

イノベーション創出委員会 最終とりまとめ 骨子（案）

目次

1	背景	1
1.1	わが国経済の長期停滞	1
1.2	経済成長への希求	1
1.3	イノベーション創出への期待	2
1.4	東京オリンピックという好機	2
2	現状の課題	3
2.1	研究開発投資の低迷	3
2.2	新たな産業の創出の低迷	3
2.3	ニーズの変化への対応の遅れ	3
2.4	自前主義への拘り	4
2.5	人材の不足	4
2.6	心理的障壁	5
2.7	知財戦略の遅れ	5
2.8	社会構造の障壁	6
3	解決の方向性	8
3.1	新技術・サービス創出	8
3.2	ニーズ発の視点に立った技術の活用	10
3.3	自前主義・自己完結主義からの脱却	11
3.4	イノベーション創出を促す環境の整備	12
3.5	基盤的技術としての ICT への取組み	13
4	国による具体的な取り組み方策	14
4.1	新技術・サービス創出への挑戦の支援	14
4.2	エコシステム形成の支援	16
4.3	社会ニーズを先取りするプロジェクト推進	17
4.4	イノベーションを誘発する飛び抜けて優れた環境の構築	17
4.5	民間におけるリスクマネーの活性化誘導	17
5	今後取り組むべき技術分野	19
5.1	持続的イノベーションの観点からの研究開発の時間軸	19
5.2	2030年の社会像	19
5.3	2030年に求められるサービス像	21
5.4	2030年に求められる要素技術	23
6	国が重点的に取り組むべき技術分野	28
6.1	国として取り組むべき技術分野	28
6.2	国としての実施方策	29
6.3	当面取り組むべき具体的プロジェクト	29

1 背景

1.1 わが国経済の長期停滞

- i. バブル崩壊以降、いわゆる「失われた20年」の間、わが国経済の成長は著しく停滞
- ii. さらに今後少子高齢化が進展する中、すでに生産年齢人口比率はピークを過ぎており、いわゆる人口ボーナスによる経済成長も見込めない状況
- iii. このような中、名目 GDP は長期にわたり米国に次いで世界第2位だったものが、2010年について中国に抜かれ、2050年にはインド、ブラジル、メキシコ、ロシア、インドネシアにも抜かれるとの予想
- iv. そのような中、長期にわたり国内産業をけん引してきた ICT 産業も低迷。特にリーマンショック以降の落ち込みは激しく、2011年には貿易収支がほぼゼロに

1.2 経済成長への希求

- i. 政権交代に伴う成長戦略の新たな検討が開始
- ii. 「大胆な金融政策」、「機動的な財政政策」、「民間投資を喚起する成長戦略」という 3本の矢
- iii. 「量的にみても質的にみても、これまでとは全く次元の違う金融緩和」として、通貨量（マネタリーベース）を2年で2倍にするという「異次元の金融緩和」などの大胆な金融政策
- iv. 平成24年度補正予算、平成25年度当初予算による「機動的な財政政策」
- v. この両者により、極端な円高の是正及び株価の上昇など一定の成果
- vi. 今後、「民間投資を喚起する成長戦略」に取り組む事が重要
- vii. その中核となるのが、「科学技術・イノベーション立国を実現」し、「世界で最もイノベーションに適した環境を整え、世界から最高水準の人材が集積するような社会を実現」する イノベーション戦略（平成24年1月25日第1回日本経済再生本部 総理指示）
- viii. 同時に、「省エネ社会の実現、遠隔医療の実現、自宅で働ける環境の整備等幅広い分野でIT技術が活用される世界最高水準のIT社会を実現」するICT戦略も期待されているところ（同上）
- ix. これらを背景に、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成25年6月閣議決定）や「日本再興戦略」（平成25年6月閣議決定）が取りまとめられ、政府全体による日本経済の再興への取組みが開始
- x. また、平成26年4月1日からの消費税増税を踏まえ、景気の腰折れを防ぐべく、平成25年度補正予算及び平成26年当初予算の早期執行が進められている
- xi. 今後、平成27年10月には消費税を10%まで引き上げることが予定されていることから、更なる取組みが求められている
- xii. これらの観点から、ICTによるイノベーションを創出する方策を検討することが必要

1.3 イノベーション創出への期待

- i. わが国では、「innovation（イノベーション）」は長きに渡り、「技術革新」と訳されてきた（1958年の経済白書による紹介が原因との説あり）
- ii. しかしながら、イノベーションの提唱者であるシュンペーターによれば、イノベーションとは、物事の「新結合」「新機軸」「新しい切り口」「新しい捉え方」「新しい活用法」を創造することにより、新たな価値を生み出し、社会的に大きな変化を起こすことである
- iii. また、イノベーションは、大別すると、従来製品・サービスの改良による「持続的イノベーション」と、従来製品・サービスの価値を破壊するかもしれないまったく新しい価値を生み出す「破壊的イノベーション」との2種類に大別される。（クリステンセン「イノベーションのジレンマ」）
- iv. 同時に、イノベーションを起こす手法として、新製品の開発により差別化を実現する「プロダクトイノベーション」と、新たな方法の実施により差別化を実現する「プロセスイノベーション」とに大別できる
- v. 破壊的イノベーションの代表例は、「熱機関の発明」や「半導体の発明」。また、あらゆるものを低廉につなげることに成功した「インターネット」の登場も破壊的イノベーションと言いき、さらにインターネット上の「無料広告モデル」はプロセスイノベーション型の破壊的イノベーションと言いき得る
- vi. わが国の経済発展は、いわゆる「カイゼン」を中心とするプロセスイノベーション型や、トランジスタラジオやヘッドホンステレオの小型軽量化によるプロダクトイノベーション型の、持続的イノベーションを中心に遂げられてきたと考えられる
- vii. その一方で、経済のグローバル化が進展し、さらに多くの技術がコモディティ化した故に技術のキャッチアップが急速に進む現在では、わが国発の破壊的イノベーションが求められているところ

1.4 東京オリンピックという好機

- i. このような中、平成25年9月に、2020年のオリンピック及びパラリンピックが東京で開催されることが決定
- ii. 大規模スポーツ大会では、膨大な映像の伝送の必要性や、海外から来訪する多数の観衆への対応など、最先端のICTの活用が必須
- iii. 同時に、従来ないサービスを ショーケース的に実施することにより、国民全体がわが国が持つ力を改めて認識し、元気を取り戻す契機とするとともに、海外からの来訪者に提供することにより、わが国の 先進性を世界に広く認識してもらおう、またとない好機である

2 現状の課題

- i. 近年の経済成長が低迷してきた中、構成員や提案公募において、現状の課題として以下のような指摘があった（課題の理解を容易にするため、2. 1～2. 5は、大局的視点から徐々に個別的な視点を、2. 6以降に文化や土壌など背景的な視点を記載している）

2.1 研究開発投資の低迷

- i. わが国の研究開発投資の太宗は、民間企業によってきたが、リーマンショック以降急減
- ii. また、その民間企業による投資も、大企業を中心とした 企業による自己投資が中心 であり、リスクマネーなど、ベンチャーや大学を含む 第三者への投資が少ない
- iii. 同時に、国による研究開発費も低迷
- iv. 政権交代以降の経済回復により、徐々に力強さが取り戻されているが、まだ十分とは言いがたい状況

2.2 新たな産業の創出の低迷

- i. 同時に わが国の ICT 産業は、欧米、韓国企業と比して、収益率が大きく見劣りしている
- ii. 大きな収益率を確保している社は、パッケージソフト、リレーショナルデータベース、ネット検索、ビジネスマネージメントソフトウェア、ルーター、タッチパネル型スマートフォンなど、破壊的イノベーションにより新たな事業・産業を創出
- iii. 一方、わが国では革新領域への投資が低迷しており、新たな産業の創出につなげていない
- iv. 同時に、携帯電話のように コモディティ化した製品 についても、国際的な競争力だけでなく、国内市場でも、欧米企業や新興国の 後塵を拝し始めている
- v. しかしながら、電機メーカー各社において、事業の選択と集中が進み、最高益を更新するなど、ICT 産業復活の兆しが出てきた

2.3 ニーズの変化への対応の遅れ

- i. これまでの 社会的ニーズ は、不足を補うこと、効率を向上すること、よりよいもの・快適なものを得ることが中心であったが、これが コミュニティの構築や共感を得ることに急速に変化
- ii. グローバルな視点、長期的なビジョンの視点といった総合的な視点が不足していたため、ニーズの変化に追従できなかった
- iii. また、この製品中心からサービス中心へのニーズの変化に追従できなかったことが、ものづくり中心のわが国経済の成長が低迷した原因
- iv. その一方で、外骨格ロボットの実用化を目指すベンチャー企業である CYBERDYNE 社の新規上場や、日本発のチャットソフトである LINE が全

世界で4億ユーザーを突破するなど、新たなニーズ、グローバルなニーズへの取組みも顕在化してきた

2.4 自前主義への拘り

- i. わが国の産業の特徴として、国内で激しい市場競争を繰り広げている点がある。例えば、2000年のBSデジタル放送開始時には、シャープ、ソニー、東芝、パイオニア、日立、松下、三菱電機、JVCの8社が対応テレビを自社生産。それぞれの社が競争力の確保をめざし、網羅性の高い技術を保持
- ii. その一方で、他社技術の導入については、パーツや部材として完成している技術については、多種多様なものが利用されているが、技術を持つベンチャー企業のM&Aや、大学や他社からの技術そのものの購入などの動きが弱い
- iii. 例えば、大企業の新規事業創出への研究投資は、自社研究所の研究開発にその太宗が消えている
- iv. また、「技術発」の視点が強く、たとえば大企業が、自らが保有する技術により、新たな製品・サービスが提供できないかを模索する傾向が強かったとの指摘。同時に当該技術が複数の強みを有する場合、その強みすべてを活かした製品・サービスを生み出そうとする傾向が強かった
- v. さらに、自己の技術に自信があるが故に、環境変化への対応に際し、技術を先鋭化させ、持続的イノベーションで戦い続けようとする傾向がある
- vi. この傾向は、個々の企業単位だけでなく、国全体としても「国内主義」「国産主義」として存在
- vii. その一方で、ソフトバンクによる米国通信事業者スプリント・ネクステル・コーポレーションの買収など、新たな成長手段としてM&Aを活用する動きも強まっており、自前主義からの脱出の動きも見え始めている

2.5 人材の不足

- i. 新たな技術の創出に取り組む理系人材が、諸外国と比較して不足。さらにハイレベルの教育を受けたICT人材は極めて不足。さらに、女性の視点も重要にもかかわらず、工学系をはじめ理系分野における女性比率はきわめて低い
- ii. また、創出された技術を活かし、新たな事業・産業とするための「ビジネスプロデューサー」に求められる技術の目利きや市場ニーズの見極めといった能力を併せ持つ者が、国内にほとんどいない
- iii. さらに、実際の事業化に必要となる広報戦略や知財戦略、標準化戦略の専門家や、その資金の出し手であるベンチャーキャピタリストが、研究者や起業家の周辺にほとんどいない、もしくは十分な支援ができていない
- iv. そして、そもそも起業を目指す者、ほかの人と異なることに取り組み成功しようという起業家精神を持つ者自体が少ない

2.6 心理的障壁

2.6.1 失敗が許されない文化（リスクテイクがない）

- i. 国家プロジェクト については、「すべてが成功すること」を前提に構築。結果、プロジェクトの 目標が小粒化 し、大きな成果が得られない
- ii. 競争的資金 などによる研究開発も、「技術目標の達成」を強く求められて、結果、その多くが事業化に至っていない
- iii. 一方、イノベーション創出につながる技術は、独創的・創造的なものであり、取り組むこと自体がチャレンジ。現状ではそのような独創的な研究開発に取り組むことは困難
- iv. 同時に、起業にも大きなリスク。ベンチャーキャピタルなどのリスクマネーの供給が十分でなく、リスクマネーに頼った起業や新事業創出が困難なため、企業の資金調達手段が、主に銀行からの融資によっており、中小企業等では、物的担保を超える融資を受けることが難しく、また、知的財産権など金銭に換算することが困難な資産を担保とすることも難しいことから、代表者などの人的担保に頼らざるを得なくなり、一度起業に失敗すると、二度と立ち直れない事態が生じやすい
- v. その一方で、事業資金への個人保証の制限 について、現在 法制審議会 で審議が進んでおり、環境の改善に大きな期待。
- vi. また、失敗を恐れる文化は、社会全体だけでなく、企業内や大学内にも存在 するため、新たな評価軸でなければ評価できない取り組みが疎外される要因となっている

2.6.2 自信の喪失

- i. その一方で、わが国が持つ技術力は非常に高く、それをうまく活用することで、高い競争力を獲得できる
- ii. しかしながら、それに取り組む 自信を失っており、次世代を作っているという 誇りに欠けている
- iii. また、ベンチャー企業が、ビジネス志向ではなく、技術開発先行のものが多い ため、結果としてマネタイズに至らずに 失敗する事例が増加し、悪循環に陥っている
- iv. 最近の学生は、リスクを取る、グローバルに取り組むことにネガティブであり、将来に強い不安を持っている雰囲気

2.7 知財戦略の遅れ

- i. 特許権をはじめとする 知的財産の確保 について、自社製品を提供可能とする 防衛的なものが中心 であり、知財により 収益を得ようという意識が薄かった のではないか
- ii. 結果として、クロスライセンスの締結や知財の共同保有が進み、知財の（開発された当時の目的意識とは異なる）応用的利用が難しく なっている
- iii. また、まずは国内市場での利用が主眼となっているため、コストがかかる 国

際特許出願も低迷するとともに、出願するとしてもそのスピードがグローバルな研究開発の動きと比して遅いことが多い

- iv. これらの結果として、特に大学において、米国大学等と比較して、知財の活用、およびロイヤルティ収入をベースとした自己資金の確保が低迷
- v. さらに、ICT 分野では、国際標準化が肝要であるが、その獲得に注力するあまりに、実施権の無償許諾を選択してしまい競争優位性が失われたり、標準化そのものの対象ではない ビジネス化に際して重要な周辺特許獲得が疎か になったりしている

2.8 社会構造の障壁

2.8.1 ベンチャー企業育成の土壌の不足

- i. 「イノベーションのジレンマ」により、既存組織が正しい行動を取っている限りにおいては、破壊的イノベーションは生み出せない
- ii. 特に、新たなニーズへの取り組みについては、現状のニーズ分析では対応しきれないことから、ニーズとサービスの適合状況を探りながらサービスを練り上げる β版的アプローチやアジャイル開発が求められ、ブランドの毀損を恐れる既存組織による取り組みは困難 となりがちである
- iii. このため、破壊的イノベーションを起こすためには、新しい組織、すなわちベンチャー企業による取り組みが効果的 であり、米国、特にシリコンバレーでは、ベンチャー企業による新たな取り組みが極めて活発に行われている
- iv. しかしながら、わが国では、「失敗が許されない文化」故の起業リスクと共に、ベンチャーキャピタルを中心としたリスクマネーの不足、起業家と起業を支援する人材の出会いの場の不足など、その立ち上げは極めて困難な環境
- v. その一方で、ベンチャー企業自身も、新規マーケットの開拓努力や、そもそも起業に当たっての事業コンセプトや競争優位性の検討が不十分であり、その検討を行う人材・ノウハウが絶対的に不足
- vi. また、ベンチャー企業の成果を大企業が活かす土壌がない ため、ベンチャーのイグジットが IPO (Initial Public Offering : 株式公開) に偏っており、結果、多くのベンチャーが IPO までたどり着けずに消滅

2.8.2 文化・制度によるイノベーションの阻害

- i. 「出る杭は打たれる」という精神風土にイノベーション創出が阻害されている、特に起業家の成功が阻害されている
- ii. 「期間損益を重視する民間企業内部では、証明されていないビジネスモデルが難しかった」「β版型の商用化プロセスが、従来の審査プロセスにはうまく合わなかった」「法務的に未解決な問題が含まれていると、大きな本業を抱えている大企業にはリスク的に挑戦が難しい」など、現状のわが国の企業文化のままであれば、大企業発のイノベーション創出は困難
- iii. 破壊的イノベーションを産む製品・サービス（過去の例：インターネット、検索エンジンなど）は、そもそも、登場した時点での法制度が存在を想定し

ていないものであるため、その登場自体が制度により阻害される傾向

3 解決の方向性

- i. イノベーション創出を実現すべく、前述の課題を解決するためには、以下の方向性に沿った取り組みが必要（解決策の理解を容易にするため、3. 1～3. 4を、個別的な視点の取り組みから徐々に、大局的・周辺的な視点の取り組みへと記載している）
- ii. 本章での語尾は、不可欠：絶対にいる＞必要：いる＞重要：やるべきである＞肝要：大事＞望ましい：有用、と整理

3.1 新技術・サービス創出

3.1.1 独創性ある技術・サービスへの挑戦とその評価方法見直し

- i. 新技術・サービス創出のためには、何よりもまず、中長期的な視点を持って、基礎技術・要素技術への研究開発に取り組むことが不可欠
- ii. さらに、それら技術について 評価を経て徐々に選抜しつつ、より大きな投資を行い、サービス創出に向けて 育てていくことが必要
- iii. 現状、研究開発過程における 評価の仕組みは、研究開発に取り組む意義や設定する目標の高さなど、当該技術が 現状の社会環境の延長線上でどのように利用されるかを評価者が想像しやすいものが有利 な仕組みであるとともに、その 進捗の評価 も、目標の達成度合いを 論文や特許 などから推定する「アウトプット評価」が中核 を占めている
- iv. このため、現状では、破壊的イノベーションにつながる可能性のある独創性のある技術への取り組みよりも、現状の延長線上にある社会環境における利用方法が容易に想像できる技術や、論文や特許にしやすい技術などへの取り組みに流れてしまう恐れがあることから、独創性のある技術への取り組みを積極的に支援していくことが重要
- v. このためには、国際標準獲得を目指した「国家プロジェクト」などの大規模プロジェクトや、大規模プロダクトを目指した研究開発だけをゴールとするのではなく、独創性のある技術の研究開発に、独創性を保ったまま挑戦し続けることが可能な道を確保するなど、複線的な研究開発への取り組みが必要
- vi. 同時に、技術開発の 進捗の評価指標 が、技術開発目標の達成度合いを中心としていることにより、サービス開発や実用化という「出口」が疎かになっている恐れがあることから、その取り組みを含めて評価する仕組みが必要

3.1.2 失敗の許容

- i. 新たな価値の創造は、たくさんの失敗の上にはじめて成り立つことについての、社会的コンセンサスが何よりも不可欠。研究開発現場が、自信を持ってチャレンジすることが許されない限り、新たな価値の創造へ挑戦すること自体が困難となる
- ii. 成功は真似ができないが、失敗は教訓にできる。失敗を教訓とするための取り組みも必要

3.1.3 イノベーション創出への挑戦のリスクの高さの認識

- i. イノベーションに繋がる技術開発は、狙ってあたるものではないことから、数多くの失敗を覚悟の上で取り組む必要があることについて、社会的コンセンサスが必要
- ii. その一方で、資金や人材は限られることから、周辺状況を踏まえて目標を随時見直すとともに、リスクとリターンのバランスを勘案して、上手くいかないもの、上手くいく見込みに対して得られる成果の見込みが低いものなどを中途で止めるための仕組みが必要

3.1.4 人材の育成・提供

① 起業につながる独創的人材

- i. まずは、初等中等教育や日々の生活の中で、理学や工学に興味を持つ仕組みづくりが重要。理系人材の増加のみならず、文科系人材が科学により深い興味を持つことに繋がる
- ii. イノベティブな精神（科学的知見だけでなく、リベラルアーツを通じた幅広い視野）や起業家精神を持った理系人材の育成、「デザイン」への意識の強化が重要
- iii. 失っている自信を取り戻すためにも、日本でも成功できる、という自信を与えることが重要
- iv. そのためにも、技術系高学歴者のロールモデルを数多く見せることが必要。中でも、自ら生み出した技術で世界を変えられる、という誇りを持たせることが重要
- v. 併せて、独創性を持つためには、性別や国籍、世代など多様性のある人的ネットワークの中で様々なことを考え続けることが必要
- vi. また、新技術・サービスへのアイデアを基に、事業化を目指そう、社会を変えようという強い精神を持った人材を見出し、エンカレッジする仕組みが必要。特に、創造的な人材は、その生み出す成果が、これまで存在しない価値であるため、既存の評価軸では評価できないことの共通認識が必要。「変わった事を考える人材」「変わった事をする人材」「何をやっているのかよくわからない人材」をスポイルせず、エンカレッジするとともに、これらの人材が交流する機会を設けることで更なる独創的な発想が生まれることを期待するなど、独創的な人材を活かしていく仕組みが重要

② ビジネスプロデューサー

- i. 世界に通用する技術・サービスを生み出す、という意識を持った事業化責任者が不可欠。このとき、技術開発、サービス開発の進展度合いに応じて、求められる能力が異なる可能性があることに留意
- ii. 現状、日本国内には、ビジネスプロデューサーのノウハウ自体が希薄、特に技術シーズから多様なビジネスの目を創造し、形作るノウハウが不足していることから、ベンチャービジネスが盛んな 米国等での武者修行などを通じ、経験者を数多く輩出することが必要

- iii. ビジネスプロデューサーに対しては、与えた役割に応じた責任と権限を与えるとともに、研究開発が終了した後においても継続的に事業化へ向けて取り組むことが可能な環境を構築することが重要。逆に、合議制のマネージメントではリスクを取った新たなビジネスの創出は困難
 - iv. プロデューサーをマネージメントする側に必要なのは、役割が果たされたことの見極め（プロデュースの終了）と、プロジェクトをそこそこの成功に見せかけることを防止すること
- ③ **ベンチャーキャピタリスト**
- i. 自ら投資し、事業化から資金回収まで責任を持って行う、ベンチャーキャピタリストの育成が、新ビジネス達成には不可欠
 - ii. 失敗が自らの痛みに直結しなければ、ベンチャーキャピタリストとしてのノウハウ獲得には繋がらないことから、サラリーマン組織（既存企業等）内での育成は不可能であり、機会の提供と淘汰を通じて要請していくことが重要
- ④ **事業化に必要な専門家**
- i. 新技術・サービスを基にした 事業化を実現するためには、研究者や起業家、出資者だけでなく、知財戦略や標準化戦略、マーケティング戦略、広報戦略などの専門家が、研究者や起業家、出資者と同様に 重要な人材であることを共通認識とすることが重要。これら事業化に必要な専門家の支援について、研究者や起業家はその支援を容易に得られるよう、人材のプールやそれに必要な資金の手当てをすることが不可欠

3.1.5 ベンチャー企業の育成

- i. 破壊的イノベーションを起こすためには、新しい組織、すなわち ベンチャー企業による取り組みが肝要。実際に、ハイテク分野のコンセプトの多くが、ベンチャーが活発な米国から創出されている
- ii. ベンチャー企業を育成するためには、シーズとなる技術の所有者のみならず、事業化プランの検討や、知財戦略、広報などその事業推進に必要な人材の提供のみならず、周辺技術の取り込みを容易とする 環境整備が重要
- iii. また、事業化までに必要な資金を提供する リスクマネーの整備 やリスクマネー供給に係る リスクマネジメントが重要
- iv. さらに、金融機関が、現状の担保主義を超え、リスクをとって融資を行うことも重要であり、金融機関がリスクを取れる環境が整備されることが望ましい

3.2 ニーズ発の視点に立った技術の活用

3.2.1 ビジネス発・コンセプト発の視点の重視

- i. インターネット上 では日々新たなサービスが提供開始されているが、その多くは技術発ではなく、市場から何が求められているか、というビジネス視点発。多くの技術がコモディティ化している中、ビジネス視点発で新たなサービスの創出 を追い求め、その実現に不足している技術を開発することで競争

- 力を獲得する傾向（例：ネット広告）
- ii. この場合、市場と摺り合せながら新たな技術を次々と導入しながらサービスを構築していくことから、必然的に β 版的アプローチとなり、自然と市場に淘汰 されていくこととなる
 - iii. 特に、今後は「健康でありたい」「環境にやさしくありたい」といった、外形的には 満足度を測定することが難しいニーズが強まっていくことが想定される との指摘もあることから、β 版的なアプローチが重要
 - iv. この際、国内市場だけでなく、グローバルな市場環境や周辺状況を見据え、タイミングを計ることも重要

3.2.2 ビジネスモデル構築の重要性

- i. 新たなビジネスの構築に最も重要なのは、ビジネスモデルそのもの である。すなわち、事業コンセプトと競争優位性をあらかじめ明らかにすることが必要
- ii. 同時に、考え出されたビジネスモデルを育てるべく、実際に市場で試みることを支援することが肝要

3.2.3 埋もれた技術の発掘

- i. ニーズ発のサービス創出を行うためには、まずは技術トレンドを幅広く把握し、不足している技術の開発に取り組むこととなるが、不足している技術を把握するためにも、幅広い「埋もれた技術」「死蔵された技術」の発掘が容易となることが重要
- ii. さらに、より良いサービスとするために「より優れた技術」を選択するためにも、「埋もれた技術」「死蔵された技術」の発掘の容易化は重要
- iii. この発掘に際しては、当該技術の 開発意図とはまったく異なる用途での利用も想定 されるため、当該技術の専門家でなくとも何ができる技術なのか、どのような特長を有するのかが理解できる形となっていることが望ましい
- iv. この「開発意図」により、思いもよらぬ領域の組織が、求める技術を意図せぬまま保有していることがあることに留意し、発掘する努力が必要

3.3 自前主義・自己完結主義からの脱却

3.3.1 オープンイノベーションの活用

- i. 「ひらめき」はイノベーション創出の源泉の一つ。そのひらめきを産むには、国籍や分野、性別、世代を超えた、多様性を持った 人材の交流 が必要。その観点から、グローバルな英知の活用 が重要
- ii. 同時に、ICT 分野では、新サービスの創出のスピードが上がっている領域も見受けられることから、より適切な技術をより早期に手に入れるためにも第三者の知見・技術を活用する オープンイノベーションへの取り組みが重要
- iii. 具体的には、ベンチャー企業の M&A や、大学発の技術の利用、他国と連携した共同研究開発、ジョイントベンチャーによる取り組みなど、国境や事業

領域を超えた取り組みが重要

- iv. さらには、ビジネスアイデアそのものを外部から広く公募する仕組みの活用も有用

3.3.2 事業領域に捕われない視座

- i. 自らが作った技術やアイデアを、自分達だけで使うのではなく、第三者に幅広く活用してもらう視点が重要
- ii. さらに、自らの事業領域だけでなく、まったく関係のない事業分野で利用し得ないか、という視点を持って、事業環境が随時変化し続けることを念頭に、古いものを含め、保有技術やアイデアの活用を検討することも重要

3.4 イノベーション創出を促す環境の整備

3.4.1 飛び抜けて優れた環境の整備

- i. 新たなビジネス・サービスのアイデアは、新たな環境（過去例：ブロードバンド、スマートフォンなど）があって初めて生まれる
- ii. 新たな環境の整備自体が、持続的イノベーション創出の一環となるが、コストやスピード、使いやすさなどが 飛び抜けて優れた環境を整備することが、破壊的イノベーション創出の起爆剤 となり、さらに 連鎖的に破壊的イノベーションが創出されることも期待 できる
- iii. 例えば、その飛び抜けて優れた環境を 当該領域の技術者が独占するのではなく、想像力豊かなクリエイターや利用者たちに開放し、双方向で新たな「魅力」を生み出すことに自由に使えるようにすることで、思いもかけない新しいイノベーションに繋がる

3.4.2 知財戦略の推進

- i. 知的財産について、サービスを展開する国や地域を想定した戦略的な取り組み（標準化など）が必要
- ii. 通信プロトコルなど、国際標準化なくしては普及し得ない社会インフラに関するデジュール標準だけでなく、例えばユーザーインターフェイスやアプリケーション領域、ビジネス領域における知財形成や標準化戦略も重要
- iii. また、大学による研究開発活動について、知的財産のポートフォリオの改善を促すことも望ましい

3.4.3 挑戦する人材の流動化・地位向上

- i. イノベーションは 最適なチーム の結成により生まれてくるものであり、人材の流動性向上が必要。また、技術の進展や幅広い活用のためには、人材の流動化が不可欠
- ii. リスクを取って新しいことに取り組むことを推奨するなどの風土の醸成が重要
- iii. さらに、独創的な技術・サービスに取り組む研究者や起業家について、社会

的な認知度や、報酬面を含めた地位の向上を図ることが重要

3.4.4 規制緩和

- i. ビッグデータへの取り組みに必要となる個人情報保護制度およびオープンデータ環境の整備が重要
- ii. 新たなサービスの誕生を前提とした柔軟な 規制制度 が望ましい

3.5 基盤的技術としての ICT への取組み

3.5.1 長期的視野に基づく研究開発

- i. ICT は基盤的技術として、多様な分野で利用。このため、要素技術の確立から社会システムとしての普及まで、10年以上の期間が必要となることが多い
- ii. その間に、社会的ニーズの変化や、破壊的イノベーションの実現により、求められる技術水準が大きく変わる可能性もある
- iii. 同時に、基盤技術である ICT は、その持続的イノベーションの実現が、他の破壊的イノベーションが実現する前提となる可能性もある
- iv. これらを踏まえ、長期的な視野を持ちながら、確実に持続的イノベーションを起こし続けるとともに、多様な基礎的技術に着実に取り組むことが必要

3.5.2 破壊的イノベーションの種を生む視点

- i. 破壊的イノベーションは、どのような技術を元に生み出されるか予見することは困難
- ii. このため、破壊的イノベーションを実現するためには、破壊的イノベーションを生み出すために挑戦する取組みを促すのみならず、その種となる多様な基礎的技術を生み出すべく、着実に取り組むことが必要

4 国による具体的な取り組み方策

- i. イノベーション創出を実現すべく、国として以下のような取り組みについて検討することが必要（取り組みの理解を容易にするため、4. 1～4. 3については、研究開発及び事業化のフェーズ進展に従った順に、4. 4以降に全体にわたる内容を記載）

4.1 新技術・サービス創出への挑戦の支援

4.1.1 挑戦する人材の発掘、育成

① アントレプレナーシップ発揚事業（調査事業）

- i. 若手研究者を選抜し、米国において、起業家・キャピタリストを養成するトレーニングプログラムを展開
- ii. シリコンバレー等で先行している日系企業、米国企業他の協力を得て、トレーニングプログラムを行うプラットフォームを試行的に構築
- iii. トレーニング参加者の参加費用（渡航費、滞在費等）は自己負担
- iv. 平成26年度予算への計上は見送られたが、新たな事業の創出に当たり、現状ではシリコンバレーを超える環境は見受けられないことから、その力を引き継ぐためにも、本取組みは極めて重要である

② アントレプレナー・シンポジウム

- i. 成功体験・失敗体験を持つ起業家によるシンポジウムを展開

③ 総務省審議会、研究会へのベンチャー企業参加促進

- i. 審議会等の構成員としてベンチャー企業やキャピタリストを招聘

④ 創造的な人材のエンカレッジ

- i. 総務省の 競争的資金である SCOPE（Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme:戦略的情報通信研究開発推進事業）において、予備実験、理論検討等の研究開発を行い、優れた成果が得られるかどうかの実行可能性や実現可能性の検証等を目的としたフェーズⅠの中で、「変わった事を考える人材」「変わった事をする人材」による挑戦を促進
- ii. 当該研究開発においては、着手時点においてはどのような価値を生み出すか予測できないことから、野心的な目標を設定し、革新的なアプローチによる挑戦や、実現への道筋の明確化に貢献する価値ある失敗を高く評価
- iii. 繰り返しの応募を可能とすることで、それまでの成果（失敗を含む）を踏まえ、目標設定やアプローチを改善したうえでの次なる挑戦を促進
- iv. 平成26年度予算より新規の取組みとして開始するが、より効果が生まれるよう、その取り組み方については随時の見直しが必要
- v. 特に、研究開発の取組みに対し、予算執行の柔軟性を持たせるとともに、その実施主体は研究者であることから、創造的な研究開発については、国の事業（委託）ではなく、研究者の取組み（補助）への変更を検討すべきではないか

⑤ ICTベンチャーの育成

- i. クラウドなどの利用環境や事業化アドバイス、知的交流の場も含めた支援環境を提供し、地域や社会の課題解決に資する若手や ICT ベンチャー企業を発掘・育成

4.1.2 挑戦する活動への支援

① 研究者を応援するチームの構築

- i. SCOPE において、可能性の検証等がなされたシーズについて実用性検証を目的としたフェーズ II 及び市場ニーズ等を踏まえ事業化に向けたコンセプト実証を目的としたフェーズ III（後述）で、ICT 分野を専門とする 起業家、ファンディング専門家、弁護士、弁理士、マーケティング専門家、広報専門家、コンサルタントなどの 専門家によるアドバイスを受託者が受けられる環境を整備
- ii. 平成 26 年度予算より新規の取組みとして開始するが、より効果が生まれるよう、その取り組み方については随時の見直しが必要

② コンセプト実証（事業化）の支援

- i. コンセプト実証を行うための、プロトタイプを作成やビジネスモデルの検討等を行う SCOPE フェーズ III を新たに創設
- ii. 大学、ベンチャー企業その他、大企業からのカーブアウトを奨励 するため、みなし大企業（カーブアウト企業）を支援対象として明確化
- iii. 公募は常にオープン（予算の範囲内）とし、一定以上の評価点（キャピタル等の事業化に関する専門家による評価）や民間投資を受けた提案を採択
- iv. 採択後、評価者（キャピタル等）は責任を持って、採択案件の事業化や民間資金の誘因をサポートし、採択者は作成したプロトタイプをユーザーや投資家等へ売り込み
- v. 「4. 1. 2①研究者を応援するチームの構築」の支援を受けながら、ビジネスモデルの検討も並行して実施
- vi. アウトプット目標の評価の他、アウトカム目標の達成状況等について、技術の専門家及びキャピタル等の事業化の専門家による評価を実施し、それらの内容は原則公開（被評価者の知財、経営状況等の非公開情報は除く）
- vii. 年数回程度、優秀事業に関するアイデア発表の場を形成
- viii. 平成 26 年度予算より新規の取組みとして開始するが、より効果が生まれるよう、その取り組み方については随時の見直しが必要

4.1.3 競争的資金制度活用による技術の確立及び実用化の促進

- i. 競争的資金により、人材発掘・育成段階から、事業化に向けたビジネスモデル実証までの、多様な研究開発段階での挑戦への支援を行うことで、技術の確立及び実用化を促進。その際、いつ、どれだけ、どのような支援を行うかで効果が大きく変わることから、詳細な事業設計が必要
- ii. 同時に、挑戦への支援であることから、成功しない案件の発生も予想される。

これらについて、途中でやめる判断や、成功しなかった原因分析も必要

4.2 エコシステム形成の支援

4.2.1 オープンイノベーションの推進

- i. 国プロ の応募時において、オープンイノベーションに取り組むことを提案の要件とし、ベンチャー企業をはじめとする市場に存在する技術の活用を促進
- ii. 特に、異業種企業等との組み合わせによる取組、ジョイントベンチャーやM&Aなどの取組を奨励
- iii. 平成26年度予算より新規の取組みとして開始するが、より効果が生まれるよう、その取り組み方については随時の見直しが必要

4.2.2 オープンイノベーションに取り組む場の支援

- i. オープンイノベーションの推進に当たり、民間においては、ハッカソンなど、多様な技術者が技術を持ち寄り、新たなサービスを構築する動きが盛ん
- ii. これらの場について、国が開催を支援する取組みが重要

4.2.3 知財データベース利活用の促進等

- i. 科学技術振興機構(JST)が大学・国公立試験研究機関等から収集した研究成果やJSTの基礎的研究等の研究成果をインターネットを通じて広く一般に提供する無料のデータベースである J-STORE (JST Science Technology Research Result Database for Enterprise Development) で公開されている知財の活用を推奨
- ii. 総務省 R&D の研究成果は J-STORE への登録を原則として義務化 (SCOPE 他の R&D 施策についても同様)
- iii. 法定義務として研究開発に取り組む NICT、NTT や NHK に対して、自ら研究の成果の登録を促進
- iv. 総務省 R & D 施策において国際特許の取得経費を計上可能であることをより明確化
- v. 平成26年度予算より新規の取組みとして開始するが、より効果が生まれるよう、その取り組み方については随時の見直しが必要

4.2.4 研究開発成果の実利用促進

- i. 総合科学技術会議による戦略的イノベーション創造プログラム (S I P) のように、研究開発から当該技術の社会実装までを一気通貫で取り組むべく、研究開発に取り組む省庁と実施事業に取り組む省庁とが一体となって取り組むスキームが新たに登場
- ii. このように、研究開発の成果が国民生活の改善に直結するよう、出口を見ずえて研究開発に取り組むことが重要

4.3 社会ニーズを先取りするプロジェクト推進

4.3.1 国家プロジェクトの実施方法の改善

- i. 国プロの企画立案時において、研究開発目標等の設定に公募を通じて提案される ユーザー等の声を反映
- ii. ビジネスプロデューサーを、プロジェクトマネジメントの決定権等を有する「事業化責任者」として明確にプロジェクトの最高責任者に位置付け
- iii. アウトプット目標の評価の他、アウトカム目標の設定、新技術・サービスの導入を目指すユーザー等による アウトカム目標の達成度合いに対する評価を積極的に推進
- iv. 成功する見込みに対して得られる見返りの見込みが低いものについては、中途に止めることが必要
- v. 研究開発施策終了後においては、研究開発期間中に続き研究開発成果の社会展開へむけた活動を実施するとともに、研究開発成果の効果を把握するための体制の強化が必要

4.3.2 国際共同研究の推進

- i. 日欧の国際共同研究の拡充を図るとともに、他国や他地域の研究機関との共同研究については、社会的課題解決や国際競争力の確保に資するよう明確な技術分野を設定し、それに応じた提携国や共同研究スキームを選定するなど戦略的に推進
- ii. 対象を研究開発だけでなく実証実験まで拡大するとともに、より効果的にグローバルな英知の活用が図られるように取り組む

4.4 イノベーションを誘発する飛び抜けて優れた環境の構築

- i. 桁違いの目標設定がなされた大型ビジョンに関する研究開発を実施するための環境として、飛び抜けて優れた環境を構築し、研究者や企業家をはじめとした多様な者へ提供
- ii. また、新たな研究開発環境の創出手段として、特定の研究開発目標を目標期間内に達成した者に賞金を支出する「プライズ方式」により民間による研究開発を促す方法を新たに導入することも重要。この場合、政府は憲法86条に定める予算単年度主義により、将来の賞金を確約することが困難であることから、国立研究開発法人の中長期目標達成の一手段として検討することが必要。

4.5 民間におけるリスクマネーの活性化誘導

4.5.1 新しいファンドの仕組み

- i. 独法、民間企業等の合同で運営される日本版コンセプト実証ファンドや、ファンド・オブ・ファンド（VCへの投資）創設

4.5.2 リスクマネーの多様化支援

- i. 比較的少額の投資を多数の者が行うことで、相応の規模の投資資金を形成する「クラウドファンディング」など、新たなリスクマネー提供手法の普及への支援

4.5.3 税制支援の検討

① エンジェル税制要件緩和

- i. エンジェル税制に関して、法人によるベンチャー投資に対する減税（投資時、イグジット時）措置の拡大

② M&A促進税制創設

- i. 大企業によるベンチャーのM&A投資に対する減税

4.5.4 その他投資の阻害となり得る規制の緩和の検討

- i. ビッグデータへの取り組みに必要となる個人情報保護制度およびオープンデータ環境の整備など、新たなサービスの誕生を前提とした柔軟な規制制度の検討
- ii. オープンデータへの取組みについては、平成25年6月に英国アイルランド、ロックアーンで開催された開催された G8 サミットによる「オープンデータ憲章」に基づくオープンデータの推進に期待
- iii. パーソナルデータへの取組みについては、本年6月に IT 戦略本部で取りまとめ予定の、安心・安全なパーソナルデータの利用の推進を目指す、大綱的指針に期待

5 今後取り組むべき技術分野

- i. 3章及び4章においては、破壊的イノベーションを目指す方法論についてまとめたが、持続的イノベーションそのものは引き続き重要であるとともに、破壊的イノベーションを実現するためには独創的な技術だけでなく、その周辺を支える技術も必要であり、幅広い技術に今後も取り組んでいくことが必要
- ii. 現在取り組まれている技術分野及び今後重点的に取り組むべき技術分野について、構成員からのプレゼンテーション、フリーディスカッションにおける発言及び提案公募への構成員からの推薦及びコメントから、その概略をまとめる
- iii. なお、どのような技術が破壊的イノベーションを引き起こすのか、予測することは極めて困難であることから、基礎的技術については、本章の記載に関わらず中長期的視点に立ち、継続的に取り組むことが必要
- iv. 今般の整理は、あくまで現時点のものであり、新たな分野が生まれたときには随時取り込んでいくべきであり、また新たな分野の創生に向けた取組みも求められることに留意することが必要

5.1 持続的イノベーションの観点からの研究開発の時間軸

- i. ICT は、幅広い分野、サービスで活用される基盤的技術であることから、中長期的な視点を持って取り組むことが必要
- ii. その一方で、2020年に東京でオリンピック及びパラリンピックという、技術水準や新たなサービスを世界に示す絶好の機会が与えられた
- iii. このため、研究開発により生み出す技術が 社会で幅広く利用される時期を15年後の2030年と設定し、その5年前の 2025年までに商用サービスでの利用の開始（アーリーアダプターとなる消費者による実利用の開始）、そして東京オリンピック及びパラリンピックの開催される 2020年にショーケースとして先導的デモンストレーションを実施するというシナリオをベースに研究開発に取り組むことが重要
- iv. 併せて、通信速度の高速化のようにニーズの増加に応じて持続的イノベーションが求められる領域や、情報セキュリティ技術のようにいたちごっことなる領域、量子通信技術のように実用化にあって達成困難なブレークスルーがあったり何を達成すればブレークスルーとなるか不明確なため時期的目標は困難であるが実現が希求される領域については、着実な取組みが必要

5.2 2030年の社会像

- i. 2030年ごろに社会から求められる技術目標の設定に当たっては、そのころの 社会像を類推することが必要
- ii. その一方で、将来の社会においては、必然的に起きうることへの対応が、当然相応になされていることが想定されるが、その対応策には多様なものが有り得るとともに、どのような対応策が選択されるかは、その中途中途の社会情勢により大きく変化する

- iii. このため、社会像の類推に当たっては、対応策の選択の結果は含めずに、時間変化によって必然的に生じるであろう事のみを検討することが必要
- iv. なお、当然のことながら、現時点で予測できる社会像であることから、持続的イノベーションにより実現される社会像であり、破壊的イノベーションが実現した場合には全く異なる社会が到来する可能性もあることに留意

5.2.1 少子高齢化の進展

- i. 先進国を中心に少子高齢化が進展。特に日本はその先進例であり、その対応を巧みに講じることで、その対応策を世界に広く展開することが可能
- ii. いずれにせよ、労働者層が現在と同じである場合には、急速に労働者人口及びそれが総人口に占める割合が減ることになるため、労働者層の拡大（女性・高齢者の幅広い社会参画、国籍を超えた雇用の活用など）が求められる
- iii. 併せて、労働力の減少の中で発展を続けるためには、生産量を減らさないよう、知的労働や創造的活動を含めた労働生産性全般の向上や、労働時間・場所の拡大も必須となる
- iv. 同時に、高齢者が増加するのであれば、その 高齢者向けのサービス需要もおのずと拡大することとなる。このため、シルバー・プラチナ層向けの豊かなサービスの拡大や、シルバー・プラチナ層の健康を支える支援・介護等への社会や家族の負荷の低減も求められる
- v. また、日本では総人口の減少の一方で、都市部での人口増大は続いている。即ち、人口低減が続く地域が多数存在する一方で、極めて人口密度の高い地域ではその密度の増大が続いていることとなる。このため、極めて多数の利用者に対し同時にサービスを提供することと、少数の比較的広く分布した利用者に向けたサービス提供の双方を実現することが求められる可能性が高い

5.2.2 インフラの老朽化

- i. わが国では、高度経済成長期に構築した インフラ が、その 設計寿命を大きく超え始めるが、それら全てを更新することは財政的にも極めて困難であることから、その 寿命延伸が求められる
- ii. インフラの寿命延伸のためには、点検と補修を丁寧に行うことが必要であるが、そのコストがインフラの更新コストを超えてしまえば意味が無いため、低廉かつ確実に点検・補修を行う インフラの維持・管理が求められる
- iii. 同時に、上述の少子高齢化の進展により、現在現役の 熟練技能者の多くが引退することになる。この 技術を継承するとともに、労働生産性を高めるための自動化が求められる

5.2.3 安心・安全への希求

- i. 近年地球規模で大雨による大規模水害や、大寒波・大熱波などの 極端な気象が発生
- ii. 同時に国内では、東日本大震災以降、震災予測の見直しが進み、東海・東南海・南海連動型地震が起きうるものとして 対策の実施が求められている

- iii. これら災害について、発生の予測、発生してしまった場合の把握及び適切な避難・退避の誘導などが期待される
- iv. さらに、日本国内では、福島第一原発の事故などを踏まえ、放射線や化学物質などの環境内での分布状況を予測・把握したいという期待もある
- v. また、インターネットの発展に伴い、世界中で誰もがネットワーク上のサービスにアクセスできる時代が近づいていることから、個人情報保護を含め、情報通信ネットワークを利用する上での安心・安全 も求められている
- vi. 併せて、犯罪などに対する心配 も当然存在
- vii. これら、幅広い、安心・安全への希求への対応が求められる

5.2.4 世界総人口の増大

- i. 日本では人口減少が始まっているが、世界全体では総人口が増大 する基調が続いている
- ii. このため、人類が必要とするエネルギー源や水、食料等の資源の消費がこのままでは増大するため、資源生産の拡大／新資源の開拓、もしくは資源利用の節約、又はその全部が求められる
- iii. 同時に、アジアやアフリカ、南米など、先進国ほど所得水準が高くない地域での市場が増大しており、その基調は変わらないものと考えられる。このため、最先端の製品・サービスだけでなく、それぞれの国・地域にあったものへの需要拡大 も見込まれる
- iv. このような市場拡大は、製品・サービスのグローバル化・現地化だけでなく、人のグローバル化・流動化を促す 可能性が高い

5.2.5 新たな社会欲求の登場

- i. 20世紀においては、より高品質なものを、より多量に、より廉価に提供することが求められてきた
- ii. その一方で、21世紀に入り、SNSなどに代表されるように、人と人とを繋げるサービスも台頭
- iii. このような、コミュニティ形成や絆の醸成といった、新たな社会的欲求を満たす ことが強く求められる可能性がある

5.3 2030年に求められるサービス像

- i. 5.2に述べた社会像を総合的に勘案すると、
 - 大量のセンサーシステムや様々なユーザーインターフェイス等、多様なICTシステムがリアルタイムに連動し、様々な情報を網羅的に収集
 - 大規模化した情報の、「記録」、「処理」、「伝送」を低コスト、低エネルギーで実現
 - それら情報を自動的に統合・分析し、状況を把握
 - 把握された状況を踏まえ、大量の浅く薄い情報を、深く濃い情報に変換。
 - 当該状況を知るべき人、知りたい人に、わかりやすく提示

- 当該状況に応じて、必要となる サービス（例えば道路交通信号の制御、人の行動支援、災害の未然防止・被害最小化なども含む）を提供
- 収集する情報や提示する情報は、利用者の感情・感覚を分析するための情報や、超高解像度の映像をはじめとして、膨大な量となることが予測されるため、それらを伝送しうる有線・無線による末端までの 通信の超広帯域化を含めた情報基盤

が求められる社会と考えられる。

- ii. また、これらが 安心して人に受容されるよう、不必要にプライバシーなどが侵されることを防ぐなど、それぞれの人が、自分のニーズに合わせてカスタマイズ可能であることが必要と考えられる
- iii. これらを踏まえると、求められるサービス像は以下のようになる
- iv. なお、ここに上げるサービス像は、あくまで例示であり、実際のサービス実現に当たっては、この例示にとられることなく、また破壊的イノベーションを実現することも念頭に組み込むことが必要

5.3.1 災害を未然に防ぐ社会の実現するためのサービス

- i. あらゆる構造物に多種多様なセンサーを設置し、劣化状況等をリアルタイムに把握。また、その状況が適切に管理者に伝達され、対応方策が示されることにより、効率的かつ合理的な維持管理を実現
- ii. 多様な気象情報をリアルタイムかつ稠密に収集。気象災害に備えるとともに、天候を踏まえた農作業のアドバイスなど、気象状況に合わせた社会経済活動を実現
- iii. 人の流れの把握や、避難に必要な情報を自動収集。万が一災害が発生した場合、もしくは発生が予測された場合には的確な避難・退避の誘導を実現

5.3.2 ICTスマートタウンの実現するためのサービス

- i. 多種多様なセンサーやユーザーインターフェイスにより、利用者のニーズ・期待を的確に把握。例えばオンデマンドな乗り合い交通手段の提供を実現。また、デジタルサイネージやユーザー保有端末を通じて、利用者が欲するであろう情報を適時に提供
- ii. 日々の買い物や移動などの記録（ライフログ）の適切な者への適切な提供による、便利で快適な、押し付けでないサービス享受の実現
- iii. 臨場感の高い（高精細映像だけでなく音声やウェアラブル端末、ロボットなど多様な手段を通じた）情報の提示や、自動音声翻訳・自動要約などにより、様々な情報を誰にもわかりやすく提供することの実現

5.3.3 高齢者が明るく元気に生活できる社会を実現するためのサービス

- i. 高齢者が自宅を含め、どこからでも、どこへでも社会参画できる、極めて臨場感の高い（超高精細、3D、触覚通信、ロボットなどを活用した）テレワーク環境の実現
- ii. 医療機関や介護施設などが、在宅者の体調を、遠隔からリアルタイムに把握

- 可能とするセンサー群及び分析システムの提供による遠隔ヘルスケアの実現
- iii. 脳情報通信技術などによる、効果的なリハビリテーション医療の提供による健康的な生活の持続

5.3.4 交通事故も渋滞もない社会を実現するためのサービス

- i. 交通インフラの状況（交通量、信号の状況や通行の可否、路面の状況など）についてリアルタイムに把握し、歩行者や自動車などに必要な情報を即時に提供し、適切に誘導することで、渋滞のない社会の実現
- ii. 歩行者や自動車は、それぞれの位置や取っている（取る予定である）行動にかかる情報を周囲の歩行者や自動車に提供し、事故に繋がる危険性がある場合には、車の自動停止などの回避行動を自動的に実施できる、事故の無い社会の実現
- iii. 自動車が、提供された情報や自らに搭載されたセンサーによる情報を元に、速度や進行方向などを自律的に決定する自動運転の実現

5.4 2030年に求められる要素技術

- i. 5.3のサービス像を実現する技術について、大まかに分類すると、①情報の取得、②情報の符号化・復号化、③ネットワーク、④処理・分析・制御・蓄積等、⑤提示、⑥情報セキュリティ（安心安全なICT技術の実現）の6つに大別
- ii. 本節では、それぞれの技術の方向性について述べるとともに、別紙に個々のサービス像について、その実現にあたりどのような技術が求められるかを示す
- iii. なお、本節に示すものは、それぞれの技術の方向性、即ち持続的イノベーションの観点からの方向性を示したものであることから、破壊的イノベーション実現のためには、この方向性とは異なる取組みを進めることが必要

5.4.1 情報の取得

- i. 様々なセンサー（素子・システム）が実用化され、これまで取得困難だった情報を含め、多様な情報を自然な形で取得の発展
 - 画像素子については、すでに素子のサイズが光の波長と同程度に（小型化の限界）。今後は、多素子化、色空間の高分解能化、高感度化や波長域の拡大（近赤外、遠赤外や紫外）など、人の目の代わりではなく、センサーとして発展
 - その他、音響、温度、気圧、振動、湿度、粒子（PM2.5やほこり、花粉など）など、多種多様なセンサー素子が存在。これらについても、小型化、省電力化などが進展
 - これらがウェアラブルになることで、人の健康データについてもリアルタイム収集が容易に
- ii. センサーシステムの発展
 - 位置情報システムについては、GPSや実用準天頂衛星システムだけで

なく、無線LAN等の電波を利用するもの、電波の反射を利用するものなど、多種多様なシステムが実現

- 併せて、相対的な位置を測定するレーダーについても、より精緻な位置情報や移動状況、測定対象の状況など、多様な情報の把握の実現
 - 多様なシステムにより把握・蓄積された情報が、ビッグデータとして解析されることで、様々な状況の把握の実現
- iii. 新たなセンサーの実用化
- 表情の分析や脳情報の測定などにより、サービスが利用者の期待に沿って提供されているか分析可能に
- iv. 新たな人→機器への入力インターフェイス（指示機構）の発展
- 会話や動作など、より自然なアクションで機器への指示ができる、多種多様なインターフェイスの実現

5.4.2 情報の符号化・復号化

- i. 大容量のデータから必要な情報のみを抽出する、認識技術が発展
- 画像認識による、人物像や文字、標識等の抜粋、人や物の状態の認識
- ii. 小容量のデータを束ね、効率的に伝送する技術が発展
- 情報のリアルタイム性を踏まえつつ、情報を（通信、エネルギー両面から）効率的に伝送
- iii. ニーズに応じた圧縮技術が発展
- 8k映像を代表とする、膨大な情報量を持つ映像や画像（立体映像を含む）の高圧縮技術の実現
 - ビッグデータ解析などに適用可能な、可逆性の高い圧縮技術の実現
 - センサーの発達に伴い、可視光以外も念頭に置いた圧縮技術の実現
- iv. 情報の種別に応じて、適切に、暗号化・匿名化を行う技術が発展
- アクセス制御を含め、情報要求元に応じて適切な情報を提供
 - TPOに応じた暗号化
- v. 利用者の状況に応じた、情報の集約や、提示方法、提示先の自動選択が発展
- 利用者が必要な情報を、その必要度に応じて、提示方法や提示先を選択
 - 膨大な情報を、利用者によりわかりやすく提示すべく、情報の集約やレイアウトを実施

5.4.3 ネットワーク

- i. 比較的近接した機器間での、超高速かつ安定した無線通信技術の発展
- 無圧縮の8k映像（毎秒100ギガビット級）を伝送可能な機器間通信の実現
 - ウェアラブル端末（センサ含む）間を接続する、省エネもしくは高速通信に対応したボディーエリアネットワーク技術の実現
- ii. 機器間の直接接続及び機器とホームゲートウェイ等を接続するための無線通信技術の発展

- 数ギガ～数十ギガbps級の無線LAN技術（公衆アクセス系も念頭）の実現
- 長期間電池の交換が不要、もしくは回収エネルギーのみで動作可能な、極めて低消費電力な無線通信技術の実現
- iii. 多様な通信ニーズを満たす超高速アクセス技術の発展
 - 数ギガbps級の無線アクセス技術及び数十ギガbps級の光アクセス技術の実現
 - 高速な技術だけでなく、低廉にユーザーを収容可能なアクセス網技術も同時に発展
 - 8k映像による放送を実現する、大容量放送方式の実現
- iv. コア・バックボーンの発展
 - 膨大な通信ニーズを満たす、ファイバー1本当たり数テラbpsの超高速光通信技術の実現
- v. ネットワーク制御技術の発展
 - 多様なアクセス網をシームレスに収容可能な有無線統合ネットワーク技術の実現
 - 多様な通信需要（センサー等小容量かつ多数の通信需要と、動画配信等大容量かつ比較的少数の通信需要など）に対し、多様なネットワークを組み合わせることで、災害時などでも、円滑に通信需要に対応可能とする、ネットワーク仮想化技術の実現
 - 多様な通信方式に対応し、シームレスに通信サービスを提供するアクセスポイント技術
 - 変動する通信需要に対応するための、柔軟に容量の変更ができるアクセス網設計技術及び基地局制御技術の実現

5.4.4 処理・分析・制御・蓄積等

- i. 情報の完全性、可要性の確保
 - クラウドコンピューティング技術の発展により、情報の保管場所を個々のサービス利用者は意識することが不要に
 - 災害時など、必要なときに必要な情報が得られるよう、保管場所の分散の自動化など、情報の完全性を確保の実現
- ii. 様々な場所に保管された情報から、必要な情報を現実的な時間内に抽出する技術が発展
- iii. 画像解析技術等、個々のデータから有意な情報を抽出する技術が発展
 - 人の様子の把握など、確実な見守りサービスの実現
 - 標識などの自動認識による、人による情報見落としの補完の実現
- iv. 自動学習技術により、大量の蓄積情報との対比により、有意な結論を得る技術が発展
 - 自動翻訳技術や、自動要約技術、関連情報の自動抽出の実現
 - 医師への問診の支援など、専門家による分析の支援システムの実現

- v. 多種多様かつ大量なデータを解析する「ビッグデータ」により、個々のサービス利用者のニーズに合致した、多様なサービスが実現可能に
 - 様々な状況における、人・モノの移動予測が可能となることで、人・モノに適切な情報・インセンティブの提供による、渋滞の（すく）ない快適な社会の実現
 - インフラ等の劣化をリアルタイムに予測・把握することで、効率的かつ効果的なインフラ維持管理の実現
 - 健康データの活用による、自動健康診断から、疾病リスク・感染症発生予測に基づく事前対策など、より健康で居られる社会の実現

5.4.5 提示

- i. より臨場感のある情報の提示の発展
 - 超高精細映像など、映像の解像度、色分解能などの向上により、より臨場感のある情報提示の実現
 - 併せて、音響についても、多様な位置情報センサーシステムが発展することにより、より臨場感のある音響情報提示の実現
 - また、立体映像についても、多視点、多人数への対応が進むことにより、容易に活用可能に
- ii. 多様なユーザーインターフェイスの登場
 - メガネ型ディスプレイに代表される新たなユーザーインターフェイスが多種多様に出現。また、実体験とサイバー空間からの体験を融合した新たな体験の実現
 - ウェアラブルデバイスや空調などが連携し、振動や温度、痛みなど、多種多様な感覚を刺激することによる、新たな体験の実現
 - 言葉の壁にとらわれることなく、自然な対話により多様な情報にアクセス可能とするユーザーインターフェイスの実現
- iii. ロボットによる実空間へのアウトプットの実現
 - ロボット（操作される機器）を用いた、サイバー空間から実空間への影響の直接行使（家から10m離れると自動的にロックされる鍵など）の実現
 - 映像だけでなく、人に類似した形状のロボットを用いた、相手への臨場感の提供の実現
- iv. ロボットやエージェント技術によるインタラクティブサービスの実現
 - ロボットを用いることで、通信の相手方に対し、高い臨場感の付与の実現
 - ロボットやエージェント技術を用いることで、満足感の高いサービスの実現

5.4.6 情報セキュリティ（安心安全なICTの実現）

- i. 情報の取得から提供まで、一貫した認証の提供

- 多様な通信環境において、適切な本人確認技術の実現
- 証明書等の発行・無効化に関する公的な保証の確立
- ii. 情報の改ざんや漏洩を防ぐとともに、情報の完全性を証明可能に
 - より強固な、暗号技術（伝送時用及び保存時用）の実現
 - 現状の暗号と同等の強固さを維持しつつ、より軽い暗号技術（同上）の実現
 - 原理的に盗聴・傍受が不可能となる、量子鍵配送技術の実現（ファイバー／空間）
- iii. 故意の妨害行為や、操作過誤からシステム・サービスを守るフェイルセーフ技術の高度化
 - サイバー攻撃の悪影響を排除すべく、情報通信システムの高度化
 - システムの異常検知技術、事故からの復旧技術などの高度化
- iv. 個々の技術及びトータルシステムに対する安全性の客観的な評価
 - 個々の技術に対する評価・認証の実現
 - 様々な技術を統合した機器やシステムの解析・評価システムの実現
- v. プライバシーを含む情報保護の実現
 - 情報提供者が期待する情報を保護する技術の実現
 - 情報の保護にかかる機器やシステムの認証の実現
 - 情報活用とプライバシー保護を両立するデータ取り扱いルール確立
 - これらにより、情報のオープン化も容易に
 - パーソナルデータは安心できるガイドラインに基づき取り扱われる

6 国が重点的に取り組むべき技術分野

- i. 5章に示したサービス像を実現するために取り組むべき技術分野については、基本的には産学の力により推進すべきもの
- ii. しかしながら、経済的合理性の観点から民間企業のみで取り組むのは困難な領域や、国がもっとも要求水準の高い利用者であって当然国が研究開発を実施すべき領域も多々存在
- iii. これらの観点から、以下の研究開発については、国が主導して取り組むことが必要
- iv. なお、基礎技術の研究開発については、その事業化までの道筋が明らかでなく、またトライアンドエラーが求められるフェーズであることから、領域を問わず、国としての支援や国立研究開発法人による自らの取り組みが必要
- v. 今般の整理は、あくまで現時点のものであり、新たな分野が生まれたときには随時取り込んでいくべきであり、また新たな分野の創生に向けた取り組みも求められることに留意することが必要

6.1 国として取り組むべき技術分野

6.1.1 国際標準化が必須であり、技術ができれば使えるという保証がない技術

- i. 光伝送技術やネットワーク制御技術など、国際的に複数の者が同じ規格の技術を利用しないといけないため、技術が完成するだけでなく、国際標準の獲得もしなければ製品化に結びつかない技術のうち、百億円を超えるような大規模投資が必要なもの

6.1.2 開発可能な者と、受益者が異なる技術

- i. 自動音声翻訳技術や符号化技術など、それを使ったサービスがイノベーションにつながる研究開発であるが、当該技術の普及のために技術自体は極めて低廉に提供する必要が生じることが類推され、経済合理性の観点からの研究開発が進まないもの

6.1.3 国の要請に基づき開発する技術であり、かつ共通的な技術

- i. インフラ維持管理のためのセンサーネットワークや、気象・災害の観測・予測技術、G 空間情報を活用した情報プラットフォームなど、国自らが利用を欲しており、かつそのニーズが民間におけるニーズよりも先進的なもの
- ii. または、国が定める戦略の実現のために、民間におけるニーズよりも高度な技術を確立することが求められるもの
- iii. なお、特定のサービスのみが存在することが想定される場合には、技術の研究開発ではなく、当該サービスを実現するシステムの開発として取り組むべき

6.1.4 何が当たるか予測できないため、多様なシーズを育てることが必要な技術

- i. ユーザーインターフェイスなど、サービス提供の基盤である技術であり、新

たなものの登場が破壊的イノベーションに繋がる可能性を秘める一方で、どのようなものがイノベーション実現に貢献するか、全く予測できないもの

6.1.5 日本の強みを活かせる新たなビジネス領域の開拓に繋がる技術

- i. 交通分野（自動車）は、現在日本が強みを持っている技術分野である一方で、ITS に代表される新たな ICT の導入により極めて大きな変化がもたらされる予兆のある領域
- ii. このように、わが国に強みがある領域の優位性を維持し、またその優位性を活かしてビジネス領域の拡大を実現するもの

6.1.6 国の資源の利用効率化に繋がる技術

- i. 電波は、資源総量が増えることのない、限られた資源であるとともに、その利用ニーズは増大する一方
- ii. このような資源の利用効率化に繋がるもの

6.2 国としての実施方策

- i. 6. 1 に示したそれぞれの技術領域については、国として実施する以上は、技術目標（数値目標）及び時期目標を明確にした上で取り組むべきである。したがって、その投資の回収戦略、即ち、民間における事業化までを念頭に置いたプロジェクト実施が求められることから、4章に示した方策を盛り込みながら、国家プロジェクトとして国が主体となる取組みを行うべき
- ii. その一方で、6. 1. 4 に示した「何が当たるか予測できない」技術については、そもそも技術目標や時期目標を定めることが不可能である。このため、このような特殊な領域については、基礎的技術と同様に、国が主体ではなく、研究者が主体となる提案公募型の研究開発で行うべき
- iii. また、研究者が主体となる研究開発については、国自らの事業とするのではなく、研究者の自主性を重んじるべく、補助制度として実施すべき

6.3 当面取り組むべき具体的プロジェクト

- i. 6. 1 及び 6. 2 に示した考え方に従い、東京オリンピック及びパラリンピックにおいて実際に活用、若しくはショーケースとして提示すべく、以下のようなプロジェクトについて早急に取り組むことが適当
- ii. なお、これらプロジェクトの推進に当たっては、目標達成に向けて、常に評価・検証・改善を行い、最大限の成果が得られるよう進めるべきである

6.3.1 いつでもどこでも快適ネットワーク技術

- ① 公式映像【8k非圧縮映像（毎秒120フレーム、各色10ビット：毎秒120Gビット）】を競技場から、東京ビックサイトに設置が予定されているメインプレスセンター及び国際放送センターへ、これらセンターから国内外へ配信可能なネットワーク基盤技術
 - i. 公式映像が競技場から8k非圧縮映像で送出される場合、そのフォーマットが毎秒120フレーム、各色10ビットであった場合、1映像あたり毎秒120Gビットという、巨大なリアルタイムデータが送出
 - ii. 併せて、複数の競技が同時並行的に進められるため、各会場から合わせて数百本の映像の伝送が求められる可能性がある
 - iii. この伝送を実現する毎秒数百Tビット級のネットワークの構築に必要となる、毎秒1Tビット級の光伝送技術、これらを束ねネットワークとして運用するためのネットワーク構築・管理技術及びこれら膨大なデータの伝送媒体としてのマルチコアファイバーの利用技術等からなる「次世代光通信ネットワーク基盤技術」を確立
 - iv. また、毎秒100Gビットを超える1つのリアルタイムデータを、実用レベルで伝送した経験は誰も有していないことから、運用技術を確立するための「4K/8K映像伝送・利活用技術開発テストベット」を整備
- ② 急増が見込まれる都市部での無線基地局整備コストを劇的に下げ、スタジアムに來場する多数の観客を円滑に収容可能な無線ネットワークを構築可能とする光・無線統合アクセスネットワーク構築技術
 - i. 東京オリンピック及びパラリンピックのメインスタジアムは、収容人数8万人で計画。観覧席は44000㎡が予定されており、極めて稠密に多数の観客が収容されることとなる。また、現在のスマートフォンやタブレット端末の普及状況を鑑みると、すべてのユーザーが一斉に毎秒数Mビット級の動画を撮影し、ネットワークに伝送する可能性がある
 - ii. これら極めて稠密に配置される多数の高トラフィック端末を円滑に無線ネットワークに収容するために、「光・無線融合アクセスネットワーク技術」及び「無線領域まで対応したネットワーク仮想化技術」を確立

6.3.2 G空間高度利活用基盤技術（Tokyo 3D Mapping）

- ① サイバー空間上に東京を再現し、ICTサービス基盤として活用
 - i. 無料公衆無線LAN環境が主要施設に整備される環境や、準天頂衛星が24時間365日利用可能となる環境が実現されることを念頭に、無線LAN情報等を活用して、G空間情報サービスのさらなる高度化を実現
 - i. 具体的には、東京の街を、地下街を含め、すべてGISフォーマット3Dデータ化するとともに、外観データも保存。これらのデータをもとに、スマートフォン等、計算能力の低い端末でも風景を再現可能な、リアルタイムレンダリングエンジンを開発。
 - ii. 併せて、高さ方向への移動を含めた3次元の移動経路検索エンジンを開発す

るとともに、無線LAN基地局からの電波受信強度や画像からの現在位置検索基盤を整備することで、どこにいても迷子になることのない街を実現

6.3.3 以心伝心ICTサービス基盤

① 言語の壁を超えたおもてなしを実現する高度な多言語自動翻訳技術

- i. 多数の多様な国からの来訪者に対し、誰もがおもてなしを提供できるよう、高度な自動翻訳を可能とすることが必要
- ii. 現在、センテンス単位での翻訳しかできない自動音声翻訳技術について、同時通訳に近い形で翻訳可能な「次世代音声翻訳技術」を確立
- iii. 併せて、利用場所や利用者の嗜好等の周辺情報に応じて最適な翻訳を提供可能な、場所に応じた翻訳コーパスを提供する「次世代翻訳ネットワーク基盤」を整備
- iv. 10か国語程度の間で、観光（スポーツ観戦含む）、医療、災害誘導等の分野で高精度な自動翻訳を可能とする「多言語音声翻訳コーパス」を整備・実証

② 人の意図や環境変化を察して動作するロボット利活用技術

- i. 人とインタラクションするロボットと、G空間情報や各種センサーから得られる環境情報とウェアラブルセンサーから得られる脳情報・生体情報等を組み合わせ、利用者の意図や周辺の環境変化を察知、人の行動支援に必要な知識を自動学習し、ロボットが強調して状況に応じた最適なサービスを提供するためのプラットフォーム技術を確立
- ii. 具体的には、センサーによる生体情報・近傍状況認識技術とクラウド知識処理技術の融合、脳情報・生体情報を様々なICTサービスに活用可能とする知識データベースの構築など
- iii. 併せて、高齢者や障害者が住みやすく働きやすい街の実現等を想定して実証

6.3.4 フレンドリーICTサービス技術

① 誰もが使いこなせるユーザーインターフェイス技術

- i. 多種多様で高度なICTサービスをだれもが親しみをもって簡単に利用できる環境の創出を目指し、優れたユーザーインターフェイスを国内外の様々な知見を活用して実現するため、競争的資金等により優れたユーザーインターフェイスの開発支援を実施
- ii. 選手村や競技場、メディアセンターなどでのショーケースに活用

② 360度から、空間に立体が浮き出て見える3D映像技術

- i. オリンピックイベントでの活用（会場におけるデモンストレーション（競技の説明・解説）やメモリアルの立体表示など）を念頭において、全方向から、空間に立体が浮き出て見える3D映像技術を確立
- ii. 併せて、地方イベント会場への映像配信を実現するための、3D映像の撮影・符号化・伝送・表示技術を確立

将来的には、双方向に臨場感のあるテレワークシステムの実現に向け実証

③ クルマとネットワークの連携技術

- iii. 既に多様なセンサーを搭載しているクルマをネットワークにつなげ、それらのデータを活用可能とするとともに、そのデータの分析結果を踏まえて利用者に適切な情報を提示する、リアルタイム性の高い連携技術を確立

6.3.5 社会インフラ維持管理サービス技術

① センサーネットワークによる低コストで確実な社会インフラの維持管理技術

- i. あらゆる構造物にセンサーを敷設し、インフラの補修の必要性をリアルタイムに把握可能にするなど、低コストで確実な管理を行うためのセンサーネットワーク技術を確立
- ii. 具体的には、既設の構造物にセンサーを容易に敷設できるよう、5年間バッテリー交換が不要な超低消費電力無線技術を確立
- iii. また、水道管等の地下構造物に設置した各種センサーのデータを、高信頼かつ低消費電力で収集・伝送する通信技術を確立
- iv. 併せて、通信コストの低廉化のため、これら多数のセンサーからの情報を自律ネットワークにより集約の上で、ブロードバンド回線へと転送する、自律ネットワーク構築技術を確立

6.3.6 レジリエンス向上ICTサービス技術

① 気象災害・自然災害を予報・観測技術

- i. センサーネットワークにより、災害の発生の予測もしくはリアルタイムの観測を実現
- ii. 具体的には、現在数分間隔でしか観測できない降雨レーダーについて、フェーズドアレイレーダー技術の応用によるリアルタイム観測技術を確立

② 災害時でも、必要情報の確実な収集・伝達技術

- i. 災害時の過酷な通信環境において、現地対策本部等の通信手段を確保するとともに、災害発生時の避難情報等の伝達を実現
- ii. 具体的には、通信インフラが途絶した地域においても、早期に展開可能な自立的なネットワーク構築技術や、通信・放送メディアを重層的に活用して情報を迅速にあまねく伝達する配信技術を確立
- iii. 併せて、インターネット上の情報から、被災地にかかる情報を自動的に収集し、要約して提示する技術を確立

6.3.7 車の自動走行支援基盤技術

① ITSによる車の自動走行支援技術

- i. 交通事故死者数を大幅に削減するため、ITSによる自動車の運転支援及び自動走行支援を実現
- ii. 具体的には、ミリ波レーダーをはじめとする車載レーダーや路車・車車・歩

車間通信技術について、実証実験を通じて信頼性を向上させ、実利用に耐えるシステムとして構築

I-①

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			I 災害を未然に防ぐ社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	a) 多種多様なセンサーによるインフラの管理	b) 自然災害の発生のリアルタイムの把握	c) 的確な避難誘導の実現	
①情報の取得	既存のセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 画像素子については、すでに素子のサイズが光の波長と同程度に(小型化の限界)。今後は、多素子化、色空間の高分解能化、高感度化や波長域の拡大(近赤外、遠赤外や紫外)など、人の目の代わりではなく、センサーとして発展 その他、音響、温度、気圧、振動、湿度、粒子(PM2.5やほこり、花粉など)など、多種多様なセンサー素子が存在。これらについても、小型化、省電力化などが進展 これらがウェアラブルになることで、人の健康データについてもリアルタイム収集が容易に 	<ul style="list-style-type: none"> センサーそのものの開発については、民間の取組みが主 実証実験を通じた要求仕様の明確化など、システムの利用者として、国等が主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> 構造物の劣化状況を把握するための多様なセンサー(振動、ひずみ、画像、音響など)の実用化・低廉化 併せてこれらセンサーのうち、据付型については、構造物の現状の定期点検程度の期間について、メンテナンスフリーとなる必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外の情報を収集するための対候性を有したセンサーの低廉化及び無給電で動作可能な低廉化 気象観測レーダ(雲、風、雨など)の高精度化、高頻度観測化、劇的な低廉化 	-	
	新たなセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 表情の分析や脳情報の測定などにより、サービスが利用者の期待に沿って提供されているか分析可能に 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 			-	
	センサーシステム	<ul style="list-style-type: none"> 位置情報システムについては、GPSや実用準天頂衛星システムだけでなく、無線LAN等の電波を利用するもの、電波の反射を利用するものなど、多種多様なシステムが実現 併せて、相対的な位置を測定するレーダについても、より精緻な位置情報や移動状況、測定対象の状況など、多様な情報の把握の実現 多様なシステムにより把握・蓄積された情報が、ビッグデータとして解析されることで、様々な状況の把握の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 準天頂衛星システムのように、社会の共通基盤となるシステムについては、国がサービス提供者になることもある 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> インフラの状況を総合的に把握可能とする、多数のセンサーのシステム化 	<ul style="list-style-type: none"> 社会に多数存在する多様なデバイスの情報と位置情報を紐付け、センサーデータとして活用し、一つのシステムとして運用可能に 多数のレーダなどを組み合わせることによる、観測の高精度化、高頻度観測化 	<ul style="list-style-type: none"> 平時に別目的で用いているセンサー(防犯カメラなど)の情報を集約し、状況把握に活用 	
	新たな人→機器への入カインターフェイス(指示機構)	<ul style="list-style-type: none"> 会話や動作など、より自然なアクションで機器への指示ができる、多種多様なインターフェイスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型センサーの操作にかかると、自然なインターフェイスの実現 	-	<ul style="list-style-type: none"> 避難所情報など、人による入力が必要な情報の入力容易化及び入力ミスを防ぎやすくする仕組みの提供 	

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト I 災害を未然に防ぐ社会					
		a) 多種多様なセンサーによるインフラの管理	b) 自然災害の発生のリアルタイムの把握	c) 的確な避難誘導の実現			
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	<ul style="list-style-type: none"> あらゆる構造物に多種多様なセンサーを設置し、劣化状況等をリアルタイムに把握。効率的かつ合理的な維持管理を実現 	<ul style="list-style-type: none"> 多様な気象情報をリアルタイムかつ稠密に収集。気象災害に備えるとともに、天候を踏まえた農作業のアドバイスなど、気象状況に合わせた社会経済活動を実現 	<ul style="list-style-type: none"> 人の流れの把握や、避難に必要な情報の収集を通じた、災害時の的確な避難誘導 	
	大容量のデータから必要な情報のみを抽出する、認識技術	<ul style="list-style-type: none"> 画像認識による、人物像や文字、標識等の抜粋、人や物の状態の認識 	<ul style="list-style-type: none"> 民間の取組みが主 	<ul style="list-style-type: none"> 画像等のセンサーデータからの、インフラの老朽化状況等にかかる情報(傷の場所、大きさ、深さなど)の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> 画像等のセンサーデータからの、有意な情報(雲や有視界距離など)の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> 防犯カメラ等のデータから、大まかな人の流れの抽出 鉄道などの運行情報や道路の渋滞状況などからの、避難誘導に必要な情報の抽出 	
② 情報の符号化・復号化	小容量のデータを束ね、効率的に伝送する技術	<ul style="list-style-type: none"> 情報のリアルタイム性を踏まえつつ、情報を(通信、エネルギー両面から)効率的に伝送する技術 	<ul style="list-style-type: none"> 通信システムとの整合性が求められることから、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> センサーデータを集約の上、散発的に伝送 	同左	同左	
	ニーズに応じた圧縮技術	<ul style="list-style-type: none"> 8k映像を代表とする、膨大な情報量を持つ映像や画像(立体映像を含む)の高圧縮技術の実現 ビッグデータ解析などに適用可能な、可逆性の高い圧縮技術の実現 センサーの発達に伴い、可視光以外も念頭に置いた圧縮技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 無線通信を前提とした場合、周波数資源の効率的利用に資することから、国プロとしての取組みもありうる 標準化が必須の領域であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> 有意な圧縮率を持ちつつも、分析に必要な情報は濃さない圧縮 	同左	—	
	情報の種別に応じて、適切に、暗号化・匿名化を行う技術	<ul style="list-style-type: none"> アクセス制御を含め、情報要求元に応じて適切な情報を提供 TPOに応じた暗号化 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 	<ul style="list-style-type: none"> 悪意の者にセンサーデータを窃取されないためのアクセス制御、暗号化 	同左	同左	
	利用者の状況に応じた、情報の集約や、提示方法、提示先の自動選択	<ul style="list-style-type: none"> 利用者が必要な情報を、その必要度に応じて、提示方法や提示先を選定 膨大な情報を、利用者によりわかりやすく提示すべく、情報の集約やレイアウトを実施 	<ul style="list-style-type: none"> デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る 	<ul style="list-style-type: none"> 膨大なセンサーデータの集約的な情報提示 	<ul style="list-style-type: none"> 複合的な気象情報の横断的な提示 	<ul style="list-style-type: none"> 多種・多様な情報から、情報を提示する場所や、被災者の状況に応じて、必要な情報を抽出して提示 被災者のプロパティに応じた、情報の自動変換(翻訳や、情報の簡素化など) 	

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト				
		I 災害を未然に防ぐ社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	a) 多種多様なセンサーによるインフラの管理	b) 自然災害の発生のリアルタイムの把握	c) 的確な避難誘導の実現
				③ ネットワーク	比較的近接した機器間での無線通信技術	・無圧縮の8k映像(每秒100ギガビット級)を伝送可能な機器間通信の実現 ・ウェアラブル端末(センサ含む)間を接続する、省エネもしくは高速通信に対応したポディエリアネットワーク技術の実現
機器とホームゲートウェイ等を接続するための無線通信技術	・数ギガ～数十ギガbps級の無線LAN技術(公衆アクセス系も念頭)の実現 ・長期間電池の交換が不要、もしくは回収エネルギーのみで動作可能な、極めて低消費電力な無線通信技術の実現	・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・国がシステムの利用者となることが想定される場合には、その要求仕様実現のために国プロとしての取組みもありうる。	・据付型センサーとゲートウェイを結び、構造物の現状の定期点検程度の期間メンテナンスフリーとなる、極低消費電力通信方式 ・災害時でも重要なセンサーの情報を収集可能とする堅牢な通信方式		・センサーとゲートウェイを結び、比較的長時間メンテナンスフリーとなる、低消費電力通信方式 ・災害時でも重要なセンサーの情報を収集可能と刷る堅牢な通信方式	・情報提示装置(被災者所有の端末など)とゲートウェイを結び、多数端末を同時認証可能な通信方式
多様な通信ニーズを満たす超高速アクセス技術	・数ギガbps級の無線アクセス技術及び数十ギガbps級の光アクセス技術の実現 ・高速な技術だけでなく、低廉にユーザーを収容可能なアクセス網技術も同時に発展 ・8k映像による放送を実現する、大容量放送方式の実現	・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要	・ゲートウェイと通信基地局等を結び、低廉なアクセス技術 ・災害時でも重要なセンサーの情報を収集可能とする堅牢な通信方式		・同左(自然災害の把握の観点から、例えば、遠洋における津波の観測データのリアルタイム伝送の観点から実現する衛星通信技術を含む)	・ブロードキャスト機能などを活用した、極めて多数の端末への同時に情報提供可能な通信方式
コア・バックボーン	・膨大な通信ニーズを満たす、ファイバー1本当たり数Tbpsの超高速光通信技術	・国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・併せて、日本が強みを有する領域であり、国際競争力を確保する観点から、引き続き国プロとしての取組みもあり得る	・極少量かつ極多量のパケットを伝送可能な、超高速通信技術 ・災害時でも重要なセンサーの情報を収集可能とする堅牢な通信方式		・同左(自然災害の把握の観点から、例えば、遠洋における津波の観測データのリアルタイム伝送の観点から実現する衛星通信技術を含む)	・災害時でも、重要なセンサーの情報を収集可能とし、また重要な避難情報などを配信可能とする堅牢な通信方式
ネットワーク制御技術	・多様なアクセス網をシームレスに収容可能な無線統合ネットワーク技術の実現 ・多様な通信需要(センサー等小容量かつ多数の通信需要と、動画配信等大容量かつ比較的少数の通信需要など)に対し、多様なネットワークを組み合わせることで、災害時などでも、円滑に通信需要に対応可能とする、ネットワーク仮想化技術の実現 ・多様な通信方式に対応し、シームレスに通信サービスを提供するアクセスポイント技術 ・変動する通信需要に対応するための、柔軟に容量の変更ができるアクセス網設計技術及び基地局制御技術の実現	・国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・併せて、現状のインターネットの技術の延長では、対応に限界が見えつつあることから、全く新しい方式を生み出すことが求められており、民間のみによる取組みでは対応に限界があることから、国プロとしての取組みもあり得る。	・極少量かつ極多量のパケットの経路制御が可能な、制御技術 ・災害時でも重要なセンサーの情報を収集可能とする堅牢な通信方式		同左	・災害時でも、重要なセンサーの情報や避難誘導に必要な情報を収集可能とし、また重要な避難情報などを配信可能とする堅牢な通信方式

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			I 災害を未然に防ぐ社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	a) 多種多様なセンサーによるインフラの管理	b) 自然災害の発生のリアルタイムの把握	c) 的確な避難誘導の実現	
				④ 処理・分析・制御・蓄積等	情報の完全性、必要性の確保	・クラウドコンピューティング技術の発展により、情報の保管場所を個々のサービス利用者は意識することが不要に ・災害時など、必要なときに必要な情報が得られるよう、保管場所の分散の自動化など、情報の完全性を確保の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 ・災害時への対応など、純粋なビジネススペースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。
様々な場所に保管された情報から、必要な情報を抽出する技術	・様々な場所に保管された情報から、必要な情報を現実的な時間内に抽出する技術	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 ・災害時への対応など、純粋なビジネススペースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。	・災害時でも重要なセンサーの履歴情報を収集可能とする堅牢な通信方式		・災害時でも重要なセンサーの履歴情報を収集可能とする堅牢な通信方式	・災害時でも避難誘導に必要な情報(道路地図、GIS情報など)を収集可能とする堅牢な通信方式	
個々のデータから有意な情報を抽出する技術	・人の様子の把握など、確実な見守りサービスの実現 ・標識などの自動認識による、人による情報見落としの補充の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待	・画像等のセンサーデータからの、インフラの老朽化状況等にかかる情報(傷の場所、大きさ、深さなど)の抽出		—	—	—
自動学習技術	・大量の蓄積情報との対比により、有意な結論を得る技術が進展 ・自動翻訳技術や、自動要約技術、関連情報の自動抽出の実現 ・医師への問診の支援など、専門家による分析の支援システムの実現	・ビジネススペースに乗りにくい領域については、国や国立研究開発法人による、ベースデータの収集・提供が必要	・大量のセンサーデータから、インフラの老朽化状況等を総合的に把握し、必要な維持管理方策等を提案する技術		・発生している事象からの、とるべき対応策の推測(被災時だけでなく、平時のアドバイス提示も)	—	—
多種多様かつ大量なデータを統合・解析する「ビッグデータ」	・様々な状況における、人・モノの移動予測が可能となることで、人・モノに適切な情報・インセンティブの提供による、渋滞の(すくない)快適な社会の実現 インフラ等の劣化をリアルタイムに予測・把握することで、効率的かつ効果的なインフラ維持管理の実現 ・健康データの活用による、自動健康診断から、疾病リスク・感染症発生予測に基づく事前対策など、より健康で居られる社会の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待	・大量のセンサーデータから、インフラの老朽化状況等を総合的に把握する技術		・多様なセンサーからの情報を多角的な分析による、発生している事象を推測する技術	—	—

重点的に取り組むべき技術分野				パイロットプロジェクト			
				I 災害を未然に防ぐ社会			
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	a) 多種多様なセンサーによるインフラの管理	b) 自然災害の発生のリアルタイムの把握	c) 的確な避難誘導の実現	
⑤ 提示	臨場感のある情報の提示	<ul style="list-style-type: none"> 超高精細映像など、映像の解像度、色分解能などの向上により、より臨場感のある情報提示の実現 併せて、音響についても、多様な位置情報センサーシステムが発展することにより、より臨場感のある音響情報提示の実現 立体映像についても、多視点、多人数への対応が進むことにより、容易に活用可能に 	<ul style="list-style-type: none"> デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る 普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> 膨大なセンサーデータ、アドバイス情報の集約的な情報提示 	<ul style="list-style-type: none"> 膨大なセンサーデータ、アドバイス情報の集約的な情報提示 	—	
	多様なユーザーインターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> メガネ型ディスプレイに代表される新たなユーザーインターフェイスが多種多様に出現 実体験とサイバー空間からの体験を融合した新たな体験の実現 ウェアラブルデバイスや空調などが連携し、振動や温度、痛みなど、多種多様な感覚を刺激することによる、新たな体験の実現 言葉の壁にとらわれることなく、自然な対話により多様な情報にアクセス可能とするユーザーインターフェイスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る 普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 			<ul style="list-style-type: none"> 避難誘導情報の適切な提示 	
	ロボットによる実空間へのアウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ロボット(操作される機器)を用いた、サイバー空間から実空間への影響の直接行使(家から10m離れると自動的にロックされる鍵など)の実現 映像だけでなく、人に類似した形状のロボットを用いた、相手への臨場感の提供の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> アドバイス情報に基づく、実空間への自動的なアウトプット(危険な経路の封鎖など)もありえる 	<ul style="list-style-type: none"> アドバイス情報に基づく、実空間への自動的なアウトプット(危険な経路の封鎖など)もありえる 	—	
	ロボットやエージェント技術によるインタラクティブサービス	<ul style="list-style-type: none"> ロボットを用いることで、通信の相手方に対し、高い臨場感の付与の実現 ロボットやエージェント技術を用いることで、満足度の高いサービスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> インフラ管理者との自動的なやり取りを通じた、より必要な情報の絞込み 	<ul style="list-style-type: none"> インフラ管理者との自動的なやり取りを通じた、より必要な情報の絞込み 	<ul style="list-style-type: none"> 避難者との自動的なやり取りを通じた、より必要な情報の絞込み 	

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト				
		I 災害を未然に防ぐ社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	a) 多種多様なセンサーによるインフラの管理	b) 自然災害の発生の実タイムの把握	c) 的確な避難誘導の実現
				⑥ 情報セキュリティ(安心安全なICTの実現)	情報の取得から提供まで、一貫した認証の提供	<ul style="list-style-type: none"> 多様な通信環境において、適切な本人確認技術の実現 証明書等の発行・無効化に関する公的な保証の確立
情報の改ざんや漏洩を防ぐとともに、情報の完全性を証明	<ul style="list-style-type: none"> より強固な、暗号技術(伝送時及び保存時)の実現 現状の暗号と同等の強固さを維持しつつ、より軽い暗号技術(同上)の実現 原理的に盗聴・傍受が不可能となる、量子鍵配送技術の実現(ファイバー/空間) 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 				
故意の妨害行為や、操作過誤からシステム・サービスを守るフェイルセーフ技術	<ul style="list-style-type: none"> サイバー攻撃の悪影響を排除すべく、情報通信システムの高度化 システムの異常検知技術、事故からの復旧技術などの高度化 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 	<ul style="list-style-type: none"> センサーデータを窃取されないための技術 伝送経路において、センサーデータを改ざんされない技術 保存しているデータを改ざんされない技術 保存しているデータを喪失しない技術 		<ul style="list-style-type: none"> センサーデータを窃取されないための技術 伝送経路において、センサーデータを改ざんされない技術 保存しているデータを改ざんされない技術 保存しているデータを喪失しない技術 	<ul style="list-style-type: none"> 防犯カメラ等の情報を窃取されないための技術 防犯カメラ等の情報から、個人情報を保護する技術 伝送経路において、収集中の情報や、避難誘導情報を改ざんされない技術 保存しているデータを改ざんされない技術 保存しているデータを喪失しない技術
個々の技術及びトータルシステムに対する安全性の客観的な評価	<ul style="list-style-type: none"> 個々の技術に対する評価・認証の実現 様々な技術を統合した機器やシステムの解析・評価システムの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 認証等にかかる公的機関の役割の検討 				
プライバシーを含む情報保護	<ul style="list-style-type: none"> 情報提供者が期待する情報を保護する技術の実現 情報の保護にかかる機器やシステムの認証の実現 情報活用とプライバシー保護を両立するデータ取り扱いルールの確立 これらにより、情報のオープン化も容易に 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 認証等にかかる公的機関の役割の検討 情報利用ルールの検討 				

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト II ICTスマートタウン					
			d) オンデマンドなサービス提供を実現するニーズ把握	e) ライフログ解析による、必要なサービスの適時提供	f) 様々な情報を、誰にも、わかりやすく提供	...		
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	・ニーズに応じたオンデマンドな乗り合い交通手段 ・デジタルサイネージやユーザー保有端末への適時の情報提供	・日々の買い物や移動などの記録(ライフログ)の適切な者への適切な提供による、便利で快適なサービス享受の実現	・臨場感の高い情報の提示 ・自動翻訳や自動要約により、受け手にわかりやすい情報の提示		
① 情報の取得	既存のセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 画像素子については、すでに素子のサイズが光の波長と同程度に(小型化の限界)。今後は、多素子化、色空間の高分解能化、高感度化や波長域の拡大(近赤外、遠赤外や紫外)など、人の目の代わりではなく、センサーとして発展 その他、音響、温度、気圧、振動、湿度、粒子(PM2.5やほこり、花粉など)など、多種多様なセンサー素子が存在。これらについても、小型化、省電力化などが進展 これらがウェアラブルになることで、人の健康データについてもリアルタイム収集が容易に 	<ul style="list-style-type: none"> センサーそのものの開発については、民間の取組みが主 実証実験を通じた要求仕様の明確化など、システムの利用者として、国等が主体的取組みをすることを期待 	—	—	—		
	新たなセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 表情の分析や脳情報の測定などにより、サービスが利用者の期待に沿って提供されているか分析可能に 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 臨場感の高い情報(超高精細映像、立体映像など)を取得する新たなセンサー 		
	センサーシステム	<ul style="list-style-type: none"> 位置情報システムについては、GPSや実用準天頂衛星システムだけでなく、無線LAN等の電波を利用するもの、電波の反射を利用するものなど、多種多様なシステムが実現 併せて、相対的な位置を測定するレーダについても、より精緻な位置情報や移動状況、測定対象の状況など、多様な情報の把握の実現 多様なシステムにより把握・蓄積された情報が、ビッグデータとして解析されることで、様々な状況の把握の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 準天頂衛星システムのように、社会の共通基盤となるシステムについては、国がサービス提供者になることもある 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	—	<ul style="list-style-type: none"> 位置情報システムは、GPSなどのグローバルなものだけでなく、建物内に設置された無線LANの受信強度などに局所的な手段など、多様化 	—	—	
	新たな人→機器への入カインターフェイス(指示機構)	<ul style="list-style-type: none"> 会話や動作など、より自然なアクションで機器への指示ができる、多種多様なインターフェイスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	—	<ul style="list-style-type: none"> ウェアラブル端末による様々なバイタルデータや、カメラ画像などによる「感情」の利用 位置情報そのものを指示としての利用(タクシー乗り場への一定時間の滞在など) 	—	—	

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト II ICTスマートタウン				
			d) オンデマンドなサービス提供を実現するニーズ把握	e) ライフログ解析による、必要なサービスの適時提供	f) 様々な情報を、誰にも、わかりやすく提供	...	
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	・ニーズに応じたオンデマンドな乗り合い交通手段 ・デジタルサイネージやユーザー保有端末への適時の情報提供	・日々の買い物や移動などの記録(ライフログ)の適切な者への適切な提供による、便利で快適なサービス享受の実現	・臨場感の高い情報の提示 ・自動翻訳や自動要約により、受け手にわかりやすい情報の提示	
② 情報の符号化・復号化	大容量のデータから必要な情報のみを抽出する、認識技術	・画像認識による、人物像や文字、標識等の抜粋、人や物の状態の認識	・民間の取り組みが主	・表情などからの感情情報の抽出 ・視線情報などからの、注目している対象の抽出	—	—	
	小容量のデータを束ね、効率的に伝送する技術	・情報のリアルタイム性を踏まえつつ、情報を(通信、エネルギー両面から)効率的に伝送する技術	・通信システムとの整合性が求められることから、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	—	—	—	
	ニーズに応じた圧縮技術	・8k映像を代表とする、膨大な情報量を持つ映像や画像(立体映像を含む)の高圧縮技術の実現 ・ビッグデータ解析などに適用可能な、可逆性の高い圧縮技術の実現 ・センサーの発達に伴い、可視光以外も念頭に置いた圧縮技術の実現	・無線通信を前提とした場合、周波数資源の効率的利用に資することから、国プロとしての取組みもあろう ・標準化が必須の領域であり、標準化活動への国の支援が望ましい	—	—	・膨大な情報量を持つ、映像や画像(立体映像含む)、音声情報の高圧縮技術	
	情報の種別に応じて、適切に、暗号化・匿名化を行う技術	・アクセス制御を含め、情報要求元に応じて適切な情報を提供 TPOに応じた暗号化	・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもあろう	・利用者が提供を同意した情報のみを、同意先に限って提供(当該同意について、利用者が理解しやすく、かつ簡便に実施)	同左	—	—
利用者の状況に応じた、情報の集約や、提示方法、提示先の自動選択	・利用者が必要な情報を、その必要度に応じて、提示方法や提示先を選定 ・膨大な情報を、利用者によりわかりやすく提示すべく、情報の集約やレイアウトを実施	・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る	・利用者の状況に応じて、サイネージやユーザー保有端末を適切に選択した情報提示	—	・利用者の属性に応じて、自動翻訳や自動要約による情報の変換		

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト II ICTスマートタウン				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	d) オンデマンドなサービス提供を実現するニーズ把握	e) ライフログ解析による、必要なサービスの適時提供	f) 様々な情報を、誰にも、わかりやすく提供	...
				③ ネットワーク	比較的近接した機器間での無線通信技術	<ul style="list-style-type: none"> ・無圧縮の8k映像(毎秒100ギガビット級)を伝送可能な機器間通信の実現 ・ウェアラブル端末(センサ含む)間を接続する、省エネもしくは高速通信に対応したボディーエリアネットワーク技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要。
機器とホームゲートウェイ等を接続するための無線通信技術	<ul style="list-style-type: none"> ・数ギガ～数十ギガbps級の無線LAN技術(公衆アクセス系も念頭)の実現 ・長期間電池の交換が不要、もしくは回収エネルギーのみで動作可能な、極めて低消費電力な無線通信技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・国がシステムの利用者となることが想定される場合には、その要求仕様実現のために国プロとしての取組みもありうる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者の保有端末とゲートウェイを結び、多数端末を同時認証可能な通信方式 		-	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮後も膨大となる、臨場感の高い映像・音声信号などを複数伝送可能な、極めて高速な無線アクセス通信技術 	
多様な通信ニーズを満たす超高速アクセス技術	<ul style="list-style-type: none"> ・数ギガbps級の無線アクセス技術及び数十ギガbps級の光アクセス技術の実現 ・高速な技術だけでなく、低廉にユーザーを収容可能なアクセス網技術も同時に発展 ・8k映像による放送を実現する、大容量放送方式の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・廉価なアクセス網技術 		-	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮後も膨大となる、臨場感の高い映像・音声信号などを、多数伝送可能な、極めて高速なアクセス通信技術 	
コア・バックボーン	<ul style="list-style-type: none"> ・膨大な通信ニーズを満たす、ファイバー1本当たり数Tbpsの超高速光通信技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・併せて、日本が強みを有する領域であり、国際競争力を確保する観点から、引き続き国プロとしての取組みもあり得る 	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な情報をリアルタイムに伝送できる、高速なコア・バックボーン技術 		-	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮後も膨大となる、臨場感の高い映像・音声信号などを、極めて多数伝送可能な、テラbps級の通信技術 	
ネットワーク制御技術	<ul style="list-style-type: none"> ・多様なアクセス網をシームレスに収容可能な無線統合ネットワーク技術の実現 ・多様な通信需要(センサー等小容量かつ多数の通信需要と、動画配信等大容量かつ比較的少数の通信需要など)に対し、多様なネットワークを組み合わせることで、災害時などでも、円滑に通信需要に対応可能とする、ネットワーク仮想化技術の実現 ・多様な通信方式に対応し、シームレスに通信サービスを提供するアクセスポイント技術 ・変動する通信需要に対応するための、柔軟に容量の変更ができるアクセス網設計技術及び基地局制御技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・併せて、現状のインターネットの技術の延長では、対応に限界が見えつつあることから、全く新しい方式を生み出すことが求められており、民間のみによる取組みでは対応に限界があることから、国プロとしての取組みもあり得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多種多様な情報が、リアルタイムに伝送できる柔軟性のある通信方式 		-	<ul style="list-style-type: none"> ・膨大な情報を円滑に伝送できるよう、通信ニーズに応じて伝送能力を振り分けられる、柔軟性のあるネットワーク制御技術 	

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト II ICTスマートタウン				
			d) オンデマンドなサービス提供を実現するニーズ把握	e) ライフログ解析による、必要なサービスの適時提供	f) 様々な情報を、誰にも、わかりやすく提供	...	
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	・ニーズに応じたオンデマンドな乗り合い交通手段 ・デジタルサイネージやユーザー保有端末への適時の情報提供	・日々の買い物や移動などの記録(ライフログ)の適切な者への適切な提供による、便利で快適なサービス享受の実現	・臨場感の高い情報の提示 ・自動翻訳や自動要約により、受け手にわかりやすい情報の提示	
④ 処理・分析・制御・蓄積等	情報の完全性、可塑性の確保	・クラウドコンピューティング技術の発展により、情報の保管場所を個々のサービス利用者は意識することが不要に ・災害時など、必要なときに必要な情報が得られるよう、保管場所の分散の自動化など、情報の完全性を確保の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 ・災害時への対応など、純粋なビジネススペースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。	-	-	-	
	様々な場所に保管された情報から、必要な情報を抽出する技術	・様々な場所に保管された情報から、必要な情報を現実的な時間内に抽出する技術	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 ・災害時への対応など、純粋なビジネススペースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。	・多様なニーズに合致する情報を、リアルタイムに検索する技術	・大量の利用者の履歴情報から、類例を抽出し、提供すべきサービスを推測する技術	-	
	個々のデータから有意な情報を抽出する技術	・人の様子の把握など、確実な見守りサービスの実現 ・標識などの自動認識による、人による情報見落としの補完の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待	・表情などから得られる利用者の感情等を、ニーズと提供情報の適合度の判断基準として利用	・利用者の現在の情報から、現にユーザーがとろうとしている行動を推測する技術	-	
	自動学習技術	・大量の蓄積情報との対比により、有意な結論を得る技術が進展 ・自動翻訳技術や、自動要約技術、関連情報の自動抽出の実現 ・医師への問診の支援など、専門家による分析の支援システムの実現	・ビジネススペースに乗りにくい領域については、国や国立研究開発法人による、ベースデータの収集・提供が必要	・ユーザーの行動から、提供すべきサービスの自動判別			
多種多様かつ大量なデータを統合・解析する「ビッグデータ」	・様々な状況における、人・モノの移動予測が可能となることで、人・モノに適切な情報・インセンティブの提供による、渋滞の(すくない)快適な社会の実現 ・インフラ等の劣化をリアルタイムに予測・把握することで、効率的かつ効果的なインフラ維持管理の実現 ・健康データの活用による、自動健康診断から、疾病リスク・感染症発生予測に基づく事前対策など、より健康で居られる社会の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待	・過去の履歴に基づく、より適切なサービスの提供	・ある行動をとろうとしているユーザーに対して、提供すべきサービスの自動判別	・利用者の属性に応じて、自動翻訳や自動要約による情報の変換		

重点的に取り組むべき技術分野				パイロットプロジェクト			
				II ICTスマートタウン			
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	g) オフラインサービス提供を実現するニーズ	h) オフラインサービス提供による、必要なサービスの適時提供	f) 様々な情報を、誰にも、わかりやすく提供	...
				⑤ 提示	臨場感のある情報の提示	<ul style="list-style-type: none"> ・超高精細映像など、映像の解像度、色分解能などの向上により、より臨場感のある情報提示の実現 ・併せて、音響についても、多様な位置情報センサシステムが発展することにより、より臨場感のある音響情報提示の実現 ・立体映像についても、多視点、多人数への対応が進むことにより、容易に活用可能に 	<ul style="list-style-type: none"> ・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい
多様なユーザーインターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> ・メガネ型ディスプレイに代表される新たなユーザーインターフェイスが多種多様に出現 ・実体験とサイバー空間からの体験を融合した新たな体験の実現 ・ウェアラブルデバイスや空調などが連携し、振動や温度、痛みなど、多種多様な感覚を刺激することによる、新たな体験の実現 ・言葉の壁にとらわれることなく、自然な対話により多様な情報にアクセス可能とするユーザーインターフェイスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	—		<ul style="list-style-type: none"> ・「画面」だけでなく、室内環境の変化や、利用者の近くの直接刺激、実空間への情報投影など、多様な提示装置による、情報提示 		
ロボットによる実空間へのアウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット(操作される機器)を用いた、サイバー空間から実空間への影響の直接行使(家から10m離れると自動的にロックされる鍵など)の実現 ・映像だけでなく、人に類似した形状のロボットを用いた、相手への臨場感の提供の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ・サービス提供手段としての、実空間へのアウトプット(オンデマンドバスの配送など) 		<ul style="list-style-type: none"> ・サービス提供手段としての、実空間へのアウトプット(オンデマンドバスの配送など) 		
ロボットやエージェント技術によるインタラクティブサービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットを用いることで、通信の相手方に対し、高い臨場感の付与の実現 ・ロボットやエージェント技術を用いることで、満足感の高いサービスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者との自動的なやり取りを通じた、より適切なサービスの選択、提示 		—	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者との自動的なやり取りを通じた、利用者属性の把握 	

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			II ICTスマートタウン				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	d) オンデマンドなサービス提供を実現するニーズ把握	e) ライフログ解析による、必要なサービスの適時提供	f) 様々な情報を、誰にも、わかりやすく提供	...	
					当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	・ニーズに応じたオンデマンドな乗り合い交通手段 ・デジタルサイネージやユーザー保有端末への適時の情報提供	・日々の買い物や移動などの記録(ライフログ)の適切な者への適切な提供による、便利で快適なサービス享受の実現
⑥ 情報セキュリティ(安心安全なICTの実現)	情報の取得から提供まで、一貫した認証の提供	・多様な通信環境において、適切な本人確認技術の実現 ・証明書等の発行・無効化に関する公的な保証の確立	・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る ・証明書等にかかる公的機関の役割の検討				
	情報の改ざんや漏洩を防ぐとともに、情報の完全性を証明	・より強固な、暗号技術(伝送時及び保存時)の実現 ・現状の暗号と同等の強固さを維持しつつ、より軽い暗号技術(同上)の実現 ・原理的に盗聴・傍受が不可能となる、量子鍵配送技術の実現(ファイバー/空間)	・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る				
	故意の妨害行為や、操作過誤からシステム・サービスを守るフェイルセーフ技術	・サイバー攻撃の悪影響を排除すべく、情報通信システムの高度化 ・システムの異常検知技術、事故からの復旧技術などの高度化	・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る	・利用者の情報(利用者からの収集する情報、利用者への提供するサービスの情報の双方)を窃取されないための技術	・利用者の情報(利用者からの収集する情報、利用者への提供するサービスの情報の双方)を窃取されないための技術	・利用者の情報(利用者からの収集する情報、利用者への提供するサービスの情報の双方)を窃取されないための技術	
	個々の技術及びトータルシステムに対する安全性の客観的な評価	・個々の技術に対する評価・認証の実現 ・様々な技術を統合した機器やシステムの解析・評価システムの実現	・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る ・認証等にかかる公的機関の役割の検討				
	プライバシーを含む情報保護	・情報提供者が期待する情報を保護する技術の実現 ・情報の保護にかかる機器やシステムの認証の実現 ・情報活用とプライバシー保護を両立するデータ取り扱いルールの確立 ・これらにより、情報のオープン化も容易に	・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る ・認証等にかかる公的機関の役割の検討 ・情報利用ルールの検討				

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			III 高齢者が明るく元気に生活できる社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	g) 高齢者の社会参画	h) 遠隔ヘルスケア	i) 効果的なリハビリによる健康的な生活の持続	...
① 情報の取得	既存のセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 画像素子については、すでに素子のサイズが光の波長と同程度に(小型化の限界)。今後は、多素子化、色空間の高分解能化、高感度化や波長域の拡大(近赤外、遠赤外や紫外)など、人の目の代わりではなく、センサーとして発展 その他、音響、温度、気圧、振動、湿度、粒子(PM2.5やほこり、花粉など)など、多種多様なセンサー素子が存在。これらについても、小型化、省電力化などが進展 これらがウェアラブルになることで、人の健康データについてもリアルタイム収集が容易に 	<ul style="list-style-type: none"> センサーそのものの開発については、民間の取組みが主 実証実験を通じた要求仕様の明確化など、システムの利用者として、国等が主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> テレワークに必要な情報収集するセンサー 遠隔地で利用者の行動を再生するために必要な情報収集するセンサー 	<ul style="list-style-type: none"> 体調管理に必要なバイタルデータを常時計測する、装着しても違和感の低いセンサー 	<ul style="list-style-type: none"> 脳情報を取得する、装置しても違和感の低いセンサー リハビリテーションが適切に行われているかを測定するセンサー リハビリテーションの効果測定するセンサー 	
	新たなセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 表情の分析や脳情報の測定などにより、サービスが利用者の期待に沿って提供されているか分析可能に 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 				
	センサーシステム	<ul style="list-style-type: none"> 位置情報システムについては、GPSや実用準天頂衛星システムだけでなく、無線LAN等の電波を利用するもの、電波の反射を利用するものなど、多種多様なシステムが実現 併せて、相対的な位置を測定するレーダについても、より精緻な位置情報や移動状況、測定対象の状況など、多様な情報の把握の実現 多様なシステムにより把握・蓄積された情報が、ビッグデータとして解析されることで、様々な状況の把握の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 準天頂衛星システムのように、社会の共通基盤となるシステムについては、国がサービス提供者になることもある 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> 一般の画像情報だけでなく、可視光以外の画像情報や利用者の位置情報を組み合わせ、利用者の行動を収集するセンサーシステム 	<ul style="list-style-type: none"> 画像センサーや、スイッチ類の操作記録など、利用者の様子の把握に利用可能な機器類をマネージメントするシステム 	<ul style="list-style-type: none"> 多様なセンサーをマネージメントするシステム 	
	新たな人→機器への入カインターフェイス(指示機構)	<ul style="list-style-type: none"> 会話や動作など、より自然なアクションで機器への指示ができる、多種多様なインターフェイスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔地で利用者の行動を再生するために必要な情報収集するセンサー 	—	—	—

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト					
		Ⅲ 高齢者が明るく元気に生活できる社会					
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	g) 高齢者の社会参画	h) 遠隔ヘルスケア	i) 効果的なリハビリによる健康的な生活の持続	...
② 情報の符号化・復号化	大容量のデータから必要な情報のみを抽出する、認識技術	<ul style="list-style-type: none"> 画像認識による、人物像や文字、標識等の抜粋、人や物の状態の認識 	<ul style="list-style-type: none"> 民間の取り組みが主 	<ul style="list-style-type: none"> 一般の画像情報だけでなく、可視光以外の画像情報や利用者の位置情報を組み合わせ、利用者の行動を認識 	<ul style="list-style-type: none"> 画像センサーや、スイッチ類の操作記録などから、利用者の行動を類推 バイタルデータから、緊急を要する特徴的なデータの自動抽出 	—	
	小容量のデータを束ね、効率的に伝送する技術	<ul style="list-style-type: none"> 情報のリアルタイム性を踏まえつつ、情報を(通信、エネルギー両面から)効率的に伝送 	<ul style="list-style-type: none"> 通信システムとの整合性が求められることから、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	—	<ul style="list-style-type: none"> バイタルセンサーのデータを、利用者が身につける情報集約装置へ、効率的に伝送 	—	
	ニーズに応じた圧縮技術	<ul style="list-style-type: none"> 8k映像を代表とする、膨大な情報量を持つ映像や画像(立体映像を含む)の高圧縮技術の実現 ビッグデータ解析などに適用可能な、可逆性の高い圧縮技術の実現 センサーの発達に伴い、可視光以外にも念頭に置いた圧縮技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 無線通信を前提とした場合、周波数資源の効率的利用に資することから、国プロとしての取組みもあろう 標準化が必須の領域であり、標準化活動への国の支援が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> 膨大な情報量を持つ、映像や画像(立体映像含む)、音声情報の高圧縮技術 「人の行動」という新たな情報の符号化及び圧縮 	<ul style="list-style-type: none"> バイタルセンサーの情報について、体調を把握する上で必要な情報を潰さないように圧縮 	<ul style="list-style-type: none"> 多様なセンサーの情報を、分析に必要な情報を潰さないように圧縮 	
	情報の種別に応じて、適切に、暗号化・匿名化を行う技術	<ul style="list-style-type: none"> アクセス制御を含め、情報要求元に応じて適切な情報を提供 TPOに応じた暗号化 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもあろう 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者が提供を同意した情報のみを、同意先に限って提供(当該同意について、利用者が理解しやすく、かつ簡便に実施) 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者が提供を同意した情報のみを、同意先に限って提供(当該同意について、利用者が理解しやすく、かつ簡便に実施) 「体調」という極めてセンシティブな個人情報を扱うことから、他の領域に比して極めてレベルが高いアクセス制御が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者が提供を同意した情報のみを、同意先に限って提供(当該同意について、利用者が理解しやすく、かつ簡便に実施) 「脳情報」や「リハビリ」という極めてセンシティブな個人情報を扱うことから、他の領域に比して極めてレベルが高いアクセス制御が必要 	
利用者の状況に応じた、情報の集約や、提示方法、提示先の自動選択	<ul style="list-style-type: none"> 利用者が必要な情報を、その必要度に応じて、提示方法や提示先を選定 膨大な情報を、利用者によりわかりやすく提示すべく、情報の集約やレイアウトを実施 	<ul style="list-style-type: none"> デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者がまるで現地にいるかのように感じられるよう、多様な情報を、利用者の所在地にある端末に応じて、選択して提示 	—	—		

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト					
		III 高齢者が明るく元気に生活できる社会					
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	g) 高齢者の社会参画	h) 遠隔ヘルスケア	i) 効果的なりハビリによる健康的な生活の持続	...
③ ネットワーク	比較的近接した機器間での無線通信技術	<ul style="list-style-type: none"> ・無圧縮の8k映像(毎秒100ギガビット級)を伝送可能な機器間通信の実現 ・ウェアラブル端末(センサ含む)間を接続する、省エネもしくは高速通信に対応したポディーエリアネットワーク技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の提示装置に対し、それぞれ必要な情報を伝送する高速伝送技術 ・ウェアラブルな提示装置、記録装置を利用する場合のポディーエリアネットワーク技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・バイタルセンサーと利用者が身につける情報集約装置をつなぐポディーエリアネットワーク技術 	-	
	機器とホームゲートウェイ等を接続するための無線通信技術	<ul style="list-style-type: none"> ・数ギガ～数十ギガbps級の無線LAN技術(公衆アクセス系も念頭)の実現 ・長期間電池の交換が不要、もしくは回収エネルギーのみで動作可能な、極めて低消費電力な無線通信技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・国がシステムの利用者となることが想定される場合には、その要求仕様実現のために国プロとしての取組みもありうる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮後でも膨大となる、臨場感の高い映像・音声信号などを複数伝送可能な、極めて高速な無線アクセス通信技術 	-	-	
	多様な通信ニーズを満たす超高速アクセス技術	<ul style="list-style-type: none"> ・数ギガbps級の無線アクセス技術及び数十ギガbps級の光アクセス技術の実現 ・高速な技術だけでなく、低廉にユーザーを収容可能なアクセス網技術も同時に発展 ・8k映像による放送を実現する、大容量放送方式の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・所要の周波数割り当ての実現 ・割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる ・混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮後でも膨大となる、臨場感の高い映像・音声信号などを、多数伝送可能な、極めて高速なアクセス通信技術 	-	-	
	コア・バックボーン	<ul style="list-style-type: none"> ・膨大な通信ニーズを満たす、ファイバー1本当たり数Tbpsの超高速光通信技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・併せて、日本が強みを有する領域であり、国際競争力を確保する観点から、引き続き国プロとしての取組みもあり得る 	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮後でも膨大となる、臨場感の高い映像・音声信号などを、極めて多数伝送可能な、テラbps級の通信技術 	-	-	
	ネットワーク制御技術	<ul style="list-style-type: none"> ・多様なアクセス網をシームレスに収容可能な無線統合ネットワーク技術の実現 ・多様な通信需要(センサー等小容量かつ多数の通信需要と、動画配信等大容量かつ比較的少数の通信需要など)に対し、多様なネットワークを組み合わせることで、災害時などでも、円滑に通信需要に対応可能とする、ネットワーク仮想化技術の実現 ・多様な通信方式に対応し、シームレスに通信サービスを提供するアクセスポイント技術 ・変動する通信需要に対応するための、柔軟に容量の変更ができるアクセス網設計技術及び基地局制御技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 ・併せて、現状のインターネットの技術の延長では、対応に限界が見えつつあることから、全く新しい方式を生み出すことが求められており、民間のみによる取組みでは対応に限界があることから、国プロとしての取組みもあり得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・膨大な情報を円滑に伝送できるよう、通信ニーズに応じて伝送能力を振り分けられる、柔軟性のあるネットワーク制御技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・少量のデータが、極めて多数の地点から頻繁に送信されることに対応できるよう、通信ニーズに応じて伝送能力を振り分けられる、柔軟性のあるネットワーク制御技術 	-	

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト					
		III 高齢者が明るく元気に生活できる社会					
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	g) 高齢者の社会参画	h) 遠隔ヘルスケア	i) 効果的なリハビリによる健康的な生活の持続	...
④ 処理・分析・制御・蓄積等	情報の完全性、可塑性の確保	<ul style="list-style-type: none"> クラウドコンピューティング技術の発展により、情報の保管場所を個々のサービス利用者は意識することが不要に 災害時など、必要なときに必要な情報が得られるよう、保管場所の分散の自動化など、情報の完全性を確保の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 災害時への対応など、純粋なビジネスベースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。 	-	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔診断、遠隔診療を行う場合、極めて完全性、可用性の高い通信方式 	-	
	様々な場所に保管された情報から、必要な情報を抽出する技術	<ul style="list-style-type: none"> 様々な場所に保管された情報から、必要な情報を現実的な時間内に抽出する技術 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 災害時への対応など、純粋なビジネスベースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。 	-	-	-	
	個々のデータから有意な情報を抽出する技術	<ul style="list-style-type: none"> 人の様子の把握など、確実な見守りサービスの実現 標識などの自動認識による、人による情報見落としの補完の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	-	<ul style="list-style-type: none"> 画像データなどから、人の様子を把握。確実な見守りや異常検知を実現。 	-	
	自動学習技術	<ul style="list-style-type: none"> 大量の蓄積情報との対比により、有意な結論を得る技術が発展 自動翻訳技術や、自動要約技術、関連情報の自動抽出の実現 医師への問診の支援など、専門家による分析の支援システムの実現 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスベースに乗りにくい領域については、国や国立研究開発法人による、ベースデータの収集・提供が必要 	-			
多種多様かつ大量なデータを統合・解析する「ビッグデータ」	<ul style="list-style-type: none"> 様々な状況における、人・モノの移動予測が可能となることで、人・モノに適切な情報・インセンティブの提供による、渋滞の(すくない)快適な社会の実現 インフラ等の劣化をリアルタイムに予測・把握することで、効率的かつ効果的なインフラ維持管理の実現 健康データの活用による、自動健康診断から、疾病リスク・感染症発生予測に基づく事前対策など、より健康で居られる社会の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	-	<ul style="list-style-type: none"> 多数の健康データとの比較による、利用者の体調の詳細の把握 多数の健康データの分析に基づく、疾病リスク予測などによる事前対策の提案 複数の利用者の体調の横断的分析による、伝染病発生の早期把握及びその対策の提案 	<ul style="list-style-type: none"> 多数の脳情報計測結果との比較により、簡易なセンサーによる取得データから、詳細なほう活動状況を推測 		

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			Ⅲ 高齢者が明るく元気に生活できる社会				
			g) 高齢者の社会参画	h) 遠隔ヘルスケア	i) 効果的なりハビリによる健康的な生活の持続	...	
⑤ 提示	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	・高齢者が自宅を含め、どこからでも、どこへでも社会参画できる、極めて臨場感の高い(超高精細、3D、触覚通信などを実現した)テレワーク環境の整備	・医療機関や介護施設などが、在宅者の体調を、遠隔からリアルタイムに把握可能とするセンサー群及び分析システムの提供 ・在宅医療を実現する、遠隔診断システム(可能であれば遠隔診療システム)の提供	・脳情報通信技術などによる、効果的なりハビリテーション医療の提供	
	臨場感のある情報の提示	・超高精細映像など、映像の解像度、色分解能などの向上により、より臨場感のある情報提示の実現 ・併せて、音響についても、多様な位置情報センサーシステムが発展することにより、より臨場感のある音響情報提示の実現 ・立体映像についても、多視点、多人数への対応が進むことにより、容易に活用可能に	・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・超高精細映像や自然な立体映像、立体感のある音響や視覚・聴覚以外の感覚(振動、温度など)を利用した、臨場感の高い情報の提示	-	-	
	多様なユーザーインターフェイス	・メガネ型ディスプレイに代表される新たなユーザーインターフェイスが多種多様に出現 ・実体験とサイバー空間からの体験を融合した新たな体験の実現 ・ウェアラブルデバイスや空調などが連携し、振動や温度、痛みなど、多種多様な感覚を刺激することによる、新たな体験の実現 ・言葉の壁にとらわれることなく、自然な対話により多様な情報にアクセス可能とするユーザーインターフェイスの実現	・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・「画面」だけでなく、室内環境の変化や、利用者の近くの直接刺激、実空間への情報投影など、多様な提示装置による、情報提示	-	-	
	ロボットによる実空間へのアウトプット	・ロボット(操作される機器)を用いた、サイバー空間から実空間への影響の直接行使(家から10m離れると自動的にロックされる鍵など)の実現 ・映像だけでなく、人に類似した形状のロボットを用いた、相手への臨場感の提供の実現	・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・「画面」だけでなく、室内環境の変化や、利用者の近くの直接刺激、実空間への情報投影など、多様な提示装置による、情報提示 ・利用者の行動をロボットを通じて遠隔地で再現	・遠隔診断、遠隔診療の場合、診察側からのセンサーの操作等	-	
ロボットやエージェント技術によるインタラクティブサービス	・ロボットを用いることで、通信の相手方に対し、高い臨場感の付与の実現 ・ロボットやエージェント技術を用いることで、満足感の高いサービスの実現	・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	-	・遠隔診断、遠隔診療における問診等に対する支援	-		

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト Ⅲ 高齢者が明るく元気に生活できる社会					
		g) 高齢者の社会参画	h) 遠隔ヘルスケア	i) 効果的なリハビリによる健康的な生活の持続	...		
⑥ 情報セキュリティ（安心安全なICTの実現）	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み（基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要）	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者が自宅を含め、どこからでも、どこへでも社会参画できる、極めて臨場感の高い（超高精細、3D、触覚通信などを実現した）テレワーク環境の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・医療機関や介護施設などが、在宅者の体調を、遠隔からリアルタイムに把握可能とするセンサー群及び分析システムの提供 ・在宅医療を実現する、遠隔診断システム（可能であれば遠隔診療システム）の提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・脳情報通信技術などによる、効果的なリハビリテーション医療の提供 	
	情報の取得から提供まで、一貫した認証の提供	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な通信環境において、適切な本人確認技術の実現 ・証明書等の発行・無効化に関する公的な保証の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る ・証明書等にかかる公的機関の役割の検討 				
	情報の改ざんや漏洩を防ぐとともに、情報の完全性を証明	<ul style="list-style-type: none"> ・より強固な、暗号技術（伝送時及び保存時）の実現 ・現状の暗号と同等の強固さを維持しつつ、より軽い暗号技術（同上）の実現 ・原理的に盗聴・傍受が不可能となる、量子鍵配送技術の実現（ファイバー／空間） 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 				
	故意の妨害行為や、操作過誤からシステム・サービスを守るフェイルセーフ技術	<ul style="list-style-type: none"> ・サイバー攻撃の悪影響を排除すべく、情報通信システムの高度化 ・システムの異常検知技術、事故からの復旧技術などの高度化 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者の情報（利用者からの収集する情報、利用者への提供するサービスの情報の双方）を窃取されないための技術（「体調」という極めてセンシティブな個人情報を取扱うことから、他の領域に比して極めて高いセキュリティレベルが必要） ・遠隔診療などに当たっては、ホソ領域の中でも特に高いフェイルセーフ技術が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者の情報（利用者からの収集する情報、利用者への提供するサービスの情報の双方）を窃取されないための技術（「脳情報」という極めてセンシティブな個人情報を取扱うことから、他の領域に比して極めて高いセキュリティレベルが必要） 		
	個々の技術及びトータルシステムに対する安全性の客観的な評価	<ul style="list-style-type: none"> ・個々の技術に対する評価・認証の実現 ・様々な技術を統合した機器やシステムの解析・評価システムの実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る ・認証等にかかる公的機関の役割の検討 				
プライバシーを含む情報保護	<ul style="list-style-type: none"> ・情報提供者が期待する情報を保護する技術の実現 ・情報の保護にかかる機器やシステムの認証の実現 ・情報活用とプライバシー保護を両立するデータ取り扱いルールの確立 ・これらにより、情報のオープン化も容易に 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる ・更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る ・認証等にかかる公的機関の役割の検討 ・情報利用ルールの検討 					

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			IV 交通事故も渋滞もない社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	j) 渋滞のない社会	k) 事故の無い社会	l) 車の自動運転	...
				① 情報の取得	既存のセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 画像素子については、すでに素子のサイズが光の波長と同程度に(小型化の限界)。今後は、多素子化、色空間の高分解能化、高感度化や波長域の拡大(近赤外、遠赤外や紫外)など、人の目の代わりではなく、センサーとして発展 その他、音響、温度、気圧、振動、湿度、粒子(PM2.5やほこり、花粉など)など、多種多様なセンサー素子が存在。これらについても、小型化、省電力化などが進展 これらがウェアラブルになることで、人の健康データについてもリアルタイム収集が容易に 	<ul style="list-style-type: none"> センサーそのものの開発については、民間の取組みが主 実証実験を通じた要求仕様の明確化など、システムの利用者として、国等が主体的取組みをすることを期待
新たなセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 表情の分析や脳情報の測定などにより、サービスが利用者の期待に沿って提供されているか分析可能に 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> 交通量や周辺状況を把握するための多様なセンサーの実用化・低廉化(車や信号機などが自ら方法を発するものと、車載センサーや観測カメラなどで情報を取得するものの双方が存在) 		同左	同左	
センサーシステム	<ul style="list-style-type: none"> 位置情報システムについては、GPSや実用準天頂衛星システムだけでなく、無線LAN等の電波を利用するもの、電波の反射を利用するものなど、多種多様なシステムが実現 併せて、相対的な位置を測定するレーダについても、より精緻な位置情報や移動状況、測定対象の状況など、多様な情報の把握の実現 多様なシステムにより把握・蓄積された情報が、ビッグデータとして解析されることで、様々な状況の把握の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 準天頂衛星システムのように、社会の共通基盤となるシステムについては、国がサービス提供者になることもある 国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> それぞれの装置が自ら発する情報と、車載センサーや観測カメラなどで集められた情報を集約し、ひとつのシステムとして運用 		同左	同左	
新たな人→機器への入カインターフェイス(指示機構)	<ul style="list-style-type: none"> 会話や動作など、より自然なアクションで機器への指示ができる、多種多様なインターフェイスの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国がシステムの利用者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 	<ul style="list-style-type: none"> 人や車の行動や位置そのものも、指示機構として利用 		同左	同左	

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			IV 交通事故も渋滞もない社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	j) 渋滞のない社会	k) 事故の無い社会	l) 車の自動運転	...
				② 情報の符号化・復号化	大容量のデータから必要な情報のみを抽出する、認識技術	・画像認識による、人物像や文字、標識等の抜粋、人や物の状態の認識	・民間の取組みが主
小容量のデータを束ね、効率的に伝送する技術	・情報のリアルタイム性を踏まえつつ、情報を(通信、エネルギー両面から)効率的に伝送する技術	・通信システムとの整合性が求められることから、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・車載カメラから、標識や他の車、歩行者、路面の状況などを認識		同左	同左	
ニーズに応じた圧縮技術	・8k映像を代表とする、膨大な情報量を持つ映像や画像(立体映像を含む)の高圧縮技術の実現 ・ビッグデータ解析などに適用可能な、可逆性の高い圧縮技術の実現 ・センサーの発達に伴い、可視光以外も念頭に置いた圧縮技術の実現	・無線通信を前提とした場合、周波数資源の効率的利用に資することから、国プロとしての取組みもありうる ・標準化が必須の領域であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・車という高速で移動するモノにかかる情報であることを前提にした、リアルタイム性の高い情報収集		同左	同左	
情報の種別に応じて、適切に、暗号化・匿名化を行う技術	・アクセス制御を含め、情報要求元に応じて適切な情報を提供 TPOに応じた暗号化	・社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる	・悪意の者にセンサーデータを窃取されないためのアクセス制御、暗号化		同左	同左	
利用者の状況に応じた、情報の集約や、提示方法、提示先の自動選択	・利用者が必要な情報を、その必要度に応じて、提示方法や提示先を選定 ・膨大な情報を、利用者によりわかりやすく提示すべく、情報の集約やレイアウトを実施	・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る	・運転者や歩行者など、情報提示に注目できない利用者への情報提示であること を前提とした、情報提示方法の選択		同左(状況によっては、自動操作が選択肢に追加)	同左(自動操作が選択肢に追加)	

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			IV 交通事故も渋滞もない社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	j) 渋滞のない社会	k) 事故の無い社会	l) 車の自動運転	...
③ ネットワーク	比較的近接した機器間での無線通信技術	<ul style="list-style-type: none"> 無圧縮の8k映像(毎秒100ギガビット級)を伝送可能な機器間通信の実現 ウェアラブル端末(センサ含む)間を接続する、省エネもしくは高速通信に対応したポディエリアネットワーク技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 所要の周波数割り当ての実現 割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる 混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車内の多種・多量な情報を効率的に集約する、ノイズ体制の強い無線通信技術 	同左	同左	
	機器とホームゲートウェイ等を接続するための無線通信技術	<ul style="list-style-type: none"> 数ギガ～数十ギガbps級の無線LAN技術(公衆アクセス系も念頭)の実現 長期間電池の交換が不要、もしくは回収エネルギーのみで動作可能な、極めて低消費電力な無線通信技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 所要の周波数割り当ての実現 割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる 混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 国がシステムの利用者となることが想定される場合には、その要求仕様実現のために国プロとしての取組みもありうる。 	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者や道路等の情報を効率的かつ低廉に収集するアクセス系 	同左	同左	
	多様な通信ニーズを満たす超高速アクセス技術	<ul style="list-style-type: none"> 数ギガbps級の無線アクセス技術及び数十ギガbps級の光アクセス技術の実現 高速な技術だけでなく、低廉にユーザーを収容可能なアクセス網技術も同時に発展 8k映像による放送を実現する、大容量放送方式の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 所要の周波数割り当ての実現 割り当て可能な周波数大域での実現の観点から、国プロとしての取組みもありうる 混信を防ぐ観点から、標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 高速で移動する車の情報をリアルタイムに収集するとともに、必要な情報を車へ伝送する無線アクセス技術 歩行者や道路等の情報を効率的かつ低廉に収集する無線アクセス技術 	同左	同左	
	コア・バックボーン	<ul style="list-style-type: none"> 膨大な通信ニーズを満たす、ファイバー1本当たり数Tbpsの超高速光通信技術 	<ul style="list-style-type: none"> 国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 併せて、日本が強みを有する領域であり、国際競争力を確保する観点から、引き続き国プロとしての取組みもあり得る 	<ul style="list-style-type: none"> 様々な情報をリアルタイム性を持って伝送できる超高速通信技術 	同左	同左	
	ネットワーク制御技術	<ul style="list-style-type: none"> 多様なアクセス網をシームレスに収容可能な無線統合ネットワーク技術の実現 多様な通信需要(センサー等小容量かつ多数の通信需要と、動画配信等大容量かつ比較的少数の通信需要など)に対し、多様なネットワークを組み合わせることで、災害時などでも、円滑に通信需要に対応可能とする、ネットワーク仮想化技術の実現 多様な通信方式に対応し、シームレスに通信サービスを提供するアクセスポイント技術 変動する通信需要に対応するための、柔軟に容量の変更ができるアクセス網設計技術及び基地局制御技術の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 国際標準化が必須の領域であり、国による支援が必要 併せて、現状のインターネットの技術の延長では、対応に限界が見えつつあることから、全く新しい方式を生み出すことが求められており、民間のみによる取組みでは対応に限界があることから、国プロとしての取組みもあり得る。 	<ul style="list-style-type: none"> 極めてリアルタイム性が高く、相応に大容量かつ多数のデータを安定的に伝送できる、柔軟性のあるネットワーク制御技術 	同左	同左	

重点的に取り組むべき技術分野			パイロットプロジェクト				
			IV 交通事故も渋滞もない社会				
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	j) 渋滞のない社会	k) 事故の無い社会	l) 車の自動運転	...
				④ 処理・分析・制御・蓄積等	情報の完全性、可塑性の確保	・クラウドコンピューティング技術の発展により、情報の保管場所を個々のサービス利用者は意識することが不要に ・災害時など、必要なときに必要な情報が得られるよう、保管場所の分散の自動化など、情報の完全性を確保の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 ・災害時への対応など、純粋なビジネスベースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。
様々な場所に保管された情報から、必要な情報を抽出する技術	・様々な場所に保管された情報から、必要な情報を現実的な時間内に抽出する技術	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待 ・災害時への対応など、純粋なビジネスベースでは対応困難な領域については、国プロとしての取組みもあり得る。	—		—	—	
個々のデータから有意な情報を抽出する技術	・人の様子の把握など、確実な見守りサービスの実現 ・標識などの自動認識による、人による情報見落としの補完の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待	・多様なセンサーの情報から、車や人の周囲の状況について把握		同左	同左	
自動学習技術	・大量の蓄積情報との対比により、有意な結論を得る技術が進展 ・自動翻訳技術や、自動要約技術、関連情報の自動抽出の実現 ・医師への問診の支援など、専門家による分析の支援システムの実現	・ビジネスベースに乗りにくい領域については、国や国立研究開発法人による、ベースデータの収集・提供が必要	・多数の車や人、道路にかかる情報を相互に分析することで、それぞれが必要とする情報を適切に抽出 ・併せて、それぞれの車や人がとるべき行動を提案		同左	同左(全ての分析について、高いリアルタイム性を持って実施)	
多種多様かつ大量なデータを統合・解析する「ビッグデータ」	・様々な状況における、人・モノの移動予測が可能となることで、人・モノに適切な情報・インセンティブの提供による、渋滞の(すくない)快適な社会の実現 ・インフラ等の劣化をリアルタイムに予測・把握することで、効率的かつ効果的なインフラ維持管理の実現 ・健康データの活用による、自動健康診断から、疾病リスク・感染症発生予測に基づく事前対策など、より健康で居られる社会の実現	・国がシステムの利用者、サービスの提供者となる場合には、実証実験を通じた要求仕様の明確化など主体的取組みをすることを期待	同左(事故にかかる分析は、高いリアルタイム性を持って実施)		同左(全ての分析について、高いリアルタイム性を持って実施)		

重点的に取り組むべき技術分野				パイロットプロジェクト			
				IV 交通事故も渋滞もない社会			
				j) 渋滞のない社会	k) 事故の無い社会	l) 車の自動運転	...
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	・交通インフラの状況(交通量、信号の状況や通行の可否、路面の状況など)についてリアルタイムに把握し、歩行者や自動車などに、必要な情報を即時に提供	・歩行者や自動車は、それぞれの位置や取っている(取る予定である)行動にかかる情報を、周囲の歩行者や自動車に提供 ・事故に繋がる危険性がある場合には、車の自動停止などの回避行動を自動的に実施	・自動車は、提供された情報や、自らに搭載されたセンサーによる情報を元に、速度や進行方向などを自律的に決定(自動運転の実現)	
				⑤ 提示	臨場感のある情報の提示	・超高精細映像など、映像の解像度、色分解能などの向上により、より臨場感のある情報提示の実現 ・併せて、音響についても、多様な位置情報センサーシステムが発展することにより、より臨場感のある音響情報提示の実現 ・立体映像についても、多視点、多人数への対応が進むことにより、容易に活用可能に	・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい
	多様なユーザーインターフェイス	・メガネ型ディスプレイに代表される新たなユーザーインターフェイスが多種多様に出現 ・実体験とサイバー空間からの体験を融合した新たな体験の実現 ・ウェアラブルデバイスや空調などが連携し、振動や温度、痛みなど、多種多様な感覚を刺激することによる、新たな体験の実現 ・言葉の壁にとらわれないこと、自然な対話により多様な情報にアクセス可能とするユーザーインターフェイスの実現	・デファクトスタンダードにより、多様なサービスに多大な影響を及ぼす可能性が高い領域であり、集中的な支援があり得る ・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・車の運転者や歩行者など、提示情報を注視できないことを前提とした、多様なインターフェイスによる情報の提示	同左	同左	
	ロボットによる実空間へのアウトプット	・ロボット(操作される機器)を用いた、サイバー空間から実空間への影響の直接行使(家から10m離れると自動的にロックされる鍵など)の実現 ・映像だけでなく、人に類似した形状のロボットを用いた、相手への臨場感の提供の実現	・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・状況に応じ、自動車そのものが自動対応	同左	同左	
	ロボットやエージェント技術によるインタラクティブサービス	・ロボットを用いることで、通信の相手方に対し、高い臨場感の付与の実現 ・ロボットやエージェント技術を用いることで、満足度の高いサービスの実現	・普及のためには、標準化が肝要であり、標準化活動への国の支援が望ましい	・車の運転者や歩行者など、提示情報を注視できないことを前提とした、インタラクティブな情報の提示	同左	同左	

重点的に取り組むべき技術分野		パイロットプロジェクト							
		IV 交通事故も渋滞もない社会							
技術分野	個々の技術	技術トレンド	当該技術にかかる国の取組み(基礎技術の研究開発については、領域を問わず、国としての支援・国立研究開発法人による取組みが必要)	j) 渋滞のない社会	k) 事故の無い社会	l) 車の自動運転	...		
				⑥ 情報セキュリティ(安心安全なICTの実現)	情報の取得から提供まで、一貫した認証の提供	<ul style="list-style-type: none"> 多様な通信環境において、適切な本人確認技術の実現 証明書等の発行・無効化に関する公的な保証の確立 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 証明書等にかかる公的機関の役割の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 交通インフラの状況(交通量、信号の状況や通行の可否、路面の状況など)についてリアルタイムに把握し、歩行者や自動車などに、必要な情報を即時に提供 	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者や自動車は、それぞれの位置や取っている(取る予定である)行動にかかる情報を、周囲の歩行者や自動車に提供 事故に繋がる危険性がある場合には、車の自動停止などの回避行動を自動的に実施
情報の改ざんや漏洩を防ぐとともに、情報の完全性を証明	<ul style="list-style-type: none"> より強固な、暗号技術(伝送時用及び保存時用)の実現 現状の暗号と同等の強固さを維持しつつ、より軽い暗号技術(同上)の実現 原理的に盗聴・傍受が不可能となる、量子鍵配送技術の実現(ファイバー/空間) 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 							
故意の妨害行為や、操作過誤からシステム・サービスを守るフェイルセーフ技術	<ul style="list-style-type: none"> サイバー攻撃の悪影響を排除すべく、情報通信システムの高度化 システムの異常検知技術、事故からの復旧技術などの高度化 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 	<ul style="list-style-type: none"> センサーデータを窃取されないための技術 伝送経路において、センサーデータを改ざんされない技術 保存しているデータを改ざんされない技術 保存しているデータを喪失しない技術 		<ul style="list-style-type: none"> センサーデータを窃取されないための技術 伝送経路において、センサーデータを改ざんされない技術 保存しているデータを改ざんされない技術 保存しているデータを喪失しない技術 				
個々の技術及びトータルシステムに対する安全性の客観的な評価	<ul style="list-style-type: none"> 個々の技術に対する評価・認証の実現 様々な技術を統合した機器やシステムの解析・評価システムの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 認証等にかかる公的機関の役割の検討 							
プライバシーを含む情報保護	<ul style="list-style-type: none"> 情報提供者が期待する情報を保護する技術の実現 情報の保護にかかる機器やシステムの認証の実現 情報活用とプライバシー保護を両立するデータ取り扱いルールの確立 これらにより、情報のオープン化も容易に 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の要求水準と比して、利用可能な技術水準が劣る場合、国プロとしての取組みもありうる 更に国も利用者である中、将来自らが利用することを念頭に、国プロとしての取組みもあり得る 認証等にかかる公的機関の役割の検討 情報利用ルールの検討 							

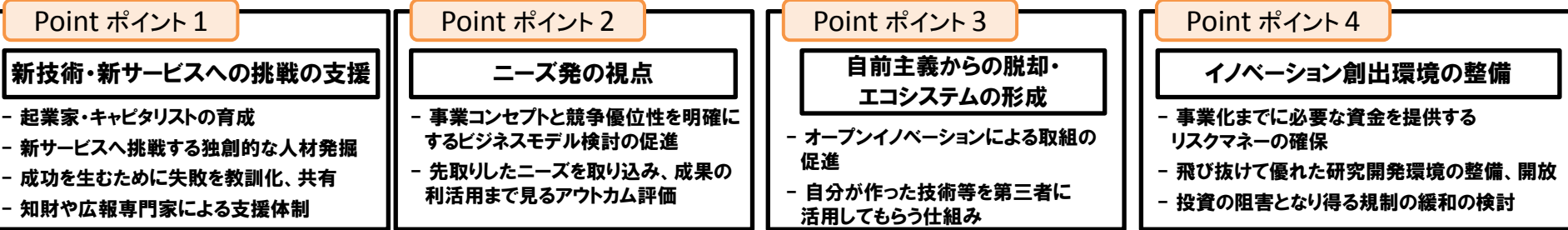
最終答申に向けた検討

～今後取り組むべき技術課題を中心として～

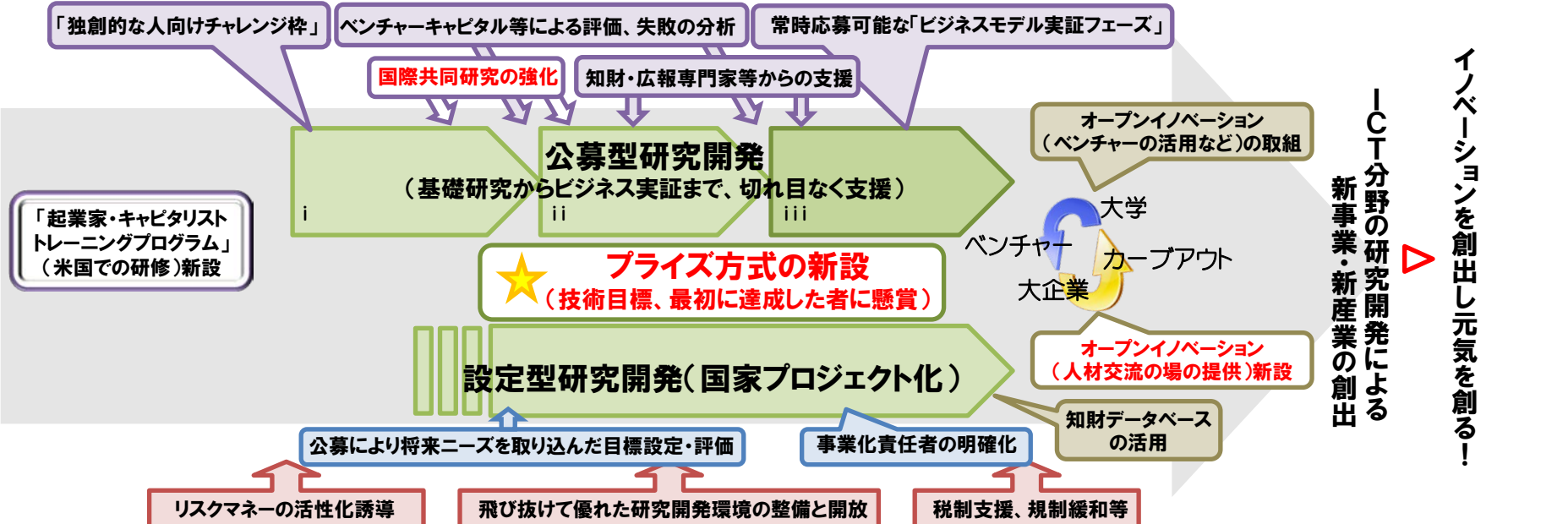
平成26年4月11日
事務局

○ 中間答申及びその後の取り組み、議論を踏まえ、破壊的イノベーション実現に向けた取組方策について、以下のように整理

研究開発でイノベーション創出に貢献する



イノベーション創出に向けた仕組み



基本的考え方

- 将来の社会課題の解決に必要なICT技術は多種多様。
- 破壊的イノベーションを引き起こす革新的技術ばかりではなく、持続的イノベーションを支える基盤技術の研究開発についても中長期的な視点をもって着実に取り組む必要。
- 2020年に東京でオリンピック及びパラリンピック開催という、技術水準や新たなサービスを世界に示す絶好の機会が与えられたことを踏まえ、
 - ① 研究開発により生み出される技術が社会で広く利用される時期を2030年頃と想定し、
 - ② その5年前の2025年までに商用サービスでの利用が開始 (アーリーアダプターとなるコンシューマーによる実利用が開始)され、
 - ③ 東京オリンピック及びパラリンピックが開催される2020年にショーケースとして先導的デモンストレーションを実施するというシナリオをベースとして、今後取り組むべき技術課題につき検討。
- ついては、中間答申第5章において、今後取り組むべきとされた技術分野も踏まえつつ、
 - ① 2030年の我が国が直面する社会課題を念頭に置き、
 - ② それを解決するために必要とされるICTサービス／技術は何かを洗い出し、
 - ③ 技術課題につき、要素技術ごとに分類、産学官の役割等を整理した上で、
 - ④ 国として、どのような技術課題に、どのような手法・体制で取り組んでいくべきかをとりまとめることとする。

これからの日本が直面する課題

超少子高齢化社会の到来

- 2030年には労働人口が1200万人以上減少(2012年度:8018万人→2030年:6773万人)
- 2030年には国民の3人に1人(3740万人)が65歳以上の高齢者に(2012年度は約4人に1人)
- 高齢者の増加に伴い医療・介護費も急速に増大
⇒ 医療費等による財政圧迫、労働力不足が深刻化

社会インフラの老朽化

- 2030年には橋梁全体の約60%、トンネル全体の約45%が建設後50年を超える
- 高度成長期に整備したインフラを適切な維持・管理、長寿命化が喫緊の課題
- 熟練技能者の高齢化に伴い、保守要員が不足
⇒ 膨大な修繕費用、保守要員不足が深刻化

世界人口の増大

- 世界人口の増加と日本の人口減少
- BRICsや開発途上国の台頭
- 日本の国際競争力の低下懸念
 - ・IMD国際競争力:24位(2013年)、
 - ・イノベーションに関する国際競争力(WIPO):22位(2013年)

資源の安定確保

(エネルギー・食料)

- 電力消費の増大と電力の安定供給維持への懸念(求められる一層の省エネ化)
- TPP時代の食料自給・安定供給確保及び食の信頼性に対する懸念(国際的な価格・品質競争、就農者の高齢化)

安心・安全への不安

- 首都直下地震・南海トラフ地震の発生懸念(30年内の発生確率:70%、経済損失(生産サービス):48兆円)
- 地球温暖化による集中豪雨・竜巻等の増加
- 社会経済活動のネットワークへの依存の進展とネット犯罪・プライバシー保護への懸念

これからの日本が目指すべき社会 (ICTの視点を中心に)

誰もが安心して暮らし、働ける社会の実現

- ✓ 労働者層の拡大(年齢、性別、国籍等を問わず、誰もが安心して就労できる環境の実現)
- ✓ 誰もが安心して目的地まで移動できる事故・渋滞ゼロな交通環境の実現
- ✓ ICT積極活用による生産性の大幅向上

スマート化によるインフラ長寿命化・維持管理コスト低減の実現

- ✓ 安全に利用できるインフラが低コストで実現
- ✓ インフラの劣化状態を的確に把握し、適切な保守を行うことによる長寿命化
- ✓ インフラの維持管理コスト・人的負担の大幅低減
- ✓ ICTによる熟練技能者のノウハウの知識化

イノベティブで国際的な産業・社会の実現

- ✓ イノベティブな新技術・サービス開発を推奨する社会制度の構築
- ✓ 開発途上国を含めた海外市場への積極進出
- ✓ ICT積極活用による生産性の大幅向上
- ✓ 国内外の人材の流動化・ボーダーレス化

超省エネシステムの実現

- ✓ スマートグリッド/HEMS/BEMSの全国普及
- ✓ ICT機器の省電力化の徹底

スマート農業の実現

- ✓ ICTを活用した農産物自動生産や大規模農場一括・最適管理
- ✓ トレーサビリティ確保による食の安心の確保

災害・犯罪への不安から解放される社会の実現

- ✓ 地震・津波、豪雨、竜巻等の精緻な予測と迅速な情報提供
- ✓ 如何なる状況下でも確実につながる情報網
- ✓ 確実な安全を提供する情報セキュリティ技術

2030年の社会を支えるICT サービス

2030年に実現すべき社会

誰もが安心して暮らし、働ける社会

スマート化によるインフラ長寿命化・維持管理コスト低減

イノベティブで国際的な産業・社会

災害・犯罪への不安から解放される社会

超省エネシステム

スマート農業

社会課題解決のニーズ

社会課題解決のソリューション

必要となるICTサービス

- ◆大量のセンサシステムや様々なユーザーインターフェイス等がリアルタイムに連動し、様々な情報を網羅的に収集
- ◆それら情報を自動的に統合・分析し、状況を的確に把握し、当該状況を知るべき人、知りたい人に、わかりやすく提示したり、必要となるサービス(道路交通信号の制御、人の行動支援、災害の未然防止・被害最小化等)を提供
- ◆取り扱う膨大な情報を円滑に流通しうる有線・無線による超広帯域情報通信基盤
- ◆収集した膨大な情報の伝送、処理・分析、蓄積等を、安全かつ低コスト、低エネルギーで実現

ICTサービスを構成する技術分野

①情報の取得 各種センサ(画像・温度・圧力・電力・生体・時刻など)、保存済みデータ等

⑤ 提示 直接的提示(ディスプレイ、スピーカー、ロボットなど) 間接的提示(温度調節など広義のロボット)

② 情報の符号化・復号化 所与の情報の抽出、圧縮、暗号化や匿名化、抽象化など

③ ネットワーク

ネットワーク制御技術

コア・バックボーン

光通信技術

アクセス

無線アクセス技術

光アクセス技術

宅内・施設内 機器間無線通信

機器-施設間無線通信

有線通信

④ 処理・分析・制御・蓄積等(伝送・保存された情報を集約・解析し、有意な情報に変換)

⑥ 情報セキュリティ(ユーザー認証などを含む、安心・安全なICTの実現)

国が取り組むべき技術分野

国として取り組むべき技術開発(基本的考え方)

- ①国際標準化が必須であり、技術ができれば使えるという保証がない技術（光伝送技術やネットワーク制御技術等）
- ②開発可能な者と、受益者が異なる技術（自動音声翻訳技術や符号化技術等）
- ③国の要請に基づき開発する技術で、かつ共通的な技術（気象・災害の観測・予測技術、G空間情報プラットフォーム等）
- ④成功モデルが予見し難いため、多様なシーズを育てることが必要な技術（ユーザーインターフェイス等）
- ⑤日本の強みを活かせる新たなビジネス領域の開拓に繋がる技術（ITS等）
- ⑥国の資源の利用効率化に繋がる技術（電波資源の有効活用技術等）
- ⑦長期的な視野に立った取組が必要な、将来の革新的イノベーションに繋がる可能性を秘めた基礎的技術（量子通信技術等）

国として当面取り組むべき具体的プロジェクト(例)

～ 東京オリンピック及びパラリンピックにおける活用、若しくはショーケースとしての活用を念頭に以下の技術開発・実証を実施～

高齢者が明るく元気に

フレンドリーICTサービス技術（ユーザーインターフェイス技術、3D映像技術）
多種多様で高度なICTサービスを誰もが親しみを持って簡単に利用できる環境創出を目指したユーザーインターフェイス技術や3D映像提供技術

以心伝心ICTサービス基盤技術（ロボット利活用技術、多言語翻訳技術）

G空間情報やセンサから得られる情報、脳情報・生態情報等を組み合わせ、利用者の意図、人種、周囲の環境変化に応じたサービスをロボットやアバター等を通じて提供するための共通基盤を構築するための技術開発

G空間高度利活用基盤技術（G空間情報プラットフォーム技術、Tokyo 3D Mapping）

様々なICTサービスの基盤としてリアルタイムに変化する位置情報（G空間情報）を積極活用するためのプラットフォーム技術の高度化を進めるとともに、東京をショーケースとして、G空間情報を積極活用した先進ICTサービスを実現するための地図基盤を構築

いつでもどこでも快適ネットワーク技術（超広帯域光ネットワーク基盤技術、光・無線統合アクセスネットワーク技術）

あらゆる場所から得られる膨大なセンサ情報を確実に収集し、高品質映像(4K/8K)や様々なICTサービスを全国のすべての人に安価に届けることが可能な低消費電力な超広帯域光バックボーン及び光・無線融合アクセスネットワークを構築するための技術開発

ICTスマートタウン

災害を未然に防ぐ

社会インフラ管理サービス技術

低コスト・低消費電力センサーネットワーク技術や劣化情報分析技術の開発

レジリエンス向上ICTサービス技術

次世代気象レーダーや災害時に必要な情報を確実に伝える情報伝達技術等の開発

事故・渋滞ゼロ社会

フレンドリーICTサービス技術

（クルマ・ネットワーク連携技術）

多様なセンサー情報を抱える車とネットワークを連携させ、情報を活用・提示可能とする技術の開発

自動運転支援技術

ミリ波レーダー等車載センサや車車・路車・歩車間通信の高度化技術の開発実証

※国として取り組むにあたっての留意点

- 研究開発等を通じて構築した先進的な**情報利活用基盤やテストベッドを可能な限り広く産学にオープンにする**ほか、**競争的資金やプライズ方式を積極活用**すること等によって、**意欲のある産学の取組をベースとしたオープンイノベーションにつなげる環境づくりの一層の強化**
- 国内課題解決を始点としつつも、**開発途上国を含む海外市場への展開を当初から念頭においた技術開発・標準化戦略**

具体的プロジェクトイメージ

「ICTスマートタウンの実現」プロジェクト

災害に強い街づくりの実現、地域が複合的に抱える諸課題の解決、経済の活性化・雇用の創出、そして、国際社会への貢献・国際競争力の強化の実現を図る「ICTスマートタウン」について、より一層の高度化を可能とすべく、様々なICTサービスを支えるネットワーク基盤やサービス提供基盤技術を確立し、年齢・性別・国籍・ICTリテラシーレベルを問わず、誰もが簡単にICTサービスを利用して、安心して暮らし、働ける社会を実現する。

※Point! 自然なユーザーインターフェイスにより、ニーズを的確に把握。オンデマンドに柔軟なサービス・情報を提供
利用者の同意に基づくデータ分析を通じ、便利で快適な、押し付けでないサービス享受の実現
高精細映像・ウェアラブル端末・ロボットなど多様な手段や、自動翻訳・自動要約により、様々な情報をわかりやすく提供

研究開発対象となる技術

《技術開発ポイント1》 ICTサービスを高齢者等でも簡単に利用可能とすること

フレンドリーICTサービス技術（ユーザーインターフェイス技術、3D映像技術）

多種多様で高度なICTサービスを、高齢者をはじめ誰もが親しみを持って簡単に利用できるユーザーインターフェイスの開発を、意欲のある民間企業等のアイディア・能力を活用を活かしながら推進

以心伝心ICTサービス基盤技術（ロボット利活用技術、多言語翻訳技術）

G空間情報やセンサから得られる情報、脳情報・生態情報等を組み合わせ、利用者の意図、周囲の環境変化に応じたサービスをロボットやアバター等を通じて提供するための共通基盤技術の開発
外国人を労働力や購買力に対象として積極的に取り込むための多言語翻訳技術の開発

《技術開発ポイント2》 ICTサービスをどこでも簡単に利用可能とすること

G空間高度利活用基盤技術（G空間情報プラットフォーム技術、Tokyo 3D Mapping）

利用場所に応じて最適なICTサービスを提供するための基盤としてG空間情報を積極活用するためのプラットフォーム技術の高度化を進めるとともに、東京をショーケースとして、G空間情報を積極活用した先進ICTサービスを実現するための地図基盤を構築

いつでもどこでも快適ネットワーク技術（超広帯域光ネットワーク基盤技術、光・無線統合アクセスネットワーク技術）

あらゆる場所から得られる膨大なセンサ情報の確実な収集を可能とし、高品質映像(4K/8K)や様々なICTサービスを全国のすべての人に安価に届けることを可能とするネットワーク基盤技術

国としてのプロジェクト形態

公募型／プライズ方式の活用

国家プロジェクト型

国家プロジェクト型

NICTを通じた取組(テストベッド等)

国際共同研究・国際標準化

国家プロジェクト型(府省連携重視)

NICTを通じた取組(テストベッド等)

国家プロジェクト型

NICTを通じた取組(テストベッド等)

国際共同研究・国際標準化