

情報通信分野推進戦略（案）

1. 当該分野の現状

(1) 当該分野の動向とそれを取り巻く環境

「情報通信の影響力は、21世紀を形作る最強の力の一つ」沖縄IT憲章

情報通信は、電話と大型コンピュータの時代から、予想を大きく超える速度でインターネット、パソコン、携帯電話の時代に移った。その結果、情報通信産業は我が国の経済を牽引するまでに成長（平成11年で約49兆円、全産業の9.4%と1割に近い。雇用は7.4%）し、また我が国の経済は米国と比べても情報通信産業への依存度が高くなっている（米国は経済規模で約8%、雇用で約5%）。したがって、情報通信産業における国際競争力の低下は、わが国の経済に大きな影響を及ぼすことになる。さらに情報通信は平成11～16年の5年間に86万人の雇用を創出し、電子商取引の市場規模を平成17年には約123兆円に拡大させ、個人生活のみならず社会・経済（ビジネス、公的サービス、科学技術等を含む）にも大きな変革をもたらすと期待されている。一方我が国は、高速インターネット接続、電子商取引、電子政府、セキュリティなどの利用面で欧米やアジアの一部にも遅れている。このため、IT戦略本部を中心として、5年後に世界最先端のIT国家となることを目指し、対応が進められている。

情報通信の技術と利用の変化は、益々速度を増している。固定電話から携帯電話の世界に急速に転換したように、今後はあらゆる人・組織が携帯型端末を始めとする情報機器により、場所の制約から解放され、すみずみまで行渡った超高速インターネットを通じて世界中と情報を交換し活用できる社会に向かっていくと考えられる。

(2) 当該分野の技術革新における課題

上記のように重要な位置付けをもつ情報通信分野であるが、わが国の技術競争力は、欧米に比べて全体的に低下傾向にある。これまで大きな役割を果たしてきた民間の研究開発については、その投資額の日米格差が急速に拡大しており、内容的にも製品開発に重点を移しつつあるため、我が国の競争力強化に向け、リスクの高い研究開発等について国の役割が一層重要となっている。また研究開発成果を実用に結び付ける力も日米格差が拡大しており、基礎研究の成果が十分活かされていない。

さらに日本の研究開発は要素技術中心で、システム構想・構築力が劣位

にあるといわれている。しかしながら、携帯電話インターネットでは、我が国が新たな利用形態を創造し世界的な市場を創出しようとしており、我が国においても、その特質や技術力を適切に活用し産学官連携を強化すれば、世界に先行したシステムを構想・構築し、新しい利用形態及び世界市場の創出への貢献とその中での競争力確保を実現できる可能性は十分あると考えられる。

また、欧米は包括的な研究開発プログラムを推進し、アジア諸国は大量の高度技術者を育成中である。これに対して我が国においては、情報通信分野の包括的な研究開発プログラムは策定されておらず、また、ソフトウェアやインターネットを始めとする情報通信分野の研究者・技術者、制度等に関する研究者も大幅に不足している。

（３）当該分野における施策の現状

これまで、総務省でネットワーク高度化、ヒューマンインターフェース等、経済省で高度コンピューティング、デバイス、ソフトウェア等、文部科学省で研究開発基盤、宇宙開発（通信）、基礎研究等の研究開発が進められてきた。一方、基礎的な研究領域やバイオインフォマティクスなどの新しい領域についてはある程度の競争の存在が望ましい面がある。ただ、各省の施策間で十分な連携を取った上での意識した競争が行われているとは必ずしも言えないが、研究開発の効率化の面では、関係省庁間で一層の連携をとりつつ意識した競争を促進することが必要と思われる。また、産学官連携についても一定の努力が行われているが、特に大学を中心とした本格的な産学官の集積地が育っていない。

２．重点領域

（１）重点化の考え方

ア．ネットワークがすみずみまで行渡った社会に向け、産業競争力強化と質の高い生活の実現に貢献し、研究成果の社会・経済への迅速な還元が可能な領域

低落傾向にある情報通信分野の産業競争力を強化し、経済の活性化を図るためには、産学官連携と柔軟で制約の少ない体制の下、日本が優位性をもつ技術を核に研究開発を進め、最終的には我が国市場を先行的な実験場として

高速高信頼な情報通信システムを構築し、新しい市場の創造によるリーダーシップの確立を目指す必要がある。ネットワークがすみずみまで行渡った社会に向けた産業競争力強化の鍵は、超高速モバイルインターネットシステムを中心とする高速ネットワーク技術とこれを支えるデバイスなどの基盤的技術である。

また、質の高い生活の実現のためには、人命、財産、プライバシー等に関する重要な情報を取扱う経済・社会活動のインフラとして十分な安全性・信頼性などを確立することが不可欠であり、デジタルデバイド解消のために、民間のインセンティブの働き難い高齢者・障害者を含めた利便性向上、コンテンツ創生の環境整備などが重要である。

イ．次世代のブレークスルーをもたらし将来の新しい産業の種となる領域

技術変化の激しい情報通信分野においても、基礎的な研究開発が成果を生むには長い時間が必要となる。このため次世代のブレークスルーをもたらし基礎的、萌芽的な領域への先見的な投資となる研究開発を推進する。

また情報通信は、幅広い社会・経済活動に利用されており、その範囲は一層拡大しつつある。科学技術においても情報通信が大きな役割を果たす分野・領域が急速に拡大しており、これら融合領域の研究開発を推進する必要がある。

ウ．広範な研究開発の基盤技術（研究開発の情報化）等

情報通信は広範な科学技術の重要なインフラであり、研究者の交流や研究スタイルの変革等にも大きな効果を及ぼすと期待されている。このため計算科学の共通的な要素技術等の研究開発を進めつつ、研究開発の情報化をさらに進めていく必要がある。また情報通信は、多様な発想の人材を多く必要とするため、人材育成の強化は極めて重要である。

（２）重点領域

具体的な重点領域は、以下のとおりとする。

ア．「高速・高信頼情報通信システム」技術

ネットワークがすみずみまで行渡った社会の実現に向けて、産業競争力強化を図るとともに質の高い生活を実現するため、日本が優位な技術（モバ

イル、光、デバイス技術等)を核に、産学官の強力な連携の下で世界に先行して、ハード技術とコンテンツを含むソフト技術を一体とした「高速・高信頼情報通信システム」を構築することにより、研究成果の社会・経済への迅速な還元を目指す。

このため、以下の研究開発を推進する。

超高速モバイルインターネットシステムを実現する技術

数十メガビット/秒級の情報を光ネットワークを介して高品質に交換・活用でき、高度インターネットを支える超高速モバイルインターネットシステムを実現する技術

高機能・低消費電力デバイス技術

高性能な携帯情報端末、高速のネットワーク等を実現する高機能・低消費電力デバイス技術(半導体プロセス技術、システムLSI技術等を含む)

(注)半導体・デバイス技術は、これまで我が国情報通信産業の競争力の重要な源泉の一つとなってきた。このため、次世代の情報通信産業を支える先端的な半導体プロセス技術や、高機能で低消費電力のデバイス・超LSI等の研究開発を進める。

利便性(注1)、安全性(セキュリティ)・信頼性・拡張性・継続性(注2)の確立、ソフトウェアの信頼性・生産性及びコンテンツ制作・流通支援の技術の向上を図る。(注3)

(注1)必要な情報をネットワークから迅速に検索するデータベース高度化技術、デジタルデバインド解消技術など

(注2)不正な接続の排除、情報の秘密の保持、障害発生時の迅速な復旧などの、安全性・信頼性の向上や、システムの拡張性・継続性の確立のための技術

(注3)現状では達成目標を明確に示すことが困難なものについては、可能な限り将来的な展望を示しつつも、当面は研究者の自由な発想を尊重する「領域設定型研究開発」として推進する。この「領域設定型研究開発」については、公募研究の積極的な活用・拡大も図る必要がある。

今後の5年間において、及び については世界のリーダーシップを確立し、 については世界最先端の水準を目指す。

なお、この領域においては、最終的にシステムを構築できることが重要であり、その目標に向けて産学官のそれぞれの力が最も効果的に発揮され、かつ、それらが有機的に連携し全体として最大の成果を生むよう、産学官が十分に議論しながら柔軟で最適な分担体制を構築する必要がある。

イ．次世代情報通信技術等

次世代ヒューマンインターフェース技術、量子工学技術など新しい原理・技術を用いた次世代情報通信技術の研究開発を推進する。この領域では、民間における自主的な研究開発も尊重する一方、国も主導性をもちつつ産学の力を十分に活用することが望まれる。

この他、ITS、宇宙開発（通信）、ナノ技術、バイオインフォマティクスなど、他分野との融合領域の研究開発も重要である。この領域については、研究課題に応じて産学官の柔軟で適切な役割分担を構築する必要がある。

ウ．研究開発の基盤技術（研究開発の情報化）等

5年後までに、欧米に比べて遅れている科学技術データベースの整備、研究所・大学を高速ネットワークで結び遠隔地で共同研究が行えるスーパーコンピュータネットワークや仮想研究所等の技術開発及び整備を行い、分子構造など複雑な自然現象のシミュレーション等を行う計算科学技術に関する研究開発を推進する。また、各分野の需要を踏まえた上で、スーパーコンピュータの高速化を推進する。

エ．人材育成・確保

情報通信分野、特にソフトウェア、インターネット、融合領域等の新しい研究開発領域においては、研究者・高度技術者が大幅に不足しているため、早急に国際的レベルの人材を育成・確保できる体制を整備する必要がある。

3．研究開発推進方策の基本的事項

（１）研究開発の役割分担等

情報通信分野の研究開発にあたって、国は、この分野が多様性と技術革新の速さといった特性を持つことを踏まえつつ、市場原理のみでは戦略的・効果的に達成し得ない基礎的・先導的な領域の研究開発に重点を置く。

また、国の資金を用いた研究開発においてその成果を最大限に得るため、目標から手法まで同一で競争の効果が上がらないとみられる研究開発のような不必要な重複を排除する一方、基礎的な研究開発を始めとして、異なる手法による研究が相互に競争できるような競争的な研究開発環境の整備も必要である。

(2) 推進体制等

「高速・高信頼情報通信システム」

研究開発成果の利用者となるべき民間の研究開発能力を十分に活用しつつ、産学官の密接な連携により推進する。特に、5年程度で実用化可能なものについては、民間の主導的な研究開発を尊重しつつ、国は産学との強力な連携の下に基礎から応用への橋渡しの研究開発を早急に実施する。また、各省庁の縦割りや施策の不必要な重複を排除しつつ、目標達成に向けて各省庁の施策が効果的に調整・結集される研究開発体制を構築する。

次世代情報通信技術

民間における自主的な研究開発も尊重する一方、国も主導性をもちつつ産学の力を十分に活用して研究開発を推進する。この際、基礎的研究を始めとして適切な競争環境を確保する。

融合領域

ITS や宇宙開発（通信）のような大規模プロジェクトは国が中心となり推進する。一方、バイオインフォマティクスのような新しい領域は、民間の研究開発動向を踏まえつつ国も主導的に推進する。ナノテクノロジーのうち、5～10年後の実用化・産業化を目指した技術については産学官連携による集中的な研究開発を実施し、10～20年後を展望した技術については競争的資金の活用を基本とする。

研究開発基盤

国及び大学の研究開発基盤については、5年後を目標に必要な技術を開発しつつ国が整備を進める。なお、スーパーコンピュータ・ネットワークについては、まず具体的な共同研究テーマ等を有する機関間を中心として構築・運用・評価を行うべきである。また、国の研究機関及び大学のネットワークを早急に統合し共通化するとともに、研究開発における産学官連携を促進するために適切な費用分担のもとに広く民間にも開放することが適当である。

なお、当該分野においては技術の進歩・変化が激しいことから、研究開発計画を変更する必要性が生じた場合に柔軟に対応できる体制とする必

要がある。また、研究開発費の中で研究者等（大学院生を含む）を雇用可能とするなど、柔軟な対応が必要である。さらに、産学官連携の研究開発プロジェクトを進める場合には、産学側の事務負担軽減にも十分配慮する必要がある。

（３）研究成果の実用への道筋等

研究成果の社会・産業へのスピードある還元を図るため、研究開発においては常に実用化を強く意識し、産学官の連携を強力に推進する体制の整備、研究者が研究成果を事業化することに十分なインセンティブが働く環境の整備を行うとともに、基礎研究の成果を応用に繋げるための橋渡しとなる研究開発を産学官の強力な連携の下に推進する。

研究成果が制度的あるいは実質的（デファクト）な国際的標準として認められて実際に活用され、産業競争力の強化にも繋がるよう、必要に応じて、国も可能な限り標準化のための支援を行う必要がある。

また、研究内容に応じ、国際的な標準化、実用に繋がるテストベッドの構築による技術の実証や利用技術の研究開発を促進する。ここで一般利用者を対象とするテストベッドにおいては、コンテンツを充実させ、利用者の意見を十分に反映するために、低コストの端末を活用しつつ、可能な限り多数の利用者（特に高齢者・障害者等を含む）が実証実験に積極的に参加できる機会と環境を作るなど連携を十分に図っていくこと、有料化した際の現実のニーズの確認を可能とすること、などが必要である。また、技術実証等のためのテストベッドについては、適切な官民の役割分担のもとで可能な限り実環境に近いシステムとすることが重要である。なお、ネットワーク等を実利用にも用いながら研究開発のテストベッドとしても利用する場合には、可能な限り迅速かつ柔軟に研究開発への利用に対応できる運用体制を整備する必要がある。

この他、政府が先導的に新技術を利用することが可能なものについては、汎用性のある技術の開発を促進しコスト意識を高めること、ベンチャーの立上げ支援・育成、誰でも容易に利用できるユニバーサルデザイン等に十分配慮して積極的に推進する必要がある。

（４）研究者の交流促進・流動化、人材育成等

大学や研究機関における研究の拠点化を徹底して研究者を重点的に配置するとともに、産官学の研究者交流を拡充し、任期制の活用など研究者の流動化を促進する。また学生が研究開発の経験を得られる機会を増大させるとともに、工学教育のみならず、マーケティング、知的財産権などの幅広い教育を受ける機会を提供する。さらに大学や研究機関の評価についても、論文数に限らず分野の特徴を生かした評価を行うとともに、大学及び大学の教員については、研究面だけでなく教育面も十分評価することが必要である。

(5) 知的財産権の扱い

研究開発成果の知的所有権に加え、コンテンツ（情報内容）の利用・流通促進の観点から、著作権処理環境を整備する必要がある。

(6) 情報通信技術が社会に与える影響等の研究

情報通信技術と社会との関わりについての研究が重要であるが、その際、情報通信技術の積極的な側面（デジタルオポチュニティ等）を評価して利用を促進する姿勢が重要である。

(7) IT 戦略本部との連携、アジア太平洋諸国等との国際連携の強化

IT 戦略本部では、世界最先端の IT 国家の実現を目指しているが、その実現のためには研究開発が重要であり、両者で密接な連携を図る必要がある。また研究開発テーマの性格に応じて、アジア太平洋諸国を始めとする国際連携の下、産学官が協力して研究開発の拠点や人材集積のシステムの構築、国際的な標準化を促進していく必要がある。

(参考) 主な技術目標

1. ネットワークがすみずみまで行渡った社会に向けた研究開発領域

(5 年後)

超高速モバイルインターネットシステム技術の例

モバイル機器による高品質インターネット動画受信が可能な技術水準

- ・移動体通信；(低速移動時) 数百 Mbps 級 (実用レベル)
(高速移動時) 数十 Mbps 級 (実用レベル)、100Mbps 級 (デモレベル)
ソフトウェア無線による複数の周波数帯、方式への対応
- ・基幹系 ； (1 芯当り) 10Tbps (実用レベル)、1 Pbps 級 (基礎技術)
(光ルータ) 10Tbps 級 (実用レベル)、数百 Tbps 級 (基礎技術)
- ・次世代インターネット；IPv6 を備えた高品質リアルタイム伝送 (実用レベル)

高機能・低消費電力デバイス技術の例

- ・小型軽量化 (SoC) ； 1 チップで TV 符号化、音声認識・合成機能付システムの実現
- ・高速化 (携帯端末) ； 0.7GHz 級 (実用レベル)、1GHz 級 (実験レベル)
- ・低消費電力化等 ； 高機能なモバイル端末で 5 日間充電不要

利便性、安全性・信頼性向上技術等の例

- ・音声認識；雑音環境で数万の単語・文節のリアルタイム認識 (実用レベル)
複数話者を識別し数百万の単語・文節のリアルタイム認識 (実験レベル)
- ・データベース；5 万冊の電子図書館、10 万人規模のアクセスが可能
- ・安全性；不正アクセス対策技術、暗号・認証技術の高度化、攻撃追跡等 (実用レベル)
- ・高信頼化；分単位復帰 (実用レベル)、秒単位復帰 (実験レベル)
ネットワーク信頼性管理 (小規模；実用レベル、大規模；実験レベル)

2．次世代のブレークスルーをもたらす研究開発領域

（次世代情報通信技術；10 年後～）

意味理解技術等の次世代ヒューマンインターフェース技術

状況を判断して利用者の意図理解ができるレベルの実現

量子工学技術を用いた情報通信

比較的短距離（～数十 km）での量子暗号配布、量子通信のプロトタイプ等

（融合領域；5 年後）

ITS

安全運転支援（危険警告、運転補助）次世代インターネットを用いた ITS 等

宇宙開発（通信）

ギガビット級の高速インターネット通信等

バイオインフォマティクス

小中規模蛋白質の立体構造予測、高精度遺伝子発見、細胞内大規模代謝シミュレーション技術の確立

3．研究開発の基盤技術

（5 年後）

科学技術データベース

情報の電子化と検索システムの開発・整備

スーパーコンピュータネットワーク

研究所・大学のスーパーコンピュータの間を高速ネットワークで結び、遠隔地で共同研究が行えるネットワークを開発・整備