

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 フォトニックネットワーク(伝1)	<ul style="list-style-type: none"> ●伝送・交換処理を光信号のまま行うネットワーク(オール光ネットワーク)を実現する最先端の技術。 ●遅延や電力ロスを減らし、ネットワークの大幅な高速大容量化と低消費電力化を同時に実現。 ●ネットワークを構成するハードウェアにおいては、新しい材料などを用いることで、従来技術では不可能な、光通信変調デバイスの高速度・低消費エネルギー化・小型化も実現。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットワークを支えるインフラの高度化、ネットワークを構成するハードウェアの高速化・低消費エネルギー化・小型化を図る、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●一部の要素技術については、2020年以前から市場展開される見込み。 ●ネットワークを構成するハードウェアにおいては、2020年頃には現在の1/10以下の消費電力で動作する超高速有機光変調デバイス技術も確立され、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、現時点では、毎秒100ギガビット級の光伝送技術について国際標準を獲得し世界初の商用化に成功。 ●しかしながら、欧米各国も国費を投じて研究開発を推進しており、熾烈な国際標準化、開発競争が展開されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●広い分野にわたる高度な技術開発力、最新鋭の研究開発設備等を備えた優れた研究開発体制に加え、ネットワーク全体からネットワークを構成するハードウェアにわたる規格化・国際標準化に対する取組も求められることから、民間の事業者や通信機器メーカー、研究開発機関が単独で個々に取組むことは困難であり、国が主導して戦略的に研究開発を実施する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国においては、ネットワーク全体の年間消費電力量を現行技術を使い続けた場合に比べ、169億kWh程度削減できる見込み。 ●光通信網は世界中で普及しており、本技術により世界市場で優位な立場となれば、高い経済効果も見込まれる。(本技術の適応範囲の一部である光伝送システムの現在の市場規模は年間134億ドル規模)。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術の実用化には、実際に製品開発を行う民間の通信機器メーカーとの協力が不可欠。 ●オール光ネットワークの実現に向け、光伝送のさらなる高速化や、光信号のまま経路やパケットの交換を行う光統合ノード技術、伸縮自在な光帯域の割当て技術、更にはネットワークを構成するハードウェアの高速化・低消費エネルギー化・小型化に関する技術などの確立が必要。 	<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「新世代・光ネットワーク」を位置付け。

<ul style="list-style-type: none"> ●エネルギーロスの大い電気による機器内の伝送に変わり、光による伝送を行い、超低消費電力化が期待。 ●IT機器の小型化を実現し、ユーザビリティを高めることで社会のIT化を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ●LSI－基板間からデータセンタ間まで各レベルで光伝送を実現することができ、あらゆるIT機器に応用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●インターネット等に活用される光通信のほか、回路基板上でも光を活用する部品が開発され始めており、IT機器の通信のあらゆる場面を光でつなぐ実現性は高まっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●光配線は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必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●回路内の部品や設計から、中長距離通信まで多岐にわたる開発を一体的に進める必要がある。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・主導する必要がある。 ●要素技術開発の成果の国際標準化に際し国が先導する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●今後ますます増加することが予測されるIT機器にかかる電力消費を抜本的に低減することに資する。 ●将来の標準となる技術開発を行い、IT分野における我が国の産業競争力の強化に貢献。 	<ul style="list-style-type: none"> ●研究開発段階での成果は知財とともに、新規のIT機器の在り方を提案するため、国際標準化等も検討。
---	--	---	--	--	--	--

伝送	ワイヤレスネットワーク(伝2)	<ul style="list-style-type: none"> ●無線による Gbps 級の超高速通信を実現し、未利用周波数の開拓に資する等、先端性を有している。 ●衛星通信技術については、これまで困難であった衛星設計・打上げ後の地上での通信需要の変化への柔軟な対応、地球局の小型化や移動体への搭載性向上、数十 Gbps レベルの超高速衛星通信が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新たに導入される無線システムに広く応用される。 ●衛星通信技術については、災害時における通信、津波早期警戒、航空機・船舶からの通信、地球観測衛星からのデータ伝送をはじめとした様々な通信に活用される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●無線設備の技術基準の整備等も考慮に入れた研究開発を実施。 ●衛星通信技術については、2020 年までに衛星実証が実現されれば、衛星設計・打上げ後の地上での通信需要の変化への柔軟な対応、地球局の小型化や移動体への搭載性向上、数十 Gbps レベルの超高速衛星通信が可能となる見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ●成果の普及・展開を意識しながら戦略的な知財の確保、国際標準化に取り組むことは、成果の社会への還元、グローバル化への対応の観点からも重要。 ●衛星通信技術については、昨年3月には我が国企業が技術実証衛星の技術を活用しトルコの通信衛星2基の受注に成功した等、実績が出てきている。 ●我が国が得意とするきめ細やかなモノ作りを活かし、国際競争力の一層の強化が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●周波数有効利用技術は、希少な資源である電波を節約して利用することができる技術であることから、周波数の割り当てを行う国が積極的に取り組み、希少な電波資源を効率的に活用して行くことが必要。これらの技術を活用した上で、民間において、実用化・製品化を図ることが妥当。 ●衛星通信技術については、衛星の開発・実証には長い期間と多額のコストを要するという特有のリスクが存在することから、国が研究開発を実施する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●携帯電話のトラフィックが年々倍増する等、移動通信需要が爆発的に増加する一方、割り当てられる周波数には限りがある。周波数の再編や周波数利用効率の向上に資する技術は、これらの需要に応えるために必要な貢献度は高い。 ●衛星通信技術については、東日本大震災において衛星通信は被災地における通信の確保の不可欠な存在として活躍したところであり、災害時をはじめとした通信需要の変化に柔軟に対応可能となるほか、我が国の衛星通信事業者や衛星メーカーの海外展開への寄与、船舶・航空機におけるブロードバンド環境の実現、災害時等における地球観測衛星からの高精細画像のリアルタイム伝送の実現による災害対策への貢献等、様々な社会的課題の解決の貢献度は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ●3つの課題(周波数有効利用、周波数の共用、高い周波数への移行)が明確。 ●衛星通信技術については、衛星メーカーが実用化を図ることとなる。実用化に向けては、技術実証衛星による衛星実証が必要。 	<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「次世代ワイヤレス」を位置付け。
伝送	高精細衛星放送(伝4)	<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を、21GHz帯等において狭い周波数帯域で効率良く、かつ、降雨減衰の影響を低減させ安定的に放送サービスを提供することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●Ka帯を用いた伝送技術は、放送の分野だけでなく、新たな周波数帯を開拓する技術として通信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が見込まれる。 	<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いる。 	<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。 ●一方、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、国際標準の獲得等必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●より大画面による超高精細映像の伝送サービスが実現し、臨場感、実物感が得られる映像の伝送が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●衛星の設計・打上げ・サービス開発に向けた技術目標までの到達と投資を確実に確保するための、計画が課題。 	

伝送	高圧縮・低遅延映像符号化技術 (伝5)	<ul style="list-style-type: none"> ● H.264 映像符号化方式に比べて 2 倍以上の圧縮性能により、超高精細映像を低遅延かつ高画質に伝送することが可能。 ● 超高精細映像が求められる遠隔医療、遠隔監視などの様々なサービスへ適用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015 年春を目途に超高精細映像を撮影し、記録するシステム(カメラ、レコーダなど)の実用化が行なわれる予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本はこれまで映像符号化技術に関する標準化活動・装置開発に貢献しており、超高精細映像の符号化については、世界トップクラスの技術を保有。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 激甚災害時における被災状況をいち早く把握するため、映像情報等を高圧縮でかつ低遅延で伝送する技術の開発が求められており、本技術の開発には官民の連携が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 激甚災害においては、消防・防災機関等が災害現場の映像を伝送する際、災害により通信インフラが一部損壊し、低速な回線しか使用できない等などの課題があるところ、本技術により、通信回線の輻輳状況下等において、高精細の映像データを短時間に伝送することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在、通信事業者、放送事業者、メーカーなどにより ITU-T と ISO/IEC において 2013 年初頭の規格化完了を目指して標準化作業が進められている次世代の映像符号化方式(HEVC方式)の研究開発が進められている。 	
伝送	災害に強いネットワーク技術 (伝6)	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模災害時においても、ネットワークの相互連携を可能とし、信頼性を高める。 ● 衛星通信技術については、地上系通信インフラが地震・津波等で損壊した場合に、VSAT を速やかに運用可能とし、ニーズに応じた回線確保を円滑に図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ネットワークの相互連携等を可能とするものであり、通信インフラの耐災害性を高めるコア技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2014 年頃には、『災害時に損壊状況を即座に把握し、生き残った通信経路を自律的に組み合わせて通信を確保する技術』について一部実用化される見込み。 ● 2016 年頃には、『災害時に有効な衛星通信ネットワーク技術』等について一部実用化される見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 我が国と同様の課題を抱える諸外国に先駆けて、本技術を確立することは重要。 ● 衛星通信については、我が国は、東日本大震災の実験と教訓を活かした災害時に有効な通信システムを開発可能な立場にあり、海外展開を図るため、国際競争力の一層の強化が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模災害時においても確実に通信インフラが利用できるような技術であり、国が主導して研究開発を実施した上、民間においてその研究開発を活用した実用化を図ることが妥当。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 東日本大震災の教訓を踏まえ、被災地での余震・高潮による新たな災害発生や、懸念が高まっている首都圏直下型地震や東南海地震等の大規模災害に対処する技術であり、大規模災害時における通信インフラの保全により、国民の安心安全の確保という強いニーズに貢献。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 研究開発した技術の実用化には、開発した機能について、平時にも安価に利用出来るよう、導入コストを下げる必要がある。 ● 衛星通信技術については、衛星メーカーが実用化を図ることとなる。実用化に向けては、ユーザの声を聴きつつ、衛星通信機器メーカー及び衛星通信事業者が連携して取り組む必要があるが、既にユーザ、衛星通信機器メーカー及び衛星通信事業者が連携した研究開発体制が立ち上がりつつある。

伝送	超 高 周 波 の 利 用 技 術 (伝20)	<ul style="list-style-type: none"> ●現状より2桁高い数十Gbit/sの超高速・超大容量性を持ち、かつ方向制御性の高い伝送を小型かつ低送信電力で行える。 	<ul style="list-style-type: none"> ●超高速・大容量の情報キオスク、屋内超高速大容量無線LAN、屋外(ビル間)超高速大容量無線通信、M2M、等超高速大容量無線を用いた様々なサービスの基盤となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●デバイス開発の進展予想から、2015年ころには基盤技術のハードウェアレベルの実証がなされる見込み。 ●ITU-R及びIEEEにおいてもテラヘルツ波の大衆向け無線通信利用の標準化が議論されているところであり、そのスケジュール等から2020年頃には実用化される見込み。 ●2020年頃までには、ミリ波～テラヘルツ帯における無線機の電力・アンテナ測定法、評価法等の実現が見込まれ、この周波数帯を用いた製品実用化の環境整備が進む。 	<ul style="list-style-type: none"> ●テラヘルツ帯に関する計測技術や個別要素技術は発展途上であり、欧米に於いても国家が主体となり研究開発を先導している状況にある。そのため、国内に於いても国際標準化・知財化も含めて国の先導により戦略的に推進し、海外市場を獲得するべく実用化、製品化を急ぐことが国際競争力の観点から必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ハイリスクかつ高度な技術が求められるため、民間のみでは実施困難。 ●ITU-Rでの周波数割り当てやIEEE802における標準化とも深く関連しているため、官の主導のもと、民の技術力を結集させて効率的に研究開発を推進することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●これまで実用化されていない275GHz以上の周波数帯域を無線用途に割り当てることができるになれば、多大な電波資源を獲得でき、マイクロ波帯における周波数逼迫状態を緩和・解決することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術の実用化には、通信キャリア(高速無線)や弱電メーカー(超高速無線)との協力が不可欠。 ●実用化に必要な送受信回路技術、信号増幅技術、アンテナ技術の確立等、個別要素技術の開発が必要。 	

【蓄積】

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
蓄積	大容量記録技術(蓄積)	<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を効率良く、かつ、効果的に信号を圧縮させ、大容量光ディスクやHDDに記録、保存・利用することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大容量情報を蓄積する技術は、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年以降に見込まれる超高精細映像による試験放送に用いられる。 	<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いる。 	<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の伝送サービスが実現し、臨場感、実物感が得られる映像が蓄積保存が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 高速かつ高信頼なストレージの開発のため新たな方式等が必須。

【制御】

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	災害に強いネットワーク制御技術(制1)	<ul style="list-style-type: none"> ●従来の単一拠点内の通信設備において、固定化されていた音声通信処理能力とパケット通信処理能力の割当てを柔軟に変更することが可能。 ●広域に分散した拠点間でも通信処理能力を融通することが可能になることで、通信の輻輳(大規模な混雑)を抜本的に緩和することが可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●通信処理能力の柔軟な割当て変更や広域連携技術は、移動通信ネットワークのみならず広い分野での通信サービスにも応用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2014年頃には、『携帯電話をはじめとする通信ネットワークの災害時の輻輳を軽減する技術』を一部実用化される見込み。 ●2016年頃には、『大規模災害時に被災地の通信能力を緊急増強する技術』等について一部実用化される見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国と同様の課題を抱える諸外国に先駆けて、本技術を確立することは重要。 ●我が国は、東日本大震災の実際の経験と教訓を活かした災害時に有効な通信システムを開発可能な立場にあり、また、世界中の通信ネットワークにおいて通信混雑緩和は早急に対応すべき課題となっているため、我が国の最先端技術の国際競争力の強化に取り組むことが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●大規模災害時においても確実に通信インフラが利用できるようなための技術であり、国が主導して研究開発を実施した上、民間においてその研究開発を活用した実用化を図ることが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●東日本大震災の教訓を踏まえ、被災地での余震・高潮による新たな災害発生や、懸念が高まっている首都圏直下型地震や東南海地震等の大規模災害に対処する技術であり、大規模災害時における通信インフラの保全により、国民の安心安全の確保という強いニーズに貢献。 	<ul style="list-style-type: none"> ●研究開発した技術の実用化には、開発した機能について、平時にも安価に利用出来るよう、導入コストを下げる必要がある。 ●開発及び構築・運用の段階から、実用化を図る実施主体として通信機器製造者や通信事業者等が関与しており、評価環境(テストベッド)を利用し、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。

	<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、センサーを無線で置き去りにすることができ、災害時にもデータを取得し続けることが可能。 	<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、無線で置き去りのセンサーが実現可能。 	<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必要がある。 	<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・主導する必要がある。 ●要素技術開発の成果の国際標準化やセンシングにかかる制度の整備が必要となった際に国が先導する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●無線で置き去りのセンサーを実現することで、災害等環境の変化が生じた場合にもセンシングを継続し、また、長期間メンテナンスフリーでセンシングすることでコスト低下できることや、過酷な環境でのセンシングを実現。 	<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センシングのアイデアを広く掘り起こすことが必要。
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">制御</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">放送・通信連携のオープンプラットフォーム技術(制2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●従来のテレビでは実現できなかった、コンテンツやアプリケーションの連携、及びデバイスの連携を可能とする放送・通信が連携した新しいオープンなプラットフォームを構築できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートTVの核となる放送通信連携基盤技術及び多様な端末に導入可能な次世代ブラウザ技術は、放送と通信の連携を可能とする多様なサービスの基盤となることが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ウェブ技術の標準化団体であるW3Cにおける次世代ブラウザでの放送と通信の連携に関する標準化に主要企業が参画しているとともに、2013年を目標に放送通信連携を実現するHybridcastの実用化がなされる予定になっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国がデータ放送で培った放送と通信の連携に関する技術・ユースケース等の優位性を活かした国際標準化を図り、放送・通信が連携するオープンなプラットフォームを構築することにより、放送・通信の連携する多様な端末、コンテンツ等の国際的な展開が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●放送と通信に関する広範な産業に影響を与え、多様な端末が連携する統一なプラットフォームを構築するため、セキュリティ等の観点を踏まえ、関係者における合意形成を図る必要があるとともに、大規模災害時において情報を正確にかつ迅速に伝達するための技術開発が求められている等、国民への情報提供を行う基盤を構築する解決策の一つとして、国としても、放送通信連携技術の研究開発及び当該技術の国際標準化を行う必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●震災の経験から重要性が再認識された一斉同報性を持つ放送と地域等に応じたきめ細かな情報の提供等を可能とする通信の連携が実現することにより、被災地において高齢者等の情報弱者に対して、避難場所やライフラインなどの重要な情報をより迅速かつ正確に、さらには分かりやすく伝えること等ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●放送事業者、通信事業者、ウェブ事業者、家電メーカー等が参画する放送と通信の連携を実現するためには、新たなユースケースを可能とする多様な端末間の共通的なインターフェース等の策定とともに、その国際標準化への反映が必須。

制御	超高精細映像(制3)	<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加え、補完情報に加え、通信と放送が連携した新たなサービスの実現が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 放送波による情報と通信による補完情報を連携させ、超高精細映像の実現とデータ等を連携した技術は、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が開始見込み。 	<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いる。 	<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に加え、補完情報に用新たな放送サービスが各家庭で利用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 放送波による情報と通信による補完情報と連携に必要な同期技術の研究開発が必要。 	
制御	M2M、センサー(制4)	<ul style="list-style-type: none"> ● 従来は認識できなかった現実世界に存在する多数のモノの状況を、瞬時に把握することが可能。 ● それらの情報の活用・組み合わせによる新しいシステムやサービスの実現が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 今後、環境、都市、農業、工場、資源、医療等、様々な分野のプラットフォームとして急速に普及することが見込まれている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界各地の民間標準化団体の参加によりM2Mの標準化を行う組織として「One M2M」が近々、設立され、議論が開始予定。 ● 欧州を中心に関連技術の標準化活動が進展しているほか、国際電気通信連合(ITU)における標準化活動が本格化しつつあることから、2020年までに実現される見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 今後、世界的に市場拡大が見込まれるM2M/IoT分野において、我が国は在庫管理、作業機械等のモニタリングに活用できるセンサーネットワーク技術に優位性を持っていることから、今後我が国の技術を反映した標準化を図ることにより、国際競争力強化につながるものである。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「モノ」の通信規格の開発にあたっては、関係する各業種・利用分野間で統一がされていない様々な通信規格について、利害を調整しながら、セキュリティ・プライバシーの観点も踏まえつつ、最適な方式について合意形成する必要がある。 ● その後の国際標準化作業におけるリスクもあることから、民間だけでの取り組みは極めて困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境、都市、農業、工場、資源、医療等、様々な分野で利用することで、生産性・効率性を高めることが可能となるとともに、ICTとそれらの分野の連携により、付加価値を創出することで、社会的課題の解決につながる事が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● センサー等で生成されるデータをリアルタイムに収集・処理するためのプラットフォームの構築がイノベーション実現に向けた課題である。 ● 今後、安全性や信頼性を確保しつつ、センサーデータ等の効率的な収集、リアルタイム解析等を可能とする通信プロトコル、データ構造等に関する研究開発を促進することで発展が見込まれている。 	

制御 テストベッド技術(制5)		<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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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】

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	
変換・認識 超高精細映像圧縮技術(変1)	<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を高速に、かつ、高い圧縮率で圧縮・復号することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 超高精細映像の圧縮技術は、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が見込まれる。 	<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いるものである。 	<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による新たな放送サービスが各家庭で利用可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 高い画質を確保しつつ、圧縮することを可能とする技術の研究開発が必要である。 	

<p style="text-align: center;">変換・認識</p> <p style="text-align: center;">スマートグリッド(変5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●通信ネットワークを介して電力消費量等を高精度で把握することや、快適な住環境を保ちつつ電力消費量の抑制・制御等を最適に実施することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実現のためには、エネルギー情報集約拠点において、需要家の建物内に設置された様々なデバイス(家電・創蓄電装置等)に関する情報を収集し、地域全体でのエネルギーの需給状況等に応じて各デバイスの最適な制御を実現する通信プラットフォーム技術が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの通信インタフェースの標準化については、ITU-Tを中心に関係国等が連携して検討中。 ●国内でも、平成24年度科学技術重要施策アクションプランにおいて、「2020年度までに最適なエネルギーマネジメントを実現できるよう、個別施策を加速・推進する。」とされており、官民をあげて実現に向けた取組が行われている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実現は、全世界的な課題であり、様々な通信インタフェースが検討されているところ。我が国においても、スマートグリッドに係るホームネットワーク用の通信インタフェースが検討されたところであり、各種デバイスのきめ細やかな制御を可能とする点に、欧米のものと比較して強みを有する。 ●当該優位性により、より適切なエネルギーマネジメントが可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実現のためには、幅広い業界の連携が不可欠であるため、関連するプレイヤー間の利害を調整しながら、セキュリティ・プライバシーの観点も踏まえつつ、通信インタフェースについて合意形成を行う必要がある。 ●その後の国際標準化作業におけるリスクもあることから、民間だけでの取組は極めて困難であるため、官民の役割を分担して取組を実施することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●東日本大震災に伴う原発事故の影響により、広範囲にわたる電力の供給制約が生じている状況を踏まえ、適切なエネルギーマネジメントの実現は喫緊の課題。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実用化のためには、幅広い業界の連携が不可欠である。このような連携を図るため、スマートコミュニティアライアンスが設立され、官民一体となってスマートグリッドの実現のための検討がなされているところ。 	<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「エネルギーマネジメント」を位置付け。
--	---	--	--	--	--	--	--	---

変換・認識 M2M、センサー技術(変6)		<ul style="list-style-type: none"> ●本技術はスマートシティ・スマートハウスなどエネルギーの効率的利用を実現するほか、医療や農業、交通・流通などの効率化やサービスの向上などへの貢献が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●基本原理としてこれまで平面配置されていたチップを立体で配置し配線することで高集積化する技術を開発することで、様々な機能を有する半導体素子を作製することが可能となり、多様な形態でM2Mを実現しうる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●要素技術となる半導体素子の三次元実装は我が国が積極的に開発に取り組んでおり、技術を蓄えているほか、同種のメモリの積層など実用化され始めている。三次元実装技術を開発することでM2Mの実現性を大きく高めることが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●要素技術である三次元積層は半導体の微細化に変わる新たなトレンドとなりうり、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、三次元での設計技術や環境、配線技術など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これに基づくM2Mにおける制度の整備に際し国が先導することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●たとえば車の自動化や高効率の交通の実現などによりエネルギー使用の効率化などが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●M2Mにより高度な情報の交換や取得・表現等を行うため、これを実現する半導体素子構造にかかる基盤技術を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IT機器の在り方を提案するため、国際標準化等も検討するほか、安全性や情報の取り扱いにかかる規制等の整備が必要。 	
-------------------------	--	---	---	---	--	---	--	--	--

電磁波センシング・可視化(変7)	変換・認識	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国の航空機搭載合成開口レーダーは、世界最高の性能(水平分解能 30cm)を有しており、また火山噴火や地震などの災害時の状況把握に用いられるなど信頼性も高い。 ●機材の小型化が進み、小型航空機等への搭載が可能となれば大幅な需要拡大が期待できる。 ●電磁波センシング技術を用いた衛星搭載機器は、雲の観測範囲拡大や、弱い雨の検出を可能とし、短期・長期の気候変動予測に対する革新的効果が期待できる。 ●インフォマティクス技術においては、単一のデータセンタで扱うことが困難な超大量のデータを複数の不均一計算機環境で高速に並列分散処理を行うことを可能にする革新的技術の確立を目指しており、これにより大幅な精度向上が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●電磁波センシング技術を用いた衛星搭載機器は、天気予報や気候変動予測、水管理などの社会活動に密接に関わる事象把握の基礎となる雲や降雨の科学データを全地球規模で取得するためのコア技術。 ●インフォマティクス技術については、宇宙環境、地球環境データのみならず、幅広い科学分野のデータ保存・維持・運用のための基盤技術となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2012 年度から3 か年計画で、現在の航空機搭載合成開口レーダーの性能(水平分解能 30cm)を維持しつつ、機材を小型化するための研究開発を実施。 ●この研究成果を基に、2015 年以降、小型航空機やヘリにも搭載可能な航空機搭載合成開口レーダーを実用化見込み。 ●衛星搭載機器については、2020 年までには EarthCARE 及び GPM ともに初期結果が公開され、様々な気候・気象学研究に大きく貢献することが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ●水平分解能 30cm を実現する我が国の航空機搭載合成開口レーダーは、技術水準は世界トップレベル。 ●現在の航空機搭載合成開口レーダーは、機材が比較的大きく、安定した航空軌道確保するためにはビジネスクラスの航空機が必要となるが、機材の小型化により、小型航空機やヘリにも搭載することが可能となれば、今後、大幅な需要拡大が期待。 ●衛星搭載機器については、EarthCARE は欧州宇宙機関と、GPM は NASA との共同ミッションであり、国際的に協力しつつ世界最高性能の機器を開発中。 ●引き続き、欧米宇宙機関等との国際協力により世界最高性能の機器を開発していく体制が本技術の確立のためには必要。 ●インフォマティクス技術については、2012 年に ICSU(世界科学会議)の WDS(World Data System)事務局を NICT が担当することになったことから、研究機関間の国際協力の下、我が国が今後もこの分野を技術的にリードしていくことが国際的にも期待されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●国民の安全・安心の確保は国の責務であり、国が主導して研究開発を実施する必要がある。 ●災害発生時の被害の最小化や適切な対応の決定には、被災状況の迅速かつ正確な把握が不可欠であり、被災状況の把握において航空機搭載合成開口レーダーによる被災地観測データは有用であることが示されている。 ●衛星搭載機器については、国際協力の下で、雲や降水の基礎的データを取得するものである。 ●インフォマティクス技術については、民間を主体にクラウド技術の実用化が進んでいるが、科学データ処理については公的機関が研究開発を実施する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●災害発生時の被害の最小化や適切な対応の決定には、被災状況の迅速かつ正確な把握が不可欠。 ●航空機搭載合成開口レーダーは、天候・昼夜に関係なく機動的に観測でき、電波反射特性解析等による地表面の特徴判読等も可能。これにより被災状況の迅速かつ詳細な把握が可能。 ●被災前データを観測・蓄積しておくことで、被災後データとの差分比較により、地形の隆起沈降や建造物の倒壊等の解析も可能。 ●衛星搭載機器については、得られたデータは、他のデータと組み合わせることにより、天気予報、極端気象現象の予報、長期気候変動予測、農作物作況予測、水資源管理等に利用可能であり、洪水、干ばつ対策への貢献等、安全・安心な社会の実現に寄与。 ●インフォマティクス技術については、科学データの大規模処理技術を他分野へ適用することにより、様々な分野への寄与が考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●航空機搭載合成開口レーダーの実用化に際しては、主に災害対応機関等での運用を想定しているが、地表の高低差や植生などの地表面の状況を、広い範囲に渡って迅速かつ詳細に観測可能であることから、地球観測や測量分野での活用も期待されている。 ●普及のための課題は機材の大幅な小型化・省電力化や小型航空機の大きな振動に対応した動揺補正、専門知識のない者でも的確な観測を行うためのマンマシンインタフェース技術の実現である。 ●衛星搭載機器については、各国気象機関、河川管理機関等がデータの利用主体となる。高い観測頻度で全地球規模のデータが得られれば、天気予報や気候変動予測に革新的な進歩をもたらす。そのためには、観測衛星数の増加と連携観測技術が必要。
------------------	-------	---	--	---	--	---	--	--

変換・認識	ウェアラブルコンピューティング(変8)	<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開始。 ●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・主導する必要がある。 ●さらに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必要がある。 	<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。
変換・認識	脳情報通信・処理(変10、20)	<ul style="list-style-type: none"> ●人が頭の中で考えた動作・意図を読み取る脳情報解読技術は、現在、限られた場所でのみ使用可能。 ●当該技術を日常生活に適用可能とする技術が確立されれば、少子高齢化が急速に進展する中、高齢者・障がい者の社会参加の拡大等の重要課題の解決に資することが期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットワークを通じて脳活動情報データベースを利用するデータ駆動技術は、複数の分野のサービス・システムのコア技術となり得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2011年度から4か年計画で、人が頭の中で考えた動作・意図を推定し、ネットワークを介して機械に伝える技術の研究開発を実施。 ●この研究成果を活用し、2020年頃から段階的に、車いすの制御等の移動や周囲との簡単なコミュニケーションの支援が、一般の家庭内などにおいて可能となる見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ●我が国では、身体を傷つけない「非侵襲」の脳計測技術の研究に、世界に先駆けて取り組んできた実績がある。 ●当該技術を応用し、日常生活に適用することが可能となれば、少子高齢化が急速に進展する中、高齢者・障がい者の社会参加の拡大等の重要課題の解決に資することが期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●脳研究の情報通信分野への応用は先端的な研究開発分野であり、技術の開発には多くの時間と資金、リスクを要するため、民間企業や大学、地方公共団体単独では技術を確立していくことが困難。 ●このため、基礎技術を国により確立することで、民間によるサービス実現を後押しすることが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術を応用することで、対話が困難な障がい者等の意志を相手に伝えたり、意志により対象物を操作する際の手助けとなること期待される。 ●このような手助けは、障がい者等と周囲とのコミュニケーションの充実を図り、高齢者や障がい者の自立支援や社会参加支援に貢献するものである。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術の実用化には、脳科学者・計測器メーカー・アクチュエーターメーカー・通信事業者等の連携が不可欠。 ●脳活動情報データベースを利用したデータ駆動型脳情報解読技術の確立、日常生活で使える脳情報測定装置の開発など技術的課題の解決のほか、倫理・安全面に関する社会的受容に向けた取り組みも早期に必要。

<p style="text-align: center;">変換・認識</p> <p style="text-align: center;">超高周波の利用技術(変2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 超高周波帯(ミリ波～テラヘルツ波)は世界的に未開拓であるが、X線より安全で、かつ非極性物質(セラミックス、プラスチック、紙)や煙を透過、水分や生体物質で強い吸収、物質(分子レベル)の同定が可能、という特性がある。これにより、従来利用されている赤外線、可視光線、X線等では実現できない革新的なイメージングが実現可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 超高周波帯を用いた計測は、建造物、電力設備、食品パッケージ、文化財等の幅広い分野に応用可能であり、様々な非破壊検査、品質管理検査等の基盤となる技術である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ミリ波を用いた非破壊センシングについては、材料・物質の周波数特性に係るデータベースの実利用に目処がつくレベルまでの整備、及び測定手法の標準化を進めるための技術の確立が2015年頃までに見込まれ、その後の実用化の見込み。 ● テラヘルツ波を用いた物質分析、イメージング等の技術は2020年頃までに技術が確立され、その後市場展開される見込み。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 周波数 100GHz～10THz は未開拓・未利用の電磁波領域であるが、各国でも開発が進んでいる。しかし、本分野の非破壊計測への応用技術に関しては日本は世界トップレベル。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 幅広い分野への応用が見込まれる分野であり、計測の精度を担保する国家標準(周波数、パワー等)の実現が急務。 ● 標準の整備により、民間での技術利用・産業応用を推進することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本技術が確立されれば、東日本大震災等の地震によって被災した建造物等の非破壊検査や、火災現場における煙等に含まれる有害物質の分析、煙で覆われて可視光では発見できない被害者等の発見などが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本技術の実用化にあたり、計測の実時間性向上、精度向上、材料・物質同定のためのスペクトルデータベースの拡充等が必要。 ● テラヘルツ波については、高出力化、受信感度や分解能の向上なども必要。 	

【表現】

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	
表現 スマートグリッド(表1)	<ul style="list-style-type: none"> ●通信ネットワークを介して電力消費量等を高精度で把握することや、快適な住環境を保ちつつ電力消費量の抑制・制御等を最適に実施することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実現のためには、エネルギー情報集約拠点において、需要家の建物内に設置された様々なデバイス(家電・創蓄電装置等)に関する情報を収集し、地域全体でのエネルギーの需給状況等に応じて各デバイスの最適な制御を実現する通信プラットフォーム技術が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの通信インターフェースの標準化については、ITU-Tを中心に関係国等が連携して検討中である。 ●国内でも、平成24年度科学技術重要施策アクションプランにおいて、「2020年度までに最適なエネルギーマネジメントを実現できるよう、個別施策を加速・推進する。」とされており、官民をあげて実現に向けた取組が行われている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実現は、全世界的な課題であり、様々な通信インターフェースが検討されているところ。我が国においても、スマートグリッドに係るホームネットワーク用の通信インターフェースが検討されたところであり、各種デバイスのきめ細やかな制御を可能とする点に、欧米のものと比較して強みを有する。 ●当該優位性により、より適切なエネルギーマネジメントが可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実現のためには、幅広い業界の連携が不可欠であるため、関連するプレイヤー間の利害を調整しながら、セキュリティ・プライバシーの観点も踏まえつつ、通信インターフェースについて合意形成を行う必要がある。 ●その後の国際標準化作業におけるリスクもあることから、民間だけの取組は極めて困難であるため、官民の役割を分担して取組を実施することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●東日本大震災に伴う原発事故の影響により、広範囲にわたる電力の供給制約が生じている状況を踏まえ、適切なエネルギーマネジメントの実現は喫緊の課題。 	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドの実用化のためには、幅広い業界の連携が不可欠である。このような連携を図るため、スマートコミュニティアライアンスが設立され、官民一体となってスマートグリッドの実現のための検討がなされているところ。 	<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「エネルギーマネジメント」を位置付け。

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、超臨場感通信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20)</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、技術開発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。 ●今後ディスプレイは単なる表示装置というだけでなく、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、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年頃の実用化を目的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。

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ールビリティを持って信頼性を保ちつつ扱う先端性の高いネットワーク技術が求められる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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タ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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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、競争力の向上等につながるものである。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
伝送から変換・認識	データネットワーク技術	<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確立することは重要。 	<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"> ●日本における、平成21年度の流通情報量は7.61E21ビット(一日あたりDVD約2.9億枚相当)であるが、消費情報量はわずか2.87E17ビット(一日あたりDVD約1.1万枚相当)であり、流通に対して消費されたものは0.004%にすぎない。 ●これまで活用することができなかった膨大なデータ活用する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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術を用いることで、様々な政策や企業の戦略を立案するために用いられる知識インフラ創成システムの構築に応用し、展開することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ビッグデータ(情報爆発)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」、さらには内閣官房IT室や経産省、関係機関、民間企業等とともに、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推進。 	<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。 ●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。 	<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。 ●国は、ライフサイエンス、地震・防災、宇宙等、信頼できる膨大な基本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、知識インフラ連携・活用技術を確立することが可能。 ●また、現在、企業等においてクラウドコンピューティングの利用が増加しており、大規模データを活用した迅速かつエビデンスに基づく意思決定を行う環境が整いつつある。 ●国が研究開発した知識インフラ連携・活用技術を、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 ●また、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の実現が期待。 ●本技術を活用して知識インフラとしてのサイバーフィジカルシステム(CPS)を構築することにより、新産業・サービスの創出や生活、文化、社会の発展が期待。 ●ビッグデータの活用により例えば、米国ヘルスケアで年間3千億ドル、EU公共セクターで年間2.5千億ユーロ、位置情報データの活用により年間6千億ドルの消費者価値創出等が期待。 ●統計学や機械学習に関する高等訓練の経験を有し、データ分析を行うという深い分析に係る才能を有する大学卒業生数(2008年)について、国際的には、米国の2万4,730人、中国の1万7,410人、インドの1万3,270人に比べて、日本は3,400人となっており、本技術の開発を通じて、人材の育成も期待。 	<ul style="list-style-type: none"> ●デジタル情報が指数関数的に増大し、平成27年度までには約8ゼタバイト(平成22年度時の約8倍、DVDメディア約32億枚)へ拡大する見込みであるが、そのデータを有効に活用できていないという課題がある。 ●デジタル情報のうち、Web情報については、その95%は、整理・構造化されていないことで、有効に活用できておらず、情報の量と質の問題への対処が必要。 ●このため、多様で大規模なデータに対する情報検索、データマイニング等の個別の要素技術の研究開発も行い、知識インフラ連携・活用技術を確立することにより、多様な産業分野への応用の加速、科学技術イノベーションの推進、人間の文化的で豊かな生活の実現に資する新たな付加価値を持った質の高いコンテンツ・基盤技術の実現のためのデータ科学技術の革新的高度化等を目指す。
---	--	---	---	---	--	--

【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	・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)	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●制御システムの高セキュリティにより、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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リティ技術や、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。 	
品質	ソフトウェアエンジニアリング(品4)								<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」として位置付け。

<p style="text-align: center;">組込みソフト(品) (5)</p> <p style="text-align: center;">品質</p>	<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。 ●ビッグデータ処理や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っておりつつある中、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、ビッグ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・検出器の抜本的な性能改善の研究開発と、民による装置の小型化・低コスト化の研究開発が必須。 	
----	-----------	--	--	---	--	--	--	--	--