

MITSUBISHI

Changes for the Better

ECO

三菱電機グループ
環境行動レポート

2008

特集  P1~10

環境ビジョン2021

パフォーマンス
データ編 P11~14

会社プロフィール P14

メッセージ
製品使用時CO₂の削減
生産時CO₂の削減

製品3R、ゼロエミッション
自然との共生と環境マインドの育成
海外での活動事例



環境ビジョン2021



“技術と行動で人と地球に貢献する”を目指す「環境ビジョン2021」。
 特長である幅広い高度な“技術”と社員の積極的・継続的な“行動”によって、
 持続可能な社会の実現に貢献します。

Top Message

かけがえのない地球を、 未来の人々と共有するために



地球環境問題は、国際社会における最重要課題の一つとして、喫緊の対策が求められています。今を生きる私たちの行動によって、負の遺産を蓄積することは、絶対に避けなければなりません。遥か未来の人々と地球環境を共有しているという認識が必要です。

一方で、企業として事業活動を営む上で、エネルギーや資源の使用、人の移動をはじめとして、何らかのかたちで環境に影響を与えることとなります。これをできる限り少なくしていくことは、事業活動を営む者の責務と言っていいでしょう。世界水準の技術力を有する企業として、環境技術で世界をリードし、社会に貢献していくことも重要な役割です。

三菱電機グループは、100周年にあたる2021年を目標年とする「環境ビジョン2021」を、2007年10月に策定しました。そのビジョンに沿って製品を継続的に改善し、事業活動の環境負荷を低減することで、地球と人類の未来に対して責任をしっかりと果たしながら、環境に有益な製品を増やしていきたいと考えています。

「環境ビジョン2021」に込めた想い

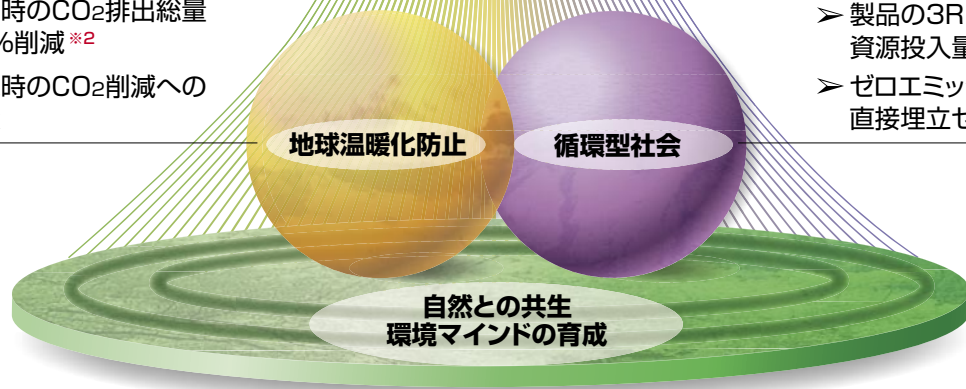
「環境ビジョン2021」では、生産時のCO₂排出総量削減など事業活動から生じる環境負荷の低減にとどまらず、「環境保全」や「省エネルギー」に直結する、さまざまな製品・技術を通じて、持続可能な社会の実現に貢献することを宣言しています。例えば、省エネ型キーデバイス、工場の省エネと生産効率向上に役立つファクトリーオートメーション機器、CO₂排出を抑えた発電事業に貢献する製品、リサイクルシステムの構築など、活躍する分野は多岐にわたります。

かつて私は、自動車の電動パワーステアリングの開発に携わりました。これは当時主流だった油圧式パワーステアリングよりもエネルギー効率がが高く、自動車の省エネに直結する基幹部品です。世界で初めて量産化に成功した1988年当時は、コスト面で油圧式に到底太刀打ちできない高価なものでしたが、改善を重ねてコストダウンに成功し、これまでに累計3,000万台以上を製造しています。この電動パワーステアリングが自動車社会に与えた省エネ効果は大きいと思います。

技術と行動で 人と地球に貢献する

- 製品使用時のCO₂排出量
30%削減※¹
- 生産時のCO₂排出総量
30%削減※²
- 発電時のCO₂削減への
貢献

- 製品の3R
資源投入量を30%削減※¹
- ゼロエミッション
直接埋立ゼロ



※¹ 基準年：2000年度

※² 単独(基準年：1990年度) 国内関係会社(基準年：2000年度) 海外関係会社(基準年：2005年度)

そうした技術の「種」を多くの分野で蒔き、環境改善につながる「芽」を育てること。この行動の積み重ねが、持続可能な社会の実現に向けた取り組みには欠かせないと私は確信しています。

また、「環境ビジョン2021」では、CO₂排出削減と並んで、3R(リデュース、リユース、リサイクル)の推進を掲げています。3Rをさまざまな側面から推進することは、資源の有効活用とエネルギーの使用量削減に直結し、ひいては地球温暖化防止にもつながります。3Rは、ややもすると廃棄物削減という狭義の環境対策と捉えられがちですが、実は地球温暖化問題も突き詰めれば、3Rの問題であることを認識すべきでしょう。

普段から「製品を軽くしよう」、「材料をできるだけ使わないようにしよう」という意識を忘れずに、今一度3Rの有効性を見つめ直し、真摯に取り組んでいく必要があると考えています。

環境マインドを育てるために

環境ビジョンを推進するためのベースとなる人づくりも、取り組まねばならない重要課題です。

「環境を守ろう」という心は、自然に触れることで育まれます。一例として、当社では2003年から、社員やその家族とともに富士山麓での育林活動に取り組んでいます。育林活動が直接もたらす環境保全効果はわずかではありますが、一人ひとりが大自然の中で味わう爽快感とともに、自然の役割と大切さを実感することは、大変意義のあることだと感じています。

今後も里山保全などの社会貢献活動や、子どもたちに自然の大切さを伝える環境教育活動を通して、社員やその家族、地域社会へ向けて、環境マインドと、活動の輪を広げていきたいと考えています。

喜んでいただける企業グループを目指して

当社グループは中国において「精於節能 尽心環保(省エネに精通し、環境保護に心を尽くす)」をテーマに環境活動を推進しています。その一つとして、インバータ技術を駆使した省エネタイプのアコンの普及に努めています。これは世界的に見ても大きなCO₂削減につながります。私たちが地球環境のために事業活動の中でやれること、やるべきことはまだまだたくさんあると言えるでしょう。

コーポレートステートメント「Changes for the Better」に込められた「常により良いものを目指して変革していく」という決意のもと、これからも、「幅広い高度な技術」と「積極的・継続的な行動」で、環境問題に真摯に取り組み、全てのステークホルダーの皆様にご喜んでいただける企業であり続けるべく努力してまいります。

三菱電機株式会社
執行役社長

下村 節 宏

省エネ製品
を支える
基盤技術



➤ 製品使用時CO₂の削減

省エネデバイス・製品の技術革新

**製品のエネルギー効率を改善し、
使用時のCO₂排出量30%削減へ**

**製品使用時のCO₂排出量は、
生産時の40~50倍*だから**

三菱電機は環境ビジョン2021で、生産時のCO₂削減だけでなく、製品使用時のCO₂削減を打ち出しました。それは、生産時よりも製品使用時の方が40~50倍ものCO₂を排出しているからです。

当社が生産時に排出するCO₂量は年間で約47.4万トン(2007年度実績)になりますが、これを10%削減したとしても4.7万トンであるのに対して、製品使用時のエネルギー効率をわずか1%改善するだけで約20万トンものCO₂削減につながります。

当社は、省エネのための技術革新を進め、さまざまな省エネ製品を提供することで、2021年には製品使用時のCO₂排出量30%削減を目指します。

* 当社試算

**デバイスから製品まで——
電気を上手く使いこなす**

電気製品の電力の多くは、モータの駆動に使用されます。つまり、製品の省エネを進めるには、おおもとである電源部分を高効率化して電力損失を減らすのが有効です。

三菱電機は、モータ制御に用いられるインバータやそのインバータに内蔵されるパワー半導体などの技術を保有しています。このような技術の「種」を、多くの分野に蒔くことで、あらゆる製品分野で省エネ効果を生み出すことが可能になります。

パワー半導体から最終製品までをトータルで開発・製造できる総合力は、言い換えれば、「電気を上手く使いこなす力」。三菱電機は、その強みを随所に発揮して、地球温暖化防止に貢献します。

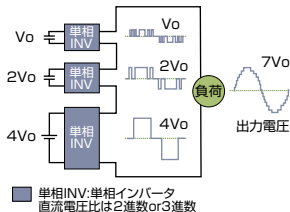
階調制御型インバータを搭載した パワーコンディショナ

インバータに潜む 電力変換ロスを最小限に

電圧が異なる3台のインバータを組み合わせて、それぞれの出力電圧の和が擬似正弦波となるように工夫したのが「階調制御型インバータ」です。1台のインバータで電圧帯を制御するより応答性がよくなるため、電力ロスを低減させることができます。階調制御型インバータを搭載すれば、さまざまな機器のエネルギー効率を向上させることができます。

太陽光発電の分野では、この技術をパワーコンディショナ(太陽電池で得られた直流電力を、一般家庭で使える交流に変換する装置)に利用して、業界最高※1の「電力変換効率97.5%※2」を可能にしました。

階調制御型インバータの原理



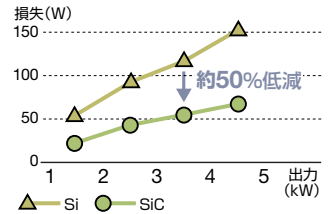
SiC パワーデバイス

省エネの切り札となる 次世代パワーデバイス材料

現在広く使われているパワーデバイスはSi(シリコン)ですが、電力損失の削減は限界と言われています。そこで注目されているのが、SiC(シリコンカーバイド)です。SiCは優れた物理的・電氣的性能を持つことから、Siをはるかに凌ぐ電力変換時のロスの低減が期待できます。

三菱電機は、パワー半導体すべてをSiCで構成したパワーモジュールを開発し、3.7kW出力のインバータを設計・試作。従来のSi半導体で構成されたインバータと比べて電力損失を半分以下に減らすことに成功し、実用化に近づきました。

材料での電力損失の比較



Voice



先端技術総合研究所
パワーエレクトロニクス
システム開発センター

岩田 明彦

従来のインバータは直流を交流に変換するのに、半導体で直流電圧のON/OFFを行っていましたが、この方法は、高い直流電圧の大きな変化を伴うため、大きな電力損失が発生していました。

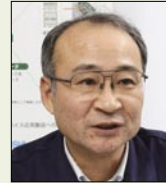
「階調制御型インバータ」は、電圧が2倍ずつ異なる複数台のインバータを直列に接続し、各インバータの出力を組み合わせることで、きめ細かな制御が可能となり、正弦波に似た波形(擬似正弦波)をつくることができます。

階調制御型インバータによってパワーコンディショナの変換効率は97.5%にまで高まりました。従来品は95.5%で、その差はわずかに見えるかも知れませんが、電力損失で言えば4.5%ものロスだったものが、2.5%と半分近く(約44%)に下がり、大幅なロス低減と言えます。

この階調制御型インバータは、三菱電機のパワーエレクトロニクスにおけるキーテクノロジーの一つと言え、今後もさまざまな機器に展開していきたいと考えています。

※1 2007年10月4日現在。国内住宅用太陽光発電システム向けパワーコンディショナの量産機種において業界最高
※2 JISC8961で規定する定格負荷効率。PV-PN40Gの当社実測値(当社従来品PV-PN33GIは95.5%)

Voice



先端技術総合研究所
SiCデバイス開発
プロジェクトグループ

炭谷 博昭

家電機器や産業用機器、電力系統などの幅広い分野においてパワーエレクトロニクス機器が活用されていますが、現在普及しているSiパワーデバイスでは、性能向上が限界に近づいている状況です。そのため、次世代パワーデバイス材料として「SiC半導体」が注目され、世界中で研究が進められています。Siに比べバンドギャップ幅が約3倍広く、絶縁破壊電界強度が約10倍大きいという特性があり、耐熱性や耐電圧性に非常に優れ、小型・低損失・高効率を実現する切り札として大いに期待されています。

パワーモジュール全体では「出力の高密度化」がテーマです。現在試作している3.7kWインバータは、体積が同出力のSiインバータの4分の1。小型化の指標であるパワー密度(体積あたりの出力)は、Siインバータでは2W/cm³程度で頭打ちになっていますが、これを一気に9W/cm³まで引き上げました。

SiCが持つ優れた物理的・化学的ポテンシャルを十分に引き出す製造プロセスはまだ確立されておらず、製造機器メーカーとも協力しながら研究を進めています。現在は電力損失低減が約半分の段階ですが、ポテンシャルをさらに引き出せば、10分の1程度まで減らせると考えています。

お客様の声 太陽光発電はわかりやすい環境対策の一つ。従業員の環境意識も向上しました

株式会社ルネサス テクノロジ 高知事業所さま

半導体メーカーである当社は、製造工程でエネルギーを比較的多く消費し、なおかつ温暖化係数の高いガスを使用します。このため当社は、従来から環境対策に積極的に取り組んできました。

こうした活動を象徴的に社内外にアピールできることから、当社は環境省・高知県が推進し、LLP「よさこいメガソーラー」が県内で事業展開している「メガワットソーラー共同利用モデル事業」に協賛。発電効率や設置コスト、信頼性などを総合的に判断して、三菱電機製100kW太陽光発電システムを高知事業所に導入しました。2008年3月の稼働開始から、ソーラーパネルと発電量モニターなどを日々目にする中で、従業員の省エネ意識、環境意識は一段と高まったと感じています。

三菱電機さんには管理や保全において、今後も変わらぬ真摯な対応を期待しています。





次世代電力用
キャパシタ

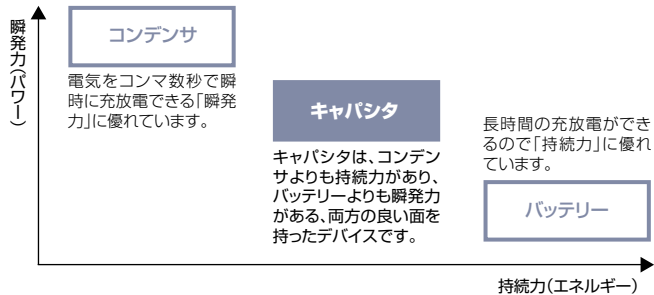
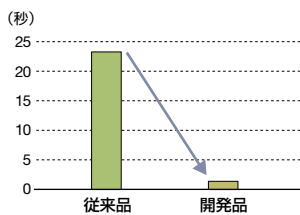
「1秒」での
急速充放電を可能に!

キャパシタは、コンデンサよりも持続力があり、バッテリーよりも瞬発力がある、両方の良い面を持つ蓄電デバイスです。

三菱電機が新開発したキャパシタは、「1秒」という短時間での充放電を可能にしたほか、耐電圧を高めて蓄電エネルギーを大きくすることを実現しました。モーターの省エネ化や太陽光発電の普及に貢献する新しいデバイスです。

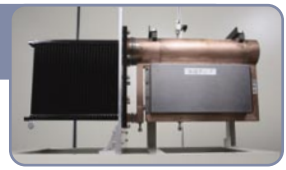


最速充放電時間の比較



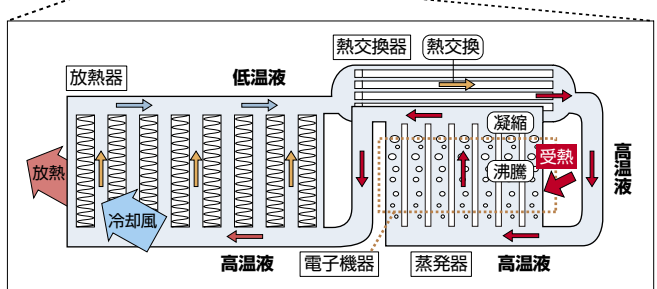
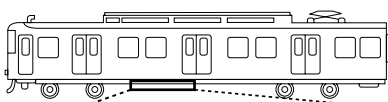
ポンプレス
水冷システム

電気を使わずに
インバータを冷やす!



電子機器は、電気が流れると内蔵されている部品が発熱し、これを放っておくと、誤動作や故障の原因になることから、あらゆる機器に「冷やす仕組み」が組み込まれています。

三菱電機が新たに開発した「ポンプレス水冷システム」は、「電子機器自身の発熱」を駆動力にした電気を一切使用しない熱交換器です。



Voice



先端技術総合研究所
エネルギーデバイス
技術部

光田 憲朗

キャパシタに期待される新用途の一つは、モーターの瞬時電力回生です。「これ以上の省エネは難しい」と言われるモーターですが、停止時に発生する回生電力の多くは現在も熱として捨てられています。「瞬発力」を高めたキャパシタによって、電鉄や産業機械、エレベーターなど頻りに起動/停止を行う機器の回生電力が有効活用できれば、大きな省エネにつながることは間違いありません。

また太陽光発電の分野でも活用が期待できます。太陽光発電は気象条件による出力変動が大きく、ビル用の中型発電などではこれが系統に与える影響が問題となっています。そこで高信頼性かつ低コストのキャパシタをバッファに使って出力を平準化できれば、太陽光発電の普及にも大きく寄与するはず。

今後、次世代キャパシタの技術開発をさらに充実させるとともに、コスト低減にも取り組み、モーターや太陽光発電をはじめ自社製品群への適用を順次進めていきたいと思っています。

Voice



先端技術総合研究所
機械システム技術部

一法師 茂俊

ポンプレス水冷システムは、蒸気泡の浮力だけで冷媒を循環させるものです。同じようなシステムとしてループ型ヒートパイプ※がありますが、これは大容量化が難しく、放熱部を必ず上部に設置しなければならないという制約があります。今回の開発は、ループ型ヒートパイプの長所を保ちつつ、その弱点の克服を目指したものです。

考え方のポイントは「冷媒を液体状態で循環させる」ことです。原動力となる浮力を発生させた気泡を、直後に熱交換器で冷やして液体に戻し、液体だけで循環させていくことによって、流動抵抗が抑えられ、放熱部の位置も自由になります。熱交換器で蒸気を冷やすのが、循環してきた「液体自身」であることが、このシステムの最大のミソと言えます。高温液として熱を運び、放熱後は低温液となって蒸気から熱を奪う、つまり冷媒自身が「自分で動かし、自分で冷やす」仕組みなのです。

外部動力が不要なだけでなく、メンテナンスも不要なポンプレス水冷システムは、大きな可能性を秘めていると思います。

※ ループ型ヒートパイプ: 気密性の高い容器に蒸気と液体(作動液)を封入し、機器の熱によって沸騰した蒸気泡の浮力を駆動力に利用した冷却システム。パソコンのCPU等のデバイスの冷却に使用されるが、実施例はほとんどない。



▶ 製品使用時CO₂の削減

省エネデバイス・製品の技術革新

製品のエネルギー効率を改善し、使用時のCO₂排出量30%削減へ



➤ 生産時CO₂の削減

省エネアクションプランの推進

売上高の0.1%を省エネ設備に投資して、 着実にCO₂を削減しています

実質売上高原単位での削減目標(自主行動目標)を 3年連続で達成

三菱電機は「2010年度までにCO₂排出量を、実質売上高原単位※1で1990年度比60%以上削減する」という自主行動目標を掲げています。2007年度は実質売上高原単位で1990年度比65.6%減となり、3年連続で目標を達成しました。

2007年度は生産量の増加等により、前年度比2.8万トン増のCO₂排出が見込まれましたが、省エネを目的に33.7億円を投資した結果※2、排出量を1.3万トン抑制しました。これにより、2007年度の生産活動におけるCO₂排出量は前年度比1.5万トン増の47.4万トンとなりました。今後は「環境ビジョン2021」に基づき、総量での削減に努めます。

※1 実質売上高原単位：売上高を製品価格を物価指数で補正して求める原単位で、生産数量あたりのCO₂排出量により近い性格の指標とされています。

※2 省エネ投資の内訳：生産高の約0.1%に相当する29.1億円を「省エネアクションプラン」に投資して0.8万トン抑制、生産性向上活動に4.6億円を投資して0.5万トン抑制。

2008年度からは、「生産時CO₂排出総量30%削減」 という環境ビジョンの目標達成に向けた活動を開始

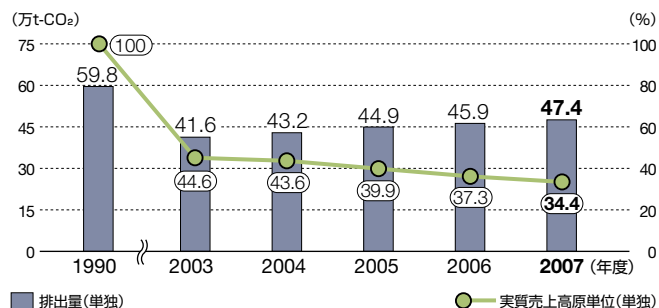
三菱電機グループは、「環境ビジョン2021」で、2021年までに生産時CO₂排出総量を30%削減する目標を掲げました。

このビジョン達成のため、これまで三菱電機において実施してきた「省エネアクションプラン※1」や、各生産拠点が他の生産拠点の省エネルギー活動状況を相互に見て回る「省エネ相互診断活動」をグループ会社にも拡大するほか、グループ全体で温暖化防止にもつなげる3Rの推進やIT機器の省エネなどに取り組んでいくことにしています。

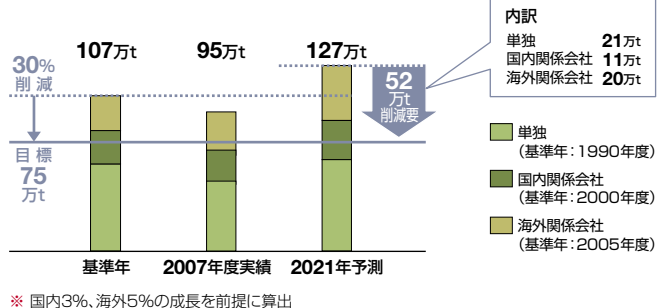
※1 省エネアクションプラン：「高効率機器導入」「エネルギーロス・ミニマム活動(EM活動)※2」「燃料転換」という3つの施策からなるCO₂削減活動。三菱電機単体での2007年度の成果は、2004年度からの累計で、86億9,500万円を投資して30.718万トンのCO₂削減を達成しました。(内訳は下表をご覧ください)

※2 エネルギーロス・ミニマム活動(EM活動)：工場の生産工程単位あるいは設備単位でエネルギー使用状況をリアルタイムに把握できるように「見える化」して、エネルギーの無駄な使い方を削減する施策。

CO₂排出量と実質売上高原単位



環境ビジョン2021での削減目標



※ 国内3%、海外5%の成長を前提に算出

省エネアクションプラン推進状況

施策	2010年度までの削減目標 (t-CO ₂)	2004年度実績		2005年度実績		2006年度実績		2007年度実績		累積実績	
		削減量 (t-CO ₂)	投資額 (百万円)	削減量 (t-CO ₂)	投資額 (百万円)	削減量 (t-CO ₂)	投資額 (百万円)	削減量 (t-CO ₂)	投資額 (百万円)	削減量 (t-CO ₂)	投資額 (百万円)
高効率機器導入	34,800	4,098	1,443	5,910	1,468	8,842	2,481	7,514	2,753	26,364	8,145
EM活動	8,000	214	41	266	76	890	156	454	153	1,824	426
燃料転換	3,200	1,872	48	334	49	320	25	4	2	2,530	124
合計	46,000	6,184	1,532	6,510	1,593	10,052	2,662	7,972	2,908	30,718	8,695
累計	-	6,184	1,532	12,694	3,125	22,746	5,787	30,718	8,695	-	-

Voice



環境推進本部
太田 完治

エネルギー効率のよい設備に投資すれば、エネルギーのコストも改善します。省エネ推進は、決して「苦しい活動」ではなく、経営体質の改善にもつなげる素晴らしい活動です。

省エネ推進をダイエットに例えるなら、排出権を購入するのは「サプリメントでのダイエット」、環境設備への

投資や改善活動を推進するのは「エクササイズでのダイエット」と言えるでしょう。エクササイズには、それなりの努力を伴いますが、間違いなく体力がつかます。

三菱電機は、これからも地道な削減努力を重ねつつ、環境設備投資を継続して、温暖化防止に努めていきます。



➤ 製品3R

プラスチックリサイクルの超先端

捨てるしかなかった混合破碎プラスチックのリサイクルを進めています

現在、使用済み家電製品から回収されたプラスチックをリサイクルする動きが活発化しています。

しかし、プラスチックリサイクルの多くは、回収された時点では酸化などによって品質が劣化していることから雑貨品や擬木などに「ダウングレード」して再利用されるか、使用済み製品から手解体で比較的簡単に取り出せる単一樹脂部材を再利用するのが一般的です。また、手解体で取り出せるプラスチックは全体のわずか10%程度であり、残りは機械で破碎され、焼却・埋立処理されてしまいます。

使用済み家電製品から回収されたプラスチックのリサイクル率を高めることができれば、新しい材料の使用量を減らすことができ、循環型社会の形成に貢献できます。

そこで、三菱電機では、手解体後に破碎された状態(混合破碎)から「さまざまな種類のプラスチックからある特定のプラスチックを自動選別して取り出す技術」、高品質のリサイクル材料

を生み出す「改質技術」を開発。それらの家電製品への再利用を実現しました。

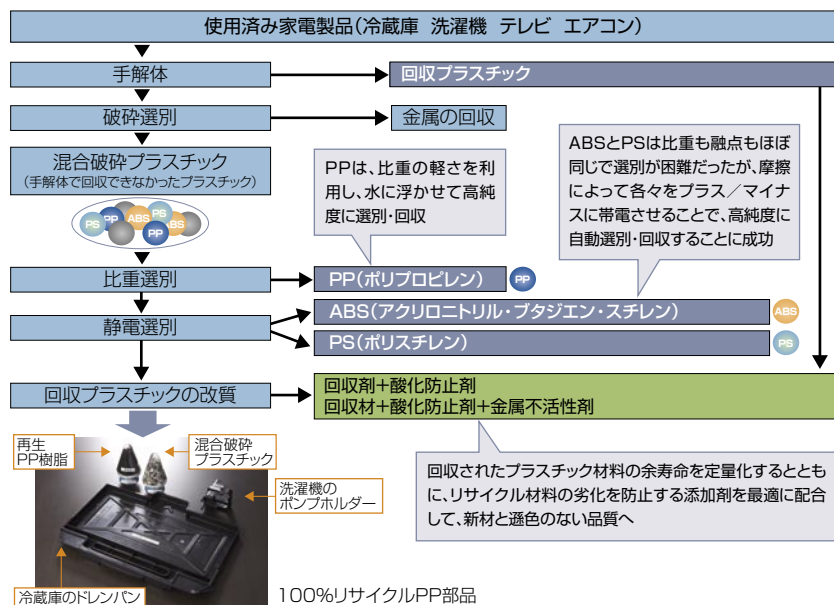
すでに、選別回収したリサイクル材料100%の部品を使った製品を生み出しています。2006年5月には家電業界で初めて、混合破碎プラスチックから再生したPP(ポリプロピレン)だけを原料とした「ポンプホルダー」を組み込んだ洗濯機を、12月には「ドレンパン」を組み込んだ冷蔵庫の量産を始めました。2007年からは、食器洗い乾燥機カバーにも再利用しています。

リサイクルの技術難易度「レベル」

レベル1	手解体・プラスチック種判別・異物除去が容易な部品のみ再利用
レベル2	手解体・プラスチック種判別が容易な部品のみ再利用
レベル3	手解体・プラスチック種を個別に分析して再利用
レベル4	混合破碎のプラスチック種を、自動選別して再利用

レベル4を実現しているのは、三菱電機のみです。

混合破碎プラスチックを高純度に選別するプロセス



Voice

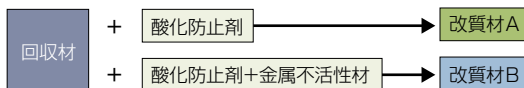
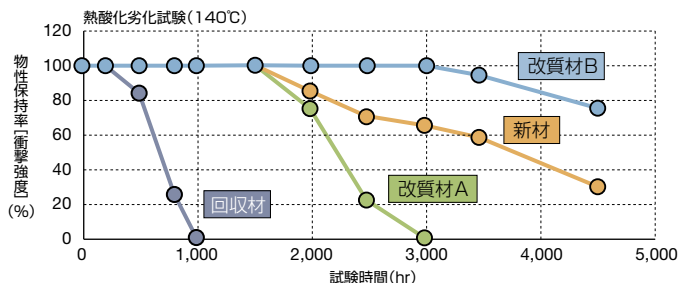


先端技術総合研究所
環境・分析評価技術部
松尾 雄一

廃棄物を回収し製品の原材料として再生利用するマテリアルリサイクルは、材料を化学的に処理して再利用するケミカルリサイクルや、燃焼させて熱エネルギーを回収するサーマルリサイクルなどに比べ環境負荷はるかに少ない処理方法です。

当社の目指す「自己循環リサイクル」には、極めて高い技術力が求められますが、今後もさらに高純度・高回収率を追求し、新技術開発に挑戦していこうと思います。

リサイクルPP(ポリプロピレン)の「加速試験」結果



三菱電機は、回収されるプラスチック材料の余寿命を定量化するとともに、リサイクル材料の劣化を防止する添加剤を最適に配合する「改質処方」を新たに設計。新材と遜色のない品質をもつリサイクル材料を作り出すことに成功しました。さらに、新材を超える耐久性や、難燃性など新たな機能の追加も可能になりました。



➤ ゼロエミッション

事業所連携によるリサイクル活動

地域を越えた廃棄物リサイクルの先進事例として注目されています

全国にある三菱電機の製作所では、廃棄物削減に向けて、さまざまな活動を展開しています。中でもユニークな活動として注目されているのが、「神戸」「伊丹」「北伊丹」「姫路」「赤穂」と、関西地区の5つの地区が連携して進める活動です。

業界でも極めて珍しい「地域を越えて複数の事業所が連携するリサイクル」の仕組みは、各地区の環境担当者たちが自発的にワーキンググループを発足させて試行錯誤しながら作り上げていきました。

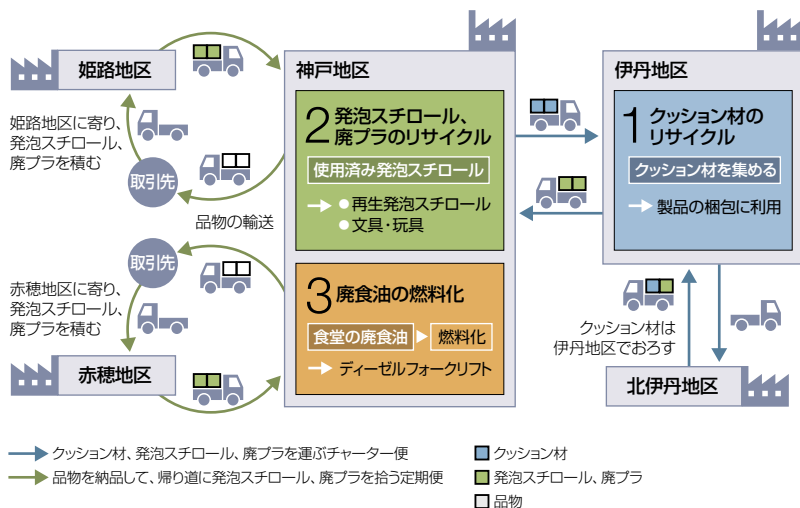
ワーキンググループとして、最初に着手したのは「クッション材」のリユースでした。社会・公共向けプラント施設などの大型製品を製造する神戸地区で、部品を梱包するクッション材の廃棄物が毎月大量に発生している一方、車両用電機品を作る伊丹地区では、製品出荷用に大量のクッション材を必要としていました。そして、2006年6月、神戸地区から伊丹地区へのクッション材の供給を開始。地区連携型リサイクルの第一歩を踏み出した

のです。この活動は、やがて北伊丹、姫路、赤穂地区とも連携した「シート廃プラ」や「発泡スチロール」のリサイクル活動へと進展。各地区の廃棄物を一カ所に集めて圧縮・減容化し、外部で再生プラスチック製品化する動きへと発展していきました。さらに、食堂の廃食油を使って「バイオディーゼルフェューエル(軽油代替燃料)」を製造し、フォークリフトの燃料として使うというアイデアも実現しました。

廃棄物のリユース、リサイクルの全体像が見えてきた後に検討されたのは、運搬でのCO₂排出削減です。さまざまな案を検討した結果、廃棄物運搬業者と「チャーター便」契約を結んだり、取引先へ向かう定期便の業者の協力を得て、空車で移動することのないような輸送ルートを構築しました。

このような経過を経て、関西地区の5つの地区が連携した、環境に配慮した物流システムで資源の有効活用を推進する仕組みが完成しました。

リサイクルの仕組み



Voice



電力システム製作所
生産システム部
環境推進グループ

大内 雄次

リサイクルシステムづくりでは、ロジスティクス(物流)が非常に重要であることがわかりました。

今回の取り組みで私が密かに目指したのは、三菱電機は製造業であることから本業へのフィードバックとして設備設計者や製造担当者の環境に対する意識を向上させることです。

本当は「リサイクルを増やす」ことではなく、「廃棄物を出さない」ことが理想なのであります。

Voice



伊丹製作所
生産システム部
環境施設課長

西野 哲司

ものを製造する上では、廃棄物の「コスト」を考えることが大事だと思います。そうすることで廃棄物の量も減り、生産性も上がります。廃棄物は売れようが、リサイクルできようが、そもそもは不要物。不要物を出さないことを考えることこそが環境経営なのだと思います。

今後は、取り扱う廃棄物の種類を増やし、関係者も増やしていきたいし、エリア的にも他の地域へ拡大していきたいですね。

環境マインドの育成

➤ 自然との共生と環境マインドの育成

広がる環境マインドの輪

野外教室や里山保全活動を通じて 環境マインドの輪を広げています

環境保全活動は、「環境を守ろう」というマインドを持ってこそ活発化するものです。三菱電機グループでは、社員一人ひとりが環境保全に取り組めるよう、社員参加型の活動を展開しています。

その一つが「みつびしでんき野外教室」です。この野外教室は、社員が「自然保護リーダー」となって推進する自然保護教育で、事業所のある地域の子どもたちなどを対象に、自然観察と野外体験を通じて自然の循環を体感し学ぶとともに、環境を大切にすることを目的としています。2006年10月に第1回を開催し、2007年度までに8回を実施、約200人の子どもたち、社員とその家族が参加しました。リーダーからは、「やってみてよかった」「次はもっと工夫して、よりよい教室にした

い」という声があがっています。三菱電機グループでは、この活動を継続的に拡げていくために、設立100周年にあたる2021年までに自然保護リーダーを1,000人育成することを目指しています。

もう一つの社員参加型プログラムとして、2007年度から地域の「里山保全活動」を開始しました。「里山」を人里に近い自然環境(海岸、河川、田畑、雑木林など)と捉え、各事業所で身近な自然環境の保全を通して社員の環境マインドを醸成しています。例えば、三菱電機神戸地区では、社員の自主的なサークル「社会貢献同好会」を発足させ、森林ボランティアを募集し、兵庫県篠山市「油井鎮守の森」の整備活動を行っています。

みつびしでんき野外教室開催例

【これまでの活動】

- 第1回(2006年10月)
「自然の循環を学ぶ」
(東京都・日比谷公園)
- 第2回(2007年4月)
「海の生き物を観察する」
(愛知県・矢梨海岸)
- 第3回(2007年5月)
「春の野原を観察する」
(兵庫県・三田ウツティタウン中央公園)
- 第4回(2007年5月)
「自然の循環を学ぶ」
(東京都・日比谷公園)
- 第5回(2007年5月)
「砂浜の生き物を観察する」
(千葉県・木更津海岸)
- 第6回(2007年10月)
「里山の自然を楽しむ」
(京都府・西山公園)
- 第7回(2007年10月)
「自然を体験する」
(岐阜県・夜明けの森きらめきパーク)
- 第8回(2007年11月)
「公園の動植物を五感で楽しむ」
(東京都・北の丸公園)



野外教室のテーマは「五感を使って自然を体験すること。新しい発見の連続に、子どもたちの目はきらきらと輝いています。」

里山保全活動



荒廃した雑木林から倒木を運び出す神戸地区の社会貢献同好会の皆さん。将来は子どもたちが安心して遊べる森にと夢が広がります。

Voice

野外教室リーダーから



野外教室リーダー
柴田 輝幸

野外教室では、はじめは緊張気味の子どもたちも、次第に場に慣れ、目を輝かせていくのがこの活動の原動力です。

「自然の中で楽しむ昔の遊び」を伝えていくのもリーダーの役割だと考えています。とにかく自分も楽しむこと、それが子どもたちにも楽しんでもらえるコツだと思います。



野外教室リーダー
境内 博昭

初対面の子ども同士でのコミュニケーションを図るため、ゲームや野山遊びを取り入れたプログラムを考えています。

また、当日の成功のためには念入りな事前調査が重要だと考えています。

今後も参加者全員に楽しんでもらえるよう、地域の草花の生態について知識を蓄えていきます。

Voice

野外教室事務局から

環境推進本部 野外教室事務局

磯貝 吉男

2007年度は中部地区、近畿地区のリーダーを重点的に養成しました。山間の事業所と臨海の事業所が相互に協力し、参加者が山も海も楽しめるよう工夫していくなど、地区内のネットワークで活動の幅を広げていきたいと思っています。

2006年度に手探りでスタートしたこの活動も、リーダーの熱意に支えられ、開催地区が拡大しています。

楽しいだけでなく、ケガや事故のない活動で、関係者全員の満足を目指していきます。

海外での活動事例 *in China* 中国

急速な経済発展が続く一方で、エネルギー問題や環境汚染問題が顕在化している中国。環境への関心も日々高まる中、三菱電機は、環境問題の解決に貢献する人材の育成や環境配慮型社会の実現に向けた省エネソリューションに注力しています。



海外で初となる環境キーパーソン教育を実施しました

2008年3月17・18日、三菱電機は、海外で初となる環境キーパーソン教育を中国で開催しました。

環境キーパーソン教育の受講者は中国11の拠点から選抜された環境管理に携わる23名。今回は初の開催であることから、研修プログラムは環境法規対応と環境リスク低減に重点をおいたものとなりました。

研修初日は、三菱電機グループの環境への取り組み方針と中国国内法規について学び、二日目は、国内の製作所のリスク管理紹介と三菱電機(广州)圧縮機有限公司(MGC)の工場内の巡視実習を行い、グループディスカッションで知見を広げました。



会場となったのは、コンプレッサーを製造する三菱電機グループの中国最大の生産拠点、三菱電機(广州)圧縮機有限公司(MGC)



チェックリストを持って工場内を巡回



工場巡視後の発表会・ディスカッションの様子

省エネを実現するインバーターエアコンの普及に努めています

インバーターエアコンは、室内の温度に合わせてモーターの回転数を調節する省エネエアコンですが、中国での普及率は8%程度※にすぎません。家庭から排出されるCO₂の約3割はエアコンが占めると言われる中、三菱電機はインバーターエアコンを中国社会で広げていくために、機種拡大とともに消費者への提案に取り組んでいます。

また、業務用空調機についても、省エネ提案を積極的に進めており、学校向け、事務所向け、病院向けなど種類別に、問題点と解決策の事例を豊富に掲載した「空調ソリューションカタログ」を作成し、お客様への啓発に努めています。

※ 出展：空調商情2007年10月特刊



ルームエアコンDシリーズ
室内の温度ムラを感知するセンサー「ムーブアイ」とインバーター技術を搭載した快適性と省エネ性を併せ持った最新機種(上海市INV省エネランク1級取得)



上海市にある直営のエアコンショールーム。展示場内は家庭用と業務用ゾーンに分かれており、常に最新の機種が展示されている。



業務用空調のソリューションカタログ

「第9回 中国国際環境保護展」に出展しました

2008年4月に上海で開催された「第9回中国国際環境保護展」では、三菱電機グループの省エネ・環境対応製品を総合的に展示しました。

工場、公共、オフィス、家庭といったシチュエーション別に、省エネと環境保全に配慮した製品や技術を紹介。中でもオゾン力で水を浄化するオゾンナイザーや、エネルギー消費状況がリアルタイムに把握できる省エネ支援機器に大きな関心が寄せられました。

3日間の会期中には、ビジネスマンを中心に4,000人を超える来場者が当社ブースを訪れました。



ベストデザイン賞を受賞した三菱電機ブース



必要な部屋だけ空調できる分散式個別空調(システムマルチ)コーナーには常に人だかりが。



ファクトリーオートメーション機器のコーナーでは、現在の消費電力状況がわかる表示装置などを展示して、「省エネの見える化」を提案。



マテリアルバランス

集計期間：2007年4月1日～2008年3月31日
集計範囲：三菱電機グループ(当社の国内製作所、国内関係会社77社、海外関係会社22社)

IN

製品材料			
	単独	国内関係会社	海外関係会社
素材 ^{*1}	44万t	11万t	49万t
製造			
電気	9.52億kWh	4.11億kWh	3.09億kWh
ガス	2,318万m ³	322万m ³	1,481万m ³
LPG(液化石油ガス)	2,216t	3,018t	1,618t
石油(原油換算)	6,620kl	9,629kl	230kl
水	629万m ³	224万m ³	187万m ³
上水道	146万m ³	59万m ³	53万m ³
工業用水	247万m ³	46万m ³	122万m ³
地下水	236万m ³	119万m ³	2.4万m ³
その他	0万m ³	0万m ³	10万m ³
水の再利用	285万m ³	161万m ³	10万m ³
管理対象化学物質(取扱量)	6,889.8t	2,201.3t	4,544t
うちオゾン層破壊物質(取扱量)	26.5t	75.8t	1,641t
うち温室効果ガス(取扱量)	3,104.1t	45.9t	764t
うちVOC(取扱量)	2,827.6t	1,148.1t	75t

^{*1} 素材：環境適合設計の対象製品の出荷重量、包装材使用量、廃棄物の総排出量の合計



OUT

排出物(製造時)			
	単独	国内関係会社	海外関係会社
水	494万m ³	163万m ³	111万m ³
管理対象化学物質	13.2t	2.0t	0.0t
BOD	137.3t	5.1t	22.1t
COD	36.8t	4.7t	55.1t
窒素	90.7t	15.5t	2.3t
燐	3.4t	0.1t	0.1t
SS	93.2t	4.2t	27.9t
ノルマルヘキサン抽出物質(鉱)	3.2t	0.4t	3.1t
ノルマルヘキサン抽出物質(動)	4.0t	0.2t	0.1t
全亜鉛	0.3t	0.0t	0.1t
二酸化炭素(CO ₂)	47.4万t-CO ₂	21.4万t-CO ₂	26.3万t-CO ₂
管理対象化学物質(廃棄物に含まれる量を除く)	719.2t	103.2t	14.2t
VOC(揮発性有機化合物)	658.5t	97.0t	5.6t
トルエン、キシレン、スチレン			
温室効果ガス	23.2万t-CO ₂	16.7万t-CO ₂	2.6万t-CO ₂
オゾン層破壊物質	0.11 ODPt	0.70 ODPt	9.80 ODPt
硫酸酸化物	1.5t	0.55t	0.00t
窒素酸化物	20.5t	7.8t	31.1t
ばいじん	1.5t	4.6t	9.2t
フロン回収実績	46.6t	418.2t	—
廃棄物			
廃棄物総排出量	86,200t	57,800t	57,800t
再資源化量	72,200t	47,200t	44,200t
処理委託量	14,000t	10,600t	13,600t
うち最終処分量	135t	830t	2,860t
社内減量化	2,560t	0t	0t
製品 ^{*2}			
製品の生産販売量	31.6万t	4.8万t	38.7万t
製品の包装材重量	4.2万t	0.8万t	4.7万t

^{*2} 製品：環境適合設計の対象製品に関する量



販売物流			
	単独	国内関係会社	海外関係会社
車両燃料(ガソリン)	70kl	2,960kl	170kl
車両燃料(軽油)	24,700kl	6,300kl	14,200kl
鉄道燃料(電力)	1,480MWh	346MWh	0MWh
海上輸送燃料(重油)	460kl	90kl	10,800kl
航空機燃料(ジェット)	430kl	100kl	14,500kl

販売物流			
	単独	国内関係会社	海外関係会社
CO ₂ (二酸化炭素)	6.9万t-CO ₂	2.5万t-CO ₂	10.5万t-CO ₂



消費エネルギー ^{*3}			
	単独	国内関係会社	海外関係会社
電気 ^{*3}	71.5億kWh	14.2億kWh	156.8億kWh

^{*3} 消費エネルギー、電気：環境適合設計の対象製品に関する量

排出 ^{*4}			
	単独	国内関係会社	海外関係会社
CO ₂ (二酸化炭素) ^{*4}	301.7万t-CO ₂	59.9万t-CO ₂	—

^{*4} 排出、CO₂(二酸化炭素)：環境適合設計の対象製品に関する量



使用済み製品 ^{*5}	
	単独
エアコン	10,536t
テレビ	9,548t
冷蔵庫・冷凍庫	18,174t
洗濯機	6,009t
パソコン	83t

^{*5} 使用済み製品：家電リサイクル法対象4製品およびパソコンの回収量と回収資源量

回収資源 ^{*6}	
	単独
金属	23,796t
ガラス	4,715t
フロン類	248t
その他	8,050t

^{*6} 回収資源：家電リサイクル法対象4製品およびパソコンの回収量と回収資源量

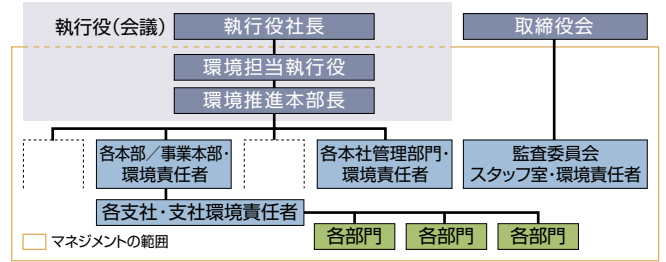
環境マネジメントシステム

第5次環境計画(2006～2008年度)では、三菱電機グループ全社の「環境マネジメントシステム(EMS)の統合的運用」を目指しています。

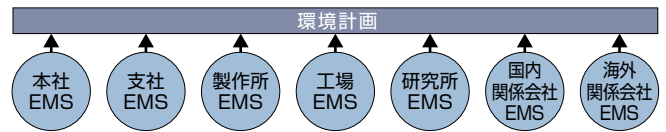
統合的運用にあたっては、2006年3月の本社・支社のISO14001:2004年版へのシステム更新を機に、各EMS組織(製作所など)の環境マネジメントプログラム(EMP)を環境計画と整合させました。

2007年度は、各EMS組織のEMPが環境計画と合致しているかどうかを、統括する事業本部が確認するための手順を整備しました。昨今、CSR(企業の社会的責任)の観点から、サプライチェーンや顧客への販売を含む「企業活動全体での環境配慮」への要請が高まっています。これに対応するため、2008年度から、統合的運用の範囲を非生産拠点のEMPIにまで拡大していきます。

環境マネジメント推進体制



三菱電機グループのEMS整合化イメージ



環境教育

環境経営の質を向上させるため、当社グループでは、一般教育から専門教育まで、さまざまな環境教育を実施しています。

全社員を対象とする「一般教育」では、知見やキャリア、属性に応じたプログラムを構成し、適切な教育効果が得られるようにしています。

「専門教育」は、環境管理・資材・設計・生産・営業部門別に実施しています。例えば、環境管理部門向けの専門教育では、環境マネジメントシステムの維持・運営に不可欠な力量を確保するための「環境キーパーソン教育」を2004年度から実施しており、これまでに94名が修了試験に合格しています。また、2006年度からは、環境行政に関わる社員を対象にした専門教育にも注力しています。

2007年度に実施した各種社内教育の総受講者数は、グループ全体で延べ5万人となりました。



環境キーパーソン教育。2007年度は、30名が修了試験に合格しました。(左は講義、右は実習の様子)



設計部門向けの専門教育では、製品リサイクル促進のため、製品の解体実験を盛り込んだ講座も実施しています。

グループ会社の環境監査員のスキルアップを目的に、本社のベテラン監査員による「出前監査教育」を実施しました。

環境適合設計

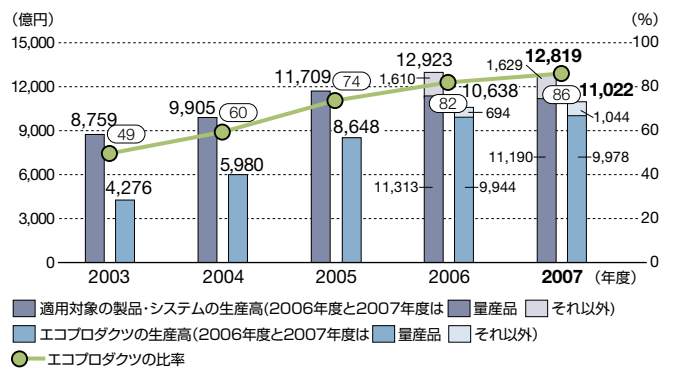
当社グループでは、ライフサイクル全体での製品の環境負荷を減らすために、1991年から環境適合設計に取り組んでいます。その評価にあたっては、環境効率の向上度指標「ファクターX」を用い、優れた環境配慮を達成した製品を「エコプロダクツ」、その中でも、際立った環境特性をもつ製品を「ハイパーエコプロダクツ」として認定しています。

エコプロダクツ率については、「量産品」と「それ以外(個別生産・受注生産品など)」に分けて目標を設定し、2008年度に「量産品」は100%、「それ以外」は80%達成を目指しています。このように分けている理由は、毎年開発のある量産品は全製品をエコプロダクツ化すべきだと考えたからです。

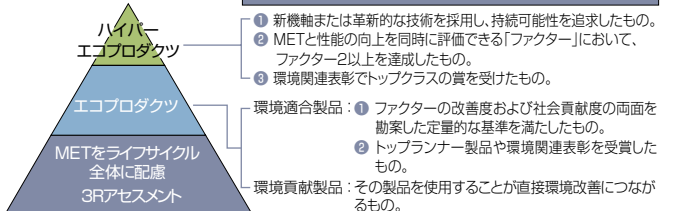
2007年度は全167製品群のうち80製品群を環境適合設計対象とし、エコプロダクツ率(生産高比)は、「量産品」が89%、「それ以外」は64%となり、24製品をハイパーエコプロダクツに認定しました。

2009年度からスタートする第6次環境計画では、「環境ビジョン2021」の実現に向けて、その達成度を含む製品評価指標を見直す計画です。

エコプロダクツの割合



環境適合設計の概念

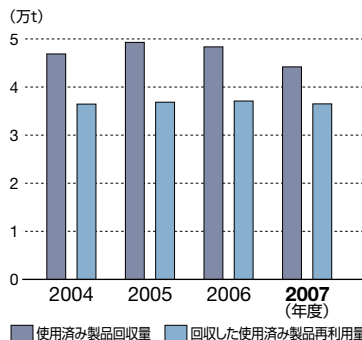


使用済み製品のリサイクル

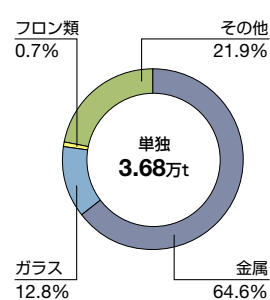
2007年度における家電4品目(エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機)の再商品化実績は、合計110万台(前年度比104%)、再商品化率は82.5%でした。パソコンについては、事業系・家庭系をあわせて5,599台を回収し、再資源化率は74.7%となりました。

再商品化率や再資源化率を高めるため、当社では、リサイクルによって得られた分解・分別情報を製品設計部門にフィードバックし、より分解しやすい「易解体設計」に生かしているほか、特にリサイクルが難しいとされるプラスチックの高度な選別・再生技術を独自開発して、循環型社会形成に貢献しています。

主要な使用済み製品の回収量



回収資源量の内訳



化学物質の排出削減

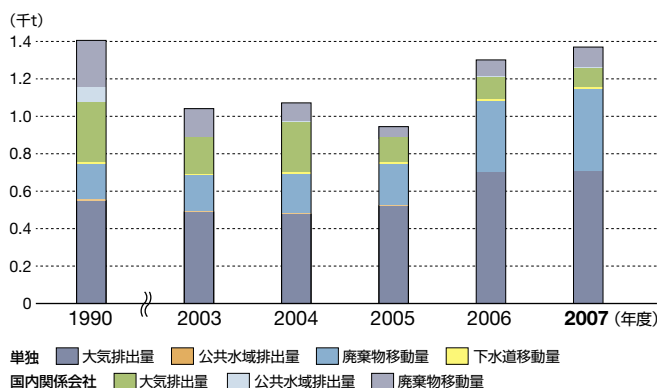
当社グループ(国内製造拠点)の管理対象化学物質は、PRTR※管理対象物質(354物質)に、自主管理物質226物質を加えた580物質。自主管理物質には、空調機・冷凍機に使用される冷媒用フロン類や、VOC(揮発性有機化合物)、RoHS対象6物質などがあります。

2007年度の化学物質排出・移動量は、生産量の増加に伴い、前年度から6.3%増加しました。

当社グループでは、スチレン、キシレンなどのVOCの排出・移動量が多いことから代替化に取り組んできましたが、さらなる削減に向けて、今後は、新たな代替技術の開発と適用を進めていきます。

※ PRTR: Pollutant Release and Transfer Register

化学物質排出・移動量の推移



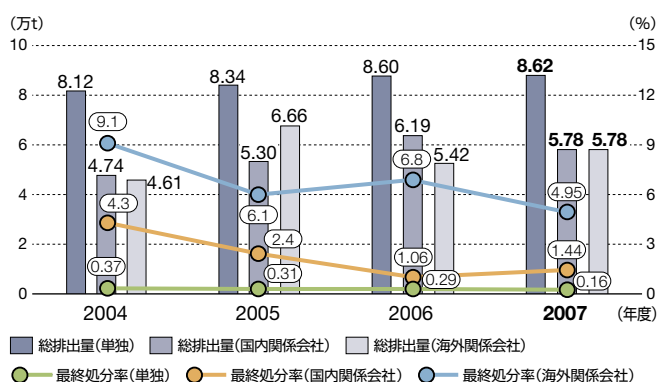
廃棄物の削減とゼロエミッション活動

第5次環境計画では、廃棄物ゼロを目指して、直接埋立量/総排出量の比率を「国内当社生産拠点で0.5%以下」「国内生産関係会社で1%以下」を目標に掲げています。

2007年度は、国内工場が0.16%で、6年連続1%以下、4年連続0.5%以下を達成しました。国内関係会社では、前年度の1.06%に対して1.44%となりました。海外事業所では前年度の6.8%に対して4.95%まで改善しました。

今後は、リサイクル方法を優先順位付けした指標の作成や、製造過程での歩留まり向上による「副産物のゼロエミッション推進」の検討を進めます。

廃棄物総排出量の推移

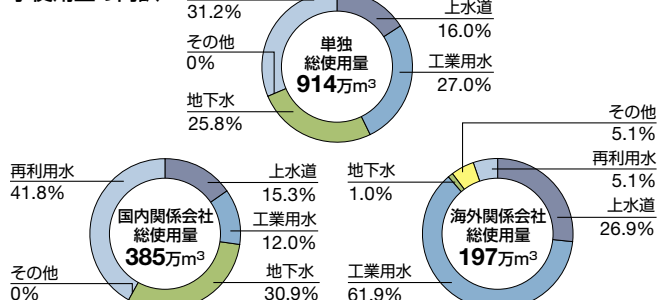


水の有効利用

2007年度は前年度に引き続き、工場やオフィスでの節水、工業用水や上水道のリサイクル等を実施しました。当社単独の水使用量は914万m³、循環利用量は285万m³で、循環利用率は31.2%となり、前年度と比べて循環利用率が2.2%向上しました。また、国内関係会社、海外関係会社の水使用量は、それぞれ385万m³、197万m³でした。

2008年度は、水の利用状況を調査する対象を拡大し、雨水・中水利用の可能性を再検討する計画です。

水使用量の内訳



環境会計

対象期間：2007年4月1日～2008年3月31日 集計対象範囲：三菱電機株式会社および国内外関係会社99社(国内77社、海外22社)

□ 三菱電機グループ □ 当社単独 (単位：億円)

環境保全コスト				主な内容
項目	設備投資	費用※1	前年度比費用増減	
事業エリア内活動	54.6	101.1	15.5	排気・排水処理設備の更新・維持管理費用、車両代替のための投資、PCB含有調査費用など
公害防止	36.3	65.1	10.0	
地球環境保全	9.2	38.5	8.2	
	4.0	23.3	4.5	
	42.6	27.9	6.0	
資源循環	32.2	19.6	4.2	空調機・冷凍機等の高効率機器への転換、太陽光発電導入、屋上緑化のための投資など
	2.8	34.7	1.3	産廃処理、梱包木材削減活動、製品屑のリサイクル費用など
	0.1	22.2	1.3	
生産の上・下流でのケライン購入・調達、及び製品に係わる活動	1.4	13.5	▲2.7	欧州RoHS規制対応の製品調査、廃製品リサイクル費用など
	0.9	11.0	▲2.9	
管理活動	0.1	34.8	▲0.7	環境教育、EMS活動、環境展示会、敷地内緑化費用など
	0.0	24.5	0.1	
環境負荷低減のための研究・開発活動	0.9	39.9	2.3	自然冷媒HCヒートポンプの開発、太陽電池セル高効率化技術開発、新構造パワーモジュールの開発、水質制御技術開発など
	0.9	37.6	8.1	
社会活動	0.0	1.2	0.1	敷地外の清掃活動、地域の里山保全活動など
	0.0	1.1	0.1	
環境損傷	0.0	2.7	1.1	土壌・地下水汚染の調査や浄化に関わる費用など
	0.0	2.7	1.3	
計	57.0	193.2	15.6	
	38.1	142.0	16.7	
前年度比増減	▲3.4	15.6		
	3.4	16.7		

※1 過去5年間の設備投資による減価償却費を含む

環境保全効果(環境パフォーマンス)※2				
項目	単位	2007年度実績	前年度比増減	売上高原単位の前年度比
総エネルギー投入量	万GJ	1,526	63	99%
		1,060	34	98%
水資源投入量	万m ³	853	▲70	88%
		629	▲54	87%
温室効果ガス排出量	万t-CO ₂	109	17	113%
		71	11	112%
大気への化学物質排出移動量	t	822	6	96%
		719	5	96%
総排水量	万m ³	657	▲80	85%
		494	▲85	81%
水域・土壌への化学物質排出移動量	t	15	1	105%
		13	1	104%
廃棄物等総排出量	t	144,000	▲3,931	93%
		86,200	169	95%
最終処分	t	965	▲123	84%
		135	▲103	54%

※2 海外関係会社を除く

環境保全活動に伴う経済効果(実質効果)			
項目	金額	前年度比増減	主な内容
収益	40.7	10.9	金属屑などリサイクルに伴う有価物の売却益
	25.2	7.1	
節約	37.9	6.3	高効率機器導入による電気代節約、水の再利用による水道代の節約、梱包木材のリターン処理による使用量削減など
	18.7	3.0	
計	78.6	17.2	
	43.9	10.1	

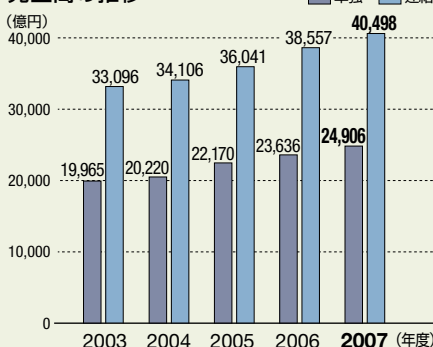
製品・サービスの環境配慮に伴う経済効果(推定効果)※2		
項目	金額	主な内容
顧客経済効果	1,176.8	タービン発電機の発電効率向上、全熱交換換気機器(ロスナイ)、省エネタイプの冷蔵庫、エアコン、放電加工機、エレベータのインバータ化など
	1,159.1	
環境改善効果	30.0	
	29.7	

※2 海外関係会社を除く

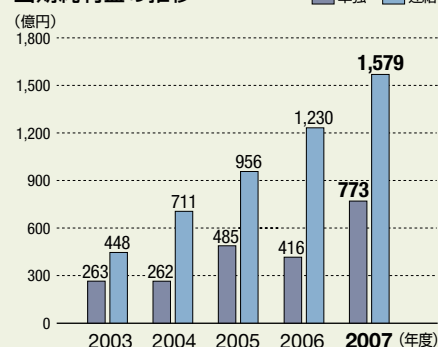
会社プロフィール (2008年3月末現在)

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7番3号 東京ビル
 設立 1921年1月15日
 資本金 1,758億円
 代表者 下村節宏
 従業員数 連結：105,651人
 単独：27,803人
 関係会社数 連結子会社：147社
 持ち分法適用関連会社：43社
 事業セグメント 重電システム、産業メカトロニクス、情報通信システム、電子デバイス、家庭電器

売上高の推移



当期純利益の推移



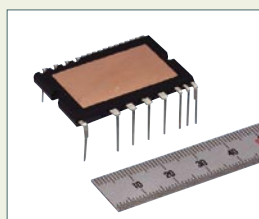
機械室レス・エレベーター AXIEZ



シーケンサー (プログラマブルコントローラー)



次期通信衛星 スーパーバード7号機



DIP-IPM超小型パッケージ Ver.4シリーズ



「ユニ&エコ」家電製品

三菱電機グループの環境情報開示

<http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/csr/>

三菱電機グループではCSR(企業の社会的責任)活動の取り組みをWEBサイト上で公開しています。「CSRの取り組み」の中で、2007年度の環境活動およびその成果を「環境報告」として、環境ビジョン2021を掲げた活動内容を「環境特集」として報告しています。特集では、わかりやすさに配慮し、WEBならではの機能を活かして、動画も交えたコンテンツを掲載しています。



環境報告

マネジメント、パフォーマンス、製品の環境情報など、2007年度の三菱電機グループの取り組みと成果をご報告します。

環境特集コンテンツ一覧

- 環境ビジョン
- 2007年度の活動結果
- 環境マネジメント
- 製品での環境配慮
- 生産での環境配慮
- 物流での環境配慮
- 環境コミュニケーション
- 製品の環境情報

環境特集

地球温暖化防止、循環型社会の形成、環境マインド育成—「環境ビジョン2021」へ向けた挑戦をご紹介します。

環境特集コンテンツ一覧

- 社長メッセージ
- 環境技術図鑑
- CO₂排出量を減らせ!
- 太陽光発電での挑戦!
- 廃プラ再生の超先端!
- 事業所連携でゼロエミ!
- 環境マインドを育てる!
- 中国の環境最前線を拓く

〈印刷には、便利なサイトプリントをご利用ください。〉
ページをまとめて印刷し、一冊の本のようにできます。必要なページだけを選んで印刷することも可能です。下記のマークをクリックすると、使い方が表示されます。



三菱電機株式会社

www.MitsubishiElectric.co.jp

お問い合わせ先 環境推進本部 / 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号〈東京ビル〉
TEL (03) 3218-9024 FAX (03) 3218-2465
E-mail: eqd.eco@pj.MitsubishiElectric.co.jp



三菱電機グループ
環境行動シンボルマーク



植物性大豆油インキを
使用しています。