

三菱マテリアル

2000 環境報告書

2000 ENVIRONMENTAL REPORT



 三菱マテリアル株式会社

2001年 2月発行

三菱マテリアル 2000環境報告書

2000 ENVIRONMENTAL REPORT



表紙 石水 香画・文

「グリーンハウス」

池のほとりの住人たちは
すてきなアパートに
住んでいます。

環境報告書作成にあたって
・この報告書は、2000年9
月末までの当社の環境保全活
動を主な対象として報告して
います。

・この報告書の文責及び問
合せ先は、環境管理部です。
なお、事業・商品等の詳細に
ついては、文中に記載の担当
のカンパニー所管部に問い合
わせてください。

環境管理部

電話：03-5252-5222

FAX：03-5252-5289

E-MAIL: kanky@mmc.co.jp

ごあいさつ	1
環境に対する基本認識 - 公害対策から環境保全への潮流変化	2
環境保全活動に関する当社の方針 - 循環型社会の構築に貢献するため	
環境保全に努め、資源の有効利用と再資源化に取り組む	3
社会のルールを遵守して行なう環境管理	3
地域社会における企業市民としての環境活動	4
再資源化機能の社会への提供による環境事業活動	4
グリーン・プロダクティビティ・マネジメント (GPM)	
- 環境と調和した生産性の高い事業経営	5
概要	5
活動状況	6
ISO14001(環境マネジメントシステム規格)の認証取得	6
産業廃棄物最終処分量の削減	7
省エネルギー活動の強化	8
環境管理の実績	9
概要	9
各事業所における大気、水質などの管理	10
休廃止鉱山の坑廃水処理 - 独自の水処理技術でコストダウンを実現	11
(財)資源環境センターへの休廃止鉱山坑廃水処理業務の移管	12
休廃止鉱山由来の重金属による農用地土壌汚染の修復	12
環境修復への取組み	13
総合研究所の旧核燃料試験研究施設に関わる環境整備	13
土壌・地下水汚染の修復	13
環境修復技術と修復コスト	14
地球温暖化対策への取組み	15
化学物質の管理	16
原子力安全体制の強化	17
従業員の教育	18
リサイクルと環境美化に関するボランティア活動	19
地域社会における循環型社会形成への貢献	20
概要	20
福岡県北九州市における下水汚泥のセメント原料化	20
福岡県苅田町における一般ごみの燃料化(RDF化)とセメント工場での燃焼処理	21
宮城県鶯沢町におけるエコタウンの中核事業としての使用済み家電リサイクル	21
一般ごみ焼却工場改造工事における作業環境中のダイオキシン対策	22
豊島(てしま)産業廃棄物処理に対する協力	23
環境保全における国際貢献の実績	24
再資源化機能の社会への提供による環境事業活動	25
概要	25
アルミ缶のリサイクル	26
カーダスト(シュレッダーダスト)のリサイクル	27
鉛バッテリーのリサイクル	27
錫スクラップのリサイクル	28
三菱マテリアルグループの環境配慮型商品・事業のご紹介	29
おもな環境保全活動の歩み	31
会社概要	33

ごあいさつ

環境報告書2000年版をお届けするに当り一言ごあいさつ申し上げます。

今さら申し上げるまでもなく、従来の文明社会が是としてきた、大量生産、大量廃棄といった使い捨て社会構造は、地球的規模での環境問題を顕在化させました。そしてこのことは、20世紀が21世紀に積み残した最大の問題点の一つになっております。このため、環境管理・保全をより深化させ、循環型社会の形成を目指すことは、人類共通の課題であります。

と同時に、社会の一員として環境問題に関し真摯かつ積極的に対応してゆくことは、企業にとって重大な責務であり、かつ存立の基本的前提条件であります。私は、新しい世紀を迎え、かかる認識を当社経営の基本的視点に据えるという、強い意志のもとでの決意を新たにしたところであります。

当社では、すでに「環境に配慮した事業活動と循環型社会形成への貢献」を企業理念として掲げ、全社をあげて環境問題に取り組んで参っているところであります。

具体的には第一に、「GPM」(グリーン・プロダクティビティ・マネジメント)活動を展開し、きめの細かい環境管理活動を展開するとともに、全事業所におけるISO認証の早期取得を目指しております。第二には、当社の保有する技術、人材その他の経営資源を活用して、社会貢献の観点からリサイクル等環境関連事業の構築を進めております。

これらの活動をより確固かつ万全なものとするため、今般、当社およびグループ全体の環境対策を横断的に統括する最高責任者として「CGO」(Chief Green Officer)を設置し、代表取締役副社長の鈴木英夫が就任いたしました。

そのような中で、昨年、埼玉県内の総合研究所や工場で、過去の事業活動に起因する土壌・地下水汚染を確認いたしました。これはまことに遺憾なことであります。当社といたしましては、直ちに情報を公開するとともに、一刻も早く浄化処理を完了すべく最大の努力を傾注しているところであります。この場をお借りして周辺住民の方々はじめ、関係者の皆様にご心配、ご迷惑をおかけしたことを深くお詫び申し上げます。

私は、企業における環境情報の積極的な公開、発信は、極めて重要なことと考えております。この度私どもの環境活動の概要ならびに実績を取りまとめ、2000年版環境報告書を作成いたしました。本報告書により弊社の環境対応に関するご理解をいただくとともに、忌憚のないご意見をたまわりますようお願いいたしまして、ご挨拶とさせていただきます。



2001年2月
取締役社長
西川 章

環境に対する基本認識

公害対策から環境保全への潮流変化

当社は鉱山業をルーツとして今日では非鉄製錬業、セメント製造、金属加工、シリコンウエハー製造など広範な事業を営む産業用素材メーカーであり、わが国の近代化、経済発展に貢献してきました。

一方、経済発展の過程で鉱公害被害が顕在化し、有害物質による大気汚染、水質汚染、大量の産業廃棄物による環境汚染が社会問題になり、地球規模の環境対策を必要とする状況にまでなっています。

当社も早くから鉱公害管理の必要性を認識して真剣に取り組んでおり、科学的知見が乏しく汚染を処理したり除去する技術が未熟な頃に起こした農業用地の重金属汚染の修復や、生産を止めた休廃止鉱山から流れ出る汚染水の浄化処理を相当額の自己負担をしつつ実施するなど、環境における企業の社会的責任を果たしてきました。

しかし90年代に入ると、天然資源の浪費は地球環境を汚染し、ついには破壊をもたらす危険性のあることが国際的な共通認識となり、人類の持続的な発展のためには地球規模の環境保全が必要であり、環境保護と枯渇性資源の保護が一体的に論じられるようになってきました。

日米欧の先進国に豊かで快適な社会をもたらした大量生産、大量消費そして大量廃棄を是認する経済システムは、地球規模の環境制約と資源制約が顕在化した今破綻しつつあり、先進各国が中心になって脱物質化による地球環境保全に取り組みはじめたところです。

わが国では近年省エネルギー省資源を促進するため、関連する法規制が次々と改正されたり新しく作られており、2000年5月には循環型社会の形成を推進することが法律で決定しました。社会の構成員の一人である企業も当然循環型社会の形成に向けて行動しなければなりません。

環境における企業の対応は質的な変化を迫ら



NASDA

れています。すなわち、当社の場合、環境対応活動は鉱公害対策を主とする「地域における（ローカルな）事業所単位の環境管理」から循環型社会に貢献する「広域的な（グローバルな）全社的環境保全」に移行していかねばならないことがはっきりしてきたのです。さらに質的な変化を迫るもう一つの要因が環境リスクの増加であります。科学技術の進展により化学物質の有害性が明らかにされるなど、有害物の排出抑制が大きな課題となっています。

さらに、NGOやNPOの活動に象徴される市民の環境意識の確実な変化などにより、企業モラルが厳しく問われるようになり、環境汚染のもたらす被害やその不適切な処置に対する社会的な制裁は、企業のイメージダウンを招き経営を揺るがしかねないことがはっきりしてきました。環境リスクの極小化は重要な環境対応活動の目的であります。

このような企業の環境対応活動を巡る潮流変化を受けて、当社も従来の環境管理に加えて、省エネルギー省資源を強力に進める環境保全へと、環境活動の舵取りを変えてゆくこととします。

環境保全活動に関する当社の方針

循環型社会の構築に貢献するため環境保全に努め 資源の有効利用と再資源化に取り組む

当社では、既に1993年に「環境に関する自主行動計画」を策定し、環境に関するわが国の政策や主要経済団体が提示したガイドラインにそって行動してきましたが、1997年1月に発表した、社員が共有すべき企業理念「私たちが目指すもの 人と社会と地球のために」の中で、循環型社会の構築を目指すことを表明し、さらに同時に発表した日常遵守すべき行動規範「私たちの行動指針10章」の中では、環境保全に努め、資源の有効利用と廃棄物の再資源化に取り組むことを宣言しています。

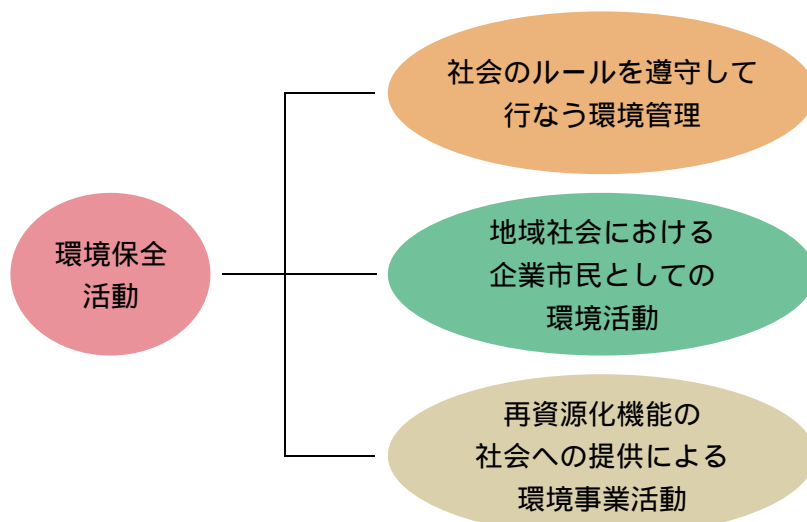
当社では、このような方針（コーポレートポリシー）に基づく事業経営をグリーン・プロダクティビティ・マネジメント（GPM）と称しています。GPMのコンセプトについて強調しておきたい点は、環境と調和し、循環型社会の構築に貢献する事業経営は、結局生産性の向上をもたらし、製品競争力が上昇し、環境リスクを極小化し、企業のイメージアップにつながるということです。当社は、1998年7月にGPMの統括機関としてGPM委員会を設置し、次に示す三つの活動から成る全社横断的な環境保全活動を実践しています。

社会のルールを遵守して 行なう環境管理

事業活動に伴い自然環境を構成する大気、水、土壌に有害な環境負荷物質や、騒音、振動、異臭などの環境破壊要因が工場などから排出されたり発生する場合は、関連する法規制や基準などの社会的ルールを遵守してこれらの排出や発生を厳重に抑制しています。

万一異常なあるいは緊急の事態が発生した場合は、速やかな対策行動をとりその拡大を防止するとともに、状況に応じて地方自治体と相談したり指導を受けつつ、事業所周辺の地域住民に情報を開示して一刻も早く不安を解消していただけるように配慮します。

このように日常的な環境管理活動を正しく行うことが環境保全活動の原点であると考えています。さらに工程のゼロエミッション化などリスクの極小化が環境管理の大宗であると認識しております。



地域社会における 企業市民としての環境活動

地球規模の環境保全は、自然環境を共有する人々のそれぞれの環境に配慮した行動の集積による地域単位の環境保全が基本であると考えています。

当社の事業を安定的に続け持続的な発展をしてゆくためには、事業所がある地元との信頼関係が大切でありますから、環境面においても、地域との共生の観点から、企業市民として住民、行政とパートナーシップを組んで地域の環境保全に貢献してゆきたいと考えています。また、環境問題に関する情報公開、透明性の確保に関してはホームページ、住民との直接対話あるいは環境報告書などの情報受発信ツールによって積極的に進める所存です。さらに、地域貢献と同じ趣旨で環境における国際貢献も地球環境問題の解決を図るためには重要であり、私たちのもつ環境保全に関する知識、経験、技術ノウハウの海外移転を行ない、海外諸国の環境改善、環境負荷の低減に協力する所存です。

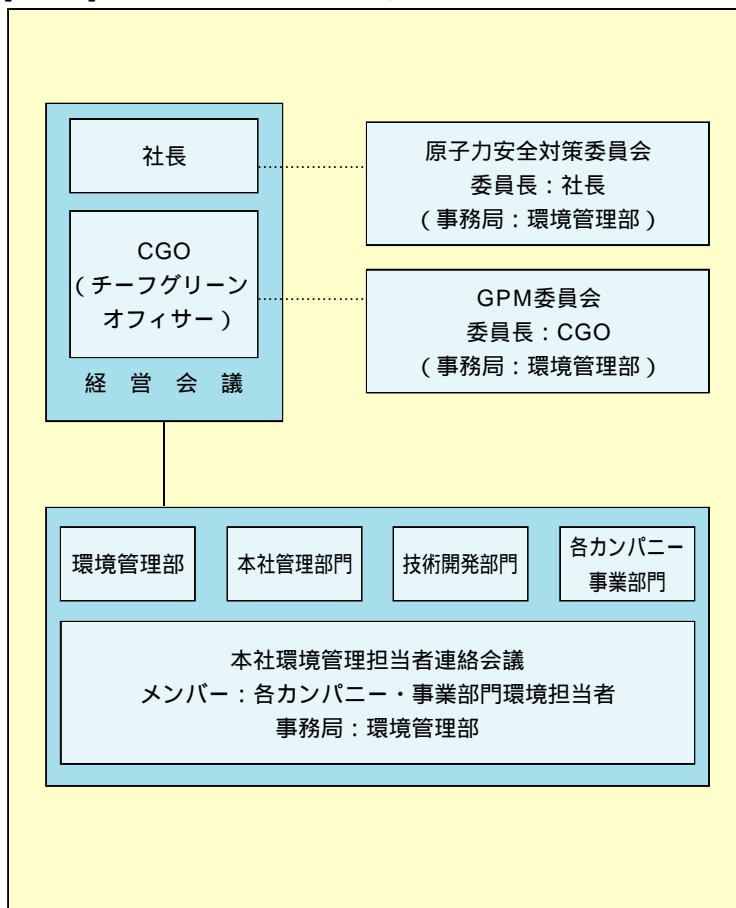
再資源化機能の社会への 提供による環境事業活動

当社の非鉄金属製錬やセメント製造事業は、資源やエネルギーの多消費型事業とみなされていますが、これは反面多種多様な廃棄物を天然の原材料や燃料の代替物として使用しうるポテンシャルがあることを示しています。実際、当社の製錬所やセメント工場では年間合わせて約380万トンもの廃棄物・副産物を原材料や燃料として使用して

います。

このような廃棄物再資源化機能がビルトインされた事業インフラを有機的に組み合わせて、当社独自の資源循環型システムを構築し、これを一般社会に事業として提供することにより、例えば使用済み自動車や家電製品の解体作業で発生する金属・プラスチック混合廃棄物（シュレッダーダスト）や公共下水道の下水処理で発生する汚泥（下水汚泥）のような、これまで適正処理が困難とされてきた環境負荷の大きい廃棄物を再生利用（リサイクル、再資源化）し、もって最終処分量を削減し社会の環境負荷低減に大きく貢献することを目指しています。

[図 1] 三菱マテリアルの環境保全体制



グリーン・プロダクティビティ・マネジメント(GPM)

環境と調和した生産性の高い事業経営

概要

グリーン・プロダクティビティ(GP、緑の生産性)とは、総合的な生産性向上と環境保全の両立を図り、持続的な発展を目指す事業戦略のことであり、環境と調和した生産性の高い事業経営がGPMです。

当社のGPMの統括推進機関として、このたび設置したCGO()を長とするGPM委員会を置き時流に則した重点的な環境保全テーマを審議決定し、全社一丸となって実施することとしています。前ページの図-1に当社の環境保全体制を、図-2にはGPM委員会の組織を示します。

実際の活動にあたっては、テーマごとに各カンパニーの環境担当者から成る専門部会を置き、目標の設定と実行計画を作成し、これらを各事業所に通知し実行に移します。また活動状況や進捗状況をチェックし、期待される成果に照らして現状を評価し不適切な状況を改善するため、グリーンアクションチームが各事業所のGPM活動の実施状況を監査します。

2000年9月時点で次の2つの部会を設置しています。

環境管理・省資源専門部会
省エネルギー専門部会

環境管理・省資源専門部会では、次の2つのテーマに取り組んでいます。

まず環境管理分野の全社的活動として、各事業所および子会社・関係会社におけるISO 14001の認証取得を促進すること、さらに今後は認証取得事業所ごとに環境側面における具体的な成果を定量的に検証してゆくこととしております。

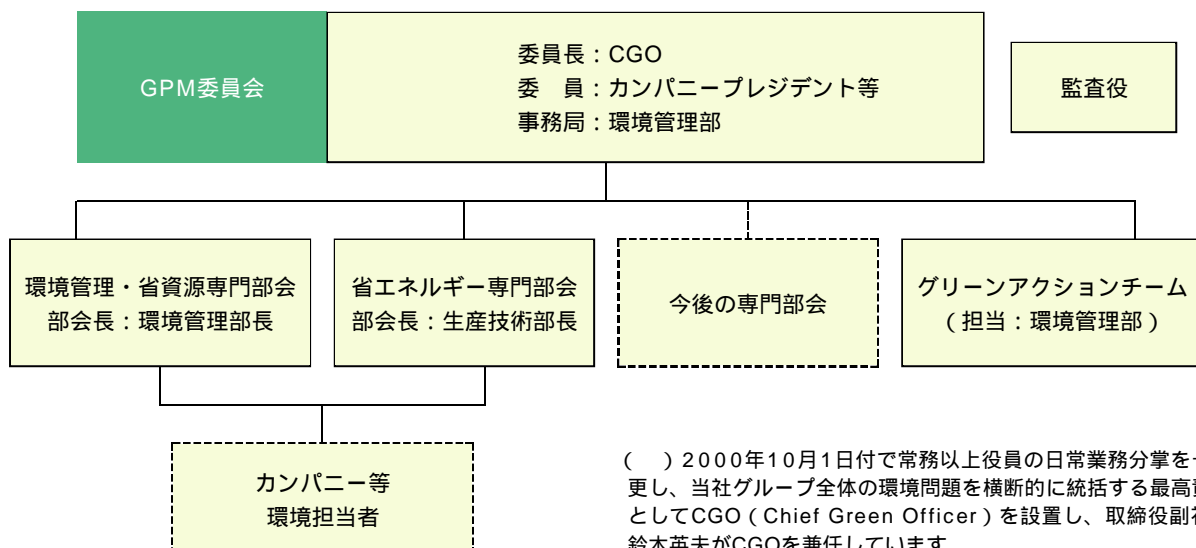
また省資源分野の全社的活動として、当社の各事業所から発生している産業廃棄物のうち最終処分にまわっている廃棄物を全体として2001年度までに97年度比30%削減することを目標に発生抑制、再資源化を進めています。一方、省エネルギー専門部会では、当社生産活動のエネルギー単位の対前年比1%削減することを目標として各事業所で所要の活動をしています。

グリーンアクションチームは、筑波製作所(茨城県石下町、超硬製品)岐阜工場(岐阜県美濃加茂市、アルミ缶)岩手工場(岩手県東山町、セメント)の3事業所の監査を行ない、GPM活動の進捗状況を確認するとともに、法令の不適合がないことを確認しています。

今後のGPM委員会の活動テーマとして、

- (ア)環境会計システム導入
- (イ)環境情報の一元的な管理システムの構築
- (ウ)外部委託処理している産業廃棄物の自社処理の促進(自社処分、自社再資源化)
- (エ)全事業所における土壌・地下水を対象とする環境調査の実施
- (オ)ライフサイクルアセスメントによる製品や製造プロセスの評価方法の研究
- (カ)環境リスクマニュアルの作成などを取り上げてゆく予定です。

[図 2] GPM委員会



() 2000年10月1日付で常務以上役員の日常業務分掌を一部変更し、当社グループ全体の環境問題を横断的に統括する最高責任者としてCGO(Chief Green Officer)を設置し、取締役副社長の鈴木英夫がCGOを兼任しています。

活動状況

ISO14001(環境マネジメントシステム規格)の認証取得

注：活動予定には見込みを含む、
 取得活動中
 活動予定
 取得済み

[図 3] ISO14001認証取得推進状況(2000年9月現在)

カンパニー	場 所	1999年	2000年	2001年	2002年	備 考
金属製錬	秋田製錬所					
	直島製錬所					
セメント	青森工場					
	岩手工場					2000年3月取得
	横瀬工場					1999年2月取得
	東谷鉱山					
	九州工場					
加工製品	筑波製作所					1998年3月取得
	岐阜製作所					
	新潟製作所					
	藤岡製作所					1999年3月取得
	いわき製作所					
非鉄材料	北本製作所					1997年11月取得
	堺工場					2000年4月取得
	桶川製作所					1997年11月取得
	静岡製作所					
アルミ	結城工場					
	富士小山工場					
	アルミ缶開発センター					
	岐阜工場					
	岡山工場					
先端製品	セラミックス工場					2000年8月取得
	三田工場					1999年12月取得
	鹿島工場					2000年3月取得
地球環境・エネルギー	環境リサイクル事業センター					
	地熱・電力事業センター					
	原燃リサイクル事業センター					
	システム事業センター					
	エンジニアリングセンター					
総合研究所						
子会社・関連会社	小名浜製錬					2000年5月取得
	三菱電線工業					1999年全製作所取得
	テクノ大手					
	リョウテック茨城工場					1999年9月取得
	日本ミニモータ					
	日本アエロジル					2000年2月取得
	三菱マテリアルクォーツ					1999年11月取得
	三菱マテリアルシリコン					2000年3月取得
	三菱マテリアルポリシリコン					
	米国三菱シリコン					1998年6月取得
	台湾菱農社					

ISO14001の認証取得とは、企業が国際規格に基づく環境マネジメントシステムを構築し企業活動のあらゆる側面で環境に配慮しつつ、自主的かつ継続的にその改善改良に努めていることを審査登録機関の審査に合格することにより社会に示すものです。当社ではISO14001の認証取得を環境と調和した事業活動のベースライン(原点)と認識しており、全事業所での取得を促進しています。

2000年9月末現在10事業所(岩手工場、横瀬工場、筑波製作所、藤岡製作所、北本製作所、堺工場、桶川製作所、静岡製作所)が認証を取得済みですが、2000年度中に更に17事業所で取得の予定であり、その他の事業所も2002年度までに取得する見通しです。

また子会社・関連会社では、小名浜製錬(株)小名浜製錬所が非鉄金属製錬所としてはわが国で初めて取得しており、三菱マテリアルシリコン(株)(全社一括・マルチサイト方式にて取得)、三菱電線工業(株)の各工場、日本アエロジル(株)なども取得済みであり、グループ全体としても活発な取得活動が行われています。

環境マネジメントシステム審査員は10名、内部環境監査員は社内研修により523名が資格を取得しました(2000年9月現在)。現在までに認証取得に要した費用は27百万円です(但し、取得に関わる人件費は省き、審査機関へ支払う費用など経費のみ計上)。ISO14001(環境マネジメントシステム規格)の認証取得の成果の一つは、事業所の生産工程全域にわたって環境に配慮し、環境と調和した工夫がなされることであり、従来型の端末における排出濃度管理から工

程全域のゼロエミッション化へと、環境管理の質的向上が期待できることであります。当社での取得効果の具体的事例として次のことがあげられます。従業員の遵法意識が徹底した。環境負荷(排出量)が低減した。行政の信頼が増した。廃

棄物発生量が大幅に減少した。梱卸し在庫が20%減少した。必要な規定が整備され、仕事がやりやすくなった。営業活動にプラスになった。リサイクルビジネスを進めやすくなった。ことなどです。

産業廃棄物最終処分量の削減

厚生省の資料によると、わが国では年間6,800万トン（1996年度実績）の産業廃棄物が埋立て処分されていますが、最終処分場の残存容量が逼迫しているため廃棄物の発生抑制、機器や部品あるいは製品の再使用、廃棄物の再利用を優先し、最終処分量の削減を図って、できるだけ埋立に頼らないようにすることがわが国の環境対策の重点課題になっています。

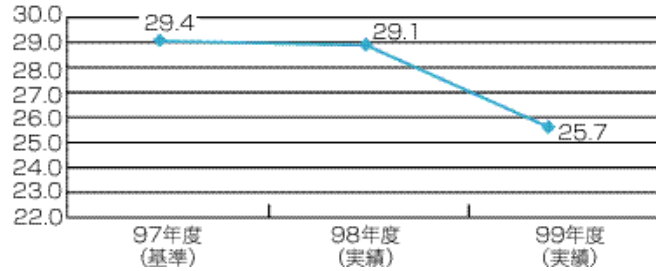
このような産業廃棄物をめぐる社会情勢の変化に対応して、当社では自社の産業廃棄物処理処分方法を見直して2001年度までに最終処分量を1997年度比30%、重量ベースで5,500トン削減することを決定しました。

この目標を確実に達成するために、各事業所ごとに廃棄物の発生量の抑制（リデュース）や再使用（リユース）に取り組むことにしていますが、特に重点をおいているのは、当社の非鉄金属製錬所やセメント工場のもつ廃棄物再資源化機能を有効に活用して、これまで業者を通して最終処分目的で外部へ排出していた産業廃棄物をできるだけインターナルユースに転じることによってこの目標に近づき、併せて外部へ流失していた廃棄物処理コストを削減することです。

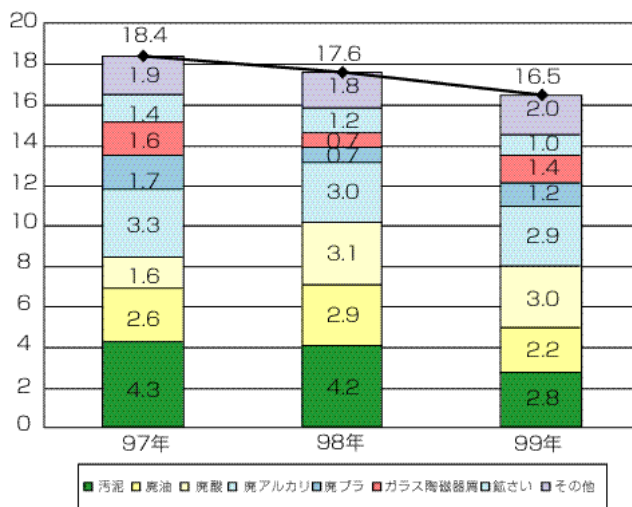
この活動の成果の一つとして、子会社の三菱マテリアルシリコン(株)米沢工場（山形県米沢市）の汚泥を岩手工場（岩手県東山町）でセメント原料として再利用することが決まりました。

表-2に99年度に発生した当社全体の産業廃棄物量64,200トンの処理処分量を業者委託分と自社処理分に分けて記してあります。また、99年度の委託処理に伴い業者に支払った費

[図 4] 最終処分率の推移（単位：％）



[図 5] 種類別産業廃棄物最終処分量の推移（単位：千トン/年）



[表 1] 産業廃棄物発生量と最終処分量の推移（単位：千トン/年）

	発生量	最終処分量
97年度（基準）	62.6	18.4
98年度（実績）	60.4	17.6
99年度（実績）	64.2	16.5
2001年度（目標年度）		12.9

[表 2] 1999年度産業廃棄物の自社/委託処理量（単位：千トン/年）

	委託処理			自社処理			発生量合計
	最終処分	再資源化	計	最終処分	再資源化	計	
燃え殻	0.2	0.0	0.2	0.0	26.7	26.7	26.9
汚泥	1.9	0.4	2.3	0.9	4.6	5.5	7.8
廃油	2.2	1.8	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0
廃酸	0.4	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8
廃アルカリ	2.8	0.8	3.6	0.0	0.0	0.0	3.6
廃プラスチック	1.1	0.5	1.6	0.0	0.0	0.0	1.6
繊維屑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ゴム屑	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
金属屑	0.2	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	7.0
ガラス屑	0.3	3.2	3.5	1.1	0.0	1.1	4.6
鋸さい	0.8	2.3	3.1	0.2	0.0	0.2	3.3
建設廃材	0.3	0.0	0.3	1.1	0.0	1.1	1.4
ばいじん	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(特)・廃油	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
(特)・廃酸	2.6	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	2.6
(特)・廃アルカリ	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
(特)・感染性廃棄物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(特)・廃PCB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(特)・廃石綿	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
(特)・その他	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
合計	13.2	16.4	29.6	3.3	31.3	34.6	64.2
委託費合計(百万円)	419	134	553				
委託平均単価(千円/トン)	31.9	8.1	18.7				

(注：(特)は特別管理産業廃棄物を示します。)

用は、最終処分費419百万円（平均32千円/トン）、再資源化委託費134百万円（平均8千円/トン）合計553百万円（平均19千円/トン）です。これらの合計額は98年度に比べ8百万円の減少です。

表-1に1997年度以来の全社合計の産業廃棄物発生量とこの間の最終処分

量の推移を示しています。97年度から99年度にかけて最終処分量の減少量が大きいものは汚泥の1,500トン減、廃油の400トン減などです。

99年度の産業廃棄物最終処分量の実績は、97年度比10.3%（1,900トン）減の16,500トンとなり、図-4に示すように最終処分量が発生量に占める割合

は確実に低下していますが、発生量が漸増しているなか目標到達までさらに3,600トンの削減が必要であり、今後さらに取組みを強化しなければなりません。図-5には種類別の最終処分量の推移を示しています。

省エネルギー活動の強化

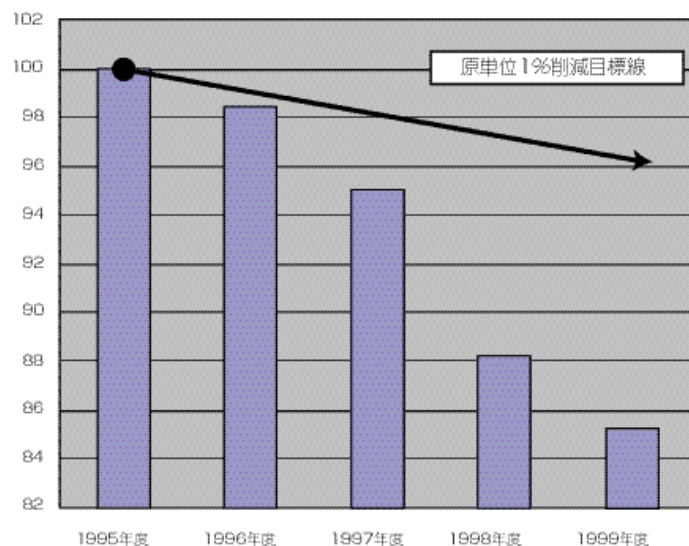
非鉄金属製錬やセメント製造は、資源・エネルギー多消費型の産業であるため、かねてより省エネルギー対策に熱心に取り組んできました。

当社の三菱連続製銅法は、無公害かつ省エネルギー化という特徴を有し（2000年11月にエンジニアリング振興協会より、国際協力に貢献したエンジニアリングとして千代田化工機建設（株）とともにグループ表彰を受賞）またセメント製造に関しては、エネルギー効率の良い乾式のサスペンション・プレヒーター付キルンを他社に先駆けて導入したり、製錬所やセメント工場では、排熱の有効活用のために、排熱発電設備を設置して、自家発電を行い消費電力量の低減に努めてきました。

しかし、1997年の地球温暖化防止京都会議において、わが国は2012年までに温室効果ガスを、1990年比で6%削減することに合意し、これを達成するために産業界ではエネルギー原単位の対前年比1%の削減が目標になり、各業界ごとに対策行動を検討しています。

当社でも、これに対応すべく、対

[図-6] エネルギー原単位の推移



注: 当社の熱及び電気エネルギー管理指定工場全体のエネルギー（燃料+電気）原単位の推移

前年比1%のエネルギー原単位改善を目標にすることを決定しました。

1997年に開始した全社横断的な省エネルギー活動は順調に進んでおり、99年度には次の成果を上げています。

エネルギー削減量（原油換算）
約39,200kl

エネルギー年間削減効果額
約4.3億円

なお、当社のエネルギー管理指標

は「全事業所エネルギー原単位の対前年度比の加重平均」としてありますが、99年度のエネルギー原単位（熱+電気）は、95年度に比し14.7%の改善となっています。

図-6にエネルギー原単位の推移を示しましたが、原単位が改善されていることがわかります。

環境管理の実績

概要

当社の日常的な環境管理の実務は基本的には各事業所単位で行っています。当社は産業用素材メーカーとして業種や業態の異なる広範な事業を営んでいるので、原則的なことを除いて一律的な管理方式を採用するのは実情に合わないため、各事業所ごとに業種や地域事情に適した管理方式と組織を作っています。

図-7には事業所の環境管理組織の例として直島製錬所（香川県直島町、銅製錬）、九州工場（福岡県苅田町、セメント製造）、いわき製作所（福島県いわき市、ダイヤモンド工具製造）の各組織を示しました。

本社の環境管理部は環境の専門家集団として、全社的な対応を必要とする環境問題（鉱公害の処理、修復など）の対策を講じる他、各事業所の環境管理活動を支援するためアドバイザーあるいはコンサルタントとして法律面や技術面の相談にのり、関連省庁や関連業界団体との連絡調整、協議、交渉窓口役を担います。

最近の事例では、各事業所がISO14001の認証取得に取組む際の導入教育、総合研究所などで起こった土壌・地下水汚染対策の現地と一体になった取組み、PRTR法（後述）などこの1年間に次々に成立した新しい環境法規制への対応並びに普及促進などがあります。

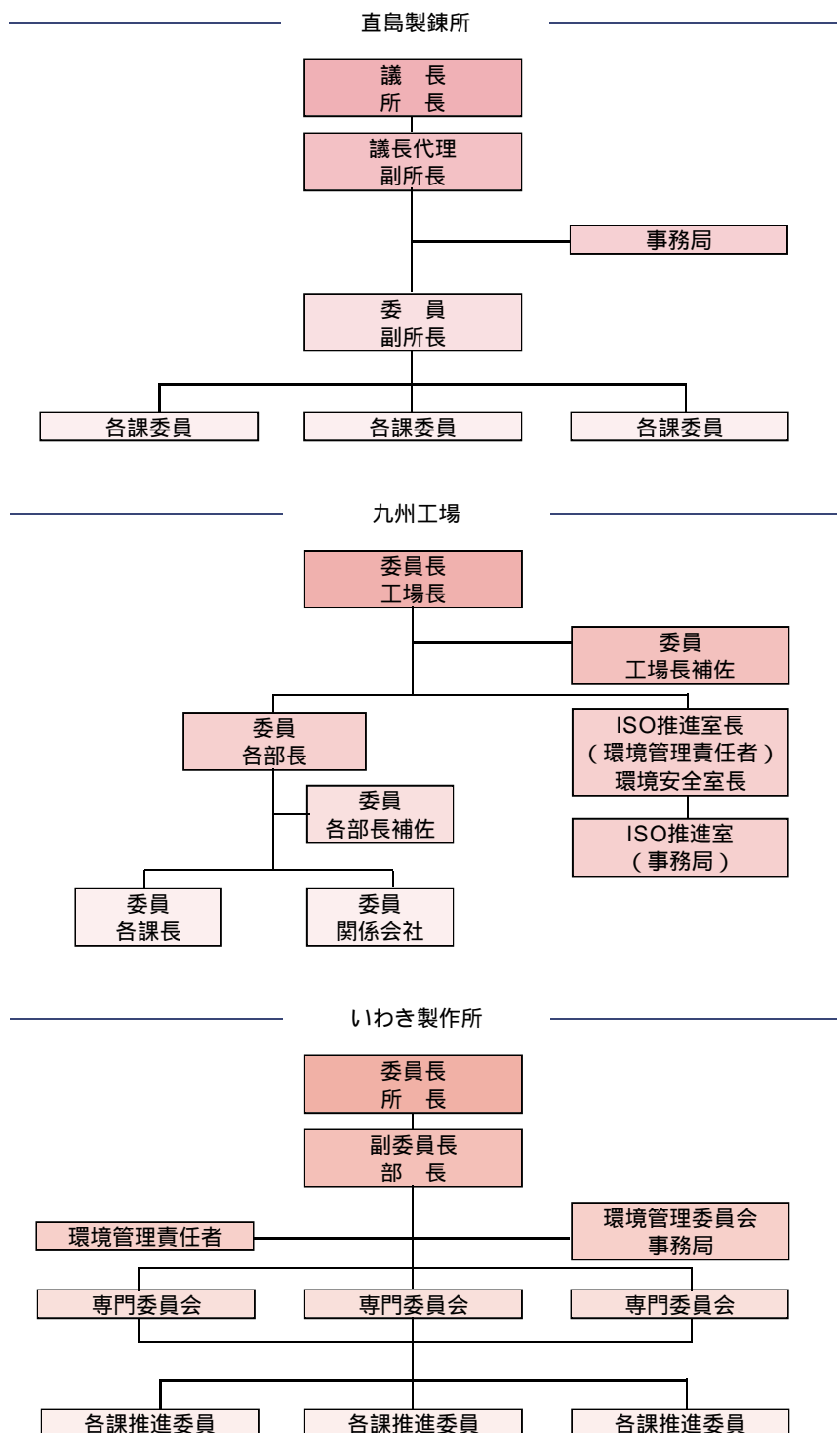
なお、最近の環境におけるリスク要因の増加に応じて、環境情報の一元的な管理システムの構築、リスク対策マニュアルの作成に着手しております。

さらに環境管理に関する情報の共

有化、管理担当者間の意思疎通を図るために、鉱山・製錬環境担当者会

議、本社環境担当者連絡会議を定期的で開催しています。

[図-7] 事業所環境管理組織図の例



各事業所における大気、水質などの管理

当社の各事業所では、それぞれの生産活動によって大気汚染物質、水質汚濁物質が排出され騒音、振動、異臭などの環境破壊要因も発生します。

この対応として有害物質の化学的性状や濃度に合わせて処理設備を設置、工場から排出される排ガス、排水（廃水）はここを通して排出量や有害物質の濃度を法律や条例で定められた規制値や基準値未満に浄化してから大気中または公共水域に排出しています。

また、騒音などの公害要因についても関連法規制や自治体と結んだ公害防止協定にしたがって適切な公害防止措置を講じています。

大気と水質管理の実例を1休廃止鉱山、3事業所について表3に示します。いずれにおいても規制値を満たしています。当社では、今後PRTR法（後述）の施行にともない、工程末端における排出濃度の規制値を満たすだけでなく、工程全域において可能な限り環境負荷物質の排出量を減らすこと、すなわちゼロエミッションを目標として、まず大気、水質を含む環境情報の一元的な管理システムの構築に着手しました。

[表 3] 大気・水質管理の実例

尾去沢（小真木鉱山）：休廃止鉱山

区分	項目	単位	規制値		実績値
			法令	条例等	
水質 (健康項目)	カドミウム	mg/l	0.1	0.05	0.006
	鉛	mg/l	0.1	0.1	0.02
水質 (生活環境項目)	水素イオン濃度	pH	5.8-8.6	5.8-8.6	6.9
	銅	mg/l	3.0	0.5	0.04
	亜鉛	mg/l	5.0	5.0	0.28
	溶解性鉄	mg/l	10.0	10.0	0.13

岩手工場（セメント製造）

区分	項目	単位	規制値		実績値
			法令	条例等	
大気 (焼成炉)	窒素酸化物	ppm	480	480	250
	硫黄酸化物(K値)	K値	17.5	17.5	0.019
	ばいじん	g/Nm ³	0.1	0.1	0.017

筑波製作所（超硬製品製造）

区分	項目	単位	規制値		実績値
			法令	条例等	
水質 (健康項目)	全シアン	mg/l	1.0	不検出	不検出
	ジクロロメタン	mg/l	0.2	0.02	<0.02
水質 (生活環境項目)	水素イオン濃度	pH	5.8-8.6	5.8-8.6	7.6
	生物化学的酸素要求量	mg/l	160	25	15
	浮遊物質	mg/l	200	40	17.5
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	5	5	<1
大気 (ボイラー)	硫黄酸化物(K値)	K値	17.5	17.5	0.04
	窒素酸化物	ppm	180	180	83
	ばいじん	g/Nm ³	0.3	0.3	0.0036

岐阜工場（アルミ缶製造）

区分	項目	単位	規制値		実績値
			法令	条例等	
水質 (健康項目)	六価クロム含有量	mg/l	0.5	0.1	<0.05
水質 (生活環境項目)	水素イオン濃度	pH	5.8-8.6	5.8-8.6	7.1~7.6
	生物化学的酸素要求量	mg/l	160	15	6.7
	化学的酸素要求量	mg/l	160	80	4.3
	浮遊物質	mg/l	200	20	1.8
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	5	5	不検出
	クロム含有量	mg/l	2.0	0.5	不検出
	フッ素含有量	mg/l	15	4	2.85
	窒素含有量	mg/l	120	60	3.7
	リン含有量	mg/l	16	8	0.08
大気 (ボイラー)	窒素酸化物	ppm	250	250	97
	硫黄酸化物(K値)	K値	17.5	17.5	<0.02
	ばいじん	g/Nm ³	0.3	0.3	<0.003



下川鉱山坑廃水処理設備
(北海道下川町)



筑波製作所の排水処理設備
(茨城県石下町)



岐阜工場の排水処理設備
(岐阜県美濃加茂市)

休廃止鉱山の坑廃水処理

- 独自の水処理技術でコストダウンを実現

当社は鉱山業をルーツとしていますが、山の寿命が尽きて使命を終えた銅、鉛、亜鉛などの非鉄金属鉱山では、これらの重金属を含む酸性(pH3~4)の坑廃水が発生します。

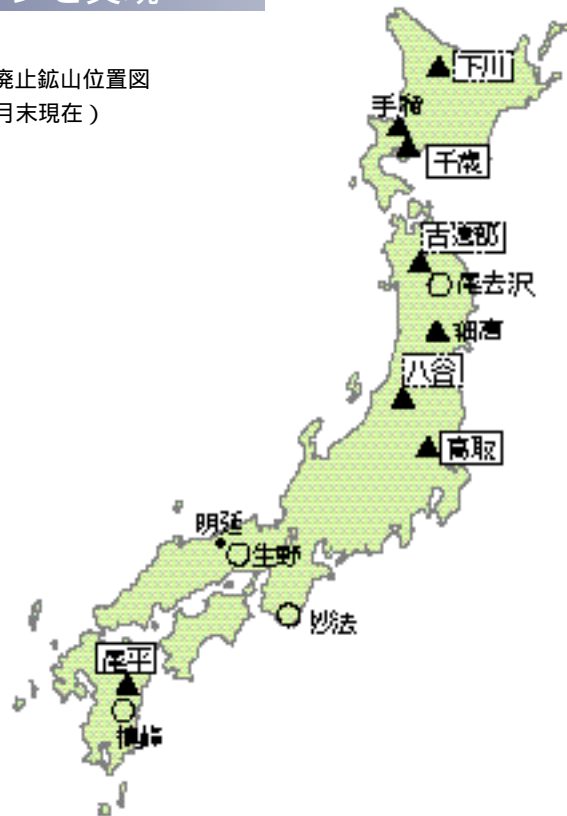
法律では、坑廃水による河川などの水質汚濁を防止するため、最終鉱業権者に坑廃水処理を義務づけており、当社では12の休廃止鉱山(図8の及び印)で処理を実施しています(明延鉱山は水処理の対象外です)。

坑廃水処理に要する費用は生産に直結しないため、企業としては重い負担になっていますが、当社の場合は坑廃水処理コストの削減にむけて独自に開発した水処理技術(でん物繰返し法等)の導入による効果が発揮されて、1999年度の自己負担分は、新技術を導入しない従来方式のままの場合に比べて年間約1億5千万円減の約3億4千万円に圧縮することができました。

坑廃水処理のプロセスを従来方式から新方式に切替えたことによる合理化効果の内容は表4の通りです。この独自の水処理技術は当社の鉱山業でつちかわれた選鉱技術をベースとして総合研究所にて開発、改良が続けられたものです。第一号の適用鉱山は手稲鉱山と尾平鉱山です。

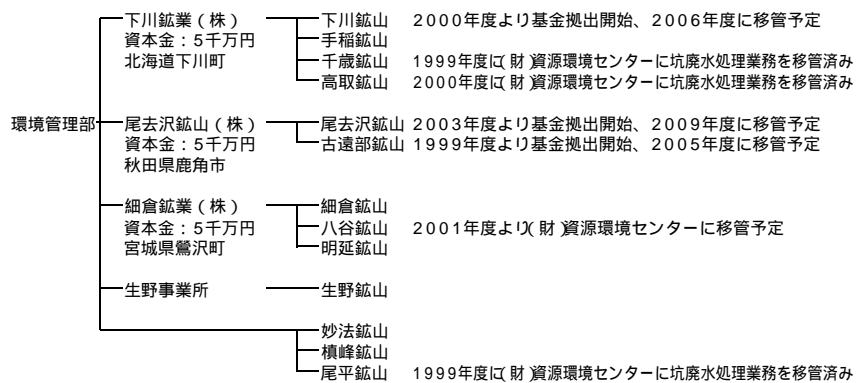
表4から分かるようにマンパワーや電力や薬剤の使用量が大幅に減る典型的な省エネ・省資源タイプであり、最大のメリットは酸性廃水の中和処理後の沈でん物(あるいはスラッジ)の発生量が従来方式の約1/10程度になることです。すなわち、表5に示すように沈でん物の処分場(たい積場)

[図 8] 休廃止鉱山位置図
(2000年9月末現在)



- 注1: 及び 印は、坑廃水処理を実施している休廃止鉱山。
- 注2: 印は、坑廃水処理を実施している休廃止鉱山のうちで、新技術を導入している鉱山。
- 注3: 実線枠で囲った休廃止鉱山は、(財)資源環境センターへ坑廃水処理業務を移管済み。
- 注4: 点線枠で囲った休廃止鉱山は、(財)資源環境センターへ坑廃水処理業務を移管のための基金を拠出中。

[図 9] 休廃止鉱山管理体制



- 注1) 基金とは、坑廃水処理基金をさします。
- 注2) 移管とは、坑廃水処理業務の移管をさします。
- 注3) 手稲、細倉、明延、生野、妙法、横峰の6鉱山は、移管対象外

[表 4] 独自の水処理技術による坑廃水処理合理化の効果

項目	単位	従来方式のままの場合	新方式(実績値)	効果
電力使用量	千kWh/年	5,726	3,026	47%削減
中和剤使用量	トン/年	8,000	4,700	41%削減
凝集剤等使用量	トン/年	708	154	78%削減
人員	人	35	25	29%削減
ランニングコスト	百万円/年	490	344	30%削減
中和沈でん物発生量	千m ³ /年	436	41	91%削減
たい積場の平均寿命	年	8	275	34.38倍延長

(1999年度における当社関連8休廃止鉱山の実績に基づく)

の大幅な延命化が図れるため、産業廃棄物の処分場不足に苦しむわが国では今日的なニーズを満たすものとして、新技術の導入により余裕の出て来たたい積場を類似の産業廃棄物の処分場に転用することが技術的に可能かどうかの検討が開始されました。

またこの水処理技術が環境負荷要因の小さい環境調和型技術であるため内外の多くの関心を集めるようになり引き合いや照会も増えています。表6に最新の納入実績を示します。

[表 5] たい積場使用可能年数事例

鉱山名	所在地	たい積場名	残容量 (m ³)	沈殿物年間発生容量(m ³)	使用可能年数(年)
下川	北海道	27線沢	382,000	62	6,161
千歳	北海道	第三福神沢	206,000	594	347
尾去沢	秋田県	松子沢	908,000	4,840	187
南古遠部	秋田県	第2橋沢	312,000	150	2,080
八谷	山形県	たて沼沢	60,000	700	86

注1：残容量 = 認可容量 - 既たい積容量

注2：使用可能年数 = 残容量 / 沈殿物年間発生容量

[表 6] 独自の水処理技術に関する国内外納入実績(2000年度実績)

名称	発注者
中国の製錬所排煙廃水対策技術に関する研究協力事業	金属鉱業事業団
坑廃水処理実験設備製作 (アルゼンチン鉱山公害防止対策研究センター向け)	JICAアルゼンチン事務所
エネルギー使用合理化坑廃水処理に関する調査研究	資源環境センター
最適中和に関する調査研究	金属鉱業事業団

(財)資源環境センターへの 休廃止鉱山坑廃水処理業務の移管

(財)資源環境センターは1992年に金属鉱業等鉱害対策特別措置法に基づいて設立された財団法人であり、鉱業権者に代わり坑廃水処理業務を実施することを目的としています。

同センターの発足により、安全かつ恒久的な坑廃水処理業務が担保される一方、一定の条件を満たせば鉱

業権者はその義務が免除されることとなりました。

同センターの業務に必要な費用は、鉱業権者の拠出による基金と国及び地方公共団体の坑廃水処理事業費補助金により賄われますが、当社独自の水処理技術を適用した鉱山では処理費用の低減やたい積場の延命

があるため、結果的に実際の拠出金額は独自技術導入前の予定額に対して48%になりました。

当社では、図9に示すように移管対象7鉱山のうち、2000年9月末現在3鉱山についてすでに移管を完了しており、2鉱山について移管のため基金拠出を開始しております。

休廃止鉱山由来の重金属による 農用地土壌汚染の修復

かつて鉱公害に関する科学的知見が乏しく、坑廃水の処理技術が未熟な頃に重金属によって汚染された坑廃水が河川に流入して下流流域の農用地土壌に取り込まれ続け、そこに重金属が蓄積し水稲に吸収され汚染が発生しました。

この土壌汚染対策として、当社は

水稲による重金属吸収効果をもつ土壌改良材を開発し、地方自治体の公的農業研究機関における現位置試験などによって有効性を確認した後、実用に供して農用地土壌汚染の解決に鋭意取り組んできました。

この土壌改良材は重金属吸収としてだけでなく肥料としても有効であ

ることが確認され、農業関係者から高い評価を得るようになり、商品名ケイサンエース(商標登録申請中)として販売しておりますが、この原料はコンクリート系建材の製造残材(廃棄物)であるため廃棄物の有効利用という点でも環境保全に貢献していることとなります。

環境修復への取り組み

総合研究所の旧核燃料試験研究施設に関わる 環境整備

1999年3月に発生した総合研究所（埼玉県大宮市）の旧核燃料試験研究施設に関する放射能問題は1999年4月に国の安全宣言が出されましたが、当社では引き続き同施設内設備の解体撤去や施設周りのウランなどで汚染された土壌を回収し鋼製容器に密封

して安全な状態で隔離保管する環境整備に取り組んでおります。

汚染土壌は外部に搬出して処分することが可能になるまで保管します。

このドラム缶数は現在のところ200リットルドラム缶換算で約7,300本です。

この作業においては定期的に環境モニタリングを実施し、周辺環境への放射線影響が無いことを確認し、当社ホームページでも情報公開しております。

土壌・地下水汚染の修復

当社では各事業所におけるISO14001の認証取得を進めていますが、その一環として、土壌・地下水に関わる環境調査を適切に実施し、もし汚染が確認された場合は自主的にこれを修復することとしています。

これは環境庁による土壌・地下水汚染に関わる調査対策指針の公表（1999年1月）や近年の電気電子産業の揮発性有機化合物による地下水汚染問題を契機として、わが国でも土壌・地下水汚染が、環境保全・公衆衛生の観点から社会的に注目されるようになってきたことや、不動産価値の評価要因として重要視されつつあることなどを背景として、潜在的なリスク要因の排除を目指すものです。

この調査活動の一つとして、2000年1月より総合研究所の土壌・地下水環境調査を環境庁の指針に従って実施してきました。この結果、カドミウム、セレンなどが敷地内の一部で環境基準を超えて検出されました。地元自治体及び周辺住民に通知すると共にプレスリリースし（2000年8月）

さらに当社ホームページで情報公開しております。

その後大宮市が実施した総合研究所周辺の井戸水調査の結果、研究所敷地外の隣接地1ヶ所でセレンの濃度が環境基準（0.01mg/l）を超える値（0.014mg/l）であることが判明しました。当社はこの調査結果を受けて一刻も早く周辺住民の不安を解消するために地元説明会を開く（2000年9月）とともに、市の指導の下に敷地内の汚染地点の確認作業と敷地外周辺の汚染範囲の確定作業、遮水壁

や揚水パイプの設置による地下水の浄化対策に自主的に取り組んでいます。セレンが検出された井戸周辺地域で市の指導の下で実施した4カ所のボーリング調査では、この地域でセレン以外に環境基準を超えるものがないことを確認しております（2000年11月）

一方、同じく埼玉県内の桶川製作所、北本製作所で、県の指導に基づき1999年9月より2000年6月にかけて土壌・地下水の自主調査を実施したところ、両製作所敷地内の土壌・



総研の敷地内ボーリング調査

地下水中に環境基準値を上回るトリクロロエチレン（基準値0.03mg/lに対し、240mg/l）及びテトラクロロエチレン（基準値0.01mg/lに対し、4.3mg/l）による汚染のあることが判明しました。その後の県による調査では、敷地外の7ヶ所の井戸で環境基準値を超える値が検出されました（テトラクロロエチレンは、最高0.11mg/l、トリクロロエチレンは最高0.056mg/l）。両製作所においては金属の脱脂洗浄用にこれらの揮発性有機化合物を使用していましたが既にその使用を取り止めています。しかし過去の使用時に地下浸透した有機溶剤が地下水に流れ込み汚染するに至ったと考えられます。

当社では汚染源の存在地点の確認作業を急ぐとともに、周辺地域への汚染拡大を防止するために桶川製



桶川製作所の曝気装置

作所では24本の浄化用井戸と曝気装置を設置し浄化を行っており、また北本製作所では約50本の浄化用井戸を設置し2000年12月から敷地内の浄化を実施しております。さらに敷地外で発見された汚染についても、県の指導を踏まえて、それらの浄化

に最大限の努力をしてゆきます。

本件も地元自治体と周辺住民に通知すると共に、プレスリリースし住民説明会を行ない（2000年8月）さらに当社ホームページを通して情報を公開しています。

環境修復技術と修復コスト

土壌・地下水汚染の総合的対策では、

- ボーリングによる地質水理構造・地下水流動機構の把握、
- 化学分析による土壌・地下水の化学的データの収集、
- 3次元のソフト解析による地下の汚染状況の推定、
- 状況に見合った汚染拡大抑制・浄化・除去などの修復工事、

汚染土壌や水処理残滓の処分、などの作業が必要とされます。

これらの一連の作業に要する技術は、実はいずれも鉱山業のベースとなる鉱物探査、地質調査、排水処理、沈でん物の処分などに関連するものですから、鉱山業をルーツとする当

社グループには土壌・地下水汚染の環境調査から汚染土壌の最終処分まで一貫して対処しうる人材、技術、インフラがあり、技術ノウハウや経験が蓄積されています。また、農用地の重金属汚染対策で培った知識・経験も役立っており、当社の土壌・地下水の環境調査、汚染の修復工事は全て当社グループの総合力にて対応しています。

このような一貫した実施体制に関

心を持たれる社外関係者が増えつつあり、既に複数の方々から依頼され土壌・地下水汚染の修復作業を行っています。

なお、総合研究所及び桶川、北本両製作所の環境調査及び一連の対策に要した費用は2000年9月末現在で5.6億円です。今後発生する調査費、分析費及び対策工事費、揚水曝気処理設備の工事費やそのランニングコストなどは含んでおりません。

[表-7] 総合研究所及び桶川、北本製作所に関わる土壌・地下水対策費
(単位：百万円) (2000年9月末現在)

項目	総合研究所分	桶川、北本製作所分	合計
調査費用	171	101	272
対策費用	12	278	290
合計	183	379	562

地球温暖化対策への取り組み

地球温暖化対策の具体的な目標値が97年のCOP3（気候変動枠組条約第三回締約国会議、京都）で決定され、わが国は2008年から5年間で1990年比6%削減しなければならなくなりました。98年10月には「地球温暖化対策の推進に関する法律」が成立しています。

このような状況下、わが国の温室効果ガスの排出量は増加傾向にあり、98年度は90年度比5.6%増（11億2500万トン 11億8800万トン）の二酸化炭素が排出されているので、目標達成のために社会のあらゆる主体で削減に向けた努力が必要になっています。

産業界の削減目標値や対策などが、経団連が97年6月に公表した「環境自主行動計画」やそのフォローアップの中に産業別に示されています。非鉄製錬業に関しては、日本鋳業協会が統一目標をまとめており、2010年までにエネルギー原単位を1990年比12%減少させることとしています。

また、セメント業界に関しては、わが国の燃料使用原単位や電力原単位が先進諸外国に比べて勝っているものの、燃料代替廃棄物の利用拡大、余熱利用の効率化などに取り組み、さらに温暖化対策を強化してエネルギー原単位を1990年度比3%程度減少させることとしています。

したがって当社でもこれらの業界目標達成のために、省エネルギーの推進、クリーンエネルギーの導入、吸収源の活用など実施可能なあらゆる対策を講じて目標にアプローチしてゆきます。

省エネルギーでは、廃熱ボイラー発電の出力効率改善を図り、コジェネレーションへの切替を検討しており、また廃棄物を代替燃料として使

うことによって得られる焼却由来の二酸化炭素の削減クレジットのデータを集積中です。

クリーンエネルギー開発に関しては、地熱発電規模拡大のため地質調査を実施し、燃料電池によるコジェネレーションを目指して総合研究所で固体酸化物系電池の開発に取り組んでおり、実験室規模ながら総合熱効率率80%を確認、また風力発電事業への取り組みを開始しており、全国にまたがる自社用地のうちから風況が良いとされている北海道、東北地方の土地において風況調査を開始しました。

吸収源としては、当社は約1万5千ヘクタール（東京ドームのグラウンド面積の約1万倍）の山林を所有しています。その二酸化炭素吸収効果は22万トン（当社試算）に上りますが、この量は当社の直近の燃料使用による二酸化炭素排出量の約6%に当ります。当社としては引き続き山林の保護育成に努力してゆく所存であります。2000年に開催されたCOP6におけるわが国の削減対策案は森林の吸収能力に依存するところが大きかったのですが、吸収能力の不確実性が問題視され受け入れられず新たな削減

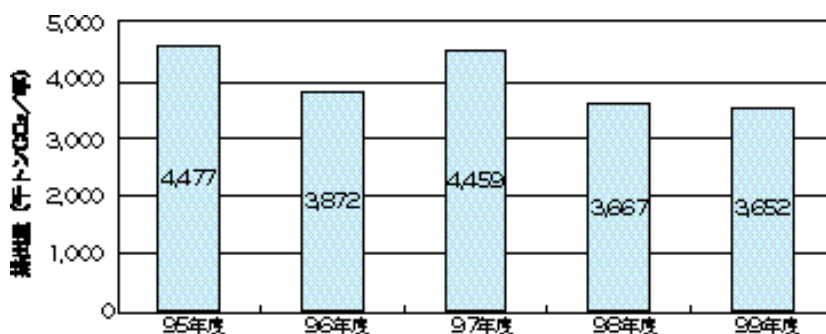
方針構築を迫られています。しかし、依然として森林は重要な削減要因であることに変わりなく、今後その定量的な評価方法を確立することが課題であります。

この方法として人工衛星を使ったリモートセンシング（遠隔探査）法の利用が考えられます。これは既に鉱物資源の広域的な探査で実用化されていますが、当社ではリモートセンシング法の技術的な蓄積や経験をベースとして精度の良い森林の吸収能力測定システムの開発に取り組んでおり、森林依存度が高いわが国や東南アジア諸国の削減対策に貢献したいと考えています。

排出量取引に関しては、京都メカニズムと称するクレジット取引の手法の一つとして認められておりますが、当社の温暖化対策の基本方針は上に述べた対策を優先することであり、安易な排出量取引に依存するつもりはありません。

当社の燃料使用による二酸化炭素排出量を図-10に示します。ここには燃料以外の工業プロセスから発生する二酸化炭素の排出量は含まれていません。このような前提に基づく当社の排出量はわが国全体の0.3%です。

[図-10] 燃料使用による二酸化炭素排出量 (単位：千トンCO₂/年)



化学物質の管理

2000年3月30日に施行されたPRTR法(特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律)によって、事業者は2002年より指定された化学物質の環境への1年ごとの排出量を把握して報告することとなりました。この法律の趣旨は、事業者が排出量を定量的に知ることにより、その削減対策に自主的に取り組むようにすることにあります。

当社では、PRTR法の第1種、第2種化学物質を生成又は排出する事業者としてこの法律の趣旨に沿って、有害度の高い物質の使用量を出来るだけ減らし、使用する場合でも漏洩や過剰使用などによる排出を削減するための適切な管理を目的として1999年度より社内事業所において化学物質の排出量調査を自主的に実施してきました。

この調査は、環境庁が作成したPRTRパイロット事業マニュアル(1997年発行)に準じており、法律制定(1999年)前に実施しております。

表-8は99年度にまとめた98年度分の自主調査の結果です。

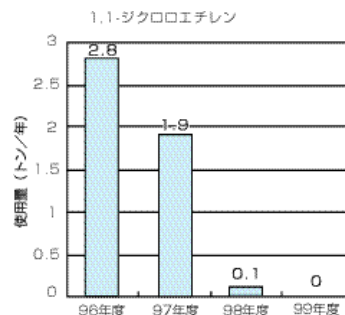
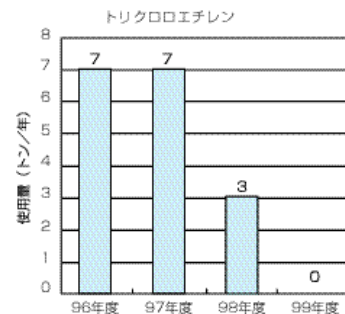
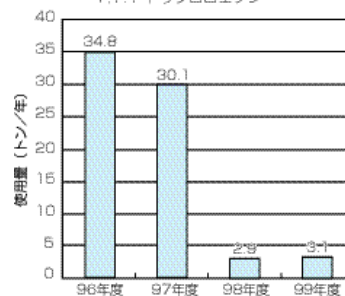
対象199物質中当社の報告対象物質としてあげられた28物質に関する大気、水域、土壌への排出量と廃棄物処理による移動量を掲げてあります。

調査対象とした化学物質の選定はマニュアルに従い、指定物質の含有量が1%未満の物質、法規制物質および毒性ランクA・B物質では使用量0.1トン/年未満、毒性ランクC・Dでは10トン/年未満の物質についてはマニュアルに準じた裾切をしております。

なお、廃棄物としての移動量を減らすために再生利用(リサイクル)を図っており、クロム化合物(六価以外)は耐火煉瓦の原料として、アルミ化合物(水溶性)はセメント原料として再利用しています。

99年度の調査結果により化学物質の排出傾向を把握できたので、2000年度から法律に則った調査を自主的に行っており、今後この結果を踏まえて、環境への排出量・移動量の正

[図-11] 揮発性有機化合物使用量の推移
1,1,1-トリクロロエタン



[表-8] 三菱マテリアルにおける化学物質の環境への排出量・廃棄物としての移動量 自主調査結果(1998年度)
(単位: t/年)

化学物質名	環境への排出量				廃棄物としての移動量			毒性ランク
	大気	水域		土壌	廃棄物としての移動量	自社における管理型埋立処分量	リサイクル	
1 1,1,1-トリクロロエタン	2.6	-	-	-	0.3	-	-	法規制物質 及びランク A
2 亜鉛化合物	1.0	3.6	-	-	1.9	11.1	-	
3 塩化水素	-	0.0	-	-	1.8	-	1.4	
4 塩素	-	-	-	-	0.0	-	0.1	
5 カドミウム及びその化合物	0.2	0.0	-	-	-	0.1	-	
6 キシレン	14.3	-	-	-	-	-	0.2	
7 クロム化合物(六価以外)	-	-	-	-	0.0	-	132.9	
8 ジクロロボス	-	-	-	-	0.3	-	-	
9 ジクロロメタン	121.0	-	-	-	35.9	-	8.8	
10 鉛及びその化合物	0.3	1.4	-	-	-	-	-	
11 銅化合物	3.4	5.9	-	-	1.1	0.2	9.1	
12 トルエン	1.8	-	-	-	1.9	-	0.3	
13 鉛化合物	0.7	3.7	-	-	2.3	0.1	0.1	
14 ニッケル化合物	0.0	2.6	-	-	15.5	-	0.0	
15 ヒ素及びその化合物	0.0	0.1	-	-	-	0.1	-	
16 フッ化水素	0.3	-	0.2	-	-	-	-	
17 フッ素	0.3	12.6	0.4	-	2.2	6.5	1.8	
18 ほう素及びその化合物	-	0.1	-	-	1.1	-	1.5	
19 マンガン化合物	-	-	-	-	1.2	-	0.5	
20 インジウム及びその化合物	-	-	-	-	0.0	-	-	
21 銀化合物	-	-	-	-	0.1	-	0.0	ランクB
22 シュウ酸	-	0.1	-	-	0.6	-	-	
23 ヒドラジン	0.0	0.0	-	-	0.3	-	-	
24 アルミ化合物(水溶性)	-	-	-	-	64.2	-	1.7	ランクC
25 コバルト化合物	-	-	-	-	2.3	-	-	
26 ジメチルホルムアミド	0.1	-	-	-	0.2	-	-	
27 炭化ケイ素	-	-	-	-	12.8	-	-	
28 メチルエチルケトン	30.5	-	-	-	-	-	-	

調査方法は環境庁PRTRパイロット事業マニュアル(1997年発行)に準ずる

確なデータを把握し、排出量・移動量の一段の削減に向けて各事業所における使用量の減少や処理工程の改善などに取り組む所存であります。

人体への有害度が高く、近年土壌・地下水汚染の原因物質として問題視されている揮発性有機化合物の当社における使用量の推移を図-11に示しました。1999年度における(以下同じ)1,1,1-トリクロロエタン使用量は対96年度比1/10に激減し、トリクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレンは全廃しました。

またこれらの代替品であるジクロロメタンの排出量、移動量が合わせて157トン(表8参照)ですが、現在これについても代替物質への変更が進められており使用量の削減に取り組んでおります。

原子力安全体制の強化

当社の事業の中に原子燃料サイクルに関連する事業や研究開発があり、子会社の三菱原子燃料㈱では原子力発電所（PWR系）向けの燃料を製造しています。原子力安全に関してはこれまでも十分に配慮してきましたが、1999年9月茨城県東海村で発生した臨界事故を契機として、当社グループの原子力事業に係わる安全確保体制をハード、ソフト両面から再度見直し、安全文化（安全を最優先するという意識）の周知徹底を図ることとして、以下の措置を講じました。

当社全体の原子力安全に係わる方針や方策の意思決定機関として社長を長とし、環境管理部を事務局とする原子力安全対策委員会を1999年12月に設置。

環境管理部に新たな役職として原子力安全主任監察役ならびに同補佐を置き、関連事業所・子会社（含む放射性同位元素、X線発生装置取扱い事業所）の安全管理状況の定期的な監察を行う。安全監察は、2000年9月時点で以下の6つの事業所などで実施しています。

- ・環境・エネルギー研究所（茨城



INSAF
設立総会



原子力安全担当者会議

県那珂町)

- ・桶川製作所（埼玉県桶川市）
- ・原燃サイクル事業センター六ヶ所建設事務所（青森県六ヶ所村）
- ・（株）テクノ大手六ヶ所事務所（青森県六ヶ所村）
- ・三菱原子燃料 株 茨城県東海村）
- ・総合研究所（埼玉県大宮市）

原子力産業界全般にまたがる安全情報交換ネットワークであるNSネット（Nuclear Safety Network）に参加しました。さらに当社が国内外の原子燃料事業者に呼びかけてワールドワイドの安全情報ネットワークシステムであるINSAF（International Network for Safety Assurance of Fuel Cycle Industries）を組織し、その設立総会を2000年4月27日に開催し、Web

サイトの開設など所要の活動を開始しました。

原子力安全に関して常に新しい情報と知見を共有することにより、惰性を排除し、適度な緊張状態を維持し続けるために、関連事業所・関係会社の原子力安全担当者が定期的集まり、監察役からの報告と指導、外部から招聘する原子力安全の専門家による講演、施設の見学などを主な内容とする原子力担当者会議を定期的に開催することとしました。

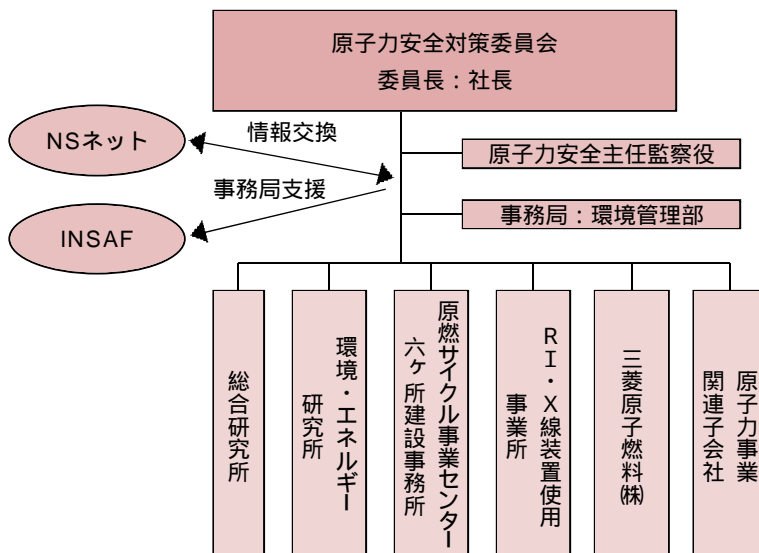
第1回の担当者会議は2000年6月16日に三菱原子燃料㈱東海製作所にて開催しました。

なお特に原子力を対象とする安全対策担当部門を置いたのは、原子力事故が万一発生した場合、株主、従業員、地域社会及び原子力業界に与える損害は、企業の存立を揺るがしかねない規模であることを認識したため、社長の直轄の下にたゆまぬ安全管理に努めること、万一の場合の機動的な危機管理体制の発動が不可欠であると判断したからであります。

温暖化対策を進めるにあたってわが国のエネルギー状況を考慮すると原子力発電は不可欠ですが、そうであればなおさら原子力利用の信頼性確保が重要であり、業界の一員として原子力安全体制の強化を図ったものであります。

図-12に当社の原子力安全推進体制を示します。

[図-12] 原子力安全推進体制



従業員の教育

全社にわたる環境保全活動を実効あらしめるためには、まず従業員が日常担当する個々の作業において常に環境に配慮し自発的に環境保全に取り組むことが基本であります。

このために、法令、規則や作業手順を遵守した環境管理活動の周知徹底を図るため、従業員に対し各種環境教育を実施しています。

さらに自己啓発の一環として関連資格の取得奨励制度を設けてこれを促しております。主な環境分野の資格の取得状況は右の通りです。

また1999年度より環境分野の海外留学生を派遣しており、現在オーストラリアのアデレード大学人文社会

環境マネジメントシステム審査員補	10 (8)	環境マネジメントシステム内部監査員	523 (124)
大気関係第1種公害防止管理者	205 (203)	水質関係第1種公害防止管理者	164 (167)
一般粉じん関係公害防止管理者	134 (137)	騒音関係公害防止管理者	105 (101)
振動関係公害防止管理者	33 (33)	鉱山保安技術職員 鉱害防止管理者(甲種)	118 (121)
環境計量士	28 (28)	廃棄物処理施設技術管理者	23 (21)
産業廃棄物処理責任者	17 (18)	特別管理産業廃棄物管理責任者	39 (38)
エネルギー管理士(電気管理士)	65 (68)	エネルギー管理士(熱管理士)	226 (228)
核燃料取扱主任者	31 (31)	第1種放射線取扱主任者	45 (45)
清掃業監理技術者	3 (1)	特定化学物質等作業主任者	575 (522)

(2000年9月末現在()内は1999年9月末現在)

科学部地理・環境学科大学院で環境学を専攻しています。



オーストラリア・アデレード大学留学中の当社社員(後方左)

[留学生からのメッセージ]

大学院では、持続的発展を主題に環境倫理、環境政策、環境科学等の理論から、環境アセスメントを地域社会との関係でいかに効率的に進めるか、既にダメージを受けた生態系をいかに再生させるか、地域の経済的効果と環境保全を両立させるための戦略の立案等実践的な課題に取り組んでいます。講義には国内外を問わず、アジア、アフリカ、アメリカからの学生も集まり、また年齢層も大学を終えたばかりの学生から、企業やNGO、政府機関に勤める社会人、主婦に至るまでの幅広い層の学生による現実的な問題の解決に向けての熱心な議論が繰り広げられています。

日本の高い技術力や経済力は当地でも高い評価を受けていますが、その分環境保全に対する受身的な態度が環境問題に関心を持つ人々に歯がゆい思いで見られているようです。ここでの経験を通じて、当社における環境管理活動についても常に客観的見地から現状をみつめ、環境問題に主体的、積極的に貢献する企業として発展することに寄与できれば幸いです。

リサイクルと環境美化に関するボランティア活動

アルミ缶回収を兼ねた地域の美化活動として、静岡県小山町の静岡製作所や富士小山工場では、市民の方々とともに富士山清掃活動に参加しているほか、湘南海岸周辺で行われる宝酒造(株)主催の「TaKaRaクリーンCANウォーキング」にも毎年参加しています。

茨城県那珂町の環境・エネルギー研究所では、緑化推進や野鳥の産卵保護を通じて良好な環境の保全と創造に大きく貢献した「地球にやさしい企業」(平成12年度)として、2000年6月に茨城県知事表彰を受けました。

また、福岡県苅田町の九州工場では、月に2回、工場周辺の清掃を行っているほか、地域の廃品回収作業や清掃活動に積極的に参加しています。当社は、今後とも地域との共生を図り、社会貢献活動に取組みます。



TaKaRaクリーンCANウォーキング



環境・エネルギー研究所の緑化



九州工場周辺の清掃



地域社会における循環型社会形成への貢献

概要

私たちの事業を安定的に続け、持続的に発展させるためには事業拠点のある地域との信頼関係を構築し、維持しつづけることが不可欠であります。かつては雇用機会が増えることや税収のあることなど経済の活性化が地元から期待され、私たちがそれに応えることで地域との良好な関係を築いてきたのですが、近年の市

民の環境意識の変化は、単に経済的メリットを地元還元するだけでは不十分であり、環境面においても地域住民の一人、つまり企業市民として、地域に新たな環境負荷をもたらすことが無い、さらには負荷の低減に貢献するようなボランティア活動や事業運営をすることが信頼関係構築の要であることを示しています。

したがって、当社は地域社会の環境保全活動の支援、協力、ホームページや住民との対話による双方向型情報公開、透明性のある環境対策の実施、環境事業による地元振興などを通して私たちの環境に関する前向きなスタンスを発信してゆくことと

福岡県北九州市における下水汚泥のセメント原料化

セメント焼成炉を利用した当社独自の廃棄物処理技術の一つである「公共下水道の処理で発生する汚泥（以下、下水汚泥）のセメント原料化」の初の本格的実施事例として北九州市における処理を報告します。

一般的な下水汚泥の成分は、およそ水分80%、残りが固形分であり、固形分の60%が有機物系可燃成分（発熱量約3,500Kcal/Kg）であります。当社の北九州市黒崎地区のセメント工場では、1997年5月以来隣接する市の下水処理場で発生する汚泥を日量100トン/日処理しています。トラックで搬送されてきた汚泥は、当社の開発したハンドリングシステムを通してセメント焼成炉に投入されます。汚泥の水分、可燃物は高温の炉内で瞬間的に蒸発、燃焼し、可燃分の燃料残渣である灰はセメント原料の一つである粘土に近い成分であるため代替原料となるので、汚泥処理に伴う2次廃棄物は一切発生しません。ただし汚泥に含まれる塩素、リンが製造工程や品質に有害である

ため、技術開発のポイントはこれらに伴うプロセス上の問題を解消することと搬送およびハンドリング時の異臭対策でしたが、いずれも解決し、受入れ開始以来休みなく処理が続けられています。下水汚泥の処理方法には焼却、埋立、海洋投棄（海面埋立）などがありますが、当社の方法は環境負荷を軽減する観点および経済性において最も優れていると自負しております。北九州市は環境技術立市を掲げて「環境コンビナート」



九州工場下水汚泥受入設備

づくりに取り組んでいる環境保全に積極的な自治体であり、当社も下水汚泥のセメント原料化を通して市の環境負荷軽減に貢献しています。

（問合せ先：セメントカンパニー・原料リサイクル部）

〔図-12〕下水汚泥処理系統



福岡県苅田町における一般ごみの燃料化（RDF化）とセメント工場での燃焼処理

都市ごみの固形燃料化（RDF化）は、廃棄物の安全な処理と再資源化を同時に実現しうる資源循環型社会に適したごみ処理方法として開発され、実用化されたものです。2000年9月現在全国で40カ所のRDF製造プラントが稼働しており、8カ所で建設中です。

当社は福岡県苅田町において、町などと共同出資して第三セクター方式によるRDF製造会社（苅田エコプラント株式会社）を設立（1997年1月）し、RDFを石炭の補助燃料として使用する九州工場（セメント製造）を含めた総合廃棄物有効利用システムを構築しました。

同社は、1998年10月以来町内で発生する生ごみなどのいわゆる一般廃棄物を全量引き受けRDF化を開始しました。プラントの設計、施工は当社が担当しました。

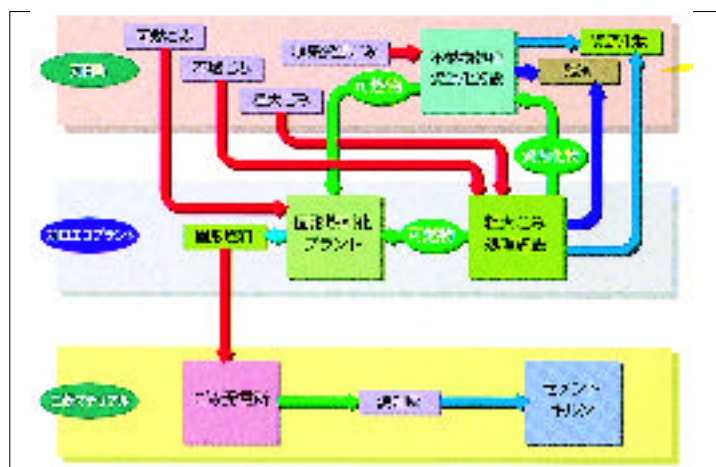
本プラントに対しては、トータルシステムとして都市ごみを再資源化する点が高く評価されてNEDOからエネルギーコミュニティー事業の補助金が交付されております。このプラントの最大の特徴はごみ特有の異臭がほとんどないことであります。運転状況は順調であり、操業開始以来2000年9月までに処理したごみ量は約23千トン、RDF生産量は約13千トンに達しています。

このRDF化が町にもたらす環境改善

苅田エコプラント（株）のプロフィール
 所在地：福岡県京都郡苅田町鳥越町1-3
 資本金：98百万円
 株主：苅田町、電源開発（株）、福岡銀行、当社
 社長：苅田町長
 電話：093-434-4051
 F A X：093-434-4052



[図-14] 苅田エコプラントの固形燃料化施設の流れ



効果は非常に大きいものがあります。

まず焼却炉が不要になりましたので、人口の少ない自治体の小型焼却炉で問題になっているダイオキシン類の発生が無くなり、焼却灰も発生しなくなったので、灰の埋立てから解放され残余容量が少ない町の埋立て地の延命化が図れることになりました。またゴミを燃やす時に使っていた補助燃料による炭酸ガスの放出がなくなり、RDFを使用している九州工場では石炭の使用量が削減され、

温暖化ガスの低減や枯渇性資源である石炭の節約に寄与しています。

なお、当社では苅田エコプラント社におけるエンジニアリング、オペレーションの経験・実績を活かして他地域、地区のRDFプラントの建設工事を引き受けることとしており、このたび福岡県稲築町ほか3ヶ町の衛生施設組合向けのRDFプラントの設計、施工を受注しました。

（問合せ先：地球環境・エネルギーカンパニー環境リサイクル事業センター）

宮城県鶯沢町におけるエコタウンの中核事業としての使用済み家電リサイクル

「宮城県・鶯沢町エコタウンプラン」は、当社が経営していた細倉鉾山の閉山（1987年）以来の過疎化と高齢化対策及び定住型の雇用創出を

模索する町と、鉱山・製錬の技術や設備を活用した、地域共生型の資源循環型事業を目指す当社それぞれのニーズが合致し、宮城県の支援を受

けてプラン作りが行なわれ、1999年11月に国から承認を受け、リサイクル事業に対し総合的・多面的な支援を受けられることになりました。

この中核施設が公開型家電リサイクル工場です。

当社は東日本リサイクルシステムズ(株)を設立し(1999年7月)2001年4月の特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)の施行に合わせて、テレビ、冷蔵庫、エアコン、洗濯機の家電4品目のリサイクル事業を開始するため、1999年7月に工場建設に着手し現在に至っています。

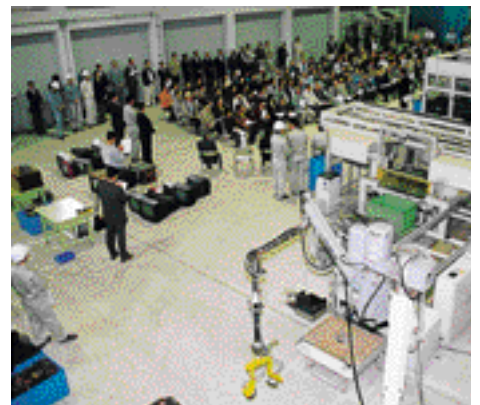
当社が使用済み家電リサイクル工場の建設を町に申し入れたのは1997年2月のことですが、廃棄物のリサイクル工場を建設することに対して住民から環境破壊を心配する声があがりましたが、当社はこれらの不安を払拭するために、環境事業団の協力を受けて住民説明会やセミナーを開き、住民の学習会に専門技術者を講師として派遣し、さらに住民・町・企業のパートナーシップにもとづく情報公開を基本とする「パートナーシップ型デモンストレーションプログラム」を提案し、1998年2月に町及び住民の合意を得ました。



エコタウンセミナー

1999年10月には実際に使用済みテレビリサイクルのデモンストレーションを行ない環境に悪影響のないことを実証し、住民との合意形成の努力を積み重ねました。

「宮城県・鶯沢町エコタウンプラン」は、その基本理念である「小さな町から広がる環境調和型地域づくり」の具現化のため、ゼロ・エミッションを目標とした3段階の事業計画で構成されますが、「家電リサイクル工場を中核とした環境調和型地域モデルの形成」をメインテーマとする第1段階における家電等のリサイ



TVリサイクルデモンストレーションプラント

東日本リサイクルシステムズ(株)のプロフィール

資本金：280百万円

株主：三洋電機(株) シャープ(株) ソニー(株) 日立製作所、富士通ゼネラル(株) 三菱電機(株) 当社

本社：東京都文京区小石川1-3-25

工場所在地：宮城県鶯沢町字南郷南沢8-2-2

電話：0228-57-1015

FAX：0228-57-1016

クル工場は、公開・参加型の環境学習機能を備えた、地域と連携した工場として期待されています。

(問合せ先：地球環境・エネルギーカンパニー環境リサイクル事業センター)

一般ごみ焼却工場改造工事における作業環境中のダイオキシン対策

焼却炉から排出されるダイオキシン類は大きな社会問題となっており、2002年12月から施行されるダイオキシン類濃度規制強化に向けて焼却炉のダイオキシン対策のための改造工事が現在精力的に行われています。

このような中、2000年夏に大阪府能勢町の一般ごみ焼却炉の解体工事に携わった作業員の血液中ダイオキシン類濃度が高濃度であることが明らかとなり、労働省の通達により焼却炉の解体・改造工事に際し作業環境中のダイオキシンに対しても対策

が求められるようになりました。

当社は富山県砺波市の一般ごみ焼却工場「クリーンセンターとなみ」のダイオキシン対策改造工事を受注し、2001年から改造工事に着手しますが、本工事においては労働省通達の作業環境浄化方法であるフィルター、活性炭によるダイオキシン除去に加えダイオキシンを化学分解するDeDIOX(デダイオックス)プロセスを採用します。

このプロセスは触媒と過酸化水素の併用で80℃と低温で排ガス中のダ

イオキシン類を99%以上分解するものです。従来のダイオキシン対策はバグフィルターや活性炭を用いてダイオキシンを吸着除去するもので、ダイオキシンそのものは分解されないため使用済み吸着剤の処理が問題となります。

これに対してDeDIOXプロセスではダイオキシン類を分解するために吸着剤の処理が不要で環境への負荷が小さくなります。さらに従来の触媒分解方法では200~300℃と分解に高温が必要であるのに対して、DeDIOX

プロセスでは80℃と低温で分解することが可能であるために低コストでのオペレーションが可能です。

本プロセスの採用により周辺環境への影響を最小限に焼却工場の改造工事を行うことが可能となります。

(問合せ先：地球環境・エネルギーカンパニー環境リサイクル事業センター)

豊島(てしま)産業廃棄物処理 に対する協力

香川県の豊島で発生した産業廃棄物の不法投棄(許可外廃棄物の投棄)による環境汚染の処理を巡って、廃棄物処分場の許可をした香川県と島民の間で環境修復に関する厳しい対立状況が続いてきましたが、1999年8月、県は当社の直島製錬所(香川県直島町)敷地内に処理施設を建設して、そこに豊島から廃棄物を運び込み、処理するいわゆる「直島処理案」を町に提案しました。

町は、単なる廃棄物の処理の場所ではなく今回の県の提案を契機として直島を環境産業の拠点とすることによって、地元振興と経済の活性化を図ることを期待しており、2000年3月に県の提案を受諾しました。

直島は、当社が1918年以來銅の生産をしている一大事業拠点であり、長年の安定した事業運営の実績により住民、行政と良好な関係が築かれており、廃棄物処理に必要なインフラや人材、技術ノウハウも存在しています。

また、当社が資源循環型社会の構築に貢献することや環境側面における地域貢献をコーポレートポリシーにしていることなどから、直島に白羽の矢が向けられたことを踏まえると、今回の町の受諾方針にそって県及び町に可能な限り協力することが企業の使命であると考えています。

豊島から来る廃棄物の処理や環境産業の育成に対する当社の関与のし

方については、今後県や町の考え方や要望を検討しつつ対応していくこととしています。

一方、このたび(2000年10月)国庫補助金の交付が決定した「直島におけるエコタウンプラン策定調査」の中で、当社の製錬所や技術ノウハウの役割を明らかにし、直島町における環境産業の発展に寄与してゆきたいと考えています。

(問合せ先：金属製錬カンパニー製錬部)



直島製錬所(香川県直島町)



環境保全における国際貢献の実績

わが国の循環型社会の構築も、ヨーロッパのファクター4や10も、資源の生産性を高めること、すなわち省エネルギー省資源にその基本を置いており、これ無くして地球環境保全はありえないと考えられています。

したがって過剰消費に陥った先進国ではライフスタイルや産業システムを循環型に変え、今後人口が増え、資源・エネルギーの消費量が大きく増加すると見られる開発途上国では、現在の先進国がたどった資源の大量消費による発展ではなく、使用量を若干増加させるだけで同等の経済成長をもたらさうる社会システムを形成すべきことが国際的に提唱されています。

このため、先進国は開発途上国のグリーン・プロダクティビティ向上のために協力する必要があります。

当社及び子会社・関連会社は、国際協力事業団（JICA）などを通して、鉱山の坑廃水処理技術や製錬の排ガス処理技術などのノウハウを持った大気・水質関係の専門家やエンジニアを開発途上の資源国に派遣して現地環境改善に取り組んでいます。最近の5年間では、派遣先8ヶ国、延べ18名に及んでいます。

表9には1999年度のJICA経由の派遣実績を示します。

一方、海外諸国から通産省などを通じた環境関連の研修生の受入れ要請にも、表10に示すように積極的に対応しており、当社の環境管理システムの紹介、坑廃水処理施設や製錬所の排水・排ガス処理設備の見学などの便宜を図っています。

また、2000年度には表6（12ページ）に示すように、当社独自の省エネルギー・省資源型の坑廃水処理技術を中国の銅・亜鉛製錬所向けに技術輸

[表 9] JICAへの派遣の実績（1999年度）

派遣先国	人数	業務の概要
ホンジュラス	1	鉱害調査、同防止対策及び技術指導
オマーン	1	鉱山開発環境調査、環境対策及び技術指導
オマーン	1	ソハール銅鉱山跡及び銅製錬所に起因する地下水汚濁、大気汚染調査や対策策定
フィリピン	1	鉱害防止対策及び技術指導
フィリピン	1	鉱山事業に係わる環境影響評価、モニタリング、公害対策等の技術能力の向上

[表 10] 環境関連の海外からの研修生受け入れ実績

年月	国名	研修生の所属	人数	目的
1999年10月	チリ	鉱業省環境室	1	鉱業環境保安行政
2000年 6月	中国	国家有色金属工業局およびコロ島亜鉛製錬所	1	排煙廃水処理技術
2000年11月	アルゼンチン	鉱山公害防止対策研究センター	1	公害防止技術等
2000年11月	フィリピン	鉱山地球科学局	2	鉱山環境管理手法等



オマーン国ソハール地区環境調査

出したり、その試験装置をアルゼンチンの鉱山公害研究センターに輸出しています。

多くの発展途上国の主なる産業である資源産業の環境対策に不可欠な大気、水質管理・浄化技術に対するニーズは高く、鉱山業をルーツとする当社のこの分野の環境における国際貢献は相手国の高い評価を受けております。



再資源化機能の社会への提供による環境事業活動

概要

当社の事業には資源・エネルギー消費型の一面がありますが、これは一方では廃棄物を天然資源の代替物として再資源化（リサイクル）するポテンシャルのあることも示しています。図-15に当社の各事業分野における従来型の自己完結的リサイクルと、これらをベースにした新しいリサイクル・再資源化の概要を示します。すなわち、98年度はアルミ缶の原料リサイクル率83%（全国平均74%）、回収アルミの缶化率100%を記録、子会社の銅製錬所（福島県いわき市）では大量のカーダスト（ ）を燃料代替物として使用しており、鉛製錬および錫製錬の原料は100%スクラップであり、セメント工場では

毎年370万トンもの廃棄物や他産業の副産物を使用するなど、廃棄物などの再資源化に取り組んで社会の環境保全に貢献しています。廃棄物の再資源化による省エネルギー・省資源を目標とする循環型社会の構築に貢献することをコーポレートポリシーとする当社は、このような事業用インフラにビルトインされた再資源化機能を活用して廃棄物などの有効利用をさらに促進します。

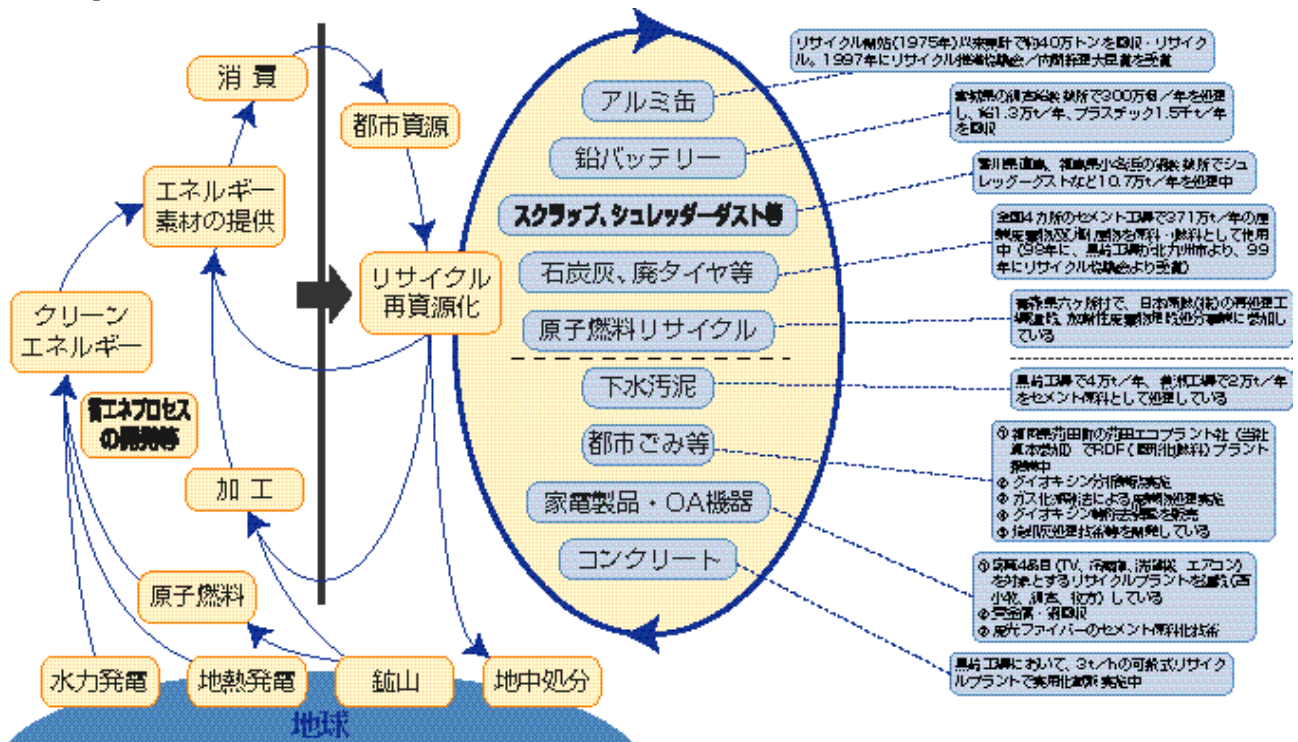
特に図-16、図-17（26ページ）に示すように再資源化ポテンシャルが大きく廃棄物などの処理量が年々増えている非鉄製錬とセメント製造を兼業する唯一の企業の独自性を生かして、それぞれが有する再資源化機能

を有機的に結合して当社版ゼロエミッションシステムを構築し、さらに多種多様な産業廃棄物を処理する環境事業の拡充に力を入れ、環境負荷の低減と環境保全に大きく貢献することを目指す所存です。

今回は、アルミ缶の回収・リサイクル、カーダストのリサイクル（銅製錬）、鉛バッテリーのリサイクル（鉛製錬）、錫スクラップのリサイクル（錫製錬）について報告します。

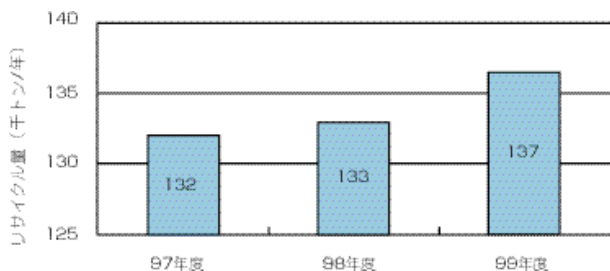
（自動車などの破碎処理で発生する金属・プラスチック混合廃棄物で、従来再資源化が困難なため埋立せざるをえず環境汚染を起こしている。一般的にはシュレッダーダストという。

[図 15] 当社環境事業概要

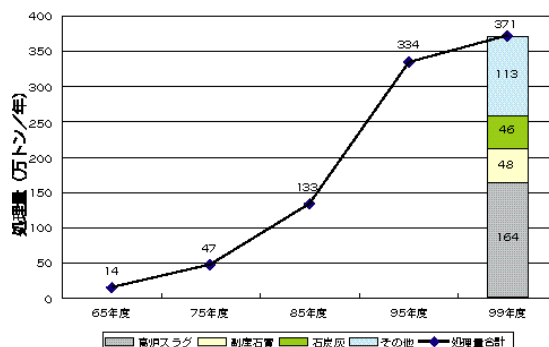


注1：本報告は、当社の環境事業（特に都市資源の循環型社会の実現）を主として記載しています。
 注2：中身の欄の数字は、各コンソーシアムで取り扱っている廃棄物の自己処理率（リサイクル率）を示しています。
 注3：中身の欄の数字は、新しいリサイクル・再資源化の割合を示しています。

[図 16] 金属製錬事業におけるリサイクル量の推移 (千トン/年)



[図 17] セメント事業における廃棄物、副産物の処理量の推移 (万トン/年)



アルミ缶のリサイクル

当社は、グループ各社と役割を分担して、アルミ缶の製造、回収、再溶解、缶材圧延から成るアルミ缶回収・リサイクルシステムを構築している唯一の企業です(図18参照)

現在、リサイクルプロセスを効率化し、その環境負荷を従来の約50%まで低減することを目指し、静岡県小山町にわが国初の使用済みアルミ缶の溶解からスラブ製造まで行なう一貫処理工場を建設しており、2001年1月の操業開始の予定です。これにより完全リサイクルに向けた体制が整うことになります。

当社が、アルミ缶の製造を開始したのは1972年ですが、1975年にはアルミ缶の回収・リサイクル事業を開始しました。以来約40万トンのアルミ缶を回収し、再生利用してきました。

回収ネットワークは、市民のボランティア活動、小中学校、自治体、スクラップ業者などの協力により作られています。ボランティア団体、小中学校、自治体などにお支払いした回収費用は、車イス購入・教育基金などの福祉目的に使われています。

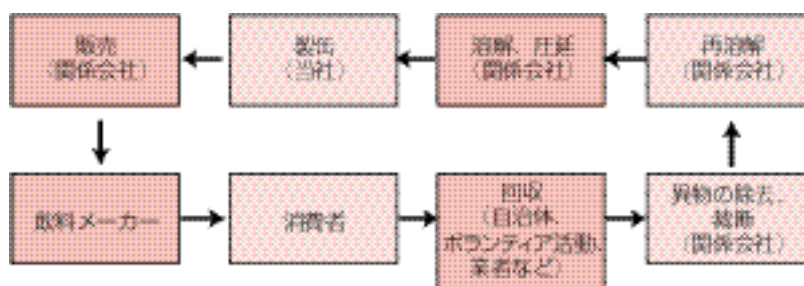
アルミニウムは電気の缶詰といわれるように、ボーキサイトを原料とするアルミ製錬の段階で電力を大量

に消費するので、使用済み缶をリサイクルすれば大きな省エネルギー効果があります。1998年度の全国の回収重量は201,700トンでした。これと同量のアルミニウムをボーキサイトから製錬した場合と比べて40.1億kWhの電力を節約したことになり(産業用電力費を、12円/kWhとすると約480億円の節約になります)、30個のアルミ缶をリサイクルすることにより、標準的な1世帯の1日の電力を節約したことになります。

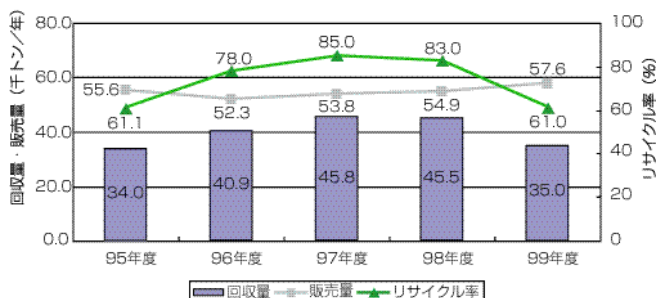
当社のアルミ缶リサイクル率の推移を図19に示します。当社は、1998年に45,500トンのアルミ缶を回収しました。これは、1998年度に当社が販売したアルミ缶の重量の83%に相当します。

なお図19によれば99年度のリサイクル率は61%と対前年度比22%減少しておりますが、これは前に述べたリサイクル事業の基盤整備に伴う一時的な現象です。(問合せ先: アルミカンパニー原料・リサイクル部)

[図 18] 当社のアルミ缶回収リサイクル事業システム



[図 19] 当社のアルミ缶リサイクルの推移 (千トン/年、%)

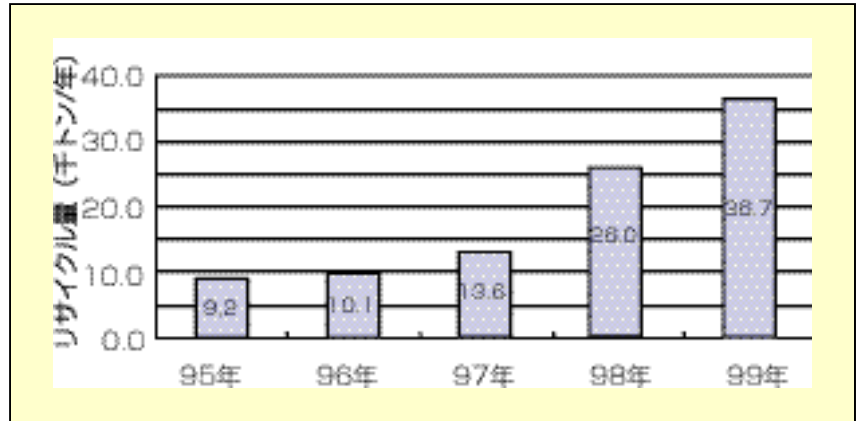


カーダスト（シュレッダーダスト）のリサイクル

廃自動車は年間約500万台程度発生し、これから解体業者はガラス・鉄・アルミ・銅・鉛バッテリー等を分離回収していますが、最後に残るカーダスト（以下シュレッダーダスト）の大部分は最終処分場に埋立てされているのが現状です。しかし、廃自動車のシュレッダーダストには重金属等が含まれているため、管理型の最終処分場に埋立てすることが義務づけられているのですが、最終処分場の残存容量が少なくなってきたことからシュレッダーダストの処理をどうするのが大きな環境問題になっています。

当社の関係会社小名浜製錬（株）の小名浜製錬所では、1979年の第2次オイルショック以降、銅鉱石を溶解する反射炉の燃料を重油から廃タイヤ等の代替燃料に切り替えリサイクルの推進に努めてきましたが、1995年からは反射炉でシュレッダーダストの処理を開始しました。これは、上記のような環境問題の解決に寄与するだけでなく再資源化の面でも貢

[図 20] カーダストリサイクル実績の推移（単位：千トン/年）



献しています。

すなわちシュレッダーダストのプラスチック系可燃物は反射炉の燃料の代替になり、シュレッダーダストに含まれている銅及び金銀等の貴金属は地金として回収され、その他の重金属はスラグ化し安定的に固定されます。この銅スラグはセメント原料等になります。しかも、シュレッダーダスト処理による排ガスや排水への負荷増がありません。

まさにシュレッダーダストの反射炉処理は循環型社会の目標である資

源有効利用や地球温暖化防止に大きく貢献するものであります。

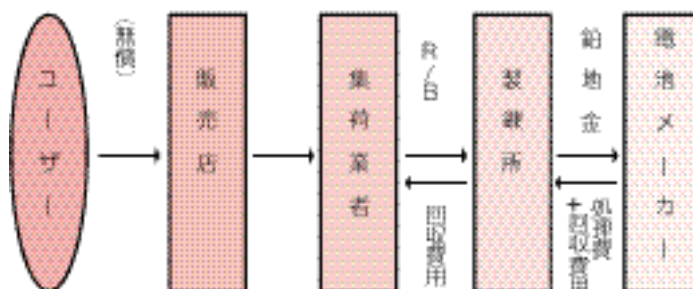
このように小名浜製錬（株）小名浜製錬所では、反射炉でのシュレッダーダスト処理の経済的メリットと社会的ミッションにもとづいて徐々に処理量を増やしており、1999年度は月当たり平均約3,000tの処理を行ないましたが、2000年11月には設備を増強し月当たり1万t以上の処理を図っています。

（問合せ先：金属製錬カンパニー製錬部）

鉛バッテリーのリサイクル

日本においては鉛はアルミニウムに次いでリサイクルの進んでいる金属であり、鉛のスクラップは今では鉱石に代わる鉛の主要な原料となっています。かつては使用済みの鉛バッテリーはスクラップを主な原料とするいわゆる「二次製錬メーカー」が回収再生して再びバッテリー原料としてほぼ100%再利用されていました。1990年代に入り鉛価格の相場

[図 21] バッテリー回収リサイクルフロー

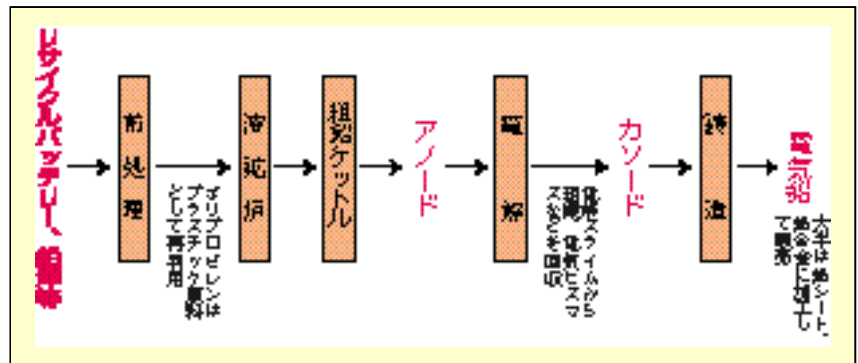


が下落したため回収率が大幅に低下して、野積みバッテリーによる環境問題を引き起こすようになりました。また、メンテナンスフリーバッテリーの需要が増えるにつれて、鉛合金からのリサイクル鉛よりも純度の高い鉛の需要が増えてきたため、精製能力がある一次製錬メーカーの参加が必要となってきました。この対策のため社団法人日本蓄電池工業会が中心になって「鉛リサイクルプログラム」が発足しました。

この仕組みは

バッテリー販売店が消費者から使用済みバッテリーを無償で引き取り、流通逆ルートにのせて回収し、鉛石を主な原料とするいわゆる

[図 22] 鉛製錬の工程 (細倉製錬株)



「一次製錬メーカー」が鉛再生事業に参画して、電池メーカーは排出量見合いの再生鉛を適正な価格で購入する、というものです。バッテリーの回収・リサイクルフローを図21に示します。鉛製錬を行なう子会社の細倉製錬(株)(宮城県雫沢町)では月あた

り約2,500トン(約25万個)の使用済みバッテリーを図22の工程で再生処理し、約1,100トンの鉛を回収しています。また、バッテリー容器のプラスチック(月当たり130トン)も回収しパレットの原料として利用されています。(問合せ先: 金属製錬カンパニー製錬部)

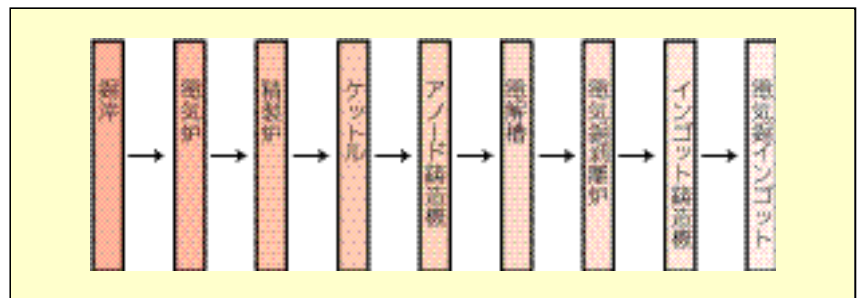
錫スクラップのリサイクル

当社の生野事業所(兵庫県生野町)の錫製錬部門は、1913年に明延鉛山産出の錫鉛石を原料として事業を開始しましたが、錫価格の相場が急落したことなどのために1986年の鉛山閉山後はスクラップ(錫滓)を原料として事業を続けています。

現在ではわが国唯一の錫製錬所です。原料のスクラップ処理量は年間約1000トン、製鉄会社のブリキめっき工程から発生するスクラップが約70%、その他が錫合金屑などであり、形状や含有成分は様々です。

スクラップの集荷量は錫地金の市場価格に左右され、近年は価格が低迷しているため(2000年10月現在1,600円/kg)集荷量は減少傾向にあります。従って原料確保と付加価値の向上のために、現在は処理困難なため放置されているスクラップ類の処理を行うことが今後の課題であり

[図-23] 錫製錬工程図



技術開発を進めています。

現在の生産量は純度99.99%以上の電気錫が月産45トン、さらに高純度の5N品(純度99.999%以上)が月産100Kgです。

錫の主な用途はブリキめっき、半田、錫合金などですが、今後鉛フリー半田、半導体関連材料向けの新たな需要が期待できるので、付加価値の高い高純度品の生産量増加を目指しています。(問合せ先: 金属製錬カンパニー製錬部)

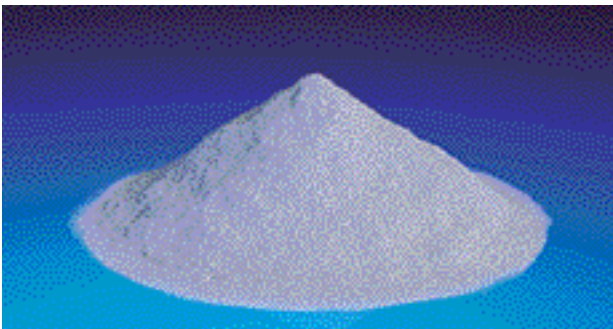


錫の電解

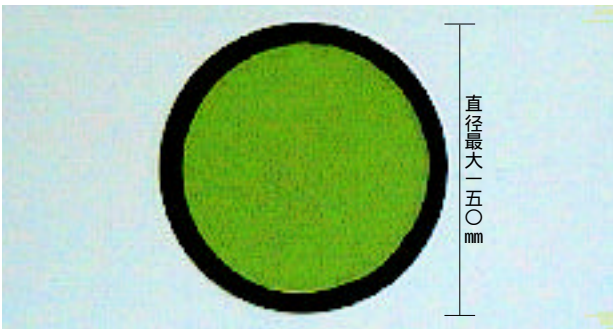
三菱マテリアルグループの環境配慮型商品・事業のご紹介



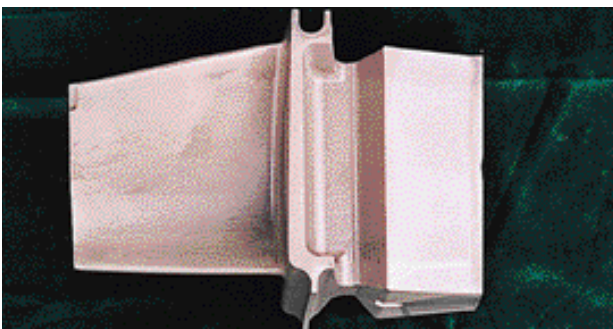
ケイサンエース（太平物産（株）取扱い商品）
 建築外壁材として使われる軽量発泡コンクリート（珪酸カルシウムが主成分）の端材（製造残材）を原料とするけい酸質肥料。水稲の場合けい酸の肥効が高いので、米の食味と品質向上が期待できます。またカドミウムなど重金属で汚染された水田に散布すると稲による重金属吸収が抑制される効果が公的研究機関の評価で確認されています。廃棄物を原料とする環境改善効果のある時流に則した肥料。製造元は当社。



ソルバリット（菱光石灰工業（株）取扱い商品）
 焼却炉排ガス中のダイオキシン類、フラン、揮発性重金属、ハロゲン化炭化水素などの有害物質を吸着除去する効果があります（除去率99%以上）。粉体であるため焼却炉排ガス処理システムを特に改変することなく、既存の消石灰吹き込み口から投入できます。また繰り返し使用可能なため経済的です。



固体酸化物型燃料電池用発電セル（総合研究所にて開発中、通産省補助）
 当社開発の燃料電池を組み込んだコジェネレーションシステムは、実験室レベルで約80%の高い総合熱効率を達成しました。この熱効率は最新鋭火力発電より高く、窒素酸化物の排出がほとんどない二酸化炭素の少ないクリーンな発電システムの可能性を秘めています。固体酸化物型燃料電池としては低温作動型（650℃）の発電セルであるため、周辺部材に広範な材料が使用できます。



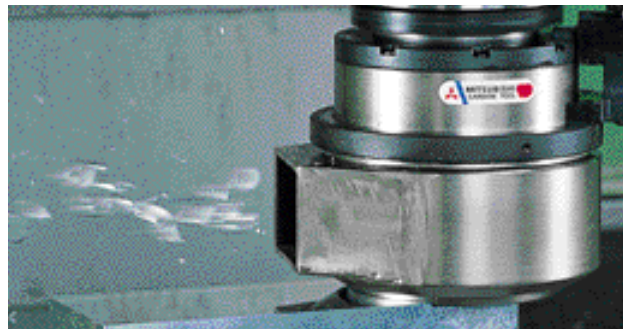
1500℃級対応の超合金大型単結晶タービンブレード（総合研究所にて開発済み、通産省補助）
 コンパインドサイクル発電は、総合熱効率の良さや二酸化炭素、窒素酸化物の発生量が少ないなど優れた特徴を有しますが、もう一段の高効率化を可能にするためには入口温度をできるだけ高くしなければなりません。当社はタービン入口温度1500℃級にも耐える全長250mmの超合金大型単結晶ガスタービン翼の開発に成功しました。



ノクサー（三菱マテリアル建材（株）取扱い商品）
 自動車排気ガス中の窒素酸化物（NOx）による大気汚染は特に大都市部で悪化する傾向にあります。ノクサーは、NOx対策として開発された商品です。ノクサーの表面に太陽光が当たると、その表面にある酸化チタンの触媒作用により活性酸素が発生し大気中のNOxは硝酸イオンになり、さらにコンクリート中のアルカリによって硝酸塩となりノクサー中に取込まれます。NOx削減と同時に酸性雨対策の機能も有します。



レンジラップ（三菱アルミニウム（株）取扱い商品）
 このラップは、非塩素系のナイロンとポリプロピレンを素材としており、燃やしてもダイオキシン類などの有害ガスは発生しません。また、ナイロンをポリプロピレンで挟んだ3層構造を持っているため丈夫であり、保存・加熱時の破損などのトラブルを解消しました。



切りくず吸引式正面フライスQing（キューイング）カッター
 この装置は切削中の切りくずや粉塵を連続的に自動回収する機能を持っており、作業環境を改善して、安全快適な職場環境を実現し、切り屑の回収リサイクルを容易にします。（問合せ先：加工製品カンパニー 超硬製品事業部）



「リサイクルバー」システム
 回収された超硬合金シャンクのボーリングバーを再生し、これを在庫として保有しておくことで、ユーザーに10日以内に修理品をお届けするシステムです。高価な超硬合金シャンクはそのまま再生利用されるため、顧客のコストダウンに貢献し、産業廃棄物が削減できる地球に優しい工具です。（問合せ先：加工製品カンパニー 超硬製品事業部）



鉛フリー銅合金エコプラス（三宝伸銅工業㈱取扱い商品）
黄銅棒や銅合金鋳物などの鉛フリー化（鉛を含まない銅合金化）に対応して独自に開発した黄銅合金で、厚生省令による鉛の水道水基準に基づき水道メーターなどの水道関連器具に使用され始めています。また環境にやさしいだけでなく、加工性、耐食性、強度にも優れた合金であることから、様々な分野への応用も期待されています。



鉛フリー対応チップサーミスタ
情報機器等をリサイクルする上で問題とならないように電子部品の鉛フリー化が求められており、携帯電話の温度補償回路などに用いられる鉛フリー対応チップサーミスタを開発、既に本格的な販売を行っています。また、本製品は独自の製造プロセスで形成した鉛フリー端子電極を有するため、部品実装時の鉛フリーはんだに対応し優れた実装性能を示します。（問合せ：先端製品カンパニー 電子製品部）



建築構造用再生骨材（商標名：ダイヤゲイト）
ダイヤゲイトは、当社独自の「加熱・すりもみ方式」により、コンクリート廃棄物から普通骨材と同等の品質で回収した再生骨材であり、(財)日本建築センターから国内初の建築構造用再生骨材として認定を受けたものです。建設資材リサイクル法の対象廃棄物に指定されているコンクリート廃棄物は、今後大量廃棄が予想されることから、当社はダイヤゲイトの早期実用化に取り組んでいます。（問合せ：地球環境・エネルギーカンパニー 環境リサイクル事業センター）



廃棄物熱分解ガス化熔融プロセス（商標名：MKサーモセレクト）
MKサーモセレクト方式の特徴は、ダイオキシン類の発生がほとんどないなど環境への影響を皆無にできること、廃棄物の全てを再資源化し、しかもあらゆる廃棄物の処理が可能なことです。さらに、省スペースと処理費の大幅な削減を可能にします。（問合せ：地球環境・エネルギーカンパニー 環境リサイクル事業センター）



触媒法によるダイオキシン無害化プロセス（DeDIOX（デダイオックス）プロセス）
排ガス、環境大気中のダイオキシン類を触媒と過酸化水素の併用により80%の低温で分解するプロセスです。低コスト、コンパクトなプロセスでダイオキシン類を99%以上分解することができます。吸着法とは異なりダイオキシンは分解されるため吸着剤の処理が不要です。（問合せ：地球環境・エネルギーカンパニー 環境リサイクル事業センター）



湿式NO_x除去・硝酸回収装置
硝酸を使った金属溶解や半導体エッチングなどの工程から発生する排ガス中の窒素酸化物を常温で極めて高い効率で除去します。この装置は、水の循環のみで除去、回収を行いますので、廃棄物は発生しないうえに、回収した硝酸を再使用することができます。（問合せ：地球環境・エネルギーカンパニー 環境リサイクル事業センター）



地熱・水力発電事業（秋田県鹿角市、森吉町）
当社の大沼、澁川（秋田県鹿角市）の地熱発電、小又川（秋田県森吉町）、鹿角系（秋田県鹿角市）の水力発電は合計77千kWの発電能力を有しています。これらの発電は二酸化炭素の発生が少ないクリーンエネルギー源であり、当社はこれらも純国産の自然エネルギーの開発と有効活用積極的に取り組み、省エネルギーに貢献します。（問合せ：地球環境・エネルギーカンパニー 地熱電力事業センター）



天満橋一丁目地熱供給事業（大阪府大阪市）
当社も参画しているこの事業では、大川（大阪府大阪市）の未利用エネルギーを大阪アメニティパーク（OAP）を供給先とした地域冷暖房システムに活用し、窒素酸化物などの大気汚染物質の削減や、コジェネレーション設備との連携により省エネ率12%を実現しています。（問合せ：オー・イー・ビー熱供給（株））

おもな環境保全活動の歩み

年	おもな当社の活動	環境に関する社会の主な動向
1970	鉱公害対策を主とする環境問題の高まりに対応して環境対策の専門的取組みを行なう環境管理室を総務部門に置く	・いわゆる公害国会が開催され、14の公害関係法案が成立
1971		・環境庁発足
1974	・地熱発電所（秋田県鹿角市大沼、出力6,500kW）が完成、当社秋田製錬所への送電を開始、クリーンエネルギー、新エネルギー開発の先陣を切る ・直島製錬所（香川県直島町）にて無公害・省エネルギーを特徴とする三菱連続製銅法 M I 法による電気銅生産開始	
1975	・アルミ缶回収・リサイクル事業開始	
1983	・九州工場（福岡県苅田町、セメント製造）にてキルンの排熱を利用した発電（出力24,000kW）開始、エネルギーの有効利用を図る ・環境管理室を環境安全管理部として独立組織とする	
1985	・休廃止鉱山の坑廃水処理合理化のために、総合研究所にてでん物繰返し法等の研究開始	
1986	・手稲（北海道）及び尾平（大分県）両鉱山にて当社独自の水処理技術であるでん物繰返し法等による坑廃水処理業務開始、処理コストの削減に寄与 ・明延鉱山の閉山に伴い錫製錬（兵庫県生野町）の原料を錫スクラップ等に全量切替え	
1987	・軽量気泡コンクリート製品の端材・残材を原料とする土壌改良材の肥料登録	
1988	・当社セメント工場で廃タイヤ等の産業廃棄物処理事業を開始	・「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」公布
1990	・三菱金属と三菱鉱業セメントが合併、三菱マテリアル(株)として発足	・政府が、地球温暖化防止行動計画を決定
1991	・三菱マテリアル(株)と東北開発(株)が合併、社名は三菱マテリアル(株)	・「再生資源の利用の促進に関する法律」公布
1992		・リオ・デ・ジャネイロで地球サミット（環境と開発に関する国連会議）開催
1993	・「環境に関する自主行動計画」を策定	・「環境基本法」公布・施行
1994	・地球環境・エネルギー事業本部を設置し、全社横断的な資源リサイクル事業への取組み開始	・政府が、環境基本計画策定、環境基本法にもとづく環境保全施策推進のための総合的計画決定
1995	・子会社の細倉製錬(株)宮城県鶯沢町、鉛製錬)の原料を使用済み自動車バッテリー等に全量切替え ・当社が蒸気を供給する澄川地熱発電所（秋田県鹿角市、出力50,000kW）が営業運転を開始	・気候変動枠組条約第1回締約国会議開催（ベルリン）
1996	・光触媒作用を利用したNOx除去コンクリートブロック（商品名：ノクサー）の開発に成功 ・インドネシアに三菱連続製銅法による銅製錬事業を目的としたピーティースメルティング社を当社が中心となって設立 ・秋田製錬所の亜鉛地金生産中止に伴い地熱発電の一部を東北電力(株)に売電開始	・ISO14001発効
1997	・「私たちの行動指針10章」など発表、この中で循環型社会の構築を目指し、環境保全に努め、資源の有効利用と廃棄物の再資源化に取組むことをコーポレートポリシーとして宣言 ・福岡県苅田町、電源開発(株)などとの共同出資による第三セクター・苅田エコプラント(株)（福岡県苅田町）を設立 ・黒崎工場（福岡県北九州市）で下水汚泥処理プラントが完成し、北九州市で発生する下水汚泥を日量100トン処理開始 ・桶川及び北本製煉所（埼玉県桶川市及び北本市）がISO14001の認証取得（当社における認証取得第一号） ・子会社の米国三菱シリコン社（米国オレゴン州）がフロン使用全廃 ・アルミ缶回収・リサイクル事業がリサイクル推進協議会/内閣総理大臣賞を受賞	・京都で気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）開催

おもな環境保全活動の歩み

年	おもな当社の活動	環境に関する社会の主な動向
1998	<ul style="list-style-type: none"> ・家電製品協会の家電リサイクル実証プラントを当社那珂エネルギー研究所（茨城県那珂町）敷地内に誘致、総合研究所で開発した基礎技術をベースとして家電メーカー各社とともに使用済家電製品のリサイクル技術開発に取り組む ・米国三菱シリコン社がISO14001の認証取得 ・GPM委員会が発足し、環境と調和した生産性の高い事業経営に組み込み開始 ・苅田エコプラント(株)で苅田町の一般ごみの固化燃料（RDF）の製造を開始し九州工場で代替燃料として使用開始 ・黒崎工場が北九州市より産業廃棄物処分業優良業者表彰を受賞 ・当社秋元会長（当時、社長）がリサイクル推進協議会の表彰式で「循環社会創造への試み」と題した講演を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・「地球温暖化対策の推進に関する法律」公布 ・「特定家庭用機器再商品化法」公布（2001年4月施行）
1999	<ul style="list-style-type: none"> ・総合研究所（埼玉県大宮市）で旧核燃料試験研究施設に係る放射能問題発生、科学技術庁は安全上の問題はないと安全宣言 ・インドネシアのピーティー・スメルティング社の銅製錬所（東ジャワ州グレスック）にて電気銅生産開始 ・移動型高品質骨材回収プラントがNEDOの補助により黒崎工場（福岡県北九州市）内に完成、廃コンクリート塊から高品質骨材を回収・再生利用する実証試験を開始 ・当社の高品質再生骨材「ダイヤゲイト」が(財)日本建築センターから建築構造用再生骨材の第1号認定を取得 ・使用済家電製品のリサイクルを専業とする東日本リサイクルシステムズ(株)設立（プラント建設地は宮城県鷺沢町）、東北地方における家電リサイクル事業への取り組み開始 ・「宮城県・鷺沢町エコタウンプラン」国の認定を受ける ・コージェネレーション向けの1500級超合金大型単結晶ガスタービン翼の開発に成功（通産省補助事業） ・使用済み家電製品のリサイクルを専業とする北海道エコリサイクルシステムズ(株)設立（プラント建設地は北海道苫小牧市）、北海道における家電リサイクル事業への取り組み開始 ・使用済み家電のリサイクルを専業とする関西リサイクルシステムズ(株)設立（プラント建設地は大阪府枚方市）、関西における家電リサイクル事業への取り組み開始 ・直島製錬所がエネルギー管理優良工場四国通産局長賞を受賞 ・原子力安全対策委員会を設置し、原子力安全主任監察役を置く等、原子力安全確保体制を強化 ・横瀬工場（埼玉県横瀬町）で下水汚泥の処理を開始 ・黒崎工場およびセメント開発センターが、リサイクル推進協議会よりリサイクル推進への貢献により受賞 ・商業スケール触媒法ダイオキシン分解プラント（DeDIOXデダイオックスプロセス）がNEDOの補助により完成（1年間にわたる実証試験により高分解性能を実証） 	<ul style="list-style-type: none"> ・「ダイオキシン類対策特別措置法」、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」など環境関連法が成立、公布
2000	<ul style="list-style-type: none"> ・湿式硝酸回収装置事業で(株)公害防止機器研究所と、量産販売に向け業務提携 ・当社子会社の三菱原子燃料(株)（茨城県東海村）がNSネット（Nuclear Safety Network）の相互評価（ピアレビュー）にオブザーバー参加 ・当社が中心となり、世界核燃料安全ネットワーク（International Network for Safety Assurance of Fuel Cycle Industries）の設立総会を開催、Webサイトを設置しインターネットによる情報交換を図る ・総合研究所（埼玉県大宮市）敷地内の重金属による土壌・地下水汚染を公表、地元住民説明会開催 ・総合研究所敷地外地下水汚染対策工事開始 ・桶川製作所（埼玉県桶川市）、北本製作所（埼玉県北本市）敷地内の有機溶剤による土壌・地下水汚染を公表 ・当社西川社長、埼玉県土屋知事と面会し県内で判明した土壌・地下水汚染対策に全力で取り組むことを報告 ・当社及び当社グループの環境問題を横断的に統括する最高責任者としてCGO（Chief Green Officer）を設置、鈴木副社長が就任 ・富山県砺波市のごみ焼却工場のダイオキシン対策改造工事にあたり作業環境浄化対策として、当社の触媒法ダイオキシン除去分解プロセス（DeDIOXプロセス）の使用決定 ・九州工場がリサイクル推進功労者建設大臣賞受賞 ・エコプロダクツ2000に当社環境事業について出展 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境庁「環境会計システム導入のためのガイドライン（2000年版）」公表 ・「循環型社会形成推進基本法」、「グリーン購入法」の制定、「廃棄物処理法」の抜本改正、「再生資源有効利用促進法」を「資源有効利用促進法」に変えるなど環境関連6法の改正、成立

会社概要

商号	: 三菱マテリアル株式会社
創業	: 1871年(明治4年)
設立	: 1950年(昭和25年)
本社所在地	: 東京都千代田区大手町1-5-1
代表者	: 取締役社長 西川 章
資本金	: 993億円(2000年3月末現在)
売上高	: 5,551億円(同上)
経常利益	: 12,646百万円(同上)
当期利益	: 17,241百万円(同上)
利益配当金	: 1株につき1円50銭(同上)
従業員数	: 6,556人(同上)

おもな事業内容(2000年9月末現在)

部門	主要製品等
金属製錬	銅、金、銀、亜鉛、鉛、錫、ダイカスト用亜鉛合金、硫酸等
セメント	普通ポルトランドセメントその他各種セメント、セメント系固化材、セメント加工品、砂利、砂、人工軽量骨材、埋立用土砂等
加工製品	超硬切削工具、耐摩耗工具、建設工具、焼結機械部品、含油軸受、精密金型 電気接点、小型モーター、ダイヤモンド工具等
非鉄材料	銅荒引線、銅ケーキ、ピレット、銅管、断熱被覆銅管、 特殊耐蝕耐熱合金、特殊銅合金、精密鑄鍛造品、機能材料等
アルミ	飲料用アルミニウム缶胴・蓋、アルミ加工品等
先端製品	サージアブソーバ、センサー、金極細線・スパッタリングターゲット・ シリコン精密加工品・精密圧延品等金属電子材料、貴金属加工製品、 高純度金属、塗布拡散材、塩化銅、磁性粉、導電性粉末、フッ素化成品等
地球環境 ・エネルギー	原子燃料サイクル分野における調査・研究・設計・運転等の受託、 地熱開発、電力用石炭、資源リサイクル及び産業廃棄物の処理・処分、 エンジニアリング、ガソリン、灯油、軽油、重油、潤滑油、LPG、一般産業用炭、 原料炭、コークス等
シリコン	多結晶シリコン、石英製品等
不動産	不動産開発、不動産賃貸、山林事業
その他	コンサルティング等



この冊子はエコマーク認定の再生紙を使用しています