

第2節 ICTによる社会インフラの高度化

社会的課題の解決にICTを活用する方策の一つに、社会インフラの高度化をICTの活用で行うことが考えられる。具体的には、地域の課題解決に最先端のICTを活用する「ICTを活用した街づくり」や、鉱物・エネルギー、水、農業といった我が国のみならず世界レベルが抱える生活資源問題といった社会的課題の解決にICTは寄与する可能性を秘めている。本節では、これら課題の解決にICTがどのような形で寄与しうるか、実際の取組事例や今後の総務省の取組等を紹介する。

1 ICTを活用した街づくりの推進

ICTの最新トレンド「スマートICT」の展開は、地域におけるICTの活用の在り方も大きく変える可能性を秘めている。総務省では、センサー、クラウド等の最先端のICTを地域の課題解決に総合的に活用し、その運営ノウハウも含めシステムの全国展開・グローバル展開を図る実証プロジェクト（ICT街づくり推進事業）を平成24年度より開始した。平成25年1月に設置した「ICT街づくり推進会議」において、実証プロジェクトの成果等を踏まえつつ、ICTスマートタウン先行モデルの検討を行うとともに、同モデルの国内外への普及・展開の方策の検討等を行っている。

本項では、ICTを総合活用した新たな街づくりモデルの形成について、地方自治体を対象に行った意向調査を分析し、課題を浮き彫りにするとともに、国内外の事例や総務省の取組について紹介する。

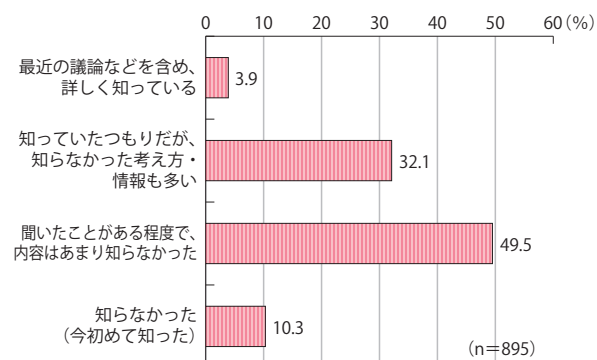
(1) ICTを活用した「街づくり」に係る地方自治体調査

地方自治体がICTを活用した街づくりについてどのように考えているか実態を把握し、ICTを活用した街づくりの推進における課題を明らかにするため、地方自治体を対象としたアンケート調査^{*1}を実施した。同調査の結果を紹介する。

ア ICTを活用した街づくりの認知度

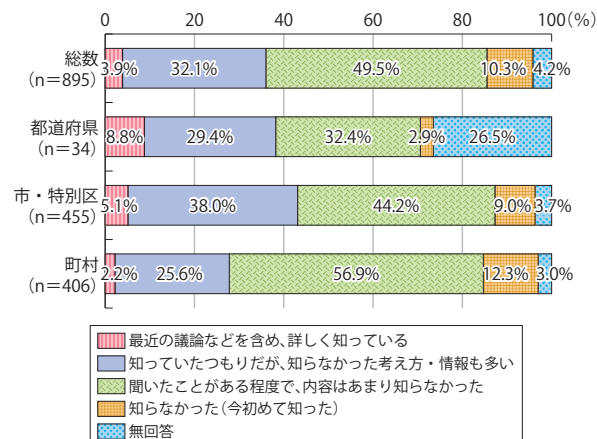
まず、「ICTを活用した街づくり」の取組が、どの程度、地方自治体に浸透しているかについて尋ねたところ、「聞いたことがある程度で、内容はあまり知らなかった」との回答が5割近くを占めた（図表2-2-1-1）。続いて、地方自治体の規模別に見ていくと、都道府県は市区町村に比べると「ICTを活用した街づくり」の認知度が高いとの結果が出た（図表2-2-1-2）。

図表 2-2-1-1 ICTを活用した街づくりの認知度



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

図表 2-2-1-2 ICTを活用した街づくりの認知度（自治体規模別）



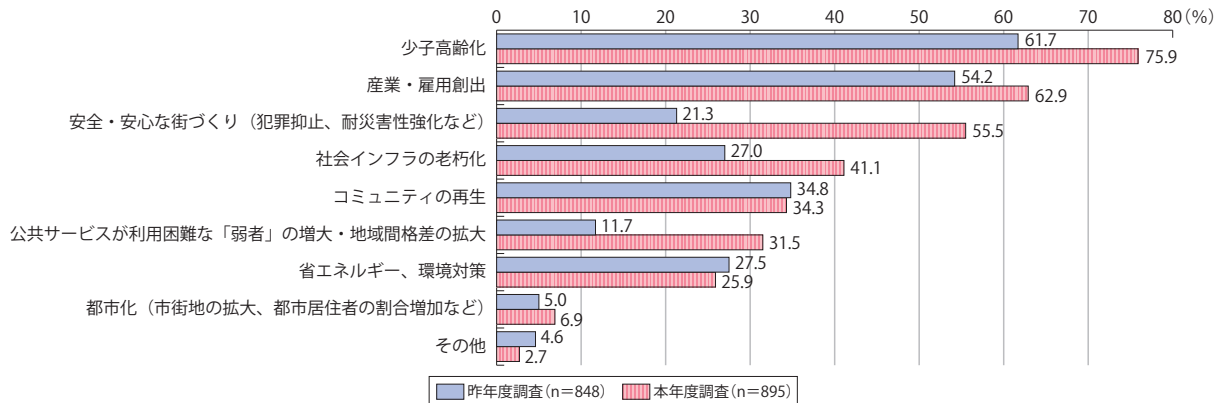
(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

*1 調査概要は第1章第1節第2項(3)（地方自治体におけるG空間情報の利活用に関する意識）を参照のこと。

イ 街づくりの観点から地方自治体が抱える課題

ICTを活用した街づくりを検討する前提として、街づくりの観点から地方自治体が抱える課題について尋ねたところ、少子高齢化が75.9%と最も高く、次いで産業・雇用創出（62.9%）、安全・安心な街づくり（55.5%）、社会インフラの老朽化（41.1%）の順となった。昨年の結果と比較すると、「安全・安心な街づくり」及び「公共サービスが利用困難な『弱者』の増大・地域間格差の拡大」が課題であると回答した地方自治体が大幅に増加しているほか、一般的に課題であるとの回答が増えており、地域が直面する課題が一層深刻化していることがうかがえる（図表2-2-1-3）。

図表2-2-1-3 街づくりにおける課題



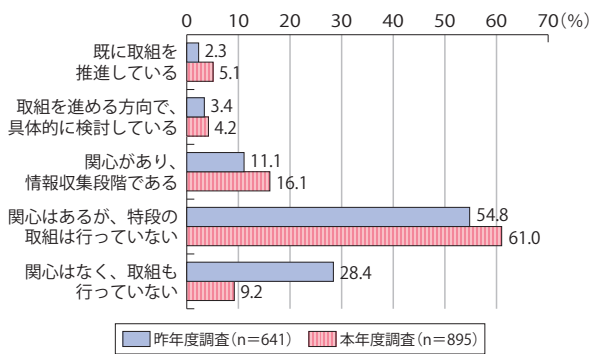
(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

ウ ICTを活用した街づくりへの取組状況

それでは、実際に自治体が「ICTを活用した街づくり」にどの程度取り組んでいるかについて尋ねたところ、一般的な傾向は昨年と変わらず、取組を進めているまたは取組を進める方向で検討している地方自治体は9.3%にとどまっている。他方、関心を有しない自治体は前年より大きく減少しており、地方自治体の関心が以前より高まってきていることがうかがえる（図表2-2-1-4）。

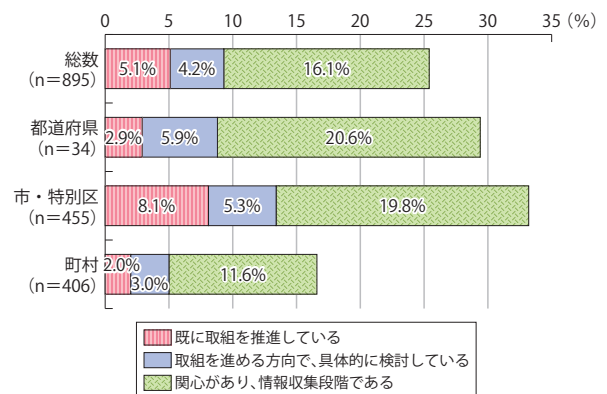
また、地方自治体の規模別でみていくと、ICTを活用した街づくりへの関心度は、都道府県>市・特別区>町村の順となっている（図表2-2-1-5）。

図表2-2-1-4 ICTを活用した街づくりの取組状況



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

図表2-2-1-5 ICTを活用した街づくりの取組状況 (地方自治体規模別)

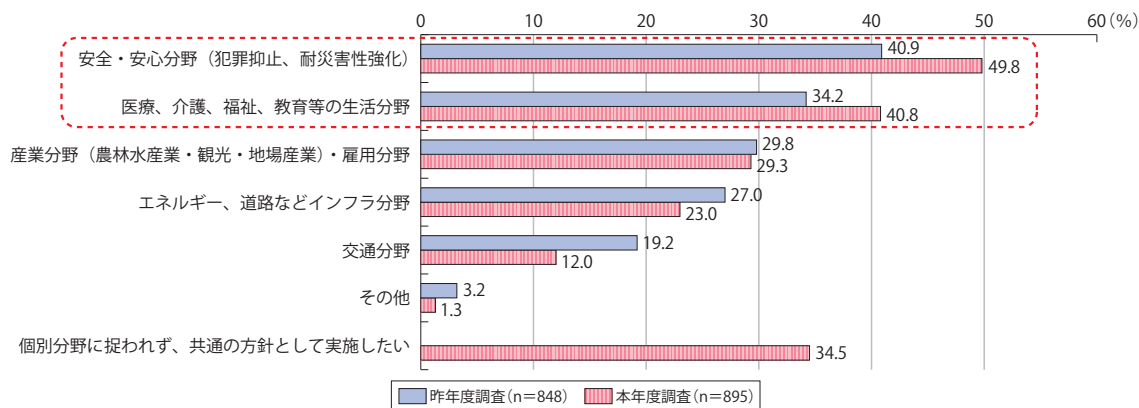


(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

エ ICTを活用した街づくりへの期待と課題

「ICTを活用した街づくり」で期待する分野について尋ねたところ、「安心・安全分野」（49.8%）、「医療・介護・福祉・教育等の生活分野」（40.8%）の順となったのは、昨年と同じ傾向であるが、昨年の調査では選択肢を設けていなかった「個別分野にとらわれず、共通の方針として実施したい」に34.5%が回答するなど、ICTを総合的に街づくりにおいて活用したいとの意識が垣間見える（図表2-2-1-6）。

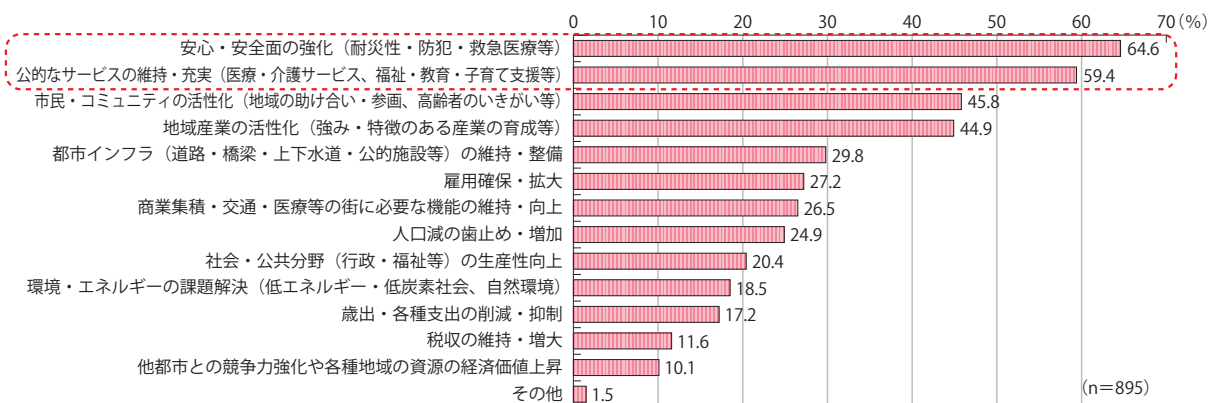
図表 2-2-1-6 ICTを活用した街づくりの期待分野



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

「ICTを活用した街づくり」に期待する成果について尋ねたところ、安心・安全面の強化が64.6%、公的なサービスの維持・充実が59.4%を占め、ここでも他を大きく引き離している。この結果から、地方自治体は経済的な効果を狙うことよりも住民生活の維持・向上のためにICTを活用したいとの意向が強いことが見てくる(図表2-2-1-7)。

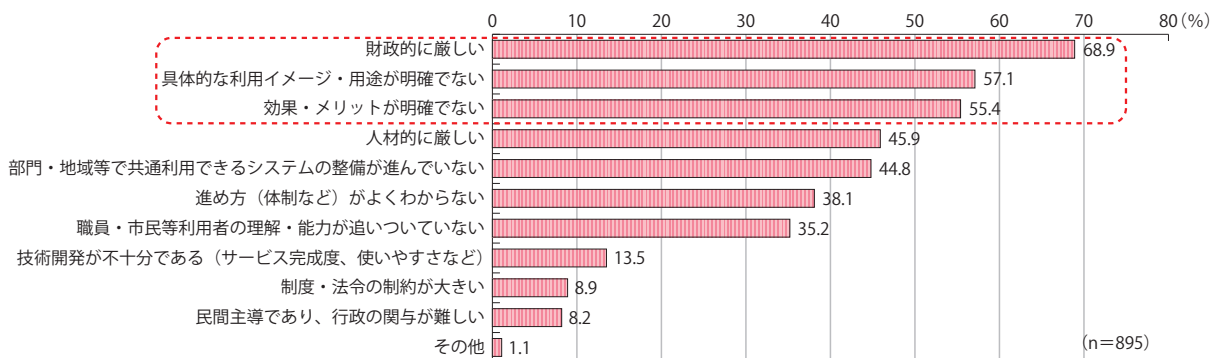
図表 2-2-1-7 ICTを活用した街づくりに期待する成果



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

地方自治体がICTを活用した街づくりを進める際に、どのような点を課題・障害として考えているのかについて尋ねたところ、「財政的に厳しい」との回答が7割近くあったが、「具体的な利用イメージ・用途が明確でない」や「効果・メリットが明確でない」といった回答が続いて並んでおり、これらの「見える化」を図っていくことが、今後、「ICTを活用した街づくり」を推進する上で重要な課題であることが見てきた。また、「部門・地域毎で共通利用できるシステムの整備が進んでいない」との回答も半数近くになっており、財政面や人材面での制約から、システムの共通利用に活路を見いだそうとする地方自治体の存在もうかがえる回答となっている(図表2-2-1-8)。

図表 2-2-1-8 ICTを活用した街づくりの課題・障害



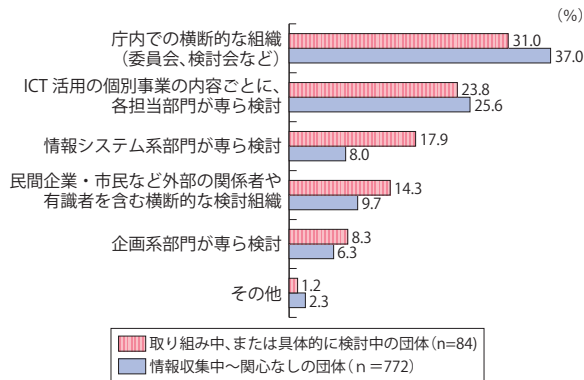
(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

オ ICTを活用した街づくりの推進体制

実際にICTを活用した街づくりに取り組んでいる地方自治体及び検討中の地方自治体を対象に、どのような体制でICTを活用した街づくりを推進しているかについて尋ねた。体制については、「庁内での横断的な組織」が最も多かったが、「個別事業の内容ごとに各担当部門が専ら検討」という分業的な体制を回答する地方自治体も多く、おおむね二分されていると言えよう。また、「民間企業・市民など外部の関係者や有識者を含む横断的な検討組織」との回答は1割程度にとどまり、庁内での検討が主流であることがうかがえる（図表2-2-1-9）。

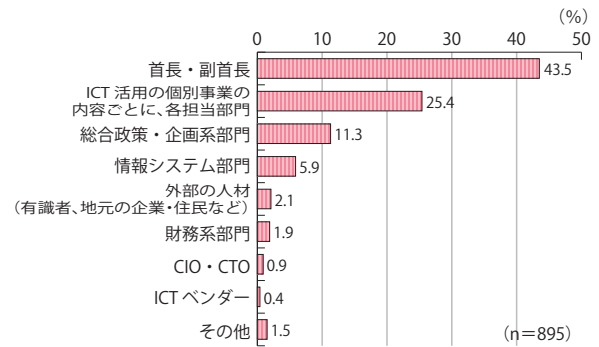
また、意思決定に際して、誰の意見が強く反映されるかについて尋ねたところ、「首長・副首長」が43.5%と最も高く、次いで「個別事業の内容ごとに、各担当部門」が25.4%との回答になった。当然の結果とも言えるが、街づくりには地方自治体トップの意向が強く反映されるようである（図表2-2-1-10）。

図表2-2-1-9 ICTを活用した街づくりの推進体制



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

図表2-2-1-10 ICTを活用した街づくりにおいて、誰の意見が強く反映されるか

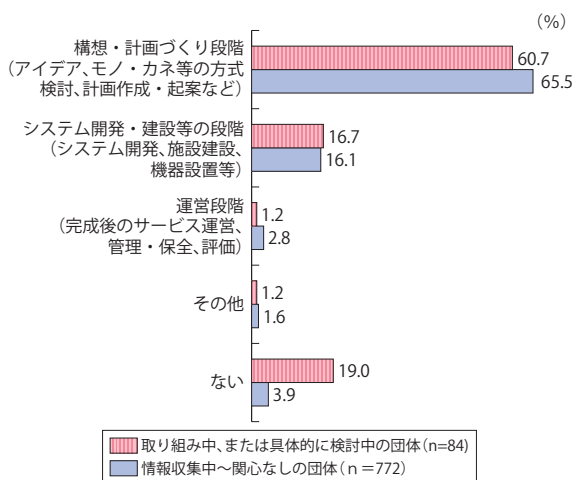


(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

続いて、民間事業者（ICTベンダー、デベロッパー等）の街づくりへの参画について尋ねた。まず、民間事業者がどの段階から参画するのが望ましいかを地方自治体に尋ねたところ、「構想・計画づくり段階」との回答が約6割を占めるなど、アイデアやモノ・カネ等の方式を検討する段階から参画してほしいとの意向が高いようである（図表2-2-1-11）。

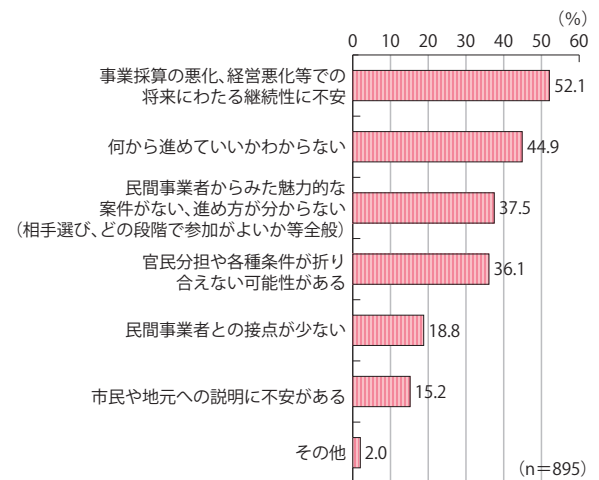
他方、民間事業者と協力して進める場合の問題点を尋ねたところ、「継続性での不安」が最も高く5割を超える回答であった。その理由としては、事業採算の悪化時に、民間は経営面から事業の縮小・撤退を検討するのにに対し、行政は住民への継続的なサービス提供の観点から、縮小・撤退に即時に踏み切れないとのジレンマによるものと考えられる。なお、その次には「何から進めていいかわからない」、「魅力的な案件がない」といった民間との協力以前の問題点が並ぶ結果となった（図表2-2-1-12）。

図表2-2-1-11 望ましい民間事業者の参画段階



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

図表2-2-1-12 民間事業者と協力して進める場合の問題点



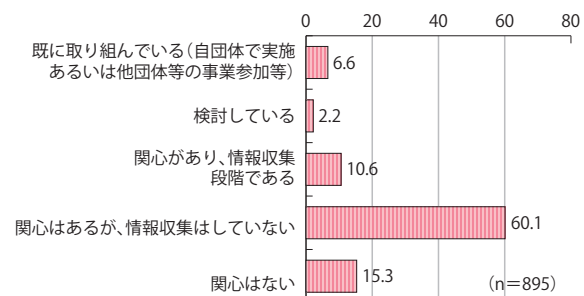
(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

カ 共通ICT基盤に関する地方自治体の意識・意向

後述するICTスマートタウン先行モデルに向けた実証プロジェクトでは、システム・サービスの効率化を図る観点から、複数の地方自治体が情報共有の基盤として共同運用を行う「共通ICT基盤」の構築・実証が主要目的の一つとなっている。この「共通ICT基盤」について、地方自治体の意識・意向を尋ねた。

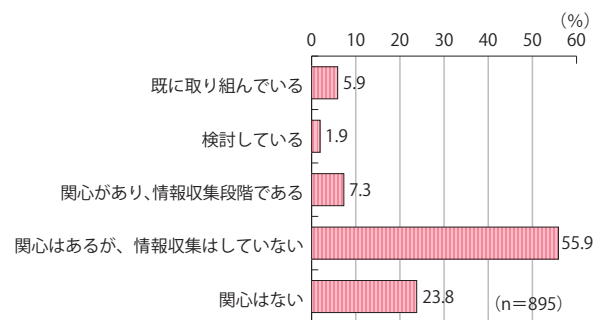
共通ICT基盤を整備することへの関心について聞いたところ、約8割の地方自治体は関心を有しているものの、既に取り組を始めたり、情報収集に動いたりしている地方自治体は合計で2割弱にとどまっており、関心はあるが動いていない地方自治体が6割強を占める状況にある（図表2-2-1-13）。また、複数の団体と「共通ICT基盤」に関するICTシステムの共同運用の検討についても、同様の結果が示された（図表2-2-1-14）。

図表2-2-1-13 「共通ICT基盤」の整備への関心



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

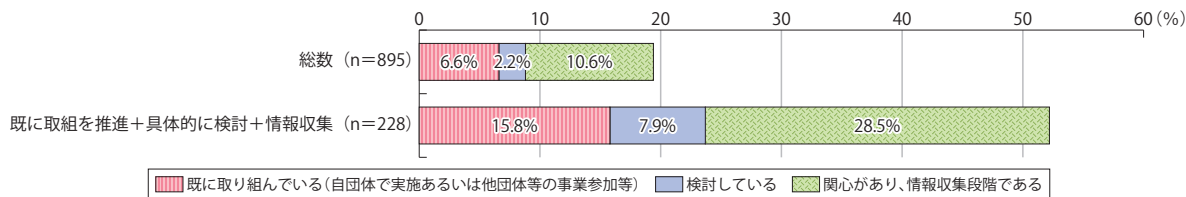
図表2-2-1-14 複数の団体と「共通ICT基盤」に関するICTシステムの共同運用



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

なお、「ICTを活用した街づくり」に積極的な地方自治体であれば、「共通ICT基盤」の構築に関心を有しているかについて調べたところ、情報収集まで含めると5割を超える結果となった（図表2-2-1-15）。

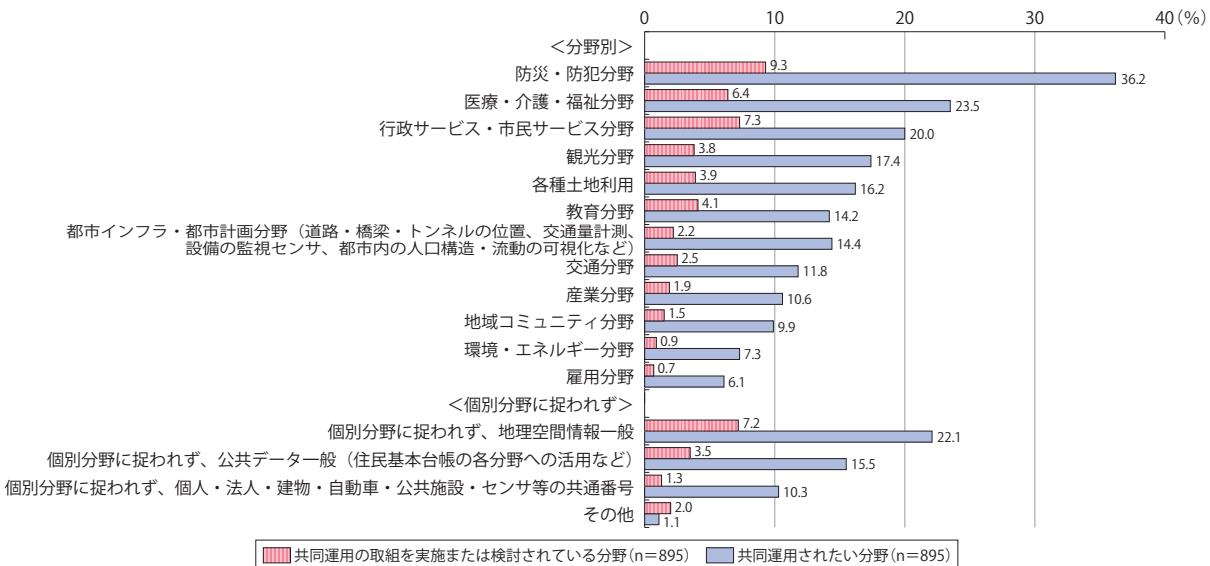
図表2-2-1-15 「共通ICT基盤」の整備への関心（「ICTを活用した街づくり」に積極的な自治体の場合）



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

分野別に「共通ICT基盤」による共同運用の意向（希望も含む）について尋ねたところ、「防災・防犯分野」が最も高く、次いで「医療・介護・福祉分野」、「行政サービス・市民サービス分野」が続く結果となった。また、個別分野にとらわれず、「地理空間情報一般」を回答する地方自治体も2割強存在した（図表2-2-1-16）。

図表2-2-1-16 「共通ICT基盤」で共同運用する（したい）分野

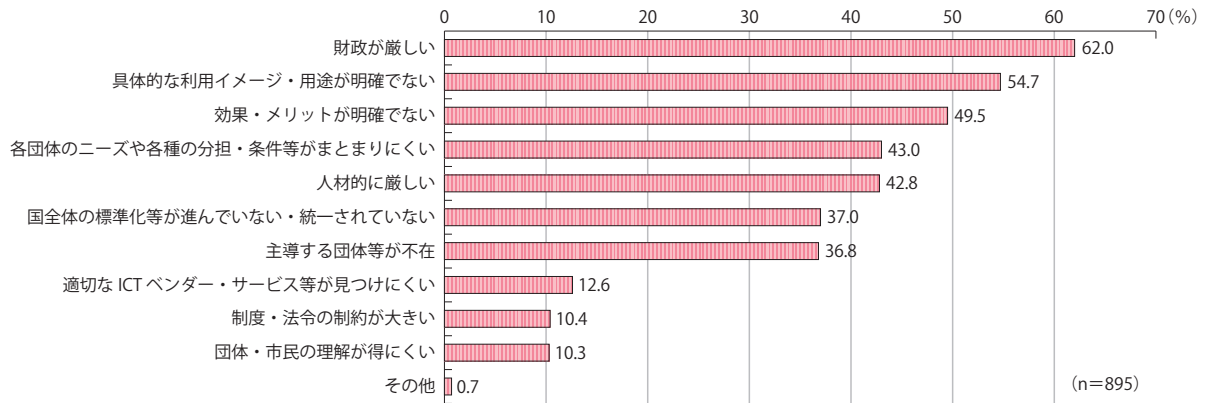


(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

共通ICT基盤の共同運用における課題について聞いたところ、「財政が厳しい」が62.0%と最も高かったが、次いで「具体的な利用イメージ・用途が明確でない」、「効果・メリットが明確でない」といった回答が続いている。実証プロジェクトを通じてこれらの点を明らかにできれば、共通ICT基盤構築への地方自治体の期待も高まるものと思われる。

また、実際に構築する際の課題である「各団体のニーズ等がまとまりにくい」、「国全体の標準化等が進んでいない」、「主導する団体等が不在」といった回答も目に付く（図表2-2-1-17）。

図表2-2-1-17 共通ICT基盤の共同運用における課題



(出典) 総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

(2) 諸外国におけるICT街づくりの事例

諸外国においても、スマートシティ、スマートコミュニティ等の名称で、ICTを活用した街づくりに関連した取組が行われている。以下に事例を紹介するが、いずれの事例においてもデータの収集・利活用に重点を置くとともに、複数の業務・分野間で連携して収集したデータ利活用できる共通プラットフォームの構築を進めている点が特徴である。

ア City SDK(Service Development Kit)^{*2}

City SDKは、欧州のICT PSP(Policy Support Programme)の一環として、2012年1月から2014年6月までの間、総額684万ユーロ（うち、EU負担分は340万ユーロ）のプロジェクトとして実施されている（図表2-2-1-18）。

このプロジェクトは、近年のオープンデータ化の流れも踏まえ、都市活動において利用される様々な情報をデジタル化して、人々が利用しやすいように公開／提供することを支援したり、アプリケーション開発者がこのようなデジタル情報を利活用するためのツール（アプリケーションを開発するための環境等）を提供することを目指している。

プロジェクトでは、現在Smart Participation、Smart Mobility、Smart Tourismの3つの領域に焦点をあてて開発が進められている。Smart Participationは市民と行政に様々な問題（例えば、公共物の破損）を報告／共有するための通報システムの構築を、Smart MobilityおよびSmart Tourismは地域住民や旅行者等に対してロケーション情報を基にしたモバイルサービス（最適な移動手段に関する情報、近隣の店舗／娯楽施設等に関する情報の提供等）を提供するためのプラットフォームの構築を目指して実証が進められている。

現在、アムステルダム（オランダ）、バルセロナ（スペイン）、ヘルシンキ（フィンランド）、イスタンブール（トルコ）、ラミア（ギリシャ）、リスボン（ポルトガル）、マンチェスター（英国）及びローマ（イタリア）の8都市のスマートシティプロジェクトと連携しつつ、実証が進められている。

イ Smart Santander^{*3}

Smart Santanderは、欧州委員会の第7次研究・技術開発のための枠組計画（FP7）のうち、ICTの研究・技術開発の一環として、Future Internet Research（FIRE）の資金援助により実施されているプロジェクトである。研究期間は2010年9月より36ヶ月間であり、予算規模は867万ユーロ（うち、EU負担分は600万ユーロ）である。

*2 <http://www.citysdk.eu/>

*3 <http://www.smartsantander.eu/>

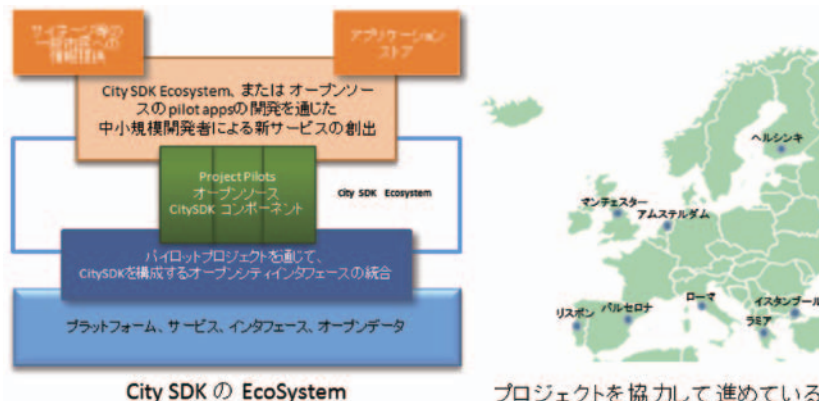
ロ)である。

主にスペインのサンタンデル市において実施されている実証プロジェクトであり、電力、水、ガス、廃棄物処理、建物／家庭、道路、鉄道、自動車等の施設や設備にセンサーを設置し、携帯電話網、ワイヤレスメッシュ、ブロードバンド等の通信インフラを介してデータの収集を行っている(図表2-2-1-19)。

これら収集したデータは、データベースで管理されるとともに、テストベッドとして研究者、一般市民、サービスプロバイダー等に対して提供されている。これらの利用者は、適切な認証を経た後、データベースにアクセスし、各種研究や実証、テストアプリケーションの開発、プロトコルの検証等を行うことができる。

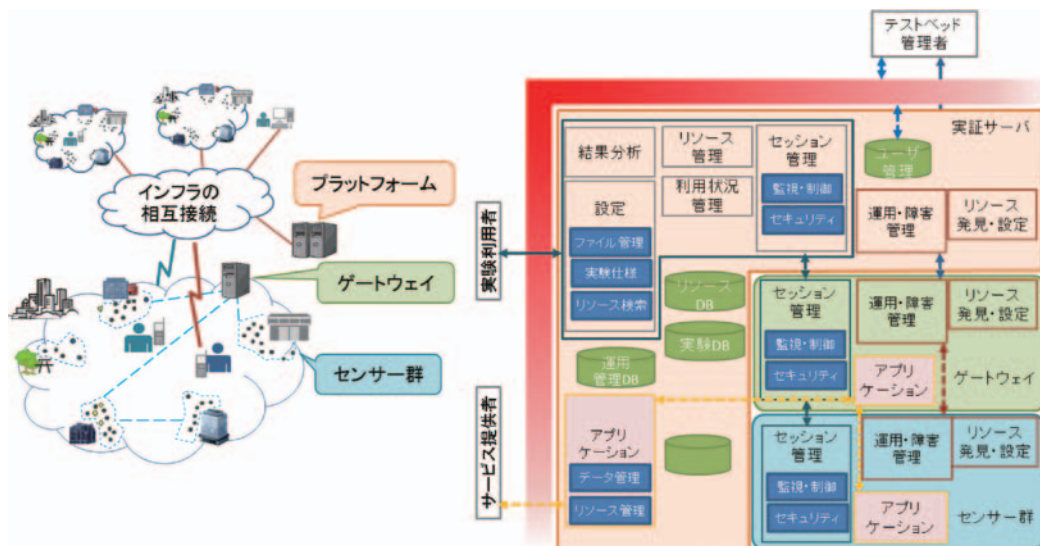
ベオグラード(セルビア)、ギルドフォード(英国)、リューベック(ドイツ)とも連携しながら、2014年までに約20,000(うち、サンタンデル市に設置されるものは約12,000)のセンサー等が展開される予定である。

図表2-2-1-18 City SDKの概要



プロジェクトを協力して進めている都市
(出典) 総務省「ICT街づくり推進会議報告書」より作成

図表2-2-1-19 Smart Santanderの概要



(出典) 総務省「ICT街づくり推進会議報告書」より作成

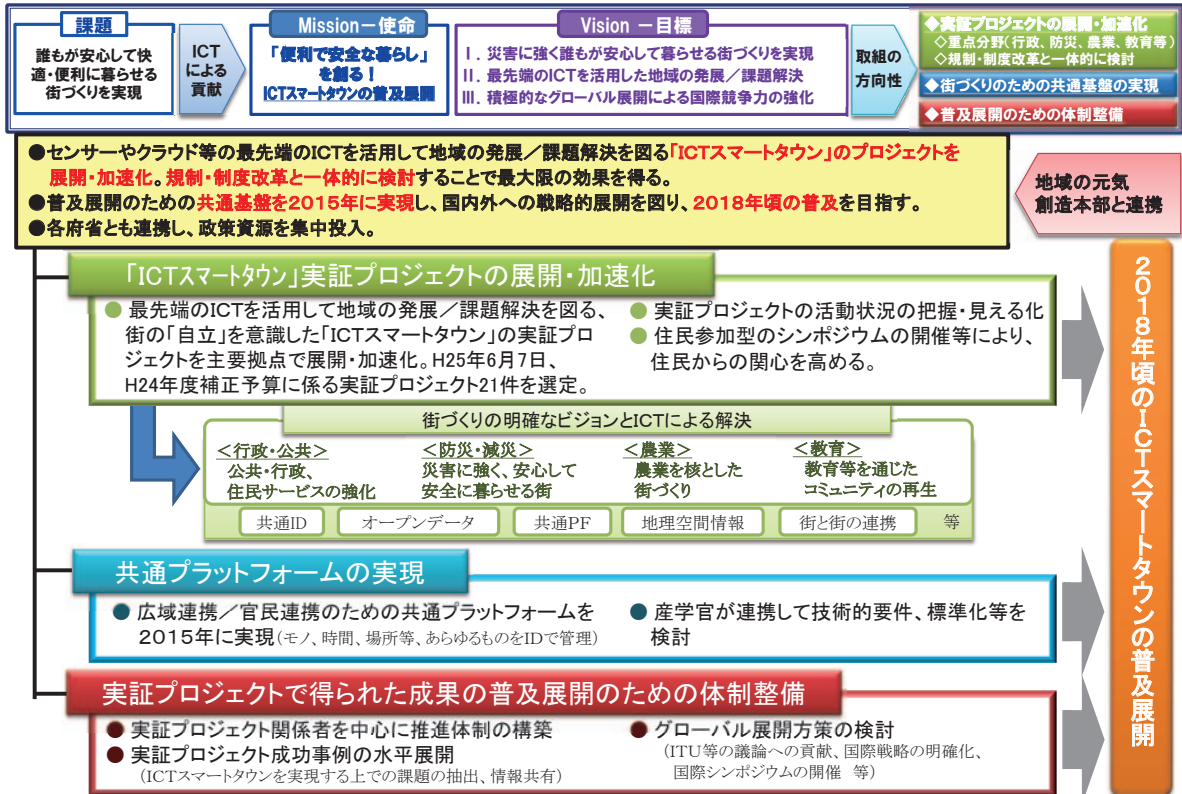
(3) ICT街づくりの推進に向けた取組

ア ICT街づくり推進会議の開催

総務省では、東日本大震災の経験を踏まえた災害に強い街の実現、地域コミュニティの再生・地域活性化等、地域が抱える様々な課題を解決するため、2011年(平成23年)12月から2012年(平成24年)6月まで「ICTを活用した街づくりとグローバル展開に関する懇談会」を開催した。同懇談会の報告書では、2015年(平成27年)までに全国に「ICTスマートタウン」モデルを構築し、2020年(平成32年)頃に向けて、その国内外への普及展開を図ることとされた。

それを受けて、2013年(平成25年)1月より開催中の「ICT街づくり推進会議」では、2020年(平成32年)頃の「ICTスマートタウン」の普及展開に向けて、主要拠点において「ICTスマートタウン」プロジェクトの展開・加速化を行うこと、モノ、時間、場所等、あらゆるものをIDで管理する、広域連携や官民連携のための共通プラットフォームを2015年に実現すること、実証プロジェクトで得られた成果を普及展開するための体制整備やグローバル展開方策の検討等を行っている(図表2-2-1-20)。

図表 2-2-1-20 ICTを活用した街づくりの普及展開（「ICTスマートタウン」プロジェクトの加速化）



(出典) 総務省「ICT成長戦略会議」(第4回) 資料

イ 地域実証プロジェクトの実施

「ICTスマートタウン」の実現にあたっては、持続可能な街に関する明確な経営戦略の下、民・産・学・公・官による連携・協働により、災害に強いワイヤレスネットワーク、クラウドサービスや共通ID等と連携しつつ、センサー等によるリアルタイムデータや地方自治体等の行政保有データ等の多種多様なデータが、平時では街の自立的な発展を支え、災害時では防災・減災のために活用されることを可能とするICTシステムが必要である。

以上のようなシステムが社会に実装されるためには、国内外を含めた街と街の間における連携を可能としつつ、ビッグデータ等の新たなICTの活用に伴う課題の抽出とその解決、その効果の見える化による関係者間の連携促進や個人に関するデータの取扱いに対する不安感の払拭等を図っていく必要がある。

以上の目的から、総務省では平成24年度「ICT街づくり推進事業」として、提案の公募を行い、以下の5件の事業を採択し、「ICTスマートタウン」の実環境での有効性の検証を行っているところである（図表2-2-1-21）。そのうち、いくつかの事例を紹介する。

(ア) 柏の葉スマートシティにおけるエネルギー・健康・防災の共通統合プラットフォームの構築（千葉県柏市）^{*4}

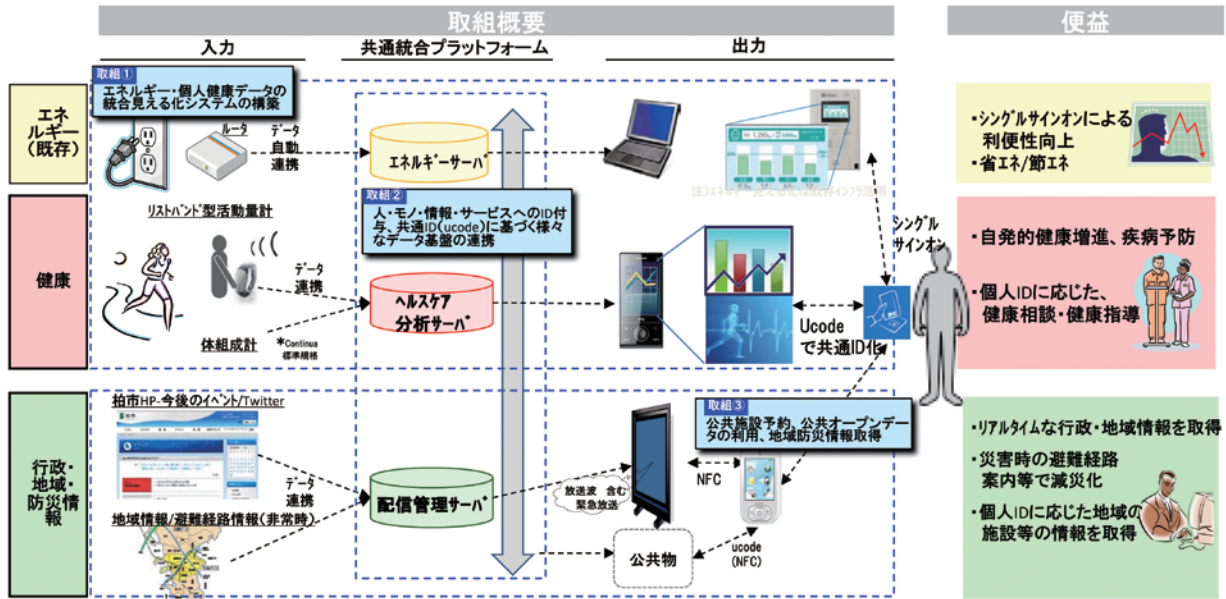
首都圏新都市鉄道（つくばエクスプレス）柏の葉キャンパス駅周辺は、これまで「柏の葉スマートシティ」として公民学の協働体制で先進的な取組が行われている地域であるが、今回の実証事業では、エネルギー・健康・行政情報等のデータ基盤の連携を行う共通統合プラットフォームを構築する。その際、ucodeを共通IDとして活用することより、シングルサインオンでのアクセスを実現するほか、蓄積したビッグデータの利活用により、行政及び民間において、創造的な新サービスの創出を目指すとしている（図表2-2-1-22）。

図表 2-2-1-21 ICT街づくり推進事業（平成24年度）

主な提案者	事業名	実施地域
イーソリューションズ株式会社、日本ヒューレット・パッカート株式会社、三井不動産株式会社、柏市	柏の葉スマートシティにおけるエネルギー・健康・防災の共通統合プラットフォームの構築	千葉県柏市
名古屋大学、岐阜大学、豊田市、株式会社メイテツコム	平常時の利便性と急病・災害時の安全性を提供する市民参加型ICTスマートタウン	愛知県豊田市
株式会社まちづくり三鷹、三鷹市	三鷹市コミュニティ創生プロジェクト	東京都三鷹市
日本ソフトウェアエンジニアリング(株)、信州大学、塩尻市	センサーネットワークによる減災情報提供事業	長野県塩尻市
(株)大和コンピューター、袋井市、慶應義塾大学、神奈川工科大学	災害時支援助物資供給機能を兼ね備えた6次産業化コマース基盤構築事業	静岡県袋井市

*4 <http://www.mitsui-fudosan.co.jp/corporate/news/2012/1127/>

図表 2-2-1-22 柏の葉スマートシティにおけるエネルギー・健康・防災の共通統合プラットフォームの構築（千葉県柏市）のイメージ図

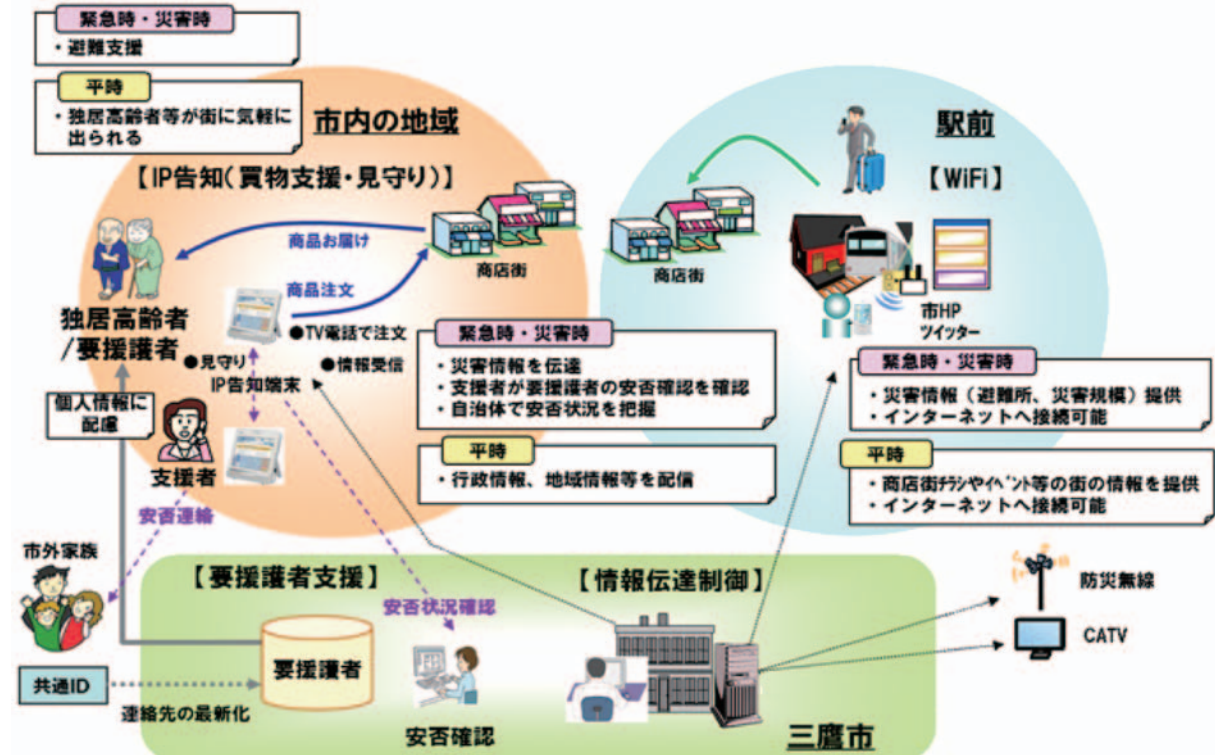


(出典) 総務省「ICT街づくり推進会議」(第1回) 資料より作成

(イ) 三鷹市コミュニティ創生プロジェクト（東京都三鷹市）*5

電子自治体の取組で先進的な三鷹市において、駅前にあるWiFiネットワーク、買物支援や見守りのためのIP告知、要援護者の支援及び情報伝達の制御という4つの仕組を複合的に組み合わせ、相互の機能を連携して地域内で回るように運営していくことにより、平時及び緊急時・災害時の住民間の共助と地域内のにぎわいを生み出すようなコミュニティの創生を目指す取組である(図表2-2-1-23)。

図表 2-2-1-23 三鷹市コミュニティ創生プロジェクト（東京都三鷹市）のイメージ図



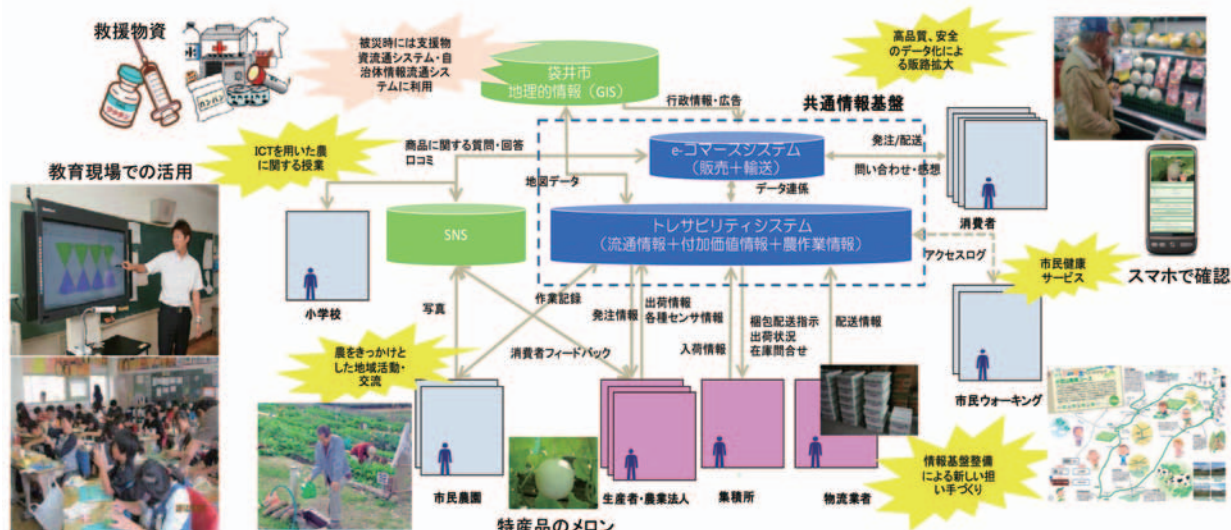
(出典) 総務省「ICT街づくり推進会議」(第1回) 資料より作成

*5 <http://www.mitaka.ne.jp/ict-town/project/>

(ウ) 災害時支援物資供給機能を兼ね備えた6次産業化コマース基盤構築事業（静岡県袋井市）^{*6}

農作物のトレーサビリティシステムと、それと連携して販売及び輸送を行うeコマースシステムで構成される共通情報基盤を生産農家・市民農園等に構築し、地区特産品の販路拡大・効率的な輸送を実現し、その機能・性能や市民の受容性を検証する。市民農園での農家との交流サイトの構築、小学校でICTを用いた先端農業に関する授業を行うことにより市民参加型の農を活かしたまちづくりを行い、また市民健康サービスを提供することにより地域交流を促進する。この共通情報基盤を自治体が保有する地理情報システムと連携するように整備することで、災害時には支援物資を収集し、自治体が保有する被災情報や道路状況と連携させて需要のある避難所等に効率的に配布できることを実証する（図表2-2-1-24）。

図表2-2-1-24 災害時支援物資供給機能を兼ね備えた6次産業化コマース基盤構築事業（静岡県袋井市）のイメージ図



(出典) 総務省「ICT街づくり推進会議」(第1回) 資料より作成

2 ICTを活用した生活資源対策

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・供給・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。

(1) 生活資源を取り巻く社会情勢

「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。

^{*6} http://www.city.fukuroi.shizuoka.jp/ctg/Files/1/02210024/attach/130101_04.pdf

ア 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*7。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」に不可欠な資源の需要が急増することが予想されている。

(ア) 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*8（図表2-2-2-1）。

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*9。

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*10（図表2-2-2-2）。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。

(イ) 天然資源の不足・枯渇

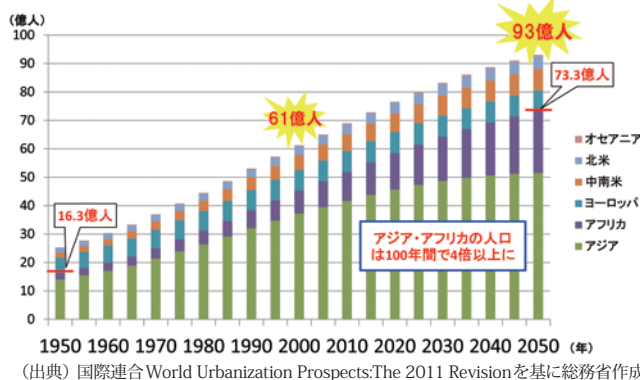
こうした世界人口の増加や新興国・途上国の急速な経済成長に伴い、今後様々な天然資源の需要が増加することが予想される。

A 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*11（図表2-2-2-3）。

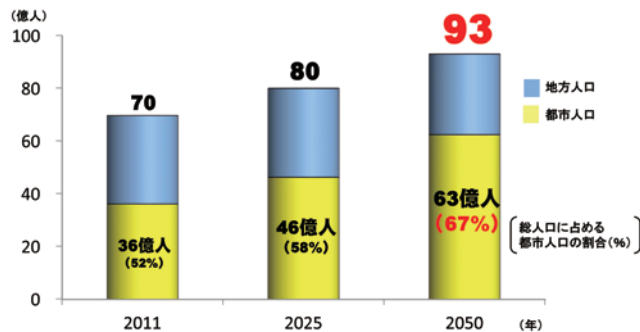
このようなエネルギー資源の世界的需要増加の一方で、世界のエネルギー源は、その約9割を枯渇性資源である化石燃料に頼っている*12。

図表2-2-2-1 世界人口の推計



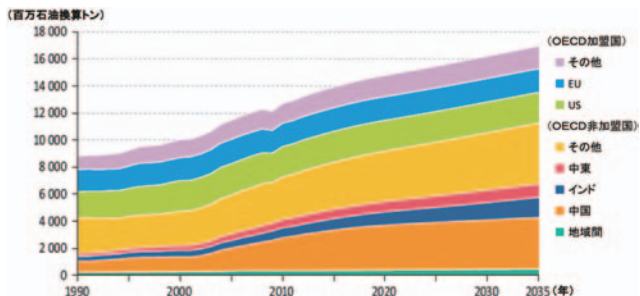
(出典) 国際連合 World Urbanization Prospects: The 2011 Revision を基に総務省作成

図表2-2-2-2 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

図表2-2-2-3 一次エネルギー需要の増加量の推移

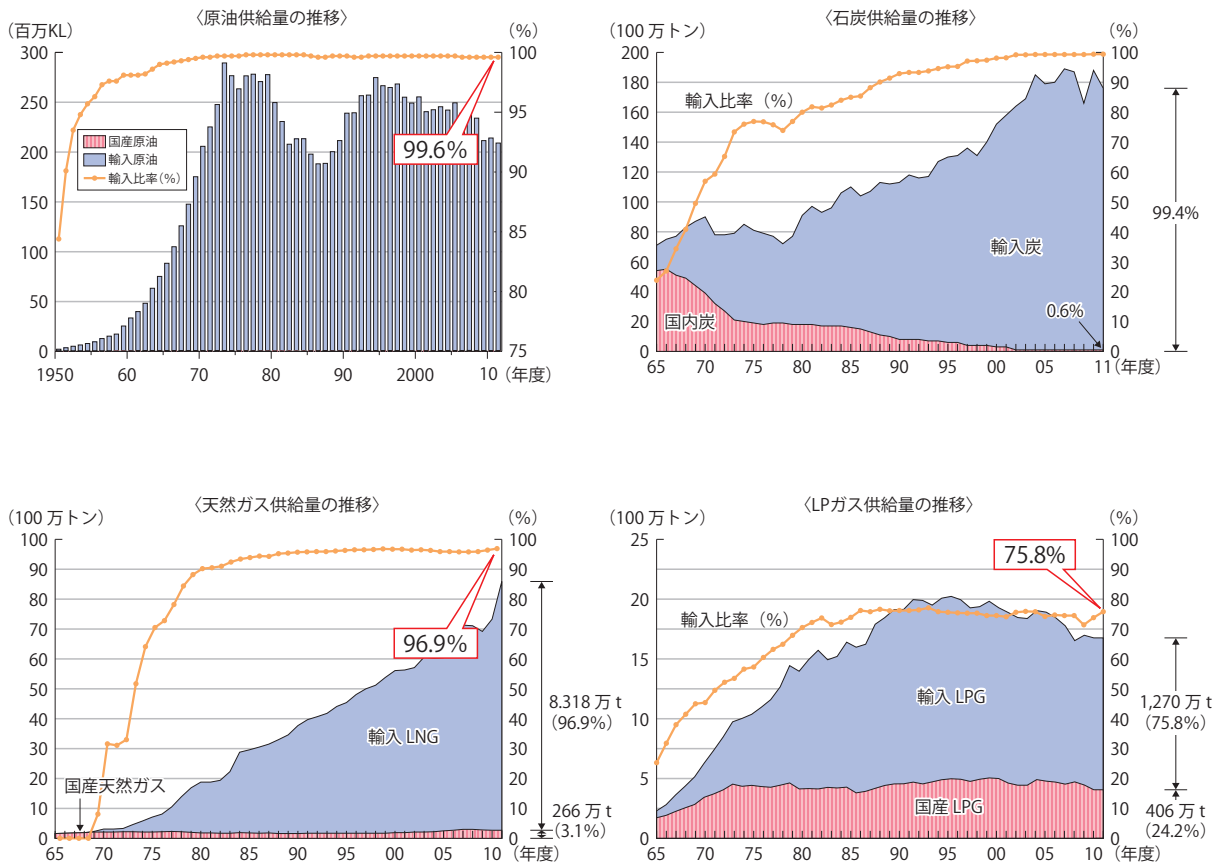


(出典) IEA "World Energy Outlook 2011" を基に総務省作成

*7 国連人口基金（UNFPA）「世界人口白書2011」
 *8 国際連合「World Urbanization Prospects: The 2011 Revision」
 *9 UNFPA「世界人口白書2011」
 *10 国際連合「World Urbanization Prospects: The 2011 Revision」
 *11 IEA「World Energy Outlook 2011」
 *12 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。

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^{*13}、原油は99.6%、石炭はほぼ全量、天然ガスは96.9%、LPガスは75.8%を海外から輸入している(2011年)。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(図表2-2-2-4)。

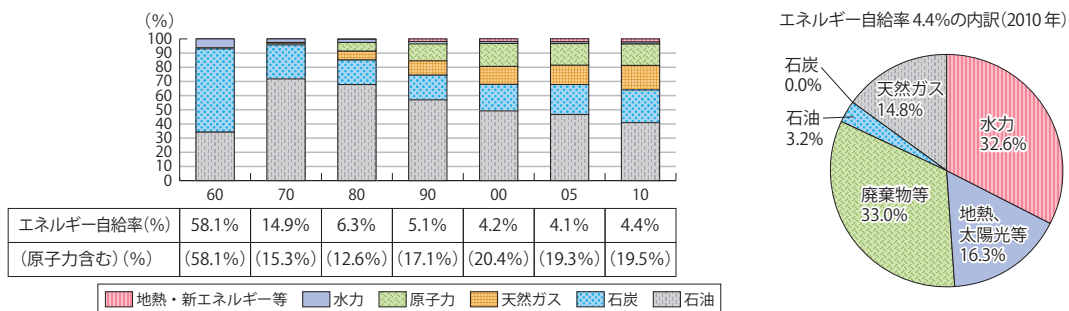
図表2-2-2-4 1次エネルギーの輸入比率・供給量の推移(2011年)



(出典) 資源エネルギー庁「エネルギー白書2013」

また、エネルギー自給率^{*14}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19.5%、原子力を除く^{*15}と4.4%と大変低く^{*16}、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^{*17}(図表2-2-2-5)。

図表2-2-2-5 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2013」

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、

- *13 資源エネルギー庁「エネルギー白書2013」によると、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4%(2010年)にすぎない。
- *14 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国内で確保できる比率を示す。
- *15 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。
- *16 資源エネルギー庁「エネルギー白書2012」
- *17 IEA「ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES (2011 Edition)」

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*18。

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（図表2-2-2-6）。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*19*20。

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。

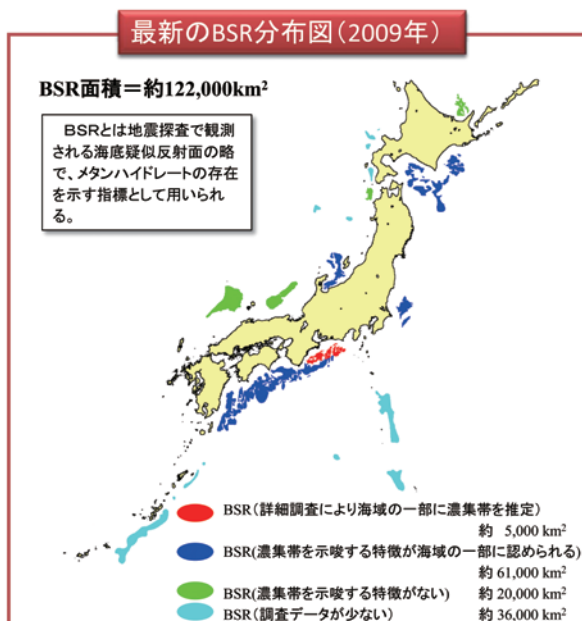
メタンハイドレートとは、メタンと水が低温・高圧下で結晶化した氷状の物質で、火をつけると燃えるため、「燃える氷」とも呼ばれるエネルギー資源である*21*22（図表2-2-2-7）。

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鉱床のことである*23。

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、レアアースが挙げられる*25。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、独立行政法人海洋研究開発機構（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*26。

図表 2-2-2-6 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)

図表 2-2-2-7 メタンハイドレート



(出典) メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム

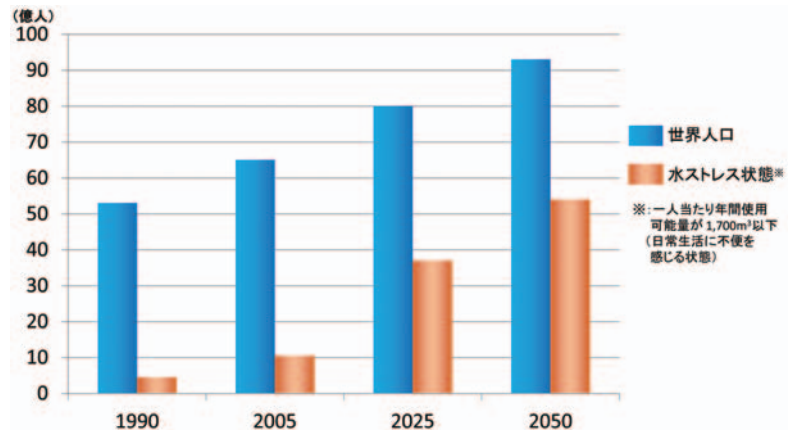
B 水資源

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。

- *18 三井物産戦略研究所「注目される日本の海底資源」
- *19 1996年地質調査所（現：産業技術総合研究所）
- *20 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。
- *21 メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム
- *22 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。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。これは海洋では世界初の産出成功である。
- *23 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、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。
- *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 最近では、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、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。
- *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」

さらに、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^{*27}。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^{*28}(図表2-2-2-8)。

図表2-2-2-8 世界の人口と水ストレス状態人口の推移



(出典) UNDP「Human Development 2006」及び国際連合「World Urbanization Prospects: The 2011 Revision」を基に総務省作成

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)^{*29}」が大量に存在しているという課題がある^{*30}。

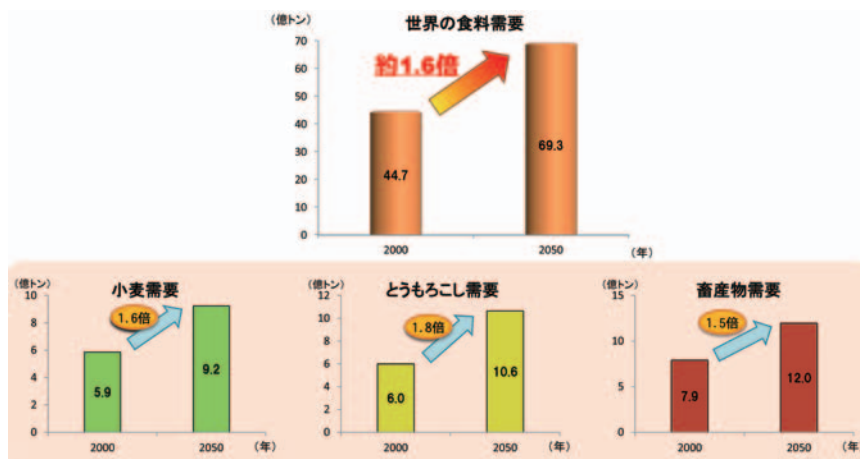
独立行政法人国際協力機構(JICA)によると、世界の中でも、特にアジアの無収水率は約30～40%と高く、漏水がその大きな要因と考えられている^{*31}。これらの漏水を減少させることで、世界の水不足に貢献できると予想される。

東京の無収水率は5%未満、全国平均でも10%未満であり、日本の無収水率は比較的低いですが、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て、漏水による無収水率が高まることが予想される^{*32}。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。

C 食料資源

世界人口が急速に増加する中であって、中長期的な食料資源の逼迫も懸念される。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^{*33}(図表2-2-2-9)。

図表2-2-2-9 世界の食料需要の増加



(出典) 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)」を基に総務省作成

今後、このような食料需要の増加のため、世界の食料需給が逼迫基調で推移すると予測されている一方で、世界

*27 独立行政法人水資源機構 HP

*28 UNDP [Human Development Report 2006]、「UN World Urbanization Prospects: The 2011 Revision」

*29 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。

*30 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)。

*31 JICA「インドへの支援事業の現状・課題と今後の展望」

*32 財団法人水道技術研究センターによると、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。

*33 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)

では多くの食料を消費されずに捨てられ、食品ロス^{*34}が大量に生じているという現状がある^{*35}。

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。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、**図表2-2-2-10**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^{*36} (**図表2-2-2-10**)。

このように、世界は食料需給の逼迫という問題に直面しながらも、その一方で、多くの食品ロスが存在するという矛盾を抱えている。

また、近年では各国が海外の農地を購入し、自国の食料生産に利用する動きが強まる^{*37}など、各国においても、世界的な食料需給の逼迫を背景に、安定した食料供給の確保に対する不安感が広がっている様子が見受けられる。

一方で、日本の供給熱量ベースの食料自給率^{*38}は、食生活の大幅な変化等により、自給可能な米の消費量が減少する一方、輸入飼料穀物や輸入油糧作物に依存する畜産物や油脂の消費量が増加したことから、1961年~2009年の48年間で、約78%から約40%まで減少している。

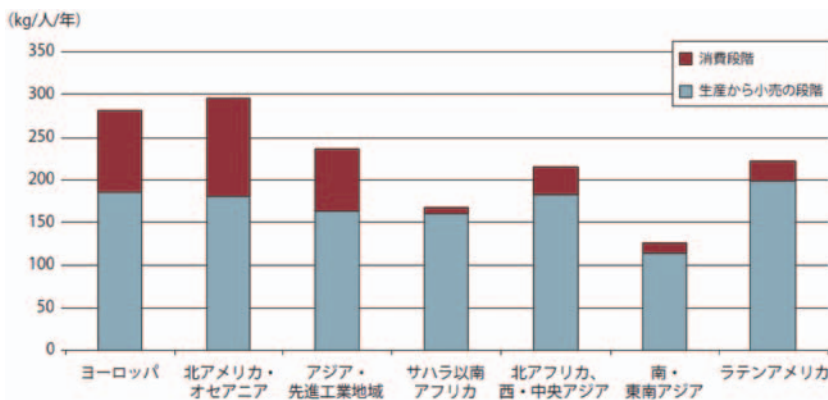
このような状況の中、日本としては、国内の農業生産増大を図ることを基本とし、これと輸入とを適切に組み合わせつつ、食料の安定供給の確保を図ることが重要な課題となっている^{*39}。 (**図表2-2-2-11**)。

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^{*40}は年々減少している一方、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どっており、現在では約60%となっている^{*41} (**図表2-2-2-12**)。

農業従事者^{*42}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、経験のある匠の勤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。

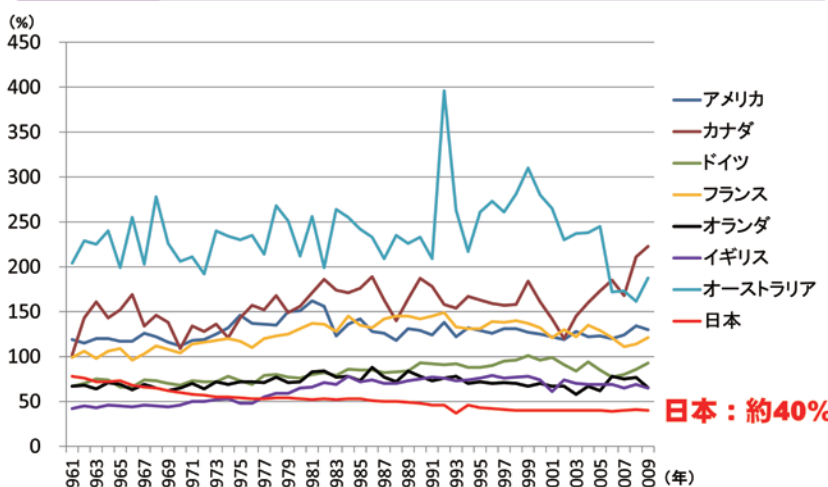
さらに、農業及び農村は、食料その他の農産物の供給機能以外にも、国土の保全、水源のかん養、自然環境の保全、良好な景観の形成、文化の伝承など、多面的機能を有している^{*43}。

図表2-2-2-10 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



(出典) 国際農林業協働協会 (JAICA)「世界の食料ロスと食料廃棄」

図表2-2-2-11 食料自給率の推移



(出典) 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」から総務省作成

^{*34} 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。
^{*35} 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、失われたり捨てられたりしている。
^{*36} 国際農林業協働協会 (JAICA)「世界の食料ロスと食料廃棄」
^{*37} 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
^{*38} 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
^{*39} 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」
^{*40} 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。
^{*41} 農林水産省「農林業センサス」
^{*42} 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。
^{*43} 食料・農業・農村基本法(平成11年法律第106号)第3条

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。

イ 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。

(ア) 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^{*44}。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^{*45}（図表2-2-2-13）。

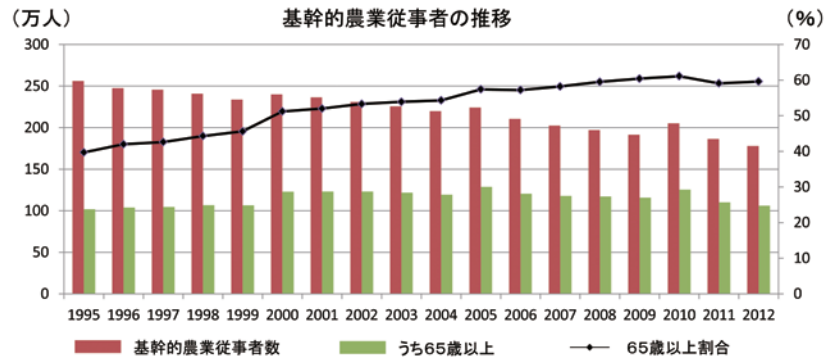
また、老朽化した施設の増加により、維持管理・更新費用の増加が見込まれるとともに、今後も厳しい財政状況が続けば、真に必要な社会資本整備だけでなく既存施設の維持管理・更新にも支障を来す恐れがある^{*46}。老朽インフラの割合が増加する中で、適切な維持管理が行われなければ、重大事故発生の危険性が高まることが予想される。

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。

(イ) 行政における適切な維持管理・更新のための取組

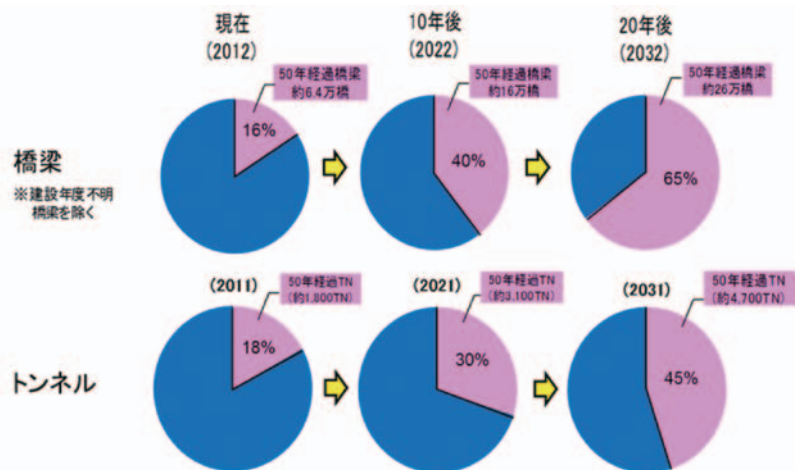
こうした現状を受け、国土交通省では、社会インフラの維持管理・更新に関して、社会資本整備重点計画^{*47}、技術基本計画^{*48}等を定め、社会インフラの実態把握や定期的な点検の実施、計画的な更新及び技術開発等を進

図表2-2-2-12 基幹的農業従事者の推移



(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

図表2-2-2-13 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

*44 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」

*45 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。

*46 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について(中間答申)」

*47 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)

*48 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)

めることとしている。

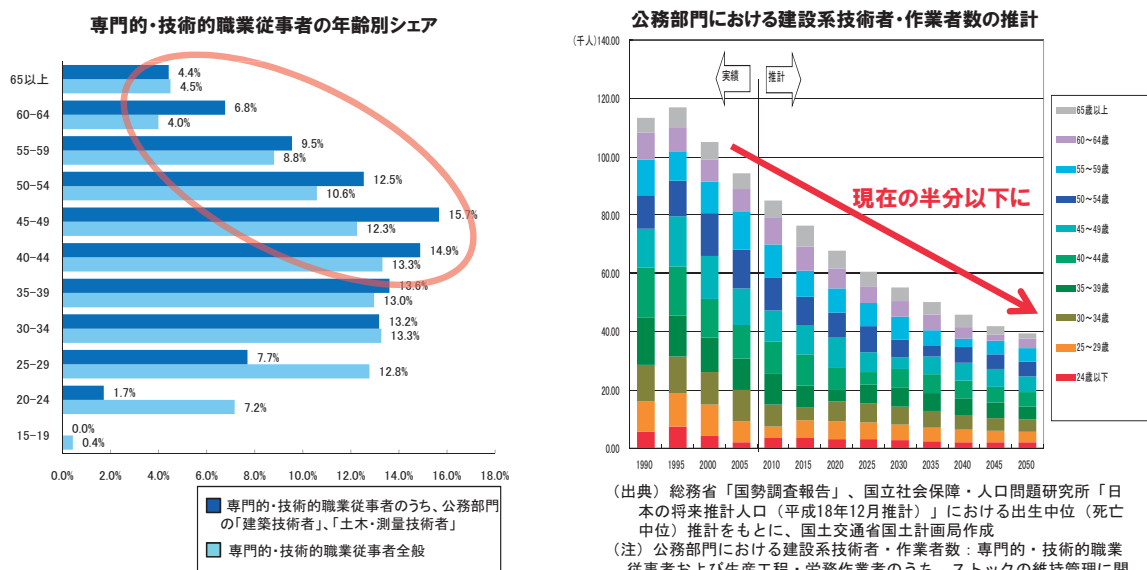
特に社会資本整備重点計画では、社会資本の的確な維持管理・更新が四つの重点目標のうちの一つに位置づけられており、社会資本がその役割を十分果たすことができるよう、適切な老朽化対策を講じる必要があることから、社会資本の実態把握に努めるとともに、定期的な巡視、点検の実施や長寿命化計画の策定、予防的な修繕や計画的な更新を進めるなど、戦略的な維持管理・更新を実施することとしている。

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に国土交通省等が講ずべき維持管理・更新の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^{*49}。この中でも、維持管理・更新をシステムチックに行うための実地プロセスの再構築や、情報の収集・蓄積、効率的・効果的な維持管理・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。

また、中長期的に維持管理・更新に必要な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^{*50}。

図表 2-2-2-14 技術系職員数の減少と高齢化



（出典）総務省「国勢調査報告」をもとに、国土交通省国土計画局作成

（出典）国土交通省「国土審議会政策部会第2回長期展望委員会（平成22年12月17日）」資料

(2) 生活資源問題とICT

ア 新たなICTトレンドの生活資源対策への活用

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。

*49 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「本格的なメンテナンス時代に向けたインフラ政策の総合的な充実 緊急提言」
 *50 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について（中間答申）」

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。

イ 海外におけるICTを活用した生活資源対策の取組例

世界規模の課題である生活資源問題の解決へのICTの活用については、諸外国においても様々な取組が行われているところ、以下に活用事例を紹介する。

(ア) 食料資源問題の解決に資するICT活用事例

農業の産業競争力の向上を図るため、主に生産段階においてICT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取組が行われている（図表2-2-2-15）。

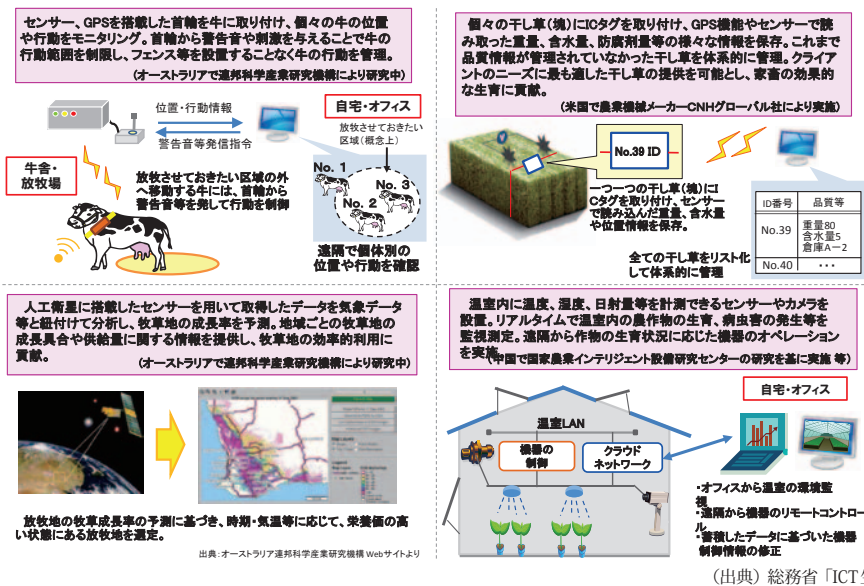
豪州では、センサー、GPSを搭載した首輪を牛に取り付け、個々の牛の位置や行動をモニタリング。首輪から警告音や刺激を与えることで牛の行動範囲を制限し、フェンス等を設置することなく牛の行動を管理している。

また、人工衛星に搭載したセンサーを用いて取得したデータを気象データ等と紐付けて分析し、牧草地の成長率を予測。地域ごとの牧草地の成長具合や供給量に関する情報を提供し、牧草地の効率的な利用に貢献している。

米国では、個々の干し草（塊）にICタグを取り付け、GPS機能やセンサーで読み取った重量、含水量、防腐剤量等の様々な情報を保存。これまで品質情報が管理されていなかった干し草を体系的に管理することで、クライアントのニーズに最も適した干し草の提供を可能とし、家畜の効果的な生育に貢献している。

中国では、温室内に温度、湿度、日射量等を計測できるセンサーやカメラを設置し、リアルタイムで温室内の農作物の生育、病虫害の発生等を監視測定を行い、遠隔から作物の生育状況に応じた機器のオペレーションの実証実験が行われている。

図表2-2-2-15 諸外国における資源問題解決に資するICT活用事例（食料資源）



(イ) エネルギー資源問題の解決に資するICT活用事例

エネルギーの無駄な利用を排除するため、電力の需給バランスの調整や使用効率の最適化をICTの活用により実現する取組が行われている（図表2-2-2-16）。

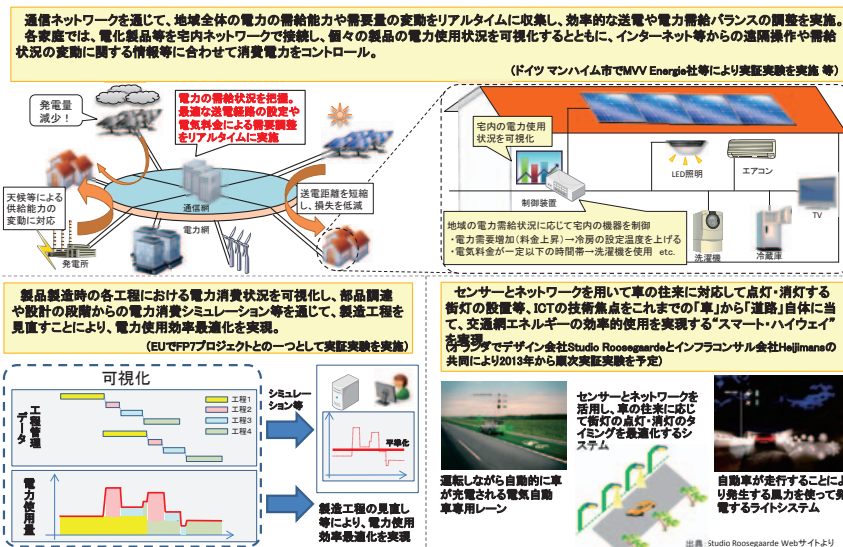
ドイツでは、通信ネットワークを通じて、地域全体の電力の需給能力や需要量の変動をリアルタイムに収集し、効率的な送電や電力需給バランスの調整を実施。各家庭では、電化製品等を宅内ネットワークで接続し、個々の製品の電力使用状況を可視化するとともに、インターネット等からの遠隔操作や需給状況の変動に関する情報等に合わせて消費電力をコントロールする実証実験が行われている。

オランダでは、センサーとネットワークを用いて車の往来に対応して点灯・消灯する街灯の設置等、ICTの技術焦点をこれまでの「車」から「道路」自体に当て、交通網エネルギーの効率的な使用を実現する「スマート・ハイウェイ」の実証実験が行われている。

また、EU全体では、製品製造時の各工程における電力消費状況を可視化し、部品調達や設計の段階からの電力消費シミュレーション等を通じて、製造工程を見直すことにより、電力使用効率最適化を実現する実証実験が

行われている。

図表 2-2-2-16 諸外国における資源問題解決に資するICT活用事例（エネルギー資源）



(出典) 総務省「ICT生活資源対策会議報告書」

(ウ) 環境資源問題の解決に資するICT活用事例

CO₂排出量の削減など環境負荷の軽減をICTの活用により実現する取組が行われている(図表2-2-2-17)。

スウェーデンでは、市街地の出入口18カ所に課金ポイントを設置し、交通量に応じて時間帯ごとに変動課金を実施し、交通量の削減と、それに伴う渋滞の緩和により、CO₂排出量削減に貢献している。

米国では、保有している多数の自動車の運行状況を収集・解析することにより、走行経路の最適化や必要最小限の車両台数での運行を可能とし、CO₂排出量を削減している。

英国では、ロンドン市内に数百メートル間隔で設置されたステーションで自転車を借り、市内のどのステーションにでも返却可能なレンタサイクルサービスを展開。自動車に代わる環境負荷の少ない交通環境を整備している。

フランスでは、道路の映像情報やプローブ情報等の交通情報を即時に統合して交通状況を予測。交通状況に応じた信号制御や交通情報表示による交通の円滑化を実現している。

図表 2-2-2-17 諸外国における資源問題解決に資するICT活用事例（環境資源）



(出典) 総務省「ICT生活資源対策会議報告書」

(エ) 鉱物資源問題の解決に資するICT活用事例

鉱物の生産効率の向上や採掘作業の効率向上、作業の安全性確保のためにICTを活用している事例が存在する(図表2-2-2-18)。

豪州では、鉱石の積み込み場において、GPS、障害物検知センサー等を搭載したダンプトラックが中央管制

第2章 ICTの活用による社会的課題の解決

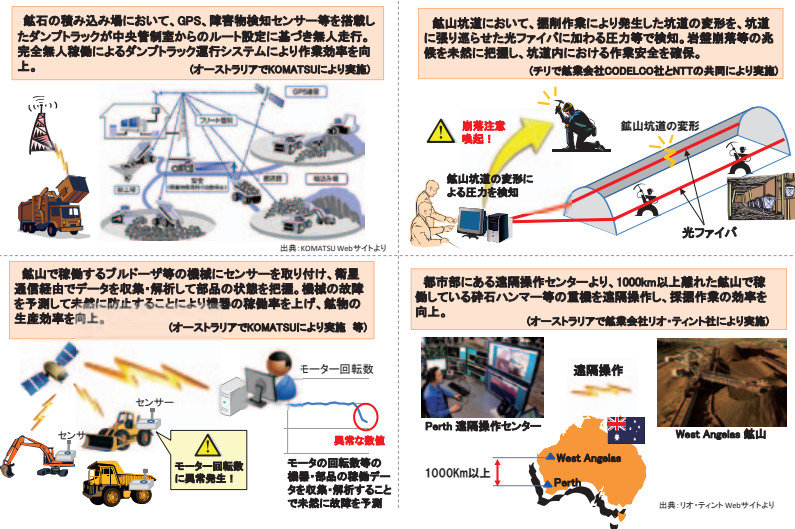
室からのルート設定に基づき無人走行を実現している。完全無人稼働によるダンプトラック運行システムにより作業効率の向上を図っている。

また、鉱山で稼働するブルドーザ等の機械にセンサーを取り付け、衛星通信経路でデータを収集・解析して機器・部品の稼働状態を把握。機械の故障を予測して未然に防止することにより機器の稼働率を上げ、鉱物の生産効率を向上させている。

さらに、都市部にある遠隔操作センターより1000km以上離れた鉱山で稼働している砕石ハンマー等の重機を遠隔操作し、採掘作業の効率を向上させている。

チリでは、鉱山坑道において、掘削作業により発生した坑道の変形を、坑道に張り巡らせた光ファイバに加わる圧力等で検知し、岩盤崩落等の兆候を未然に把握し、坑道内における作業安全に貢献している。

図表 2-2-2-18 諸外国における資源問題解決に資するICT活用事例（鉱物資源）



（出典）総務省「ICT生活資源対策会議報告書」

（オ）水・廃棄物資源問題の解決に資するICT活用事例

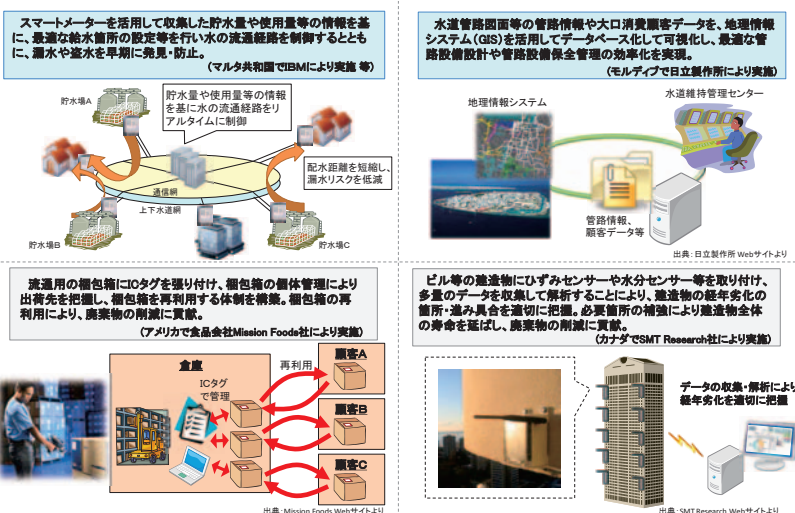
水資源の効率的な活用や廃棄物の削減をICTの活用により実現している（図表 2-2-2-19）。

マルタでは、スマートメーターを活用して収集した貯水量や使用量等の情報を基に、最適な給水箇所の設定等を行い水の流通経路を制御するとともに、漏水や盗水の早期発見・防止に貢献している。

モルディブでは、水道管路図面等の管路情報や大口消費顧客データを、地理情報システム（GIS）を活用してデータベース化して可視化し、最適な管路設備設計や管路設備保全管理の効率化を実現している。

米国では、流通用の梱包箱にICタグを張り付け、梱包箱の個体管理により出荷先を把握し、梱包箱を再利用する体制を構築。梱包箱の再利用により、廃棄物の削減に貢献している。

図表 2-2-2-19 諸外国における資源問題解決に資するICT活用事例（水・廃棄物資源）



（出典）総務省「ICT生活資源対策会議報告書」

カナダでは、ビル等の建造物にひずみセンサーや水分センサー等を取り付け、多量のデータを収集して解析することにより、建造物の経年劣化の箇所・進み具合を適切に把握。必要箇所の補強により建造物全体の寿命を延ばし、廃棄物の削減に貢献している。

以上のように、海外では様々な生活資源問題の解決にICTを活用しているところであるが、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、我が国のICT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、ICT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。

(3) 総務省の取組

以上のような状況を踏まえ、総務省においては、昨年12月から「ICT生活資源対策会議」を開催し、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行い、計8回の会合での議論を経て、本年5月に報告書を取りまとめた^{*51}。その提言事項（図表2-2-2-20）を以下に紹介するが、詳細については報告書を参照されたい。

ア Mission（使命）、Vision（目標）とApproach（取組の方向性）

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）として、「「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！～」を定め、Vision（目標）として、「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」の3つの柱を示している。

また、Mission（使命）とVision（目標）の実現に向けたアプローチとして、6つの基本的視点（生活者視点・利用者視点、経済効果・合理性・持続可能性、分野横断的な連携・官民の役割分担、共通性・連関性、柔軟性・安全性及び透明性）に留意することとし、これらの視点を踏まえて、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、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分野について、それぞれ短期の実証実験等、中長期の研究開発という時間軸を意識した2つのステップを有機的に組み合わせ、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。

イ Action（具体的な取組）

(ア) 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

鉱物・エネルギー資源分野では、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、短期では通信衛星（きずな）を活用した「海のブロードバンド環境」の実現、中長期では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に取り組むことが期待される。

水資源分野では、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、短期ではICTを活用した高度な漏水検知システムの構築、中長期では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に取り組むことが期待される。

農業（食料）資源分野では、農林水産省等と連携して、短期では農業の生産性向上に向けたICTによる知識産業化、中長期では生産から流通、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に取り組むことが期待される。

社会インフラ資源分野では、地方自治体等関係機関と連携して、短期では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）、中長期では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取り組むことが期待される。

加えて、以上の重点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

*51 http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin01_03000184.html

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。

(イ) 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の基盤について、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共通基盤として、オープンデータ連携基盤、アプリケーション共通基盤及びネットワーク基盤を確立することが必要である。特に、ネットワーク基盤の確立においては、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（センサーネットワーク）技術の研究開発・実証や、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・実証の取組を推進することが期待される。

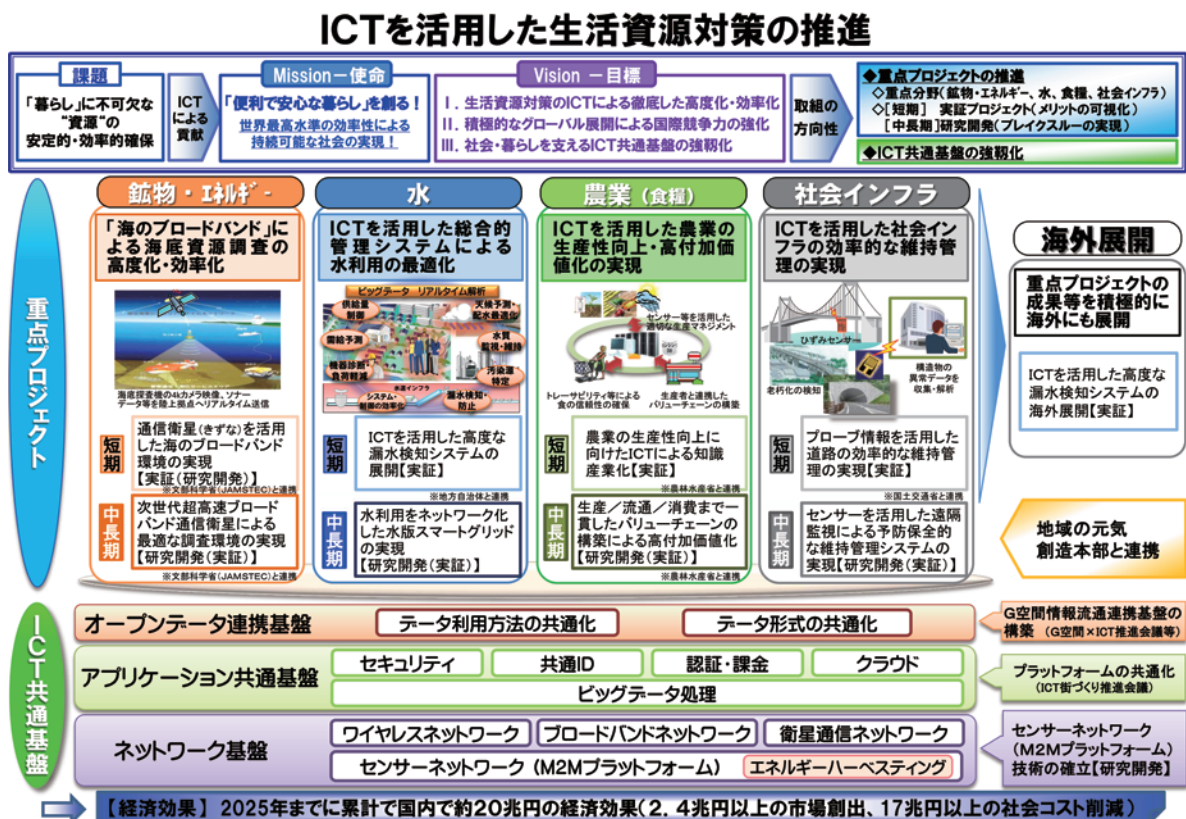
(ウ) 生活資源対策を支える研究開発・人材の強化、国民の参加

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を構築することが必要である。

また、ICTを活用した生活資源対策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り、例えば、総務省における他の人材育成の取組^{*52}などと連携しながら、効果的な人材育成を推進することが必要である。さらに、生活資源対策は、国が政策として進めるだけでなく、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。

同会議では、以上に記載した各プロジェクトの実施により、2025年までの累計で、国内で約20兆円の経済効果（約2.6兆円の市場創出効果、約18兆円の社会コスト削減効果）が見込まれると試算^{*53}している。

図表 2-2-2-20 生活資源対策の全体概念図



(出典) 総務省「ICT成長戦略会議」(第4回) 資料

*52 「実践的ICT人材育成推進事業」、「ICT地域マネージャー派遣事業」等

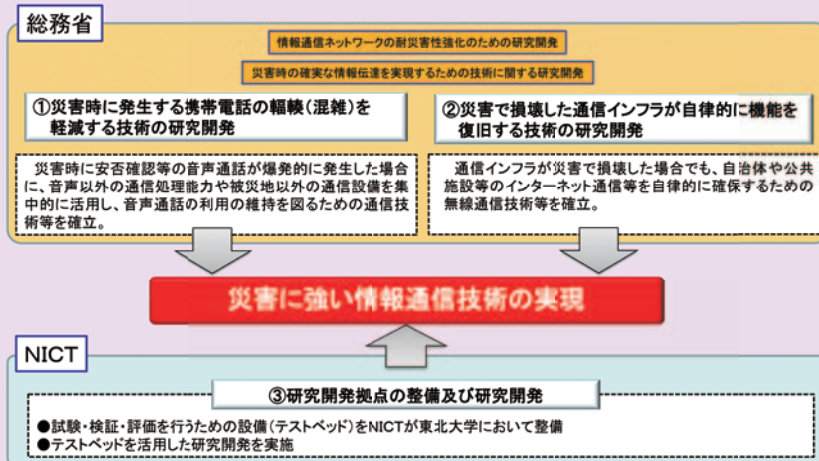
*53 株式会社国際社会経済研究所が大胆な仮定に基づき推計したものと。

トピック

災害に強い情報通信ネットワークの実現に向けて

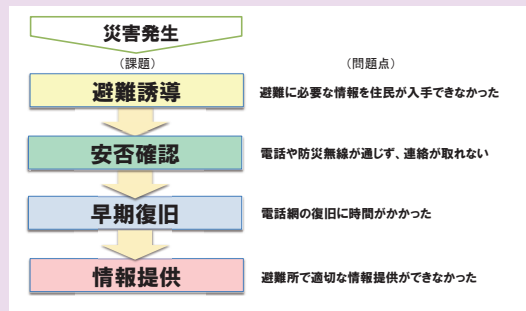
総務省では、情報通信ネットワークは国民の生命や財産を守る重要な社会インフラの一つであることから、平成24年3月、総務省・独立行政法人情報通信研究機構（NICT：National Institute of Information and Communications Technology）・民間企業・東北大学をはじめとする研究機関からなる産学官連携プロジェクトを発足し、災害に強い情報通信技術を実現するための研究開発（図表1）を実施している。

図表1 災害に強い情報通信技術の実現に向けた研究開発



本研究開発では、大規模災害が発生した際の課題について「避難誘導」、「安否確認」、「早期復旧」、「情報提供」という4つの段階（図表2）に整理し、それぞれに対する解決策として各種の研究開発を実施している。また、NICTが東北大学内に整備するテストベッドを活用した研究開発を行い、災害に強い情報通信技術の実現に向けて産学官で取り組んでいる。

図表2 大規模災害が発生した際の4つの課題



【具体的な取組事例】

1 「避難誘導」

東日本大震災では、大津波警報に伴う津波の高さが数度更新されたが、現場では更新された後の情報（より高い津波が来襲する等の情報）が得られず、住民にも発信できなかった。

このような課題を解決するため、放送局に集まる地域ごとの詳細情報を、スマートテレビをはじめとするスマートフォンやタブレットなど、様々な端末で視聴できる技術の開発を進めている。このように通信手段が増えることで、被災地において重要な避難の情報がより多くの方々に行き渡ることになる（図表3）。

他にも、地方自治体が災害情報を入力すると、自動的に市民が利用するさまざまなデバイス、サービスにあわせたコンテンツに変換し、配信する技術を開発した。このシステムを利用すれば、地方自治体は1画面の入力で、送信ボタンを1回押すだけで、情報を様々な媒体に送信できるようになり、地方自治体は緊急時の作業軽減と時間短縮が図れ、住民はいつでもどこでも、スマートフォン、ワンセグ、防災無線など何らかの方法で避難情報・災害情報が得られることができる（図表4）。

図表3 スマートテレビによる被災情報の提供



第2章 ICTの活用による社会的課題の解決

2 「安否確認」

東日本大震災の発生に伴い、被災地域のみならず首都圏などでも、公衆網に大規模な通信混雑が発生し電話が繋がらなかった。また、被災3県を中心に、地震及び津波の影響で通信施設（局舎等）の倒壊、流出等の被害が発生し、更に、広域停電が長引いたため、通信設備（機器等）が機能不全に陥った。

このような課題を解決するため、通信混雑状況下においても必要となる通信を可能な限り確保すべく、他のサービス向けの設備の処理能力を「音声通話」「メール（ウェブ含む）」などの基本通信サービスに割り振ることができる、通信処理リソースの動的制御技術を開発した。このシステムを利用すれば、災害時に通信混雑により携帯電話が繋がりにくくなった場合でも、早期に混雑状況を緩和させ、安否確認がしやすくなる（図表5）。

他にも、通信環境が悪化しても、避難所や災害現場の状況をクリアな映像で送ることができる技術を開発し、より高画質なのに重くない映像圧縮技術を実現した。これにより、災害情報を確認するための必要な情報がよりスムーズに地方自治体や住民に提供できるようになる（図表6）。

3 「早期復旧」

東日本大震災発生に伴い、地震による設備の倒壊、津波による流失や広域停電の長期化などで、電話だけでなく衛星携帯電話や防災無線などの設備が使えなくなり、「設備の復旧」に時間がかかった。

このような課題を解決するため、NICTにおいて、インターネットへの接続が失われても相互の安否確認や情報共有を可能とする、災害に強い耐性を持った自律分散ワイヤレスメッシュネットワーク技術、および、小型無人航空機を利用したネットワークの回復技術の開発を進めている。通信の断絶した被災地上空に遠隔操作による小型航空機を飛行させることで、航空機に搭載した無線中継装置がメッシュネットワークの1つのノードとして機能して、通信が確保できるようになる（図表7）。

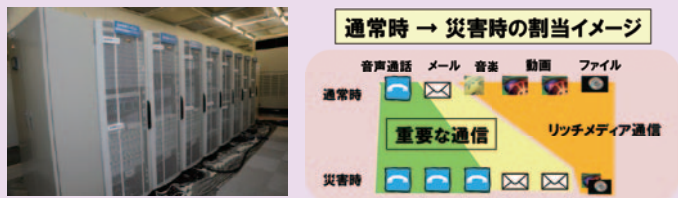
他にも、持ち運びできる小型の衛星通信地球局で、誰でもボタン一つ押すだけで、自動で衛星を探し、すぐに衛星回線を利用できる技術を開発した（図表8）。

また、広範囲にわたって通信が途絶した地域であっても、電話局や自治体行政システムなどの機能を持ったトラックが駆けつけ、災害対策本部や警察、消防などを結ぶ自営網を復旧した

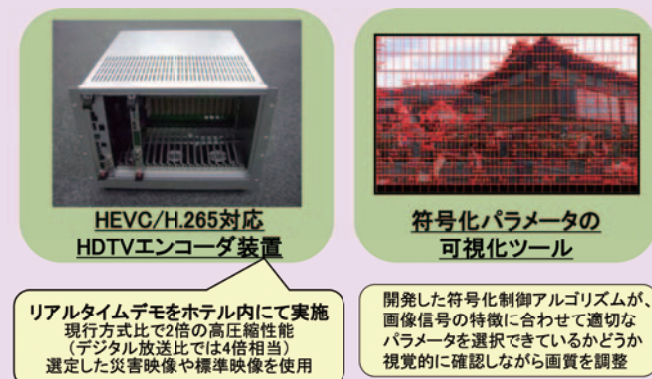
図表4 多様な手段による避難情報の伝達



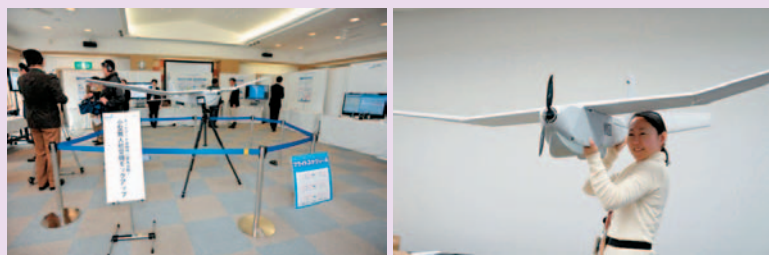
図表5 携帯電話の通信混雑の緩和



図表6 高精細な映像を少ない遅延時間で伝送



図表7 小型無人航空機中継局



り、「音声通話」、「メール」等ができるようにする技術を開発している（図表9）。

4 「情報提供」

東日本大震災発生に伴い、地震による設備の倒壊、津波による流失や、広域停電の長期化などで、避難所等において電話だけでなく衛星携帯電話や防災無線などの設備が使えなくなり、また、情報入手手段が限定されたため、避難所などで必要とされる生活情報（生活物資の配給等）が得られなかった。

このような課題を解決するため、災害時の限られた電力や通信経路を有効活用することで「音声通話」、「メール」等をより長く使い続けることができる技術開

発した。具体的には、災害により携帯電話が繋がらない場所でも情報共有を実現させるため、無線LAN基地局を可搬型基地局として持ち運びできるように改良し、避難所のように、たくさんの人が一斉に通信を行うような状況でも確実にデータ通信ができる技術を開発した（図表10）。

また、NICTでは、災害時に発生するインターネット上の大量の災害関連情報を収集・蓄積・分析し、独自の情報分析エンジンで処理してユーザーに提供するシステムの研究開発を進めている。このシステムを活用することで、例えば被災地において何が不足しているかというような情報を、デマなどを回避しつつ、より迅速・正確に入手することが可能になる。更に、地図情報などに表示することで、例えば被災者は炊き出しの場所などの情報を入手したり、地方自治体は救援物資の配送計画に役立てたりすることも可能になる（図表11）。

【事例の周知広報】

総務省とNICTでは、上述の研究成果を早急に普及させるため、平成25年3月25日～26日には仙台市で「耐災害ICT研究シンポジウム及びデモンストレーション」を開催し、実際の利用方法の案内や実機を用いたデモンストレーション等を通じて、研究成果の利用者となる地方自治体、通信事業者、放送事業者、機器ベンダの方々などに広く周知した。

また、総務省では、研究成果の利用者（地方自治体等）に向けた「つながる！こわれない！災害に強い情報通信技術のご案内」（図表12）に上記のような取組をとりまとめ、研究開発の概要をまとめた動画とともに公表した。

図表 8 誰でも操作できる小型の衛星通信用基地局



図表 9 移動式の電話局設備



図表 10 避難所に持込可能な、可搬型無線LAN基地局



図表 11 ネット上の情報から災害関連情報を分析抽出



図表 12 「つながる！こわれない！災害に強い情報通信技術のご案内」

