

研究開発ロードマップ

グリーン光ハイウェイプロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化

(ネットワーク上のトラフィックの爆発的増大及びICT機器の消費電力増大に対処するため、光ファイバの高速・高効率化、トラヒックの効率的分配やICT機器の省電力化などにより、データセンターやICTネットワークシステム全体の消費電力を削減する。)

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム(社会への定量的なインパクト)

2020年までに通信ネットワークの高速大容量化(エクサbps級)と低消費電力化(現状の1/10以下の消費電力)を達成し、CO₂排出量25%削減という政府目標のうち10%以上をICTパワーで実現することに寄与する。

研究開発のアウトプット目標

2012年までに消費電力1/3のノード技術、2020年までに消費電力1/10の光ルータ技術を確立。
2015年までに消費電力1/5の光アクセス制御技術を確立。
2016年までにエクサbps級の革新的光多重技術を確立。

①高速・低消費電力ノード

基礎技術開発

製品開発・
市場展開

ノード機器の処理速度10倍
消費電力1/3

②グリーン光ネットワーク制御

基礎技術開発

製品開発・
市場展開

ノード機器の消費電力1/5

③革新的光多重通信

基礎技術開発

製品開発・
市場展開

エクサbps級の
伝送容量

④オール光ルータ

基礎技術開発

製品開発・段階的に市場展開

ルータの処理速度10倍
消費電力1/10

制度面等で克服すべき課題

低消費電力機器の普及促進策(補助金等)

国際展開戦略

- ・ITU-T、IEEE、OIF、IETF等における国際標準化活動を研究開発と一体的に取り組み、実現性をアピールすることにより、日本の関係機関の有利なポジショニング確保を狙う。
- ・光通信ネットワークに関するソリューションパッケージを戦略的に売り込むための日本国内の体制整備等を行う。

クラウドプロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【経済・産業】企業の競争力強化（ICT活用による生産性向上、コスト削減）
【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化、ICTの活用による経済社会の低炭素化、環境モニタリング・資源管理

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）

- ・大規模災害時や突発的な過負荷にも柔軟に対応できる、高信頼で高品質なクラウドサービスを2012年度までに実現し利用者の利便性を向上させるとともに、クラウドサービスの利用を、企業の基幹システムや電子政府等の重要な情報システムにも拡大することで2015年に国内で2.4兆円とされるクラウド市場のシェア拡大を図る。
- ・ネットワーク全体の省電力化を図ることで、2020年時点でCO₂排出量25%削減という政府目標のうち10%以上をICTパワーで実現（原ロビジョン）することに寄与する

研究開発のアウトプット目標

- ・2013年頃までに、複数クラウド間及びクラウドネットワーク間の相互連携を可能にすることによりサービスの高信頼化技術を確立。
- ・2013年頃までに、ネットワーク全体の消費電力を従来と比較して約2～3割削減するネットワーク技術を確立。
- ・2015年頃までに、研究開発技術を活かしたサービス・製品を開発し、市場展開を図る。

①クラウドネットワークの高信頼化

基礎技術開発

製品開発

市場展開

多数のクラウドによる障害発生時の相互バックアップ

②クラウドネットワークの省電力化

基礎技術開発

製品開発

市場展開

ネットワーク全体の消費電力を2～3割削減

制度面等で克服すべき課題

技術の確立及び商用展開の推進にあたっては、主要キャリア、ベンダ、大学を中心に設立された「グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム（GICTF）」での議論等を踏まえたものとする。

国際展開戦略

海外標準化団体との連携によりデファクト化及びITU-T等での国際標準化活動によるデジュール化についても2014年頃を目途に積極的に取り組んでいく。

次世代ITSによる環境負荷軽減・安心安全実現プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010	2012	2015	...	2020
社会ニーズ	【資源・環境】ICTの活用による経済社会の低炭素化 （情報通信システムの活用による低炭素型社会への革新） 【暮らし】ICTを活用した社会の安心・安全の向上 （情報通信技術の活用等による交通事故の防止）			
社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）	・2020年時点でCO ₂ 排出量25%削減という政府目標のうち10%以上をICTパワーで実現（原ロビジョン） ・交通事故削減による安全・安心な社会の実現			
研究開発のアウトプット目標	・2015年頃までに次世代ITSの高度な通信基盤技術の確立			
①プローブ情報の高度化・共通化	技術開発・実証試験 実用化			
②路車間通信技術	基礎技術開発 社会実証 実用化			
③車車間通信技術	基礎技術開発 社会実証 実用化			
④歩車間通信技術	基礎技術開発 社会実証 実用化			
⑤センシング技術	基礎技術開発 社会実証 実用化			
制度面等で克服すべき課題	・UHF帯周波数を用いた車車間通信・路車間通信の実現に向けた制度整備 ・ミリ波周波数を活用した高分解能レーダの実現に向けた制度整備			
国際展開戦略	・欧米と協調を図りながらITU-R等における国際標準化を推進 ・アジア圏を中心に日本の次世代ITSの国際展開に向けて、官民ミッション派遣等を実施			

・高度な道路交通情報
 収集・配信の実現
 ・交通事故死傷者数の
 削減 等

安心・安全な生活を支援するためのフルスペクトルセンシングプロジェクト		国が研究開発支援	官民一体の取り組み	民間主体の取り組み
2010	2015	2020		
社会ニーズ	【暮らし】安心・安全の向上 (安心・安全な生活を享受するために、ICTを用いて我々の生活を脅かす災害・犯罪・事故を防止あるいは対処する。)			
社会ニーズに照らし合わせたアウトカム(社会への定量的なインパクト)	2025年までに環境中の化学物質や、自然災害要素等を瞬時に検出し、国や自治体等の活動に利用することで、国民の生活を脅かす災害等の防止あるいは軽減を実現。また、2025年までに民生品による国際普及により、グローバルな安心・安全社会を実現。 2025年までに科学的に高度な環境情報等を利用するための情報流通基盤及び情報の可視化技術を実現し、社会、生活により身近に流通させるシステムの構築が可能となり、国民が必要とする環境情報を容易に提供。			
研究開発のアウトプット目標	2020年までに環境中の化学物質等を瞬時に検出するためのセンシング技術及び情報配信・共有のための技術を確立する。 2020年までに竜巻等の突発災害や乱気流等による被害を縮小するためのセンシング技術及び情報配信・共有のための技術を確立する。 2020年までに雲やエアロゾル等を観測するためのセンシング技術及び地球温暖化の予測に資するアルゴリズムを確立する。 2020年までに地球環境情報、宇宙環境情報等の情報収集から統合的処理・予測等分析・流通までのトータルなサポートを可能にするデータ分析流通技術、利活用技術を確立する。			
①次世代光・電波計測技術				民生品の普及 (自治体や公共交通機関等での実用)
②テラヘルツセンシング技術				総合センシングシステムとしての実用モデル確立
③センシングデータ利活用技術				民生品としての実用 及び官による公共サービスへの導入
制度面等で克服すべき課題	- 災害情報配信等に関する法規定等の壁の解消（府省間連携が不可欠）。 - 開発したセンシング技術によって検出される情報を社会で利用する際の判断基準、判断主体を明確化することが不可欠（例：有害物質検出結果利用基準、災害危険レベル判定基準等、センシングとリアルタイムに連動した判断基準の規則化、標準化。また、判断における責任の所在の明確化。）			
国際展開戦略	- テラヘルツ周波数標準においてITU-Rでの標準化を進める必要。 - テラヘルツ最先端デバイスを組み込んだセンシングシステムを世界に先駆けて実用化し、標準を確立することが、国際競争力強化の観点でも極めて重要（デバイスの開発競争は既に激化）。 - ライダー等の光センサの実用化のためには、利用シーンに応じた国際的安全基準を達成し、標準を確立することが、国際市場展開のための必要条件となる（例、航空機搭載のためのFAA（Federal Aviation Administration）標準等）。			

暮らしを助けるネットワークロボットプロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【暮らし】健康長寿の促進（ICTを活用した医療・介護・健康増進）

（ICTを活用することにより、医療・生活支援手段の充実および生活習慣病等の予防支援や、新たな医療・介護・健康増進サービスが創出され、国民一人一人が生き生きと暮らせる健康長寿社会が実現される。）

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）

安心・安全な地域・社会作りに貢献するネットワークロボット（見守り、生活・介護支援、ヘルスケア等）を、2015年以後段階的に実用化。

研究開発のアウトプット目標

- ・2013年までに、複数地点で複数ロボット連携によるサービス提供を可能にする基盤技術を確立。
- ・2015年までに、脳情報を融合させ、音声やキーボードによらずとも、ロボットへの「意思」や「思考」の伝達を実現。

①ネットワークロボット技術

- ・多地点ロボット間連携サービス提供技術
- ・複数ロボット機能補完サービス提供技術
- ・自然対話を可能とするコミュニケーション技術
- ・周辺環境の認識高度化技術
- ・高信頼無線制御通信技術

基礎技術開発

製品開発

段階的に市場展開

見守り・
遠隔傾聴
サービス

ヘルスケア
サービス

生活・介護支援
サービス

ネットワーク
ロボットの
本格普及

②脳情報融合技術

- ・高精度脳情報センシング技術
- ・実時間脳情報抽出・解読技術
- ・脳情報符号化・複合化技術
- ・ロボットへの適用技術

基礎技術開発

製品
開発

段階的に市場展開

家電や動作・移動
支援機器等との
連携サービス

対話によらない
ロボットコミュニケーション
サービス

制度面等で克服すべき課題

ロボット導入に対する理解促進、安全基準と安全性検証手法の策定、適用場所（公道等）の拡大や医療・介護機器の認定・保険適用等の関連規定への対応、及び医療・健康情報に関するプライバシー問題の解決等。

国際展開戦略

- ・プロジェクトの推進により民間における関連技術の開発を促進するとともに、国際標準機関（OMG: Object Management Group、OGC: Open Geospatial Consortium、ITU等）での標準化活動を戦略的に展開。
- ・研究開発・標準化の段階から諸外国と戦略的に連携することで、国内のみならず海外のサービスニーズ・開発状況（伊：公道清掃ネットワークロボット、デンマーク：ヘルスケアロボット、米国：倉庫入庫管理ロボット、韓国：案内誘導ロボット等）を的確に把握し、これらをフィードバックしつつ技術開発を推進。

クラウド時代の地域発インテリジェント・コンシェルジュプロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【資源・環境】環境モニタリング・資源管理 【暮らし】電子的サービスの利便性・安心・安全の向上、人・地域のつながりの支援、教育の高度化・機会拡大、知識社会の創成 【経済・産業】企業の競争力強化
(インターネット上に流通するWebの情報だけでなく、実世界におけるセンサ情報も含めて情報を大規模に収集して、分析・利用することでICTサービスによる課題解決を支援する。一人ひとりの個性にあった暮らしや、どのような状況下でもよりリアルなコミュニケーションが実現できるよう環境整備を行い、人と人、地域のつながりを強める。)

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム目標(社会への定量的なインパクト)

- ・2015年度までに特にアジアを重視した情報ハブ基盤を開発し、アジアにおけるより緊密な情報・知識の交換、ビジネス交流を実現。
- ・2015年度までに一般会話レベルの多言語翻訳を実現することにより、言語の壁を越えた自由で円滑なユニバーサル・コミュニケーション環境を実現。

研究開発のアウトプット目標

- ・2013年度に言語・知識グリッドによる情報蓄積と多言語翻訳をコアとした情報分析技術を確認。2015年度までに、日、英、アジア各国の言語で記述された100億ページ以上のWeb情報を集積、分析した上で、クラウドサービスとも連携可能な情報ハブ基盤を実現。併せて、多言語概念辞書等の言語資源・ツールの民間活用を促進。
- ・2013年までに、旅行・観光分野に適した音声翻訳(日中英韓)サービスを実用化。2015年度までに、汎用性があり、より正確でリアルタイム性の高い音声翻訳を可能とする基盤技術を確認し、一般会話レベルの多言語翻訳を実現。

①サービス連携基盤技術

- ・知識・言語グリッド技術
- ・大規模情報分析技術
- ・サービスリンク技術

基盤技術の開発

応用技術の開発

アジアにおける農業・教育・医療・行政等
諸分野で段階的にサービス展開

○アジアの情報が蓄積した情報ハブ基盤の活用が本格化。

②音声・言語コミュニケーション技術

- ・ネットワークベース翻訳技術
- ・意味理解・文脈処理技術
- ・翻訳結果の自動学習技術
- ・音声翻訳知識の信頼度準拠学習技術
- ・同時通訳技術

基盤・応用技術の開発

旅行・観光分野におけるサービスを実用化
以降、医療・教育等多分野において順次展開・普及

○言語の壁を越えた自由で円滑なコミュニケーション環境が実現

一般会話レベルの多言語翻訳を実現し、日常会話翻訳サービスを段階的に展開

制度面等で克服すべき課題

ネットに存在する多メディアコンテンツの収集と情報分析技術のサービス化に伴うサーバへのデータ複製・加工等に関する著作権法上の課題の整理・対応、地域・利用シーン等ユーザのニーズに合わせたビジネスモデルの構築、サービス連携基盤を用いたアプリケーション構築の価値について社会的認知度の向上等

国際展開戦略

- ・プロジェクトの推進により民間における関連技術の開発を促進するとともに、国際標準機関(ITU-T等)での標準化活動を戦略的に展開。
- ・研究開発・標準化の段階から諸外国と戦略的に連携することで、国内のみならず海外のサービスニーズ・開発状況を的確に把握し、これらをフィードバックしつつ技術の高度化を図る。

医療・教育を変えるメガネなし革新3D映像プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【暮らし】健康長寿の促進（ICTを活用した医療・介護・健康増進）、教育の高度化・機会拡大、知識社会の創成
【経済・産業】企業の競争力強化、新産業のシーズ創出
（医療、教育等のサービスの質の向上と効率化に必要な基盤となる円滑な情報交換等に資するIT化の発展・普及、3D表示端末、コンテンツ等新市場創出による経済成長への貢献）

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）

- ・実物と同様に見える超高精細な3D映像を組み込んだ遠隔医療システムの実現。
- ・立体テレビや教育関連等のコンテンツなどによる3D映像市場の創出（2020年の世界市場151兆円と試算）。
- ・3次元映像技術及び超臨場感コミュニケーション技術を活用したテレビ会議及びテレワークにより、2020年ごろから年間288.7万tのCO2排出削減効果が期待できると試算。

研究開発のアウトプット目標

- ・2015年頃までに裸眼3D映像を利用した遠隔診療や教育向けシステムの基盤技術を確立。
- ・2018年頃までに256視点及び1920x1080の解像度を有する超多眼3Dディスプレイの家庭への普及及び3D映像の人体への影響に関する評価手法の確立。
- ・2020年頃までにA6サイズ相当の電子ホログラフィシステムの実用化。

①裸眼3D応用システム化技術（医療、教育等への応用）

基礎技術開発

製品開発・市場展開

医療、教育等
応用システム

②次世代裸眼3D映像表示技術（高精細、多視点、家庭用薄型、眼精疲労小）

基礎技術開発

製品開発・市場展開

家庭向け薄型裸
眼3Dディスプレイ

③究極裸眼3D映像表示技術（電子ホログラフィ）

基礎技術開発

製品開発・市場展開

A6サイズ電子
ホログラフィ

④3D映像の人体への影響評価手法（脳波、脈波計測による定量データ取得・解析手法）

基礎技術開発

標準化又はガイドライン化

人体への影響
評価手法

制度面等で克服すべき課題

3D映像技術の普及に伴い、映像の安全性に関してガイドライン等が必要になる可能性や、医療教育等への応用システムを具体化する過程で、制度的な課題が明確になる場合が考えられるため、超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム（URCF）を中心に検討を進めている。

国際展開戦略

URCFを中心に、標準化団体（ISO/IEC等）への提案・強調、世界市場への売り込み・普及啓発活動、海外市場における3Dアプリケーションのニーズ調査、国際的競争状況調査（韓国・中国の技術動向、政府の役割等）について検討を行う。

超高精細映像プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【暮らし】人・地域のつながりの支援
【経済・産業】新産業のシーズ創出
(よりリアルなコミュニケーションを可能とする超高精細映像の伝送技術を世界に先駆けて開発し、国際競争力を確保。)

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム(社会への定量的なインパクト)

・あたかもその場にいるかのような感覚や、深い感動を共有することができる超高精細映像技術を実現。
・超高精細映像技術を活用した超高精細ディスプレイ、デジタルサイネージ、デジタルシネマ等の市場を創出(市場規模は2015年度に約150億円、2020年度に約1.5兆円と試算)。

研究開発のアウトプット目標

・2012年までに、ネットワーク等を利用した超高精細映像の圧縮・編集・利活用等のための符号化技術を実現。
・2015年頃までに、超高精細映像の放送衛星による伝送や高効率符号化を可能とする技術を実現。

①広帯域伝送技術

・高速・大容量多重伝送技術
・高速誤り訂正技術
・高レート変調技術

基礎技術開発

技術開発・実証実験

実用化

標準化活動等

放送衛星による超高精細映像配信実現

②超高精細映像の圧縮、編集、利活用等のための符号化技術

基礎技術開発

ショービジネスやパブリックビューイングへの活用

家庭向けIPTV等への活用

技術開発・実用化

標準化活動等

制度面等で克服すべき課題

放送衛星による超高精細映像の次世代放送システムの実施には関連の技術基準等の制度整備が必要。

国際展開戦略

・国際的な市場の裾野を広げるため、オープンスタンダード化が必要。
・ITUやISO/IEC、SMPTE等へ方式を提案し、国際標準化を推進。

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プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010	2015	2020
社会ニーズ	【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化 (新周波数領域の開拓等により無線通信の周波数利用効率を向上させ、単位情報量当たりの消費エネルギーを削減) 【暮らし】電子的サービスの利便性・安心・安全の向上、教育の高度化・機会拡大、知識社会の創成、人・地域のつながりの支援 (どこにいても利用できる電子的行政サービスや医療サービス等の実現、遠隔授業のためのネットワーク環境の整備等) 【経済・産業】企業の競争力強化 (ICT活用による生産性向上、コスト削減) (いつでもどこでも誰でも使える安全で快適なネットワークサービスを、ユーザーにカスタマイズされた形で低コストで提供)	
社会ニーズに照らし合わせたアウトカム(社会への定量的なインパクト)	・2020年時点で、全ての世帯(100%)でブロードバンドサービスを利用できる環境を整備 ・2020年頃までに、コードの要らないワイヤレスブロードバンド家電の世帯普及率80%を実現	
研究開発のアウトプット目標	・2020年頃までに、10Gpbs程度の超高速・大容量のモバイルネットワークの実現 ・2015年頃までに、家庭内等において伝送速度6Gbpsを超える超高速近距離無線伝送システムを実現すると共に、電源供給を含めた「完全コードレス化」を実現	
①基地局高度化技術	基礎技術開発 → 実用化	移動通信システムの伝送速度 1Gbps程度を実現
②超高速無線伝送技術	基礎技術開発 → 実用化	移動通信システムの伝送速度 10Gpbs程度を実現
③超高速近距離無線伝送技術	基礎技術開発 → 実用化	近距離無線システムの伝送速度 6Gbps以上を実現
④ワイヤレス電源供給技術	技術開発・実証試験 → 利用シーンに応じて段階的に実用化 家庭向け小電力 家庭向け中電力	家電向け電力伝送実現
制度面等で克服すべき課題	・新たな移動通信システムへの周波数割当て、人体や他の無線設備への影響回避等の検討、技術基準等の関連規定の整備	
国際展開戦略	標準化団体 (ITU-R、IEEE、3GPP等) における標準化活動を研究開発と連携して行うと共に、我が国の技術・経験を生かしアジア地域等におけるワイヤレスシステムの国際展開を推進する。	

電波の有効利用を通じた地域活性化プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010	2015	2020
社会ニーズ	【資源・環境】 環境モニタリング・資源管理 【暮らし】 人・地域のつながりの支援 【経済・産業】 新産業のシーズ創出 （センサーネットワークによるエネルギー需給制御を行うエネルギー地産地消の確立。特定エリア向けコミュニティ放送などを通じ、地域の情報発信力向上、魅力あるまちづくりを促進。デジタルサイネージや、新たなブロードバンドワイヤレスアクセスなどの実現により、新産業を創出）	
社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）	2015年頃までに、ホワイトスペース等を活用した市民メディアの全国展開するための技術、運用及び制度等を確立し全国で100件程度への導入を目指すと共に、周波数を柔軟に利用する新たなワイヤレスブロードバンドアクセスシステムの実用化を図る	
研究開発のアウトプット目標	2015年頃までに、リアルタイムセンシング技術、ダイナミックスペクトルアクセス技術等電波の有効利用を可能とする技術の開発により、時間的・地理的・技術的条件によって新たに利用可能となる周波数帯域の有効利用を実現	
① リアルタイムセンシング技術	基礎技術開発 → 実用化	
② 動的周波数管理技術	基礎技術開発 → 実用化	
③ ダイナミックスペクトルアクセス技術	基礎技術開発 → 実用化	
制度面等で克服すべき課題	ホワイトスペース等を活用するための制度整備、地域ニーズに合わせたビジネスモデルの構築等	
国際展開戦略	ホワイトスペース等を活用する技術について国際標準化を図ると共に、具体的なビジネスモデルについて国際展開を図る	

容易に活用が可能な電波有効利用技術を実現し、ホワイトスペース等を活用した市民メディアの全国展開、地域の文化・観光・分散情報等のふるさとコンテンツの制作・発信、新たなブロードバンドワイヤレスアクセスシステム等を実現

安心・安全なICT利用環境を支える情報セキュリティ対策プロジェクト

国が研究開発支援

官民一体の
取り組み

民間主体の
取り組み

2010	2015	2020
社会ニーズ	【暮らし】 電子的サービスの利便性・安心・安全の向上 【暮らし】 ICTを活用した社会の安心・安全の向上（災害、犯罪、事故の防止・対処） （世界最先端の「情報セキュリティ先進国」を実現する。） 【経済・産業】 企業の競争力強化（ICT活用による生産性向上、コスト削減）	
社会ニーズに照らし合わせたアウトカム （社会への定量的なインパクト）	・新種マルウェアの早期検出及び予防体制や、サイバー攻撃の早期検知、防止的予知、迅速な影響度分析等の総合的対策技術を提供し、安心・安全なネットワーク社会のための耐サイバー攻撃環境を2020年までに構築。 ・ネットワーク上の仮想化サーバでの情報保存、処理等を安心・安全に行うことができる利用環境を2017年までに実現。	
研究開発のアウトプット目標	・2015年度までに、広域性と詳細性を兼ね備えた日本全国規模のサイバー攻撃観測網を構築し、進化を続けるサイバー攻撃に追従、さらには先行し、様々なタイプのサイバー攻撃をリアルタイムで自動検知・分析・予測する基盤技術を確立。 ・2015年度までに、新種マルウェアを迅速に検出し、その感染を予防するための体制構築に必要な基盤技術を確立。 ・2012年度までに、利用者がネットワーク上の仮想化サーバでの情報保存、処理等を安心・安全に行うために必要な基盤技術を確立。 ・2015年度までに、暗号や認証技術に基づく安全なプロトコルの設計・評価技術に関し、我が国で信頼される安全性のよりどころとなる技術基盤と知見の提供インフラを構築。 ・2015年度までに、IPv6やボストIPネットワーク、更には量子通信などの先端的なネットワークにおけるセキュリティ基盤技術を確立。	
① 高度・広域サイバー攻撃観測網構築、次世代サイバー攻撃分析・対策技術	基礎技術開発 → 社会実証 → 実用化 新種マルウェアへの対応体制や、耐サイバー攻撃環境の構築による安心・安全なネットワーク社会の実現	
② 新種マルウェアの早期検出・予防技術	官民連携による要素技術開発、実用研究 → 実運用を通じたシステム改善、ノウハウ蓄積	
③ 大規模仮想化サーバのセキュア化技術	基礎技術開発 → 製品化、サービス展開に向けた応用研究、技術の実証 ネットワーク上の仮想化サーバでの情報保存、処理等を安心・安全に行うことができる利用環境の実現	
④ セキュアプロトコル設計・評価技術	基礎技術開発 → 実用化 安全性評価がなされたネットワークプロトコルの流通による安全性の向上	
⑤ 先端ネットワークセキュリティ技術	基礎技術開発 → 段階的に実用化 企画・設計の段階からセキュリティを考慮した先端的ネットワークの実現	
制度面等で克服すべき課題	・ISP、民間企業、研究機関等が、開発した技術によって取得する情報を利用・共有する際のガイドラインの策定、及び諸外国との連携。 ・利用者が、自ら利用するサービスのセキュリティレベルを把握可能とする枠組み等の構築。	
国際展開戦略	・サイバー攻撃観測網についてはアジア圏を皮切りに観測網を順次国際展開する。 ・各国との情報セキュリティ脅威へ対応に関する情報交換等を通じて、国際連携の枠組み構築に向けた取組みを行う。 ・仮想化サーバ環境でのセキュリティ技術を実装した製品、サービスの国際展開に向けて必要な応用研究、技術の実証、国際標準化等を行う。 ・セキュアプロトコル設計・評価技術はCRYPTRECへの反映および国際標準化を行う。	

安心・安全なICTを支えるEMC(電磁環境保護)プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010	2015	2020	2025
社会ニーズ	【資源・環境】ICTの活用による経済社会の低炭素化 （EMC対策によって低炭素化を支えるICT機器を円滑に導入） 【暮らし】ICTを活用した社会の安心・安全の向上 （ICT機器の誤作動等を防止するとともに、人体の影響に対する懸念を払しょく） 【経済・産業】新産業のシーズ創出（EMC対策の効率化等による製品開発の円滑化）		
社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）	・2015年には、現在未整備の30MHz以下や6～18GHzの周波数帯におけるEMC基準及び測定法を確立（プラズマTV、LED照明など新たなICT機器・システムが対象） ・2015年には、人体に対する電波防護基準の国際ガイドライン及び国内基準を改定 ・2020年には、測定・校正基盤の確立により、300GHzまでの無線システムの運用が可能に→新たなICT機器・システムの導入を円滑にし、ユーザーも安心して使える。		
研究開発のアウトプット目標	・2015年には0.1mmスケールのセルサイズを持った数値人体モデルを構築し、これらの数値人体モデルを用いたミリ波帯までの大規模電磁界シミュレーション手法を確立 ・2015年には300GHzまで、2025年頃には3000GHzまでの電磁環境計測・校正技術を確立		
①通信システムEMC技術 （新システム導入やサービス融合・機器の一体化への対応）	基礎技術開発 実用化		新しいICT機器・システムの電磁干渉や健康への影響を除去
②生体EMC（電波防護）技術	基礎技術開発 実用化		
③EMC対策技術 （小型機器内の電磁干渉低減）	基礎技術開発 実用化		
④電磁環境（EMC/無線）計測技術	基礎技術開発 実用化（300GHzまで）		無線システムの円滑な導入と運用を促進
⑤測定システム校正技術 （精度向上、構成方法の確立）	基礎技術開発 実用化（300GHzまで）		
制度面等で克服すべき課題	・新たなICT機器・システムにおけるEMC問題の解決及び懸念払しょくを促進するための関連EMC基準の制度導入		
国際連携戦略	・EMCに関する基準は全世界で共通化、標準化することが望ましい。そのため、基礎検討の段階から各国の関連機関との連携や国際標準化機関への入力が極めて重要である。		

ICTを活用した双方向型の防災情報伝達システムプロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010	2015	2020
社会ニーズ	【暮らし】 ICTを活用した社会の安心・安全の向上（災害、犯罪、事故の防止・対処） （安心・安全な生活を享受するために、ICTを用いて我々の生活を脅かす災害・犯罪・事故を防止あるいは対処する）	
社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）	国民全体の安心・安全な生活の確保へと貢献するICTを活用した防災情報伝達システム（正確な情報配信、効率的な情報処理、迅速な情報収集等）を2020年までに実現する。	
研究開発のアウトプット目標	・2012年までに地上携帯電話と衛星携帯電話で同一の周波数を共用可能となる技術を確認 ・2013年までに通信需要の変化に対応出来る衛星通信技術を確認 ・2020年までに衛星によるモバイルブロードバンドを確認 ・2013年までに災害情報等を迅速に収集可能となる光ワイヤレス技術を確認 ・2012年までに大量の情報を効率的に処理し、災害にも強いクラウド処理技術を確認	
①災害時でも携帯電話で通信可能となる衛星通信技術	基礎技術開発	災害時の通信インフラ
②通信需要の変化に対応出来る衛星通信技術	基礎技術開発	高度情報通信衛星システム
③衛星モバイルブロードバンド技術	基礎技術開発	衛星モバイルブロードバンド地球局
④光ワイヤレス技術	基礎技術開発	情報収集システム
⑤クラウド処理技術	基礎技術開発	情報処理システム
制度面等で克服すべき課題	・海外への技術展開に向けて、途上国からの要請を前提とした政府開発援助（ODA）などの適切な活用	
国際展開戦略	・2015年までに各基盤技術の確立を図り、その後、順次、実用化に向けた技術の実証や有効性確認、試験運用等を経て、2020年頃の関係サービス・製品の国際展開を目指す。	

時空標準プロジェクト

国が研究開発支援

官民の連携

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【暮らし】電子的サービスの利便性・安心・安全の向上（安定した標準時供給、周波数較正、情報の非改竄性保証とセキュリティ確保）
【暮らし】ICTを利用した社会の安心・安全の向上（正確な位置や距離の計測、スマートグリッドを支える送電システムの広域高精度時刻同期）

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）

- ・2020年頃に、光領域での高精度な周波数較正や同期が可能になり、基幹通信回線の2桁以上の大容量・高速化が可能になる
- ・2020年頃以降、秒の新定義に基づく高精度な標準時システムが実現し、また2015年頃以降、物理理論の高精度検証など先端科学のブレークスルーが起こる
- ・2020年頃までに、測地基準点位置や大陸間距離の計測精度がcmレベルに向上し、高度な地理空間情報基盤が確立できる
- ・2015年頃に、送電システムや地震観測網などの社会インフラがマイクロ秒以下で時刻同期でき、信頼性向上につながる
- ・2015年頃から、テラヘルツ帯や紫外領域などの未開拓な周波数帯における周波数標準が確立され、通信への利用が進む
- ・2015年頃に、時空間認証を一体提供するサービスが可能になり、信頼性が保証された時空間情報がビジネスに活用される

研究開発のアウトプット目標

- ・2020年頃までに光領域において超高安定な周波数基準を開発し、現在より2桁高精度の周波数標準器を実用化
- ・2015年頃までに現在より2桁程度高精度な時刻比較の新方式を実用化し、新しい国際時刻比較網と国際基準座標系を構築
- ・2015年頃までに現在と同レベルの精度での周波数標準をテラヘルツ領域および紫外領域に拡張
- ・2015年頃までに時刻認証サービスを時空間認証に拡大し、アクセス元場所によるユーザー管理などへの活用を可能に

①次世代光周波数標準技術 （新しい秒の定義）

基礎技術開発・検証・評価

実用化・小型化

光周波数標準器

②次世代時空計測技術 （光周波数標準の高精度評価、位置の基準となる測地系の構築）

基礎技術開発・実証・国際展開

新しい国際原子時構築体制
高精度地理情報基盤

③次世代標準供給技術 （ネットワークでの高精度配信、高周波数領域への標準供給拡大）

研究開発・制度構築

市場展開

時空標準供給サービス

④次世代時空間認証技術 （安心安全なサービスへの活用）

タイムビジネス⇒時空間認証への拡大

市場展開

時空間認証サービス

制度面等で克服すべき課題

日本標準時に関する法体系や国家標準を整理し、諸外国と同様時刻と周波数の国家標準と国際的なトレーサビリティの体系を明確化する必要

国際展開戦略

光周波数標準の研究開発成果を世界的な秒の新定義とその円滑な活用へとつなげるため、国際度量衡局やアジア太平洋計量計画におけるリーダーシップをとり、我が国が開発中の新しい時刻比較技術を普及させる。また国際VLBI事業が進める次世代計画VLBI2010へ貢献、時空標準関連のITU-Rなどにおける国際標準化活動に取り組む。

イノベーション創成型脳情報通信基盤技術プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム(社会への定量的なインパクト)

研究開発のアウトプット目標

①高精度脳情報センシング技術

②実時間脳情報抽出・解読技術

③脳情報符号化・復号化技術

④脳の動作原理の活用による、省エネで外乱に強いネットワーク制御基盤技術

制度面等で克服すべき課題

国際展開戦略

【暮らし】健康長寿の促進(ICTを活用した医療・介護・健康増進)

(ICTを活用することにより、医療・生活支援手段の充実および生活習慣病等の予防支援や、新たな医療・介護・健康増進サービスが創出され、国民一人一人が生き生きと暮らせる健康長寿社会が実現される。)

【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化

(ネットワーク上のトラフィックの爆発的増大及びICT機器の消費電力増大に対処するため、トラフィックの効率的分配やICT機器の省電力化などにより、データセンターやICTネットワークシステム全体の消費電力を削減する。)

BMI (Brain machine interface) 基盤技術が実用化されることにより、2025年に約251万人(推定)の高齢者(65歳以上)で介護が必要な人の自立支援を実現し、また介護のために離職・転職した人のうち26万人(推定)を介護による就労上の制約から解放する。

- ・2015年までに、BMIを日常生活の中で利用可能にするためのネットワーク型BMI基盤技術を確立。
- ・2017年までに、確立したBMI基盤技術をベースに、実用化のための実証実験、及び脳情報のネットワーク内伝送やPC/機械制御を汎用的に行うための標準化提案を行う。
- ・2015年までに、脳や生体の情報処理の仕組みを情報通信ネットワーク制御に適用し、従来に比して格段にエネルギー効率にすぐれ、また環境変動に即時的かつ柔軟に対応できるネットワーク制御技術を確立する。その際、既存ネットワークへの段階的適用を可能とする。

基盤技術開発・実証実験

製品開発

段階的に市場展開

基盤技術開発・実証実験

製品開発

段階的に市場展開

基盤技術開発・実証実験

製品開発

段階的に市場展開

基盤技術開発・実証実験

製品開発

段階的に市場導入

ネットワーク型BMIの普及

脳の原理を応用した省エネで外乱に強いネットワークが運用

- ・脳情報を活用する際に、想定外の利用や事故等に対する倫理面及び安全面に関する制度・ガイドラインの整備
- ・脳情報を活用することに対する個人情報やプライバシーへの配慮

・NICT、大学、研究機関、民間企業が連携して研究拠点を整備することによって、海外からも優秀な研究者を集め、日本の強みを活かした脳情報通信研究開発のための基盤を強化するとともに、新たな融合領域における研究者の育成にも資する。

ポストIPネットワークプロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化（持続発展的社会構築への貢献）
 【資源・環境】ICTの活用による経済社会の低炭素化（地球共生ICTシステムのための情報通信基盤として貢献）
 【暮らし】ICTを活用した社会の安心・安全の向上（国民の安心確保と安全な情報通信基盤の確立への貢献）
 【経済・産業】新産業のシーズ創出（革新的サービス創出基盤となり、新産業創出による経済・産業成長へ貢献）

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）

・2020年頃までにユーザ全体の安心・安全、低消費電力化、及び社会インフラの持続発展性向上に貢献する新世代ネットワークを実現
 ・2017年までに情報配信事業者向け超高速ネットワークや超高信頼回線サービス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事業化できるようにすることで生産性を大幅向上
 ・2022年までにオール光ネットワークとの組み合わせにより、通信ネットワークの総消費電力量を非対策ケースの1/100以下に削減

研究開発のアウトプット目標

・2015年までにユーザ指向ネットワークサービス基盤技術を確立
 ・2014年までに多様な資源の統合運用を可能にするネットワーク仮想化基盤技術を確立
 ・2014年までに異種ネットワークの相互接続・相互利用を可能とする基盤技術を確立
 ・実現イメージ：最終的には個々の社会要求に対して、任意のサービス提供基盤をアプリケーションからネットワークレベルまで一貫通で構成し、ユーザや事業者が革新的サービスを自由に創成できる環境を実現

①ユーザ指向ネットワークサービス基盤技術

多様なサービス機能（コンポーネント）をユーザが自由に発見し、組み合わせること、所望のサービスや通信方式を仮想化基盤上で自由に構成する技術

基礎技術開発

実用化

・要件の異なる複数の新しい通信サービスの事業化
 ・オール光ネットワークとの組み合わせにより、通信インフラ全体の総消費電力量を非対策ケースの1/100以下に削減

②多様な資源の統合運用を可能にするネットワーク仮想化基盤技術

共通の広域通信インフラ上に、特性や要件、機能、通信方式が全く異なる多数の仮想ネットワークを、互いに干渉することなく動的に構築する技術

基礎技術開発

大規模国際相互接続・社会実証

段階的に実用化

③新世代ネットワークアーキテクチャ技術

通信機器における機能のコンパクト化をしつつ、異種ネットワークの相互接続・相互利用を可能とするスマートネットワーク技術

基礎技術開発

大規模ネットワーク実証

段階的に実用化

・経路表サイズの縮小（10万以下）によるルート検索高速化と省電力化
 ・異種新ネットワークの相互接続・相互利用

制度面等で克服すべき課題

・共通物理インフラ上で複数の仮想ネットワーク通信事業者が事業展開するための、事業者間のコスト負担モデル、責任分解点、公開情報の範囲等の定義
 ・知識情報流通促進のためのディープパケットインスペクションの利用に係る個人情報やプライバシー等への配慮

国際展開戦略

・ネットワーク仮想化基盤の海外相互接続の積極的推進による海外への技術浸透をはかる
 ・海外ローカルマッチングファンドの活用等による欧米研究コミュニティとの国際連携プロジェクトを推進するとともに、国際標準化（デファクト）を先導し、国際的地位確立を目指す

テラヘルツ技術プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化（超高速特性を活かした瞬時接続により低エネルギー消費社会の実現）
【暮らし】安心・安全の向上（センシング・イメージングにより災害・犯罪・事故を防止あるいはそれらに対処する。）

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム（社会への定量的なインパクト）

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、有線と速度差のない超高速・大容量の無線が実現され、大容量情報へのアクセス利便性が格段に向上する。（プロユースで2015年、マスユースで2020年）
バイオ・医療、工業、インフラ管理等で実時間動作・非破壊非接触の内部構造観察、物質分布可視化、定量分析、分子制御等が可能となる。（2013年～2020年に順次性能を改善しながら実現）

研究開発のアウトプット目標

40Gbit/s無線技術確立（フォトリソ技術により2015年まで、電子技術により2020年まで）。
2015年までに実時間動作・非破壊非接触の内部構造観察装置・物質分布可視化装置を実現。
2015年までに実時間動作・定量分析を実現。
高速化（スキャン100Hz）、高感度化（ $10^{-4} \sim 10^{-5}$ @吸光度0）、小型化、広帯域化（ ~ 10 THz）。

①フォトリソ技術を利用した数十Gbit/s級無線

基礎技術開発

製品開発・
市場展開

ネットワーク、放送、医療等現の
プロユース用機器の実現

②電子デバイス（化合物）を利用した数十Gbit/s無線

基礎技術開発

製品開発・
市場展開

インターフェース、近接無等
のマスユース用機器の実現

③テラヘルツ実時間イメージング

基礎技術開発

製品開発・
市場展開

実時間動作・非破壊非接触の内部構造観察装置・
物質分布可視化装置を実現。バイオ・医療、工業、
社会資本管理等への応用展開を実現

④テラヘルツ実時間分光計測

基礎技術開発

製品開発・段階的に市場展開

実時間・定量
分析の実現。

製品開発・段階的に市場展開

生体物質・分子
等の制御を実現。

制度面等で克服すべき課題

周波数割り当ての獲得、テラヘルツ周波数標準の確立

国際展開戦略

・無線通信においては、ITU-R、IEEE等における国際標準化活動を研究開発と一体的に取り組み、実現性をアピールすることにより、日本の関係機関の有利なポジショニング確保を図る。
・テラヘルツ最先端デバイスを組み込んだ実時間センシング・イメージングシステムを世界に先駆けて実用化し、標準を確立することが、国際競争力強化の観点でも極めて重要（デバイスは既に激化）。

量子情報通信プロジェクト

国が研究開発支援

民間主体の取り組み

2010

2015

2020

社会ニーズ

【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化、ICT活用による社会の低炭素化
【暮らし】ICTを活用した社会の安心・安全の向上 【経済・産業】新産業のシーズ創出
(従来の延長線上にない全く新しい情報通信の技術パラダイムを創出する)

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム(社会への定量的なインパクト)

2020年までに量子情報通信技術を重要インフラ網の保護、医療支援、計測標準分野へ展開する。
最低電力伝送を実現し通信システムからの発熱を解消する(送信電力1Wで600km無中継1Tbps伝送)。
快適で安全性・公平性の高いネットワークを実現し、真の物流削減につなげる。

研究開発のアウトプット目標

セキュアフォトニックネットワークを2015年に専用線へ、2025年までに基幹網へ適用する。
量子ノードを2030年頃にネットワークで利用。量子計測標準を2015年から段階的に市場展開。

①量子暗号ネットワーク

安全性評価技術・セキュアネットワークアーキテクチャ

第一世代の試験運用・標準化

重要インフラ網で利用

セキュアフォトニックネットワーク技術

オール量子ネットワーク実証試験

基幹網・アクセス網
で利用

物流削減
を加速

②量子ノード技術

量子もつれ中継技術

光・超伝導融合技術

量子デコーダ技術

量子ノードプロトタイプ
量子通信と量子計算の統合

テストベッド
運用

送電と通信の物理統合

消費電力
1/10000

ゼットbps級
トラフィック

③量子計測標準

量子イメージング・量子時計

製品開発・段階的に市場展開

計測、環境、
医療、農業
などへ展開

④基礎理論・要素技術

新規プロトコル、量子光源・検出器

製品開発・段階的に市場展開

制度面等で克服すべき課題

超高精度検出技術などの派生技術を環境、医療、農業などへ展開するためのベンチャー支援策

国際展開戦略

- ・ ナショナルセキュリティのコア技術として国際競争力を維持
- ・ 国際的ユーザー視点に立った製品化技術の開発とETSI, ITU-T、IEEE等における国際標準化活動を研究開発と一体的に取り組む

革新機能創成プロジェクト

国が主導的に
研究開発推進

実証実験フェーズ、
標準化の取り組み

国民生活への浸透、波及、
製品化フェーズ

2010

2015

2020

2025

社会のニーズ

【暮らし】ICTを活用した社会の安心・安全の向上【資源・環境】情報通信システムの低消費電力化
【経済・産業】新産業のシーズ創出、雇用機会の拡大
(超伝導、機能分子、バイオ材料など新規材料の優れた特性を活かすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出する)

社会ニーズに照らし合わせたアウトカム(社会への定量的なインパクト)

- ・高機能センシング技術により2020年までに危険物の高感度検出や商品の真贋判定、医療分野における病巣の早期発見などが実現される。
- ・2020年までに高い秘匿性が求められる外交・軍事・安全保障情報を解読が絶対不可能な暗号にてやり取りできるようになる。
- ・新世代の高度情報通信ネットワークの構築に大きく貢献し、2025年までに光の道の通信速度が10~20倍、消費エネルギーは100分の1以下となる。
- ・安心・安全センサーネットワークの構築により、2025年までに何時でもどこでも健康状態やこちよさをモニターした快適空間が実現される。

研究開発のアウトプット目標

- ◇ 2015年までに、リアルタイム測定可能なテラヘルツ分光イメージングを可能にする光源、検出器を実現する。
- ◇ 2015年までに、多チャンネル超伝導光子検出システム構築、都市圏量子鍵伝送フィールド実証を実施する。
- ◇ 2015年までに、有機電気光学光スイッチを開発する。
- ◇ 2020年までに、細胞・分子とシリコンとのハイブリッドセンサー技術を確立する。
- ◇ 2025年までに、ナノスケール動作における新機能開拓により、消費電力やサイズを百分の一程度に低減した通信経路制御技術を開発する。

①超伝導・量子フォトニクス技術

基礎技術開発

単一光子検出装置
の多チャンネル化

技術実証実験・標準化作業

量子情報通信基盤
技術の確立

超伝導ネットワーク
スイッチの実用化

技術実証実験、製品試作

実用化

超高速、低消費電力超伝導
ルータの実現

②分子フォトエレクトロニクス技術

基礎技術開発

有機電気光学
光スイッチの開発

技術実証実験、製品試作

実用化

機能分子素材による
超低エネルギーで高
機能な情報処理・伝
達システムの実現

無機・有機複合ナノ構造
作成制御技術の開発

基礎 ⇒ 実用技術開発

実用化

③ナノ構造機能デバイス技術

基礎技術開発

小型・高機能なテラ
ヘルツ光源の開発

基礎 ⇒ 実用技術開発

実用化

低侵襲・非破壊な
イメージング/セン
シング技術の実現

光通信用量子ドット
光源の開発

基礎⇒実用技術開発

超高速光通信光源
技術の確立

④バイオ素材・機能利用ICT

基礎技術開発

細胞・分子とシリコンとのハイ
ブリッドセンサー技術の確立

基礎⇒実用技術開発

バイオ由来の機能
性に基づく高機能・
高効率センサー基
盤技術の確立

制度面等で克服すべき課題

- ・新産業ビジネスモデル構築への支援

国際連携戦略

- ・NICT、大学、民間企業が連携して研究拠点を整備することによって、国内のみならず海外からも優秀な研究者を集め、日本発の研究開発のための基盤作りや新たな融合領域における研究者の育成等を行う。