

# C O N T E N T S

## 三菱電機グループ 環境レポート 2002

Changes for the Better

- 1 環境基本理念と環境行動指針
- 2 持続可能な発展をめざして「共創」を
- 3 会社プロフィール
- 5 環境マネジメントのアウトライン
- 7 第三次環境計画—その目標と成果
- 9 2001年度の環境活動ハイライト
- 11 2001年度の環境会計
- 13 環境統合情報システム (ECOrates) の運用
- 14 エコプロダクツ
- 15 環境に配慮した設計
- 16 環境効率「ファクターX」の試算
- 17 グリーン調達・製品の情報開示の促進
- 18 エコプロダクツの実績
- 19 私たちの暮らしに広がるエコプロダクツ
- 21 私たちの社会に広がるエコプロダクツ
- 23 使用済み製品のリサイクルシステム
- 25 ロジスティクスでの目標と実績
- 27 社員教育の強化
- 28 グリーンファクトリー
- 29 資源の有効活用
- 31 省エネルギーの取り組み
- 33 化学物質の適正管理と排出削減
- 35 温室効果ガスの排出削減
- 36 環境リスクマネジメント
- 37 関係会社での取り組み
- 41 環境関連事業
- 43 環境コミュニケーション活動の促進
- 45 社外の方々による環境レポートの評価—座談会より
- 46 お客様へのお知らせ

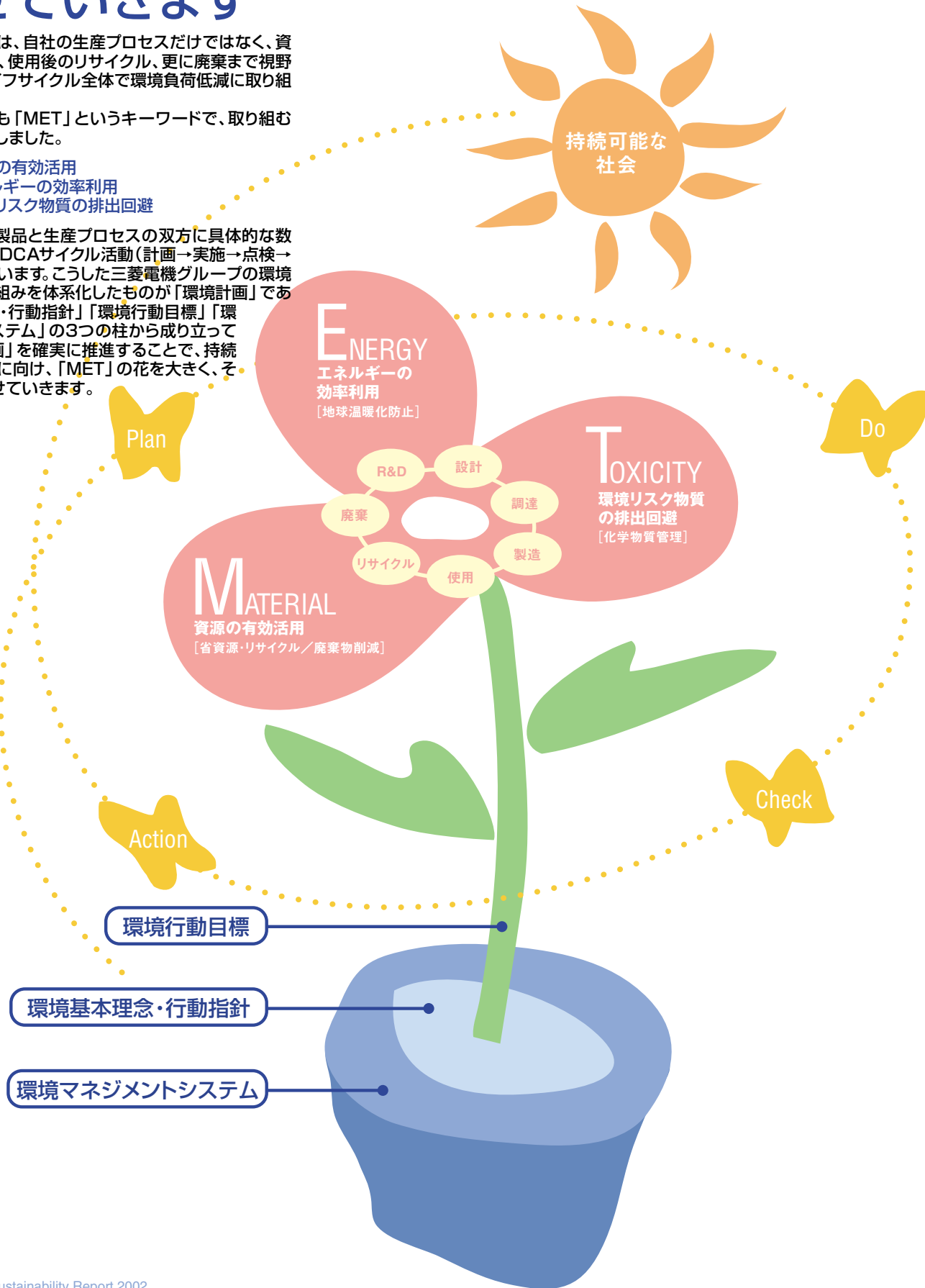
MITSUBISHI

# 三菱電機グループの環境への取り組みを象徴する「MET」の花を大きく、そしてたくさん咲かせていきます

三菱電機グループは、自社の生産プロセスだけではなく、資材の調達や使用時、使用後のリサイクル、更に廃棄まで視野を広げ、製品のライフサイクル全体で環境負荷低減に取り組んでいます。今回のレポートでも「MET」というキーワードで、取り組むべき課題を明確にしました。

**M: Material** 資源の有効活用  
**E: Energy** エネルギーの効率利用  
**T: Toxicity** 環境リスク物質の排出回避

この3つの視点で製品と生産プロセスの双方に具体的な数値目標を設定し、PDCAサイクル活動(計画→実施→点検→見直し)を展開しています。こうした三菱電機グループの環境への自主的な取り組みを体系化したものが「環境計画」であり、「環境基本理念・行動指針」「環境行動目標」「環境マネジメントシステム」の3つの柱から成り立っています。「環境計画」を確実に推進することで、持続可能な社会の実現に向け、「MET」の花を大きく、そしてたくさん咲かせていきます。

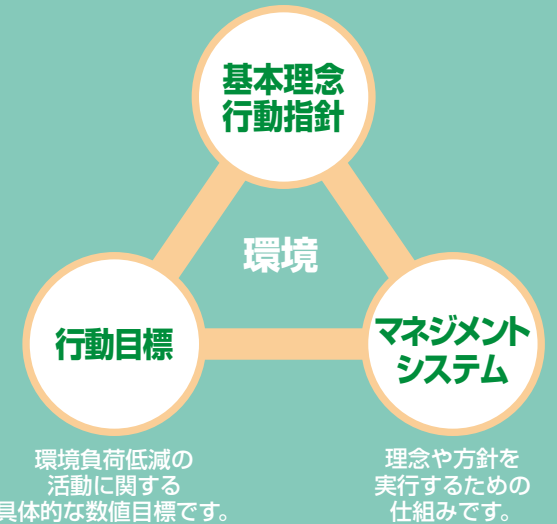


## 環境基本理念

「持続可能な発展」の国際理念のもと、三菱電機グループは、すべての事業活動及び社員行動を通じ、これまでに培った技術と今後開発する技術によって、環境の保全と向上に努める。

### 環境計画

三菱電機グループが積極的に自主管理や事業を通じた環境への貢献を行う基本姿勢を示しています。



## 環境行動指針

- 1 事業活動並びに製品の環境影響評価を行い、環境に配慮した技術・プロセスの積極的な開発・導入を図ることによって、環境負荷の低減に努める。
- 2 環境問題の理解に努め、技術・情報を活用し、事業を通じて循環型社会システムの実現に寄与する。
- 3 全事業所に環境マネジメントシステムを確立し、自主基準を設定して運用を行うとともに、環境監査などを通じて自主管理活動の継続的な改善を図る。
- 4 環境教育などを通じて社員の意識向上を図るとともに、環境保全に関する社会貢献活動を積極的に支持・奨励する。
- 5 環境保全活動に関し、国内外を問わず積極的なコミュニケーションに努める。

## 持続可能な発展をめざして「共創」を

21世紀を迎え、地球規模のエコシステムと調和した持続可能な社会経済システムが不可欠との認識が広く定着してきました。自然環境への影響をできる限り抑制し、限りある資源をより有効に活用する「循環型社会」を目指して、世界中で計画的な取り組みが開始されています。三菱電機グループは、先進的、独創的な各種要素技術・ソリューション技術を活かして、21世紀の循環型社会形成に積極的に取り組んでいく所存です。

三菱電機グループでは、1993年度から環境に関する自主的な取り組みを「環境計画」として体系化し推進するとともに、地球環境保護に対する妥協のない取り組み姿勢を堅持してきました。生産活動及び製品における資源・エネルギーの有効活用や、環境にリスクのある物質の使用削減を進めるのはもちろんのこと、高濃度オゾン技術や太陽光発電・燃料電池事業、環境プラント事業など、環境保全と循環型社会の構築に貢献する技術・製品の事業化にも積極的に取り組んでいます。

2001年に制定したコーポレートステートメント「Changes for the Better」には、「常により良いものを目指し、変革していく」という三菱電機グループの決意が込められており、独自性と高い付加価値を持つ製品を、より少ない環境負荷で生み出していきたいと考えています。その実現のために、製品開発や生産プロセスにおける先進的な、そして地道な努力を積み重ねていますが、その成果の定量的な尺度として、環境効率の改善度を表す指標“ファクターX”を新たに採用しました。今後、製品のリサイクル性の向上や環境適合設計をさらに進めることにより、あらゆる事業分野の製品で、このファクターの値を毎年着実に向上させていくことが、私たちの責務であると認識しています。

この環境レポートでは、三菱電機グループの2001年度の環境への取り組み状況とその成果についてご報告いたします。社会経済システムの急激な変化の中で循環型社会を実現するには、変化を先取りしながら、より良い変革を考え実践していくことが必要です。社会、顧客、株主、社員、取引先等の皆さまとともに考え、ご理解とご支援を得ながら、循環型社会を共に創り上げていくこと、社会とともに「共創」できることを、私たち三菱電機グループは願っています。



取締役社長

野間口 有

# 会社プロフィール

## 編集方針

このレポートは、環境省の「環境報告書ガイドライン」を参考にしながら、三菱電機グループが2001年度に実施した環境への取り組みとその成果をまとめたものです。今年の環境レポートは、昨年と同様に、環境マネジメント、エコプロダクツ、グリーン・ファクトリー、その他の4つのパートに分けました。また、幅広い読者の方々を想定して、分かりやすい記述と、メリハリの利いたデザインを心がけました。なお、9～10ページの「2001年度の環境活動ハイライト」は、活動の概要をダイジェストとしてまとめたものです。また、法律名は通称を用い、26ページに正式名称の一覧を載せました。

## レポートの対象範囲

対象期間：2001年4月1日～2002年3月31日  
対象会社：三菱電機株式会社及び国内外関係会社83社(国内67、海外16)

- 三菱電機ビルテクノサービス(株)
- (株) 弘電社
- 三菱電機エンジニアリング(株)
- (株) 北弘電社
- 三菱電機システムサービス(株)
- 三菱電機コントロールソフトウェア(株)
- 三菱電機エンジニアリング(株)
- 三菱電機マイコン機器ソフトウェア(株)
- 三菱電機メカトロニクスソフトウェア(株)
- 三菱電機システムエンジニアリング(株)
- (株) ビーシーシー
- (株) アドバンスド・ディスプレイ
- 島田理化学工業(株)
- 三菱プレジジョン(株)
- オスラム・メルコ(株)
- 日本インジェクタ(株)
- 三菱電機メテックス(株)
- 日本建機(株)
- 東洋高砂乾電池(株)
- 三菱電機特機システム(株)
- 三菱電機照明(株)
- 三菱電機ホーム機器(株)
- ミヨシ電子(株)
- 三菱電機旭テクノ(株)
- 三菱電機相電化学(株)
- 多田電機(株)
- 三菱電機熊本セミコンダクタ(株)
- 三菱電機長野セミコンダクタ(株)
- 東洋電機(株)
- 三菱工業(株)
- 三菱電機化成(株)
- (株) 三菱電機ドキュメンテックス
- 中山機械(株)
- 菱北電子(株)
- 三菱電機電子機工(株)
- 光菱電機(株)
- 甲神電機(株)
- 静菱テクノ(株)
- メルコメカトロニクス(株)
- 三和電気(株)
- (株) デービー精工
- 長菱メディア(株)
- 多久電機(株)
- 長崎菱電テクノ(株)
- 名菱テクノ(株)
- 湘菱電子(株)
- (株) ソーワテクノ
- (株) 東洋機工製作所
- 菱彩テクノ(株)
- (株) メルコエアテック
- 姫菱テクノ(株)
- 稲菱テクノ(株)
- 菱馬テクノ(株)
- 山菱テクノ(株)
- 通菱テクノ(株)
- 上森電機(株)
- 和菱テクノ(株)
- 洛菱テクノ(株)
- 菱栄テクノ(株)
- 撰菱テクノ(株)
- 中菱機工テクノ(株)
- (株) メルコテクノレックス
- 三菱電機ライフサービス(株)
- 三菱電機ロジスティクス(株)
- (株) ハイパーサイクルシステムズ
- 三菱電機エレベータ施設

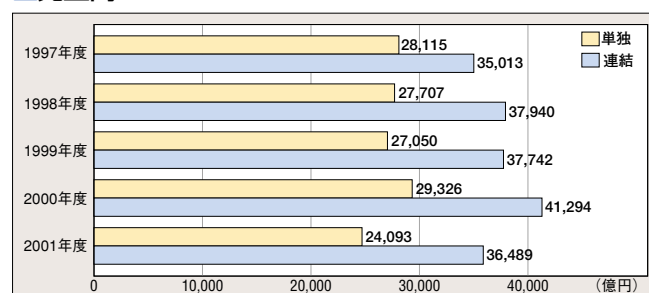
- Mitsubishi Electric Automation, Inc. (アメリカ)
- Mitsubishi Electric Automotive America, Inc. (アメリカ)
- Mitsubishi Electric Power Products, Inc. (アメリカ)
- Melco de Mexico S.A. de C.V. (メキシコ)
- Mitsubishi Electric Air Conditioning Systems Europe Ltd. (イギリス)
- Mitsubishi Electric Telecom Europe S.A. (フランス)
- Mitsubishi Semiconductor Europe, GmbH. (ドイツ)
- Mitsubishi Electric Consumer Products (Thailand) Co., Ltd. (タイ)
- Mitsubishi Elevator Asia Co., Ltd. (タイ)
- Mitsubishi Electric Thai Auto-Parts Co., Ltd. (タイ)
- Mitsubishi Electric (Malaysia) Sdn. Bhd. (マレーシア)
- 上海三菱電機上菱空調機電器有限公司 (中国)
- 三菱電機(広州)圧縮機有限公司 (中国)
- 三菱電機大連機器有限公司 (中国)
- 中国三菱電機股份有限公司 (台湾)

(○)：環境会計対象の14社

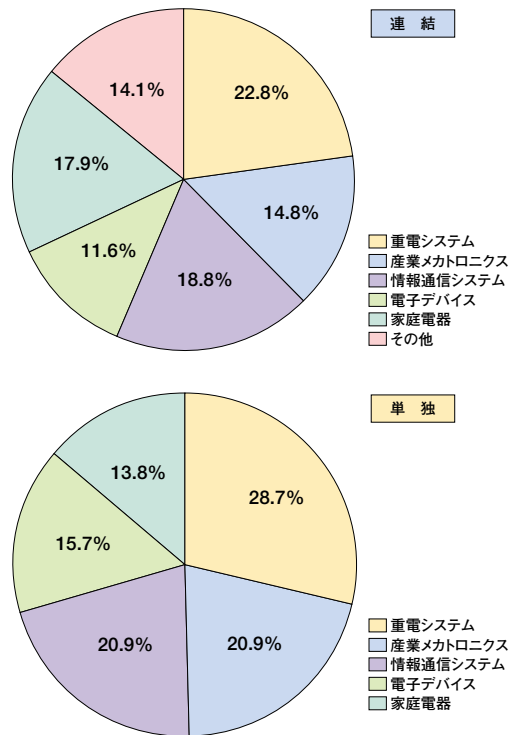
## 会社概要 (2002年3月31日現在)

商号 三菱電機株式会社  
本社所在地 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
〈三菱電機ビル〉  
設立 1921年1月15日  
資本金 (単独) 1,758億円  
従業員数 (連結) 116,192人 (単独) 38,363人  
売上高 (連結) 36,489億円 (単独) 24,093億円

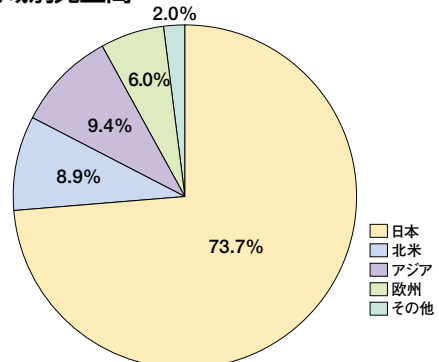
### 売上高



### 部門別売上高



### 地域別売上高



## 重電システム部門

タービン発電機、水車発電機、原子力機器、電動機、変圧器、パワーエレクトロニクス機器、しゃ断器、ガス絶縁開閉装置、開閉制御装置、監視制御・保護システム、車両用電機品、昇降機、その他



映像情報ネットワークシステム  
トレインビジョン  
高解像度液晶ディスプレイを通じて乗客サービス向上に貢献します。

## 産業メカトロニクス部門

プログラマブルコントローラー、インバーター、サーボ、FAシステム、電動機、電磁開閉器、ノーヒューズしゃ断器、漏電しゃ断器、配電用変圧器、電力量計、工業用ミシン、数値制御装置、放電加工機、レーザー加工機、産業用ロボット、カーオーディオ、カーナビゲーション、自動車用電機品、カーエレクトロニクス機器、クラッチ、その他



DVDカーナビゲーションシステム  
CU-V7000RVP  
映画やライブをはじめ、Java™テクノロジー®対応でゲームも楽しめます。  
※Java™テクノロジー：Java™ (米国Sun Microsystems, Inc.の商標) という言語で作成されたプログラム

## 情報通信システム部門

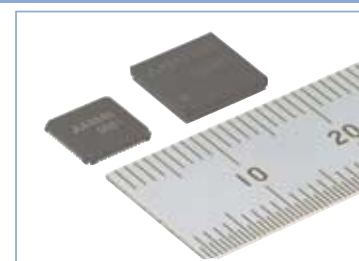
無線通信機器、携帯電話、有線通信機器、衛星通信装置、人工衛星、レーダー装置、アンテナ、誘導飛しょう体、射撃管制装置、超音波探傷機器、医療用電子機器、放送機器、データ伝送装置、汎用コンピューター、サーバー、オフィスコンピューター、パーソナル・モバイルコンピューター、周辺端末装置、プリンター、その他



FOMA® D2101V  
世界に先駆けて始まった第3世代サービスに対応し、リアルタイムに映像を双方向通信します。  
※FOMA/フォーマはNTT DoCoMoの登録商標です。

## 電子デバイス部門

メモリーIC (DRAM、SRAM、不揮発メモリー)、ロジックIC (MCU、システムLSI、ASIC)、ブラウン管、プラズマディスプレイ、液晶表示装置、プリント基板、その他



高性能LSI  
Bluetooth™ 用チップセット  
パソコン、家電、携帯電話などのデータを無線交換します。  
※Bluetooth™は米国Bluetooth SIG, Inc.の商標です。

## 家庭電器部門

カラーテレビ、ビデオプロジェクター、ビデオテープレコーダー、ルームエアコン、パッケージエアコン、冷蔵庫、ファンヒーター、換気扇、太陽光発電システム、電気温水器、クリーンヒーター、圧縮機、冷凍機、加湿機、除湿機、空気清浄機、その他



ルームエアコン  
快測センサー霧ヶ峰  
暖め過ぎず冷やし過ぎず体感温度をコントロールし、年間を通じて上質な空調を実現します。

## その他の部門



工場・ビル遠隔管理システム  
SA1  
工場やビルの電力使用状況や設備稼働状況をウェブブラウザから遠隔監視し制御します。

# 環境マネジメントのアウトライン

三菱電機グループの環境に関する基本方針や施策は、環境担当役員が中心となって経営会議で決定し、各事業分野を統括する本部環境委員会が責任をもって推進しています。

## 環境マネジメント推進体制

### 環境保護推進部

環境保護推進部は、環境担当役員をサポートし、グループ全体の基本方針や施策を実現すべく、各本部・事業所などの環境管理責任者と連携して活動しています。また本レポートはもとより、展覧会などを通じ、三菱電機グループの環境活動を対外的に情報開示するほか、グループ内の環境コミュニケーションを推進しています。

### 環境管理責任者

本部や事業所、関係会社に「環境管理責任者」を設置しています。

### 環境管理責任者会議

各本部・事業所の環境管理責任者による会議で、年2回開かれます。各本部間の調整や情報交換を行うもので、三菱電機グループ全体の方針徹底や、活動の評価を目的としています。

### 環境技術委員会

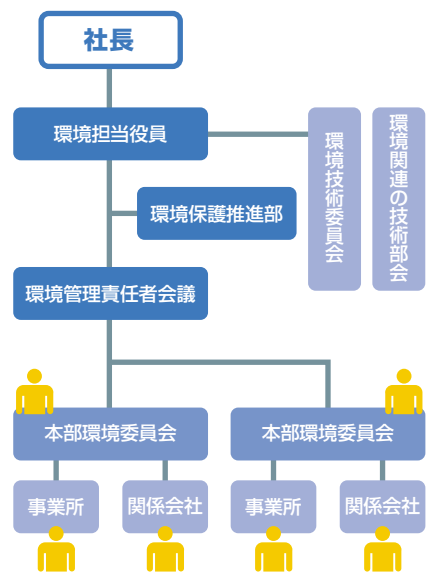
環境技術委員会は環境担当役員の諮問機関にあたり、環境行動目標を達成するうえでの技術上の課題を抽出するほか、全社的に適用可能な共通技術及び評価手法の開発を推進しています。環境技術委員会では、「環境適合設計技

術」、「廃棄物処理・リサイクル」、「化学物質管理」の3つの分科会が活動しています。

### 技術部会

環境関連の技術部会では、グループ内の環境関連技術者が相互交流を深め、自己啓発を行っています。具体的には、最先端の環境技術に関する講演会や見学会のほか、研究成果の発表会などを開催しています。2002年度から全体を再編し、これまで1つしかなかった環境関連の専門部会を6つに拡充します(詳細は27ページをご覧ください)。

### 推進体制



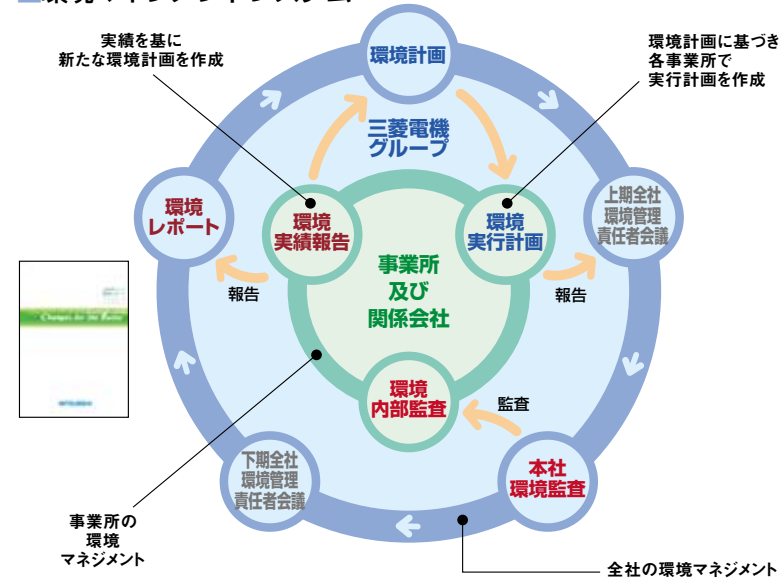
## グループレベルのマネジメント

三菱電機グループの環境マネジメントは、全社レベルの管理サイクルと、関係会社を含む事業所レベルの管理サイクルの、2つで構成されています。これらが相互に連携をとりながら、PDCAサイクル(計画→実施→点検→見直し)を回し、グループ全体の環境活動を推進しています。

環境計画をはじめとする三菱電機グループ全体の方針や施策は、環境担当役員が定めたのち、環境管理責任者会議を通じ、各本部環境委員会へと展開されます。方針や施策をもとに、各本部傘下の各事業所や関係会社は独自の実行計画を年度ごとに策定し、推進しています。

各事業所や関係会社での推進状況は、本社の環境保護推進部や各本部の環境管理責任者による環境監査を通じ、定期的にチェックされます。また各本部は、「環境実績報告書」を毎年度末に環境担当役員へ提出します。その実績データに基づき作成されたのが、本レポートです。

## 環境マネジメントシステム



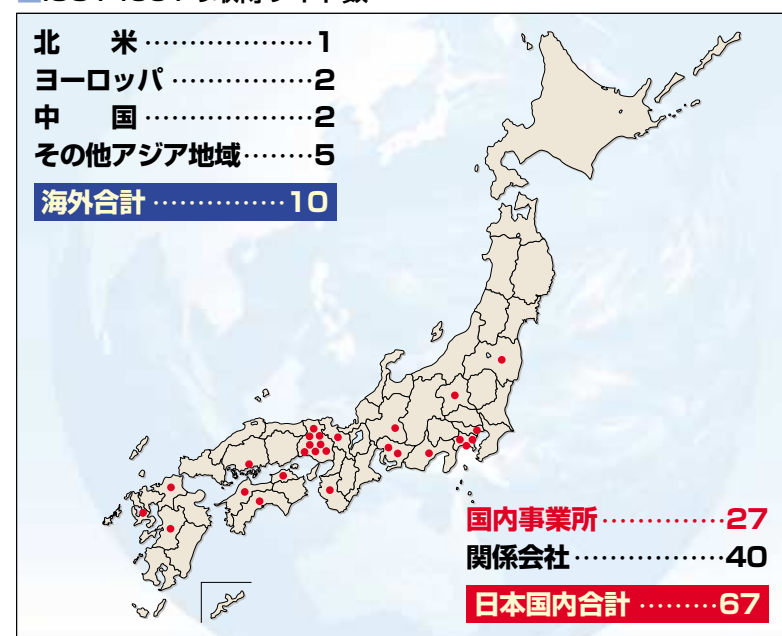
## 事業所レベルのマネジメント

事業所や関係会社では、ISO14001準拠の環境マネジメントシステムを構築しており、その仕組みに基づき、管理サイクルを回しています。

各事業所は、ISO14001により規定された内部監査を通じて、自らの取り組みを評価するだけでなく、外部審査機関の定期的な監査を受け、環境活動の継続的改善に努めています。

三菱電機は、1998年度に全生産拠点及びプラント建設部門、研究所(全27サイト)において、ISO認証を取得済みです。また、国内外の主要関係会社も2000年度末にISO認証の取得を完了しました。2001年度末現在、ISO14001の認証取得状況は、国内37社40サイト、海外10社10サイトです。

## ISO14001の取得サイト数



## C O L U M N

### 環境保護推進部は、業務を通じた環境への配慮の一層の拡充を図ります

私が環境保護推進部に来たのは約1年半前です。以前は生産技術センターで工程改善や生産性向上に携わっていました。前職中は、なかなか気がつきませんでした。生産プロセスに必要な資源・エネルギーの利用効率を高めることや、より安全な物質に代替化するといった環境保護の取り組みは、生産性向上と基本は全く同じであると、認識を新たにしました。

環境への配慮は、事業所の活動だけではなく、総務、営業、調達、開発、設計など、企業の活動全てに広がっています。一人ひとりが自分の仕事と環境保護活動とのつながりを再認識し、業務を通じた環境への配慮を更に拡充させていくことが、環境保護推進部にとっての大きな課題だと思っています。

2002年度は、第三次環境計画\*の最終年度にあたります。設定した目標をきちんと

と達成するとともに、次の第四次環境計画を策定していく中で、グループの社員全員の環境意識を一層高めていきます。



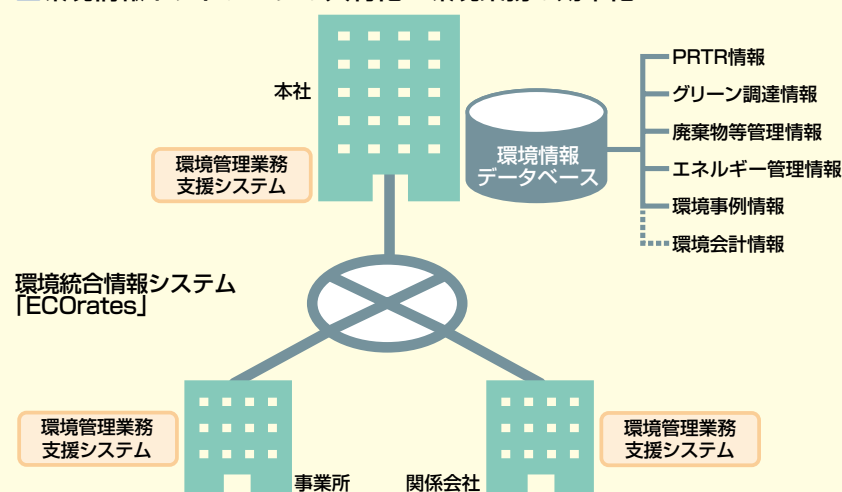
環境保護推進部長 星之内 進

\*第三次環境計画については、7ページをご覧ください。

## 環境統合情報システム「ECOrates」の導入

環境関連情報は複雑多岐にわたるため、企業内での一元管理及び共有化を容易にする情報システムの構築が不可欠です。当社は2001年7月、「環境統合情報システム」(ECOrates)の全社運用を開始し、2003年度中には、国内の主な関係会社にも導入します。ECOratesには現在、「PRTR」など5つのカテゴリーのデータが蓄積されており、「環境会計情報」も追加する計画です(詳細は13ページをご覧ください)。

## 環境情報ネットワークの共有化・環境業務の効率化



# 第三次環境計画—その目標と成果

三菱電機グループは、環境に対する自主的な取り組みを中長期的視野に立って体系化し、これを「環境計画」と呼んでいます。2000年度から2002年度にかけては第三次環境計画に取り組んでおり、その主な目標は以下の通りです。

## 環境マネジメントの強化

「第三次環境計画」では、グループ全体の環境マネジメントを強化すべく、三菱電機の子会社及び主要関連会社を環境計画の「適用対象会社」\*1としたほか、比較的環境負荷の大きい関係会社を「計画策定会社」\*2に指定しました。特に「計画策定会社」は、環境マネジメント・システムを構築しており、「第三次環境計画」で定めた行動目標を達成するための実行計画を、毎年度作成しています。

## 新たな行動目標の設定

1996年度にスタートした「第二次環境計画」を更に拡充した「第三次環境計画」では、METに基づく新行動目標を追加しました（詳細は下表を参照）。

## エコプロダクツの創出

1999年度に策定した「環境適合設計に関する基本理念」及び「環境適合設計(DFE)ガイドライン」\*3を、「第三次環境計画」では更に明確にしました。また「ファクターX」\*4により、製品ごとの環境効率や社会貢献度を定量的に評価することで、エコプロダクツの開発を推進しています（「DFEガイドライン」の詳細は15ページ、「ファクターX」は16ページをご覧ください）。

## 環境情報システムの整備

より効率的な環境活動の推進をめざし、2001年度に「環境統合情報システム」(ECOrates)の全社運用を開始しました。2003年度中には、国内の主な

関係会社にも導入します。

## 環境情報の開示の推進

環境レポートの発行やウェブサイトを通じ、グループ全体の活動をはじめ、環境会計や製品の環境性能についての詳細な情報の開示に努めています。

- \*1) 適用対象会社：国内105社、海外39社（2002年4月現在）。
- \*2) 計画策定会社：国内46社、海外16社（2002年4月現在）。
- \*3) 1、2)とも当事業所の環境マネジメントシステムと一体化された関係会社を除く。
- \*4) 環境適合設計ガイドライン：エコプロダクツを具体的に設計・評価するための枠組み。
- \*5) ファクターX：製品の環境効率を評価するための指標で、当社はMETをもとに算出。

## 主な表彰

受賞事業所	表彰名称	主催	受賞理由・製品
通信機製作所	省エネルギー優秀事例表彰 省エネルギーセンター会長賞	(財)省エネルギーセンター	省エネ技術を取入れた技術棟の完成
パワーデバイス事業統括部	エネルギー管理優良工場等表彰(電気部門) 資源エネルギー庁長官賞	(財)省エネルギーセンター	福岡地区一丸となった全員参加の省エネへの取り組み
北伊丹事業所	エネルギー管理優良工場等表彰(電気部門) 近畿経済産業局長賞	(財)省エネルギーセンター	永年の省エネへの取り組み
名古屋製作所新城工場	エネルギー管理優良工場等表彰(電気部門) 中部経済産業局長賞	(財)省エネルギーセンター	適切な省エネ投資がされている
熊本工場	エネルギー管理優良工場等表彰(熱部門) 九州経済産業局長賞	(財)省エネルギーセンター	エネルギー管理の改善に努め、省エネを推進
群馬製作所	省エネ大賞(省エネルギー機器・システム表彰) 経済産業大臣賞	(財)省エネルギーセンター	自然冷媒ヒートポンプ式電気給湯機「三菱エコキュート」(SRT-HP711)
福山製作所	エネルギー管理功労者表彰 省エネルギーセンター中国支部長表彰	(財)省エネルギーセンター	省エネの意義を理解し、エネルギーの推進の功績が顕著と認められた
電力・産業システム事業所	優秀省エネルギー機器表彰 経済産業大臣賞	(社)日本機械工業連合会	GCTインバーター (MELBEC-3000C)
名古屋製作所	優秀省エネルギー機器表彰 日本機械工業連合会会長賞	(社)日本機械工業連合会	LD励起高出力YAGレーザーシステム (省エネ効果が著しい)
電力・産業システム事業所	優秀省エネルギー機器表彰 日本機械工業連合会会長賞	(社)日本機械工業連合会	700m級超落差高速度大容量揚水発電システム (東京電力株式会社葛野川発電所)
冷熱システム製作所	優秀省エネルギー機器表彰 日本機械工業連合会会長賞	(社)日本機械工業連合会	スクロール圧縮機搭載コンデンシングユニット (UBシリーズ)
冷熱システム製作所	電力負荷平準化機器・システム表彰 ヒートポンプ・蓄熱センター振興賞	(財)ヒートポンプ・蓄熱センター	低温温水蓄熱システム「低温温水蓄熱MELICESYSTEM」
冷熱システム製作所	日本冷凍空調学会賞 技術賞	(社)日本冷凍空調学会	スクロール圧縮機 (UMJシリーズ)
中津川製作所	新エネ大賞 新エネルギー財団会長賞	(財)新エネルギー財団	寄棟屋根用太陽光発電システム
系統変電・交通システム事業所	リサイクル推進功労者等表彰 リサイクル推進協議会会長賞	リサイクル推進協議会	廃棄物の減量、資源の再生利用等のリサイクル活動に貢献
静岡製作所	リサイクル推進功労者等表彰 リサイクル推進協議会会長賞	リサイクル推進協議会	廃棄物の減量、資源の再生利用等のリサイクル活動に貢献
通信機製作所	文部科学大臣賞	(社)兵庫工業会	分別廃棄の徹底や、所内説明会開催などの活動を通じた廃棄物削減
静岡製作所	関東地方発明表彰 特許庁長官奨励賞	(社)発明協会	HFC冷媒対応冷凍空調装置への非相溶油適用技術
相模事業所	河川美化清掃奉仕活動実施に関する表彰	神奈川県相模川総合整備事務所	相模川クリーン作戦ボランティア活動
鎌倉製作所	厚生労働大臣優良賞	神奈川県労働局	メッキのノークロム化、ノーシアン化の推進、化学物質事前評価、ラベル化
福山製作所	国土交通大臣賞	(社)電設工業協会「2001年度電設工業展製品コンクール」	省エネ支援及び環境に配慮(リサイクル可能材料使用、塩化ビニル使用中止、使用材料名表示)WSシリーズブレード (MDUブレードを含む)

## 環境行動目標

第三次環境計画で設定している「環境行動目標」は以下の通りです。製品と生産プロセスについて、「MET」のそれぞれの項目で具体的な数値目標を設定しました。

製品	具体的目標	主な結果	評価
<b>MET</b> 共通	環境に配慮した設計を推進する。 ●製品寿命時(EOL*)における処理実態を把握し、EOLの環境負荷低減のための目標を設定して取り組む。 ●ライフサイクルアセスメント(LCA*)を実施し、環境負荷の特定、材料選択、製造プロセス適正化及び環境負荷低減効果の検証を行う。 ●グリーン調達を推進し、製品への再生材の適用や構成部品に含まれる化学物質成分を把握し、調達段階からの環境負荷低減に努める。	●製品アセスメントや環境側面評価のなかでEOLにおける処理方法を評価項目に導入し、幅広い製品群で適用を始めました。 ●代表機種でLCAを実施するなど、改善効果の検証や負荷低減のための目標設定にも取り組みました。 ●情報通信機器の製品群では独自の「環境保全物質管理システム」により、製品設計段階から購入調達部品に含有される環境リスク物質の量を、最少化・最適化する設計を始めました。	😊 詳細は14ページ以降をご覧ください
<b>M</b> 省資源・リサイクル / 廃棄物削減	製品及び包装材について資源の有効活用やリサイクルに努める。 ●使用する素材(汎用合成樹脂など)の種類を削減する。 ●解体時間短縮など、解体の容易化を図る。 ●使用済み部品の再利用、使用済み製品の再商品化を進める。 ●再生材の利用を拡大する。 ●プラスチック部品への材料表示を行う。 ●製品1台当たりの包装材の使用量を削減する。 ●全社での包装材使用量を、2002年度末までに1998年度比で10%削減する。	●使用済み家庭電器製品について、事業者として、引き取り、再商品化を開始しました。 ●東浜リサイクルセンターで回収したプラスチックの、製品への再生利用を開始しました。 ●製品の筐体設計を工夫し、解体時間の短縮に取り組んでいます。また、プラスチックへの材料表示だけでなく、リサイクル可能な部材、ネジ位置や本数などの表示を始めました。 ●製品毎に包装材の削減目標を設定し、1998年度比で17%削減し、2002年度の目標を1年早く達成しました。	😊 詳細は14ページ以降をご覧ください
<b>E</b> 地球温暖化防止	製品の消費電力及び待機時消費電力を低減し、エネルギー効率の向上を図る。 ●消費電力及び待機時消費電力の削減目標を設定し、取り組む。	●幅広い製品群でそれぞれの特性に合った目標を設定し、消費電力と待機時消費電力の削減に取り組みました。	😊 詳細は14ページ以降をご覧ください
<b>T</b> 化学物質管理	製品に使用する化学物質の管理を徹底し、環境リスク物質の使用抑制や削減及び代替化を進める。 ●製品に使用する化学物質の管理を徹底し、重金属(鉛、カドミウム、水銀、六価クロム)、臭素系難燃材、塩化ビニル樹脂、オゾン層破壊物質、温室効果ガスなどの環境リスク物質の使用抑制や削減及び代替化を進める。 ●技術的に代替が困難な場合は、識別を行い、取り外ししやすい設計にする。 ●2004年度末までに冷熱機器の発泡用に使用するHCFC*3を全廃し、2010年までに冷熱機器の冷媒に使用するHCFCを全廃する。	●鉛フリーはんだについては、フロー、リフロー、手はんだ付けのいずれの工法でも、現行(鉛はんだ)と同レベルの信頼性確保に成功しました。業界初*4となる同一組成での鉛フリーはんだ付け技術として社内標準化も完了しました。2002年度から量産品(エアコン・冷蔵庫)にこの技術を適用開始します。 ●冷熱機器の冷媒用HCFCは2001シーズン年度より主力機種の一部からHFC*3へ切替中です。冷媒使用量については34ページをご覧ください。	😊 詳細は14ページ以降をご覧ください

😊 たいへんよくできました    😊 よくできました    😞 もっとがんばりましょう

※評価は自主基準です

生産プロセス	具体的目標	主な結果	評価
<b>M</b> 省資源・リサイクル / 廃棄物削減	省資源とリサイクルに配慮し、廃棄物の発生を抑制する。 ●下流(排出後)での対策から上流(排出前:設計)での廃棄物削減対策に重点を移す(製品での取り組みと連動して推進)。 ●2000年度末までに代表機種の生産プロセスにおける廃棄物などの発生状況を把握し、排出抑制と再資源化の目標を設定して取り組む。 ●2002年度末までに処理委託量を1998年度比で30%削減する。また2002年度末までに処理委託量を総排出量の10%以下とする。 ●廃棄物種別ごとに具体的な削減・再資源化目標を設定する。	●量産品を中心に18代表機種群で排出抑制あるいは再資源化に関する目標を19件設定して取り組みました。達成は16件、未達成は3件でした。 ●2001年度の処理委託量は8,100tと、2000年度につづき、1998年度に比べ30%以上の削減ができました。また総排出量に対して0.9.6%と2002年度の目標を1年早く達成しました。 ●全事業所で「廃プラスチック」と「紙屑」について目標設定して取り組みを進めました。その結果、「廃プラスチック」は前年度比21%減、「紙屑」は前年度比16%減となりました。また事業所の廃棄物発生状況により、「汚泥」「廃油」などについても目標を設定して活動を展開しています。	😊 詳細は29ページ以降をご覧ください
<b>E</b> 地球温暖化防止	二酸化炭素(CO <sub>2</sub> )排出抑制に向けて、事業活動におけるエネルギー消費を低減する。 ●2010年度の温室効果ガス(二酸化炭素)排出量を1990年度に比べて抑制し、売上高原単位で25%削減する。 ・三菱電機の生産拠点は、全体で1.5%/年(原単位)以上の改善を目指す。 ・三菱電機のその他の拠点及び関係会社は、全体で1.0%/年(原単位)以上の改善を目指す。	●二酸化炭素排出量は、前年度に比べ4%削減、1990年度に比べ7%削減しました。しかし、売上高が前年度比で18%減少したことにより、売上高原単位では、前年度比で17%増加しました。また、1990年度比では0.1%増と横ばいです。	😞 詳細は31ページ以降をご覧ください
<b>T</b> 化学物質管理	製造工程で使用する化学物質の適正管理を行い、その排出量を削減する。 ●PRTR*5の確実な運用を図り、先行的対策を推進する。 ●トルエン、キシレン類の環境中への排出を削減する。 ●二酸化炭素以外の温室効果ガス*6の排出削減目標を設定する。 ・HFC+HCFC: 2002年度の工場内排出量を総取扱い量の0.2%以下にする。 ・PFC: 2002年度の工場内PFCガス排出量を1998年度比6%削減、工場内液体PFC排出量(温室効果合計値)を1995年度比10%削減する。 ・SF <sub>6</sub> : 2005年度の工場内及び据付時排出量を購入量の3%以下にする。	●PRTRシステムを運用し三菱電機グループの管理対象化学物質の取扱量、排出移動量を把握しています。1997年度に比べ排出移動量は23%減少しました。 ●トルエン、キシレン、スチレンの大気排出量を1999年度に比べ合計で10%削減しました。 ●HFCとHCFC排出量は総取扱い量の0.65%でした。 ●PFCガス排出量は1998年度に比べ6.5%減、液体PFC排出量は生産工程を継続的に改善したことで1995年度に比べ50%削減でき、目標を前倒して達成しました。 ●SF <sub>6</sub> 排出量は購入量の8.5%でした。	😊 詳細は33ページ以降をご覧ください

- \*1) EOL : End Of Life
- \*2) LCA : Life Cycle Assessment
- \*3) HCFC : ハイドロクロロフルオロカーボン  
HFC : ハイドロフルオロカーボン
- \*4) 2002年6月現在
- \*5) PRTR : Pollutant Release and Transfer Register  
化学物質の排出量を把握する仕組み
- \*6) 温室効果ガス : GHG Greenhouse Gases  
HFC (ハイドロフルオロカーボン)、  
HCFC (ハイドロクロロフルオロカーボン)、  
PFC (パーフルオロカーボン)、  
SF<sub>6</sub> (六フッ化硫黄)

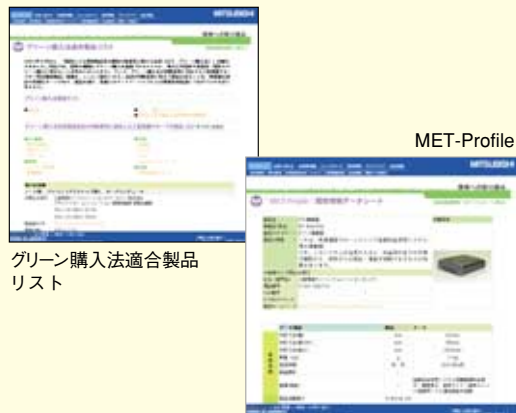
# 2001年度の環境活動ハイライト

当社の環境活動ハイライトをご紹介します。詳細については各ページをご覧ください。関係会社については37ページをご覧ください。

## 製品での取り組み

### ■「製品の環境情報」を発信 (→17ページ)

お客様に製品の比較や選定をして頂くための「グリーン購入法適合製品リスト」や、詳細で定量的な環境情報を開示した「MET-Profile」の情報をウェブサイトに公開しました。これからも開示対象の製品機種を充実させていきます。



MET-Profile

グリーン購入法適合製品リスト

### ■製品の環境効率指標「ファクター X」を試算し、エコプロダクツ2001で公開 (→16ページ)

新たな指標として注目される「ファクター X」の考え方を極力単純化して試算すると同時に、製品の環境負荷改善による「社会貢献度」についても算出しました。また、その結果をエコプロダクツ2001で公開しました。今後も、環境効率指標「ファクター X」の活用や精度の向上にむけ、検討を続けていきます。

### M 資源の有効活用 (→23ページ)

「家電リサイクル法」が施行され、使用済み家庭電器製品の引き取りと再商品化を実施しました。業務用エアコンの基板などの電気品保持部品には、東浜リサイクルセンターで使用済み家庭電器製品から回収されたプラスチックを使用し始めました。今後も、マテリアルリサイクルを進め、量産製品への適用の加速に努めます。



乾式異物除去システム



電気品保持部品 (再生プラスチック)

### E エネルギーの効率利用 (→8ページ及び18ページ以降)

「省エネ法」に基づく特定機器(家庭電器製品)をはじめ、エネルギーの生成・変換機器、産業機器、デバイスなど幅広い製品群で、製品使用時や待機時の省エネに取り組んでいます。2001年度には、数多くの製品で省エネへの取り組みに対して高い評価を頂きました。

(社)日本機械工業連合会  
優秀省エネルギー機器表彰  
日本機械工業連合会会長賞



スクロール圧縮機搭載コンデンシングユニット(UB型シリーズ)

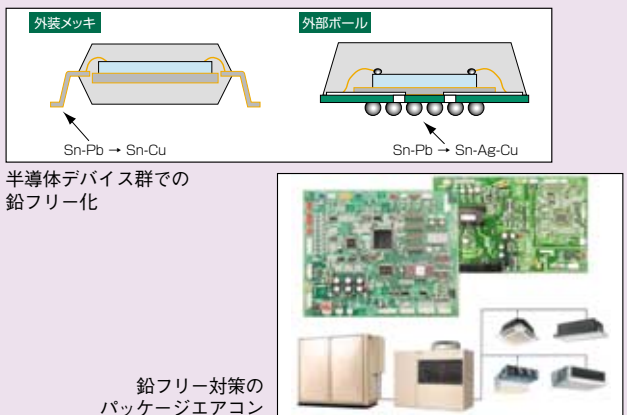
(財)省エネルギーセンター  
省エネ大賞(省エネルギー機器・システム表彰) 経済産業大臣賞



自然冷媒ヒートポンプ式電気給湯器「三菱エコキュート」(SRT-HP711型)

### T 環境リスク物質の排出回避 (→15ページ)

フローはんだ、リフローはんだ、手はんだなどのいずれについても、適用可能なはんだ材料をメーカーと共同開発しました(特許出願中)。更に、現行の鉛はんだと同レベルの信頼性を確保し、鉛フリーはんだ付け技術として社内での標準化を行いました。これらの技術を活かし、半導体製品群では鉛フリーめっき、鉛フリーボールを開発し、量産を開始しました。また、2002年秋に発売のルームエアコン及び冷蔵庫では、数十万台の量産規模で本格導入を図るとともに、家庭電器製品群の全機種へ順次適用していきます。



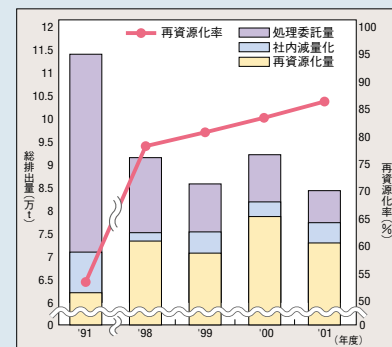
鉛フリー対策のパッケージエアコン

## 生産プロセスでの取り組み

### M 資源の有効活用 (→29ページ)

生産の減少や事業の統合などにより、2001年度の総排出量は8万4,600tで、2000年度に比べ7,800t減りました。処理委託量は8,100tで、前年度よりも2,100t削減し、総排出量の9.6%以下となって、第三次環境計画の目標を1年早く達成しました。また、再資源化率は前年度から2ポイント向上し、87%となりました。

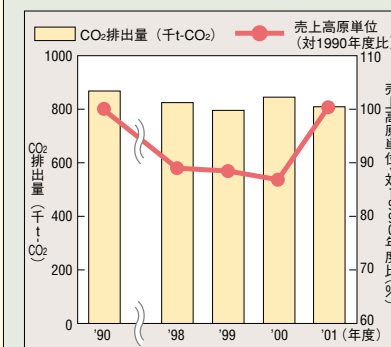
### ■廃棄物排出実績の推移



### E 省エネルギー (→31ページ)

売上高原単位は、売上が2000年度に比べ18%減少したことが影響し、17%増加しました。とはいえ、種々の省エネ活動により、エネルギー使用量は前年度比4%の削減となりました。このため、温室効果ガスのうちCO<sub>2</sub>の排出量は、1990年度に比べ7%減の81万tとなりました。また、売上高原単位では、1990年度比で0.1%増と横ばいです。

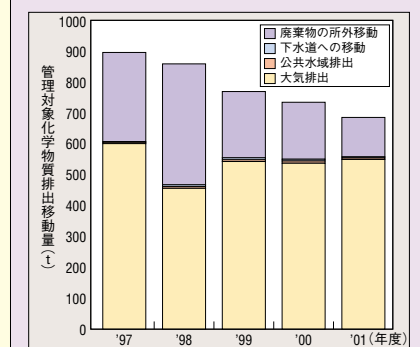
### ■CO<sub>2</sub>排出量の推移



### T 環境リスク物質の排出回避 (→33ページ)

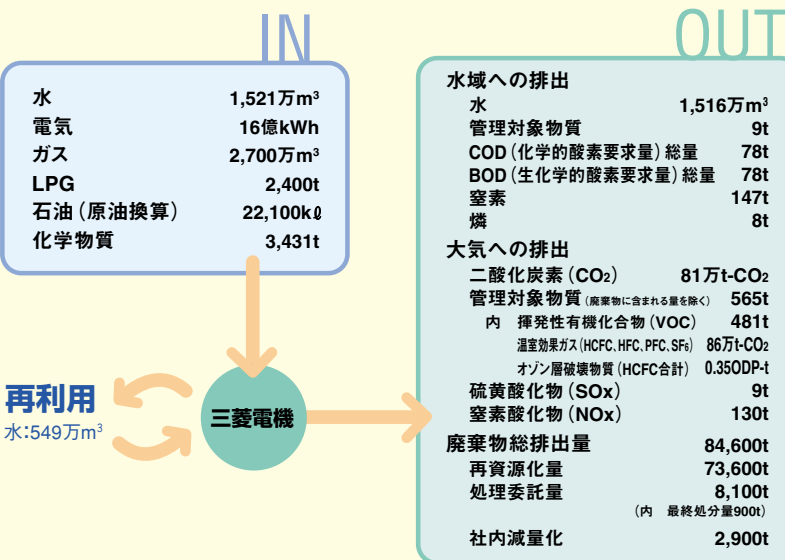
1997年度から管理対象化学物質の排出移動量を把握し、その削減を進めています。2001年度の排出移動量は、1997年度に比べ、23%減少しました。大気排出量の多いトルエン、キシレン、スチレンを削減対象とし、2000年度から低減活動を開始しました。工程の合理化や代替方法の採用、燃焼除害装置の導入などにより、1999年度に比べ排出量を合計で10%削減しました。

### ■三菱電機のPRTR



## 環境に関する主なデータ

### ■資源の投入と環境への排出



### ■環境会計 (当社単独)

項目	コスト(億円)
事業エリア内活動	75.1
公害防止	31.5
地球環境保全	18.9
資源循環	24.7
生産の上・下流での活動	6.6
環境管理活動	22.4
環境負荷低減のための研究・開発活動	18.9
社会活動	0.2
環境損傷	1.3
計	124.5
収益	6.0
節約	26.1
計	32.1

### ■ISO14001認証取得

当社の生産拠点はすべて、関係会社は国内37社40サイト、海外10社10サイトがISO14001の認証を取得しています。

# 2001年度の環境会計

環境保全活動に係わるコストと、活動によりもたらされた効果を、定量的に把握するのが環境会計です。当社では環境省のガイドラインを受け、環境会計の適用範囲などについて環境会計基準を策定しています。

2001年度の当社及び主要な国内外子会社44社<sup>※1</sup>の環境保全コストは157.4億円(前年度比16%減)、その内、設備投資は41.3億円(同19%減)、開発費は19億円(同44%減)でした。環境保全効果は温室効果ガスとオゾン層破壊物質

の排出量を売上高原単位<sup>※2</sup>で改善しました。環境保全活動に伴う経済効果は47.4億円(同30%減)となりました。これらの集計は、2002年3月に公表された「環境会計ガイドライン(2002年度版)」(環境省)に示された分類に基づ

くもので、詳細は下表及び右表のとおりです。

※1) 事業遂行上の環境負荷が比較的高い会社として「第三次環境計画」の行動目標達成のための実行計画を策定する会社(計画策定会社)の内、主要な子会社を対象としています。  
 ※2) 絶対量(物量)/売上高

## 三菱電機グループ環境会計基準

1999年12月、三菱電機グループは環境会計の適用範囲や集計費目の定義を明確化し、環境会計基準を策定しました。三菱電機グループ基準の重要な原則は以下のとおりです。2001年度の環境会計は「環境会計ガイドライン(2002年度版)」の分類に従い集計していますが、これらの原則は変更していません。

### 1 環境事業収支や環境負荷低減を図った製品の事業収支は含めない

生産活動を中心とする当社事業活動における環境負荷低減活動のコストと効果を集計することとし、太陽光発電などの環境事業やエコプロダクツの開発・生産費用と事業収益は集計しません。

### 2 環境負荷低減を主たる目的とする活動に限定する

生産性向上と環境負荷低減の両者を目的とする複合的な活動については、前者を目的とする部分を分離して集計することを基本とし、分離が不可能な場合は主たる目的によって判断します。

### 3 設備投資は実施した年度に全額集計する

設備投資額は実施した年度に全額集計し、減価償却費の集計は行っていません。投資効果が複数年度継続する場合については、3年間を上限とし、効果が発生した年度に一括集計します。

### 4 効果は、確実な根拠に基づいて算出されるものに限定する

特定の環境対策を実施しなかった場合に想定される賠償額などのリスク回避効果(いわゆる「みなし効果」)は採用せず、再資源化のための売却益や省エネルギー活動による節約額など、実際に得られた効果に限定して集計します。

## 環境保全コスト

上段(黒字):三菱電機グループ/下段(青字):当社単独/単位:億円

項目	設備投資	開発費 <sup>※5</sup>	経費	計	前年度比増減	主な内容
事業エリア内活動	37.9 28.6	— —	61.9 46.5	99.8 75.1	▲9.0 ▲11.8	
公害防止	12.2 8.7	— —	28.6 22.8	40.8 31.5	▲2.2 ▲1.4	排気・排水処理設備の増強と維持管理費用、ダイオキシン対策設備の増強など
地球環境保全	22.2 17.4	— —	2.7 1.5	24.9 18.9	▲8.2 ▲10.9	氷蓄熱空調機などのエネルギー対策設備の導入、HCFC代替対応生産体制の整備など
資源循環	3.5 2.5	— —	30.6 22.2	34.1 24.7	1.4 0.5	排水回収設備の増強、水の回収・再利用、廃棄物の減量化や処理・処分・リサイクルのための費用など
生産の上・下流での活動 <sup>※3</sup>	2.9 2.7	— —	4.1 3.9	7.0 6.6	▲1.8 ▲1.1	製品中のHCFC回収設備の増強、梱包材の削減・再利用のための費用など
環境管理活動 <sup>※4</sup>	0.3 0.0	— —	28.9 22.4	29.2 22.4	7.8 6.9	環境マネジメントシステムの維持・運用に関わる費用、社員の環境教育費用など
環境負荷低減のための研究・開発活動	0.0 0.0	19.0 18.9	0.0 0.0	19.0 18.9	▲16.5 ▲14.5	HCFC代替冷媒技術、製品の鉛フリー化技術、廃プラスチックのリサイクル技術、環境汚染ガス分解技術開発など
社会活動	0.0 0.0	— —	0.2 0.2	0.2 0.2	▲8.6 ▲7.5	地域ボランティア活動など
環境損傷対策	0.2 0.2	— —	2.0 1.1	2.2 1.3	▲2.6 ▲2.9	土壌・地下水汚染の調査や浄化に関わる費用など
計	41.3 31.5	19.0 18.9	97.1 74.1	157.4 124.5	▲30.7 ▲30.9	
前年度比増減	▲9.4 ▲8.0	▲14.7 ▲14.2	▲6.6 ▲8.7	▲30.7 ▲30.9		

※3) 上表の「生産の上・下流での活動」に含まれる「生産・販売した製品などのリサイクル・回収・再商品化・適正処理のためのコスト」と効果については、三菱電機グループ内のリサイクル事業の収支部分を含めていません。  
 ※4) 上表の「環境管理活動」に含まれる「環境情報の開示及び環境広告のためのコスト」、「事業所及び事業所周辺の自然保護、緑化、美化、景観保持などの環境改善対策のためのコスト」と効果は、2000年度は「社会活動」に含めていました。  
 ※5) 開発費は、環境負荷低減のための基礎研究費用のみを集計し、特定の製品の開発費用は集計していません。

## 環境保全効果<sup>※1</sup>

上段(黒字):三菱電機グループ/下段(青字):当社単独(1段のみの場合は当社単独)

効果の内容	単位	2001年度実績	前年度比増減 <sup>※6</sup>	売上高調整後の前年度比増減 <sup>※7</sup>	売上高原単位の前年度比 <sup>※8</sup>
環境負荷物質の投入	t	6,672	▲2,356	▲1,305	84%
●PRTR対象物質投入量 <sup>※3</sup>		3,431	▲2,389	▲1,350	72%
エネルギーの投入	万GJ	2,353	▲112	175	108%
●総エネルギー消費量		1,880	▲82	268	117%
水の投入	万m <sup>3</sup>	1,823	▲88	134	108%
●水利用量		1,521	▲50	230	118%
大気への排出等					
●温室効果ガス排出量 <sup>※4</sup>	t-CO <sub>2</sub>	2,177,000	▲550,000	▲232,684	90%
●オゾン層破壊物質排出量	ODP-t	0.35	▲0.95	▲0.80	30%
●PRTR対象物質 <sup>※3</sup>	t	793	▲95	8	101%
●VOC(揮発性有機化合物)	t	680	▲80	8	101%
●SOx(硫黄酸化物)	t	9	—	—	—
●NOx(窒素酸化物)	t	130	—	—	—
事業活動から排出する環境負荷及び廃棄物に関する効果					
●総排水量	万m <sup>3</sup>	1,769	329	497	139%
●PRTR対象物質 <sup>※3</sup>	t	10	▲83	▲72	12%
●COD(化学的酸素要求量)	t	78	—	—	—
●窒素	t	147	—	—	—
●燐	t	8	—	—	—
●廃棄物等総排出量	t	126,600	▲7,300	8,281	107%
●PRTR対象物質(廃棄物移動量) <sup>※3</sup>	t	84,600	▲7,800	8,688	111%
○廃棄物等総排出量における再使用、再生利用、熱回収される循環資源量の比率	%	473	40	90	124%
●包装材使用量	t	131	▲59	▲25	84%
○回収した使用済み製品における循環的な利用量の比率 <sup>※5</sup>	%	81	▲1	2	
事業活動から産出する財・サービスに関する効果 <sup>※2</sup>					
●包装材使用量	t	40,400	▲5,000	—	—
○回収した使用済み製品における循環的な利用量の比率 <sup>※5</sup>	%	68	—	—	—

※1) 海外子会社は含めていません。  
 ※2) 製品の環境負荷については、当社指標「ファクターX」を用いて算定しています。詳細は16ページをご覧ください。  
 ※3) 三菱電機の管理対象物質(含「PRTR法」対象物質)を集計しています。  
 ※4) エネルギー消費に由来するCO<sub>2</sub>排出量と、CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスの排出量(CO<sub>2</sub>換算)を合計しています。  
 ※5) 当社の家庭電器4製品(エアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機)の再商品化率(「家電リサイクル法」の定義による)の平均値です。  
 ※6) 「—」の表記は、前年度実績を把握していないこと、及び前年度比が計算できないことを示します。また赤字部分は、前年度より環境負荷が低減されたことを示します。  
 ※7) 売上高調整後の前年度比増減=当年度環境負荷量-前年度環境負荷量×(当年度売上高/前年度売上高)

## 環境保全活動に伴う経済効果

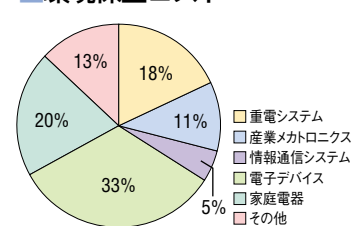
上段(黒字):三菱電機グループ/下段(青字):当社単独/単位:億円

項目	金額	前年度比増減	主な内容
収益	8.1 6.0	▲2.9 ▲2.7	金属屑などリサイクルに伴う有価売却益
節約	39.3 26.1	▲17.4 ▲19.8	省エネルギーによる電気代、水再利用による水道代、廃棄物削減による処理費、化学物質削減による薬品代、包装材削減・再利用による新品購入費の節約など
計	47.4 32.1	▲20.3 ▲22.5	

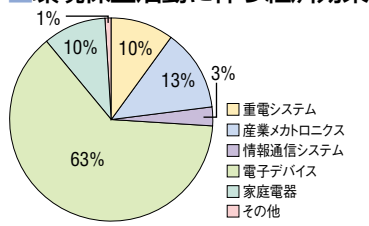
## 部門別状況(当社単独)

部門	環境保全コスト(億円)	経済効果(億円)
重電システム	22.0	3.3
産業メカトロニクス	13.7	4.2
情報通信システム	6.6	0.8
電子デバイス	41.7	20.4
家庭電器	24.9	3.2
その他	15.6	0.2

## 環境保全コスト



## 環境保全活動に伴う経済効果





# 環境統合情報システム(ECOrates)の運用

多岐にわたる環境管理業務を効率化するうえで、情報システムの活用が不可欠となっています。当社では全社の環境行動目標を確実に達成すべく、環境統合情報システムを開発・運用しています。

## 環境情報の一元化

当社では、環境管理業務の効率化を図りながら、全社一丸となって環境行動目標を達成するため、2001年7月から、環境統合情報システム（ECOrates：エコレイツ）の運用を開始しました。ECOratesは、当社の化学物質やエネルギー使用量及び廃棄物の排出量などを、工場レベルあるいは部門レベルで定量的に把握し、全社レベルの数値へと統合するものです。データはすべてイントラネット経由で全社員に公開されており、多岐にわたる環境管理業務の効率化とともに、情報の共有化が可能です。

## ECOratesの5つの機能

ECOratesには、①PRTR<sup>※1</sup>システム、②環境事例システム、③廃棄物等管理システム、④環境情報共有システム、⑤グリーン調達支援システム、という5つの機能があります（下表参照）。これらのうち、環境事例システム及び廃棄物等管理システムは、三菱電機グループ関係会社への導入も開始しており、2004年3月までに国内の主な関係会社にECOratesを導入する計画です。また、従来のグリーン調達システムに購入部品や材料の環境負荷情報のデータベースを追加するほか、環境会計システムの開発を進めます。

## 生産プロセスで役立つシステム設計

ECOratesは、生産プロセスで役立つシステム設計を念頭に置き、15の事業所と本社・生産システム本部が連携を取りながら、1999年度より部分的運用を開始し、およそ3年を経て全社での運用に至りました。なかでも廃棄物等管理システムは、排出量や価格、処理事業者などの詳細情報を把握する際の利便性から、既に2001年度より他社でも利用されています。2002年度からは、ECOratesの各システムを、三菱電機アプリケーションサービス(株)が行うASP<sup>※2</sup>サービスとして、他社へ積極的に販売する計画です。

※1) PRTR：Pollutant Release and Transfer Registerの略  
 ※2) ASP：Application Service Providerの略

## ECOratesの機能

個別システム名	主な機能	運用開始時期
①PRTRシステム	「PRTR法」対象物質の購入量、排出及び移動量を管理すると同時に、MSDS <sup>※3</sup> 情報をデータベース化し、グループ内へ公開します。	1999年 4月 (機能強化：2002年3月)
②環境事例システム	各事業所の廃棄物削減事例や省エネルギー事例をデータベース化しており、全社レベルで知識の共有に役立っています（180件/2001年度）。	2000年 8月
③廃棄物等管理システム	廃棄物や利材の種類別排出量、価格、処理事業者のデータ管理を行うとともに、マニフェスト伝票の回収状況、電子マニフェストの発行などを管理、効率化します。	2000年10月
④環境情報共有システム	事業所版では、エネルギー、水、紙の種類別、工程・部門・事業所使用量をはじめ、廃棄物や化学物質の事業所別データを自動抽出。全社版ではそれらの総計数値を時系列で管理します。	2001年 7月
⑤グリーン調達支援システム	取引先の環境管理情報をデータベース化し、社内やグループ各社へ公開。取引先のISO14001取得状況を参照することも可能です。	2002年 1月

※3) MSDS：Material Safety Data Sheetの略

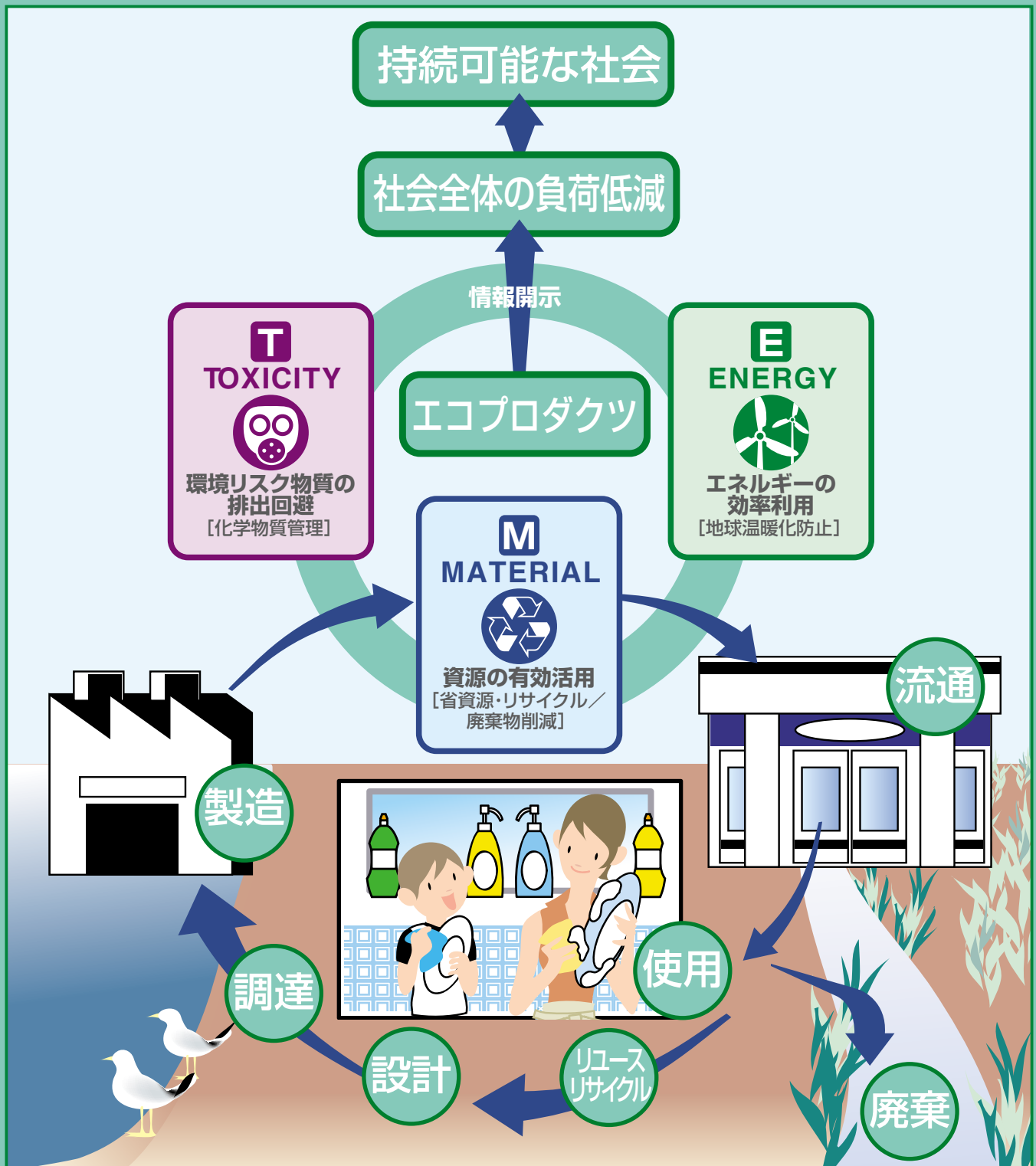
## ECOratesの運用画面

各事業所で集計されたエネルギー・水資源情報、廃棄物・リサイクル情報、化学物質情報は、環境情報共有システムによって統合され、全社レベルの数値管理が行われています。

# エコプロダクツ

当社の最新型エアコンすべてを合わせると、1年間に節約できる電力量は、東京都の一般家庭約6万世帯の年間消費電力量に相当します\*。三菱電機では、省エネルギーはもとより、省資源、脱環境リスク物質に充分配慮した「エコプロダクツ」を、広く一般家庭や社会全体に向けて提供することで、持続可能な社会の構築に貢献していきます。

\* 当社エアコン（MSZ-WX28J）1台の消費電力削減量（1,041kWh/年）、直近の出荷台数（20万台）、「一般家庭の電力需要：一般家庭1軒当たりの使用料と電力量の推移」（東京電力(株)）に基づく当社試算値。



# 環境に配慮した設計

環境に配慮した設計とは、省資源やリサイクル性のみを示すものではありません。三菱電機は、調達から製造、輸送、廃棄などの全ライフサイクルを通じて製品の環境配慮を徹底すべく、評価基準を定めて取り組みを進めています。

## DFEガイドラインの導入

1999年度に当社の「環境適合設計分科会」が「環境適合設計要覧」(DFE<sup>※1</sup>ガイドライン)を制定し、設計目標を明確に打ち出して、次世代の製品アセスメントへの移行を始めました。従来のアセスメントがEOL<sup>※2</sup>での省資源やリサイクルに重点を置いたのに対して環境設計の効果を、調達から製造、輸送などメーカーが直接関わる領域だけでなく、使用から廃棄までの全ライフサイクルを通じ、「MET」の視点から定量的に評価することが特長です。

## 3R製品アセスメントの実施

2001年10月には、製品の3R (Reduce、Reuse、Recycle) への対応を徹底すべく、DFEガイドラインを全面改定しました。今回の改定では、2001年4月に施行された「改正リサイクル法」の要求事項に完全整合させ、3R設計の目標を明確にするとともに、指定製品に加え、当社が製造する全製品について、「3R製品アセスメント」の実施を定めています。評価項目は、大分類で14(下図を参照)、中分類で51にのぼり、また、環境負荷低減の度合いを容易に比較できるよう、環境効率指標「ファクターX」<sup>※3</sup>値も算出し、総合判定を行うなどの工夫もしています。

## LCA実施マニュアルの制定

「3R製品アセスメント」の評価項目でもあるLCA<sup>※4</sup>については、先端技術総合研究所が中心となり、東浜リサイクルセンター<sup>※5</sup>で取得した廃棄処理の環境負荷データを蓄積し、製品の改善効果の検証など評価技術の構築を図ってきました。2000年度から2001年度にかけて、製品アセスメントをより高度化させるため、LCA従事者のための「LCA実務マニュアル」を策定し社内への普及展開を図っています。

## エコプロダクツを生み出す技術

三菱電機のDFEガイドラインは、様々な先端技術によって成り立っています。ここではその一例を紹介します。

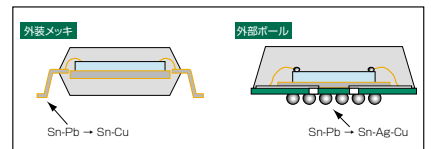
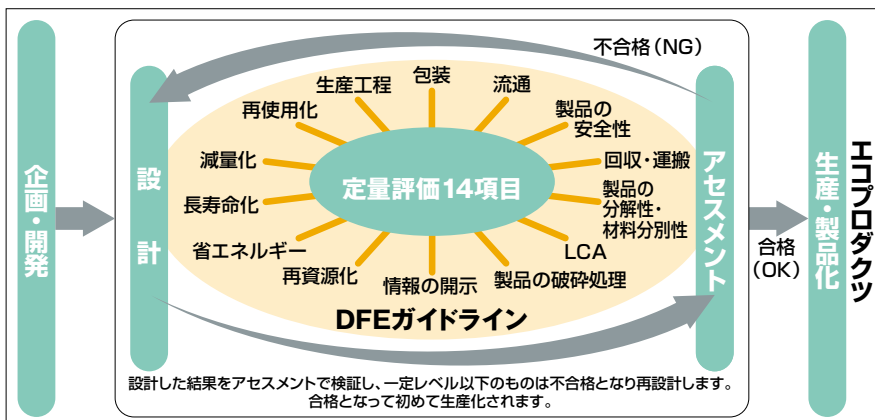
## 製品の解体性に配慮した設計

すべてのネジを外し、バラバラに分解することは、経済的にも得策ではありません。当社では、実際に試作品を東浜リサイクルセンターに持ち込み、解体時間、マテリアルバランスなどのデータを取得し、環境と経済性の両面から最適化設計を行っています。どの部位をいかに解体すべきか、誰でも瞬時に識別できる表示、価値を生まない解体工程を短縮するように工夫した筐体構造などの技術が、数年後に家庭電器製品がリサイクルプラントに帰ってきたとき、有効となります。

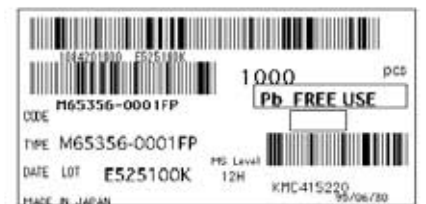
## 鉛フリーはんだ付け技術

はんだの主成分である鉛を製品から削減することに取り組んでいます。鉛フリーはんだは、融点が鉛はんだより高く、製造設備の改良やはんだ付け技能の向上が課題です。当社では、全社プロジェクトチームを設置し、鉛フリーはんだへの転換を進め、はんだメーカーと共同開発したはんだ材(特許出願中)を全社集中購買することで、転換によるコストアップ抑制にも取り組んできました。2001年度には、従来の鉛はんだと同等の品質レベルを保ち、フロー、リフロー、手はんだのいずれの工法でも適用可能な同一組成での接合技術、識別表示などを社内標準化しました。これらの技術はマニュアル及び作業指導ビデオなどにより技術公開し、三菱電機グループ全体で鉛使用量を削減していきます。既に業務用エアコン、換気扇の一部では導入済みですが、2002年秋から発売する家庭用エアコンや冷蔵庫でも、数十万台の量産規模で導入を図り、2004年度までに家庭電器製品のすべての機種に展開します。いっぽう半導体製品群でも、2004年の鉛全廃を目指して鉛フリーめっき、鉛フリーボールを開発し、前述の同一組成はんだでの実装に問題がないことを確認して、量産を開始しました。

※1) DFE: Design for Environmentの略。環境に影響の少ない製品やサービスの設計。  
 ※2) EOL: End of Lifeの略。製品の寿命、ライフエンド。  
 ※3) ファクターXについては、16ページをご覧ください。  
 ※4) LCA: Life Cycle Assessmentの略  
 ※5) 東浜リサイクルセンターについては、23ページをご覧ください。



半導体デバイス群での鉛フリー化



半導体パッケージでの識別表示

# 環境効率「ファクターX」の試算

持続可能な社会を実現するには、脱物質化と経済成長の両立が不可欠ですが、そこでの課題は環境効率の向上にあります。三菱電機では、環境効率を示す指標として「ファクターX」を採用し、各製品の試算値を公開しています。

## 製品環境負荷の管理指標

製品環境負荷の管理指標として注目されている「ファクターX」は、新旧製品における環境効率の向上倍率を示すものです。したがって、この値が大きければ大きいほど、当該製品が環境負荷低減に寄与したことを意味します。

その評価・算出手法は標準化が始まったばかりであり、世界的にも試行錯誤の段階にありましたが、国際・産学共同研究センター長である山本良一・東京大学教授の指導のもと、環境活動の切り口として推進中の「MET」に基づき、独自の算出手法を採用しました。当社は、「ファクターX」の標準化を

待つのではなく、積極的に独自手法を公開することにより、さらなる環境管理指標の標準化に貢献するという目的のもと、2001年に日本で初めて、「ファクターX」による製品環境情報を開示しました。また、評価製品の環境効率の向上がもたらす社会貢献度の試算値も、併せて公開しています。

## 「ファクターX」の算出手法

一般に「環境効率」は、環境負荷の改善度及び性能向上の度合から算出し、「製品性能÷環境負荷」という式により導かれます。しかし、仮に製品性能が革新的に向上した場合、環境負荷低減の程度が低くとも、見かけ上の環境効率の値が大きくなり、環境負荷因子の寄与度が不鮮明となります。そこで三菱電機は、製品性能の向上分を加味せず、あくまで「MET」に基づいた新旧製品の環境効率のみから「ファクター」を算出しました(右式参照)。「MET」に基づく評価項目とは、①製品質量、②消費電力量、③環境リスク物質使用量であり、これらの割合から、まず評価製品及び基準製品(原則として1990年製)各々のベクトルの長さを総合した環境負荷を算出します。つぎに、「評価製品の環境効率÷基準製品の環境効率」という式からファクターの値を算出します。

## ファクター算出の基本的な考え

- 基準製品(原則として1990年の製品)との比較とする
- 性能の改善度は考慮しない
- 環境負荷の改善度はMETそれぞれの環境負荷の総合的な改善度として算出する

$$\text{製品の環境効率} = 1 / \text{環境負荷}$$

$$\text{ファクター} = \text{評価製品の環境効率} / \text{基準製品の環境効率}$$

例: ルームエアコン

	M: 資源の有効活用	E: エネルギーの効率利用	T: 環境リスク物質排出回避
基準製品 1990年モデル MSZ2800	1	1	1
評価製品 2002年モデル MSZ-WX28J	0.96	0.48	0.54
改善内容	質量 <b>4%</b> 削減	消費電力量 <b>52%</b> 削減	はんだ中の鉛使用量 <b>24%</b> 削減 オゾン層破壊物質使用 <b>ゼロ</b>

$$I_{90} (\text{基準製品の環境負荷}) = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} = 1.73$$

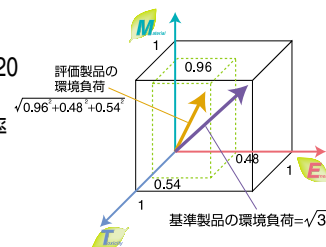
$$I_{02} (\text{評価製品の環境負荷}) = \sqrt{0.96^2 + 0.48^2 + 0.54^2} = 1.20$$

$$\text{ファクター} = \text{評価製品の環境効率} / \text{基準製品の環境効率}$$

$$= (1/I_{02}) / (1/I_{90})$$

$$= (1/1.20) / (1/1.73)$$

$$= 1.44$$



## 社会的貢献度

- 資源削減量<sup>※1</sup>**  
資源 400t
- 消費電力削減量<sup>※2</sup>**  
1,874GWh
- 脱環境リスク物質量<sup>※3</sup>**  
0.8t (鉛)

※1 資源削減量=1台あたりの削減量×出荷台数  
 ※2 消費電力削減量=1台あたりの削減量×出荷台数×評価製品の推定耐用年数  
 ※3 脱環境リスク物質量=1台あたりの削減量×出荷台数  
 なお、出荷台数は1年分の値(20万台)を、推定耐用年数は経済企画庁「主要耐久消費財の買い替え状況調査」による補修用性能部品の最低保有期間(エアコンでは9年)を用いました。

## エコプロダクツが持続可能な社会を実現する

山本良一(東京大学教授)  
国際・産学協同研究センター  
センター長



(財)産業環境管理協会LCA日本  
フォーラム運営幹事長ほか各  
種委員長、顧問を歴任

持続可能な社会を実現するには環境効率の高いエコプロダクツが重要な役割を果たします。ファクターXは、自然資源の利用を減らしながら、我々の生活の利便性を高めようという考え方に基づいています。消費者にとってのメリットは、ある技術が環境配慮型製品の進歩にどの程度寄与したかを直感的に把握できることです。

## 2050年に期待される数値

2001年12月、三菱電機は「エコプロダクツ2001」、及び併催のエコデザイン学会において、約1年間の検討成果を踏まえ、「ファクターX」の評価方法及び当社14品目のファクター値などを発表しました。当社は経済産業省管轄の(社)産業環境管理協会に設置された「環境効率調査委員会」に参加しており、2002年度も標準化に向けた研究を更に進め

ます。「ファクターX」は、膨大なデータベースを伴うLCAに比べ、製品評価が単純明快であり、製品開発ツールとして、また対外的環境コミュニケーションにおいても注目される指標です。学識者間では、1990年と比べた2050年の目標の一例として、家庭電器製品でファクター2~4、半導体でファクター10が提唱されており、当社は「ファクターX」に基づく製品環境負荷の更なる低減に取り組みます。

# グリーン調達・製品の情報開示の促進

三菱電機では、2000年度に制定した「グリーン調達基準書」に基づき、環境に配慮した資材の調達に取り組むいっぼうで、「MET-Profile」などを通じ、当社製品の環境情報をウェブサイトで積極的に開示しています。

## グリーン調達の推進

環境負荷低減は、資材の調達段階から始まります。当社では、オフィス用品をはじめ、部品や資材の調達でも、従来重視してきた品質、コスト、納期に加え、環境保全の視点を導入しています。2000年度には「グリーン調達基準書」を策定し、取引先各社に対して「MET」に配慮した資材の提供をお願いしてきました。取引先の取り組み状況などの環境情報については、当社が調査させて頂くとともに、その調査結果をフィードバックするなど、取引先各社とのパートナーシップにより、グリーン調達を推進しています。

## 半導体部門のグリーン調達

半導体事業部門では、2000～2001年度にかけて、主要取引先517社の環境保全活動を調査させて頂くとともに、約3,000種類の生産用部材について、環境リスク物質の含有状況を調査しました。これらの結果と独自の評価結果をデータベース化するとともに、検索機能を追加し、2002年2月からイントラネット上で公開しています。設計・開発部門では、こうした情報を参照することで、環境負荷の少ない部材の選択が容易となり、調達の側面から製品の環境負荷低減を推進しています。

## 情報通信システム部門の調達活動

情報通信システム部門では、2001年3月に「環境保全物質管理システム」を構築し、資材の環境リスク物質含有状況のデータベース化と情報の有効活用により、環境適合設計を実現しています。また、お客様に納入した製品に関する環境リスク物質の開示要請にも、迅速かつ確かな対応が可能となっています。このデータベースは、通信インフラ事業及び移動通信端末事業における取引先とのパートナーシップによって蓄積されたものです。今後は情報量のみならず、検索機能の充実にも取り組みます。

## MET-Profileの公開

お客様が環境保全の視点から製品を比較・選定できるよう、2001年11月より、製品の環境情報「MET-Profile」を当社ウェブサイトで公開しています。各製品の主要素材構成や再生材使用状況、鉛使用量、消費電力量など、およそ40項目の環境情報を記載しています。2002年4月現在で、主要120品種の環境情報を公開しており、今後は200品種程度まで拡大する計画です。

## グリーン購入法適合リスト

2001年4月の「グリーン購入法」施行により、国や地方自治体にグリーン購入が義務付けられたほか、事業者や個人にもグリーン購入が求められています。

三菱電機グループでは、同法の判断基準に適合した「特定調達物品」の当社製品リストをウェブサイトで公開しており、2002年4月現在で、情報機器、家庭電器、照明、設備など250品種以上を紹介しています。

## 製品の環境情報の開示例 (MET-Profile)

環境への取り組み

**"MET-Profile" 環境情報データシート**

[製品環境情報「MET-Profile」へ戻る]

<b>製品名</b>	屋外複合一体型カメラ	<b>外觀写真</b>
<b>機種名/形名</b>	CIT-7300	
<b>製品カテゴリ</b>	監視カメラ	
<b>製品の特長</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 30cmキューブに収まるコンパクトボディに最新の機能を凝縮</li> <li>・ 最大60倍ズームで、見たい箇所を完璧チェック!</li> </ul>	
<b>お客様からの問合せ窓口</b>		
<b>社名(部門名)</b>	三菱電機株式会社 本社通信第四部	
<b>電話番号</b>	03-6221-2665	
<b>FAX番号</b>	03-6221-2778	
<b>E-mailアドレス</b>		
<b>製品ホームページ</b>	<a href="http://www.actv.mitsuba.co.jp">http://www.actv.mitsuba.co.jp</a>	

データ項目	単位	データ
外形寸法(幅)	mm	263.3mm
外形寸法(奥行き)	mm	214mm
外形寸法(高さ)	mm	261.4mm
質量 (kg)	kg	8kg
発売時期	年 月	2001年5月
基 礎 情 報	製品愛称	Roboty (ロボティ)
		電子ズーム・電子増感
		フリック補正・逆光補正
		文字表示・ワンタッチオート
種 類 (機 能)		フォーカス・設置姿勢切替
		ボジションプリセット・ 制御用通信ポート
		ワイバ・デフロスタ
製品消費電力	Wまたは Wh	-
製品使用時消費電力(量)	W	45W以下
待機時消費電力(量)	W	25W以下
製品の主要構成素材(質量構成比%)	-	-
鉄及び鉄合金(含むステンレス)	%	21%

# エコプロダクツの実績

製品の環境性能の向上を目指し、製品ごとに全ライフサイクルで「MET」に配慮した自主目標を設定しながら改善活動を進めています。2001年度は、90製品群で801件の改善を行いました。

## M 資源の有効活用

分解時間の短縮、部品数や締結数<sup>※1</sup>の削減、段ボールや発泡スチロールの削減、再生材の利用、減量化などの視点から80製品群で413件の成果がありました。

空調用送風機で分解時間を50%短縮したほか、広域監視制御システム(MELFLEXシリーズ)で質量を16%削減しました。また、ICカード一体型指紋照合装置では、部品点数を50%削減しました。

## E エネルギーの効率利用

製品使用時の消費電力削減、待機時消費電力削減などの視点から62製品群で、85件の成果がありました。

換気冷暖房システム(VL-908HPF)、定風量レンジフードファン、壁掛ロスナイで製品使用時の消費電力をそれぞれ33%(冷房時)、29%、23%削減しました。また、換気冷暖房システム(VL-908HPF)、ジェットタオル(JT-SB116D、JT-SB216DS)では待機時消費電力をそれぞれ78%、50%削減しました。

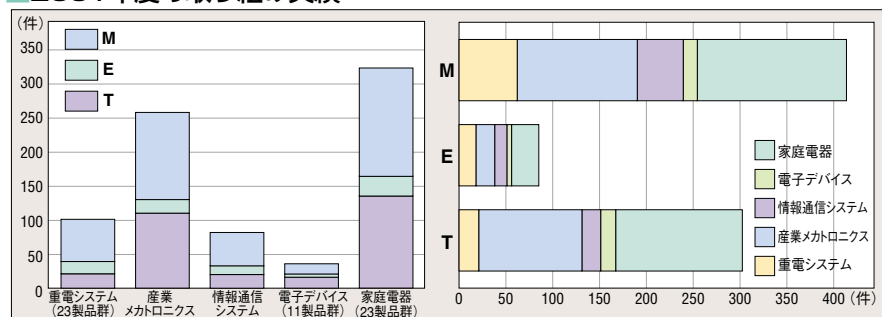
## T 環境リスク物質の排出回避

評価の対象とした化学物質は、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、温室効果ガス、塩化ビニル、臭素系難燃材などです。これらの使用量の削減、製品への残留回避、排出削減などの視点から、52製品群で302件の成果がありました。

新冷媒水蓄熱パッケージエアコン(シティマルチICE Yp)では、鉛フリーはんだで実装したプリント基板を導入し、量産での適用を図りました。今後、他のビル用マルチエアコンにも鉛フリーはんだを順次導入し、最終的には全機種で採用する予定です。更に冷蔵庫、ビデオコピープロセッサなどでは、新規基板で鉛フリー対応設計を行うなどの基盤技術を構築しました。また、空冷ヒートポンプチラーでは塩化ビニル樹脂の使用量を25%削減したほか、次世代機械室レスエレベーターでも、かご室意匠材に用いる塩化ビニル樹脂の使用量を80%、ハロゲン系難燃材を50%削減しました。

※1) 締結数とは、ねじ止め、スナップフィットなどを指します。

## 2001年度の取り組み実績



90製品群での改善を部門別にみると、重電システム部門、家庭電器部門とともに各々23製品群で改善が実施されており、産業メカトロニクス部門で20製品群、情報通信システム部門で13製品群、電子デバイス部門で11製品群の改善が行われました。

これらの改善件数をMETで整理すると、801件の改善(うち1件は情報開示の取り組み)の内訳は、M(資源の有効活用)が413件、T(環境リスク物質の排出回避)が302件、E(エネルギーの効率利用)が85件でした。

## C O L U M N

### METでバランスとれた貢献、製品情報を公開

社会貢献度:13.8tの資源削減、49.3kWhの省エネ<sup>※2</sup>、鉛削減量0.58kg

屋外複合一体型カメラ「CIT-7300(Roboty)」では、小型・軽量化だけでなく、省エネルギー、環境リスク物質の排出回避などを、総合的に配慮した設計を行い、製品アセスメントでその効果を検証しました。

主な対策としては、従来機種と比べ、質量を63%削減するなど小型軽量化を図ったほか、駆動電力を27%削減し、36.9Wとしました。また、プリント基板面積を減らすことで、従来機種と比べ、鉛はんだ使用量を15%削減し、3.8gとしました。

更に詳細な内容については当社ウェブサイトの製品の環境情報「MET-Profile」で公開しています。

これらの改善内容については業界トップ水準に達しており、大きな成果をあげたことから、社内認定委員会による審査を通過し、「環境シンボルマーク」の使用許可を受けました。

※2) 1日2時間で5年間稼働した場合を想定。



郡山製作所 ビジュアルコミュニケーションシステム部 技術第四課 玉山等  
複合一体型カメラを初めて手がけるメンバーが開発しました。各メンバーが保有する技術を融合させたことで、製品化が実現しました。いい意味で「初めてだからこぞできた製品」です。

# 私たちの暮らしに広がるエコプロダクツ

当社では、3R(リデュース、リユース、リサイクル)設計に加え、METの視点でアセスメントを実施した製品作りをしています。ここでは、私たちの家庭で利用されているエコプロダクツを紹介します。

## エアコン

ライフエンドまでの省エネ性を考慮

**ファクター1.44** 社会貢献度：400tの省資源、1,870GWhの省エネ、鉛削減量0.8t

エアコン「霧ヶ峰MSZ-WX28J」では、期間消費電力を959kWhに低減しました(10年前の同シリーズに比べて半分以下)。また、大型の空気清浄フィルターを搭載し、ライフエンドに至るまでの省エネ性を改良しました。高い空気清浄能力を実現したほか、エアコン内部への汚れの進入を防ぎ、性能低下を抑制しました。更に室内機は、容易に分解可能な構造とし、清掃時の使いやすさと、リサイクル性を向上させました。



静岡製作所 ルームエアコン製造部技術課 田邊義浩 「省エネ法」をはじめ法規制の強化が進んでおり、ともすると設計者は法律への対応に向きがちです。私たちは、あくまでユーザーの視点に立ち、法規制のクリアと使いやすさを両立させた設計に苦心しました。



MSZ-WX28J

2004年省エネ基準達成率 **115%**  
冷暖房平均エネルギー消費効率 **5.64**

2003年省エネ基準達成率 **116%**  
年間消費電力 **128kWh/年**

## カラーテレビ

消費電力と緩衝材の質を削減

**ファクター1.33** 社会貢献度：3.16tの発泡スチロール削減、31.6GWhの省エネ、鉛削減量0.04t、臭素系難燃材の削減量12.3t

カラーテレビ「25T-D101S」では、電力ロスの少ないスタンバイ専用トランスを追加したほか、電源部分に省電力回路を新たに採用し、年間消費電力は、当社従来製品「25C-X30」(1996年製)と比べ、203kWhから128kWhに低減しました(37%の削減)。また、緩衝用発泡スチロールの体積そのものを小さくするとともに、発泡倍率を従来の60倍から70倍に向上させ、質量も20%低減しました。



京都製作所 テレビ製造部 TV技術グループ 林智之 発泡スチロールの設計を担当しました。体積を減らすうえで、落下試験や振動試験を何度も繰り返し、量産まで大変な苦労でした。



25T-D101S

## 照明器具

器具と制御システムの改良で大幅な省エネ

**ファクター2.44** 社会貢献度：37tの省資源、24GWhの省エネ、鉛削減量0.116t

照明器具「EasyecoSuper」の特長は、高効率・高出力で、連続調光が可能な点です。今回開発した照明器具の自動制御システム「メルセーブSYSTEMⅢ」は、太陽光利用をはじめ、照度補正やタイムスイッチなどの機能を充実させました。「EasyecoSuper&メルセーブSYSTEMⅢ」という組合せにより、当社従来製品(1998年度製ラピッド磁気式器具「FB45123」)と比べ、最大58%の省エネと、質量比で約50%の省資源化を実現しました。



EasyecoSuper YB4002A&メルセーブSYSTEMⅢ



三菱電機照明(株) 器具技術課 岩坪幸喜

制御システムの開発では、微妙に変化する昼光と光センサーとのマッチングの不具合を解析したり、改善策の検討で試行錯誤の連続でした。最終的に当社独自の対策を開発・実現しました。



## 全自動洗濯機

環境適合を目指した開発

**ファクター2.00** 社会貢献度：5,700tの省資源、水資源削減量2.3億ℓ、90GWhの省エネ、鉛削減量3t

全自動洗濯機「MAW-V8SP」では、水資源を有効利用するため、水の霧化を考案しました。今回のモデルは「霧重力」方式を採用することにより、当社従来製品「AW-A80V1」(1991年製)との比較で、使用水量を245ℓ/回から119ℓ/回に削減しました。また運転制御の見直しにより、使用時の消費電力を219Wh/回から82Wh/回に低減し、大幅な省エネを達成しました\*。



MAW-V8SP

\* 1回/1日で定格容量運転時



日本建機(株) ランドリー技術部技術1課 長谷部雄一 高速回転中にも衣類全体へ噴霧できるように、水量をはじめ、最適なノズルの形状と位置、方向を探り当てううえで、非常に苦心しました。

## 石油ファンヒーター

タンクの大容量化と製品小型化を両立

**ファクター1.73** 社会貢献度：326tの省資源、26.9GWhの省エネ、トリクロロエチレン全廃による削減量0.4t

石油ファンヒーター「KD-D32B」は、当社従来製品「KD-285D」(1990年製)と比べ、製品の小型化(製品質量10%削減、13.4kg→12.1kg)と、給油回数を減らすためのカートリッジタンクの大容量化(タンク容量1.8倍、5ℓ→9ℓ)という、相反したお客様のニーズに応えました。



群馬製作所 暖房機製造部暖房機技術課 任田保満 タンクの大容量化では、6ℓ、7ℓ、9ℓなど複数の容量の候補があり、悩みました。実際にダンボールで実物大のタンクモデルを作成し、解決を図りました。



KD-D32B

## オープンレンジ

待機時消費電力をゼロに

**ファクター1.27** 社会貢献度：66.4tの省資源、15.9GWhの省エネ

オープンレンジ「RO-LE1」では、待機時消費電力をゼロに抑えたほか、インバーター電源のマグネトロン駆動方式を見直すことで回路の電力損失を低減し、当社従来製品「RO-340AF」(1990年製)と比べ年間消費電力量を291.8kWhから210kWhに低減しました(28%の省エネ)。これらの改善で高効率化、高出力化した結果、調理時間も短縮しました。



RO-LE1



三菱電機ホーム機器(株) 調理技術課 レンジ技術グループ 杉山直也

インバーター電源の設計を担当しました。限られた電力のなかで、効率よくマグネトロンを制御しながら高出力を得ることと、回路の信頼性を確保することの両立で苦労しました。

## 冷蔵庫

インバーター制御と細かいコントロールで大幅な省エネ

**ファクター1.54** 社会貢献度：176tの省資源、176GWhの省エネ、特定・指定フロン削減量70.4kg

冷蔵庫「MR-Y40B」では、高効率圧縮機をインバーター制御することにより、更に効率良く運転させています。また、各部屋を温度センサーできめ細かくコントロールし、当社従来製品(1993年製)と比べ、40%の省エネを達成しています。冷蔵庫の一般寿命は10年といわれますが、将来のリサイクル性を考慮し、部品の解体性の向上、材料の統一及び表示の徹底など多様な改善を盛り込みました。



MR-Y40B



静岡製作所 冷蔵庫製造部技術課 中川弘一 環境に優しい製品作りを心がけ、リサイクルが容易な設計に努めています。10年後、すべての素材が大切な資源となっていることを想像しながら、今からできることは何かを問い詰めています。

2004年省エネ基準達成率 **115%**  
年間消費電力 **360kWh/年**

# 私たちの社会に広がるエコプロダクツ

三菱電機は、家庭電器製品以外に、社会に向けた製品群として、重電システム、電子デバイス、情報通信システム、産業メカトロニクスという4つの分野でエコプロダクツの開発を進めています。

## 重電システム

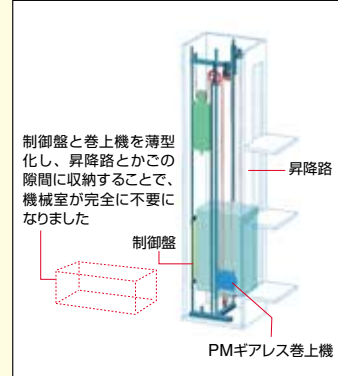
### エレベーター 機械室レスでコンパクト化、脱鉛の工夫

**ファクター 2.02** 社会貢献度：1,500tの省資源、800GWhの省エネ、鉛削減量12.6t

エレベーター「ELEPAQ-i」は、機械室レスタイプで、機器そのものをより小型、薄型に改良し、省資源化を図りました。当社従来製品（1983年製）と比べ、体積で28%のコンパクト化を実現し、消費電力も60%削減しました。オプションとして、運転電力を更に20%削減可能な蓄電システム「エレセーブ(ELESAVE)」も用意しました。また本体を吊り下げるロープ端末の固定を、鉛からクサビ方式に変更し、脱鉛を図りました。



稲沢製作所 開発部 巻上機開発課 小松孝教  
薄型モーターの設計を担当しました。高品質で信頼性の高い機能と薄型化との両立が大変でした。乗り心地の良さを確保するうえでも、特別な配慮を施しています。



制御盤と巻上機を薄型化し、昇降路とかこの隙間に収納することで、機械室が完全に不要になりました。

### 変圧器 省エネと省資源を要素技術で両立

**ファクター 1.34** 社会貢献度：2,400tの省資源、246GWhの省エネ、鉛削減量6kg、トルエン/キシレン削減量3.7t

「新外鉄形変圧器」では、当社従来製品（1996年製）に比べ、高圧巻線と低圧巻線の組合せの数（巻線群数）を半分に減らし、新開発の巻線群数低減技術と新絶縁構造を組合せることで、製品質量を76%にするとともに、消費電力を88%に低減しました。加えて、鉛はんだを50%削減しており、塗装用溶剤のトルエン、キシレン使用量も37%カットしました。



系統変電・交通システム事業所(赤穂) 変圧器製造部企画課 中塚昭治  
変圧器本体の機能設計を担当しました。巻線群数を減らすことで熱量や機械的過酷度が増加しますが、この課題を新開発の要素技術で克服しました。



## 電子デバイス

### 半導体/マイコン 小型化、鉛フリー、低ノイズ化を推進

**ファクター 8.07** 社会貢献度：61.2tの省資源、106GWhの省エネ、鉛削減量0.36t

マイコン「M16Cファミリー(M16C/62Pグループ)」は、当社が開発した独自の高性能CPUを中核にしており、従来よりも動作周波数や電源電圧を抑えることで、低電源電圧化を実現しました。また、動作周波数を更に上げ、より高い処理能力を実現したのも、ファミリー製品として提供しています。更に小型化、鉛フリー化、低ノイズ化も実現して、お客様の環境負荷低減に配慮しています。



システムLSI事業統括部 MCU第二部第二課 大崎暁寿  
設計面では、低コスト、新製品と旧モデルとの互換性、高処理能力、ノイズ特性、開発期間などで相反する課題が多く、関係者全員で知恵を絞りました。



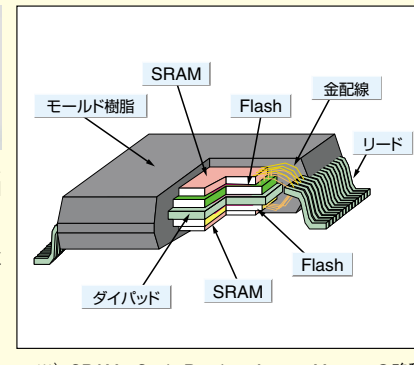
### 半導体/メモリ メモリ実装面積の大幅な削減が可能

**ファクター 73.1** 社会貢献度：1.48tの資源削減、670GWhの省エネ、鉛削減量1.2t

メモリー「S-μMCP」は、フラッシュメモリーとSRAM<sup>※</sup>の4チップ積層マルチチップパッケージメモリーで、大容量かつ低消費電力を実現しました。当製品は、基板に占めるメモリー実装面積を大幅に減らすことができるため、携帯電話の小型・軽量化に対応しているほか、動作電圧の低電圧化による低消費電力も可能としました。加えて、モールド樹脂やはんだ材についても大幅に削減しています。



メモリ事業統括部 システム・メモリ第一部NVM三グループ 奥垣明  
収納するデバイスの数は増えましたが、ピン数を最小限に止めたことで、パッケージサイズは従来比で9%増に抑えられました。



※) SRAM：Static Random-Access Memoryの略称

## 情報通信システム

### 携帯電話 樹脂材料の使用量を大幅に削減

**ファクター 2.97** 社会貢献度：68.9tの省資源、266GWhの省エネ、鉛削減量0.33t

携帯電話「デジタル・ムーバD211」は、当社1991年製「アナログ・ムーバD」よりも、体積比で約1/2、重量比で約1/3の小型化を達成しました。これは、内部実装部品の集積化に加え、電池の高エネルギー密度化などによるものです。また、成形品の樹脂材をPC<sup>※1</sup>からPC+ABS<sup>※1</sup>に変更するとともに、平均肉厚を1/2にするなどの薄肉化により、樹脂材料の使用量の削減を図っています。

※1) PC：ポリカーボネート、ABS：アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体。



モバイルターミナル製作所 携帯機開発第一部 技術第一課 岡本智之  
携帯機器ゆえ、落下時の高い耐衝撃性が要求されます。筐体の組合せ法や補強用リブを設けることで達成したのですが、最適なリブの位置やサイズの設計・検証で苦心しました。



## 産業メカトロニクス

### モーター 業界トップクラスの省エネを実現

**ファクター 1.17** 社会貢献度：78.9GWhの省エネ

スーパーラインエコシリーズモーター「SF-HR形」は、独自の鋼板フレームの使用や、新巻線方式の採用、スロット形状や組合せの最適化により、当社従来製品（1990年製）と比べ、発生損失を20～30%低減しました。1999年度の「優秀省エネルギー機器表彰（日本機械工業連合会会長賞）」受賞に加え、日本メーカーで初めて、米国エネルギー省のEPA適合証明番号「CC012A」を取得しています。



名古屋製作所 新城工場 電動機設計課 倉田裕次  
最新の磁界解析技術と実機による検証をもとに、最適な設計と新材料の開発が実現し、徹底した損失低減技術を確立することができたと自負しています。

### シーケンサー 先端技術を駆使した次世代モデル

**ファクター 1.44** 社会貢献度：1.8tの金属資源削減、18GWhの省エネ、鉛削減量0.45t

汎用シーケンサー「MELSEC-Qシリーズ」は、「進化と継承」をコンセプトとした次世代モデルです。高密度実装技術と大規模ASIC<sup>※2</sup>開発により、大幅に部品点数を削減し、当社従来製品（1990年製）に比べ、60%の小型化を実現しました。しかも、従来より使い易さを飛躍的に向上させています。更に省エネを達成したほか、プラスチック材料表示を施し、再資源化を促進しています。



名古屋製作所 FAシステム部 FA基本システム開発課 秋月啓一  
中央演算部のCPUユニットの開発を担当しました。プリント基板の高密度実装をはじめ、従来比で5倍強のゲート規模のASICの開発時は、苦悩の連続でした。



### エコモニター 従来の6台で行う計測を1台で実現

**ファクター 2.62** 社会貢献度：5.4tの省資源、6.45GWhの省エネ、鉛削減量54kg

省エネ支援機器「EcoMonitor EMU-B7P4-6」では、電気量計測時間を微小分割するとともに、複数回路の電気入力処理を割当てることで、当社従来製品「EMU-B3P5」（1998年製）6台分の計測処理が可能になりました。しかも、両者の1台あたりの消費電力を比較すると、128kWh/年から20kWh/年へと大幅に低減しました。また、計測回路の部品点数を1/4に削減し、小型化しました。



福山製作所 計測制御製造部 技術第3グループ 金川仁士  
回路設計を担当しました。計測の精度を維持したうえでの計測タイミング設計で苦心したほか、アナログ回路の部品点数を極力少なくするなどの回路設計も大変でした。

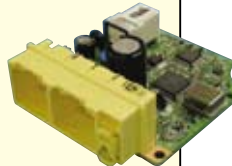
### エアバッグコントローラー 軽量化が実装車の燃費向上に貢献

**ファクター 1.39** 社会貢献度：10.5tの省資源、2.52GWhの省エネ

「エアバッグコントロールユニット」は、回路構成の改善で集積化を推進し、プリント基板サイズを大幅に縮小しました。当社従来製品（1998年製）に比べ、容積で71%、消費電力は60%に低減したほか、ケースの材質変更により、質量も64%に軽量化しました。これらの結果は、自動車の燃費向上にも貢献しています。



三田製作所 カーマカ・カーエレ製造部 カーエレ設計2課 沖本行弘  
顧客から要求されるスペックを満たしながら、小型化と原価低減を実現せねばならず、非常に苦労しました。特に回路の集積化を図るうえでASIC<sup>※2</sup>の開発に時間を費やしました。

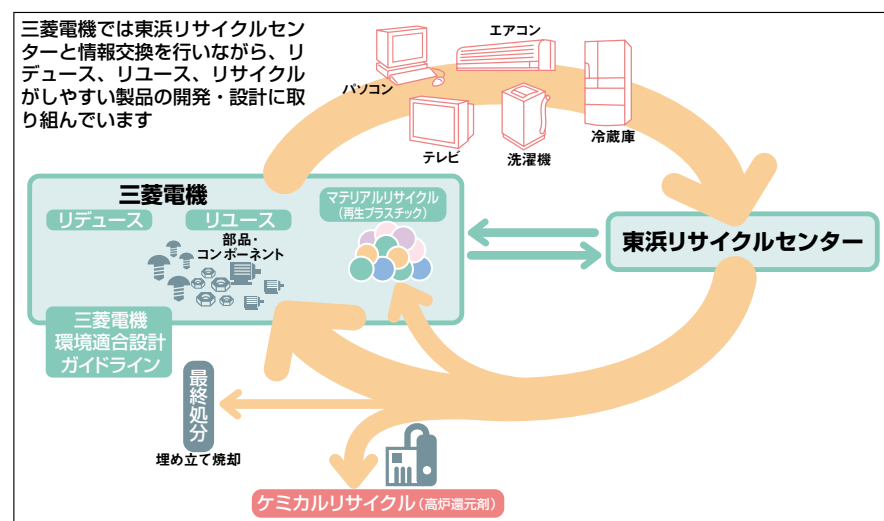


※2) ASIC：Application Specific Integrated Circuitの略称



# 使用済み製品のリサイクルシステム

三菱電機は、1999年に使用済み家庭電器製品や情報機器のリサイクルセンターを設立し、効率的な再商品化システムを整備したほか、2001年には事業系使用済みパソコンを対象とした再資源化サービスの提供を開始しました。



## 家電リサイクルへの取り組み

2001年4月の「家電リサイクル法」施行に先立ち、三菱電機は、千葉県市川市に「東浜リサイクルセンター」<sup>\*1</sup>を設立しました。同センターは、2001年4月にISO14001認証を取得するなど、環境に配慮した処理施設として使用済み家庭電器製品の再商品化を行っています。更に当社は、他の5社<sup>\*2</sup>と共同で、各社が事業主体となる新たな処理施設を全国15カ所に適正配置し、相互協力による家電リサイクル網を構築して、使用済み家庭電器製品のリサイクルに取り組んでいます。

2001年度における当社の再商品化の状況は、以下の通りです<sup>\*3</sup>。

- ①指定引取場所での使用済み家庭電器製品の引取台数(重量)：76万4,000台(3万651t)
  - ②再商品化した重量：2万1,077t
  - ③再商品化率(4製品平均)：②÷①：68.8%
  - ④冷媒フロンなど破壊重量：7万1,195kg
- しかしながら、2002年2月、処理施設の一つである「関西リサイクルシステムズ(株)」<sup>\*4</sup>で回収した使用済み特定機器中の冷媒フロンを大気へ放出する違法行為があり、当社を含む16社が委託製造事業者としての責任を問われ、2002年3月20日付で、経済産業大臣及び環境大臣より是正勧告を受けまし

た。他の処理施設での操業は、すべての点で法の定めに従っていることを確認しましたが、他の委託製造事業者とも協力し、再商品化業務委託先の管理強化を図りながら、再発防止に努めてまいります。

## 家電リサイクルプラントでの課題

全国で発生する廃プラスチックの総量は、年間およそ976万t<sup>\*5</sup>と推定され、このうちの27万tが使用済み家庭電器製品から廃棄物として排出される廃プラスチックです。使用済み家庭電器製品の廃プラスチックは総量に占める割合こそわずかですが、容器包装プラスチックなどに比べ、高付加価値の樹脂が多いなどの特徴をもっています。「家電リサイクル法」の施行により、製造事業者の元に高付加価値の樹脂を安定的に循環させるシステムが構築されつつあります。当社は、再商品化率の向上を図るとともに、コストや環境負荷などを総合的に考慮しながら、付加価値の高い樹脂をそのまま再利用できるマテリアルリサイクルに取り組んでいます。

しかし、家庭から家電リサイクルプラントへ戻る樹脂部材には、ネジやヒンジなどの金属類をはじめ、銘板シールやスポンジ状の吸音材といった異物が

表面に付着しており、高品位のマテリアルリサイクルのためには、これらの異物を容易に、しかも効率良く低コストで取り除くことが課題です。

## 使用済みプラスチックを自社製品へ

従来、樹脂の表面に付着した異物の除去は、手作業で行っていたため、時間がかかるうえに高コストでした。そこで当社は、水を使わずに樹脂の表面を研磨洗浄する「乾式異物除去システム」<sup>\*6</sup>を開発し、低コストで高品位な難燃樹脂のマテリアルリサイクルを実現しました。

東浜リサイクルセンターで回収された難燃樹脂の一部は、この乾式異物除去システムで処理した後にリペレット化され、純度100%の再生原料として、当社業務用エアコンの電気品保持部品などで再生されています(下図を参照)。当社は今後も、回収したプラスチックをマテリアルリサイクルし、量産製品での再生利用を進め、再商品化率の向上をめざします。



乾式異物除去システム  
電気品保持部品(再生プラスチック)

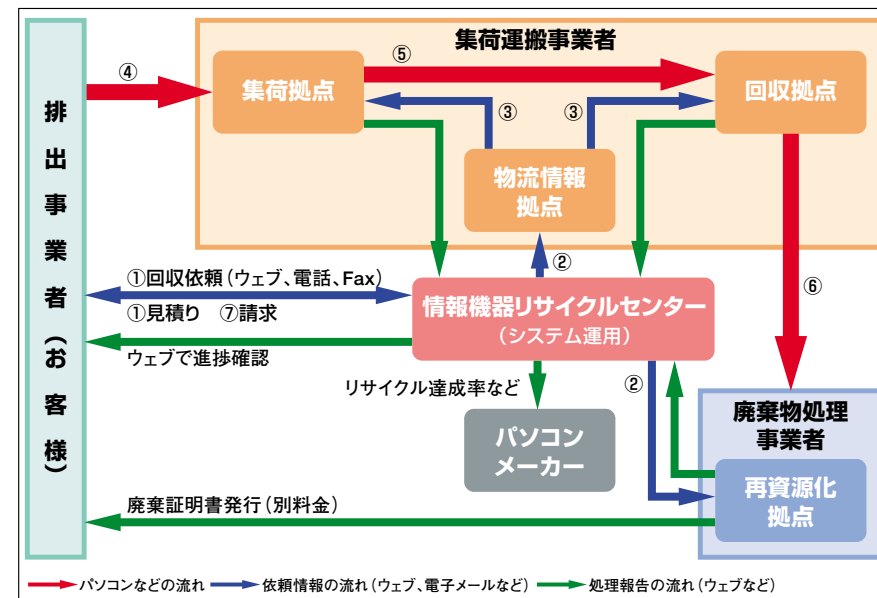
- \*1) 東浜リサイクルセンターは、(株)ハイパーサイクルシステムズ(資本金4億9000万円、当社出資比率67.3%)と、(株)グリーンサイクルシステムズ(資本金1億1000万円、当社出資比率100%)の総称です。
- \*2) 三洋電機(株)、シャープ(株)、ソニー(株)、(株)日立製作所、(株)富士通ゼネラルの5社(五十音順)。
- \*3) 詳細は当社ウェブサイトをご覧ください。
- \*4) 資本金3億円(当社出資比率3.3%)
- \*5) 産業構造審議会1999年、鉄工統計要覧1999年、通産省データ1999年
- \*6) この技術は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)平成12年度循環型社会構築促進技術実用化開発助成金の交付を受けて開発しました。

## パソコンの再資源化サービス

2001年4月に施行された「改正リサイクル法」及び関係省令により、事業系使用済みパソコンの回収・再資源化がメーカーに義務付けられました。三菱電機グループは、使用済みパソコンなどの効率的なリサイクルをめざすメーカー各社と共同で、「改正リサイクル法」に対応した全国規模の回収・再資源化ネットワークを構築しました。2001年8月から運用を開始し、情報機器のリサイクル管理システムをもたないメーカーに有料でサービスを提供しています。

このサービスの基盤となるのは、情報機器リサイクル管理システム「DiaRCS+(ダイヤアールシーエスプラス)」で、(株)ダイヤモンドPC<sup>\*7</sup>が開発・運用を担当しています。システムの特徴は、パソコンなどのリサイクルを求める排出事業者、パソコンメーカーほか、共同運用に参画している収集運搬事業者やリサイクル処理事業者を、インターネットで統合した点です。関係者はウェブ画面で進行状況を一覧でき、排出依頼に基づく迅速な見積りや管理票の発行はもとより、全国各地で最適な引き取り、保管、再生処理の手配が可能です。

## 情報機器リサイクルサービスの概念(「改正リサイクル法」対応)



## 小形二次電池の回収

「改正リサイクル法」の施行により、小形二次電池のメーカーと、それを使用する機器メーカーに小形二次電池の回収と再資源化が義務付けられました。三菱電機グループは、「(社)電池工業会小形二次電池再資源化推進センター」に加盟し、同センターが運営する「使用済み小形二次電池の回収システム」を活用して、三菱電機グループの製品に使用されている小形二次電池の回収を開始しています。

回収の対象となる小形二次電池は、ニカド電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池及び一部の小形シール鉛蓄電池で、一般消費者向けの回収拠点は、全国におよそ3万カ所の(社)電池工業会「充電式電池リサイクル協力店」です。また、法人向けの回収拠点としては、三菱電機グループ独自で96拠点を設けています(詳細は当社ウェブサイトをご覧ください)。

\*7) ダイヤモンドPC：資本金1億円(当社出資比率72%)

## C O L U M N

### パソコンの環境対応設計：ノートパソコン「Apricotシリーズ」 社会貢献度：3.1tの省資源、360MWhの省エネ、鉛削減量0.02t



当社が法人向けに販売するノートパソコン「ApricotシリーズPedionSL200」は、高性能CPUを搭載することにより、当社従来製品よりも消費電力の削減に成功しました。ファクターの値は1.99となっています。「MAXY NOTE H」(1992年製モデル)と比べエネルギー消費量は0.227W/Mtops<sup>\*8</sup>から0.013W/Mtopsへ大幅に改善されました。この削減効果を出荷台数ベースで換算すると、耐用年数(5年)で809.3MWh

から449.6MWhへ低減したこととなります。つまり、社会の省エネルギーに対し、360MWhの貢献をもたらしたわけです。

三菱電機インフォメーションテクノロジー(株) P製造部 船越勇 省エネルギー性能の向上は、なかなか一筋縄では行きません。今回は、かなり大きな技術的課題に取り組むことで、成果を上げることができました。



\*8) Mtops：演算に関する複合理性性能で、「省エネ法」に定められています。

# ロジスティクスでの目標と実績

当社では、ロジスティクスでの環境負荷低減活動として包装材の使用量を削減するほか、効率的な物流システムの導入により、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、窒素酸化物(NOx)などの排出抑制を推進しています。

## 包装材の使用量削減

お客様に製品を無事お届けするため、包装材が必要になります。循環型社会の形成を考えたとき、包装材の使用量と廃棄物の発生量をさまざまな方法で抑制する必要があります。

当社は包装材の使用量を削減するため、製品の強度や輸送方法を考慮し、軽量包装や簡易包装などの包装改善を行っています。また使用後の廃棄処理についても、容易に廃棄できるよう単一材料の使用を進めるとともに、リターナブル包装を積極的に導入しています。

当社は包装材の使用量を、2002年度末までに1998年度比で10%削減することを目標に取り組んでいます。その結果、2001年度の包装材使用量は約4万tで、1998年度と比べて17%の大幅な削減を達成することができました。なお、1995年度比では32%の削減になります。

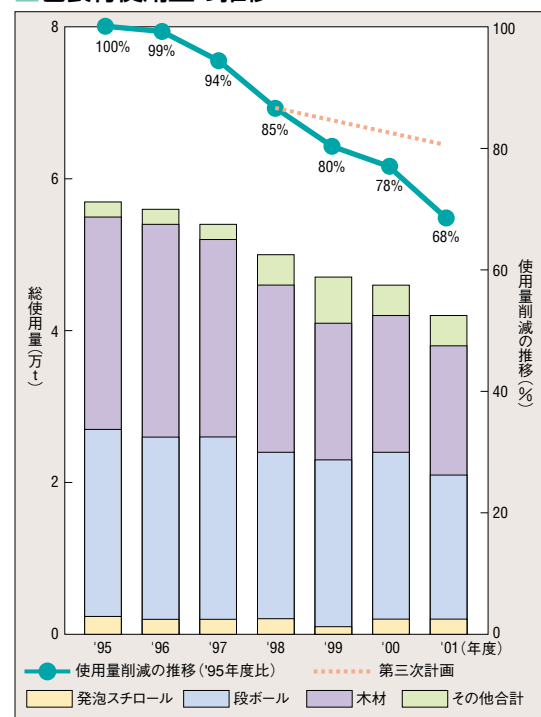
## 輸出貨物用包装材の「脱木材化」

輸出貨物用包装材として使用している木材に対して、森林資源の保護を目的に中国・欧州・米国などが「木材害虫駆除」の規制を強化しています。

対象となる木材は輸出貨物用に広く使用されている「針葉樹」であり、対象となる木材害虫は「マツノザイセンチュウ(松くい虫)」です。この木材害虫の駆除には、木材を「熱処理・熱釜乾燥処理」するのが有効であることから、各国ともに木材の「熱処理」を義務づけています。

そこで、当社は輸出貨物包装用に使用している針葉樹木材を合板、スチール、段ボールなどの包装に切替えて「脱木材化」を推進しています。

## 包装材使用量の推移



## 木箱包装の改善



## モートルの包装改善



## 木製パレットからスチール製/紙製パレット導入



## 輸送環境負荷低減への取り組み

温室効果ガスなどの発生抑制を目的とし、モーダルシフト<sup>※1</sup>の拡大、利用車両の削減、他社との共同輸送により、効率的なロジスティクスを展開しています。

## JRコンテナ輸送への切替え

当社からお客様に届ける輸送手段の中心はトラック輸送ですが、特に生産拠点から遠く離れた配送センターに向けての一次輸送(距離400km以上)ではJRコンテナへのモーダルシフトを推進しています。主力の5tコンテナベースでは、1998年度の約6千個から、2001年度は約1万個と利用実績を伸ばしています。当社の取り組み活

動は(社)鉄道貨物協会発行の月刊誌「JRかもつ」に掲載されています。なお、JRコンテナ輸送の使用拡大にあたっては、輸送所要時間の短縮と出発到着時間の明確化、積載効率の向上を図ったコンテナの開発(高さ制限の見直し)、災害時における代替ルートの確保などの要望を、日本貨物鉄道(株)に対して行っています。

## 海上輸送の利用推進

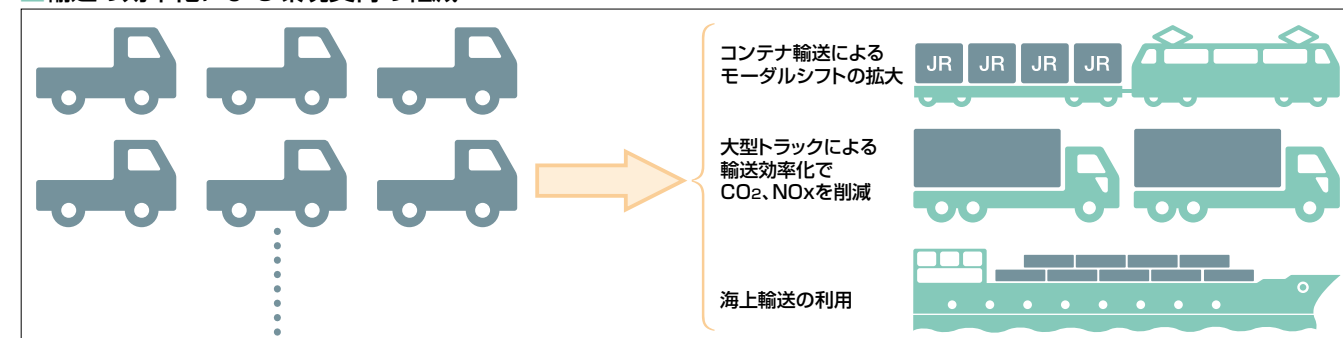
発電機や変圧器などの大型製品及び遠隔地向け製品輸送では、フェリーを含む海上輸送などの利用を推進しています。1998年度以降、海上輸送の利用量は2万t前後の実績があり、2001年度も約2万tの製品輸送に活用しました。

## その他のCO<sub>2</sub>削減活動

当社は、JRコンテナや海上輸送の他に物流環境負荷低減を目的に、積載効率の向上、使用車数の削減などを図るため、10t以上の大型トラックでの輸送を拡大しています。2001年度の10t以上の大型車利用は4万台以上です。また、三菱電機グループ内の関係会社はもちろんのこと、他社とも製品の共同輸送を実施し、CO<sub>2</sub>などの削減に取り組んでいます。更に、事業所構内や倉庫での荷役作業用フォークリフトは、エンジン駆動タイプからバッテリータイプに切替えています。

※1) モーダルシフト：輸送形態を変化させること。ここでは中長距離の幹線輸送をトラックから鉄道や内航海運に切替えて、物流のエネルギー効率を改善することを意味しています。

## 輸送の効率化による環境負荷の軽減



## JRコンテナ輸送による環境負荷の軽減



## 本レポートで用いた法律の名称と正式名称の一覧

用いたページ	本レポートで用いた名称	正式名称
9, 12, 23	家電リサイクル法	特定家庭用機器再商品化法
9, 16, 46	グリーン購入法	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
9, 19, 24	省エネ法	エネルギーの使用の合理化に関する法律
12, 13, 33	PRTR法	特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律
15, 24	改正リサイクル法	資源の有効な利用の促進に関する法律
34	大気汚染防止法	大気汚染防止法(本レポートで正式名称を使用)
34	水質汚濁防止法	水質汚濁防止法(本レポートで正式名称を使用)
36, 46	PCB特別措置法	ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法
36	廃棄物処理法	廃棄物の処理及び清掃に関する法律
36	ダイオキシン類対策特別措置法	ダイオキシン類対策特別措置法(本レポートで正式名称を使用)

# 社員教育の強化

環境に配慮した事業や製品開発に取り組むうえで、社員の意識を持続的に向上させることが必要です。当社では技術ゼミナールや衛星通信による講座、技術部会活動などを通じ、教育と啓発を進めています。

## 三菱電機技術ゼミナール

三菱電機では、最先端の環境・リサイクル技術などについて知識を習得させるとともに、スキルをレベルアップさせる目的で、2つの集合講座を設けています。2001年度までの総受講者数は、両講座の合計で1,200名を超えました。



三菱電機技術ゼミナールでの解体実習

## 環境適合設計技術

1997年度にスタートした3日間の集合講座「環境適合設計技術」（要素技術講座）では、法規制、社会動向、最先端のリサイクル技術などを通じ、エコプロダクツ設計の基礎を学びます。また、産業システム研究所が開発した設計支援システムを用い、実際に当社製品を解体しながら、解体・リサイクル性を検討するなどの実習も行っています。

プログラムには、東浜リサイクルセンターの見学会や、同センターから講師を招いての講義も盛り込まれています。2001年度には同講座の卒業生が講師になり、技術者層の底上げを図っています。とりわけ見学会は、リサイク

## C O L U M N

### 環境法規の教育を拡充

環境教育は、製造サイドのみならず、販売や保守、更新など、現場でお客様と接する第一線の社員にとっても重要です。2002年より、販売系及び工事系の管理者と実務者を対象に、環境法規の理解を徹底するための講習会を開いています。

## 環境に関する教育

### 全社的な取り組み

- 技術部会  
発表会・講演会など
- 技術ゼミナール  
集合講座（要素技術・スキル）
- MBS (Mitsubishi Business Seminar) 講座
- その他  
販売系及び工事系向け講習会など

ル現場での課題やノウハウを、参加した設計者が共有するうえで重要です。また逆に、講座で提案された改善内容は、実際の担当部門にフィードバックされ、エコプロダクツの設計などに活かされています。

### 実践LCA\*評価技術

「実践LCA評価技術」（スキル講座）は、LCA解析に必要な知識を習得するための「講習」と、解析ソフトウェアによる「演習」からなり、2000年度に開設されました。この講座では、参加者自らが担当する製品の開発データを持ち寄り、改善提案の検討・検証を行うとともに、その結果を現場の製品開発へフィードバックしています。

※）LCA：Life Cycle Assessmentの略

## 技術部会の再編

当社の「技術部会」は、発表会・講演会などへの参加、社員の相互交流を通じて、各自が自主的に技術を蓄積、伝承する場であり、3万人以上が活動しています。2002年度より、この技術部会を再編し、製品化プロセス技術分野と製品のコア技術分野で11の技術部会編成にしました。「保守・循環技術部会」は新たに設けた技術部会であり、ここでは、保守・メンテナンス、EOL(End Of Life)時における技術課題やビジネスモデルを3つの専門部会に分かれて討議しています。また、開発・システム技術部会には「環境マネジメント専門部会」を、設計・信頼性技術部会には「環境適合設計専門部会」を、生産技術部会には「エコプロセス専門部

### 事業所ごとの取り組み

- 公害防止管理者/エネルギー管理者育成
- 内部監査人教育
- クラス別研修  
新入社員、班長
- 新任管理・監督者研修  
新任部長研修、新任課長研修、新任班長研修

## 技術部会構成

### 製品化プロセス技術分野

- 開発・システム
- 設計・信頼性
- 生産
- 保守・循環

### 製品のコア技術分野

- 情報・ソフトウェア
- 通信
- メディア
- 電子デバイス
- 計測制御
- 電機・エネルギー
- 機械

会」をそれぞれ設け、積極的な情報共有と自己啓発を推進しています。

## 衛星通信網の活用

当社では、衛星通信網を利用した社員教育も行っています。専用のスタジオから衛星により発信された放送は各地の視聴設備で受信できます。このため、多くの社員が一度に受講できるので効率的であり、講師と受講者全体が質疑応答することも可能です。

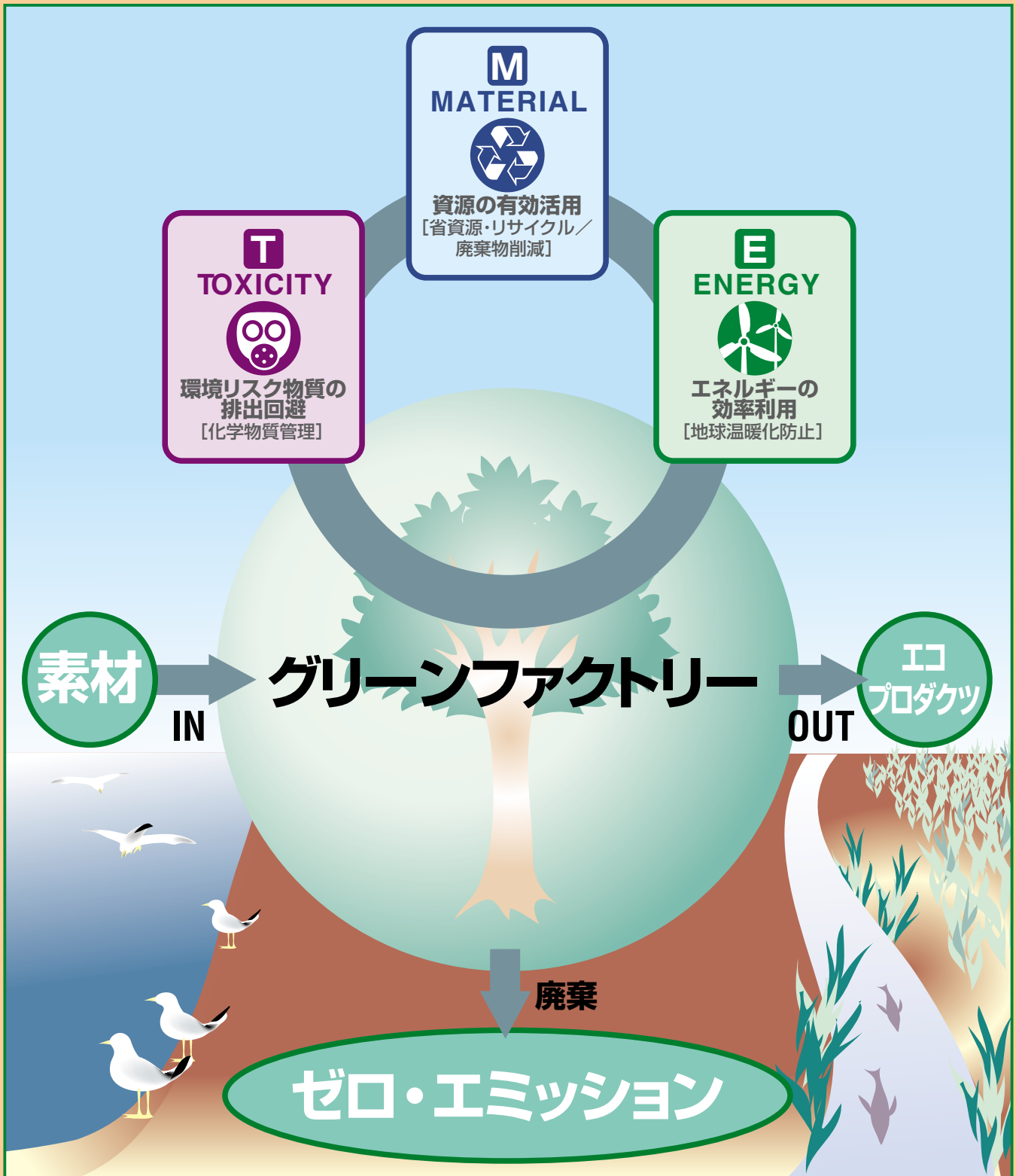
6月5日の「環境の日」には、「21世紀の企業経営と環境対策—三菱電機における製品の環境対策への取り組み—」と題したMBS (Mitsubishi Business Seminar) 講座を、衛星通信網を利用して放送しました。



衛星通信網を利用したMBS講座

# グリーンファクトリー

生産プロセスにおいても、環境に配慮した資材の調達、有害物質の削減と廃止、省エネルギー、再資源化の推進と廃棄物の削減など、資材調達から廃棄に至るすべてのプロセスで環境に配慮しています。



# 資源の有効活用

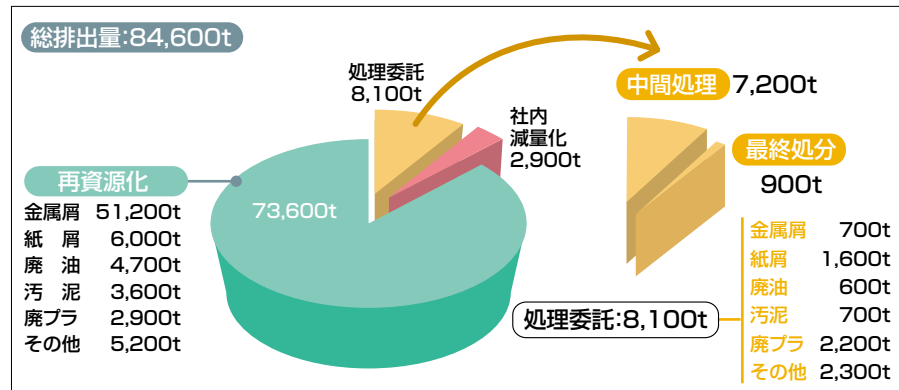
当社では、資源の摂取を抑制しながら自然環境への廃棄を最小限に留めるべく、リデュース（発生抑制）、リユース（再使用）、リサイクル（再利用）を通じ、ゼロエミッションへ向けた活動に取り組んでいます。

## 2001年度の実績概要

2001年度における廃棄物の総排出量は、8万4,600tで、前年度よりも7,800t減少しました。環境計画基準年である1991年度以来、総排出量は減少傾向にあります（グラフ参照）。処理委託量は8,100tで、前年度より2,100t削減しました。総排出量のうち、サーマルリサイクルを含む再資源化量は7万3,600tで、再資源化率で見ると、1991年度の54%から、2001年度は87%に向上しました。また、全事業所で「廃プラスチック」と「紙屑」について削減目標を設定して取

り組みを進めた結果、「廃プラスチック」は前年度比21%減、「紙屑」は前年度比16%減となりました。また事業所の廃棄物発生状況により、「汚泥」「廃油」などについても目標を設定して削減活動を展開しています。

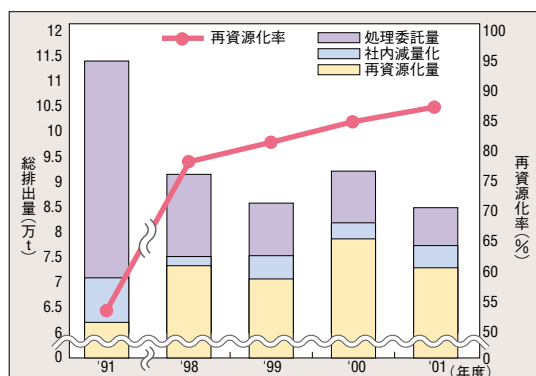
## 廃棄物の発生及び処理状況～2001年度の実績



## 処理委託量の目標値を1年早く達成

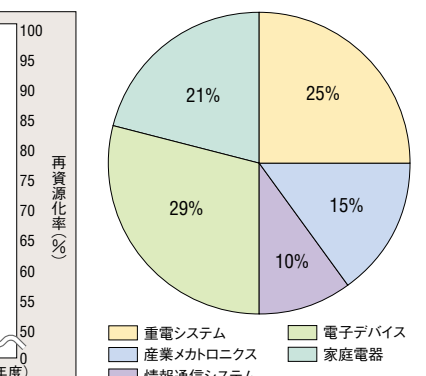
当社が2000年に策定した第三次環境計画では、2002年度末までに廃棄物の処理委託量を、1998年度比で30%削減するとともに総排出量の10%以下に抑制する目標を定めています。処理委託量とはリサイクルされることのない焼却、埋立、その他中間処理からなりますが、2001年度はこうした処理委託量を8,100tに抑えました（うち埋立による最終処分量900t）。これにより、総排出量に占める処理委託量の割合は9.6%となり、第三次計画の目標値を1年早く達成することが

## 廃棄物排出実績の推移



できました。処理委託量の削減はとりわけ、排水処理汚泥のセメント原料化や廃プラスチックのセメント焼成の助燃材化

## 部門別の廃棄物の割合



## 製品ごとの削減目標の設定

第三次環境計画では、生産からリサイクル、廃棄という流れのなかで、より上流での廃棄物の発生抑制、再資源化を実現すべく、製品ごとの2002年度末までの目標値を設定しました。2001年度は、特に量産製品を中心とした18の代表機種について、取り組みを行いました（右表参照）。例えば、ガス絶縁開閉装置や真空しゃ断器の工程で発生する廃プラスチックの再資源化率を39%から55%に向上させたほか、冷蔵庫の断熱材成形不良を成形や試作方式を改善して29%削

減、またブラウン管の洗浄方法の改善により、ブラウン管面積あたりの排水処理汚泥発生量を9%削減しました。このほか、超電導マグネットの接続部溶解薬液の削減、ビデオコピープロセッサー

## 2001年度の取り組み目標を達成した主な代表機種

対象機種	主たる排出物	発生工程	2001年度取り組み結果
発電機	廃プラスチック（絶縁物）	発電機製造	廃プラスチックの58%削減
ガス絶縁開閉装置	ポリエチレンチューブ	ガスリークテスト	ポリエチレンチューブの再資源化率100%
超電導マグネット	硝酸（廃酸）	超電導線接続部の銅の溶解	銅溶解剤の10%削減
70kVガス絶縁開閉装置、3kV/6kV真空しゃ断器	廃プラスチック（絶縁物）	成形、注型工程	廃プラスチックの再資源化率55%
エレベーター	塗装スラッジ	塗装ブース	塗装スラッジ23%削減
冷蔵庫	廃プラ（冷蔵庫外箱発泡不良）	ウレタン発泡	成形不良29%削減
ビデオコピープロセッサー	材料納品段ボール	メカ、シャーシ、ASSY-VCP工程	納品梱包ダンボールの再資源化率53%
電気温水器	温水器タンク材輸送資材	タンク加工	輸送資材のリターナブル化40%
CRT（ブラウン管）	脱水汚泥	全体排水処理施設	ブラウン管1m <sup>2</sup> あたりの排水処理汚泥9%削減
シーケンサー、インバーター	廃プラ（プリント基板端材）	基板組立て	プリント基板端材の再資源化率80%
基板全機種	硫酸過水液	化学研磨工程	化学研磨剤の再資源化率100%
ギヤードモーター	水溶性切削油	機械加工	排出量5%削減
変成器	レジン	注型工程	再資源化率62%
車載用電子機器	紙屑	電子部品の実装工程	再資源化率4ポイント向上
圧縮機	廃油	機械加工	排出量6%削減
非常用発電機制御盤	廃塗料・溶剤	塗装工程	排出量20%削減

## 事業所単位のリサイクル活動

当社では、事業所が主体となって、独自に資源の有効利用に取り組むケースが増えています。ここでは、そうした事例をご紹介します。

## リサイクル推進功労者表彰の受賞

静岡製作所と系統変電・交通システム事業所、及び三菱電機熊本セミコンダクタ株（MKS）は、リサイクル推進協会が主催する「リサイクル推進功労者等表彰会長賞」を受賞しました。静岡製作所は、環境方針に「ロスゼロ化によるゼロエミッション推進」を掲げ、コスト削減とともに、リサイクルに6段階のグレードを設定して、よりグレードの高いリサイクルを目指した点が評価されました。系統変電・交通システム事業所は構内の関係会社や外注会社とともに見学会や勉強会を実施して意識啓発と分別再資源化の徹底を図った点、MKSは、

協力工場6社と合同でリサイクルシステムを構築し、産業廃棄物のゼロエミッションをほぼ達成したことが受賞のポイントとなっています。



系統変電・交通システム事業所に新設されたリサイクルセンター

## 事務用椅子等の構内リサイクル

北伊丹事業所では、事務用椅子、ポット、電話機などの再資源化を実施しています。従来、これらのオフィス用品はそのまま廃棄していましたが、同事業所では手作業により、分解、修理、再使用を進めるとともに、廃棄するものについても再資源化が可能なように徹底した解体・分別を行っています。



解体・分別されリサイクルされる椅子

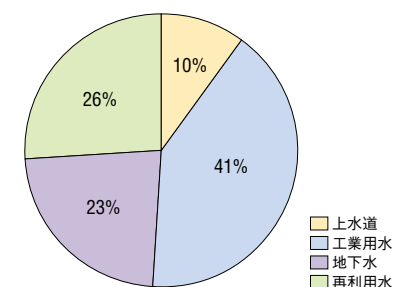
## 安全衛生保護具のリサイクル

福山製作所は、安全衛生保護具のトータルリサイクルを掲げており、2000年4月より使用済み作業着、2001年11月より使用済み安全靴について、それぞれ回収を開始しました。なかでも使用済み安全靴は、年間660足（約462kg）が排出されましたが、これらをメーカー側に引き渡すことで、リサイクルを行っています。今後、同製作所は回収の対象をヘルメット、眼鏡、マスクなどの各種保護具に拡大し、廃棄物の削減に努めます。

## 森と水資源の有効活用

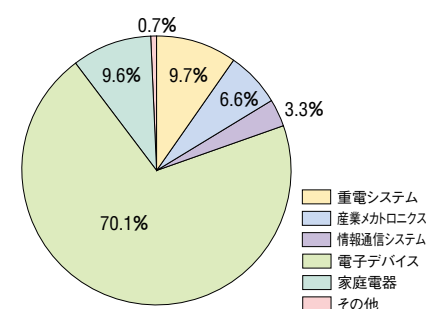
2001年度の水使用量は1,521万m<sup>3</sup>となっており、2000年度に比べて50万m<sup>3</sup>の節減となりました。また、549万m<sup>3</sup>を再利用しており、水資源の再利用の割合は全使用量の26%でした。

## 水の使用量



部門別では、部品の洗浄や機械の冷却水としての使用が多い電子デバイス部門が最も多くなっていますが、水の再利用も最も進んでおり、部門別の再利用水使用は97%となっています。

## 部門別供給状況



紙資源の有効活用では、縮小印刷や両面印刷、片面印刷紙の裏面利用の徹底とともに、電子メールやイントラネット、インターネットの利用を更に進め、無駄な紙の使用削減に取り組まれました。また社内内で使用するコピー用紙、カタログ・パンフレット、名刺、トイレトペーパーなどのグリーン購入を進め、古紙配合率の高いリサイクル紙の使用に努めています。更に使用済みの紙類は分別回収と再

資源化を徹底しています。2001年度はそれらの取り組みによって、直径14cm、高さ8mの立ち木約29万本に相当する森林資源を節約しました。

## C O L U M N

### 絶滅危惧種の淡水魚が息

2001年5月、福山製作所に隣接する河川で、「野生生物の種の保護に関する条例」（広島県）で指定されている淡水魚、「スイゲンゼニタナゴ」の息が見られました。この淡水魚は、体長3~4cmで、タナゴの仲間のなかで最も小型とされています。日本では岡山県、広島県の一部水系のみに分布しており、絶滅が心配される生物種でした。福山製作所は15年ほど前から町内会と協力しつつ、河川清掃などを通じた水質維持活動に取り組んでおり、今後も多様な生物種が息できるような自然環境の保護に努めます。



# 省エネルギーの取り組み

三菱電機では、地球温暖化の主な要因とされる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出削減を目的とし、省エネルギーに取り組んでいます。この活動は、コスト削減による企業経営の体質改善にも寄与します。

## 省エネルギー活動の実績

当社は、CO<sub>2</sub>排出量を削減するため、自主的に省エネ活動を進めてきました。2001年度のCO<sub>2</sub>排出量は年間81万tであり、前年度に比べ、4%削減しました。売上高原単位では、売上高の減少が影響し、17%の増加となりました。日本の温室効果ガス削減目標は「京都議定書」で2010年に1990年と比べて6%と定められました。温室効果ガスのうち、当社の1990年度のCO<sub>2</sub>排出量は87万tで、2001年度はそれと比べて7%削減しています。また、売上高原単位では、1990年度比で0.1%増と横ばいです。

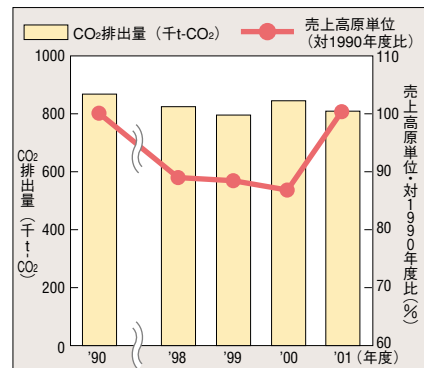
## 使用エネルギーの内訳

使用したエネルギーの内訳は、電気エネルギーが84.9%を占めます。電気エネルギー使用量は年間16億kWhで、前年度に比べ3%削減しました。他のエネルギー源では、都市ガス、LPG、重油の占める割合がやや減り、灯油がそのぶん微増しています。また各事業所では、コージェネレーションシステムや太陽光発電システムの導入により、環境負荷の小さいエネルギーへの転換を進めています。

## 部門別にみた使用状況

当社はさまざまな製品を製造していますが、なかでも半導体製造を主とする電子デバイス部門のエネルギー消費が60.2%を占めました。次いでFA機器製

## CO<sub>2</sub>排出量の推移



造などの産業メカトロニクス部門が、13.6%となっています。

## 継続した省エネ活動の推進

三菱電機では、継続的に省エネルギー活動を推進するとともに、各事業所レベルでの独自の取り組みを奨励しています。

## 資源エネルギー庁長官賞の受賞

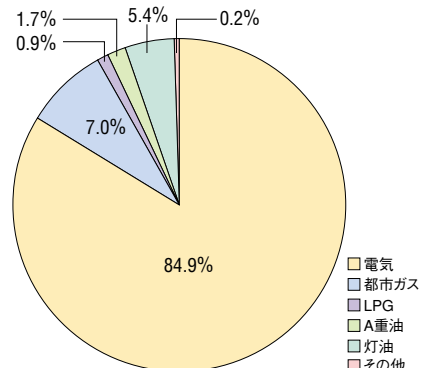
福岡地区のパワーデバイス事業統括部は、2001年度に「エネルギー管理優良工場表彰」（資源エネルギー庁長官賞・電気部門）を受賞しました。同事業統括部は、1976年からIC生産を開始しており、現在はパワーモジュールなどの電力用半導体や半導体生産のための装置生産などを手掛けています。省エネ活動としては、純水製造装置の高圧RO膜を超低圧タイプへ切替え、消費電力を従来よりも73%削減しました。また冷却塔の熱交換部の材質を銅管製から鋼管製に変更することで、より小さな冷却ファンと散水ポンプを採用し、従来よりも消費電力を66%削減しました。このほか、休日の動力設備の停止や小容量化、冬季の冷却塔による冷水製造の改善などにより、2001年度はCO<sub>2</sub>排出量を1,070t削減しました。

※RO膜：Reverse Osmosis膜の略称。水中のイオン、有機物、微粒子を分離する逆浸透膜のことです。

## 九州経済産業局長賞の受賞

熊本工場は、2001年度に「エネルギー

## 使用エネルギーの内訳



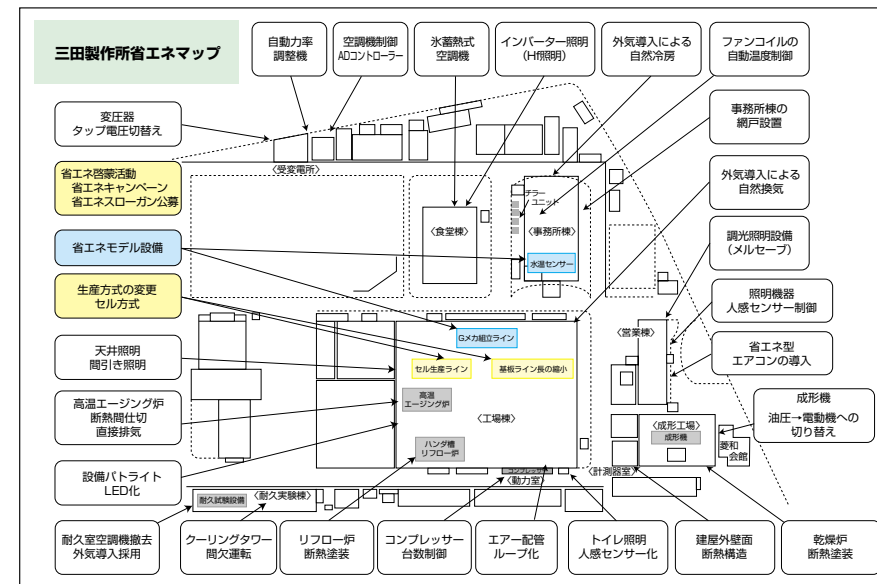
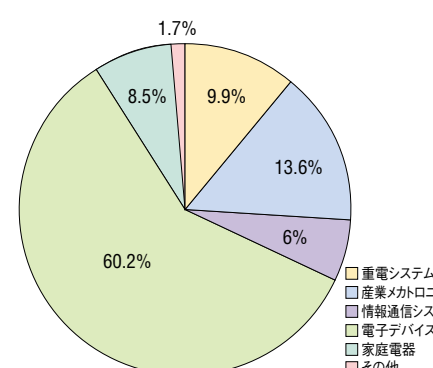
管理優良工場表彰」（九州経済産業局長賞・熱部門）を受賞しました。同工場は2000年度と同表彰（九州経済産業局長賞・電気部門）に続き、2年連続の受賞です。熊本工場は、ISO14001準拠の環境マネジメントシステムに基づき、全社員参加で省エネ活動に取り組んでいます。2001年度の受賞は、環境負荷低減とコスト削減の両面から継続的に行われた活動に対するものです。主な省エネ活動としては、従来のボイラーを小型還流ボイラーに統合し、780tのCO<sub>2</sub>排出量を削減しました。このほか、生産装置排気量の削減による空調機運転の負荷軽減では210tのCO<sub>2</sub>排出量を、蒸気トラップ診断器による漏れなどの定期点検では140tのCO<sub>2</sub>排出量を削減しています。

なお、他の2001年度の省エネルギーに関する「エネルギー管理優良工場表彰」の受賞と事業所名は、次のとおりです。「近畿経済産業局長賞（電気）」；北伊丹事業所、「中部経済産業局長賞（電気）」；名古屋製作所新城工場。また、関係会社の受賞は、39ページをご覧ください。

## 三田製作所の省エネ活動

三田製作所では、工場全体が一丸となり、省エネ活動に取り組んでいます。動力供給設備を中心とした従来の省エネに加え、生産ラインでのきめ細かな使用電力の測定と分析により、真に生産に必要なエネルギーと、それ以外の

## 部門別エネルギー使用状況



三田製作所の省エネマップ

エネルギーを明らかにし、ロスを削減する活動を展開しています。三田製作所全体で進めている省エネ改善事例は、上図の通りです。これらの活動によるCO<sub>2</sub>の削減量は、2001年度で1,000tでした。

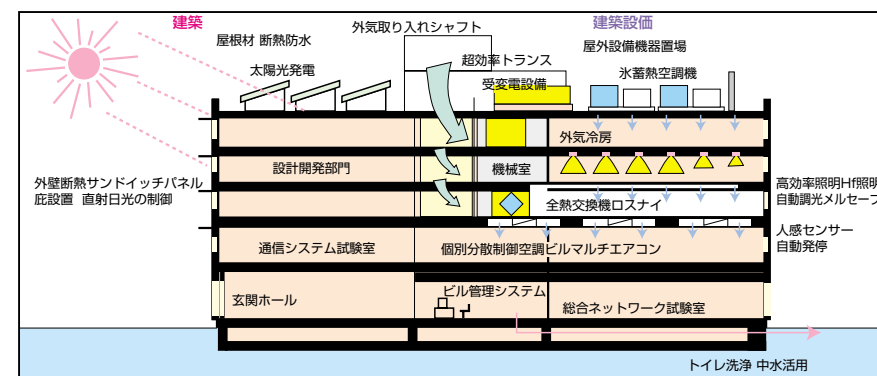
## FA開発センターの省エネ対策

名古屋製作所では、約1,000名の設計者が利用する「FA開発センター」での省エネ活動を推進しています。同センターでは、300kW相当の水蓄熱空調装置を設置したほか、10kW相当の太陽光発電装置や自動調光式照明器具を装備し、省エネを実施しています。また、スケジューリング装置による一斉消灯、外気を導入利用する冷房方式の採用など多様な対策も展開しています。2001年度には、CO<sub>2</sub>換算で520t相当の削減効果を得ました。

## 最新技術を用いた新棟の建設

通信機製作所では、地球にやさしい工場をコンセプトとし、自然エネルギーを活用した新たな省エネ技術・アイデアを積極的に取り入れ、2001年度に新棟を建設しました。同棟では、通信機器を設計・開発する部門と、試験を行

う部門で作業環境が異なるにもかかわらず、両部門が混在して入居していました。そこで、各エリアごとの負荷に応じ、最適化を進めました。建物構造では、外壁に断熱サンドイッチパネル、直射日光を避ける庇を設置したほか、屋上に断熱構造を採用し、標準型の建築構造に比べ、26%の省エネ効果を得ました。また、電気設備では、インバーター式照明と自動調光制御の採用により、従来の消費電力の43%を削減したほか、高効率トランスの採用では23%の消費電力を削減しました。加えて、太陽光発電（10kW）により、自然エネルギーの活用による効果も得ています。いっぽう、空調関係では、分散した空



通信機製作所新棟の省エネ技術



名古屋製作所（FA開発センター）屋根に取り付けられた太陽光発電パネル



通信機製作所屋根に取り付けられた太陽光発電パネル

調を個別にきめ細かく管理する「ビルマル空調方式」をはじめ、夜間蓄熱によりピーク電力をシフトする「水蓄熱式空調」、「全熱交換換気（ロスナイ）」などを採用しました。このほか、電力監視制御機能と連動した空調デマンド制御や一斉消灯、施錠管理連動節電も採用しています。これらの省エネ技術・アイデアにより、2001年度にCO<sub>2</sub>換算で640tに相当する省エネを実現しました。

# 化学物質の適正管理と排出削減

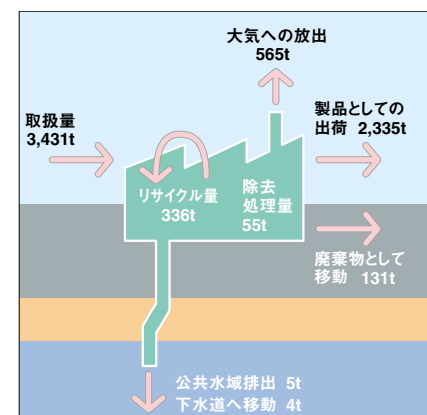
生産プロセスでは、多様な化学物質が使用されるため、そこから生じるリスクの管理が不可欠です。当社は「PRTR法」の対象物質に自主的な管理対象物質を加えたリストに基づき、独自の管理を行っています。

## 化学物質管理の枠組み

当社では、1997年より27の化学物質群を使用禁止にするとともに、488の化学物質を自主管理対象としてきました。2000年9月には、「PRTR法」\*1で対象とされた化学物質はもちろんのこと、地球温暖化の原因とされる代替フロンやSF<sub>6</sub>（六フッ化硫黄）などを自主的に管理対象へ加え、「三菱電機管理対象化学物質リスト」を作成しました。このリストに基づき、当社及び国内関係会社が化学物質を管理しています。また、2001年4月からは、「PRTR法」に則った方法で、三菱電機管理対象化学物質の取扱量、排出移動量の把握を行っています。こうした化学物質の取扱量などは、当社の「化学物質管理システム」により、自動集計されます。この管理システムのデータベースは、各事業所で資材購入時に蓄積された取引データ、及び化学品メーカーから入手した購入資材に含まれる化学物質の種類や含有率が記載されたMSDS\*\*2データから作成しています。

## 2001年度の概況

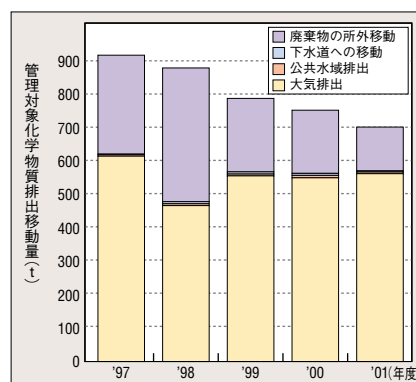
三菱電機管理対象化学物質リストに基づいて集計した結果、2001年度に当社全体で利用した管理対象化学物質のマテリアルバランスは、下図のようになります。2001年度は88種の化学物質を



使用しており、全取扱量は3,431tでした。このうち、大気、水域といった外部環境に排出された物質量は570tとなっており、廃棄物や下水道に移動した量は135tでした。

## 排出・移動量の推移

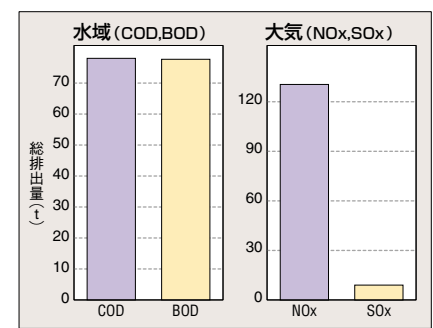
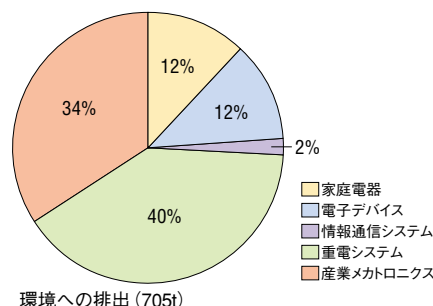
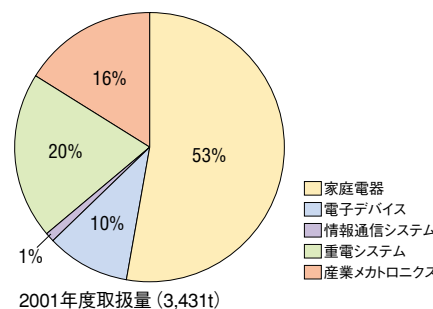
2001年度の管理対象化学物質の排出・移動量は705tで、1997年度に比べ23%減少しました（下図を参照）。大気排出と廃棄物移動した量が多く、この2つが主な排出・移動先であることは従来と変わっていません。大気排出の62%が塗料の溶剤などに使われるトルエンとキシレンでした。物質別にみると、2001年度に排出・移動量が多かったのは、トルエン、キシレン、スチレンの順で、これら上位3種の物質が全体の85%を占めています。また、水系への排出・移動量が多かった物質は、「フッ化水素及びその水溶性塩」と「ホウ素及びその化合物」でした。



## 部門別の取扱量と排出量

管理対象化学物質の取扱量は、家庭電器部門が最も多く、次いで重電システム、産業メカトロニクス、電子デバイス、情報通信システムの各部門となっています。また、外部環境への排出量については、重電システム、産業メカトロニクス、家庭電器、電子デバイス、情報通信システムの順で少なくなっています（右上図を参照）。

取扱量全体に占める電子デバイス部門の割合は、昨年比べて小さくなっていますが、これは生産の落ち込みによるものです。また、家庭電器部門では、取扱量の多い冷媒などが製品に組み込まれて出荷されるため、取扱量が多い割に排出量は少なくなっています。外部環境への管理対象化学物質の排出削減を続けるため、当社では、工程や設計の見直しはもとより、化学物質が含まれる資材の減量とともに、より環境負荷が少ない物質への代替を進めるなど今後も努力を続けます。



\*1) PRTR: Pollutant Release and Transfer Registerの略称  
\*2) MSDS: Material Safety Data Sheet (化学物質等安全データシート)の略称。MSDSデータは化学品メーカーが提供するものです。

## 公害防止関連項目

当社の各製造サイトでは、「大気汚染防止法」や「水質汚濁防止法」などの法令、及び各々が所属する自治体の条例を遵守すべく、規制値と同等もしくはより高いハードルの自主基準を設け、管理しています。更に2001年度より、公害防止関連項目の指標として、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、COD、BOD\*\*3の年間総

## PRTR結果\*4 (単位t)

順位	化学物質名	取扱量	排出、移動合計	排出量				移動量			消費量	除去処理量	リサイクル量
				大気への排出	公共用水への排出	土壌への排出	排出量合計	廃棄物としての移動	下水道への移動量	移動量合計			
1	トルエン	329.4	204.3	183.8	0	0	183.9	20.5	0	20.5	17.6	2.2	105.3
2	キシレン	250.6	179.3	167.2	0	0	167.2	12.1	0	12.1	9.0	3.6	58.7
3	スチレン	302.2	132.2	129.8	0	0	129.8	2.4	0	2.4	152.9	10.9	6.2
4	フッ化水素及びその水溶性塩	78.1	33.1	21.2	1.0	0	22.2	7.2	3.7	10.8	16.1	12.8	16.1
5	六フッ化硫黄	212.9	17.7	17.7	0	0	17.7	0	0	0	191.8	2.6	0.7
6	エチルベンゼン	20.4	15.8	14.7	0	0	14.7	1.0	0	1.0	0.5	0.6	3.5
7	HFC+HCFC	1696.2	32.5	11.0	0	0	11.0	21.5	0	21.5	1659.0	0	4.5
8	エチレングリコール/エチルエーテル	10.0	10.0	9.9	0	0	9.9	0	0	0	0	0	0
9	1,3,5-トリメチルベンゼン	5.9	5.5	3.6	0	0	3.6	2.0	0	2.0	0	0.3	0
10	PFC	4.7	3.3	3.3	0	0	3.3	0	0	0	1.0	0.4	0

注)小点数以下2桁を四捨五入しているため、合計に誤差の生じている箇所があります。

## VOCの削減

当社では、揮発性の有機化合物(VOC)の削減に取り組むべく、1999年度末に地下水汚染の原因とされる10種の有機塩素系溶剤を全廃しており、国内関係会社(連結子会社及び持分会社の製造会社)でも2001年春に全廃を達成しました。更に2001年度より、電機・電子業界全体で有害大気汚染物質の削減を進めるため、重点管理対象物質としてクロロホルムを取り上げています。三菱電機グループのクロロホルム取扱量は、2001年度で0.03tと、1998年度(0.34t)の1/10以下になっています。

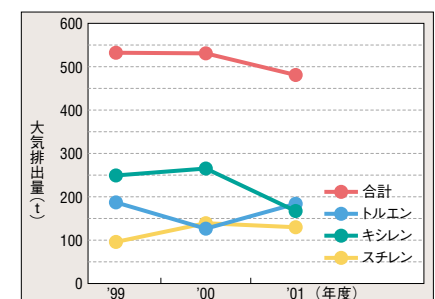
## トルエン、キシレンの削減

大気中への排出量が比較的多いVOCであるトルエン、キシレン、スチレンについては、2000年度から重点削減対象とし、工程の合理化、代替方法の採用、燃焼除害装置の導入などにより、排出削減に努めてきました。2001年度は、1999年度に比べ、トルエン、キシレン、スチレンの大気への排出量を、合計で10%削減しています(右図を参照)。

例を遵守すべく、規制値と同等もしくはより高いハードルの自主基準を設け、管理しています。更に2001年度より、公害防止関連項目の指標として、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、COD、BOD\*\*3の年間総

## 排水中のフッ素の除去機能アップ

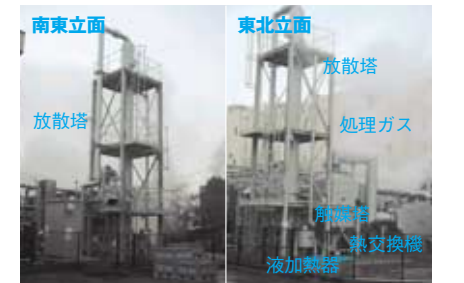
高知工場では、従来から工場排水中のフッ素濃度を8mg/l未満に抑えてきました。2001年7月に「水質汚濁防止法」に基づく「排水基準を定める総理府令」改正施行で、フッ素分の排水基準が従来の15mg/lから8mg/lへ改定されたことを受け、高知工場では、「フッ素含有排水高度処理設備」を導入しました。この処理設備は、フッ素分の吸着除去が可能なキレート樹脂を利用しており、排水中のフッ素の平均濃度は3.8mg/lに低減しました。今後は、水系に排出されるフッ素分を、従来の1/2程度に抑えることが可能となる見通しです。



排出量を把握し、管理対象物質の排出移動量とともに当社の環境負荷指標としました。

## アンモニア性窒素除去設備の導入

熊本工場では、排水中のアンモニア性窒素濃度を低減するため、2001年10月、「アンモニア性窒素除去設備」を稼働させました。この設備により、放流排水中のアンモニア性窒素の平均濃度は、「水質汚濁防止法」に基づく排水基準の1/2以下(30mg/l以下)となりました。この設備は、加熱によって排水中のアンモニア性窒素をアンモニアとして追い出した後、触媒を用いて無害な窒素ガスと水に分解するものです。アンモニアを分解する際に発生した熱エネルギーは回収・再利用され、省エネにも貢献しています。



\*3) NO<sub>x</sub>: 窒素酸化物、SO<sub>x</sub>: 硫黄酸化物、COD: 化学的酸素要求量、BOD: 生化学的酸素要求量を示します。  
\*4) 大気への排出量の上位10物質のみ記載。全物質の結果は、ウェブサイトで公開します。

# 温室効果ガスの排出削減

CO<sub>2</sub>よりも地球温暖化への影響が大きい温室効果ガスについては、「京都議定書」で排出削減が決定されました。三菱電機は1996年度から独自目標に基づき、使用分野の限定、回収、再利用などを進めています。

## 排出削減の目標設定

二酸化炭素と比較すると数百から数万倍の影響があると言われる温室効果ガスには、HFC、PFC、SF<sub>6</sub>\*1などがあります。ここでは、この3つの温室効果ガスについて、当社が独自に設けた削減目標と実績を紹介します。

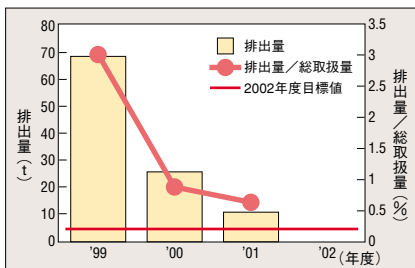
## HFCの削減実績

従来、冷蔵庫や空調機器の冷媒には、CFCやHCFC\*2が用いられてきました。いずれもオゾン層を破壊する物質であることから、当社はCFCを1995年に全廃し、1998年からHCFCをHFCへ転換しています。HFCへの転換は、主要製品で2005年までに、他の製品で2010年までに完了する計画です。

HFCはオゾン層を破壊しない物質ではありますが、温室効果ガスであるため、当社は、地球温暖化への影響がより少ないHFC以外の冷媒を採用すべく、長期的な技術開発を行っています。

当社のHFC指標は、HCFCとHFCの温

## HCFC+HFC排出削減実績

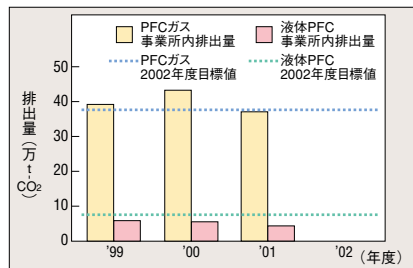


室効果が同等レベルにあり、しかもHCFCを順次HFCへ切替えていることから、両者の合計排出量と定めています。2001年度に事業所内で大気排出されたHFCとHCFCは、合計11tとなっており、総取扱量に占める排出量の割合は0.65%でした。2002年度には、この割合を0.2%以下とすることを目標にします。

## PFCの削減実績

半導体製造では、装置クリーニング用のガスとして、PFCはもとより、HFCやSF<sub>6</sub>などのフッ素系ガスが用いられます。当社では、PFCガスを効率的に利用し、そのプロセスを最適化することで、使用量そのものの削減に取り組むほか、PFC除害装置の実機による評価を行い、その導入を推進しています。また、PFCを代替することが可能なガスや、回収・リサイクルのプロセス評価も進めています。2001年度のPFCガスの事業所内排出量は、生産が減少したこともあり、37万5,000t-CO<sub>2</sub>となっており、1998年度と

## PFC排出削減実績



比較すると削減率は6.5%でした。また、液体PFC排出量は、生産工程を継続的に改善したことで、1995年度に比べ50%削減でき、2002年度の目標を前倒しで達成しました。

## SF<sub>6</sub>の削減実績

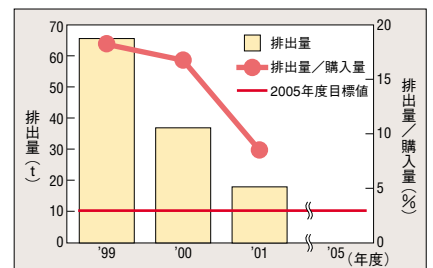
SF<sub>6</sub>は、電気機器の絶縁用ガスとして用いられるほか、PFCとともに半導体や液晶の生産プロセスで利用されます。当社では、社内に「SF<sub>6</sub>ガス排出抑制連絡会」を設置しており、絶縁用SF<sub>6</sub>ガスの排出量を管理、削減するとともに、回収、再利用に取り組んでいます。また、代替物質への置換、分解処理技術の開発なども推進してきました。

2001年度のSF<sub>6</sub>ガス排出量は18tで、購入量に占める割合は8.5%でした。2005年度には、排出量の割合を3%以下とすることを目標にします。

\*1) HFC：ハイドロフルオロカーボン、PFC：パーフルオロカーボン、SF<sub>6</sub>：六フッ化硫黄、の略称

\*2) CFC：クロロフルオロカーボン、HCFC：ハイドロクロロフルオロカーボン、の略称

## SF<sub>6</sub>排出削減実績



## C O L U M N

### フロン回収・破壊の取り組み

三菱電機グループでは、フロンの大気への放出を避けるため、冷凍空調機器や絶縁機器の生産事業所内でフロンを回収するとともに、半導体製造装置で使用したフロンの破壊を行っています。また、冷凍空調機器の修理サービス作業時にフロンを回収し、確実にフロン破壊事業者へ渡すシステムを構築・運営しています。関係会社である三菱ビルテクノサービス(株)と三菱電機システムサービス(株)の全

国の各支店・営業所は、フロン回収登録事業者として各都道府県に登録しており、フロン回収のための冷媒回収機や容器を準備してお客様からの依頼に対応しています。回収したフロンは、許可されたフロン破壊事業者へ持ち込み、確実な破壊もしくは再生利用を行っています。家庭電器製品のリサイクルを行う関係会社の(株)ハイパーサイクルシステムズでは、冷蔵庫やエアコンの冷媒フロンの回

収ばかりでなく、冷蔵庫の筐体断熱材の中に含まれているフロンも回収しています。また、先端技術総合研究所では、半導体製造装置で使用したフロンの大気排出を削減するため、大気圧プラズマ方式のPFC破壊装置を開発しました。この方式は、フロン類を破壊する際に助燃ガスを使わないため炭酸ガスの発生が少なく、PFCの破壊を効率よく行うことが特長です。



# 環境リスクマネジメント

環境リスクの低減を目標に、化学物質などの管理の強化を進めています。  
2001年度はいくつかの問題が発生しましたが、再発防止と継続的改善に努めてまいります。

## 地下水問題への取り組み

三菱電機では、1999年度末に地下水汚染の原因となる有機塩素系化合物の使用を全廃しました<sup>※1</sup>。1998年6月、当社は、通商産業省(現・経済産業省)による電機・電子業界への地下水汚染調査の要請に応じるべく、全事業所で調査を実施しました。同調査のほか、社内規則に基づく環境アセスメントなどで検出された地下水汚染については、各地の所轄自治体に報告し、その指導のもとに浄化対策を続けています。

現在、全事業所29地区のうち、郡山、群馬、相模、京都、北伊丹、尼崎、姫路、和歌山、福岡、長崎、熊本の11地区については、有機塩素系化合物による地下水汚染を、揚水曝気<sup>※2</sup>、オゾン分解<sup>※3</sup>、土壌ガス吸引<sup>※4</sup>などの方法により、各地の汚染状況に応じて浄化を進めています(関係会社の地下水問題への取り組みは、38ページをご覧ください)。

## PCB<sup>※5</sup>の保管管理

2001年7月15日に「PCB特別措置法」が施行されました。PCB廃棄物を保管中、もしくはPCB製品を使用中の事業者は、所轄の都道府県知事に届出ることになっています。三菱電機グループでは現在、PCB入り電気機器を製造しておりませんが、過去に当社がPCB入り絶縁油を使用し、製造した電気機器について、お客様がご確認できるよう、ウェブサイトを一覧表を公開しています。

また、当社及び関係会社では、定期的な環境監査においてPCB廃棄物の保管状況の確認を行っています。「PCB特別措置法」の施行に伴い、PCB廃棄物の保管状況とともに、使用中のPCB入り機器についても使用状況を確認することにしています。三菱電機グループ全体で保有するPCB廃棄物とPCB製品は、右上表の通りです。今後も適正な

処理を終えるまで、定期的な現物確認など適切な保管管理を継続するとともに、全国で進められているPCBの分解処理の施設整備に協力しながら、適正な処理の早期実施を進めていきます。

品目	数量
廃PCB油	約60,000kg
電力用コンデンサー	約2,300個
電力用変圧器	約120台
小型コンデンサー	約35,000個
蛍光灯用安定器	約68,000個
感圧紙	約9,400kg
汚染容器・布類	約5,000kg
汚染機器・工具	約30台

注) 2001年調査による

## ダイオキシンへの対応

近年、廃棄物焼却施設では、特定の燃焼条件によるダイオキシンの発生が明らかになっています。「廃棄物処理法」や「ダイオキシン類対策特別措置法」では、焼却炉の構造や維持管理に対し、厳しい基準を設けています。三菱電機グループは、焼却施設について自主管理基準を設けて運転してきました。更なる法基準強化に先駆け、2002年8月までに、今後の規制へ充分対応可能な2基のみを残し、他の全ての焼却炉を廃止します。

なお2001年度は、長崎地区の焼却炉において排出ガスのダイオキシンが基準を1.6倍超過し、長崎県より焼却炉の運転停止の指導を受けました。直ちに原因の究明とともに設備改善を行い、県の確認と許可を得て運転を再開いたしました。

## 油流出事故

2001年12月、中津川製作所では、自動供給スイッチの動作不良により、重油60ℓを同製作所から中津川へ流出させる事故が発生しました。直ちにオイルフェンス、油吸着マットなどによる対策をとり、回収を行いました。今後、

同様の事故を起こさないため、事故を起こした設備の撤去など恒久対策はもちろんのこと、全社の類似設備への一斉点検や防液堤などの改善策を講じています。

※1) 全廃した有機塩素系化合物(10種)は、以下のとおりです。

ジクロロメタン  
四塩化炭素  
1,2-ジクロロエタン  
1,1-ジクロロエチレン  
cis-1,2-ジクロロエチレン  
1,1,1-トリクロロエタン  
1,1,2-トリクロロエタン  
トリクロロエチレン  
テトラクロロエチレン  
1,3-ジクロロプロペン

ただし、分析用試薬など法令によりその使用が定められているものは除きます。

※2) 揚水曝気：一般的な地下水浄化の手法。汚染した地下水をくみ上げ、空気にさらす(曝気)ことで、地下水に溶け込んだ有機塩素系化合物を空気中に放出し、地下水を浄化します。空気中に放出された有機塩素系化合物は、活性炭に吸着し、空気から除去されます。

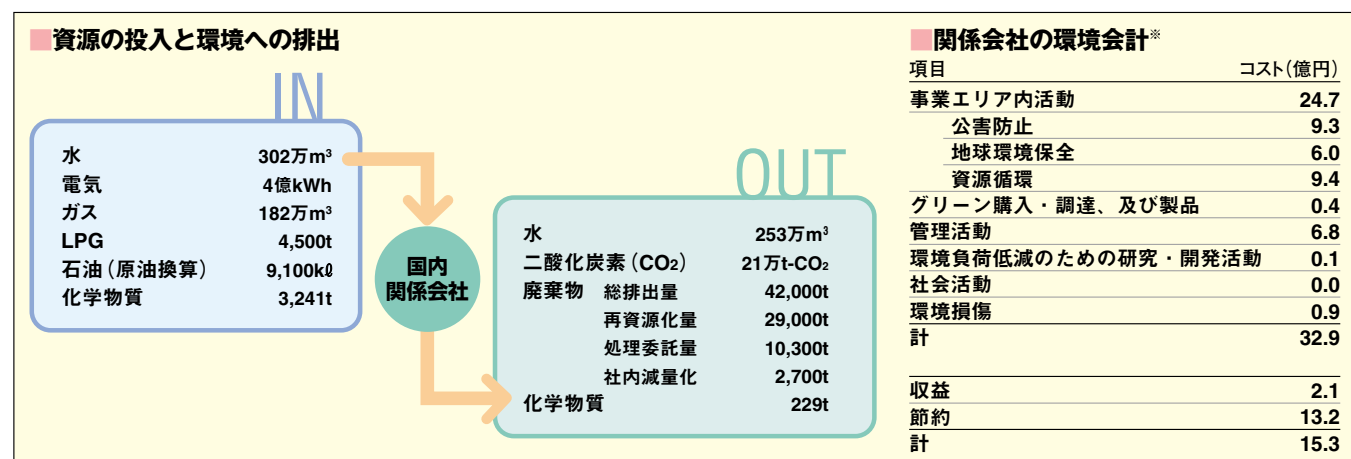
※3) オゾン分解：地下水中の有機塩素系化合物をオゾンの酸化力を利用して、炭酸ガスと塩素イオンに分解する手法。

※4) 土壌ガス吸引：有機塩素系化合物を含む土壌ガスを吸引し、活性炭に吸着させ除去する手法。

※5) PCB：ポリ塩化ビフェニル

# 関係会社での取り組み

三菱電機の関係会社では、当社と一体となって環境負荷低減に向けた活動を展開しています。ここでは、製品における環境配慮と生産プロセスでの環境配慮について、その成果を紹介します。



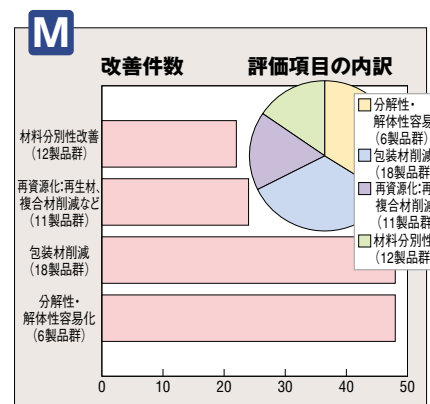
※) 集計の対象となる会社はP3のリストをご覧ください。

## エコプロダクツの実績

関係会社では、幅広い製品を中心に、METの視点から環境負荷低減を目的とした改善活動を進めています。2001年度は、関係会社全体で26製品群、230件の改善を行いました。

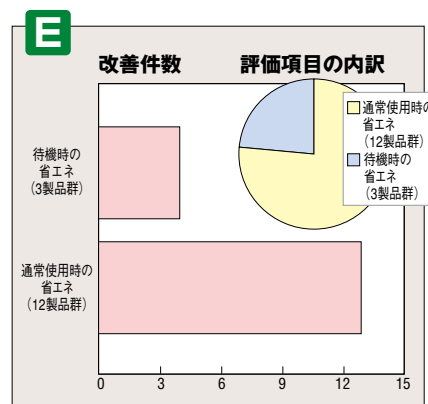
### M 資源の有効活用

解体の容易性、再生材の使用、複合材や包装材の削減などの視点から、20の製品群で142件の改善を実施しました。「LB55形断流器箱」(東洋電機(株))では、構造の工夫により解体時間を40%短縮しました。「電球形蛍光灯」(オスラム・メルコ(株))、「指示電気計器」(甲神電機(株))、「電気洗濯機」(日本建機(株))では、包装用段ボールを各々18%、13%、12%削減しています。「送油風冷式AEF形冷却器」、「回転機用空気冷却器」(ともに多田電機(株))でも、樹脂系包装材を35%削減しました。



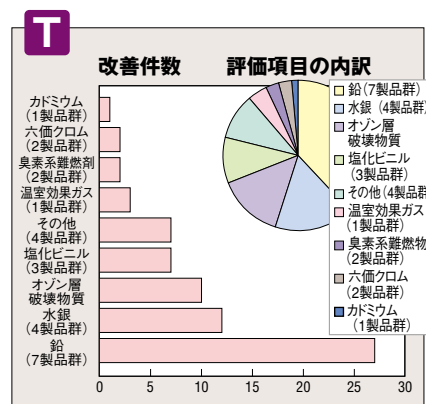
### E エネルギーの効率利用

省エネの一層の推進を目指し、製品使用時の消費電力の削減、待機時消費電力の削減に向けて、13の製品群について、17件の取り組みを実施しました。「オープンレンジ」(三菱電機ホーム機器(株))では、通常使用時の消費電力量を15%削減するとともに、待機時消費電力をゼロにしました。また「プロジェクタ用光源」(オスラム・メルコ(株))では、通常使用時の消費電力量を14%削減しており、「漏電保護プラグ」(甲神電機(株))でも、待機時消費電力を5%削減しています。



### T 環境リスク物質の排出回避

評価対象となる化学物質は、鉛、水銀、六価クロム、カドミウム、塩化ビニル、温室効果ガス、臭素系難燃剤などです。生産プロセスでの使用量削減のみならず、製品への使用量削減といった視点から、12の製品群について、71件の改善活動を実施しました。「液晶表示装置」(株)アドバンスト・ディスプレイ)では、水銀使用量を5%削減しました。また、「施設用照明器具・住宅用照明器具」(三菱電機照明(株))では、電線以外について、軟質塩化ビニル樹脂を30%削減しました。



## 生産プロセスでの環境配慮

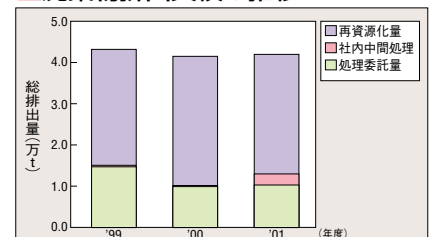
生産工程でも「MET」の視点から、さまざまな環境活動に取り組んでいます。例えばCO<sub>2</sub>排出量については、2000年度よりも1万4,000t減少しました。

### M 資源の有効活用

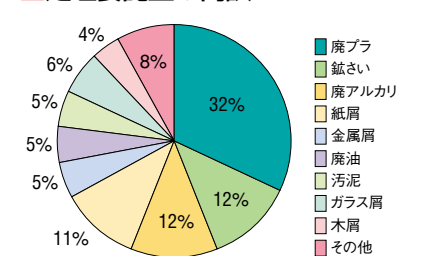
2001年度の廃棄物の排出量は、国内関係会社46社合計で4万2,000tで、前年度に比べやや増加しました。また、処理委託量についても1万300tと4%増加し、その内訳は昨年と同様、廃プラスチックが最も多く、次いで鋳さい、廃アルカリ、紙屑の順となっています。再資源化量は2万9,000tで前年度比で7%減少しました。

これらは、関係会社の事業構造の変化に伴うもので、今後こうした変化にも対応できるよう、更に廃棄物削減及び再資源化を着実に進めていきます。

#### 廃棄物排出実績の推移



#### 処理委託量の内訳



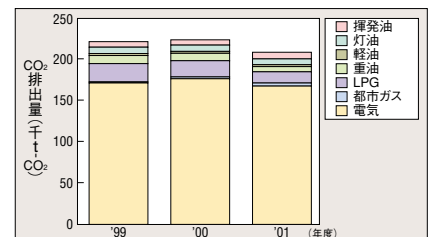
### 地下水問題への取り組み

三菱電機の国内関係会社(連結子会社及び持分会社の製造会社)は、2001年4月末に有機塩素系化合物の使用を全廃しました。海外の関係会社では、2002年12月末までに全廃する目標を掲げ、現在、代替化対策を推進しています。国内関係会社では、1999年度から2000年度にかけて、環境庁(現・環境省)の「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針運用基準」に準拠し、自主的な地下水調査を実施しました。その結果、汚染が検出された関係会社では、所轄自治体へ報告し、浄化対策を推進しています。

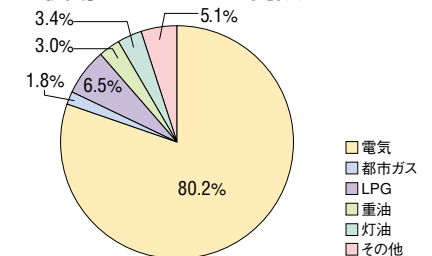
### E 省エネルギー

2001年度のCO<sub>2</sub>排出量は、国内関係会社46社合計で21万tで、2000年度よりも1万4,000t減少しました。このうち電気エネルギーの削減により、CO<sub>2</sub>換算で9,000t相当を減少させました。エネルギー別にみた排出源の内訳比率は、2000年度と大幅な変化はなく、電気が80.2%、LPGなどガス系が8.3%、重油、灯油、その他石油系が合計で11.5%でした。今後は環境負荷の少ないエネルギーへの転換を更に進めていきます。

#### 使用エネルギー種別CO<sub>2</sub>排出量の推移



#### 使用エネルギーの内訳



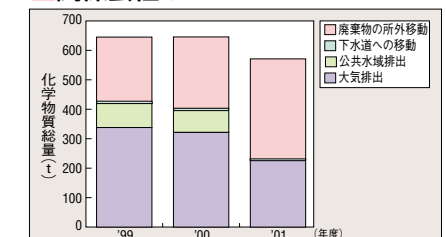
### 重油から都市ガスへ燃料転換

電気絶縁物材料の製造、販売を行う菱電化成(株)では、1999年12月にISO 14001認証を取得しました。地球温暖化防止対策の一環として、2000年10月に最新式ボイラの導入とともに都市ガスを採用したほか、2001年5月には、脱臭装置の燃料も都市ガスに変換しました。これらにより、自社の重油使用量の87%が都市ガスに転換され、CO<sub>2</sub>排出量を33%削減しました(削減量1,200t/年)。また、NO<sub>x</sub>の削減量は2.0t/年、SO<sub>x</sub>の削減量は1.9t/年でした。今後

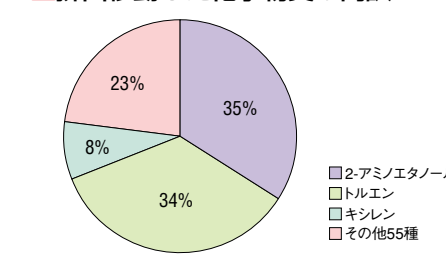
### T 環境リスク物質の排出回避

2001年度の管理対象化学物質の購入量は、国内関係会社47社合計で3,241tで、1999年度に比べ2%増加しました。製品としての出荷量は2,511tで、1999年度と比べ9%の増加でした。また、環境への排出・移動量は570tで、1999年度よりも12%減少しました。全購入量に対する排出・移動量の割合は19%で、うち60%が廃棄物への移動でした。今後も効率的な化学物質の使用や代替化を図り、環境リスク物質による汚染の回避に努めていきます。

#### 関係会社のPRTR



#### 排出移動した化学物質の内訳



は、残り13%の重油燃料を都市ガスに転換すべく活動を推進します。



都市ガス用へ変更後の脱臭装置バーナー部位

# ISO14001 認証取得と主な表彰

関係会社でもISO14001の認証取得活動を進めています。  
また、主な表彰は以下の通りです。

## ■ 認証取得実績

### 計画策定会社

2001年度は、国内関係会社5社5サイト、海外関係会社1社1サイトが新たにISO14001の認証取得を終えました。  
累計で国内37社40サイト、海外10社10サイトで認証取得を完了しています。

国名	会社名	登録日	審査機関
日本	東浜リサイクルセンター <sup>※1</sup>	2001.04.18	JACO <sup>※2</sup>
	(株)三菱電機ドキュメンテクス 本社・東京工場/伊丹工場	2001.11.16	JQA <sup>※2</sup>
	三菱工業(株) 本社工場	2001.12.28	JQA
	(株)弘電社	2002.02.01	(財)建材試験センター
	三菱電機ロジスティクス(株)	2002.03.08	JQA
タイ	Mitsubishi Electric Thai Auto-Parts Co., Ltd.	2001.07.11	CERTIFICATE NO.85720

※1) 東浜リサイクルセンターは(株)ハイパーサイクルシステムズと(株)グリーンサイクルシステムズの総称です。

※2) JACO: 日本環境認証機構、JQA: 日本品質保証機構

### 計画策定会社以外

国名	会社名	登録日	審査機関
日本	(株)立花商会	2001.06.29	JQA
	(株)カナデン <sup>※3</sup>	2001.10.26	(株)トーマツ審査評価機構
	菱電商事(株)	2001.12.19	JACO
タイ	Kang Yong Electric Public Co., Ltd.	2001.09.21	B.V.Q.I. <sup>※4</sup>
インドネシア	P.T. Lippo Melco Auto-Parts	2001.10.03	Kema-Registered Quality, Inc.
中国	XD-Mitsubishi Electric Switchgear Co., Ltd.	2001.07.20	Det Norske Veritas

※3) 全国の支社、支店、営業所を一括して取得

※4) BVQI: Bureau Veritas Quality International

## ■ 2001年度の主な表彰

### 国内

受賞会社	表彰名称	主催	受賞理由・製品
三菱電機メテックス(株)	エネルギー管理優良工場等表彰 (電気部門) 資源エネルギー庁長官表彰	(財)省エネルギーセンター	継続的な省エネルギー活動の取り組みによりエネルギー原単位低減の成果を評価
三菱電機熊本セミコンダクタ(株)	エネルギー管理優良工場等表彰 (電気部門) 九州経済産業局長賞	(財)省エネルギーセンター	エネルギー管理及び使用合理化の推進
三菱電機オスラム(株)	省エネ大賞 (省エネルギー機器・システム表彰) 省エネルギーセンター会長賞	(財)省エネルギーセンター	電球蛍光灯ランプ「ルピカボールミニ」の消費電力低減と、小形化による照明器具への装着率向上により省エネの普及に寄与
三菱電機長野セミコンダクタ(株)	ながのエコサークル ゴールドクラス認定	長野市	ISO14001の認証取得をはじめ、環境管理活動を積極的に推進
東洋高砂乾電池(株)	矢板市 エコオフィス制度 ゴールド認定	矢板市	事務所での永年の環境管理活動
三菱電機 熊本セミコンダクタ(株)グループ <sup>※5</sup>	リサイクル推進功労者等表彰 リサイクル推進協議会会長賞	リサイクル推進協議会	ゼロエミッション達成など、リサイクル推進の実績が優れ、その貢献が多である
三菱電機 熊本セミコンダクタ(株)グループ/ 南星電機(株)	肥後の水資源愛護賞	熊本県	地下水の有効利用と水質汚染防止
(株)ソーワテクニカ	中津川市 環境推進協会 会長賞	中津川市	環境保全推進の功労、貢献が多である

### 海外

受賞会社	表彰名称	主催	受賞理由・製品
三菱電機(広州) 圧縮機有限公司	一控双達標 先進企業	広州経済技術開発区 環境保護局	工業汚染源の総排出量が 目標基準以下であった

※5) 三菱電機熊本セミコンダクタ(株)、大津電子(株)、南星電機(株)、三矢電子(株)、カネボウ菊池電子(株)、(株)野田市電子、熊本防錆工業(株)

## 関係会社での取り組み事例

### M 木製梱包材の段ボール化

#### 菱電化成(株)

電気絶縁材料の製造・販売を行う菱電化成(株)では、1999年12月にISO14001認証を取得しました。これを機に、翌1月より木製梱包材を段ボール製に切替え、廃梱包材のリサイクルを推進しています。2001年度は、出荷梱包数のおよそ80%を段ボール化し、木製梱包材重量にして30tを削減しました。今後も、木製梱包材のゼロ化を目標に、梱包材の段ボール化100%を推進します。



### E 環境負荷の低い蛍光灯ランプ

#### オスラム・メルコ(株)

オスラム・メルコ(株)では、ISO14001準拠の管理システムに基づき、省エネ性と省資源性に優れた電球形蛍光灯ランプ「ルピカボールミニ」を開発し、販売を開始しました。ルピカボールミニは、定格寿命6,000時間での消費電力量



ルピカボールミニ

が72kWhで、自社標準の節電形60W白熱電球と比較すると、消費電力は1/4.5でありながら、定格寿命は6倍になります。この寿命の差異により、ルピカボールミニを使用することで、廃棄時の電球の体積はおよそ1/6となります。また、形状でも、自社標準の電球形蛍光灯ランプに比べ、長さを17%縮小しており、これは業界最短の寸法となっています。

なお、本件は販売会社である三菱電機オスラム(株)が、(財)省エネルギーセンターより「省エネ大賞 省エネルギーセンター会長賞」を受賞しました。

### E オフィス照明の改善活動

#### Mitsubishi Electric Automation, Inc.

米国の関係会社Mitsubishi Electric Automation, Inc.では、2001年9月に、オフィス空間での環境負荷低減プロジェクトを完了しました。このプロジェクトにより、同オフィスは、従来と比較して消費電力量を33%削減したうえで、照明の明るさを25%増加させています。主な改善内容は、既存の34W電球3つを、長寿命で節電タイプの40W電球2つで代替するというものです。環境負荷低減効果としては、2万4,000ℓ/年の石油に相当する電力節減が実現したほか、従来に比べ電球の廃棄を66%削減できます。

### E 生産数の変化に応じた省エネ

#### カネボウ菊池電子(株)

半導体集積回路を製造する三菱電機熊本セミコンダクタ(株)(MKS)グループのカネボウ菊池電子(株)では、IC生産数の増減によって変動する消費エネルギーと、生産数に関係なく消費するエネルギーが存在する点に着目し、独自の省エネ活動を推進しています。生産数の増減に連動した省エネ活動は、非稼働設備やその付近の照明の電源を徹底して切ることでした。また、

生産数に連動しない省エネ活動としては、「二流体加湿システム」の導入があります。既存のボイラー加湿方式から、エアと純水の二流体を用いる加湿方式に変更することで、省エネと空調費の削減を両立させています。このシステムは比較的安価で、費用を短期間で回収できるため、MKSグループ内での水平展開を進めています。



カネボウ菊池電子(株)における二流体加湿システム導入例

### T 脱スチレンの絶縁ワニスを開発

#### 菱電化成(株)

電気絶縁ワニスを生産する菱電化成(株)では、スチレンを全く含まない絶縁ワニス「V565-00」を開発しており、お客様のスチレン排出量の削減、及び自社での使用量の削減を目指しています。自社における2001年度の「V565-00」の使用実績により、スチレン使用量の30%に相当する35tの削減を実現しました。2001年より、菱電化成(株)は環境アセスメントを導入して、開発段階から環境への影響を考慮した材料選定を行っており、今後もエコプロダクツの開発を推進します。

# 環境関連事業

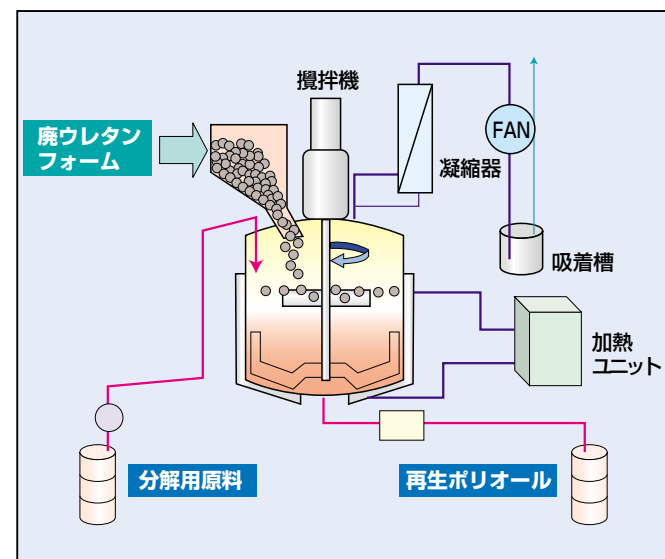
三菱電機では、自ら培った環境負荷低減のノウハウや、新たに開発した環境配慮型技術をもとに事業化を推進しています。

## M 発泡ポリウレタンのリサイクル技術

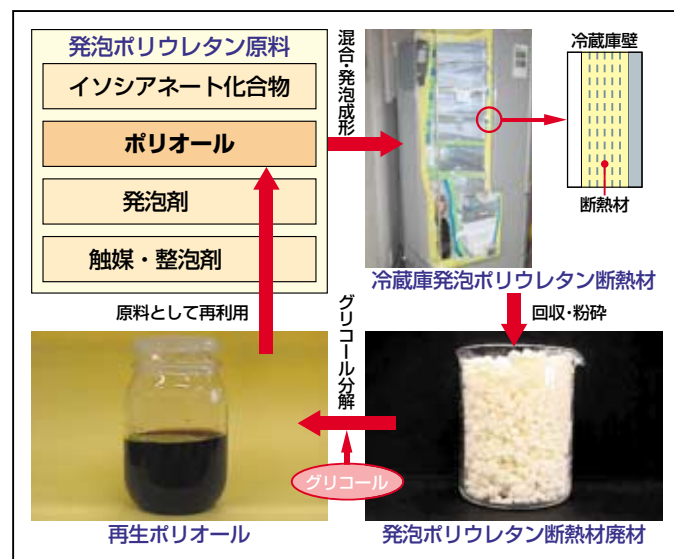
先端技術総合研究所では、発泡ポリウレタン廃材のケミカルリサイクルを行うための基礎技術を確立しました。発泡ポリウレタンは、その優れた断熱性や機械強度などにより、冷蔵庫の断熱材として広く利用され、冷蔵庫重量の約10%を占めています。しかし、発泡

ポリウレタンは、不溶不融の熱硬化性樹脂であることから、ケミカルリサイクルによる再資源化が求められていました。今回の基礎技術は、発泡ポリウレタン廃材を特殊な分解用グリコールを用いて化学的に分解し、発泡ポリウレタンの原料となるポリオールへ再生するというものです。この再生ポリオールを

重力比で30%配合した発泡ポリウレタンは、新材と同等の断熱性や機械強度を保持することが確認されました。このリサイクル技術は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）助成事業（2000～2001年度）の成果です。



装置模式図



冷蔵庫断熱材用発泡ウレタンのケミカルリサイクル技術

## E 寄棟屋根用太陽光発電システム

中津川製作所では、2001年10月から「寄棟屋根用太陽光発電システム」の販売を開始しました。この新システムは、従来、制約が多かった太陽電池モジュールの設置スペースや配置パターンを大幅に緩和した点に特徴があります。822通りの配置パターンを用意し

ており、小さな寄棟屋根のスペースを最大限に利用することが可能です。本システムは、新開発の太陽電池モジュール「PV-MM094A」、施工部材「PV-TF041」、昇圧ユニット内蔵接続箱「PV-CWX4B」からなり、縦ラック式の施工方法を採用したことで、当社の標準モデルに比べ、約30%の省施工を実現しました。また、発電電力量

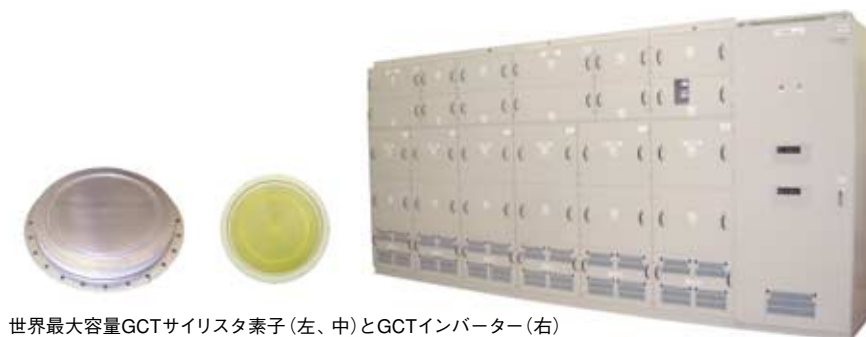
は、当社の標準システム・モジュールよりも、2.1倍向上しています。281 kWタイプの本システムを使用した場合、CO<sub>2</sub>排出量の削減効果は、1台当たり年間約582kg-C（炭素換算値）です。なお、本件は（財）新エネルギー財団より「新エネ大賞 新エネルギー財団会長賞」を受賞しました。



モジュール設置例

## E 大容量GCTインバーターの開発

電力・産業システム事業所（長崎）では、大容量の交流モーターを可変速運転するためのGCTインバーター<sup>※1</sup>「MELVEC-3000C」を開発、製品化しました。小型でありながら、定格容量は12MVAとなっています。本インバーターは、大幅に電力損失を抑えながら、数千～1万kW級の交流モ



世界最大容量GCTサイリスタ素子（左、中）とGCTインバーター（右）

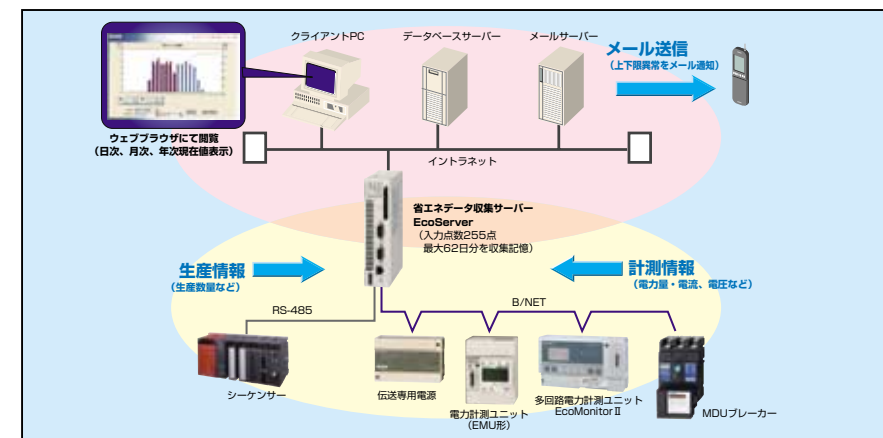
ーターを可変速運転する点に特徴があります。当社が開発した次世代素子「6kV/6kA GCTサイリスタ」を搭載しており、半導体パワーデバイスのスイッチング（ON/OFF動作）で発生する電力損失を、大幅に低減することが可能です。これまで、鉄鋼業界をはじめ、数千kW以上の大容量交流モーターを使用する分野では、高効率で可変速運転が可能なインバーターが求められていました。本製品は、こうしたニーズに応えながら、各分野へ省エネ効果をもたらしています。なお、本件は（社）日本機械工業連合会より「優秀省エネルギー機器表彰 経済産業大臣賞」を受賞しました。

※1) GCT: Gate Commutated Turn-off thyristorの略称。インバーターとは可変周波数交流電源装置のことです。

## E EcoServerによるウェブ監視

福山製作所では、IT技術の応用により、省エネ支援システム「EcoServer」を開発・販売しています。本システムで、データ収集の役割を担うのは、計測機能を搭載した「MDUブレーカー」、分

割形電流センサーを使用する「Eco Monitor」や「電力計測ユニット」といった機器です。「EcoServer」は、これらから集めたエネルギーデータや、原単位の分析用にシーケンサーから収集した生産台数をもとに、省エネ状況が一目で分かるグラフを作成し、ウェブ発信を行います。グラフは時系列やセクションごとの表示も可能で、環境管理者は、省エネ状況をイントラネット上でいつでも監視することが可能です。福山製作所の事務所棟では、実際に「EcoServer」を設置し、「見える管理」を推進しており、2001年度には24%のエネルギー削減を実現しました。



EcoServerによるウェブ監視システム

## T オゾンガス製造装置

薬液を使用する液晶・半導体の生産プロセス（洗浄、レジスト剥離、CVD<sup>※2</sup>、アッシャー、表面酸化など）では、オゾンを利用、もしくは併用することにより、薬液の使用量を大幅に削減することが可能です。こうした液晶・半導体分野に向け、電力・産業システム事業所（神戸）では、オゾンガスの製造装置「三菱クリーンオゾンナイザー」を販売してきました。2001年度には、既存モデルの性能を大幅に向上させ、「OP-500C」（オゾン発生量；500g/h、オゾン濃度；210g/m<sup>3</sup>）をはじめとする新シリーズの販売を開始しました。

### 【新シリーズの特徴】

- ①オゾン濃度の最高値を、従来の170g/m<sup>3</sup>から210g/m<sup>3</sup>へと24%アップ。
- ②オゾン発生量を30～750g/hとして、シリーズ化。
- ③床面積を0.94m<sup>2</sup>から0.42m<sup>2</sup>へ55%削減<sup>※3</sup>。
- ④エネルギー消費量を12kWから10kWへ17%削減<sup>※3</sup>。
- ⑤99%以上の高力率、高調波レス、海外電圧（180～250V）に対応、などの電源を搭載。

※2) CVD: Chemical Vapor Deposition  
※3) 当社500g/h機で比較



オゾンガス製造装置「OP-500C」

# 環境コミュニケーション活動の促進

「共創」する上で、コミュニケーションはとても重要な活動の一つと考えています。環境レポートの発行や、ウェブサイトなどを通じた情報発信や、イベントへの参加を通じコミュニケーションを深めていきます。

## 環境レポート発行

1998年に環境レポートを創刊し、以後毎年発行しています。和文と英文の冊子を印刷するとともに、ウェブサイトでも情報を発信しています。



環境ウェブサイト

2001年度版環境レポート

## 環境レポート説明会の実施

当社は環境レポートの発行に合わせて、2000年より説明会を開催しています。2001年6月29日に行った「環境レポート2001説明会」には、報道機関並びに環境NGOの方々にお集まりいただき、環境レポートの概要説明と、事業所での環境活動の事例紹介を行いました。環境レポートを発行するだけでなく、直に皆さまに報告する機会を設けることで、幅広い質疑を受け、今後の環境活動への有意義な示唆が得られました。参加者からも評価をいただいております。今後も毎年継続して、報告会を設けたいと思っています。



環境レポート説明会

## 「エコプロダクツ2001」への出展

1999年より、環境調和型製品の普及と促進を図る展示会「エコプロダクツ」(社)産業環境管理協会、日本経済新聞社主催)に出展しています。同展示会は、消費者と生産者双方の環境意識を高めることを目的としており、当社は生産者としての立場から、自社の環境への取り組みを展示しています。

2001年12月13日～15日に開催された「エコプロダクツ2001」では、三菱電機グループが取り組むDFE<sup>\*1</sup>をはじめ、グリーン調達や製品情報開示の推進状況、東浜リサイクルセンターの活動を展示しました。

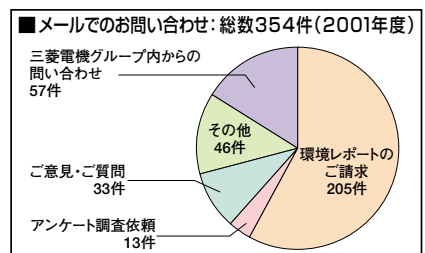
また、今回は製品の環境効率の改善度を表す「ファクターX」<sup>\*2</sup>を14の製品に適用し、市場におけるそれらの製品全体の社会貢献度を試算して、結果を公開しました。



「エコプロダクツ2001」での当社ブース

## メールボックスによる意見回収

三菱電機グループ内外から、広く環境に関するご意見、ご質問を頂くために、メールボックスを開設しています(アドレス: eqd.eco@hq.melco.co.jp)。2001年度は、354件のメールが寄せられ、うち60%は当社の環境レポート(冊子)のご請求でした。このほか、当社へのアンケート調査依頼や製品に関するご質問も、46件寄せられました。



## 株主の方々へのご報告

当社は1993年度より営業報告書において、環境保全活動をご報告してきました。特に、2001年度は、事業報告書「Together」の特集ページで「環境に取り組む三菱電機グループ」をご紹介します。



平成12年度事業報告書「Together」誌面

## 環境広告への出稿

雑誌や新聞紙上でも、三菱電機グループの環境への取り組みをお伝えしています。

2002年2月14日より合計8回掲載しました日本経済新聞の企業広告シリーズでは、未来の社会インフラに貢献する当社の最新技術とともに、環境・省エネルギー技術を取り上げました。また、2002年4月号の日経エコロジー誌では、製品の環境効率を示す指標「ファクターX」<sup>\*2</sup>をご紹介します。



「日本経済新聞」紙面



「日経エコロジー」誌面

\*1) DFE: Design for Environment 環境適合設計  
\*2) ファクターX: 本レポートの16ページをご覧ください。

## 地域活動の推進

全国各地の事業所が中心となり、環境をテーマに、地元の方々とはさまざまな交流を図っています。

## しずおか環境・福祉・技術展

静岡製作所は、2001年9月13日から3日間開催された「しずおか環境・福祉・技術展」に参加しました。この展示会は、環境と福祉、技術の調和を基本コンセプトとしており、ユニバーサルデザインや環境保全への配慮を通じ、人と地球に優しい生活や社会のしくみを提案するものです。

静岡製作所は1998年から4年連続で出展し、エコプロダクツの実例として冷蔵庫やエアコンなどを展示してきました。

## リサイクルフェアへの参加

北伊丹事業所は、2001年10月27日に開催された「リサイクルフェア」に参加し、半導体ウエハーケースのリサイクル状況をはじめ、廃棄物ごとの再資源化・再利用の取り組み状況について、パネルを展示しました。このフェアは伊丹市内にて開かれ、入場者はおよそ3,000人と盛況でした。

## 相模川の美化活動の推進

相模事業所は、相模川河川敷(相模原市高田橋付近)の清掃及び河川美化の

意識向上を目的としたボランティア活動「相模川クリーン作戦」に1997年から参加してきました。2001年には、年間3回の河川清掃が行われましたが、相模事業所からは、毎回30名以上の従業員及びその家族が参加しました。5年間でのべ500名以上の同事業所関係者が、このボランティア活動へ参加したことになります。

2002年2月には、こうした水と緑の保全をテーマとする相模事業所の活動に対し、神奈川県相模川総合整備事務所より、表彰状が授与されました。



清掃に参加した従業員とその家族

## 省エネルギー教育への支援

福岡事業所は2000年度に延べ3日間、福岡市立玄洋小学校の学習活動に参加し、当社の省エネ活動を紹介しました。この機会は、経済産業省、文部科学省、環境省などが推進する「省エネルギー教育推進モデル校事業」について、福岡事業所が協力要請を受けたことにより、得られたものです。

福岡事業所でのエネルギー使用量をはじめ、省エネ改善事例を含めた環境対

策状況、及び家庭電器新製品の省エネ型への改善事例とパワーデバイス製品との関係などを玄洋小学校の皆さんに説明しました。小学生が理解しやすい資料の作成にはずいぶんと工夫を重ねました。また、予期せぬ質問や素朴な疑問も持ちあがり、こちらが説明に窮する場面もありました。今後も若い世代の環境教育への支援の機会があれば、積極的に協力していきます。



小学校の授業への参加

## 廃ドラム缶の寄付

メキシコのプロジェクトTVを製造する関係会社(PTV Integrated Manufacturing Systems, S.A.de C.)では、廃ドラム缶をそのまま捨ててしまわずに、ペンキを塗り、ごみ箱にして、付近の小学校に寄付しています。



## COLUMN

### 事業所で毎日作る給食でも環境への配慮を実施

#### 生ゴミ処理機による廃棄物の削減

福山製作所では、2001年6月から削減型の生ゴミ処理機を導入し、年間30t発生する同製作所の生ゴミをゼロにしました。また、同様の処理機を福岡地区でも2001年12月に導入しました。他に名古屋、神戸、中津川、鎌倉地区では、生ゴミを堆肥にする装置を導入しています。



削減型生ゴミ処理機

#### 無洗米の導入

当社の9事業所と関係会社1社で工場給食に無洗米を使っています。「無洗米」は、文字通り、米を洗わずに炊けるので、節水と米ヌカ排水による水質汚濁防止の効果があります。味も美味しく、これからは無洗米を使う事業所を増やしていきます。(ちなみに、無洗米の精米工程で取り除かれたヌカは有機肥料などに有効活用されているそうです。)

# 社外の方々による環境レポートの評価—座談会より

三菱電機では環境分野で活躍されている諸氏にお集まり頂き、当社の環境レポート及び環境活動への意見を座談会形式で伺いました。2002年2月13日の座談会の模様を一部抜粋し、ご紹介します。

## 【出席者】

東京大学生産技術研究所教授／安井至氏  
㈱イースクエア社長／ピーター・D・ピーダーセン氏  
㈱グッドバンカー社長／筑紫みずえ氏  
㈲ワークショップ・ミュール代表／藁谷豊氏  
元気なごみ仲間の会事務局長／崎田裕子氏

## ■ 社会への明確なビジョン

2001年版に対しては、「装丁が環境レポートらしくなった」、「とても読みやすい作り」、「METで環境活動を説明する点分かりやすい」というように、総じてプラス評価を頂きました。なかでも筑紫さんは、「諸々の数字について自信を持って掲載されている姿勢に、好感が持てました」とのコメントをくださいました。こうした好意的な評価の半面、次のような点を指摘する声も上がりました。

「優等生的な企業の環境レポートに、一段と近づいた感じがします。そろそろ独自の誌面創りに、取り組まれることを期待したいですね」(安井さん)。「環境活動は活発で先見性ある企業にもかかわらず、紙面がおとなしい。生き生きとした活動が消費者に伝わるような積極さが、見えにくい気がします」(崎田さん)。「企業の影響力が増している今日、企業内の環境報告だけでなく、社会とどのように歩むのか、ビジョンを明確に打ち出す必要があると思います」(ピーダーセンさん)。

個人や部門レベルでは、独自のビジョンやフィロソフィーが現れてくるのですが、やはり家庭電器から宇宙開発まで多様な製品群をもつグループの全体となると、ご指摘のように「優等生的」、「おとなしい」作りに落ち着きがちです。2002年版は情報の継続性を意識しながらも、メリハリのある紙面作りを目指しました。

## ■ 媒体ごとの使い分け

誰に対しての環境レポートか、という

テーマではさまざまな意見が挙がりました。

環境プランナーとして活動されている藁谷さんからは、「環境レポートはコミュニケーション・ツールであって、誰に伝えたいのか、企業がその対象を絞りこむ必要があります」との指摘がありました。今やさまざまな団体が環境レポートを発行する時代ですから、年に一度の形式的な報告書にせず、環境活動を相手に知ってもらう、読んでもらう工夫も必要というわけです。

エコファンドの専門家の筑紫さんは、企業がコミュニケーションすべき相手について明確に述べられました。「海外の企業が示すように、環境レポートの主な対象はステイクホルダーであって、なかでも機関投資家とはっきりさせるのも一つの方法でしょう」。

また、環境ビジネスに詳しいピーダーセンさんは、「読者対象に応じて、紙と電子媒体の役割を分担させる必要があります」と言います。ウェブサイトは、データ集や消費者向けに活用し、印刷物はステイクホルダーとのコミュニケーション・ツールに役立つというのも一策です。

市民参加型の環境活動に取り組まれている崎田さんは、ウェブサイトでは“情報弱者”への対応が充分にできないという理由から、「消費者向けに簡略版・環境レポートを発行されてはいかがでしょうか」と提案されました。

## ■ 評価基準の透明性

どのような基準で環境活動や製品の環境対応を評価するかという、核心的な議論も行われました。

安井さんは生産技術の専門家だけあって、「エネルギーバランスやマテリアルバランスの全体像を紙面に明示すべき」としながら、「省電力化の進んだ製品技術が社会にどの程度寄与しているのか、京都議定書の基準年と現在とで比較されてはどうでしょうか」と、意見を述べられました。

藁谷さんは、「自主基準で第三次環境計画の行動目標を評価している点がとても面白かった」と好意的な半面、「評価の基準がやや説明不足と感じられました」と話しています。

ピーダーセンさんからは、「METというユニークな切り口を生かして、何らかの製品評価の指標を示してほしい」との提案がありました。

皆さんのご意見を踏まえ、2002年版では、業界に先駆けた試みとして、「ファクターX」という指標を示しています。この指標により、当社製品の環境効率を定量的に評価し、社会全体の環境負荷低減にどの程度寄与できるのかを、紙上で公開できました。

## ■ アンケート回答のお願い

2002年版をご覧頂いた方々のご意見、ご要望を広く募っています。とじ込みのアンケート用紙にご記入頂き、ファクスあるいは電子メールにて、下記宛にお寄せください。ご回答の内容は、2003年版の作成に活用させていただきます。

## アンケート送付先

〒100-8310  
東京都千代田区丸ノ内二丁目2番3号  
〈三菱電機ビル〉  
三菱電機(株)環境保護推進部  
FAX 03-3218-2465  
E-mail eqd.eco@hq.melco.co.jp



安井 至氏



ピーダーセン氏



筑紫みずえ氏



藁谷 豊氏



崎田裕子氏

## お客様へのお知らせ

### 環境に配慮した製品について

2001年4月から、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」が施行されました。「グリーン購入法」の判断基準に対応する三菱電機グループの特定調達物品の一覧表や、製品環境情報“MET-Profile”が下記のウェブサイトでご覧いただけますのでご活用ください。

### 小形二次電池の回収・リサイクルについて

三菱電機グループの製品に組み込まれている小形二次電池（ニカド電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池、小形シール鉛蓄電池）は、「(社)電池工業会 小形二次電池再資源化推進センター」\*が運営する「使用済み小形二次電池の回収システム」を活用して、回収を行います。詳細は以下をご覧ください。

ウェブサイト ; <http://www.MitsubishiElectric.co.jp/eco>  
E-mail ; [eqd.eco@hq.melco.co.jp](mailto:eqd.eco@hq.melco.co.jp)

\* (社)電池工業会が2001年4月1日に設立した使用済み二次電池の再資源化のための団体

### 使用済み製品の回収・リサイクルについて

循環型社会を確立するため、一部の使用済み製品の回収・リサイクルシステム構築を進めています。対象製品や、回収の手段などの詳細は下記でご紹介しています。

#### 使用済みのエアコン、冷蔵庫、洗濯機、テレビ

ウェブサイト ; <http://www.MitsubishiElectric.co.jp/recycle/home>  
(メールなどのご意見フォームも、上記ウェブサイト上に開設しています)

#### 使用済みの情報機器 (パソコンなど)

ご相談・お問い合わせ先 情報機器リサイクルセンター  
電話 ; 03-5487-4639 (9:00~17:30 土・日・祝祭日除く)  
ウェブサイト ; <http://www.diarcs.com/>  
E-mail ; [info@diarcs.com](mailto:info@diarcs.com)

### PCB使用機器について

2001年7月15日に「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法 (PCB特別措置法)」が施行され、PCB廃棄物を保管及び使用している事業者は、PCB入り電気機器すべてを都道府県知事に届出する必要があります。三菱電機グループでは、現在PCB入り電気機器を製造していませんが、過去に製造した電気機器で、PCB入り絶縁油が使用されている電気機器は、下記の一覧表でご確認いただけます。

#### 電力、産業用電気機器

ウェブサイト ; <http://www.MitsubishiElectric.co.jp/eco>

#### 照明器具

ウェブサイト ; <http://www.MitsubishiElectric.co.jp/group/mlf/pcb/>

注)ウェブサイトは随時更新しています。万一つながらないなど、ご不明な点がありましたら、メールでお問い合わせください。  
E-mail; [eqd.eco@hq.melco.co.jp](mailto:eqd.eco@hq.melco.co.jp)

## 編集後記

今年も昨年と同様に文字を大きくし、グラフや写真などを用いて平易な表現を心がけました。また、座談会でもご指摘いただいておりますが、印刷版とウェブサイトとの併用を進めていこうと思っております。その一例として、2001年秋に「グリーン購入法適合製品リスト」や「製品環境情報“MET-Profile”」の掲載を開始しました。更に、これからも速報性のある情報をウェブサイトで開示していこうと思っております。また、昨年と同様、環境レポートに掲載している数値データの検証は、自らの責任で実施すること

とし、社外の方による「意見書」は添付しておりません。

経営サイクルと環境マネジメントサイクルを同期させ、3月末に集計した各事業所や関係会社の成果をまとめて、6月に本レポートで報告しています。2002年度は、三菱電機グループの中長期的な環境への取り組みの節目の年にあたります。これまでの活動実績と、今後の計画をあわせて、次回のレポートでご紹介していきます。発行は、2003年6月の予定です。



お問い合わせ先 環境保護推進部 / 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号〈三菱電機ビル〉  
TEL (03) 3218-9024 FAX (03) 3218-2465  
E-mail: eqd.eco @hq.melco.co.jp