

環境負荷低減への取り組み

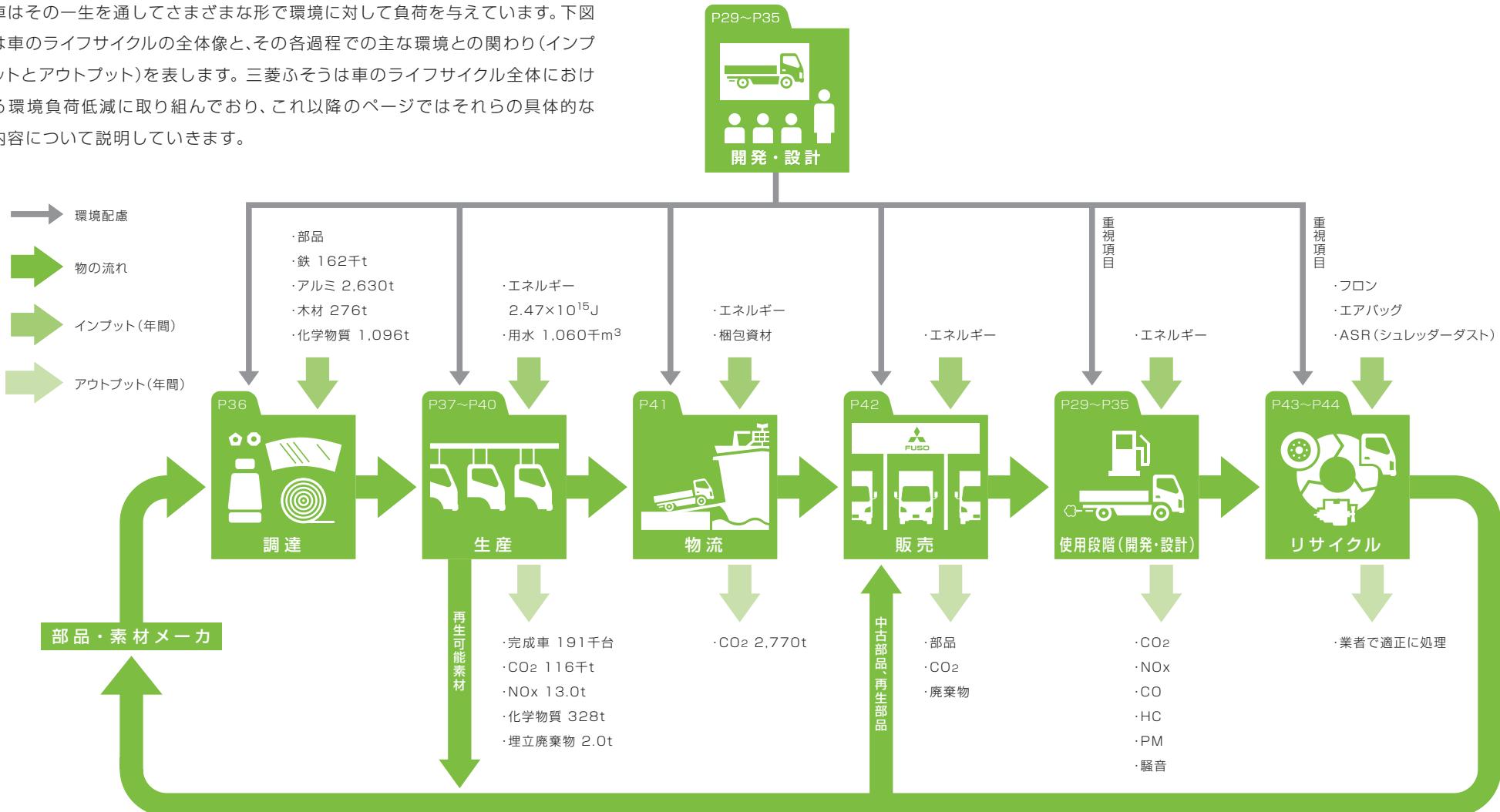
Environmental Performance



社会の皆様に移動手段および輸送手段を提供することは、三菱ふそうの重要な使命であり、当社の存在意義です。しかしこれらの企業活動が環境に負荷を与えていていることも重要な事実です。当社は「三菱ふそう環境指針」の中で、開発、購買、生産、販売、サービスなどすべての企業活動の中で環境への負荷低減に継続的に取り組むことを宣言しています。以下のページでは、これらの活動結果をできる限り客観的な数値データを使用してご報告致します。

自動車の一生と環境負荷

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ています。下図は車のライフサイクルの全体像と、その各過程での主な環境との関わり(インプットとアウトプット)を表します。三菱ふそうは車のライフサイクル全体における環境負荷低減に取り組んでおり、これ以降のページではそれらの具体的な内容について説明していきます。





1. 開発・設計

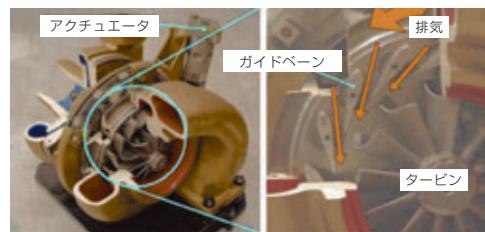
地球温暖化防止～燃費の低減

(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、従来から燃費と耐久性に優れる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、インターフ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空気量を確保するとともに、コモンレール式電子制御燃料噴射システム、クールドEGRシステム(P.31を参照)、三菱ふそう独自の燃焼方式MIQCS^{※1}などの採用で、燃料と空気の混合を促進、燃焼効率を高め、新短期排出ガス規制(平成15・16年規制)への適合とともに低燃費化も実現しています。

◎ VGターボチャージャー (Variable Geometry)

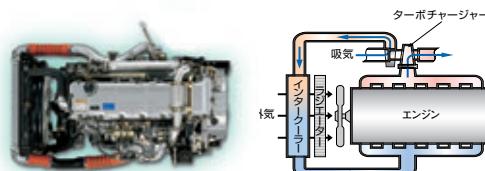
ターボチャージャーは排気エネルギーでタービンを回してエンジンに送り込む空気量を増やすための装置ですが、回転数が低いときには効果が十分に発揮できません。そこで排気を導くガイドベーンを可動式として低速から高速まであらゆる条件で十分な空気量を確保しています。



VGターボチャージャー

◎ インターフーラー

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。

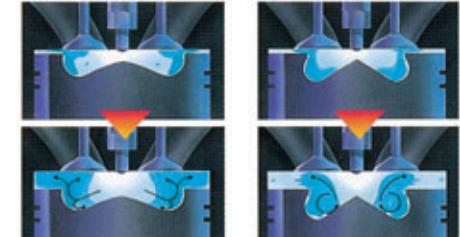


インターフーラーターボエンジン

※1 MIQCS (Mitsubishi Innovative Quiescent Combustion System): クワイエシエント燃焼 詳細は本文参照。

◎ MIQCS(ミックス)

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です。2002年、(社)自動車技術会「技術開発賞」を受賞しました。



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路線バス、トラックに標準装備またはオプション設定をしています。また、エンジン停止時にも室内を冷暖房することができる蓄冷式リヤクーラー、即熱式ヒーターをオプション設定し、環境への配慮と運転者の快適性を両立しています。



アイドルストップ装置



蓄冷式リヤクーラー

(3) 低燃費ドライブライン

大型トラックでは直結7段トランスミッションと低ファイナルギヤを組み合わせた、低燃費ドライブラインを多くの機種に採用して、駆動系の損失を減らし、低燃費に寄与しています。

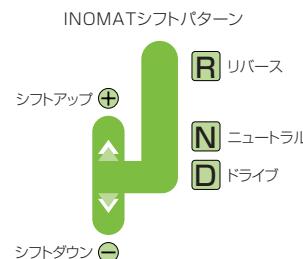
(4) 機械式自動変速機「INOMAT」^{*1}（イノマット）

大型トラックにおいて、ファジイ制御機械式自動変速機「INOMAT」を、発進・停止頻度の多い中小型トラックにはクラッチペダルの無い「INOMAT-II」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、低燃費を実現すると共にファジイ制御によりドライバーの意に沿った変速タイミングの自動変速で運転疲労の軽減を実現します。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。



INOMAT車のメリット

- 理想的なエコノミードライブの実現
- 運転技量に左右されない省燃費運行
- 伝達ロスの少ない機械式トランスミッションの経済性
- オートマならではのイージードライブ性能
- 最新のファジイ制御によるスムーズでなめらかな走り
- 変速ショックの少ない快適なドライブフィーリング
- INOMAT連動オートクルーズを標準装備



(5) 空気抵抗低減

三菱ふそうでは、2005年発売の中型トラックよりキャブデザインを一新しエアロダイナミクスフォルムを採用すると共に、ドラッグフォイラーを改良し、従来以上の空気抵抗低減を実現しています。これらのデザイン変更により、旧モデルに対しCd値^{*2}の4%低減を達成しており、高速走行の燃費低減に寄与しています。



(6) 超扁平シングルタイヤ

2004年2月に発売したシリーズ式電気ハイブリッドシステム搭載大型路線バスは、後輪に軽量で転がり抵抗の小さい超扁平シングルタイヤを採用することにより、従来のダブルタイヤの場合よりも燃費の低減を実現しました。

(7) その他

更なる燃費低減を目指し、走行抵抗の小さいタイヤの採用拡大などを進めています。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。（<http://www.mitsubishi-fuso.com/>）



省燃費運転ページ

地球温暖化防止～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、2005年にモデルチェンジを行った中型トラックでは1997年に比べて冷媒使用量を半減致しました。また、冷媒ホースの構造やシール構造の見直しなど、ガス漏れの少ない構造とする様改良を進めています。

^{*1} INOMAT (Intelligent & Innovative Mechanical Automatic Transmission): ファジイ制御機械式自動変速機

^{*2} Cd値 (Coefficient of Drag): 空気抵抗係数。値が小さいほど空気抵抗が少ない。



大気汚染防止

(1) ディーゼルエンジンの排出ガス低減

2003~2005年度に発売した新短期排出ガス規制(平成15・16年規制)適合の各車種では、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(大型トラック・バスに採用)に加え、クールドEGR、連続再生式DPF、プローバイガス吸気還元システム(PCV)、故障診断装置(OBD)の採用により排出ガスのクリーン化と低燃費化の両立を図り、超低PM排出ディーゼル車^{※1}にも認定されました。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(尿素SCRシステム、NOx吸収触媒)、再生制御式DPFなどの研究開発を進めています。

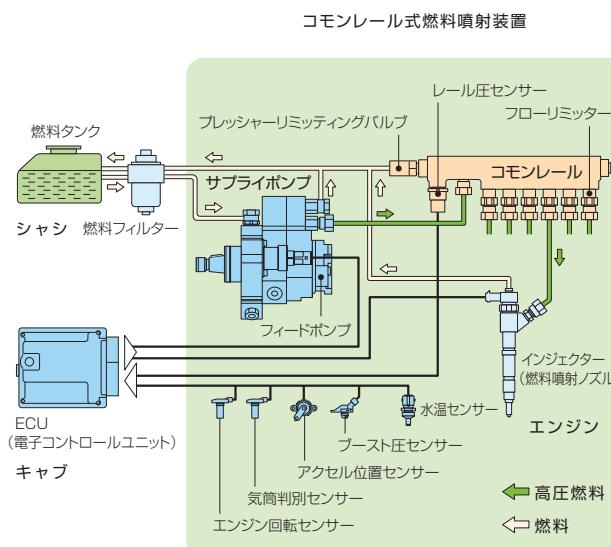
また、既販車(短期・長期排出ガス規制適合車)のPM低減のために、後処理装置として酸化触媒を設定、排出ガスの低減に努めています。

◎コモンレール式

電子制御燃料噴射システム

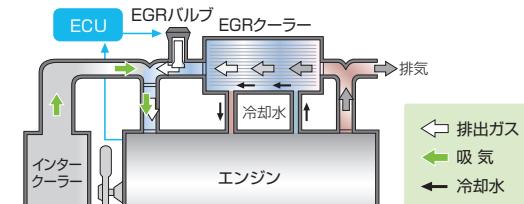
エンジン回転数に関わらず燃料を高圧で噴射できるため、微粒化した燃料と空気の混合が促進され、排気中の黒煙の発生を抑制し、PMを低減することができます。また、燃料噴射の高度な電子制御が可能になったため、これまで以上に高精度に燃焼をコントロールでき、排出ガスのクリーン化が図れます。

※1 超低PM排出ディーゼル車：国土交通省の超低PM排出ディーゼル車認定制度に基づく、新短期排出ガス規制(平成15・16年規制)に適合し、さらにPM(粒子状物質)を低減させたディーゼル車。



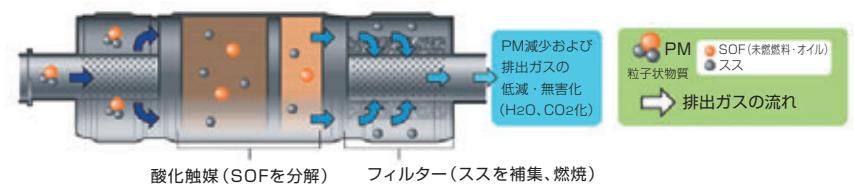
◎クールドEGR (Exhaust Gas Recirculation)

EGRとは排気再循環の略です。水冷式クーラーを追加するとともにEGRバルブのコントロールを高精度化することにより冷却した最適量の排気をエンジンへ再循環させ、燃焼温度を下げることでNOxの低減が図れます。



◎連続再生式DPF (Diesel Particulate Filter)

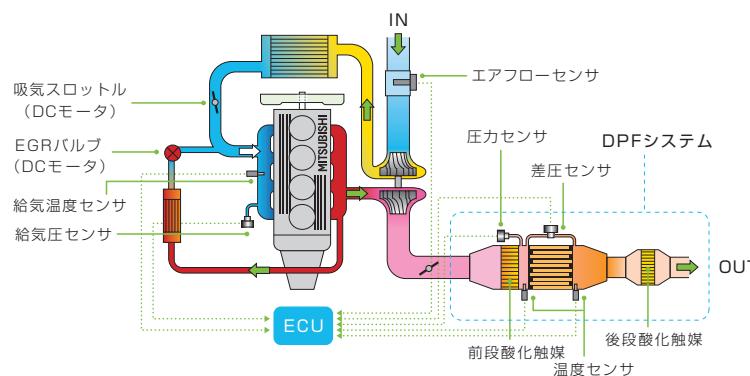
新短期排出ガス規制適合の各車種に採用したDPFです。低硫黄軽油の使用を前提とした大容量の強力酸化触媒とフィルターで構成され、効率的にPMを分解、捕集、連続再生します。



◎再生制御式DPF (Diesel Particulate Filter)

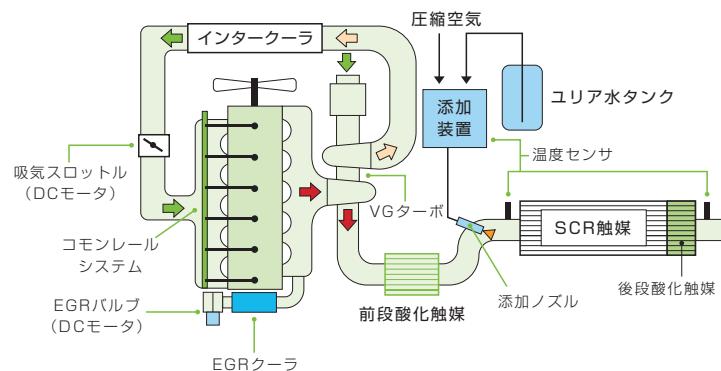
現在開発中の将来型DPFです。耐熱性、及び信頼性の高いセラミック製フィルタにより、粒子状物質(PM)をほぼ100%取り除きます。フィルタに捕集されたPMは、エンジン制御の最適化と触媒の作用により走行中連続的に燃焼除去され

ます。また、排出ガスの温度が低くPMの燃焼が困難な渋滞路等の走行条件においても、エンジン制御を切り替えることにより高い浄化性能を維持出来ます。



◎尿素還元式SCR(Selective Catalytic Reduction)

排気管内に尿素水を噴射することで、SCR触媒上の化学反応により、排出ガス中のNOxを無害な窒素(N₂)と水(H₂O)に分解します。尚、尿素は、保湿効果が高いため化粧品等にも使われており、無色・無臭で無害な物質です。



◎プローバイガス吸気還元システム

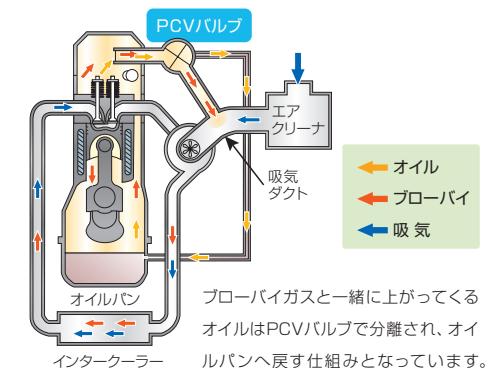
(PCV: Positive Crankcase Ventilation)

エンジンのプローバイガスを吸気ダクトに戻すことによりプローバイガスの大気解放を防ぎます。

◎故障診断装置(OBD: On Board Diagnostics)

EGRシステムの作動状況や排出ガス低減システムの電気系の断線などをチェックし、異常発生時にはウォーニングランプが点灯して警告します。

プローバイガス吸気還元システム



三菱ふそうPM減少装置(酸化触媒)

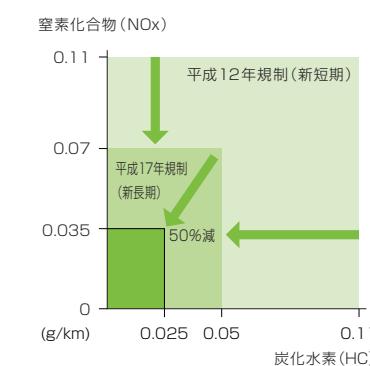
◎PM(Particulate Matter)減少装置

2003年10月から施行された首都圏の環境条例によるディーゼルトラック・バス運行規制では対象地域を継続して運行するためには八都県市^{※1}が指定するPM減少装置の装着が必要です。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)

(2)ガソリンエンジンの排出ガス低減

「キャンターガツ」に、新長期排出ガス規制(平成17年規制)をクリアするとともに、平成17年基準低排出ガス認定制度において50%低減レベル認定を受けたガソリン車を発売しています。

ガソリン車の排出ガスレベル



^{※1} 八都県市:関東地方の八自治体(埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市)。





騒音低減

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10～13年規制）が順次適用されてきました。三菱ふそうでは、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り、2003年度までに全車種の規制への対応を完了しました。

低公害車の研究開発

(1)ハイブリッド自動車

三菱ふそうでは、エンジンを発電専用とし、モーターのみで走行することにより低排出ガス・低燃費を実現するシリーズ式ハイブリッドシステムを開発し、大型路線バス「エアロノンステップHEV」に搭載して2004年2月に発売しました。さらに、2002年から3年計画で国土交通省の次世代低公害車開発促進プロジェクトに参画し、新燃焼（PCI燃焼：Premixed Compression Ignition燃焼）ディーゼルエンジン、高効率補機駆動システムを採用した次世代シリーズ式ハイブリッドバスを開発しました。この車両を用いて、NOxとPMが新長期排出ガス規制値の1/6以下、燃費が一般車のほぼ1/2という超低排出ガス値、超低燃費を達成しました。

また、小型クリーンディーゼルエンジンとパラレル式ハイブリッドシステム、機械式自動変速機「INOMAT-II」を組み合わせ、環境性能とイージ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 エコ ハイブリッド」を2006年7月に発売しました。



キャンター エコ ハイブリッド発表会

(2)LPG（液化石油ガス）自動車

LPG車は、ディーゼル車に比べて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。三菱ふそうでは1996年から小型トラック「キャンター」にLPGエンジン搭載車を設定し、販売しています。

(3)CNG（天然ガス）自動車

天然ガスを燃料とするCNG車は、ガソリン車に比べてCO₂の排出量が少なく、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。三菱ふそうでは、様々な種類のCNG車を開発し販売しています。

車種	発売開始
キャンター（小型トラック）	1997年
エアロスター（大型路線バス）	1998年
ファイターNX（中型トラック）	2002年

研究開発におけるDCとの協力

◎シュツットガルト オフィス

今後の製品開発において、世界レベルでは排出ガス規制や燃費基準など環境への対応が厳しくなる一方、個々の市場ニーズは多様化が進む傾向にあります。

三菱ふそうとダイムラー・クライスラー（DC）は、これらを満足させる最先端技術を持ったエンジンや車両のグローバルな開発プロジェクトを開始し、それを円滑・スピーディーに行なうため、2005年9月にドイツ、シュツットガルトのDC本社に新たに「シュツットガルト オフィス」を設置しました。ここには、日本からのエンジニア約20名が駐在し、DCのスタッフとの綿密なチームワークのもとにプロジェクトを推進しています。



シュツットガルトOfficeのメンバー

安全

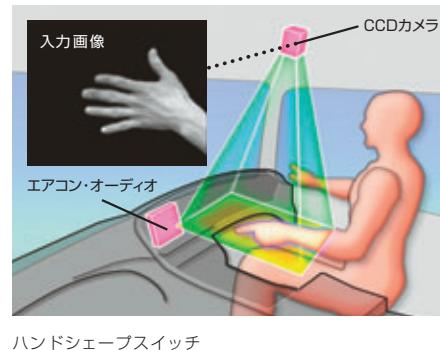
(1) ASV(先進安全自動車)^{※1}

三菱ふそうはこれまでに、国土交通省が主催するASVプロジェクトに参加し、ドライバーの注意力を監視する運転注意力モニター(MDAS)や、前走車と一定の車間距離を保持する車間距離保持オートクルーズ(ACC)などの運転支援システムを開発してきました。更に一層の交通事故低減のため、第3期ASVプロジェクト(2001~2005年度)に参加し、車両相互通信を利用した運転支援システムを搭載した車両を開発し、実証実験を行いました。現在さらに安全性を高める高度な運転支援システムの開発、普及に取り組んでいます。

(2) ハンドシェーブスイッチ

三菱ふそうでは安全で使いやすい車づくりのために、ヒューマンファクターの研究開発にも取り組んでいます。ハンドシェーブスイッチはその一つで、慶應義塾大学と共同開発した画像解析のシステムです。手の形を変える等の簡単なジェスチャーでオーディオやエアコンを操作することができます。運転中にスイッチを探す必要がないので、わき見運転による危険を未然に防止します。

^{※1} ASV:Advanced Safety Vehicle



(3) 歩行者認識システム

交通事故分析結果から大型トラックやバスが関与した事故では、

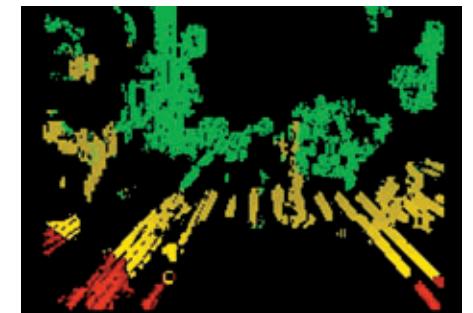
◇歩行者や自転車の割合が高く

◇歩行者事故での車速が10~20 km/h付近で最も多く発生しています。

上記の点に着目し、三菱ふそうでは、歩行者事故を未然に防ぐ歩行者認識システムの開発を進めています。このシステムは、ステレオカメラの画像からパターンマッチングにより歩行者を検出しドライバーへ情報提供または車両制御を行う安全装置で、昼はもちろん夜間に於いても歩行者事故の低減に寄与します。パターンマッチングとは、検出したい対象物の形状を画像中で探索することです。本システムでは、画像中の特徴量を人の様々なパターンと比較することで、形状が複雑に変化する人を検出します。この先進の予防安全技術は、ダイムラー・クライスラーと共同開発中です。



パターンマッチングによる歩行者の認識



距離認識画像



リサイクル性の向上

三菱ふそうでは新型車開発の初期段階に事前評価を行い、3R（リデュース、リユース、リサイクル）の促進を積極的に行なっています。例えば、構想の段階では車両毎にリサイクル可能率などの目標を設定し、自社のリサイクル設計ガイドラインに基づき、材料種類の削減、リサイクル容易材および解体容易化構造の適用、再生材の採用などを進めています。

(1) 材料の工夫

三菱ふそうではラジエータグリル、フェンダーなどの外装部品にリサイクル容易な熱可塑性樹脂を主に採用しています。外観の見栄えと耐候性が要求されるトラックの白色系外装部品では、原料着色樹脂を多くの部位に採用しており、塗料溶剤の排出量削減とともに塗膜の剥離が不要となりリサイクル性を向上させています。

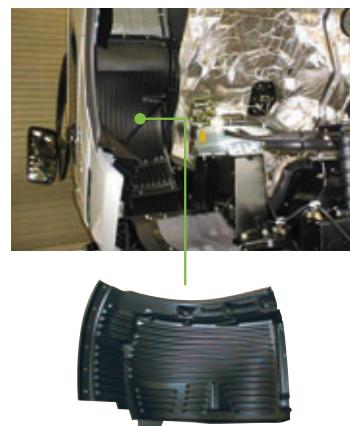
また、インストルメントパネル、コンソール、トリム類などほとんどの内外装樹脂部品にリサイクル性に優れるポリプロピレン^{※1}を採用しています。

その他、2005年に内外装を一新した中型トラックファイターでは、焼却しても残渣のない天然繊維を利用した複合材料をサイドトリムとバックトリムに採用しています。再利用の点では、従来から乗用車のバンパーアリサイクル材（ポリプロピレン）をエンジンカバー類やキャスターのエアクリーナーケースなどに積極的に利用しています。さらに、2004年からは大型トラックのホイールハウスカバーに、バンパーアリサイクル材と他産業アリサイクル材（フィルム用高密度ポリエチレン^{※2}）から作られた混合材を採用しています。^{※3}

その他、ペットボトルの再生材から作られたフロアカーペットも採用しています。また、代替木材など、環境負荷がより小さい新しい材料の適用検討にも取り組んでいます。



原料着色樹脂を使用した白色系外装部品



ホイールハウスカバー

(2) 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。例えば中型トラックファイターでは、インストルメントパネル、ヘッドライニング、ラジエータグリルなどで締結個所の削減を図り、解体容易化構造を採用しています。

(3) 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、三菱ふそうでは100g以上の樹脂部品にマーキング（材料表示）を実施しています。



材料表示の例

(4) 環境負荷物質の削減

三菱ふそうでは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、ラジエータやヒーターコア、燃料タンク、ワイヤーハーネス、ホース類のほか、キャブ及びシャシの電着塗料でも鉛フリー材^{※4}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^{※5}の早期達成を目指して取り組んでいます。なお、欧州の使用済み自動車指令では、環境負荷の大きい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て、自主的活動項目として使用量を削減しています。その他、車室内部品の接着剤や塗料の改良により、シックハウス症候群の一要因として挙げられているホルムアルデヒドやトルエン等のVOC^{※6}（揮発性有機化合物）の低減に取り組んでいます。

※1 ポリプロピレン (Polypropylene): フィルムや成型製品、また溶融紡糸として繊維製品などに用いられる。

※2 高密度ポリエチレン (High density Polyethylene): 電線被覆やフィルム、成型製品などに用いられる。

※3 1997年からポリプロピレンはバンパーアリサイクル材を使用していたが、高密度ポリエチレンはバージン材を使用。

※4 鉛フリー材: 鉛を含有していない材料。

※5 バスを含む大型商用車では2006年以降の鉛使用量を1996年度の1/4以下。

※6 VOC: Volatile Organic Compounds



2. 調達

グリーン調達

三菱ふそうは、三菱自動車からの分社前の2000年11月に、グリーン調達（調達における環境保全活動）の取り組みを開始しました。2002年6月策定の中期計画「環境サステナビリティプラン」では、「全取引先における2004年度までのISO14001認証取得」を目標に設定し、テキスト配布や関連コンサル会社の斡旋等の支援活動を行ってきました。

三菱自動車からの分社後は、当社独自の「環境サステナビリティプラン」の中で、「主要取引先全てで2004年度までにISO14001またはEA(エコアクション)21^{*1}の取得」を目標に設定し、新たな取り組みを開始しました。以上の結果、2004年度末時点における主要取引先のISO14001またはEA21の取得率は約82%に達しましたが、目標である100%達成には至りませんでした。

05年度からは、更に多くの取引先に認証を取得して頂けるよう、各取引先に相応しい環境マネジメントシステムを提案するとともに、認証取得計画のフォローアップと適切なサポートに取り組んでいます。その結果、2005年度末時点で85%の取得率となりました。

お取引先のISO14001、EA21取得率推移



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）について、代替材への変更などを進めています。

^{*1} エコアクション21 '96年に環境省が中小事業者向けに策定した環境活動評価プログラム。エネルギーの消費量、廃棄物の種類と量、揚水の使用量を自己チェックすることにより、環境保全活動への取り組みを促進するだけでなく、経費の削減、生産性・歩留まりの向上等、経営的にも効果があるとしている。

エコアクション21への取り組み

エコアクション21(以下EA21)は、環境省が1996年に策定し、その後何度か改定を重ねながら普及を進めてきたプログラムです。EA21は環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001をベースとしており、中小企業等が比較的低成本・低工数で効果的に環境マネジメントを推進できるよう構築されたシステムです。

2003年7月に環境省が、EA21をISO14001と同様な「認証制度」へ移行するためのパイロット事業を開始した時に、三菱ふそうがいくつかのお取引先に参加を呼びかけた結果、6社が参加し、揃ってEA21の認証取得第1号グループに名を連ねました。その後も、環境省のご協力を得て説明会を開催するなどその普及に努めており、環境省からも評価を頂いております。



環境マネジメントシステム認証（例）



お取引先への説明会（2005年6月）



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。



環境問題の取り組み体制

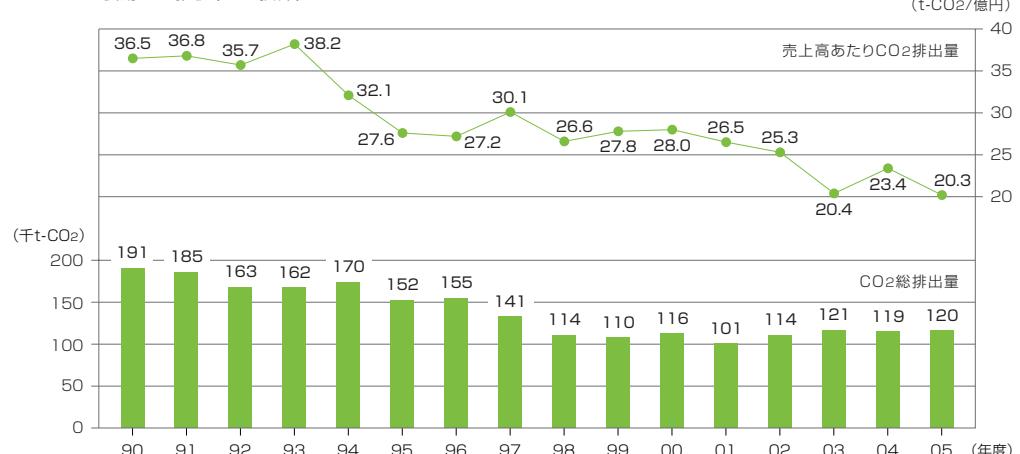
三菱ふそうは、大型から小型までのトラック・バス等を国内3工場で生産しています。工場には、機械加工、熱処理、プレス、溶接組立、塗装、組立など多くの生産工程があります。エンジンや車体などの主要部品の加工を社内で行い、その他の構成部品を各専門メーカーから調達し、車を組み立てています。三菱ふそうでは、環境会議傘下の生産部会を中心に、工場における環境負荷の低減に取り組んでいます。また下図のように、生産部会の下に複数のチームを設置し、具体的な環境負荷低減の取り組みを進めています。



省エネルギー(地球温暖化防止)

三菱ふそうは省エネルギーの指標をCO₂発生量とし2010年度までに90年度比20%以上削減を目標に取り組んでいます。2005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120千t-CO₂と、2004年度比で0.6%増加しましたが、2010年の目標である153千t-CO₂以下を達成しました。また、売上高あたりのCO₂発生量は20.2t-CO₂/億円です。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行きます。

エネルギー使用量の推移(CO₂換算)



スチームコンプレッサー

コージェネレーションシステム^{※1}の廃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%低減しています。(回収エネルギー量:1,080千kWh/年)

※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。

三菱ふそうは廃棄物の減量・再資源化に取組み、埋立処分率0.1%以下と再資源化率98%以上を目標に活動しています。

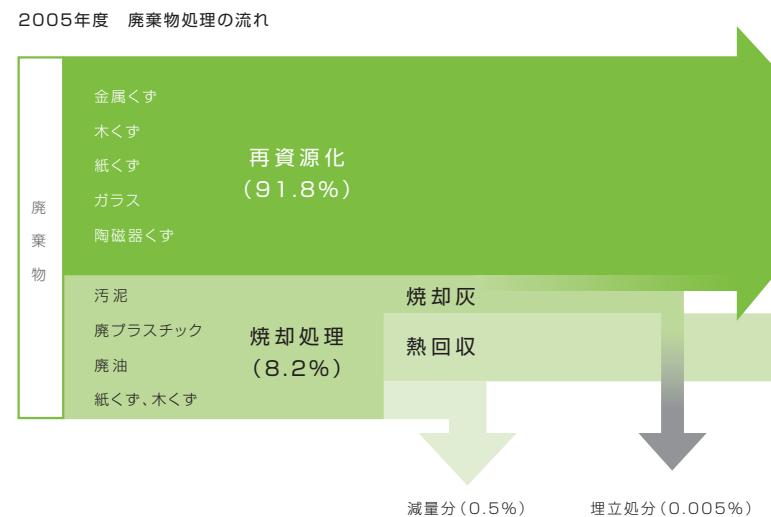
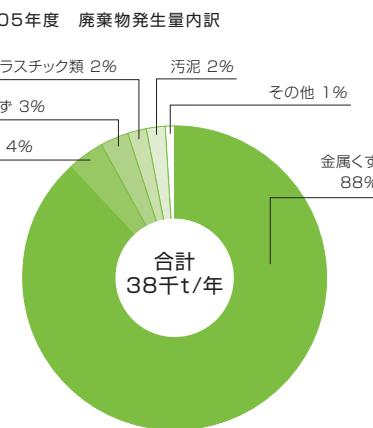
廃棄物の低減

生産工程で発生する廃棄物の主なものとして、金属くず、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月に最終処分量(埋立処分量)のゼロ化^{※2}を達成し、2005年度も引き続きゼロ化を継続しました。2005年度実績としては、廃棄物発生量は39千t/年、再資源化率は99.5%でした。今後は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。

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

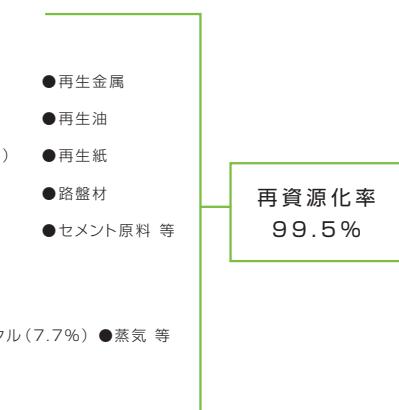
※3 3R:リデュース(排出削減)、リユース(再使用)、リサイクル(再利用)。



発生源	廃棄物の種類	資源化有効利用の事例
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
	塗料カス	セメント原料
	洗浄用シンナー	再生シンナー、燃料
工場全般	廃油	再生油、燃料
	廃プラスチック類	セメント原料、燃料
	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
事務所他	紙くず類	再生紙原料

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、排水処理で発生する汚泥のセメント原料化等、右表のように推進しています。また、ゴム、廃油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利用するなど「サーマルリサイクル」に努めています。さらに、事務所から排出される紙類の分別・再資源化などを推進しています。



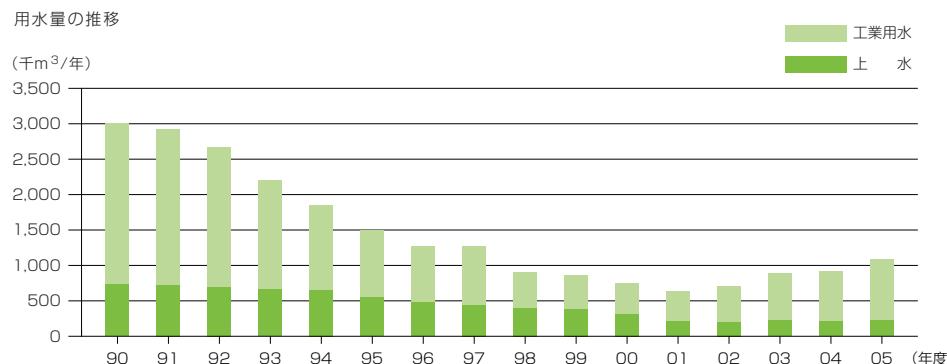


水使用の合理化

三菱ふそうは水使用量に関し2005年度までに2000年度比5%減を目標に活動しました。

生産工程では、工業用水、上水(市水)が用水として使用されています。

省資源の観点から、各工場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が生産量の増加や品質向上のため試験プロセス見直しもあり2005年度は2000年度比46%増となり目標を達成することができませんでした。2006年以降は目標を2005年を基準とした原単位に変更し今後も継続的に水使用量低減に努めています。



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のほとんど含まれ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。今後も更なる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ます。

(2) 塩素酸化物(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排出量の抑制に努めています。(排出状況はP.59～61を参照)

(3) ばいじん

ボイラーから発生するばいじんは、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。(排出状況はP.59～61を参照)

(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洗浄の際の、洗浄用シンナー回収利用の拡大や、オーブ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、VOC排出濃度規制の対象となる施設に関しては規制値の遵守を確認しています。

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排水の浄化に努めています。

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



排水処理装置

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。

臭気の低減

臭気発生源としては、塗装設備、排水処理施設などがあり、活性炭吸着、燃焼（蓄熱式）、薬液噴霧方式等による脱臭設備の設置など、臭気の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のモニタリングを行っています。



蓄熱式脱臭装置



排水処理槽カバー

土壤・地下水汚染の予防

従来から地下水観測井戸を設置し有害物質等について汚染のないことを確認しています。

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調査システム」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

2005年度実績では、使用しているPRTR対象物質は12物質、取扱量は1212tでした。排出移動等の内訳は、環境への排出が約28%、その他（リサイクル・消費・除去）が約72%でした。

(2) PCB^{*2}の保管

変圧器やコンデンサー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。2005年度末における変圧器及びコンデンサーの総保管台数は908台です。

鉛使用量削減(電着塗料の鉛フリー化)への取り組み

三菱ふそうでは、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、2003年度に電着塗装ラインの鉛フリー化を完了しました。

*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優れ、絶縁油・熱媒体・可塑材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

三菱ふそうでは生産・販売・サービス段階における輸送効率の向上や梱包などの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。

完成車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の排出を抑制するために、次に示すモーダルシフトとアイドリングストップを中心取り組んでいます。2005年度は42.9kg/台となり、目標の「2000年度比10%以上削減(43.3kg/台以下)」を達成しました。



モーダルシフト^{※1}の推進

トラック、船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。また、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、積載効率の向上、さらに帰り便で乗用車を積載して来るという輸送及び輸送ルートの短縮化も進めています。



小型トラックの積載車輸送

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。

※1 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。

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

◎補修部品梱包への利用

北米、欧州、中近東、タイ等主要な仕向け先について既に実施済みであり、今後はオーストラリア等での実施が決まっています。



樹脂製リターナブルボックス

◎KD部品への利用

ポルトガル向けエンジンに実施済みです。2006年度中に台湾、ポルトガル向の一部の部品につき導入を計画しています。



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

売上高当たり梱包ケースの木材等使用量の2005年度実績は2000年度比50.8%削減となり、目標「2005年度までに2000年度比15%以上削減」を大幅に過達成しました。主にインドネシア・ベトナム・中国等のアジア諸国及びトルコ等中近東、アフリカ向けKD貨物について、スチール化を実施済みです。



エンジンリターナブルラック

◎その他

ストレッチフィルム包装の採用や、すかし梱包^{※4}等の梱包仕様の簡素化などに取り組んでいます。

※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 すかし梱包：枠のみを残して資材の消費量を減らした梱包。比較的軽いもの、ダメージを受けにくいものに適し、費用が多少安くつく。



5. 販売

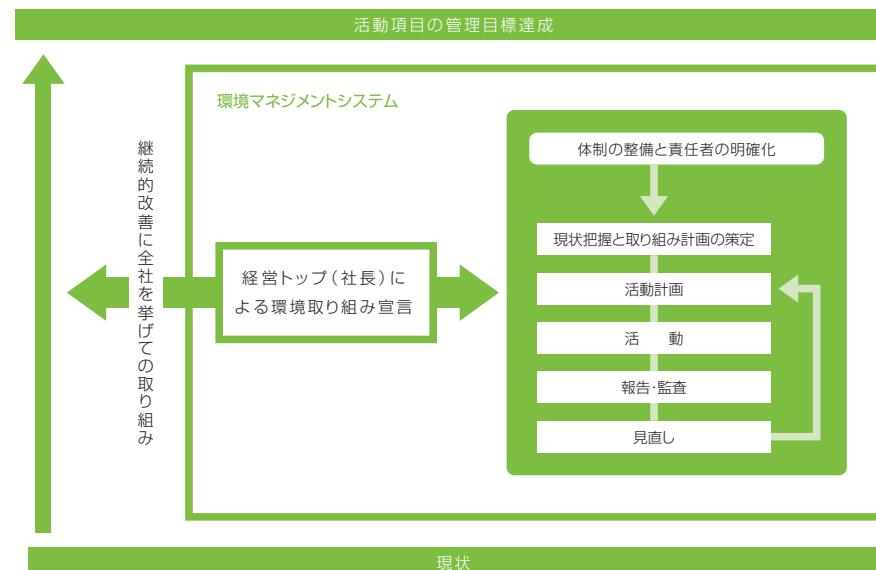
販売活動

三菱ふそうの製品は、全国の販売会社を通してお客様のもとに届けられます。その後お届けしたトラック・バスの定期点検、整備そして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としての役目を担っています。

これらの販売会社の企業活動において、使用済みオイルや交換した部品等、廃棄物の回収・再生並びに使用済み自動車の適正処理など、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。

そこで三菱ふそうは、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。

販売会社のマネジメントシステムの概要



販売会社における環境取り組み体制の構築

三菱ふそうは、販売会社における環境取り組みにおいて、公害防止を主体とした法規制を遵守することはもとより、環境保全と環境負荷物質排出抑制を図る自主的取り組みのシステムづくり、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、ISO14001の手法を取り入れた形で販売会社の環境取り組みの活動方針をまとめました。さらに新たな法律の制定により、対応項目も増えたため、2003年12月に内容を改訂しました。全国36の販売会社全てが、「環境取り組み宣言」の中で「環境指針」と「環境取り組みの責任と権限」を明らかにして環境保全に取り組んでいます。



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」

販売会社における環境取り組み状況

サービス工場では消耗部品の交換や修理に伴って発生する使用済み部品や包装材が廃棄物として、また使用済みのオイル類や冷却水を廃液として適正に処理することを課題としています。

また営業所などの事務部門では事務用紙の削減やオフィスの冷暖房、照明といった省エネはもとより、お客様に低排出ガスのトラックやバスをより多く使っていただくという努力を通じて環境保全に取り組んでいます。

さらに2005年1月から施行された自動車リサイクル法においては、使用済み自動車の引取窓口として、適正な処理、資源の回収に貢献しています。

販売会社の環境活動項目
廃油・廃部品の処理
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
PRTR法への対応
事業系一般廃棄物処理



6. リサイクル（ライフサイクル全般の取り組み）

ライフサイクル全般における循環型社会構築への取組み

取り組み例（詳細は各活動領域のページをご参照ください）

開発：再生可能な資源の活用、再生容易な材料の使用、廃棄段階を考慮した製品設計他

生産：再生材の活用、廃棄物発生の抑制、端材・塗料かす等の活用他

販売：製品のリサイクル等に関する情報提供他

使用：リビルト部品・中古部品の活用・修理交換廃棄部品等の適正処理他

廃棄：販売店における使用済み自動車の引取り。使用済み車のフロン類・エアバッグ類・ASR引取り・リサイクル

自動車リサイクル法

2005年1月1日にスタートした日本の自動車リサイクル法は、シュレッダーダスト(ASR)^{*1}、フロン類、エアバッグ類の3品目の引取・リサイクル・適正処理を自動車メーカーに義務づけています。

法律を遵守し環境に配慮しながら効率よく低成本でASRを引取・リサイクルするため、三菱ふそうは、自動車メーカー他11社と共同で自動車破碎残さリサイクル促進チーム「ART^{*2}」を結成し、対応しています。

また、フロン類・エアバッグ類については、業界共同で設立した「有限責任中間法人 自動車再資源化協力機構（呼称：自再協）」が引取・適正処理を確実に推進しております。

^{*1} ASR: (Automobile Shredder Residue)：自動車破碎残さ。使用済みの自動車をシュレッダー処理プロセスで破碎し、金属類を選別回収した残りの各種プラスチック、ゴム、繊維類および塗料片、ガラス片、砂泥などを組成とする廃棄物。

^{*2} ART: (Automobile shredder residue Recycling promotion Team)：自動車破碎残さリサイクル促進チーム

【2005年度の実績（2005年4月～2006年3月）】

- ・ ASRは3,552t(14,852台)を引取り、リサイクル率60.4%で法定基準(30%以上)を達成しました。
- ・ エアバッグ類は、284個(153台)を回収処理または車上作動で再資源化しました。リサイクル率は93%で法定基準(85%以上)を達成しました。
- ・ フロン類は2,423kg(5,232台)を引取り、適正処理を実施しました。
- ・ 資金管理法人から払渡を受けた預託金総額は132,377千円、再資源化等に要した費用総額は184,902千円でした。

2005年度実績

	ASR	エアバッグ類	フロン類
引取台数	14,852台	153台	5,232台
引取量	3,552t	284個	2,423kg
リサイクル率	60.4%	93%	-

自動車リサイクル法によるASRリサイクル率基準値

	2005～2009年	2010～2014年	2015年～
ASRリサイクル率基準値	30%	50%	70%

自主取組み

◎商用車架装物の取組み

商用車架装物は使用年数が長く、また取外して載せ換えおよび倉庫等の再利用可能であることなどにより、自動車リサイクル法の対象外となっています。業界全体の効果的な取組みとするため、日本自動車工業会と日本車体工業会は共同で、協力事業者制度の充実による適正処理、チラシ等によるユーザ周知活動、リサイクル設計等を推進しています。

架装物のリサイクル

再使用・再利用されるが多い部分	平ボディーASSY、バン箱
現在リサイクルされている部分	フレーム等金属部品
廃棄物になる部分	木材、FRP、断熱材等非金属部品

◎ガラスリサイクルの取組み

三菱ふそうは国内自動車メーカー7社と共に、使用済自動車のガラスを解体段階で回収し、ASRにすることなく、原材料として再利用することに取組んでいます。ガラスマーカーおよび解体業者と協力して、回収したガラスを自動車用ガラスやその他ガラス製品にリサイクルする処理インフラの構築の検討を2005年10月から開始しています。

欧州新発売の小型トラック (FB7.8シリーズ、FE7.8シリーズ)のリサイクル対応

リサイクル性 recoverability and recyclability を改善するリサイクル設計事例

- ・ヘッドランプ脱着容易化
- ・熱可塑性樹脂の採用拡大
- ・インパネオールオレフィン化

解体前処理が必要な物品

- ・バッテリー
- ・廃液の処理要領については従来のモデルと変更ありません。
- ・エアバッグを装備する車両は、エアバッグの車上作動処理が容易な電気式エアバッグを採用しています。
- ・ホイールバランサを鉛レス化し、前処理不要としました。



前処理で除去が必要な部品（欧州モデル）

海外関連会社の環境保全活動

ミツビシ・フソウ・トラック・ヨーロッパ(MFTE) - ポルトガル

MFTEは環境保全を最重要課題と認識し、EEC指令等の法規に適合するだけでなく、環境保全へのさらなる意識向上と活動の充実をめざして、実務や管理面で取り組んでいます。その方針に基づき、2005年には新しい施策が実行されました。これらMFTEの環境保全における継続的改善を示す施策の事例を以下に説明します。

省エネルギー

新しい透明材料の屋根の装着が開始されました。これによって、電力消費の削減が可能になります。また照度が向上し、より良い作業環境が得られます。



透明材料の屋根

廃棄物の処理

2005年は、197tの廃棄物が合法的な施設に送られ、リサイクルまたは有償販売されました。45tの廃棄物は合法的に廃却処理されました。70tの有害スラッジは公認の会社に送られ、特定の処理が実施されました。ダンボール運搬時のCO₂削減および占有面積縮小のため、新しいダンボール圧縮機を導入しました。



ダンボール圧縮機

騒音低減

騒音や振動の影響を最小化するために、より低騒音型のコンプレッサーやプロワーを採用してきました。例えば、新しい低速プロワータイプの冷却塔を設置しました。



低騒音型冷却設備

大気汚染防止

MFTEは新しい製品、設備、施策などを導入することで溶剤の排出を削減しています。VOC含有量98%の従来のシンナーに代えて38%の新しい低VOCシンナーを導入しました。

ISO14001

2005年、国際的な審査機構BVQIがMFTEを訪問し、新規格ISO14001:2004への移行について審査しました。MFTEは今年中に新規格を取得する見込みです。

ミツビシ・フソウ・トラック(タイランド)(MFTT)

MFTTはトラックおよびエンジンを製造しています。環境面では最高水準の国際基準に適合するため、環境目標の達成に向けて以下のとおり取り組んでおります。

- 1：環境保全の観点から、できる限り健全に会社経営、製造、サービス業務を推進する。
- 2：廃棄物削減、原料のリサイクル、再使用等の公害防止対策を実施する。
- 3：環境に関する法律、規制、協定を遵守する。
- 4：環境に関する継続的改善のため、目標を設定する。
- 5：環境意識、天然資源保全意識を高めるため、全社員への教育を実施する。
- 6：電気、水使用量等の節減を効果的に実施し、コスト削減活動を促進する。
- 7：環境方針や関連する諸問題について、社会に情報公開する。



環境担当 Mr.Anan Boonsit

環境活動の実績

省エネルギー

省エネ活動の結果、下表のとおり2005年目標を達成しました。

	2004年度	2005年目標	2005年実績
電気(kWh/台)	674	647(前年比△4%)	634
LPGガス(kg/台)	29	28(前年比△4%)	26

廃棄物処理

工場から出る廃棄物は、業者委託により管理しています。

	2004年	2005年
塗料カス(t)	31	22
使用済み手袋・ウエス(t)	5	5

資源のリサイクル

MFTTは、木材、プラスチック、紙、鉄等の資源をリサイクルしています。
2005年は合計142.8トンをリサイクルしました。