

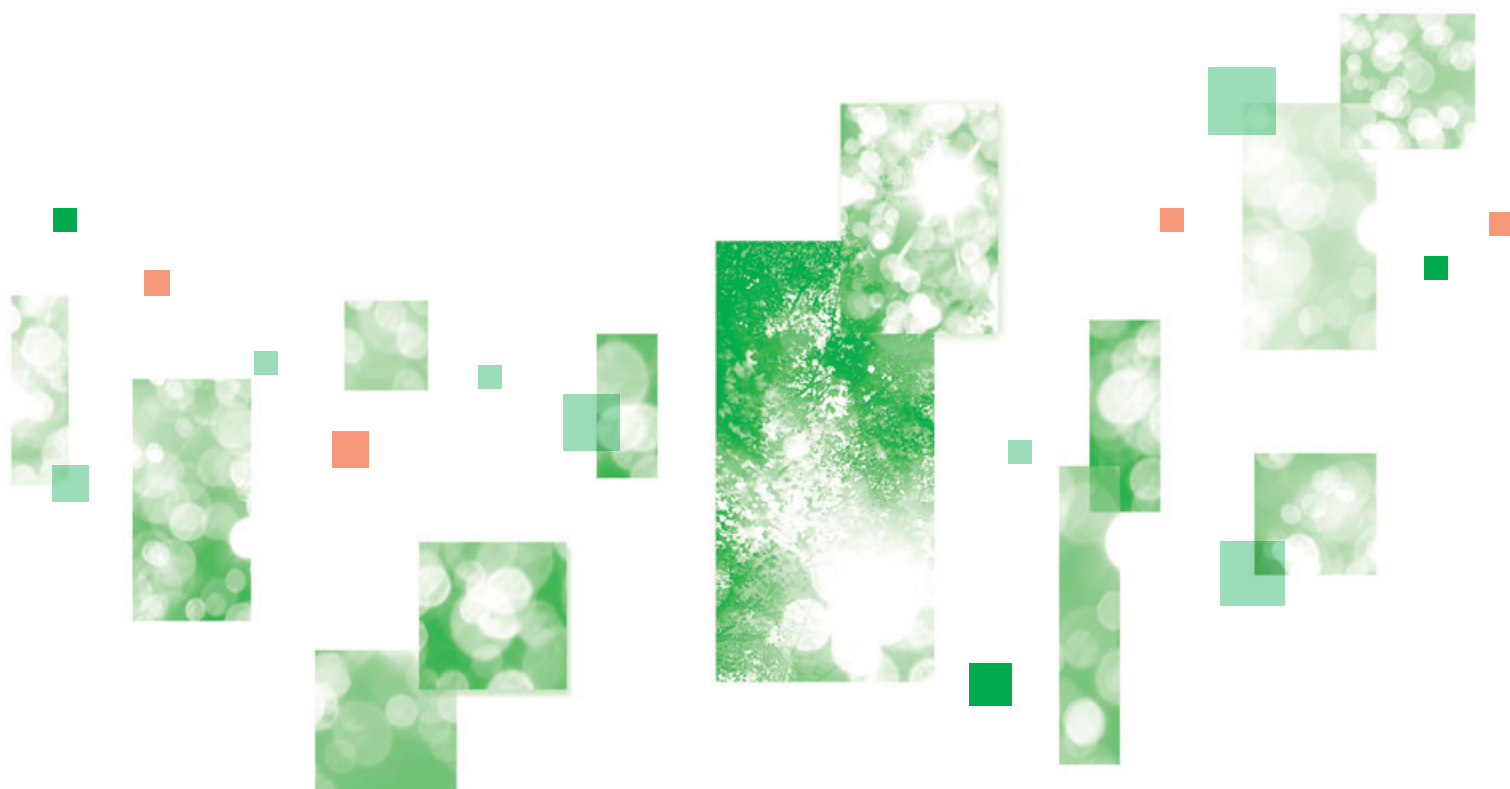
MITSUBISHI

Changes for the Better

家庭から宇宙まで、エコチェンジ。 

CSRの
取組
—
環境特集
Environment Topics

2011



目次

環境特集	1
社長メッセージ	3
環境技術図鑑	6
太陽光発電システム	7
機械室レス・エレベーター「AXIEZ」	8
オゾナイザー	9
EGRバルブ	10
ドライエア絶縁スイッチギヤ	11
次世代電力用キャパシター	12
SiCパワーデバイス	13
太陽光発電システム	14
階調制御型インバーター	15
ライフパターンセンサー	16
前例なき「大規模・高純度プラスチックリサイクル」を実現した“超本気”	17
「大規模・高純度プラスチックリサイクル」は、なぜ実現できたのか	19
家電リサイクル工場（株）ハイパーサイクルシステムズ	23
大規模・高純度プラスチックリサイクル工場（株）グリーンサイクルシステム	27
前例なき挑戦に挑んだ想い、未来への決意	31
環境経営ダイアログ	33
水資源のサステナビリティを高める	42
環境システム技術部長が語る「研究開発」の方向性	44
構造化技術推進部長が語る「生産技術」の役割	45
水だけで汚れを落とす泡技術	47
きれいで安全な水をつくるオゾン活用技術	53
工場での「30%再利用」から「100%再利用」への転換	56
インド市場に「エコチェンジ」で挑む	62
総合電機メーカーにできる社会貢献とは	63
インドでビジネスパートナーに「エコチェンジ」を力強く宣言	66
「エコプロダクツ国際展」で多くの人々に「エコチェンジ」をアピール	69
生物多様性保全のために	74
生物多様性保全に関する考え方、基本方針、取組（アウトライン）	76
有識者を招いた意見交換会（2010年3月開催）	81
工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり	85
生きもの観察と生きもの図鑑の作成	86
水と生きものとのつながりを体感できるポスター、小冊子の作成	90

目次

はじめに	92
根の上高原	95
胞山県立公園_根の上高原ウォーキングマップ	99
中津川製作所	100
東谷山	104
東谷山_ミニ生きもの図鑑	108
名古屋製作所	112
稲沢製作所	116
福田用水	120
日光川上流浄化センター	122
藤前干潟	124
わたしたちがこれからできること	128
三菱電機の生物多様性に対する考え方	130
みつびしでんき野外教室	131
野外教室の目指すもの	132
“手づくり”が生む「好循環」	134
「リーダー養成講座」密着レポート	135
全国各地の野外教室活動事例	142
里山保全プロジェクト	146
「自然の回復」を社会貢献活動としてやっていく	147
ボランティアマインドを大切に育てていくために	149
プロジェクトを成立させる企画のポイント	152
目標はすべての事業所で！	157
アーカイブス	161
廃プラ再生はここまで来た	162
「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の実現へ	163
プラスチックリサイクルの新時代を拓く（株）グリーンサイクルシステムズ	166
プラスチックの「選別」技術	169
プラスチックの「改質」技術	170
エアコンのエコは新次元へ	172
「体感温度」を基準に運転制御という開発思想	174
開発者が語る「センシング&解析」の奥義	176
プランナーが語る「ナビ機能」搭載の狙い	179
まだまだある環境への配慮	182
「知恵の省エネ」で生産時CO2を減らせ	186

目次

省エネエキスパート診断の狙いと真価	187
省エネエキスパート診断に密着！	190
エキスパートたちが語る省エネ化のポイント、抱負	192
クローズアップ！冷熱システム製作所	195
地区連携による廃棄物リサイクル（九州エリア編）	197
地区・企業・製造品目の違いを超えた工場間連携	198
広域プロジェクトならではの独創的改善アイデア	202
九州ワーキング・グループ結成の先駆けとなった三菱電機FA産業機器の成功事	206
「廃棄物の常識」に挑戦した長崎製作所の取組	207
“7人の侍”が語る手応え、今後の抱負	210
部門長が語る今後の抱負	214
廃棄物処理業者様の声	216
製品と生産の技術革新へ！	219
製品のイノベーション	220
ものづくりのイノベーション	224
エンジニアたちの想い	229
地域と一体で環境貢献に取り組む中津川製作所・飯田工場	232
リビルドと開発で環境対応	235
リビルド事業はリサイクル事業	236
日米連携で最先端のオルタネータを供給	240
米国拠点での廃棄物削減への取組	244
地区連携でゼロエミ！	247
リサイクルシステム誕生ストーリー	248
リサイクル事例	250
今後の展開	254



社会から必要とされる
「グローバル環境先進企業」として
自らを律しつつ、持続的な貢献を
目指していきます。

執行役社長 山西 健一郎

詳しくはこちら [▶](#)

- ▶  社長メッセージ
- ▶  環境技術図鑑
- ▶  誕生！
再生素材産業
- ▶  インド市場に
「エコチェンジで挑む」

社長メッセージ

「社会から必要とされる「グローバル環境先進企業」として自らを律しつつ、持続的な貢献を目指していきます。」執行役社長 山西健一郎が語ります。

環境技術図鑑

- ▶ 製品編
- ▶ 先端技術編

前例なき「大規模・高純度プラスチックリサイクル」を実現した“超本気”

- ▶ 「大規模・高純度プラスチックリサイクル」は、なぜ実現できたのか
- ▶ 家電リサイクル工場(株)ハイパーサイクルシステムズ
- ▶ 大規模・高純度プラスチックリサイクル工場(株)グリーンサイクルシステムズ
- ▶ 前例なき挑戦に挑んだ想い、未来への決意

関連情報




家庭から宇宙まで、エコチェンジ。

▶ 詳しくはこちら



環境経営ダイアログ



水資源のサステナビリティを高める

環境行動レポート



▶ 詳しくはこちら

環境経営ダイアログ

NEW

東京電機大学教授の高村淑彦氏をお招きして、「生産時CO₂削減のこれまでとこれから」をテーマに開催したダイアログの内容を紹介しています。

生物多様性保全のために

- ▶ 生物多様性保全に関する考え方、基本方針、取組(アウトライン)
- ▶ 有識者を招いた意見交換会
- ▶ 工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり
- ▶ みつびしでんき野外教室 **NEW**
- ▶ 里山保全プロジェクト **NEW**

水資源のサステナビリティを高める **NEW**

- ▶ 環境システム技術部長が語る「研究開発」の方向性
- ▶ 構造化技術推進部長が語る「生産技術」の役割
- ▶ 水だけで汚れを落とす泡技術
- ▶ きれいで安全な水をつくるオゾン活用技術
- ▶ 工場での「30%再利用」から「100%再利用」への転換

アーカイブス

- ▶ エアコンのエコは新次元へ
- ▶ 「知恵の省エネ」で生産時CO₂を減らせ
- ▶ 地区連係による廃棄物リサイクル(九州エリア編)
- ▶ 廃プラ再生はここまできた
- ▶ 製品と生産の技術革新へ!
- ▶ リビルドと開発で環境対応
- ▶ 地区連携でゼロエミ!

インド市場に「エコチェンジ」で挑む **NEW**

- ▶ 総合電機メーカーにできる社会貢献とは
- ▶ インドでビジネスパートナーに「エコチェンジ」を力強く宣言
- ▶ 「エコプロダクツ国際展」で多くの人々に「エコチェンジ」をアピール

社長メッセージ



総合電機メーカーとして、被災地と日本の復興に全社をあげて力を尽くします

はじめに、このたびの東日本大震災で被害を受けられた方々へ、心よりお見舞いを申し上げます。

今回の大災害を機に、電力網をはじめ水道・ガスライン・鉄道・道路など社会インフラの果たす役割の重要性がクローズアップされています。当社も、発電・送電設備なども多く手掛けている総合電機メーカーとして、自らの社会的責任の大きさを改めて自覚しています。火力発電所の復旧、発電設備の新規製作、被災各地の自家発電設備や昇降機の復旧など、社会インフラ関連の復旧支援を最優先に進めるとともに、産業用設備など、社会的需要の大きい製品の供給に注力し、事業を通じて日本の復興に全社をあげて尽力していく考えです。

今後しばらくは電力供給が不足する状態が続くと予想されます。以前より推進してきた生産活動の効率化を更に加速し、事業活動における電力消費を抑えるとともに、LED照明や高効率なエアコン、冷蔵庫といった電力消費のより少ない製品や、太陽光発電などの再生可能エネルギーシステム・設備の開発・普及に一層力を入れ、わが国の省電力化に役立っていきたいと思います。

永く社会に寄与していくために「体質強化」と「社会貢献」を追求します

生産活動の効率化や、省エネルギー製品・再生エネルギーシステムの開発は、当社が掲げる「環境ビジョン2021」に則った取組でもあります。この環境ビジョンは、創立100周年にあたる2021年の“あるべき姿”を示したものです。しかしながら、当社の活動は2021年で終わるわけではありません。最終的に目指すものは、社会への「永続的な貢献」すなわち、常に変化する社会ニーズに、しっかりとこたえ続けることのできる企業となることです。

そのためには、「体質強化」と「社会貢献」の2つを追求していくことが重要だと私は考えています。「体質強化」とは、より少ないエネルギー、より少ない資源でものづくりが行えるよう自らを律し、生産の効率を究極まで高めていくことです。これは、ものづくりに携わる企業が、低炭素社会・循環型社会の実現に向けて持つべき基本的な姿勢だと思えます。

一方、「社会貢献」とは、三菱電機グループの提供する製品・サービスを利用していただくことで、環境配慮・環境改善がなされるよう努めることです。そのために当社は自らの技術・ノウハウを磨き、それらを余すところなく投入した製品・サービスを創造し、社会に提供していきます。

総合電機メーカーである我々の製品は裾野が広く、それら製品が社会に与えるインパクトは計り知れません。更に、再生可能エネルギーの本格的活用を可能にするスマートグリッドの実現と普及に向けた取組や、2010年度から開始した「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の事業のような、未来に向けた挑戦も「社会貢献」の追求において不可欠であると考えています。



それぞれの地域・国に貢献する「グローバル環境先進企業」を目指します

三菱電機グループは、世界各国に事業拠点を設け、事業を拡大してきましたが、改めて「グローバルな環境先進企業」として行動していくことが、責務であると考えています。総合電機メーカーとしての事業活動は、今や世界全体との関わりの中で展開していかねばならないことは明らかです。すなわち「体質強化」と「社会貢献」の追求を、世界のニーズにこたえる中で実践していくことが重要です。

三菱電機グループの売上高に占める海外比率は、現在35%程度にまで高まっていますが、更にこれを40%にまで早期に引き上げたいと考えています。それに伴って、海外での生産比率も高めていく考えですが、これは製造コストの安い地域でものをつくる戦略とは異なります。我々が指向するのは「地産地消」、すなわち「消費地に近い場所での生産」であり、それぞれの地域・国への貢献として事業を進めることです。

地産地消は、環境性能に優れた製品を普及させるという環境面での「社会貢献」だけでなく、社員の現地雇用や原材料の現地調達などを通じ、現地の経済・社会の発展にも寄与します。同時に、輸送や調達コストの低減など、事業効率を高めるという意味で当社自身の「体質強化」にもつながります。そのようにして、それぞれの地域・国に根ざした「環境先進企業」となり、多くの領域で社会・環境に貢献していくこと、それが世界に必要とされる企業になっていくための道筋だと私は考えています。

日本の“資源”を生かし、世界の知恵を学びながら、「エコチェンジ」を実践していきます

当社は創業80周年を迎えた2001年に三菱電機グループのコーポレート・ステートメントとして「Changes for the Better」を制定しました。これは、「常により良いものをめざし、変革していく」という姿勢を表わしています。2009年6月には、これに基づき、環境経営活動の姿勢と取組を示す環境ステートメント「eco changes — 家庭から宇宙まで、エコチェンジ。」を制定し、日本国内に向けて発信しました。この「エコチェンジ」には「お客様と一緒に世の中をエコに変えていく」、そして「当社の幅広い事業を通じて環境保全に貢献する」という、二つの決意が込められています。2010年6月からは、海外においても「Eco Changes — for a greener tomorrow」として発信しています。

「エコチェンジ」を「Changes for the Better」と並ぶものとして制定したのは、「もはや環境配慮・環境改善への視点を欠く製品や事業活動はあってはならない」という企業姿勢を社内外に明示するとともに、地に足のついた取組を世界で実践していこうと決断したからです。環境負荷が低く、かつ高度な機能を発揮できる製品は、世界のどこにおいても自然に選ばれていくと思います。三菱電機グループに求められる役割とは、そうした製品を社会に広めていくことにほかなりません。「エコチェンジ」とは、世界への呼びかけであり、自らへの要求なのです。

日本のものづくりの品質は、世界的にも非常に高いレベルにあります。環境保全に対する技術力や真摯な取組み姿勢もまた、日本が世界に誇るべき“資源”の一つであると思います。ものづくりの技術とともに、この優れた“資源”を、世界に役立てていくことが重要です。同時に、世界各国の持つ、様々な“資源”を学んでいく必要もあると考えています。そうした姿勢が、当社の「エコチェンジ」を更に進化させていくためにも不可欠です。

多種多様な個性・能力・知恵を融合させることで、企業は強くなります。それもまた企業としての「体質強化」です。三菱電機グループは、真の「グローバル環境先進企業」を目指して、日本・アジア・欧米など、世界の多様な人材が力を合わせ、知恵を出し合い、これからも地球社会に貢献していこうと思います。

執行役社長

山西 健一郎



当社は、省エネのための技術革新を進め、様々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%削減を目指しています。ここでは、製品、デバイスの一例をとりあげ、環境技術の特長を動画で分かりやすく紹介します。

製品編

太陽光発電システム **NEW**

高性能なパワーコンディショナと太陽電池モジュールで「たっぷり発電」を実現しています。

ルームエアコン「霧ヶ峰ムーブアイ Navi」

先端のセンシング技術（ムーブアイ Navi）や気づかなかったムダを人に教える「ナビゲート機能」などで一歩進んだ省エネを実現。省エネ状況も光ってみえるエアコンです。

機械室レス・エレベーター「AXIEZ」

「機械室レス」で省資源、インバーターで省エネ、電気をためて有効利用——進化した環境配慮型エレベーターです。

オゾンナイザー

殺菌力や浄化力にすぐれたオゾン（O₃）を少ない電力で効率よく作る装置です。

EGRバルブ

自動車の排気ガスをクリーン化し、燃費効率向上させることで、環境負荷低減に貢献する製品です。

ドライエア絶縁スイッチギヤ

「絶縁」に乾燥空気を用いることで、温室効果ガス（SF₆）を不要にした受配電装置です。

先端技術編

次世代電力用キャパシター

コンデンサーよりも持続力があり、バッテリーよりも瞬発力があるキャパシター。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蓄電デバイスです。

SiCパワーデバイス **NEW**

電力損失の低減が限界と言われるSi（シリコン）パワーデバイスに代わり、省エネの切り札として注目される実用化目前の次世代パワーデバイスです。

太陽光発電システム **NEW**

皆さんの疑問にお答えしながら、近未来に実現する太陽光発電に関する様々な技術をご紹介します。

階調制御型インバーター

電圧の異なる3台のインバーターを組み合わせ、電力変換ロスを最小限に——省エネを加速する次世代技術です。




ライフパターンセンサー

各家電製品が動作している時の電流波形をキャッチしてそれぞれの電力消費量を「見える化」。省エネを応援する新技術です。

太陽光発電システム

三菱電機の太陽光発電システムはここがすごい

「発電」を行う太陽電池と、得られた電気を直流から交流に「変換」する
パワーコンディショナー。三菱電機はそのどちらの技術も業界トップレベルです。

<p>太陽電池 モジュールの性能</p>  <p>三菱電機は 大出力 200w</p>	<p>パワーコンディショナ の性能</p>  <p>三菱電機は 電力変換効率 No.1</p>	<p>太陽光発電システム の性能</p>  <p>三菱電機なら たっぷり発電</p>
---	---	---

太陽光発電システムは、太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する「太陽電池モジュール」と、発電された電気を家庭で使えるように変換する「パワーコンディショナー」の、大きく2つの機器で構成されています。

太陽光発電システムの性能は、これらの性能によって決まります。当社は、どちらも自社開発しており、太陽電池モジュール(多結晶シリコンタイプの国内量産品モジュール)でトップレベルの出力を、パワーコンディショナーで国内最高(2011年2月現在)の変換効率を達成し、たっぷり発電を実現しています。

[先端技術編](#)
[製品サイトへ](#)



三菱電機のエッセンス

三菱電機グループの
「これまで」と「これから」が見えてくる、
5エッセンス。

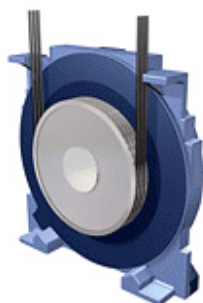
● fromMEエコ×テック ガイドへ

製品編

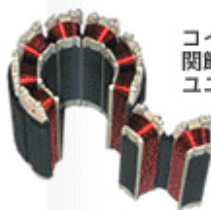
機械室レス・エレベーター「AXIEZ (アクシーズ)」

「機械室レス」で省資源

特に、巻上機の薄形化を可能にしたのは「ポキポキモーター」。ユニークな構造で設計の自由度を高めたのです。このモーターは、コイルを高密度に巻くことができるので、電力損失も大幅に低減できます。



ポキポキモーター



コイルを巻く鉄心を
関節のように分割した
ユニークな構造。

AXIEZ(アクシーズ)は、エレベーターを動かすために必要な巻上機と制御盤を薄形化・小形化し、それらを収納する「機械室」をなくして省資源を実現しています。また、インバータでモーターの回転速度をきめ細かに制御して電力損失の低減を図り、さらにブレーキをかけた時に発生する電力も有効利用しています。

[製品サイトへ](#)



三菱電機のエッセンス

三菱電機グループの

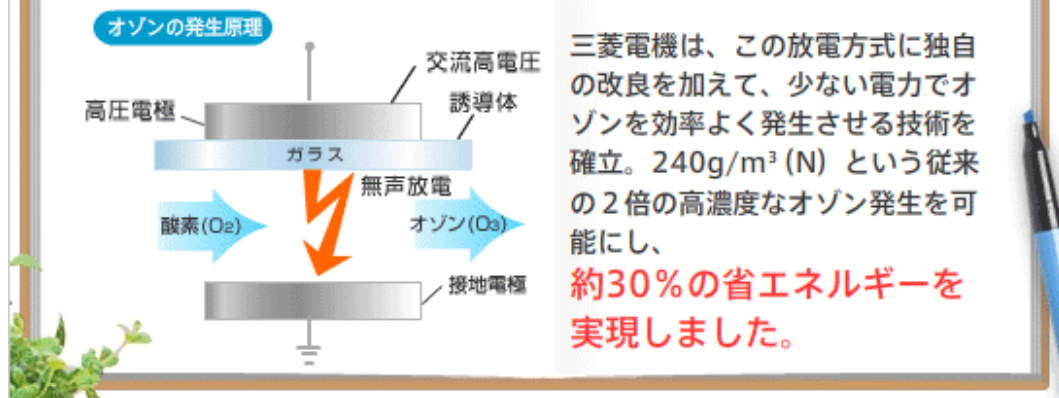
「これまで」と「これから」が見えてくる、
5エッセンス。

● fromMEエコ×テク ガイドへ

オゾナイザ

どうやってオゾンをつくっているの？

オゾンをつくるには、さまざまな方法がありますが、三菱電機は、「放電」を利用してオゾンをつくります。



オゾンは酸素原子3個から構成される、空気中に存在する気体のひとつです。殺菌・脱臭・漂白・浄化力に優れていることから、水の浄化や食品の殺菌をはじめ、さまざまな分野で利用されています。当社は「放電」を利用した独自の方法によって、少ない電力でオゾンを効率よく発生させる技術を確立しています。

[製品サイトへ](#)

三菱電機のエッセンス



三菱電機グループの「これまで」と「これから」が見えてくる、5エッセンス。

● [fromMEエコ×テックガイドへ](#)

EGRバルブ

自動車電装部品のリーディング企業として世界中に多くの製品を提供している三菱電機は、自動車の環境負荷を低減する責任を果たしています。

The infographic is presented as a page from a notebook with a blue header and a green leaf in the top right corner. It features two columns of information. The left column is for diesel engines, showing a blue circular icon of a truck, a DC brushless motor type EGR valve, and a callout box stating 'NOx, PMの発生量を低減' (Reduce NOx and PM emissions). The right column is for gasoline engines, showing an orange circular icon of a car, a stepper motor type EGR valve, and a callout box stating 'CO2排出量を低減' (Reduce CO2 emissions). A blue pen is visible on the right edge of the notebook page.

ディーゼルエンジン
NOx、PMの発生量を低減

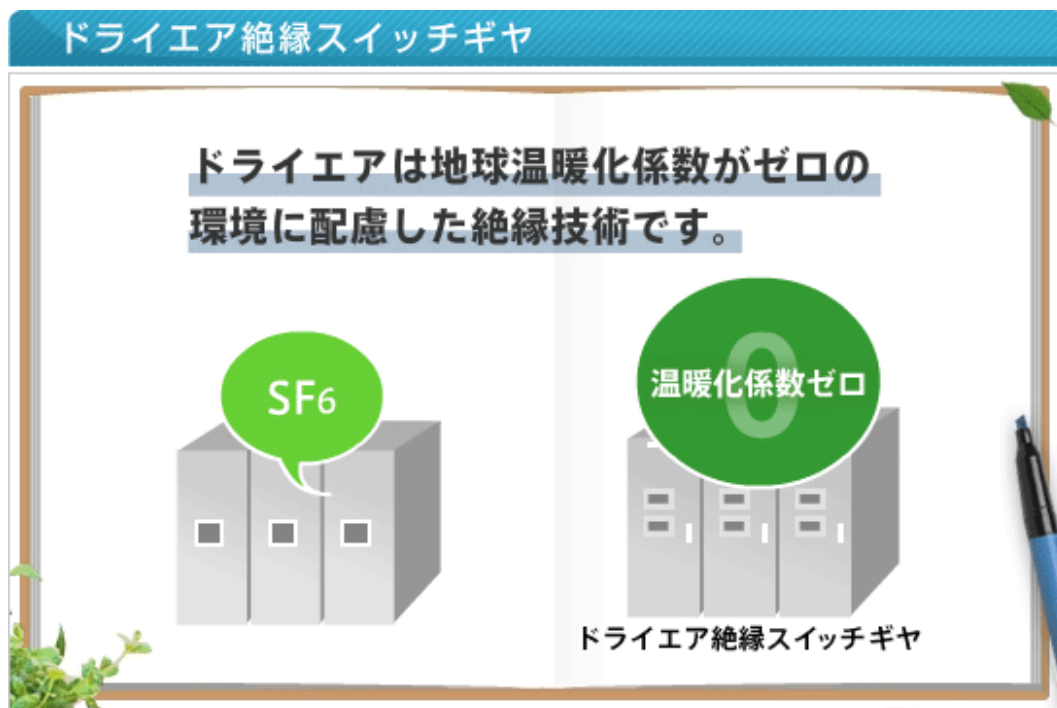
DCブラシレスモータ式 EGRバルブ

ガソリンエンジン
CO₂排出量を低減

ステップモータ式 EGRバルブ

ディーゼル車では酸性雨の原因であるNO_x(窒素酸化物)の発生が特に問題となります。NO_xはエンジンの燃焼温度が約1700°Cを超えると急激に発生するため、燃焼温度を下げるために排気ガスの一部をエンジンの燃焼室に戻します。その量を最適に制御するのがEGRバルブです。またガソリン車では、EGRバルブの効果によりピストンが上下するときのエネルギーロス(ポンピングロス)が解消され、燃費低減を助けます。当社は、ディーゼル車、ガソリン車それぞれに最適なEGRバルブを提供。排気ガスをクリーン化し、燃費効率向上させることで、環境負荷低減に貢献しています。

製品編



スイッチギヤとは、発電所から送られてくる電力を受電し、工場やビルの隅々まで確実に届ける(配電)装置(開閉器)です。漏電などの突発的な事故のさいには、電気を遮断して事故の影響を最小限に抑える役目も担います。電気の通り道の安全を確保するために、スイッチギヤ内部に欠かせないのが絶縁技術。当社は、絶縁媒体として多く使われている温室効果ガスのSF6ガスに代わり、独自の技術で温暖化係数ゼロのドライエア(乾燥空気)による絶縁を可能にしました。

三菱電機のエッセンス

三菱電機グループの「これまで」と「これから」が見えてくる、5エッセンス。

● fromMEエコ×テク ガイドへ



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。当社が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。モーターのさらなる省エネや太陽光発電の普及にも貢献する新しいデバイスです。

SiCパワーデバイス

三菱電機のSiCパワーデバイスの実力って？

更に2011年には、インバーターだけでなく、パワー半導体素子をすべてSiCで構成し、更に駆動回路と保護回路を内蔵したフルSiC-IPM※1を世界で初めて開発しました。
Siを使用した従来IPMと比べ、電力損失を70%低減し、モジュール容積も半減※2しました。

フルSiC-IPMを開発 (2011年)

損失 70%減	容積 半減
------------	----------



※1 搭載機器の小型化や操作性向上のため、半導体パワーモジュールに駆動回路や保護回路も組み込んだ装置
※2 当社製Si-IPM「PM300CLA120」(172mm×150mm×24mm)との比較

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、電力損失の低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・電気的性能を持つことから、Siをはるかに凌ぐ電力機器の電力変換容量拡大や、変換時ロスの低減が期待できます。

当社は、2010年度に、パワー半導体素子をすべてSiCで構成し、更に駆動回路と保護回路を内蔵したフルSiC-IPMを世界で初めて開発。Siデバイスを搭載した従来のIPMに比べて電力損失を70%低減するとともに、モジュール容積も50%縮小することに成功しました。また、SiCダイオードを使用したパワーデバイスを世界で始めてルームエアコンに搭載し製品化しました。

太陽光発電システム

Q. 三菱電機の太陽光発電の何がいいの？
世界最高レベルの発電効率です。

更に、超薄型多結晶シリコン太陽電池セル※1でも2010年に18.1%※2※3を達成し、当時の世界最高変換効率を記録しました。

超薄型多結晶シリコン太陽電池セル
世界最高の変換効率を達成
(2010年)



薄型も世界最高ですって！

※1 15cm角、厚さ100μmの「超薄型多結晶シリコン太陽電池セルにおいて」
※2 独立行政法人産業技術総合研究所太陽光発電研究センターでの測定結果。
※3 2010年2月16日現在、当社調べ。

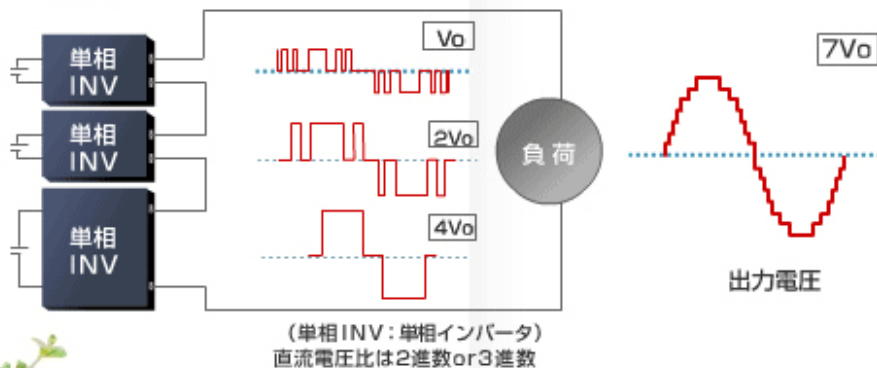
「たっぷり発電」を実現している当社の太陽光発電システムは、お客様のご要望や将来の電力需要を見据えて、様々な技術開発を進めています。その中から、世界最高レベルの光電気変換効率を実現している太陽電池セルや、国内最高の光電気変換効率を実現したパワーコンディショナー、太陽光発電システムの普及に欠かせない電力品質保持技術、日陰による発電量低下を最小限に抑える出力最大化技術をご紹介します。

[製品編](#)
[製品サイトへ](#)

階調制御型インバータ

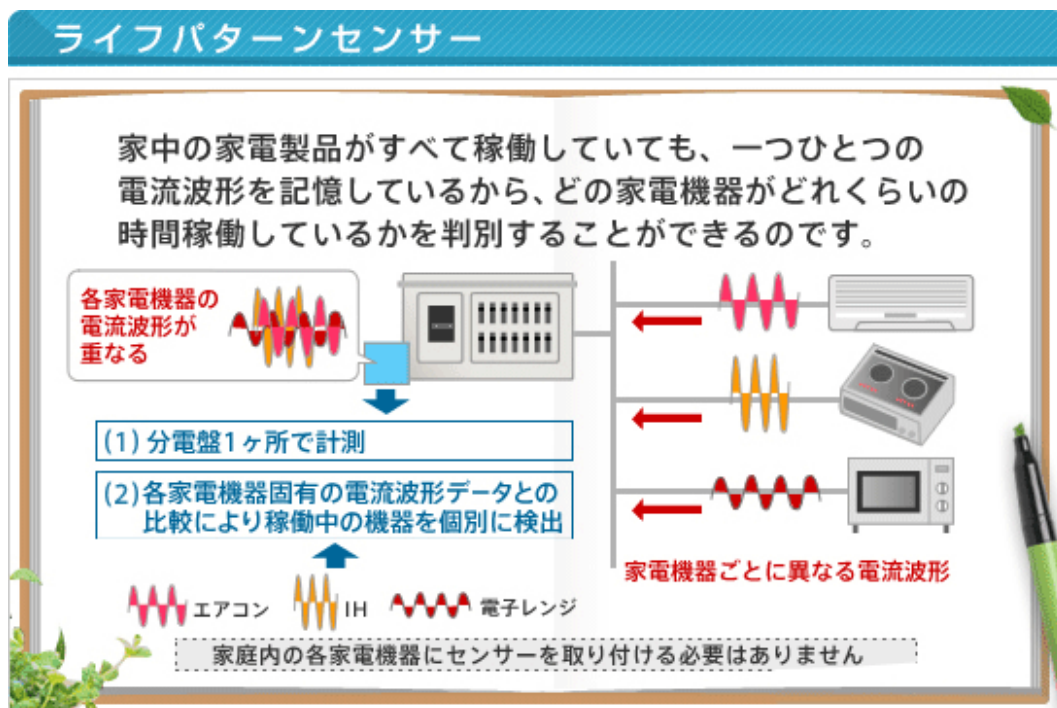
三菱電機の階調制御型インバータはここがすごい

階調制御型インバータは、電圧が2倍ずつ違う3種類のインバータを直列に接続し、それらの出力を組み合わせると、擬似正弦波を作り出すことができます。



電圧が異なる3台のインバーターを組み合わせると、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ー」です。1台のインバーターで全電圧帯を制御する場合よりも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ーを搭載すれば、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。

[研究開発サイトへ](#)



ライフパターンセンサーは、分電盤に取り付けるだけで家庭の総消費電力量と各家電機器の使用状態を検出するセンサーです。一つひとつの家電機器の電流波形を記憶して、それぞれが動作している時の電流波形をキャッチすることで電力消費量を「見える化」します。たとえ家中の家電製品がすべて稼働していても、どの家電機器がどれくらいの時間稼働しているかの判別が可能。家庭内の電力消費状況が一目でわかるから、ムダに気づいたり、省エネ行動の継続に役立ちます。

前例なき「大規模・高純度プラスチックリサイクル」を実現した“超本気”



使用済みの製品や部材からすべての素材を回収し、もう一度同じ素材として利用していく——それが「循環型社会」の理想です。家電製品に使われた素材のうち「金属」に関しては、社会システムとしてのリサイクル網の活用もあって、現在では市場での還流がほぼ実現しています。しかし、「プラスチック」については、様々な理由から、それが本来もつ高い品質を保ったリサイクルが困難で、品質を落とした形態や、燃料として活用されることがほとんどでした。つまり、家電製品に使われるプラスチックの大半は、本来の品質（価値）に見合ったリサイクルが行われていなかったのです。

こうした背景から、「再生素材生産という、新たな素材産業を興す」という理念を打ち立て、“家電製品から家電製品へ”のプラスチックリサイクル（自己循環リサイクル）を目指した、高度なリサイクル技術の開発に取り組んできました。そして、2010年4月、日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル工場」の稼働によって、この理念を具現化したのです。この特集では、前人未踏の道を進み、一つの到達点に達した“超本気”の取組を紹介します。

誕生！再生素材産業 CONTENTS

「大規模・高純度プラスチックリサイクル」は、なぜ実現できたのか

- 家電製品から家電製品への自己循環リサイクルが難しい「プラスチック」
- 「再生素材生産という、新たな素材産業を興す」という理念
- 自己循環可能なプラスチックのリサイクル率が10倍以上に！
- 三菱電機グループの総合力による成果

家電リサイクル工場

——(株)ハイパーサイクルシステムズ

- 「再生素材生産」のための“原料”をつくる家電リサイクル工場
- 「新たな素材産業を担う工場」としての特長
- リサイクルしやすい製品設計のために 実際に解体を体験する「環境適合設計技術講座」を共同開催

大規模・高純度プラスチックリサイクル工場

——(株)グリーンサイクルシステムズ

- 大規模に、高純度に、再生プラスチックを生産
- 大規模・高純度プラスチックリサイクルを可能にした革新的技術
- 「大規模・高純度プラスチックリサイクル工場」としての今後

前例なき挑戦に挑んだ想い、未来への決意

- 家電リサイクルの理想へ——理念を継承・発展させて 更なる挑戦を続けていく



使用済み家電製品から回収すべき素材とリサイクルの現状

再び家電製品の素材としてリサイクル(自己循環)されているのは、ごくわずか。

ほとんどのプラスチックは、再び家電製品の素材としてリサイクルされず、品質を落とした形態や、燃料として利用されている。

 **三菱電機はここに着目!**

日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル」をスタートさせ、70%ものプラスチックを再び家電製品の素材としてリサイクル(自己循環)することが可能に!

プラスチック

金属

貴金属、レアメタルについては、リサイクルについての検討が近年進んでいる。

汎用金属(鉄・アルミ・ステンレス・銅)については、社会的なリサイクル網が整備されており、リサイクルが実現している。

「大規模・高純度プラスチックリサイクル」は、なぜ実現できたのか



家電製品から家電製品への自己循環リサイクルが難しい「プラスチック」

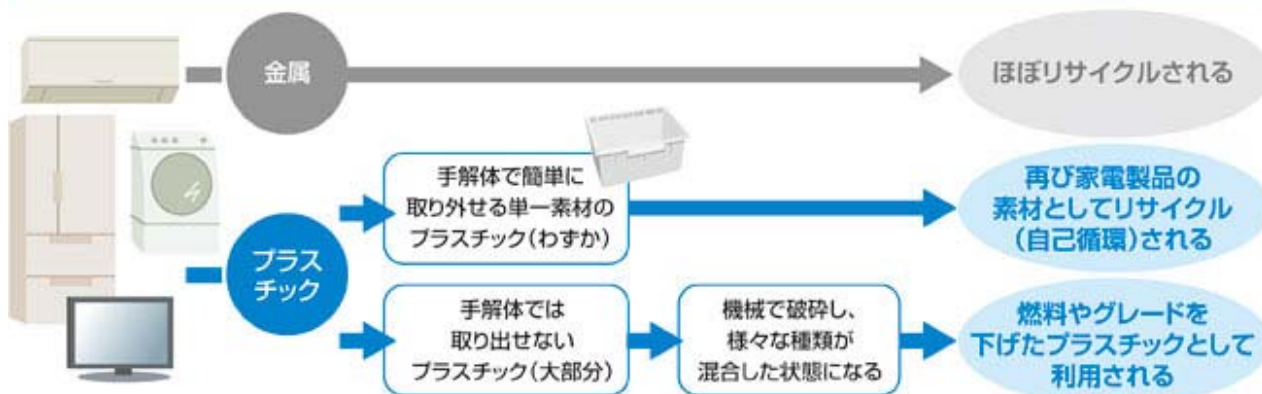
家電製品に用いられる素材は「金属」と「プラスチック」に大別されます。このうち金属については、古くから社会的なリサイクル網が整備されているため、使用済み素材のリサイクルがほぼ実現しています。しかしプラスチックに関しては、家電製品の素材としてリサイクルされる割合はごくわずかでした。

その大きな理由は回収したプラスチックの「純度」です。家電製品に使われているプラスチック素材には、実は様々な種類があります。また使用年数などによって質の状態(劣化状態)も様々です。これらを種類別にきちんと分け、かつ高純度で回収しなければ、高品質と安全性が求められる家電製品には再び使用できません。しかし、すべてのプラスチック部品を手作業で一つひとつ取り外す手解体では、人件費などのコスト面から事業としての継続が困難です。

そこで家電リサイクル工場では、取り外しが容易な大型プラスチック部品のみ手解体で取り外し、それが単一種からなるプラスチック部品の場合は、再び家電製品の素材としてリサイクルしてきました。一方、手解体できない残りの大部分は破砕機で碎き、そこから回収された鉄、銅、アルミなどの金属は各々の素材としてリサイクルされますが、複数のプラスチック種が混じった混合破砕プラスチックについては低グレードの日用雑貨もしくは燃料などに再利用される程度で、高い加工精度や強度・耐久性が求められる家電製品に再び用いられることはありませんでした。

しかし、これでは新しい家電製品のプラスチック部品をつくるために、次々と石油資源を消費していかなばなりません。いかにして家電製品から家電製品への自己循環リサイクルを実現するか——多くの製造業が「できなくて当たり前」と見なしていたこの難題に対し当社が挑戦を開始したのは、今から12年前のことでした。

一般的に家電リサイクル工場で回収される素材のゆくえ



「再生素材生産という、新たな素材産業を興す」という理念

1999年、2年後の「家電リサイクル法」施行を前に、当社は使用済み家電製品を対象としたリサイクル事業に乗り出すことを決めました。この新事業開始に当たり、当時の経営陣は一つの基本方針を打ち出しました。それは「単に有価物の回収を目的としたリサイクル事業ではなく、今までにない高度なリサイクルを実現することでした。一般に廃棄物処理業は「静脈産業」と呼ばれます。しかし、家電メーカーである当社が手掛けるからには、自分たちの生業であるものづくり、すなわち静脈産業から脱却した新しい「動脈産業」として、この事業を進めていきたいとの強い想いがあったのです。

この想いを具現化するために設立したのが、家電リサイクル事業を担う子会社(株)ハイパーサイクルシステムズ(HCS)です。創業以来、HCSと当社は、独自開発の設備機器を使った高度な選別プロセスの構築、集中冷暖房や集じん機を完備した快適な職場環境の整備など、“廃棄物処理業とは一線を画す”工場づくり、企業づくりを進めていきました。このようにHCSが新たな事業を推進する中で、HCS自身は「高度なリサイクル」の具体像を明確にし、自分たちの目指すべき一つの到達点を決めました。それは、「再生素材生産という、新たな素材産業を興す」という理念でした。当初の基本方針は、こうして理念へと発展していったのです。

その理念実現のための大きなポイントは「プラスチック素材の自己循環」でした。家電製品を構成する素材の中でも、プラスチックの比率は平均で約20%であるにもかかわらず、そのほとんどは再び家電製品に使用されていなかったからです。真の「再生素材産業」となるために、プラスチック素材の家電製品から家電製品への自己循環リサイクルを何としても実現したい。そうした考えのもと、様々な角度から新技術を探求し、「なんとか実現できるのではないか」という感触が少しずつ生まれてきました。こうして「大規模・高純度プラスチックリサイクル」に向けての挑戦が、本格的に開始されることになったのです。

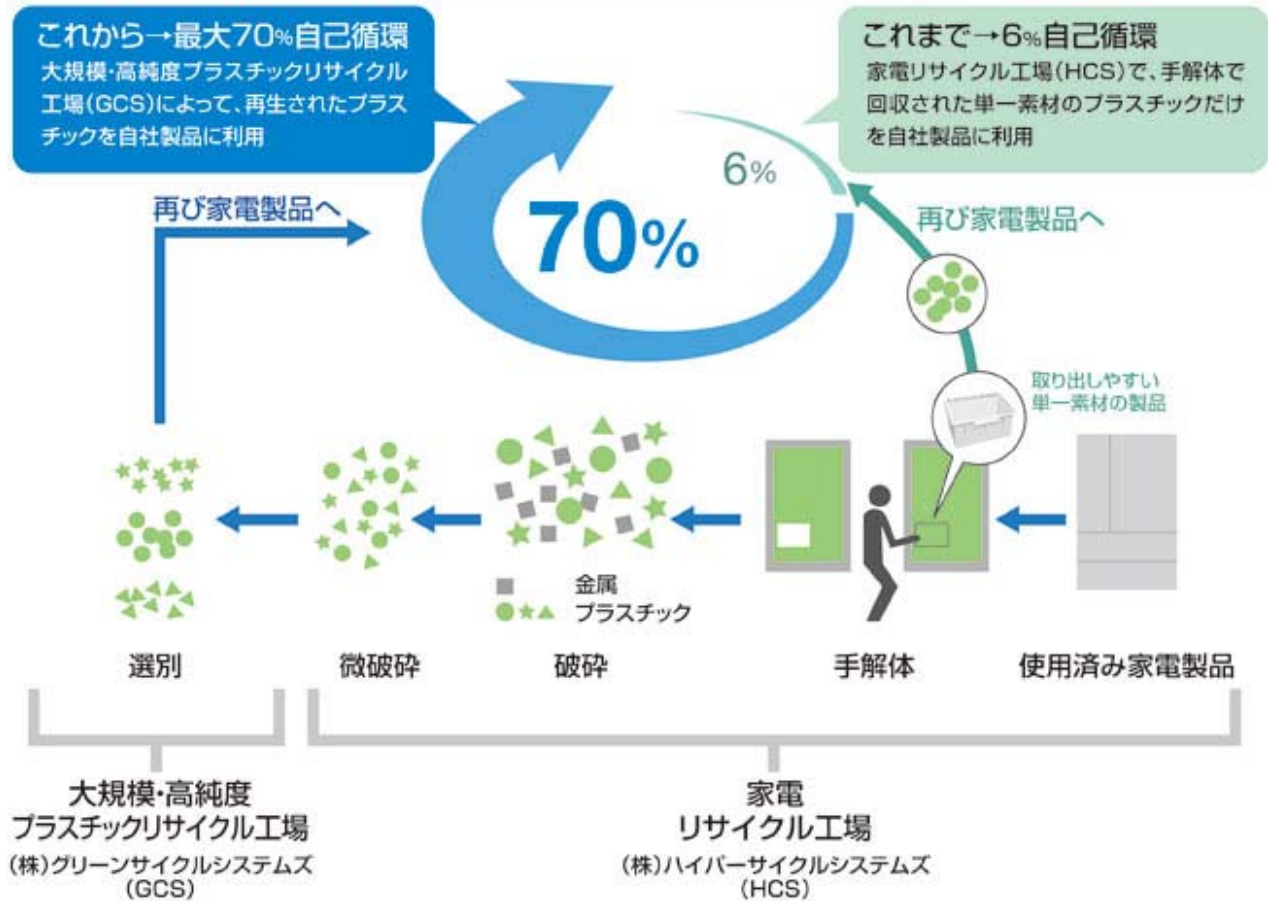
自己循環可能なプラスチックのリサイクル率が10倍以上に！

「新たな素材産業」として、困難と言われるプラスチック素材の自己循環リサイクルを実現する——この目標に向かって当社のリサイクル推進部門、研究所、製造工場が中心となって新技術の開発に取り組みました。

開発の鍵は、家電製品に使用されるプラスチックの約7割を占める3大プラスチック「PP(ポリプロピレン)」「PS(ポリスチレン)」「ABS(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)」を、いかに再び家電製品に使えるだけの高純度(純度99%以上)で、しかも大量に取り出せるかにありました。この課題を解決すべく、新技術の開発を一步ずつ進めた結果、2008年に混合破砕プラスチックから「主要3大プラスチック」を高純度で選別する技術をほぼ確立。その後、パイロットプラントによる技術面での実証と、採算性・効率性など事業化のための検証を行い、様々な課題を克服した上で、2010年4月、日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル工場」(株)グリーンサイクルシステムズ(GCS)が、千葉市で稼働を開始したのです。

現在GCSでは、新技術を導入した機械選別設備により、HCSが供給する混合破砕プラスチックから主要3大プラスチックを99%以上の高純度で大量回収します。これにより家電製品に使用できる高品質なプラスチックのリサイクル率は6%から最大70%へと10倍以上に向上。大量のプラスチックを再び家電製品に使うことが可能になったのです。

当社の家電製品から家電製品へのプラスチックリサイクル(自己循環)のこれまでとこれから



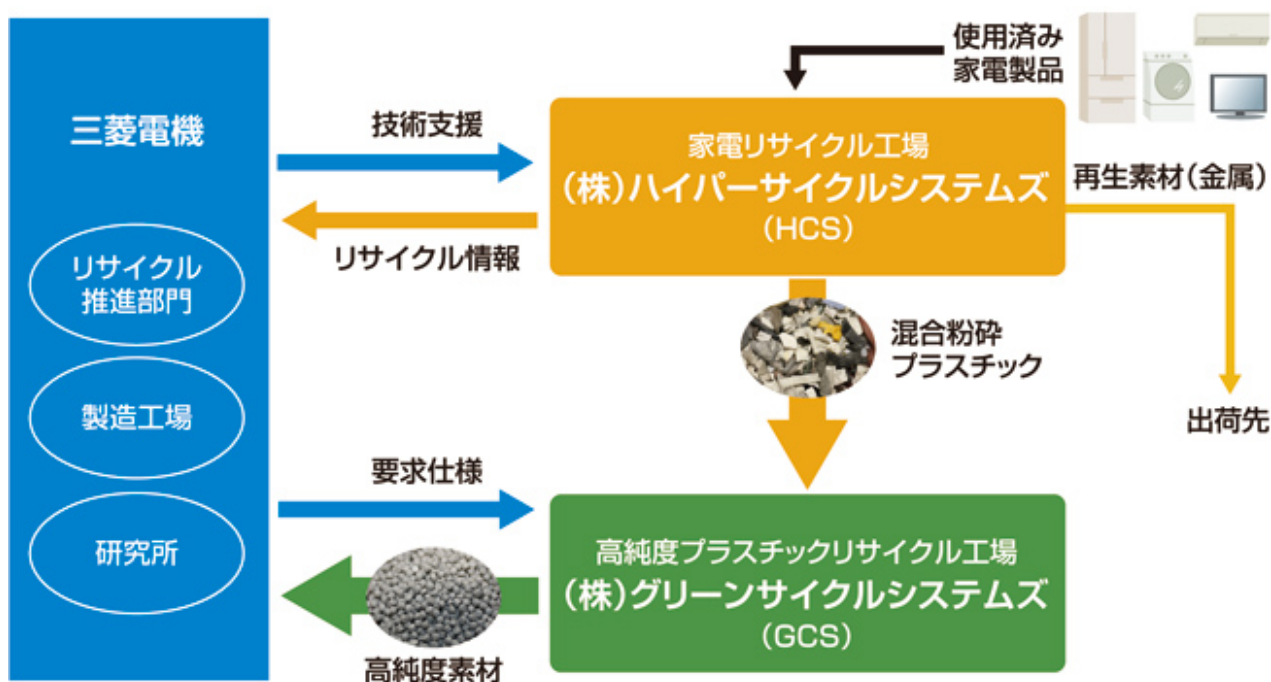
三菱電機グループの総合力による成果

12年前、リサイクル事業の開始に当たって打ち出された「理念」は、「プラスチックの大規模・高純度再生事業」という形で具現化しました。これは、当社の複数の関連部門やリサイクル事業会社が一体となって研究開発から事業化を推し進めてきた成果です。

「大規模・高純度プラスチックリサイクル」は、当社のリサイクル事業の推進部門、材料や生産設備にかかわる複数の研究所、再生素材を利用する製造工場、HCS、GCSのどこが欠けても実現はできませんでした。三菱電機グループの総合力が結集した成果なのです。

当社の家電リサイクル運営

ハイパーサイクルシステムズ、グリーンサイクルシステムズとの相互連携による資源の有効利用促進



家電リサイクル工場（株）ハイパーサイクルシステムズ



「再生素材生産」のための“原料”をつくる家電リサイクル工場

(株)ハイパーサイクルシステムズ(HCS)は、当社が1999年4月から運営を開始している家電リサイクル工場です。HCSは家電リサイクル法に基づく家電リサイクルの認定工場であり、使用済み家電製品を分解・選別し、金属類や一部のプラスチックを回収して再生素材として市場に還流する役割を担っています。また、コピー機やパソコンなどのOA機器のリサイクルも行っています。そして、HCSにはもう一つ、「再生素材生産のための“原料”をつくる新たな素材産業の担い手」としての役割もあります。

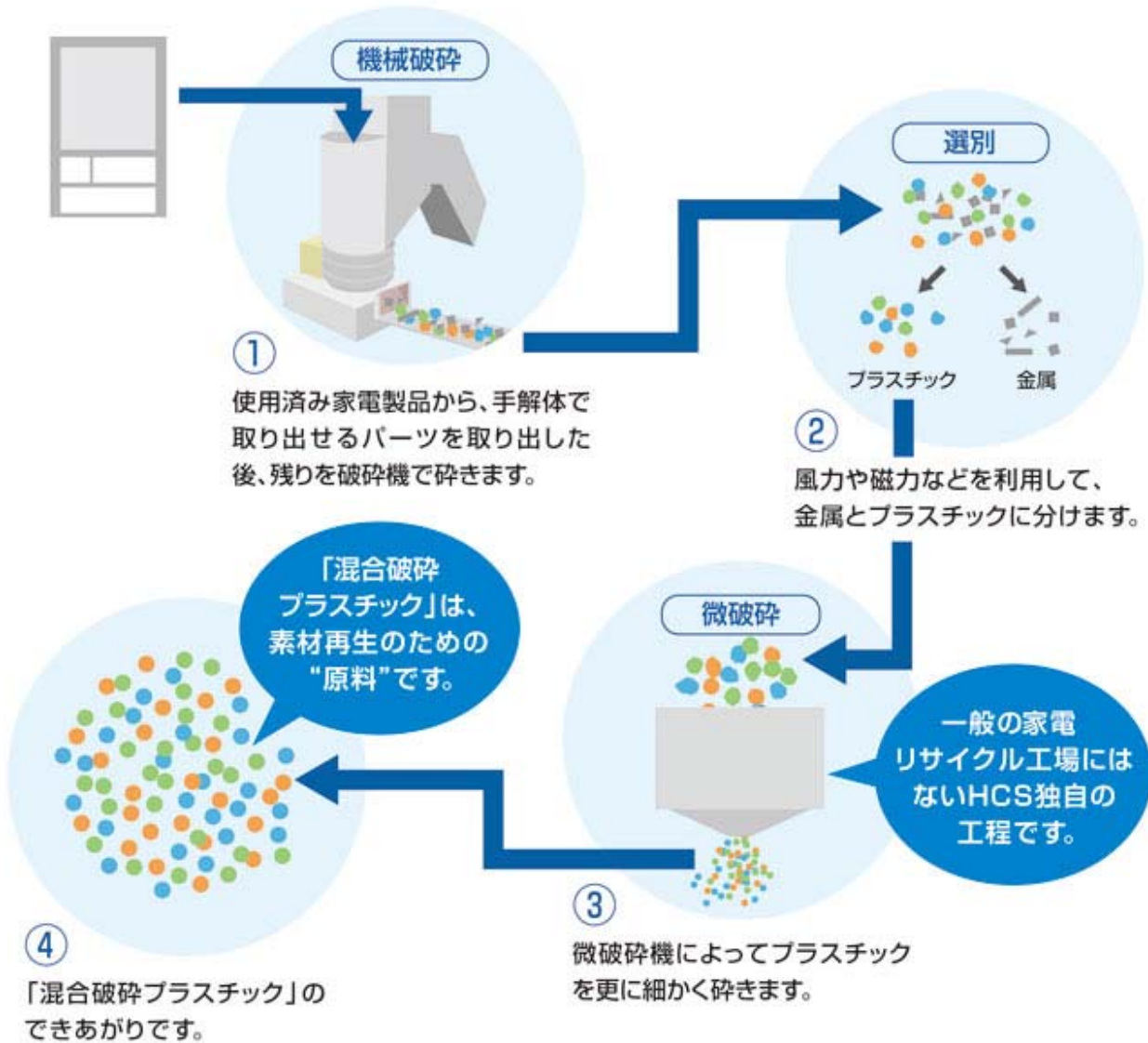
HCSが年間に処理する使用済み電気製品は約56,000トン。そのうち、プラスチックは約10,000トンですが、手解体で簡単に取り外して回収できるものは約600トンにすぎません。残りのプラスチックは、機械破碎選別工程後に金属や多種類のプラスチックの混合物として回収される「プラスチック残さ」に含まれています。HCSでは、独自の「微破碎選別装置」を用いてプラスチック残さから金属を取り除き、「混合破碎プラスチック」の回収を行っており、これを、大規模・高純度プラスチックリサイクル工場を運営する(株)グリーンサイクルシステムズに供給しています。

(株)ハイパーサイクルシステムズ [ウェブサイト](#) 



(株)ハイパーサイクルシステムズ

再生プラスチック素材をつくるための原料「混合破碎プラスチック」ができるまで



「新たな素材産業を担う工場」としての特長

創業時から「新たな素材産業の担い手」をコンセプトに事業運営を進めてきたHCSでは、従来の静脈産業に動脈産業の考え方を導入。既存のリサイクル工場のイメージを覆すクリーンで快適な作業環境を実現し、作業効率を高める独自の機械設備やラインを設置しています。また、関係業界に限らずいろいろな分野の見学者を積極的に受け入れています。これは企業としての透明性の確保と同時に、業界全体に向けた啓発活動でもあります。前人未踏の困難な道のりを歩む中で獲得してきた様々な成果を、常にオープンに公開し続けることで、HCSは真の「循環型社会」の形成につながる新しい産業分野を切り拓いています。

クリーンで快適な作業環境の実現



塵・埃を徹底的に除去した構内は、本来はマスクレスでも大丈夫なほどクリーン



床を触っても手に埃はほとんど付かない



集塵機



粉塵監視モニター

機械化・自動化された現場



冷蔵庫の解体ライン
立てたまま解体作業ができるのは画期的で、
スペース効率も飛躍的に高めた



分級装置
機械破碎でできた破砕片を分級装置によって大
きさを3つに分類することで選別効率を高めてい
る



微破碎設備
プラスチック部品は最終的に直径10mm程度に
微破碎され、不純物を取り除いた後、再生原料
としてGCSIに出荷される

パイオニアとして開発した技術を社会に役立てたい



(株)ハイパーサイクルシステムズ
取締役工場長
坪井伸之

10年前(2001年)に三菱電機からHCSに移ってきて以来、工場の設備開発を担当しています。家電製品の製造と違い、リサイクル業界の革新者を目指す当社には前例や参考にできる他社もなく、解体ラインの設計や新規導入の機械設備はほとんどすべてゼロからのスタートでした。地域から回収される使用済み家電製品には、過去の様々な年代に作られた、多様なメーカーの製品が含まれています。そうした多種多様な製品(原材料)から、いかにして効率的に純度の高い素材を取り出すかが大きな課題でした。三菱電機の研究部門とも連携し、何度も試行錯誤を重ねながら、手解体プロセスの高効率化や、高純度回収のための革新的設備・機器の開発に取り組んできました。

例えば冷蔵庫の手解体ラインでは、フロン回収の都合から製品を横に寝かせて解体するのがそれまでの業界の常識でしたが、当社では5年前に「立てたまま流す」という画期的な新方式を確立し、作業性とスペース効率を飛躍的に高めています。この冷蔵庫解体ラインには同業他社の多くが見学に訪れ、当社を参考に同様のライン構築が各社で進んでいると聞いています。そのように良い面はどんどん真似してもらって家電リサイクルの業界全体がレベルアップし、「再生素材産業」という新しい産業分野の創造につながっていけば良いと考えています。

リサイクルしやすい製品設計のために、 実際に解体を体験する「環境適合設計技術講座」を共同開催

三菱電機では、製品設計担当者向けの研修として、HCSの現場体験を盛り込んだ「環境適合設計技術講座」を毎年HCSと共同開催しています。この講座の主旨は、使用済み家電製品の解体の現場で得られた分解・分別情報などを、リサイクル性の高い製品設計に活かしてもらおうというものです。実際に解体ラインに立って作業を体験する実習も行っています。毎年多くの設計担当者が“リサイクルしやすい設計のあり方”を学び、よりよい製品開発に役立てています。



(株)ハイパーサイクルシステムズ ウェブサイト

大規模・高純度プラスチックリサイクル工場(株)グリーンサイクルシステムズ



大規模に、高純度に、再生プラスチックを生産

(株)グリーンサイクルシステム(GCS)が運営する工場は、「再生素材生産という、新たな素材産業を興す」という理念をHCSから受け継ぎ具現化したものです。2010年4月の稼働によって、日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル」がスタートしました。

GCSは、(株)ハイパーサイクルシステムズ(HCS)から供給された「混合破碎プラスチック」を“原料”として、主要3大プラスチックを高純度に分別し、家電製品に再利用できる品質に加工する役割を担います。GCSでは、年間約10,000トンの「混合破碎プラスチック」から約6,400トンの再生プラスチックを製造する能力を持っています。HCSの手解体工程で回収している高純度プラスチック約600トンと合算すると約7,000トンになり、全体で70%の高純度プラスチックを再び家電製品へリサイクルすることが可能になります。



(株)グリーンサイクルシステムズ



HCSが製造した「混合破碎プラスチック」
これが、GCSにとっての原料です。



GCSが製造した「再生プラスチック」
これを製品(素材)として、三菱電機に供給します。

大規模・高純度プラスチックリサイクルを可能にした革新的技術

「混合破碎プラスチック」に含まれる各種プラスチックのうち、主なものは、PP(ポリプロピレン)、PS(ポリスチレン)、ABS(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)です。これら3種類で全体の70%程度を占めるため、これらを確実に素材として再生することが重要です。現在GCSでは、比重、静電気、X線を使った選別と高度選別技術を駆使して、それぞれ純度99%以上で再び家電製品に使用できる高品質なプラスチックを製造しています。

ここからは、技術の特長を開発の経緯とあわせて紹介しましょう。

「混合破碎プラスチック」から3種類のプラスチックを「高純度に回収」することは、技術面だけでなくコスト面からもハードルの高い難題です。しかし、「新たな素材産業を興す」という目標に向けて、HCS、三菱電機の先端技術総合研究所、生産技術センター、関係する製作所から多くの技術者が知恵を持ち寄り、課題を一つずつクリアしていきました。

最初に開発したのはPPの分別技術です。3種類のうちPPだけが比重が1より小さい、つまり「水に浮く」ことを利用し、浮き／沈みによってPPを効率的に取り出す分別装置を開発しました。残りのPSとABSは水よりも重い上に比重がほとんど同じであるため、同じ方法では分別できません。そこで「静電気」を利用した選別方法を考案。PSとABSを攪拌して互いに擦り合わせると、PSはマイナスに、ABSはプラスに帯電する性質があります。この性質を利用して効率的に選別できるプロセスを確立させました。

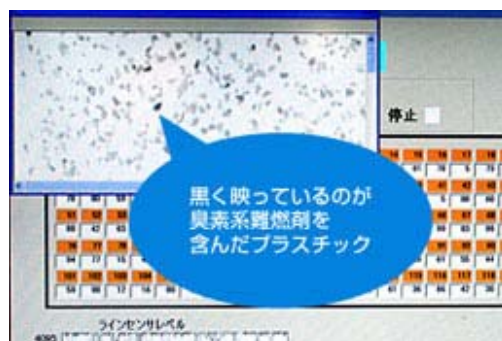


PP:ポリプロピレン PS:ポリスチレン ABS:アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン

しかし、これで選別技術が完成したわけではありません。実は、古い家電製品のプラスチックには、臭素系の難燃剤を含むものがあります。これはRoHS指令※によって、新製品には再利用できません。そこで当社は、X線の透過像によって臭素系難燃剤を含んだプラスチック片を瞬時に検知し、エアガンではじきとばす装置(X線分析選別装置)を開発しました(この技術は2010年度環境賞環境大臣賞優秀賞を受賞)。



臭素含有プラスチック除去装置
(X線分析選別装置)



X線を使って、分速120秒で難燃剤プラスチックを判別し、124個のエアガンで除去。この技術は、2010年度 環境省 環境大臣賞優秀賞を受賞しました。

こうして3種類のプラスチックを「高純度」に選別する目処ができましたが、家電製品に再び利用できる素材にするには、もう一つクリアすべき課題がありました。それは、「素材品質」を確保するということです。長期間の耐久性を必要とする家電製品に使用するプラスチックには、酸化による劣化を防ぐために酸化防止剤が添加されていますが、その酸化防止剤は時間の経過とともに消費されます。そこで、プラスチックの余寿命を定量化し、それに応じて酸化防止剤を最適添加する「改質処方」を新たに考案。金属不活性剤など他の処方も合わせて新材と同等の品質をもつプラスチックを作りだすことに成功しました。

※RoHS指令：電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する指令。特定有害物質とは、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル、ポリ臭化ジフェニルエーテルの6種を指す。

【キーテクノロジー】 静電気でリサイクル

研究開発サイトでの紹介はこちら

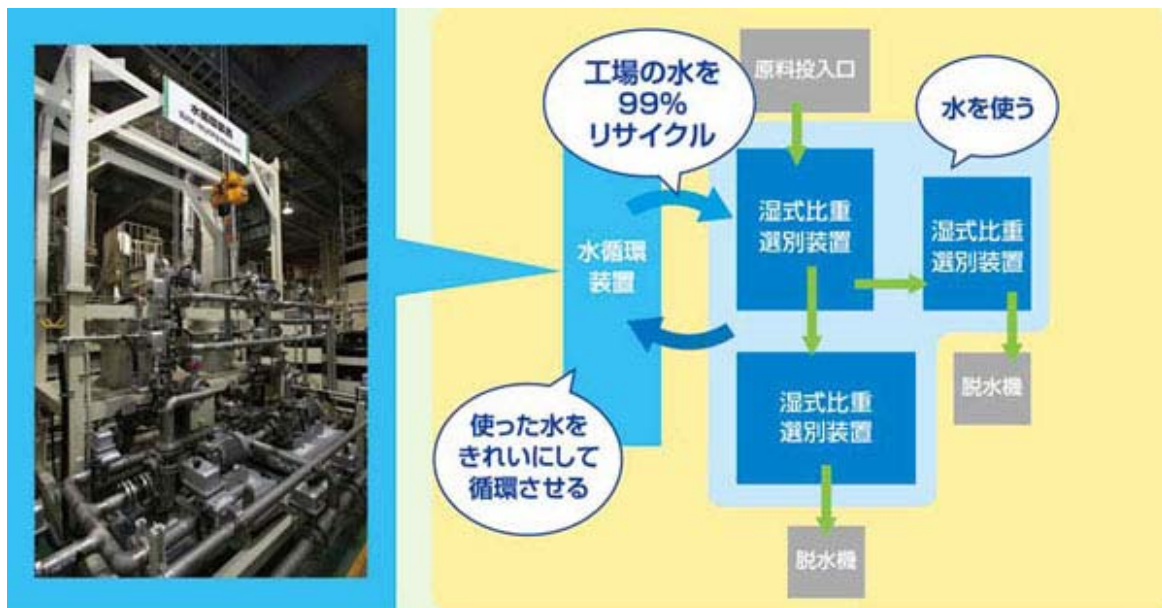
【研究開発】 プラスチックマテリアルリサイクル

【研究開発】 X線吸収効果を利用したRoHS指令対象物質高速除去技術

コラム

ここにも注目！ プラスチックの選別に使用した水を99%リサイクル

CGSでは、「比重選別」で用いる水の循環利用を行っています。比重選別後の水中には、大量のプラスチックの微粒子が含まれていますが、「泡の力」を利用して吸着させ、水面に浮かび上がらせませす。水面に浮かび上がった微粒子を含む水を取り除けば、残りの水を利用し続けることができます。この他にも、独自の水処理技術を開発・導入しており、工場の水を99%リサイクルしています。



このプロジェクトは、三菱電機グループの力の結集だ



(株)グリーンサイクルシステムズ
管理部 技術営業課 課長
井関康人

私はHCSの設立以前、今から約15年前に三菱電機が新事業創出のために設けた社長直轄の「環境事業プロジェクト」の時代から、リサイクル技術の開発に携わってきました。その後HCSに出向して、約10年間、破碎選別プロセスの開発に携わってきましたが、2004年頃からは「プラスチック素材の高純度分別」をテーマに、グリーンサイクルシステムズの混合プラスチックリサイクル事業の基礎となる技術開発に、三菱電機の研究部門と一体で取り組んできました。

元々、我々にはプラスチック再生を事業として行っていくのだ、という強い意思がありました。そのため「とりあえず技術的にはOK」というレベルではなく、生産効率や採算性をギリギリまで追求した実用的な技術開発が必要でした。そこでの私の役割は、三菱電機の先端技術研究所や生産技術センターなどの高度な知見と、現場で実際に素材再生化事業に取り組むHCSのニーズや独自ノウハウをつなげることであり、この「つなぎ役」の機能を果たすことを常に意識してきました。三菱電機の保有する最先端の研究リソースを活用しながら、現場の求める事業化可能な技術、実用的な技術を生みだしていくこと。それができたからこそ、数々のイノベーションを達成でき、大規模に高純度にプラスチックをリサイクルする工場を稼働させることができたのだと思います。その意味でこのプロジェクトは、まさに三菱電機グループの総力の結集だと感じています。

「大規模・高純度プラスチックリサイクル工場」としての今後

現時点では、HCSから供給される混合破碎プラスチックのみが選別対象ですが、GCSの処理能力にはまだまだ余裕があります。運用効率の改善、フル稼働によって現在の倍以上、年間15,000トンの再生処理が可能です。GCSでは、HCS以外の他社のリサイクル工場からも原料を仕入れるべく、すでに交渉を開始しています。他社からの原料仕入れでポイントになるプラスチックの「微破碎」や不純物の除去についてはHCSが受け持ちます。今後も、両社の緊密な協力体制によって、積極的に事業拡大を進めていく方針です。



(株)グリーンサイクルシステムズ ウェブサイト 

ニュースリリース

2010年6月2日

日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル」を稼働開始

前例なき挑戦に挑んだ想い、未来への決意



家電リサイクルの理想へ——理念を継承・発展させて更なる挑戦を続けていく

プラスチックにおいては、日本初となる大規模・高純度なりサイクルを可能にしました。三菱電機グループでは、この成功体験を「金属」の分野にも生かしていこうとしています。金属の素材再生を含めて「より効率的に、より高度に、余すところなく」を極めるには、まだまだやれることがあると考えているからです。

また、現在、(株)グリーンサイクルシステムズが生み出すプラスチックの再生素材は基本的に三菱電機グループの家電製品に使用されていますが、その量をもっと増やしていきたいと考えています。“再生素材生産”という「新たな素材産業を興す」——この理念を、継承・発展させて今後も更なる挑戦を続けていきます。

「新たな素材産業」の基盤は構築できたが、本当の挑戦はこれから



(株)ハイパーサイクルシステムズ
相談役
菱 孝

1999年の創業以来、HCSでは「新たな素材産業」の担い手となるべく、旧来の廃棄物処理業の3K(きつい・汚い・危険)イメージを一新する、革新的な工場づくりに努めてきました。粉塵が舞い立つ、吹きさらしの構内で、手作業を主体とした、労働集約的な解体・分別作業を行うのが従来のリサイクル工場。これに対し当社工場は高度な機械設備の導入により作業の安全性と高い効率性を確保するとともに、一般工場と同様に壁で全体を囲い、集中冷暖房による空調、集じん機による粉塵除去の徹底など、安全・清潔で、作業者にとって働きやすく、快適な職場環境を整備しています。また、こうした取組を常にオープンにしてきました。こうした環境整備によって優れた人材の採用も可能になり、新たな素材産業としての基盤を構築できたと思っています。

回収された使用済み製品を、高純度の素材に分別し、それぞれの素材メーカーに供給していくという当社の業務は、「再生素材」という貴重な資源を社会が有効に活用していくための最初の重要プロセスです。大規模・高純度プラスチックリサイクル工場である(株)グリーンサイクルシステムズへの混合破砕プラスチック供給もこの構図でとられています。最近「都市鉱山」ということがよく言われますが、鉱山は掘り出した鉱石を高純度に精錬できてこそ社会に役立つもの。現在はまだ「新たな素材産業」の創成期です。私はこれまで、理念を具現化するという使命を果たすべく努めてきましたが、「新産業」としての本当の挑戦はこれからかもしれません。5年後、10年後に当社と三菱電機がこの新産業の「核」となれるよう、今後も更に努力を続けていきます。

家電業界全体の「プラスチックの自己循環」に貢献していく



(株)グリーンサイクルシステムズ
代表取締役 社長
松田 敏

三菱電機グループが目標に掲げる「自己循環」は、家電業界の全体を念頭に置いた考え方です。つまり、「家電製品に使った素材なのだから、もう一度家電製品に戻して再利用しよう」ということなのです。使用済み家電製品からの原料段階では多様なメーカー製品の素材が混ざっているわけですが、そこから高純度を選別回収した再生素材を三菱電機グループの製品へ再利用しています。

現在のところHCS社が混合破碎プラスチックを主な原料としていますが、今後は国内の家電リサイクル工場の素材化センターを目指し、多くのリサイクル工場の材料を集めて規模拡大を進めていきます。そのために協業他社との協力関係を更に強化していきたいと考えています。

当社の生産キャパシティにはまだまだ余裕があります。できる限り早期にフル稼働の状態に持っていき、当社とHCS、そして家電業界の自己循環リサイクルの中心に立ち、低炭素社会・循環型社会へ貢献できる新しい産業の担い手として発展していきたいと思います。

環境経営ダイアログ



「生産時CO₂削減の
これまでとこれから」をテーマに

当社では、「環境ビジョン2021」のもと、環境計画を立案し、様々な省エネ施策を実施してきました。現在実行中の第6次環境計画(2009年～2011年度)においても、2年続けてCO₂削減目標を達成するなど、一定の成果を上げています。しかしながら、自分たちの省エネの進め方が有効か、また十分であるかを、有識者の方々に第三者の立場で評価していただくことも重要だと当社は考えています。それによって、気づかなかった課題を発見できたり、今後の活動の進化に向けたヒントを得られる可能性があるからです。

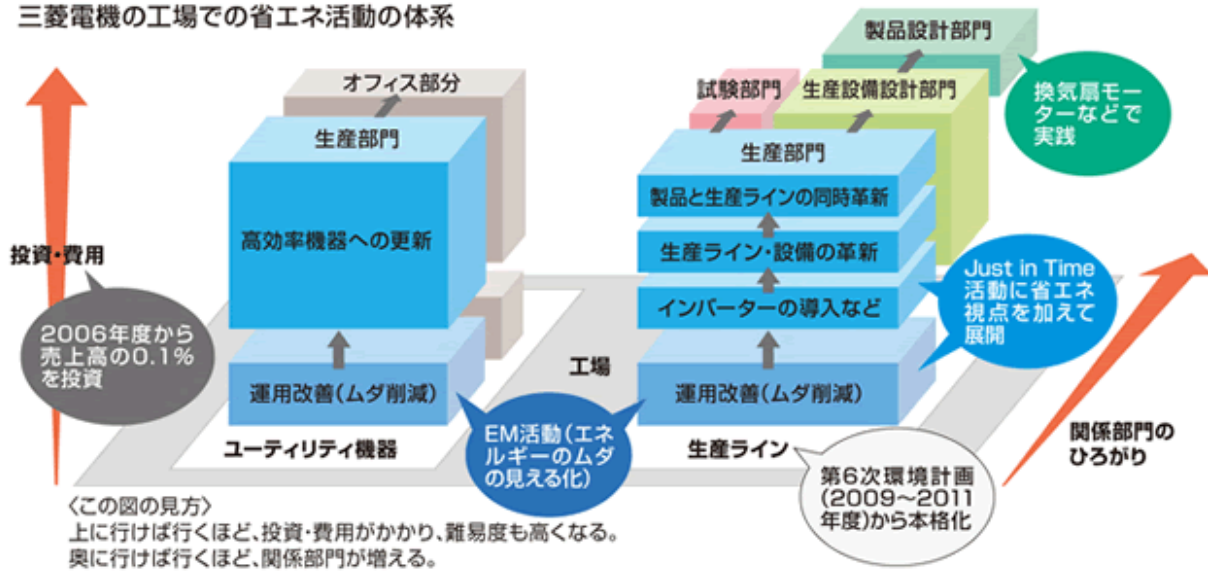
こうした狙いから、当社は2011年4月6日、東京電機大学教授の高村淑彦氏をお招きし、ダイアログを開催しました。日本企業の省エネの現状と課題を熟知されている高村教授は、これまでの幾度にもわたる省エネ法改正のプロセスに参画され、先導的な役割を果たしてこられた、我が国における省エネ研究の第一人者です。ここでは、高村氏による点検テーマ及び評価と、助言いただいた内容をご紹介します。



高村 淑彦氏

東京電機大学 教授
(財)省エネルギーセンター 評議員

三菱電機の工場での省エネ活動の体系



テーマ

工場での取組

- ①省エネ活動の基本: エネルギー使用状況の計測と、計測結果に基づくムダの発見
- ②省エネ活動の基本: 省エネ有効事例の水平展開と異なる視点の導入
- ③経営との結びつき: 省エネ活動への経営陣の関与
- ④経営との結びつき: 省エネ活動対象領域の広がり
- ⑤現場での原単位目標管理

オフィスでの取組

- ⑥オフィスの省エネ活動

テーマ① 省エネ活動の基本:エネルギー使用状況の計測と、計測結果に基づくムダの発見

高村氏:よく「省エネは何から始めればいいですか」と聞かれるのですが、私が一番申し上げるのは「何もなくていい。まずは現状把握をしてください」ということです。省エネに取り組むとき、「あの辺にムダがありそうだ」という先入観をもって見ると、見落としが出たり、あるいはその対策だけで満足してしまいがちです。現状把握は「見える化」とも呼ばれますが、その基本は計測です。計測の結果として、例えば、使っていないのに電力を消費している設備・機器が見つかった、といったムダの発見が、省エネにつながります。三菱電機さんでは、「見える化」にどのように取り組んでいますか。

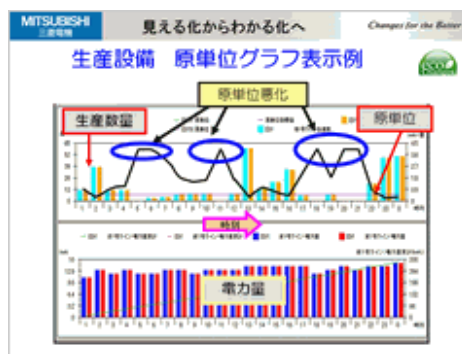
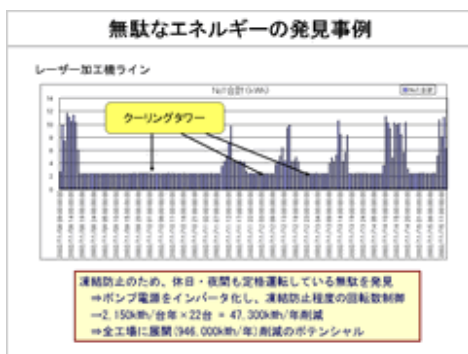
三菱電機:当社は、「エコモニター」という省エネ支援に効果の高い電力計測ユニットを自社製品に持っており、エネルギーの見える化は得意な分野です。2004年から「エネルギーロス・ミニマム (EM) 活動」として、このエコモニターを全国の自社工場のラインごと、あるいは設備ごとに取りつけて、エネルギー使用量のデータからムダを見つけて改善していく活動を進めています。

例えば、ある工場のレーザー加工機のラインの電力使用量を1週間・24時間連続して測ってみると、本来ならばゼロになるはずの休日や平日の夜間にゼロになっていないことが判明しました。原因は、凍結防止のために連続運転していたクーリングタワーでした。このクーリングタワーのポンプ電源はオン・オフの制御しかなかったため、オンにするとラインがフル稼働している場合と同じ運転状態になります。そこで、ポンプ電源をインバータ化し、凍結防止に必要な最小限の運転制御に変えてムダをなくしました。

また、「エコモニター」で計測した電力使用量を生産量と照らし合わせた生産数量原単位グラフを、リアルタイムでラインごとに作成しています。これによって原単位が悪化している部門をすぐに見えるようにし、生産効率改善につなげています。工場ごと、設備ごと、職場ごとに原単位の目標値を設定しており、実績値が目標値を超えた場合には、各部門でデータを分析して要因をつきとめ、省エネ委員会や小集団活動などで組織的に改善を図っています。



電力計測ユニット
「エコモニター」



高村氏:自社製品に計測機器があり、その得意分野を生かして省エネに取り組んでおられるのは良いことです。計測は省エネの基本ですが、中には「計測器を入れても、省エネにはならない」「そんなものをどうして入れるのか」という企業オーナーさんもいらっしゃいます。三菱電機さんは、そういうことを言わずに計測から始めたことが、効果を上げている理由だと思います。

テーマ② 省エネ活動の基本:省エネ有効事例の水平展開と異なる視点の導入

高村氏:私は企業の工場を見学する機会が多いのですが、大企業の場合は事業部ごとに省エネに対する考え方が違ったり、取組への温度差があったりして残念に感じることがあります。事業部全体、工場全体を見渡せる人がいれば、ある工場で効果の上がった施策を水平展開できます。今回の改正省エネ法では、従来の工場単位ではなく、企業全体でエネルギーを管理することが義務づけられましたが、それには、こうした状況を変えていこうという狙いもありました。三菱電機さんでは、良い事例の水平展開にどう取り組んでいますか。

三菱電機:当社も有効事例の水平展開は、非常に重要かつ基本的なことと考えており、様々なレベル・やり方でこれを進めています。

例えば、環境マネジメントに関する各事業部門責任者が集まる「**全社環境推進責任者会議**」では、有効事例に関する情報を常に共有するようにし、事業部の垣根を超えた水平展開を図っています。また、全国の工場の省エネ担当者が集まる「**省エネ事例発表会**」でも、高い効果の上がった事例を互いに発表しあい、工場間の垣根を超えた情報共有を進めています。更に各工場で実施された有効施策をまとめた「**事例集**」も作成し、それぞれの省エネ活動に活用しています。

この他にも、異なる視点から取組をチェックすることを目的とした「**省エネ相互診断**」や「**省エネエキスパート診断**」などの活動もあります。そうした診断の場では、必ず改善策も合わせて提案しますので、優れた取組の水平展開にもなっていると思います。

高村氏:事業部門間、工場間の水平展開に加えて、相互診断という形で「異なる視点」の導入に努めていることは、たいへん有効だと思います。ある工場では当然のように実施していても、工場が変われば行われていなかったり、改善方法が分からないケースもありますからね。相互の点検は、それぞれ自分の工場の足りないところや良いところを知る機会にもなり、お互いにとって貴重な体験になると思います。

三菱電機:「**省エネ相互診断**」は、環境技術委員会下の省エネ分科会が、2003年度から平均して2か月に1回行っています。各工場から集まった複数のエネルギー管理士が、丸一日かけて他の工場を訪問し、診断と改善提案を行います。受診側の工場は、受けた提案に対する決断結果を一つひとつ報告します。この「**省エネ相互診断**」には、若いエネルギー管理士の育成という目的もあり、ベテランの指摘を目の当たりにすることで、若手が学ぶ格好の機会にもなっています。

一方、「**省エネエキスパート診断**」は、当社の全国の工場で省エネに取り組んできた社員のうち、特に豊富な経験を有し、優れた実績を上げてきた省エネの「**先駆者**」かつ「**熟練者**」による診断です。全国から選抜した数名の「**省エネエキスパート**」がチームとなって国内外の工場を巡回しています。各現場の省エネ施策の視野、可能性を広げるのに役立つとともに、こちらも若手の育成につながっています。



省エネエキスパート診断の様子

省エネエキスパート診断の詳細は特集をご覧ください

[【環境特集】「知恵の省エネ」で生産時CO₂を減らせ](#)

高村氏:近年、若い社員への技能伝承の問題がしばしば取り上げられますが、省エネについても同様ですから、そうしたやり方はとても良いですね。「異なる視点」の導入から得られる「気づき」を重視し、そのための活動を積極的に実践されている、と感じました。私から更にアドバイスするとすれば、「異業種」の視点を入れるとなお良いと思います。以前から私は、長野県で異業種企業交流研究会を続けているのですが、これは企業の方々からエネルギー管理の基本を知ってもらった上で、お互いの企業を見学しあい、気づいたことをどんどん提案していただくという活動です。ある業種では当たり前の取組が、別の業種では新しい発見となることも多く、ムダの発見と改善で効果を上げています。

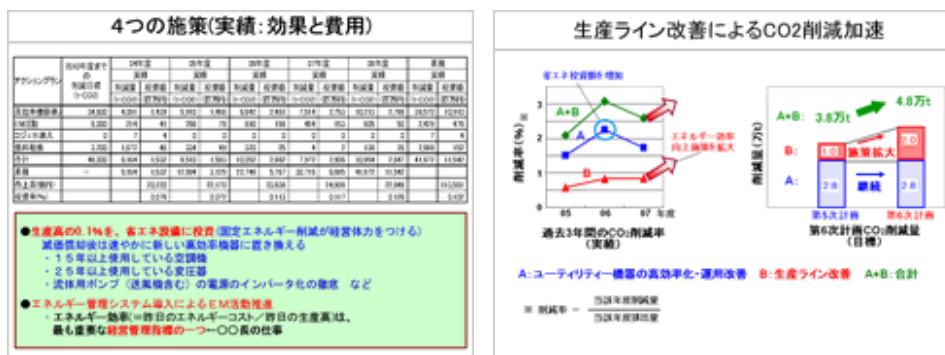
三菱電機:ご助言いただき、ありがとうございます。当社ではこれまでに異業種の方に話を伺ったり、工場見学をさせていただいたりしたこともございますが、今後は、そうした活動を、より戦略的に自社の省エネ活動に組み入れていきたいと思っています。

テーマ③ 経営との結びつき：省エネ活動への経営陣の関与

高村氏：今回の省エネ法改正では「エネルギー管理統括者」を配置することになりました。今までの省エネ法では、各事業所のエネルギー管理士の資格を持つエネルギー管理者が省エネを進めていましたが、投資や費用が必要なアイデアについては経営層に理解してもらえないケースがしばしばありました。お金をかけずにムダを省くところまでは順調にできて、投資や費用を伴うとなると進まないのが日本の通例です。こうした現状を変えるには、経営的視点からエネルギーの使用の合理化を推進する体制づくりが必要であると考えた結果が今回の改正です。つまり、経営権を持つ人の中に、エネルギーのことをよく理解している人を置くようにしようという狙いです。この点に関して、三菱電機さんの経営層は省エネ活動と経営とをどのように結びつけておられますか。

三菱電機：当社は、環境保全に取り組むことは経営課題であると考えています。2004年のISO14001改正を契機に、本業に環境マネジメントシステムを落とし込むことを選択し、それを受けて本格的な環境計画、「第5次環境計画」をスタートさせた2006年度からは売上高の0.1%を省エネに投資しています。また、現在実行中の第6次環境計画(2009～2011年度)では、「生産時CO₂削減」に注力しており、計画的な投資を必要とするユーティリティ機器の「高効率機器への置き換え」と、生産時のムダ取りを進める「生産ライン改善」という大きく2つの施策を実施しています。このうち「生産ライン改善」については、具体的な実施策を毎年の年度計画の中に組み入れています。

また「生産ライン改善」を更に強力に進めていくため「生産性推進グループ」という組織を2011年4月1日に新規に立ち上げました。省エネエキスパート診断などで浮かび上がってくる課題の中には、生産ラインの改革が必要で、その工場だけでは解決が難しい場合もあります。そうした課題に対応し、技術開発を含む改善ができる組織が必要と考えたからです。



高村氏：売上高の0.1%を省エネに投資するというのは相当なものだと思います。他では聞いたことがありません。省エネに経営課題として取り組んでおられることがよく分かりました。最近では、断熱材やLED照明、ナノ加工技術、計測制御技術のようにどんどん良い材料や製品、技術が生まれてきますので、こうした新技術も省エネ投資に積極的に取り入れていけば、これからもいろいろな改革ができるのではないかと思います。

テーマ④ 経営との結びつき：省エネ活動対象領域の広がり

高村氏：先ほどは、経営との結びつきのうち、省エネ投資などの「お金」がからむ側面について話しましたが、次は「組織・人」という側面で伺いたいと思います。例えば、「このエネルギーは何のために使うのか」という視点で製造工程を検討すると、ライン設計や製品そのものの設計にまで改善の範囲を広げていく必要が生じてきます。こうした範囲拡大は、全社的な観点で判断していかなければなりません、三菱電機さんの場合はいかがですか。

三菱電機：当社では、生産ライン改善の活動に「設備設計」部門も参画しています。また、より上流の「製品設計」への範囲拡大にも取り組んでいます。部品や素材を変えることでエネルギーを大量に消費する設備が不要になった例や、製品設計の段階で小型化・軽量化することで、生産ラインを短くして効率アップに成功した例もあり、より上流に目を向けることが大切だと感じています。領域を広げるということでは、品質管理のための試験工程の省エネにも着手しました。製品に過酷な条件を与え、機能するかどうかを調べる試験工程は、これまで“聖域”と見られがちでした。ところが、実際に電力使用量を計測してみると、ある工場では試験部門の使用量が全体の15～30%を占めており、しかも品質管理のための試験が増えている状況でした。そのため、段取り時間の見直しから始めて、本当にその検査が必要か、もっと簡単に、短時間に試験できる方法はないかと見直している最中です。

高村氏：試験部門も聖域と考えずに取組まれているのはすごいですね。従来、改善対象にならなかった部門に踏み込んでいくことは重要です。ぜひ進めていただきたいと思います。

テーマ⑤ 現場での原単位目標管理

高村氏：「CO₂排出量削減」を会社方針に掲げた場合、実際には「それを達成するために各部門・各現場がどうやって成果を上げていくのか」が最も重要です。ところが、CO₂削減の目標値は単位が絶対量ですが、省エネ法ではエネルギーの原単位が基準です。原単位とはすなわち効率ですから、現場の方に対しては、CO₂の総量削減というよりは、「原単位に基づいて生産性や自分の仕事の効率をアップする」ことを目標として明確化しないと、やりにくいものです。三菱電機さんでは、この点をどうしておられますか。

三菱電機：当社は「環境ビジョン2021」で「生産時のCO₂排出総量30%削減」を一つの目標に掲げていますので、各工場はその達成を目指しています。同時に、工場は何で頑張るかと言えば、生産性向上の追求ですので、原単位指標でエネルギーを管理しています。2010年度からは、生産性向上活動(Just in Time活動)に省エネの視点を加えて、エネルギー原単位の更なる改善を進めています。ただ、原単位管理を進める場合に難しいのは、何の原単位にするかということです。

高村氏：総量目標と原単位目標をうまく管理指標として使うことは必要だと思います。ただ仰るように難しい面もあります。「売上高の原単位」にした場合は、製品の価格変動で数値が大きく変わってしまいます。価格の下落が激しい半導体などでは年によって全然違うことも多く、いくら生産時のエネルギー効率を上げても、売上高原単位で評価すると悪くなってしまうという問題が以前から指摘されています。

三菱電機：実は原単位の問題と並んでもう一つ、先生のご意見を賜りたいことがあるのです。当社では、CO₂削減努力のコスト評価をきちんとし、経営におけるCO₂削減のプライオリティをより上げていきたいと思っています。しかし現状は、CO₂削減量をダイレクトにコスト換算する指標がありません。そこで、例えば、排出権取引におけるCO₂1トン当たりの単価を参考にできないかと考えているのですが、いかがでしょうか。当社は排出権取引はしない方針ですが、CO₂の単価が高く評価されると、ある意味、エネルギーの削減活動のモチベーションとして有効に作用する可能性もあると思うのですが。

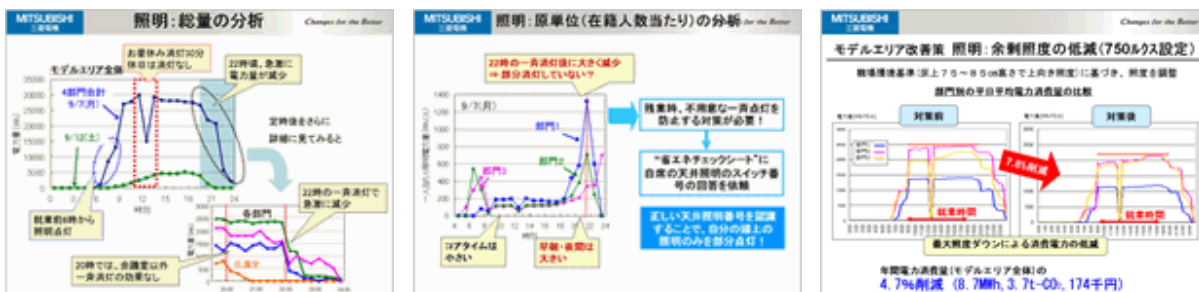
高村氏：排出権取引をするかどうかは別として、CO₂の価格は活動成果を評価する際の参考にできると思います。排出権については、皆さん買ったほうが圧倒的に安いと言っていますが、排出権を買って済ませると技術が身に付きません。省エネというのは積み重ねですから。

三菱電機：当社では、CO₂排出削減やムダ取りは「体質強化」だと捉えていますので、技術が身に付かないというご意見は大いに共感致します。排出権取引を行うと省エネのノウハウが身に付かないという意味からも、自力での努力を続けたいと思います。

テーマ⑥ オフィスの省エネ活動

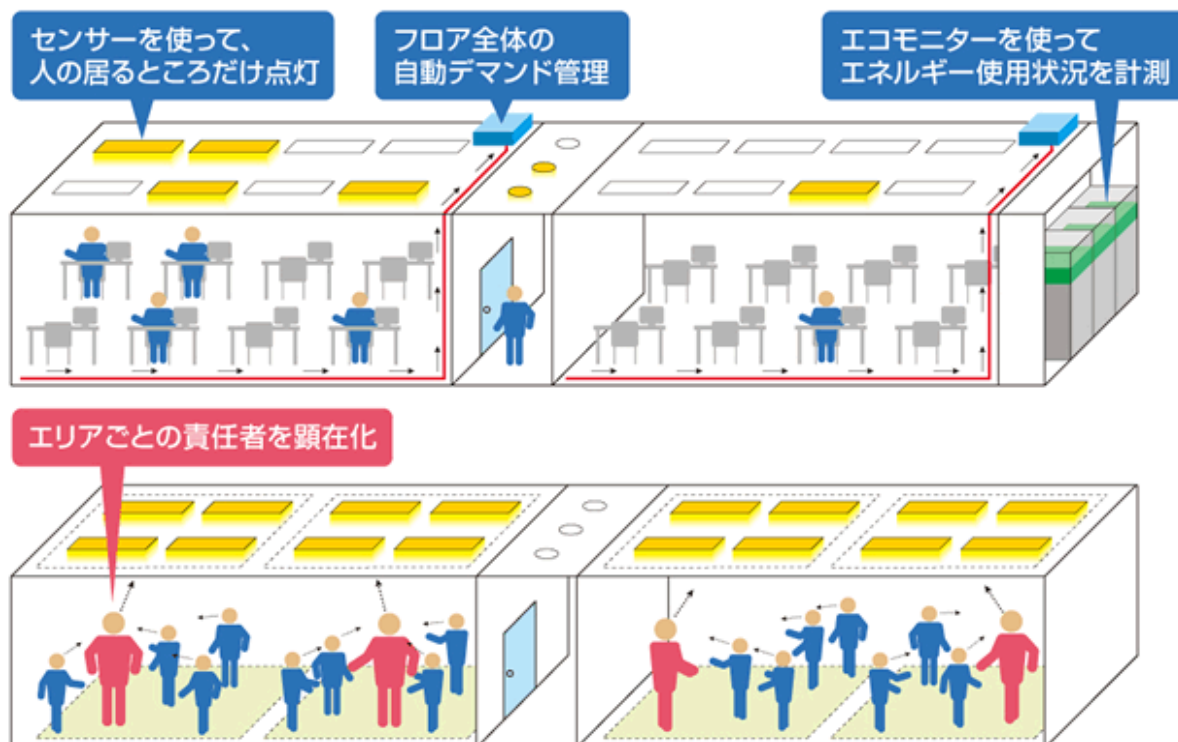
高村氏:工場の省エネについては、いろいろと伺いましたが、オフィスの省エネについてはどのように取組まれているのですか。

三菱電機:当社では、オフィスにモデルエリアを設けて実証実験をしています。2010年は、エコモニターによるモニタリングを行って分析し、空調を除く消費エネルギーの約6割を占める照明を中心に、削減活動を進めました。特に、退勤定時後の人数あたりの原単位が非常に悪かったため、在席のところのみ部分点灯などの工夫で改善を図っています。ただし、テナントとしてビルに入っているオフィスでは、ビルオーナーが管理する共同使用の空調が計測に含まれていない場合があり、今後、ビルオーナー側との調整が必要です。



高村氏:計測から始めて、分析し、照明の使い方を工夫していくことは大変良いと思います。オフィスでの取組は、実際に人がいるところへの電気の投入をきめ細かに行うことが肝心です。一人ひとりの意識を高めることはもちろん重要ですが、私からの提案として、センサー技術を使った支援策の導入はどうか。もう一つ、オフィスの省エネを図る時は、ぜひエリアごとに責任者を決め、全員が「あの人がリーダーだ」ということを認識して省エネ活動に励む、といった仕組みも有効だと思います。

オフィスで求められる省エネ活動



最後に～計画停電について

三菱電機: 今回の東日本大震災に起因する電力不足という現状をふまえて、今後、心しないといけないことは何でしょうか。

高村氏: 計画停電やエネルギー使用の総量規制が決まれば、今まで集めたデータがものすごく役に立つと思います。計画停電が実施されれば、それこそ計画的に電気エネルギーを使わなければなりません。その時、どの部門を稼働させるかという優先順位付けは、各部門のエネルギー使用量を全部把握していないとできません。エネルギー管理は危機管理でもあるのです。

また、エネルギー管理をきちんとすれば波及効果が出てきます。例えば、蛍光灯を使えば熱が発生しますが、その使用を減らせば空調負荷も減るというように、関連したエネルギーが減ります。人の意識が変わり、製品が小さくなったり、エネルギー消費効率が良くなったりもします。データをきちんと取ることは、いろいろなことに使えるということです。

三菱電機: 現在当社では、いわゆるピークカットに対して、生産シフトをどうするかという議論をしています。例えば、自動で動くフィーダー系を夜に動かして、人手がかかるアッセンブリ系を昼だけに動かすなどの方法です。当社には工場ごとに集めたエネルギー使用量のデータがありますので、まさに今までやってきたことが生かせると思います。また、省エネは危機管理に繋がるのだというお話を伺い、大変参考になりました。本日はありがとうございました。

ダイアログを終えて

現場での改善、経営陣の関与など、模範的な取組をされていることがよく分かりました

今回のダイアログを通じて、三菱電機さんが他社の模範となるような最先端の取組をされていることがよく分かりました。省エネの基本であるエネルギー使用状況を、計測機器を使ってきめ細かく計ることでムダを発見し、改善を進めておられますし、全社的にお互いが自分の工場の足りないところや良いところを公開しあって、水平展開するということは大変評価できます。更には、人材の育成、後継者の育成にも力を入れられておられるということで感心しました。

私が特に評価したいのは、何よりもまず、理解のある方が上に立っておられるということです。次に、現状の生産方法を変えることや、エネルギーが少なく済む製品づくりと、そのための設計へのフィードバックも考えておられることです。また、工場だけでなく、設計部門にも視野を広げてより上流からの取り組みに着手しておられること、データに基づいて試験設備という“聖域”においても改善していこうとおられることは素晴らしいですね。ぜひ、いろいろな企業に模範として取り入れていただきたいと思います。



東京電機大学 教授
(財)省エネルギーセンター
評議員

高村 淑彦 氏

ダイアログを終えて

これからは、今まで以上に省エネを経営に取り込むストーリーが必要だと思えます

今回、高村先生に点検していただき、私たちがやってきたことが間違っていなかったことを確認できました。この間の省エネ成果は、知恵を出すことに加えて、売上高の0.1%を省エネに投資することや会社全体の環境計画として施策を打ち出すなど、経営課題として取り組んできたことで得られたものだと思います。しかしながら、現状のままではかつてのような効果を上げられないという危機感を持っています。

省エネを限界まで進めてきた現在、更なる省エネのためには投資の額も増やさなければなりません。そこを打ち破るためには、今まで以上に省エネを経営に取り込むストーリーが必要なのではないかと考えています。当社は現在、環境ステートメント「エコチェンジ」を掲げて実践しているわけですが、これは、省エネを対策として行うのではなく、「本業」にしていくということです。そうすれば、「見える化」できない部分にも踏み込んでいけるのではないかと思います。そのためにも、省エネ活動と本業とのかかわりをより緊密にする新しい経営指標が欲しいところです。


また当社では、より少ないエネルギー、より少ない資源でものづくりを行う「体質強化」と、環境改善に貢献する製品・サービスを提供していく「社会貢献」を追求していますが、今回のダイアログを終えて、「体質強化」と「社会貢献」の一体化がまさに必要とされている段階にきているということを強く感じました。



環境担当執行役
生産システム本部長
エネルギー管理統括者

森安 雅治

水資源のサステナビリティを高める



資源としての水、命の源としての
水を守る技術と行動

現代の世界における最重要課題の一つである「水」。当社では、工場で使用する「水」を必要最小限に抑えたり、工業排水の環境負荷を低減する技術や、人々の生活に欠かせない「安全でおいしい水」を生み出す水処理システムなど、様々な角度から「水」に関する技術開発を進め、幅広い技術・製品を通じて社会に貢献しています。また、自社工場においても水資源をムダにすることのないよう、有効活用を進めています。こうした取組は、当社が環境先進企業として、社会への持続的な貢献をしていくために追求している「体質強化」と「社会貢献」の一環です。

この特集では、「マイクロバブル」「オゾンナイザー」を例に当社の水技術の特長と、そうした技術の自社製品や工場の生産工程での適用、また工場での水資源3Rの取組事例をご紹介します。

CONTENTS

環境システム技術部長が語る「研究開発」の方向性

社会貢献

- 伝統ある「水技術」
- 水質への影響を抑える技術
- 2つの方向性で研究開発を更に進めていく



構造化技術推進部長が語る「生産技術」の役割

体質強化

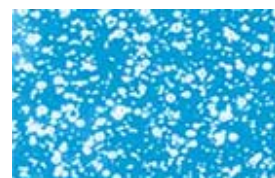
- 先端技術を「使える」技術へと具現化する
- 「Just in Time洗淨」というイノベーション
- 古くからある技術に最先端の知見を融合させ、自社と環境に貢献していく

水だけで汚れを落とす泡技術

- 微細な泡で汚れを取り去る洗剤レスの「マイクロバブル洗淨技術」
- 自社工場での部品洗淨への適用、製品適用
- 製品への活用事例
- 工場での活用事例



通常の気泡
(直径約10ミリ)



マイクロバブル
(直径0.1ミリ=100ミクロン以下)

きれいで安全な水をつくるオゾン活用技術

- 塩素を使わずに細菌や異臭を取り除く「オゾンナイザー」
- 「安全・安心な水」で世界の人々に貢献
- 国内での納入事例
- 海外での納入事例



オゾンナイザーOS

工場での「30%再利用」から「100%再利用」への転換

- 「新めっき排水処理・リサイクル設備」が可能にした水資源の3R
- 理想実現に不可欠だったのは「膜を使った水処理」
- 「新めっき排水処理・リサイクル設備」の特長

<コラム> 無害化、高度処理した水を使用したミニビオトープ



系統変電システム製作所の
「新めっき排水処理・リサイクル設備」

環境システム技術部長が語る「研究開発」の方向性



【環境特集】社長メッセージ

「水の再生」と「水を汚さない」という2つの方向性で研究開発を進めていく

伝統ある「水技術」

当社の「水への取り組み」には長い伝統があります。社内に専門研究部門を設けて、社会に貢献する水技術の開発に取り組み始め、それが現在の先端技術総合研究所に至っています。第一に取り組んだのは、人々の暮らしに欠かせない「安全でおいしい水」を供給するための「水処理(システム)技術」です。わが国で浄水場や下水処理場の整備が始まった当初から、当社は水処理関連の機械やその制御設備を全国に供給してきました。1968年から『三菱オゾナイザー』の販売を開始し、他社に先駆けてオゾン発生効率の向上や水処理への応用について研究開発を進めてきました。現在、国内の浄水施設・下水施設で稼働するオゾン発生器の約40%が当社製品です。近年、大都市河川を水源とする水道水がおいしくなったと言われていますが、その多くに『三菱オゾナイザー』が貢献しています。

水質への影響を抑える技術

水技術に関して、当社がもう一つ力を入れてきたのが、産業分野で生じる工業排水が自然環境に与える負荷をできる限り低減するための研究です。その成果の一つが、数年前に実用化に成功した「マイクロバブル」という微細な気泡を使った洗浄技術です。現在、この技術を自社の生産部門に適用し、部品の洗浄工程などで、環境負荷の高い薬液(洗浄剤)の不使用、大幅な節水など高い成果を上げています。更にマイクロバブル技術を当社の自然冷媒CO₂ヒートポンプ給湯機『三菱エコキュート』にも適用し、配管洗浄剤を不要にすることで、家庭排水の環境負荷低減にも貢献しています。

2つの方向性で研究開発を更に進めていく

世界的に「水」問題が大きなテーマとして注目されていますが、先端技術総合研究所では今後も「水の再生」と「水を汚さない」という2つの方向性で研究開発を推進していきます。蓄積してきた水技術を、水問題に悩む世界各地に展開すれば、安心・安全な飲み水を世界の人々に提供することが可能です。「マイクロバブル」についても、適用範囲を拡大していくための研究を進めていきます。快適で安全な社会づくりと環境保全のために、技術を磨き、その技術を役立てていくことは、研究開発に携わる者の重要な責任であると考えています。



先端技術総合研究所
環境システム技術部長

谷村 泰宏

構造化技術推進部長が語る「生産技術」の役割



【環境特集】社長メッセージ

様々な角度から「水の技術」を見直し生産現場の革新につなげる



生産技術センター
構造化技術推進部長
中島伸治

先端技術を「使える」技術へと具現化する

私たち生産技術センターは、全国にある当社工場の要望に基づいて、生産性向上や環境負荷低減に役立つ設備・装置の開発をはじめ様々な技術支援を行っているほか、当社先端技術研究所などが生み出した革新的要素技術を、生産性改善やコスト低減などの観点から実際の生産ラインに「使える技術」として具現化していくための研究開発も推進しています。

水技術の分野においても、オゾナイザーの生産技術の改良や、工場の排水処理に関する研究開発など様々な技術支援を行ってきました。特に2004年頃からは、先端技術研究所の開発した「マイクロバブル技術」を、自社工場の洗浄工程に適用していくための技術開発に力を入れており、既にいくつかの工場に開発した装置を導入しています。第一号機は、2005年に福山製作所のめっきラインに導入し、従来のアルカリ溶剤を使った洗浄からマイクロバブル洗浄に替えることで高い節水効果を上げることに成功しました。また2006年には、水槽内に浸漬することが難しい大型部品を洗浄できる「シャワー方式」の装置を開発。マイクロバブルを含んだ水流をシャワーのように部品に吹きかけて洗うもので、現在は、群馬製作所、静岡製作所に導入されています。

「Just in Time洗浄」というイノベーション

更に2007年からは、マイクロバブル洗浄を“Just in Time”の製造ラインに適用すべく、「一個流し」というまったく新しいコンセプトでの装置開発に取り組んでいます。従来の洗浄工程は、洗浄対象物を槽に溜めて一定量がまとまった段階でまとめて洗うバッチ方式が一般的でした。しかし、これでは生産ラインに仕掛かり品が滞留するため生産効率が低下します。これを解決するため、我々はラインを流れる対象物をロボットアームが一個ずつ掴み、マイクロバブルの洗浄槽をくぐらせて洗った後、乾燥ラインのコンベアに置いていくという新装置を開発しました。ラインの流れを止めずに連続的に洗浄できるため、バッチ方式に比べ生産性を格段に高めることができます。この新装置は現在当社の協力工場に導入され高い効果を上げており、洗浄工程を持つ全国の当社工場から大きな注目を集めています。

古くからある技術に最先端の知見を融合させ、自社と環境に貢献していく

生産技術センターでは現在、「古くからある生産技術を見直す」ことを、一つの課題として掲げています。古い技術の一つだった「洗浄」を、最先端のマイクロバブルと結びつけたのもその一例と言えます。当社に限った話ではありませんが、産業の基礎を担う技術は、その熟練者だった団塊世代の大量リタイアによって弱体化の危機にさらされています。そうした基礎技術を改めて基本から学び直し、自社でしっかり保有できるようにすることは極めて重要です。今後も古くからある「水の技術」を様々な角度から改めて見直し、各工場・生産ラインの実態に合わせた実用性の高い生産技術として提案していき、生産性向上に寄与するとともに、環境に負荷をかけないものづくりの実現を通じて社会に貢献していきたいと考えています。

水だけで汚れを落とす泡技術



【環境特集】社長メッセージ

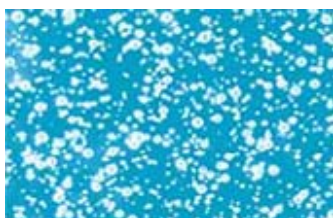
微細な泡で汚れを取り去る洗剤レスの「マイクロバブル洗浄技術」

「マイクロバブル」とは、普通の気泡の100分の1程度(直径0.1ミリ=100ミクロン以下)の微細な泡のことです。普通の気泡はすぐに水面に浮上しますが、「マイクロバブル」は水中をゆっくり漂いながら浮上します。この微細な気泡は、水中の微小なゴミを吸着する性質、つまり洗浄効果を持っています。特に油分に対して高い吸着性があります。

この油分を吸着する性質を利用して、洗剤を使わずに、水だけで油汚れを取り去る技術を開発できないか。洗剤を使わずに済めば、排水による環境負荷を低減できる——そう考えた当社は、約10年前に「マイクロバブル」の研究を開始しました。

開発のポイントは、細かな泡の密度をいかに高く保ち続けるかにありました。水中に微細な泡がたくさんあれば、汚れを取り去る表面積が大きく高い洗浄力を発揮できます。しかし、泡は放っておくと次々と結合して大きな泡になってしまい、時間が経つにつれて洗浄効果も低下してしまいます。そこで当社は、洗浄効果を維持するために、気泡の結合を防ぐ物質※を探り当てました。この物質は安全性が高く、洗浄水にごく微量添加するだけで、マイクロバブルを高密度の状態に保つことができます。こうして洗剤を使わずに油汚れを取り去る画期的な技術を完成させました。

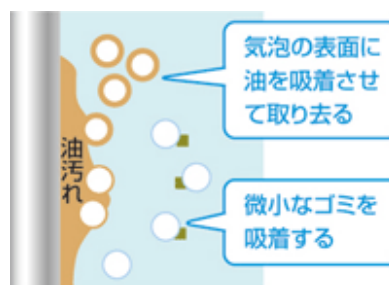
※ 当該物質が使用されていない製品も一部あります。



マイクロバブル
(直径0.1ミリ=100ミクロン以下)



通常の気泡
(直径約10ミリ)



マイクロバブルの性質

自社工場での部品洗浄への適用、製品適用

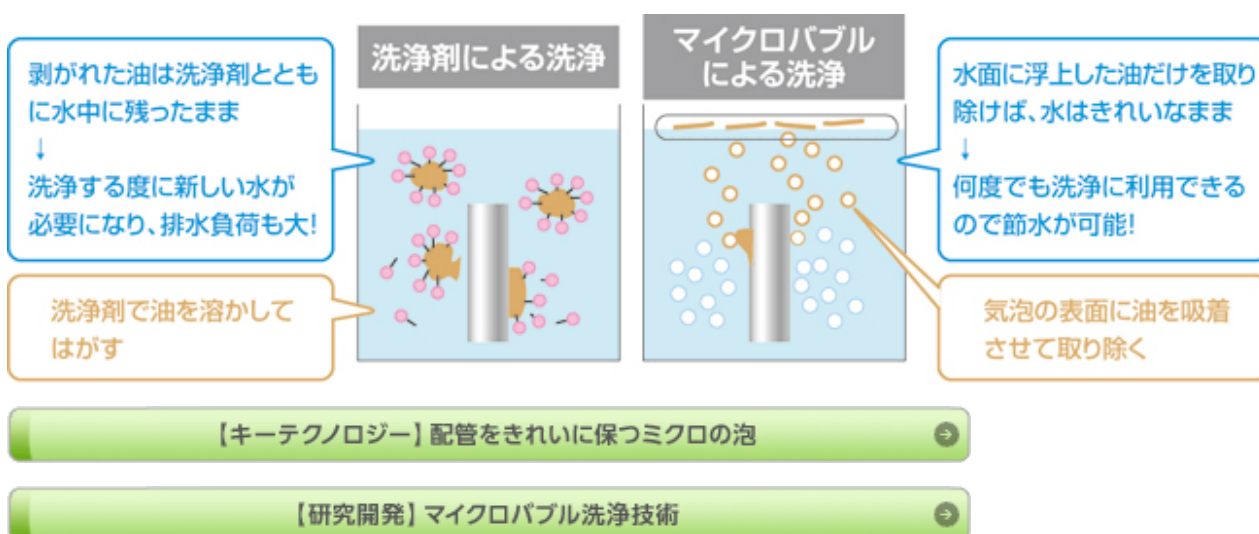
当社では、マイクロバブル技術の実用化を進め、自社製品や自社工場での部品洗浄工程に適用しています。

自社製品への適用では、三菱自然冷媒CO₂ヒートポンプ給湯機『三菱エコキュート』の自動洗浄(配管洗浄)機能として搭載しています。

部品洗浄への適用では、部品に付着した油を取り去るためのマイクロバブル洗浄装置を開発。2006年の福山製作所を第1号に、現在までに、当社の4工場と関係会社の1工場に導入し、高い効果を上げています。

第一の効果は、排水による環境負荷の低減です。それまで使用していた洗浄剤を使わなくてもすむため、洗浄後の廃液処理も不要で、排水の環境負荷を大きく下げることができます。

もう一つの効果は、大幅な節水です。従来の洗浄工程は、洗浄剤により油を溶かし出す方法のため、洗った分だけ洗浄液がどんどん汚れていき、常にきれいな水と洗浄剤を大量に必要としていました。一方、マイクロバブル洗浄では水中に汚れを残しません。マイクロバブルは、洗浄対象物表面の油分や水中を漂う油分を吸着しながらゆっくりと水面に浮上し、はじけます。その結果、水面にだけ油が浮いた状態となります。つまり、マイクロバブルは水中にある油分を水面に移動させる働きをしています。表面に浮いた油さえ取り除けば、水自体はきれいなままなので、同じ水で何度でも洗えて水をほとんど消費しない洗浄を実現できるのです。

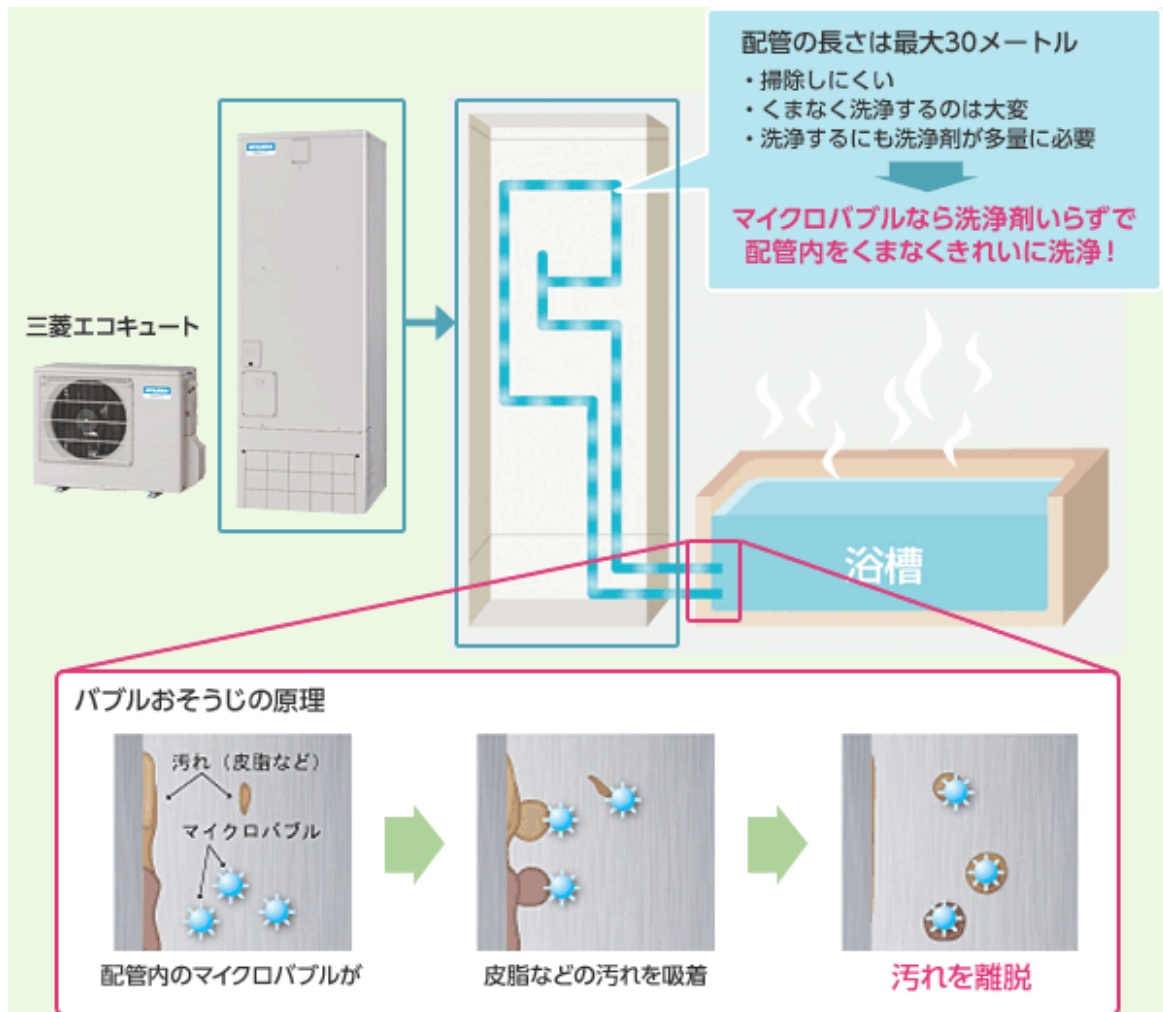


【製品への活用事例】

微細な泡でお風呂の配管汚れを自動でキレイにする『三菱エコキュート』

マイクロバブル技術を製品に搭載した例が、三菱自然冷媒CO₂ヒートポンプ給湯機『三菱エコキュート』です。入浴で使うお湯を供給する給湯機と浴槽の間を接続する配管は、最大で延べ30メートルにもなります。追いだきする時に浴槽の湯を配管内で循環させるので、繰り返し利用していると皮脂汚れが配管内に付着してきます。清潔さを保つためにも、加熱・保温に余分なエネルギーを使わないためにも、定期的に付着した皮脂汚れを掃除する必要がありますが、長い配管の中をくまなく洗浄するのは大変なことです。

そこで、マイクロバブル技術を活用した「バブルおそうじ機能」を『三菱エコキュート』に設けました。入浴後に浴槽の栓を抜けば、自動的にマイクロバブルを発生させて配管内の洗浄を開始し、付着した皮脂などの汚れを吸着して排水口に運ぶ仕組みです。ユーザーからは、「手間をかけずに清潔なバスライフを実現した製品」「洗浄剤を使う手間が省ける」と好評を得ています。



【製品サイト】自然冷媒CO₂ヒートポンプ給湯機

【工場での活用事例】

洗浄剤不要で大幅な節水、廃液なしで環境負荷も低減 [系統変電システム製作所]

電気を安全に使用し、社会に安定供給するための様々な機器を開発・製造している系統変電システム製作所では、めっき工場での部品洗浄工程にマイクロバブル洗浄技術を活用しています。

めっき行程の概要は、①機械加工した部品に付着している油を除去(洗浄) ②マスクング ③めっき処理 ④マスクング除去 ⑤仕上げ・検査、という順序で進みます。この①の油を除去する洗浄工程に従来は、脱脂洗浄剤を使用していたため、洗浄のたびに多くの水を消費していました。マイクロバブル洗浄に変えたことで、洗浄に必要な水の量を10分の1以下まで減らすことができ大幅な節水を実現。また、定期的に発生していた洗浄液の更新(廃液の発生)もなくなり、ランニングコストや環境負荷も大きく下げることができました。



マイクロバブル洗浄装置



洗浄中



洗浄完了

工場での「30%再利用」から「100%再利用」への転換もご覧ください。



先端技術総合研究所
環境システム技術部
水質制御グループ
黒木洋志

マイクロバブル洗浄装置の開発者が語る

装置を実際の生産工程に導入するには、まず目標とする洗浄レベルを決めます。洗浄に時間をかけすぎると次の工程に影響がでるため、なるべく短時間できれいに洗えるように、洗浄対象物の形状に応じた泡の当て方、水の量などの細かい調整が必要です。洗いにくい部分にまで泡が達するようにするところに特に技術が必要となります。系統変電システム製作所では、導入後は洗浄液を使わなくなったことで水処理費用がほとんどかからなくなり、洗浄時間も以前の1/5~1/4と圧倒的に短くすることができました。

【工場での活用事例】

プラスチックの選別に使用した水を99%リサイクル【株式会社グリーンサイクルシステムズ】

三菱電機グループの(株)グリーンサイクルシステムズ(GCS)では、使用済み家電製品のプラスチックを、再び家電製品に使用できるように再生しています。プラスチックには様々な種類があり、再生のためには、それらが混合した状態(混合破碎プラスチック)から、種類ごとに選別する必要があります。

その混合破碎プラスチックの選別工程には、湿式選別工程(プラスチックの比重の違いを利用して水を使って選別する工程)があり、そこで使用する水の処理技術の1つとしてマイクロバブル技術を適用し、水の再利用率を高めています。具体的には、選別後の水に含まれる破碎時に発生した粉塵(プラスチックの微粒子)をマイクロバブルが吸着して、水面に浮かび上がらせた後、その微粒子を含む水を取り除くことで、粉塵の除去率を高めています。その他の技術も適用し、水の再利用率99%を達成しました。水は汚泥として排出する分を除き、新たな水を大量に消費することはありません。



GCSでは、使用済み家電製品のプラスチックを再び家電製品に使用できるように「再生」。日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の担い手です。



水の中に細かく破碎したプラスチック片を入れて揺動させ、比重の違いでプラスチックの種類を選別。この水を何度も繰り返し使用しています。



生産技術センター
構造化技術推進部
エンジニアスタッフ
藪内賀義

設備開発のプロが語る

私は40数年にわたり、生産技術センターの試作部門で数々の装置・部品の開発に携わってきました。プラスチックの洗浄装置や水リサイクル設備、GCSの選別装置はその中の一部ですが、独自の工夫を数多く盛り込んでいます。

試作の仕事は、すべてが成功に結びつくわけではなく、失敗も多々あります。しかし、実際に動かして改良しながら完成させた技術が、工場で活躍しているのを見られるのは大きな喜びです。

【環境特集】前例なき「大規模・高純度プラスチックリサイクル」を実現した“超本気”



静岡製作所 製造管理部
製造技術開発グループ
上山智嗣

VOICE

研究所で長年マイクロバブルの技術開発に携わっていた私は、2年前にコンプレッサーやルームエアコンをつくっている静岡製作所へ異動したのですが、そこで自分たちがつくったマイクロバブルの洗浄技術が、実際に生産ラインに組み込まれ、担当者たちから喜ばれているのを知った時は、とても感動しました。

自分の手がけた研究が、生産の現場に活かされ、そうしてつくった製品が世界中に広まっていくというのは、まさに開発者冥利に尽きます。開発者の喜び、生産工場の喜び、そして製品を使ったださる最終ユーザーの喜びが、全部リンクしていくような、そんな開発にこれからも関わっていきたいと思います。



生産技術センター
構造化技術推進部
材料・加工プロセス開発グループ
柴田洋平

VOICE

今から6年前、入社1年目の時に、私はマイクロバブル洗浄機の福山製作所への導入を担当しました。誕生したばかりの革新的技術の実用化プロジェクトであり、指名を受けたときには、大きなやり甲斐を感じました。プロジェクトでは、約一年間をかけて様々な実験や試作を繰り返し、溶剤を使わずに水と泡だけで従来同様の洗浄効果を実現する装置の仕様を決めていきました。そうして初めて手掛けた装置が、実際に量産ラインに入ったときは感無量でした。

まだまだ未熟者ですが、近い将来には「この分野なら柴田に聞いてみるか」と、各工場の担当者から名指しで相談を持ちかけられるような技術者になりたいと思っています。

きれいで安全な水をつくるオゾン活用技術



[環境特集] 社長メッセージ

塩素を使わずに細菌や異臭を取り除く「オゾナイザー」

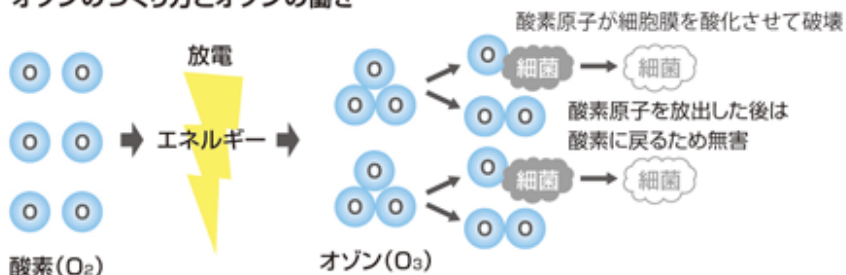
安全でおいしい水を供給する上水処理システムや生活排水を浄化する下水処理システムなど、社会インフラの一つである上下水道の分野でも、当社は数々の水環境技術を応用した製品を提供しています。なかでも大活躍しているのが、塩素の代わりにオゾンで水を消毒するためのオゾン発生器「オゾナイザー」です。オゾンは放っておくと酸素に戻るため、水に塩素を注入する方法とは異なり、有害な有機塩素化合物を生成せず、残留性もなく、環境負荷も与えない、というメリットがあります。

「酸素原子3個から構成される気体「オゾン(O₃)」は、塩素に勝る強力な殺菌力・酸化力を持ち、細菌・雑菌やカビに対して速効性のある消毒剤として使用できます。更に、臭いや着色の元となる物質を分解するので、脱臭・漂白の作用もあります。オゾンは通常、放電した空間に酸素を通して生成しますが、当社では放電方式に独自の改良を加えることにより、高濃度のオゾンを少ない電力で効率よく発生させる技術を確認。設備の省エネ・省スペース化も実現しています。



オゾナイザーOS

オゾンのつくり方とオゾンの働き



「安全・安心な水」で世界の人々に貢献

1968年に「オゾナイザー」の国内販売を開始して以来、当社は約40年にわたり国内の上下水道分野を中心に1,700台以上を納入してきました。性能の高さと長年の運用実績で、全国の顧客(水道事業体)から高い信頼をいただいております。オゾン発生器分野では国内トップのシェア40%を獲得。また、世界トップクラスの性能を評価され、2006年には「21世紀発明賞」を受賞しました。

当社のオゾン技術はほかにも、水族館などで利用される「海水オゾン処理システム」、農業排水施設や下水処理場で使われる「乾式オゾン脱臭装置」、製薬・化学プラントの製造プロセス、食品分野での食材・容器の洗浄など幅広い分野で活躍中です。これからもオゾンによる高度な水処理の普及を世界各地で進め、安全性の高い水の供給、下水システムの整備などを通じて、国際的な水不足問題の解消を図り、人々の暮らしに貢献していきます。

【環境特集】環境技術図鑑 オゾナイザー

【キーテクノロジー】オゾンで水をおいしくする

【製品サイト】水環境システム オゾナイザー

【国内での納入事例】

「大阪の水道水」が劇的においしくなった [大阪府水道部(村野浄水場)様]

村野浄水場様は、淀川から取水した水を大阪府全域の関係市町村に水道水として供給する全国でも最大級の浄水場です。1970年代に淀川の源である琵琶湖の富栄養化によってカビ臭が発生したことから、村野浄水場では高度浄水処理の取組を開始しました。高度浄水処理は、従来の浄水処理に、生物処理、オゾン処理、粒状活性炭処理を加えることにより、従来の処理では取り除きにくかったカビ臭などの除去能力を大幅に改善するものです。

村野浄水場には、一般的な平面系浄水施設に加えて、用地を有効利用するために浄水施設を立体的に配置した、地上31メートル、地下15メートルのビル形式の階層浄水施設が2棟あります。最初にこの階層浄水施設にオゾン・粒状活性炭処理設備を導入することになりましたが、当社はうち1棟にオゾン処理施設を納入し、1994年から供用を開始しました。更に1998年には、従来方式である平面系浄水施設にも高度処理施設を導入。ここに当社が、単機容量としては国内最大級のオゾン処理設備を納入しました。この平面系高度処理施設の完成により、1998年7月から村野浄水場の全量が高度処理水として供給開始されました。それまで「塩素臭が強い」と言う声もあがっていた大阪の水が、「そのまま飲んでもおいしい」と府民から喜ばれています。



村野浄水場様の浄水場全景



納入したオゾナイザー

【海外での納入事例】

オリンピック公園で使用する再生水の処理に、当社のオゾンナイザーが貢献【北京市様】

北京オリンピック開催を2年後に控えた2006年、北京市では下水処理方法の見直しが検討されていました。スタジアム周辺に建設されるオリンピック公園で再生水の使用が計画されていたのに対し、それまで採用していた水処理技術では、十分な水質の再生水を得られていなかったためです。そこで当社は、オゾンナイザーによって脱色・脱臭効果が得られることを提案。2008年5月に市内の清河下水処理場に納入しました。オリンピックの開催期間中、清河下水処理場で浄化された水がオリンピック公園の人口湖などに使用され、好評を得ました。

オリンピック閉幕後も、北京市では水環境の改善に向けた「下水再利用プロジェクト」に取り組んでいます。このプロジェクトは2011年までに市内のすべての下水(1日当たり285万トン)をオゾンナイザーで浄化できるようにするというもので、再生水は工業・農業用水に再利用するだけでなく、河川に放流することで北京市生活環境を改善する想定です。その最初の取組として清河下水処理場の拡張工事が行われており、追加で6基のオゾンナイザーを納入しました。



清河下水処理場と納入したオゾンナイザー

工場での「30%再利用」から「100%再利用」への転換



【環境特集】社長メッセージ

「新めっき排水処理・リサイクル設備」が可能にした水資源の3R

系統変電システム製作所では、電力会社から供給される高電圧の電気を使いやすい電圧に変える「変圧器」や、電気を通したり切ったりする「開閉器」など、電気の安定供給を支える様々な機器を製造しています。これらの製品には多くの「めっき」を施した部品が使用されています。信頼性の高いめっき品質を確保するためには、めっきプロセスの各工程において多くの水を用いて洗浄することが不可欠であり、その水量は、最大1時間当たり45m³にのぼります。

従来、めっき洗浄後の水は、生態系に影響を与えないように酸・アルカリなどを無害化処理した後、一部をトイレの洗浄水として利用する以外は下水へ放流していました。そのため、設備リニューアルを機に、大量の水を有効活用したいと考えました。そして2010年4月、最新の水処理・膜分離技術を採用した「新めっき排水処理・リサイクル設備」を稼働させました。これにより、洗浄に使用した水の70%を洗浄水として、残り30%の水はトイレの洗浄水として利用できるようになり、水の100%再利用を可能にしました。



系統変電システム製作所は、世界一信頼性の高い日本の電力システムをつくり上げた技術力を持ち、同製作所の製品は、世界中で採用されています。

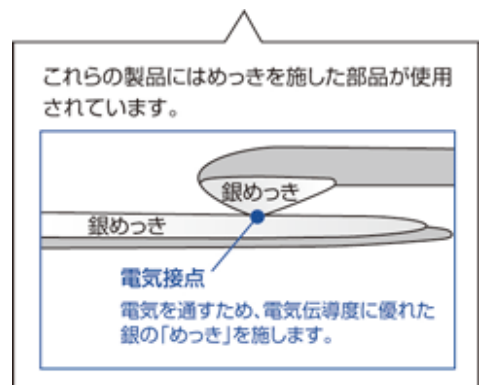


新たに稼働した「新めっき排水処理・リサイクル設備」

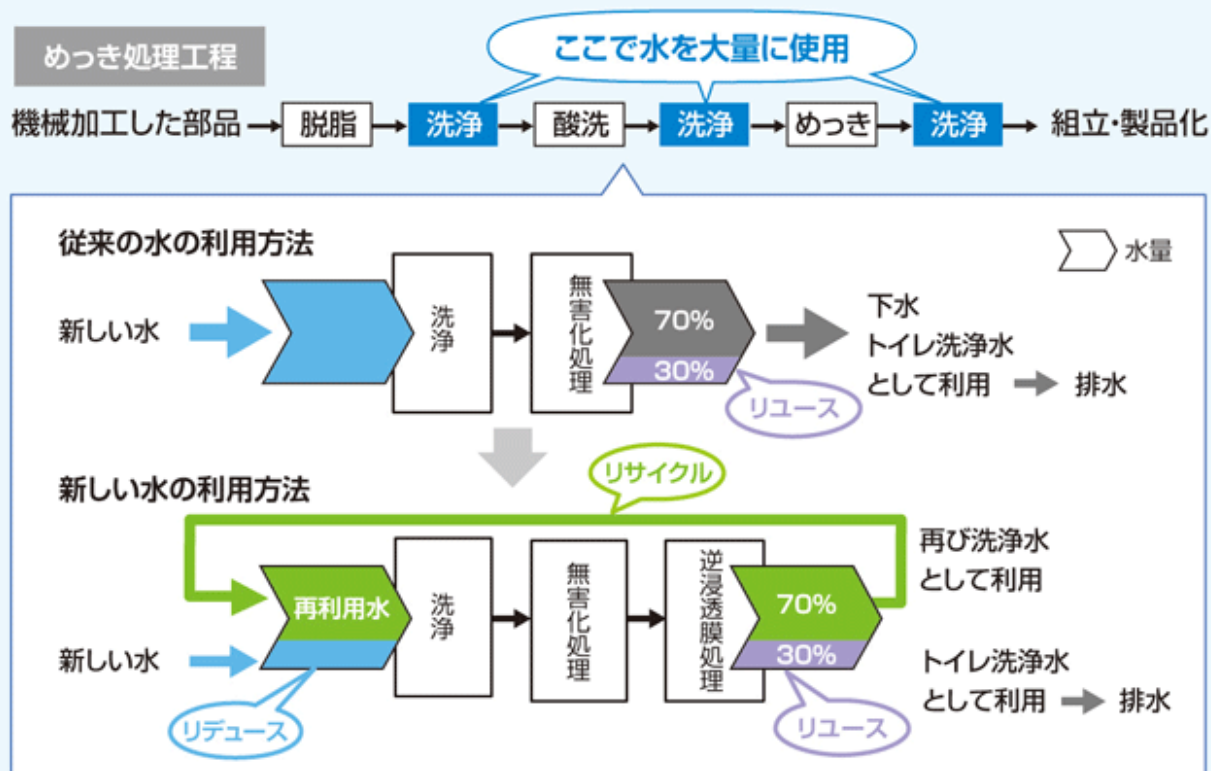


変圧器

開閉器



従来の水の利用方法と新しい水の利用方法



理想実現に不可欠だったのは「膜を使った水処理」

実は、「新めっき排水処理・リサイクル設備」を実現するには、ある悩ましい問題がありました。めっき工場で洗浄に使用した水は送水管を通じて無害化処理設備に送るのですが、使用する敷地面積の関係で、従来の設備はめっき工場から600mも離れた場所にあったのです。これだけ送水管が長いと漏洩リスクも高くなり、日常の監視に加えて、巡回点検を2時間に1回実施するなど相当な労力を要します。こうした背景から、新しい設備はめっき工場の近くに配置したいと考えていました。しかし、めっき工場の近くには十分な広さの土地はなく、そこにどうやって設備をつくるかが課題でした。

そこで限られた面積と予算の中で、無害化処理能力が高く、リサイクル効率が良く、ランニングコストも抑えられるベストの方式の探求を開始。当社内のほかのめっき工場を見学したり、水処理に関する文献を読んで情報収集を行い、複数の排水処理設備メーカーに提案を募りました。こうした過程で、理想を実現できるのは“膜”を使った水処理であると確信し、希望する仕様を練り上げていきました。

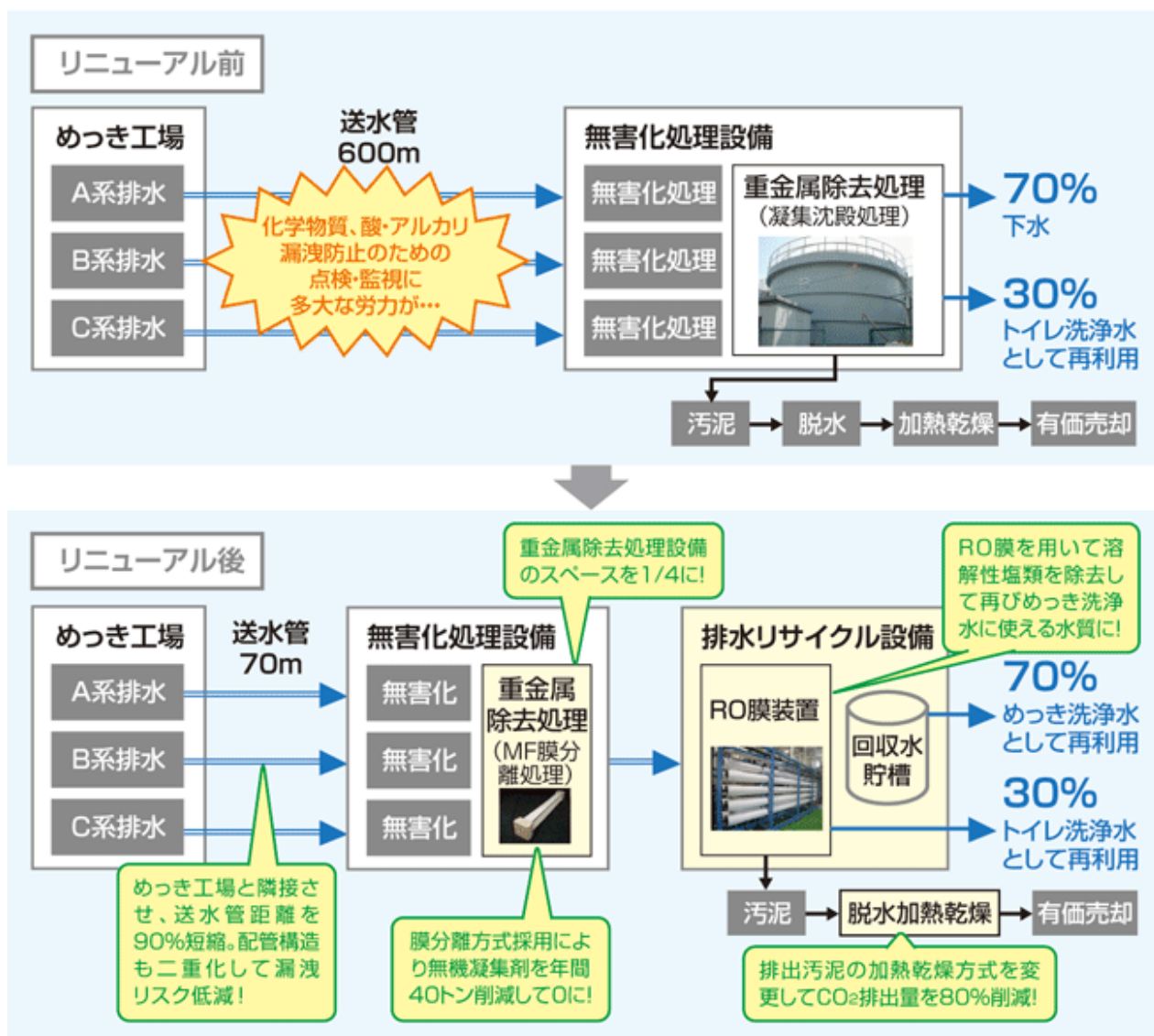
膜のよいところは、何よりもスペースを取らず、自社で必要とする水処理後の水の純度をコントロールでき、ほかの方式に比べて比較的コストで、使用する電気エネルギーも少なく済むことです。また、物理的に不純物をろ過する方式のため、化学的な処理で使用する薬剤が不要になり、環境への負荷・リスクを低減できるというメリットもあります。こうして、「新めっき排水処理・リサイクル設備」には、無害化とリサイクルのそれぞれの工程に“膜”を使い、きれいな水と不純物とを分離する方法を採用することになりました。

「新めっき排水処理・リサイクル設備」の特長

「新めっき排水処理・リサイクル設備」のうち無害化の工程では、従来、めっき後の部品洗浄で生じる排水をpH調整した後、重金属を取り除くために水を大きな凝集沈殿槽に導き、無機凝集剤や高分子凝集剤を添加して水酸化物が自然に下に沈むのを待って、汚泥として取り出していました。新しい設備では、重金属除去を“MF(精密ろ過)膜”という0.5ミクロン以上の物質をろ過できる膜を使った膜分離方式に変更し、設置面積を1/4に縮小。省スペース化を実現したことで、めっき工場の隣に新設備を設置することができました。これによって、送水管の長さを600メートルから70メートルへと90%も短縮でき、点検・監視が容易になりました。更に配管を二重化することで、環境保全効果と環境リスクの低減効果も得ています。

リサイクルの工程には“RO(逆浸透)膜”を使った装置を導入しました。RO膜は、約0.1ナノメートル以上の物質をろ過できるため、無害化して重金属を除去した排水を更にきれいにできます。この設備によって、めっき品質を低下させる溶解性の塩類を徹底除去できるようになり、めっき洗浄水としての循環利用が可能となりました。その量は、年間で約10万m³、25mプールで280杯分、家庭用の風呂に換算すると約50万杯分に相当します。

めっき工場とめっき部品洗浄後の処理設備の旧・新比較





めっき工場で使用した水の無害化処理設備。
左の槽では重金属を、
右の槽ではフッ素を含んだ水。



これがMF膜モジュール。
1モジュール（四角柱）に640本の
細長い空中糸状の膜を使って
不純物を吸引ろ過している。



MF膜を使って無害化処理した水。
更にRO膜装置で溶解性塩類などの
不純物を取り除いた後、めっき工場で
再度洗浄に使用する。



リサイクルした水はこのタンクに蓄
えられる。



無害化、リサイクル設備の状態を事
務所で常時監視している。



設備の運用を担当している長池担当（左）と技術面を担当している明石担当（右）。「工場内にきちんと処理された水を安定供給していくという使命感を持って、日々の設備管理業務にあたっています」

理想の設備は実現できた。でもまだまだやるべきことがある。



系統変電システム製作所
生産システム部長
高橋明久

三菱電機グループでは、水も生産資材と同じように「3R」の観点で有効活用していくという方針を掲げています。今回のめっき無害化処理設備の更新は、水の有効活用にとって35年ぶりに巡ってきた大きなチャンスでした。設備の検討開始から稼働まで1年半かかりましたが、理想通りの設備になったと思っています。同時に、こうしたチャンスを活かすには、日頃から世の中の技術動向を知る努力が不可欠であり、それができる人材を育てていくことも大切だと感じました。

また、更新した設備の安全性に対する自信を示すために、処理した水を使ったミニビオトープもつくりました。工場では、社員一人ひとりが責任を持って毎日の作業に取り組まないと環境事故につながりますが、ミニビオトープのような活動は、社員の環境マインド育成に役立っています。今後は、近隣住民の方々にもこうした活動を知っていただける機会を設けられればと考えています。

今回は、めっき工場において水資源の「3R」を実現しましたが、当製作所ではめっき工場以外にも生産工程で水を多く使用している工場があります。そこでは当然、環境に負荷を与えないように処理してから外部に排水していますが、資源の有効活用の面では、まだまだやるべきことがあります。蒸気もたくさん使っており、そのために使用する水を少なくする方法も考えていきたいですね。

失敗が許されない中、納得いくまでとことん悩み検討したことで満足する設備ができた。



系統変電システム製作所
開閉機器製造部 機工課長
横山政彦

現在、私はこの新設備の管理責任者をしていますが、リニューアルプロジェクトを本格的に検討し始めた2007年当初は製造技術スタッフであり、計画立案から仕様確定、稼働開始まで、主担当として携わってきました。今回更新した排水処理設備は、3つの大きな目的がありました。それは、①「環境リスクの低減」、②「排水リサイクル化」、③「めっき工場の能力拡大(24h稼働化)」です。このうち、①「環境リスクの低減」と③「めっき工場の能力拡大(24h稼働化)」を実現するためには、めっき工場に隣接することが不可欠でした。そこで、限られた設備面積を最大限活用するため、省スペース化が可能な浸漬型MF膜を重金属処理工程に採用しました。また②「排水リサイクル化」については、処理水質に適しておりコストメリットが優れているRO膜を採用して実現しました。

しかし、膜を導入するのは初めてでしたので、最初は不安もありました。我々の工場は量産工場ではないため、プロダクトミックスにより、排水水質が大きく変化します。そういう中で、無害化レベルはもちろん、製品の品質に直結するリサイクルした水の品質が思い通りになるのかどうか…。投資額や操業への影響度を考えるととても失敗はゆるされません。プラントメーカーや膜メーカーと実験や打ち合わせを何回も重ねながら、納得できるまでとことん検討し、関係者で最適な仕様を求めていきました。

そうした積み重ねの結果、求めている性能を満足する設備ができ、安定した稼働が実現できたと思います。今後も所属員一同「エコチェンジ」の精神で改善を進め、三菱電機全24場所の中で環境優良No.1工場を目指していきます。

<コラム>

無害化、高度処理した水を使用したミニビオトープ

系統変電システム製作所では、新めっき排水処理・リサイクル設備のすぐ隣に、無害化しためっき部品洗浄水を利用してミニビオトープをつくっています。

このミニビオトープには、ミズキンバイやノハナショウブ、メダカやミナミヌマエビなどの日本古来の植物と生きものだけが棲んでいます。



このビオトープは、安全できれいな水に生まれ変わったことの証明にもなっています。

～ミニビオトープに生息している植物、生きものの例～



ミズキンバイ



ノハナショウブ



デンジソウ



ヒメホタルイ



メダカ



ミナミヌマエビ

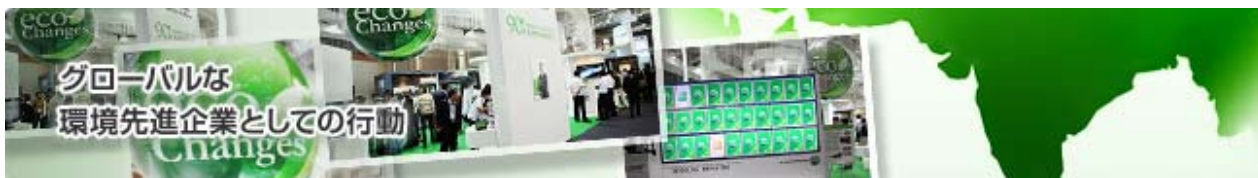


ヨシノボリ



二枚貝

インド市場に「エコチェンジ」で挑む



幅広い領域で当社が提供する環境配慮型の製品やサービスを社会に普及させていくことは、お客様がそれを意識しなくても、社会全体を自然に「エコに変える」ことにつながります。環境への負荷をできる限り抑えながら、人々の豊かで快適な生活を実現していく——この使命を世界で果たしていくために、三菱電機グループでは環境ステートメント「エコチェンジ」を前面に打ち出した、グローバルな事業展開を進めています。

2010年9月には、近年目覚ましい経済成長を続けるインドに総合販売会社を設立。現地での事業展開を強化しました。この特集では、インドでの事業展開の事例を通じて、三菱電機グループの目指す「エコチェンジ」とは何か、それをどのようにグローバルで実践していくのかについて紹介します。



当社は2009年6月、環境経営活動の姿勢と取組を示す三菱電機グループの環境ステートメント「eco changes – 家庭から宇宙まで、エコチェンジ。」を日本国内に向けて発信。海外へは2010年7月に「Eco Changes – for a greener tomorrow」を制定して発信しています。

CONTENTS

総合電機メーカーにできる社会貢献とは

- 「環境」の視点をもって、社会を「よりよく変えていく」
- 環境ステートメント「エコチェンジ」をグローバルに推進
- 新興国の「良質な発展」に貢献するために

インドでビジネスパートナーに「エコチェンジ」を力強く宣言

- 総合販売会社を設立。「環境に配慮した良質な社会発展」に貢献していく
- 総合販売会社の開所式で、「三菱電機はエコチェンジで行くことを宣言

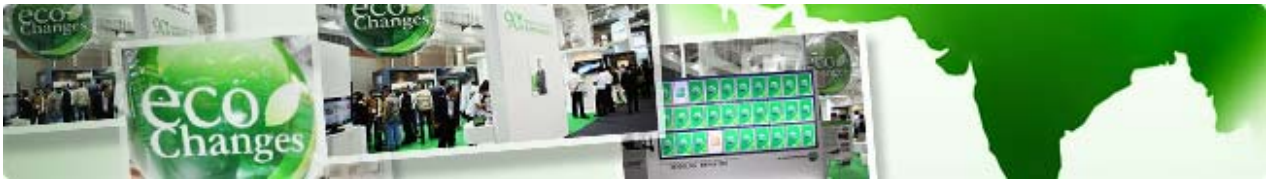
「エコプロダクツ国際展」で多くの人々に「エコチェンジ」をアピール

- 「エコチェンジ」を前面に打ち出して商品・技術を展示
- 全員の心が一つになるという効果も発揮した「エコチェンジ」



2011年2月に開催された「エコプロダクツ国際展」での当社ブース

総合電機メーカーにできる社会貢献とは



「環境」の視点をもって、社会を「よりよく変えていく」

総合電機メーカーである当社は、人工衛星から半導体、家電製品、FA機器、電力・エネルギーシステム、上下水道、交通機関に至るまでの幅広い領域で、多種多様な製品・サービスを提供しています。そうした中でも重要な使命の一つと位置づけているのが「環境への貢献」です。地球温暖化、資源枯渇、エネルギー問題などを背景に、「持続可能な社会をいかに実現するか」が世界の最重要課題となっている現在、企業活動においても環境配慮・環境改善の視点は不可欠。「人々が快適に暮らせる社会」と「地球環境に配慮した社会」を両立させることが、私たちにも求められています。

こうした考えのもと、当社は「環境ビジョン2021」を策定し、これに基づいて環境に配慮した製品・サービスの開発・普及や、環境負荷を抑えた事業活動の推進に努めてきました。2009年6月には、当社のそうした姿勢と行動を社内外に示すべく、環境ステートメント「eco changes – 家庭から宇宙まで、エコチェンジ。」を制定、国内へ発信しました。「エコチェンジ」は、「Changes for the better」というコーポレート・ステートメントと並んで三菱電機グループの環境姿勢を示すものです。この環境ステートメントには、「当社の幅広い事業を通じて環境保全に貢献する」という決意と、お客様に対して“一緒に社会をエコに変えていきましょう”という提案を込めています。

環境ステートメント「エコチェンジ」をグローバルに推進

グローバルな事業展開を成長戦略の柱と位置付ける三菱電機グループは、世界各地で事業活動を加速しています。当社の海外売上比率は現在、約35%。今後もその割合を高めていこうとしています。そうしたグローバル事業展開においても「環境技術を通じて社会に貢献する」という当社の基本姿勢は変わることはありません。むしろ海外においては、日本国内よりも一層、自律的でなければならないとも言えます。かつて1970年代に「社会発展」と「環境保全」の両立の難しさを体験した日本企業として、そして、その困難な課題を克服すべく数々の技術を創造し、ノウハウを培ってきた総合電機メーカーとして、事業を展開するそれぞれの国・地域の環境課題に応じたできる限りの貢献をしていくことが、私たちの使命だと考えています。

この基本姿勢を世界にはっきりと示すため、2010年6月には環境ステートメントの英語版「Eco Changes – for a greener tomorrow」を定めました。幅広い分野で、環境に配慮しながら、最先端の技術を駆使した製品・サービスを各国・地域の課題・ニーズに応じて提供し、広く普及させていくことで、それぞれの国や地域のよりよい発展に貢献していく——Eco Changes – for a greener tomorrowは、「グローバル環境先進企業」としての決意表明です。

【環境特集】社長メッセージ



家庭から宇宙まで、エコチェンジ。

for a greener tomorrow



「eco changes」ウェブサイト(日本語版)



「eco changes」ウェブサイト(英語版)

力強いメッセージを世界中に発信していきたい



三菱電機株式会社
宣伝部長
若井康雄

環境保全へのニーズは世界中にあります。ただ、世界には、三菱電機グループが環境保全に貢献する製品やサービスを提供していることがあまり知られていない国もあります。そうした観点から宣伝部では、環境ステートメント「エコチェンジ」の英語版「Eco Changes – for a greener tomorrow」を作りました。

「エコチェンジ」は「常により良いものをめざし、変革していく」という意味を込めた三菱電機グループのコーポレート・ステートメント「Changes for the better」に並び立つものであり、2つを並べて位置づけたのは、事業で社会をよりよく変えていくには、もはや環境の視点が不可欠、という当社の認識・姿勢を明確にするためです。

「エコチェンジ」の発信と、そのコンセプトを踏まえた環境コミュニケーションを2010年7月以降各国で展開していますが、活動はその緒についたばかりです。今後、様々な媒体・手法を使って「エコチェンジ」を世界中に力強く発信していこうと思います。

新興国の「良質な発展」に貢献するために

グローバルな事業展開において、当社が特に重視しているのが、近年成長の著しいアジアやアフリカなどの新興国です。急速な経済発展により、今や生産地としてだけでなく消費市場としても世界から注目を集める新興国は、今後の世界経済のカギを握る存在です。その一方で、これらの国々の多くは、産業の急激な発展に対する社会インフラ整備の遅れ、あるいは旺盛な生産活動に対する電力不足など、多くの社会的課題を抱えています。

経済成長を急ピッチで進めてきた新興国の多くでは、CO₂排出量の増大や環境汚染などの問題が深刻化しており、「社会発展」と「環境保全」の両立、すなわち「環境に配慮した良質な発展」の実現が、急務になっています。それぞれの新興国の抱える課題に真摯に向き合い、できる限り環境に配慮した製品・技術、あるいは社会の環境改善に役立つ製品・技術を提供していくことで、当社は各国の良質な発展に貢献したいと考えています。

「エコチェンジ」は世界共通のメッセージ

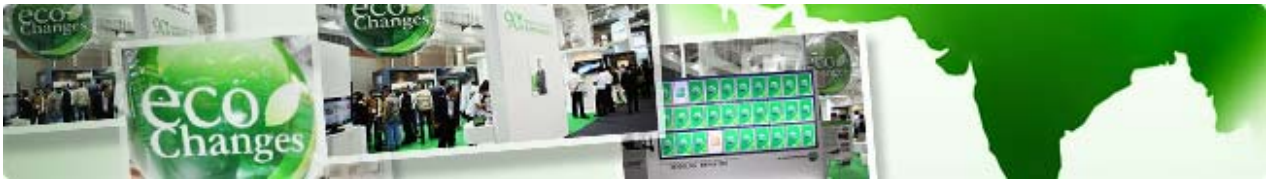


三菱電機株式会社 アジア代表
Mitsubishi Electric Asia Pte Ltd
社長
別府義史

アジアは当社の海外売上の約45%を占める重要エリアです。アジア地域の国々には、シンガポールのように政府が音頭をとって環境保全を積極的に推進し、その情報が国民にきちんと共有されている国がある一方で、そうではない国もあります。新興国では情報量や認識が人によって著しく異なることも多く、それぞれの国の状況に合わせた戦略が必要です。

アジアで事業を推進するに当たり、当社が掲げる「Eco Changes – for a greener tomorrow」というステートメントは、英語が母国語でない国の方々にも理解しやすく、環境に関心を持ってもらうための後押しをしてくれます。まさに「世界共通のメッセージ」であり、今後もこのステートメントのもと、各国の事情に考慮しながらアジア各国の持続的な成長に貢献していきたいと思えます。

インドでビジネスパートナーに「エコチェンジ」を力強く宣言



総合販売会社を設立。「環境に配慮した良質な社会発展」に貢献していく

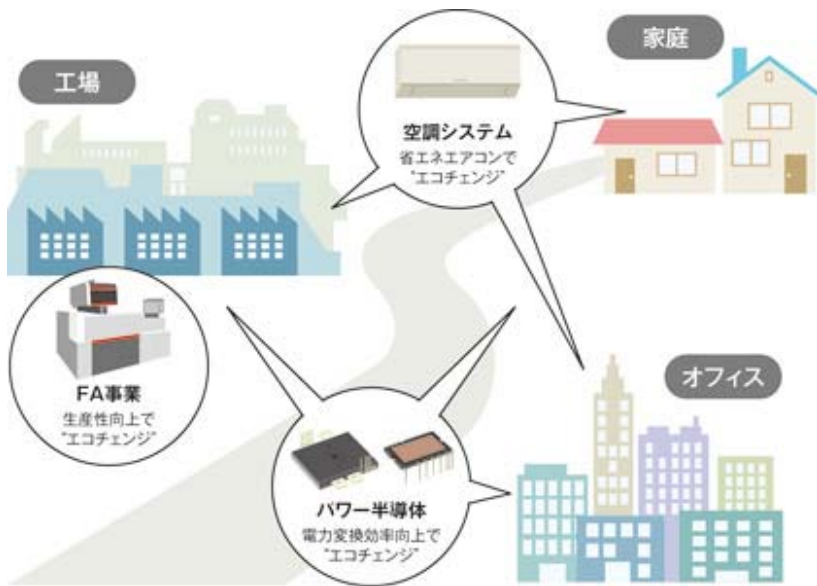
中国に次ぐ成長市場として近年、世界の注目が高まっているインド。12億の人口の約65%が農業に従事する一方で、GDPの7割以上をサービスと第1次産業が占めるこの国は、製造業の発展と社会インフラの充実に向けた取組を、国をあげて急速に進めています。それと同時に、発展に伴う環境負荷を抑制していくための対策にも急務として取り組んでいます。

こうしたインド社会のニーズに応えるべく、三菱電機グループはこれまでアジアを統括する三菱エレクトリック・アジア社(シンガポール)の支店をインドのグルガオン、バンガロールの2都市に置き、電力や鉄道などの社会インフラ分野や、FA機器などの産業分野、エアコンなどの空調分野で製品・サービスを提供してきました。そして2010年9月には、インドでの事業展開を強化するために、従来の販売拠点を現地法人化し、総合販売会社「Mitsubishi Electric India Pvt. Ltd.」(本社グルガオン、支店バンガロール)を新たに設立。「エコチェンジ」という環境ステートメントのもと、「環境に配慮した良質な社会発展」への貢献を、より地域に密着した形で力強く進めようとしています。

インドでの幅広い事業領域の中でも、Mitsubishi Electric Indiaの重点分野と位置づけているのが、「空調システム事業」「FA事業」「パワー半導体」の3事業です。「空調システム事業」では、インドでの建築需要の伸びを背景に、ニーズの拡大している家庭用・業務用のエアコンを強化。家庭用省エネエアコンのラインナップを拡充するとともに、ビルや店舗・事務所向けにオゾン層を破壊しない新冷媒機種や高効率な省エネ機種など環境性能の高い製品を提供、省エネかつ低炭素社会の実現に貢献していきます。「FA事業」では、生産性向上、省エネルギーに寄与する製品を提供するとともに、工場のエネルギーの「見える化」などの提案も強化し、各種製造業や鉄道などの産業インフラ分野でのニーズにこたえていきます。そして「パワー半導体事業」では、省エネや電力変換効率向上のキーデバイスであるパワー半導体を、家電・鉄道・産業用機器・自動車など、幅広い分野に積極的に提案し、インド社会の発展に寄与していきます。



インドでの事業と拠点を示した図。赤で表した拠点が今回設立した総合販売会社の拠点。



[MITSUBISHI ELECTRIC in INDIAポータルサイト](#)

ニュースリリース

2010年10月12日
三菱電機 インド総合販売会社設立のお知らせ

総合販売会社の開所式で、「三菱電機はエコチェンジで行く」ことを宣言

2011年2月、Mitsubishi Electric Indiaは、顧客企業・販売パートナーの皆様200人超を招待して開所式を開催しました。この式典では、同社社長、当社アジア代表とともに、日本本社の環境部門トップである環境推進本部長もスピーチを行いました。

開所式のような場で環境部門トップがスピーチすることは珍しいと言えますが、そこには当社のインド事業にける強い思いがありました。スピーチで環境部門トップは、「当社と皆様とが一緒になって世の中をエコに変えていきましょう」と現地のステークホルダーに呼びかけ、環境先進企業として「エコチェンジ」という環境へのイニシアティブを推進していく決意を宣言しました。



成長する今こそ環境問題と向き合うとき

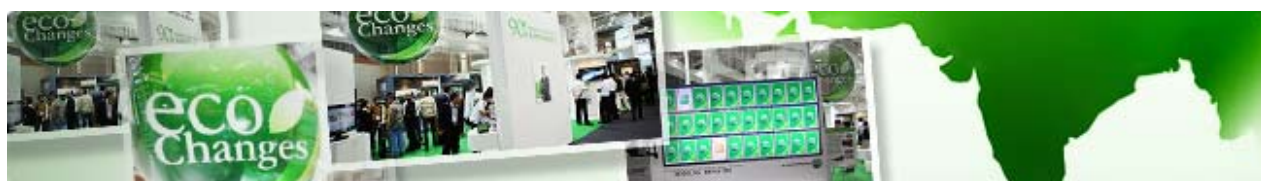


三菱電機株式会社
環境推進本部長
山下光二

インドは成長著しい有望市場ですが、そこでの事業展開において「環境」を考えずしては三菱電機グループの成長もないといって過言ではないでしょう。経済が劇的に成長し、環境への影響が拡大している今こそ、「環境に配慮した生活や産業活動」という考え方が浸透し、人々の行動が変わることが重要です。そのためには、最先端の環境ソリューションを提供していくべきだと考えます。私は、旺盛な意欲を持って産業・社会の発展を進めているインドでは、段階を追ってエコな社会になっていくのではなく、突然「最先端のエコ社会」が具現化するのではと予感しています。

私たちが世界で「エコチェンジ」を進めていくには、現地の社員も日本にいる社員も全員が、「環境への配慮なくして事業の発展もない」という認識を持つことが重要です。そうしたマインド形成を支えていくことが、環境推進本部の重要な役割であると考えています。

「エコプロダクツ国際展」で多くの人々に「エコチェンジ」をアピール



「エコチェンジ」を前面に打ち出して商品・技術を展示

インドでの本格的な事業展開の開始とともに、環境先進企業としての現地での情報発信にも力を入れています。その一例が、2011年2月10日～12日に首都ニューデリーで開催された「エコプロダクツ国際展」への参加です。アジア最大の国際環境展示会であるこのイベントは、これまでフィリピンやインドネシアなどアジア各国で実施されてきましたが、インドでの開催はこれが初めて。経済発展とともに環境対策に力を入れるインドの姿勢を象徴するものと言えます。

「緑の生産性—持続可能なエネルギー・環境を目指して—」をテーマに掲げた同展示会には、日系企業を含む合計約80社・団体が出展。社員70人以上の大規模動員で参加した当社は、取引先やインド社会に向けて「エコチェンジ」を強くアピールしました。

日本初となる最先端のリサイクル技術なども含めた当社の多様な環境技術や、それらを駆使した製品やサービスの紹介、映像プレゼンテーションなど、当社ブースの展示には、インドの政府関係者、ビジネスマンをはじめ、多くの来場者が高い関心を示してくれました。更に展示会をきっかけに、現地の中学校の「エコクラブ」との交流など、「環境」に関心を寄せる現地の多くの人々との新しいネットワークも生まれています。



ブースにはエコチェンジバルーンを設置して、インド社会をエコに変えていく決意を表明。映像プレゼンテーションでは「エコチェンジ」を前面に打ち出したほか、「環境ビジョン2021」や環境計画などについても紹介しました。



工場における生産工程の自動化を図る「FA技術」をサーボモーターのデモで紹介。当社のFA製品の技術の高さは、インドでも注目を集めました。



電力事情の悪いインドでは、太陽光発電への関心も高く、連日多くのビジネスマンから注目を集めていました。



インドの中学生に全熱交換機「ロスナイ」の原理を説明している様子。質問も積極的で、最先端の環境技術に対する関心の高さがうかがえました。



使用済み家電製品からプラスチックを回収して再び家電製品に使用するための最先端のリサイクル技術のデモを実施するとともに、家電リサイクル工場でのリサイクルの様子を3D映像で上映し、人気を集めました。

全員の心が一つになるという効果も発揮した「エコチェンジ」

「エコチェンジ」は、三菱電機グループの環境経営の姿勢を表す環境ステートメントであると同時に、“環境コミュニケーションツール”でもあります。その役割は、「一緒に世の中をエコに変えて行こう」と社会に呼びかける役割、そして社員の環境意識を高めるといった役割です。今回の「エコプロダクツ国際展」では、そのどちらにおいても「エコチェンジ」の持つメッセージのパワーを実感することができましたが、特に社員同士の絆を強くするパワーがあることを展示会に参加した全員が感じることができたのは、大きな成果でした。毎朝全員で「エコチェンジの決めポーズ」をとってエンジンをかけることや、「エコチェンジ」を前面に打ち出したブースでその意義を提案していくことは、各自が自分は何をしていくべきかを考える機会にもなり、そのことが自ずと目的意識の共有につながり、全員の心が一つになるという効果を発揮したのです。



全員で「エコチェンジ」の決めポーズ。コミュニケーションとしても親しみやすく、なによりも心が一つになります。



VOICES!

大勢の来場者に三菱電機の「エコチェンジ」や環境配慮製品を伝えることができよかった。

今回の展示会には、アジア各国の社員が集いました。チームワークの良さは三菱電機の自慢ですが、「エコチェンジ」で一体感が高まったように感じます。

毎朝のミーティングでは、全員でポーズをとって「エコチェンジ」と唱和。最初ははずかしかったけれど、私もみんなも日に日に声が大きくなっていきました。また全員で「エコチェンジ！」をしたいですね。

たくさんの質問は、それだけ環境に関心のある証。お客様も私たちも「エコチェンジ」の第一歩を踏み出したと思います。





この展示会では、大勢の人と出会い、対話はとても有意義でした。インドは他の新興国以上にエコな製品に興味を示しています。私たちは環境リーダーとして、「エコチェンジ」の名のもとに産業界に関してもっと環境への責任感を持っていきたいと思えます。また、子どもたちは21世紀の将来を担うので、彼らにエコについて教えることはとてもやりがいがありました。

Rajeev Sharma
Deputy General Manager
Strategic Planning & Business Development

インドとともに持続的な成長を遂げていきたい



Mitsubishi Electric India Pvt Ltd
社長
山部真司

インドでは、まだ消費者の大半は、環境配慮型が良いとわかっていても価格が高ければ購入しない傾向があります。しかし、国際エコプロダクツ展で大勢の来場者と対話をする中で、私は「エコチェンジ」のメッセージを発信していくことの重要性和手応えを感じました。我々が「エコチェンジ」を発信して人々にエコマインドが広がれば、買い替え時に環境やエネルギー効率を考えて購入する人々も増えていく、そうしてエコが広がっていくという確信を得ました。「エコチェンジ」を掲げる当社の事業拡大は、インドの環境改善に貢献すると同時に、エコに貢献したいという、人々の「良心の見える化」につながるものだと思います。

新興国ならではの課題をたくさん抱えるインドですが、その将来は明るいと思っています。当社はそんなインドの成長を手助けできる技術や経験を持っています。これからインドとともに成長していけることを楽しみにしています。

生物多様性保全のために



まず理解、そして行動。
三菱電機グループは、すべての事業活動で
「生物多様性の保全」に配慮した行動を進めます。

生物多様性を維持するためには、人類が地上に生息する無数の「種」の一つに過ぎない存在であることを真に受け入れ、自然環境のもたらす偉大な恩恵と、これを維持することの重要性を認識することが必要です。当社は、2007年10月に策定した「環境ビジョン2021」で「生物多様性保全への対応」を一つの柱に位置付け、2010年5月には「生物多様性行動指針」を策定。グループ全社が「すべての事業活動で、生物多様性に配慮する」ために、全員が「事業活動と生物多様性のかかわりを理解する」ことを宣言しました。この特集では、当社の考え方、基本方針から、環境マインド育成のための活動、最新の取組・成果まで、生物多様性保全に向けた全容をお伝えします。

CONTENTS

生物多様性保全に関する考え方、基本方針、取組(アウトライン)

当社がこれまでに進めてきた自然保護や啓発活動から、行動指針策定の背景、その特徴、新しく開始した工場での取組についてご紹介します。「生物多様性行動指針」の全文もご覧いただけます。



有識者を招いた意見交換会(2010年3月開催)

「生物多様性保全」への取組を強化・推進するに当たり、2010年3月に名古屋市立大学准教授 香坂玲氏をアドバイザーに招いて実施した意見交換会の内容をご紹介します。



工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり

製品ライフサイクルの「製造」ステージに着目し、工場で実施した「生きもの観察」と、そこでの発見に基づく「生きもの図鑑」、ポスター、小冊子づくりをご紹介します。これは、「生物多様性行動指針」を受けて実施した活動です。



みつびしでんき野外教室

社員が自然教室の先生となって手づくりのプログラムで自然の素晴らしさを伝える「みつびしでんき野外教室」。活動5年目を迎えます。ますます活発化しています。その真価と進化をご紹介します。



里山保全プロジェクト

「里山保全プロジェクト」は、地域の人々と一緒になって、公園、森林、河川などの身近な自然を回復する社員参加型の社会貢献プログラム。多様な生命を育む自然と地域への恩返しを続けていくため、ボランティアマインドを育てています。



生物多様性保全に関する考え方、基本方針、取組(アウトライン)



製品ライフサイクルのステージに沿った「生物多様性行動指針」を策定

当社の自然環境保全への取組は、各事業所での地域貢献活動として脈々と受け継がれて来ました。2003年からは富士山麓での育林活動(ご協力:住友林業株式会社様)、2006年からは自然保護活動のリーダーを育成する「みつびしでんき野外教室」を開始。また、2007年からは地域の貴重な自然を地域の皆様と共に守る「里山保全プロジェクト」を各地で展開しています。

2007年10月に策定した「環境ビジョン2021」では、「生物多様性保全への対応」を一つの柱に位置付けました。その理由は、持続可能な社会の基盤となるのは何よりもまず「地球環境を守ろう」という強い意志であり、社員一人ひとりの環境マインドの醸成・育成が重要であると考えたからです。

また社外に対しても、2008年6月からウェブサイトでは環境保全への意識啓発を目的としたコンテンツ「the beauty of NATURE」を発信しています。これは、写真家の岩合光昭氏による大自然に生きる動物たちの写真とコラムを掲載したものです。

そして、2010年5月には、同年10月に開催される「国連第10回生物多様性条約締約国会議(COP10)」に向けて、「生物多様性行動指針」を策定しました。これは、生きものを大切にしたいと思う生物多様性保全の基礎となる「感情」を養うことに加えて、企業に求められる責任・役割をしっかりと果たしていくための行動を「論理的」にも構築できるようになるステップアップと位置付けることができます。

この「生物多様性行動指針」の特徴は、1)三菱電機グループ全社が「すべての事業活動で、生物多様性に配慮」するために、全員が「事業活動と生物多様性のかかわりを理解」することを宣言していること、2)そのために、「製品ライフサイクル」のステージを意識した構成になっていることです。更にこの指針を視覚化した図も作成しました。

このように、自らが作り、かかわる製品を通して生物多様性を理解し、配慮していくという道筋を示すことで、地球環境の未来と持続可能な社会づくりに向けた行動を実践していきます。

[「みつびしでんき野外教室」の詳細はこちら](#)

[「里山保全プロジェクト」の詳細はこちら](#)

三菱電機グループ「生物多様性行動指針」

資源と調達

鉱物・燃料・植物等の天然資源をグローバルに調達・利用していることを認識し、国内外で生物多様性に配慮したグリーン調達を推進します。

設計

社会に提供する製品・サービスの設計において、資源の有効活用、エネルギーの効率利用、環境リスク物質の排出回避を図ります。

製造と輸送

工場・倉庫の建設等、土地利用の新規開始や変更時にはその土地の生物多様性の保全に配慮します。製造や輸送時のエネルギー使用、廃棄物発生及び化学物質排出を極小化します。

販売と使用、保守

製品・サービスの販売に当たっては、使用と保守における生物多様性とのかかわりをお客様にご理解いただけるように努めます。

回収とリサイクル

リサイクル技術を積極的に開発し、回収された使用済み製品への適用を図ります。

理解と行動

私たちの生活の持続性と生物多様性とのかかわりを理解し、積極的かつ自発的に自然との共生のために行動します。

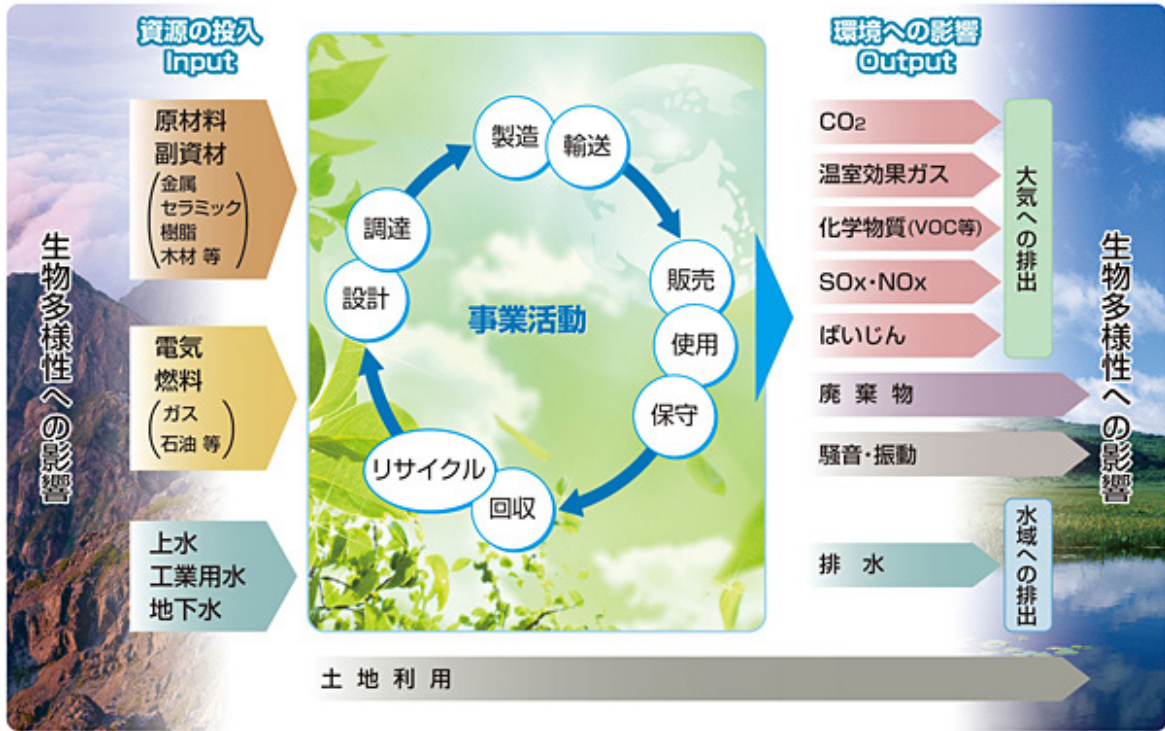
連携

海外を含むグループ企業全体で、地域の方々、NGO、行政と連携し活動します。

ニュースリリース

- ▶ 2010年05月18日 [三菱電機グループ「生物多様性行動指針」制定](#)

事業活動と生物多様性のかかわり



**「調達」では生物多様性への配慮を強化、
「製造」では生産拠点での「生きもの観察」を開始**

製品ライフサイクルを構成する様々なステージのうち、「調達」における生態系への配慮は極めて重要ですが、当社は間接的なかわり方となります。資源をグローバルに調達し、利用している企業としてできること、やるべきことは、調達が適正に行われるようにマネジメントをすることです。当社は2000年9月以降「グリーン調達」を実践することで生態系へのリスクの低減に努めてきましたが、2006年4月からは、環境マネジメントの確立を要件とする「グリーン認定制度」によってパートナーシップを構築。2009年9月には「グリーン調達基準書」に生物多様性保全との関係を記した付属書を加えました。

一方、直接的に制御できるステージの中では特に「製造」に着目し、工場とその周辺の自然環境とのかかわりを理解する活動を開始しました。それは、「製造」のステージが、生きものを思いやる気持ちと、日々の業務の中で生きものを守っていくという課題が重なり合うところであり、全員が「事業活動と生物多様性とのかわり」を理解するには、この最も身近なところに焦点を当てるのが最適だと考えたからです。そこで、2010年8月、自然豊かな立地にあり、自然保護の啓発活動も盛んな中部地区の拠点（中部支社、稲沢製作所、中津川製作所、名古屋製作所）で、「生きもの観察」と「水にかかわる自然の観察」「生きもの図鑑づくり」を行いました。また、観察の様子とその成果、社員の実感や観察にご協力いただいた環境保護団体の皆様のコメントを掲載した小冊子「三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック」も作成しました。この小冊子を一読していただければ、「製造」に着目して生きもの観察をしたことが、いかに実りあることかがお解りいただけると思います。

三菱電機グループでは、2011年から各環境マネジメント組織において、周辺地域の生態系・自然環境との関連を再認識し、自らの行動を変えていく活動を展開していきます。中部地区での事例は、そのための一つのモデルケースになりうると考えています。

[生きもの観察と生きもの図鑑づくりの詳細はこちら](#)
[「三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック」の詳細はこちら](#)



生きもの観察



生きもの図鑑

**各製作所の
「生きもの図鑑」のテーマ**

- 稲沢製作所：
生きものから感じる命と共生
- 中津川製作所：
生きもの豊かなさを感じる
- 名古屋製作所：
生きものから感じる歴史

生きもの観察は、地元の有識者やNPOの方々にご協力いただきながら、その観察で社員が“体感・発見”したことを、地域の風土をテーマにマップにまとめました。この活動を通じて、一人ひとりが自然を守る主体であるべきとの自覚を更に強めたほか、有識者、地域のNPOの方々のご支援を得て、体系立てた理解ができるようになりました。



「三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック」
 地元の方々、地域を訪れた方々、また幅広い年齢層の方々にも活用していただいています。

有識者を招いた意見交換会を実施

当社は、「生物多様性行動指針」及び「事業活動と生物多様性とのかかわりマップ」の作成に当たり、2010年3月に名古屋市立大学准教授 香坂玲氏をアドバイザーに招いて意見交換会を開催しました。当社の構想に対していただいた意見、そのポイントは次の4点です。

- ①活動の第1段階としては、“生きものを大切にしたい”という「感情」面での啓発を、その上で「論理」に基づいた行動へ。
- ②指標による管理にも有効な面はあるが、それよりも生態系への影響を考慮したものづくりを重視。
- ③グローバルに調達し事業展開する企業として、調達への関心が重要。まずは、遵法の徹底確認を。
- ④地域の方々との協力関係の構築が必要。

こうした示唆を受けて行動指針とマップを完成させ、2010年5月18日に発表しました。

[意見交換会の詳細はこちら](#)



香坂 玲氏

名古屋市立大学経済学研究科 准教授

国連生物多様性条約第10回締約国会議支援実行委員会アドバイザー
国連大学高等研究所 客員研究員

有識者を招いた意見交換会(2010年3月開催)



当社では「生物多様性保全」への取組を強化・推進するため、「三菱電機グループ 生物多様性行動指針」を定めて、当社の事業が生物多様性にどのような影響を及ぼしうるのかを理解するためのマップを作成しました。「サプライチェーンでの配慮」や「製品の環境性能評価を始めとする、特定の指標を用いた活動の評価(数値評価)の妥当性」などについても検討を重ねています。これに先がけ、2010年3月、名古屋市立大学准教授で「国連生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)」の支援実行委員会アドバイザーでもある香坂玲氏を招いた意見交換会を開催しました。ここでは、当日の議題と香坂氏からいただいた助言をご紹介します。



活動のペースは「感情」。その上で「論理」に基づいた行動を

香坂氏:具体的な内容に入る前に、ぜひ皆さんにお伝えしたいことがあります。私は、生物多様性保全への取組を進める際には、2つの段階があると考えています。

第1の段階は「感情」、つまり生き物たちとのつながりを“感じる”ことです。多くの人々は生き物に対し「かわいい」あるいは「大切にしたい・守ってあげたい」といった感情をもっています。これは生物との感情的な結びつきです。つまり「生き物を大切にしたい」と感じることで、既に生物多様性保全への取組の第一歩になるわけです。最初にそのような感情面での啓発を行っておけば、いざCO₂削減や廃棄物削減を訴えようというときに、はるかに理解を得やすくなるわけです。

この「感情」という基盤の次に、第2段階である「論理」がきます。つまり企業の事業や人々の生活が、生態系から様々な恩恵を受けていたり、逆に生態系に種々の影響を及ぼしているという事実の客観的な認識です。この自覚に基づいて、一人ひとりが自らの行動を変えていくことが、実効性の高い活動につながると思います。こうした観点から、今回は三菱電機さんの多くの取組に対して意見を述べていきたいと思っています。

「生物多様性行動指針」へのアドバイス

三菱電機: 当社では現在ガイドラインとして「生物多様性行動指針」を策定中ですが、これに関してアドバイスをお願いします。

香坂氏: 基本方針の案として示されている「マネジメント」「行動」「事業での貢献」は、生物多様性に企業として取り組んでいく上での基本要素であり、方向として正しいと思います。特に「行動」の部分で「生態系を大切に守り、共存する心——環境マインドの育成」を示されていることは、生物多様性保全のベースとなる「感情」を重視したものと見て、高く評価できます。

欲をいえば、「地域の方々と協力して活動を進めていく」という方針が示されていると、なおよいでしょう。生物多様性への配慮という観点を活動に反映するには、それぞれの地域に詳しい専門家や地元の人たちの協力が不可欠です。こうしたガイドラインを活用して、例えば各地域で環境保護に取り組んでいるNPO団体などと一緒に、地域に根ざした活動を展開されていくことをお勧めします。

2010年5月、「三菱電機グループ 生物多様性行動指針」を発表しました。

『生物多様性への影響』基本マップ』に関するアドバイス

三菱電機: 事業活動と生物多様性との関係性を一枚のチャートにまとめた基本マップを作成中ですが、これについてご意見をお願いします。

香坂氏: 事業活動と生物多様性とのかかわりの全体像を示すことはとてもよいと思います。ただし、基本マップを拝見すると、「調達」「設計・製造」「輸送・販売」「使用・保守」「リサイクル・製品の廃棄」というライフサイクルで、それぞれが同じウェイトで示されています。ものづくりにかかわるサプライチェーンの中で、「原材料の調達」の部分をもう少し強調した方がよいかも知れません。というのは、一般の人々が生物多様性について考える場合は「どんな材料で製品を作っているのか」に関心が集まることが多いからです。これは先に述べた第一段階「感情」の部分にかかわる問題です。

例えば一般の人々に「三菱電機に『環境保全』の面でのどのように貢献してほしいと思うか？」と尋ねたら、おそらく「電気をあまり使わない製品をつくってほしい」といった答えが多いでしょう。しかし「生物多様性」について同じことを尋ねると「原料調達の部分で配慮してほしい」という答えが多くなると思います。三菱電機さんには「世界中から原料や資源を集めてものをつくる大企業」のイメージがあるからです。メーカーにとっては、生物多様性の保全において「設計・製造」での配慮が重要なのだと思いますが、一般の人々にとっては第2段階の「論理」の部分に相当する話なのです。実際の活動としては、社内外の「第一段階＝感情」を踏まえて理解を求めていくことが大切なのではないでしょうか。

2010年5月、「生物多様性への影響』基本マップを公開しました。

サプライチェーンでのあるべき配慮とは

三菱電機: サプライチェーン、つまり資源・材料の確保について、どこまで遡って生態系への影響を考えればよいのでしょうか。

香坂氏: どんな製品も、辿っていけば多くの部分で生態系とかかわっています。「どこまで辿り、どんな活動をすべきか」はもちろん大切な問題ですが、「私たちの生活は、実はこういう分野で他国の環境に負荷を与えている」という「つながり」の意識を持ち、それを「見える」ようにすることがまず重要だと思います。

製紙業を例にとると、欧米の企業の多くは自社で森林を保有し、その木を原料に生産しているのでつながりが見えやすい。日本企業の場合は、そうしたつながりが辿りづらいわけです。しかし、世界のいろんな場所で起こっている生態系の破壊は、辿っていけば日本企業の活動とも必ずどこかでつながっています。できる限りそのつながり、影響を可視化して、知らせていくことが重要です。

もう一つ、「人への貢献」という視点も重要です。これは世の多くの生物多様性の議論において抜けている部分だと思います。オランウータンやゴリラの保護はなされても、その地域で生活する人々に思い及ぶことが少ないのです。しかし、地域住民の教育水準や衛生状態、貧困の度合いも、生態系保全にとって非常に重要な要素なのです。それらが悪化することで、例えば無理な伐採や焼き畑が起る可能性が高まります。地域の人々が安定して持続可能な生活がおくれるようにしていくことも、生物多様性への貢献である、という視点が必要だと思います。

指標作成(数値評価)の可能性について

三菱電機: LCA※での評価や自主基準での数量化といった様々な指標は、生物多様性保全に対して有効でしょうか？

香坂氏: 企業は数値で指標化されると取組を進めやすいですから、「改善のものさし」として目標を数値で指標化すること自体は有効な方法だと思います。ただし、指標化することによって「情報の開示」自体が目的化してしまうケースがしばしばあります。現在、世界各国で様々な指標がつけられています。私はその点に対して慎重であるべきだと思います。また個々の目標に関して、ばらばらにより数字を追うようなことになる可能性もあります。それも活動の手法として適切とはいえません。例えば「CO₂の排出削減」だけを追求すると「資源の有効活用」の側面がおろそかになる可能性もあります。「持続可能な企業経営」という観点から、様々な活動を位置づけていく必要があるでしょう。

そうした意味から、私は生物多様性の取組のために、取えて新たな指標を増やす必要はないと考えています。低炭素社会の実現に向け設定した指標に沿った改善努力は、生物多様性にとってもプラスになることが多いのです。新しい指標をつくることよりも、例えば、資源の採掘に関する影響を考慮しながら、ものづくりをすることの方が重要だと考えています。

※ LCA : Life Cycle Assessment。資源の採取から設計・製造、輸送、使用、製品の使用済みになった時点まで、製品のライフサイクルを通して製品の環境影響を定量的、網羅的に評価する手法。

三菱電機への期待

三菱電機: 持続可能な社会の実現のために、当社にどんなことを期待されますか？

香坂氏: 三菱電機さんは、写真家の岩合光昭氏を起用した啓発コンテンツ「the beauty of NATURE」をウェブサイトのトップページに掲載し、自然の美しさをサイトの利用者に伝えるなど、生物多様性の第一段階となる感情的な部分で、大変有効な活動を進められていると思います。おそらく今後は、2段階である「論理」に、それらの活動をどう結びつけていくかが重要になるでしょう。それを上手くつなげていくことが、三菱電機さんの課題でもありチャンスにもなるだろうと思います。

例えば指標をつくるにしても、その目的を社内外に明らかにし、企業活動と生物多様性のつながりを従業員にも消費者にも見えるようにして、「三菱電機はこのために、こうした活動をやっているのだ」と思える取組をどんどん推進してほしいと思います。その点において、生活の様々な場面で出会うことができる製品を作り出している企業であることは大きな強みです。この強みを上手く活かして、ぜひ日本をリードしていただきたいと思います。

意見交換会出席者

■アドバイザー



香坂 玲氏

名古屋市立大学経済学研究科 准教授
国連生物多様性条約第10回締約国会議支援実行委員会アドバイザー
国連大学高等研究所 客員研究員

■三菱電機株式会社



環境推進本部長
蛭田道夫



環境推進本部 主管技師長
太田完治(省エネ担当)



環境推進本部 企画グループ
田中基寛(製品の環境配慮担当)



環境推進本部 企画グループ
樋熊弘子(化学物質規制担当)



資材部 総合企画グループ
鳥羽恭郎(調達担当)



総務部 社会貢献推進課
多和田純子(社会貢献担当)

意見交換会を終えて

「生物多様性」は、企業からみると捉えづらい課題です。もちろん、その重要性は理解できるのですが、具体的に企業としてこのテーマにどう対応していけばよいのか、香坂先生のお話を聞くまでは、もやもやとしたものがありました。今回、先生と一つひとつ話をさせていただいたおかげで、そのもやもやが晴れ、理解を大いに深めることができました。特に、生物多様性保全を進める際の2つの段階、「感情」と「論理」は、我々が生物多様性への取組を進めていく上での理解を助けてくれると思います。

三菱電機グループは、「みつびしでんき野外教室」や「里山保全活動」などに取り組む、環境マインドをもった人材育成を目指していますが、改めて、生き物たちとのつながりを“感じる”ことの大切さを認識しました。また、事業活動と生態系の関係を「見える」ようにすることで、「環境ビジョン2021」で進めている低炭素社会や循環型社会形成に向けた活動との関係を当社従業員一人ひとりが理解し、自らの行動を変えていくことが重要であると感じました。

本日の香坂先生のお話をしっかりと受け止め、三菱電機グループの生物多様性保全への取組を推進していきたいと思えます。



環境推進本部長
蛭田道夫

工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり



生きもの観察と生きもの図鑑の作成

中部地区の3つの生産拠点が支社と一緒に実施した「生きもの観察」と「生きもの図鑑づくり」についてご紹介します。

水と生きものとのつながりを体感できるポスター、小冊子の作成

生きもの図鑑と並行して作成したポスター、小冊子の企画意図、編集方針をご紹介します。



HTMLで見る

はじめに

水が生まれる場所

根の上高原

胞山県立公園 根の上高原ウォーキングマップ[付録]

東谷山

東谷山 ミニ生きもの図鑑[付録]

水を使うわたしたちの工場

中津川製作所

名古屋製作所

稲沢製作所

水と人とのつながり

福田川

日光川上流浄化センター

水が海にかえる場所

藤前干潟

わたしたちがこれからできること

三菱電機の生物多様性に対する考え方

e-BOOKで見る



工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり



生きもの観察と生きもの図鑑の作成

自然の恵みを体感しながら事業活動と生きものとのかかわりを知るために

三菱電機グループでは、事業活動と生態系とのかかわりを社員一人ひとりが理解し、日々の業務に反映すべく、2010年5月に「生物多様性行動指針」を策定しました。2011年度から各環境マネジメント組織において、周辺地域の生態系・自然環境との関連を再認識し、自らの行動を検証して新たに取り組むべき課題を見つける活動を展開していきます。その先駆けとして、2010年8月に、中部地方に位置する中部支社、稲沢製作所、中津川製作所、名古屋製作所で、「工場周辺や敷地内にどのような生きものが棲んでいるか」を観察しました。これは、社員が地元の自然の豊かさや恵みの大きさを実感しながら、事業活動と生きもののかかわりについて知ることを目的にしたもので、観察後には、それぞれに発見した結果をまとめました。

自らの事業を通して生物多様性を理解し、配慮していくために、私たちが重視しているのは、社員が実際に自然を“体感”することです。単に人の話や資料から見聞きするのではなく、自ら体を動かして“生きた情報”を得ることが、自然や生態系についての考えを深めるのに有効であると考えています。

各製作所の「生きもの図鑑」のテーマ

稲沢製作所：生きものから感じる命と共生

中津川製作所：生きものの豊かさを感じる

名古屋製作所：生きものから感じる歴史

稲沢製作所 生きもの図鑑

周りに山がなく、水田に囲まれた立地の稲沢製作所の周囲には、農業用水路が張り巡らされています。そうした水辺とともに製作所内を調べると、川にはメダカ、カエル、ザリガニ、野にはバッタなどの昆虫類、ヒバリ、カルガモ、セキレイ、敷地内の森にはムクドリ、ヒヨドリが生息していることが分かりました。更に、チョウゲンボウという小型猛禽類も見つけることができました。チョウゲンボウは断崖絶壁に巣を作る習性があり、どうやら稲沢製作所のエレベーター試験塔(高さ173m)を、絶壁に見立て生息しているようです。

平野部では猛禽類が食物連鎖の頂点に位置することから、稲沢製作所周辺では、生態系ピラミッドを構成するすべての要素が揃っていることとなります。そこで稲沢製作所は「共生と生命」をテーマに、見つかった生きものの中から、代表的な生きもの約30種を選定。生態系ピラミッドの中でのそれぞれの位置付けが分かるように図鑑をまとめました。



チョウゲンボウ



生きもの図鑑を拡大する



(PDF: 1.2MB) 

「生きもの観察」に参加してからというもの、生きものと共生することの大切さを日々考えるようになりました。小学生の頃は日ごろからバッタやコオロギに触れ、違いを見ていたはずなのに、いつのまにか「昆虫」とひとまとめにしていたことや、仕事のときも「公害防止」など与えられた職務という観点だけで環境を見ていたことに気付いてはとしました。久しぶりに実際に生きものに触れて命を実感したことも貴重な体験となりました。また、観察にご協力いただいた有識者の方との会話から、「NPOは専門的知識を提供できるがマンパワーが不足している」ということを知り、環境保全のため企業にできることとして、人的サポートの必要性を感じました。今後は地域への恩返しとして、理科教室などを開催して本業の知識や経験を役立てることも考えたいと思います。



稲沢製作所
生産性推進部 環境工務課
黒木孝祐

中津川製作所 生きもの図鑑

飛騨・美濃紅葉三十三選の一つである「根の上高原」の近くに位置する中津川製作所は、自然に囲まれ、敷地内も緑豊かな正に自然と共生する工場です。今回の「生きもの観察」で発見できたのは、「種内の多様性」でした。例えば、同じショウリヨウバツタでも、青々とした芝生には緑色、枯れ草には茶色、両方混じているところでは緑と茶のまだらのバツタを発見。トノサマガエルでも同じように、緑、茶色、まだらがみつき、同じ種類の生きものにも様々なタイプがあることを目の当たりにしました。

今回、植物、昆虫、鳥類、爬虫類・両生類など合計70種類以上の生きものを観察することができました。観察に同行していただいたプロナチュラリスト(自然案内人)の方からは、カエルは生態系ピラミッドの真ん中に位置し、カエルが多く生息しているのは生態系が保たれている証拠だと教えていただきました。こうしたことから実感できる「種の多様さ」に、「種内の多様性」という観点を加えて選んだ生きものたちを、生きもの豊かな工場を感じる図鑑としてまとめました。




ショウリヨウバツタ



生きもの図鑑を拡大する



(PDF: 1.3MB) 

今回の観察では、自然が豊かな土地柄ゆえ、身近すぎて気づかなかった自然の大切さや力強さを再認識しました。実を言うと、工場の敷地にそんなに生きものがあるなんて考えてもみませんでした。しかし、プロナチュラリストの方に観察方法を聞いてから見回せば、実際には生きものがたくさん。これは社員みんなにとってうれしい驚きでした。観察が終わってからも、風景の一部として見ていたような場所でも「生きものがあるかもしれない」と思えて、何か動くついで目がいくようになりました。小さな緑地帯の中でも、周辺環境に適応して暮らす動植物の姿は、生態系や今後の自らの活動について考えるきっかけを与えてくれました。ご協力いただいた専門家や関係者の皆様に深く感謝しています。



中津川製作所
製造管理部 環境推進課
早川真吾

名古屋製作所 生きもの図鑑

名古屋製作所では、これまでに敷地内に100種以上、合計28,000本の木を植え、育ててきました。今回観察してみると、誰も植えた覚えのない「オニグルミ」の木を発見しました。幹の太さから推察すると、樹齢は50年ほど。樹木の専門家の説明で、本来湿地帯に生える樹種であることが分かりました。更に観察を進めると、湿地帯に生える他の植物が3種類見つかりました。

これらの草木の存在は、かつてこのあたりが湿地帯だったという“歴史”を感じさせます。名古屋製作所はこの発見に焦点を当てて、図鑑のテーマを「生きものから感じる歴史」に決定。歴史＝時間を軸に、地域の固有種や今では数少なくなってしまった希少種をクローズアップし、観察できた延べ100種類の植物、昆虫、鳥類などのうち、代表的な生きもの約30種をまとめました。



オニグルミ



生きもの図鑑を拡大する

(PDF: 1.3MB)

今回の観察で生きものに触れて、「生きものも続いていく、人間も続いていく」と強く感じ、だからこそ共存していかなければならないと思いました。私たちは、工場の敷地に加えて、社員の子どもたちもメンバーに加わって事業所近くの東谷山(とうごくさん)※で観察会を行いました。東谷山は名古屋製作所から約15kmの近距離にある標高198mの山で、県の自然環境保護地域にも指定されています。自然と触れ合う体験は、社員はもちろん子どもたちにとっても、環境について考えるよい機会になったと思います。今回の「生きもの観察」は夏でしたが、今後は季節ごとに実施したいですね。観察にご協力いただいた専門家の方によれば、春や秋はもっと豊富に生きものがあるそうですから、今後の観察が楽しみです。

※ 当社は、愛知県の県有林を企業に貸し出す協定(企業の森づくり協定)の第1号に認定されており、2007年に東谷山で里山保全の活動を開始。県有林の自然回復活動を通じて、自然と共生する大切な楽しさを知るとともに、環境や社会に対する理解を高めています。



名古屋製作所
総務部 総務課
今井正巳

工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり



水と生きものとのつながりを体感できるポスター、小冊子の作成

生態系を維持することの重要性を地域の皆様と共に考えていくために

生きもの観察と生きもの図鑑の作成に加えて、「水と三菱電機をつなぐMAP」(ポスター)と「三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック」(小冊子)を作成しました。

ポスターと小冊子では、水に恵まれた地域にある拠点ならではの企画として、「水が生まれる場所」である高原や山と「水を使う場所」である工場とのつながり、水と人とのつながり、そして「水が海にかえる場所」として干潟の役割を紹介しています。また体感ブックには、観察の様子とその成果、社員の実感や観察にご協力いただいた環境保護団体の皆様のコメントを掲載し、生態系を維持することの重要性を地域の皆様と共に考えていくためのヒントを盛り込みました。



小冊子は、地元の方々、地域を訪れたの方々、また幅広い年齢層の方々にも活用していただいています。

三菱電機の水の生きもの つながり体感ブック

目次

▶ 水と三菱電機の
つながりMAP

水を使う場所

- ▶ 中津川製作所
- ▶ 名古屋製作所
- ▶ 稲沢製作所

水と人とのつながり

- ▶ 福田用水
- ▶ 日光川上流
浄化センター

水が生まれる場所

- ▶ 根の上高原
- ▶ 東谷山

水が海に変える場所

- ▶ 藤前干潟

▶ わたしたちが
これから
できること

付録

- ▶ 根の上高原
ウォーキング
マップ

e-BOOKで見る



三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



はじめに

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)



はじめに

私たちの暮らしに欠かせない水。海から蒸発した水は、雨となって川を流れ、わたしたち人間や生きものに、多くの恵みをもたらします。そして再び川をつたって海にかえります。この旅の途中にあるさまざまな自然が水を育み、命をつないでいます。

濃尾平野では、岐阜の山中から伊勢湾に大きな川が注いでいます。この川沿いにはわたしたち三菱電機の工場があり、生活の場があります。

地域の自然と、暮らしや仕事との関係を理解するため、水を育む豊かな自然を感じながら、山から海までの3つの場面で水とわたしたちのつながりを訪ね、工場にすむ生きものを調べてみました。

水が生まれる場所

根の上高原 | 東谷山

山に降った雨は土にしみこみ、養分が溶けこんで豊かな水になります。森は水が生まれる場所なのです。その森は美しく、他では見ることができない貴重な生きものがたくさんいます。



根の上高原から流れる水

水と人とのつながり

福田用水 | 日光川上流浄化センター |

毎日、何気なく使っている水。使い終わった水と自然とのつながりを考えることも大切なことです。

福田用水：雨水や使い終わった水が流れる川にも生きものがたくさんいます。

日光川上流浄化センター：人の知恵と自然の力で水をきれいにしていきます。



福田用水

水が海にかえる場所

藤前干潟 |

川を流れてきた水は、干潟をとって海にかえります。干潟ではたくさんの生きものが水を浄化しています。干潟はカニやゴカイなどの生きものが豊富で、特に渡り鳥にとって、休息と栄養補給を行う大切な中継地となっています。



藤前干潟の生きもの

水を使うわたしたちの工場

中津川製作所 | 名古屋製作所 | 稲沢製作所 |

わたしたちの工場にもたくさんの生きものがすんでいます。わたしたち三菱電機は、ものづくりの過程で、自然から得た恵み(資源)を使い、大気・水域など環境に影響を与えています。

これからも継続してこの恵みを受けるためには、生きものが暮らす環境を維持することが重要です。今回の活動を、地域のみなさんと一緒に自然の大切さを考え直すきっかけにしたいと思います。



三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



～水が生まれる場所～
根の上高原

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

根の上高原(ねのうえこうげん)

水が生まれる山のことを知るために、根の上高原を訪ねました。この高原にはどんな豊かな自然があるのか、自然を守る活動家の栗谷本征二先生と一緒に探し歩いてきました。



根の上高原ってどんなところ？

根の上高原は岐阜県の中津川と恵那にまたがる場所。春はツツジが一面に咲き、秋は紅葉、冬はワカサギ釣りを楽しむことができます。



高原に咲くツツジ

根の上高原がくれる水の恵み

高原に降り注いだ雨は、落ち葉や土に吸収され、湖に蓄えられます。蓄えられた水は、農業用水として、地域の田んぼや畑で使われています。近くを流れる木曾川には、小規模な清流が流れこむため、水がきれいなことでも知られています。



高原から流れる水

高原に生きる貴重な植物たち

根の上高原は1600万年前まで伊勢湾に沈んでいて、氷河期に起きた地殻変動で高原となりました。そのため、この地域にしか生息していない固有種が存在しています。代表的なものとして、ハナノキ、ミカワバイケイソウ、ミカワシオガマなどがあります。



ハナノキ

湿地には貴重な生きものがいっぱい



湿地では、この地域にしか生息しない貴重な植物を見つけました。

固有種



1.ミカワバイケイソウ



2.ミカワシオガマ



湿地を変えてしまう植物

湿地にアブラガヤなどが生えると陸地ようになり、湿地特有の生きものがいなくなるおそれがあります。そのため、陸地化を防ぐための手入れが必要です。昔は人の生活と里山との関わりが強く、生活自体が里山の手入れになっていました。しかし今は生活と里山が離れてしまったため、保全活動が必要になってきているのです。



アブラガヤ

生きもの発見!



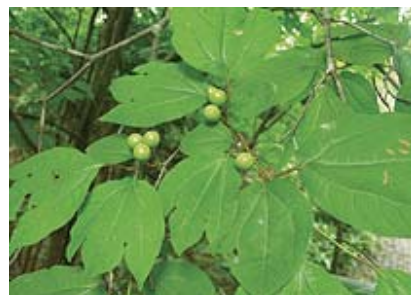
フジバカマ[希少種]

蜜に毒が含まれており、その毒を体に取り入れて身を守るチョウもいます。



ミズギボウシ[希少種]

湿地に自生する植物。8月から9月にかけてまばらに花をつけます。



シロモジ[在来種]

昔は防虫剤として使っていました。葉っぱは恐竜の足あとに似ています。

希少種・・・絶滅危惧種及び近年減少が著しいとされているもの

在来種・・・希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの

湿地を守る活動



栗谷本先生は、自然を守るための保護活動や「森の達人講座」を開催しています。

三菱電機の「森のめぐみ塾」



三菱電機も、根の上高原で「森のめぐみ塾」を開いて、自然の大切さを学んでいます。

保護活動は継続が大切



根の上高原の先生
栗谷本征二さん

自然を守る活動は、すぐに結果が出るものではありません。ですから、続けることが大切です。三菱電機には次世代の自然を守る人たちを育ててほしいと思います。それが地域への恩返しにもなるでしょう。わたしたちも、ふる里を大切に作る仲間とともに、この緑豊かな原風景を発信し続けたいと思っています。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



胞山県立公園 根の上高原ウォーキングマップ

「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る

胞山県立公園 根の上高原ウォーキングマップ

根の上高原ウォーキングマップ
～山頂に映える緑のいずみ 根の上高原～

根の上高原 保勝会からの35分ウォーキング3コース

- A 根の上湖一周コース 所要時間 約40分**
駐車場→2号電→湿地帯→根の上湖北岸→湿原(根の上湖東岸)→駐車場
- B 保古の湖一周コース 所要時間 約50分**
鳥居山荘→グラウンド・ゴルフ場→保古の湖展望アスマター→保古の湖北岸→根の上高原保古の湖キャンプ場→鳥居山荘
- C 2湖周回コース 所要時間 約100分**
鳥居山荘→ササユリ自生地→根の上高原保古の湖キャンプ場→保古の湖北岸→保古の湖展望アスマター→グラウンド・ゴルフ場→鳥居山荘

【算定連絡先】 鳥居山荘 TEL.0573-66-7773

ウォーキングマップを拡大する

(PDF: 4.7MB)

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック

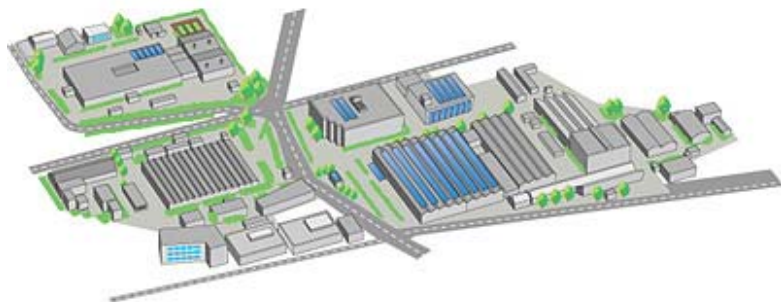


～水を使うわたしたちの工場～
中津川製作所

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

中津川製作所

根の上高原のふもとは、わたしたちの工場、中津川製作所があります。周りは豊かな自然に囲まれています。工場の構内は『緑でいっぱい』というわけではありません。はたして生きものはいるのでしょうか。そんな疑問を持ちながら、プロナチュラリストの酒井立子さんと観察を始めました。



調べたこと

工場内の緑地や樹木、用水路などに生息する植物、動物や昆虫などの生きものの種類と特徴、性質。

調べ方

植物では色や形、動物や昆虫では雄(オス)なのか雌(メス)なのか、成虫か幼虫かなど、さまざまな視点で見るよう心がけました。観察が終わったあとは、そっと戻しておくことも忘れずに。



わかったこと ～生きるために進化する生きものたち～

食べるもの、食べられるものの連鎖

昆虫を食べている鳥や、花の蜜を吸う蜂を見て、生きものの食の連鎖を感じました。生きものはつながっていて、何か変化が起きた場合は、つながりの中にあるすべての生きものに影響するのではないかと思います。



ハクセキレイ[在来種]

虫を食べているところ。クモやミミズなども食べません。



クモ類

ハクセキレイに食べられてしまうクモは、虫を食べていました。

身を守る知恵 個性を生かした防衛戦術

人にもそれぞれ個性があるように、同じ種類の生きものでも、からだの色や大きさなど、別々の性質をもっていることがわかりました。例えば、まわりの景色に同化して身を隠しているバッタやカエルが見つかりました。

どこにいるのがわかるかな？



ショウリョウバッタ[在来種]

バッタは草にそっくりな自然界の忍者。草に見せかけて、敵に見つからないようにしています。



ニホンアマガエル[在来種]

ニホンアマガエルは背景の色に合わせて、からだの色を緑や茶、灰色に変えて同化しています。

在来種 … 希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの

同じ仲間でもさまざまな種類がある生きものたち

同じクモの仲間でも、巣の作り方などの特徴がそれぞれ違いました。これらは周囲の環境に合わせて、自然の中を生き延びるための知恵なのです。



ジョロウグモ[在来種]

おなかの模様が人の顔に見えます。秋に成虫になると、金色に輝く3重のあみを張ります。



ギンメッキゴミグモ[在来種]

体にアルミはくを貼ったような銀色のクモ。頭を上にしてとまるクモは珍しいようです。



オニグモの仲間

昼間は隠れていて、夕方になると大きな丸いあみを張ります。朝にはまた、網をたたみます。とても働きものですね。



ヒメグモの仲間

複雑なあみの一部だけに、ねばねばした球をつけます。あみには工夫がたくさんあります。



クサグモの巣

集団で棚状のあみを張ります。奥の穴に隠れている様子は、まるでクモのマンションのようです。



ナガコガネグモ[在来種]

黄色と黒のシマシマが目立つクモ。驚かすとあみをグラグラと振っていかくします。

希少種・・・絶滅危惧種及び近年減少が著しいとされているもの

在来種・・・希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの

観察を終えて、工場の中の小さな自然にもたくさんの生命が息づいているということを実感しました。この自然を維持することは、わたしたち自身の環境を守ることでもあります。このことはこれからたくさんの人に伝えていき、また、自分に何ができるのか、一人ひとり考えていきたいと思います。(観察した社員の声)

進んでゆく技術と変わらない自然との共生



生きもの先生
酒井立子さん

観察では製作所内だからこそ守られた緑や水路などに、たくさんの生きものが見つかりました。水路を泳ぐ魚や、人なつこいハクセキレイなどは、65年前の創業時から世代を超えてあまり変わっていないように思います。技術が進んでも変わらない自然があり、地域と共生している良い例ですね。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



～水が生まれる場所～
東谷山

「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る

東谷山(とうごくさん)

名古屋駅から車で1時間ほどのところに東谷山があります。水が生まれる山について、多くの仲間を知ってもらいたいと思い、自然愛好家の『愛知守山自然の会』のみなさんと観察してきました。



東谷山ってどんなところ？

名古屋市守山区にある山。天然記念物のニホンカモシカもすんでいます。わたしたちはこの山で、愛知守山自然の会のみなさんと一緒に「みんな元気な森づくり隊」という森を守る活動をしています。



森の樹木が危ない

紅葉のように見える木。これは、虫にくわれて枯れてしまった木なのです。森は人の手が入らないと荒れてしまいます。昔の人は燃料や家の柱に木を使っていましたが、今は生活と森が離れてしまったので、手入れが必要になっています。



東谷山がくれる水の恵み

東谷山に降った雨は、山の中でミネラルという栄養をたくさん吸収します。その水は大矢川に流れて庄内川に合流し、名古屋に住む人たちの生活に使われています。



東谷山から流れる水

大都市名古屋にも残る豊かな自然たち

名古屋という大都市からそれほど遠くないところにも、たくさんの自然があります。



固有種



シデオブシ[固有種]
東海地方にしか生息しない木。わたしたち三菱電機は、この木を守る活動をしています。

希少種



オス



メス

ハツチョウトンボ[希少種]
日本一小さいトンボとされています。オスは赤、メスは茶色。



オオバノトンボソウ[希少種]
花がトンボの形に似ているからトンボソウ。別名ノヤマトンボ。

その他



オニヤマ[在来種]
日本最大のトンボ。水のきれいな小川でよく見かけられます。



スジエビ[在来種]
体が透けているエビ。日本ではよく見られる種類です。



トビゲラの仲間
水がきれいなところにすみ、ミノムシのように巣に入って暮らしています。

- 固有種・・・ 在来種のうち日本にのみ生息しているもの
- 希少種・・・ 絶滅危惧種及び近年減少が著しいとされているもの
- 在来種・・・ 希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの



生きもの先生
愛知守山自然の会のみなさん

東谷山からは、たえず湧き水が流れ出ています。その沢にあみを入れて調べてみたら、予想外にカワニナ、スジエビ、トビゲラの仲間、オニヤンマのヤゴがとれました。山地の水がきれいなところにしか生息しない生きものを見つけることができました。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



東谷山 ミニ生きもの図鑑

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

東谷山 ミニ生きもの図鑑

東谷山にはまだまだたくさんの生きものがいました。ほんの一部ですが紹介します。

植物



エンシュウムヨウラン【希少種】

準絶滅危惧種ウスギムヨウランの変種とされている。花は赤黄色つぼく、ほとんど開かない。葉っぱをつけないから無葉蘭。



コシアブラ【固有種】

山地、特に日当たりの良いブナ林に多く自生している。山菜として食べることもできる。



タカノツメ【在来種】

冬芽の形が鷹の爪に似ていることが名前の由来。新芽は天ぷらにして食べることができる。



エゴノキ【在来種】

日本の雑木林でよく見かける木。昔は果実をつぶして洗濯石鹸として使っていた。



ショウジョウバカマ【在来種】

赤い花が伝説の動物ショウジョウの顔に似ている。葉っぱの重なりがハカマに見えることが名前の由来。



アリオシ【在来種】

別名イチリョウ(一両)。蟻を刺しとおすほどトゲが細長いことから名づけられたと言われている。



ウラジロ[在来種]

葉っぱの裏が白いからウラジロ。正月の餅の飾りに使われる。



トウゲシバ[在来種]

名前にトウゲとつくが、湿ったところに生えるので峠のような乾燥地には生えない。



カキノキ[在来種]

奈良時代に日本へ導入された。甘柿は渋柿の突然変異で、日本の固有品種と言われている。



コナラ[在来種]

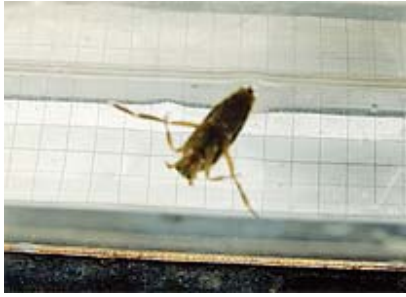
カシノナガキクイムシが幹に入って木を枯らしてしまいうため、ラップを巻いて保護している。

- 固有種・・・ 在来種のうち日本にのみ生息しているもの
- 希少種・・・ 絶滅危惧種及び近年減少が著しいとされているもの
- 在来種・・・ 希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの



ツチイナゴ(幼虫)[在来種]

バッタの仲間では成虫になっても冬を越すただ1つの種類。10月頃に茶色の成虫となる。



マツモムシ[在来種]

背泳ぎの格好で水面に浮かび、水面に浮遊するえさをとる。



ウスバキトンボ[在来種]

世代交代をくり返し北上する渡りのトンボ。お盆に多く見られるので精霊トンボシヨウリョウとも呼ばれる。全世界に広く分布している。



クビキリギス[在来種]

指にかみつくと離さず、無理に引っ張ると首が抜けるのでこの名がついた。



マメコガネ[在来種]

日本の在来種。北アメリカで大発生し、ジャパニーズ・ビートルと呼ばれている。



ヒメジャノメ[在来種]

草原や林のまわりで見られる薄茶色の地味なチョウ。羽の裏面に白い帯と目玉模様を持つ。



クマゼミ(抜け殻)[在来種]

最も大型のセミ。西日本には多くいるが、東日本では珍しいセミ。東京ではたまに声を聞くくらい。



アオマツムシ[外来種]

明治時代に中国からきた外来種との説が一般的。コオロギの仲間は通常黒か茶色をしているが、アオマツムシは木の上にいるため葉と同じ色をしている。

- 固有種・・・ 在来種のうち日本にのみ生息しているもの
- 希少種・・・ 絶滅危惧種及び近年減少が著しいとされているもの
- 在来種・・・ 希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの
- 外来種・・・ 明治時代以降に人為的に持ちこまれたとされているもの



カワニナ[在来種]

巻貝の一種。ゲンジボタルのえさになる。水温が低いところで活動する。



ヤスデの仲間

雑木林の林床や畑、人家の庭など湿った場所に生息する。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック

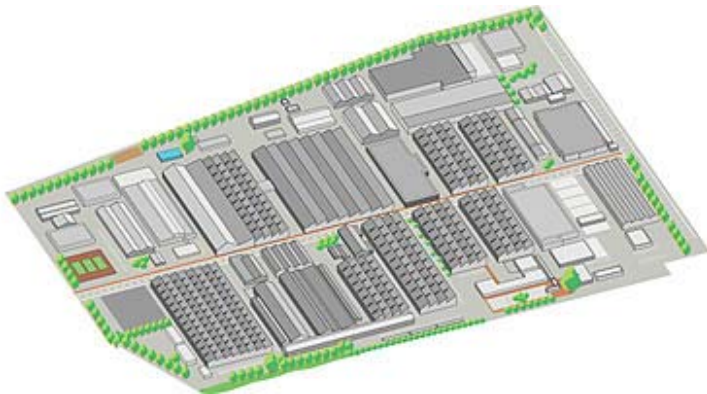


～水を使うわたしたちの工場～
名古屋製作所

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

名古屋製作所

東谷山から都心に戻ったところにある名古屋製作所。ここは三菱電機が創業してすぐにできた歴史ある製作所です。製作所ができる前は湿地帯だったようです。工場の中では、そんな湿地の名残りをを感じる生きものを見つけることができました。



調べたこと

名古屋製作所の構内に生息する生きものや植物。

調べ方

植物と鳥の2つの班に分かれて観察。鳥は朝に活動するので、なるべく朝早くから観察を始めました。



わかったこと ～今も昔もこの地に息づく植物たち～

生きものの中には、日本にしかない種類や、数が少なくて簡単に見ることができないものがあります。工場の中からはそんな生きものが見つかりました。まわりにどんな生きものがあるのか教えてもらおうと愛情がわいてきます。



ユキヤナギ[希少種]

春に咲く白い花が雪のように見えることからユキヤナギ。



マテバシイ[固有種]

実は食べることができます。クッキーにしてもおいしい。



ヒトツバタゴ[希少種]

中国や台湾のほか、日本では東海地方にしかない木です。

固有種・・・ 在来種のうち日本にのみ生息しているもの

希少種・・・ 絶滅危惧種及び近年減少が著しいとされているもの

歴史を物語る植物？ 今もいる湿性植物

湿ったところに生える植物を見つけることもできました。もしかすると、湿地帯だったところからの生き残りなのかもしれません。生きものたちから感じる歴史のロマンに胸がおどりました。



センダン[在来種]

水辺周辺に生える植物。ヒヨドリがよく実を食べにきます。



ポントクタデ[在来種]

ポントクは役立たずという意味。ほかのタデと違い食べられないのが名前の由来。



オニグルミ[在来種]

湿地によく生える木で、50～60歳のものを発見。昔ここが湿地だったと物語ってくれているようです。



ウメモドキ[固有種]

日本にしかない植物。秋になると赤くてきれいなウメのような実がなります。



創業当時(1923年)の写真



工場が建つ前の写真

固有種・・・ 在来種のうち日本にのみ生息しているもの

在来種・・・ 希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの

生きものの話や、想像を楽しもう



生きもの先生
愛知守山自然の会のみなさん

工場の中にはオニグルミなどがあり、湿地の面影を感じました。また、東谷山で見つけたハッチョウトンボは、江戸時代に製作所の近くの矢田八丁目で見つけたことが名前の由来のようです。そんな話や想像を楽しみながら、工場が都会のオアシスとして生きものを育み続けることを期待します。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック

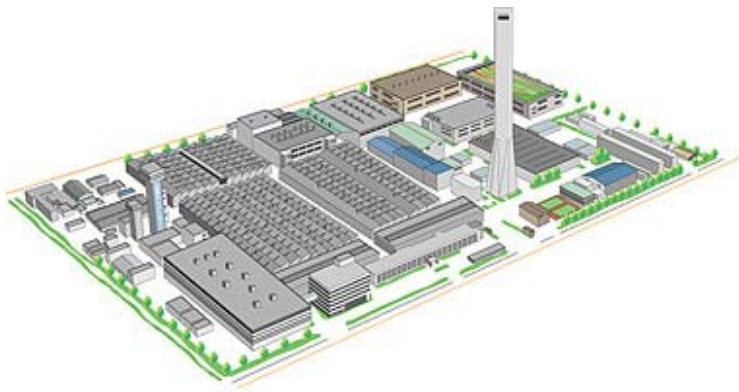


～水を使うわたしたちの工場～
稲沢製作所

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

稲沢製作所

まわりを田んぼに囲まれている稲沢製作所。高くそびえるエレベーターの試験塔が特徴的です。ほかにも小さな森や、屋上を緑化した建物があります。プロナチュラリストの酒井立子さんと調べてみたら、こうした工場の特徴と共生する生きものが見つかりました。



調べたこと

工場内の林や緑でおおわれた屋上、周辺を流れる福田用水の生きもの。

調べ方

生きものと出会うために、虫とりあみや魚とりあみを使用。観察には、台所で使う大きなプラスチックのカップやトレイなどが役立ちました。



わかったこと ～緑の屋上は鳥たちのゆりかご～

稲沢製作所のまわりは田んぼがいっぱいで、春夏はカルガモでにぎやかです。工場の屋根を草木でおおったら、カルガモやヒバリ、セキレイたちがかえってきてくれました。こうしたたくましい自然の回復力に驚き、自然と一体化できたいでうれしくなりました。



カルガモ[在来種]

屋上でヒナがかえりました。親子は高さ16mの屋上から飛び降りて、隣の田んぼへ引っ越しをしました。親を追う本能なのでしょうが、このようなヒナの行動は過去にも例がないそうです。



ハクセキレイ[在来種]

ハクセキレイの巣のあと。普通はやぶの中に巣を作るので、見つかるのは珍しいことだそうです。



ヒバリ[在来種]

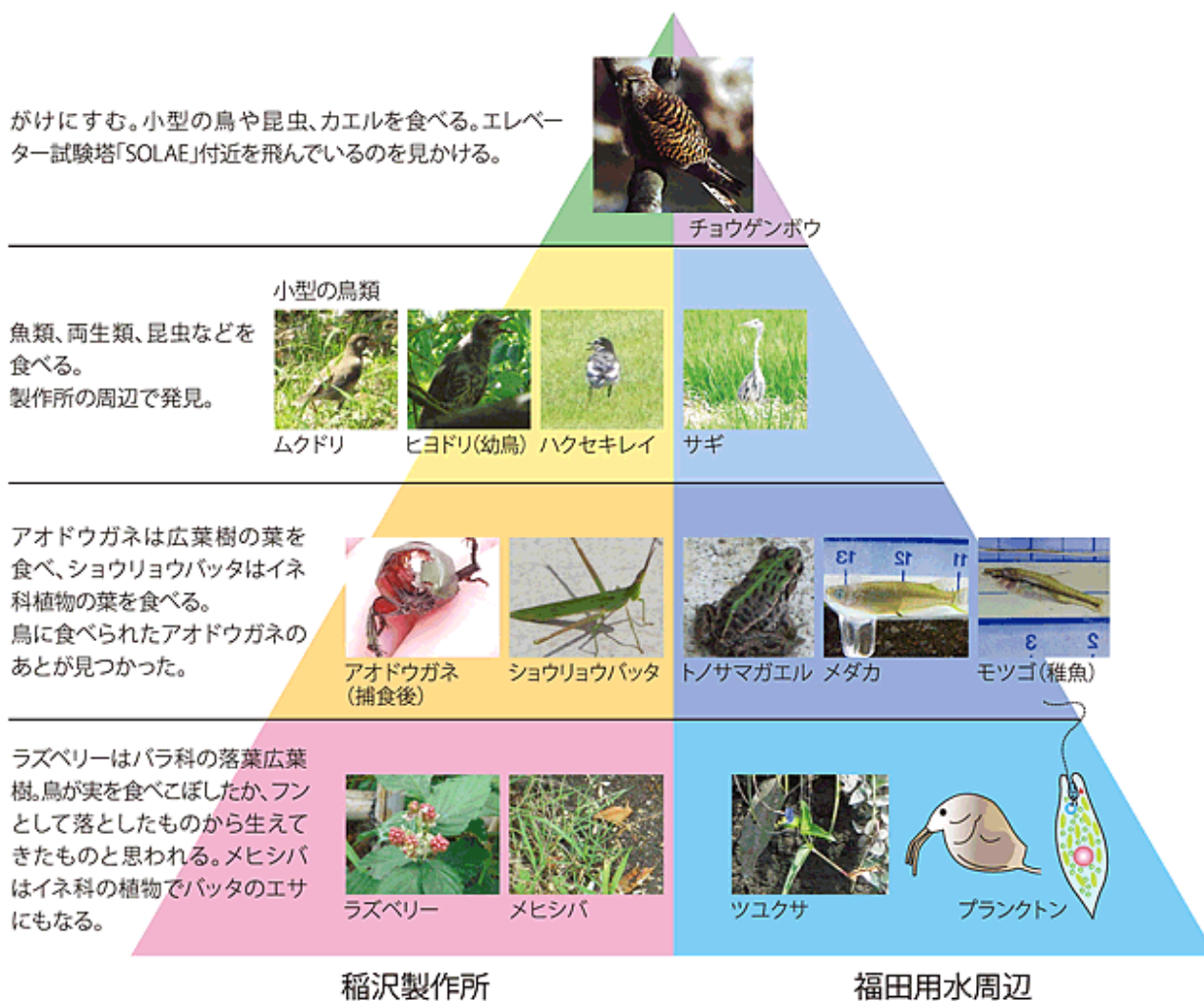
ヒバリの巣のあと。白い卵をカモフラージュするために、白い石を集めていました。

在来種・・・ 希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの

生きものの命のピラミッド

周囲の生きものと命のつながり

草むらにはバッタやセキレイ、川にはメダカ、カエル、アオサギなどがいました。空ではがけにすむチョウゲンボウが羽ばたき、エレベーターの試験塔をえさ場に行っているようでした。お互いに食べる、食べられる関係にある生きものを見つけることができ、生きものの命は他の生きものの命に支えられていると感じました。



製作所が担う生きものたちとの共生の場



生きもの先生
酒井立子さん

高い試験塔をがけに見立てすみかにしているチョウゲンボウ、草原のような屋上で巣を作ったカルガモ。建物が自然環境の代わりをはたし、生きものたちに受け入れられた稲沢製作所。この地域に本来いた生きものと人間との良い関係ができ始めているような気がします。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



～水と人とのつながり～
福田用水

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

福田用水

稲沢製作所の雨水が流れ込む福田用水。わたしたちが毎日、目にするこの川にも生きものがいそうな雰囲気です。ワクワクしながらアミを手にとり、川に入ってみたらたくさんの生きものと出会えました。



福田用水ってどんなところ？

稲沢製作所の周囲を流れる用水路。まわりの田んぼに水を配ったり、家庭から出た水や雨水を流す役割があります。日光川につながり、やがてこの水は藤前干潟へと流れていきます。

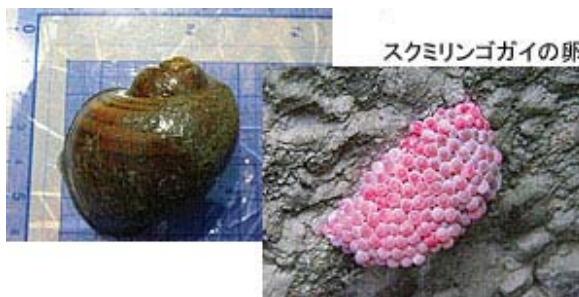
用水路の元気な生きものたち

川の中に入りいざ調べてみると、福田用水とそのまわりには思ったよりもたくさんの生きものが見つかりました。



メダカ[希少種]

メダカは絶滅危惧種ですが、とても元気に泳いでいました。蚊の幼虫のボウフラを食べてくれるそうです。



スクミリンゴガイ(ジャンボタニシ)[外来種]

イネを食べる要注意外来生物。もとは食用として海外から輸入されたようです。水路の壁にはりつくあざやかなピンクの卵には驚きました。



ナガサキアゲハ[在来種]

昔は南の地域にしかいなかった黒くて大きなアゲハ。温暖化の影響か、最近は生息する地域を広げているようです。



アオサギ[在来種]

水田や干潟にいる大型の鳥。小魚やザリガニが大好物です。

希少種・・・絶滅危惧種及び近年減少が著しいとされているもの

在来種・・・希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの

外来種・・・明治時代以降に人為的に持ちこまれたとされているもの

見つかった生きものについて、稲沢市にお住まいの環境の専門家、山川さんにお話しました。



愛知環境カウンセラー協会
理事 山川幹子さん

稲沢にいる生きものは、昔からほとんど変わらないようです。製作所が周辺環境にあまり影響を与えていないのですね。これからもまわりの生きものと共生していることに配慮してください。また、どんな生きものがすんでいるのか、こういった情報を地域の方々と共有していくことも大事だと思います。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



～水と人とのつながり～
日光川上流浄化センター

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

日光川上流浄化センター

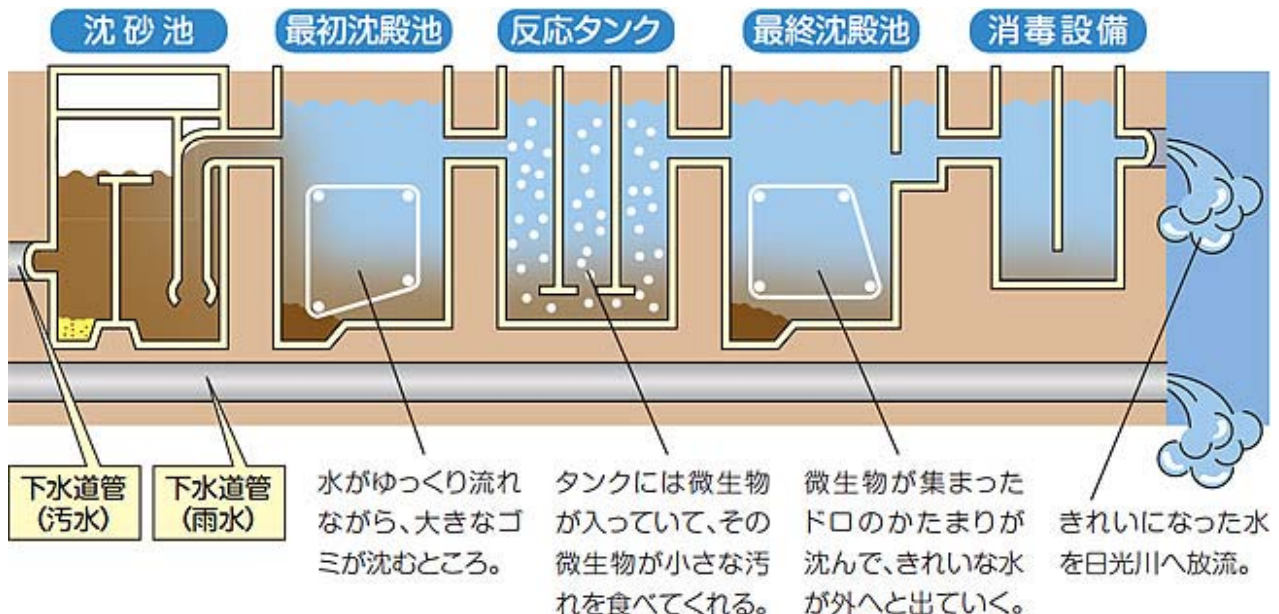
工場や家庭で使われた水は、下水処理場に流れていきます。わたしたちが流した下水がどうやって処理されているか、確認しました。

日光川上流浄化センターってどんなところ？

稲沢市にある浄化センター。平成12年4月から運用を始めて、現在は一宮市、稲沢市全域の汚水をきれいにしています。きれいになった水は日光川へと放流しています。

汚れた水をきれいにするしくみ

人の工夫と自然の力、微生物を使って、水をきれいに行っているそうです。きれいになった水は川へと戻っていきます。



愛知県下水道科学館の伊藤館長にお話をうかがいました。

企業が、環境保護に力を入れていることは大変良いことだと思います。現代社会の利便性は維持しつつ、人間と自然界が共生できるよう、行政、企業、市民が一体となって、さらに環境保護活動に取り組んでもらいたいと思います。企業の今後の環境活動が広がっていくことを願っています。

愛知県下水道科学館館長 伊藤茂さん

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



～水が海にかえる場所～
藤前干潟

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

藤前干潟(ふじまえひがた)

わたしたちにたくさんの恵みをもたらした水は、最後に干潟をとって海にかえていきます。水を浄化する藤前干潟について、「藤前干潟を守る会」のみなさんに教えていただきました。



藤前干潟ってどんなところ？

藤前干潟は、伊勢湾奥に残る最後の干潟。2万羽もの渡り鳥が集まることで有名で、遠くは北極付近から南半球まで渡る鳥が休息する地として大事な役割を果たしています。2002年には湿地を守る世界の取り決め、「ラムサール条約」に登録されました。藤前干潟をくわしく知るには「ラムサール条約湿地藤前干潟 稲永ビジターセンター(名古屋市港区野跡4-11-2)」「同藤前活動センター(名古屋市港区藤前2-202)」へ。両センターでは川と海と人とのつながりや、干潟のたくさんの生きものが実感できます。



稲永ビジターセンター

藤前干潟が守られた歴史

藤前干潟はゴミの処分場として埋め立てられる予定でした。それに反対した名古屋の人たちが、長い間干潟を守る活動をして、ようやく埋め立てが中止されました。これを機に、名古屋市のごみの量が大幅に減りました。



ゴミを集めてみました

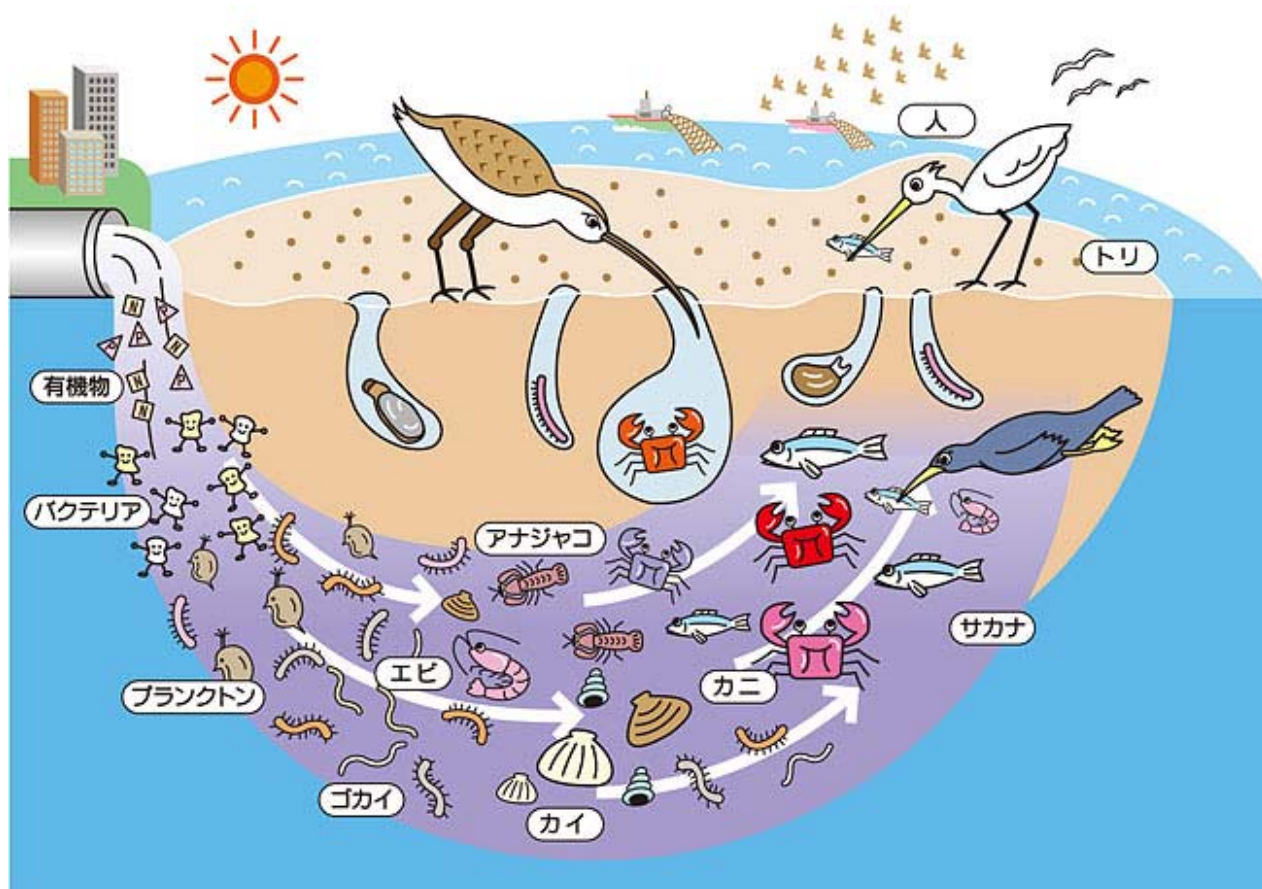
右は干潟で拾ったゴミです。捨てられたゴミなどが川を下って、干潟に流れてきてしまうのです。それでも昔よりはだいぶ減ったそうです。守る会のみなさんをはじめ、多くの人々が活動を続けてきた成果です。



10分でこんなに集まりました

水を浄化する干潟の生きものと、命のつながり

干潟に流れこむ有機物をゴカイやカニ、貝が食べます。彼らは干潟に無数の穴をあけ、新鮮な海水を地中に導きます。そして魚や鳥のえさになり、人の命も支えています。



イラスト原案「藤前干潟を守る会」

干潟の生きもの

干潟にはたくさん生きものがいました。その一部を紹介します。



チゴガニ[在来種]

オスがメスにアピールするため、ハサミを上下に振るしぐさがかわいい。



砂だんご

チゴガニが砂の中の有機物を食べたあとは、なぜか小さなだんごみたいなものが残ります。



ゴカイの仲間

干潟にたくさんの穴を掘って暮らしていて、水の中の有機物を食べてくれます。

在来種・・・希少種・外来種に該当しない明治時代以前から日本にいるもの



藤前干潟を守る会
副理事長 亀井浩次さん

自然保護を進める上で最も大きな課題は、無限の成長を前提とした社会のありかたを考え直すことだと思います。わたしたちは、大都市の河口でも、こんなにたくさんの生きものが関わりあって生きていることをみなさんに伝えていきます。このことを受けとめたみなさんが、自ら変わり、行動に移していくことが大事です。三菱電機さんには、環境活動を継続し、今回の成果を全社員やその家族に広げて欲しいと思います。また、太陽光発電やLED照明などの環境に役立つ事業を伸ばしていくことに期待しています。

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



わたしたちがこれからできること

「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る

今回の体験を通じて、これからの活動に活かすべきたくさんヒントをいただきました。
わたしたち三菱電機にこれから何ができるのか、今後の目標を考えてみました。

名古屋製作所

「生きものも人も続いていく」。今回、いろいろとご支援をいただきながら生きもの観察を実施してみて、気づかされたことです。わたしたちが教わったことを、みなさんに伝えていくことが役割だと思います。この夏に限らず観察をして、季節による変化などを調べていきたいと思っています。



総務課 今井



環境推進課 望月

稲沢製作所

まわりの環境との大切な関係に気づいたのをきっかけに、工場の中に稲沢にもともとある木を植えるなど、生きものの保全に貢献する活動をします。また一緒に働く仲間の関心を高め、会社と家庭の両方でゴミ削減をするなど、自然保護活動も進めます。さらにこうした活動をみなさんに伝えていき、地域との共存・共生のために環境保全をしていきます。



総務課 山林



環境工務課 黒木

中津川製作所

今回の観察を通じて、中津川の豊かな自然を改めて実感するとともに、川や生きものとのつながりの大切さを感じることができました。この豊かな自然や生きものたちのつながりの大切さを、「森のめぐみ塾」などの活動の中でたくさんの方に伝えていきたいと思います。



総務課 坂巻



環境推進課 早川

中部支社

中部地区の営業拠点です。名古屋駅前にあるため、周囲に豊かな自然環境はありませんが、2009年度より始めた「みつびしでんき野外教室」を継続し、一緒に働く仲間やその家族の心の中に自然を大事に思う「芽」を育てていきます。当社が誇る太陽光発電や省エネ機器のご提供を通じて、地域の低炭素・循環型社会の実現に向けて取り組んでいきます。



総務課 安形



事業グループ 森重

三菱電機と水と生きもの つながり体感ブック



三菱電機の生物多様性に対する考え方

[「工場での生きもの観察、図鑑・ポスター・小冊子づくり」のトップに戻る](#)

三菱電機の生物多様性に対する考え方

三菱電機グループでは2010年5月に「生物多様性行動指針」を制定いたしました。これに則し、何をすべきか模索を始めたころ、「稲永ビジターセンター(藤前干潟)」をお訪ねした際に1枚の大きな地図と出会いました。濃尾平野全体が描かれたその地図には、恵那の山間より伊勢湾に至る川の流れと伊勢湾・藤前干潟が表現されていました。流域に複数の工場を持つわたしたちが、取水から排水に至るまで水の恵みに頼っていることが一目でわかり、地域の水と生きものを調べてみよう、との考えに至りました。

実際の活動にあたっては、地域の生態系とその保護に精通する皆様のお力をお借りすることで、これまで気づかなかった身の回りの自然の不思議や驚きを知ることができ、大きな収穫を得られたものと振り返っております。

活動が一段落した今、皆様の志とご尽力の一端に触れ、改めて企業として生物多様性保全に資する環境への取り組みを進めていく決意を新たにしました。今回の活動を一過性のものとせず、長く、そして裾野を広げていくべく、地域の皆様とともに、学び続けてまいりたいと思います。

今回の調査にあたり、ご多忙中ご指導を賜りました皆様に厚く御礼を申し上げます。

【ご支援いただいた方々】(50音順)

特定非営利活動法人 愛知環境カウンセラー協会 理事 山川幹子様
愛知県下水道科学館 館長 伊藤茂様
財団法人 愛知水と緑の会社の皆様
愛知守山自然の会 代表 石原則義様
自然体験工房 栗くり工房 主宰 栗谷本征二様
プロナチュラリスト 酒井立子様
特定非営利活動法人 藤前干潟を守る会 副理事長 亀井浩次様、間部裕子様

2010年9月
三菱電機株式会社
中部地区 事業と生物多様性研究会

みつびしでんき野外教室



野外教室の目指すもの

一緒に働く仲間、一緒に生活する親子が自然の中でテーマを持った時間を過ごす。社員が教室を“手づくり”する。その本質とは？野外教室のコンセプトを紹介します。

“手づくり”が生む「好循環」

リーダーが教室を“手づくり”するのが三菱電機流。試行錯誤を重ねる中で、教室の魅力はどんどん増えています。リーダーの増大とともに、教室が進化してきた様子をご紹介します。

「リーダー養成講座」密着レポート

野外教室は、リーダーの工夫によって、参加者のより豊かな体験につながります。全国で活躍するリーダーたちはどのように生まれているのか、「リーダー養成講座」の現場をレポートします。

全国各地の野外教室活動事例

2010年度に開催した活動事例を紹介します。

野外教室の目指すもの



共に自然を体験すれば、日常が変わる！

「みつびしでんき野外教室」は、当社が「環境ビジョン2021」で掲げる「環境マインドの育成」の一つの施策です。この教室は、森林や河原、公園、海岸といった自然のフィールドを「教室」に見立て、社員とその家族、地域の皆様が、共に自然を体感することを通じて、自然との共生を考え、環境をよりよいものに変えていく行動力を育んでいくことを目的としています。

一緒に働く仲間、一緒に生活する親子、地域の皆様が、共通の体験をすることで、仕事や生活をする上での様々な営みが、環境を考えたものへと変わっていくきっかけになると考えています。例えば、仕事を通じて、「この製品が捨てられたとき、生態系に害を与えないだろうか」「資源をもっと有効に使えるような生産方法はないだろうか」など、積極的に考えることで新たな知恵が生まれたり、日常生活では、家族全員で電気の使い方を見直す行動を起こすことなどが期待できます。

また、近年「生物多様性の尊重」が環境問題の大きなテーマとしてクローズアップされつつありますが、野外教室で多種多様な生きものたちに出会って“仲良し”になれば、おのずと自然をおもんぱかる心が生まれます。それが、「生物多様性の尊重」の源(みなもと)であると私たちは考えています。

(図の「コンセプト1」参照)

社員が先生役(リーダー)になって教室を手づくり。リーダーもどんどん増やしていく！

野外教室のもう一つの大事なポイントは、教室の先生役(野外教室リーダー)を社員が担い、プログラムの企画も運営もリーダーが“手づくり”で進めるということです。野外教室リーダーには、毎年春・秋に、全国から集まったリーダー候補者に対して開かれる1泊2日の「養成講座」を受講した社員を中心とした“自然好き”が就きます。この養成講座では、山の中で五感をフルに活用したフィールドワークを体験するほか、子どもとのコミュニケーションのコツや万一のケガなどに備えた応急処置法など、教室運営に必要な知識・スキルも習得します。

詳細は「リーダー養成講座」密着レポートをご覧ください。

そして修了後に、各リーダーは自分の所属する事業所に戻り、今度は自分の力で「野外教室」の企画を進めていくのです。

そんな風に、環境の大切さを伝える“要”となるリーダーが増えていけば、やがて日本や世界のあちこちで、環境マインドのいくつもの輪ができ、それらがまた広がっていくでしょう。一企業の小さな試みであっても、環境マインドを社会全体に広げることにつながる——私たちは、そう確信しています。

(図の「コンセプト2」参照)

みつびしでんき野外教室 2つのコンセプト

コンセプト①

社員が企画・運営する
自然をフィールドにした体験型教室



【環境報告】環境教育

【社会貢献活動】地球環境保護

コンセプト②

社員が自然保護リーダー
その数を増やしていく



【環境報告】環境マインドの育成

地域の環境コミュニケーションの場としても機能

2006年10月に初めて開催して以来、2011年で6年目を迎えた「みつびしでんき野外教室」。近年は、地域の人々が参加する機会も増え、地域コミュニケーションの場としての役割も果たすようになってきました。「みつびしでんき野外教室」は今、地域の人々が自然とふれあい、自然を学ぶための教室としても機能し始めています。

“手づくり”が生む「好循環」



リーダーが、自らの体験をもとに創意工夫して教室をカタチにしてい

野外教室のリーダーは、「リーダー養成講座」で体得したことをベースに、自由な発想で「自然教室」を企画します。開催時期、参加者、どのような自然をフィールドにするかは、すべてリーダーに任されており、「こうしなければ」という決まりは一切ありません。自然の不思議や多種多様な生命、自然循環と人間の活動が自然に及ぼす影響など、自然の尊さを分かりやすく伝えるために、各自が思い思いに企画を練り上げていきます。

こうしたやり方をとっているのは、リーダー自身が実際に体験して得た感動や発見を最大限に活かして創意工夫することを重視しているから。これこそが、「みつびしでんき野外教室」の「仕掛け」なのです。教室の開催中、時にはリーダーが想定していなかった発見に参加者が興味を示し、全員がそれに夢中になるようなことも起こります。それもまた、貴重な学習の機会。こうした体験を経て、リーダー自身の“環境マインド”は鍛え上げられていくのです。

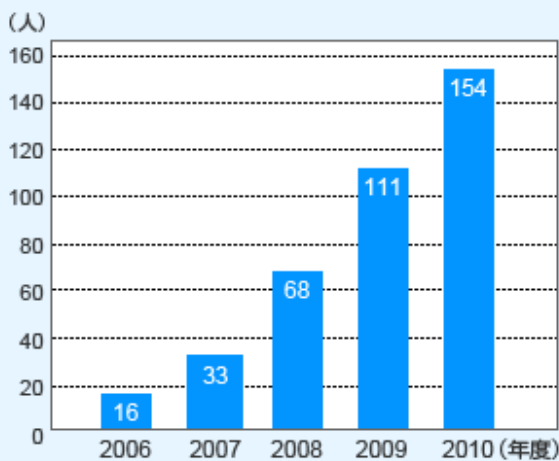
リーダーも続々。更にリーダーの数だけ、教室が進化する

2006年10月の野外教室開始時点で16人だったリーダーは、2011年5月末時点で累計164人になりました。教室の運営に協力した社員が「ぜひやってみよう！」と、自主的に参加するケースも増えており、今後ますます勢いが増しそうです。

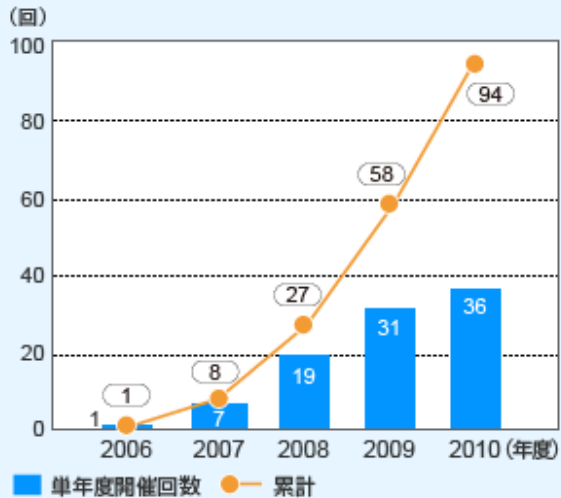
また、ここ1年で、教室の企画もずいぶんバリエーション豊かになりました。「より専門的な知識を蓄えて参加者に伝えたい」「もっと深い感動を味わってもらうために、もう一ひねりしたい」といった熱い想いから、日本野外生活推進協会や(財)日本野鳥の会、地元の有識者など外部の専門家に協力していただく企画が登場したり、自然観察に「工作体験」を織り交ぜた企画や、環境をテーマにしながらも「食育」の観点を盛り込んだプログラムを立案したり。あるいは、前回の教室の反省を活かして、グッズ類を充実させたり——リーダーの数だけ、教室が進化しています。また、他の地区で開催された教室に触発されるケースもあちらこちらで見られるようになりました。

こうした“好循環”現象は、今では、「みつびしでんき野外教室」ならではの特色になっています。今後は更にどんな変化が待っているのか、期待がふくらみます。

野外教室リーダー育成実績(累計)



野外教室開催実績



【環境報告】環境教育

【環境報告】環境マインドの育成

「リーダー養成講座」密着レポート



2011年5月13、14日、兵庫県の東部に位置する「丹波悠遊の森」で「リーダー養成講座」を実施しました。ハイキングコースやキャンプ場、ログハウスなどが点在するこの森では、木々や草花、様々な生きものとのふれあいを通して自然の素晴らしさ、大切さを体感できます。

今回参加したリーダー候補者は、日本全国から集まった三菱電機グループ社員10人。動機は「新しいことに挑戦してみたいから」「すで実施してきた野外活動をさらにレベルアップさせたいから」「上司に推薦されて」など様々。1泊2日を共に過ごし、野外教室リーダーとしての知識・スキルの習得を目指しました。

大切なのは「自然の中で楽しむこと」——実技編

「野外教室」のリーダーとして自然の素晴らしさや尊さを伝えていくには、まず本人がそれを知らなければ始まりません。会場到着後、10人は講師を務める「日本野外生活推進協会」の方に導かれ、すぐに森の中へ入りました。

初日の研修課題は、野山の草花や樹木、虫、動物などに「五感」で触れ、基礎的な知識・スキルを身につけること。木肌の優しい触感を手で確かめたり(触覚)、多種多様な草花の香りを嗅ぎ比べたり(嗅覚)、甘い木の実を食べ、爽やかな葉の味を噛んで味わったり(味覚)、植物や昆虫の精妙な構造をルーペで観察したり(視覚)、耳を澄ませて野鳥の声を聞き分け、小川のせせらぎや風の音を聴いたり(聴覚)…。五感のすべてを使って自然に溶け込む中で、楽しみながら草花の名前を覚える方法や、植物の光合成を説明する効果的な手法など、野外教室リーダーとしての基礎知識を学びました。

2日目の目標は、野外教室実施のための実践的なスキルを獲得することです。リーダーが初対面の子どもたちと、また子ども同士が打ち解けるための様々な手法や、積極的に教室に参加してもらうための工夫を学ぶために、「自然の道クイズ」を体験しました。これは「一番大きな葉を探してみよう」「キノコはどこなところに生えている?」「草や木が大きくなるために必要なものは?」など、森の中のあちこちに用意された質問に答える中で、自然界の様々な仕組みの発見や、生きものと人間の共生に気づいてもらおうというプログラムです。様々な問いの答えを探して自ら森を歩き回ったリーダー候補者たちは、自分で考えること、自分の言葉で説明することの大切さとともに、自然の中での体験を通して野外教室の参加者たちに学んでもらうことの意味を、深く知ることができました。



くんくん。知らないにおい…でも良い香り。実際に様々な植物を手にとって嗅いでみると感動を覚えます。



「木の幹に何かくっついてますよ」。講師に導かれてルーペでのぞいてみると、びっしりと緑の模様が。葉緑素を体内に取り込んだ地衣類(菌類の一種)の存在を知りました。



光合成の仕組みの学習。事前に紙に絵を描いておくなど、視覚を使って理解を促す工夫が大切だということも学びました。



草花の名前を楽しみながら覚えるゲーム「花オニ」を体験。それぞれの特徴が分かるように白いタオルの上に草花を並べ、名前を当てていきます。



森の中から妖精に扮した講師が登場し、「空き缶は土に還らない」と嘆く場面も。循環しないものを捨ててはいけないというメッセージが込められています。



パンづくりに挑戦。皆で協力して、普段なかなかできないようなことを体験することで仲間意識が一層強まります。つくったパンの味は格別でした。

良いリーダーになるための心得を習得——座学編

「リーダー養成講座」では、自然を五感で感じ、自分の言葉で説明する「実技」だけでなく、「座学」を通じた知識の習得も重視しています。リーダーは、子どもの心理を理解した上で、確かな情報を分かりやすく伝えていかなければならないからです。「座学」では、全国各地の山や森、海など野外教室を開催してきた「日本野外生活推進協会」の理念や活動内容とともに、一般の都市型保育園と野外活動に力を入れている保育園との比較データなども交え、野外生活が子どもの心身の発達に及ぼす影響についても学びました。

また、野外教室リーダーの重要な役割である参加者の安全管理についても講義を受けました。けがや虫刺されなどのリスクが想定される野外での活動に際しては、いざというときの応急手当の方法や、そのために必要な準備についても深く知っておく必要があります。講義では「安全に木登りを楽しんでもらうには」「ナイフを使ってもケガなく実習してもらうには」など、絵や写真で確認しながら、安全な野外活動の心得を学びました。

リーダーに求められる資質とは、このように安全面にも十分に配慮しながらも、肩の力を抜いて、自然とゆったりと向き合う姿勢です。「自然への気づかいは、リーダーの背中を見て理解される」という講師の言葉には、より良いリーダーへのヒントが隠されていました。



目的意識を持って講座に臨むため、開始前にはグループごとに目標を決めて宣言しました。



野外教室の豊富な経験を持つ講師の話に真剣に耳を傾けます。



「どうすればエコロジーを分かりやすく伝えられるだろうか」。議論に熱が入ります。

実技と座学の両方から得たものとは——実践編

講座の総まとめとして最後に用意されたのは、「リーダー」になるための実践の場。10人が2つのグループに分かれ、交代でリーダー役・子ども役に扮して「野外教室」のロールプレイングを実施しました。

一方のグループに与えられた課題は、「自然のエチケット」と「自然観察」です。「ゴミを捨てない」「大声を出さない」「植物を根から抜かない」という3つの約束を伝えるとともに、自然観察を通じて、「自然の豊かさ、尊さ」に気付き、「エコロジー」について考えを深めてもらうため、メンバーは野道を歩きながら、約束(ルール)を適用する場面や、そこでの効果的な伝え方を企画。さらに受け手となった子ども役グループの意見も交え、全員でより効果的なメッセージの伝え方を討議しました。

もう一方のグループは、実技で学んだ「自然の道クイズ」に挑戦。「鳥の鳴き声を聞いてみよう」「この川の水はどこから来ている？」など、メンバーが知恵を絞って様々な問題を考え、森の木々や草花に貼り付けました。そして、子ども役のグループが実際にクイズを解いてみる中で、自然をより理解できる問題の作り方や、上手なヒントの与え方など、子どもたちとのコミュニケーションスキルをどのように磨いていくべきかを考えました。

リーダー候補者10人は「リーダー養成講座」の2日間を通じて、森の中で「自然の大切さ」を実感しました。また、良いリーダーとは、“教える”ばかりでなく、“引き出す”ことが重要なのだということも深く認識できました。10人は、この経験を生かして、全国各地で地域の人々と協力しながら、野外教室のリーダーとして活躍したいと意欲を燃やしています。そして、普段の業務の中でもこの活動で習得したことを生かしていきたいという思いを強く持っています。



資源循環への理解につなげるため、落ち葉をかき分け土を掘り起こす場面も。



それぞれが出会った草花を持ち寄ります。その違いや特徴を見つけ、自然の多様性を理解してもらうための工夫の一つです。



クイズの質問を読み上げながら、それぞれの質問が含んでいる大切な各テーマをどう伝えていくか考え中。



「分かりやすく話すのって大変！」自分の言葉で説明する難しさも実感しました。



「自然の道クイズ」のクライマックスシーン。土の妖精に扮して、資源循環の大切さを伝えます。



最初は、知識を伝えようと説明に集中しがち。繰り返すにつれ、明るい表情や楽しそうな身振りで子どもたちの好奇心を“引き出す”工夫を体得していききました。

グループ事務局より

自然循環の大切さ、人間が生態系に与える影響を伝えていくこと。
それが、製造業である当社が発信すべきメッセージ

「みつびしでんき野外教室」は、地域の自然の特色を生かしながら、リーダーのアイデアに基づいて実施しており、その内容は多種多様です。しかしながら、どの野外教室でも大切にしているポイントがあります。それは、参加者に自然の営みや循環についての理解を促すこと。例えば、野山で開催する教室であれば、木や葉が朽ちて分解され土に還る様子を観察することで、循環の輪に入らないゴミを捨てるのが自然に及ぼす影響と、そのゴミも集めればまた資源になることに気づいてもらえるようにしています。

自然を五感で楽しみつつ、自然循環の大切さや、人間が生態系に与える影響をどう伝えるか——これがリーダーの腕のみせどころです。そのため、今回の「リーダー養成講座」では、リーダー候補者たちに、有機物である木を無機物に変える“分解者”に注目してもらいました。朽ち木に潜む虫たちや、キノコ類、落ち葉を白く包むカビや菌類なども土を生み出すのになくはない分解者であること、また、これらの生きものとは対照的に、人間が作り出したプラスチックは自然に還らないことが実感できたと思います。全員が、今回実感したことを今後の野外教室で工夫して伝えていってほしいと期待しています。



環境推進本部
企画グループ
磯貝 吉男

リーダー養成講座でのひとこま



「キノコはどんなところに生えているのかな？」
クイズに答えながら、森における分解者であるキノコの役割を理解します。



野山の教室のハイライト。朽ちた枝や葉が土に還っていく様子を説明することで、ペットボトルは自然の循環の輪に入らないことに気づかせます。

三菱電機グループは、事業活動において様々な資源を利用しています。野外教室は、参加者と楽しい五感体験を共有しながら、人間が自然に与える影響を知り、環境に配慮した行動の大切さを周囲の人に伝える一つの機会です。そしてリーダーたちは、「環境のことを考える人づくり」の一翼を担い、メーカーとして発信すべきメッセージを伝える重要な役割を担います。それぞれのリーダーが、自らの業務で環境に貢献しうる取組を考えつつ、「自然の恵みがあって初めて個人も企業も成り立っている」ことを各地区で分かりやすく伝えていってほしいですね。そうした輪を広げていくためにも、これからも多くのリーダーを育成していきたいと思えます。

「リーダー養成講座」に参加して

驚きと発見、そして野外教室に参画してみました

冬は雪深い大自然の中で生まれ育った私が初めて出会ったゴキブリ、それは朽ち木の中に棲む黒くてツヤツヤのオオゴキブリ。ミミズ同様穏やかで有能な自然の分解者だそうです。こんな新しい発見ばかりの2日間を通し、たくさんの「引き出し」ができたような気がしました。

このリーダー養成講座の直後に早速野外教室を体験。参加してくれた地元幼稚園の園児さんの好奇心や、小さな虫を見つける力には驚き！仕事の上で子どもと接する経験はありませんでしたが、私にも伝えられるものがあると実感しました。



北海道支社 事業推進部

小松 綾子

環境に負荷をかける仕事だからこそ知っておきたかった

エネルギー管理の業務に携わっていますが、仕事そのものが環境負荷と直結しているため、常に自然を意識できるようになりたいと思い、「リーダー養成講座」に参加しました。

普段の業務では積極的に省エネに取り組んでいますが、この講座を通じて、自然と直接触れる体験をし、よりリアルに普段の省エネ活動の意義を理解できた気がします。自然の中で味わった感動を忘れないよう、これからも野外活動にかかわっていきたいです。



通信機製作所 生産管理部

渡部 浩正

更に充実した野外活動を実践したい

これまで姫路で、年に数回、地域の子どもたちやその家族向けに図画工作や潮干狩り、ウォーキングなどの屋内外のイベントを企画・実施してきました。長年、こうした活動を続けていますが、更に充実した活動を行いたいと思い、この講座に参加しました。

野外活動では、衛生面や安全面など気を使わなければならないことも多いけれど、最低限の注意をしつつ、自由な発想で野外教室をやれたらいいと感じました。今回の講座を通じて、更にレベルアップを図りたいです。



姫路製作所(姫菱テクニカ(株))

湊 淳平

自然の大切さをより効果的に伝えたい

仕事や子育てが落ち着き、新しいことをやってみたく、「リーダー養成講座」に参加しました。私自身、自然に囲まれて育ったので、その素晴らしさをもう一度体感したいという思いと、その素晴らしさを子どもたちに伝えたいという両方の気持ちがありました。

子どもを相手にする場面が多い野外教室では、予想外の反応にも対応できる柔軟さが重要だと実感した2日間でした。これから野外活動を企画し、実践していきたいと思います。



知的財産センター(先端総合研究所駐在)

綿貫 陽子



全国各地の野外教室活動事例



2006年10月に本社地区で初めて開催した野外教室。現在は、全国に活動が広がり、開催回数は2011年6月末現在で100回、参加者は延べ3,000人超を数えています。ここでは、2010年度に実施した活動事例をご紹介します。

固有種も生息する公園で「自然循環」を体感！（北海道地区）

【開催日】2010年6月26日

【開催場所】札幌市中央区 円山公園

野外教室の会場となった円山公園は、札幌市内にありながら多種類の生きものが生息する自然豊かな場所です。ここに集まったのは約30人の子どもたち。北海道の固有種であるエゾリスやエゾシマリスをはじめ、かたつむりや松ぼっくりなど様々な生きものを発見して、触ったり、ルーペでのぞきこんだりと、夢中で自然を探索しました。また、落ち葉が積もっている道をスコップで掘り、落ち葉がミミズや菌類などに分解され土に還っていく様子を観察。「自然循環」について知り、プラスチックなどのゴミが、自然の生態系に大きな影響を及ぼすことも学びました。野外教室の最後に、子どもたちに「なぜゴミを捨てたらダメだと思う？」と聞くと、「ミミズが食べられなくて土にならないから！」と元気に答えてくれました。



触覚を活かすゲーム「ひみつの袋」を実践中。木や草花などが入った袋に手を入れて、感触だけを頼りに、中身を当てます。



「どんなふうに見えるかな？」
いろいろな生きものを次々に見つけて、ルーペで観察する子どもたち。

野外教室リーダーの声



北海道支社
総務部
工藤 智子

北の大地から環境を守るエコな心を育てます。

新緑が美しい初夏の札幌、快晴の青空のもと開催されました。エゾリスやエゾシマリスたちも姿を見せ、大人も子どもも大興奮。リスがかじったクルミ、ドングリやエビフライ（リスが食べた松ぼっくりはエビフライそっくり）も見つかり、子どもたちは拾ったり、ルーペでのぞいたり大忙し。木立に響くアカゲラが木をつつく音、オオウバユリの厚い葉っぱ、樹齢300年のカツラの巨木が雷で黒く焼けた跡などを体感し、五感を使って自然と触れ合いました。小さな虫、ミミズ、キノコなどすべての生きものがつながって、土をつくり、芽が出て、木が育ち、リスのお家になって、葉っぱが落ちて土になる。自然の循環を初めて知った子どもたちが、「だからゴミは捨てちゃいけないんだ」と言ってくれた時は本当に嬉しかったです。子どもたちの新鮮な発見や感性は、私たちリーダーにとっても勉強になります。これから子どもたちが成長していく中で、野外教室がきっかけとなり、環境を守るエコな心が育っていったらいいなと思います。

身近な場所で自然の豊かさを実感！（伊丹地区）

【開催日】2010年11月6日

【開催場所】兵庫県尼崎市 伊丹地区工場内（伊丹製作所、系統変電システム製作所、通信機製作所、コミュニケーション・ネットワーク製作所、先端技術総合研究所、生産技術センター 協同）

伊丹地区では、同じ敷地に同居する複数の事業拠点が協同で野外教室を実施。社員とその家族など88人が集まり、構内の水路に生息するメダカやザリガニを捕まえて観察したり、拾って集めたどんぐりで工作をするなど、自然と触れ合うことができました。参加した社員は、「普段、何気なく見ていた構内に、まだこんなに生きものがいたんだ！」と驚いた様子。日々の業務の中で、もっと自然について考えていこうと決意を新たにしていました。



試験で使用した水を浄化して流している構内の水路には、絶滅危惧種に指定されているメダカがいました。



「じっくり見たらゴツゴツとしておもしろいね！」木の幹を夢中で観察する子どもたち。

野外教室リーダーの声



コミュニケーションネットワーク製作所
総務部
加藤 善敬

感動をもたらした構内の野外教室

6つの事業所が合同で開始した、構内での野外教室は感動をもたらしてくれました。振り返ってみると、当日は天候にも恵まれ、気兼ねなく子どもたちと水路で魚の観察ができたり、林の生きもの探しに連れ出したりと、たいへん充実感を覚えました。また、会社が構内にこれら多くの自然を残してくれていたことに対して驚きと感謝の気持ちが湧き、感動につながったものと思います。

正門からこの伊丹地区構内を見ると、舗装された道路やコンクリートの建物など、目に映るのは人工物ばかりですが、奥まった所には林があり、いろいろな種類の生きものを見ることができたことは、通い慣れた会社のまさに再発見であり、とても新鮮な気持ちになったのを覚えています。次回もまた構内で野外教室を行い、身近な自然の発見を重ねていきたいなと思っています。

クイズやゲームで楽しく自然体験(熊本地区)

【開催日】2010年11月3日

【開催場所】熊本県合志市 熊本地区構内(三菱電機(株)、三菱電機労組熊本支部、メルコ・ディスプレイ・テクノロジー(株) 共同)

今回の会場となった熊本地区がある場所は、もともと公園でした。公園内の多くの緑を残して工場がつけられたため構内全体の約30%が緑地帯で、多くの自然観察のポイントがあります。今回の野外教室では、松ぼっくり、切り株などを題材にした「自然循環について学ぶクイズ」やドングリを味わうなど、「五感を使ったゲーム」を行いました。「なぜ?」「どうして?」と様々な質問を投げかけるクイズやゲームを通じて、楽しみながら自然の大切さを学ぶことができました。



野外教室成功のポイントはスムーズな子どもとのコミュニケーション。「話をしっかり受け止めてもらう信頼関係」を築くことで、更に楽しい時間を過ごせます。



工夫を凝らしたフリップボードと楽しい説明で、木と鳥の関係を分かりやすく伝えるべく奮闘中!子どもたちもみんな納得?の表情です。

野外教室リーダーの声



パワーデバイス製作所
熊本総務人事課
郡山 純一

緑豊かな工場構内が環境と地域との一体感を教えてくれた一日

以前から熊本地区構内にある豊富な緑を環境啓発に活かすことができたら素晴らしいことだなと考えていましたので、この野外教室はそんな目的にぴったりの活動でした。今回の教室は、地域のインストラクターの方々にもご支援いただき、教室の質を上げることができたのはもとより、従業員など多くの関係者の構内の自然への理解が深まり、会社に対する愛着が深まったように感じています。

手探りで開催した熊本地区での第1回の野外教室でしたが、草木を題材にした五感体験など、体を動かすカリキュラムを多く入れることで子どもたちの興味も削がれることなく、主催者としても楽しく活動できたかな、というのが実感です。多くの自然に恵まれたこの地で事業に携わる私たちは、子どもたちの環境意識の芽生えを促し、更に地域との調和を目指した活動を展開していきたいと思えます。

ガイドウォークで自然を学ぶ！（丸亀地区）

【開催日】2010年11月28日

【開催場所】国営讃岐まんのう公園

公園ご所属のインタープリターボランティアさんと共に自然生態観察園を巡るガイドウォークを実施しました。讃岐地方の古里の風景“ため池のある里山”を復元したフィールドで、どこか懐かしさを感じる風景や生きものに触れながら、自然の仕組みや、人と自然とのかかわりに関心を持ち、共存のあり方を考える良い機会となりました。自然の中で生活をしているウサギやいのししなどの動物が何を食べ、どう生活しているかなど、それぞれの動物の役割や、自然を壊さずにどう付き合えばよいのかなど、大人から子どもまで学ぶことが多くありました。



何を探しているか分かりますか。野ウサギの糞です。どんな物を食べているか観察開始です。「触っても、大丈夫!?」「大丈夫、大丈夫」



「野ウサギはどんぐりや松ぼっくりなど木の実を食べているんだよ。木の実の匂いがしないかなあ!!」
森の中には動物たちの大好物がいっぱい、探って帰らずにおいしく食べてもらおうね」

野外教室リーダーの声



受配電システム製作所
武田 直明

初回の教室は発見の連続！今後の展開も楽しみです

今回のガイドウォークは、まんのう公園インタープリターボランティアの会のご協力を得て、自然の仕組みや、人と自然とのかかわり合いについて学ぶことができました。身近にある草木や植物を実際に手に取り、五感を使って観察することにより、普段から自然に慣れ親しんでいる子どもたちにも新たな発見があったのではないかと感じます。この地区の第1回野外教室として、子どもたちにありのままの自然を体験してもらい、自然の大切さや、偉大さ、魅力を感じてもらえたと思います。また大人たちも同様に、自然との共存を考えるよい機会になったと実感しています。今後は、今回の野外教室を通して学んだことを次回以降の活動に活かし、子どもたちの環境意識の醸成につなげていきたいと思っています。

里山保全プロジェクト



「自然の回復」を社会貢献活動としてやっていく

三菱電機グループは環境負荷低減活動や自然を尊ぶ意識の啓発とともに、「自然を回復させる活動」を里山保全プロジェクトとして行っています。その本質をご紹介します。

目標はすべての事業所で！

里山保全プロジェクトの最終目標は、すべての事業所で活動が活発化すること。それに向けた事務局の役割や担当者の思いをご紹介します。

ボランティアマインドを大切に育てていくために

「やってみてよかった」「また参加したい」とリピーターが続々。ボランティアに参加し続けたいくなる秘訣をご紹介します。

プロジェクトを成立させる企画のポイント

地域の自然や地元、事業所それぞれが一番適した形で恩返しするため、どのような活動を企画し実現させているのかをご紹介します。

[【社会貢献活動】里山保全プロジェクトのバイオグラフィーはこちら](#)

里山保全プロジェクト



「自然の回復」を社会貢献活動としてやっていく

「自然回復活動」で自然に恩返し、地域に貢献

里山保全プロジェクトは、社員が行政や地域の方々にご理解をいただきながら、事業所周辺の公園や森林、河川などの“身近な自然”を回復する活動です。

環境省によれば、『里山は、人と自然の長年の相互作用を通じて形成された自然環境であり、多様な生物の生息環境として、また、地域特有の景観や伝統文化の基盤としても重要な地域である。しかし、過疎化や高齢化などにより人為の働きかけが減少し、景観の荒廃や里山特有の動植物の衰退など生物多様性の劣化が進行しており、保全・再生が急務となっている。』とされています。

多様な生命を育み、様々な恵みを与えてくれる自然へ「恩返し」とともに、事業所のある地域に貢献することがこのプロジェクトの狙いです。

里山保全プロジェクトの意義

「自然回復活動」を通じて、多様な生命を育む自然と地域へ恩返しする



三菱電機グループは、CO2排出量の削減、廃棄物の削減、資源のリサイクルなど、事業活動を通じた環境負荷低減を行い、意識啓発の面では、自然を尊ぶ心を育てる「みつびしでんき野外教室」を開催しています。これに加えて、実際の自然を回復する活動として里山保全プロジェクトを2007年から行っています。

「社会貢献活動」として継続

三菱電機グループでは、里山保全プロジェクトを「社会貢献活動」のプログラムとして位置付けています。自然を回復していくには、一過性ではなく、長期にわたって活動しなければ意味がありません。当社は社員のボランティアマインドを基本に据え、「地道と継続」をキーワードにプロジェクトをスタートさせました。

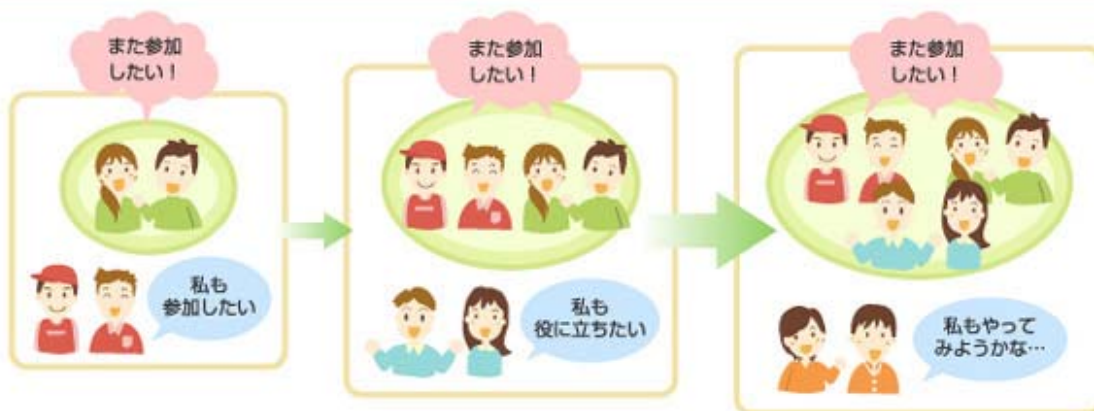
活動を継続させていくには、参加者が義務に基づくモチベーションではなく、“役に立ちたい”という思いをもつことが不可欠なため、このプロジェクトでは活動への参加は個人の意思に委ねています。会社は、社員がボランティア活動に興味をもてるよう情報提供をしたり、ボランティアマインドを活かすサポートをすることはありますが、用意するのは“活動の機会”のみです。社員が自発的に活動に参加して、心に「やってみてよかった」「また里山保全に参加したい」という気持ち生まれ、高まれば、活動のリピーターは増加します。このように活動全体が活性化していくことを狙っています。

2010年度は、私たちは国内8地区で里山保全活動を行っており、2011年度には、もう2地区で新たに活動を始める予定です。最終的には、すべての事業所でその地域に応じた活動を展開——そんな姿を目指しています。

里山保全プロジェクトの特徴

ボランティアマインドに立脚する「社会貢献活動」として継続

自然回復には継続性が必要



活動が活性化



すべての事業所でその地域に応じた活動を展開

【社会貢献活動】里山保全プロジェクト



里山保全プロジェクト



ボランティアマインドを大切に育てていくために

また参加したい！～究極の秘訣は「楽しさ」

ボランティアマインドをもっているだけでも、活動に参加しつづけることは、実際にはなかなか難しいことです。そのために私たちが重視しているのは、楽しめる活動にすること。参加者自身も活動によって得るものがあつたと実感できれば、自然と「楽しかった」「また行きたい」という気分になり、モチベーションが継続します。

活動を楽しめるものとするポイントとしては、以下のようなものがあります。

- 社員自身のリフレッシュになり、また家族とのコミュニケーションの機会を作ることができる
- 参加者同士や、地域の方々とのコミュニケーションが図れ、相互理解を深められる
- 「野外教室」など、ほかの活動と同時に参加でき、様々な経験ができる

例えば、本社地区の「[富士山育林プロジェクト](#)」(ご協力:住友林業株式会社様)では、自分が植樹した苗木に愛着がわき、世話をすることが楽しみとなった参加者によって、リピーターが増加しています。また役職に関係なく同じ作業に取り組むことで、社員同士のコミュニケーションが促進されています。

[中津川地区](#)では、県立公園「[根の上高原つつじ園](#)」の保全活動に併せて「[みつびしでんき野外教室](#)」やアトラクション(体験型環境講座)を開き、大人も子どもも楽しみながら自然を学んでいます。

このような成功例を増やしていくため、本社からはアイデアや情報を提供し、参加者である社員自身も工夫を凝らして、「また来たい」と思える活動作りに取り組んでいます。

■ 本社地区

植えた苗木はわが子のように。みんなが「楽しい」といいながら参加しています。



最初は「富士山が好き」という単純な動機で参加したのですが、やっているうちにすっかりハマってしまい、とうとう事務局メンバーになってしまいました！環境にやさしいエコバスを採用したり、注意喚起ビデオを自主制作したり、参加者の声を反映しながら活動を充実させています。

(左)リビング・デジタルメディア事業本部 CS部 三菱電機お客さま相談センター
横田 正勝

(右)産業政策渉外室
伊藤 武俊



十数年前、社内での「富士登山」の催しに五年連続で参加・登頂して以来、富士山に親しみを持つようになりました。「再び職場の仲間と富士山に行ける！」という機会を知り、更に今まで果たさねばと思っていたボランティア活動でもあるので、意気込んでこの活動に参加しました。以来約4年、補植・下草刈・枝打ち、と自然の摂理に合わせた厳しくも愉快的な活動を楽しんでいます。皆さんも富士山の清純な空気で心身を洗浄しつつ、次の世代に送るべき自然の恵みを支えましょう！

三菱電機ロジスティクス株式会社
物流技術部
山口 隆一

中津川地区

下草刈や枝打ち、植生調査などを実施するほか、大人も子どもも楽しめる**野外教室**やアトラクション「森のめぐみ大会」も開催。地域の方々と一緒に、社員とその家族が自然に親しんでいます。



中津川地区の作業時間は毎回2時間程度ですが、作業後には見違えるほどきれいな「つつじ園」になります。従業員だけでなく地域の皆さんとともに作業をしているので、会社を超えた一体感を味わうこともできます。また、みんなで汗を流したあとに食べる昼食は最高です。

中津川製作所
総務部 総務福祉課
坂巻 昇

里山保全プロジェクト



プロジェクトを成立させる企画のポイント

事業所周辺の身近な自然を回復する里山保全プロジェクトでは、各事業所の希望やマンパワーなどを考慮して、無理なく活動できるものであることを重視しています。参加者のモチベーションがどれほど高くとも、活動内容がその事業所の身の丈にあったものでなければ、活動を続けられなくなってしまいます。また、地域の方々に喜んでもらえる活動でなければ、社会貢献にはなりません。そのため、事業所それぞれが一番適した形で自然や地域に恩返しできるように、どのような活動をするかを一から企画していきます。

企画のポイント

ポイント1 地域ニーズに応える、新しい自然回復活動を生み出す

ポイント2 地域の活動に参加する

ポイント3 将来の発展性も考慮する

ポイント1 地域ニーズに応える、新しい自然回復活動を生み出す

通常、事業所で里山保全の活動を始めるに当たっては、各地域で「どのような自然保護ニーズがあるか」、すなわち地域の自然を保護するのにどのようなことが求められているか、今何が足りないのか、また地域の方々が何を望んでいるのかを調査するところから始まります。その上で、各々のニーズと事業所が実際に提供できるものが合うかどうかを一つひとつ検討し、最終的にその事業所にとって無理なく実行できる活動を選びます。こうしてマッチングを図りながら、今までその地域になかった新しい自然回復活動を誕生させているのです。特に重要なのは以下のポイントです。

- 事業所の社員が活動の理念に賛同できるような三菱電機らしい活動内容であるか、地域から求められていることと実際に自分たちが提供できるものとのあいだに乖離がないか

これを踏まえた顕著な例としては、神戸地区の「住吉・長瀬の森」の森林整備活動、北伊丹地区での「伊丹市瑞ヶ池公園」の桜の回復活動があります。いずれも地域に「このような活動をしてほしい」というニーズがあり、それぞれの事業所でその活動を行うことが可能だと判断して、ニーズに沿った活動を始めました。

神戸地区

「高齢化により森の整備ができなくなった」という森林組合からのSOSに応じて活動しています。



北伊丹地区

1986年に開始した桜を救う活動が原型。里山プロジェクトに参加してからは、さらに参加者の輪が広がっています。



ポイント2 地域の活動に参加する

地域のニーズに合致した自然環境の維持回復活動を新たに生み出していくことが里山保全プロジェクトの理想ですが、既に自治体や環境保護団体などが行っているプログラムに参加して活動することも、里山保全プロジェクトの一つのあり方です。こうした考え方は、事業所の規模の大小にかかわらず柔軟性をもって活動できるようにしていく工夫でもあります。

例えば、参加人数の多い静岡地区では、静岡市の「[河川環境アドプトプログラム](#)」に参加して、受けもった河川敷の美化活動を行っています。支社のように社員数が少ない事業所の場合は、地域で既に行われている環境保全活動にメンバーとして加わり活動することもできます。

静岡地区

河川敷の美化活動に先立って、みつびしでんき野外教室を開催し、自然の循環の仕組みと自然との共生の理解を深めてから、活動に協力してもらうプログラム構成としています。



ポイント3 将来の発展性も考慮する

里山保全プロジェクトでは、開始後の次のステップとして活動の将来についても検討します。そうすることで、より長く自然と地域に貢献し続けられると考えているからです。そのため、活動を開始する際には、あらかじめ活動の内容に幅をもたせ、将来的には発展させていけるよう、以下のようなポイントも重視しています。

- 協働パートナーとして、地域の方や行政の方にご協力いただけるか、指導していただけるニュートラルな考えの有識者がいるか

里山保全プロジェクト第1号(2007年活動開始)である**名古屋地区**での活動は、愛知県の県有林を企業に貸し出す協定の第1号の認定を得て、東谷山での県有林の保全活動をスタートしたものです。県有林での協定締結は初めてのケースだったため、行政や地域の方々に十分ご理解いただけるよう、活動を開始するまでに長い時間をかけました。現在では行政、地域の方々、自然保護団体のご協力やご支援を得て活発に活動しており、森林整備や美化活動に加えて、自然観察会の開催や、間伐材など山にある材料を使った工作教室なども実施しています。

名古屋地区(名古屋製作所／中部支社)

森林整備や美化活動に加えて、自然観察会や工作教室なども開催しています。



- 対象となる場所の活動内容に、将来性、柔軟性、選択肢があるか

福山地区では2010年度から「神辺四季の森」で、赤く枯れてしまった松林を緑豊かで災害に強い松林に戻す活動を始めました。森林組合の方々からの指導を受けながら、地域の皆様とともに松枯れに強い「スーパー松」の苗木を植林し、長期にわたって苗木の世話をしていこうと活動しています。また、多くの鳥に戻ってきてほしいという願いを込めて鳥の巣箱を設置しているほか、生きものを育みながら成長を観察する目的で、椎茸栽培の野外教室も開催しています。

福山地区

枯れかけた松林の再生に取り組み、地域の方たちと一緒に約1000本の苗木を植えました。



TOPICS

2011年度から三田地区も参加。それに先立ってプレ活動を始めました

2011年度から、兵庫県三田市の有馬富士公園(県立公園)で里山保全プロジェクトが本格稼働します。そのプレ活動として2010年度に、生木の生長を妨げる草や笹を刈ったほか、伐採されたまま放置された竹を回収しました。参加したメンバーからは、「倒木もたくさんあるため、やりがいのある充実した活動ができそう」と頼もしい声があがっています。



里山保全プロジェクト



目標はすべての事業所で！

実施地域は着実に拡大、目標は全事業所

本社事務局では、先行事例についての情報を各事業所に提供し、里山保全プロジェクトへの興味を喚起しています。社員が自らボランティアをしようと思立ち、同時にその事業所と地域のニーズがマッチする活動プログラムを作る必要があるため、広がるペースはゆっくりとしています。環境保全活動の重要さが近年広く認識されるようになったこともあって、活動の輪は着実に広がっています。

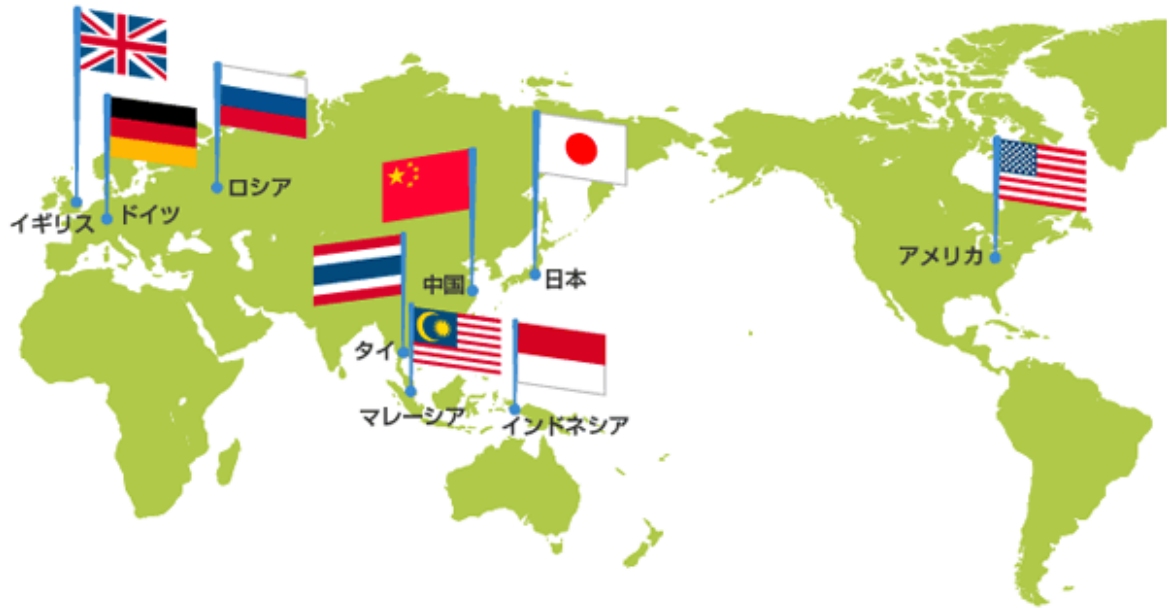
広がる里山保全プロジェクト

2011年5月現在、国内8地区で活動しています。2011年6月には、もう2地区増えて10地区で活動する予定です。



海外でも広がるボランティアマインドの輪 ―「SATOYAMAイニシアティブ」

海外でも、日本からの出向者が仲立ちになって、現地の社員とともに、地元住民とのコミュニケーションを大切にしながら、植樹活動や公園の手入れ、清掃活動などを行い地域社会に貢献しています。ここでは、いくつかの事例をご紹介します。



中国(上海)では植樹活動！



2010年11月、上海にある関係会社9社から約130名が参加して植樹を行いました。この活動の様子は、現地の新聞や雑誌にも掲載されました。

タイでは川の清掃活動！



2010年2月、バンコクのFA機器製造・販売拠点であるMitsubishi Electric Automation Thailandから約100名が参加して、バンコクの大動脈であるチャオプラヤ川の清掃を行いました。

インドネシアでは、植樹活動！



2010年10月、インドネシアの昇降機の製造・販売・据付・保守拠点であるP.T. Mitsubishi Jaya Elevator and Escalatorでは、50名の社員が参加し、ジャカルタのミニチュア公園(タマン・ミニ・インドネシア・インダー)で約500本の植樹を実施しました。

イギリスでは公園の枝打ち活動！



2010年7月、ロンドンのコーポレートオフィスであるMitsubishi Electric Europe B.V. では、ナショナルトラスト(英国の自然・歴史的建造物保護団体)所有のオスターリー公園で枝打ち作業を行いました。切り落とした枝は、トラック5~6台分にもなりました。

ドイツでは川の周辺の清掃活動！



2011年3月、ドイツの販売拠点であるMitsubishi Electric Europe B.V. German Branchでは、現地で「父なる川」と呼ばれるライン川周辺で清掃活動を行い、20袋分のごみを拾い集めました。

アメリカでは桜の植樹活動！



2011年4月、アメリカの電力、社会インフラ製品の製造・販売拠点であるMitsubishi Electric Power Products, Inc.では、70名の社員が参加し、NPO法人「ピッツバーグさくらプロジェクト」及び日本協会と協力しながら、ピッツバーグのノースパークで桜の植樹を実施しました。

里山保全プロジェクト事務局担当者の声



事務局の仕事は、社員の中に里山保全をやろうという機運が高まり、活動をスタートさせるまでを支援することです。里山保全プロジェクトは、社員のボランティアマインドに支えられています。「継続性」をキーワードに、マンパワー的に無理がないか、行政や地域の方々にご理解いただけるかを十分検討してから、身の丈にあった活動を立ち上げるようにしています。プロジェクトの立ち上げには時間がかかりますが、地域の方々とのコミュニケーションを深めるきっかけとなり、少しでも地域にご恩返しできればという思いで推進しています。参加者からは、自分自身がリフレッシュできた、家族とふれあえた、色々な気づきや発見があった、という声が聞こえてきますが、「本当にやってよかった」といわれるのが一番うれしいですね。里山保全プロジェクトの最終的な目標は全国展開です。時間がかかっても、地道に展開していきたいと思っています。

本社 総務部 社会貢献推進課
多和田 純子

事業所の里山保全プロジェクト推進者の声



「私たち一人ひとりが、無理をせずに行えることをみんなで協力しあい助け合う。そして一つの成果を分かち合い、互いに称える」活動メンバーと共にそう思えるように再認識できたのも、この里山保全プロジェクトのお陰です。これからも社員及び地域の皆さまと共に、里山保全活動を推進していきます。

電力システム製作所
生産システム部 環境施設課
平尾 浩一

廃プラ再生はここまで来た

- ▶ 「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の実現へ
- ▶ プラスチックリサイクルの新時代を拓く(株)グリーンサイクルシステムズ
- ▶ プラスチックの「選別」技術
- ▶ プラスチックの「改質」技術

2010年12月公開

エアコンのエコは新次元へ

- ▶ 「体感温度」を基準に運転制御という開発思想
- ▶ 開発者が語る「センシング&解析」の奥義
- ▶ プランナーが語る「ナビ機能」搭載の狙い
- ▶ まだまだある環境への配慮

2010年6月公開

「知恵の省エネ」で生産時CO₂を減らせ

- ▶ 省エネエキスパート診断の狙いと真価
- ▶ 省エネエキスパート診断に密着！
- ▶ エキスパートたちが語る省エネ化のポイント、抱負
- ▶ クローズアップ！冷熱システム製作所

2010年6月公開

地区連携による廃棄物リサイクル (九州エリア編)

- ▶ 地区・企業・製造品目の違いを超えた工場間連携
- ▶ 広域プロジェクトならではの独創的改善アイデア
- ▶ 九州ワーキング・グループ結成の先駆けとなった三菱電機FA産業機器の成功事例
- ▶ 「廃棄物の常識」に挑戦した長崎製作所の取組
- ▶ “7人の侍”が語る手応え、今後の抱負
- ▶ 部門長が語る今後の抱負
- ▶ 廃棄物処理業者様の声

2010年6月公開

製品と生産の技術革新へ！

- ▶ 製品のイノベーション
- ▶ ものづくりのイノベーション
- ▶ エンジニアたちの想い
- ▶ 地域と一体で環境貢献に取り組む中津川製作所・飯田工場

2009年4月公開

リビルドと開発で環境対応

- ▶ リビルド事業はリサイクル事業
- ▶ 日米連携で最先端のオルタナティブを供給
- ▶ 米国拠点での廃棄物削減への取組

2009年6月公開

地区連携でゼロエミ！

- ▶ リサイクルシステム誕生ストーリー
- ▶ リサイクル事例
- ▶ 今後の展開

2008年6月公開

廃プラ再生はここまでできた

混合破碎プラスチックの高純度選別技術が可能にする 大規模・高純度プラスチックリサイクル



家電製品業界では、使用済み家電製品から回収されたプラスチックを、再び製品に使用して新規資源の投入抑制を図るリサイクルの取組が進展しています。こうした中、当社は、プラスチックの「回収技術」「回収量」「再生品質」において常に最高レベルを目指し、成果を上げ続けています。ここでは、大規模・高純度プラスチックリサイクルに向けた取組をご紹介します。

「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の実現へ

独自開発の混合破碎プラスチックの高純度選別技術を駆使して、「自己循環リサイクルによるリサイクル100%」を目指す当社の取組をご紹介します。

プラスチックリサイクルの新時代を拓く(株)グリーンサイクルシステムズ

2010年4月、プラスチックリサイクルの素材工場が稼働。日本初の大規模・高純度プラスチックリサイクルがスタートしました。

プラスチックの「選別」技術

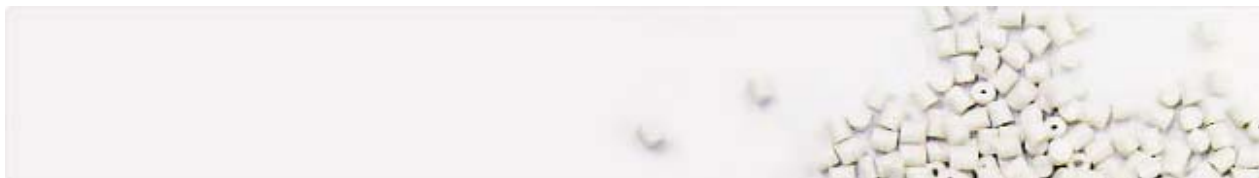
混合プラスチックを“高純度”に選別するプロセスをご紹介します。

プラスチックの「改質」技術

新材と同等の品質をもつリサイクル材料を作り出す改質技術をご紹介します。

2010年12月公開

「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の実現へ



「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の実現へ

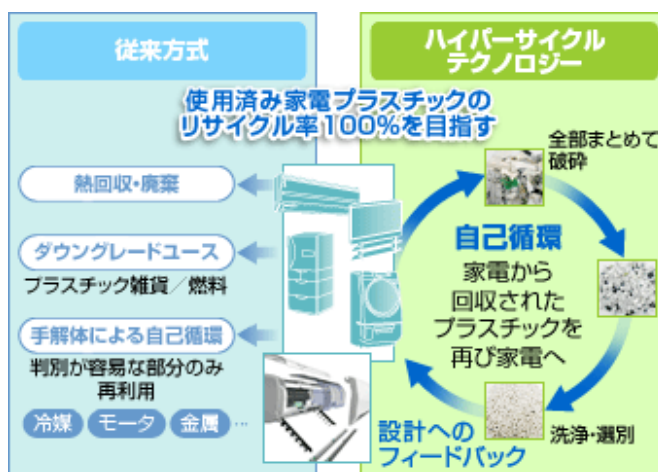
目指すのは、「自己循環リサイクルによるリサイクル100%」

使用済み家電製品から回収したプラスチックのリサイクルは、雑貨品や擬木などに再利用する「ダウングレード」が一般的です。しかしそれでは新しい家電製品を作るために、限りある資源を次々と「消費」していかなければなりません。製品から回収された大切な“資源(材料)”であるプラスチック材料を、再び自社製品に利用する…この「自己循環」が、今求められています。

従来のプラスチックリサイクルの多くは、目視による選別が容易な単一素材のプラスチック部品に限られていました。しかも選別と回収は手作業で行うため、回収製品から取り出せるプラスチックは全体の6%程度であり、残りは高炉還元剤、サーマルリサイクルなどに利用されていました。

当社が目標としているのは「自己循環リサイクルによるリサイクル100%」です。自社の製品にリサイクル材を使用することによって、プラスチックの焼却・埋立処分量を抑制します。更に、家電製品に使用できる高品質な再生プラスチックを生み出すリサイクル技術の研究・開発に取り組んでいます。研究の結果、これまでリサイクルが難しかった「混合破砕プラスチック」から再生可能な材料を自動選別・回収し、製品へ利用することにも成功しました。

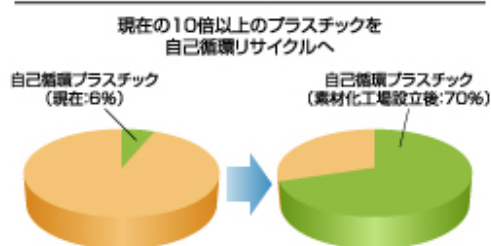
当社が目指す「自己循環リサイクル」 ハイパーサイクルテクノロジー



「混合破碎プラスチックの高純度選別技術」で 日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル」を可能に

家電製品に用いられる主なプラスチックは、①PP(ポリプロピレン)、②PS(ポリスチレン)、③ABS(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)です。当社は、これらが混合した状態から、それぞれを99%以上という高純度で回収することに成功。それを可能にしたのは、独自の比重選別技術と静電選別技術です。水より軽いPPは比重選別技術によって、水より重く比重差では選別できないABSとPSは帯電性質の違いを利用して選別できるようにしたのです。(次ページで選別技術を詳しくご紹介します)

素材化工場における 大規模・高純度マテリアルリサイクル



(株)ハイパーサイクルシステムズで発生するプラスチック全量(10,000トン)に対する自己循環プラスチックリサイクル比率

当社は過去、家電リサイクルプラントである(株)ハイパーサイクルシステムズで発生するプラスチックの全重量約10,000トンのうち6%に当たる年間約600トン(2008年8月時点)を自社の家電製品に再利用してきました。それに加えて、2010年度に上記の新技术を活用した素材化工場((株)グリーンサイクルシステムズ)を稼働させたことで、今後は、新たに年間約6,400トン(合計7,000トン)の自己循環リサイクルが可能となります。これは、日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル」です。

[ハイパーサイクルシステムズでの製品リサイクルの詳細](#)

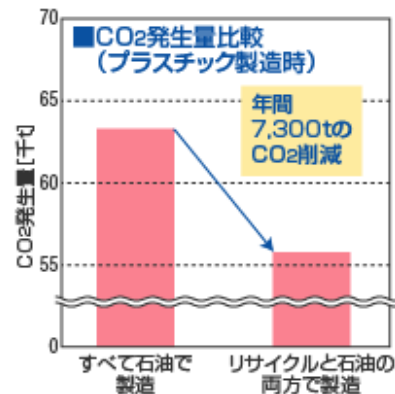
受賞実績

「環境賞」環境大臣賞・優秀賞

エネルギー・資源学会 技術賞

「大規模・高純度プラスチックリサイクル」で年間7,300トンのCO₂を削減

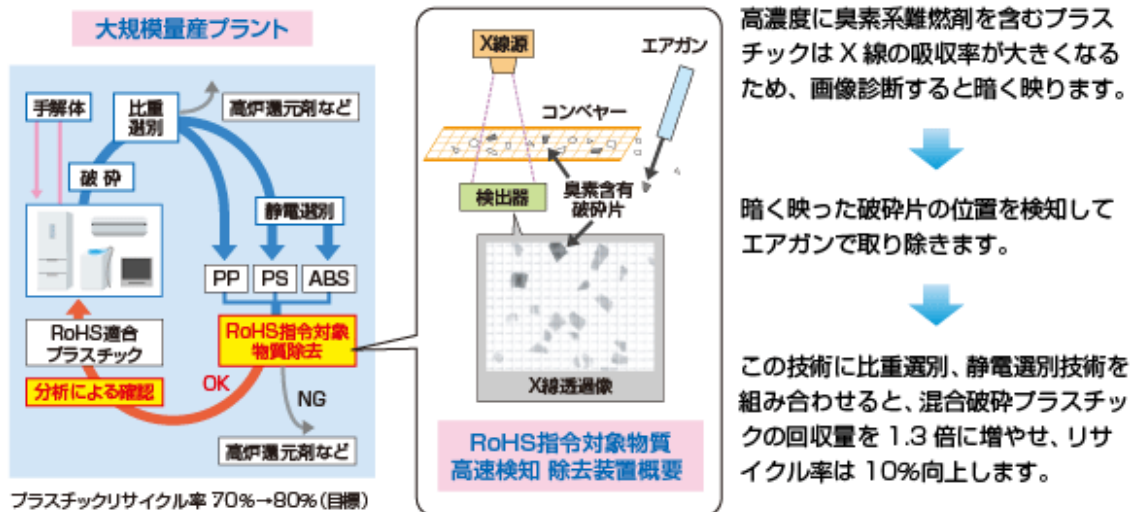
当社は、「環境ビジョン2021」において家電リサイクルを3R(リデュース、リユース、リサイクル)推進の柱として位置付けています。混合破碎プラスチックから主要3大プラスチックを回収し「自己循環リサイクル」を目指す大規模・高純度プラスチックリサイクルによって、家電事業で使用する主要3大プラスチックを約18%削減することが可能になります。これは、石油から新たにプラスチックを製造することと比べてCO₂排出量を年間7,300トン削減することができます(当社試算)。当社が拓いた自己循環リサイクルの新たな局面は、廃棄物ゼロへの推進力になるとともに、低炭素社会の実現にも貢献します。



TOPICS

プラスチックリサイクル量を更に拡大するために 混合破碎プラスチックから“RoHS指令※対象物質”を 高速に取り除く技術開発にも成功！

混合破碎プラスチックを選別する際に、ごく少量ながら高濃度の臭素を含んだ難燃仕様のプラスチック破砕片が混入する場合があります。しかし、リサイクルプラスチックを家電製品に再利用するにはRoHS指令への対応が必須。従来は、「難燃仕様のプラスチックは比重が大きい」という性質を利用して、比重選別の上限值を小さく設定して該当物質を除去していましたが、その分、回収量を増やすことが困難でした。そこで当社は、2009年2月、高純度に選別・回収したPP、PS、ABSから臭素系難燃剤を含んだものを高速に自動で検出して除去できる新技術を開発。大規模・高純度リサイクルを実現する素材化工場にて実証試験を進め、本格実用を目指しています。



※ RoHS指令: 電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する指令。特定有害物質とは、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル、ポリ臭化ジフェニルエーテルの6種を指す。

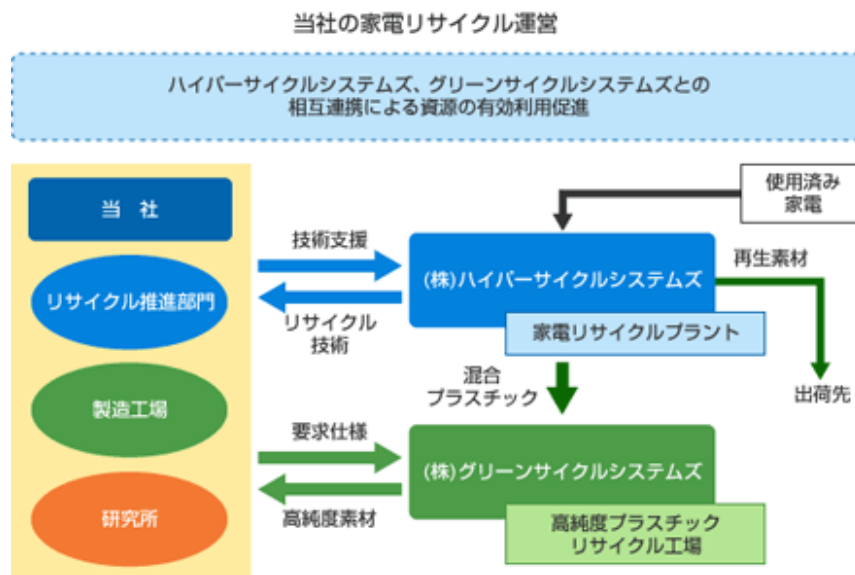
プラスチックリサイクルの新時代を拓く(株)グリーンサイクルシステムズ



プラスチックリサイクルの新時代を拓く(株)グリーンサイクルシステムズ

日本初の大規模・高純度プラスチックリサイクル工場が稼働

2010年4月、かねてより準備を進めてきたプラスチックリサイクルの素材化工場が稼働し、日本初の大規模・高純度プラスチックリサイクルがスタートしました。この事業会社である(株)グリーンサイクルシステムズでは、家電リサイクルプラントの(株)ハイパーサイクルシステムズから混合破砕プラスチック(様々な素材が混在した状態のプラスチック片)を受け入れ、水、帯電、X線を使った選別と異物除去のあと、高純度で高品質なプラスチックに生まれ変わらせます。工場の選別処理・再生設備ラインは全自動で、当社の先端技術が投入されています。



従来、当社では、(株)ハイパーサイクルシステムズで解体処理に伴って発生するプラスチックの全重量約10,000トンのうち約600トンを回収し、家電製品に再利用してきました。この新プラントの稼働によって、今後は年間約6,400トン(合計7,000トン)を自己循環リサイクルできるようになり、6%だったプラスチックリサイクル率を70%にまで高めることができます。



再生前の混合破砕プラスチック



再生されたプラスチック



(株)グリーンサイクルシステムズ。現在の処理能力は、1,000トン/月。



材料となる混合プラスチックは、家電リサイクルプラントの(株)ハイパーサイクルシステムズから運ばれてきます。



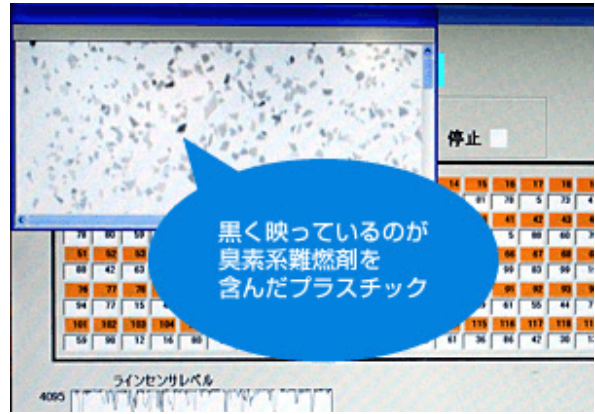
湿式比重選別装置



比重選別に用いる水はリサイクルして繰り返し利用。



臭素含有プラスチック除去装置(X線分析選別装置:実証試験中)



X線を使って、分速120秒で難燃剤プラスチックを判別し、124個のエアガンで除去。この技術は、2010年度 環境省 環境大臣賞優秀賞を受賞しました。



リペレット装置(再生した高純度なプラスチックをペレット化する装置)



リサイクルペレットは、様々な形態で出荷されます。



(株)グリーンサイクルシステムズ ウェブサイト

ニュースリリース

2010年6月2日
日本初の「大規模・高純度プラスチックリサイクル」を稼働開始

プラスチックの「選別」技術

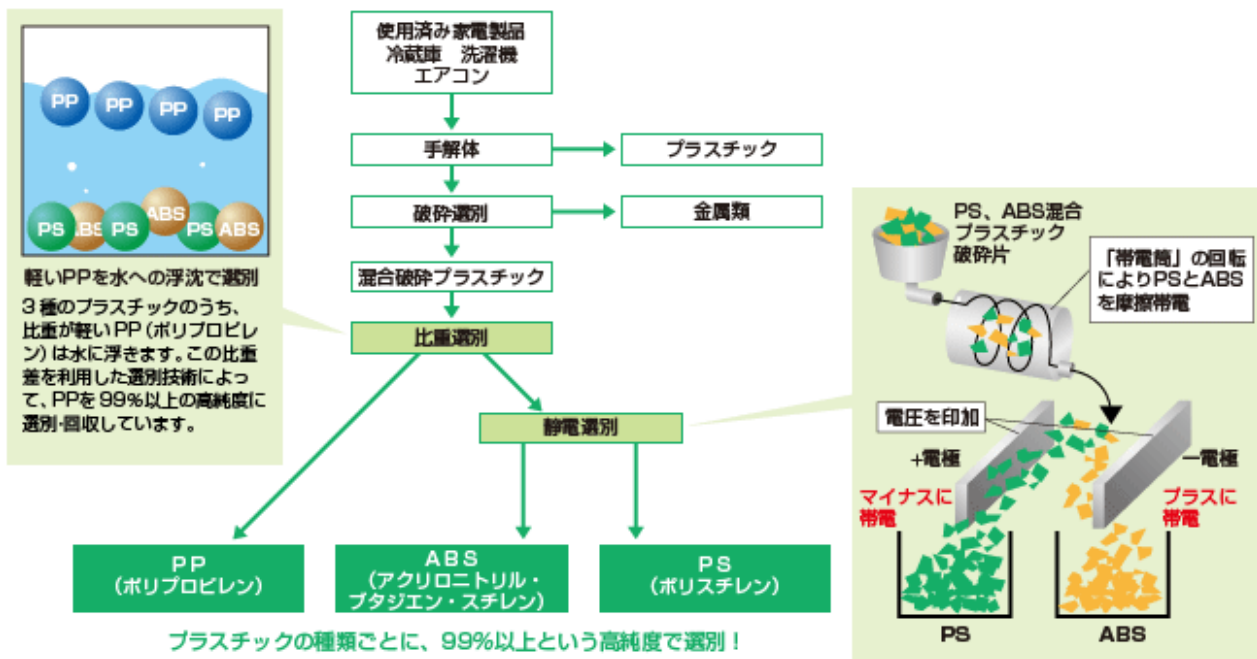


プラスチックの「選別」技術

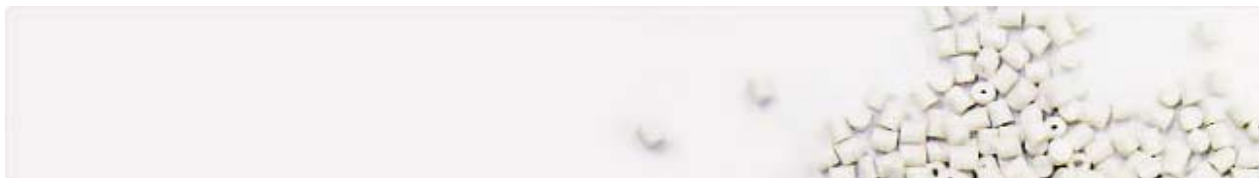
高純度・高回収率の「選別」を実現

「自己循環リサイクル」を実現するには、まず、回収した使用済み製品から使えるプラスチックを選び分ける必要があります。当社は、これまで選別が難しかった破碎混合プラスチックの中から、各素材の特性に応じて選別する方法を独自に開発、高純度・高回収率の「選別」を実現しています。

混合プラスチックを“高純度”に選別するプロセス



プラスチックの「改質」技術



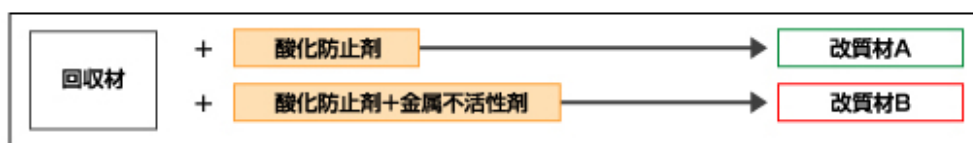
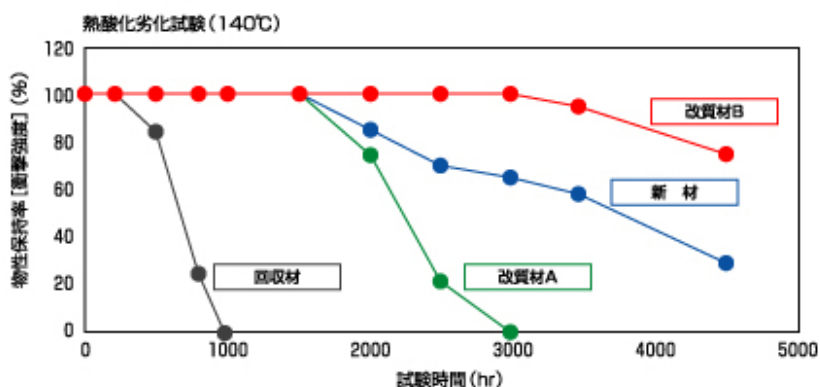
プラスチックの「改質」技術

新材と同等の再生プラスチックへ

再生プラスチック材料を家電製品に利用するために満たすべき条件は、「高品質のリサイクル材料」を作ること。品質確保のポイントとなる「高純度」は、独自の選別技術によってほぼ解決できました。しかし、プラスチック材料は、時間の経過とともに酸化などによって品質が劣化する場合があります。そのため、長期間の耐久性を必要とする家電製品にはそのまま使用することができず、「ダウングレード品」へ再利用されることが一般的でした。

この問題を解決するため、当社では、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。新材と同等の品質をもつリサイクル材料を作りだすことに成功しました。更に、新材と同等の耐久性や、難燃性など新たな機能の追加も可能になりました。こうして私たちは独自の改質技術によってリサイクル品の品質への不安を解消しただけでなく、リサイクル材料のもつ可能性を大きく拡大したのです。

リサイクルPP (ポリプロピレン) の「加速試験」結果



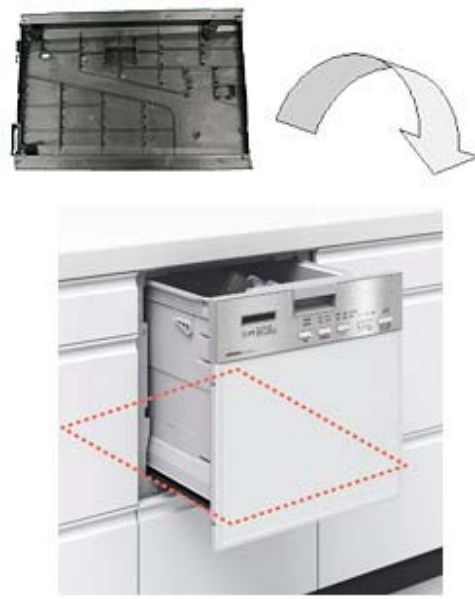
※加速試験とは、製品を市場の負荷条件を模擬した過酷な条件下に置き、意図的に劣化を進めて製品寿命を検証する試験。

再生プラスチックはこんなところに使われています

冷蔵庫ドレンパン



食器洗い乾燥機下部カバー



エアコンのエコは新次元へ

「最も快適 = 最もエコ」
エアコンの本質を追求した10年

2009年度、白物家電全体で唯一の省エネ大賞〈機器・システム部門〉を受賞したルームエアコン霧ヶ峰「ムーブアイNavi」。機器ハードにおける業界最高クラスの省エネ性能はもちろん、ユーザーの“使い方”そのものに大胆に踏み込んだ、革新的な「ソフト省エネ」が高い評価を得ています。この製品の背景には、「最も快適 = 最もエコ」を追い求めた、三菱電機の10年以上にわたる開発の歴史があります。開発コンセプト、ハード技術・ソフト技術、あらゆる面において他の追随を許さない「ムーブアイNavi」のすべてをご紹介します。

< PREV NEXT >

ムーブアイ + ナビゲーション = ムーブアイNavi

エアコンと人が一緒になってつくるエコ

これが、三菱電機の新しい提案です。

MSZ-ZW220
MSZ-ZXV220

▶ 省エネ大賞受賞紹介ページへ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

|| STOP ▶ PLAY

CONTENTS

「体感温度」を基準に運転制御という開発思想

- 「快適性の追求」は「省エネの追求」に他ならない
- 室内のあらゆるデータを基にユーザーの「体感温度」を推測
- 業界初！気づかなかったムダを人に教える「ナビゲート機能」を搭載

開発者が語る「センシング&解析」の奥義



プランナーが語る「ナビ機能」搭載の狙い



まだまだある環境への配慮

- 基本性能を高めた独自技術～圧縮機、ファンモーター
- 長く使える「汚れない技術」～ハイブリッドナノコーティング
- 3Rへの配慮～リサイクルプラスチックの活用

2010年6月公開

「体感温度」を基準に運転制御という開発思想



「快適性の追求」は「省エネの追求」に他ならない

エアコンは、家庭内で最も電力消費量の多い機器です。「家庭からのCO₂削減」が求められている現在、その省エネ化は社会的にも重大な課題となっています。省エネ化の第一は、モーター・熱交換器・ファンなどの「ハード」の性能を高めること。この面で当社は数々の技術革新を成し遂げ、業界基準「APF(通年エネルギー消費効率)※1」においてトップクラスのハード性能を達成しています。

しかしAPFは自動車と言えばカタログに掲載された燃費。つまり「一定の速度でテストコースを規程距離走行した時の数値」に過ぎません。実際の燃費は、様々な路面の状況(凹凸・坂道など)、そしてドライバーの走り方(加速・ハンドリング・ブレーキ操作など)によって大きく変わると同じで、いくらハードの性能が高くても、ユーザーの「使い方」にムダや非効率があればエネルギー効率は低下してしまいます。そして、「使い方」のムダや非効率は、実は人が「快適さ」を求めるために起こっているのです。

当社はこの問題に、10年以上も前に着目し、「ユーザーの『体感温度』を基準にした空調」という革新的な開発思想のもと、エアコンを進化させてきました。体感温度に応じた空調、つまり快適な空調を実現することこそが、「使い方の面でのエネルギーロス」を徹底的に省くこととなります。快適性の追求は省エネの追求に他ならないのです。

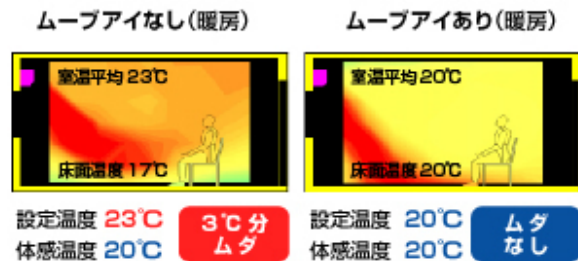
※1 APF: Annual Performance Factorの略で、通年エネルギー消費効率と呼ばれる。日本工業規格(JIS)で定められている一定の条件のもとで1年間エアコンを運転した場合の運転効率を示す。大きいほど省エネ性能が高い。

室内のあらゆるデータを元にユーザーの「体感温度」を推測

「体感温度」とは、温度や湿度の絶対値ではなく、エアコンのユーザーが室内の空気環境をどのように感じているか、その「快適さの度合い」を数値化したもの。例えば同じ室温であっても、床や壁が冷えていれば室温の絶対値以上に人は寒く感じ、逆に、運動して体が温まっているときは、室温が低くてもそれほど寒さは感じません。

このようにエアコンの運転コントロールにおいて、真に基準にすべきは、温度・湿度の絶対値ではなく「体感温度」、すなわちユーザーの感じる「快適さ」であることに当社は着目しました。そこで考えたのが「体感温度」に影響するあらゆるデータをエアコンに与え、ユーザーの体感温度を推測し、それに基づいた運転コントロールを行うことです。これができれば、ユーザーにとって「最も快適な空気環境」が実現します。同時にそれは「最もムダのないエコ運転」でもあるのです。なぜなら「快適さ」実現のための“最短距離”、ムダなエネルギー消費のない運転だからです。

最も快適＝最もエコ。この開発コンセプトに沿って三菱電機は10年以上も前、温度や湿度、壁・床からの輻射熱、窓からの日射、ユーザーの運動状態(体温)などの要素を総合した「体感温度の算出方法」を確立。そして、これらすべての要素データを正確に測定するための「センシング技術」の開発を進めてきました。こうした長年にわたる地道なハード・ソフト技術開発の成果が結実したのが「ムーブアイNavi」なのです。



体感温度に応じて空調すれば、設定温度が低くても、足元は暖かく快適!

最も快適が、最もエコな理由

不快だと、温度を上げ下げして
エネルギーを余分に消費



エネルギー消費が
増えます。



快適だと、あれこれ操作しないので、
エネルギーをムダ遣いしない



エネルギー消費が
抑えられます。



業界初！気づかなかったムダを人に教える「ナビゲート機能」を搭載

「ムーブアイNavi」は、体感温度を基準にした快適空調という機能に加えて、ユーザーが非効率な使い方をしていると、それを察知して「ムダのないエアコンの使い方」へとナビゲートしてくれる“賢い機能”を備えています。

例えば、ドアを開けたまま運転していると、「窓・ドアが開いていませんか？閉めると省エネできます」とリモコンのウィンドウにメッセージを表示。外の気温が下がっているのに冷房を続けていたら「外の気温が下がっています。運転停止がおすすめです」とアドバイスを送ります。

こんな風に、気づかなかったムダを教えることでユーザーの省エネ行動を促す「ソフト省エネ」も「ムーブアイNavi」の特長。まさにエアコンの歴史を塗り替える革命的マシンと言えます。

※2 2009年8月現在。当社調べ。

ナビゲート例

カーテン・ドアが
開いてませんか※

閉めると
省エネできます

エアコンの効きが
よくなったみたい。



外の気温が
下がっています

運転停止が
おすすめです

自然の風でも
快適ね。



※ ムーブアイは、床・壁と窓やドアの温度差を検知しています。
温度差が小さいなど、省エネに対する影響が少ないときは、窓やドアが開いていても、お知らせしないことがあります。

開発者が語る「センシング&解析」の奥義



データを解析して活かす技術が
「最も快適&最もエコ」のための
必須条件でもあるのです

静岡製作所
ルームエアコン製造部 先行開発グループ
専任 松本 崇

10年前から一貫しているのは、「人の居る場所の温度(空気)」の調節が問題なのであり、それ以外の運転はムダ」ということ。エアコンのもたらす快適性とは何か。ムダとは何か。その「本質」を追求してきたことが、現在につながっています。

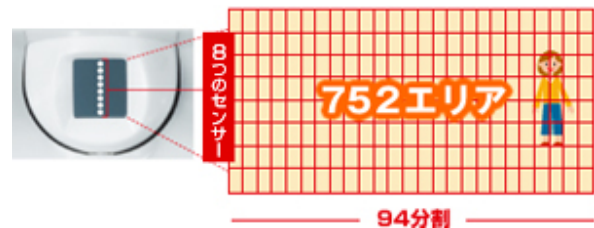


「体感温度に合わせた運転」というムーブアイNaviのコンセプトが生まれたのは約10年前。当時のエアコンは、本体側面に内蔵された温度計が、設置されている天井付近の温度を検知して自動運転していました。ですが、この方法だと暖房の場合は温かい空気は上に、冷たい空気は下にいくため、エアコンは温かいと判断していても、人は足元が寒いから設定温度を上げてしまう。そこにムダがありました。人が温度を上げ下げしなくてもいいようにするにはどうすればいいか……。出てきたのが「エアコンに赤外線センサー※を搭載して、床(足元)の温度を計る」というアイデアでした。

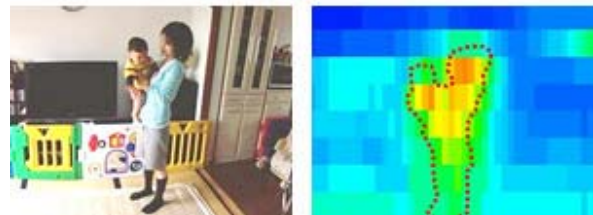
「ムーブアイNavi」は、室内機の中央に搭載された「8つの赤外線センサー」が、30秒周期の首振り運転を行い、空調対象のエリア全体を752に分割した細かい「サーモグラフィ(熱画像)データ」を常に取り得。この熱画像データを基に、床・壁の位置と表面温度、ドア・窓の位置や開閉状況、窓からの日射、更に室内に居る「人」の状況を分析します。単に人が「居る・居ない」だけではなく、部屋のどこに居るのか、暖かいと感じているのか、寒いと感じているのかまで予測可能です。更に熱画像データを一定量蓄積することで、人の「動線」の認識から「家具の位置」や部屋の「間取り」までも「学習」し、室内空間の形に合わせた気流を送れるようになります。

こうした高度な認識は、実はセンサーだけでは実現できません。「床・壁」と「人の体温」を同時に測定するには、得られた熱画像データに対して非常に高度な解析が求められるからです。当社は、この熱画像の高度解析技術を10年かけて磨き上げてきました。最近では、センサーを備えたエアコンが増えてきていますが、現在でも「人」と「人の居る場所」の温度を同時に感知し、それに応じた運転を行えるのは当社のエアコンだけです。見るだけなら簡単。データを解析して活かす技術が、「最も快適＝最もエコ」のための必須条件なのです。

※ 赤外線センサーには2つの種類があり、一つは温度そのものではなく、温度の「変化」を検知する「焦電センサー」。人を感知すると点き、いなくなると消える照明などに使われています。これに対し、当社がエアコンに採用したのは、温度の「絶対値」を常時検知する「サーモパイルセンサー」です。



「ムーブアイ」が検知する熱画像(イメージ)



人の居場所を見てそこだけ空調(エリア空調)

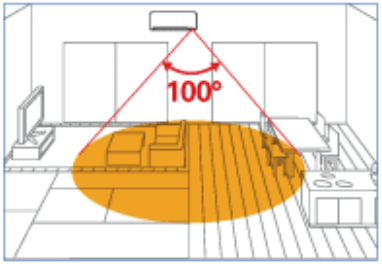
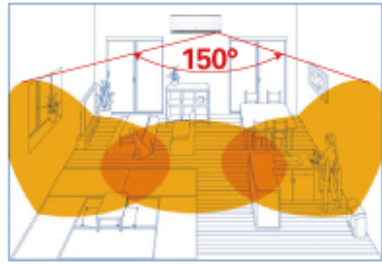
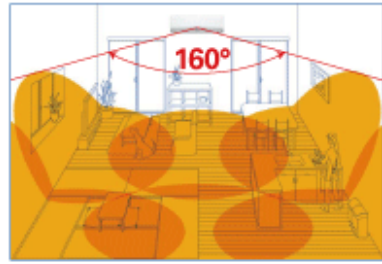
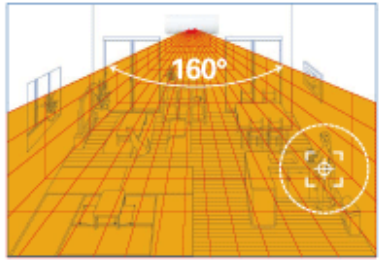
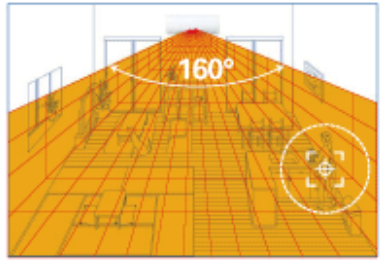
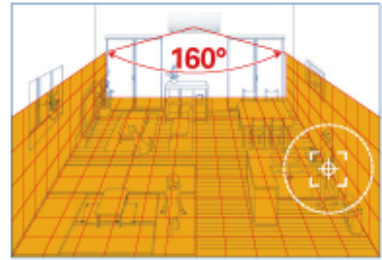
赤外線センサー「ムーブアイ」が「人の存在位置」を検知し、人の居場所を中心にムダのない空調(エリア空調)をすることにより、約40%の省エネ効果を実現

エリア空調 (2エリアに人が存在している場合)



センシング技術の進化

計測範囲と進化のポイント

<p>→ 2000年</p> <p>床温度</p>  <p>業界初! 輻射センサーで床・壁温度をキャッチ</p>	<p>→ 2005年</p> <p>床温度</p>  <p>動くセンサー“ムーブアイ”登場 左右を更に広範囲に計測!</p>	<p>→ 2006年</p> <p>床温度</p>  <p>ダブルのムーブアイで奥行きも、 よりきめ細かく計測(計測範囲拡大)</p>
<p>→ 2007年</p> <p>床温度 人の位置</p>  <p>新世代のセンサー搭載。人のいる 場所を自動で検知</p>	<p>→ 2008年</p> <p>床・壁温度 人の位置 人の活動量</p>  <p>人のいる場所だけでなく人の 活動量までキャッチ</p>	<p>→ 2009年</p> <p>床・壁温度 人の位置 人の活動量 空間認識</p>  <p>最新センサー+空間認識3Dエンジン 部屋の状況を立体的に検知</p>

プランナーが語る「ナビ機能」搭載の狙い



「機器と人とが一体」になった
従来にない「一歩進んだ省エネ」の
実現を目指しました

静岡製作所
営業部 ルームエアコン販売企画グループ
専任 原田 進

今までエアコンは「もったいないから、できれば使わないでおこう」と思われることが多かったと思います。でもこれからは、もっと積極的に使ってもらえる機器、たとえ一人で部屋に居るときでも我慢せず、気軽に「使おう」と思えるような機器にしていきたいですね。



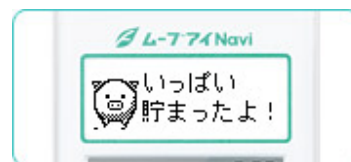
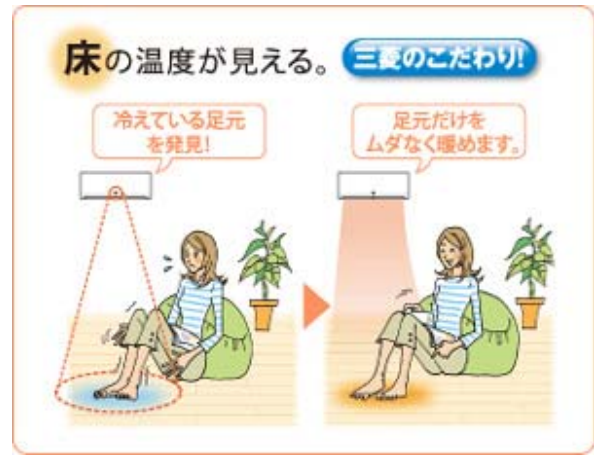
「ムーブアイNavi」は、部屋と人の状態を検知するセンサー＝ムーブアイを搭載した「最適自動制御」と「ナビゲーション」の機能を備えたルームエアコンです。

もはや自動制御は当たり前になっていますが、当社は「最適」であることをとことん追求しました。例えば「部屋のどこに人が居るのか」を常にチェックし、人の居る場所に気流を送り届けるだけでなく、「部屋に居る人の足元が冷えている」「部屋に居る人は体感温度が高い、低い」といったことまで感知し、冷たい足元に暖気を送って効率的に暖房したり、体感温度に合わせて冷やしすぎや暖め過ぎが起きないように運転をセーブします。

そして、当社ならではの長が“ナビ”。「ムダのないエアコンの使い方」をユーザーにアドバイスしてくれる機能です。近年、エアコン本体の省エネ性能の向上は目覚ましく、ハード面では大幅な改善は望みにくい状況です。そこで当社では今まで「ユーザーの意識」に任されてきた「省エネ行動」の領域に踏み込みました。

窓やドアを開けたまま空調したり、カーテンやブラインドで日射を遮らず冷房したり、屋外の気温が下がっているのに冷房を止めないのは、明らかにエネルギーのムダ。しかし人は、しばしばそんなムダな使い方をしがちです。「ムーブアイNavi」は、部屋と人を常にきめ細かくチェックするセンシング機能によって、ついうっかりしてしまう、そんな「非効率な運転」さえもしっかりチェックし、伝えます。使う人と“一体”になって、使い方の「ムダ」を省いていくことで、従来のエアコンではなし得なかった「一歩進んだ省エネ」を実現しているのです。

また今回、「機器と人とが一体」になった省エネを進めるため、様々な工夫を凝らしました。例えば「簡潔で分かりやすい日本語のメッセージ」を送ること、「～しますか?」という問いかけでメッセージを伝え、「はい・いいえ」をボタンを押すだけで簡単に実行可能にすること。更に省エネ運転の効果を「エコ貯金箱」として直観的に示すなど。本当に「ユーザーと一体になった省エネ」を実現していくには、これらの機能もとても重要で、ある意味で商品コンセプトの具現化であると思っています。



エコ貯金箱

自動運転や省エネ行動による節約効果がリモコンに表示され、省エネへのモチベーションを高めてくれる。

室内機の前面パネルにLEDで様々な表示をしてコミュニケーション！これも工夫の一つです。

エネルギー消費状況が見えると、10～15%の省エネ効果があると言われています。
独立行政法人新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)の実証実験による。



ムーブアイNavi
進化したセンサーでさらにムダのない省エネを実現。

運転モードランプ
リモコン操作を察知して約1秒間鮮やかに光ります。

冷房:(ブルー) 除湿:(グリーン) 暖房:(オレンジ) ミスト送風:(ホワイト)

居場所 が見える エリアモニター	省エネ が見える ECOモニター	状況 が見える セレクトモニター	快適 が見える ナビランプ
			
センサーがお部屋の中で人の居る場所を探し、現在空調しているエリアを表示します。	省エネ運転の状況を、葉っぱの枚数により表示します。	設定温度・体感温度に加えて、電気代CO ₂ の排出量まで表示。	「ムーブアイNavi」からのメッセージがあるときに点灯してお知らせします。

まだまだある環境への配慮



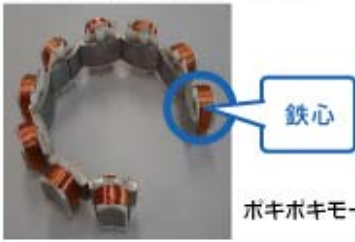
基本性能を高めた独自技術～圧縮機、ファンモーター

「体感温度を基準にした最適自動制御」や「ナビ機能による一歩進んだ省エネ」がムーブアイNaviの最大の特長ですが、「ハード」の面においても、このエアコンは業界最高レベルの省エネ性能(2.2kWクラスで業界最高のAPF7.1を実現)を備えています。当社内の比較でも2.2kWクラスでは、2009年モデルからAPFで約11%の省エネ性能改善を達成しました。11%という数値は、2009年までの10年間の改善の合計に匹敵し、言い換えれば1年で10年分の省エネ改善を実現したことになります。

こうした大幅な省エネ改善は、エアコンの主要構成要素である「圧縮機(コンプレッサー)」「ファンモーター」について革新的な技術開発を行った結果。製造技術も含めたあらゆる面でイノベーションに挑戦することで、最高クラスの省エネ性能を実現したのです。

ファンモーター


三菱電機独自の「ボキボキモータ」を採用。鉄心を関節のように分割し、これを広げた状態でコイルを巻いてから丸めて完成させるこのモーターは、たくさんのコイルが巻けるため、エネルギーを効率よく取り出せます。また、エネルギー損失も少なくできるので、省エネに役立ちます。



鉄心
ボキボキモータ

圧縮機(コンプレッサー)

圧縮機構部を密閉容器に固定するための溶接に「熱かしめ」という新技法を考案し、新たなロータリー圧縮機を開発しました。従来の溶接方法で課題だった「歪み」が生じなくなったため、スムーズな回転を実現し、エネルギーのロスを減らせます。



ロータリー圧縮機の断面

長く使える「汚れない技術」～ハイブリッドナノコーティング

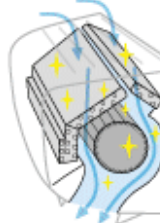
エアコンの省エネ性能を高め、お知らせナビを駆使しても、汚れが溜まってくると本来もっている性能をフルに発揮することができません。最高の性能を、最高の状態で、長く使用していただくための工夫が「ハイブリッドナノコーティング」。これは親水性・油性のどちらの汚れも寄せつけない(=ハイブリッド)、世界初のコーティング技術です。

熱交換器やファンは、エアコン使用時に空気中のホコリや油分など、色々な種類の汚れが付きやすい部位ですが、ハイブリッドナノコーティングを施せば、どんな汚れも付きにくくなります。そのため新品に近い性能を長期にわたって保つことができます。

ほかにもフィルターの汚れを自動的に除去する「フィルターおそうじメカ」、熱交換器周辺の除菌・カビの繁殖を抑える「カビクリーンシャワー」などの機能も搭載。これらとの相乗効果によって、ムーブアイNaviのユーザーは約10年間、面倒なエアコン掃除をしなくても、優れた性能を発揮させ続けられるのです。

ハイブリッドナノコーティングの仕組み

ホコリなどの親水性の汚れを防ぐ親水性薄膜と、油などの疎水性の汚れを寄せつけないフッ素粒子をナノレベルで配合。一年を通して清潔な状態が続きます。



熱交換器・ファン・通風路にコーティング

ハイブリッドナノコーティング



世界初!! ※
(民生用電気機器において)

ホコリ・油汚れを寄せつけない!

綿ほこり・砂糖・黄砂(親水性汚れ)

カーボン・油煙・タバコ(疎水性汚れ)

汚れ具合の比較

10年相当の類似ホコリ・砂糖・油を、冷暖房を繰り返しながら通過させた後に汚れ具合を観察。

熱交換器



コーティングなし



コーティングあり

ファン(プラスチック)



コーティングなし



コーティングあり

※2008年9月現在。当社調べ。

3Rへの配慮～リサイクルプラスチックの活用

環境への配慮はエアコンの「使用時」にとどまりません。製品の廃棄後の再資源化では、独自の「高純度プラスチックリサイクル技術」を用いて、廃棄された家電製品の部品に使われていたプラスチックを再生してエアコンに使用しています（下図参照）。2010年からは大規模な新リサイクルプラントが稼働しており、今後、こうした自己循環リサイクルプラスチックの利用を更に拡大していきます。またリサイクル時の配慮として、「プラスチック部品の材料表示」を設計段階での工夫として行っています。

プラスチック部品の材料表示例

パネル	フラップ
	

- ❗ 取り外した外観部品には材料表示
- ❗ だから取り外したら即リサイクル可能

LCAの観点で、省エネ以外の環境配慮技術にも工夫を重ねています

当社ではすべての製品について、資材調達から製造、輸送、使用、廃棄といった製品ライフサイクル全体を視野に入れ、各段階の環境負荷を定量化し、評価する「ライフサイクルアセスメント（LCA）」を設計思想に入れて開発を進めています。

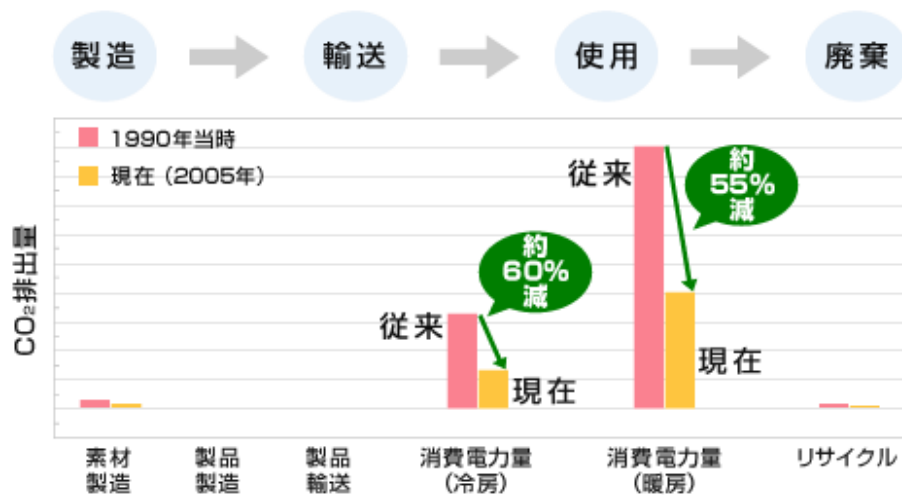
企画設計に当たっては、製品ライフサイクル上にいくつかのホールドポイントを定め、各ポイントでアセスメントシートを使ってCO₂排出量を指標化。環境負荷がどのくらい低減できるかを審議しています。エアコンの場合は、CO₂排出量のほとんどが使用時（グラフ参照）であり、消費電力を減らすための技術開発が重要なのは事実ですが、他の面でも決して手を抜かず、全力で取り組んでいます。

今回のムーブアイNaviに関しても、ハード・ソフト両面での「使用時の省エネ」を追求すると同時に、資源投入量、物流や販売、設置工事に伴う環境負荷、廃棄後の資源リサイクルなどライフサイクル全体を常に視野に入れた検討を行い、総合的な視点で環境負荷低減を目指しました。エアコンは世界的にも環境に最も影響を与える機器の一つであり、今後もあらゆる観点からできる限り環境負荷を減らした製品づくりに注力していきたいと思えます。



静岡製作所
ルームエアコン製造部 技術第一課 専任
早丸 靖英

ルームエアコンの環境負荷指数（CO₂排出量）



「知恵の省エネ」で生産時CO2を減らせ



三菱電機グループでは2009年度から「第6次環境計画(2009～2011年度)」において、生産時のCO2削減をテーマに「生産ライン改善」によるCO2削減活動に注力しています。これまで各工場では、生産性改善への取組として「Just in Time活動」を総力を上げて推進してきており、「生産効率アップによるエネルギーのムダ減らし」ということでは多くの改善が実践されています。しかしCO2削減、つまり「省エネ」そのものを視点にすると、なかなか改善活動が行き届かないケースも出てきます。そうした課題解決のために、生産現場の改善活動をサポートする施策が「省エネエキスパート診断」です。当社の様々な工場の省エネ改善に携わってきた、選り抜きの社員が国内外の製造現場を巡回して、各工場の旺盛な改善意欲に対応。多くの改善ポイントを発見・提示し、更なるCO2削減につなげています。この特集では、「知恵」をフル活用した生産時CO2削減の取組をご紹介します。



CONTENTS

省エネエキスパート診断の狙いと真価

省エネエキスパート診断に密着！

エキスパートたちが語る 省エネ化のポイント、抱負

クローズアップ！ 冷熱システム製作所

2010年6月公開

省エネエキスパート診断の狙いと真価



「生産ライン改善での省エネ」の強力なサポーターとして、全国の工場からエキスパートを選抜

「省エネエキスパート」とは、当社の全国の工場で省エネに取り組んできた社員のうち、特に豊富な経験を有し、優れた省エネ活動の実績を上げてきた省エネの“先駆者”かつ“熟練者”のこと。本社の環境推進本部では、三菱電機グループが進める「生産ライン改善での省エネ」における強力なサポーターとして、そうしたエキスパート数名を全国から選抜しました。

選抜されたエキスパートたちは、チームとなって国内外の工場を巡回し、複数の目で「診断」を行います。現在、診断の重点対象となっているのは、全工場の中でも「CO₂排出量が比較的多い工場」及び「省エネモデル工場」で、2009年度は、国内3工場、海外1工場で実施しました。当事者では気づきにくい改善ポイントが浮かび上がったという直接的効果に加え、エキスパートたちと一緒に自工場を改めて見て回ることで、現場スタッフたちは新たな角度から現状を捉え直したり、新しい視点・発想を学んでいます。

鍛え抜かれた目が改善余地を鋭く見抜く

診断対象の工場を訪れたエキスパートたちは、各生産現場を隅々まで詳細に視察します。電力設備、ボイラー設備、エアコンプレッサーや配管などのインフラ設備から生産設備の管理の仕方、実際の運転方法、それに伴う人の動きまで、詳しく観察し、僅かなロスや非効率をチェックしていきます。

もちろん各工場では従来から環境推進責任者の下で省エネ改善に取り組んでいます。多くの生産現場で豊富な経験を積んだエキスパートたちは、どの工場でも、様々な部分に「改善の余地(改善ポイント)」を発見します。もともと生産技術部門で自ら生産設備の開発に携わっていた者や、エネルギー管理担当として自工場のラインのエネルギーの見える化を推進してきた者など、経歴は様々ですが、いずれもこれまでに数多くの現場を視察し、豊富な経験の中から、自分なりの改善のセオリーを確立。だからこそ、新たな視点で、多くの改善ポイントを見い出すのです。



省エネエキスパートたちによる診断の様子

多項目にわたる診断リストで現場の改善をサポート

診断後は、各エキスパートが発見した改善ポイントを受診側の工場の担当者に解説するとともに、これらをリストにまとめ工場に提出します。例えば2010年1月に実施した静岡製作所では約120件、2月実施の名古屋製作所では約70件、3月実施の冷熱システム製作所（和歌山）では約170件もの「改善ポイント」がリストアップされました。

診断リストに示された改善ポイントには「すぐに実行可能」なものもあれば、実施に「ある程度時間や費用がかかる」ものもあるため、受診工場では、診断リストを基に自工場の現状に応じて効率的に改善取組を進めていきます。「省エネエキスパート診断」は、各工場が生産ライン改善をより進化させていくための“好機”になっているのです。



診断結果を周知する場も設定。この会合では、受診工場の社員たちが、改善余地を発見するエキスパートたちの「視点」を獲得する。

監査ではなく進化のためのアドバイス

省エネエキスパート診断は、「監査」や「審査」とは異なり、受診工場の側も構えた姿勢ではなく、前向きに提案やアドバイスを求めます。

すべての工場は、「何かもっと改善できることはないか」という旺盛な改善意欲をもっており、それを強力にサポートするのが「診断」。だからまさにドクターの診断を受ける患者の姿勢になるのです。改善ポイントの指摘は有難いこと——受診する工場のスタッフのそういう思いが伝わるからこそ、エキスパートたちは、できるだけ多くのポイントの発見に努めます。

また、エキスパートたちと一緒に自工場を改めて見て回ることで、各工場の環境担当者や現場スタッフは新たな角度から現状を捉え直したり、新しい視点・発想を学びます。診断の直接的効果はもちろん、こうした啓発効果によっても各工場の取組がレベルアップしていくのです。

エキスパートたちの経験を継承し、更なる発展を目指す

当社は過去「生産高×0.1%の省エネ投資」を行ってきましたが、景気変動の影響で生産高自体が低下すると設備更新などへの投資は難しくなります。これに対して「生産ラインの改善」は、「知恵」で進める省エネです。大きな投資ができない状況でも、各工場が「知恵」をフルに使ってムダや非効率を徹底的に省いていくことで、省エネ（CO₂削減）を着実に進めていくことができます。

また、生産現場は生き物であり、市場の動き、新たな製品の開発、技術の進化など、様々な要因によって常にラインの動きは変化していくため、改善に終わりはありません。その意味で「省エネエキスパート診断」は、各工場にとってゴールではなく、新たなスタートと言えます。今後は、エキスパートたちの経験を国内・国外すべての工場の現場に継承し、それを更に発展させていくことで、大きな目標の達成に向けて一歩一歩着実に前進していきます。

省エネ改善を継続的にレベルアップしていくための人材育成にも注力します

「省エネエキスパート」による現場診断は期待以上に結果が出ています。それぞれの診断は的確であり、受診する側も、「懸命に努力している中でも、何かもっと改善できることはないか」という問題意識をもっているため、大きな改善につながっています。

今後は、それぞれの生産現場において「省エネ」という観点で改善を推進していく「省エネ推進リーダー」の育成を計画しています。エネルギー管理や改善活動を将来にわたって推進していく人材を各拠点で選抜して、省エネ手法や改善ノウハウなどの習得を通じて、推進リーダーとして育成するというものです。推進リーダーには省エネエキスパートによる省エネ診断への同行や拠点間の相互診断などを通じて事例や知識・技術を学び、将来的には省エネエキスパートとして活躍してもらいたいと考えています。



環境推進本部 推進グループ マネージャー
春日芳夫

省エネエキスパート診断に密着！



1つの現場で100以上の改善ポイント

2010年3月、省エネ活動が活発に展開されている三菱電機・冷熱システム製作所(和歌山)にて、「省エネエキスパート診断」が行われました。その様子の一部をご紹介します。



この温度センサーは何のために設置されているのかな。もし、ドレンの温度を制御しているのなら、ポンプを高温タイプにすれば全部使わなくてすむぞ。



立上げロスが少なく、いい電源投入方法ですね。ぜひ水平展開を。



この蒸気配管はむき出しになっているから放熱ロスがあるな。フランジも断熱カバーをしたほうがいい。



蒸気ヒーターで加熱しているが、蒸気は損失も多く効率が悪いな。温度も低いので効率のよいヒートポンプで加熱できそうだな。



この試験室のエアコン室外機は天井の上にあるが、室外機の排気は工場外へ排出して熱負荷を減らしたほうがいいな。



貫流ボイラー上部のバルブが裸になっている。熱が逃げないよう、断熱カバーが必要だな。



稼動していない設備の元電源はきちんと切られていますね。待機電力のムダがなくていいな。



この圧力計での管理範囲はいくらですか？その圧力の根拠は何ですか？もっと下げられませんか？



ボイラーが1台停止している。圧力は高くないか？…うん高いな、使用圧力を見てから下げるよう提案しよう。

省エネエキスパート診断を受けて

当工場では数年前からかなり徹底的に省エネに取り組んできたつもりですが、今回の診断で177ものポイントを指摘してもらい感謝しています。診断巡回には私も同行しましたが、やはり自分の工場は「これが普通だ」と捉えてしまっている部分がありますので、生産変動に対する対応力の不足、工場棟ごとの取組のばらつきなど、エキスパートの指摘には、どれもなるほどと思いました。

この診断は環境監査とは違って「良い面」も指摘してもらえます。自分たちの努力や工夫を評価してもらい、その上で「更にこうすればもっと良くなる」というアドバイスなので、担当者にとっても、ただこうしろと言われるよりずっと励みになります。

今後、指摘されたリストを精査して、キーワードの抜き出しや取組の優先順位づけなどを行い、新たな改善を工場全体に水平展開して、更にエネルギー・CO₂削減を進めていきたいと思っています。



冷熱システム製作所(和歌山) 副所長
森 常德

エキスパートたちが語る省エネ化のポイント、抱負



今していることを根本的に疑っていけば、ムダはいくらでも見つかる



かつて私は生産ラインの設備開発を担当していたこともあり、生産現場のスタッフの気持ちや感覚が良く分かります。それだけにムダも見えやすい。ムダを発見するポイントは、まず「生産に必要なエネルギー」と「生産に必要な環境をつくるエネルギー」を分けて考え、それぞれが「本当に目的のために使われているか」をチェックすることです。例えば加工などの仕事をしていないのに機械が作動しているのはムダですし、誰もいない部屋でエアコンが回っているのもムダです。

ふだんの現場では意識しないことでも「何のためにこれをしているのか」「今それは本当に必要なのか」と根本的に疑っていけば、ムダはいくらでも見つかります。診断活動を通じてそうしたことを各工場に伝えていきたいですね。

三田製作所

柴田 輝幸

「工場省エネのトップランナー」を目指した活動で2005年にエネルギー管理優良工場等表彰において「資源エネルギー長官賞」を受賞した。2003年から全国の工場巡回に参加。

現場スタッフと話しながら診断し「今すぐできる改善」をその場で伝える



私はほかのメンバーとはやや異なり、もともと建築や設備が専門だったこともあって診断では特にエアやボイラーの使用状況を確認します。基本的な視点は、生産設備のJust in Time活動、つまり「必要なとき・必要な場所・必要な量」でエネルギーが使われているかどうかです。これができていないとロスにつながります。過去いろいろな工場に行きましたが、ものをつくっていないのに油圧ポンプや排気ファンが動いていたりすることが多いので、こういうムダをなくしていくことが重要です。

省エネ推進の「主役」は、現場で実際に働いている人です。ですから、診断時は、できるだけその場にいる現場スタッフと話しながら見るようにしています。「私はこういう風にするといいと思いますが、あなたはどう思いますか？」と。そうすると相手から質問も出てきますし、建設的な会話ができます。「今すぐできる改善」はその場で言いたいですし、その方が自分の思いも伝わりやすいですからね。

福山製作所

小林 一美

エネルギーの原単位管理を推進し大きな成果を上げる。現在はコンサルティング営業として培った経験を生かし省エネ機器・システムを全国のお客様に提案。自社以外の工場改善経験も豊富。

生産現場の省エネ改善では、「継続が力」となる



私の専門は電気分野ですが、診断で特に意識しているのは「熱」です。一般に熱分野はエネルギーのロスが多く、実際に必要とする以上のエネルギーが使われます。身近な例で言えば、お湯を沸かそうとすると、鍋やヤカンも温めないといけません。これがロスが多いということです。熱分野を徹底的に改善すれば大きな省エネ効果が得られると考えています。

生産現場の省エネ改善では、「継続が力」となります。活動当初は現場でいろいろアイデアを出せても時間の経過とともに「これ以上はしようもない」というように、徐々に策がなくなってきます。そこをなんとか継続していくためにも省エネ診断は意味があると思います。ですから、毎回できる限り多くの改善ポイントを出すように心がけています。

受配電システム製作所

高木 三千年

生産現場でのエネルギーの見える化を社内でいち早く推進し、大きな成果を上げる。2008年に「エネルギー管理功績者表彰」の最高賞である「経済産業大臣賞」を受賞。

「先輩方の知恵の継承者」として、しっかりと次代に伝えていきたい



メンバーの中では、一番経験が少ないため、診断時は自分のカラーを出すよう意識しています。特に注意して見るのは「生産設備」を構成する各機器の動きとエネルギーの使い方です。設備の導入時に省エネまで考慮する余裕がなくて、エネルギーのムダ取りまでできていなかったというケースがあり、その場合は制御の方法を変更することで省エネとなるからです。かつて生産設備をつくっていた経験を生かし、ムダがないかをチェックするようにしています。

ほかのエキスパートの皆さんよりも一回り若い自分が診断に加わっているのは「先輩方の知恵の継承者」という意味が大きいと思っています。共に行動することで引き出しが増えていくのはもちろんですが、診断中や診断後の現場の方々とのコミュニケーションも大いに参考になります。そうした優れた部分を多く受け継いで、次代に伝えていきたいと思っています。

中津川製作所

市川 伸一

生産技術担当として製造機械の開発に従事していたが11年前に環境部門に異動となり、勉強のため当時開始された「工場診断巡回」に参加。ベテランたちから学んだ多くの知見を生かし自所工場の改善を推進。メンバーの最若手。



頼もしい省エネエキスパートの皆さん

クローズアップ！冷熱システム製作所



環境改善優良工場としての取組

冷熱システム製作所は、数ある三菱電機の生産拠点の中でもとりわけ環境保全に注力している工場です。早くから「Just in Time活動」の中に省エネ活動を組み込み、「必要なところ・必要なとき・必要な量だけ」を基本に、「カエル」「ヤメル」「トメル」「サゲル」「ナオス」「ヒロウ」という6つの視点から、エネルギーの使用状況を検証し、様々な改善活動を推進しています。こうした活動で著しい成果を上げ、全拠点を対象にした社内の改善活動発表大会で、特に優秀な工場に贈られる「最優秀賞」を2回受賞しています。

また、製作所全体の活動事例や成果をまとめた「工場省エネの取組み」という冊子も独自に作成しています。この冊子は、工場全体を省エネするにはどうすればいいかという悩みを抱えるお客様に特に好評を得ています。

更に現在、工場敷地内に、環境全面対応型の新棟を建設中です。高断熱設備や省エネ機器の導入、太陽光発電システムの設置のほか、屋上や壁面の緑化も取り入れます。また、製品展示エリアでは、「工場まるごと見える化」というコンセプトで冷熱システム製作所の「ものづくりでのエネルギー見える化」の展示も計画しています。



冷熱システム製作所

業務用空調システムをはじめ、大型冷熱機器を製造しています。

6つの視点で実践する省エネ活動



「工場省エネの取組み」

シリーズ化しており、現在Vol.2まで発行。省エネ成功のためのひとくちポイントなども示されています。



環境をテーマにした新棟は2010年8月完成予定

試験設備にも範囲を広げたCO2削減策を展開

冷熱システム製作所では全社方針の下、生産時のCO2排出量削減に向けて取り組んでいますが、2009年度から、これまであまり手をつけていなかった「試験設備」の領域の省エネにも着手しました。

空調システム機器を主要製造品とする同工場では、あらゆる気候条件を想定した試験が必要であり、開発時の製品試験にかかるエネルギーの割合が大きく、「生産設備」の28%に次いで全体の20%を「試験設備」が占めているからです。そこで試験設備の中でも特にエネルギー使用量の大きな「試験室」を中心に、様々な角度からの改善を推進しています。

例えば、試験作業ごとの電力量変化を観察して「ムダの見える化」をしたり、試験設備の運転を「インバータ制御」に代えるなど様々な対策を進めています。更に、室内機などの熱負荷が少ない機種などの騒音測定試験では、温度条件の公差を広げて設定しても目的は叶えられることから、「有効データの取得に必要なエネルギー」を厳密に割り出すことも重点施策として実践しています。

地区連携による廃棄物リサイクル(九州エリア編)

地区・事業内容の異なる7工場が一丸で「環境貢献」と「コスト削減」を推進



三菱電機グループの九州エリア(長崎地区・福岡地区・熊本地区)では、地域・県を越えて複数の工場が連携した「廃棄物リサイクル活動」を2008年から進めています。このような地区連携は当社関西エリアで始まりましたが、九州エリアの特長は、当社に關係会社、更にパートナーである廃棄物処理業者それぞれのメリットに配慮して「WIN-WIN」となるような協力・連携の方法をきめ細かく発見・創出しているところにあります。ここでは、そのユニークかつ革新的な取組の全容をご紹介します。



CONTENTS

地区・企業・製造品目の違いを越えた工場間連携

- 九州エリア7工場の廃棄物担当者が結集
- 7工場の7人視察による「気づき」と「発見」
- 処理業者情報の共有がもたらす活動レベル向上

広域プロジェクトならではの独創的改善アイデア

- 複数工場の連携による「廃棄物物流の合理化・高度化」
- 地区連携の更なる可能性に挑戦する“7人の侍”

九州ワーキング・グループ結成の先駆けとなった三菱電機FA産業機器の成功事例

「廃棄物の常識」に挑戦した長崎製作所の取組

- 多種多様な廃棄物をいかに再資源化するか
- 「パーフェクト・ゼロエミッション」を目指して
- 不可能を可能にした「一般廃棄物リサイクル」
- 「環境」「コスト」の両面で大きな成果を達成

“7人の侍”が語る手応え、今後の抱負

部門長が語る今後の抱負

廃棄物処理業者様の声

2010年6月公開

地区・企業・製造品目の違いを超えた工場間連携



九州エリア7工場の廃棄物担当者が結集

九州エリアの廃棄物リサイクルプロジェクトを推進するのは、複数の工場の廃棄物担当者が結集した横断型チーム「九州地域資源循環システム構築ワーキング・グループ(以下WG)」です。このWGに参加する事業所・企業は、当社の長崎製作所、パワーデバイス製作所、パワーデバイス製作所 熊本工場、福山製作所の4工場と、福岡地区の「三菱電機FA産業機器(以下MFK)」、熊本地区の「三信電子」、長崎地区の「長崎菱電テクニカ」という3つの関係会社です。

一般に産業廃棄物の処理は工場ごとに運用するため、通常は、地域を越えて工場が連携し、処理することはしません。しかし三菱電機グループでは、関西エリアで2005年に初の「複数工場による地区連携リサイクル」をスタートさせました。これが大きな成功を収めたことで「九州エリアでも同様の取組ができないか」との声が上がり、2008年11月、7つの工場の連携によるWGが発足したのです。

WGの結成を主導したのは長崎製作所。同所では2002年から廃棄物処理に関して、「パーフェクト・ゼロエミッション」という革新的な目標を掲げて活動し、環境負荷低減と同時に処理コストも大幅に削減するなど、多くの成果を上げており、更に担当者が以前から関西のWGにも参加して地区連携のメリットを学んでいました。そこで、「九州でもやってみよう!」と発案したのです。ところがWG発足時は、集まったメンバーは、何ができるのか、どんな効果が得られるのか、想像もつきませんでした。

しかし発足後1年半を経た現在、WGは予想以上の大きな成果を上げています。その成果とは、工場同士、更に廃棄物処理業者にとっても最適で、メリットのある、様々な廃棄物リサイクルの組み合わせを次から次へと発掘して実践し、育て上げてきたこと。工場単独ではなし得なかった多くのイノベーションが実現しているのです。

九州地域資源循環システム構築ワーキング・グループ参加事業所

長崎地区	福岡地区	熊本地区	福山地区
長崎製作所 ●社員数：約430名 ●主な製品：オーロラビジョン、空調機器、発電機、プラント設備など	パワーデバイス製作所 ●社員数：約510名 ●主な製品：電力用半導体、パワーモジュール、圧力センサ・加速度センサなど	パワーデバイス製作所 熊本工場 ●社員数：約890名 (液晶事業統括部含む) ●主な製品：電力用半導体チップ	福山製作所 ●社員数：約710名 ●主な製品：配線用遮断機、計測制御機器、省エネ支援機器など
長崎菱電テクニカ(株) 関係会社 ●社員数：約300名 ●事業内容：板金・金型・精密機器製造、制御盤・配電盤製造、プリント基板製造、各種設備保全	三菱電機FA産業機器(株) 関係会社 ●社員数：約170名 ●事業内容：電気ホイス、ギヤードモータ、真空ポンプの製造	三信電子(株) 関係会社 ●社員数：約140名 ●事業内容：ウエハ製造加工	

※2009年3月時点

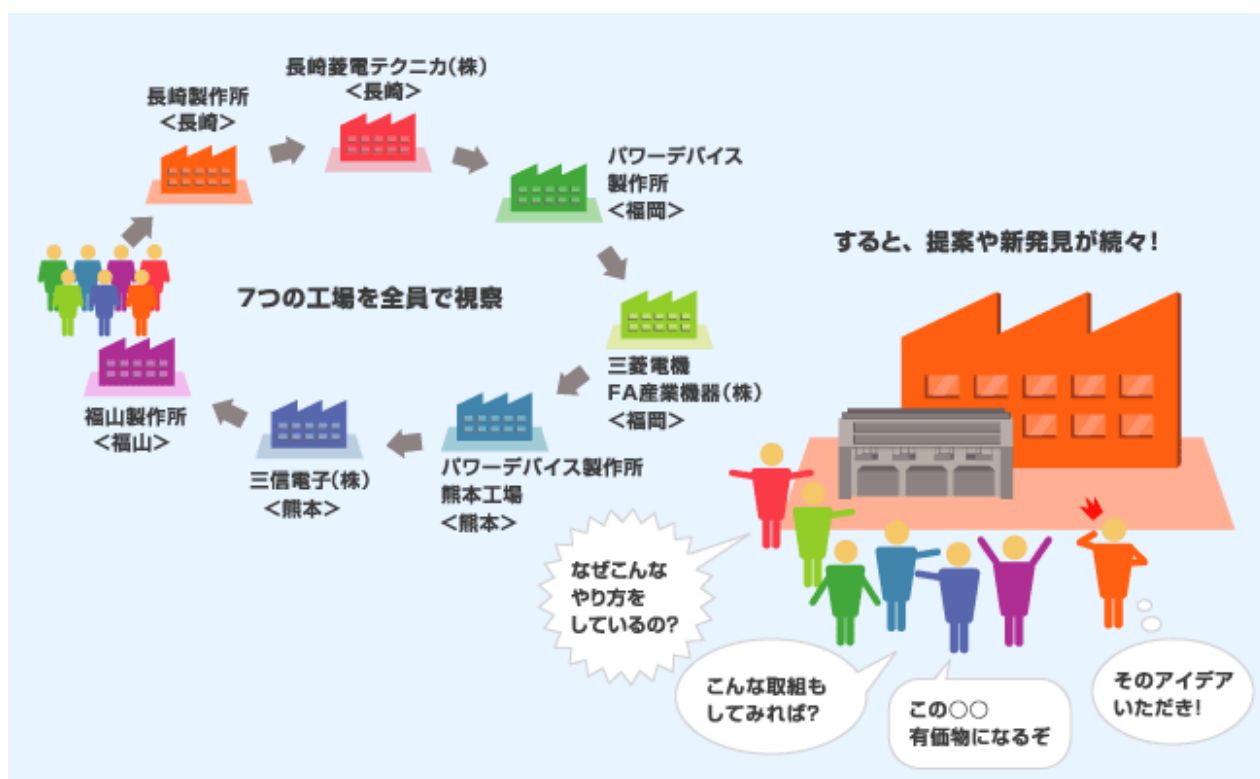
7工場の7人視察による「気づき」と「発見」

WGIによる成果の第一は、各工場の「相互視察」による問題点の発見です。7カ所の工場を7名のメンバー全員で視察して回ること
で、思っていた以上に多くの改善ポイントが見つかりました。ある工場の担当者にとっては“当たり前”だった仕組みや方法が、別の
工場の担当者から見れば驚くほど“改善の余地がある”というケースが多々あったのです。

例えばある工場では従来から費用を払って処理していた廃棄物は、別の工場から見れば“宝の山”でした。その工場では、同種の廃
棄物を細かく分別し、一部を「有価物」として販売していたのです。銅やアルミなどの金属類はもちろん、様々な種類のプラスチック
廃棄物、洗浄などに使われる廃油類でさえも、種類や純度ごとに細かく分別することによって有価物にできることが、相互視察を通
じて分かりました。

こうした“発見”によって、例えば熊本工場では、それまで一括で処理に回していた廃油の実に4割を有価物化。処理コストの大幅
削減と資源の有効活用を実現しています。また分別の徹底による有価物化は、処理業者の側にも「有価資源を使ったビジネスの
拡大」というメリットをもたらしています。

このほかにも、生産現場での分別を促進するための「ラインごとの課金制度」や「使いやすい保管容器の導入」など、7工場の視察
を通してメンバーたちは互いの工夫やノウハウを学び合い、自工場に応用することで多くの改善を実現しています。製造品や廃棄
物の種類が違って、「志」が同じであれば、他工場から学べるものは決して少なくないことを、相互視察は教えてくれたのでした。



廃棄物処理業者情報の共有がもたらす活動レベル向上

パートナーとなる廃棄物処理業者情報の共有も地区連携がもたらしたメリットです。従来はどの工場も、自らの知見でパートナーを選んでいましたが、WGメンバーがパートナー情報を持ち寄ることで、多くの廃棄物処理業者の「処理技術」や「有価物の買い取り価格」「保有施設」などの比較が可能になったのです。そうした豊富な情報をベースに、各工場では取引条件の見直し、より環境負荷低減につながる処分方法への変更や、優良パートナーの選定を進め、コスト削減とともに環境保全活動のレベルアップにつなげています。

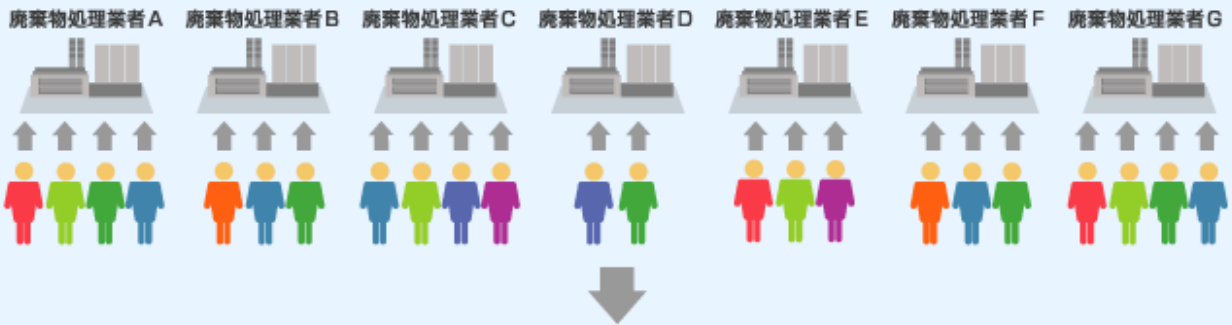
パートナー情報の共有化は、別の面でもコスト削減に役立ちました。それが「共通巡視(視察の共通化)」です。処理委託先や処分場の視察については、3R(Reduce:廃棄物の発生抑制、Reuse:再使用、Recycle:再資源化)推進に伴って各工場の委託業者数は20~30社にも上り、そのすべてを見て回ることが大きな負担となっていました。そこで重複している委託先については、各工場が輪番制で視察し、情報共有する方式を導入。これによって延べ350時間の時間短縮(管理コスト削減)が実現しました。この共通化は単なる省力化ではなく、WG会議で結果のレビューを行い、必要な場合は複数の担当者が一緒に視察して複眼で詳細なチェックを行うなど、管理の強化にもつながっています。

7人が廃棄物処理業者について情報交換し、知見を広める

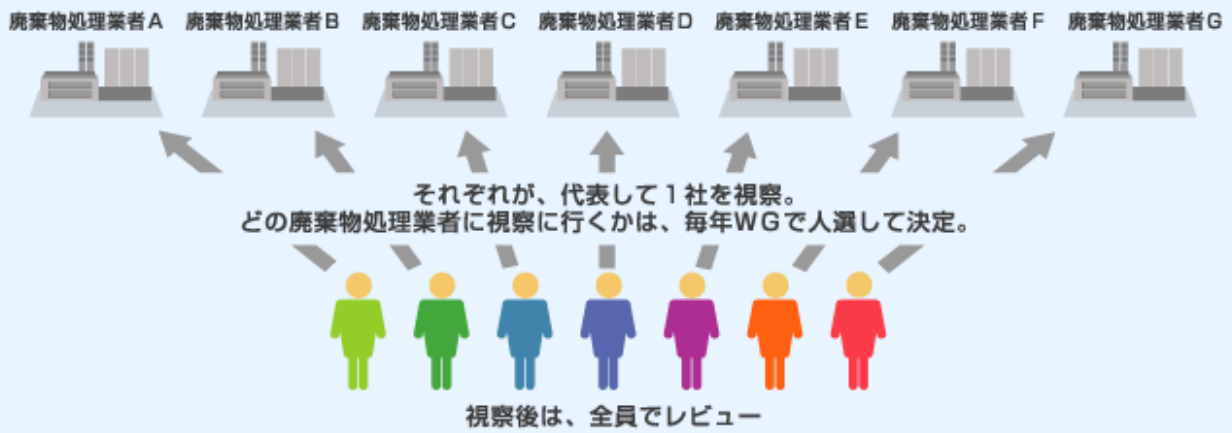


共通巡視（視察の共通化）

Before 各工場が個別に委託先や処分場を視察



After 重複している委託先や処分場の視察を各工場の輪番制に



広域プロジェクトならではの独創的改善アイデア



複数工場の連携による「廃棄物物流の合理化・高度化」

WGによる数々の改善の中でも、独創的なものが「廃棄物物流の合理化・高度化」です。従来「廃棄物の物流コスト」は、各工場の固定費用として扱われ、問題視されることが少ない領域でした。しかし、九州エリア全体を視野に入れ「複数の工場から複数の処理場への物流」としてトータルにとらえることにより、この未開拓の分野でも色々な改善アイデアが浮かんできました。その結果、7つの工場と廃棄物回収・処理業者が「WIN-WIN」の関係を保ちながら最適化を実現するという、全国でも例を見ないユニークな“廃棄物物流システム”が運用されています。

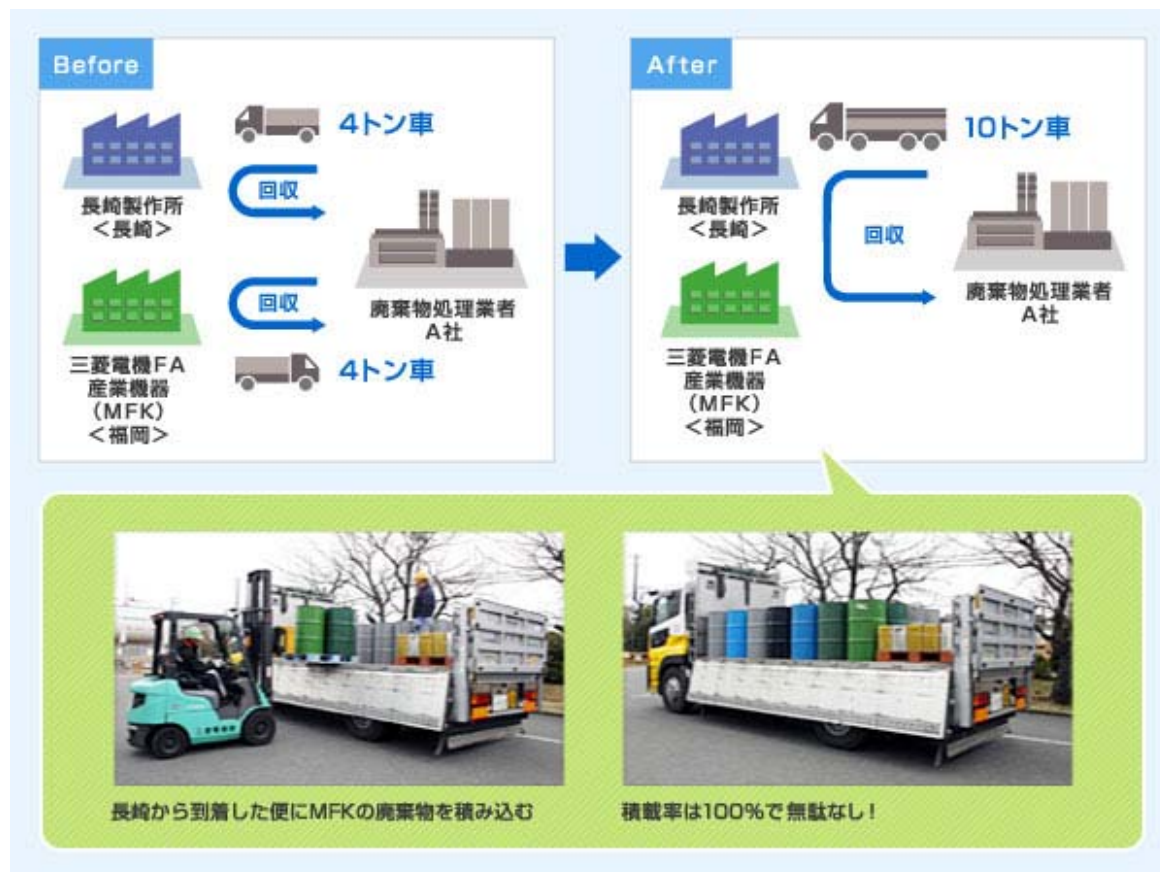
例えば従来複数の工場が同じ廃棄物処理業者に別々に回収を委託していたものは、トラックを大型化することで1本の便に集約しました。このアイデアは、業者にとっても稼働率が比較的低い大型トラックを活用し、運行回転率の高い小型トラックを他に活用できるというメリットがあります。更に、廃棄物の量に関係なく「週1回の定期便」を利用していたのを、各工場の廃棄物排出量（まとまり具合）に応じて柔軟に回収する方法を考案し、積載効率を100%に近づけています。このアイデアも、回収業者にとって比較的回転率が低い大型車の活用や運行日、時間の制約がなくなり自由度が高まるというメリットをもたらしています。更に、回収業者・処理業者と連携して、複数の工場と処理場を回る「シャトル便」も創設。複数の工場から出る種類の異なる廃棄物を1本の便で回収する、という大幅な合理化を実現しました。

こうした独創的な物流システムの運用と、各工場での積載率向上、トラック大型化などにより、CO₂排出量を7工場合計で年間9.4トン、コストでは600万円もの削減を達成。パートナー業者からも輸送効率向上による環境貢献とコスト削減を実現できたと喜ばれています。

廃棄物物流の効率化・事例① 連携便

トラックを4トン車から10トン車に切り替えて、回収便を1本化

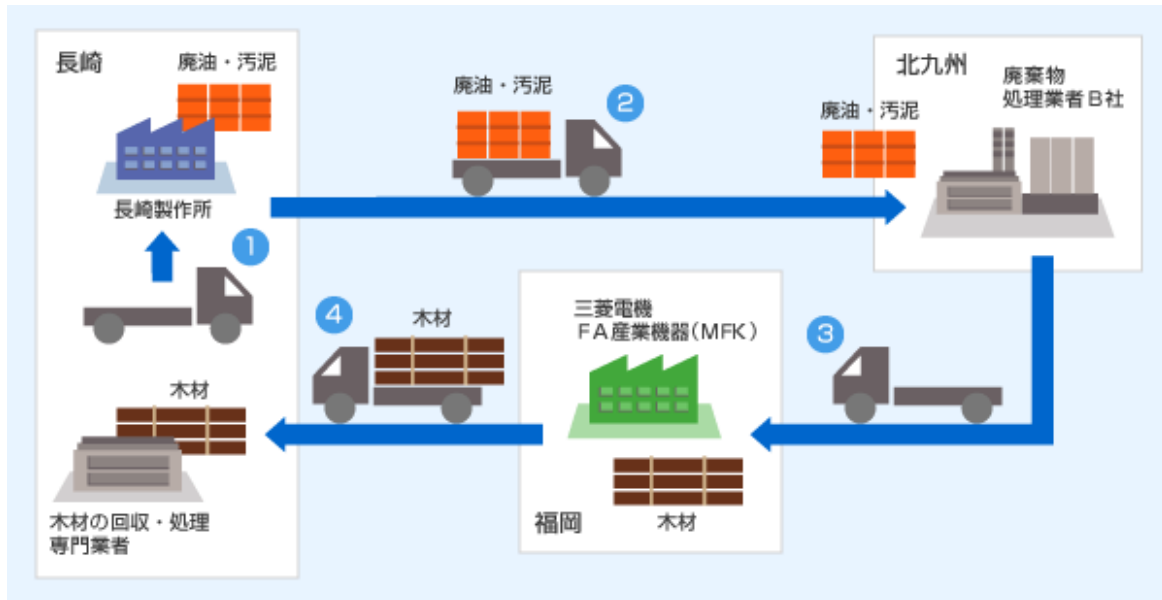
福岡のMFKと長崎製作所では、同一の廃棄物処理業者に廃油・汚泥の中間処理を、個別に委託していましたが、これを一本化し、トラックを大型化した上で、長崎→福岡のルートで一度に回収する便に変更。同時に回収日についても、実際の排出量に対応したやり方に変えて積載効率を100%に近づけました。同じ方式は熊本工場と三信電子についても実行されています。



廃棄物物流の効率化・事例② シヤトル便

輸送ルートと工場の配置を考え絶妙に便を組み合わせ

長崎→北九州→福岡→長崎という「シヤトル便」の運用を新たに開始しています。木材の回収・処理を専門とする長崎の処理業者に、長崎製作所から北九州の処理業者に送る廃棄物(廃油や汚泥)の回収・運搬を委託。その北九州からの帰路に、福岡のMFKに立ち寄り、福岡地区の廃木材を積んで長崎に戻ってくる方法で、輸送コストを大幅に引き下げました。



地区連携の更なる可能性に挑戦する“7人の侍”

WGによる複数工場の連携は、ほかにも様々な成果を生んでいます。例えば近年、廃棄物処理の適正化のために行政主導で普及が進められている「電子マニフェスト」。これに関しては、導入が最も先行している福山製作所が各メンバーにそのメリットや進め方のポイントをアドバイスし、各工場・企業でマニフェストの電子化に向けた取組が進行中です。環境面だけでなく、コンプライアンスやリスク管理の面でも、連携が相乗効果を生んでいるのです。

WGがスタートして一年余り。更に大きな成果を目指して、メンバーたちは意欲を燃やしています。今年(2010年度)は熊本地区の関係会社をもう1社メンバーに加える予定です。また関西エリアをはじめ、三菱電機グループの他地区の活動とも連携をとって、互いに情報を交換しながら活動レベルを更に高めていこうとしています。

工場の所在も違えば、つくる製品も違う7つの工場で、孤軍奮闘していた廃棄物の担当者たち。それが一つに結集したことで、この1年半に生まれ、育て、実現させた革新的なアイデアは数知れません。そして、多くの手応えを得たWGメンバーは「廃棄物の仕事は面白い！」と実感しています。次はどんな工夫をしようか・・・やるべきこと、やれることは、まだまだある。“7人の侍”たちの挑戦は始まったばかりです。



ワーキング・グループのメンバー。数々のイノベーションを創造した7人の侍だ。(左から)

長崎製作所 小野裕樹(プロジェクトリーダー)	パワーデバイス製作所 矢野光洋
三信電子 美濃正文	パワーデバイス製作所 熊本工場 吉住秀人
三菱電機FA産業機器 濱地貴寛	福山製作所 佐藤友泰
長崎菱電テクニカ 村田 肇	

九州ワーキング・グループ結成の先駆けとなった三菱電機FA産業機器の成功事例



長崎製作所とMFKの連携による廃棄物改善

福岡にある当社のパワーデバイス製作所の構内に本社工場を置くMFKは、2006年の当社からの独立後、廃棄物処理の適正化に向けて指針を模索していました。というのも、同社の製造品はホイスト（荷物をつり上げる機械）、ギヤードモータ（モータとギヤの機能が一体化した機械）、真空ポンプなどのFA機器ですが、福岡の工場構内の他棟が製造しているのは小さな半導体。排出される廃棄物も処理業者も異なるため、福岡の工場内には適切なアドバイザーがいませんでした。そこでMFKは製造品目が比較的近い長崎製作所にアドバイスを求めたのです。

これを受けて長崎製作所はMFKを視察し、様々な改善を提案。分別の徹底による「有価物化」や新方式による「廃棄物物流の合理化」など、豊富な経験とノウハウの蓄積に基づく長崎の提案は、MFKにとってまさに“目から鱗”の連続でした。こうして年間900万円だった廃棄物処理コストは、改善実施後には800万円の利益となり、1700万円もの収支改善を達成。「廃棄物改善はコスト改善につながる」ことが浸透するにつれ、工場全体の再資源化意欲も高まりました。

一方、アドバイスをした長崎製作所にとっても、この取組は工場間連携の効果を認識するきっかけになりました。自工場では“当たり前”でも、他工場から見れば“改善ポイント”——こうして1年後、長崎製作所の呼びかけによって、九州エリア全体を巻き込んだWGが発足したのです。

MFKで分別回収されている資源の一例



鋼屑



電線



ワイヤーロープ



鋼ダライ粉
(旋盤加工で生じる金属の切粉)



木屑



廃グリス(潤滑材)



廃油



廃塗料

「廃棄物の常識」に挑戦した長崎製作所の取組



多種多様な廃棄物をいかに再資源化するか

長崎製作所が「廃棄物の改善」を本格的にスタートさせたのは2002年。この年、環境保全の観点から所内の焼却炉が廃止され「今後、産業廃棄物をどう処理していくか」が新たな問題として浮上りました。廃棄物担当である工場管理課が打ち出した方針は、コスト削減と同時に「できる限り環境に負荷を与えない再資源化(リサイクル)を進めていく」ことでした。

しかし、当時の廃棄物処理方法は、大部分が「埋立」か「焼却」。オーロラビジョン、空調機器、発電機、プラント設備など、多種多様な製品を製造する長崎製作所は、排出される廃棄物も多品種のため再資源化が難しく、また地域に廃棄物リサイクルに取り組む施設・業者も少ないという問題もありました。

いかにして再資源化を進めるか。様々な情報収集の結果、着目したのが「県外」でした。福岡や北九州には廃棄物リサイクルの技術や施設を持つ処理業者が多く存在します。そこで処理の比較的簡単なプラスチック類を皮切りに、長崎→北九州・福岡という広域運用での再資源化が始まりました。



長崎製作所

1923年の発足以来、重電機器や冷熱機器などの生産を通じて社会インフラを支えている。

「パーフェクト・ゼロエミッション」を目指して

長崎製作所の廃棄物改善活動の大きな特長は「真のゼロエミッション」を追求した点にあります。一般に「ゼロエミッション」とは「最終処分(埋立)がゼロ」を指しますが、多くの場合、これは「直接委託によって埋立を行わない」という意味に解釈されています。しかし実際は委託した「中間処理」が、単純焼却であったり、破碎や選別などの中間処理後に焼却や埋立が行われている場合が多いのです。それでは真に環境保全に貢献する取組とは言えません。

工場管理課が掲げた最終目標は、中間処理後の二次処理、再資源化を含め、最後まで単純焼却や埋立を行わない「パーフェクト・ゼロエミッション」を実現すること。この目標達成に向けて工場管理課は、単純焼却や中間処理後の処分先についても、埋立・単純焼却からサーマルリサイクルや高炉熔融、燃料化、建材化などへ転換してもらうようパートナー業者に要請。パートナー業者と一体で「リサイクルの質の向上」を進めました。

不可能を可能にした「一般廃棄物リサイクル」

これらの産業廃棄物だけでなく、パレットの廃材木などの「一般廃棄物」についても、再資源化に取り組みました。通常、一般廃棄物の処理は行政の管轄ですが、その処理方法はほとんどが単純焼却。これではパーフェクト・ゼロエミッションにはなりません。

まず排出量の多かった廃木材に関しては、一般廃棄物ではなく、産業廃棄物※として扱うことを行政に認めてもらい、木材系の産廃業者を通じてチップなどへの再資源化を進めました。更に3Rに積極的なパートナー処理業者数社と連携して行政に働きかけ、様々な提案と交渉を経て、この処理業者が再資源化に限った「一般廃棄物処理の許可」を得ることに成功。一般廃棄物の扱いをこれらのパートナーに切り替えることで、再資源化を実現しました。民間業者による一般廃棄物処理は全国でもほとんど例がありませんが、この方式は増え続ける一般廃棄物の処理問題解決に向けたモデルケースにもなっています。

このようにパートナー業者のメリットにも配慮しつつ、様々な面で廃棄物処理の改革を進めた結果、長崎製作所は2006年、ついに目標のパーフェクト・ゼロエミッションを達成したのです。

※ 現在は法制度が変わり「工場の梱包木材等の廃木材」は産業廃棄物に認定されています。

「環境」「コスト」の両面で大きな成果を達成

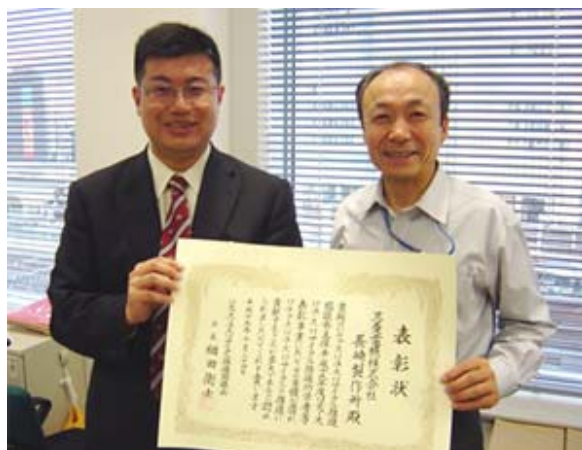
廃棄物の「再資源化」と同時に「処理コストの低減」も、大きな命題でした。いくら環境面で社会に貢献できたとしても、それがコストアップになるのでは、企業活動として本末転倒です。工場管理課は、排出時における「細かな分別の推進」、生産部門ごとの「排出責任の明確化」などを徹底することで、廃棄物の「有価物化」更に「排出量そのものの低減」を進め、3Rと処理コスト削減を同時に実現していきました。

更に広域運用によってコストが嵩んできた「廃棄物物流」の改善にも着手。廃棄物排出量に応じた回収便の柔軟運用、往路の空車便の利用、複数部門からの回収の1本化、地域の他社との共同運用など、様々な工夫によって「廃棄物輸送便の最適化」を進めました。

こうした数々の改善努力により、2002～2006年の期間において「年平均1,300万円」のコスト削減を実現。パーフェクト・ゼロエミッションによる環境貢献だけでなく、企業経営にも大きく貢献しています。2007年には、全国3R推進功労者等表彰において「3R推進協議会会長賞」を受賞。長崎製作所の大胆で革新的な取組は専門機関をはじめ行政からも高く評価されているのです。

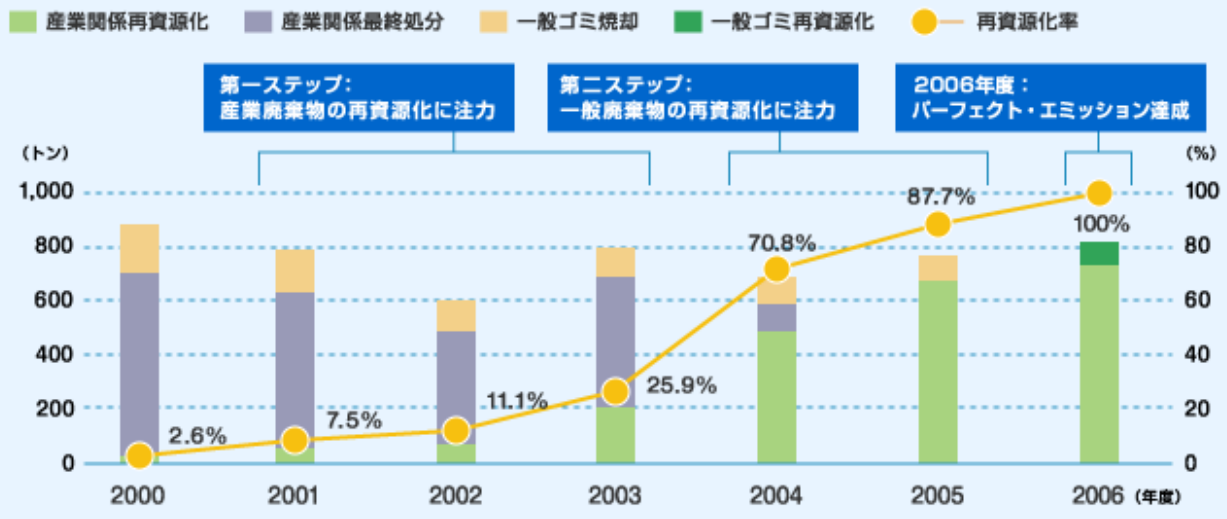


細かな分別は有価物化につながる。



3R推進協議会会長賞を受賞！

長崎製作所の廃棄物発生量及び再資源化量の推移



“7人の侍”が語る手応え、今後の抱負



九州で進めている活動は、3R活動の新しい“流れ”を作るきっかけになると思います



長崎製作所
小野裕樹(プロジェクトリーダー)

廃棄物問題は、廃棄物部門だけでなく開発・設計、原料資材の調達、生産など上流のすべての部門と連携して解決していかねばならない問題です。また、企業として取り組む以上、経営の面での貢献を常に意識する必要があります。そういった意味で、九州WGが進めている活動は、当社の3R活動の新しい“流れ”を作るきっかけになると思います。まだ始めて1年余りですが、地域も事業内容も違う様々な工場の担当者が集まって知恵を出し合うことで、確かな成果を上げてきたことは非常に嬉しいですね。また、前例のない我々の様々な提案を受け入れ、共に考え、期待に応えてくれた廃棄物処理業者(パートナー)の皆さんにも、深く感謝しています。

環境活動への取組で本当に大切なのは、スキルや知識ではなく、「地球を守りたい」という気持ち、心だと思えます。2002年の初め、長崎製作所の廃棄物担当として初めて「最終処分場」を視察した時の衝撃は忘れられません。深い山奥の豊かな自然の中に突如現れた埋立場の姿は、想像をはるかに超えたものでした。一つの集落が入るほどの大きな谷が、ありとあらゆる「産業廃棄物」で埋めつくされた荒涼とした景色。「人間による環境破壊とは、こういうことなのだ」と実感しました。

その後、様々な廃棄物改善活動に取り組んでいく中で、常に自分の原点にあったのが、あの最終処分場での衝撃だった気がします。WGの活動を通して、知見やノウハウだけでなく、そうした環境に対する自分の思い、マインドも皆と共有化して、更に高い次元の行動につなげていきたいと思っています。

資源である廃棄物を、更に有効活用する方法を考えていきたい

WGに参加して自分の中で大きく変わったのが、廃棄物に対する意識です。それまでは「出たら持って行ってもらうゴミ」という、いわば邪魔者扱いだったものが「これも一つの資源物だ」と認識するようになりました。

次のステップとして、この資源を更に有効活用する方法を考えていきたいですね。例えば洗浄油などは、半導体の工場で使用したものを重電工場でリユース(再使用)できるかもしれません。そうした色々なアイデアをこのWGや、更に広いネットワークの中で生みだしていければと思います。そのように自分たちの活動が経営に更に寄与できれば、この仕事も、もっともっと面白くなっていくはずだと思います。



パワーデバイス製作所
矢野光洋

ワーキング・グループは仕事の大きな支えになっています



パワーデバイス製作所 熊本工場

吉住秀人

WGの成果の中でも熊本工場・三信電子にとって大きかったのは、廃油の有価物化です。それまではすべての廃油を一括して、「廃棄物」として処理費を払って処分していましたが、WGのアドバイスを受けてこれを分類し、両社同時の廃油引き取りを開始したことで、全体の実に4割を「有価物」にできました。また、熊本工場では、WGで得た情報をもとに2010年4月から「電子マニフェスト」の運用も開始しています。今後は廃油以外の廃棄物についても有価物化を進め、更なるコスト削減を推進するとともに、そうした成果を上流の原料調達や生産部門にも積極的にフィードバックして、工場全体のモチベーションアップにつなげていくつもりです。

もう一つ良かったのは、仲間ができたこと。今では少しでも分からないこと、疑問に思うことがあればメール一本で仲間たちに相談し、たくさんの情報をすぐに返してもらえます。そういう点でもWGは仕事の大きな支えになっています。

小野さんというリーダーシップを取れる存在がいたことが非常に大きい

このWGの実現には、長崎の小野さんというリーダーシップを取れる存在がいたことが非常に大きいと思います。それまでも細々とした各所間の情報やりとりはありましたが、お互いの距離や製造物(廃棄物)の違いから、連携はあまり進んでいませんでした。

WGメンバーたちのアドバイスを得て、当所でもバッテリー廃棄物の有価物化など幾つかの改善が進んでいます。特に処理業者については、これまで地理的に近い企業にしか目を向けていなかったものが、回収運行ルートに着目すれば遠方の優良な企業も利用できることが分かり、目を開かれました。WGで学んだことを活かし、今後は「廃棄物」を更に大きな視点でとらえ、生産の全プロセスから見直していこうと思います。



福山製作所

佐藤友泰

入社2年目の若輩者ながら社長表彰もいただくことができました



三菱電機FA産業機器株式会社

濱地貴寛

2年前に入社したとき、「廃棄物」は全くの未知の世界。最初は“ゴミ”が別の製品の原料になること自体が驚きでした。その後、長崎製作所の小野さんから環境や廃棄物について多くのことを教わり、目を開かれるとともに、自分自身でも色々なことを勉強して自社工場の改善に努めてきた結果、昨年は社長表彰もいただくことができました。

やはり「費用削減」という形で目に見える成果が上がってくると、やり甲斐も大きくなります。今後はこの福岡で得た成果を、当社の全国拠点にも展開していくつもりです。そして近い将来には、当社も長崎製作所のように、すべての廃棄物を埋立・焼却しない「パーフェクト・ゼロエミッション」に挑戦していこうと思います。

WGの仲間たちの協力をもらって、更なるレベルアップを目指したい

このWGのような事業所連携の取組で、関係会社にまで声がかかるというのは、今まではまずなかったこと。その意味でプロジェクトに参加できたこと自体が一番のメリットです。規模の小さい当社では、今まで情報網も処理業者さんとの交渉力もありませんでした。それが現在は、廃棄物や環境に関する色々なテーマについて、広い範囲で情報が得られ、しかも気軽に相談ができる仲間がいる。非常に有難いことです。

WGの活動によって当社もすでに幾つかの成果を上げています。「廃油の有価物化」によって廃棄物量を削減でき、また、「電子マニフェスト」については、WGの皆さんからアドバイスを受けスムーズに運用を開始することができました。これからもWGの仲間たちの協力をもらって、更なるレベルアップを目指したいと思います。



三信電子株式会社

美濃正文

建設廃棄物の処理にも生かせる知識やノウハウをたくさん得ています



長崎三菱電テクニカ株式会社
村田 肇

当社は三菱電機長崎製作所の生産ラインの一部を担当する一方で、自主事業として建物の建設・解体業を展開しています。このWGには、オブザーバーとして勉強のために参加していますが、処理業者とのつき合い方や最終処理の考え方など、建設廃棄物の処理にも生かせる知識やノウハウをたくさん得ています。廃棄物担当は生産現場に対し「分別せよ」などと生産効率を妨げる立場になるので、日頃から孤独を感じることも多いだけに、WGで「同じ仲間がいるんだ」という安心感を得られたことはとても大きいです。

当社が建設廃棄物の改善ノウハウを蓄積していけば、三菱電機の建設工事を伴う事業などにも生かせるはず。いずれは何らかの成果を出して、自社とグループ全体に貢献していきたいです。

部門長が語る今後の抱負



究極的には排出量そのものを「ゼロ化」することが理想

企業の環境活動では常に「環境」と「コスト」とのバランスが問題になります。廃棄物リサイクルもしかりで、自己満足的な活動であってはなりません。今回のWGの取組は、各所の知恵を集めることでコストを下げつつ廃棄物リサイクルの内容を高めていったことを高く評価しています。廃棄物担当は工場内でもとりわけ孤独な存在です。相談したいことがあっても仲間がそばにおらず活動に限界があったのですが、それが九州という広い地域で、フランクに相談し合える仲間のネットワークができたことが活動に大きな力を与えました。これは企業全体にとっても大きな意味を持つことだと思います。

廃棄物はいわば必要悪であり、究極的には排出量そのものを「ゼロ化」することが理想です。今後は更に視点を広げて、長崎製作所の他のセクションも一体となって製造リードタイムの短縮、ムダな材料を買わない、余分な在庫を作らないといったJust in Time活動を進め廃棄物発生量そのものを削減していきます。



長崎製作所 製管工作部長
矢野憲彦

確実に改善につながる「見える化」を日常業務でも展開していく



パワーデバイス製作所 製造管理部長
坂田千富

工場のJust in Time活動では、「生産中」の省エネやCO₂削減については活発に議論されますが、「生産後」の廃棄物については、処理方法はある程度定まったものとして、あまり議論の対象になっていませんでした。今回のWGはその部分に焦点を当て、各所が連携したきめ細かい改善によって成果を出したことが大きいと思います。まだ始まって1年少々ですが、環境とコストの両面で予想以上の成果が出ていると感じています。

この取組を通じて「見える化」の重要性をあらためて認識しました。廃棄物の処理プロセス、処理業者など、ふだん意識しなかった部分が見えるようにしてきたことが改善につながっています。今後は当社の推進する「エコチェンジ」のコンセプトに沿って、こうした「見える化」を他の様々な日常業務でも展開し、従業員の意識革新と日々の改善を進めていこうと思っています。

廃棄物をできる限り減らすために企業活動のすべての面で改善を進めていきたい

当社は2006年の分社化までは福岡製作所の一部門として活動していたため、廃棄物処理の専門家が社内におらず、適正処理に関する知識・ノウハウもなく、当初は非常に苦労しました。そこで2007年に長崎製作所の工場管理課に依頼して1年間にわたってコンサルティングを受けたわけですが、その結果、改善が飛躍的に進み、3R推進とコスト低減に大きな成果を上げられたことは非常に感謝しています。

廃棄物処理の改善を起点にすると多くのことが見えてきます。廃棄物問題の本質は、それが「いくらで売れるか」ではなく、そこに含まれる「ロス」にあります。例えば製品の不良率を減らすことも廃棄物削減につながります。ロスを出さないことがコスト低減と同時に環境保全につながる。WGの活動をきっかけに、そうした意識が生産現場や設計部門にも浸透してきました。今後は廃棄物をできる限り減らすための生産計画、原料調達、設計のあり方など、企業活動のすべての面で改善を進めていきたいですね。



三菱電機FA産業機器株式会社
取締役 企画部 部長
徳光清典

廃棄物処理業者様の声



三菱電機さんとの取り組みで得た経験を生かして 当社の事業拡大につなげていこうと考えています


産業廃棄物の処理において45年以上の長い実績を持つ当社では、資源循環型社会を目指し、幅広く廃棄物再資源化の取組を進めています。三菱電機さんの多くの工場とも長いお付き合いがありますが、2002年に小野さんがご担当者となられてから、長崎製作所とのお付き合いが本格化、そうした再資源化への取組が更に加速しました。「パーフェクト・ゼロエミッション」の観点から、当社の先の二次処理、再資源化のあり方について、より徹底した改善に向けてアドバイスいただくとともに、複数工場の回収便を1本化する方式など、廃棄物物流の合理化に関しても色々な提案をいただいています。

三菱電機さんのご担当者は皆さん非常に勉強熱心で、今では様々な業界の情報についてこちらが教えていただくこともよくあります。三菱電機さんとの取組で得た経験を生かして、当社の事業拡大につなげていこうと考えています。



株式会社新菱 資源リサイクル本部
企画営業部 課長代理
奥村龍一様

株式会社 新菱様のプロフィール

会社名	株式会社 新菱(しんりょう) 
本社所在地	福岡県北九州市八幡西区黒崎 三丁目9-24ニッセイ新黒崎ビル 5F
設立	1964年10月1日
資本金	5億円
株主	三菱化学株式会社 100%
事業内容	環境リサイクル事業、ファインケミカル事業、エンブラコンパウンド事業、半導体製造装置や部材の精密洗浄・シリコンウエハ再生等の半導体関連事業、太陽電池関連事業、半導体ICのメッキ事業など
事業部門	リサイクル・ファイン事業部門(7工場)、セミコンテクノ事業部門(10工場、うち海外2工場)、ウエハテクノ事業部門(6工場)



二島工場外観



奥村様とご担当者の皆様



回収された使用済み溶剤



セメント材料になる汚泥

三菱電機さんの新しい発想は 当社にとっても大いにプラスになりました


北九州において、廃油・汚泥などの収集・運搬から中間処理・最終処分を行ってきた当社と三菱電機・長崎製作所さんのお付き合いが始まったのは5年前です。当初「複数の工場を回る回収ルート」や「往路の空便を使った消耗品の運搬」、「最終(二次)処分先の変更」など、当社にとって前例のない、色々な要望をいただいて面食らった面もあります。しかし、そうした新しい発想は、当社にとっても大いにプラスになりました。それまでは「運輸業としての合理化」という発想自体がありませんでしたが、廃棄物物流の効率化は当社にとってもコスト削減につながり、環境への貢献にもなります。また最終処理のあり方に対する先進的なユーザー(排出事業者)のニーズも知る事ができました。

最近では、三菱電機さんのお付き合いで得たものをもとに、他のお客様への提案を行っていくという試みも徐々に開始しています。これにはお客様側の体制や仕組みづくりも必要なので、すぐに実現は難しい面もありますが、そうした新しい方法や考え方を提案できる力自体が当社の競争力強化にもつながっていくと考えています。



株式会社ダイセキ 九州事業所
取締役所長
江越且明様

株式会社ダイセキ様のプロフィール

会社名	株式会社ダイセキ 
本社所在地	名古屋市港区船見町1番地86
創業	1945年11月1日
設立	1958年10月1日
資本金	6,382百万円(2009年2月28日現在)
上場市場	東証一部、名証一部
事業内容	廃油・廃酸・廃アルカリ・汚泥などの工業系産業廃棄物リサイクル事業
事業所	全国6カ所(名古屋事業所、関東事業所、千葉事業所、北陸事業所、関西事業所、九州事業所)



九州事業所外観



江越様とご担当者の皆様



分析室



汚泥分析用の試料

製品と生産の技術革新へ！

換気扇モーター **MINIMO®** に見る
環境時代のものづくり



小形換気扇用モーター「minimo」は、当社が目指す「省エネ」と「省資源」を同時に実現した製品。それはモーター設計・製造技術・設備開発など専門分野の異なる技術者たちが、一体となって最高の製品を追求する“コンカレント・エンジニアリング”の成果でした。環境時代のものづくりの「理想形」とも言えるその開発の実際をご紹介します。

モーター外郭、世界最小*45mm。
このサイズに、たくさんの想いと
創意工夫がつまっている。

※全自動無人化生産対応コンデンサ搭載型換気扇用交流モーターにおいて。2008年2月現在（当社調べ）。

ENVIRONMENTAL VISION
2021
TECHNOLOGY & ACTION

環境時代のものづくりの理想型

▶ 製品の特長を見る

▲ pickup 01 ▲ pickup 02 ▲ pickup 03

CONTENTS

製品のイノベーション

「世界最小*モーター」が住宅の環境負荷低減に大きく貢献

- “世界最小*サイズ”で「省エネ」「省資源」を同時に実現
- 換気扇はご使用になるお客様が直接選ぶことが非常に少ない機器だからこそ最高の環境性能を

※世界最小：全自動無人化生産対応コンデンサ搭載型換気扇用交流モーターにおいて。2008年2月現在、当社調べ。

ものづくりのイノベーション

モーター設計・製造技術・設備開発、すべての力の結集で実現した「最強のものづくり」

- コンカレント・エンジニアリングは中津川製作所のDNA
- 開発段階から全メンバーの技術・知識・経験を結集
- 真のコンカレントを実現した「飯田創造室」という空間

エンジニアたちの想い

地域と一体で環境貢献に取り組む中津川製作所・飯田工場

2009年4月公開

製品と生産の技術革新へ！



製品のイノベーション

「世界最小モーター」が住宅の環境負荷低減に大きく貢献

“世界最小サイズ”で「省エネ」「省資源」を同時に実現

住宅の居室や洗面所、トイレなどの換気に使われる「パイプ用ファン」は、空気の通り路（風路）にモーターが位置する構造になっています。このためモーターを小さくすればするほど空気抵抗が減り、換気風量を大きくできるのですが、そこには大きな問題がありました。単純にモーターを小形化しただけでは、電力効率が落ち、換気扇としての性能が低下してしまうのです。

この難題を独自技術で解決し、モーターの性能を落とすことなく大幅な小形化を実現したのが「minimo」です。minimoの直径（コア外径）は、世界最小サイズの「43mm」。従来品に比べて容積で約68%減、質量で73%減と、大幅な軽量・コンパクト化を実現しています。これによってminimoを搭載したパイプ用ファンは、従来よりも換気風量が約25%増加した一方で、消費電力を約22%も低減しています。また小形化により樹脂や鉄・銅などの原材料も大幅に減っています。minimoは限りある資源の節約にも貢献しているのです。



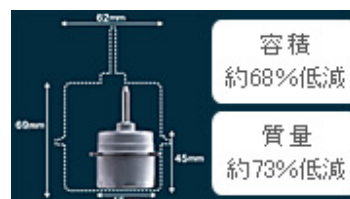
手前が世界最小の小形換気扇用コンデンサモーター—minimo（ミニモ）。

TOPICS

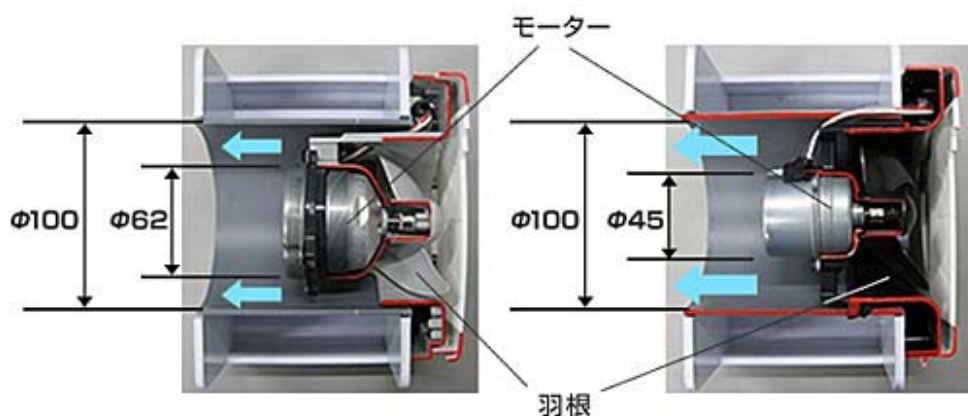
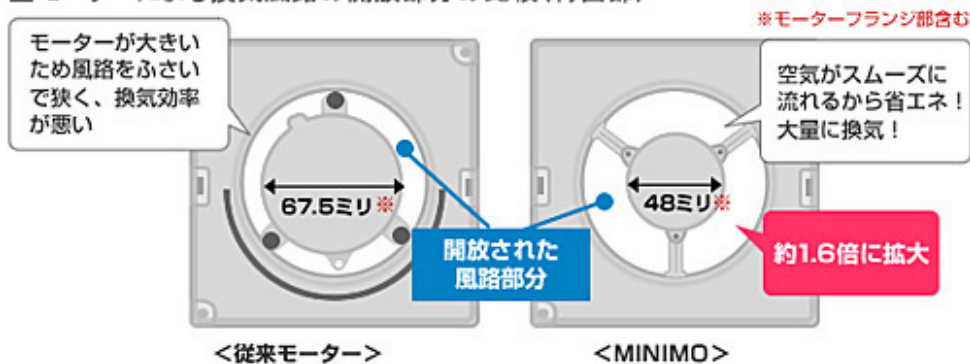
風量増と省エネも同時に実現

従来のモーター（直径67.5mm。モーターフランジ部を含む）では、風路をふさぐモーター部分が断面積の56%を占めていました。これに対して「minimo搭載パイプ用ファン」はその割合を28%にまで低減。風路内の空気抵抗が大幅に減ったことで換気風量が約25%増加、同時に消費電力は約22%減少しています。

小形だから省資源



■モーターによる換気風路の開放部分の比較（背面部）



[minimoの動画を見る](#)

※「製品と生産の技術革新へ！」トップページへリンクします。

TOPICS



「環境ビジョン2021」とminimo

創立100周年の2021年を目標年とする「環境ビジョン2021」では、『地球温暖化防止』のために「製品使用時・生産時におけるCO₂排出量を削減すること」、そして『循環型社会の形成』のために「3R(リデュース・リユース・リサイクル)を積極的に進めること」を、取組の大きな課題としています。独自の技術革新によって「省エネルギー」と「省資源」を同時に実現したminimoは、この2つの課題をともに達成した製品であり、当社の今後のものづくりにおける一つのモデルケースとなっています。

換気扇はご使用になるお客様が直接選ぶことが 非常に少ない機器だからこそ最高の環境性能を

住設機器として住まいにあらかじめ組み込まれるパイプ用ファンの性能を、一般のお客様が意識する機会はありません。しかしその消費エネルギーは決して小さくはないのです。

日本で使われる換気扇のうち、パイプ用ファンの占める割合は、約30%(2007年、日本電機工業会調べ)にも上ります。さらに2003年の建築基準法の改正で新築住宅のほぼすべての居室に「常時換気」が義務付けられたこともあり、今後パイプ用ファンの総数は更に増大していくと予想されます。

多くの家庭で使用され、しかも一般のお客様が直接選ぶことが希なパイプ用ファンだからこそ、当社はメーカーの責任として、できる限り優れた環境性能を追求しました。こうした姿勢が高く評価され、minimo搭載パイプ用ファンは、2007年度の「省エネ大賞・資源エネルギー庁長官賞」を受賞しています。



TOPICS

minimoの環境保全効果はどれくらい？

仮に当社が販売するパイプ用ファンを、すべてminimo搭載タイプに置き換えれば、年間でCO₂約370トン※の省エネを実現できます。また原材料の面でも、樹脂を77トン、アルミを21.7トン、鉄を2.8トン、銅を1.4トン削減できます。

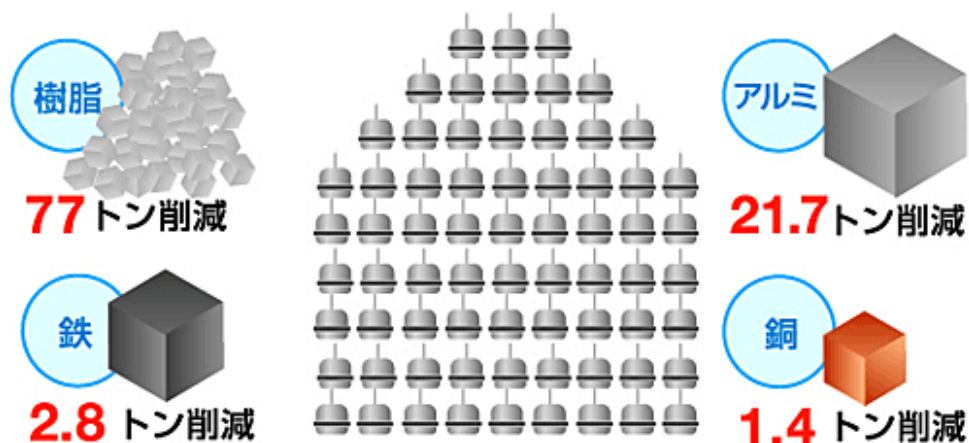
minimoによる「省エネ」「省資源」は、日本全体では大きな環境貢献につながるのです。

※ 当社が販売するパイプ用ファンの半数を「24時間運転」、残りの半数を「5時間運転」と仮定した場合。

杉の木 26,000本が年間に吸収する CO₂量を削減！



従来品約20万台分の素材を節約！



製品と生産の技術革新へ！



ものづくりのイノベーション

モーター設計・製造技術・設備開発、すべての力の結集で実現した「最強のものづくり」

コンカレント・エンジニアリングは中津川製作所のDNA

minimoを開発したのは、三菱電機中津川製作所・飯田工場のプロジェクトチーム。このプロジェクトは、スタート時からモーター設計・製造技術・設備開発といった、各分野の専門技術スタッフが飯田工場に結集し、全員一丸となって開発を行う“コンカレント・エンジニアリング”の形で進められました。

中津川製作所 飯田工場は、ダクト用換気扇をはじめ、パイプ用ファンなどを製造する、国内トップクラスの換気扇専門工場。業界他社が海外生産にシフトする中、同製作所ではあくまで「国内での一貫生産」にこだわり、市場ニーズに即応した高品質の製品によって高いシェアと顧客満足を追及してきました。

海外生産品に負けない飯田工場の高い競争力の源泉は、徹底した「FA化（工場自動化）」にあります。製造ラインの設計はもちろん、自動機や金型の設計・開発部門まで自前で備える中津川製作所では、それらの要素技術の結集によって他社に真似のできない高効率・高精度の自動生産ラインを構築。製品開発においても、設計→製造という通常の“流れ作業”ではなく、「自動化ラインへの適合」を前提に、最適な「モーター設計」「生産ライン設計」「設備金型開発」を各部門が一致協力で進めるやり方を長年にわたってとってきました。“コンカレント・エンジニアリング”が注目されるはるか以前から、それは中津川製作所のものづくりの基本姿勢であり、“DNA”として受け継がれてきたのです。



中津川製作所で生産しているモーター、手前にあるのが飯田工場で生産しているモーター。

中津川製作所は、1943年の生産開始時から2006年までに換気送風機を累計で1億台生産（飯田工場単独では2005年に累計4,000万台を突破）。自動化ラインから生みだされる高品質で信頼性の高い製品群は、日経アーキテクチャ調査の「建材・設備メーカーが採用したいメーカー」に4年連続ナンバーワンで選ばれています。

開発段階から全メンバーの技術・知識・経験を結集

minimoの開発においてもこの“中津川製作所のDNA”がフルに発揮されました。「究極のモーター」をつくり上げるため、プロジェクトには営業、モーター設計、製造技術、設備開発など各部門の精鋭スタッフが集められ、更に当社の全国の生産現場へ技術支援を行う「生産技術センター」にも協力を要請。経験豊富なベテランスタッフが飯田工場に招集されました。集まったメンバーたちはものづくりの最前線である“生産現場”で、各々の専門分野で培った技術・知識・経験を結集・融合させ、最高のものづくりを追求していきました。

同プロジェクトによるコンカレントな技術開発の中でも、とりわけ大きかったのが「設計と製造の一体化」による技術革新です。例えばモーターコイルを絶縁する巻枠を分割し、銅線を目一杯巻いた後に別部品を挿入して絶縁する「巻枠分割方式」。従来のモーターの常識を破るこの方法は、minimoの小形化・高効率化の大きなポイントとなった新技術ですが、この発想はモーター設計に「製造」の視点を融合させたからこそ生まれたもの。まさに中津川製作所ならではのイノベーションです。

設計面だけでなく製造面においても、コンカレント・エンジニアリングによる数々の技術革新が成し遂げられました。長年モーターの設計を担ってきたスタッフを生産技術担当に抜擢することで製造プロセスに新たな視点を導入し、更に生産技術センタースタッフ、設備開発担当者も一体となって様々な技術・ノウハウを融合。他工場でもほとんど例のないラインのワーク搬送方式開発から新たに取り組むなど、あらゆる工程においてロスを省き、最高の製品を高精度かつスピーディに製造するためのイノベーションに取り組みました。



minimoの技術開発体制



コンカレント・エンジニアリングで誕生したminimo



minimoプロジェクトメンバー
左から出口（設計担当）、山口（製造技術担当）、木下（プロジェクトリーダー）、三宅（生産技術開発支援）

真のコンカレントを実現した「飯田創造室」という空間

minimo開発におけるこうした「コンカレントなものづくり」の実践に当たって、大きな役割を果たしたのが「飯田創造室」の存在です。この「創造室」は、飯田工場に設けられた実験・開発部品の保管場所であり、かつプロジェクトメンバーが自由に集い、意見を交わすためのミーティングスペースです。

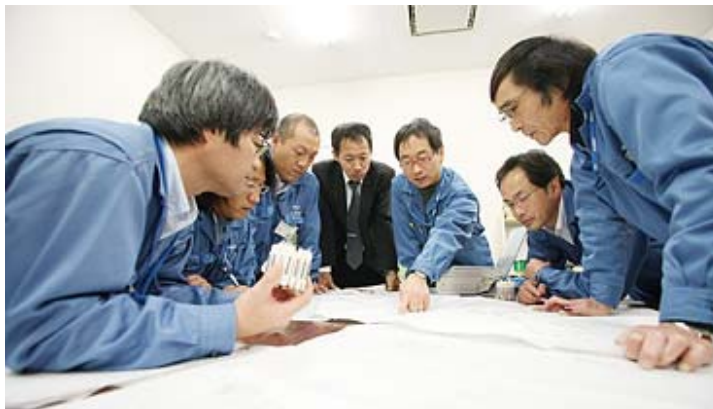
製造工場である飯田には、本来「開発部門」は存在しません。しかし「製造現場から遠く離れた隣県の中津川で開発を進めていたのでは、本当のコンカレント・エンジニアリングは行えない」との考えから、プロジェクトのスタートと同時に、飯田工場の入口のすぐ脇に、すべての開発メンバーが集まれる場所が作られました。製造ラインまで歩いて数十歩という“特等席”に開発の拠点を置くことで、設計と生産の融合を図ったのです。

コンカレント・エンジニアリングを理想に掲げる工場は多いものの、実際の開発プロセスでは、各分野の専門性が強いこともあり普段は別々に技術開発を進め、定期的な会議で互いの調整を図るというケースがほとんど。これに対して「創造室」では、全メンバーが一カ所に集まり、現実にも動いている製造ラインを目の当たりにしながら、製品機構や製造プロセスの改善について具体的な議論を戦わせました。「会議室での調整」ではなく、ものづくりのまさに「現場」において、“フェイスtoフェイス”の緊密なコミュニケーションと“全員一丸”の姿勢を実現した「創造室」は、真のコンカレント・エンジニアリングに不可欠な“装置”だったと言えるでしょう。

飯田工場 モーター・換気扇工場



「創造室」は、製造ラインのすぐ脇の特等席に！



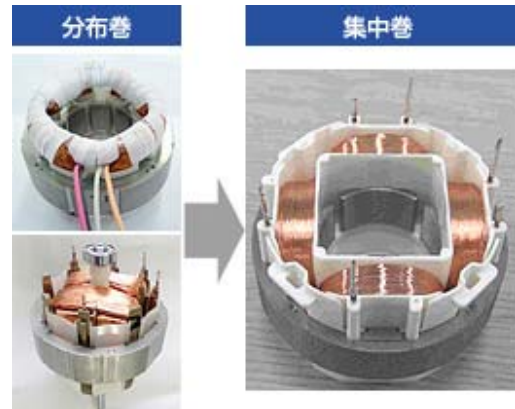
創造室に集うエンジニアたち。全員が「最高のものづくりを」という思いを胸に、議論を尽くす。

TOPICS

電力損失の約4割を占める「1次損失」を減らそう！

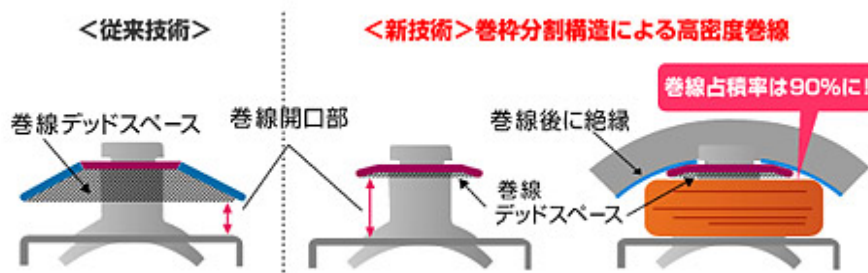
◆コイルの抵抗を小さくするために「集中巻」を採用して5割減！

一般にはモーターを小形化すると、出力が減るだけでなく電力効率も低下してしまいます。「いかにして小形化と高効率化を両立させるか」という難題を解決したのが、「巻線」の工夫でした。モーターの電力損失で特に大きいのは、「1次損失」。1次損失とは、電源を接続するコイル(巻線)に電流が流れると電気抵抗で発熱して電力を損失することを言い、小形コンデンサモーターの損失の約4割も占めます。これを減らすため、minimoには、一般的な「分布巻」と異なり、固定子(モーターの回転しない部分)に銅線を直接巻き付ける「集中巻」を採用。コイル(巻線)抵抗による電力の1次損失を約5割も減らすことに成功しました。



◆コイルの抵抗を小さくするために「巻線占積率」を増やして2割減！

スロット(溝)数の少ない集中巻きには「デッドスペース(コイルを絶縁する巻枠が邪魔で銅線が巻けない部分)が大きくなる」という問題がありました。これを解決したのが、巻枠を分割して従来巻けなかった部分にも線を巻き、はみ出した部分に後から別部品を挿入して絶縁するという「巻枠分割方式」。巻線占積率(スロットの面積に対して銅線の面積が占める割合)を従来比で12%増やし、1次損失を更に2割減らすことに成功しました。



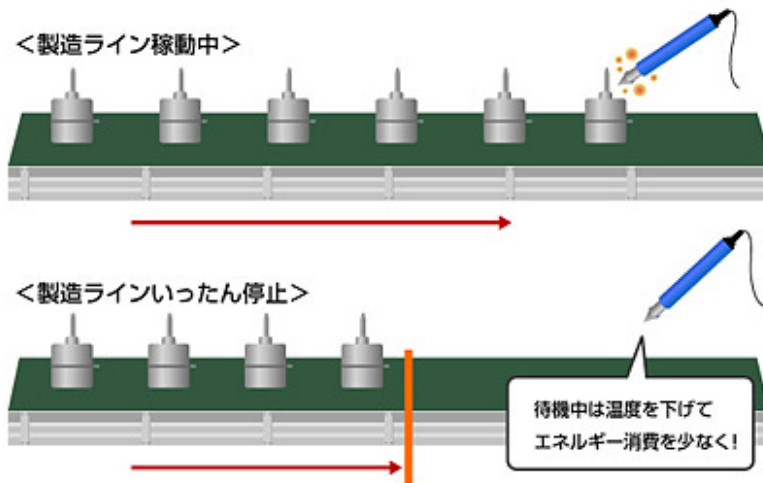
[minimoの動画を見る](#)

※「製品と生産の技術革新へ！」トップページへリンクします。



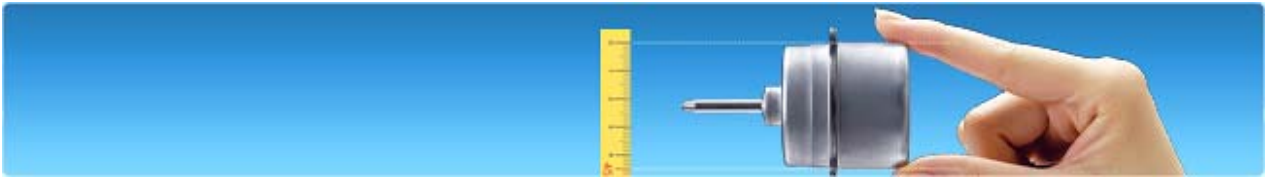
高速・低ショック搬送コンベヤ。minimoに求められる高い精度を確保するため、積載部品に衝撃を与えず、しかもスムーズに、素速く動くコンベヤを生産技術センターと設備開発部門が一緒になって新開発。生産機器の開発を外部委託せず、設計と一体で製造機器の開発を進めることで「最強の製造ライン」が構築できたのです。

従来は箱に並べた部品をロボットがパレットに一個ずつセットする方式でラインに供給していましたが、これを内製のパーツフィーダによる「直接部品供給方式」に切り替えることで、上流での人手によるセットの手間を省きました。



溶接用はんだコテに、ラインが一定時間停止すれば待機中の温度を下げる新機構を採用。わずかなロスも見逃さず、徹底的に省エネ合理化を進めるという姿勢が貫かれています。

製品と生産の技術革新へ！



エンジニアたちの思い

開発・製造が真に「一体」となったコンカレント・エンジニアリングは、当社が目指すものづくりの理想形。それを実践し、究極のモーター「minimo」開発を成し遂げたプロジェクトメンバーたちの声を紹介します。

「史上最強の換気扇モーター製造ライン」を構築する

この20年、中津川製作所は自動化技術の徹底によって優れたモーターをいくつも開発してきましたが、そのベースには営業、モーター設計、生産技術、設備開発、すべての部門が力を結集し、一体となって課題に取り組む「コンカレントなものづくり」の姿勢が常にありました。プロジェクトリーダーに任ぜられたとき、私には「この中津川のDNAを、次世代に継承していかねば！」という強い思いがありました。更に言えば、それは「日本のものづくりの灯を消してはならない！」という思いでもありました。そのためプロジェクトでは「究極のモーター」の開発と同時に、「史上最強の換気扇モーター製造ライン」を作り上げることを目標に掲げました。中津川の培ってきたコンカレントなものづくりの力を最大限に発揮すれば、品質はもちろん納期やコスト、そして環境面においても、“最高の製造ライン”を構築できると信じていました。



プロジェクトリーダー
中津川製作所 飯田工場
木下治雄

真のコンカレント・エンジニアリングを次世代へ

製造現場がすぐ前に見える“一等地”を確保し、そこにメンバーが自由に議論できる「創造室」を設けたのもコンカレント・エンジニアリングを実践するためです。この部屋でプロジェクトメンバーたちは毎日のように議論を戦わせ、モーター設計や製造プロセスでの数々のイノベーションを成し遂げました。その結果、素晴らしいモーターが完成できたことはもちろん、そうしたプロセスを通して長年培われてきた“中津川のDNA”を若い世代に伝えられたことが、今回の最大の成果だと思っています。現在では「創造室」の存在は、製作所内のみならず生産技術センターまで広く知れわたり、今後も新たな要素技術開発の発掘など、様々なプロジェクトにこの部屋が活用されていくでしょう。若手たちが真のコンカレント・エンジニアリングによって、社会にも環境にも貢献する最強のものづくりを更に進化させてくれると期待しています。

全員が妥協することなく課題を達成できたことに満足

今回のプロジェクトで一番嬉しかったのは、本当に「思い通りのモノ」が作れたことです。通常の開発では各部門の事情によっていくらかの妥協が生まれるものですが、本プロジェクトではモーター設計も製造技術も設備開発も、メンバー全員がそれぞれの理想をぶつけ合いながら、妥協することなく課題を達成できました。それも専門分野のメンバーたちが、製造現場を臨む「創造室」で徹底的に議論し、密なコミュニケーションの中で問題意識を共有しながら、チーム一丸で様々な課題に取り組めたから。その意味で、minimoは飯田だから作れたのかも知れません。

設計担当者というのは、ともしれば製品の性能だけを追い求めがちになりますが、今回の体験によって、それでは本当に社会に役立つものづくりはできないことがよく分かりました。今後は製造現場の課題、更には営業のキャッチした市場ニーズなど、幅広い視点を持って開発に携わり、更に環境負荷の低い製品を開発していこうと思います。



設計担当
中津川製作所
出口 学

設計と製造技術の両視点で製品を考える貴重な体験



製造技術担当
中津川製作所 飯田工場
山口 秀哉

私は長年モーター設計部門に所属していましたが、今回のプロジェクトを契機に初めて製造技術課に移り、製造面での技術開発を担当しました。製造技術の視点から製品を見ることで、モーターにとって何が必要なのか、初めて分かったことが数多くあり、また、これまであまり意識していなかった製品と環境のつながりについても認識が深まりました。

更に大きいのは、異なる専門分野の人間がチームを組み、それぞれが持てる知見とアイデアを出し合いながら、一体となって課題解決に取り組むことの有効性を身をもって学べたことです。プロジェクトの仲間たちと議論を重ね、最高の製品と製造プロセスを一致団結して追い求める中で、中津川の自動化ラインがそういったコンカレント・エンジニアリングの結晶であったこともよく理解できました。こうした経験は、たとえ望んだとしてもなかなかできるものではないと思います。貴重な体験をさせてもらったことを感謝するとともに、今回の体験で自分が個人として得たものを、今後は組織全体へ広げ、世界の中での中津川の競争力を更に高めていこうと思っています。

モーター開発のDNAを全社で発展させていきたい



生産技術開発支援
生産技術センター
三宅展明

プロジェクトリーダーの木下さんが開発協力を求めて尼崎の生産技術センターに来られたとき、彼は「日本のものづくりの灯を絶やさないためには、海外生産に負けない最高の生産ラインを構築せねばならない！」という決意をつづった一枚の文書を携えていました。私はその熱い思いに共感し、ぜひ成功させたいと感じたのを覚えています。

中津川製作所と生産技術センターによるモーター開発の歴史は20年前にさかのぼります。当時、先輩諸氏は巻線のしやすさに着目して鉄心を分割する構造を考案し、モーター性能向上と自動化の両立を達成しました。これが当社のボキボキモーター誕生にもつながった、作りやすさを考慮したコンセプト“生産設計・自動化”の始まりです。今回、プロジェクトの若手メンバーは、そのDNAを受け継ぎ、ほかの製作所の技術者を巻き込みながら、アイデア討議を重ね、世の中にないモーターとラインを実現しました。

このような設計と製造が一体に進むという基本スタンスは、優れた製品作りはもちろん、環境貢献の面でも必要不可欠です。生産技術センターでは、今後もこのDNAにこだわりながら、全社のモーター仲間とともに、世界No.1のモーター作りに向け邁進したいと思います。

製品と生産の技術革新へ！



地域と一体で環境貢献に取り組む中津川製作所・飯田工場

全従業員で環境配慮を進める「環境JIT活動」

1974年、換気扇の専用工場として操業を開始した中津川製作所・飯田工場は、1998年には住宅用太陽光発電システムの生産工場を併設。中津川製作所と一体となって環境に貢献する数々の製品を世に送り出してきました。同工場では、事業活動全体を通しての環境負荷低減にも積極的に取り組んでいます。「環境JIT活動」と呼ばれるこの取組は、工場で使用される電力・ガス・重油などのエネルギー資源の節減はもちろん、排水の浄化処理や冷却水の循環利用による河川環境の保護、廃棄物削減・再資源化によるゼロエミッションの推進など、幅広い領域に及んでいます。

一人ひとりの従業員が、日々の業務の中で環境への高い意識を持てるよう、飯田工場では電力やガスだけでなく、鉄、銅、アルミ・樹脂などすべての資源(原材料)をCO₂に換算。例えば鉄1トンの節約は1.5トンのCO₂削減に相当するといったように「すべての改善活動はコスト削減はもとより、環境貢献にも直結するものである」との意識を現場に浸透させることで、「全員参加型」の改善活動(もったいない作戦)につなげています。

環境JIT活動事例

荷姿改善による積載効率向上で、部品外注工場からの納品トラック運行回数を削減



地域の環境リーダーとして行政・市民とともに活動

中央アルプスの豊かな自然に恵まれた飯田市では、「持続的発展が可能な地域社会」の実現を目指し、独自の「環境プラン」に基づいた様々な取組が展開されています。そのリーディング事業の一つに位置付けられるのが「太陽光発電システムの普及」です。飯田市では1997年度から太陽光発電システムを設置する市民への資金融資あっせんや利子補給金交付を行うなど、普及に向けて積極的な施策を展開。「『おひさま』と『もり』のエネルギーが生む低炭素な環境文化都市の想像」活動で「環境文化都市」に選定され、当社の太陽光発電システム事業拡大に大きな期待が寄せられています。

また2000年に飯田市で発足した「地域ぐるみ環境ISO研究会」の活動にも参加。同研究会はもともと環境ISO14001の認証取得を目指して市内の企業5社が組織した勉強会ですが、現在では飯田工場を含む地域の29事業所が加盟し、地域の環境文化創造になくはならない組織へと発展しています。飯田工場は同研究会の副代表として自治体の環境フォーラムで講演を行うなど、企業・行政・住民が一体となった地域ぐるみの環境活動に積極的に参加しています。

「地域に開かれた工場」を象徴するリンゴの木

飯田工場の「地域と一体になった環境貢献」のシンボリックな存在が、工場の正門周辺に立ち並ぶ78本ものリンゴの木。35年前の工場創設時に植えられたもので、工場緑化による環境貢献だけでなく、飯田の特産物であるリンゴの木をフェンスの代わりにすることで「地域に開かれた工場」という基本姿勢を広く示すものとなっています。

長年にわたり多くの従業員たちが丹精込めて世話をし、大きく成長した木々は、毎年秋の収穫期にはおおよそ3万5千個ものリンゴを実らせてくれます。一つひとつの実にステンシルを貼って「MITSUBISHI」のロゴマークを浮き出させた赤いリンゴの実は、飯田工場の“名物”として地域住民に親しまれ、工場見学者へのお土産のほか、地域の老人ホームや養護施設などへも寄贈されています。また毎年12月には、近隣の養護施設の子どもたちを工場に招いて「リンゴ狩り」のイベントを開催。参加した子どもたちからは毎回「ありがとう」「おいしかった！」と、感謝の手紙がたくさん寄せられています。



飯田工場。手前のリンゴの木々はフェンスになっています。リンゴには、当社のマークのステンシルをはっています。2008年は「ダクト用換気扇40周年」を記念した特別バージョンも。



リンゴ狩りに参加した子どもたちからプレゼントされたポスター。当日の思いを書いた作文もいただきました。





中津川製作所
飯田工場長
白金義康

「もったいない」の精神ですべての資源を大切に

現代は「環境」を抜きにして事業を語ることはできない時代ですが、環境貢献を何か特別な活動と捉えては、なかなか進むものではありません。そこで原点になるのは、「もったいない」という気持ちだと思います。電力やガスなどのエネルギー資源だけでなく、鉄や銅などの材料も、オフィスで使う紙も、すべての資源を「もったいない」と、一人ひとりが意識することが日常的な環境活動につながっていくとの考えから、中津川製作所では環境活動を「もったいない作戦」と名付け全従業員参加で推進しています。企業にとっては原価低減・コスト削減は重要ですが、それ以前に“かけがえのない地球の資源を大切に使おう！”という意識が大切なのです。

もう一つ重要なのは「地域と一体になった活動」です。当然ながら環境活動は自社だけで進められるものではありません。私自身も飯田市の進める「地域ぐるみ」の活動において講演などをさせてもらっていますが、地域のいろいろな立場の方々とお話する中で、教えられることが多々あります。今後も地域との一体性を更に深め「もったいない」の精神で、地域ぐるみでの環境貢献を進めていこうと思います。

リビルドと開発で環境対応

自動車大国アメリカにおける 自動車機器事業の取組

燃料を消費し、ガスを排出する自動車は地球温暖化に大きな影響を与えます。自動車機器のリーディング企業として、世界中に多くの製品を提供している当社にとって、自動車の環境負荷を低減することは重要な責務です。この特集では、世界一の自動車大国アメリカにおいて、当社の自動車機器事業が進めている最新の取組を「地球温暖化防止」と「リサイクルの推進」の両面から取り上げます。

「リビルド事業」はリサイクル事業



古くなった自動車機器を新品同様に再生(リサイクル)する、カリフォルニア州での「リビルド事業」を紹介します。

[詳細はこちら](#)

日米連携で 最先端のオルタネータを供給



高効率と軽量化によって自動車の燃費低減に貢献するオルタネータ。その開発最前線と米国に向けた生産の「現在」をレポートします。

[詳細はこちら](#)

米国拠点での廃棄物削減の取組

ゼロエミッション達成を間近に控えた米国拠点における「廃棄物の有価物化」に向けた取組をお伝えします。

[詳細はこちら](#)

2009年6月公開

リビルドと開発で環境対応



リビルド事業はリサイクル事業

自動車機器の「リビルド＝再生」を推進して循環型社会の形成に貢献

当社は、アメリカ・カリフォルニア州のオレンジカウンティにある MEAA-OC (Mitsubishi Electric Automotive America - Orange County) にて、スタータやオルタネータなど自動車電装品のリビルド事業を展開しています。

スタータは、エンジンを始動するための「最初のひと回し」を外から行うモータです。例えば、小さな芝刈り機などでは、ひもを引いて始動しますが、それと同じ役割を担うものです。

オルタネータは「発電機」です。自動車には多くの「電気機器」が搭載されていますが、これらに電気を供給するためにはバッテリーだけでは電力不足。そこで発電機、オルタネータの搭載が不可欠なのです。

自動車を5年、10年と使用していると、過酷な環境や使用条件によっては部品が傷んだり、性能がダウンしたりすることがあります。オルタネータやスタータも例外ではありません。しかし、「オルタネータが壊れた」と交換したものの、実は電極部分が腐食しているだけだったり、浸水で摺動部分が磨耗しているだけだったりなど、問題があるのは構造の中の一部だけ、というケースが多く見られます。それならば、壊れた部分を交換して新品同様に再生し、元の機能をよみがえらせようというのが「リビルド」の考え方です。

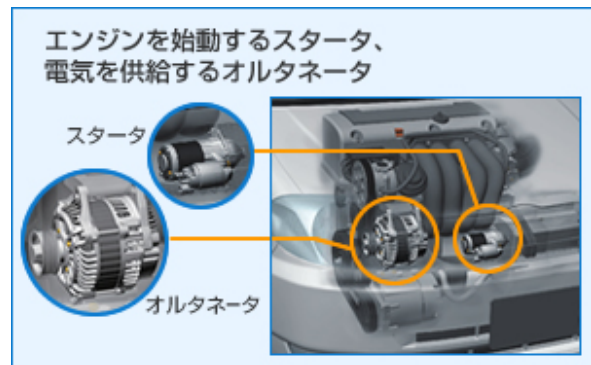
当社は現在、アメリカ本土に4カ所の製造・販売拠点を設けて自動車機器事業を展開していますが、最初の拠点がこのカリフォルニアで、1979年から約30年に渡ってリビルド事業を継続してきました。現在はリビルドする製品も増加し、普通車用はもちろん、小型車用、ヘビーデューティと呼ばれる大型車用などに、幅広くリビルド品を提供しています。また、回収した製品(コア※)からは今後の改善に役立つ様々な情報を得ることができ、こうした情報は定期的に日本の開発拠点へフィードバックされています。

新たな資源投入量を減らすことができるリビルドは、循環型社会の形成に役立つ事業です。当社は、自動車メーカー様から回収した「自社製のオルタネータ」を、「自社製のパーツ」で再生しており、「リビルドでありながら純正品」というスタイルを確立。高い性能と品質により自動車メーカー様からの厚い信頼を得て、リビルド事業を拡大しています。

※ コア：故障などにより交換対象となった古いオルタネータやスタータ。



MEAA-OC (カリフォルニア州)



MEAA-OCにおける金属資源量の削減効果（2008年度生産分）

	1台あたりの平均削減資源量 (kg)			月間の リビルド台数	年間の削減資源量(t)		
	アルミニウム	鉄	銅		アルミニウム	鉄	銅
スタータ	0.50	2.25	0.57	1,822	10.93	49.17	12.39
オルタネータ	0.94	2.96	0.90	1,484	16.68	52.77	16.11
年間合計(t)=					27.6	101.9	28.5

オルタネータが「リビルド」されるまで

例えば、自動車メーカー様から回収したオルタネータは、以下のような手順でリビルドしています。



現地スタッフの「やる気」と「アイデア」がMEAA-OCの求心力です



MEAA-OC ゼネラル・マネージャー
片島 正

私は姫路製作所で長らく回転機的设计、品質に従事した後、メイソンの工場を経て、5年前にMEAA-OC(以下OC)に赴任しました。現在、OCのリビルド事業は着実に伸びています。生産性も大幅に向上し、供給能力も品質も安定軌道に乗っています。これを支えているのが現地スタッフのモチベーションの高さ。皆OCで働くことを誇りに思ってくれているのが伝わってきます。

例えば、毎朝の定例ミーティングなどの場で、現場のマネージャーたちから画期的な改善提案が挙がることも多く、生産性や品質の向上に役立つアイデアが次々に出てきます。その積極的な姿勢は、リサイクルや省エネなど環境負荷低減活動においても同じです。カリフォルニアはかつて大気汚染などに苦しみ、そのために1970年代の有名な「マスクー法」をはじめ、様々な排ガス対策を打ち出してきました。現在でも、環境対策を柱とするオバマ政権の下、環境関連の法規制や助成政策に関して全米をリードする州です。そんなカリフォルニアに位置するOCだからこそ、スタッフの一人ひとりが育ててきた環境意識が日々の環境活動にも活かされているのだと思います。

私は、スタッフのこうしたモチベーションや意識の高さを最大限に活用することが自分のミッションであると思っています。一人ひとりの意見やアイデアに耳を傾け、日本との橋渡しをして、彼らを手助けすることでリビルド事業を発展させ、OCで働く人々の満足度も高めていく。そんなWin-Winの関係を続けていきたいと考えています。



明るくパワフルな「カリフォルニアっ子」揃いのOCの面々

リビルドと開発で環境対応



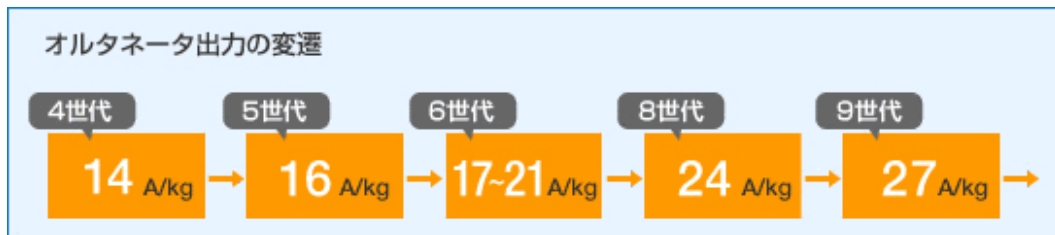
日米連携で最先端のオルタネータを供給

自動車機器の環境性能向上で地球温暖化防止へ——自動車機器のR&D

自動車機器を多くの自動車メーカー様に提供する当社は、「高出力・高効率化」と「小型・軽量化」によって燃費低減に貢献しています。中でもオルタネータについては、自動車に搭載される機器の電動化が進むにつれ、更なる効率向上が課題となっています。オルタネータやスタータの開発を一手に担っているのは、日本の姫路製作所。アメリカだけでなく世界の自動車メーカー様共通の要求である「小型・高出力・高効率」に応え、それぞれの車種や必要な電力量に応じた最適設計を行うマザー工場としての機能をここに集約しています。

姫路製作所では1960年代からオルタネータの開発を始め、高出力・高効率化を進めてきました。現在普及している第6世代、第8世代の機種に加え、2006年には第9世代の開発を成し遂げました(下図参照)。“自動車機器の電動化が進めば、必要な電力量も増える、しかし小型化もしたい”、そんなリクエストに応えた第9世代は、ポキポキモータ※を応用したコイル密度を向上させる工法を採用し、発電部分の形状の最適化と小型・高出力・高効率化を実現。さらに、高出力と静粛性を両立するなど、当社の「ものづくり」の歴史で培った技術力を発揮して、時代の要求に的確に応える製品を生み出しています。

※ ポキポキモータ: 鉄心と鉄心の間を広げてコイルを巻くことで高密度化を実現したモータ。



日・米拠点の連携によって、環境にいい製品の普及を拡大

当社は、「高出力・高効率」のオルタネータやスタータを姫路製作所で開発していますが、このうち米国向け機種の生産はオハイオ州メイソンのMEAA-MSN (Mitsubishi Electric Automotive America - Mason) で行われています。

環境対応で遅れをとっていた米国の自動車産業は、現在、オバマ新政権が掲げる環境政策、「グリーン・ニューディール」の影響もあり、自動車の小型化や燃費低減、更にはハイブリッド車や電気自動車の開発へと舵を切ろうとしています。このような状況の中、当社には、燃費低減に有効な高出力・高効率のオルタネータ、小型・軽量のスタータを幅広い車種に供給できる数少ないメーカーとしての期待が寄せられています。

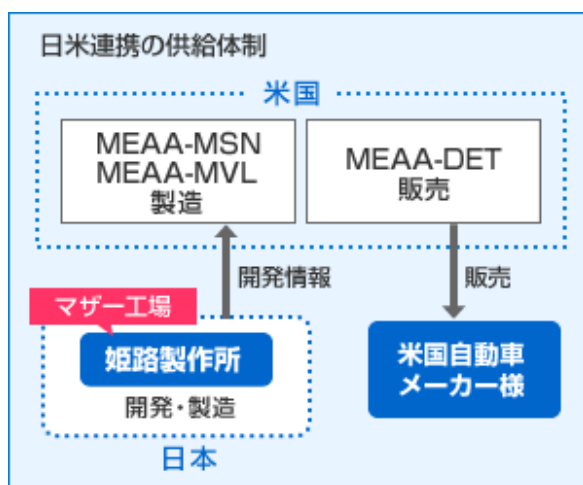
また、当社は「フルサポート・サプライヤー」として、開発の初期段階から自動車メーカー様とともに取り組み、生産・供給・補用・リビルドにいたるまでフルレンジのサービスを行っています。高効率化等によって環境負荷の軽減に貢献する自動車機器を全米に拡販するMEAA(-DET※1, -MSN, -MVL※2)、省資源化に有効なリビルドを推進するMEAA-OC——。当社は、OEM製品提供とリサイクル品提供の両輪で、これからも米国の自動車環境負荷対策を支えています。

※1 MEAA-DET (Mitsubishi Electric Automotive America-Detroit): ミシガン州デトロイト。

※2 MEAA-MVL (Mitsubishi Electric Automotive America-Maysville): ケンタッキー州メイズビル。



メイソン工場(オハイオ州)

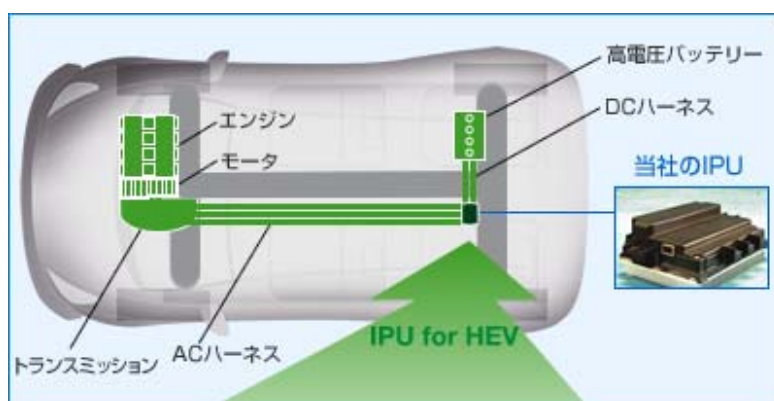


ハイブリッド電気自動車の普及にも貢献

「環境対策の現実的選択」として注目されるHEV(ハイブリッド電気自動車)。ここにも当社のインバータが導入されています。インバータは、バッテリーのDC(直流)電力をAC(交流)電力に変換すると同時に、モータの回転数を最適に調整する働きがあり、省エネに貢献します。ガソリンエンジンの運転比率を下げるために電気モータを用いるHEVでは、モータやバッテリーの容量を大きくし、また調整範囲も広くする必要があります。その分、通常の機器よりも小型・高効率化への要求はシビアになります。

HEVのバッテリーとモータとの間に設置され、バッテリーのDC電力をAC電力に変換してモータに供給する「DC/ACインバータユニット」として、当社のIPU(Intelligent Power Unit)※が自動車メーカー様に採用されています。最近では、多くの注目を集めている本田技研工業様の「インサイト」にも搭載されました。HEVや電気自動車は、今後世界中の自動車メーカー様が開発に力を入れていく分野。当社はこれからも自動車機器と半導体の技術を磨き、自動車メーカー様の多様なリクエストに応えることで、自動車の環境配慮に貢献していきます。

※ 当社のIPU(Intelligent Power Unit)：本田技研工業様ではIU(Intelligent Inverter Unit)と呼ばれています。



目立たないけど環境に貢献。「EGRバルブ」にも当社ならではの技術力

EGRバルブとは、簡単に言うと排気ガスをエンジンの燃焼室に戻す量をコントロールする装置。ディーゼルエンジンではNOxの削減に一役買い、ガソリンエンジンでは、ピストンが上下するときのエネルギーロス(ポンピングロス)を解消し、燃費低減を助けます。

EGRバルブには、アクセルの踏み具合やエンジンの回転数に連動し、ガスの供給量をすばやくかつ細かくコントロールできることが求められます。当社はそうした要望をクリアし、ディーゼル車用として出力・応答性に優れたDCモータ式EGRバルブ、ガソリン車用として小型で安価なステップモータ式EGRバルブを提供。当社の技術力は自動車のあらゆる部分に活かされ、環境負荷の低減に貢献しているのです。



DCブラシレスモータ式

ステップモータ式

[自動車機器サイトはこちら](#)
[環境技術図鑑\(EGRバルブ\)](#)

オルタネータ開発・製造の最前線から



姫路製作所 所長
大橋 豊

自動車機器メーカーとして社会にどのように貢献できるかを考えると、エンジンから出力エネルギーを効率的に引き出す製品、そして、引き出したエネルギーを効率的に使うことのできる製品を開発・供給することだと思います。それを実現することは、自動車メーカー様、ひいては、自動車を購入されるエンドユーザーの方々にも満足を提供することになるからです。

また近年は、ハイブリッド車が注目を集めていますが、この分野では当社の強みであるパワーエレクトロニクス技術が発揮できます。半導体デバイス設計、回路設計、構造設計などをいかに車載用に最適化するかが今後の腕の見せどころです。人と環境にやさしい21世紀の自動車社会の創造に貢献するべく、今後も技術の研鑽に励んでまいります。



姫路製作所
回転機第一製造部 部長
谷本 晋吾

姫路製作所では、1960年代からオルタネータの開発を行っており、「お客様の要求に徹底的に応える」ことを一貫して追求してきました。この姿勢が技術力に磨きをかけ、信頼性の高い競争力のある電装品を生み出している源だと思います。今後いっそうの高効率化が求められる中、我々の得意とする要素技術開発力と生産技術力でブレイクスルーを達成したいと思っています。

リビルドと開発で環境対応



米国拠点での廃棄物削減への取組

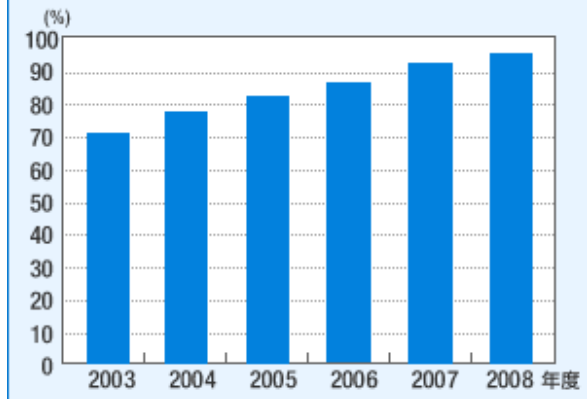
ゼロエミッションまであと一歩！MEAA-MSNの取組

オルタネータやスタータを生産するMEAA-MSN※。日本から送られてくるパーツや、現地で調達する部品などはすべて、緩衝材にくるまれ、段ボールの箱に収まって納品されます。また、製造工程においては、コイルなどの金属も使用しています。この10年ほどの間、これら段ボール、発泡スチロール、金属片といった廃棄物の最終埋立量を削減することがMEAA-MSNにおける課題でした。

これら廃棄物を単に「ゴミ」と考えるならお金を払って処分しなければなりませんが、それではコストがかかってしまうだけでなく、最終埋立量を減らすことにもつながりません。そこでMEAA-MSNでは、廃棄物の「有価物化」——つまり「売れるゴミ」にすることに注力しました。「ゴミ」ではなく「資源」として、「商品」として、リサイクル業者に引き取ってもらうための仕組みを構築し、様々な工夫を考えたのです。更に作業で使った手袋や書類、メモにいたるまで徹底的に「再資源化」を進めた結果、MEAA-MSNは2010年までに「ゼロエミッション」＝「廃棄物ゼロ」を達成できる見通しになっています。

※ MEAA-MSN(Mitsubishi Electric Automotive America - Mason)：オハイオ州メイソン。

MEAA-MSNにおけるリサイクル率の推移



MEAA-MSNでの取組事例



リサイクルボックスの設置



発泡スチロールの圧縮



金属の分別



段ボール圧縮機

「エコノミー＝エコロジー」で環境意識を浸透させています



MEAA-MSN 環境安全衛生担当
スコット・ステファンソン

私は、環境ISOの担当も含めて10年以上、MEAA-MSNの環境負荷削減に取り組んできました。この間、MEAA-MSNにおける最大の課題は、廃棄物の最終埋立処分量を削減することにあります。私たちは様々な工夫でリサイクルを実践してきましたが、こうした活動を定着させる上で重要なのは、現場スタッフの「リサイクル意識」を高めることでした。そこで私たち環境安全衛生部門では、年に1回のスタッフ向け環境研修で、「日々の生産活動の中で環境負荷を削減することが利益を生む」、すなわち「エコノミー＝エコロジー」という実利的なアプローチについて教育し、「リサイクルは大切」という認識を浸透させてきました。その結果、リサイクルに対する意識は変化し、現在ではスタッフから「これもリサイクルできるのでは?」といったアイデアも出るようになりました。

「環境ビジョン2021」の考え方は、重要なテーマをシンプルで分かりやすく示していると思います。現在、MEAA-MSN、MEAA-MVLでは、四半期に1回のマネジメント・レビューを実施するなど、環境負荷の低減を全社的な活動として位置付けていますが、今後は現場のスタッフにも環境ビジョンの考え方を浸透させ、ゼロエミッションの次のゴールに向かって活動を続けていきたいと考えています。



環境カレンダー

MEAA-MSNで働くスタッフの子どもたちが環境をテーマにして描いた絵をカレンダーにしました。



廃材から計算機

スタッフのアイデアで生まれた廃材を使った計算機。地元の小学校で使われています。



廃材でバードハウス

工場から出る廃材を使ってバードハウスを作成。ムラサキツバメが巣作りを始めました。

地区連携でゼロエミ！



「環境ビジョン2021」では、循環型社会の形成に向け、製品の3R(リデュース、リユース、リサイクル)推進と並んでゼロエミッションへの挑戦を掲げています。廃棄物の直接埋め立てゼロを実現するには、廃棄物の効率的な再利用・再資源化が不可欠です。当社では、環境担当者たちの発案によって実現した「複数の地区の連携によるリサイクル」を2007年6月からスタートさせました。この取組は、業界でも極めて珍しい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。

リサイクルシステム誕生ストーリー

教育研修で出会った環境担当者たちが作り上げた、どこにも前例のないリサイクルシステム。どのような経緯を経て実現したのか、その全容をご紹介します。

リサイクル事例

クッション材、発泡スチロール、廃食油のリサイクルに関する地区連携を、リサイクル物流の仕組みとあわせてご紹介します。

今後の展開

環境キーパーソンたちがリサイクルへの想い、今後の抱負を語ります。

2008年6月公開

地区連携でゼロエミ！



リサイクルシステム誕生ストーリー

連携のはじまりは、環境キーパーソン教育での交流

環境管理に長く携わってきたエキスパート層の定年退職時期が迫った2004年、当社は今後の環境管理で中心的な役割を担う人材を育成するために「環境キーパーソン教育」を開始しました。この教育研修の場が、地区の垣根を越えたリサイクル活動のきっかけになりました。

それまであまり交流のなかった各製作所の環境キーパーソンたちは、研修の合間の会話を通して互いの課題に共通点が多いことを知り、職場が地理的に近い関西圏のキーパーソンが情報交換のための「環境担当者連絡会」を発足させました。最初の「連絡会」の開催は2005年4月。それぞれの活動実態や独自ノウハウなどを紹介し合ううち、廃棄物処理が話題の中心に。やがて、廃棄物処理業者の管理の効率化に始まり「いかにして廃棄物を減らすか」という本質的なテーマへと移っていきました。

関西地区廃棄物リサイクルワーキンググループが発足

当時既に各製作所とも廃棄物の種類ごとにその処理方法を確認しており、改善の余地はあまりないように思われましたが、製作所ごとに種類や量が異なること、さらにある製作所では「廃棄物」であるものが、別の製作所では「資材」として購入されていることなどが判明するにつれ、互いに協力することの重要性を確認しました。そして2005年4月、連絡会を母体に「関西地区廃棄物リサイクルワーキンググループ（以下リサイクルWG）」が発足。それは当社でも初めてのリサイクルをテーマにした複数製作所間の横断型プロジェクトチームでした。

「クッション材」のリユースから、様々な廃棄物のリサイクルへ

リサイクルWGの活動として、すぐに実現可能と思われたのは、「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製作所では、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、神戸から伊丹へのクッション材の供給を開始。製作所連携型リサイクルの第一歩が踏みだされたのです。

このクッション材リユースプロジェクトは、やがて北伊丹、姫路、赤穂製作所とも連携した「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。各製作所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。



ムダを省いたリサイクル物流システムの構築

「何をどこに運び、どこで処理すれば効率化できるか」。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、運搬時におけるCO₂排出削減でした。様々な案を検討した結果、神戸と伊丹・北伊丹間については、神戸が委託する廃棄物運搬業者と「チャーター便」契約を結び、神戸ー伊丹ー北伊丹の間を空車で移動することのないような輸送ルートを構築。また、往路に積むものがない赤穂や姫路へは、神戸から姫路や赤穂の得意先へ向かう輸送便の業者に依頼して、帰路にシート廃プラと廃発泡スチロールを積み込むようにしました。

このような経過を経て2007年6月、関西地区の5つの製作所が連携した、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リサイクルの仕組みが完成。このシステムは外部からも高い評価を受け、「平成20年度3R功労者等表彰」において会長賞を受賞しました。また、この取組を広く周知するために、赤穂市環境フェア2008に出展したほか、神戸市が主催する「まち工場クイズバスツアー」にて、ご来場の市民の皆様に関西地区でのリサイクル事例を紹介するなど、積極的に情報を発信しています。

リサイクルの新しい可能性を拓く仕組みとして注目を集めているリサイクル物流システム。その後、2008年11月には九州地区でもワーキンググループを立ち上げるなど、リサイクルの輪を広げる活動を進めています。



地区連携でゼロエミ！

リサイクル事例



クッション材のリサイクル

神戸と北伊丹で不要となった「クッション材」は、伊丹製作所に引き取られ、製品出荷用の梱包材としてリユースされています。神戸から伊丹に運ぶのは独自の「チャーター便」。復路では伊丹で出たシート廃プラと廃発泡スチロールを積んで帰ります。北伊丹を経由するルートでは、北伊丹でクッション材、シート廃プラ、廃発泡スチロールを積み、伊丹でクッション材を降ろし、伊丹のシート廃プラ・廃発泡スチロールを積んで戻るといった流れです。このシステムによって伊丹ではクッション材の購入量が約2分の1になり、コストと資源の節約を実現しています。



半導体・デバイス事業本部
半導体・デバイス業務統括部生産システム部 環境推進課
佐々木 玄一郎

北伊丹では従来、廃棄物について「半導体の廃棄物」という発想でしかとらえていなかったのですが、今回の経験で半導体の狭い世界だけで考えるのではなく、「みんなで考える」ことの大切さに気付かされました。このリサイクルシステムは半導体業界でも注目を集めています。今年(2008)2月には「JEITA」の国際会議で報告を行い、「資源循環の新しい考え方」として高い評価をいただきました。

発泡スチロール・ポリエチレンシートのリサイクル

廃発泡スチロール、廃ポリエチレンシートの処理を行うのは、神戸製作所の構内に設置された処理施設(リサイクルセンター)。ここで神戸を含む5つの製作所で発生したシート廃プラと、廃発泡スチロールを集約して一括処理(圧縮・減容)しています。伊丹・北伊丹地区はクッション材輸送の復路で、姫路・赤穂については得意先向け輸送便の復路で、それぞれ回収する輸送システムを確立しています。圧縮・減容後の発泡スチロールとシートはリサイクル業者を経由して、再生プラスチック製品に生まれ変わっています。



姫路製作所
生産管理部 環境管理グループ
釘本 裕生

発泡スチロールは、実は再生するより焼却処理(サーマルリサイクル)した方が経済的です。姫路でも従来は処理業者でサーマルリサイクルをしていましたが、環境への負荷を考えると「お金がかかってもマテリアルリサイクルにした方が良い」と考えました。今回の活動で神戸に集約したことで、経済的にも更に効率的な仕組みが作れました。引き続き、各地区と連携して更なる拡大を目指します。



系統変電システム製作所
生産システム部 赤穂生産管理課
吉岡 賢一

赤穂製作所の場合、発泡スチロールはISO14001の取組の一環として処理業者で焼却処理していたのですが、今回の神戸での一括リサイクルは、環境負荷低減に対してそれ以上の効果が出せたと思います。先日、赤穂で「里海シンポジウムin赤穂」が開催され、小学生がスナメリの住む海にするため、アマモを育てる活動に取り組んでいる発表がありましたが、私たちのこの活動は事業者として「限りある資源を大切にするため、こんなリサイクル活動に取り組んでいます」と言えるものだと思います。

廃食油のリサイクル

バイオディーゼルの製造装置は、神戸製作所構内の「リサイクルセンター」に、2007年6月に導入されました。神戸では、社員食堂から毎日出る大量の廃食油(てんぷら油)を回収して、この設備でバイオディーゼルを製造し、構内のフォークリフトや作業車両用の燃料に利用しています。現在、神戸製作所内の適用作業車両の燃料は100%がバイオディーゼルとなっており、環境負荷低減に貢献しています。今後、廃食油を地域の方やほかの製作所の食堂からも回収し、更なる環境貢献を検討しています。



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

姫路や北伊丹では小型製品を取り扱っているため、構内運搬に電気フォークリフトを使用しますが、神戸のように大型製品になるとエンジン式を使用するため燃料は軽油になります。ほとんどの場所に食堂があり廃食油が出ますので、軽油の使用・不要と廃食油の発生を調整することによって、廃棄物と燃料の改善の両立が可能になります。

地区連携でゼロエミ！

今後の展開

リサイクルシステムの構築が、環境マインドの醸成にも役立つことを実感 新たな取組にも挑戦していきたい



電力システム製作所
生産システム部 環境課推進グループ
大内 雄次

今回、廃棄物についてみんなで考えたことによって、企業全体をいろいろな視点から見ることができました。リサイクルシステム作りでは、ロジスティクス(物流)が非常に重要であることが分かり、同時に「遠くに運んでリサイクルを行う方が良いのか、リサイクルをしないで近くの場所で処分してしまった方がいいのか」といった判断が求められることも知りました。

私はこの新しい活動を通じ、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意識を向上させることも密かに目指してきました。自分たちが出す廃棄物について知り、リサイクルの大変さを体験・実感できれば廃棄物を出さない設計・製造に役立つと思ったからです。そしてスタートからまもなく、神戸地区では環境意識がグンと高まり、製造部門では当社で初となるタイプⅢエコマーク(エコリーフラベル:製品の環境評価)も取得しました。現在はほかの製造部門でも展開されています。さらに、九州地区では関係会社を含めたリサイクルガバナンス構築への取組がスタートしました。このような成果を聞くと嬉しいですね。今後も環境マインドの醸成に貢献できるよう、新たな取組にも挑戦していきたいと思います。

活動のスケールを拡大して、全社的な可能性を見いだしていきたい

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。出した廃棄物に対するコストを計算してみて「どこを改善すればこのムダがなくなるか」を考えることです。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。

ワーキンググループの今後の活動目標は「スケールの拡大」です。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。またエリア的にもほかの地域へ拡大していきたいですね。今回は神戸製作所が中心のシステムを作りましたが、たとえば赤穂製作所を中心に姫路・福山製作所と連携をとったシステム、北伊丹製作所を中心に伊丹・京都製作所と連携したシステムなども構想できます。各拠点がいろいろなシステムに関与していけるよう全国の製作所と連携をとりあい、本社とも協力しながら全社的な可能性を見出していきたいと思っています。



伊丹製作所
生産システム部 環境施設課長
西野 哲司