

# 東芝グループの環境技術と環境調和型製品

Toshiba Environmental Technologies and Environmentally Conscious Products

本藤 幸次郎

HONDO Kojiro

雨宮 隆

AMEMIYA Takashi

中川 和明

NAKAGAWA Kazuaki

環境問題に対する人々の意識の高まりはこの10年で大きな流れとなり、持続可能な社会への転換を目指す国の環境政策のもとで、社会インフラの方向性も、環境との調和を優先した新しい経済社会の実現に向けて大きく変わろうとしている。

東芝グループはこのような認識のもとで、生産者としての責任を果たしつつ、循環型社会への貢献を優先する企業としての取組みを推進している。ここでは、社会インフラから、オフィス、家電、携帯機器に至るまでの様々な分野における、最新の環境技術と環境調和型製品について述べる。

The rise in people's consciousness of global environmental issues has become a major current over the past decade. Under government environmental policies aimed at making the transformation to a sustainable economic community, the social infrastructure is also undergoing significant changes toward the realization of a new economic society where emphasis is placed on coexistence with the environment.

On the basis of this recognition, the Toshiba Group is promoting corporate activities that place priority on contributing to a sustainable community, taking responsibility for recycling as a manufacturer of various products supplied to the community. This paper introduces topics related to Toshiba's latest environmental technologies and environmentally conscious products centering around social infrastructure, in various fields from office and home electronics to mobile equipment.

## 環境問題を巡る大きな流れ

### 環境意識の高まりと地球環境問題

今日われわれは、仕事や生活のいたるところで、毎日のように“環境に優しく”ということばに接する。国や自治体の施策でも、企業の経済活動でも、“環境との調和”がなされていることが当然であり、重要なことと受け取られている。市民もメディアも子どもたちも“地球の環境をたいせつに守りたい”と熱心に語る。かつては、このような環境意識も限られた環境専門家たちのものであったが、情報共有化社会の発展にも支えられ、わずかこの10年で幅広く大きな流れに成長したのである。

エポックメイキングは1992年のブラジル地球サミットであろう。それ以前の国際的な環境保護への取組みを大成して採択された“地球環境保全のための行動計画(アジェンダ21)”では、人類の将来にとって脅威となる地球規模の環境問題を明示し、各国政府や

自治体が抜本的な環境施策を実行することを求めた。わが国も翌年“アジェンダ21 日本政府版”を国連に報告し、国際的枠組みに沿って環境政策を進めることを表明している。

いわゆる地球環境問題としては、地球の温暖化、オゾン層の破壊、熱帯林の減少、酸性雨、砂漠化、野生生物種の減少、海洋汚染、有害廃棄物の越境移動などが挙げられてきたが、これに加えて有害化学物質、廃棄物、水資源、エネルギーなどに関する課題への対応も、各国に共通する重要な環境問題ととらえられている。

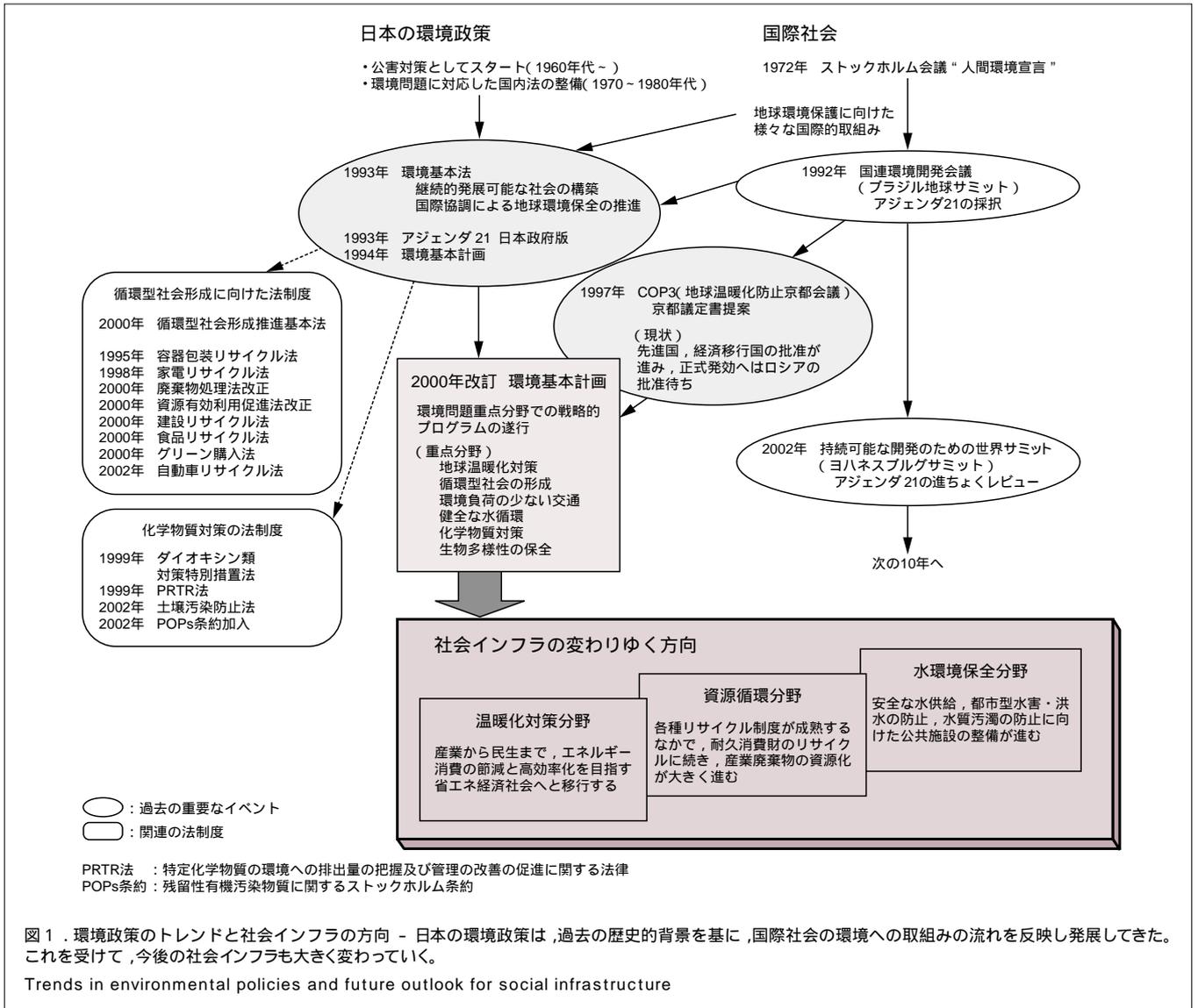
### わが国の環境政策のトレンド

地球サミットの翌年の1993年に施行された環境基本法は、それまでの産業公害対策を中心とした環境政策からの転換を象徴することとなった。新しい環境政策の基本方針として“環境への負荷の少ない継続的発展が可能な社会の構築”；“国際的協調による地球環

境保全の積極的推進”を掲げ、その後の活発な環境関連法制度の具体化や環境外交の根拠となってきた。

環境基本法の理念をより具体化した環境基本計画(中央環境審議会(以下、中環審と呼ぶ)が策定し、2000年に改訂)では、21世紀初頭における環境政策の展開の方向として、持続可能な社会へ転換を図るための政策を論じ、同時に戦略的プログラムをもって環境問題の重点分野に優先的に取り組むことを明言した(図1)。日本の社会構造変革の軸に環境政策を加えようとする強い意志が読みとれる。重点分野とは、以下のとおりである。

- (1) 地球温暖化対策
- (2) 循環型社会の形成
- (3) 環境負荷の少ない交通
- (4) 健全な水循環
- (5) 化学物質対策
- (6) 生物多様性の保全



## 環境重点分野と社会の動き

### 地球温暖化対策と京都議定書

地球温暖化対策は、わが国の環境政策のなかでも、国際的協調下で進める第一の重点施策である。1997年のCOP3(気候変動枠組条約第3回締約国会議)で採択された京都議定書は、2012年までに温室効果ガスのCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)換算排出量を、1990年基準で少なくとも5%削減することを目指して、先進国や経済移行国ごとに削減目標を定めたものである。この議定書の正式発効は、現在ロシアの批准を待つ状況となっている。

日本は、2002年に決定した地球温暖

化対策推進大綱に沿って、京都議定書の削減約束を達成するための施策を段階的に強化することとしている。日本の排出量削減目標値は6%であるが、2001年実績では1990年に対して既に5.2%の増加となっているので、今後2012年までに11%以上の削減を実現しなくてはならない。社会的に大きなインパクトとなりそうなのは、中環審で議論中の“温暖化対策税制”導入案である。試案によれば、2005年から、排出炭素量換算トン当たり3,400円程度の炭素税をすべての化石燃料使用者(末端のエネルギー消費者に転嫁される)に課して省エネルギー(以下、省エネと略記)を奨励し、同時にその財源

を高効率設備導入の補助金にあてた場合に、2012年目標値のCO<sub>2</sub>削減が実現できるとしている。

これらの施策が具体化すれば、公共施設、産業設備、オフィス、家庭に至るまでエネルギー消費の節減と高効率化が急速に進み、日本は、化石燃料を意識してたいせつに消費する新しい形の経済社会へ、大きく変化していくものと予想される。

### 循環型社会形成推進基本法と各種のリサイクル法

環境基本法の理念にのっとり2000年に循環型社会形成推進基本法が制定され、循環型社会の定義づけと、資源

の循環的利用及び処分の基本原則として、優先順位を発生抑制 再使用 再生利用 熱回収 適正処分と定めた。また、拡大生産者責任(EPR)の原則を初めて盛り込んだ。

循環型社会形成の考え方は、以前より最終処分場の逼迫(ひっばく)や不法投棄などで深刻化した廃棄物問題解決に向けて、リサイクル促進の法的根拠を与えるものである。基本法制定と一体的に、廃棄物処理法、資源有効利用促進法の改正、建設リサイクル法、食品リサイクル法などの制定が行われた。容器包装リサイクル法(1995年制定)、家電リサイクル法(1998年制定)、自動車リサイクル法(2002年制定)と合わせて、循環型社会の形成に向けた法制度が整備されてきた。

今後の社会動向としては、各種の産業廃棄物(2000年の最終処分量4,500万トン)の再資源化志向がますます高まるなかで、経済性と両立する高度なりサイクル技術が開発され、普及するようになるであろう。

### ■ 水循環系の健全性確保に向けた取り組み

わが国における水環境については、近年の都市への人口や産業の集中と都市域の拡大、産業構造の変化、気象の変化などによって、土壌水 地下水 地表水と回る水循環系が急激に変化し、その結果として水環境や地盤環境の悪化がもたらされていると言われる。また、最近では、新しい病原性微生物や化学物質など、水質汚濁負荷の増大も指摘されている。1999年に中環審から答申された“環境保全上健全な水循環に関する基本認識及び施策の展開について”では、安全な水の供給、水需給逼迫の改善、都市型水害・洪水の防止などの課題を、健全な水循環系の構築によって実現していくという基本方針が示された。

今後、高齢化と生活環境の安全確保への認識が高まるなかで、前記の基本

方針による新しい公共施設の整備への要求がますます高まることになる。

### ■ 地球環境と有害物質問題

地球環境にかかわる有害物質の問題は、次の二つに大別される。

- (1) 産業活動の結果として、金属元素が鉱脈から掘り出されて製品として環境に拡散する問題
- (2) もともと自然界に存在しなかった化学物質を産業活動の結果作り出してしまふ問題

このうち、前者は元素のエントロピーの増大であり、有害元素が拡散しないようにその使用を禁止、制限あるいは回収することがポイントとなる。一方、後者はポリ塩化ビフェニル(PCB)、フロン、臭素系難燃剤などのように、人為的に合成された物質が生態系に対して悪影響を及ぼすものである。年間1,000種類とも言われる新たに開発される化学物質に対して、リスクを評価してその安全性を確保するとともに、万一危険性が判明した場合には、管理の方策と代替物質の開発が必要となる。

このような有害物質の問題に対して、世界的に法規制の動きが進んでいる。特に欧州では、RoHS指令(電気・電子機器中の特定有害物質の使用制限に関する指令)やWEEE指令(廃電気・電子機器指令)が公布されて、電気・電子機器にかかわる有害物質の管理を製造、使用、廃棄の全プロセスで行うことが具体的に定められるようになった。

電気・電子機器の上市規制となるRoHS指令は、有害物質として鉛、水銀、カドミウム、六価クロムなど4種の金属と、ポリ臭化ビフェニル類(PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル類(PBDE)の2種の臭素系難燃剤を、2006年7月以降使用禁止とするものである。よく知られているように、これら鉛、カドミウム、六価クロムなどはその特有の性質によって、はんだ材料からねじ、接点素材、電線の被覆材料に至るまで、少

量ながらも幅広く使われていた経緯がある。製品の回収・リサイクルが徹底したとしても製品に使用する限りは環境に拡散してしまう、との認識がRoHS指令の前提であり、鉛フリーはんだのように、従来品と同等の機能を持つ代替材料の開発と、禁止物質が製品に混入しない検査体制を含んだ高度な調達システムの構築が求められる。

一方、廃電気・電子機器のリサイクル規制となるWEEE指令では、2005年8月の発効日以後に上市した製品については、生産者のコストで製品を引き取ることが義務付けられている。製品の категорияに応じて再生率を定めて資源の有効利用を図るとともに、単純な焼却や埋立てに行き着く廃棄物量を極小化することが期待されている。

同様の法規制は、米国、中国など各国で具体化しており、より広範な化学物質を予防原則に基づいて管理するREACH規制(新化学品規則)の検討も欧州で始まっている。世界市場で製品を販売する事業者にとって、化学物質管理は事業継続の生命線となると言っても過言ではなく、製品に含まれる化学物質の有害性リスクを事業者が積極的に評価し公表することが当然になるであろう。

### ■ 新しい社会実現に向けて求められる環境技術

これまで述べたような環境問題を巡る様々な流れのなかで、環境を重視する経済社会の変化が、国や自治体から家庭や個人にまで及んでいくのは明らかである。この新しい社会実現に向けて、産業界には革新的な環境技術が求められている。

このようなニーズに応え、東芝グループは、社会インフラ分野を中心に、オフィス、家庭、IT(情報技術)、携帯機器にわたる幅広い製品分野で、優れた“環境技術”と“環境調和型製品”を提供している。以下の章では、これらについて述べる。

東芝グループの環境技術と環境調和型製品

当社では、生産現場で、環境関連物質を使わない、排出しないことはもちろん、製品の企画や設計といった生産の前段階から、環境に配慮した製品を開発することを心がけており、そのための施策をグループ全体の環境経営として推進している。(囲み記事参照)

例えば、すべての新製品で環境負荷の改善度を評価する「製品アセスメント」を義務付けるとともに、「環境調和型製品(ECP: Environmentally Conscious Products)」のコンセプトを実現するため

に、企画、設計の各段階で、独自の評価手法とツールを開発し、製品ライフプランの立案やリサイクル性・解体性の評価などを行っている。また、生産段階では、3R(Reduce, Reuse, Recycle)をベースとした生産技術の普及・展開に加え、工場建設の計画時から運用に至るまで、環境への影響を幅広く検討し、「環境負荷軽減や省エネなどの施策を盛り込んでいく体制」を整えている(p.26 - 29参照)

こうした、製品の開発や生産における環境配慮への取組みに加え、環境基本法の理念である「環境への負荷の少ない継続的発展が可能な社会の構築」

への貢献を目指し、当社は、多くの分野で新しい環境技術の開発と製品化を進め、世の中に送り出している(図2)

この章では、次の各分野において、当社が開発を進めている環境技術と環境調和型製品について述べる。

- (1) 温暖化対策
- (2) 資源循環
- (3) 水環境保全
- (4) 有害物質対策

これらは、日本の環境基本計画が掲げる「重点分野」とも重なる領域である。

温暖化対策分野

CO<sub>2</sub>排出削減に貢献する省エネ(エ

東芝グループの環境経営

東芝グループは「人と、地球の、明日のために」のグループスローガンのもと、地球環境のために環境への負荷低減を重要な企業テーマと考え、事業活動のあらゆる面で環境配慮に努めている。

特に「資源の有効利用」、「地球温暖化防止活動」、「化学物質の管理強化」、「環境調和型製品開発」、「使用済み製品のリサイクル」の分野を中心に積極的な活動を進めており、2001年度から具体的に数値目標を掲げてスタートした第3次の自主行動計画(環境ボランタリープラン)では、既に大きな成果が得られつつある。代表4項目の推進状況を表に示す<sup>(1)</sup>。

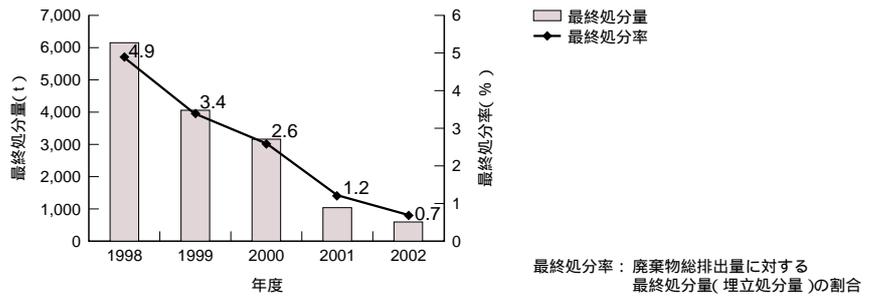
なかでも廃棄物ゼロエミッションへの取組みでは、「徹底した分解と分別廃棄」、「地域特性に応じた処理と他業界との連携」などにより、2002年度成果は総排出量に対する最終処分量が0.7%と、「2003年度までに1%以下」との目標を1.5年前倒しで達成した。

また、CO<sub>2</sub>排出削減活動では、2002年度のクリーンルームのエネルギー効率改善などにより、1990年度比で既に22%削減達成と、省エネ法の努力義務である年1%改善を大きく上回っている。

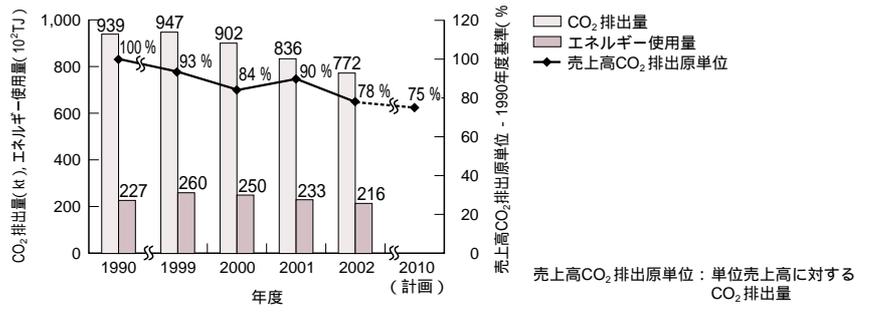
第3次環境ボランタリープラン 2002年度の代表成果例

取組み項目	目標	2002年度の成果
廃棄物ゼロエミッション	2003年度までに、最終処分量を総排出量の1%以下	2002年度0.7%で目標を達成
化学物質排出量の削減	2000年度を基準に、2005年度までに30%削減	2000年度基準で40%の削減
CO <sub>2</sub> 排出量の削減	1990年度を基準に、2010年度までに売上高原単位で25%改善	1990年度基準で22%の削減
鉛フリーはんだの採用	2003年度までに、全製品に採用	製品適用率37.3%

廃棄物最終処分量の推移



CO<sub>2</sub>排出量・エネルギー使用量・売上高CO<sub>2</sub>排出原単位の推移



## 東芝グループの代表的な環境技術と環境調和型製品

### 温暖化対策分野

- ・火力発電向け蒸気タービン用 48/40インチ最終段翼
- ・トッランナー適合の高効率変圧器
- ・業務用エアコン “newスーパーパワーエコ™”
- ・業務ビル向け省エネルギー快適空調制御 “ニューロPMV™制御”
- ・マイクロ水車、マイクロ風車
- ・家庭用及び業務用燃料電池システム
- ・電力ピークシフト機能搭載のノートPC
- ・電磁誘導加熱方式の省エネ型デジタル複合機
- ・CO<sub>2</sub>吸収セラミックス材料
- ・建屋・クリーンルームの省エネ設計

### 資源循環分野

- ・廃家電リサイクル技術
- ・プラスチックの油化リサイクル技術
- ・廃自動車ダストの熱分解ガス化改質技術
- ・移動式汚泥乾燥機
- ・消去可能なトナー “e-blue™”

### 水環境保全分野

- ・合流式下水道の改善技術

### 有害物質対策

- ・ノンフロン冷蔵庫
- ・ダイオキシン類の簡易分析技術
- ・環境ホルモンのリスク管理技術
- ・エコセンサ
- ・環境管理支援システム “Eco倶楽部™”

### 環境調和型生産技術

- ・鉛フリーはんだ実装技術
- ・環境調和型コンセプト立案ツール “LCPlanner™”

図2．東芝グループの代表的な環境技術と環境調和型製品 - 東芝グループは幅広い分野において、最新の環境技術と環境調和型製品を提供し続けている。ここには最近の例を掲げた。

Major environmental technologies and environmentally conscious products of Toshiba Group

エネルギー発生・利用の高効率化)技術については、当社は電気機器を中心に長年の実績を持っており、幅広いユーザーに最先端の環境製品を提供してきた。火力発電事業向けの最近の開発製品では、蒸気タービン用の48インチ(50Hz用)/40インチ(60Hz用)最終段翼が挙げられる。高性能スチール翼では世界最大であり、コンバインドサイクルはじめ火力発電設備の熱効率を大幅に向上させることが期待されている。また、電力需要家向けの高圧受配電用変圧器では、省エネ法に対応したトッランナー方式適合の高効率変圧器を

開発完了し、ラインアップした。JIS規格品に比べ、約40～50%の電力ロス低減とコンパクト化を同時に実現している。大型店舗向けエアコンの新製品“newスーパーパワーエコ™”は、ベクトル制御インバータシステムと高効率の新冷媒R410Aを使い、従来機種より60%も消費電力量を低減し、2002年度省エネ大賞の資源エネルギー庁長官賞を受賞した。また、近年エネルギー消費の伸びが著しい業務用ビル向けの高効率化技術として、快適性の高い空調と省エネ効果を最適化する独自システム“ニューロPMV™(Predicted Mean

Vote)制御”を中心とするBEMS™(注1)(Building and Energy Management System)の活用技術を提供している。

今後、京都議定書の発効を迎え、温暖化対策税が導入されるようになると、消費者の環境問題への意識は非常に高まり、中小事業所やオフィス、店舗、家庭でのエネルギー節約志向はますます強いものとなる。

このような時代に向けて、当社は小規模需要家に向けた新しい省エネ技術を生み出しつつあり、この特集ではこれらの一部を紹介している。普通の工場でも簡単に設置できる発電規模の小さい“マイクロ水車”や、効率の良い“マイクロ風車”が注目されている(p.8-11参照)。また、家庭用や業務用の高効率コージェネレーションシステム普及を狙った1kW級及び5kW級“固体高分子形燃料電池システム”の開発を進めている(p.12-14参照)。

オフィスにおけるOA機器の電力消費低減策は事業者の関心の的だが、当社はノートパソコン(PC)に電力ピークシフト機能を搭載してピーク時間帯の消費電力を大幅にカットしたり(p.19-21参照)、デジタル複合機の電力消費源である“定着装置に業界初の電磁誘導加熱”を使って省エネ化するなど(p.22-25参照)、優れたオフィス省エネ製品を提供している。

ユニークなところでは、“みずからの体積の400倍のCO<sub>2</sub>を吸収できるセラミックス材料”を開発しており、高温廃熱利用と組み合わせる適用する技術などを開発している(p.15-18参照)。

### 資源循環分野

当社は家電リサイクルの責任メーカーとして、法に基づく家電4品目の処理と再資源化を行っている。2002年度の再商品化処理数は、全国の15%に当たる156万台であった。2003年10月からは家庭用PCのリサイクルシステム

(注1) BEMSは、(財)省エネルギーセンターの商標。

をスタートしている。この特集では、今後のリサイクル率アップに向けて“手解体による効率の良いリサイクル技術”を紹介する(p.34 - 37参照)。

容器包装リサイクルの分野では、当社は独自の“廃プラスチック油化技術”を用いて、札幌プラスチックリサイクル(株)で都市ごみプラスチックの油化リサイクル事業を行っている。また、難処理物と言われる廃自動車の破砕ダストを燃料ガスに転換する“熱分解ガス化改質技術”も実用化している。

この特集では、中小自治体向けにニーズが高まりつつある資源循環型製品として、“移動式汚泥乾燥機”を紹介した(p.30 - 33参照)。下水道設備から排出される膨大な量の汚泥を、埋立てではなく、当社独自の遠心薄膜乾燥技術で肥料として再生することができる。

オフィス向けの資源循環型製品でユニークなものは、“消去可能なトナー”である(p.38 - 41参照)。消去可能なトナー e-blue™ を使えば何回でも印刷と消去が可能で、用紙がそのまま資源循環されるというものであり、今後の普及が期待される。

### 水環境保全分野

当社は、主に電気機器や制御システムの分野で、上下水道を中心とする水環境保全に貢献している。水質改善のための水処理装置としては、これまで上水道向けの大型オゾン発生器や下水放流水の紫外線殺菌装置などを提供してきた実績がある。最近では、都市湾岸海域部や河川などの水質汚濁の一原因となっている“合流式下水道の雨天時越流対策”が緊急の課題となっているが、当社は、リアルタイムコントロールなどのシステム制御技術を活用する技術について開発を進めている(p.66 - 69参照)。

### 有害物質対策分野

当社は、有害物質の全廃を2005年3月までに達成すること(医療機器など

を除く)を決定しており、現在各部門で、実施に向けた様々な取組みがなされている。化学物質管理には、“リスク評価”、“計測・定量”、“代替材料の開発”という要素があり、それぞれ東芝グループとして、直近の技術から将来の技術まで具体的な開発アクティビティがある。

“リスク評価”に関しては、環境ホルモンとして知られる内分泌かく乱性の物質を迅速にスクリーニングする方法として、遺伝子発現解析による毒性リスクの評価手法の開発を行っている(p.56 - 58参照)。

計測・定量に関しては、地下水中の有機塩素化合物を脂質2分子膜という生体を模擬したセンサでリアルタイムに計測しようとする“エコセンサ”の開発を、IMS(知的生産システム)国際共同研究事業の一環として経済産業省の支援を得て推進している(p.59 - 62参照)。また、簡便で迅速な分析法が求められているダイオキシン類の定量についても、分析時間やコストを大幅に削減する“簡易分析技術”を開発している(p.42 - 45参照)。

代替材料の開発では、第3次環境ボランタリープランで掲げる“2003年までに全製品鉛フリーはんだ採用”の達成に向けて、材料、プロセス、信頼性設計のすべての要素技術に関して一貫した研究開発を展開しており、PC、テレビ、携帯電話、冷蔵庫、ホームランドリー、洗濯機、クリーナ、電子レンジ、複写機、プリンタなど、約50製品で鉛フリーはんだの採用を実現している。また、製品レベルでも、ノンフロン化と省エネ性を両立させた“ノンフロン鮮蔵庫”を開発した(p.46 - 49参照)。

### 更なる環境調和に向けて

いかなるときでも、安全で快適な生活環境と地域環境のなかで暮らしたい、そしてそれを子どもたちの世代に残したいという思いは、われわれの誰もが抱く、人間としての単純で根源的

な願いである。この思いが大きな力となって、見過ごすことのできない環境問題を提起し、国の環境政策や国際協力による対策を突き動かしてきた。そして、今や世の中は急速に、環境との調和を優先する新しい形の経済社会に変わろうとしている。

東芝グループはこのような認識のもとで、生産者としての責任を果たしつつ、持続的発展が可能な循環型社会への貢献を優先する企業としての取組みを推進している。ここでは、多岐にわたる環境技術と環境調和型製品の一端について述べたが、今後とも新しい環境技術の開発に挑み、その成果を多くの製品の形で社会に送り出していく。

### 文 献

- (1) (株)東芝・東芝グループ環境報告書2003.  
< <http://www.toshiba.co.jp/env/> > ,  
(参照 2003-12-12)。



本藤 幸次郎  
HONDO Kojiro

電力・社会システム社 社会システム技師長。  
電気学会、電気設備学会、環境システム計測制御学会、IEEE 会員。技術士(電気・電子部門)。  
Industrial and Power Systems & Services Co.



両宮 隆  
AMEMIYA Takashi

電力・社会システム社 社会システム事業部 環境システム推進部参事。環境システムのエンジニアリング業務に従事。電気学会、廃棄物学会会員。  
技術士(総合技術監理部門、衛生工学部門)。  
Infrastructure Systems Div.



中川 和明  
NAKAGAWA Kazuaki, D.Eng.

研究開発センター 環境技術ラボラトリー室長、工博。セラミックス材料、環境技術の研究開発に従事。  
電気化学会、The American Ceramic Society 会員。  
Environmental Technology Lab.