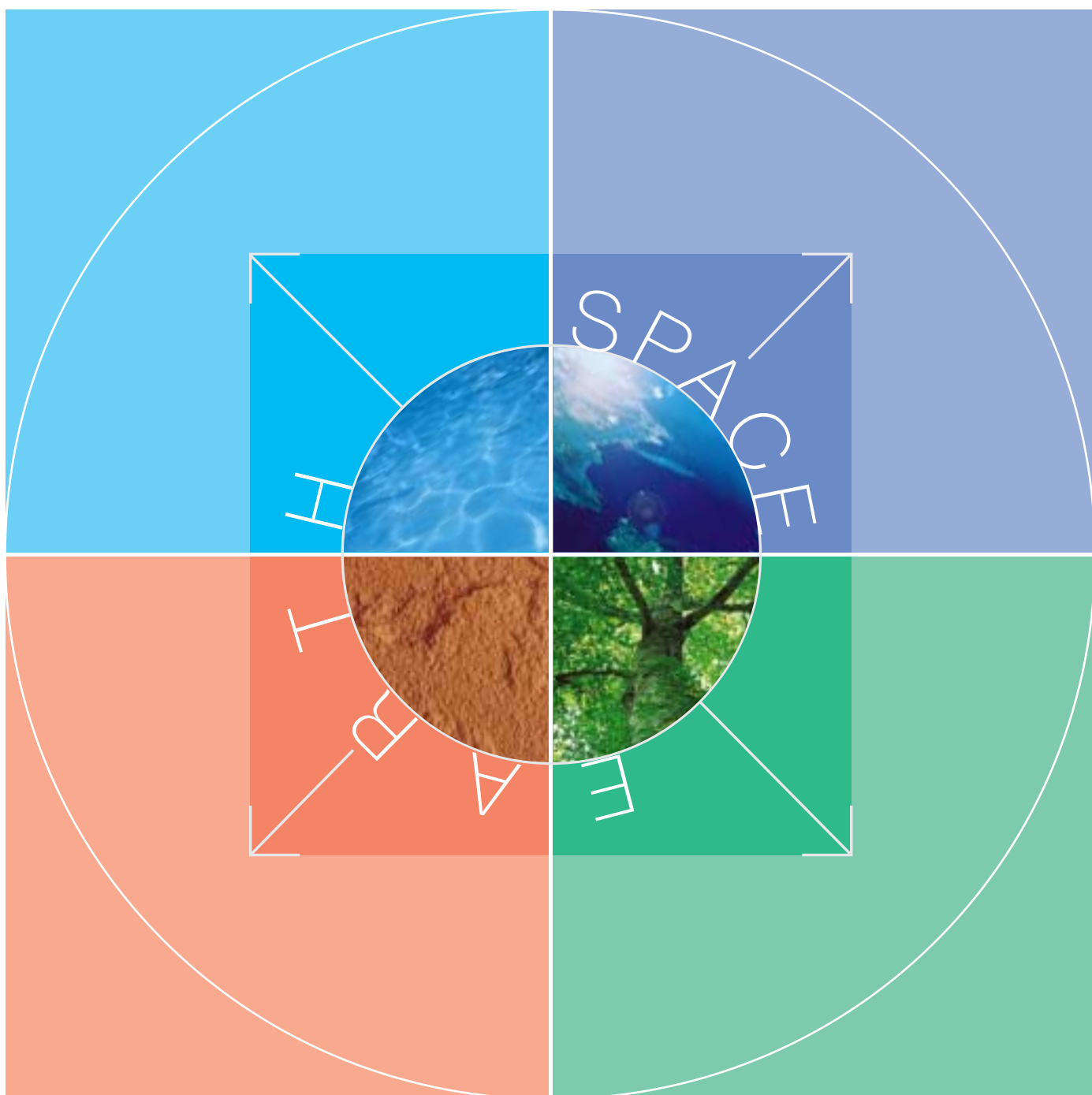


2003

環境報告書



Environmental Report



社会貢献としての 環境保全精神

I N D E X

社是・経営理念	1
ごあいさつ	2

環境マネジメント

●環境基本方針	3
●中長期目標	4
●事業活動と環境との関わり	5
●環境マネジメントシステム	7
●環境会計	8
●環境教育・訓練と環境リスク管理	9

環境パフォーマンス

●省エネルギー	11
●資源の有効活用	12
●廃棄物管理	13
●化学物質管理	14
●フロン対策	15
●生産活動の改善事例	16

環境関連の製品と技術

●環境に配慮した研究開発・設計	19
●環境に配慮した製品群	21
●明日の生活を創り出す新技術	26

生産活動以外での取り組み

●地域社会との共生	30
●社会とのコミュニケーション	31
●三菱みなとみらい技術館／新本社ビル	32
●環境への取り組みの経緯	33

会社概要・所在地	34
----------	----

三菱重工は、創立以来の経営理念と社会貢献の精神に則り、「環境基本方針と行動指針(p3 参照)」を制定しました。全社をあげてこれに取り組み、持続的発展が可能な社会の構築に貢献します。

三菱重工の経営理念

当社は造船事業を礎に、創立以来社業を通じて社会の進歩に貢献することを基本精神として、活動してまいりました。その精神は、草創期の「三綱領」から1970年に制定した「社是」へと、事業内容が造船から総合重機械メーカーへと拡大するなかでも、脈々と受け継がれております。

この精神を中心にこれからも、未来の地球環境に負荷を残さないよう、自社を巡る環境保全はもとより、地球環境を守り、新しい技術を開発して社会に貢献していきます。



社 是

- 一、顧客第一の信念に徹し、社業を通じて社会の進歩に貢献する
- 一、誠実を旨とし、和を重んじて公私の別を明らかにする
- 一、世界的視野に立ち、経営の革新と技術の開発に努める

社是制定趣旨

当社の発祥は遠く明治3年(1870年)に遡るが、当社の今日あるのは偏^{ひと}に創業者岩崎彌太郎を始め歴代の経営者、従業員のたゆまぬ努力の所産である。これら諸先人の残された数々の教訓は今なお我々の脳裡に刻まれているが、今これらの先訓を思い起こし、当社の将来への一層の飛躍に備え、伝統ある当社にふさわしい社是を制定せんとするものである。

このたびの社是の文言は直接には第四代社長岩崎小彌太の三綱領——所期奉公、処事光明、立業貿易——の発想に基づくものであるが、さらにこれを会社の基本的態度、従業員のあるべき心構えそしてまた将来会社の指向すべき方向をこの三つの観点から簡明に表現したものである。時あたかも三菱創業百年を迎え、激動する70年代の幕明けに際し、当社は時勢に応じ、絶えず新しい意欲^{ゆえん}をもって前進したいと思う。ここに新たな感覚を盛込んだ社是を制定する所以である。

昭和45(1970)年6月1日

●三菱重工の環境報告書発行について●

三菱重工では、2001年に環境報告書を創刊し、以降、毎年発行しています。そして、次回の発行は2004年6月末を予定しています。また、英語版の発行とインターネットでの和文・英文の公表も合わせて、当社の環境への取り組み状況を分かりやすく、読者の皆さまへ開示していきます。

1. 対象範囲

国内生産事業所と本社の一部を対象としています。
国内・海外支社、関係会社は含まれていません。

2. 対象期間

2002年4月1日から2003年3月31日までを対象にしています。
一部2003年の内容を含んでいます。

3. 編集方針

2003年版の環境報告書は、環境省の「環境報告書ガイドライン(2000年度版)」を参考に編集しました。

青い地球を次の世代に

●地球のためにすべきこと

夜空に輝くさまざまな星たちに混じり、地球を見つめ続ける小さな星たちがあります。昼も夜も地球の周りを飛び続け、私たちの暮らしを支えている数多くの人工衛星のことです。昨年12月、三菱重工が主体となって開発したH-IIAロケットで打ち上げられた環境観測技術衛星「みどりII」も、こうした人工衛星のひとつです。本格的な活動を開始した「みどりII」は、世界各地の異常気象やオゾンホール拡大など、まだ原因がよく分からない地球環境に関するさまざまな問題の解明に貢献することが期待されています。

その一方で、地球温暖化のように、原因がある程度解明され、多くの科学者が将来に向け警鐘を鳴らしているにもかかわらず、進行が止まらない現象もみられます。

私は、こうした地球環境を巡るさまざまな問題の解決には、単に原因の解明だけでなく、解き明かされた問題にどう対処するかも含めて、個人、企業、自治体、そして国家といったあらゆるレベルにおいて、それぞれが自らの問題としてこれに取り組むことが、ますます重要な時代になっていると思います。

●三菱重工と環境保全

三菱重工は、こうした時代の要請に応えるべく、1世紀以上にわたって培ってきた総合技術力を駆使して、多面的な地球環境保全活動を推進してまいりました。

昨年は、環境保全に関する中長期目標を設定し、当社自らの環境保全活動における目標を明確にいたしました。その結果、廃棄物による埋立てをゼロにする活動が、既にこれを達成した横浜製作所をモデルに各事業所で取り組みを開始しているほか、事務用品におけるグリーン購入の積極的な採用、再生ペットボトル使用の作業服の導入といった具体的な活動を、全社的に急ピッチで進めております。同時に、国内外の関連会社にもこうした活動を展開し、三菱重工グループ全体で環境保全に取り組む活動も行っております。

●グローバルな対応

言うまでもないことですが、地球環境の保全には、文字通り地球規模で取り組まなくてはなりません。三菱重工は、全世界に広がるネットワークと、あらゆる地域で製品を通して積み重ねた豊富な経験を活かして、グローバルな環境保全活動に力を注いできました。最近の例では、二酸化炭素を地中や深海に貯留することで、地球温暖化防止を図る技術の開発を進めているほか、サウジアラビア紅海沿岸地域を対象に、省エネルギーと資源リサイクルをドッキングして砂漠緑化を実現する技術開発プロジェクトにも取り組んでいます。

今後は、日本の高度経済成長期における公害問題の経験などを踏まえ、特に経済が急成長している国や地域の環境保全に貢献していきたいと考えています。

●ものづくりを通して

三菱重工は、船舶、橋梁、発電プラント、航空機など世界にも類を見ない多様なラインアップを持つ総合機械メーカーです。私たちは、こうした多彩な製品群にも、環境保全の視点を忘れないよう心がけています。みなさまに長く使っていただける良い製品を提供することも、こうした考えの表れなのです。

昨年、ガスエンジンMACH-30シリーズが資源エネルギー庁長官賞を受賞したのをはじめ、同じくGSRシリーズが、(社)日本ガス協会・平成14年度技術大賞を受賞し、また、永久磁石式多極同期発電機を用いた低騒音・高性能可変速ギヤレス風車が(財)新エネルギー財団・経済産業大臣賞を、電池種類別装置がウェステック大賞2002・新技術部門賞をそれぞれ受賞するなど、当社の省エネルギーや環境保全技術を活かした製品が数々の栄誉に輝いたことは、こうした当社の考えを高く評価していただけたためであると考えております。

●青い地球を次の世代に

横浜市の三菱みなとみらい技術館は、昨年までに延べ14万人の小中学生を無料招待いたしました。こうした機会に、たくさんの方々が、この施設の展示を通じて環境問題を自分のこととして学ばれております。

はじめにも申し上げましたが、私は地球環境の保全とは、地球に暮らすひとりひとりが、自分の問題として取り組まなくては、真の解決には至らないと考えています。そうしたひとりひとりの思いがそれぞれの間で共有され、次第に地球規模の環境保全活動に広がっていくことが大切なのだと思います。三菱重工は地球に暮らすすべての人々の環境保全に対する思いを実現するために、その技術と経験を活かして貢献していきたいと考えております。星たちから見た地球が、いつまでも青く美しい星であるように。それは私たち三菱重工の願いでもあるのです。

三菱重工の環境保全活動に、今後とも御理解と御支援を賜りますようお願い申し上げます。



三菱重工業株式会社
取締役社長

加 和 夫

「環境基本方針」と 「行動指針」

私たちの日常生活を支えるさまざまな技術は急速に進歩し、暮らしが便利になる一方で、生活を取り巻く環境の保全が大きな課題となっています。三菱重工は、生活を支える新しい技術の進歩と環境負荷の低減の両立を常に考えるとともに、創立以来取り組んできた環境保全に対する活動をさらに推進するため、1996年に「環境基本方針」と「行動指針」を制定しました。

環境基本方針

●持続的な社会の発展を可能とするための「環境基本方針」を制定しました。

当社は、社是の第一条に「顧客第一の信念に徹し、社業を通じて社会の進歩に貢献する」と明示し、研究開発、生産活動など事業活動を通じて、社会の発展に寄与することを第一義としている。したがって、社業を遂行するにあたっては、企業が社会の一員であることを自覚し、事業活動の全ての領域で、環境への負荷の低減に努めるとともに、当社の総合技術力を結集して環境を保全する技術や製品を開発することにより、持続的発展が可能な社会の構築に貢献する。



行動指針

●基本方針を実現するために、7つの具体的な「行動指針」を定めています。

- 1 環境保全への取り組みを経営の最重要課題のひとつと位置づけ、全社を挙げて環境の保全と向上に取り組む。
- 2 環境保全組織体制、環境関連規程等を整備し、環境保全に関する役割と責任を明確にする。
- 3 製品の研究開発、設計、原材料の調達、製造、輸送、使用、サービス、廃棄に至る事業活動の全ての領域で、汚染の防止、省資源、省エネルギー、廃棄物の発生抑制、再使用、リサイクル等環境への負荷の低減に努める。
- 4 環境・エネルギー問題の解決に貢献する高度で信頼性が高く、オリジナリティあふれる技術や製品の開発、提供に努める。
- 5 環境関連法規、条例等を遵守するとともに必要に応じて自主基準を定めて運用、評価するとともに、環境目的および、目標を設定して、環境保全活動の継続的な改善、向上に努める。
- 6 海外の事業活動および製品輸出に際しては、現地の自然・社会環境に与える影響に十分配慮し、環境保全に努めるとともに、海外への環境保全技術協力にも積極的に取り組む。
- 7 環境教育等を通じて全社員の環境意識の向上を図るとともに、環境に関する情報提供等広報活動や社会貢献活動を積極的に推進する。

三菱重工が取り組む 「中長期目標」

当社は、廃棄物の削減、化学物質の抑制、省エネルギー、フロン対策、環境経営の5つの分野について、低減すべき環境負荷事項を具体的に定め、2005年～2010年の間で達成を目指す「中長期目標」を策定しています。

当社は、すでにISO14001を国内14の生産拠点と1エンジニアリング部門とで取得完了し、その後は順次更新審査を受けています。廃棄物については、金属屑や廃プラスチックなどのリサイクルを促進しています。現在、全社の約半数の事業所が廃棄物埋め立てゼロを目標に活動を開始しており、すでに達成した横浜製作所に続く事業所を増やしていく予定です。

また、化学物質では、PCB使用の照明器具安定器などの交換を2010年までに完了し、有機塩素系化学物質を2005年までに1996年比で95%、2010年までに100%削減

していきます。地球温暖化防止に対応した省エネルギーの推進については、2010年までにCO₂を1990年比6%削減（京都議定書での日本の目標値）を目指しています。

このほか、環境管理データの統一管理システムを2005年までに構築するなどを目標に活動していきます。

2002年の推進状況として、廃棄物削減・化学物質の抑制・フロン対策・環境経営は順調に進んでいます。省エネルギー対策は、太陽光発電システムを導入するなど目標達成に向け一段の改善活動を推進中です。

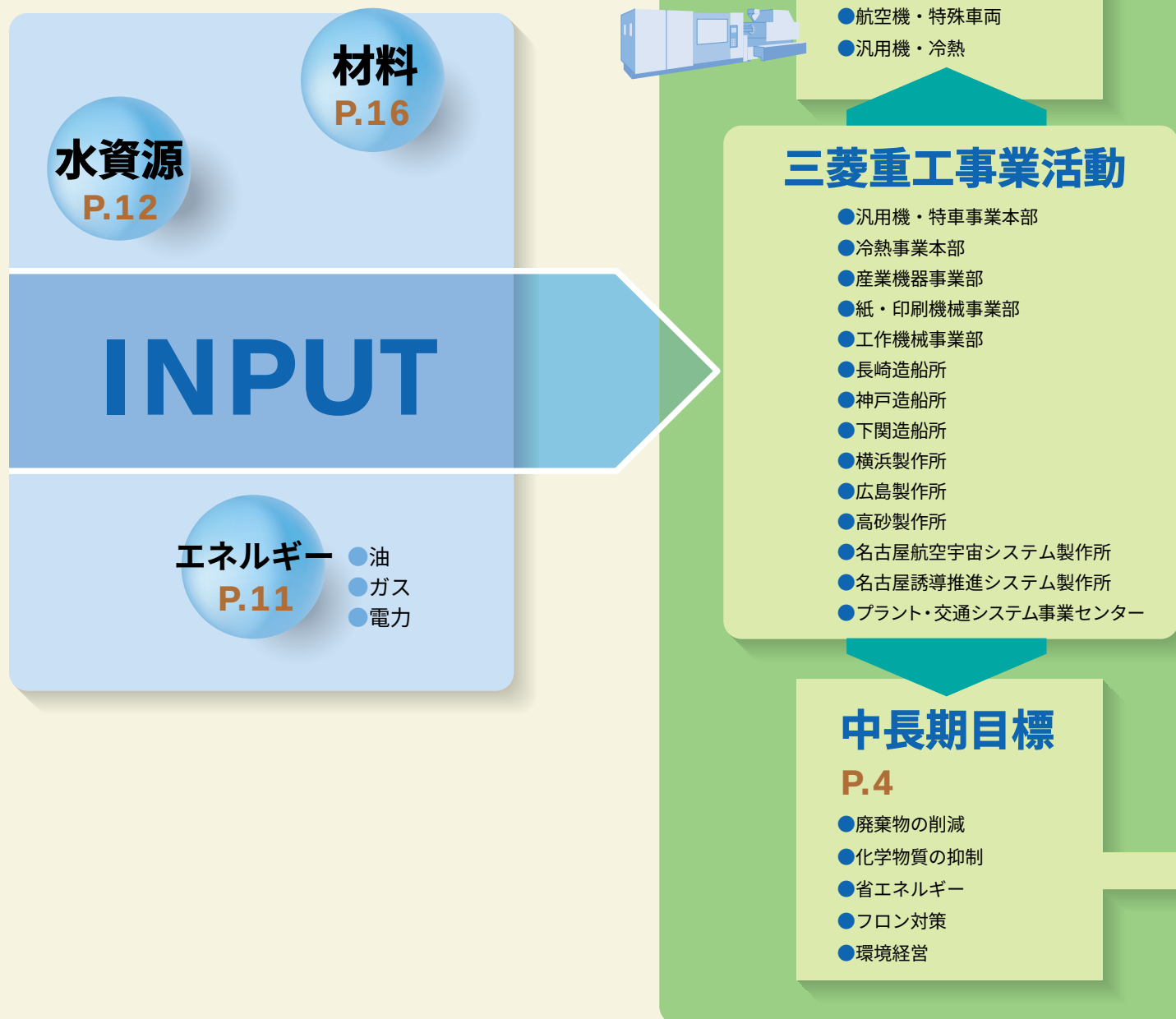
中長期目標

区分	項目	目標	掲載ページ
① 廃棄物の削減	廃棄物の発生・排出抑制	省資源、資材購入の抑制を推進し、2010年の廃棄物総発生量を1992年比20%以上削減の170,000トンとする。	➡P.13
	廃棄物埋め立ての抑制	再利用、リサイクルを推進し廃棄物埋め立てゼロを、2005年までに半数以上の事業所で、2010年までにすべての事業所で達成する。	➡P.13
② 化学物質の抑制	PCB使用機器の全廃	照明器具のPCB使用安定器とPCB使用高圧電気機器を2010年までに全面使用停止する。	➡P.13
	有機塩素系化学物質の排出抑制	有機塩素系化学物質の管理徹底と排出抑制を図り、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの大気排出量を2005年までに1996年比95%削減、2010年までにゼロ化を目指す。	➡P.14
③ 省エネルギー	CO ₂ の排出抑制	生産工場でのCO ₂ の排出抑制を図り、2010年までに1990年比6%削減する。2005年までに太陽光発電システムの導入を実現する。	➡P.11
④ フロン対策	フロンの使用抑制	オゾン層を破壊する可能性があるHCFCを、2010年までにオゾン層破壊係数ゼロのHFC等に切り換える。	➡P.15
⑤ 環境経営	環境マネジメントシステム	国内事業所のISO14001継続更新する。	➡P. 7
	環境経営データベースシステム	環境負荷データのデータベース化を2005年までに構築する。	—
	環境会計の推進	環境会計の継続とオンライン集計を2005年までに完了する。	➡P. 8
	環境報告書の継続発行	内容の充実と継続発行する。	—
	グリーン購入の促進	社内グリーン購入指針に基づいた環境配慮製品の購入促進を図る。	➡P.16
	環境適合設計の推進	社内に環境適合設計標準分科会を設置し、促進する。	➡P.19

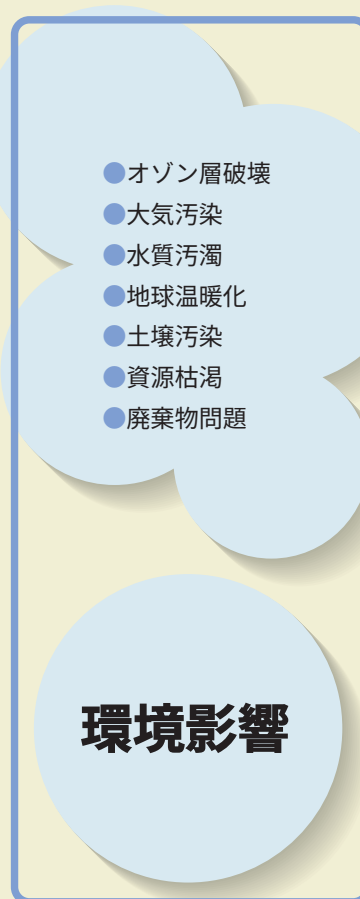
事業活動と 環境との関わり

●持続的発展が可能な事業活動を目指して

当社は、生産工程において材料、水、エネルギーなど多様な地球資源を活用しています。事業活動全体に関わる環境負荷を把握することの重要性を十分に認識しており、事業本部・事業部・事業所を対象に、使用エネルギー・資源量と排出物量を検証しました。そして五つの中長期目標を策定し、環境負荷の継続的低減に取り組みます。



環境負荷フロー図



「環境マネジメントシステム」の整備と推進

1996年に発足した「環境委員会」のリーダーシップのもと、各事業所ごとに環境方針や環境目標を定め、活動を推進しています。また、国内すべての生産拠点において、「環境マネジメントシステム」の国際規格「ISO14001」の認証取得を完了。さらに、「PDCAサイクル」に則った運用に取り組んでいます。

●環境保全に対応する全社の「経営組織」を整備し、緻密な活動計画を策定・実行しています。

当社は、創業以来「もの作り」を通して世の中に貢献してきました。「もの作り」の精神は、社是にも反映され当社の生産現場にも深く浸透しています。当社が世の中へ送り出す製品には、手のひらに載るような小さな物もありますが、その大半は、飛行機や船や橋などのように大きな製品です。こうした多岐にわたる製品をこれからも世の中へ送り出し、製品を通じて社会の発展に貢献するためには、万全な環境管理と安全管理を心がけていく必要があります。

当社は、環境保全への取り組みを内外へ明確にするため、1996年に「環境委員会」を発足させました。この環境委員会は、全社の年間環境施策を企画・立案して社全体の方向付けを行うとともに、環境保全に関する各事業所の年間計画をフォローします。

このほかに「環境連絡会」、「省エネルギー連絡会」、および「環境保全技術連絡会」を設け、効率的なエネルギー供給と円滑な省エネルギー活動の促進、さらに環境保全に関する情報とノウハウの共有化を積極的に推進しています。また、各事業所では、全社方針に沿ってそれぞれの地域の特性や生産活動の特色を踏まえて、活動計画を策定・推進します。その実行組織として「事業所環境委員会」や「事業所環境連絡会」、「事業所省エネルギー連絡会」などを設けています。

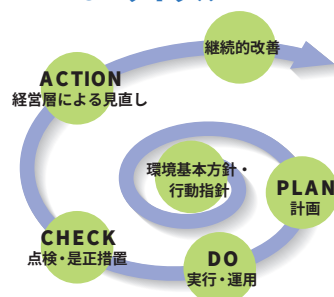
●継続した「環境マネジメントシステム」の構築と、日々の活動の改善に努めています。

当社は、総合重工業として国内で初めてISO14001の認証を取得した横浜製作所を皮切りに、国内14のすべての生産拠点が同認証を取得するとともに、現地工事についてもプラント・交通システム事業センター（横浜）がエンジニアリング部門で取得しました。これらのなかにはすでに認証更新を終えた事業所もあり、継続的な環境マネジメントシステムの構築と、PLAN-DO-CHECK-ACTION（PDCA）のスパイラルサイクルの円滑な運用に努めています。こうした取り組みの結果、生産拠点などの環境は毎年著しく改善し、最近の外部審査では指摘事項は極めて少なくなっています。



外部審査風景

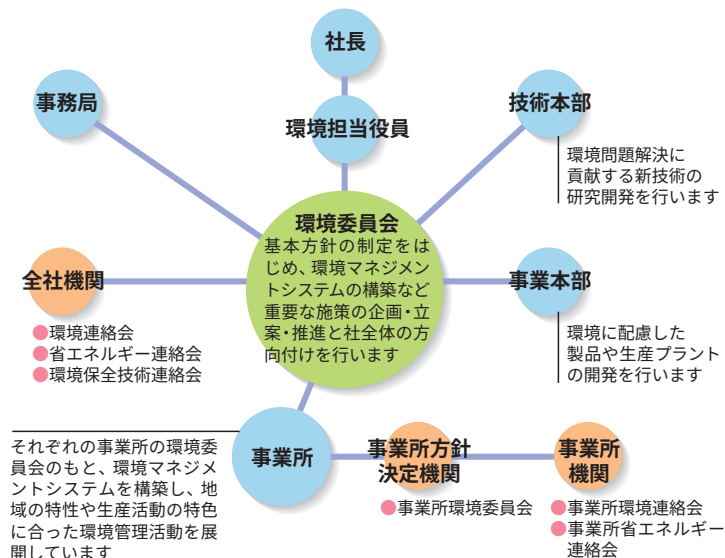
PDCAサイクル



各事業所ISO14001認証状況

発行日(登録日)	事業所
1997年 10月 31日	横浜製作所
1998年 5月 22日	長崎造船所
1998年 6月 26日	高砂製作所
1998年 11月 20日	冷熱事業本部
1999年 5月 21日	汎用機・特車事業本部
1999年 9月 3日	紙・印刷機械事業部
1999年 9月 3日	プラント・交通システム事業センター(三原)
1999年 9月 30日	広島製作所
1999年 11月 24日	下関造船所
1999年 12月 18日	名古屋誘導推進システム製作所
2000年 2月 18日	神戸造船所
2000年 3月 27日	名古屋航空宇宙システム製作所(飛島)
2000年 4月 1日	産業機器事業部
2000年 8月 8日	名古屋航空宇宙システム製作所(大江・小牧南)
2000年 12月 28日	工作機械事業部
2001年 6月 29日	プラント・交通システム事業センター(横浜)

環境保全対応全社組織図



環境保全のための投資額、費用額、およびその効果の把握について、環境省の「環境会計ガイドブック」を参考に具体的事例を盛り込んだ当社独自の「環境会計ガイドライン」を制定し、2001年度より定量的な把握を行っています。

●環境保全への「投資額」は34億円、「費用額」は116億円です。

環境保全への投資額合計は34億円であり、事業所エリア内設備（大気汚染・水質汚濁防止、省エネルギーや資源循環）に、23億円、研究開発関連設備に11億円投資しています。また、費用額の合計は116億円であり、研究開発費に66億円、事業エリア内運営費に36億円それぞれ支出しています。投資額の増加は、本社のほかに5事業所で太陽光発電パネルを導入、広島製作所の重機械工場での防音工事などが主なものです。

●活動の結果、金額換算の難しい多くの「環境保全効果」と、リサイクル収入などからの18億円の「経済効果」がありました。

リサイクルにより得られた収入、省エネルギーによる費用削減など、計18億円の経済効果がありました。また、このほかに金額換算が難しい定性的なものとして、油類や化学物質の流出回避、化学物質などの排出削減、燃料電池ほか各種環境配慮型製品の開発があります。自社技術により、PCB廃棄物を430kg無害化でき、また、太陽光発電パネルの設置やグリーン電力の購入により、二酸化炭素を削減しました。

環境会計

(億円)

分類	環境保全コスト	2001年		2002年	
	主な内容	投資額	費用額	投資額	費用額
事業エリア内	公害防止費用、地球環境保全費用、資源循環費用など	17	38	23	36
上・下流	容器包装・製品リサイクル委託費用など	—	1	—	1
管理活動	環境管理部門費用、環境マネジメントシステム構築・維持費用など	—	11	—	9
研究開発	環境保全に資する製品等の研究開発費用	8	70	11	66
社会活動	環境情報の公表・環境広告のための費用など	—	3	—	3
環境損傷	汚染負荷量賦課金、土壌・地下水浄化費用など	—	1	—	1
合計		25	124	34	116

環境保全効果

効果の内容
油類や化学物質の流出回避
自社保有廃PCBの無害化
水質汚濁物質・大気汚染物質排出削減
各種環境適合型製品の開発

設備投資の総額 815億円
研究開発費の総額 1,066億円

環境保全対策に伴う経済効果

(億円)

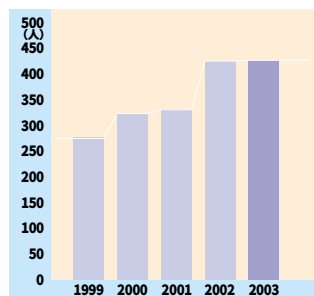
金額効果の項目	金額	
	2001年	2002年
リサイクルにより得られた収入	4	6
省エネルギーによる費用削減	4	6
リサイクルに伴う廃棄物処理費用の削減	1	2
上水購入費用、廃水処理費削減	4	4
合計	13	18

(注) 金額を定量的に把握できるもののみを表示しています。いわゆる「見なし効果」は算入していません。

環境保全と省エネルギーに対する社員の啓蒙と意識向上のため、下記の教育・訓練のほか環境月間では社長メッセージを発信するとともに、全員参加の地域清掃や事業所の環境施設見学会を開催し、日頃気づきにくい環境施設の保全に関心を向ける機会を設けています。また、あらゆるリスクに対する対応と管理については、環境関連のさまざまな法規制を遵守することはもちろん、社員の公的資格取得にも積極的に取り組んでいます。また、事業所ごとで緊急時に備えた訓練を定期的の実施しています。

●第三者機関による「内部監査員」の養成を行っています。

内部監査員の役割は、環境マネジメントシステムを運用する上で大変重要であり、当社は、社内研修所に常設の講座を設け、第三者機関による統一した研修方法で内部監査員を養成し、合格者を登録・運営しています。現在の登録者はグラフのとおり、年々増員しています。



「ISO14001」内部監査員登録者数
(各年度4月1日現在)

●全社員を対象に、環境保全のための徹底した「社員教育」に取り組んでいます。

環境保全は不断の「教育」が重要であるという認識のもと、さまざまな角度から実施しています。入社した時に実施する新入社員向けをはじめとして、一般社員から管理職までの各階層向けのもの、環境月間をとらえたものなど、定期的に実施しています。

また、塗装作業や危険物取り扱いなど、「特定作業に関する教育・訓練」は、当社事業に大きく関係するため、該当作業に従事する者に対しては、当該特定作業の環境影響、日常管理の方法、監視、および測定の方法、緊急時の処理方法などを習得させる目的で実施しています。特に、冷媒用のフロン回収方法については、販売・サービス会社を含めて、帳簿の管理から回収の実技まで徹底した教育を行っています。

さらに、社内報で用語解説や「ISO14001」への取り組みを連載したり、環境月間には環境セミナー(新本社ビル)や事業所長から取り組み方針を放送するなど、社員、および関連会社社員に向け、環境負荷低減の啓蒙活動を本社、各事業所で実施しています。



廃棄物リサイクル確認教育

●環境関連の「法規制を遵守する」とともに、社員の「環境関連公的資格の取得」を進めています。

他の法規と同様に、環境関連法規の遵守に努めています。また、適正な環境管理を行い、信頼性のある製品を送り出すために必要な公的資格を、別表(環境関連公的資格保有者数リスト)のとおり積極的に取得しています。

また、昨年10月、長崎造船所において建造中の客船で火災を起こした際に、転覆回避の緊急措置として初期消火水が客船から長崎湾に流出したことにより、ダイオキシン汚染のご心配をお掛けしました。環境への影響を確認するため、自主的に底質と海水の調査を実施し、全て環境基準値以下で問題ないことを確認し、公表しました。さらに、当社関連会社がエアコン修理中にフロンを放出する事故が発生しました。これは、フロン回収中の作業管理ミスに起因して起こしたもので、早速、当社、および関連会社関係者に対し、フロン対策の重要性を再認識させるとともに、作業管理・作業要領などの再発防止策を徹底しました。(関連P. 15)

資 格	種 別	人数
環境計量士	(濃度、騒音・振動関係)	14
エネルギー管理士	熱管理士、電気管理士	113
公害防止管理者	大気水質第1種～第4種、騒音、振動	514
公害防止主任管理者		16
特定化学物質等作業主任者		996
有機溶剤取扱作業主任者		2,034
廃棄物処理施設技術管理者	(廃棄物技術管理者)	53
特別管理産業廃棄物管理責任者		147

環境関連公的資格保有者数リスト

2003年1月1日現在

●「油漏れ」などの万一の事故に備えた「緊急時対応訓練」を定期的の実施しています。

当社の国内事業所の半数は、海に面しています。したがって、もし操業中に油漏れなどのトラブルが発生すると、瞬時に海洋汚染を引き起こします。万一の事故に備えて、すべての事業所で、油が流れ出ても大きく広がらないうちにオイルフェンスを張ってオイルを回収する訓練や、化学物質の流出に対する訓練などを定期的の実施しています。



海への油漏れ対策訓練風景

環境パフォーマンス



●省エネルギー対策 — 参照ページP11

- ・コージェネレーションシステムなど「省エネルギー効果の高い設備」の積極導入
- ・太陽光発電システムなど「自然エネルギー利用機器」の積極導入
- ・事務部門での冷暖房の適正な運転など「きめ細かな取り組み」の推進
- ・排出権取引への準備

●水資源・紙資源の有効活用 — 参照ページP12

- ・地下水の使用を抑制
- ・廃水の再利用化
- ・古紙のリサイクル促進と再生紙の活用

●廃棄物管理とリサイクル — 参照ページP13

- ・横浜製作所での「廃棄物ゼロ」に向けた先行的な挑戦
- ・エアコンのリサイクル率の向上
- ・PCB使用機器から不使用機器への転換を推進

●化学物質管理 — 参照ページP14

- ・塗料に含まれる溶剤の重点的な削減
- ・有機塩素系化学物質の排出抑制

●フロン対策 — 参照ページP15

- ・代替フロンへの早期完全切換
- ・フロン「回収体制」の整備
- ・トビックス「オゾン層を破壊しないカーエアコンの開発」

●生産活動での改善事例 — 参照ページP16-17

- ・老朽船の大補修工事
- ・塗装のための新工法と塗装剥離工法
- ・トビックス「グリーン購入」

省エネルギー

当社の生産現場では、化石燃料、電力など、さまざまなエネルギーや資源を使用しています。限りある資源と地球環境を守り、次の世代に引き継ぐため、全社をあげて省エネルギーと資源の有効活用に取り組んでいます。

●省エネルギー機器の開発を通し、「地球の温暖化防止」の世界的な取り組みに参画しています。

地球温暖化の主な原因とされる「CO₂など温室効果ガス」の排出抑制のため、1997年京都において地球温暖化防止に関わる京都議定書が採択され、日本は2010年までにCO₂排出量を1990年比で6%削減することになりました。これをうけて政府の地球温暖化対策推進本部は、2002年3月に地球温暖化推進大綱の見直しを決定し、民生部門・運輸部門及び産業部門においては、ステップ・バイ・ステップのアプローチで施策を講じていくなどの基本方針が盛り込まれました。

当社はこの方針を踏まえ、生産活動において、省エネルギー機器を積極的に採用するなど、全社一丸となってエネルギーの節約に取り組むとともに、事業活動においても地球温暖化防止に貢献する活動を進めています。

●各事業所では、電力消費量の削減や、新エネルギーシステムの導入などに取り組んでいます。

電力消費の低減活動は、各事業所の生産形態により異なります。2002年度は、名古屋航空宇宙システム製作所大江工場の工場拡張などにより、CO₂の排出が1990年比で1%増加しました。

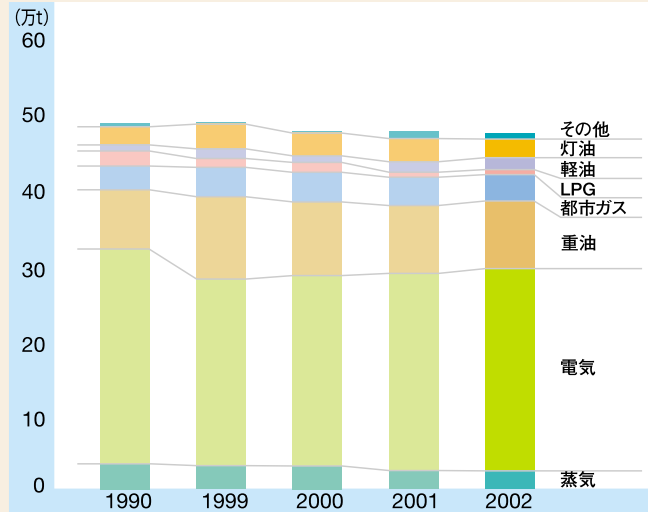
具体的な取り組みでは、省エネルギー設備導入による生産電力の大幅削減、コージェネ型発電機の導入による建物単位のコマメなエネルギーコントロール、太陽光発電パネル(写真参照)の設置、初期に建設した無窓工場の採光窓設置(写真参照)などがあります。また、事務部門の取り組みでは、インバーター付照明器具への交換、国際エネルギースタープログラム付の機器の優先購入、冷暖房の適正運転、朝・昼時の消灯運動などを励行しています。

今後の取り組みとして、太陽光発電システム導入など、引き続き省エネルギーの改善活動を推進していきます。

●注目される「排出権取引」に対する準備も進めています。

京都議定書の中で決められた排出権取引は、世界経済や日本経済の注目の的になっています。当社は排出権取引をあくまでも補完的施策ととらえ、地球温暖化対策の本来の主旨に沿って、省エネルギー、CO₂削減など積極的に取り組んでいます。

CO₂排出状況



省エネルギー活動取り組み事例

省エネルギー推進活動	省エネルギー運転	生産設備
省エネルギーバトロールの実施	コンプレッサの運転方法の改善	新規設備導入時は省エネルギー機器の優先導入
照明・空調のきめ細かな節電管理	工場屋根に採光窓設置	省エネルギー用インバーターの取り付け
長期休日中の節電管理	送電依頼の細分化	燃料電池の採用
昼の休憩時の節電管理	ボイラーのパソコンによる運転管理	太陽光発電システムの採用
エアー配管のエアー漏れバトロール		個別コンプレッサ導入
エアー使用ルール徹底		省エネ型PCディスプレイ採用
熱利用の効率化		小型ボイラーの採用



太陽光発電パネル



工場採光窓

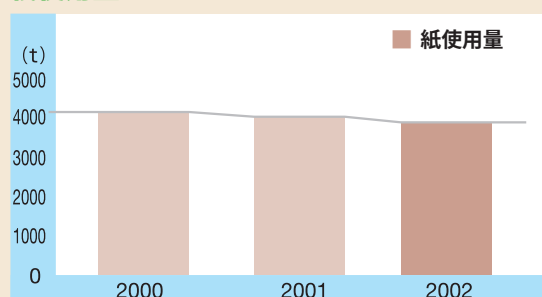
●地盤沈下の原因となる「地下水」の使用を抑制するため、「水の有効活用」を進めています。

当社の工場では、多量の水資源を必要としており、上水道や工業用水、地下水を組み合わせ使用しています。地盤沈下を引き起こす可能性のある地下水の使用を抑制するために、使用済みの廃水を回収・再生し、可能な限り再利用を行い、省資源化に努めています。

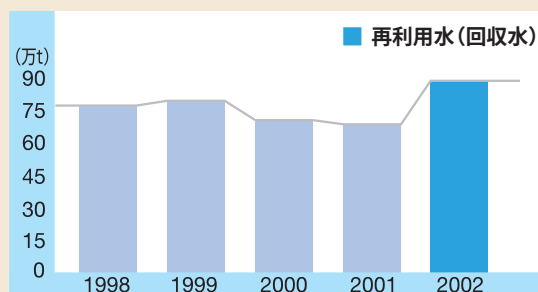
●古紙のリサイクルや再生紙の利用など、「紙の有効利用」に取り組んでいます。

2002年度にOA機器やカタログ、名刺など当社で使用した紙の総量は、3,900トンありましたが、これらのほとんどは再生紙です。また、事務所から出るごみの主なものが紙ごみであることを十分認識し、バージンパルプから古紙、そして紙ごみの発生を抑制させるため、社内では裏紙利用と分別回収による古紙リサイクルを促進しています。

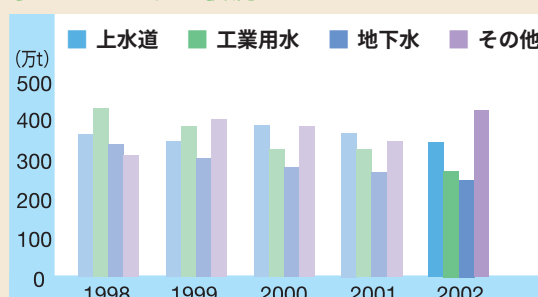
紙使用量



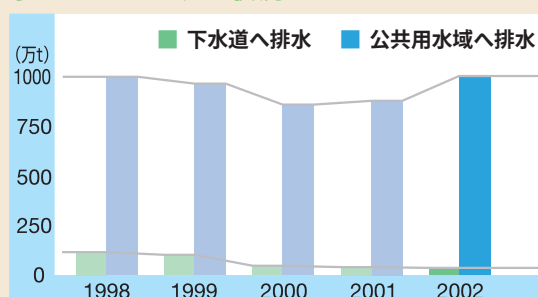
水のリサイクル状況



水のインプット状況



水のアウトプット状況



トピックス 表彰製品紹介

横浜製作所の廃棄物埋め立てゼロ活動

横浜製作所の廃棄物埋め立てゼロ活動が高く評価され、横浜市とリサイクル推進協議会から表彰を受けました。これは徹底した分別を、製造部門をはじめ工場全体で取り組んだ成果によるものです。今後もリサイクルのみならず、廃棄物発生の抑制にも努力していきます。また、横浜製作所以外の事業所でも、この例を生かして廃棄物削減に取り組んでいきます。



修繕船部門の廃棄物分別の状況



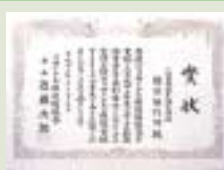
汚泥炭化炉



横浜市からの表彰盾



分別ステーションの一例



リサイクル協会からの表彰

廃棄物管理

最終埋立処分場の使用可能な年数が少なくなった現在、廃棄物の減量化は企業の重要な課題です。廃棄物埋め立てゼロを目標にリサイクルを推進するとともに、徹底した化学物質管理に努めています。

●「廃棄物管理」を徹底して行い、発生量の77%を「リサイクル」しました。

当社の多岐にわたる製品の生産・修繕によって排出される廃棄物には多くの種類がありますが、2002年度は約187,000トンの発生量のうち77%をリサイクルしました。将来は、さらにリサイクル率を伸ばしていきます。

●「廃棄物埋め立てゼロ」へ挑戦し、成果をあげています。

横浜製作所が、2001年3月に「廃棄物埋め立てゼロ」を達成し、現在も継続中です。横浜製作所では廃棄物のリサイクルを促進するために徹底した分別を実施するとともに、リサイクル事業者との連携も強化しました。その結果、紙類は再生紙へ、廃木材は燃料チップや合板チップへ、ペットボトルはRDFや再ボトル化へ、ビンなどのガラスは路盤材へ、廃油は助燃油へなど、幅広いリサイクルを実現しました。また、この活動は今後、社内の他事業所にも波及させて、「廃棄物埋め立てゼロ」の事業所を増やしていきます。

●廃棄物の処分を「専門の業者」へ委託しています。

当社で発生した廃棄物の処分については、専門の処分委託業者を活用するとともに、産業廃棄物管理票(マニフェスト)による適正かつ確実な管理を徹底しています。

●産業廃棄物焼却炉は、強化された規制に「対応済み」です。

当社で保有する廃棄物処理施設は、2002年12月からの規制強化にも対応済みです。

●エアコンのリサイクルでは、「リサイクル率の向上」を目指しています。

「家電リサイクル法」によるエアコンのリサイクル義務化率は60%です。2002年度のリサイクル率は処理量5,098トンに対して、約80%の4,134トンのリサイクルを達成しました。今後もリサイクル率の向上を目指して努力していきます。

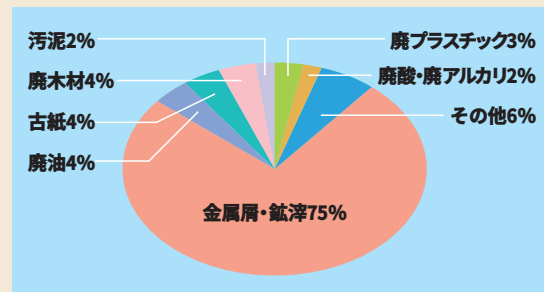
●PCB使用機器では、「全廃を目指した取り組み」を進めています。

国内の当社工場にはPCBを使用した電機設備がまだ残っており、2010年までに順次PCB不使用設備へと交換していきます。また、PCB特別措置法により、2002年にPCB廃棄物の照明器具安定器約25,000個、PCB使用の照明器具約16,000個などの届出をしました。

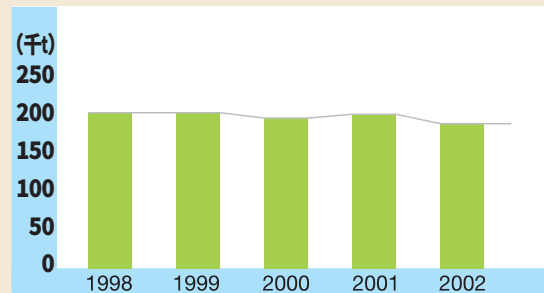


PCB保管状態の確認

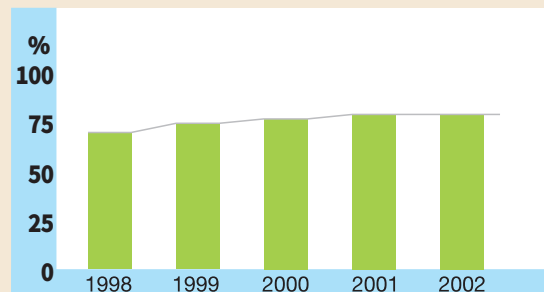
廃棄物の種別発生状況



廃棄物の発生量推移



リサイクル率推移



廃棄物とリサイクル用途

区分	リサイクル用途
紙類	再生紙
廃木材	燃料チップ、合板チップ
ウェス	クリーニング後リユース
ペットボトル	RDF、ペットボトル材料
塩化ビニール	ガス燃料、路盤材
ビン、ガラス	路盤材
廃油	再生燃料
廃塗料	再生燃料、舗装レンガ
汚泥	活性炭、路盤材
生ごみ	肥料
コンクリートがら	路盤材
燃えがら	路盤材、セメント材

●塗料に含まれる溶剤など取扱量の多い「化学物質の管理（PRTR）」を強化しています。

当社は、生産に必要な化学物質の管理を徹底し、安全な使用・保管に努めています。また、環境庁（当時）のPRTRパイロット事業への参加や、経団連の自主規制への取り組みを通じて、1997年から管理データを整備してきました。当社は、事業所ごとにMSDS（化学物質安全データシート）を整備し、お客様や社員の安全確保にも努めています。当社で取扱量が多いのは、塗料に含まれる溶剤のキシレン、トルエン、エチルベンゼン、ビスフェノールA型エポキシ樹脂などですが、これらの削減方法として塗装工法の改善と有機溶剤を含まない塗料の使用拡大などを図っていきます。

●代替物質と代替工法の開拓により、「有機塩素系化学物質」の排出抑制に努めています。

有機塩素系化学物質の中でもジクロロメタン・トリクロロエチレン・テトラクロロエチレンの排出を重点的に抑制します。洗浄設備・工程の変更や代替品への変更などにより、可能な限りこれら有機塩素系化学物質の排出抑制に努めています。塩素系溶剤ジクロロメタンは、塗膜の剥離などに使っていましたが、プラスチックメディアによるショットブラストに工法変更するなど、さらに「代替物質と代替工法」の開拓に努力しています。



船の建造の過程で塗料が多く使用される

PRTR環境汚染物質排出・移動量（2002年度）単位：(t)

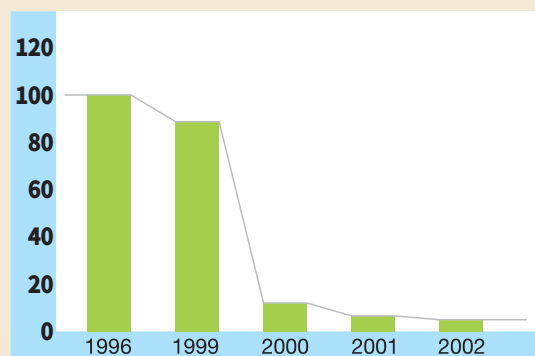
物質番号	物質名称	排出量	移動量
30	ビスフェノールA型エポキシ樹脂	0.5	39.5
40	エチルベンゼン	290.5	16.9
43	エチレングリコール	0	1.0
63	キシレン	1201.4	83.1
68	クロムおよび3価クロム化合物	1.7	82.2
69★	6価クロム化合物	0	10.6
85	クロロジフルオロメタン(HCFC-22)	0.9	13.0
99	5酸化バナジウム	0	1.0
132	1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン(HCFC-141b)	30.0	1.4
145	ジクロロメタン	8.8	8.1
177	スチレン	20.0	1.6
179★	ダイオキシン類	69.5	590.1
200	テトラクロロエチレン	1.1	6.0
211	トリクロロエチレン	4.7	16.8
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	1.7	0
227	トルエン	465.1	33.6
231	ニッケル	0	2.1
299★	ベンゼン	0	0
311	マンガンおよびその化合物	0	5.5

※1 ★印は、特定第1種指定化学物質

※2 各物質の排出・移動量の合計が特定第1種指定化学物質は0.5t以上、その他第1種指定化学物質は5t以上を記載

※3 ダイオキシン類の単位はmg-TEQ

有機塩素系化学物質排出状況



※1996年を100として算出した推移グラフ

フロン対策

冷凍・空調機を生産する当社にとって、オゾン層保護のための、フロン対策は急務な課題となっています。課題解決のために、「代替フロンへの切り換え」と「フロン回収体制整備」への取り組みを強化しています。

●2020年のフロン全廃(一部を除く)を目指し、各種の取り組みを進めています。

フロンは、1930年に開発され、安全性(毒性・燃焼性)・商品性(コスト効率・信頼性・耐久性・サービス性)が高いことから「奇跡の流体」とよばれ、冷凍空調機の冷媒・精密機器の洗浄剤・エアゾールの噴霧剤・ウレタンフォームの発泡剤など、多彩な使われ方をしてきました。ところが、1980年代に入り、

1. 地表を太陽紫外線から守っているオゾン層が、フロン中の塩素により破壊される。
2. 炭酸ガスの数百倍～数千倍の地球温室効果ガスであることがわかり、規制が開始されました。オゾン層破壊や地球温暖化は、原因から結果の発現まで長時間(10年単位)かかります。現在オゾン層を破壊しているのは、10年以上前に放出したフロンであり、仮に今すぐフロンの使用をやめても10年以上後でないと効果は出ないといわれています。

1987年に「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択され、1995年までにCFCフロンが全廃され、HCFCフロンは補充用を除いて2020年までに全廃することになっています。

●代替フロン(HFCフロン)への「早期の切り換え」を図っています。

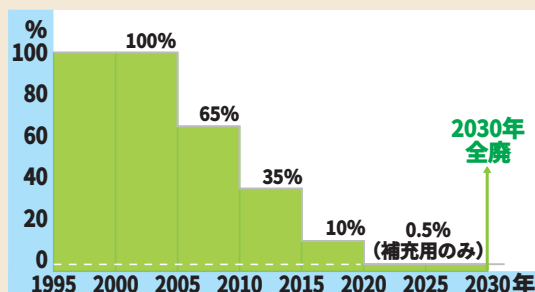
当社の冷凍空調機の冷媒には、現在の化学で最良と言われている「HFCフロン」への切り換えを進めており、早期の完全切り換えに向け努力しています。「HFCフロン」は、オゾン層を破壊しませんが、残念ながら京都議定書の温室効果ガスに含まれています。そこで、当社は2002年11月に策定された「HFCの責任ある使用の原則」を履行し、HFCの排出抑制に積極的に取り組んでいきます。

●講習会や技術教育などを実施し、「可能性のある緊急事態を想定した手順の確立」をめざしています。

当社では従来より、冷熱(冷凍・空調機)事業のサービス部門において「フロン回収技術講習会」を開催して社内事業関連部門への周知を図るとともに、関連各社においても「回収技術教育」を実施し、フロン回収を徹底していますが、2002年7～8月のフロン放出事故を機に、さらに体制の強化を図っています。

その内容としては、まず責任者を明確にし、回収体制の強化を図ります。また、回収マニュアルの整備、回収機材の充実、教育の徹底、可能性のある緊急事態を想定した手順の確立を進めます。

HCFCフロン削減スケジュール

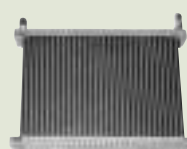


省エネ基準達成率121%で、冷媒にHFCを採用したピーパーエアコンSRK28SE

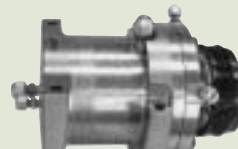
●トピックス● CO₂空調システム

オゾン層を破壊しない「カーエアコン用CO₂空調システム」を開発しました。

当社は大気中にあるCO₂を利用することにより、オゾン層破壊の心配がないカーエアコンの開発に取り組み、フロン(HFC-134a)を採用したものを上回る性能を実証しました。従来の車載サイズでの実用化の開発を終え、世界初のCO₂採用カーエアコンの早期製品化を目指しています。



蒸発器



圧縮機



ガスクーラー

生産活動での 環境に配慮した改善事例-1

環境パフォーマンス

環境に配慮した新しい工法の開発は、当社にとって極めて大切な使命となっています。事業所ごとに幅広い生産活動を行っている当社にとって、環境に配慮した新しい工法の開発・推進は、まさしく全社的な課題であり、毎年着実に成果をあげています。また、環境負荷の少ないグリーン購入にも積極的に取り組んでいます。

●横浜製作所では、船齢20年を超えた 「船舶をよみがえさせる大補修計画」が進行中です。

当初の運行計画期間の20年を超えた船舶も、大補修工事を受けることにより、運行期間を大幅に延長することができるようになりました。当社の横浜製作所1号ドックを使い、マレーシア船籍のLNG船「テナガ サツ」号(13万m³型)の102日間にもおよぶ延命工事が行われました。機関制御システムを最新のものに更新する大規模工事とともに、バラストタンクの再塗装なども行われた結果、「テナガ サツ」号は新しく生まれ変わりました。引き続き、その姉妹船4隻の延命工事も行われており、5隻が世界の海でさらなる活躍する日もそう遠いことではありません。



延命工事の2隻同時施工風景



発電機入替作業

Engineer's Voice

「Reuse」の大切さを、工事を通して 実感しました。

横浜製作所
修繕部
新妻孝介



今回は、鋼工事を中心とした船体一般の修理を担当しました。高齢船のため、追加の工事が数多く発生し、1,000にもおよぶ工事同士の関連性を把握しながら、全体の工程を調整・管理することがとても大変でした。しかし、船が大規模に改修され、立派に生まれ変わったのを見ると、新品を買うより壊れたら直して使う「Reuse」こそが、今後、環境のためにも主流になると実感しました。これからも積極的に地球環境に配慮した「モノづくり」を目指していこうと思います。

●トピックス● グリーン購入

グリーン購入に関する基本方針概要制定

当社は、2002年環境委員会で循環型経済社会システムの構築を目指し、環境負荷の低減に資する原材料・部品、および製品の購入を計画的に推進するための基本的事項を定めました。

非生産材のグリーン購入

当社は、非生産材を中心にグリーン購入のための統一運動を昨年からはじめました。紙や事務用品のグリーン購入から取り組んでおり、ひとつの事例として再生ペットボトル繊維を使った統一作業服へ、この秋から順次切り換えていきます。また、長崎造船所の取り組みでは、「グリーン購入ニュース」を発行し、社員の意識向上に役立てています。今後、こういった事業所の取り組みを相互に水平展開し、順次生産材まで拡大していく予定です。



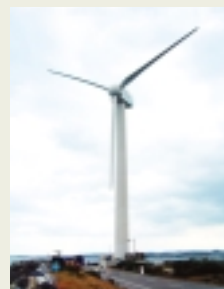
長崎造船所
グリーン購入社内報

グリーン電力の購入

当社は、風力発電による「グリーン電力証書システム」(日本自然エネルギー株式会社)に賛同し、2002年4月から毎年100万kWhを15年間購入することにしました。また、日本の限られた土地でも効率的にグリーン電力をお届けできる大出力の風力発電システムの開発もしており、沖縄県具志川市に2,000kW機を納入しました。



グリーン電力マーク
「当社で使用する電
気の一部をグリーン
電力でまかなってい
ます」



三菱重工製の国産唯一の
2,000kW級風力発電設備

生産活動での 環境に配慮した改善事例-2

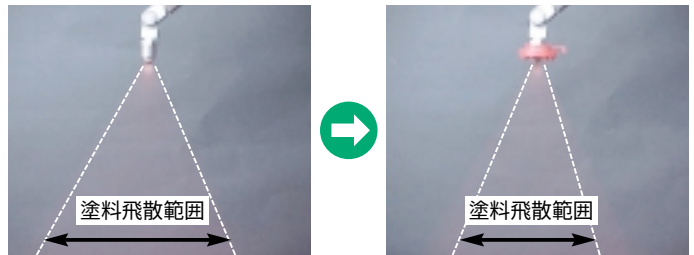
環境パフォーマンス

●長崎造船所では、「塗装のための新工法」を開発し、廃塗料を45%も削減しました。

製品の表面に塗装することは、錆の防止により製品の寿命を延ばすために大切な工事です。ボイラーなどの外観形状が複雑になっている製品においても、防錆塗装を施します。屋外作業のため、風により塗料が飛散するなど、廃塗料が多く発生していました。

これをエアーカーテン式の塗装ガンに替えることにより、風に影響されることなく塗装ができ、廃塗料の45%削減、3%の省エネルギーが可能となり、作業を円滑に進めることができるようになりました。

エアーカーテン式スプレーガン



従来の工法

ボイラ部品を塗装するにあたり屋外でのスプレーガンによる吹き付け塗装を実施していたが、ミスト飛散の発生や風速により塗着率が低下していた

新工法

エアーカーテン式スプレーガンを採用した。飛散が低減し塗装時間も若干短縮できた

エアーカーテン
塗料

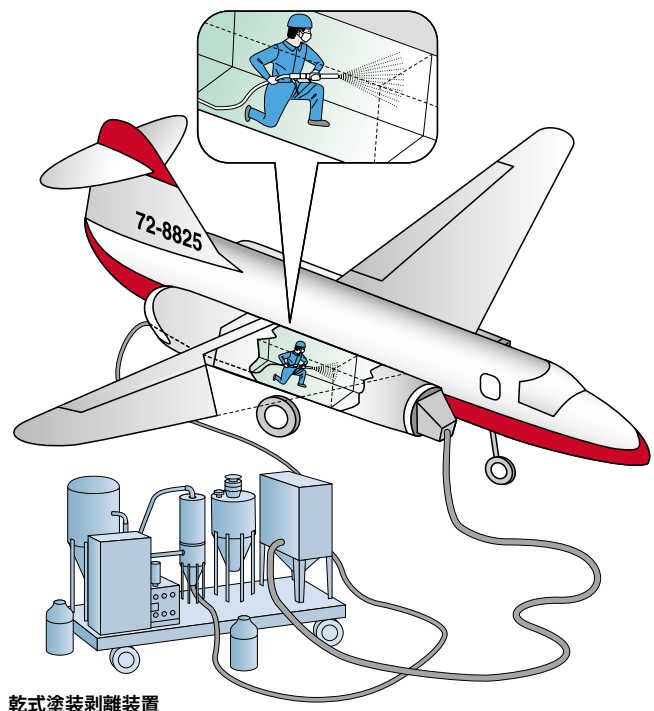
エアーカーテン式スプレーガン

●名古屋航空宇宙システム製作所では、「乾式塗装剥離装置」によるジクロロメタン削減を行いました。

安全な飛行が長く続けられるために、機体を保護する塗装の役割は重要です。名古屋航空宇宙システム製作所では、航空機の修理・点検の際に機体の塗料を剥がす工法として「乾式塗装剥離装置」を使用しています。

従来の工法では、塗料を剥がす溶液に環境への有害性の疑いがある「ジクロロメタン」が含まれていたため、作業場からの排出による大気への汚染が懸念されていました。しかし、新工法の「乾式塗装剥離装置」を使用することにより、ジクロロメタンの排出を削減することができました。この工法は、従来の剥離溶剤に替えて、「プラスチックメディア」を使用し、噴射ノズルよりメディアを高速噴射することにより、塗料を剥離することが可能です。

また、剥離させた塗料は、回収ホッパーにより、塗料かすと再生使用の可能なメディアに分離させ、回収された塗料かすは廃棄されますが、再生可能なメディアは装置内を循環させ使用することができます。有害物質の削減と省資源にも対応した装置として、環境を考慮した作業現場を実現させました。



乾式塗装剥離装置

環境関連の製品と技術



●環境に配慮した研究開発・設計 — 参照ページP19

環境適合設計・開発への取り組み

●環境に配慮した製品群 — 参照ページP21-25

LNG 運搬船—P21

- ・ LNG 運搬船として世界初、環境保全に関する「船級符号」を取得

発電用ガスエンジン—P22

- ・ パイロット着火方式の採用により、世界最高レベルの発電効率 43.5% を達成

ごみ処理システム—P23

- ・ 高濃度酸素での燃焼と排ガス再循環装置により、最終的な排ガス量を 35% まで削減

フォークリフト

- ・ 圧縮天然ガスを燃料とするフォークリフトで、NO_x をガソリン車の 13%、CO₂ を 20% 削減

空調機器—P24

- ・ オゾン層破壊係数ゼロの HFC-134a を使用し、世界最高水準の効率を実現したターボ冷凍機
- ・ オゾン層破壊係数ゼロの冷媒を使い、期間消費電力量を 53% 削減した店舗・オフィス用インバータエアコン

射出成形機

- ・ 高性能サーボモータ、およびエコサーボポンプの採用により、油圧型に比べて消費電力を 60% 以上カット

工作機械—P25

- ・ 切削時に油をまったく使用しないため、廃油がないなどの効果があり、従来機に比して 30% の省エネ

●明日の生活を創り出す新技術 — 参照ページP26-29

- ・ アクティブソフトエッジ遮音壁・形状記憶ポリマーねじ—P26
- ・ 燃料電池・ジメチルエーテルの製造方法の開発—P27
- ・ 電池種類分別装置・CO₂ 対策—P28
- ・ 電気自動車用モーター・砂漠緑化—P29

環境に配慮した研究開発・設計

三菱重工は「循環型経済社会システムの実現に向けて 環境適合設計に取り組んでいます」



●「環境に配慮した」製品作りに取り組んでいます

当社は社業を通じて社会に貢献し人々の暮らしを豊かにすることをモットーに取り組んできました。これが「モノづくり」の原点であるという認識は、創立当時から変わりません。これまでの時代の中で、当社は社会に豊かさをもたらす発電所作り、並びに橋梁や船舶などの社会のインフラなどを中心にした製品を環境に配慮しながら開発してきましたが、先端技術を駆使した設計や開発により真に望まれる環境に適合した製品作りにも取り組んでいます。

●「環境適合設計標準分科会」で、3Rを推進しています。

当社の環境委員会では、従来から取り組んできた製品ごとの環境適合設計をさらに推進するため、全社的な組織として「環境適合設計標準分科会」を設置し、3R(Reduce、Reuse、Recycle)への取り組みを強化していきます。また、(社)日本機械工業会で行われている環境適合設計のガイドラインづくりにも参画しています。

●環境関連製品で先行している「LCA※評価手法」を他製品へも展開しています。

環境装置やエアコンなどのLCAを実施している事例を、当社で扱っているさまざまな製品に展開し、環境に優しい製品づくりに取り組んでいます。

※LCA=Life Cycle Assessment 製品の環境影響を製造段階から使用、廃棄までの全ライフサイクルにわたって定量的に評価する手法

製品	内容
環境装置	新製品開発時などに、排出物及び再資源化などに対する環境負荷値や有害物質の低減効果の評価を実施
文化都市施設	自然エネルギーの利用等、環境負荷の低減効果をCO ₂ 排出量で評価
エアコン	CO ₂ 排出量で評価による、使用時の電気消費量低減のためのCOP向上への取り組み

●先端の技術を駆使し、さまざまな分野で環境配慮製品を開発・設計しています。

当社は、従来からさまざまな分野で環境に配慮した技術の開発に取り組んできました。例えば、電気を作り出すエネルギー関連機器では、環境負荷の少ない各種資源のベストミックスによる発電のあり方を国の政策を踏まえて研究し、燃料電池やバイオマス発電などの新しい技術を開発しています。また、船舶においては究極のエコシップを目指しながら時代にマッチしたものを研究しています。

さらに、身近な道路交通関係でも、渋滞緩和により、CO₂を抑制するITS(高度道路交通システム)やETC(ノンストップ自動料金収受システム)に取り組んでいます。そのほかの製品についても、省資源・省エネルギー・低CO₂などを追求した多くの製品を開発・設計しています。

産業を支える ところで

① コージェネレーションシステム

都市ガスを燃料としたコージェネレーションシステムは、総合効率約 **75%** を実現。経済性能、環境性能の大幅向上を図るとともに、コンパクト設計により、導入が難しかった小規模のビルや産業用分野にも適応できます。

② ガス清浄装置

発電所や工場のボイラーからの排ガスに含まれる SO_3 ガスは、大気中に硫酸ミストの紫煙となって排出され公害の原因となっています。この装置は、静電技術を基に硫酸ミストを高効率に除去します。

③ LNG 運搬船——参照ページP21

④ 発電用ガスエンジン——参照ページP22

⑤ CNG フォークリフト——参照ページP23

⑥ 電動射出成形機——参照ページP24

⑦ ドライカットホブ盤——参照ページP25

ごみを生まれ変わらせる ところで

⑧ 資源ごみリサイクルシステム

全国の自治体がごみの分別・リサイクル・減量化に取り組んでいます。当社のリサイクル設備・機器は、ごみリサイクルのための最適なシステムを提供します。

⑨ 食品残渣乾燥機

当社は、「食品リサイクル法」に対応し、熱風とマイクロ波を併用した食品残渣乾燥機を開発。米飯類を効率的に家畜用飼料へと有効利用することを可能にしました。

⑩ 土壌・地下水浄化システム

当社は、汚染度調査から装置納入、浄化処理まで総合的に対応。土壌・地下水の浄化対策や汚染の未然防止に取り組んでいます。

⑪ ごみ処理システム——参照ページP23

暮らしを支える ところで

⑫ ノンストップ自動料金収受システム(ETC)

全国で本格的に運用され始めた ETC は、料金所渋滞による NO_x や CO_2 の排ガス公害をなくします。また、当社製電子式道路課金システム (ERP) は、世界に先駆けシンガポールで活躍。時間帯に応じた交通量調整と環境改善に貢献しています。

⑬ オゾン発生装置

水電解方式によりオゾンを生じさせ、大浴場、プールなどの水を浄化します。当社独自のセラミック反応器の採用で、クリーンな水質維持を実現しました。

⑭ 電子線照射装置

従来の滅菌用ガスや放射線にくらべ、安全で環境への影響もない電子線照射による当社の電子滅菌装置は、高い稼働率と安定性で医療・食品業界で活躍しています。

⑮ 太陽光発電システム

当社の太陽電池はアモルファスシリコン型。結晶型に比べてシリコン利用量が数百分の一、製造に要するエネルギーが数分の一と少なくて済む、より環境に優しい太陽電池。

⑯ 風力発電システム——参照ページP16

⑰ 省エネエアコン——参照ページP24

⑱ ターボ冷凍機——参照ページP24

環境に配慮した製品群

三菱重工では、幅広い分野で「環境に配慮した製品」の設計・開発を進めています。その分野は、船舶、エンジン、環境関連システム、物流機械、空調機器、射出成形機、工作機械など多岐にわたっています。当社が開発・製造した製品群により、環境負荷が低減され、省エネルギーが進められています。

LNG 運搬船として世界で初めて、 環境保全に関する「EP 船級符号」 (Environmental Protection Notation) を取得しました。

● LNG 運搬船

LNG 運搬船は、クリーンエネルギーである液化天然ガス (LNG) を海上輸送する環境に優しい船舶です。三菱重工では、さらに環境保全に配慮した設計・設備を織り込んで、最新の LNG 運搬船「ABADI」を完成し、LNG 運搬船としては世界で初めてロイド船級協会の EP 船級符号※1 を取得しました。EP 船級符号の取得は日本では初めての試みでした。

「ABADI」は、ブルネイ LNG プロジェクトに向けて建造された LNG 運搬船で、2002 年 6 月に竣工、現在、順調に運航されています。EP 船級符号を取得するためには、国際海事機関「IMO」や、海洋汚染防止国際条約「MARPOL」の環境関連規則を満足させることはもとより、船級協会の追加環境対策要件を満たさなければなりません。代替フロン使用、油流出防止対策※2、汚水処理対策、大気汚染防止対策、バラスト水の安全な交換※3など、設計・設備面でさまざまな対策が施されています。最近の環境への配慮から、世界的にその適用を拡大していくものと予想されます。当社が手がける後続のシェル向け LNG 運搬船 3 隻にも、EP 船級符号が適用されることになっています。

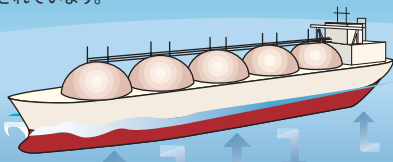
※1 「船級符号」の取得には、NOx や SOx などの排出規制、CFC の使用不可、ハロン消火不可、油汚染防止規定、ごみ処理方法、汚水処理設備要件、TBT の禁止、バラスト水規制など、さまざまな項目にわたる要求をクリアする必要があります。

※2 船体が損傷し、油が流出する海洋汚染を防止するため、燃料タンクを二重構造 (ダブルハル) にしています。

※3 オーストラリアをはじめ、各国には汚れたバラスト水を積載した船舶の寄港を禁止するなどの規制がある港湾があります。バラスト水自動交換装置を設けて、航海中に少しずつ、きれいな海水と置換していく必要があります。

「ABADI」のバラスト水交換順序

「ABADI」では、航海中からバラスト水の出し入れを自動的に行い、港で排水する時には外洋で交換された汚染されていない海水で満たされている (従って海外の海水に汚染されていない)、新しいバラスト水のシステムが採用されています。



NOx 放出量を
VLCC(100)より

94.5%
削減

SOx 放出量を
VLCC(100)より

99%
削減

注: LNG 船での比較データがないため、VLCC との比較にしています。



航海中の「ABADI」

Engineer's Voice

適正な置換効率を維持し、 船の安全を確保できる交換方法を開発しました。

船舶・海洋事業本部
船舶技術部 主席技師
大平弘之



最近の調査により、船舶に使われているバラスト水が原因となり、港湾内で海水汚染が発生する疑いがあることが分かってきました。そのため、航海中にバラスト水を自動的に交換するシステムが求められています。私たちは、船の姿勢、強度を考慮し、コンピュータ制御により、航海中にバラスト水を自動的に交換するシステムを開発しました。

私たちが採用したバラスト水の交換方式は、置換法 (バラスト水をいったん全部排出し、それから新たなバラスト水を注入する方法) と呼ばれるものですが、適正な置換効率を維持することと、交換時の船の姿勢制御が課題でした。船の喫水、トリムをある範囲に保ちながら、操作ミスがない交換手順を開発しました。

これまで、貨物の輸送という観点が強く、バラスト水も輸送されているということの問題を改めて認識しました。当然のこととして行っていることが、地球環境に影響を与えているという視点から、改めて自分の仕事を見直す必要を感じています。

ガスエンジン「MACH-30G」は、 世界最高レベルの発電効率43.5%を達成、 CO₂を大幅に削減しました。

●発電用ガスエンジン

「MACH-30G」シリーズは、V形4サイクル過給機関であり、シリンダー数12～18の機関をそろえ、出力は3.7～5.8MWをカバーしています。着火方式を従来の「点火プラグ方式」に替えて、電子制御コモンレール噴射装置を採用した「パイロット着火方式※1」を採用したため燃焼が大幅に改善しました。また、シリンダーの「個別最適電子制御システム」の採用により、世界最高レベルの発電効率43.5%を達成しました。

また、従来のガスエンジンは、ディーゼルエンジンと比較して出力が低い点が課題でしたが、「パイロット着火方式」を採用することで、ディーゼルエンジンと同等の出力を達成しました。さらに、排出ガスについては、燃料希薄な領域での運転を可能としたことで、NO_x排出量は0.5g/kWh以下を実現、環境にも配慮したものになりました。また、高効率化によりCO₂削減にも貢献できます。

※1 圧縮によって自然発火するパイロット燃料を副燃焼室に送り込み、主燃焼室に着火する方式。微量のパイロット燃料でも、点火プラグ方式の約1万倍のパワーがあります。

発電効率が
世界最高レベル

43.5%
達成



ガスエンジン MACH-30G

●トピックス● 表彰製品紹介

ガスエンジン「MACH-30Gシリーズ」

社団法人日本機械工業連合会主催「2002年度(第23回)優秀省エネルギー機器表彰」において、41件の応募から12件が選ばれました。当社の「MACH-30G」は、その省エネ効果の著しい産業機械としての開発と実用化が評価され、「資源エネルギー庁長官賞」に選定されました。

ミラーサイクルガスエンジン「GSRシリーズ」

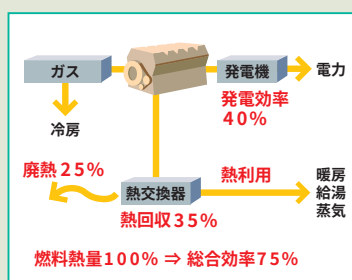
米国のR.H.ミラーによって発明されたミラーサイクルをもとに、当社は世界に先駆けてミラーサイクルガスエンジン「GSRシリーズ」の開発に成功しました。希薄燃焼(リーンバーン)ガスエンジンにミラーサイクルを採用することにより、このクラスで世界最高の発電効率40%を達成しました。

さらに、GSRシリーズと発電機・廃熱回収装置を組み合わせることにより、総合効率を約75%に向上させたコージェネレーションパッケージを開発しました。これらを直列6気筒・V形12気筒・V形16気筒の4サイクルガスエンジンにつなぐことにより、出力280kw～740kwをカバー。また、本パッケージシステムに脱硝装置を組み合わせ、NO_x排出量を150ppm以下に下げるとともに、高効率化によるCO₂の削減にも貢献しています。

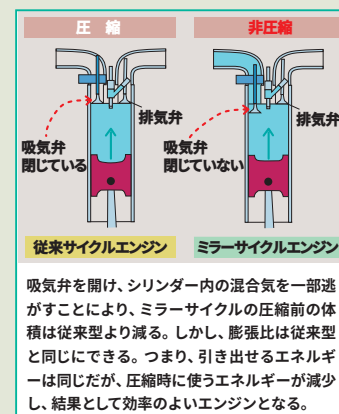
この「リーンバーンミラーサイクルガスエンジン・コージェネレーションシステム」の省エネルギーと低公害性が評価され、当社は社団法人日本ガス協会から、共同開発の大阪ガス株式会社とともに平成14年度の「技術大賞」を受賞しました。



コージェネレーションのパッケージ



コージェネレーションの総合効率



ミラーサイクルエンジン
シリンダー内の仕組み

酸素リッチ燃焼システムは、高濃度酸素を混ぜることにより、燃焼温度を上げ、ダイオキシンの発生などを大幅に削減しました。

●ごみ処理システム

酸素リッチ燃焼システムは、高温燃焼による環境負荷の低減と排ガス量の削減を実現する次世代ごみ処理システムとして、高い信頼性を得ています。当社保有の実績ある「ストーカ炉※1」に酸素濃縮装置（PSA：Pressure Swing Adsorption）を適用し、一次燃焼空気に酸素を混ぜ、約27%程度の高濃度酸素で燃焼させることにより、燃焼温度が100～200℃程度上昇し、ダイオキシン類の発生量を大幅に削減しました。また、COの低減や主灰・重金属溶出を約50%低減します。さらに排ガス再循環装置を併用することにより、煙突から排出される排ガス量を最終的に従来より35%削減します。

※1 火格子(四角形の鉄鑄物)を並べた上に、ごみを載せ、空気を送って燃やす仕組みの焼却炉。



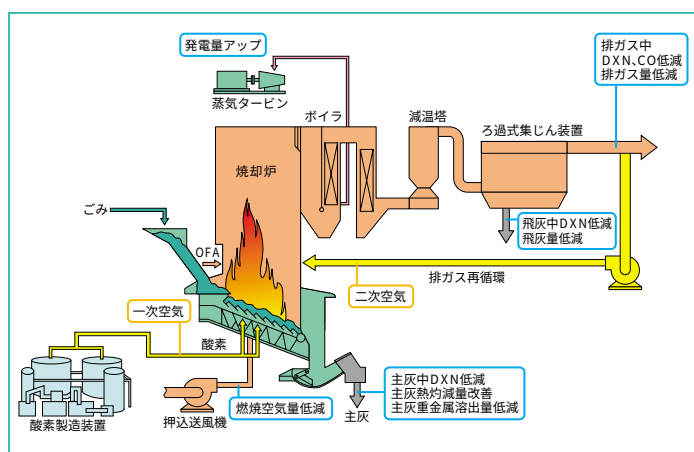
ストーカ炉内部の様子

主灰・重金属溶出を

50%
削減

排ガスを

35%
削減



次世代ストーカ炉システム構成

CNG フォークリフトは、圧縮天然ガスを利用した、環境に優しい製品です。

●フォークリフト

CNG フォークリフトは、圧縮天然ガス（CNG：Compressed Natural Gas）を燃料としたフォークリフトで、エンジン排気ガスによる大気汚染の防止、石油代替エネルギー利用、燃料費節約を実現した環境にやさしいフォークリフトです。天然ガスはメタンを主成分とし、燃焼してもSO_xや黒煙を発生しません。また、地球温暖化の原因となるCO₂や、光化学スモッグの原因となるNO_xの排出量もガソリン車に比べ低く抑えられます。稼働時間当たりの燃料費は、ガソリン車の44%、LPG車の56%に節約可能です。作業環境改善に最適な1台として、2001年9月より汎用機・特車事業本部ではCNG化モデル事業として導入を進めています。



CNG 供給スタンド

窒素酸化物(NO_x)が
ガソリン車より

13%
削減

二酸化炭素(CO₂)が
ガソリン車より

20%
削減



CNG フォークリフト

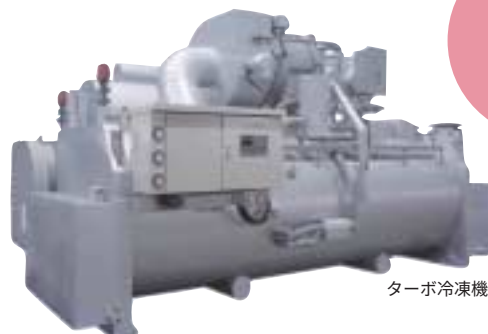
三菱重工の空調機器は、省エネとオゾン層破壊防止に大きな成果を上げています。

●ターボ冷凍機

オゾン層破壊係数(ODP)^{※1}ゼロのHFC-134aを採用した、地球環境にやさしい冷凍機。HFC-134aは代替冷媒で、他製品にも採用されているため供給は安定しています。2段圧縮エコマイザとサブクールサイクルを用い、COP6.1^{※2}という世界最高水準効率を実現。これにより、従来機より20%の効率向上を達成しました。

※1 オゾン層を破壊する特定フロン(CFC)を1としたときの相対的数値のことです。

※2 エネルギー効率(COP)のことで、数値が高いほど効率がよいことを示しています。



ターボ冷凍機

エネルギー効率が
従来機より

20%
アップ

●店舗・オフィス用インバータエアコン

当社は、インバータ効率、モータ効率などを大幅に改善することにより、業界最高水準の高COPを達成した省エネタイプの店舗・オフィス用インバータエアコンを開発しました。これにより、期間消費電力量も従来の一定速機に比べ約53%の削減を達成しています。また、オゾン層の破壊係数ゼロの新冷媒R407Cを採用しています。



ハイパーインバータ

期間消費電力量が
一定速機より

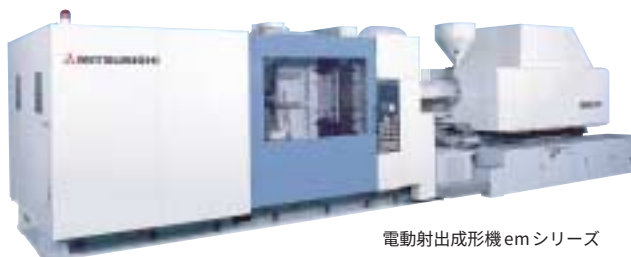
53%
削減

電動射出成形機は、高度のエレクトロニクス技術を駆使した省エネ効果の高い射出成形機です。

●射出成形機

大型電動射出成形機emシリーズは、大幅な省エネ・省スペースを実現。他社の同型電動機に比べ全長を15%も短縮し、世界最小スペースを可能としました。また、材料面でもユニットの大きさをコンパクト化し、使用材料及び基礎工事面積を低減しました。

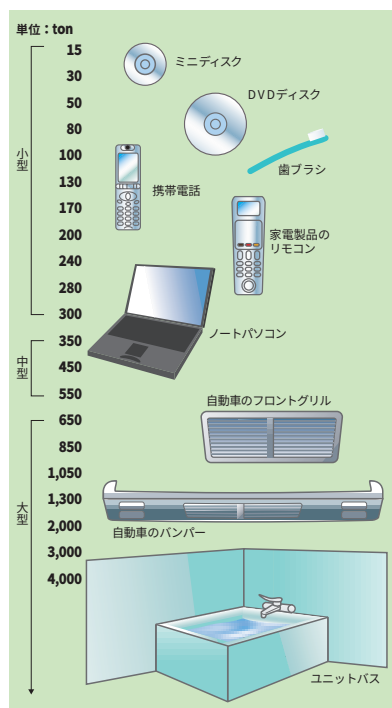
また、高性能サーボモータ、およびエコサーボポンプの採用により、消費電力を油圧型機に比べて60%以上も低減、大幅な省エネを実現しました。さらに、電源回生型サーボアンプを採用、減速時のエネルギーを電源に再利用し、エネルギーの節約に寄与しています。



電動射出成形機 em シリーズ

消費電力が
油圧型より

60%
以上削減



成形製品例

ドライカットギヤシェーパは、 切削油を一切使用しないため、 従来機に対しトータル30%の 省エネルギー効果を達成しました。

●工作機械

ギアシェーパは歯車形工具を用い、歯車を加工する機械で、今回開発したドライカットギヤシェーパ^{※1}は、切削油を一切使用しないので、作業環境が改善され、クリーンで安全な作業環境を実現しています。また、廃油処理も不要となり、廃棄物が削減されるとともに、切削油が原因となる火災発生の心配もなくなりました。さらに、切削油関連設備（循環系ポンプ、ミストコレクター、切削油クーラーなど）の電力が不要になることによる省エネルギー効果は、代表的な自動車用歯車加工を例にとると、従来機に比べて30%の省エネルギーになります。

※1 歯車を加工する工作機械の一種。通常の切削の際は、工具の摩耗を防ぎ、切り屑を洗い流すため大量の油を使用しますが、ドライカットの場合はこの油を一切使用しません。



ドライカットギヤシェーパ SN25A

ドライビニオン

エネルギー消費を
従来機より

30%
削減

切削油を
従来機より

100%
削減

Engineer's Voice

切粉シュートとベッド剛性という、相反する課題
を高いレベルで解決することを目指しました。

工作機械事業部
技術部
勝間俊文



私は、機械の設計、および検証試験を担当しました。目標性能を満足させる必要な技術計算を行い、それらを図面化する仕事と、出来あがった機械の性能を確認するための検証方案を立案し、検証試験を実施しました。

今回の開発では、クーラント（冷却液）を使用せず、ドライカットを行うことで環境負荷の低減を図っています。苦労したところは、加工時に発生する切粉の処理方法です。クーラントで切粉を押し流すことができないため、切粉回収のためにベッド全体をシュート構造にする必要がありました。その結果、必要な剛性を確保するために大変苦労しました。剛性計算と設計変更を何度も繰返し、必要な剛性を確保しました。

問題を解決する際は、ベテラン設計者の方からの助言が手がかかりになりました。心配だったところが検証試験をクリアした時には、正直ほっとしました。苦労した分、それが成果に現れるものだ実感しました。諦めず、最後までやりぬくことの大切さを再確認しています。

●トピックス● 表彰製品紹介

1999年2月にネジ状工具を用いて歯車を切削加工する当社のドライカットホブ盤などが、社団法人日本機械工業連合会が主催する「1998年度（第19回）優秀省エネルギー機器表彰」において最高賞である「通商産業大臣賞」を受賞しました。

ドライカットホブ盤

■背景

歯車を加工する際には、通常、工具の摩耗を防ぎ、かつ、切屑を洗い流すために大量の油を使いますが、油が飛び散ったり、油煙が発生し作業環境が悪くなります。特にホブ加工では主に不水溶性切削油が使用されており、火災の危険もあり、環境対策とともに安全面からもドライカット化が強く望まれていました。また、廃油処理の環境問題から、何とか油を使わず加工できないかというお客様からの強い要望がありました。

■特徴

【クリーンで安全な作業環境】

- ・切削油を一切使用しないことで、作業環境が改善しました。
- ・廃油処理も不要となり廃棄物削減が図れます。
- ・切削油が原因となる火災発生の心配もなくなりました。

【生産性】

従来の切削速度100m/分に対して、200m/分的高速加工が実現し、生産性は約2倍になりました。

【経済性】

独自のコーティングにより工具寿命が5倍となり、加えて消費電力低減、切削油費ゼロ化、人件費低減、切削油関連設備（循環系ポンプ、ミストコレクター、切削油クーラー他）のメンテナンスが不要になることによりランニングコストは45%低減します。

【省エネルギー効果】

切削油関連設備（循環系ポンプ、ミストコレクター、切削油クーラーほか）の電力が不要になることによる省エネルギー効果は、代表的な自動車用歯車加工を例にとると、従来機に比べて37%の省エネルギーになります。



ドライカットホブ盤

明日の生活を 創り出す新技術

環境関連の製品と技術

自然エネルギー利用や新素材など、循環型経済社会を築くための基礎となる技術を開発しています。

●逆位相の音を発生させる 「アクティブソフトエッジ遮音壁」により、 大きな減音効果を上げています。

車道にはさまざまな車種の走行音で満ちています。三菱重工では、この騒音に対して連続的、かつ瞬時に逆位相の音を発生させ、道路での騒音を低減させる「アクティブソフトエッジ遮音壁」を国土技術政策総合研究所と共同開発し、世界で初めて商品化に成功しました。この遮音壁は、通常のものの先端に幅60cmの逆三角形のアクティブ減音装置を設置します。それにより、減音装置のない遮音壁に比べて、同じ高さで測定した結果で約4dBほどの大きな減音効果が確認されています。これは、道路交通量を60%近く削減した効果に匹敵するものです。



壁の上部にあるのがアクティブ減音装置(アクティブソフトエッジ遮音壁)

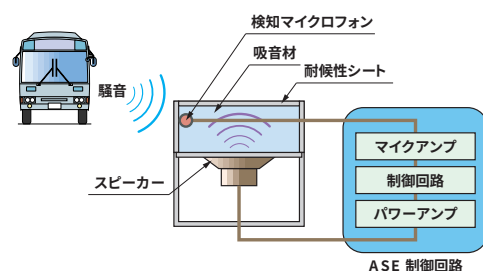
交通量を

60%

削減したのと同じ

減音効果

アクティブソフトエッジ遮音壁の仕組み



検知マイク、逆位相の音を瞬時に作る制御回路、スピーカーで構成されている

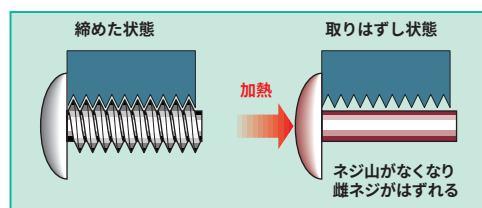
●ネジ山を熱で消失させる「形状記憶ポリマー製ネジ」が、 家電製品の解体時に威力を発揮します。

三菱重工では、加熱することにより形状を変えることができる「形状記憶ポリマーを使ったネジ」の開発に、世界で初めて成功しました。これはテレビやエアコンなどの家電製品や、携帯電話などのIT製品向けに開発されたものです。これらの製品の解体は、ネジを取り外すことから始まりますが、この作業に手間や時間が非常にかかります。錆の問題などもあり、新しいアイデアが待たれていました。

新たに開発された「形状記憶ポリマー製ネジ」は、熱を加えるとネジ山が消失するため、簡単にネジを取り外すことができ、解体する時の強い味方となります。2004年には、このネジを組み込んだ家電製品が誕生する予定です。解体時の負荷を低減し、素材のポリマーも再利用可能という優れたもので、循環型経済社会を実現するために大いに貢献すると期待されています。



「形状記憶ポリマー製ネジ」熱を加えるとネジ山が消え、簡単にネジを外すことができます。



ネジ山がなくなる仕組み

Engineer's Voice

リサイクル化を加速する画期的な材料・方法の 開発を進めています。

技術本部

先進技術研究センター 主幹研究員

林 俊一



形状記憶ポリマーを用いたネジなどの締結体、締結構造の開発を担当しました。リサイクル化の動きのなかで、家電製品やIT製品の解体場面で、結合部分の解体に費やすエネルギーやコスト、労力が問題とされてきました。形状記憶ポリマーを用いたネジの開発は、こうした問題を技術的にクリアできるものと期待しています。

開発で直面した課題としては、まず、材料の改質というテーマがありました。120℃という高い温度で元の形状に回復する形状記憶ポリマーを開発する必要がありました。この課題に対しは、これまで蓄積してきたポリマー設計技術を活用することと、一部新しい知見を入れることにより解決することができました。今後は、本技術を核に、お客様と一緒に適用化を強力に推進していきます。

●次世代の高効率「燃料電池」の開発に取り組んでいます。

三菱重工は、大型事業用から産業用まで長年にわたり発電用の火力プラントを納入し、その先進性・信頼性・高効率は多くのお客様から高い評価を受けています。そこで培われた技術を集積し、次世代の高効率発電技術として「燃料電池」の開発に取り組んでいます。「燃料電池」は各種型式が開発されていますが、当社は、その中の「固体高分子形燃料電池 (Polymer Electrolyte Fuel Cell: PEFC)」と「固体酸化物形燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cell: SOFC)」の開発を進めています。

固体酸化物形燃料電池 (SOFC)

SOFCは、作動温度が高く、ガスタービンとの複合化により高効率発電が可能です。分散電源から火力発電所まで幅広い適用が期待されます。



固体酸化物形燃料電池

固体高分子形燃料電池 (PEFC)

PEFCは、作動温度が低く、「始動性が良い」「小型・軽量化が可能」「構成材料が安価」という優れた特徴をもつ燃料電池です。家庭用コージェネレーションシステム向けとして、幅広い用途が期待されます。



固体高分子形燃料電池

Engineer's Voice

ユーザーのニーズや要求と、実際の水準を見極めた着実な開発を進めています。

技術本部
PEFC開発センター長
吉田博久



私が担当しているのは、固体高分子形燃料電池(PEFC)を車や家庭用の電源として実用化するための研究です。開発のポイントとしては、まず、発電効率をどう上げるかということで、改質器や電池、補機類の効率向上が鍵となりました。あとは、信頼性や耐久性の向上、コストの削減など、車や家庭での使用に十分耐えられる性能や価格をどうクリアしていくかが課題です。現在、世界中のメーカーがこれらの課題解決に向けて激しい競争を行っています。私たちも懸命に努力を続けています。

燃料電池のような最先端の技術を集約した製品開発では、ユーザーのニーズや要求と、現状の技術の水準とを冷静に見極め、それらを踏まえた着実な開発が必要になります。そこを留意して開発を進めています。

●クリーンな次世代液体燃料「ジメチルエーテル」の製造方法の開発を進めています。

ジメチルエーテル(DME)^{※1}は、硫黄分、重金属、芳香族類を含まないクリーンな液体燃料として注目されています。具体的には、家庭用のLPGの替わりや、自動車用の燃料、および発電用の燃料での活用が期待されています。また、DMEは、環境に対して良好であるだけでなく、着火性や燃焼性に優れているほか、輸送や貯蔵が比較的簡単にできるなどの特徴を持つ燃料でもあります。DMEを製造する方法は数多くありますが、そのなかで三菱重工が取り組んでいる3つの方法をご紹介します。

① バイオマス^{※2}からメタノール^{※3}を精製し、DMEに変換する方法。

当社は、草木、間伐材、建築廃材などのバイオマスを噴流床方式によりガス化し、このガスを合成してメタノールを、また、このメタノールからDMEを、それぞれ取り出す研究開発を進めています。このため日量2トンの実証プラントを2003年度中に完成予定です。また、ハワイにある日米共同研究機関PICHTR(Pacific International Center for High Technology Research)の協力を得て、太平洋離島諸国でのバイオマス燃料化の検討を進めています。

② 天然ガスの質を変えてDMEを得る方法。

いまだ資源量が豊富な天然ガスの有効利用のひとつとして研究を進めています。

③ 二酸化炭素と水素を反応させて得る方法。

発電プラントや化学プラントなどで発生した二酸化炭素と、水素を

反応させて、DMEを製造する研究も行っています。

当社では、DMEの輸送・貯蔵のためのシステム、さらにDMEを燃料とした発電システムの開発など総合力を駆使した取り組みを行っています。

※1 ジメチルエーテルは、エーテルの一種で、プロパンやブタンに類似しています。無色透明、可燃性、無臭の気体です。

※2 バイオマスの原料は、太陽エネルギーにより大気中のCO₂が植物のなかに固定化されたもので、資源量が多く、燃料として利用しても大気中のCO₂の増加がないことから、エネルギーの自給やCO₂問題の解決策として理想的なものといわれています。

※3 メタノール(別名メチルアルコール)は、無色透明、流動性・可燃性に富み、無臭の気体です。



バイオマス原料



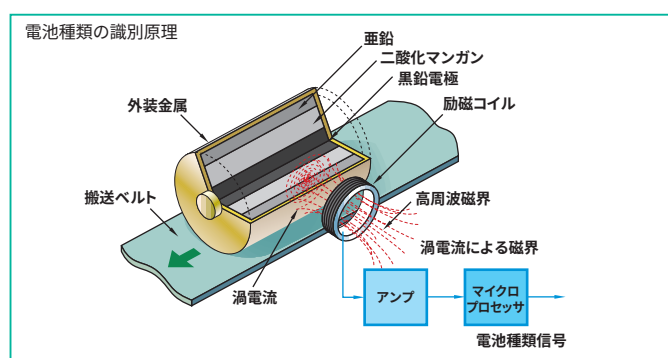
天然ガス改質プラント



バイオマスガス化メタノール製造プラント

●独自センサーにより、毎秒10個のスピードで「電池の種類を分別する装置」を開発しました。

電池種類分別装置とは、貴重な資源を含む電池を効率的にリサイクルするために、電池の種類ごとに分別するための装置です。容積別の単1、単2、単3形電池の分別、さらに材料別のアルカリ、マンガン、ニッケル・カドミウム電池の分別を、毎秒約10個のスピードで正確に分別することができます。このシステムは、ホッパー、整列機、搬送コンベア、分別センサー、エアノズルで構成され、運転はすべて自動化されています。独自の電磁誘導センサー※1により、対象電池の内部構造、ならびに構成物質を見分け、自動的に分別します。このため、高速で、効率的な電池のリサイクルが可能です。現在、実機が稼働中で、現場からは高い評価をいただいています。



※1 電池に高周波の磁界をかけると、電池の内部で渦電流が発生します。発生する渦電流は電池の内部構造と構成物質により異なるため、渦電流による磁界の変化を検出することにより、電池の種類を特定することができます。



電池種類分別装置

●「CO₂」をこれ以上増やさないため技術開発に取り組んでいます。

三菱重工は、人々の健康や生活に深く関係するCO₂がこれ以上増えないための研究に取り組んでいます。CO₂が発生した場所でそのまま地中に返す「地中貯蓄システム」の研究と、発生したCO₂を海上輸送して「海中に貯蔵する」研究についてご紹介します。

排出CO₂回収・地中貯留システム

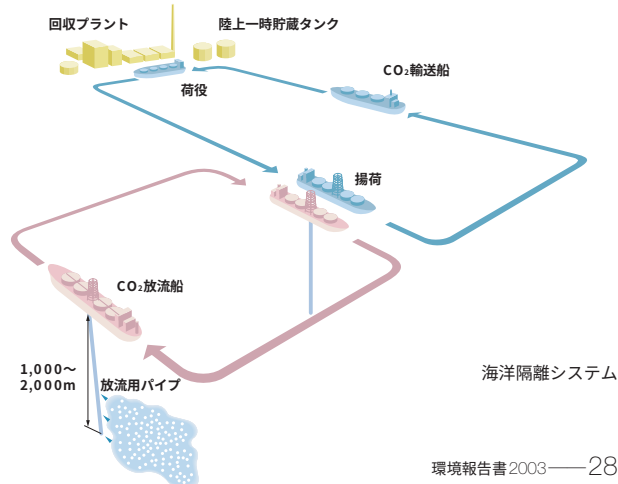
発電所などから出るCO₂を、独自技術である新吸収液（従来に比べ20%以上の省エネ化実現）を使って低コストで回収し、地中深部の帯水層などに永久貯留します。さらに、重質原油を増産するためのEOR（CO₂ Enhanced Oil Recovery）では、油層中に注入されたCO₂が高压下で原油によく溶解し、油層中での流動性を飛躍的に向上させるので、原油回収率が大幅に増加します。原油から回収されたCO₂は再び地中に注入されるため、最終的には油層中の原油とCO₂が置換され、CO₂が地下貯留されることになります。三菱重工では、大容量化を実現し、原油回収率向上とCO₂処分を実現するための技術開発を行っています。



地中貯留システム

CO₂海洋隔離システム

CO₂を燃焼排ガスから分離回収し、海洋へ送り込んで大気から隔離する構想は、既存のエネルギー供給体系を大きく改変する必要がないこと、立地選定の自由度が高いこと、膨大な量のCO₂を直接処理できること、比較的低コストであることなどに特徴があります。しかし、その実用化にあたっては、CO₂が海洋に滞留する期間や海洋環境への影響を評価する必要があり、また、送り込んだ後のCO₂の挙動を予測する技術の確立が不可欠です。三菱重工は、1997年度から実施されている経済産業省プロジェクト「二酸化炭素の海洋隔離に伴う環境影響予測技術研究開発」に参画し、CO₂海洋隔離システムの基本構想について検討を行っています。



海洋隔離システム

●小型、高効率、高出力の「電気自動車用モーター」を開発しました。

2001年8月、三菱自動車株式会社エクリプスEVが25時間で四国一周(約780km)を走破しました。この電気自動車に搭載されたのが三菱重工で開発した電気自動車用モーターとMCU(モーター・コントロール・ユニット)です。この時達成された400kmを上回る充電走行には、当社のモーター、MCUの軽量、高効率が大いに貢献しています。

近年、注目を浴びている電気自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池自動車では、動力源にモーターを必要とし、小型、高効率、高出力なものが求められています。当社は、埋込磁石同期モーター(IPMモーター)を採用し、モーターに使われるマグネットや、電磁コイルの配置などを最適化することにより、他社よりも高出力ながら小型、軽量、高効率なモーターを開発しました。

現在、各自動車メーカーの電気自動車、ハイブリッド自動車などの開発が活発になっています。環境問題、石油の枯渇問題などから、このような低公害自動車は年々普及していくものと考えられます。当社は今後、各自動車メーカーのニーズに応えるため、さらなる小型・軽量化、信頼性の向上を目指し、開発、設計に取り組んでいきます。



EV駆動用モーターシステム

モーター出力が
同容量のものに対して

300%
向上



四国一周(780km)走覇
自動車性能(エクリプス)
1. 最高速度 180km/h
2. 1充電走行距離 450km

エクリプスEV



●産官学のコンソーシアムを組み、「砂漠緑化」に向けた挑戦を続けています。

「砂漠にオアシスをつくる」。この夢のような砂漠緑化の実現に向け、三菱重工は、理学的な気候・気象・水循環の変動予測技術と、工学・農学の砂漠化防止技術を統合し、社会科学側面からの評価も加えたエネルギーの利用を極力抑えた効率的な砂漠緑化に取り組んでいます。当社は、文部科学省からの委託研究(5ヶ年計画)を中心に、京都大学、鳥取大学、上智大学、防災科学研究所、地球フロンティア研究システム、地球シミュレータセンターと連携した産官学のコンソーシアムを組み、サウジアラビア政府の協力を得て実施されています。



全体構想



三菱重工は、地域社会の一員として地元根ざした生産活動を通し、身近な自然の保護と、地域社会の環境活動に「企業市民」として積極的に参加しています。

●地域社会の「清掃や美化推進」に積極的に参加しています。

当社は、1970年から毎年6月の環境月間に、環境保全に関する社員の認識向上を図るため、全国事業所において、事業所長、および公害防止管理者などによる環境パトロールや環境保全設備の公開見学会、休憩時の自主的な「工場周辺のごみ拾い」など、社員が身をもって経験する活動を行ってきました。

この活動は、日本国内では貴重な先行例として関係省庁からも当社の姿勢が高く評価されました。全国の各事業所は、各自治体が繰り広げる廃棄物の「不法投棄防止キャンペーン」や、河川の「クリーンキャンペーン」にも積極的に参加し、地域全体の美化推進に努力しています。

	回数	参加員	回収量
1999年	206	4,422人	4,411kg
2000年	306	4,756人	4,911kg
2001年	397	5,909人	4,288kg
2002年	190	5,245人	4,747kg

企画元：当社

●工場内で、メダカや小鳥のための「生物自然保護活動」を推進しています。

広島製作所では、地域清掃に加え、「メダカの保護」や工場の廃木材を利用した「小鳥の巣箱作り」を推進しています。メダカは、全長約4,000mの工場排水溝に多数棲息しており、繁殖したその一部を、毎年近隣の幼稚園や小学校に「教材用として寄贈」しています。小鳥の巣箱は、コンクールを開き、その後は、構内の樹木に取り付けており、社員の廃棄物削減に対する意識と自然への関心を高めています。今後もメダカや小鳥が「自然繁殖」できるよう、工場の環境維持管理や自然保護に努めます。

●南アフリカの子供たちへ「不要パソコン」を寄贈しました。

当社は、南アフリカの子供たちの修学支援の一助として、「デジタル・パートナーシップ・ジャパン(DPJ)」を通じ、廃却予定の「不要パソコン」を10台寄贈しました。DPJとは、英国チャールズ皇太子のボランティア活動を支えるNPO「チャールズ皇太子国際ビジネスリーダーフォーラム」のプロジェクト「デジタル・パートナーシップ」の日本事務局で、教育を受けられなかったり、ネット環境のない子供たちにパソコンやネットに触れられる環境を提供するため、企業に中古パソコンの寄贈を呼びかけています。今回、各企業から寄贈されるパソコンは1,000台を超える見込みであり集まったパソコンはDPJを通じて南アフリカへ送られた後、現地仕様に改修され、20の学校に開設されるE-ラーニングセンターで活用されます。



バス停付近の清掃(長崎造船所)



河川の「クリーンキャンペーン」に参加した社員(汎用機・特車事業本部)



メダカの観察に訪れた幼稚園児たち(広島製作所)



巣箱(広島製作所)

社会とのコミュニケーション

製品を生み出すだけでなく、関連する情報を広く公開し、発信することから企業と社会との信頼が生まれてきます。お客様からの声に応える積極的な「環境情報の発信」こそが、三菱重工に対する信頼感を醸成しています。

●社会とのコミュニケーションを「積極的に志向」しています。

当社は、環境情報の開示を毎年発行する「環境報告書」や「ウェブサイト」で行うとともに、メールなどで寄せられるお客様からのお問い合わせにも逐一对応しています。また、自治体や業界団体とも積極的に交流し、当社の環境政策が間違った方向へ向かっていないか、常にコミュニケーションを通じた検証を行っています。そのなかで、当社が社会へ送り出した製品や当社の行動が、環境に配慮し負荷を低減するものと認められ、各界から以下のとおり表彰されました。

2002年度近隣、および自治体の環境関連行事出席状況

理事会・総会	28回
協議会・連絡会・意見交換会	42回
懇談(懇親)会・集い	34回
研修(研究)会・講習会	25回
講演会・説明会	15回
見学会	132回
地域清掃・植樹	35回

企画元：近隣、および自治体

表彰製品事例

期日	主催	内容
1999.6.14	通商産業省 資源エネルギー庁長官 稲川 泰弘	ダイキン工業(株)他2社とともに小型氷蓄熱式パッケージエアコン「エコ・アイスmini」が、第1回電力負荷平準化機器・システム表彰において「資源エネルギー庁長官賞」を受賞
2000.4.19	内閣総理大臣 森 喜朗	東北電力(株)、三菱電機(株)との共同開発の「高効率大容量ガスタービンを使用した複合発電設備の開発実用化」が、第29回日本産業技術大賞「内閣総理大臣賞」を受賞
2001.3.14	経済産業省 資源エネルギー庁長官 河野 博文	三菱みなとみらい技術館が、(財)社会経済生産性本部エネルギー広報施設・広報活動表彰において「資源エネルギー庁長官賞」を受賞
2001.6.27	経済産業大臣 平沼 赳夫	当社開発の「PCB無害化処理装置」が、(社)日本産業機械工業会の優秀環境装置表彰において「経済産業大臣賞」を受賞
2002.2.6	(社)日本機械工業連合会会長 相川 賢太郎	当社開発の「2段式圧縮エコノマイザとサブクールサイクルを用いたHFC134aターボ冷凍機」が平成13年度優秀省エネルギー機器として「日本機械工業連合会会長賞」を受賞
2002.2.6	(社)日本機械工業連合会会長 相川 賢太郎	東京電力(株)他3社と共同開発した「700m級超高落差高速大容量揚水発電システム」が平成13年度優秀省エネルギー機器として「日本機械工業連合会会長賞」を受賞
2002.6.13	(社)日本ガス協会会長 鈴木 新一郎	大阪ガス(株)と共同開発した「リーンバーン・ミラーサイクルガスエンジン・コージェネレーションシステムの開発」が平成14年度技術大賞を受賞
2002.11.26	ウェステック実行委員会委員長 平山 直道	当社の「電池種別分別装置」がウェステック大賞2002において「新技術部門賞」を受賞
2003.2.6	経済産業大臣 平沼 赳夫	三菱電機(株)と共同開発した「永久磁石式多極同期発電機を用いた低騒音・高性能可変速ギアレス風車」が(財)新エネルギー財団主催の第7回新エネ大賞「経済産業大臣賞」を受賞
2003.2.20	(社)日本機械工業連合会会長 相川 賢太郎	当社の「燃焼制御付きパイロット着火ガスエンジン(MACH-30G)」が平成14年度「資源エネルギー庁長官賞」を受賞

三菱みなとみらい技術館 新本社ビル

生産活動以外での取り組み

「三菱みなとみらい技術館」は、科学技術を身近に体験していただく展示やイベントを企画しています。

●三菱みなとみらい技術館

三菱重工の展示施設である三菱みなとみらい技術館は、宇宙やエネルギーなど6つのゾーンと、ヘリコプタのシミュレータやパソコンで船と航空機の設計を体験する体験コーナーにより、最先端の科学技術を紹介しています。平成14年度から小・中学校に導入された「総合的な学習の時間」への対応を念頭に、この度「環境ゾーン」をリニューアル。環境問題の実情と環境保全技術を紹介するとともに、身近なことで自分たちに何ができるかを考えてもらうなど、大人と子供、双方の視点から見ることでできる印象的な展示に生まれ変わり、教育関係者から高い評価をいただいています。「総合的な学習の時間」の受け入れについては、近隣の小学校と連携して当館独自のプログラムを考案。多くの子供たちが様々な体験学習を行いました。プログラム終了後も子供たちは、家族や友人をとめない、頻繁に訪れています。入館者数も着実に増え続けており、2002年度は20,243人が入館。1994年の開館以来の校外学習受け入れ累積入館者数も、140,000人を超えています。

さらに、環境関連イベントも多数開催。講演や工作、実験、手作りのリサイクルおもちゃなどを通して、地球環境やリサイクルについて考えるきっかけづくりを行っています。そのほかにも、毎月4回の工作&実験教室や海洋教室など様々なイベントを開催。また、全国から校外学習で訪れる生徒たちも多く、その数は入館者の3割にも達し、学校関係者からのニーズもますます高まっています。今後もさらに充実した展示やイベントを実施し、より多くの方々に科学技術に親しんでもらうように努めていきます。

●新本社ビル

明治初期に丸の内を本社として創業し、幾多の時代を経て、今日の三菱重工の形が構築されました。そして2003年5月、建設を進めてきました新本社ビルが竣工し、本社機能を港区に移転いたしました。建設の基本設計は自社で行い、環境に配慮した機能を最大限に盛り込みました。

まず、注目されるのがエネルギー・電気システム。共用通路屋根及び壁面には、太陽光発電用のパネルが設置され、さらに環境に優しく、電力と熱とを同時に供給できるコージェネレーション設備も導入しました。蛍光灯は省電力タイプを使い、外光の明るさに連動した光度の調整が可能になりました。厨房用の電気温水器には深夜電力を充てています。からだに優しい空調システムである、窓側や床からの吹き出し方式を採用するとともに、ビルの外面に高性能の熱線反射ガラスを使っているため、エアコンの負荷を低くすることができます。以上の設備の総合効果によりエネルギー効率で従来のビルに比し30%の省エネルギーが実現しました。そのほかにも、再生水(下水道局)の利用や、雨水・厨房排水の再利用、節水タイプの便器を採用するなど、細やかな省資源に向けた努力がなされています。

また、建設にあたっては、工事中に発生する廃棄物を12分類し、徹底してリサイクルを行うなど、環境負荷の低減に努めました。さらには、丸の内ビルで使用していた什器類の社内転用を最大限に行った後、残った使用可能な机・椅子などを国内外の35団体へ寄付しました。この結果、95%ものリサイクル率を達成し、資源の有効活用に努めました。



環境ゾーン



工作&実験教室



海洋教室



校外学習で訪れた子供たち



総合的な学習/発表資料制作



環境イベント
「リサイクルについてのお話&実験&工作」



三菱みなとみらい技術館
外観



新本社ビル



コージェネレーション設備



建築廃棄物の分別状況

環境への取り組みの経緯

総合重工業としての責任を果たすために、当社は1973年の環境管理室発足以来、環境に関わる国内外の動向に迅速に対応してきました。全生産拠点での国際環境規格ISO14001認証更新など、全社的な取り組みを進めています。

年度	当社の環境活動	国内外の主な出来事(日本／世界)
1967		「公害対策基本法」の制定
1970	国内初のPWR発電プラントを完成	
1971		「環境庁」の設置 「国連人間環境会議」の開催(ストックホルム) ＜「人間環境宣言」採択＞ ＜「国連環境計画(UNEP)」設立＞
1973	環境管理室発足	
1978	環境管理担当課長会議設置	
1987		「モントリオール議定書」の採択
1988		「オゾン層保護法」の制定
1989	社内CO ₂ 対策会議設置 社内フロン対策会議設置	
1991		「経団連地球環境憲章」の制定
1992		「環境と開発に関する国連会議(地球サミット)」の開催(リオデジャネイロ) ＜「環境と開発に関するリオ宣言」採択＞ ＜「アジェンダ21」採択＞ 通産省「環境に関するボランタリープラン」の策定を企業に要請
1993	三菱重工ボランタリープラン 「環境問題に対する当社取り組み」を策定	「環境基本法」の制定
1995		「気候変動枠組条約第1回締約国会議(COP1)」の開催(ベルリン)
1996	「環境方針」の制定 環境委員会発足	「気候変動枠組条約第2回締約国会議(COP2)」の開催(ジュネーブ) ISO14001の発行
1997	国内総合重工業で初めて横浜製作所が ISO14001の認証取得 新冷媒R410A対応エアコン販売	「気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)」の開催(京都) 「経団連環境自主行動計画」の策定
1998	PCB水熱分解処理システムを開発	「気候変動枠組条約第4回締約国会議(COP4)」の開催(ブエノスアイレス) 「省エネ法」の改正 「地球温暖化対策推進法」の制定
1999	世界最高効率の最新機種ガスタービン 「M701G」を用いた複合サイクル発電 プラント引き渡し	「気候変動枠組条約第5回締約国会議(COP5)」の開催(ボン) 「化学物質排出管理促進法」の制定 「ダイオキシン類対策特別措置法」の制定
2000	全生産拠点(13事業所)でISO14001 認証取得完了	「循環型社会形成推進基本法」の制定 「廃棄物処理法」の改正 「再生資源利用促進法」の改正 「建設資材リサイクル法」の制定 「食品リサイクル法」の制定 「グリーン購入法」の制定 「気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6)」の開催(ハーグ)
2001	エンジニアリング部門でISO14001 認証取得	「気候変動枠組条約第7回締約国会議(COP7)」の開催(モロッコ) 「PCB廃棄物特別措置法」の制定 「フロン回収・破壊法」の制定
2002	環境活動の中長期目標の策定	「土壌汚染対策法」の制定 「京都議定書」批准 「持続可能な開発に関する世界首脳会議」の開催(ヨハネスブルグ) 「気候変動枠組条約第8回締約国会議(COP8)」の開催(ニューデリー)

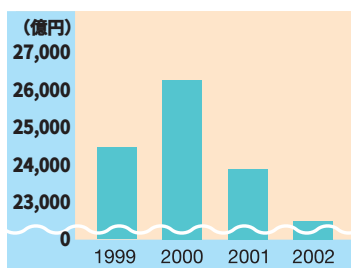
会社概要

生産活動以外での取り組み

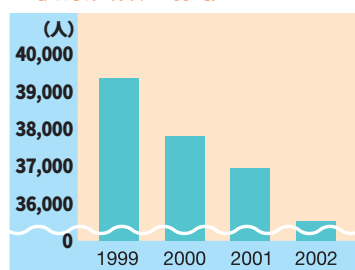
■会社概要

社名：三菱重工業株式会社
 創立年月日：明治17年7月7日
 設立年月日：昭和25年1月11日
 代表者：取締役社長 佃 和夫
 本社：東京都港区港南2丁目16番5号
 資本金：2,656億円(平成15年3月末現在)
 売上高：2兆1,718億円(平成14年度)
 従業員数：35,530名(平成15年3月末現在)
 事業(本)部・事業所：14事業所
 研究所：6研究所

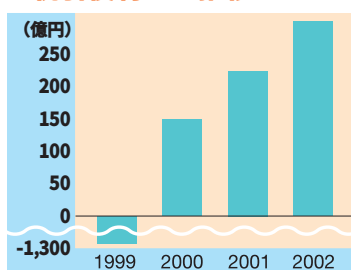
■売上高の推移



■従業員数の推移



■税引後利益の推移



各年度 3月31日現在

所在地

※平成15年4月プラント事業センター(MCEC)と三原機械・交通システム 工場を統合し、プラント交通システム事業センターを新設しました。
 ※平成15年5月本社を港区港南に移転しました。

■事業本部・事業部

■本社

東京都港区港南2丁目16番5号 〒108-8215
 TEL: 03-6716-3111 FAX: 03-6716-5800

■汎用機・特車事業本部

神奈川県相模原市田名3000 〒229-1193
 TEL: 042-761-1101(総務課) FAX: 042-763-0800

■冷熱事業本部

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3-1 〒452-8561
 TEL: 052-503-9200(総務課) FAX: 052-503-3533

■産業機器事業部

名古屋市市中村区岩塚町字高道1 〒453-8515
 TEL: 052-412-1110(総務課) FAX: 052-412-1399

■紙・印刷機械事業部

広島県三原市糸崎町5007 〒729-0393
 TEL: 0848-67-2054(総務勤務課) FAX: 0848-63-4463

■工作機械事業部

滋賀県栗東市六地蔵130 〒520-3080
 TEL: 077-553-3300(総務課) FAX: 077-552-3745

■事業所

●長崎造船所

長崎市飽の浦町1-1 〒850-8610
 TEL: 095-828-4121(総務課) FAX: 095-828-4105

●神戸造船所

神戸市兵庫区和田崎町1-1-1 〒652-8585
 TEL: 078-672-2220(総務課) FAX: 078-672-2245

●下関造船所

山口県下関市彦島江の浦町6-16-1 〒750-8505
 TEL: 0832-66-5978(総務課) FAX: 0832-67-7010

●横浜製作所

横浜市中区錦町12 〒231-8715
 TEL: 045-629-1201(総務課) FAX: 045-629-1202

●広島製作所

広島市西区観音新町4-6-22 〒733-8553
 TEL: 082-291-2112(総務課) FAX: 082-294-0260

●高砂製作所

兵庫県高砂市荒井町新浜2-1-1 〒676-8686
 TEL: 0794-45-6125(総務課) FAX: 0794-45-6900

●名古屋航空宇宙システム製作所

名古屋市港区大江町10 〒455-8515
 TEL: 052-611-2121(総務課) FAX: 052-611-9360

●名古屋誘導推進システム製作所

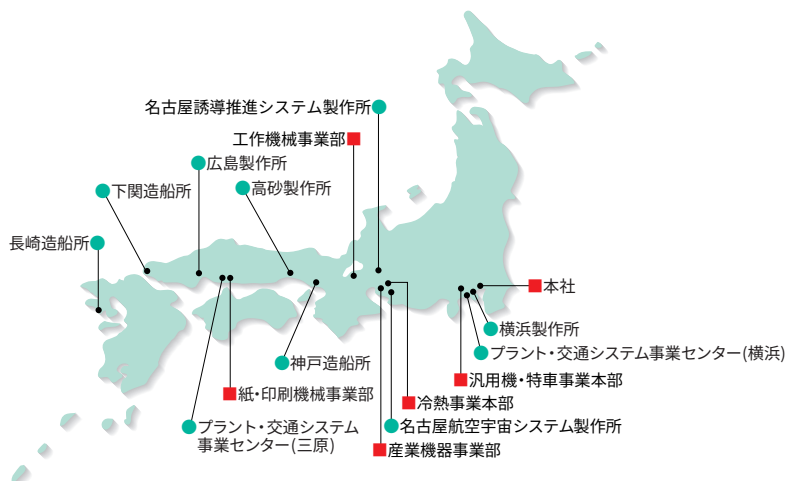
愛知県小牧市大字東田中1200 〒485-8561
 TEL: 0568-79-2113(総務課) FAX: 0568-78-2552

●プラント・交通システム事業センター

(三原)
 広島県三原市糸崎町5007 〒729-0393
 TEL: 0848-67-2072(総務勤務課) FAX: 0848-67-2816 (横浜)
 横浜市西区みなとみらい3-3-1 〒220-8401
 TEL: 045-224-9288 FAX: 045-224-9932

■三菱みなとみらい技術館

横浜市西区みなとみらい3-3-1 〒220-8401
 TEL: 045-224-9031 FAX: 045-224-9902





●本報告書に関するお問い合わせ先

三菱重工業株式会社 総務部

東京都港区港南2丁目16番5号 〒108-8215

TEL : 03-6716-3111 FAX : 03-6716-5800

ホームページアドレス <http://www.mhi.co.jp/>



この報告書は、古紙配合率100%の再生紙を使用しています。印刷インクにはアロマフリータイプ大豆油インキを使用し、印刷は、アルカリ性現像液やイソプロピルアルコールなどを含む湿し水が不要な「水なし印刷方式」で行っています。