

環境報告

環境製品

ライフサイクルでの環境負荷低減への取り組み

〈汎用機部門の取り組み〉

当社では、持続可能な社会の実現を目指し、環境負荷低減を重要課題の一つとして位置付け、それに基づいた製品展開を行っています。製品の開発・設計から廃棄にいたるまで、ライフサイクルでの環境負荷低減に向けた取り組みとして、二輪車やジェットスキー®を担当する汎用機カンパニーの事例を紹介します。



*1 指定省資源化製品:原材料等の使用合理化、長期間の使用、その他の使用済み物品等の発生抑制に取り組むことが求められる製品。
*2 指定再利用促進製品:再生資源または再生部品の利用促進に取り組むことが求められる製品。

環境製品

ライフサイクルでの環境負荷低減への取り組み 〈二輪車における循環型社会に向けての取り組み〉

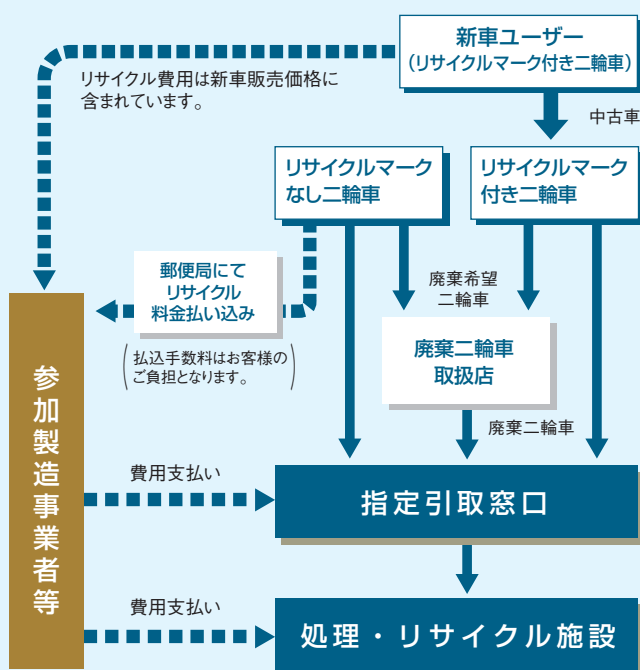
持続可能な社会を実現するためには、従来の大量生産・大量消費・大量廃棄型社会から循環型社会へと移行する必要があります。当社は、二輪車リサイクルシステムを運用するとともに、3R設計、環境負荷物質の削減に取り組み、循環型社会への転換に努めています。

2004年10月から 二輪車リサイクルシステムが稼働

(社)日本自動車工業会加盟の国内二輪車メーカー4社と二輪車輸入事業者12社(2006年3月現在)が共同して自主的に取り組んでいる「二輪車リサイクルシステム」は、廃棄二輪車の引き取りにおいて、仕組み上のトラブルもなく、順調に稼働しています。

当社を含む参加製造事業者は、廃棄二輪車取扱店および指定引取窓口にて、ユーザーより廃棄二輪車を引き取り、集約のうえ、リサイクル施設にて適切にリサイクルを行っています。

二輪車リサイクルシステム



本システムがスタートした後は、参加事業者は将来かかるリサイクル費用を価格に織り込んだうえで、「リサイクルマーク」を貼付して販売することになっています。一方で、システムスタート前に販売されてこのマークが貼付されていない二輪車を廃棄する場合には、ユーザーにリサイクル料金の負担をお願いしています(なお、廃棄二輪車取扱店にて引き渡しを行う場合は、別途指定引取窓口までの収集・運搬料金の負担が必要となる場合があります)。

当社は、2005年9月末までに、日本国内へ出荷する全モデルにリサイクルマークの貼付を完了しました。なお、2005年4月から2006年3月までのリサイクル率の実績は重量ベースで平均87.2%に達しています(処理再資源化施設の処理実績に基づき算出)。

3R設計への取り組み

リサイクルのみならず、廃棄物を減らす観点からリデュースに関する設計上の配慮として、2005年度末より量産を開始した二輪車ZZR1400では、アルミモノコックフレームを採用し軽量化を図っています。また、さらなる軽量化のため、フレーム本体の構成の見直しを行い、フレームの剛性を向上させながら、同時にスリム化も達成しました。



一方、リサイクルに関する設計上の配慮としては、2005年度に発売した新型二輪車は、重量比で90%以上がリサイクル可能なように製造されています。また、二輪車以外のジェットスキー®や汎用エンジンについても、リサイクル可能率を一段と向上させ、部品の材料表示や分解のしやすさを考慮した設計を行っています。

二輪車のリサイクルマーク130は当社の事業者コード



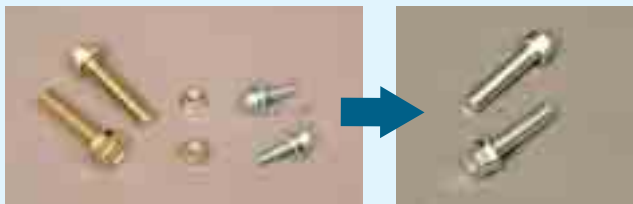
環境負荷物質削減に関する取り組み

汎用機カンパニーでは、2004年度より、グリーン調達ガイドラインに沿って、環境負荷の大きい4物質（鉛、水銀、六価クロム、カドミウム）の削減・廃止を進めています。

二輪車では、2005年12月末で電子基板・電気部品のはんだおよび軸受・ベアリングなどを除き、鉛の削減を計画どおり完了しました。汎用エンジンも2005年度末より、鉛を含まない塗料へ転換を開始しました。

水銀は、鉛に先だって2004年9月末までに二輪車の交通安全上必要な部品への極微量の使用を除いては、廃止を完了しています。カドミウムについては、電気・電子部品の一部にわずかに残っていますが、部品メーカーと協力して進めてきた代替技術のめどが立ち、新型車より順次廃止しています。

六価クロムは、金属部品およびボルト・ナットなどの多くの部品の防錆処理等に使用され、代替技術には締結性の確保等の困難な技術的課題が残っていました。しかし、重要保安部品（ブレーキ、エンジン等の部品）についても締結性の確保を含め代替技術のめどが立ち、2005年度末に生産を開始した新型車ZZR1400は、



旧部品（六価クロム使用）

新部品（六価クロムフリー）



締結部品の六価クロムの使用を廃止したZZR1400

締結部品の六価クロム廃止を達成しました。

その他の二輪車の部品についても、六価クロムフリー表面処理への切り替えを順次拡大し、2006年中には六価クロムを廃止する予定です。また、ジェットスキー等のアルミ部品の防錆や塗装下地処理に使用している表面処理に含まれる六価クロムについても、その代替技術のめどが立ち、一部代替を開始し、全面切り替え時期を検討中です。

なお、日本国内販売新型二輪車の4物質（鉛、水銀、六価クロム、カドミウム）の削減状況については、川崎重工ホームページの「車種別環境情報」で公表していきます。

http://www.khi.co.jp/mcycle/model_eco/top.html

二輪車における環境負荷物質削減・廃止状況

	2004年	2005年	2006年	2007年
鉛		12月末 削減計画完了	削減計画完了 (電子基板・電気部品のはんだ、軸受、ベアリング等を除く)	
水銀	9月末 廃止	9月末 廃止 (交通安全上必要な部品への極微量使用を除く)		
六価クロム		3月 ZZR1400で締結部品の六価クロム廃止		12月末 廃止 全車種廃止予定
カドミウム			新型車より順次廃止 (電気・電子部品の一部にわずかに使用)	12月末 廃止

環境製品

ライフサイクルでの環境負荷低減への取り組み

〈製品分野ごとの取り組み〉

当社は、先に紹介した二輪車・ジェットスキー[®]などの汎用機分野をはじめ、それ以外の製品分野においても、それぞれの製品におけるライフサイクルでの環境負荷低減に積極的に取り組んでいます。

航空機

航空機は今後も利用拡大が予想され、省エネルギー、排気ガスのクリーン化などへの取り組みが急がれています。当社は、米国のボーイング社やブラジルのエンブラエル社との旅客機の共同開発・分担製造、また、ヨーロッパのユーロコプター社との共同開発のBK117をはじめとする各種のヘリコプターの開発・製造を行っています。

旅客機の共同開発・分担製造では、ブレンディッドウイングレット（空力特性を改善する翼端部分）の設計・開発および製造に参画し、燃料消費量の削減や騒音の低減に貢献。また、米国・ボーイング社の新世代旅客機では、機体の多くの部分に炭素繊維複合材を

使用し軽量化による燃料消費量の削減を目指していますが、当社もこの開発・製造に参画しています。

旅客機の塗装分野では、溶剤成分を低減したハインソリッド型塗料の使用推進、自社スペックのハインソリッド型塗料・クロムフリー塗料の開発など環境負荷物質の低減を図っています。

また、航空エンジンについても当社の環境対策技術が評価され欧米の航空機エンジンメーカーとの共同開発・製造が拡大しています。

新世代旅客機ボーイング787における環境配慮



機体軽量化などにより、大幅な燃料の節減が期待されているボーイング787。当社は炭素繊維複合材の加工技術を活かし、前部胴体などの開発・製造を担当。

環境適合型ジェットエンジン TRENT 1000



英国ロールス・ロイス社の環境に配慮した新型航空エンジンの開発にも参画。燃費を改善し、CO₂やNO_xを大幅に削減。完成後はボーイング787に搭載予定。

船舶

船舶による輸送は、輸送量（トンキロ）当たりの燃料消費量が少なく、環境にやさしい輸送手段としてはトップクラスです。当社は、LNG船、LPG船をはじめ、コンテナ船、バルクキャリア、オイルタンカーなど、多様な船舶の開発・建造実績があります。

環境負荷低減への取り組みとして、まず燃費の向上を目指し、船型の最適化や船首形状の改良、プロペラの高効率化などの技術開発を行っています。また、プロペラ後流の回転エネルギーをムダなく推進力に変換する省エネルギー付加物（RBS-F）も多くの船舶に採用。

搭載する原動機についても、運転性能の向上とともに環境負荷の低減を図った船用電子制御ディーゼル機関を製品化しました。また、船用ディーゼル機関全般についてコンパクト化を実現し、重量低

減により省資源化とともに省エネルギーにも寄与しています。

海洋汚染対策としては、大型オイルタンカーにおいて貨物タンクと同様に、燃料油タンクをダブルハル構造（二重船殻構造）とし、事故時の油漏れを防止しています。

有害化学物質削減では、塩素系塗料の使用削減や清水タンクへの無溶剤塗料の採用を実施しています。

このほか、国土交通省が推進する次世代内航船「スーパーエコシップ」のプロジェクトでは、当社ほか3社で開発を行った、燃費を30%向上するとともにNO_xなどを大幅に削減した「スーパーマリンガスタービン」を主機として搭載します。

最新鋭大型オイルタンカー（KATSURAGISAN）の環境配慮



事故時の海洋汚染対策として燃料油タンクを貨物タンクと同様、ダブルハル構造に。省エネ対策として省エネルギー付加物（RBS-F）を装着。

環境にやさしい船用電子制御ディーゼル機関



ディーゼル機関を電子制御化することで、燃費の向上、シリンダー潤滑油の消費量低減、さらに排ガス中のNO_x、ばいじんを削減。

鉄道車両

鉄道は運行時のエネルギー効率が良く、CO₂排出量の少ない環境にやさしい輸送手段です。当社は新幹線電車をはじめ、特急電車、通勤電車、地下鉄電車、貨車、機関車、モノレール、新交通システムに至るまで幅広い製品を生産しています。

鉄道車両の環境負荷をライフサイクルで見ると、運行時のエネルギー消費によるものが最も大きく、ここでの環境負荷低減が重要なポイントとなります。そこで、モーター効率の向上、制動時の電力の回生、車体の軽量化、空気抵抗の少ない車体形状などを客先との

プラント・産業機械

プラント・産業機械においては、まずエネルギー効率の良い製品の開発が重要になります。

プラント分野の例としては、流動層方式セメント焼成炉を開発し、

フリクションスポット接合 (FSJ) ロボットによる省エネルギー



アルミやマグネシウムなどの軽合金の点接合を行うロボット。摩擦熱を利用して接合部を軟化させ、部材を混ぜ合わせて接合する。大電流によって部材を熔融し、接合する従来の抵抗スポット溶接に比べ、電力消費量は1/20以下。

社会インフラ

当社の社会インフラ関連製品としては、土木・建設機械や大型構造物があります。

土木機械の一つ、シールド掘進機は、地中を移動し必要な口径のトンネルを掘削していくもので、地表からの開削工法に比べ作業効率が高いうえに、周辺環境への影響も少ない工法となっています。

さらに、当社では、「DSR工法」を開発し、環境負荷の低減に効果をあげています。

建設機械では、燃費向上、排出ガスのクリーン化、騒音の低減に取り組んでいます。なかでも電子制御エンジンをホイールローダに採用することで、燃費の向上とともに排出ガス中のNO_xや粒子状物質の削減を実現しました。また、ホイールローダに限らず、すべての機種で排出ガスのクリーン化、低騒音化に取り組んでおり、一部の製品はグリーン購入法の適用製品となっています。

中国EMU^{*}の環境対策 (重金属フリー塗料の採用)



鉄道車両用塗料は従来、六価クロム、鉛などの重金属が含まれていたが、環境対策として、これらを含まない重金属フリー塗料の使用を進めており、さらにはPRTR対象物質の低減も実現。

技術協力や自社技術により取り入れ、エネルギー効率の高い車両の生産に取り組んでいます。

また、資源保護の観点から再生アルミの使用推進、廃棄時の環境負荷低減のための重金属を含まない塗料の採用、リサイクルを考えた材料や構造など、さまざまな環境配慮を取り入れています。さらには、流体力学の技術を活かした低騒音の車体形状など、地域環境への配慮も心がけています。

※EMU:Electric Multiple Unit (電車)

設備全体での省エネルギー化と併せ、エネルギー効率の良いセメントプラントを実現しています。

ガスタービンや蒸気タービンにおいては、効率の向上はもとより小型化・軽量化および長寿命化による省資源化にも取り組んでいます。

産業用ロボットにおいても、フリクションスポット接合 (FSJ) ロボットなど、環境負荷の低減に役立つ製品の開発を進めています。

建設機械等に使用される油圧ポンプでは、高効率化や小型・軽量化による省資源化、騒音の低減への取り組みに加え、油漏れによる環境汚染を排除するために生分解性作動油の適用を進めています。

大型構造物としては、橋梁、ビル鉄骨、LNGタンクなどがあり、橋梁建設では、橋桁に耐候性鋼材を採用し、化学物質を含む塗料を全く使用しない施工方法を拡大しています。

シールド掘進機の内蔵部品再利用で資源の有効利用



工事終了後、大部分を地中に埋める処置がなされていたシールド掘進機の内蔵部を引き出し、部品の約90%を再利用できる「DSR工法」を新井組と共同開発。資源の有効利用を実現。

環境製品

環境を守るための製品と技術

当社は、環境に配慮したモノづくりを推進する一方、環境の改善や保全に役立つ製品や技術の開発も行っています。こうした製品や技術を通じ持続可能な社会の実現に貢献することを目指しています。

エネルギー設備

CO₂排出量削減が避けることができない課題になってきた今、エネルギーの高効率利用、排エネルギーの活用、再生可能エネルギーの利用推進が社会から求められています。

当社は、ガスタービン発電とその排熱による蒸気タービン発電を組み合わせる高い発電効率を得るコンバインドサイクル発電設備（CCPP）やガスタービン発電の排熱で蒸気や温水を発生させ高い熱利用効率を得るガスタービンコージェネレーションシステム等の技術を持ち製品を提供しています。

日本コージェネレーションセンターから会長賞を受賞



富士電機デバイステクノロジー(株)に納入したコージェネレーションシステムが、省エネ性・環境性・新規性などの観点から評価され、最も優れた設備に与えられる日本コージェネレーションセンター会長賞を受賞。

また、排エネルギーを回収活用してエネルギーの効率的利用ができる技術開発にも力を入れています。その製品としては、いろいろな熱発生設備から排熱を回収する各種の排熱ボイラ設備や、それをセメントプラントに利用して発電するセメント排熱発電設備、高炉の内圧をタービンで回収し発電する炉頂圧回収発電タービン設備のような例があります。

大気環境改善

国内でも、欧州で問題になったのと同様の酸性雨が全国的に観測され、光化学オキシダント・浮遊粒子状物質による大気汚染発生の増加も報告されており、大気環境を改善する必要性・重要性がますます強まっています。この分野でも、当社は各種の技術・製品開発をつづけてきています。

当社は、ボイラ等の燃焼排ガスに対する排煙脱硫・脱硝設備、集塵設備を1970年代から手がけてきており、その後も技術改良をつづけています。また、従来からある各種の燃焼機器について、燃焼部の低NO_x化の研究開発により、低NO_xガスタービン発電設備、低NO_x石炭焚きボイラ、低NO_x重油焚きボイラを開発・完成しました。

産業用燃焼機器関係以外でも、道路トンネル用に、自動車排

さらに、再生可能エネルギーの利用技術として、風力発電設備、太陽光発電設備、地熱発電設備、木屑や間伐材を燃料にする木質バイオマス発電設備などの製品を保有しています。

エネルギーを利用する技術としては、夜間電力の効率的利用を行う氷蓄熱冷房設備や、工場・事業所全体のエネルギー利用効率の最適化を図る最適エネルギーシステム診断技術があります。

これから大きな可能性を持つものとして、さらに高温の運転による効率向上を目指したセラミックガスタービン、クリーンで高効率な燃料電池発電システム、変動の大きな自然エネルギー発電の平準化や電力貯蔵に適した、有害物質を使用しない大型ニッケル水素電池（ギガセル）、将来の水素社会に向けた液体水素輸送・貯蔵技術などがあります。

木質バイオマス発電設備（固定床ガス化・ガスエンジン方式）



製材残材、間伐材、剪定材などをガス化し、ガスエンジンで発電するシステム。これらの木材資源を「木質バイオマス」と呼び、大気中のCO₂を吸収して生長したものであることから、CO₂の増加がない再生可能なエネルギーといえる。

気ガス浄化のための電気集塵設備を開発したほか、二輪車においても、CO、HC、NO_xのさらなる低減を目指し研究開発をつづけています。

低NO_x ガスタービン発電設備

もともとNO_xなどの排出量が少ないガスタービンコージェネレーションに触媒燃焼方式を採用することで、NO_xの排出量をさらに削減。その量は従来方式（希薄予混合燃焼）の1/10以下（2.5ppm以下）。

廃棄物処理・リサイクル

廃棄物に対しては、マテリアルリサイクル、サーマルリサイクルを進め、最終処分量を削減することや有害物質の無害化等が求められています。

当社は、廃棄物焼却・ガス化技術の研究開発を積み重ね、高性能なごみ焼却設備（ストーカ式焼却炉、流動床炉）やごみガス化熔融設備（流動床ガス化熔融炉、シャフト式ガス化熔融炉）を完成させ、各地に納入しています。

ごみ焼却炉（ストーカ式焼却炉）



ストーカ式焼却炉の性能を飛躍的に向上させたアドバンスストーカシステムにより、高効率発電・環境負荷低減を達成。また、熔融設備により、灰をスラグ化し、アスファルトやコンクリート製品などの材料として利用可能とした。

このほかにも、一般家庭の厨芥等を燃料に加工、燃焼して発電するRDF製造・燃焼発電設備やソーダ回収ボイラ、さらにさまざまな産業廃棄物焼却（発電）設備があります。

廃棄物焼却・ガス化設備では、重要な課題である排ガス中や飛灰中のダイオキシン類等を除去（排ガス）・熱分解（飛灰）する設備を提供しています。

また、廃棄物の再生利用のための各種の破碎・再資源化設備や、焼却灰や石炭灰などの有効利用設備、有機性廃棄物を発酵・肥料化等有効利用する設備、ペットボトルのケミカルリサイクル用熔融重合設備等も製品化しています。さらにPCB・アスベストなど難分解有害物質を含んだ廃棄物処理技術の研究開発を進めています。

ソーダ回収ボイラ



製紙工場のパルプ製造の際に発生する廃液（黒液）を燃料として利用するボイラ。液中の非繊維木質の熱量を利用するとともに、溶剤として使われたソーダは回収し、環境を保全。

水・土壌環境改善

河川や海、湖等の汚染は改善されてきているものの、まだ十分ではありません。また、土壌汚染の問題は、これから対策が本格化する段階です。

当社は、水・汚泥処理の分野において、下水を処理する高度排水処理・汚泥処理設備の技術を確立し、各地に納入しています。また、高純度の処理水の生産や浸出水の処理等のためのさまざまな膜利用水処理設備も製品化しています。

下水汚泥有効利用設備としては、活性炭化設備、燃料化設備、肥料化設備等があります。また、中小規模の下水処理場を巡回できる高効率の車載式下水汚泥乾燥設備もあります。

汚染土壌浄化の分野では、ダイオキシン類汚染土壌浄化技術の研究開発を進めています。

埋立地浸出水処理設備（佐渡）



有機物や重金属の除去を可能にした浸出水処理設備。安定した処理能力、高度な処理水質により水環境保全に寄与。