

【参考2】

2015年に向けた技術戦略

(案)

目 次

I	我が国がとるべき I C T 技術戦略	1
1.	現状の問題点と解決策の方向性	1
2.	研究開発・標準化推進方策	2
(1)	国際展開を促進するための研究開発推進方策	3
(2)	研究開発プロジェクトマネジメントの強化	4
(3)	研究開発・成果展開の支援方策	5
(4)	標準化への戦略的取組	6
3.	重点技術の研究開発・標準化戦略	7
4.	今後の強化分野と緊急に取り組むべき課題	9
(1)	中期的に強化すべき分野	10
(2)	緊急に取り組むべき課題	10
II	重点技術の研究開発・標準化戦略	12
1.	新世代ネットワーク技術	12
2.	オール光通信技術	13
3.	セキュアクラウドネットワーキング技術	14
4.	省電力ネットワーキング技術	15
5.	次世代ワイヤレス技術	16
6.	次世代移動通信システム (IMT-Advanced)	17
7.	I T S (高度道路交通システム)	18
8.	ユビキタスプラットフォーム技術	19
9.	情報セキュリティ	20
10.	ネットワークロボット技術	22
11.	ホームネットワーク技術	23
12.	音声翻訳技術	25
13.	超高精細映像技術	26
14.	3次元映像技術	26

I 我が国がとるべきICT技術戦略

1. 現状の問題点と解決策の方向性

近年我が国において進行する少子高齢化が労働力及び産業力の低下を引き起こし、さらに人口減少による市場の縮小が懸念される中で、経済成長の牽引役としてのICT産業に対する期待は高い。情報通信産業の実質GDP成長率に対する寄与率は経済がマイナス成長になった時期も含め常にプラスであり、直近5年間では平均して3.4%の寄与率となっており、さらにICTは他産業の生産性を向上させるという観点からも、ICT産業は我が国の経済成長を支える重要な位置を占めている。

また、ICTは、その利活用により、CO₂排出量の削減や、高齢者・障害者の社会参加の支援による労働力増強につながるなど、我が国だけでなく世界が抱える諸問題の解決に寄与することが期待されている。

海外に目を向けると、欧州では、FP7の共同研究プログラムにおいてICT分野が予算額の約3割をしめ、FP6からも3割程度増額されている。韓国においては、政府の研究開発予算の中でICT分野が科学技術全体の約2割を占めるなど、積極的な投資を展開している。一方で我が国のICT分野の政府研究開発予算は、全体の1割程度で横ばい状態にある。

ICT分野が我が国の経済成長を支える存在であり、国内外における問題解決の重要な手段であることを踏まえると、今後我が国としても、ICT分野の技術開発に一層注力することが極めて重要である。特に、近年低下が目立つ国際競争力の向上の観点からも、開発技術が速やかに国内外へのサービス・製品展開につながるような中長期的な技術開発力（ICTファンダメンタルズ）の強化に取り組み、世界に必要とされるような技術を育てていくことが必要である。

しかしながら、現状としては、我が国のICT関連企業は、韓国や欧米の主要企業と比べて、国内市場への依存度が高い。また、要素技術や個々のデバイスについては強みを持ちながら、アーキテクチャやプラットフォームの開発面に弱いために製品・サービスの競争力が弱いことや、国際的に先行して技術開発した製品でも、国際市場のシェア拡大・維持につながらないなど、「技術で勝って産業で負ける」ことが指摘されている。

これらの要因として、技術開発面では以下のような問題点が考えられる。

- 日本メーカーは、国内のユーザや事業者からのサービス・システムに対する高い要求や厳しいメーカー間競争のために、国内向け製品開発へリソースを集中しており、海外の主要企業が当初から国際市場を念頭に置いているのに対して、日本企業は国内市場の成功事例を海外に持ち込む傾向にあること
- 国内向け製品のカスタマイズ度が高いために世界市場に展開する製品開発に追加的なコストと時間を要するとともに、知財の面でも不利な立場に立たされ、

これらがコスト高の要因なこと

- 製品を供給するメーカは競争力を消費者ニーズへの対応と低コスト化と捉えている一方、通信・放送事業者はまず国内市場におけるサービス展開を優先させる傾向にあるなど、両者の考え方の違いから国際展開に向けた連携が必ずしも十分ではないこと
- 米国では多様な考えを持つ外国人とともに研究開発をする環境があり、また、欧州ではEU加盟国間の連携を中心としてイノベーションを創出する環境があるが、我が国では、こうしたグローバルなイノベーションを創出する仕組みやグローバルコミュニティ形成に向けた取組に欠けること
- 我が国の研究開発プロジェクトに関する情報発信が不十分であるために海外との連携が進みにくいこと
- 米国においては、成果展開まで含めて研究開発をサポートする人的・資金的支援体制が充実しているが、我が国では、成果展開までを含めた観点での研究開発マネージメント・支援体制が不十分であること

このような問題点を解決するために、我が国の国際競争力を強化するべく研究開発段階から国際展開を前提として以下のような戦略を展開することが必要である。

第一に、国際展開を狙う重点技術を絞り込み、重点技術ごとに国内外への成果展開を意識した研究開発・標準化戦略を策定し、事業者、メーカ、大学、研究開発型独立行政法人（以下、「研究独法」という。）が共通認識のもと取組を推進することが必要である。同戦略には、当該技術の研究開発成果としての製品・サービスの世界市場への展開を視野に入れ、その展開のタイミング、産学官連携方策、国際連携方策等を含める。重点技術の絞り込みの観点は3節において、また具体的な戦略はⅡ 重点技術の研究開発・標準化戦略において、それぞれ述べる。

第二に、重点技術を含めた技術課題全般に関する研究開発・標準化の方策を検討する必要がある。例えば、研究開発においては、海外展開を見据えた世界共通仕様と個別仕様に対応した製品開発を容易にするために、システム開発段階で機能をブロック化すること、世界市場を視野に入れた海外プレーヤとの共同研究や我が国の技術の埋め込み等を推進することなどが挙げられる。標準化については、産学界を先導して標準化活動に取り組むプロ集団としての標準化人材を確保・育成することや、標準化段階から海外企業も参加した相互接続性確保の取組を推進することなどが挙げられる。具体的な方策等については、次節で述べる。

2. 研究開発・標準化推進方策

前節で述べた問題点の解決方針を踏まえ、技術課題全般にわたる研究開発・標準化の推進方策や資金制度面等の支援方策を以下に述べる。

(1) 国際展開を促進するための研究開発推進方策

(国際展開を意識した研究開発戦略)

我が国が前節で述べたような問題点を克服し、技術開発成果の展開を目指すにあたっては、国際標準化、技術の普及（仲間作り）、製品・サービス展開の3つの軸を有機的に統合し、事業者とメーカーが連携することが有効であると考えられる。そのため、事業者やメーカー、大学、研究独法といった個別の視点ではなく、我が国全体を俯瞰した視点に立って研究開発をコーディネートするために、国として研究開発成果をどのような製品・サービスとしてどこに展開するのかといった国際展開戦略を明確に示し、それを共有していくべきである。

また、欧州では各国の事業者が他国で相応のビジネス展開をしていることを考えると、我が国の事業者もシステムインテグレーターとしてサービス面での国際展開を視野に入れた取組が必要である。そのため、事業者自らがメーカーと連携して国際展開を行うとの視点に立ち、我が国の事業者が持つ強みを活かしつつ、国内サービスの開発段階から海外への展開を意識して取組むことが重要である。例えば、コストを抑えつつ各国のニーズに応じたカスタマイズが可能となるよう、システム開発において機能のブロック化を進めるなどの方策も有効であると考えられる。

(研究開発段階からの国際連携)

日本企業が国内外に事業を展開する場合、まず国内市場で先行し、成功事例を海外展開しようとする傾向があるが、海外の主要企業は、当初からグローバル市場を念頭に置いており、そのような意識の違いがICT分野における我が国の競争力の低下につながっているとの指摘がある。

また、諸外国における研究開発の実施体制に目を向けると、米国では、外国人を含めて多様な考え方を持つ人たちが一緒に研究開発する環境を作ることによって、多様なアイデアを集め、イノベーション創出を目指している。また、欧州では、フレームワークプログラムの共同研究開発プロジェクトにおいて3カ国以上が参加することを必須としており、一定条件を満たせばEU以外の第三国が参加することも可能とするなど、技術開発の初期段階からグローバルな開発環境を念頭においている。

今後、我が国の技術の国際展開を促すため、研究開発段階からの国際連携を進めることが重要と考えられる。そのために、早期からの国際連携が当該技術の開発及び将来の成果展開に有効と考えられる研究課題については、外国企業等との共同研究を伴う研究開発を積極的に推進していくべきである。国際連携を進めるべき分野としては、例えば(i)相互接続性の確保、標準化が必要な分野、(ii)将来の国際的普及に向けた市場開拓を狙う分野、(iii)他国との連携により、イノベーションを促進する分野等が挙げられる。これらの推進により、国際的な要求条件を開発

段階から取り入れて製品の競争力を向上させるとともに、仲間作りと我が国の技術の埋め込みを図るべきである。

あわせて、我が国における技術開発への外国企業の参画を促すような環境作りが必要である。例えば、国際的な普及が期待される技術分野において世界の研究者を巻き込んだ実証実験を推進することが有効であり、その際、単発的ではなくある程度の期間持続する活動となるような取組を行うことが重要である。

(2) 研究開発プロジェクトマネジメントの強化

(プロジェクトマネジメント人材の確保)

我が国の研究開発プロジェクトは、海外から、誰がどのような研究成果を出しているかがわかりにくいとの指摘がある。今後、我が国のプロジェクトの「顔」となるリーダを決めて世界への情報発信を強化していくことや、そのようなリーダ的役割を果たす人（アーキテクト）を確保し、育てていくことが必要である。

そのため、新世代ネットワークをはじめとして産学官連携で取り組んでいるプロジェクト等について、ナショナルプロジェクトとしての位置付けを明確にするとともに、専任のプロジェクトマネージャーを任命することで、海外に対する情報発信を強化していくべきである。その際、研究開発課題に関するロードマップ、ビジョン、参画する研究機関・企業等の役割分担等を共有し、方向性を一致させることが重要である。

あわせて、それぞれの機関・企業において研究マネジメントを担う人材の重要性を強く認識し、人材の確保、充実に努めることが必要である。例えば、研究者のキャリアパスの1つとして位置付け、教育・育成を強化することなどが重要である。

(人材の育成)

実用化までを視野に入れた研究開発を行うには、個々の技術・プロジェクトだけでなく、より広い視点を持って全体を俯瞰する人材を確保することが有効と考えられる。そのために、産学官連携の中で人材の円滑な交流ができるような仕組みを作り、コミュニティ形成を図ることが必要である。例えば新世代ネットワーク研究開発戦略本部のように、研究開発プロジェクトを通じた人材育成や産学官の人材面での連携を強化する取組を拡充・強化し、人材の流動性を高めていく必要がある。

また、国内人材のみならず、海外の優秀な人材が我が国に定着するような仕組みが必要である。そのために、例えば海外からの留学生が大学での研究にとどまらず、日本の産業界に貢献できるよう、日本での長期滞在をサポートすることが重要である。

(研究支援体制の強化)

研究開発を支援する体制について、特に米国等においては、研究開発をサポート

するエンジニア、広報・マネジメントスタッフ等の人的・金銭的支援が充実しているのに対して、我が国では研究者が片手間に対応しているのが実情との指摘がある。

人的な支援としては、資金管理や広報等を扱う管理専門者や実験棟の技術的支援のための専門スタッフを置くことも有効と考えられる。今後、そのような研究開発支援の強化について、政府全体として検討していくほか、研究開発委託費の間接経費の上限引き上げや、成果展開に向けたPR活動に研究費を充てることを可能とするなど、研究資金の運用改善につとめるべきである。研究開発投資が困難な中小企業については、特に配慮することが望ましい。

(3) 研究開発・成果展開の支援方策

(効果的な研究資金制度)

世界をリードするような研究要素を取りこぼすことのないよう、近い将来に実用化が見込まれる技術に加えて、基礎的・学際的な領域への支援も必要である。その際、特に新しい価値創造を期待する研究開発に対しては、失敗も許容するというリスク許容型のマインドで取り組むことが重要である。

リスクの高い研究開発や基礎的研究に対しては、これまでどおり大学等を中心に取り組むほか、当初から大規模なプロジェクトとして支援するのではなく、競争的資金を有効に活用するなどにより、広く機会を与えて技術の見極めを図るべきである。その上で、優れた研究開発成果が得られた研究に対して重点的に投資を行うような仕組みを構築することが必要である。その際、目標や内容の変更、課題追加に応じて、研究期間の延長や予算追加を行うなど、研究開発成果に応じてより大きなプロジェクトへの発展を可能とするよう、研究資金制度の運用上の工夫が必要である。

具体的には、研究評価の実施時期や評価項目を見直したり、研究資金制度のより一体的な運用を図る観点から、競争的研究資金制度の実施主体の移管や複数ある資金制度の整理等を検討することが適当である。

(技術の実用化支援)

米国では技術の成果展開を支えるために、インキュベーションを行っている大学の研究者をエンジニアが支援しており、実用化に際して、コンサルタントを利用することも多い。また、外国企業の中には、他国の研究開発動向を中小企業まで含めて詳細に調査している例もある。

我が国としても、研究開発の初期段階から利用者視点に立ち、ユーザインターフェースやデザインの重要性も考慮しつつ製品・サービスを明確にイメージして、将来の国内外への展開の道筋をつけることが必要であり、特に中小企業においては外部コンサルタント等の活用を支援することなども有効と考えられる。また、諸外国

の技術開発動向を定常的に調査し、共有することも有効と考えられる。そのような取組の一環として、研究独法において、情報収集機能を強化することが考えられる。

また、過去の研究開発プロジェクトの成果を実用化につなげていく取組を積極的に支援し、国や研究独法の研究開発成果の展開を進めるべきである。

さらに、政府はICT分野における製品・サービスのきわめて大きなユーザであることに鑑み、政府が情報システムを調達する際に、国際展開を目指す製品・サービスの積極的な導入を検討し、当該製品・サービスの特徴の国外に対するPRや、海外政府への導入を促していくことも検討するべきである。

(4) 標準化への戦略的取組

従来のデジュール標準に加えて各種のフォーラム標準やデファクト標準獲得に向けた活動が地域レベルで活発化、多様化している中、我が国のプレゼンスは低下している。一方、国際標準化は自国技術の国際展開を有利に進める上で極めて重要なツールであるとの認識の下、欧米先進国のみならず新興国においても戦略的な取組が行われている。このため、標準の基本技術の中に自社技術を埋め込んでいかなければ国際競争上極めて不利となることを認識し、企業の経営者層も含め標準化活動の重要性を共有し、企業活動等の中に位置付けていくことが重要である。企業の標準化活動を促進する方策として、税制等でのインセンティブ付与の効用につき引き続き検討を行うとともに、底支えとして以下のような取組を推進するべきである。

(国際標準化人材の確保)

国際標準化活動に携わる人材については、例えば、韓国はETRI（韓国電子通信研究院）を中心に多くの人員を配して集中的に標準化活動に取り組んでいる状況と比較して、我が国の標準化体制は特に人材面で脆弱である。さらに、標準化活動のカギとなる海外でのロビー活動が、日本人は不得手であるとの指摘もある。

このような困難を克服するため、例えば研究独法の標準化機能を強化し、標準化関連団体、民間企業等との連携を推進しながら、標準化のプロ集団を形成し、我が国の標準化戦略の着実な遂行を確保する体制作りが必要である。具体的には、国際標準化活動に従事する有能な人材確保のため、例えば研究独法等に標準化の専門家（エキスパート）を雇用し、産学界を先導して標準化活動に取り組むとともに、国際会議に参加する大学やベンチャー企業等の若手に対してOJTで標準化活動のノウハウを継承するなどの体制作りが有効である。また、ある程度の長期間にわたって継続的に国際標準化活動に従事させることにより、「日本の顔」となる人材を育成し、今後の国際標準化において我が国がイニシアティブを取れるような体制作りも重要である。これらの体制づくりを通じて、人材の確保に不可欠なキャリアパスの形成を行うべきである。

(標準化プロジェクトへの支援)

標準策定は市場形成と密接に関係しており、出来るだけスピーディに、かつタイミング良く標準を作ることが必要である。そのためには、標準化の初期段階からの仲間づくりが重要であるとともに、国際市場を意識した製品・サービス開発を進めるために、ユーザを含めてできるだけ多くの国内外の参加を得てプロトタイプの開発や詳細仕様を策定することが重要である。そのような取組を促進するため、例えば、我が国と外国の企業・大学が共同実施する標準開発プロジェクトを重点的に支援すべきである。これにより、国際的に調和の取れた製品・サービスの開発において、我が国がイニシアティブを取っていく可能性が高まる。

(相互接続性確保の取組支援)

ICT分野においては相互接続性の確保が重要であり、例えば次世代携帯電話のような技術に先駆的に取り組む時には、世界的な相互接続性の確保を念頭に置くことが必須である。その実現のために、いろいろなプレーヤがテストできる環境が役立つと考えられ、欧州等でも相互接続試験等が活発に行われている。我が国としても、標準化の初期段階からの国際連携の促進のために、海外企業等も参加する相互接続性確保の取組を支援していくことで、我が国の調整力、モノ作り力を活かし、開発から製品レベルまでの各段階での整合性確保にイニシアティブを発揮していくことが必要である。

(仕様の共通化によるソリューション事業の展開)

アジアやアフリカ等については、欧米とは異なる視点での連携が必要となる。これらの新興国に対しては、各国の抱える課題を解決するソリューションとして製品・サービスが導入できるような仕様開発を共同で行い、これらの地域で共有していくプロジェクトの推進より、ソリューション事業のノウハウを我が国が蓄積していくことが可能となる。蓄積されたノウハウにより、中長期的には、我が国が国際的な大規模プロジェクトで中核的な役割を果たし、国際社会の中での存在感を高めていくことが重要である。

3. 重点技術の研究開発・標準化戦略

総務省では、平成20年6月に、情報通信審議会からICTに関する中長期的な技術戦略として「我が国の国際競争力を強化するためのICT研究開発・標準化戦略」の答申を受けた。その中で、研究開発については、「UNS研究開発戦略プログラムⅡ」として、ICT関連の11の分野におけるおよそ50の技術課題について状況分析を行い、今後の研究開発目標等を明確にしたロードマップをまとめるとともに、国際競争力の強化や社会・生活基盤の充実といった観点から、17の重点課題が選定されている。

このたび、重点技術の研究開発・標準化戦略を検討するにあたり、UNS研究開発戦略プログラムⅡを踏まえつつ、以下のような点を考慮に入れることとする。

第一に、どのような技術の開発成果を製品・サービスとして重点的に国際市場に展開していくのか、絞り込みを行う必要がある。本懇談会の検討の目的が、2015年頃を展望した中期的なICT施策であることから、研究開発から実用化までに要する期間に鑑み、主として今後10年程度で実用化・普及が見込まれる技術及び我が国の強みを活かせる技術に着目した。

第二に、地球環境問題や高齢化社会に対するICTの貢献が高く期待されていることや、ビジネスにおいてクラウドコンピューティングの活用が急速に広まるなどICTの利用方法の変化が加速していること等を考慮する必要がある。

さらに、我が国のICT産業において、グローバル市場を前提とした新産業の創出が求められており、要素技術の開発だけではなく、当該技術の研究開発成果を活用した新産業の国内外における将来の市場性と、当該成果の国際展開の可能性を見極めることが必要である。

以上を踏まえ、これまでの重点課題等の中から、主に今後およそ10年後までに国内外への成果展開を目指す技術を選定し、それらの研究開発水準等の分析を行い、開発技術を活用した製品・サービスの国内外への展開を意識した研究開発・標準化方策を個別戦略として提案する（Ⅱ 重点技術の研究開発・標準化戦略）。対象技術は図1に、各技術の開発成果を活用した製品・サービス展開を目指す時期は図2に、それぞれ示すとおりである。

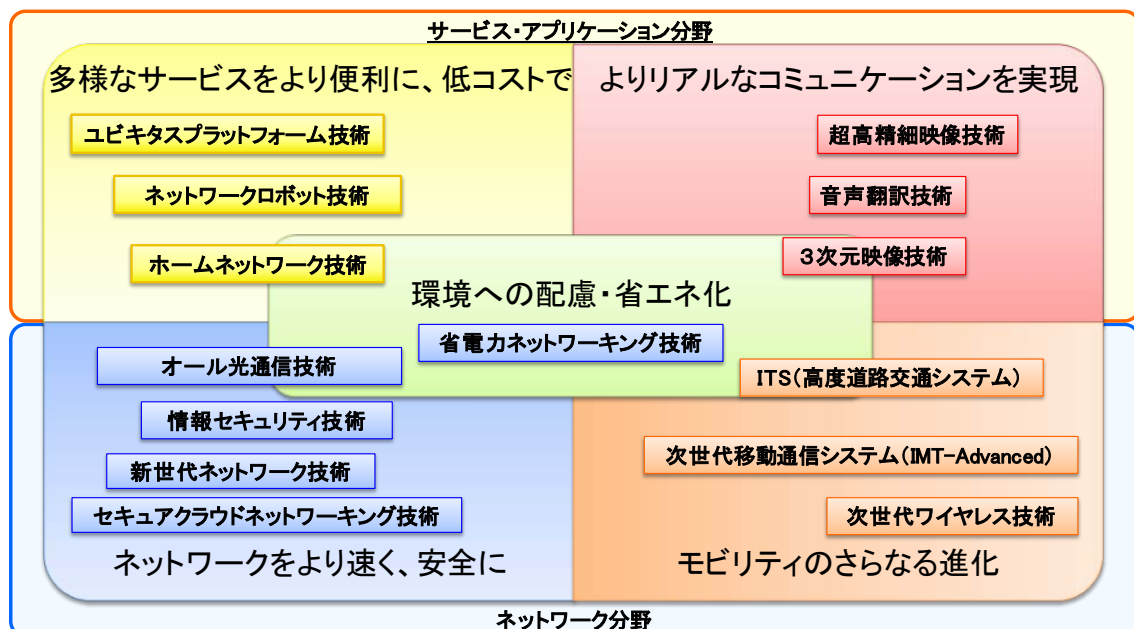


図1 重点技術戦略の対象技術

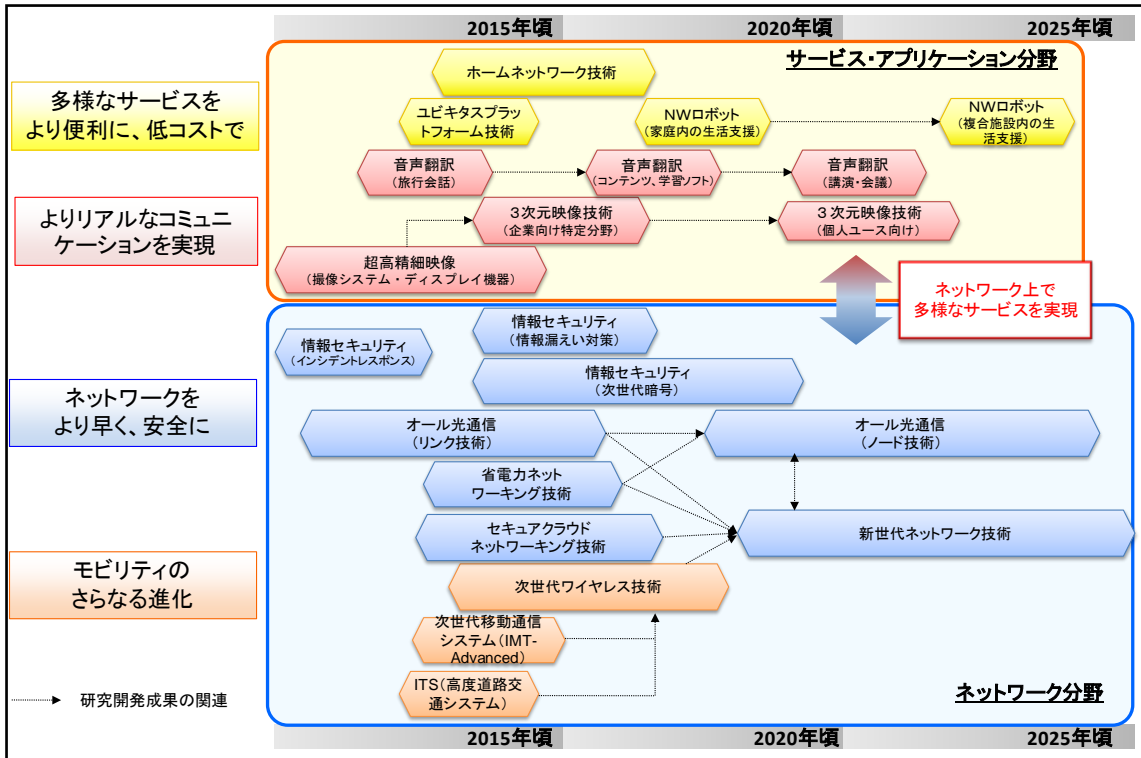


図2 重点技術の国内外における実用化・成果展開時期

なお、個別戦略の対象としなかった技術にも、将来の競争力確保に備えて中長期的に着実に取り組むべきものがあることに留意する必要がある。特に、現時点で市場の具体化はしていなくても長期的に導入・普及の見込みが高い技術や、脳情報通信など新しいコミュニケーション、新しい社会・ビジネス・価値を創造する可能性のある技術等については、前節で述べた研究開発・標準化推進方策を踏まえて、将来世代に夢を与える観点からも一定のリソースを充てて着実かつ柔軟に進めていくことが重要である。

4. 今後の強化分野と緊急に取り組むべき課題

ICTは、これまでに述べたとおり我が国の経済成長の基盤をなすとともに国内外の問題解決の重要な手段であり、今後も技術開発に注力することが極めて重要である。これまでの分析を踏まえ、技術の基盤性や市場性、我が国の強み、社会へのインパクト等を考慮し、中期的に、次世代技術として、(1)に示す4分野5課題の研究開発を重点的に強化すべきである。

あわせて、昨年秋の米国の金融危機に端を発した不況に世界中が見舞われる中、欧米諸国はICT分野への投資により、厳しい経済状況の打破を計画している。諸外国との研究開発競争に打ち勝つためには、研究開発の緊急実施や加速(2~3年の前倒し)が必要不可欠であり、(1)に示す強化すべき技術を軸として、新たなデジタル

産業を創出するために（２）に示す技術の研究開発及び実用化の加速に緊急に取り組むべきである。

（１）中期的に強化すべき分野

ア ネットワーク技術分野

オール光通信技術及び新世代ネットワーク技術がこれに該当する。これらの技術は様々なサービスを支える基盤的技術であり、研究開発成果を活用したネットワーク装置・システムは全世界での利用による大きな市場規模が期待される。特に、光関係技術は、高速処理と低消費電力の両立を可能とするものであり、今後のネットワークの中心となる技術である。今後我が国としては、研究独法を中心とした産学官連携体制で、強みを持つ技術力の強化と新しいアーキテクチャの実現による市場変革を通じて、国際市場への展開を目指すべきである。

イ ワイヤレス技術分野

次世代ワイヤレス技術がこれに該当する。電波利用の需要増大は今後も確実にあり、高速大容量化及び周波数利用効率向上のための技術開発を進めることが必須である。世界市場が大きく各国での競争が激しい本分野においては、我が国が先行している技術分野における研究開発の加速と標準化への戦略的な取組を強化するべきである。

ウ 映像技術分野

３次元映像技術が本分野の中核となるが、通信・放送にとどまらず、医療、エンターテイメント等の様々な領域で活用され、大きな市場を形成することが見込まれる。現行方式は米国主導で開発され市場の立ち上がりが見られるが、我が国は、研究独法を中心に産学官が連携して我が国の強みを持つ次世代技術の裸眼立体方式と究極技術であるホログラフィ方式における技術開発を加速させ、早期の実用化・市場展開を目指すべきである。

エ 環境技術分野

環境問題への早急な対応として、ＩＣＴ機器の省電力化とＩＣＴの活用による省エネ化が一層求められている中、世界規模で発生している環境問題に対して、ＩＴＳ、３次元映像技術、オール光通信技術等の我が国の強みのある技術を活用した解決策を示し、普及につなげていくべきである。

（２）緊急に取り組むべき課題

ア 革新的なネットワーク技術

オール光通信技術及びセキュアクラウドネットワーキング技術がこれに該当する。前者については、我が国に強みがある光デバイス技術を中心に研究開発を加速化し、市場への製品投入の前倒しを図り、現在海外企業優位のルータ市場で挽回を狙うべきである。後者については、我が国が持つ光やNGN等のネットワ

ーク基盤を活かし、既存クラウドが抱える課題を解決する技術を確立し、安全性・信頼性の高い次世代クラウド環境を世界に先駆けて実現することで、クラウド産業の発展、機器の世界展開を図るべきである。

イ 次世代のワイヤレス技術

ITS及び次世代ワイヤレス技術がこれに該当する。前者については、我が国がリードする車車間通信技術等の開発を支援し、安全運転支援システムの早期導入を目指すべきである。また、後者については、数十Gbps級の大容量・高速通信や、配線が不要な電源供給を可能とするワイヤレスによる家庭内のスーパーブロードバンド化等、次世代ワイヤレス技術の開発・実用化を促進すべきである。

ウ 3次元映像技術

次世代の裸眼大画面3次元映像やホログラフィ方式による3次元映像の中核的技術であるディスプレイ技術や伝送技術、コンテンツ製作関連技術の研究開発を集中的に実施し、国際標準の早期獲得及び国際市場への製品投入を加速化して、国際シェア獲得を目指すべきである。

エ 自動音声翻訳技術

我が国が世界的にリードしている自動音声翻訳技術について、その中でも最も早期に実用化が見込まれる観光分野における実証実験や翻訳精度向上技術の研究開発を加速化すべきである。同技術の早期普及により、国内観光産業の振興、地域経済活性化も期待される。

Ⅱ 重点技術の研究開発・標準化戦略

1. 新世代ネットワーク技術

本技術は、現在のIPベースのネットワークにおける品質やセキュリティ等の諸問題を既存技術にとらわれず新たなアプローチで解決するための、ネットワークのアーキテクチャ（基本設計）や基盤となる技術の総称である。開発された技術は光ノード等の装置や基幹ネットワークシステムに組み込まれて全世界に渡るため、その市場規模は大きく、国内で4,000億円（2020年）、世界で4.7兆円（2020年）との試算がある。現状では、LANスイッチ、ルータ等のノード機器の世界市場は米国企業が席巻しているが、ネットワークのアーキテクチャのパラダイムシフトを先導することにより、日本企業の国際市場への展開が期待できる。

我が国では独立行政法人を中心に大学、通信事業者、メーカ等が連携して研究開発を推進しているが、欧米でも、欧州のFP7や米国のGENIやFINDを通じて同様の取組が開始されたところである。研究の方向性として、欧米はTCP/IPの置き換えを指向するにとどまる一方、我が国は光技術、モバイル技術等を統合したアーキテクチャを追求している。研究開発水準としては大型テストベッド構築では米国が先行しているものの、産学官連携によるネットワークアーキテクチャの検討や、システムプロトタイピングに関しては我が国が先行している。また、我が国では世界に先駆けてコンピュータシステムとネットワークシステムを統合した仮想化技術の研究開発に取り組んでおり、学術ネットワークを越えた商用ネットワークの実現に向け世界をリードしている。今後、我が国の優位性を確保しながら早期の商用化を目指すには、応用面・アプリケーションまでを視野に入れた取組が鍵になると考えられる。

以上の状況を踏まえ、国際市場としては将来的に新世代ネットワークに対応するネットワーク機器やモバイル通信機器を応用技術等と合わせて主に欧米アジア等に展開することを目指す。

そのため、2010年頃から、国内外のテストベッドネットワークを活用し、各国研究機関と連携して技術評価・検証を実施する。2015年頃からは新世代ネットワークに対応した光ノードや次世代のモバイル通信システムを国内通信事業者のネットワークに試験導入し、応用技術アプリケーションとあわせて検証を行う。

研究開発においては、研究独法が中心となり通信事業者、メーカ等をまとめ、新世代ネットワーク推進フォーラムと連携しつつ、仮想化・省エネ化・高信頼化・リアルタイム化・ダイナミックネットワーキング等の研究開発を推進する。また、開発した各技術を光ノード等の有線及び無線システムに組み込み、ヘルスケア、ユビキタス等の応用分野と連携した研究開発を推進する。なお、ITU-T等での標準化を行う前に、機能レベルでの連携実証のため、テストベッドを利用して国際連携を図る。

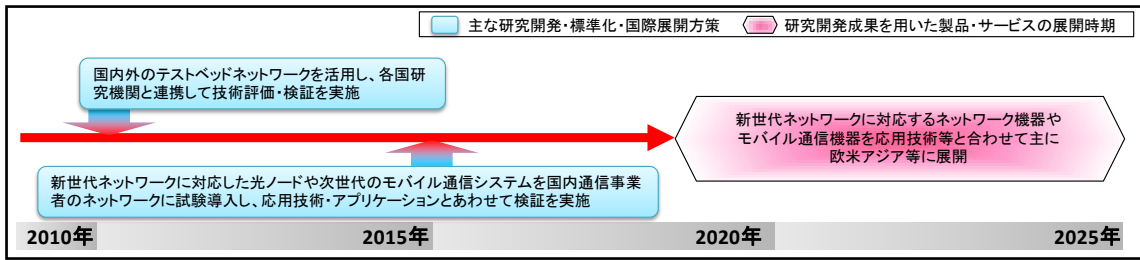


図1 新世代ネットワーク技術の推進方策概要

2. オール光通信技術

本技術は、ユーザによる通信条件（速度・品質等）の選択や高速化と省電力化の両立を実現する、将来の光ネットワークを実現するための技術であり、大きくノード技術とリンク技術に分類される。ノード技術は、ネットワークのノードにおいて大量の高速信号を行き先へ導く機能を実現するための技術であり、リンク技術とはネットワークのノード間で大容量データを高い信頼性をもって伝送する機能を実現するための技術である。これらの研究開発成果は光ノード装置及び光伝送装置等の製品等に活かされ、世界で約2.5兆円（2011年）の市場が見込まれている。中長期的には新世代ネットワークを実装する技術として大きな機器市場が期待されている。

研究開発水準としては、ノード技術については、集積化した電子部品等では外国企業が強いが、我が国は光処理技術等において強みがあり、今後システム内部で光処理の占める割合が増加するに伴って、我が国の優位性が発揮されてくるものと期待される。リンク技術については、伝送技術とアクセス網技術とで状況が異なり、伝送技術に関しては我が国は光送受信技術で優位にあるものの、次期100Gbps級をターゲットに主に世界の主要ネットワーク機器ベンダがしのぎを削っている。中でも、多値変調を用いた40Gbps実用技術は日本が先行したものの、今後の伝送技術の鍵となるデジタルコヒーレント技術（高度な信号伝送技術の一つ）の40Gbps級実証では米国に先行されている。アクセス網に関しては、我が国において普及しているFTTH関係機器の主要な光送受信部品が国内製である一方で、システム主要部品は外国企業の寡占状態である。

今後我が国としては、研究独法を中心とした産学官の協力体制のもと、ノード技術については、光処理技術の強みを一層高めることを目指す。特に、高速処理と低消費電力の両立に重要な光スイッチ等の技術開発に重点をおき、2010年代後半を目標に100Tbps級ノード装置の国際展開を目指す。併せて、新世代ネットワーク技術と連携し、その要素技術に基づく新たなアーキテクチャに対応した光ノード装置の技術開発を行い、2020年代を目標にこれらの装置の国際展開を図る。

また、リンク技術については、大きな市場の見込まれる100Gbps級光伝送の技術開発に重点をおき、我が国が得意とする光送受信技術を強化する。特に、100

Gbps級光伝送の実現に新たに必要であり国際競争力強化を図る上でも重要な高度信号伝送技術の早期確立に向け緊急的に研究開発に取り組み、2010年代前半を目標に100Gbps級LANサービスを提供するサーバやネットワーク機器の国際展開を図る。さらに、2010年代中盤を目標に100Gbps級長距離伝送サービスを提供するWAN向け光伝送装置についての国際展開も目指していく。アクセス網については、10Gbps級の光アクセスシステムを早期に開発し、収容できるアプリケーションの拡大を図りながら、2010年代前半を目標に国際展開を目指す。

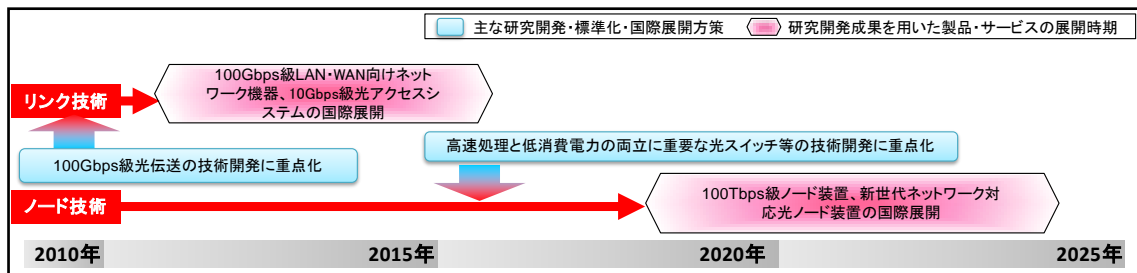


図2 オール光通信技術の推進方策概要

3. セキュアクラウドネットワーク技術

本技術は、従来はユーザが所有していた情報システムを、共用できるようにユーザイリティ化し、インターネットやNGN等のネットワークを経由して、ユーザが利用したい時に必要な分だけ安全かつ安定的に利用可能にする技術である。ユーザはネットワークへのインターフェースのみを準備すれば良く、高度な機器の購入やデータの保持等が不要となり、ネットワークが高度化した現代において、柔軟性の高いシステム運用とコストダウン、省エネ化等を実現するネットワークの新しい利用形態のひとつとして注目されている。SaaS、PaaS等のオンラインサービス市場をはじめ幅広い分野に適用することが可能な技術であり、大きなサービス市場への成長が期待されている。

我が国は、クラウドネットワークを構成する基礎技術（並列コンピューティングやクラスタコンピューティング、仮想化技術等）においては高い研究開発水準にある一方で、ビジネス面においては米国が先行しており、分散データセンタ間、データセンターユーザ間をインターネットで接続し、インターネット経由でコンピューティング環境を利用できるモデルを立ち上げるなどしている段階にある。

現在、欧米ではクラウドインタフェースの互換性を確保するための取組が一部始まりつつあるものの、現実には、多くの事業者はそれぞれ独自の仕様でシステムを構築してサービスを提供している。そのため、各々のサービス、ネットワーク、情報システムを含めた総合的なネットワークシステムとしての効率性、相互運用性等が考慮されておらず、今後サービスの適用領域に制約が生じるなど、クラウドビジネス全体の発展が妨げられる可能性がある。また、クラウドサービスの安全性、信頼性に不安を

感じている利用者も多く、改善が必要となっている。更に、ユビキタス環境の進展等に応じて今後多様化すると考えられるクラウドサービスへのニーズにも的確に対応できるよう、システムの一層の高度化が期待されている。

我が国は、品質管理や低消費電力化等の分野で高い技術力・ノウハウを有しているほか、クラウドビジネス普及の鍵となる超高速・高信頼・高品質なネットワークの整備とその基盤技術で世界をリードしており、高信頼・高品質なクラウドサービスを世界に向けて提供出来る素地が整っていると見える。

以上を踏まえ、高信頼で安価な次世代のクラウドサービスを提供する環境を我が国が世界に先行して2013年頃から実現して今後の国際競争力強化につなげることを目指し、サービスの柔軟性や品質、安全性、信頼性を向上させる技術を確認する。例えば、クラウド事業者間での連携やサービスの相互補完を実現する技術や、我が国が先行しているユビキタス技術やNGN、省電力化技術等を活用して質の高いサービスを実現する技術を確認する。

そのための方策として、ネットワーク上で最適な分散処理を行うことで、ネットワークへの負荷や電力消費を低減しつつ、多様なニーズへの対応を可能とする技術やNGNを高度に活用してより高品質・高信頼で柔軟性に富んだサービスを実現する技術、さらに異なるクラウドシステム間での連携を可能とし、柔軟で安全性を担保したサービスの提供を可能とする技術等の開発・実証に国が主導して戦略的に取り組むとともに、関係のベンダ、通信事業者、サービス事業者等が連携し、国際フォーラム等を形成して、システム間インターフェースの標準化に取り組む。

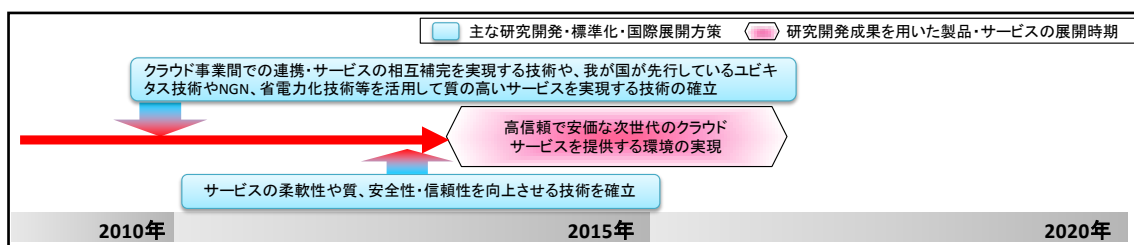


図3 セキュアクラウドネットワーキング技術の推進方策概要

4. 省電力ネットワーキング技術

本技術は、インターネット上のルータやスイッチ等の機器の制御手法の簡素化と省電力ルーティングプロトコルの導入により、サーバやPCを含むネットワーク全体の消費電力を大幅に抑制するものである。近年インターネット上のトラフィック量が増大し、ネットワーク全体の消費電力が増大する中、世界各国が省電力化を緊急課題として取り組む必要があることから、ネットワーク機器市場において本技術を採用した機器に対する需要は非常に大きいと考えられる。

我が国は機器の小型化、IC化技術に優れており、省電力化において非常に大きな

潜在能力を有している。近年、ICTが広く産業界におけるCO₂排出量の削減に貢献するものと期待されている中で、ネットワークが自身の消費電力についても増大を抑制し、ICT利活用の阻害要因とならないようにすることが重要である。ルータ、IPスイッチ、光通信機器の市場は、2015年において最低でも約4兆円との試算があるほど大きい。現状では、市場は主に北米企業に席捲されている。

今後、我が国の強みを活かした本技術によって、ネットワーク機器市場における我が国のシェアの拡大を目指し、2013年度を目処に本技術を実用化し、有効性を確認する試験運用及び製品化を経て、2015年度までに実インターネット上で運用されるよう取り組む。これとほぼ平行して、ベンダ主導により、インターネットサービスプロバイダを主要ターゲットとして本技術の製品を国際展開することを目指す。

研究開発面では、例えば、トラヒックの状況に応じてパケットの転送をあるルートに集中させ、一部のルータの電源を自動的に切ることにより電力消費を抑制する技術や、ネットワークのトラヒック制御とアプリケーション実行に関する制御の連携等によりネットワーク全体で電力消費を抑制する技術等、省電力ネットワーク技術の研究開発及び実証実験に緊急的に取り組む。実証実験においては、国内のインターネットサービスプロバイダの参加を募り、実用化後の導入を図る。それとともに、地球環境負荷低減の効果を早期にあげるために、省電力ルーティングの評価手法や事業者間での情報交換の枠組み、省電力ルーティングプロトコル等を国際標準化することを目指し、標準化機関・団体（ITU-TやIETF）において標準化に取り組む。

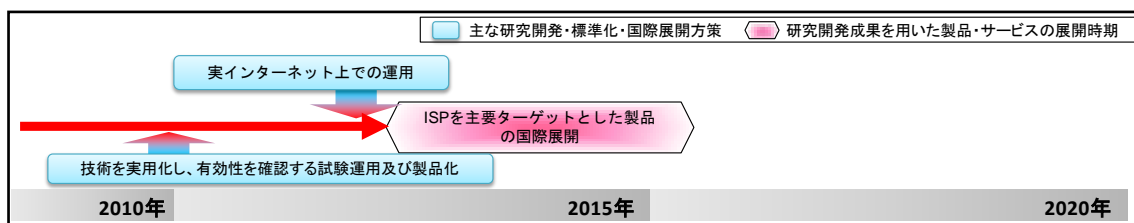


図4 省電力ネットワーク技術の推進方策概要

5. 次世代ワイヤレス技術

本技術は、今後急激に増大する電波利用の需要に対応するため、無線による大容量データ伝送や逼迫する周波数帯における利用効率の向上を可能とする次世代のワイヤレス技術である。この技術により、スーパーハイビジョンや3次元映像等の数十ギガビットクラスの大容量・高速通信や配線が不要な電源供給を可能とするワイヤレスによる家庭内スーパーブロードバンド化や、公共分野等様々な分野において大容量コンテンツを自在に利用するためのワイヤレスブロードバンド化等が実現される。

日米欧で積極的に研究開発が進められている分野であり、各国の研究開発水準は拮抗している。その中で我が国は、コグニティブ無線技術、家庭内や医療分野のワイヤレス化を促進するミリ波等の近距離ブロードバンド通信等の無線技術、屋外広域での

利用に対応したワイヤレスセンサ技術、新周波数開拓技術等に関して、既に機器実証段階に達するなど、欧米に先行している。

今後我が国としては、先行分野における技術開発を加速化し、2015年を目処に、爆発的な増加が続く無線通信トラフィックに対応した超高速・大容量通信を可能とする無線システムや、無線方式の多様化及び端末数の激増に対応した周波数利用効率・端末収容効率を飛躍的に向上できる無線システムを世界に先駆けて実現し、ベンダによる無線ネットワーク・端末の海外展開を目指す。

研究開発方策としては、我が国において急増しているトラフィック収容の課題を解決するため、国が主導して技術開発を加速し、次世代ワイヤレスサービスの構成技術の開発や実証等を実施するための総合的な試験環境の整備等の支援を行う。また、国際標準化の方策としては、研究機関、事業者及びベンダが連携して、通信方式、アーキテクチャやインターフェースの技術規格をITU-RやIEEE等で標準化し、知財獲得を推進する。さらに、試験環境等を活用して相互接続性の検証、デモ機の試作・導入を進め、同システムを先行的に日本に導入するとともに、今後我が国と同様の問題に直面する欧米等の各国に展開していくことを目指す。

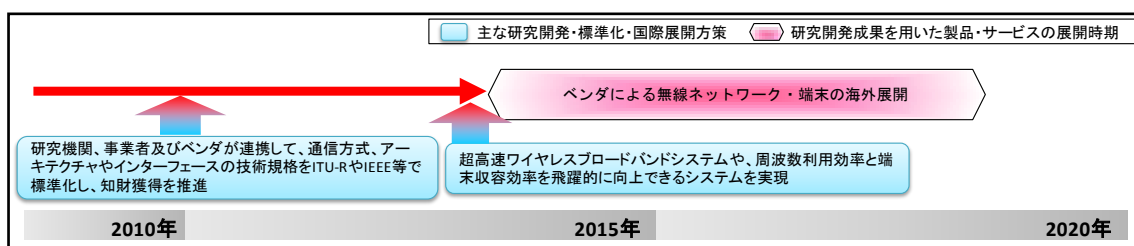


図5 次世代ワイヤレス技術の推進方策概要

6. 次世代移動通信システム（IMT-Advanced）

本技術は、高速大容量通信を可能とする第四世代移動通信システム（4G）を実現するための技術である。将来の移動通信への多様なニーズに対応する技術の1つであり、我が国だけでなく欧米でも研究開発の関心が高まっている。

我が国では世界に先駆けて第三世代移動通信システム（3G）が普及したが、国際市場では、第二世代（2G）のコアネットワークの名残や日本と世界での市場ニーズの差異等のため、競争力を持たなかった。しかし、4Gの実現に向けた研究においては、我が国のメーカは、端末とMIMO関連技術やQoS制御技術等の基礎的な技術開発に取り組み、同時に基地局やネットワーク機器も開発しているなどの特徴があり、3G開発時よりも強い位置にいる。例えば無線インターフェース技術に関しては日米欧韓中が研究開発・標準化に注力しており、欧州が3GPPで大きな存在感を示すものの、実用化及び一部の研究開発に関しては我が国が先行しており、日米欧の研究開発水準はおおむね拮抗している。端末技術に関しても、端末、チップ、ミドルウェア

では欧米企業が引き続き優位にあるものの、ユーザインターフェースや燃料電池分野では我が国のメーカーが諸外国に比べて先行している。

今後、2015年頃に本格化する3Gから4G（さらには4Gの高度化、5G）への移行を見据え、世界の先頭グループの中でサービスを開始し、コアネットワークがIP化される3.9Gの導入に合わせて、ベンダによる基地局・端末の展開等を目指す。

そのための方策として、国が主導して我が国が先行するMIMO関連技術やQoS制御技術等の開発を加速し、基盤技術の知的財産を早期に獲得することにより、パテントプールやクロスライセンス等により実用段階で有利な立場を確保する。ITU-Rの標準化完了が2011年2月であることを見据え、今後1年間は3GPPやWiMAX-Forumにおいてベンダや事業者から規格提案・知財獲得に全力を挙げ、3GHz帯の国際コアバンド化を実現するとともに相互接続性検証のための試験環境等を整備し、4Gが未展開の国に対し同システムの展開を推進する。

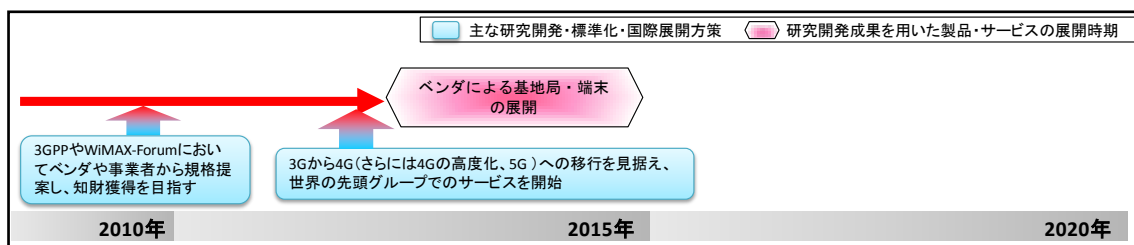


図6 次世代移動通信システム（IMT-Advanced）の推進方策概要

7. ITS（高度道路交通システム）

ITSは、人と道路と車両とを一体のシステムとして構築し、渋滞、交通事故、環境悪化等の道路交通に関する諸問題の解決を図るシステムである。ITSの実現により、新たな車載機器や車両向けコンテンツサービス等幅広い製品やサービスが創出される可能性があり、将来の市場規模は大きいと考えられる。

ITS関連の情報通信技術としては、日欧米を中心に無線通信技術やレーダ技術の研究開発が進められている。特に、安全運転支援のための無線通信技術については、我が国は官民が連携して実証実験を進めている段階にあり、諸外国よりも一歩先行している。例えば車車間通信技術に関しては、我が国では自動車メーカーと通信機器メーカー双方が技術開発に注力しており、世界的に見てもシステム実現に最も近い国である。

以上を踏まえ、安全運転支援システムについて、2012年頃を目処としてまずは欧米に先行して日本がシステム導入を行うことを目指す。世界展開としては、我が国での技術検証等も踏まえ、各国で利用可能な周波数帯に応じて、安全運転支援システムの導入を検討している欧米を中心に我が国の技術やノウハウを順次展開していくことを目指す。

そのための研究開発方策として、技術面で我が国がリードする700MHz帯を用いた車車間・路車間通信による安全運転支援システムの関連特許を早期に確保するとともに、同システムの早期国内導入を行う。標準化の面では、アーキテクチャ等のITSコア技術について、欧州との連携を強化しISO等における規格獲得を目指す。

国際展開にあたっては、国際標準化団体の規格獲得に合わせ、各国における実証実験や規格策定に参画しながら日本企業が海外へ進出しやすい環境を作るとともに、日本技術の優位性、交通事故削減効果等を広くアピールするため、ユビキタス特区で推進中の実験等に海外のキーマンを招聘し、我が国のシステムの国際的な普及を目指す。

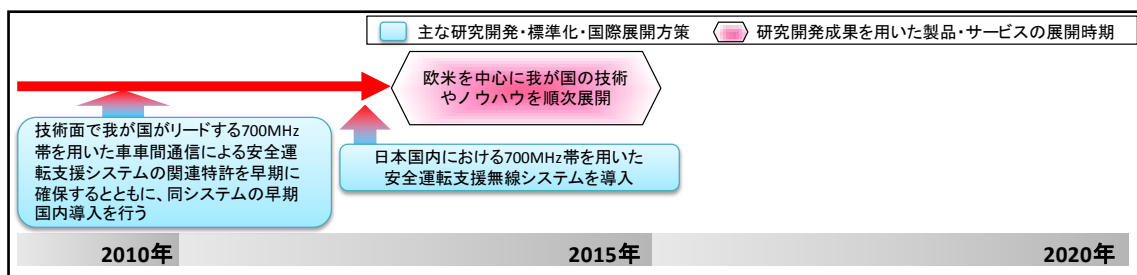


図7 ITS（高度道路交通システム）の推進方策概要

8. ユビキタスプラットフォーム技術

本技術は、いつでもどこでも誰でも、その場の状況に応じた情報通信サービスを簡単に利用可能にする共通基盤システム（ユビキタスプラットフォーム）を構築するためのものである。センサーや端末等から得られた情報を収集・統合して、状況情報（コンテキスト）を生成し、最適な情報通信サービスを簡単に利用可能とするサービスプラットフォーム技術や、電子タグやセンサー等の情報を取得可能とする端末技術等、様々な分野が組み合わさって実用化が進む領域である。今後、安全安心分野等、様々な分野において、新たな産業の創出が期待される。

諸外国では、欧米や韓国を中心に、携帯端末を活用したユビキタスサービスが提供されており、そのために必要な技術の研究開発が活発に行われている。一方、我が国は、例えば、携帯端末等を利用したWeb閲覧、ナビゲーション、決済等のサービスが提供されているなど、先進的な市場を有している。今後のユビキタスサービスは、現在は物流等の限定された分野で使用されている電子タグやセンサー等の利用が一般消費者等による幅広い分野での利用に拡大し、見守りや健康管理等の新しいサービスに進化していくと考えられるが、我が国では、既にアクティブタグを利用した見守りサービスが行われるなど、電子タグやセンサー等の一般利用の分野に関する研究開発では、世界をリードしている。

しかしながら、現状、提供されているユビキタスサービスは、目的・サービス毎に別々のシステムが構築され、それぞれの接続性や連携が確保されていないことが問題となっており、我が国の優位性確保には、それらを解決していく必要がある。

上記課題を解決するために、2010年度までに、国内のメーカ・事業者・大学の研究機関が連携し、各研究機関の得意分野を活かして、ネットワーク、電子タグ、センサー、端末等の各要素技術から構成されるユビキタスプラットフォームを構築する。そのプラットフォームを活用しながら、見守りや健康管理等の安全安心分野をはじめとして、様々なサービスニーズの把握、実証実験によるサービスの有効性の検証を行うことで、国内の早期の実用化及びプラットフォームの普及を図る。さらに、ユビキタスプラットフォームの海外展開に向けて、欧米や韓国等のユビキタスサービスの利用が進んでいる諸外国と連携して共同実験や国際標準化を推進し、2013年頃の普及を目指す。

また、スマート・ユビキタスネット社会の実現へ向けて、構築されたユビキタスプラットフォームを最大限利活用するには、ユビキタスサービスの利用者が、様々なサービスの違いを意識することなく容易に利用できるユーザインターフェースの実現を目指した取組が重要である。

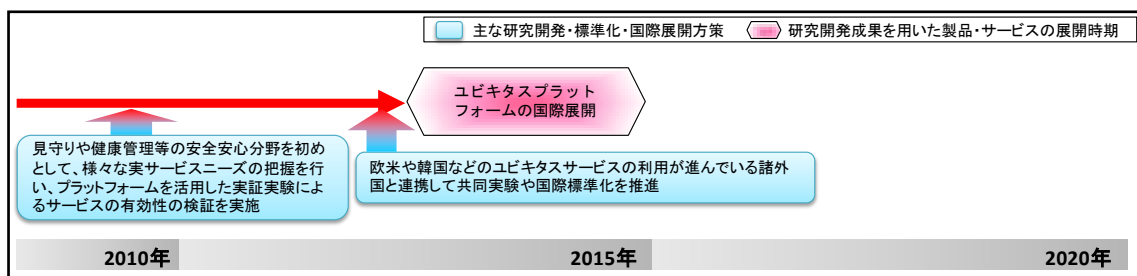


図8 ユビキタスプラットフォーム技術の推進方策概要

9. 情報セキュリティ

本分野は、悪意のある通信からネットワークを守る通信技術、認証・暗号技術等、安心・安全な通信インフラを実現するための総合的な技術分野である。高度な情報通信社会を実現する上で不可欠な技術であり、ネットワーク機器やパッケージソフトウェア、認証端末やセキュリティ確保サービス等幅広い市場が存在する。具体的には、ルータ（現状の世界市場規模は約1兆円）、ファイヤウォール等のセキュリティ装置（同約0.4兆円）、プリンタ・複合機等のOA機器（同約6兆円）、生体認証装置等の生体認証システム（同約0.3兆円）、データ暗号化製品等の暗号製品（同約0.1兆円）が挙げられる。

我が国の研究開発水準は諸外国と比較して総じて高い。例えばボット対策については、世界に先駆けて試行を実施しており、諸外国と比較してボット感染率が低いなど、我が国は世界に先がけた取組を数多く手がけている。経路ハイジャックに関しても、経路ハイジャックの有無の確認手段は従来から存在しているが、自立的に検知する仕組みについては我が国が先行している。

情報漏えい関係では、P2Pファイル共有ソフトによる漏えいについて、韓国、米

国等では問題が顕在化してきた段階であるが、我が国は予防対策だけでなく事後対策を含めた総合的な対策を世界的に先行して取っている。また電子ファイルに関する情報資産の管理技術については日米で研究開発が進められているが、メディアの種類（紙・電子）を問わずログを統合・管理する技術については我が国が世界的に先行して研究開発を進めている。

一方で、例えば暗号技術に関しては、我が国は欧米と肩を並べる世界有数の研究開発水準を有するにも関わらず、世界市場においては、米国政府標準暗号が事実上世界標準となってしまうなど、我が国の高い技術力が世界市場に直結していない領域も存在する。

今後の取組について、以下に3分野にわけて記載する。

（インシデントレスポンス分野）

IPパケットトレースバック及びボット対策フレームワークについては、標準化や国際共同実験等を通して、国内外の通信事業者のネットワーク接続サービスにおけるセキュリティ機能としての実装を図る。そのための方策として、海外との政策会合等の場を通じて、我が国の研究開発成果の展開を支援する。

また、経路ハイジャック技術について、ルータメーカやドメイン管理団体と連携して通信事業者におけるシステムの実装を図る。そのための方策として、IETF等において我が国の技術の標準化を目指す。

さらに、近年、端末の多様化や機器のネットワーク化、ネットワーク技術の高度化が進んでおり、これまで知られていなかった新たな脅威（たとえば、セキュリティ対策が困難な情報家電等に対する攻撃、IPv6のマルチキャスト機能による多数の端末への同時攻撃、クラウド技術の利用による効率的な大規模攻撃等）が発生しつつあるが、日本を含め各国とも十分な対策がとれていない状況にある。今後問題になると思われるインシデントの可能性に対して、ネットワーク技術開発や端末技術開発、人材育成、情報共有等により迅速に対策を行う。

（情報漏えい対策・認証分野）

本分野については、特に情報漏えい対策においては諸外国では必ずしも議論が活発ではないが、我が国が先行して国際展開や国際連携を図るべき技術分野であり、2016年頃に、先進国（欧米中心）を対象として、情報漏えい対策技術を実装した、ネットワーク機器、OA機器、生体認証システムの国際展開を目指す。

そのための方策として、関連技術であるP2Pファイル共有ソフトに対するネットワーク監視・制御技術、PCやOA機器等における情報操作記録（ログ）を統一的に管理する技術等の研究開発を推進する。その製品化にあたってはサービス事業者や機器メーカ等と連携する。また、本施策の標準化の主体はITUやISO等となる見込みであり、国際展開に向け、積極的に標準化提案を行う。

さらに、現行の認証基盤の課題を解決するためセキュアな認証基盤を開発する。現行の認証基盤は、生体情報をネットワークで流しにくく、またネットワーク境界型認証を前提としているため、クラウドのような境界があいまいなネットワーク上では新たな方式のデータ保護が必要となる。生体情報から、名寄せや逆引きが不可能な認証鍵を生成するハイブリッドIDやネットワーク境界があいまいな際に情報漏えいを防ぐ秘密分散、秘密計算、IDベース暗号といった技術を統合した認証基盤を構築する。

(次世代暗号分野)

本分野は、我が国の国際競争力の源となる情報通信基盤を構成する技術分野であり、2016年頃に、先進国（欧米中心）を対象として、次世代暗号（ハッシュ関数、共通鍵/公開鍵暗号）を実装したLSI等の部品やソフトウェア製品の国際展開を目指す。暗号のアルゴリズム開発は研究独法、暗号技術の実装は機器メーカーが主導する。

そのための方策として、次世代暗号アルゴリズム及び実装技術に関する総合的な研究開発、並びに暗号の安全性評価に関する研究開発を国として支援することが緊急の課題である。また、標準化においては、研究独法が中心となって国内研究機関（大学やメーカー等）の連携体制を取り、国内発の暗号技術が米国標準（SHA-3）に選定されることを目指すとともに、CRYPTRECの電子政府推奨暗号リストへの掲載やISOや欧州の地域標準化機関に対しても標準案を積極的に提案する。

加えて、暗号アルゴリズムが実装時の検証が不十分なために、解読されてしまうという事例が起きており、また、今後、RFID等の小型、低コスト製品への暗号技術の実装も進むと考えられることから、暗号アルゴリズムや実装技術の安全性を評価し、適切な暗号技術の運用を行うための、新世代情報通信技術ワークベンチの構築を行う。

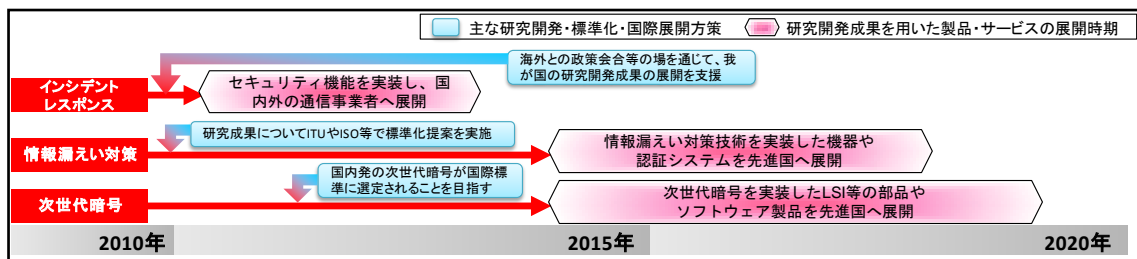


図9 情報セキュリティ技術の推進方策概要

10. ネットワークロボット技術

本技術は、ユビキタスネットワーク技術とロボット技術を融合し、ネットワークを通じて、様々なタイプのロボットを協調・連携させる技術であり、単体ロボットでは

実現できなかった商業施設や家庭内等における情報提供サービスや生活支援サービス等を可能にする技術である。

ロボットと人との対話技術、複数ロボットのネットワーク連携技術ともに、世界に先駆けて我が国が研究開発に取り組んでおり、欧州や韓国をしのぐ高い研究開発水準を誇っている。その他、人の行動や状況を認識することでロボットが環境や状況に応じたサービスを行うアンコンシャスセンシング技術等もあるが、これらについては、他国と拮抗状態にある。

高齢化等の社会問題に対して本技術を活用した解決が期待されており、我が国のみならず将来的に多くの国に展開できる可能性が高いと考えられる。そのため、今後、我が国が誇る高い技術力を活かして、2018年頃に、欧米等の高齢化進行国へ家庭内の生活支援ロボットサービスを展開することを目指していく。さらに、将来的なロボット性能の向上を見据え、2025年頃には、複合施設等の広域・屋外における高齢者・障害者向け生活支援サービスを実現することを目標として研究開発等に取り組む。

家庭内での生活支援ロボットサービスの開発にあたっては、先進的な基礎技術力を持つ研究機関が主体となり、ロボット開発に取り組む企業及びEUのネットワークロボットプロジェクト実施国等と連携して取り組む。国内での普及促進策として、まず09年にネットワークロボットプラットフォームを公開して国内ロボット関連企業の利用を促進する。海外では、EUのFP7のネットワークロボットプロジェクト参加企業及び関連研究機関との連携を強化し、デファクト標準化に取り組む。同時に、国際標準化は、ITU-T (SG16) において、日本の研究開発成果を反映していく。さらに、将来的に、広域・屋外でのサービス提供に向けて、ロボットプラットフォームの広域連携技術、不特定多数のユーザに対応したネットワークヒューマンインターフェイス技術（ロボットと人との対話技術）等の研究開発に取り組む。

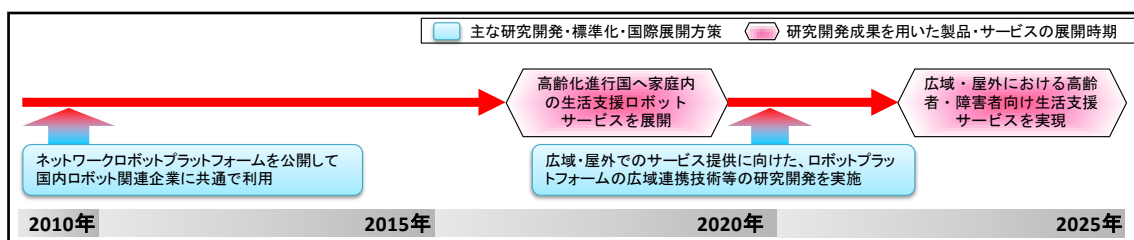


図10 ネットワークロボット技術の推進方策概要

1.1. ホームネットワーク技術

ブロードバンドネットワークが普及するとともに、電話、FAXやインターネットだけでなく、AV系家電、白物系家電等様々な機器が通信機能を持つようになってきている中、本技術は、家庭内の様々な家電機器や通信端末、住宅設備、センサー等をネットワークで接続するとともに、外部のブロードバンドネットワークと連携により、

ホーム内を統合的に制御し、また、ホームに対して外部から新しいサービスを提供する技術である。サーバ、ホームゲートウェイ、通信端末、センサー等の情報通信機器や家電機器の市場の拡大のみならず、緊急情報と連携した安心・安全サービス、介護支援、省エネサービス等、家庭向けに提供される様々な新しいサービス市場の創出が期待される。また、地球温暖化対策の必要性が高まっている中、温暖化ガス排出量の削減対策が進んでいない家庭において消費エネルギーを効果的に抑制するための技術としても期待されている。

現段階では、企業や機器等の種類毎に異なるホームネットワークの規格が存在し、これが市場の分断やユーザへの訴求性の面で問題となっている。国際的には、欧米においてフォーラム等により様々なホームネットワークの規格やその使い方が検討されており、また、ITUにおいても、ホームネットワークに係るアーキテクチャの標準化の議論が活発化しているところである。他方、我が国は、既に家庭向けに普及が始まっている光通信サービス等のブロードバンドネットワークと接続させたホームネットワークの制御技術に係る研究開発に積極的に取り組んでおり、また、ホームネットワークへ外部から新しいサービスを提供するためのプラットフォームの実証実験にとりかかるなど、世界的に先行した取組を行っている。

今後2～3年において、まずは国内で、導入が容易な小規模店舗等を対象にホームゲートウェイ等の機器の利用実績を上げつつ、2012年頃を目処に、経済発展の著しい地域を中心に現地通信事業者等と連携して国際展開を目指す。

そのため、「情報家電の高度利活用技術の研究開発」の成果であるホームゲートウェイの認証、ダウンロード技術等に基づき相互接続のための仕様開発を進め、国内の家電や通信機器メーカーや通信事業者に加え実際にサービスを提供・利用する者等が一同に参加し、サービスイメージについて事前デモをしつつ、実用化の展開方法を検討しプラットフォーム仕様を早急に固めていくとともに、ホームネットワークを活用した消費エネルギー抑制技術を2011年までに確立させる。さらに、その成果を踏まえてITU-Tにおけるホームネットワークのアーキテクチャ等の基本部分の標準化に積極的に寄与するとともに、同時に海外フォーラムや国際標準化機関と連携してサービスを提供するプラットフォームの相互接続実験や、プロモーションを実施することにより世界的にも市場イメージの醸成を図る。

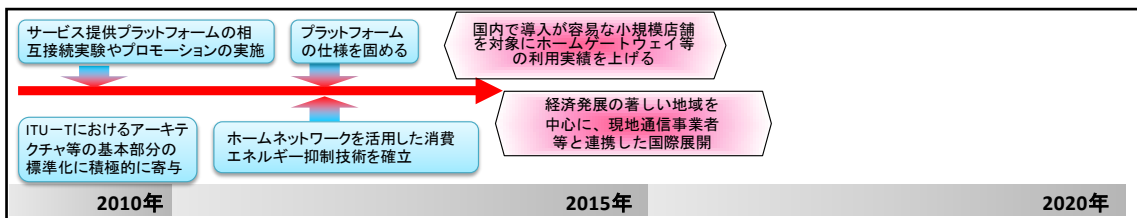


図11 ホームネットワーク技術の推進方策概要

1.2. 音声翻訳技術

本技術は、音声言語を対象として、意味や文脈を踏まえた翻訳、同時翻訳、多言語翻訳等を行う技術である。翻訳精度を高度化する技術、多言語化する技術、対話機能を高度化する技術の大きく3つに分類できる。これらの技術は、人と人とのコミュニケーションだけでなく、人とマシンとのコミュニケーションにも応用が可能であり、技術の確立により、異なる言語によるリアルタイムで自然な対話が可能になるとともに、表情やジェスチャ等の非言語情報を併用することにより、最終的には真に言語の壁を越えた自然なコミュニケーションが実現される。

現段階では、翻訳精度を高める技術を中心に各国で取組が行われている。欧米では軍事用向けシステムや国際会議等のビジネス向けシステムの研究開発が行われているが、一般利用者向けの実用化の動きはない。韓国においては一般利用者向けの実用化の動きはあるものの、プロジェクトに着手して間もない状況である。一方で、我が国では早い段階からネットワーク上のデータベースを活用する翻訳技術の研究に、その精度を高める研究も含めて取り組んでおり、研究開発を世界的に先行させている。

今後我が国の強みを活かした一般利用者向けのサービスの早期展開を目指して、2013年頃には、アジア太平洋諸国や我が国への来訪の増加が予想されるBRICs等の経済新興国からの外国人観光客、及び同地域への日本人観光客を対象として、旅行会話レベルの音声翻訳サービスの普及を図る。さらに、応用範囲の拡大を目指して、今後10年以内を目標にゲーム会社やソフト開発会社等と連携した翻訳・学習ソフトの開発、我が国のコンテンツを容易に楽しめるコンテンツ自動翻訳ソフトの開発等に取り組み、日本のコンテンツの海外発信を促進する。また、ソフト開発会社やイベント企画会社等と連携し、2022年頃には多言語会議の同時通訳システムの開発と国際展開を図る。

研究開発の取組としては、翻訳用例データベースの充実、多言語化を図るため、研究独法と関連研究機関を中心とした研究コンソーシアムを通じ、多言語化技術の研究開発、翻訳精度向上技術に重点的に取り組む。標準化では、現在活動中のASTAPに加え、ITU-T (SG16)、W3Cにおいて、データベース相互利用のためのインターフェースの標準化を我が国主導で図る。同時に、2022年頃に多言語会議の同時通訳を可能とするため、専門用語への対応を強化するとともに、音声認識技術の高度化を行う。

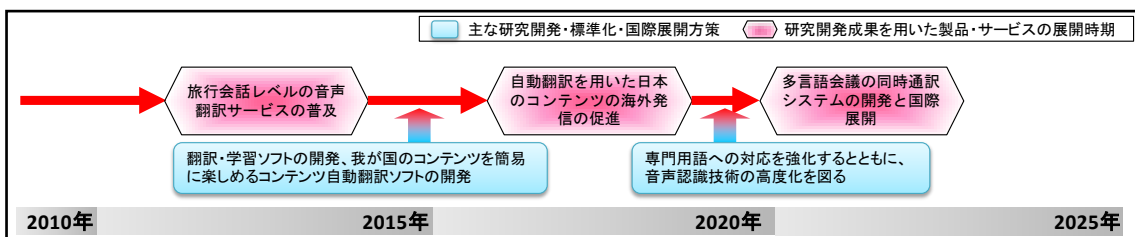


図1.2 音声翻訳技術の推進方策概要

1.3. 超高精細映像技術

本技術は、解像度3300万画素を持つスーパーハイビジョンと呼ばれる非常に高精細な映像方式（ハイビジョンの16倍相当）を実現するためのものであり、撮像・圧縮・符号化・伝送・表示技術を含む。これらの技術の確立により、スーパーハイビジョン放送が可能となるほか、放送以外のパブリックビューイング、デジタルサイネージ、電子会議や医療・教育等のサービス実現にも寄与することが期待される。

現時点では、走査線2000本級までのシステム開発はなされているものの、本技術の目玉となる走査線4000本級、毎秒60フレームの超高精細映像の研究開発は海外においても例がない。また、撮像機器（カメラ）・表示デバイスについても、海外では具体的な取組はまだ存在しない状況であるのに対して我が国では関係機関、メーカーにおいて開発が進められており、我が国の研究開発水準は非常に高い。ただし、撮像デバイスの開発については、我が国にはハイビジョンで蓄積した技術があるものの現状では海外メーカーが先行している。

今後、我が国が強みを持つ本技術の早期展開を実現するため、2010年頃から、非放送系用途4K～8K映像システムを国内及び先進国に順次展開し、メーカーによる撮像システム及びディスプレイ機器の国際展開を目指す。

そのための方策として、研究開発では、今後、我が国が優位にある撮像・表示技術に重点をおき、メーカーによる研究開発を支援する。標準化では、わが国が強みを持つ圧縮・符号化方式をメインに、ITUやISO(MPEG)における国際標準化に取り組む。その他、国際市場のすそ野拡大を目指して、研究開発段階からメーカーが主体となって海外の映像産業（ハリウッド等）との連携を図る。

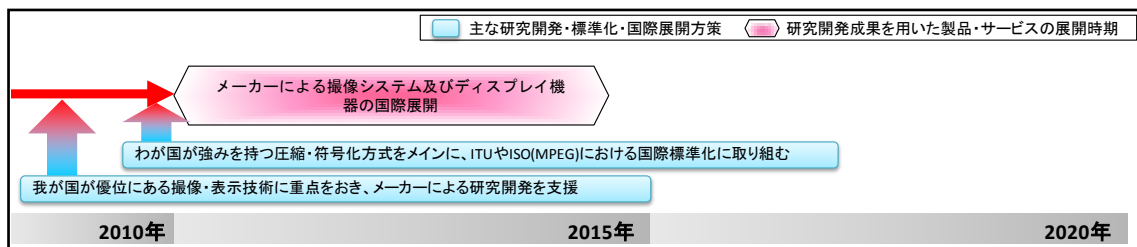


図 1.3 超高精細映像技術の推進方策概要

1.4. 3次元映像技術

本技術は、3次元映像を撮像・表示・符号化するための技術である。実物に匹敵する高臨場感で非常にリアルな実写やCGの3次元映像を映し出すことを可能にすることにより、立体テレビ電話、立体放送、外科医療における立体視等新たなサービス・製品が、通信・放送、商取引・産業、医療、教育・文化、エンターテインメント等の様々な分野で創出される。また、3次元映像を用いた臨場感の高いコミュニケーションにより、社内外のコラボレーションやスキル、ノウハウ共有が円滑化され、企業活動の

効率化や、テレワーク促進による地球環境保全にも寄与する。

この中で中核となる表示技術については、複数視差方式（専用メガネを使って、もしくは裸眼で、視差の異なる映像を左右の眼に別々に見せることにより、奥行き感、飛び出し感のある映像を見せる技術）とリアルタイムホログラフィ方式（ホログラフィの原理を応用して実物からの反射光とまったく同じ光の状態を再現する技術）の2種類が存在する。前者のうち、眼鏡が必要となるものや視差が水平方向に限られたものについては、技術的に比較的平易であり、ハリウッド映画等において米国発の技術の主導により急速に市場が立ち上がっている。一方、裸眼で視聴が可能で大画面・高精細なものや視差が上下方向にも広がったもの（次世代3次元方式）については、欧州においても着手されているが、我が国が研究開発で先行している。より技術的に高度で臨場感の高いリアルタイムホログラフィ方式については、実現までには長期を要することが予想されているが、オールジャパンで研究開発を推進している我が国が、特定の大学・企業の取組に限られる欧米をはるかにしのぐ。

我が国としては、以上を踏まえ、早期の開発が期待される次世代3次元方式について、2015年頃を目途にデジタルサイネージ、専門チャンネル、アーケードゲーム等における実用化を目指す。また、ホログラフィ方式については、技術面では挑戦的ではあるが、我が国の優位性をさらに強めるために技術開発を加速化させ、2015年頃に医療、設計等の特定分野において企業ユース向けに実用化を図り、さらに2020年頃に立体テレビ電話等の個人ユース向けにも実用化を拡げていく。その際、我が国が強みを持つ次世代3次元方式の研究開発を加速して優位性を確立し、さらに究極技術であるホログラフィ方式に次世代3次元方式の機能を取り込みながら早期の実用化を目指す。同時に、欧米韓等の先進国における市場を対象に、カメラ、ディスプレイ等のAV機器から、3次元映像コンテンツ制作技術、アニメ、ゲーム等のコンテンツまで幅広い分野について国際展開を目指す。

そのための方策として、研究開発面では、撮像技術、表示技術、伝送技術から、3次元映像の人体への影響評価手法まで幅広い分野について、要素技術及びそれらを統合したシステムの開発や研究開発用コンテンツ等の製作を行うため、研究独法を中心に国内のメーカー、大学、放送事業者、通信事業者等の産学官連携により取り組む。その際、日本の高水準な技術を海外に周知し日本の技術を採用する諸外国陣営の早期形成を図ることを目的に、3DTI（欧）等の国際共同研究プロジェクトに参画するなどにより、研究開発段階から海外研究機関との人材交流や共同研究を積極的に行う。標準化については、3次元映像のフォーマット、符号化方式、カメラ配列等共通化が必要な技術方式について、超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム（URCF）における国内標準化（デファクト化）を行うとともに、国際学会への研究成果の発表、SMPTE（米）、3D@HOME（米）、ARM I（韓）、3DIDA（台）等の国際的な産学官コンソーシアムへの提案による国際的な合意形成に参画（デファクト化）を行った上で、URCF、研究独法を中心に、ISO（MPEG）、ITU等の国際

標準化組織への提案（デジュール化）を行う。

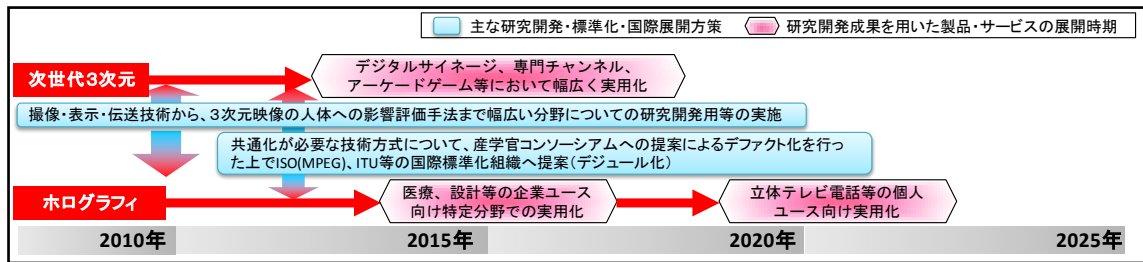


図14 3次元映像技術の推進方策概要