

# 今後さらに取り組むべき課題に対する 意見募集を踏まえた注目課題について

平成 2 6 年 1 月 1 7 日

I C T - W G 事務局

# 意見募集を踏まえた注目課題について

- ◆ 「今後さらに取り組むべき課題」について、広く意見を募集し集計（別紙 2 の整理方法による）
- ◆ WG参加の構成員と関係機関の方々より、注目する意見についての抽出を実施（抽出された意見のみ別紙 1 に掲載）

## ■ 募集した意見

- 科学技術イノベーション総合戦略における長期ビジョンの目標年次である 2030 年を想定した新たな社会像と、その実現に向けて取り組むべき ICT に関する課題

## ■ 募集期間

- 平成 25 年 12 月 2 日～平成 25 年 12 月 25 日 12 時

## ■ 募集結果

- 意見提出件数：94 件 ※1人から複数の意見提出があった場合には、それぞれ別に集計しています
- 投稿者の属性別集計は右表のとおり
- いただいた意見については、HP に公開する（参考資料 3 - 1、3 - 2）

属性	意見数
個人	41件
企業	11件
団体	25件
大学	17件
その他	0件
合計	94件

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現する知を創造する社会</b>							
3		34	団体	<p>従来、新物質・材料を設計・開発し、社会実装するまでには膨大な時間と労力(経験、勘、根性、運…)がかかっていたが、理論やモデルに基づく演繹的な(従来の)「原理駆動型」アプローチと「データ駆動型」マテリアルズ・インフォマティクスが戦略的に融合することにより、発見が促進され、物質・材料開発から社会実装までに要する時間を短縮できるようになる。全世界では、Hands on Deck!“ (全員で総力を挙げろ!)の号令の元、各国の物質科学者、理論科学者、計算科学者、実験科学者、情報科学者、データ科学者等々により、ITを駆使した「人と環境に調和した物質・材料開発」の総力戦が激化するに違いない。この戦いに敗れば、日本の製造業復権は閉ざされてしまう。</p>	<p>人間(個人)がデータ(群)を理解する能力には限界がある。現状は、データ(群)に潜在する知識の一部しか引き出せていないし、コンピュータの能力(1)計算機を持つ網羅性、(2)機械学習などによる予測)をまったく有効に活用できていない。また、知を一つの体系に統合していく方向も求められる。このためには、計算科学によって物理モデルを高度に並列化し高精度を追求するというアプローチだけではなく、第4の科学としてのデータ科学を用いた方法論も取入れなければならない。人とコンピュータが協力して行う「マテリアルズ・インフォマティクスを駆使した新世紀物質・材料開発」により、物質・材料の発見が促進されるとともに、データから知(From Data to Wisdom)へ至る難ルートが開拓され、物質・材料の開発と社会実装が加速されると期待される。</p>	<p>(1)科学技術未来戦略ワークショップ「データを活用した設計型物質・材料研究(マテリアルズ・インフォマティクス)」報告書:CRDS-FY2013-WR-03 (2)戦略プロポーザル「データ科学との連携・融合による新世代物質・材料設計研究の促進(マテリアルズ・インフォマティクス)〜物質・材料研究を飛躍的に発展させるための新たなパラダイム〜」:CRDS-FY2013-SP-01</p>	<p>・日本では異分野の研究者が協力して研究する機運が、他の先進国に比べて弱いといわれているが、この分野は日本にとって重要であるので、国がリードする形でプロジェクト体制が組めるとよい。社会に役立つICTを訴求する良い事例になりうる。</p> <p>・材料、デバイス、システム等の設計を高度化していくための一つの方法論として重要である。</p> <p>・物質・材料開発から社会実装までに要する時間の短縮のみならず、次世代元素戦略としてのマテリアル・インフォマティクスの観点からの新たな発想や研究方法、画期的な原理を構築し、ハイリスクだが独創的な「ゲームチェンジング・テクノロジー」(例えば500キロ走れる電気自動車のための新型高性能なバッテリー材料等)を実現することにより、温室効果ガス削減や環境・エネルギー問題の解決に貢献することが期待される。</p>
3		44	大学	<p>現在、我々がアクセスしている大量のWebデータは、人類が蓄積した情報を後世に継承する使命を担うデジタルアーカイブと言われている。一方で、その利便性のために、人権侵害を引き起こす他人への誹謗中傷情報の公開が問題となっている。ソーシャルメディアへの投稿は共有を前提とするため、一度公開された情報は拡散され、長期に渡り残り続ける。また、社会情勢が変化するにも関わらず、過去の記載がそのままに残り続ける社会自身にも危険を生み出す原因が潜んでいる。記録の必要性と情報取得の利便性を維持しながら、個人の望まない情報が消失する忘却機能を備えたデジタル社会の実現が、個人の安全安心を確保するために必要である。その実現は、次世代にデジタルアーカイブとして効率的に利用可能なデータを残すことに繋がる。尚、中間段階においては、忘却すべき情報を決定するメカニズムを設計する情報通信技術と法的ルールの整備が必要となる。</p>	<p>先に示した新たな社会像を実現するためには、Web上に存在するデータの中から削除または蓄積のみすべき情報を高精度に見つけ出す必要がある。このとき、人権侵害等に関わる情報については、急速に拡散する情報を検知し、さらに拡散する可能性のある範囲において蓄積を遮断する枠組みが必要である。一方で、社会情勢に合わせた情報の選択においては、蓄積されるデータと社会情勢との関連性を見出す技術を構築することで、時々刻々変化する情勢に合わせて情報を提示する技術を実装する必要がある。このとき、蓄積されるデータには、様々な非構造化データ(テキスト、画像、音声、映像などのデータ)が含まれることから、異種データを横断した情報解析技術の研究開発が必要である。また、個人々が忘却の度合いを決める、つまり、新たなデータが生成された際の拡散の度合いを決定可能な枠組みが必要である。</p>	<p>上記で述べたとおり、現在、Web上に存在するデータは日々蓄積され続け、デジタルアーカイブとみなすことが可能な状況となっている。一方で、個人の意図していない情報の拡散による人権侵害等の問題や、社会情勢を考慮した際に不要なデータの氾濫は、全ての情報を蓄積し続けることの欠点であるとも言える。これらは、互いに粒度は異なるものの、個人及び社会をミスリードする可能性があるという点で、高度な情報化社会が抱える共通の問題である。特に、近年のソーシャルメディアの発展に伴い、個人の発信力が強化されてきた背景から、その拡散の強さを決定可能な枠組みとともに、必要な情報のみを提示し、不要な情報は削除または蓄積のみされていく情報通信技術を整備していくことが必要不可欠であると考えられる。</p>	<p>・情報には、永久保存必要なもの、寿命を有限としても良いものがある。その分析を中心とする情報寿命学を立ち上げていただけると良い。</p> <p>・ビッグデータが大きな話題になっており、その有効性を強調する論調が多いが、さまざまな社会的倫理的問題を引き起こす危惧がある。単に技術だけでなく広い視野の研究が必要であり、間口を広げた取り組みが望ましい。</p> <p>・完全な削除は難しいとも認識しますが、法的判断を得た有害情報を削除していくための技術・システム上のインターフェース・社会制度等、今後必要になってくると賛成です。</p>
2		11	個人	<p>現在、日本は(http://bigdatastudio.com/2013/12/12/global-interest-in-big-data-by-country-for-the-year-2013/)によりBig data後進国であることが分かる。明らかにデータを米国に握られている恰好になっている。Big dataといっても定義がなく、ICT研究者の足並みがバラバラであることも問題と言える。</p> <p>現に、データの山が宝の山になどの言葉だけが先走りしている。大規模データだけあればこれまでの分析手法で新しい未来が拓けるとの勘違いも拝見される。</p> <p>2020年にまでにおいて、Big dataの後進国であるものの、Big dataの分析手法については各国手つかずの状態であるため、分析手法、Big dataを解析するソフトウェアで世界のイニシアチブを取ることを目指す。</p>	<p>実はビッグデータを『どのように』眺めるかというところについて、属人的であり、技術、学術分野の創成ができていないのが現状である。</p> <p>現在、学術分野についてはこれまでのデータマイニングの高速化を主としており、昔からのVLDB(Very Large Database)の続きをやっているだけで進歩がない。</p> <p>近頃IBM社が新しいBig Dataの定義としてSMAC(というのを持ち出した。Social-&gt;社会 Mobile-&gt;ケータイ端末 Analytics-&gt;現在、中身がない Cloud-&gt;米国に負けた)つまり、狙いはAnalytics、日本がICTで勝ち抜く為にはBig Data時代の新しい分析論を学術分野として創出し技術開発を行うと同時に、所謂データサイエンティストと呼ばれる、Big Data向けの分析を専門とするグローバルな人材を育て、社会へ早期に還元することが重要である。</p>	<p>今後はBig dataの争いも解析手法、ソフトウェア、ビジネスモデルに移行すると考えられる。</p> <p>やはり、上記にも記した通り、Big data analyticsを新規学術分野として創設し、それに伴うICT技術(特に分析手法、ソフトウェア)の研究開発、さらにはそれらに精通する「データサイエンティスト」と呼ばれる人材を排出することが、今後Big dataにおいてイニシアチブと取る上で重要となる。</p> <p>米国は例えばFacebookは100%風力発電のデータセンターなど、電力問題と一緒にサーバ、ミドルウェアを展開している。現状の原発を推進する政治展開、電力自由化の遅れを見て、米国の技術に追いつく事は不可能である。</p> <p>それゆえ、Big data analyticsに主軸を置き、いまこそ箱物行政ではなく、アルゴリズム、ビジネスモデル、人材にお金をかけるべきである。</p>	<p>・今日のビッグデータは、統計モデルに基づく分析に期待が集まっている。一方、機器に強い日本は、物理モデルの構築に強みがある。統計モデルに基づくビッグデータの新たな解析手法と旧来からの強みである物理モデルを融合させることでより一層強みが発揮できるのではないかと。</p> <p>・質も確からしさも取得タイミングも異なる多次元のデータを扱う手法が必要である。解析だけでなく、仮説検証に必要なデータ(の取り方)をセンサーノードに要求するという考え方もあってよい。</p>
2		21	個人	<p>物質的な豊かさが得られ、情報が広く行き交う時代となったが、今後、社会は複雑多様化が進み、情報はさらに膨大となってゆくであろう。多すぎる情報は便利だけでなく、むしろストレスの元になり、またウイルスに悩まされるなど、現在の情報通信は良いことばかりではない。2030年頃には、このような欠点が克服され、脳情報を利用することにより、ヒトが理解しやすく快適に使える情報通信が実現されるであろう。とくに情報通信のあり方や社会のあり方が画一的でなく、多様な個人ごとに快適となるように最適化されるようになる。また周囲の人や世界についてのヒトの理解の一部を脳情報から客観評価できるようになり、それが教育における個人の評価や学習の支援として寄与するようになる。またヒトにおける理解のメカニズムの研究から、発達障害や精神疾患などについての解決が見いだされるようになるであろう。</p>	<p>このような社会像の実現のために、脳計測による、ヒトの意味理解についての評価が重要となる。ヒトは日常、外界の情報や自らが働きかけた結果を認識し、周囲の人とコミュニケーションを行い、また抽象的な内容を思考する。それらの過程において、さまざまな意味を認識し、感情や価値判断などにもとづいて行動する。多様な意味の理解についての尺度や指標を解明し、それをもとに、言語および非言語情報の理解やコミュニケーションの理解についての客観的な評価方法、さらには理解しやすい情報や呈示方法を確立することが重要である。またそれらの基盤として、ヒトにおける意味理解のメカニズムを探ることが重要な課題となる。</p>		<p>・精神疾患治療・教育問題などに脳科学に根ざしたICT技術の応用を図るのは世の中の流れだろう</p> <p>・①情報処理技術そのもののイノベーション(1つ上の次元に引き上げると)、②ICTと人のインタラクション・親和性を高める、この2つの観点から、脳科学の研究を推進することが今後重要と考える。部分的に、脳のメカニズムや機能に着目した項番84や項番89などの意見も参照されるとともに、疾患治療の方向だけに出口が流れることは避けた方が良いと考える。</p>
2		36	団体	<p>クラウドが普及し便利な世界になりつつあるが、個人情報「怖くてクラウドにあげられない」が現状である。私はプライベートで障害者福祉NPOの活動に参加しているが、障害者との面談記録さえ個人情報を含むため、紙と鍵付ロッカーで管理しているのが現状である(関係者は移動コストと情報共有時間ロスが発生させている。情報メーカ勤務としてはやるせない気持ちである)度重なるID/PW漏洩でGoogle等クラウド事業者も2要素認証をサポートしたが、あくまで会員認証のみで、「この人にだけ、この情報を、安全・確実に共有する、紙に勝る仕掛」は現状ない。また、スノーデン事件にあるように、政府もふくめクラウド事業者を信用することはできない。本ニーズは障害者福祉にかぎらず、高齢者福祉、地域コミュニティ、個人事業者間での個人情報管理に共通的な課題である。</p>	<p>【以下要件を具備したコミュニティ向け個人情報管理サービス】 ・確実な認証:マイナンバ、生体認証等を活用した「ネット上アクセス者」と「リアル社会の人」との確実な一致 ・文書暗号化(直近):PDF等の文書を顔の見える人へのみ参照許可し、クラウド事業者、政府も絶対参照できない仕組み(万一漏れても情報を失効させネットから消す仕組み) ・Webデータ暗号化(最終):上記のWebアプリ管理データ(個人情報)への適用 ・最高レベル情報防御:リアル世界の場合、安全な場所に鍵付ロッカーを配置し個人情報格納する。ただ、情報社会では距離、時間が消滅しており、地球の裏側から攻撃される。他国アクセスの除去、アクセス者の地域限定、多重バリア間の時間Delayの強制発生、サイバ監視人による不審者摘出、等の多重防御を実施 ・情報弱者も安心して利用可能 ・コミュニティのコスト負担と普及を考え、廉価であること</p>	<p>・1、2では、個人が「鍵」(マイナンバカード、生体)をもち、「鍵」のない人(政府、運用者含む)は複合化できないことを前提にしている。 ・認証に関しては、廉価なワンタイムパスワードも登場し、候補となるが、最終的にはマイナンバカード(民間開放前提)、指静脈等の生体認証の適用を想定する ・障害者福祉での「親亡き後の見守」に関しては、対象者ケア記録を親亡き後、30年情報漏洩無く管理する必要があり、長期保管安全性が求められる。 ・情報共有対象者は、まず地域コミュニティ、NPO従事者等を想定している。(例えば、障害者の親、施設、成年後見人である書士さん、成年後見支援NPO、自治体ケアマネジャー間の情報共有) ・個人情報保護ガイドライン、個人にむけた安心認証マーク等の制度・諸施策への影響は別途検討が必要</p>	<p>・16番の意見を加えてほしい。国防レベルから民生までセキュリティの大切さをアピールしたい。</p>
2		69	個人	<p>無線アクセスのスピードが最大で100 Gbit/s程度となり、リアルタイムでの超高精細画像等のやり取りが可能となる。そのようなICTインフラの下、個人々の要求に応じた様々なサービス(ネットショップでの商品展示が「リアル」に。仮想オフィスの実現による対人感を伴う在宅勤務。高精細画像による第1次産業現場(農地、他)や災害現場の把握。どこでも遠隔医療の実現。)が実現、生活の質が飛躍的に向上する。背景:モバイルトラフィックの急速な伸びは、ネットワークアクセスのパーソナライズと要求するバンド幅の増大を示している。ウェアラブル機器の萌芽がみられ、今後その傾向は一層加速する。4K/8K画像技術が出現しており、そのウェアラブル機器への実装も想定される。このような情勢を受けて、IEEE802.15でのデファクト標準化(Study Group 100 Gbit/s Wireless)が2013年にスタート。</p>	<p>最大100Gbit/s級の無線アクセスを実現するには、新周波数帯開拓として下記(1)~(3)の課題解決が求められる。 (1)デバイス開発 数百GHzで動作する半導体や真空管技術に基づくRFフロントエンドやベースバンド技術、アンテナ技術、パッケージング技術等をいち早く実現することが重要。 (2)ITU-R(国際電気通信連合 無線通信部門)での標準化 275GHz以上の電波は、今後のIUT-Rでの議論によって2020年程度までにその利用の方向性が定まる見込み。議論を主導することが国際競争力確保の観点から重要。 (3)コアネットワークとアクセス系の連携検討 100Gbit/s級無線をどのように利用(モバイルバックホール、ラストアクセス等)するか、マイクロ波帯を用いた無線アクセス系との連携させるのか、コア系を含めたネットワーク資源の最適化をどのように実現するかなど、全体を見通した検討とシステム実装が必要。</p>	<p>IEEE802.15WPAN?でのデファクト標準化活動(SG3d: Study Group 100 Gbit/s Wireless)が開始されたことに代表される様に、各国での超高速無線技術の開発競争が開始されたと言って良い状況にある。</p>	<p>・これまで基幹系ネットワークの充実に力を注いできたが、アクセスネットワークの一層の高度化がなければネットワーク全体として威力を発揮することが出来ない。ワイヤレスと光が融合した次のアクセスネットワークのあるべき姿をデザインすべきときに来ていると思われる。次の巨大市場を日本主導で生み出すことにもつながる。</p> <p>一方、意見の中にあるデバイス開発は引き続き重要である。ここ数十年、デジタル設計へのシフトが世界的に進んだため、高度なアナログ設計ができる技術者が枯渇しつつある。日本はアナログ設計技術を他国ほど軽視しなかったため、いまのところ世界でポジションを失っていないが、予断を許さない。今後むしろ重要性を増すアナログ設計技術を入れていく必要があるのではないかと。</p>

新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果  
(抽出された意見のみ掲載)

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現する知を創造する社会</b>							
1			29 個人	<p>今後の日本が豊かな社会を発展的継続的に維持するには、付加価値の高いものやサービスを提供する創造的仕組みの創出が極めて重要である。その際、ジャバンクールと称されるメディア情報技術を高付加価値化に用いることが日本の勝ち筋と考える。2020年頃までに、五感と身体運動に関する感性情報を現在よりも高度な形で創造し、編集、遠隔共有するための技術の高度化が大きく進んでいることを想定する。すると、2030年頃には、その技術を用いて次のようなイノベーションが実現している社会が期待できる：(1)立体映像音響に加え手触りや匂いなどを含む高度感性遠隔医療システムによる最新医療の全国的・世界的展開。(2)衣料、家具、旅行などを個人の嗜好に合わせてネットワーク経由の3次元バーチャル体験に基づく一品手作りの形で提供する超高付加価値モノ作り・流通技術。(3)ジャバンクールなモノ作り技能や伝統技能の伝承・訓練の高度化。</p>	<p>前述の社会像実現には、従来をはるかにしのぐ感性を生み出す人間情報システムやメディア技術を推進し世界をリードし続けることが必須である。それには、臨場感や迫真性、自然性などの高次感性を自由に表出・編集・操作・共有・評価する技術の高度化が必須である。更にこれらの技術に基づいて(2)高度な感性を持つ空間で遠隔地をつなぎ、感情や知識、時間、行動などを共有しインタラクションする技術、更に(1)(2)の基盤として(3)高い感性を持つ3次元空間(たとえば一例として茶室を想起せよ)に対する人間の感性とその脳内基盤を明らかにするための人間科学研究等、多方面からの総合的研究が必須となる。</p>	<p>20世紀の人類はラジオ、TVという新しい情報通信メディアを獲得し、以前に比べ、時空間を超えた視聴覚情報の創作と受容など情報表現範囲が大きく拡大した。本意見は、20世紀のラジオとTVが果たした役割を21世紀に実現する技術が必要との思いに基づく。今後、従来とは質を異にする高感性でインタラクティブな3次元空間ICTが可能となれば感性情報表現が更に一段と拡大しその思いが実現しよう。</p> <p>世界的な動きは急である。韓国ではメディア産業を将来の国家的基盤産業と位置づけ、カルチュラルテクノロジーのコンセプトのもと研究を推進している。ディズニーは次世代エンタテインメントを見据えた研究所を設立し活発な研究を進めている。仏独も活発な動きがある。それに対しジャバンクールな技術を確立し世界展開するには、工学に加え心理学、脳科学、芸術等の広範囲な研究者の結集による多面的・総合的な研究開発が効果的であると信ずる。</p>	
1			33 団体	<p>医学的知識などの専門的知識が効果的に社会に伝播し、着実に価値を生み出す社会を実現する。これにより、研究開発投資が十分に社会へ還元され、新たな知識創出と社会還元を加速する。さらに、専門的知識のみならず、熟練の技、ノウハウ、豆知識など社会に蓄積される多様な知が蓄積され、知識を必要とする人や集団の状況や周囲の環境に応じて適切な形式で知識が提供される社会を実現する。具体的な例を挙げれば、多くの人々に最新の医学的知識に基づく診療や治療の提供が可能になり、伝統芸能や匠の技の効果的な伝承やサービス化が可能になり、災害時の適切な避難誘導が可能になる。なお、コンテンツの単純な提供とは異なりパーソナル／グループ指向の提供が実現するため、デジタル情報の複製に耐性のある持続的ビジネスの実現にも貢献する。</p>	<p>○社会に蓄積される知の集積・流通 流通に適した知の粒度の定義と再結合のプロトコルが必要。知の所有権の明確化と知を生み出した人に価値を還元する仕組みと多様な価値の定義と評価技術が必要。 ○人や集団の状況や周囲の環境の把握と適切な知識の生成 認知科学や脳科学などの基礎的研究とも連携して、人や集団の情動や行動のモデルを深化させる必要がある。さらに、モデルにもとづいて把握するためには、画像・映像、音声・対話などマルチモーダルなセンシング、認識技術が必要で、特に複雑複合的な動作などの把握、上手や下手、美しさなどの質的尺度の定量化技術が必要。 ○知識や作用の提供と帰結の評価 推論と統計的手法の組み合わせやシミュレーションにより、仮説生成、帰結やリスクを予測する技術が必要。人々が機械を介して協調するためのインセンティブ設計、対話戦略、社会制度もてや人と機械の関係性のデザインが必要。</p>		<p>・単なる情報提供のみならず、人や集団の状況や環境に応じた適切な選択肢を提供し、新たな動機付けを行うなど、新たな形態の知識の提供が可能となり、医療や災害対応のみならず、あらゆる人や集団の行動を効果的に導くことが可能となる。また、人と機械の協力をいかに新産業・雇用創出に結びつけるかという観点で、「人と機械が共生する社会」とも深く関連する。</p>
1			59 企業	<p>東日本大震災において、甚大な被害を受けた我が国は国民の生命と財産を守るため、防災・減災を実現する強靱な国を早急につくる必要がある。</p>	<p>非常時の避難行動の遅れや社会インフラの制御遅延による多数の死傷者の発生を防ぐためには、適切な災害関連情報の収集・提供を迅速に行う必要がある。例えば、公衆無線LAN等の大量導入や衛星・携帯電話など既存システムの有効活用により、情報収集提供手段の多様性・即時性・広域性・可搬性を確保し、堅牢性を一層高める必要がある。</p> <p>そのためには、避難行動関連情報など短遅延で伝送すべき重要な情報をインテリジェントに識別しつつ、複数の伝送経路の中から適切な伝送路を自動選択して確実に伝送するWireless SDNなど、新たなICT利活用技術を開発しなければならない。</p>	<p>多様な通信経路や伝送方法を、自動的に素早く適切に選択し、制御する技術の必要性は、自然災害時に限らない。サイバーテロ攻撃など人為的な災害によっても国民生活の安心安全は脅かされる。非常時には、無線通信の干渉・輻輳・フェージングなどの既存の通信課題によっても制御遅延は拡大すると思われる。</p> <p>よって、今後情報通信の堅牢性を確保するためには、通信路の多様性とそれを自動で適切に制御する技術を確立することが必要不可欠となる。</p>	
1			67 個人	<p>2030年頃には、国を越えたレベルでICT技術の共有が進展し、人類は発展途上国も含め、地球規模での世界観を持ち始めている。そのような時代背景にあって、我が国では、東日本大震災の復興を契機に、ICT技術による情報とエネルギーの効率的な流通が実現し、持続的発展可能な「しなやかな社会」へと発展している。大震災の教訓を糧に、電子データを活用した被害状況等の情報共有の仕組みが導入され、首都直下地震や東海、東南海、南海地震等の自然災害に対する対策が整備されている。また、社会の様々な情報を高度に分析・可視化し、これを国民全体で共有することで、社会の無駄や浪費が是正され、医療の質向上や環境重視のライフスタイルが定着し、質の高い国民生活が実現している。さらに、企業内SNSの高度な利用等、ネットによる多様性を重視した労働環境が整備され、生産性の向上とオープンイノベーションの進展が経済成長を牽引している。</p>	<p>人と人とのリアリティに富むコミュニケーションやセンサデータ収集とセンサデータに基づく制御情報の伝達を災害時にも平時と同様に実現する耐災害性を備えた高度な情報通信技術の開発が必要である。中でも、スマートグリッドやITS等が整備されたスマートシティではセンサネットワーク技術が重要な役割を担う。多種多様なセンサデータや社会の様々な電子データをクラウド上に収集し、この膨大なデータを効率的に分析・可視化し、いつでもどこでもだれでも閲覧できる技術や分析結果からスマートシティを制御する技術が重要となる。このように完成度が極めて高いICT技術の実現には、様々なワイヤレスネットワークとそれを収容する光ネットワークとが融合した経済的なリジリエントアクセスネットワークの技術開発が極めて重要となる。このICT技術を活用し、多様性のある労働環境を整備するには、企業のBYODを実現するセキュリティ技術も重要となる。</p>		
1			72 大学	<p>2030年には、高齢化率(65歳以上)が30%を超え、日本人の約3人に1人が高齢者となる。一方で、グローバル化が急速に進み、海外とのビジネスは日常のものとなり、常に海外との競争にさらされる。このような状況のなか、年齢、性別、言語、空間、時間の壁を超越することを可能にする高度なコミュニケーション技術の実現が望まれる。高齢者は、それぞれの能力に応じて在宅および遠隔地から労働参加が可能になり、バーチャルな世界旅行で生活を楽しんだり、過去の追体験による心の活性化が可能になる。若者は、生来の言語能力に関係なく、海外の人々と自由にコミュニケーションできるようになり、海外に行かなくてもリアルな情報交換ができ、日本に居ながらグローバルなビジネスが可能になる。我が国は少子高齢化と言語のハンディがあるが、高度なコミュニケーション技術でこれを乗り越えることで、大量生産に頼らない新たな国際競争力が取得できる。</p>	<p>人間をバーチャル空間でアバター化し、アバターを通じたリアルなコミュニケーションを可能にする技術の開発により、年齢と性別の壁を乗り越えることを可能にする。多言語対応のリアルタイム自動翻訳技術を開発することで、言語の壁を乗り越えることを可能にする。世界中の多種多様なデータや個人の過去の経験をクラウド空間に効率的に蓄積・利用可能にすることで、空間と時間を乗り越えることを可能にする。以上を実現するプラットフォームとして、五感を統合した現実と区別できないような高度なコミュニケーション環境の開発が必要になる。これには、家庭のリビングで利用でき壁一面を覆うような裸眼立体ディスプレイ、これに同期した立体音響システム、手元にリアルな立体像を表示する装置、それと組み合わせる触覚ディスプレイ、全視野を覆うような広視野ヘッドマウントディスプレイ、味覚と嗅覚の提示システム、さらに超高速通信システムなどが統合される。</p>		<p>・言語の壁を取り除くツールの実現を望む。現実の丁々禁止は個性のぶつかり合いであり、サポートツールより教育の問題である。</p>
1			74 個人	<p>科学技術が環境、経済、心理、医療等様々な分野で問題解決に貢献するばかりでなく、それぞれに新たな問題を発現させていることにも注目すべきだ。原発しかり、公害しかり、携帯電話やスマホしかり(危険性の認識無く広まっているSNS等)、ICT社会の中での人の心理的ストレスの増加しかり。2030年には、そのような問題を最小とするようなリスクマネジメントを行うICT技術が確立していることが望まれる。この技術は、事故、ストレスなどの問題を回避できるばかりでなく、戦争という人類にとって最大のリスク(人類滅亡という)を避ける技術にも発展しう。</p>	<p>何らかのストレス(歪み)が生じているところには危険信号が出ている。それを減少させる戦略は、細胞レベル、植物や動物の個体レベル、同じくその集団としてのレベル、経済活動レベル、国際関係レベル、といった様々なレベルに存在する。しかもそれは、ある意味で共通の作用(システム)で制御されていると考えられる。さらに、その制御の許容限界を超えた時、そのシステムが崩れるという現象も同様にとらえられるのではない。そのような大きな枠組みに立った様々な分野やレベルにおける包括的なリスクマネジメント研究が必要と考える。そこには、診断や発見の技術、治療や改善の技術も含まれる。</p> <p>サブテーマの一例として、現在100万人が患者と言われる鬱病等の精神疾患に対する診断や治療技術の検討が挙げられる。最新の脳イメージング技術に基づく診断・治療技術等、新しい展開の種ができている現在、医療・工学の連携による研究進展が望まれる。</p>		<p>・精神疾患患者の人口比率は著しく増加している。現代社会が脳に与えるストレス増加の結果だろう。脳の機能・解剖ビッグデータにICT技術を応用することで、診断と治療の手がかりが得られている。</p>
1			80 団体	<p>近年、いわゆる先進国に限らず世界的に見て都市化の進展が顕著である。結果としてエネルギー問題、食糧問題、安心安全問題、少子高齢化問題などいわゆる社会的課題が顕在化しつつある。これらの社会的課題をICTの活用で解決していくのがスマート社会であり、人類が永続的に安心して生活できることが確信できる社会である。従来、ICTは人類にとって便利さや、効率、楽しさなどをもたらすものであったが、スマート社会ではそれはもっと広く深く社会に浸透し、結果として人類にとって必要不可欠のものになって行くであろう。ただし2020年頃はまだ一部の社会的に成熟した国・地域で部分的に達成されているレベルと考えられる。</p>	<p>従来、ICTの発展が社会活動の効率化に貢献してきたが、それは構成要素としての機器やそれを支えた半導体の性能向上に依存してきた。今後この状況は続くが、一方で社会的課題の解決というような機器や半導体にとっての新分野に対しては、新しいアプローチが必要になる。すなわち単純に機器や半導体の処理速度を上げたり電力を削減するというだけの技術開発ではなく、サービス・アプリを指向した社会課題解決のための価値を生む技術開発が重要である。その技術開発の方向性はたとえば意味理解、無給電、100年耐久、自己成長などで表現される。スマート社会では、特に半導体は社会により広く深く浸透し、人間を含む実世界に最近接するとともに機器の基本的価値を決定してしまう。従って現在のセンサネットやクラウドを発展させた情報収集や情報処理だけでなく、実世界のユーザや環境に個別に最適対応可能なよりスマートな半導体が各機器に必要な。</p>	<p>従来、半導体の性能向上の源泉はノイマン型アーキテクチャと微細化プロセスであったが、経済的・物理的限界に到達しつつある。一方、脳型処理を含む非ノイマン型処理技術、More than Mooreデバイス、ナノエレなど次の技術革新の源泉候補は数多くある。しかし技術開発は、単なる機器や半導体の性能向上が目的ではなく、社会に対しての付加価値を生むものでなくてはならない。このため技術開発は、サービス・アプリから半導体までの縦型連携を強化する体制で臨むことが必要で、これを通じてビジネス面でも革新を起こすことによって真のイノベーションを生み出すことが要である。なお、これらの一部は13年度のCOCON推進テーマの一つ「国際競争力強化を目指す次世代半導体戦略」で検討されている。</p>	<p>・4基本テーマ(意味理解、無給電、100年耐久、自己成長)が重要であることはいいとして、それを強化するとどのように日本の国際競争力だけ強化できるのか、その具体的なシナリオがあると良い。</p>

新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果  
(抽出された意見のみ掲載)

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現するより高度に制御されたネットワーク社会</b>							
7			25 大学	<p>2013年、すでに大都市では、数百万台の防犯カメラが設置され数千万人がスマートフォンの持ち、日々活動している。これらに加え、ITSといった社会システムにより実世界モニタリングも行われている。2030年には、天空からは観測衛星も含め、数え切れないセンサにより日本列島全体が監視され、さらに、それらのネットワーク接続で、すべてのセンサ情報が統合され、犯罪捜査・テロ対策、高齢者支援、交通状況予測、減災対策など、未来における多面的な市民生活支援に活用できる時代が到来する。2020年、東京オリンピックでは、その前段階として、競技場、駅、空港など特定場所にて、防犯カメラがネットワーク接続され、映像から人々の活動を抽出し、さらに準天頂衛星による測位情報も合わせ、犯罪予防、テロ対策、会場サービス、さらに、周辺道路での渋滞予測に役立てられる。</p>	<p>従来、大量カメラの研究は、多くとも1000台程度の世界である。しかし、一般にスケールの違いは問題の本質を変えるものであり、今回の話題は、新たな学問領域を創成する。本実現には、日本中を覆う数億のカメラより得られた膨大な映像データをクラウド上に集め、それらの映像から構造物の3次元復元だけでなく、3次元空間内での活動(人や車の動き、天候・環境の変化、農作物の成長など)を復元し解析しなければならない。以下は、そのための主要要素技術である。</p> <p>1) 日本全体をカバーするマクロ・ミクロ環境映像収集センサ網の構築 2) エクサバイト級のスパース・ヘテロな観測データのための映像メディア/映像データベース(4次元時空活動モデル化)技術 3) 生活空間内における活動解析と行動意図理解技術 4) 高精細4次元時空位置・活動測位技術 5) 大量ヘテロデータのための高速映像検索技術</p>	<p>大量の行動データは、様々なデータ中心科学に適用可能であり、ベーシックな行動解析に加えて、新領域融合研究へのインパクトは大きい。例えば、人・車両の局所的・大域的な移動はITS分野では最も重要な情報の一つであり、交通解析・渋滞解消だけでなく、事故の回避や、緊急車両の誘導、料金精算の自動化など様々な課題の解決に役立てることができる。人の流れを解析・改善することによる都市機能の向上や最適化を図るといった環境・都市設計・建築分野、さらには行動科学、社会心理学、経済学など社会科学系への波及効果も期待できる。さらに防犯分野では、犯罪・テロの検出・抑止効果、個人・車両個体の特定による防犯強化・犯罪捜査支援が直接的に可能であり、その貢献は多大である。緊急時・災害時の人・車の状況を正確に理解し、誘導による2次災害の回避や、集団行動・心理解析による防災・減災も新たな融合分野として発展が期待できる。</p>	<p>・現実課題として、防犯や犯罪捜査目的に限っていても、広域に監視カメラ画像から特定の個人トレースが必要な時代となっており、「膨大な映像データをクラウド上に集め、3次元空間内での活動(人や車の動きなど)を復元・解析」する技術の重要性は高いと理解いたします。</p> <p>・言及されている大量センシングデータ社会を支える基盤技術は重要である一方で、あふれるデータを保管、管理、検索、可視化する新しいアーキテクチャの開発を併せて行うことが重要。</p>
4			68 団体	<p>少子高齢化、エネルギー、エコ、デジタルディバイドなどの課題に対して、社会システムの大きな変化が想定される。IoT(Internet of Things)が広範に普及し、数兆単位のセンサやスマートデバイスがネットワークへ接続され、農業・医療・環境分野をはじめ、プラント分野(エネルギー、製鉄、航空機エンジン等)等の至る所でネットワーク化され、パーソナル、コミュニティ、パブリック、エンタープライズユースにおいて、安全・安心に利用できる社会インフラが実現されている。この社会インフラは、「場」に応じたサービス・ドメインの切替えがネットワークの特徴で、ヒト・物に付随する検出機構が場を識別し、それに応じてサービスのセットを切替えて、ヒト・物に最適なサービスや情報の提供を行う。進化形スマートフォンが、センサなどの情報をアグリゲートし、基幹ネットワークへのマルチサービス・ポイントの役割を果たす。</p>	<p>上記サービス形態を視野に入れた技術開発への取組が必要である。現在ネットワークのエッジが担っているマルチサービスのゲートウェイ機能は、よりユーザに近いポイント(たとえばスマートフォン)に移行する。クラウドにユーザ個々のサービス・セットのファイルを保持し、ヒトと場を識別して対応するセットを通知し意思確認しながらサービスを進めていく仕組み、いわば分散サービス基盤が必要である。またそれに応じて広域ネットワークを論理的にスライミングして組み替える大規模仮想化設計ならびに制御技術を熟成する必要がある。ワイヤレスに関しては、5Gは勿論、多様なNFCをアグリゲートし、ワイヤレスアクセスでネットワークと統一的にやりとりできるような、異種システムをソフトウェアで共用できるコグニティブ無線技術を涵養する必要がある。また一般にソフトウェア・レディオに代表されるプログラマブル技術に注力する必要がある。</p>		<p>・分散サービス基盤の確立にあたって、データ処理の高速化はもちろんデータの価値に応じて、あふれるデータを保管、管理、検索、可視化する新しいアーキテクチャの開発を併せて行うことが重要。</p>
4			86 団体	<p>近年気候変動に伴う大規模風水害、地震・火山活動への懸念が増大している。2013年にフィリピンを襲った台風と同規模の超大型台風が頻発する可能性も指摘されている。その一方、我が国に整備された道路、鉄道、河川や様々な公共施設に関しては、老朽化が進み、人的リソース面で国民の安全が十分確保できなくなっている。防災面では、迅速かつ的確な情報を、適時、適所に伝達し、確実に被害を軽減していくことが重要である。特に、広範囲の災害情報をリアルタイムに可視化し、それらを災害の危険のある場所へ確実かつ理解できる情報・言語で伝達することが必要である。社会インフラの維持管理の効率化に関しては、低コストで自動化のされた現場での情報収集、情報を幅広くマッシュアップした相関解析、予測分析などによる新たな診断手法を、極力人力をかけないで低コストの維持改修等を可能としてゆくシステムの構築が必須となる。</p>	<p>・network化された大規模センシングシステム。気象現象変化を早く検知しアラート情報に変換できるリモートセンシング技術の統合 ・インフラ構造物や材料の劣化状況等を短時間に非接触で検出・解析する高周波電磁波による融合センサノード及び、それら情報をnetwork上クラウドに投入しソーシャルデータとの相関解析などの高次処理が出来るシステム ・土砂崩れ等の変化を、災害発生前に検出するセンサnetwork技術及び、広範囲の状況を可視化するリモートセンシング可視化技術 ・クラウド上に集積する災害関連科学データ及び情報、災害に関するソーシャルデータなどを相関解析・可視化することで、災害対策を判断するための基礎情報構成技術 ・的確な避難誘導等、高齢者、外国人など、情報伝達に課題を持つ人へも過不足の無い情報共有による安心・安全確保するための音声コミュニケーション技術、翻訳技術 ・災害がおきても必要なnetworkを再構築できる耐災害network技術</p>		<p>・61に関連</p> <p>・災害大国の我が国にとって、ICTを積極活用して防災・減災を図ることは必須の課題。SIPの等の枠組みを使って各府省が連携し、観測・予報から、発災後の情報収集・共有、国民への情報伝達まで、一貫貫貫の共通システムを構築できるよう調和のとれた形で技術開発・標準化を進めるとともに、それを生かせる社会システムの構築を進める必要がある。 また、そこで培った技術やノウハウの国際展開を積極的に図ることで、災害大国という我が国の「課題」を、災害に強い国づくり、ICTという「強み」に変えていくべき。 そのため、2020年の東京オリンピックをショーケースと捉え、多言語対応を含め、外国人にもわかりやすい形でプロジェクトを推進していくことが必要。</p>
3			17 大学	<p>後期高齢者(75歳以上)は2025年には2179万人まで膨らむ。全人口に占める比率も18%と、5人に1人近くまで上昇する見通しである。特に今後、東京都では25年には198万人に、大阪府は84万人から153万人に増加する。都市部では地方の高齢化の後を追う形で、今後深刻な問題となる。1人の若者が1人の高齢者を支えることになり、一人一人の負担が重くのしかかることとなる。 この解決策として、2020年までに、高齢者が自ら援助なしに、もしくは少ない援助で生活できる社会を構築し、“シニアコミュニティー”や“地域包括ケア”を実現する必要がある。高齢者を社会全体でサポートできる仕組みを構築しなければならない。このためには、シニアがいつまでも社会参加できるような環境を構築し、シニアコミュニティーを支える情報基盤と情報端末が不可欠である。</p>	<p>シニアが社会参加し易い環境として、委任、代理、後見など行政・法務手続きに対応した情報・認証基盤を用意し、各種手続きが本人が移動や手間をかけないで、また後見人などが代行できる環境が必要となる。銀行口座からのチャージや個人間の譲渡など在家中でも、屋外での貨幣と同じように利用できる電子マネーシステムが期待される。同時にシニアに対応したインタフェースが不可欠である。 シニアが安心して外出できるように、外出をサポートする仕組みとして、外出先での健康・医療不安を解消できる健康・体調見守りのための仕組み、外出を支える危険検知や動作補助などの行動アシスト機器や監視ではない動態管理技術が必要。 生活支援として、在宅でのショッピングのためのネットでの商品表現や本人認証のシステム。災害時の避難における高齢者の特性に応じた災害時の帰宅手段・経路、シニア向けの防災情報提供などができる災害時の対応が必要。</p>	<p>日本はいち早く、今後世界が迎えるであろう高齢化社会を経験することとなり、その解決策を示すべきである。  <a href="http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chii-ki-houkatsu/">http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chii-ki-houkatsu/</a></p>	<p>・ロボット技術、家庭環境センサネットワーク、BMI技術を活用するべきである。  ・2030年80歳は現在の65歳、70歳は現在の55歳である。ある程度ICTに造詣のある世代である。そのような後期高齢者が尊厳を持って自立し続けられるサポートインターフェイス(パワードスーツ、歩行補助機、聴力・視力・判断力をサポートするウェアラブル端末など)がICT技術とほど良く連携している姿を望みたい。さらに現在すでに問題である見守り、介護を必要とする超高齢独居老人や認知症発症者にとっては、屋外用にGPS機能を持つウェアラブル端末、屋内では通信機能(と学習能力を併せ持つスタンドアロンの)にも対象者が会話したり、注意を受けたりできるセンサ・ディスプレイシステムなどの開発を望みたい。</p> <p>・例えば音の高低差、長短の識別能力なども加齢に伴い低下すると言われている。高齢者だけでなく、障がい者も含めた、誰に対しても優しいインタフェースが必要である。</p>
3			30 団体	<p>情報機器の小型化と低価格化の進展と、データ活用技術の進歩により、2030年には身の回りのほとんどすべてのものがインターネット通信機能を備えた情報機器となって周辺状況やそれ自身の状況をデジタルデータとしてインターネットに発信する。発信されたデータは中央あるいは地域のセンターにて情報処理されて、人々の生活を助け、守ると同時に、安全で豊かなコミュニケーションの場を提供する。また、第一次、第二次産業の高度化・効率化はもとより、社会インフラサービスの高度化と運用効率化を実現し、さらには潜在的ニーズを掘り起こすことで、新たな付加価値と雇用を創出するために有効活用される。中間段階として2020年には現在マイコンを搭載しているすべての機器(情報機器、家電から乗り物、各種モニター装置まで)がインターネットに接続してさまざまなデータを発信するようになり、新サービスやシステムの新形態が実フィールド上に生まれる</p>	<p>(1)大量データを伝送、蓄積、処理、活用するためのデバイス・ハードウェア・ソフトウェア・システム技術、(2)環境や対象に置いたり貼り付けたりすることでセンシングと通信機能を発揮する低コストな超小型無線給電デバイスを生産・制御・管理するための技術、(3)環境モニタリングデータから直近の災害と想定被害を予測して、被害を最小とどめるためのリアルタイムシミュレーション技術、(4)個人データを安全に伝送、蓄積、処理、活用し、必要に応じて個人情報を削除しないしは無効化する技術、および、(5)企業活動や個人に関わるデータの流通を促進、管理するためのデータモデル、ビジネスモデル、法制度など。</p>		<p>・ICTの課題を網羅的に取り上げ、適度な粒度で課題軸を示されている。これらをベースに、どのような課題解決のために、どのような技術があり得るかなど深堀していく議論が可能となる。</p> <p>・オープンデータについて、公共システムのデータをリアルタイムに取得できる仕組みを整備することで、社会サービスのデータの相互活用が進展し、例えば、効果的・効率的な公共交通やインフラメンテナンス、医療・介護が実現するなど、地域全体の社会インフラコスト削減や住民の利便性の向上が期待される。 また、個人情報の活用については、東京大学柴崎教授が提案されている「情報銀行」のように、情報を財として取り扱う新しい仕組みや制度を構築することにより、利活用の進展が期待される。</p>
3			49 大学	<p>エネルギー利用効率の高い革新的省エネ・エコ社会の構築にはICTの力が不可欠である。センサネットワークから高度なシステム技術には半導体集積回路がある。システムは半導体に集積化されて 広く社会に普及する。すなわち半導体はICTを基盤とする社会の実現に欠かせない。2030年までには、これを再興・新生して、国内外に貢献する体制をつくらなければならない。  この背景の下、当該分野での激しいグローバル競争に勝ち残るために、各国は、国家の資金を大胆に産学に投入して研究開発を加速している。一方、アジア圏では、潤沢な予算投資で躍進はしているが、基礎技術力が不足しているために、世界をリードには至っていない。 世界トップレベルの我が国の基礎技術力とICT政策が融合して世界をリードするには、民間の自己資金が主導する研究開発のみならず、我が国においても国が知恵と意思をもって先導することが求められている。</p>	<p>高度なシステム応用までに対応できる省エネルギーの集積回路とそのシステム応用を研究開発し実用化することが必要である。半導体集積回路は微細化だけでは対応できない技術の曲がり角に来ており、この機を捉えて待機電力が不要なスピントロニクス技術を用いた集積回路や次々世代のスーパーコンピューティングのための集積回路、高度な脳型の情報処理を可能とする集積回路等の革新的集積回路技術の開発を製造技術も含めて推進し、それらを社会に実装することにより、破壊的イノベーションとなる革新的新市場の創出や新産業や社会を含めた展開を我が国が主導すべきである。  2030年にエネルギーの利用効率を飛躍的に向上させかつ付加価値の高い産業やサービスが次々と現れるダイナミックな社会を実現するためには、高度な情報処理を実現しネットワーク化して広く社会に普及する媒体が必要である。半導体集積回路はこれを可能とする唯一のものである。</p>	<p>本分野における我が国の高いポテンシャルを具現化するための施策が求められている。  具体的には、ICT各Layerを一貫貫貫的にマネージメントさせるプロジェクト体制が望まれる。すでにいくつかのこのような試みもあるが、本格的な「異Layer融合プロジェクト」を一段と強化するべきである。特に、基礎研究レベルの高い日本の研究開発において、国際競争力の強化にはそれぞれのLayerにおいて新しいコンピタンス作りが重要である。事例としては、きめが細かい高精度のセンサネットワーク、超高速低消費電力LSIプラットフォーム、安全運転支援を支える状況判断/意味理解プロセッサ、全天候型高性能撮像デバイスなどを開発していくべきである。</p>	<p>・日本半導体の再興には、投資力の回復が第1であるが、同時に「簡単には追従を許さない強固なIP武装された新しいLSIプラットフォーム」が欲しい。これをベースにどのアプリからどのように展開できるのか具体的なシナリオがあると良い。  ・有機物や雰囲気/呼吸、臭気等のセンサーを含めあらゆるタイプの高性能センサーとその運用システムの開発を望みたい。  ・スピントロニクス関係の提案の一つ。NEDOプロジェクト「ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発」で行っているように、不揮発デバイスの高度化に併せて、それを組み込んだシステム開発も相俟って行う技術開発が重要。</p>

新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果  
(抽出された意見のみ掲載)

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現するより高度に制御されたネットワーク社会</b>							
3		61	企業	2030年に向けて、ゲリラ豪雨/豪雪、竜巻などの局所的な異常気象は増加し、それによる被害も無視しえなくなると予想される。こうした局所的な異常気象の発生場所を高精度で、且つ極力早い段階で把握できれば、避難などの対策を講じることができ、そのような予測精度の向上が強く望まれる。	局所的な異常気象の把握には、高位置分解能な気象レーダを多数設置し、ネットワーク化する必要がある。例えば、携帯電話の基地局の上に、小型気象レーダを設置すれば、新たに場所を確保することなく、多数のレーダを全国にメッシュ状に配置することが可能となる。 高位置分解能の実現には、12～40GHz(K帯)の高周波帯が有効で、この周波数帯で小型・大出力化ができれば、基地局上への設置が可能となる。既存の真空管デバイスでは小型化は困難で、100～200W級の高出力高効率なGaNデバイスの開発が重要と考えられる。 2020年には一部の人口密集地から導入が始まると予測するが、更に全国へと拡張すると共に、レーダをアレイ化し、各レーダの観測する方向をネットワークを介して制御するなどの技術開発によって、より短時間に効率的に気象情報を収集可能となっていくと予想する。		・気象変動に対する備えは安全安心にとって非常に重要であり、レーダ技術の高度化が大いに期待されることである。成否を握るGaNデバイスは、日本が強みとするところではあるが、海外の猛追を受けている。一層の高効率・高出力化に資する施策でトップの座を獲得すれば、気象分野に限らず、安全保障や民生一般での活用が広がり、経済効果も大きいのではないかと。
3		62	企業	高度経済成長期に建設された社会インフラの老朽化が急速に進み、その更新や補修に多額の経費が必要になる一方、異常気象や地震などの自然災害の可能性もこれまで以上に大きくなってきており、安全で安心して快適に生活できる社会基盤の整備は、国家的な重要課題となっている。 このような状況の中で、2030年ごろまでには、インフラの安全性向上と維持管理のための経済的負担を軽減するために、構造物の劣化程度を診断し、適切な補修、更新を行いインフラの長寿命化を図る診断システムの整備が進んでいる。これを利用して、地方、都市でのインフラ診断マップが作成され、その活用が始まっている。	上記のようなインフラ監視、診断システムを構築するためには、非破壊、非接触で広域を短時間で診断できる効率の良いセンシングシステムの技術開発が必要である。可視から遠赤外の広いスペクトル領域の光技術を活用し、高精細な可視画像に加えて、ハイパースペクトラム分析による物質の組成分布やサーモグラフィによる熱分布を反映した構造欠陥のイメージングなどが高速に行えるセンサシステムの構築が望まれる。 また、取得した膨大なデータを解析し診断結果を迅速にフィードバックするためには、高速の大容量無線通信などによるデータ転送技術、蓄積されたデータを分析し、信頼度の高い劣化評価、寿命診断が行えるソフト開発が必要である。		・ライブラリー化、検索のシステム化  ・社会インフラの老朽化は差し迫った問題であり、とくにオリンピックを控えて早急に対応しなければならない。その観点から本提案の意義は評価できるが、研究開発した技術が実際に使用可能になる時期やコストの見直しを十分検討する必要がある。
3		71	団体	今後10年間のメガトレンドとして、グローバルな人口増加と都市部への集中、それに伴う食糧資源や産業資源の枯渇、少子高齢化に伴う労働人口の減少と医療費の高騰などがあげられる。これらの問題に対処していくため、今後続々と構築されていくことが期待されている「スマートコミュニティ」が2030年の新たな社会像を包括するキーワードになると考えられる。 具体的にスマートコミュニティを構成する社会像の要素として4つをあげる。 (1)心身共に健康で、老いてなお、豊かで快適な人生を過ごせる社会【スマート・ヘルスケア】 (2)農業・林業・水産業等の第一産業が「モノづくり」から「コトづくり」に転換した社会【スマート・アグリ】 (3)スムーズで効率的な人流・物流の鍵となる「自動運転モビリティ」を実現した社会【スマート・モビリティ】 (4)人間が安全・安心・快適に生活し、仕事ができる社会【スマート・ライフ】	非常時の避難行動の遅れや社会インフラの制御遅延による多数の死傷者の発生を防ぐためには、適切な災害関連情報の収集・提供を迅速に行う必要がある。例えば、公衆無線LAN等の大量導入や衛星・携帯電話など既存システムの有効活用により、情報収集提供手段の多様性・即時性・広域性・可搬性を確保し、堅牢性を一層高める必要がある。 そのためには、避難行動関連情報など遅延で伝送すべき重要な情報をインテリジェントに識別しつつ、複数の伝送経路の中から適切な伝送路を自動選択して確実に伝送するWireless SDNなど、新たなICT利活用技術を開発しなければならない。	前述新たな社会像と、その実現に向けて取り組むべきICTに関する課題は、以下の提言書に詳述されているので、参考下さい。 ・「10年後の実世界をイノベートするICT・エレクトロニクスー世界一の復活に向けてー」(平成25年3月JEITA技術戦略委員会発行) また、それらの課題に取り組むに際して、政府関係府省や関連行政機関に期待したい技術政策は、以下の提言書に詳述されているので、併せて参考下さい。 ・「国家成長戦略を具現化するための技術政策提言」(平成25年11月20日JEITA技術戦略委員会発行) 概要: <a href="http://home.jeita.or.jp/tech/">http://home.jeita.or.jp/tech/</a> なお、上記の提言書は、内閣府に既に提出済です。	・メガトレンドの捉え方に賛成だが、ICTの医療応用については①医師サポート、②難病治療法研究サポート、③医療受診の公平化、地域差解消に注力してほしい。
3		82	団体	地球温暖化対策が強く求められる中、電気を中心とするエネルギー利用の最適化を徹底する社会の構築が急がれている。一方、情報化の進展によるエネルギー消費量は加速度的増加の一途を辿り、その低減を図ることが喫緊の課題となっている。また、特に我が国にとっては、将来的には新たな安定的かつ低廉なエネルギー資源の確保も急がれている。 このような状況下、スマートな社会構築のためあらゆる設備や機器を管理制御できるような、低コストなユーティリティネットワークやセンサーネットワークなどが重要である。また、増え続ける情報通信関係の電力を低減させるための究極のエネルギー低減を図った情報・ネットワーク基盤の構築も欠かせない。さらに、我が国のエネルギー資源権益の確保のためには周辺海洋の開発も重要であり、このためには、地球規模で超高速な情報通信が活用できるようにすることも不可欠である	・超高速フォトニックnetworkを実現する光ノード技術、可能な限り光のまま処理する機能の限界を追求する光素子技術、光－電子変換を効率化する技術 ・超高速超高効率なnetwork制御を可能とするnetworkアーキテクチャ技術 ・洋上等でもブロードバンドを利用可能にする衛星高速通信技術 ・世界中津々浦々までnetworkを浸透させるための足回りを固める、自律機能も備えたモバイルnetwork技術 ・各種電力利用機器やシステムに関する情報を収集するセンサnetwork技術及びその情報解析・利用技術。それらを実装しスマートな電力制御を実現するHEMS技術、BEMS技術 ・大規模通信システムの電力制御の心臓部を担う新機能材料パワーデバイス技術。 ・有機・バイオ材料によるデバイスの製造過程も含めた低環境負荷素子 ・社会全体サイクルにおける省エネルギー化やセンシングnetworkを可能とする自律的センサノード技術 ・情報流通、トラヒック制御の安定化、安全化を保證する情報セキュリティ技術		・ICT利用の爆発的普及とともに、それを支える情報通信インフラ(光ファイバ通信、無線通信)のさらなる高度化が必要不可欠である一方、関連機器・システムの消費電力増大も大きな課題であり、デバイス、システム、ネットワークアーキテクチャなど様々な観点からの取組が必要。 この際、特に、システムやネットワークアーキテクチャについては、技術の海外展開を前提として、国際標準化に戦略的に取り組んでいくことが必要。
3		92	団体	今後、エネルギー、人材、空間等の効率的な活用の重要性は、ますます増大すると考えられます。2030年においては、ICTが提供する疑似現実環境を活用し、医者が病室や自宅で多くの患者を診る、別の場所にあるオフィスでも実際に人が集まったように議論ができる。遠隔から行政サービスを利用できる、日常生活でも豊かなコミュニケーションツールとして活用できること等が実現されるでしょう。2020年時点では、病院等一部の環境で実現されるでしょう。 また、機器間通信(M2M)技術は、ICTの戦略分野であり、物流、農業、電力、公共インフラなど幅広い場面で利用が図られるでしょう。 さらに、世界一安全・安心で快適な道路交通社会の実現が必要です。2020年時点では、ITSの活用により交通事故や交通渋滞が回避され、死傷者数の低減とビジネス機会の損失を防ぎ、生産性を向上させることが必要です。	1 第五世代移動通信技術等の研究開発 高度な疑似現実環境提供の実現には、移動性を確保しつつ、通信の大容量化・高速化、低遅延化が必要であり、第五世代移動通信技術、ショートレンジ無線通信や無線LANの高度化・超高速化、さらに、バックボーンとなる光ネットワークの超高速化・高度化への不断の取り組みが必要です。併せて国際標準化の推進が必要です。 2 機器間通信(M2M)技術の研究開発 国際動向を注視しつつ研究開発及び国際標準化の強化が必要です。 3 高度道路交通システム(ITS)の高度化技術の研究開発 自動走行車などの実現には、ITSを支える無線通信技術の高度化に向けた研究開発及び国際標準化が必要です。 4 民間の国際標準化活動の支援 国際標準化人材の育成とともに、国際標準化活動のリーダー等の役割を担う民間人材の活動を国が支援する必要があります。	関連する情報:「Software for Dependable Systems(米国NAS, 2007)」、「つながりすぎた世界(W.H.ダビドフ, ダイヤモンド社2012)」、「Normal Accidents(C. Perrow, Princeton University Press 1999)」、「Reflections on Computer-related Risks(P. Neumann, CACM vol51(1), pp.78-80, 2008)」、「Building a Safer World(N. Leveson, MIT Press 2011)」、「Cyber-Physical Systems(ドイツacatech, 2011)」など。	・611に関連  ・「公共領域の無線システムにLTEを用いる動き、無線アクセスを含めたネットワークシェアリングによる電波資源の有効利用、インフラコストシェアによるM2M応用立ち上げのハードル低減」といった様々な動きがある中、68番のご指摘と併せて、次の時代のICT基盤が構築されていくと良いように思います。  ・今後のICT利活用を支える通信手段を考えると無線通信システムの高度化は必要不可欠。第五世代移動通信システムを考える際には、無線区間のみならずそれを支えるバックホール回線(光ファイバ回線等)の高度化や講習型サービスを補完する無線LANやミリ波等を活用した短距離無線通信技術の高度化を(国際標準化と)併せて推進することが適当。 また、今後爆発的な普及・高度化が進むと考えられるM2MシステムやITSについて、国際標準化等において我が国がリードできるよう、様々なプレーヤーが参画できる実証環境(テストベッド)を国が提供する等して、民間による技術・サービス開発や標準化活動を支援していくことも必要。
2		10	個人	従来は個別に開発・運用されていた様々なソフトウェアシステムがネットワークでつながることで、利用者の利便性が比較的に向上する。家電から車載システムといった従来は機械装置が主体の分野でも新しいサービスを実現する方法としてソフトウェア化が進む。さらに、スマホのような個人向け機器が操作の窓口となって、あらゆるソフトウェアシステムがつながっていく。このように様々なシステムがつながった全体を「システムオブシステム(SoS)」と呼ぶ。SoSは単なるネットワークの技術でもないし、ソフトウェアの技術でもない。SoSの構成システムは個別に開発・運用されており、その内部が外から見ることでできないブラックボックスになる。すなわち、SoSの時代では、構成システムの振る舞いが部分的にしかわからないことを前提として、安全・安心な日常生活への脅威・リスクを軽減するインフラ技術を確立する必要がある。	SoSの課題は、構成システムに関わる情報の部分性を前提としたソフトウェアインフラの強靱化技術の確立といえる。一般報道で伝わるソフトウェア事故の本質は、複雑さに対応できていないこと。複雑さには様々な理由があり、SoSによって、コネクティビティならびに部分性といった新たな複雑さが入り込む。さらに、SoSによって様々なシステムがつながることから、局所的な欠陥がSoS全体に波及する恐れがある。従来のような個々のシステム固有性質に着目した個別撃破による解決方法はSoS全体の最適化を保證するものではない。科学的な知見に基づいて、信頼性と耐リスクを達成するソフトウェアインフラ強靱化の共通技術の確立が必要である。北米やドイツの動向をみても、あらゆる産業セクターのソフトウェア化は成長戦略を支える方向と理解されている。ソフトウェアがインフラであるということからも、産業横断的な研究開発の取組みが重要である。		・ソフトウェアに対する研究開発をより拡大する必要がある。とくにソフトウェアインフラのディペンダビリティ、レジリエンスを上げることは極めて重要であるので、本提案は評価したい。  ・金融や交通、通信、エネルギーなどのシステムが今後も複雑化・高度化し、相互の依存性が高まる中で、ソフトウェアの強靱化技術の確立は重要であり、ソフトウェア工学とセキュリティ工学の高度な融合を図ることによって、システムの構築の段階から安全性を作りこみ、社会システムのレジリエンスを向上させることが可能になる。

新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果  
(抽出された意見のみ掲載)

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現するより高度に制御されたネットワーク社会</b>							
2		32	団体	<p>今後、日本の社会は高齢化が進む。高齢者が社会の負担となるのではなく、労働はもとより、文化活動や地域の活動を通じて、生き生きと社会活動に参加することが、労働力の確保、QoLの向上、医療費や介護費の削減などに通じる。そのためには、高齢者の社会活動の支援が重要である。</p> <p>CPS(Cyber Physical Systems)は実世界や人間から得られるデータを収集・処理・活用するものであり、あらゆる社会システムの効率化、新産業の創出、知的生産性の向上に寄与することが期待される。これらCPSがもたらす効能は高齢者の能力補助、生活支援、労働参加などにきわめて有効である。また、介護者等の高齢者支援活動にも効果があると考えられる。CPSに支えられた、高齢者が生き生きと社会活動に参加する社会の実現を目指すべきである。</p>	<p>?高齢者向けサービスの高付加価値化 生活支援や見守りなど、従来の高齢者向けサービスをCPSで高付加価値化し、高齢者の活動を支援することにより、社会活動への参加を促す。</p> <p>?情報アーキテクチャ 連携により価値の高いサービスを提供する。IT同士のサービスの連携、ITと物理的な世界のサービスの連携、ITと人間の連携など、多様な組み合わせがある。</p> <p>?システムアーキテクチャ CPSでは物理的な世界から膨大なデータが収集される。それらの取り扱いに向けて、ハードウェアやミドルウェア、プログラミングモデルなどが統合されたアーキテクチャが必要になる。</p>	<p>戦略プロポーザル「CPS基盤技術の研究開発とその社会への導入に関する提案」、平成25年3月、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター、CRDS-FY-2012-SP-05 科学技術未来戦略ワークショップ報告書「CPS技術とその社会への導入に関するワークショップ」、平成25年3月、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター、CRDS-FY2012-WR-15</p>	<p>・高齢化が急速に進む日本では、社会全体として高齢者に適切な配慮をしたうえで、単なる弱者としてでなく、社会の活力ある一員として位置付けて活躍してもらう必要がある。そのために国全体として技術だけでなく規制なども含めた総合的な取り組みを強化するべきである。</p> <p>・CPSは高齢者生活支援や見守りなど個別のサービスにおいても提供するサービスの質の向上や、効率改善、コスト低減等の価値を提供するが、それらサービスを複合することによってさらに高い価値を提供する可能性がある。例えば、IT農業と物流システム、食品販売ビジネス、廃棄物回収サービス等を組み合わせて、生産から回収、再利用までのサイクルを効率よく実現することが可能になると期待される。</p>
2		81	個人	<p>2030年、日本はICTを駆使してエネルギー利用効率を向上させ、付加価値の高い産業や農業、介護や医療等のサービスが次々と現れるダイナミックで安全・安心な社会が実現し世界をリードしている。エネルギー利用効率の高い革新的省エネ・エコ社会の構築にはICTの力が不可欠で、センサーネットワークから高度なシステム技術の基本に半導体集積回路があり、システムは半導体に集積化されて広く社会に普及する。すなわちICTを基盤とする社会の実現に半導体は不可欠で、2020年までにこれを再興・新生し世界に貢献する。当該分野での激闘に勝ち残るため、各国が巨額の国家資金を産学に投入し研究開発にしのぎを削るが、アジア圏では潤沢な予算投資はするもの基礎技術力が不足している。世界トップレベルの日本の基礎技術力とICT政策が融合して世界をリードするには、民間主導の研究開発のみならず、国が知恵と意思をもって先導すべきである。</p>	<p>センサーネットワークから高度なシステム応用まで対応可能な省エネ半導体集積回路とそのシステム応用を研究開発し実用に供することが必要だ。半導体集積回路は微細化だけでは対応できない技術の曲がり角に来ており、この機に待機電力が不要なスピントロニクス技術を用いた集積回路、次々世代のスーパーコンピューティングの集積回路、高度な脳型の情報処理を可能とする集積回路等の革新的デバイス・集積回路技術の開発・製造技術を躍進させ、社会に実装して破壊的イノベーションとなる革新的新市場の創出や新たな産業や社会を含めた展開を日本が主導すべきだ。2030年にエネルギーの利用効率を向上させ付加価値の高い産業やサービスがダイナミックに出現する社会のため、高度な情報処理を実現しネットワーク化して広く普及する媒体が必要であり半導体集積回路は唯一これを可能とする。本分野における我が国の高いポテンシャルを具現化する施策が求められる。</p>		
1		18	大学	<p>低軌道の編隊飛行状態で地球を周回する小型衛星群を形成し、地上に各種センサ付発信源を多数配置し、取得情報を衛星に送信し、衛星はこれを受信記録する。地上追跡管制局は指令電波により各衛星記録データを地上へ送信させ、収集データを分類処理し、テーマごとに配信する。この宇宙通信インフラを構築すれば山間部や海上の各種情報が長時間分解能、高精度で得られる。衛星軌道高度を数百kmとすれば、地上発信源の送信電力は数百mW以内で足り、発信源は小型軽量となり簡易な操作が長時間期待できる。これにより災害救助、災害予知、農作業の効率的な管理、環境保全、遠隔地医療などに広く応用できる。特長は作業範囲が地球規模のため、テーマによっては国際協力事業ともなりうる。中間段階としては所要の低軌道に小型衛星を随時投入できるロケット打ち上げ体制を確立し、小型、軽量、小電力の高信頼性発信源を安定に供給する産業の育成が重要である。</p>	<p>上記宇宙インフラを実現するには、複数機(20~30機)の小型衛星を各種軌道面内で所定高度の軌道に載せ編隊飛行群を形成しなければならない。それには軌道制御能力のあるロケットを多数機打ち上げねばならず、外国への依存はありえない。日本独自で達成するよう宇宙開発体制を見直す必要がある。各種地上情報発信源を多数用意することが前提で、どれにも時刻と位置を送るGPS受信機を備え、個人体調の指標、農作物生育状況、河川の水情報、海上船舶航行情報、橋梁疲労情報、山間部地質変化情報などの取得センサを伴い、そのデータを衛星へ送信する。かくして従来取得困難とされてきた情報が準即時に得られる。編隊飛行群を形成する衛星にはGPS受信機のほかガンマ線検出器を搭載し、3機以上の衛星がガンマ線検出時刻を取得すれば、相互間の時間差からガンマ線源の位置を高精度で地球上に特定することが可能で、宇宙物理学に貢献するところが大きい。</p>	<p>宇宙開発予算が大幅に伸び、イプシロンロケットが年間数機打ち上げ可能となればよいが、それが期待できないと打ち上げ頻度が下がり、将来を担う若者が実物に接する機会が減り、先進的事業の具体化に大きな支障となる。S-520型ロケット機体の改良により性能向上を図れば低額の予算で多数機の打ち上げが可能となる。また上記宇宙インフラを継続的に維持するためには衛星、地上センサ付発信機を安定に供給する企業の育成が大切である。文部科学省の支援に基づく衛星による地上データ収集計画は千葉工大の鯨生観測衛星(WEOS)で実現し、高度800kmの極軌道において、2002年から5年にわたり性能の確認とともに海上浮遊ブイ、モンゴル高原の馬、足尾のツキノワグマ等の追跡でシステムの有効性を実証した。目下次世代宇宙システム技術研究組合で開発中の小型衛星は「蓄積・放出」装置によりWEOSの後継機としての性能を備えている。</p>	<p>・小型衛星の集合体による飛躍的な高機能化はおおいに期待されるどころであるが、小型といえども、複数の打上げコストを考えると、大型衛星1機の方が経済性に優れる懸念がある。打上げコストの課題を解決できれば小型衛星の応用が飛躍的に広がるのではないかと。</p>
1		35	団体	<p>「現在、世界人口のほとんどが大都市に集中している。この単純な事実によって、人類は種としての繁栄を続けている(E. グレーザー、ハーバード大学教授)」今日、都市は地球上の表面積のわずか2%を占めているにもかかわらず、世界人口の50%が住んでいる。今後数十年間、都市人口の増加はさらに続き、2050年には世界人口90億人の内の60億人を超える人々(世界人口の67%)が都市生活者となると予想されている。人々は、都市という狭い地域で協調的な創造性を試行錯誤的に育てながら、産業革命やデジタル革命等の数々のアイデアを生み出してきた。都市の創造は試行錯誤を繰り返しながら部分的、段階的に進行してゆく。未来都市に必要なのは、今日指摘されているエネルギーの高効率性だけでなく、持続可能な幸福度を有する安寧さ、満ちあふれた豊かな社会受容性、豊かな創造性、等を育むヒューマンセントリックな都市機能である。</p>	<p>都市の創造は試行錯誤を繰り返しながら部分的、段階的に進行してゆくため、アーバン・ダイナミクス・シミュレーション技術で未来予測し、持続可能性を維持・管理しなければならない。豊かな社会受容性を有する空間をデザインし、社会実装するためには、人々に及ぼす影響(人々と空間とのインタラクション)を可視化できるマルチスケール・アーバン・ダイナミクス・シミュレーションが必要不可欠である。そのためには、都市や都市に住まう人々を複雑系サイバーフィジカルシステム(CPS)の一員と考え、実世界とIT空間のコンピューティング能力を組み合わせることで、社会にとって有益なデータを収集する都市CPSを構築しなければならない。そして、セキュアなセンシング技術やセンサーネットワーク技術を発展させ、従来実現できなかった新たな価値を描出できる都市シミュレータの開発が必要不可欠である。</p>	<p>(1)戦略プロポーザル「統合サービスシステムとしての都市インフラ構築のための基盤研究」(2012年): CRDS-FY2011-SP-06 (2)IBM 5 in 5(今後5年間で人々の生活を変える5つのイノベーションを発表) <a href="http://www-06.ibm.com/jp/press/2013/12/1801.html?CM=R">http://www-06.ibm.com/jp/press/2013/12/1801.html?CM=R</a></p>	<p>・都市への人口密集が避けられない中で、現状の複雑な都市の実情をリアルタイムで把握するとともに、シミュレーション技術を用いて未来予測し、最適な都市デザインをフィードバックすることにより、快適で持続可能な未来都市の実現が可能になると期待される。</p>
1		37	団体	<p>モノのインターネットを活用した人工物のリサイクル、リユース、リデュース(3R)が進展し、地球資源・エネルギーの採掘と拡散を最小化することが価値として共有された社会。マテリアルフローを地域化し、情報の流通をグローバル化することで、有限の地球資源・エネルギーの採掘と拡散を最小限に止め、人口が増大しても豊かさを分け合えることができる新しい人工物パラダイムを構築する。2020年頃までに、マテリアルフローの変革をめざした市場形成の社会実験が始まっていることが好ましい。世界人口の急増と、資源消費型産業構造による商品の高速な世代交代が、資源の採掘と拡散を加速させる。また、インフラの老朽化とメンテナンス費用の増大が国家財政に大きな負担を強いるようになる。一方で、近年、社会に浸透したICTを介してインターネットに接続する機器や市民の増大が、モノやサービスの流通の大きな変革が可能になりつつある。</p>	<p>人工物のライフサイクル管理の高度化が課題。人工物のライフサイクル管理は、煩雑であるがゆえに、人間の手作業での管理には限界があった。この煩雑な管理をICTで自動化する。人工物のライフサイクルに関わる情報が製品そのものに継続的に記録されるメカニズムができることで、人工物のメンテナンス、二次利用が今まで以上に容易になる。現在、高額な建機や旅客機などについては、部品にセンサが組込まれ、可動状態のモニタリングが行われているが、これを、あらゆる製品、部品で実現する。なお、技術や制度は現行のものとは全く異なるものになるかもしれない。この結果、材料の流通(マテリアルフロー)を地域化し、情報の流通をグローバル化することが可能になる。なお、センサを組み込む技術だけでなく、価値観、設計思想、ビジネスモデル、制度・規制・法整備などに一体的に取り組む必要があり、行政のリーダーシップへの期待は大きい。</p>	<p>日本科学未来館 地球マテリアルブック <a href="http://www.miraikan.jst.go.jp/online/materialbook/index.html">http://www.miraikan.jst.go.jp/online/materialbook/index.html</a> 慶應義塾大学池田靖史教授のグループの取り組みが先進的だと思います <a href="http://ikedalab.sfc.keio.ac.jp/digital_woods/">http://ikedalab.sfc.keio.ac.jp/digital_woods/</a></p>	<p>・あらゆる製品・部品のICTによる情報管理は、材料・バイオ・ロボット・IT技術の発達や設計・製造技術の高度化、クラウド等技術基盤の充実等とあいまって、環境・エネルギー問題、大気・海洋・土壌の汚染、インフラ保全、高齢化等様々な社会的課題の解決に資することが期待される。</p>
1		45	個人	<p>2030年、我が国はICTを駆使することによりエネルギー利用効率を飛躍的に向上させ、かつ付加価値の高い産業やサービスが次々と現れるダイナミックな社会を実現しているだろう。</p> <p>センサーネットワークから高度なシステム技術の基本には半導体集積回路がある。システムは次々に半導体に集積化されて広く社会に普及する。よって、現在低迷する我が国の半導体産業を2020年までには、再興して、再び国内外に貢献できる体制をつくらなければならない。世界トップレベルの我が国の基礎技術力とICT政策が融合して世界をリードするには、民間の自己資金が主導する研究開発のみならず、他国に遅れることなく我が国においても国が知恵と意思をもって先導することが求められている。</p>	<p>センサーネットワークから高度なシステム応用までに対応できる、省エネルギーの半導体集積回路とそのシステム応用を研究開発し実用に供することが必要である。半導体集積回路は微細化だけでは対応できない技術の曲がり角に来ており、この機を捉えてセンサーネットワークなどの基盤となる待機電力が不要なスピントロニクス技術を用いた集積回路や、次々世代のスーパーコンピューティングのための集積回路、高度な脳型の情報処理を可能とする集積回路などの革新的デバイス・集積回路技術の開発を製造技術も含めて積極的に推進し、それらを社会に実装することにより、破壊的イノベーションとなる革新的新市場の創出や新たな産業や社会を含めた展開を我が国が主導すべきである。</p>		<p>・スピントロニクスの研究が発展することにより、材料物性、ストレージ、メモリ、ロジック、高周波・熱、スピノットロニクス及び量子情報分野における様々な革新的技術を創出し、電子・情報通信産業のイノベーションをもたらすことが期待される。</p>

新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果  
(抽出された意見のみ掲載)

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現するより高度に制御されたネットワーク社会</b>							
1		56	企業	<p>2030年、高齢化とともに、自動運転／安全運転支援システムが普及し、気軽に近場に出かけられるパーソナルモビリティも普及する。地下鉄、市内バス、高速バス、空港リムジンなどの公共交通やパークアンドライドの利用者も増加。人々はより安全・快適なモビリティを求めて多様な交通手段・経路の選択・活用を求めるようになる。モビリティの多様化と自動運転やモバイルデバイスの普及は、公共交通の現在位置情報、渋滞・旅行時間情報はもとより、人々の行き先情報、現在位置情報や移動軌跡情報は人が保有またはクルマに搭載されたモバイルデバイスやデータセンターに蓄積を促進する。そしてこれらの情報はプライバシーに配慮されつつも安全・快適なモビリティ追求目的のほか、事故や災害など突発事象発生時の交通需要の把握と交通分散などに、より一層広く活用されることが望まれるようになる。</p>	<p>バスの定時性や利便性を格段に向上させるためには、リアルタイムな情報収集／提供に加えて最適な公共バス運航を実現するプラットフォームを構築する必要がある。その為の技術課題として、アジア圏をカバーする高精度位置標定技術(準天頂衛星)、路車／車車間通信技術、大量のリアルタイム情報から必要なデータをセキュアかつ高速に抽出するビッグデータ処理技術／基盤、利用者の嗜好・行動パターンに合わせた多種メディアによる情報提供、それらの情報を活用して最適な公共バス誘導を実現する交通管理技術及び交通インフラシステムがあり、日本の強みとして展開・伸張していくことが重要と考えられる。</p> <p>また、軌道交通や一般車両等の他の交通手段を含めたマルチモーダル化に向けて、多様な情報(オープン・クローズ)を一元的あるいは横断的に集約・利用可能なプラットフォーム技術の確立が必要となる。</p>		<p>・過疎地の移動については、低電力の待ち受けセンサーと配車システムからなるオンデマンドバスシステムなども必要である。自動運転、安全運転支援システムやパーソナルモビリティについて、従来は異なっていた構成部品の信頼性、品質基準を自動車グレードに高める必要がある。量的に異なる半導体製品の信頼性、品質向上についての取り組みを喚起すべき。</p>
1		58	企業	<p>2030年、新興国の経済成長にともなうモータリゼーションの拡大で、交通渋滞や環境汚染の悪化、交通事故の増加や交通死傷者増への社会全体での対応が求められ、安全・快適で環境にやさしい公共交通の充実が必要になる。少子高齢化問題と併せてこれらの社会問題を解決するために、自動車運転支援技術の普及が進む一方、公共交通機関へのモーダルシフトが進むものと考えられる。都市の規模に応じて最適な公共交通機関が必要とされ、人口が集中する大都市では地下鉄網等の軌道交通が発達するが、中小規模の都市では費用対効果、即効性、柔軟性の観点から公共バスの積極的な活用が行われている。公共バスの定時性、利便性、クリーンさから利用者の足として定着し、車両の電動化と併せて地球温暖化が軽減されつつある。</p>	<p>バスの定時性や利便性を格段に向上させるためには、リアルタイムな情報収集／提供に加えて最適な公共バス運航を実現するプラットフォームを構築する必要がある。その為の技術課題として、アジア圏をカバーする高精度位置標定技術(準天頂衛星)、路車／車車間通信技術、大量のリアルタイム情報から必要なデータをセキュアかつ高速に抽出するビッグデータ処理技術／基盤、利用者の嗜好・行動パターンに合わせた多種メディアによる情報提供、それらの情報を活用して最適な公共バス誘導を実現する交通管理技術及び交通インフラシステムがあり、日本の強みとして展開・伸張していくことが重要と考えられる。</p> <p>また、軌道交通や一般車両等の他の交通手段を含めたマルチモーダル化に向けて、多様な情報(オープン・クローズ)を一元的あるいは横断的に集約・利用可能なプラットフォーム技術の確立が必要となる。</p>		

新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果  
(抽出された意見のみ掲載)

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現する人と機械が共生する社会</b>							
5		89	団体	<p>2030年頃我が国では超高齢者社会を迎える状況にあって、我が国が引き続き活力ある社会を維持するには、高齢者に安全・安心して活躍できる社会基盤を構築する必要があります。</p> <p>第一に、高齢者等への福祉・医療・介護の充実のため多様なセンサーnetworkによる見守りや健康管理体制の充実を図る。また外国人が介護福祉体制に参画できる仕組みの充実も課題である。またリハビリ等で活用する機器の高度化に伴い、例えば意識だけで高齢者も簡単に機器を動かせることも求められてくる。また一方で元気な高齢者が海外旅行に出かけたり、経験を生かして開発途上国支援など活躍できるようにする。さらには、自動走行支援などのシステムにより、安全に動き回れることも重要である。また爆発的に増大する情報化の中で高齢者が役立つ情報を利用できる一方、詐欺等の犯罪に事前に危険を回避できるセキュリティシステムを社会基盤として構築することも重要である</p>	<p>・意思伝達を年齢国籍によらず円滑に行う支援技術として、音声認識・コミュニケーション技術、音声翻訳技術、手話更には視覚認識を補完する多様なコミュニケーション支援技術及びそれらをクラウド端末間等でシームレスにつなぐICTシステム。</p> <p>・クラウド上にソーシャル/科学データ等の各種データを集積するための情報集積・検索技術、科学データセンシング技術が機能的につながった知識処理システム。事例解析の蓄積による、各種判断形態に関する知識システムの自動成長。</p> <p>・生活支援情報をオンラインで誰もが利用できるnetworkを構成する高速バックボーン、衛星高速通信によるグローバルブロードバンド及びNetworkの足回りを強化するワイヤレスNetwork。</p> <p>・Network及びクラウドを安心・安全に利用する情報セキュリティ技術。</p> <p>・個人情報等を適切に管理・保全する情報セキュリティ技術、先端的暗号技術。</p> <p>・脳の仕組みを読み取り機器をコントロールするBMI技術。</p>		<p>・医療用BMIは実用になっている。民生用技術はこれから国際競争が激しくなる。</p> <p>・611に関連</p> <p>・ICTを高齢者等弱者支援に積極活用することは重要。その際には、周囲の状況を的確に認識する環境センシング技術、誰もがICTを使いこなせるようにするためのヒューマンインターフェース技術(ロボット技術を含む)や安心して使えるようにするためのセキュリティ技術の高度化への一層の高度化が必要不可欠であり、そこで培った技術の国際展開を積極的に図ることで、超高齢化という我が国の「課題」を「強み」に変えていくべき。</p> <p>このため、2020年の東京オリンピックをショーケースと捉え、多言語対応を含め、外国人にもわかりやすい形でプロジェクトを推進していくことが必要。(17.32.38.71.75.87. 88等本提案と同旨の意見が多数であると認識)</p>
4		42	企業	<p>ICTと関連が深い分野で、最も注目すべきは「医療」と「自動車」。</p> <p>医療分野では、ゲノム解析に基づく次世代医療が広がる。ゲノム=生命の設計図。その解析に基づく医療は従来とは一線を画する。既に創薬はグローバル規模で変わり始めている。様々な病気のリスクが分かるようになり、超早期治療や発症を防ぐことが可能になる。</p> <p>自動車分野では、「モノ+サービス化」が進む。自動車がブロードバンドで繋がるのは常識となる。米国ではOnStarやSYNCなど、ネットサービス競争が既に激化している。新興国の安値攻勢に対抗する鍵になる。</p> <p>クラウドによって、「モノと話す」ことが当たり前になる。自動車、テレビ、家電、住宅など、様々なものが音声で操作可能になる。マニュアル不要、老人・子供でも使えるようになる。キーボードに比べて入力が速くなり、作業効率も格段に高まる。音声翻訳も実用レベルとなり、外国人との会話が身近になる。</p>	<p>クラウドは約20年ぶりのコンピューティング革命。「パソコン」からデータセンター=「サーバー」へ環境が変わるから。</p> <p>クラウドにおける最大の課題は、「コスト」と「消費電力」。メニーコア環境はいわば“豆電球の並列つなぎ”。消費電力とコストが幾何級数的に上がる。その象徴は1000億円が予想される「100京」。高額では商用では使い物にならない。</p> <p>特に最もパワーが必要なのは「医療分野」。ゲノム解析の処理速度が、創薬や医療機器や開発スピードに直結する。鍵を握るのはソフトであり、「分散処理コンパイラ」。周辺技術で最も重要なのは「音声認識」。日本語の精度をいかに高めるか。日本語は複雑であり、グローバル企業にとって数ある言語の一つに過ぎない。事実、音声認識は英語圏と比べて大幅に遅れ始めた。このままでは、操作性、入力スピード、コミュニケーションなど、コンピューティング全般で遅れとなる。</p>	<p>早稲田大学・グリーン・コンピューティング・システム研究開発センターの笠原先生の技術は、今後のクラウドコンピューティングの鍵を握る重要な技術。国費が投入されており、日本が独占利用できる。この技術を使えば、他国と比べて圧倒的に低コストで省電力なシステムを構築することが可能。</p> <p>科学技術政策でも既に取り上げられてはいるが、高く評価されているとは言い難い。原因はビジネスとしての真価が正しく理解されていないため。コンピューターはハード・ソフト・ネットの集合体。しかし今は各分野の専門家に分かれ、コンピューティング全体を見て、その価値を判断できる人がほとんどいない。</p> <p>早大プロジェクトにも幾つかの企業が参加しているが、そこにいるのは「エンジニア」。ソフトウェアでパフォーマンスを格段に高められる技術は、半導体エンジニアにとって“敵”。或いは自らの関心の外であり、ビジネスとして目利きができない。</p>	<p>・新たな社会像の捉え方について賛成である。セキュリティ面ではハードの重要性もあると思うが・・。</p> <p>・人間と計算機が音声で対話するためには、音声認識、音声合成技術だけではなく、人工知能が必要。現在、限定的なフィールドで成果はあるが、更なるブレークスルーが必要。昨今の急激な機械学習分野の進展を踏まえた、人工知能と周辺技術の研究開発が必要ではないか。</p> <p>・マルチコア、メニーコアについては今後、サーバーだけでなく、医療、自動車、災害など様々な分野での活用が予想されており、この分野のソフトウェアを含めた研究開発を実施していくことは意義がある。</p>
4		83	企業	<p>我が国の人口は2010年のピークに比べ、2030年時点では1000万人以上減少する見込みである。一方、65歳以上の高齢者人口は2030年頃まで増え続け、人口の30%を優に超える反面、生産年齢人口の割合は2030年には60%を割り込むまで低下すると推定されている。</p> <p>我が国の成長を維持し続けるためには、人々の健康を維持、増進し、人生における生産に従事する期間を長くすること、それにより消費人口を維持することが、一つの解の方向性であり、ICTの貢献も大きく期待できる分野であると考ええる。</p>	<p>2030年に向け、ICT、特にデバイスや通信分野の進化により、加齢に伴う障害による人間機能の劣化を補助し、さらには健康を体内から常時監視する、あるいは感情管理をも可能とするデバイスの普及を促進する必要がある。ウェアラブルデバイスは、生活に密着したガジェットの中に溶け込み、インビジブル化が進む。例えば、体内に常駐するインポティデバイスもあらわれ、健康データを体内でセンシングして、ケータイを通じてクラウド上のeドクターにデータを送り、24時間健康管理サービスが受けられる等の世界を実現可能にできると見られる。これらの実現、普及を促進するため、技術的にはデバイス・センサーの小型化を実現する研究、特にバッテリーの小型化やエナジーハーベスティングの研究は急務である。更に極小のウェアラブルデバイスやインポティデバイスとの安定的な通信を可能とする方式の研究も必要であり、課題と考える。</p>		<p>・611に関連</p> <p>・人がより良く情報通信技術(ICT)を活用することがアライアンスの変遷(発展を生じさせ、また今後も、アライアンスを通じた人とICTの関わりはなくなるまい。人とICTの「接点のあり方」を問う研究開発として取り組む価値がある。</p>
3		84	団体	<p>2030年の日本では、現在よりもグローバル化が進み、20代～50代の就労に適した人々は創造的でグローバルな仕事に就き、日本の経済や社会を牽引する役割を担っている。しかし一方で、現在よりもますます少子高齢化が進み、高齢者の割合が増加して労働力人口は減ると予想されている。つまり、就労世代はグローバル化して世界中の至るところで仕事をする機会が増えて、ますます忙しく仕事をしているが、労働力人口の減少とともに生産能力の観点から国際競争力の低下を招く事が危惧されている。しかし、人口は予想通り推移するものの、ICT技術の発展により、65歳以上の高齢者及び働く意欲や能力があっても子育てのために離職している女性が、自身の身体的能力やライフスタイルにあわせて柔軟に働く事ができ、日本の生産能力は低下する事なく高い国際競争力を維持し続けている。</p>	<p>・臨場感高いテレワーク：自宅にいながらあたかも職場にいるのと同じような感覚で仕事ができる。例えば、遠隔地にいながらも周りの人と同席して仕事をしている感覚やあたかも対面しているのと同じ感覚でコミュニケーションができる。</p> <p>・ユビキタス学習支援技術：幅広い世代で利用可能なように、だれでも、どこでも、いつでも学習できる環境が構築され、知識や技能を学習できる。</p> <p>・高度映像技術および五感伝達技術：高齢者が仕事を続けるためには、健康管理も重要であり、自宅に居ながら医師の診察を受けられる。このためには、高精細な映像技術、色の再現性の高い映像技術、五感伝達技術により、視診・問診・聴診だけでなく触診も遠隔地から可能となる。</p> <p>・ユーザーインターフェース技術：高機能・高精度な五感、脳機能とのインタラクション技術の開発で、高齢者の身体的、生理的機能の低下をICTで補い、自然なコミュニケーションを実現する。</p>		<p>・4K/8K等超高精細映像技術を様々な産業(医療、見守り、エンターテインメント等)や遠隔会議・テレワーク等で使いこなせるようにすることができれば、新たなイノベーションの創出のみならず、就労環境の改善や地域間格差の縮小等、社会的課題の解決にも資することができる。</p> <p>基本技術の確立を進めるとともに、テストベッド等を活用して実証環境を構築し、様々なプレーヤーに広く活用してもらうことで、技術・サービス開発を加速することができる。</p>
3		91	団体	<p>スマートフォンやインターネットの日々の使用に垣間見られるように、情報処理技術が人間生活の隅々にまで入り込み、情報処理技術を基盤としての生活様式が構成され、文字の発明が新しい文化体系を形成したように、情報処理技術を基盤としての新しい文化が花開き、人間生活の方向や価値に多大な影響を与えるようになると思われる。すなわち情報処理技術は、単に理工学の一分野として技術の発展のみで語ることができず、生活様式をも取り込んだ形での展開様式で議論をする分野となってゆくと思われる。</p> <p>人間社会と情報処理技術の関わりあいの切り口として、人智高資源、活力高生産、安心安全快適、持続可能性などが考えられる。</p>	<p>今後取り組むべき必要があるICT技術として、次の3つを提案する。</p> <p>(1)アーカイブに基づく新しい学問体系(サイバー・ヒューマニティ)の確立 高精度・高速のデジタル化技術、光学計測技術の発達、大量データの蓄積・検索・転送技術、超臨場感表現技術の発達により、様々な文化資源や日常体験の電子アーカイブ化が行われ、人智の再構成が進み、効率的に臨場感ある体験ができ、5感で感じる世界遺産のe-ヘリテージや過去の成功失敗の体験、歴史的イベントなどが臨場感をもって学習できることになる。このアーカイブを基本データベースとする新しい学問体系「サイバー・ヒューマニティ」を確立する必要がある。</p> <p>(2)介護支援エージェント エージェントは自律的に判断し行動する主体であり、環境知覚、自然言語対話、さらにジェスチャー理解が可能である。日本はこれから超高齢化社会へ突入するが、そこで必要となるのが高齢者の健康状態を管理することで介護支援を行うシステムである。健康状態の管理には、各種生理データの計測と分析、状態の把握、そして、それに基づいたアドバイスの提供などが必要である。超高齢化社会においては、これらのすべてが自動化されたトータルなシステムである介護支援エージェントが求められることになり、エージェント技術の研究・開発は、それに大きく貢献すると考える。</p> <p>(3)プライバシー保護データマイニング 共通番号制度と認証技術の発達により、大規模で安全な個人認証が可能になる一方、個人情報やサイバー社会での行動が常時観測されて、ビッグデータとして相互連携して情報推薦やパーソナライズされたきめ細かなサービスに活用されていくようになる。しかし、個人の行動が観測されているのはプライバシーの面で課題が残る。2020年ごろまでには、データの交換やノイズを混入するなどの匿名化技術が先行して利用されるが、誤差が生じてデータの有用性が不十分である。そこで、公開鍵暗号技術を用いて、それぞれの組織の有するビッグデータを秘匿したまま各種のマイニングを実現するプライバシー保護データマイニング技術が必要になる。現状は暗号化に大きな計算コストがかかるが、今後の暗号技術の発達とそれらを考慮した新たな解析アルゴリズムにより克服できると考えられる。ノイズの影響のない正確で安全な解析技術により、保護されたままでもビッグデータ技術を活用したサービスを受理し、安心安全社会に大きく貢献すると考える。</p>	<p>・情報処理学会では、2030年の長期ビジョンとその実現に向けて取り組むべき課題の候補を「夢ロードマップ」として学会内で広く議論している。そこでは、上記に挙げた3件を含めて以下のような課題が挙がっている：</p> <p>(1) テラーメイドプロダクションの実現 (2) アーカイブに基づく新しい学問体系(サイバー・ヒューマニティ)の確立 ⇒ 提案課題(1) (3) 五感ミュージアム・現実非現実体験 (4) 心地よさ・楽しさ・脳のセンシング (5) 身代わりロボット・故人の再現 (6) 健康記録、医療記録を自己管理PHRの実現 (7) 介護支援エージェント ⇒ 提案課題(2) (8) 無人自動運転 (9) 不正アクセスの完全防止・スパム撲滅 (10) プライバシー保護データマイニング ⇒ 提案意見(3) (11) エージェント行政サービス (12) すべての社会活動がアプリとして見える社会OS</p> <p>・上記のようなICTの諸課題に取り組んでゆく情報技術者は、高度な能力を有するプロフェッショナルであることが望まれる。現在情報分野には様々な資格制度が存在するが、それらが保証する能力の相互関係は明確ではない。資格制度が保証する能力を明らかにすることで、情報技術者に目標を示し刺激を与えることができる。また、有資格者による情報系プロフェッショナルコミュニティの形成により、CPD(継続研鑽)を通じた自律的な質の向上や社会貢献活動を推進し、情報技術を基盤とする様々な社会制度のグランドデザインを推進する場を特定の省庁や業界団体等に依存しない形で構築できる。情報処理学会では、上記のビジョンの実現に向けて2013年6月に高度IT資格制度を提案した(プレスリリース: <a href="http://www.ipsj.or.jp/topics/ITshikaku.html">http://www.ipsj.or.jp/topics/ITshikaku.html</a>)。本制度は、情報分野の様々な資格制度がISO/IEC 24773(ソフトウェア・システム技術者認証)に準拠できるようなサービスの提供を通じて資格制度が保証する能力を明確化すると同時に、様々な資格制度間の相互連携を推進することも目的としている。本件に関する詳しい説明資料等も準備している。</p>	<p>・(2)は61、(3)は36と関連</p>

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
<b>ICTで実現する人と機械が共生する社会</b>							
2		19	団体	情報通信技術の急速な量的発展を礎として、情報通信技術の質的な向上への期待が高まっている。この実現には、情報の使い手である人間を基盤とした技術への転換が必須となる。このような背景のもと2030年には、人と人、人と環境をつなぐ人間中心の情報基盤が確立され、様々な感覚にリアルに訴えることが可能なマルチメディア・マルチモーダル情報コンテンツ、メディアアートの創出が可能となり、情報の可視化から、五感に訴える形での情報のリアルな「可感化」が実現される。さらに、人間が情報を能動的に創出可能な情報環境が整備され、個々人の持つ多感覚体験の表現や共有が実現する。このような社会では、上述の多感覚可感化技術が、コンピュータとネットワークに加わる第3の社会基盤となり、それに基づいて新しい教育体験の実現や、遠隔医療・遠隔診断といった健康・福祉社会の深化、感性情報の共有に基づく新たな産業基盤が創出されている。	人と人、人と環境の相互作用(インタラクション)を忠実に再現し、個々人に適応した感性の高い多感覚「体験」の記録・モデル化・操作・生成・共有技術の構築が重要である。具体的には、(1)高度感性情報の個人化モデルの高精度構築と、そのモデルに基づいて、個々人の多感覚体験を高精度・高感性記録・解析・再生技術の確立、(2)多感覚体験を時空間を超えて多人数と共有するための、多感覚体験の「可感化」技術と通信・共有・協働技術の構築、(3)様々な多感覚情報を新たに表出・体験させることを念頭に、環境適応型高感性コンテンツ創成技術と高臨場感追体験創成技術の構築が必要となる。この構築のためには、単に工学からのアプローチでは不十分であり、バーチャルリアリティ、医学、脳生理学、さらには広汎な人文社会科学やメディア芸術などの分野の知識を集結した学際的な研究アプローチによってこそ実現される。	本分野は、米国National Academy of Engineeringがグランドチャレンジ(2008)として選択した14課題に情報関連では唯一“Enhanced Virtual Reality”を選定したことからもわかるとおり、世界で注目度が高い。また、第4期科学技術基本計画にも国民生活の豊かさ向上のための研究の必要性をうたっており、正にこれにかなうものである。日本はこの分野で世界で先駆的役割を果たしているが、欧米、韓国などでコンテンツやVRに関連した情報系国家プロジェクトが続々と実施され、世界から猛追を受けている。Japan Coolと称され現在日本が大きな強みを持つデジタルコンテンツ、メディアアートに関する領域の水準を向上させることが、世界に高く評価される文化の創造と発信につながる学術の振興を可能とし、我が国のソフトパワーの向上に極めて有効かつ大きな貢献をなし得ると考える。	オープンソースのミドルウェアの開発
2		75	団体	いつでも誰でもが直接ネットワークにつながり、安全かつ快適に社会活動・消費活動を行える社会を実現する。スマートフォン等、個人がいつでもどこでも直接ネットワークにつながるインフラ及びデバイスが整い、ネットワークに参加することではじめて社会的な情報や知識を得られる時代が到来している。一方で社会的・経済的に強い影響力を持つ熟年層の中には、新しい情報機器の操作を学べないあるいは学ぼうとしない人たちが多数存在する。この層を除外したまま自然発生するネットワーク社会はバランスを欠き、ICTのみならず新しい社会構造を歪ませ、それをよりよい産業構造に発展させる障害となる。このために、特定デバイスの操作に長けた人たちだけでなく、高齢者や情報機器の操作にハンディキャップを持った方々でも安全にかつ快適にネットワークに参加し、そこで社会活動・消費活動を行えるサービスインタフェースが必要である。	前述の特徴を備えたサービスインタフェースは「擬人化」技術の研究によって実現される。あたかも人間のように、ユーザの話を聞き・考え・話すエージェントが仲介することによって、誰もが流れなく安全かつ快適な生活のための情報を得ることができる。現在この方向性は、スマートフォンを用いたコンシェルジュサービスや、会話記録の自動作成サービスなどの形で研究・開発され、一部が実験的なサービスとして提供されつつあるが、まだまだいろいろ問題を抱えている。音声認識の精度や音声合成の品質など基本性能の向上が必要である。また、音声認識や音声合成に必要な計算量に対し、スマートフォン等の携帯端末の能力は十分ではなく、計算処理をクラウド中に分散させる新しい信号処理パラダイムの構築が必要である。データの分散保管を中心とする現行のクラウドとは一線を画する公的クラウドの実現により、いつでも誰でも社会サービスを利用できる。	今後、社会活動・消費活動の大きな割合がネットワークを介するようにシフトしていくのは疑いもない。このとき、社会的な積極性及び大きな消費力を持った年代を置き去りにするのは賢明ではない。いつでも誰でもが使えるようなサービスインタフェースを設計する際、音声認識や音声合成をベースとする擬人化技術がキーになるだろう。このためには要素技術の洗練に加え、信号処理計算を分散させる公的クラウドの実現が必要になる。この領域は目先のビジネスモデルをたてにくい。データの分散に関するクラウド技術について、米国の企業に基礎技術を独占されている現状は、直接的収益に結びつかない領域の研究開発に投資できなかった企業の(体力不足の)せいではないか。信号処理の分散を機軸とする新しいクラウドを「公」的に研究・構築すべきと思う。	・75、76、83、89は共通目的でマージできるのではないかと。
2		76	団体	日本の総力を結集して取り組む課題として、(1)天然資源枯渇や環境汚染の危機的状況からの脱出、(2)働き手人口の減少に対する、高齢者含むあらゆる人の社会・生産活動への参画、(3)国内生産力の低下に対し、業務・生産プロセスの更なる効率化と情報起点の新市場創出があると考えられる。本学会では、地理的に離れた人やモノを結び、多地点の情報や機能を同時に共有できる「基盤」をコミュニケーション基盤と呼び、これを構成するシステム技術(端末・インタフェース、通信・情報処理)や要素技術(電子、理論、方法論)により、(1)持続可能社会、(2)誰もが存在感を揮うことができる少子高齢化社会、(3)集めた・集まった情報を気づきや予知などの社会的価値に転換する知識社会の創造へ貢献したいと考える。2020年までに、自然現象や社会現象、およびその変化の見え易化(データ化)の範囲を拡大し2030年までに実世界の諸課題に対する解法を例示する。	非常時の避難行動の遅れや社会インフラの制御遅延による多数の死傷者の発生を防ぐためには、適切な災害関連情報の収集・提供を迅速に行う必要がある。例えば、公衆無線LAN等の大量導入や衛星・携帯電話など既存システムの有効活用により、情報収集提供手段の多様性・即時性・広域性・可搬性を確保し、堅牢性を一層高める必要がある。 そのためには、避難行動関連情報など短遅延で伝送すべき重要な情報をインテリジェントに識別しつつ、複数の伝送経路の中から適切な伝送路を自動選択して確実に伝達するWireless SDNなど、新たなICT利活用技術を開発しなければならない。	参考情報: 上記は以下をベースにまとめたものです 本学会誌2013年10月号「IEICE」における2030/50年技術ロードマップ作成の試み」 <a href="http://www.ieice.or.jp/jpn/books/kaishikiji/2013/201310.pdf#zoom=75">http://www.ieice.or.jp/jpn/books/kaishikiji/2013/201310.pdf#zoom=75</a>	
2		87	個人	2030年においては、少子高齢化が更に進展するので、医療、介護の負担が、日本社会の大きな問題となっている。このことは十分に予測されているので、2020年を目処に高齢者が社会の負担にならないような医療、介護のコストを大幅に削減する技術が開発され、日本社会が困窮化するのを防いでいる。具体的には医療や介護に関する自動化や半自動化がICT技術により進展している。しかし、高齢化の拡大が進んでいるので医者、介護者の仕事は減っていない。	医療/介護を自動化するには、介護ロボット、遠隔医療などを十分に高いレベルで実現できるICT基盤技術の推進が必要である。具体的には ・人間と接触して関わるシステムであり、事故は許されないため、今までにないようなレベルの安心安全を実現することが必要となり、デバイス、回路、システム、ソリューションの全ての技術レイヤーに置いて技術開発が必要となる。 ・更にこのようなシステムでは、センシング、認識、判断、アクチュエーションをリアルタイムに行う必要があり、今まで以上のICT基盤技術の高性能化技術を開発する必要がある。 ・上記2項目の前提として、物理情報が大量に必要となり、センサーノードをあらゆる場所に大量に高性能なままワイヤレス化、小型化して配置する必要が生じるので、センサーノードの電力効率を極限まで高める技術が必要となる。 これらの技術は次世代インフラなどにも活用される。		・介護ロボットの必要性は高い。ただし、病院用と家庭用とは大きく求められる性能が異なる。家庭用でも独居老人用と家族同居用途でもニーズが異なる。特に判断性能がことなり、それぞれに合ったロボットを開発する視点が欲しい。
1		1	個人	法の支配の下、より効率的な行政事務の処理が求められている。2030年、法令・通達や国民が電気通信により提出した情報等を自ら読んで理解し、適切に処理することができる役人ロボットが行政事務を処理し、法の支配の下、適正かつ効率的な行政事務処理が行われ、民主的で国民の負担が少ない国家が実現している。	人間をバーチャル空間でアバター化し、アバターを通じたリアルなコミュニケーションを可能にする技術の開発により、年齢と性別の壁を乗り越えることを可能にする。多言語対応のリアルタイム自動翻訳技術を開発することで、言語の壁を乗り越えることを可能にする。世界中の多種多様なデータや個人の過去の経験をクラウド空間に効率的に蓄積・利用可能にすることで、空間と時間を乗り越えることを可能にする。以上を実現するプラットフォームとして、五感を統合した現実と区別できないような高度なコミュニケーション環境の開発が必要になる。これには、家庭のリビングで利用でき壁一面を覆うような裸眼立体ディスプレイ、これに同期した立体音響システム、手元にリアルな立体像を表示する装置、それと組み合わせる触覚ディスプレイ、全視野を覆うような広視野ヘッドマウントディスプレイ、味覚と嗅覚の提示システム、さらに超高速通信システムなどが統合される。	このような社会像は、非人間的な国家を目指すものであって、妥当でないとも考えられます。しかし、法令等を適切に制定し、役人ロボットの事務処理を人間が適切に監督することにより、このような問題を回避できると思います。	・法令に書いていないこと、前例のないことを受け付けられない役人業務を改革することは確かに不可能に近い。役人ロボットには、このようなことをやっても自らの責任問題とならないので取り組んでほしい。同時に、我々が役所にしてほしい要望を実現させることを支援する弁護士ロボットも合わせて開発してほしい。
1		79	大学	21世紀の科学技術は温暖化など自然環境の「変化」、高齢化、社会モデルなど社会構造の「変化」といかに向き合うかが問われている。持続可能な社会へ向けて、科学技術の観点から、これらの「変化」を吸収し止揚する新しいパラダイムや地球環境の危機の克服と人間/社会のあり方が問われている。科学技術の新しいパラダイムの基本概念として、人の暮らしと自然環境の調和・共存へ向けて、個と個の調和に価値を置く「共生」の思想に基づいた、情報処理モデルの考究が極めて重要となる。具体的には、人の暮らしと自然が調和するための「共生コンピューティング」(文献)の研究が必須であり、ICTが大きな役割を果たすことになる。 (文献)「Symbiotic Computing—ポスト・ユビキタス情報環境へ向けて—」, IPSJ Magazine Vol.47 No.8, Aug.2006.	何らかのストレス(歪み)が生じているところには危険信号が出ている。それを減少させる戦略は、細胞レベル、植物や動物の個体レベル、同じくその集団としてのレベル、経済活動レベル、国際関係レベル、といった様々なレベルに存在する。しかもそれは、ある意味で共通の作用(システム)で制御されていると考えられる。さらに、その制御の許容限界を超えた時、そのシステムが崩れるという現象も同様にとらえられるのではないかと。そのような大きな枠組みに立った様々な分野やレベルにおける包括的なリスクマネジメント研究が必要と考える。そこには、診断や発見の技術、治療や改善の技術も含まれる。 サブテーマの一例として、現在100万人が患者と言われる鬱病等の精神疾患に対する診断や治療技術の検討が挙げられる。最新の脳イメージング技術に基づく診断・治療技術等、新しい展開の種ができてきている現在、医療・工学の連携による研究進展が望まれる。		
1		88	団体	2030年の日本では、現在よりもますます少子高齢化が進み、日本の競争力低下が危惧されているが、コミュニティにおいて結婚促進を進めた結果、結婚適齢期の男女の未婚率の増加傾向に歯止めがかかり、さらに地域コミュニティ全体で子育てを支える環境も構築され、女性の子育てによる負担が軽減され子供を産む事に対する抵抗が軽減されている。この結果として出生数も好転しており、少子高齢化は現在予想されているよりも、その傾向は緩和されている。	従来、ICTの発展が社会活動の効率化に貢献してきたが、それは構成要素としての機器やそれを支えた半導体の性能向上に依存してきた。今後もこの状況は続くが、一方で社会的課題の解決というような機器や半導体にとっての新分野に対しては、新しいアプローチが必要になる。すなわち単純に機器や半導体の処理速度を上げたり電力を削減するというだけの技術開発ではなく、サービス・アプリを指向した社会課題解決のための価値を生む技術開発が重要である。その技術開発の方向性はたとえば意味理解、無給電、100年耐久、自己成長などで表現される。スマート社会では、特に半導体は社会により広く深く浸透し、人間を含む実世界に最近接するともに機器の基本的価値を決定してしまう。従って現在のセンサネットやクラウドを発展させた情報収集や情報処理だけでなく、実世界のユーザや環境に個別に最適対応可能なよりスマートな半導体が各機器に必要なことになる。		・結婚シミュレータのアイディアは面白い。子育てシミュレータや女性管理職シミュレータなどもあればさらに女性の活躍を引き出せるので合わせて開発して欲しい。

新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果  
(抽出された意見のみ掲載)

抽出された意見 (人数)	柱	管理 番号	属性	1. 新たな社会像とその背景	2. 前述した新たな社会像の実現に向けて取り組むべきICTに関する課題	3. その他(課題の解決に向けた問題意識、有用な情報提供等)	注目する意見に対して、さらに発展させるとよい点など
1		23	大学	<p>高学歴ワーキングプアと言われる人材を量産する人的資源の無駄遣いをやめて、ICT技術を駆使した付加価値の高いビジネスが展開でき、真面目に働けば普通に暮らせる社会を目指します。</p> <p>ビッグデータに関連して、海外では、ビジネス・アナリティクス(BA)人材の育成がビジネススクールを中心に活発に行われています。このままでは、ビッグデータに関連して素晴らしいICT技術を開発しても、BA分野の人材不足のため開発した技術が十分活用されない。実際、IDC Japanによれば、「国内BAソフトウェアは世界市場同様に、年平均2桁台で拡大する潜在的市場規模があるが、企業のビジネスアナリストが欧米諸国に比べて不足している点が成長率に差がつく一つの要因だ」と記されています。日本国内でBA分野の人材を輩出してきたのは、主として経営工学系の学科ですが、特に西日本ではその学科がほとんど消えてしまっています。</p>	<p>日本の技術は世界一だとよくいわれます。日本では、中小企業でも素晴らしい技術をもった会社が数多くあります。しかし付加価値の高い完成した製品で考えればどうでしょうか？日本が世界で苦戦している理由はなんでしょうか？理由の一つとして考えられるのは、国際的に通用するマネージメント“力”とマーケティング“力”をもった人材の不足です。海外では、マネージメントとマーケティングの分野で活躍する人材の多くは、ビジネススクールの出身者です。色々な批判はありますが、海外のビジネススクールでは、国際的に通用する有能な人材の育成を目指しています。日本にも、海外のビジネススクールと競争できる教育機関および研究機関を作ることが必要不可欠です。特に、実践的なマネージメントサイエンス(経営科学)の分野で活躍できる人材の育成が必要です。</p>	<p>経営科学の分野で最も権威があるジャーナルの一つが、世界最大のINFORMS学会のフラグシップであるManagement Science(MS)誌です。MS誌はマーケティングやファイナンス等13の分野から構成されていますが、そのうち12の分野の基礎になるのが最適化です。掲載の難しさは分野によって若干異なります。最適化の分野では、最適化関連のすべてのジャーナルの中で、客観的なデータから掲載が最も難しいとされているのは、MS誌です。MS誌が創刊されて以来、最適化分野で日本の研究機関の研究者の論文が掲載されたのは、今回が45年ぶりで2度目です。東大、京大、阪大等旧帝大と一橋大、神戸大では誰もいません。残念ですが、これがこの分野の日本の現状で実力です。この現状を変えることは極めて困難です。しかし、何事にも始めがあります。この関連の提案を科学研究費の特別推進研究でさせて頂いています。</p>	<p>・ビッグデータの領域においては、データサイエンティストの育成と共に、データ解析に取り組む事前段階から「価値創出を図る仮説の組み立て」が大事になっていて、ご指摘のように、ビジネス・アナリティクス(BA)人材の育成も重要な課題と認識いたします。</p>

## ICT-WG「今後取り組むべき課題」を抽出するにあたっての考え方の整理（案）

- ◆ これまで構成員からいただいた「今後取り組むべき課題」に関する提案・議論よりキーワードを抽出し、以下の3つに整理

ICTで実現する  
知を創造する社会

クラウド基盤／ビッグデータ解析／知のコンピューティング／情報セキュリティ技術の発展などにより、知識の組合せで新しいモノ・概念を作り出し、人々の生活に貢献する社会

関連する領域：生活基盤、医療

- ・マテリアルズインフォマティクス
- ・脳ビッグデータの伝送・解析
- ・予防医療
- ・ニューロマーケティング
- ・ブレイン・プロバイダ
- ・高速ネットワーク
- ・クラウド基盤／エネルギー管理クラウド
- ・情報セキュリティ/プライバシー管理/著作権管理
- ・H P C
- ・予測医療ICT⇒計算創薬、計算治療、計算予防に必要なHPC

ICTで実現する  
より高度に制御された  
ネットワーク社会

サイバーフィジカルシステム／センサネットワークの発展などにより、仮想空間と現実世界を完全に同期させ、全く新しいサービスを創造する高度に制御された社会

関連する領域：インフラ・省エネルギー

- ・CPSアーキテクチャ
- ・センサネットワーク／オンサイトモニタリング
- ・多様な電波・センサを統合した局所観測用超小型高分解能気象レーダ
- ・超高精度の屋内測位
- ・電力生産性の向上
- ・処理情報量の圧縮、エネルギー消費圧縮
- ・パワエレ
- ・低消費電力デバイス
- ・エネルギーハーベスティング
- ・無事故交通ICT  
⇒状況判断・意味理解プロセッサ、機電融合デバイス、耐熱デバイス
- ・超高速輸送ICT（リニア新幹線など）  
⇒パワエレ/ケーブル/超伝導・超硬度軽量新素材

ICTで実現する  
人と機械が共生する社会

人工知能／ロボティクス／ウェアラブルコンピューティング技術の発展などにより、人が機械に合わせるのではなく、機械が人に合わせて動く、機械ともに暮らす社会

関連する領域：ロボティクス・生産技術

- ・センシング
- ・ウェアラブルコンピューティング
- ・ロボット
- ・人・環境・ロボットのインタラクション
- ・情報蓄積・構造化・統合等
- ・機械学習
- ・ヒューマンインターフェース
- ・ユビキタス
- ・インターネット上の言語・画像データベースを利用して脳活動から心の内容を予測・再構成
- ・デバイス