

地球環境保護や循環型社会の実現に向けた NTTの研究開発の取組み

日本電信電話(株) 第三部門
環境防災プロデュース
本庄 克彦

NTTグループは、NTT地球環境憲章に基づく環境保護や循環型社会の実現に向けた活動と環境・エネルギー・安全安心のための情報通信技術（ICT）やエネルギー技術の研究開発を行っている。特に、安心・安全、少子高齢化や社会生活環境に関する経営戦略に基づき、NTTの研究開発（R & D）は、地球、社会、人間へとテーマを広げつつ、21世紀の環境ビジネスの創出を推進している。

NTT 地球環境保護の取組み

（1）NTTグループの地球環境保護

NTTグループは、1999年のグループ再編を機に、「NTTグループ地球環境憲章」、「環境における地域貢献」、「環境技術の研究開発」の3つを柱とした「NTTグループエコロジープログラム21」を策定した。最近では、環境の取組みをCSR（Corporate Social Responsibility）活動に取り入れた展開が進められている⁽¹⁾。NTTグループは、地球環境保護推進委員会の下で、各グルー

- ・ 1991年 NTT地球環境憲章
- ・ 1999年 NTTグループ地球環境憲章

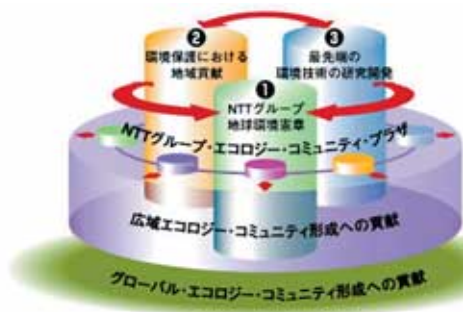


図1 NTTグループの地球環境憲章とエコロジー・プログラム21

プ会社の環境担当が連携して各種施策を展開している。地球環境への取組みでは、温暖化ガスの削減、紙資源削減・リサイクルの推進や省エネ等の環境技術の展開に力を入れている（図1）。

「NTTグループ地球環境憲章」は、NTTの事業活動において地球環境の保全に最大限の努力を払い、未来にわたり持続可能な発展を実現していくことを基本理念とし、①法規制の遵守と社会的責任の遂行、②環境負荷の低減、③環境マネジメントシステムの確立と維持、④環境技術の研究開発、⑤社会支援等による貢献、⑥環境情報の公開、の6つの基本方針から構成されている。

「環境保護における地域貢献」は、各グループ会社において地域社会に根ざした事業活動を行い、地域社会の一員として環境貢献を行っていくことを示している。NTT東・西では、エコロジー・コミュニティ・プラザを設置し、地域住民、学校そしてNTT研究所とともに

多彩な環境活動を展開してきた。安心安全や防災関連のソリューション展開も、NTTグループ会社が連携しながら推進している。

「環境技術の研究開発」は、NTT研究所が中心となり、クリーンエネルギー、環境モニタリング、安心安全な情報サービスなど、多様な分野の研究開発を実施している。特に、エネルギー技術と環境情報技術を2大柱に、通信や環境を取り巻く課題について研究開発テーマを展開している。

さらに、ICT（Information Communication Technology）サービスの環境貢献の定量的な把握や廃棄物や省エネに関する対策についてもNTTグループで取組んでいる。

（2）省エネルギー対策

NTTグループは、全国の電力購入量の約0.9%の電力を消費している。NTTグループが排出するCO₂の9割は電力消費に伴う間接的な排出によるものである。そのため、電力消費量を抑制するために、1997年から「トータルパワー改革

「TPR 運動」と名付けた省エネルギー対策を実施してきた。2004年度には1.8億kWhの電力削減を実現した。TPR運動の主な取組みは、NTTグループのビル約4000棟におけるエネルギーマネジメントの推進、エネルギー効率の高い電力装置や空調装置の導入・更改、省エネ機器の導入、クリーンエネルギーによる電力自給率の向上、などが挙げられる。

また、NTTグループでは、ブロードバンド・ユビキタス社会の進展のために、次世代ネットワーク網の構築や各種アプリケーションサービスの開発を進めている。その基盤となるルータやサーバなどのデータコム装置は、今後、ますます増加すると予想される。これらのデータコム装置の多くは、100Vの交流により給電されている。情報通信サービスを行うには、停電対策として、通常、無停電電源装置（UPS）を使用す

る。UPSは、商用電源の交流電圧を整流部で直流電圧に変換し、蓄電池を充電するとともにインバータ部で直流電圧を交流電圧に変換する。交流電圧はデータコム装置内部で直流電圧に変換されるため、交流給電では変換段数が増え、給電効率が低下する。

一方、データコム装置を直流給電化した場合、変換段数が少なくなりエネルギー効率を約20%改善することができる⁽²⁾。また、変換段数が少ない分、直流給電は交流給電に比べて高信頼な給電システムと言える（図2）。NTTグループでは、給電システムに関するガイドラインを規定し、データコム装置の直流給電を基本として装置の導入を進めている。これら、直流化による省エネ施策を推進している。

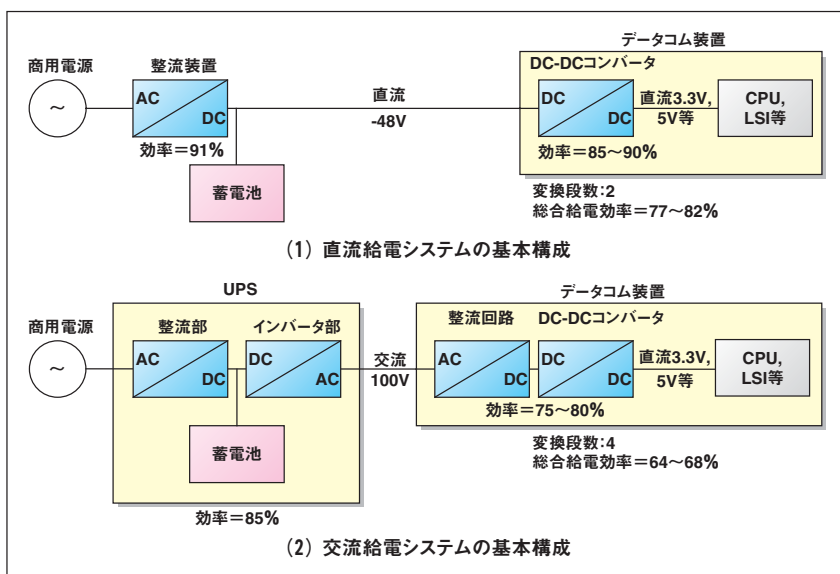


図2 通信装置の直流給電と交流給電の比較

*リサイクル量は、一部サンプル調査により推計しています

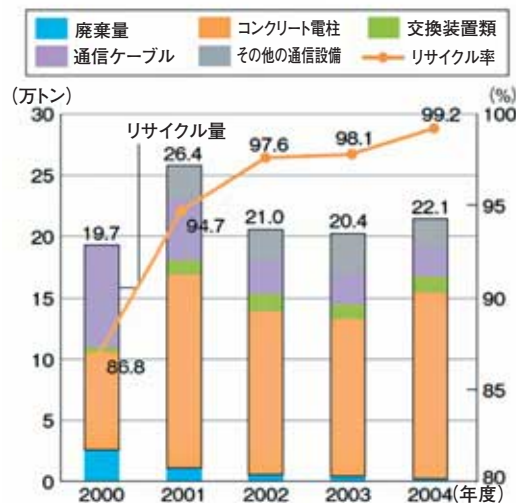


図3 NTTの撤去通信設備の排出量とリサイクル率

(3) 廃棄物・リサイクル

NTTグループは、廃棄物排出要素として通信設備の撤去に伴う廃棄、建築・土木工事に関連する廃棄、オフィスからの廃棄の3項目を認識し、資源循環型社会の形成を目指し、廃棄物の排出抑制とリサイクル率の向上に努めている。

NTTグループでは、情報通信サービスを提供するためにさまざまな通信設備を有しており、耐用年数の経過や新サービスの提供などによる設備更改に伴い、既設設備の撤去が発生する。光ケーブルは、2001年に「廃光ケーブルリサイクルシステム⁽²⁾」を開発し、ケーブル外被だけでなく、コア部分も解体・破碎し、個々の材料への分別と素材レベルでのリサイクルを推進している。これらの活動により、2004年度の通信設備の撤去に伴う廃棄物のリサイクル率は99.2%に達し、“ゼロエミッション”を達成した（図3）。具体的に、ビルの建築・取り壊しや通信ケーブルの敷設等により発生する建築・

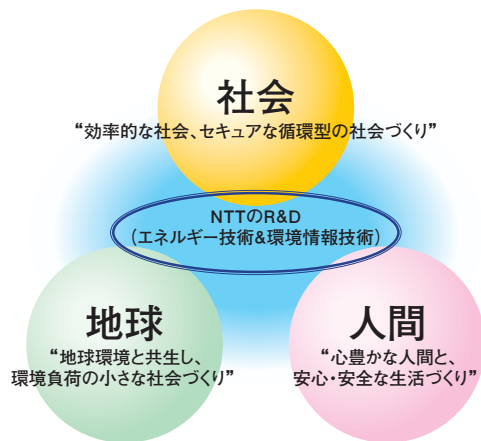


図4 NTT R & Dの環境への取組み課題

土木工事関連廃棄物は、通信ビルなどの建物の延命化施策による排出抑制や、よりリサイクル率の高い中間処理業者の選定によってリサイクル率が向上してきている。

また、NTTグループは、一般事業所から排出される紙やプラスチックなどのオフィス廃棄物についても、各事業所においてISO14001の認証取得を推奨し、ゴミの分別・リサイクルを推進している。

環境エネルギーR&Dの取組み

NTT研究所では、環境負荷低減のための技術提供・サービス創出はもとより、「地球」に優しく、安心・安全な「社会」と、それを育む心豊かな「人間」を3つの大きな貢献対象と位置づけて研究開発を進めている。将来の社会環境を見据えたコアとなる研究テーマの選択と集中を行いながら研究を進めている（図4）。

(1) 光IP化と分散電源

光IP化、通信機器の多様化、通

信NWや社会システムの大電力給電への対応など、次世代ネットワーク網の実現のために避けて通れない課題がある。NTTグループは、これまでに様々な通信装置への給電ガイドラインの策定や通信NWの安定・安全に対する貢献を行ってきた。今後は、次世代のネットワークの大容量化の安全性ガイドラインや直流交流の混合給電に関わる問題点などについて注力していく。

地球温暖化防止や化石燃料の枯渇に対応するため、クリーンエネルギーの創出と転換を進めている。特に、分散電源の社会を想定して、トータルの電力需要、発電能力を予測し、蓄積量・変換効率などを配慮し、エネルギー効率を高める制御技術について検討している。今後は、特定エリアでのエネルギー供給やその地域内でのエネルギーの最適化制御技術など、省エネを展開していく予定である（図5）。

(2) ユビキタス化

NTT研究所では、情報ユビキタス社会に向けて、個人の健康状態、ローカルな環境情報を、いつでもどこでもセンシング出来るユビキタス・センサ

の開発や、ユビキタス社会の実現に不可欠な小型・軽量なエネルギー源の開発や、固定・無線のNWなどの基盤研究を展開している。センサ開発では、色素と環境汚染物質との化学反応を利用する大気環境センサ素子の原理を応用し、光化学スモッグの人体への影響も懸念されているオゾンの超微量測定が可能なオゾンセンサを開発してきた。

また、情報ユビキタス化の実現に不可欠である無線通信網に対して、通信機器・電源・無線などに関わる電磁環境評価（EMC：Electro Magnetic Compatibility）技術を駆使して、通信NWへの電磁的な影響評価、対策などを検討している。

(3) エネルギー

NTT研究所では、CO₂を排出しないクリーンなエネルギーの研究開発を進めている。最近、携帯電話やPDAなどの普及により、携帯機器に対するエネルギー需要が急速に高まっている。太陽電池で発電し、多種の携帯機器に電力を供給できるコンパクトな多目的携帯電源「ポケッ

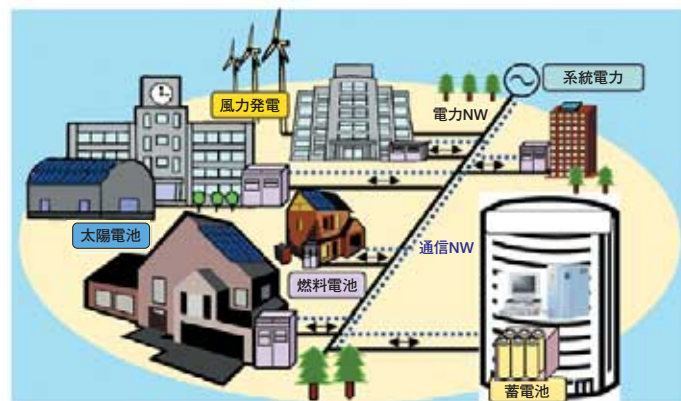


図5 エネルギーNWの構成例

トエネルギー⁽³⁾」を開発・製品化した。単セルの太陽電池を電力源とし、発生した極低電圧電力から、昇圧を行って電池へ蓄積し、さまざまな携帯機器へ給電することを可能にした。従来、太陽電池の弱点であった出力電圧の低さと不安定さを世界初の昇圧技術で解決し、安定した電力供給を実現した。

また、携帯電話に直接搭載できる水素ガスを燃料とした小型の固体高分子形燃料電池（マイクロPEFC）⁽¹⁾を検討し、マイクロPEFCと自動で水素を充電する水素チャージャーを試作した。携帯電話へ搭載実験を行うことで、既存のバッテリーの数倍の通話時間を確保できることを実証した。

さらに、エネルギー蓄積技術として、ニッケル水素蓄電池を利用したバックアップ電源を開発した。従来、通信機器のバックアップには鉛蓄電池が利用されてきたが、蓄電池の小型・軽量化、鉛フリー化を考慮した大容量ニッケル水素蓄電源の製品化を実現した。災害対策用の小型電源システムや工事用の



図6 災害対策用クリーン電源

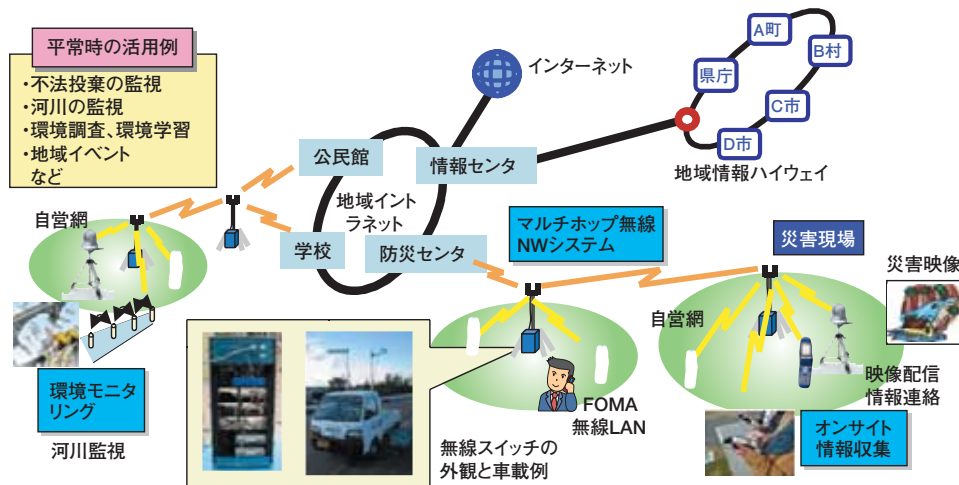


図7 環境・防災監視系システム

バケット車駆動用の電源としての応用展開を行っている（図6）。

（4）安心安全の社会

安心安全やBCP（Business Continuity Plan）の観点からは、防災と福祉分野への取組みがある。防災は、昨今の大規模災害での教訓や、地方自治体の大規模統合などに伴って、防災設備や情報管理の刷新が求められている。この分野では、環境センシングと環境予測技術、繋がるための携帯・無線NW連携技術や災害用電源技術が重要になってくる。

環境の予測技術としては、気象情報、地形、熱、建物の影響も考慮した大気環境シミュレータなどを検討している。ビル建設や都市開発などで生じる局所公害問題（ストリートキャニオン現象など）を考慮した詳細な環境アセスメントや、リアルタイムでの大気汚染情報の発信や地震情報の配信など、人間生活への安心・安全を深める開発を進めている。

また、災害情報系の通信システム

などでは、「加工・予測」で培った受取る側に最適な情報処理技術や「配信」で培った簡易インタフェース技術を展開することで、災害などの緊急事態であっても、迅速に、正確な災害情報の提供を実現している（図7）。

さらに、携帯電話や無線が届かない場合に、緊急に仮設して災害あるいは環境情報をやりとりできるマルチホップ無線システムは、「繋がる」NW技術として、防災・災害時の通信手段として効果がある。NTT内の防災訓練や自治体の防災NWとして利用されている。

一方、福祉分野では、少子高齢化社会への貢献として、つながり感によって安心・安全を得る見守りコミュニケーションなど、高齢者がいつでも利用できる簡便な情報配信・処理の手法を検討している。実際の市町村の高齢者を対象にしたフィールドテストで、その有効性を検証している。

(5) ICTの社会的効果

NTTグループでは、購入品・材料などの環境負荷評価や、通信サービスの利用によるトータルでの環境負荷低減の評価など、多様なデータの蓄積や基礎的な評価手法の検討を行い、ICTによる環境影響評価の検討を進めている。

ICTの利用拡大により人やモノの動きが効率化され、社会全体の省エネルギー化に大きく貢献できる。LCA（Life Cycle Assessment）によって、NWやICTサービスのCO₂排出・削減量を計算できる。ICT機器やネットワーク設備などのICT関連設備によるエネルギー消費量は2004年度で日本全体のエネルギー消費量の0.9%に達する一方、テレワークなどによる人の移動の減少や、電子商取引による物流の効率化、メディアの電子情報化などによって、日本の総エネルギー消費量を1.4%削減できることを提唱している。

2010年度には、ICTの利用拡大によりネットワーク設備によるエネルギー消費量が増加し、日本の総エネ

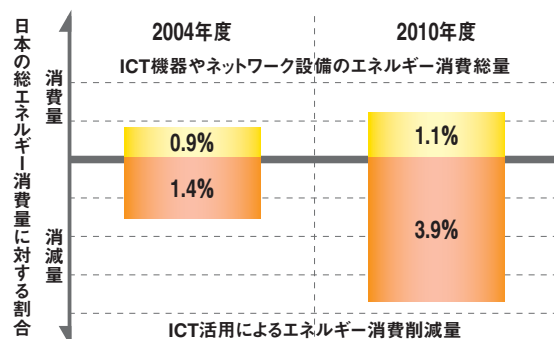


図8 ICT活用によるエネルギー削減量と消費量



図9 循環型社会の実現に向けたR&Dのテーマと開発事例

ルギー消費量の1.1%に達する一方、削減量は3.9%になる見込みである(図8)。この数字は、東京、神奈川、千葉、埼玉の全世帯で消費される1年間のエネルギー量に相当する。

今後の展開

NTTグループは、地球環境保護に向けて自らの事業活動による環境負荷低減の取組みを推進することと並行して、環境情報を活かして、地球や人の生活を脅かす環境の改善による安心・安全な生活環境の実現を目指している。特に、NWやセンサ技術を駆使して、取得した環境情報を元にした予測手法の確立に傾

注していく。一方、エネルギー分野では、光IP化や地球環境保護に向け、クリーンエネルギー源や、エネルギーの総合制御による効率化、さらに環境情報による機器制御技術や、ユビキタスセンシングへの電源について検討を進めていく(図9)。さらに、環境・エネルギー技術や、ICTによる社会的な環境負荷低減などを数値化し、評価可能にする検討にも注力し、今後も「地球・社会・人間」に貢献できる研究開発を推進していく。

参考文献

- (1) NTT CSR推進室：「NTT CSR報告書2005」(2005)
- (2) 二宮、青木：「NTTグループにおけるエネルギー・環境問題への取組み」、電気学会誌, Vol.126, No.4, pp.231-234, (2006)
- (3) 田中：「環境エネルギー技術の展開と展望」、NTT技術ジャーナル, Vol.18, No.1, pp.6-9, (2006)