特集 環境負荷を削減し企業価値を高める「グリーンIT」への挑戦

総論

グリーンITの動向とNTTにおけるR&Dの取組み

日本電信電話㈱
研究企画部門　エネルギー戦略プロデュース
鳥越　史郎

地球温暖化など世界規模の環境問題への関心が高まる中で、ICT分野においても環境貢献や環境負荷低減に向けた取組みが各国、各企業で盛んとなっている。特に通信インフラやデータセンターにおいては、増大するエネルギーコストの対策にも直結することから、省エネルギーのための技術開発が加速している。本稿では、「グリーンIT」と呼ばれるICT分野における省エネルギーへの取組みについて、国内外の最新動向とともに、NTTにおけるR&Dの取組み例を紹介する。

環境問題とICT

（1）COP13とITUの取組み

昨年12月インドネシアのバリ島でCOP13（気候変動枠組条約第13回締約国会議）が開催された。この会議は、2013年以降の温暖化対策交渉にとって重要な節目となることから、国際的に注目を集めた。最終的に、2013年以降の枠組みを2009年までに策定するというロードマップが合意され、具体的な数値目標の設定などについて、今後交渉が本格化することとなった。そして、この会議においてITU（国際電気通信連合）が声明を発表し、気候変動に対してICTが重要な役割を果たすことを強調した。ITUの提案する主な活動として、人工衛星を利用した気候変動情報の収集システム、通信端末や通信機器の消費電力削減に関する標準化、RFIDやユビキタスセンサーを用いた機器のオン／オフ制御などを挙げている。今年4月には、これらの取組みを発表する国際シンポジウムを京都で開催する予定である。

現在、ITUをはじめとしてグリーンITに関するプロジェクトが数多く発足している（図1）。以下、欧米と日本において活動中の主なプロジェクトを紹介する。

（2）欧米の動向

ICT産業分野においては、データセンタービジネスの成長などに伴い、消費するエネルギー量も増大する傾向にあることが、欧米においても大きな課題とされている。

昨年8月にEPA（米国環境保護庁）が、ENERGY STARプログラムの一環として、Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiencyを米国議会へ提出した。この中で、2006年における米国のデータセンターでの消費電力量は610億kWhに達し、米国の全電力使用量の約1.5%に相当すると指摘している。提言では、データセンターの省エネルギーに対し、設備全体と個々の機

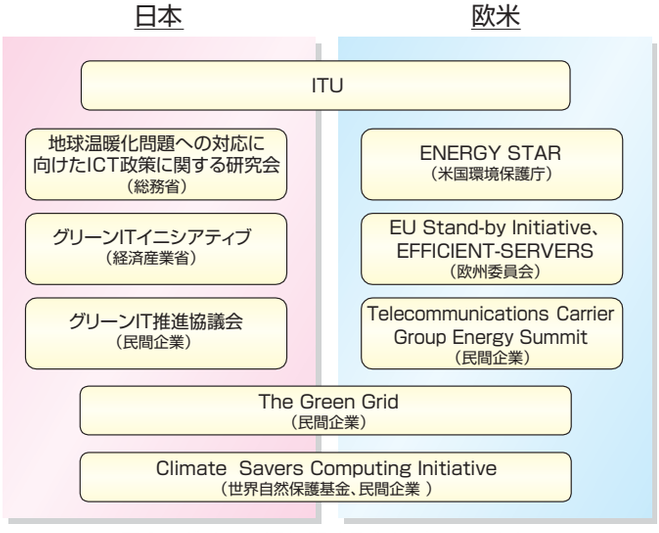

図1　グリーンITに関する主なプロジェクト

器双方からの改善の必要性があるとしている。さらに、エネルギー性能の評価基準策定や技術開発の促進などが重要であるとしている。

昨年2月に米国で設立されたThe Green Gridは、チップベンダー、サーバベンダー、設備ベンダー、インターネットサービス事業者などが参加したNPO団体である。データセンターにおけるエネルギー性能評価基準の策定を目的としている。データセンターのエネルギー指標としてPUE（Power Usage Effectiveness：データセンターの総消費電力をIT機器の消費電力で割った値）を提案した。この指標により、電源や空調などの設備の利用効率評価が可能となった。

欧州においては、2005年にエネルギー使用製品の環境配慮設計に関するEU指令（2005/32/EC）が公示され、この前後から関連する活動が始まっている。EC（欧州委員会）のもとEU Stand-by Initiativeで、通信事業者や関連ベンダーなどを中心に、広帯域ネットワークやデータセンターなどの省エネルギーに関するCoC（行動規範）の策定が進められている。昨年、DSL機器の消費電力目標などを示したCoC on Energy Consumption of Broadband Equipmentが制定された。現在、具体的な標準化作業が、ETSI（欧州電気通信標準化機構）で進められている。

また、同じくECの研究助成金プログラムとして実施されているIntelligent Energy Europeの中に、EFFICIENT-SERVERSがある。関係国の政府機関や主要ベンダーによるプロジェクトで、省エネルギーサーバの開発や導入の促進を目的として、性能やコストを評価するケーススタディを実施し、調達や管理に関するガイドラインの策定などを2009年春まで2年間行う予定である。

以上の活動の他、Climate Savers Computing Initiative[*1]や、TCG（Telecommunications Carrier Group）Energy Summit[*2]などの動向が注目される。

*1 世界自然保護基金主催のClimate Savers内のコンピュータ業界に特化した取組みで、省エネルギー性能基準を策定し、それに準拠した製品の提供を目的としている

*2 米国の通信事業者Verizon、AT&T、Qwestが昨年3月に関連ベンダーを集めて開催した会議で、省エネルギー機器の調達を目的としている

（3）国内の動向

総務省は、2005年に発表した「ユビキタスネット社会の進展と環境に関する調査研究会報告書」で、ICTによるにCO_2排出量の削減効果を試算している。2010年のICTインフラおよび端末で消費されるで電力は、454億kWhで、CO_2排出量1,720万tに相当する。これは2000年に対して600万tの増加である。一方、テレワークやITS（高度道路交通システム）などによるCO_2排出量の減少は、3,250万tである。最終的に、差し引き2,650万tが削減効果であると示されている。これを受けて総務省では、2012年までの将来予測や、さらなるCO_2排出量削減に向けた方策を検討する目的で、「地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会」を昨年9月に発足した。

また、経済産業省は、昨年12月に第1回グリーンITイニシアティブ会議を開催し、グリーンITに対するアクションプランを発表した。今年度策定を進めているCool Earth—エネルギー革新技術計画を支える技術としてグリーンITを位置付け、2008年度からグリーンITプロジェクトを新規にスタートさせる予定である。このプロジェクトでは、データセンターやネットワークの消費電力を30%以上削減することなどを目標として、革新的技術への開発投資が行われる。さらに、新技術の導入・普及を目的として、今年2月1日に産業界を中心としたグリーンIT推進協議会が設立された。

NTTにおける課題と取組み

（1）NTTグループの電力消費推移

NTTグループでは、事業活動における環境負荷を低減するため、主要行動計画目標を定め、2010年の目標達成に向けて各種施策を進めている。特に、CO_2排出量の要因の大半を占める電力消費については、TPR（トータルパワー改革）運動を中心として、エネルギー効率の高い設備への更改やクリーンエネルギーシステムの導入などの対策を行っている。しかし、最近はネットワークのブロードバンド化、ユビキタス化によって、サーバなどのIP関連設備や第三世代携帯基地局が増加し、結果として電力消費も増加する

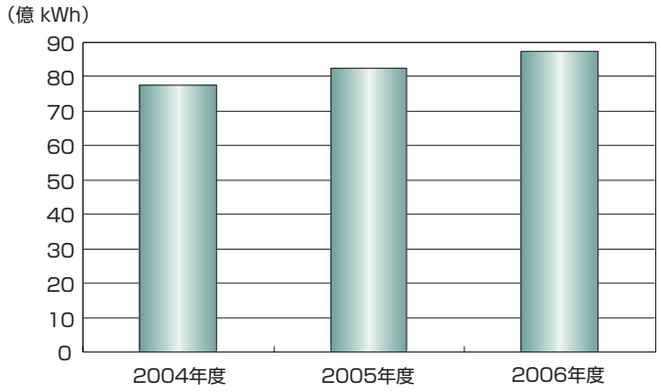

図２　NTTグループの電力消費量推移

傾向が続いている（図２）。

（２）グリーンITの実現に向けた課題

NTTグループにおいてグリーンITを実現し、主要行動計画目標を達成するためには、ICTインフラ全体を見た総合的な対策が必要である。

図３に示すように、通信インフラやデータセンターにおいては、多くの課題が存在する。ハードウェアに関しては、デバイスの低電圧化によるCPUなどの低消費電力化をはじめ、回路や冷却に関わる省エネルギー技術は、今後も必須の技術である。また、直流給電や機器の温度環境など、給電や空調に関わる装置と設備のインタフェース条件の統一も重要なテーマとなっている。一方、サーバの仮想化やエネルギーマネジメントなど、ソフトウェアによる省エネルギー化については、最近研究開発が活発となっている。ネットワークシステム全体の最適化という観点では、電話網とIP網を統合するNGN（次世代ネットワーク）の実現が大きな効果につながると期待される。

（３）NTTにおけるR&Dの取組み例

①直流給電技術

従来より通信インフラの交換装置や伝送装置などには、高い信頼性を維持するために－48Vの直流給電が行われている。直流給電は、交流給電に比べて信頼性が高いだけでなく、電力効率（省エネルギー性）の面でも優位性がある。したがって、NTTグループでは、NGNなどについても、ルータやサーバなどの直流給電化を進めている。

しかし、これらIP系装置の消費電力は年々増加しており、－48Vでは配線が太くなるなどの課題が顕在化してきた。そこで、電圧を300V以上とし、それらの課題を解決すると同時に、より高効率となる高電圧直流給電が注目されている。NTTグループでは、高電圧直流給電におけるシステムの安定性や信頼性、安全性など実用化に向けた研究を行っている。

②燃料電池

燃料電池は、発電の高効率化・クリーン化を実現するための装置である。通常、燃料電池は電気と熱を供給するコージェネレーションシステムとして使うことにより、火力発電よりも高いエネルギー効率を得ることができる。しかし、通信インフラやデータセンターにおいては、熱の利用価値は低いため、発電効率の高い燃料電池が要求される。

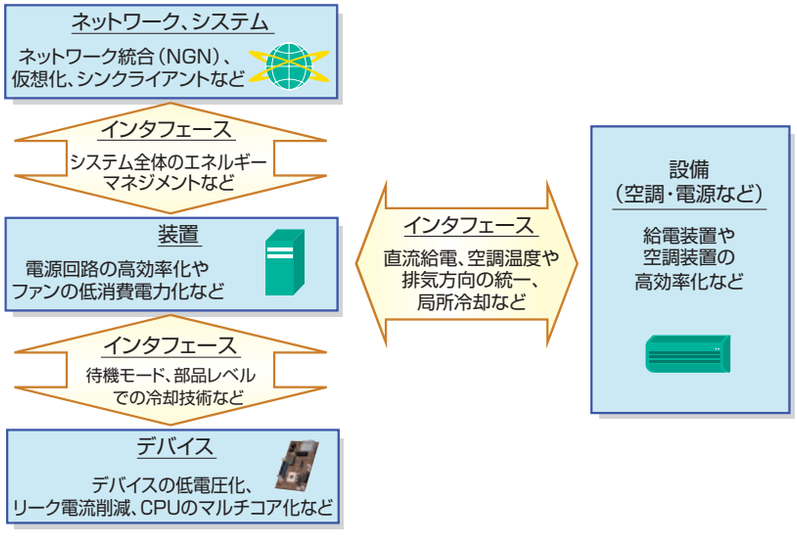

図３　ICTシステムにおける省エネルギーの課題

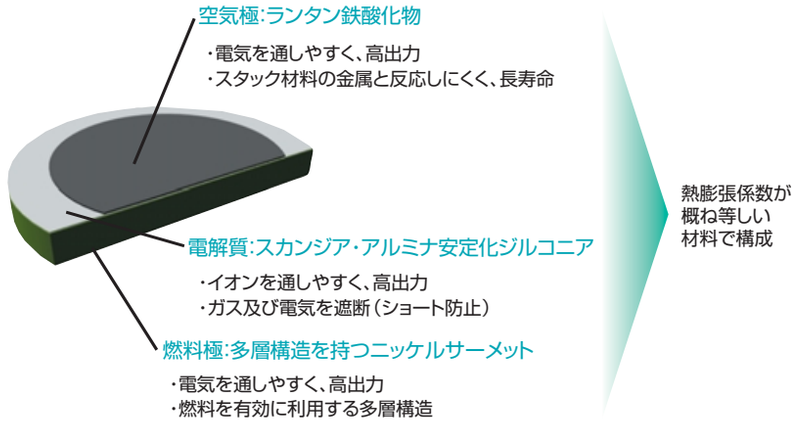

図４　固体酸化物形燃料電池のセル技術

NTTでは、効率50％以上の発電が可能なSOFC（固体酸化物形燃料電池）の研究に取り組んでいる。これまでに、独自の材料技術やセル（発電素子）設計技術を開発し（図４）、高効率動作や千時間オーダーでの耐久性を確認した。今後、高信頼化、低コスト化、システム化などをクリアし、実用機開発を目指す。

③極低電圧昇圧技術

携帯電話などのモバイル端末において、バッテリーへの充電を商用電源でなく太陽電池から行えば、CO_2排出の削減に大きく寄与することができる。

これまでの技術では、複数の太陽電池セルを直列に接続しなければ、充電に必要な電圧が得られなかった。しかし、NTTが開発した極低電圧昇圧技術は、単セルの太陽電池の電圧（0.5V程度）を5Vまで効率良く昇圧できるため、発電効率の向上やコストの低減が可能となった（図５）。

本技術は、携帯電話だけでなく、テレメトリ用の屋外センサーなどユビキタスネットワークにおいて様々な利用が期待されている。

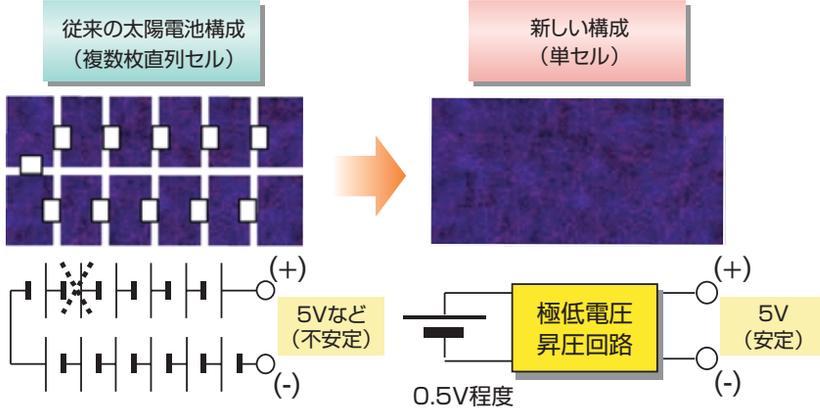

図５　極低電圧昇圧技術

④ICTの環境影響評価システム

NTTでは、ICTサービスにより、従来の生産活動などが効率化され、CO_2排出が削減される効果を定量的に評価するシステムの開発を行っている。これまでに、市場導入された様々なICTサービスの環境負荷低減効果を評価しており、その結果は営業活動における販売支援ツールとしても活用されている。

例えば、市民がインターネットを通じて自治体へ各種申請を行うシステムでは、自治体窓口への移動や申請用紙の削減などにより、従来の手段に比べて68％のCO_2削減効果が得られることが試算された。

まとめ

米国の調査会社ガートナー社は、2008年の戦略的技術の筆頭にグリーンITを挙げている。グリーンITがCSRの側面だけでなく、ビジネスにとっても重要性を増していると見ることができる。

しかし、技術的にはまだ多くの課題が残されている。それらを解決するためには、関連するサービス事業者やチップベンダー、装置ベンダー、設備ベンダー、そして政府や標準化機関などが国際連携を取りつつ、一体となって取り組む必要がある。

【参考文献】

(1)本庄:「地球環境保護や環境可視化ビジネスに向けたNTTの研究開発の取組み」、ビジネスコミュニケーション, Vol.44, No.11, pp.13-17, （2007）

(2)NTT CSR推進室:「NTTグループ　CSR報告書2007」、11月、（2007）

(3)野沢、他:「高効率な固体酸化物形燃料電池平板セルの開発」、NTT技術ジャーナル, Vol.19, No.12, pp.20-25,（2007）