

研究開発戦略

～震災からの復興と日本の再生に向けたICTの研究開発戦略について～

知識情報社会の実現に向けた情報通信政策の在り方

＜平成23年諮問第17号＞

【報告書（第1次取りまとめ）概要】

平成23年7月7日

情報通信審議会

情報通信政策部会

研究開発戦略委員会

審議事項及び構成

情報通信政策部会が決定した「検討アジェンダ」において研究開発戦略として検討すべき事項

①今後取り組むべき研究開発課題

【項目例】

- 「新成長戦略」や次期「科学技術基本計画」の柱になっている「グリーンイノベーション」及び「ライフ・イノベーション」、その他我が国が直面する重要課題(我が国の産業競争力の強化等)を推進する上で取り組むべきICT分野における研究開発課題は何か。

③産学官の役割分担の在り方

【項目例】

- 研究開発における政府の役割の在り方、人材育成や次世代への技術伝承、技術の海外流出防止等における産学官の役割分担について、どのように考えるか。

②研究開発の仕組み(システム)の在り方

【項目例】

- 技術シーズを事業化につなげていく上での解決すべき課題及びその解決に向けた方策は何か。
- 教育、福祉、医療・介護、行政、観光、農業等の様々な分野におけるICTの利活用を進めていく上での研究開発の果たすべき役割、研究開発成果を普及させるための技術実証の在り方として望ましい仕組みは何か。
- 地域コミュニティのニーズ(実需)に合致した研究開発の推進方策は何か。
- 複数の企業等が連携したオープンイノベーションを推進するための拠点の在り方として、その役割・機能の強化方策は何か。
- 国の研究開発推進のための仕組み(基礎研究、競争的資金、戦略的知財マネジメント等)を改善するための方策は何か。

構成員 (敬称略)(平成23年7月1日現在)

氏名		主要現職
主査臨時委員	安田 浩	東京電機大学 未来科学部長 教授 (社)電子情報通信学会 会長
主査代理委員	荒川 薫	明治大学 理工学部 教授
〃	伊東 晋	東京理科大学 理工学部 教授
〃	近藤 則子	老テク研究会 事務局長
〃	高橋 伸子	生活経済ジャーナリスト
専門委員	片山 泰祥	日本電信電話(株) 常務取締役 技術企画部門長 次世代ネットワーク推進室長
〃	上條 由紀子	金沢工業大学大学院 准教授
〃	河合 由起子	京都産業大学 コンピュータ理工学部 准教授
〃	國尾 武光	日本電気(株) 執行役員常務
〃	久保田 啓一	日本放送協会 放送技術研究所長
〃	嶋谷 吉治	KDDI(株) 取締役執行役員専務 技術統括本部長
〃	関 祥行	(株)フジテレビジョン 常務取締役

氏名		主要現職
専門委員	関口 和一	(株)日本経済新聞社 論説委員兼編集委員
〃	津田 俊隆	(株)富士通研究所フェロー
〃	堤 和彦	三菱電機(株) 常務執行役 開発本部長
〃	戸井田 園子	All About家電ガイド/家電&インテリアコーディネーター
〃	富永 昌彦	(独)情報通信研究機構 理事
〃	中川 八穂子	(株)日立製作所 中央研究所 新世代コンピューティングPJ シニアプロジェクトマネージャ(PJリーダー)
〃	西谷 清	元ソニー(株)業務執行役員 SVP、環境、技術渉外担当
〃	野原 佐和子	(株)イプシ・マーケティング研究所 代表取締役社長
〃	平田 康夫	(株)国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長
〃	三輪 真	パナソニック(株) 理事 東京R&Dセンター所長
〃	矢入 郁子	上智大学 理工学部 情報理工学科 准教授
〃	弓削 哲也	ソフトバンクテレコム(株) 顧問

計8回の委員会を開催して審議を行い、研究開発戦略に関する報告書のとりまとめを行った。

第1回委員会(平成23年2月28日)

委員会の運営方法、審議方針及び審議スケジュール等について審議を行い、企業・団体からのプレゼンテーションが行われ、その内容に関する議論を行った。

第2回委員会(平成23年3月7日)

企業・団体からのプレゼンテーションが行われ、その内容に関する議論を行った。

第3回委員会(文書審議)(平成23年4月4日～平成23年4月8日)

企業・団体からのプレゼンテーションが行われ、その内容に関する議論を行った。

第4回委員会(平成23年5月13日)

情報通信審議会情報通信政策部会で行われたパブリックコメントの結果の報告と、東日本大震災を踏まえた追加のプレゼンテーションを行った。また、委員会報告のとりまとめに向けた論点整理(案)について議論を行った。

第5回委員会(平成23年5月19日)

委員会報告のとりまとめに向けた論点整理(案)について議論を行った。

第6回委員会(平成23年6月10日)

研究開発戦略委員会の報告書案について審議を行った。

第7回委員会(平成23年6月24日)

研究開発戦略委員会の報告書案について審議を行った。

第8回委員会(平成23年7月7日)

研究開発戦略委員会の報告書案について審議を行い、とりまとめを行った。

研究開発戦略委員会 報告書の全体構成

～震災からの復興と日本の再生に向けたICTの研究開発戦略について～

第1章
研究開発に関する内外の動向

- ・環境問題等地球規模の問題が顕在化、資源・エネルギー等の国際的な獲得競争の激化、経済のグローバル化の加速、新興国市場の競争が一層激化。
- ・利用者ニーズの多様化、長期的労働力の減少、国内市場の縮小等の状況下において、科学技術力と人材こそが国際的地位を保持し続けるための資源。
- ・東日本大震災による未曾有の被害、社会的・経済的な深刻な影響 → **あらゆる政策手段を動員して震災対応に取り組むことが必要**
- ・第4期科学技術基本計画：①「復興・再生、災害からの安全性向上への対応」、②環境・エネルギーの「グリーン・イノベーションの推進」、③医療・介護・健康の「ライフ・イノベーションの推進」、④基礎研究の振興及び人材育成の強化
- ・政府負担による研究費：対GDP比で0.7%の低水準で推移・民間企業の研究開発費の削減傾向・欧米や韓国の政府による研究開発支援の強化

第2章
今後取り組むべき研究開発課題

(別添)
研究開発戦略マップ

(1) グリーン・イノベーションの推進

- ① ICTの活用による省エネルギー化・低炭素化 (スマートグリッドに関する通信技術等)
- ② ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化 (フォトニックネットワーク技術等)

(2) ライフ・イノベーションの推進

- ① ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現 (ユビキタスネットワークロボット技術等)
- ② 人と社会にやさしいコミュニケーションの実現 (ユニバーサルコミュニケーション技術等)
- ③ 安心とるおいを与える情報提供の実現 (放送・通信連携のオープンプラットフォーム技術等)

(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

- ① ネットワーク基盤
- ② ワイヤレス
- ③ セキュアネットワーク
- ④ 宇宙通信システム技術
- ⑤ 革新機能創成技術

(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応

- ① 通信・放送ネットワークの耐災害性の強化等
- ② 災害の状況を遠隔からリアルタイムに把握・蓄積・分析等を可能とするセンサーネットワーク

→ 国際標準化戦略を含めた知的財産戦略と一体的に推進
 → 日々刻々と変化する社会ニーズ等を踏まえながら研究開発戦略マップを定期的に更新(情報通信審議会の審議体制等について今後検討)

第3章
研究開発のシステムの在り方

(1) 人材の育成【産業界、大学、国、公的研究機関等が連携協力して人材育成を推進】

- 事業化までの全体シナリオを描き、プロジェクトの管理等の管理業務を遂行する能力を有するプロデューサー等の育成・発掘
- インターン制度等を活用したバランス感覚を備えた人材の育成
- 海外研究者の招へい及び国際的な研究交流に対する支援によるグローバル人材の育成・確保
- 技術伝承のための対応 ○ 産業界と大学の間の人材需給のミスマッチの解消
- 研究開発プロジェクトや競争的資金等を活用した人材育成の推進

(3) 国際競争力の強化
【産業として日本に国富をもたらす総合的な仕組み作り】

- 国際共同研究や国際実証実験の実施を通じたオープンイノベーション環境の構築
- 関係府省、自治体等の関係機関の連携協力した幅広い支援

(2) 研究開発の効果的な推進の仕組み【研究開発、標準化、事業化モデル構築等を総合的に捉えて、戦略性のある計画を策定】

- 研究開発の初期段階から基本概念の標準化を進め、研究に関わる様々な活動を有機的に組み合わせ、同時並行的に推進していくことが必要
- 研究開発の初期の段階からテストベッドを構築した上での研究開発の推進
- 中小企業・ベンチャーが実用化に向けた研究開発の助成措置が必要
- 実用化までを見据えて関係機関の調整を行うコーディネータの配置や連携の場の設定が有効
- 競争的資金の活用による研究開発に多段階選抜方式を導入し、中小企業の研究開発を推進

(4) 地域の研究開発

- 産学官連携による地域ニーズに合致した研究開発の促進
- 研究機関が集積した地域の特性を活かして研究開発拠点の活性化

(5) 研究開発に係るマネジメント

- PDCAサイクルの効果的な運用をするとともに、事前・探採・継続・中間・終了・追跡の各段階における評価の徹底・見直し、公表

1 研究開発に関する内外の動向

(我が国を取り巻く状況)

- 環境問題をはじめとする地球規模の問題の顕在化、資源・エネルギー・食料の国際的獲得競争の激化、中国やインドをはじめとする潜在的に大きな市場を擁する新興国の経済的台頭、経済のグローバル化が加速するとともに新興国市場における競争が一層激化。
- 天然資源に乏しい我が国は科学技術力と人材こそが厳しい国際競争を勝ち抜き、優位な国際的地位を保持し続けるための「資源」。
- 東日本大震災による未曾有の被害、社会的・経済的な深刻な影響 → あらゆる政策手段を動員して震災対応に取り組む必要。

(我が国の科学技術の基本計画)

- 今後5年間の科学技術の国家方針と位置づけられる「第4期科学技術基本計画」は、東日本大震災の発生によって本年3月中の閣議決定を見送り、8月中の閣議決定に向け総合科学技術会議において見直し中。
- 我が国の将来にわたる成長と社会の発展を実現するための主要な柱として、①「復興・再生、災害からの安全性向上への対応」、②「環境・エネルギーを対象とする「グリーン・イノベーションの推進」、③「医療・介護・健康を対象とする「ライフ・イノベーションの推進」。

(ICT研究開発予算の動向)

- 科学技術全体の「研究費」対「国内総生産（GDP）」の比率を比較すると、官民あわせた科学技術の研究開発費（対GDP比）では日本は世界のトップレベルの投資を維持。しかし、政府負担による研究開発費は、対GDP比で約0.7%の低水準の横ばいで推移。
- 米国や欧州、中国、韓国等の諸外国では政府によるICT分野の研究開発支援を強化。

2 今後取り組むべき研究開発課題

- 国として今後取り組むべき研究開発課題を、主に社会経済が抱える課題（ニーズ）の面から分類し「研究開発戦略マップ」を策定。
- 研究開発課題を4分類に集約・整理し、それぞれの「目指す政策目標（成果のアウトカム）」、「技術分野の概要」、「主な目標と期限」を明示するとともに、研究開発、標準化、実証・評価、市場展開のスケジュールをロードマップとして記載。

(1) グリーン・イノベーションの推進

(2) ライフ・イノベーションの推進

(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす
技術革新の推進

(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、
災害からの安全性向上への対応

研究開発戦略マップの分類

- 国が研究開発成果の支援を行う際には、研究開発戦略マップで明示された研究開発の目標やロードマップ等に沿って、重点的かつ効率的な支援が行われるべき。
- 世界規模でオープンイノベーションの取組が展開され、また研究活動や経済活動がグローバル化するなか、国際標準化戦略を含めた知的財産戦略を研究開発戦略と一体的に推進していくことが必要。

<今後の検討事項>

- 研究開発戦略マップは、日々刻々と変化する社会ニーズ等を踏まえながら本委員会において定期的に更新される必要がある。

(1) グリーンイノベーションの推進

① ICTの活用による省エネルギー化・低炭素化

＜スマートグリッドに関する通信技術＞ ○BEMS、HEMS等に関する通信技術
○電気自動車(EV)に関する通信技術 ○スマートメタリングに関する通信技術

＜その他のICTの活用による省エネルギー化技術＞

○多様エネルギー源からの最適発送電技術
○資源再利用のための追跡システム技術 ○センサーネットワーク技術

② ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化

＜フォトニックネットワーク技術＞ ○フォトニックネットワーク伝送技術
○フォトニックネットワーク制御技術 ○フォトニックネットワークノード技術

＜クラウドの基盤技術＞ ○クラウド間連携技術 ○大規模分散処理技術
○省エネルギー化技術 ○クラウドセキュリティ技術

＜その他のICTそのものの省エネルギー化技術＞

○省電力ネットワーク技術 ○低消費電力デバイス・ハードウェア

(2) ライフイノベーションの推進

① ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現

○ロボット技術 ○脳情報通信技術 ○ICTを活用した医療の高度化技術
○ICTを活用した医療連携技術 ○診断手段の高度化技術
○医療・介護現場及び関連機器のネットワーク化技術

② 人と社会にやさしいコミュニケーションの実現

○ユニバーサルコミュニケーション技術 ○コンテキストウェアネス技術
○ユーザーインターフェース技術

③ 安心とのおいを与える情報提供の実現

○次世代放送衛星の周波数有効利用促進技術 ○次世代映像創製・伝送技術
○放送・通信連携のオープンプラットフォーム技術

(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

①ネットワーク基盤 ○新世代ネットワーク技術 ○テストベッド技術

②ワイヤレス ○ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術

○ホワイトスペース等の周波数高度利用技術
○家庭内超高速ワイヤレスブロードバンド技術
○ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術

④宇宙通信システム技術 ○災害時衛星通信システム技術

○ブロードバンドモバイル衛星通信技術 ○光ワイヤレス通信技術

⑤革新機能創成技術 ○超高周波ICT技術 ○量子ICT技術 ○ナノICT技術

○バイオICT技術 ○時空標準技術 ○電磁波センシング・可視化技術
○電磁環境技術

③セキュアネットワーク ○クラウドセキュリティ技術【再掲】

○巧妙化するサイバー攻撃に対する検知・分析技術
○最先端ネットワークセキュリティ技術
○違法・有害コンテンツ対策のための誹謗中傷・公序良俗違反・ネットいじめ等の
検出技術 ○安全なプライバシー情報の管理・加工・利用技術

(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応

① 通信・放送ネットワークの耐災害性の強化等

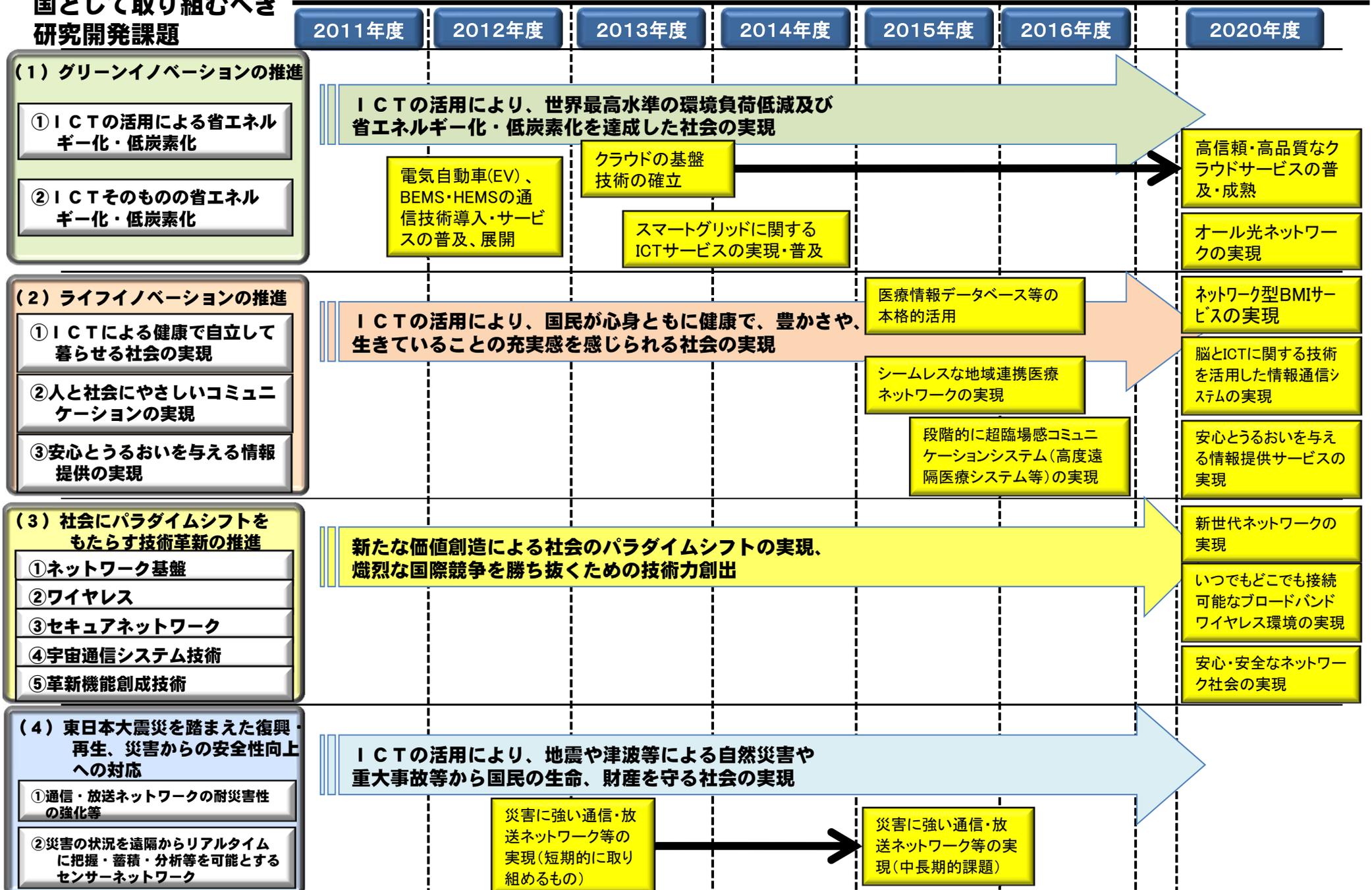
○通信・放送ネットワークの耐災害性の強化に関する技術
○津波等の緊急警報を多様な情報通信手段を用いて伝える技術
○避難所や罹災者のための技術(人命救助、安否確認等)等

② 災害の状況を遠隔からリアルタイムに把握・蓄積・分析等を可能とするセンサーネットワーク (センシング技術、プラットフォーム技術等)

2020年度までの全体ロードマップ

※研究開発戦略マップより抜粋

国として取り組むべき 研究開発課題



(1) 人材の育成

(研究開発プロジェクトのプロデューサー等の育成・発掘)

- 研究開発の基礎部分から事業化までの全体シナリオを描きつつ、ビジネスモデルの確立及びプロジェクト管理、知的財産権の管理等の管理業務を遂行する能力を有する「プロデューサー」の育成又は発掘が急務。

(バランス感覚を備えた人材の育成)

- 研究開発に携わる人材には、各分野における深い専門知識のみならず様々な分野の見識を有し、幅広い視野で思考できるバランス感覚が必要。 異分野とのバランス感覚、コミュニケーション能力等を持ち、システム全体を評価できる能力を持つ人材の育成が必要。

(グローバルな人材の育成・確保)

- 国際的に優位にある技術分野において、今後も諸外国との競争で優位に立っていくためには、グローバル市場を念頭に人材供給の確保や特定分野に重点化した人材育成を行うことで優れた研究者・技術者を確保することが必要。

(技術伝承のための対応)

- 国の安全保障や安全な国民生活の実現につながる通信技術等、国が中心となって取り組むべきであっても、技術伝承が難しくなりつつある技術に対しては、当該技術分野における一定の技術レベルを堅持するために必要な人材育成及び確保が必要。

(産業界と大学間のミスマッチの解消)

- 産業界の求める人材と大学教育との間のミスマッチを解消することが喫緊の課題であり、研究開発プロジェクトや競争的資金等を活用した人材育成を推進。

(その他)

- 生まれた時からインターネットやパソコン、携帯電話のある生活環境の中で育ってきた世代、いわゆる「デジタルネイティブ世代」が十分な活躍を出来るようにコンテストの実施などにより人材発掘が必要。

(2) 研究開発の効果的な推進の仕組み

(研究開発の戦略的な実施)

- 技術競争のスピードが速くなっている昨今、「研究開発→実証実験→国際標準化→実用化」のような、いわゆる「バケツ・リレー」ではイノベーション創出の国際的なスピード競争に即していない。
- 研究開発の初期段階から基本概念の標準化を進め、実証実験の結果を研究開発にフィードバックするなど、研究に関わる様々な活動を有機的に組み合わせて、同時並行的に推進していくことが必要。

(研究開発基盤の整備)

- ネットワークの基盤技術の研究では実用に供されているネットワークを研究開発に活用することが困難であるため、実環境に近いネットワークを模擬した環境の構築が必要。  研究開発の初期の段階からテストベッド（実運用環境に近づけた試験装置）を構築が必要。

(国による研究開発の推進)

- 研究開発を推進するにあたっては基礎研究から実用化までのフェーズに応じた、より効率的な仕組みを設けることが求められる。
- **基礎的な研究開発**: 研究開発期間が長期にわたるとともにその成果が直ちに事業化に結びつきにくいなど高リスク。
 引き続き、国から民間企業・大学等への委託研究開発、独立行政法人が中期計画に基づいて実施する研究開発が重要。
- **実用化に向けた研究開発**: 「死の谷」を越えるためのブレークスルーやイノベーションの実現が重要。そのため中小企業・ベンチャーが実用化に至るまで研究開発の助成措置が必要。
- **異分野との共同研究**: 実用化までを見据えて関係機関の調整を行うコーディネータの配置や連携の場の設定が有効。
- **競争的資金による研究開発**: 「多段階選抜方式」の導入によって埋もれてしまいがちな中小企業・ベンチャーの斬新な技術を発掘。

(3) 国際競争力の強化

- 我が国は、地上デジタルテレビ放送、ワイヤレス、光アクセス等、技術分野で他国に比べて優位性を有しているが、製品・サービスと展開しようとする相手国において他国製品に市場シェアを奪われている分野が多く、技術優位性を十分に活かしきれていないとの指摘。
- ➡ ICT分野の国際共同研究や国際実証実験を通じたオープンイノベーション環境を構築し、国内企業が相手国のニーズに合致した製品・サービスを積極的に展開することが有効。
- 関係府省、自治体等の関係機関の連携協力した幅広い支援が有効。

(4) 地域のための研究開発

(地域におけるニーズへの対応)

- 地域コミュニティのニーズを発掘し、ニーズに合致した研究開発を促進することにより、地域の特性を活かしたICTによる地域社会づくりを進めることが重要。
- ➡ 地域の分野横断的な産学官連携の強化、地域に密着した研究開発体制の構築が必要。

(研究開発拠点の活性化)

- 我が国全体としての研究開発力を高め、国際競争力の強化を図るためには、地域の特性、強みを活かして各々の研究開発拠点の活性化を図ることが重要。

(5) 研究開発に係るマネジメント

(知的財産権)

- 先端技術開発や優位性を有するコアコンピタンス技術（他社に真似できない核となる技術）を戦略的に活用するビジネスモデルの確立と知財マネジメントによる競争力確保を進めていくことが重要。

(研究開発の評価)

- P D C A サイクルを効果的に運用することにより、研究開発の終了前の段階であっても成果が期待できなくなった研究開発は中止・縮小し、逆に大いに期待できるものは計画を前倒しする等の対応が必要。
- そのためには、現在実施している事前・採択・継続・中間・終了・追跡の各段階における検証並びに評価、それらに基づく見直しを行い、そのプロセスも含めて公表することが求められる。
- 国による研究開発には基礎研究をはじめとして、必ずしもビジネスに直結しないものもあるが、研究開発の推進に際しては検証・評価・見直しを継続的に行うなど、アウトカム目標（研究開発の成果による社会に対する便益の目標）を見据えた事業運営が求められる。

知識情報社会の実現に向けた 情報通信政策の在り方

＜平成23年諮問第17号＞

報 告 書

（第一次取りまとめ）

～震災からの復興と日本の再生に向けた
ICTの研究開発戦略について～

平成23年7月7日

情報通信審議会情報通信政策部会

研究開発戦略委員会

研究開発戦略委員会 報告

目 次

I	審議事項	1
II	委員会構成	2
III	審議経過	2
IV	審議結果	3
	第1章 研究開発に関する内外の動向	4
	(1) 我が国を取り巻く状況	4
	(2) 今後5年間の我が国の科学技術の基本計画	4
	(3) ICTの研究開発投資の動向	5
	(4) 関連する事業仕分けの結果とその対応	6
	第2章 今後取り組むべき研究開発課題	7
	(1) 基本的な考え方	7
	(2) 研究開発課題の分類と整理	7
	(3) 研究開発戦略マップの策定	9
	(4) 標準化戦略を含めた知的財産戦略との一体的な研究開発の推進	9
	第3章 研究開発のシステムの在り方	10
	(1) 人材の育成	10
	(2) 研究開発の効果的な推進の仕組み	13
	(3) 国際競争力の強化	17
	(4) 地域の研究開発	18
	(5) 研究開発に係るマネジメント	18

別表 研究開発戦略委員会 構成員一覧

別添 研究開発戦略マップ

I 審議事項

情報通信審議会情報通信政策部会研究開発戦略委員会（以下「研究開発戦略委員会」という。）は、諮問第17号「知識情報社会の実現に向けた情報通信政策の在り方」のうち、研究開発戦略について検討を行った。具体的には、情報通信審議会情報通信政策部会における議論・決定を踏まえて決定された「検討アジェンダ」に沿って研究開発戦略に関する下記の事項の検討を行った。

● 「検討アジェンダ」（情報通信政策部会（2月10日）決定）より抜粋

次世代の事業シーズを生み出す研究開発力を強化することは、我が国のICT産業の中長期的な活力を維持し、我が国の持続的な経済成長や雇用の創出を実現していく上で極めて重要である。また、今後政府決定される予定の平成23年度以降5年間の科学技術に関する国家戦略である次期「科学技術基本計画」に沿った形で、戦略的な研究開発等の政策展開が求められている。こうした観点から、例えば次の事項についてどのように考えることが適当か。

① 今後取り組むべき研究開発課題

【項目例】

- 「新成長戦略」や次期「科学技術基本計画」の柱になっている「グリーン・イノベーション」及び「ライフ・イノベーション」、その他我が国が直面する重要課題（我が国の産業競争力の強化等）を推進する上で取り組むべきICT分野における研究開発課題は何か。

② 研究開発の仕組み（システム）の在り方

【項目例】

- 技術シーズを事業化につなげていく上での解決すべき課題及びその解決に向けた方策は何か。
- 教育、福祉、医療・介護、行政、観光、農業等の様々な分野におけるICTの利活用を進めていく上での研究開発の果たすべき役割、研究開発成果を普及させるための技術実証の在り方として望ましい仕組みは何か。
- 地域コミュニティのニーズ（実需）に合致した研究開発の推進方策は何か。
- 複数の企業等が連携したオープンイノベーションを推進するための拠点の在り方として、その役割・機能の強化方策は何か。
- 国の研究開発推進のための仕組み（基礎研究、競争的資金、戦略的知財マネジメント等）を改善するための方策は何か。

③ 産学官の役割分担の在り方

【項目例】

- 研究開発における政府の役割の在り方、人材育成や次世代への技術伝承、技術の海外流出防止等における産学官の役割分担について、どのように考えるか。

II 委員会構成

委員会の構成は、別表のとおりである。

III 審議経過

計8回の委員会を開催して審議を行い、研究開発戦略に関する第一次的な報告書を取りまとめた。

(1) 第1回委員会（平成23年2月28日）

委員会の運営方法、審議方針及び審議スケジュール等について審議を行った後、企業・団体からのプレゼンテーションが行われ、その内容に関する議論を行った。

(2) 第2回委員会（平成23年3月7日）

企業・団体からのプレゼンテーションが行われ、その内容に関する議論を行った。

(3) 第3回委員会（文書審議）（平成23年4月4日～平成23年4月8日）

企業・団体からのプレゼンテーションが行われ、その内容に関する議論を行った。

(4) 第4回委員会（平成23年5月13日）

情報通信審議会情報通信政策部会で行われたパブリックコメントの結果の報告と、東日本大震災を踏まえた追加のプレゼンテーションを行った。また、委員会報告のとりまとめに向けた論点整理（案）について議論を行った。

(5) 第5回委員会（平成23年5月19日）

委員会報告のとりまとめに向けた論点整理（案）について議論を行った。

(6) 第6回委員会（平成23年6月10日）

研究開発戦略委員会の報告書案について審議を行った。

(7) 第7回委員会（平成23年6月24日）

研究開発戦略委員会の報告書案について審議を行った。

(8) 第8回委員会（平成23年7月7日）

研究開発戦略委員会の報告書案について審議を行い、とりまとめを行った。

IV 審議結果

審議の結果、第1章において研究開発に関する内外の動向を整理した上で第2章に今後の研究開発課題をとりまとめた。特に国として今後取り組むべき研究開発課題の政策目標や達成年度等について「研究開発戦略マップ」(別添)として整理した。また、研究開発のシステムの在り方についての検討結果については第3章にとりまとめた。

第1章 研究開発に関する内外の動向

研究開発戦略の検討にあたり、国内外の社会経済の状況や政府の科学技術に関する基本的な政策動向等を的確に捉える必要がある。

(1) 我が国を取り巻く状況

現在、世界では環境問題をはじめとする地球規模の問題が顕在化し、資源・エネルギー・食料などの国際的な獲得競争が激化するなかで、中国やインドをはじめとする潜在的に大きな市場を擁する新興国の経済的台頭が見られ、経済のグローバル化が加速するとともに新興国市場における競争が一層激化している。こうした背景の下、利用者ニーズの多様化等に伴うイノベーション（技術革新）の必要性が高まっており、科学技術及びイノベーションの鍵となる優れた人材の国際的な獲得競争が加熱している。

一方、我が国は少子化・高齢化や人口減少等の社会的、経済的活力の減退につながる問題に直面していることから、長期的に労働力減少と国内市場の縮小は避けられない状況にある。

天然資源に乏しい我が国にとって科学技術力と人材こそが厳しい国際競争を勝ち抜き、優位な国際的地位を保持し続けるための「資源」であるが、近年、若者の理工系離れが進み、優秀な研究者・技術者が退職年齢を迎えつつあり、科学技術分野での我が国の存在感の低下が懸念されている。

そして、3月11日の東日本大震災の発生により、我が国は人的及び物的に未曾有の被害を受け、社会経済が深刻な影響を受けている状況にある。福島第一原子力発電所の事故も含め、世界の国々と人々がこの震災を世界的課題ととらえて我が国の対応を注視していることから、我が国はあらゆる政策手段を動員して震災対応と復興に取り組まなければならない。

そうしたなか、研究開発に関する政策に期待される役割も大きく変化しており、これまでの実績と課題、可能性と限界、リスク等を検証した上で、我が国の復興、再生はもとより、持続的な成長と社会の発展、安全で豊かな国民生活の実現等に積極的な役割を果たしていくことが求められている。

(2) 今後5年間の我が国の科学技術の基本計画

10年間を見通した今後5年間の科学技術の国家方針と位置づけられる「科学技術基本

計画」は、昨年末に総合科学技術会議から答申された「科学技術に関する基本政策について」（答申）を踏まえて、平成23年度を始期とする第4期の基本計画として本年3月に閣議決定される予定であった。しかし同月に東日本大震災が発生したために閣議決定は見送られ、現在は8月中の閣議決定に向け総合科学技術会議において震災を踏まえた見直しが進められている。

具体的には、まず、今後目指すべき国の姿として、①震災から復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現する国、②安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現する国、③大規模自然災害など地球規模の問題解決に先導的に取り組む国、④国家存立の基盤となる科学技術を保持する国、⑤「知」の資産を創出し続け、科学技術を文化として育む国が掲げられている。

また、我が国の将来にわたる成長と社会の発展を実現するための主要な柱として、①「復興・再生、災害からの安全性向上への対応」、②環境・エネルギーを対象とする「グリーン・イノベーションの推進」、③医療・介護・健康を対象とする「ライフ・イノベーションの推進」を示している。

我が国が直面する重要課題としては、①安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現、②我が国の産業競争力の強化、③地球規模の問題解決への貢献、④国家存立の基盤の保持、⑤科学技術の共通基盤の充実・強化を挙げている。

さらに、研究開発投資の水準については、官民合わせた研究開発投資を対GDP比の4%以上にすると目標に加え、政府研究開発投資を対GDP比の1%にすることを目指すこととし、その場合、第4期基本計画期間中の政府研究開発投資の総額の規模を約25兆円とすることが必要であるとしている。

ICT分野の研究開発戦略を検討するにあたっては、こうした政府全体の科学技術に関する基本的な計画を踏まえた上で議論を行う必要がある。

（3）ICTの研究開発投資の動向

官民を合わせた科学技術全体の研究開発費（対GDP比）については、日本は世界トップレベルの投資額を維持しているものの、政府負担による研究開発費は、対GDP比で約0.7%の低水準の横ばいで推移している¹。

我が国の民間企業は近年、研究開発投資を縮小する傾向にあり、その内訳としては基礎

¹ 「平成22年 科学技術要覧」（文部科学省科学技術・学術政策局）

研究よりも技術の応用や製品開発のための研究開発に対してより多くの投資を行っている²。また、民間企業及び大学のICT分野の研究開発費（平成21年度）の傾向としては、研究開発投資額は対前年度比では11.5%の減となっており、ライフサイエンスや環境分野、ナノテクノロジー・材料等、他の主要分野と比較しても対前年度の減少幅は最も大きい状況にある。さらに、平成21年度の対前年度の減少幅は平成20年度の対前年度の減少幅（-4.0%）より拡大している。

一方、総務省のICT分野の科学技術関係予算は平成21年までは横ばい傾向にあったものの平成22年度以降は減少傾向にあり、昨今の厳しい財政状況等を踏まえ平成23年度は対前年度比で12%の減少となった。

なお、米国や欧州、中国、韓国等の諸外国の政府によるICT分野の研究開発予算は増加傾向にあり、例えば、本年2月に発表された米国の「2011年度大統領予算案」ではICT分野を含めた科学技術イノベーションのための研究開発に対して年間総額1480億ドル（約12兆円）を投資するとともに基礎研究分野への予算を倍増する努力を継続することが謳われている。また、欧州委員会が昨年5月に策定した「欧州デジタル・アジェンダ（A Digital Agenda for Europe）」ではICT分野の研究開発に対する公的投資を年間110億ユーロ（約1.2兆円）に倍増する目標を掲げている。

ICT分野の研究開発の支援制度等の在り方を検討する場合、このような国内外の研究開発投資の動向を十分に踏まえた上で議論を行う必要がある。

（４）関連する事業仕分けの結果とその対応

総務省が行う「情報通信関係研究開発・実証実験・調査研究」については、平成21年に実施された行政刷新会議の事業仕分けの対象となり、「予算要求の縮減（1/3程度の縮減）」が求められた。また、とりまとめコメントとしては、国の研究開発等の実施に際しては民間企業にも相当の負担を求めべきとの意見が多かった。

これらの結果を踏まえ、総務省では、平成22年度概算要求における計61事業の予算額（計187億円）を約11億円縮減するとともに、技術標準の策定等を目的とした研究開発や実証実験、調査研究を除き、民間に一定の負担を求めている。

²「科学技術研究調査」（平成20年～平成22年、総務省統計局）

第2章 今後取り組むべき研究開発課題

(1) 基本的な考え方

我が国が今後取り組むべき研究開発課題は、技術シーズの面や社会経済が抱える課題（ニーズ）の面から分類する方法が考えられるが、いずれにせよ一般の国民にとっても分かりやすい形で策定される必要がある。

研究開発課題の策定に際しては、目先の流行を追うのではなく、長期間の継続的な研究が必要な基礎的な課題及び多様な技術を融合したシステム技術に関する課題等にも地道に取り組む方向性が重要である。また、課題の解決のための時間軸として、例えば、短期（3年程度）、中期（3年～5年程度）及び長期（5年～10年程度）に分けて研究開発の取り組みを整理する必要がある。

また、取り組むべき研究開発課題としては、少子化・高齢化や人口減少等の問題に我が国が直面していることを考慮すると、利用者の利便性向上に資するものが重要であり、「簡単」、「使って楽しい」といったICTの使いやすさや社会的弱者を含めた利用者の満足度の観点を踏まえた課題にも十分配慮する必要がある。さらに、研究開発成果を確実に実用につなげ、社会で広く使われるものにする努力が我が国では求められており、そうした観点からも研究開発課題を捉えるべきである。

(2) 研究開発課題の分類と整理

前節での基本的な考え方を踏まえ、我が国が今後取り組むべき研究開発課題を視野に入れつつ、特に国（政府）として今後取り組むべき現時点の課題を「**研究開発戦略マップ**」として分類及び整理した（別添の研究開発戦略マップを参照）。今後、国が研究開発成果の実用化・普及のための支援を行う際には、研究開発戦略マップで明示された研究開発の目標やロードマップ等に沿って、重点的かつ効率的な支援が行われるよう、常に考慮されるべきである。

なお、研究開発戦略マップは、日々刻々と変化する社会ニーズ等を踏まえながら定期的に更新されることが望まれるため、当面は、本委員会が更新の役割を担う必要がある。そのため、有識者や企業・団体、国民からの意見を広く求めつつ、それらを踏まえながら更新作業の方法等を今後検討する必要がある。

さらに、研究開発戦略マップを更新するアプローチとしては、例えば、それぞれの研究開発課題を俯瞰しながら技術分野の全貌をまず調査し、その上で、①国がイニシアティブを持って推進するもの、②国と民間が協力して進めるもの、③民間の活力に任せるものに

分類して記載することも有効である。

研究開発戦略マップの作成にあたり、我が国の社会経済が抱える課題（ニーズ）について議論を重ねた結果、まず、主要な3つの分野に集約した。

第一に、東日本大震災の被災地域では地震と津波、液状化現象等によって、社会インフラが寸断され甚大な被害が発生したことを受け、情報通信のインフラの復旧及び再生並びにその機能性・利便性・安全性の一層の向上、通信・放送ネットワークの耐災害性の強化は喫緊の課題であることから、「**東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応**」として震災に対応したICTの研究開発課題の分類を設けた。

第二に、震災及び電力問題によってより深刻になりつつある日本経済の停滞から脱却し、将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現していくため、エネルギーの安定確保と両立した低炭素社会の実現とグローバルな気候変動への対応が必要であることから「**グリーン・イノベーション**」として研究開発課題の分類を設けた。この分類に該当するものとして、大別して①ICTの利活用による省エネルギー化・低炭素化（Green by ICT）及び②ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化（Green of ICT）の両面から、スマートグリッドに関する通信技術、スマートクラウド技術、フォトリックネットワーク技術等の整理を行った。

第三に、我が国において進展している少子化・高齢化社会において、ICTを用いて安心とうるおいを与え、健康で自立して暮らせる社会を実現するため、「**ライフ・イノベーション**」として研究開発課題の分類を設けた。例えば、国民の健康を守るため、疾患の早期発見につながる診断手法の開発が重要であることから、3次元映像法など早期診断に資する新たなイメージング技術、安全で有効性の高い遠隔診断及び遠隔治療のための技術、並びにそれらを支援する画像情報処理技術等の研究開発課題の整理を行った。

前述の3分野の課題に対応するものの他に、国として推進すべき研究開発課題としては、情報通信システムの性能や安全・信頼性の抜本的な向上などを目指した高リスクで長期間を要する基礎的・基盤的研究開発があり、その研究開発成果を発展させて社会での新たな価値創造に繋げていくことが期待される。これに該当するものとして、「**社会のパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進**」として研究開発課題の分類を設け、この分類に該当するものとして①ネットワーク基盤（新世代ネットワーク技術等）、②ワイヤレス（周波数高度利用技術等）、③セキュアネットワーク、④宇宙通信システム技術、⑤革新機能創

成技術（量子ICT技術等）を整理した。

（３）研究開発戦略マップの策定

本委員会構成員及びゲストスピーカーからの提案並びに意見公募において提出された提案を前節で述べた４つの分類に従って集約し、研究開発課題を整理した。それぞれの研究開発課題に関する「目指す政策目標（成果のアウトカム）」、「技術分野の概要」、「主な目標と期限」を研究開発戦略マップに明示するとともに、研究開発、標準化、実証・評価、市場展開のスケジュールをロードマップとしてとりまとめた。

例えば、光通信分野のフォトニックネットワーク技術は、情報通信ネットワークの超大容量化及び超低消費電力化を目指すものであり、ICTの利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大への対応に貢献する技術であることから、グリーン・イノベーションに該当するものとして整理を行った。

なお、研究開発戦略マップの分類は社会経済が抱える課題を出発点としているため、例えば、「グリーン・イノベーション」又は「ライフ・イノベーション」の課題解決のために分類された技術であっても、震災からの復興・再生及び災害からの安全性向上のためにも活用され得る共通的な技術があることに留意する必要がある。

（４）標準化戦略を含めた知的財産戦略との一体的な研究開発の推進

世界規模でオープンイノベーションの取組が展開され、また研究活動や経済活動がグローバル化するなか、産業界や大学等がこれらの変化に適切に対応していくためには、国際標準化戦略を含めた知的財産戦略を研究開発戦略と一体的に推進していく必要がある。

とりわけ、ICT分野においては相互接続性及び相互運用性の確保が必須であることから、製品やサービスの海外市場への円滑な展開を狙うためには、知的財産権の確保を図りつつ研究開発された技術を国際標準に戦略的に反映させることが重要である。このため、研究開発戦略マップを更新するに際しては、国際標準化戦略を含めた知的財産戦略と一体的に検討作業を進めることが求められる。

例えば、情報通信政策部会「情報通信分野における標準化政策検討委員会」において、中長期的な研究開発戦略及び諸外国の政策等を踏まえた標準化の重点分野として新世代ネットワーク及び次世代ワイヤレスネットワークを掲げていることから、これらの分野に関連する研究開発戦略マップについては、国際標準化戦略を含めた知的財産戦略の在り方と一体的に検討が行われることが望ましい。

第3章 研究開発のシステムの在り方

研究開発を今後効果的かつ効率的に推進するにあたっては、第2章で述べた研究開発課題の設定とともに、研究開発に携わる人材の育成、研究開発を推進する仕組み等、研究開発のシステムの在り方が重要である。

(1) 人材の育成

研究開発を通じてICT分野のイノベーションを実現するためには人材の育成が重要であり、次に掲げるような対応が求められている。

ア. 研究開発プロジェクトのプロデューサー等の育成・発掘

ICT分野の研究開発を効果的かつ効率的に推進していくためには、社会ニーズ等の動向を熟知しながら研究開発の基礎部分から製品・サービスの事業化までの全体のシナリオを描きつつ、ビジネスモデルの確立及びプロジェクト管理、知的財産権の管理等の管理業務を遂行する能力を有するプロデューサーの育成又は発掘が急務である。プロデューサーの育成においては、過去の研究開発プロジェクトの課題や問題点について研究実務の経験者とともに事例を通じてケーススタディーをすることが有効と考えられる。

イ. バランス感覚を備えた人材の育成

研究開発に携わる人材には、各分野における深い専門知識のみならず様々な分野の見識を有し、幅広い視野で思考できるバランス感覚が求められているが、特に異分野融合領域における課題を解決するための研究では、さまざまな学問分野が関わるシステム的アプローチが必要である。

そのため、大学・企業を問わず研究者は狭い専門分野の知識だけでなく、異分野とのバランス感覚、コミュニケーション能力、マネジメント能力、グランドデザイン能力を持ち、システム全体を評価できる能力が求められている。例えば単一の研究プロジェクトに没頭することなく、民間企業のビジネス現場も体験しつつ、これらの能力を習得できるインターン制度やプログラム提供の充実を図ることが効果的である。

ウ. グローバルな人材の育成・確保

現在我が国が伝送容量等で国際的に技術優位にあるフォトニックネットワーク技術³等の分野において、今後も諸外国との競争で優位に立つていくためには、優れた研究

3 独立行政法人情報通信研究機構プレスリリースより (<http://www.nict.go.jp/press/2011/03/10-1.html>)

者・技術者を確保することが必要であり、グローバル市場を念頭に人材供給の確保や特定分野に重点化した人材育成が必要である。このため、海外の研究者の招へい及び国際的な研究交流に対する公的支援を行っていくことが望ましいと考えられる。

また、東日本大震災を受けて、海外からの研究者等の離日や来日延期、我が国の研究者も含めた流出等が懸念されるとの指摘がある⁴。こうした問題を解決するためには、外国人研究者による競争的資金の活用等、外国人研究者が研究開発プロジェクトに参加しやすい環境の整備が有効と考えられる。

エ. 技術伝承のための対応

国の安全保障や安全な国民生活の実現等にもつながる情報収集技術、通信技術等⁵、国が中心となって今後とも取り組むべき技術であっても、研究開発投資の減少や人件費の縮減により技術伝承が難しくなりつつある技術分野がある。こうした技術については、次世代への確実な技術伝承の観点から、国や独立行政法人は当該技術分野において一定の技術レベルを堅持するために必要な人材の育成及び確保が図られることが必要である。

オ. 産業界と大学間のミスマッチの解消

我が国の大学・大学院では個別の知識・技術を深く掘り下げる教育に主眼が置かれているとの指摘があり、基礎的な専門知識・スキルと実行力が不十分であるために社会人になってからのスキルアップが困難な場合があるなど、産業界の求める人材と高等教育との間のミスマッチを解消することが喫緊の課題である。特に、ICT分野は技術進展が急速な分野であることから、定期的に産業界と大学間の意見交換・対話を行う場を設けることがミスマッチ解消のために望まれているところであり、これまでも様々な取り組みが実施されてきたところであるが、現状では十分な解消には至っていない。⁶そこで産業界、大学、国及び公的研究機関等は、例えば以下の対応を進めることが望ましいと考えられる。

①産業界における対応

- ・優れた研究者を確保するため、産業界は採用活動等を通じて自らが求める能力・人材像を明確化し、大学・大学院の要請に応じてカリキュラム設計に反映出来るよう

4 総合科学技術会議答申「科学技術に関する基本政策について」見直し案（パブリックコメント募集文書）（平成23年6月14日）、p.29

5 諮問第11号「科学技術に関する基本政策について」平成22年12月24日

6 IT人材白書2011より、IT人材の「量」、「質」が不足していると感じているIT企業の人の割合は「量は」48.9%、「質」は85.8%と依然高い状況にある。（2010年度調査）

協力する。

- ・ 大学・大学院において実践的な教育を行うための講師派遣に協力する。
- ・ 情報通信人材のキャリアパスの明確化及び優れた人材に対する処遇の一層の向上を図るとともに優れた研究者・技術者の育成に欠かせない学会活動を奨励し、特に若手の研究者・技術者の学会活動を積極的に支援する。

②大学教育・研究の充実

- ・ 大学は、本来の使命である基礎的な分野の教育・研究を推進するとともに、経済学や会社経営実務、財務会計、プロジェクト管理等の教育を通じて、産業界が求めるグローバルな環境変化に対応でき、かつ創造性を有する人材育成のためのコースの設置やカリキュラムの作成を実施する。
- ・ 個別の知識・技術を深く掘り下げる教育により先端技術分野の研究者を育成することに加え、グローバルな技術協力や国際標準化活動、知財マネジメント活動、サービスや製品開発現場等で活躍できる人材も育成するとの観点が必要である。
- ・ このため、大学職員の意識改革を図るとともに、広く産業界等からの講師派遣を求めることにより、産業界のミスマッチの解消に努める。

③研究開発プロジェクトの推進を通じた人材育成

- ・ 国や公的研究機関は、産学官が結集して行う研究開発プロジェクトにおいて、広く産業界や大学からの参画の機会を設けることを通じて、相互啓発やネットワークの形成を図っている。この結果、一定の成果が見られる⁷ことから今後とも研究開発現場に複数の企業・大学・公的研究機関等が連携したオープンイノベーション環境を構築し、効果的な人材育成に努めていくことが必要である。
- ・ 総務省の競争的資金による研究開発（SCOPE）は、優秀な若手研究者の育成に一定の貢献をしている⁸ところであるが、意欲的な研究に対してはより長期かつ多くの研究資金が求められている状況にある。また、人材育成の観点からは、例えば、現在実施している採択評価、中間評価及び終了評価の実施時点において、研究内容、進捗状況及び将来見通しに対する評価に加えて、若手研究者の育成に繋がる意見や助言並びに成果発表の際に産業界との意見交換及びマッチングが図られるような場の設定等によって、研究者の視野を広げ産業界のニーズを研究に反映していく機会とすることが可能と考えられる。
- ・ また、競争的資金による研究開発に多段階選抜方式を導入することにより、最初の段階では才能のある若手研究者の研究を支援し、その後成果見通しの具体化や知財マネジメントを考慮して第2段階以降の採択を決定するというプロセスを踏むこと

7 第7回研究開発戦略委員会資料7-2-1「人材育成」に関する意見において情報通信研究機構の産学官連携の取組みが紹介された。

8 総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度（SCOPE）により、平成22年度までに累計で約400人の若手研究者の育成（博士号の取得）に貢献している。

で、スキル向上のインセンティブが働くことが期待される。こうした人材育成の観点からも多段階選抜方式の速やかな導入が期待される。

- ・事業創造型人材の育成には研究開発にとどまらない職務経験が必要であり、ベンチャー企業において複数の職務を経験するといった機会が有益であると考えられる。

カ. その他

近い将来、生まれた時からインターネットやパソコン、携帯電話のある生活環境の中で育ってきた世代、いわゆる「デジタルネイティブ世代」が社会構成の中心となっていくことは想像に難くない。このため、上述の人材育成においては、こうしたデジタルネイティブ世代が参画し十分な活躍ができるようにコンテスト⁹の実施等を通じた人材発掘を図るとともに、社会ルールや規範等に関する教育・啓発も実施していくことが望ましい。

(2) 研究開発の効果的な推進の仕組み

ア. 研究開発の戦略的な実施

研究開発プロジェクトの進め方としては、「研究開発→実証実験→国際標準化→実用化」といった流れが一般的であるが、技術競争のスピードが速くなったことに伴い、これまでのようないわゆる「バケツ・リレー」ではイノベーション創出の国際的なスピード競争に即していない状況が一部で生じているとの意見がある¹⁰。こうした状況を解決するため、研究開発の初期段階から基本概念の標準化を進め、実証実験の結果を研究開発にフィードバックするなど、研究に関わる様々な活動を有機的に組み合わせて、同時並行的に推進していくことが必要であると考えられる。これに加えて複数の研究開発課題を大括り化して横の連携や進捗を一体的に管理するとともに、基礎研究から実用化までの全体の流れを常に意識しておくことも欠かすことができない。

また、研究開発の成果を世界に通用する製品やサービスへとつなげていくためには、実用化に向けた研究開発、標準化を含めた知的財産戦略、事業化モデル構築等を総合的に捉えて、戦略性のある計画を構築する必要がある。

さらに、各々の技術分野や研究プロジェクトについてどの部分で強みを発揮すべきかについて早い時点から具体的に把握し、必要な強化を図りながら研究開発を進めていくことが望ましい。

9 例えば、みんなでつくる情報通信白書コンテスト2011（総務省）など

10 第1回研究開発戦略委員会における通信のノード機器市場を事例とした指摘事項（「第1回委員会の議事概要」を参照）

イ. 研究開発基盤の整備

新たなネットワークの基盤技術の研究では実用に供されているネットワークを研究開発等に活用することが困難であるため、実環境に近いネットワークを模擬した環境の構築が必要となる場合がある。こうした研究課題の実施に当たっては、研究開発の初期の段階からテストベッド（実運用環境に近づけた試験装置）を構築して、計算機シミュレーションや実験室では予見し得ない影響を可能な限り排除し、ネットワーク全体からみたトラヒック制御や運用方法を確立していく必要がある。

また、情報セキュリティ技術や知識情報技術（積み重ねた大量のデータや情報を用いて新たな知識や問題解決手法を提供するための技術）の研究では、技術の有効性を示すためのシミュレーション環境や実証実験を通じた利用者からのフィードバックが重要であり、実証的な研究環境の整備や実証実験に対する支援が期待されている。

特に、競争的資金を活用した研究開発においては、その成果をより確実に検証するために上述のテストベッドや実証的な研究環境を積極的に利用していくことが望まれる。

他方、ICT分野の研究開発成果を適時、国際標準化を含めた知的財産権管理や実用化につなげていくためには、評価・検証が不可欠であり、産学官が資源を有効活用しながら先端的技術の検証や相互接続性・相互運用性を担保するためのテストベッドを構築し、応用展開や社会還元の促進を図ることが重要である。

さらに、ICT分野においては、論文以外の成果物、例えばソフトウェアや集成データ（言語に関するコーパス等）を蓄積、共有、流通するための基盤の整備は、研究開発成果の社会還元、次の新たな研究開発の成果の創造に有用であると考えられる。

ウ. 国による研究開発の推進

研究開発を推進するにあたっては基礎研究から実用化までのフェーズに応じた、より効率的な仕組みを設けることが求められる。

① 基礎的・基盤的な研究開発

これらの研究開発は、研究開発期間が長期にわたるとともにその成果が直ちに事業化に結びつきにくいなどリスクが高いことから、国が民間企業・大学等に委託して研究開発を行っているほか、独立行政法人が中期計画に基づいて実施しているが、引き続きこのような研究開発を推進することが望まれる。

② 実用化に向けた研究開発

技術のブレークスルーやイノベーションを実現していくためには、独創性・新規性に富む技術を有する中小企業・ベンチャーが重要な役割を果たすことが期待される。しかしながら、民間企業・大学の独自研究開発等の成果を製品やサービスに結びつける過程において更なる技術開発や技術検証を要する場合があるが、技術開発等にリスクを伴うことにより自力では研究開発から実用化まで到達できない場合もある。いわゆる「死の谷」である。こうした困難を克服するため、中小企業やベンチャーが担い手となって実施する実用化に至るまでの研究開発に対する新たな助成措置の実現が望まれている。なお、この検討にあたっては、適切な民間負担の在り方について事業仕分けの結果を踏まえつつ検討を行っておく必要がある。

③ 異分野との共同研究

教育、福祉、医療等の様々な分野に跨るICTの研究開発を効率的に進めるためには異分野の研究者の協働を促進する場（オープンイノベーション環境）の形成が必要となっている。実用化を見据えてそのような連携の場の設定、企業や自治体等の多様な主体の間の研究内容の調整や研究開発の管理を行うコーディネータの配置が有効であると考えられる。

④ 競争的資金による研究開発

人材育成・発掘の観点から第3章（1）オ項において、競争的資金による研究開発に「多段階選抜方式」を導入することが有効であることを述べたところであるが、こうした仕組みは中小企業における研究開発を効果的に推進していくためにも有用である。

最初の段階において幅広く案件を採択して実現可能性調査（Feasibility Study）を実施することで、埋もれてしまいがちな中小企業・ベンチャーの斬新な技術を発掘することが可能となる。このため、これまでに行われた中小企業技術革新制度（SBIR：Small Business Innovation Research）等と連動して競争的資金による研究開発に多段階選抜方式を導入していくことが望ましい。

また、研究開発に参加する人や組織の幅を広げることにより将来のビジネスチャンスを生み出すことが可能となることから、競争的資金の一層の効果的な活用を促すため、資金の柔軟な繰り越しや研究実施期間全体を通じた資金分配の実現等、競争的資金による研究開発の仕組みの見直しが望まれている。

エ. 産学官の連携強化と役割分担¹¹

企業の事業活動によって優れた商品・サービスを創出・提供する「産」は、民間企業やNPO等広い意味でのビジネスセクターであり、主な役割としては①市場ニーズの把握、②ビジネスモデルの確立、③サービス／プロダクトの開発、④事業化、⑤国際標準化戦略を含めた知的財産権管理がある。

学術の中心として教育研究を行う「学」は、大学、大学共同利用機関、高等専門学校等のアカデミックセクターであり、主な役割としては、①幅広い分野の基礎的な研究の着実な実施、②教育・研究活動を通じた研究者・技術者の人材育成である。また、幅広い研究者・技術者の結集する電気系学会（電子情報通信学会、情報処理学会、映像情報メディア学会等）の役割は、③分野毎の研究開発成果の評価・共有、④技術動向の分析・共有がある。

「官」は、国のほか国立試験研究機関、公設試験研究機関、研究開発型独立行政法人等の公的資金で運営される政府系試験研究機関であり、主な役割としては、行政庁としての役割のほか①長期的視点に立った研究開発方針の策定、②リスクが大きい基礎的な研究の推進、③基盤的な研究開発・実証施設の整備、④研究成果を実用につなげるための民間投資への支援（例：多額の投資が必要なインフラ整備における税制支援等）がある。

こうした産学官の基本的な役割を踏まえ、「産」又は「学」において実施可能な研究開発については、それぞれで実施することを基本としつつ、災害対応等の安心・安全確保や国家安全保障に関連する基礎的・先端的な研究開発や、重要な政策課題の実現に不可欠な研究開発であって、必要な資金や実施に要する期間の観点から民間では負えないリスクを有している研究開発課題については国や情報通信研究機構等の公的機関が実施していくことが必要である。国として研究開発を推進する際には可能な限り「産」及び「学」の研究能力の活用に配慮するとともに、研究成果が実用化につながるよう産学官相互の連携協力を一層強化していくことが重要である。

また、情報通信分野の研究者のみでは関連する多様な分野にまたがる幅広い課題を解決することは困難であり、省庁間連携を含む、より強固な産学官にまたがる分野間連携の強化が必要となっている。

11 「新時代の産学官連携の構築に向けて」（産学官連携推進委員会審議のまとめ）2003年4月28日

(3) 国際競争力の強化

我が国は、地上デジタルテレビ放送、ワイヤレス、光アクセス等、技術分野で他国に比べて優位性を有していると考えられる。しかしながら、製品・サービスと展開しようとする相手国において他国製品に市場シェアを奪われている分野が多く、技術優位性を十分に活かしきれていないとの指摘がある¹²。その原因としては、要素技術の面では優位性を有しているとしても、パッケージとしてのソリューションが提示できず、結果として相手国のニーズに合致していないという実態があるものと考えられる。

こうした課題の解決を図るため、ICT分野の国際共同研究や国際実証実験を通じたオープンイノベーション環境を構築し、国内企業が相手国のニーズに合致した製品・サービスを積極的に展開することが有効と考えられる。

オープンイノベーション環境を構築する方法としては、例えば、国際共同研究や国際実証実験への参加を促すことが有効であると考えられる。ちなみに、欧州では域内の複数の企業・大学の共同研究や外国政府と連携した域外の企業・大学との共同研究に対する支援制度を設けており、具体的には太陽光発電、宇宙、航空技術等の分野で国際共同研究が進められている¹³。本制度の利点は大規模で高度な研究プラットフォームや異なる背景、異なる国籍を持つ研究パートナーとの国際共同研究が可能になることが指摘されていることから¹⁴、本制度のような支援策も参考になるものと考えられる。具体的には、政府等による委託研究等の一環として国際共同研究に対して委託研究や研究助成を実施していくことが考えられる。

こうした活動に加え、オープンイノベーションを促す国際連携協力を強化するためには、関係府省や関係自治体を含む関係機関からの幅広い支援を伴いながら、世界トップレベルの研究開発拠点を構築することが有効であると考えられる。

なお、国際競争力を強化するためには、戦略的な知財マネジメントの下で国際標準を獲得していくことにより国際競争において優位に立つことを目指していくことが求められる。

12 「ICTグローバル展開の在り方に関する懇談会報告書」(平成23年7月、ICTグローバル展開の在り方に関する懇談会)

13 研究活動・技術開発活動・実証活動に関する欧州共同体は「フレームワークプログラム」として域内の複数の企業・大学の共同研究や外国政府と連携した域内外の企業・大学との共同研究に対して1/2を上限とする助成を実施している。第7次フレームワークプログラムでは2007年～2013年の7か年計画で、総額約533億ユーロ。うち情報通信分野は約17%を占める最大の分野となっている。

14 「2011年日・EU研究協力の公募情報、2010年7月20日に発表」(EU News 223/2010、http://www.deljpn.ec.europa.eu/modules/media/news/2010/100805.html?ml_lang=jp)

(4) 地域の研究開発

ア. 地域におけるニーズへの対応

地域コミュニティのニーズを発掘し、ニーズに合致した研究開発を促進することにより、地域の特性を活かしたICTによる地域社会づくりを進めることが重要である。

地域のニーズに合致した研究開発を効率的に推進するためには、地域での分野横断的な産学官連携の強化や地域に密着した研究開発体制の構築が必要であるが、そのためには地域のニーズの発掘や産学官の連携強化に適切に対処できる人材の育成・活用を進めていくことが有効であると考えられる。現在でも、地域ニーズに合致した研究開発については競争的資金により実施しているほか、地域ニーズの発掘等のために講演会、講習会、研修会、見学会、意見交換会等の地道な活動を通じたICTの啓発活動が実施されているところであるが、こうした活動を通じて人材の育成を進めることは有効であると考えられる。

イ. 研究開発拠点の活性化

我が国全体としての研究開発力を高め、国際競争力の強化を図るためには、地域の特性、強みを活かして各々の研究開発拠点の活性化を図ることが重要である。

しかしながら、研究開発拠点によっては、国の研究機関や企業・大学が集積しているものの、一部にはそれら機関の相互間での研究協力が不十分であったり、外部の研究者や企業が参加しやすい環境が十分に実現されていないとの意見がある。拠点が形成されている一定のエリアに多くの研究機関が集積しているというメリットを活かしてオープンイノベーションを実現するため、組織の垣根を越えた交流を促すことが重要である。

なお、情報通信研究機構は新世代ネットワーク技術の検証用テストベッドとして、平成23年4月よりJGN-X (Japan Gigabit Network-eXtreme) の運用を開始しているが、このテストベッドは全国の主要な研究開発拠点にアクセスポイントを有しており、拠点間の連携を促進するという役割を果たしている。今後とも新世代ネットワークの基盤技術や新しいアプリケーションなどの研究開発を通じて、国内において分散された研究拠点の相互連携や産学官のオープンイノベーションの活性化が期待されている。

(5) 研究開発に係るマネジメント

ア. 知的財産権

我が国においては産業界を中心として、先端技術開発や優位性を有するコアコンピタンス技術（他社に真似できない核となる技術）を戦略的に活用するビジネスモデルの確立と知財マネジメントによる競争力確保を進めていくことが重要である。そのためには、研究

開発プロジェクトの評価においては、案件ごとに知財マネジメントの方針を評価項目に加えていくことが効果的と考えられる。また、競争的資金による公募型研究においては、課題採択時には研究内容の詳細を非公開にして、特許出願後に初めて公開する仕組みが有効と考えられる。さらに、中小企業やベンチャー等が特許等の出願・維持をより実施しやすいようにする仕組み作りが期待される。

イ. 研究開発の評価

P D C Aサイクルを効果的に運用することにより研究開発の終了前の段階であっても成果が期待できなくなった研究開発は中止・縮小し、逆に大いに期待できるものは計画を前倒しする等の対応を進めていく必要がある。

そのためには、現在実施している事前・採択・継続・中間・終了・追跡の各段階における検証並びに評価、それらに基づく見直しを行い、そのプロセスも含めて公表することが求められる。具体的にはまず、過去及び現在実施中の研究開発の設定目標の確認を行い評価の基準を明らかにした上で、達成状況については実用化等成果の展開状況の検証を行い、その結果を一般国民に分かり易く公表することが必要である。

国による研究開発には基礎研究をはじめとして、必ずしもビジネスに直結しないものもあるが、研究開発の推進に際しては検証・評価・見直しを継続的に行うなど、アウトカム目標（研究開発の成果による社会に対する便益の目標）を見据えた事業運営が求められる。研究開発に携わる者は昨今の厳しい財政状況を踏まえ、アウトプット目標（研究開発の直接的な成果目標）、アウトカム目標やスケジュールの明確化を行った上で、具体的な成果等に関する説明責任を果たしつつ実効性をあげていく必要がある。

なお、社会ニーズは日々刻々と変化するものであることから、設定されている研究開発テーマや達成目標、研究開発体制等を適時適切に見直し、社会ニーズに対して常に最適なものになるように改善を行うことで研究開発の有効性を高めることも重要である。いうまでもなく、研究開発の目標や実現時期について、海外市場も含めて十分な市場競争力を持ち得るものであるか否かの視点からの見直しも必要である。

以上の観点から、中間評価や継続評価の手法も含め、不断に見直しを行っていくことが喫緊の課題であるといえる。

研究開発戦略委員会 構成員一覧

(敬称略 五十音順)(平成23年7月1日現在)

氏 名		主 要 現 職
主 査 臨時委員	安 田 浩	東京電機大学 未来科学部長 教授 (社)電子情報通信学会 会長
主査代理 委 員	荒 川 薫	明治大学 理工学部 教授
〃	伊 東 晋	東京理科大学 理工学部 教授
〃	近 藤 則 子	老テク研究会 事務局長
〃	高 橋 伸 子	生活経済ジャーナリスト
専門委員	片 山 泰 祥	日本電信電話(株) 常務取締役 技術企画部門長 次世代ネットワーク推進室長
〃	上 條 由 紀 子	金沢工業大学大学院 准教授
〃	河 合 由 起 子	京都産業大学 コンピュータ理工学部 准教授
〃	國 尾 武 光	日本電気(株) 執行役員常務
〃	久 保 田 啓 一	日本放送協会 放送技術研究所長
〃	嶋 谷 吉 治	KDDI(株) 取締役執行役員専務 技術統括本部長
〃	関 祥 行	(株)フジテレビジョン 常務取締役
〃	関 口 和 一	(株)日本経済新聞社 論説委員兼編集委員
〃	津 田 俊 隆	(株)富士通研究所フェロー
〃	堤 和 彦	三菱電機(株) 常務執行役 開発本部長
〃	戸 井 田 園 子	All About 家電ガイド/家電&インテリアコーディネーター
〃	富 永 昌 彦	(独)情報通信研究機構 理事
〃	中 川 八 穂 子	日立製作所 中央研究所 新世代コンピューティングPJ シニアプロジェクトマネージャ(PJリーダー)
〃	西 谷 清	元ソニー(株) 業務執行役員 SVP、環境、技術渉外担当
〃	野 原 佐 和 子	(株)イプシ・マーケティング研究所 代表取締役社長
〃	平 田 康 夫	(株)国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長
〃	三 輪 真	パナソニック(株) 理事 東京 R&D センター所長
〃	矢 入 郁 子	上智大学 理工学部 情報理工学科 准教授
〃	弓 削 哲 也	ソフトバンクテレコム(株) 顧問

(事務局：情報通信国際戦略局技術政策課)

別添

研究開発戦略マップ

平成23年7月7日

情報通信審議会情報通信政策部会

研究開発戦略委員会

国として今後取り組むべき研究開発課題の一覧

(1) グリーンイノベーションの推進

① ICTの活用による省エネルギー化・低炭素化

<スマートグリッドに関する通信技術>

- BEMS、HEMS等に関する通信技術
- 電気自動車(EV)に関する通信技術
- スマートメータリングに関する通信技術

<その他のICTの活用による省エネルギー化技術>

- 多様エネルギー源からの最適発蓄送電技術
- 資源再利用のための追跡システム技術
- センサーネットワーク技術

② ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化

<フォトニックネットワーク技術>

- フォトニックネットワーク伝送技術
- フォトニックネットワーク制御技術
- フォトニックネットワークノード技術

<クラウドの基盤技術>

- クラウド間連携技術
- 大規模分散処理技術
- 省エネルギー化技術
- クラウドセキュリティ技術

<その他のICTそのものの省エネルギー化技術>

- 省電力ネットワーク技術
- 低消費電力デバイス・ハードウェア技術

(2) ライフイノベーションの推進

① ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現

- ロボット技術
- 脳情報通信技術
- ICTを活用した医療の高度化技術
- ICTを活用した医療連携技術
- 医療・介護現場及び関連機器のネットワーク化技術
- 診断手段の高度化技術

② 人と社会にやさしいコミュニケーションの実現

- ユニバーサルコミュニケーション技術
- コンテキストウェアネス技術
- ユーザーインターフェース技術

③ 安心とるおいを与える情報提供の実現

- 次世代放送衛星の周波数有効利用促進技術
- 放送・通信連携のオープンプラットフォーム技術
- 次世代映像創製・伝送技術

(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

① ネットワーク基盤

- 新世代ネットワーク技術
- テストベッド技術

② ワイヤレス

- ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術
- ホワイトスペース等の周波数高度利用技術
- 家庭内超高速ワイヤレスブロードバンド技術
- ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術

④ 宇宙通信システム技術

- 災害時衛星通信システム技術
- ブロードバンドモバイル衛星通信技術
- 光ワイヤレス通信技術

⑤ 革新機能創成技術

- 超高周波ICT技術
- 量子ICT技術
- ナノICT技術
- バイオICT技術
- 時空標準技術
- 電磁波センシング・可視化技術
- 電磁環境技術

③ セキュアネットワーク

- クラウドセキュリティ技術【再掲】
- 巧妙化するサイバー攻撃に対する検知・分析技術
- 最先端ネットワークセキュリティ技術
- 違法・有害コンテンツ対策のための誹謗中傷・公序良俗違反・ネットいじめ等の検出技術
- 安全なプライバシー情報の管理・加工・利用技術

(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応

① 通信・放送ネットワークの耐災害性の強化等

- 通信・放送ネットワークの耐災害性の強化に関する技術
- 津波等の緊急警報を多様な情報通信手段を用いて伝える技術
- 避難所や罹災者のための技術(人命救助、安否確認等)
- 電力の使用抑制に資する技術【再掲】
- 重要情報の喪失防止、業務継続性確保のための技術(クラウド間連携技術等)【再掲】
- ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現に資する技術(在宅医療・在宅介護における、センサーネットワーク活用による遠隔支援、遠隔診断等)【再掲】
- ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術【再掲】
- 衛星自動捕捉・運用技術【再掲】

② 災害の状況を遠隔からリアルタイムに把握・蓄積・分析等を可能とするセンサーネットワーク

- センシング技術
- プラットフォーム技術
- ネットワーク技術
- システム化技術

2020年度までの全体ロードマップ

国として取り組むべき研究開発課題

2011年度

2012年度

2013年度

2014年度

2015年度

2016年度

2020年度

(1) グリーンイノベーションの推進

① ICTの活用による省エネルギー化・低炭素化
・スマートグリッドに関する通信技術
・その他のICTの活用による省エネルギー化技術

② ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化
・フォトニックネットワーク技術
・クラウドの基盤技術
・その他のICTそのものの省エネルギー化技術

ICTの活用により、世界最高水準の環境負荷低減及び省エネルギー化・低炭素化を達成した社会の実現

電気自動車(EV)、BEMS・HEMSの通信技術導入・サービスの普及、展開

クラウドの基盤技術の確立

スマートグリッドに関するICTサービスの実現・普及

高信頼・高品質なクラウドサービスの普及・成熟

オール光ネットワークの実現

(2) ライフイノベーションの推進

① ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現

② 人と社会にやさしいコミュニケーションの実現

③ 安心とるおいを与える情報提供の実現

ICTの活用により、国民が心身ともに健康で、豊かさや、生きていることの充実感を感じられる社会の実現

医療情報データベース等の本格的活用

シームレスな地域連携医療ネットワークの実現

段階的に超臨場感コミュニケーションシステム(高度遠隔医療システム等)の実現

ネットワーク型BMIサービスの実現

脳とICTに関する技術を活用した情報通信システムの実現

安心とるおいを与える情報提供サービスの実現

(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

① ネットワーク基盤

② ワイヤレス

③ セキュアネットワーク

④ 宇宙通信システム技術

⑤ 革新機能創成技術

新たな価値創造による社会のパラダイムシフトの実現、熾烈な国際競争を勝ち抜くための技術力創出

新世代ネットワークの実現

いつでもどこでも接続可能なブロードバンドワイヤレス環境の実現

安心・安全なネットワーク社会の実現

(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応

① 通信・放送ネットワークの耐災害性の強化等

② 災害の状況を遠隔からリアルタイムに把握・蓄積・分析等を可能とするセンサーネットワーク

ICTの活用により、地震や津波等による自然災害や重大事故等から国民の生命、財産を守る社会の実現

災害に強い通信・放送ネットワーク等の実現(短期的に取り組めるもの)

災害に強い通信・放送ネットワーク等の実現(中長期的課題)

- ・ 携帯電話等の通信の混雑の抜本的軽減(つながるネットワーク)
- ・ インフラが災害で損壊しても、直ちに自律的に修復して通信等を確保(壊れないネットワーク)
- ・ 商用電源の断が生じて通信・放送インフラが稼働し続ける(止まらないネットワーク)
- ・ 津波等の緊急警報を多様な情報通信手段を用いてシステム実現(確実な警報伝達)の実現

(1) グリーンイノベーションの推進

① ICTの活用による省エネルギー化・低炭素化 ＜スマートグリッドに関する通信技術＞

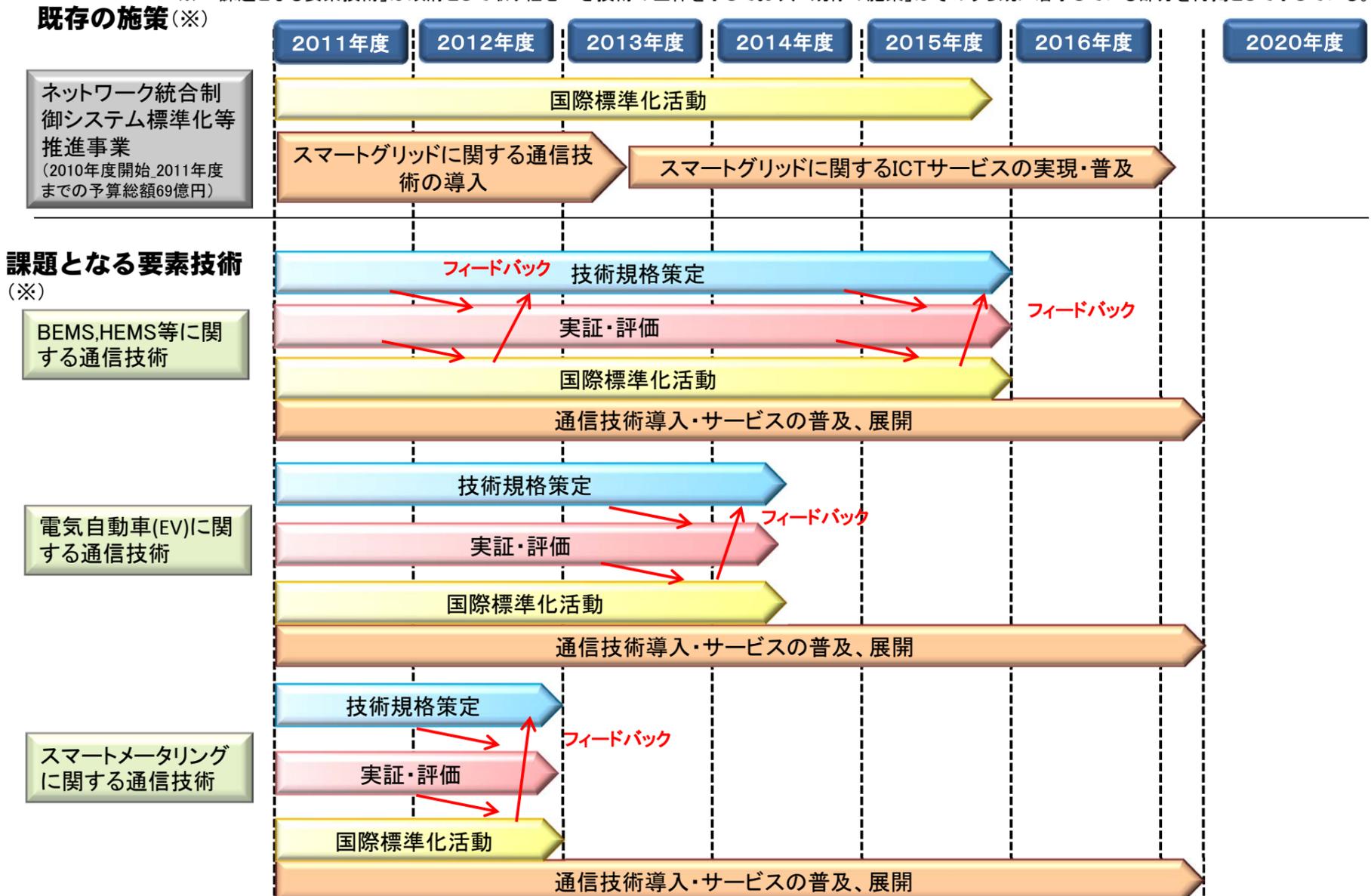
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> スマートグリッドに関する通信技術の普及・実用化等、ICT技術の積極的な活用により、環境負荷低減及び省エネルギー化・低炭素化を目指す。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークに接続された住宅・職場・工場・公共施設、車等の各設備等の位置情報や使用状況等の情報を検知・計測して統合的に制御するシステムに関する通信技術。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> スマートグリッド分野における各技術について、技術開発、機器間の通信インターフェース等の相互接続性の検証及び電力削減効果等の導入効果の測定等に関する実証実験等を行い、併せて国際標準化活動を行うことにより、スマートグリッドに関する通信技術の普及・実用化を推進する。(CO2排出削減目標10%)

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



(1) グリーンイノベーションの推進

① ICTの活用による省エネルギー化・低炭素化 ＜その他のICTの活用による省エネルギー化技術＞

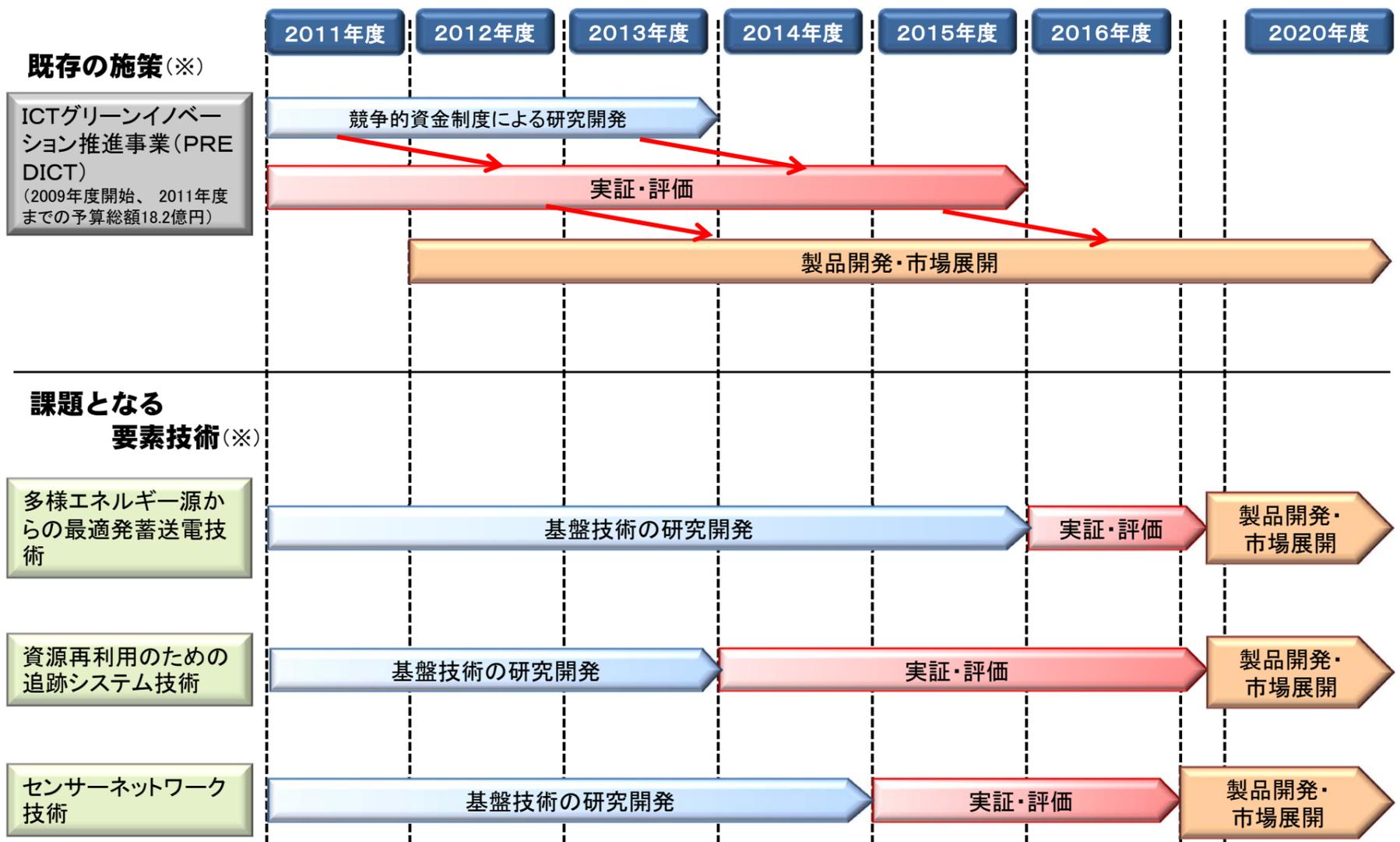
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> スマートグリッドに関する通信技術の普及・実用化等、ICT技術の積極的な活用により、環境負荷低減及び省エネルギー化・低炭素化を目指す。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> ICTを導入することでCO2排出削減が可能な分野が多くあることから、これに利用可能な新技術の研究開発を進める。 地球温暖化対策は国際的に喫緊の課題であり、我が国は『2020年に二酸化炭素の排出量を1990年比で25%削減する』という中期目標を国際公約とした。この国際公約を達成するため、エネルギーの供給、利用や社会インフラの低炭素化を進める上で不可欠な基盤的技術である情報通信技術の研究開発を行う。 また、東日本大震災を受けて今後想定される電力需給の逼迫による制約を踏まえ、省エネルギー化対策を推進することが重要であり、ICTの活用を促すことでグリーンイノベーションを推進する。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用による二酸化炭素排出削減のためには、独創性や新規性に富み、効果的な二酸化炭素の排出量の削減が見込まれる研究開発課題を大学・企業等から公募・委託するによって技術開発を促す必要があることから、平成21年度から当面の間、競争的資金による委託研究を進める。 多様なエネルギー源からの発蓄送電を最適化する技術については、電力の時間的、空間的な動的再配分を効率的に行う仕組みを確立し、平成28年度を目処に実証実験を行えるよう目指す。 資源を再利用するための追跡システムについては、システム設計の最適化や、資源の利用形態についての検討を進め、平成26年度以降に実証実験を行えるよう目指す。 低炭素排出社会の実現のためのセンサーネットワーク技術について平成25年度以降に実証実験を行うことを目指す。(ICTグリーンイノベーション推進事業により、2020年時点で700万トン以上のCO2排出量を削減((1)②の目標分を含む))

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

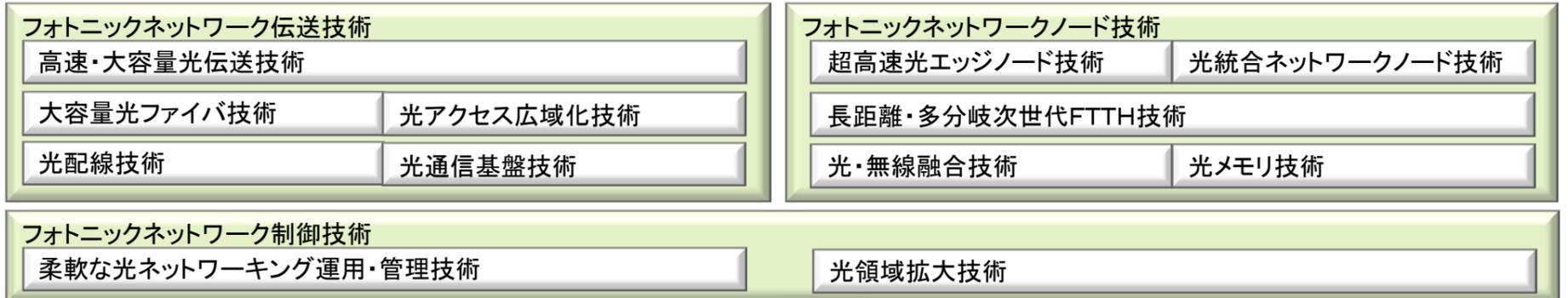


(1) グリーンイノベーションの推進

② ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化 ＜フォトニックネットワーク技術＞

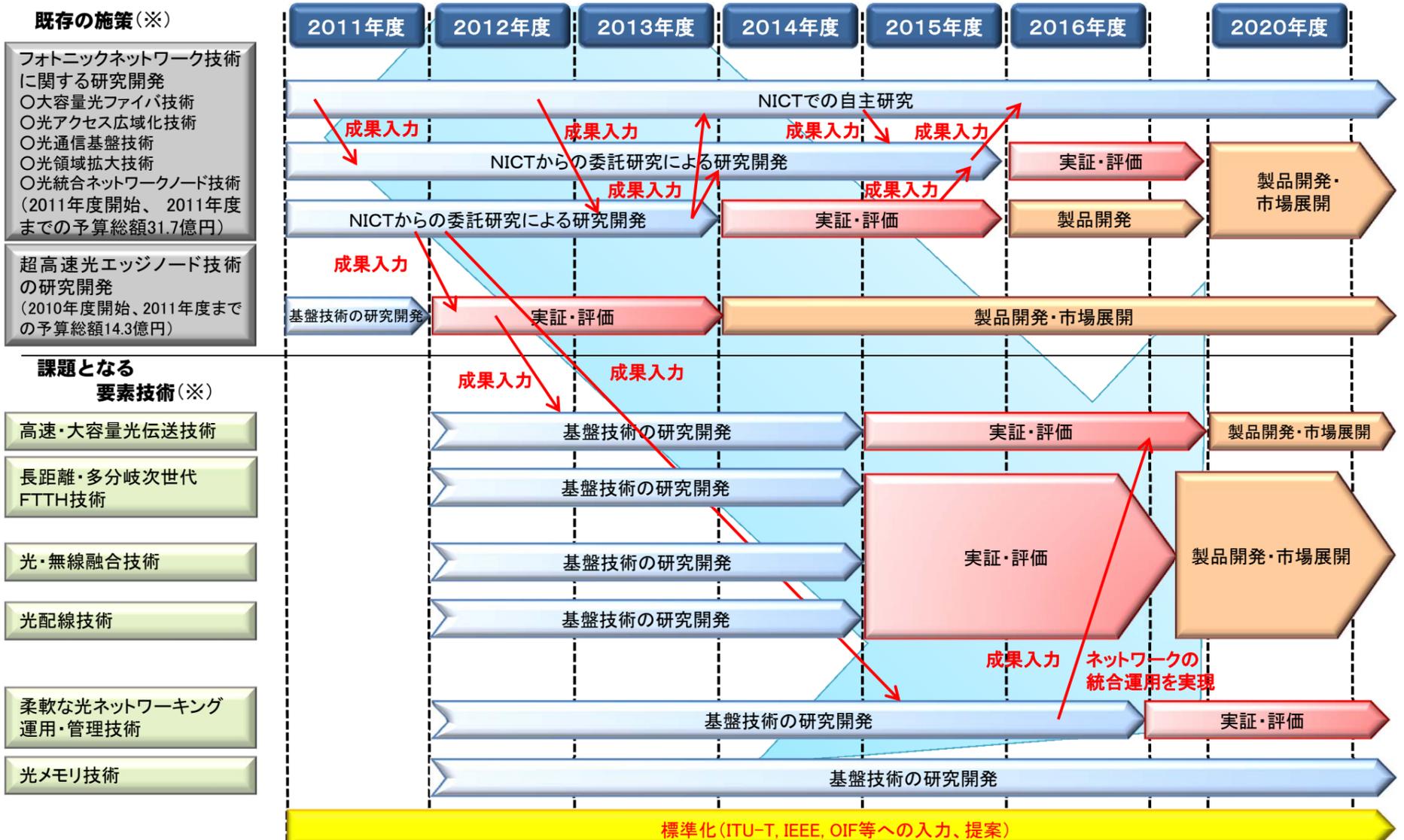
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> フォトニックネットワーク技術による情報通信ネットワークの超大容量化及び超低消費電力化を実現や、既存のICTの一層の省エネ化やネットワーク全体の最適制御を可能にする新技術を研究開発することで、ICTの利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大に対処し、国民生活及び経済活動の根幹となる情報通信インフラ機能を維持するとともに、グリーンイノベーションへ貢献する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークでの伝送・交換を光信号のままで行うための伝送技術やネットワーク制御技術、ネットワークノード技術
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> ICT利活用の増進に伴いインターネットの通信量は急成長を続けており、通信ネットワークの更なる高速化が喫緊の課題となっている。しかし、これまでの通信ネットワークを単純に高速化した場合、その消費電力の増加は著しいものとなることから、大量の情報を高速かつ低消費電力で伝送する通信機器や通信方式の研究開発を実施。(CO₂排出量削減目標688万t) 通信ネットワークの入口となる重要設備(エッジノード)において従来技術でボトルネックとなっていたパケット単位での処理を極力不要とし、2015年頃までに現在の10倍(毎秒100ギガビット)の伝送を現状技術の1/3以下の低消費電力で動作する設備を実現すべく、その基本技術を確立。 現在の電気通信ネットワークを、光信号のままに伝送・交換を行うネットワーク(オール光ネットワーク)へと抜本的に転換し、通信機器の1端子あたり毎秒10テラビットの超大容量化と超低消費電力化を2020年頃までに実現すべく、その基本技術を確立(一部の要素技術は、2020年以前に市場展開)。

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



(1) グリーンイノベーションの推進

(1) ② ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化 ＜クラウドの基盤技術＞

目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> フォトニックネットワーク技術による情報通信ネットワークの超大容量化及び超低消費電力化を実現や、既存のICTの一層の省エネルギー化やネットワーク全体の最適制御を可能にする新技術を研究開発することで、ICTの利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大に対処し、国民生活及び経済活動の根幹となる情報通信インフラ機能を維持するとともに、グリーンイノベーションへ貢献する。 仮想化技術を活用したクラウドサービス等は情報の所在・位置等が曖昧であり、従来の対策が適用できないという課題を有している。このような課題を解決し、セキュリティ事故が許されない行政や医療分野における安心・安全なICT利活用を推進する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 災害発生時等においても複数クラウドの高度な連携により高信頼・高品質なクラウドサービスの提供を可能とするクラウド間連携技術、ネットワーク全体の電力消費を最適化する省エネルギー化技術を開発する。 仮想化技術を活用したサーバ環境の大規模化・集約化(クラウド等)の進展による情報漏えい等の情報セキュリティ上の課題に対応するため、新たな情報セキュリティ対策技術を開発する。 中小を含む複数のクラウドが高度に連携し、米国等の巨大なクラウドに対応するとともに、全体の2～3割もの省エネルギー化を図りつつ、高信頼・高品質なクラウドサービスを提供することを目指して、最先端の『グリーンクラウド基盤』の構築を図る。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 高信頼・高品質で省電力な最先端のクラウド間連携基盤(『グリーンクラウド基盤』)の構築に必要な要素技術の研究開発を平成24年度までに実現する。(CO2排出削減目標246万t) 平成24年度までに実用化に目処を付け、情報漏えいによる想定損害賠償額(2009年試算額、約3,890億円;民間調査)を、研究開発成果を展開することによって、半減させる。

要素技術の構成



2020年度までのクラウドの基盤技術のロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



(1) グリーンイノベーションの推進

(1) ② ICTそのものの省エネルギー化・低炭素化 ＜その他のICTそのものの省エネルギー化技術＞

目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> フォトニックネットワーク技術による情報通信ネットワークの超大容量化及び超低消費電力化を実現や、既存のICTの一層の省エネルギー化やネットワーク全体の最適制御を可能にする新技術を研究開発することで、ICTの利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大に対処し、国民生活及び経済活動の根幹となる情報通信インフラ機能を維持するとともに、グリーンイノベーションへ貢献する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 既存のICTの一層の省エネ化やネットワーク全体の最適制御を可能にする新技術を研究開発する。 地球温暖化対策は国際的に喫緊の課題であり、我が国は『2020年に二酸化炭素の排出量を1990年比で25%削減する』という中期目標を国際公約とした。この国際公約を達成するため、エネルギーの供給、利用や社会インフラの低炭素化を進める上で不可欠な基盤的技術である情報通信技術の研究開発を行う。 また、東日本大震災を受けて今後想定される電力需給の逼迫による制約を踏まえ、電力の安定供給の確保や省エネルギー対策を推進することが重要であり、ICTの活用を促すことでグリーンイノベーションを推進する。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用による低炭素化のためには、独創性や新規性に富み、効果的な二酸化炭素の排出量の削減が見込まれる研究開発課題を大学・企業等から公募・委託するによって技術開発を促す必要があることから、平成21年度から当面的間、競争的資金による委託研究を進める。 省電力ネットワーク開発に向け、ICT全体の省エネルギー化を実現するネットワーク制御技術、ネットワークアーキテクチャーの最適化技術等の課題について、平成25年度以降に実証実験を行うことを目指す。 データセンター等の省エネに係る技術については、高電圧直流給電技術、気流制御・装置連係制御技術、高効率燃料電池技術等の課題について、平成26年度以降に製品開発することを目指す。 低消費電力デバイスに係る技術の研究開発を進める。高画質・低電力な反射型ディスプレイについては、基本的なカラー表示技術、大画面駆動技術等を開発し、平成27年にはディスプレイとしての実証実験を行うことを目指す。(ICTグリーンイノベーション推進事業により、2020年時点で700万トン以上のCO2排出量を削減((1)①の目標分を含む))

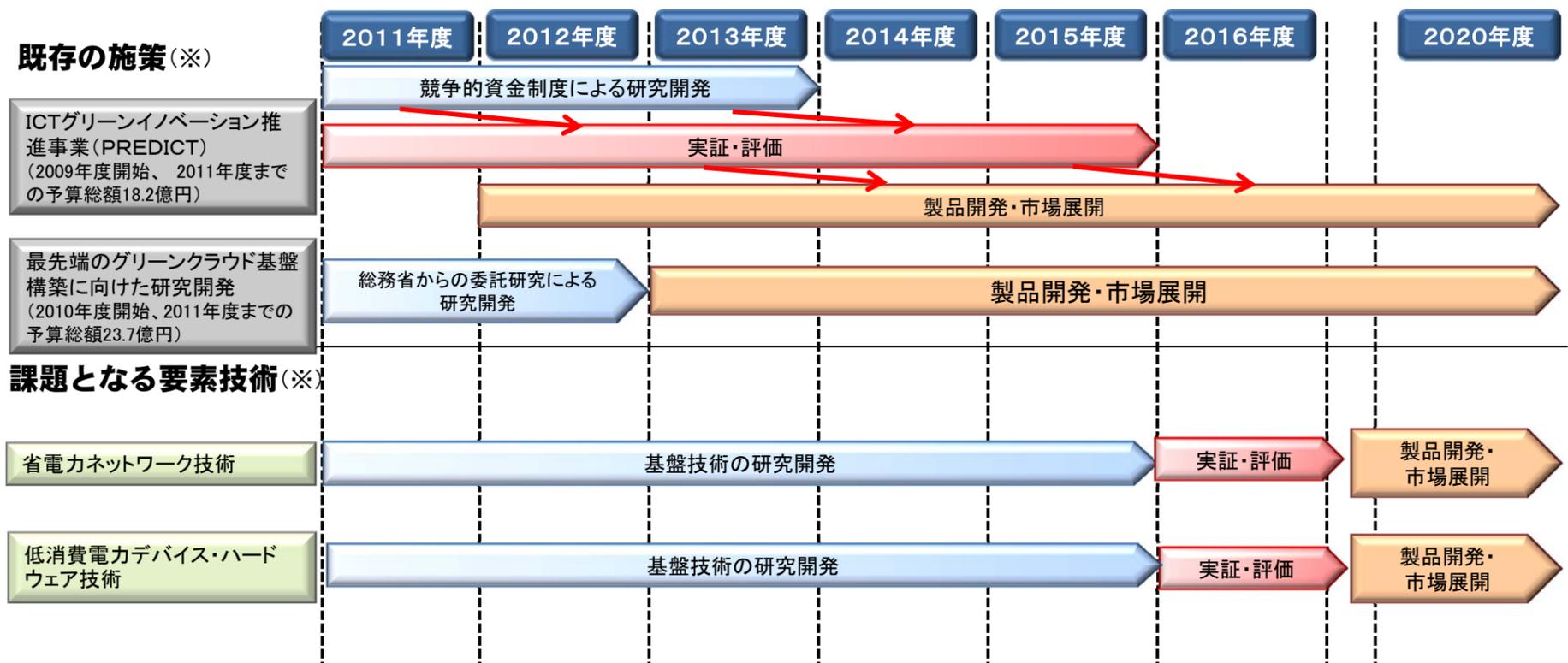
要素技術の構成

省電力ネットワーク技術

低消費電力デバイス・ハードウェア技術

2020年度までのロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

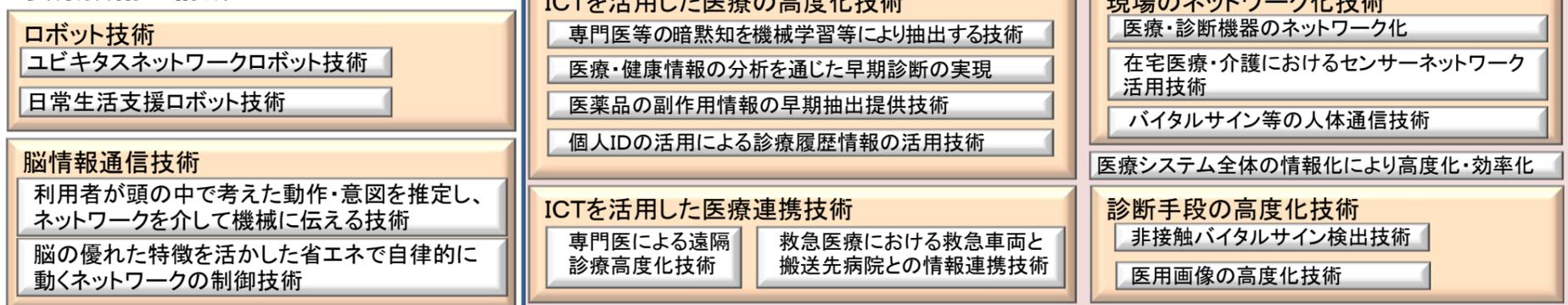


(2) ライフイノベーションの推進

(2) ① ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現

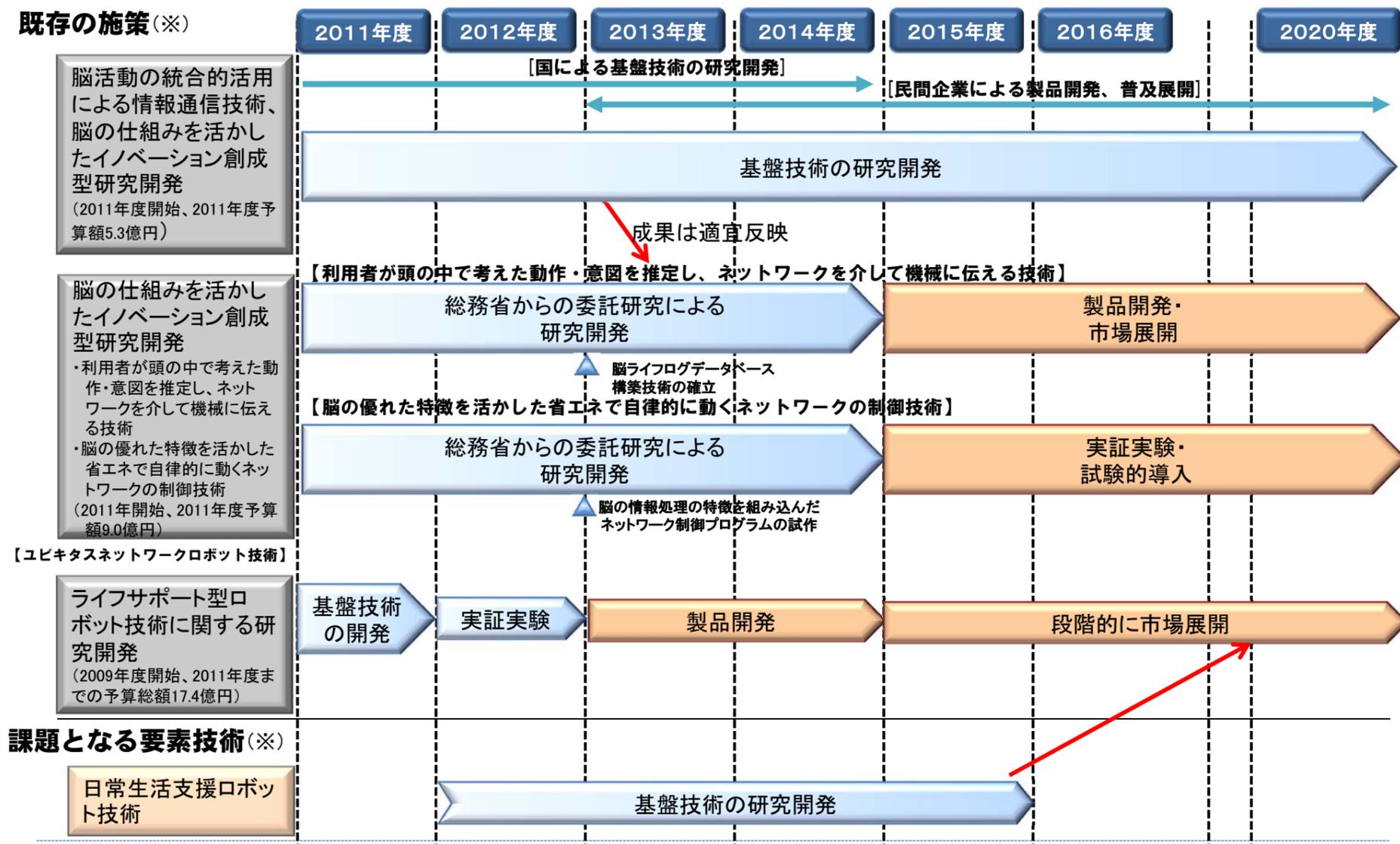
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 我が国において世界で最も急速に高齢化が進んでいる中、ICTを活用して、医療・福祉の質の向上や高齢者・障がい者が自立した生活を過ごすことを可能とするための支援技術の実現をはかり、健康で自立して暮らせる社会の実現に寄与する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 医療・介護関係機関相互や家庭(在宅医療・在宅介護)を含めた連携の強化や医療の高度化を図ると同時に、医療の情報化を促進/推進し、国民の健康を守るために疾患の早期発見を可能とする診断手段を獲得することを目指す。 ヘルスケアや生活支援等状況に応じてきめ細やかなサービスを提供できるネットワークサービスを実用化するために必要となる技術や、脳科学の知見を応用し、簡単な動作や意図を強く念じることで機器に伝えることを日常的に可能とする技術等に関する研究開発を行う。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 医療分野については、特別な情報通信技術が求められる領域ではないが、要求される信頼性、確実性、及び当該技術を用いた際の患者等への安全性が極めて高いものとなる。同時に、その普及には、医師・患者などの利用者からの信頼と、保険制度をはじめとする諸制度における位置づけが極めて重要となることから、研究開発は、これら外部の動きを後押しすべく、先導的な役割を果たすべきである。 2015年度から段階的にライフサポート型ロボットを市場展開することを目指して、ユビキタスネットワークロボットに関する基盤技術を2011年度までに確立し、その他の日常生活支援ロボット技術との融合をはかる。また、日常生活における行動・コミュニケーション支援において必要となる簡単な動作や方向、感情等を「強く念じる」ことで機器に伝えることを可能とする技術や、極めて低エネルギーで柔軟な「脳や生体の仕組み」を応用した情報通信ネットワーク制御技術について、2015年頃に基本技術の確立を目指す。

要素技術の構成



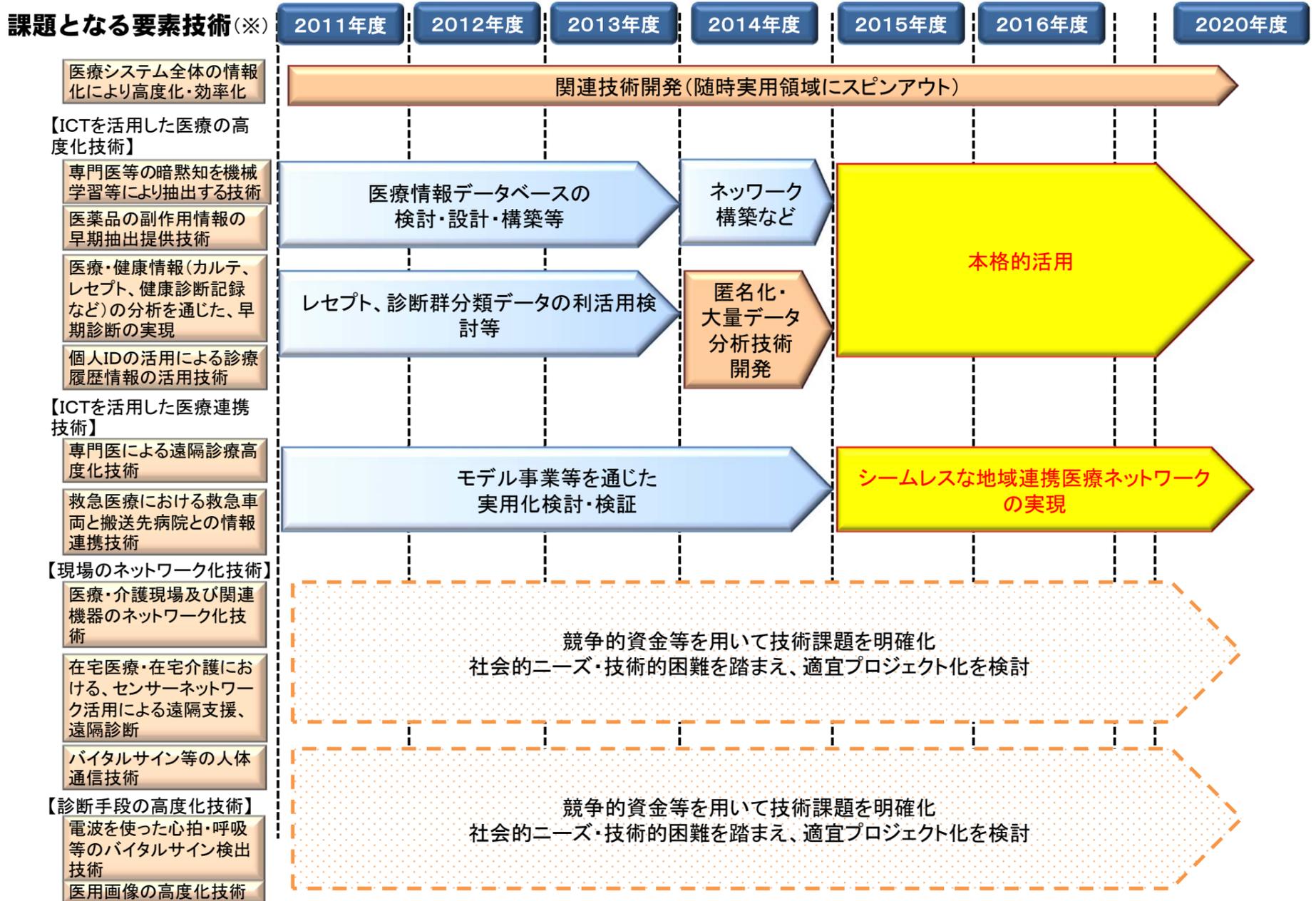
2020年度までのロードマップ(生活支援技術)

※「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



2020年度までのロードマップ（医療・福祉）

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

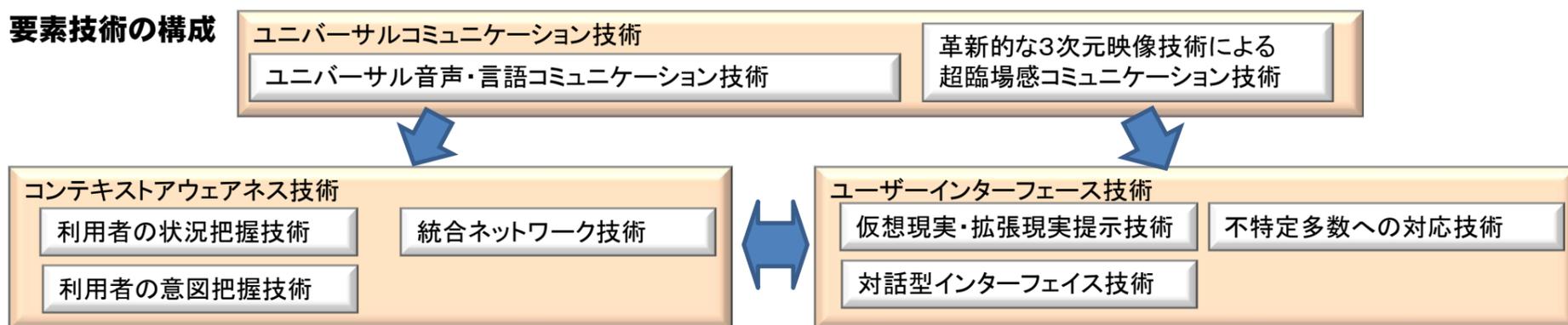


(2) ライフイノベーションの推進

(2) ②人と社会にやさしいコミュニケーションの実現

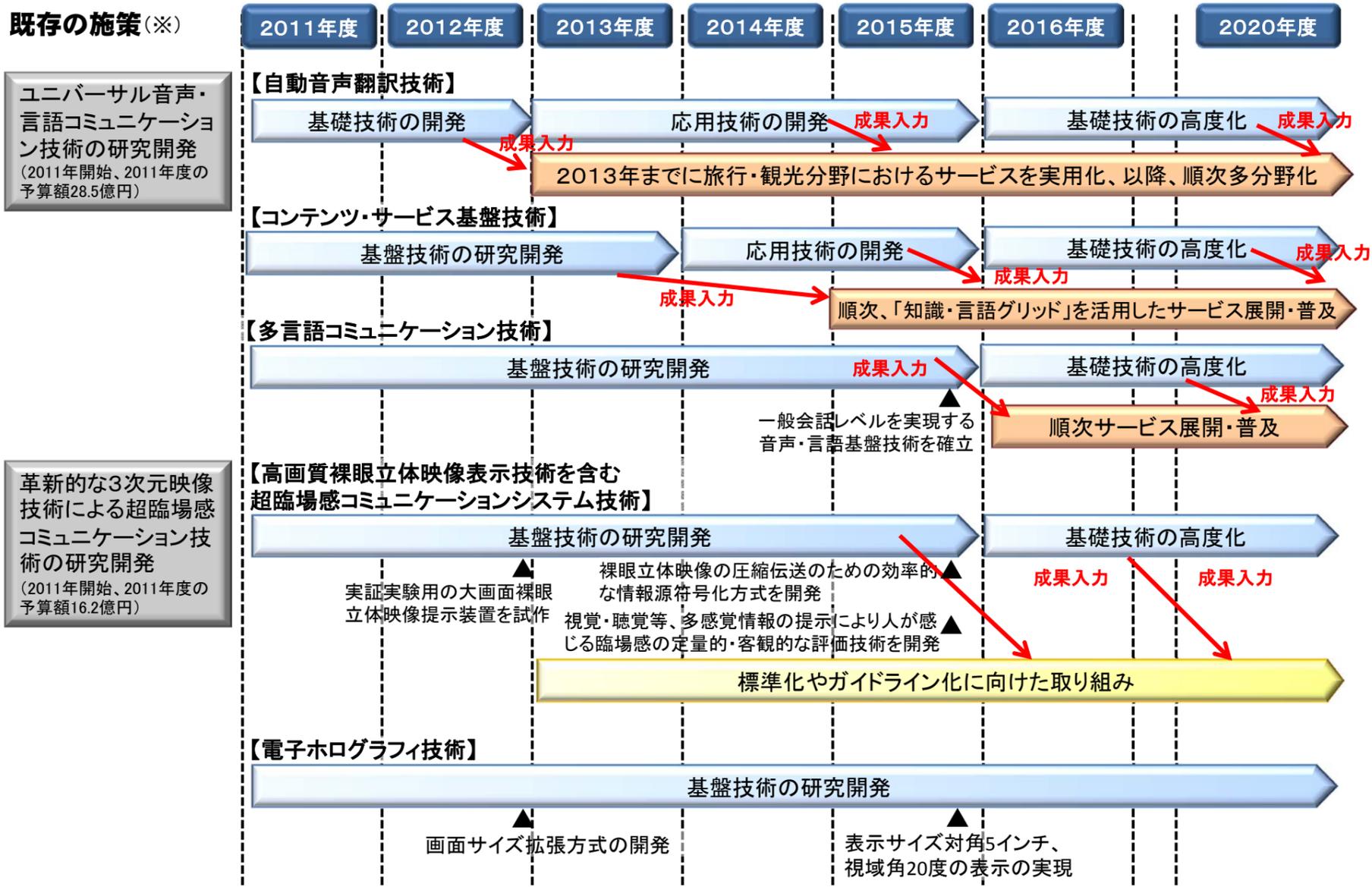
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 人と人、人と機器の間でストレスを感じることなく意図を伝えることを可能とすることで、人と社会にやさしいコミュニケーションを実現し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等へに貢献する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 利用者がICTの存在を意識することなく、真に人との親和性の高いコミュニケーションを実現するユニバーサルコミュニケーション技術、利用者の意図や状況に適応しながら最適なサービスを提供することを可能とするコンテキストウェアネス技術及び誰もが容易にICTを利用することを可能とするユーザーインターフェース技術を創造する。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> より自然で円滑なコミュニケーションの実現は、情報通信技術の利活用促進を担う根幹技術であり、モルス信号から音声へ、音声から映像へと発展を遂げてきたのと同様、永続的に取り組まれるべき領域である。 このような中、ユニバーサルコミュニケーション技術については、自然で円滑なコミュニケーションを実現するための根幹的な技術であることから、言語の壁を超えるコミュニケーションを実現する音声・言語コミュニケーション技術、インターネット上の膨大な情報から価値ある情報を抽出する情報分析技術、テレコミュニケーションであることを感じさせない超臨場感コミュニケーション技術などの基本技術について、2015年頃の確立を目指す。 コンテキストウェアネス技術、ユーザーインターフェース技術については、サービス依存の部分が大きく、民間の力により既に一部で実用がなされている領域もあるが、より一層の高度化に向け、国際標準化の動向等を見据えつつ、国としての取り組みも検討する。

要素技術の構成



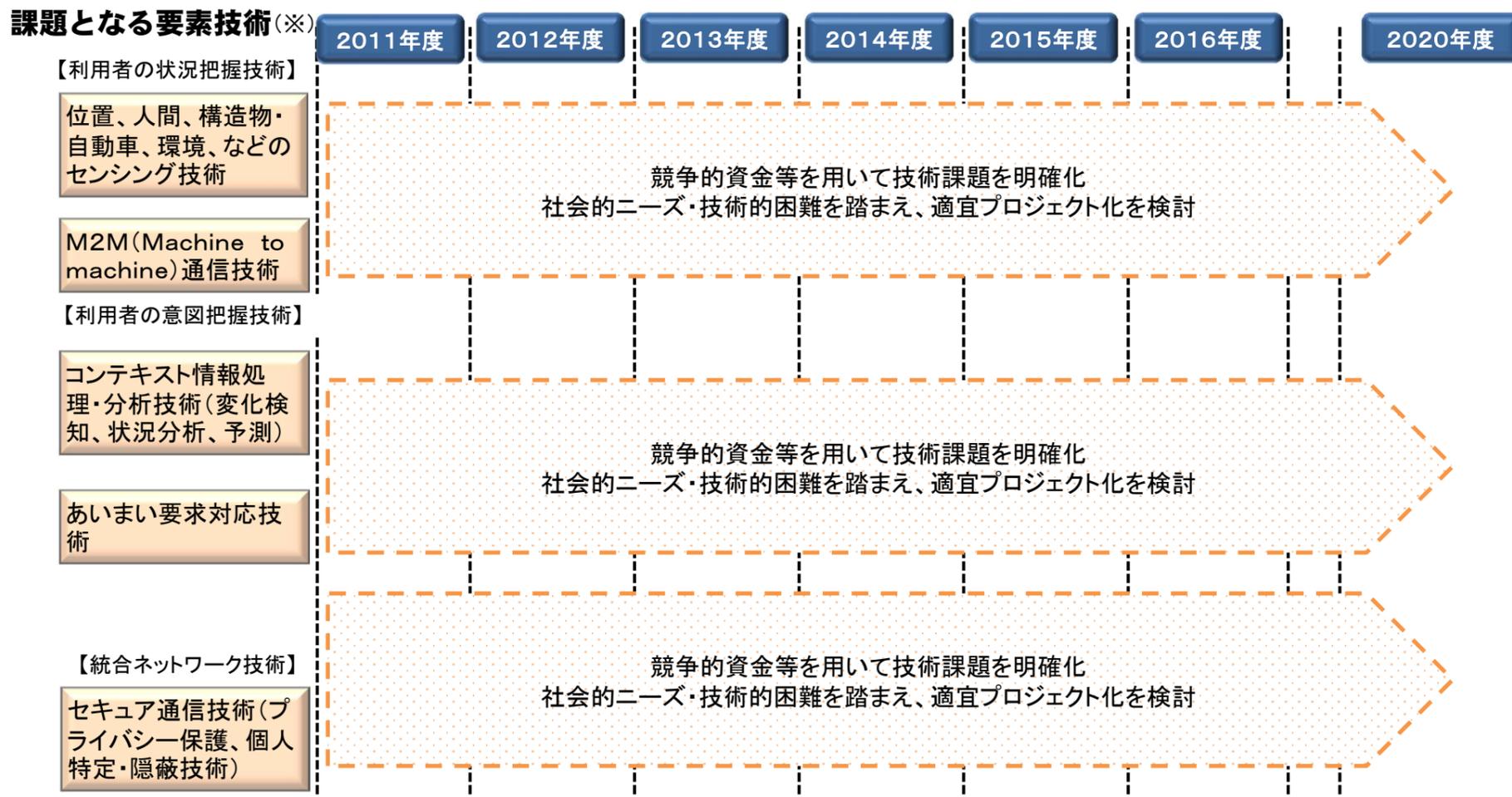
2020年度までのユニバーサルコミュニケーション技術のロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

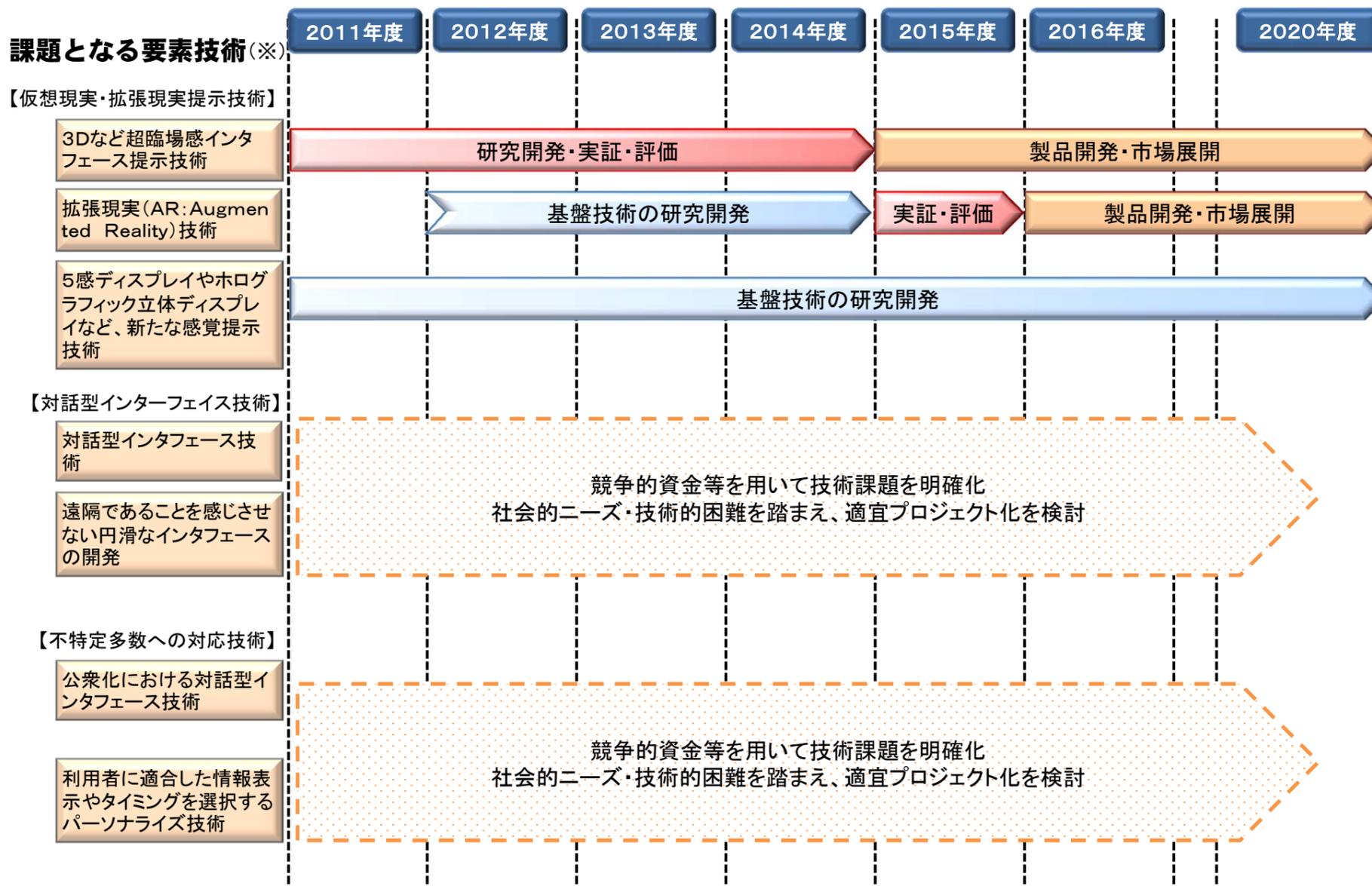


2020年度までのコンテキストウェアネス技術のロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



2020年度までのユーザーインターフェース技術のロードマップ

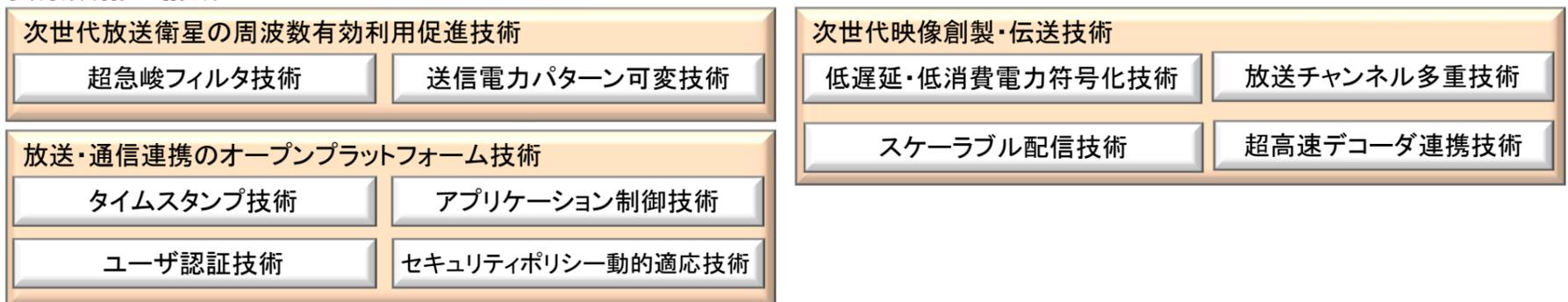


(2) ライフイノベーションの推進

(2) ③安心とるおいを与える情報提供の実現

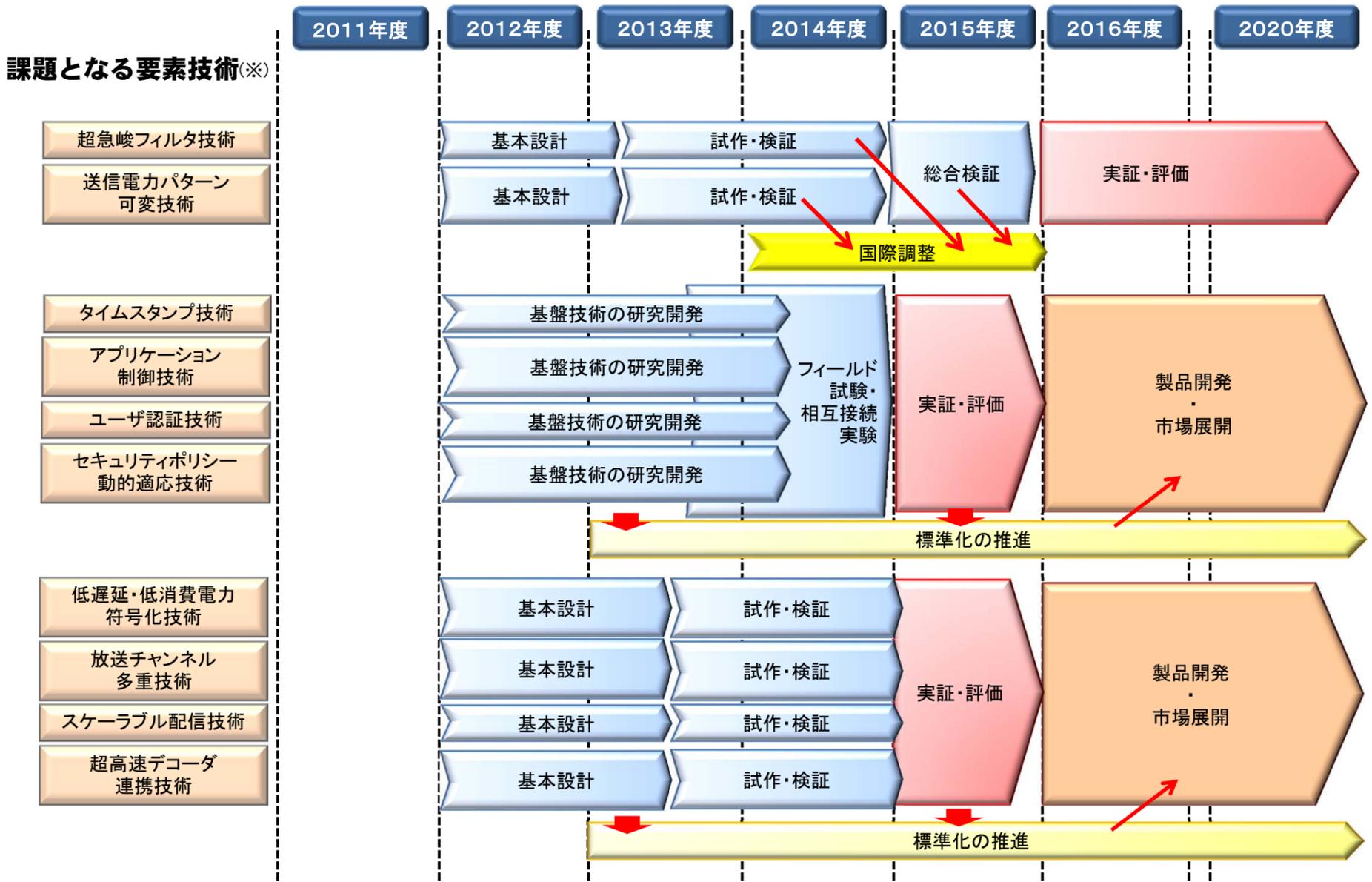
目指す政策目標 (成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 21GHz帯での衛星放送を実現することで、広帯域伝送による次世代のテレビジョン放送により、豊かな放送サービスの提供が可能になるとともに、災害時においても各地の気象条件によらず安定した情報提供が可能。 高信頼・高品質で同報性のある放送と通信経由で送られてくる情報を視聴者毎にカスタマイズして提示するサービスを提供可能な基盤を実現することで、新しいサービスが生まれるとともに、弱者への最適な情報提供、被災者等に安否情報等きめ細かな情報提供が可能。 低遅延・低消費電力・ロバストネス伝送を実現することで、緊急地震速報の迅速な伝送、限られた伝送容量の中での伝送、災害時の電力不足の中での伝送が可能。また、放送で採択される映像創製・伝送技術は国内・国外問わず多くの産業分野への波及効果が大きく、我が国の国際競争力を強化する観点からも重要。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 次世代放送衛星の周波数有効利用促進技術、放送・通信連携のオープンプラットフォーム技術及び次世代映像創製・伝送技術。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 次世代放送衛星の周波数有効利用促進技術については、海外との調整を前提とする衛星の軌道位置や周波数帯域の確保を目標とし、2015年度までに超急峻フィルタ技術及び送信電力パターン技術の実現を図る。 放送・通信連携のオープンプラットフォーム技術については、放送網・通信網のそれぞれの特徴の違いを乗り越えて完全に一体化された基盤の実現を目標とし、2014年度までにタイムスタンプ技術、アプリケーション制御技術、ユーザ認証技術及びセキュリティポリシー動的適応技術の実現を図る。 次世代映像創製・伝送技術については、低遅延・低消費電力・ロバストネス伝送を可能とすることを目標とし、2014年度までに低遅延・低消費電力符号化技術、放送チャンネル多重技術、スケーラブル配信技術及び超高速デコーダ技術の実現を図る。

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

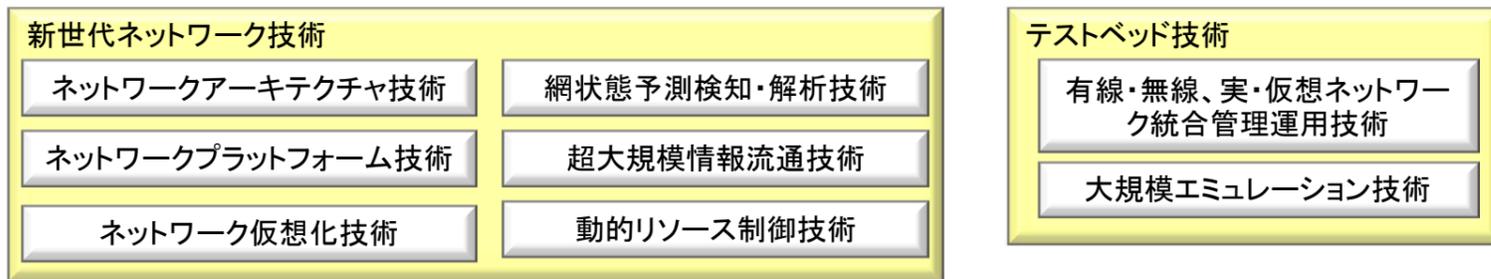


(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(3) ① ネットワーク基盤

目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> サービス品質や信頼性・ネットワークセキュリティ等の現在のネットワークが抱える様々な課題を解決し、柔軟で環境に優しく、国民の誰もがどんな時でも安心・信頼して使用できる将来の社会基盤としての新たな世代のネットワーク(新世代ネットワーク)を実現する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 新世代ネットワークの実現に向け、光、ワイヤレス、セキュリティ分野の各要素技術の有機的な融合等によるシステム構成技術や多様なネットワークサービスを迅速に開発・提供するためのプラットフォーム構成技術等を実現し、それらの統合化を図るとともに、それら技術の実証・評価を進めることにより、新世代ネットワーク基盤技術を確立する。 研究開発用テストベッドネットワークや大規模計算機エミュレータ等のテストベッドを構築するとともに、新たなネットワークの運用管理技術や最先端の大規模計算科学環境(スーパーコンピュータ)に適用可能なネットワーク技術等を確立する。また、テストベッドを産学官に開放し、新しいアプリケーションのタイムリーな開発を促進する。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 2015年度までに個別のネットワークの管理運用機能を仮想化・連結し、統合的に管理運用するためのメタオペレーション技術を確立するとともに、大規模エミュレーション技術の高度化を達成すると共に、新世代ネットワークのネットワークアーキテクチャを始めとした基盤技術及びその制御技術を確立し、同一システム基盤上の検証環境における各要素技術の実証・評価を可能とする。 2017年度までに、超高速性や超高信頼性等の要件が全く異なる複数の新しい通信サービスを単一の通信インフラ上で同時に実現することを可能とする。 ユーザ全体の安心・安全の飛躍的な向上、超低消費電力化、及び社会経済の持続的な発展の基盤となる新世代ネットワークに関して、2020年度までに実現する。 2022年度までに、オール光ネットワークとの組合せにより、通信ネットワークの総消費電力量を非対策ケースと比較して1/100以下に削減する。

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

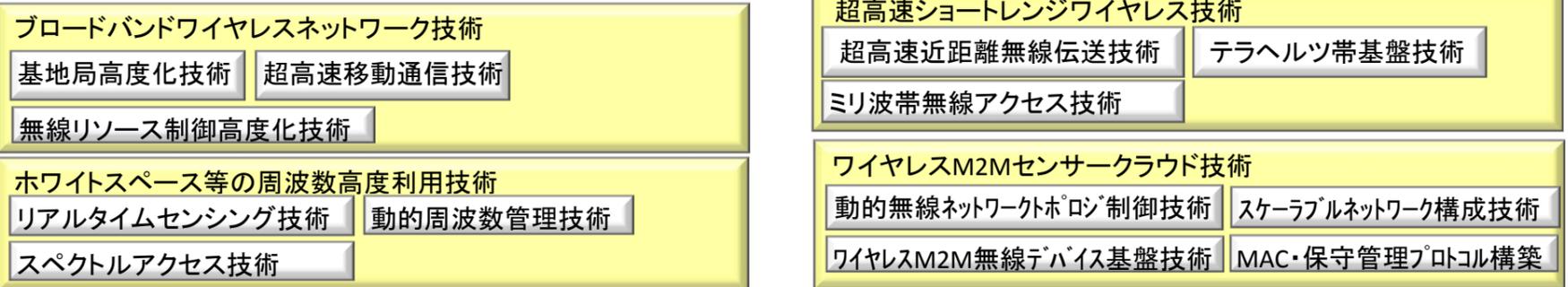


(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(3) ②ワイヤレス

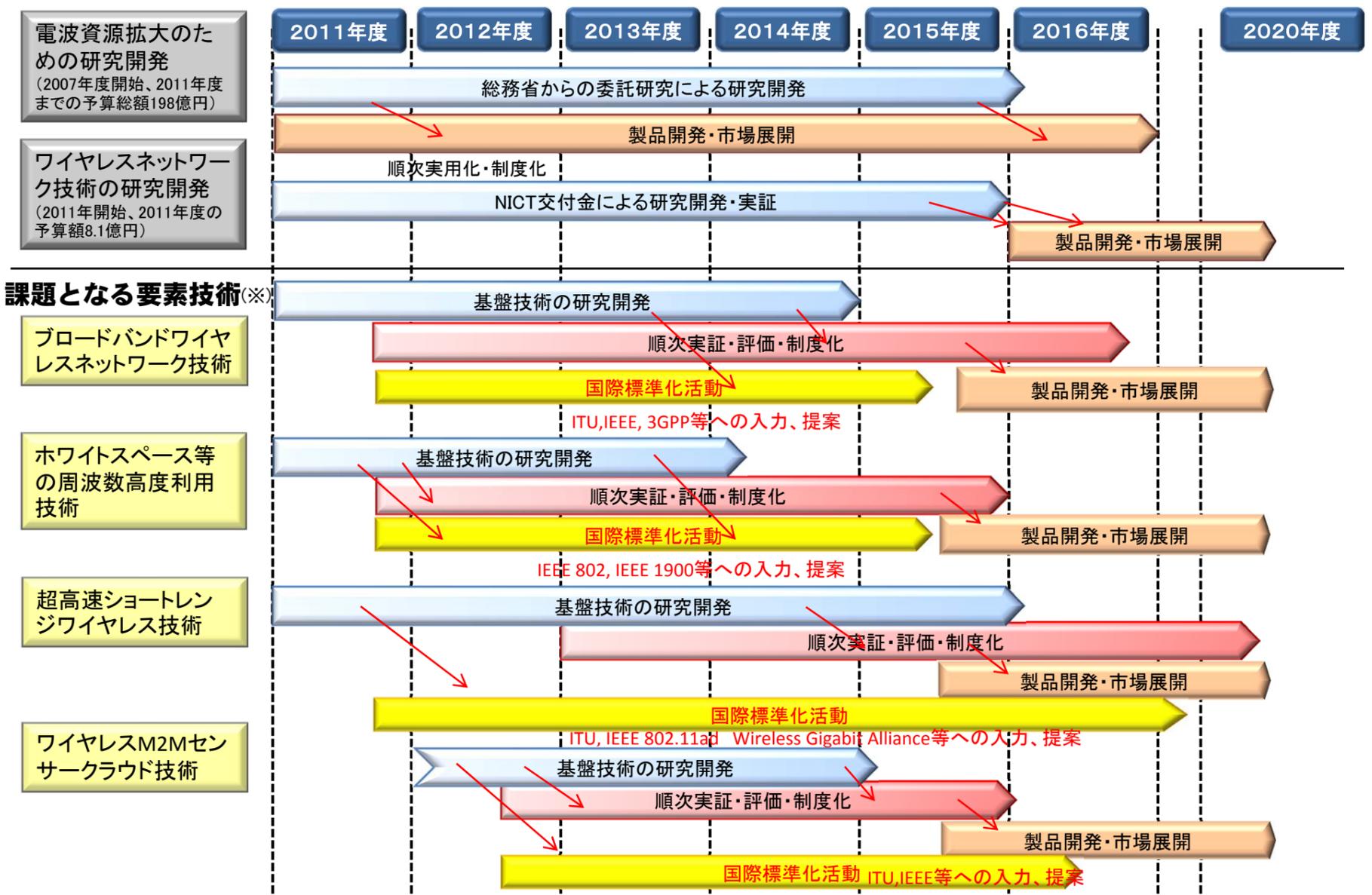
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 屋内外を問わずどこでも接続が可能な超高速・大容量ネットワーク環境を構築し、ワイヤレス化による社会の利便性向上、様々な社会問題の解決に寄与すると共に、国際標準化を通じた我が国の国際競争力の強化を図る。また、電波を有効利用する技術の開発とその早期導入により、移动通信システムのトラヒックの急速な増加、急速な無線局数の増加に伴う周波数のひっ迫状況を緩和し、新たな周波数需要に的確に対応する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> ワイヤレスモバイルの高度化に向けた、基地局高度化技術、超高速移動通信技術等のブロードバンドワイヤレス技術 地域コミュニティの情報収集・発信手段等への活用、地域の活性化、地域における情報通信基盤の確立に向け、電波の利用状況を把握し、状況に応じて周波数を一層柔軟に利用可能とするホワイトスペース等の周波数高度利用技術 家庭内、店舗等の施設内においてコンテンツ等を超高速・大容量に伝送可能な近距離無線システムを実現するミリ波・テラヘルツ波の利用促進技術 防災・安全・安心用途等におけるワイヤレスM2M/センサーネットワークの需要増に対応するための、動的無線ネットワークポロジ制御技術等のワイヤレスM2M・センサーネットワーク技術
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 2020年頃までに携帯電話等の無線通信システムにおいて光ファイバー並みの伝送速度を実現し、大容量かつ途切れない高信頼・高品質な通信を可能とする。 2015年頃までに、リアルタイムセンシング技術、動的周波数管理技術、スペクトルアクセス技術等のホワイトスペースの周波数高度利用技術を確立する。 2015年頃までに、家庭内において光ファイバー並の伝送速度を実現する超高速ショートレンジ無線伝送技術を確立する。 2015年頃までに、防災・安全・安心用途等に活用可能な、ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術を確立する。

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

既存の施策(※※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(3) ③セキュアネットワーク

目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 我が国に対するサイバー攻撃の脅威を早期に把握し、効率的な防御に結びつける。これにより、より安心・安全な国内インターネット環境を実現する。 仮想化技術を活用したクラウドサービス等は情報の所在・位置等が曖昧であり、従来の対策が適用できないという課題を有している。このような課題を解決し、セキュリティ事故が許されない行政や医療分野における安心・安全なICT利活用を推進する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> サイバー攻撃に関する様々な情報を高度に解析し、サイバー攻撃の正確な現状把握およびその将来動向予測を行う技術の開発を実施する。 仮想化技術を活用したサーバ環境の大規模化・集約化(クラウド等)の進展による情報漏えい等の情報セキュリティ上の課題に対応するため、新たな情報セキュリティ対策技術を開発する。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 国内外の関係機関と連携の上、世界各地で発生しているサイバー攻撃の情報をリアルタイムに収集・解析し、その脅威が国内に及ぶ前に防御態勢を整えることが可能な技術を平成27年度までに開発する。 平成24年度までに実用化に目処を付け、情報漏えいによる想定損害賠償額(2009年試算額、約3,890億円;民間調査)を、研究開発成果を展開することによって、半減させる。

要素技術の構成

- クラウドセキュリティ技術【再掲】
- 巧妙化するサイバー攻撃に対する検知・分析技術
- 最先端ネットワークセキュリティ技術
- 安全なプライバシー情報の管理・加工・利用技術

違法・有害コンテンツ対策のための誹謗中傷・公序良俗違反・ネットいじめ等の検出技術

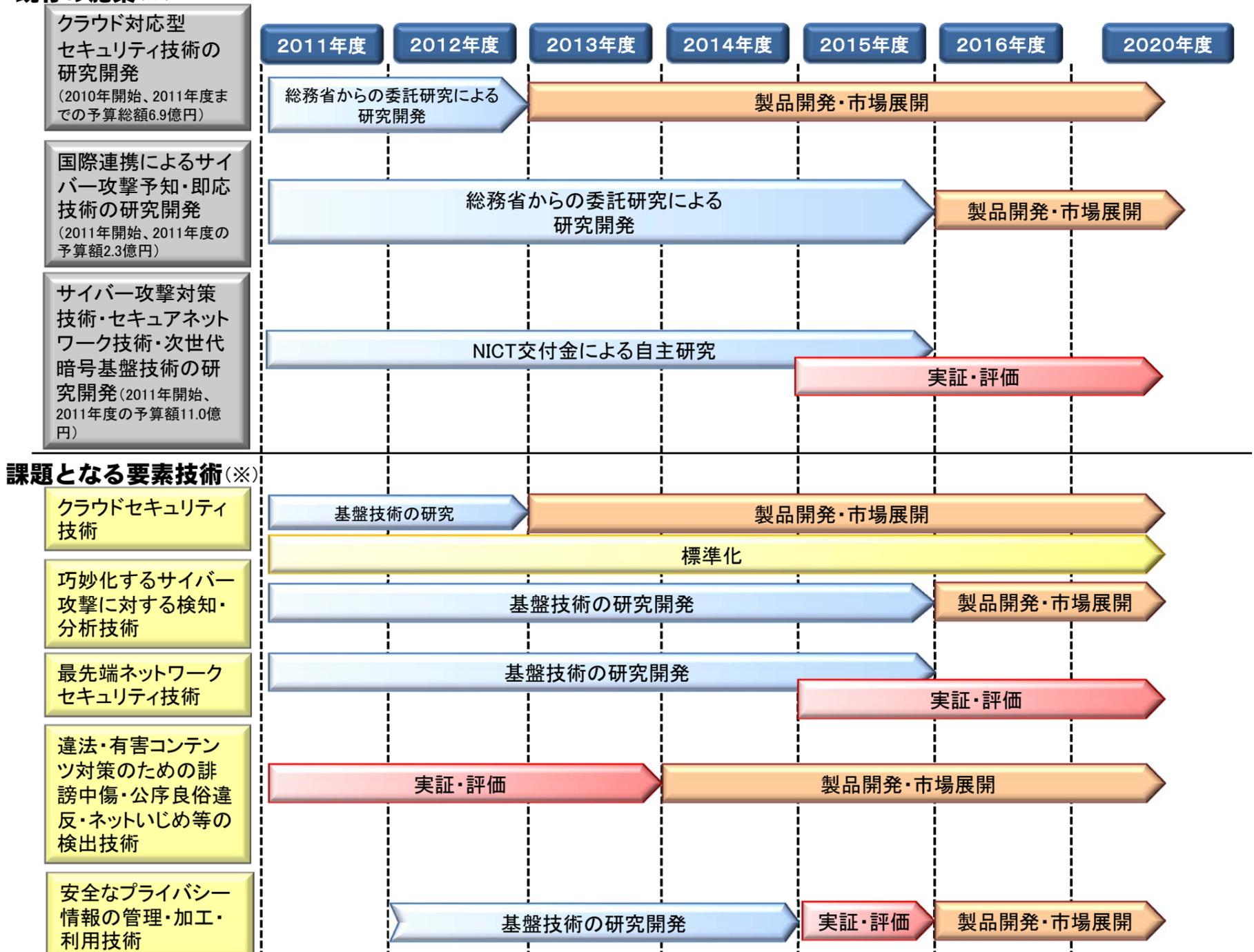
テキストフィルタリングのためのASP基盤技術

テキストフィルタリングにおける自動学習技術

画像フィルタリング技術

2020年度までのロードマップ

既存の施策(※)※「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

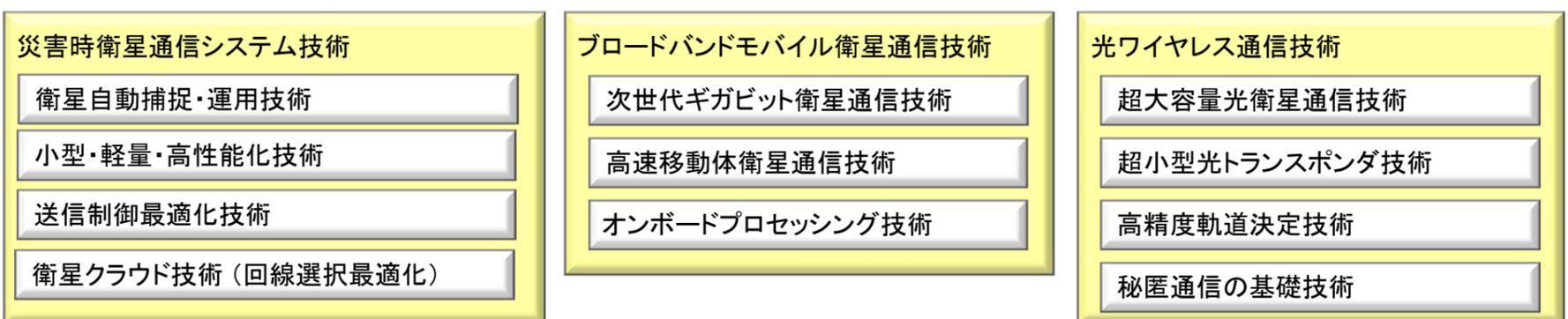


(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(3) ④宇宙通信システム技術

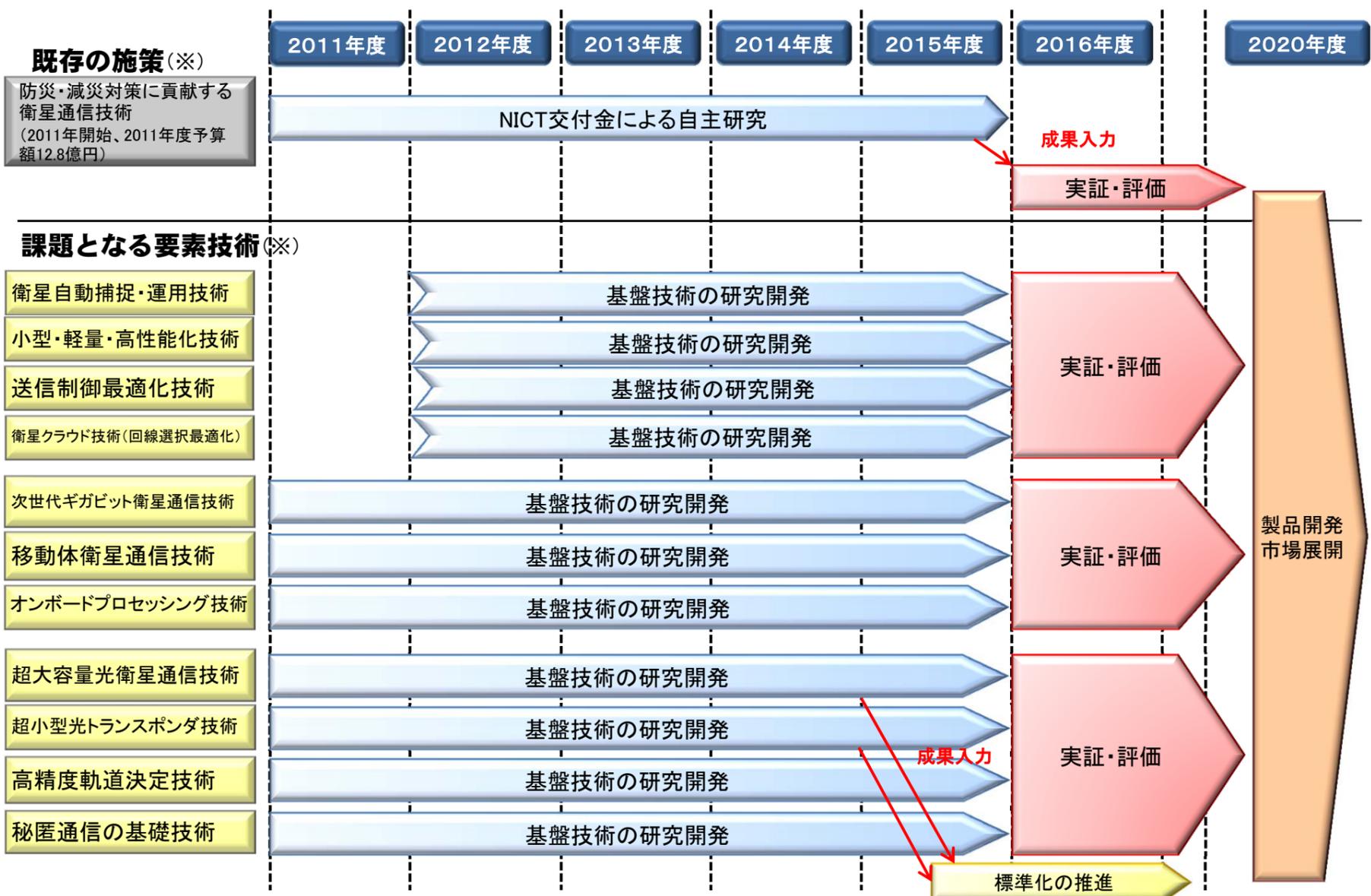
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙通信システム技術により、海上や宇宙空間までの広い空間に災害時等にも利用可能なネットワーク環境を展開することで、被災地でも迅速に展開可能なブロードバンド通信を利用可能としたり、観測画像等の災害情報を迅速に収集する等、安心・安全な社会基盤の実現に資する。 東日本大震災における衛星通信の有効性を考慮し、信頼性が高く容易に扱える次世代の宇宙通信システム技術の確立によって、宇宙開発利用の推進に資するとともに、我が国の宇宙産業の国際競争力を強化する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 簡易かつ迅速に衛星ネットワークを構築するとともに、災害時等の通信需要の変化に対応可能な災害時衛星通信システム技術。 高速移動体や海洋上等の過酷な環境においてもブロードバンド通信を可能にするブロードバンドモバイル衛星通信技術。 災害把握に大きく貢献する高精細な観測衛星のデータを大容量伝送可能な光ワイヤレス通信技術。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 簡易かつ迅速なVSAT(超小型地球局)の設置・運用や衛星地上間のルーティングの最適化のための基盤技術について2015年頃までの確立を目指す。 災害時等の通信需要の変化に対応できるブロードバンドモバイル衛星通信の基盤技術について2015年頃までの確立を目指す。 観測画像等の災害情報を迅速に収集・提供する光ワイヤレス通信の基盤技術について2015年頃までの確立を目指す。

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

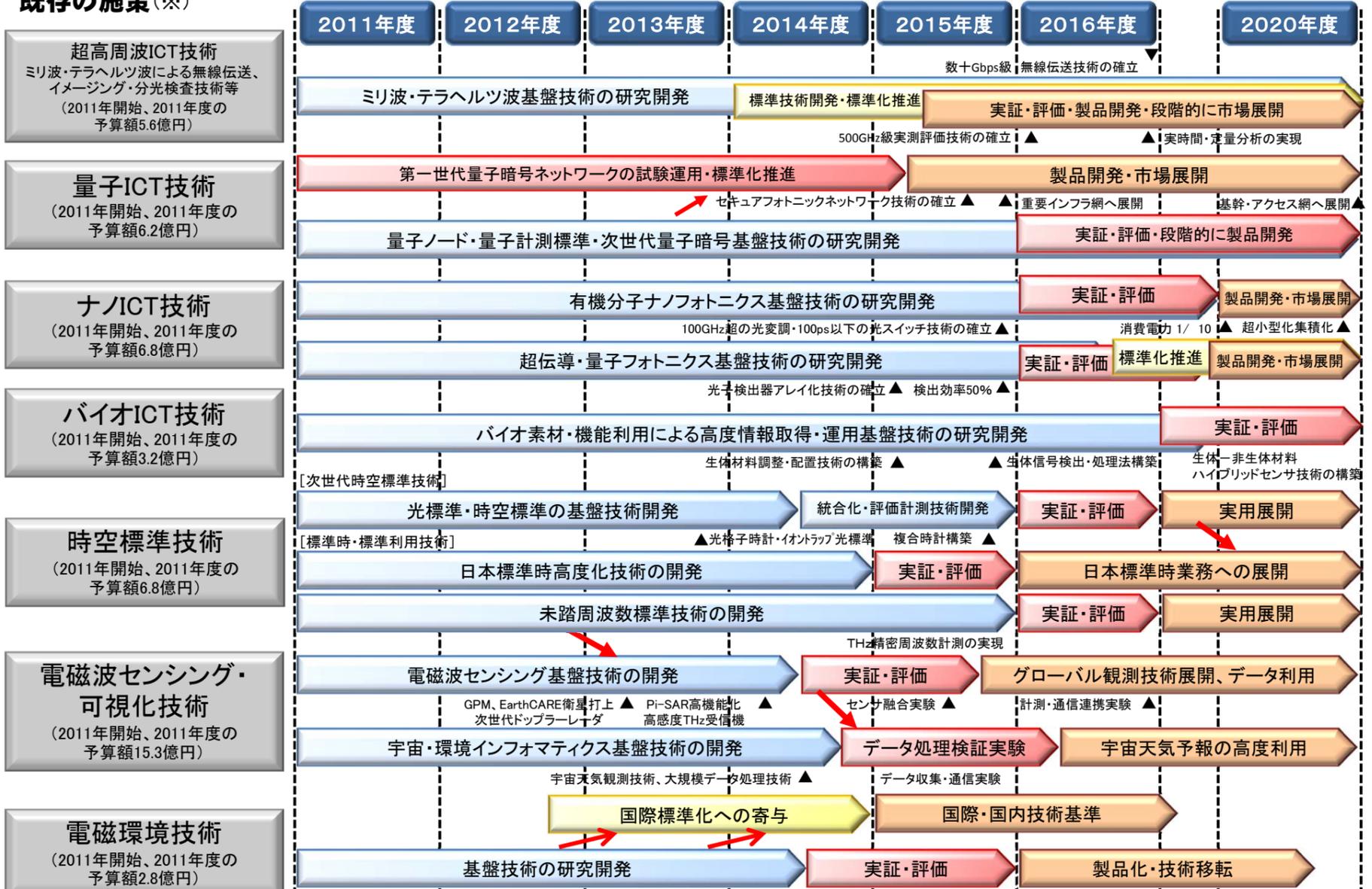
(3) ⑤革新機能創成技術

目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 現行のICT技術とは異なる原理による革新的な機能を実現することで、未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、ICT技術が将来にわたって国民生活の利便性の向上や経済・社会活動のさらなる効率化に貢献することを可能とする。また、電磁波を安全に利用するための計測技術及び災害や気候変動要因等を高精度にセンシングする技術等を創出することで、安心・安全な社会を支える基盤を構築する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 革新的な機能や材料、物理原理を応用して情報通信の性能と機能の向上を目指すナノICT、量子ICTおよび超高周波ICTや、生体機能の活用により情報通信パラダイムの創出を目指すバイオICT等の革新的機能を実現・実証する。 これまでの研究開発成果として得られている電磁波計測の技術と知見を活かすとともに最先端の物理計測原理を導入し、時空標準、電磁環境、電磁波センシングの個別研究課題における革新機能創成を目指すとともに、社会を支える基盤技術としての高度化を図る。
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 有機電気光学光スイッチの実用化により、100Gbps超の光変調・光パケットスイッチを1/10以下の消費電力で実現する(2020年)。また、超伝導等を用いた光子検出器のアレイ化技術を確認し(2015)、超伝導光子検出システムを量子暗号通信技術に適用する(2020年)。さらに、640Gbps超高速超伝導ネットワークスイッチの実用化により、1/100以下の低消費エネルギーを実現する(2020年)。 量子暗号通信技術により、セキュアフォトニックネットワークを2015年に専用線に、2025年までに基幹網に適用しサービスを開始する。また、量子計測標準を段階的に市場展開(2015年)するとともに、量子ノードの基盤研究を進め、量子ノードをネットワークに適用する(2030年)。 バイオ素材の機能性を用いた精密構造作成、情報受容機構、応答信号の検出・評価・処理等に係る要素技術を2015年度までに実現する。また、2020年度までに生体分子や細胞を直接、あるいはその仕組みを利用した生体-非生体材料ハイブリッドセンサ技術の構築を行う。 有線と速度差のない超高速・大容量の無線を実現し、ネットワークのラストアクセスのボトルネック解消により大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上(2020年)する。また、バイオ・医療、工業、インフラ管理等における実時間動作・非破壊非接触の内部構造観察、物質分布可視化、定量分析、分子制御等を、2013年～2020年に順次性能を改善しながら実現。 次世代光時空標準、テラヘルツ周波数標準の基盤技術を確認するとともに、それらの技術を基礎にした時刻及び周波数標準配信、利用技術の開発と実利用を通じた実証を進める(2015年)。 災害、電波障害等に関する空間情報をリアルタイム収集により可視化配信し、各種シーンにおける情報利用を容易にするための基盤技術を開発する(2015年)。 省エネルギー機器等に対する電磁干渉評価技術、長波からミリ波までの電波の安全性評価技術、ミリ波からテラヘルツ帯までを含む精密計測技術等を確認し、国内・国際技術標準に寄与する(2015年)。



2020年度までのロードマップ

既存の施策(※) ※「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応

(4) ①通信・放送ネットワークの耐災害性の強化等

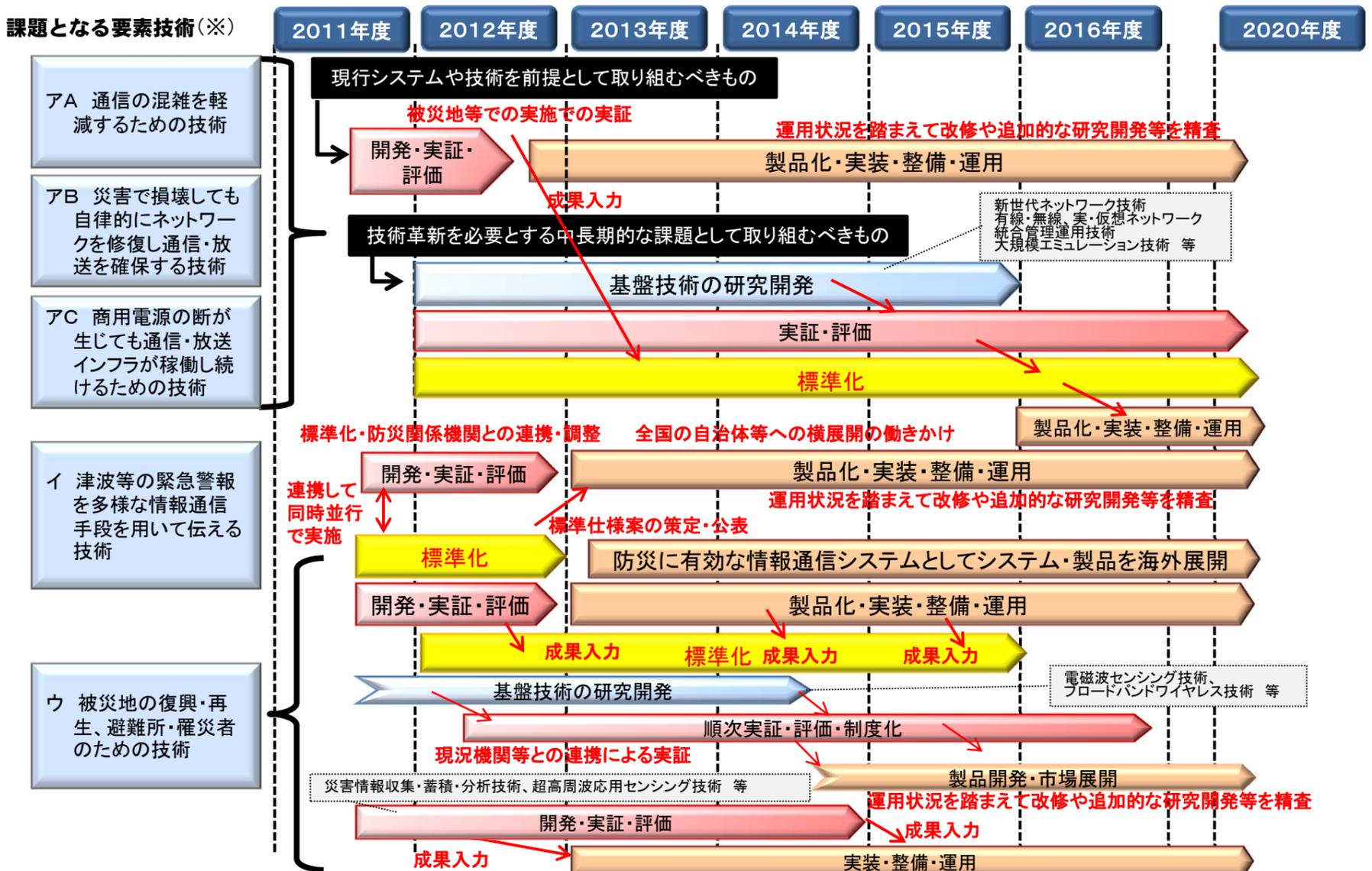
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災では2万3000人以上の人々が死亡、あるいは行方不明となっており、また、東北地方の太平洋沿岸域は地震や津波によって壊滅的状況となった。この震災により、我が国は、直接的被害に加え、サプライチェーンの寸断等、間接的被害も含め、社会経済に深刻かつ甚大な影響を受けた。 このような状況のなか、通信・放送ネットワークは、国民生活や社会経済活動に必要な不可欠な基盤であり、災害発生時等に、緊急通報・安否確認等に係る通信や警察・防災通信等の基本的な重要通信及び放送サービスを確保することは、国民の生命・財産の安全や国家機能の維持に不可欠であることから、将来の災害リスクに対応する耐災害性のある通信・放送ネットワーク等を実現する。
技術分野の概要	ア 通信・放送ネットワークの耐災害性の強化に関する技術 イ 津波等の緊急警報を多様な情報通信手段を用いて伝える技術 ウ 避難所や罹災者のための技術(人命救助、安否確認、避難所支援等) エ 電力需給対策に関する技術 オ 重要情報の喪失防止、業務継続性確保のための技術(クラウド間連携技術等)
主な目標と期限	<ul style="list-style-type: none"> 災害時の携帯電話等の混雑を軽減するための技術(“つながるネットワーク技術”)については、今後同様の緊急事態の発生に備えて、緊急に取り組み、一部の現行システムや技術を前提として取り組むべきものについては概ね2年以内、技術革新を必要とする中長期的な課題として取り組むべきものについては4年以内に実用化する。 津波等の緊急警報を多様な情報通信手段を用いて伝える技術については、防災行政無線の高度化も含め取り組みを進め、概ね2年以内に標準仕様案を策定・公表し、全国の自治体等での導入に向けた展開作業を行う。 その結果として、①携帯電話等の通信の混雑の抜本的軽減(つながるネットワーク)、②インフラが災害で損壊しても、直ちに自律的に修復して通信等を確保(壊れないネットワーク)、③商用電源の断が生じても通信・放送インフラが稼働し続ける(止まらないネットワーク)、④津波等の緊急警報を多様な情報通信手段を用いてシステム実現(確実な警報伝達)を実現する。

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

※「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

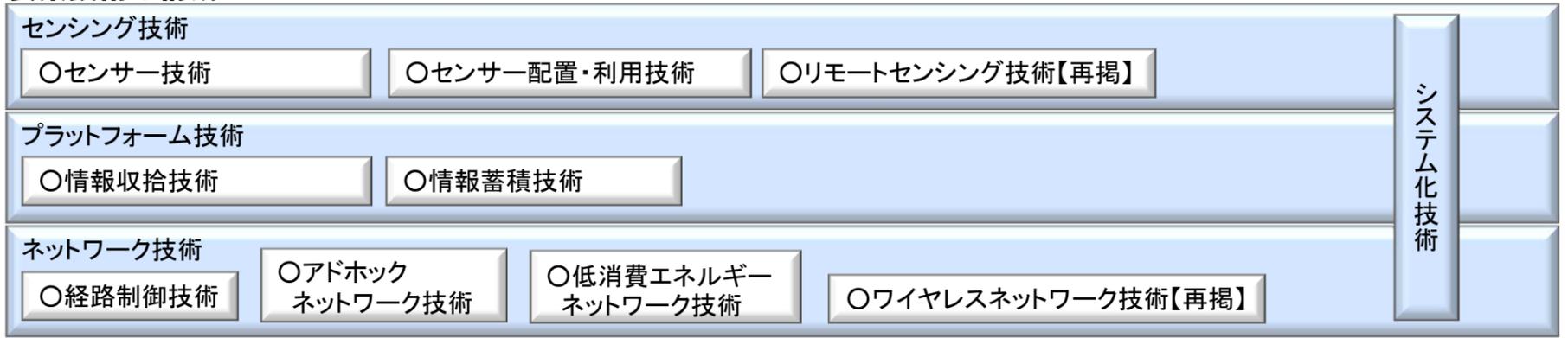


(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応

(4) ②災害の状況を遠隔からリアルタイムに把握・蓄積・分析等を可能とするセンサーネットワーク

目指す政策 目標(成果の アウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 今般の大震災によって、大規模災害時におけるネットワークの脆弱性が顕在化したことを踏まえ、今後、国土・社会インフラが再構築される際には、災害その他不測の事態にも対応可能であると同時に、防災・減災にも貢献する自律・分散型のセンサーネットワーク技術を活用し、安全・安心な社会の実現に資する。
技術分野 の概要	<ul style="list-style-type: none"> 様々な現象や物質、物体等の状態を高精度に計測するセンシング技術を高度化するとともに、センシングした情報を活用するためのプラットフォームや、データの伝送のためのネットワーク技術についても併せて研究開発を行う。また、これらを統合したシステムとして運用するための技術開発を行う。
主な目標 と期限	<ul style="list-style-type: none"> センシング技術については、基礎的な技術であるとともに、何が観測可能となるか、その感度・精度はどの程度か等、センシング技術の高度化そのものが、極めてブレイクスルー的要素を持った領域である。このため、既に技術的蓄積があるミリ波レーダー技術の2014年頃の実用化を目指すとともに、その他の技術についても社会的要請を踏まえつつ、着実な進展を図る。 プラットフォーム技術については、情報収集、分析にかかる技術であり他のICT技術からの援用が図られるべき領域である。このことから、個別の具体的アプリケーションを念頭に、研究開発が進められるべきである。 ネットワーク技術については、その多くの部分は、ネットワークそのものの研究開発の中で進められている技術であり、その援用を積極的に図るべき部分である。その一方で、無給電センサー向けの超低消費電力の通信技術については、本領域ならではの技術であることから、その高速化、高ビットレート化などの高性能化に向け、積極的に研究開発を行っていく必要がある。 また、これらを統合して運用するためのシステム化技術については、具体的アプリケーションを念頭に、研究開発を進めることが必要である。

要素技術の構成



2020年度までのロードマップ

既存の施策(※)※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。

