

Measures to Reduce Environmental Impact

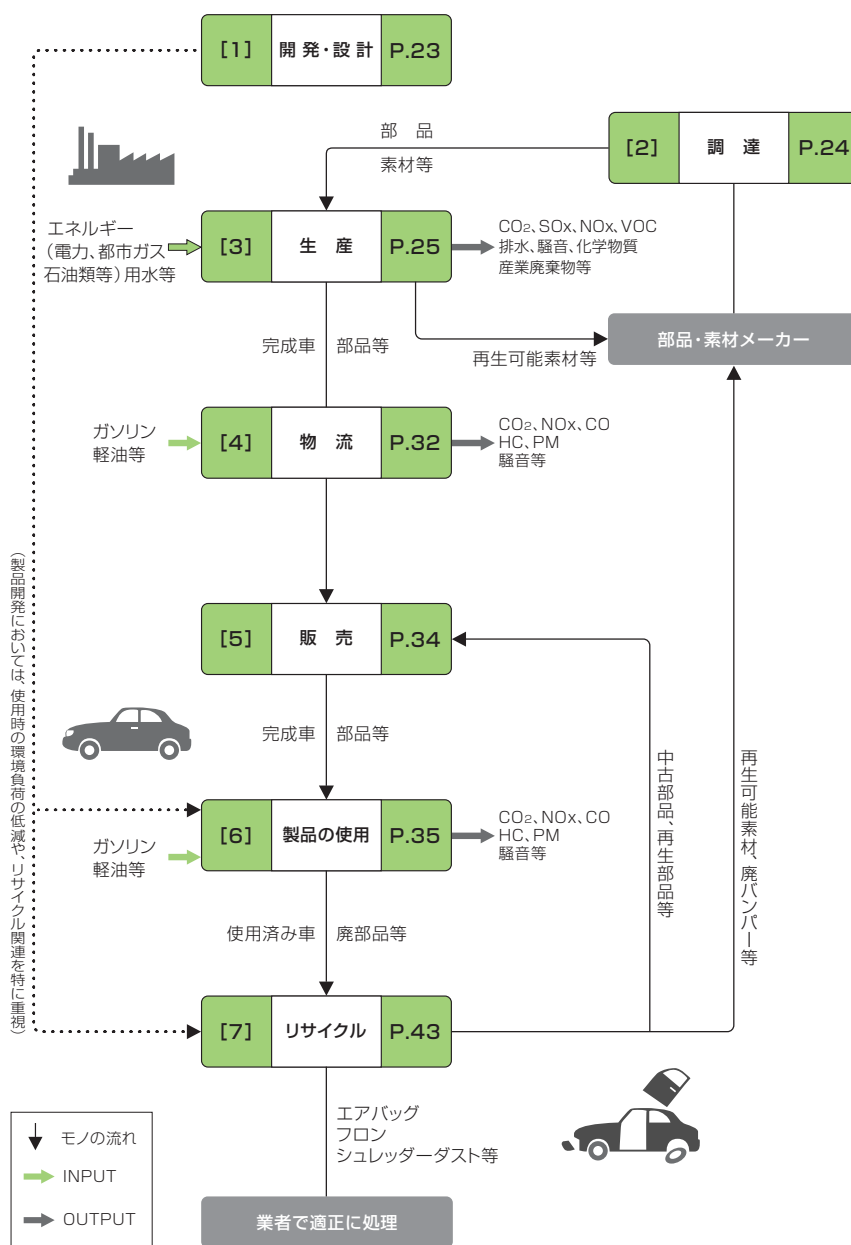
環境負荷低減への取り組み

- [1] 開発・設計 ————— P.23
- [2] 調達 ————— P.24
- [3] 生産 ————— P.25
- [4] 物流 ————— P.32
- [5] 販売 ————— P.34
- [6] 製品の使用 ————— P.35
- [7] リサイクル ————— P.43
- [8] オフィスにおける環境保全活動 — P.49

環境活動 環境負荷低減への取り組み

自動車は、その一生を通して、さまざまな形で環境に対して負荷を与えます。下の図は、自動車のライフサイクルの全体像と、その中において当社の企業活動や自動車の使用などによって生じる主なINPUT(エネルギー等の投入)/OUTPUT(環境への排出)を表しています。自動車の一生を通じたトータルでの環境負荷

のうち、製造段階と使用段階の負荷がその大半を占めますが、三菱自動車／三菱ふそうでは、それらを含むライフサイクル全体における環境負荷の低減に取り組んでいます。これ以降のページでは、ライフサイクルの各段階における環境負荷と、その低減への取り組みについて具体的に紹介していきます。



[1] 開発・設計

■ DfE^{*1}の推進

三菱自動車は、従来から環境負荷低減に配慮したクルマづくりとして、リサイクルしやすい部品・材料の選択や、軽量化設計・新技術による燃費向上等に取り組んできました。

そして、環境規制の強化、社会的関心の高まり、製品責任の増大から、より一層環境に配慮した製品開発を進めるため、DfEの考え方を導入し、そのプロセスの枠組みを構築しました。

三菱自動車では、仕様の決定に先立ち、最初のコンセプトづくりの段階からDfEを機能させます。ライフサイクル全体の環境配慮を踏まえた環境コンセプトを検討します。リサイクル性向上や軽量化の

取り組みも、ライフサイクル全体の環境負荷の観点から、LCA^{*2}などの適切な測定・評価方法で確認します。そうして、より一層環境に配慮した製品開発を実現していきます。

さらに、DfEを確実に推進するため、ダイムラークライスラー社から導入した開発プロセス管理システム「クオリティゲート」の各ゲートで念入りに確認する仕組みを構築します。

現在、三菱自動車環境会議傘下の環境マネジメント・リサイクル部会内に設けた、リサイクル、材料、生産などの各分野のメンバーからなる「DfE推進ワーキンググループ」のもとで、DfEの本格的な適用を促進しています。

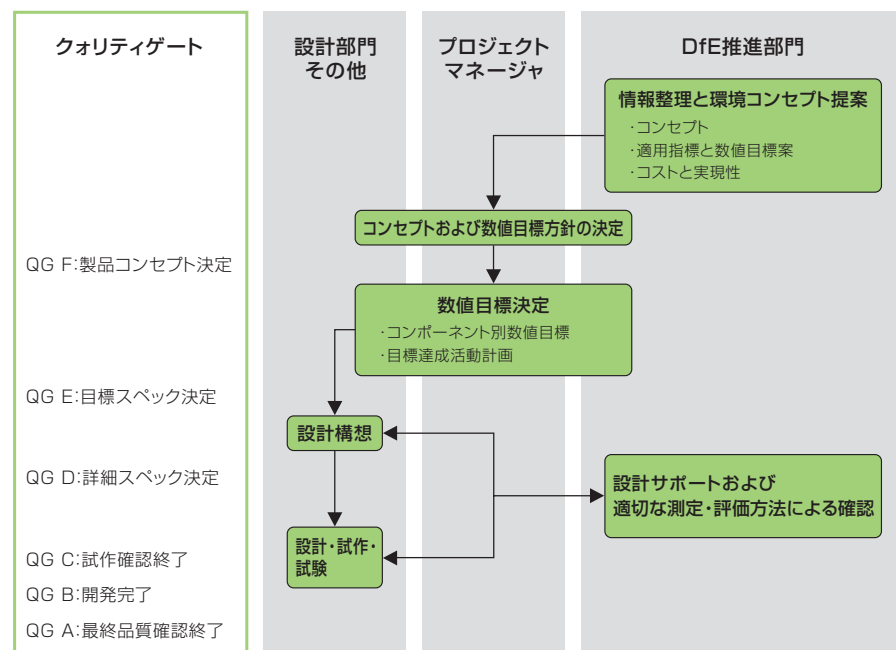
■ LCAへの取り組み

三菱自動車では、2000年度からLCA導入の検討を進めています。2002年度からは、LCAをDfE推進の重要なツールとして明確に位置付け、さらに取り組みを促進しています。

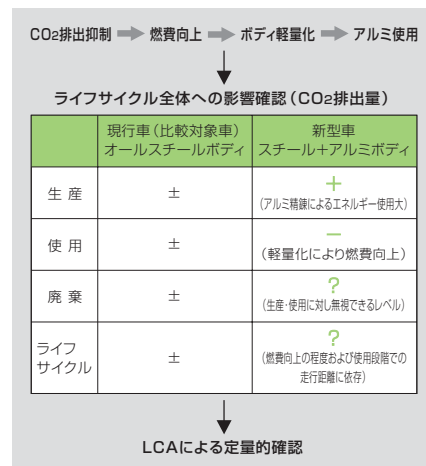
2002年度には、三菱自動車のLCA検討の基本となる、車両製造工程のデータベース等が整備され、これを活用した新型車の検討を開始しました。

これまでにLCAを進めるために蓄積したノウハウをコンセプトづくりへ反映させて、設計の検討段階でライフサイクル全体の環境負荷を検証し、そしてプロジェクトの環境負荷を低減させる取り組みを進めています。

更なる精度・効率向上に向け、今後も引き続き手法・データベースの充実化を進めています。



DfEの進め方



LCAの活用イメージ

解説

※1：DfE (Design for Environment)

環境配慮設計。製品設計・開発において、製品のライフサイクル全体における環境負荷の低減に配慮すること。

※2：LCA (Life Cycle Assessment)

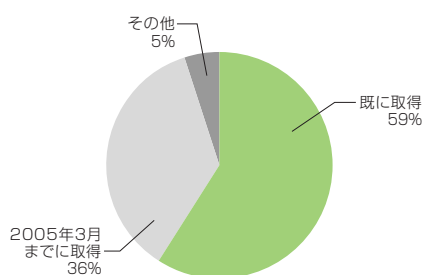
石油や鉱石の採掘、素材・製品の製造、製品の使用から最終的なリサイクルまで、製品がその一生を通じて環境へ与える影響を、総合的・定量的に予測評価するための手法。ISO 14040シリーズとして国際標準化されており、製品の地球環境への負荷の大きさを表す世界標準の方法。

[2] 調達

■ グリーン調達

三菱自動車／三菱ふそうでは、調達における環境保全活動を「グリーン調達」として2000年11月から取り組みを開始しました。その一環として資材や部品を調達する全取引先に、環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001認証を2005年3月までに取得することを要請しています。ISO14001認証を取得することにより、取引先から納入される調達品のみならず、取引先の事業活動における環境負荷低減にも寄与します。

2002年度末の時点で全取引先512社中304社が認証を取得しており、取得率59%となっています。

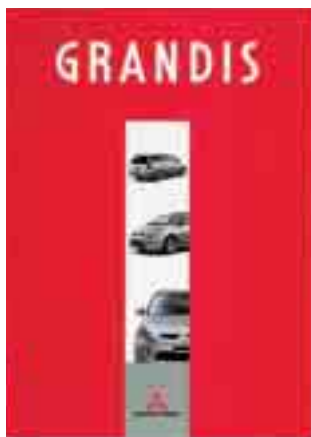


取引先のISO14001認証取得状況

また、材料や部品に含まれる環境負荷物質についても、取引先と協力して削減しています。とくに、欧州で使用を制限される4物質(鉛、水銀、カドミウム、六価クロム)は、代替材への変更などを進めています。

FSC^{※1}認証紙の採用

三菱自動車は、世界の森林の保護に少しでも貢献したいという考えから、2003年5月発売の「グランディス」のカタログに「FSC認証紙」を採用しました。これは「植林～保育～伐採」のサイクルを適切に管理し、周囲の環境・地域社会にも十分配慮した森林からの木材を原料にした用紙です。今後、印刷物にFSC認証紙と再生紙をバランスよく使用することで、森林の保護と資源の有効利用を同時に図っていきます。(本報告書もFSC認証紙を採用しています)



グランディス カタログ



表紙を除く本文用紙にはFSC認証紙が使用されています。

FSC認証マーク

FSC-JPN-0008
FSC Trademark © 1996 Forest Stewardship Council A.C.

解説

※1：FSC (Forest Stewardship Council)

森林認証制度を運営する国際NGO (非政府組織)。

独自の基準に照らして森林をチェックし、持続可能な方法でちゃんと管理されていると判断すると認証を与える第三者機関。

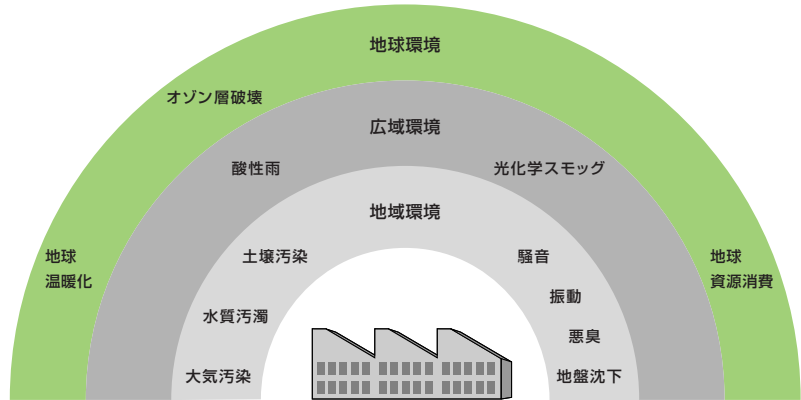
[3] 生産

自動車の生産活動は、地域に密着した環境問題から地球規模の環境問題に至るまで、広く関わりをもっています。三菱自動車／三菱ふそうはその認識のもとに、工場の環境負荷を継続的に低減するため総合的に取り組んでいます。

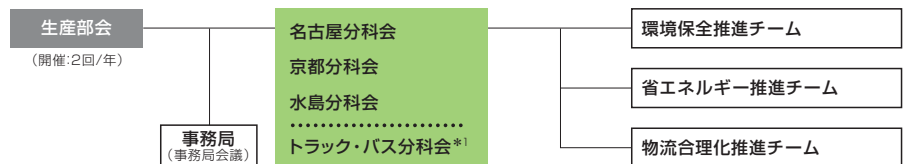
■ 環境保全の取り組み体制

三菱自動車は、乗用車、商用車、軽自動車等を国内3製作所（5工場）で、また三菱ふそうは、大型から小型までのトラック・バス等を国内1製作所（3工場）でそれぞれ生産しています。工場には、鋳造、鍛造、機械加工、熱処理、樹脂成型、プレス、溶接組立、塗装、組立など多くの生産工程があります。エンジンや車体などの主要部品の加工を社内で行い、その他の構成部品を各専門メーカーから調達し、車を組み立てています。

三菱自動車／三菱ふそうでは、環境会議傘下の生産部会を中心に、工場における環境負荷の低減、環境影響の未然防止に取り組んでいます。右図のように各分科会の下に複数のチームを設置し、具体的な環境負荷低減の取り組みを進めています。

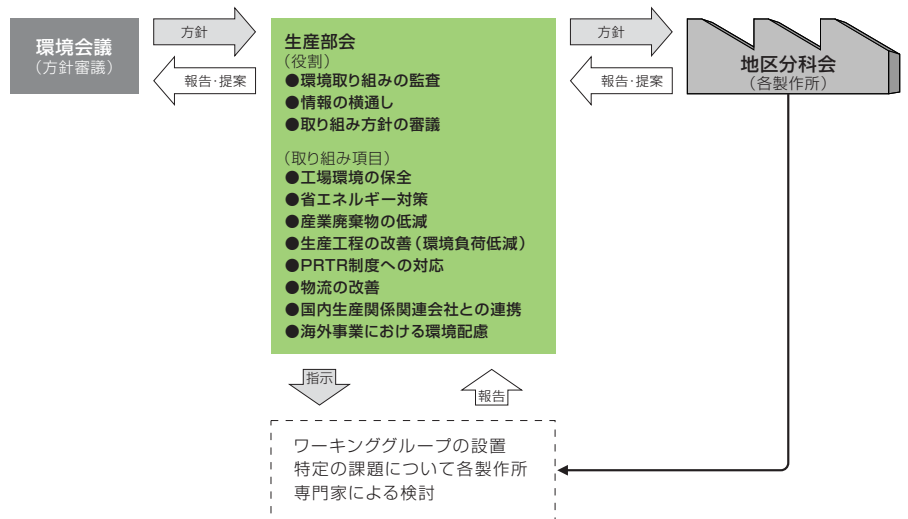


生産活動を取り巻く環境問題



*1: 2003年度からは三菱ふそうの生産部会へ移行

環境会議生産部会の組織体制



環境会議生産部会の取り組み

■ 省エネルギー（地球温暖化防止）

省エネルギーについては、地球資源の保全及び地球温暖化防止の観点から、電力・燃料等のエネルギー使用量の低減、及びそれに伴う温室効果ガスであるCO₂の発生量抑制に取り組んでいます。

主な省エネ取り組み

1. コージェネレーションシステム（コージェネ）^{※1}の適正運転
2. 動力源（工場エア、スチーム）の送気圧低減
3. 非生産時の消費エネルギー最小化（給排気ファンの停止他）
4. 高効率機器の導入
5. 操業条件、運転条件の見直し（設定温度、乾燥炉着火時間他）

2002年度の実績としては、各生産工場での省エネ活動推進の結果、生産工程におけるエネルギー総使用量（CO₂総排出量）は506千t-CO₂となり、2001年度比で1.7%減、目標である543千t-CO₂以下を達成しました。また、売上高当たりのCO₂発生量は25.1 t-CO₂/億円で、2001年度比で10%減となりました。今後も、ラインの稼動状況に応じた操業パターンの見直し、省エネパトロールによるきめ細かなチェック等を行い、更なるCO₂発生量低減に努めていきます。

省エネ対策の事例

(I) キュボラ溶解効率の向上

鑄造キュボラ溶解炉への燃焼空気量を最適にコントロールすることで、燃焼効率を向上させ、燃料（コークス）使用量を従来より10%低減するとともに、出湯能力向上により電気炉を一部停止し電気使用量を低減しました。

区分	削減量
コークス	648t/年
電気	1,865千kWh/年
CO ₂	2,812t-CO ₂ /年

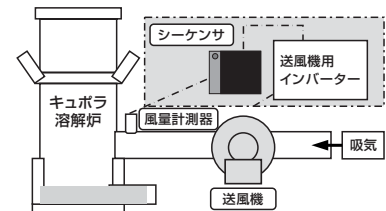
エネルギー等の削減効果

(II) スチームコンプレッサーの導入

コージェネレーションシステムの排熱ボイラーから発生する高圧蒸気（2.0MPa）を蒸気タービン（出力150kW）に導入することにより、コンプレッサー用電動機（300kW）の軸動力の負荷を50%低減しました。（回収エネルギー量：1,080千kWh/年）

(III) 小型ボイラーの台数制御

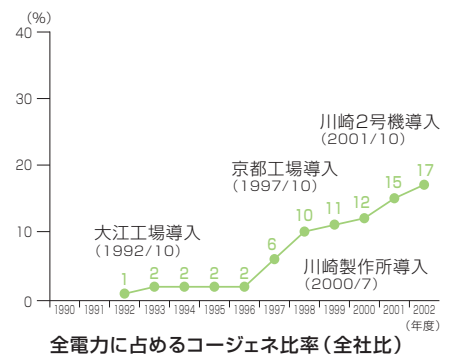
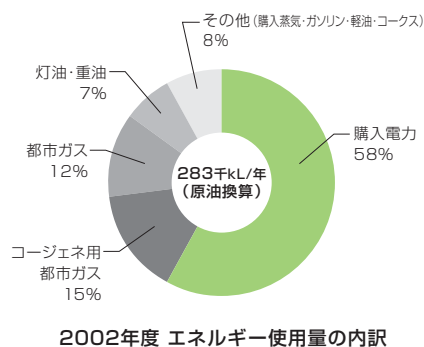
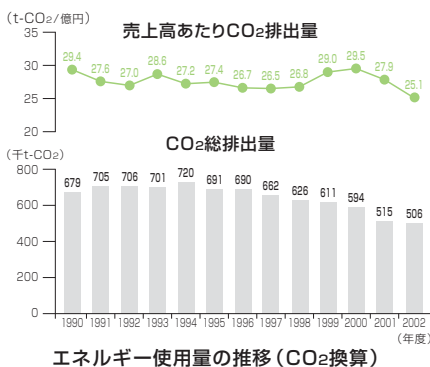
蒸気の需要の変動にあわせて、小型ボイラーの台数制御運転を行っています。（1t/h×8基）



スチームコンプレッサー



小型ボイラー



解説

※1：コージェネレーションシステム

都市ガス等の燃料でガスタービン等を動かして発電するとともに、その排熱を空調や給湯などの熱源に利用するシステム。エネルギーを効率よく取り出すことができる。

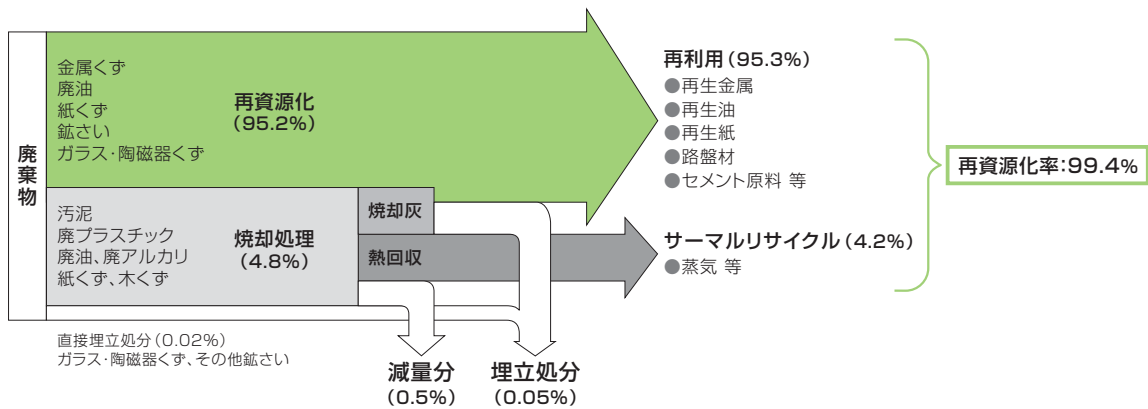
■ 廃棄物の低減

生産工程から排出される廃棄物について、再資源化率の向上、埋立処分量の低減等を中心に取り組んでいます。廃棄物の主なものとして、金属くず、鉱さい（鋳物廃砂等）、廃油、汚泥等がありますが、これらはまず工法改善や材料歩留り^{※1}の改善により発生量の抑制に努め、発生したのものについては可能な限り再生・再利用を進めています。その結果、2002年

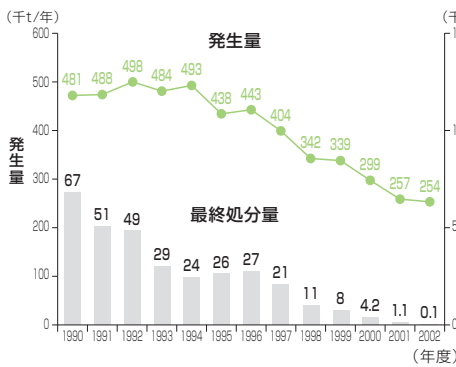
3月に全製作所で最終処分量（埋立処分量）のゼロ化^{※2}を達成し、2002年度も引き続きゼロ化を継続しました。2002年度実績としては、廃棄物発生量は254千t/年、再資源化率は99.4%で2001年度実績からさらに向上しました。

また、一般廃棄物（紙ごみ、空き缶、プラスチック類）の分別回収の徹底化、再資源化を進めた結果、焼却廃棄物が大幅に減少したため、3製作所で廃棄物焼却炉を廃止しました。今後もゼロ化を維持するとともに、更なる3R^{※3}の推進に取り組んでいきます。

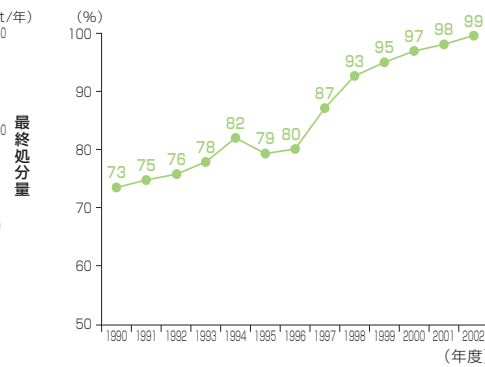
製作所	ゼロ化達成時期
名古屋製作所 京都製作所（現パワートレイン製作所）	2001年3月
水島製作所 トラック・バス生産本部（現三菱ふそう川崎製作所）	2002年3月



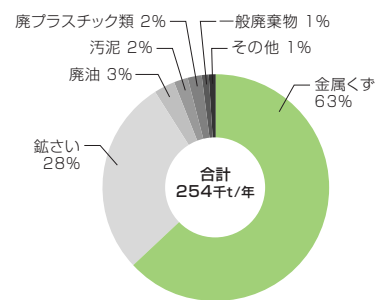
2002年度 廃棄物処理の流れ



廃棄物発生量と最終処分量



廃棄物再資源化率



2002年度 発生量内訳

解 説

※1：歩留り

原材料のうち、実際に製品に用いられる部分の割合。

※2：最終処分量のゼロ化

三菱自動車/三菱ふそうでは、廃棄物発生量に対する埋立処分量が0.1%以下であることを「ゼロ化」と定義しています。

※3：3R

リデュース（排出削減）、リユース（再使用）、リサイクル（再利用）。

(1) 副産物の発生抑制

廃棄物3R対策の推進が求められている中、三菱自動車／三菱ふそうでは特に廃棄物発生量の中の87%（2002年度実績）を占める金属くず、鋳物廃砂について、2006年度末までに「製品の生産量に対する発生量比率（売上高あたり発生量）」を2001年度実績に対し約2%低減することを目標に活動を進めています。2002年度の実績としては売上高あたりの発生量は11.1t/億円で、2001年度実績に対して7.5%の低減となりました。

主な実施内容

1. テーラードブランク※1の採用による歩留り向上
2. プレスでの2部品成形による歩留り向上
3. 機械加工面積低減による切削くずの低減

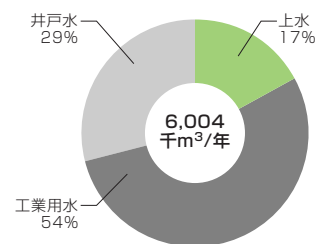
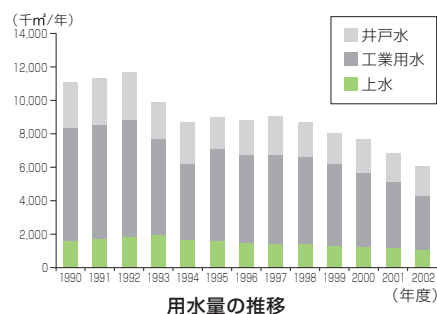
(2) 再資源化

廃棄物を他の原料として再利用する「マテリアルリサイクル」については、鋳造工程で発生する鋳物廃砂の路盤材への再資源化、塗装工程での化成汚泥のセメント原料化、および事務所から排出される紙類の削減、再資源化などを推進しています。また、廃プラスチック類、紙、木くず等の可燃物については、焼却時の熱エネルギーを廃熱ボイラーで蒸気等に変えて工場で利用するなど「サーマルリサイクル」に努めています。

発生源	廃棄物の種類	資源化有効利用の事例
鋳造工程	鋳物廃砂	製鉄原料、路盤材
プレス工程	金属スクラップ	製鉄用材料
	化成汚泥	セメント原料
塗装工程	塗料カス	燃料
	洗浄用シンナー	再生シンナー、燃料
	廃油	再生油、燃料
	廃プラスチック類	樹脂原料、セメント原料、燃料
工場全般	排水処理汚泥	セメント原料
	ガラス・陶磁器くず	ガラス原料、路盤材
	集塵ダスト	セメント原料
	研磨汚泥	セメント原料
事務所他	焼却灰	路盤材（溶融固化処理後）
	紙くず類	再生紙原料

■ 水使用の合理化

生産工程では、工業用水、井戸水、上水（市水）等が用水として使用されています。省資源の観点から、各製作所毎に水使用量低減のアクションプランを策定し、水使用の合理化を継続的に進めています。



2002年度 水使用の内訳

生ごみの減量

社員食堂から発生する生ごみを間接加熱により乾燥・減量する処理装置を導入し、年間約160t発生していた生ごみを50tに減量しています。乾燥時に発生する排ガスの臭気は脱臭装置により除去しており、今後この乾燥物を再利用するための試験を行う予定です。



生ごみ処理装置

解説

※1：テーラードブランク

自動車のパネルなどを製作する時に、板厚や強度の異なる鋼板を溶接して1枚の素材とし、その後プレス成形する加工法。例えば、強度の必要な部分に厚い板材や強度の高い板材を使用し、その他の部分は薄い板材とすることで、強度を維持したまま軽量化できる。また、部品数の削減、材料費・加工費の低減などのメリットがある。

■ 大気汚染防止

(1) 硫黄酸化物 (SOx)

ボイラー、工業炉など燃焼設備の燃料を、硫黄分の少ない灯油または都市ガスなどに切り替え、SOxの排出量を極めて低いレベルに抑制してきました。今後も省エネルギー対策の推進により、燃料使用量の低減を図り、SOx排出量の抑制に努めていきます。

(排出状況はP.58～61を参照)

(2) 窒素酸化物 (NOx)

低NOxボイラーの導入や、低NOxバーナーの使用により、NOxの排出を抑制してきましたが、今後も、省エネルギー対策の更なる推進により、燃料使用量の低減を図り、NOx排出量の排出抑制に努めます。

(排出状況はP.58～61を参照)

(3) ばいじん

鑄造設備、ボイラー、廃棄物焼却炉等から発生するばいじんには、バグフィルター等の高性能集塵装置による捕集や再燃焼装置により除去する他、燃焼設備の適正な維持管理により、その発生量の抑制に努めています。



溶解炉用集塵装置

(4) VOC^{*1}

車体塗装工程において、高塗着効率塗装機の導入、新塗装工法の採用、色替え時における塗装ガンの洗浄に低溶剤型洗浄方式の採用、洗浄用シンナー回収利用の拡大や、オープンへの排ガス処理装置の設置により溶剤の排出抑制に努めています。また、車体塗装工場の更新計画では、更なるVOCの排出抑制を図るため、水性塗装等低溶剤タイプの塗装技術導入を進めています。エンジンやトランスミッション、アクスル部品等の塗装工程でも、溶剤をほとんど使用しない粉体塗装や水性塗装を採用し、VOC排出抑制に努めています。

(5) ダイオキシン

廃棄物焼却炉の設備改善、燃焼管理の徹底、焼却物管理（塩素を含む廃棄物の分別処理や焼却物の減量）など総合的な対策により、ダイオキシン類の発生抑制に努めてきましたが、一般廃棄物（紙ごみ、空き缶、プラ容器類）の分別回収の徹底化、再資源化を進めた結果、可燃性廃棄物が大幅に減少したのを機に3製作所の廃棄物焼却炉を廃止しました。また、引き続き活用する廃棄物焼却炉（1基）については、規制値の1/10（1ng-TEQ/m³N）を管理目標とし、適正燃焼管理に努めています。



産業廃棄物焼却炉

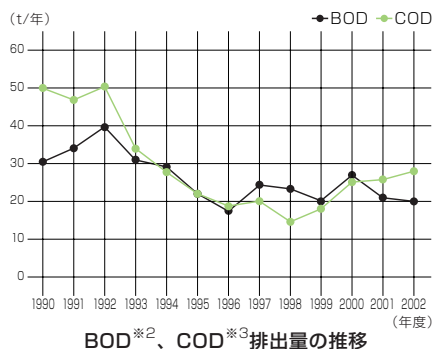
解説

*1：VOC (Volatile Organic Compounds)
トルエン・キシレン等の揮発性有機化合物の総称。

■ 水質汚濁防止

工場の水質汚濁源には塗装工程等の生産過程で発生する工程系排水と、食堂・トイレ等の生活系排水があります。工程系排水は工程毎に汚濁負荷の状態が異なるため、それぞれ適正な一次・二次処理を行った後、総合排水処理装置にて活性炭ろ過などの高度排水処理システムにより、排水の浄化に努めています。

公共用水域への放流水の水質は、法規制値等より厳しい自主管理基準により管理しており、水質自動計測による常時モニタリングを行っています。緊急時の対応についても非常用貯水槽の設置などで万全を期しています。また、閉鎖性水域（湖沼、海湾）の富栄養化^{※1}の原因物質である窒素・リンを削減するために、それらを含まない生産副資材の採用や、脱窒等の処理システムを組み合わせた排水処理装置を設けるなど改善を進めています。



■ 騒音・振動防止

騒音・振動の主な発生源であるプレス、コンプレッサー、各種送風機やエンジン試運転場等については、工場周辺地域への影響を少なくするために、低騒音機器・振動防止機器の導入、上記発生源設備の配置の工夫、建物の遮音、防音・防振対策などを行っています。また、新規設備の導入時には敷地境界における騒音・振動レベルのシミュレーション予測を行い、適切な対策を実施しています。

■ 臭気の高減

臭気発生源としては、鑄造設備、塗装設備、排水処理施設などがあり、活性炭吸着、燃焼（直接燃焼式、触媒燃焼式、蓄熱式）、薬液洗浄方式等による脱臭設備の設置など、臭気性状に応じた処理対策を実施しています。また、日常管理面では工場周辺地域のパトロールによる臭気モニタリングや臭気シミュレーション等を行っています。



鑄造設備用脱臭装置

■ 土壌・地下水汚染の予防

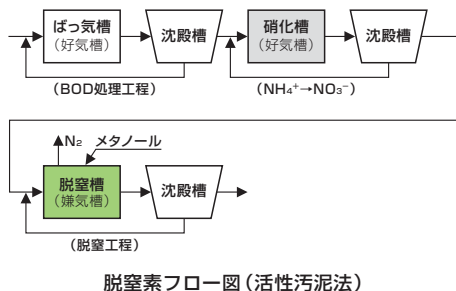
人の健康への影響を未然に防止するため、従来から地下水（既設井戸）の有害物質等について調査し、汚染のないことを確認しておりますが、更に万全を期するために、観測用井戸を設置して地下水のモニタリングを行っています。また、この問題に適切に対処して行くために、2001年7月に「土壌環境保全検討タスクチーム」を設置し、社としての方向付け、工場毎の化学物質の使用履歴の調査、土壌汚染の未然防止措置に関するマニュアルの制定など、自主的な取り組みを進めています。

生活系排水の脱窒処理

生活系廃水に含まれるアンモニア性窒素は酸化されて亜硝酸になり、さらに硝酸性窒素になります。この状態で嫌気条件下（脱窒槽）に置かれると、脱窒菌（バクテリア）の作用で排水中の硝酸が還元され窒素ガスとして空中に放出されます。



排水処理（脱窒工程）



脱窒素フロー図（活性汚泥法）

解 説

※1：富栄養化

湖沼・海湾の様な閉鎖水域に、窒素・リン等の栄養塩類が過剰供給されることにより、プランクトンの異常な増殖を生じ、赤潮やアオコの発生などによる漁業被害や水の着臭などの水質悪化を招く。

※2：BOD (Biochemical Oxygen Demand)

生物化学的酸素要求量。水の汚染を表す指標の一つで、好気性微生物が一定時間中に水中の有機物（汚物）を酸化・分解する際に消費する溶存酸素の量のこと。

※3：COD (Chemical Oxygen Demand)

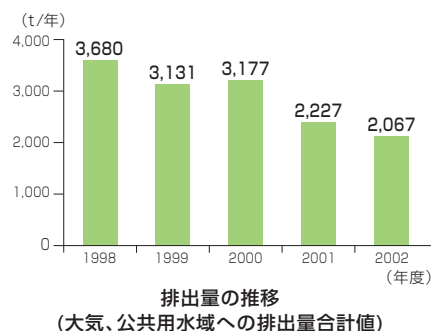
化学的酸素要求量。水の汚染を表す指標の一つで、水中の有機物を酸化するのに消費される酸素量のこと。

■ 化学物質の管理

化学物質の使用については、従来から「化学物質有害性事前審査システム」により、新規化学物質の性状及び利用計画の内容を精査し、導入可否の事前審査を実施しています。また、化学物質ごとのリスクレベルを考え、排出抑制の優先度の高いものを中心に削減に取り組んでいます。さらに、取扱い上の安全確保（危険物としての配慮、作業環境）並びに地域環境の保全を図るため、取扱い設備等の日常点検に努めています。

(1) PRTR^{*1}対象物質の排出状況

2002年度実績では、使用しているPRTR対象物質は30物質（第1種指定化学物質の内、取扱量5トン/年未満の物質を裾切りとした場合は21物質）、取扱量は6,930tでした。排出移動等の内訳は、環境への排出が約30%、廃棄物移動が約11%、その他（リサイクル・消費・除去）が約59%でした。環境への排出量では塗装工程で使用しているトルエン、キシレンが大半を占めており、これら物質の排出を削減するため、塗装工場リニューアルプロジェクトに水性塗装の採用を織り込みました。



(2) PCB^{*2}の保管

変圧器やコンデンサに絶縁油として封入されているPCB（ポリ塩化ビフェニール）については、法に基づき適正に管理しています。2002年度末における変圧器及びコンデンサの総保管台数は2,074台です。

三菱自動車	1,210台
三菱ふそう	864台
合計	2,074台



PCB保管庫

■ 鉛使用量削減（電着塗料の鉛フリー化）への取り組み

三菱自動車では、下塗り塗装工程に鉛を使用しない鉛フリー電着塗料の採用を進めてきましたが、2002年度に国内乗用車生産工場の電着塗装ラインの鉛フリー化を完了しました。



電着塗装（下塗り）



工場内の池でくつろぐカルガモ親子

解 説

※1：PRTR（Pollutant Release and Transfer Register）

環境汚染物質排出移動登録。対象となる化学物質毎に、工場や事業所から環境中への排出量や廃棄物の移動量について、事業者が自ら調査してその結果を行政に報告し、行政はそれを集計して有害性情報とあわせ公表する制度（2003年3月に初めて公表）。

※2：PCB（PolyChlorinated Biphenyls）

ポリ塩化ビフェニール。化学的に安定で絶縁性にすぐれ、絶縁油・熱媒体・可塑剤などに広く用いられたが、毒性および化学的安定性による人体蓄積・廃棄処理難のため、日本では1972年から製造・使用が禁止されている。

[4] 物流

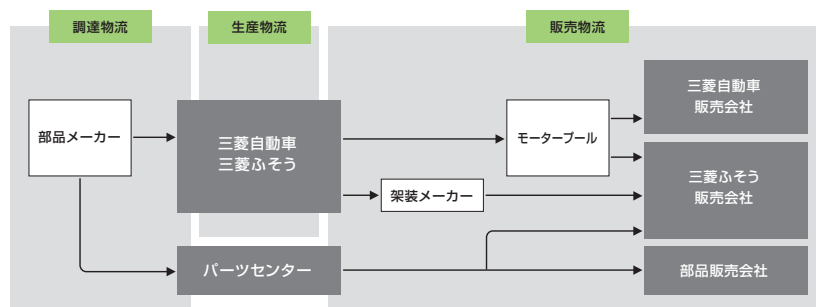
三菱自動車／三菱ふそうは、生産・販売・サービス段階における輸送効率の向上や梱包資材の削減についても、地球温暖化等の

環境負荷の低減につながる重要な項目であると認識し、環境に配慮した物流システムの構築に積極的に取り組んでいます。

三菱自動車／三菱ふそうの物流

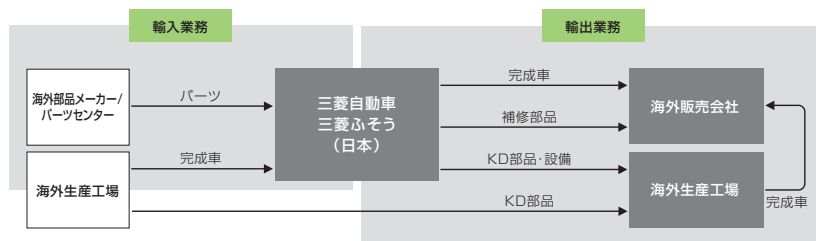
(1) 国内物流

調達物流	部品メーカーで製造された生産用部品の各工場への輸送
生産物流	各工場間での生産用部品の輸送
販売物流	工場で製造された車両のモータープール（保管場所）への輸送
	モータープールから各販売会社への輸送
	工場から架装メーカーへの輸送
	架装メーカーから販売会社への輸送
	パーツセンターから各販売会社への補修部品の輸送



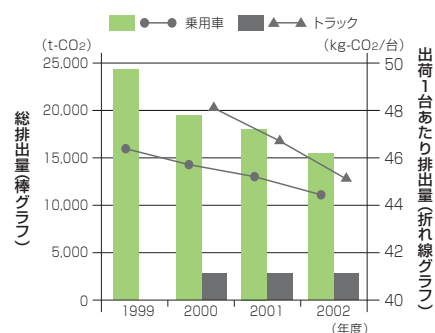
(2) 海外物流

日本からは、完成車の他に、ノックダウン(KD)^{*1}部品、補修部品、生産ライン用設備が輸出されています。



■ 輸送効率向上への取り組み (CO₂排出量の削減)

工場で完成した車を輸送する際のCO₂排出を抑制するため、次に示した様々な施策に取り組んだ結果、2002年度の国内輸送における出荷1台当りCO₂排出量は、乗用車の輸送で前年度比1.4%低減の44.4kg/台(CO₂重量換算)、トラックの輸送で3.0%低減の45.3kg/台となりました。



完成車の国内輸送におけるCO₂排出量

解説

*1：ノックダウン
部品の状態で輸出し、現地の工場ですべてを組み立てること。

● モーダルシフト^{*1}の推進

トラック、船、鉄道輸送を組み合わせた効率的な複合輸送を推進するため、主に陸上輸送から海上輸送への切り替えを進めています。

乗用車については、海上輸送可能地域において、すでに全量を海上輸送に切り替えました。



海上輸送(乗用車の積み込み風景)

トラックについても、海上輸送可能地域への海上輸送推進とともに、小型トラックの陸上輸送の場合、従来の自走式から乗用車と同様の積載車輸送への切り替えも進めています。



小型トラックの積載車輸送

鉄道輸送については、効率向上が図れる一部地域で利用しています。



鉄道輸送

● トレーラの積載効率の向上

法規制の緩和でトラクター上部への車両積載が可能となり、「亀の子トレーラ」等の導入を推進し、積載台数増加による輸送効率の向上を進めています。

● アイドリングストップなどの推進

陸上輸送において、無用なアイドリングの禁止、経済速度での運行、急発進・急加速禁止等の指導・徹底に取り組んでいます。

また、積載トラクターに「デジタル式タコグラフ^{*2}」を導入し、運行管理の効率化、省燃費運転等を推進しています。



タコグラフ

● 他自動車メーカーとの共同輸送の拡大

陸上輸送における帰便の相互利用など、他の自動車メーカーと協力して輸送の効率化に取り組んでいます。

■ 梱包・包装資材の削減への取り組み

海外の生産・販売関連会社へ生産用の部品や補修部品を輸送する場合の梱包・包装資材を削減するため、主に以下の施策を推進しています。

◎リターナブルラック/ボックス^{*3}の利用拡大

英国/スイス/オーストリア向けの補修部品について、2002年に新規導入しました。今後は北米などへの導入を計画しています。



樹脂製 リターナブルボックス スチール製 リターナブルラック

◎木材梱包ケースのスチール化

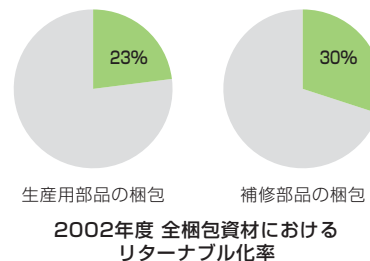
今後、主にインド・ベトナム・中国等のアジア諸国向けKD貨物について、スチール化を検討中です。

◎ダイムラークライスラー社との協業

リターナブルラックのラウンドユース^{*4}の拡大を検討しています。

◎その他

ストレッチフィルム包装の採用や、梱包仕様の簡素化などに取り組んでいます。



解 説

*1: モーダルシフト

環境負荷低減やコスト低減等を目的に、トラック・船・鉄道等の輸送手段を組み合わせ、貨物輸送の最適化を図ること。

*2: デジタル式タコグラフ

乗務員の詳細な運行状況データ(時間・速度・距離・エンジン回転数等)を収集、コンピュータで解析し、運転効率の向上に役立てる。

*3: リターナブルラック/ボックス

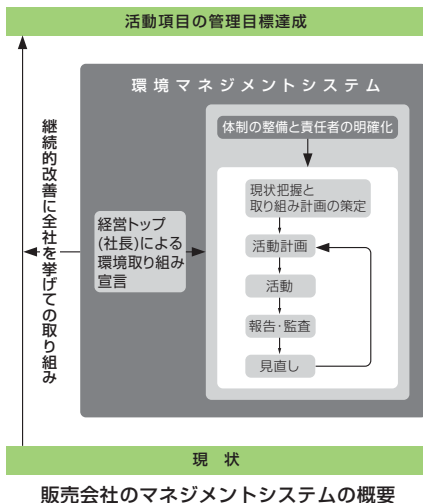
部品梱包に使用されたラック/ボックスは、輸送先の現地で荷卸し後、1/3~1/10程度にコンパクトに折り畳んで日本へ回送する。スチール製のラック、樹脂製のボックスで共に10年以上使用可能(従来は、木材・合板・スチール等で梱包して、現地で廃却していた)。

*4: ラウンドユース

例えば、当社が日本から欧州への補修部品出荷に使ったラックを、欧州のDC社から日本のDCジャパン社への補修部品輸送に用いること。

[5] 販売

三菱自動車／三菱ふそうの製品は、販売会社を通してお客様のもとに届きます。また、車の修理、部品等の交換、使用済み自動車の引き取りなど、販売会社はお客様に対する窓口の役目を担っています。そういった販売会社での企業活動において、産業廃棄物や使用済み自動車の適正処理、部品の回収・再生など、環境保全・自動車リサイクルのための取り組みの重要性が増してきています。三菱自動車／三菱ふそうは、全国の販売会社に対して、環境保全活動に関する支援・啓発を推進し、企業グループとしての活動のレベルアップを図っています。



販売会社の活動項目	廃油・廃部品処理
	交換バンパーの回収*
	サービス工場の排水処理
	使用済み自動車処理*
	エアコン冷媒の回収*
	フロン券の確実な取回し*
	エアバッグの適正処理*
	PRTR法への対応
	事業系一般ゴミ処理

*販売会社の活動のうち、自動車リサイクルに関するものについては、P.46～48で詳しく説明しています。

■ 販売会社における

環境取り組み体制の構築

三菱自動車／三菱ふそうは、販売会社における環境取り組みにおいて、法的要求を満たすことはもとより、環境保全、環境負荷物質排出の未然防止を図るシステムづくり、及びその継続が重要であると考えています。そこで2000年12月、三菱自動車販売協会の協力を得て、販売会社の環境取り組みの活動方針を、環境マネジメントシステム国際規格ISO14001の手法を取り入れた形でまとめました(近年新たな法律の制定により、対応項目も増えたため、2003年1月に改訂版を発行しました)。



環境保全活動マニュアル
「販売会社における環境問題への取り組み」

この方針にもとづき、国内の販売会社は各社長自らの陣頭指揮により、責任の所在を明確にした社内横断的な体制のもと、全社的な環境取り組みに関するマネジメントシステムの構築を進めています。そして、システムを継続的に改善し、活動項目の管理目標達成及び達成後の維持を図っています(活動項目の概要は左表の通り)。2002年度、三菱自動車は、販売会社での環境取り組みを更に確実に進めるため、従来の推進計画を一部見直し、国内販売改革の一環として新たに策定した「ディーラーズスタンダード」に、上記マネジメントシステムの構築を織り込みました。

■ 販売会社の取り組み状況

(1) 三菱自動車販売会社

交換したバンパーの保管や、廃棄物の分別の徹底など、日々改善を進めています。



(2) 三菱ふそう販売会社

廃棄物が大きいので、特に保管に関して場所や方法を工夫しています。



(3) 部品販売会社

直接的には産業廃棄物は発生しないので、事務所のゴミの分別などに重点をおいて活動を開始しています。

[6] 製品の使用

■ 地球温暖化防止

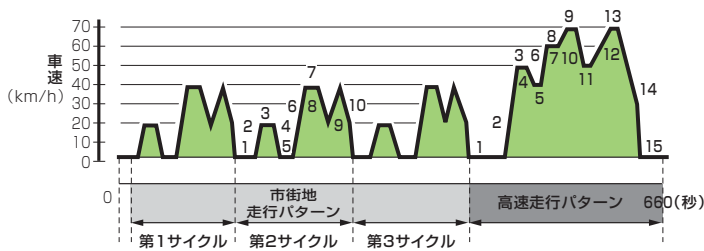
地球上には60億もの人々が生活しており、膨大な量のエネルギーを消費しています。自動車から排出される二酸化炭素(CO₂)や、カーエアコンの冷媒として使用されている代替フロン(HFC134a)は温室効果ガスであり、地球温暖化防止のためにはこれらガスの排出量の削減が必要です。三菱自動車/三菱ふそうでは、CO₂排出量の少ないパワートレインの開発や、車体の合理化(軽量化・空気抵抗低減など)によるCO₂排出量の低減に取り組んでいます。また、カーエアコンの冷媒使用量の低減を進めるとともに、HFC134aを使用しないエアコンの開発にも取り組んでいます。

自動車燃費向上への取り組み

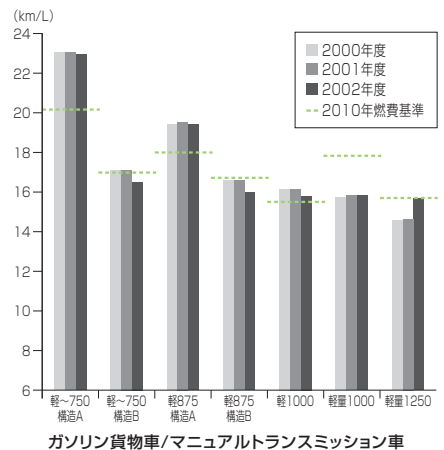
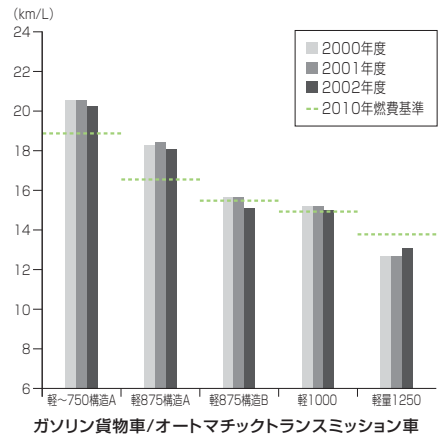
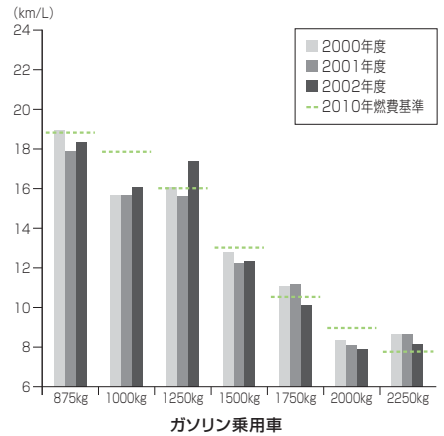
国内では、自動車からのCO₂排出量削減のため、省エネ法により基準エネルギー消費効率(燃費目標基準^{*1})が設定されています(ガソリン車は2010年度、ディーゼル車は2005年度が目標年度)。三菱自動車では、2005年度をめどに2010年基準を早期達成することを目指し、新型車の投入のタイミングにあわせて、エンジン・駆動系の改良、軽量化、走行抵抗・空気抵抗低減など燃費改善を進めています。2002年度に投入された新型車(コルト、ランサーカーゴ)は上記の燃費目標基準を達成しています。

10・15モード燃料消費率と実際の走行燃費について

よく用いられる「10・15モード燃料消費率」は、図のように、アイドリング・加速・減速など10通りの走り方を組み合わせた市街地走行パターンと、15通り組み合わせた都市内高速走行パターンとで測定されます。さらに、2名相当乗車、エアコンOFFなど、法令で定められた一定の試験条件にそって測定されたものです。したがって、この10・15モード燃費値に対して、実際の走行時の燃費はその走り方や条件(主にアクセルの踏み方、エアコンON/OFF、平均車速、短距離走行の繰り返しなど)に応じて異なってきます。



◎ 重量区分別平均燃費(10・15モード)



軽-構造A：ミニバンなど
 軽-構造B：ミニキャブバン、ミニキャブトラック
 軽量：ランサーカーゴ

解説

*1：燃費目標基準
 乗用車及び車両総重量2.5t以下の貨物車に設定されている。

乗用車・軽量貨物車の燃費向上

(1) 高効率エンジン

燃費改善、排出ガス低減、さらには出力向上に寄与するMIVEC^{*1}エンジンを2002年発売の新型「コルト」全車に採用しました。



コルト



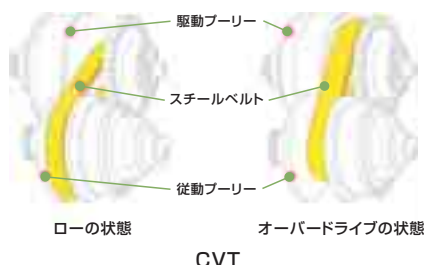
コルト搭載 MIVECエンジン (1.3L)

(2) CVT^{*2}の採用拡大

金属ベルトで動力を伝達し、連続・無段階に変速が可能な小型・軽量CVTを開発し、2000年5月発売のランサーから順次小型車に採用してきました。「コルト」全車、「ランサーカーゴ」2WD車にも搭載し、燃費向上に貢献しています。



ランサーカーゴ



CVT

(3) 省エネエアコンシステム

「コルト」に搭載したエアコンでは、冷房性能の向上と、実用燃費の改善を両立させるため、以下の新技術等を採用しました。

- ①要素部品(エアコンコンプレッサー、エアコンユニット、コンデンサー)の高効率化
- ②制御の最適化(省エネ制御、エアコンとエンジンの協調制御)
- ③エアコン自体の重量低減



コルト搭載 エアコンシステム

トラック・バスの燃費向上

(1) 直噴ディーゼルエンジンの技術

トラック・バス用エンジンには、従来から燃費と耐久性に優れた直噴ディーゼルエンジンを採用しています。さらに、VGターボチャージャー、インタークーラーなどの採用で、低速域から高速域まで燃焼に必要な十分な空気量を確保するとともに、共通レール式電子制御燃料噴射システム、EGRシステム(P.39を参照)、三菱独自の燃焼方式MIQCSなどの採用で、燃料と空気の混合を促進、燃焼効率を高め、長期排出ガス規制(平成10・11年規制)への適合とともに低燃費化も実現しています。

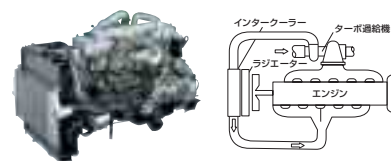
◎ VG(Variable Geometry)ターボチャージャー
低速域では不足がちな排気エネルギーを、可動ベーンを用いて有効に利用し、低速域から十分な空気量を確保しています。



VGターボチャージャー

◎ インタークーラー

ターボチャージャーで圧縮され高温になった空気を冷却、空気密度を上げると同時に、燃焼温度を低下させ、燃費と排出ガスを同時に低減しています。



インタークーラーターボエンジン

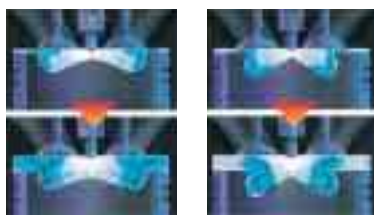
解説

*1 : MIVEC (Mitsubishi Innovative Valve Timing Electronic Control System)
三菱自動車の変可バルブタイミング機構付エンジンの総称。

*2 : CVT (Continuously Variable Transmission)
無段変速装置。エンジン性能を効率よく引き出すことが可能。

◎ MIQCS (Mitsubishi Innovative Quiescent Combustion System)

燃焼室内の空気流動を適正に抑制すると同時に、多噴口、高圧噴射で空気と燃料の混合を促進、低燃費と低排出ガスを両立させた新燃焼システム。2002年4月に(社)自動車技術会「技術開発賞」を受賞。



MIQCS燃焼

従来型燃焼

(2) アイドリングストップシステム

信号待ちなどの停車時にエンジンを自動停止し、発進時には自動始動するアイドリングストップ&スタートシステムは、燃料消費・排出ガスの低減に有効です。都市内での走行が多い大・中・小型路線バスに標準装備またはオプション設定をしています。

(3) 機械式自動変速機「INOMAT」

大・中型のトラック・バスにおいて、運転疲労の低減と低燃費を両立させる、ファジィ制御機械式オートマチックトランスミッション「INOMAT」(Intelligent & Innovative Mechanical Automatic Transmission) を実用化しています。エンジンの効率のよい領域で走行するように、ギヤ段の選択と変速を電子制御システムで最適にコントロールし、燃費を向上させています。より一層の快適走行の実現を目指し、制御方式等の改良を続けています。

(4) 軽量化

2002年の東京モーターショーで、大型トラック「スーパープレート」の超軽量アルミフレーム車を参考出品しました。新開発したアルミフレームは、新工法の採用等により、スチール製フレームに比べ大幅な軽量化(約300kg減)を実現しています。



アルミ製フレーム

(5) その他

更なる燃費向上を目指し、車両の空気抵抗の低減や、走行抵抗の小さいタイヤの採用拡大を進めています。また、トラック・バスのユーザー向けに、ホームページ上で省燃費運転のコツをわかりやすく紹介しています。



省燃費運転ページ

(<http://www.mitsubishi-fuso.jp/info/>)

エアコン冷媒(HFC134a)使用量の削減

CO₂よりも高い温室効果をもつHFC134aの使用量削減のため、1997年以降の新型車から熱交換器の小型化や高効率コンデンサーによる省冷媒タイプのエアコンの展開を順次進めており、2002年度の新型車(コルト、ランサーカーゴ、キャンター)にも採用しました。また、エアコンメーカーと共同で、HFC134aの代わりにCO₂を冷媒とするエアコンを開発中です。なお、フロン大気放出防止を目的として、2002年4月1日以降に国内で販売した車両には「フロン回収破壊法」対応の注意ラベルを貼付しています。



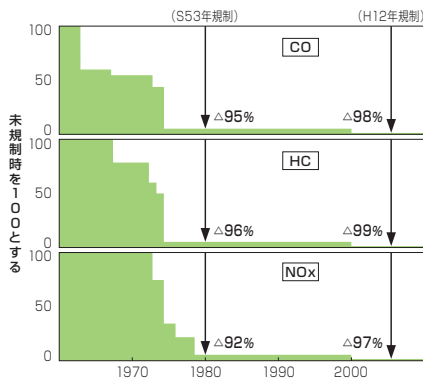
フロン回収破壊法対応 注意ラベル

■ 大気汚染防止

都市部を中心とした大気汚染の改善に向けて、日米欧をはじめ多くの国・地域で自動車排出ガス規制の強化が進められています。三菱自動車／三菱ふそうでは、規制への早期対応や、よりクリーンな排出ガスレベルの実現に取り組んでいます。

ガソリンエンジンの排出ガス低減

国内では、2000年から排出ガス規制が強化されるとともに、規制値よりさらに排出ガスを低減した自動車(良・優・超・低排出ガス車)の普及を目的に、低排出ガス車認定制度が導入されています。三菱自動車では2000年度から認定取得を開始し、2002年度に発売した新型車(コルト、ランサーカーゴ)は全車「超・低排出ガス車(U-LEV)」です。2002年度に販売した当社製ガソリン車(三菱ふそう系は除く)の約80%が低排出ガス車となっています。

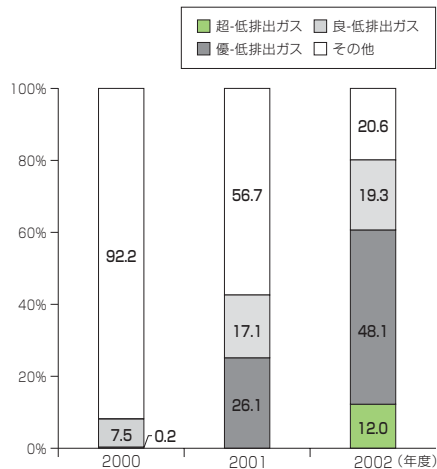


国内ガソリン乗用車 排出ガス規制の推移

「超・低排出ガス」:平成12年排出ガス規制値の75%低減レベル
 「優・低排出ガス」:平成12年排出ガス規制値の50%低減レベル
 「良・低排出ガス」:平成12年排出ガス規制値の25%低減レベル



低排出ガス車認定基準及び認定ステッカー

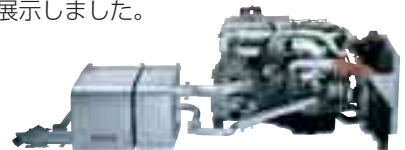


低排出ガス車販売比率 (ガソリン車)

ディーゼルエンジンの排出ガス低減

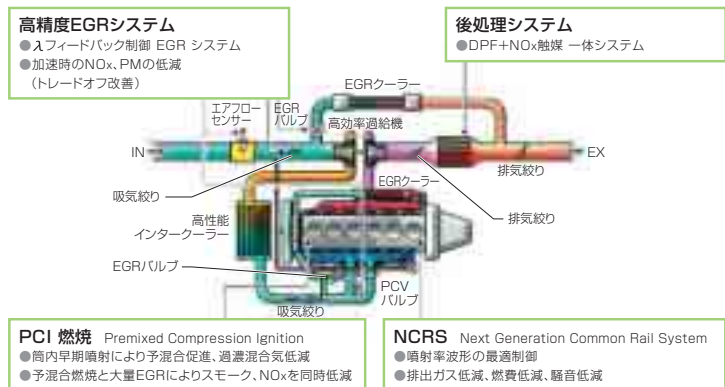
トラック・バスでは、コモンレール式電子制御燃料噴射システム、MIQCS燃焼システムなど先進技術の採用のほか、ほとんどのエンジンにEGRを装着し、排出ガスのクリーン化と低燃費化の両立を図りました。また、既販車(短期・長期排出ガス規制対応車)のPM^{*1}低減のため、後処理装置として酸化触媒を設定、排出ガスの低減に努めています。更なる排出ガス低減を目指して、燃焼室・噴射系の改良、NOx触媒、DPF^{*2}などの研究開発を進めています。

2002年10月に開催された東京モーターショーでは、「次世代クリーンディーゼルエンジン」等様々な排出ガス低減技術を展示しました。



次世代クリーンディーゼルエンジン

次世代クリーンディーゼルエンジンの構造



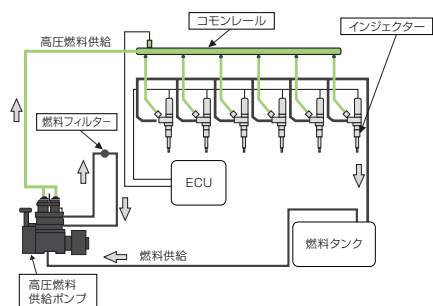
解説

※1: PM (Particulate Matter)
 粒子状物質

※2: DPF (Diesel Particulate Filter)
 排出ガスに含まれる粒子状物質を取り除く装置。

◎ コモンレール式電子制御
燃料噴射システム

エンジン回転数に関わらず燃料を高圧で噴射できるため、微粒化した燃料と空気の混合が促進され、排出ガス中の黒煙の発生を抑制します。また、燃料噴射の高度な電子制御が可能になったため、これまで以上に最適な燃焼を追究でき、排出ガスのクリーン化が図れます。



コモンレール式燃料噴射装置

◎ EGR (Exhaust Gas Recirculation)

排気再循環の略で、比熱の大きいCO₂を多量に含んだ排気ガスを燃焼室に戻すことにより、燃焼温度を低下させ、NOxの排出を抑えることができます。

◎ PM減少装置

首都圏の環境確保条例によるディーゼルトラック・バス運行規制開始後に、対象地域を継続して運行するためには、八都県市(P.41参照)が指定するPM減少装置の装着が2003年10月から必要になります。

三菱ふそうでは、各車種に対応するPM減少装置を準備しています。(詳細は全国の三菱ふそう販売会社へお問い合わせください)



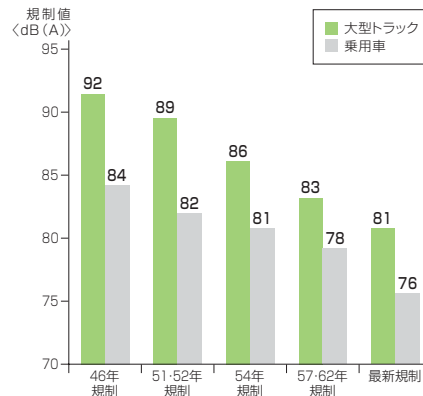
三菱ふそう PM減少装置(酸化触媒)

■ 騒音低減

エンジン本体・吸排気系・駆動系・タイヤなどから発生する騒音の低減や、吸遮音材などの効果的な配置により、車外への放射音の低減を図っています。

国内では乗用車、バス、トラックに対し、1998年から最新の騒音規制(平成10~14年規制)が順次適用されてきました。乗用車については2001年度までに対応を完了し、バス、トラックについては順次対応しています。

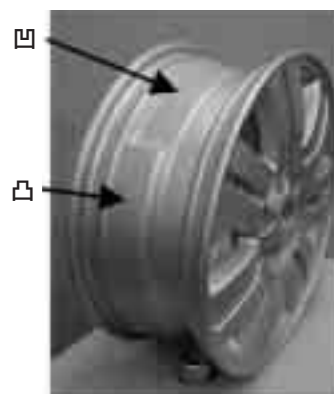
2002年4月には、騒音低減技術に関する研究テーマ「タイヤ空洞共鳴音に関する理論解析と走行中の改良手法の提案」が(社)自動車技術会「浅原賞学術奨励賞」を受賞しました。(詳細は下記を参照)



自動車騒音規制(加速走行騒音)の推移

タイヤ騒音の低減に向けて

車両が走行中に発生するロードノイズの一つにタイヤ空洞共鳴音があります。これはタイヤ・ホイールの形状と走行中の路面との関係により発生しますが、従来は実用的な範囲での問題解決は困難とされていました。本研究では、自動車が走行中にタイヤから発生する不快な音の発生メカニズムを、従来の定説にとらわれず、原点に立ち返って導出した理論によって説明できることを示しました。その理論に基づき、タイヤやホイールに凸凹をつけるという斬新な手法を提案し、試作品による実験で音の低減効果を確認しました。



試作ホイール

上述の(社)自動車技術会「浅原賞学術奨励賞」の受賞理由として、「人に優しい環境の創出という時代的要請と良くマッチし、実用的な視点から将来全ての車両にこの手法が導入される可能性も高く、人間・自動車・環境システム改善のための価値ある技術」と挙げられ、高い評価を頂きました。現在、提案した新規構造を製品に反映すべく、コストや重量などの課題と向き合いつつ、具体的な検討を続けています。

■ 低公害車の研究開発

電気自動車

電気自動車 (EV) は、排出ガスを出さないクリーンな自動車です。航続距離が短い、充電に時間がかかるなどの克服すべき課題がありますが、モーターやバッテリーなどの要素技術は、次世代を担うと期待されている燃料電池自動車においても重要な技術です。

三菱自動車では将来を見越した電気自動車の研究開発を継続しており、2002年8月の「四国EVウィーク2002」に高性能モーター／バッテリーを搭載した実験用試作車「エクリプスEV」で参加し、各種実用性の確認を行いました (P.42で詳細を紹介しています)。

ハイブリッド自動車

三菱ふそうは、小型クリーンディーゼルエンジンと平行式ハイブリッドシステム、電子制御機械式自動トランスミッションを組み合わせ、低排出ガス・低燃費とイーゼードライブを兼ね備えた小型ハイブリッドトラック「キャンターHEV」を量産化に向け開発中で、2002年の東京モーターショーに参考出品しました。

また、エンジンは発電専用とし、モーターで走行する高効率シリーズ式ハイブリッドシステムを搭載した大型路線バス「エアロスターノンステップHEV」を開発しました。静岡県遠州鉄道殿の協力を得て、2002年6月より一般バス路線でモニター運行されており、2003年末に発売予定です。

このほかにも経済産業省のACEプロジェクト^{※1}でCNGハイブリッドトラックの開発などに取り組んでいます。

燃料電池自動車

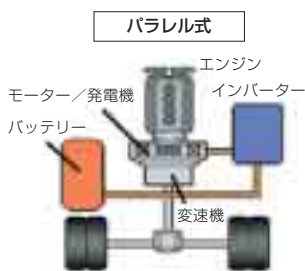
水素と空気中の酸素との反応で取り出した電気エネルギーで走行する燃料電池自動車 (FCV) は、低公害でエネルギー効率が高いことから、将来のクリーンエネルギー自動車として期待されています。

三菱自動車はダイムラークライスラー社 (DC) の協力を得ながらFCVの実用化を目指して開発を進めています。2003年5月発売の新型車「グランディス」をベースにDC製の燃料電池システムを搭載したFCVで大臣認定を取得し、経済産業省主導の水素・燃料電池実証プロジェクト (JHFC : Japan Hydrogen Fuel Cell Demonstration Project) に2003年度中の参画を予定しています。

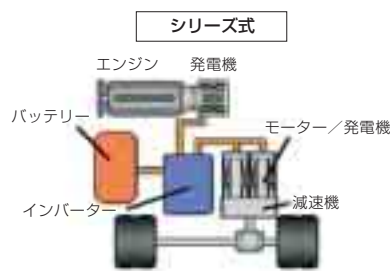
LPG^{※2}自動車

LPG車は、ディーゼルに比べてNOxの排出量が少なく、黒煙の排出もありません。低公害車への期待が高まる中、比較的インフラの整ったLPG車の需要は増加傾向にあります。三菱ふそうは、2002年6月に小型トラック「キャンター」がフルモデルチェンジしたのを機に「キャンターLPGエンジン搭載車」も12月にスタイリングを一新し、さらに車種展開を充実させました。

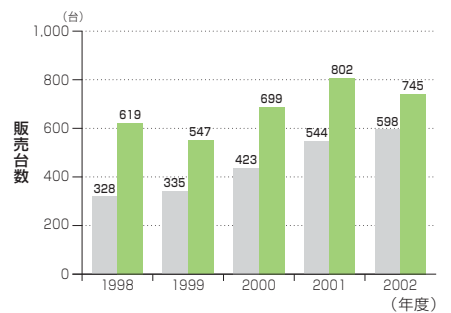
ハイブリッドシステムの構成



キャンターHEV (平行式ハイブリッドシステム搭載)



エアロスターノンステップHEV (シリーズ式ハイブリッドシステム搭載)



CNG車(左) / LPG車(右)の販売台数

解説

※1 : ACEプロジェクト

経済産業省のACEプロジェクト「高効率クリーンエネルギー自動車の研究開発」に参画し、1997年から7ヵ年計画で研究中。

欧米の産官共同研究(Car of Tomorrow、PNGV)を凌ぎ、地球環境改善に取り組むグローバルで先駆的なもの。

※2 : LPG (Liquid Petroleum Gas)

液化石油ガス

天然ガス自動車

天然ガスを燃料とするCNG^{*1}車は、CO₂の排出量がガソリン車と比べて少なく、黒煙も排出しないため、クリーンエネルギー自動車として期待されています。三菱自動車／三菱ふそうでは、様々な種類のCNG車を開発し販売しています(右表を参照)。2002年度はCNG車の商品展開を大幅に充実させました。



CNGローザ

	2001年度	2002年度			
		4~6月	7~9月	10~12月	1~3月
ミニカバン/ ミニキャブバン/トラック	'97年発売				
リベロカーゴ	'92年発売		9月終了		
パジェロ Bi-Fuel	'01年発売				
ファイターNX (中型トラック)			7月発売		
キャンター (小型トラック)	'97年発売			モデルチェンジ	
エアロスター (大型路線バス)	'98年発売	機種追加			
ローザ (小型バス)			6月発売		

CNG車の投入履歴

低公害車の普及

環境省、経済産業省および国土交通省は、協力して低公害車の開発、普及を一層推進するため、「低公害車開発普及アクションプラン」を2001年7月に策定しました。同プランでは、2010年度までのできるだけ早い時期に1000万台以上の低公害車の普及を目指すことを目標として定め、各種施策を強力に推進することとしています。対象となるのは、

- [1] 天然ガス自動車(CNG車)
 - [2] 電気自動車
 - [3] ハイブリッド自動車
 - [4] メタノール自動車
 - [5] 低燃費かつ低排出ガス認定車で、2002年度出荷台数は下表のとおりです。
- なお、これらの車両は「グリーン購入法」の対象となっています。

自治体の低公害車指定制度への対応

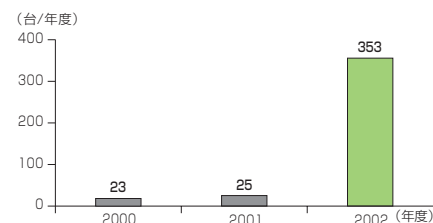
三菱自動車／三菱ふそうでは、排出ガス低減などの取り組みにより、八都府市指定低公害車^{*2}、LEV-6指定車^{*3}、東京都指定低公害車など、各自治体が進めている低公害車指定制度に対しても積極的に対応しています。

三菱ふそうは、2000年から各指定制度に適合した低公害バスを順次発売してきましたが、2002年度には生産台数が急増し、累計400台を超えました。販売構成比で見ると2002年度では全体の約8%ですが、2003年度は15%程度を予測しており、2005年度にはほぼ全車を占める見込みです。

低公害車の出荷実績

		2002年度の出荷台数(カッコ内は対前年度比)					合計
		乗用車		貨物車			
		普通・小型車	軽自動車	普通・小型車	軽自動車	バス	
低公害車 ^{*1}	天然ガス自動車	30 (81%)	0	434 (127%)	105 (71%)	29 (153%)	598 (110%)
低燃費かつ低排出ガス認定車 ^{*2}	超・低排出ガス☆☆☆	44195 (*4)	0	1548 (*4)	0	0	45743 (*4)
	優・低排出ガス☆☆	4037 (293%)	39911 (*4)	0	15866 (*4)	0	59814 (4334%)
	良・低排出ガス☆	22458 (50%)	3513 (167%)	0	0	0	25971 (56%)
LPG自動車 ^{*3}		107 (81%)	59 (50%)	579 (105%)	0	0	745 (93%)
合計		70827 (153%)	43483 (1962%)	2561 (286%)	15971 (10864%)	29 (153%)	132871 (269%)

*1:電気自動車、ハイブリッド自動車、及びメタノール自動車の実績はなし
 *2:省エネ法に基づく燃費基準早期達成車で、かつ、低排出ガス車認定実施要領に基づく低排出ガス認定車(低排出ガス車認定基準についてはP.38を参照)
 *3:LPG自動車はグリーン購入法対象車種ではありません
 *4:2001年度の販売なし



解説

- *1: CNG (Compressed Natural Gas) 圧縮天然ガス
- *2: 八都府市指定低公害車制度
 関東地区の八自治体(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市)が、環境省低公害車排出ガス指針に基づき評価、認定を行う制度(2003年4月よりさいたま市が追加)。
- *3: LEV-6 (旧六府市低NOx車指定制度)
 関西地区の六自治体(大阪府、京都府、兵庫県、神戸市、大阪市、京都市)が実施する制度で、八都府市低公害車指定制度と類似。

■ 交通流円滑化への取り組み

日本の自動車燃料消費量のうち、約11%は渋滞により無駄に消費されていると言われています。ITS^{*1}によって渋滞が緩和されれば、無駄な燃料消費にともなうCO₂排出を削減できます。

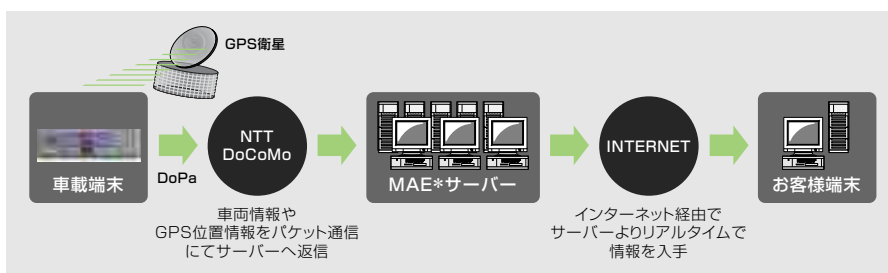
ITSは研究開発中のアイテムも含めた広範な高度道路交通システムですが、カーナビ、VICS^{*2}、ETC^{*3}など一部の技術がすでに実用化されています。

三菱自動車／三菱ふそうでは、VICS対応カーナビ、ETC車載器のオプション設定や、独自の物流・運行支援システムの販売により、ITSの普及に努めています。

◎ 三菱ふそうトータルサポートシステム

1999年より販売している、三菱ふそう独自の物流・運行支援システムであり、現在、大手冷凍輸送会社などで運用されています。車載コンピュータが車両の稼働状況、GPSによる位置情報、車速、燃費など各種の情報を自動的に収集し、パケット

通信により瞬時に管理用サーバーに伝達します。営業所などの端末からはインターネットを通じて、車両の情報をリアルタイムに把握できます。このような車両管理・輸送品質管理とともに、最適ルート情報の提供や低燃費運転の指示などの運行管理を支援し、環境負荷の軽減に貢献します。



三菱ふそうトータルサポートシステム構成

*MAE:三菱自動車エンジニアリング(株)

エクリプスEV「四国EV駅“電”」に参加

三菱自動車は、2001年の公開試験「四国一周チャレンジ」に引き続き、2002年8月に開催された「四国EVウィーク」のイベントである「四国EV駅“電”」に実験用試作車「エクリプスEV」で参加しました。

参加チームそれぞれがコースを決定して、既存の充電施設（エコ・ステーション）などを利用しながら走行し、ゴールを目指す四国EV駅“電”は、EVのモビリティの高さを実証するイベントとして注目されました。

エクリプスEVは、8月22日6:30に東京の三菱自動車本社をスタート。浜松、京都、神戸で充電を行い、815kmを走り切って、翌23日15:17にゴールのEVウィークメイン会場（愛媛県 新居浜工業高等専門学校）に到着しました。

なお、三菱自動車のホームページ上で、四国EV駅“電”の様態をインターネット中継しました。エクリプスEVの現在位置、速度、電池残量等のデータをリアルタイムで公開しました。



● 東京の三菱自動車本社をスタート



● 京都のステーションで2回目の充電



● ゴールの新居浜工業高等専門学校に到着



解説

*1 : ITS (Intelligent Transport Systems)
高度道路交通システム

*2 : VICS (Vehicle Information and Communication Systems)
道路交通情報通信システム

*3 : ETC (Electronic Toll Collection)
ノンストップ自動料金収受システム

[7] リサイクル

自動車のライフサイクルにおいて、リサイクルは資源循環の要であり、自動車メーカーの環境保全活動において最も重要な分野の一つとして注目が集まっています。一方、日本や欧州では、自動車リサイクルに関する法制化が進み、自動車メーカーの義務が明確になってきました。こうした中、三菱自動車／三菱ふそうでは国内外の自動車リサイクルに積極的に取り組んでいます。

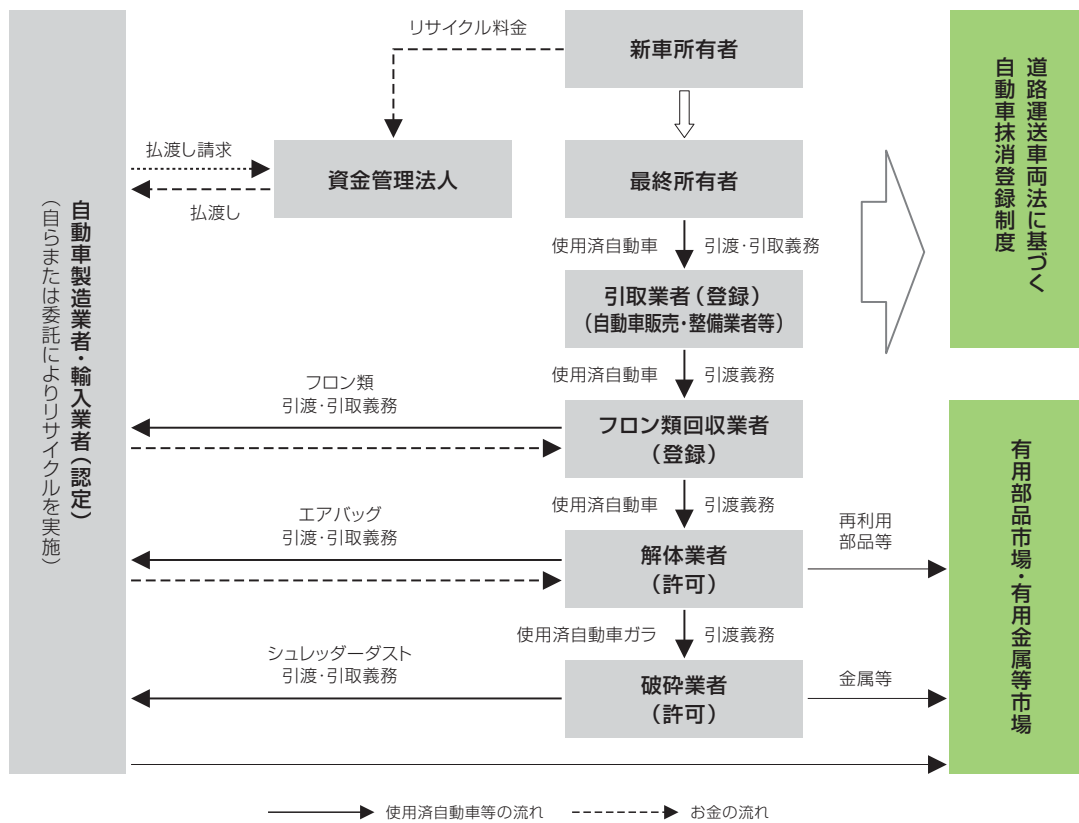
■ 国内・欧州の自動車リサイクル制度

(1) 日本

国内では2002年7月に「使用済自動車の再資源化等に関する法律」(以下、自動車リサイクル法)が公布され、2005年1月をめどに施行されます。自動車リサイクル法の基本的考え方は次の通りです。

- [1] 不法投棄の防止
- [2] 使用済車リサイクル・適正処理の持続的実施
- [3] 最終埋立て処分量の極小化
- [4] 既存のリサイクルシステムを前提として、適正な競争原理が働く仕組みであること

これらの基本的考え方に従って、自動車メーカーを中心とした関係者に適切な役割が義務付けられました。自動車メーカーは「拡大生産者責任^{※1}」の考え方に基づき、自らが製造した自動車を使用済みとなった場合、その自動車から発生するフロン、エアバッグ、シュレッターダストを引き取り、それらのリサイクル(フロンについては破壊)を適正に行う義務を負いました。



自動車リサイクル法の概念図(政府資料より作成)

解説

※1：拡大生産者責任

製品の製造者は、製品の性能だけでなく、その製品の生産から廃棄までに及ぼす環境影響に対して責任を負うべきとの考え方。原材料の選択、生産過程、使用過程、廃棄における環境影響への責任が含まれる。

こうした仕組みにより、使用済自動車のリサイクル率目標「2015年以降は95%以上」の達成が求められています。

また、自動車リサイクル法の対象外となる、環境負荷物質、商用車の架装物、二輪車についても、関連業界の自主取り組みとして自動車リサイクル法の施行に併せて実施されます。

三菱自動車／三菱ふそうは、リサイクル料金の預託や電子マニフェスト情報などの管理システムの構築など、(社)日本自動車工業会が中心となって進めている諸活動に、人員等を提供するなど積極的に協力しています。

項目	概要
公布・施行	2002年7月12日公布 2005年1月を目処に施行
対象車種	四輪乗用車、四輪商用車 (軽自動車から大型トラック・バスまで含む)
自動車メーカーの義務	●フロン類、エアバッグ類、シュレッダーダストの引き取り・リサイクルの実施 ●リサイクル料金の設定・公表 ●環境・リサイクルに配慮した車の設計・製造 ●自動車の構造、部材に関する情報提供
費用	ユーザー負担

自動車リサイクル法の概要

項目	概要
環境負荷物質	●削減物質の数値目標公表 (鉛、水銀、カドミウム、六価クロム) ●法対象の新型車から適用 ●代替技術の研究開発
商用車架装物	●リサイクル容易設計の推進 ●環境負荷物質の使用削減 ●リサイクル、処理困難な材料のリサイクル、適正処理の促進 ●処理、再資源化協力事業者のネットワーク構築
二輪車	●引き取り場所、再資源化施設の設置 ●リサイクルマーク付車の無償引き取り ●環境負荷物質の使用削減

自主取り組みの概要

(2) 欧州

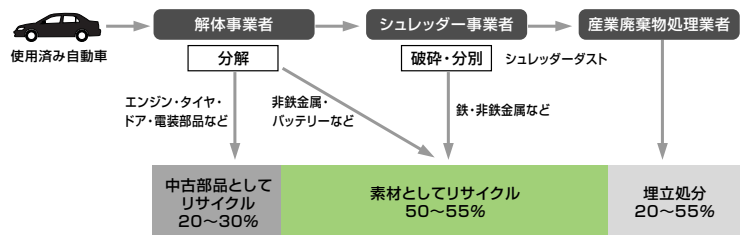
欧州(EU)においても、「使用済み自動車に関する欧州議会および閣僚理事会指令」が2000年10月に発効となりました。三菱自動車／三菱ふそうは、2002年12月、ダイムラークライスラー社と業務契約を締結し、欧州各国法規、使用済み車の回収・処理方法やコストなどの調査、使用済み自動車を効率的かつ確実に引き取るための体制の構築を、協力して推進します。

項目	概要
公布・施行	2000年10月発効 2002～3年EU各国国内法制定
対象車種	定員9人以下の乗用車 総重量3.5トン以下の商用車
自動車メーカーの義務	●使用済み車引き取り・リサイクルネットワークの整備 ●環境負荷物質 (鉛、水銀、カドミウム、六価クロム)の使用禁止 ●リサイクル可能率95%以上
費用	原則としてメーカー負担

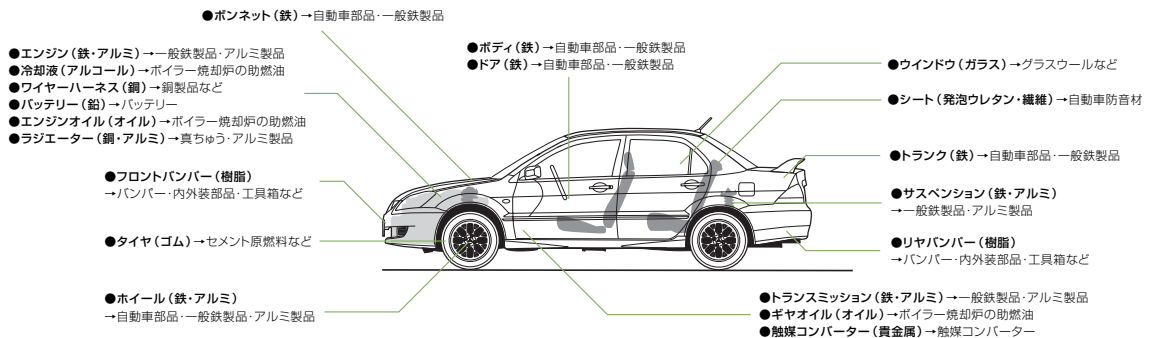
欧州使用済み自動車指令の概要

自動車リサイクルの現状

自動車のリサイクル率は、他の工業製品に比較して高い水準にあり、現状で既に75～80%近くがリサイクルされています。しかし、残りの20～25%はシュレッダーダストとして埋め立て・焼却されており、産業廃棄物処分場の逼迫や循環型社会の構築といった観点から、更なるリサイクル率の向上が課題となっています。



使用済み自動車のリサイクルの現状

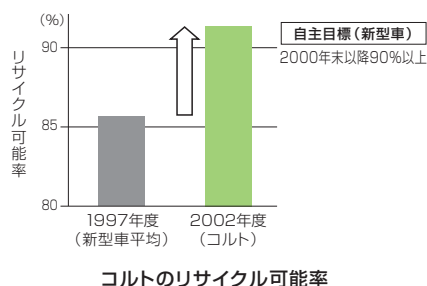


使用済み自動車のリサイクル用途

(両図とも社団法人日本自動車工業会資料より作成)

■ 開発段階における取り組み

車両開発の初期段階から3R(リデュース、リユース、リサイクル)促進を積極的に取り入れた開発を行っています。車両毎にリサイクル可能率などの目標を設定するとともに、リサイクル設計ガイドラインに基づいて設計構想の段階からリサイクル性の評価を行い、材料種類の削減、リサイクル容易材及び解体容易化構造や再生材の採用などを進めています。コルトやキャンターなど、2002年度発売の新型車は、リサイクル可能率の自主目標を大幅に上まわっています。

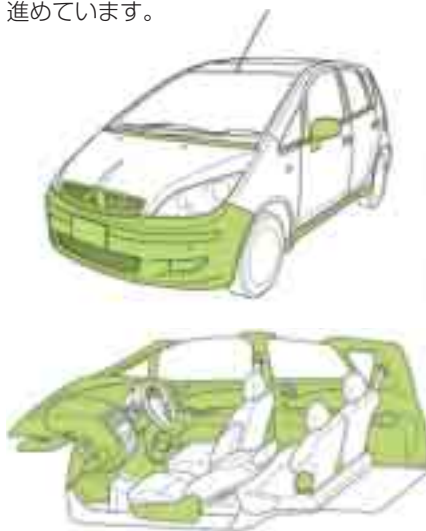


(1) 省資源化

コルトでは、ボディ・シャシー部品へのテーラード blanks(P.28参照)や高張力鋼板の採用、ワイヤーハーネスの省線化(24回路を削減)などの、小型、軽量化及び部品の一体化に積極的に取り組みました。また、ボディへの防錆鋼板やボディシーラー、アンダーコートなどの採用部位を拡大し、防錆性能を向上させています。このほかゴム部品等の長寿命化技術の開発も進めています。

(2) 材料の工夫

リサイクル容易な熱可塑性樹脂をバンパー、ラジエーターグリル、インストルメントパネルなどほとんどの内外装樹脂部品に採用しています。また、これまでリサイクルが困難なゴムを使用してきた、エンジンフードやテールゲートのウェザーストリップについても、リサイクル容易な熱可塑性エラストマーの採用を積極的に進めています。



コルトにおけるリサイクル容易樹脂採用部品

また、塗料溶剤の排出量を削減できるとともに、塗装膜の剥離が不要となりリサイクル性が向上する原料着色樹脂を、高外観・高耐候性が要求されるトラックの白色系外装部品に採用しました。



原料着色樹脂を採用した白色系外装部品

工程内端材の再利用では、バンパーや内装トリム類など内外装樹脂部品で同一用途への再生を行っているほか、コルトでは、カーペット端材のフロアインシュレーターへの適用も開始しました。また、部品メーカー・材料メーカーと共同で、エアバッグ布端材の再生によるキャニスタケース^{※1}を世界で初めて開発しました。



エアバッグ布端材とキャニスタケース

さらに他産業廃材の再利用として、飲料容器のPET^{※2}ボトルからの再生材をカーペット、フロアマット、エンジンカバー、エンジンオイルレベルゲージなどに採用しています。また、ポリプロピレン(PP)^{※3}製食品容器の再生材と古紙からなる「古紙入り再生PPエアクリナーケース」を採用しています。このほか、PP製ボトルコンテナ(ビールケース等)のリサイクル材を、トラック荷台のあおり板等の樹脂部品に採用しています。



古紙入り再生PPエアクリナーケース

なお、植物性樹脂や代替木材など、環境負荷がより少ない、新しい材料の採用についても検討しています。

解説

※1：キャニスタケース

燃料タンクから発生したガソリン蒸気を一時的に吸着する装置。

※2：PET (Polyethylene Terephthalate)

ポリエチレンテレフタレート。飲料用の容器、写真フィルム、磁気テープなどに用いられる。

※3：PP (Polypropylene)

ポリプロピレン。フィルムや成型製品、また熔融紡糸として繊維製品などに用いられる。

(3) 構造の工夫

締結点数の削減や異種材料の接合廃止など、解体・分離容易化に繋がる構造をリサイクル設計ガイドラインに盛り込み積極的に採用しています。

例えば、コルトのバンパーでは、締結ボルト点数の削減（従来モデル「ミラージュディンゴ」の6点に対し、コルトは4点）や板金製リーンフォースを廃止し、解体性を向上させています。

また、サージタンクとレゾネーターを一体化した樹脂製インテークマニホールドを採用するなど部品の一体化、モジュール化にも努めています。

一方、キャンターでは、レンズ単品が脱着可能で分解整備性とリサイクル性を向上させたヘッドランプを、国内で初めて採用しています。

(4) 識別の工夫

リサイクルプロセスにおいて再生材料の品質を確保するためには、同一材料毎に分別することが必要となります。そこで、100g以上の樹脂部品に加えて、ゴム部品にも対象範囲を広げて、マーキング（材料表示）を実施しています。また、バンパーなどの大きな部品については、解体時に切断されることを考慮し、長手方向に連続マーキングを行っています。

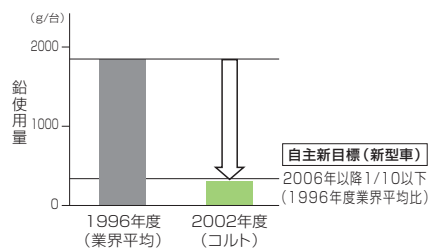


リヤコンビランプにおけるマーキング例

(5) 環境負荷物質の削減

新素材の開発などを通じて、鉛などの環境負荷物質使用ゼロに向けた努力を続けています。

例えば、ラジエーター、ヒーターコア、燃料タンク、ワイヤーハーネス、ホース類のほか、ガラスセラミックプリントやボデー電着塗料などでも鉛フリー材の採用を積極的に進めており、(社)日本自動車工業会が設定した新しい目標(2006年以降の鉛使用量を1996年度の1/10以下、バスを含む大型商用車では1/4以下)の早期達成を目指して取り組んでいます。



コルトの鉛使用量

なお、欧州の使用済み自動車指令では、環境負荷4物質（鉛・水銀・カドミウム・六価クロム）の原則使用禁止が盛り込まれています。そこで、国内においても環境負荷4物質全てを対象とし、「環境サステナビリティプラン」の自主的活動項目として使用量を削減しています。

コルトでは、水銀・カドミウムについては照明用蛍光灯等における極微量の使用に抑えており、コンビネーション・メーターの照明に関しては、バックライトにLED(発光ダイオード)を採用して水銀フリー化しています。

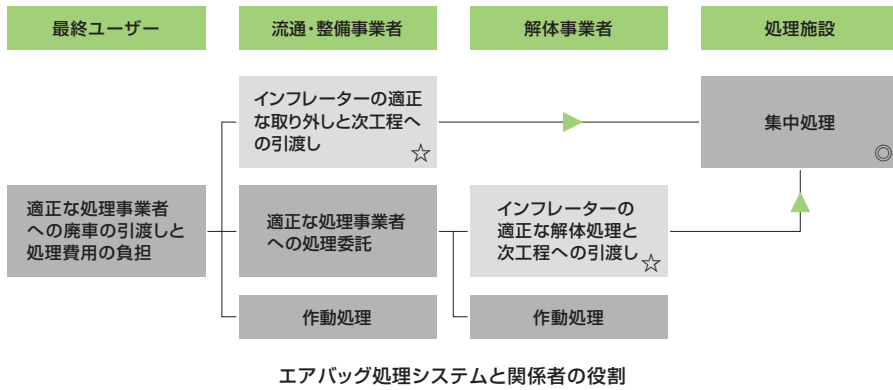
■ 販売会社における取り組み

(1) エアバッグの適正処理

エアバッグは、現在ではほとんどの乗用車に搭載されており、2005年以降には使用済み自動車の半数以上がエアバッグ装着車になることが予想されています。

1996年、(社)日本自動車工業会では、廃車処理工程での安全性を確保するため、解体する前にエアバッグを作動させてから廃車処理するようマニュアルを作成し、整備業者・中古車業者に配布しました。さらに処理量の増大と処理作業の安全性をより高めるため、取り外して回収・処理するシステムの構築及び実証試験を(社)自動車部品工業会と共同で1999年よりスタートさせました。三菱自動車／三菱ふそうもそれらの活動に積極的に協力しています。

☆ システム登録事業者 ○ 委託処理事業者 ▶ 委託回収・搬送業者 — 回収～処理システム



(2) カーエアコン用フロンの回収・破壊

カーエアコンの冷媒用に使用されたフロンCFC-12は、オゾン層の破壊を引き起こすとともに温室効果も非常に大きい(CO₂の約7,100倍)ため、三菱自動車／三菱ふそうでは1994年1月までに生産車へのCFC-12の使用を全廃しました。また、それとともにCFC-12回収・再生装置を全販売会社に配備し、CFC-12の回収・再利用に努めてきました。しかし最近、新冷媒として代替フロンHFC-134aを採用した車の普及により、回収したCFC-12の再利用先が少なくなり、多くの余剰CFC-12が出てくるようになってきました。そのため、余剰CFC-12の確実な破壊処理をめざし、関連業界と協力してCFC-12回収・破壊システムの構築に取り組み、1998年10月に全国展開を完了しました。

新冷媒のHFC-134aはオゾン層を破壊しませんが、温室効果ガス的一种(CO₂の約1,300倍)であるため、地球温暖化防止の観点から、極力使用量の少ない省冷媒タイプのカーエアコンを導入しています(P.37参照)。また販売会社においては、自動車リサイクル法(P.43～44参照)、フロン回収破壊法に対応するため、旧冷媒と同様HFC-134aについても回収機の導入を進めています。



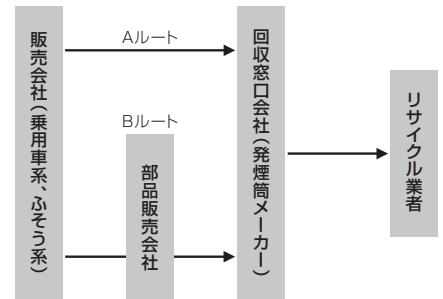
フロンの回収



フロン回収・破壊システム

(3) 発炎筒の回収・リサイクル

三菱自動車／三菱ふそうは、関連業界と協力し、全国の販売会社で交換した期限切れ発炎筒の回収・再資源化を行うルートを2002年4月に構築しました。

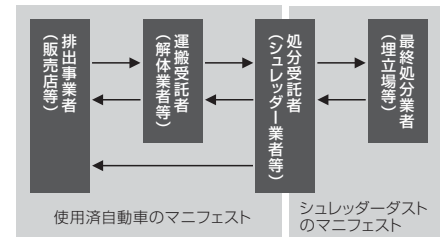


発炎筒回収・リサイクルルート

(4) マニフェスト(管理票)の発行促進

マニフェストとは、廃棄物処理法に規定されていて廃棄物の受け渡しを確実に記録して処理の状況や責任を明確にする「管理票」のことです。車本来の用途を廃しても部品が取れる等の理由で有価で流通している間は廃棄物になりません。一方処理費用が必要になると廃棄物処理法により廃棄者はマニフェストを発行し処理状況の確認と最終処理までの結果の管理が必要です。

三菱自動車／三菱ふそうは、販売会社における、使用済み自動車に関するマニフェストの確実な発行を促進しています。法的義務のない「廃棄物でない」場合も出来るだけマニフェストを発行し、適正処理を推進しています。



マニフェストの流れ

■ 部品の回収・再生

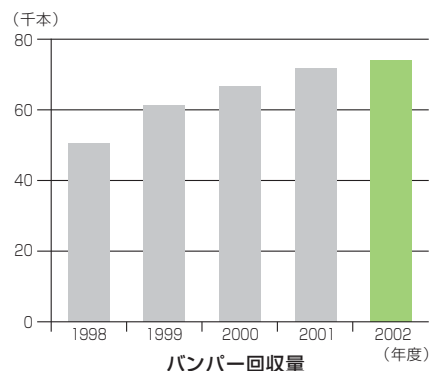
(1) バンパー回収・リサイクル

従来、販売会社での修理時に発生した廃バンパーは、シュレッダー処理されて最終的には埋立処分されていました。しかし、販売会社から発生する廃棄物の低減、資源の有効活用といった観点から、三菱自動車／三菱ふそうでは、販売会社で修理交換されたポリプロピレン製廃バンパーの回収・リサイクルを1997年5月より実施しています。2002年度は、全国の販売会社から合計73,520本のバンパーの回収を行いました（前年度より130本/月増加）。

回収したバンパーは、金属ブラケットなどの異物を除去した後、樹脂再生メーカーでペレットに加工され、部品メーカーにて、自動車部品に再生されます。現在、バッテリーカバー、ホイールハウスカバー、センターダクト、フィルターネックプロテクターなどの多くの樹脂部品に再生材が適用されています。



バンパー回収・リサイクル



(2) 再生部品の利用

エンジン、トランスミッション、パワーステアリングギヤボックスなど、販売会社で交換した部品の一部を新品同様に整備し、販売しています。その他の部品については、ユーザーニーズへの対応、販売会社の廃棄物削減につながることから、品目の拡大を検討中です。

(3) 中古部品の販売

資源の有効活用を促進する取り組みの一環として、大手リサイクル部品ネットワークと提携し、全国で発生する使用済み自動車から再利用可能な部品を回収してリサイクル部品として商品化し、販売を開始しました(2002年7月～)。販売会社でお客様がリサイクル部品ネットワークのリサイクル部品を検索し、希望の部品があればそれを活用して修理をすることが可能です。

■ 使用済み自動車のリサイクル技術の開発

三菱自動車／三菱ふそうは、自動車のシュレッダーダストのリサイクル方法として、製錬工場での原材料・熱利用や、熱分解ガス化^{※1}による発電・熱利用が有力であると考えていますが、それ以外の方法も含め、リサイクル技術の基礎研究に取り組んでいます。

(1) 自動車用プラスチックのサーマルリサイクル性評価

自動車に用いられているプラスチックには、タルク、ガラス繊維等の強化材や難燃剤が添加されていることが多く、このような複合材料の燃焼特性を知るとは、サーマルリサイクル性を考える際に極めて重要です。三菱自動車／三菱ふそうは群馬大学と共同で、自動車の内外装の材料としてよく用いられるポリプロピレンをベースにタルク・ガラス繊維を添加した材料の燃焼特性を調査し、サーマルリサイクル性の評価に活用しています。



適用例 (左：センターダクト、右：フィルターネックプロテクター)

解 説

※1：熱分解ガス化

低酸素状態で廃棄物を蒸し焼きにし、ダイオキシンの生成を抑えつつ、ガスと固形分（炭のような状態）に分離する技術。ガスはエネルギーに利用し、固形分に含まれる金属は酸化していない状態で回収できる。

[8] オフィスにおける環境保全活動

(2) 自動車シュレッダーダストの分解基礎研究

三菱自動車／三菱ふそうは、自動車のシュレッダーダストを分解処理し再利用する技術の研究に取り組んでいます。これまで、シュレッダーダストの燃焼特性、超臨界水^{*1}を利用した分解特性の基礎研究に取り組んできました。

自動車シュレッダーダストは、無機物、有機物等様々な物性の物質が混じりあっているため、リサイクルを目的に化学的なプロセスを適用する時、個々の物質の最適条件で反応をコントロールすることが出来ないという困難さがあります。

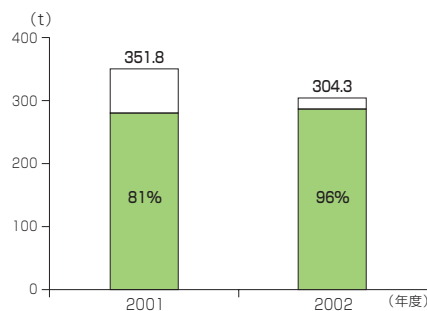
超臨界水によるプロセスは、高温高压の条件下で効率よく有機物を分解する特性があり、処理の困難な物質の分解に適用することが期待されますが、様々な物質が混じりあったままの自動車シュレッダーダストを分解・油化することについては十分な結果が得られていません。いろいろな触媒を添加した試験を実施した結果、油化率は若干向上する等の改善傾向が認められますが、有機物と金属類を明確に分離することは現状では困難となっています。

今後は、様々な物性の物質を使用している自動車を、いかにリサイクルに適する設計に見直していくかといった点に注力し、自動車リサイクルの環境負荷低減に向け技術開発を継続していきます。

■ 省エネ・省資源への取り組み

蛍光灯の間引きや昼休み時の消灯といった省エネ活動は全社で定着しています。今後、OA機器のリース替えの際により効率の良い機器を選ぶなどして、更なる改善を目指します。

また、OA化によるペーパーレスの推進や、裏紙(不要になった紙の裏面)の使用の奨励により、社内の事務用紙の使用量抑制を図っています。



社内での紙使用量と再生紙使用率

■ グリーン購入の推進

インクの詰め替えが可能なファクシミリ・プリンター用トナーの購入・使用など、環境負荷の小さい製品の購入を推奨しています。「グリーン購入ネットワーク」に参加して(P.19参照)、リサイクルしやすい製品などの情報を入手し、グリーン購入の推進に役立てています。

なお、株式会社キングジムが実施しているラベルライター「テブラ^{*2}」の使用済みテープカートリッジ回収活動に協力しています。2001年4月より本社地区で始まった活動ですが、現在、他の事業所にも広がっています。

新本社オフィスでの環境配慮

2003年5月、三菱自動車／三菱ふそうは本社オフィスを「品川三菱ビル」に移転しました。同ビルは、効率的な空間利用とともに、以下の通り、設計段階から環境に配慮しています。

- 太陽光感知による照明・ブラインドの自動制御
- コージェネレーションシステムを装備した地域冷暖房
- 中水(下水処理した水)、雨水の有効利用
- ゴミ分別スペースの設置



分別型ゴミ箱



新本社オフィス(品川三菱ビル)

解 説

※1：超臨界水
温度374℃、圧力22.1Mpa以上の状態の水。短時間で有機物を溶解する性質がある。
高温・高压を維持するためのプラント技術と運転エネルギーを必要とする。

※2：テブラ
株式会社キングジムの登録商標。