

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 安心とう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

安心とう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)

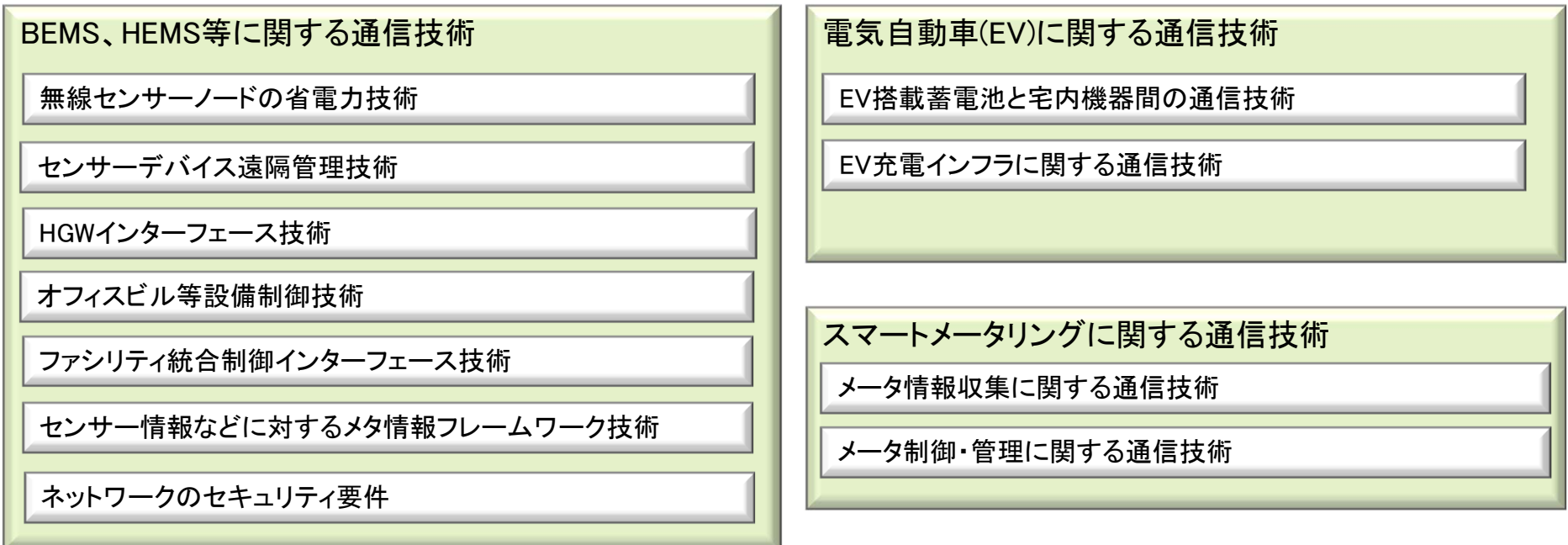
- ・ 携帯電話等の通信の混雑の抜本的軽減(つながるネットワーク)
- ・ インフラが災害で損壊しても、直ちに自律的に修復して通信等を確保(壊れないネットワーク)
- ・ 商用電源の断が生じて通信・放送インフラが稼働し続ける(止まらないネットワーク)
- ・ 津波等の緊急警報を多様な情報通信手段を用いてシステム実現(確実な警報伝達)の実現

(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＞

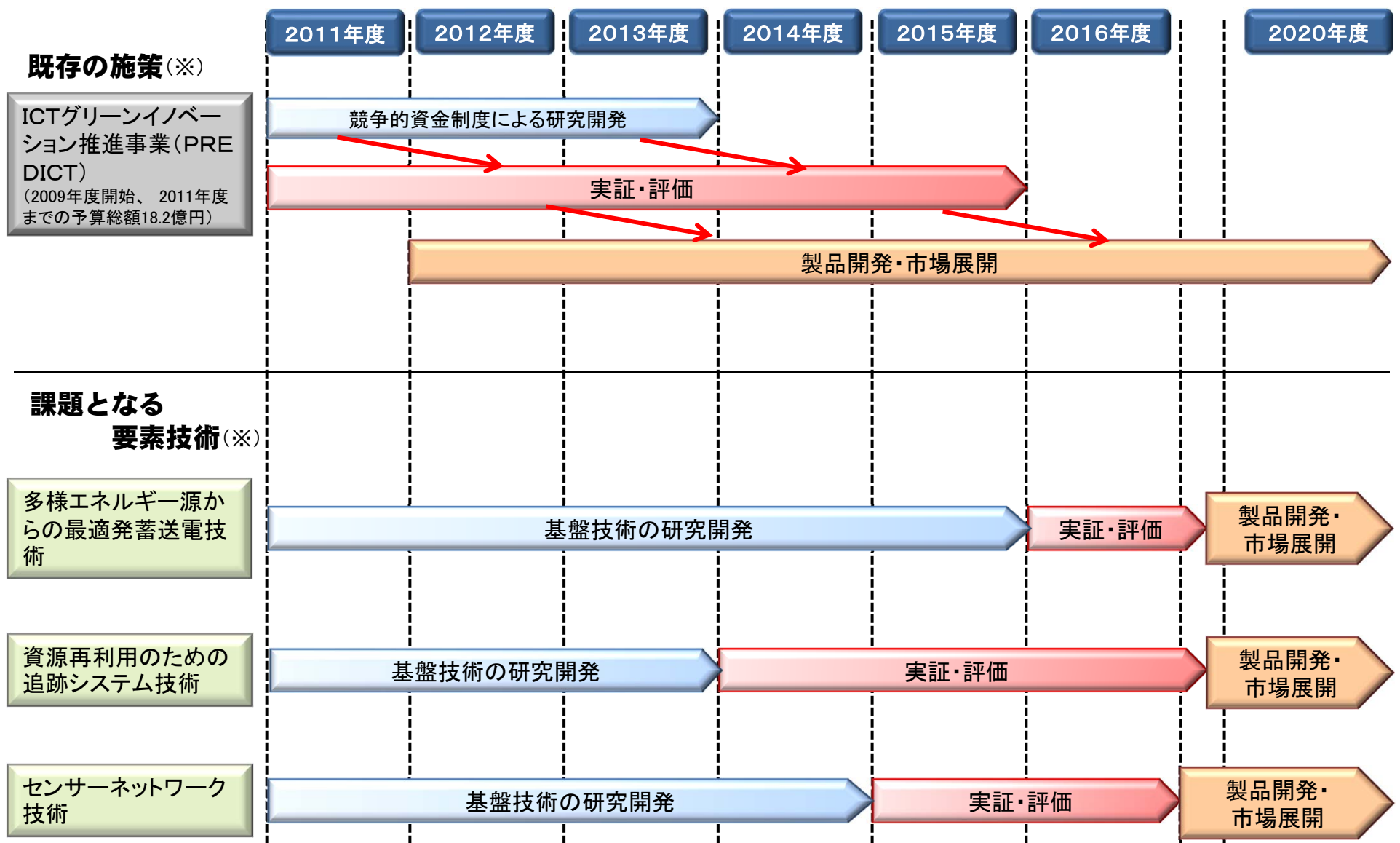
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> スマートグリッドに関する通信技術の普及・実用化等、ICT技術の積極的な活用により、環境負荷低減及び省エネルギー化・低炭素化を目指す。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> ICTを導入することでCO2排出削減が可能な分野が多くあることから、これに利用可能な新技術の研究開発を進める。 地球温暖化対策は国際的に喫緊の課題であり、我が国は『2020年に二酸化炭素の排出量を1990年比で25%削減する』という中期目標を国際公約とした。この国際公約を達成するため、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。

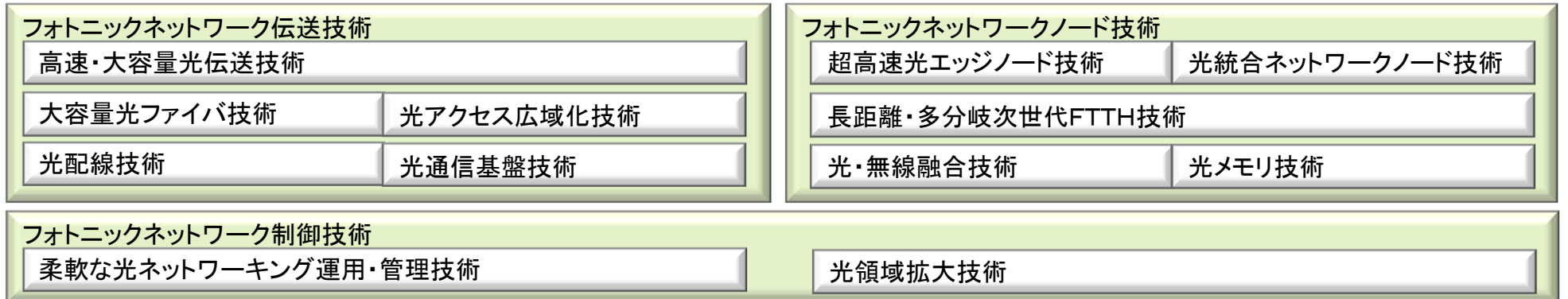


(1) グリーンイノベーションの推進

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＞

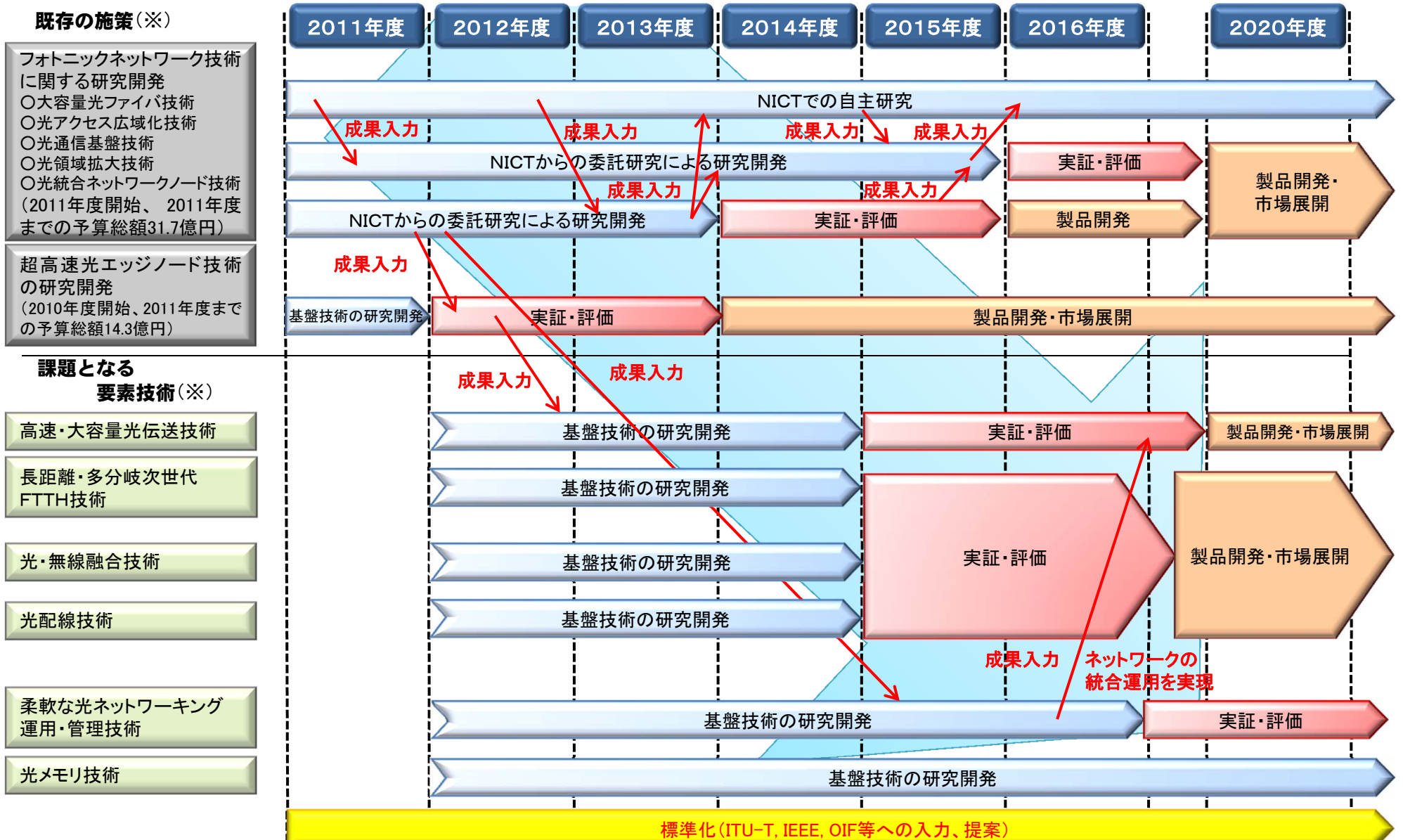
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> フォトニックネットワーク技術による情報通信ネットワークの超大容量化及び超低消費電力化を実現や、既存のICTの一層の省エネ化やネットワーク全体の最適制御を可能にする新技術を研究開発することで、ICTの利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大に対処し、国民生活及び経済活動の根幹となる情報通信インフラ機能を維持するとともに、グリーンイノベーションへ貢献する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークでの伝送・交換を光信号の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年度から当面の間、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))

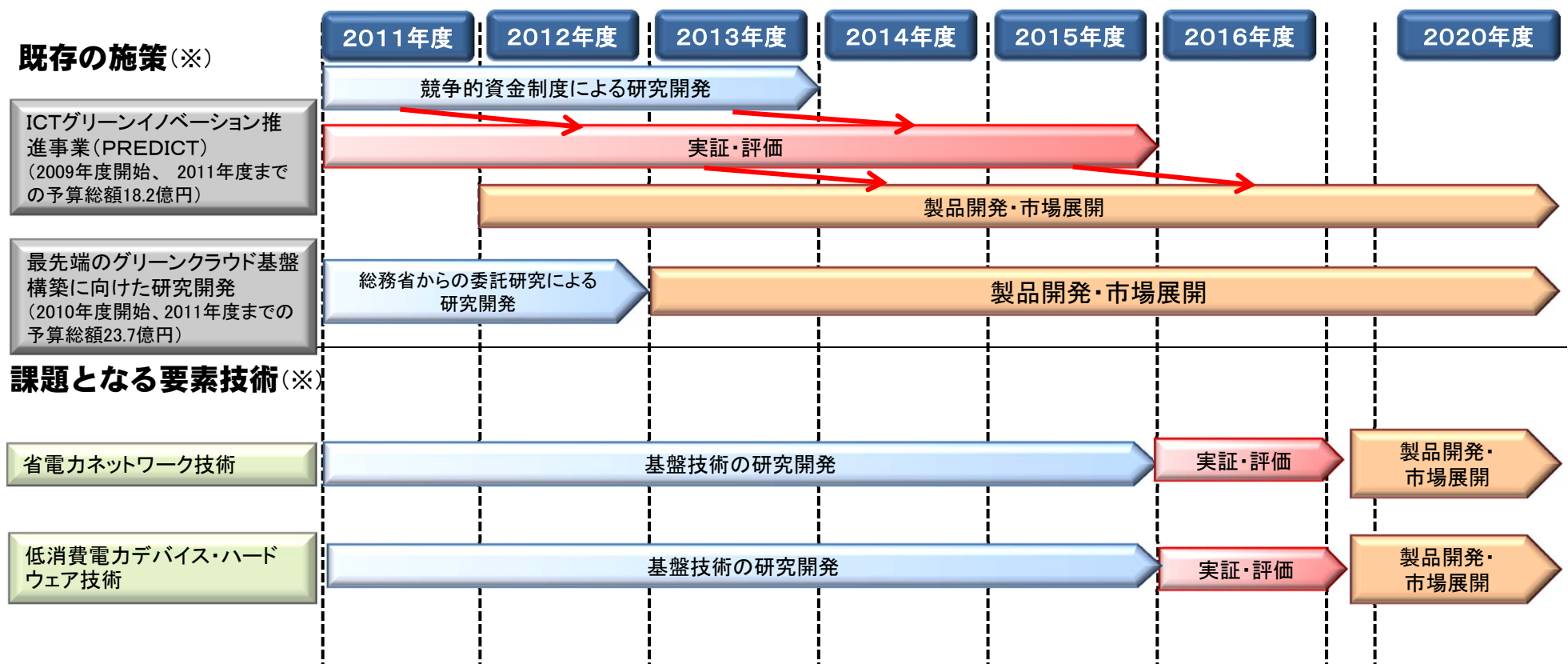
要素技術の構成

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。

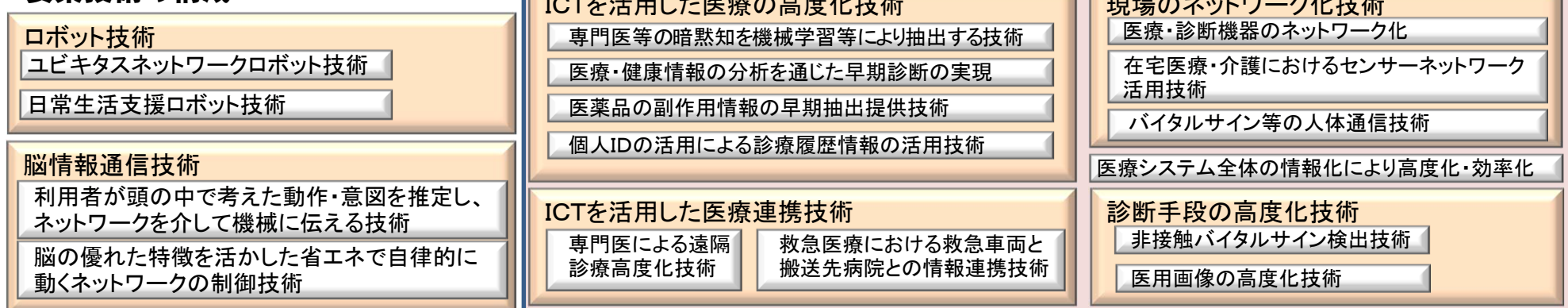


(2) ライフイノベーションの推進

(2) ① ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現

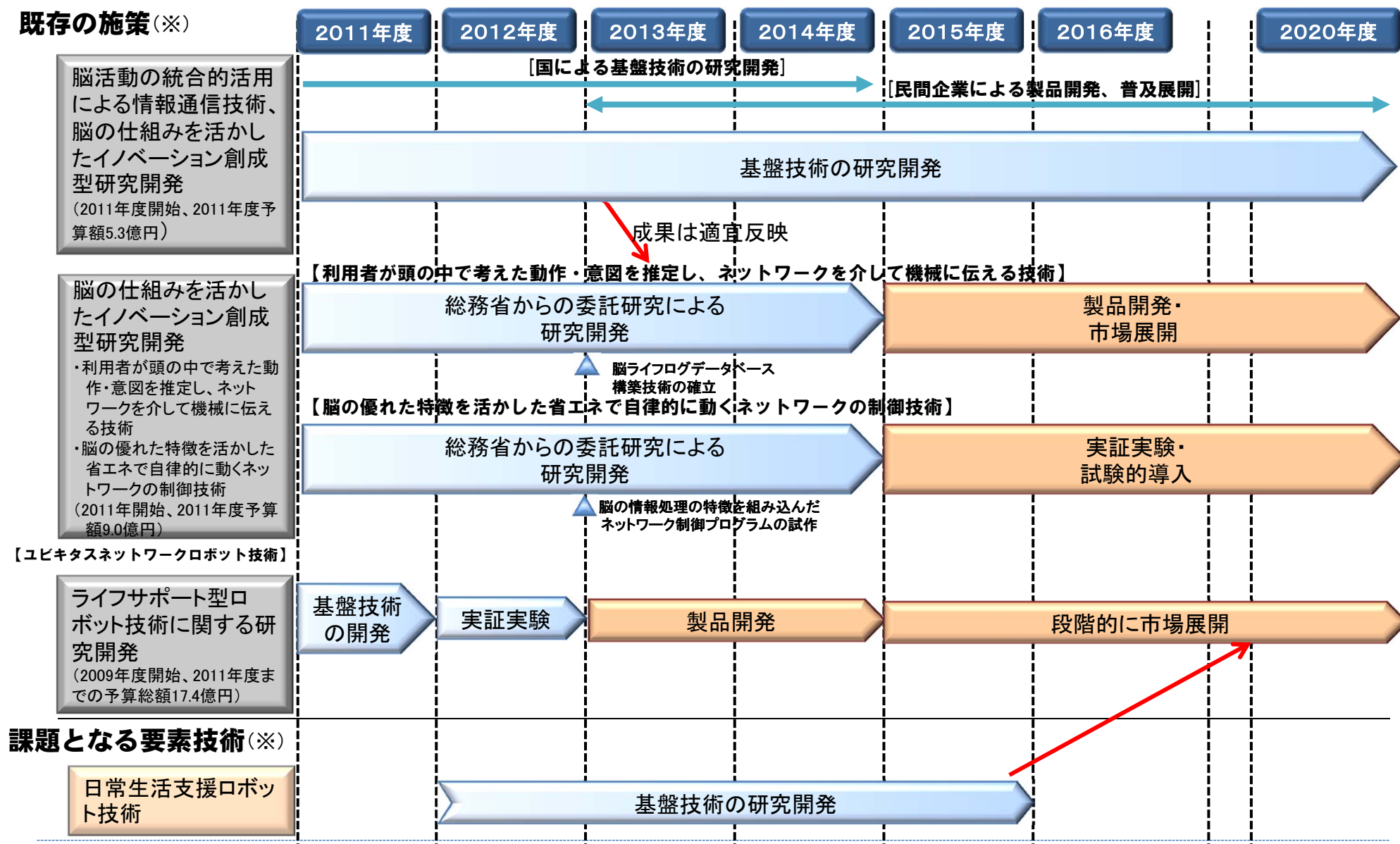
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 我が国において世界で最も急速に高齢化が進んでいる中、ICTを活用して、医療・福祉の質の向上や高齢者・障がい者が自立した生活を過ごすことを可能とするための支援技術の実現をはかり、健康で自立して暮らせる社会の実現に寄与する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 医療・介護関係機関相互や家庭(在宅医療・在宅介護)を含めた連携の強化や医療の高度化を図ると同時に、医療の情報化を促進/推進し、国民の健康を守るために疾患の早期発見を可能とする診断手段を獲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



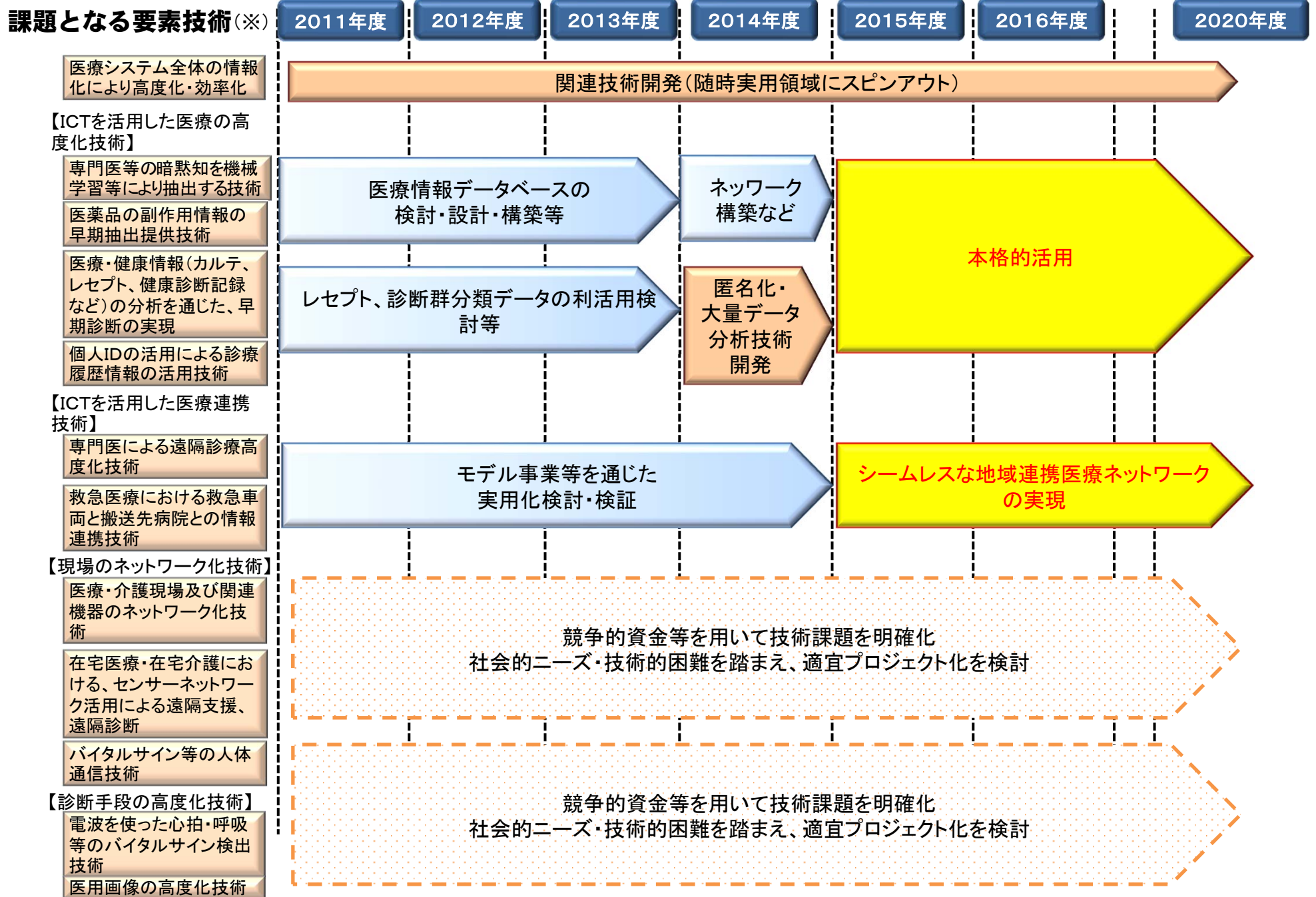
2020年度までのロードマップ(生活支援技術)

※「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。

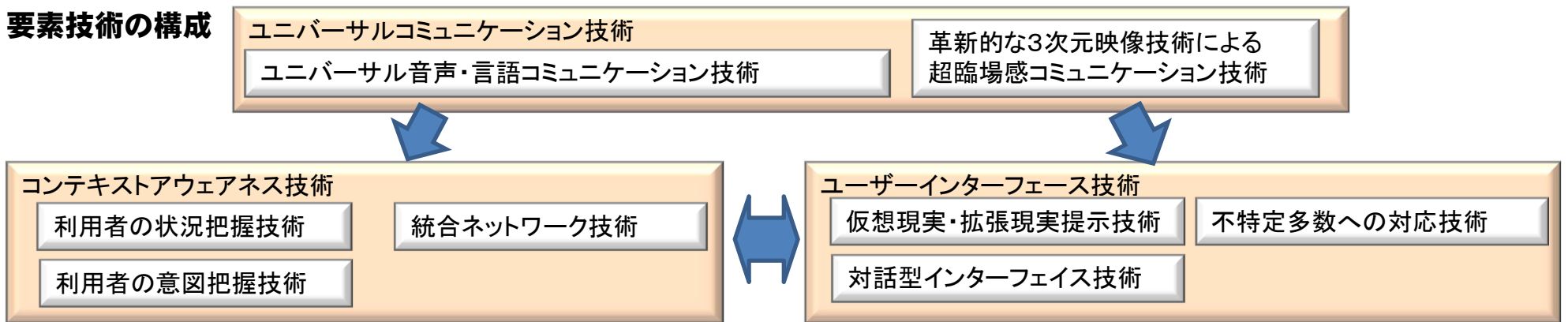


(2) ライフイノベーションの推進

(2) ②人と社会にやさしいコミュニケーションの実現

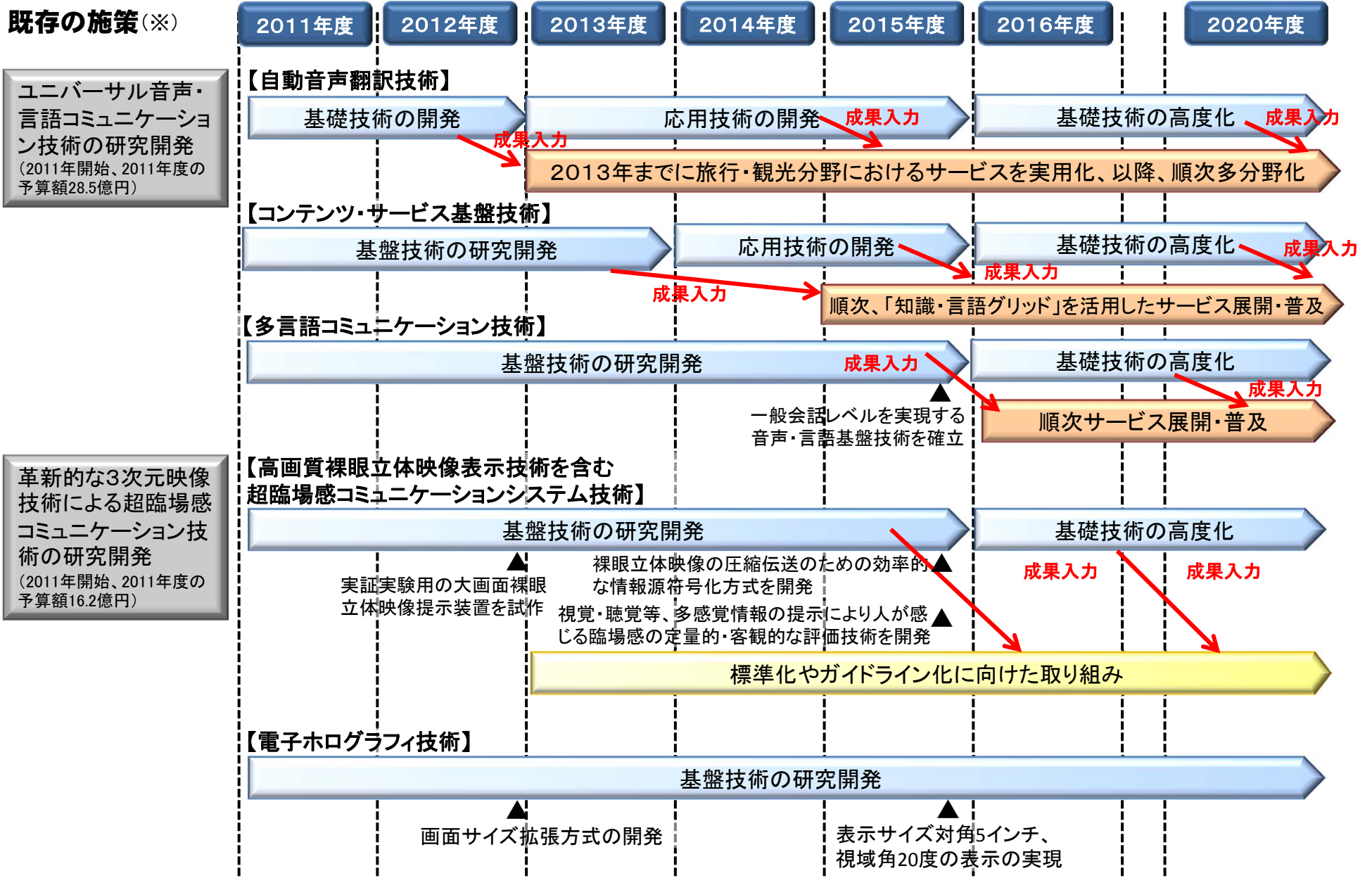
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 人と人、人と機器の間でストレスを感じることなく意図を伝えることを可能とすることで、人と社会にやさしいコミュニケーションを実現し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等へに貢献する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> 利用者がICTの存在を意識することなく、真に人との親和性の高いコミュニケーションを実現するユニバーサルコミュニケーション技術、利用者の意図や状況に適応しながら最適なサービスを提供することを可能とするコンテキストウェア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、モー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



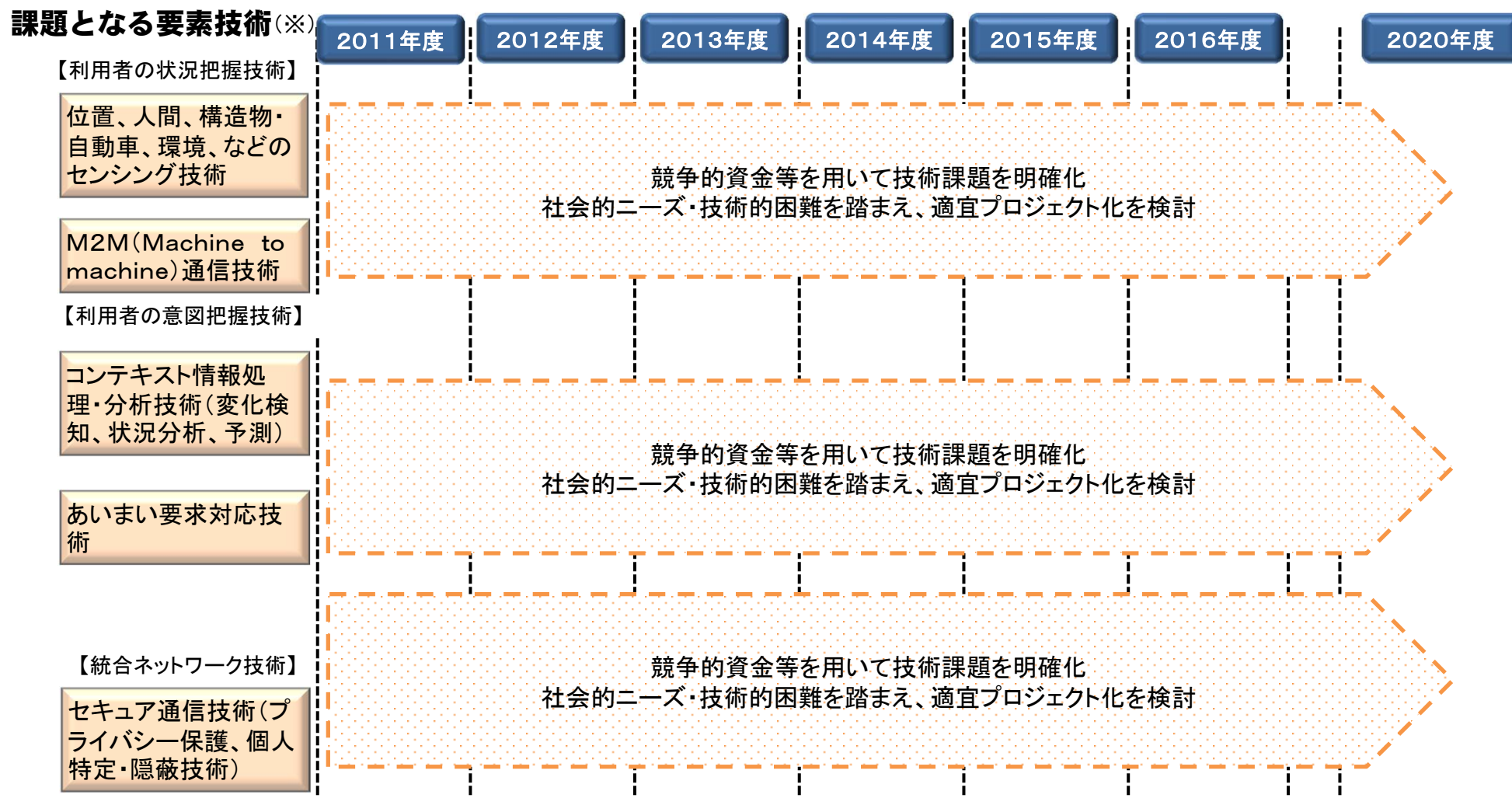
2020年度までのユニバーサルコミュニケーション技術のロードマップ

※ 「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。

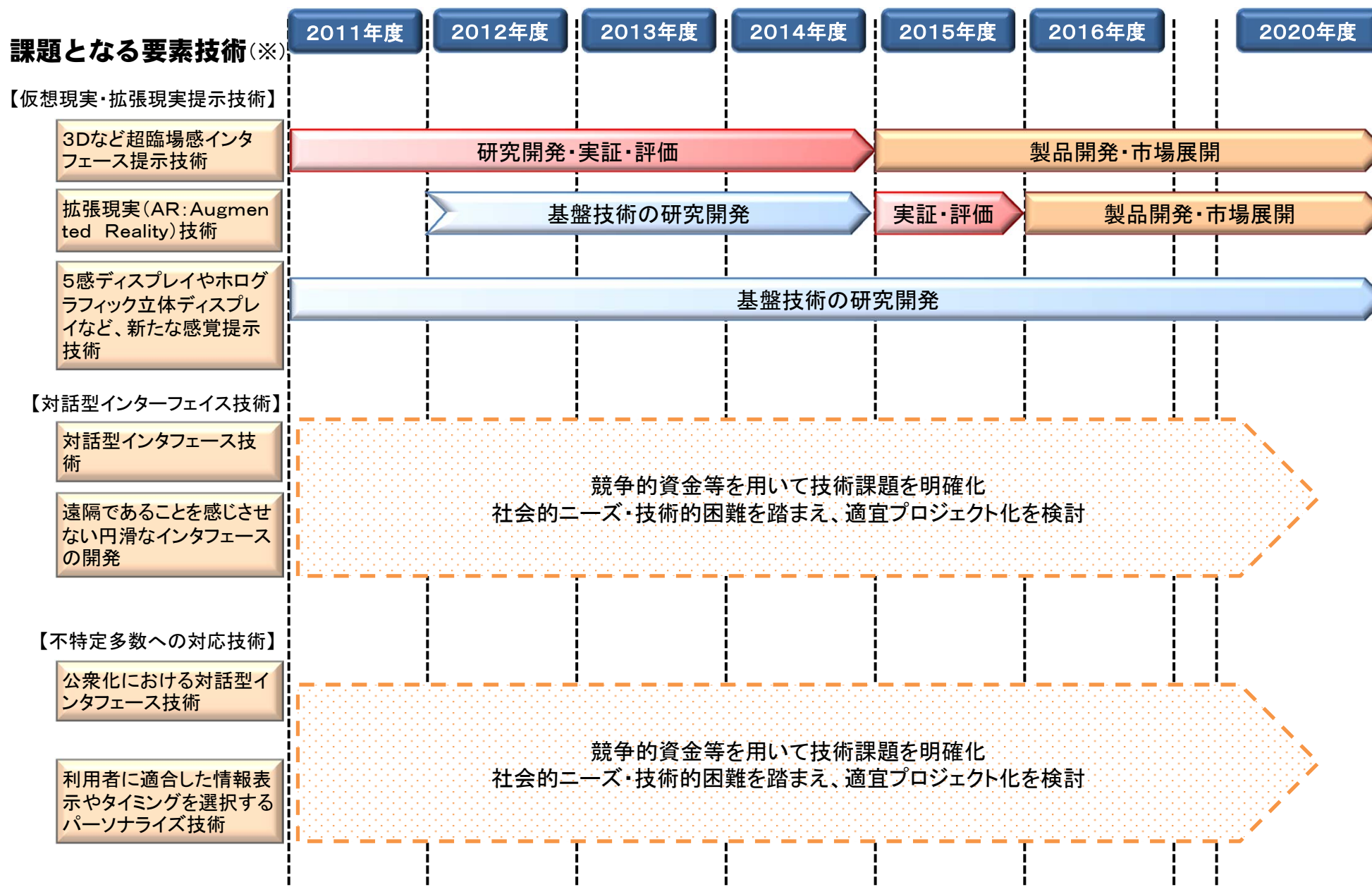


2020年度までのコンテキストウェアネス技術のロードマップ

※ 「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

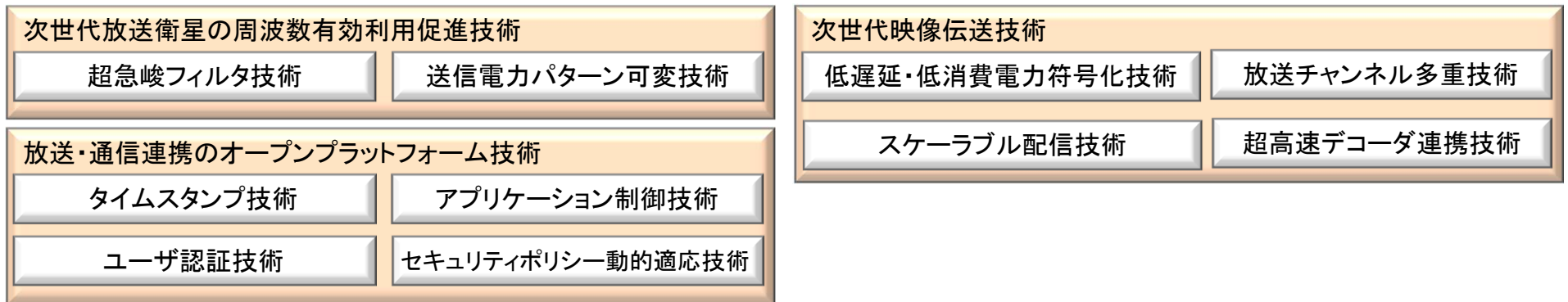


(2) ライフイノベーションの推進

(2) ③安心とるおいを与える情報提供の実現

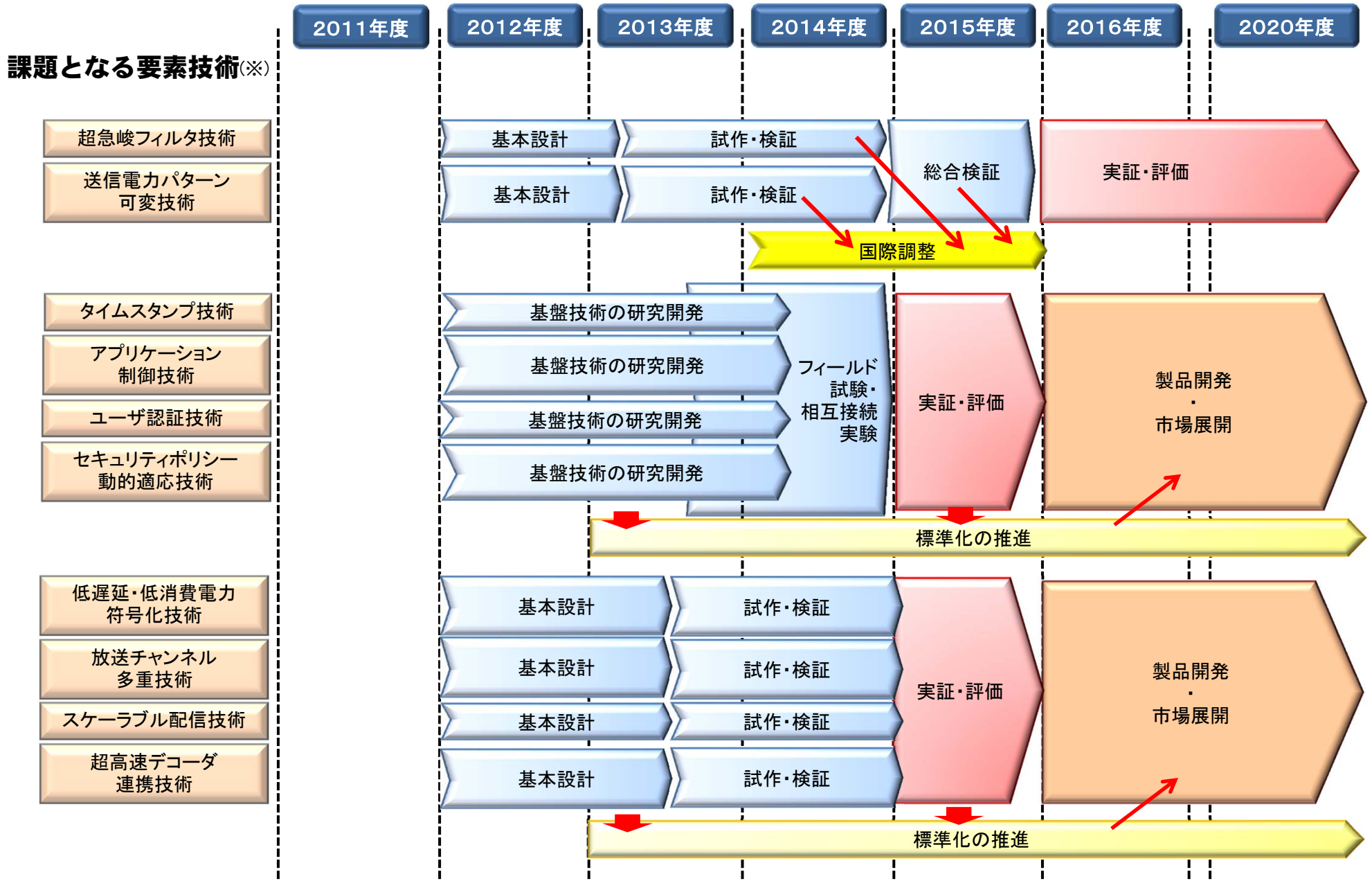
目指す政策目標 (成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 21GHz帯での衛星放送を実現することで、広帯域伝送による次世代のテレビジョン放送により、豊かな放送サービスの提供が可能になるとともに、災害時においても各地の気象条件によらず安定した情報提供が可能。 高信頼・高品質で同報性のある放送と通信経由で送られてくる情報を視聴者毎にカスタマイズして提示するサービスを提供可能な基盤を実現することで、新しいサービスが生まれるとともに、弱者への最適な情報提供、被災者等に安否情報等きめ細かな情報提供が可能。 低遅延・低消費電力・ロバストネス伝送を実現することで、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。

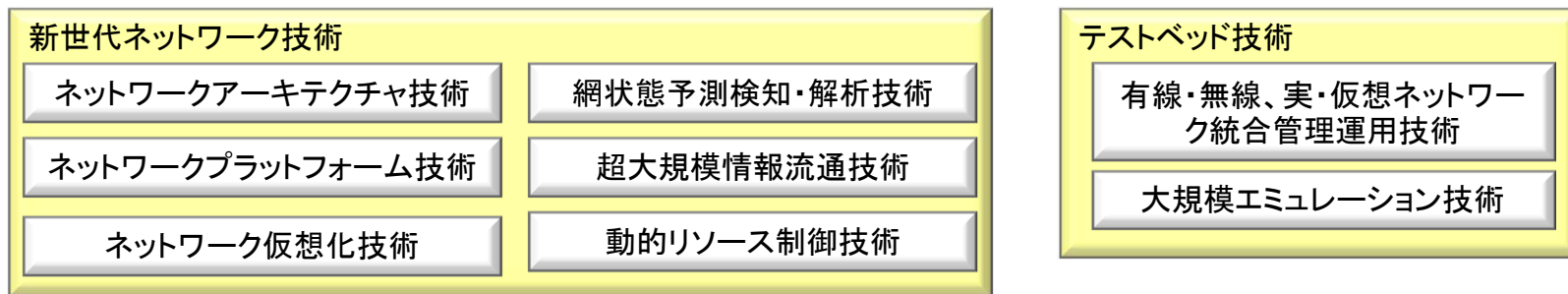


(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(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。

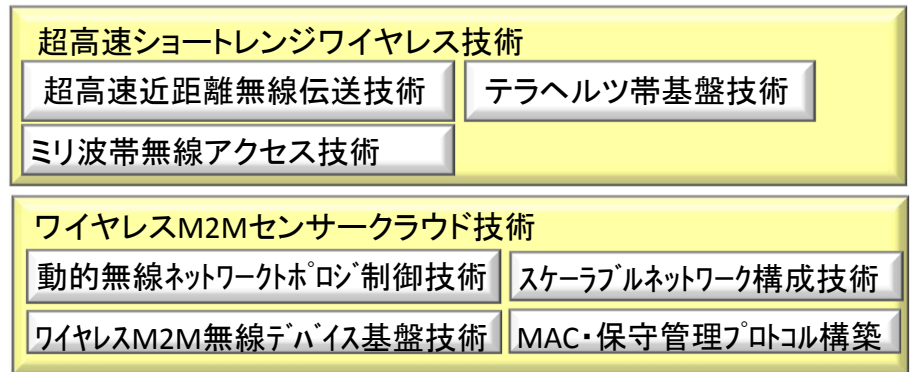
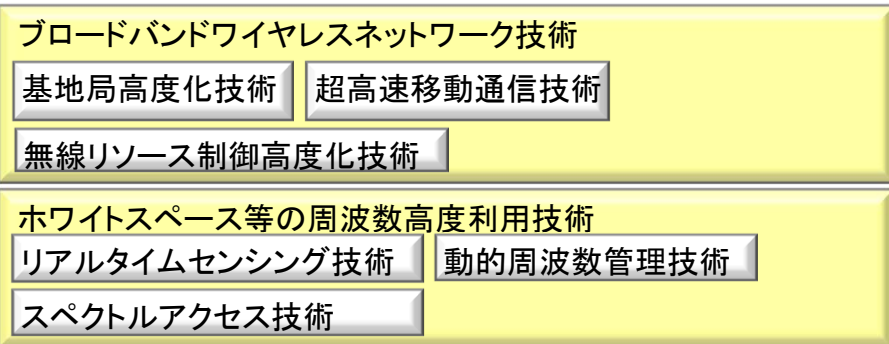


(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(3) ②ワイヤレス

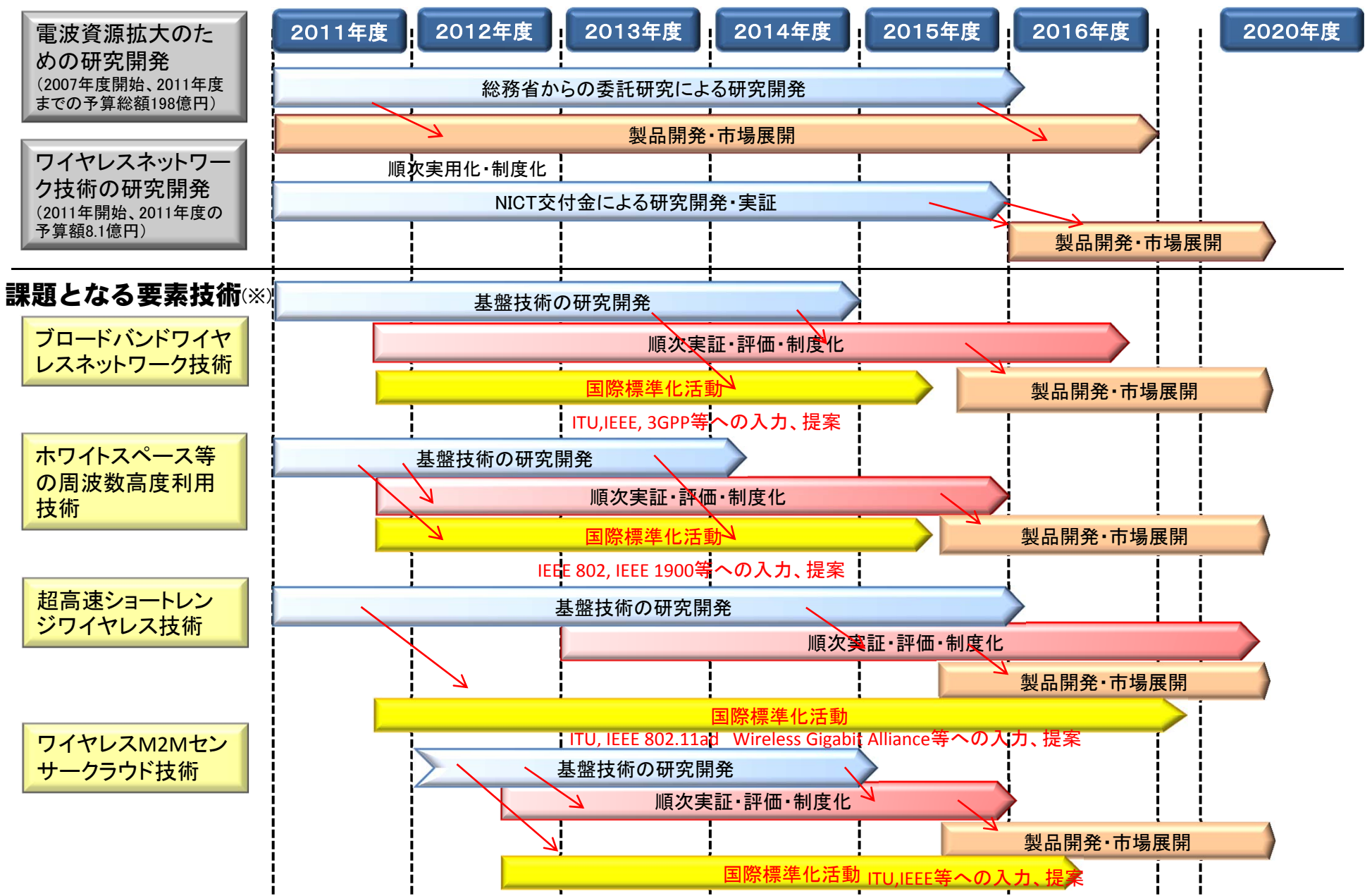
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 屋内外を問わずどこでも接続が可能な超高速・大容量ネットワーク環境を構築し、ワイヤレス化による社会の利便性向上、様々な社会問題の解決に寄与すると共に、国際標準化を通じた我が国の国際競争力の強化を図る。また、電波を有効利用する技術の開発とその早期導入により、移动通信システムのトラヒックの急速な増加、急速な無線局数の増加に伴う周波数のひっ迫状況を緩和し、新たな周波数需要に的確に対応する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: none"> ワイヤレスモバイルの高度化に向けた、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

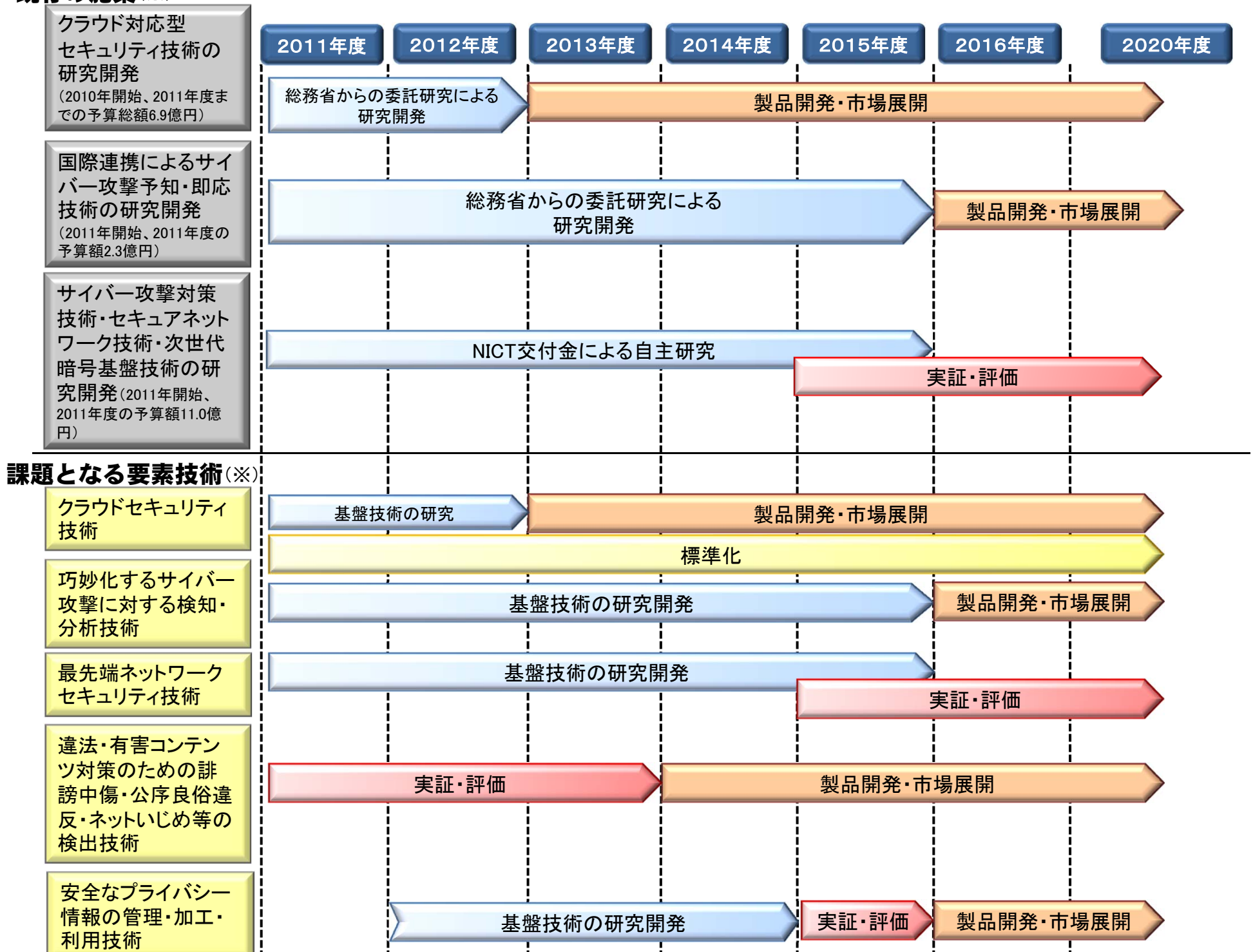
テキストフィルタリングのためのASP基盤技術

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。

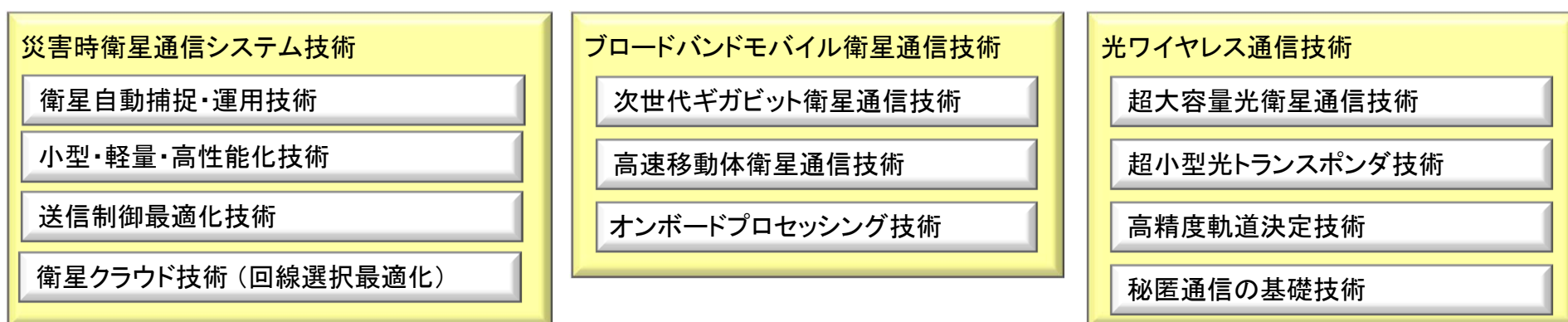


(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(3) ④宇宙通信システム技術

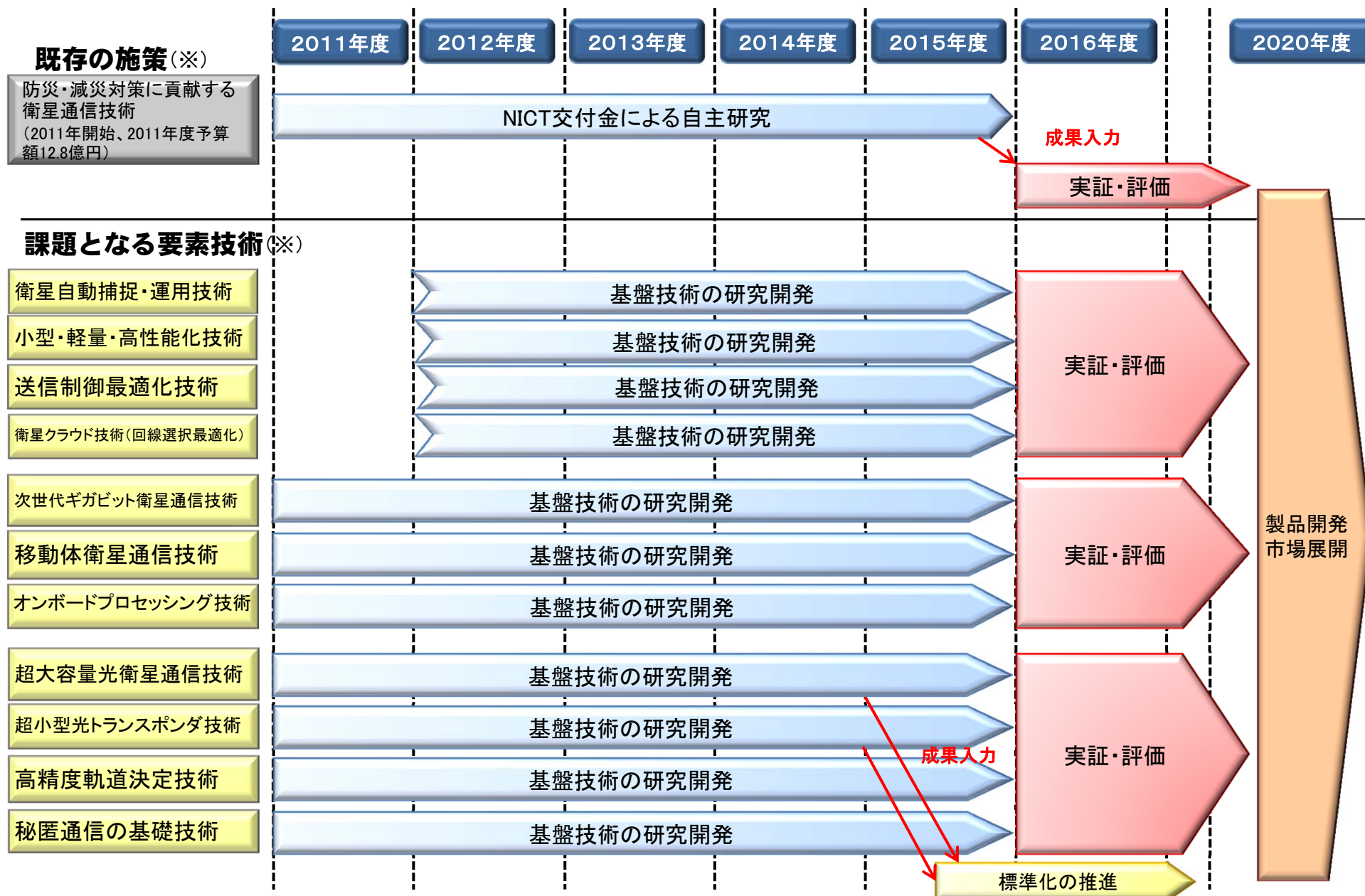
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙通信システム技術により、海上や宇宙空間までの広い空間に災害時等にも利用可能なネットワーク環境を展開することで、被災地でも迅速に展開可能なブロードバンド通信を利用可能としたり、観測画像等の災害情報を迅速に収集する等、安心・安全な社会基盤の実現に資する。 東日本大震災における衛星通信の有効性を考慮し、信頼性が高く容易に扱える次世代の宇宙通信システム技術の確立によって、宇宙開発利用の推進に資するとともに、我が国の宇宙産業の国際競争力を強化する。
技術分野の概要	<ul style="list-style-type: 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

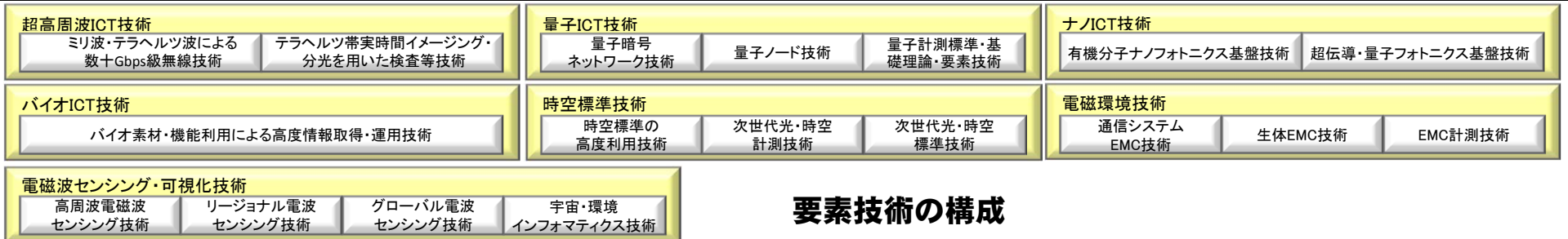
※ 「課題となる要素技術」は政府として取り組むべき技術の全体を示しており、「既存の施策」はそのうち既に着手している部分を再掲として示している。



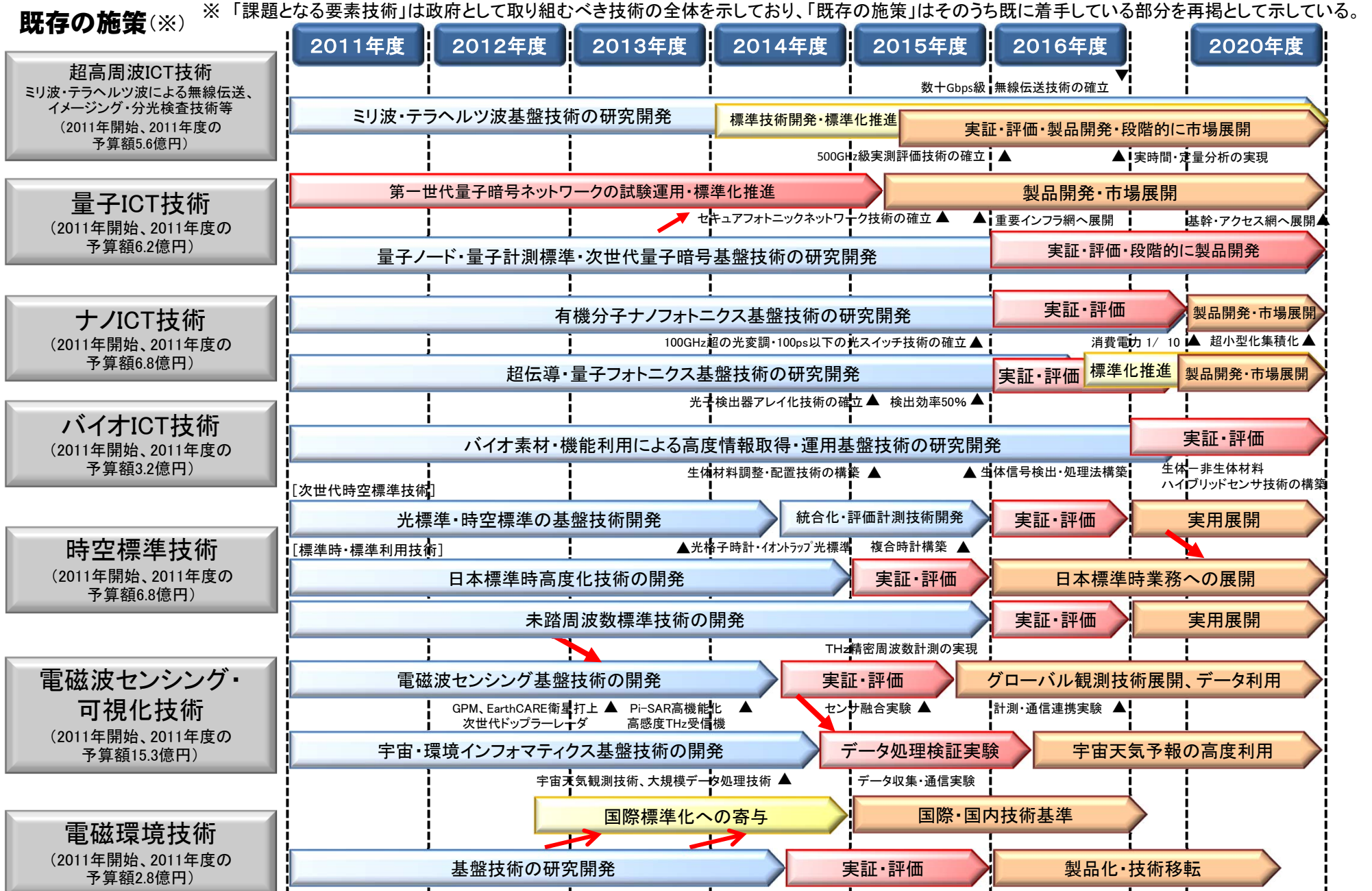
(3) 社会にパラダイムシフトをもたらす技術革新の推進

(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立し(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立するとともに、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立し、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



(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

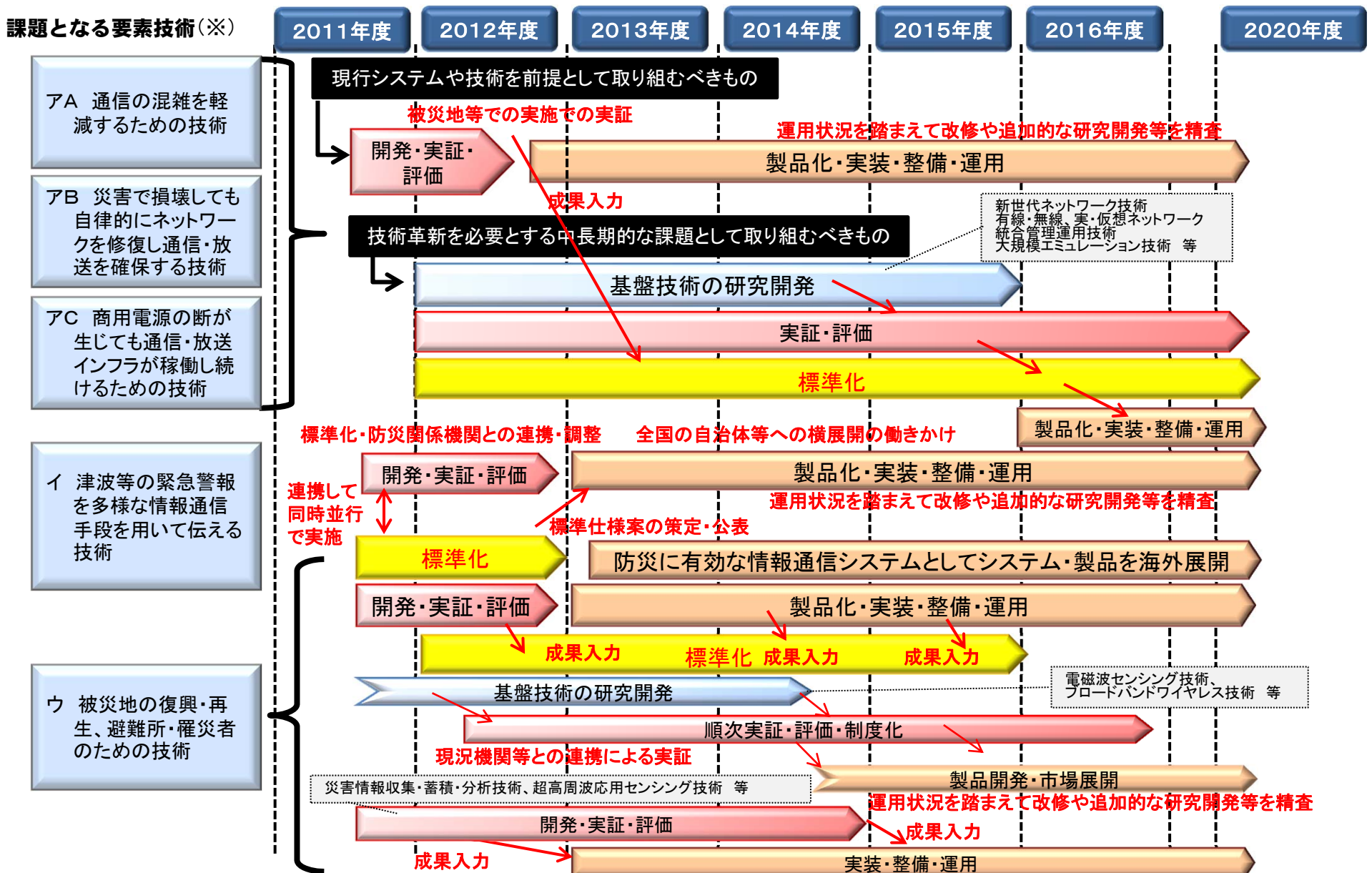
目指す政策目標(成果のアウトカム)	<ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災では2万3000人以上の人々が死亡、あるいは行方不明となっており、また、東北地方の太平洋沿岸域は地震や津波によって壊滅的状況となった。この震災により、我が国は、直接的被害に加え、サプライチェーンの寸断等、間接的被害も含め、社会経済に深刻かつ甚大な影響を受けた。 このような状況のなか、通信・放送ネットワークは、国民生活や社会経済活動に必要な不可欠な基盤であり、災害発生時等に、緊急通報・安否確認等に係る通信や警察・防災通信等の基本的な重要通信及び放送サービスを確保することは、国民の生命・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。

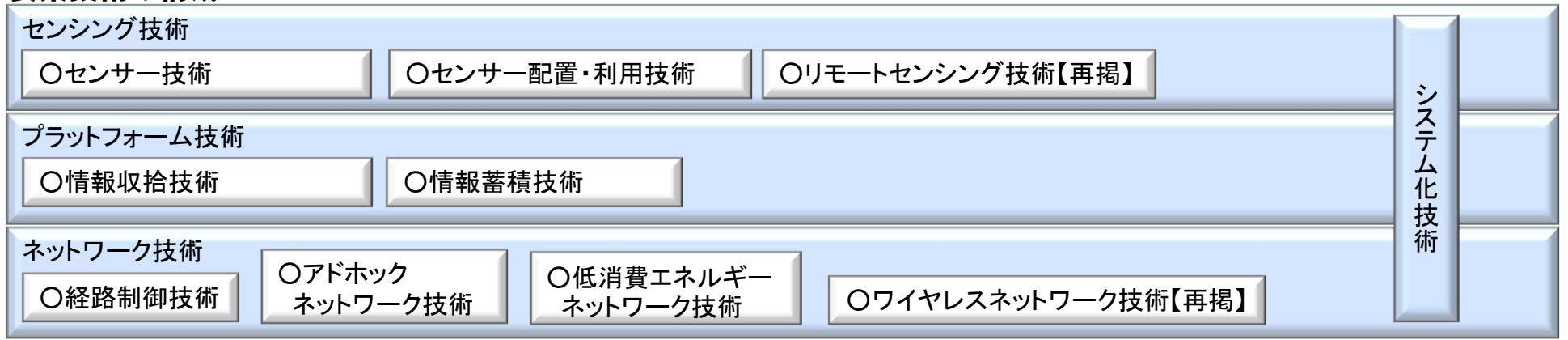


(4) 東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応

(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。

