

表現	ユニバーサルコミュニケーション技術(表3)	<ul style="list-style-type: none"> ●高精度な音声処理技術や翻訳技術、自然言語処理技術、利活用技術等から構成されるユニバーサルコミュニケーション技術によって実用的な機械翻訳を実現することで、遠隔地の人々とのコミュニケーションがさらに円滑となり、ビジネスにおける移動が削減できる等のICT技術による省エネへの貢献にもつながる。 ●電子ホログラフィの画面サイズ拡大、視域拡大、効率的な伝送技術等の研究開発により、現在の3D技術では実現できていない眼が疲れない立体映像の再生が可能となる。 ●一方、化学物質や力学刺激を対象とした情報通信技術の開拓は、画像や言語の伝送を中心に発展した現在の情報通信の幅と質を向上させ、これまでにない応用分野の発展につながる貢献が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ユニバーサルコミュニケーション技術は、人がネットワークに接する部分に関わる技術であり、ネットワークを介して人と人が居場所や言語の違いを超えて円滑に、臨場感溢れるコミュニケーションを行える世界を実現するために必須のコア技術である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●これまでに実用化された短文・旅行会話の実績と経験を踏まえ、多言語音声翻訳技術の研究開発をさらに進めていくことで、2020年までに長文の音声翻訳技術が実現し、推論機能を持つ情報分析エンジンが実現される見込み。 ●画面サイズは対角約5インチで、スペックルノイズなどが軽減された高画質な立体映像を再生できる電子ホログラフィ装置の実現の見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ●多言語音声翻訳技術については、NICTが主導したU-STARプロジェクトに21カ国の研究機関が集まり、NICTが標準化したプロトコルを用いた全世界的で国際的に最先端のシステムの開発が進められている。 ●電子ホログラフィは対角6cmのカラー動画再生が実現できており、日本が世界をリードしている。 ●韓国でも研究開発が本格化され始めており、現在の優位性を保持するためにも本技術の推進は重要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●国が開発した音声翻訳技術が民間に移転され、実用システムに用いられ、その実用システムのログデータ等を活用した次世代技術の研究開発が国により行われており、官民の適切な役割分担・連携により基礎研究と実用化のサイクルが順調に回りつつある。 ●ネット上の膨大な情報を分析して提示する情報分析システムにおいて、国が中立的な立場で基準となる情報を提供する役割を担うことが重要。 ●電子ホログラフィの実現には、デバイス技術、画像取得技術、大容量映像データ伝送技術等が必要であるが、いずれもハイリスクで、また分野を横断してシステム化する必要があるため、官主導かつ官民連携により推進していくことが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●旅行会話を対象とした多言語音声翻訳技術をすでに実用化しており、医療分野、特許分野、障がい者コミュニケーション分野等の社会的に需要のある分野への貢献を図るべく研究開発を実施中。 ●災害時にも正しく適切な情報に基づいた判断や行動をとれるように、災害情報を対象とした情報分析技術の研究開発も開始。 ●この成果は、災害時の多言語音声翻訳にも活用可能。 ●電子ホログラフィは人が立体視している生理的要因を全て再現できるため、実物を観察するのと同様に立体映像の観察が可能となる。そのため、眼精疲労などの人体への悪影響がなく、人にやさしい生活環境(映像視聴)の構築が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●音声処理や多言語翻訳、情報分析、情報活用、超臨場感通信技術などを融合させることで、ネットワーク上にある多様な情報を臨場感溢れる形で適切に利用することができるようになり、新世代ネットワーク技術などで再構成されるネットワークによって新たな情報通信技術が生まれる。 ●情報産業の新たな起爆剤になる可能性も高く、新たなイノベーションを実現する情報基盤として必要不可欠。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新たな情報通信技術戦略工程表改訂版(H23.8.3 IT戦略本部改訂)の「我が国の強みを有する技術分野の研究開発の例」として「三次元映像」、「音声翻訳」を位置付け。 ●知的財産推進計画2010(H22.5.21 知的財産戦略本部決定)の「国際標準化特定戦略分野」の1つとして「コンテンツメディア」を位置付け。
----	-----------------------	---	---	--	--	--	--	--	--

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">表現</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">超高精細映像／スマートTV(表4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 現行ハイビジョンの16倍の画素を持つ超高精細映像により、高臨場感、実物感が得られる新たなサービスの実現が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 超高精細映像の表現は、放送の分野だけでなく、広くネットを用いる映像配信サービス等の他の分野にも応用される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020年に超高精細映像による試験放送の開始見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 超高精細映像による放送サービスで利用する研究開発は、次世代の放送サービスとして我が国が各国を先導し研究開発を推進しており、本技術確立することは重要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電波の有効利用を図るための基礎技術を官が実施し、民はその方式を確実にサービスを提供するための送信設備と受信機を製造するための実用化研究を進める。 ● 官民連携で放送の送信に係る標準方式について、技術基準を策定し、国際標準の獲得等が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● より大画面による超高精細映像が実現し、臨場感、実物感が得られる映像が各家庭で利用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 超高精細映像の放送の復調・復調を高速に行うための情報処理技術の研究開発が必要。 	
---	--	---	---	--	--	--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> ●低消費電力型のモジュール技術、高画質反射型技術、OLED 材料技術、TFT アレイ オン シート低温成形技術等を確立することが出来れば、軽い、薄い(1mm 以下)、割れない、フル HD である超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイを実現し、省エネルギー化の実現が期待。 	<ul style="list-style-type: none"> ●低消費電力型シートインタラクティブディスプレイをデバイス化することで、様々な携帯機器等にも組み込み可能になり、多様な市場に展開することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ディスプレイ技術開発において、我が国は第一線の研究者を多く抱え、各企業においても積極的に技術開発を推進しており強みを有する分野。 ●オールジャパン体制で2020年度までの技術の実現に向けて取り組みを進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ディスプレイ技術開発において、我が国は第一線の研究者を多く抱え、各企業においても積極的に技術開発を推進しており強みを有する分野。 ●本分野は国の援助のもとにディスプレイ産業に大規模投資を続ける韓国や、国プロで攻勢をかけるEUなど、国際的な競争が激しく、次世代ディスプレイの開発として一刻も早い着手が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本研究は実用化が2018年頃と民間企業単独で取り組むには中長期的投資を行うことにハードルがあることと、技術開発課題も多岐に渡るため、技術面でも民間単独で取り組むにはハードルが高い。 ●従来のディスプレイの単なる延長ではない超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイ技術については基盤技術を確認する必要がある部分であり、国の一定の関与が必要。 ●出口に近い基幹技術から個別の製品化への応用については企業単独の取組とすることにより、民間との役割分担を整理している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●家庭での電力消費量の10%はテレビが占める上、進行しつつあるスマートフォンやタブレットPCの爆発的な普及が予想され、ディスプレイの消費電力削減は世界的に重要な課題。 ●今後ディスプレイは単なる表示装置というだけではなく、インタラクティブな性格を持つものが主流になると予想されるため、超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイ技術の基盤技術の確立が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●進行しつつあるスマートフォンやタブレットPCの爆発的な普及により、ディスプレイの消費電力削減は世界的に重要な課題。また今後ディスプレイは単なる表示装置というだけではなく、インタラクティブな性格を持つものが主流になると予想。 ●このため、これまでのディスプレイの概念を変えうる革新を起こし、ディスプレイに対する消費スタイルを変化させる革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイの市場を新たに創出することが必要。 ●係る認識から、超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイを実現するための基盤技術を確認する研究開発を行っていく。 ●研究開発段階での成果は知財として蓄積するとともに、新規の表示機器としての側面が発生するため、必要に応じて欧州企業等との連携も視野に入れながら国際標準化等も検討する。
--	--	---	--	--	---	---

表現	ウェアラブルコンピューティング(表5)	<ul style="list-style-type: none"> ●長期無給電もしくはエネルギーハーベスティングにより電源不要なコンピュータを実現することで、常にコンピュータを身に纏うことが可能となり、電源が制約となり実現不能であった様々なIT機器が世に出ることが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●基本原理として汎用的な高速不揮発メモリと、不揮発性を前提としたOS・アーキテクチャを開発することで、様々な形態のウェアラブルコンピュータを作製することが可能となり、多様な市場に展開することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●要素技術となる高速不揮発メモリは我が国の各メーカーが開発に取り組んでおり、一部の用途から随時実用化され始めている。 ●OS・アーキテクチャについては我が国から学会で発表されており、基礎的な要件は進歩している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●不揮発性を前提としたOS・アーキテクチャはこれまでになく、将来の新たな常識となりうるものであり、成果の国際標準化を積極的に進めることが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本研究は、高速不揮発メモリ、OS、アーキテクチャと多岐にわたる開発を一体的に進める必要があり、技術面でも民間単独で取り組むにはハードルが高い。 ●得意とする技術を有する企業及び大学等による要素技術開発が必要であり、国が関与・主導することが必要。 ●要素技術開発の成果の国際標準化やウェアラブルコンピュータにかかる制度の整備に向けて国が先導することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●健康・福祉の発達のため、常にIT機器を身に纏い、モニタリングやアドバイスを行うことや、パワードスーツなどによるこれまでできなかった行動が可能になるなど、QoLの向上に資する。 ●ビッグデータを十分に活用し行動の安全・安心に資することが予想される。ウェアラブルコンピュータはこれらを実現する技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ●要素技術として、高速不揮発メモリの開発とともに、不揮発性を前提としたOS・アーキテクチャの開発が必要。 ●給電という制約をはずした、様々な発想に基づくウェアラブルコンピュータのアイデアを広く掘り起こすことが必要。 	
----	---------------------	--	---	--	---	--	---	--	--

<p style="text-align: center;">パネル不要のディスプレイ(表6)</p> <p style="text-align: center;">表現</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●現状のレーザーダイオードの変換効率は、R=30、G=20%(SHG)、B=25%(1W)であるが、R=40%、G=20%(LD)、B=40%の技術を確立することが出来れば、明るい中でも十分視ることが出来る革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイの実現が可能になり、省エネルギー化の実現が期待。 	<ul style="list-style-type: none"> ●可視光半導体レーザーをチップ化することで、様々な携帯機器等にも組み込み可能になり、多様な市場に展開することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイのコア技術である可視光半導体レーザーのR、G、Bは、現時点においては日系メーカーがほぼ100%シェアを有する圧倒的に強い分野。 ●オールジャパン体制で2020年度までの技術の実現に向けて取り組みを進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ●革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイのコア技術である可視光半導体レーザーは、現時点においては日系メーカーがほぼ100%シェアを有する圧倒的に強い分野。 ●本分野は国の援助のもとにディスプレイ産業に大規模投資を続ける韓国や、国プロで攻勢をかけるEUなど、国際的な競争が激しく、次世代ディスプレイの開発として一刻も早い着手が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本研究は実用化が2018年頃と民間企業単独で取り組むには中長期的投資を行うことにハードルがあることと、技術開発課題も多岐に渡るため、技術面でも民間単独で取り組むにはハードルが高い。 ●従来のディスプレイの単なる延長ではない革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイ技術については基盤技術確立する必要がある部分であり、国の一定の関与が必要。 ●出口に近い基幹技術から個別の製品化への応用については企業単独の取組とすることにより、民間との役割分担を整理している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●家庭での電力消費量の10%はテレビが占める上、進行しつつあるスマートフォンやタブレットPCの爆発的な普及が予想され、ディスプレイの消費電力削減は世界的に重要な課題。 ●レーザー方式プロジェクターでは、従来のディスプレイの光源と比べ低消費電力で映像を表示することが可能となる。 ●今後ディスプレイは単なる表示装置というだけではなく、インタラクティブな性格を持つものが主流になると予想されるため、革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイの基盤技術の確立が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●進行しつつあるスマートフォンやタブレットPCの爆発的な普及により、ディスプレイの消費電力削減は世界的に重要な課題。 ●今後ディスプレイは単なる表示装置というだけではなく、インタラクティブな性格を持つものが主流になると予想。 ●このため、これまでのディスプレイの概念を変えよう革新を起こし、ディスプレイに対する消費スタイルを変化させる革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイの市場を新たに創出することが必要。 ●係る認識から、革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイを実現するための基盤技術確立する研究開発を行っていく。 ●研究開発段階での成果は知財として蓄積するとともに、新規の表示機器としての側面が発生するため、必要に応じて欧州企業等との連携も視野に入れながら国際標準化や安全性基準の策定等も検討する。 	
---	---	--	--	---	---	---	--	--

【伝送から変換・認識（新世代ネットワーク）】

基本機能		ICT重点化の評価軸						備考	
		技術側の視点からの評価軸				ニーズ側への貢献の視点からの評価軸			
技術領域		①革新性 (信頼性、省エネ性、先端性等のインパクト)	②基盤性 (複数サービス・システムのコア技術)	③実現性 (2020年頃までの実現性)	④国際競争力強化方策の妥当性	⑤官民の役割分担、連携の妥当性	⑥社会的課題解決の貢献度	⑦イノベーションの実現の視点から支援・普及の課題の明確化	
制御	新世代ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ●有線ネットワークや無線ネットワーク等の物理ネットワーク、その上の仮想ネットワーク、接続される計算機資源、各箇所消費される電力等を一元的・統合的に管理制御するものであり、緊急性の高いサービスに資源を優先的に割り当てて継続的なサービス提供を確保すること、重要性の高いサービスに資源を冗長的に割り当てて信頼性を確保すること、ネットワーク全体の省エネ性を向上させること等を可能とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ●インターネットをはじめとする現在のネットワークシステムが抱えるセキュリティ脆弱性、容量の限界、有線無線の個別管理制御による非効率性、消費エネルギーの増大等の諸課題を解決する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2020年頃までに、ユーザのモビリティやサービス要求を踏まえて、有線ネットワークや無線ネットワーク等の物理ネットワーク資源を動的に割り当てたネットワークを即時構築する技術を実現すべく、研究開発を実施中。 ●複数ネットワークの合成や単一ネットワークの分割を可能とするネットワーク仮想化について、2020年頃の実用化を目途に研究開発を実施中。 	<ul style="list-style-type: none"> ●インターネット及びそれを活用したサービス分野で世界をリードする米国がその先を見て取り組むとともに、巻き返しを図る欧州が力を入れている領域。 	<ul style="list-style-type: none"> ●米国欧州での取り組みと同様に、民が有する強み、潜在性、ビジネス展開等を踏まえつつ、ネットワーク全体のアーキテクチャ設計や要素技術開発等の横断的な課題、ハイリスクな課題に関して官が研究開発プログラムを設定して先導し、国際間の連携も図りつつ、官民が連携して研究開発、技術検証、国際標準化等に取り組んでいる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現行インターネットは、サービス停止を狙う攻撃等を完全に防御できない、移動するユーザへ安定的に通信を提供できない、重要通信に対して端末ー各ネットワークー端末間の各ネットワーク資源を確実に割り当てて通信を確保できない、等の課題を抱えており、これら課題の解決が目的。 	<ul style="list-style-type: none"> ●アーキテクチャの研究開発の過程で並行して明確化してきた技術課題である有線統合ネットワーク技術、ネットワーク仮想化技術、グリーンコンテンツ流通技術の研究開発に着手中。 ●需要予測に基づいた計画的なシステム設計から、柔軟性が高く臨機応変なシステム再構成が必須。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新たな情報通信技術戦略 工程表改訂版（H23.8.3 IT 戦略本部 改訂）の「我が国の強みを有する技術分野の研究開発の例」として「新世代・光ネットワーク」を位置付け。

制御	テストベッド技術	<ul style="list-style-type: none"> ●セキュリティ、エネルギー消費等の現在のネットワークが抱える問題を抜本的に解決する「新世代ネットワーク」技術を実証・評価するための大規模なテストベッドネットワークの構築・運用管理技術。 ●大規模なテストベッドネットワークの構築・運用管理技術であり、様々なネットワークやシステムの基盤となる。 ●2020年頃の「新世代ネットワーク」の実現に向けて取り組まれており、テストベッドにおける実証・評価を経て技術が順次実用される見込み。 ●ICTの国際競争力を左右するネットワーク中核技術であり、欧米等でも国家予算が投入され取り組まれている。 ●欧米等のテストベッドネットワークと相互接続をするなど、諸外国と協調して研究開発を実施。 ●ICTインフラは従来より国等の主導的な研究開発及びテストベッドにおける実証・評価により実用化に至っており、共通性・基盤性の高いネットワーク技術の実証・評価に必要なテストベッド技術構築・運用管理技術の研究開発は国が主導して進める。なお、欧米等でも国家予算が投入されるなど国が主導して実施。 ●現在のネットワークは、通信量の急激な増大、それに伴う消費電力の増大、サイバー攻撃等の課題を抱えており、当該技術は、これらの課題を解決する新たなネットワークの実現に貢献するもの。 ●また、新たなネットワーク技術の実現により市場創出等の経済的な効果が期待され、社会的課題解決の貢献度は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ●研究開発の段階から、通信機器製造者や通信事業者等が関与しており、有無線統合ネットワークやその上の仮想ネットワークなどの新世代ネットワークの実証につながる課題を明確化しながら、研究開発や実証・評価が進められている。
変換・認識	新世代ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ●現状のインターネットアーキテクチャを超える新しいネットワークにおいては、大量のモノやデバイスが発生するデータをスケラビリティを持って信頼性の高いネットワーク技術が求められる。 ●既存のICTサービスでは実現し得なかった、実世界のリアルタイムな状況を反映するサービスの基盤となる。 ●ソフトウェアによる動的なカスマイズ機能をコア技術として複数サービスに柔軟に対応可能となる。 ●通信デバイス、端末技術の進化が進んでおり、2020年までには、日常使われているモノ等も含め多くのデバイスがネットワークに接続可能となっていると考えられ、その数は全世界で数兆個になると言われている。モノが常時発信するデータを、ネットワークを介してリアルタイムかつ高信頼に活用するサービスが実現する見込み。 ●欧米、中韓において活発に研究開発や標準化が進められている分野である。 ●日本は実証レベルのセンサーネットワークの研究開発が活発であり、震災対応、節電などのニーズやノウハウもあることから、世界でも最先端レベルにあると言える。競争力をさらに高めることで国際的なイニシアチブを取ることができると考えられる。 ●国民の生活に密着したICTサービスのインフラを実現する技術として、研究開発を官主導で実施することが必要。 ●研究開発競争とともに世界レベルでの協調も必要であり、官主導での連携推進が重要。 ●その後の応用サービス展開や国際市場の開拓は民主導が望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ●至る所に設置されたセンサーが発生させるデータをネットワークを介して活用可能となり、1次産業の生産性向上、高齢化社会における生活インフラの利便性向上、街全体の省電力化、災害の事前通知等による安全性の向上等につながるものである。 ●あらゆるモノやデバイスが繋がる新しいネットワークアーキテクチャが実現されることで、従来になかった全く新しい革新的なサービスとこれを柔軟に収容可能な通信サービスソフトウェア基盤が登場する可能性がある。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">伝送から変換・認識</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">データネットワーキング技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●データ毎に異なる通信特性を監視・分析し、その特性に応じて通信経路・品質・信頼性をリアルタイムにきめ細かくソフトウェア制御することにより、ネットワーク資源効率の最適化を実現。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットワークインフラの基盤技術であり、本技術によって、より広い範囲にネットワークを通じた情報サービスが展開されることが想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術は、コンテンツの一元管理が必要な放送・配信系サービス等において特に親和性が高く、それらサービスの急速なネットワーク方面へのシフトおよびオープンソフトウェア化の流れから、2020年までに商用サービス開始が見込まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●日本は現在、新世代ネットワークの技術開発において世界先端を走っており、その優位性保持のために本技術を確認することは重要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットワークインフラの基礎技術であり、本技術の有用性・将来性・サービス展開の可能性が一般に認識されはじめる段階までの国策による推進が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術により、より自然で使いやすいネットワークサービスを実現可能であり、現在は ICT の浸透していない領域への普及による社会の効率化、ネットワーク制御ソフト産業等の新雇用創出、デジタルデバイドの解消等による生活の質の向上（底上げ）等が期待。 	<ul style="list-style-type: none"> ●アドレスに基づく通信方式から、データ種別・コンテンツ内容に相当するサービスに基づく通信方式への変革が必須。 	

【伝送から表現（ビッグデータ）】

基本機能		ICT重点化の評価軸							備考
		技術側の視点からの評価軸				ニーズ側への貢献の視点からの評価軸			
技術領域		①革新性 (信頼性、省エネ性、先端性等のインパクト)	②基盤性 (複数サービス・システムのコア技術)	③実現性 (2020年頃までの実現性)	④国際競争力強化方策の妥当性	⑤官民の役割分担、連携の妥当性	⑥社会的課題解決の貢献度	⑦イノベーションの実現の視点から支援・普及の課題の明確化	
伝送から表現	ビッグデータ	<ul style="list-style-type: none"> ●極めて大量のデータを高速で収集・解析し、社会・経済の問題解決を図ったり、利用者個々のニーズに即したサービスの提供、業務運営の効率化、新産業の創出等が可能になると期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ビッグデータにより、変化の察知や動向予測等の汎用性の高い解析が可能になり、医療、行政、小売、製造、位置情報、交通等の幅広い分野のサービス・システムのプラットフォームとして利用されると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ビッグデータの実現までのロードマップとして、民間調査会社の予測では、当面は構造化データの分析が中心であるが、数年後頃までに非構造化データの利用が可能。 ●2020年頃までには様々なデータの統合的な利用が進むとの見方が主流。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ビッグデータでは、我が国の得意とするワイヤレス技術やセンサー技術の活用が重要。 ●今後、通信プロトコル、セキュリティ対策、データ構造等の研究開発が進むことで、得意技術の更なる向上が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●協調領域である通信プロトコル、セキュリティ対策、データ構造等については、国が、各業種・利用分野間の調整を行いつつ、最適な方式となるように合意を形成し、研究開発及び通信規格の標準化を行うことで、技術の普及が進み利活用の進展につながると考えられる。 ●また、国際標準化作業には大きなリスクがあり、民間だけの取り組みは極めて困難であり、国の関与が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●系横断的なデータ活用や迅速なフィードバックにより、社会的課題の解決や経済規模の拡大が期待される。 ●今後、少なくとも10兆円規模の付加価値創出及び12～15兆円規模の社会的コスト削減の効果があるとの試算もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ビッグデータの実用化には、データの伝送を担う通信事業者が重要な役割を果たすプレイヤーとして明確。 ●官民のデータのオープン化、セキュリティ対策やプライバシー確保の技術開発や制度整備、ビッグデータに関する人材育成等の課題が抽出され、対応が検討されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●最先端研究開発支援プログラム（FIRSTプログラム）（H21.9.4 総合科学技術会議決定）において、「超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的社会サービスの実証・評価」を30課題の一つとして位置付け。

<ul style="list-style-type: none"> ● 低コストでビッグデータをリアルタイムにストリーム処理するための技術、低消費電力型のセンサーネットワークを制御する技術、ITリソースを最適にコントロールする技術の開発等を通じて、分野・業種間の枠を超えてビッグデータを最大限有効に活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● クラウドコンピューティング技術は、IT業界のみならず、様々な産業分野への積極的な利活用が期待されている分野。 ● また、ビッグデータの処理に当たっては、それぞれの適用局面で求められる性能は、そのデータの種別やビジネスモデルに大きく左右されることから、分野横断的な使用を想定するとスケラビリティや技術のオープン化による可変性を考慮することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● クラウドコンピューティングを活用した新サービスの創造やグローバルマーケットの獲得は、2020年までに累計40兆円超の新市場創出につながるものと期待される中で、クラウドコンピューティングを通じた新産業創出のための研究は欧米等で既に開始。 ● 例えば、ビッグデータのリアルタイム分析については、欧米で研究が開始されているものの、小規模検索に特化した活動となっている。リアルタイムでかつ、高度な分析をビッグデータに関して行う技術開発は、これからの競争領域となると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● クラウドコンピューティングを活用した新サービスの創造やグローバルマーケットの獲得は、2020年までに累計40兆円超の新市場創出につながるものと期待される中で、クラウドコンピューティングを通じた新産業創出のための研究は欧米等で既に開始。 ● 例えば、ビッグデータのリアルタイム分析については、欧米で研究が開始されているものの、小規模検索に特化した活動となっている。リアルタイムでかつ、高度な分析をビッグデータに関して行う技術開発は、これからの競争領域となると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 社会のインフラを構成するものであり、すべての産業の革新のためのプラットフォームとなるものであるため、単一の事業者が実現することは困難。 ● 国が実施することで、各企業や研究機関、大学等と連携して取り組むことが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● クラウドコンピューティングを活用した新サービスの創造やグローバルマーケットの獲得は、2020年までに累計40兆円超の新市場創出につながるものと期待される。 ● 多様なクラウドサービスを創出し、ひいてはクラウド産業の活性化に資する基盤技術は、そうした今後の経済効果をもたらす上で、必要不可欠。 ● 特に、従来型のデジタルコンテンツだけでなく実世界のあらゆる情報がリアルタイムにデジタル化され、ネットワークを通じて広く流通する中で、大量の情報の収集・分析・活用を可能にする技術をクラウド基盤で提供することによって、従来の技術を前提としては解決が困難であった社会課題の解決に貢献することが可能。 ● 具体的には、既に先駆的な取組が始まっているスマートグリッドの他、今後ネットワーク化の進展が見込まれる自動車やロボット分野、大量の情報のデジタル化が求められる医療・健康分野や農業分野などにおいて、ビッグデータを最大限有効に活用することによって、新たなビジネス創出の大きな可能性が見込まれている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状はビッグデータから新たな知見を得るには、情報を収集・解析するための高価なインフラ設備や卓越したプログラミングスキルが求められる状況であり、幅広い主体がその恩恵を受けることは困難な状況。 ● 分野・業種間の枠を超えてビッグデータを最大限有効に活用するには、安価かつ容易にビッグデータを活用できる環境の整備が必要。 ● クラウドコンピューティングの更なる大規模化の実現に向けて、ITリソースを最適にコントロールする仮想化技術の開発によって、ITインフラを統合的にかつ簡便に管理・運用するためのプラットフォームが必要。
---	---	---	---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ●これまで活用することができなかったビッグデータを利活用する新技術を開発することにより、多数な要素の絡み合う複雑な自然・社会現象や低頻度現象の解析・解明を促進するとともに、既存の情報システムのサービス性の大幅な向上が期待。 ●ビッグデータの多種多様な組み合わせによる様々な試行が可能となり、ニーズの顕在化、パフォーマンスの向上の実現が期待。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ビッグデータ処理の各段階(データ収集、蓄積・構造化、分析・処理、可視化)における基盤技術を確認すること、ライフサイエンス、地球観測等様々な分野で活用することができる、複数の分野のコア技術となりうる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●以下のようなオールジャパン体制で取組を推進することで、2020年までにイノベーションの創出が期待できる。 ・ビッグデータの活用に関するアドホックグループ」を設置し、ネットワーク側の検討を進め情報通信インフラの構築を進めている「総務省」 ・「アカデミッククラウドに関する検討会」を設置し、データベース等の連携、システム環境の構築、データ科学の高度化等について、総務省が構築する当該インフラを用いて連携して技術開発を行う「文科省」 ・「産業構造審議会情報経済分科会」等で議論を行い、主に産業競争力ビジネス創出の視点から取組を進める「経産省」 ・内閣官房IT室や、関係機関、民間企業等、 	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国は、データマイニング、映像・画像処理などの領域において世界的に高い研究水準を保持。 ●大規模データの活用技術についても、Web情報の活用等の場面において培ってきた技術の蓄積がある。 ●ビッグデータの利活用において、これらの強みが幅広い分野・領域に展開されることで、我が国の科学技術の共通基盤の強化や新産業・新サービスの創出による産業競争力の強化につながる。 ●海外では、米国の平成24年3月にBig Data イニシアチブを発表、このイニシアチブには6機関が総額2億ドル(約185億円相当)を投資し、ビッグデータを多方面に活用するための研究開発を開始した ●欧州、アジアにおいても、ビッグデータに対する研究投資が行われており、今後、激しい国際競争が予想される。 ●本年6月には、平野文部科学大臣とスレッジNSF 長官の会談において、災害及びビッグデータに係る研究協力について合意するなど、戦略的に国際協力も進める必要がある。 ●我が国の強みを生かし、戦略的に研究開発や環境構築を進める必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●研究開発を進めるにあたり、エビデンスに基づく課題解決に必須な信頼できるオープンなデータがないことが課題だが、国は、ライフサイエンス、地震・防災、宇宙等、信頼できる膨大な科学的データを保有しており、そのデータを用いて研究開発を進めることにより、ビッグデータに関する共通基盤技術を確認することが可能。 ●国が研究開発したビッグデータに関する共通基盤技術を、民間企業が共通基盤ソフトウェア等として活用することにより、産業競争力の向上が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●論文、実験・シミュレーションデータ、観測データ等の高度利用や社会科学・人文科学等を含む複数の分野が連携した融合領域のイノベーション創出の加速、ナノテク・材料分野における新機能材料の効率的な探索、ライフサイエンス・臨床医学分野等におけるオーダーメイド医療や早期診断・効果的治療法の確立等へ大きく貢献 ●先進的なビッグデータ活用の成果が社会へ広く還元・認知されることにより、さらなるデータの蓄積、共有、活用の進展というイノベーションサイクルを実現 ●新産業・サービスの創出や生活、文化、社会の発展。 ●研究開発を通じて、諸外国と比べ日本には非常に少ない、「データサイエンティスト」を育成。 ●諸外国に関する民間調査機関による試算等を前提とした場合の日本における効果として、データの利用事業者及びその支援事業者からなるビッグデータの活用に関する市場においては、今後、少なくとも10兆円規模の付加価値創出及び12~15兆円規模の社会的コスト削減の効果があると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●デジタル情報は、2020年までには約35ゼタバイト(2010年時の約35倍、DVDメディア約140億枚)へ拡大する見込みであるが、その多くが整理・構造化されておらず、有効に活用できていないという課題がある。 ●例えば、ライフサイエンス分野においては次世代シーケンサーの高性能化により、大量の科学的データが得られることになるが、大量データを活用して研究開発を進めるための情報分野からのさらなる対応が必須。その他科学技術分野でも同様の課題があると思われる。 ●大量の科学的データに関し、我が国が研究開発を進めるべき事項を早急に整理し、分野間連携、国際連携、人材育成を図りつつ、産業化につなげることも視野に入れて、戦略的に研究開発や環境構築に取組む必要がある。 ●その際には多様かつ大規模な科学的データの共有化を促進する観点から、全国の大学等の研究者が、科学的あるいは社会的意義のある研究成果を適宜適切に得ることのできる「アカデミッククラウド環境」のあり方を検討する必要がある。 ●データ科学技術の高度化に資する戦略的な研究開発や環境構築を通じ、ビッグデータを体系化・構造化することにより、我が国発の科学技術イノベーションの創出が強く期待できる。
---	--	---	--	--	--	---

伝送から表現	ビッグデータ					<ul style="list-style-type: none"> ●地球規模で複雑化する社会問題に対して、前提条件そのものを絶えず問い直しつつ、実世界のビッグデータを取り込んだ大規模シミュレーションとモデリングは、科学的根拠に基づいて、重要な判断指針を国民(市民)へ提供する。これは中長期で見て、世界や日本に与える経済的・社会的効果(財政・雇用など)や自然環境(健康など)への影響は計り知れない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●大量データ処理とリアルタイムサービスを両立させるために、新たなアルゴリズムがブレークスルーになる。その確立のためには、国際連携にもとづいたデータ収集及び検証実験が鍵となる。行政・法制度などの政府支援は不可欠である。 	
--------	--------	--	--	--	--	---	--	--

【品質】

基本機能		ICT重点化の評価軸							備考
		技術側の視点からの評価軸					ニーズ側への貢献の視点からの評価軸		
技術領域	①革新性 (信頼性、省エネ性、先端性等のインパクト)	②基盤性 (複数サービス・システムのコア技術)	③実現性 (2020年頃までの実現性)	④国際競争力強化方策の妥当性	⑤官民の役割分担、連携の妥当性	⑥社会的課題解決の貢献度	⑦イノベーションの実現の視点から支援・普及の課題の明確化		
品質 情報セキュリティ(品1)	<ul style="list-style-type: none"> ●国際連携によるサイバー攻撃予知・即応技術や、標的型サイバー攻撃についてマルウェア感染後の迅速な検知技術、スマートフォン、クラウド等の利用における情報セキュリティ上の脅威に関する情報の可視化技術等の確立がブレークスルーとしてある。 ●「第4期科学技術基本計画」(平成23年8月閣議決定)、「情報セキュリティ研究開発戦略」(平成23年7月情報セキュリティ政策会議決定)、「情報セキュリティ2011」(平成23年7月情報セキュリティ政策会議決定)において、「能動的で信頼性の高い(ディペンダブルな)情報セキュリティに関する技術の研究開発を推進する」とされている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●社会経済活動の情報通信技術への依存度が高まる中で、情報セキュリティ上の脅威に対処することは複数のサービス・システムに喫緊の課題となっており、情報セキュリティ技術はコアとなる技術である。 ●また、「第4期科学技術基本計画」(平成23年8月閣議決定)においても、国家安全保障・基幹技術として位置付けられている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2020年までに、インターネットや情報システム等の情報通信技術を利用者が活用するにあたってのぜい弱性を克服し、すべての国民が情報通信技術を安心して利用できる環境(高品質、高信頼性、安全・安心を兼ね備えた環境)を整備し、世界最先端の「情報セキュリティ先進国」の実現が見込まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●サイバー攻撃は国を越えて行われるため、情報セキュリティ確保のために国際連携・協調が不可欠。 ●その中で、我が国が世界最先端の技術力を有する情報セキュリティ上の脅威に関する情報の可視化技術や暗号技術を世界に向けて発信していくことは我が国の国際競争力の強化に直接つながるものである。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「第4期科学技術基本計画」(平成23年8月閣議決定)において、国家安全保障・基幹技術として、「能動的で信頼性の高い(ディペンダブルな)情報セキュリティに関する技術の研究開発を推進する」とされている。 ●国が実施すべき研究開発の事項等を記した「情報セキュリティ研究開発戦略」(平成23年7月情報セキュリティ政策会議決定)、「情報セキュリティ2011」(平成23年7月情報セキュリティ政策会議決定)が策定されており、情報セキュリティ技術は、国策として研究開発を実施することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●社会経済活動の情報通信技術への依存度が高まる中で、インターネットや情報システム等の情報通信技術を利用者が活用するにあたってのぜい弱性を克服し、すべての国民が情報通信技術を安心して利用できる環境(高品質、高信頼性、安全・安心を兼ね備えた環境)を整備し、世界最先端の「情報セキュリティ先進国」の実現につなげていくことが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●情報セキュリティ政策会議の下に設置された委員会において、研究開発及び技術開発並びにそれらの成果利用の戦略に係る事項について議論するとともに、「情報セキュリティ2011」(平成23年7月情報セキュリティ政策会議決定)において、年度ごとに実施すべき事項が定められている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●情報セキュリティ研究開発戦略 (H23.7.8 情報セキュリティ政策会議策定)を策定。 	

品質	<p>・社会インフラセキュリティ 制御システムセキュリティ(品2)</p>	<p>●制御システムに関するサイバー攻撃の脅威は、スマートコミュニティの進展とともに、より一層高まることとなる。しかしながら、制御システムのセキュリティに関する技術、標準、評価・認証手法については、未だ世界的に確立されていない。これらの研究開発を実施することで、制御システムのセキュリティ及び輸出の強化を図る。</p>	<p>●制御システムは、プラントの機器をコントロールする重要な要素であり、本研究開発の成果として得られた技術を利用することにより、我が国インフラのサイバーセキュリティを強固にする。加えて、制御システムの輸出先から求められつつあるセキュリティの評価・認証にも対応でき、輸出の障害を取り除くことが可能。</p>	<p>●我が国における制御システムセキュリティの第一人者である大学教授をプロジェクトリーダーとし、(独)情報処理推進機構、(独)産業技術研究所、制御システムベンダ等によるオールジャパンの体制に加え、米国アイダホ国立研究所等とも連携し、技術の実現に向けた取組を推進。</p>	<p>●我が国の高品質・高信頼性の制御システムを輸出する際、輸出先から、セキュリティに関する評価・認証を求められつつあり、輸出における障害となってきた。このため、評価・認証手法等の研究開発を行い、国際標準による評価・認証機関同士の国際相互承認を実現する。</p>	<p>●先行している米国アイダホ国立研究所等と国が連携していくことが必要。 ●加えて、各国が独自のセキュリティに関する評価・認証制度を構築するのではなく、評価・認証機関同士の国際相互承認を実現するためには、各国の連携が必要。</p>	<p>●制御システムの高セキュア化により、サイバー攻撃に強固なインフラの構築に貢献。 ●加えて、評価・認証手法の確立により、制御システムの輸出の障害を取り除くことが可能。</p>	<p>●制御システムに対するサイバー攻撃の脅威は高まっているものの、これに対応する高セキュア化技術や、輸出先から求められる評価・認証手法等については、世界的に確立されていない。</p>	
品質	<p>ソフトウェアエンジニアリング(品4)</p>	<p>●今後、コンピュータとコンピュータとがつながりあうI O C 社会 (Internet of Computers) から、モノとモノとがつながりあうIoT社会 (Internet of Things) へと移行していくと、ソフトウェアの信頼性・品質の飛躍的な向上が必要となる。</p>	<p>●情報システムの高度化・複雑化に対応してソフトウェアの大規模化が進展。特に、社会のインフラに関わる重要システムにおいては、その障害により、国民の生命、財産をおびやかすおそれも想定される。</p>	<p>●ソフトウェアの上流工程～下流工程までの設計・開発情報が電子的にトレース可能となり、要求の変化・障害時の原因究明等が迅速に行えるようになる見込み。</p>	<p>●ソフトウェアの信頼性・安全性等を確保する観点から、ソフトウェアエンジニアリングの更なる高度化を推進することは、情報システムにおける品質説明力を強化し、信頼性・安全性等を武器に海外での情報システム開発の受注や日本製パッケージソフトウェアの輸出の促進に資するものであり、産業政策の観点から重要。</p>	<p>●社会広範に影響を与える基盤的な情報システムの信頼性は官で取り組み、その他は、民間と密な連携を図るなど適切な役割分担を実施。</p>	<p>●電子政府及び社会の重要インフラシステムの構築に、形式手法、モデリング技術などのソフトウェアエンジニアリングの知見を生かすことは、安全・安心な経済社会を構築する上で重要であり、広く国民全体に裨益するものである。</p>	<p>●電子政府及び社会の重要インフラシステムの高度化を通じたシステム全体の信頼性・安全性等の確保が必要。</p>	<p>●新たな情報通信技術戦略工程表改訂版(H23.8.3 IT戦略本部改訂)の「我が国の強みを有する技術分野の研究開発の例」として位置付け。</p>

品質 組込みソフト(品) (5)	<ul style="list-style-type: none"> ●組込みソフトウェアとは、自動車、情報家電、産業機械等のあらゆる製品に内蔵され、機器固有の機能を実現するもの。 ●今後、コンピュータとコンピュータとがつながりあうI O C 社会 (Internet of Computers) から、組込み製品等のモノとモノとがつながりあうIOT 社会 (Internet of Things) へと移行していくと、複数の産業分野にまたがる高度な情報システム (IT融合システム) が増えていくことが予想される。 ●ビックデータ処理やM2M などの技術を組み合わせることにより、IT 融合システムが新たなイノベーションを創出する我が国の成長の原動力となることが期待。 	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国の輸出製品の50%以上には組込みソフトウェアが搭載されており、組込みソフトウェアが製品付加価値の源泉となっている。 ●組込みソフトウェアは各種センサーやモータ等の制御に用いられており、リアルタイム制御などきめ細かな制御技術が必要。 ●実装面でも、機械装置内や自動車など過酷環境下での使用が想定され、メモリ容量等の制約問題も考慮しなければならないため、組込みソフトウェアの優劣が機器の小型化や低価格化にも影響を与える要因となる。 ●組込み製品の高度化・複雑化に対応してソフトウェアの大規模化が進展。特に、組込み製品に係る不具合の4割以上はソフトウェアが起因している。 ●組込み製品が日常生活に欠かすことのできない必需品となりつつある中、安全・安心な経済社会を構築する観点からも、その品質説明力を向上させる取組が求められている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●平成 19～21 年度の3 ヶ年で車載制御システム用基盤ソフトウェア (共通領域) を開発し、自動車各社が新機能開発にリソースを集中できるよう支援。 ●平成 22～24 年度の3 ヶ年でその機能安全対応化を推進し、車載制御システム用基盤ソフトウェアのデファクト・スタンダードである AUTOSAR (※) への提案を行う予定。(※)2003年7月にドイツの自動車関連企業を中心に結成された欧州のコンソーシアム。 ●平成 23～25 年度の3 ヶ年で、組込みソフトウェアの開発現場で使用される既存ツールをそのまま活用しながら、その既存ツールが生成する要件、設計及び変更等に関する情報を自動的に保存・共有・分析する効率的な開発環境 (オープンツールプラットフォーム) を構築予定。 ●検証の高度化を図る観点から、複数の産業分野にまたがる高度な情報システム (IT 融合システム) にも対応した IT インフラ検証基盤の開発等を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ●平成 19～21 年度の3 ヶ年で車載制御システム用基盤ソフトウェア (共通領域) を開発。当該基盤ソフトウェアにより、自動車各社が、競争領域である新機能の開発にリソースを集中することが可能になった。また、開発成果の一部を AUTOSAR に提案することによって、AUTOSAR の仕様に反映させることに成功した。 ●平成 22～24 年度の3 ヶ年でその機能安全対応化を推進することにより、ISO26262 (自動車の機能安全規格) に対応した自動車を世界に輸出することが可能となる。 ●諸外国では、仕様どおりに作られた組込みソフトウェアを指定されたインターフェースでつなぎ合わせる「組み合わせ型開発」が主流。 ●我が国の組込みソフトウェア産業は、ハードウェアの性能を最大限に引き出せるよう、ソフト側とハード側で何度も調整を繰り返す「すり合わせ型開発」に大きな強みを保持。 ●組込みソフトウェアの大規模化に対応し、我が国組込みソフトウェア産業の強みである「すり合わせ型開発」をいかしつつ、開発工程間をまたがる効率的な開発環境 (オープンツールプラットフォーム) を構築することは、開発・検証の効率化の観点から重要。 ●検証の高度化の観点から、IT インフラ検証基盤を開発することは、IT 融合システムにおける品質説明力を強化し、信頼性・安全性等を武器に海外輸出の促進に資するものであり、産業政策の観点から重要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●車載制御システム用基盤ソフトウェアの開発については、一般社団法人 JASPAR を中心に共通領域部分の要件定義や仕様の策定、開発成果の一部を AUTOSAR に提案する等実施。 ●国は、JASPAR の取組に対し補助金等で支援を行うことで官民が適切に連携を図っている。 ●検証の高度化等について、ソフトウェアによって中核機能が実現される組込み製品及び情報システム等を対象に、第三者がその信頼性・安全性等を評価・認証する「ソフトウェア品質監査制度」(平成 25 年度を目途に創設予定) が、独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) を中心に検討中。 ●ソフトウェア品質監査制度で中心的役割を担う「監査機関」については、民間企業等が主体となることを前提に検討が進められているが、国が検証の高度化等を支援し、民間主体の監査機関等が広く利用できるものにすることで、官民が適切に連携を図る予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ●個々の組込み製品等がネットワークで接続される IT 融合システムが今後増えていくことを踏まえると、個々の装置が正しく動作することを確認するだけでなく、システム全体の信頼性・安全性等を確認することが必要。 ●個々の装置レベルでは、その信頼性・安全性等を確認する基準及び仕組みはあるものの、IT 融合システム全体の信頼性・安全性等を確認する基準及び仕組みは十分ではない。したがって、IT インフラ検証基盤の開発・実証及び開発・検証の効率化を図ることは、安全・安心な経済社会を構築する上で重要であり、広く国民全体に裨益するものである。 	<ul style="list-style-type: none"> ●IT 融合システムとは、組込み製品等がネットワークで接続される新たなシステムであり、ビックデータ処理と相まって、イノベーションの実現が期待される。 ●しかしながら、個々の装置レベルでは、その信頼性・安全性等を確認する基準及び仕組みはあるものの、IT 融合システム全体の信頼性・安全性等を確認する基準及び仕組みは十分ではないため、検証の高度化を通じたシステム全体の信頼性・安全性等の確保が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新たな情報通信技術戦略工程表改訂版 (H23.8.3 IT 戦略本部改訂) の「我が国の強みを有する技術分野の研究開発の例」として「組込みシステム」を位置付け。
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

品質	量子通信(品20)	<ul style="list-style-type: none"> ●盗聴の恐れのない安全な暗号通信(量子暗号技術)や極めて少ない光エネルギーで大容量通信を行う量子通信技術など従来技術の延長では不可能な革新的技術を実現可能。 ●新しい材料などを用いることで、従来技術では不可能な、高効率な量子通信用単一光子検出器も実現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●量子暗号技術はネットワークで配送された量子暗号鍵を通信機器や携帯端末に供給することで広範な用途で通信の安全性を強化することが可能。 ●量子通信技術は極めて少ない光エネルギーで大容量通信が行えるためトラフィック需要の増大を持続的に支えることができるため、本技術はネットワークを利用するほとんどのサービス・システムのコア技術となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●量子暗号技術は2015年頃から試験利用が、2020年頃にはミッションクリティカル用途での実利用が見込まれる。 ●量子通信技術は2020年以降、宇宙光通信など特定用途で利用が開始され、2030年頃には実用化が見込まれる。 ●これら技術を支える単一光子検出器については、2020年頃には量子暗号ネットワークに適用可能な技術が確立され、2020年以降に実用展開される見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国は、量子暗号技術については、世界初の量子暗号テレビ会議システムの試験運用を開始するなど、世界のトップレベルにあり、本技術分野において強い国際競争力を保持。 ●欧米加、中国などでも10年以上国家プロジェクトとして研究開発が行われ、一部製品化も行われており今後も競争の激化が予想される。 ●引き続き競争に勝ち、我が国の優位性を維持するためには、諸外国に先駆けて本技術を確立することが重要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術分野においては、高度な技術開発力、研究開発体制に加え、長期的視点に立った取り組みも求められることから、国や公的研究機関が主導して積極的に研究開発を実施することが必要。 ●国家用途やミッションクリティカル用途での利用においては官民連携も必要。 ●更に、規格化・国際標準化に取り組み、民による市場展開が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●秘匿通信のほか、なりすましや改ざん防止への究極的手法を提供するほか、ネットワークにおける伝送エネルギーが劇的に低減可能となる。 ●量子暗号・量子通信システムの実現だけでなく、小型高機能の光センサ、単一光子イメージングセンサなどへ技術展開することで、革新的デバイス技術を創出することも可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術の実現には、官や大学による光源・検出器の抜本的性能改善の研究開発と、民による装置の小型化・低廉化の研究開発が必須。 	
----	-----------	--	--	---	--	--	--	---	--