

## ① はじめに

持続可能な社会の実現に向け、地球環境問題への関心が高まっています。情報通信技術（ICT：Information and Communication Technology）は、インターネット、携帯電話、スマートフォンなどの急速な普及により、私たちの生活の中で欠くことのできない技術になっています。ICTの普及により、情報通信ネットワークやデータセンタなどのインフラ設備の増加や、私たちが利用するICT機器数の増加などによって、電力使用量は増加傾向にあります。特に日本では、東日本大震災以降、原子力発電所の停止に伴い化石燃料への依存度が高くなっていることもあり、電力使用量の増加による地球温暖化問題への影響も懸念されます。また、ICT機器製造の増加に伴うレアメタルなどの貴重資源のリユース、リサイクルの問題や、日本中に広がる通信ネットワーク設備の保守更改に伴う廃棄物削減など、省資源や資源の有効利用の観点からの課題も考える必要があります。

その一方で、ICTサービスの利活用により、スマートグリッド（2.で後述）に代表されるICTによるエネルギー利用の効率化、生産活動の効率化、ヒトやモノの移動の減少、情報を電子化するこ

とによるモノの生産抑制などが図られ、社会全体の環境負荷を低減する効果が期待されています。また、ICTを利活用することで、環境情報をセンシング<sup>†</sup>し、インターネット上で情報を共有することで、環境意識の啓発などにも貢献できます。

この記事では、ICTを最大限に活用した新しいライフスタイルが、持続可能な社会の実現に貢献できることを紹介したいと思います。

## ② 地球環境問題とICT

地球環境問題には、温暖化防止、循環型社会、環境保全、生物多様性保護、化学物質対策などの分野に分けられますが、ICTと特に関係が深いのは、温暖化防止と循環型社会の側面です。

インターネットやスマートフォンの利用拡大は、電子メールやWEB閲覧、オンラインショッピング、音楽のダウンロードなどの個人向けの利用だけでなく、サプライチェーンマネジメント（p.37右上から8行目、②を参照）、電子商取引やテレビ会議などビジネス面でも活用されています。ICTを活用することで、より便利で、快適なライフスタイルやワークスタイルが生み出され、業務の効率化も進展しています。

† センシング：センサーを利用して物理量や音・光・圧力・温度等を計測・判別すること

※ 2014年3月現在

今後、固定網では光アクセスサービスを提供するNGN (Next Generation Network)、携帯網では高速なLTE (Long Term Evolution) サービス、またそれらが融合されたFMC (Fixed Mobile Convergence) サービスなどの本格的な普及により、その変化は加速していきます。

ICTを環境面から、プラスの側面とマイナスの側面で見えていきましょう(図1)。ICTに関わるマイナスの影響は、機器の製造などでの資源消費、機器の利用による電力消費、使用済機器の廃棄などの課題でしょう。使用時に消費する電力だけでなく、多くの機器は常時送受信できるように通電されていますので、待機電力の削減も課題になります。また、使用済機器のリユース、

リサイクルの推進も大きなテーマです。ICTの急速な進展に伴い、これらのマイナスの影響も大きくなっています。

一方、ICT利活用によるプラスの効果として考えられる側面は、①ビルや家庭でのエネルギーの利用状況を制御し、最適なエネルギー消費を実現するエネルギーマネジメントシステム。②流通や業務などの無駄を減らし、業務効率や生活環境の効率を高めるサプライチェーンマネジメントやカーナビゲーションシステム。③バーチャル空間の利用により、移動をなくし輸送に関わるエネルギー消費を減らすTV会議やテレワーク。④情報を電子化し流通させることで紙やCDなどの記憶媒体の使用を減らし、記憶媒体を製造するエネルギー消費量や、物流などのエ

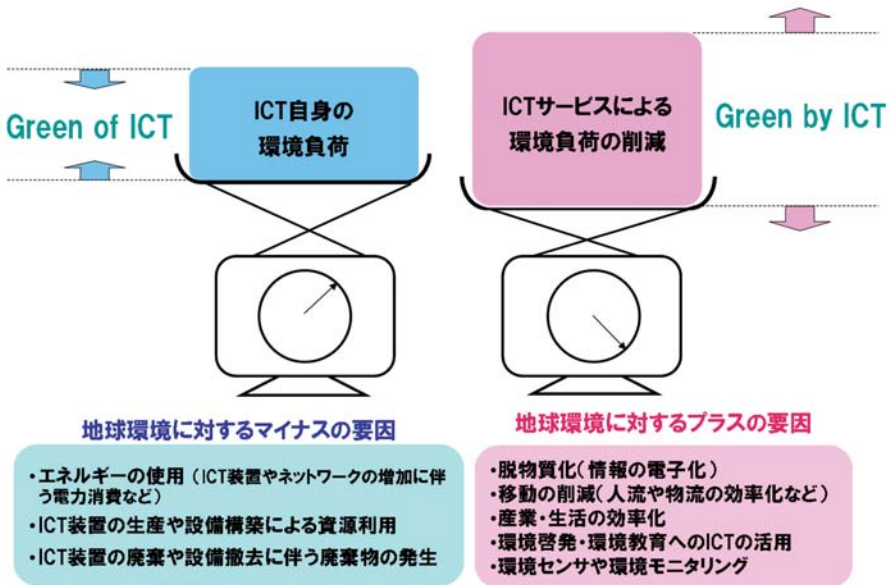


図1 ICTの環境に与える影響

エネルギー消費量を減らすペーパーレスシステムや電子書籍、音楽配信サービス。⑤環境情報の提供によりエネルギー消費量の少ない行動を促す環境モニタリングシステムや、ホームページなどを用いた情報配信などがあげられます<sup>1)</sup>。

東日本大震災以降、日本でも、電力網と情報通信網を連携させたスマートグリッド活用への取り組みが急速に進んでいます。太陽光発電、風力発電など、分散発電システムの普及を背景に、従来の発電所からの電力会社の系統電力からの一方向からの給電に留まらず、供給側と需要側で双方向に最適に電力を受給調整する技術は、ICT利活用によるエネルギー消費量削減の最も有望な活用例として考えられています。

このような、ICTに関わる環境側面のマイナス面をいかに小さくし、プラス面をいかに大きくするかが持続可能な社会の実現に向けて、ICTを利活用していくポイントです。

### ③ ICTの利活用による環境負荷の削減効果

それでは、ICTの利活用による環境負荷削減効果はどのくらいのインパクトがあるのでしょうか。ICT利活用による環境負荷の削減効果は、ICTサービスの23の利活用シーンについて、産業連関表や統計情報などデータを用いて試算されています<sup>2)</sup>。「個人向け電子商取引」、「法人向け電子商取引」、「物

質の電子情報化」、「人の移動」、「高度道路交通システム」、「電子政府・電子自治体」、「エネルギー利活用」の7つの評価分野において、それぞれの利用シーンごとに、物流の効率化、産業・生活の効率化、人の移動の削減などによるCO<sub>2</sub>削減効果を、2000年度比で積上げたものです。2020年においては、サプライチェーンマネジメントによる不必要生産の抑制、BEMS<sup>†</sup> (Building Energy Management System)、HEMS<sup>††</sup> (Home Energy Management System) のエネルギー利活用、スマートグリッドの導入や建造物のエネルギー管理の徹底、各分野のペーパーレス化の推進などによって、最大で約1.5億tonまでの削減効果を期待できるという結果になっています。

ただし、この試算には、公共交通機関、オフィススペース、倉庫の削減など、その効果が即時的に現れない「削減ポテンシャル」も含まれていますので、新しいライフスタイルとともに、社会全体のシステムの変化もCO<sub>2</sub>削減に重要であることがわかります。

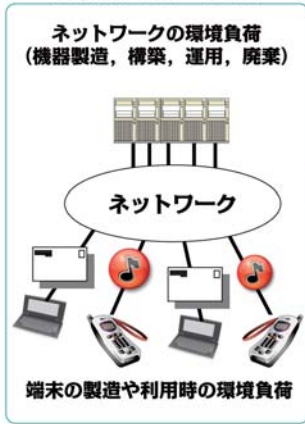
### ④ ICTサービスの利活用でCO<sub>2</sub>が減るとはどういうこと？

ICTサービスの利活用による環境負荷削減効果の例として光ファイバーによるインターネットアクセスサービスをみてみましょう。ICTサービスには電子メールやホームページ、ネット

† BEMS：建物のエネルギーの需給を効率良く制御して省エネを実現するシステム

†† HEMS：家庭のエネルギーの需給を効率良く制御して省エネを実現するシステム

**ICTによる手段**  
 (例：光サービスによるWebブラウジング、音楽配信、電子メールなど)



**従来手段**  
 (例：店舗での雑誌、CD購入、郵便など)



図2 ICTサービスのCO<sub>2</sub>削減効果の比較事例

ショッピング、音楽ダウンロードなどを想定し、従来手段は、たとえば電子メールについては手紙郵送、メールマガジンは新聞購読、ネットショッピングは通信販売、音楽ダウンロードはCD購入などを想定しましょう(図2)。このように、これまでのライフスタイルとICTサービスで代替、または効率化された新しいライフスタイルを比較評価することで、ICTサービスの利活用によるCO<sub>2</sub>排出量の削減効果がわかります。この例では、想定した従来手段に比べて、46%のCO<sub>2</sub>削減効果があると試算されています。評価の詳細は、澤田らの文献<sup>3)</sup>を参考にしてください。

## 5 情報通信インフラ設備の省資源化・長寿命化も大切

見落としがちですが、地球環境問題の中で、ICTと鉱物資源・化石燃料の枯渇に関する側面も重要です。最近、

高度経済成長時に建設された道路や橋などの維持管理、更改が話題になっていますが、情報通信インフラについても同じような課題があります。情報通信サービスは、サーバ、ルータなどの屋内に設置されているネットワーク装置、また屋外の電柱、通信ケーブル、マンホール、無線鉄塔など、さまざまな種類の多数の通信設備をつうじて実現されています(図3)。これらの設備を適切に運用・保守・維持管理・更改していくことが必要になっています<sup>4)</sup>。設備更改に伴う環境負荷を低減するのに、「次期設備の長寿命化」、「現行設備の長寿命化」、「設備更改時の省資源化」に向けた新たな技術開発や、設備の効率的なメンテナンスを行うための劣化リスクに応じたリスクベースの設備管理に向けた取り組みも進められています。

## 6 おわりに

情報通信技術と地球環境問題について、そのマイナス面、プラス面を紹介してきました。光サービス、スマートフォンなどの普及に伴い、映像配信に代表される通信需要は伸び続けています。通信需要をまかなうため、通信機器やデータセンタの増設などにより、ICT分野の電力需要も増加しています。これらの環境負荷を削減するため、省エネ、省資源の取り組みを継続して進めていくことが大切です。

一方、スマートグリッドに代表されるICTによるエネルギー利用の効率化、テレビ会議やテレワークによる人や物の移動の削減、情報の電子化による脱物質化など、ICTの利活用によって、私たちのライフスタイルを変えて、社会全体の環境負荷削減に貢献できることを紹介しました。情報通信技術をより一層活用することで、持続可能な社会の実現に近づくことを期待したいと思います。

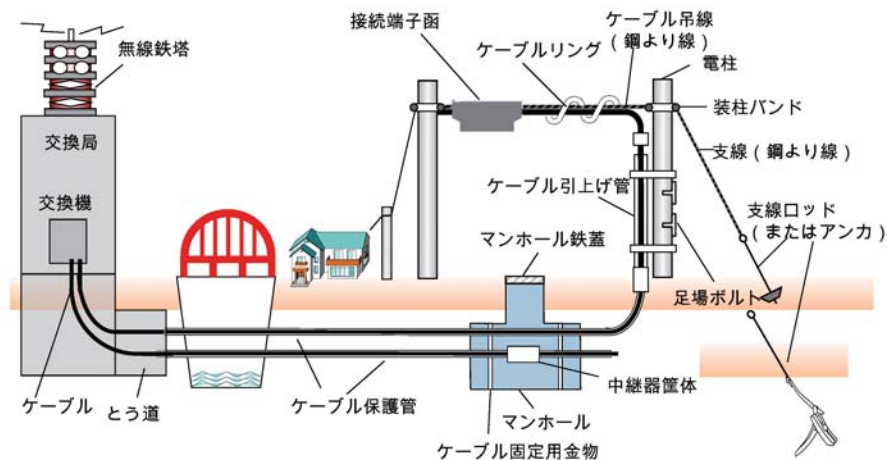


図3 情報通信インフラのうち、屋外に設置される構造物設備の一例

### 参考文献

- 1) 西 史郎：ICTの環境負荷と環境負荷低減、ITU 技術ジャーナル、第38巻、第9号、pp.10-13 (2008)
- 2) 総務省：2020年におけるICTによるCO<sub>2</sub>削減効果、グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース『地球的課題検討部会』第5回（平成22年5月11日）、資料1 (2010)  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000065258.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000065258.pdf) (閲覧日 2013年4月18日)
- 3) 澤田 孝、折口 杜志、西 史郎：ブロードバンド・ユビキタスサービスの環境効果、NTT 技術ジャーナル、第18巻、第12号、pp.15-18 (2006)
- 4) 竹下 幸俊、張 曉曦、杉山 聡、澤田 孝：電気通信用設備材料の長寿命化と高信頼化に関する研究、NTT 技術ジャーナル、第24巻、第11号、pp.25-28 (2012)

廃棄物資源循環学会誌第24巻第3号、pp.169-176 (2013) に関連記事掲載