

ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方について ～UNS戦略プログラム～

-Universal Communications, New Generation Networks, Security and Safety –
-for-
-- the Ubiquitous Network Society–

「ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方」について

【H16.7.28 諮問第9号】

答申概要(案)

情報通信審議会

平成17年 7月29日

要 旨

- 情報通信審議会では、情報通信技術分科会の下に研究開発戦略委員会を設置し、諮問第9号「ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方」(平成16年7月28日)について昨年8月から審議を行い、第35回情報通信技術分科会(平成17年6月27日)において答申(案)がとりまとめられた。
- ICTは、e-Japan戦略 I 及び II に基づき、また第2期科学技術基本計画の重点4分野の一つとして、政府をあげて重点的な取組みが行われてきた結果、我が国は既に世界最高水準のブロードバンド環境が実現された。さらに今後も引き続き世界最先端で在り続けるため、ユビキタスネット社会に向けた取組み、u-Japan政策が始動しつつある。

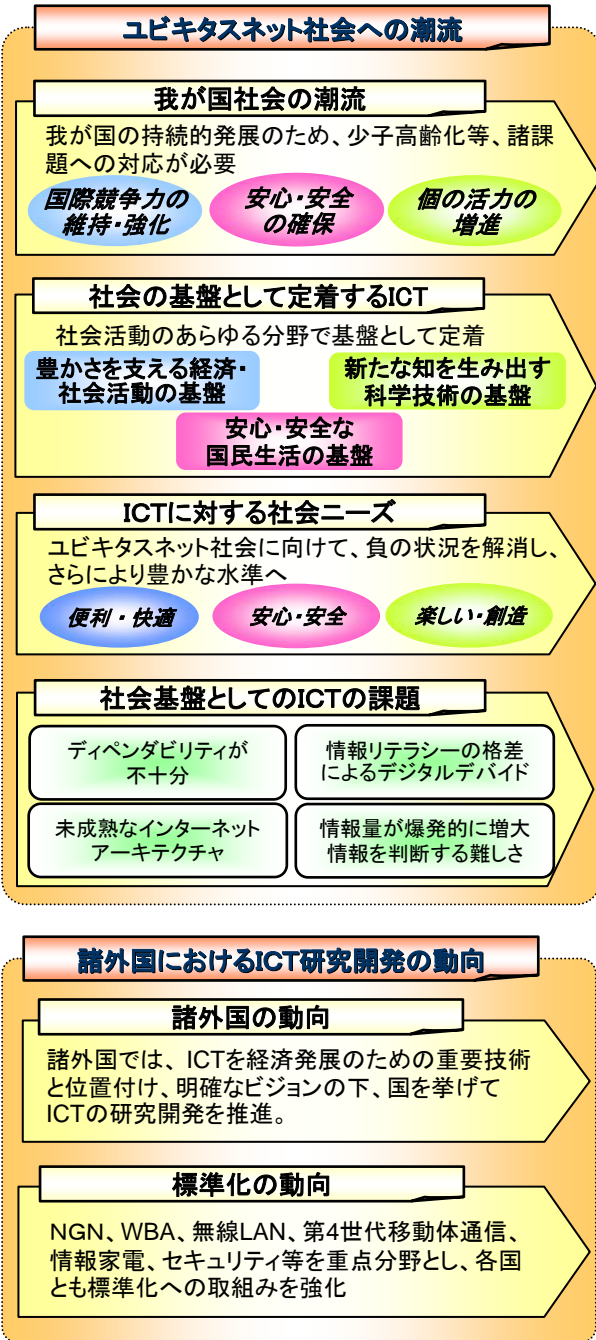
一方、諸外国では、ICTを経済発展のための重要技術と位置づけ、明確なビジョンの下で国を挙げて研究開発を推進している。技術的には、IP技術により通信インフラの再構築を目指す次世代ネットワーク(NGN)の開発や標準化が本格化しようとしている。
- このような状況のもと、報告では、ユビキタスネット社会に向けた社会の潮流を展望するとともに、諸外国における動向をふまえ、今後重点的に推進すべきICT研究開発の方向性と重点領域を整理した。

さらに、これら重点研究開発を推進するために、「UNS戦略プログラム」として具体化した。
- 「UNS戦略プログラム」とは、
 - ① 国際社会を先導する「新世代ネットワーク技術戦略」
 - ② 安心・安全な社会を目指す「ICT安心・安全技術戦略」
 - ③ 知的創発を促進する「ユニバーサル・コミュニケーション技術戦略」であり、今後、産学官民の連携により重点的に取り組むべき10の研究開発プロジェクトから成り立っている。
- また、この3戦略プログラムを推進するために国等の担うべき役割と、研究開発を進める上で必要不可欠となる体制や環境についてとりまとめた。

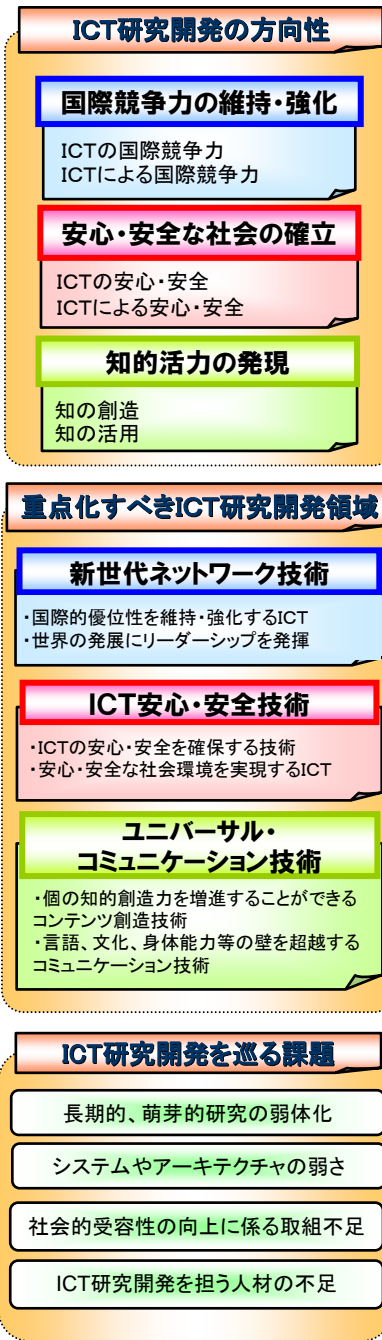
審議状況

16年 7月28日	第12回 情報通信審議会	◇ 「ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方」について諮問 (諮問第9号)
7月29日	第27回 情報通信技術分科会	◇ 研究開発戦略委員会を設置
8月6日	第1回 研究開発戦略委員会	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 審議における論点を説明 ◆ 作業班を設置 ◆ 総務省の研究開発の現状について紹介
10月20日	第2回 研究開発戦略委員会	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 情報通信の発展の方向について討議 ◆ 取りまとめの方向について第1回、第2回作業班での検討内容に基づき審議
11月19日	第3回 研究開発戦略委員会	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 情報通信の発展の方向について討議 ◆ 中間取りまとめ骨子案について第3回作業班での検討内容に基づき審議
12月13日	第4回 研究開発戦略委員会	◆ 中間取りまとめ案について第4回作業班での検討内容に基づき審議
12月15日	第30回 情報通信技術分科会	◇ 中間取りまとめの報告
17年 1月31日	第5回 研究開発戦略委員会	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 情報通信技術の研究開発における重要分野について討議 ◆ 「重点化すべきICT研究開発領域」の重要技術について第5回作業班での検討内容に基づき審議
2月25日	第6回 研究開発戦略委員会	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 「重点化すべきICT研究開発領域」の重要技術について第6回作業班での検討内容に基づき審議 ◆ 「ユビキタス重要研究開発プロジェクト」のアンケートを実施 ◆ 標準化活動の取組みについて審議 ◆ その他、推進方策・国等の役割について審議
3月30日	第7回 研究開発戦略委員会	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ユビキタス重要研究開発プロジェクト推進のあり方について討議 ◆ 「ユビキタス重要研究開発プロジェクト」について第7回作業班での検討内容に基づき審議 ◆ 「21世紀ネットワーク基盤技術研究推進会議」における検討の状況紹介
4月28日	第8回 研究開発戦略委員会	◆ 委員会報告骨子(案)について第8回作業班での検討内容に基づき審議
5月23日	第9回 研究開発戦略委員会	◆ 委員会報告(案)について第9回作業班での検討内容に基づき審議
6月27日	第35回 情報通信技術分科会	◆ 委員会とりまとめの報告

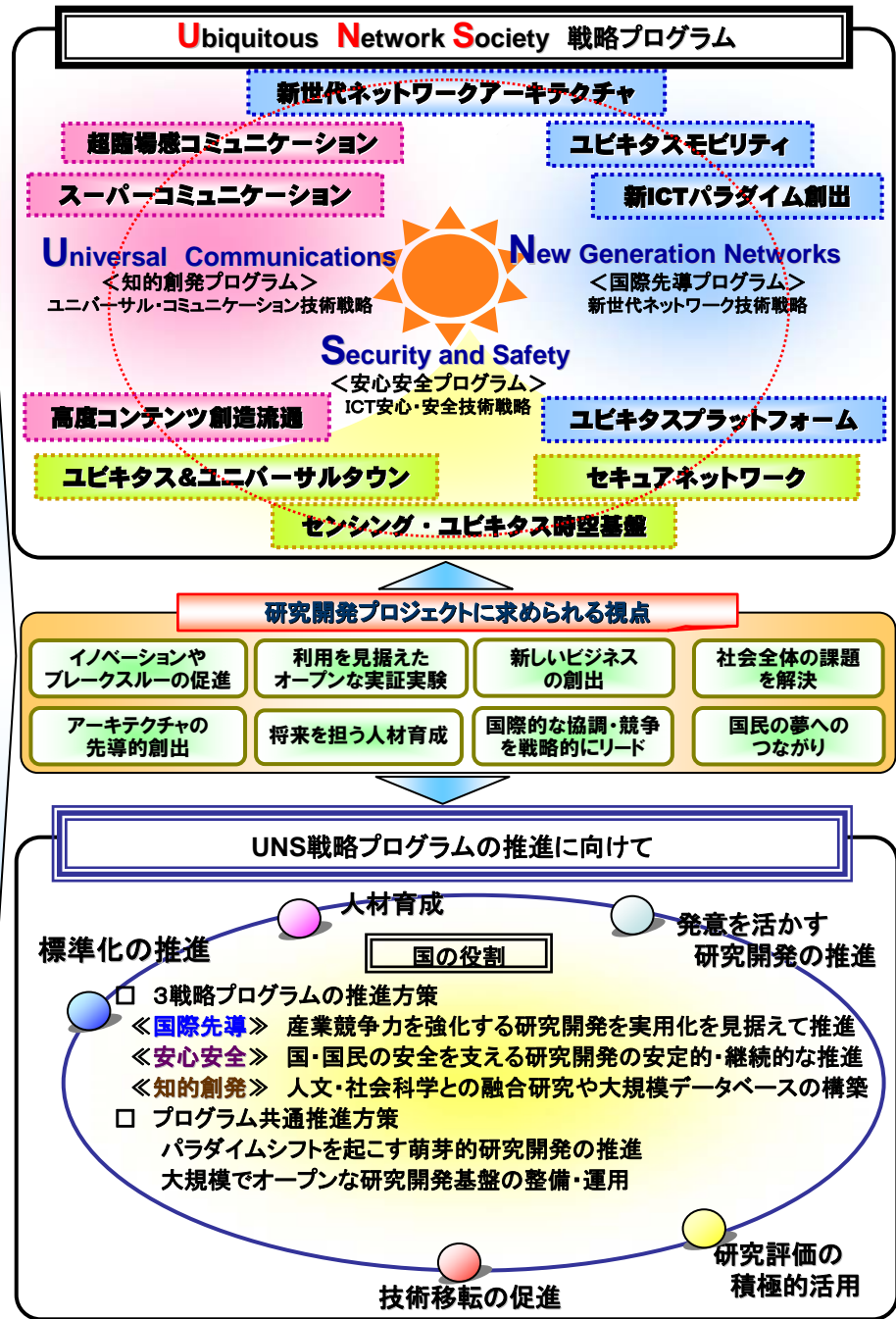
ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方について ~UNS戦略プログラム~



社会の潮流、諸外国の動向に基づき重点化すべきICTの研究開発分野を検討



重点化すべきICTの研究開発分野を効率的に推進する方法を検討



目次

1 ユビキタスネット社会への潮流

1. 1 我が国社会の潮流
1. 2 社会の基盤として定着するICT
1. 3 ICTに対する社会ニーズ
1. 4 社会基盤としてのICTの課題

2 諸外国におけるICT研究開発政策の動向

2. 1 諸外国におけるICT研究開発政策の動向
2. 2 国際標準化の動向

3 今後取り組むべきICT研究開発

3. 1 ICT研究開発の方向性

キーワード
「国際競争力」
「安心・安全」 の3つの方向性
「知」

3. 2 ICT研究開発の重点領域

キーワード
「新世代ネットワーク技術」
「ICT安心・安全技術」
「ユニバーサル・コミュニケーション技術」

3. 3 我が国のICT研究開発を巡る課題への対応
 3. 3. 1 長期的な研究開発や基礎研究の弱体化
 3. 3. 2 システムやアーキテクチャの取組の弱さ
 3. 3. 3 社会的受容性の向上に係わる取組の不足
 3. 3. 4 ICT研究開発を担う人材の不足

4 ユビキタス重要研究開発戦略

4. 1 ユビキタス重要研究開発プロジェクトによる対応
4. 2 ユビキタス重要研究開発プロジェクトに求められる視点
4. 3 ユビキタス重要研究開発戦略
～UNS戦略プログラム～

キーワード
「知的創発プログラム」
「国際先導プログラム」
「安心安全プログラム」

5 研究開発推進方策

5. 1 UNS戦略プログラム推進方策における国の役割
5. 2 UNS戦略プログラム推進を支える環境整備・体制整備
 5. 2. 1 標準化の推進
 5. 2. 2 人材育成
 5. 2. 3 発意を活かす研究開発の推進
 5. 2. 4 研究評価の積極的活用
 5. 2. 5 技術移転の促進
 5. 2. 6 その他の環境整備・体制整備

1 ユビキタスネット社会への潮流

- 1. 1 我が国社会の潮流
- 1. 2 社会の基盤として定着するICT
- 1. 3 ICTに対する社会ニーズ
- 1. 4 社会基盤としてのICTの課題

1.1 我が国社会の潮流

我が国は今、あらゆる局面において大きな変化のうねりの中にある。また、社会・経済をはじめ様々な局面で出口の見えない閉塞感が漂っている。こうした状況の中で、閉塞感を打ち破り、更なる発展を遂げるためには、従来のキャッチアップ型の発展モデルを脱却し、世界に先駆けて新しい価値を生み出すこと(価値の創発)により、国際社会をリードしていくことが必要である。

国際競争力の維持・強化

社会・経済がグローバル化し、アジア諸国が急成長する中、我が国が今後も発展を続けるためには、世界に先駆けた技術により新たなパラダイムシフトを先取りし、科学技術創造立国・知的財産立国としての立場を確立するとともに、ユビキタスネット社会構築という世界的にも前例のないチャレンジの中で21世紀型の新しい社会システムやビジネスモデルを世界に先駆けて実現し、存在感のある国として国際社会の発展に寄与するなど、「国際競争力の維持・強化」に向けた取組が必要である

社会や生活の安心・安全の確保

日々の生活を脅かす災害や犯罪が増加し、食や医療の安全への懸念が高まる中、国民が安心して日常生活を送れるよう、また災害等の非常時にも被害を最小限に抑えるなど、「社会や生活の安心・安全の確保」に向けた取組が必要である。さらに、地球温暖化等の環境問題は、人類が今後も発展を続ける上で避けることの出来ない地球規模の課題となっており、内外の様々な主体と協力しながら新たな知により解決を図ることが必要である。

個の活力の増進

個人個人の生き方や価値観が多様化する中、国民一人一人が真の豊かさを実感し、個の活力を発揮するためには、画一的な社会から個人個人のニーズにきめ細やかに応えるより多元性・多様性の進んだ社会へとシフトするとともに、少子高齢化社会を迎える中で社会・経済の活力を維持していくためには、個の活力を活かすことが必須であり、「個の活力の増進」に向けた取組が必要である。



上記の潮流を踏まえ、「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークに繋がるユビキタスネット社会を実現するための取組み(u-Japan政策)を推進しているところ。

1.2 社会の基盤として定着するICT

かつて国民が利用するICTといえば、電話とテレビが中心であったが、1995年頃からインターネットと携帯電話が急速に普及したことにより、ICTは大きく発展した。

こうしたICTの大きな発展により、今日、生活・社会・経済におけるICTの役割はますます重要になっており、様々な分野(国民生活、産業、学術研究、芸術、文化など)において必要不可欠な社会基盤として定着しつつある。

豊かさを支える経済・社会活動の基盤

例えば、電子商取引など新たなビジネスモデルの構築や顧客情報管理等の手段として、企業や行政における業務の迅速化とコストの削減を可能とするとともに、顧客やユーザの満足度を向上させることにも役立つなど、現在の豊かな国民生活を生み出している経済・社会活動の基盤として必要不可欠なものとなっている。

安心・安全な国民生活の基盤

例えば、食品の加工履歴の確認や医療・福祉サービスの質的向上、災害時の安否確認等の手段として、国民生活の中に広がる不信感・不安感の解消に役立つなど、安心・安全な国民生活の基盤として必要不可欠なものとなっている。

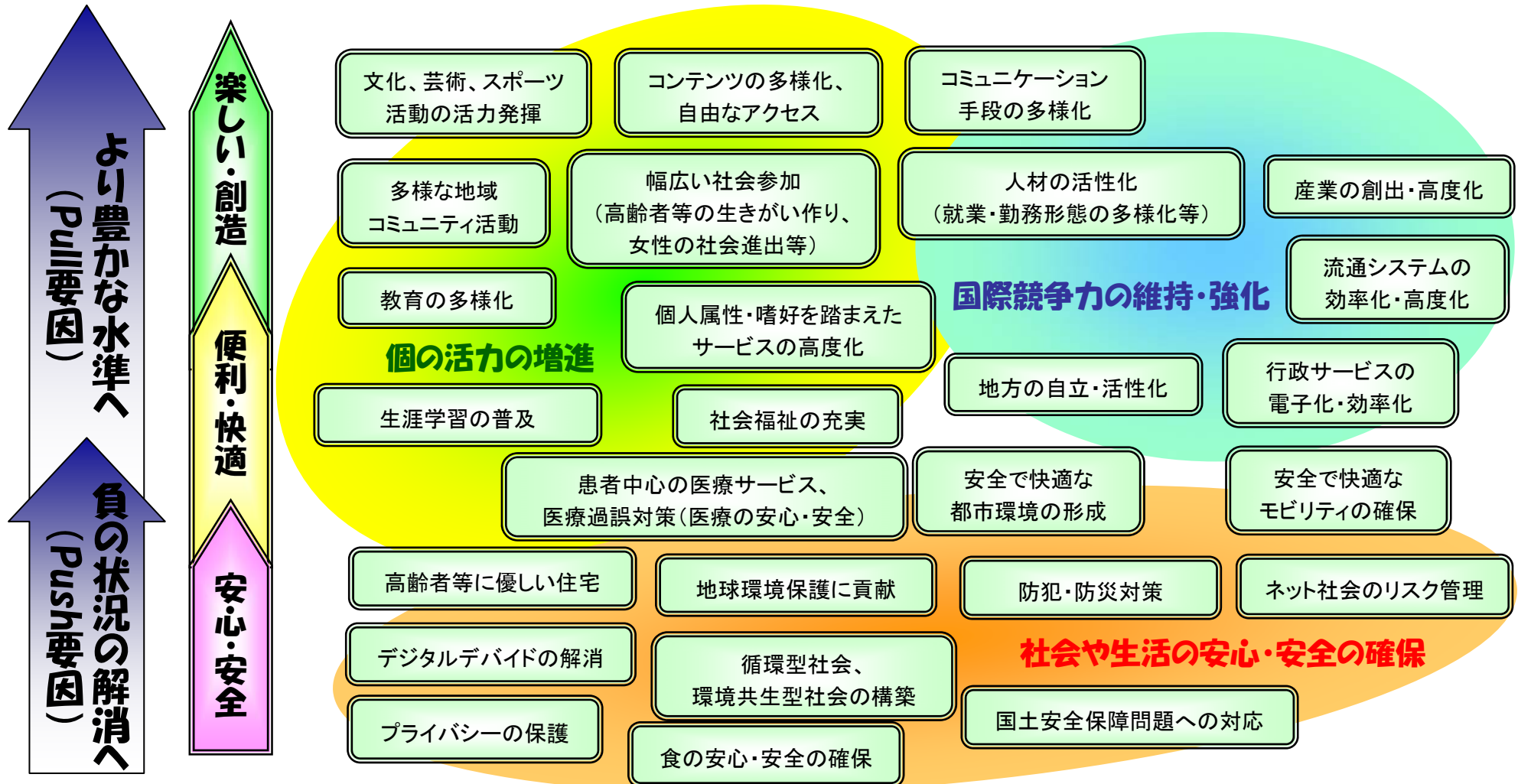
新たな知を生み出す科学技術の基盤

例えば、膨大なデータを対象とした高度な処理を短時間で実行できる特性を活かし、従来、不可能とされていた地球環境予測やバイオインフォマティクスを可能にするなど、新たな知を生み出す科学技術の基盤として必要不可欠なものとなっている。

ICTは戦略的に重要な技術分野・産業分野であるとともに、ユビキタスネット社会における社会基盤として、重要性はますます増大。

1.3 ICTに対する社会ニーズ

ユビキタスネット社会に期待することは、「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークに繋がる強みを活かし、国際競争力の維持・強化、個の活力の増進、社会や生活の安心・安全の確保に工夫しながら対応することである。これらの三大課題を個別具体的な課題として捉えると、負の状況を解消すべきものと、現状からより豊かな水準へ向かうことを期待するものがあり、これらの課題解決に、ICTによる対応が期待される。



1.4 社会基盤としてのICTの課題

(1) ネットワークのディペンダビリティが不十分

ネットワークにおけるセキュリティ上の脆弱性による個人情報漏洩など、内外からの攻撃に対する対抗策(防衛策)がいまだ不十分である。また、情報システムのネットワーク化が進展し、内外からの攻撃や災害などによるネットワーク障害が生じた場合、被害が大規模化する可能性が大きい。

※ディペンダビリティ(Dependability): 頼りになれること

ここでは、社会インフラとしてのICTが、機能的で使いやすく、高信頼性(安定でセキュア)、かつ、障害時にも修復性、追跡性、予測性、永続性をもち、ユーザーが安心してICTを利活用できること。

(2) 身体的能力や情報リテラシーの格差によるデジタルデバイド

アプライアンス(端末)の高機能化が進み、高齢者をはじめとして、一般の人でも十分にICTを使いこなすことができなくなってきている。また、身体的能力や情報リテラシーの差でそのICT利活用に差が出てきており、情報格差が国民生活に影響を及ぼしかねない状況になりつつある。

(3) 次世代インフラとしては未成熟なインターネットアーキテクチャ

現在のインターネットアーキテクチャでは、次世代インフラとして一層高度な要求に応えられるのか不安がある。また、トラヒック輻輳やセキュリティについて、運用開始前には予測困難な問題が顕在化する場合も多く、対策が後手に回る傾向がある。

(4) ブロードバンド化の進展により情報量が爆発的に増大する中で情報の信頼性を判断する難しさ

ネットワーク上を流通する玉石混濁な情報の中から、真に必要な情報を得ることが難しくなってきている。原因として、ネットワーク上ではほぼ無限の情報を取り扱うことができるようになったため、「信頼性の高低」や「社会的影響の大小」など属性の異なる様々な情報が同じレベルで発信される状況になってきたこと、などがあると考えられる。

2 諸外国におけるICT研究開発政策の動向

2. 1 諸外国におけるICT研究開発政策の動向

- (1) 米国におけるICT研究開発政策の動向
- (2) 欧州におけるICT研究開発政策の動向
- (3) 中国・韓国におけるICT研究開発政策の動向

2. 2 国際標準化の動向

- (1) ITUでの標準化活動
- (2) 主なフォーラム標準化活動

2.1 諸外国におけるICT研究開発政策の動向

諸外国では、ICTを経済発展のための重要技術と位置付け、明確なビジョンの下、国を挙げてICTの研究開発を推進。日本においてもICTの研究開発の取り組みを強化することが重要。

米国

ビジョン: 技術革新を核としたICTの研究開発;
国家優先課題の解決に向けた「NITRD(ネットワーキング及び
情報技術の研究開発)計画」
概要: 国家優先課題の克服に貢献するICT研究開発として14のICT課
題を提示

「Innovative Breakthroughs」を起こすため、長期的な視点で挑戦的目標に取り組む。ICT分野の研究開発予算は他分野の伸びを上回る

欧州

ビジョン: 知識ヨーロッパの構築による産業競争力強化と雇用の確保
e-Europe実現に向けた「フレームワークプログラム(FP)」
(FP6:2002~2006、FP7:2007~2013)
概要: 知識集約型経済にむけた研究開発予算の強化

「知」による産業競争力強化を意識し、ICT分野の研究開発に予算を重点的に配分している

中国・韓国

ビジョン: ICT産業を連鎖的に活性化させ育成
概要: 「第10次五ヶ年計画」(中国)や、u-Korea実現のための「IT839
戦略」(韓国)による戦略的なICTを起爆剤とした経済発展を計
画。

国家成長のエンジンとなる産業分野として、ICT分野を幅広く総合的に強化しようとしている

2. 1(1) 米国におけるICT研究開発政策の動向

産官学連携のもと技術革新を核としたICTの研究開発

米国のICT戦略は、国家科学技術会議(NSTC)が作成する「NITRD(ネットワーキング及び情報技術の研究開発)計画」で打ち出されている。

NITRDの予算は2004年度で21億米ドル、1994年から2004年の間では年度平均9.24増%と、ICT分野はこの10年で、軍事、非軍事、生命科学、そして連邦政府全体の研究開発予算の伸びをすべて上回っている。

長期的に取り組むべき挑戦目標の提示

米国では国家優先課題の解決には、長期的な科学技術の進歩を実現させるICT分野での「Innovative Breakthrough」が不可欠であるとのスタンスをとっている。これに従い、NITRD計画により長期的な視点で取り組むべき16の挑戦的目標(グランドチャレンジ)を示し、それら優先課題解決のために超えなければならない技術的ハードルである14のエリア(ITHP: Information Technology Hard Problem)を掲げ、取り組んでいる。

国から民間への技術移転のスパイラル

国家機関による先端的な研究開発の成果は、研究テーマの拡大や幅広い参加者の受け入れ等を通じて大学や民間企業へと技術移転され、最終的には商用化が行われる。研究と開発、開発と商用化の距離を縮める制度・スキーム上の工夫を行い、技術イノベーションの速度向上を図ることが政府の役割である。

研究開発支援インフラの形成「サイバーインフラストラクチャ」

グリッド技術によりコンピュータ資源・データ・施設等を共有し、多様な科学技術系分野の研究開発支援インフラである「サイバーインフラストラクチャ」を形成している。幅広い領域の科学技術研究をインフラ面(計算機やネットワーク等)から支援するだけでなく、その研究成果を共有し、研究者間のコラボレーションを容易にしている。

2. 1(2) 欧州におけるICT研究開発政策の動向

知識ヨーロッパの構築により産業競争力を強化する研究開発

欧州委員会(EC)の重点的研究開発プロジェクトである「フレームワークプログラム(FP)」やボトムアップ的な競争的資金の意味合いの強いユーレカ(EUREKA)計画と連携を取りながら各国施策に沿った研究開発を実施している。

FP6(2002~2006)の5年間の総予算額(政策実施予算を除く)113億ユーロの中で、ICTの分野別予算は36億ユーロとその3割を占め、ICTは最大のプログラム分野となっている。また、EUは「e Europe 2005」に続き2010年を見据えた戦略ビジョンとして「i2010」を発表し、ICT分野の研究への投資を80%増加することを表明している。

欧州各国の連携による研究開発

ECでの研究開発関連予算はFPの枠組みで実施され、各国機関や民間企業、大学等が参加する。FPの上位イニシアチブで、研究と技術革新の共同市場(Common Market)を創出するという構想「ERA(European Research Area)」等を踏まえ、FPの各研究プログラムはEUレベルでも連携して行われている。

知識集約型経済への取組み

欧州のICT政策は、「より多くのより良い雇用と、より強化した社会的連携とを確保し、世界でも競争力のある“ダイナミックな知識基盤・社会”をつくり出していく」としたリスボン宣言(2000年3月)を受けて制定された「eEurope2005」などのアクションプランを通じて実行され、その中で最も投資規模が大きいものが「フレームワークプログラム(FP)」である。次期FPであるFP7(2007~2013)は「『知識(knowledge)』こそが欧州の最大の資源である」として知識ヨーロッパの構築に向け、現FP(FP6)の2倍の予算が予定されている。

アンビエントインテリジェンス

FP推進の中でICT分野における研究開発の方向性をビジョンの形で提示したものが「Ambient Intelligence”(自然に取り巻くインテリジェントな情報通信技術環境)”である。生活の中で様々なサービスを楽しむ「知的環境」を構築するために必要な技術を、ネットワークインフラやソフトウェア、ミドルウェア、コンテンツやサービスなどを10のキー・テクノロジーで整理している。

2. 1(3) 中国・韓国におけるICT研究開発政策の動向

中国：第10次五カ年計画に基づく総合的な発展

2001年に発表した「国民経済の発展の第10次五ヶ年計画に関する報告」に基づきGNPの拡大と経済構造調整、環境制約、収入格差の是正を目指している。その中で情報通信産業を中国最大の産業に発展させることを目標としている。

情報通信産業の重点化

2005年に情報通信産業の規模を2000年の2倍とすることで中国最大の産業に発展させ、国内総生産(GDP)に占める割合を7%に引き上げる。輸出額全体に占める情報通信の割合を30%以上とすることを目標としている。通信サービスとしては光ケーブルの総延長を250万キロ、インターネット接続可能なコンピュータを4千万台、携帯端末によるデータ通信・マルチメディア通信などを挙げ、第3世代携帯・IPスイッチ・高速SDM/DWDM・光スイッチ・光ファイバ・ネットアクセス設備の核心技術の取得を目指している。

韓国：サービスからインフラまでを連鎖させるICT研究開発

各種IT産業の発展は強い関連性があるとして、サービスの導入からインフラ整備につなげるといった、連鎖的に関連企業を活性化させる戦略を推進している。

連鎖的な産業育成を狙うIT839戦略

韓国は、ユビキタス・ネットワーク技術を基盤に産業育成等を目指す「u-Korea戦略」を2004年6月発表。さらにu-Koreaを実現するために「IT839戦略」を実行している。IT839戦略とは、デジタルテレビやホームネットワーク、RFIDの活用といった8つの新たな情報通信サービスを導入することで、ブロードバンドやセンサーネットワーク、IPv6という3大インフラの整備を進め、国家成長のエンジンとなる9分野の産業を育成するという戦略である。

2.2 国際標準化の動向 (1) ITUの国際標準化動向

ITU電気通信標準化部門(ITU-T)では2005年から4年間の会期でNGN、情報家電、セキュリティ等について積極的に標準化を推進していくことが決定され、ITU無線通信部門(ITU-R)では第4世代移動通信システムのフレームワークが勧告されたほか、新たなブロードバンド通信手段として期待されているブロードバンド無線アクセス(BWA)システムに関する新研究課題が設定された。これらを受けて主要国ではキャリアやベンダーが標準化の取組みを強化しているところであり、我が国も積極的に対応する必要がある。

次世代ネットワーク(NGN)

→最重要課題として推進することが合意され、その標準化体制が確立

従来の回線交換ベースからパケットベースに移行する次世代のオールパケット型ネットワークの構築に向け、そのサービス要件や実現シナリオ等が検討されている。NGNの標準化は、欧州(ETSI)が検討を主導しており、我が国としては、欧米との連携及び中国、韓国への対応に関する戦略をハイレベルで検討していくことが重要である。また、NGNに関するITU-TとIETFの間の一層の標準化協力が検討されており、NGNの効率的で効果的な標準化のため、このような動きを推進していくことが非常に重要である。

ホームネットワーク(情報家電)

→標準化活動が本格的に開始

ユーザにとって利便性の高い情報家電アプリケーションの実現に向け、情報家電の相互接続、ホームゲートウェイ、マルチメディアアプリケーション・サービス等に関する標準化の検討が期待されている。

セキュリティ

→より詳細かつ具体的な標準化課題の設定や関連SGとの連携強化を合意

情報通信におけるセキュリティの重要性の増大を背景として、次世代セキュリティアーキテクチャ、生体認証、モバイルセキュリティ等に関する標準化が検討されている。

第4世代移動通信システム

→ フレームワークに基づき、より詳細な標準化活動を展開

周波数アレンジメント、無線インターフェース、ソフトウェア無線等の技術的条件等について検討されている。また、サービス要件やマーケットレポート等も検討されている。

ブロードバンド無線アクセス(BWA)システム

→ 新研究課題に基づき、勧告策定に向けた検討を展開

固定系システムの運用上の要求条件に関する勧告策定について検討されている。また、モビリティ環境へ拡張した標準の扱いに関する検討も開始された。

2.2 国際標準化の動向 (2) 主なフォーラム標準化活動

IETF

モバイルアドホックネットワーク

→2006年までのPS(Proposed Standard)の作成が目標

無線リンクによって接続された移動端末で構成される自立的なネットワークシステムを検討している。端末の移動を想定していないインターネットとは異なるルーティング手法が必要とされている。

セキュリティ(IPsecとPKI)

→2005年に多くのDraft Standard作成が予定

IPsecとPKIについては、いずれも基本的な部分はすべて標準化されているが、実際の利用はあまり進んでいない。問題点を明らかにし、セキュリティの確保されたインターネット通信を行うための検討を行うこととされている。

IEEE

無線LAN

→スループットのより一層の向上に向けて作業中

無線LANシステムの標準として、IEEE802.11a/b/gに比べ、スループットをより一層向上するための規格として、IEEE802.11nが検討されている。

ブロードバンド無線アクセス(BWA)システム

→モビリティ(移動)環境への拡張に向けて作業中

ブロードバンド無線アクセスの標準として、2004年10月にIEEE802.16-2004が発行されており、モビリティ(移動)環境への拡張としてIEEE802.16e(通称「WiMAX」)の策定作業が進められている。また、IEEE802.20においても、モバイルブロードバンド無線アクセスの検討が行われているほか、IEEE802.15では、10m程度の近距離でのパソコンやAV機器の高速情報伝送用としてUWB(ウルトラワイドバンド)が検討されている。

3 今後取り組むべき ICT 研究開発

3. 1 ICT 研究開発の方向性

キーワード

「国際競争力」
「安心・安全」 の3つの方向性
「知」

3. 2 ICT 研究開発の重点領域

キーワード

「新世代ネットワーク技術」
「ICT安心・安全技術」
「ユニバーサル・コミュニケーション技術」

3. 3 我が国の ICT 研究開発を巡る課題への対応

- 3. 3. 1 長期的な研究開発や基礎研究への対応
- 3. 3. 2 システムやアーキテクチャの取組みの弱さ
- 3. 3. 3 社会的受容性の向上に係わる取組の不足
- 3. 3. 4 ICT研究開発を担う人材の不足

3. 1 ICT研究開発の方向性

我が国社会の潮流、ICTに対する社会ニーズ、社会基盤としてのICTの課題や諸外国におけるICT研究開発動向を踏まえると、我が国が取り組むべき研究開発の方向(ターゲット)は、「国際競争力」「安心・安全」「知」の3つ。

国際競争力の維持・強化

「ICTの国際競争力」・・・我が国がリードしているICTの国際競争力を維持・強化し、国際標準の先導を通じて世界に貢献するとともに、新たに世界をリードするパラダイムシフトを起こす新技術を創出。

「ICTによる国際競争力」・・・ICTの高度利用により我が国の国際競争力を高めるとともに、ユビキタスネットワーク技術を基盤とした次世代の社会システムを世界に先駆けて実現

安心・安全な社会の確立

「ICTの安心・安全」・・・社会の基盤であるICTをディペンダブルにし、誰もが有効に活用することができるよう、ICTの安心・安全を確保。

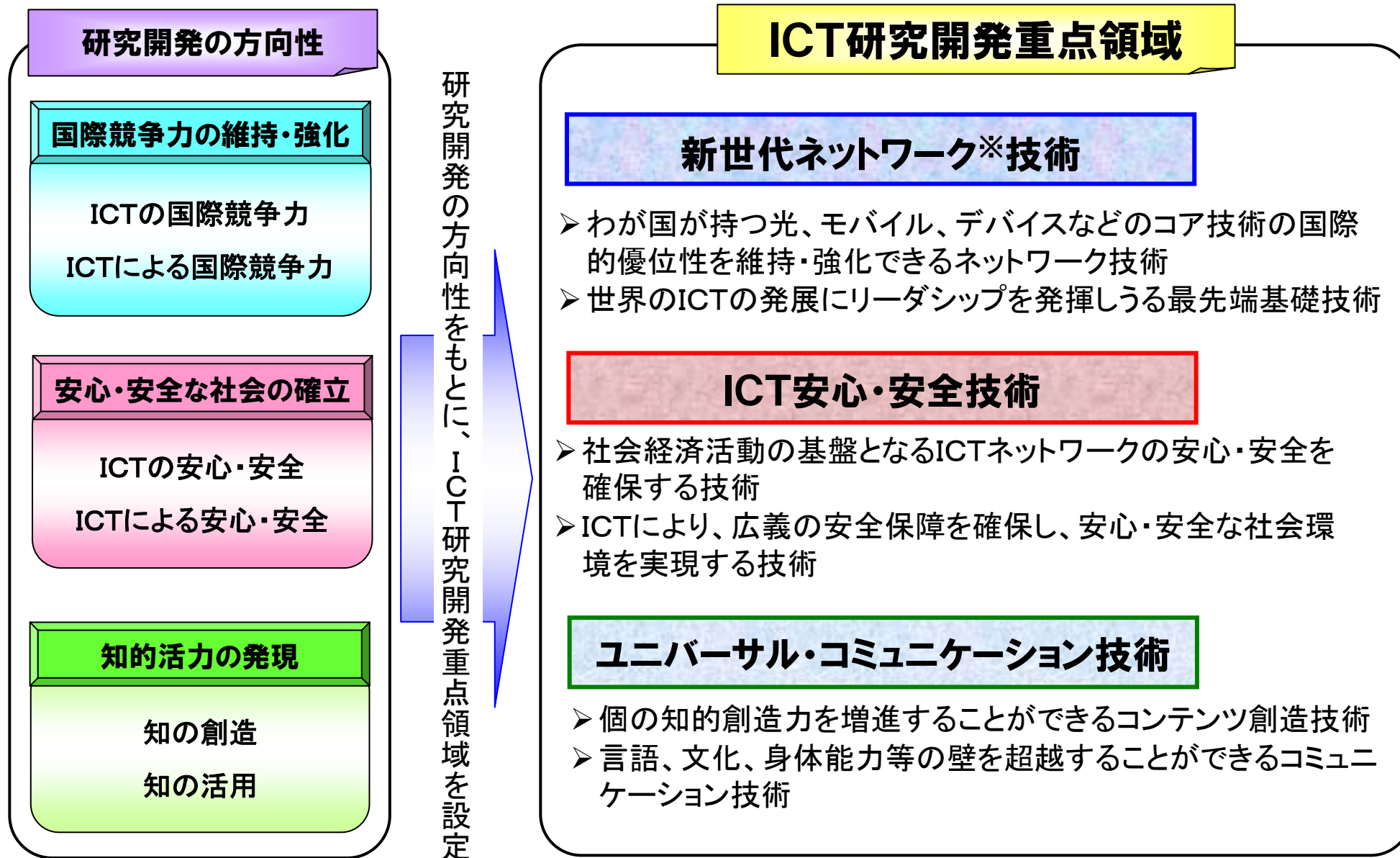
「ICTによる安心・安全」・・・医療・福祉、食・農業、防犯・防災、都市・自然環境等、様々な分野における課題をICTで克服し、安心・安全な好老社会を実現。

知的活力の発現

「知の創造」・・・個の能力を引き出し、多様な知の相乗作用により新たな価値の創発を促進。

「知の活用」・・・知や価値を誰もが有効に活用できることで、社会における諸課題の克服や誰もがストレスなく使える高度なサービスと人に優しいコミュニケーションを実現。

3. 2 ICT研究開発の重点領域



※ ここで「新世代ネットワーク」とは、次世代ネットワークであるNGNと、その先を見据えた将来のネットワークまでを含めたものである。

3.3 我が国のICT研究開発を巡る課題への対応

ICT研究開発重点領域における研究開発を進める上で、我が国におけるICT研究開発を巡る課題を踏まえて取り組むことが不可欠である。

課題①：長期的な研究開発や基礎研究の弱体化

ICTは技術革新が速い分野であるが、インターネット、光ファイバ等、現在のICTのキーテクノロジーも基礎研究から実用化までに20～30年を要している。このようにキーテクノロジーの実用化には多大な時間を必要とするにも関わらず、長期的な研究開発や基礎研究が弱体化する傾向がある。

そのため、将来につなげる長期的な研究開発や基礎研究を弱体化させない環境と体制が重要である。

課題②：システムやアーキテクチャの弱さ

様々な機器が混在して使われるユビキタスネット社会では、周囲の機器や上位・下位のシステムが相互に接続し、ネットワーク全体がシステムとして機能しなければならないが、我が国では、ネットワーク全体としての一貫したシステムへの取組みが不足している。

そのため、システム全体のアーキテクチャを重視した研究開発を推進する必要がある。

課題③：社会的受容性の向上に係わる取組の不足

ICTの研究開発は基礎・応用・実用化の3つのフェーズに留まらず、社会への幅広い適用を図るためには社会的に受容されることが必須となるが、社会への円滑な導入に向けての取組が十分ではない。

そのため、技術の社会的受容性を考慮し、研究開発にフィードバックすることが重要である。

課題④：ICT研究開発を担う人材の不足

ICTは社会経済の基盤として様々な分野で活用され、ICT研究者はますます幅広い分野において求められている。また、長期的な基礎研究をリードし、アーキテクチャなどの構築を世界に先駆けて実現するためには、将来を担う優秀な研究者や研究開発プロジェクトを推進するリーダーの質・量の両面での育成が不可欠であるが、ICT研究開発に係わる人材の不足が懸念される。

そのため、将来を担う人材の育成が重要となっている。

3.3.1 長期的な研究開発や基礎研究の弱体化

ICTは技術革新が速い分野であるが、インターネット、光ファイバ等、現在のICTのキーテクノロジーも基礎研究から実用化までに20～30年を要している。このようにキーテクノロジーの実用化には多大な時間を必要とするにも係わらず、下記のような状況により、長期的な研究開発や基礎研究が弱体化する傾向がある。

- 技術革新及びニーズ変化の速度が早く、研究開発の当初の目標が時代にそぐわなくなるリスクが高い。(基礎研究は敬遠されやすい)
- 一部の民間企業は、事業の選択と集中により急速に業績を回復しつつあるが、依然として利益に繋がりがやすい短期的な研究開発に重点が置かれている。
- 全体予算が制約される中で、成果主義へシフトした研究開発の評価により、短期間に成果の現れにくい基礎研究の評価が低く抑えられるなどの不平等感も現れ始めている。

(例) 当初、ブロードバンドの主役として期待されていたB-ISDNは、インターネットの急速な普及というパラダイムシフトにより、普及しなかった。

将来につなげる長期的な研究開発や基礎研究を弱体化させない環境と体制が重要

- リスクが高い研究開発への支援措置
- 我が国全体として、長期的な研究開発と応用的な研究開発のバランスをとったリソースの配分
- 長期的な研究開発を正當に評価する環境の整備

3.3.2 システムやアーキテクチャの弱さ

様々な機器が混在して使われるユビキタスネット社会では、相互接続や上位・下位のシステムと接続し、システム全体として機能しなくてはならない。

- グローバルなネットワーク環境のスタンダードの獲得は、ICT産業だけでなくICTが社会基盤として利活用される社会経済全体の国際競争力に影響する。
- 我が国は、個々の技術で勝っていても、国際的にトータルなスタンダード獲得は弱い。
- キャリアとベンダーとが一体となった従来の研究開発体制が崩壊しつつあり、その結果、研究開発が個々の技術への取組みに留まりがちであり、我が国のネットワーク全体としての一貫したシステムへの取組みが不足している。

(例) 電子タグ、情報家電、携帯電話はそれぞれにソリューション的議論が行われているが、ユビキタスネットワークとしてとらえたときにアーキテクチャが統一されていない。そのため、サービス毎に構築された専用インフラやインターフェースの多様化で互換性に乏しく、効率的にネットワーク化を図ることが困難であるとともに、横断的なサービスが存在しにくく、シームレス化の障害となりがねない。

システム全体のアーキテクチャを重視した研究開発を推進

- 公衆通信＋情報家電などだけでなく、ファシリティマネジメントまで含めたシステム設計
低レイヤから上位レイヤまでを見たシステム設計
社会システムとして10年先までもつアーキテクチャ設計、が必要
- テストベットもアーキテクチャが完全に確立してから構築するのではなく、運用を行いながら3～4年かけて明確になるものであることに留意
- アーキテクチャと標準化は両輪であり、国際標準化と連携が必要

3. 3. 3 社会的受容性の向上に係わる取組の不足

ICTの研究開発は基礎・応用・実用化の3つのフェーズに留まらず、幅広い社会への適用を図るためには社会的に受容されることが必須となるが、社会への円滑な導入に向けての取組が十分ではない。そのため、技術の社会的受容性を考慮し、研究開発にフィードバックすることが重要である。

- 情報セキュリティやプライバシーの保護など、ICTが社会に受け入れられるために運用や利用のルールが必要であるにも関わらず、それらへの取組みが十分でない。
- 社会への円滑な導入に向けてのPR活動やパイロットプロジェクトの取組みが十分でない。

(例) 電子タグの利活用は、我が国では関係業界が円滑な導入に向けて対応を怠らずに実施しているため問題にはなっていないが、海外ではプライバシーに関する懸念から流通在庫管理等における電子タグの導入が見送られた事例がある。

技術の社会的受容性を考慮し、研究開発にフィードバックすることが重要

- 社会的な受容性を高めていくためには、研究開発の意義、必要性等について説明責任を果たしていくことが必要である。
- 積極的な情報公開に加え、利用者のニーズ把握・分析を通じてポイントを押さえた主張、効果的なアプローチ等の工夫をしていくことが求められる。
- 研究開発成果の実証実験等を行う場合には、技術的な実証にとどまらず、社会的な受容性も含めて検証し、その結果を研究開発に反映させることも重要である。
- 製品の性能や総合的な使い勝手の良さに対する評価が厳しい日本のユーザからの声を研究開発自体の質の向上に繋げる取組みも重要である。

3. 3. 4 ICT研究開発を担う人材の不足

ICTは社会経済の基盤として様々な分野で活用され、ICT研究者はますます幅広い分野において求められている。また、長期的な基礎研究をリードし、アーキテクチャなどの構築を世界に先駆けて実現するためには、将来を担う優秀な若手研究者や研究開発プロジェクトを推進するリーダーの質・量の両面での育成が不可欠であるが、このような需要に対応できるICT研究開発に係わる人材の不足が懸念される。そのため、将来を担う人材の育成が重要となっている。

- 少子高齢化により、新たな研究人材の絶対数の減少が予想されるうえ、ICTを含む理科系人材に対する人気が増減してきている。
- チップ化によりブラックボックス化され、技術の面白さが見えにくくなっていることや、小型化と低価格化が進められた結果、消耗品化によりICTの価値が一部で薄れていることなどがICTの研究開発への取組み甲斐が低下する一因となっている。
- 米国においてコンピューターサイエンス分野の人気が低下しており、日本においても今後同様の事態が懸念される。

(例) 国立教育研究所の追跡調査によると、学校段階が上がるにつれて理科が好きだと感じなくなる傾向があり、「理科が好きだ」と感じる小学5年生は約72%が、中学2年生では53%強に減り、高校生になると42%にまで低下するなど、科学技術全般に対する興味が低下している(平成16年科学技術白書)。

将来を担う人材の育成が重要

- 持続的発展のための若手研究者の育成
- 研究開発を主導する人材をプロジェクトを通じて育成
- 産学官をあげてICTの魅力的で夢のあるビジョンの策定

4 ユビキタス重要研究開発戦略

- 4. 1 ユビキタス重要研究開発プロジェクトによる対応
- 4. 2 ユビキタス重要研究開発プロジェクトの視点
- 4. 3 ユビキタス重要研究開発戦略
～UNS戦略プログラム～

キーワード

「知的創発プログラム」
「国際先導プログラム」
「安心安全プログラム」

4.1 ユビキタス重要研究開発プロジェクトによる対応

○ 必要性

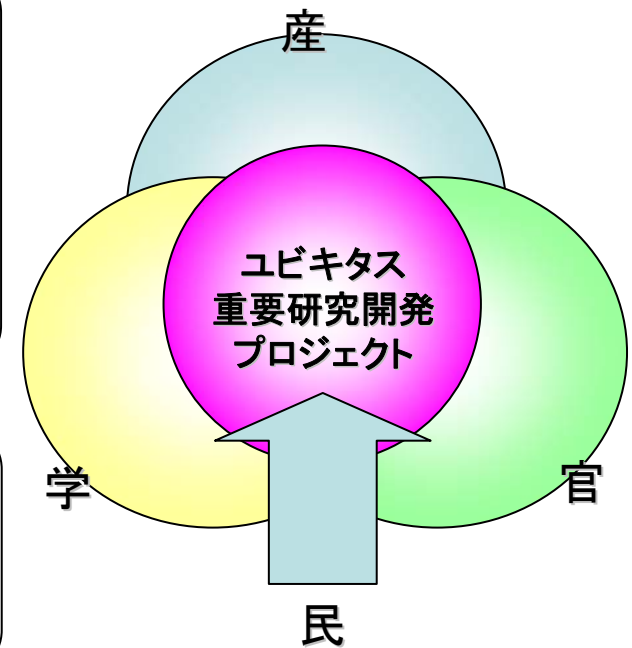
- 少子高齢化に直面する我が国が、今後発展を続けていくためには、限られたリソース(人材や予算)を有効に活用するために、重点化が必須。
- 特にICT分野は、技術の進歩が極めて速く、国際的な競争が激しいことから、諸外国においても国家予算によりプロジェクトを構築し、ICT分野の研究開発を重点的に実施。

○ ユビキタス重要研究開発プロジェクト

- 今後、日本として政策的に取り組むべき研究開発プロジェクトを、産学官連携により強力に推進することで、技術の高度化を図るとともに、総合的な研究開発基盤を構築する。

○ 実施体制

- ユビキタス重要研究開発プロジェクトは、我が国の産学官、さらに民が連携して推進。
- 連携の内容は、予算措置が必要なもの、研究者の交流が必要なもの、体制整備が必要なもの、などのように、プロジェクトの内容(目標)により、参加者の最適な役割をケースバイケースで設定。
- プロジェクトは一つの施策だけではなく複数の施策により成り立つが、一つの目標にむけて相互に関連しながら推進。



ユビキタスネット社会の構築のためには、ユーザのニーズに合致した技術を実現していくことが必要である。そのため、研究開発においては、事後の評価だけではなく、企画や研究の初期段階から利用者としての民の参画のもとで推進していくことが必要。

4.2 ユビキタス重要研究開発プロジェクトに求められる視点

イノベーションやブレークスルーの促進

長期的な視点に立って将来を見据え、未開拓の新しい分野や技術などの基礎研究にも取り組むプロジェクトにより、世界の最先端の技術力を維持するイノベーションやブレークスルーを促進。

新しいビジネスの創出

ICTは社会の基盤として社会経済の活性化に繋がる。単なる技術開発に終わることなく、生み出された成果の上で他分野の活動領域を広げることにより、新たな起業を含め新産業を創出。

アーキテクチャの先導的創出

様々な機器が混在するユビキタスネットワークでは、機器間の相互接続やアプリケーションの連携が必要。我が国がユビキタスネット社会におけるトップランナーになるために、システム・アーキテクチャを先導的に創出。

国際的な協調・競争を戦略的にリード

ICTは国際的に展開することが多いため、欧米との連携はもとより、アジアを中心とした共同研究や人材交流の促進などを進めつつ、我が国の先進的な技術により標準化を先導し、国際的な協調と競争を戦略的にリード。

利用を見据えたオープンな実証実験

研究開発成果が社会に円滑に受け入れられるためには、アーキテクチャ、ビジネスモデル、利用者の感受性等、様々な視点から検討を行うことが重要。利用を見据えたオープンな実証実験を推進。

社会全体の課題を解決

ユビキタスネット社会はICTにより社会の様々な課題を解決するものであり、社会全体に影響が及ぶ。国を挙げて行うプロジェクトとして、我が国をはじめとした社会全体の課題の解決に国民がその利益を実感できることが重要。

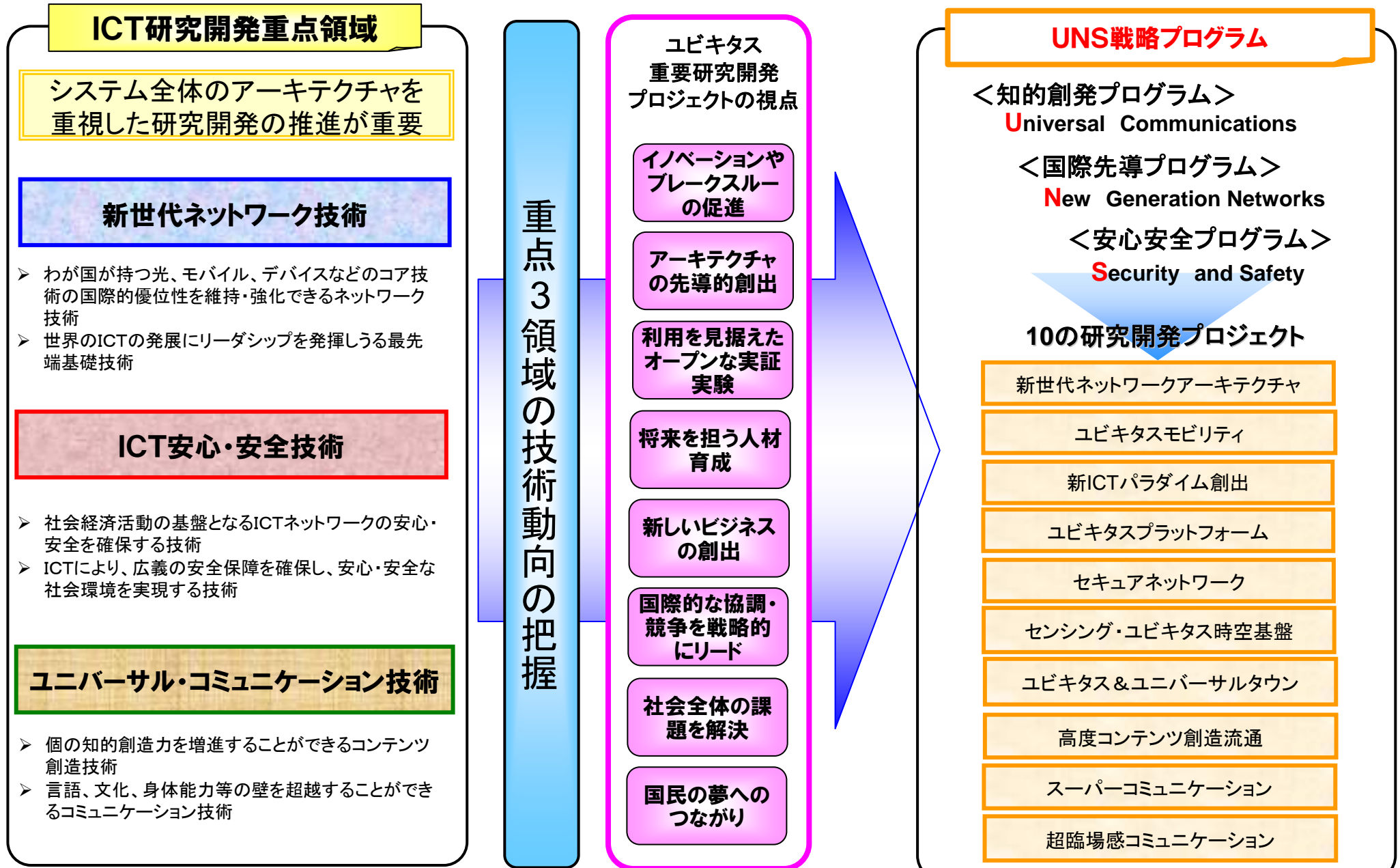
将来を担う人材育成

若手とシニア、研究者とコーディネーターのバランスよい参画により、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの育成とともに、持続的発展のために若手研究者も継続的にプロジェクトを通じて育成。

国民の夢へのつながり

社会の基盤としてのICTは重要であるが、基盤であるが故にICTそのものの重要性が見えにくくなっている。ICTの意義や面白さを訴え、国民に豊かな未来につながる夢のあるプロジェクトを提示。

4.3 ユビキタス重要研究開発戦略



<新世代ネットワークアーキテクチャ>

「光」を武器にnonIPまでを見越した
新たなコンセプトのネットワークをつ
くる

<超臨場感コミュニケーション>

世界初の立体・臨場感
テレビ・コミュニケーションをつくる

<ユビキタスマビリティ>

「モバイル」を核に、宇宙から地上のすみ
ずみまでをシームレスにカバーするスー
パーブロードバンド環境をつくる

<スーパーコミュニケーション>

言語、知識、文化の「壁」を感じさせ
ない超越コミュニケーションをつくる

<新ICTパラダイム創出>

光・量子通信基盤技術、ナノICT
技術といった、20年後の日本の
糧となるICTの「種」をつくる

Ubiquitous **N**etwork **S**ociety
戦略プログラム

Universal Communications

<知的創発プログラム>

ユニバーサル・コミュニケーション技術戦略

New Generation Networks

<国際先導プログラム>

新世代ネットワーク技術戦略

<高度コンテンツ創造流通>

誰でもが自在にコンテンツを創り、
情報の信頼を確保しつつ、使える
環境をつくる

<ユビキタスプラットフォーム>

ネット上で自在に認証、課金、
流通、サービス統合などが出
来るプラットフォームをつくる

Security and Safety

<安心安全プログラム>

ICT安心・安全技術戦略

<セキュアネットワーク>

壊されても、壊れても、すぐ使え
る世界最強のネットワーク・ライ
フラインをつくる

<ユビキタス&ユニバーサルタウン>

センサーネットワークやロボット等
により、高齢者・障害者をはじめ
人に優しく地球に優しいユビキタ
スネット環境をつくる

<センシング・ユビキタス時空基盤>

環境問題や災害対策に貢献す
る高精度な計測、時空間、測位
の基盤をつくる

＜新世代ネットワークアーキテクチャ＞

「光」を武器にnonIPまでを見越した新たなコンセプトのネットワークをつくる

概要

- 既存のインターネットアーキテクチャにとらわれずに、将来まで見越したネットワーク統合アーキテクチャとしてフォトニックネットワークやユビキタスネットワーク、次世代のバックボーンを構築。

プロジェクトの意義

- ユビキタスネット社会の為のコア技術を実現し、新しい社会のもとイノベーションを目指す。
- ブロードバンドで世界一になった我が国が、急増するトラフィック等に対応し、従来弱かったアーキテクチャでも世界をリードし世界に貢献する。
- 国際的な協調・競争の戦略を描いてアーキテクチャが国際的なデファクトまたはデジュールとして通用することを目指す。
- デバイス関係について日本は強く世界的な地位を今後も維持することや、またルーター等で国家間の競争が激化していることもあり光ルーター等の新世代ノードにおいて国際的に先導する。

国への期待

- 光ルーター、光RAM等の研究開発・実証実験への資金投入、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの輩出
- Beyond-JGNIIの構築、ネットワーク相互接続性・相互運用検証センターの構築、オープンラボ等の運営、標準化活動支援
- 実運用に向けたBeyond-JGNIIの実証実験から得た経験の蓄積と活用

IPベースのNGNから、将来のnon-IPまで見越し、更にAll光ベースでのフォトニックネットワーク技術も踏まえた次世代のネットワークアーキテクチャを2010年までに実現し、実証研究開発ネットワークを構築する。さらに、これを元にその先の新世代ネットワークアーキテクチャの概念を構築し、その実現に向けた萌芽的研究を行う

主要ロードマップ

2010

2015

トラフィックの急増や一極集中等に対応すると共に、ネットワークなどを自律構成し最適なアクセスネットワークの選択と相互接続、自在なネットワーク資源の割り当てが可能な、ベストエフォートを越えるネットワークアーキテクチャを確立。ユーザ要求に応じてギガビットクラスの波長パスを自在に提供するマルチドメイン・マルチレイヤ対応の100Tbpsの光ルーターを実現。

高度化・高機能化のためのアドレス、ルーティング、シグナリング技術を確立するとともに、インフラストラクチャに耐えうる信頼性を提供するサバイバルネットワーク機能を確立。全光信号処理、超高速光伝送技術などの高速・広帯域性を極限まで追求し全光ネットワークを実現する。新世代ネットワークアーキテクチャの実証実験による検証を行う。

新世代ネットワークアーキテクチャ

IPを超越したアーキテクチャを世界に先駆けて確立し、ユビキタスネット時代の大容量かつ変動するトラフィックに柔軟に対応し、ユーザが主導的に多様なアプリケーションをストレスなく利用できるフォトニクをコアとしたユビキタスネットワーク、次世代バックボーンを構築。

	2010年頃	2015年頃
ネットワーク・アーキテクチャ	<ul style="list-style-type: none"> ・固定・移動通信が融合されたネットワークや100Tbps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アーキテクチャを確立。 ・優先度や特性の異なる通信のトラフィック制御・管理理論を確立する。これを元に、新世代ネットワークアーキテクチャの概念を構築し、その実現に向けた萌芽的研究を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アドレス、ルーティング、シグナリングを高度化・高機能化し、高信頼のインフラとして活用可能なサバイバルネットワーク機能確立する。 ・電子タグやセンサー等ユビキタス環境に適用可能な自律分散的な運用管理を実現し、実証実験により検証を行う。 ・新世代ネットワークアーキテクチャの実証実験による検証を行う。
ニーズに合わせた自由自在な管理・制御技術	<ul style="list-style-type: none"> ・様式、粒度等の異なる多様なデータに対応し、異なるネットワーク間で接続可能なマルチフォーマットノード技術の確立 ・10ギガ級アクセス収容技術を確立し、エンドユーザにおける超高速化を加速 	<ul style="list-style-type: none"> ・ペタビット級の転送処理能力とともに、きめ細かく柔軟な光パス容量制御を実現する技術、マルチレイヤ・マルチドメインネットワークにおける統合化経路制御技術を確立 ・テラビット級のサーバ間データ伝送、超高速ストレージアクセス、超高速光配信を実現
最先端のフォトニク・ノード技術	<ul style="list-style-type: none"> ・コア系におけるボトルネック解消のため、光・IP連携ネットワーク制御技術、100Tbps級光ルータを実現 ・光パケットルータに適用可能な光RAM基礎技術の確立(数百の光ラベル処理) ・省待機電力・高効率光通信システム(2bps/Hz以上)の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・光RAMを用いた全光超高速信号処理により、全光パケット処理の集積型ルータを実現 ・シャノン限界の極限光通信を実現

＜ユビキタスマビリティ＞

「モバイル」を核に、宇宙から地上のすみずみまでをシームレスにカバーするスーパーブロードバンド環境をつくる

• 概要

- モバイルネットワーク、衛星ネットワーク及び固定ネットワークがシームレスに接続した環境において、ユーザが自分の置かれている状況を意識せずに、一つの高機能端末(高機能アプライアンス)で手軽に安心して、ITSを含む多様なアプリケーションにおいて必要なコンテンツを最適な状態で享受し続けることができるようなユビキタスマビリティ環境を、電波資源の拡大に努めつつ実現。

• プロジェクトの意義

- 我が国が世界をリードしているモバイルICTを中核として、システムアーキテクチャへの取組やオープンな実証実験の場の提供等を通じて、我が国の社会システムの基盤を構築し、便利で快適な社会を実現する。
- モバイル技術が地球上あらゆる所で使われることを想定し、世界のスタンダードを国際的な協調と競争により、戦略的に獲得する。
- 実証実験を行うことで実環境に耐える技術を開発し、多目的で使用するためオープンな環境にて他分野の参加を促す。
- 地上系だけでなく衛星系のモバイルネットワークも活用することにより、災害時／緊急時通信やユニバーサルサービス等いつでも何処でも確実につながる、頑強で柔軟なネットワークを実現し、安全で安心な社会を構築する。
- ITSなどにより効率的な社会経済活動を推進し、社会の環境負荷を軽減する。

• 国への期待

- シームレスなQoS・周波数の超高効率有効利用技術などの技術への先導的取組、各種移動通信システムの実用化や相互接続の実現に向けたテストベット構築、技術試験のための人工衛星による宇宙実証実験、標準化活動、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの輩出。

光・高周波を新たなネットワーク資源として捉え地上から宇宙空間までを包含し、広帯域から小電力まで、シームレスで、強いユビキタスマビリティを2015年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

電波資源の拡大を図りつつ、各種モバイル網のIP化や固定ネットワークとモバイルネットワークの統合(FMC)の確立により、シームレスでスケーラブルな接続環境を実現。
サービス品質(QoS)の制御・管理を異種ネットワーク間で連携することを可能とする仕組、トラヒックエンジニアリングやプロファイル管理などの高度なネットワーク管理の実現により、ユーザは特に意識することなく多様なサービスを享受。

さまざまなネットワークが混在するなか、端末能力やアプリケーションに最適なリソースを選択したりしながら、多様なサービスを同時かつ継続的に利用することを可能とする、数千万以上のアプライアンスを収容可能なスケーラブルで強いユビキタスマビリティインフラストラクチャを実現。
能力や状況の異なる多数のアプライアンス間においてプレゼンス情報等が自由に流通することにより、高度なサービスに対しても瞬時に適用可能なシームレス統合通信環境を自律的かつ効率的に提供。

ユビキタスマビリティ

光・高周波を新たなネットワーク資源として捉え地上から宇宙空間までを包含し、広帯域から小電力まで、シームレスで、強いユビキタスマビリティを2015年までに実現する。

	2010年頃	2015年頃
超広帯域(スーパーブロードバンド)でスケーラブルなモバイルネットワーク技術	<ul style="list-style-type: none"> ・オフィス環境(ノマディック)でギガビットクラス、高速移動時で100Mbps以上のブロードバンド通信技術を確立。 ・上記技術を活用して、オープンな環境で、産学官が連携して実証実験等を行うことができる場としてユビキタスマビリティテストベッドを構築。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザが手軽にブロードバンドコンテンツを享受できるよう、オフィス環境(ノマディック)で数十ギガビットクラス、高速移動時でギガビットクラスのスーパーブロードバンド通信技術を実現。 ・数千万～数億程度のアプライアンスを収容可能なスケーラブルで頑強なユビキタスマビリティネットワーク技術を実現。
異種ネットワークシームレス接続技術	<ul style="list-style-type: none"> ・各種モバイル網のIP化や固定ネットワークとモバイルネットワークの統合(FMC: Fixed Mobile Convergence)等によりシームレスな接続環境を実現。 ・異種ネットワーク間でのQoSの制御・管理やトラフィックエンジニアリング管理などを実現する技術を確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・モバイルネットワーク、衛星ネットワーク、固定ネットワークなど広帯域から小電力に渡るさまざまなネットワークが混在するなか、異種ネットワーク間でのQoSシームレスハンドオーバ、サービスシームレスハンドオーバ技術を実現。これにより、ユーザは、一台の高機能アプライアンスにより、様々な場面で必要なコンテンツを常に最適な状態で享受可能。
電波資源開発技術	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲の電波利用環境に自律的に適応するコグニティブ無線通信など高度な電波の共同利用のための技術を確立。 ・高マイクロ波帯(6～30GHz)やミリ波帯への周波数移行を促進するための技術を確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワークやアプライアンスが状況/ニーズに応じて最適な無線リソースを自律的に選択したり、複数のチャネルを同時に利用するなどして、ユーザが意識することなく、電波資源を有効に利用する技術を実現。 ・高マイクロ波帯やミリ波帯用の無線デバイスやRF回路を安価に製造できる技術を確立し、超広帯域スマートアプライアンスを実現。
超高速で高信頼な新世代衛星通信システム実現技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ギガビットクラスの固定衛星通信を実用化 ・災害時や緊急時にも信頼して使うことできる第3世代携帯電話(3G)クラスの伝送速度の衛星移動通信技術を確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・百ギガビットクラスの衛星通信基盤技術及び第4世代移動通信システムクラスの伝送速度の衛星移動通信技術を確立。 ・災害時、緊急時や輻輳時にも切れることのない強くて柔軟な衛星回線を実現。 ・ユーザは単一のアプライアンスを地上ネットワークと衛星ネットワークの違いを意識せずに安心して利用。

<新ICTパラダイム創出>

光・量子通信基盤技術、ナノICT技術といった、20年後の日本の糧となるICTの「種」をつくる

• 概要

- 現在想定される極限の信頼性と通信速度を実現可能とする光・量子通信技術の確立。
- 脳・末梢神経活動の解明・モデル化、ナノ・バイオ技術のICTへの適用など、異分野融合により、新たなICTパラダイムを創出。

• プロジェクトの意義

- 量子暗号の早期実用化から本格的な量子情報通信ネットワークの実現までをターゲットにした、短期から中長期に亘る視点に立った基盤研究を推進することにより、従来の信頼性や通信容量の限界を大きく越える通信を可能とし新しいビジネスを産み出す。
- 長期的な視点に立ち異分野の融合の基礎研究を推進することにより個々の能力を引き出し、様々な知の相乗作用を通じて新たな技術やイノベーションを創発するなど、ICTにおいて我が国がリードしている国際競争力を一層強化し、新たに世界をリードするパラダイムシフトを起こす。
- ナノICTにより飛躍的な超低消費電力を実現し、ICTの環境負荷を軽減する。

• 国への期待

- 量子中継やテラヘルツを含む光波通信技術、ナノ・分子・バイオ融合技術などの研究プロジェクトに対するリスクマネーの投入、競争的資金による萌芽的研究の支援、光・量子通信研究センターの構築、ナノ・分子・バイオ研究センターの構築、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの輩出、量子暗号の評価基準の策定

2020年以降の技術の種となる、極限の速度、信頼性を有する光・量子通信基盤技術、ICTの人間回帰の基礎となるナノ・分子・バイオICT技術を世界に先駆けて、要素技術の実現・実証を図る。

主要ロードマップ

2010

2015

光波・ナノICT等による未来型光機能システム基盤技術の確立。量子暗号鍵配布を用いた無条件安全な都市内ネットワークを実現するとともに、量子中継、量子信号処理の基盤技術を確立。知覚の読み出しによるブレイン・コミュニケーション技術。五感知覚や運動に関わる神経活動のモデル化。光ナノIT、未開拓超高周波技術による次世代ネットワーク基盤技術、バイオモデルによる自己修復等高機能ネットワーク基礎技術や自己組織化等の機能を持つ分子通信技術の開発。

究極の光波基盤技術に基づく超高速・高信頼・高適応光ネットワークの実現。量子中継により量子暗号が幹線系へと展開するとともに、量子分散処理ネットワークやシャノン限界を超える量子通信等、光ネットワークの新パラダイムが実現。五感コミュニケーションインターフェースの実現。バイオ・分子融合による新パラダイム情報通信基礎技術の確立。

新ICTパラダイム技術

現在想定される極限の信頼性と通信速度を実現可能とする光・量子通信技術の確立を図るとともに、脳・末梢神経活動の解明・モデル化、ナノ・バイオ技術のICTへの適用など、異分野融合により、新たなICTパラダイムを創出。

	2010年頃	2015年頃
光・量子情報通信技術	<ul style="list-style-type: none"> ・極限的な光波技術の要素技術の確立 ・量子暗号通信を都市内ネットワークに展開するため、100km圏1Mbps級鍵配送システム、近距離でのワイヤレス量子暗号の実現 ・通信波長帯での小型・高性能な単一光子源、光子検出器、量子もつれ光子源の実現 ・量子中継・信号処理基礎技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・超小型光ノードや大規模集積光回路など革新的な光機能システムの実現 ・シャノン限界を超える大容量の量子通信基礎技術の確立 ・量子中継による長距離(100km超)量子暗号の実現 ・多者間の多機能セキュリティシステム等量子認証・量子決済基礎技術の確立 ・量子情報処理の実利用技術、インターフェースの基礎技術の確立
ナノ・分子・バイオICTネットワーク技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノ技術を活用して、ネットワークの小型化・省電力化を実現するため、光再生中継器、光遅延型OADMを実現 ・フォトニック結晶技術により、高Q値、光閉じ込めを実現。また ・1.55μm波長帯量子ドット形成技術の確立 ・近接場光によるナノフォトニック基本技術の確立 ・バイオモデルによる自己修復高機能ネットワーク技術の確立 ・分子通信技術として、分子を用いた情報のコーディング・選別・輸送の要素技術確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・超小型光ノードやユニバーサルコネクショ、大規模集積光回路の実現 ・ナノゲート・カーボンナノチューブFETの実現 ・近接場光によるナノフォトニック高機能信号処理回路の実現 ・バイオ・分子融合による新たな情報通信基礎技術の確立 ・分子による情報ロジック素子の開発 ・分子タグやウエアラブル情報通信デバイスのプロトタイプの開発
未開拓超高周波基盤技術(テラヘルツ技術)	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物検知や生体認証を実現するため、常温で連続発振可能な量子カスケードレーザを実現 ・テラヘルツ分光データベースの構築 ・超大容量通信を可能とする160GHz動作ハイエンドルータ基礎技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイム測定可能な小型分光イメージング装置の実現 ・分野毎分光データベースの統合 ・テラヘルツ帯でのセンサー・無線LANの統合ネットワークの実現
人間回帰のバイオ基礎技術	<ul style="list-style-type: none"> ・五感知覚に関わる神経活動のモデル化、運動に関わる神経活動のモデル化 ・脳活動のデコーディングとその利用技術に関する基盤技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・五感通信インターフェースの実現 ・ブレインコミュニケーションのための単純な脳活動のデコーディング解析など基礎的システムの確立

<ユビキタスプラットフォーム>

ネット上で自在に認証、課金、流通、サービス統合などが出来るプラットフォームをつくる

概要

- 情報家電、携帯端末など様々なアプライアンスやネットワーク環境が接続されているユビキタス社会で、ユーザの求める信頼できるサービスを、無数のサービスの中から選択・連携することを支えるサービス統合のプラットフォームの実現。

プロジェクトの意義

- コミュニティの自律形成やサービス結合の為のアーキテクチャを実現する。
- 実証実験を行うことによりコミュニティを活用しサービスの相互乗り入れの技術検証を行い、異業種、全国/地域などの相容れなかったビジネスのコラボレーションからの新ビジネスを実現する。
- プラットフォーム技術の標準化には国際協調が必要であるとともに、情報家電や携帯端末を強みとする日本として世界を先導する。

国への期待

- 動的なコミュニティ形成に対応できるユビキタス・プラットフォーム技術などの研究開発・実証実験への資金投入、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの輩出、オープンなテストベッドの構築、

サービス統合、認証、課金、著作権管理などICT利活用を促進するための、極めて柔軟性の高い共通基盤(プラットフォーム)技術を、2010年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

高速無線、有線ネットワークの上位にユビキタスの共通インフラとなるサービスプラットフォームを構築し、個人情報空間や社会システム、サービスなどが効果的に相互作用できるための基盤を実現する。また携帯電話、情報家電など端末技術とサーバ技術をシームレスに結合する共通技術を確立する。

サービスプラットフォームにおいて、ユーザの状況に応じたユーザとサービスのつながり(コミュニティ)を動的に形成・運用するためのコミュニティ技術確立する。

ユビキタスプラットフォーム技術

サービス統合、認証、課金、著作権管理などICT利活用を促進するため、安全性が高く相互運用可能な共通基盤(プラットフォーム)技術を確立する。

	2010年頃	2015年頃
ユビキタス・サービスプラットフォーム技術	<ul style="list-style-type: none"> ・高速無線・有線ネットワークの上位にユビキタスの共通インフラとなるサービスプラットフォームを構築し、個人情報空間や社会システム、サービスなどが効果的に相互作用可能な協調アーキテクチャを確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザの状況に応じたサービスとユーザ、サービスとサービスのつながり(コミュニティ)を動的に形成・運用可能。 ・認証・課金・著作権管理をより効率的かつ安全に実現できる統合プラットフォームを構築。
ユビキタスアプライアンスによる個人認証・課金システム基盤技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ICカード、電子タグ、情報家電等ユビキタスアプライアンス相互間の迅速な相互接続性、信頼性の高い相互認証・相互運用性の確保。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザからのニーズとそれに見合ったサービスを適宜結びつけてコミュニティを形成ことを可能とするために、セキュリティを抜本的に向上させた認証・課金システムを構築。 ・安全性の高い通信、サービス情報をアプライアンス・ネットワーク上で取捨選択。
デジタルコンテンツの著作権管理(DRM)基盤技術	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツの種別、価値等に応じた多様な著作権管理方法に柔軟に対応し、どの機器でも運用条件に応じた利用と適切な権利保護を可能とするDRM運用基盤を確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報流通の一層の円滑化のため、汎用的な著作権管理のための新たな管理システムを確立。
ユビキタス・プラットフォーム統合化技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ユビキタスプラットフォーム相互運用性検証センターを構築し、様々な機器・サービスの相互運用性を広く検証。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新たなアーキテクチャに基づく、システムの相互運用性の検証、新システム開発の基盤となるテストベッドを構築・運用し、国際的な検証の先導に貢献。

<セキュアネットワーク>

壊されても、壊れても、すぐ使える世界最強のネットワーク・ライフラインをつくる

概要

- 非常時や障害時等の状況に応じた自律的な回復・修復機能、不正アクセス・コンピュータウイルス等の攻撃を防ぐ機能、通信の相手が誰かを保証するための機能、障害・事故・品質劣化を未然に防ぐ情報通信ネットワークを実現。

プロジェクトの意義

- 既存のネットワークインフラの、天災や経路情報等の誤り・運用ミス等に起因する障害や悪意に基づく攻撃等に対する脆弱性を克服することで、社会の基盤であるICTをディペンダブルにし、誰もが安心して安全かつ有効にICTを活用できるようにする。
- ユビキタスネット社会に対応したシステムアーキテクチャとして実現し、ICT全体におけるセキュリティ技術の向上を計る。
- 実インターネットでの利用を見据えたオープンな実証実験を行うことにより、ネットワークを守るためのシステム管理者を育成するとともに、技術的な面のみならずICTのガバナンス等、運用面に関する検討にも対応する。

国への期待

- 悪意ある通信の遮断技術の要素技術開発・実証実験への資金投入、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの輩出、オープンラボ等の構築、全ての研究開発において共通的に利用可能な実インターネットのピアリングを模したテストベットの構築、セキュリティ評価実験センターの構築、大規模セキュリティ演習NWシミュレーターの構築

誰でもいつでも安心安全にネットワークを介して情報をやり取りできると共に、サイバーテロ、災害等の非常時を含め、何時でも各人にとって必要な通信を確保するため、壊れても自動的に治癒・対処・予防・保障することを可能とする世界最強水準のNWライフライン技術を2010年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

- ・天災時の通信路遮断や経路情報等の誤り・運用ミス等に起因する障害や、情報漏えい・情報通信ネットワークを通じた通信機器の破壊等の悪意から保護可能なインフラ構築を行うための安定性、永続性、予測性、追跡性、修復性、安定性等の基盤技術の確立。
- ・これらにより、障害や悪意ある者からの攻撃に対してロバスト性の高いネットワークアーキテクチャ理論を考案。
- ・システム管理者向け大規模障害体験用ネットワークを構築。

新世代のネットワークにおいて安全性・信頼性・確実性・機密性・永続性・修復性を持ったネットワークを情報通信インフラとして確立。

セキュアネットワーク技術

非常時や障害時等の状況に応じた自律的な回復・修復機能、不正アクセス・コンピュータウイルス等の攻撃を防ぐ機能、通信の相手が誰かを保証するための機能、障害・事故・品質劣化を未然に防ぐ情報通信ネットワークを実現。

	2010年頃	2015年頃
ネットワーク構築技術	<ul style="list-style-type: none"> ・事故・災害などによる通信路の遮断からの自律的な回復が容易となるよう、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新世代のネットワークにおいてネットワークの自律構築を実現することで永続性・修復性の高いネットワークを実現。 ・非常時や障害時に強いICT技術を実現。
ネットワーク網管理技術	<p>インターネット網の全体構造の把握技術、トラフィックの全体像を俯瞰する広域モニタリング技術、セッションの維持・確保技術、トレースバック技術、経路情報の誤りによる通信障害の検知、回復、予防技術、異常なトラフィック検出、制御技術等、既存の電話網では確立している運用管理技術について、インターネットでも利用可能なものを確立。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新世代のネットワークにおいてトラフィックの自動監視をもとに輻輳制御、優先制御などを行い各ネットワークに流れるトラフィックを自動管理。 ・上記によりネットワークに大量のデータや優先度が高いデータが流れてもユーザ側で不便を感じにくい、安定性・信頼性の高いディペンダブルなネットワークを実現。
悪意ある通信の遮断技術	<ul style="list-style-type: none"> ・悪意の者による攻撃手法の自動収集技術、攻撃手法に応じた防御手法検討の支援技術、当該攻撃を遅延無く遮断するための低レイテンシ・フィルタリング技術を確立するとともに、通信機器の攻撃への耐性も向上。 ・攻撃への協調防御や端末の遠隔監視を実現する運用技術を確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・悪意の者による攻撃をネットワークにおいて検知遮断を行う新世代ネットワークにおける攻撃遮断技術を開発。 ・新世代のネットワークにおいて国際間での強調防御を実用化し、広域的に悪意有る通信が広がることを防ぐ技術を実現。
盗聴・成りすまし等の防止技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク内への認証システムの埋め込み技術、ユーザーの設定が極めて容易なVPN技術を確立。 ・盗聴や改ざんからデータを保護するための暗号・署名技術、万が一暗号が危胎化した際の再暗号化技術について、十分信頼性が高いものを運用可能化。 ・証拠性を持った形でログ等を保存する技術を確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新世代ネットワークにおけるVPNや認証技術の確立・実用化。新世代ネットワークにおける暗号技術を確立・実用化。 ・新世代ネットワークにおいてトラフィック監視と同時にログ管理を行い、通信の発信源を特定するなど通信元情報の信頼性を確立。

＜センシング・ユビキタス時空基盤＞

環境問題や災害対策に貢献する高精度な計測、時空間、測位の基盤をつくる

- 概要
 - 狭域・都市域センサーシステムからグローバルな地上系・衛星系統合観測ネットワークまでを統合することで実環境を認識するネットワークを実現し、災害察知・災害復旧支援などにより災害から国民の生命・財産を保護。
 - 高精度時空間・周波数標準の発生・供給プラットフォームを維持・発展させる未開拓周波数帯の利用技術を含め周波数基準やセンシング技術、EMCといった、安心な社会生活のためのICT利活用のために共通となる技術基盤を実現。
- プロジェクトの意義
 - サイバー空間に実空間の状態を取り入れ、人やモノの所在・状態・行動等の情報を有効に活用することによりイノベーションを起こす。
 - ICTによる環境負荷の低減など、実空間とサイバー空間との相互作用により、様々な分野において新たなユビキタスネットの利活用が期待されることから、実空間の扱いにも精通する人材の育成を行う。
 - サイバー空間に実空間情報を積極的に取り入れ、実空間の状態を踏まえた新たなネットワークサービスの新ビジネスの創出を目指す。
 - 地上系・衛星系統合観測ネットワークにより、環境・災害等の社会的諸課題の解決に貢献する。
- 国への期待
 - 宇宙空間監視技術などの要素技術開発・実証実験への資金投入、インフラの構築、宇宙・地球環境情報センターの構築、時空標準アプリケーションセンターの構築、電磁環境評価センターの構築。

衛星測位、センシングなどにより、時間、場所、環境状況をリアルタイムに認識し、ICTによる安心安全社会に貢献するため、世界最高精度の計測・センサー技術、衛星取得データのリアルタイム配信技術、リアルタイムシミュレーション・可視化技術、世界最高精度・高信頼度ICTプラットフォーム技術を、2015年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

狭域・都市域センサーシステムや電離層嵐・宇宙空間の磁気嵐等の情報システム・情報サービス等グローバルな地上系・衛星系統合観測ネットワークの実現。

都市規模空間から地球・宇宙空間における環境情報や事故・災害関連情報等のマルチセンシングシステム、データ配信システム、太陽・宇宙空間から地球環境影響までリアルタイム予測可能な情報システムの実現

センシング・ユビキタス時空基盤

原子・分子レベルから宇宙空間までの環境情報をトータルにカバーする世界最高精度の計測・センサー技術、宇宙システム技術、全てのICTの基盤となる高精度時空間・周波数標準、電磁環境基盤の確立

	2010年頃	2015年頃
原子・分子レベルから宇宙空間までの環境情報をトータルにカバーする世界最高精度の計測・センサー技術、宇宙システム技術	<ul style="list-style-type: none"> ・狭域・都市域環境センサーシステム、地球環境やGPS誤差となる電離層嵐・宇宙空間の磁気嵐の観測システムの実現。 ・テラヘルツ等センシング用未利用周波数帯活用に向けた基礎技術の確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・都市規模空間から地球・宇宙空間における環境情報や事故・災害関連情報等のマルチセンシングシステムの実現。 ・テラヘルツ等センシング用未利用周波数帯活用技術の確立。
災害・環境変動等に関するセンサーからの取得情報のリアルタイムシミュレーション、可視化技術、情報発信技術、システム化技術	<ul style="list-style-type: none"> ・上記センサーシステム、観測システムを活用した情報システム・情報サービス等グローバルな地上系・衛星系統合観測ネットワークの実現。 ・100万オーダーのセンシングデータのリアルタイム可視化技術の確立。 ・数mオーダーの災害通報システム・バリアフリーシステムへの活用に向けた基礎技術の確立。 ・数Gbps級の大容量衛星取得データをリアルタイムに配信する基礎技術の確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽・宇宙空間から地球環境影響までリアルタイム予測可能な情報システムの実現。 ・1億オーダーのセンシングデータのリアルタイム可視化技術の確立。 ・数cmオーダーの災害通報システム・バリアフリーシステムへの活用に向けた基礎技術の確立。 ・数Gbps級の大容量衛星取得データをリアルタイムに配信するシステムの実現。
高精度時空間・周波数標準の発生・供給プラットフォームの維持・発展	<ul style="list-style-type: none"> ・いつでもどこでも信頼できる時空・周波数情報の発生・供給技術の確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・世界をリードするリアルタイムな高精度時刻情報・位置情報の発生・供給技術の確立。
誰でも安心安全に情報をやりとりできる総合的な電磁環境基盤の確立	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロ波帯までをカバーする総合的広帯域電磁環境技術の確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ミリ波帯までをカバーする総合的超広帯域電磁環境技術の確立。

<ユビキタス&ユニバーサルタウン>

センサーネットワークやロボット等により、高齢者・障害者をはじめ人に優しく地球に優しいユビキタスネット環境をつくる

概要

- ユビキタスネットワーク技術の統合的なシステムにより、国民一人一人の日常生活をサポートする環境を創出。
- 使いやすいアプライアンス、簡単につながる機器、危険を事前に察知し誘導してくれる街を目指し、高齢者を支援する見守り技術、コミュニティ活動支援技術、伝承支援技術、屋外活動支援技術、生涯学習支援技術を構築、それらとコンテンツ創造・流通技術やコミュニケーション技術を統合した社会基盤システムを開発し、ユビキタスネットワーク、センサネットワーク、ネットワークロボット、ホームネットワークなどを連携させることで高齢化社会等に対応出来るセキュアな大規模ユビキタス環境を実現。
- ユビキタスネットワークにより、移動や生産などの活動の効率化によるエネルギー使用料削減や、ペーパーレス化などにより、地球環境に優しい社会を実現。

プロジェクトの意義

- ユビキタスネット、センサネット、ホームロボット等のアプライアンスを接続し、機能補完・協調等の高度連動の為のアーキテクチャを実現する。
- 実証実験により本当の意味でメリットとなる生活支援の明確化や社会基盤システムとして何が必要かを明確化する。
- 知識や技能の世代間の伝承を可能とするプロジェクトを目指し、少子高齢化社会において高齢者の生き甲斐を創出する。
- ICTアプライアンスが生活をしている個人をサポートするという夢を実現する。
- 技術のみならず同時にプライバシーやガバナンスなど運用面を検討し、現実にもつなげたユビキタス環境を実現する。
- ICTが実社会の状況を把握することで、電源制御などを実現し、エネルギー消費ミニマムの社会を構築して地域環境への負荷を軽減する。

国への期待

- ICTの活用により人にも地域にも優しいユビキタスネット社会の環境をシミュレートするユビキタスタウンテストベットの構築、ネットワーク・ロボット・センサー・情報家電等の要素技術開発・実証実験への資金投入。

ネットワーク、ロボット、センサー、情報家電等による、超高齢化社会の到来を見据えた誰にでも快適で優しい新世代の知的居住環境やエネルギー消費効率のよい社会の実現に向けた、民参加型のユビキタス環境技術を2010年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

ネットワークロボットやアクチュエーターの連携などネットワークが実社会に働きかける為の基盤技術の確立。狭域・都市域センサーシステムなどネットワークが実社会の情報を集める為の基盤技術の確立、オントロジー構築・活用技術やコンテキスト解析技術などネットワークが実社会の情報を解析する為の基盤技術の確立。

ネットワークにおいて実社会に働きかける為の技術や実社会の情報を集める為の技術、実社会を解析するための技術を上手く統合し高齢者・障害者を支援する見守り技術、コミュニティ活動支援技術、伝承支援技術、屋外活動支援技術、生涯学習支援基礎技術を確立。これらとコンテンツ創造・流通技術やコミュニケーション技術の相互的な活用、実証実験・評価を行う。

ユビキタス&ユニバーサルタウン技術

周辺状況を相互接続などの連携により収集する技術確立すると同時に、ユーザの置かれた状況から提供サービスを適宜提供する技術の確立を行う

	2010年頃	2015年頃
電子タグ技術	・様々なタグプラットフォーム間で情報を交換する為のフレキシブル・タグ情報管理技術の確立。	・タグによる行動履歴と利用者の背景知識から状態、意図を自律的に取得・応用し、情報要約、コンテキストサービスを提供。 ・多種多様なアプライアンス等との連携の実現。
センサーネットワーク技術	・無数のセンサから上がってくる情報を適宜選別するリアルタイム大容量データ処理・管理技術の確立。	・無数のセンサから上がってくる情報や利用者の背景知識から状態、意図を自立的に取得・応用した情報要約、コンテキストサービスを提供。 ・多種多様なアプライアンス等との連携の実現。
ネットワークロボット	・人とのコミュニケーション能力に従来に比べ大幅な向上を実現するためのロボットコミュニケーション技術の確立。	・ロボットの認証・蓄積・履歴情報や利用者の背景知識から状態、意図を自立的に取得・応用したライフサポートサービスを提供。 ・多種多様なアプライアンス等との連携の実現。
ホームネットワーク技術	・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とりするための技術の確立。	・ホームネットワーク内に流れる生活者の情報から生活者の状態を認知し、健康管理や有益情報の提供を行う為の技術の確立。 ・多種多様なアプライアンス等との連携の実現。
環境評価・環境情報流通、ナビゲーション技術の確立	・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の確立。	・個人が購買や移動などの活動をするときに、環境に配慮した行動をとれるようにナビゲーションする技術の確立。

<高度コンテンツ創造流通>

誰もが自在にコンテンツを創り、情報の信頼を確保しつつ、使える環境をつくる

概要

- ニーズにマッチしたコンテンツを探し出し、端末の形態や個人の嗜好、身体的能力に合わせてコンテンツを変換提示するとともに、これらを利用するための気の利いたヒューマンインターフェースによりコンテンツ創造に必要となる専門家の知識を活用して、誰もが多様な素材を利用して思いのままに高度なコンテンツを創造できる環境を実現。
- コンテンツが流通し、柔軟にコミュニティが形成され、さらに複数の信頼度の違うコミュニティから、利用者のニーズに合わせて役立つコミュニティや知識を選択することなどにより、各種コンテンツが安心して創造・流通・利活用できる環境を実現。
- 膨大で雑多な情報やサービスが存在するネットワーク上から知識学習・推論システムや情報の信頼性・信憑性検証システムなどを用いて信憑性の確性を確保しつつ情報やサービスを扱う為の環境を実現

プロジェクトの意義

- 個々の能力を引き出し、様々な知の相乗作用により価値を創発するための環境を整備し、既存の知や新たに生み出された知や価値を有効に活用し、イノベーションを生み出すことを可能とし、社会における諸課題の克服や高度なサービスを実現。
- 利用者やデータの効率良い集中や複数事業者を跨いだオープンな実証実験を実施し、多様な利用者・事業者の活用に対応する。
- コンテンツに係る情報通信技術には国際的なデファクトやデジュールが存在し、それらは大きな経済的優位性を産むため、国際的な協調・競争の戦略を描きつつ進めることで、こうした優位性を獲得。

国への期待

- グローバルコンテンツアーカイブの構築、ノウハウ知識のDB化、五感コンテンツ技術などの要素技術開発・実証実験への資金投入、人間科学的な知見の獲得、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの輩出、府省連携(政策群等)による「総合的なコンテンツ振興施策」の推進(コンテンツの権利帰属認識・保護技術の開発、著作権侵害・抵触チェックソフト、コンテンツ制作研究開発投資に対する金融・税制上の支援措置 等)

世の中に流通する映像、楽曲、辞書等のあらゆる知の情報から、誰でもが思いのまま、簡単に、コンテンツを取扱い、高度に利活用できる環境を実現する高度なコンテンツの検索・編集・流通技術を、2015年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

コンテンツ制作におけるノウハウや知識のナリッジベース化、ツールによる映像コンテンツの容易な制作、インターネットを介した安全な流通、容易な検索を可能とする。

ナリッジベースを活用して、誰もがプロ並み、かつ五感に訴えるコンテンツを創造できるコンテンツ創造支援技術を開発するとともに、ネットワーク、端末、ユーザに適応しながらコンテンツの伝送、表現するシステムを構築する。また、ネットワーク上の信頼ある知識を収集出来る。

高度コンテンツ創造流通技術

世の中に流通する映像、楽曲、辞書等のあらゆる知の情報から、誰もが思いのまま、簡単に、コンテンツを取扱い、高度に利活用できる環境を実現する高度なコンテンツの検索・編集・流通技術を、2015年までに実現する。

	2010年頃	2015年頃
コンテンツ創造に必要な専門家の知識の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツ制作におけるノウハウや知識のナリッジ・ベース化。 ・高度な加工編集が可能なコンテンツ記述の体系化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ナリッジベースを活用して、誰もがプロ並み、かつ五感に訴えるコンテンツを創造できるコンテンツ創造支援技術の確立。 ・ナリッジベースを活用したユニバーサルコンテンツ制作技術の確立。
ニーズに合わせたコンテンツ制作・流通・提示技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワークを利用した協調分散型コンテンツ制作・編集技術の実現。 ・インターネット経由で動画等マルチメディアコンテンツや知識情報までの組織化・体系化されたアーカイブから必要なものを安全に検索・分析・編集する技術の実現。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク、アプライアンス、ユーザに適合する経路・セキュリティレベル・時空間的な階層性を自律的に選択しながら、コンテンツを流通・提示が可能なシステムを構築。 ・ユーザの視聴状況、知識に最適なコンテンツを適応的に変換提示する提示技術と、それを支えるコンテンツ記述方式、端末、伝送、ブラウザ技術の確立。
知識学習・推論システム 情報の信頼性・信憑性検証機構	<ul style="list-style-type: none"> ・用例自動獲得・コーパス自動構築技術の確立。 ・自然言語より知識を獲得するための基礎技術、推論の基礎理論の確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な情報・知識を分類し活用しやすく資産化した大規模コーパスの構築。 ・信頼性・信憑性のある情報の選別・獲得技術の実現。
五感コンテンツ技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザの状況を五感通信で把握するための、センシング及び認識の基礎技術の確立。 ・視聴者心理の測定技術などユーザモデル化の基礎技術の確立。 	<ul style="list-style-type: none"> ・構造化された五感コンテンツの創造、権利処理技術の確立 ・五感コンテンツ用アプライアンスの実現。 ・視聴者心理モデルに基づいた五感コンテンツ制作システムの実現。

<スーパーコミュニケーション>

言語、知識、文化の「壁」を感じさせない超越コミュニケーションをつくる

概要

- 表面的部分的な言語表記だけでなく、その背景にある知識、文化、周囲の状況、身体能力までも考慮して、言語の壁、文化・背景知識の差、年齢の差、状況の違いを越えて言語はもとより仕草などのノンバーバル(*)情報を含めてヒトの意図を正しく伝える真の相互理解のためのコミュニケーションを実現。

(*)ノンバーバル: 非言語的(言葉以外の)コミュニケーションのこと。身振り手振りや表情、音調など。

プロジェクトの意義

- 言語や文化的な違いから起きるコミュニケーションギャップ解消することで、知的創発の促進や日本の国際競争力の維持・強化を実現する。
- 日本語という他国が中心としない言語を対象とし、日本語や日本文化という日本独自の課題を解決する。

国への期待

- 自然言語処理などの要素技術開発・実証実験への資金投入、知識背景とする「知」のDB構築を推進するとともに、テストベッドを提供。

人間のコミュニケーション能力を飛躍的に向上し、言語、知識、文化の壁を越えて、日欧米アジアにおいても、意図を、誰でもが正しくコミュニケーションすることを可能とする超越コミュニケーション技術を2015年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

1億程度の用例DBの構築と翻訳、検索プロトシステムの構築。アジアヨーロッパ主要言語の日常会話レベルの多言語翻訳とメディア統合検索の実現。
データセット構築 → 文化ギャップモデリング → 生成・対話評価技術、意図・感情認識技術という流れで背景文化や個人の知識モデルを構築する。

通信相手の個人知識モデルに適応して送り手の情報の変換技術を確認するとともに、多言語環境への対応ならびに一般会話レベルのノンバーバル情報の知識DBを構築する。これらにより、アジア、欧米各国語への技術適用と先行言語の更なる高度化、および知の共有を目指した実証実験

スーパーコミュニケーション技術

バーバル・ノンバーバルを問わず、意味体系の構築・自動構築・変換などの技術を確立すると同時に、それらから社会的通念を考慮した意図表現を模索する技術

	2010年頃	2015年頃
自然言語処理技術	<ul style="list-style-type: none"> ・自然言語における構文解析技術の確立。 ・自然言語用例自動獲得・コーパス自動構築技術の確立。 ・自然言語より知識を獲得するための基礎技術の確立。 ・日本語意味体系の標準化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・異文化同士の言語の対応関係を自動で構築するための技術の確立。 ・異なる言語において翻訳を行う技術。 ・大規模コーパスの構築。
ノンバーバル処理技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ノンバーバルにおける行動と意図の体系化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ノンバーバルにおける意図解析技術の確立。
コミュニケーションエンハンスメント技術	<ul style="list-style-type: none"> ・五感情情報の分析技術の確立。 ・各知覚提示装置の開発。 ・人間の認知・理解メカニズムの解明。 	<ul style="list-style-type: none"> ・五感情情報符号化・通信技術の確立。
知識コミュニティ技術	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニティにある知識や共通感覚を分析・獲得するための技術の確立。 ・様々な知識の流通からコミュニティを切り出す技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニティにおける社会的受容性を推測する技術の確立。 ・コミュニティにおける信頼有る情報の獲得技術の確立。

<超臨場感コミュニケーション>

世界初の立体・臨場感テレビ・コミュニケーションをつくる

概要

- あたかもその場にいるような臨場感を実現する超高臨場感映像・音響システムや、任意視点空間像再生型立体映像システムとともに、五感や仕草も含めた各種認知情報を活用した超高臨場感システムを実現する。例えば、脳/末梢神経活動を解明、モデル化することにより、従来のヒューマンインタフェースでは検出/提示できない感覚情報の伝送を可能とする。さらに、これらの超高臨場感システムのネットワーク上のスムーズな流通を可能にすることにより、ネットワークを介してもバーチャルとリアルの境目のないFace to Faceのリアルコミュニケーションを実現。

プロジェクトの意義

- 既存の知や新たに生み出された知や価値を有効に活用し、イノベーションを生み出すことを可能とし、社会における諸課題の克服や高度なサービスを実現。
- 文化、芸術、スポーツなどを映像音響を介して国民が共有することや、アーカイブにより次世代に伝承することを可能とするなど、知の創造、知の活用へ貢献する

国への期待

- 大容量の情報を取得、伝送、蓄積、再生などの要素技術開発・実証実験への資金投入、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、プロデューサーの輩出、超臨場感映像テストベットの構築。

3次元映像などによる超臨場感により、バーチャルとリアルの境目のない超臨場感・立体コミュニケーション・放送を2020年までに実現する。

主要ロードマップ

2010

2015

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・流通方法の実現。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

多様な用途に適合したスケーラブルな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・流通技術を確立
超高臨場感のある3次元映像と、五感インタフェースを有するタグ、センサーが取得する仕草などの情報を組み合わせて、空間を共有しているかの如く、リアリティのある通信を実現する。また、五感通信に対応した携帯万能アプライアンスの実現

超臨場感コミュニケーション技術

3次元映像などによる超臨場感により、バーチャルとリアルの境目のない超臨場感・立体コミュニケーション・放送を実現する。

	2010年頃	2015年頃
超高精細撮像・表示技術 (スーパーハイビジョン)	・走査線数4000本の撮像・表示デバイスおよびシステムをフルスペック化し、スーパーハイビジョンの高性能撮像表示システムを構築。	・スーパーハイビジョンの撮像表示装置を有効活用することにより、実質的に走査線8000本級の性能を備えた超高精細映像システムを実現。
超並列型光学・電子技術	・視覚に関する眼球や脳の生体評価についておおまかな知見を得て、撮像表示に必要な超並列特殊光学系を試作・開発。上記スーパーハイビジョン技術と組み合わせ、空間像再生型立体映像システムとしての動作および性能の確認。	・心理・生理側面から見た人間の立体視メカニズムを体系化し、超並列特殊光学系の性能を向上させ、上記装置と統合し、実用的な応用に耐えうる空間像再生型立体映像システムを構築。 ・上記を用いて、効果的に超臨場感を提供する3次元空間の提示・コミュニケーション技術を実現。
圧縮・伝送・視点生成技術	・スーパーハイビジョンや空間像再生型立体映像を効率的に圧縮するアルゴリズムを開発。 ・上記アルゴリズムと整合する任意視点映像生成技術を開拓。	・スーパーハイビジョンや空間像再生型立体映像の圧縮アルゴリズムをハードウェアで実現し21GHz衛星やブロードバンドによる伝送技術を確立。 ・圧縮・伝送されたデータから効率的に任意視点映像を生成する装置を実現。
映像と音響等の統合化技術	・映像に適合した音響等五感情報を選択し、映像と統合させることによる感覚受容特性と感情情報の脳/末梢神経活動の解明の手がかりを得る。	・人の感覚受容特性と感情情報の伝達機構を解明し、それをモデル化することで、映像と音響等感覚情報を有機的に統合し、バーチャルとリアルの境目のない超臨場感システムを構築。

5 研究開発推進方策

5.1 UNS戦略プログラム推進方策における国の役割

5.2 UNS戦略プログラム推進を支える環境整備・体制整備

5.2.1 標準化の推進

5.2.2 人材育成

5.2.3 発意を活かす研究開発の推進

5.2.4 研究評価の積極的活用

5.2.5 技術移転の促進

5.2.6 その他の環境整備・体制整備

UNS戦略プログラムの推進に向けて ～国の役割、環境整備、体制整備～

標準化の推進

- 研究開発と標準化の一体的推進
- 相互接続試験の強化によるオープン化の推進
- 標準化の推進においてNICT等の果たす役割の拡大
- 民間における国際標準化人材の育成支援

人材育成

- ICT分野の若手研究者の育成や人材を確保
- プロジェクト運営者の能力向上に対する取組
- 大学や企業での研究人材育成を補完するNICTへの期待

発意を活かす

研究開発の推進

- 独創性・創造性に富む研究開発の推進
- 地域研究開発の促進
- 若手研究者への支援

国の役割

□ 3戦略プログラムの推進方策

- 《国際先導》 産業競争力を強化する研究開発を実用化を見据えて推進
- 《安心安全》 国・国民の安全を支える研究開発の安定的・継続的な推進
- 《知的創発》 人文・社会科学との融合研究や大規模データベースの構築

□ プログラム共通推進方策

- パラダイムシフトを起こす萌芽的研究開発の推進
- 大規模でオープンな研究開発基盤の整備・運用

研究評価の積極的活用

- 成果創出誘導型の研究評価の重要性
- 研究目的に対応した多角的な評価の実施
- 効率的な評価システム、評価体制の構築

技術移転の促進

- 社会ニーズを見据えた研究への取組み
- 産学官の橋渡しとしてのNICTへの期待

5.1 UNS戦略プログラム推進方策における国の役割

<3戦略プログラム推進方策>

- **産業競争力を強化する研究開発を実用化を見据えて推進** ～国際先導プログラム推進方策～
 - － 競争力を有する技術を活かすプロジェクト研究開発予算への重点化
 - － デスバレーを克服する、実用を見据えた研究開発への取組み
 - － アジアをはじめとした海外の大学や公的研究機関との国際連携の強化
- **国・国民の安全を支える研究開発の安定的・継続的な推進** ～安心安全プログラム推進方策～
 - － 成果の中立性公平性が求められる研究開発への取組み
 - － 国・国民の安全に係わる研究開発への取組み
 - － 研究開発の基盤となる基準や標準の維持発展
- **人文・社会科学との融合研究や大規模データベースの構築** ～知的創発プログラム推進方策～
 - － 大規模なデータベース、アーカイブ等の構築
 - － 人文・社会科学などとの分野融合に向けた取組みの推進
 - － 外国との関係、制度、文化、社会システム等に密接に関連する研究開発への取組み

<プログラム共通推進方策>

- **パラダイムシフトを起こす萌芽的研究開発の推進**
 - － 基礎研究、長期的研究といった投資対効果が見込みにくい萌芽的な研究開発への取組み
 - － ブレークスルーやイノベーションを起こすための、インキュベーターの役割
 - － 現在手薄な分野など、将来に備えた幅広い分野への対応
- **大規模でオープンな研究開発基盤の整備・運用**
 - － 大規模テストベッドの構築、大規模システムの運用技術の蓄積
 - － 開放型オープンラボによる実証段階の研究開発支援
 - － ICT中核研究開発拠点としての産学や産産の橋渡し

5.2 UNS戦略プログラム推進を支える環境整備・体制整備

- **標準化の推進**
 - 研究開発と標準化の一体的推進
 - 相互接続試験の強化によるオープン化の推進
 - 標準化の推進においてNICT等の果たす役割の拡大
 - 民間における国際標準化人材の育成支援
- **人材育成**
 - ICT分野の若手研究者の育成や人材を確保
 - プロジェクト運営者の能力向上に対する取組
 - 大学や企業での研究人材育成を補完するNICTへの期待
- **発意を活かす研究開発の推進**
 - 独創性・創造性に富む研究開発の推進
 - 地域研究開発の促進
 - 若手研究者への支援
- **研究評価の積極的活用**
 - 成果創出誘導型の研究評価の重要性
 - 研究目的に対応した多角的な評価の実施
 - 効率的な評価システム、評価体制の構築
- **技術移転の促進**
 - 社会ニーズを見据えた研究への取組み
 - 産学官の橋渡しとしてのNICTへの期待
- **その他の環境整備・体制整備**

5. 2. 1 標準化の推進

- **研究開発と標準化の一体的推進**
 - 研究開発プロジェクトにおける標準化対応の位置づけの明確化
 - 研究開発プロジェクトにおける標準化対応に関する評価
- **相互接続試験の強化によるオープン化の推進**
- **標準化の推進においてNICT等の果たす役割の拡大**
 - NICTによる標準化人材の育成、標準化、相互接続試験への取組みの強化
 - 国内標準化機関のアップストリーム標準化活動の強化
- **民間における国際標準化人材の育成支援等の活動強化**
 - 研究開発・標準化担当役員(CTO)による意見交換の推進
 - 標準化を行う人材の確保、適切な評価
 - 国際標準化作業の負担軽減、国際標準化プロセスの支援
 - 国際標準化活動への参加拡大

5. 2. 2 人材育成

- **ICT分野の若手研究者の育成や人材の確保**
 - － ICTの魅力的で夢のあるビジョンの策定、提示、キャリアパスの開拓
 - － 研究者の卵となる中高生の関心をICTへ惹き付ける取組の企画
 - － 若手研究者に特化した研究開発資金の提供
 - － 幅広い分野での研究者の育成
 - － 産業競争力の強化に向けた国内外の研究者の交流促進
- **プロジェクト運営者の能力向上に対する取組**
 - － プロジェクトを主導できるNICTへの期待
 - － 若手だけでなくシニア研究者も入った研究開発運営体制が必要
- **大学や企業での研究人材育成を補完するNICTへの期待**
 - － 新興分野・融合分野に機動的に対応する研究者の育成支援
 - － 先端的分野で専門的スキルを發揮して研究を支える支援技術者の確保

5.2.3 発意を活かす研究開発の推進

• 独創性・創造性に富む研究開発の推進

- 将来に向けた継続的な技術力確保のためには、萌芽的な技術について幅広く地力をつけておく必要がある。トップダウンとしてユビキタス重要研究開発プロジェクトへの重点化を行うとともに、ボトムアップとして研究者の発意による独創性・創造性を活かした課題公募型の研究開発への支援を推進
- 萌芽的研究は将来につながる技術の可能性を秘めているため、その成果を次世代のユビキタス重要研究開発プロジェクトの芽として展開することも考慮
- 課題公募により、まだ方向性が見えないながらも将来につながる、フォーラム等における標準に対応した研究開発を実施
- 産学官連携の実用化研究にも対応し、研究開発過程での独創的創造的技術の技術移転を促進

• 地域研究開発の促進

- 地域からの課題公募により、地域の研究開発力を育成し、地域自らが、地域の課題をICTで解決する研究開発の促進を支援

• 若手研究者への支援

- 有名な研究者に偏りがちな研究開発に対し、課題公募により独創性・創造性ある若手の研究開発への重点的な支援と正当な評価により、若手研究者を育成

5. 2. 4 研究評価の積極的活用

- **成果創出誘導型の研究評価の実施**
 - 研究者を励ますなどの視点を持った、より良い研究成果の創出を誘導する研究評価の実施
 - 変革を促す研究評価の実施
- **研究目的に対応した多角的な評価の実施**
 - シーズからだけでなく、生活者の視点に立ったニーズ側からの評価が重要
 - 一律的ではない制度や目的に応じた指標による評価の実施
 - 数値評価指標だけにとらわれない評価の実施
- **効率的な評価システム、評価体制の構築**
 - 評価の重複や無駄を省いた効率的で質の高い評価システムの構築
 - 若手を含む評価者の育成と能力向上に対する支援による偏りのない評価体制の構築
 - 世界水準の信頼できる評価体制を整備
 - 評価実施主体や評価者、被評価者が普段から十分な意思疎通を図ることができる運営体制を整備

5. 2. 5 技術移転の促進

- **社会ニーズを見据えた研究への取組み**
 - － シーズ主導(技術的によいモノは普及する)の研究から、社会ニーズを見据えた研究への取組みが必要
 - － 成果の社会還元が行われているか、継続的なフォローが必要
 - － 産学官の知恵を結集し、実用化へと繋がる研究開発の円滑な実施を促進する環境整備が必要
 - － 起業に際して、政策金融など資金調達面での支援策が必要
- **産学官の橋渡しとしてのNICTへの期待**
 - － 学官が市場ニーズをくみ取る機会となる、産学官が交流する場の提供
 - － 市場ニーズを産学官が連携して生み出していく取組み
 - － NICTを含め、研究者への知財教育及び研究段階における知財化支援

5. 2. 6 その他の環境整備・体制整備

- － 個の開発力やオープン技術の有効性をうまく取り込む研究開発推進環境の構築
- － 各省連携による取組み、部門・企業をまたぐ横断的な連携や協力の推進
- － ビジョンの作成による一貫した取組みとなる研究開発推進制度の確立
- － ICTガバナンスの構築
- － 研究開発促進のための税制支援や政策的金融支援