



環境技術に関する研究開発



IT(Information Technology) による持続可能な社会への貢献.....	36
環境負荷低減に貢献する研究開発.....	39

1.IT(Information Technology)による持続可能な社会への貢献

<http://www.ntt.co.jp/kankyo/2000report/4/411.html>

IT(情報技術)の発達に伴い、企業のビジネスモデルやビジネススタイルは大きく変化してきました。このことは結果的に、地球環境負荷の低減に大きく貢献しています。私たちは自らの専門分野であるITを、より社会と環境に役立てていきたいと考えています。

エコロジーネットワーク

「環境情報流通システム」の意義

環境問題は、単に自然環境の情報収集や、自らの地域でのみ取り組みを行うことではなく、様々な周辺の条件が関係し、その影響は地球規模にまで発展します。このようなことから、環境保護活動を推進していくための1つの有効な手段として、次のような「環境情報流通システム」の構築が求められます。

- 現状の環境に対する調査結果だけでなく、過去の環境についても理解できる
- 自然環境情報だけでなく、社会経済や歴史文化といった環境に関わる種々の情報を後世に引き継ぐことができる
- 地域だけでなく、広域の連携・交流が可能となり、人々の間に意識向上と連帯感を生むことができる
- 家庭や地域中心の取り組みから、地域や国を越えた取り組みまでの幅広い支援を実現できる

エコロジーネットワークについて

各種センサを活用して様々な環境情報を収集するだけでなく、一般の方々からも環境情報を集約し、環境情報センタにおいてこれらの情報を一元的にデータベース化するエコロジーネットワークは、「生活環境情報流通システム」として提案された代表的なシステムの1つです。そしてこのデータベース情報を公開することによって、広い範囲での環境保護活動をサポートします。具体的には、自治体における環境情報公開システム、総合的な環境教育・学習支援シス

テム、大学などの研究機関のための環境研究支援システムなどとしての利用を予定しています。

地球環境保全に関する自然環境情報や生活・事業情報などの各種情報の関連を定量的に把握したり、あるいは総合的に判断し、また適正な情報公開を行うためには、かなりの労力が必要になります。エコロジーネットワークではこうした問題の解決についても研究開発を進めています。

「IWATE・UNU・NTT環境ネットワーク共同プロジェクト」

1998年9月、岩手県、国連大学(UNU)およびNTTグループの3者による、環境情報ネットワークの共同研究プロジェクト「IWATE・UNU・NTT環境ネットワーク共同プロジェクト」を発足しました。このプロジェクトでは、水質や大気に関する環境モニタリングを行うとともに、環境情報を活用した環境教育の検討を行っています。環境教育の実践においては、NTT東日本岩手支店エコロジー・コミュニティ・プラザと共同で実施しています。

共同プロジェクトのホームページアドレス

- ↑ <http://ecology.mcon.ne.jp/>
- 岩手支店エコロジー・コミュニティ・プラザのホームページアドレス
- ↑ <http://eco.iwate.isp.ntt-east.co.jp/>

二酸化窒素モニタリングシステム

生活環境研究所では、人間が生きていくために欠かすことのできない「空気」を守るために、モニタリング技術の研究開発を1991年度から行い、大気中の二酸化窒素濃度を容易に測定できるシステムの開発に成功し、大気環境改善に大きな一歩を進めました。(図4.1-1) 二酸化窒素測定の必要性は次のとおりです。

環境基準の中で最も守られていない時間・空間的に濃度差が大きいため多数の同時測定システムが必要となる交通渋滞など予測困難な状況で発生しやすい

このシステムの端末装置は小型・軽量で、移動や設置も容易であり、電話回線を利用しての遠隔測定も可能です。さらにはネットワークを介しての多地点同時測定もできるという特長があります。なお、この端末装置は操作性も容易であることから、インターネットを利用した環境教育ツールとしても活用いただいています。具体的には、次のとおりです。

- こねっとプラン
- 越谷市ハクイ環境プロジェクト
- 仙台市科学館
- 各地の中学・高校など

仙台市科学館および宮城県内の教育機関での測定結果等のホームページアドレス

↑ <http://sendai-no2.mcon.ne.jp>

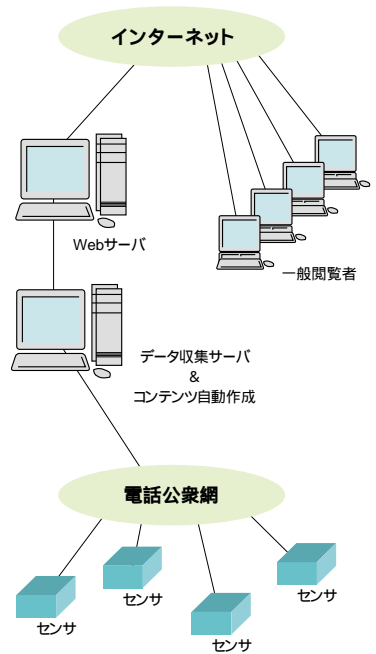


図4.1-1 システム構成例



1. IT(Information Technology)による接続可能な社会への貢献

通信サービス(TV会議)のLCA

情報通信サービスのメリット

NTTグループでは、全国に広がるネットワークを利用した各種情報通信サービスを提供しています。情報通信サービスのメリットは、通信設備があるところなら離れた場所であっても、情報交換を行うことによって、人の移動や物の移動を省略できることです。人や物の移動が省略されるということは、交通機関などによるエネルギーの消費量が削減でき、自動車などの排気ガス排出量の削減にもつながります。このことから、情報通信サービスは環境負荷を低減できると考えることができます。

TV会議の机上シミュレーション

生活環境研究所では映像と音声を相互に送りあうことで、離れた場所にいる人々とあたかも同席しているかのように会議ができるTV会議(図4.1-2を題材として、情報通信サービスがどれくらい環境負荷低減に貢献できるのかの机上シミュレーションを行いました。情報通信サービスの一形態として、次のような要素を入れて行いました。

過去1年間にNTT(持株会社)で行われたTV会議の総数結果:過去1年間で1,657件(多地点接続装置の記録に示されたものに限る)

TV会議に使われたTV会議システム機器(ディスプレイ、書画カメラ、スピーカなどと通信回線の消費電力量から環境負荷を算出<会議時間は2時間と仮定>

このTV会議が通常の出張会議で行われた場合を仮定し、各種交通機関(電車、バス、飛行機)による環境負荷を算出(各地点から2人ずつ参加し、2時間の実施と仮定)出張会議の場合の環境負荷とTV会議の場合の環境負荷とを比較・評価

評価の結果、TV会議の場合、出張会議に比べてCO₂排出量を約85%削減、エネルギー消費量は約74%削減できたことが明らかになりました。(図4.1-3)

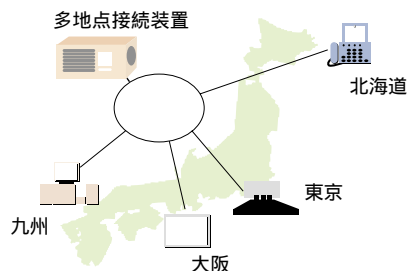


図4.1-2 TV会議システム

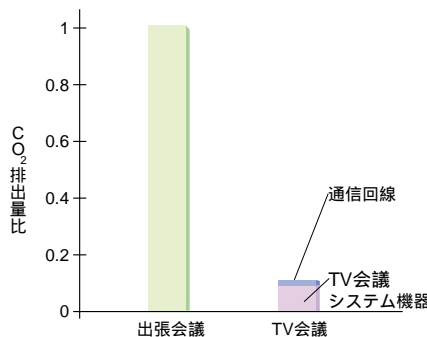


図4.1-3 TV会議利用による環境負荷低減効果

今回は運用面のみを対象として評価しましたが、LCA的な観点からすれば、システム機器の製造段階や廃棄段階などでの環境影響も含めて検討する余地があります。今後は、情報通信を利用した他のサービスについても評価を行い、環境負荷を低減する情報通信サービスの開発や活用方法の検討を追究していきたいと考えています。

電子商取引

インターネットのユーザ数は、この1年間で1,700万人から2,700万人へと伸びてきました。また、インターネットをベースとする商取引(いわゆる電子商取引)の個人向け市場規模は1,700億円から3,500億円へ、また企業間取引も2兆円から14兆円へと急激に拡大しています。

ネットワークを使った情報流通へ

流通といえば、従来は、トラックなどによる物流があたり前でした。しかし、電子商取引の導入

によって、音楽やゲームなどのような、情報という無形の商品については、ネットワークを使った流通が可能となってきています。このことは商品の在庫を不要とし、商品の媒体(例えばCD-ROM)をなくしました。その結果、商品運搬によるエネルギー消費量を減少させるなど、環境保護の面で大きく期待されています。例えば「デジタル化された音楽」は、そのままネットワーク経由で、環境負荷も少なく、高速に提供できるのですが、反面デジタルデータのコピーは簡単であり、劣化なくコピーができてしまっは商品販売が成り立たなくなります。

技術的な課題の克服

電子商取引では、データのコピーを効果的に防ぐ仕組みが必要となります。NTTグループでは、ネットワーク経由で販売した音楽を、購入した人がダウンロードしたメモリーカードにくくりつけることによって、他のメモリーカードにコピーしても再生できなくする技術を開発してこの問題を解決しました。これにより誰もが安心して音楽のネットワーク販売ができるようになりました。

また、電子商取引を行う上での不安要素の1つに代金の支払いの仕組みがあります。物流から情報流通に変わって行くためには、誰もが安心して効率的に代金と商品の授受を行えることが必要です。

NTTグループでは、暗号を使った安全な電子現金の技術を開発し、その安全性や使いやすさの検証のために、一般参加による実証実験を行いました。実験は完了し、電子現金が安心して使えることが実証されています。

NTTグループでは、このような電子商取引の技術開発をはじめとして、今後も認証技術やセキュア配送技術など、積極的に技術開発を進めていく予定です。



1. IT(Information Technology)による接続可能な社会への貢献

高度道路交通システム(ITS)

日本の道路交通事情下では、次のように言われています。

渋滞による経済的損失は年間約12兆円

自動車燃料消費量のうち渋滞によって無駄に消費されるのは約11%

「高度道路交通システム:ITS(Intelligent Transport Systems)」は、高度情報通信技術を利用して人間と車と道路を融合させることにより、安全・円滑に、環境負荷を低減する交通社会を実現するため、考案されたシステムです。(図4.1-4)

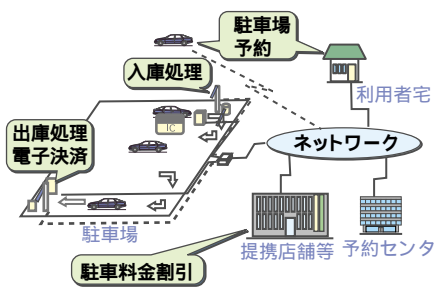


図4.1-4 ITSシステムの一例 (インテリジェントパーキングシステム)

NTTグループでは、携帯電話網を通じてカーナビゲーションシステムへ次のような有効情報を配信・サポートしています。

- 最適な道路情報
- 生活関連情報 (駐車場やガソリンスタンドの位置など)
- 緊急センターへの事故発生場所の自動通報 (最速な救助を実現するシステム)
- 障害物などの情報 (ドライバーに事前通知するため)

さらには、

- ICカードを利用した駐車場予約
- 駐車場入出庫などを実現するインテリジェントパーキングシステム
- 通信技術を用いた各種ITSサービスの設計・評価を可能とするシミュレータ

などの研究開発を行っています。

こうして交通を円滑化する技術が確立される

ことによって、渋滞が引き金となる大気汚染の抑制が促進されます。

水質異常臭モニタシステム

河川における油類や化学物質などの流出事故は、自然環境を汚染するだけに止まらず、生活水を製造・供給する浄水場(全国約4,000ヶ所)にとっても極めて甚大な被害を及ぼします。浄水場ではこうした水質事故などを早期発見し、オイルフェンスの設置や取水停止の措置を行うことによって、被害を最小限に食い止める対策を取っています。昨年の取水停止は32件で、前年の2.3倍と大幅に増えていま

水晶振動子式ニオイセンサシステム

生活環境研究所では、ppb*レベルの極低濃度の石油成分ガスを検出できる「水晶振動子式ニオイセンサシステム」を実現しました。このシステムを活用することにより、従来、人の嗅覚に頼っていた水質の異常臭を、オンラインで常時モニタすることが可能となりました。

開発のポイントは、ニオイセンサは温度や湿度の影響を受けやすいため、これらの変動を抑えて動作環境を高精度に制御する必要があったという点です。また、汚染成分は表面付近に存在する傾向があるため、表面水を効率よく取り込んで、効果的にガス化させる工夫も必要でした。

* ppb Parts Per Billionの略。汚染物質の含まれている濃度を示す単位で、10億分の1という薄い濃度を表す単位として用いられている。

次にシステムの特徴を紹介します。

システムの特徴

乾燥空気下ではppb以下の極低濃度の石油成分ガスの検出が可能

河川水のサンプリングによって測定出力まで自動化
オンラインで連続モニタが可能

システムの基本構成と灯油汚染水の検出例を以下に示します。

灯油汚染水測定は、水に灯油を注入したときのニオイセンサ出力の時間的な応答を示すもので、縦軸の周波数は、ニオイセンサがとらえたニオイ分子の重さに対応(1ng/1Hz)する量です。

図4.1-6では、時間が経つことによって、空気中のニオイ分子がニオイセンサに付着する量が増している状況を示しています。

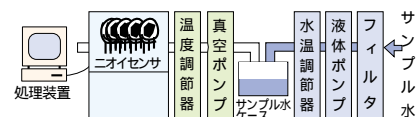


図4.1-5 水質汚染異常臭モニタシステム

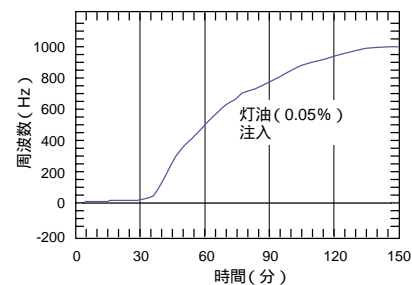


図4.1-6 灯油汚染水測定

今後は調整湿度を下げることによって、感度の向上と汚染種を特定する精度の向上を図ります。

2.環境負荷低減に貢献する研究開発

<http://www.ntt.co.jp/kankyo/2000report/4/421.html>

環境負荷低減には、活動面でのアプローチに加えて、新エネルギーや新技術などの研究開発のアプローチが重要です。有限資源の使用を抑制したり、環境負荷が少ない設備や仕組み、商品の研究開発に力を入れて取り組んでいます。

長寿命ニッケル水素電池

通信の信頼性を確保するために情報通信サービスでは、停電時においてもライフラインである電話を利用できるバックアップ用電池など、様々な電池が使われています。現在は主にシール鉛電池がバックアップ用電池として使われていますが、各家庭まで光ファイバーケーブルを設置してより高度なサービスを提供するには、鉛電池より小型軽量で多量のエネルギーを貯えることができる電池が必要となります。

ニッケルカドミウム電池

鉛電池に代わる小型軽量のバックアップ用電池としては、ニッケルカドミウム電池が市販されていますが、その寿命は3年以下と短いものです。通信エネルギー研究所では電池の構成材料などを工夫することによって、10年の寿命を有するニッケルカドミウム電池を開発し、光アクセスネットワーク用のバックアップ電池として提供してきました。

ニッケル水素電池

現在は、毒性の大きいカドミウムを含まず、さらに小型軽量のニッケル水素電池について、長寿命化の検討を進めています。市販のニッケル水素電池は、充電と放電を繰り返すいわゆるリサイクル用の電池で、これをバックアップ用電池としてそのまま利用すると、1.5年程の寿命しかありません。いざというときに満充電の状態を保つのが難しいからです。通信エネルギー研究所ではニッケル水素電池の構

成材料や、充電の方法を工夫することによって、これを約8年にまで長寿命化することに成功しました。(図4.2-1) 今後さらに検討を進め、装置寿命と同等の寿命を有するニッケル水素電池の開発を行う予定です。

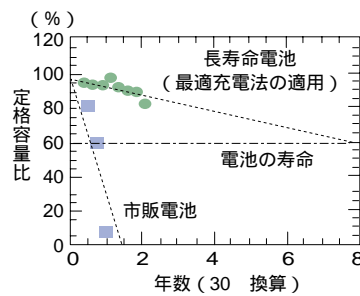


図4.2-1 ニッケル水素電池の寿命

自立型太陽光発電システム

通信エネルギー研究所では、屋外に設置する通信装置の自立分散電源として、小型で経済的な自立型太陽光発電システムの研究開発を行っています。太陽電池は、地球温暖化の原因となるCO₂を排出しないクリーンな発電装置です。

従来の自立型太陽光発電システムは、平板型太陽電池モジュールと鉛電池とで構成しており、太陽電池の設置や鉛電池の収納にコンクリート基礎や広いスペースが必要でした。そこで、設置面積や設置コストの削減を目指して、システムの小型・軽量化を進めました。(写真4.2-1)

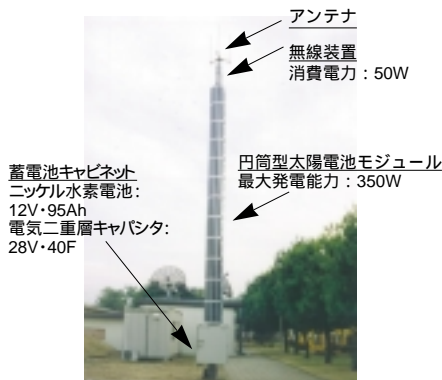


写真4.2-1 自立型太陽光発電システム

円筒型太陽電池モジュールの開発

通信装置を設置する支柱に、太陽電池を直接設置できる円筒型太陽電池モジュールを開発しました。更にこの円筒型太陽電池モジュールの発電効率を上げるため、最大電力追従制御(MPPT)*を行い、効率の15%向上を実現しました。また、エネルギー密度が高いニッケル水素電池を用いて、蓄電池キャビネットの支柱設置を可能にしました。更にニッケル水素電池を高効率充電するために電気二重層キャパシタによる間欠充電方法を開発し、85%以上の高率で充電を行っています。開発した自立型太陽光発電システムは従来システムと比較して、設置面積を90%、設置コストを20%削減できました。

今後は、フィールドテストを通じて、システムの信頼性を確認し、数Wから100Wクラスの負荷容量に応じた多様な通信装置への導入を目指します。

* MPPT

効率よく太陽電池からのエネルギーを取り出すために、光度や温度によって変化する特性を把握し、太陽電池にかかる出力電子間の電圧を常に最適なものに自動コントロールする装置。



2. 環境負荷低減に貢献する研究開発

超臨界水によるプラスチックのリサイクル

NTTグループでは廃棄物のリサイクル量を年々増加させていますが、廃棄物の中でもプラスチックは、量や種類が多く、リサイクルしにくい材料の1つとなっています。生活環境研究所では将来のプラスチックリサイクル技術として、水でプラスチックを分解する方法を検討しています(図4.2-2)

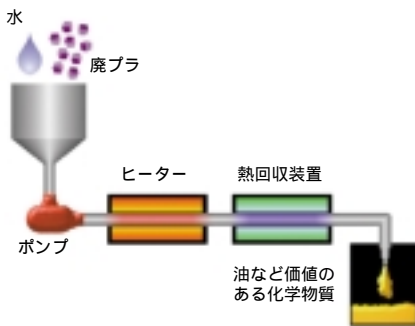


図4.2-2 プラスチックのリサイクル技術イメージ

この技術は、水が374℃以上の高温で218気圧以上の高圧の超臨界状態になると、油からできたプラスチックを溶かす性質を生じることを利用しています。プラスチックリサイクルの流れは、次のとおりです。

- 図4.2-2の左端の部分から細かく砕いたプラスチックを水と混ぜ入れる
- ポンプで高圧に加圧してパイプの中に流し込む
- パイプの途中を加熱して超臨界状態とする
- 加熱に使った熱エネルギーの一部を回収して冷却する
- パイプの右端からプラスチックの原料である油状の物質が得られる

プロトタイプの装置を試作し、光ケーブルを構成する様々なプラスチックで試した結果、再利用可能な有機物質が得られました。

この技術は、有機溶剤を用いずに水でプラスチックを溶かすので揮発性の有害物質の発生が極めて少なく、反応時間も短く、また熱の回収も行えることから、将来のリサイクル技術として大きな可能性を秘めています。

燃料改質装置

NTTオートリースでは、1999年から自動車のディーゼルエンジンから排出される排気ガスにおける黒煙、二酸化炭素を低減し、大気汚染における環境負荷を低減することを目的として、「燃料改質装置」の開発に取り組んでいます。特にディーゼルエンジンから排出される排気ガスは、人体および自然環境に深刻な影響を与えるなど、社会的な問題として取り上げられており、問題に対処することは社会的な急務となっています。

「燃料改質装置」は、燃焼後の黒煙、NOxなど大気汚染物質の発生を大幅に削減する他、あわせて燃費向上によってCO₂排出量の削減も達成できます。

2000年4月からディーゼルエンジンを搭載した大型自動車(大型貨物自動車:2台、大型乗用バス:5台)を対象に装置のモニターを実施します。

各種汚水・汚泥など多機能高速処理車

NTTオートリースでは、2000年から世界的規模で進行している汚水・汚泥による河川・海洋環境汚染に対し、複合技術とリース化システムの導入で解決を図ることを目的として、「各種汚水・汚泥等多機能高速処理車」の開発に取り組んでいます。

土木工事汚水をはじめ染色排水などは、膨大な量の水で薄めるなどして不完全な処理のまま河川、海洋へ放流されているため河川、海洋汚染に拍車をかけているのが現状です。

この原因は処理施設(装置)の建設に膨大な費用を要するためです。

これらの現状を踏まえ、車両に汚水処理装置を搭載し、移動を可能とした浄化システムとして、処理施設がない汚水放流当事者も利用で

きるようにと取り組みました。

土木工事泥水や豚舎等家畜し尿などの各種汚水、汚泥を高速で固体・液体に分離すると同時に、脱臭処理を施し、これをリサイクルする装置を車両に装備し、複数の事業所を移動しながら処理することによって経費負担の軽減を図り、普及の拡大を推進させていきます。