム技術</p>	<p>2015年：光子ゲート技術の確立、多数のゲートからなる量子ゲート回路技術の確立 光子-電子間、光子-原子間等での量子メディア変換技術の開発 量子中継アーキテクチャの確立</p> <p>2020年：量子メモリの開発 光子当たりの伝送効率を量子極限まで上げるための量子符号化技術の開発、量子中継技術の開発</p> <p>2030年：情報通信の大容量化と高秘匿性を確保する量子情報通信ネットワークの実現</p>	○ 原子を用いた量子状態の蓄積などは米国で提案されたものだが、実証実験では同水準にある。コヒーレント光を用いた量子ゲートのように新規の提案も日本人研究者からなされ、日米欧で実現を目指した研究が進められている。	基礎	<p>＜米国＞ NSF（全米科学財団）、DARPA（国防高等研究計画局）等が、量子計算分野及び量子光学分野の研究開発を総合的に推進</p> <p>＜欧州＞ FP6において、SCALA（光と原子によるスケール量子計算）、QAP（量子ビット応用）、EuroSQIP（超伝導量子情報プロセッサ）などの総合プロジェクトを推進。FP7（2007-2013）でも同様課題を戦略的に推進。</p>	難		2015年での国内市場40-50億(装置単体) 400-500億(関連システムを含む) 世界では3億-30億USDの市場@2015 http://www.qipirc.org/files/Commercial%20Prospects%20for%20QIP%20v1.pdf	大学、民間、独法	国・民間	基礎研究としてあらゆる可能性を検討すると同時に有望なものを見出す自利が必要。 現在のSCOPEなどによる大学での研究への助成は有効であるが、さらに戦略的な研究協力体制の構築が必要である。	共通技術			C

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年、2015年、2020年、2025年、2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
新ICTパラダイム創出	光・量子通信技術、ナノICTといった20年後の日本の種となるICTの「種」をつくる。															
	<p>●ナノ・分子・バイオICTネットワーク技術</p> <p>ナノ技術の優れた特性を活かすことで実現可能となるネットワーク技術の超高機能化に関し、素子レベルからシステムまで研究開発を総合的かつ体系的に実施して、次世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を開発</p> <p>○ナノICTネットワーク技術</p> <p>ナノ技術の優れた特性を活かすことで実現可能となるネットワーク技術の超高機能化に関し、素子レベルからシステムまで研究開発を総合的かつ体系的に実施して、次世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を開発</p> <p>(フォトニック結晶LSI技術) (超伝導・光デバイス技術) (分子フォトニック技術) (半導体ナノ構造光デバイス技術)</p>	<p>2010年:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○フォトニック結晶光素子の混載によるSiフォトニクス光通信ノード光ICの超省電力化・高集積化基盤技術の確立 ○通信波長帯超伝導単一光子検出素子作製技術の確立 ○低消費エネルギー超伝導・光インターフェース作製技術の確立 ○極低エネルギー・高精度な分子ナノ光素子や光ナノカーフェス等の基盤技術を開発 ○原子・分子数個レベルの物質構造、素反応を極端的検出、制御するための基盤技術を開発 ○分散エージェントの統合や超低電力消費を目指した、ノイズ・ゆらぎなどを積極的に活用するアルゴリズムを開発 ○半導体ナノ構造光デバイス技術による、光-光スイッチ、波長整形、波長変換等の光高機能デバイス基盤技術の確立 <p>2015年:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○フォトニック結晶サブミリ長超小型増幅素子の内蔵による光ICの光無損失化技術を開発 ○単一光子検出システム開発と量子暗号鍵配布フィールド実験の実施 ○光-単一磁束量子変換実験をとおした高速動作の実証 ○光素子のナノスケール動作における新機能開拓と極低エネルギーの分子情報処理モデルを構築 ○生体各種感覚に即ず環境情報や反応を高感度、高精度に検出する原子・分子センシング技術を開発 ○新世代のネットワーク構築に向け、信号のゆらぎなどを積極的に活用する情報処理技術を開発 <p>2020年:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○フォトニック結晶増幅素子の複数搭載で光ノードICを無損失大規模化する技術を開発 ○光ノードLSIのプラグアンドプレイ技術、通信制御技術の開発 ○超伝導単一光子検出システムの標準化と製品化 ○分子の相補性に基づく自律的分子素子「カナル」技術を開発 ○原子・分子センシング技術に基づく高機能MMI/BMI技術開発と展開。携帯端末での活用等環境センシングの実現 ○環境にシームレスに適用し、全てのユーザーに快適な制御をもたらす超低電力消費ネットワーク技術の開発 <p>2025年:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○光ノードLSIに搭載可能なフォトニック結晶超高速光-光スイッチ素子の開発 ○超伝導量子デバイス技術による量子情報通信ネットワークの実用化 ○超伝導・光デバイス技術の超高速フォトニックネットワークへの応用 ○ICTリソースとセンシング技術融合によるリアフリーかつ安心・安全な社会を実現 ○自己組織的・自律的インターフェースとしてのナノエージェントの出現 ○環境にシームレスに適用し、全てのユーザーに快適な制御をもたらす超低電力消費ネットワーク技術の確立 ○ナノスケール動作における新機能開拓により、通信ネットワークの消費電力を低減し、消費電力やサイズが数十分の一から百分の一程度へ低減した通信経路制御技術の開発 	<p>○フォトニック結晶光素子の開発では諸外国に比べて高い競争。シリコンフォトニクス回路への集積化では同程度。</p> <p>○世界最高の超伝導単一磁束量子(SFQ)回路技術を開発し、光を用いたSFQ回路への入出力に取り組んでいる。</p> <p>○海外、日本とも基盤技術開発はこれからの状態で大きな差はない。</p> <p>○世界最高性能の超伝導単一光子検出器作製技術を開発し、それをを用いた量子暗号鍵配布システム実験に成功。</p>	基礎	<p>国際特許におけるナノテクノロジー関連特許6324件。このうち関連技術では自己組織化253件、分子デバイス16件、分子集合体15件、分子エレクトロニクス72件、分子モーター5件、分子センサー9件、デンドリマー66件、量子ドット120件、量子効果26件など。(平成15年度文部省委託「ナノバイオ研究動向調査」)シリコンフォトニクス回路「フォトニック結晶は、2003年から2006年にかけて日本からの出願は年間約150件で、2位の米国のほぼ2倍。(平成19年旭リサーチセンター「ナノテクノロジー技術動向調査報告書」)</p> <p>《米国》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国家ナノテクノロジー戦略(2000年1月~)の下、コーネル大学: Nanobiotechnology Center (NBTC)、CNF (Cornell NanoScale Science & Technology Facility)、CCMR (Cornell Center for Materials Research)、CNS (Center for Nanoscale Systems in Information technology)などの複数の研究センターを設置。 ・ACI(米国競争イニシアティブ:2006)においてナノテクノロジーは代表的研究分野として第一例に提示 <p>《欧州》</p> <p>FP7において</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナノテクノロジー予算規模: 3,475百万€ ・公募プログラム: 課題3(部品・プログラム)の中で、マイクロ・ナノ・バイオ融合を目的とする「マイクロ/ナノシステム」で予算規模: 8,3百万€ 次世代のナノエレクトロニクス部品及びエレクトロニクス統合」で予算規模: 8,6百万€ ・公募プログラム: FET(未来・先進研究)の1番目を「ナノスケール情報通信デバイスとシステム」とし、予算規模: 20百万€ <p>《英国》</p> <p>MNT (Micro and Nanotechnology Manufacturing Initiative (2003-2008) 基礎研究サイドから産業へ技術移転を集中的に支援。</p> <p>《中国》</p>	やや難	300億円(2007~2025)	富士経済(超微細技術開発産業発展戦略調査H17経産省委託)によると、ナノテク関連市場の中で、センサ関連市場(以下すべて国内市場規模予測)2020年1,400億円、2030年4,550億円、環境分野への製品化が期待される極微量分析センサ市場2020年150億円、2030年250億円、人体装着可能なセンサ(ウェアラブルサンサ)市場2020年200億円、2030年2,500億円。	民間、大学、独法	国・民間	デバイスとシステムの仕様の組み合わせを研究開発の初期段階から行うことが、早期の実用化と標準化で国際的な主導権を得るために重要	省エネルギー通信に有効な技術の早期開発と、その早期の適用を促進するため、関連するデバイス技術やシステム技術の開発、及び導入シナリオの策定を連携して進める必要がある。そのため、国際会議の開催等により欧米諸国はもとより、本技術の積極的な導入が望まれる中国、インドやアジア地域での連携も強化することが重要。基礎技術開発の段階では、デバイス技術からネットワークサブシステム技術に至る広範な領域で多数の候補技術が発生する。そのため、主要な国内の研究機関を国際的な研究開発拠点として強化することにより、新規技術の早期取り込みを容易にし、技術集約の主導を有利にする必要がある。	共通技術			C

<p>○インターフェース技術 脳内情報をリアルタイムで機械（人工四肢、ロボット、コンピュータ）が理解できる言語に置き換えるための適切な符号化方式及びインターフェース（BNI: Brain Network Interface）の開発</p>	<p>2015年：障害者の補助など限定された用途で簡単な操作ができる通信インターフェースの開発 2017年：脳内情報の符号化方式の開発 2025年：非侵襲で一般向けの安価な脳直結型リアルタイム通信インターフェースの開発・実用化</p>	<p>○ 単独の測定方法による簡単なインターフェースは米独等で臨床実験中だが、複数手法の統合を利用したインターフェースは日本に強みがある。</p>	<p>基礎</p>	<p>米国では、1990年代後半から、DARPAとNIHがBMI（ブレインマシンインターフェース）研究に年間数十億円から百億円に達する研究予算を10年以上にわたって投資している。</p>	<p>難</p>	<p>600億円 (2008～2025)</p>	<p>脳直結型リアルタイム通信インターフェース装置（非侵襲・一般向け） 1000億円（2025年）（ロボットや人工四肢など、主に運動制御に関わる装置を、脳活動でリアルタイムに制御するためのインターフェース）</p>	<p>民間、大学、独法</p>	<p>国</p>			<p>一般家庭</p>	<p>○</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>B</p>
	<p>○脳情報の評価技術 コミュニケーションに関わる脳情報のデータベースを作成し、それに基づき情報提示システムを評価する技術。感情、ストレス、意味理解、創造性、注意に関連する脳情報を特定し、データベースを作成し、データベースに基づき、情報提示システムのわかりやすさ、ユーザーに与えるストレスや、ユーザーに生じるひらめきや創造性を定量的に評価する技術を開発する。</p>	<p>2012年：感情、ストレス、注意、意味理解、創造性に関連する脳活動の特定 2020年：コミュニケーションに関わる脳情報のデータベースを作成 2025年：脳情報のデータベースから情報提示システムを評価する技術の確立</p>	<p>◎ 脳情報のデータベースから情報提示システムを評価するアイデアは我が国独自。</p>	<p>基礎</p>	<p>コミュニケーションに関わる感情、ストレス、意味理解、創造性など主観に関わる脳研究は、脳活動の非侵襲計測技術の進歩に伴って、海外でも精力的に進められている</p>	<p>難</p>	<p>400億円 (2008～2025)</p>	<p>情報ストレス、感性情報評価システム 1000億円（2025年） （感情やストレスに関する脳情報の復号化技術を利用して、情報の受け手のストレスや感情の状態を評価するシステム） 人間に優しい情報提示評価支援システム 1000億円（2025年） （情報ストレス、感性情報評価システムを利用して、ストレスを与えず、快適な情報提示がなされていることを評価するシステム） 創造的コミュニケーション評価支援システム 1000億円（2025年） （意味理解やひらめきに関する脳情報の復号化技術を活用して、コミュニケーションの場の参加者がより創造的な状態に向かうことを評価支援するシステム）</p>	<p>民間、大学、独法</p>	<p>国、民間</p>		<p>事務所・店舗</p>	<p>本技術単体での期待は薄い</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>C</p>

					T-moneyと呼ばれるSIMチップを携帯電話に挿入して利用する交通系サービスがある。													
○個人認証技術 一般に、バイオメトリクスや認証デバイスを活用して、個人がいつでもどこでも認証を受けられる技術	2015年：個人属性保証（担保）やプライバシーに関する考え方が整理され、システム整備が進む。 2020年：C-S連携型認証に基づくセキュアな国際間の決済サービスやその相互運用技術が確立し、実サービスとして提供開始。	○ 個人属性の保証に関しては、現時点では各課金決済システム個々の基準で行われている。 また、ロケーションプライバシーや追跡不可能性など各種プライバシーを考慮した匿名認証技術が学際レベルで検討が進められている。	基礎／開発	バイオメトリクス認証を積極的に活用するため、クライアントサーバ（C-S）連携型のバイオメトリクス認証などが研究されている。また、匿名認証技術などの検討も進められている。	難	100億円 （2008～2020年）	3000億円 端末機能1万円X3千万台 高信頼、高安全なサーバ設備 300億円	国、大学、民間	国、民間	C-S連携型のバイオメトリクス認証方式の基本研究は、国内においても積極的に成されているが、産業界では自らの商品やマーケット戦略に沿った研究を個別に、また大学でも要素技術をそれぞれ個別に研究するなどにより、利便性・事業性などの面で実用化研究までには到っていない。産官学連携の研究体制を構築し、実用化に向けて技術検討を加速させることが必要。 個人認証においては、本人性の保証が重要であり、公的な認証技術との連携が必要となる。	ISOなどでバイオメトリクス認証に使用するテンプレートの共通化や、保護メカニズムの標準化などの検討が進められており、各標準化団体と連携を図ることが必要。	事務所・店舗	情報の秘密性確保に不可欠	— （変更無し）	B			
												一般家庭	信頼性のある個人の情報管理として重要。例として、健康状態に応じた生活環境（空調、遮光等）のプロアクティブ制御や移動体のシェアリングに必須。	— （変更無し）	B			

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
ユビキタスプラットフォーム	<p>●デジタルコンテンツの著作権管理(DRM) 基盤技術 プライベートコンテンツを含む全てのデジタルコンテンツの著作権者にとって、その著作権に基づく利用制限の付与や変更が容易に行え、利用者にとっては、いつでもどこでもコンテンツの利活用が自由に行える柔軟(flexible)でかつ更新(renewal)可能な新しい著作権管理基盤を生み出すことによって、健全なコンテンツ流通を促進する。</p>	<p>2012年：ユビキタスネットワーク向けDRM基盤技術の実用化に向けた技術開発、及び技術評価完了 2015年：ユビキタスネットワーク向けDRM基盤技術の確立。普及段階へ移行。 ○事務所・店舗、一般家庭 2015年：ユビキタスネットワーク向けDRM基盤技術の確立。普及段階へ移行。 電子すかし・暗号化処理によるコンテンツの改ざん検知の実現。 ○事務所・店舗 2025年：標準化</p>	○	開発	商用コンテンツ向けのDRM技術としては、各ベンダー固有の独自DRMと並行して、Marlin DRMや、OMA (OpenMobileAlliance) DRMなどの標準技術に基づくオープンなDRMが開発されており、実用化段階を迎えているが、プライベートコンテンツ向けに関しては初期の研究段階に留まっている。	やや難	10億 (2008年～2012年)	DRM分に関しては、コンテンツ市場の数%と予想されることから、100円/月X0.3億人X12 = 360億円(2020年)一方DRMがないために不正にコピーされて被害は2006年でも音楽、映画を合わせて世界で100億ドルと言われており、2020年までに少なくとも見積もっても1200億ドル(12.7兆円)の損失が懸念される。	民間	民間	技術開発は、民間が主体となって進めることが見込まれるが、DRMに係る相互認証機能およびセキュリティ更新機能に係るPKI認証局などのインフラ整備に対しては、国を中心とした官学の支援が望ましい。	デジタルコンテンツは国境をまたいで流通するという特徴があるため、海外の標準化団体、及び業界団体との連携が必要である。	事務所・店舗 コンテンツ保護確保に不可欠	UNSでは、「技術の確立」までであり、その後の実用化や標準化等の活動継続が必要と思われる 一般家庭	A
													高度コミュニケーション実現のキーテクノロジー	2015年に追加	A

新世代ネットワーク

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術が否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
ユビキタスプラットフォーム	●ユビキタス端末技術 ユーザに身近な端末で、いつでもどこでも、ユーザの状況に応じたユビキタスネットワークサービスを提供できる端末技術の開発	これまでの携帯端末の通信機能に加え、複数メディアに対応するシームレス通信を実現する端末機能、ユーザ・端末近傍におけるタグやセンサとの通信機能ならびにそれを活用して、サービスやアプリケーションを自在に提供できる端末技術の開発を目標とする。同時に各種のモノにセンサやアクチュエータを具備する小型のモノ向け端末技術を開発する。	○ 個別ユビキタスネットワーク技術は日本が先行的に取組み。	開発/実用	個別ユビキタス技術は日本が先行したが、韓国が精力的な取組みを行っており、ETRIによるチップ開発、携帯機試作が行われている。	難	80億円 (2008~2015)	5万X5000万台=2.5兆 (2015) 電子タグR/W機能搭載による端末、及び電子タグ自体の需要、販売の拡大のみならず、本技術導入による新規サービス事業の創出、拡大等にも大きく貢献し、市場効果も極めて大きい。	民間、大学	国、民間	ユビキタス端末の実現には、超小型モジュール化技術等に関する専門知識・研究設備を有する大学やメーカー、それにサービス提供主体となり得る携帯電話事業者等、並びに民間の利害調整を行う官が一体となって検討を進める必要があるため、産学官が連携して進めていくことが有効。	ユビキタス端末の国際標準化を見据えて、フォーラム間の連携による調整や、その作業部会を活用することが必要。(ISO/IEC JTC1/SC31やITU等に積極的な寄与が有効。)	生産・流通・輸送	-	-	C
	○電子タグリーダー/ライタ機能付小型携帯端末技術 身近な端末で、いつでもどこでも電子タグやセンサを用いた多様なユビキタスネットワークサービスを利用可能とする技術の確立	2010年: ユビキタス端末技術の開発 2015年: ユビキタス端末の普及 ○事務所・店舗、一般家庭 2020年: ユビキタス端末の範囲拡大(携帯端末以外への組込技術の応用開発)	○ 個別ユビキタスネットワーク技術は日本が先行的に取組み。	開発/実用	端末としては海外メーカーが先行。	標準	100億円 (2008~2011) (シームレス化部分のみ)	7万X5000万台=3.5兆 (2015) FMCの拡大に伴い、ブロードバンド・シームレス端末の市場は既存の携帯端末を置換するものとなるため、市場規模は極めて大きい。 (ただし上記と重複するため合計で3兆と見込む)	民間、大学、独法	民間	シームレス化の実現においては、民間業者間の利害関係の調整が必要であるため、学官を加えた産学官全体での取り組みが望ましい。	シームレス化の実現にはネットワーク側の機能が重要である。このため、ユビキタス端末の国際標準化を見据え、ネットワーク側機能の標準化なども含めて、ITU等への積極的な寄与が必要。	間接的に印刷物削減等の効果が期待できる	- (変更無し)	B	
	○ブロードバンド・シームレス端末技術 FMCの拡大に向けたブロードバンド・シームレス端末技術の確立。 通信方式の違いを認識するだけでなく、各種サービスを統合できるインテリジェントな端末技術。	2008年以降: FMCの拡大 2010年 シームレス技術の確立・標準化(NW機能含む) 2015年 シームレスサービスの普及	○ FMCサービスに関しては欧米等が先行している状況にある。 しかし、技術力に関しては日本も高く、諸外国と拮抗している。	実用	海外では既存ネットワークを使ったモノ通信向け研究開発が活発化。超小型の通信モジュール(mote)などを活用した研究が盛ん。	標準	60億円 (2008~2015) ※端末ver.1の開発費20億円(開発直接費10億円、その他の費用10億円) Ver.3まで開発するとして60億円を計上 【共通技術】50億円	無線M2Mグローバル市場 (2011) 8兆円 <用途別内訳> AMR: 4.5兆円 テレマティクス: 1兆円 その他: 2.5兆円 <地域別内訳> 北米: 3兆円 ヨーロッパ: 2.5兆円 アジア: 1.6兆円 その他: 0.8兆円 =国内を0.8兆円と見込む	民間	民間	モノ通信向けユビキタス端末は環境・防災等、公共性の高い分野で活用される可能性が高い。よって、ブロードバンド通信と比較して相当の低価格化が要求され、リスクの高いビジネスになると考えられる。このため、学官の呼びかけの下、産が主導する体制が望ましい	端末価格の低減のため国際標準化は必須であり、ITU-R等への積極的な寄与が必要。	○ 2020年に追加	生産・流通・輸送	-	A
	○モノ通信向けユビキタス端末技術 家庭や個人向け端末に加えてモノ向けの通信端末を開発する。特にRFIDが得意とする屋外・面的展開、長距離通信可能な端末技術	~2009年: RFIDの普及 2011年: 屋外も含めた面的展開可能なモノ通信向けユビキタスサービス ・単機能、専用端末 ・自動車、自転車、ヘルメットに装着できる小型端末 ・長電池寿命端末 2015年: 低価格・使い切り可能な端末 ○生産・流通・輸送 2025: 完全リサイクル端末の開発	○ Moteを用いた各種センサの開発や適用が進められているほか、独自OSによってアルタイム性を確保している例もあり。	開発/実用	海外では既存ネットワークを使ったモノ通信向け研究開発が活発化。超小型の通信モジュール(mote)などを活用した研究が盛ん。	標準	60億円 (2008~2015) ※端末ver.1の開発費20億円(開発直接費10億円、その他の費用10億円) Ver.3まで開発するとして60億円を計上 【共通技術】50億円	無線M2Mグローバル市場 (2011) 8兆円 <用途別内訳> AMR: 4.5兆円 テレマティクス: 1兆円 その他: 2.5兆円 <地域別内訳> 北米: 3兆円 ヨーロッパ: 2.5兆円 アジア: 1.6兆円 その他: 0.8兆円 =国内を0.8兆円と見込む	民間	民間	モノ通信向けユビキタス端末は環境・防災等、公共性の高い分野で活用される可能性が高い。よって、ブロードバンド通信と比較して相当の低価格化が要求され、リスクの高いビジネスになると考えられる。このため、学官の呼びかけの下、産が主導する体制が望ましい	端末価格の低減のため国際標準化は必須であり、ITU-R等への積極的な寄与が必要。	○ 2020年に追加	生産・流通・輸送	-	B
	○モノ通信向けユビキタス端末技術 家庭や個人向け端末に加えてモノ向けの通信端末を開発する。特にRFIDが得意とする屋外・面的展開、長距離通信可能な端末技術	~2009年: RFIDの普及 2011年: 屋外も含めた面的展開可能なモノ通信向けユビキタスサービス ・単機能、専用端末 ・自動車、自転車、ヘルメットに装着できる小型端末 ・長電池寿命端末 2015年: 低価格・使い切り可能な端末 ○生産・流通・輸送 2025: 完全リサイクル端末の開発	○ Moteを用いた各種センサの開発や適用が進められているほか、独自OSによってアルタイム性を確保している例もあり。	開発/実用	海外では既存ネットワークを使ったモノ通信向け研究開発が活発化。超小型の通信モジュール(mote)などを活用した研究が盛ん。	標準	60億円 (2008~2015) ※端末ver.1の開発費20億円(開発直接費10億円、その他の費用10億円) Ver.3まで開発するとして60億円を計上 【共通技術】50億円	無線M2Mグローバル市場 (2011) 8兆円 <用途別内訳> AMR: 4.5兆円 テレマティクス: 1兆円 その他: 2.5兆円 <地域別内訳> 北米: 3兆円 ヨーロッパ: 2.5兆円 アジア: 1.6兆円 その他: 0.8兆円 =国内を0.8兆円と見込む	民間	民間	モノ通信向けユビキタス端末は環境・防災等、公共性の高い分野で活用される可能性が高い。よって、ブロードバンド通信と比較して相当の低価格化が要求され、リスクの高いビジネスになると考えられる。このため、学官の呼びかけの下、産が主導する体制が望ましい	端末価格の低減のため国際標準化は必須であり、ITU-R等への積極的な寄与が必要。	○ 2020年に追加	生産・流通・輸送	-	B
		○【共通技術】 インテリジェント環境対応デバイス技術 2010年: ハーベスタ技術(振動) 2015年: センサ間通信技術確立 2020年: ハーベスタ技術(電磁波) 2025年: 新構造太陽電池 2030年: 電子ペーパー(カラー化)	◎ 個別センサに関しては高水準)	基礎		難		産学官	国	共同開発あるいは委託開発	実証段階以降、必要	印刷物削減や結線の削減が期待できる	- (変更無し)	B		
												モノの認識のキーテクノロジーとなる	- (変更無し)	B		
																A

ICT 安心・安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
セキュアネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットワーク構築技術 <ul style="list-style-type: none"> 災害時をはじめ、大規模イベントや新年・クリスマスなど急激なトラフィックの変動にも耐えられるネットワーク技術。特に非常時においては、被災者救出・支援や状況把握に必要な情報を収集・配信可能とする防災・減災技術 	2010年： <ul style="list-style-type: none"> 大災害時の輻輳や基地局損壊等がある環境下でも、残存の様々な通信資源を有効活用し多くの携帯電話が使えるための、共通基盤制御技術の確立 基地局を用いないアドホックネットワークによる人対人の通信及び遠隔制御の実現 2015年：大規模イベントや正月・クリスマスなどのトラフィック急変に対応可能とするため、 <ul style="list-style-type: none"> 多数のノードが存在する状況でのアドホックネットワークやDTN (Delay Tolerant Network) 技術の開発 非常時通信の共通基盤技術に基づく通信設備ならびに端末の開発 無線LANや近距離無線による管理不要のアドホック通信基地局設備の開発 携帯電話、無線LAN、近距離無線、WiMAXなど複数の通信手段を具備したDTN (Delay Tolerant Network) 中継局設備の開発 携帯電話を初めとする各種モバイル機器での非常用通信基盤対応端末の開発 	○ アドホック網を用いた帰宅困難者支援への実証実験など、アドホック網が総務省関東通信局などで既に実施されている。 DTNに関する研究は日本ではまだ十分にはたちあがっていない。	基礎/開発	非常時にエンドツーエンドの接続性が保証できない状況においても情報伝達を可能とするDTNという技術がある。DTNについては欧米、特にEUで盛んに研究がなされており、Haggleプロジェクト(2006～)などEU FP6の支援による研究プロジェクトが立ち上がっている。	やや難	25億円程度 (2008～2015)	非常通信網の構築により、災害時に利用可能な通信回線が確保され、迅速・的確な対応が可能となることにより、相当の社会的便益が期待できる。具体的には、災害が予測できないため予めこの基盤に対応した(恐らく携帯電話)端末を大半の国民に持たせることが本技術を活用するためには有効であり、その規模は大きい。但し携帯電話の端末への機能拡充で行えることから、利用者数の割には効率的な技術展開が可能である。	民間、大学、独法	国、民間	技術の性質上、民間企業での取組は限られているため、国及びNICTにおいて継続的に研究開発を進める必要がある。更に研究開発した技術の普及を図るため、防災関連機関、民間企業、大学と連携する必要がある。	実際に災害等を想定したアドホック技術の実証などは日本が進んでいる。このため独自での研究開発で進展させることが有効である。 一方DTN技術に関しては欧米、特にケンブリッジ大などEUの研究機関が進展しており、その応用としての非常通信網基盤技術の確立については、これらの研究機関との連携の考慮が必要である。				
	<ul style="list-style-type: none"> ○非常時通信網構築技術 <ul style="list-style-type: none"> 災害時に、被災者救出・支援や状況把握に必要な情報を収集・配信可能とする防災・減災技術 	2010年： <ul style="list-style-type: none"> 大災害時の輻輳や基地局損壊等がある環境下でも、残存の様々な通信資源を有効活用し多くの携帯電話が使えるための、共通基盤制御技術の確立 基地局を用いないアドホックネットワークによる人対人の通信及び遠隔制御の実現 2015年： <ul style="list-style-type: none"> 非常時通信の共通基盤技術に基づく通信設備ならびに端末の実現 無線LANや近距離無線による管理不要のアドホック通信基地局設備の実現 携帯電話、無線LAN、近距離無線、WiMAXなど複数の通信手段を具備したDTN (Delay Tolerant Network) 中継局設備の実現 携帯電話を初めとする各種モバイル機器での非常用通信基盤対応端末の実現 	○ (上記と同じ考え方)	基礎/開発	(上記と同じ)	やや難	25億円程度 (2008～2015)	非常時ケアネットワーク市場 国内市場 0.1兆円 2015年 0.2兆円 2020年 0.2兆円 2025年 (2015年、ユーザ数5000万人×本機能(HW/SW)拡充コスト1000円=0.05兆円。サーバ側合計コストも同規模と見積もりとした。2020年には、ユーザ数が1億人に増加、サーバ数も比例して増加とし、2025年はユーザ数変わらず1億人想定) 非常時ケアネットワーク市場 世界市場 0.1兆円 2015年 0.4兆円 2020年 2兆円 2025年 (2015年の国内と同じ根拠。2020年は、ユーザ数4億人想定。2025年にはユーザ数10億人想定とした)	民間、大学、独法	国、民間	(上記と同じ考え方)	(上記と同じ考え方)		生産・流通・輸送	○	-
													一般家庭			
															C	

ICT 安心・安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度の基準		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
セキュアネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットワーク網管理技術 ネットワークの安全な利用を実現するための、ネットワーク管理技術としての悪意のある通信を検知・防衛・回復・予防する技術および、ネットワーク構成する機能・機器の安全性を高める技術 	2010年： <ul style="list-style-type: none"> サイバー攻撃を予測する技術を確認 経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する技術の確認 情報通信機器の安全性・信頼性の検証・評価をするためのシステム及び評価指標の基礎を確認。 2013年：インターネットにおけるトレースバック技術の実用化	◎ 世界に先駆けて研究、技術開発を開始した状況である。	基礎	一部研究が実施されている技術（インシデント検知技術、マルウェア解析技術、トレースバック技術）はあるが、一般的にこの分野の技術開発はまだ進んでいない。	やや難	180億円程度 (2008～2015)	関連市場規模予測として、ネットワークインシデントの検知・防衛サービス市場、ISP向けエッジルータ市場、ハイエンドルータ市場、情報通信機器市場規模を想定した。 国内市場 0.45兆円 2015年 0.58兆円 2020年 0.77兆円 2025年 0.77兆円以上 2030年 (2030年の市場が見積もれていない技術があるため) 世界市場 2.91兆円 2015年 4.45兆円 2020年 6.3兆円 2025年 6.3兆円以上 2030年 (2030年の市場が見積もれていない技術があるため)	民間、大学、独法	国、民間	ネットワーク全体に関する課題では、民間だけでは限界があり、大学や官による先行的な技術開発や社会への浸透などにおいて連携が必要である。	国際間での攻撃に対する対応策や情報交換およびすばやく対応するための技術や情報交換のプロセスやフォーマットの標準化を進めていく			
	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワークインシデントの分析・対策技術の開発 サイバー攻撃への対策技術、暗号・認証理論技術 	2008年：仕掛けられているサイバー攻撃を実時間で分析し、対策に向けた情報を導出する技術を確認 2010年：微細なサイバー攻撃を検知（感知）して（予兆分析）、以後に発生する本格的なサイバー攻撃を予測する技術を確認	◎ 攻撃などの観測と解析の相互分析において世界的に先行。 Telecom-ISACを中心とした、組織間でのイベント情報の共有（SOC-IX）は世界的に先行。	基礎	検知に関しては一部（ミシガン大、REN-ISAC等）例があるものの、世界的に未着手。 マルウェア解析に関しては、ウイルスベンダや大学、研究機関等で実施しているが、ネットワークインシデントとの結びつけは未着手。 暗号技術に関しては、NISTが次世代ハッシュアルゴリズムのコンペを開始。	やや難	100億円程度 (2008～2010)	攻撃の準備段階や攻撃規模が小規模な段階から検知、分析、対策導出、対策実施を行い、攻撃被害の拡大を未然に防止することにより、ネットワークインフラの崩壊を未然に防止する効果は計り知れない。 また、今後は検知に加え防御のニーズが増加すると予想され、ネットワークインシデントの検知・防御のサービス事業の市場は大きく広がると予想される。 市場規模予測 ネットワークインシデントの検知・防衛サービス市場 国内市場 0.16兆円 2015年 0.2兆円 2020年 0.24兆円 2025年 世界市場 0.96兆円 2015年 1.2兆円 2020年 1.4兆円 2025年	民間、大学、独法	国、民間	NICTにおいて先行的に研究開発が進められており、継続的に研究開発を推進する必要がある。多くの事例を参照してインシデント対策を強化するため、今後も民間企業、Telecom-ISAC、大学等と連携が不可欠。	NICTの研究開発は国際的に見ても先行。 インシデント対策においては、効果を上げるためには、インシデントの情報交換、対策プロセスなどで、国際的な連携を図ることが有効である。このため、今後も連携を推進していく必要がある。			

<p>○トレーサブルネットワーク技術 送出機器のアドレスを詐称している通信であっても、本当の送出機器を感知しうるトレーサブル技術</p>	<p>2009年：トレーサブルネットワーク相互接続方式の確立 2009年：トレーサブルネットワーク方式の確立 2013年：インターネットにおけるトレーサブル技術の実用化</p>	<p>◎ 空間的なトレーサブル技術の開発において先行。わが国の研究開発は、AS内のトレーサブル技術は諸外国と拮抗しているが、AS間で連携するトレーサブル技術としては日本が先行している。</p> <p>・標準化：日本先行技術（上記AS間連携方式）を、ITUおよびIETFでの標準化を目指す活動を進めている ・特許獲得動向：左欄参照 ・論文：IEEEでは日本から8件の論文（全体では100件） ・製品化動向：横河電機のPAFFI</p>	<p>基礎</p>	<p>一部例がある。 AS内のトレーサブル方式として、iTrace方式（IETF：標準化推進）、マーキング方式（カーネギーメロン大学、UCサンディエゴ）、Hashアルゴリズム方式（BBNテクノロジー）などにおいて実施されている。</p> <p>・知財の所有状況米：1567件、欧州：5件、日本：160件</p>	<p>やや難</p>	<p>50億円程度 (2008～2013)</p>	<p>トレーサブル技術の実用化により、安心してネットワークを利用可能な環境が実現。 市場規模予測 ISP向けエッジルータ市場 国内市場 0.05兆円2015年 0.06兆円2020年 0.07兆円2025年 世界市場 0.5兆円2015年 0.6兆円2020年 0.7兆円2025年</p>	<p>民間 大学、独法</p>	<p>民間 大学、独法</p>	<p>事業者は二重主導でトレーサブル技術導入を進めており、事業者の連携に難がある。事業者間、異機種間の連携について、NICTによって先行的に研究開発が進められており、継続的に研究開発を推進する必要がある。 今後大学等の研究成果を応用・転用し、波及能力を高める技術をNICTにおいて開発し、事業者へ導入を図る、という体制で産学官が連携して取り組む事が有効。</p>	<p>NICTの先行的な研究開発成果を国外の研究機関、機器ベンダ、セキュリティ事業者にも展開し、知識と経験を共有することで、標準化に向けてのベースラインを揃える。また個々の要素技術について海外の研究機関や、機器ベンダの成果を積極的に活用し、実用化に向けてのリードタイム短縮につとめていく必要がある。</p>			
<p>○経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する技術 経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する技術</p>	<p>2010年頃：経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する技術の確立</p>	<p>◎ 世界的に未着手</p>	<p>基礎</p>	<p>世界的に未着手</p>	<p>やや難</p>	<p>15億円程度 (2008～2010)</p>	<p>ひとたび経路ハイジャックが発生すれば、社会経済生活全般が機能停止に陥る危険性があり、本研究開発によりその危険性を除去できることによる効果は計り知れない。 市場規模予測 ハイエンドルータ市場 国内市場 0.12兆円 2015年 0.16兆円 2020年 0.25兆円 2025年 0.33兆円 2030年 世界市場 1.15兆円 2015年 1.45兆円 2020年 2.4兆円 2025年 3.0兆円 2030年</p>	<p>民間</p>	<p>民間</p>	<p>本技術開発は、米国政府主導で開発されたインターネットの基礎技術を改良するものであるため、民間企業間の協力が求められ、業界全体への展開に向けた取り組みが必要であることから、今後も、官民連携のもと国が中心となり推進していく必要がある。</p>	<p>本施策を効率的に推進するため、方式の検討やフィールドでの実証を国内外の関連機関（ISPや主要IPR等）と連携し、効果的に実施していく必要がある。</p>			
<p>○情報通信機器の安全性・信頼性の検証・評価技術 情報通信ネットワークを構成する機能・機器等の安全性検証の精度を高める技術</p>	<p>2010年：情報通信機器の安全性・信頼性の検証・評価するためのシステム及び評価指標の基礎を確立。 ○事務所・店舗 2015年：実証実験 2020年：実用化 2025年：標準化</p>	<p>◎ 世界的に未着手</p>	<p>基礎</p>	<p>世界的に未着手</p>	<p>やや難</p>	<p>15億円程度 (2008～2015)</p>	<p>検証・評価システム及び指標の確立は、情報通信機器の信頼性保証の基盤となるものであり、安心して情報通信機器を利用可能な環境が整備される 市場規模予測 情報通信機器市場 国内市場 0.17兆円 2015年 0.22兆円 2020年 0.28兆円 2025年 0.36兆円 2030年 世界市場 0.8兆円 2015年 1.8兆円 2020年 2.5兆円 2025年 3.3兆円 2030年</p>	<p>独法</p>	<p>独法</p>	<p>NICTにおいて研究開発を進めており、今後は、技術を普及・推進するため、国と民間企業においては標準化や制度化に向けての連携、大学とは技術の継続的な研究等で連携を推進していく必要がある。</p>	<p>日本が先行して開発を進めていることから、日本がリードして国際標準、国際的な制度化への実施に向けて国際連携を進めていく必要がある。</p>	<p>事務所・店舗</p>	<p>UNSでは、「基礎の確立」までであり、その後の実用化や標準化等の活動継続が必要と思われる</p>	<p>B</p>

ICT 安心・安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方				
									研究開発主体	資金提供主体	産官学の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度		
セキュアネットワーク	●認証成りすまし等の防止技術 情報が発信元から正しく送信されたものであること、個人が正しくその本人であること、及び情報が送信経路上で改ざん等されていないこと、などを確認・証明し、ネットワーク上での成りすましを防止するための技術	2010年: 暗号・認証プロトコルの検証手法の提案・実現① (既存攻撃に対する安全性の検証手法の確立) 2010年: 証拠性を確保したログ保存等の管理基盤技術の確立② 2010年: 漏洩電磁波の評価手法と対策技術の確立③ 2010年: バイオメトリクス認証基盤技術の確立④ 2010年: バイオメトリクス認証のセキュリティ評価手法の確立⑤ 2010年: バイオメトリクス情報保護型認証技術の確立⑥ (データ漏洩による偽造なりすまし脅威への対策) 2015年: 暗号・認証プロトコルの検証手法の提案・実現⑦ (任意のプロトコルを対象に、安全性証明等検証手法を確立)	○	基礎	左記①-③ 学会レベルの研究であり実現段階ではない 左記④ ISO、ITU-Tにて標準化が進んでいる 左記⑤ ISO19792にて一部標準化が進んでいるが、評価については未着手 左記⑥ 学会で問題提起はされているが、研究着手段階	やや難 (開発目標①の実用化は「かなり難」)	70億円程度 (2008~2015)	認証成りすまし等の不正アクセス行為等による被害が深刻化しており、今後、電子政府システムその他における本技術の活用効果は極めて大。 1.内部攻撃防御 912億円 2.個人認証 569億円 3.内部漏洩防止 636億円 4.バリエーション 507億円 グローバル(2012年) 1.内部攻撃防御 6080億円 2.個人認証 3793億円 3.内部漏洩防止 4240億円 4.バリエーション 8200億円	民間(及び大学、独法)	国(及び民間)	民間企業での投資インセンティブが比較的低いこと、技術確立には多様な業種が関連すること、電子政府システムの実現に不可欠な技術であること、などを勘案すると、国が中心となり、民間企業、大学等と連携を進める必要あり。	研究開発の多様化・高度化や、ネットワーク犯罪被害の国際性などを踏まえ、現在でも海外の大学と連携しているが、今後も更に国際連携の強化が必要。					
	○セキュリティ基盤技術 情報漏えい等を防ぐために、高度な暗号化等のセキュリティ基盤技術。	2010年: 暗号・認証プロトコルの検証手法の提案・実現① (既存攻撃に対する安全性の検証手法の確立) 2010年: 証拠性を確保したログ保存等の管理基盤技術の確立② 2010年: 漏洩電磁波の評価手法と対策技術の確立③ 2010年: バイオメトリクス認証基盤技術の確立④ (従来の記憶や所有物に因る認証は利用者の管理・運用に安全性が依存する。これに対し、利用者の生体特徴を利用するバイオメトリクス認証では利用者は管理・運用する必要がなく、安全で便利な認証方法と考えられる。安全・安心なネットワークの要素技術として、まず、バイオメトリクス認証プロトコルなどを含むネットワーク基盤技術の確立が必要。) 2010年: バイオメトリクス認証のセキュリティ評価手法の確立⑤ (バイオメトリクス認証について本人拒否率や他人受け入れ率といった定量的な評価方法はあるものの、取り替えることができないバイオメトリクス固有の脆弱性を網羅したものではない。近年、グミを用いた人工指紋などの偽造の報告がされており、バイオメトリクス情報漏洩における偽造なりすまし脅威なども考慮した評価手法・検証手法を確立することが必要。) 2010年: バイオメトリクス情報保護型認証技術の確立⑥ (取り替えることができないバイオメトリクス情報を利用した認証にとって、データ漏洩による偽造なりすまし脅威への対策が必要。バイオメトリクス情報保護型認証技術により、登録情報の管理や交換のリスク低減が可能。) 2015年: 暗号・認証プロトコルの検証手法の提案・実現⑦ (任意のプロトコルを対象に、安全性証明等検証手法を確立) ○生産・流通・輸送 2015-20年: 遠距離(10m程度)から非接触かつ高精度で個人の認証が可能なバイオメトリクス個人認証システムの技術の実現 2020-25年: DNAに基づく個人認証を迅速に行う携帯型認証技術の実現 2025年: 標準化 ○事務所・店舗、一般家庭 2025年: 標準化	○ 基本的には、海外の研究をキャッチアップしながら、大学を中心に、学会レベルで進められている。 ①⑦日本応用数理学会「数理的技法による情報セキュリティ」研究部会 ②デジタルフォレンジック研究会 ③電子情報通信学会 電磁界理論研究専門委員会 ④-⑥海外と同様	基礎	左記①-③については、学会レベルではいずれも海外では研究開発が進められているものの、実現可能といったレベルではなく、特に①は実現にはかなり遠い。 ④については、ISOやITU-Tにて普及を目的とした標準化が進んでいる。 ⑤については、ISO19792にて脆弱性を列挙した標準化が進んでいるが、評価に関しては、世界的に未着手。 ⑥については、学会で問題提起はされているが、研究着手段階であり実用化には程遠い	やや難 ただし、①-⑦でレベルが異なり、特に①を「かなり難」	70億円程度 (2008~2015)	認証成りすまし等の不正アクセス行為等により、フィッシング詐欺や情報漏えい等の被害が深刻化している。ネットサービスも増加しており、今後認証システムに対する攻撃は爆発的に増加し、巧妙化する予測される。そのような中、電子政府システムや一般企業の情報システム等において本セキュリティ基盤技術を活用して認証成りすまし等を防止する効果は計り知れない。 国内(2012年) 1.内部攻撃防御 912億円 2.個人認証 569億円 3.内部漏洩防止 636億円 4.バリエーション 507億円 グローバル(2012年) 1.内部攻撃防御 6080億円 2.個人認証 3793億円 3.内部漏洩防止 4240億円 4.バリエーション 8200億円 ※内訳は以下のとおり 1.= ウイルス対策、スパイウェア対策、不正侵入検知、ファイアーウォール 2.= アクセスコントロール、ワイルドカードパスワード、PKI及び電子認証構築関係、SSLサーバ/クライアント証明書、認証系パスワード 3.= 暗号系パスワード、フォルダロック 4.=指紋認証、静脈認証、虹彩認証、網膜認証、顔認証、声紋認証等 参考資料: http://www.thinkit.co.jp/free/article/0606/2/2/ (「情報セキュリティ製品の市場動向」(ミック経済研究所、2006.7.18)) http://www.group.fuji-keizai.co.jp/press/pdf/040525_04027.pdf (2004年富士総研調べ) http://www.nikkeibp.co.jp/sj/2/navi/03/index1.html (米国調査会社International Biometric Group (IBG社)調べ) http://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/060625_sijyouyousa_17FY.pdf (経済省委託調査 H17年度「情報セキュリティ市場調査報告書」)	民間(及び大学、独法)	国(及び民間)	認証成りすまし等については、ネットワーク事業者が直接責任を問われないため、民間企業での本技術開発に対する投資インセンティブは低い。また、本技術はネットワーク事業者やセキュリティ対策ベンダー等と連携する必要がある。電子政府システムのための推奨暗号の制定のため、国が中心となり、民間企業、大学等と連携を現在行っている。	研究開発の多様化・高度化や、ネットワーク上の各種犯罪が国境を越えて影響・被害を及ぼす可能性の増大を鑑み、技術開発段階からの積極的な国際連携推進が必要。 現在、①-③については、NICT・IPA等の研究機関が中心となり、実験を進めつつ現実的な解を検討している。④-⑥については、ISO19792に対応して国内委員会が進められている。⑦については、大学中心の議論レベルであり、研究者間の連携において目標の共有及び体系的活動が不十分。 今後、①-③については、現在の取組を継続しつつ海外連携を進めていくべき。例えば、電子政府システム等への実装に向けた共通ガイドライン作成等の取組が考えられる。④-⑥については、現状活動の継続推進が望ましい。⑦については、資金的な援助も含めて研究をより活発化し、日本のレベル向上が必要。その上で、国際標準化等において、我が国の存在感を出せるよう推進が必要。	生産・流通・輸送	事務所・店舗	一般家庭	-	○
													効率化のためのシステム高度化のためには信頼性確保は不可欠	UNSDでは、「手法の実現」までであり、その後の実用化や標準化等の活動継続が必要と思われる	セキュリティ基盤必須技術	2020年に追加	B

ICT 安心・安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
セキュアネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ●災害対策・危機管理情報通信基盤 災害発生予測および災害発生状況収集のための観測技術、災害時の被災者・状況に関する情報収集・配信技術、通信回線確保を実現するマルチシステムアクセスに関する技術 	2010年： ・災害時に被災者救出・支援や状況把握に必要な情報を収集・配信可能とする技術の開発 ・災害時の重要通信や緊急通信を高信頼に確保するため、事業者をまたがって正常な基地局にアクセスし通信できるマルチシステムアクセスを可能にする基本技術の開発 2015年：ネットワークセンシング技術、災害予測、情報伝達システムの開発	○ 震災多発国である日本は、比較的研究開発が進んでおり、米国と同等レベル	基礎/開発	災害対策に関するICT技術開発は、ITUでの研究課題にもなっている。米国では、次世代レーダ、災害時の情報収集、重要通信確保技術について日本と同様な取り組みが進められている。	やや難 (ただしドップラーレーダ技術は難しい)	100億円 (2008～2010)	関連市場として気象レーダ、気象関連機器(センサー、端末)、地上/衛星共用携帯電話システム市場を想定 国内 2020年：1.3兆円 世界 2020年：2.6兆円	独法、民間、大学	国、民間	民間での取り組みは限られるので、技術開発、技術普及に関して産学官の連携が必要。	技術レベルの高い国(米国等)と高度な技術開発に関する連携をすること、防災ニーズの高い国(アジア諸国)に対して技術移転、利用技術考えた連携を進める			
	<ul style="list-style-type: none"> ○次世代ドップラーレーダ技術 突発的局所災害(集中豪雨、突風等)の観測を行い、災害発生予測、発生状況を迅速かつ的確に収集するための技術 	2012年：10～20km四方を分解数10mで瞬時(10秒以内)に空間スキャンを行うことが可能なフェーズド・アレイ・レーダーユニットを開発 2015年：広域高密度空間スキャンシステムを実現するネットワークセンシング技術を開発、災害予測、情報伝達システムの開発	○ 米国と同等レベル	基礎/開発	<<米国>> 次世代型レーダの研究開発計画が進められている。 <<欧州>> 未着手。	難	60億円 (2008～2015)	国内で次世代の気象レーダとしての普及(気象官署だけでなく、自治体、交通機関、民間等への普及が期待される) 150億円(2020年度/国内) 日本全国に気象レーダ60式配備×@2.5億円	独法、民間、大学	国	NICTは降雨観測の技術、民間はハードウェア、大学は学術的知見を持つ。 更に実用化の促進にあたっては気象・防災機関との連携促進も必要。	国際的には、高い技術力と応用技術を持つ米国等と連携する。防災に対するニーズの高いアジア諸国等に対しては、技術移転、利用技術等で連携を強化する。	-	-	C
	<ul style="list-style-type: none"> ○防災・減災基盤技術 災害時の被災者・状況に関する情報収集・配信技術 	2010年：センサー等により、災害時に被災者救出・支援や状況把握に必要な情報を収集・配信可能とする技術を開発する。	○ 米国と同等レベル	基礎/開発	米国FEMAなど欧米においても取組が行われている。	やや難	20億円 (2008～2010)	災害時の被災者の迅速な救出や状況的確な把握により、被害の軽減・最小化が可能となる。 100億円(2020年度/国内) 約2000自治体×@500万円程度のセンサーや端末整備を想定	民間、大学、独法	国、民間	現在、研究開発した技術の普及等のため、防災関連機関、民間企業、大学と連携を行っている。 民間企業の取組は限られており、上記連携をベースに国及びNICTにおいて今後も継続的に研究開発を進める必要がある。	大きな災害に見舞われやすく復興が困難な、フィリピン、ベトナム、イラン等、アジア地域の国々との間で重点的に連携を推進する。そのため、国際消防救助隊の活動効率化のためのICT技術の研究開発を実施する。			
	<ul style="list-style-type: none"> ○重要通信確保技術 災害時の通信回線確保を実現するマルチシステムアクセスに関する技術 	2010年：激甚災害時でも、重要通信や緊急通信を高信頼に確保するための無線アクセスネットワークの耐災害性の向上技術として、首段接続する事業者のネットワークの基地局が輻輳や故障などした場合に、他の事業者の正常な基地局にアクセスし通信できるマルチシステムアクセスを可能にする基本技術を開発する。	○ 米国と同等レベル	基礎/開発	米国では、NCC主導のも事業者が共同で開発した優先番号による優先接続システムのGETSが実用化されているなど、欧米においても取組が行われている。	やや難	20億円 (2008～2010)	災害時のネットワーク制御技術の確立により、災害時に利用可能な通信回線が確保され、迅速・的確な対応が可能となることにより、相当の社会的便益が期待できる。 100億円(2020年度/国内) 約2000自治体×@500万円程度のセンサーや端末整備を想定	民間、大学、独法	国、民間	現在、国及びNICTにおいて研究開発に取り組むとともに、電気通信事業者との連携を進めている。 今後は上記連携をベースに、複数事業者にまたがる課題を克服することが必要。	現在は、国内において複数事業者にまたがる課題が克服できていない。 海外連携を進めるためにも、まずは国内連携を進めることが必須。			
	<ul style="list-style-type: none"> ○地上/衛星共用モバイル通信技術 災害時等にも携帯電話から通信を行うための技術の確立 	2012年：地上系との周波数共用技術の開発(周波数共用システムを構築するために必要となる地上/衛星系周波数協調技術及び衛星系周波数の割当最適化技術の開発) 2015年：50m級大型展開アンテナ搭載の衛星通信システム技術の開発 大型反射鏡技術の開発 超マルチビームデジタルビームフォーミング技術の開発 フレキシブル中継器(通信機)技術の開発 高効率デバイス・耐妨害波高耐圧デバイスの開発	○ 地上系との周波数共用技術は米国がリード 他の部分については拮抗 きく8号(ETS-Ⅷ)で13m展開アンテナを実現し、世界的なレベル	基礎	米国で地上系との周波数共用化をした22mのLバンド展開アンテナ搭載移動体通信衛星が2009年に打上予定	やや難	100億円 (2008～2012) 100億円 (2012～2015)	地上/衛星共用モバイル通信市場： 2020年：1.3兆円(国内) 2.6兆円(世界) 防災・減災の社会的便益と共にシームレス通信等による地上/衛星系の既存市場拡大・新規市場開拓が期待できる。	独法、民間	国	基礎・基盤的な技術から製造的な技術まで様々な技術が関わっているため、NICT等の公的研究機関と民間企業との連携が必要である。このため、平成19年6月に設立された「次世代安心・安全ICTフォーラム」の衛星通信技術分科会にて地上/衛星共用携帯電話システムの検討を行っている。今後、更にフォーラムを活用したユーザー等のシステム要件の明確化が必要である。	研究開発成果の普及促進のため、アジア地域の国との連携が有効。これにより市場拡大が期待できる。 具体的には、自然災害多発地域国における「非常時通信手段」確保のためのツールとしての活用等が有望。			

ICT 安心・安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
セキュアネットワーク	<p>●暗号基盤技術</p> <p>安心・安全な高度情報化社会を支える基盤要素技術として、計算機環境等の変化に対応した、より高度な安全性と高い処理性能を有する方式を実用化する。また、安全性が低下した暗号をより高い暗号へスムーズに切り替える手法を確立することにより、長期にわたって安心・安全なシステムとして運用できるようにする。</p>	<p>2010年 新規システムから次世代暗号への移行が可能となる実用化の展開</p> <p>2015年 既存システムでも次世代暗号への移行が可能となる実用化の展開</p> <p>2025年 電子署名の長期保管体制の確立</p> <p>2030年 次々世代暗号の開発・移行手法の確立</p> <p>2035年 次々世代暗号への移行が可能となる実用化の展開</p>	○	基礎	共通鍵暗号は次世代暗号がすでに開発・実用化されており、研究対象が実装系にシフトしている。企業による目的特化の開発は続くと考えられるものの、汎用的な方式開発の要望は低く、大学・公的機関による研究が主体。公開鍵暗号は次世代暗号の開発・実用化が遅れている。技術的には優れた方式も研究されているが、実用化のためにはインフラ基盤の整備が不可欠であるため、インフラ基盤が整備されているRSA以外では大きな成果を上げているものがない。このため、方式研究をしている企業では世界でも数社程度であり、ほとんどが大学・公的機関と組んで実施している。ハッシュ関数は次世代方式を現在決めようとしているため、企業・公的機関・大学が入り乱れて、研究活動が世界中で活発化している。この動きは2012年頃まで続くと予想され、ハッシュ関数の研究成果は急速に進展すると予想される。暗号の移行問題は最近になって初めて生じた課題であり、研究そのものがこれから始まる段階にある。	420億円(2008~2035)	暗号ライブラリ市場 国内市場 100億円 2015年 125億円以上 2020年 160億円以上 2025年 200億円 2030年 世界市場 1000億円 2015年 1250億円 2020年 1600億円 2025年 2000億円 2030年 (暗号は製品やシステムに組み込まれ市場数値として算入されないため、暗号そのもので市場を見積もるのは難しい。関連市場は上記より大きいと考えられる)	大学、民間、独法	国、民間	技術的な困難や製品化でのリスクが高い領域なので、基礎技術の開発、普及のための環境投資(認証局の整備など)に、大学や国との連携が必要。	先行する海外大学及び研究機関、企業との連携が必要である。また、ISO/IECなどの標準化における連携も重要。					
	○次世代ハッシュ技術 暗号の基盤技術の一つであるハッシュ関数の評価技術・設計技術	<p>2009年:ハッシュ関数の評価技術の開発</p> <p>2011年:次世代ハッシュ関数AHS相当の設計技術の評価検証</p> <p>2013年:特定領域向けのハッシュ関数の開発、実用化への展開</p> <p>2030年:次々世代ハッシュ関数に係る研究開発の実施</p> <p>2035年:次々世代ハッシュ関数の実用化への展開</p> <p>※ 線表的に、NISTが実施する次世代ハッシュ関数(AHS)公募には間に合わないと考えられます(公募締切2008年10月31日)。したがって、今回開発する次世代ハッシュ関数は、米国政府標準(すなわち国際標準)となるAHSやSHA-2と完全に競合することを前提に、どのように取り組むかを検討する必要があります。特に、AHSに対抗する国産ハッシュ関数を開発するのか、AHSの次を目指して技術蓄積するのかによって研究開発目標は大きく異なります</p>	×	基礎	・事実上、製品市場を牽引する米国NISTが2008-2012年に実施するFIPS(米国標準)のAHS公募に向け、研究開発が活発化 ・AHSを含め、汎用的なハッシュ関数は世界中で特許を無償で利用可能	100億円(2008~2035)	次世代暗号技術市場 81億円(2011年国内市場・暗号ライブラリのみ) ただし、次世代暗号技術はすべての暗号セキュリティ製品の下支え効果がある一方、それらの製品市場の多くは暗号技術市場として算入されないため、実態の市場規模の算定は困難 暗号ライブラリ市場 国内市場 100億円 2015年 125億円以上 2020年 160億円以上 2025年 200億円 2030年 世界市場 1000億円 2015年 1250億円 2020年 1600億円 2025年 2000億円 2030年	独法	国	製品化へのリスクが極めて高く、国内企業が開発インセンティブが高まらない技術分野である反面、安全性の観点から一定の技術レベルの保持が必要な技術分野であることから、国による研究開発が必要。	先行する海外大学及び研究機関との連携が必要である。	事務所・店舗	情報の秘匿性確保が不可欠であるが、研究期間が長期にわたるため、即効性は薄い	— (変更無し)	C	
													一般家庭	暗号基盤に必要な技術	— (変更無し)	C

<p>○次々世代共通鍵暗号技術 将来的なプラットフォームの進展を考慮した、次世代暗号よりも高速かつ安全な共通鍵暗号技術</p>	<p>2020年：次世代共通鍵暗号への解読手法の開発 2023年：次世代暗号の評価技術の開発 2025年：次々世代共通鍵暗号への設計技術の評価検証 2030年：次々世代共通鍵暗号の開発 2035年：次々世代共通鍵暗号の実用化への展開</p>	<p>○ 世界有数の研究能力がある</p>	<p>基礎</p>	<p>すでに次世代共通鍵暗号としてAES（米）、Camellia（日）が標準化されたことにより、研究動向は設計フェーズから解読フェーズに移行 ※ 共通鍵暗号は、次世代暗号としてすでに米国政府標準AES、電子政府推奨（NTT・三菱電機）Camellia、韓国政府標準SEEDの3つが多く国際標準化に採用されている。現在は、これらの暗号の製品化が進展しており、新規の次世代暗号の開発需要は当面低い。</p>	<p>難</p>	<p>100億円 (2008～2035)</p>		<p>大学、民間、独法</p>	<p>国</p>	<p>すぐに製品に反映する可能性がないため、企業としてはインセンティブがほとんどない反面、安全性の観点から一定レベルの技術蓄積及び技術継承が必要であることから、国による研究開発が必要。</p>	<p>欧米の大学との個別連携が考えられるものの、各国の暗号政策にも関連する研究分野であるため、方式研究として国際連携をすすめるかどうかには高度な政策的判断が必要</p>	<p>情報の秘匿性確保が不可欠であるが、研究期間が長期にわたるため、即効性は薄い</p>	<p>事務所・店舗 — (変更無し)</p>	<p>C</p>
<p>○次世代公開鍵暗号技術 RSAよりもサイズが小さい高速かつ安全な公開鍵暗号・デジタル署名技術</p>	<p>2010年：次世代公開鍵暗号の開発 2015年：次世代公開鍵暗号の実用化への展開</p>	<p>○ 世界有数の研究能力がある</p>	<p>開発</p>	<p>より高速な暗号開発が米国を中心に活発化</p>	<p>標準</p>	<p>30億円 (2008～2015)</p>		<p>民間、独法</p>	<p>民間</p>	<p>広く利用するには認証局等のインフラ基盤を整備する必要があるが、基盤整備のための費用を企業が出すことは難しいため、国による支援が必要。</p>	<p>方式研究としての連携よりも、むしろインフラ基盤整備のための国際的調整としての連携のほうが非常に重要</p>	<p>情報の秘匿性確保が不可欠であるが、研究期間が長期にわたるため、即効性は薄い</p>	<p>事務所・店舗 — (変更無し)</p>	<p>C</p>
<p>○耐量子計算機公開鍵暗号技術 量子計算機が実用化されても安全性が危殆化しない暗号・署名技術</p>	<p>2015年：量子計算機が実用化されても安全な暗号の技術を確認 2020年：量子計算機が実用化されても安全な署名の技術を確認 2030年：実用化への展開</p>	<p>○ 世界有数の研究能力がある</p>	<p>基礎</p>	<p>格子系・多変数多項式系技術を利用した暗号方式についての研究が盛んに行われているが、それぞれ安全性が疑問視されていたり、近年解読法が発見されたりしているなど、解読手法の研究が進展している一方、安全な方式の開発手法はまだ見いだせていない状況</p>	<p>難</p>	<p>100億円 (2008～2030)</p>		<p>独法、大学</p>	<p>国</p>	<p>技術的困難性が高いため、製品化へのリスクが極めて高い技術分野であるが、危殆化対策として極めて必要なため、国による研究開発が必要。</p>	<p>現状ではこの分野の研究者が少ないため、国際的に広範囲な体制を組んでも効果が薄いと予想される。研究者の個別つながりで対応可能</p>	<p>高情報量および高暗号強度を低消費電力で実現</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>C</p>
<p>○ヘアリング応用技術 楕円曲線上のヘアリング技術を応用した従来方式にない特徴を有する暗号・署名技術</p>	<p>2010年：ヘアリング応用技術を確認 2012年：ヘアリングの実装技術を確認 2015年：ヘアリングの実用化技術を確認及び実用化への展開</p>	<p>○ 世界有数の研究能力がある</p>	<p>開発</p>	<p>方式については盛んに研究されているが、ヘアリング技術の特徴を生かした適切な応用先が明確でない、処理速度が十分ではないなど、実装技術・実用化技術に関しては数多くの課題がある</p>	<p>標準</p>	<p>30億円 (2008～2015)</p>		<p>民間、独法、大学</p>	<p>民間</p>	<p>実装・実用化に関しては民間主導で開発が可能であるが、ヘアリング技術の特徴を生かせる応用先やサービス市場が現状ではほとんどなく、民間での開発インセンティブはあまり高くない。市場立ち上げに向けた応用先やサービスイメージの明確化には国による補助が必要。</p>	<p>Voltage社が有力な技術を保有しているために、連携が有効である。また、ISO/IECなどでも議論が始まっている。</p>	<p>情報の秘匿性確保が不可欠であるが、研究期間が長期にわたるため、即効性は薄い</p>	<p>事務所・店舗 — (変更無し)</p>	<p>C</p>
<p>○長期保存技術 長期間保存する署名・暗号について、暗号方式が危殆化しても有効性を維持するための技術</p>	<p>2020年：暗号方式が危殆化した際に、有効性を維持したまま、新暗号への移行する技術の確認及び評価技術の確認 2025年：長期保存技術の実用化への展開</p>	<p>○ 研究ベースでは進んでいる</p>	<p>基礎</p>	<p>世界的に将来の暗号の危殆化への問題点が指摘されているが、長期保存技術で実用化されているものは少ない</p>	<p>やや難</p>	<p>60億円 (2008～2025)</p>		<p>民間、独法</p>	<p>国</p>	<p>製品化へのリスクが高く、当面は明確な需要が見込めないため、企業としてはインセンティブが小さい反面、危殆化が起きた時に準備が整っていないため、国による研究開発が必要。</p>	<p>現状ではこの分野の研究者が少ないため、国際的に広範囲な体制を組んでも効果が薄いと予想される。また、実現すべき要求項目も各国ごとに異なる可能性がある</p>	<p>暗号基盤に必要な技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>C</p>

ICT 安心・安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	ICTシステム及び主な研究開発要素	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術が否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
セキュアネットワーク	●情報資産管理基盤技術 電子・紙など媒体種別に依存せず、組織間をやり取りされる情報資産を適正に管理するための技術	2010年: ・電子ファイル、紙文書などの情報資産、あるいは電子ファイルを格納した外部記憶媒体などを一元管理する基盤技術の確立 ・組織をまたがって流通する情報資産を管理して情報漏えい等を防止する基盤技術の確立 ・情報資産の重要度を自動評価する管理基盤技術の確立	○	基礎	電子・紙など媒体種別に依存せず、組織間をやり取りされる情報資産を適正に管理するための技術については世界的にも未着手(部分的な技術要素に関する研究は行われつつある)	やや難	25億円程度(2008~2010)	内部セキュリティ製品市場 国内 2015年: 620億円 2020年: 800億円 2025年: 1030億円 海外 2015年: 2300億円 2020年: 3000億円 2025年: 3850億円	民間、大学	国、民間	電子・紙など媒体種別に依存せず、異なる組織間をやり取りされる情報資産を適正に管理する技術に対するニーズは官民間問わず広範囲に及び、特定の民間企業で開発するにはリスクが大きく、国主導の下、産学官連携して推進することが有効。	異なる組織間をやり取りされる情報資産を適正に管理するためにはログ管理基盤技術の標準化が必要であり、学界や標準化団体等での活動を通じて国内の研究成果を海外へと発信していくことが有効。			
	○情報資産管理基盤技術 情報漏えい等を防ぐために、さまざまな企業等にある情報資産を管理する基盤技術	2010年: ①電子ファイル、紙文書などの情報資産、あるいは電子ファイルを格納した外部記憶媒体などを一元管理する基盤技術の確立 ②組織をまたがって流通する情報資産を管理して情報漏えい等を防止する基盤技術の確立 ③情報資産の重要度を自動評価する管理基盤技術の確立	○	基礎	・左記①について 電子ファイルを管理する技術(DRM、ログ収集)は多く知られているが、紙文書・外部記憶媒体まで含めた管理技術はまだない。 ・②について SOAPなどXMLベースで組織をまたがって情報を授受するプロトコルが策定されているが、情報漏えい防止の観点ではまだ研究レベルである。 ・③について 研究開発が行われており、部分的に製品化されつつあるが、精度・速度の観点からまだ実用レベルには遠い。	やや難	25億円程度(2008~2010)	企業内部からの情報漏えいが多発しており、企業で取り扱うさまざまな情報資産を管理する技術・システムが求められている。そのような中、電子政府システムや一般企業の情報システム等において本セキュリティ基盤技術を活用して情報漏えいを防止する効果は計り知れない。 内部セキュリティ製品市場 国内 2015年: 620億円 2020年: 800億円 2025年: 1030億円 海外 2015年: 2300億円 2020年: 3000億円 2025年: 3850億円	民間、大学	国、民間	電子・紙など媒体種別に依存せず、異なる組織間をやり取りされる情報資産を適正に管理する技術に対するニーズは官民間問わず広範囲に及び、特定の民間企業で開発するにはリスクが大きく、国主導の下、産学官連携して推進することが有効。	異なる組織間をやり取りされる情報資産を適正に管理するためにはログ管理基盤技術の標準化が必要であり、学界や標準化団体等での活動を通じて国内の研究成果を海外へと発信していくことが有効。	コンテンツ保護確保に不可欠	- (変更無し)	B

ICT 安心安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
センシング・ユビキタス時空基盤	<p>●計測・センサ・宇宙システム技術 原子・分子レベルから宇宙空間までの環境情報をトータルにカバーする世界最高精度の計測・センサ技術、宇宙システム技術</p> <p>○映像レーザ技術 航空機搭載高分解能マルチパラメータ合成開口レーザによる地上の自然現象などの観測・監視技術</p> <p>○全球規模高度環境観測技術 気象・大気成分等の環境データを全地球規模(人工衛星利活用)で計測するとともに、得られたデータから情報を抽出し、即時に利用可能とする技術</p> <p>○都市規模高度環境計測技術 気象・大気成分等の環境データを都市規模で計測するとともに、得られたデータから情報を抽出し、即時に利用可能とする技術</p> <p>○CO₂計測ライダー 人工衛星からのライダー(レーザー光の反射光を利用)による温室効果ガス(CO₂)の3次元高精度観測技術</p> <p>○次世代ドップラーレーザ技術(ICT安心安全 セキュアネットワーク 災害対策・危険管理 情報通信基盤 参照)</p>	<p>2020年: 全地球規模で観測する環境計測技術の確立</p> <p>2010年: 1m以下の分解能と準リアルタイムでデータを伝送できる機能を持つ航空機SARシステム技術を開発 2013年: 被害マッピング等の応用技術開発 2015年: 模擬実験及び実災害時における実証 2015年: 50cm以下の分解能と準リアルタイムでデータを伝送できる機能を持つ航空機SARシステム技術を開発</p> <p>2011年: GPM衛星搭載降水レーザ技術および、EarthCARE搭載雲レーザ技術の開発(両者とも打ち上げは2013年) 2017年: CO₂等の次世代衛星リモートセンシング技術の開発 2019年: 同上技術の衛星搭載 ○共通技術 2020年: 雲・エアロゾルデータグローバル利用技術が確立 2025年: 計測データ利用による温暖化対応政策の精密化</p> <p>2010年: 都市大気計測のプロトタイプ実証、モデル観測同化試験、実証 2013年: 災害・危機管理センシングネットワーク、情報分析・配信技術の開発 2015年: センシングネットワーク・ナウキャスト融合システム、技術実証 2016年: センシングネットワーク・ナウキャスト融合システム社会実証システム</p> <p>2010年: 高出力2μmレーザ 2011年: レーザモジュール化、航空機搭載システム開発 2013年: CO₂ライダー地上実験 2015年: CO₂ライダー航空機実証 2017年: 衛星搭載型CO₂技術実証 2020年: 人工衛星に搭載 ○共通技術 2025年: マルチスケールデータ利用システム</p>	◎ 航空機等搭載高分解能化では、日本が先行	開発	欧米でも研究が活発化。航空機・衛星搭載ともに活発な研究開発。代表的な研究機関として米国のNASAのJPLがある。	難	16億円(2008~2015)	災害時のニーズは国または地方自治体。地図利用等で民間の市場の可能性あり	独法	国	地図利用のための画像補正等の技術については、民間にノウハウがあり、NICTが中心となり、民間と連携して研究開発を推進することが、より効果的である。	わが国では高度な技術開発が行われており、防災等に対する高いニーズをもつアジア諸国等とは、技術移転、観測運用、データ利用・配布技術の普及等で連携を深める必要がある。				
			◎ マイクロ波素子および宇宙レーザ技術で日本が先行	基礎/開発	各国において活発な研究開発: 国際協力の下で衛星実現	難	200億円(2008~2020)	新気象情報サービス市場: (現在の気象情報サービスの拡大、発展部分): 2020年: 88億円(国内) : 342億円(世界) 「都市規模高度環境計測技術」 「CO ₂ 計測ライダー」の市場は上記に含むものとする。 地球規模の降水量予測により農業などでの早急、洪水の事前対策の可能性あり 市場規模は大きくないが、国際協力の下で、継続的実施温暖化予測精度向上や災害被害軽減効果を評価すべき	独法	国	NICTにはセンサ技術、JAXAには衛星バス技術、民間には製造・打上技術があり、NICT等研究開発機関が大学、民間と連携して研究開発を推進する必要がある。	米欧各国宇宙機関等と、それぞれ分担、協力により技術開発及び連携を深める必要がある。データ利用技術に関しては、広くアジア諸国等と密な連携を行う必要がある。	共通技術		温暖化評価指標として不可欠な計測。時間的緊急性が高い	B
			○ 都市の総合的安全保障技術は米国が先行	基礎/開発	都市気象災害、テロ対策等、世界で研究開発は活発化	難	30億円(2008~2015)	都市計画への利用や汚染大気の自治体等での普及の可能性あり	独法	国	NICTはセンサ技術、データ処理技術をもっているが、民間はソフトウェア、大学はモデリング等、学術的な検討について秀でており、NICT等研究開発機関が大学、民間と連携して研究開発を推進することが、より効果的である。	テロ対策も含む都市の総合的安全保障技術は米国が先行していることから研究促進のために国際連携が必要。 また、アプリケーション面では、アジア諸国等に技術協力、技術移転が必要のため、国際連携が必要。				
			◎ 2μm帯大出力、および1.6μm帯のレーザー技術で日本が先行	基礎/開発	欧米でも研究が活発化	難	80億円(2008~2015) (民) 10億円(2008~2012)	CO ₂ 排出量取引、監視に利用(米国外交審議会では、2012年までに2.3兆ドルの排出権取引があると予想) CO ₂ 排出量/吸収量の高精度計測は、世界的に喫緊の課題: 全球規模および国ごと、地域ごとの測定が必要: 技術の普及が求められる。温暖化対策費は、今後GDPの5%必要といわれており、対策費の適正化のために貢献	独法、民間、大学	国	NICTは固体レーザーをはじめセンサ開発技術をもっているが、JAXAは衛星搭載技術、民間は製造技術、大学はレーザー基礎等、学術的な検討について秀でており、NICT等の研究開発機関が大学、民間と連携して研究開発を推進することが、より効果的である。	地球温暖化対策は急ぎ全地球規模に広げる必要があることから、利用促進のため、 国際的に極めて関心の高い技術であり、技術開発、技術移転、観測運用、データ利用にわたり、国際的連携が不可欠である 特に利用技術のアジアへの展開を図る必要がある。	共通技術	(CO ₂ 収支の精密計測は温暖化対策指標の数値化のためには最も重要。時間的緊急性が高い)	A 優先度高	

<p>○テラヘルツ波センシング技術 煙霧等で見えない場所にいる人物等の発見を可能とする小型可搬なテラヘルツカメラや離れた地点から有毒ガスを検知できるテラヘルツ領域の電磁波センシング技術</p>	<p>2010年：デバイス、伝搬等のテラヘルツ基盤技術の開発 2015年：テラヘルツ帯パッシブセンサ技術の開発 2025年：テラヘルツ帯アクティブセンサ技術の開発</p>	<p>◎ テラヘルツ帯量子カスケードレーザー技術は世界水準、テラヘルツ帯量子井戸型検出器技術で日本が先行。他は同等</p>	<p>基礎／開発 ＜米国＞ 米国でテロ対策等のためのセンシング技術が活発 主なプロジェクトは以下の通り。 ■TIFT (Terahertz Imaging Focal-plane-array Technology) セキュリティ応用の小型高感度テラヘルツ波センシングシステムの開発 ■SWIFT (Submillimeter Wave Imaging FPA Technology) セキュリティ、防衛用イメージング応用のサブミリ波FPAに係るコンポーネント開発。テラヘルツ自由電子レーザー開発 ■スペースシャトル外壁タイル内部の欠陥検査テラヘルツイメージングシステムがNASAで実用。 ■テラヘルツ帯小型高出力炭酸ガスレーザーを開発。環境・天文応用、イメージングシステム開発を展開。 ■テラヘルツ光のセキュリティ分野への応用進行中。 ＜欧州＞ ■TERAVISION (Terahertz Frequency Imaging Systems for Optically Labeled Signals) ・英国：2000年～2003年 ・医療応用小型テラヘルツパルスイメージング装置の開発。関連して、ベンチャー企業を通じた技術の事業化も進展(TeraView社)</p>	<p>難</p>	<p>110億円 (2008～2025)</p>	<p>テラヘルツ波利用市場 1,694億円(2010年) 7,247億円(2015年) IT市場： 2010年 1,694億円(国内) 2015年 3,800億円(国内) セキュリティ市場： 2010年 519億円(国内) 2015年 1,583億円(国内) バイオ・メディカル市場： 2010年 10億円(国内) 2015年 1,044億円(国内) 農業・食品モニタリング市場： 2010年 388億円(国内) 2015年 596億円(国内) 工業モニタリング市場： 2010年 86億円(国内) 2015年 192億円(国内) 環境分析市場： 2010年 8億円(国内) 2015年 18億円(国内) 宇宙計測リモートセンシング市場： 2010年 16億円(国内) 2015年 16億円(国内) [テラヘルツテクノロジー動向調査報告書(財)テレコム先端技術研究支援センター]</p>	<p>独法、民間、大学</p>	<p>国 NICTは、テラヘルツ帯量子カスケードレーザー、テラヘルツ帯量子井戸型検出器、大気伝搬特性計測とモデル化等の技術を持っているが、民間はハードウェアの技術、大学は共鳴トンネルダイオード、分光等、学術的な検討に秀でており、NICT等研究開発機関が大学、民間と連携して研究開発を推進することが、より効果的である。</p>	<p>欧米、中国等で高い技術レベルを有しており、開発促進のため、これらとの研究連携が必要である。成果移転、社会応用においてはアジア、各国と連携が必要。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>C</p>
--	---	---	--	----------	------------------------------	---	-----------------	--	---	-----------------	----------	----------	----------

ICT 安心安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方						
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度				
ユビキタス&ユニバーサルタウン	<p>●ネットワークロボット技術 概要：ユビキタスネットワーク技術とロボット技術を融合して、単体ロボットではできなかった、ロボットが協調・連携したサービスを実現するための技術</p> <p>○ネットワークロボット共通フレームワーク技術 ユビキタスネットワークや環境情報構造化プラットフォームなどの異種ネットワーク環境連携</p> <p>○ロボットコミュニケーション技術(ヒューマンインターフェース等を含む) 視覚や触覚等の感覚情報に基づいて、音声や表情やジェスチャーを交えて対話行動できる人に優しいネットワークロボット技術</p>	<p>2009年：ロボット間協調・連携技術の確立</p> <p>2010年： ・ロボットのサービスの識別・検索・利用手法の確立 ・ロボットが情報家電等の異種ネットワーク環境と連携し、サービスを行う技術の確立</p> <p>2013年： ・ロボットコミュニケーション技術等と連携した総合的な実証実験を実施 ・複数のロボットが機能拡充・連携可能で、屋外でも自在にネットワークと接続し多用途での利用を可能とするプラットフォーム技術の確立</p> <p>○一般家庭 2025年：超高精細映像を利用した遠隔診断、遠隔手術の実現。</p>	◎	開発	<p>「米国」 米国防衛高等研究企画庁(DARPA)の分散ロボットプロジェクト(2003-)にてネットワーク利用型再設定可能ロボットなどについて研究開発 268億円の一部</p> <p>「欧州」 FP6の下で、ネットワークロボット関係の研究開発が行われている。 ・期間：2002-2006 ・予算：57億円</p> <p>■Ubiquitous Networking Robotics in Urban Settings (URUS)プロジェクト 都会で使われるネットワークロボットシステムに必要となる基本機能を統合する適応可能なネットワークロボットアーキテクチャを開発することを目標。 (2006年-)</p> <p>■Dustbotプロジェクト ゴミ処理専用車の導入が難しいヨーロッパのタウンにおいてロボットによる清掃・ごみ収集のフィールド実験を行い、人手によるサービスとの比較を実施。 (2006年開始、2008年プロトタイプ開発、2009年より実験開始予定)</p> <p>「アジア」 韓国版ネットワークロボットプロジェクト(URC)を開始。 (2004年-) 2004年予算 20億円</p>	50億円(2008-2015年度)	<p>ネットワークロボット市場 国内(推定) 2010年 3.3兆円規模 2015年 5.3兆円規模 世界(推定) 2010年 20.9兆円規模 2015年 26.3兆円規模 (ロボット産業全体の市場規模に、ネットワークロボット特有のバーチャル型ロボット(携帯電話)とアンコンシャス型ロボット(監視カメラ)の市場規模を加えて試算)</p> <p>「ロボット産業全体」 国内市場規模(予測値) ・7601億円(2005年) ・2.3兆円(2010年) ・4.3兆円(2015年)</p> <p>世界市場規模(推定値) ・6.2兆円(2010年) ・11.6兆円(2015年) (以下のロボットハードウェアおよび、アンコンシャスセンシング技術による社会経済損失低減効果を含む)</p> <p>「ロボットハードウェア」 国内市場規模(予測値) ・8450億円(2010年度) ・1兆2540億円(2015年度)</p> <p>世界市場規模(推定値) ・2兆2800億円(2010年度) ・3兆3800億円(2015年度)</p> <p>「アンコンシャスセンシング技術による自動車事故防止」 国内損失低減規模(予測値) ・740~890億円 (2010年度から半減と仮定したときの損失低減額) 「アンコンシャスセンシング技術による火災防止」 国内損失低減規模(予測値) ・36~140億円 (2005年度から死者数5~20%減と仮定したときの損失低減額) (平成19年3月新エネルギー・産業技術総合開発機構：平成18年度『ロボット技術戦略マップ』のローリングに関する調査研究 成果報告書、および、平成19年8月『ロボット分野アカデミックマップおよびロボット技術戦略マップ2007』報告会「ロボット技術(RT)の中長期的なビジョンマッチング」より、 世界市場規模は、下記の2005年ワールドワイドFAロボット市場の規模に基づき、世界市場規模は日本の市場規模の約2.7倍として推定</p>	民間、大学	国、民間	<p>ネットワークロボット技術は、ATR(国際電気通信基礎技術研究所)などを中心に研究が行われている。 2003年9月に、大学、電気通信事業者、メーカ、研究機関、地方公共団体からなるネットワークロボットフォーラムが発足し、産学官が連携して標準化の推進を進めている。 同フォーラムはユビキタスネットワークフォーラム(UNF)とMoUを2005年9月に締結。両技術を橋渡しする標準化に向けて共同検討。CEATECなどを通じて、ユビキタスデバイス、ネットワークロボットの相互乗り入れ実験も成功。 ロボット単体での市場創出が難しいことを企業が認識し始めており、今後、高度化するユビキタスネットワーク環境と連携したロボットのアプリケーション(モノを運ぶ、人の誘導など)サービスが市場創出に不可欠である。今後は両技術を複合したサービス発見、検索、利用が重要課題。 大阪府は、ネットワークロボットなどの実証実験を資金、実験場提供で支援。市外郭団体が運営するロボットラボラトリーでは320社を超える全国の中小企業が会員となり、ロボット、ユビキタスネットワーク、ITを連携した新</p>	<p>我が国が世界に先駆けて開始したネットワークロボット技術の研究開発の流れが、現在、アジア、米国、EUへと拡大している状況。今後、標準化を進めるために、ネットワークロボットフォーラム等を通じて海外の研究機関等と連携を更に進めていく方針。</p>	○	○	○	<p>ネットワークロボット実現の必須技術</p>	<p>一般家庭</p> <p>2025年に追加</p>	B		
		<p>2009年：人とのコミュニケーション能力(身振り手振り等の基本動作など)の高度化</p> <p>2010年： ・遠隔対話制御を併用して人とロボットの間で自然な対話を実現 ・アンコンシャスセンシング技術と連携した人の行動・状況認識に基づく対話行動の改良</p> <p>2013年：アンコンシャスセンシング技術との連携による、人の嗜好・意図・コンテキストを反映した対話行動の実現</p> <p>○事務所・店舗 2020年：国際化(数ヶ国語対応)</p> <p>○一般家庭 2020年：複数の人との会話における、個々の人の状況を把握した自然な対話の実現</p>	◎	開発	<p>アンコンシャスセンシング技術と連携させることで、高度対話行動技術が確立 ロボット-人のコミュニケーションを人-人のコミュニケーションに近づけるための研究、特に集団対話制御や遠隔対話制御などの高度コミュニケーション技術に関しては日本が先導して米国が追従している状況。今後も国際的な主導権を維持するためには、高い優先度での研究開発が不可欠。</p>	200億円(2008-2013年度)	<p>標準化されたフレームワークに自動翻訳技術や国毎に異なる身振りのパターンを組み合わせることで国外への展開を容易化できる可能性を有する。</p>	民間、大学	国、民間	<p>ロボット関連の二大国際会議IROS及びICRAで、日本(ATR)・韓国・EU(URUSネットワークロボットプロジェクト)・米国IEEEネットワークロボット技術委員会が協力して、ネットワークロボットのワークショップを2007年10月までに6回開催。国内外の相互接続実験、標準化課題検討を日本(ATR)主導で推進。 EUのURUS等の海外プロジェクトとの共同実験等を通じて海外機関との連携を強化し標準化にむけた働きかけを加速。 伊ビサ・ベッジョリ市とネットワークロボットフォーラムが2007年9月にMoU締結。 IROS: IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems.</p>	<p>省エネのために対話技術は必須とまでは言えない</p>	○	○	○	<p>ネットワークロボット実現のキーテクノロジー</p>	<p>一般家庭</p> <p>2020年に追加</p>	C		

<p>○アンコンシャスセンシング技術</p> <p>ロボットや環境に埋め込まれたセンサ等を用いて、人の行動や状況を認識することで、ロボットが環境や状況に応じたサービスを行う技術</p>	<p>2010年：</p> <ul style="list-style-type: none"> 行動履歴からの嗜好抽出技術の確立 人の位置、軌跡、行動パターンをリアルタイムに確認・理解できる技術の確立 <p>2013年：</p> <ul style="list-style-type: none"> 人の行動・状況認識に基づく状況予測技術の確立 数億個のセンサからリアルタイムマイニングにより、ユーザーの状況に適合した最適な情報を提供する技術の確立 自動車の予防安全のためのインタフェースとして、従来の警報に代わって、ドライバーに適切な情報提示を行うRTシステムによって、思い込み運転からドライバーを保護する技術の確立。 	<p>○</p> <p>屋内で数人程度の人の正確な位置や動きを計測可能であり、日本の研究開発水準は欧州より先行しているが、米圏と拮抗している</p> <p>視線を計測して個人のより詳細な行動を推定する技術の研究開発に関しては、自動車運転時の安全確保等のニーズと相まって世界で研究開発が進められており、人の身体に装着せず計測できる技術については日本もトップランナーの一翼を担っている。</p>	開発		難	150億円 (2008-2013年度)	<p>日本：1,669億円 アジア：1,150億円 北米南米：1,076億円 欧州：649億円 その他：1億円</p> <p>-----</p> <p>世界市場：4,545億円)</p> <p>【以下は、ネットワークロボット特有の機器の市場】 <バーチャル型ロボット端末機器（携帯電話）市場> 国内市場規模（推定値） ・9400億円（2007年） 世界市場規模（推定値） ・14兆円（2007年） （電子情報技術産業協会（JEITA）による需要予測等から2007年携帯電話端末の国内販売数は4700万台、世界販売数は7億台、平均端末価格を2万円と仮定して試算）</p>	民間、大学	民間、大学	<p>ビジネス創出を目的に産学連携で実施中。人材育成事業も強化。けいはんな地区でもけいはんな生活支援ロボット実証実験推進協議会が2007年7月に発足し、産学自治体が連携したネットワークロボット実験を2007年7-8月に実施。</p> <p>市場創出には、ユビキタスネットワーク技術とネットワークロボット技術の両方が利用できる実験場を設置するのが有効。その場合にB2B2C.すなわち、地元産業（企業）と住民（自治体）との実験協力体制を組めるかが鍵。</p>	ICRA: IEEE International Conference on Robotics and Automation.	生産・流通・輸送	○	—	B
	<p>○ロボットセキュリティ認証技術</p> <p>安全性を保ちつつシームレスな認証を可能にするともに通信ロボットとネットワーク間を自動的に暗号化しプライバシーを保護する技術</p> <p>ワイヤレスでロボットの制御を行う際に伝送信号のセキュリティを確保するとともに、周囲電子機械との電磁干渉を防ぐ技術</p>	<p>2010年：</p> <ul style="list-style-type: none"> 家庭内などの限定された環境での認証技術の確立 ロボットへの制御命令を安全に同報できる技術の確立 <p>2015年：</p> <ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアの正当性を保証する技術の確立 センサなどから収集される情報について情報流通経路を確認する技術の確立 収集した情報などの内容を解析しプライバシー情報とその重要性を判断し、情報漏洩を防止する技術の確立 	<p>○</p> <p>単独の生体認証以外に、音声・顔・網膜などの生体情報を組み合わせた信頼性の高い個人認証が行われている。</p>	開発	やや難	難	50億円 (2008-2015年度)	<p><アンコンシャス型ロボット（監視カメラ）市場> 国内市場規模 ・580億円（2005年） 世界市場規模 ・7000億円（2005年） （富士経済調査より2005年の監視カメラ国内市場は58万台、世界市場は700万台、平均価格を10万円と仮定して試算）</p>	民間、大学	民間、大学		技術の市場化には必須	— (変更無し)	B	
	<p>○メカトロニクス安全性確保技術</p> <p>人との衝突回避や、フェイルセーフ機構、転倒防止や転倒した場合の復帰機構に関する技術</p> <p>ロボット単独で長時間動作を可能にするためのバッテリー技術及び短時間でエネルギー供給を可能にする技術</p>	<p>2010年：</p> <ul style="list-style-type: none"> 対人の安全を確保できる最適設計手法の確立 転倒防止。転倒からの復帰技術の確立。 人との対話時の柔らかい制御技術の確立 高密度・軽量の新型バッテリーの実現 <p>2015年：</p> <ul style="list-style-type: none"> ハードウェア、ソフトウェアの複合的な障害に対する安全保障を実現 どんな姿勢で転倒しても復帰できる技術の確立 高効率燃料電池を使用したエネルギー供給システムの実現 	<p>○</p> <p>ロボット個別の安全性及びエネルギー供給技術については、研究開発が進められている。</p> <p>平成19年4月に経済産業省の主導で、稼働領域を人間の存在領域と共有するロボット（次世代ロボット）を対象とし、これらロボットの安全性を確保することを目的とする次世代ロボット安全性確保ガイドラインが制定。</p>	開発	難	難	50億円 (2008-2015年度)		民間	民間		移動ロボットの高性能化であり省エネとの関連性は薄い	— (変更無し)	C	
													事務所・店舗	— (変更無し)	B
													一般家庭	— (変更無し)	B

ICT 安心・安全

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
コピキタス&ユニバーサルタウン	<p>●ホームネットワーク技術 様々な通信規格(有線・無線)を適切かつ統合的に利用して、幅広い利用者の負担を軽減しながら、様々な家庭内向けサービス・コンテンツを高品質に提供できるようにするための、通信インフラ・端末機器・サービス提供設備に利用される、ハード・ソフト技術の開発。</p> <p>○異種ネットワーク高信頼統合管理技術 異なる規格の通信が混在する場合でも、同じインタフェースで利用を可能にする技術</p> <p>○ユニバーサル・ユーザインタフェース 年齢、障がい、使用言語等によらず誰でも容易にIT機器やソフトを利用可能にするユーザインタフェース技術の開発</p> <p>○シームレス・セキュアネットワーク 種々の通信路および通信規格を相互接続する電子機器相互接続技術 個人情報およびコンテンツ著作権を保護しながら個人情報発信を支援する個人情報発信基盤技術</p> <p>○無線干渉 周波数利用効率を高め、通信容量を高める技術</p> <p>○高品質伝送(宅内QoS)・低遅延伝送 高精細動画を遅延無く無線伝送する技術</p>	<p>2010年: 通信規格の違いを利用者が意識せずに利用できるようにする技術、幅広い年代の利用者が負担を感じずにサービスを楽しむための技術の実現</p> <p>2015年: 様々なセキュリティ上の懸念(個人情報保護、著作権保護、家庭外からの不正なアクセス、緊急時情報提供など)を低減する技術、高信頼・高速無線技術、および端末間の連携動作を可能とする技術の確立</p> <p>2010年: 異なる通信規格・あるいは異なるチャネルを同時に複数利用可能な場合に、これらを仮想化することによりあたかも一つのインタフェースでの通信で見せかけることで冗長化・高速化し、高信頼な統合管理を実現</p> <p>2013年: 緊急呼、緊急メールを異なる通信規格・あるいは異なるチャネルを同時に利用して通報することを可能とし、重要通信の信頼性を担保する技術</p> <p>2010年: シニアの特性に適応した情報提示技術の開発</p> <p>2012年: IT機器利用時のトラブルを容易に解決する支援技術の開発</p> <p>2014年: PC、携帯、家電等の複数の機器から同様のメタファで容易に利用可能なユーザインタフェース技術</p> <p>2015年: コンテンツの自由な多言語変換: 情報バリアフリーのための多感覚メディア変換技術</p> <p>2010年: 異なる通信規格を変換し、家庭内の電子機器の相互接続を可能とするホームネットワーク制御技術の開発。ホームネットワークの多様性を高めるためコピキタス系のエンドデバイス(ZigBee、センサー)、無線系デバイス、PLC・同軸等の伝送技術の高性能化開発。</p> <p>2015年: 個人情報保護及びコンテンツ保護を実現する個人情報発信技術の開発。コンテンツの不正利用を検出するコンテンツ監視技術の開発。</p> <p>2010年: MIMO技術応用時空間周波数多重アクセス技術の開発</p> <p>2015年: 超マルチアンテナ干渉活用型信号処理技術の開発</p> <p>2012年: 低遅延コーデックとミリ波通信による超高精細動画リアルタイム伝送</p> <p>2015年: 異種トラフィック混在型クロスレイヤーQoS技術の開発</p>	○	基礎	IETFのMONMIなどで複数のI/F持つ端末の動作を検討中	やや難	20億(2008~2015)	<p>■ホームネットワーク関連技術 2010年 国内市場</p> <p>(1) ホームネットワークサービス(アプリケーションサービス) : 4兆5600億円</p> <p>(2) ホームネットワークデバイス(デジタル家電+メディアなど) : 5兆4600億円</p> <p>(3) ホームネットワークインフラ(インフラサービス+ルータ/STB) : 1兆4000億円</p> <p>「デジタル情報家電のネットワーク化に関する調査研究会」報告書 http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/040827_11.html より</p> <p>■ホームネットワーク関連技術 2010年 世界市場 国内市場の10倍程度。</p> <p>総務省報告 http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/whitepaper01.html において 国内: 電気通信事業売上 145,767億円(2004)</p> <p>海外: 電気通信サービス 1,216x10億US\$≒1,337,600億円(110円/\$) (2004) とあることから、国内: 海外の市場規模比が1:9と予測。</p>	民間、独法	国、民間	仮想化インタフェース仕様の策定は、デファクトに從うのではなく、産学官連携での標準化に基づく方が、国際競争力向上望ましい。					
			○	基礎	「米国」リハビリテーション法508条にて、政府調達IT機器・ソフトについて障がい者対応を規定しているため、視覚障がいだけでなく、知的障がいや四肢障がい向けのIT支援技術の開発も進んでいる。	やや難	20億円(2008~2015)		民間、独法	国、民間	現在、産学官連携の「情報大航海プロジェクト・コンソーシアム」にて知的情報アクセス技術を開発している。携帯インタフェースの統一には、国からの統制が必要。	ユーザインタフェースは生活スタイルや言語に依存する部分も多いため、まずは国内での適用を目指した検討を進める。さらには、海外での開発状況をふまえて、国際的に適用可能な技術の創出を目指す。	生産・流通・輸送	-	-	C
			○	開発/実用	米国の電力会社においてZigBeeを用いた電力負荷制御や需要に基づく価格設定検討中。ITU-T J. 190でホームネットワークアーキテクチャについて勧告。	やや難	30億円(2008~2015)		民間、独法	国、民間	さまざまなネットワーク規格がある中、相互接続性を検証するための実証実験機会を、産学官連携で準備することが望ましい。	国外での規格と連携すべくITU-T、CEAなどの国際標準化団体において技術標準の策定を行うとともに法制度整備の検討を行う。	高度コミュニケーション実現に必要な技術	-	(変更無し)	B
			○	開発	北米を中心に周波数利用効率の最大化に向けた理論研究が先行	難	30億円(2008~2015年)		民間	民間	信号処理の理論部分は大学に知識が蓄積しているので産学連携が必要と考える。	標準化活動を着実に進める必要がある。				
			○	開発	ミリ波通信チップは北米ベンチャー系企業が先行	難	30億円(2008~2015年)		民間	国	信号処理部の開発は北米に遅れをとっているため国家PJを活用し国として挽回すべき(大学ではあまり研究が行われていない分野のため)	標準化活動を着実に進める必要がある。	高品質、低遅延伝送実現に必要な技術	-	(変更無し)	B

<p>○多機能アプライアンス（ウェアラブルコンピュータ等を含む） 携帯型の情報端末を高機能化するための技術</p>	<p>2010年：複数の無線での送受信、表現メディアの自由な切り替えを実現する技術 2010年：ユーザの状況把握が可能な身に着けていることが意識されない機器。状況に応じた適切な情報の提供技術。 2020年：給電、通信機能を持つ服の標準化。 身につけた複数機器間連携利用技術。</p>	<p>○ 機器小型化技術で優位。携帯を用いたサービス開発は先行</p>	<p>基礎</p>	<p>トロント大らがウェアラブル機器研究で先行。</p>	<p>難</p>	<p>30億円 (2008～2012)</p>		<p>民間、独法</p>	<p>国、民間独法</p>	<p>デバイス、通信、人間科学など、多面的なアプローチが求められる分野。国のリーダーシップが必要。</p>	<p>本格的な普及のためには、標準化が不可欠。国際的な標準化の推進すべき。</p>	<p>生産・流通・輸送 — — C</p>
<p>○個人適応エージェント 自動的にユーザの好みに応じた形で情報を提供する技術の開発</p>	<p>2011年：衛星放送の大容量化、ダウンロード型サービス 2015年：メタデータ活用サービスの開発 2020年：コンテンツ内容の意味の理解に基づく知的メディア変換技術 ○一般家庭 2030年：個人の外在および内在する要求に応じて、必要なコンテンツを利用するデバイスに合わせてメディア変換・合成してサービス化する技術</p>	<p>○ 左記プロジェクト提案元のW3Cには日本も参画している。</p>	<p>基礎</p>	<p>Webページの意味を扱うことを目的としたセマンティックWebプロジェクトが提唱されている。</p>	<p>難</p>	<p>30億円 (2011～2020)</p>		<p>民間、独法</p>	<p>国、民間独法</p>	<p>人間科学からのアプローチが求められるため、ICT分野以外の心理学、人間工学など幅広い異分野との連携が必要。そのためには、産官学連携が有効。</p>	<p>市場拡大には言語や文化の違いを克服するための国際的な連携が求められる。</p>	<p>一般家庭 人の移動の効率化のためには有用な技術 2030年に追加 B</p>
<p>○緊急情報提供技術 少ない待機電力で、様々なルートから提供される緊急情報を遅延なくしかも確実にユーザに提供する技術の開発</p>	<p>2010年：緊急情報による自動起動省電力化技術の開発 2015年：緊急情報によるホームネットワーク制御技術の開発</p>	<p>○ 緊急地震速報など防災サービス提供側は先行</p>	<p>開発/実用</p>	<p>ITU-Rにおいて公衆通信による被災軽減が研究課題となっている。</p>	<p>やや難</p>	<p>20億円 (2010～2015)</p>		<p>民間、独法</p>	<p>国、民間独法</p>	<p>「安心・安全な社会」の実現に向け、国策としての取組みが有効。防災分野は、国土、交通、消防、自治体など様々な分野にまたがるため、利害関係を超えた産官学の連携が必要。</p>	<p>ITUなどでの国際的な標準化の推進、防災分野における奇与を通じた日本のプレゼンス向上を視野に入れた途上国への支援が必要。</p>	<p>一般家庭</p>
<p>○インテリジェンスホームネットワーク制御 ホームネットワークにおいて、情報家電、白家電をはじめ、ロボット、センサー、タグ等の家庭内機器が、自立的に相互接続・協調運用できるホームゲートウェイ技術</p>	<p>2010年：異なる通信規格を変換し、家庭内の電子機器の相互接続を可能とするホームネットワーク制御技術の開発。ホームネットワークの多様性を高めるためユビキタス系のエンドデバイス（ZigBee、センサー）、無線系デバイス、PLC・同軸等の伝送技術の高性能化開発。 2015年：家庭内の全ての機器同士が自由に相互接続し、機器間における情報共有をする連携・協調動作が可能な技術の確立。各エンドデバイス組み込みのマイクロゲートウェイチップ開発。 ○一般家庭 2025年：ネットワーク環境が変わっても機器とネットワーク、機器同士が接続の可能性・必要性の判断をして自律的通信を行う技術の開発。</p>	<p>◎</p>	<p>基礎</p>	<p>ITU-Tでホームネットワークアーキテクチャが規定（09-12年の主要課題として取り上げられる）。DLNA、UPnP等との連携も整備される。</p>	<p>難</p>	<p>30億円 (2007～2009)</p>		<p>独法</p>	<p>国、民間独法</p>	<p>ホームネットワークは、「次世代Pネットワーク推進フォーラム」を中心に検討が行われているところ。様々な民間標準が乱立しているため、産官学で連携して、国内技術の標準化活動とホームネットワーク機器における相互接続・相互運用の実現に向けた一体的な研究開発の推進が必要。</p>	<p>国際的にも様々な標準規格が乱立しているため、日本としての標準規格を明確にするとともに、国際標準の獲得に向け、今後有望な情報家電の市場とみられるアジア各国と連携した研究開発の取組みが必要。 キャリア、通信機器ベンダー、情報家電ベンダーと国際間・異種業者間での横断的な研究開発が必要。</p>	<p>一般家庭 パワーセンシング技術に関連して重要な人の移動の効率化のために有用な技術 2025年に追加 A</p>
<p>○高信頼ホームネットワーク選別制御・管理基盤技術 家庭外からホームネットワークに接続されている機器へのセキュアな通信を確保するとともに、ホームネットワークの状況をモニター・選別制御が可能なプラットフォームを実現する</p>	<p>2010年：情報家電等の端末に安心・安全に遠隔アクセス・制御できる技術の確立。エンドデバイスの広域網（NGN）サービスの提供を狙った制御方式の確立。 2015年：様々なサービス事業者等の家庭外からのセキュアな家庭内の機器の活用とサービスの利用が可能となるプラットフォームの確立</p>	<p>◎</p>	<p>基礎</p>		<p>難</p>	<p>30億円 (2007～2009)</p>		<p>民間、独法</p>	<p>国、民間独法</p>	<p>製品化や実サービスを見据えた研究開発が国際競争力を有する技術を確認する上で重要であるため、NICT等を拠点にCATV機器メーカーや事業者等の参画による研究開発を初期段階から集中的に実施。</p>	<p>世界最大のCATV関連市場を有する米国や今後の市場拡大が見込まれる国々の動向を的確に把握・分析し、研究開発への反映を図るとともに、研究開発成果の国際展開を図る。</p>	<p>生産・流通・輸送 — — C 一般家庭 O — (変更無し) B</p>
<p>○次世代IP放送アプリケーションプラットフォーム 次世代IPTV/CATVを始めとする映像サービス、およびFMC等によるメディア、端末連携サービスの推進、高度化のため、共通プラットフォーム、CAS技術、高度アプリケーション技術を開発。</p>	<p>2009年：仮想OSを含む、ハードウェア非依存で柔軟且つオープンなアプリケーションプログラムインターフェース（API）の開発。 様々なシステムに柔軟に対応するためのダウンロードCAS技術の開発 2010年：アプリケーションの付加価値を高めるメタデータ及びメタデータハンドリングアーキテクチャの確立、高速エンコード/トランスコード技術の確立 2012年：番組視聴中及び視聴後（録画後）に番組の内容と高度に連携するアプリケーションの確立、TV/STBとモバイル端末等とのシームレスな連携サービスを実現する技術の確立</p>	<p>○ 日本は宣言記述型のBMLがデジタル放送で広く用いられている。手続き型もARIB STD B-23として規格化はされている。 オープンなプラットフォーム技術であるOSGiの推進に日本企業も貢献。 次世代CASの検討はMarlinをベースに実用化が進められている。</p>	<p>開発/実用</p>	<p>各ベンダー独自仕様 が一般的で互換性に問題あり。JAVAベース手続き記述型標準規格としてMHP/OCAPなどもあるが普及のためには一層の高度化が必要。 《米国》 able CARDとしてSTBからのセキュリティ機能分離を義務付け。今後のDCAS技術導入に向け規格化が進行中。</p>	<p>やや難</p>	<p>30億円 (2008～2012) 120億円 (2008～2012)</p>	<p>■ケーブルテレビの市場規模 2015年 国内市場 1兆40億円～8、049億円 「2010年代のケーブルテレビの在り方に関する研究会」の報告書 http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070706_5.html より ■ケーブルテレビ市場規模 2015年 世界市場 12兆円以上</p>	<p>民間、独法</p>	<p>国、民間</p>	<p>製品化や実サービスを見据えた研究開発が国際競争力を有する技術を確認する上で重要であるため、NICT等を拠点にCATV機器メーカーや事業者等の参画による研究開発を初期段階から集中的に実施。</p>	<p>世界最大のCATV関連市場を有する米国や今後の市場拡大が見込まれる国々の動向を的確に把握・分析し、研究開発への反映を図るとともに、研究開発成果の国際展開を図る。</p>	<p>生産・流通・輸送 — — C 一般家庭 O — (変更無し) B</p>

<p>○高速ホームネットワーク技術 STBをゲートウェイとするホームネットワークにおいて、大容量のコンテンツデータを高速に伝送・共有するためのネットワーク技術の開発</p>	<p>2009年：携帯端末とホームネットワークの連携によるコンテンツ共有環境の構築 2010年：500Mbps程度の伝送速度を有する高速ホームネットワーク技術の開発 2012年：同軸、電力線、無線などの異媒体ホームネットワークをシームレスに接続する技術の開発</p>	<p>○ MoCA、ITU-TやDLNAに日本企業も参加。 HPNA over Coax については、米国に並び、実サービスに導入済み。 HDMI インタフェースによるネットワーク化を日本企業が先導。 高速PLCが導入され、急速にユーザー数が増大。</p>	<p>開発/実用</p>	<p>同軸についてはMoCAが、LINKを、ITU-TがG. 9954としてHPNA over Coaxを規格化。高速PLCが普及。</p>	<p>やや難</p>				<p>民間、 独行</p>	<p>国、民 間</p>		<p>高速ホームネットワーク実現に必要な技術</p>	<p>一般家庭 — (変更無し)</p>	<p>C</p>
<p>○二次元通信技術 従来の有線や無線ではなく、面を構成する伝送媒体を用いることにより、高速・広帯域な通信を行うとともに、電源供給も可能な二次元通信技術の研究開発を実施する。具体的な研究開発項目は次のとおり。 1. 二次元信号伝送技術の研究開発 2. 電磁波漏えい抑制技術の研究開発 3. 二次元通信適用技術の研究開発 本研究開発は二次元の界面を媒体とすることにより、いままでない通信形態と通信領域を提供し、新たな研究領域と学術分野を引き起こす可能性が秘められている。電磁波の安全性がクリアされた段階で、今後住宅、什器、自動車、ライフサイエンスなどといった広い領域の応用研究開発が本格化され、経済社会への大きな波及効果が予想される。 さらに、安全・安心な二次元通信技術を確認することにより、従来にはない知的な生活空間が創出できるとともに、より豊かなコピキタネット社会の構築が加速されることとなる。</p>	<p>2013年：二次元通信による安心安全で利活用性の高い新しい通信方式の確立 2013年：二次元通信媒体と近接コネクタの設計方法の確立 2013年：二次元通信における電波の安全規格と標準の確立 2013年：二次元通信に適した通信方式の確立</p>	<p>○ 東大では、2層の導電層から構成される二次元通信シートに近接結合するコネクタを開発し、既存の無線プロトコルで信号伝送及び電力伝送の実証実験を行ったが、電力伝送を含んだ二次元通信プロトコルの確立と安全性の確認まで</p>	<p>基礎</p>	<p>エバネセント波を利用する通信方式が提案されているが、媒体を家屋の鉄骨のような規模で考えているため、漏洩の解決が不完全である。またイギリスではPin & Play システム、米国ではPushpin Computingが提案されている。しかし、これらの方法では、導電層と安定な電氣的接続を確保するのが難しく、電気ショートするという問題がある。</p>	<p>標準</p>	<p>5億/年</p>	<p>■関連市場規模 2005年からの10年間で 国内：750億円 世界：1兆2500億円 (前提) 1、本技術はPC用 2、PCの10%が使用、 3、二次元通信シート 単価=5000円 4、10年間使用 (PCの年間出荷台数) 国内：1500万台/年 (2005年) 世界：2億5000万台/年 (2007年) 国内：1500万台/年x0.1x5000円x10年=750億円 世界：2億5000万台/年x0.1x5000円x10年=1兆2500億円 (市場規模)</p>	<p>本研 究開 発は 社会 的波 及効 果が 極め て大 きい ため 、国 と して 主 導 権 を 確 保 す べ き で あ る。 特 に EM C 関 連 の 問 題 が 、 国 が 実 施 す べ き 最 重 要 課 題 の ひ と つ で あ る</p>	<p>国、民 間</p>	<p>技術的な完成度を高めるため、当面は以下の体制で産学官の連携を図る。 その後、ビジネス化可能な技術が創設されれば民間企業に移管し、学官協力のもと、デファクトスタンダードを目指す。 (当面の体制) 研究開発の産学官の実施体制として、けいはんな情報通信オープンラボ研究推進協議会のユニバーサルコミュニケーション分科会の下に、二次元通信ワーキンググループを設置、今後アプリケーション、方式、電波伝搬・EMC、システムの4つのタスクフォース(専門家会合)を組織して、これら専門家会合の下で新しい課題に取り組むこととする。</p>	<p>本通信技術の開発に必要な人材、基礎技術のリソースはわが国に完備しており、開発期間における主要な開発は国内企業で進めるのが効率的であると考えられる。しかし最終的に国際標準化し幅広く応用されるためには、各国において研究開発・普及活動が活発に展開されることがのぞましく、学術レベルでの連携は早期に開始する。特に通信の基本技術としての二次元通信を、他国がヒューマンインタフェース、ロボットなどの応用開発に利用することは国際連携方策として有効。</p>			

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方				
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度		
高度コンテンツ分析技術	<p>● 情報信頼性分析技術 次世代のWebサービスとして、発信者や、評判情報、意見情報の時間的推移、マルチメディアコンテンツを利用して、利用者が情報の信頼性を判断したり、違法・有害情報の有無を分析することで有益なコンテンツを情報サービスに提供する技術</p>	<p>2010年：ネットワーク上の文字、音声、画像、映像情報について、情報の信頼性を分析する技術として、Webコンテンツに含まれるマルチメディアデータとテキスト内容の不整合性の発見技術や、内容に含まれる意見情報の分析技術</p> <p>○一般家庭 2020年：内容認識による悪意ある番組の自動検出、情報信頼性の自動評価技術の確立。 2025年：映像や音声の意味内容解析による情報信頼性評価指標利用の実現。</p>	<p>○ 情報の信頼性に関する研究開発を産学官連携体制を構築して開始している。なお、NICTでは、大規模 Web コーパスを構築し、情報発信者の信頼性、Web 頁の外観的な特徴に基づく信頼性、情報内容の信頼性等に基づき、Web コンテンツの信頼性判断を支援するシステムの構築を進めており、既に情報発信者の自動分類技術を開発している。</p>	基礎	安全・安心のための情報分析技術として米国では GALE プロジェクトが進められているが、情報の信頼性検証については各国とも大学の研究室レベルである。		4.6 億円 (2008～2010)	製品・サービス例：Web コンテンツ信頼性分析サービス 市場規模推定：3.5 兆円(2015年世界)、0.29 兆円規模(2015年国内) (IPA 報告書(2007年5月) 記載のセマンティック Web 世界市場のうち、ナレッジワークの自動化 3.2 兆円の 11%より推定。)	独法	国	基礎から応用、製品化の一連の研究開発の効率化のために、総合科学技術会議 科学技術連携施策群「情報の巨大集積化と利活用 基盤技術開発」の中で経済産業省、文部科学省とともに、産学官連携体制を構築して実施している。各府省下で産学による基礎研究・産業化の推進を行う。	既存の技術開発は日本語を対象としているが、その技術を国際的に利用できるようにするために多言語処理を想定した国際連携が今後必要である。	○	—	B		
	○ 発信者分析技術 情報発信者を内容情報やURLなどから分析して推定する技術	2010年：URLのみならず、コンテンツに含まれる情報発信者に関する記述などから発信者の情報を抽出する技術	○ 発信者情報分析においては、URL などに基づくものであり実用サービスには至っていない	基礎	各国とも研究開発が進められているが大学の研究室レベルである。	難	4 億円 (2008～2010)		独法	国							
	○ 評判情報分析技術 同様の内容が記述されている情報を分析し、その内容に対する評判情報を分析する技術	2010年：ユーザの要求に基づき、特定の話題に関する情報を収集した後、その話題に関する評判情報を分析し、収集した情報全体における評判情報分布やしてした情報の位置づけなどを明確にする技術	○ 評判情報については、製品情報に限定したものが商用サービスとして存在するが、特定用途に限定される。	基礎	各国とも研究開発が進められているが大学の研究室レベルである。	難	4 億円 (2008～2010)		独法	国							
	○ 情報信頼性のための意味内容及びその時系列分析技術 コンテンツの内容を解析し、意見情報を抽出した後、その情報を俯瞰できるマップを作成する技術、および時間的推移を分析して意味内容の時系列分析技術。	2010年： ・Webコンテンツの信頼性を検証するための意見情報分析技術の開発 ・指定した情報に対する意味内容分析を行い、時間軸上での分類を行った上で、その内容がインターネット上でどのように形成されていったかを時系列的に俯瞰できる技術の開発	○ 大学や企業等において研究が開始されており、Web のリンク構造などを解析し、話題の伝搬などを分析する技術が存在する。さらに、意味内容まで踏み込んだ言語処理解析による分析技術を開発中である。	基礎	各国とも研究開発が進められているが大学の研究室レベルである。	難	6 億円 (2008～2010)		独法	国	基礎から応用、製品化の一連の研究開発の効率化のために、総合科学技術会議 科学技術連携施策群「情報の巨大集積化と利活用 基盤技術開発」の中で経済産業省、文部科学省とともに、産学官連携体制を構築して実施している。各府省下で産学による基礎研究・産業化の推進を行う。						
	○ 情報信頼性のためのマルチメディア情報分析 Webコンテンツに含まれるマルチメディアデータやテキストデータなどの各要素データ間の不整合性を検証する技術	2010年：Webコンテンツに含まれるマルチメディアデータとテキスト内容の不整合性の発見技術	○ 各要素データを用いた分析技術は存在するが、信頼性分析のための技術は存在しない。	基礎	安全・安心のための情報分析技術として米国では GALE プロジェクトが進められているが、各国とも大学の研究室レベルである。	難	1.6 億円 (2008～2010)		独法	国	基礎から応用、製品化の一連の研究開発の効率化のために、総合科学技術会議 科学技術連携施策群「情報の巨大集積化と利活用 基盤技術開発」の中で経済産業省、文部科学省とともに、産学官連携体制を構築して実施している。各府省下で産学による基礎研究・産業化の推進を行う。						

<p>○違法・有害情報の分析・検知技術 ネットワーク上の違法・有害情報 を発見して通知する技術。</p>	<p>2010年：ネットワーク上に存在するコンテンツから違法・有害情報に関する内容を発見し、違法・有害情報中の隠ぺいされた悪意の発信者の分析や、違法・有害情報の広がりなどを分析する技術</p>	<p>○違法・有害情報フィルタリング技術については、商用サービスが行われているが記事単位での違法・有害情報の分析に関する研究開発は、大学や民間企業等において手がけられはじめたところである。</p>	<p>基礎</p>	<p>安全・安心のための情報分析技術として米国ではGALEプロジェクトが進められているが、各国とも大学の研究室レベルである。</p>	<p>難</p>	<p>16億円 (2008～2010)</p>		<p>独法</p>	<p>国</p>			
--	--	--	-----------	--	----------	-----------------------------	--	-----------	----------	--	--	--

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標(2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方				
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSPプログラムと比べて変更があるか否か	優先度		
高度コンテンツ分析技術	<p>●ナレックラスタ形成技術</p> <p>デジタルコンテンツ収集・蓄積技術によって蓄積された分析情報を元に専門分野の知識を抽出して知識ベース化する技術、マルチメディア・ユビキタスコンテンツ活用技術によって要求された知識情報の利活用を超分散知識ベース環境で実現する技術。</p>	<p>2010年:信頼できる情報から、専門分野の知識ベースが構築され、必要に応じて言語と分野、メディアの壁を越えて情報を検索し、利活用する情報基盤の確立(プロトタイプシステムの実現)</p> <p>○共通技術</p> <p>2030年:多様なスケール・粒度・機能・目的を持つあらゆるシステム群、更には人間同士もネットワークで相互に接続された環境下、省エネ・省資源を実現するための様々な情報が、機械も人も相互にその意味を理解可能な形で横断的に流通することにより、多様かつ総合的な観点に基づく評価・意思決定・資源配分を実現。</p>	<p>○知識ベースを活用するシステムは、研究開発されている。しかし、実用システムとしては、対象を限定しておりたような目的に活用できるシステムの開発には至っていない。また、次世代のWeb技術としては利用されていない</p>	基礎	<p>複数の関連情報にまたがる連想検索システムなどの開発が進められているが、各国とも大学の研究室レベルである。</p> <p>U.S.EPA(米国環境保護庁).DOD(国防総省)DERIなどが推進</p>	難	16億円(2008~2010)	<p>製品・サービス例:知識ベース連携基盤システム</p> <p>市場規模推定:2.4兆円(2015年世界)、0.2兆円(同国内)(IPA報告書(2007年5月)記載のセマンティックWeb世界市場のうち、セマンティックインフラ分野22兆円の11%より推定。)</p> <p>21億ドル:2006, 524億ドル:2010, 5,020億ドル(55兆円):2015:世界市場 →米調査会社(Project10X)</p>	独法	国	より実用的な成果をいち早く導き出すためには、委託研究などを通して、基礎研究から応用研究までの幅広い技術開発を行うべきである。	国際的に利用できるようにするために多言語やその国の文化を想定したユーザコンテキストの取得が必要であり、国際連携が必要である。現在はパートナーを見つけてコンソーシアムなどの立ち上げについて議論を行っている。	○	—	B		
	<p>○知識情報抽出・知識ベース構築技術</p> <p>Webなどに集積された情報から、知識として活用するための知識情報を抽出し、再利用できるように知識ベースとして構築するための技術</p>	<p>2010年:信頼できる情報から、専門分野の知識ベースを構築する技術の確立(プロトタイプシステムの実現)</p> <p>○共通技術</p> <p>2010年:メタデータ技術・意味情報記述技術</p> <p>2015年:基本的共通意味情報の確立</p> <p>2020年:オントロジーによるセマンティクスの交換</p> <p>2025年:状況情報の交換</p> <p>2030年:ロジック・意味情報の交換</p>	<p>○知識ベースの構築のための知識獲得手法が研究されており、エキスパートシステムなどで用いられている。</p>	基礎	<p>各国とも知識ベース化のための多様な知識獲得手法が研究されており、エキスパートシステムなどに応用されている</p>	難	4億円(2008~2010)		独法	国							
	<p>○知識情報の利活用技術</p> <p>知識情報の収集・分析・提示を実現する次世代Web技術に向けたアーキテクチャ技術</p>	<p>2010年:専門分野の知識ベースに基づいて情報を検索し、提示する技術の確立(プロトタイプシステムの実現)</p> <p>○共通技術</p> <p>2010年:高度な情報検索</p> <p>2015年:限定的なデータマイニング</p> <p>2020年:UIの高度化によるコンピュータ支援による判断</p> <p>2025年:分散データセンタによる総合分析技術</p> <p>2030年:人が設定した指針に基づく自動判断</p>	<p>○【共通技術】ヨーロッパ・米国と比べて遅れている。</p>	Web2.0として、原始的なメタデータが普及	<p>○【共通技術】セマンティックWeb, OASIS, OMG</p>	標準化の課題を持ち、難			産官	産官	○【共通技術】実装・実用化を伴った、デファクト→デジユールの標準化	○【共通技術】W3C・ISO IEC・GEOSS				A	
	<p>○大規模知識ベースにおける超分散知識ベース連携技術</p> <p>グローバルなグリッドネットワーク上に分散知識ベースを構築し、必要に応じて連携させる技術</p>	<p>2010年:インターネット上に分散した専門分野の知識ベースを必要に応じて連携させ、言語と分野、メディアの壁を越えて情報を探索し、利用できるように情報を適応化する技術の確立(プロトタイプシステムの実現)</p> <p>○共通技術</p> <p>2010年:WWW等による人のネットワークの高度化</p> <p>2015年:地図やアニメーションなど多様な媒体による環境情報の抽象表現</p> <p>2020年:表現情報と意味情報の融合</p> <p>2025年:人による表現の機械理解</p> <p>2030年:機械と人との区別の無い意思伝達</p>	<p>○知識ベースを活用してWeb情報の検索に利用する手法はまだ確立していない。</p>	データマイニングの効果が広く認知された	<p>○【共通技術】Google, IBM, Yahoo など</p>	難	4億円(2008~2010)		独法	国							
			<p>◎</p> <p>大量の知識ベースを連携させてWeb情報の検索に利用する手法はまだ確立しておらず、まったく新しい分野であり、我が国が世界に先駆けて研究開発に取り組んでいる。</p>	基礎	<p>複数の知識ベースを連携させて、情報探索を行うシステムについては、ほとんど研究がなされていない新しい分野である。</p>	難	4億円(2008~2010)		独法	国							
			<p>◎【共通技術】文書表現、デスクトップGUIを除き、先駆的レベル。</p>		<p>○【共通技術】W3C, Apple, Microsoft など</p>	難			産学	産学	○【共通技術】迅速な実用化を視野に入れた共同開発	○【共通技術】わが国独自の技術が不可欠な要素となるよう国際的なPRと連携が必要				B	

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標(2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
高度コンテンツ分析技術	●コンテンツ収集/利活用技術 次世代のWebサービスとして、収集・蓄積された情報を情報分析技術を用いて、分析結果をさらに蓄積する技術、ユーザコンテキスト情報を分析する技術、マルチメディアコンテンツ利活用技術やユビキタスコンテンツ利用技術を紹介してユーザにサービスを提供する技術。	2010年：ユビキタスネットワークに接続されたユビキタスデバイス上で、センサ情報やその場に埋め込まれたデジタルコンテンツを、ユーザの興味に併せて収集する。さらに、その内容を分析して多様な言語やメディアの壁を越えて、専門的な知識を組み合わせて利活用する情報基盤技術	◎ ユビキタスネットワーク、デバイス技術はミドルウェアやプラットフォームの研究開発が主であるが、各国に先駆けてインフラ技術が開発されているので、そのインフラを利用したコンテンツ利用技術は他国に先駆けて研究開発が行われている。	基礎	ユビキタスネットワーク、デバイスを用いたコンテンツの利活用技術の研究は進められているが、各国とも大学の研究室レベルである。	難	16億円(2007～2010)	製品・サービス例：デジタルコンテンツ収集・利用基盤システム 市場規模推定：1.2兆円(2015年 世界)、0.1兆円規模(同国内) (IPA 報告書(2007年5月) 記載のセマンティックWeb 世界市場のうち、ナレッジワークの自動化の32兆円および知的システム1兆円の7%)	独法	国	より実用的な成果をいち早く導き出すためには、委託研究などを通して、基礎研究から応用研究までの幅広い技術開発を行うべきである。	国際的に利用できるようにするために多言語やその国の文化を想定したユーザコンテキストの取得が必要であり、国際連携が必要である。しかし、現時点では具体的な活動に至っていない	○	-	B	
	○デジタルコンテンツ収集・蓄積技術 インターネット上に存在するコンテンツのみならずユビキタスネットワーク上などに存在する情報までを収集、蓄積する技術と情報分析技術で分析された結果も収集・蓄積する技術	2010年：インターネット上に接続されたサーバのみならず、ユビキタスネットワークに接続されたユビキタスデバイスやセンサ情報などからも情報を迅速に収集し、蓄積する技術	◎ ユビキタス環境における多様なデバイス・センサからの情報収集技術はセンサやデバイス間通信ミドルウェアの開発を含めて新しいコンテンツ利用技術の実現に向けて他国に先駆けて開発されている。	基礎	ユビキタス環境における多様なデバイス・センサからの情報収集技術はデバイス間通信ミドルウェアの開発を含めて研究レベルである。	難	2億円(2007～2010)		独法	国			○	-	B	
	○コンテンツ個人化技術 ユーザコンテキスト情報に基づいてユーザに適切な情報を提供する技術	2010年：ユーザ履歴だけでなくセンサ情報や周辺環境の情報も含めたユーザコンテキスト情報を用いて、ユーザが求める情報を判断し、各ユーザに適切な情報を提示する技術 ○一般家庭 2015年：番組コンテンツに多様なメタデータが付与され、個人の嗜好に合わせた番組選択を可能とする技術の確立。 2025年：受信側で詳細なメタデータの自動生成が行われ、より個人嗜好に合った映像選択を可能とする技術の確立。	◎ ユーザコンテキスト情報に基づいた個人化技術については、GPSなどを用いた位置情報に基づくものだけでなく、各種センサ情報やRFIDなどを使った研究開発が他国に先駆けて行われている。	基礎	ユーザコンテキスト情報に基づいた個人化技術については、GPSなどを用いた位置情報に基づく研究レベルのものが多い。	難	4億円(2007～2010)		独法	国			○	-	B	
	○マルチメディアコンテンツ利活用技術 ユビキタスネットワークに接続されたデバイス上で音声や動画などを含むマルチメディアコンテンツを通常のWebコンテンツと同様に利活用する技術	2010年：インターネットのみならずユビキタスネットワークに接続されたデバイス上で、多様な言語、メディアのマルチメディアコンテンツを利用するための情報基盤技術	◎ いつでもどこでもマルチメディアコンテンツを楽しむだけでなく、コンテンツを閲覧したことによるユーザへのインセンティブの提供などの複合的なサービス手法の研究の実証実験が始まっている。	基礎	マルチメディアコンテンツの異なるネットワーク上の販売やレンタル、配信などは既に実用段階であるが、コンテンツの閲覧、視聴などのサービスにとどまっている。	難	4億円(2007～2010)		独法	国				○	-	B
	○ユビキタスコンテンツ利活用技術 ユビキタスネットワークに接続された複数のユビキタスデバイスをシームレスに活用したコンテンツの利活用技術。	2010年：実世界に埋め込まれたユビキタスデバイスに格納されたデジタルコンテンツを、ユビキタスネットワークに接続されたユビキタスデバイス上で、複数のデバイスを組み合わせてシームレスに利活用する基盤技術	◎ 日本のユビキタスコンピューティング環境の整備に伴い、街中に埋め込まれた公的なデバイスと、各個人が所有するデバイスなどを連携させた上で、専門的な知識を用いて必要な情報を提供する技術の開発がおこなわれている。	基礎	街中に存在するデバイスを活用したコンテンツ利用サービスは研究室レベルである。	難	6億円(2007～2010)		独法	国				○	-	B

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
高度コンテンツ分析技術	<p>●映像情報分析合成技術 画像・映像情報の意味解釈・理解によるユーザーの知識・理解向上支援技術。</p> <p>○画像情報認識分類検索技術 ネットワーク上の画像つき不特定情報について、意味理解技術を高度化してメタデータを生成・蓄積し、利用者の知識と情報の獲得を飛躍的に向上させる技術</p> <p>○人物表情認識技術 TV電話などに表示される人物表情や口元を認識理解し、会話支援や状況認識、キャプション表示や外国語翻訳などに活用できる技術</p> <p>○動画情報再構成技術 各種の映像情報について予め抽出されたメタデータ情報に基づき、意味情報上の重要な順番にソートするなど高度な動画構成技術</p> <p>○CG画像による公衆誘導技術 道路交通の車列や鉄道駅における群集など、社会的行動の安全な誘導や警告を、監視カメラ等の映像情報をリアルタイムに状況解析し、大型ディスプレイなどで自動的・効果的に行う技術</p>	<p>2010年：ネットワーク上の画像・映像情報について、内容に含まれる意味情報を分類・データベース化し、「国立インターネット図書館」とでも言うべき知的資産の自動蓄積を可能にする技術の確立</p> <p>2012：音声認識と併用することにより、より高度な会話理解、状況認識を可能とし、TV受像機などに相手方情報を多様に表示する技術の確立</p> <p>○事務所・店舗、一般家庭 2015年：正面画像に対する実用システムの実現 2020年：斜め顔や横顔に対する表情認識技術 2025年：動作・作業中の人物に対する表情認識技術</p> <p>2012年：ネットワーク上の映像、動画情報について、任意の基準で判断して情報の重要性をランク付けすることにより、分類・提示、省略、など情報の洪水から希望情報の選択を支援する技術の確立</p> <p>○生産・流通・輸送 2030年：ネットワーク上の映像、動画情報の選択が正確(質)かつ瞬時(量)に行え、肌触り情報も表現し、三次元的な情報に仕上げリアルに表現する技術。</p> <p>2010年：街頭や駅構内用監視カメラの広範な普及を活用して、道路上車列や群集に対して適切なフィードバック情報を提供することにより、事故の未然防止や社会的資源の有効活用をすすめる技術の確立</p> <p>○生産・流通・輸送 2030年：複数のカメラがネットワークで繋がれ相互情報交換を行い社会的資源の高度な有効活用をすすめる技術。</p>	<p>× 種一部の古文書や遺構を電子化しつつあるが、意味理解・メタデータ生成には至っていない。</p> <p>○ 人物表情認識は笑顔検出シャッター・カメラなどの極限られた応用が先行し、本質的な認識技術は基礎段階</p> <p>× ビデオレコーダを中心に初等の応用が進みつつあるが、極めて限定的。</p> <p>○ 道路交通情報は一部実用化されているが、街頭・駅構内用などは未開発。</p>	<p>基礎</p> <p>基礎</p> <p>基礎</p> <p>基礎</p>	<p>Google社が刊行物をScanner入力により大量に蓄積を進めているといわれている。メタデータについては別の会社が運用開始の様様。</p> <p>調査中</p> <p>Google社が推進中と言われているが詳細は不明。</p> <p>主としてテロ対策として取り組まれている。</p>	<p>難</p> <p>難</p> <p>難</p> <p>難</p>	<p>4億円(2008~2012)</p> <p>6億円(2008~2012)</p> <p>14億円(2008~2012)</p> <p>10億円(2008~2012)</p>	<p>検索関連市場： 2020年：15兆円(世界) 2020年：1.5兆円(国内) Google社およびYahoo社の2007年度の売上高見込み約2兆円、8000億円、その他が8000億円。これらが世界の市場を代表しているとし、その4倍の15兆円の市場が予想される。そのうち国内は1/10程度。</p> <p>テレビ会議関連市場： 2020年：1兆円(世界) 2020年：1000億円(国内)</p> <p>国内のテレビ会議システムの市場は2007年に400億円規模。2020年にはおよそ1000億円と推定。世界市場はその10倍。</p> <p>監視カメラ関連市場： 2020年：1.2兆円(世界) 2020年：1200億円(国内)</p> <p>監視カメラの世界市場規模は2005年で6000億円。年5%の成長を仮定すると、2020年に1.2兆円。国内はその1/10。</p> <p>デジタルサイネージ関連市場： 2020年：1兆円(世界) 2020年：1000億円(国内)</p> <p>富士キメラ総研によると、2006年のデジタルサイネージの国内市場規模は300億円程度。年10%の成長を仮定すると、2020年には約1000億円。海外は国内の10倍。</p>	<p>独法</p> <p>独法</p> <p>独法</p> <p>独法</p>	<p>国</p> <p>国</p> <p>国</p> <p>国</p>	<p>経産省の情報大航海プロジェクトにて一部次世代技術の実証実験、検討等が進んでいる。引き続き研究開発および実証実験等を産学官で推進する必要がある。</p> <p>グローバルにコンテンツ利活用を促進するため、国際標準化団体にてデータフォーマット等の仕様を策定することが有効である。</p> <p>事務所・店舗 人物の表情から情報を取得する場合、光の当たり具合や正面でない表情からも取得できる技術が必要となる。</p> <p>一般家庭 2015年、2020年、2025年に追加</p> <p>一般家庭 高度コミュニケーション実現のキーテクノロジー</p> <p>一般家庭 高度コミュニケーション実現に必要な技術</p> <p>公共の場での活用も考えられるため、技術課題のみならず制度課題解決のため産官の連携が必要である。</p>	<p>生産・流通・輸送</p> <p>○</p> <p>人間行動や状況認識のために必須の技術のため</p> <p>高度コミュニケーションのキーテクノロジー</p> <p>○</p> <p>高度コミュニケーション実現に必要な技術</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>	

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
スーパーコミュニケーション	<p>●テキスト言語処理技術</p> <p>柔軟かつ高品位の翻訳を実現するための、テキストの表面情報から深層情報に至るまでの広範な解析・生成技術や多言語に対応した言語資源(辞書や意味情報のついたコーパスなど)自動構築技術。</p> <p>○多言語言語資源の構築</p> <p>言語サービスの研究開発及び実現に必要な言語資源(辞書や意味情報のついたコーパスなど)の仕様が多言語対応と多様な応用への対応を前提に確立する。その仕様に沿って、実際に言語資源を開発する。</p> <p>○テキスト解析・生成技術</p> <p>大規模コーパスの効率良い作成や、翻訳・検索等のシステム開発の基盤となるテキスト解析・生成技術(構文情報・意味情報付与技術)。</p> <p>○テキストからのオントロジー生成技術</p> <p>オントロジーの自動構築のためのコーパスからの言語情報獲得技術。</p> <p>○ネットワーク多言語コミュニケーション技術</p> <p>ネットワーク上に点在する言語処理システムや言語資源を連携させることにより、ユーザーのニーズに合った言語サービスを実現する技術。</p> <p>○文意獲得・活用技術</p> <p>翻訳、検索、情報抽出等のサービスに応じて必要となる、文章の内包する意味サービスに応じた深さで理解し、その結果を用いて必要十分な質のサービスを実現する技術。</p>	<p>2010年:汎用性の高い多言語解析・生成手法の確立。</p> <p>2015年:アジア言語の多言語かつ高品位の翻訳支援システムの開発。</p> <p>2020年:アジア言語・欧米言語など多数の言語を対象とした機械翻訳システムの開発。</p> <p>2010年 アジア、ヨーロッパ、アメリカの主要言語の言語資源の仕様の確立。</p> <p>2015年 コーパスの収集の大規模化、多数言語への展開。言語識別機能の充実。これに伴うタグ体系の改良。</p> <p>2010年:高性能の多言語構文解析・生成システムの開発。</p> <p>2015年:意味情報付与・対訳アライメント技術の開発。</p> <p>2020年:各応用に即した深さで理解を行う技術の開発。</p> <p>2010年:単語間の意味関係の自動抽出。</p> <p>2015年:意味階層辞書の自動構築。</p> <p>2020年:オントロジーの自動構築法の開発。</p> <p>2010年 言語グリッドによる多言語サービスの実現。</p> <p>2015年 両言語間の翻訳システムが存在しない場合に、最終的なサービスの質を落とさずに、他の言語を介して翻訳を行うなど、言語サービスを連結する手法を開発する。</p> <p>2010年 目的に応じた深さで、一文の意味を取り出し、利用する技術の開発。</p> <p>2015年 照応解析などの文間の関係を判定する技術の開発。</p> <p>2015年 分野および目的を限定し、一つの文ではなく、ひとまとまりの文章を対象に意味の獲得を行い、目的に応じた深さの意味理解を実現する技術の開発。</p>	◎	開発	欧米言語間のテキスト翻訳は統計ベースの新しい手法の著しい発展により欧米を中心に従来手法を上回る翻訳精度が実現されているが、多様なアジア言語を対象にした翻訳にはそのままでは適用できていない。また、ヨーロッパや米国では、国際社会におけるセキュリティの確保の観点から、多言語情報処理(翻訳、情報抽出)の研究が進められているが、対象は限定的である。言語資源を収集し、研究用に公開する枠組みは、ヨーロッパおよび米国においては、概ね確立している。	やや難	80億円(2008~2015年)	国内普及PC:1.5億台(CIAJ2005年情報家電報告より) ソフト単価:30千円と仮定	独法	国	自然言語の実用的ブレイクスルーを実現し、国民へのサービスを実現するために、大規模な言語資源に、先端的な研究成果を適用することにより、高い精度の機構を実現し、さらにそれをビジネスにまで発展させる必要がある。多大な研究資金と長い研究期間を必要とすることから、官の関与が必須であるとともに、実用化も見据えた研究開発を推進するため、産業界の関与も必要である。このような産学官の協調の必要性を踏まえ、テキスト言語処理技術については、現在、けいはんな地区において産学官が積極的に連携して研究開発を推進しており、わが国における中核となっている。	今後更なる発展が期待される統計翻訳や用例翻訳などのコーパスベースの機械翻訳手法は、従来のルールベースの機械翻訳と比べ、手法自体の言語依存性が遥かに小さいため、複数言語に共通して適用できる技術を国際的な枠組みのなかで連携して開発することは極めて有効である。また言語資源や開発資産に恵まれた言語間で開発された技術が他の多くの言語にも効果的に適用される効果も期待できる。また機械翻訳技術の開発のためには、原言語と目的言語両方の言語知識が不可欠であるが、今までの開発体制ではどちらか一方の知識に偏る傾向があった。国際連携によりこれらの偏りを是正し、バランスの取れた体制を構築することが期待できる。	高度コミュニケーション実現に必要な技術	一般家庭	— (変更無し)	C
			◎	開発	アジア言語の解析技術においては最先端の技術を擁している。	やや難	30億円(2008~2020年)	<主な製品・サービス> ・機械翻訳ソフト ・翻訳機能付きチャットシステム ・言語横断検索(CLIR)サービス ・翻訳支援システム/サービス	独法	国	これまでは、欧米、日本などの技術先進国の機関が連携して最先端技術の開発が進められてきた。しかし、引き続き産学官が連携し、研究開発を進めていく。	今後とも、このような地理的状況を活かす、引き続き産学官が連携し、研究開発を進めていく。	高度コミュニケーション実現に必要な技術	一般家庭	— (変更無し)	C
			○	基礎	分野自体が比較的新しく、欧米と共に最新の成果を目指している。	難	30億円(2008~2020年)		独法	国			高度コミュニケーション実現に必要な技術	一般家庭	— (変更無し)	C
			◎	開発	グリッドシステムを実用化し、サービスを開始している。	やや難	20億円(2008~2015年)		独法	国			高度コミュニケーション実現に必要な技術	一般家庭	— (変更無し)	C
			○	基礎	文や文章の深い解析技術は、わが国に限らず、まだ十分には実現されていない。	難	30億円(2008~2015年)		独法	国			高度コミュニケーション実現に必要な技術	一般家庭	— (変更無し)	C

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術が否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
スーパーコミュニケーション	<p>●音声言語処理技術 音声言語を対象とした、意味、文脈を踏まえた翻訳、同時翻訳、多言語翻訳などの技術で、異なる言語による対話を可能にするとともに、ネット上の知識活用、非言語情報(表情、ジェスチャ)の活用などで、真に言語の壁を越えた自然なコミュニケーションを実現する技術。</p>	<p>2010年: 対話理解、音声翻訳・合成のための基本手法の確立 2015年: 表情、ジェスチャなどの非言語情報利用した、より高度な音声翻訳技術の開発。 2020年: 空間共有技術の導入により、遠隔地にいる利用者同士があたかも同一の場にいるかのように、母国語による自然なコミュニケーションを行える技術の開発。</p>						音声言語処理市場: 2020年: 2兆円(国内) 14兆円(世界)								
	<p>○高精度多言語ネットワークベース音声翻訳技術 ネットワーク上に備えるノードごとに、言語知識の自動取得機能、翻訳機能、他のノードへの翻訳結果の伝搬機能をもたせ、これらと利用者の翻訳端末をネットワークを介して連携させることにより、どこでも幅広い分野・話題に適用できる翻訳を分散して行う技術。</p>	<p>2010年: ネットワーク翻訳基本手法の確立 2012年: 日英の言語間で改良・評価実用化に向けた社会実験 2015年: 実サービスの開始</p>	◎ 日本は音声翻訳研究のトップランナーである	開発	◀米国▶ ・国防総省が中心となって、軍事利用を念頭において研究開発が行われている。 GALEプロジェクト: 46億円/年(推定)(2006年~) Babylon, CAST: 11億円/年(推定)(2002~2005年)	標準	60億円 (2008~2015年)	音声翻訳市場(世界市場) 2020年: 10兆円 <内訳> ・多言語コミュニケーション支援端末(携帯電話、電子辞書、ビジネス通訳機、音声翻訳サービスを含む) 8兆4000億円 ・多言語通訳機能つき会議システム: 9000億円 ・その他: 7000億円	独法、民間	国、民間	音声言語処理技術の開発は、関西のけいはんな地区(NICT, ATR)が研究開発の中核拠点となって進められている。一方、これらの技術の実現には、用例データベース(コーパス)を大量に集積する必要があり、様々な研究者の共通研究基盤として広く利用する必要のあることから、けいはんな地区と関係機関と連携して、共同研究等を通して産学官が一体となって研究開発を進めていくべきである。					
	<p>○意味理解・文脈処理技術 固有名詞や専門用語などの未知語がある場合や曖昧な表現や言い回しがある場合でも適切な翻訳を可能にする技術。</p>	<p>2010年: 基本手法の確立 2015年: 意味理解の基本方式の確立 2017年: 意味理解を用いた翻訳方式の確立</p>	○ 意味理解の研究は各国拮抗しており、ブレークスルーが待たれる状況である。	基礎	◀欧州▶ ・FP6の中で会議や講演の音声翻訳に関する研究開発が行われている。 TC-Star: 20億円/年(2004~2009年)	難	20億円 (2008~2017年)	音声翻訳市場(国内市場) 2020年: 1兆円 <内訳> ・多言語コミュニケーション支援端末(携帯電話、電子辞書、ビジネス通訳機、音声翻訳サービスを含む) 9400億円 ・多言語通訳機能つき会議システム: 500億円 ・その他: 100億円	独法	国						
	<p>○同時翻訳技術 文の途中からでも意味単位を解析・抽出、翻訳を開始し、同時性の高い翻訳を可能とする技術。</p>	<p>2012年: 文分割手法の確立 2015年: 五月雨翻訳方式の確立 2017年: 講演の日英同時通訳の実現</p>	○ 各国とも具体的な取組がまだない状況	基礎	◀アジア▶ ・2003-2005年に韓国において音声翻訳に関する研究開発が行われていた。 (予算額は不明)	難	90億円 (2008~2017年)	<主な製品・サービス> ・多言語コミュニケーション支援端末 ・多言語通訳機能つき会議システム ・多言語映像検索システム ・多言語映像モニタリングシステム(外国語のテレビ番組等を同時通訳) ・パートナーロボット ・操作ナビゲーションシステム	独法、大学、民間	国、民間			一般家庭	高度コミュニケーション実現に必要な技術	- (変更無し)	C
	<p>○高精度多言語音声認識・合成技術 誰が、どこで、いつ、何語で喋ろうとも、音声でコミュニケーションできる技術を実現するために、子供から老人に至る幅広い話者に対応でき、対話から講演に至る多様なスタイルおよび多様な表現に対応できる高精度多言語音声認識・合成技術。</p>	<p>2010年: 対話の音声認識・合成技術の高精度化を実現 2015年: ・何語にでも対応出来るアルゴリズムを実現 ・会議および講演の音声認識・合成技術の高精度化を実現 ○一般家庭 2020年: 自然な対話方式による機器操作の実現。</p>	○ 多言語の音声認識、会議・講演の音声認識を高精度に実現する技術は未開拓である。 音声合成は、多言語に関しては同様であり、さらに、会議・講演の長文をわかりやすく伝えるために、文解析を利用した制御を新規に研究する必要がある。	開発		標準	20億円 (2008~2015年)		独法、大学、民間	国、民間			一般家庭	高度コミュニケーション実現のキーテクノロジー	2020年に追加	A
	<p>○音声検索&モニタリング技術 ネットワークを含む多様な音声、テキスト、映像中の言語情報を自動アーカイブ・要約し、その中から一定のキーワードを含む情報を検索したり、情報の傾向をモニタリングする技術。また、ユビキタス端末用にコンパクト化する技術。</p>	<p>2010年: ネットワーク上のドキュメント、音声、映像情報からの情報モニタリング 2011年: 放送上のドキュメント、音声、映像情報からのリアルタイム情報モニタリング 2015年: ・ユビキタス端末への実装 ・モニタリングした情報を傾向分析する技術の確立 ○生産・流通・輸送 2020: イメージを言葉で伝えれば、人間の感性に適した音楽や絵画を提示できる感性表現システムの技術の確立</p>	○ ネットワーク上のテキスト情報の検索は可能	開発		標準	20億円 (2008~2015年)		独法、民間	国、民間			生産・流通・輸送			
	<p>○状況依存ロバスト言語・メディア処理技術 人間による語の概念の獲得をモデル化することにより、ロボット等の機械が自立的に対話しながら学習出来る技術。機械に、音声や映像から言語情報を与え、そこから語の分節と語と概念との対応を学習し、音声処理に反映させる技術。</p>	<p>2010年: 100-1000単語レベルの名詞に加えて、動詞概念の学習と学習技術の確立。 2015年: 10万単語レベルの名詞、動詞概念の学習と学習技術の確立。 ○事務所・店舗、一般家庭 2020年: 複数言語対応(数カ国語) 2030年: 複数言語対応(数十カ国語)</p>	○ 10単語程度の物体の音声、画像情報による教示、波形合成で入力テキスト通りの読み上げ音声合成が可能	基礎		難	10億円 (2008~2015年)		独法、大学	国			事務所・店舗	省エネのために対話技術は必須とまでは言えない	日本語のみでなく、複数言語の対応が必要となる。 一般家庭	C
													高度コミュニケーション実現の必須技術	2020年 2030年に追加		B

<p>○音声対話・特化技術 話者の特徴に応じた対話や発話の場所に局所化したコミュニケーションなど音声対話に特化する技術。</p>	<p>2010年： ・特定の話者について利用者が自由に聞きたいことを聞く音声対話システム ・複数マイクとスピーカによる会議室内での個人音場創成技術</p> <p>2015年： ・子どもから老人に至る幅広い話者と色々な対話を行えるシステム ・計算機から利用者に話しかける対話システム ・複数マイクとスピーカによる屋外空間での個人音場創成技術</p> <p>○事務所・店舗、一般家庭 2025年：各職種に対応した専門的な対話が可能</p>	<p>◎ 局所化では、日本はトップランナーである。</p>	<p>基礎</p>		<p>やや難</p>	<p>10億円 (2008～2015年)</p>	<p>独法、民間</p>	<p>国、民間</p>		<p>事務所・店舗 省エネのために対話技術は必須とまでは言えない 日常生活のみでなく、仕事の場での活用も可能とする技術が望まれる。 一般家庭</p>	<p>C</p>
<p>○非言語情報（状況・意図・感情、表情・ジェスチャ等）分析・活用技術 話者のイントネーション、表情、ジェスチャ、などの非言語情報を活用して、言語情報を補うことにより認識率の向上を図り、機械と人間の自然なコミュニケーションを実現する技術。</p>	<p>2010年： ・イントネーションなどの利用による音声翻訳・音声対話の高度化 ・表情、ジェスチャの抽出、関連性モデル化技術</p> <p>2015年： ・表情、ジェスチャなどを利用した音声翻訳・音声対話の高度化 ・発話者の個性を保持する音声翻訳コミュニケーション ・唇、表情、ジェスチャ、音声の統合</p> <p>○事務所・店舗、一般家庭 2020年：国際化（数カ国対応） 2030年：国際化（数十カ国対応）</p>	<p>◎ 日本は米国と並びトップランナーである。</p>	<p>基礎</p>		<p>難</p>	<p>20億円 (2008～2015年)</p>	<p>独法、民間</p>	<p>国、民間</p>		<p>事務所・店舗 人間行動や状況認識のために必須の技術のため 外国人の対する技術も必要である。 一般家庭</p>	<p>B</p>
<p>○空間共有コミュニケーション技術 物理的に忠実な音響空間の再現と、全方位映像、高精細なCGを用いて遠隔地にいる複数の人々が同じ空間を共有し、相手の存在を感じながら会話することを可能とするコミュニケーション技術。</p>	<p>2010年：全方位映像撮影・提示技術。複数人数を対象とした3次元音場再現技術 2015年：利用者の個性を反映した高精細CG生成技術。3次元音場のリアルタイム通信技術</p> <p>2020年： ・利用者の視線や体の動きを再現するためのリアルタイムセンシング技術 ・複数地点の個人やグループによる一つの空間を共有したコミュニケーション技術</p>	<p>◎ 音場収録技術に関して日本はトップランナーである。 CG技術に関して日本は米国と並びトップランナーである。</p>	<p>基礎</p>		<p>難</p>	<p>50億円 (2008～2020年)</p> <p>共有空間配信サービス市場： (「海外を含み遠隔地に居る友人と、ワールドカップをスタジアムで一緒に観戦する」とか、「ロックコンサートをコンサートホールで一緒に聞く」等の、共有空間(仮想体験)を家庭や施設に配信するサービス)</p> <p>2020年：4兆円(世界)</p> <p>2020年：1兆円(国内) ・映像コンテンツ配信：5500億円 ・音楽コンテンツ配信：1600億円 ・(映画館など)施設サービス：2900億円</p> <p>上記市場規模の根拠は、以下の通りである。 上記市場規模予測では、コンテンツ市場をおもなターゲットとして想定</p> <p>コンテンツ市場の中でも以下のセグメントにフォーカスして市場規模を推計 1) 映像コンテンツ配信 2) 音楽コンテンツ配信 3) 施設サービス</p> <p>●市場規模推計の元データは以下の通り(億円)</p> <p>2005年 2006年 1) 映像コンテンツ配信(#1) 436 778(出典:A) 2) 音楽コンテンツ配信(#1) 184 235(出典:A) 3) 施設サービス(#2) 1982 2026(出典:B)</p> <p>#1 インターネットでの配信 #2 おもに映画館を想定</p> <p><出典> A:総務省「メディア・ソフト制作及び流通の実態に関する研究調査報告」(2006年、2007年発表資料) B:(社)日本映画製作者連盟「日本映画産業統計」(2006年、2007年発表資料)</p> <p>●2007年から2020年までの平均成長率を、コンテンツ15%、施設サービス3%と想定して、2020年の市場規模を推計</p> <p>●世界市場は、アメリカ、ヨーロッパ、中国、日本で国内市場相当の市場規模があるとして、国内市場の4倍と推計。</p>	<p>独法、大学、民間</p>	<p>国、民間</p>	<p>言語に依存しない様々な国の音楽、映像、スポーツなどのコンテンツをデータベースとしてアーカイブングし配信することも本研究の重要な課題の一つである。そのため、世界に通用するコンテンツ収集、データベース作成において海外の共同研究機関と連携した研究開発を進める必要がある。</p>	<p>一般家庭 高度コミュニケーション実現の必須技術 - (変更無し)</p>	<p>B</p>

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年、2015年、2020年、2025年、2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方				
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術が否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度		
スーパーコミュニケーション	●コミュニケーションエンハンスメント技術 人間のマインドに悪影響を及ぼす情報をフィルタリングすると同時に、利用者の個性、性格、文化に適切に、感情、感性を適切に伝達することによって、安全性を確保しつつ、文化の壁を越えたコミュニケーションを活性化させる技術。	2010年：情報の善悪・内容の理解に基づくフィルタリング手法の確立。 2015年：個人の感じる感覚・感性を計測評価し、個人の嗜好に応じて情報流通を行う技術の開発。 2020年：個人の嗜好・能力・性格などの特性抽出機能を高度化し、感覚・感性情報を取捨選択、検索、抽出して提供、伝達できる技術の開発。			「米圏」 10代の子供を持つ家庭の半数以上がインターネットフィルタを使って有害コンテンツへのアクセスを制限。 「欧州」 欧州委員会（EU）の通信委員会は、子供にインターネットを安全に利用してもらうための「Safer Internet Plus」プログラムを発表 2005年から4年間で4500万€を拠出、有害なコンテンツから子供を守るためのツールを保護者や教育者に提供。 今後更に高度なフィルタリング技術が求められる。			コミュニケーションエンハンスメント市場： 2020年： 1.0兆円（国内） 5.0兆円（世界） 算出方法： 2006年、国内のセキュアコンテンツ管理ソフト市場規模（728億円、IDC Japan資料）とブログ関連市場規模（1377億円、総務省資料）の合計2105億円に基づき、成長率10%で、さらに2005年の日本の情報化投資額のうちソフトウェアを除く投資額（8970億円、H19年度情報通信白書）に対してエンハンスメント化に対する投資を15%と考え、成長率2%で、2020年市場規模を予測。 世界は、国内の5倍で算出（米国2倍、欧州1倍、中国1倍、日本1倍を想定）	独法、大学、民間	国	産学官の連携	国際連携方策	人間の心理行動特性を解明する必要があるため、国内だけでなく、海外で同様の研究を実施する機関との連携が望ましい。				
	○マインドセキュリティ技術 心にとって安全な情報のみを与えるための情報制御技術。	2010年 人間のマインドに対して、情報の善悪、内容の分類に基づいて、フィルタリングすることができる。 2015年 流通する情報に関して、人間のマインドや嗜好に応じて分類し、情報流通を制御できる。	○ ユニバーサルコミュニケーション研究において、情報の信憑性の研究に着手したばかり。	基礎		やや難	20億円 (2008～2015年)	独法、大学、民間	国				生産・流通・輸送	-	-	C	
	○利用者適応型コミュニケーション技術 利用者の意識や状況の変化、感情・感性、言語能力や年齢に応じた検索・フィルタリング処理をリアルタイムに行い、適切な情報提供を行う技術。	2015年 ユーザ状況（コンテキスト）に基づく感情認識精度60%。10～100個程度の大きなジャンルでの難易度測定技術の開発。 2020年 ユーザ状況（コンテキスト）に基づく感情認識精度80%に向上。再分化されたジャンルでの難易度測定技術の開発。利用者に合った情報フィルタの実用化。	○ 画像や音声などからコンテキストを考慮しない静的な感情抽出ができる。一般の情報における難易度の評価は行われていない。	基礎		難	50億円 (2008～2020年)	独法、大学	国					生産・流通・輸送	○	-	B
	○個性に対応した感覚・感性情報伝達技術 個人の嗜好・能力・性格に関わる感覚情報（個性）を効果的に獲得・理解・伝達するための感覚情報の個性適応化技術。	2010年 個人の体型など、簡単な特徴に応じた情報を選別して提供する技術。 2015年 個人の感じる感覚・感性を計測評価する技術の開発。 2021年 個人の嗜好・能力・性格に応じて感覚・感性情報を取捨選択、検索、抽出して提供、伝達できる技術の開発。	○ Digital Humanプロジェクト（産総研）のように、個人の好みを元にもモデル化する試みが始まったばかり。	基礎		難	50億円 (2008～2020年)	独法、大学	国					高度コミュニケーション実現に必要な技術	○	-	B
														一般家庭			
														高度コミュニケーション実現に必要な技術	○	-	C

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
超臨場感コミュニケーション技術	高精細・立体映像やリアルな音響環境の実現や、五感情報の伝達により、人間の機能と感性に調和しつつ、あたかもその場にいるかのような感覚や、より深い理解や感動を共有することができる世界初の超臨場感コミュニケーションを実現する。	2020年：高精細な立体映像、高品質な立体音響によるコミュニケーションの実現。PCやテレビだけでなく、携帯電話等のユビキタス端末においても、立体映像・立体音響コミュニケーションシステムが実用化。 2025年：立体映像・音響を含む五感情報を統合した臨場感の高いコミュニケーションを実現。放送、医療、教育、テレワーク、芸能等様々な分野において、高臨場感コミュニケーションシステムが実用化。 2030年：五感情報だけでなく、情感、暗黙知、雰囲気等の感性情報についても伝達し、五感情報と感性情報に基づく、真にリアルで、人間に優しく、こころを豊かにする超臨場感コミュニケーションを実現。生活のあらゆる場において、超臨場感コミュニケーションシステムが実用化。						2015年：11.5兆円(国内) 2020年：30.6兆円(国内) 注)「ユニバーサル・コミュニケーション技術に関する調査研究会最終報告書」(平成17年12月)における経済波及効果の試算方法に基づき、超臨場感コミュニケーション技術の経済波及効果を試算した。同時に、立体映像技術、立体音響技術、五感情報伝達技術、感性情報認知・伝達技術の4技術の経済波及効果も試算した。ただし、4つの技術の経済への波及効果分には重複があるため、超臨場感コミュニケーション技術の経済波及効果の金額が、それぞれの経済波及効果の金額の単純合計には一致しない。			NICT、NHK、ATR等において、当該分野の基礎研究が進められている。 「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)において、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加している産学官の会員の協働により、当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめるとともに、各会員(NICT、NHK、ATRを含む)が開発した個々の要素技術を統合したトータルシステムを実現し、オープンなイノベーションを創出することに取り組む。 立体映像、立体音響、その他の五感情報を任職・伝送するための符号化技術を研究するにあたっては、URCFは「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る。	・URCFが海外の当該分野の推進団体と連携・リエゾンすることにより、国内外の関係主体における情報の共有や国際標準化の協力を図る。 ・URCFが国際シンポジウムを開催することを通じて、国内の研究成果を海外に発信する。			
●超高精細映像技術			◎		走査線2000本のシステムの開発はされているが、走査線4000本級の開発は例がない。		1050億円	スーパーハイビジョン対応TV市場12兆円(2025年)(国内) スーパーハイビジョン対応放送機器市場(国内)10兆円(2025年)	民間	国、民間	超高精細映像技術の研究開発を進めることに当たって現実世界と同じ3次元メテリア環境を実現するため、長期的な取り組みが必要である。 このため、2007年3月には超臨場感コミュニケーション産学官フォーラムを設立し、ロードマップ作成を行っている。 更に関係者の連携促進を図るため、すでに研究開発実績のあるNICT、NHKを研究開発拠点として活用することが必要である。	超高精細映像技術の研究開発を進めることに当たって国際的な市場の裾野を広げるため、オープンスタンダード化が必要である。 このため、ITUやSMPTでの国際標準化を推進している。 更にオープンスタンダード化を図るため、海外の映像産業との地道な連携が必要である。			
○超高精細映像撮像技術 超高精細映像撮像デバイスとそのデバイスを実装したカメラの開発や超高精細と高感度を同時に実現する撮像技術の確立	2010年：超高精細と高感度を同時に実現させる原理的素子構成と具体化技術の確立 2015年：スーパーハイビジョン級の高感度素子の実現。小型カメラの開発。 2020年：小型・高機能カメラの開発 ○生産・流通・輸送、一般家庭 2025年：普及型カメラの開発	◎ 既に世界最高水準のハイビジョン用超高感度素子の開発が行われているが、超高精細と高感度を両立させる技術レベルに達していない	基礎	難 多要素で小型高感度撮像デバイスの実現はかなり難易度が高い	200億円	その他の代表的な製品・サービス ・超高精細映像放送サービス 超高精細映像による衛星放送、ネット配信、CATV等による一般家庭向けTV放送、演奏会、劇場のサテライト上映、美術館、博物館応用(常設展示品以外の展示、他館の展示)	民間	国、民間			生産・流通・輸送 一般家庭	超高精細映像情報取得のキーテクノロジー -	2025年に追加	A	
○超高精細映像表示技術 超高精細、高輝度、高効率(低消費電力)、高画質を同時に実現する技術を確立し、超高精細映像を家庭でも楽しめるPDPや液晶などによる100インチクラスの直視型超高精細ディスプレイを開発	2010年：超高精細・高輝度・高効率・高速応答を相反することなく実現させる素子構成と作製技術を開拓する。 2015年：スーパーハイビジョン級の家庭用ディスプレイモデル搭載の素子を開発する。 2020年：高効率化技術、軽量化技術の確立。家庭導入受像システムの実現。 ○生産・流通・輸送、一般家庭 2025年：超高精細映像を利用した遠隔診断、遠隔手術の実現。	◎ 現在は、撮像・表示とともに複数の素子を斜め方向にすらすらすることで見かけ上の解像度を向上する方式(画素ずらし方式)を採用。直視型では超高精細素子構造の開発を推進。	基礎/開発	難 産業応用などで応用を限定すれば比較的实现可能であるが、家庭用としてはかなり難易度が高い。	200億円	・超臨場感コンテンツ制作 デジタルシネマなどの映画、スーパーハイビジョンの放送用コンテンツ、ゲームなどの超高精細映像によるコンテンツ制作サービス ・超高精細映像対応のAV機器 超高精細映像に対応したDVDプレーヤー/レコーダーや、民生用デジタルカメラなどのデジタルAV機器、超高精細電子ペーパー ・超高精細映像を用いた医療用システム 医療画像の超高精細映像化など	民間	国、民間			生産・流通・輸送 一般家庭	超高精細映像情報表示のキーテクノロジー -	2025年に追加	A	
													超高精細映像情報表示のキーテクノロジー -	2025年に追加	A

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術が否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
超臨場感コミュニケーション技術	高精細・立体映像やリアルな音響環境の実現や、五感情報の伝達により、人間の機能と感性に調和しつつ、あたかもその場にいるかのような感覚や、より深い理解や感動を共有することができる世界初の超臨場感コミュニケーションを実現する。	2020年：高精細な立体映像、高品質な立体音響によるコミュニケーションの実現。PCやテレビだけでなく、携帯電話等のユビキタス端末においても、立体映像・立体音響コミュニケーションシステムが実用化。 2025年：立体映像・音響を含む五感情報を統合した臨場感の高いコミュニケーションを実現。放送、医療、教育、テレワーク、芸能等様々な分野において、高臨場感コミュニケーションシステムが実用化。 2030年：五感情報だけでなく、情感、暗黙知、雰囲気等の感性情報についても伝達し、五感情報と感性情報に基づく、真にリアルで、人間に優しく、こころを豊かにする超臨場感コミュニケーションを実現。生活のあらゆる場において、超臨場感コミュニケーションシステムが実用化。						2015年：11.5兆円 2020年：30.6兆円 注)「ユニバーサル・コミュニケーション技術に関する調査研究会最終報告書」(平成17年12月)における経済波及効果の試算方法に基づき、超臨場感コミュニケーション技術の経済波及効果を試算した。同時に、立体映像技術、立体音響技術、五感情報伝達技術、感性情報認知・伝達技術の4技術の経済波及効果も試算した。ただし、4つの技術の経済への波及効果分には重複があるため、超臨場感コミュニケーション技術の経済波及効果の金額が、それぞれの経済波及効果の金額の単純合計には一致しない。			・NICT、NHK、ATR等において、当該分野の基礎研究が進められている。 ・「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)において、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加している産学官の会員の協働により、当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめるとともに、各会員(NICT、NHK、ATRを含む)が開発した個々の要素技術を統合しトータルシステムを実現し、オープンなイノベーションを創出することに取り組む。 ・立体映像、立体音響、その他の五感情報を圧縮・伝送するための符号化技術を研究するにあたっては、URCFは「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る。					
	●立体映像技術							2015年：2.1兆円(国内) 2020年：9.6兆円(国内) 下記、商品カテゴリーの市場規模に立体映像化率(2015年：50%、2020年：100%)を乗じ、算出。 ・ユニバーサル・コミュニケーション技術を応用した、ネットワークTV、携帯電話、立体TV電話、PC、携帯デジタルAV端末、モニター、プロ			当該技術に係る国内の主要な研究主体は、NICT(官)、NHK(産)、東京農工大学、名古屋大学(学)。 一方、立体を社会に普及させていくことを目的に設立された産業側の団体としてとして「3Dコンソーシアム」、「立体協」がある。これまでは、産学	当該技術に係る主な海外のパートナーとして、ECの立体関連プロジェクト、韓国のETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute)、台湾のITRI (Industrial Technology Research Institute) が想定される。立体の事業化は日本でも過去何度か試みられた				

○没入型空間構築技術 現実世界との違いを感じさせない超リアルな映像空間を、ユーザを取り囲むような大型・高精細な立体ディスプレイを用いて提供する技術	2010年：映像提供システムの小型化と、コンテンツ制作手段の簡易化を図る。 2015年：没入型ディスプレイ、実写、リアルタイムCG、通信、遠隔マニピュレータ（ロボット）等を組み合わせた遠隔コミュニケーションシステムを構築。	× 多面や湾曲のスクリーンにより、多数のプロジェクタ映像をつなぎ合わせ、実写・合成映像の表示を実現。	開発	90年代以降、米国を中心に、CAVEなどの技術・システムが研究開発されている。	やや難	25億円 (2008～2015)	大学、民間	民間	生産・流通・輸送	立体映像実現に必要な技術	— (変更無し)	C
○立体映像符号化技術 複数視点映像や多視点映像のように冗長的で大容量の立体映像を配信するための、信号の特徴を利用した効率性の高い映像圧縮符号化技術	2010年：様々な立体映像表示技術に適用可能で、蓄積型データ向けを想定した、圧縮率200倍以上、伝送速度24Gbps以上の圧縮符号化技術を実現。 2015年：リアルタイムデータ向けを想定した、圧縮率400倍以上、伝送速度100Gbps以上、遅延200ms以内の圧縮符号化技術を実現。 2020年：通信回線や放送波による立体映像情報の伝送のための利用を想定した、圧縮率500倍以上、伝送速度500Gbps以上、遅延100ms以内の圧縮符号化技術を実現。リアルタイム符号化など実用に耐えうる符号化装置の実現。	○ 現在のスクラブル符号化への拡張方式が検討されている。映像に実行データを追加することによる効率改善の研究が実施されている。	基礎	欧州の民間企業数社が開発を進めている。	やや難	75億円 (2008～2020)	独法、大学、民間	国	生産・流通・輸送	立体映像実現に必要な技術	— (変更無し)	C
○3次元情報取得技術 2次元映像の奥行き情報の生成、視点移動自由化、インタラクティブ化等のために、複数視点から撮影した2次元映像を元に、Computer GraphicsやComputer Visionの手法を駆使することで、映像中のオブジェクトの3次元情報を取得する技術	2010年：被写体のテクスチャ付きCGモデルを自動的に取得・生成する技術を実現。 2015年：特定の位置に設置した複数の異視点カメラ群で撮影された実写映像から、映像中のオブジェクトの3次元情報を、オブジェクトの種別によらず、自動的に生成する技術を実現。 2020年：任意の位置に設置した複数の異視点カメラ群で撮影された実写映像から、映像中のオブジェクトの3次元情報を、オブジェクトの種別によらず、自動的に生成する技術を実現。	○ マルチカメラからの3次元モデル化技術についての研究が実施されている。	開発	米国のスタンフォード大学、カーネギーメロン大学などにおいて、マルチカメラからの3次元情報取得の研究を実施している。	やや難	50億円 (2008～2020)	独法、民間、大学	民間、国	生産・流通・輸送	立体映像実現に必要な技術	— (変更無し)	C
○実写・CG3次元映像合成技術 実写映像とCG映像を違和感なく合成するための、CGによる自然な陰影表示技術、CGモデルによる実写空間上の姿勢推定技術、CG映像の高速生成技術、AR・MR技術	2010年：高精細なCG映像を、予め決められたマーカ（CGオブジェクトを実写に結び付けるための座標上の基準点）に基づき、実写上にリアルタイムに合成する技術を実現。 2015年：特定の実写映像（静止画、動きの少ない動画）にCG映像を合成し、違和感なく、自然に表示させる技術を実現。 2020年：任意の実写映像（立体映像含む）にCG映像を合成し、違和感なく、自然に表示させる技術を実現。	× マーカを付けた被写体映像にCGオブジェクトを多重化する技術の開発が実施されている。	開発	米国（映画分野）を中心にリアルなCG生成技術、実写との合成技術の実用化が進んでいる。	やや難	25億円 (2008～2020)	民間、大学	民間	生産・流通・輸送	立体映像実現に必要な技術	— (変更無し)	C
○心理・生理学側面からの人間の立体視メカニズムの解析 主観評価手法による立体視の成立条件、疲労要因、効果などの解析、眼・脳機能の生体系の計測による立体視に関わるメカニズムの体系化	2010年：主観評価手法や生体系計測により、ピント調節、輻輳、両眼視差に関する眼球や脳の動作、反応について、知見（実験データ等）を取りまとめ。 2015年：心理・生理学側面からの人間の立体視メカニズムの体系化。 2020年：立体視に伴う心理・生理学側面におけるネガティブ効果（光感受性発作、映像酔い、眼精疲労等）の低減・解消方法の確立。	○ 立体視の心理／生理学的側面の研究並びに立体視の疲労要因に関する研究が実施されている。	基礎	ECのImmerSenseプロジェクトにおいて、人間の視覚・触覚等のメカニズム解明を目指した研究を実施している。	難	25億円 (2008～2020)	独法、大学	国	生産・流通・輸送	立体映像実現の必須技術	— (変更無し)	B
○立体映像制作技術 自然な立体感が得られ、立体映像としての効果が十分でかつ疲労が少ないコンテンツの制作技術、表現手法（複数視点映像に限定されず、立体映像技術全体に関連する）	2010年：コンテンツ制作に伴う制作理論、文法、専門的知識、職人的技能、経験を学際的に収集し、知識データベースとして蓄積。 2015年：知識データベースに基づき、立体映像コンテンツに関する映像表現の基本ガイドラインを策定。 2020年：人間の認知メカニズムに最適化された新たな表現・演出技術の体系化。各立体映像表示技術に対応した立体映像表現手法の実現。	◎ 立体ハイビジョン映像コンテンツの制作技術で先行。視差数を増やすことで立体映像をより自然なものに近づける等による視覚疲労研究で先行。	開発	米国、韓国の映画産業において、3Dシネマ制作技術の研究が先行。ここでは、二視点映像視聴における疲労軽減が主要課題となっている。台湾でも産学官連携の機関を設立し当該技術の技術開発を推進。	やや難	25億円 (2008～2020)	民間	民間	生産・流通・輸送	立体映像実現に必要な技術	— (変更無し)	C
									生産・流通・輸送	立体映像実現の必須技術	— (変更無し)	C

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
超臨場感コミュニケーション	高精細・立体映像やリアルな音響環境の実現や、五感情報の伝達により、人間の機能と感性に調和しつつ、あたかもその場にいるかのような感覚や、より深い理解や感動を共有することができる世界初の超臨場感コミュニケーションを実現する。	2020年：高精細な立体映像、高品質な立体音響によるコミュニケーションの実現。PCやテレビだけでなく、携帯電話等のユビキタス端末においても、立体映像・立体音響コミュニケーションシステムが実用化。 2025年：立体映像・音響を含む五感情報を統合した臨場感の高いコミュニケーションを実現。放送、医療、教育、テレワーク、芸能等様々な分野において、超臨場感コミュニケーションシステムが実用化。 2030年：五感情報だけでなく、情感、暗黙知、雰囲気等の感性情報についても伝達し、五感情報と感性情報に基づく、真にリアルで、人間に優しく、こころを豊かにする超臨場感コミュニケーションを実現。生活のあらゆる場において、超臨場感コミュニケーションシステムが実用化。						2015年：11.5兆円 2020年：30.6兆円 注)「ユニバーサル・コミュニケーション技術に関する調査研究会最終報告書」(平成17年12月)における経済波及効果の試算方法に基づき、超臨場感コミュニケーション技術の経済波及効果を試算した。同時に、立体映像技術、立体音響技術、五感情報伝達技術、感性情報認知・伝達技術の4技術の経済波及効果も試算した。ただし、4つの技術の経済への波及効果分には重複があるため、超臨場感コミュニケーション技術の経済波及効果の金額が、それぞれの経済波及効果の金額の単純合計には一致しない。			・NICT、NHK、ATR等において、当該分野の基礎研究が進められている。 ・「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)において、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加している産学官の会員の協働により、当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめるとともに、各会員(NICT、NHK、ATRを含む)が開発した個々の要素技術を統合しトータルシステムを実現し、オープンなイノベーションを創出することに取り組む。 ・立体映像、立体音響、その他の五感情報を圧縮・伝送するための符号化技術を研究するにあたっては、URCFは「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る。	・URCFが海外の当該分野の推進団体と連携・リエゾンすることにより、国内外の関係主体における情報の共有や国際標準化の協力を図る。 ・URCFが国際シンポジウムを開催することを通じて、国内の研究成果を海外に発信する。			
	●立体音響技術						2015年：11.4兆円 2020年：30.2兆円 超臨場感コミュニケーション技術を支える技術として重要である。一方、本技術をコアとして、下記の用途が見込まれる。 ・障害者福祉応用 視覚障害者が自由に街中を安全・安心に移動したり、聴覚障害者の聞き取りが大幅に改善されることができるとが可能になる。これにより、障害者の社会参加が大きく進むと期待される。また、健常者と障害者を区別しなくてすむ真の意味でのユニバーサル通信が可能となり、通信の自由度が大幅に向上する。	2015年：11.4兆円 2020年：30.2兆円 当該技術に係る国内の主要な研究主体は、理論的な面で、東北大学、京都大学等(学)、システム構築評価実証において、NICT・ATR(官)、デバイス技術においてNHK、デバイス企業(産)等の連携が実用化を加速する上で重要となる。		・当該技術に係る主な海外のパートナーとして、米国のNASAが想定される。 ・米国のDolby社、DTS社、韓国のモバイル環境応用技術を有するベンチャー等が競合相手と想定される。					

<p>○境界音場制御技術 聴取者を囲む一定の空間を想定し、その空間の境界面を通過する音響を取得・再生することにより、立体音場を再現する技術</p>	<p>2010年：境界音場制御の基礎技術の確立。 2015年：境界音場の測定における測定方法、解析方法の確立。 2020年：境界音場制御のプロトタイプ試作。家庭向けの22.2マルチチャンネル音声再生方式の確立。 2025年：映像と統合された境界音場制御技術の実現。境界音場の測定結果を共有するための音場情報フォーマットの策定。</p> <p>○生産・流通・輸送、一般家庭 2025年：映像と統合された境界音場制御技術の実現。境界音場の測定結果を共有するための音場情報フォーマットの策定。家庭向けの22.2マルチチャンネル音声再生の実現。</p>	<p>○ 左記WFSが音源と受音点とのあいだにある平面上の音響物理量を制御するのに対して、我が国が進めている手法は、受音点を取り囲む境界上の側に配置されたスピーカによって、境界上の音響物理量を制御することが特徴であり、このような方法は世界的にも類がない。 この手法は、スピーカ配置等の制約を大きく緩和することを可能にしたものであり、一般家庭での普及面で実用化の可能性が非常に高い。この境界音場制御の研究については、諸外国での報告はあまりなく、日本が先行しており、理論面だけではなく、京都大学、NICT、ATR、秋田県立大などが実装・実証実験を行っている。</p>	<p>開発</p>	<p>基礎理論は西欧が先行して波面合成法（WFS、Wave Field Synthesis）として研究が始められ、シアターなどの拡声設備として配備された例もある。また、現在も一部継続研究が続いている。 しかし、この技法は、ややアカデミックな要素が強く、スピーカ配置や再生空間に制約があるために、特殊な環境、例えば、劇場やアトースペースでは有効活用できるが、一般家庭や広く普及し大きな市場開拓の面で実用的では必ずしもない。</p>	<p>やや難</p>	<p>150億円 (2008～2025)</p>	<p>・超臨場感TV会議システム (接続先の音場を高精度に収録・再現することで、情報交換にとどまらず、雰囲気をも共有) ・監視システム (異常発生時に現場の音場を正確に再現することで、状況の把握と迅速な対応をアシスト) ・ホームシアターシステム (あたかもその場にいるかのような超臨場感を実現するハイエンド宅内映画・放送再生システム)</p>	<p>独法、民間、大学</p>	<p>この分野では、京都大学、名古屋大学等の理論面と、NICTやNHKのシステム構築技術、更に、我が国に多く存在する民間企業（良質な音響デバイスを実現している企業は多いものの、有効なターゲットアプリが見付けかねて苦慮しているのが現状）による先進的なデバイス技術からなる産学官連携を進めることにより、実現の可能性が高まり、実用化が加速すると期待される。 更に、我が国の関連分野産業の活性化のためには、22.2のようなマルチチャンネル音響と、境界音場制御法の互換性を確立しておく必要がある。そのためにも、研究機関の間の連携を官がうまく取り持つことが重要である。</p>	<p>規格化の意味では、欧州の発言力が強いので、WFSと我が国の音場制御技術との連携を模索していく必要がある。一方、米国の10.2chなどのマルチチャンネル音響方式が市場に対して強い影響力を持つことが予想される。そのため、我が国の22.2chとの連携を強化していく必要がある。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>立体音響取得、提示のキーテクノロジー 2025年に追加 A</p>
<p>○HRTF型立体音響技術 頭部伝達関数（HRTF）を用いて、聴取者個人の頭部形状特性や、聴取者の音源に対する位置・方向を考慮した立体音響を、ヘッドフォン（頭部運動感応型）または2スピーカ（トランスオーラル型）により再生する技術</p>	<p>2010年：小音場空間におけるHRTF型立体音響の取得技術を実現。 2015年：頭部運動感応型用の立体音響データベースの構築。トランスオーラル型の前後左右上下の全方向における移動再生技術の実現。HRTFを聴取者個人向けにカスタマイズする基礎手法の確立。 2020年：一部屋程度の中規模音場空間におけるHRTF型立体音響の取得技術を実現。HRTFの個人向けカスタマイズを短時間で可能とする手法の確立、6自由度の角度・位置センサーの実現により、頭部運動感応型立体音響再生技術のプロトタイプ（ヘッドフォン）を試作。 2025年：頭部運動感応型（ヘッドフォン）、トランスオーラル型（2スピーカ）の両方について、立体音響再生装置を家庭向けのコンパクトサイズで試作。</p>	<p>○ 取得技術、再生技術それぞれについて技術開発が進められており、超音波スピーカによる高指向性の再生技術の実用化も開始されつつある段階。</p>	<p>開発</p>	<p>米国のNASA、欧州のヘルシンキ工科大学、韓国のKAIST、オーストラリアにおいて、HRTFの測定手法、計算手法、ヘッドトラッキング等の研究が実施されている。</p>	<p>やや難</p>	<p>100億円 (2008～2025)</p>	<p>・セーフティドライブアシスト [カーナビゲーション] (進行/危険情報をその方向に音声提示を行い、ドライバーの視覚に依存することなく安全走行に必要な情報を提供) ・補聴器 (進行/危険情報をその方向に音声提示を行い、使用者の視覚に依存することなく歩行・日常生活に必要な情報を提供) ・遠隔作業・医療システム (接続先の音場を高精度に収録・再現することで、状況の把握と高度な作業をアシスト)</p>	<p>独法、民間、大学</p>	<p>理論解析と精密計測技術面では、東北大学、富山県立大学等が先進的な技術を有しており、その計測環境においては、ATRやNTT等の民間企業の実験施設が充実している。これらの研究機関が連携することにより実用を目指した大規模コーパスの構築が可能となる。</p>	<p>米国のNASA、欧州のヘルシンキ工科大学等、日本における研究機関と亀甲した技術を有する海外学術機関との連携が望まれる。 また、規格化にあたっては、モバイル関係に技術を開発しようとしている韓国のベンチャー企業などとの連携・情報交換により、デファクト化に偏らず、必要部分はしっかりとデジュリ規格化することが望まれる。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>立体音響実現の必須技術 — (変更無し) B</p>
<p>○立体音響符号化技術 複数音源の高品質な音響情報を配信するための効率性の高い音響圧縮符号化技術</p>	<p>2010年：蓄積型データ向けを想定した、圧縮率20倍以上、伝送速度1Mbps以上の圧縮符号化技術（CD音源で16チャンネル相当）を実現。 2015年：リアルタイム型データ向けを想定した、圧縮率30倍以上、伝送速度5Mbps以上、遅延5ms以内の圧縮符号化技術（CD音源で32チャンネル相当）を実現。 2020年：通信回線や放送波による立体映像情報の伝送のための利用を想定した、圧縮率50倍以上、伝送速度10Mbps以上、遅延1ms以内の圧縮符号化技術（CD音源で64チャンネル相当）を実現。</p>	<p>× 聴覚の知覚特性に基づく高周波数音域のマスクングによる圧縮符号化技術を実現。</p>	<p>基礎</p>	<p>米国のDolby社等において、5～6チャンネルの音響符号化技術を実用化しており、最近では数十～数百チャンネルの音響符号化技術に研究的関心を示している。</p>	<p>やや難</p>	<p>30億円 (2008～2020)</p>	<p>・蓄積・放送、通信用エンコーダ/デコーダ (多チャンネル・高音質コーデックとして、各種半導体に実装)</p>	<p>独法、大学、民間</p>			<p>生産・流通・輸送</p>	<p>立体音響実現の必須技術 — (変更無し) B</p>
<p>○心理・生理学側面からの人間の聴覚メカニズムの解析 主観評価、生体計測を通じた、高臨場感音場を効果的に構築するために必要な聴覚メカニズムの体系化、聴覚心理に関する知見の収集</p>	<p>2010年：主観評価手法や生体計測により、聴覚に関する脳の動作、反応について、知見（実験データ等）を取りまとめる。 2015年：心理・生理学側面からの人間の聴覚メカニズムの体系化。 2020年：聴覚メカニズムに基づく、心理・生理学側面から最適な立体音響の取得・提示方法を確立（例、最適なサンプリングやマスクングの方法）。立体音響の生体への影響ガイドラインの策定。</p>	<p>× NICTにおいて、聴覚メカニズムの研究が開始されたばかり。</p>	<p>基礎</p>	<p>欧米において、心理・生理学側面からの聴覚メカニズムの研究は幅広く実施されている。</p>	<p>難</p>	<p>40億円 (2008～2020)</p>	<p>・臨場感評価エンジン (各種コンテンツの臨場感を自動評価する機能として検索エンジンに実装)</p>	<p>独法、大学</p>	<p>聴覚に関する心理・生理学的な解明には様々な分野での研究が必要であり、当面は、官の研究機関と大学の異分野の連携が必要である。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>立体音響実現の必須技術 — (変更無し) B</p>	
											<p>生産・流通・輸送</p>	<p>立体音響実現の必須技術 — (変更無し) B</p>

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	ICTシステム及び主な研究開発要素	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
超臨場感コミュニケーション	高精細・立体映像やリアルな音響環境の実現や、五感情報の伝達により、人間の機能と感性に調和しつつ、あたかもその場にいるかのような感覚や、より深い理解や感動を共有することができる世界初の超臨場感コミュニケーションを実現する。	2020年：高精細な立体映像、高品質な立体音響によるコミュニケーションの実現。PCやテレビだけでなく、携帯電話等のユビキタス端末においても、立体映像・立体音響コミュニケーションシステムが実用化。 2025年：立体映像・音響を含む五感情報を統合した臨場感の高いコミュニケーションを実現。放送、医療、教育、テレワーク、芸能等様々な分野において、超臨場感コミュニケーションシステムが実用化。 2030年：五感情報だけでなく、情感、暗黙知、雰囲気等の感性情報についても伝達し、五感情報と感性情報に基づく、真にリアルで、人間に優しく、こころを豊かにする超臨場感コミュニケーションを実現。生活のあらゆる場において、超臨場感コミュニケーションシステムが実用化。						2015年：11.5兆円 2020年：30.6兆円			・NICT、NHK、ATR等において、当該分野の基礎研究が進められている。 ・「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)において、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加している産学官の会員の協働により、当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめるとともに、各会員(NICT、NHK、ATRを含む)が開発した個々の要素技術を統合しトータルシステムを実現し、オープンなイノベーションを創出することに取り組む。 ・立体映像、立体音響、その他の五感情報を圧縮・伝送するための符号化技術を研究するにあたっては、URCFは「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る。	・URCFが海外の当該分野の推進団体と連携・リエゾンすることにより、国内外の関係主体における情報の共有や国際標準化の協力を図る。 ・URCFが国際シンポジウムを開催することを通じて、国内の研究成果を海外に発信する。			
	●五感情報伝達技術							2015年：5.8兆円 2020年：17.8兆円			五感情報伝達技術に係る国内の主要な研究主体は、NICT(官)、ATR(産)、東京大学、早稲田大学(学)、大阪大学(学)、電機通信大学(学)であり、2007年3月に設立された「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)において、上記研究機関を中心に、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。また、上記研究機関も各々、各会員が開発した個々の要素技術を統合しトータルシステムを実現し、オープンなイノベーションを創出することにも取り組んでいる。さらに、五感情報を統合して伝送する技術を開発するためには、「次	五感情報伝達技術に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。 現状、五感情報伝達技術における海外との連携体制は、大学や研究機関の研究者が個別に行っており、情報共有や標準化に向けた協力体制としては不十分である。 日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して、海外との連携を行うことが有効である。なお、主な海外のパートナーとして、ドイツのMax Planck研究協会、米国のMITが考えられる。			

<p>○香り情報の取得・提示技術 香り情報の取得技術、提示技術</p>	<p>2015年：香りに対するおおまかな認知メカニズムを分析し、デバイスが提示する香りを、実物が放つ香りと比較・評価する手法を確立。 2020年：特定少数の香りの元素から多様な香りを生成し、提示する技術の実現。実物が放つ香りから香り情報を取得するセンシング技術の実現。 2025年：デバイスが提示した香りを瞬時に消臭する技術の実現。 ○生産・流通・輸送、一般家庭 2010年：香りと映像の統合提示技術の実現。</p>	<p>○ 香り提示装置は比較的ポータブルなものが開発されているが単一の香りの提示に留まっている。香りのセンシング技術の研究は着手されたばかり。</p>	<p>基礎</p>	<p>米園において、不発弾処理、大気の変化のモニター等への応用を目指した Electronic nose の研究を実施している。EC の Immer Sence プロジェクトにおいて、人間の視覚・触覚等のメカニズム解明を目指した研究を実施している。</p>	<p>難</p>	<p>50 億円 (2008～2025)</p>	<p>タログなどの制作に必要な装置、ソフトウェアツールなど一連の五感コンテンツ制作に必要な機器など。ネットワークにより情報が配信される五感コンテンツにはカタログの他に、ゲーム、博物館の展示品などの教育用コンテンツも含まれる。 ・映像に触覚情報も合わせて提示することにより、手術などを疑似体験できる医療シミュレーションシステム。また、より実在感のある工業製品デザインを可能とするデジタルモックアップ作成システム等。</p> <p>香り発生装置 香り合成装置 香り認識装置 香り携帯電話 香り広告</p>	<p>独法、大 学、民間</p>	<p>国</p>	<p>世帯 IP ネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>香り情報の取得・提示技術の研究を進めるにあたっては、ICT 分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からの議論が必要である。このため、2007 年 3 月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF) を設立し、ICT 分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。さらに、香り情報を映像や音などと統合して伝送する技術を開発するためには、「次世代 IP ネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>香り情報の取得・提示技術に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。 現状、香り情報伝達技術における海外との連携体制は、大学や研究機関の研究者が個別に行っており、情報共有や標準化に向けた協力体制としては不十分である。 日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して海外との連携を行うことが有効である。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>五感情報取得、提示のキーテクノロジー 2010年に追加 A</p>
<p>○触覚・力覚などの体性感覚情報の取得・提示技術 触覚、力覚、その他の皮膚感覚(温度など)情報の取得技術、提示技術</p>	<p>2015年：簡単に操作可能で装着負担の少ない触覚・力覚提示デバイスの実現。特に、物をつかむ感覚を再現するデバイスの実現。 2020年：きめ細かい触覚・皮膚感覚(ざらつき感、質感等)を再現する提示デバイスの実現。 2025年：より高度な体性感覚(風、温湿度、自己運動感覚、平衡感覚等)を再現する提示デバイスの実現。触覚・力覚などの体性感覚情報を取得するセンシング技術の実現。 2030年：日常空間を超えた空間感知の体性感覚(宇宙感覚、異次元空間感覚等)を再現する提示デバイスの実現。 ○生産・流通・輸送、一般家庭 2015年：簡単に操作可能で装着負担の少ない触覚・力覚提示デバイスの実現。特に、物をつかむ感覚を再現するデバイスの実現。触覚と映像を統合したコンテンツ配信技術の実現。</p>	<p>○ 接触点が 1 点のみの力覚提示デバイスが商品化されている。ざらつき感や質感を再現する提示デバイスの研究が実施されている。</p>	<p>基礎</p>	<p>米園において、ロボットハンド操作、手術シミュレーション等への応用に向けた触覚・力覚提示デバイスの研究が進められている。</p>	<p>難</p>	<p>65 億円 (2008～2030)</p>	<p>触覚・力覚再現装置 質感入出力装置(質感 FAX)</p>	<p>独法、大 学、民間</p>	<p>国</p>	<p>触覚情報の取得・提示技術の研究を進めるにあたっては、ICT 分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からの議論が必要である。このため、2007 年 3 月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF) を設立し、ICT 分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。さらに、触覚情報を映像や音などと統合して伝送する技術を開発するためには、「次世代 IP ネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>触覚情報の取得・提示技術に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。 現状、触覚情報伝達技術における海外との連携体制は、大学や研究機関の研究者が個別に行っており、情報共有や標準化に向けた協力体制としては不十分である。 日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して、海外との連携を行うことが有効である。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>五感情報取得、提示のキーテクノロジー 2015年に追加 A</p>	
												<p>生産・流通・輸送</p>	<p>五感情報取得、提示のキーテクノロジー 2015年に追加 A</p>	

<p>○味覚情報の取得・提示技術 味覚情報の取得技術、提示技術</p>	<p>2015年：単純な味覚の元素（甘さ、辛さ、酸味等6元素）を客観的に計測可能なポータブルな味覚センサーの開発。 2020年：単純味覚の計測データを収集し、味覚データベースとして蓄積。味覚データベースに基づき、より複雑な味覚の要素（個々の食材、料理の味を構成する要素）を体系化。 2025年：味覚提示デバイスの試作。 2030年：複雑な味覚の提示と同時に、触覚・力覚提示技術による食感（歯ごたえ、舌触り等）を提示することにより、仮想的な食事を再現するデバイスを試作。</p> <p>○生産・流通・輸送、一般家庭 2030年：複雑な味覚の提示と同時に、触覚・力覚提示技術による食感（歯ごたえ、舌触り等）を提示することにより、仮想的な食事を再現するデバイスを試作。味覚情報に合わせ、超高精細・立体映像、香り情報を提供する。</p>	<p>○ 単純な味覚センサーを開発。</p>	<p>基礎</p>	<p>世界的に見ても、味覚情報の取得・提示技術の研究はほとんど実施されていない。</p>	<p>難</p>	<p>65億円 (2008～2030)</p>	<p>味覚センサー装置</p>	<p>独法、大 学、民間</p>	<p>味覚情報の取得・提示技術の研究を進めるにあたっては、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からの議論が必要である。このため、2007年3月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)を設立し、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。さらに、味覚情報を伝送するためには、「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>味覚情報の取得・提示技術に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。現状、味覚情報伝達技術における海外との連携体制は、実例がほとんどないのが現状である。今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、海外との連携を行うことが有効である。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>五感情報取得、提示のキーテクノロジー</p>	<p>2030年に追加</p> <p>A</p>
<p>○多感覚情報の統合提示技術 ユーザのインタラクション（例えば、物に触れる位置、強さ、触り方など）に応じて、視覚・聴覚・触覚・嗅覚・味覚に係る様々な五感情報を統合的かつリアルに提示する技術</p>	<p>2015年：特定の環境において五感の各感覚情報を統合的に提示する場合の感覚情報どうしの相互作用の解析。相互作用を最適化し、多感覚情報を最もリアルに再現する統合提示情報の実現。 2020年：ユーザのインタラクションに応じて、多感覚情報を統合的かつリアルに提示する技術の実現。 2025年：コミュニケーションを行うユーザどうしの相互のインタラクションに対して、双方向的な多感覚情報を同期して、統合的かつリアルに再現する提示技術の実現。</p>	<p>◎ 視覚・聴覚・触覚の3つの感覚情報を統合した提示技術の研究が進められている。</p>	<p>基礎</p>	<p>米国において、ロボットハンド操作、手術シミュレーション等の研究において、視覚と触覚の統合提示技術の研究が進められている。五感情報全体の統合提示技術の研究は世界的に見ても未着手。</p>	<p>難</p>	<p>150億円 (2008～2025)</p>	<p>五感利用サービス ・五感ゲーム ・触れる文化財展示 ・五感ショッピング</p>	<p>独法、大 学、民間</p>	<p>五感情報の統合提示技術の研究を進めるにあたっては、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からの議論が必要である。このため、2007年3月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)を設立し、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。さらに、五感情報を統合して伝送する技術を開発するためには、「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>五感情報の統合提示技術に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。現状、当該技術における海外との連携体制は、ほとんど無いのが実情である。しかし、日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して、海外との連携を行うことが有効である。</p>	<p>生産・流通・輸送</p>	<p>五感情報提供実現の必須技術</p>	<p>— (変更無し)</p> <p>B</p>
<p>五感情報提供実現の必須技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>B</p>

<p>○多感覚情報の符号化技術 多感覚コンテンツを蓄積・配信するための、各感覚情報を効率的に圧縮符号化する技術</p>	<p>2015年：香り情報、体性感覚情報、味覚情報の3情報の符号化方式、データフォーマットの確立。 2020年：五感情報の全体的な特性を利用した、五感情報の効率的な圧縮符号化技術の実現。 2025年：インタラクションに応じて提示される五感情報の特性を利用した、五感情報の効率的な圧縮符号化技術の実現。</p>	<p>◎ 視覚・聴覚・触覚を統合した提示技術の研究は進められているが、符号化技術の研究は未着手。</p>	<p>基礎</p>	<p>世界的に見ても、視覚、聴覚以外の五感情報の符号化の研究はほとんど実施されていない。</p>	<p>難</p>	<p>50億円 (2008～2025)</p>	<p>五感符号化伝送装置</p>	<p>独法、大 学、民間</p>	<p>五感情報符号化技術の研究を進めるにあたっては、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からの議論が必要である。このため、2007年3月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)を設立し、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。さらに、五感情報として伝送する際の符号化技術を開発するためには、「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>五感情報符号化技術に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。現状、当該技術における海外との連携体制は、ほとんど無いのが実情である。しかし、日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して、海外との連携を行うことが有効である。</p>	<p>五感情報提供実現の必須技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>B</p>
<p>○心理・生理学側面からの人間の五感認知メカニズムの解析 主観評価、生体計測を通じた、人間の五感認知メカニズムの体系化</p>	<p>2010年：主観評価手法や生体計測により、五感認知に関する各感覚器や脳の動作、反応について、知見(実験データ等)を取りまとめ。 2015年：心理・生理学側面からの人間の個々の五感情報の認知メカニズムの体系化。香り情報、体性感覚情報、味覚情報の3情報について、デバイスが提示する感覚のリアルさを定量的に測定・評価する手法を確立。 2020年：心理・生理学側面からの人間の五感情報の統合的認知メカニズムの体系化。デバイスが五感情報を統合的に提示する多感覚のリアルさを定量的に測定・評価する手法を確立。</p>	<p>○ NICT、ATR等により脳活動計測による五感認知メカニズムの研究が実施されている。</p>	<p>基礎</p>	<p>世界的に見ても、五感認知メカニズムの研究は黎明期にあり、体系立てた研究は実施されていない。</p>	<p>難</p>	<p>70億円 (2008～2020)</p>		<p>独法、大 学、民間</p>	<p>五感の認知メカニズムの研究を進めるにあたっては、心理・生理学の分野だけでなく、ICT関連技術やメディア制作等の幅広い分野からの議論が必要である。このため、2007年3月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)を設立し、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。また、また、各会員が開発した個々の要素技術をもちより、客観的に評価できる環境を構築するなど、オープンなイノベーションを創出することにも取り組んでいる。さらに、五感情報を統合して伝送する際に、人が快適に感じるためには、ネットワークパラメータ(遅延、ジッタ、パケロスなど)の制御が必要になると考えられ、「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>五感の認知メカニズム解明に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。現状、当該技術における海外との連携体制は、ほとんど無いのが実情である。しかし、日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して、海外との連携を行うことが有効である。</p>	<p>五感情報提供実現の必須技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>B</p>
											<p>五感情報提供実現の必須技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>B</p>

ユニバーサルコミュニケーション

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	ICTシステム及び主な研究開発要素	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
超臨場感コミュニケーション	高精細・立体映像やリアルな音響環境の実現や、五感情報の伝達により、人間の機能と感性に調和しつつ、あたかもその場にいるかのような感覚や、より深い理解や感動を共有することができる世界初の超臨場感コミュニケーションを実現する。	2020年：高精細な立体映像、高品質な立体音響によるコミュニケーションの実現。PCやテレビだけでなく、携帯電話等のユビキタス端末においても、立体映像・立体音響コミュニケーションシステムが実用化。 2025年：立体映像・音響を含む五感情報を統合した臨場感の高いコミュニケーションを実現。放送、医療、教育、テレワーク、芸能等様々な分野において、高臨場感コミュニケーションシステムが実用化。 2030年：五感情報だけでなく、情感、暗黙知、雰囲気等の感性情報についても伝達し、五感情報と感性情報に基づく、真にリアルで、人間に優しく、こころを豊かにする超臨場感コミュニケーションを実現。生活のあらゆる場において、超臨場感コミュニケーションシステムが実用化。						2015年：11.5兆円 2020年：30.6兆円			・NICT、NHK、ATR等において、当該分野の基礎研究が進められている。 ・「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)において、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加している産学官の会員の協働により、当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめるとともに、各会員(NICT、NHK、ATRを含む)が開発した個々の要素技術を統合しトータルシステムを実現し、オープンなイノベーションを創出することに取り組む。 ・立体映像、立体音響、その他の五感情報を圧縮・伝送するための符号化技術を研究するにあたっては、URCFは「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る。	・URCFが海外の当該分野の推進団体と連携・リエゾンすることにより、国内外の関係主体における情報の共有や国際標準化の協力を図る。 ・URCFが国際シンポジウムを開催することを通じて、国内の研究成果を海外に発信する。			
	●感性情報認知・伝達技術							2015年：10.8兆円 2020年：29.5兆円			感性情報認知・伝達技術の国内の主要な研究主体は、NICT(官)、ATR(産)、東京大学(学)、早稲田大学(学)である。しかし、当該技術の研究を進めるにあたっては、心理・生理学の分野だけでなく、ICT関連技術やメディア制作等の幅広い分野からの議論が必要であり、2007年3月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)を設立し、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。また、各会員が開発した個々の要素技術も、ちより、人がどのように臨場感を感じたかなどの感情・感性情報を客観的に評価できる環境を構築するな	感性情報認知・伝達技術に係る国際標準化や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。現状、当該技術における海外との連携体制は、大学や研究機関の研究者が個別に行っており、情報共有や標準化に向けた協力的体制としては不十分である。日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して、海外との連携を行うことが有効である。なお、主な海外のパートナーとして、ドイツのMax Planck 研究協会が考えられる。			

	<p>○超臨場感インタフェース技術 臨場感をありのままに感じかつ伝えるための、人間の機能と感性と調和した臨場感のユーザーインタフェース技術、臨場感の体感品質(Quality of Experience)の評価技術</p>	<p>2015年：ユーザーインタフェースを介した臨場感の体感品質(Quality of Experience (QoE))を、人間の感性情報に対する認知特性に基づき、評価する手法を実現。 2020年：五感情報の提示と同時に、感性情報を効果的に提示する技術の実現。人間の機能(五感に基づく形式知を扱う能力)と感性(五感を越える感覚(情感、暗黙知等)を扱う能力)の調和に基づいたインタフェースのシステム要件を取りまとめ。 2025年：人間の機能と感性の調和に基づいたインタフェースの試作。</p>	<p>○ ユニバーサルデザイン、QoEという観点から、感性の研究が着手されたところ。体系立てた研究は実施されていない。</p>	<p>基礎</p>	<p>世界的に見ても、感性情報の研究は黎明期にあり、体系立てた研究は実施されていない。</p>	<p>難</p>	<p>150億円 (2008～2025)</p>	<p>独法、大 学、民間</p>	<p>国 超臨場感インタフェース技術の国内の主要な研究主体は、NICT(官)、ATR(産)である。しかし、当該技術の研究を進めるにあたっては、心理・生理学の分野だけでなく、ICT関連技術やメディア制作等の幅広い分野からの議論が必要であり、2007年3月に「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」(URCF)を設立し、ICT分野だけでなく心理・生理学、メディア制作等の幅広い分野からも参加して当該分野の技術開発ロードマップや実用化将来ビジョンを取りまとめている。また、各会員が開発した個々の要素技術を持ちより、人がどのように臨場感を感じたかなどの感情・感性情報を客観的に評価できる環境を構築するなど、オープンなイノベーションを創出することにも取り組んでいる。さらに、人が快適に感じるためには、ネットワークパラメータ(遅延、ジッタ、パケロスなど)の制御、新たなネットワーク制御技術が必要になると考えられ、「次世代IPネットワーク推進フォーラム」、「新世代ネットワーク推進フォーラム」等と連携・リエゾンを図る必要がある。</p>	<p>超臨場感インタフェース技術に係る国際標準化への協力や情報共有を行うためには、当該技術に係る主要な海外の研究機関との連携が有効である。現状、当該技術における海外との連携体制は、ほとんど無いのが実情である。しかし、日本には当該技術をカバーする産学官フォーラムが設立されており、今後は、国際標準化への協力や国内での外国での研究状況に関する情報共有などの観点から、このフォーラムを通して、海外との連携を行うことが有効である。</p>	<p>超臨場感システム 実現に必要な技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>C</p>
											<p>超臨場感システム 実現に必要な技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>C</p>
											<p>超臨場感システム 実現に必要な技術</p>	<p>— (変更無し)</p>	<p>C</p>

生産・流通・輸送（新規）

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
●エコドライブ機能(自動運転を含む機能)	○エコドライブ技術	2015年:自動車内に各種センサーが配備され、故障・事故の予知、判断ができるシステムの技術の確立 2030年:CO2排出削減、安全、快適に最適な各種公共交通・個人移動手段が連携し、シームレスなモビリティを確保(次世代移動体開発、モビリティ・ミックス、電気エネルギー車両プラント等)	○ (ロボット・自動制御等トップクラスの技術を米と競合)	開発・実用化	米国は軍事目的で完全自動制御ロボットカー等を技術開発	難	不明	不明(社会経済への波及効果大)	産・学	国(一部)	民間・大学・研究機関との共同開発	国際的な優位性確保に向けた戦略的連携	○	○	A
													○	○	A
													○	○	A
	○自動運転技術	2020年:目的地を入力すると自動運転で目的地に到達できるシステムの技術の確立 2030年:CO2排出削減、安全、快適に最適な各種公共交通・個人移動手段が連携し、シームレスなモビリティを確保(次世代移動体開発、モビリティ・ミックス、電気エネルギー車両プラント等)	○ (ロボット・自動制御等トップクラスの技術を米と競合)	開発・実用化	米国は軍事目的で完全自動制御ロボットカー等を技術開発	難	不明	不明(社会経済への波及効果大)	産・学	国(一部)	民間・大学・研究機関との共同開発	国際的な優位性確保に向けた戦略的連携	○	○	A

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
●高度ドライブレコーダ機能	○高度ドライブレコーダ技術	2015年:高精度・広範囲な映像データが各種制御機器と連動して収集され、必要に応じてリアルタイムにデータ通信される技術の普及	実用化段階	○		標準	不明(コスト低減技術)	国内7000万台市場(特にトラック・タクシー等業務用市場で有望)	民間	国	産学官(社会的要請を踏まえた社会制度・しくみづくり)	国際標準化活動	○	○	A
													○	○	A

事務所・店舗・一般家庭シーン（新規）

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
●省電力・高度通信機能 ○可視光通信技術 長寿命LED技術 有機EL照明 LED/有機EL照明高効率変調技術 低消費電力可視光受信技術 太陽電池利用可視光端末起動技術	低消費電力なLED/有機EL照明を活用してICTインフラにおいても低消費電力ワイヤレスアクセスを提供	2010年: 調光対応変調技術 2015年: 変調電力適応化技術 2020年: 変調電力適応化技術 2025年: 量子レベルの超低電力変調技術 2030年: 量子レベルの超低電力変調技術	開発	○	韓国が国研を含めて注力	標準	30億円	1兆円(2015年LED照明、有機EL照明)	大学/民間	国	産学で開発を進めつつ官で普及を後押し	韓国、中国などとの連携	○		A
	2010年: 調光対応受信技術 2015年: 電力適応化対応受信技術 2020年: 電力適応化対応受信技術 2025年: 量子検出など受信技術 2030年: 量子検出など受信技術	開発	○	韓国が国研を含めて注力	標準			大学/民間	国	産学で開発を進めつつ官で普及を後押し	韓国、中国などとの連携			A	
	2010年: 低速起動技術 2015年: 瞬時起動技術 2020年: 瞬時起動技術 2025年: 量子技術対応 2030年: 量子技術対応	基礎			詳細不明	やや難			大学/民間	国	産学で開発を進めつつ官で普及を後押し	韓国、中国などとの連携	○		A

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
●省電力・高度通信機能 ○直流電源融合高速通信技術	各種端末～NW～サーバー系まで全て直流電源で移動し、その直流電線に大容量伝送を可能とする電線NWが融合され、配線機材も電源のみとなる。	2010年: データセンター系機器の直流化の開発と実証段階 2015年: サーバー系機器直流化 2020年: 端末系機器+コンセント直流化 2025年: システムall直流化 2030年: 直流電線ネットワーク	○	データセンター系機器の直流化の開発と実証段階	日本と同等と思われる	難	数十億	不明	国、独立行政法人、民間	国、民間	直流電線ネットワーク技術の基礎と標準化部分を国が担当し、システム開発・導入は民間が担当	国際的な優位性確保に向けた戦略的連携	○	○	A
	2010年: PLCによる大容量通信を前提とした家庭内直流給電システム及び電流路の開発 2015年: 家庭内直流電力路を用いた高速PLCデバイスの開発 2020年: 家庭内直流電力路を用いた組込用高速PLCデバイス及び実装技術の開発	スピーカー線等を用いて直流給電及びIP通信を実現するPLC技術等は実用化段階。	・既存の電力路により直流給電及びIP通信を実現するPLC技術は実用段階。 ・より大容量のPLCを前提とした電力路、直流給電技術、及びそれに対応するPLC技術は未着手	やや難	日本とほぼ同レベル	やや難	約50億円(2008～2015)	組込直流電源対応高速PLCデバイス市場規模(国内) 2220億円(グローバル) 1兆1080億円	大学/民間	国/民間	電力会社、ハウスメーカー、設備メーカー、家電機器メーカー等、多様な主体を巻き込んだ推進が必要となるため、国が主導して産学官連携を推進する必要あり	・より大容量のPLCを前提とした電力路及び直流給電技術の研究開発段階から、大学及び民間レベルでの国際連携を進めていく必要あり	家庭内の多数の機器をモニタリング及び制御するためのネットワーク技術として重要		

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度
●省電力・高度通信機能 ○省電力近距離無線通信高度化技術 近距離内の多数のセンサー及び家庭内機器情報等を現行技術よりもはるかに超低消費電力で通信するための通信技術(方式)及び外部給電を不要とする発電・蓄電技術	2012年: 新たな超省電力・近距離無線通信規格の確立 2012年: 光や振動、体温等による発電デバイスの実現 2015年: 電池不要の超省電力近距離無線通信システムの実現	・Zigbee規格の実用化 ・Wibree Forumにも一部企業が参加 ・総務省委託研究により、インパルス型UWB方式の超低消費電力アクティブタグが実現(UWB dice, 4.1GHz帯、ピーク19mA、10m) http://www.ubin.jp/press/pdf/UNL060704-02.pdf	基礎、開発	Nokia, Broadoom, CSR, エプソン、Nordic Semiconductor, Suunto、太陽誘電によるWibree (2.4GHz帯、10m、1Mbps)	難	200億円	(参考) ・ZigBee コーディネーター/ルーター/エンドデバイス 910億円(2006) 1兆2,200億円(2015予測) ・UWBチップ/モジュール 100万円(2006) 2,000億円(2015予測) 2007.06.12富士通研究 http://www.group.fuji-keizai.co.jp/press/pdf/070612_07043.pdf	大学/民間	国	産学で開発を進めつつ官で普及を後押し	IEEE802.15等				A

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び 主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ 及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の 研究開発水準	現在の 研究段階	海外の 研究動向	研究開発要素の技術的 難易度	研究開発に 必要な資金 (概算)	将来の市場規模 (予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発 主体	資金提供 主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラム と比べて変更があるか否か	優先度
●家庭内状況センシング機能	○パワーセンシング・分析技術 ・パワーセンシングネットワーク技術 ・ホームやオフィスの生活環境において、様々な機器のエネルギー消費をネットワーク経由で測定・収集した上で、非日常的なイベントの検出や生活者の行動分析を行う技術の開発	2010年：一般的な家庭における特定の機器のエネルギー消費データをネットワーク経由で収集し、機器の種類や状態を判定する技術の実現 2015年：一般的な家庭の全ての機器を対象に、エネルギー消費データから機器の種類や状態を判定する技術の実現 2020年：一般的な家庭内の主要な機器のエネルギー消費をリアルタイムで収集し、非日常的イベント（故障、漏電など）の検出の実現 2025年：一般的な家庭内の主要な機器のエネルギー消費をリアルタイムで収集し、生活者の行動パターンを把握する技術の実現 2030年：家庭内の全ての機器のエネルギー消費をリアルタイムで収集し、行動パターンよりエネルギー消費効率化の推定まで行い、さらに非日常的イベントの未然防止、早期発見を実現	◎ HEMSやBEMSという形で家庭内・オフィス内のエネルギーマネジメントが進められている。分電盤レベルでの電力センシングが一部商品化されている。電力センシングデータより、あらかじめ登録された機器の種類や状態判定が一部実現されている。	基礎～開発	《米国》 ■MIT ・MIT(マサチューセッツ工科大学)のメディア・ラボのResponsive Environments Groupで、2005年より各電気機器のコンセントレベルでパワーセンシングを行う研究開発を行っている。 ・カリフォルニア大学バークレー校で、ACラインの周囲の磁場から電流地を測定し、ワイヤレスネットワーク化する研究が行われている。 《欧州》 ■Opera ・電力線通信(PLC)の技術開発と標準仕様策定を推進する欧州の業界団体で、PLCのブロードバンドアクセス技術 Opera Phase 1を2006年1月までに確立し、現在2008年12月を目指しOpera 2を策定中。	やや難	10億円 (2008～2012)	パワーセンシング機器の普及 900億円 (国内5,000万世帯の6割に1セット3,000円の機器が普及すると想定。)	独立行政 法人、民間	国、民間	センサ技術やホームネットワーク関係の技術が関係し、応用まで視野に入れた活動が必要なことより、現存のユビキタスネットワークや次世代IPネットワーク推進フォーラムを活用し、産学官が関係する戦略的な活動を行っていく必要がある。上記の現存のフォーラム内の活動にこだわらずとも、それらの活動を参考にして独自にコンソーシアムのものを立ち上げることもあり得る。	欧米の研究開発プロジェクトの動向調査をより精力的に進め、アジア諸国の中でリーダーシップを発揮して、欧米と伍する技術開発を推進する。標準化のレベルでは世界的な連携が必要である。	家庭やオフィスにおける温暖化ガス削減を支援するために重要な技術である。		A
	○ホーム内制御技術 ・家庭内の各機器のエネルギー生成・蓄積・消費をネットワーク連携により予測・最適化し、ホーム全体でエネルギーの利用効率を最適化する技術	2010年：エネルギー消費のセンシング結果に基づいて、無駄な消費電力をネットワーク経由で制御する技術の実現 2015年：家庭の自家発電量や蓄電容量の情報をネットワークで把握した上で、ホーム全体のエネルギー管理を行う技術の実現 2020年：生活者の行動パターンを予測した上で、家庭の発電・蓄電・電力消費を総合的に管理する技術の実現 2025年：生活者の行動パターン予測をし、家庭の発電時の排熱利用も含めてトータルなエネルギー管理の実現 2030年：生活者の心理的な負担が生じないように、エネルギー消費削減による効率化を実現するエネルギー制御技術の実現	○ HEMSやBEMSという形で家庭内・オフィス内のエネルギーマネジメントが進められている。	《国際規格》 ■X10 ・屋内電力線などを用いて家電製品等を制御するホームオートメーションの通信規格が用いられている。 《欧州》 ■FP7 ・第7次フレームワーク計画において、環境マネジメントとエネルギー効率化に資するICTという研究テーマが進められている。	基礎～開発	難	50億円 (2008～2015)	パワーマネジメント装置の普及 3100億円 (国内5,000万世帯の5%および国内企業300万社の20%に1セット平均10万の装置が普及すると想定。)	独立行政 法人、民間	国	センサ技術やホームネットワーク関係の技術が関係し、応用まで視野に入れた活動が必要なことより、現存のユビキタスネットワークや次世代IPネットワーク推進フォーラムを活用し、産学官が関係する戦略的な活動を行っていく必要がある。上記の現存のフォーラム内の活動にこだわらずとも、それらの活動を参考にして独自にコンソーシアムのものを立ち上げることもあり得る。	欧米の研究開発プロジェクトの動向調査をより精力的に進め、アジア諸国の中でリーダーシップを発揮して、欧米と伍する技術開発を推進する。標準化のレベルでは世界的な連携が必要である。	家庭やオフィスにおける温暖化ガス削減を支援するために重要な技術である。		A

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び 主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ 及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の 研究開発水準	現在の 研究段階	海外の 研究動向	研究開発要 素の技術的 難易度	研究開発に 必要な資金 (概算)	将来の市場規模 (予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方		
									研究開発 主体	資金提供 主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技 術か否か	UNSプログラム と比べて変更があ るか否か	優先度
	●広域対応制御機能 ○地域内電力制御技術 ・地域コミュニティ内の複数の家庭や 発電装置の間で生成・蓄積・消費の情 報をやり取りし、課金も含めたコミュ ニティレベルでの高効率なエネルギー 管理を実現し、災害時でも自立できる 社会基盤の構築	2010年：近隣の家庭同士で電力を相互に送受する技 術の実現 2015年：コミュニティ内の発電・蓄電・電力消費に 関する情報を共有化し、地域での総合的電力管理 の実現 2020年：コミュニティ内の発電施設の利用や家庭同 士の電力の送受を、課金も含めて適切に行うシス テムの実現 2025年：各家庭間で不公平感が出ないように、コミ ュニティ内の発電時の排熱利用も含めたトータル なエネルギー管理の実現 2030年：コミュニティ間で柔軟にエネルギーの相互 補充が行うために、エネルギー生成・蓄積・消費 の情報を共有できるネットワーク社会基盤の実現	○ 分散型エネルギーシ ステムの実証研究が行わ れている。 ・近未来のエネルギーク ラスタ(FRIENDS) ・京都エコエネルギープ ロジェクト (KEEP:2003-2007) ・愛知万博(2005) ・環境・エネルギー産業 創造特区(八戸市を含む 青森県内の14市町村)	基礎～開発	《米国》 ■CERTS ・米国の電力システムの信頼性 を守り、高度化するための研究 開発を行うために1999年に結 成されたコンソーシアム。分散 型電源と需要家からなる小規模 システムのテストベッドMicro Grid を提唱し、実験を行っている。 ■TXU Electric Delivery ・テキサス州の電力会社で、 Smart Gridという電力線によ るインターネット接続サービ スに着手。分散型発電という観 点でMicro Gridシステムが実験 的に行われている。	難	100億円 (2008～ 2015)	分散型発電システム、情報エネ ルギー統合ネットワークインフラ、 ネットワーク対応蓄電システム 等、市場規模は広範かつ莫大	独立行政 法人、民 間、大学	国	通信ネットワーク、エ ネルギーマネジメン ト、環境問題が関係す る分野であるので、省 庁横断の連携施策とし て、産学官が一体にな って研究開発を行う戦 略が必要である。	欧米の研究開発プロシエ クトの動向調査をより精力的 に進め、アジア諸国の中 でリーダーシップを発揮し て、欧米と伍する技術開発 を推進する。標準化のレ ベルでは世界的な連携が必要 である。	温暖化対策に直接 関係する重要な技 術の研究開発であ る。		A

共通技術（新規）

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
	●省電力通信機能 個々のデバイス、ハードウェアが利用するエネルギー消費を削減し、なおかつエネルギー生成機能を多様化することでネットワークの省エネ化・自給化を図る技術	情報通信システムで、低消費電力の可視光通信や通信機器・利用者端末の開発が進み、加えて多様化した自然エネルギー活用も進むことで、交流電源や充電の必要がなくなり、人が生活する環境では、電源の心配なしにいつでもどこでも情報通信が使える社会。更にセンター系の電源も直流電源化し、情報通信システム全体の消費電力も大幅に削減される社会														C
	○省電力近距離無線通信高度化技術 超分散型発電技術	2010年：ハーベスタ技術（足踏）、フレキシブル太陽電池 2015年：ハーベスタ技術（振動） 2020年： 2025年：ハーベスタ技術（電磁波） 2030年：新構造太陽電池	次世代型：基礎	◎		難		国内：2兆円超								B
	超低消費電力ディスプレイ技術	2010年：電子ペーパー(カラー化) 2015年：電子ペーパー(動画) 2020年：超高分解能(高dpi)化 2025年：有機EL発電ディスプレイ 2030年：	開発/実用 ただし、超低消費電力化/超高分解能化への技術シフトは進んでいない模様	○		やや難										A
	○可視光通信技術	2010年：調光対応変調技術 2015年： 2020年：電力適応化対応受信技術 2025年： 2030年：量子検出など受信技術	開発	○	韓国が国研を含めて注力				産学	官	産学で開発を進めつつ官で普及促進	韓国・中国などとの連携				B

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
	●コンピューティングリソース最適化機能	ネットワークによりICT機器が結合された環境下で、サーバ・利用者端末に依らずシステム全体としてのリソースの最適化が動的に行われることで環境負荷軽減が進む。また、利用環境の高度化・平易化も同時に進むことにより、利用者のアクセシビリティ・セキュリティの向上する。														
	○パワーセンシング・分析技術 サーバ・クライアントリソース最適化ユーティリティコンピューティング技術	2010年：Thin Client技術 2015年：モバイルオブジェクト・モバイルエージェント技術 2020年：クライアント・サーバ機能の動的移動技術 2025年： 2030年：リソース自動配分	基礎	基礎・開発	Microsoft, IBM, Sun Microsystemsなどが推進	やや難			産学	産		わが国が孤立しないよう、国際的な連携が必要				B
	分散データセンタ運用管理技術	2010年：データセンタ電力・運用観測技術（実稼動状況の把握技術） 2015年：データセンタリソーススケジューリング（仮想化を含めたリソースのスケジューリング） 2020年：電力ポリシー制御（CAS活用など、機器一体電力ポリシーネットワーク制御） 2025年：業務ポリシー電力連携制御（電力ポリシーを業務内容にまで踏み込んだ連携制御技術） 2030年：分散データセンタ、リソース自動配分（分散化による高度な電力ポリシー制御）	○ネットワークポリシーはインターネット技術標準化委員会において検討中	基礎・開発	米国FIND等、欧米でも研究が進んでいる	難	50億円	ネットワーク機器市場1,500億円(2020年想定)	民間、大学、独法	国、民間	研究開発段階からの連携を通じて世界に通じるアーキテクチャの作成	わが国が孤立しないよう、国際的な連携が必要				A~B

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
	●エネルギー予測制御機能 センサネットワークによる環境情報をリアルタイムに活用したきめ細かな給電制御を実現するための総合的なICTシステム															
	○パワーセンシング・分析技術	2010年：ソフトウェア無線の普及 2015年：可視光通信の普及 2020年：超低消費電力無線通信技術 2025年：システム基盤確立、実証試験 2030年：調光対応変調技術	高 (NEDO等において分散電源化の実証実験推進中)	個々の再生可能エネルギーの効率アップは進展中。ネットワーク連携は未達。	太陽光、風力、バイオマスなど個々の再生可能エネルギー導入については先行。	高 (特にセンサシステムとのネットワーク連携が難しい)	100億円		産学官	国	共同開発あるいは委託開発	実証段階以降、必要、CDMへの反映				A

研究開発プロジェクト	ICTシステム及び主な研究開発要素	ICTシステムの将来イメージ及び研究開発目標 (2010年, 2015年, 2020年, 2025年, 2030年)	我が国の研究開発水準	現在の研究段階	海外の研究動向	研究開発要素の技術的難易度	研究開発に必要な資金(概算)	将来の市場規模(予測)	推進主体		推進方策		優先度及びその考え方			
									研究開発主体	資金提供主体	産学官の連携	国際連携方策	特に重要なコア技術か否か	UNSプログラムと比べて変更があるか否か	優先度	
	●電力通信統合ネットワーク機能															
	○直流電源融合高速通信技術 直流給電技術	2010年: 現状: 電力事業の送配電は交流、通信ビル内 2015年: などで直流48V給電が一般的。NEDO「品質別電力供給システム実証研究」にて 2020年: DC300V給電の試行。 2025年: DC300V給電の試行。 2030年: 将来: 電力事業用として直流多端子配電システム、データセンタなど向けに200V以上の高電圧直流給電に期待	主に通信用電源の技術は世界的に枯れている。高電圧直流の試行導入など、欧米でも活発	48V通信用: 実用化 HVDC: 開発	ケベック・ニューイングランド 直流送電プロジェクト、HV局給電(ノルウェー)や構内LAN電源(スウェーデン)など	標準	不明	不明				欧州ETSなど規格化の動きあり				B
	通信・電力融合制御技術	2010年: 2015年: 個々のシステム系直流化 2020年: 基幹系NW直流化+通信融合 2025年: 共通インフラ完成 2030年:	○	基礎		難		26,000千システム(情報通信審議会小電力委員会 報告書(案)より)	産学官	官産	共同開発	ISO、ITU等				A