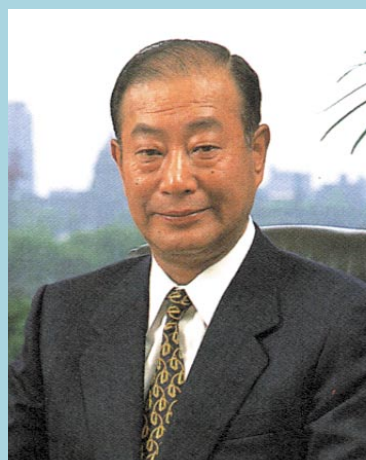


# MITSUBISHI



*Environmental Sustainability Report*

## 環境レポート 2000



取締役社長 谷口一郎

## 循環型社会を目指して「共創」を。



20世紀の終幕とともに、大量生産・大量消費・大量廃棄という

20世紀の産業経済システムも転換期を迎えております。

21世紀に求められるものは、本格的な省資源・省エネルギーの循環型社会です。

私たちは次の世代のあるべき姿として「循環型社会」を選択し、

その実現に向けて計画的な取り組みを開始しました。

三菱電機グループは、IT(情報技術)など高度な先端技術の開発力と、

社会のインフラシステム構築の豊富な経験を活かして、

21世紀の循環型社会形成に積極的に貢献してまいりたいと存じます。

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、推進してまいりました。

1996年度からは2000年度を目標とする第二次環境計画を進めてまいりましたが、

循環型社会の形成に向けての取り組みを一層強化、加速すべく、

次のステップである第三次環境計画を一年前倒して取り組むことといたしました。

もちろん第二次環境計画で設定した行動目標はすべて第三次環境計画の中に含まれています。

第三次環境計画では、これまでも増して資源とエネルギーの

有効活用や環境にリスクのある物質の使用削減を進めてまいります。

また製品のリサイクル性の向上を図るため、特に環境適合設計に努めてまいります。

現在、お客様に提供している製品がその役割を終える10年、15年後には

本格的な循環型社会が到来していることと存じます。

その時を見据えてできる限りの環境適合設計を今から取り入れておくことが

私たちの責任と認識いたしております。

この環境レポートでは、三菱電機グループの1999年度の環境への取り組みの成果と、

今年度からスタートする第三次環境計画についてご報告いたします。

循環型社会の実現には社会全体での幅広い取り組みが必要です。

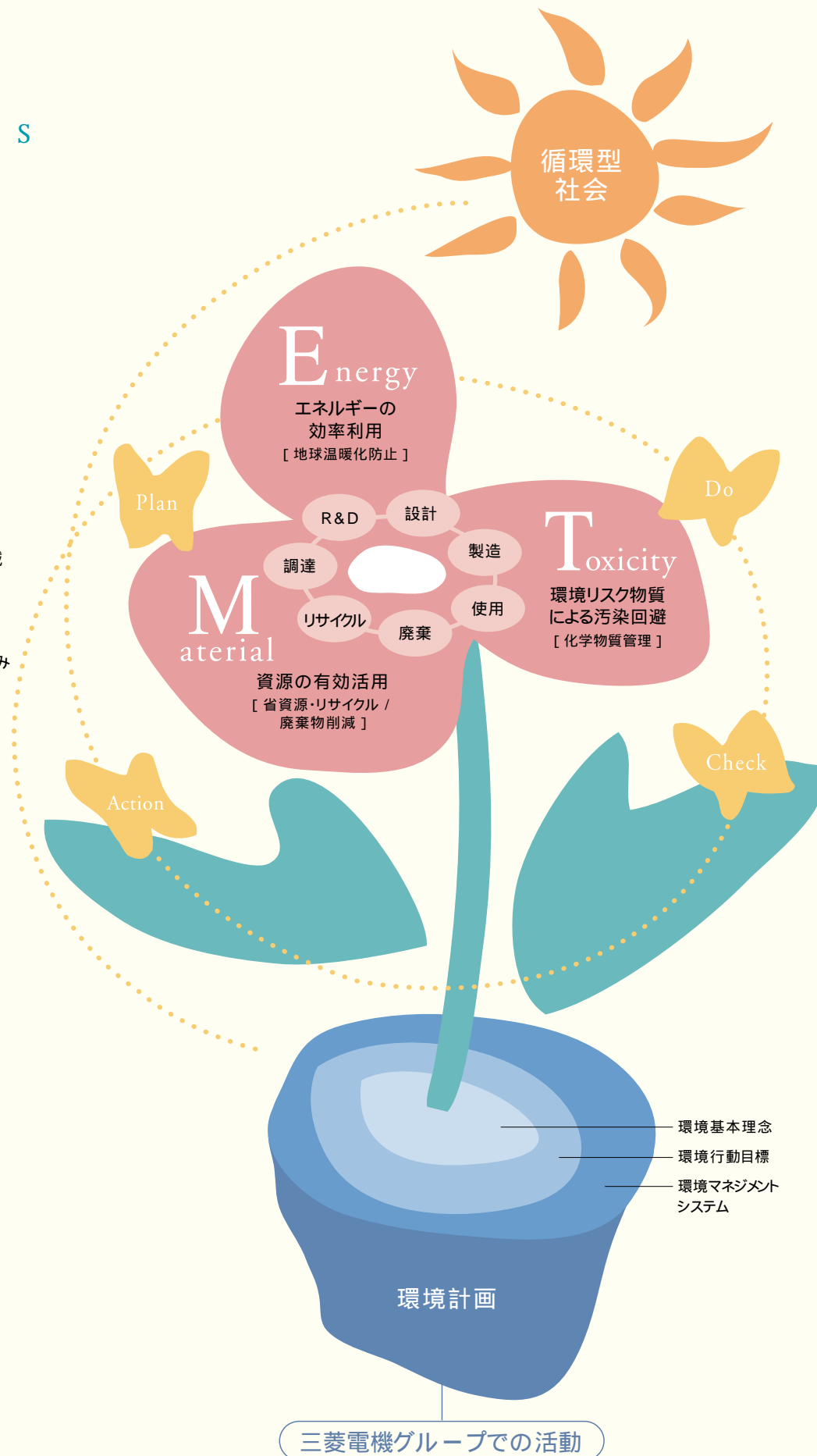
株主の皆様やお客様、お取引先、そして地域社会の皆様のご理解とご支援を得ながら、

循環型社会を共に創り上げていくこと、「共創」できることを願っております。



# CONTENTS

- 04 「環境計画」
- 05 環境マネジメント推進体制
- 07 1999年度の成果：概要
- 09 環境会計の導入
- 11 「第三次環境計画」の策定
- 13 1999年度の成果：詳細
  - 13 地球温暖化防止
  - 19 省資源・リサイクル／廃棄物削減
  - 23 化学物質管理
  - 27 製品の環境負荷低減への取組み
  - 37 ロジスティクスの取組み
  - 39 水の保全・緑の保全
  - 41 教育・啓発
  - 41 コミュニケーション活動
  - 42 社会活動
- 43 関係会社での取組み
- 47 環境関連の事業開発



## 三菱電機グループの環境への取組み 「環境計画」

三菱電機グループは、1993年度から環境問題に関する自主的な取り組みを「環境計画」という枠組みで体系化して推進しています。「環境計画」は、「基本理念・行動指針」と、それを実行するための「環境マネジメントシステム」、それに資源やエネルギーの効率向上、有害物質の使用削減などに関する具体的な「行動目標」の三つの柱で構成されています。行動目標は、取り組みの進歩や社会的な動向に対応して適切な見直しを行ない、継続的な改善を進めています。

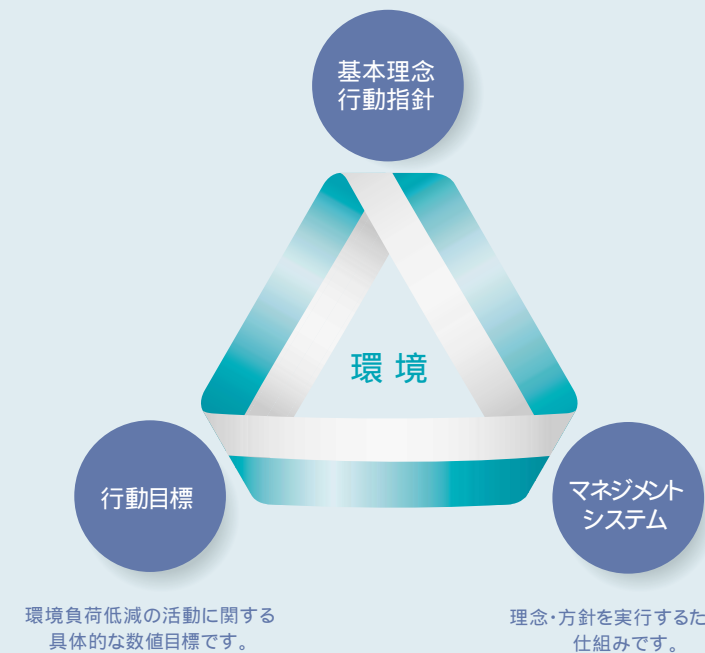
### 環境基本理念

「持続可能な発展」の国際理念のもと、三菱電機グループは、全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。

### 環境行動指針

- 1 事業活動並びに製品の環境影響評価を行ない、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なうとともに、環境監査等を通じて自主管理活動の継続的な改善を図る。
- 4 環境教育等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。

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なう基本姿勢を示しています。



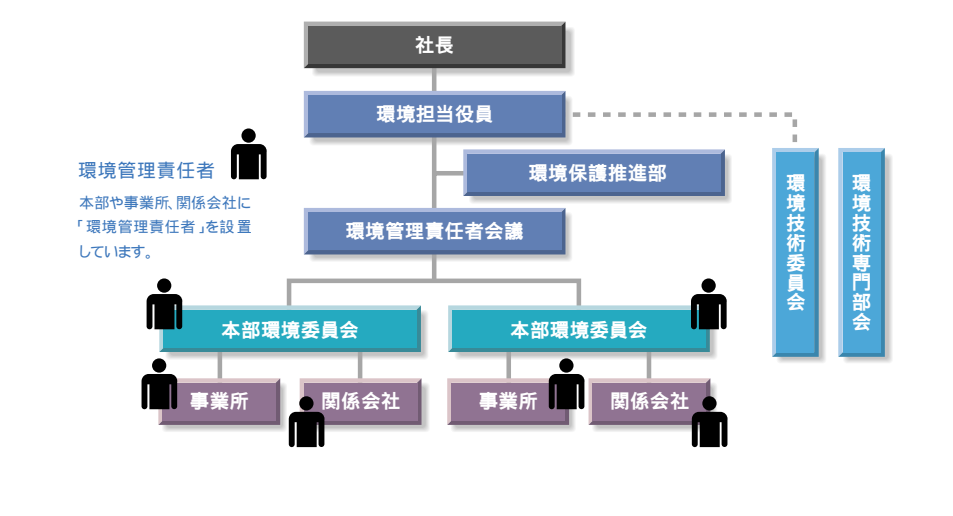
### 会社概要

商号 / 三菱電機株式会社 Mitsubishi Electric Corporation 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 代表電話(03)3218-2111  
 設立/1921年1月15日 資本金/1,758億円(2000年3月現在) 従業員数/42,989名(2000年3月現在) 売上高(1999年度/99.4.1~00.3.31)単独:2兆7,050億円 連結:3兆7,742億円

# 環境 マネジメント 推進体制



「環境計画」を中心とする環境マネジメントは、以下の体制で推進しています。



## 環境担当役員

環境問題に対する三菱電機グループの基本方針を定め、環境計画の立案、推進、レビューの統括を行ないます。

## 環境マネジメントシステム( Environmental Management System:EMS )の構築

各事業所、関係会社では国際規格ISO14001に準拠した環境マネジメントシステムを構築し、継続的な改善活動を展開しています。

## 環境管理責任者会議

三菱電機グループ全体方針の確認や、活動成果のレビュー、各本部間の調整、情報交換を行なうため本部・事業所の環境管理責任者による会議を定期的に開催しています。

## 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で、環境行動目標の達成の為に必要な技術課題を抽出し、全社的に適用できる共通技術や評価手法の開発を進めています。環境技術委員会には、「環境適合設計技術」、「廃棄物処理・リサイクル」及び「事業所省エネルギー」の3つの分科会があります。

## 環境技術専門部会

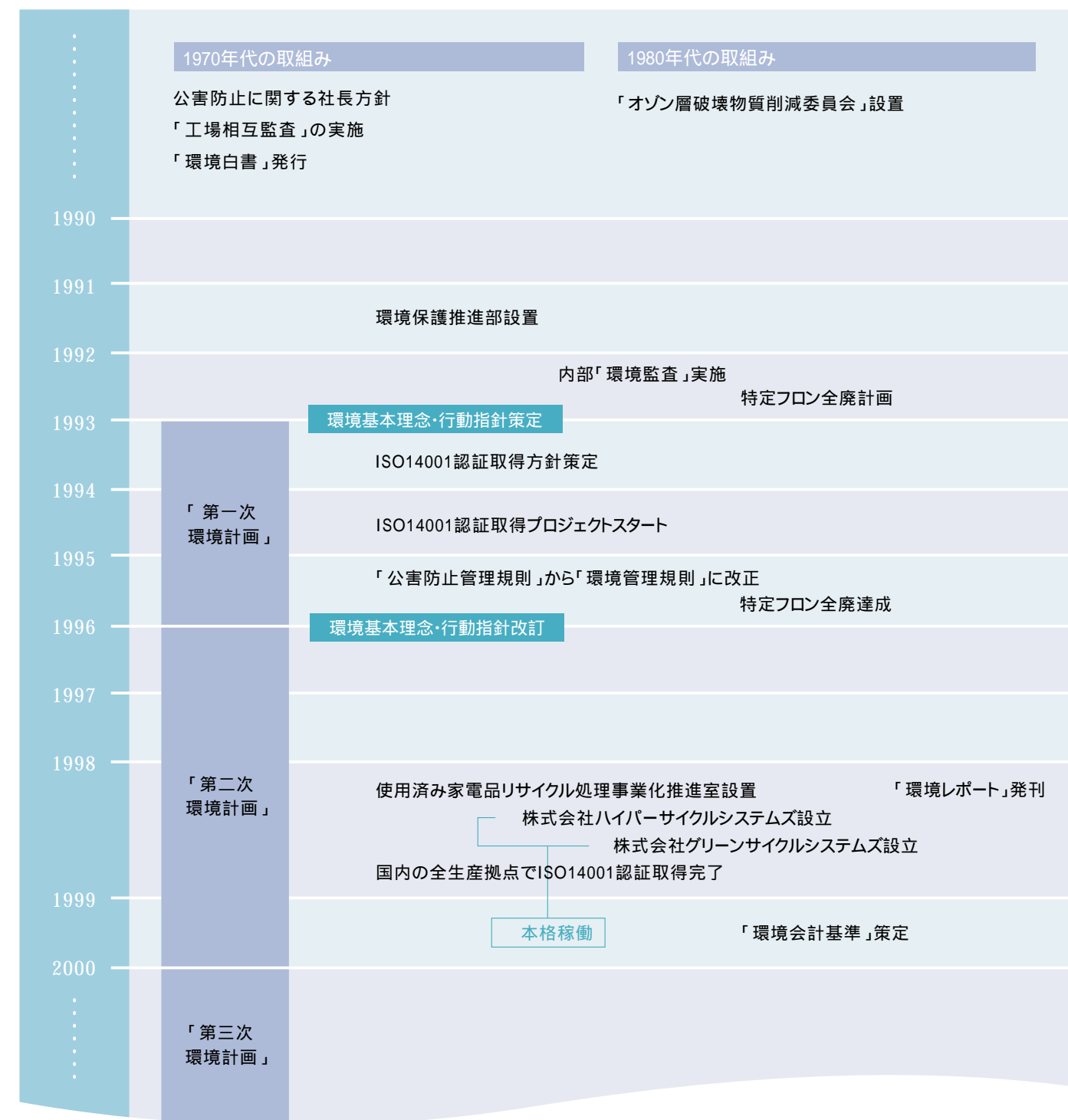
環境技術専門部会は、社内の環境関連技術者の相互交流・啓発を目的とした社内学会で、約500名の技術者が参加しています。最先端の環境技術に関する講演会や見学会、成果の発表会などの活動を進めています。

## 環境監査

生産事業所と主たる関係会社は、ISO14001に準拠した環境マネジメントシステムを構築しています。各事業所の取り組み状況については、事業所の内部監査及び認証機関による外部監査でチェックされ、更に本社による定期的な環境監査も実施して「環境計画」の確実な推進を図っています。



## これまでの取組み



# 1999年度の 成果：概要



1999年度は、「第二次環境計画」(1996～2000年度)に基づいて活動を推進し、以下の成果を得ました。詳細については13ページからテーマごとにご紹介しています。また、環境会計の基準も策定し、その適用を開始しました。1999年度の環境会計は10ページをご覧ください。

## 環境マネジメントシステムの構築

### 具体的目標

ISO14001の認証取得

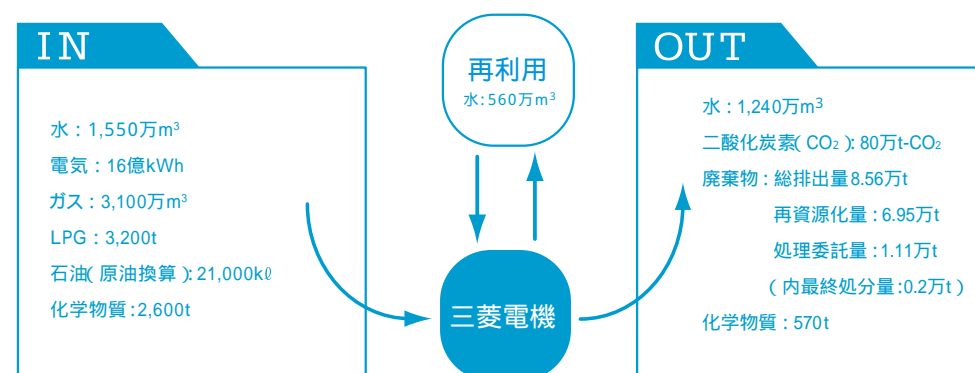
国内生産拠点は1998年度末までに認証を取得する。 **取得済み**  
 主な関係会社は2000年度末までに認証を取得する。

## 環境行動目標

### 具体的目標

- 生産プロセス**
  - 【地球温暖化防止】  
2010年度の温室効果ガス排出量を1990年度に比べて抑制し、売上高原単位で25%削減する。
  - 【省資源・リサイクル / 廃棄物削減】  
2000年度末までに廃棄物の処理委託量を1995年度に比べて絶対量で30%削減する。  
2000年度末までに廃棄物の総排出量を10万t以下に抑制する。  
2000年度末までに再資源化率を75%以上にする。
  - 【化学物質管理】  
製造工程で使用する化学物質の量を把握し、削減目標を設定する。  
1999年度末までに有機塩素系溶剤の使用を全廃する。 **全廃済み**  
揮発性有機溶剤についても開放系での使用を削減し、回収・リサイクルを促進する。
- 製品**
  - 【地球温暖化防止】  
2000年度末までに消費電力または待機電力を削減し、環境負荷低減を図る。  
(基準年度や削減量、指標は製品ごとに設定)。
  - 【省資源・リサイクル / 廃棄物削減】  
2000年度末までに1995年度比で再生材の利用を30%向上する。  
2000年度末までに1995年度比で包装材を20%削減する。  
2000年度末までに可能な限りプラスチック部品には材料表示を行なう。
  - 【化学物質管理】  
2000年度末までに製品に使用する環境負荷の高い化学物質について削減及び代替目標を設定し取り組む。  
2010年までに冷熱機器の冷媒に使用するハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)を全廃、2004年までに冷熱機器の発泡用に使用するHCFCを全廃する。

## 資源の投入と環境への排出



1999年度には総じて「第二次環境計画」の行動目標の達成に向けて着実に前進することができましたが、「循環型社会」の形成に向けて加速する社会動向に一層迅速に対応するため、行動目標を更に拡充・強化した「第三次環境計画」を策定しました。「第三次環境計画」の詳細は11～12ページをご覧ください。

### 1999年度の進捗状況

・関係会社は、新たに国内17社18サイト、海外3社3サイトがISO14001の第三者認証を取得しました。

### 評価



よくなりました

### 1999年度の進捗状況

・二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量は省エネルギーの努力により1990年度に比べると10%を削減しました。売上高当たりのCO<sub>2</sub>排出量原単位は、1990年度に比べ15%削減となります。2010年度目標の25%削減からはまだ開きがありますが、目標達成に向けて更に一層努力していきます。  
 ・二酸化炭素以外の温室効果ガスについても、使用分野の限定、クロスシステム化、回収・再利用・破壊の推進、代替物質 / 代替技術開発などに取り組んでいます。

### 評価



よくなりました

・処理委託量は、生産工程の改善などによる総排出量の削減や、廃油・廃プラスチックの再資源化などにより、1995年度と比べると60%削減しました。  
 ・総排出量は8.56万tと、10万t以下に抑制し、前年度に比べ、7%削減となりました。  
 ・再資源化率は81%で、前年度の78%より3ポイント向上しました。



たいへんよくなりました

・製造工程で45種類、総量にして約2,600tの化学物質を使用しました。  
 ・トリクロロエチレンなど有機塩素系溶剤の全廃を達成しました。  
 ・無溶剤型塗料への転換など揮発性有機溶剤の使用合理化、排出抑制に努めました。



たいへんよくなりました

・幅広い製品分野で、個別指標による自主目標を設定し消費電力、待機電力の削減、エネルギー効率向上に取り組みました。  
 ・製品での省エネルギーを強化しています。



よくなりました

・再生材の利用は、1995年度に比べ2.5倍になりました。  
 ・1999年度は木材、発泡スチロールの包装材料の削減などにより、1995年度に比べ約20%包装材の使用量を削減しました。  
 ・新規開発製品を中心に、幅広い製品カテゴリーで材料表示を行ないました。



よくなりました

・重金属類に加え、臭素系難燃剤、塩ビ樹脂などの使用量削減などを行ないました。技術的に削減、代替が不可能なものについては、取り外し容易化を図るなど、製品に使用する化学物質の管理を進めています。  
 ・冷熱機器の冷媒に使用するHCFCを、2001冷凍年度には主力機種で一斉にハイドロフルオロカーボン(HFC)に切り替えることに向け活動を開始しました。



もっとがんばらねば

\*この活動成果は、当社のみを集計値です。\*評価は自己評価です。

表彰 1999年度の環境に関する主な受賞は以下のとおりです。

表彰名	事業所・製品	表彰団体	評価ポイント
省エネルギー優秀事例全国大会発表 資源エネルギー庁長官賞	静岡製作所	(財)省エネルギーセンター	コーゼネレーションシステムの熱動力カスケード活用による省エネルギー
エネルギー管理優良工場(電気部門) 資源エネルギー庁長官賞	西条工場	(財)省エネルギーセンター	全員参加によるエネルギーのロスゼロを目指した省エネルギー活動
リサイクル功労者表彰 リサイクル推進協議会会長賞	通信機器製作所、リサイクル推進室	リサイクル推進協議会	徹底したリサイクル活動の推進
緑化優良工場表彰 九州通商産業局長表彰	熊本工場	九州通商産業局	緑化の推進
創意工夫功労者表彰 科学技術庁長官賞	鎌倉製作所	神奈川県工業振興協議会	切削油の分離装置
優秀省エネ機器表彰 日本機械連合会会長賞	名古屋製作所	(社)日本機械工業連合会	「省エネ型誘導電動機(スーパラウエーション)」(日本河野の標準を満たした) 業界初の高効率省エネモーター
省エネ大賞 省エネルギーセンター会長賞	冷熱システム製作所	(財)省エネルギーセンター	ビル用マルチエアコン システムマルチR2(新冷媒)
グッドパッケージング賞 大型・重量物包装部門賞	中津川製作所 三菱電機エンジニアリング(株)	(社)日本包装技術協会	「業務用ロスナイ」の部分裸包装
電力負荷平準化機器・システム表彰 資源エネルギー庁長官賞	静岡製作所	(財)ヒートポンプ・蓄熱センター	小型氷蓄熱式パッケージエアコン「エコアイスmini」

# 環境会計の導入



環境会計とは、環境保全に関する投資や経費などの支出と、それらによる効果を定量的に把握する仕組みです。環境保全活動の結果としてもたらされる清浄な空気や水、より環境にやさしい製品などの価値は、そのすべてが金額的に評価できるものではありません。そうした限界は十分に認識しながらも、ますます拡大していく環境への取り組みについて金額面からも把握を行なうことで、より効果的な活動を進めていきます。

## 環境会計基準の策定

三菱電機グループでは、これまでも全社のエネルギーコストや廃棄物処理費用をはじめ、環境関連の設備投資や開発費の一部について集計し、環境施策の立案・推進に活用してきました。

1999年度には、環境庁による環境会計のガイドライン案<sup>\*</sup>の公表を受けて、環境会計の適用範囲や計上費目の定義を明確化した「環境会計基準」を策定し、1999年度実績の集計よりその適用を開始しました。

\*ガイドライン案:「環境保全コストの把握及び公表に関するガイドライン(中間とまとめ)」

三菱電機グループの環境会計基準として定めた原則のうち特に重要なものは次のとおりです。

### 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。

環境会計では、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しており、水処理システム、太陽光発電などの環境事業や省エネルギー性能に優れた個別製品の開発・生産費用と事業収益は集計していません。ただし、HCFC冷媒代替技術など、複数の製品に共通する基盤技術の研究・開発費用は集計しています。

### 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が多々ありますが、環境会計では、環境負荷低減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には主たる目的が環境負荷低減である場合に全額集計し、そうでない場合は集計しないこととしています。

### 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なわないこととしています。また、その設備投資に対応する効果が複数年度継続する場合については、3年間を上限として効果が発生した年度に一括集計しています。

### 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。

効果については、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ています。また、CO<sub>2</sub>排出量削減など、金額表示が適当でない環境保全効果は物量表示することとしました。

## 今後の課題

環境会計は、取り組みが緒についたばかりであり、標準化までには相当の年月を要するものと思われます。また環境保全活動の効果については、すべてを金額換算できないことから、物量単位で把握できる環境負荷低減量も合わせた総合的な評価を行なっていく必要があります。

こうした実態を認識しつつ、三菱電機グループは環境会計情報の継続的な蓄積を進め、その結果をグループ内の環境保全活動の改善・向上に活用することに注力していきます。また、環境庁の「環境会計に関する企業実務研究会」などに参画することで、環境会計手法の一層の高度化と標準化に貢献し、環境会計の社会的有効性を高めていきたいと考えています。

## 1999年度の環境会計

当社及び主要な国内外子会社47社(国内33社、海外14社)の1999年度環境会計は下表のとおりです。

2000年3月に取りまとめられた環境庁「環境会計システムの確立に向けて(2000年報告)」の分類に基づく区分で集計しています。

### 環境保全コスト

上段:三菱電機グループ  
下段:当社単独  
単位:億円

項目	設備投資	開発費	経費	主な内容
事業エリア内活動	34.3 26.6		67.6 54.3	
公害防止	7.4 5.6		26.8 21.9	排気・排水処理設備の増強、維持管理費用など
地球環境保全	21.7 17.5		2.2 1.7	ガス・コージェネレーションなどの省エネルギー対策設備導入、炭化水素系洗浄装置への代替など
資源循環	5.2 3.5		38.6 30.7	水の回収・再利用、廃棄物の減量化、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	0.2 0.0		3.8 3.8	梱包材、包装容器の削減・再利用のための費用など
環境管理活動	0.0 0.0		23.1 15.8	EMS構築・維持・運用のための費用、社員へ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		22.8 22.5		HCFC代替冷媒技術、SF <sub>6</sub> 代替絶縁技術、製品の鉛フリー化技術の開発など
社会活動	0.1 0.1		7.9 7.1	工場周辺及び構内の緑化、地域ボランティア活動、業界団体活動のための費用など
環境損傷	6.8 6.5		2.0 1.6	土壌・地下水汚染浄化のための費用など
計	41.4 33.2	22.8 22.5	104.4 82.6	
		168.6 138.3		

\*上表の「生産の上・下流での活動」では「グリーン購入などに伴い発生した通常の購入行為との差額コスト」と効果は集計していません。また、「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除外して集計しています。  
\*研究・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。

### 環境保全対策に伴う経済効果

上段:三菱電機グループ  
下段:当社単独  
単位:億円

項目	金額	主な内容
収益	8.1 6.8	リサイクルに伴う有価物売却益
節約	63.9 47.6	省エネルギーによる電気代の節約、水再利用による水道代の節約、廃棄物削減による処理費の節約、化学物質削減による薬品代の節約、梱包材削減・再利用による新品購入費の節約など
計	72.0 54.4	

\*物量指標による1999年度の環境保全効果については7~8ページをご覧ください。

# 「第三次環境計画」の策定



2000年度から、2002年度までの3か年計画としてスタートする「第三次環境計画」の主たる課題は次のとおりです。

## 1 連結経営に対応した三菱電機グループとしての環境マネジメントの強化

「第三次環境計画」では、当社の子会社及び関連会社(第三者経営主導会社を除く)を環境計画の適用対象会社<sup>\*1</sup>とし、三菱電機グループとしての取り組みを強化・拡充していきます。グループ会社の中で、環境負荷が比較的大きい会社を「計画策定会社」<sup>\*2</sup>として認定し、計画策定会社では環境マネジメントシステムを構築し、「第三次環境計画」で定めた環境行動目標の達成に向けた実行計画を毎年策定して、計画的な取り組みを進めます。

## 2 新たな環境負荷低減目標の設定

「第二次環境計画」の行動目標を更に拡充するとともに、新たな行動目標を追加しました。「第三次環境計画」の行動目標の詳細は右表のとおりです。

## 3 製品の環境対策の強化

これまでも製品の環境負荷低減に積極的に取り組んできましたが、「第三次環境計画」では1999年度に策定した「環境適合設計に関する基本理念」及び具体的な設計・評価手法を定めた「環境適合設計要覧」など、基準を明確化するとともに製品ごとの達成度を定量的に評価することを進め、環境適合設計の全社的な適用拡大・向上を図ります(「環境適合設計に関する基本理念」及び「環境適合設計要覧」の詳細については、それぞれ27ページ、29ページをご覧ください)。また、製品の環境対策を進める上で購入資材の環境負荷低減は不可欠です。このためサプライヤーとのパートナーシップに基づき環境負荷の低い資材調達を行なう「グリーン調達」を進めていきます。

## 4 環境情報システムの開発・整備

環境関連業務をより効率的、効果的に行なうために環境情報システムの開発・整備を進めます。三菱電機グループ全体で環境管理情報を共有できる「環境統合情報システム」は、2001年度の運用開始に向けて開発を進めています。

## 5 環境会計の本格導入など情報開示の拡充

環境への取り組みや成果を、お客様、お取引先、株主や地域社会の皆様などに正しくかつ十分にお知らせすることがますます重要になっています。「第三次環境計画」では、環境レポートにおけるグループ会社の取り組み状況の拡充や環境会計報告の充実などを進めていきます。また製品の環境性能に関する情報開示を促進します。

\*1 適用対象会社:国内110社、海外39社(2000年4月現在)。当社事業所の環境マネジメントシステムと一体管理している関係会社を除く。  
\*2 計画策定会社:国内48社、海外16社(2000年4月現在)。

## 新たな環境行動目標

「第二次環境計画」の目標を拡充する形で「第三次環境計画」の目標を追加しています。「第二次環境計画」の目標部分については当初計画どおり2000年度終了時点で総括を行いません。

## 生産プロセス

### 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。

#### [ 具体的目標 ]

- 2010年度の温室効果ガス排出量を、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、原単位で1.5%/年以上の改善を全体で目指す。
- 三菱電機のその他拠点及び関係会社は、原単位で1.0%/年以上の改善を全体で目指す。
- 温室効果ガス(GHG: Greenhouse Gases)<sup>\*1</sup>の排出削減目標を設定する。
- HFC<sup>\*2</sup>: 2002年度の工場内排出量を総取扱量の0.2%以下にする。
- SF<sub>6</sub>: 2005年度の工場内および据付時排出量を購入量の3%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。

### 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。

#### [ 具体的目標 ]

- 従来の、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運動して推進)。
- 2000年度末までに代表機種の製造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総排出量の10%以下とする。(2002年度末までに処理委託量を1998年度比約30%削減することに相当)。
- 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。
- 2000年度末までに廃棄物の処理委託量を、1995年度に比べて、絶対量で30%削減する。
- 2000年度末までに廃棄物の総排出量を10万t以下に抑制する。
- 2000年度末までに再資源化率を75%以上にする。

### ダイオキシン対策

- 2002年度末までに「ダイオキシン類対策特別措置法」など関連法規の遵守を徹底する。
- 規制対象外でもダイオキシン発生の可能性のある小型焼却炉は廃止する。

### 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ない、排出量を削減する。

#### [ 具体的目標 ]

- 2000年度末までに、関係会社も含め、有機塩素系溶剤の使用を全廃する。
- PRTR<sup>\*3</sup>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。

\*1 温室効果ガス: SF<sub>6</sub>(六フッ化硫黄)、PFC(パーフルオロカーボン)、HFC(ハイドロフルオロカーボン)  
\*2 HFCとHCFCと合算した目標  
\*3 PRTR: Pollutant Release and Transfer Register

## 製品

全製品に「環境適合設計の定義及び理念に関する規程」及び「環境適合設計要覧」を適用し、環境負荷低減を推進する。具体的な達成目標は製品ごとに定める。

#### [ 具体的目標 ]

- 製品寿命時(EOL: End Of Life)における処理実態を把握し、EOLの環境負荷低減に資する目標を設定し取り組む。
- ライフサイクルアセスメント(LCA: Life Cycle Assessment)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なう。
- 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、調達段階から環境負荷低減に努める。

### 【資源の有効活用】(M: Material)

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。

#### [ 具体的目標 ]

- (汎用合成樹脂など)使用する素材の種類を削減する。
- 解体時間短縮など、解体の容易化を図る。
- 製品1台当たりの包装材の使用量を削減する。全社では、2000年度末までに、1995年度に比べて包装材を20%削減する。
- 全社での包装材使用量を1998年度比で10%削減する。
- 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。
- 再生材を利用する(2000年度末までに1995年度に比べて利用量を30%向上する)。
- プラスチック部品への材料表示を行なう。

### 【エネルギーの効率利用】(E: Energy)

製品の消費電力又は待機電力の低減、エネルギー効率の向上を図る。

#### [ 具体的目標 ]

- 消費電力削減及び待機電力削減の目標を設定し取り組む。

### 【有害物質の排出回避】(T: Toxicity)

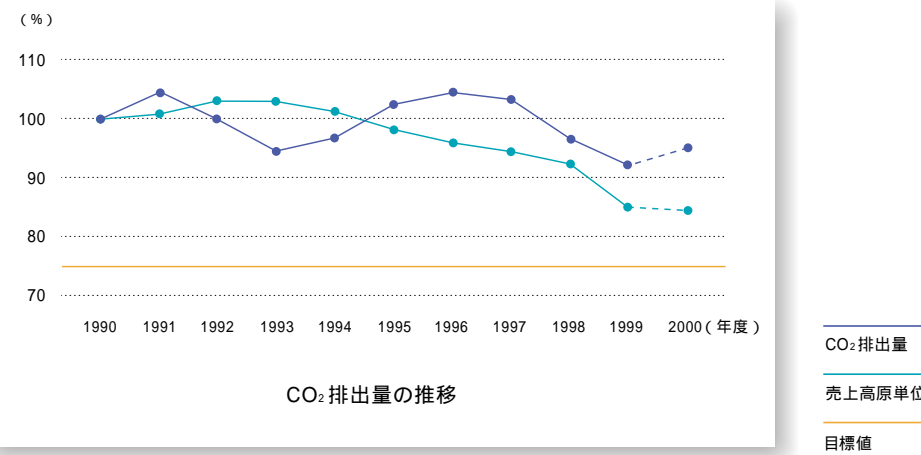
製品に使用する化学物質の管理を徹底し、環境リスク物質の使用抑制、削減・代替化を進める。

#### [ 具体的目標 ]

- 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、代替化を進める。当社の考える環境リスク物質とは重金属(鉛、カドミ、水銀、六価クロム)、臭素系難燃材、塩ビ樹脂、オゾン層破壊物質、温室効果ガスです。
- 技術的に代替が困難な場合は、識別を行ない、取り外しやすい設計にする。
- 2010年度末までに冷熱機器の冷媒に使用するHCFCを全廃し、2004年度末までに冷熱機器の発泡用に使用するHCFCを全廃する。

## 二酸化炭素の排出削減

1997年12月開催の「第3回気候変動枠組条約締約国会議(COP3: Conference of the Parties Third Session on Climate Change)」で採択された我が国の削減目標に対応して、国内でも「地球温暖化対策の推進に関する法律」の制定、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネ法)の改正など法規制が一層強化されてきました。当社は省エネルギー活動を自主的に進めてきたことにより、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量の削減実績が順調に推移しており取り組みの成果が出てきています



\*売上高原単位=エネルギー使用量(二酸化炭素換算値)/売上高  
 \*二酸化炭素換算係数は90年度に基準値に基づき一定とする。  
 \*1-t-CO<sub>2</sub>=3.37t-C

当社の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量は80万t-CO<sub>2</sub>で、我が国の排出総量の約0.07%を占めています。1990年度に比べると10%(8.4万t-CO<sub>2</sub>)の削減となりました。

1999年度は、前年度より生産高が2%増えましたが、エネルギー使用量は省エネの努力もあり5%減り、原単位は7%の削減となりました。エネルギー使用量の内訳を事業分野から見ると、電力及び家電関連分野の事業所ではエネルギーの使用量が減少しました。

しかしながら電子通信、自動車部品及び半導体などのデバイスを生産している事業所では生産の増加に伴いエネルギー使用量が増加の傾向にあります。これらの事業分野においては一層の省エネルギーを進めていきます。

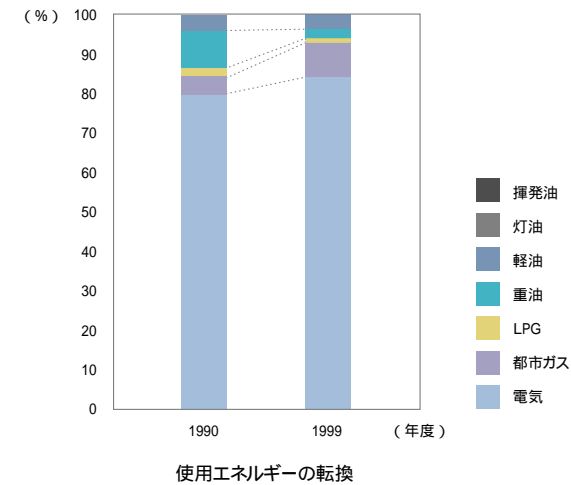
### エネルギーの使用量を削減した主な内容

生産プロセスでのエネルギーロスの削減活動推進 (例: 静岡製作所でのエネルギーロス削減の取り組み)
半導体工場での徹底した省エネルギー改善推進 (例: 西条工場での省エネルギー活動の取り組み)
熱源から発生する排熱のカスケード有効利用推進 (例: 冷熱システム製作所での排熱利用の取り組み)
省エネルギー管理システムを備えた新棟の建設 (例: 通信機製作所での省エネ管理の取り組み)

これらの取り組みにより、売上高原単位でみるCO<sub>2</sub>排出量を、1990年度に比べて15%削減しました。2010年度目標の25%削減に向けて更に努力していきます。代表的な例については15ページの「事業所での取り組み」をご覧ください。

## エネルギーの内訳

使用しているエネルギーの内訳は二酸化炭素換算で電気が84%であり、年間で16億kWhです。1990年度から比べると、環境負荷の高い重油から都市ガス、電気へのエネルギー転換を進めています。



## 新たな目標に向けた取組み

当社は2010年度までに温室効果ガス排出量を売上高原単位で1990年度比25%削減を目標として取り組んでいます。「第三次環境計画」では以下の目標達成を目指しています。

三菱電機の生産拠点は原単位で1.5%/年以上削減  
 三菱電機のその他拠点及び関係会社は原単位で1.0%/年以上削減  
 今後の課題は、設備改善や品質向上など生産プロセスでの省エネ改善で、特に生産変動に対応できるよう取り組んでいきます。中長期的には、次のような施策を展開していきます。

### 中長期的な取組みの3本柱

- 知恵と工夫による省エネルギーの推進。  
(エネルギーロスの削減、コージェネレーションシステムなどの総合的な排熱利用の拡大)
- 環境負荷の少ないエネルギーへの転換。  
(重油などの化石エネルギー源からガスや電気など環境負荷の少ないエネルギーへの転換促進)
- 再生可能な新エネルギーの積極的活用。  
(太陽光発電、燃料電池、風力発電、未利用エネルギーなどの新エネルギー機器の積極的な導入)

## 省エネルギーの取組み強化

### 事業所省エネルギー分科会での活動

環境技術委員会の下に「事業所省エネルギー分科会」を新設し、エネルギーロス削減への取り組みを主テーマとして全社的に活動を開始しました。エネルギーロス削減マニュアルに基づき、まずエネルギーの使用状況を計測することからはじめ、チェックリストを活用した現場診断によりエネルギーのロスを顕在化して、省エネルギー改善を進めています。既に多くのモデル職場においてエネルギーロス削減の成果が出ており、有効な取り組み内容は事例集にまとめ全社で活用できるようにしています。

エネルギーロス分類	省エネ改善のポイント
操業時間外エネルギーロス	不必要時使用分 不必要範囲使用分
停止エネルギーロス	立ち上げ時通電ロス ライン停止時通電ロス
サイクル遅れエネルギーロス	機種別サイクルタイムミニマム値 設備動作可能最大サイクルタイム
不良エネルギーロス	不良「ゼロ」
サイクル内無負荷運転エネルギーロス	無負荷時運転制御可能分
過大エネルギーロス	運転制御可能分
設備エネルギーロス	放熱によるロス

### 全社省エネルギー推進事務局の設置

社内の省エネルギー活動を一元化して推進するため、全社的な省エネルギー推進事務局を新たに設置しました。エネルギー管理システムの構築、生産プロセスでの省エネルギー診断及び改善を促進するなどの活動を進めています。



## 事業所での取り組み

### 知恵と工夫によるエネルギーロス削減

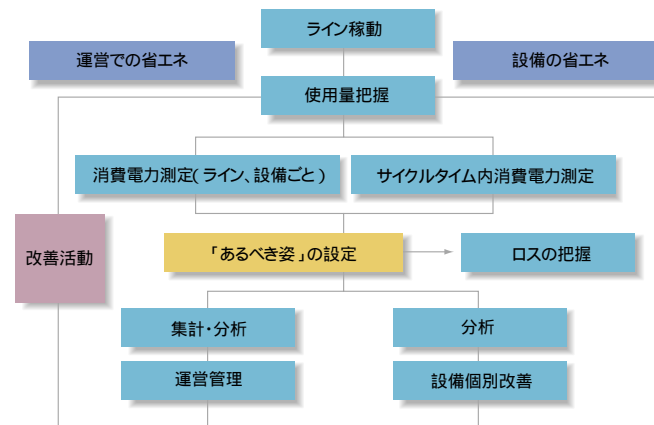
静岡製作所

冷蔵庫や空調機器を製造している静岡製作所では、冷蔵庫の内箱真空成形生産ラインをモデル職場に消費電力測定システムを導入し、エネルギーロスを分析して、2年間で1台当たりのエネルギー使用量25%削減の目標に向けた省エネルギーに取り組んでいます。

実施した主な活動は、製造条件の改善による不良率の低減、設備運転制御方法の改善、油圧モータのインバーター制御化、サイクルタイム短縮、ライン停止時の電源ON・OFFの徹底などです。これらの省エネルギー改善を積み重ねたことにより、活動1年半で電力使用量を17%削減しました。

#### エネルギーロス削減活動の進め方

- STEP 1：使用箇所個別消費電力量計測装置の設置。
- STEP 2：各箇所の消費電力量把握。
- STEP 3：エネルギーロス分析による「あるべき姿」の設定。
- STEP 4：改善実施、フォロー。



また、モデル職場改善活動をはじめ、事業所全職場にわたり「省エネキャンペーン活動」を展開し、事業所全体でCO<sub>2</sub>排出を年間720t-CO<sub>2</sub>、前年度から3%削減しました。着実な省エネルギー改善活動を通じての成果が評価され、平成11年度省エネルギー月間表彰式で「エネルギー管理優良工場(熱部門)」として関東通産局長賞、またコージェネレーションシステムの排熱動力カスケード利用への取り組みなどが評価され、省エネルギー優秀事例全国大会で資源エネルギー庁長官表彰を受賞しました。

### 全員参加でのエネルギーロス削減活動

西条工場

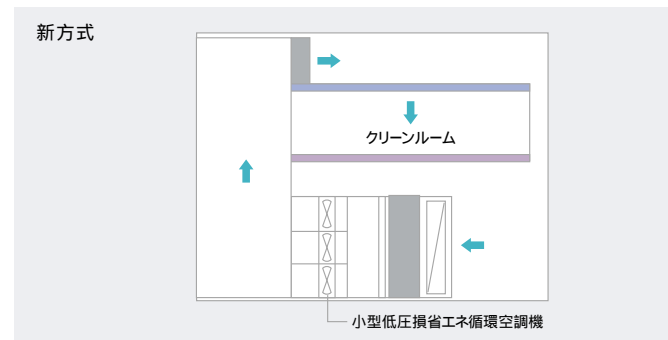
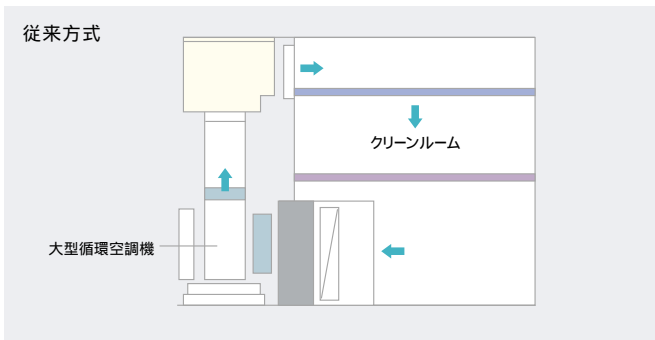
システムLSIを製造している西条工場ではTPM<sup>\*</sup>活動とリンクし、全員参加によるロスゼロを目指した省エネルギー活動に徹底して取り組みました。

#### [ 主な省エネルギー改善の内容 ]

新規ライン建設時に従来の大型シロココファンに代えて小型で低圧損の省エネルギー型空調ファンを導入し、電力量を削減しました。クリーンルームの風速基準を0.30m/秒から0.25m/秒に変更したことにより循環風量を減らし、空調機の間引き停止を可能にしました。これにより電力量を削減しました。

外調機の温湿調和部で再熱温度を下げることで、冷凍機及びボイラーの負荷を低減し、電力及び灯油の使用量を削減しました。コンプレッサーを各棟ごとの単独運転から、レシーバータンク間を接続して共通運転にしたことで、コンプレッサー1台を停止することができ、電力量を削減しました。

#### 省エネルギー空調機導入



これらの省エネルギー改善を積み重ねたことにより事業所全体で消費エネルギーを年間12,100t-CO<sub>2</sub>、前年度から8%削減しました。また、生産高エネルギー原単位を5年間で47%と大幅に削減しました。着実な省エネ改善活動を通じての成果が評価され、平成11年度省エネルギー月間表彰式で「エネルギー管理優良工場(電気部門)」として資源エネルギー庁長官賞を受賞しました。

\*TPM : Total Productive Maintenance

### 匠な排熱利用技術でのカスケード複合利用

冷熱システム製作所

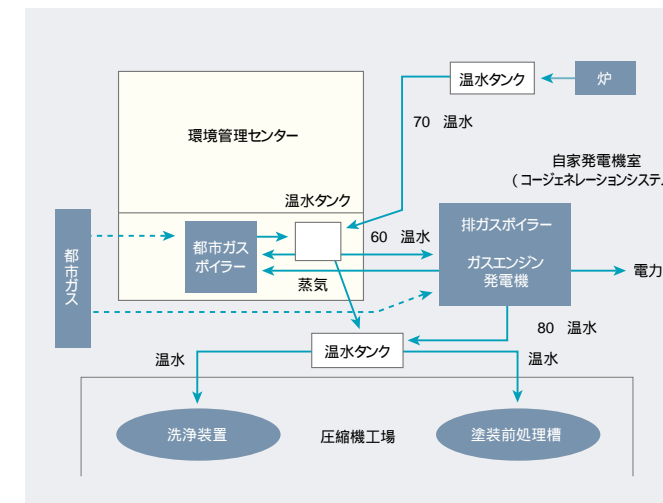
冷凍空調機器を製造している冷熱システム製作所では、複合的な排熱の有効利用を実現しました。ガスエンジンを動力源とするコージェネレーションシステムを導入するにあたり、部品加工用及び暖房蒸気用のボイラーから発生する排熱を最大限に活用できるように、高温から低温までの徹底したカスケード利用を図りました。特にボイラーの給水余熱では常温から80℃までの昇温に全く燃料を使用せずに済むシステムを構築し、大幅な省エネルギー・省コスト及び排出ガスのトータルクリーン化を達成しました。



排熱有効利用システム

これにより事業所全体でのCO<sub>2</sub>排出量を年間1,100t-CO<sub>2</sub>(10%)削減しました。特に燃料転換を推進し、環境負荷の高い重油の使用を全廃して、オイルレス化し、環境負荷の少ないエネルギーの使用を実現しています。排熱有効利用への取り組みが評価され「省エネルギー優秀事例全国大会」で近畿通産産業局長賞を受賞しました。

#### 拡大コージェネレーションシステム



### 省エネルギー管理システムを備えた新棟の建設

通信機製作所

通信機製作所は世界をつなげる高度通信システム Link The Worldの提供を目指し、先進の省エネルギー管理システムなどを備えた5階建ての生産・技術棟を建設しました。

通信機器一貫生産ライン、統合ネットワーク試験室、設計室、実験室などの各フロアをビル管理システムによって照明・空調・動力系の集中監視と集中制御を実現しました。棟内のビル管理システムを活用し、通信機製作所全体の動力系も集中監視しています。また、オフィスには省電力パソコンと液晶ディスプレイを採用し、省エネルギーと省スペース化を図りました。また屋上には10kWの太陽光発電システムを設置しました。



新棟



太陽光発電システム



これらの省エネルギー改善を積み重ねたことにより、尼崎地区の事業所全体で生産高エネルギー原単位を5年間で44%と大幅に削減しました。着実な省エネルギー活動を通じての成果が評価され、平成11年度省エネルギー月間表彰式で「エネルギー管理優良工場(電気部門)」として近畿通産産業局長賞を受賞しました。

## 二酸化炭素以外の温室効果ガス排出削減

HFC(ハイドロフルオロカーボン)、PFC(パーフルオロカーボン)及びSF<sub>6</sub>(六フッ化硫黄)は、熱的・化学的に安定な物質で、その有用性から産業分野で広く用いられています。しかしこれらのガスは、二酸化炭素に比べ数百から数万倍も地球温暖化への影響が大きい「温室効果ガス」であり、COP3において排出削減が決まりました。日本では1998年2月に通商産業大臣が「産業界によるHFC等の排出抑制対策に係る指針」を告知し、この中で産業界が自主的にこれらのガスの排出抑制計画を策定し、この計画の実施状況を報告するとともに排出削減目標を達成することを求めています。

当社は、1996年度からこれらの温室効果ガスの使用分野の限定、クロードシステム化、回収・再利用・破壊の推進、代替物質・代替技術開発などに取り組んでいます。

### HFC(ハイドロフルオロカーボン)

冷凍空調機器の冷媒としてこれまで主に用いられてきた物質は、CFC(クロロフルオロカーボン)とHCFC(ハイドロクロロフルオロカーボン)でしたが、これらはいずれもオゾン層を破壊する物質であるため、当社ではCFCは1995年に全廃、HCFCは1998年よりオゾン層を破壊しないHFCへ転換を開始しました。主要製品は2005年まで、その他は2010年までに転換を完了する予定です。HFCは、性能・安全性・経済性なども含め、総合的に優れた冷媒です。しかし温室効果を有するガスであるため、当社では充填量の削減や製造時はもとより、サービスや機器廃棄時の漏洩防止と回収・再利用を積極的に進めています。また、長期的には、より温暖化係数の低いHFC以外の冷媒の技術開発を行なっていきます。当社では、HCFCが順次HFCに置き換わっていくこと、HCFCの温室効果もHFCと同様のレベルであること、を考慮しHFCとHCFCの合計排出量を指標として、以下のような排出削減目標を設定しています。

排出削減目標	2002年度工場内排出を総取扱量の0.2%以下とする
1999年度実績	総取扱量: 2,286.4t/年 排出量: 69.1t/年 対総取扱量排出率: 3.0%

### PFC(パーフルオロカーボン)

半導体製造では、PFC(CF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>など)をはじめHFC、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>などのフッ素系ガスがドライエッチングや半導体製造装置クリーニング用のガスとして広く用いられています。当社では、自主的に次のような削減の取り組みを行なっています。

PFCガス使用量の削減(利用効率の向上、プロセス条件の最適化)。  
PFC除害装置の導入検討(除害効率の向上、実機評価)代替ガス、PFC回収・リサイクルの検討(調査、検討、基礎評価、実機評価)。

当社のPFC排出削減目標と1999年度排出実績は以下のとおりです。

排出削減目標	2002年度の工場内PFCガス排出量を1998年度比6%削減 2002年度の工場内液体PFC排出量を1995年度比10%削減
1999年度実績(温室効果係数による換算値)	PFCガス 1998年度工場内排出量:401,544t-CO <sub>2</sub> /年 1999年度工場内排出量:390,684t-CO <sub>2</sub> /年 削減率:2.7%
	液体PFC 1995年度工場内排出量:85,803t-CO <sub>2</sub> /年 1999年度工場内排出量:58,460t-CO <sub>2</sub> /年 削減率:31.8%

### SF<sub>6</sub>(六フッ化硫黄)

SF<sub>6</sub>は、電気機器の絶縁ガスとして用いられています。当社では、社内に「SF<sub>6</sub>ガス排出抑制連絡会」を設置し、電気絶縁用SF<sub>6</sub>ガス排出量の管理・削減に取り組んでいます。更に、当社では、SF<sub>6</sub>ガスを回収・再利用するために、SF<sub>6</sub>ガス回収装置を計画的に導入しています。当社のSF<sub>6</sub>排出削減目標と1999年度実績は以下のとおりです。

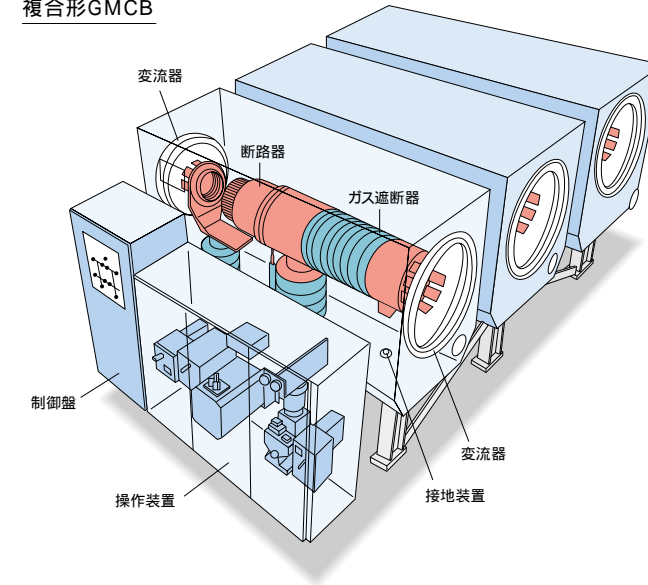
排出削減目標	2005年度工場内及び据付時排出を購入量の3%以下とする
1999年度実績	購入量:362t/年 排出量:66t/年

## 事業所での取り組み

### 封入SF<sub>6</sub>ガスの少量化

ガス絶縁開閉装置(GIS)用ガス避雷器にもSF<sub>6</sub>ガスを絶縁媒体として封入・使用していますが、当社では、この避雷器に用いる酸化亜鉛(ZnO)素子の高抵抗化に成功し、ZnO素子の使用数を半減し、従来の避雷器より、その容積を約40~60%小型化しました。これによりSF<sub>6</sub>ガス封入量を約60%に削減しました。また、同事業所では、ガス遮断器、断路器、接地装置などの構成機器を一体・複合化した複合形発電主回路用開閉装置(複合形GMCB)を開発しました。構成機器の一体化、三相一括操作化により、従来機器と比べ、重量を65%、容積は25%に小型軽量化しました。据付面積は30%に縮小しました。遮断部の小型化によるSF<sub>6</sub>ガス封入重量も従来機器比で55%で済みます。

複合形GMCB



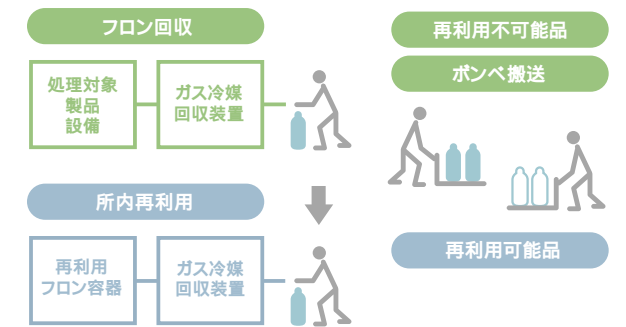
### SF<sub>6</sub>ガス排出削減の取り組み

GISの開発段階において大電流遮断試験を行っていますが、試験のためにGISに充填したSF<sub>6</sub>ガスをほぼ100%回収し再利用しています。この試験ではSF<sub>6</sub>分解ガスが発生するので、これを除去し高純度に再生する設備を開発し1995年4月より利用しています。また、開発を完了したGISの生産段階でも、製品の性能試験用に充填するSF<sub>6</sub>ガスの回収を進めてきましたが、大気圧以下での回収が可能である設備を導入するなど、回収設備の性能強化を進めて、より一層のSF<sub>6</sub>ガス排出削減に取り組んでいます。更に、客先での現地据付・点検工事で利用可能な可搬形のSF<sub>6</sub>ガス回収装置を導入し排出低減に努めています。

### 冷媒HFCの回収・再利用

ルームエアコンやパッケージエアコンなどの空調機器、家庭用冷蔵庫、並びにこれらの機器に搭載する圧縮機にはHFCやHCFCを冷媒として使用していますので、これら製品群の開発・生産工程でフロンを大気中に排出しないよう、液冷媒用6台、ガス冷媒用22台のフロン回収設備を設置して回収・再利用を行なっています。また、不純物が混ざるとして再利用が不可能な回収フロンは、外部機関に無害化処理を委託するシステムを構築しています。

フロン取り扱い部門



回収フロン管理部門



### シクロペンタン発泡

冷蔵庫の断熱材には発泡ウレタンを使用しており、従来は発泡剤としてHCFCを使用していました。このHCFCは、「特定物質の規制などによるオゾン層の保護に関する法律」(オゾン層保護法)によって1995年に製造が全廃された特定フロンの代替として使用してきたもので、オゾン破壊係数の低い物質ですがゼロではありません。当社では、オゾン層を全く破壊せず、HCFCに比べて温室効果も非常に小さいシクロペンタン発泡剤への切り替えを順次進め、主要生産機種

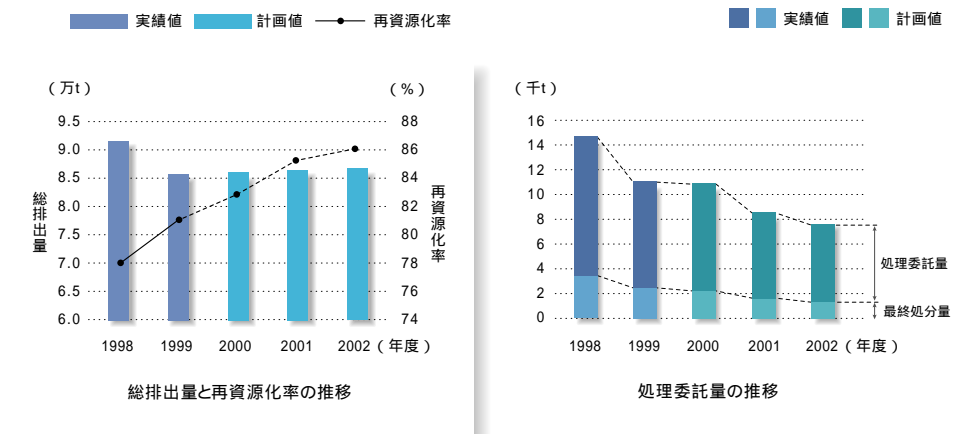


冷蔵庫背面の銘板

切り替えを1999年2月に終えました。今後、2004年度末までに100%切り替えを完了する予定です。

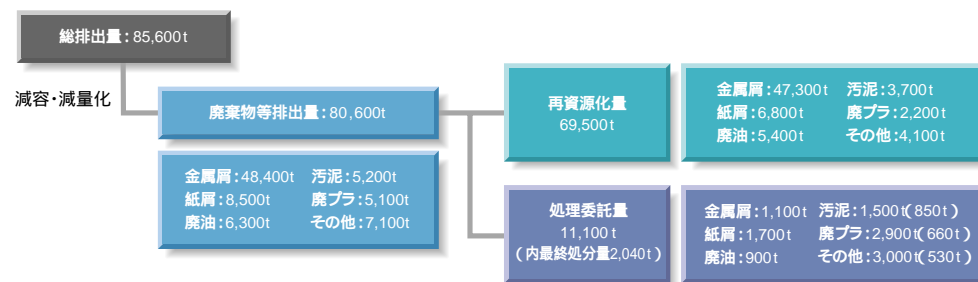
2000年5月には「循環型社会形成推進基本法」制定をはじめ「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(廃棄物処理法)の改正が行なわれました。当社は、2000年度末までに廃棄物処理委託量を1995年度に比して絶対量で30%削減することを目指して取り組んできました。目標値は1998年度に達成しましたが、引き続き1999年度も廃棄物処理委託量削減の取り組みを更に進め、廃棄物の発生抑制を主体とした削減活動を行ないました。

### 1999年度の活動状況



1999年度の廃棄物処理委託量は、昨年度に比べて27%の削減(1995年度に比して60%の削減)となりました。また総排出量は前年度に比べ7%削減して8.65万t、再資源化率は3ポイント向上して81%となりました。具体的には、ブラウン管の生産工程改善や機械加工油の長寿命化などにより廃液などの排出量を大幅削減し、また排水処理から発生する汚泥を乾燥させる設備の導入、廃プラスチックのセメント原料化、高炉の還元材化によるリサイクルにも取り組みました。今後は、生産の増加に伴い総排出量が増加しないように生産工程における廃棄物の発生抑制に注力し、発生した廃棄物を資源として有効利用するために従来にまして再資源化を推進します。また最終処分量についても削減を進め、2002年度末には総排出量の2%以下とする計画です。

#### 処理フロー



### 廃棄物削減 / リサイクル推進のためのインプット/アウトプット分析の導入

排出された廃棄物を削減するエンドオブパイプの対策から廃棄物を発生させないという上流での対策にシフトするためには生産工程にまで踏み込んだ分析が必要です。その手法の一つとしてインプット/アウトプット分析(I/O分析)があります。投入される原材料・副資材と排出される副産物・不要物のマテリアルバランスを分析するもので、これにより設計や工程改善の課題を発見・抽出します。こうした手法の評価や導入検討は「環境技術委員会」の「廃棄物処理・リサイクル分科会」の活動として行なっています。詳細は21ページの映像表示デバイス製作所の事例をご覧ください。

# 省資源・リサイクル/廃棄物削減



## 全社の廃棄物管理体制の強化

廃棄物の削減や適正処理を確実に進めていくため、全社の廃棄物管理規定を整備し、支社も含む全事業所に廃棄物の管理担当者を設置しました。年に数回の全体会議を通して法改正への対応確認や、社内外の動向の情報交換などを行なっています。



## 新たな目標に向けた取り組み

「第三次環境計画」では、これまでの取り組みを更に強化しゼロエミッションに向けた取り組みを推進していきます。

ゼロエミッションに向け、2000年度末までに各事業所代表機種の製造工程での廃棄物発生状況を把握し、排出抑制・再資源化の目標を設定する。

2002年度末までに処理委託量を総排出量の10%以下に抑制する。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。代表機種の製造工程の廃棄物がどのように発生しているかを把握し、改善課題を設計や製造段階にフィードバックしていくことで、発生抑制と再資源化に取り組んでいきます。また、これまでの活動を踏まえて、総排出量の抑制と処理委託量の抑制も実施していきます。総排出量を抑制していくには、より木目細やかな管理指標が必要です。そのために、金属くず、廃プラスチックなどの廃棄物種類ごとに個別の削減・再資源化目標を設定します。

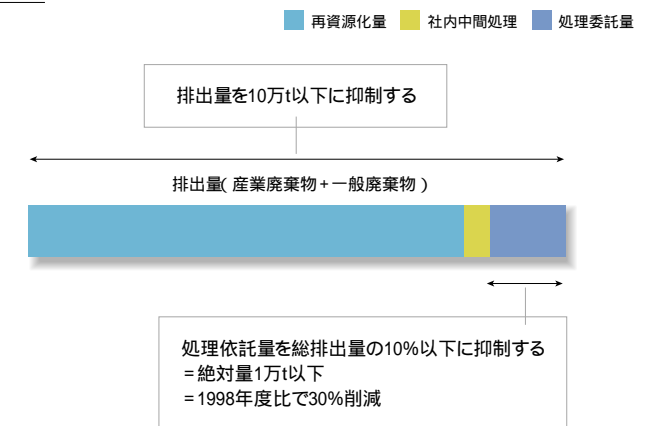
### ゼロエミッションへの取り組み

「ゼロエミッション」という言葉の定義は様々ですが、当社では、生産プロセスにおいて副産物や不要物の発生を抑制し、排出された副産物や不要物は、資源として有効活用する資源ロス最少化の取り組みを総称します。またロスを省くという点では、3R(Reduce・Reuse・Recycle)にグリーン調達の一環としてRefuse(不必要なものを受けとらないなど)、Return(包装材や再利用可能な品を返却するなど)の2Rを加え、5R(3R+2R)をサプライヤーのご協力を得ながら実施していきます。

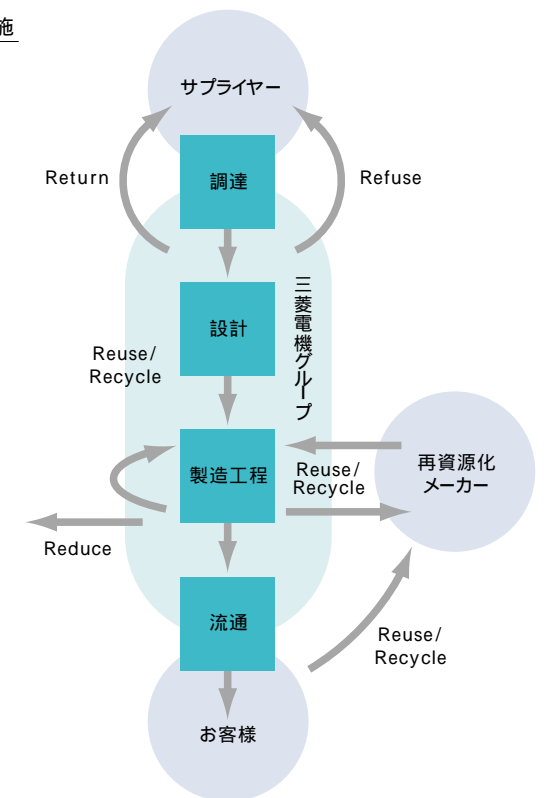
### ダイオキシン対策について

当社の事業所で稼働している焼却炉は現在13基あります。「廃棄物処理法」の規制対象設備は、排ガスのダイオキシン濃度を測定し、すべて基準値をクリアしていることを昨年うちに確認しました。また2000年1月には、一層厳しい規制をとらなう「ダイオキシン類対策特別措置法」が施行されました。「第三次環境計画」では、この新しい法律の遵守を徹底し、ダイオキシン発生の可能性が高い既存の焼却炉を廃止していきます。また処理を委託する場合、委託先の遵法確認を徹底するとともに、廃棄物のリサイクルをさらにすすめます。

#### 新目標



#### 5Rの実施



## 事業所での取組み

### インプット/アウトプット(I/O)分析による廃棄物分析

#### 映像表示デバイス製作所

映像表示デバイス製作所では、昨年の7月からブラウン管の生産工程でI/O分析を実施しました。工程に投入した材料の成分組成を把握し、その材料にどのような加工が行なわれ、どのような成分が加えられていくかなどを分析します。ブラウン管のガラスも単なるガラスとしてみるのではなく、珪酸、酸化バリウム、その他どのような物質が含まれているのか、組成までを明らかにします。その後、投入された材料のどれだけが製品となり、どの工程でどのような廃棄物が発生しているかを分析すると、どの工程に課題があるかが見えてきます。たとえば汚泥はセメント原料としてリサイクルできますが、フッ素が多量に含まれるとリサイクルしにくくなります。フッ素を用いる洗浄工程を改善することで排水処理汚泥をセメント原料として再利用できます。また蛍光灯汚泥は分別の徹底により非鉄原料化が図れることなどが検証できました。廃棄物を単に再資源化するだけでなく、資源ロスを出さないよう、生産工程まで遡った廃棄物削減活動を今後も続けていきます。

### TPM\*活動とゼロエミッションの取組み

#### 静岡製作所

静岡製作所では、5R(Reduce・Reuse・Recycle・Refuse・Return)の考え方にもとづき「生産ロスゼロ」「ごみゼロ」を目標に掲げ、事業所として進めているTPM活動の中であらゆるロスの定量化や分析を行ない、ロスゼロ=ゼロエミッションを目指しています。たとえば不良率、歩留りの改善による廃棄物発生抑制、新規再資源化ルートの積極的な開拓、更には新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 依託事業「ウレタンのリサイクルに係る基礎技術の開発」で冷蔵庫に使用されるウレタン(断熱材)の再資源化の研究など資源のロス改善に取り組んでいます。またこうした定量的なロス改善を設計にフィードバックして、生産時に材料のロスを出さない、つまり資源効率の高い製品の開発にも役立てていきます。

\*TPM: Total Productive Maintenance

### 産業廃棄物ゼロエミッション

#### 熊本工場

熊本工場は10年前から製造部門と廃棄物管理部門が連携し、産業廃棄物の再資源化活動に取り組んできました。そのため1999年度は再資源化率99.8%(産業廃棄物発生量:1,772t/年、再資源化量:1,769t/年)を達成することができました。「リサイクル」「リユース(再利用)」「燃料としての熱回収」の三つを大きな柱にしています。具体的な再資源化例としては、イオン交換樹脂はリユース(再利用)、フッ化カルシウム、蛍光灯、モールド樹脂、発泡スチロールなどはリサイクル、アルコール類、現像液類、オイル類などは燃料として熱回収しています。特に2000年2月は単月度ですが、ゼロエミッション(埋立処分している産業廃棄物発生量ゼロ)を達成しました。今後は実際の生産工程で材料を使用している、つまり廃棄物が発生している現場での取り組みにシフトし、質の高い再資源化への取り組みと産業廃棄物の総量抑制を進めていきます。



### リサイクル推進功労者表彰受賞

#### 通信機製作所

通信機製作所では、1999年10月に廃棄物削減や再資源化への取り組みにより「リサイクル推進協議会会長賞」を受賞しました。事業所内では徹底した分別回収を進め、金属、びん、カンや木屑に加え、プラスチックやペットボトル、発泡スチロール、電池も分別回収しています。電池はニカド・ボタン・水銀・その他に分別しています。またこれまで廃棄していたウエスをレンタルに切り替えて繰り返し使用し、メッキ汚泥を精練会社と提携して銅を回収しリサイクルすることも実施しています。これらの取り組みにより1997年度には853tあった廃棄物の処理委託量を663tまで削減しています。

#### 紙コップ

紙コップは内側がラミネート加工されており、リサイクルしにくいものの一つでした。そこでリサイクル先を探し、1998年11月から分別回収を開始したところ年間で78万個、月に300kgもの紙コップが集まりました。これらは構内で使用するトイレトーパーにリサイクルしています。

#### タバコの外箱

OA用紙などだけでなく、細切れになった紙や割り箸の袋、タバコの外箱までもセロファンや銀紙を外し、分別回収しています。忙しい日常で、ここまで細かい分別を行なうには抵抗もありました。廃棄物の講習会などを通じ向上した、社員一人ひとりの高い意識がこの活動を底辺から支えています。

### 一般廃棄物の分別回収

#### 北伊丹事業所

1999年10月より、廃棄物集積所のうち2か所でこれまでの4分類から11種類に分類できる回収箱を設置したところ、一般廃棄物の収集効率と再資源化率が向上しました。また、作業コストも削減できました。今後は、順次残りの廃棄物集積所にも、11分類できる回収箱を設置していきます。

### 調理くず・残飯のコンポスト化、木屑のチップ化

#### 名古屋製作所

コンポスト化設備とチップ化設備を導入し、調理くず・残飯は肥料に、樹木のせん定屑は所内の緑地へ散布しています。これにより年間150tの再資源化が実施できます。



11分類の回収箱



コンポスト化設備



チップ化設備

# 化学物質管理

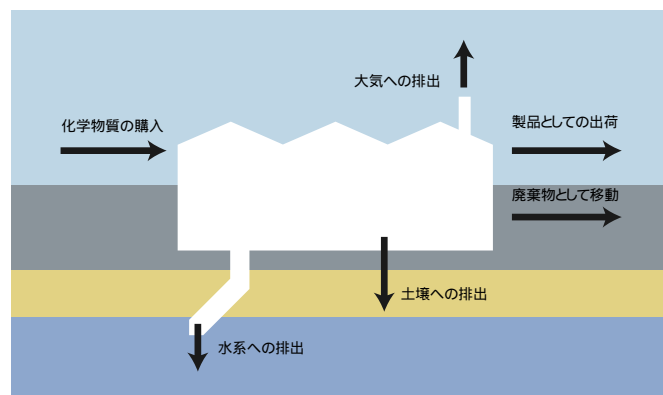
1999年7月13日、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化学物質管理促進法)が公布され、2000年3月30日に施行されました。この法律は、化学物質の環境中への排出量並びに廃棄物としての移動量を把握するPRTR(Pollutant Release and Transfer Register:化学物質排出移動量登録)の考え方を法制化したものです。当社では、1997年からPRTRを取り入れた化学物質管理を実施しています。

また、PRTRを実施した結果、環境への排出量が多い化学物質については、目標を定めて排出抑制・使用合理化を進めています。その一環として、1999年度は、トリクロロエチレンやジクロロメタンをはじめとする有機塩素系化合物の全廃を達成することができました。

## 自主管理の体系(クラス別管理、マテリアルバランス管理)

当社では、1997年から27化学物質群を使用禁止にするのと同時に、488化学物質を四つの区分に分類して自主管理の対象としてきました。これらの対象化学物質を製造工程で使用したり製品に含有・添加する場合には、マテリアルバランスを明確にした上で、環境リスクの高い物質については排出を抑制したり、より環境リスクの少ない物質への転換を行なう取り組みを進めています。2000年度からは、管理対象物質を改定し、「化学物質管理促進法」でPRTRの対象とされる第一種指定化学物質と完全整合させて、取り組みを進めています。

マテリアルバランス管理と対象範囲



1999年度までの化学物質のクラス分け

管理区分	物質(群)数	物質例	管理行為
S物質	27群	PCBやオゾン層破壊物質である特定フロン、一部のアスベストなど。	工程での使用禁止、製品への適用禁止。
A物質	13	有機塩素系溶剤トリクロロエチレン、ジクロロメタンなど。	大気汚染防止法自主管理対象。排出削減計画を策定のうえ目標管理を行なう。
B物質	144	PRTR制度の管理対象化学物質と代替フロン・六フッ化硫黄など。	マテリアルバランス管理を行ない、可能なものから排出・使用削減を推進する(環境リスクに応じて、詳細管理条件を設定)。
C1物質	255		
C2物質	76		

## 化学物質管理システム

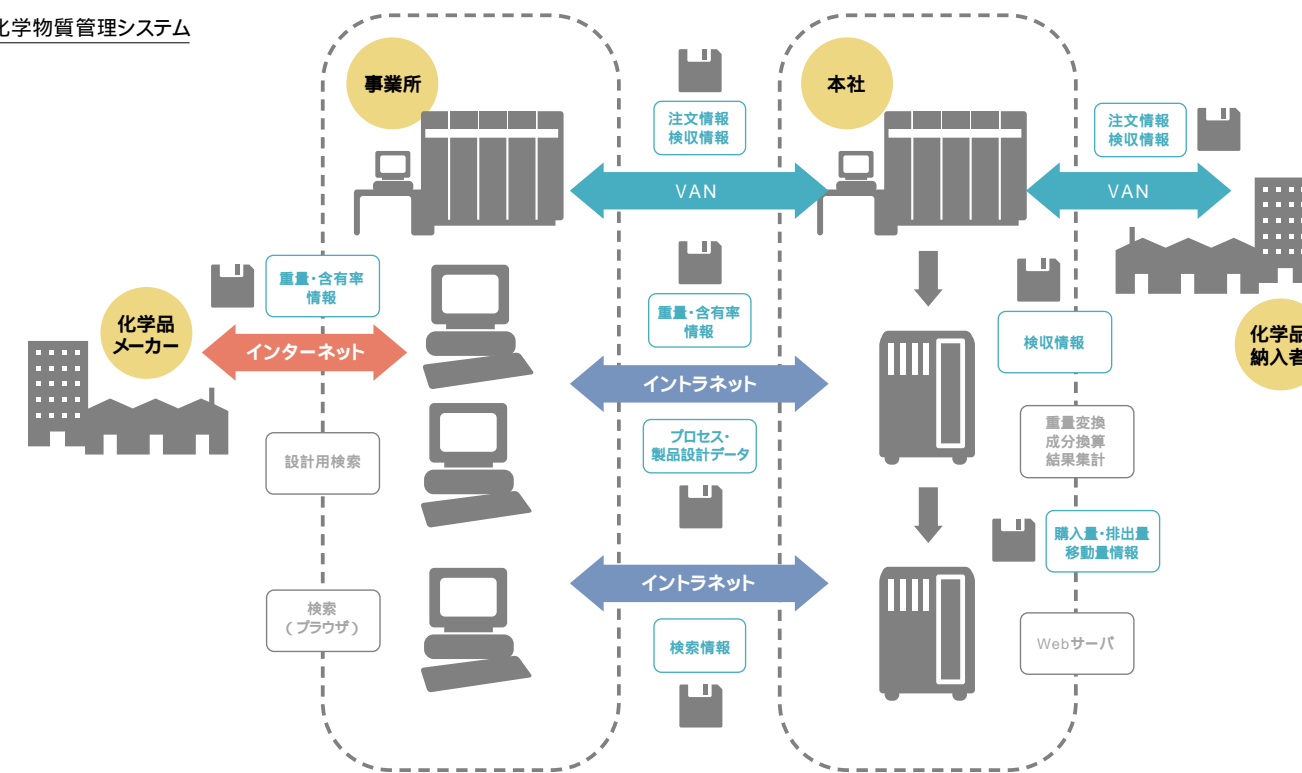
当社では、事業所の資材購入で使用するEDI( Electronic Data Interchange: 電子データ交換)取引データを用いて、本社で一括して自動集計を行なう化学物質管理システムを開発しました。このシステムでは、EDI取引データの購入数量を製品重量へ変換した後、成分として含まれる化学物質としての重量を求めます。更に、過去の実績に基づき排出量・移動量などに換算しています。

化学物質管理システムの運用により以下のような効果が得られました。

- (1) 集計と管理業務の省力化(手作業を排して効率化)
- (2) 全社レベルでの情報の共有化(1事業所が調査した成分データを全社で共有)
- (3) グリーン調達インフラ整備(成分が不明確な製品は購入できない仕組み)

今後は、関係会社への展開、設計システムとのリンクによるDesign for Environment( DFE )を指向していく計画です。

化学物質管理システム



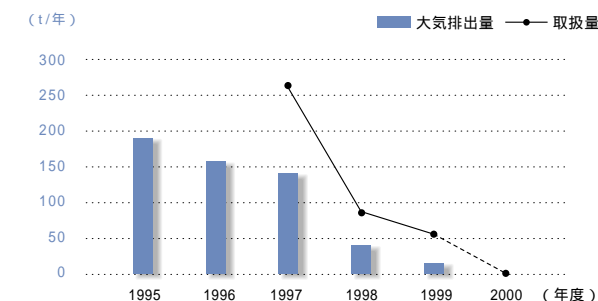
## 三菱電機のPRTR

このシステムを用いて集計した結果は、25ページの表のとおり、40物質群45種類の化学物質を総量にして年間約2,600t、延べ26の事業所で取扱いしました。

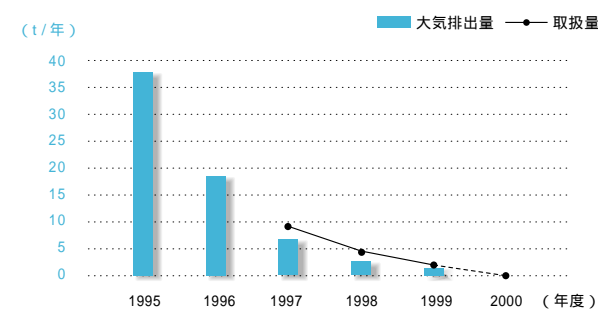
全取扱量に対する排出量の割合は22.1%、そのうち97.9%は大気への排出でした。排出量が多い化学物質は、塗料の溶剤として使用されるトルエンとキシレン類です。

また、A物質のうち特に大気排出量が多かったトリクロロエチレンとジクロロメタンをはじめ、その他の有機塩素系化合物についても、1999年度末までの使用全廃(2000年度の使用量ゼロ)を目指して取り組みを進めてきた結果、目標を達成しました。これまでの削減実績は右のグラフをご覧ください。

トリクロロエチレン大気排出量・取扱量の推移



ジクロロメタン大気排出量・取扱量の推移



## 新たな目標に向けた取り組み

トルエンとキシレン類は、

- 大気中で数日から数か月で分解消滅する
- 微生物によっても分解されやすい
- 生体内での濃縮度も低い
- 石油精製の過程で発生する副生物であるためコストが安い

など多くの利点を持つため、工業的に多用されてきました。1999年度、当社のPRTRでは排出量が多い最上位に位置していますが、電機・電子業界や全業界においても同様の結果となっています。当社におけるトルエンとキシレン類の主な用途は、製品の塗装に用いる塗料の溶媒です。これらの物質を溶媒として用いた溶剤型塗料は水溶性塗料に比べて防食性能に優れ、色調や光沢なども変化に富んだものが得られるなど、様々な面で優位にあります。

しかし、トルエンとキシレン類は中枢神経や腎臓への影響が認められる物質であり、当社では、これまでもその取扱いに十分な注意を払うとともに、これらの物質の環境中への排出を抑制するため、可能なところから水溶性塗料へ転換するなどして無溶剤化を進めてきました。「第三次環境計画」では、これまでと同様PRTRを確実に実施するとともに、製品の品質に与える影響に十分な配慮をしながら、各工場ごとに数値目標を設定してトルエンとキシレン類の排出抑制・使用合理化に取り組みます。

当社管理区分	化学物質名	電機・電子5団体PRTR物質番号	取扱量	大気への排出量	水域への排出量	土壌への排出量	消費量	除去処理量	廃棄物としての移動量	リサイクル量	管理型埋立量
A物質	トリクロロエチレン	72	51.49	19.71	0.00	0.00	0.00	0.00	6.28	25.50	0.00
A物質	ホルムアルデヒド	105	4.60	1.72	0.06	0.00	1.87	0.54	0.41	0.00	0.00
A物質	ジクロロメタン	50	1.62	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.12	0.00	0.00
A物質	トリクロロメタン	32	0.38	0.26	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01	0.05	0.00
A物質	ベンゼン	100	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
A物質	ニッケル化合物	81	1.28	0.01	0.00	0.00	1.05	0.12	0.06	0.00	0.03
B物質	鉛はんだ	905	78.54	0.03	0.01	0.00	55.32	0.05	2.06	21.06	0.00
B物質	クロム化合物(六価)	24	0.37	0.01	0.00	0.00	0.10	0.16	0.10	0.00	0.00
B物質	タルク		5.14	0.01	0.00	0.00	5.02	0.07	0.04	0.00	0.00
B物質	ベリリウム及びその化合物	99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
B物質	水銀及びその化合物	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B物質	ヒ素及びその化合物	87	16.17	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	16.00	0.00	0.00
B物質	マンガン化合物	107	0.30	0.00	0.15	0.00	0.03	0.11	0.00	0.00	0.00
C1物質	キシレン類(混合体)	21	347.20	249.22	0.00	0.00	0.19	16.52	13.11	68.16	0.00
C1物質	トルエン	79	250.31	187.10	0.00	0.00	0.00	34.31	21.53	7.36	0.00
C1物質	スチレンモノマー	63	245.09	95.91	0.00	0.00	137.01	3.87	8.30	0.00	0.00
C1物質	塩化水素(塩酸を除く)	15	371.16	2.40	0.02	0.00	0.68	365.74	2.31	0.00	0.00
C1物質	フッ化水素	94	108.56	0.49	11.10	0.00	17.33	16.57	0.00	63.07	0.00
C1物質	シアン化合物	37	1.77	0.05	0.00	0.00	0.00	1.30	0.43	0.00	0.00
C1物質	フッ素化合物(無機)	96	3.34	0.04	0.01	0.00	0.02	2.30	0.97	0.00	0.00
C1物質	フッ素	95	2.54	0.02	0.00	0.00	0.60	1.92	0.00	0.00	0.00
C1物質	塩素	18	3.96	0.01	0.00	0.00	0.28	3.54	0.13	0.00	0.00
C1物質	亜鉛化合物	1	74.46	0.00	0.03	0.00	55.00	0.00	18.18	1.16	0.09
C1物質	アンチモン及びその化合物	8	34.01	0.00	0.00	0.00	26.38	3.52	3.56	0.02	0.53
C1物質	銅化合物	68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C1物質	鉛化合物	80	61.97	0.00	0.01	0.00	53.66	0.00	0.15	8.15	0.00
C1物質	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	93	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	0.00	0.00
C1物質	ホウ素及びその化合物	104	2.93	0.00	0.13	0.00	2.38	0.04	0.00	0.37	0.00
C1物質	コバルト及びその化合物	34	0.65	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.57	0.00	0.00
C1物質	N,N-ジメチルホルムアミド	58	17.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.91	0.22	0.00
C1物質	ヒドラジン	88	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00
C1物質	4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート	55	742.02	0.00	0.00	0.00	741.28	0.00	0.74	0.00	0.00
C1物質	-カプロラクタム	20	0.69	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00
C1物質	バリウム及びその化合物	86	6.87	0.00	0.44	0.00	5.02	0.73	0.36	0.32	0.00
C1物質	ベンゾエピン	101	0.21	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
C2物質	エチルベンゼン	123	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C2物質	セロソルブ	124	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C2物質	アルミニウム化合物(溶解性塩)	118	35.63	0.00	0.04	0.00	9.39	26.20	0.00	0.00	0.00
C2物質	モノエタノールアミン	121	104.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	104.42	0.00	0.00
C2物質	フタル酸ジ-n-ブチル	160	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	総計		2578.45	558.07	12.02	0.00	1113.80	478.39	220.10	195.45	0.64

小数点以下3けたを四捨五入したため、0.005(t/年)未満の取扱量は0.00と表記されています。

## 地下水問題への取組み

有機塩素系化合物による地下水汚染問題の重要性を十分に認識し、当社は、1998年6月通商産業省からの電機・電子業界に対する地下水汚染調査の要請に対応して、全事業所で徹底した調査を実施しました。その結果、当社事業所29地区中、郡山、相模、京都、北伊丹、尼崎、姫路、和歌山、福岡、長崎の9地区の当社敷地内において有機塩素系化合物による地下水汚染を確認しました。これらの事業所では、汚染状況を直ちに管轄地方自治体へ報告するとともに、自治体の指導をいただきながら浄化対策を推進しています。また、当社事業所では1999年度末をもって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。なお、浄化対策の一環としてオゾンによる有機塩素系化合物の分解・無害化装置を実用化しました。この装置の詳細については、次の「事業所での取組み事例」をご覧ください。

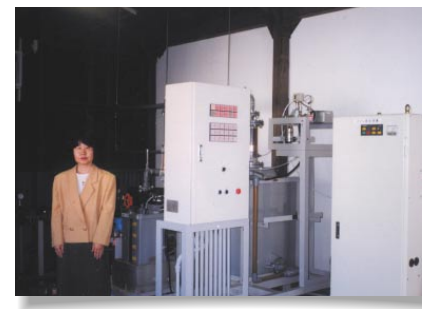
## 事業所での取組み

### 有機塩素系化合物分解・無害化装置

電力・産業システム事業所・先端技術総合研究所

トリクロロエチレンなどで汚染された地下水の浄化対策として、これまで一般的に行われてきた方法は、くみ上げた地下水を空気と接触させることによって汚染物質を空気側に移動させ、更に活性炭に吸着させるという揚水ばっ気法が主なものでした。この処理方式では汚染物質そのものは分解されないため、吸着が飽和量に達した後の活性炭を高温で焼却するなどの後処理が必要になります。

当社では、オゾンと過酸化水素を用いた促進酸化処理によって瞬時に有機塩素系化合物を水と二酸化炭素、酸に完全分解する技術を開発し、システム化しました。このシステムでは、上記の後処理が不要であるため二次汚染の心配がなく、低ランニングコストを実現できます。また、揚水ばっ気法に比べて発生する騒音が非常に低く、装置がコンパクトであるのもこのシステムの特長です。



### トリクロロエチレンの全廃

鎌倉製作所

鎌倉製作所では、通信用マイクロ波導波管(長さ3m、口径50mm)の塗装や宇宙・通信分野で用いる部品の金めっきで、高い品質・信頼性を確保するために脱脂洗浄剤にトリクロロエチレンを用いていましたが、トリクロロエチレンの代替として炭化水素系洗浄剤を選択しました。一般的に炭化水素系溶剤の洗浄装置は、界面活性剤や防錆剤などを除去する第一槽、水分を除去する第二槽、油分を除去する第三槽の合計三槽から構成されます。当社は、炭化水素系洗浄に切り替えるにあたり、独自の洗浄方法を開発し、実用化しました。部品の機械加工油が水系・非水系のどちらにも対応できるうえ、洗浄槽は一槽で済む画期的な装置です。洗浄槽が小型化されたため、5×2.5×3mの密閉槽の中に装置を組み込むことができ、溶剤の漏洩防止に完璧を期すことができます。また真空乾燥方式を採用して炭化水素系溶剤の乾燥時間が長くなる弱点を補いました。なお、この装置は三社電機(株)殿と当社の共同で特許を出願しています。



### トリクロロエチレンの全廃

系統変電・交通システム事業所

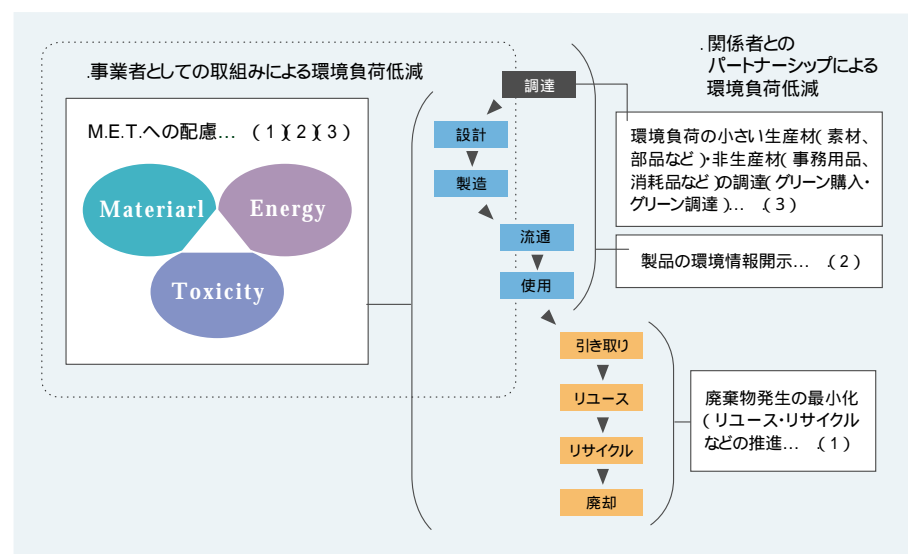
系統変電・交通システム事業所では、絶縁部品の製造工程で絶縁材料を混合するタンクの洗浄にトリクロロエチレンを使用していましたが、炭化水素系洗浄剤に切り替えました。洗浄装置に蒸留再生装置を付け、溶剤を再生し、再利用していますので、リサイクルを行わない状態より使用量が30%削減できます。また、今回の代替化にともない、自動化製造設備の導入と作業環境改善も併せて実施しており、快適な職場環境と、効率的で環境配慮型の製造ラインを実現しました。

# 製品の環境負荷低減への取り組み

「特定家庭用機器再商品化法」(家電リサイクル法)の2001年4月1日施行など製品での環境対策の加速化に対応するため、1999年度に環境適合設計の基本理念を社内規定として明確にしました。基本理念は、事業者としての取り組み及び関係者とのパートナーシップによる取り組みを通じて、すべてのライフサイクルでリデュース(廃棄物の発生抑制)、リユース(部品などの再利用)、リサイクル(原材料としての利用)といった資源の有効利用の側面に加え、エネルギーや環境リスク物質の影響などへの配慮を行なっていくことを定めています。すべての活動はこの基本理念から生まれていきます。今後は理念の具現化に向け、技術者教育や具体的な製品の環境対策の取り組みを加速します。

## 環境適合設計に関する基本理念

三菱電機は「環境基本理念」と「環境行動指針」に基づき、事業者としての環境適合設計に関する取り組み(事業、製品)と関係者とのパートナーシップを通じてライフサイクルを配慮した環境負荷低減に取り組む。これらの全活動をDFE(Design for Environment)と考える。



**事業者としての取り組みによる環境負荷低減(事業活動、製品)**

持続可能な循環型社会システムの実現に寄与するためには、事業活動、製品が果たす環境負荷低減の役割が極めて大きい。このため、資材調達、製造、流通、客先での使用、廃棄に至る全ライフサイクルで、

- (1) 資源(Material)の有効活用
- (2) エネルギー(Energy)の効率利用
- (3) 環境リスク物質(Toxicity)による汚染回避の観点から環境に配慮した活動を進めていく(M.E.T.への配慮)

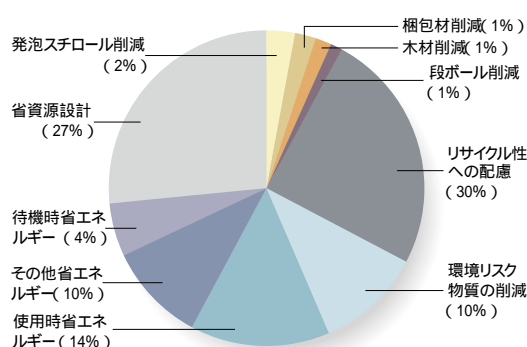
**関係者とのパートナーシップによる環境負荷低減**

- (1) 製品廃棄時における環境負荷低減(リサイクル容易化、リユース容易化及び廃棄物発生最小化)
- (2) 積極的な環境コミュニケーションによる環境負荷低減(積極的な製品環境情報開示により、環境適合製品の普及に寄与)
- (3) 環境負荷の小さい商品、部品、材料を積極的に採用することによる環境負荷低減(グリーン購入・グリーン調達の推進)

## 事業者としての取り組みによる環境負荷低減

当社では、製品での環境対策を図るために、全ライフサイクルでM.E.T.に配慮し、製品ごとに自主目標を設定しています。1999年度には323件の成果をあげています。

全ライフサイクルでのM.E.T.への配慮(1999年度)



## 資源の有効活用

従来から取り組んでいる「重量・容積削減」などテーマについては、2.5Gbps光送信器で84%、HDTVコーデックで82%削減しました。これらに加え、「解体のしやすさ、リサイクルのしやすさ」の視点から、部品点数削減、解体時間短縮、締結数削減や、材料を再利用しやすいインサート成形、樹脂への貼り物の廃止といった目標を設定し成果をあげています。新型7.2kVスイッチギヤでは部品点数を50%削減しました。平板積層式オゾンナイザ(OP-1K)では30%、400V対応駆動アンプでは20%、解体時間を短縮しました。PHS(7ch機)では樹脂への貼り物を半減しました。ロボット(RX1)では樹脂への金属インサート成形を全廃しました。

## エネルギーの効率利用

「省エネ法」改正により「トップランナー方式」の対象となる製品群については機器省エネルギーの取り組みを更に加速しています。同法の対象製品以外においても通常使用時の消費電力削減の活動(2.5Gbps光送信器で69%減など)に加え、待機電力の削減(ノンストップ自動料金所収受システム用車載機で20%減など)や、特別な指標(COP)\*による機器のエネルギー効率向上へ向けて着実に成果を上げています。

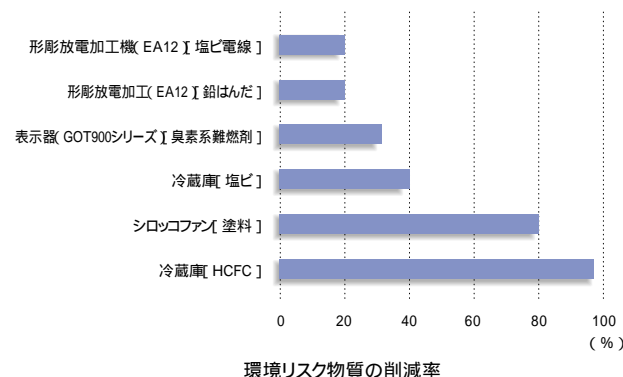
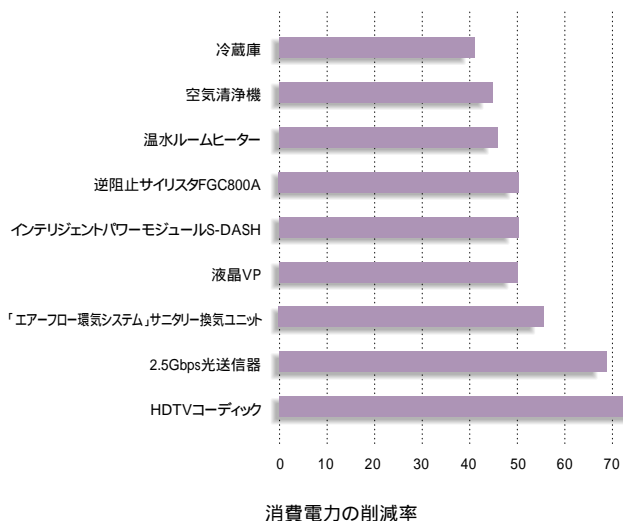
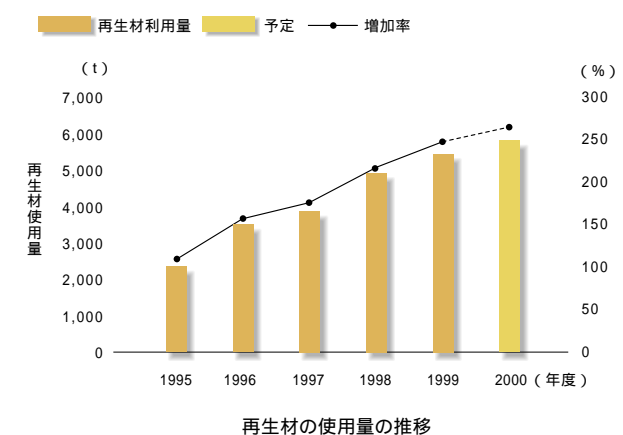
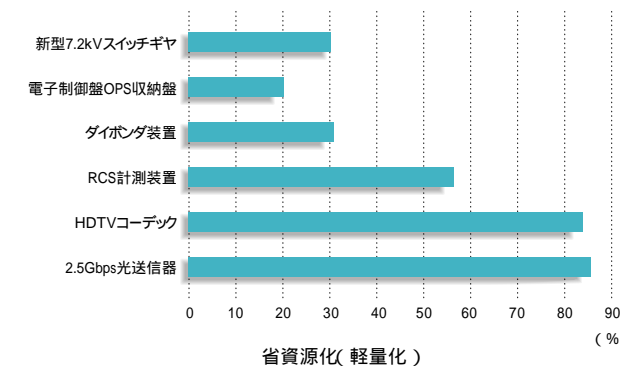
\*COP: Co-efficiency of Performance エネルギー効率

## 環境リスク物質による汚染回避

環境リスク物質といわれる塩ビや、鉛・カドミ・水銀などの重金属類、アスベスト類、臭素系難燃剤などについては、削減・代替・全廃することで取り組みを進めています。シーケンサ(MELSEC-Qn)では電線以外の塩ビ樹脂を、クライアントパソコン・ノートパソコンではニッカドバッテリーを、冷凍機・空調機ではアスベストパッキンを全廃しました。

## 鉛フリーはんだ実装技術への取り組み

重金属の環境への排出を考慮し、一部の製品分野において鉛フリーはんだの要素技術を確立しました。より汎用的な製品群での適用を図るため、今後は鉛フリーはんだ実装技術に取り組む、プリント基板のはんだに含まれる鉛の削減を進めていきます。鉛フリーはんだ実装技術は、耐熱性や高信頼性などが要求され、従来の接合技術とは全く異なった技術です。1999年度に社内に検証設備を導入し、必要なデータを採取・蓄積し技術開発を行なっているところです。2001年度を目標に鉛フリーはんだ実装技術の確立を目指しています。



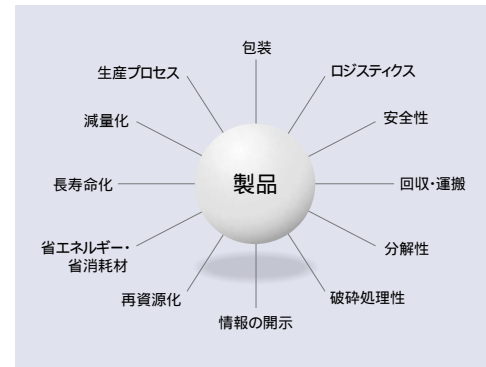
# 理念の 実現へ向けて



環境適合設計の理念の具現化に向けて「第三次環境計画」では、全ライフサイクルでのM.E.T.への配慮を更に進め、LCA手法を用いた検証やグリーン調達による環境リスク物質の低減など新たな目標を加えています。2000年度から製品ごと自主的な取り組みにより環境対策を加速していきます。

## 環境適合設計要覧の適用

1999年度に「環境適合設計分科会」において、環境対策のノウハウを取りまとめた「三菱電機環境適合設計要覧」を策定しました。製品の環境負荷低減の成果を図るために、大分類で12項目、中分類では45の評価項目を設け製品の全ライフサイクルを視野にいれた定量評価を行なっていきます。この手法を全事業所に適用し、製品アセスメントの高度化を図っていきます。

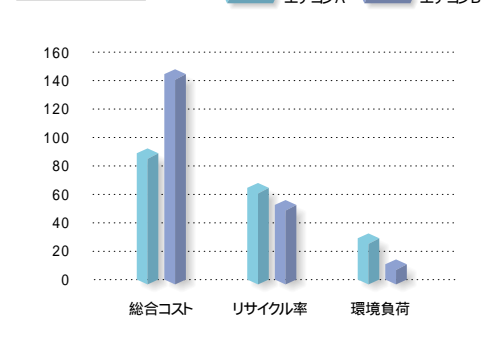


## 設計支援システム「cDFE」\*の開発

産業システム研究所では、設計業務を行ないながら効率良くアセスメントするために、設計支援システム「cDFE」を開発しています。「cDFE」は、従来の環境負荷評価(LCAの推定)に加え、各材料のリサイクル可能率や製品の分解可能度、廃棄処分及びリサイクルコスト、売却益など、総合的なEnd-of-Lifeコストを算出します。東浜リサイクルセンターで得られた実測値をもとにデータベースを構成しており、設計者が構造・材料・接続方法についての改善の検討を行なうことができます。今後社内での実使用に向けて改良を行なっていきます。

\*cDFE : Compact DFE

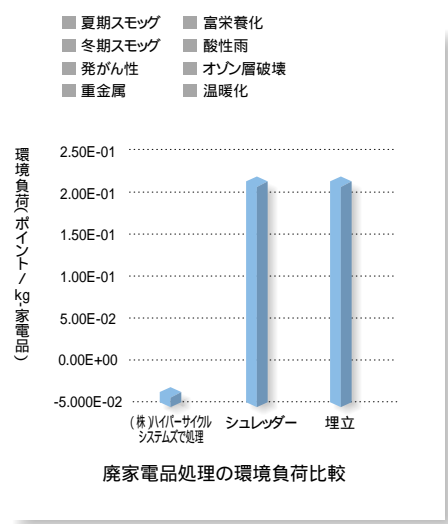
製品比較グラフ



「cDFE」入力画面

## ライフサイクルアセスメント(LCA:Life Cycle Assessment)への取り組み

製品の環境情報開示の要請が高まるにつれ、LCAは注目され、比較検討するための統一した尺度が求められてきました。このため「日本LCAフォーラム」が設立され、国家プロジェクトとして、インベントリーデータ構築などのLCAを実施するためのインフラ整備が進みつつあります。当社でも先端技術総合研究所で製品の改善効果の検証や、廃棄処理の環境負荷データを東浜リサイクルセンターで採取し、解析、蓄積するなど、LCAの適用に向けデータやノウハウの蓄積を図ってきました。当社も同フォーラムへの参画を通じてLCAの見識を深めていきます。そして「第三次環境計画」では、製品の環境対策の効果を検証するためにLCAを適用していきます。



## 三菱電機技術ゼミナール集合講座「環境適合設計技術」

技術者全体のレベルアップのために社内講座を設置しています。この講座では、法規制などの社会動向、東浜リサイクルセンターの見学や、同センターから講師を招いての最新のリサイクル技術と配慮事項を紹介する講習と実習を、3日間かけて実施します。実習では、実際に製品を解体し、分解作業のツリー作成による解体時間の算出と実測の比較、リサイクル可能率、リサイクルコストの分析などのテーマで演習を行ない、環境負荷の低減方策を検討し、改善案をまとめます。講座で得られた改善提案については実際の製品設計部門にフィードバックし、具現化を図っています。受講者数は延べ300人になりました。



## 関係者とのパートナーシップによる環境負荷低減 製品の環境情報の開示

当社では環境適合製品の普及とともに積極的な環境情報開示を進めていきます。1999年度は、情報開示に関する考え方と手続きに関する社内規則を定め運用を開始しました。「三菱電機環境適合設計要覧」の大分類12項目について定量データによる情報開示を進めていきます。運転損失の低減によって、大幅な省エネルギーを可能にした「高効率油入変圧器」と「スーパー高効率油入変圧器」では次のような情報開示もしています。

### 製品の環境情報開示に関する考え方

- 関係法令の遵守。
- ISO規格、業界自主規制への準拠。
- 再現性のある科学的根拠によるデータ提供。
- 定量表示(絶対値)の原則。
- あいまいな表現の排除。
- 正確に検証が可能。
- 一般消費者を対象。
- ライフサイクルを考慮。



## 高効率油入変圧器 / スーパー高効率油入変圧器の共通の主張項目

主張項目	表示内容	
地球温暖化防止(省エネルギー)	使用時消費電力	三相1000kVで定格運転時損失10.2kW【6.3kW】(普及品の定格運転時損失13.8kW)
	待機消費電力	該当なし
	全損失	負荷率60%で全損失を約25%削減【全損失を約60%削減】
資源枯渇/循環(製品本体)	本体質量 主要素材質量構成 鉄及び鉄合金(含ステンレス) 銅及び銅合金 アルミニウム プラスチック ガラス その他	2,800kg【4,150kg】 重量に対する質量構成比を = 10%で表示
	再生プラスチック	使用していない
	取扱説明書など	紙 約50g(100%再生紙使用) 紙以外(FD・CD-ROM・ビデオテープなど)は使用していない
	使用電池の種類	使用していない
資源枯渇/資源循環(包装材)	主要素材構成	製品本体の包装はプラスチック袋 木枠/パレットに製品を固定
	再生材使用	使用していない
大気・水質・土壌などへの影響	鉛・塩ビ、特定難燃剤	使用していない
ISO14001認証取得		取得1997年11月
その他	騒音	約45dB(普及品騒音レベル基準値62dB)
	易分解性/解体性	普及品と同等
	温室効果ガス(HFC、PFC、SF <sub>6</sub> )	使用していない
	長寿命化への配慮	普及品と同等

【】はスーパー高効率油入変圧器の値を示す。



## グリーン調達への取り組み

オフィス用品などを中心に低環境負荷品の購入促進を図ってきましたが、今後は製品の環境負荷低減を推進する上で購入資材の環境負荷低減が不可欠であると考え、当社では、サプライヤーとのパートナーシップによってグリーン調達を進めていきます。「第三次環境計画」では、取引金額の約9割をカバーする約1500社の取引先を対象に環境負荷低減への取り組み状況の把握や調達資材の含有化学物質の把握を行なっていきます。



# 使用済み家電製品のリサイクル

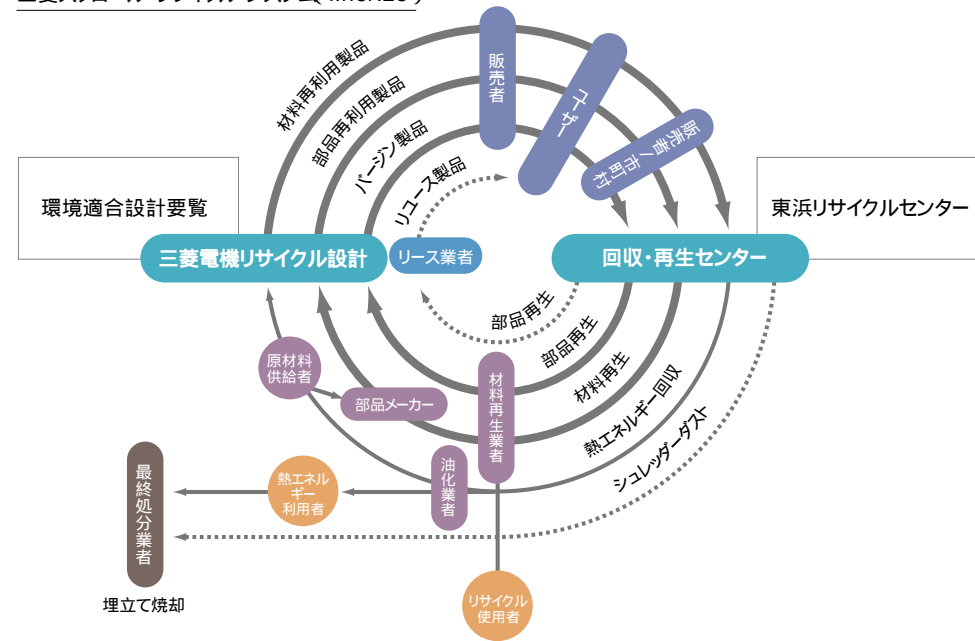
2001年から本格施行される「家電リサイクル法」への対応として、千葉縣市川市東浜で使用済み家電製品とOA機器のリサイクルを行なう「東浜リサイクルセンター」が昨年5月に本格稼働業務を始めました。この東浜リサイクルセンターは「三菱スクロールリサイクルシステム(MISRES)」の基本理念を具現化する回収・再生センター機能の中心に位置付けられます。

家電製品のリサイクルを行なう「ハイパーサイクルシステムズ」は、冷蔵庫・エアコン・洗濯機・テレビなど年間約30万台の処理能力があり、2001年にはこの能力の倍増を計画しています。また、OA機器のリサイクルを行なう「グリーンサイクルシステムズ」では、コピー機・パソコン・プリンターなど年間約40万台の処理能力があります。

東浜リサイクルセンターでは燃焼工程や洗浄工程を一切持たない環境負荷の小さい方法でリサイクルを行ない、政令で定められた再商品化率を十分上回る技術を確認しています。

\*1 X株)ハイパーサイクルシステムズ: 資本金4億9000万円(市川環境エンジニアリング(株) 殿20%、当社80%)  
 \*2 X株)グリーンサイクルシステムズ: 資本金1億1000万円(日新産商(株) 殿45%、(株)リコー殿9%、当社46%)

## 三菱スクロールリサイクルシステム(MISRES)



## 手解体による再商品化率向上の試み

家電製品やOA機器は複雑かつ大小様々な部品で構成されているため、はじめに手解体で再利用部品、難破碎部品などを取り外し、売却しています。手解体工程でそのまま再商品化される部品を取り外した残りは、破碎工程に送られます。

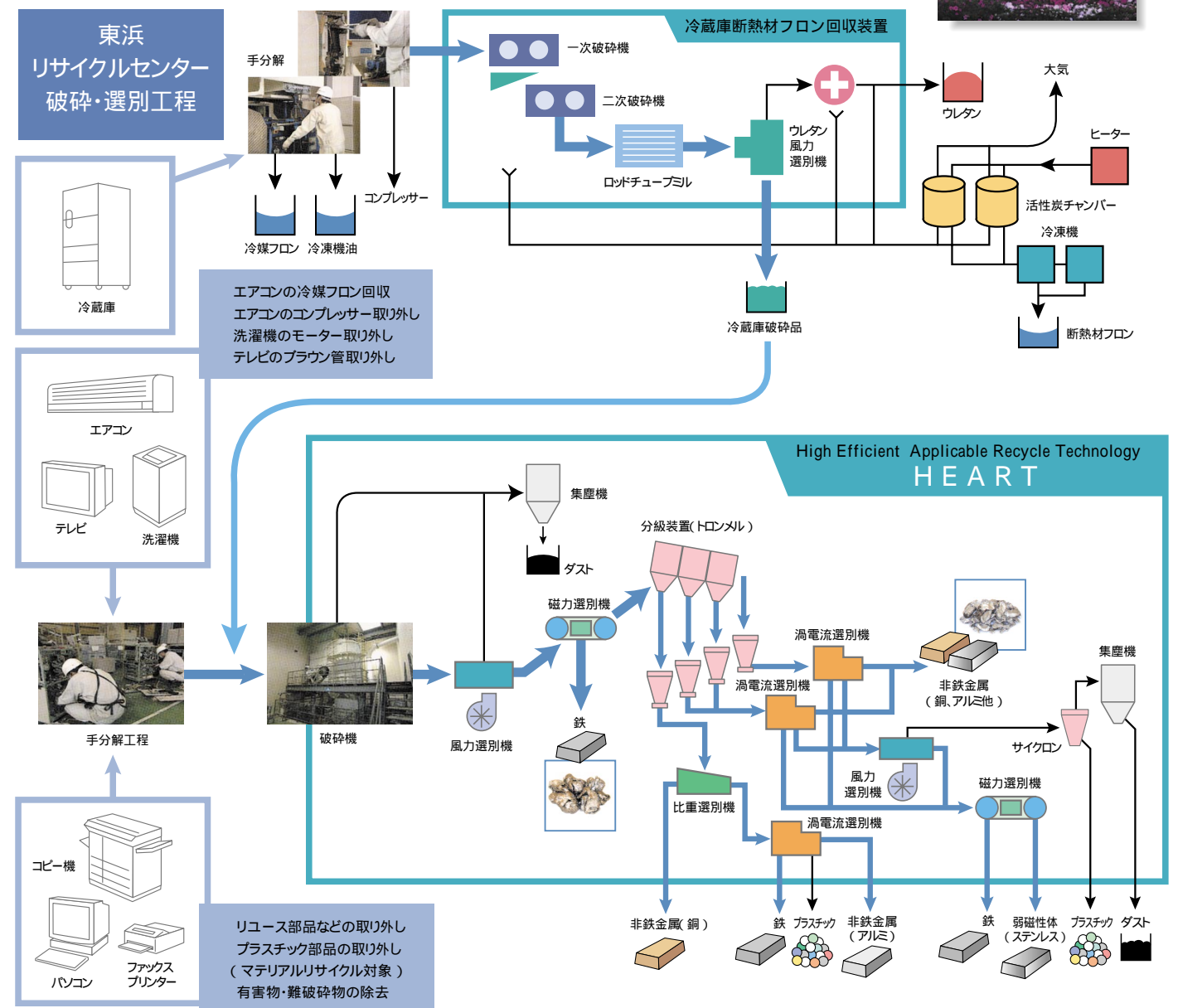
テレビ	電源コードを切断し、ブラウン管・偏向ヨーク・プリント基板・配線の束などを手解体で外します。取り外されたブラウン管は、専門業者の下でパネルのガラスがカレット化され、これがガラスメーカーで再びガラスとして再資源化されます。
洗濯機	電源コードを切断し、モーター・大きなコンデンサーを外します。また全自動洗濯機は洗濯槽の上部に液体バランサーとして1ℓほどの塩水が使われており破碎・選別装置の錆を避けるためにこれも取り除きます。
冷蔵庫	電源コード・扉のガスケット・内部のガラス製部品を外し、コンプレッサーの底に穴をあける専用機で冷凍フロンと冷凍機油を回収し、カッターでコンプレッサーを取り出します。断熱材フロンについても活性炭に吸着させ、加熱・液化することで回収を行なっています。
エアコン	電源コードを切断し、冷蔵庫と同様に冷媒と冷凍機油を回収した後に、カッターでコンプレッサーを切り出し、モーターを取り外します。



## 破碎片の分級と徹底した分別

手解体を終えた部分を破碎し、この破碎片を分級工程により四つのサイズに分級し、その後分別工程にかけ高品質の鉄・ステンレス・銅・アルミニウムなどの金属を回収しています。これまでプラスチック残さの中には被覆銅線などによる銅や塩ビが残存するため、高炉還元剤や RDF\*として再利用することが困難でした。東浜リサイクルセンターでは、1999年度に高度選別システムを開発し、これまで回収不能であったプラスチック残さからの金属、塩ビの除去を可能にし、プラスチックを高炉還元剤へ利用することに成功しました。更に、分別したプラスチック材料の再商品化についても、中間処理業者や素材メーカーなどと一緒に関別技術の更なる改良とリサイクル材の用途拡大を進めています。これらの取り組みを通じて、高い再商品化率を確保できるようにしています。この事業を通じて得たノウハウをリサイクルしやすい製品設計へフィードバックし、更にリサイクル性の向上を図ります。

\* RDF: Refused Derived Fuel ごみ燃料



## 今後のリサイクル拠点構想

リサイクル拠点を自社のみで全国に多数設置することは、投資が大きくなる一方で、各拠点での処理量は少なくなり、リサイクル費用を高めることにもつながります。そこで、当社主導の拠点は東浜リサイクルセンター1か所とし、他地区では当社拠点のノウハウを活かし法律の再商品化基準を満たす委託先を厳しく選定していきます。収集の方式を含め、排出者の費用負担を軽減するような拠点の数と配置を目指します。

お問い合わせ

リビング・デジタルメディア事業本部  
リサイクル推進室 03-3218-9186



「特定機器再商品化法(家電リサイクル法)」指定製品での取組み

エアコン

省エネルギー

従来の室温の検知に加え、ふく射(床壁温度)、湿度など実際の体感温度を決める要素も併せて検知することで、快適&省エネルギー暖房、健康&省エネルギー冷房を実現。

2004年の「省エネ法」規制値である冷暖平均COPの基準値を全クラスでクリア。

冷暖平均COPを4.15から5.10に23%向上( MSZ-SFX28G )。期間消費電力量で業界トップクラスの963kWh達成(10年前の半減以下)。

製品のリサイクル性

前面パネル(母材ポリスチレン)塗装面に業界で初めて相溶性のある塗料を使用することによって、前面パネルのリサイクルが可能。

再資源が容易な金属材料の比率を高めるなどにより「家電リサイクル法」に定められた規制値を大きく上回る再資源化率80%以上を達成。

分解容易化構造による分解時間の短縮。

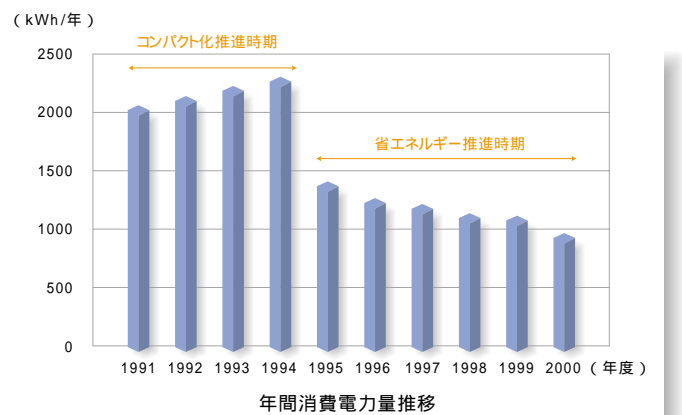
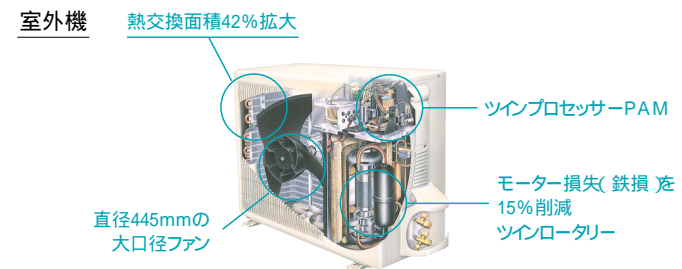
室外基板電気品の高集積化によって部品点数及びはんだ使用量を45%削減。

梱包

主力機種の梱包材使用量を約10%削減。

木材使用を廃止。

\*1)COP: Co-efficiency of Performance エネルギー効率  
\*2)従来のアクリル系の塗装は、プラスチックと混ざり合わず塗装面は再利用ができませんでした。



洗濯機

省エネルギー

ツインジェットノズルから噴射する霧と高速回転で発生する重力及び水のパワーを最大に利用した「霧重力洗濯方式」によって大幅な省エネルギーを実現。

消費電力量を219Whから88Whへと60%低減(7年前機種との比較)。

待機時消費電力量ゼロ。

洗濯時間を69分から業界最速の29分へ、58%低減(7年前機種との比較)。

製品のリサイクル性

分解方向の統一。

プラスチック部品への材料表示(重量比で使用プラスチックの95%以上に表示)。

プラスチック部品の材料をポリオレフィン系樹脂へ統合(重量比で使用プラスチックの85%以上を統合)。

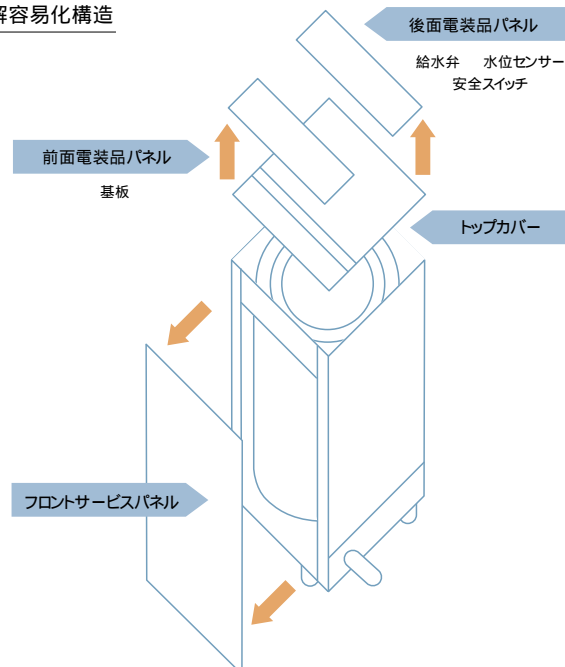
プラスチック再生材を導入。

梱包

取扱説明書は再生紙100%を使用。

低容積機種へ簡易梱包を導入し、1台当たり重量比で30%削減。

分解容易化構造



カラーテレビ

省エネルギー

電源回路とマイコンの改善による省エネルギーを実現。

	1997年度	1999年度	(28型テレビ)
動作時消費電力	137W	110W	19.7%削減
待機時消費電力	6.0W	0.1W	98.3%削減
年間消費電力	200kWh/年	131kWh/年	34.5%削減

製品のリサイクル性

プラスチック部品への材料表示(重量比で使用プラスチックの95%以上に表示)。

100g以上の新規プラスチック部品には難燃グレードを表示。

解体しにくい複合材料(金属と樹脂が一体となった部品)を廃止。

締結部品(ねじ)の種類を削減し使用工具を削減し、解体性を向上。

取扱説明書は100%再生紙を使用。

部品点数を22%削減(1997年度比)。

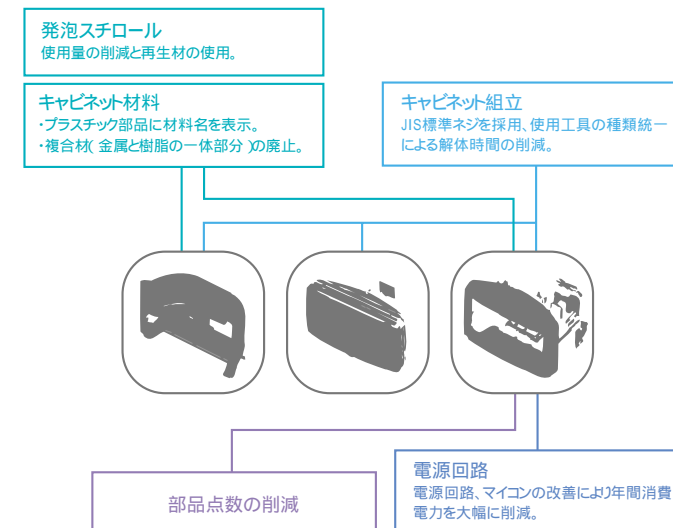
28型テレビでキャビネットに貼るラベルを紙からキャビネットと同じ材料に変更。

梱包

発泡スチロールの使用量を21型テレビで25%削減(1997年度比)。

再生発泡スチロールの使用を推進。

カラーテレビでの取組み



冷蔵庫

省エネルギー

「V2インバーター」制御を採用し、業界トップクラスの省エネを実現。「V2インバーター」とコンパクトなローターリーコンプレッサーとの組み合わせによりさらに省エネルギー効率をアップ。

冷却器の高密度化によって熱交換量を従来の1.5倍にアップし、冷却ファンの口径を拡大することでトータル約20%の効率アップ。

年間消費電力を15%改善(9年前の1/3にまで改善)。

製品のリサイクル性

プラスチック部品への材料表示。

プラスチックの再生材を庫外プラスチック部品9点に使用。

取扱説明書は100%再生紙を使用。

梱包

新成形法「部分密度変更成形」によって発泡スチロールの使用量を12%削減。

梱包用ダンボールの仕様見直しと側面の保護ダンボールの簡略化により、使用量を22%削減(1997年度比)。

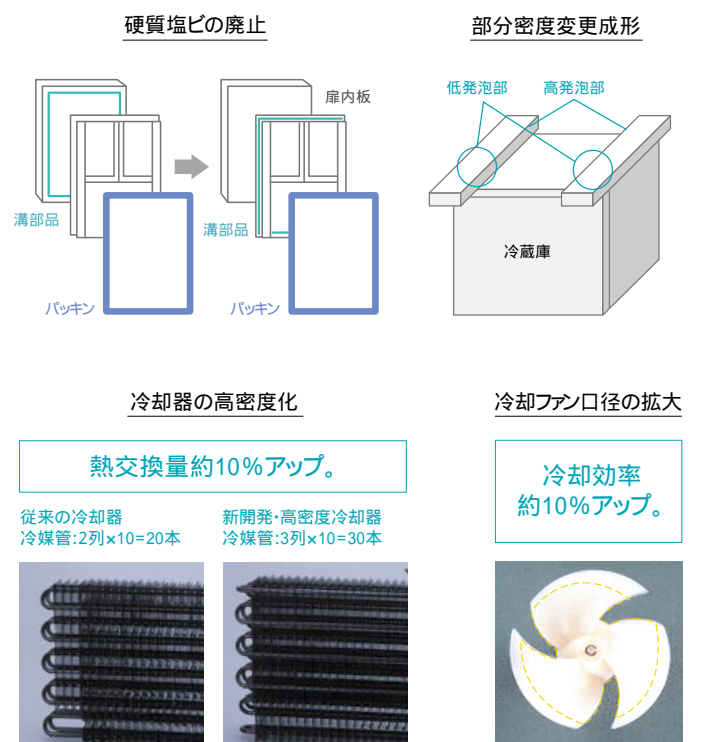
化学物質削減

断熱材発泡用HCFC141bを94%削減(1995年度比)。

4ドアの全機種で扉のパッキンの挿入溝を一体成形し溝部分の

硬質塩ビを廃止。塩ビ使用量を40%削減(1995年度比)。

\*3)「V2インバーター」は安定時には低電圧(140V)で省エネルギー運転、急速冷却時には高電圧(240V)でハイパワー運転と二つの制御電圧を使い分けます。  
\*4)「部分密度変更成形」は強度を要する部分のみ密度を高く強く(低発泡)その他の多くの部分は密度を低くする(高発泡)ことで、従来より10~20%軽く作ることが可能になります。この技術は特許出願中です。



## その他の製品での環境効率向上の取組み

「家電リサイクル法」の対象製品だけでなく、その他の製品についても環境対策を進めています。

### 機械室レスエレベーター“エレパック”

自由な建築設計ができるよう、昇降路内にすべての機器を設置することで昇降路の平面及びオーバーヘッド寸法を最小化した新しい“標準”と呼ぶべき三菱機械室レスエレベーター“ELEPAQ(エレパック)”では以下の環境対策を図りました。

#### 省資源化

機械室が不要なので、省資源だけでなく建築コストも削減でき、日影規制にも有利です。

#### 省エネルギー

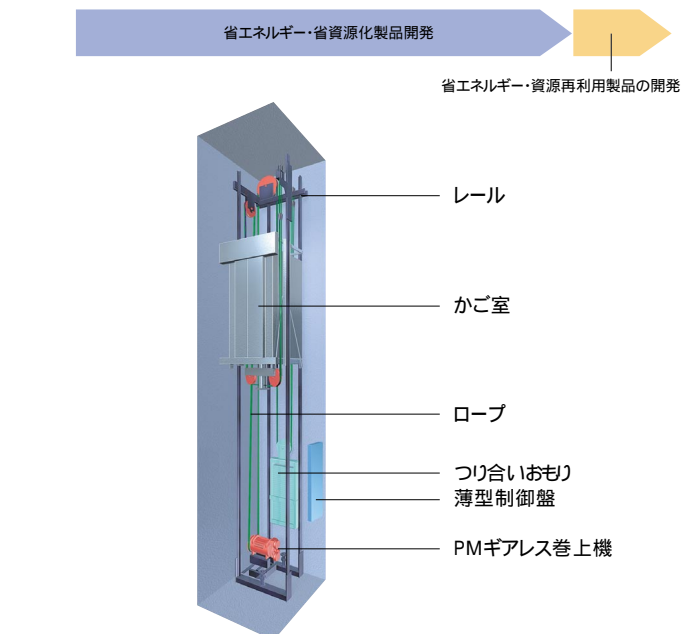
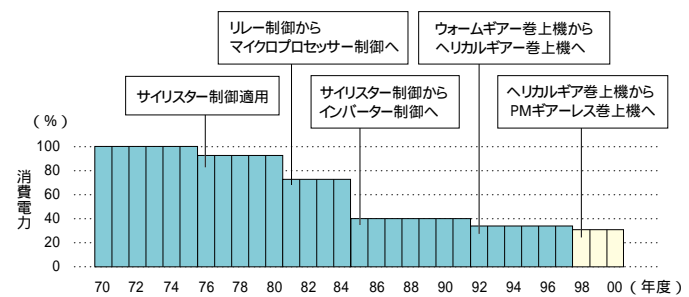
高効率の永久磁石式ギアレス巻上機及び、変圧器レスの薄形制御盤の採用により消費電力を大幅に削減(ロープ式と比べ約10%、油圧式と比べ65%低減)、夜間などの待機時電力も削減(ロープ式と比べ約35%の低減)。

#### 省スペース化

必要面積は、当社油圧式エレベーターと比較し約30%を削減。

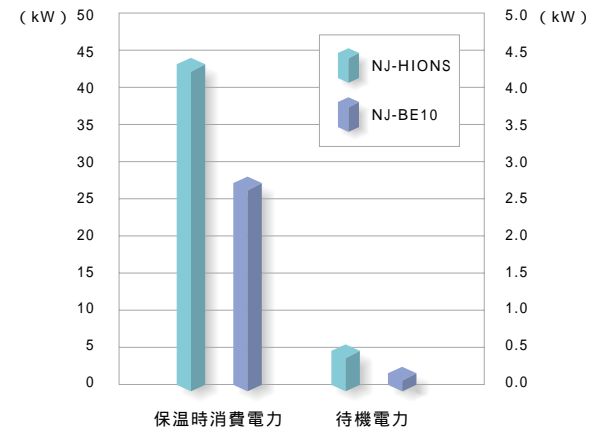
下のグラフは、当社規格形ロープ式エレベーターの消費電力の推移を示したものです。1970年と比較し、現在のエレベーターでは消費電力を約30%まで削減し、省エネルギー化を図っています。

#### 規格形ロープ式エレベーターの省エネルギー化の推移



### IHジャー炊飯器

IHジャー炊飯器では、業界最高火力で沸騰を継続させ、新蒸気口内部でふきこぼれをとらえる、ごはんをおいしく炊き上げる「大沸騰IH」機能があります。高品位ステンレスでアルミニウムを挟み込んだ3層構造の内釜を採用することにより省エネルギー保温を達成(消費電力を約40%削減、待機電力を約70%削減)しました。上ふた部と本体胴部にもステンレス材を採用し、プラスチック材を約40%削減し、リサイクル性を向上しました。

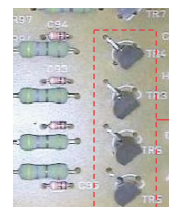
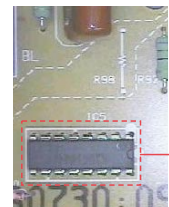


### 小電力トライアックアレイ

小電力トライアックは、洗濯機(給水バルブ、排水モーター、自動電源オフリレー、風呂水ポンプなど)、扇風機(風量制御及び首振りソレノイドスイッチ)などに数多く使用されています。そこで標準的なICパッケージに3~4個のトライアックチップを組み込んだトライアックアレイを開発しました。従来3~4素子の製品を使用していたものを1素子に集約し省資源化を図りました。

トライアックアレイを応用することで以下が実現できます。

- この素子を使う製品の省スペース化(従来素子と容積で比べると3素子使用では24%、4素子使用では43%)
- 部品点数の削減
- 低背実装(従来素子と比較すると実装した場合、高さが5mm程度低くなる)
- 洗濯機などでは基板のウレタン樹脂の塗布量削減(20%~30%削減)
- 16P4という標準的な半導体パッケージの使用により、自動実装が可能となり、部品点数削減と合わせ作業能率が向上(30%~75%改善)。



### ジェットタオル

新型ミニタイプ、新型ハイパワータイプともに、従来機種に比べて、乾燥性能を向上させ、更に消費電力削減も実現しました。また、製品本体の小型化や部品点数削減、包装材の改善によって省資源化を実現しました。

(各々の従来機種との比較)	ミニタイプ	ハイパワータイプ
省エネルギー*	1380W×15秒 980W×9秒	1960W×6秒 1460W×4秒
製品質量	6kg 5kg	18kg 13kg
梱包用ダンボール使用量	1.5kg 1.2kg	2.2kg 1.8kg

\*省エネルギー：1回当たりの消費電力量(消費電力×使用時間)の比較



### “エアフロー環気システム”サニタリー換気ユニット

“エアフロー環気システム”は、高气密・高断熱住宅に求められる24時間換気を独自の定風量制御で過不足なく行ない、適正な室内環境を維持することができます。以下の環境対策を行ないました。

#### 省エネルギー

定風量制御による冷暖房負荷の軽減。換気風量の調整機能を搭載しない従来換気扇に比べ、年間冷暖房負荷を1,340kWhから1,008kWhへと25%軽減しました。

DCブラシレスモーターにより消費電力を低減。

標準的な集合住宅で常時換気を行なった場合の消費電力を18Wから8Wに低減し、年間電力消費量を158kWhから70kWhへと56%低減しました。電気代は年間2,024円節約できます。

#### 省資源

V-180SZ3では、従来機種に比べ本体質量を7.4kgから6.6kgへ11%削減、包装材質量を2.54kgから2.18kgへと14%削減。

外観品質を要求されない内装部品に再生ポリプロピレン樹脂を320g(全樹脂の13%)を使用し、資源のリサイクルに貢献。



### 空気清浄機

空気清浄機に国内で初めてプラズマ脱臭を搭載し好評を得ていますが、昨年度のプラズマクリーンエアーのモデルチェンジにあたり、新機種はデザインの一新と大幅な低消費電力化を図りました。主力機種(MA-F452HS)は送風ファンモーターにDCブラシレスモーターを採用することで、処理風量を昨年度機種より先拡大しながら、消費電力の低減を実現しました。従来機種に比べて定格処理風量を4.0m<sup>3</sup>/分から4.5m<sup>3</sup>/分と拡大しながら、消費電力は83Wから46Wと、約45%削減しました。



### カーナビゲーションユニット(ナビユニット)

6枚のCDを収めることが可能なチェンジャー型のカーナビゲーションユニット(ナビユニット)を開発しました。従来のCD-ROMが1枚しか収納できないナビユニットに比べCD-ROM交換の手間が少なくなりました。また従来同様に音楽CDの再生機能も持つため、あらかじめ音楽CDを収めておけば、容易に音楽CDに切り替えることが可能です。更にナビユニット本体とCD-ROMチェンジャーが別の場合に比べ、サブユニット(部品を実装した基板や筐体などの構成ブロック)点数が76%削減され、小型・軽量化(重量は92%、容量は84%)しています。省エネルギー化も達成しており86%の消費電力で動作します。



# ロジスティクスの 取組み

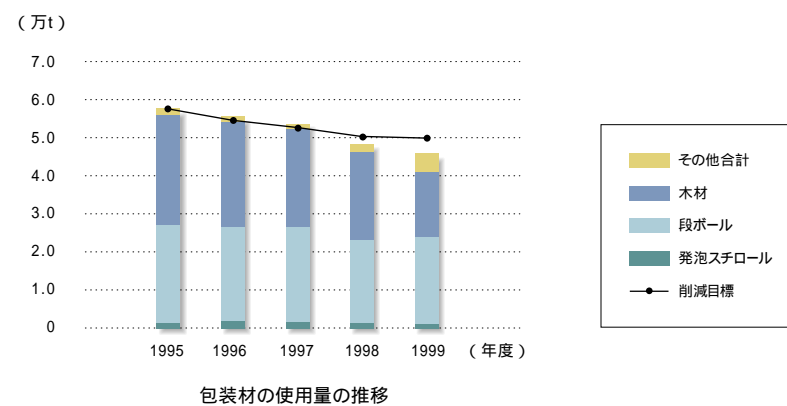
2000年4月1日から完全施行となった「容器包装に係わる分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイクル法)」への対応や包装材使用量の削減など環境に配慮した包装材料の活用、廃棄物を出さない包装形態の開発など新たな戦略的取組みが求められています。また物流でも、小口輸送などによる積載率の低下防止や、交通渋滞による排気ガス( NOx、CO<sub>2</sub> )の削減などが求められており、環境に適合したロジスティクスへの取組みを行なっています。

## 「容器包装リサイクル法」への対応

「容器包装リサイクル法」の対象となる包装材は発泡スチロールを含めた「その他プラスチック製容器包装」と「その他紙製容器包装」です。当社の再商品化義務量は「自主算定方式」で算出し、指定法人である(財)日本容器包装リサイクル協会と再商品化義務履行を契約しています。法の遵守はもちろんのこと、対象となる包装材の軽量化・代替化・リターナブル化など包装する製品のライフサイクルに合わせた環境適合型の包装の開発・導入を行ない、トータルな環境負荷及びコストの低減に努めていきます。

## 包装材使用量削減への取組み

1993年の「第一次環境計画」から全社の包装材使用量削減に努め、「第二次環境計画」では、包装材使用量を2000年度までに1995年度に比べて20%削減する目標を掲げています。1999年度の包装材使用量は4.7万tで1995年に比べ20%削減目標をクリアしました。発泡スチロールは再生材の使用率を拡大し、段ボールは省容量化・薄肉化を行なうだけでなく、簡易包装に努めました。またスチール包装化や段ボール包装化の拡大により木材の使用量は約4,000t削減しました。「第三次環境計画」では、包装材使用量を2002年度までに1998年度に比べて10%削減する目標に取り組んでいきますが、総量の削減だけでなく、製品あたりの包装材を削減する活動に積極的に取り組めます。特に、環境適合包装の開発に取り組んでいます。



## カーオーディオでの リターナブルコンテナの採用

段ボール箱から折り畳み式リターナブルコンテナに変更することで段ボールの使用量を削減でき、クッション材として用いていた発泡スチロールの使用を廃止しました。また箱を減容しつつ1箱当たりの収納数を4台から5台に増加しました。



## 国内向けエレベーター部品のコンテナ導入による繰り返し使用と製品構造を助成した裸化による徹底した木材レス

エレベーターは木箱を中心とした梱包をしていましたが、国内向け / 海外向けを問わず、ワンウェイ梱包材料の削減を図っています。梱包の簡素化をはじめ、国内向けでは回収・再利用可能な梱包化を、海外向けでは鋼材梱包化と集約化を推進中です。今回事例紹介するのは国内向けエレベーター部品の梱包改善です。従来はスカシ木箱で梱包していましたが、繰り返し使用が可能なコンテナの開発や裸化で木材使用量を極小にしました。

### 巻上機の包装



### 非常停止おむの包装



## モーダルシフトによる環境汚染(NOx、CO<sub>2</sub>)の削減

環境汚染の原因となるトラック輸送における排気ガス(NOx、CO<sub>2</sub>)を削減するため、トラック輸送から鉄道貨物のコンテナ輸送に切り替えています。あわせて、積載効率の向上にも取り組んでいます。また、同業他社や異業種と連携して、共同で商品を輸送する「共同輸送」を積極的に進め、トラックなど輸送機関の効率的な活用を図っています。



10tトラック積載状況



5t鉄道コンテナ積載状況

## 今後の取組みについて

当社では、ロジスティクス活動における環境負荷低減を図るため、これからも以下の取組み活動を展開していきます。

### 包装関係

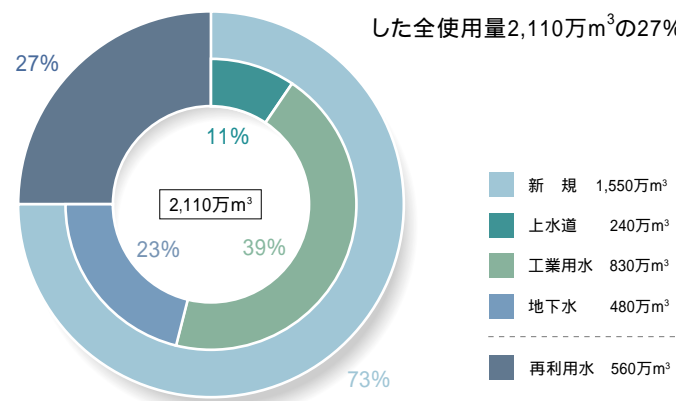
- 「容器包装リサイクル法」対応の包装形態(軽量包装化、代替化)の開発
- 環境適合包装の開発
- リターナブル包装の拡大

### 輸送関係

- モーダルシフトの拡大展開
- 積載効率向上による使用車両両数の削減
- 同業他社、異業種間における「共同輸送」の導入

## 水の保全

水の使用量(1999年度)



1999年度には新規に1,550万m<sup>3</sup>の水を使用しました。水資源の有効利用のために560万m<sup>3</sup>を再利用しており、この再利用の割合は両者を合計した全使用量2,110万m<sup>3</sup>の27%に相当します。

### 自然の生息空間“ピオープ”\*(通称:とんぼ池)/系統変電・交通システム事業所

自然の生息空間ピオープ(70m<sup>2</sup>)が構内に完成しました。水辺には、アザサ、ガマ、スイレン、カキツバタ、ベニチガヤ、フトイなどを植えました。隣の空気圧縮機用タンクにも木の絵を描きました。池にはメダカが泳ぎ、可愛い小鳥たちのさえずりが聞こえ、蝶やとんぼが舞い、人の心も癒してくれる...人にも小鳥たちにとっても優しいそんな楽園作りを目指しています。

既に、構内には、正門通りの大きなユーカリの木、つつじの花、桜並木と様々な生態圏が広がっています。いつまでもこれらの自然環境を守り、地域に生息する生物が自生することができる、より快適な都市環境の創出に向けて積極的に取り組んでいます。



ピオープ(とんぼ池)

\*ピオープ:自然の状態で多様な動植物が生息する環境の最小単位を意味し、日本でもその保全や復元活動が活発化してきています。

### “三菱メダカ”/福岡事業所

所内を横切る水路(旧:松本川)にはメダカが生息しています。三面側溝ではない昔のままの小川の姿を保っているからです。雨水と工場排水しか水路に流れ込みませんが、排水処理を適切に行なっているため、メダカも生息できる清浄度を維持しているのです。このメダカは“三菱メダカ”と呼ばれ、市内の動植物園や学校の種メダカとして可愛がっていただいています。また、川に生息するカワニナを利用してホタルの繁殖にも取り組んでいます。



「三菱メダカ」の暮らす水路

## 緑の保全

電子メールやイントラネット・インターネットなどを活用することで紙使用量の削減に取り組んでいます。コピー用紙やカタログ、パンフレット、トイレトイーパーなどに古紙配合率の高いリサイクル用紙を用いています。1999年度紙の再資源化は、立ち木\*を約23万本保全したことに相当します。

\*古紙1t=丸太20本(直径14cm、長さ8m)に相当(グリーン購入ネットワークのガイドラインから)

### 緑化優良工場/熊本工場

熊本工場が1999年度の「緑化優良工場」として、九州通商産業局長表彰を受賞しました。熊本工場(敷地面積:73,763m<sup>2</sup>)は、1994年9月に緑化優良工場として(財)日本緑化センター会長表彰を受賞しています。その後も新たに約3,000m<sup>2</sup>緑地を拡張し、緑地面積は19,029m<sup>2</sup>に、緑化面積率も22.0%から25.7%までにしました。構内には樹齢40年以上の桜の木80本や竹林があり、自然樹木を有効に活用した公園型工場です。

また、敷地境界には樹木を配置し、工場周辺地域との調和も保っています。今回はこのような取り組みを認めていただいたの受賞であり、今後とも公園型工場として緑豊かな緑地の維持管理に努めていきます。緑地の種別面積割合:自然型樹群・樹木:76%(14,462m<sup>2</sup>)、庭園型樹群・樹木:14%(2,664m<sup>2</sup>)、単木・列状植栽ほか:4%(761m<sup>2</sup>)、芝生:6%(1,142m<sup>2</sup>)。



### 瑞ヶ池公園の桜を育てる会/北伊丹事業所

伊丹市緑地の保全及び緑化の推進の一環として、1986年から瑞ヶ池公園の約700本の桜の木を維持管理(清掃や除草など)しています。



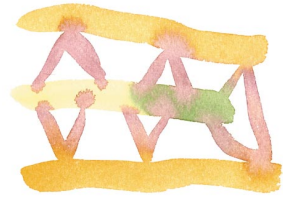
瑞ヶ池公園の桜を育てる会

### 使用済みカード・切手の回収/福岡事業所

使用済みカードや古切手などを回収し、海外の森林破壊が深刻な地域での植林助成や国内の自然保護団体への研究助成を支援している(財)緑の地球防衛基金に寄付しています。

中国、タイ、ベトナム、タンザニア、ネパール、ペリズなどへ植林が行なわれています。熱帯林の保護を中心に緑の保全・再生を図り、砂漠化防止として1本でも多くの木が植えられるような協力を行ないたいと考えています。

# 教育・啓発



## 環境に関する教育

### 全社的な取組み

・技術部会
・技術ゼミナール
衛星講座(定時後・定時内)
集合研修
MBS(Mitsubishi Business Seminar)講座
・営業講座

### 製作所ごとの取組み

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

## 三菱電機技術ゼミナール

講師と受講者が研修所に集まる集合講座から社内衛星通信網を使う衛星講座まで、多様な「技術ゼミナール」があります。ISO14001に関する講座のほか、1997年度からDFEの集合講座(詳細は30ページをご覧ください)を開催しています。

## 衛星講座

衛星通信網を利用することで効率的に多くの社員が受講できます。多地点を結ぶ回線ですので、講師と受講者が全体で質疑応答することが可能です。

## MBS講座: Mitsubishi Business Seminar

「環境の日(6月5日)」に衛星通信網を利用し「当社の環境の考え方～未来のために今こそチャレンジを(環境の日を迎えて)～」を放送しました。



# コミュニケーション活動



## 「環境レポート」発行

「環境計画」を中心に、環境への取り組みを紹介する年次レポートを和文・英文で作成しています。

## インターネットからの情報発信

環境レポートなど環境に対する取り組みは当社のホームページでもご覧いただけます。

<http://www.melco.co.jp/kankyo/index.htm>

## 展示会への参加エコプロダクツ1999

消費者・生産者双方の環境意識を高めるとともに、「エコプロダクツ(環境調和型製品)」の普及促進のために、昨年12月に「エコプロダクツ1999」\*1が開催されました。当社は、省エネルギー機器、太陽光発電、風力発電、省エネルギー照明などと併せ、家電リサイクルへの取り組みを紹介しました。

## グリーン購入フェア出展

環境保全型製品などを優先的に購入する「グリーン購入」を全国に普及していくことを目的として「地球にEco Choice! - グリーン購入フェア -」\*2が2000年3月に開催されました。このフェアでは環境負荷の少ない製品などを実際に展示するとともに、グリーン購入に関する各種のセミナーや企画展示などが実施されました。当社は家電リサイクルへの取り組みと再商品化率80%のエアコンを紹介しました。また、モデルコーナーにも再商品化率80%のエアコンを出展しました。

\*1:主催 (社)産業環境管理協会、日本経済新聞社 \*2:主催 環境庁、北海道、札幌市、大阪府、大阪市、福岡県、北九州市、(財)日本環境協会



# 社会活動



## 静岡県環境フェア99へ参加

「静岡県環境フェア99」は昨年9月23日から25日の3日間開催されました。開催期間中に来訪者が楽しみ、学習し、提案していくための多彩な企画によるアピールの場の提供となるフェアでした。当社静岡製作所の環境に対する取り組み姿勢、省エネルギー製品紹介、環境方針、環境改善状況などの紹介と併せ、三菱電機グループの三菱電機照明(株)三菱電機エンジニアリング(株)三菱電機ビルテクノサービス(株)の静岡県内にある事業所が協力し出展しました。



## WWF-Japan

### 「温暖化防止ビジネスフォーラム」への協力

WWFはスイスに本部を置く世界最大の民間自然保護団体です。WWF-ジャパンが地球温暖化を防止するために、産業界に呼び掛け「ビジネスフォーラム」を始めました。フォーラムでの事例発表などを通じ、情報交換や討議を行なっています。

## 湘南省エネネットワーク

「湘南省エネネットワーク」は、市民レベルでの自主的な省エネルギー活動に取り組む環境ボランティアグループです。自宅にエネルギー計測器を設置し、省エネルギーを意識したスマートライフの実践について情報交換するなどの活動を進めています。神奈川県内の湘南地域に住む一般市民24名が参加し、積極的に活動しています。その中には本社、鎌倉地区の当社の社員9名も含まれています。昨年11月にはメンバーが自宅実践してきた省エネルギーの取り組みを広く一般に公表する報告会を開催したり、取り組み事例を「知恵と工夫の省エネアイデア集」としてまとめるなど、活発な活動を行なっています。それらが認められて、2000年2月に(財)省エネルギーセンター主催の「地域省エネルギー活動広報支援事業」で優秀賞を受賞しました。



## 発展途上国への省エネルギー技術協力

名古屋製作所と福山製作所はいずれも省エネルギーの第一歩である「管理による省エネルギー」を実践し省エネルギーや省資源を積極的に推進し、大きな成果を挙げた「省エネルギーモデル工場」です。国際協力事業団(JICA)が推進する発展途上国に対する省エネルギー技術協力の一環として、アルゼンチン及びブルガリアからの研修員を受け入れました。インバーターを使用する回転機器の省エネルギー化、計測システムの新構築、既存設備への取り付けや機器単体によるスポット計測など状況に応じた対策による事例の講義・実習を行ないました。研修で修得した当社の省エネルギーに対する最先端技術・知識・経験を母国での省エネルギー活動に最大限活用してくれることを期待しています。



# 関係会社での 取り組み

関係会社でも三菱電機グループ一体となった取り組みを推進しています。

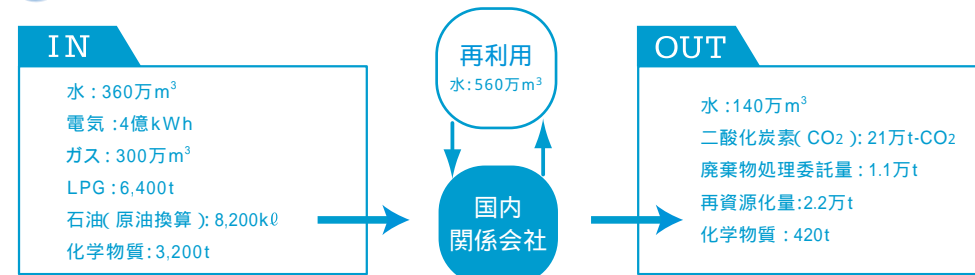
## ISO14001認証取得

1999年度は、国内関係会社17社18サイト、海外関係会社は3社3サイトがISO14001認証を取得し、これで国内23社25サイト、海外10社10サイトで取得を完了しました。

国名	名称	取得日	審査機関
日本	三菱プレジジョン株式会社 鎌倉地区	1999.4.21	JACO <sup>*1</sup>
"	三菱電機ビルテクノサービス株式会社	1999.5.21	JQA <sup>*2</sup>
"	三菱電機長野セミコンダクタ株式会社	1999.6.30	JACO
"	多田電機株式会社 岡山工場	1999.8.25	JACO
"	三菱電機システムサービス株式会社 中部支社	1999.9.29	JACO
"	菱栄テクニカ株式会社 本社	1999.10.27	JACO
"	日本インジェクタ株式会社	1999.11.12	JQA
"	菱彩テクニカ株式会社	1999.11.12	JQA
"	三菱電機特機システム株式会社 三田事業所	1999.11.12	JQA
"	三菱電機エレベータープロダクツ株式会社	1999.12.2	JACO
"	菱電化成株式会社 本社・工場	1999.12.24	JQA
"	菱電エレベータ施設株式会社 名古屋工場	1999.12.28	JACO
"	菱電旭テクニカ株式会社	1999.12.28	JACO
"	東洋高砂乾電池株式会社 電池事業部 矢板事業所	2000.2.4	JQA
"	島田理化工業株式会社 東京地区	2000.3.15	JACO
"	三菱電機照明株式会社 本社及び静岡工場	2000.3.15	JACO
"	三菱電機特機システム株式会社 本社 湘南事業所 / 湘南事業所北海道工場 鎌倉事業 宇宙グループ	2000.3.17	JQA
"	東洋電機株式会社	2000.3.24	JQA
米国	MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMOTIVE AMERICA, INC.	1999.6.24	Bureau Veritas Quality International
中国	MITSUBISHI ELECTRIC(GUANGZHOU) COMPRESSOR CO.,LTD	1999.9.10	AJA-EQS Limited
英国	MITSUBISHI ELECTRIC AIR CONDITIONING SYSTEM EUROPE LTD.	2000.1.21	British Standards Institution(BSI)

\*1 JACO (株) 日本環境認証機構 \*2 JQA: 日本品質保証機構

## 資源の投入と環境への排出



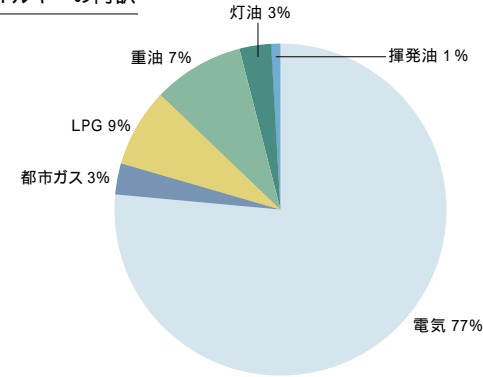
表彰 1999年度の環境に関する主な受賞は以下のとおりです。

表彰名	事業所名	表彰団体	評価ポイント
東京都清掃局長感謝状 (大規模事業所の廃棄物の減量化と適正処理)	三菱電機ビルテクノサービス(株)	東京都清掃局	事業所用大規模建築物から排出される廃棄物の減量化及び適正処理を推進
エネルギー管理優良工場(電気部門) 中国地方電力合理化委員長表彰	三菱電子(株)	(財)省エネルギーセンター	冷却水系統集約化、電力削減活動など
エネルギー管理優良工場(電気部門) 東北通商産業局長賞	三菱電機メテックス(株) 上越工場	(財)省エネルギーセンター	設備の効率的な使用、省エネの徹底など
エネルギー管理優良工場(熱部門) 関東通商産業局長賞	オスラム・メルコ(株) 掛川工場	(財)省エネルギーセンター	排熱回収、エネルギー計測管理など
緑化協議優良事業所表彰	(株)北弘電社	札幌市	本社社屋の緑化

## 地球温暖化防止

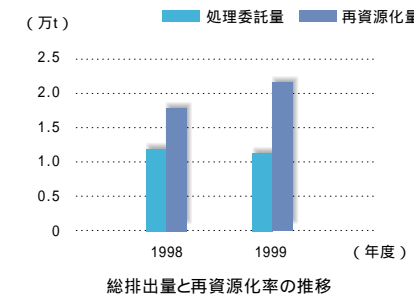
1999年度の二酸化炭素排出量は21万t-CO<sub>2</sub>です。エネルギーの種類別内訳は、電気が77%と多く、次いでLPGなどのガスが12%、重油などの石油系が11%です。今後は環境負荷の少ないエネルギーへの転換を更に進めていきます。

使用エネルギーの内訳



## 廃棄物削減/リサイクル推進

1999年度の廃棄物処理委託量は約1.14万tでした。対前年度比では3.6%削減しています。2000年度は16%の削減を目指して取り組みます。また再資源化量は1999年度約2.16万tで、前年度から23%向上しました。2000年度は更なる向上を目指します。



## 化学物質管理

1999年度の化学物質取扱い量は49群52種類、総量にして3,200tです。三菱電機では全廃した有機塩素系化合物の排出がありますが、関係会社でも2000年度末を目標に全廃に向けた取り組みを進めています。

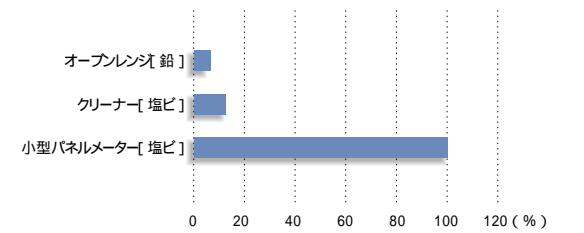
化学物質の環境への排出: 国内関係会社

化学物質名	排出量(単位t/年)
トルエン	470
塩化水素	89
ジクロロメタン	53
キシレン類	51
クロロホルム	41

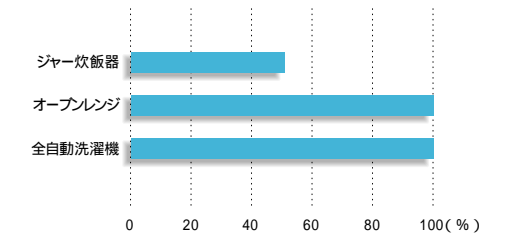
## 製品での取り組み

家電製品を中心にライフサイクルでのM.E.Tへの配慮を実施し、DFEの具体化に向けて着手しています。主な成果は以下のとおりです。今後も三菱電機と一体になった取り組みを加速していきます。

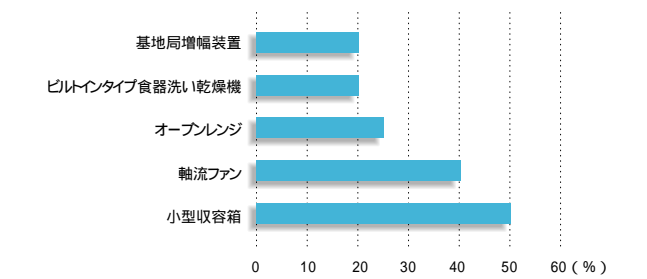
環境リスク物質削減率



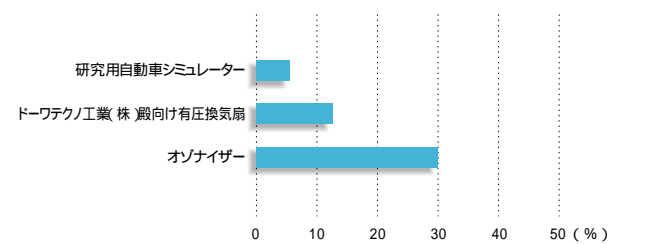
待機電力削減率



消費電力削減率(使用時)



小型軽量化率(省資源)



## 関係会社での取組み事例

### 地球温暖化防止

屋根・壁面の断熱工事による空調負荷低減

／MKSグループ(株)野田市電子嘉島工場

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(MKS)グループは、1999年度にISO14001の初回サーベイランス及びISO9001更新審査に合格しました。2000年度には三菱電機システムLSI事業統括部の指導のもとQS9000の認証取得に取り組んでいきます。MKSグループは、省エネルギー、省資源を中心とした環境改善活動にグループ全体で取り組み、電力原単位の削減目標は「2001年度に1996年度比9%削減」と設定していましたが、1999年度に、すでに目標を上回る23%の削減を達成しました。これは、スレート屋根と壁面の劣化や隣接工場からの粉塵付着による黒ずみの影響で、工場が太陽熱を吸収しやすくなり、空調効果を損なっていた点に着目し、断熱性を高める二層構造屋根・塗装工事などを実施した結果です。これにより年間50万kWhの省エネ効果が得られました。

MKSグループは2000年度の電力原単位の削減目標を更に24%に上方修正するなど、高い目標に向けて取り組んでいきます。

温度低減効果

	工事前(99年6月)	工事後(99年7月)	温度差
外気温度	34.5	35.0	+0.5
屋根裏温度	44.0	36.0	-8.0
作業室温度	28.0	27.0	-1.0



屋根の断熱工事



### 廃棄物削減

廃蛍光灯破碎機導入による集中処理の実施

／三菱電機ビルテクノサービス(株)東日本物流センター

東日本物流センターでは1999年7月より専用の蛍光灯破碎機を導入しました。これにより、使用済蛍光灯を安全に短時間(3000本/時)で処理破碎することが可能になりました。水銀を除去したクリーンなエアを排出する環境に優しい機械で、粗割方式によりリサイクルを妨げる金属や不純物の除去がスムーズになりました。また、破碎した蛍光灯はリサイクルを委託、水銀は100%回収し、ガラス部分はガラス繊維として再資源化を図っています。現在は三菱電機関東支社取扱い分の約2万2,000本/年のみ回収していますが、2000年4月下旬からは東京地区の現場配送システム稼働にともない廃蛍光灯はすべて東日本物流センターへ回収し破碎処理を行なう予定となっています。

### 化学物質管理

洗浄剤の見直し統合化 / 三菱電機システムサービス(株)

三菱電機システムサービス(株)は環境ISO14001取得に向けて準備中です。これまで修理・保守業務で使用していた洗浄剤を調査した結果、156品目に及ぶ洗浄剤が使用されていました。そこで、「界面活性剤の含有率が少ない洗剤への切り替え」「種類統合化」を行ないました。軽い汚れの洗浄には界面活性剤が5%以上含まれる洗剤を使用していましたが、界面活性剤「ゼロ」の洗浄剤に切り替え、26品目の洗浄剤を統合しました。また、強い汚れの洗浄には界面活性剤の含有率が従来品の1/100の洗浄剤に切り替え、10品目を統合しました。6品目の揮発性洗浄剤・薬品類を「IPA(イソプロピルアルコール)」と「無水エタノール」に代替しました。環境リスク物質の含有が少ない洗浄剤に切り替えと同時に、統合化により管理品目を減らしました。



### 製品での取組み

リサイクル可能な材料の適用拡大及び端材の再利用

／東洋高砂乾電池(株)

東洋高砂乾電池(株)は1998年11月にISO14001を取得し、すべての事業活動及び社員行動を通じ、継続的な環境保全に努めています。化成部品事業部では、昇降機の部品(ローラー、移動用手摺り)製造を行なっています。ステップローラーはリサイクルしにくい材料で製造していたものを、リサイクル可能な材料、熱可塑性ポリウレタン(TPU)に切り替えました。TPUローラーの生産比率は、1997年度に約2%、1998年度上期は25%だったものを、1999年度上期には47%まで向上させました。また、TPUローラーを製造する際に発生する端材(スプール)の再利用も行なっています。1999年4月にリサイクル設備(端材を粉砕し新材と混合)を導入し、端材を使用した製品の開発を積極的に進めています。2000年度には端材を100%使用したハンガーローラーの量産が立ち上がり、これまで産業廃棄物として廃却していた600kg/年を再利用する予定です。

### 海外での取組み

／マレーシアビデオ工場

1998年度より環境マネジメントシステム構築を進め、1999年3月18日にISO14001認証を取得しました。環境方針にともない多岐にわたる活動が実施され、SIRIM QASによるサーベイランス審査も終了したところです。

オフィスでの紙使用削減

1997年度に比べ1998年度に17%、1999年度には更に21%もコピー用紙使用を削減しました。これは、両面コピーと電子メールの活用を進めた結果です。

省エネの推進

計測と監視により、1998年度には電力使用量を1997年度に比べ9%削減しました。デジタルサーモスタット制御や、空調のタイマー制御、太陽光による自動調光照明を導入し、またクーリングタワーの使用を見直し、エネルギー管理手法を改善しました。この結果、1999年度には、11%の電力使用量削減を達成しました。2000年度の目標は上方修正し、13%削減を目指しています。

化学物質管理と廃棄物管理

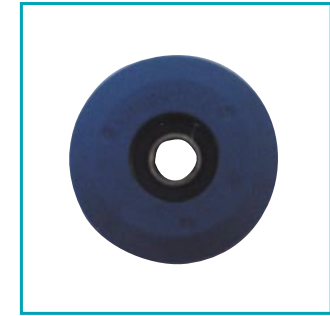
1999年度はドロス(酸化したはんだ屑)削減目標を10%としていましたが21%削減できました。酸化防止剤及び窒素フローをカーオーディオ生産ラインのすべてのはんだ工程で使うことで、ドロスを削減しました。今後は窒素フローを他の生産ラインに導入していきます。これ以外には、鉛レスはんだの導入によって鉛使用量の削減に取り組んでいます。1999年度は廃溶液の削減目標を10%としていましたが、29%削減できました。廃溶液の再利用は2000年度の新たな活動課題です。化学物質の使用を管理するために、新規の化学物質を購入する場合の手続きも定められました。

廃棄物削減とリサイクル促進

廃棄物は従業員が積極的に分別回収しています。分別したプラスチック、金属、段ボール、その他の有価物はリサイクル業者に売却しています。また包装材削減にも取り組んでおり、1998年度は取引会社のうちカートン箱の再利用に協力いただいたのは12社でしたが、1999年度は41.6%増の17社に参加いただけることになりました。



ステップローラー(従来タイプ)



ステップローラー(熱可塑性ポリウレタン)

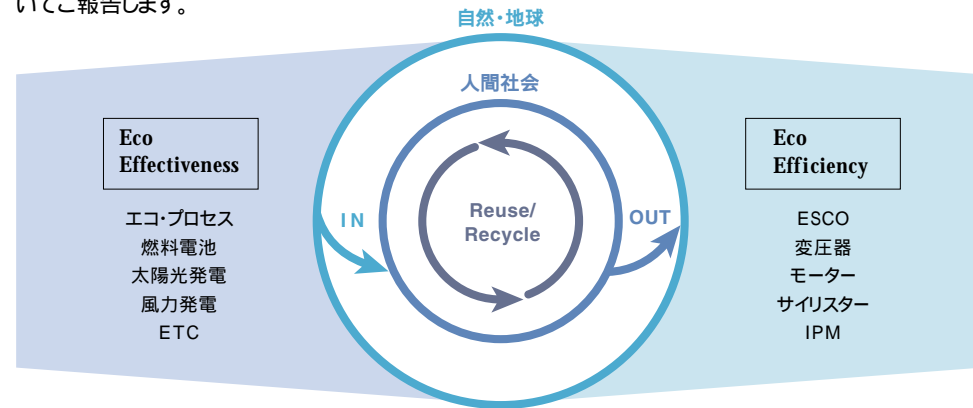


ハンガーローラー(熱可塑性ポリウレタン)





三菱電機は、より少ない資源やエネルギーで、より高い性能を発揮する製品やシステム、すなわちエコ・エフィシエンシー（環境効率）の高い製品やシステムをお客様に提供できるように様々な取り組みを進めています。また環境問題をネガティブに捉えるのではなく、環境問題を契機として循環型社会の形成に有効な新技術の開発、すなわちエコ・エフェクティブネス（環境有効性）の創造にも積極的にチャレンジしています。ここでは、エコ・エフェクティブネスの実現とエコ・エフィシエンシーの向上に関する1999年度の代表的な成果についてご報告します。



## Eco Effectiveness

### エコ・プロセス

半導体など電子デバイス製造プロセスや精密機械の部品洗浄には強酸・強アルカリ性の薬液が大量に使われています。特に半導体用シリコンウエハの洗浄工程には、硫酸・アンモニア・塩酸をそれぞれ過酸化水素と混合した4種類の薬液と希フッ酸処理を含めた5段階洗浄と7回の超純水リンスからなる「RCA洗浄」と呼ばれるプロセスが広く利用されています。このプロセスでは多種の薬液を大量に消費するため、薬液コストに加えて薬液を高温で使用する際の薬液蒸気の発生など、環境保全、クリーン度維持の観点からも薬液や超純水の使用量削減が望まれています。同様に高温の有機溶剤や硫酸などを大量に必要とする半導体や液晶分野でのレジスト除去のプロセスでも高価な薬液の使用量削減が求められています。オソンは強い酸化力を持ちながらも反応後は酸素、炭酸ガス、水などに戻る環境に優しい物質であり薬液の代替物質として期待されています。特に、高濃度オソンをを用いることで処理物質との反応速度が上がり、実際の工程で求められるスピードを満足できるエコフレンドリーなプロセスが実現可能です。更に薬品の使用量を低減することはエコノミカルの実現にもなります。エコフレンドリー＆エコノミカルを両立させるのが「エコ・プロセス」です。高濃度でしかも金属粉などの不純物を含まないクリーンなオソソ水製造装置を開発し、電子デバイス製造プロセスに適用することで、薬液使用量削減とゼロエミッションを目指していきます。

### 燃料電池

燃料電池は、都市ガスなどの炭化水素から得た水素と空気中の酸素とを反応させ、電気と熱を取り出すコージェネレーションのひとつです。大気汚染のもとになる窒素酸化物（NOx）は10ppm以下、硫黄酸化物（SOx）はほとんど発生しません。また騒音（60dB以下）や振動が少ないのも特徴です。発電効率は40%ですが、熱（蒸気と温水）利用を含めた総合効率は高く80%にもなります。ビール工場の嫌気排水処理設備から発生するメタンガスは、これまで主に専用ボイラーで燃料として利用されていましたが、このガスを燃料とする燃料電池を用いればエネルギー効率の良いシステムを構築できます。ビール工場の排水処理過程（嫌気処理）で副生されるメタンガス（消化ガス）を有効に利用できる200kW燃料電池発電システムをキリンビール（株）栃木工場に納入しました。工場構内へ電力を供給し、排熱は、工場ボイラーの給水予熱に利用されています。また、当社の燃料電池の特長であるスチームを直接取り出すことで、排熱利用を行なうガスタービン吸気冷却と組み合わせた燃料電池システム（都市ガス燃料を日清製油（株）と共同で製品化しました。1999年6月に、日清製油（株）磯子工場に200kW機（都市ガス13A標準機）を納入し、工場構内へ電力を供給しています。燃料電池の排熱は既設ガスタービンの吸気冷却に利用することにより、夏期・中間期でのガスタービン出力低下の抑制に寄与しています（ガスタービン定格出力の約10%、540kWの出力増加）。

\*:送電端効率39%(LHV) 熱効率48%(LHV 167 のスチーム、60 の温水)

## 太陽光発電システム

太陽エネルギーを電気エネルギーに変換し、電力を供給するシステムです。この発電システムは、太陽電池で発電した直流電力をパワーコンディショナーで交流電力に変換し供給します。無尽蔵かつクリーンな新エネルギー源として環境に優しいだけでなく、蓄電池と組み合わせたシステムでは災害時における非常用電源としても機能します。住宅用のほか、学校や公民館などの公共施設用システム、工場や事務所用システムなども製品化しています。今回は、太陽電池モジュールの基本性能向上とパリエーションの拡充を行いました。太陽光発電システムの一層の普及に貢献できる機種です。

### 【新製品の特長】

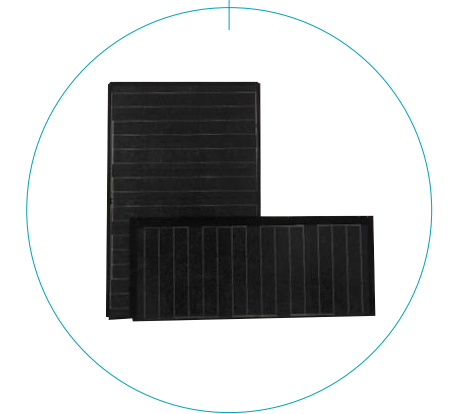
#### 太陽電池モジュール(機種名PV-MR140)

多結晶の太陽電池セルでは業界最高\*のセル変換効率15.5%を達成しました。当社従来品と同面積で約11%も大幅に出力が向上、140Wの高出力です。また、業界最高の電力変換効率96%(最大)のパワーコンディショナーとの組み合わせで、システム全体でも業界最高の変換効率を達成しています。

\*1999年9月現在

#### 屋根との一体感を高めた屋根材型太陽電池モジュール(機種名PV-MY075)

屋根との一体感を高めたため、周囲の屋根材と一体感のあるきれいな意匠性を実現しました。また、モジュールの小型化と自由度の高い設置方式により、屋根置き型3.02kWシステムが設置できる屋根で4.20kWシステムの設置が可能となりました。また、架台を使わないモジュール直置き施工ですので、施工も短時間です。



## 環境関連の事業開発



## 風力発電用永久磁石式同期発電機及び可変速用電力変換器システム

風力発電は自然エネルギーである風を利用しています。このため化石燃料を使用した発電設備に比べ二酸化炭素などの排出が全くなき、地球温暖化防止に貢献できる新エネルギーとして注目を集めています。当社は、これまでの誘導発電機に代えて永久磁石式多極同期発電機を採用し、電力品質と発電効率を向上させた「風車用永久磁石式同期発電機及び可変速用電力変換装置」を開発しました。本システムの特徴は以下のとおりです。

### (1) 高効率運転(発電効率90%)

励磁に永久磁石を採用したことで、回転子側に電流を流す必要がなく、界磁による損失がありません。電力変換器の採用により、低風速域においても高効率を実現します。

### (2) 可変速運転による出力変動低減を実現

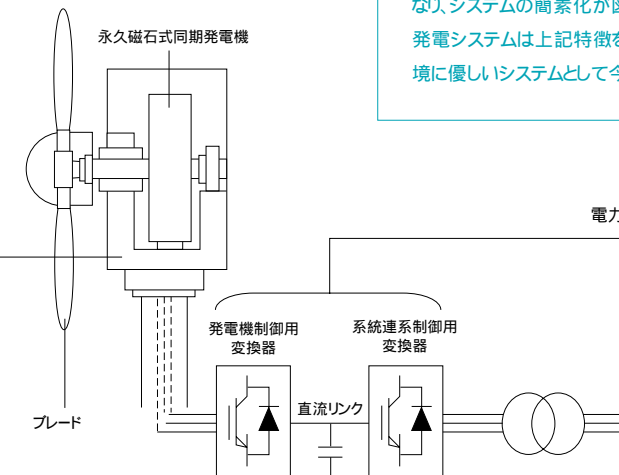
風の脈動エネルギーをエネルギー回転として一時蓄え、電力変換器によるトルク制御により、出力電力脈動を低減します。

### (3) 保守性の向上

従来システムの増速ギアを省略することで、ギア部の保守、及びその油系統の保守が不要です。界磁に永久磁石を採用している為、励磁装置が不要となり、システムの簡素化が図れ保守が容易です。本システムを適用した風力発電システムは上記特徴を有しているため、現状の風力発電システムより環境に優しいシステムとして今後、普及していくことが予想されます。



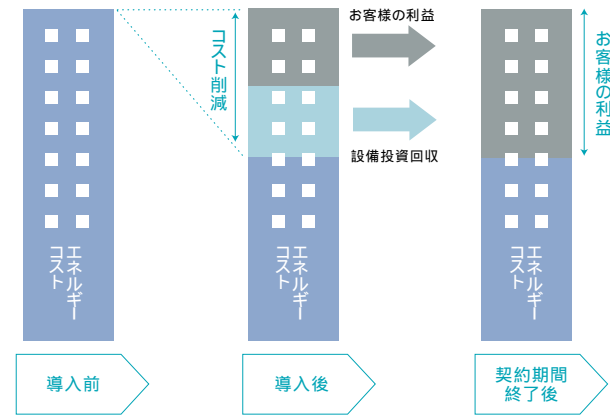
永久磁石式同期発電機



電力変換装置

## 高速道路のノンストップ自動料金収受システム(ETC: Electronic Toll Collection system) 路側システム及び車載器の開発

ETCは、高速道路の料金所における渋滞を解消するためのシステムです。現在は試験運用中で、2002年度までに東名高速道路、名神高速道路などの交通量が多く、整備効果の高い主な路線から順次整備される予定です。現在約15秒/台かかっている料金所の通過時間がETCの導入により約4秒/台に短縮され、料金所付近の渋滞は約1/4に改善されると試算されています。渋滞の解消は、料金所の周辺での排気ガスの滞留や燃料ロス、運転者の時間ロスを解消するだけでなく、平均車速が向上することにより、全行程での燃費向上、CO<sub>2</sub>やNO<sub>x</sub>の排出低減の効果も生みます。当社は、国内標準仕様の5.8GHz、アクティブ通信方式の路側システム及び車載器を開発しました。また車載器では専用ICの開発により、小型軽量化も実現しています。



## 高効率油入変圧器、スーパー高効率油入変圧器

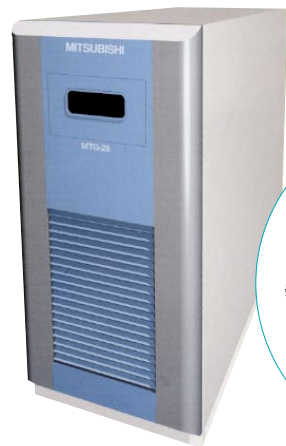
配電用6kV高効率油入変圧器の特性基準値(JEM規格)の制定、高効率油入変圧器に対する「エネルギー需給構造改革投資促進税制」(エネ革税制)の適用など、最近の省エネルギーニーズの高まりに対応し、高効率油入変圧器、スーパー高効率油入変圧器の新シリーズを発売しました。JIS標準の油入変圧器に比べ、それぞれ約25%、60%の全損失低減を図るとともに省スペース化を実現しました。「高効率変圧器」、「スーパー高効率変圧器」のシリーズ化により、工場・事業所で、設置環境に応じた多様な省エネ対応変圧器の選定が可能となりました。

### スーパー超高効率変圧器の特徴(現行普及品との比較)

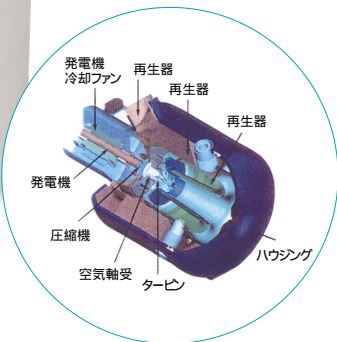
- ・最高級けい素鋼板の採用と低損失設計により、総損失を約60%に低減。
- ・変圧器運転時の騒音を約10dBに低減。
- ・年間のCO<sub>2</sub>発生量を三相1000kVAの場合(負荷率60%)で約11t削減。



## Eco Efficiency ESCQ (Energy Service Company)



マイクロガスタービン内部構造  
三菱電機マイクロガスタービン  
コージェネレーションシステムパッケージ  
マイクロエコターボMTG-28



当社では、エネルギー使用状況の記録、省エネ計画の策定・推進を義務付けられているお客様を中心に、利便性・快適性を犠牲にすることなく省エネ・省コストを実現するESCO事業を展開しています。総合的な省エネエンジニアリング技術を駆使し、パフォーマンス契約により毎年の省エネ額を当社が保証します。この保証した省エネ額から設備投資費用を回収するため、お客様の初期投資は必要ありません。また、省エネ診断からアフターフォローまで一貫して省エネ・省コスト対策を当社が請け負うため、お客様は煩わしい業務から解放されます。エネルギー効率を高めるコージェネレーション・システム、超小型で分散配置が可能なマイクロガスタービン、クリーンエネルギーを使用した各種発電システム(燃料電池、太陽光、風力)などの技術にIT(情報技術)を融合し、省エネ・省コストを推進されるお客様のニーズにお応えします。また、当社の系統変電・交通システム事業所においてESCO実証プラントを構築、2000年9月より実運用に入り各種データ・ノウハウを蓄積していきます。

## 高性能・省エネルギーモーター “スーパーラインエコシリーズ”

工場で使用される電力量の約70%はモーターで消費されているといわれており、各国で高効率モーターに関する規格化や法制化が進められています。また工場では、電力消費を大幅に削減するために高効率モーターへの切り替えが進められています。このような需要動向に応えるため、高効率モーターの新シリーズとして“スーパーラインエコシリーズ”を開発・発売しました。この新シリーズは以下のような環境面での特長があります。

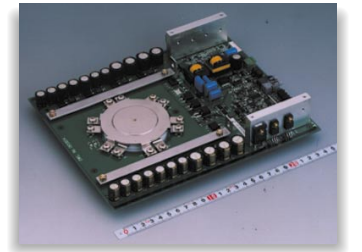


- ・(社)日本電機工業会と米国環境庁の効率基準値を共に満たした業界トップクラスの高効率な省エネモーターを実現。
- ・当社汎用モーター比で損失を平均25%削減、運転効率を平均3%向上。
- ・当社製インバーターのアドバンスベクトル制御により低速でのトルク特性を向上(6~60Hzでの定トルク連続運転が可能)。
- ・インバーターでの駆動性を向上したため、幅広い用途に対応可能で、インバーターとの併用により更に省エネ化が可能。
- ・鋼板製フレームの採用により小型軽量設計に加え低騒音化を実現(当社標準モーターより平均3dB(A)静か)。
- ・巻線用ワニスの耐環境性(耐湿性・耐熱性)の強化と軸受の長寿命化(長寿命グリースの開発)により、モーターの長寿命化を実現。

なお、本製品は平成11年度優秀省エネルギー機器表彰日本機械工業連合会会長賞を受賞しています。

## 高耐圧逆阻止GCT<sup>\*1</sup>サイリスター

現在、パワーデバイスを使用した電力変換装置である電流形インバーターには、逆阻止GTO<sup>\*2</sup>サイリスターまたは逆導電形GCTサイリスターとダイオードが主に使用されていますが、装置の簡素化及び高効率実現のためスナバ回路<sup>\*3</sup>がなくても遮断が可能な高耐圧逆阻止GCTサイリスターの開発が望まれていました。このような市場の要求に応え、当社では6500V/800AGCTサイリスター(FGC800A-130DS)を開発しました。FGC800A-130DSは高いターンオフ能力を有し、ウェア仕様の最適化によりオン電圧とスイッチング損失とのトレードオフを改善し低損失化を実現しています。電流形インバーター装置に適用した場合には、従来方式である逆導電形GCTサイリスターとダイオードで構成された装置と比較してダイオードが不要となること、また装置損失を5%<sup>\*4</sup>低減可能であることから装置の簡素化、高効率化を実現できます。また、逆導電形GCTサイリスターを使用した同容量の電圧形インバーターと比較した場合には、装置損失を25%低減可能であり省エネルギーに大きく貢献できます。



\*1 GCT: Gate Commutated Turn-off  
\*2 GTO: Gate Turn Off  
\*3 スイッチング時の電圧の立ち上がり及びピーク値を抑える為に、素子に並列に接続される回路  
\*4 動作条件を仮定し計算により求めた推定値

## インテリジェントパワーモジュール“S-DASHシリーズ”

汎用インバーターやサーボなどのモーター制御装置、無停電電源などの電源装置の電力制御素子として半導体パワーモジュールが用いられます。このパワーモジュールの高性能化への対応として、当社は既に第3世代IPM<sup>\*1</sup> S-DASHシリーズ”を製品化していますが、互換性を維持しつつ、さらなる低損失化とEMI<sup>\*2</sup>対応強化の要求が高まっています。こうした要求に応えるために、飽和電圧を15%低減(最大仕様比較で2.7Vから2.3V)させた第4世代プレーナ1μm IGBT<sup>\*3</sup>チップを開発しました。このIGBTを採用したIPM S-DASHシリーズ”を製品化し、24種類の豊富なラインアップを揃え1999年末から順次量産を開始しています。この製品は、当社の第2・3世代の”S-DASHシリーズ”とパッケージ互換性がありますので、従来シリーズ品からそのまま置換えるだけで、省エネルギーに貢献できます。

\*1 IPM: Intelligent Power Module  
\*2 EMI: Electro Magnetic Immunity  
\*3 IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor





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2-2-3(三菱電機ビル)  
TEL( 03 )3218-9024 FAX( 03 )3218-2465  
E-mail: eqd.eco @hq.melco.co.jp  
[http:// www.melco.co.jp/ kankyo/](http://www.melco.co.jp/kankyo/)



三菱電機グループ環境行動シンボルマーク

このパンフレットは100%再生紙、白色度79の紙を使用しております。2000年6月作成