

情報通信分野

1. 状況認識

(1) 情報通信分野の技術が果たす役割

- 5 (「IT新改革戦略 - いつでも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会の実現 - 」を支える技術)

我が国は高度情報通信ネットワーク社会の実現、そして世界のIT最先端国になることを目標に2001年よりe-Japan戦略を推進してきた。この結果、世界有数のブロードバンド大国に躍進し、ブロードバンド基盤は国民生活に欠かせない社会インフラとして定着した。さらに真の高度情報通信ネットワーク社会を実現するために、2006年にとりまとめられた「IT新改革戦略」では、21世紀の日本社会が抱える少子高齢化対策、環境問題への対応、安全で安心な社会の実現などの社会的課題を解決し、我が国産業の国際競争力を維持・強化する等、ITの持つ構造改革力を活かした日本社会の改革を完遂する、ITを社会展開し、利用者・生活者重視の視点から、人々が持つ知識や情報が自由かつ容易に流通・交換され、異なる立場の人々の協働による活動が広がり、そこからさまざまな新しい知的価値、文化的価値が創出されるような社会を実現する、そしてITが持つ力を最大限活用した問題解決モデル、構造改革力を世界に提供することによる国際貢献と、その中心的プレーヤとして我が国産業が活躍する道を切り開くことにより得られる国際競争力強化を実現すること、の3つが理念として掲げられ、官民一体の取組みを政府主導で生み出していくことを決定した。

- 20 情報通信分野における科学技術政策では、国家戦略である「IT新改革戦略」の実施を下支えし、この3つの理念を達成するために、情報通信分野における技術革新を着実かつ広範囲に達成するものであることは言うまでもない。

(参考)「IT新改革戦略」における研究開発推進についての主な記述は以下のとおり。

- 25 国際競争力の維持・強化に向け、電子タグ、光ネットワーク、ロボット、コアデバイス、情報家電、モバイル等我が国がリードするITや、他分野の基盤となるITの研究開発を重点的に推進する。

(知的財産推進計画との関係)

- 30 また、知的財産戦略本部が2005年にまとめた「知的財産推進計画2005」では、世界経済の成長において、技術革新・イノベーションが果たす役割の重要性が増大している点に注目し、知的財産として取り扱われる対象が科学技術だけではなくコンテンツ、ブランドといった広い意味での知的財産にまで拡大しているという認識を示している。そして、知的財産を生み出す現場におけるイノベーションによる高付加価値化と生産性の向上を達成し、日本人の持つ発明や創作の能力を十分に発揮することを基本的目標としている。そして「技術力の競争が主となり、技術競争に勝ち残った国だけが経済的繁栄を享受することができる」という認識の元、我が国の強みを最大化する知的財産についての国家戦略を立案・実施することを決定した。

知的財産戦略をふまえ、科学技術政策においては、情報通信分野の多くの技術が持つ社会基盤性と生産性改善能力を強く認識し、知的財産生産現場である科学技術開発現場に情報通信分野の技術成果を積極的に適用することで、連続的な技術革新とイノベーションを発現させ、科学技術領域での我が国の競争力強化を短期間に実現することを目論むことが必要である。

5

(安全・安心確保との関係)

さらに、我が国における安全・安心確保の観点からの情報通信技術の役割も拡大している。IT戦略本部での「IT新改革戦略」、情報セキュリティ政策会議における「第1次情報セキュリティ基本計画」などにおいて各種検討がなされているように、情報通信技術そのものにおける安全・安心の確保、さらには情報通信技術を活用した安全・安心の確保を達成することは、我が国の大きな国家目標になっている。

10

前述のように、我が国の社会経済活動、国民生活の多くが情報通信基盤に大きく依存すると、同時に、情報漏洩事件の多発、社会経済活動へ多大な影響を及ぼす重要インフラにおけるIT障害の発生、フィッシング等のネットワーク利用犯罪の多発など、高度情報通信ネットワーク社会の影の部分の増大も顕著となっている。さらに、情報セキュリティへの対応が暮らしの安全確保のためとして捉えられるようになり、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法（IT基本法）にいう「高度情報通信ネットワークを安心して利用可能」な環境の実現が求められている。我が国ではこれまでは顕在化した問題のみに対処する対症療法的な対応が先行してきたが、この環境を実現するにあたり、情報通信技術が活用されることが必要である。

15

20

(産業への広範囲な影響力と厳しい国際競争)

民間においては、長年続いた不況を乗り切るために、ITを活用した生産性改善への取組と、研究開発投資の充実を、過去10年間にわたり実施してきた。これにより、近年ITを最大限活用し高い収益性を確保する企業が数多く登場しており、今後も、民間におけるIT投資の促進が期待できる。このようにITの恩恵を被っている企業は非常に広範囲になっている。

25

その一方で、ITにおける我が国の国際競争力を支えてきた主要企業の中には、過去10年間の厳しい国際競争の中で、優秀な技術を産業競争力に有効に結び付け、収益に結びつけることができずに、苦闘しているところがある。我が国のハイテク輸出産業の一翼を担った半導体等の産業力低下は国家として看過できない状況であり、科学技術政策が国際的な産業競争力となることが期待されているところである。

30

我が国の科学技術政策での情報通信分野における戦略を定める上で、情報通信分野における技術の役割は以下のようにまとめることができる。

少子高齢化対策、環境問題への対応等社会が直面する課題を解決する構造改革力を持つ手段(社会)

35

産業力強化、知的財産の観点から、イノベーションの実現と生産性改善を実現し、我

が国の国際競争力を維持・強化するための基盤形成（産業）

ITの科学技術を深めると同時に、他の科学技術分野での研究開発活動を加速させ、生産性を改善し、より多くの知的財産を生み出すための基盤形成（科学）

我が国の社会が依存するIT基盤を、真に利用者が安全・安心を実感できるものとするための基礎の提供（安全・安心）

5

（参考）デルファイ調査との関係

科学技術政策研究所のデルファイ調査の結果から、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会情報科学技術委員会において、「情報通信分野の領域は全般的に知的資産、経済、社会へのインパクトが大きいこと」、「情報通信関連の技術は、デルファイ調査の一律的な解釈（数値化）では重要度が見えにくいところがあるが、デルファイ調査に設定された情報通信分野以外の多くの領域は情報通信分野と関係しており、情報通信分野の技術はすべての研究開発分野の基盤技術としての貢献度が極めて高く、共通基盤として重要である」ことが指摘されている。

10

（参考）国際的ベンチマークとの関係

情報通信分野の投資領域の国際的な産業競争力には、いくつかの特徴がある。現状で世界トップレベルの産業が存在し、継続的な投資によって他国（他企業）の追従を許さない体制作りが必須のものとして、例えば光、モバイル、ロボット、組込みシステム、情報家電がある。現状で世界トップレベルの技術が存在しているが、その産業化のプロセスがうまくいっていないものとして、LSI、コンテンツ、ネットワークが、他国に大きくリードされかかっており、そのキャッチアップが必須なソフトウェア、産業の状況と関係なく継続的な投資が必要となる情報セキュリティ、IT人材育成がある。

15

20

（2）情報通信分野の研究開発の特徴

広い基盤性と学術研究と実用化研究の境界の曖昧さ

これまでの科学技術研究開発では、大学・研究機関を中心とする学術研究が先行し、その成果を産業界で実用化し、産業界が社会展開を果たすというモデルが存在していた。しかしながら、情報通信分野における研究開発は、前述のモデルには合致しない状況になっている。現在の情報通信分野における研究開発は、学術研究と実用化研究の境目が曖昧になり、産学連携が広範囲に行われ、さらにそれを政府が直接下支えするという産官学連携が実現されている。このため、学術研究成果がそのまま社会展開するという新たな形が作り出され、さらには技術の社会化の取り組みも産官学連携で行うスタイルが一般化している。このため、情報通信分野における科学技術政策は、他の科学技術領域とは自ずと異なるものとなることは明白である。

25

30

管理技術・社会システムの高度化への投資が不足

前節で述べたように情報通信技術は基盤性を持っており、他の科学技術研究開発推進における

35

基盤、社会経済活動における基盤を形成するために使われる。このことから、情報通信分野に対する政策では、研究開発・技術開発だけに注目するのではなく、既存技術の限界を補完する組織・人間系の管理手法、さらには法律等の社会システムの高度化も併せてバランス良く実施する必要がある。

5

欧米中韓等諸外国の情報通信分野への国家投資比率との差

10 国の研究開発投資に占める情報通信分野の割合は、日本では10.4%(2005年度)であるが、これは諸外国と比べて半分程度である。例えば、EUの研究開発に関わる5年ごとの総合計画「フレームワーク・プログラム(FP)」の第6次FP(2002-06年度)では、情報通信分野は20.7%を占め、中国の公的研究機関R&D支出は、20.6%(「電子通信及び自動化」+「コンピューター」、2000年度)、韓国では、22.5%(2002年度)を占めている。(なお、米国では、政府研究開発投資のかなりの部分を防衛予算が占めるため正確な値は不明だが、企業で行われた連邦政府予算による研究開発費の内、情報通信の占める割合は37.8%である。)

15

知的財産戦略との密接な関係

20 知的財産戦略においてコンテンツ領域では、コンテンツを支える情報通信技術とコンテンツの供給のバランスある発展が必要である。例えば、ハイビジョン映像や高品質音源は、その技術が国内技術として世界最先端を維持・強化したために、同時にコンテンツを生み出す環境があり、結果として我が国が世界に先行して新たなコンテンツ市場を形成した歴史がある。このような技術とコンテンツの相互作用に注目した取組みにも配慮する必要がある。

人材不足

25 情報通信分野の技術開発に直接携わる人材育成の不足は深刻な課題である。産業界が必要とする人材を大学が育成していないという指摘に加え、電子・情報分野の人気低下もある。さらに、情報通信分野を支える基礎研究を実施する人材も不足している状況である。これは、我が国の「理系離れ」が生み出した現象のひとつでもあり、初等中等教育からの理科教育のより一層の充実が求められる。さらに我が国の従来からの慣習として、理系出身者が必ずしも能力・資格にふさわしい処遇を受けていない場合が多いことを考えると、このような事態になっていることには産業界としてもきちんと受け留める必要がある。

30

2010年には、サービスコンテンツ市場が24兆円に拡大し、誰もがクリエイターになれる環境にあるにもかかわらず、これまでのところ日本文化を継承するクリエイターが十分に育っていない。クリエイティブ人材の数で世界に負けると知的財産による富国が困難になる。

35

これらに関係して、大学での人材育成と先端研究を支える科研費の分野別配分を見ると、ライフサイエンス分野に57%もの研究費が配分されているにもかかわらず、情報通信分野はわずか6%である。この高度人材養成を担う大学への教育研究投資の著しい不足は、我が国の基幹産業

である情報通信産業が激しい国際競争に勝ち残っていく上で、長期的に致命的な競争力阻害要因となる恐れがある。さらに、この教育の問題は小学校から大学までに及ぶ広範な政策課題であり、10～20年のスパンで国力に影響を及ぼす重要な課題である。

2. 重要な研究開発課題

情報通信分野は非常に幅広く、1.(1)の最後に記述した情報通信分野の技術の4つの役割を、以下の研究開発の領域で検討した。すなわち、

- 構成要素を相互接続し新たな機能を生み出すネットワーク： ネットワーク領域
さまざまな論理、方式、手順、プロセス、機能を実現するデバイス、ソフトウェア、
パッケージング： デバイス・ディスプレイ等領域、ソフトウェア領域
膨大な情報を基盤に新たな創造性を生み出すための、情報集積・集約・検索技術とコ
ンピューティング： コンテンツ領域、研究開発基盤(コンピューティング)領域
現在の高度IT社会の有り様を解明し、円滑に機能させるための、IT観測・解析技
術、ITの安全に係る技術の役割： ヒューマンインタフェース領域、セキュリティ領
域
人間・社会へ働きかけるアプリケーションとしての役割： ユビキタス(電子タグ等)
領域、ロボット領域

その上で、この9つの領域の相互の親和性を含めて判断すると、情報通信分野における以下の7つの研究開発領域に分割して検討することとした。すなわち、基盤的なネットワーク領域、デバイス・ディスプレイ等領域、セキュリティ及びソフトウェア領域、よりアプリケーション側に近いユビキタス(電子タグ等)領域、ロボット領域、ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域、さらに両方に横断的に関わる研究開発基盤(コンピューティング)領域である。

なお、検討に当たって重複は厭わず、他の分野及び領域と関連するものは融合領域として捉えることとした。

25 (1) ネットワーク領域

ネットワークは、IT全体を支える重要な構成要素であると同時に世界規模で進展する大幅かつ急激な社会・経済構造の変化の礎である。我が国のブロードバンド基盤における優位性を生かし、さらに発展させることが重要である。すなわち、ブロードバンド基盤を有利に生かすコンテンツをはじめとする利用技術を発展させるとともに、ネットワークの性能の向上、オープンな活用環境の構築、ネットワークのセキュリティを含むネットワークのデペンダビリティ(信頼性)の向上、ネットワークの自己組織化などに向けた研究開発を推進し、ITの世界的リーダーとなる必要がある。

一方、移動体通信における米社の知的財産権による支配や、NGN(国際的な次世代ネットワーク)標準化におけるEUの攻勢、さらに価格優位性から技術の優位性に競争の軸を移しつつある中韓勢の動向は、産業の国際競争力の観点で脅威である。特に無線LANを始めとする携帯事業者のビジネスモデルに乗らない無線技術については我が国では欧米のみならず韓国にも大き

く遅れている。無線技術においては多様な方式の競争がはじまっており、携帯事業者型の開発モデルを促進するとともに、偏らない研究開発を国の主導のもとに推進することが期待される。また、インターネットのみならず電話、映像通信、さらに移動通信をIP（インターネットの通信規約）で統合化するNGNへの変革は今後のネットワーク設計に大きな影響を与えるものであり、

5 これらの研究開発の強化は必須である。我が国が世界のIT最先端国家であり続けるためには、先端技術分野の研究開発において、単一機関の利害や取り組み範囲を超えた産学官を巻き込む広い視野で取り組むことと同時に、活気ある市場を創出し、競争をとおして産業の健全な発展と国際競争力の強化を図っていくことが、国を挙げて取り組むべき最重要課題である。

国家の神経網として今後のネットワークは、あらゆる社会活動の基盤であり、ビジネスにおける生産性やスピード、文化・消費行動がネットワークの能力と信頼性に大きく依存するようになる。またネットワークの高度活用は、あらゆる科学技術開発の効率化・短期化を可能とする。ネットワークの活用は今まで困難であった多くの社会的問題を解決するための基本技術としても期待が大きい。安心・安全な社会の形成、省エネルギー、産業における生産性の基本的改善などもこうした社会的要請であり、こうした問題の解決のためにネットワーク技術の研究開発が重要

10 である。また、これらの研究開発を担う次の世代の人材を育てる必要がある。ネットワークの研究、人材育成に当たってはネットワーク環境で多様な技術を育むための研究開発用テストベッドは有効であり、過去においてもJGN（総務省所管のネットワークテストベッド）など多くの成果をあげている。ネットワークテストベッドの次期計画でもブロードバンド環境での幅広い研究者の協力の基礎となる、テストベッドの構築とそれを基盤とした利用しやすい研究環境の整備が

15 重要である。さらにネットワーク技術ではネットワークの各部分が連携して動作することが不可欠であり、このため世界的標準化が重要である。しかも標準は新技術とともに急速に変化することを考え、急速に変化する標準に対して積極的に寄与できる能力を持つ人材の養成が急がれる。

継続的研究開発課題の選定に当たっては、段階的に技術を伸ばしていく領域と、新たに領域を立ち上げ世界的に指導性を保ちながら伸ばしてゆくチャレンジの要素が大きい領域をバランスよく保つ考え方が必要である。特に、国主導の研究開発には、リスクも高いが効果が大きい、革命的・不連続的技術の研究に対する期待が大きい。この場合には目標を明確化し、研究の段階ごとに十分な評価を行いながら10年程度の長期にわたる研究を進めてゆくことが求められる。さらに、大きな研究開発の段階に至る前の小規模で多様な萌芽的研究を広範囲に実施できるようにする環境の整備が必要となる。以上の観点から、以下の重要な研究開発課題を選定した。

20

30 【課題1】利用者の要求に対してダイナミックに最適な環境を提供できるネットワーク

【課題2】100億個以上の端末の協調制御

【課題3】超高画質コンテンツ配信が柔軟にできる高速・大容量・低消費電力ネットワーク

【課題4】ワイヤレスネットワークによるユビキタスマビリティ

35 【課題5】利用者の要求に応じたデペンダブルなセキュアネットワーク

【課題6】幅広い利用者が使いやすい情報通信ネットワーク

【課題7】融合技術課題（テラヘルツデバイス、医療IT、IT S技術の高度化）

（2）ユビキタス（電子タグ）領域

5 半導体デバイスを広く多用な対象に装着しそれを多様に活用することによって価値を創造することが世界的に注目されている。すでに多くの情報家電、携帯端末には高度なデバイスが実装されており、これらを連携機能させることができれば我が国の国際競争力のある産業の強みをさらに発展させるものと期待される。そのためには、デバイスの高度化のみならず、デバイスを高度に活用する無線を含む、活用のための基幹情報システムの整備開発等多層的な研究開発が重要
10 である。

ネットワークインフラについて考えれば、最近の無線アクセス、ブロードバンドアクセスの多様化、さらには携帯システムのIP化促進（インターネット技術の導入）に見られるように、一昔前の様な画一的な世代交代を前提とした統一システムが遍く全世界を覆う様な事は考えられず、様々なネットワークインフラを既存のシステムとして受け入れ、その上にアプリケーション
15 としてのネットワーク（オーバーレイ・ネットワーク）を構築し、各種ネットワーク機能を提供する形態が求められる。このようなネットワークを自律的に構築する環境として、オープンな端末間の直接通信システム（P2P）システム上での大規模・広域・経済的な、いつでもどこでも誰にでも使えるシステム、すなわちユビキタスシステムの開発にも注目が集まっている。

近未来的には世界的にユビキタスデバイスの一形態である電子タグを流通システムの改善に
20 活用する事業化が進んでおり、電子タグはバーコードを広く置き換え、さらに付加価値をもたらすものとして考えられている。その付加価値は流通情報の企業間における迅速な伝達とそれによってもたらされる対顧客サービスの向上であり、そのための努力が国際的フレームワークの中で着実に進んでいる。流通プロセスの改善のためにはそのプロセスに存在するすべての企業で、基幹情報システムがネットワーク化し、これが電子タグと結び付くことによって付加価値がもたら
25 される。何らかの形での基本情報システムのパッケージ化を推進し、統合システムとしてメリットを生み出すことが必要である。

ユビキタス技術についてはこれを流通の改善に留まらず多くの応用に適用することに研究開発の重心は移行している。ユビキタス技術の潮流の最先端は、流通に留まらない膨大なタグ情報からの価値創造に軸足を移そうとしている。

30 かかる状況を踏まえ、ユビキタス技術の基本である各デバイスと、それらによって構成されるシステムとしてのインフラの性能の向上につとめるとともに、さらに幅広い活用にしっかりとした布石を打つ必要があると考える。このためにはその活用に対応して、新たなアーキテクチャを含む体系的な研究開発が重要である。

先に述べた様に、巨大な新規創造市場を世界に先駆けて実現させ、これをもって我が国の情報
35 通信産業の競争力の源泉とするために、まずは徹底的なアプリケーション指向により「ユビキタス創造的生活支援」に必要な基本機能の抽出と、それを支える基盤技術の選定が必要である。次

に、生活者たる人間が求める「実世界状況判断・状況適応性の強化」が求められる。そして、その様な状況情報は必ずしも通信事業者が提供するサービスを前提とする必要は無く、より自由な発想でもたらされると想定して、「ユビキタス指向ネットワーク開発」が求められる。

5 ユビキタス・デバイスに付いても、P2Pなど先進ユビキタス環境に耐えるべく高機能ノード型デバイスの開発が必要である。

最後に、超大規模・超広域に展開される電子タグに関する情報セキュリティが安全・安心の面で重要であり、これは電子タグからアプリケーションに至るまでの広範なレイヤでの検討・開発が必要である。以上5つの重要な研究開発課題を以下に整理する。

- 10 【課題1】ユビキタス創造的生活支援基盤
【課題2】実世界状況認識技術
【課題3】ユビキタス指向ネットワーク開発
【課題4】先進ユビキタス・デバイス開発
【課題5】ユビキタス・セキュリティ基盤

15

(3) デバイス・ディスプレイ等領域

半導体を核とする情報通信機器産業は基幹産業として日本の経済と雇用を支えてきており、今後もその強さを維持するべきである。それは、日本の経済の持続的発展はもとより、半導体技術の発展が情報家電、コンピュータ、通信装置を始め、自動車、医療機器などあらゆる機器の更なる省電力化・小型化・高性能化を支え、ひいては「安全・安心なユビキタスネット社会」の実現を推し進めることを可能とするからである。しかし現状は、市場が拡大しているにもかかわらず、本産業固有な膨大な製造装置投資競争のなかで、日本の半導体産業は東アジア企業等の追い上げに市場シェアを奪われつつあり、企業利益の低迷の結果、将来に向けての技術開発の余力を失いつつある。

20 半導体関連産業の特徴は、技術進歩が速いことと研究開発から産業化までの期間が非常に短いことにある。日本の情報通信産業のコア技術を担う半導体産業が生き残れるか否かは研究開発投資の成否にかかっており、それゆえ、産業政策とともに、科学技術政策により明確な中長期シナリオをもった研究開発を重点的に推進すべきである。

30 半導体デバイス技術は、ユビキタスネット社会の基盤を支えている。半導体デバイス技術の現状として、先端技術による製品のコモデティ化（製品寿命・利益回収期間の短縮化）、100万単位の最終製品数などにみられる「数の爆発」ならびに「情報量の暴走」、ハードウェア技術飽和への接近に備えた新技術への挑戦、カスタマー化の限界克服のための資源共通化・再利用（プラットフォーム、標準化等の再浮上）が認識される。これらを踏まえた重要な研究開発課題として、CMOS-LSI用超微細化プロセス技術、現状の技術飽和を克服する飛躍的な設計・開発支援技術（単体デバイスからLSI、モジュールまで）、通信・ネットワーク関連デバイス、新

35

情報蓄積技術（高性能不揮発性メモリと先端ストレージ技術） 知的財産権あるいは設計リソース有効活用・再利用のためのプラットフォームづくりが挙げられる。

次に省エネルギー・デバイス技術は、環境と経済を両立させるものである。IT製品の「数の爆発」の結果、環境への負荷増は避けられず、デバイスレベルから大規模システムまで省電力化は必須の要請となる。ここでの重要な研究開発課題として、低消費電力化技術（デバイスからシステムまで） 非シリコンデバイスが挙げられる。

さらに、ディスプレイ技術は、ユビキタスネット社会において、情報を自然に、手軽に、また感動的に伝えるものである。日本のフラットパネル・ディスプレイ技術は世界最高水準であり、世界的な市場拡大に伴い、その性能向上と低コスト化に各企業がしのぎを削っている。現在のディスプレイ産業の国際的な強みを維持するため、大画面・高精細・低消費電力の次世代ハイビジョン用ディスプレイ等、リスクの大きい将来のための研究開発投資が期待されている。ここでは、重要な研究開発課題として、有機ディスプレイを含む次世代ディスプレイ技術が挙げられる。

ところで、シリコン半導体は今後も主流であるが、シリコン半導体の微細化による性能向上は物理的な限界に近づきつつあり、それを前提とした長期的研究開発が日本の経済発展のためには必須である。そのため、シリコン半導体を超える新世代デバイス技術は、新たな国力の源泉となる。ここでの重要な研究開発課題として、シリコン半導体を超える将来デバイス（先端光デバイス、ポストシリコン、MEMS応用、磁束量子回路など超電導デバイス、健康関連センサー等）が挙げられる。

なお、情報家電を支える、システム・オン・チップ（System-on-a Chip）技術、組込みソフトウェア技術も重要な研究開発課題である。

上記の重要な研究開発課題を、以下に整理する。

【課題1】CMOS - LSI用超微細化プロセス技術

【課題2】現状の技術飽和を克服する飛躍的な設計・開発支援技術(単体デバイスからLSI、モジュールまで)

【課題3】通信・ネットワーク用デバイス

【課題4】新情報蓄積技術（高性能不揮発メモリと先端ストレージ技術）

【課題5】知的財産権あるいは設計リソース有効活用・再利用のためのプラットフォームづくり

【課題6】低消費電力化技術（デバイスからシステムまで）

【課題7】非シリコンデバイス

【課題8】有機ディスプレイを含む次世代ディスプレイ技術

【課題9】将来デバイス（先端光デバイス、ポストシリコン、MEMS応用、磁束量子回路など超電導デバイス、センサー等）

【課題10】System-on-a Chip 技術と組込みソフトウェア技術

(4) セキュリティ及びソフトウェア領域

セキュリティ領域

我が国の国民生活・経済活動のあらゆる場面においてITが深く利用されるようになった現在、我が国の社会経済活動の持続的発展と国際競争力の維持という観点からIT基本法にいう「高度情報通信ネットワークを安心して利用可能」な環境とすることが求められている。この環境を実現するに当たり、(a)急速に拡大するIT利活用に、情報セキュリティ技術の開発が対応できていない、(b)既存の情報セキュリティ技術の限界を補完する組織・人間系の管理手法とのバランスを欠いているとの問題がある。

これを解決するためには、(a)そもそもの情報セキュリティ技術の高度化を図ると同時に、(b)開発された情報セキュリティ技術が実環境で効果的、効率的に運用されるため組織・人間系の管理手法の高度化の両面からの取り組みが必要である。

以上のことから、広範な研究開発投資が必要であり、その中でも特に以下の研究開発課題が重要である。

15 【課題1】情報セキュリティ技術の高度化

【課題2】技術を補完しより強固な基盤を作るための管理手法の研究

ソフトウェア領域

イノベーター日本の実現に向けて、産業の視点から我が国のソフトウェア産業の競争力を見ると、国際的にみて低い水準にある。このような現状の中で組込みシステムは、我が国が国際競争力を持つ数少ない分野の一つであり、組込みソフトウェアは各種の工業製品(自動車、家電、産業機械など)に組み込まれて輸出されており、貿易収支の観点では数字として表れないものの、我が国が競争力を持つ各種の産業分野への貢献が大きい。

組込みソフトウェアの近年の動向として、ソフトウェアの大規模化・複雑化が著しく、特に、自動車やロボットなどの機械制御システムの分野では、システムの誤動作により人命が危険にさらされる可能性があることから信頼性・安全性の確保が極めて重要であり、設計開発に高いコストと長い期間がかかるという現状がある。ソフトウェアの大規模化・複雑化は、今後も進行する傾向にあり、高信頼・高安全な組込みソフトウェアの設計開発技術の必要性が高い。

一方、現在コンピューティングの世界においては、過去の伝統的なシステムから、オープンシステムへの転換が今後も進んでいくものと見込まれる。同時に、イノベーター日本の実現を国民の視点から見たときには、課題解決力や国際競争力の高いサービスが重要であり、そのようなサービスを提供するためには、重要インフラも含めサービス提供に関わるITプラットフォームを統一かつ信頼性の高い全体システムとして検討することが必要である。その新しい次世代のアーキテクチャは国家レベルで検討推進することが重要であり、技術としてはソフトウェアが鍵となり、オペレーティングシステム、ミドルウェア、コンパイラ等の基本ソフトウェアすべてをオープンアーキテクチャに基づいて俯瞰的に設計するとともに、それらによって構成されるオープ

ンシステムの課題解決力や国際競争力を確保することが必要である。

以上のことを踏まえ、以下の課題を重要な研究開発課題として取り組むことが必要である。

【課題1】高信頼・高安全・セキュアな組込みソフトウェア設計開発技術

- 5 【課題2】課題解決力や国際競争力の高いサービス提供を可能とする次世代のオープンアーキテクチャ及びその開発基盤の整備

(5) ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域

- 10 多様な情報、知識、価値観、経験を有する人が壁を越え、新しい価値観や「もの」を生み出すソフトパワー時代にふさわしい、信頼と感動を与える「知の創発」社会への脱皮に向けて、以下の2つの問題への取り組みが必要である。

低迷する国際競争力、文化発信力、立ちほだかる言語・文化の壁とソフトパワー不足への対応が必要【国際での対応】

- 15 情報爆発と労働力不足、コミュニティの弱体化への対応が必要【国内での対応】

この問題を打破するには、言語・文化の壁、ソフトパワー不足、年齢の壁を破り、国際的に多様な情報、知識、価値観、経験を有する人々が、連携して、新しい価値観を生み出し、それにもとづく情報発信・ものづくりをしていくことが重要である。

- 20 新しい価値観や「もの」を生み出す「知の創発」社会への脱皮には、まず、クリエイティブ(創造的)な人材の育成を行い、感動を与えるコンテンツを豊富にするとともに、広く国民が感動を共有できるデバイスやネットワークインフラなどの研究開発の基礎体力の向上も不可欠である。

- 25 さらに、これらのクリエイティブ人材と感動共有/情報信頼化基盤技術に裏打ちされた情報発信力・ものづくり力により生み出された知を、検索・解析、共有、蓄積、編集、構造化し、情報発信・ものづくりに結晶させていく協調活動サイクルの加速化を図るヒューマンインタフェース技術とコンテンツ技術への戦略的投資が必須である。また、最近の脳科学や脳計測技術の進歩により、ヒューマンインタフェースにおける理解性や信頼感、コンテンツの感動メカニズムの解明が進んでいる。人を中心として信頼と感動の軸で解決すべき課題を捉え、新しい価値観を生み出し、「知の創発」社会の創造に資する重要な研究項目についても検討が必要である。

以上のことを踏まえ、以下の課題を重要な研究開発課題として取り組むことが必要である。

30

【課題1】クリエイティブ人材の養成

【課題2】感動を共有するインフラの充実

【課題3】多国間スーパーコミュニケーションの実現

【課題4】エンハンスド・ヒューマン・インタフェースの実現

- 35 【課題5】情報の巨大集積化とその活用

(6) ロボット領域

2005年から2030年までに、1500万人の労働人口(15 - 65才)が失われ、940万人近い高齢者(65才以上)が増加すると予想される人口減社会が到来した(国立社会保障・人口問題研究所推計より)。ロボット技術により、労働力を創出するとともに、高齢者の社会参加を支援し、子育てが安心・快適にできる社会を創出すること、つまりロボットにより持続的発展可能(サステイナブル)なライフスタイルを確立することが強く社会から要請されている。

また、日本のロボット技術は世界最高水準にあるが、少子高齢化のもと持続可能な社会を構築するために、ロボット技術を構成する中核シーズ技術であるロボット・テクノロジー(RT)の革新が期待されている。第3期科学技術基本計画においては、RTの研究開発への集中的な投資、家庭や街で生活に役立つミッションを明確にした実証実験など、長期的展望にたったロボット研究開発プロジェクトの創成が必要である。さらに、新市場創出として産業界からの要請も強い。

従って、ミッションとしては煩わしい家事労働の支援、高齢者や女性が安心して働けるための支援、接客や片づけなどの各種サービス業の作業代行および清掃・警備・案内・点検・搬送など人の行動や作業支援など家庭や街で生活に役立つロボット、労働力減少を補う先端ものづくりのためのロボット、犯罪や災害から生活を守ってくれる安全・安心のためのロボット、安全で快適な移動のためのロボット、スムーズで直感的なコミュニケーションのためのロボット等の研究開発が重要である。

上記の重要なミッションをもったロボットを実現するための要素技術は多岐にわたるが、ロボットが活動するために必要な情報をネットワークや実環境から取得するための標準的な技術(環境の構造化技術)、様々なロボットのハードウェアやソフトウェアのモジュールを自由に組み合わせることで新たなロボットサービスやロボットシステムの構築を可能とするシステムの統合連携技術(RTシステム統合連携技術)、ロボットの目、手、足などに相当するロボットの要素機能に関して、組合せ可能なモジュールを高度化する技術(RTモジュール高度化)、ロボットの行動をより人にとって親和的なものとし、信頼性の高いものにするための、人間とロボットの間を結ぶインタラクション技術が重要な研究開発課題である。

以上を考慮し、以下の重要な研究開発課題に取り組むことが必要である。課題1～課題5は課題解決型のプロジェクト研究開発課題であり、課題6～8は要素技術の研究開発課題である。

- 30 【課題1】家庭や街で生活に役立つロボット
- 【課題2】先端ものづくりのためのロボット
- 【課題3】安全・安心のためのロボット
- 【課題4】安全で快適な移動のためのロボット
- 【課題5】スムーズで直感的な対話が可能なコミュニケーションロボット
- 35 【課題6】RTシステム統合連携技術
- 【課題7】RTモジュール高度化技術

【課題 8】人間とロボットのインタラクション技術（人間・ロボット界面の科学技術）

人間・ロボット界面の科学技術：人間とロボットのインタラクションにより生起する様々な事象を解明・応用する科学技術

5 (7) 研究開発基盤領域

現在の科学技術の研究開発の振興にとって、情報処理システム、特に数値シミュレーションや離散系計算のためのスーパーコンピュータと、ネットワークを介して現出する知識情報処理、大量研究データ処理を実現するデータインテンシブ計算、データベース処理、WEBに代表される情報サービスは最も重要な基盤となっていることは論を待たない。世界に誇れる科学技術用情報
10 処理基盤を構築することは、第3期科学技術基本計画を実現するためには不可欠であり、また、世界最高レベルのスーパーコンピュータの構築そのものが、総合的な科学技術力の結果で、「国力の源泉を創る」ことに直接的に貢献する。この観点から、我が国のスーパーコンピューティング技術を世界トップに維持することが必要である。

また、今後開発されるスーパーコンピュータ等は、問題解決に対するコスト効率（電力費用など運用費を含むコスト）も競争力を持つことが必要であり、これ無くしては、広く用いられる科学技術の基盤となることは困難である。
15

一方、ほとんどの機関において高速インターネットの整備が進んでいるが、日本の研究開発の現場からのネットワークに接続した情報資源の利用は、海外主要研究機関と比較して立ち遅れている。その根本原因は、利用技術の根幹であるシステム基盤ソフトウェアのネットワーク技術に対する立ち遅れと使い難いシステム基盤にある。この問題の抜本的解決には、データベース、データインテンシブ計算、超高速WEBサービス技術の実現を目指すハードウェア・ソフトウェア技術、これらのサービスにアクセスするとともに、分散した遠隔情報を統合するネットワークを中心に据えた情報サービスシステムの整備が必要である。
20

さらに、科学技術の研究開発を支える情報処理基盤は、広範かつ強固な情報技術があって実現可能で、日本が世界のトップレベル技術を保持している。マルチコアプロセッサ技術など、PCや情報家電で使用される小型・高性能・低消費電力の情報システムの活用は、今後、必須である。
25

これらの課題を抜本的に解決するためには、コンピュータシステム技術、ソフトウェア基盤技術、アプリケーション技術、ネットワーク技術の研究開発を、科学技術を推進するという明確な目標のもとで戦略的に推進することが必要である。
30

【課題 1】 科学技術を牽引する世界最高水準のスーパーコンピュータの開発

【課題 2】 ネットワークへアクセスすることにより、必要な情報資源を、適切なコストで調達できる技術

【課題 3】 高付加価値製品の持続的創出に向けた高性能・低消費電力プロセッサ・システム技術
35

(8) 融合領域への取組み

医療における情報通信の活用などの融合領域においては、情報通信分野が他の分野の発展に大きく寄与するが、これらは情報通信から見ればその分野の発展の支援のために行うものであり、相手方の分野の中で取り扱うのが基本となる。

5 スーパーコンピュータ及びロボットは、広範囲な分野に寄与する融合領域であるが、その研究開発が情報通信分野としても重要な領域を占めていることから、情報通信分野として取り扱う。

10 テラヘルツデバイス、新材料デバイス等の革新的材料については、ナノテクノロジー分野で、燃料電池はエネルギー分野で、バイオインフォマティクスはライフサイエンス分野で、産業用ロボット及びMEMSセンサはものづくり分野で、宇宙通信についてはフロンティア分野で、ITSについては社会基盤分野で主として取扱うことが適当である。

(9) 研究開発の目標と成果目標

15 前節までに7つの技術領域ごとに重要な研究開発課題を設定したところである。重要な研究開発課題の詳細は別表1に示したとおりである。ここでは、科学技術を出口面で捉えるために、これらの重要な研究開発課題が実現を目指す政策目標をまず明確化する。さらに、研究開発課題ごとに、科学技術面での達成目標である研究開発目標(第3期期間中における目標及び最終的な目標)を定め、研究開発の結果として社会・国民に見える形での成果となることを目指した成果目標を可能な限り明確化することとした。

20 政策目標としては、情報通信分野は基盤性を持つことから、3つの理念から6つの大政策目標、12の中政策目標についてはほとんど全てに関係する。特に、大政策目標4の「イノベーター日本」(中政策目標6の「世界を魅了するユビキタスネット社会の実現」)は最も関係するものである。

これらの目標を重要な研究開発課題ごとに整理すると、別表2のとおりとなる。

3. 戦略重点科学技術

(1) 選択と集中の戦略理念

- 5 情報通信分野における科学技術の研究開発は、わが国が実現しようとしている高度情報通信ネットワーク社会の礎を形成する重要な構成要素である。ITが真にわが国経済の発展に貢献し、さらに、この高度IT社会を維持発展させるためには、情報通信分野の科学技術の研究開発投資において、その発展の方向性、わが国産業の国際競争力強化施策などの各種戦略との整合性を確保する必要がある。さらに、投資効果を最大にし、また状況変化に機動的に対応できるような投資領域の設定、資源配分量、推進戦略の運営の面で、高い合理性をもった科学技術投資が必要である。同時に成果目標の達成を効果的に実現するための科学技術研究開発の推進体制の構築として行うべきことについても明らかにする。この流れに沿って、戦略重点科学技術を選定する。

まず、第3期科学技術基本計画の期間である今後5年間の情報通信分野の科学技術投資を行うべき戦略目標を次の3点に集約する。

- 15 継続的イノベーションを具現化するための科学技術の研究開発基盤の実現（科学）
革新的IT技術による産業の持続的な発展の実現（産業）
すべての国民がITの恩恵を実感できる社会の実現（社会）

継続的イノベーションを具現化するための科学技術の研究開発基盤の実現

- 20 最近の先端科学技術の研究では、大規模シミュレーションや科学技術計算、大量情報処理が行われ、その処理能力の高さが直接に科学技術の研究成果の質と量に直結する傾向が強い。さらには、より積極的にIT技術を先端科学技術の研究開発で活用していこうとする試みも世界的に行われるようになってきた。

- 25 情報通信技術によって、全ての科学技術が、持続的なイノベーションを具現化し、さらに、その活動を促進・推進する基盤として、IT環境が科学技術の研究開発で積極的に活用されるようになるための科学技術研究開発基盤（e-Scienceプラットフォーム）を実現することが必要である。具体的な戦略目標として、次の4点がある。

(a) 知の統合と集約(5年間で具体的な成果を期待。)

- 30 現在、数多くの研究機関に分散している「知」を、集中的かつ効率的に結合ならびに融合させ、最先端の科学技術の研究開発(e-Science)基盤技術を確立し、同時に科学技術の研究開発基盤そのものを構築させる。

【戦略重点科学技術1】科学技術を牽引する世界最高水準の次世代スーパーコンピュータ

- 35 (b) 知の戦略的分散とその機能的な収斂・集積・結合(10年後の実現を目標。)

先端的ネットワーク技術を基盤とした先端的IT技術を用いて、研究開発の多様性と自律性と

を保った、自律分散協調型研究開発基盤を構築し、研究開発の多様性と自立性、さらには地域における科学技術教育を先導牽引する戦略的な研究開発教育拠点を形成し、我が国の科学技術の研究開発と産業活動を担う人材の育成を行う。

5 (c) 知の創造(15年後以降の実現を目標。)

既存の科学技術の概念にとらわれず、長期的な視野に立ち、次世代の科学技術研究開発基盤の構築に資する研究開発を、戦略的にかつ継続的に推進する。

これは最先端の基礎的な研究であり、テラヘルツ情報通信技術、量子デバイスなどが該当するが、量子コンピューティング技術による情報処理性能、計算性能の飛躍的な改善も含まれる。

10

(d) 戦略的な人材育成体制

10年後のわが国の情報通信分野における研究開発を支える人材の供給のみならず、高度IT社会に対応した幅広い知見と高いリーダーシップを持ち、ITを活用した高い付加価値を創造できる、いわゆる高度IT人材を育成するための体系的な取組を推進することが必須である。これは大学などの高等教育の現場だけではなく、義務教育や高等学校での教育の中でも体系化された取組を構築することが必要である。さらに、地域における科学技術教育を先導牽引する戦略的な研究開発教育拠点を形成し、10年後のわが国の科学技術の研究開発と産業活動を担う人材の育成を行う。

15

また、現状では高度IT人材をどのように育成したらよいかという点については確固たる方法が確立しているわけではない。このため、高度IT人材育成の方法についての研究も併せて実施し、その研究成果の社会展開を促進することが急務である。

20

【戦略重点科学技術10】次世代を担う先導的ITスペシャリストの育成

革新的IT技術による産業の持続的な発展の実現

「IT新改革戦略」においても述べられているように、IT技術は既にほとんどすべての産業分野における産業活動の持続的な発展に必須なものであり、IT要素技術の研究開発の促進及びその展開に責任を持つ人材の持続的な育成を行いつつ、持続性を持つための戦略的な施策体系と運用体制を整備することが必要である。(人材育成については、(d)のとおり。)

25

さらに、わが国が今後も持続的な発展を継続するために必要な世界最先端の機器及びシステムを生み出す要素技術への継続的な投資が必須である。そして、これらの投資は国力の源泉を生み出すための投資でもある。

30

産業発展の礎となる科学技術開発を形成するための投資として、具体的に次の3点を戦略目標として設定する。

35 (a) 革新的なIT要素技術による国際競争力の維持・向上

科学技術の研究開発投資は、経済状況や産業の状況を深く認識した上で、きめ細かな配慮の基

に行われるべきものである。現在、世界トップレベルの技術が存在しているが、必ずしも、世界的な大競争で勝ち抜くことができず、なおかつ、短期的な研究開発投資に、産業の存亡がかかっている産業として、例えば、半導体産業がある。このような産業では、先ずは、短期的な成果が期待でき、量産に直ぐに繋がる技術への研究開発投資が必要である。一方、現状で世界トップレベルの産業が存在し、長期的な投資によって他国（他企業）の追従を許さない体制作りが必須のものとして、例えば、情報家電産業やロボット産業等がある。これらの産業では、技術的な強みを維持するための長期的研究開発課題として、リスクの大きい将来技術のための研究開発投資が期待されている。さらに、産業化されていないが、日本が世界最高水準の技術を持っている技術領域があり、その強みを維持し、将来のイノベーションにつなげるための長期的な研究開発投資が必要である。

【戦略重点科学技術2】次世代半導体の国際競争を勝ち抜く超微細化・低消費電力化及び設計・製造技術

【戦略重点科学技術3】世界トップを走り続けるためのディスプレイ・ストレージ・超高速デバイスの中核技術

（【戦略重点科学技術4】世界に先駆けた家庭や街で生活に役立つロボット中核技術）

（【戦略重点科学技術5】世界標準を目指すソフトウェアの開発支援技術）

(b) 地球環境の保全と資源の有効利用に資する科学技術の研究開発の推進

地球温暖化防止と地球環境の保全に関する国際社会への責任を遂行するために、省エネルギー技術の持続的研究開発を実施する。情報通信分野では、高い省エネルギー性を持ったデバイスの研究開発、在宅勤務（テレワーキング）などのIT基盤を最大限活用した就労環境のIT化による移動の省力化、情報家電の相互連携を通じた社会への展開による廃棄物及びトータル消費エネルギーの削減などの取組を強化することが、具体的施策として設定されるべきである。

また、情報通信分野においては、電波資源もその利用を最適化すべき資源である。限りある電波資源の最大限の有効活用を可能にする科学技術の研究開発と、利用体制及び規律の確立は、今後のコビキタスネット社会の発展において必要不可欠である。

これはデバイス・ディスプレイ等領域では最も重要な研究開発の一つであり、【課題6】低消費電力化技術（デバイスからシステムまで）に集約されているが、それ以外の研究開発課題の中にもほとんど例外なく含まれているものである。

【戦略重点科学技術2】次世代半導体の国際競争を勝ち抜く超微細化・低消費電力化及び設計・製造技術(再掲)

【戦略重点科学技術3】世界トップを走り続けるためのディスプレイ・ストレージ・超高速デバイスの中核技術(再掲)

(c) すべての「活動」が効率化・利便化されることを可能とするIT環境の実現

わが国が直面する少子高齢化に対応するためには、全ての社会活動において効率的かつ高い生

産性を維持することが必須である。このため、ITによる生産性改善の取組戦略を構築することが必要である。

この目標の実現には、ITの全ての技術領域が係わっている。特に、ITが普遍化した環境での社会システムデザインや経営を支えるIT化されたマネジメント手法の確立など、ITに関
5 わる分野横断的な「知の社会化」と「知見のIT化」を実現する取組を積極的に展開することが必要である。具体的には、従来の科学技術研究開発に限定せず、生産性改善などに関わる人文社会系研究に対する投資も併せて実施し、より社会への適用が迅速に行える研究成果を求めべきである。

また、高効率性、高生産性を達成するための、IT技術を活用し具現化した様々な社会アプリ
10 ケーションを、わが国の戦略IT物資として取扱い、世界に供給することを構想することが必要である。具体的には、生活者のニーズにすり合わせ、より高い利便性を目標とするロボットなどのアプリケーションへの投資強化が必要となる。また、モジュールとしての組込みシステムを戦略的にプラットフォーム化し、研究開発資源の集中を強化する。

さらに、我が国の産業活動ならびに社会活動が、少子高齢化環境のみならず活動に必要な資源
15 の高コスト構造の中でも、国際競争力を維持継続するためには、高い効率性と利便性を維持するために必要なIT技術の研究開発、導入普及が必須である。

【戦略重点科学技術4】世界に先駆けた家庭や街で生活に役立つロボット中核技術

【戦略重点科学技術5】世界標準を目指すソフトウェアの開発支援技術

20 (d)技術標準におけるグローバルリーダーシップ

技術標準において国際的なイニシアチブを確保するための知的財産戦略の構築と、研究開発現場での展開は急務であることは言うまでもない。さらに、従来からの国際標準化活動に対する積極的取組だけではなく、デファクト標準や参照実装（リファレンスコード等）プラットフォーム等の近年新たに生まれしてきた取組についても十分に考慮し、具体的な取組を設計、実施すること
25 が求められている。

さらに、国際標準化活動を行う人々に対するインセンティブを付与できる構造の開拓は、今後の国際的な標準化活動を維持する上で必須である。仮に国際標準化活動が先細りするようなことがあれば、わが国の国際競争力維持強化に大きな打撃となる。

30 すべての国民が、ITの恩恵を実感できる社会の実現

わが国が目標とするユビキタスネット社会の実現に向けて、今後5年間に必要となる先端的情
報通信技術の開発に対する投資を積極的に行う。これまでは、ITをより多くの領域で、より多くの人々が利用することが目標となってきたが、これからは社会に広く浸透し、さらにITによる社会的課題解決を可能とすることが求められてくる。このため、科学技術の研究開発は、次の
35 3つの方向性をもって投資を行うべきである。

(a) すべての「ひと」と「もの」が つながることを可能とする I T 環境の実現

現在の高度 I T 社会が今後目指す方向として考えられているユビキタスネット社会の実現には、単にコンピュータとネットワークの機能強化だけではなく、無線通信の効果的な利用、移動性確保による接続ノードの多様化・大量化への対応、大量のセンサーの複合的結合により得られる電子的な空間把握能力の活用などが必要となる。

また、すべての電子機器が有機的に接続され、かつ、グローバルな情報通信インフラを通じて、安全・安心に、かつストレスなく(デジタルデバイドのないユニバーサルデザインとユニバーサルアクセス)、すべての国民が利用することを可能にするネットワーク技術の研究開発を推進することが重要であることは言うまでもない。

さらに、生み出された成果の産業展開を推進するための支援体制も併せて確立することが必要である。

【戦略重点科学技術 6】大量の情報を瞬時に伝え誰もが便利・快適に利用できる次世代ネットワーク技術

【戦略重点科学技術 7】人の能力を補い生活を支援するユビキタスネットワーク利用技術

(b) すべての「表現と情報」が 自由にデジタル化・共有化されることを可能とする I T 環境の実現

映像や音楽などの感動を伝えるメディアのデジタル化技術は、わが国の強みであることは、広く認知されてきている。この強みを最大限活かすことが、わが国がデジタルメディア大国への発展に必須であることは言うまでもない。このために、感動を伝える I T 技術とアートを生み出す現場への接近との相互フィードバックを体系的に行う環境構築に取り組む。

また、すべての国民と電子機器が生成するデジタル情報が、自律的・自立的にグローバルな規模で流通、共有、加工される技術を実現することが必要となる。また、表現の効果を最大化することによりデジタル情報そのもの、特に、コンテンツの国際的競争力の向上とその製作の生産性と利用可能性の向上を実現する。

また、上記目標を達成するための基盤技術の研究開発とその実現に必要な支援体制と推進体制とを確立しなければならない。

【戦略重点科学技術 8】世界と感動を共有するコンテンツ創造及び情報活用技術

(c) 安全・安心の具現化に資する情報通信システム技術の研究開発の推進

近年、社会経済活動の基盤機能を提供する、いわゆる重要インフラにおける I T 利用の拡大が著しい。情報セキュリティ政策会議によって 2006 年 2 月に決定された「第 1 次情報セキュリティ基本計画」では、重要インフラにおける情報通信機能を利用した構成要素の安全性確保は喫緊の課題であるとの認識に基づき、このための研究開発強化は必要不可欠であるとしている。このため「第 1 次情報セキュリティ基本計画」等に述べられた、安全・安心な社会基盤を形成する

取組遂行に必要な科学技術研究開発を広く実施する。

具体的には、安全・安心なデジタル情報の流通・加工・共有を可能にする情報通信インフラの構築・運用・管理に資する基盤技術ならびに統合化技術の研究開発を実施する。

5 また、重要インフラを含む、超大規模グローバル社会システムの設計・運用管理を可能にするに資する基盤技術ならびに統合化技術の研究開発を実施する必要がある。

さらに、ITが普遍化した環境を前提として、認証基盤などの新たに生まれてくる重要インフラの社会への組込みを行う実施戦略の設計、いわゆるITを最大限活用するための社会システムデザイン研究の強化も併せて実施する。

【戦略重点科学技術9】世界一安全・安心なIT社会を実現するセキュリティ技術

10

(2) 戦略重点科学技術の選定について

戦略重点科学技術は、情報通信分野の重要な研究開発課題を解決する技術の中から、これからの5年間において国の予算を重点的に伸ばして行くべき分野として選定する。

15 情報通信分野は非常に幅広くかつ官よりも民での研究開発の比重が非常に高い分野である。しかも、情報通信分野の技術領域の中には、技術水準と国際競争力の観点から第1章((3)国際的ベンチマークとの関係)で述べたように4段階のものがあり、それぞれによって、研究開発の関わり方は異なってくる。

20 また、官と民の関係では、イノベーションを生むリスクの高い不連続的なグランドチャレンジ型の技術開発は、国が国策的(フラッグシップ的)に行うことに意義があり、厳しい国家の財政事情の中でも可能な限り投資を増やさなければ、我が国の将来において重大な禍根を残しかねないものであり、戦略重点科学技術とすることが出来る。また、改良型の研究開発についても、その科学技術上の意義及び波及効果、国際競争力への寄与、社会への貢献等に応じて、戦略重点科学技術とすることが適当である。

25 以上に鑑み、以下の10個の戦略重点科学技術を選定した。

科学:継続的イノベーションを具現するための科学技術の研究開発の実現

科学技術を牽引する世界最高水準の次世代スーパーコンピュータ(国家基幹技術の候補)

30 科学への貢献における(1)(a)知の統合と集約を達成するためには、研究開発基盤領域の【課題1】科学技術を牽引する世界最高水準のスーパーコンピュータの開発と【課題2】ネットワークへアクセスすることにより、必要な情報資源を、適切なコストで調達できる技術が、極めて重要である。特に【課題1】科学技術を牽引する世界最高水準のスーパーコンピュータは、その基盤的な役割と国家による集中的な研究開発投資が不可欠という点で、戦略重点科学技術に相応しい。

35

次世代のIT社会を担う先導的ITスペシャリストの育成

次世代のIT社会で世界を勝ち抜く産業競争力を強化するためには、高度IT社会に対応した理論と実践力を兼ね備え、かつ、先見性と独創性を併せ持つ高度IT人材育成のための拠点形成を行い、体系的な取り組みを行うことが不可欠である。このような目標の実現のために、次世代のIT社会を担う先導的ITスペシャリストの育成を戦略重点科学技術として選定する。

5

産業：革新的IT技術による産業の持続的な発展の実現

次世代半導体の国際競争を勝ち抜く超微細化・低消費電力化及び設計・製造技術

(1) (a) IT産業の国際競争力の向上の観点から、IT産業を含む全ての産業の競争力の源泉とも言える半導体産業の復活が不可欠である。そしてこの5年の研究開発投資に、半導体産業が復活できるかどうかがかかっている。半導体産業復活のためには、デバイス・ディスプレイ等領域の【課題1】CMOS-LSI用超微細化プロセス技術と【課題2】現状の技術飽和を克服する飛躍的な設計・開発支援技術(単体デバイスからLSI, モジュールまで)が、集中的な投資を行うべき研究開発課題であり、さらに、(1) (b)で述べた持続的な発展の観点から【課題6】低消費電力化技術(デバイスからシステムまで)が極めて重要である。従って、これらの研究開発課題の中核部分を戦略重点科学技術として選定する。

世界トップを走り続けるためのディスプレイ・ストレージ・超高速デバイスの中核技術

現在、我が国は、フラットパネル・ディスプレイ技術、ストレージ技術、超高速デバイス技術、光ネットワーク技術等において、世界最高水準の技術を持っているが、これを維持・発展させるために、(1) (a)で述べた観点から、長期的な視野を持った研究開発投資が必要である。我が国が強みを持つデバイス・ディスプレイ等領域の【課題8】有機ディスプレイを含む次世代デバイス技術、【課題4】新情報蓄積技術(高性能不揮発メモリと先端ストレージ技術)、【課題7】非シリコンデバイス、【課題9】将来デバイス等が、重要な研究開発課題であり、さらに、(1) (b)で述べた【課題6】低消費電力化技術(デバイスからシステムまで)が極めて重要である。従って、これらの研究開発課題の中核部分を戦略重点科学技術として選定する。

世界に先駆けた家庭や街で生活に役立つロボット中核技術

(1) (c) すべての「活動」が効率化・利便化されることを可能とするIT環境の実現の観点から、少子高齢化社会を迎えるに当たっては、ロボット領域の【課題1】家庭や街で生活に役立つロボットの実現により、女性や高齢者の労働力を有効活用できる社会環境を整備することが重要である。さらに、家庭や街で生活に役立つロボットのための【課題6】RTシステム統合連携技術、【課題7】RTモジュール高度化技術、【課題8】人間とロボットのインタラクション技術が重要である。

世界標準を目指すソフトウェアの開発支援技術

我が国のIT産業の国際競争力の維持向上および我が国が直面する少子高齢化社会に対して

35

すべての活動において効率的かつ高い生産性を維持するために、国際的なイニシアチブ確保を見据えたソフトウェアの開発支援技術への重点的な投資が不可欠である。このため、(1) (a) 及び(c)で述べた観点から、セキュリティ・ソフトウェア領域の【課題1】高信頼・高安全・セキュアな組み込みソフトウェア設計開発技術ならびに【課題2】課題解決力や国際競争力の高いサービス提供を可能とする次世代のオープンアーキテクチャ及びその開発基盤の整備が重要である。したがって、これらの基本技術を開発する研究開発プロジェクトを戦略重点科学技術として選定する。

社会：全ての国民がITの恩恵を実感できる社会の実現

10 **大量の情報を瞬時に伝え誰もが便利・快適に利用できる次世代ネットワーク技術**

わが国が有する世界有数のブロードバンド基盤を国民生活に欠かせない社会インフラとしてさらに発展させ、全ての国民が安心安全に、かつストレスなく利用可能なユビキタスネット社会を実現し、ITの世界的リーダーとなるためには、(1) (a)で述べた観点から、ネットワーク領域の【課題1】利用者の要求に対してダイナミックに最適な環境を提供できるネットワーク、
15 【課題2】超高画質コンテンツ配信が柔軟にできる高速・大容量・低消費電力ネットワーク、【課題3】ワイヤレスネットワークによるユビキタスマビリティ、【課題5】利用者の要求に応じたデペンダブルなセキュアネットワークが極めて重要である。従って、これらの課題のうちの中核技術を開発する研究開発プロジェクトを戦略重点科学技術として選定する。

20 **人の能力を補い生活を支援するユビキタスネットワーク利用技術**

すべての「ひと」と「もの」が つながることを可能とするIT環境の実現は、人の能力を補い生活を支援することに結びつく。そのために必要なのは、5～10年後の世界を席卷する技術領域の確立と、さらにその先にある先端技術開発への足固め、およびそれらに向けての道筋の明確化である。その視点に立てばユビキタス技術の最先端の潮流は、既にデバイスやインフラではなく、膨大なタグ情報からの価値創造になっている。そのキーワードは、(1) (a)の観点から ユビキタス(電子タグ等)領域の【課題2】実世界状況認識技術と【課題3】ユビキタス・セキュリティ基盤、さらに自律移動支援を含む【課題1】ユビキタス創造的生活支援基盤である。
25 従って、これらの研究開発課題の中核を戦略重点科学技術として選定する。

30 **世界と感動を共有するコンテンツ創造及び情報活用技術**

我が国が目標とするユビキタスネット社会の実現に向けて、今後5年間に必要となる先端的情報通信技術への積極的な投資が必要である。中でも、デジタルメディア大国となるために我が国の強みである映像や音楽などの感動を伝えるメディアのデジタル化技術及び関連する人材の育成への投資が不可欠である。また、このため、(1) (b)で述べた観点から、ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域【課題1】クリエイティブ人材の育成、【課題2】感動を共有するインフラの充実、【課題5】情報の巨大集積化とその活用が重要である。したがって、これ
35

らの基本技術を開発する研究開発プロジェクトを戦略重点科学技術として選定する。

世界一安全・安心なIT社会を実現するセキュリティ技術

5 情報セキュリティ政策会議によって2006年2月に決定された「第1次情報セキュリティ基本計画」において指摘されているように、重要インフラにおける情報通信機能を利用した構成要素の安全性確保は喫緊の課題であり、このための研究開発強化は必要不可欠である。このため、
10 (1) (c)で述べた観点から、ネットワーク領域の【課題5】利用者の要求に応じたデペンダブルなセキュアネットワーク、【課題6】幅広い利用者が使いやすい情報通信ネットワーク、セキュリティ領域の【課題1】情報セキュリティ技術の高度化、【課題2】技術を補完しより強固な基盤を作るための管理手法の研究が重要である。したがって、これらの基本技術を開発する研究開発プロジェクトを戦略重点科学技術として選定する。

(注)ただし、戦略重点科学技術は各省予算における個々のプロジェクトの全てを含むものではなく、その中での基盤技術もしくは中核技術のみを意味することに注意を要する。

15

(3) 国家基幹技術

「国家基幹技術」は、国家的な目標と長期戦略の下に、国家的な大規模プロジェクトとして取り組むものであり、基本計画期間中に集中的に投資すべき基幹技術である。スーパーコンピュータは様々な科学技術分野において、最先端の研究開発を切り拓くために不可欠な研究基盤である。
20 その適用分野は、物理・化学等の基礎科学から、物質・材料科学、生命科学、地球環境科学等、科学と技術のあらゆる分野に広がっており、バイオ、ナノテクノロジーによる技術革新、ものづくり、環境・災害予測など第3期科学技術基本計画に挙げられている多くの目標の達成に関連する。「科学技術を牽引する世界最高水準の次世代スーパーコンピュータ」は、我が国の科学技術の基盤として、次世代スーパーコンピューティング技術が重要であること、また、その開発には、
25 国家的な戦略の下に国家による大規模かつ長期的な支援が必要とされることから、国家基幹技術となる。

総合科学技術会議は、国家的な長期戦略の視点に配慮して、国家基幹技術を選定するが、研究開発の実施に当たっては、総合科学技術会議が予め厳正な評価等を実施する。

4．推進方策

(1) 総論

情報通信分野における推進戦略では、投資ポートフォリオ（投資配分計画）としての具体的な戦略目標を定めると同時に、目標達成を効率的に実現するための科学技術研究開発の推進体制構築を、創意工夫に富んだ形で行うことが必要となる。

このために、本推進分野では以下の6点について、官民連携・協力を強力に押し進めながら、短期間に体制作りを実現し、情報通信分野でわが国が生み出す技術の社会展開、そして真の国際競争力につなげることを実現する。

10 知の交流を水平・垂直の両方の観点で推進し、知の継承、融合並びに創造を推進

研究開発と人材育成を一体化して行う新たな産学官連携のあり方

情報通信分野における技術開発の特徴として、学術研究と実用化・社会化の取組みが明確に分離されておらず、渾然一体となって進められることが挙げられる。他の多くの科学技術領域では、まず大学や研究機関が学術研究を極め、その成果を産業界が中心となって実用化させ、社会展開を果たすという役割分担が比較的明確化されている。それに対し、情報通信分野では、学術界と産業界が連携協力しながら成果を生み出し、しかも短期間に社会展開を果たしてきた。そして、短期間に社会化を果たした技術が、標準化もしくは世界市場戦略の中で競争力を得て、広く利用されることが珍しくなくなっている。このような産学連携の環境を整備し、真に国際競争力を持った技術を社会に展開していくことは、欧米各国でもわが国においても政府の重要な使命である。

これまでの産学連携推進では、産学でのマッチングファンド制度といった研究資金面での強化が中心的であったが、技術移転、人材育成と供給までを含めた、トータルな環境整備が必要になってきている。また、産学連携の拠点整備においても、より戦略性を持った整備方針が必要となる。このようなことから、現在政府で取り組まれている産学協同による研究開発の促進策を発展させることが急務である。

この取組みにおいては、以下に述べるような交換・交流の場としての「エクスチェンジ」と統一的な取り組みを表す「パイプライン」の概念を取り入れることにより、研究開発、技術移転、社会化、人材育成と供給の問題をトータルに解決することが必須である。

30 (a) 技術の交流の場（エクスチェンジ）の形成

情報通信分野で生み出された技術は、IT産業だけでなく、他の種々のビジネス領域においても利用される可能性が高い。しかしながら現状では、生み出された技術は、最終製品の供給の形でのみ、他のビジネス領域に展開されている。そのため、対象となるビジネス領域において、技術利用の最適利用（ベストプラクティス）が浸透する環境を形成していない。実際に生み出された技術をどのように利用できるのかについて、種々のビジネス領域に関わる人々が理解し、アイデアを交換することにより、技術利用のベストプラクティスを学べる環境を生み出すことが必

要である。例えばネットワーク技術の場合、総務省が実施している JGN のようなテストベッドプロジェクトを展開し、そこでの新たな技術利用の可能性の追求と、他分野の技術者との協働、技術移転の強化を行うことで実現することができる。また、LSI 技術においては、米国・MOSIS プロジェクト¹では、他の領域の技術者が LSI を作製したい場合に、小規模ながら比較的先端性を持ったデザインが出来る技術者と協働して LSI 設計を行い、小規模生産を行い、それを実際に供給するようなサービスが提供されており、さらにこのサービスの高度化を行うために、LSI 設計に関する研究者がバックヤード機能として活動することで、MOSIS プロジェクト自身が供給するサービスの高度化も同時に図ることが可能となっている。このように、一般的な意味でのテストベッドや、異分野の技術者との協働作業の場の提供により、技術の迅速な社会展開を支援することが必要である。

(b) 人材交流の場 (エクステンジ)

現在、産業界からは、情報通信分野で活躍する研究者・技術者に対し、単に特定の領域の技術に精通し高い専門性を持つだけでなく、関連する多くの領域についての一定の知見をもっている事が求められている。経団連が 2005 年に提言した、高度 IT 人材の育成に対する提言も、同様の人材の必要性を説いている。このような人材を育成するためには、複数の大学が連携して人材育成を行うだけでなく、産業界からの知見のフィードバックも含めた人材育成プログラムの設計と実施が必要になる。すなわち複数の大学、そして産業界が人材育成のために協働する場としての「人材のエクステンジ」の整備を行い、より実務的かつ高い専門性を有した高度 IT 人材の育成に着手することが必須である。

また、前項の「技術のエクステンジ」も、現場直結の人材育成の場として活用することができ、特に企業で働く人々のリカレント教育 (社会人のための職業教育) の場としてのポテンシャルが高い。この意味で、「技術のエクステンジ」を様々な領域で継続的に実施し、特に企業からの人材のリカレント教育、集中的な技術移転の場としての活用に取り組む必要がある。

戦略重点として掲げた科学技術のうち、特に産業と深く関わる科学技術の発展には、上述のような、技術および人材のエクステンジの形成が効果的である。

ソフトウェア領域の場合、アメリカは勿論、インドなどの新興国にも、我が国はその競争優位性を奪われている。我が国発のソフトウェアの世界標準化を目指す一方策として、名実とも世界で通用する優秀な人物を海外から登用することが挙げられる。世界で通用する人物の招聘により、ソフトウェア開発に関するノウハウだけでなく、その高名な人物に魅かれて優秀なソフトウェア開発人材が集まる。また、別の方策として、国内の有能なソフトウェア開発人材を、ソフトウェア競争力の高い国へ派遣し、再び国内へ呼び戻すことも有効である。すなわち、海外で育てた人材を国内で活躍させ、我が国のソフトウェア開発力の強化を図る。

¹ <http://www.mosis.org/>

MOSIS 集積回路製造サービスは、VLSI 回路の開発用に、低価格なプロトタイプ作製および少量生産を行う。1981 年以降、5 万件以上の回路設計実績がある。

ロボット領域の場合、人間または動物のように動くものへの親近感から、多くの若者にその製作工程などにも魅力を感じさせている。高等教育におけるロボット作製は、若い優秀な人材の発掘にもつながる。また、ロボットは、材料・機械・電気など様々な技術要素の複合体であることから、ロボット開発により得られた知見は、オールラウンドな技術開発者の育成にもつながる。

- 5 教育の場を通じて様々な背景のロボット開発者が交流することは、意義が大きい。
- デバイス及びシステム領域の場合、我が国における優秀な技術者が海外に流出すると共に、その技術のノウハウも流出してしまうという問題がある。特に、リーダクラスの技術者の海外流出は、その部下も含めた組織的流出につながる可能性が高く、我が国の国際競争力低下の大きな要因となっている。このようなリーダクラスの技術者にとって大切なのは、その高い能力に基づく自由
- 10 な技術開発の場や、十分な資金などである。国が中心となって、そのような優秀な技術者が企業の垣根を越えて自由に技術開発できる場を提供することより、国内におけるデバイス・システム技術向上と人材の海外流出防止を推進することができる。またデバイス及びシステムにおいては、その開発・生産現場に高学歴の若い技術者が多く集まっており、その能力を長期的な観点でも向上
- 15 させていくことが、将来の国際競争力の強化につながる。しかし激しい産業競争の中では、目先の技術開発・量産対応に日々追われ、若い優秀な技術者の能力開発に十分な環境が整っているとは限らない。将来まで見据えた産業活性化のために、若い技術者による企業間を越えた交流が求められる。

(c) イノベーションを生み出す技術開発（技術革新のパイプライン化）

- 20 学術研究が、直接、あるいは短期間に社会化していくためには、萌芽的研究を生み出すところから、最終的な社会展開までが一つのイノベーションのパイプラインとして形成されていくことが必要である。このイノベーションのパイプライン化のためには、その領域の基礎となる研究開発の実施と平行して、実用化の検討、実証実験と社会化のためのテストベッド（プレマーケット）の積極活用、国際標準化戦略の立案と活動展開、さらには最終成果物としての高生産・高効率な
- 25 戦略IT物資に見合う製品へのパッケージ化の取組みを、一体化して行う必要がある。このような考え方に基づいた施策の実施が必須である。具体的には、産学協同をベースとした革新的な研究開発を継続的・持続的に実施すること、産業界の国際標準化実現のためのプラットフォームを形成すること、さらには産学間での技術移転を積極的に推進する施策を併せて実施することが必要である。

- 30 また、同時にパッケージ化の基礎となるモジュール集約型システム構築だけでなく、摺り合わせ型システム構築をも具現化するための、学術研究から産業化までのイノベーションのパイプラインについても、その形成を図る。

- 戦略重点として掲げた科学技術のうち、特に社会と深く関わる科学技術の発展には、上述のような、技術革新のパイプライン化を目指すことが効果的である。特に、すべての国民がITの恩恵を実感するためには、初等中等教育におけるITの導入は勿論、団塊の世代と呼ばれる50代
- 35 後半及びそれ以上の高齢者がITに触れるような機会を設けることが必須となる。

具体的には、ネットワークとセキュリティは、技術側を強く支える役割を担う。ネットワークについては、端末レベルまでの回線の光化やバックボーンの強化など、インフラの整備を図ることが重要である。また、セキュリティについては、組織・人間系の管理も含めた幅広いセキュリティ技術の実現が必要である。

- 5 一方、ユビキタスネットワークやコンテンツは、その技術レベルの高さも重要であると共に、社会側へ技術を結びつける役割も担う。すべての国民がユビキタスネットワークを利用するためには、ICタグやセンサーの入手方法・使用方法について、特に高齢者を中心に普及を図る機会を、国主導で設置することが有効である。また、コンテンツの活用においても、高齢者が自立的に高品質なコンテンツの鑑賞方法を習得できるような機会の設置が有効である。

10

(d) 若年層から高齢者までの体系的な人材育成（人材育成のパイプライン化）

- わが国はこれから未曾有の少子化、高度高齢化、人口減少社会に変化していく。このような状況で、より短期間に特定領域の研究開発に従事できる人材を育成し、社会に供給していく必要がある。そのためには、国際競争性をもった技術領域で、先端技術についての体系化を積極的に行うと同時に、人材育成に取り組まなければならない。先端教育領域における教育コンテンツの開発を進めることにより、先端研究知見の体系化と、若年層の科学技術への関心を高めることも併せて目指す。

- また、情報通信分野の多くの領域では、さまざまな技術ノウハウが高齢者人材に蓄積されたまま技術移転ができなかった状況がある。このため、同時に高齢者人材を、人材育成、特に学校教育（主に高等教育）で積極的に有効活用を図る必要がある。

- さらに、高等学校までの教育の中で、IT教育の体系化を実施し、大学教育をより高いレベルから始めることが出来る基盤を形成することも必要である。

このような人材育成を、若年層から先端研究実施の場面までトータルに考え、次々と人材を供給できるパイプライン化を果たすことを行う。

- 25 戦略重点として掲げた科学技術のうち、特に科学に強く根ざした技術の発展には、上述のような、人材のパイプライン化を目指すことが効果的である。

- スーパーコンピュータは科学技術の基盤となるものであり、その基盤技術を通じて多くの科学者が共同プロジェクトに参画する。特に、若年層の有望な研究者と、その道の権威と呼ばれる研究者が協同でスーパーコンピュータを立ち上げることは、科学技術における理念も含めた「知」を、将来に継承することになる。このような大規模プロジェクトは国主導で実施すべきものであり、プロジェクトを通じた人材のパイプラインが形成されることになる。

- 先導的ITスペシャリストの育成は、世界に通用するソフトウェア技術者を、国主導で育成する。世界的な指導員に魅かれて優秀な学生が集まることは、世界一級の理念も含めた「知」を継承することになる。

35

以上のような「エクステンジ」と「パイプライン」を、国内数カ所に分散的に整備し、各拠

点が多く、技術領域をカバーすると共に特色を出し、地域の産業との積極的な連携を生み出すことにより、国内での分散的かつ柔構造をもったイノベーション創出・人材育成拠点ネットワークを形成する。

5 また、政府としての研究開発への投資においては、基礎研究から実用化活動への支援を切れ目無く行えるよう、総合科学技術会議が各省庁と連携して、真に実効性のある投資を行える体制を整備・運用すべきである。

定期的な戦略・施策の見直し

10 他の分野と比較して情報通信分野の進展は著しく速い。このため、政府における科学技術開発の戦略と対応する施策については、2 - 3年毎の定期的な見直しを実施し、世界的な情勢との整合を図ることが必須である。

さらに、見直しの実施においては、P D C Aサイクルの確立を念頭に、見直しプロセスを設計・構築する必要がある。具体的には、(a)それぞれの施策のみの実施状況検査、達成度評価等だけでなく、情報通信技術の進展について国内外の状況調査結果も活用しつつ、見直しを実施すること、(b)実施状況検査については達成度評価だけでなく、目標設定の合理性、社会的整合性を勘案した評価も行うこと、(c)研究開発投資を必要に応じて縮小するだけでなく、場合によっては拡大することも視野に入れた検討を行うこと、(d)官民の役割分担を強く意識したP D C Aサイクルの運用を行うこと。特に、新技術で民間での積極的な展開が主流となったときには、研究開発の主導権を民間側へ移動させることも含めた検討を行うことなど、政府の研究開発への投資効果を最大化することを目標に、定期的な戦略・施策の見直しを行い、円滑なP D C Aサイクル運用をすることが必要である。

国際標準化活動に対する取組み強化

25 現在の国際標準化活動を見直して、より実効性の高い体制作りと実施を行う。例えば、通信分野では、従来はI T Uの枠組みでの標準化活動が行われてきたが、情報処理の要素が増大しており、また、I E E E、I E T Fなどの標準化組織の役割も向上している。このため、従来からのI T Uにおける電気通信事業者を中心とした標準化活動だけではなく、ベンダ等の巻き込みを行い、現状に対応した標準化活動の体制見直しを行う必要がある。このような従来からの国際標準化活動について、実効性・機動性などの観点から見直し、真の国際競争力を確保する上での国際標準化活動を、早急に再設計、実施する必要がある。

30 また、研究者にとっては、国際標準化活動に積極的に参加する理由付けが希薄であり、このため国際標準化活動が先細りしている現状がある。この現状を打破するための、標準化活動に専念する人材の確保と活用、同時に標準化活動から研究現場へのタイムリーなフィードバックをかけるための体制強化を実現するため、総合科学技術会議の先導の下、各府省庁が協力して、これに取り組む。

35

高度IT社会に深く関わる国際的な役割を担う人材の育成強化

インターネットの世界的展開は、国際化する高度IT社会における高いガバナンス能力が求められることを明らかにした。この取組を支えるわが国の人材は圧倒的に不足している。特に政府・産業界においては決定的に不足しており、このための取組を政府が主導して行う。これには、
5 どのようなスキルセットが必要かについての取りまとめを早急に行い、適切な組織を選定し、人材育成拠点として、継続的に育成する体制を整備する。

産業に直結する基礎研究についての新たな認識形成

現在の情報通信分野の産業は、多くの基礎研究成果によって支えられている。このため、製品
10 開発に直結する領域での研究投資だけではなく、国際的な競争力の源泉となる基礎領域に対する研究開発投資、および、人材育成を十分かつ持続的に行う必要がある。このような認識は、産業界や行政においても近年希薄になっており、15年後、あるいは、30年後の国際競争力を維持することに対する大きなリスクとなっている。具体的には、次の4つの取組が必要である。

(a) どのような情報通信技術もソフトウェア技術に支えられているという厳然たる事実がある。
15 今後のわが国のソフトウェア技術/産業を支える人材をどのように育成・確保していくかが、一刻も早く取組みを開始すべき課題である。

(b) どのような情報通信技術も、数学的成果を利用していることは明らかである。数科学研究者の育成の強化は、今後30年を考えた場合の情報通信技術、さらには他の領域における科学技術の進展に必須の政策である。基礎研究を実施する人材育成と総合的なキャリア育成プログラム
20 の実施は官民で精力的に取り組むべき課題である。

(c) どんな情報通信技術も、その根幹を支える基本特許をわが国が確保することがなければ、技術の国際化でのメリットを享受することは出来ない。このため、15年後の情報通信の在り方を見据えた研究開発を行うためには、基本特許となりうる要素を念頭に置いた基礎研究への投資を戦略的に行う必要がある。そのために、大学や研究機関における情報通信分野の基礎研究の層
25 の厚さを生み出すための施策を、継続的に検討、実施しなければならない。

(d) 情報通信技術が社会展開するときには、情報通信技術の基盤性のために、単純に技術だけではなく、管理技術、社会システムの高度化についても研究投資を実施することが必須である。どんなに高度な技術が生まれても、それを社会システムに組み込むための方策が生み出されていなければ、社会展開は不可能である。このような、技術の社会かを促進するトータルな投資を考
30 えることが必須である。

アジアを拠点とするグローバル戦略

これまでの欧米中心の情報通信に関する政策決定と産業展開に対して、科学技術の研究開発の拠点を、わが国だけではなくアジアとして形成するための戦略と推進体制を確立し、アジアおよび世界に対するわが国の責任を果さなければならない。
35

(2) 各論

ネットワーク領域

5 今後も、あらゆる社会活動の基盤であるネットワークを発展させ、ITにおける世界的リーダーとなるために以下の推進方策を策定する。

個別技術の研究開発成果の統合化と、それに伴うシステム運用技術の確立に向けた研究開発に注力する。多様で超多量な数の機器から構成される巨大統合複雑系システムを安全に運用するための技術を確立する必要があるとともに、同時にこれを設計構築運用可能な技術者の育成を目指す必要がある。

10 テストベッドの構築と運用を国が引き続き行うべき。テストベッドの中に、継続的に新しいアプリケーション(サービス)を作らせて、キラーアプリケーションを作り出す。

無線通信技術では、無線系LSI等のデバイス(チップ)系の開発、論理シミュレータ、開発言語、CAD、実際のプロセス、デバイス素材、検査試験技術、ファームウェア、アプリケーション(サービス)開発環境などを総合して検討するとともに、パケット通信への移行、小型化、15 高周波数帯の利用、高機能化、さらに省電力化をトータルに実現する基盤を確立しなければならない。ネットワーク技術としても、プロトコルおよび通信方式の根本的な変革を必要とすることになると考えられており、従来の枠にとらわれない新技術の研究開発が必要である。

情報処理(computing)が目指す10年後の姿の中で、ネットワークの役割を考えるとという視点が必要となっている。

20

ユビキタス領域

ユビキタス関連技術の特徴は、多岐に亘る技術領域のオープン性と人の意識、感覚にまで及ぶ学問領域の先進性、および、ネットワークインフラから、プラットフォーム、端末、アプリケーションまでを垂直的かつ整合のとれた形で扱う統合性である。そこで、産官学・府省間・機関間の連携を強化し、NGN(国際的な次世代ネットワーク)、情報家電、SCM(サプライ・チェーン・マネジメント)等の融合領域に積極的に関与すること、大規模ユビキタスネットワークテストベッドを構築することが必要である。また、世界標準への戦略として、ISO、ITU、IEEE、IETF、OMA、W3Cなど、主な全世界標準化を視野に入れることも必要である。さらに、基礎研究部門の成果の掘り起こしとして、ユビキタスネットワーク技術の将来視点としての、自己増殖・自律系(複雑系アプローチ、スケールフリー)システムの振る舞いの研究と、その設計技術確立を目指すことも必要である。ユビキタスネットワーク技術領域の設計図から始めることにより、アーキテクチャの整備と主要な国内プレーヤー間の効率のよい分担協調関係をマネージすることも必要である。

35 デバイス・ディスプレイ等領域

日本の半導体産業が世界競争に勝ち抜けるように世界に先んじて、最先端の半導体の量産体制

を整える必要がある。短期的な成果を求める研究開発では、従来の大学・独立行政法人を主体とする推進体制のみならず、企業が主導的な役割を果たせる体制をも構築し、当初から具体的なアプリによる量産も考慮した研究開発体制を構築することも望ましい。これは、大学・独立行政法人主導の場合、研究成果であるプロセス技術を、各企業が、即座に量産に使うことが難しく、量産開始が遅れる場合があるためである。さらに、量産を考慮すると、トップランナー方式で主導的な企業の下に、関連する企業が垂直統合して参加する体制も検討に値する。ただし、国の研究開発支援が強い企業への一方的な資金援助になりかねないことから、実施にあたっては提案公募型方式をとるなど、透明性の確保に努める必要がある。また、総合的に企業のリスクを軽減し資金調達を容易にする支援方策が国に求められる。

5
10 一方、シリコン半導体は10年先でも半導体の主流である可能性が高いが、ポストシリコン等の原理的な変革を伴う場合にはその完成には10年以上の時間が必要であり、現在から本格的に着手しなければならない。中長期的な研究開発の推進は、企業にとってはリスクが大きく、従来通り大学・研究開発を行う独立行政法人を中心とする国主導で行うことが適切である。

同様に、日本のディスプレイ産業の強みを維持するための長期的研究開発課題として、次世代
15 ハイビジョン用ディスプレイや革新的ディスプレイ等、リスクの大きい将来技術のための研究開発も国主導で進めるべきである。

セキュリティ及びソフトウェア領域

組込みソフトウェア分野は、産業分野毎に各種の要求事項があり、その要求事項が整理されていない現状において、大学や公的な研究機関が単独で研究開発に取り組んだとしても実用性の高い成果を上げることは難しい。そのため、産学の連携プロジェクトに対して、国が支援する。このように産学官が連携することにより、実践を通じて生み出された様々なソフトウェアエンジニアリングに関する知識を体系化及び普及・展開することにより、ソフトウェアに対するユーザ満足度の向上を目指す。ソフトウェアエンジニアリングに関する知識を効率よく体系化及び普及・
25 展開するためには、そのためのテストベッドを国として構築する必要がある。

ソフトウェアは「ものづくり(開発)」と「サービス(提供)」の両輪で成り立つ。ネットワーク化が進むことにより、上流のサービス/プラットフォームに付加価値がシフトしているが、ものづくりとサービスのバランスの良い推進が必要である。

30 このように、高い国際競争力を確保できる領域(「ものづくり」)を基礎として、今後競争力を確保すべき領域(「サービス」)を支えるプラットフォームの提供・構築に対するプライオリティを高める必要がある。このサービスモデルとリンクしたソフトウェアアーキテクチャを統一し、それに則ったソフトウェア・プラットフォームを築くことで、サービスからデバイスまで一貫通貫で波及する市場創造に大きく貢献できる。

35 また、組込みソフトウェアに限らず、ソフトウェアは人が開発するものであり、ソフトウェア開発に最も重要な要素が人材である。一方、わが国では、ソフトウェア技術者の育成対象は十分ではなく、人材育成の強化が必要である。上述のテストベッドはそのためにも活用できる。

真のコビキタスネット社会構築のためには、国民のITリテラシー向上、関連法体系の整備も重要であり、単に製造業的技術開発に留まらない社会的な取組みが重要である。国主導で、コビキタスネット社会全体のサービス品質、安全性の基準を定め、研究開発成果の省庁、地方自治体等での実証、活用等も検討すべきである。

5

ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域

すべての活動の基盤となるのは、情報の価値化・知識化・信頼化およびその理解・発信の容易化と迅速化である。これらによりすべての産業・研究及び教育・社会活動の効果が向上し、国内外におけるあらゆる発信が助長され、世界からソフトパワー国家と認識される。

この価値の高い活動を生み出すのは、言語・文化の壁、年齢の壁を破り、国際的に多様な情報、知識、価値観、経験を有する人々の連携である。人々が連携し、新しい価値観を生み出し、それにもとづく情報発信・ものづくりをしてバリューウェブを我が国より構築することが重要である。この「知の創発」社会に脱皮するには、個々人が生み出した知を共有、蓄積、編集、構造化し、情報発信・ものづくりに結晶させていく協調活動サイクルの加速化を図るヒューマンインタフェースとコンテンツ技術への戦略的投資が必須である。

ロボット領域

ロボット領域においては、長期的なロボット研究開発の推進戦略を立案し、これに基づいた整合性のある研究開発計画を策定すべきである。ミッションオリエンティッドなロボットの研究開発においては、らせん的な(スパイラル)研究開発モデルに基づいた反復型かつ発展的な研究開発への取り組みと、実証実験により着実に完成度を向上させる努力により、ロボットの实用化を推進する。また、研究開発グループは、研究の成果である実用ロボットを管轄する省庁との連携を強化し、ロボットの需要を喚起するなど、ロボットの普及を促進する。これとともに、共通プラットフォーム技術を含むロボットの中核技術であるRT(Robot Technology)の高度化に関しては、継続的な研究開発を推進する。複数の機能が統合されたロボットが家庭に導入されるようになれば、自動車産業に匹敵する産業領域を形成することが期待される。そこへの道のりは、ニーズを意識した企業によるロボットの研究開発と、シーズに基づく大学の先端研究と、その両者を強力に結び付け、抜けている領域を埋める官による強力なイニシアチブ、それら3者の研究開発の真の連携なくしては、達成されない。ロボットの将来を見据え、挑戦すべきミッションを明確化し、それへのマイルストーンをふまえた基礎から実用へ至る研究開発を推進すべきである。さらに、ユーザを取り込んだコンソーシアム化により、実用ロボットの開発・普及を着実に推進すべきである。

研究開発基盤領域

基礎科学、産業、経済、安全の維持・発展に不可欠な世界最速のスーパーコンピュータを、1

- 0年以上の長期戦略に基づき、最適な開発時期・目標・応用を総合的に判断し、継続的に開発する必要がある。そのため、常設の「超高性能コンピュータ戦略委員会（仮称）」を総合科学技術会議として検討すべきである。さらに、スーパーコンピュータを継続的に開発するために、スーパーコンピュータ用に開発される技術が、情報家電等我が国の主要産業の国際競争力を高める形で応用できるよう開発戦略を策定することが望ましい。さらに、真に世界をリードするコンピュータを効率的に開発するために、競争的プロジェクト推進方式を検討すべきである。なお、開発したスーパーコンピュータは、世界をリードする科学技術・国際競争力の高い製品の研究開発を目指す大学・研究機関・産業界等や、国際的研究プロジェクトでも活用できるよう配慮する。
- 5

別表1 重要な研究開発課題の詳細

1. ネットワーク領域

【課題1】 利用者の要求に対してダイナミックに最適な環境を提供できるネットワーク。

ネットワークのオープン化（水平展開技術）（異種ネットワークの連携・融合）

ネットワーク監視・制御技術

【課題2】 100億個以上の端末の協調制御

自律分散ネットワーク

・ センサーネットワーク[光タグ、高精度時刻ロケーションサービス、イメージセンサ]

・ 自律分散 QoS 管理

・ 超分散サービスシグナリング

分散コンピューティングネットワーク

・ グローバル分散環境を前提とした、リソース管理、プロセス管理、認証

・ グリッドコンピューティング

【課題3】 超高画質コンテンツ配信が柔軟にできる高速・大容量・低消費電力ネットワーク

超高速ネットワーク

・ エンド・エンドオール光ネットワーク

・ 100Tbps 級光ルータ

・ 10Gbps 級光アクセス

低消費電力

・ ネットワークの超低消費電力化

・ 超低消費電力な端末

・ 省エネルギー通信を実現する Photonic Processing Technology

大容量ネットワーク

・ 大容量コンテンツをいつでもどこでも利用できるスケールフリーネットワーク

・ 超大容量 ID 管理、経路制御、サービス制御

・ 情報流通ネットワークストレージ

・ IP に代わる将来ネットワークのアーキテクチャ

量子通信

【課題4】 ワイヤレスネットワークによるユビキタスマビリティ

超高速ワイヤレスネットワーク

・ 低速移動またはノマディック環境で 1Gbps の無線アクセス、高速宅内無線網

自律分散無線ネットワーク

・ 無線リソース制御、基地局間マルチホップ

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

周波数有効利用技術、周波数利用測定技術

パーソナル電磁フィールド技術 [近距離無線]

【課題5】 利用者の要求に応じたデペンダブルなセキュアネットワーク

障害の検知及びネットワーク犯罪の自動検出・回復・予防

デペンダブルな課金、認証、NW 管理

デペンダブルなネットワーク・オペレーション・システム

テストベッドによる信頼性、安全性の向上

【課題6】幅広い利用者が使いやすい情報通信ネットワーク

次世代ネットワークにおける新規アプリケーションの創出とその利用
テストベッドによるキラーアプリケーションの試行育成
オンデマンドサービスネットワーク構築技術
利活用の高度化を体系的に推進するサービス構築・提供技術(サービスサイエンス)
ユニバーサルコミュニケーション技術
・言語の壁を越えるユニバーサルコミュニケーション
・障害者が使いやすいネットワーク

【課題7】融合技術課題

テラヘルツデバイス
医療IT
・ウェアラブルセンサなどのボディエリアネットワークによる常時医療モニタリング
・インフラネットワークを用いた遠隔医療
ITS技術の高度化
・多様なITSサービスの実現

2. ユビキタス(電子タグ等)領域

【課題1】ユビキタス創造的生活支援基盤

分散協調サービスの統合、集約
トレーサビリティ基盤
高齢者など社会的弱者の行動支援プラットフォーム
生活を支えるプラットフォームの信頼性と利便性を確保する技術
ユニバーサルインターフェース 等

【課題2】実世界状況認識技術

標準状況記述法
自動状況判別技術
状況認識・状況適応ミドルウェア開発
人の行動観測、意図解釈、行動支援 等

【課題3】ユビキタス指向ネットワーク開発

オーバーレイ・ネットワーク指向 NGN(Next Generation Network)
構造化 P2P(Peer-to-Peer)
センサーネットワーク
アドホック、スケーラブル、高度無線 等

【課題4】先進ユビキタス・デバイス開発

再構成可能なリーダ/ライタ
超省電力
無意識 I/O(Input/Output)
組み込みソフトウェア
読み出し/書き込み確率の大幅向上 等

【課題5】ユビキタス・セキュリティ基盤

プライバシーとセキュリティのトレードオフ

グローバル認証・認可・課金管理(AAA)

タグ情報漏洩防止

不正タグ、複製タグ、タグ破壊対策

大量の電子タグ利用に起因するライフサイクル管理、特に廃棄管理 等

脚注)「安全に資する科学技術推進PT報告(仮称)」においては、国民の不安が増大することが危惧される事態・事象、及び、これまでに、科学技術による十分な対策が施されてこなかった事態・事象のひとつに、情報セキュリティ問題が挙げられている。情報セキュリティの重要な研究開発課題としては、脆弱性のない高信頼システム構築、なりすましのない電子認証、プライバシー保護技術等が例示されている。

電子タグ等のユビキタスネットワーク技術の普及に伴って、このようなリスクの増大が危惧される。この観点からも、セキュア通信プロトコル等のユビキタス・セキュリティ基盤の研究開発が重要である。

3. デバイス・ディスプレイ等領域

【課題1】CMOS-LSI 超細微化プロセス技術

45nm プロセス量産技術

- ・素子バラツキ低減(V_{th}制御など)技術

32nm プロセス基礎技術

- ・コスト/性能/低消費電力のベストなプロセスの選択
- ・EUV リソグラフィー技術
- ・LER 抑制エッチング技術

SoC 対応微細化技術(多品種開発/量産技術)

- ・多品種対応技術(短時間マスク交換技術など)
- ・高速プロセス評価・検査技術

三次元集積技術

32nm プロセス量産技術、22nm プロセス基礎技術と量産技術

極限 CMOS-LSI 技術

- ・リソグラフィーとゲートスタック構造(絶縁膜)の開発

マテリアルセーブ技術

【課題2】現在の技術飽和を克服する飛躍的な設計・開発支援技術

(単体デバイスから LSI、モジュールまで)

プロセスばらつきを適応的に吸収できる設計技術

- ・設計と製造の融合による生産技術の高度化

高歩留まり用設計技術

- ・冗長論理利用技術の開発
- ・静的リコンフィグ（再構成システム設計）技術実用化

試験技術と修復技術

- ・テスト上でのテストと故障個所の特定方法の確立
- ・故障個所を冗長論理、静的リコンフィグで回避する技術の確立
- ・セルフテストによるテスト時間の短縮化

集積システム構築技術

- ・3次元実装技術の開発
- ・受動素子集積技術の開発
- ・開発・製造プロセスインテグレーション技術

フィールドプログラマビリティ技術

- ・静的・動的リコンフィグ技術の SoC-LSI への実用化
- ・リコンフィグデバイスの標準化（CAD/組み込みソフトウェア/API 含む）

自己ヒーリング技術

- ・自律型診断ベースの修復技術の開発

（システム稼働時の自律診断技術と故障個所特定技術及び動的システム再構成技術による故障修復）

- ・超高信頼性集積システム設計技術の開発

事前予測による LSI 高信頼化技術

- ・故障実測の統計処理技術の向上
- （オンチップ上でモニタリングされた故障の統計処理から性能劣化の事前予測）
- ・EDA ツールによる障害予測シミュレーション技術の向上

【課題 3】新情報蓄積技術（高性能不揮発メモリと先端ストレージ技術）

ポスト Flash メモリ（MRAM, FeRAM, PRAM, RRAM など）技術

低消費電力高速不揮発メモリ技術

極限ストレージ技術

- ・MEMS プローブメモリの開発
- ・体積ホログラムなどの開発

【課題 4】通信・ネットワーク用デバイス

無線デバイス技術

- ・フル CMOS RF 通信デバイス（マルチバンド化）の開発
- ・高速無線通信（ODFM, MIMO その他）の開発

広帯域光通信技術

- ・ DWDM 技術の向上
- ・ 光インターコネク用面発光ダイオード開発
- ・ 波長可変レーザーモジュール開発
- ・ 高性能光センサー開発

超高速無線通信技術

大容量光ネットワークノード技術

- ・ バースト、全光パケット技術、低消費電力化

【課題5】知的財産権あるいは設計リソース有効活用・再利用のためのプラットフォームづくり

ハードブロックのモデル化（I/Fの標準化含む）

コンパイラによるハードブロックの割り当て

共通ソフトウェアプラットフォームの構築

既設計ソフトモジュールの再利用化

【課題6】低消費電力化技術（デバイスからシステムまで）

低電圧/低消費電力プロセス・デバイス技術

- ・ リーク電流低減技術の開発
- ・ 高速不揮発性内蔵メモリの搭載
- ・ 低電圧回路技術の向上

システムレベル低消費電力化サポート技術

- ・ 機能分散型低電力化技術の開発
- ・ 逐次処理回路と並列処理回路の Mapping 最適化技術の開発
- ・ 電源制御技術の向上（多電源化とシステムによる能動的電源制御など）

超低電圧/超低消費電力デバイス技術

- ・ 新材料・新構造による低消費電力化技術の開発
- ・ 超低電力、超低電圧動作可能な回路設計技術の向上
- ・ 耐環境性/耐ノイズ性向上回路設計技術の開発

自律的なシステムレベル低消費電力化技術

- ・ 先進的システム・イン・パッケージの開発
- ・ システム統合低電力化技術（自律システム）の開発
- ・ 学習・スケジューリング技術の開発
- ・ システムにおける処理の負荷自動分散による低消費電力化

【課題7】非シリコンデバイス

パワーデバイス

- ・高効率インバーターの開発
- ・高効率スイッチング電源の開発

固体照明（高輝度LED、有機ELなど）

- ・結晶成長の低コスト化
- ・発光効率向上

【課題8】有機ディスプレイを含む次世代ディスプレイ技術

モバイルディスプレイ技術

マイクロディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）技術

新形態ディスプレイ技術（ペーパー、フレキシブルディスプレイ）

2K×4K画素の次世代HDTVシステム構築

省電力ディスプレイ技術

高機能システムディスプレイ技術

次世代モバイルディスプレイ技術

大画面ディスプレイ技術

人間に優しいディスプレイの実現

4K×8K画素の次次世代HDTV技術

有機ディスプレイ・デバイス技術

【課題9】将来デバイス

（先端光デバイス、ポストシリコン、MEMS応用、磁束量子回路など超電導デバイス、センサー等）

カーボンチューブ応用技術

シリコンナノフォトニクス技術

ユビキタスネット社会に対応したセンサー技術

- ・MEMS応用センサー開発
- ・センサーネットワーク構築技術実用化（RF技術、IPv6等）

エネルギーデバイス技術

- ・薄型化技術の開発
- ・電池材料技術の開発
- ・フレキシブル化技術の開発

光融合集積回路技術

- ・フォトニッククリスタル集積導波路開発
- ・集積化光スイッチの開発

ポスト CMOS 技術

ポスト Si 技術

- ・ スピン素子開発
- ・ CNT 素子開発
- ・ 新材料を使ったデバイスの開発

量子デバイス

- ・ 量子ドットデバイス
- ・ 量子計算デバイス技術開発
- ・ 量子暗号通信デバイス技術開発
- ・ 磁束量子回路技術開発

異機能融合システムデバイス技術

- ・ 光電子融合集積回路技術開発
- ・ マテリアルインテグレーションデバイス開発
- ・ バイオ融合デバイス開発
- ・ MEMS 融合デバイス開発

高性能/多機能集積化技術

大面積エレクトロニクス技術

- ・ サブミクロン高性能 TFT デバイス開発
- ・ 有機トランジスタデバイス開発

分子テクノロジー

ユビキタスネットワーク社会に対応したセンサー技術

- ・ 健康常時監視センサー開発 (MEMS 応用センサー、分子レベルでの健康診断、生体センサー、ネットワークインフラとの連携)
- ・ インテリジェントセンサー開発 (分子レベル識別技術、バイオセンサー)

次世代光デバイス基盤技術/オール光処理技術

- ・ フォトニッククリスタルデバイスの開発応用
- ・ 高速直接変調光源、光バッファなど
- ・ 光バッファメモリの開発
- ・ 極短光パルス処理デバイスの開発

【課題 10】 System-on-a Chip 技術と組み込みソフトウェア技術

プラットフォーム標準化

アプリレイヤの機能モジュール化

4. セキュリティ及びソフトウェア領域

4.1. セキュリティ領域

【課題1】情報セキュリティ技術の高度化

脆弱性を無くす高信頼ソフトウェア開発環境構築のための研究開発

例えば、脆弱性を作り込んでしまわないための言語及びその処理系の開発、プログラム開発環境などの統合的な開発、ISO15408 などの高信頼システム開発手法の積極活用を達成するための技術

ユビキタス環境やGRID環境といった先進的な大規模分散処理環境におけるセキュリティ技術の確立

例えば、資源や処理ノードが大規模分散している環境での安全なデータアクセスとデータ処理の基盤環境作り

安全なシステムアーキテクチャとOSに係る研究

例えば仮想実行環境を実現する仮想マシン（アダプティブ・セキュア・マシン）技術を使ったセキュリティ管理環境の構築。

次世代 Trusted Computing 情報基盤技術及び高信頼情報処理アーキテクチャの研究

情報の長期間保存技術に関する研究

攻撃遮断技術に関する研究

脅威分析、脆弱性情報共有技術に関する研究

情報セキュリティ評価技術に関する研究

【課題2】技術を補完しより強固な基盤を作るための管理手法の研究

ITに起因するリスクアセスメントに係る研究

高信頼性組織デザインについての研究

重要な情報を守るための情報管理技術の確立

4.2. ソフトウェア領域

【課題1】高信頼・高安全・セキュアな組み込みソフトウェア設計開発技術

組み込み標準ソフトウェア・プラットフォーム

組み込みソフトウェアのセキュリティ技術

【課題2】課題解決力や国際競争力の高いサービス提供を可能とする次世代のオープンアーキテクチャ及びその開発基盤の整備

次世代サービス主導アーキテクチャ技術

高信頼ソフトウェア開発の基盤技術

ソフトウェアの生産性向上技術

ITプラットフォームの設計開発技術

5. ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域

【課題1】クリエイティブ人材の養成

創造能力を涵養する教材生成・教育支援技術に関わる研究

映像・音響統合コンテンツ生成技術

コンテンツ制作支援アルゴリズム・ツール

バイオコミュニケーション技術（人間系）

【課題2】感動を共有するインフラの充実

五感CGデザイン技術

超高精細映像の撮像・転送・蓄積・表示システム

機械と人間の対話コミュニケーション支援技術

【課題3】多国間スーパーコミュニケーションの実現

ノンバーバルにおける行動と意図の体系化技術

言語理解の脳科学的究明

大規模言語知識資源構築技術

個人適応アプライアンス構成技術

コミュニケーションにおける個人性モデル化技術

【課題4】エンハンスド・ヒューマン・インタフェースの実現

映像と音響を複合化した可視化・超シミュレーション技術

脳・認知情報のモデル化および評価技術

ブレインマシンインタフェース

【課題5】情報の巨大集積化とその活用

コンテキスト高次化技術

知能創造技術

情報の信頼性・信憑性検証技術

超大容量映像・情報構造化・マイニング技術

多文化相互参照データベースの構築技術

日本文化に関わる大規模映像/音声コーパスの整備

クローリング技術

大規模分散システム構成技術

検索・解析技術

6. ロボット領域

課題1から課題5までのミッションをもつロボット実現のための要素技術が課題6から課題8である。

【課題1】家庭や街で生活に役立つロボット

- 煩わしい家事労働を支援してくれるロボット
- 介助、介護を支援するロボット
- 高齢者や女性が安心して働けるよう世話をしてくれるロボット
- ゆとりある生活、潤いある生活を可能にしてくれるロボット
- 自動車や家電を高度化し、それらと連携して人にサービスするロボット技術

【課題2】先端ものづくりのためのロボット

- 多品種少量生産対応カスタム化生産システム、労働力を補う高度生産ロボット
- 技能の伝承とフレキシブルに作業内容に対応出来るロボット

【課題3】安全・安心のためのロボット

- 医療行為を支援するロボット
- 犯罪や災害から生活を守るロボット

【課題4】安全で快適な移動のためのロボット

- 個人に移動補助を行うロボット化移動手段
- 予防安全や自律運転補助を取り込んだロボット化自動車

【課題5】スムーズで直感的な対話が可能なコミュニケーションロボット

- 人の5感に訴えるなど、自然な対話を可能にするロボット
- 人の状況や活動履歴を蓄積し、それを踏まえて人と対話するロボット

【課題6】RTシステム統合連携技術*

*様々なロボットの要素機能を実現するモジュール（RTモジュール）を自由に組み合わせることで新たなロボットサービスやロボットシステムの実現を可能とする統合連携技術

ネットワークロボット技術（サービス発見・結びつけ・統合プロトコル、インターミドルウェア情報流通技術）

- 位置情報、人間情報と作業情報を統合した環境情報の構造化技術

高い信頼性と作業能力を有するロボット実現のための共通プラットフォーム
ロボットによる安全制御技術（モニタリング・診断・治療・ケアおよび統合化）

【課題7】RTモジュール高度化技術[†]

+ロボットの目、手、足などに相当するロボットの要素機能を、蓄積および組合せ可能なモジュールとして、社会に浸透できるレベルにまで高度化する技術

人間行動のセンサおよびセンシング技術
柔軟物や複雑組み立て作業のためのロボットスキル技術
移動環境の認識とプランニング技術
ロボットメディアと高次対話機能
ロボットの安全保証機器とロボットシステム安全技術

【課題8】人間とロボットのインタラクション技術[#]

[#]ロボットの行動をより人にとって親和的なものとし、信頼性の高いものにするためのインタラクション技術

人間の日常生活行動分析
人間の安全・安心の認知科学的分析
人間行動とロボットサービスのモデル
人間とロボットの対話作用の解明と応用技術
人間とロボット協調作業の定量把握
人間や環境との関係を把握し行動するロボットの研究

7. 研究開発基盤領域

【課題1】科学技術を牽引する世界最高水準のスーパーコンピュータの開発

持続的な開発を可能とし、情報技術を牽引、共有化できる高性能スーパーコンピュータ技術
開発

科学技術を推進し、イノベーションの源泉になるとともに、社会基盤を支える計算科学シミュレーション技術

膨大なデータ処理や大規模知識情報処理により、知識の統合活用を可能とする解析・モデリング技術

新原理・材料などによる革新的コンピュータの研究開発

【課題2】ネットワークへアクセスすることにより、必要な情報資源を、適切なコストで調達できる技術

ネットワークを介し、仮想化した情報の処理技術（GRID技術を含む）

知識情報処理や大量研究データ処理を実現するデータインテンシブ計算を実現する情報処

理技術、特に分散並列データベースシステム

研究開発基盤としてのネットワークおよびネットワーク技術

超高性能Web情報サービス

【課題3】 高付加価値製品の持続的創出に向けた高性能・低消費電力プロセッサ・システム技術

低消費電力、優価格性能（高実効性能）プロセッサ技術（マルチコアプロセッサ技術等）

実効性能、使いやすさ、アプリケーションプログラム生産性、安全性を高め、低消費電力化を実現するソフトウェア基盤技術（コンパイラ、OS、チューニング・デバッグツール）

各製品間でアプリケーションソフトウェアの共有化を可能とするAPI（アプリケーション・プログラム・インターフェイス）技術

別紙 - 1 重要な研究開発課題の体系



個々の研究開発課題が位置している場所は、課題の政策的な重要度や優先度を示すものではない

別紙 - 2 重要な研究開発課題の概要及び目標

(情報通信分野)

注) 本表に記載している研究開発目標は、重要な研究開発課題に関連する全ての研究開発目標を網羅的に記載しているものではない。

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
ネットワーク領域			
<p>1</p> <p>利用者の要求に対してダイナミックに最適な環境を提供できるネットワーク</p> <p>- 1</p>	<p>利用者の要求に対してダイナミックに最適な環境を提供できるネットワークを実現する。</p> <p>ネットワークのオープン化(水平展開技術)(異種ネットワークの連携・融合)</p> <p>ネットワーク監視・制御技術</p>	<p>2010年頃までに固定・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ボーンと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を図る。【総務省】</p> <p>2010年までに光技術や次世代のIP技術を導入することによってテラビット級のテストベッドネットワークを構築し、新しい技術を取り入れた新世代のネットワークの運用・管理技術を確立する。【総務省】</p> <p>2010年までに、マルチメディアサービスを網種別・端末種別を問わず、種々の局面に必要な情報を有線回線と同程度まで途切れなく提供するための技術を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、分散配備されるサービス処理やネットワーク制御の機能モジュールの動的な再配置や配置最適化を実現し、オープン化ソフト化されたネットワークアーキテクチャを確立する。【総務省】</p> <p>2010年までにユビキタスプラットフォームの相互接続性の検証を行う。【総務省】</p> <p>2010年までにホームネットワーク内で異なる通信規格においても相互に情報をやり取りするための技術を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに高度な時刻・位置情報認証技術及び時空間情報配信技術を開発する。【総務省】</p> <p>異なる運用ポリシーや異なるアーキテクチャのサービス連携基盤であるユビキタスプラットフォームの実現のため、高付加価値サービスの定義・生成技術、高付加価値サービスの実行・制御技術、サービスサイトの運用監視・管理基盤技術等の開発を行い、2007年度までに標準化を図る。【総務省】</p> <p>2009年までに、(1)トラフィック交換の分散化による通信設備の負荷軽減、(2)IT利活用的高度化に不可欠な複数事業者を跨ったサービス毎の通信品質の確保、(3)通常のネットワーク運用では見られない異常なトラフィックを検出・制御しIPバックボーン全体の安定運用等を実現する技術を実現する。【総務省】</p>	<p>次世代ネットワークアーキテクチャ等を世界に先駆けて確立することにより、ネットワーク関連産業の国際競争力の向上を図る。【総務省】</p> <p>2009年までに、インターネットの基幹通信網(バックボーン)の強化に必要な技術を確立し、インターネットの高品質・高信頼性の実現を可能とする。【総務省】</p> <p>2010年までに高精度・高信頼の時刻・位置情報を容易に利用できるようにする、ユビキタス情報通信社会を実現する。【総務省】</p>
<p>2</p> <p>100億個以上の端末の協調制御</p> <p>- 1</p> <p>- 2</p>	<p>100億個以上の端末からなる大規模な自律分散ネットワークを実現する。</p> <p>自律分散ネットワーク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・センサーネットワーク[光タグ、高精度時刻ロケーションサービス、イメージセンサ] ・自律分散QoS管理 ・超分散サービスシグナリング 分散コンピューティングネットワーク ・グローバル分散環境を前提とした、リソース管理、プロセス管理、認証 ・グリッドコンピューティング 	<p>2008年までに、電子タグとネットワークとの融合技術等ネットワークの高度化技術やその応用技術等を確立する。【総務省】</p> <p>2010年までに、100億個以上の端末(電子タグ・センサー・情報家電等)の分散型協調制御技術を実現する。【総務省】</p>	<p>2008年までに、電子タグ等ユビキタスネット技術を活用し、生産・流通・消費を跨るシームレスなトレーサビリティシステムを実現する。【総務省】</p> <p>2015年までに、ユビキタスネット技術を活用して、生活空間・地球環境における各種情報のリアルタイムの収集・利活用が実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、100億個以上の端末(電子タグ・センサー・情報家電等)の協調制御を実現し、モノとモノを情報でつなぎ実世界の状況を認識して便利に安心して利用する。【総務省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>3 超高画質コンテンツ配信が柔軟にできる高速・大容量・低消費電力ネットワーク - 1</p>	<p>超高画質コンテンツ配信が柔軟にできる高速・大容量・低消費電力ネットワークを実現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 超高速ネットワーク ・エンド・エンドオール光ネットワーク ・100Tbps級光ルータ ・10Gbps級光アクセス 低消費電力 ・ネットワークの超低消費電力化 ・超低消費電力な端末 ・省エネルギー通信を実現するPhotonic Processing Technology 大容量ネットワーク ・大容量コンテンツをいつでもどこでも利用できるスケールフリーネットワーク ・超大容量ID管理、経路制御、サービス制御 ・情報流通ネットワークストレージ ・IPに代わる将来ネットワークのアーキテクチャ 量子通信 	<p>我が国が強みを有する光通信技術について、2015年までにオール光通信方式を実現し、通信トラフィックの増大と安定したネットワークを実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに100Tbps級光ルータを実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、日本の強みである光技術を利用した光メモリ(バッファ量がbit単位で遅延時間を任意に設定可能)実現のための要素技術を確認する。【総務省】</p> <p>2015年までに、高速・高機能な情報通信光ネットワークのために必要な光波制御デバイスを実現する。【総務省】</p> <p>2008年頃に通信量10Tb/s級の光スイッチングデバイスを実現する。【経済産業省】</p> <p>2011年頃までに、革新的な効率の光スイッチ用偏光素子等のオプティカル新機能部材を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、超低消費電力ノード(ピコW/bps級)実現のための基礎技術を確認する。【総務省】</p> <p>2025年に超低エネルギーで高機能な分子利用通信技術を実現する。【総務省】</p> <p>2025年までに、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を開発する。【総務省】</p>	<p>次世代ネットワークアーキテクチャ等を世界に先駆けて確立することにより、ネットワーク関連産業の国際競争力の向上を図る。【総務省】(1の再掲)</p> <p>2010年までに、超高画質のデジタル映像の鑑賞や携帯端末による高画質の動画鑑賞を通信品質や受信形態を自由に選択しながら安定に行える次世代ネットワークを実現する。【総務省】</p> <p>2015年までにオール光通信を可能とし、ますます増大する通信トラフィックでも超低消費電力な安定したネットワークを実現する。【総務省】</p> <p>2030年までに、大容量化と高秘匿性を確保する量子通信ネットワークを実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、量子鍵暗号配送システムを実現し、情報伝送のための安全かつ秘匿性の高い情報通信を実現する。【総務省】</p> <p>2025年に超低エネルギーで高機能な情報処理、伝達を可能とする。【総務省】</p> <p>2025年までに、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を開発する。【総務省】</p> <p>我が国が強みを有する光技術を活用し、爆発的に増大するネットワーク上の情報を省エネルギーかつ安定的に処理する光ネットワークを目指し、電子・光技術を活用した高効率なネットワーク機器・デバイス・機能部材を実現し、省エネルギーなIT活用環境を実現する。【経済産業省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>4</p> <p>ワイヤレスネットワークによるユビキタスマビリティ - 1</p>	<p>ワイヤレスネットワークによるユビキタスマビリティを確立する。</p> <p>超高速ワイヤレスネットワーク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低速移動またはノマディック環境で1Gbpsの無線アクセス、高速宅内無線網 ・ 自律分散無線ネットワーク ・ 無線リソース制御、基地局間マルチホップ <p>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>周波数有効利用技術、周波数利用測定技術</p> <p>パーソナル電磁フィールド技術[近距離無線]</p>	<p>2010年頃までに、マルチメディアサービスを網種別・端末種別を問わず、種々の局面で必要な情報を有線回線と同程度まで途切れなく提供するための技術を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、低速移動またはノマディック環境で1Gbpsの伝送速度を有する次世代移動通信技術を開発する。【総務省】</p> <p>2010年度までにギガビットクラスの通信を可能とする超高速無線LAN技術を開発する。【総務省】</p> <p>重要通信などを高信頼に途切れなく提供する無線通信技術を2010年頃までに実現する。【WG報告改:総務省】</p> <p>2015年頃までに静止軌道上衛星へ直接アクセスする300g以下の小型衛星端末と通信技術を実現する。【総務省】</p> <p>2015年頃までに超高速のインターネット衛星のデータ交換通信技術を実現する。【総務省】</p> <p>2008年までに、携帯端末が周囲の電波利用環境を適切に把握し、その環境に自律的に適応する技術を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、電波利用の進んでいない周波数帯(高マイクロ波帯、未利用周波数帯)において容易に無線システムの利用を可能とする技術を実現する。【総務省】</p> <p>2010年頃までに1～60GHzの範囲において、30～40dBμV/mで漏えいする電磁波を測定する技術を実現する。【総務省】</p>	<p>世界に先駆けて、未利用周波数帯の開拓や周波数有効利用技術の高度化を図り、いつでも、どこでもネットにつながるユビキタスネット環境を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに意識することなく端末や各種機器がネットワークに接続し、あらゆる状況で必要なときに必要な情報が入手可能な環境を実現する。【総務省】</p> <p>2015年頃までにアジア太平洋地域との間で衛星による超高速データ交換を実現する。【総務省】</p> <p>電磁環境の状況を的確に把握し、その悪化の原因となる漏えい電磁波を低減・防止することにより、安心・安全な電磁環境を実現する。【総務省】</p>
<p>5</p> <p>利用者の要求に応じたデ ペンダブルなセキュアネッ トワーク - 1 - 10 (再掲)</p>		<p>2010年頃までに事故・災害などにより遮断された通信路を自律的に回復させるネットワークの自動構成技術、ネットワーク構成に応じた運用容易なアドレス採番技術、迂回路確保技術などを確立する。【総務省】</p> <p>2010年頃までに、新しい数理論理を用いた暗号方式、暗号プロトコルなど暗号技術を開発する。【総務省】</p> <p>2010年までに、光ネットワークにおける波長制御での高機能化や認証・セキュリティ監視による安全性向上を実現する新技術を開発する。</p> <p>2010年までに、量子鍵暗号配送システムを実現し、情報伝送のための安全かつ秘匿性の高い情報通信を実現する。【総務省】</p> <p>2030年までに、情報通信の大容量化と高秘匿性を確保する量子通信技術を実現する。【総務省】</p>	<p>2009年度初めには、重要インフラにおけるIT障害の発生を限りなくゼロにする。【WG報告:総務省】</p> <p>2010年までに、サイバーテロ等の被害を受けることなく、9割のユーザが、1年間、ウイルス等の被害を経験しない強固なネットワークシステムの実現を図る。【WG報告:総務省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>5 利用者の要求に応じたデ ペンダブルなセキュアネッ トワーク - 1 - 10 (再掲)</p>	<p>利用者の要求に応じたデペンダブルなセキュアセッ トワークを構築する。 障害の検知及びネットワーク犯罪の自動検出・ 回復・予防 デペンダブルな課金、認証、ネットワーク管理 デペンダブルなネットワーク・オペレーション・シ ステム テストベッドによる信頼性、安全性の向上 (再掲)</p>	<p>超大規模となり、機能的にも高度化されるネットワークを安定的かつ高信頼に運用・拡張するために、 2010年までに、自律的に再構成されるネットワーク構成変化をリアルタイムに把握でき、かつ大局的な資 源利用効率を最適化することの出来る新しい運用管理技術を開発し、国家基盤としての安全性・信頼性 を確保する。【総務省】</p> <p>2010年までに、数千万ユーザにテキスト、音声から高画質動画画像まで多種多様な情報をリアルタイム に提供するための分散・並列処理技術、サービス統合化技術等の高度化と最適な組み合わせにより、現 在の処理能力を10,000倍程度向上させる。また、障害時にも強く情報のタイプに合ったネットワークを現 在の1/100程度の時間で自律的に実現するネットワーク自動構成技術を確立する。【総務省】</p> <p>2010年までに、100kbps程度の鍵配送レートを有する8～16ノードの都市内量子暗号網を実現するた めの量子暗号ネットワーク技術等を実現する。【総務省】</p> <p>2007年度までに、脆弱性をリアルタイムに評価分析し、意思決定支援するシステムの開発を目指す。 【総務省】</p> <p>2010年までに、ボットを捕獲・解析・駆除するための技術の確立を目指す。【総務省】 2009年までに、アドレスを詐称した通信の正しい送出機器を探索しうるトレースバック技術の確立を目 指す。【総務省】</p> <p>2010年頃までにネットワーク上のサイバー攻撃・不正通信などに耐え、それらを検知、排除する技術 の実現を目指す。【総務省】</p> <p>2009年までに、経路ハイジャックの検知・回復を数分以内で可能とする技術を確立するとともに、経路 ハイジャックの発生を予防可能とする技術を確立する。【総務省】</p>	<p>次世代ネットワークアーキテクチャ等を世界に先駆けて確立することによ り、ネットワーク関連産業の国際競争力の向上を図る。【総務省】</p> <p>2010年までに、量子鍵暗号配送システムを実現し、情報伝送のための安 全かつ秘匿性の高い情報通信を実現する。【総務省】 2030年までに、大容量化と高秘匿性を確保する量子通信ネットワークを 実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、インターネット利用者が、安心・安全に利用できるように する。【総務省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>6 幅広い利用者が使いやすい情報通信ネットワーク</p> <p>- 1 - 3</p>	<p>幅広い利用者が使いやすい情報通信ネットワークを構築する。</p> <p>次世代ネットワークにおける新規アプリケーションの創出とその利用</p> <p>テストベッドによるキラーアプリケーションの試行育成</p> <p>オンデマンドサービスネットワーク構築技術</p> <p>利活用の高度化を体系的に推進するサービス構築・提供技術(サービスサイエンス)</p> <p>ユニバーサルコミュニケーション技術</p> <p>・ 言語の壁を越えるユニバーサルコミュニケーション</p> <p>・ 障害者が使いやすいネットワーク</p>	<p>異なる運用ポリシーや異なるアーキテクチャのサービス連携基盤であるユビキタスプラットフォームの実現のため、高付加価値サービスの定義・生成技術、高付加価値サービスの実行・制御技術、サービスサイトの運用監視・管理基盤技術等の開発を行い、2007年度までに標準化を図る。【総務省】</p> <p>2010年までに、日常会話レベルの多言語音声認識・合成技術、自然言語における構文解析技術を実現。【総務省】</p> <p>2015年頃までに自然な情報の受発信を可能とする多言語翻訳技術を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までにアジア域内で、IPv6環境におけるアプリケーションの相互接続性・相互運用性に関する技術を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までにユビキタスプラットフォームの相互接続性の検証技術を開発する。【総務省】</p> <p>2010年までに光技術や次世代のIP技術を導入すること等によってテラビット級のテストベッドネットワークを構築し、新しい技術を取り入れた新世代のネットワークの運用・管理技術を確立する。【総務省】</p>	<p>2010年までに、ユビキタスプラットフォーム技術を用いて、複数の行政手続きを自動連携させた一括申請や、官民連携による防災等の公共サービスの共同展開等、無数の情報サービスを自在に選択・連携させるサービスの基盤を構築する。【総務省】</p> <p>2010年までに、アジア地域との間でIPv6技術を用いたアプリケーションの円滑な相互接続性・相互運用性を確保する。【総務省】</p> <p>欧米及びアジア主要言語について、2010年までに日常会話レベル、2015年までに一般会話レベルの多言語翻訳を実現する。【総務省】</p> <p>2010年までに、最先端の研究開発テストベッドネットワークの活用による次世代ネットワークの実現を図る。【総務省】</p>
<p>7 融合技術課題</p> <p>- 1</p>	<p>他のPTとの融合領域の重要な技術課題であり、以下の例が挙げられる。</p> <p>テラヘルツデバイス</p> <p>医療IT</p> <p>・ ウェアラブルセンサなどのボディエリアネットワークによる常時医療モニタリング</p> <p>・ インフラネットワークを用いた遠隔医療</p> <p>ITS技術の高度化</p> <p>・ 多様なITSサービスの実現</p>	<p>2015年までに、リアルタイム測定可能なテラヘルツ分光イメージングを可能にする光源、検出器を実現する。【総務省】</p> <p>ネットワークによる医療への貢献。</p> <p>2015年までに、脳情報通信のための脳情報のデコーディング解析の基礎技術を実現する。【総務省】</p> <p>2007年に、多様なITSサービスを一台の車載器で利用出来る車内環境の実現を目指した規格・仕様を策定。【国土交通省】</p> <p>2007年度までにユビキタスITS環境の実現に向け、100msec以内の遅延時間で、安全運転を支援する車車間通信技術等を開発する。【総務省】</p>	<p>2007年から多様なITSサービスを一つの車載機で利用できる環境を実現し、移動、交通の質を向上させる。【国土交通省】</p> <p>2015年までに、脳からの情報を利用した簡単なコミュニケーション機器の操作を実現する。【総務省】</p> <p>2015年までに、リアルタイム分光イメージングを可能とする。【総務省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
ユビキタス(電子タグ)領域			
8 ユビキタス創造的生活支援基盤 - 2	ユビキタスデバイス・ネットワークを活用して、社会の安全・安心、省エネ・快適性などの価値に結びつけるユビキタス創造的生活支援基盤の研究開発を行う。 分散協調サービスの統合・集約 トレーサビリティ基盤 高齢者など社会的弱者の行動支援プラットフォーム 生活を支えるプラットフォームの信頼性と利便性を確保する技術 ユニバーサルインターフェース、等	2010年度までにユビキタスネットワーク技術を活用し、身体的状況、年齢、使用言語等を問わず、いつでも、どこでも、だれでもが移動に必要な情報を入手できる自律移動支援システムを確立する。【国土交通省】 2007年度までに、データベースが国際的に広域分散した環境において、5秒以内に適切な応答を得ることが可能な情報配信高速化技術や、どこの国の人でも、どこの国に移動してもアクセスを可能とするための多国間認証技術を実現する。【総務省】 2010年までに、高齢者・障害者等が行きたい場所へ安全な移動を支援するシステムを確立する。【総務省】	位置情報、地理情報、移動経路、交通手段、目的地等、安全かつ快適な暮らしに必要な情報を、いつでも、どこでも、だれでもが利用できる社会基盤としての「ユビキタス場所情報システム」の10年以内の普及を図る。【国土交通省】 2007年度までに、電子タグによるグローバルなトレーサビリティを高速かつ安全にする通信プラットフォームを実現する。【総務省】 2010年頃までに社会システムの環境負荷と機能や便益評価を個別ではなく統合的に評価する技術を確立する。【総務省】
9 実世界状況認識技術 - 2	ユビキタスデバイス・ネットワークによって収集された情報から、実行すべきことを自動判別し、人の行動を支援する技術の研究開発をおこなう。 標準状況記述法 自動状況判別技術 状況認識・状況適応ミドルウェア開発 人の行動観測、意図解釈、行動支援、等	2010年までに、100億個以上の端末(電子タグ・センサー・情報家電等)の協調制御を実現。【総務省】 2008年までに、電子タグとネットワークとの融合技術等ネットワークの高度化技術やその応用技術等を確立する。【総務省】 2012年までに、公共空間における避難行動や、室内での乳幼児の行動等に関して、センサやネットワーク等の要素技術とシミュレーションや計算論とを統合し、人間行動を予測し危険回避を行うための基盤技術。【文部科学省】	2010年までに、100億個以上の端末(電子タグ・センサー・情報家電等)の協調制御を実現し、モノとモノを情報でつなぎ実世界の状況を認識して便利に安心して利用する。【総務省】 2008年までに電子タグとネットワークを関連づけ、通学路における子供の安全確保や物流の効率化などの分野における高度な利活用を可能とする。【総務省】 自然災害や人為的作用など社会の安全・安心を脅かす危険や脅威を早期かつ的確に検知し、その情報を迅速に伝達する統合センシング技術を創出する。【文部科学省】
10 ユビキタス指向ネットワーク開発 - 2	多様な環境で動作するスケーラブルで通信性能が高く、アプリケーションに自動的に適応できるユビキタスネットワークの研究開発を行う。 オーバーレイ・ネットワーク指向NGN (Next Generation Network) 構造化 P2P (Peer-to-Peer) センサーネットワーク アドホック、スケーラブル、高度無線、等	2010年までに、ユビキタスセンサーノード技術、センサーネットワーク制御・管理技術、リアルタイム大容量データ処理・管理技術等の要素技術を確立。【総務省】	2008年までに、電子タグ等ユビキタスネット技術を活用し、生産・流通・消費を跨るシームレスなトレーサビリティシステムを実現する。【総務省】
11 先進ユビキタス・デバイス開発 - 2	多様な環境で省電力・高信頼・高感度なユビキタスデバイスの技術の研究開発を行う。 リコンフィギュラブル・リーダー/ライタ 超省電力 無意識 I/O (Input/Output) 組み込みソフトウェア 読み出し/書き込み確率の大幅向上、等	2007年までに、耐久性を有した国際標準に準拠した電子タグを低コストで製造するための基盤的技術を開発する。【経済産業省】 2012年までに、センサデバイス開発における高感度化、高精度化、小型化等の技術課題の克服に向けたユビキタス集積化マイクロセンサ、超高感度バイオセンサ等を開発する。【文部科学省】	耐久性を有した国際標準に準拠した電子タグの普及を通じ、産業競争力の強化及びユビキタス社会の実現を図る。【経済産業省】 自然環境モニタリング・人工環境モニタリング、情報セキュリティ、知的交通システム、食品流のトレーサビリティ、健康・医療システムなどの安全・安心な社会に役立つサービスを実現する上で不可欠なセンシング基盤技術を創出する。【文部科学省】
12 ユビキタス・セキュリティ基盤 - 2 - 10	多数の散在するユビキタスデバイスを不正に利用されないようして安全・安心を確保する技術の研究開発を行う。 プライバシーとセキュリティのトレードオフ グローバル認証・認可・課金管理(AAA) タグ情報漏洩防止 不正タグ、複製タグ、タグ破壊対策 大量の電子タグ利用に起因するライフサイクル管理、特に廃棄管理、等	2010年までにホームネットワーク内で異なる通信規格においても相互に情報をやり取りするための技術を確立する。【総務省】 2007年度までに、高性能かつデータ容量の大きい耐タンパー実装されたセキュアな電子タグと、それを利用することでソフトウェアやコンテンツをセキュアに扱うことが可能となる組み込みシステム用のリアルタイムOSの開発を行う。【文部科学省】	2010年までに情報家電がネットワークに繋がりに、家庭内外を問わず通信可能となり協調して動作する環境を実現する。【総務省】 2007年度までに、安全かつ個人プライバシー保護を目的としたセキュア情報システムの開発を可能にし、病院内の医療情報システムや食品の精算履歴や流通履歴を効率よく自動管理し、各個人に合わせて食品の危険性などを提供するシステムなどを実現する。【文部科学省】

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
デバイス・ディスプレイ等領域			
13 CMOS-LSI超微細化プロセス技術 - 5	<p>日本の半導体産業が世界に先んじて、最先端の半導体の量産体制を整えるために、CMOS-LSI超微細化プロセス技術の研究開発を行う。</p> <p>45nm量産(素子バラツキ低減技術) SoC対応微細化技術(多品種開発/量産技術) 三次元集積技術 32nm量産体制構築/量産(EUVリソグラフィー技術など) 22nm量産体制構築/量産 極限CMOS-LSI技術 マテリアルセーブ技術</p>	<p>2010年までに、45ナノメートルレベルの半導体微細化による高速化・低消費電力デバイスを実現する。</p> <p>2010年までに、実効ゲート酸化膜厚1.7ナノメートルを実現する高誘電率材料技術及び比誘電率2.1の層間絶縁膜技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>連携している文部科学省プロジェクトからの成果を受け、2010年までに、4波長20ナノメートル未満の極端紫外線(EUV)を用いたリソグラフィー技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、膜厚1.3ナノメートルの薄膜CVD技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、極端紫外線(EUV)リソグラフィーに対応するマスク技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに多層(12層)配線技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>日本の半導体産業が世界に先んじて、最先端の半導体の量産体制を整える。</p>	<p>2010年までに、45ナノメートルレベル以細の微細化技術を確立すると共に、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。</p> <p>連携している文部科学省プロジェクトからの成果を受け、2010年までに、45ナノメートルレベル以細の微細化を可能とする半導体プロセス・材料技術を確立するとともに、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。【経済産業省】</p> <p>2013年までに、基盤技術の産業レベルでの共同開発等を通じ半導体製造業の構造改革を推進し、各企業の経営資源の最適配置や新しいビジネスモデルの創出を実現する。【経済産業省】</p>
14 現状の技術飽和を克服する飛躍的な設計・開発支援(or試験・修復)技術(単体デバイスからLSI,モジュールまで) - 5	<p>現状の技術飽和を克服するために、飛躍的な設計・開発支援技術(単体デバイスからLSI,モジュールまで)の研究開発を行う。</p> <p>プロセスばらつきを適応的に吸収できる設計技術 高歩留まり用設計技術 試験技術と修復技術 集積システム構築技術(3次元実装技術の開発など) フィールドプログラマビリティ技術(静的・動的リコンフィグ技術の実用化) 自己ヒーリング技術 事前予測によるLSI高信頼化技術</p>	<p>2010年までに、45ナノメートルレベルの半導体微細化による高速化・低消費電力デバイスを実現する。</p> <p>2010年までに、効率的に4400万ゲート以上のシステムLSIの設計を可能とする設計技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、オンプロセステストを可能とするDFM(Design For Manufacturing)技術及び論理回路自動修復技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、クリーンルーム内半導体製造装置の標準プロセス導入率98%を実現する。【経済産業省】</p> <p>2008年頃に低消費電力な積層メモリを実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年頃に情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップを実現する。【経済産業省】</p> <p>日本の半導体産業が世界に先んじて、最先端の半導体の量産体制を整える。</p>	<p>2010年までに、45ナノメートルレベル以細の微細化技術を確立すると共に、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。</p> <p>2011年頃までに、高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、省エネルギーなIT活用を実現する。</p> <p>2010年までに、45ナノメートルレベル以細の微細化を可能とする半導体プロセス・材料技術を確立するとともに、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。【経済産業省】</p> <p>2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップなどの高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT活用を実現する。【経済産業省】</p> <p>2013年までに、基盤技術の産業レベルでの共同開発等を通じ半導体製造業の構造改革を推進し、各企業の経営資源の最適配置や新しいビジネスモデルの創出を実現する。【経済産業省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>15</p> <p>新情報蓄積技術(高性能不揮発メモリと先端ストレージ技術) - 5</p>	<p>増大する情報量に対応した高効率な情報の蓄積を実現するために、高性能不揮発メモリや先端ストレージ技術等の新情報蓄積技術の研究開発を行う。</p> <p>ポストFlashメモリ(MRAM, FeRAM, PRAM, RRAMなど)技術 低消費電力高速不揮発メモリ技術 極限ストレージ技術(MEMSプロセス、体積メモリ、ゲラムなどの開発)</p>	<p>2012年頃までに、増大する情報量に対応するため、半導体微細加工技術等の開発により大容量・低消費電力の32～64ギガビット級Flashメモリ(現在の約4～8倍)、シリコンに代わる半導体新材料及び新しいデバイス構造の技術開発により高速・低消費電力のギガビット超級M-RAM等を実現する。【経済産業省】</p> <p>2012年頃までに、増大する情報量に対応する1.2Tb/in²級の大容量・高記録密度ストレージ(現在150Gb/in²級の約8倍)を実現する。【経済産業省】</p>	<p>2012年頃までに、大容量・高速・低消費電力のギガビット級メモリ・テラビット級ストレージを実現し、種々の環境において増大する情報量に対応した高効率な情報の蓄積を実現する。【経済産業省】</p>
<p>16</p> <p>通信・ネットワーク用デバイス - 5</p>	<p>ユビキタスネット社会の基盤を支える通信・ネットワーク用デバイスの研究開発を行う。</p> <p>無線デバイス技術(フルCMOS RF通信デバイス(マルチバンド化)の開発など) 広帯域光通信技術(DWDM技術の向上) 超高速無線通信技術 大容量光ネットワークノード技術 高性能光デバイス技術</p>	<p>2008年頃に通信量10Tb/s級の光スイッチングデバイスを実現する。【経済産業省】</p> <p>2011年頃までに、革新的な効率の光スイッチ用偏光素子等のオプティカル新機能部材を実現する。【経済産業省】</p> <p>2015年までに、高速・高機能な情報通信光ネットワークのために必要な光波制御デバイスを実現する。【総務省】</p>	<p>我が国が強みを有する光技術を活用し、爆発的に増大するネットワーク上の情報を省エネルギーかつ安定的に処理する光ネットワークを目指し、電子・光技術を活用した高効率なネットワーク機器・デバイス・機能部材を実現し、省エネルギーなIT活用環境を実現する。【経済産業省】</p> <p>2015年までにオール光通信を可能とし、ますます増大する通信トラフィックでも超低消費電力な安定したネットワークを実現する。【総務省】</p>
<p>17</p> <p>知的財産権あるいは設計リソース有効活用・再利用のためのプラットフォームづくり - 5</p>	<p>情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に対応するために、知的財産権あるいは設計リソース有効活用・再利用のためのプラットフォームを整備する。</p> <p>ハードブロックのモデル化(I/Fの標準化含む) コンパイラによるハードブロックの割り当て 共通ソフトウェアプラットフォームの構築 既設計ソフトモジュールの再利用化</p>	<p>2010年までに、45ナノメートルレベルの半導体微細化による高速化・低消費電力デバイスを実現する。</p> <p>2010年までに、45ナノメートルレベルの半導体微細化による高速度・低消費電力デバイスを実現するための実効ゲート酸化膜厚1.7ナノメートルを実現する高誘電率材料技術及び比誘電率2.1の層間絶縁膜技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>連携している文部科学省プロジェクトからの成果を受け、2010年までに、波長20ナノメートル未満の極端紫外線(EUV)を用いたリソグラフィ技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、膜圧1.3ナノメートルの薄膜CVD技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、極端紫外線(EUV)リソグラフィに対応するマスク技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、多層(12層)配線技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、効率的に4400万ゲート以上のシステムLSIの設計を可能とする設計技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、オンプロセステストを可能とするDFM(Design For Manufacturing)技術及び論理回路自動修復技術を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、クリーンルーム内半導体製造装置の標準プロセス導入率98%を実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年頃に情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップを実現する。【経済産業省】</p>	<p>連携している文部科学省プロジェクトからの成果を受け、2010年までに、45ナノメートルレベル以細の微細化を可能とする半導体プロセス・材料技術確立するとともに、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。【経済産業省】</p> <p>2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップなどの高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT活用を実現する。【経済産業省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>18 低消費電力化技術(デバイスからシステムまで) - 5</p>	<p>世界を先導する省エネルギー国であり続けることを目指して、デバイス・システムの低消費電力化技術の研究開発を行う。</p> <p>低電圧/低消費電力プロセス・デバイス技術 システムレベル低消費電力化サポート技術 低消費電力エネルギーデバイス技術 超低電圧/超低消費電力デバイス技術 低消費電力化システム技術(先進的システム・イン・パッケージの開発など)</p>	<p>2010年頃に情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップを実現する。【経済産業省】 2008年頃に通信量10Tb/s級の光スイッチングデバイスを実現する。【経済産業省】 2007年頃に集積化した低消費電力ディスプレイを実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、45ナノmレベルの半導体微細化による高速化・低消費電力デバイスを実現する。 2010年頃までに、シリコントランジスタにとってかわる10W/cm³級パワーデバイス(現在5W/cm³級の約2倍)により高効率インバータを実現し、また、350GHz級の周波数デバイス(現在200GHz級の約1.8倍)を実現する。【経済産業省】 2008年頃に低消費電力な積層メモリを実現する。【経済産業省】 2007年頃までに、超電導を用いた低消費電力なデバイスを実現する。【経済産業省】 2008年頃までに、効率的な情報家電機器の宅内相互運用を実現するため、リモート管理などシステムの統合管理が可能となる基盤技術を開発する。【経済産業省】 2011年までに、革新的材料による高効率な表示・発光デバイスを用いた次世代ディスプレイを実現する。【経済産業省】 2012年頃までに、増大する情報量に対応する1.2Tb/in²級の大容量・高記録密度ストレージ(現在150Gb/in²級の約8倍)を実現する。【経済産業省】 2011年頃までに、革新的な効率の光スイッチ用偏光素子等のオプティカル新機能部材を実現する。【経済産業省】</p>	<p>2010年までに、45ナノmレベル以細の微細化技術を確立すると共に、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。</p> <p>連携している文部科学省プロジェクトからの成果を受け、2010年までに、45ナノmレベル以細の微細化を可能とする半導体プロセス・材料技術を確立すると共に、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。【経済産業省】</p> <p>2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップなどの高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT活用を実現する。【経済産業省】</p> <p>2012年頃までに、大容量・高速・低消費電力のギガビット級メモリ・テラビット級ストレージを実現し、種々の環境において増大する情報量に対応した高効率な情報の蓄積を実現する。【経済産業省】 我が国が強みを有する光技術を活用し、爆発的に増大するネットワーク上の情報を省エネルギーかつ安定的に処理する光ネットワークを目指し、電子・光技術を活用した高効率なネットワーク機器・デバイス・機能部材を実現し、省エネルギーなIT活用環境を実現する。【経済産業省】 2011年までに、革新的材料などによる高効率な表示・発光デバイスを用いた次世代ディスプレイを実現し、大画面・高精細なコンテンツ視聴を可能とするなど省エネルギーで豊かな社会を実現する。【経済産業省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>18 - 5 (再掲)</p> <p>低消費電力化技術(デバイスからシステムまで)</p>	<p>世界を先導する省エネルギー国であり続けることを目指して、デバイス・システムの低消費電力化技術の研究開発を行う。</p> <p>低電圧/低消費電力プロセス・デバイス技術 システムレベル低消費電力化サポート技術 低消費電力エネルギーデバイス技術 超低電圧/超低消費電力デバイス技術 低消費電力化システム技術(先進的システム・イン・パッケージの開発など)</p> <p>(再掲)</p>	<p>2010年までに、45ナノmレベルの半導体微細化による高速化・低消費電力デバイスを実現する。</p> <p>2025年までに、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を開発する。【総務省】</p> <p>2010年頃までに100Tbps級光ルータを実現する。【総務省】 2010年までに、超低消費電力ノード(10W/bps級)実現のための基礎技術を確認する。【総務省】 2010年までに、日本の強みである光技術を利用した光メモリ(バッファ量がbit単位で遅延時間を任意に設定可能)実現のための要素技術を確認する。【総務省】 2015年までに、高速・高機能な情報通信光ネットワークのために必要な光波制御デバイスを実現する。【総務省】</p> <p>2007年度までに、LSIの消費電力を削減することを目的として、低電力を達成できるデバイス構造・回路技術・論理方式を提案し、実用的な技術計算における実効性能あたりのLSI消費電力を、2005年度比で1/10クラスに低電力化する。【文部科学省】 2010年度までに、デバイス技術、回路技術、アーキテクチャ、VLSI技術、システムソフトウェア技術の各技術分野における技術開発、およびそれらを統合した技術開発により、スーパーコンピュータから携帯端末などの組み込み用情報通信システムに適用可能な消費電力あたりの処理性能を100倍から1000倍にする超低消費電力技術の一部を創出する。【文部科学省】</p> <p>2012年度までに、消費電力あたりの処理性能を100倍から1000倍にする超低消費電力技術について、デバイス、回路、アーキテクチャ等の各階層における技術開発、およびそれらを統合した技術開発により、情報通信システムや組み込みシステム等における新技術を創出する。【文部科学省】</p>	<p>2025年までに、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を開発する。【総務省】</p> <p>2015年までにオール光通信を可能とし、ますます増大する通信トラフィックでも超低消費電力な安定したネットワークを実現する。【総務省】</p> <p>2007年度までに、スーパーコンピューティングにおける障壁の一つであるLSIの消費電力を削減し、スーパーコンピュータの高速化の限界を突破する。【文部科学省】</p> <p>超低消費電力化技術を開発することにより、携帯情報端末やスーパーコンピュータ等の幅広い情報通信機器の高性能化・高機能化が実現するとともに、新しい情報通信機器の応用分野を切り開く。【文部科学省】</p>
<p>19 - 5</p> <p>非シリコンデバイス</p>	<p>現在主流のシリコンとは異なる材料を用いた非シリコン半導体デバイスの研究開発を行う。</p> <p>パワーデバイス 固体照明(高輝度LED)</p>	<p>2010年頃までに、シリコントランジスタにとってかわる10W/cm³級パワーデバイス(現在5W/cm³級の約2倍)により高効率インバータを実現し、また、350GHz級の高周波デバイス(現在200GHz級の約1.8倍)を実現する。【経済産業省】</p>	<p>2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップなどの高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT活用を実現する。【経済産業省】</p>
<p>20 - 4 - 5</p> <p>有機ディスプレイを含む次世代ディスプレイ技術</p>	<p>豊かで快適な情報生活を実現する重要なインタフェースである次世代ディスプレイの研究開発を行う。</p> <p>モバイルディスプレイ技術/次世代モバイルディスプレイ技術 マイクロディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)技術 新形態ディスプレイ技術(ペーパー、フレキシブルディスプレイ) 2K×4K画素の次世代HDTVシステム構築 4K×8K画素の次世代HDTV技術 省電力ディスプレイ技術 高機能システムディスプレイ技術 大画面ディスプレイ技術 人間に優しいディスプレイの実現 有機ディスプレイ・デバイス技術</p>	<p>2007年頃に集積化した低消費電力ディスプレイを実現する。</p> <p>2011年までに、革新的材料による高効率な表示・発光デバイスを用いた次世代ディスプレイを実現する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、眼鏡なし、実物を見たときと同様観察位置により像が変わり、眼のピント調整が可能な立体映像システムを構築。【総務省】 2010年までに、視覚聴覚を越えた五感の認知情報のモデル化・インターフェース技術を確認する。【総務省】 2015年までに、超高臨場感映像音響再現システムやハイビジョンレベルの高精細な3次元映像取得・再現・流通技術を確認し、空間を共有しているかの如くりアリティのあるコミュニケーション技術を実現する。【総務省】</p>	<p>2011年までに、革新的材料などによる高効率な表示・発光デバイスを用いた次世代ディスプレイを実現し、大画面・高精細なコンテンツ視聴を可能とするなど省エネルギーで豊かな社会を実現する。</p> <p>2011年までに、革新的材料などによる高効率な表示・発光デバイスを用いた次世代ディスプレイを実現し、大画面・高精細なコンテンツ視聴を可能とするなど省エネルギーで豊かな社会を実現する。【経済産業省】 我が国が強みを有する光技術を活用し、爆発的に増大するネットワーク上の情報を省エネルギーかつ安定的に処理する光ネットワークを目指し、電子・光技術を活用した高効率なネットワーク機器・デバイス・機能部材を実現し、省エネルギーなIT活用環境を実現する。【経済産業省】</p> <p>2020年頃までに、バーチャルとリアルの境目のない超臨場感システムを開発し、立体映像コミュニケーションを実現する。【総務省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>21 将来デバイス(先端光デバイス、ポストシリコン、MEMS応用、磁束量子回路、センサー等) - 5</p>	<p>我が国の明日を支える将来デバイスの研究開発を行う。 カーボンチューブ応用技術 ポストCMOS技術 ポストSi技術(スピノ素子開発、CNT素子開発など) シリコンナノフォトニクス技術 光融合集積回路技術 次世代光デバイス基盤技術 オール光処理技術 異機能融合システムデバイス技術 量子デバイス(量子計算デバイス技術開発、磁束量子回路技術開発など) 高性能/多機能集積化技術 大面積エレクトロニクス技術 分子テクノロジー ユビキタスネット社会に対応したセンサー技術(健康常時監視センサー開発など)</p>	<p>2007年頃までに、超電導を用いた低消費電力なデバイスを実現する。 2008年頃に通信量10Tb/s級の光スイッチングデバイスを実現する。【経済産業省】 2010年頃までに、シリコントランジスタにとってかわる10W/cm³級パワーデバイス(現在5W/cm³級の約2倍)により高効率インバータを実現し、また、350GHz級の高周波デバイス(現在200GHz級の約1.8倍)を実現する。【経済産業省】 2011年頃までに、革新的な効率の光スイッチ用偏光素子等のオプティカル新機能部材を実現する。【経済産業省】 2012年までに、センサデバイス開発における高感度化、高精度化、小型化等の技術課題の克服に向けたユビキタス集積化マイクロセンサ、超高感度バイオセンサ等を開発する。【文部科学省】 2015年までに、高速・高機能な情報通信光ネットワークのために必要な光波制御デバイスを実現する。【総務省】</p>	<p>2011年頃までに、高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、省エネルギーなIT活用を実現する。 2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップなどの高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT活用を実現する。【経済産業省】 我が国が強みを有する光技術を活用し、爆発的に増大するネットワーク上の情報を省エネルギーかつ安定的に処理する光ネットワークを目指し、電子・光技術を活用した高効率なネットワーク機器・デバイス・機能部材を実現し、省エネルギーなIT活用環境を実現する。【経済産業省】 自然環境モニタリング・人工環境モニタリング、情報セキュリティ、知的交通システム、食品流のトレーサビリティ、健康・医療システムなどの安全・安心な社会に役立つサービスを実現する上で不可欠なセンシング基盤技術を開発する。【文部科学省】 2015年までにオール光通信を可能とし、ますます増大する通信トラフィックでも超低消費電力な安定したネットワークを実現する。【総務省】</p>
<p>22 System-on-a Chip技術と組み込みソフトウェア技術 - 5</p>	<p>日本の強み情報家電を支えるSystem-on-a chip技術と組込ソフトウェアの研究開発を進める。 プラットフォーム標準化 アプリレイヤの機能モジュール化</p>	<p>2010年頃に情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップを実現する。 2010年頃に情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップを実現する。【経済産業省】 2007年度までに、情報家電の機器認証、著作権管理などの技術仕様(28項目)の共通化・標準化を実現する。【経済産業省】 2015年頃までに、コンピュータが話し言葉や多言語を認識することを可能とする。【経済産業省】 2008年頃までに、効率的な情報家電機器の宅内相互運用を実現するため、リモート管理などシステムの統合管理が可能となる基盤技術を開発する。【経済産業省】</p>	<p>2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップなどの高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT活用を実現する。【経済産業省】 2007年度までに、情報家電機器の相互接続性・運用性を確保するために、機器認証、著作権管理などの技術仕様(28項目)の共通化・標準化を実現する。【経済産業省】 2015年頃までに、多言語音声認識や使用意図・環境理解等のユーザーフレンドリーなヒューマンインターフェースを実現する情報家電ミドルウェア技術を開発し、すべての国民が情報技術の恩恵を受けることのできる豊かなIT社会を実現する。【経済産業省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
セキュリティ領域			
23 情報セキュリティ技術の高度化 - 10	急速に拡大するIT活用において、ITが安全である状態を極限まで高めるための情報セキュリティ技術の高度化の研究開発を行う。 脆弱性を無くす高信頼ソフトウェア開発環境構築のための研究開発 ユービタス環境やGRID環境といった先進的な大規模分散処理環境におけるセキュリティ技術の確立 安全なシステムアーキテクチャとOSに係る研究 次世代 Trusted Computing 情報基盤技術及び高信頼情報処理アーキテクチャの研究 情報の長期間保存技術に関する研究 攻撃遮断技術に関する研究 脅威分析、脆弱性情報共有技術に関する研究 情報セキュリティ評価技術に関する研究	情報システム、ソフトウェア又はネットワークに関して、新たな脅威に対応した情報セキュリティに係る被害を未然に防止する技術及び、被害が発生した場合にもその被害を局限化できるような技術を開発する。【総務省・経済産業省(連名)】	2008年度までに、全ての政府機関において、「政府機関統一基準」が求める水準の対策を実施する。【総務省・経済産業省(連名)】 2008年度までに、重要インフラにおけるIT障害の発生を限りなくゼロにする。【総務省・経済産業省(連名)】 2008年度までに、企業における情報セキュリティ対策の実施状況を世界トップクラスの水準にする。【総務省・経済産業省(連名)】 2008年度までに、「IT利用に不安を感じる」とする個人を限りなくゼロにする。【総務省・経済産業省(連名)】
24 技術を補完しより強固な基盤を作るための管理手法の研究 - 10	開発された情報セキュリティ技術が実環境で効果的、効率的に運用されるため、情報セキュリティ技術の限界を補完する組織・人間系の管理手法の高度化の研究開発を行う。 ITに起因するリスクアセスメントに係る研究 高信頼性組織デザインについての研究 重要な情報を守るための情報管理技術の確立	我が国の国民生活・経済活動・安全保障に密接に関連する情報セキュリティを適切に確保し、ITを安心して活用できる環境を整備するため、適切な組織体制の確立、信頼性の高い情報システム、ソフトウェア又はネットワークの普及及び電子認証基盤の構築に係る技術を確立する。【総務省・経済産業省(連名)】	2008年度までに、全ての政府機関において、「政府機関統一基準」が求める水準の対策を実施する。【総務省・経済産業省(連名)】 2008年度までに、重要インフラにおけるIT障害の発生を限りなくゼロにする。【総務省・経済産業省(連名)】 2008年度までに、企業における情報セキュリティ対策の実施状況を世界トップクラスの水準にする。【総務省・経済産業省(連名)】 2008年度までに、「IT利用に不安を感じる」とする個人を限りなくゼロにする。【総務省・経済産業省(連名)】

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
ソフトウェア領域			
<p>25</p> <p>高信頼・高安全・セキュアな組み込みソフトウェア設計開発技術 - 8</p>	<p>組み込みソフトウェアについて、ハードウェアとの協調をはかりつつ最適化を行い、信頼性・安全性を確保する技術の研究開発を行う。 組み込み標準ソフトウェア・プラットフォーム 組み込みソフトウェアのセキュリティ技術</p>	<p>2007年度までに、オブジェクト指向技術を分析・設計から実装に至るまで一貫して適用できるようにし、組み込みソフトウェアを効率よく生産、維持するための技術を開発する。【文部科学省】</p> <p>組み込みソフトウェアの設計開発技術の確立に向けて、現場における設計開発手法を知識化・体系化するとともに、各種の理論・手法を実システムへ適用するための技術を開発する。【経済産業省】</p>	<p>産学官が連携することにより、実践を通じて産み出された様々なソフトウェアエンジニアリングに関する知識を体系化及び普及・展開することにより、ソフトウェアに対するユーザ満足度の向上を目指す。【経済産業省】</p>
<p>26</p> <p>課題解決力や国際競争力の高いサービス提供を可能とする次世代のオープンアーキテクチャ及びその開発基盤の整備 - 8</p>	<p>高品質なサービスを提供するためのITプラットフォームを統一かつ安全なトータルシステムとして構築するための技術の研究開発を行う。 次世代サービス主導アーキテクチャ技術 高信頼ソフトウェア開発の基盤技術 ソフトウェアの生産性向上技術 ITプラットフォームの設計開発技術</p>	<p>2007年度までに、次世代高信頼プログラミング言語の開発及び高信頼言語を既存の言語とともに使用し高信頼ソフトウェアを効率よく開発するためのプログラミングツールを開発する。【文部科学省】</p> <p>2007年度までに、ソフトウェア開発に関する諸データを収集・蓄積するデータ収集システムの構築を行い、さらに、収集したデータを解析・評価するデータ分析システムを構築する。【文部科学省】</p> <p>2009年度までに、大学・大学院において産学連携による人材育成プログラムを開発・実施する拠点形成を支援する。【文部科学省】</p> <p>必要となるソフトウェアの開発、開発環境の充実及び実証事例の創出を行う。【経済産業省】</p>	<p>2007年度までに、インターネット情報の統計活用や、実社会の射影であるサイバー社会の構造と変化の分析により、実社会の動きをタイムリに読み取ることで、企業や行政等における施策立案及びその効果の検証を高い効率で実施することを可能とする。【文部科学省】</p> <p>2009年度までに、世界最高水準のソフトウェア技術者として求められる専門的スキルを有するとともに、社会情勢の変化等に先見性を持って柔軟に対処し、企業等において先導的役割を担う人材の育成システムを構築する。【文部科学省】</p> <p>我が国のソフトウェア産業の競争力の底上げを図るとともに、政府を含めたユーザの有効な選択肢の拡大を図る。【経済産業省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
ヒューマン・インターフェース及びコンテンツ領域			
27 クリエイティブ人材の養成 - 9 - 7	新しい価値観を生み出し、感動を与えるコンテンツを豊富にするクリエイティブ人材を養成するための技術の研究開発を行う。 創造能力を涵養する教材生成・教育支援技術に関する研究 映像・音響統合コンテンツ生成技術 コンテンツ制作支援アルゴリズム・ツール バイオコミュニケーション技術(人間系)	2010年までに、映像コンテンツ制作支援技術を普及させる。【総務省】 2010年頃までにコンテンツ制作におけるノウハウや知識の自動集積・保存技術、保存したものの分析・ルール化技術、知識ルール間の関連付けの技術を実現する。【総務省】	2010年頃までにコンテンツ制作におけるノウハウや知識を集積し、誰もが使える高度なコンテンツの制作・編集支援システムを実現する。【総務省】
28 感動を共有するインフラの充実 - 7	広く国民がコンテンツにより感動を共有するための撮像・表示デバイスやネットワークインフラ等の技術の研究開発を行う。 五感CGデザイン技術 超高精細映像の撮像・転送・蓄積・表示システム 機械と人間の対話コミュニケーション支援技術	2007年度までに、人と機械との自然な対話に必須である音声認識・合成ソフトウェアを開発する。【文部科学省】 2008年度までに、大型有形文化財や無形文化財を、可能な限り自動的、高精度にデジタル・アーカイブ化するために必要なソフトウェア技術を確立する。【文部科学省】 映像技術や感覚表現技術等を駆使した表現手法を用いるメディア芸術に関して、2009年までに、表現手法の要素技術となる感性リアルな表現技術や質感情報表現技術、デザイン言語技術、ユビキタス・コンテンツ制作支援システム等の基礎技術を創出する。【文部科学省】 2011年度までに、映画、アニメーション、ゲームソフト、またその基礎となるCGアート、ネットワークアート作品等の高品質化に資する新技術を創出する。【文部科学省】 2008年までに、超高精細映像(800万画素クラス)について、全国規模(1000拠点)でセキュアかつ特定ユーザへの高信頼な配信を可能とする超高速ストリーム配信技術等を確立する。【総務省】 2015年までに動画像や知識情報が組織化・体系化されたアーカイブから必要な情報をインターネットを経由して安全に検索・分析・編集する技術を開発する。【総務省】 2010年までに、眼鏡なし、実物を見たときと同様観察位置により像が変わり、眼のピント調整が可能な立体映像システムを構築する。【総務省】 2010年頃までにスーパーハイビジョンプロトタイプ、実物の色に忠実な再現を可能とするナチュラルビジョンや現在のテレビ画質レベルの3次元画像の撮影・表示・流通技術を実現する。【総務省】 2010年までに、視覚聴覚を超えた五感の認知情報のモデル化・インタフェース技術を確立する。【総務省】 2015年までに、超高臨場感映像音響再現システムやハイビジョンレベルの高精細な3次元映像取得・再現・流通技術を開発し、空間を共有しているかの如くリアリティのあるコミュニケーション技術を実現する。【総務省】	独創的なメディア芸術を創造するためにメディア芸術制作者に先進的な表現手法等を提供するとともに、国民全般が自己実現に活かすために容易にメディア芸術を制作し楽しむことを可能とするための先進的科学技術を開発する。【文部科学省】 2010年までに、超高精細映像(800万画素クラス)について、全国規模で確実なライブ配信を可能とする。【総務省】 2020年頃までに、バーチャルとリアルとの境目のない超臨場感システムを開発し、立体映像コミュニケーションを実現する。【総務省】
29 多国間スーパーコミュニケーションの実現 - 3	言語・文化の壁、年齢の壁を破り、国際的に多様な情報、知識、価値観、経験を有する人々が、自然なコミュニケーションができるための技術の研究開発を行う。 ノンバーバルにおける行動と意図の体系化技術 言語理解の脳科学的究明 大規模言語知識資源構築技術 個人適応アプライアンス構成技術 コミュニケーションにおける個人性モデル化技術	2010年までに、身振り手振りや表情等による言葉以外のコミュニケーションである「非言語コミュニケーション」の認識技術を実現し、行動と意図との体系化を図る。【総務省】 2010年までに、日常会話レベルの多言語音声認識・合成技術、自然言語における構文解析技術を実現する。【総務省】 2015年頃までに自然な情報の受発信を可能とする多言語翻訳技術を実現する。【総務省】 2015年頃までに、コンピュータが話し言葉や多言語を認識することを可能とする。【経済産業省】	欧米及びアジア主要言語について、2010年までに日常会話レベル、2015年までに一般会話レベルの多言語翻訳を実現する。【総務省】 2015年頃までに、多言語音声認識や使用意図・環境理解等のユーザーフレンドリーなヒューマンインターフェースを実現する情報家電ミドルウェア技術を開発し、すべての国民が情報技術の恩恵を受けることのできる豊かなIT社会を実現する。【経済産業省】

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
30 エンハンスド・ヒューマン・ インターフェースの実現 - 3	<p>ヒューマンインタフェースにおける理解性や信頼性に基ついた、新しい価値観のもとでの情報取得・操作・発信を行うための技術の研究開発を行う。</p> <p>映像と音響を複合化した可視化・超シミュレーション技術</p> <p>脳・認知情報のモデル化および評価技術</p> <p>ブレインマシンインターフェース</p>		<p>2015年には脳情報通信のための脳情報のデコーディング解析の基礎技術を実現する。</p>
31 情報の巨大集積化とその 活用 - 7 - 8	<p>個々人が生み出した知を共有、蓄積、編集、構造化することで活用し、知の創発社会を実現するための技術の研究開発を行う。</p> <p>コンテキスト高次化技術</p> <p>知能創造技術</p> <p>情報の信頼性・信憑性検証技術</p> <p>超大容量映像・情報構造化・マイニング技術</p> <p>多文化相互参照データベースの構築技術</p> <p>日本文化に関わる大規模映像/音声コーパスの整備</p> <p>クロージング技術</p> <p>大規模分散システム構成技術</p> <p>検索・解析技術</p>	<p>2010年までに、コンテキストに基づく意図・感情認識の研究開発により、現在の認識精度をより高くする。</p> <p>2010年までに、1万台の端末からのリアルタイムデータマイニングができる技術の研究開発する。</p> <p>2010年頃までに、Web及び非Web上にある大量かつ多様な情報を、個人が簡便、的確、かつ安心して収集、分析することができる次世代の情報検索・情報解析技術基盤を構築する。【経済産業省】</p> <p>非Webのリアルタイム情報収集・解析と日本の優れたユーザインターフェース技術も視野に入れた情報検索・解析技術を普及させ、個人がITの恩恵を実感できるライフソリューションサービスや人工知能系関連ビジネスの創出基盤を構築する【経済産業省】。</p> <p>多種多様なコンテンツを障害者や高齢者が利活用できる情報提示技術を実現する。【総務省】</p> <p>2007年度までに、日本国内のWebページの自動分類及びその時系列変化追跡等、先進的なWeb解析技術の開発を行う。【文部科学省】</p> <p>2007年度までに、Web上の全情報を効率よく収集しユーザの望む形式で提供するシステムを開発する。【文部科学省】</p>	<p>2010年頃までに、Web及び非Web上にある、テキスト、画像、音声、映像等のあらゆる情報(コンテンツ)を、個人が簡便、的確、かつ、安心して収集、分析することができる情報検索・解析技術を強化し、個人がITの恩恵を実感できるライフソリューションサービスや人工知能系関連ビジネスの拡大を目指すとともに、個人の安全安心な生活を実現する。【経済産業省】</p> <p>2015年までに、映像、楽曲、辞書等あらゆる情報から誰もが簡単に思いのままコンテンツを取り扱い、利活用できるようにする。【総務省】</p> <p>2007年度までに、インターネット情報の統計活用や、実社会の射影であるサイバー社会の構造と変化の分析により、実社会の動きをタイムリに読み取ることで、企業や行政等における施策立案及びその効果の検証を高い効率で実施することを可能とする。【文部科学省】</p>
ロボット領域			
32 家庭や街で生活に役立つ ロボット - 6	<p>煩わしい家事労働を支援してくれるロボットや介助、介護を支援するロボット、高齢者や女性が安心して働けるよう世話をしてくれるロボット、ゆとりある生活、潤いある生活を可能にしてくれるロボット、自動車や家電を高度化し、それらと連携して人にサービスするロボット等の具体的なミッションを持った生活に役立つロボットの開発と実機による実証を目指す。</p>	<p>2010年までに、環境構造化技術などを含む共通プラットフォーム技術の基盤を確立する。</p> <p>2010年までに人とのコミュニケーション能力を向上させるロボットコミュニケーション技術を確立する。</p> <p>2008年までにネットワークロボットの基盤技術を確立し、ロボットの連携技術、ロボットの協調制御技術、人にやさしいコミュニケーション技術を実現する。</p> <p>2010年までに公共空間や施設において人の行動を支援するロボットを実現する。</p> <p>2010年までに公共空間や施設において人の行動を支援するロボットを実現する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>ミッションを明確化したRT要素技術の蓄積、システム技術の高度化研究および人間との界面技術の研究開発により、人間共存下での多機能サービスロボットを実現し、家庭や街で広く生活に役立つロボット市場の創出を目指す。【総務省・経済産業省(連名)】</p>	<p>2008年までに、ネットワークロボット(多数のロボット同士がネットワークで相互に連携し、補完し合い、人間生活をサポートするシステム)を実現する。</p> <p>2025年までに、片づけや乳児の見守りなどの家事を手伝い、食事補助など介護のできるロボットを実現する。</p> <p>2025年までに家庭や街で生活を支援する多機能なホームロボットの導入を目標とする。例えば、片づけや洗濯、乳児の見守りなどの家事を手伝い、食事や入浴の手助けなど介護のできるロボットなど。【総務省・経済産業省(連名)】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
33 先端ものづくりのためのロボット - 6	多種少量生産対応カスタム化生産システムや労働力を補う高生産性ロボット、技能の伝承とフレキシブルに作業内容に対応出来るロボット等、具体的なミッションを持ったロボットの開発と実機による実証を目指す。	<p>2010年までに、ロボットによるセル生産方式を高度化し、中小企業にまで普及できる程度に低コスト化する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、匠の精密さで計測・加工する日本のものづくり技術を模倣するためのロボットスキル技術を開発する。【経済産業省】</p> <p>ロボットによるセル生産方式を中小企業にまで普及し、労働力不足に対応する。【経済産業省】</p> <p>匠の精密さで計測・加工する日本のものづくり技術を、遅滞なく人とデジタルツールに伝承する技術を確認する。【経済産業省】</p>	<p>2015年までに、ロボットによるセル生産方式を中小企業にまで普及し、労働力不足に対応する。【経済産業省】</p> <p>2015年までに、匠の精密さで計測・加工する日本のものづくり技術を、遅滞なく人とデジタルツールに伝承する。【経済産業省】</p>
34 安全・安心のためのロボット - 6	医療行為を支援するロボットや犯罪や災害から生活を守るロボット等、具体的なミッションを持った安全・安心のためのロボットの開発と実機による実証を目指す。	<p>2010年度までに、生体情報技術等を駆使した正確で低侵襲な医療情報統合型診断・治療用ロボットシステムを開発する。【厚生労働省】</p> <p>2010年までに、地震、火災等の災害現場において、情報収集を行うロボットを開発する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、街角で子供達を見守るロボットを開発する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2010年までに、生物兵器や化学兵器によるテロ現場において、情報収集を行うロボットを開発する。【経済産業省】</p> <p>疾患に対する診断・治療を、正確で低侵襲かつ高次元で行うことのできる医療情報統合型ロボットシステムを開発する。【厚生労働省】</p> <p>地震、火災等の災害現場において、人命救助を支援するロボットを実現する。【経済産業省】</p> <p>街角で子供達を見守るロボットにより、子供達の安全を守る。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>生物兵器や化学兵器によるテロ現場において、人命救助活動を支援するロボットを実現する。【経済産業省】</p> <p>2007年度末までに、設計と地形の3次元情報を活用し、自動掘削可能なロボット建設機械によるIT施工システムを開発し、遠隔操作による工事現場の計測・施工効率の向上を実現する。【国土交通省】</p> <p>2010年度末までに、建設機械の自動機能・計測機能を活用し、施工現場の安全性と労働生産性を向上する、人による補助作業を削減可能な施工形態モデルの仕様を公開する。【国土交通省】</p> <p>2020年までに、ロボット建設機械の計測・自動機能の高度化、ロボット建設機械が作業する3次元空間の環境情報の構造化技術を確認し、ロボット等の活用によるIT施工システムを実用化する。【国土交通省】</p>	<p>2010年度までに、生体情報技術等を駆使した医療情報統合型ロボットシステムにより、安全で安心かつ患者の満足につながる医療を実現する。【厚生労働省】</p> <p>2015年までに、地震、火災等の災害現場において、人命救助を支援するロボットを開発する。【経済産業省】</p> <p>2010年までに、街角で子供達を見守るロボットを実現する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2015年までに、生物兵器や化学兵器によるテロ現場において、人命救助活動を支援するロボットを開発する。【経済産業省】</p> <p>2020年までに、世界最高水準の計測技術、情報技術、ロボット技術を活用して、災害復旧・防止工事等における土木施工の危険苦渋作業を解消し、作業の迅速化・効率化に貢献するIT施工システムを開発する。【国土交通省】</p>
35 安全で快適な移動のためのロボット - 6	個人に移動補助を行うロボット化移動手段や予防安全や自律運転補助を取り込んだロボット化自動車等、安全で快適な移動のためのロボットの開発と実機による実証を目指す。	<p>2010年までに、道路や広場を簡単に移動することのできる移動システムを開発する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2015年までに、道路以外の場所を簡単に移動することのできる移動システムを実現する。【経済産業省】</p>	<p>2015年までに、道路以外の不整地を簡単に移動できる移動システムを実現する。【経済産業省】</p>
36 スムーズで直観的な対話が可能なコミュニケーションロボット - 6	人の5感に訴えるなど、自然な対話を可能にするロボットや人の状況や活動履歴を蓄積し、それを踏まえて脳内を活性化させるロボット等、スムーズで直観的なコミュニケーションのためのロボットの開発と実機による実証を目指す。	<p>2008年までにネットワークロボットの基盤技術を確認し、人にやさしいコミュニケーション技術を実現する。</p> <p>2010年までに、様々な機器の操作において人に優しいインターフェイスとしてのロボット技術の基盤を確認する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2015年までに、様々な機器の操作において人に優しいインターフェイスとしてのロボット技術を確認する。【総務省・経済産業省(連名)】</p>	<p>2008年までにネットワークロボットの基盤技術を確認し、人にやさしいコミュニケーション技術を実現する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2015年までに、様々な機器の操作において人に優しいインターフェイスとなるロボットを実現する。【総務省・経済産業省(連名)】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
<p>37 RTシステム統合連携技術 - 6</p>	<p>RTシステム統合連携技術とは、様々なロボットの要素機能を実現するモジュール(RTモジュール)、ネットワーク、構造化された環境情報を自由に組み合わせることで新たなロボットサービスやロボットシステムの実現を可能とするコア技術であり、ネットワークロボット技術や環境構造化技術等の要素課題がある。その集中的な研究開発を行う。</p>	<p>2010年までに、環境構造化技術などを含む共通プラットフォーム技術の基盤を確立する。 2010年までに人とのコミュニケーション能力を向上させるロボットコミュニケーション技術を確立する。</p> <p>2010年までに、ネットワークロボット技術や環境構造化技術などを含む共通プラットフォーム技術の基盤を確立する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2008年までに、実環境下でロボットを導入・運用するための安全技術及び安全性確保の手法開発、実用化技術開発等を実施する。【経済産業省】</p> <p>2015年までに、ネットワークロボット技術や環境構造化技術などを含む共通プラットフォーム技術を確立し、世界に普及する。【総務省・経済産業省(連名)】</p>	<p>2008年までに、ネットワークロボット(多数のロボット同士がネットワークで相互に連携し、補完し合い、人間生活をサポートするシステム)を実現する。 2025年までに、片づけや乳児の見守りなどの家事を手伝い、食事補助など介護のできるロボットを実現する。</p> <p>2015年までに、ネットワークロボット技術や環境構造化技術などを含む共通プラットフォーム技術を確立・普及し、ロボット開発を大幅に加速する。</p> <p>2010年までに公共空間や施設において、清掃・警備・案内・点検・搬送など、人の行動や作業を自らの制御で支援するロボットを実現する。【経済産業省】</p>
<p>38 RTモジュール高度化技術 - 6</p>	<p>RTモジュール高度化技術とは、ロボットの目、手、足などに相当するロボットの要素機能を、蓄積および組合せ可能なモジュールとして、社会に浸透できるレベルにまで高度化するコア技術であり、その集中的な研究開発を行う。</p>	<p>2010年までに、信頼性が高く、高性能な視覚システムやマニピュレータなどを含む共通プラットフォーム技術の基盤を確立する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>特定の作業を行う単機能ロボット、特定の人に自らの制御で特定の作業を行うロボット、人と周囲状況を判断して自律的に多様な作業を行うロボットと、より高度なロボットの実現にむかって、2010年までに、音声・画像等の高度の認識、制御等の基盤的要素技術及びシステムを開発する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2015年までに、信頼性が高く、高性能な視覚システムやマニピュレータなどを含む共通プラットフォーム技術を確立し、世界に普及する。【総務省・経済産業省(連名)】</p>	<p>2015年までに、信頼性が高く、高性能な視覚システムやマニピュレータなどを含む共通プラットフォーム技術を確立・普及し、ロボット開発を大幅に加速する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2025年までに、人と周囲状況を判断して自律的に片づけや乳児の見守りなどの家事や、接客や片づけなどの各種サービス業の作業代替を手伝い、または食事や入浴の手助けなど介護のできるロボットを実現する。【総務省・経済産業省(連名)】</p>
<p>39 人間とロボットのインタラクション技術 - 6</p>	<p>人間とロボットのインタラクション技術とは、ロボットの行動をより人にとって親和的なものとし、信頼性の高いものにするためのインタラクション技術であり、その集中的な研究開発を行う。</p>	<p>2008年までにネットワークロボットの基盤技術を確立し、人にやさしいコミュニケーション技術を実現する。</p> <p>2010年までに、安全なロボットと人の接触技術を確立する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2015年までに、ロボットによる人にやさしいコミュニケーション技術を実現する。【総務省・経済産業省(連名)】</p>	<p>2010年までに、安全なロボットと人の接触技術を確立する。【総務省・経済産業省(連名)】</p> <p>2015年までに、ロボットによる人にやさしいコミュニケーション技術を確立する。【総務省・経済産業省(連名)】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	成果目標
研究開発基盤領域			
<p>40</p> <p>科学技術を牽引する世界最高水準のスーパーコンピュータの開発 - 3</p>	<p>世界最高水準のスーパーコンピュータを開発する。持続的な開発を可能とし、情報技術を牽引、共有化できる高性能スーパーコンピュータ技術開発。科学技術を推進し、イノベーションの源泉になるとともに、社会基盤を支える計算科学シミュレーション技術。膨大なデータ処理や大規模知識情報処理により、知識の統合活用を可能とする解析・モデリング技術。新原理・材料などによる革新的コンピュータの研究開発。</p>	<p>2010年度末までに、世界最速の演算速度を誇るスーパーコンピュータの主要部を製作、完成する。</p> <p>2010年度末までに、世界最速の演算速度を誇るスーパーコンピュータの運用を開始できるよう開発する。【文部科学省】</p> <p>2009年までに、物質材料・デバイス等の原子・分子レベルの現象に基づく精密製品設計開発や、細胞内タンパク質の挙動解析、生体機能シミュレーションによる高度治療等を可能とする、統合解析シミュレーション技術を創出する。【文部科学省】</p> <p>2011年度末までに世界最高水準の演算性能を誇るスーパーコンピュータの開発を完了する。【文部科学省】</p> <p>2012年までに、世界最高水準の超高速・大容量計算機環境下で、複数の現象が相互に影響しあうようなマルチスケール・マルチフィジックス現象の高精度かつ高分解能の解を求められるようなソフトウェア技術の基盤を、複雑界面の現象や、計算量子科学、生体分子等に関して構築する。【文部科学省】</p> <p>2012年度以降も、世界をリードするスーパーコンピュータの継続的開発を進められる体制を作る。【文部科学省】</p>	<p>世界最速の演算速度を誇るスーパーコンピュータを開発し、2012年度には画期的な次世代材料の設計や新薬の革新的な設計などを可能とするシミュレーションを実現する。</p> <p>2012年度には画期的な次世代材料の設計や新薬の革新的な設計などを可能とするシミュレーションを実現する。【文部科学省】</p> <p>スーパーコンピュータの開発後は、その要素技術の高性能コンピュータおよび情報機器への活用を促進する。</p>
<p>41</p> <p>ネットワークへアクセスすることにより、必要な情報資源を、適切なコストで調達できる技術 - 3</p>	<p>世界最高水準の科学技術基盤構築のために、ネットワークへアクセスすることにより、必要な情報資源を、適切なコストで調達できる技術を開発・整備する。</p> <p>ネットワークを介し、仮想化した情報の処理技術(GRID技術を含む)</p> <p>知識情報処理や大量研究データ処理を実現するデータインテンシブ計算を実現する情報処理技術、特に分散並列データベースシステム</p> <p>研究開発基盤としてのネットワークおよびネットワーク技術</p> <p>超高性能Web情報サービス</p>	<p>大規模な知識情報処理や研究データ処理を実現するデータインテンシブ計算、データベース処理、Webに代表される情報サービスを実現するための超高性能サーバを整備する。</p> <p>2010年までに利用者の利便性を考慮した世界最高水準の知的基盤を整備・活用する。</p> <p>利用者の利便性を考慮した世界最高水準の知的基盤を整備・活用する。</p> <p>2007年度までに、日本国内のWebページの自動分類及びその時系列変化追跡等、先進的なWeb解析技術の開発を行う。【文部科学省】</p> <p>2007年度までに、Web上の全情報を効率よく収集しユーザの望む形式で提供するシステムを開発する。【文部科学省】</p> <p>今後常に、大学・研究機関の学術研究活動に必要な通信速度を確保する。【文部科学省】</p>	<p>2012年頃までに、コンピューターが話し言葉や多言語を認識するとともに、世界中のWebデータからの情報検索を可能とする。</p> <p>2007年度までに、インターネット情報の統計活用や、実社会の射影であるサイバー社会の構造と変化の分析により、実社会の動きをタイムリに読み取ることで、企業や行政等における施策立案及びその効果の検証を高い効率で実施することを可能とする。【文部科学省】</p> <p>世界最高水準の学術情報ネットワーク環境を提供する。【文部科学省】</p>
<p>42</p> <p>高付加価値製品の持続的創出に向けた高性能・低消費電力プロセッサ・システム技術 - 5 - 3</p>	<p>スーパーコンピュータの継続的開発のために、コモディティ製品としての競争力を持つ高性能・低消費電力プロセッサ・システムを開発する。</p> <p>低消費電力、優価格性能(高実効性能)プロセッサ技術(マルチコアプロセッサ技術等)</p> <p>実効性能、使いやすさ、アプリケーションプログラム生産性、安全性を高め、低消費電力化を実現するソフトウェア基盤技術(コンパイラ、OS、チューニング・デバッグツール)</p> <p>各製品間でアプリケーションソフトウェアの共有化を可能とするAPI(アプリケーション・プログラム・インターフェイス)技術</p>	<p>2010年までに、世界最高水準の低消費電力・高性能・高アプリケーション生産性をもつ国際競争力のあるプロセッサ・システム技術を実現する。</p> <p>2012年までに、開発したプロセッサ・システム技術の実用化を、情報家電等主要産業分野における付加価値の高い製品開発に使用する等の形で、実現する。</p> <p>2010年頃に情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップを実現する。【経済産業省】</p>	<p>2012年までに、開発したプロセッサ・システム技術の実用化を、情報家電等主要産業分野における付加価値の高い製品開発に使用する等の形で、実現する。</p> <p>2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップなどの高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT活用を実現する。【経済産業省】</p>

別紙 - 3 戦略重点科学技術の体系

科学

継続的イノベーションを具現化するための科学技術の研究開発基盤の実現

(1) 科学技術を牽引する世界最高水準のスーパーコンピュータ

(10) 次世代のIT社会を担う先導的ITスペシャリストの育成

産業

革新的IT技術による産業の持続的な発展の実現

(2) 次世代半導体の国際競争を勝ち抜く超微細化・低消費電力化及び設計・製造技術

(3) 世界トップを走り続けるためのディスプレイ・ストレージ・超高速デバイスの中核技術

(4) 世界に先駆けた家庭や街で生活に役立つロボット中核技術

(5) 世界標準を目指すソフトウェアの開発支援技術

社会

すべての国民がITの恩恵を実感できる社会の実現

(7) 人の能力を補い生活を支援するユビキタスネットワーク利用技術

(8) 世界と感動を共有するコンテンツ創造及び情報活用技術

(6) 大量の情報を瞬時に伝え誰もが便利・快適に利用できる次世代ネットワーク技術

(9) 世界一安全・安心なIT社会を実現するセキュリティ技術