

ICT生活資源対策会議

報告書(案)

平成 25 年 5月

目次

第1章 はじめに	… 1
第2章 検討の背景	… 3
1. 人口爆発、新興国・途上国の経済成長による天然資源の不足・枯渇	… 3
2. 社会インフラの急速な老朽化	… 17
第3章 生活資源問題とICT	… 20
1. 生活資源対策に関するICTの現状	… 20
2. 海外におけるICTを活用した生活資源対策の取組例	… 24
第4章 世界最高水準の効率性による持続可能な社会の実現	… 25
1. Mission – 使命	… 25
2. Vision – 目標	… 25
3. Approach – 取組の方向性	… 26
4. Action – 具体的な取組	… 29
Ⅰ. 重点4分野(鉱物・エネルギー、水、農業(食料)、社会インフラ)におけるプロジェクトの推進	… 29
Ⅱ. 社会・暮らしを支えるICT共通基盤の確立	… 40
Ⅲ. 生活資源対策を支える研究開発・人材の強化、国民の参加	… 42
第5章 今後の推進に向けて	… 44

別添

- 1. 重点プロジェクトの推進ロードマップ**
- 2. 諸外国における資源問題解決に資するICT活用事例**
- 3. 個別プロジェクトの経済効果**
- 4. 資源問題の解決に資するICT活用方策等に関する意見募集の結果について**
- 5. ICT生活資源対策会議開催要綱**

第1章 はじめに

近年、資源を巡る国際情勢は大きな転換期を迎えている。

世界人口の急速な増加と都市化の進展、新興国・途上国の急速な経済成長等を受けて、鉱物・エネルギー、水、食料等、人々の「暮らし」に不可欠な天然資源への需要が爆発的に増加している。限られたパイから如何にして必要な資源を確保することができるか、世界的な資源確保競争は益々激しさを増している。

他方、近年のシェールガス革命に代表されるように、新たな技術によるブレイクスルーはこれまでの資源を巡る状況を一変させる可能性を有している。

資源の大宗を海外からの輸入に依存している我が国にとって、資源の安定的・効率的な確保は、国家安全保障にも直結する重要な課題である。

また、世界に先駆けて超高齢社会に突入した我が国においては、人口の減少・担い手の高齢化という課題を背景に、資源の生産・流通・管理等においても、社会効率性の一層の向上が求められている。

さらに、高度経済成長期に集中整備された道路・トンネル等の社会インフラの老朽化が深刻な問題となっている。特に、2012年12月の中央自動車道笹子トンネル崩落事故は国民に大きな衝撃を与えた。

加えて、東日本大震災によるエネルギー制約も依然として大きな課題である。

このような状況を踏まえて、総務省においては、昨年12月、「ICT生活資源対策会議」を立ち上げ、世界規模の課題であり、かつ、国民の安心・安全に直結した課題である、“生活資源”の安定的・効率的な確保に、ICTでどのように貢献することができるか検討を開始した。

本会議は、「生活資源」という言葉を掲げて議論を始めたが、「生活資源」という言葉には具体的な定義はなく、また、本会議もその範囲を限定的には解していない。

地理的にも種別的にも広範な範囲に及ぶ資源問題を議論するに際して、本会議としてどこに重点を置くのかを明らかにするために、「生活資源」という言葉を掲げ、「生活」という観点を出発点として議論を重ねてきたものである。

したがって、本会議の検討範囲には、食料・水といった天然資源のみならず、老朽化が進む道路・トンネル等の国民生活に密着した社会インフラ資源も含まれている。

本会議は、多様なゲストスピーカーを迎え計8回の会合を開催したほか、昨年12月には資源を巡る様々な問題の解決に資するICT活用方策等について広く意見募集を実施し、これらを踏まえながら、ICTを活用した生活資源対策について精力的に検討を重ねてきた。

本報告書は、本会議におけるこれまでの検討の結果を取りまとめ、ICTを活用した生活資源対策として、今後、具体的・実践的に取り組むべきプロジェクトを中心とする提言を行うものである。

言うまでもなく、ICTそれのみで資源問題を解決することは不可能である。

資源の生産・流通・消費・維持・管理それぞれのフェーズにおいて、ICTそれ自体がその直接的な手段となるわけではない。

しかしながら、ICTを活用することにより既存の生活資源対策の飛躍的な高度化・効率化が可能となり、限られた資源の最大限効率的な利用や、これまでとは次元の異なる生産性向上や高付加価値化を実現することが可能となる。

第2章 検討の背景

「資源小国」と呼ばれる資源に乏しい我が国が、今後も持続的な経済成長を実現し、国民の豊かな暮らしを維持していくためには、どうすればよいのだろうか。

我が国が抱える様々な資源問題の解決に、ICTを活用してどのように貢献することができるかについて検討を進める前に、まず我が国や世界における生活資源を取り巻く社会情勢を把握することが必要である。

本章では、生活資源を取り巻く社会情勢に関して、天然資源の不足・枯渇と、我が国の重要な経済資源である社会インフラの老朽化という 2 つの重大な問題について説明することとしたい。

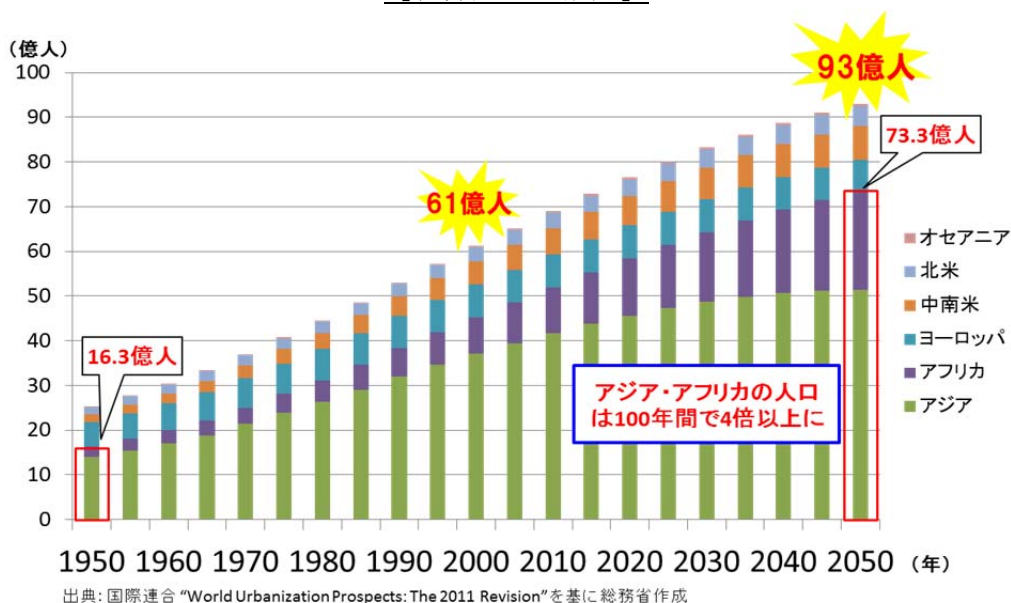
1. 人口爆発、新興国・途上国の経済成長による天然資源の不足・枯渇

世界人口は年々増加し、ついに 70 億人を突破したとされる¹。人口が今後も増加し、新興国・途上国が急速な経済成長を遂げる中で、エネルギー・鉱物、水、食料をはじめ、人々の「暮らし」に不可欠な天然資源の需要が急増することが予想されている。

(1) 世界の人口増加と新興国・途上国の経済成長

国連人口基金（UNFPA）の世界人口白書 2011 によると、世界総人口は、2050 年に 93 億人、2100 年までには 100 億人を上回る見通しとなっている。このように世界人口が急速に増加したのは最近の現象で、1950 年から始まった。開発途上国の死亡率が低下するのに伴い、世界人口は 2000 年には 1950 年の人口の約 2.5 倍にあたる 61 億人に達した。特にアジア・アフリカ地域の人口増加は目覚ましく、1950 年から 2050 年までの 100 年間で 4 倍以上に増加する見込みである²。

【世界人口の推計】



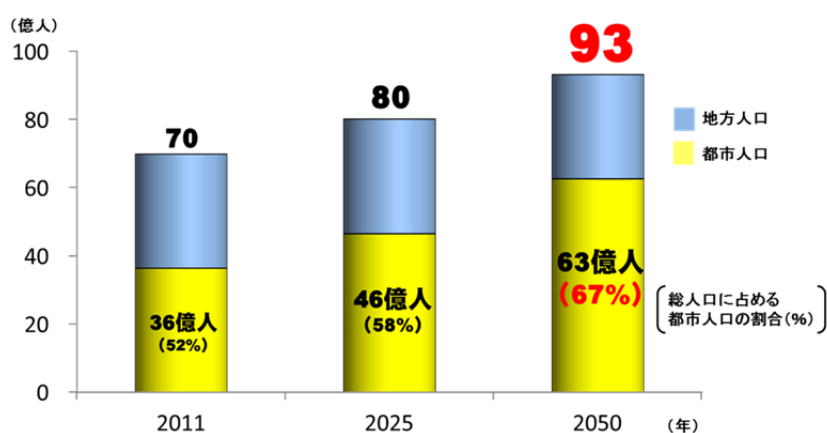
¹ 国連人口基金（UNFPA）「世界人口白書 2011」

² 国連「World Urbanization Prospects: The 2011 Revision」

同白書によると、世界人口の 60%がアジアに、15%がアフリカに住んでいる。アジアは現在世界で最も人口の多い地域であるが、アフリカの人口は 2011 年の 10 億人から 2100 年には 36 億人と 3 倍以上に増加し、アジアを追い上げると予想されている。アフリカの人口増加率は年率 2.3%で、これは年率 1%であるアジアの人口増加率の 2 倍以上である³。

都市部の人口増加も顕著である。国連によると、2050 年には、世界総人口のうち約 7 割が都市部に集中する見通しである。都市人口の増加は、とりわけ途上国に集中しており、特にアジアの都市人口は、2050 年には現在の約 19 億人から約 33 億人と、約 14 億人の増加が見込まれ、アフリカの増加人口約 9 億人（約 4 億人→約 13 億人）を超える予想である⁴。

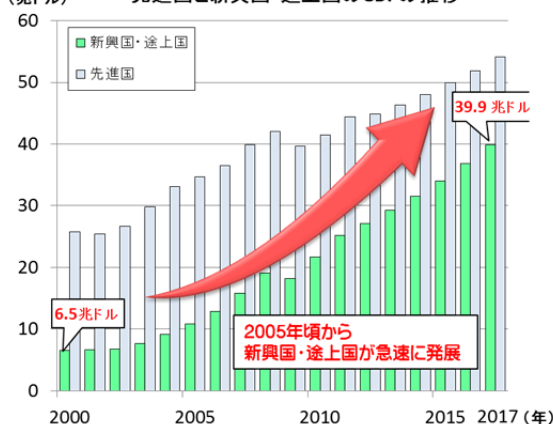
【都市人口の増加】



出典: 国際連合 “World Urbanization Prospects: The 2011 Revision” を基に総務省作成

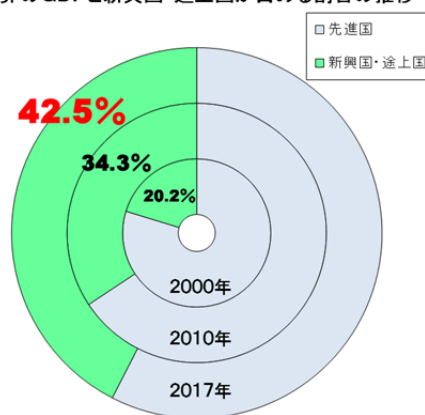
また、新興国・途上国において急速な経済成長が進んでいる。国際通貨基金 (IMF) によると、新興国・途上国の GDP は、2000 年から 2017 年で 6 倍以上に増加する見込みで、2017 年における新興国・途上国の GDP は世界の GDP の 4 割以上を占める見通しとなっている。⁵

先進国と新興国・途上国の GDP の推移



出典: IMF “World Economic Outlook Database April 2012” を基に総務省作成

世界の GDP と新興国・途上国が占める割合の推移



出典: IMF “World Economic Outlook Database April 2012” を基に総務省作成

³ UNFPA 「世界人口白書 2011」

⁴ 国連 「World Urbanization Prospects : The 2011 Revision」

⁵ IMF 「World Economic Outlook Database April 2012」

(2) 天然資源の不足・枯渇

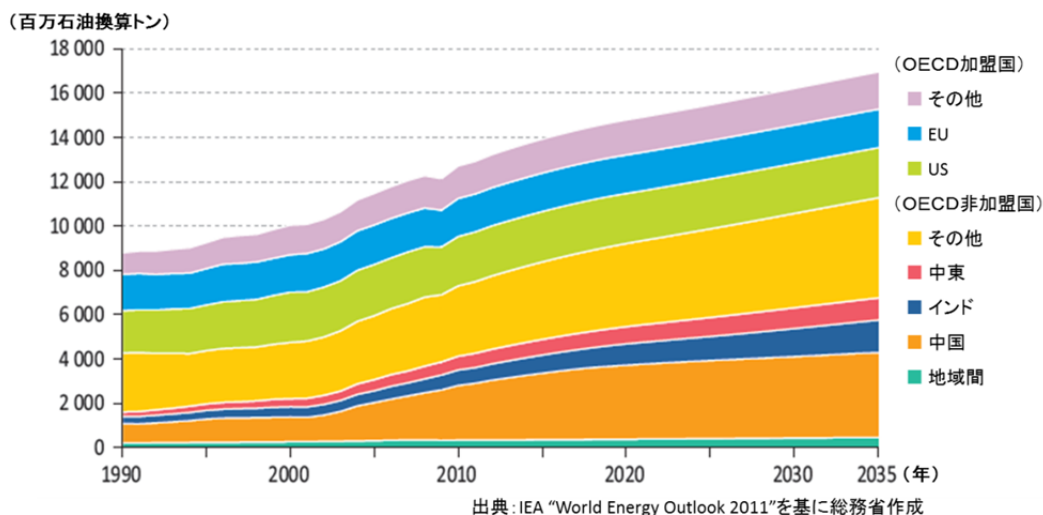
こうした世界人口の増加や新興国・途上国の急速な経済成長に伴い、今後様々な天然資源の需要が増加することが予想される。

本会議では、特に我々の生活に密着し、必要不可欠な資源である、エネルギー・鉱物資源、水資源、食料資源に注目し、それぞれの今後の需給予測や不足割合等について把握を行った。

(i) エネルギー・鉱物資源

国際エネルギー機関（IEA）によると、以下の図表のように、世界のエネルギー需要は、2010～2035年の25年間で約1.4倍に増加する見込みである。特に、中国やインド等、人口の増加や急速な経済成長が見込まれる国での増加が顕著で、中国は25年間で60%増加、インドは120%増加する見通しとなっている⁶。

【一次エネルギー需要の増加量の推移】



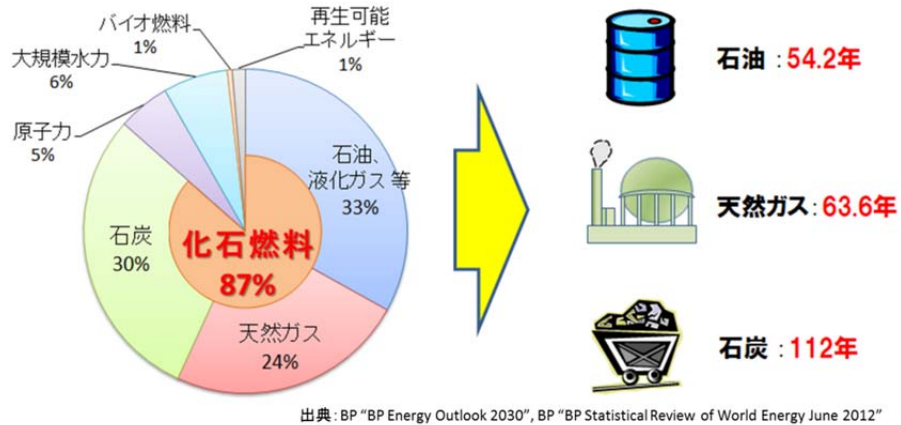
このようなエネルギー資源の世界的需要増加の一方で、世界のエネルギー源は、その約9割を枯渇性資源である化石燃料に頼っている。

英国石油（BP）によると、化石燃料の可採年数は、石油が約54年、天然ガスが約64年、石炭が約112年であり、これらは革新的な採掘技術の開発等がなければ、近い将来枯渇してしまうことが予想されている⁷。

⁶ IEA 「World Energy Outlook 2011」

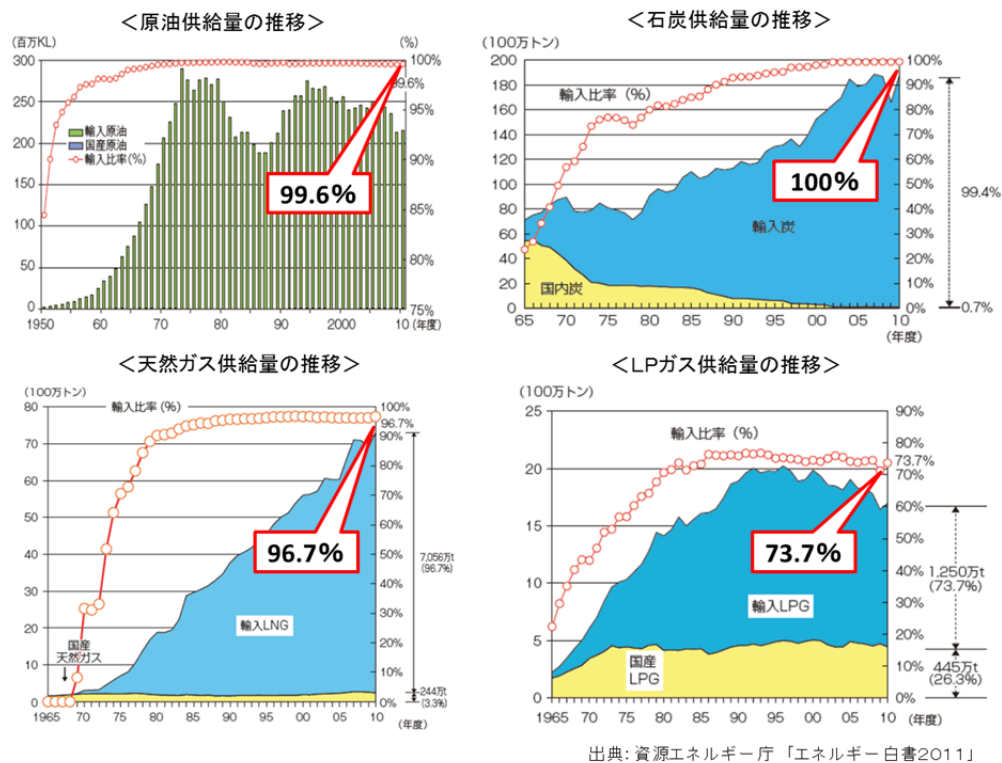
⁷ BP 「BP Energy Outlook 2030」、「BP Statistical Review of World Energy June 2012」

【世界のエネルギー源の割合(2010年)と化石燃料の可採年数】



特に日本は、エネルギー資源のほとんどを輸入に頼っており、原油は 99.6%、石炭はほぼ 100%、天然ガスは 96.7%、LP ガスは 73.7%を海外から輸入している(2010年)。日本の国産エネルギーは、水力、地熱、風力や若干の天然ガス等のみで、必要とするエネルギーの 5%(2010年)にすぎない⁸。そのため、エネルギー資源輸入依存度は原子力を除くと 96%と極めて高く、諸外国の中でも群を抜いている⁹。

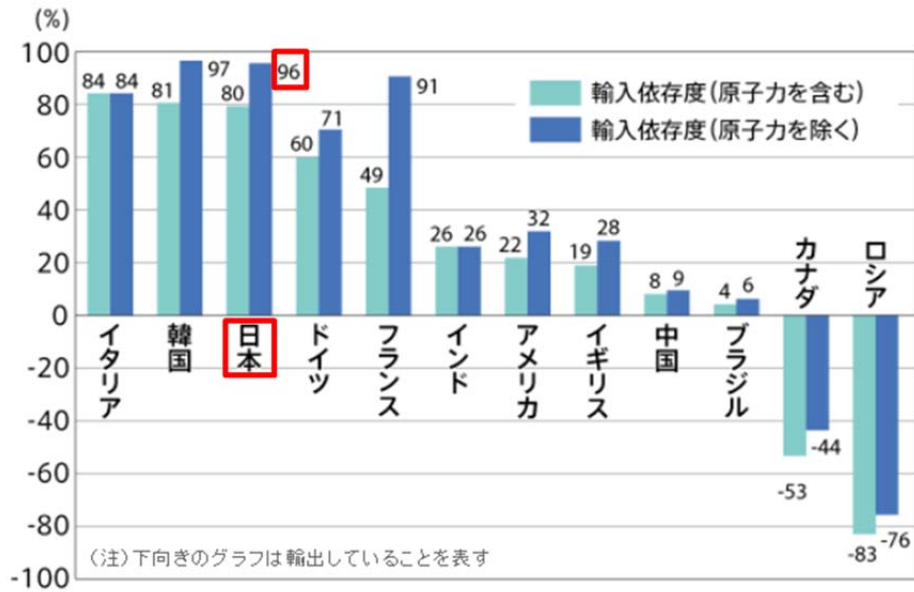
【一次エネルギーの輸入比率・供給量の推移 (2010年)】



⁸ 資源エネルギー庁「エネルギー白書 2011」

⁹ IEA 「ENERGY BALANCE OF OECD COUNTRIES (2011 Edition)」、「ENERGY BALANCE OF NON-OECD COUNTRIES (2011 Edition)」

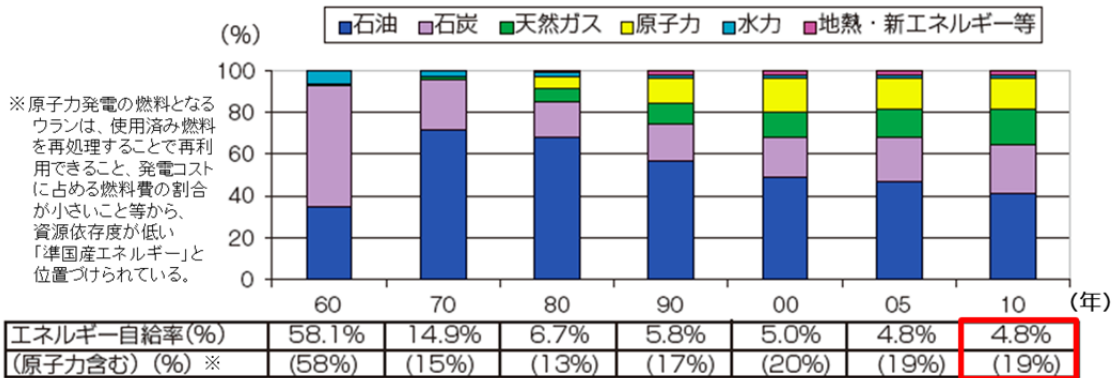
【主要国のエネルギー資源輸入依存度（2010年）】



出典: IEA「ENERGY BALANCE OF OECD COUNTRIES (2011 Edition)」、
「ENERGY BALANCE OF NON-OECD COUNTRIES (2011 Edition)」

また、エネルギー自給率¹⁰においても、日本は、1960年頃は50%以上を維持していたが、現在では、原子力エネルギーを含めても19%、原子力を除く¹¹と4.8%と大変低く¹²、自給率100%を超えるロシアやカナダ、約90%の中国、約70%のアメリカ等、諸外国と比較しても極めて低い状況である¹³。

【日本のエネルギー自給率と国内供給構成の推移】



出典: 資源エネルギー庁「エネルギー白書2012」

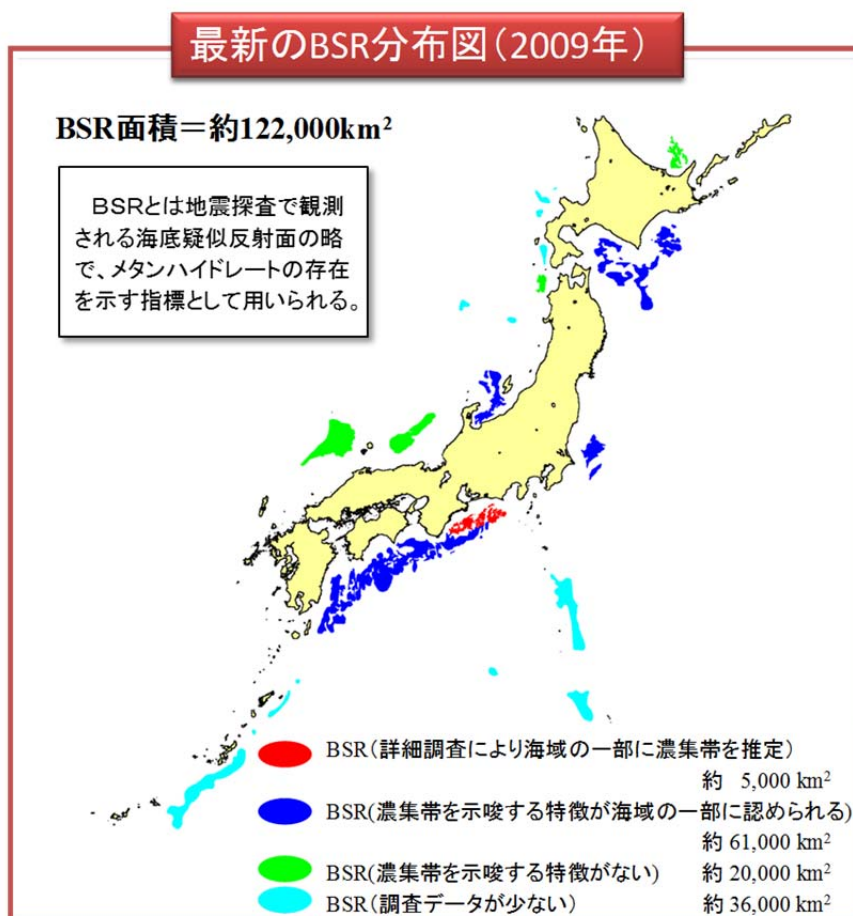
¹⁰ エネルギー自給率とは、生活や経済活動に必要な一次エネルギーのうち自国内で確保できる比率を示す。
¹¹ 原子力発電の燃料となるウランは、エネルギー密度が高く備蓄が容易であること、使用済み燃料を再処理することで再利用できること、発電コストに占める燃料費の割合が小さいことから、資源依存度が低い「準国産エネルギー」と位置づけられている。
¹² 資源エネルギー庁「エネルギー白書2012」
¹³ IEA「ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES (2011 Edition)」

そのような中、近年注目されているのが、我が国近海に眠っている海底資源の存在である。日本の国土面積は 38 万 km² で世界第 60 位であるが、領海・排他的経済水域は約 448 万 km² と、米国、フランス、オーストラリア、ロシア、カナダに次ぐ世界第 6 位であり、ここに豊富な鉱物資源、エネルギー資源の存在が確認されている¹⁴。

メタンハイドレートについては、国による詳細調査の結果、我が国の東部南海トラフ海域には、賦存量（原始埋蔵量）は我が国の天然ガス消費量の約 11 年分（約 1.1 兆 m³）と推定されている。また、日本全体では我が国の天然ガス消費量の約 100 年分に相当するメタンハイドレートが存在するとの試算もある。¹⁵¹⁶

また、海底熱水鉱床については、国による資源量調査の結果、日本周辺海域の総概略資源量は 5,000 万トン程度と推定されている。さらに、最近の鉱床深部掘削調査の結果、これを上回る資源量が賦存する可能性も出てきている。

【日本周辺海域におけるメタンハイドレートの賦存の可能性】



出典:メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム(2009)

¹⁴ 三井物産戦略研究所「注目される日本の海底資源」

¹⁵ 1996年地質調査所（現：産業技術総合研究所）

¹⁶ 民間団体である日本プロジェクト産業協議会の海洋資源事業化研究会の推計によると、日本の領海・排他的経済水域内には、メタンハイドレート、海底熱水鉱床、コバルト・リッチ・クラストが豊富に存在することが確認されており、合計で約 300 兆円分に相当する資源があると推定している。

メタンハイドレートとは、メタンと水が低温・高圧下で結晶化した氷状の物質で、火をつけると燃えるため、「燃える氷」とも呼ばれるエネルギー資源である¹⁷。

経済産業省所管の独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) は、2012年2月から2013年4月にかけて、渥美半島から志摩半島沖において、第1回海洋産出試験を実施した¹⁸。この試験において、2008年にカナダで実施した陸上産出試験¹⁹での産出量1万3千m³を大きく上回る、約12万m³の産出に成功した²⁰。これは海洋では世界初の産出成功である。

今回の産出試験は調査段階の実験作業であったが、今後、実験データの評価を踏まえ、第2回海洋産出試験の計画や将来の商業生産に向けた技術基盤の整備を進めていく予定とされている²¹。



出典：メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム

海底熱水鉱床とは、海底面から噴出する熱水から、金、銀、銅、亜鉛やレアメタル等を豊富に含んだ金属成分が沈殿してできた多金属硫化物のことである。

日本近海では、沖縄海域に存在する伊是名海穴、伊豆・小笠原海域に存在するベヨネース海丘が特に注目されており²²、JOGMECが資源調査を行っているが、実際の資源量評価のためには、より詳細な調査が不可欠である²³。

¹⁷ メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム

¹⁸ JOGMEC ニュースリリース 2013年4月1日「メタンハイドレート海洋産出試験(平成24年度現場作業)終了」

¹⁹ JOGMEC はカナダの天然資源省(NRCan)と共同で、2008年3月10日から16日にかけて、永久凍土の地下約1100mに存在するメタンハイドレート層からメタンガスを産出する試験を実施。世界で初めて、減圧法によりメタンハイドレートからメタンガス1万3千m³を連続的に生産することに成功した。

²⁰ JOGMEC ニュースリリース 2013年3月19日「メタンハイドレート海洋産出試験ガス生産量について(速報値)」

²¹ JOGMEC ニュースリリース 2013年4月1日「メタンハイドレート海洋産出試験(平成24年度現場作業)終了」

²² JOGMEC 「金属資源レポート 2011.11-JOGMEC の海底熱水鉱床の開発に向けた取り組みの状況と国際状況」

²³ 日本プロジェクト産業協議会は、埋蔵量を約7.5億トン、そのうち60%が回収可能とすると、地金80兆円分に相当すると推定。日本の消費量と比較すると、銅は16年分、銀と鉛は180年分、亜鉛は240年分に相当すると推定。

その他日本近海には、コバルトを豊富に含むマンガン酸化物がアスファルト上に堆積したコバルト・リッチ・クラストが賦存しているが、広範囲に存在していることから、詳細な資源量の評価や採掘技術の開発が課題である²⁴。

このほかに日本近海で発見された鉱物として、レアアース²⁵が挙げられる。

最近では、独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）と東京大学大学院工学系研究科附属エネルギー・資源フロンティアセンターが、2013年1月21日から31日にかけて、深海調査研究船「かいれい」による研究航海を実施し²⁶、日本の排他的経済水域内である南鳥島沖の海底泥に高濃度のレアアースが存在することを発見した。濃度の高い場所では、レアアースの中で特に重要でハイブリッド車の製造等に欠かせない「ジスプロシウム」が中国南部の鉱山の約20倍、LED照明などに利用される「ユウロピウム」が35倍、IT機器に必要な「テルビウム」が16倍の濃度で含まれていた。

レアアースは、最先端テクノロジーに必須の金属であり、レアアースの安定的な確保は日本にとって喫緊の課題であるため、JAMSTEC や東京大学は今後も様々な地点で試料の採取に努め、日本近海におけるレアアース資源の分布や生成過程につき、科学的調査・研究を進めていく予定としている²⁷。

²⁴ 日本プロジェクト産業協議会は、埋蔵量を約24億トン、そのうち5割弱を回収可能とすると、地金約100兆円に相当すると推定。日本の消費量と比較すると、マンガン・コバルトは200年分、ニッケルは36年分、プラチナは15年分に相当すると推計。

²⁵ レアアースとは、希土類元素のことで、元素周期律表第Ⅲ族に属する15元素（La,Ce,Pr,Nd,Pm,Sm,Eu,Gd,Tb,Dy,Ho,Er,Tm,Yb,Lu）にScとYの2元素を加えた17元素の総称。永久磁石、ガラス研磨剤・添加剤、触媒、蛍光体等、ハイテク産業分野で幅広く用途が拡大している。

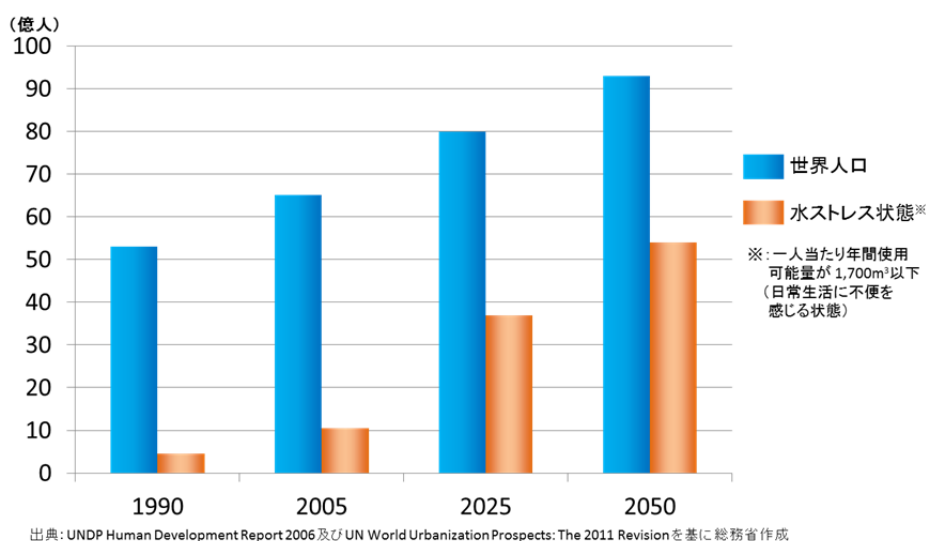
²⁶ JAMSTEC プレスリリース 2013.3.21 「南鳥島周辺における超高濃度レアアース泥の発見とその分布概要」

²⁷ JAMSTEC プレスリリース 2013.3.21 「南鳥島周辺における超高濃度レアアース泥の発見とその分布概要」

(ii) 水資源

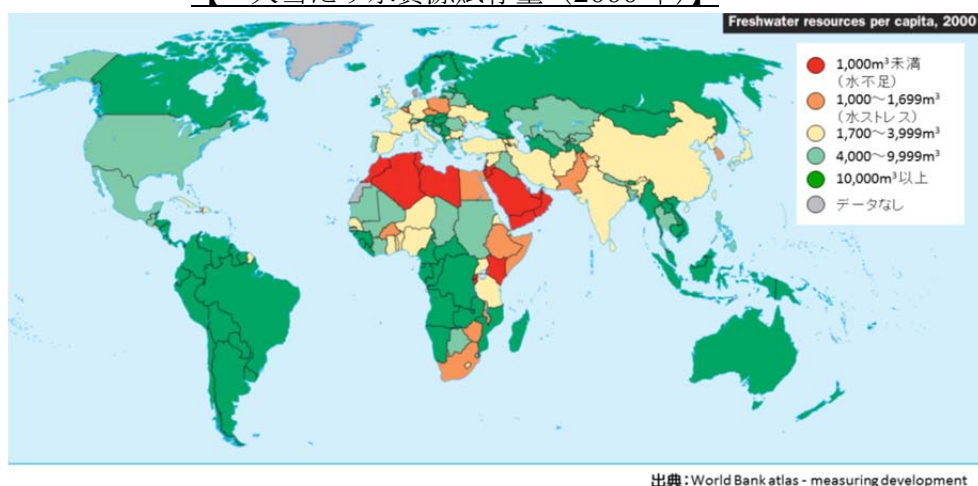
この地球上には多くの水が存在しているが、そのうちの約97%が海水であり、淡水は約3%しか存在しない。そしてこの淡水の約70%は南極・北極の氷として存在しており、地下水を含め、川の水や湖・沼など、私たちが生活に利用できる淡水は、地球上の水のわずか0.8%である²⁸。このように水資源もまた限りある資源であるため、世界で水不足の問題が生じることは容易に想像できる。国際連合開発計画（UNDP）によると、世界の水不足人口は、2005年～2050年の45年間で5倍以上に増加する見込みであり、特に産業の発展が目覚ましいアフリカ等では水不足が深刻化している²⁹。

【世界の人口と水ストレス状態人口の推移】



また、世界の水賦存量を見ると、北南米やロシア、オセアニアには水が多く存在しているが、中央アジアや北アフリカにおいて少なくなっていることがわかる³⁰。

【一人当たり水資源賦存量 (2000年)】



²⁸ 独立行政法人水資源機構 HP

²⁹ UNDP 「Human Development Report 2006」、「UN World Urbanization Prospects: The 2011 Revision」

³⁰ World Bank atlas - measuring development

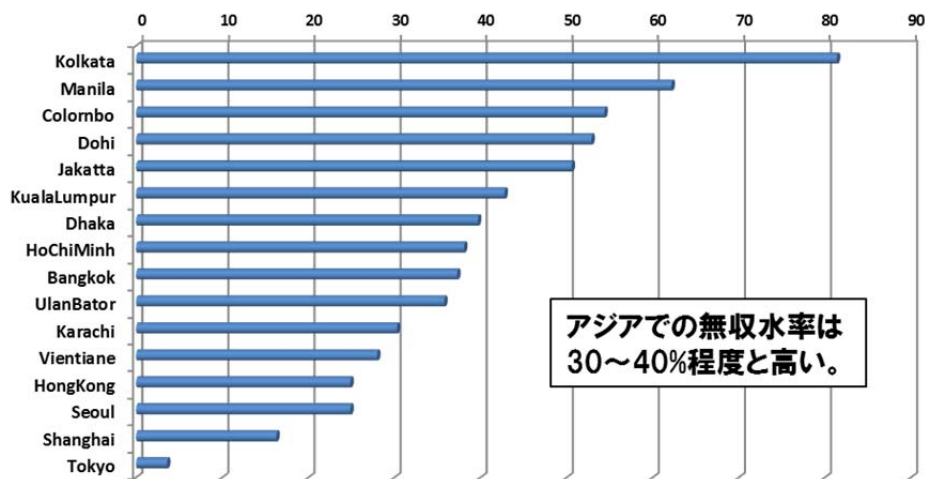
このように世界的な水不足が進行する一方で、配水管からの漏水や違法な使用による盗水などにより、利用可能であるのに使われてない「無収水 (Non Revenue Water) ³¹」が大量に存在しているという課題がある³²。

世界銀行の調査によると、無収水による損失額は、全世界で 12,410 億円/年、途上国では 4,930 億円/年と推定されている (2006 年) ³³。

独立行政法人国際協力機構 (JICA) によると、世界の中でも、特にアジアの無収水率は約 30~40%と高く、漏水がその大きな要因と考えられている³⁴。下図のように、コルカタでは 80%以上、マニラでは 60%以上の無収水率であるが、その多くは、漏水に起因するものと考えられる。

これらアジア等の開発途上国の漏水を減少させることで、世界の水不足に貢献できると予想される。

【アジア主要都市の無収水率】



出典: JICA「インドへの支援事業の現状・課題と今後の展望」

東京の無収水率は 5%未満、全国平均でも 10%未満であり³⁵、日本の無収水率は比較的低いが、日本の水道管は老朽化の加速という深刻な問題を抱えているため、今後老朽化が進むにつれ、漏水による無収水率が高まることが予想される³⁶。財団法人水道技術研究センターによると、次図のように、2000年には 19,148kmであった老朽管は 2010年には 70,593kmに増加し、その割合も 4.32%から約 12%増え、15.93%に達している。その後 10年の推定では、さらに老朽化が加速し、2020年には老朽管長は 180,417kmに上り、水道管全体の 40.71%が法定耐用年数(40年)を超えると想定されている³⁷。

³¹ 無収水とは、国際水協会 (IWA) によって定義 (区分) されており、「無収水 (Non Revenue Water)」= 「有効無収水量 (Unbilled Authorized Consumption)」+ 「漏水 (Water Loss)」を表す。

³² 世界銀行 調査資料 2006 年

³³ 世界銀行 調査資料 2006 年

³⁴ JICA「インドへの支援事業の現状・課題と今後の展望」

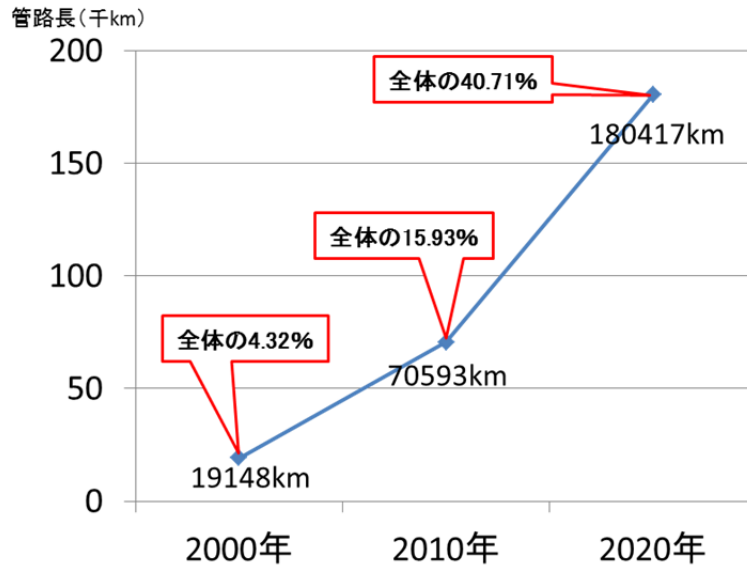
³⁵ 財団法人水道技術研究センター 水道ホットニュース第 109 号

³⁶ 財団法人水道技術研究センター 水道ホットニュース第 109 号

³⁷ 財団法人水道技術研究センター 水道ホットニュース第 109 号

現在は無収水率の低い日本であるが、将来を見据えて、漏水対策等、老朽化に備えた対策が必要である。

【老朽管[※]長の推移】



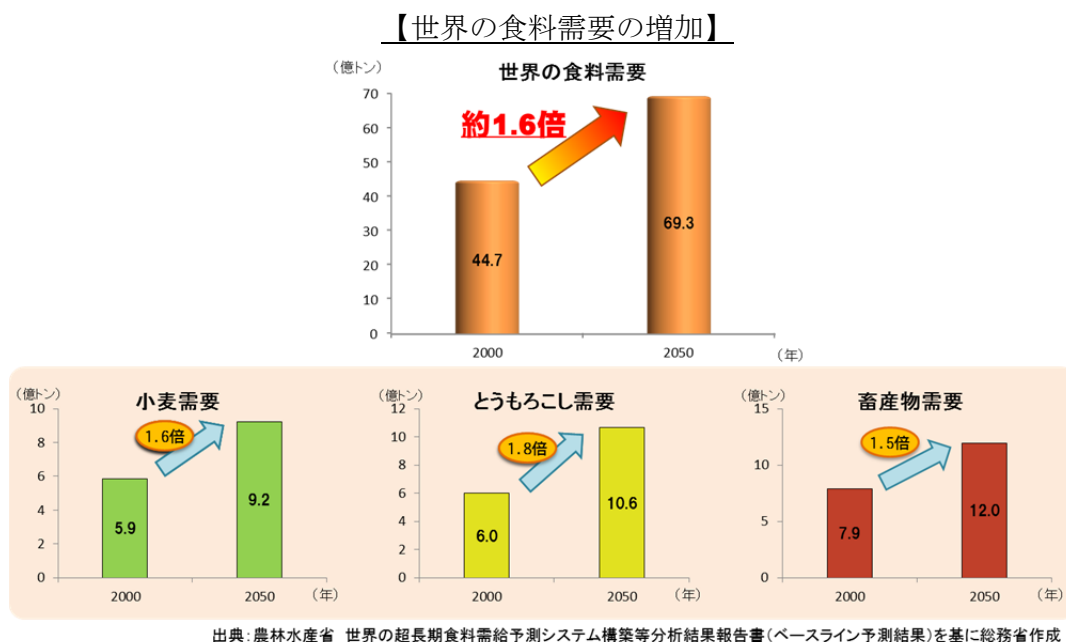
※ 老朽管は法定耐用年数(40年)を超えた水道管

(注)老朽管率の分母である管路延長合計は平成14年度末現在のデータであるため、老朽管率は参考値

(出典)財団法人水道技術研究センター水道ホットニュース第109号に基づき総務省作成

(iii) 食料資源

世界人口が急速に増加する中であって、食料資源もまた不足が懸念される天然資源の一つである。人口増加に合わせ、食料需要の急速な増加も見込まれ、農林水産省の分析によると、世界の食料消費量は、2000年～2050年の50年間で約1.6倍に増加すると推計されている³⁸。



将来的に世界規模での食糧不足が予想される一方で、世界では多くの食料が消費されずに捨てられ、食品ロス³⁹が大量に生じているという現状がある。国際連合食糧農業機関（FAO）によると、世界全体で人の消費向けに生産された食料の約1/3、量にして年間約13億トンは、失われたり捨てられたりしている。

食品ロスは、その国の所得に関わらず、高所得国でも低所得国でも生じているが、その原因は異なる。中・高所得国では、食料のかなりの割合が消費の段階で無駄にされるが、これはサプライチェーンにおける各アクター間の協調の欠如と、消費者の習慣が原因である。一方、低所得国では、収穫技術や厳しい気候条件での貯蔵・冷却施設の不足、未発達なインフラ及びマーケティングシステムが原因として挙げられ、食料はサプライチェーンの早期あるいは途中の段階で失われることが多く、消費段階で捨てられる量はごく少量である。一人当たりで見ると、開発途上国よりも先進工業国の方が多くの食料を無駄にしており、下図のように、消費者一人当たりの食品廃棄量は、ヨーロッパと北アメリカでは280～300kg/年であるのに対し、サハラ以南アフリカや南・東南アジアでは120～170kg/年であると推定される⁴⁰。

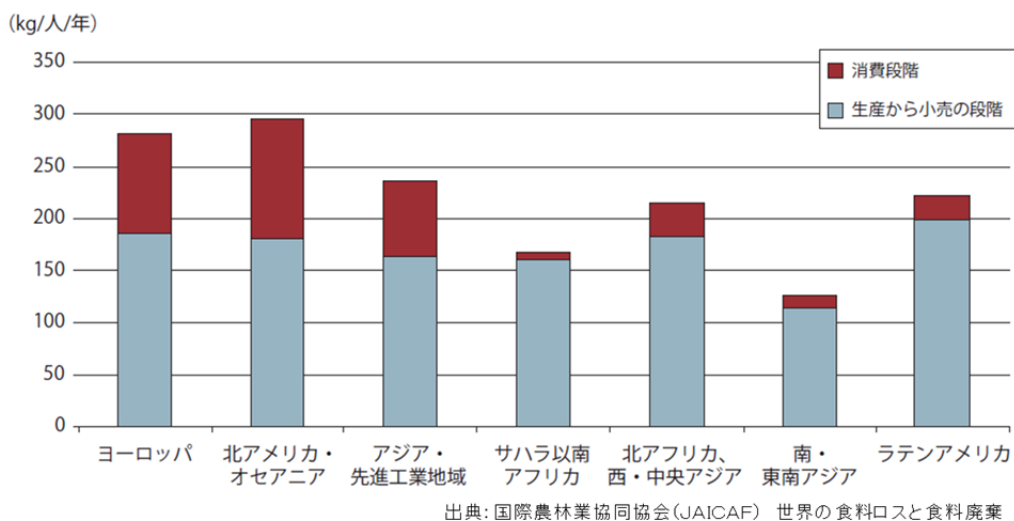
このように、世界は食糧不足という問題に直面しながらも、多くの食品ロスが存在するという矛盾を抱えている。

³⁸ 農林水産省「世界の超長期食料需給予測システム構築等分析結果報告書」(ベースライン予測結果)

³⁹ 国際連合食糧農業機関（FAO）によると、食品ロスとは、「人の消費に向けられる食用生産物」に関わるフードチェーンの一部で失われる、または捨てられる食料のこと。

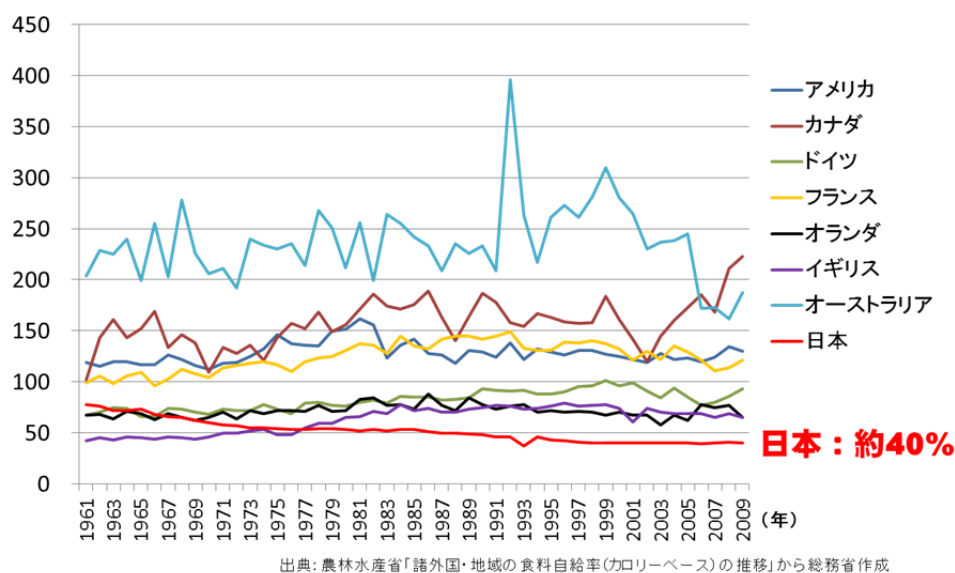
⁴⁰ 国際農林業協同協会（JAICA）「世界の食料ロスと食料廃棄」

【各地域における消費及び消費前の段階での一人当たり食品ロスと廃棄量】



近年では各国が海外の農地を購入し、自国の食糧生産に利用する動きが強まる⁴¹など、世界的にも食糧不足への不安感が広がっている様子が見受けられる。特に日本の食料自給率⁴²は1961年～2009年の48年間で、約78%から約40%まで減少しており、家畜の飼料となる飼料穀物等は、ほとんどを輸入に頼っている状況である⁴³。我が国も、迫り来る世界の食糧危機に対処するため、対策を講じなければならない。

【各国の食料自給率の推移】



⁴¹ ランドラッシュー激化する世界農地争奪戦 NHK 食糧危機取材班 著

⁴² 食料自給率(カロリーベース)=1人1日当たり国産供給熱量/1人1日当たり供給熱量

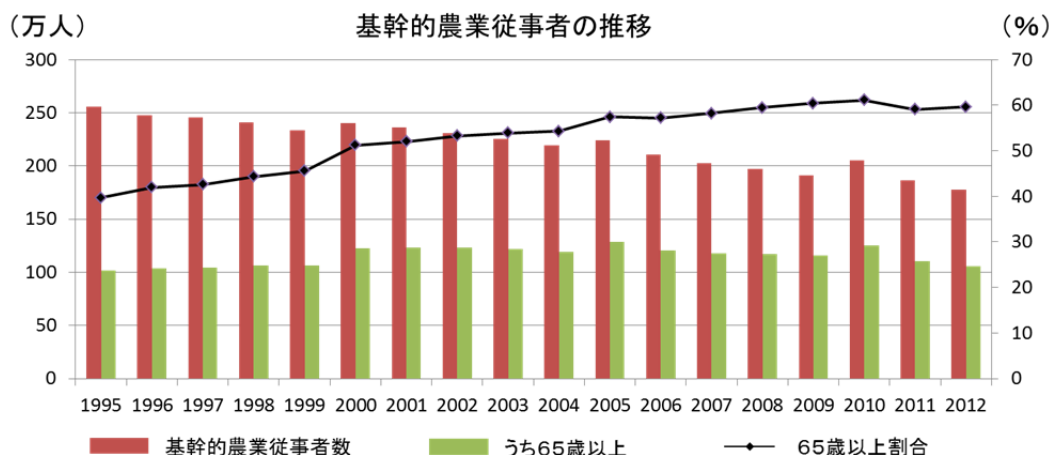
⁴³ 農林水産省「諸外国・地域の食料自給率(カロリーベース)の推移」

また、日本の農業は高齢化と担い手不足が進行している。

農林水産省の農林業センサスによると、基幹的農業従事者数⁴⁴は年々減少している。

その一方、基幹的農業従事者に占める 65 歳以上の割合は増加の一途をたっており、現在では約 60%となっている⁴⁵。

農業従事者⁴⁶の高齢化は、農業従事者の減少という問題のみならず、担い手不足により技術継承等が困難となり、経験のある匠の勘による現在の日本の高度な栽培技術が引き継がれないという問題をはらんでいる。



出典：農林水産省「農林業センサス」、「農業構造動態調査」を基に総務省作成

さらに、農業及び農村は、食料その他の農産物の供給機能以外にも、国土の保全、水源のかん養、自然環境の保全、良好な景観の形成、文化の伝承など、多面的機能を有している⁴⁷。

農業・農村の多面的機能が、国民生活・経済の安定に果たす役割を踏まえ、生活資源対策の推進にあたっては、将来にわたり、このような機能が適切かつ十分に発揮されるよう努めることが重要である。

⁴⁴ 農林水産省によると、基幹的農業従事者とは、農家の世帯員で、ふだん主に仕事をしている者のうち、自家農業に主として従事する者のことをいう。

⁴⁵ 農林水産省「農林業センサス」

⁴⁶ 農林水産省によると、農業従事者とは、満 15 歳以上で、調査日前 1 年間に農業に従事した者をいう。

⁴⁷ 食料・農業・農村基本法（平成 11 年法律第 106 号）第 3 条

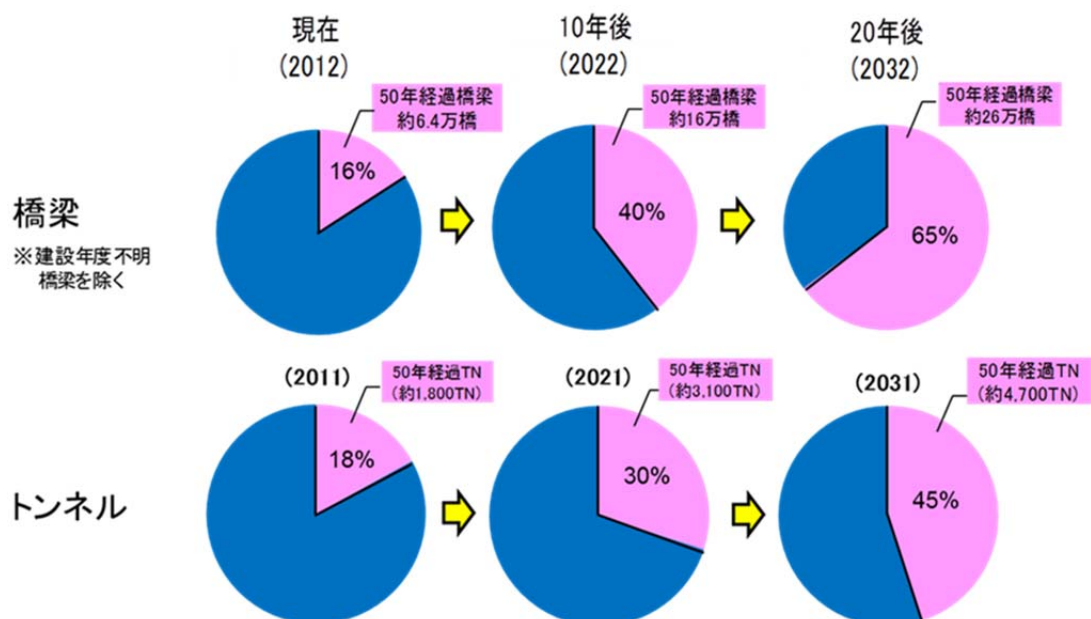
2. 社会インフラの急速な老朽化

橋梁、道路、トンネル、河川といった社会インフラもまた、人々の「暮らし」に密着した、我が国の重要な生活資源の一つである。近年では、高度経済成長期の集中投資により一斉に整備された社会インフラの老朽化が深刻な問題となっており、2012年12月2日に発生した中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故を契機に、国民の社会インフラの安全性に対する不安が高まっている。

(1) 社会インフラ老朽化の現状

我が国の社会インフラは、高度経済成長期に集中的に整備されたため、今後一斉に老朽化することが予想される。国土交通省によると、下図のように、建設年度が判明しているもので、築50年を超えた橋梁（橋長2m以上）の割合は、現在約2割であるが、10年後には約4割、20年後には約7割に増加すると見込まれている。トンネルについても、築50年を超えるものは20年後には約5割に、河川管理施設（水門等）や港湾岸壁（水深-4.5m以深）も20年後に約6割に増加すると推計されている⁴⁸。このように、今後20年で、既存の社会インフラは急速に老朽化が進むこととなる⁴⁹。

【社会インフラ老朽化の現状－建設後50年を超えた構造物の割合－】



出典：第7回経済財政諮問会議（平成25年3月26日）における太田臨時議員提出資料を基に総務省作成

⁴⁸ 国土交通省 社会資本の老朽化対策会議「社会資本の維持管理・更新に関し当面講ずべき措置」

⁴⁹ 橋梁やトンネル等の公共インフラに加え、製油所・サービスステーション等の民間社会インフラの老朽化も課題となっている。石油連盟によると、平成19年～24年10月に製油所で発生した漏洩事故34件の約4割を占める14件が腐食に代表される設備管理を原因としている。

また、老朽化した施設の増加により、維持管理・更新費用の増加が見込まれるとともに、今後も厳しい財政状況が続けば、真に必要な社会資本整備だけでなく既存施設の維持管理・更新にも支障を来す恐れがある⁵⁰。老朽インフラの割合が増加する中で、適切な維持管理が行われなければ、重大事故発生の危険性が高まることが予想される。

国民の「暮らし」に密着している社会インフラであるからこそ、その安全の確保は絶対条件であり、国民の安心な暮らしを守るため、我が国の社会インフラの状況把握・維持管理・更新は、今後ますます正確性、効率性、低コスト化が求められる。

(2) 行政における適切な維持管理・更新のための取組

こうした現状を受け、国土交通省では、社会インフラの維持管理・更新に関して、社会資本整備重点計画⁵¹、技術基本計画⁵²等を定め、社会インフラの実態把握や定期的な点検の実施、計画的な更新及び技術開発等を進めることとしている。

特に社会資本整備重点計画では、社会資本の適確な維持管理・更新が四つの重点目標のうちの一つに位置づけられており、社会資本がその役割を十分果たすことができるよう、適切な老朽化対策を講じる必要があることから、社会資本の実態把握に努めるとともに、定期的な巡視、点検の実施や長寿命化計画の策定、予防的な修繕や計画的な更新を進めるなど、戦略的な維持管理・更新を実施することとしている。

また、中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故を契機として、国土交通省社会資本メンテナンス戦略小委員会では、これまでの委員会での議論等を踏まえつつ、社会資本の安全性に対する信頼を確保するため、国土交通省等が講ずべき当面の取組等について、2013年1月30日に緊急提言を行った⁵³。この中でも、維持管理・更新をシステマチックに行うためのプロセスの構築や、情報の収集・蓄積、効率的な維持管理・更新のための技術開発の推進等が掲げられ、実行可能なものから可及的速やかに実施すべきとされている。

しかし、社会資本メンテナンス戦略小委員会が地方公共団体に対して実施したアンケートによると、政令市を除く市町村において維持管理・更新にかかる職員数が少なく、特に技術系職員が少ない結果が得られている。

⁵⁰ 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会 社会資本メンテナンス戦略小委員会 「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 中間とりまとめ」

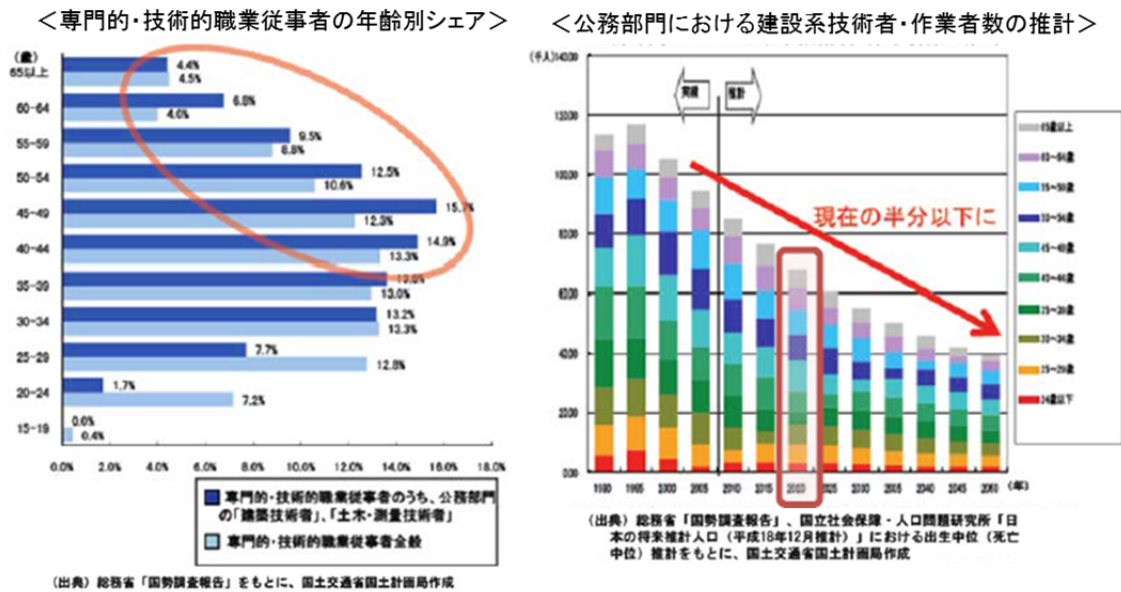
⁵¹ 社会資本整備重点計画とは、社会資本整備重点法（平成15年法律第20号）に基づき、社会資本整備事業を重点的、効果的かつ効率的に推進するために策定する計画のことをいう。（国土交通省HPより）

⁵² 技術基本計画とは、国土交通省の技術政策の基本方針を明示し、それを踏まえ、今後取り組むべき技術研究開発や技術の効果的な活用方策、重点プロジェクトの推進、国土交通技術の国際展開、技術政策を支える人材の育成及び技術に対する社会の信頼の確保等の取組を示すもの。（国土交通省HPより）

⁵³ 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会 社会資本メンテナンス戦略小委員会 「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 中間とりまとめ」

また、中長期的に維持管理・更新に必要となる費用の把握状況については、都道府県及び政令市は約4割、その他の市町村では約7割が必要となる費用を把握しておらず、その理由としては、費用の把握、推計を行うために必要なデータの蓄積が不足しているとの回答が最も多かった。加えて、予防保全の取組については、都道府県や政令市ではほとんどが何らかの取組を行っていたが、その他の市町村では約4割が特に取組を行っていないとの回答であった。取組を行っていない市町村には、技術系職員や予算の不足ばかりでなく、危機感が不足しているところも多数存在していると想定されると指摘されている⁵⁴。

【技術系職員数の減少と高齢化】



⁵⁴ 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会 社会資本メンテナンス戦略小委員会 「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 中間とりまとめ」

第3章 生活資源問題とICT

ICTは、生活資源の生産・流通・消費・維持・管理といったそれぞれのフェーズにおいて、距離や時間の制約を超え、情報のリアルタイムな入手、共有、発信、蓄積、解析、制御等を容易にし、効率性の高い、安心・安全で持続可能な社会の実現に貢献することが期待される。

また、老朽化が進展する社会インフラの異常検知から、予知・予防、最適な運用計画に至るまでICTが果たす役割がますます重要になると予想される。

ICT分野においては、近年、センサー、ビッグデータ、M2M、クラウドに関する技術が新たに進展・普及しつつあり、このようなICT技術の生活資源対策への活用が期待される。

1. 生活資源対策に関するICTの現状

(1) センサー

小型化・低価格化の進展⁵⁵により、データの収集等を可能とするセンサーの普及が進んでいる。中でも、我が国においては、家電・カーナビ・ゲーム機・携帯等、日常生活の様々な場面でのセンサーの活用が進んでおり、世界全体の販売量の約4分の1を占めている⁵⁶。また、センサーにより収集等したデータを送受信する通信モジュールの低価格化も進展し、契約数も増加⁵⁷している。

今後は、低消費電力化とエネルギーハーベスティング技術⁵⁸の実用化によって、センサーの長期メンテナンスフリー化が可能となり、より多くの場面における活用が期待される。

さらに、現時点においては、センサー単体での活用やネットワークによる情報収集・活用が中心となっているが、今後は、多数配備されたセンサーによって、情報分析、情報配信、自動制御、他システムと連動した高度な制御等が可能となり、様々な分野において高付加価値サービスを提供するシステムが進展していくと見込まれている。

⁵⁵ Yole レポート「MEMS デバイスの進化はどこまでいくのか？」(平成 23 年 4 月 21 日 Jean-Christophe Eloy)によると、3 軸加速度センサーについて、2000 年から 2010 年の間に、チップの大きさは 10 mm² から 2~3 mm² 以下へ小型化し、平均販売価格は約 240 円以上から約 56 円程度へ低価格化が進展するとされている。

⁵⁶ 富士キメラ総研調べ(2011 年 11 月 28 日、日本経済新聞記事)によると、センサーの 2010 年の国内販売の数量は 45 億個、金額ベースでは 5480 億円。世界全体では販売数量は約 170 億個であり、日本は世界の販売数量の 4 分の 1 を占める。

⁵⁷ 総務省「携帯電話の電話番号数の拡大に向けた電気通信番号に係る制度等の在り方」(平成 24 年 3 月 1 日情報通信審議会答申)によると、カーナビや気象観測システム等に搭載される携帯電話の通信モジュールについて、2008 年から 2010 年の間に、価格は約 2.0~2.5 万円から約 0.6~1.0 万円に低下し、契約数(単年)は約 32 万件から約 142 万件へ増加したとされている。

⁵⁸ エネルギーハーベスティング技術は、光や温度差等の環境中のエネルギーを収穫し、小さな電力に変換する技術であり、電源の問題がボトルネックと言われている無線センサーネットワークの自立電源等への活用が注目されている。

また、航空機や人工衛星にセンサーを設置し、上空から地球上を遠隔的に観測するリモートセンシング技術⁵⁹により、地球表面の状態を把握することが可能である。リモートセンシングの利点としては、広範囲の状態を把握できることや、人間が行くことが難しい場所についても状態を把握できること等が挙げられる。

【エネルギーハーベスティング技術におけるエネルギー源の例】



出典：生活資源対策会議（第5回）NTT データ経営研究所竹内氏説明資料

【エネルギーハーベスティング技術の適用例】



出典：生活資源対策会議（第5回）NTT データ経営研究所竹内氏説明資料

⁵⁹ 内閣官房宇宙開発戦略本部事務局「我が国及び海外のリモートセンシングの現状と動向」（平成23年1月 リモートセンシング政策検討ワーキンググループ 第1回会合）参照。

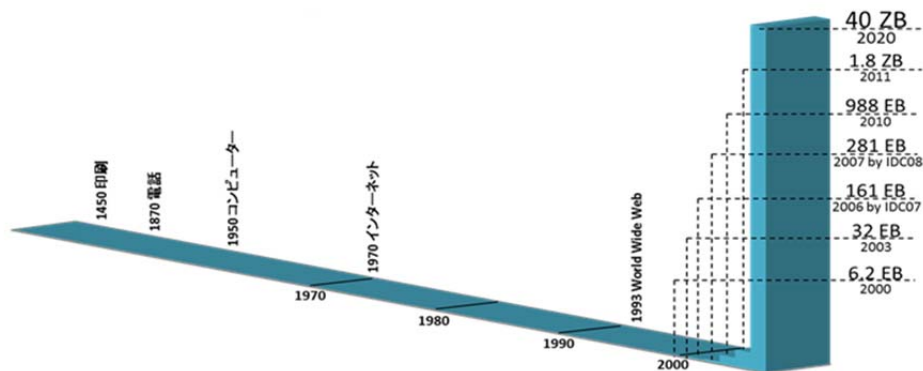
(2) ビッグデータ

急速に拡大するインターネットトラフィックや、センサー・M2M の拡大等により生成されるデータの量が爆発的に増加することが見込まれている⁶⁰。

ICTの進展に伴い生成・収集・蓄積等が可能・容易となった多種多量のデータ、いわゆるビッグデータを分析・利活用することにより、新たな関係性の発見や将来の予見・予測など新たな付加価値が生まれ、様々な分野における新市場・新産業の創出が期待されている⁶¹。

また、効率的な分散処理、非定型かつ大量のデータの管理、複数のストリームデータのリアルタイム処理等を可能とする技術等の発展により、ビッグデータの一層の利活用が予想されている。例えば、実世界の空間情報や顔画像など非構造データの解析技術の進展により、データ構造を予め規定していない事象においても、その状態を数値化して把握することや、異種データの混合分析を行うことにより、複雑な事象のモデリングや将来予測の高精度化が可能となると考えられている。

【国際的なデジタルデータの量の推移】



(3) M2M

上記センサー技術の発達とワイヤレスネットワークの進展により、ネットワークに繋がれた設備・機器が人間を介在せずに相互に情報交換する M2M (Machine to Machine) や IoT (Internet of Things) と呼ばれるサービスの利用が様々な分野で進んでいる。

センサー等から収集されたデータを分析することにより、起きている事象をリアルタイムに把握し、その事象に対しての自動制御や、次に起こる事象の予測等が可能となる。大量のストリームデータから必要なデータのみを抽出して高度に分析する技術が進展すれば、機器の異常発生予測等の将来の予測や、他の分野との新たな関係性の発見による新サービス創出等が可能となり、新たな価値の創造につながる。

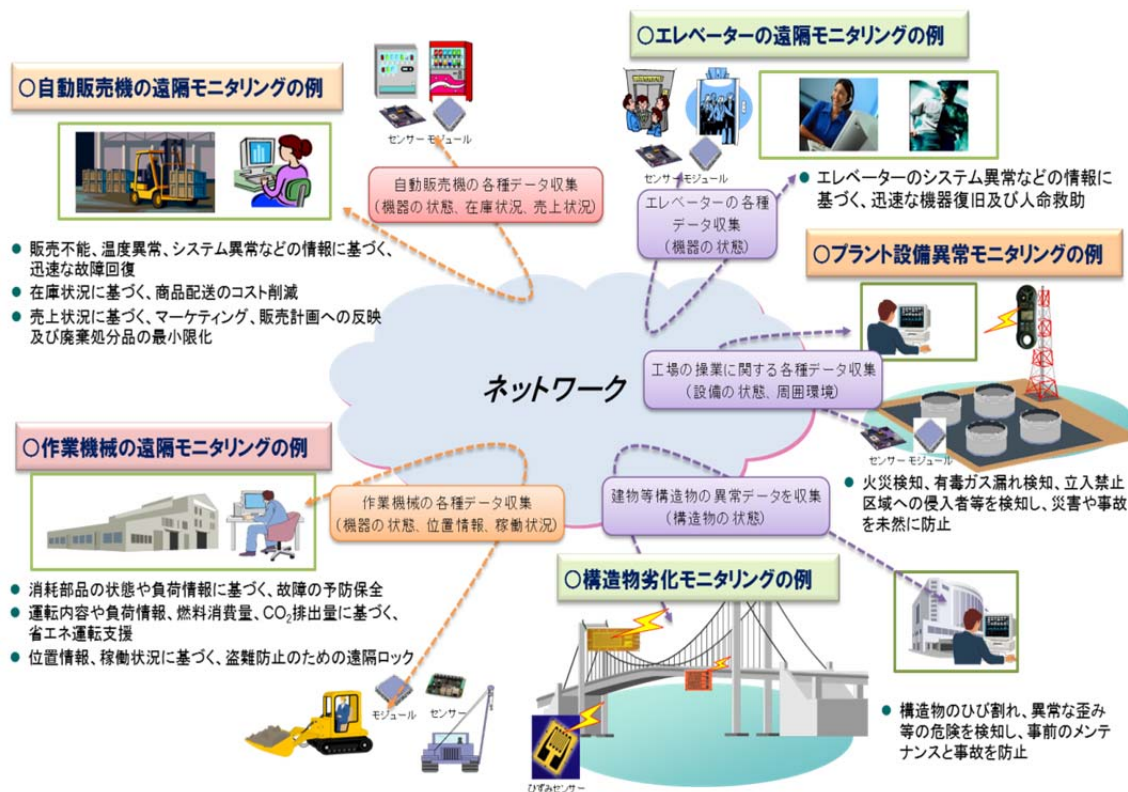
M2M の発展に向け、世界中で標準化活動が本格化しつつある。

⁶⁰ IDC「THE DIGITAL UNIVERSE IN 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East」によると、国際的なデジタルデータの量は 2020 年までに約 40 ゼタバイト (2005 年時の約 300 倍) へ拡大する見込みである。(※ゼタバイト=10 の 21 乗)。

⁶¹ McKinsey Global Institute「Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity」(平成 23 年 5 月)によると、ビッグデータの活用により、米国ヘルスケアで年間 3 千億ドル、EU 公共セクターで年間 2.5 千億ユーロ、位置情報データの活用により年間 6 千億ドルの消費者価値創出が期待されている。

平成 24 年 1 月には国際電気通信連合 (ITU) に M2M の標準化を検討する FG-M2M Service Layer (Focus Group on M2M Service layer)⁶²が新たに設置された。また、平成 24 年 7 月には世界各地域の民間標準化団体の参加により M2M の標準化を行う組織として oneM2M 専門委員会⁶³が設立された。

【M2M 通信のイメージ】



出典：情報通信審議会答申「知識情報社会の実現に向けた情報通信政策の在り方」（平成 24 年 7 月 25 日）

(4) クラウド

仮想化技術とブロードバンドネットワークの普及等により、ネットワーク上に存在するコンピュータ資源を、利用者が必要なものを必要な時に、必要な量だけサービスとして利用できるクラウドサービスが進展している⁶⁴。

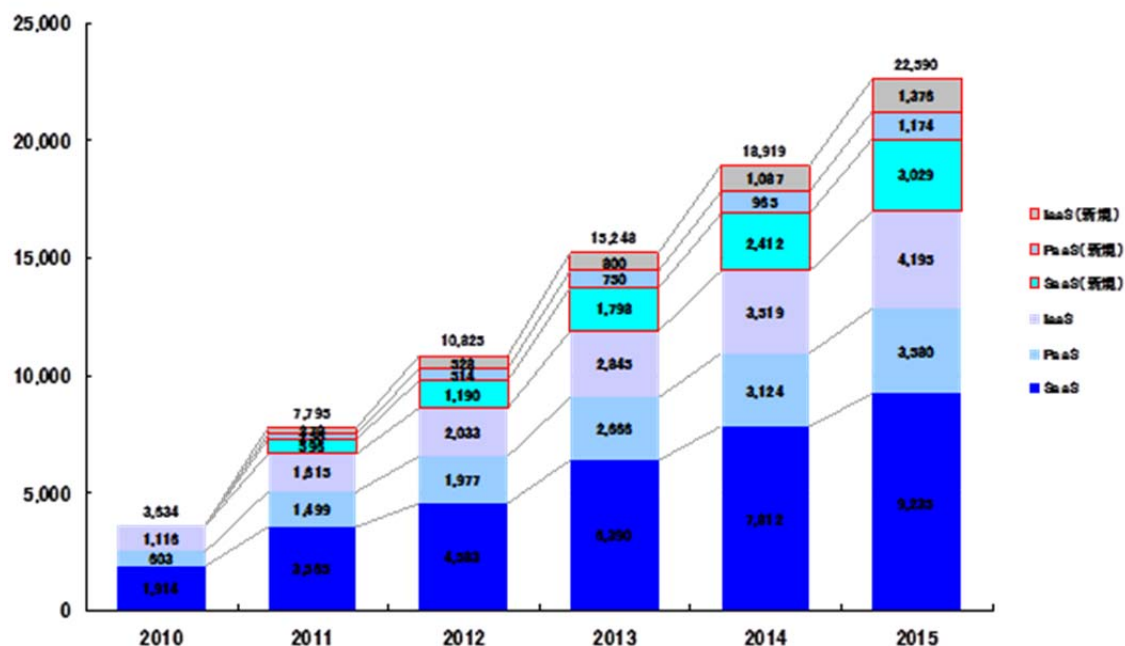
⁶² M2M のアプリケーション・サービスの要求条件、API 及びプロトコルについて標準化を検討。

⁶³ oneM2M 専門委員会は一般社団法人情報通信技術委員会 (TTC) を含む世界の主要な 7 標準化団体が合意した共同プロジェクトであり、M2M のサービスレイヤーの標準化を行う。

⁶⁴ 総務省「将来に向けて取り組むべき ICT サービス・システム等に係る調査研究報告書」（平成 24 年 3 月）によれば、日本の大企業における、クラウドサービス浸透度（クラウドサービスを認知／理解している比率）及び利用実績／利用意向の双方が高い「実利用フェーズ」段階の比率は、平成 23 年度に対前年度比 21.3 ポイント増加（43.5%から 64.8%に増加）している。また、クラウドサービスの市場規模は、2015 年に約 2.4 兆円、2016 年に約 2.8 兆円と推計されている。

具体的には、クラウドサービスの「早い」「安い」「拡張性」というメリットだけでなく、東日本大震災の影響による I C Tサービス・システムの堅牢性と障害対策への期待から、「災害対策」「先進機能の導入」に有効なパブリッククラウドサービス（利用者を限定せず広く一般の利用者を対象）に対するユーザー企業の注目が高まっており、2012年の国内市場規模は前年比40%を超えている⁶⁵。

【日本のクラウドサービス市場規模】



2. 海外における I C Tを活用した生活資源対策の取組例

別添2（諸外国における資源問題解決に資する I C T活用事例）のとおり、世界規模の課題である資源問題の解決に I C Tを活用して貢献するための取組は、諸外国においても様々な事例がある。

現状では、スマートグリッドやスマートコミュニティなど、エネルギー資源の効率的な利用を目的とする取組が中心であるが、交通情報や水道事業等における取組も始まっている。

我が国においても、生活資源問題の解決に貢献するとともに、取組の成果を先進的な課題解決モデルとして、積極的に海外に展開し、我が国 I C T産業の国際競争力の強化に資するべく、諸外国に先駆けて、 I C Tを活用した生活資源対策の取組を加速させていく必要がある。

⁶⁵ IDC「国内パブリッククラウドサービス市場 2012年の実績と2013年～2017年の予測」（平成25年4月）によれば、2012年の国内パブリッククラウドサービス市場規模は、前年比44.8%増の933億円とされている。

第4章 世界最高水準の効率性による持続可能な社会の実現

人々の暮らしに不可欠な、様々な生活資源の安定的・効率的な確保が重要な課題となる中、ビッグデータやセンサーなど先進的なICTを徹底的に活用することにより、これまでの生活資源対策の飛躍的な高度化・効率化を実現し、生活資源問題の解決に貢献することが期待されている。

本章においては、本会議における検討の具体的なアウトプットとして、ICTを活用した生活資源対策について、どの分野に重点を置き、どのような実践的なプロジェクトを推進していくのかについて、以下のとおり示す。

1. Mission－使命

ICTを活用した生活資源対策を真に実効あるものとし、その効果を最大限に発揮するためには、社会経済システムへの実装を進めていくことが重要であり、そのためには、広く関係者間に共通認識を醸成することが必要である。

このような観点から、まず、ICTを活用した生活資源対策のMission（使命）とVision（目標）を明確に示すことが必要である。

ICTを活用した生活資源対策の使命とは、暮らしに不可欠な様々な資源の効率的・安定的な確保を通じ、国民の暮らしの安心・安全が守られ、国民が利便性や効率性を実感できる、持続可能な社会を実現することと整理することができる。

そこで、本会議においては、ICTを活用した生活資源対策のMission（使命）として、以下のとおり定める。

<Mission（使命）>

「便利で安心な暮らし」を創る！

～世界最高水準の効率性による持続可能な社会の実現！～

2. Vision－目標

次に、ICTを活用した生活資源対策を推進していく上での具体的な目標をVisionとして明確化することが必要である。

上記Mission（使命）に基づく、ICTを活用した生活資源対策のVision（目標）とは、以下の3本の柱に整理することができる。

<Vision（目標）>

- I. 生活資源対策のICTによる徹底した高度化・効率化
- II. 積極的なグローバル展開による国際競争力の強化
- III. 社会・暮らしを支えるICT共通基盤の強靱化

生活資源対策にICTを活用することによる効果とは、センサー等の活用やデータ分析に基づく最適手法の確立等により、これまでの生活資源対策を飛躍的に高度化・効率化するところにある。

ICTそれ自体が資源そのものを直接生み出すものではないが、ICTを活用して高度化・効率化を実現することにより、資源の最大限効率的な利用や、これまでとは次元の異なる生産性向上や高付加価値化が可能となる。

さらに、課題先進国である我が国の取組の具体的成果を、ICTを活用した先進的課題解決モデルとして、国内のみならず海外にも積極的に展開することにより、相手国の抱える社会的課題の解決に貢献するとともに、我が国ICT産業の国際競争力の強化に寄与することが期待される。

あわせて、ICTを活用した生活資源対策を支える共通基盤について、機能・インフラの共有・連携を最大限進めることにより、効率的でオープンなICT共通基盤を確立する。

これにより、幅広い分野におけるICTの活用を推進するとともに、異なる分野間における情報の流通・連携を推進し、新たな価値の創造を促進する。

3. Approach—取組の方向性

(1) 基本的視点

上記のMission（使命）とVision（目標）の実現には、これまでの社会システムの単なる延長ではなく、社会システムを革新し、実装していくことが重要である。そのためには、例えば、災害時における迅速なアクションを可能とするための多岐にわたる情報（資源）のワンストップ化等、ICTの多様な効果を最適化する統合的アプローチが必要である。ICTを活用した生活資源対策を具体的に推進し、実装していくにあたっては、以下の6つの基本的視点に留意することが必要である。

(i) 生活者視点・利用者視点

ICTを活用した生活資源対策の推進にあたっては、文字どおり「生活者」の視点、利用者の視点を最も重視することが必要である。

従来の供給者視点ではなく、サービス・ドミナント・ロジック⁶⁶に立脚した生活者・利用者視点を中心に据えることにより、国民の暮らしの安心・安全が確保され、国民がその利便性・効率性を実感できる生活資源対策を推進していくことが重要である。

(ii) 経済効果・合理性・持続可能性

限られた政策資源をどの分野、どの施策に集中的に投下するべきかを判断するに際し、当該施策を実施することによる経済効果は最も重要な指標の一つである。国民への説明責任の観点からも、当該施策を実施することにより、我が国が持続的な経済成長を実現していくためにどのような貢献を果たすことができるのか、可能な限り具体的な経済効果を示すことが求められる。

⁶⁶ サービスを顧客との価値共創ととらえ、サービスこそが経済・企業活動の中心にあり、モノはサービスの価値実現手段の一部と考えるマーケティング概念。グッツ・ドミナント・ロジックと対比される。

また、例えば、スマートグリッド⁶⁷やスマートコミュニティに関する施策は、国内のみならず海外においても多種多様な取組が実施されており、既に行われている取組と類似した取組を行うことは必要性に乏しいとの指摘がある。限られた政策資源を投入する際の視点として、新規性・充足性も重要な要素と考えられる。

さらに、これまでの実証実験においては、政府による支援が終了した時点で、その取組自体が終了してしまう例がよく見られるとの指摘がある。実証実験の成果を社会に実装していくためには、コスト面での合理性、経済的な持続可能性は不可欠な要素であり、施策当初の段階からその点を十分意識して取り組むことが必要である。

(iii) 分野横断的な連携

I C Tのみによって生活資源問題を解決することは不可能であり、国・地方・民間など多様な担い手が進めている他の生活資源対策の取組と連携・協力して、産官学が一体となって推進していくことが必要である。

特に、省庁間の壁を越えて、各省庁が進めている生活資源対策の取組をI C Tの活用により高度化・効率化することによって飛躍的な効果を実現できるよう、関係省庁と連携・協力を進めることが重要である。

また、連携・協力を円滑に進めるためには、関係者それぞれの役割を明確に整理することが重要であり、その中で、国が果たすべき役割、国の関与の必要性についても整理する必要がある。

(iv) 共通性・連関性

共有・連携できる機能・インフラについて最大限共有・連携を進め、効率的でオープンなI C T共通基盤を確立することにより、様々なシステム間の柔軟な連携や分野を超えた情報の流通・連携を可能とし、これによって新たな価値が創造される経済社会システムを構築することが重要である。

それを実現するためには、他の分野・システムとの将来的連携を視野に入れ、拡張性を考慮したオープンな仕組みとすることが必要である。

また、生活資源対策の実施にあたっては、異なる資源間の連鎖関係や、地域間の連関性、自然環境への影響等についても配慮することが必要である。

(v) 柔軟性・安全性

I C Tを活用した生活資源対策の高度化・効率化を実現するための研究開発等を推進するにあたっては、異なる分野・領域横断的な連携を通じて新たな価値を創出するオープン・イノベーションを基本とすべきである。

また、生活資源対策を支えるI C Tシステムは、巨大・複雑で、長期に渡って継続的に利用され、その間も常に各種変化への対応が求められることから、このようなシステムのディペンダビリティ⁶⁸の向上にも留意することが重要である。

さらに、安心・安全の確保という観点から、このようなシステムの情報セキュリティ対策の強化も重要な課題である。

⁶⁷ スマートグリッドの中でも、例えば、将来の再生可能エネルギー増大対策として期待されている需要側機器のリアルタイム制御を可能とするFast DR (Fast Demand Response) は、他で行われていない新規性が高い取組との指摘がある。

⁶⁸ ディペンダビリティ (Dependability) とは、信頼性や安全性など、システムの提供するサービスを安心して継続的に利用できる性質、その能力をいう。

(vi) 透明性

生活資源対策の推進に当たっては、透明性の確保や国民への説明責任を果たす観点から、ロードマップの作成及びその進捗状況の開示等、プロセスの可視化に努めることが重要である。

同様の観点から、経済効果など当該施策を実施することによるメリットを可能な限り定量化して示すことが重要である。

これらの透明性を高める取組を通じて、国民各層への幅広い普及・啓発を図り、当該施策への関心を高め、社会実装を推進することが重要である。

(2) 取組の方向性

以上6つの基本的視点を踏まえて、具体的な実現可能性が高く、政策効果・経済効果の高い取組を、ICTを活用した生活資源対策として推進していくことが必要である。

まず、第2章における現状分析や意見募集の結果等を踏まえ、ICTを活用した生活資源対策を推進していく重点分野として、「鉱物・エネルギー」、「水」、「農業（食料）」、「社会インフラ」の4分野を挙げる。

これらの重点分野において、ICTを活用した生活資源対策の社会実装を進めていくためには、2020年頃を目標に、達成すべき理想像を示した上で、そこに至るために、

- ① まず短期の取組として、現在の技術レベルで直ぐ取り組むことのできる課題の実現に向けた実証実験等を実施し、メリットの可視化や実用化の検証等を行う
 - ② 中長期の取組として、①の成果もフィードバックしつつ、将来の理想像を実現するために必要なブレイクスルーを果たすための研究開発を推進する
- という、実現に向けた時間軸を意識した2つのステップを有機的に組み合わせて、重点プロジェクトとして総合的に推進していくことが必要である。

あわせて、これらの重点プロジェクトをはじめICTを活用した生活資源対策を支える、オープンデータ連携基盤の確立やネットワーク基盤の高度化など、ICT共通基盤の強靱化にも取り組むことが必要である。

4. Action —具体的な取組

I. 重点4分野（鉱物・エネルギー、水、農業（食料）、社会インフラ）におけるプロジェクトの推進

(1) 【鉱物・エネルギー資源】

「海のブロードバンド」による海底資源調査の飛躍的向上

(i) 背景

第2章で述べたとおり、世界のエネルギー需要が急増する一方、枯渇性資源である化石燃料や鉱物資源の可採年数の限界が迫りつつある中、エネルギー自給率が極めて低く、資源のほとんどを輸入に頼っている我が国にとって、鉱物・エネルギー資源の安定的な確保が重要な課題となっている。

こうした状況の下、近年注目されているのが、日本近海に眠っている海底資源の存在であり、メタンハイドレート、海底熱水鉱床等、将来の国産資源として期待される海底資源の開発を推進することにより、我が国の鉱物・エネルギー資源問題の解決に貢献することが期待されている。

(ii) ICTを活用した生活資源対策の将来像

我が国近海に眠る海底資源の開発を促進するため、通信衛星を活用して洋上のブロードバンド環境（「海のブロードバンド」）を構築することにより、海底資源の調査の飛躍的な高度化・効率化を実現する。

具体的には、短期的に10Mbps、将来的に100Mbpsの超高速ブロードバンド環境を構築することにより、

- ▶ 潜航調査中の無人探査機と調査船（母船）、陸上の調査拠点を結んだリアルタイム通信によって、大規模な観測データ（ビッグデータ）のリアルタイムかつ高度な分析を可能とし、調査計画を大幅に高度化・効率化するとともに、
- ▶ 複数の無人探査機と母船をネットワーク化することによって、同時制御・運用を可能とし、広域での効率的な調査を実現する。

(iii) 現状・課題

現在海底資源調査の際に洋上で利用できる通信環境としてはインマルサット⁶⁹があるが、250kbpsと通信速度が遅く、通信費も高額（約10万円/時）であり、実用範囲に無いことから、大規模な観測データの分析や多数の知見者とのデータ共有等は、陸上分析拠点に持ち帰ってから行うことを余儀なくされている。

そのため、最新の分析結果を次期航海における調査計画⁷⁰まで反映することができず、また、1日当たり数百万～数千万円という多額の費用を要する調査船を最大限効率的に運用できないという課題がある。

また、深海調査において、無人探査機の遠隔操作を行うための通信環境が無いため、母船から監視や操作を直接実施する必要があり、広範囲の効率的な調査が困難となっている。

⁶⁹ インマルサット静止衛星を通じて、電話やデータ通信を利用できる通信サービス。上空からの電波を捉えられる場所であれば、携帯電話の基地局が整備されていないような陸地、山中、遠洋海上においても通信を行うことが可能。

⁷⁰ JAMSTECが保有する調査船の場合、海底資源調査以外の用途を含めた年間の航海計画を前年度に公募により決定するため、最長で2年前までに調査計画の決定を必要とする場合がある。

(iv) 具体的なプロジェクト

このような現在の課題を克服し、前述の将来像を実現するため、総務省においては、文部科学省、独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）、独立行政法人情報通信研究機構（NICT）、その他関係省庁・機関と連携しながら、短期・中長期において、以下のプロジェクトに取り組むことが期待される。

【短期】通信衛星（きずな）を活用した「海のブロードバンド環境」の実現

短期的な実現が期待される、洋上における 10Mbps の高速ブロードバンド環境を達成するため、

- ・波による揺れ等、洋上環境に対応した高速通信が可能な地球局の開発
- ・船上における運用や無人の洋上中継機への搭載を想定した、地球局の省電力・小型・メンテナンスフリー化等の研究開発

等を推進することにより、2017 年までに、船上における 10Mbps 級の高速衛星通信を、2018 年までに潜航中の探査機の母船や陸上拠点からの無人中継機を介した遠隔制御をそれぞれ実現する。

【中長期】次世代超高速ブロードバンド通信衛星による最適な調査環境の実現

長期的に実現が期待される、洋上における 100Mbps 級の超高速ブロードバンド環境を達成するため、

- ・次世代超高速通信衛星技術の開発
- ・高性能アンテナ等の研究開発

等を推進することにより、2020 年頃までに超高精細映像等の伝送が可能な 100Mbps 級の超高速衛星通信を実現するための基礎技術を確認する。

(vi) 具体的な導入効果

「海のブロードバンド環境」の実現により、一つの効果として、複数の無人探査機の同時制御・運用が可能となり、無人探査機の稼働率が現在の 5～6 倍となるため、海底資源調査効率の向上が見込まれる⁷¹。

【鉱物・エネルギー資源】「海のブロードバンド」による海底資源調査の高度化・効率化

鉱物・エネルギー資源の課題

- ◆ 世界のエネルギー需要は2010年から2035年の25年間で約1.4倍に増加（主な化石燃料の可採年数：石油約54年、天然ガス約64年、石炭約112年）
- ◆ 多くの鉱物需要は2050年には可採埋蔵量を超過（亜鉛、スズ、鉛等は2030年までに可採埋蔵量を消費）

ICTによる貢献方策

- ◆ 将来の国産資源として期待される海底資源の調査を効率化するため、人工衛星を活用して洋上のブロードバンド環境を構築（短期的には10Mbps、将来的には100Mbpsを目指す）
 - ◇ 潜航調査中の無人探査機と調査船（母船）、陸上の調査拠点を結んだりリアルタイム通信により、迅速かつ高度なデータ分析を可能とし、調査計画を大幅に高度化・効率化
 - ◇ 複数の無人探査機と母船をネットワーク化し、同時制御・運用を可能とし、広域での効率的な調査を実現

【現在の状況】

- ▶ 洋上はデジタルデバインド状態（現状はインマルサットの250Kbps、通信費も高額（約十数万円/時）で実用範囲になく、実験段階の高速通信も陸上で大型アンテナを用いる等の特定条件下のみ。）
- ▶ 大規模な観測データの分析や、多数の知見者とのデータ共有は陸に持ち帰る必要があるため、最長2年後の次期航海まで調査計画への反映ができず、一度の航海で数百万～数千万円程度の経費がかかる調査船を効率的に運用できない。
- ▶ 深海調査において無人探査機を遠隔操作するための通信環境が無く、母船から監視や操作を直接実施する必要があり、広範囲の効率的な調査が困難。

通信衛星（きずな）を活用した海のブロードバンド環境の実現【実証・研究開発】

短期

- 短期的に実現が期待される10Mbpsを達成するため、
- ・波による揺れ等、洋上環境に対応した高速通信が可能な地球局の開発
- ・船上における運用や無人の洋上中継機への搭載を想定した、地球局の省電力・小型・メンテナンスフリー化等の研究開発を推進

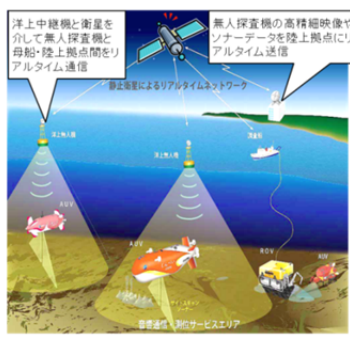
※文部科学省（JAMSTEC）と連携

次世代超高速ブロードバンド通信衛星による最適な調査環境の実現【研究開発】

長期

- 長期的に実現が期待される100Mbpsを実現するため、
- ・次世代超高速通信衛星の開発
- ・高性能アンテナ等の研究開発等の取組を推進

※文部科学省（JAMSTEC）と連携



洋上中継機と衛星を介して無人探査機と陸上拠点にリアルタイム通信

無人探査機の高精細映像やセンサーデータを陸上拠点にリアルタイム送信

禁止帯域によるリアルタイムネットワーク

衛星通信・無線サービスエリア

出典：(独)海洋研究開発機構（JAMSTEC）資料より

⁷¹ 現在開発中の洋上中継機及び無人探査機の昼夜連続調査を可能とする電源システムが実現した場合を前提として、JAMSTEC が推計。

(2) 【水資源】

ICTを活用した総合的管理システムによる水利用の最適化

(i) 背景

第2章で述べたとおり、世界的には、今後水不足人口の大幅な増加が予想される一方、漏水等を原因とする「無収水」が大量に存在しているという課題がある。他方、我が国においては、現在の無収水率は比較的低い、水道施設の老朽化が急速に進展しており、適切な対策を講じなければ、今後同様の問題が生じてくることが予想されており、将来にわたる安定的・効率的な水利用の確保が課題となっている。

(ii) ICTを活用した生活資源対策の将来像

水道事業全般にICTを徹底活用し、漏水検知や供給制御を飛躍的に高度化・効率化することにより、きめ細かな運用や大幅なコスト削減を可能とする総合的な水利用管理システムを実現し、水資源の最大限効率的な利用を達成する。

具体的には、短期的には現在の技術レベルで早期の実用化が期待されるICTを活用した高度な漏水検知システム、将来的には水利用全体の総合的なマネジメントを可能とする水版スマートグリッドを実現することにより、

- ▶ センサー情報等をビッグデータ解析して、迅速・高精度に漏水を検知することにより、漏水率の飛躍的な改善やコストの大幅な削減を実現するとともに、
- ▶ 水利用に関する各種データを総合的に収集・蓄積・解析することにより、きめ細かな供給制御・施設管理等を可能とし、最大限効率的かつ安定的な水利用を実現する。

(iii) 現状・課題

水道施設の大規模な更新時期が迫り、水道事業体においては更新財源の確保が大きな課題となっている。また、水道施設の維持管理を担う技術系職員の高齢化が進行しており、人材の確保・技術の継承も大きな課題となっている。

このような課題に対して、センサー等を活用した漏水検知技術やビッグデータを活用したインフラ制御技術など、ICTを活用した総合的管理システムによる水道事業の高度化・効率化が期待されている。

また、自治体の中には、これらの課題の克服に向けて、効率化・合理化の実現を目的とし、複数自治体が連携して水道事業の広域化を目指す動きも見られるが、具体的事例に乏しく、大きな動きにはつながっていない。ICTを活用した総合的管理システムを実現することにより、水道事業の広域化にも資することが期待される。

また、先進的な水道事業の統合的管理システムを先進的ICT課題解決モデルとして、漏水率が高い等水道事業に課題の多い海外（アジア等）に展開することが有望視されている。

(iv) 具体的なプロジェクト

このような現在の課題を克服し、上記の将来像を実現するために、総務省においては、水道事業を実施する地方自治体（公営企業）や関係省庁等と連携して、短期・中長期において、以下のプロジェクトに取り組むことが期待される。

【短期】ICTを活用した高度な漏水検知システムの構築

現在の技術レベルで早期の実用化が期待されるICTを活用した高度な漏水検知システムを実現するため、

- ・センサー情報等をビッグデータ解析し、迅速・高精度に漏水箇所を検知・特定するシステムの実用化に向けて、効果を検証するための実証実験等を推進することにより、2017年頃までに実用化する。

【中長期】水利用をネットワーク化した水版スマートグリッドの実現

長期的に実現が期待される、総合的マネジメントにより最適な水利用を可能とする水版スマートグリッドの実現に向け、

- ・ビッグデータ解析による予知予測技術の研究開発・実証
- ・配水最適化システム、水需給予測システム等の実証実験等を推進することにより、2020年頃までに実用化に向けた技術確立を実現する。

(vi) 具体的な経済効果

ICTを活用した総合的管理システムの導入により、水道管の老朽化等に伴って今後悪化することが予想される漏水問題の改善を実現することで、国内において、2025年までの累計で約1.5兆円分に相当する漏水量の削減が見込まれる⁷²。

【水資源】ICTを活用した総合的管理システムによる水利用の最適化



⁷² 公益財団法人水道技術研究センターのデータ等に基づき、株式会社国際社会経済研究所が推計。

(3) 【農業（食料）資源】

I C Tを活用した農業の生産性向上・高付加価値化の実現

(i) 背景

第2章で述べたとおり、世界規模での食糧不足が予想される一方、多くの食料が消費されずに捨てられ、食品ロスが大量に生じているという現状がある。

また、我が国においては、農業の担い手の高齢化の進行等により、担い手不足や技術継承が困難といった課題が生じている。

このような課題を克服し、国民の食に対する安全・安心を確保するとともに、農業の産業競争力の向上を実現することが課題となっている。

(ii) I C Tを活用した生活資源対策の将来像

国民の食に対する安全・安心を確保するとともに、農業の産業競争力の向上を図るため、生産・流通・消費の各段階においてI C Tの徹底した利活用を進め、農業の生産性向上・高付加価値化を実現する。

具体的には、

- ▶ 遠隔地にある複数の産地をネットワーク化し、熟練農家のノウハウや市場情報等の共有を可能とすることにより、農業の知識産業化を推進するとともに、
- ▶ 生産から流通、消費まで一貫したバリューチェーンを構築し、生産履歴や需要サイドの情報の共有・連携を可能とすることにより、食に対する信頼性の向上や高付加価値化を実現する。

(iii) 現状・課題

高齢化や経営規模の小ささ等から、農家（生産段階）におけるI C Tの利活用は未だ低い水準にとどまり、生産や経営効率化等に活用されている事例は少ない。日本の農業の高品質性・高収量性は、世界に誇るレベルであるにもかかわらず、その知見、ノウハウを有効に活用することができていないという課題がある。

また、生産から流通、消費までの各段階において、情報の効果的な連携が確立できていないことから、農作物・食品の安全性等消費者が求める情報や消費者のニーズに関する情報連携が十分にできていない状況がある。

攻めの農業政策の推進、農業競争力強化のためには、I C T利用による熟練農家の知見・ノウハウを共有できる仕組みの構築や生産・流通・消費までのバリューチェーンの構築が不可欠であり、これらの取り組みを通じて農業の生産性向上・高付加価値化を実現することが期待される。

また、低所得国における食品ロスの問題等に対し、我が国の生産・流通・消費のバリューチェーンにおけるI C T課題解決モデルを海外展開することが期待される。

(iv) 具体的なプロジェクト

このような現在の課題を克服し、上記の将来像を実現するために、総務省においては、農林水産省等と連携して、短期・中長期において、以下のプロジェクトに取り組むことが期待される。

【短期】農業の生産性向上に向けたICTによる知識産業化

短期的には、農業の生産性向上に向けて、

- ・遠隔地にある複数の産地をネットワーク化し、熟練農家のノウハウや市場情報等の共有を可能とするための実証実験
- 等を推進することにより、2017年頃までに実用化し、農業の知識産業化を推進する。

【中長期】生産から流通、消費まで一貫したバリューチェーンの構築による高付加価値化

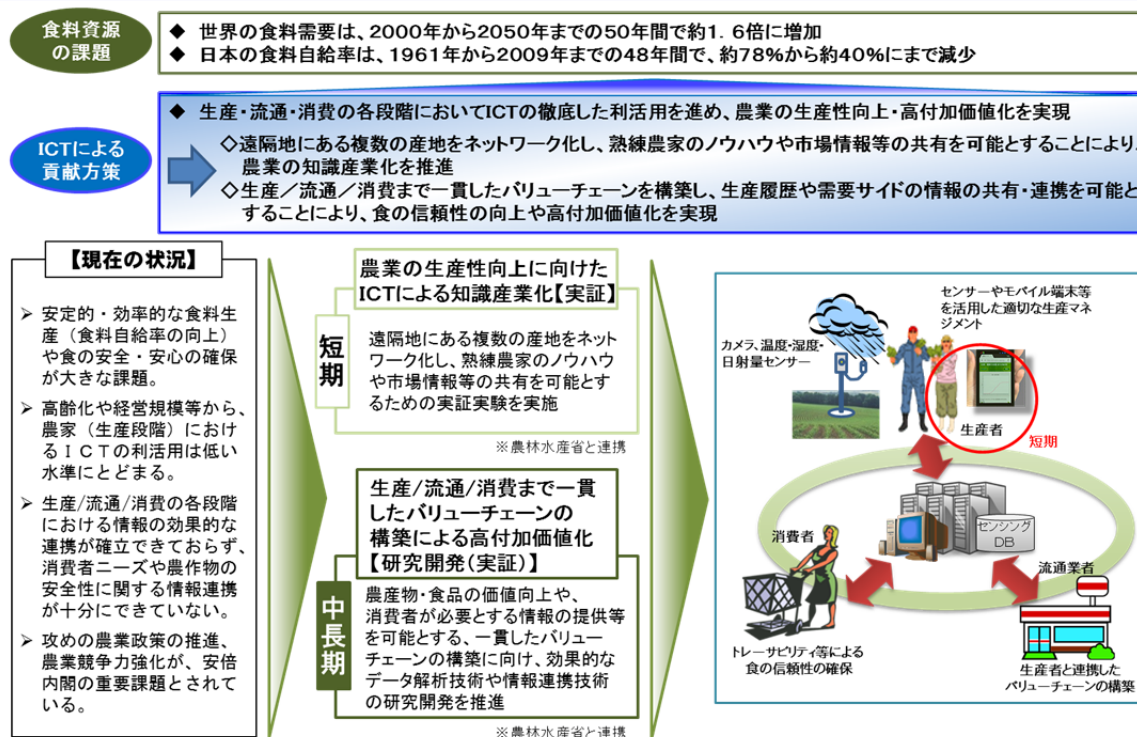
中長期的には、生産から流通、消費まで一貫したバリューチェーンを構築することにより、農産物・食品の価値の向上や、消費者が必要とする情報の提供等を可能とするため、

- ・効果的なデータ解析技術や情報連携技術の研究・実証
 - ・汎用可能なトレーサビリティシステムの構築
- 等を推進することにより、2020年頃までに実用化・普及展開を実現する。

(vi) 具体的な経済効果

ICTを活用したバリューチェーン構築等により、流通品質の向上や生産と消費のニーズマッチングの高度化等を促進し、食品等が消費されずに廃棄される状況の改善を実現することで、国内において、2025年までの累計で約9.4兆円分に相当する食料ロスの削減が見込まれる⁷³。

【食料資源】ICTを活用した農業の生産性向上・高付加価値化の実現



⁷³ 農林水産省の農林水産統計のデータ等に基づき、株式会社国際社会経済研究所が推計。

(4) 【社会インフラ資源】

ICTを活用した社会インフラの効率的な維持管理の実現

(i) 背景

第2章で述べたとおり、高度経済成長期に集中的に整備された道路、橋梁等の社会インフラの老朽化が深刻な課題となっている。

厳しい財政状況の下、維持管理・更新に要する財源の確保や高齢化が進行する技術系職員の後継人材の確保、技術の継承等の課題を克服することが求められている。

(ii) ICTを活用した生活資源対策の将来像

ICTを活用し、事後的な対処ではない、予防保全を基本とする社会インフラの効率的な維持管理を実現する⁷⁴。

具体的には、短期的には車両のプローブ情報を活用して、低コストで効率的に道路の路面状態を把握し、長期的には社会インフラにセンサーを多数設置して、常時遠隔監視することにより、

- 社会インフラの老朽化状況のよりの確な把握等を可能とするシステムを総合的に構築することにより、効率的・効果的な維持管理やインフラの長寿命化を実現するとともに、
- 社会インフラの維持管理に係る財源や人材の確保といった地方自治体の直面する課題の解決に貢献する。

(iii) 現状・課題

道路・橋梁等の社会インフラの最適な維持管理には、インフラの劣化状況等をよりの確に把握することが必要であるが、現在は老朽化の現状を十分に把握できていない施設も存在しており、修繕等の実施のための参考データの蓄積・収集が課題となっている。

また、社会インフラの維持管理のための高度な技術力を有する人材が十分でなく、また、現在の技術系職員の高齢化による後継者不足も深刻な課題となっている。

さらに、これまでは技術系職員の経験等に基づき点検や補修が実施され、点検結果分析等に基づく長期的視点に立ったシステムチックな維持管理・更新計画が策定されていないため、積極的な予防策を講じる方針・体制が確立されておらず、その結果、明らかな不具合が生じてから事後的に対応を講ずるケースが多いとの指摘がある。今後、社会インフラの急速な老朽化が進行する中、管理者が主体的、積極的に予防策を講じることによる改善が期待される。

(iv) 具体的なプロジェクト

このような現在の課題を克服し、前述の将来像を実現するために、総務省においては、地方自治体等関係機関と連携して、短期・中長期において、以下のプロジェクトに取り組むことが期待される。

⁷⁴ 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会 社会資本メンテナンス戦略小委員会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 中間とりまとめ」P.17で、『特に我が国の成長分野として期待されているICT技術については特に重点的に取り組むことにより、維持管理・更新の水準の向上を推進するとともに、世界最高水準のIT社会の実現に寄与する。』と指摘されている。

【短期】プローブ情報を活用した道路の効率的な維持管理の実現（国土交通省と連携）

短期的には、低コストで、早期の実用化が期待される、車両に搭載した画像・振動センサー等の情報に基づく路面状態の把握を可能とするため、
 ・車両に搭載した画像・振動センサー等の情報を集約し、道路管理者の実施する分析によって路面状態を正確に把握することにより、効率的な道路管理の実現に貢献するための実証実験
 等を推進することにより、2017年頃までの実用化を実現する。

【中長期】センサー等を活用した遠隔監視による予防保全的な維持管理システムの実現

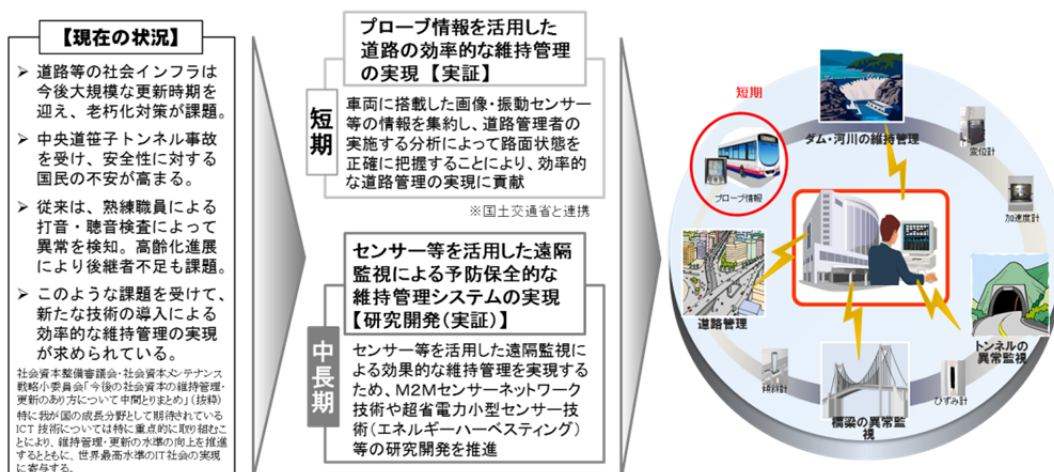
中長期的には、社会インフラに直接多数設置したセンサー等を活用して、常時遠隔監視することによる効果的な維持管理を実現するため、
 ・センサー情報等に基づき社会インフラの異常を検出・予測等するためのビッグデータ利活用技術の研究開発・実証
 ・M2Mセンサーネットワーク技術の研究開発・実証
 ・超省電力小型センサー技術（エネルギーハーベスティング）の研究開発・実証
 等を推進することにより、2020年頃までに実用化に向けた技術確立を実現する。

(vi) 具体的な経済効果

ICTを活用した社会インフラの効率的な維持管理の実現により、予防保全的な維持管理を可能とすることで、従来の事後保全的な維持管理を継続した場合と比べ、国内において、2025年までの累計で約7.2兆円の維持管理費の削減が見込まれる⁷⁵。

【社会インフラ資源】ICTを活用した社会インフラの効率的な維持管理の実現

社会インフラの課題	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 高度成長期に集中して整備された道路等の社会インフラが既に建設から30～50年を経過し、今後急速に老朽化 ◆ 20年後には、建造後50年超の橋梁が約7割、トンネルが約5割に増加
ICTによる貢献方策	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ICTを活用して正確な状態を把握し、効果的・効率的な維持管理の実現に貢献 ◇ 車両のプローブ情報に基づき、低コストで効率的に道路の路面状態を把握し、効率的な道路管理の実現に貢献 ◇ 社会インフラにセンサーを設置して常時遠隔監視することにより適時適切な対応を可能とし、効果的・効率的な維持管理やインフラの長寿命化を実現



⁷⁵ 長崎県橋梁長寿命化修繕計画（H20.3）のデータ等に基づき、株式会社国際社会経済研究所が推計。

(5) プロジェクト成果の積極的な海外展開による国際競争力の強化

前出の重点4分野におけるプロジェクトの成果を、課題先進国である我が国の優れた先進的課題解決モデルとして、海外にも積極的に展開することにより、相手国の抱える社会的課題の解決に貢献するとともに、我が国ICT産業の国際競争力の強化に寄与することが期待される。

(i) 海外展開における視点

プロジェクト成果を先進的課題解決モデルとして、海外に展開するにあたっては、以下の5つの視点を踏まえて推進することが重要である。

①パッケージ展開による社会実装の推進

ICTシステム単独ではなく、相手国のニーズに応じて、当該ICTシステムを組み込んだ生活資源対策全体をパッケージとして展開していくことが重要である。それにより、相手国の抱える課題の解決に真に貢献するとともに、ICTシステムの社会実装を実現することができる。

そのためには、相手国との協働により、プロジェクトの計画策定時点等の上流工程から関与し、相手国のニーズに適応した案件形成を図ることが必要である。

さらに、相手国において速やかな社会実装を実現するためには、実証実験等の段階から、相手国の意思決定のキーマンや専門技術者を日本に招聘する等により、早期にプロジェクトに参画させて、人脈形成や人材育成を進めていくことが有効と考えられる。

また、相手国のニーズに応じた生活資源対策として必要な要素をパッケージで提供するためには、幅広い関係者と協調・連携して取り組むことが必要である⁷⁶。その際、関係省庁と連携し、産官学一体となって、我が国がイニシアチブをとり、必要に応じて相手国企業や我が国には無い強みを有する他の海外企業等と連携して取り組むことが必要である。

②相手国のニーズに応じたローカライズ化

これまでの事例においては、国内で開発し、成功した事例を先進的なモデルとして、そのまま海外展開するケースが多く見られたが、必ずしも相手国の実情や利用者のニーズ等に適応したものではなかったために、技術的な視点から見れば優れたサービス・システムであっても、現地での展開が進まない結果となる場合が多いとの指摘がある。特にコスト面において、相手国の経済状況に合わせて、実用可能なレベルとすることが求められている。

プロジェクト成果を海外に展開する際においても、国内における成果を単純に海外にも横展開するのではなく、対象国の経済状況、文化・生活習慣、具体的なニーズ等を十分に踏まえて、個別にローカライズすることが必要である。

⁷⁶ 例えば、水道インフラのO&M (Operation & Maintenance) ノウハウを有する地方自治体の水道事業体もその一つに挙げられる。

③戦略的な対象国選定

海外展開の相手国を選定するにあたっては、相手国の具体的なニーズ等を十分に把握するとともに、政府全体の多国間／二国間協力の枠組みの活用可能性等、我が国との関係性も総合的に考慮して、戦略的に決定することが必要である。

例えば、総務省においては、関係省庁と連携しつつ、成長著しい ASEAN に対して、高速かつ多機能な ICT インフラを用いて、「人」と「人」、「モノ」と「モノ」とをつなぎ、様々な ICT 利活用環境の実現を目指す「ASEAN スマートネットワーク構想」を提案している。

プロジェクト成果を海外展開する際には、このような取組・枠組みとの連携も視野に入れ、効果的に展開していくことが重要である。

また、生活資源の安定的な確保を図るため、技術供与等により相手国における生産性向上に貢献する対価として、我が国の生活資源の輸入量を確保するといった、相互の協力関係を構築する観点も必要である。

④国際機関との連携

途上国が ICT システムの導入を図る際、ITU や世界銀行等、専門性を持つ国際機関の支援・コンサルテーションを利用する場合がある。このため、こうした国際機関と連携し、我が国のプロジェクトの成果を当該国際機関のベストプラクティスの一部とすることも海外展開の促進に有効である。

特に、継続性・持続性の観点から、世界銀行、アジア開発銀行、米州銀行等の国際金融機関のファンディング機能を有効に活用したビジネスモデルの構築が今後重要と考えられる。

⑤標準化の推進

相手国における社会実装を推進する観点からは、個別のプロジェクトの実施による ICT システムの導入に加えて、関連する技術や標準を相手国と連携しつつ技術規格や標準方式として採用されるよう働きかけることが重要である。例えば、相手国における実証実験では、我が国の技術や標準が相手国のメリットになることを明確にアピールする工夫が求められる。

さらに、このような取組を通じて、先進国と新興国とで意見が食い違うことがないように当該規格・標準を相手国及び関係国際機関と連携しながら、国際標準として推進していくことが期待される。

(ii) 想定されるプロジェクト

上記の5つの視点を踏まえつつ、今後具体的に海外展開を進めていくことが有望なプロジェクトとしては、センサー等を活用した漏水検知など、ICTを活用した高度な水利用管理システムが考えられる。

第2章で述べたとおり、海外、特にアジアの主要都市の漏水率は極めて高い水準にあり、ICTを活用することによる効果は高く、潜在的マーケットとして極めて有望と考えられる。

また、我が国においては、現時点では漏水率が低いことなどから、ICTを活用した高度な水利用管理システムに対するニーズが広く顕在化する状況までには至っていないが、今後の水道施設の急速な老朽化に伴い、ニーズが急激に増加することが想定される。そのような状況を踏まえ、まず具体的なニーズが顕在化している海外において、実用化に向けた取組を加速・推進することにより、その成果を将来的に国内にもフィードバックすることも期待される。

なお、具体的に海外展開を推進するに際しては、外務省やJICA等の関係機関と連携し、相手国の具体的なニーズ等を十分に踏まえて対象国を選定するとともに、当該対象国のニーズに応じてローカライズしたシステムを、将来的には地方自治体等と連携し、水道事業のパッケージとして展開していくことが重要である。

そのためには、まずF/S⁷⁷を実施すること等により、漏水に限らず水質管理等も含め、対象国の具体的なニーズの正確な把握に努めるとともに、コスト面も含めた実現可能性等について十分な把握に努めることが重要である。

⁷⁷ Feasibility Study。プロジェクトの実現可能性を事前に調査・検討すること。

II. 社会・暮らしを支えるICT共通基盤の確立

ICTを活用した生活資源対策を社会実装していくためには、個々のプロジェクトの推進に加えて、これらの取組を支える共通的な基盤について、機能・インフラの共有・連携を最大限進めることにより、効率的でオープンなICT共通基盤を確立することが必要である。

これにより、幅広い分野におけるICTの活用を推進するとともに、異なる分野間における情報の流通・連携を推進し、新たな価値を創造する。

また、ICTを活用した生活資源対策のMission/Visionに基づく6つの基本的視点において述べたように、ICT共通基盤の確立に向けては、

- ・他の分野・システムとの将来的連携を視野に入れ、拡張性を考慮したオープンな仕組みとすること
- ・変化に柔軟に対応するディペンダビリティの向上にも留意することが重要である。

(1) オープンデータ連携基盤

異なる分野間における情報の流通・連携・利活用を推進し、新たな価値の創造を促進していくため、データ利用ルール（データガバナンス方式）の策定やデータ形式（APIを含む）の共通化を推進し、オープンデータ連携基盤を確立することが重要である。

特に、政府が保有する公共データの民間での活用を可能とするための環境整備⁷⁸や、官民の様々な主体が保有するG空間情報（地理空間情報）の流通を促進するための基盤整備⁷⁹に取り組むことが重要である。

(2) アプリケーション連携基盤

異なる分野間における情報の流通・連携・利活用を推進するには、国民が安心・安全に、情報を流通・利活用することのできる基盤を構築することが重要である。

認証・アクセス制御、暗号化、ID連携、課金等のプラットフォームの共通化を推進し、情報の安心・安全な流通・利活用を実現するためのアプリケーション共通基盤を確立することが求められる⁸⁰。

また、国民の安心・安全を確保する観点から、情報セキュリティ対策の一層の強化にも取り組むことが必要である⁸¹。

(3) ネットワーク基盤

第3章で述べたとおり、センサーやM2Mの利用は近年ますます拡がりを見せており、農業の高度化や社会インフラの維持管理をはじめ、高度かつ効率的な生活資源対策を実現するために必要な情報の生成・収集・蓄積・分析を行うために、必要不可欠な基盤となりつつある。

⁷⁸ 総務省では、産学官による「オープンデータ流通推進コンソーシアム」等と連携して、データの横断的な連携・活用に向けた実証実験等を公共交通や防災等の分野において実施。

⁷⁹ 総務省「G空間×ICT推進会議」において、G空間情報の利活用方策等の検討が進められている。

⁸⁰ 総務省「ICT街づくり推進会議」において、広域連携／官民連携のための共通プラットフォームを2015年に実現するための検討が進められている。

⁸¹ 本年4月、総務省「情報セキュリティアドバイザリーボード」が、「総務省における情報セキュリティ政策の推進に関する提言」を公表。

異なる分野間における情報の流通・連携・利活用を推進し、新たな価値の創造を促進していく観点から、センサーネットワーク等を活用して、様々な分野において、多種多量のデータを収集・分析・活用するための共通の基盤となる M2M プラットフォームを実現するため、以下のような取組を推進することが重要である。

◇M2M プラットフォーム（センサーネットワーク）技術の研究開発・実証

M2M プラットフォーム（センサーネットワーク）技術の確立に向けて、低消費電力、セキュリティ、信頼性、拡張性及びエネルギーハーベスティング技術を考慮した最適な無線通信方式やデータ収集方法に関する研究開発・実証を推進

◇超省電力小型センサー技術（エネルギーハーベスティング）の研究開発・実証

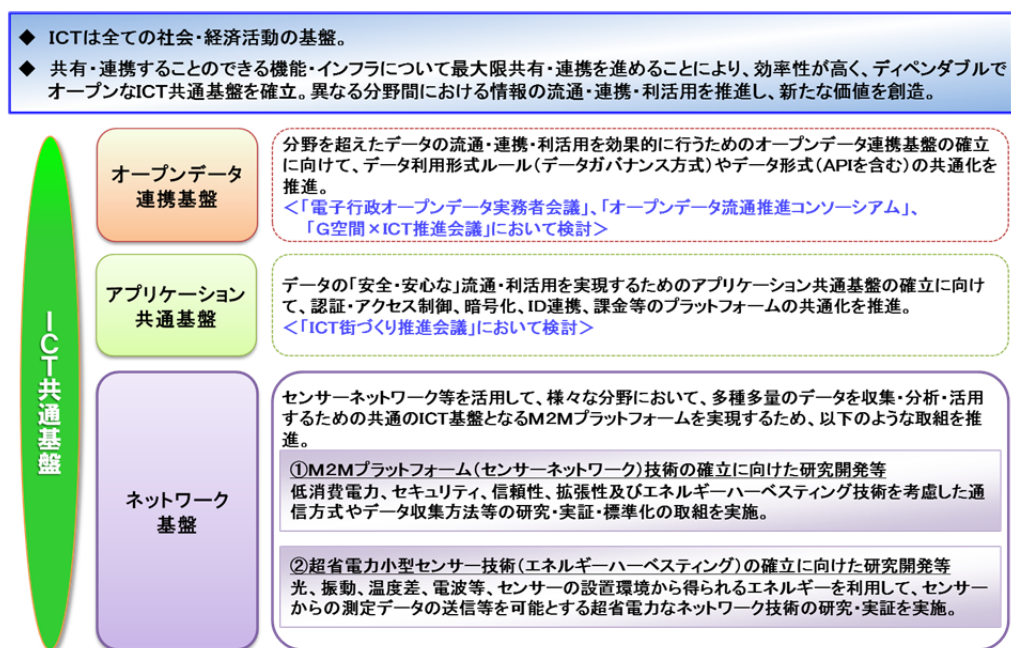
光、振動、温度差、電波など、センサーの設置環境から得られるエネルギーを利用して、センサーからの測定データの送信等を可能とする超省電力なネットワーク技術の研究開発・実証を推進。これにより、センサーネットワークのボトルネックといわれる電源問題の解決に貢献。

これらの取組を推進するにあたっては、NICT が整備予定のモバイル・ワイヤレステストベッドを活用することにより、産官学が連携した研究開発を推進することが期待される。

また、これらの研究開発の成果は、社会インフラ資源の中長期プロジェクトとして述べた「センサー等を活用した遠隔監視による予防保全的な維持管理システム」の実現に向けて活用されることが期待されるものであり、両者の取組の適切な連携を図りながら、一体的に推進していくことが必要である。

なお、様々な分野における共通の基盤となる M2M プラットフォームを実現することにより、国内において、2025 年までの累計で約 2.6 兆円規模の M2M 市場の創出が見込まれる⁸²。

社会・暮らしを支えるICT共通基盤の確立



⁸² 株式会社 ROA Holdings のデータ等に基づき、株式会社国際社会経済研究所が推計。

III. 生活資源対策を支える研究開発・人材の強化、国民の参加

(1) 生活資源対策の裾野拡大

本会議における議論においては、先に掲げた重点プロジェクト以外にも、ICTを活用した生活資源対策について様々なアイデアが提案された。

その中には、現時点では実現可能性等が明らかでないため、重点プロジェクトに位置づけるに至らなかったものであるが、今後の技術開発等の状況次第によっては、ICTを活用した生活資源対策として重点的に取り組むべき施策となる可能性を有するもの（ICTを活用した生活資源対策のシーズ）も多いと考えられる。

- (例1) 将来の再生可能エネルギー増大対策として期待されている、需要側機器のリアルタイム制御を可能とする Fast DR (Fast Demand Response)
- (例2) 様々なデータを収集・分析することにより、異なる資源間の潜在的関連性を顕在化（見える化）し、新たな政策立案につなげるための研究開発
- (例3) ディペンダビリティの標準化に向けた研究開発

先に掲げた重点プロジェクトを着実に推進していくことに加え、今後も、ICTを活用した生活資源対策のシーズの発掘・創出に不断に取り組むことにより、生活資源対策の裾野を拡大していく仕組みを構築することが必要である。

そのため、例えば、競争的資金⁸³を活用して、独創性・新規性に富むICTを活用した生活資源対策に関する研究開発課題を、広く民間から公募して、研究を委託する仕組みが考えられる。

現在、情報通信審議会イノベーション創出委員会において、イノベーション創出に繋がる新たな研究開発スキームの在り方について検討が進められているところであり、こうした取組とも連携しつつ、具体的な仕組みについて検討を進めていくことが期待される。

(2) ICT人材の育成

ICTを活用した生活資源対策を今後も推進し、その一層の高度化を図っていくためには、その担い手となるICT人材の育成に努めることが不可欠である。

まず、生活資源に関する多種多量な情報を分析・活用して、最適な生活資源対策をデザインすることのできる、広い視野を持った専門家（データサイエンティスト）の育成が必要である。

現在、総務省においては、競争的資金を活用してデータサイエンティストの育成に取り組んでいるが⁸⁴、前述の生活資源対策の裾野拡大に向けた取組ともあわせて、必要な人材の育成に取り組むことが期待される。

⁸³ 研究資金の配分機関が広く研究開発課題を募り、専門家を含む複数の者による科学的・技術的な観点を中心とした評価に基づいて、提案された課題の中から実施すべき課題を採択し、研究者等に配分する研究開発資金。総務省においては、ICT分野における競争的資金として、戦略的情報通信研究開発推進(SCOPE)等を実施。

⁸⁴ 平成25年度戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)「若手ICT研究者等育成型研究開発」において、ビッグデータの利活用のための研究開発を推進することで、データサイエンティストの育成に貢献。

また、個々の技術のみならず経営の視点にも通じた「技術経営人材」や、様々な要素を連携・組み合わせてビジネスメイキングすることのできる「ビジネスプロデューサー（ファシリテーター）」の育成、ソフトウェア技術者の養成も重要な課題である。

これらの課題の解決に向けて、例えば、総務省における「実践的ICT人材育成推進事業」⁸⁵や、文部科学省における「博士課程教育リーディングプログラム」⁸⁶などの取組と連携しながら、効果的な人材育成を推進することが期待される。

さらに、現場の農家や技術者など、各分野における産業の担い手に対し、ICTを実装していくためのICTリテラシーの向上や、教育のICT化の推進などにも引き続き取り組むことが重要である。

その際には、総務省が推進する「ICT地域マネージャー派遣事業」⁸⁷などの取組との連携を図ることが期待される。

(3) 生活資源対策への国民の参加

生活資源対策は、国が政策として進めるだけではなく、国、自治体、事業者及び国民が一体となった取組が求められる。

国民一人一人が資源を無駄にしないための行動も生活資源対策の重要な施策である。そのためには、国民一人一人が生活資源対策の施策内容や進捗状況を把握できるための情報提供基盤の充実や、民間企業や個人のアイデア等の提案が活発に取り込まれる仕組みが必要である。

さらに、将来を担う子供たちに向けて、e-learning等のICTを活用して生活資源の現状を正しく伝え、学校や家庭での対策の実践と生活資源の無駄使い防止に関する教育を実施することも必要である。

⁸⁵ 「遠隔教育システム」を活用し、産業界からの要望の強い実践的なICT人材を産学連携により継続的に育成するための仕組みづくりを支援する事業。（平成24年度から開始）

⁸⁶ 同プログラムに基づき実施されている、東京大学「ソーシャルICTグローバル・クリエイティブリーダー育成プログラム」、京都大学「デザイン学大学院連携プログラム」、大阪大学「ヒューマンウェアイノベーション博士課程」について、総務省やNICTが「連携・協力企業等」等として参加。

⁸⁷ 地方自治体と連携し、ICTの知見・ノウハウ等を有する有識者を地域に派遣し、地域におけるICT利活用に関する助言等を行うことにより、地域におけるICT利活用を促進する事業。

第5章 今後の推進に向けて

第3章に掲げた Mission（使命）及び Vision（目的）を実現するため、今後、総務省においては、関係省庁等と連携し産官学一体となって、本報告書が提言した Action—具体的な取組を着実に推進していくことが求められる。

I C Tを活用した生活資源対策を真に社会実装し、国民一人一人がその生活において、その効果を最大限享受し、実感できる社会経済システムを実現していくためには、今後の取組の推進に際して、特に次の3つの視点を重視する必要がある。

1. P D C Aサイクルの推進

本報告書が提言した Action—具体的な取組について、今後その詳細な内容（実証項目・研究開発課題等）をさらに精査するとともに、関係省庁をはじめとする産官学の連携・推進体制の構築に取り組むことが必要である。

その際、具体の取組に係る達成目標について時間軸を明示したロードマップを策定することが重要である。次図のとおり、現時点のロードマップ案を掲載しているが、今後の内容の精査を踏まえ、ロードマップの精緻化を進めていくことが必要である。ロードマップにおいては、今後取り組んでいく実証実験や研究開発等の具体的な実施計画を明らかにすることに加え、その成果をどのように社会実装・展開していくのかについても可能な限り具体的な道筋・手法を検討し、示していくことが重要である。

さらに、当該ロードマップについて、その進捗状況を適確に把握し、定期的に評価を行い、社会情勢や技術動向、生活資源問題に関する国民の具体的なニーズ等を踏まえ、ロードマップを適時適切に見直していくことが必要である。

また、その際には、所期の目的・目標を尊重しつつも、それに固執することなく、最終的な国民の利益、国民生活にとっての意義・効果という観点から、目的・目標の設定自体から柔軟に見直す姿勢が必要である。

様々な生活資源分野において I C Tを横断的・統合的に活用し、これまでと異なる巨大で複雑な革新的社会経済システムを構築していく過程においては、当初の想定と異なる効果や変化が不断に生じ、それらも総合的・包括的に吸収しながら発展・成長していくことが必要となる。

このような要請に対応していくためには、上述のように、変化に柔軟に対応できるオープンな仕組みやディペンダビリティが重要であるとともに、政策責任者においても変化を適確に評価し、柔軟に対応を見直すことが求められる。端的に言えば、特に技術革新のスピードの早い I C T分野において、5年前に設定した政策目標・目的を5年後も全く見直す必要がない状況は想定し難いと言えよう。

2. 一体となった規制・制度改革の推進

本報告書が提言した Action—具体的な取組は、実証実験や研究開発等、課題解決に向けた I C Tの技術的側面からの社会への実装を視点の中心に置いているものであるが、社会実装を進めるためには、その障害となる法令等の規制・制度の見直しを一体として進めていくことが必要である。

規制・制度の見直しに当たっては、実証実験等の実施を通じて具体的な障害・課題の洗い出しを行うとともに、海外と比較した場合の規制の合理性・必要性という観点からの見直しを進めることが重要である。

また、具体的に規制・制度の見直しを進めるにあたっては、全国的な統一ルールの実現を目指しつつ、特区の枠組みを柔軟に活用し、先行モデルを構築していくことが重要である。特区など特定の地域に、関係省庁等が連携して政策資源を集中的に投下することにより、新たな成功モデルを実証・提示することで、飛躍的な効果の実現が期待される。

3. 関係会議との連携

上述したとおり、ICT共通基盤の強靱化については、総務省の「G空間×ICT推進会議」や「ICT街づくり推進会議」において検討が進められており、また、イノベーション創出に向けた研究開発や人材育成の在り方については、「情報通信審議会イノベーション創出委員会」において検討が進められており、これらの会議の検討成果との連携を図ることが必要である。

また、総務省の「地域の元気創造本部」において、ICTを活用した地域活性化等が検討課題の一つとされているところであり、生活資源対策の具体的な取組を特定の地域において実施する場合等には連携を図ることが適当である。

さらに、生活資源対策の取組は総務省のみで実現できるものではなく、関係省庁等との緊密な連携が不可欠である。特定地域への政策資源の集中投下を含め、関係省庁等の取組を総合的に推進していくためには、IT 総合戦略本部、日本経済再生本部、産業競争力会議等の政府会議の司令塔機能と連携して進めることが重要である。

－終わりに－

本報告書が提言した Action－具体的な取組は、それにより生活資源に関する課題が全て解決されるものではなく、取組の第一歩となるものである。

上述したとおり、Action－具体的な取組それ自体、今後の技術動向や社会情勢等を踏まえて不断の見直しを行い、適切な改善を図ることが必要である。また、国民生活における具体的なニーズ等を踏まえて、生活資源対策の新たなシーズを発掘・創出し、新たな課題解決に不断に取り組むことが必要である。これらの取組は、文字通り不断に行うことが必要であるとともに、上述したとおり、ロードマップに基づき適時適切に評価、見直しを行うことが必要である。

それに加えて、ICTを活用した生活資源対策全体の進捗状況についても、包括的に検証することが必要である。包括的な検証を行うことを通じて、異なる分野間での統合的なアプローチや次世代の基盤・基礎技術の創発を促進し、更には、省資源型のワークスタイルや高付加価値型の産業構造への移行等、社会経済システム全体の変革を推進していくことが期待される。

そのため、ICTを活用した生活資源対策の進捗状況等を踏まえつつ、一定期間経過した時点において、包括的な検証を行うことを、本報告書の最後の提言とする。