

# 研究開発課題の具体例

	技術課題	補足説明	① 現状	② 成果のインパクト	③ 予見されるリスク	④ 推進体制
光	エラスティック(柔軟に帯域を可変)光アクセス技術		応用研究段階。今後数年以内に世界的に研究開発の機運が高まると予想される。	ネットワークの消費電力の大幅削減。メロ・アクセス網内の海外ルータが置き換わる。小規模ユーザから帯域消費型の大ロユーザまで広く適用可能。	海外が先に導入する可能性がある。	産学官連携が望ましい。強い日本の光通信の次の目玉技術として、政府が強力に支援し、国際展開も図るべき。
	100G光トランスポート技術		実用化研究段階。世界トップクラス。	新世代ネットワークを実現する基幹インフラを低消費電力で実現。日本が強い基幹系光通信の国際標準を引き続き日本が牽引。	海外が保有する最先端のLSIプロセス技術依存度が高い。	産学官連携が望ましい。民間が実用化一歩手前で息切れすることがないよう、政府が強力で継続的に支援すべき。
	地上から衛星までカバーする光通信技術		基礎研究段階。世界トップクラス。国内では唯一コヒーレント通信方式を開発中。	衛星による地球環境、災害監視の高度化。災害発生時のライフラインネットワーク安全性向上。	100G実現には、衛星の電力リソース確保の課題がある。	産学官連携が望ましい。リスクの高い技術のため、民間が通信ビジネス展開に向けて独自開発するのは困難。環境監視、災害監視など国益に関する仕事にからめた長期的な政府の支援が必要。
			光衛星間通信実験衛星「きらり」(OICETS)の成果 ・宇宙空間における光ビーム(レーザー光)の高精度な捕捉・追尾・指向技術を確立 ・LEO(低周回軌道)衛星-地上間光通信の軌道上実証(世界初)／評価データ取得	・超小型衛星間光通信端末の開発により今後増大する小型地球観測衛星等の観測データ伝送需要に対応 ・デジタルコヒーレント方式による欧米に先んじた我が国主導のデファクト国際標準化により国際競争力獲得 ・完全秘匿通信を可能とする量子鍵配送 ・衛星/飛翔体を組込んだ対災性に優れた高速ネットワークによる災害対応能力向上 ・離島等での遠隔医療の高度化・拡充へ(ハイビジョン伝送により)“患者の顔色”の把握が可能 ・遠隔教育の高度化(双方向・インタラクティブな授業等)・拡充に大きく寄与	“オール光通信ネットワーク”構築にあたって、衛星・航空機等の光空間通信ネットワークと地上有線系光ネットワークのシームレスな接続を実現するためのプロトコル親和性が現状弱く、両者が乖離するリスクがある。	地上ネットワークとの連携による光空間通信リンクのネットワーク化を実現するため、地上系光通信プロトコルとの親和性を持った光空間通信プロトコルの開発を産学官連携のスキームで推進する。
	回線交換/パケット交換ハイブリッド型光ネットワークアーキテクチャの確立		現状の光ネットワークは光回線交換のみ。光パケット交換は研究段階にある。光コアネットワークに回線交換を適用し、コアネットワークの足回りとなる光ネットワークにパケット交換を適用したハイブリッド型光ネットワークアーキテクチャ、光ネットワーク技術も研究対象に含めることが好ましい。	トラフィックが集約されるコアで回線交換、トラフィックが拡散している足回りのネットワークでパケット交換を適用することで、ネットワーク上のトラフィックパターンとネットワークに配備された機器とのマッチングが向上し、高効率な光ネットワークを実現できる。国内外への普及可能性は大。	コアの足回りのネットワークで適用するパケット交換技術の開発が新規となる。実用化まで3年から5年程度必要と思われる。	産学官連携。支援の形態は資金提供。規模25億。期間5年間。
	広域光集配信ネットワーク技術		双方向10GbpsのPONの標準化完了。日本の光アクセスは世界トップレベル。	アクセスの課題は、過疎を含めた“全世界”普及であり、距離拡大が重要。欧州も含め、市場トレンドは“全世界”普及に移りつつあり、国際的な普遍性は大きい。	既に導入された光アクセスとの共存/棲み分け。	産学官連携。支援の形態は資金提供。規模15億。期間3年間。
	省電力光仮想回線(Optical Virtual Circuit)インフラ技術	省電力スイッチングによる低消費電力化	日米で検討が始まった基礎研究段階	地球環境にやさしい省電力ネットワークの実現。個々のユーザに、安全、安心な帯域の提供。IPルータベンダの支配力の低下	技術的なハードルが高いことによる投資負担	産学官が連携した推進。資金提供が望まれる。
	次世代光ファイバ通信技術	通信速度の更なる高速化による新たなビジネスやプラットフォームの創出が可能。	基礎的な検討が行われている段階	将来的なICT基盤インフラの確保、日本の国際競争力の維持	技術的な難易度が極めて高いため、時間・投資を要すること	産学官が連携した推進。資金提供が望まれる。
クラウド	クラウドの高度化(応答性向上・リアルタイム化)		現在の技術開発のフェーズ(応用研究)日本のポジション: 非基幹業務系は、Amazon、Googleが先行NGNや新世代ネットワークの信頼性が、今後のポジション確立には重要	基盤業務を提供可能とする、高応答(リアルタイム)な情報処理、クラウドサービスの高度品質保証	実用化までに要する期間 3年以上	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援の在り方:資金提供
	省エネルギー・クラウド技術の研究開発	計算機リソースの電力消費や利用効率を最適化することによる省エネ化	技術開発フェーズ:応用研究 世界の研究開発動向:計算機リソースを最適化するための基礎技術(サーバ仮想化やNW機器の仮想化技術)が確立され、普及しつつある。	近年急速に利用が含むクラウドを高効率かつ省電力に提供可能とする技術である。 世界の持続可能な成長に必須であり、実用化に結びつけた場合の影響は大きい。 このため、早期に研究開発を推進し、我が国が優位に立つべきテーマの一つである。	システムとして構築が必要なため、キャリアなど、単独業種による研究開発では実用が難しい。大学をはじめ、サーバベンダやNW機器ベンダ、Sierなど、異業種連携や産学連携が必要。	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援:資金提供と実証実験
	グローバル・センサネットワーク技術	グローバル自動運用可能なセンサNWを活用した環境モニタリング	技術開発フェーズ:応用研究 世界の研究開発動向:局所的なセンサネットワークを構築し運用するための基礎技術(アドレッシングやルーティング、データ管理技術)は確立されているが、局所的なセンサネットワークを束ねたグローバルなセンサネットワークの運用に関しては今後の課題になっている。	世界中に点在する局所的なセンサネットワークを1つに束ねたグローバルなセンサネットワークを構築して自動運用できるようになる。そのようなグローバルなセンサネットワークは、世界中のセンサが検知した実世界の事象を利用して、ユーザの実世界の生活や事業に直接作用するサービスを提供するための基盤インフラとなり、国民の生活レベルの向上や産業の発展への寄与は大きい。	局所的なセンサネットワークは、一般に所望の目的でユーザが実世界の事象を観測するために用いられることから、ユーザの様々な目的に応じて多様な運用形態が存在し、少数の研究機関ではさらなる多様な運用形態の要件を網羅することは困難であり、要件は産学官が連携することで得られる広い視野でまとめることが必要。	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援:資金提供と実証実験
	オープンネットワーク	ベストエフォートや輻輳といったインターネットの欠点から解放されたNWの利用による新産業の創出。	基礎研究段階	ICT分野における国際的な競争力の強化	非常に大規模なシステムになるため、効果が出るまで時間・投資を要すること。ビジネスモデルの構築	産学官が連携した推進。資金提供が望まれる。
	ID/Location分離による経路制御技術	ルーティング負荷低減や端末のモビリティ実現による新たなビジネスやプラットフォームの創出が可能。	基礎部分のプロトタイプ実装は完了しており、世界的なテストベッドにより検証が実施されている。	既存のインターネットに不足しているモビリティやIDの透過性を保証する事が可能となり、新しいサービスの創出が期待される。	既存のインターネットの共存しつつ緩やかな移行を目指しており、リスクは小さいが、新しいアーキテクチャへの移行が進まない可能性もある。	日米欧で実施されているテストベッドに参加し、実証実験を行いつつ協力者を増やし、既存のインターネットからの緩やかな移行を促す。
	利用者参加による創発型ネットワーク構築技術	創発的に機能が進化するネットワークにより、新たなビジネスの創出が可能。	基礎研究の段階にあるが、世界的にもNWの仮想化やオープン化の技術開発は進められ、現時点でも基本的な機能を備えたプラットフォームは構築可能。その利用形態の確立や機能の高度化が課題。	これまでのNWでは、市場ニーズをキャリアが汲み取り、機能仕様で反映することが一般的であったため、キャリアのニーズ把握能力に依存した機能装備となっていた。これに対して、NWを利用するユーザ側から要求仕様が提示されることにより、よりユーザ指向の機能を持つNWの実現が期待される。法人系NWからの適用が想定されるが、コンシューマへの展開により市場規模の急激な増大も考えられる。国際展開も可能。	プラットフォーム構築後のユーザ利用による実効的な運用が重要であり、NWに対する要求仕様の提示等が定着するまでの期間が予測困難である。また、そうした契機となる利用形態の出現可否がリスク要因と考えられる。	本技術は将来のNW利用像の一つとして考えているため、NICTにて進められている新世代NWに繋がるような推進施策が望ましい。

	技術課題	補足説明	① 現状	② 成果のインパクト	③ 予見されるリスク	④ 推進体制
ワイヤレス	超低電力ウエイクアップ型無線通信システム		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BTや低電力無線、RFIDを使った遠隔起動システムの検討がされている</li> <li>・製品としての実用化例は無いと思われる。</li> <li>・BTや省電力無線を使った場合であっても、一定の待機電力は必要である。</li> <li>○ タイマー動作するシステムの実用例はあるが、応答性に問題がある場合も。</li> <li>○ 消費電力が低い無線通信用のICが開発されている。</li> <li>○ プロキシを使った遠隔起動が標準化が進行中(ETSI)。</li> <li>待ち受け時間の削減とネットワーク接続性の維持を両立する方法が主流の方向。</li> <li>・実際のプロトコル設計・実装、普及はこれから。</li> <li>・起動手段としてはWoL/WoWLが一般的。すなわち、比較的大きな待機電力が必要。</li> <li>・プロキシ自体の低消費電力化、プロキシを使わないネットワーク構造については、まだ議論されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しいICT機器の多くがウエイクアップ型に対応し、待機時の電力消費が不要もしくは非常に小さくなる。</li> <li>・ICT機器は小型化し普遍化することが予想され、個々の削減量は小さくても、削減できる総量は増加すると考えられる。</li> <li>・無線ネットワークだけでなく有線ネットワークにも適用することで、普遍的かつ安定したウエイクアップ型ネットワークが実現できる。</li> <li>・状態遷移に係わるオーバーヘッドを削減することで、さらなる効率化が図れる。また、そのような施策を実現するに辺り、新しいデバイスの開発が必要であり、新たな差別化となりうる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・起動指示に用いる無線方式が、各国の電波政策の違いにより、分散してしまうこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産学連携</li> </ul>
	周波数共用型通信システムの制御方式に関する研究開発	無線システム非依存の端末による新たなビジネスやプラットフォームの創出が可能。	デュアルモード端末などが実用化されているが、異システム間での連携は行っていない。(予め設定された優先順位に基づく単純なハード切替のみ)	切れない無線通信、低コストで高品質な無線通信、が実現できるとともに、周波数の利用効率が高まり、多くの需要を収容可能となる。	標準化や制度的な面で施策も合わせて検討すべきであって、個別の研究開発だけでは、成果が普及しないリスクがある。	NICTなどの公的機関を中核として、コンソーシアム形式で進めるのが適している。
	高密度分散アンテナを用いたモバイルアーキテクチャ「Atomic Mobile」に関する研究開発	無線帯域の有効利用、およびAtomという新たな基地局モデルによる、基地局設置センサー利用等の新たなビジネスやプラットフォームの創出が可能。	セルラー方式がモバイル通信の主流となつてから30年以上が経過しているが、高い周波数を利用した超高速伝送には限界も見えてきている。	従来の概念を超えたアーキテクチャであり、ミリ波などの高い周波数帯をモバイル通信で利用できるようになる可能性を秘めている。	コストやスケラビリティの課題が克服できないと、実用化されないというリスクがある。	学術界(大学)と産業界(通信オペレータなど)との連携の下に研究開発を進めるのが好ましい。
	超広帯域アンテナ・高周波デバイス技術に関する研究開発	アンテナの小型・省電力化による端末の多様化につながり、新たなビジネスやプラットフォームの創出が可能。	アンテナについては高誘電体などを用いて小型化を図っているが、材料とコストの関係で限界に達しつつある。能動素子型高周波部品については、電力効率で軽微な改善努力を積み重ねてきたが、やや閉塞感がある。	高周波電力増幅器の電力高効率化は、温室効果ガス排出の削減の観点から大きなインパクトがある。また、基地局アンテナが小型化できると、設置場所の制約が緩和される。結果として、高い周波数帯の利用も可能となる。端末アンテナが小型化できると、MIMOによる高ビットレート化や新たな製品開発に貢献できる。	これまで部品レベルでは日本メーカーは高い技術力により競争上優位にあったが、この分野で中国・台湾などに遅れをとると市場を失う。研究開発上での技術的リスクは特段にない。	学術界(大学)と産業界との連携。基地局アンテナについては、通信オペレータも含めるのが好ましい。
エコ	適応型省電力リンク技術の確立		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 速度</li> <li>・Ethernetの適応的なリンク速度の変更については、米大学・企業を中心に検討がなされた(数年前)</li> <li>・Ethernetのリンク速度に制限されない形での可変速度について、研究例あり(インタフェースを束ねて使う)</li> <li>○ 電源ON/OFF</li> <li>・物理的な接続の有無でのON/OFFは実用化済み</li> <li>・タイマーによるON/OFFは実用化済み</li> <li>・細粒度なON/OFFは802.3azとして標準化中</li> <li>○ その他</li> <li>・有線リンク長を考慮した送信電力の制御は実用化済み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ネットワークの末端に近くほど、不必要に高速なリンク速度、常時接続により電力を消費していると予想される。インタフェースレベルの制御により、アプリケーションに大きな影響を与えることなく省電力化が可能と考えられる。</li> <li>・市場規模は大きい、ネットワーク機器やネットワークインタフェースの多くは海外企業がシェアを獲得しており、巻き返しが必要。</li> <li>・EthernetのON/OFFについては802.3azで標準化が進んでおり、現状からの参入は難しい。別のインタフェースや通信方式での検討が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存のインタフェースにおいては、シェアの獲得が困難かもしれない</li> <li>・ホームネットワークなどで利用されているインタフェース、今後普及が予想されるインタフェースに限定する必要があるかもしれない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産学連携</li> </ul>
	サービス状況やネットワーク負荷に応じて通信経路を集約し、稼働機器を最小にする技術		現在の技術開発のフェーズ(応用研究) 世界の研究開発動向: 消費電力低減の観点から、ネットワークシステムを管理する試みは、ネットワークのオール光化の観点では幾つか進められているが、現行のネットワーク(IPネットワーク等)を対象とする技術開発は、例がない	社会システムとしてのネットワーク全体を管理省電力化する事により、環境負荷の低減に大きなインパクトがある(現在の日本の総発電量は約1兆kWh/年であり、本課題の解決がなくネットワークの利用が拡大した場合、総発電量の1/10をネットワークだけで使用するほどの規模となる)。	実用化までに要する期間 5年以上	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援の在り方:資金提供、実証実験
	低電力・高速イーサネット(400Gb/1Tbイーサネット)		現在の技術開発のフェーズ(応用研究) 世界の研究開発動向: 標準化は米国主導。次世代高速規格の検討開始の動きあるため、先行技術開発により、競争力を向上	日々増加する大量の情報を、低コスト、低電力、かつ短時間に伝達できるネットワークを広く世界に提供する	実用化までに要する期間 3年以上	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援の在り方:資金提供
	光無線統合ネットワーク技術		現在の技術開発のフェーズ(応用研究) 日本のポジション: 無線技術と光技術は標準化活動等で競争力有り。両技術融合の先行開発により、更に競争力を強化。	安心安全や健康など、暮らしを豊かにするサービスをどこでも受けられる高速で品質が安定した通信システムの構築	実用化までに要する期間 5年以上	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援の在り方:資金提供、テストベッ
	サービス状況やネットワーク負荷に応じて通信経路を集約し、稼働機器を最小にする技術		インターネット上のトラフィックが急増しており、ネットワークが消費する電力も増加の一途をたどっている。その一方でICTの活用が広く産業界におけるCO <sub>2</sub> 排出量の削減に貢献するものと期待されている。 国内外においてネットワーク機器の消費電力の低減化技術の開発が行われているところであるが、現在のネットワークアーキテクチャのままの低消費電力化はいずれ限界を迎えるため、消費電力の制御を考慮した新しいネットワークアーキテクチャが必要である。	無駄な電力消費を抑制するため、ネットワークの状況等に応じてトラフィックを特定の回線に集約させトラフィックを中継しないルートを造り、そのルートのルータをスリープさせてネットワーク全体の省電力化を実現する。 電気通信事業者内のネットワークを想定し、自律システム(AS)内の全てのエッジルータ及び中継ルータに本技術を適用した場合、それらのルータの消費電力の総量を従来と比較して約2割から2割削減できるようにする。		民間の技術・ノウハウを活用し推進することが適当。その際、政府による研究資金の提供、実験環境の構築・運用支援等が、要素技術の確立から製品化・実用化まで継続されることが望まれる。
	超低電力・低速PLC		高速のPLC(>100Mbps)は標準化が進行(ITU-T G.hn、IEEE 1901) スマートグリッド向けの低速PLCの標準化は進んでいない。国内では屋外使用が認められていない(海外は実用化)。	家電機器やEVへの充電I/Fへの組み込み等により、スマートグリッドへの適用が可能(スマートグリッド実用化・普及を加速)、かつ家庭内NWの省電力化を実現。 なお、例えば450kHz以下の使用を前提とした技術開発を行えば国内の屋外使用が可能となり得る。 (参考)各種家電機器などに組み込まれることを想定した市場規模 <国内>2500億円 <グローバル>1兆2000億円 ※デバイス単価500円、2020年の組み込み実装普及率30%程度を想定	実用化までに要する期間 3年以上	関連アライアンス、フォーラムとの連携 望ましい政府支援の在り方:技術開発への資金提供および開発技術の実用化に向けた制度整備
ホームNW	ホームネットワーク技術		実用化研究段階。特に日本で普及が進むFTTHによるブロードバンドサービスと連携して世界をリード。	電話・データ通信・映像配信とのトリプルプレイに加えて、携帯電話収容が可能となったクワッドプレイが普及し始め、そのインフラ上に省エネ制御による環境負荷の低減や長寿社会での生活アシスト向上等の今までできなかったサービスの提供が可能となったこと。	サービスイメージとビジネスモデルの創造が必須であること。	通信事業者と機器製造会社とサービス提供事業者が関係するため産学官連携が望ましい。政府支援としては、研究開発資金提供とともに、実証実験の提供・充実が望まれる。
	マイクログリッド制御(宅内/ビル内における発電、蓄電、消費のトータル電源系制御)		現在の技術開発のフェーズ(応用研究) 日本のポジション: 電力システム・宅内・センタシステムの網羅および製品化実績あり	民生部門(家庭および業務)の温室効果ガス削減	実用化までに要する期間 3年以上	推進体制:産学官連携) 望ましい政府支援の在り方:資金提供、フィールド試験

技術課題		補足説明	① 現状	② 成果のインパクト	③ 予見されるリスク	④ 推進体制
生活モニタリング技術						
	ヒトの「高精細脳機能マップ」データベースの構築		○技術フェーズ：研究機関での基礎研究から、企業による実用化研究や商品化に広がりつつある時期 ○世界の研究開発動向 現状の技術は、脳活動のある特定の側面に注目し、その情報を非侵襲的な計測装置で直接計測するBMIを目指しているが、まだ断片的な取組みであり、脳活動の体系的な解明や、日常生活シーンで役に立つ総合的な支援システムの構築には至っていない	○解決し得る問題・課題 ・健康・医療に対する国民の関心は高く、認知症やうつ病の早期発見が実現できれば、社会的インパクトは大きい ・健康・医療分野に限らず、BMIが実現できれば、機能が複雑になっても、誰でも自分の思ったように機器をコントロールできるという点で社会的価値は高い ・技術的には、脳情報処理の現状はまだ断片的なパターン認識のレベルであり、実際の日常生活シーンと対応して脳内でどのような信号が連続的に現れるか、どの程度個人差があるか、国や文化的背景によって差があるかなど、未解明の部分が少々残されているため、「高精細脳機能マップ」の構築によって、今後の研究領域を拡大すると共に、研究を加速することができる ・「高精細脳機能マップ」は、脳情報処理の基盤的な知識ベースとして期待され、遺伝子情報処理分野での大規模ゲノムデータベースや、音声言語情報処理分野での大規模電子化辞書や大規模音声データベースなどに相当するものである ○関連する市場の大きさ 脳情報処理は、基盤技術として、種々の応用が考えられるが、健康医療分野での認知症(患者数220万人)やうつ病(患者数100万人)の早期発見に絞っても、国内1000億円以上の市場が期待できる ・脳情報処理は、特定の機能を持った製品への応用だけでなく、従来、アンケートによる主観評価に頼ってきたマーケティング分野や製品デザイン分野での評価手法に大きな革新をもたらすことが期待されており、市場への影響も大きい ○国内外への普及・国際的普遍性 脳情報処理によって実現されるBMIは、脳活動を直接機器に伝えるため、言語の違いの壁を越える国際的普遍性を持っている	○事業化の課題 脳情報処理を医療分野に適用する場合、原理と効果に関する医学界でのコンセンサスと、業手法に基づく「治験」の時間・コスト ・脳情報を直接利用することへの心理的抵抗感 ・個人の脳情報や行動情報をネットワーク伝送する場合の通信経路上でのプライバシー保護	○推進体制 推進体制は産官学連携(全体の応用タスクは企業側主導で決定) ・ICTと脳科学、心理学、行動科学等との学際的な取り組みが必要
	脳波計測デバイス					
	(認知症の兆候検出のための)非日常性・異常性の評価手法の開発					
	BMI型生活支援機器開発					
人協調ロボット技術(三次元センシング)			○日本の研究開発動向 -ロボット用UWBパルスレーダによる立体形状推定アルゴリズム(京都大学)など -マイクロ波・ミリ波イメージングの研究(東北大学) ○世界の研究開発動向 -電波を用いた都市環境における人センシング(テキサス大学) -UWBレーダを用いた人追跡(カリフォルニア工科大学) ○商品化事例 -富士通テン: 前側方ミリ波レーダ(自動車レーダ) ○軍事技術を中心にレーダイメージング技術は進展、民生用では自動車レーダがあるものの、フェーズドアレーダとなるために、大規模化が避けられない	○解決し得る問題・課題 人協調ロボットで課題となる安全性確保に対して、画像・超音波・レーザ等の各種センサが検討されているが、ミリ波三次元センシングは、何れのセンサもカバーできない悪環境(水蒸気・煙・逆光など)に対してロバストであり、また、衝突防止で重要な役割を果たす、相対距離の変化を高精度に捕らえることが可能である	○事業化の課題 ミリ波帯・準ミリ波帯は現在、自動車用レーダに限られて開放されているので、安定したセンシングを実現するためには、ロボット用センサへの周波数帯の割り当てが必要	○推進体制、政府支援のあり方 現在、NEDOを中心にロボットの安全性評価に関する取組が進行中である ・他センサにない特徴をもつミリ波三次元センシングを次世代ロボットの主要センシング技術として位置付けるために、電波割り当て、技術開発支援等への政府の積極的役割を期待する
	ロボットや人間の室内における位置・速度検出を安定して行う技術					
医療・介護	高齢者見守り技術	認知症高齢者などにウェアラブルカメラをつけさせることを前提として、カメラ映像から危険行動を検知する技術(関係者にアラームを送信する)。	・画像認識技術の近年の性能向上により、動作認識などが実用レベルに近づきつつある。 ・米国CMUでは、Quality of Life Technology Centerが設立され、障害者などの支援を目的としたシステムを研究開発している。	日本では高齢化がますます進むことが確実となっており、介護用の技術の重要性が増している。実現した際の社会的効果はきわめて大きい。	ウェアラブルカメラが、普段つけていてもまったく違和感のないほどに小さく軽くなることを前提としている。これが実現しない場合には、リスクとなる。	老人ホームなどでの実験協力体制など、国・公共機関の支援により、スムーズに研究推進環境が確立すると期待される。
	超臨場感映像による高度医療機器の研究開発	○患部の3次元情報をリアルタイムに撮影できる内視鏡と撮影映像を空間再生型立体映像に変換し立体ディスプレイに表示する3次元内視鏡システム、超高精細で高忠実度な超臨場感映像で手術状況を撮影・表示できる手術モニタリングシステムおよびこれら映像の記録・伝送システムなど、超臨場感映像技術を活用した高度医療機器を研究開発する。	A) 3次元内視鏡については、めがねを必要とする2眼式のものの一部製品化されているが、めがねを必要としない空間再生型映像で再現できるものはない。 B) 顕微鏡下で行われる精密手術はもとより通常の手術でも、多くの関係者が見ることはできず、できたとしても実物感などの再現性の点で十分ではない。	A) 患部の立体表示や実物感を忠実に再現できる超高精細表示により、より正確な診断、高度で安全性の高い医療技術が実現できる。 B) 視覚疲労の少ない立体像表示により、長時間の観察が可能であり、長時間手術にも利用できる。 C) 映像の伝送により、高度な遠隔医療を実現できるほか、手術映像を利用した医学教育や学会等での研究活動など、医療の高度化に幅広く貢献する。	A) 事業化までに要する期間 実用化レベルの技術開発に5年。 B) 事業化にあたっての課題	A) 推進体制 光学、撮像・情報検出、情報処理、表示など医用工学、映像処理分野の研究機関、メーカーなどが連携して動める。 B) 望ましい政府支援 資金提供：当面5億円×5年間
	バリアフリーでシームレスなユーザー・インタフェース技術	○視覚障害、聴覚障害の有無あるいは言語の違いにかかわらず、また複雑な機器操作に不慣れであってもICT利用や電子的サービスが利用できるようにするための、日常会話レベルの自然な音声対話によるユーザー・インタフェースの研究開発。聴覚障害者の場合には自動的に手話翻訳を行う。 ○主要な要素技術としては、自由発話に対する音声認識、感情表現も含めた自然な音声合成、手話翻訳、機械翻訳、やさしい日本語への変換など	A) 情報通信を使った情報表現は一般に健常者を想定しており、身体的障害、使用言語、さらには機器・電子サービスへの習熟度によっては情報が伝わらないことがある[視覚障害者に対する画面表示、聴覚障害者に対する音声表現、高齢利用者に対する複雑な操作など]。 B) 個別の障害や言語の違いに対処するための研究はあるが、統合した思想では行われていない。 C) 制約のない状況での自然な音声合成や音声認識はブレークスルーが必要。 D) 障害者対策はビジネスモデルが成り立ちにくい。	A) 電子政府など公的な電子サービスをユニバーサル化することで普及と充実が期待できる。また、人対人のコミュニケーションのユニバーサル化にも貢献する。 B) 高齢者・障害者が健常者と同じく、社会参加や雇用の機会を得る上で、必須の機能である。	A) 事業化までに要する期間 7年間。ただし高度な知的処理が必要な部分については10年間。 B) 事業化にあたっての課題 障害者対応は事業化に当たってのビジネスモデルが成り立ちにくい。いかにユニバーサルな技術とするかが課題。またサービスコンテンツの改変が必要な場合には著作権制度が課題。	A) 推進体制 産官学連携で幅広い研究が望まれる B) 望ましい政府支援 基本的には資金提供(5億×5年)。分野によって研究レベルにずれがあるので、資金提供面での重点的補強が必要。また、研究開発のみならず事業化段階にも政府支援が望ましい。
	視聴覚連携IT制御		現在の技術開発のフェーズ(応用研究) 海外状況: 米国で軍事向けでの開発進展。電機メーカーの持つナノテック/回路技術と、医療機関との連携で開発加速(日本はビハインド)。	人の機能(視覚・聴覚)の補助・強化により、高齢者の社会参画・作業効率化・安全性を向上。	実用化までに要する期間 5年以上	推進体制:産官学連携 望ましい政府支援の在り方:資金提供
携帯医療データ伝送技術	タイムリーに専門医に遠隔診断してもらうために、画像や関連データをセキュアで効率的に伝送するための技術が必要となる。	携帯電話での画像伝送に関しては、一部実用化が始まっている。さらなる応用研究により、携帯電話やスマートフォンなどの小さい画面で、より効率的に医療用画像や医療情報を閲覧する技術の開発が必要。 国外でもまだ実験レベルを脱したものは少なく、日本のポジションは比較的優位にある。	医師不足の状況に対し、短期的には現在の医師の人材リソースで効率的に医療を提供していくことが求められる。これに対し、本技術の普及により、外出中の医師が緊急時などに遠隔地から携帯電話で医療用画像や医療情報を確認できるようになり、人材リソースの有効利用により医療の質の向上が可能になる。 このようなICTによる医療業務の効率化・高度化に関する分野は、国内外を問わず今後の市場拡大が見込まれる分野である。	医療業界全体の問題として、医療機関の経営状況の悪化により、新技術・新製品の導入コスト捻出が難しく、普及における課題の一つとなることが予想される。実証実験等を通じて新技術の効果立証し、スムーズな実用化に繋げることが求められる。 国際的な普及を考慮した場合、携帯端末プラットフォームによらない技術展開が望まれる。また、個人情報を取り扱う分野であることから、オープンなプラットフォームを用いる場合には、セキュリティに対する十分な検証が必要である。	産官学連携により新技術の研究開発を進め、実証実験を通じてその有効性を広く示すことにより、普及を図る。 医療の効率化を早急に実現するという観点からは、一時的な資金提供により新技術の導入を補助することも考えられる。	

	技術課題	補足説明	① 現状	② 成果のインパクト	③ 予見されるリスク	④ 推進体制
地域・産業・観光	スーパーハイビジョン無線伝送による高精細インタラクティブサイネージを実現するためのビームフォーミングを用いた低消費電力で効率的な空間分割無線伝送技術		(基礎研究段階の研究項目) 1. ミリ波のデータ転送速度向上(20Gbps程度必要) 2. ミリ波で高速なビームフォーミング(指向性、S/N比)向上 (応用研究段階の研究項目) 1. デジタルサイネージ 2. スーパーハイビジョン技術  上記の「応用研究」では日本に技術の蓄積があり、アンテナ技術やパッケージング技術も日本が強い。これにアナログ半導体技術やデジタルベースバンド技術を組み合わせることにより、より高い付加価値を創生できる。	(技術的挑戦) 1. ミリ波によるデータ転送速度の1桁向上 2. ミリ波ビームフォーミングでの指向性向上及び転送距離の伸長  (市場性) この技術は「人と人とのコミュニケーション」に直接関係するため、市場性及び公共性ともに極めて高い分野である。我が国でこの技術が普及すれば、グローバル市場への働きかけも可能な技術分野と考える。	(技術・市場性に関するリスク) 成果となる技術・製品の価格と消費電力のバランスをどう両立させるか、見通しを立てることが困難。 (制度への要望) 無線帯域の再配分が必要。日本では無免許で使える無線帯が60GHz、10mWまでと制限されているが、諸外国の規制はもっと緩やかである。グローバル市場を狙うためには、日本市場の特殊性に特化した技術開発は避けるべきである。規制の緩和は、日本発の技術の国際競争力向上のためにも是非実施いただきたい。	(開発分担) ミリ波の基礎技術・理論: 大学 実装: 官民(資金が必要)  (開発体制) コア企業4~5社によるコンソーシアム  (開発資金) 技術が立ち上がるまでは、国による資金援助が必要
	リアルタイムな先生・生徒間のピアツーピアコミュニケーションによる指導を可能とする小型で低消費電力なミリ波送受信機の開発及び 超高精細Mixed Reality技術		(現状の課題) 1. Mixed Reality技術は、多方面への応用が期待されているが、十分な高精細画像による超臨場感体験には、データ処理・データ通信の両面でまだ技術的なブレークスルーが必要である。 2. このような超臨場感体験を自由に動き回れる環境下で実現するには、小型・低消費電力でかつ十分な帯域幅をもつ無線通信システムが必須である。	(成果のインパクト) この技術の実用化により、以下のようなアプリケーションが考えられる。 1. 遠隔地医療の推進 2. 環境に配慮した室内型エンターテインメント 3. 移動型ロボット・車への実装、協調通信による災害時の高精細画像のリアルタイム伝送	(適切なアプリケーションモデルの選定) 適切なアプリケーションモデルとそれに伴う省庁間の連携が必要である。	(研究体制) 1. 産官学の協業が必要である。特に、アプリケーションを開発する事業者の参加が重要になる。
	ワイヤレスブロードバンド時代のオンデマンド広告配信インフラとしてのミリ波デバイスを使った効率的なブロードキャスト技術		(現状の課題) 1. 現在の広告はTVやNET配信に拘らず「配信と購買のタイミング」がずれている。購買を逃している時に広告を効果的に配信することにより、販売機会を増加させる必要がある。 2. 現在のオンラインショップで購入を決定するプロセスを、ショップ内にお客様がいる時に実現するインフラが必要である。 3. ユニクロNY店の「wakamaru」のように、店内を案内するロボットの試行も始まっており、店内の広告ITインフラの必要性が増している。	(成果のインパクト) 店内の顧客に情報を提供する出力デバイス(携帯端末やリテールロボット等)の開発が見込まれる	(購買者のプライバシー保護) 購買者の購買履歴、嗜好等のプライバシー情報が適切に保護されるIT上の工夫が必要である。	(開発体制) 民間主導で開発 ビジネスモデルの構築が必要
	リアルで高品質な高精細・高臨場感映像の撮像・表示・伝送・記録技術	○基盤技術としての超高精細・高臨場感映像技術、特に、撮像・表示・記録などのデバイス開発や、伝送用周波数開拓などの着実な研究開発とともに、医療、教育、災害監視、防犯、超高精細表示を利用した新しい情報表現手法などの応用技術の研究開発の両面で進める。	A) スーパーハイビジョンなどの超高精細映像については、撮像、表示、記録、符号化、伝送の分野で多くのブレークスルーが求められる基礎研究レベル。特に、超高精細映像用の撮像素子と直視型表示素子の開発、符号化用LSIなど、デバイスレベルの研究開発が遅れている。また広帯域伝送用周波数開拓についてもブレークスルーが必要。 B) 映像技術としては、日本がもっとも進んでいるが、デバイス関係では海外の技術力も高い(表示:韓国、撮像:米国) C) 標準化活動を中心に、韓国、中国などもUHDTVに高い関心を示している。	A) 超高精細情報表示や高臨場感映像は、あたかもその場にいるかのような臨場感の高い映像表現機能や超高精細で大量の情報表示機能を持つことから、コミュニケーションやマン・マシンインタフェース、情報表示の面でICTの基盤を根本的に変革することが期待できる。 B) 特に、高精細映像による遠隔手術、CTやMRI画像の高精細化、立体内視鏡などの医療の高度化や、極軌道・小型衛星による日本列島のリアルタイム三次元空間情報による災害監視、遠隔地との超高臨場感コミュニケーション、高臨場感性を利用した遠隔教育や教育コンテンツなど、幅広い分野で革新的進展が期待できる。 C) 映像技術においては日本が最先端を進んでいるが、アジア勢の急激な研究進出が見られる。日本が世界をリードする状況を維持することにより、日本の映像産業を始めとするICT産業の発展が期待できる。	A) 事業化までに要する期間 高精細映像については10年程度。立体に関してはさらに5年ほど先 B) 事業化にあたっての課題 息の長い研究開発となるため、ベースとなる映像技術の研究開発と平行して、医療・セキュリティなど早期利用可能分野での成果展開が必要	A) 推進体制 映像技術に関する研究機関、デバイスメーカーなどの産学官連携 B) 望ましい政府支援 資金提供: 当面15億円×5年間。医療応用や宇宙応用の場合には、さらに支援が望まれる(衛星打ち上げなど)。
	インタラクティブな3次元空間映像表現の撮像・表示・伝送・記録技術	現実の3次元空間を認識し再現することで、現実映像のインタラクティブ視聴に加えて、メタ情報の重畳も可能となるような情報基盤を構築する。	映像表現の観点から、自由視点画像のようなインタラクティブ性を伴う高臨場感映像に関しては、多数のカメラ映像の補正、3次元空間構築、符号化、受信端での合成は基礎研究段階であり、また多数の高精細映像の同時取得や大量の映像データ処理手法も未開拓領域である。	従来の放送型映像サービスにはない、インタラクティブ映像エンターテインメントの開拓により、新たなコンテンツ制作、配信産業につながる。また、3次元空間が再現されることから、物体認識技術と融合することで、様々なメタデータの重畳が可能となり、そうした基盤をAPI経由で開放することにより、個人にカスタマイズされた情報提供など新規サービス産業の創発につながる。	A) 事業化までに要する期間 最初期の基盤確立までに5年程度、基盤そのものの洗練化は引き続き行われる必要があるが、該基盤上のサービス展開はAPI解法により急速に行われる。 B) 事業化にあたっての課題 高臨場感映像による人体への影響や快適な操作感を与えるユーザインタフェースなどのヒューマンファクターの調査、および現実世界の映像の加工利用に関する権利関係の整理、悪用への対策が必要。	A) 推進体制 映像技術に関する研究機関、デバイスメーカーなどの産学官連携 B) 望ましい政府支援 資金提供: 当面5億円×5年間。
	次世代立体映像システム	○視覚疲労や違和感のない自然で見やすい立体テレビ方式とその撮像・表示技術の研究開発を、デバイスレベルの研究開発から進める。	A) 二眼式立体テレビに関しては、世界的に映画界やディスプレイメーカーが中心となって事業化が進められているが、一方で立体の見え方の不自然さ長時間視聴に伴う視覚疲労などの課題の指摘もある。 B) 日本を中心として、次世代の立体方式であるIP立体やホログラムなどの研究が基礎研究レベルで進められている。	A) あたかも実物が目の前にあるかのようなリアリティの高い映像表示は、遠隔地とのコミュニケーションや高度医療、テレワークなどを革新する可能性がある。 B)	A) 事業化までに要する期間 実用化レベルの技術開発に15年、事業化にさらに5年程度。 B) 事業化にあたっての課題 超多画素のデバイス開発に大きなブレークスルーが必要	A) 推進体制 足の長い研究であることから、デバイスメーカーと研究機関が連携して基礎研究を進めるとともに、限定的実用化であっても早い段階からの応用研究による成果の展開を図ることが必要。 B) 望ましい政府支援 資金提供: 当面8億円×5年間
	利用者参加による創発型ネットワーク構築技術	利用者のニーズにマッチに合わせて進化するNWを利用することによる競争力強化	基礎研究の段階にあるが、世界的にもNWの仮想化やオープン化の技術開発は進められ、現時点でも基本的な機能を備えたプラットフォームは構築可能。その利用形態の確立や機能の高度化が課題。	これまでのNWでは、市場ニーズをキャリアが汲み取り、機能仕様で反映することが一般的であったため、キャリアのニーズ把握能力に依存した機能装備となっていた。これに対して、NWを利用するユーザ側から要求仕様提示されることにより、よりユーザ指向の機能を持つNWの実現が期待される。法人系NWからの適用が想定されるが、コンシューマへの展開により市場規模の急激な増大も考えられる。国際展開も可能。	プラットフォーム構築後のユーザ利用による実効的な運用が重要であり、NWに対する要求仕様の提示等が定着するまでの期間が予測困難である。また、そうした契機となる利用形態の出現可否がリスク要因と考えられる。	本技術は将来のNW利用例の一つとして考えているため、NICTにて進められている新世代NWに繋がるような推進施策が望ましい。

	技術課題	補足説明	① 現状	② 成果のインパクト	③ 予見されるリスク	④ 推進体制
安心・安全	スマート交差点 (次世代インフラ協調安全運転支援システム)		○技術フェーズ:応用研究 ○世界の研究開発動向 特に欧米を中心に走行車両検出や歩行者特定技術を搭載したインフラ協調システムの研究が様々展開されるも、実用化実績はない ○日本のポジション センシング・デバイス/モジュール開発で国内産業の強みを活かしつつ、高齢化社会の先行到来によるアプリケーション開発で国際競争力をブラッシュアップ。 信号設備の有無/都市集中・郊外分散型等様々な交差点形態のセンシングパラメータを最適・汎用化することで、国際標準化への提案を指向する。	○解決し得る問題・課題 「今後10年間を目途に交通事故死亡者数を半減(2018年までに死亡者数を2500人以下に)」(※1) ※1:出典 2009. 1. 2麻生首相談話抜粋 ○関連する市場の大きさ インフラ設備・年次計画設備を想定 ・2011年より150億円程度/年 (全国事故多発箇所中心) 累計市場規模2020年(10年間)(※2) ・インフラ設備: 18,159億円 ・関連車載器: 29,527億円 ※2:出典 総務省「ITS無線システムの高度化に関する研究会」 ○国内外への普及・国際的普遍性 少子高齢化社会における弱者保護は先進国共通の課題、特に事故死亡者抑制のニーズは国際的普遍性があり、当該開発技術は将来グローバルに展開される	○実用化までの期間 2012～13年頃実証実験(3年後) 2015年頃実用化(5年後) 2016年頃より設置事業化(6年後) ○事業化の課題 ビジネスモデルの課題 ・公共サービスとしての運用主体・機器提供者・利用者の責任区分 ・投資対効果の算出合意、社会合理性 運用主体主体者の設定 ・従来ネットワークサービスとの乗り入れを見据えた管轄省庁間の調整連携	○推進体制 公道での実証実験可能な推進体制 ・産学官民連携でのフィールド設定 ○政府支援のあり方 資金提供 ・研究開発から実用化投資の支援 ・関連省庁、管轄の取り纏め支援 2010年度研究開発:5億円 2011年度研究開発:5億円 2012年度実証評価:10億円 2013年度研究開発・実証:10億円 2014年度研究開発・実用化:10億円 2015年度研究開発・実用化:10億円
	環境ロバスト (夜間・悪天候・逆光) 広角ミリ波レーダ		○技術フェーズ:応用研究 ○世界の研究開発動向 国内外で77GHzFM-CW型ミリ波レーダに関する研究が実施されるがスキャン角度は10°程度と報告されている ○日本のポジション ITS関連アプリケーションの研究開発において既に官学産で基礎的な研究が進められておりデバイスを含め競争力優位を維持している	○解決し得る問題・課題 広範に点在・移動する複数の自転車・歩行者を屋外環境条件に関らずセンシングすることが可能 ・現在の到達技術では、夜間・降雨・降雪・霧・日逆光時のロバスト性の品質保証が困難で、実用化に技術的な制限がある	○実用化までの期間 2012～13年頃実証実験(3年後) 2015年頃実用化(5年後)	○推進体制 公道での実証実験可能な推進体制 ・産学官民連携でのフィールド設定
	高精度・低遅延 物体検出 測距アルゴリズム 技術		○技術フェーズ:応用研究 ○世界の研究開発動向 様々なアプリケーションでパターン認識技術の研究が報告されるが、実用に際しての検出速度のオーダーはsec程度 ○日本のポジション 光学系モジュールでのシェア優位性を活かし物体検出・測距解析技術の組み込みで、国際競争力を堅持できる	○関連する市場の大きさ ITS用途に限らず、防犯セキュリティ用途アプリケーション等へ展開・応用が可能、また同一インフラでの複数アプリケーション切り替え使用として実用化を進めることによって、インシャルコストを抑制し、地域自治体への負担軽減も視野にある。	○事業化の課題 制度・規制の課題 ・無線機器等に混信・妨害を与えない 技術適合性証明 ・個人特定に係る技術基準、ガイドライン ・上位プロトコルの標準化 欧米との調和・標準化/独自開発層の区分	○政府支援のあり方 資金提供 ・研究開発支援 2010年度:4億円 2011年度:4億円 2012年度:3億円 2013年度:2億円 2014年度:2億円 2015年度:2億円 ・実証実験 2012年度実証実験:6億円 2013年度実証実験:7億円 2014年度実証・実用化:7億円 2015年度実用化:7億円
	「ヒヤリハット」解析 技術		○技術フェーズ:応用研究 ○世界の研究開発動向 国内外で特定環境(車両情報)における「ヒヤリハット」事象のデータ観測収集と分析が行われているが、研究報告に留まり実用化実績に到っていない ○日本のポジション 臨床計測・BMIを中心に進められる海外の脳科学領域において、国内ITS環境に特化した「心」の研究テーマ取組みは独自性が高い	○国内外への普及・国際的普遍性 屋外での監視対象が車両から人・歩行者まで広範に対応できるため、国内外の様々な社会インフラへ適用できるシステム 端末として普及が可能 -安心・安全な社会の実現 (防犯)犯罪抑止、(水害防災)災害回避 -環境・資源問題の解決 (低炭素)洗滞解消CO2排出抑制 -健康・長寿社会の実現 (医療)救急車到達時間短縮、(介護)高齢者ナビゲーション	○実用化までの期間 2013年頃基礎研究(3年後) 2015年頃実用化(5年後)	○推進体制 産学官連携中心 ・主要国内外大学研究室との共同研究 ・NICT関連技術研究員との共同研究
	脳波計測デバイス 及び生体情報解析 シミュレーション 技術		○技術フェーズ:基礎研究 ○世界の研究開発動向 医療・介護分野のBMIとして、一部臨床実績があるが、運転中のドライバーが置かれる特殊環境での解析研究は報告されていない ○日本のポジション 欧米で拮抗する脳科学学際領域のなかで、デバイス微細化技術等国内が得意とするテクノロジーを融合させることで海外技術を先行可能	○解決し得る問題・課題 「ヒヤリハット予測」をドライバーに通知することで、事前の事故回避を可能にするため、以下の課題を解決する。 現在、ITSインフラシステムにおける、危険予知情報の通知については、その情報品質が安定せず実用化に至っていない。 ・「ヒヤリハットを感じる(認識)」では”手遅れ”で、「ヒヤリハット」になるであろう事象を事前に予測する必要があるが、現在センシングデータとドライバー認知の関連付け原理が解明されていない ・この関連付けを解明するための「ヒヤリハット状況の十分なデータ」を蓄積するセンサー、センシング手段及び解析手法が確立されていない ・認知モデルの構築が困難なため、アプリケーションへの適応事例が創出されない	○実用化までの期間 2011～15年頃基礎研究(5年後) 2016年頃応用研究(6年後) 2018年頃実証実験(8年後) 2020年頃実用化(10年後)	○政府支援のあり方 資金提供 ・研究開発支援 2010年度:1億円 2011年度:1億円 2012年度:1億円 2013年度:1億円 2014年度:1億円 2015年度:1億円
	センシング情報と 人の認知反応の 相関原理研究		○技術フェーズ:基礎研究 ○世界の研究開発動向 センシングされた客観的状況データをマイニングしてヒヤリハット状況と対応付ける技術は例がなく、原理説明は未開拓分野 ○日本のポジション 先行優位性のあるセンシング技術をベースにした脳科学領域に近い原理研究の位置付けとなり、圧倒的な国際競争力を堅持し得る	○関連する市場の大きさ 「事故発生予測モデル」技術については「スマート交差点」マーケットに組み込まれるが、センシング情報と人の認知反応の相関原理については、未開拓のイノベーション市場を創出する	○事業化の課題 制度・規制の課題 ・生体情報の取得・管理・運用に伴う技術基準、運用ガイドライン	○推進体制 産学官連携中心 ・主要国内外大学研究室との共同研究 ・NICT関連技術研究員との共同研究
	事故発生予測 モデルの構築		○技術フェーズ:基礎研究 ○世界の研究開発動向 脳波でヒヤリハット状態を検出し、その予測モデルを構築する技術は新規分野にある ○日本のポジション 認知反応相関原理に基づく、科学的根拠にこれまでと異なるアカデミックな価値が見出せ実用化だけでなく学術的な評価が期待できる	○国内外への普及・国際的普遍性 欧米とも既に脳科学に関する研究成果を、医療「睡眠・生体リズム維持」やマーケティング事業に応用展開しつつある、一方当該研究はITSといった固有のアプリケーション・システムから構成されるユニークな事業カテゴリが対象になるので、海外への展開も十分可能である		
目の見えない人・老人・子供等の安全・アクセシビリティを確保するための小型・低消費電力で携帯可能なミリ波レーダの開発		(開発の現状) 小型のミリ波発信機は民生品として提供されており、研究段階は「応用研究」である。  (IT利用におけるガバナンスの必要性) 実際に学校教育の現場で適切に受け入れられる技術としての応用研究が重要である。特に、教室の生徒全員とは、通常のコミュニケーションと同等の応答性(遅延のない)が求められるため、情報のやり取りを瞬時に行なう必要があるため、帯域幅の大きなミリ波が適していると考える。	(成果のインパクト) 1. 現在は「先生→生徒」の一方通行であるが、電子教科書や電子ノートの利用により、教師が「生徒の学習レベルをリアルタイムで把握できるようになる。このため、教育現場で、より「個の生徒」に焦点を当てた指導が可能となる。 2. 教材の作成・配信にもプラスの影響がある。生徒の習熟度別に教材を配信したり、地域密着型の教材を作成・配信できる基盤も構築できる。	(制度への要望) 学校教育とITの融合分野なので、省庁の所管を超えた取り組みとなり、省庁間の連携が必要である。	(研究体制) 1. 文部科学省他の関連省庁との協業 2. 産官学の協業 3. 社会実験の実施  のいずれもが非常に重要であり、WGの趣旨にも沿うテーマと考える。展開に当たっては官主導による取り組みが不可欠である。	
セキュアなサービス連携・ユーザアクセス技術	○電子政府などをさらに発展させ、国民に広く普及している端末を用いて利便性を高め、セキュアかつ横断的に公共サービス等の利用が可能となる研究開発を進める。	A)一部の公共サービスでは、例えば確定申告の電子申請などが可能になっているが、別途認証用のICカードを用意したりパソコンの設定に手間がかかるなど使い勝手が悪く、ほとんど普及していない。 B)一度のログインで複数のサービスが横断的に受けられるシングルサインオンサービスは一部の民間サービスでは行われているが、未だ普及していない。 C)上記A、Bのサービスに対応した端末はほとんどがパソコンであり、国民に広く普及している携帯電話やデジタルテレビでは利用できない。	A)電子的なサービスをより安心して快適に使えるようになり、多様な情報が誰でもわかりやすく入手でき、利便性が向上する。 B)ICTの活用が活発になることで、CO2排出削減が可能になったり、電子的なサービス事業者が参入することで新産業のシースとなる。	A)事業化までに要する期間 おおむね5年程度 B)事業化にあたっての課題 事業化に向けた研究開発においては、①ユーザ・インタフェース技術、②ユーザ認証技術(端末実装技術を含む)、③サービス(サーバ)間連携認証技術がトータルシステムとして完成できることが必要。また、現在普及している端末から対応する新しい端末への円滑な移行が課題。	A)推進体制 産学官連携で幅広い研究が望まれる。 B)望ましい政府支援 資金提供:当面5億円×5年間 また、公共サービスに展開するに当たっては、省庁間のさらなる連携が必要。	

	技術課題	補足説明	① 現状	② 成果のインパクト	③ 予見されるリスク	④ 推進体制
安心・安全	ネットワークワイドコンテキスト把握・利用技術	様々なセンサ・機器・サービスから得られる生データ(低次コンテキスト)を蓄積し、様々な場面から高度な利用が可能な状況情報(高次コンテキスト)に変換し、様々な場面で利用可能とするネットワークプラットフォーム技術	現在、コンテキストを利用した実サービスが一部開始している。例えば、NTTドコモのコンシェルがあるが、コンテキストとしては低次のコンテキスト(GPSによる位置、スケジュール)による予定、利用者プロフィールなどを、直接アプリケーションが活用しているだけである。汎用的な技術として、低次コンテキストを高次のコンテキストに変換し、一般の人が様々な場面で活用する技術は、まだ基礎研究段階である。	低次コンテキストのままでは、利用者にコンテキストを読み取るリテラシーが要求され、利用者の範囲を限定してしまう。本研究により、利用者にとって最適な高次コンテキストとして提供することができれば、利用者数は現在よりはるかに増加することが予想される。 また現在のコンテキスト活用においては、アプリケーションごとに取り扱う低次コンテキストを取得し、個別に高次コンテキストに変換するという垂直的なスキームになっている。これはコンテキストビジネスに大きな足かせである。コンテキスト取得機能をPF化し、複数のアプリケーションから利用可能とすることで、多様なサービスの創出が可能となる。 市場の大きさとしては、利用可能な端末や機器がこれから増加するため、的確な予測は難しいが、現状のコンシェルで1年で月額200円×数十万の利用者が獲得できたことより、今後はこれより大きな市場があると期待できる。 普及範囲については、現在の国内の携帯電話に特化した展開から、様々な端末や機器を対象としたものへ低コストで拡張できる可能性が高いため、国際的な普遍性・普及の可能性を持っている。	実証実験の段階を超え、事業化するに当たっては、個人情報の活用となるので、法制度の改定が必要になる可能性がある。 3年後にはコンテキスト変換(解釈・推定)機構は基本機能の確認レベルが実現できると期待するが、低次コンテキストの収集に必要な機器が普及していない可能性もあり、限定されたデータからの限定されたアプリケーションによる限定された環境での実証実験しか行えない可能性がある。	推進体制としては、個人情報を扱うための技術はブラックボックス化されることなく、オープンに広く多くのプレイヤーがその技術開発に協力して取り組むことで、利用者の不安感を和らげることができると考え、産学官での共同研究体制が望ましい。政府からは開発資金と実証実験の3か年の研究プロジェクトと、様々な機器から得られる低次コンテキストをPFに接続する、多くのプレイヤーが参加する運用トライアルの2か年のサポートが必要である。
	情報のトレーサビリティ(一次情報発見・追跡機能)		現在の技術開発のフェーズ(応用研究) 日本のポジション: 流通場所・内容・形式から情報単体の信憑性を判定する技術はNICT委託研究で京大他が実施中	流通情報の最新性・信頼性を保証	実用化までに要する期間 3年以上	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援の在り方:資金提供
	ICT利活用による関係各機関での災害情報の共有		現在の技術開発のフェーズ(応用研究) 日本のポジション: 列車運行システムなど、止められない・止まらないシステムの設計・開発実績多数	災害発生時でも関係者は常に使える携帯通信ネットワークの実現	実用化までに要する期間 3年以上	推進体制:産学官連携 望ましい政府支援の在り方:政府機関設立
	資格証明(Credential)管理基盤技術	認証・資格証明管理基盤により、安全な電子的サービスの利用が可能となる。	ID管理におけるセンター管理型の属性交換技術や、属性証明書による資格確認技術など、利用者が有する資格に基づき、電子的サービスを利用者に提供する資格証明技術は、存在するが、サービスごとに異なる手法で資格登録、管理されている。このため、利用者は、利用サービスを変える度に、異なる手段で資格確認を行う必要があり、利便性が損なわれている。このように資格認証を統一に行う共通基盤は実現されていない。	異種ネットワーク・サービスが混在する環境において、統一的な資格証明(Credential)流通基盤の実現により、サービス提供者のコスト削減が期待でき、ネットサービス育成に貢献できる。また、不要なプライバシ情報を提示せず、利用者にとって最適なサービスをシームレスに提供する共通の基盤構築により、官民にまたがる、きめ細かなワンストップサービスが実現できることとなり、国民のネットサービス利用に関する安全性・利便性の向上が期待される。	共通の資格証明基盤においては、さまざまなサービスに適用するための資格情報を包含する必要がある。このような資格情報を用いて、資格確認を行う場合に、不必要な情報をサービス提供者に提示する危険性があり、この課題を解決するために、利用者のプライバシーを保護しつつ、資格確認を行う新たな技術が必要となる。	国家レベルのプロジェクトで、仕様の共通化をはかり、共通基盤を実現する研究開発を実施することが望ましい。また、具体的な提供サービスを考慮した資格証明技術を実現するために、関連する事業者が参画し、実証環境を構築して、評価を行うことにより、実用化が達成できると考える。
	コンテンツ・フィルタリング技術	事件予告や公序良俗に反するブログなど有害情報のフィルタリング	日本語の解析に関する研究は、単語レベルの解析や品詞等を考慮した文構造の解析、ロジックを意識した概念的相関性の解析などの要素技術の研究は主に国内の大学や研究機関等で、いわゆるインターネットサイトの情報価値解析、評判分析などの応用面では、情報処理関連企業を中心に行われているが、大規模かつ短期間で高精度な有害・無害判定を実現しているものはまだ存在せず、特に実データによる大規模な検証に至ったものは、国内外とも報告例がない。そのため、ネット上のコンテンツの監視業務は多大なコストをかけて、ヒューマンオペレータが実施しているのが現状である。	高精度な有害・無害判定フィルタの構築により、大規模化するインターネットコンテンツの健全性強化活動のコストを大幅に削減可能である。1つの指標として、ヒューマンオペレータの作業量を半減することが可能と考えられる。これにより、インターネット利用に関する青少年等への阻害要因を極小化することが可能となり、教育、娯楽、コミュニティ活動等の諸分野での情報利用促進ならびに産業的活動の活性化が期待できる。	開発された技術の適用に当たっては、運用面での体制づくりが重要となるが、非営利的な側面があることや国内外の広範囲かつ同時的な取り組みが肝要となる点で、民間レベルの対応だけでなく、公共的な立場からの制度づくりや取り組みを行うことが、成功の要因と言える。	民間レベルでの小規模な実証実験に引き続いて、産学官連携による大規模な実証実験や試行的運用を通じてその有効性を広く示すことが必要である。特に小規模な事業者などでの新技術導入促進のためには、補助的な資金提供なども必要とされる。
	安全な認証手段を簡単に提供することによりコミュニケーション手段の多様化が図れる。		コミュニケーションの多様化により不特定多数の様々な利用者層間でセキュアな通信が必要となる。この際、従来の認証局や証明書を用いた認証技術は利用者の利便性、コスト面で普及を阻害する可能性がある。また、携帯電話におけるNFCやBluetoothなどの非接触通信技術の普及にとどまらず、リモート、ローカルなど様々な形態が混在するコミュニケーション環境において、携帯電話が個人との紐づけを有するパーソナルデバイスとして利用価値が高まることが予想される。	携帯電話を用いて対面で、相互の信頼性を確立するといった、直観的で利用者が理解しやすい認証基盤が提供されることにより、認証基盤の利用が促進され、認証・暗号化をベースとしたセキュアな通信の利用が広がる。このような認証基盤を用いることにより、たとえば、普及しているSNSやCGMなどの利用者参加型サービス、さらには、クラウドソーシングをより安全な環境で実現することができ	多様化されたコミュニケーション環境においては様々なセキュリティポリシーを有する利用者が存在する。このような異なるセキュリティポリシーを有する利用者間で、セキュアなコミュニケーションを実現するためには、各々のセキュリティポリシーを適切に整合させる技術が必要となる。	産学官による国家プロジェクトで、仕様の共通化をはかり、共通基盤を実現する研究開発を実施することが望ましい。要素技術を確立したのちは、実証環境を構築して、さまざまな利用者層が参加するトライアルを実施する。トライアルを通じて、利便性やスクラビリティの評価を実施して、フィードバックを行いながら実用化をめざす。
誰でも・どこでもセキュアコミュニケーションの実現	通信相手の信頼度を確認できることで新たなサービス(新産業)の創出につながる	相互認証を行うためには、PKIや信頼の輪の利用が考えられるが、信頼できる第三者期間に証明書の発行を依頼したり、証明書を取り扱うための知識が必要となる。そのため、一般の利用者が使うことは困難である。一般の利用者が簡単に利用できるような認証機構については、現時点では基本的な仕組みを検討する研究が多く、実用化、応用までには到達していない。	インターネット上では、個人が情報を直接交換するアプリケーション・サービスが広く利用されているが、利用者の信頼性が低いため、著作権上問題がある情報が配布されたり、誹謗中傷等が発生することがある。そのため、これらのアプリケーションを敬遠する人も多く、安全な環境で行われているとは言えない。利用者に対してある程度簡単に信頼性を確保出来る仕組みができれば、これらの問題を解決できると共に、利用者の増加や新たなサービス・アプリケーションの創出につながると思われる。インターネットでは、この手のアプリケーションを通じて人を集め、広告等により収入を得るビジネスモデルが確立しているため、多くの人が利用しやすい環境の構築は重要な課題である。また、個人の情報と結びつく認証の基盤はサービスを展開する上でも重要なネットワーク基盤技術であるため、この部分は出来る限り日本の技術で囲い込みを行い、サービスを制御できる立場となるべきである。	ネットワーク利用においては、身元を完全に明かすことは危険と考えられているため、プライバシーを確保しつつ、信頼度を評価して認証できるような仕組みが必要である。また、現時点でベースとなる技術が確立しているわけではないため、ある程度のプレクスループ的なアイデアが必要となる可能性がある。	実現可能な方法が固まった時点で、実証実験を行い、利用者数に依存しない動作が可能であるかを検証する必要がある。通信相手の信頼度を利用できるサービスを提供している事業者や、大学や研究機関等で提案されたアプリケーションで検討手法が問題なく動作することを確認する。	
センサ生成メディア技術	センサ情報を基に自動的に情報発信する新たなメディアによるコミュニケーション手段の提供と、新産業の創出。	日常生活における30種類の基本動作については、加速度センサを身につけることで80%程度の精度で推定可能。基本動作を複合した、高次の状況認識は課題。	家族や知人の状態をリアルタイムに把握しあうことが可能になり、子供やお年寄りの安心安全が向上する。状況情報を共有する社会インフラを整備することにより、状況に応じたサービスおよび情報を提供する産業が創生する。	プライバシの侵害、記録の改ざんへの対策は必須。誤認識による不安の増大を抑制する技術や、特定企業による状況情報の囲い込み・独占を防ぐ技術が必要。	動作や状況に関する定義や表現方法を標準化すると共に、情報の確からしさを公的機関が確認する枠組みと技術を整備する。万人がアクセス可能でありながら、センサ所有者による情報管理が可能なセンサ情報共有インフラを国家主導で開発、整備する。	
革新技術	非言語コミュニケーション技術	○表情やジェスチャー、音声の調子などの非言語コミュニケーション情報、あるいは脳機能計測などによる意図推定など、言語以外で表現される意図情報を言語によるコミュニケーションに加えることにより、さらに円滑なマン・マシンコミュニケーションを実現する。 A) マシンからの情報提供はもっぱら言語情報が中心であり、感情表現の研究は始まったところ。 B) 画像認識を使ってジェスチャーによる機械への指示などが単発のデモとして行われているが、コミュニケーション手段としては未成熟。意図抽出の脳研究は基礎研究レベル。	A) 表層的なマン・マシンインタフェースではなく人とコンピュータのコミュニケーションがより自然でスムーズになることから、ICT技術の利用が質量ともに大きく変わる。	A) 事業化までに要する期間 おおむね10年程度。 B) 事業化にあたっての課題 意図推定については、プライバシーなど倫理問題が課題となる可能性がある。	A) 推進体制 研究機関・大学等の基礎研究フェーズと産学官連携のフェーズ B) 望ましい政府支援 資金提供:当面5億円×5年間。	