

環境負荷低減への取り組み

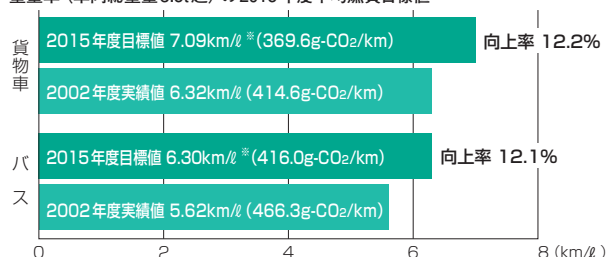
Environmental Performance

開発・設計

地球温暖化防止～燃費の低減

三菱ふそうは、従来から燃費低減を製品の第一課題と捉え、以下の様々な先進技術の開発に取り組んできました。2006年4月、国内では、重量車を対象とした「平成27年度燃費基準」が施行されました。これは、2015年度に2002年度と比べて、全体で12%の燃費性能向上を見込んだ基準です。

重量車（車両総重量3.5t超）の2015年度平均燃費目標値



●2015年度における区分ごとの出荷台数比率が2002年度と同じであると仮定した場合の試算値
出典：経済産業省・国土交通省



平成27年度重量車燃費
基準達成ステッカー

この燃費基準への当社の車両の達成状況は下表のとおりです。

平成27年度燃費基準達成車

発売時期	車名
2007年10月	スーパーグレート（一部）
2007年6月	キャンター エコハイブリッド
2007年6月	エアロクィーン、エアロエース
2007年9月	エアロスター エコハイブリッド
2007年9月	エアロスター、エアロスターS
2008年4月	エアロキング
2008年5月	キャンター（一部）

(1) 直噴ディーゼルエンジンの技術

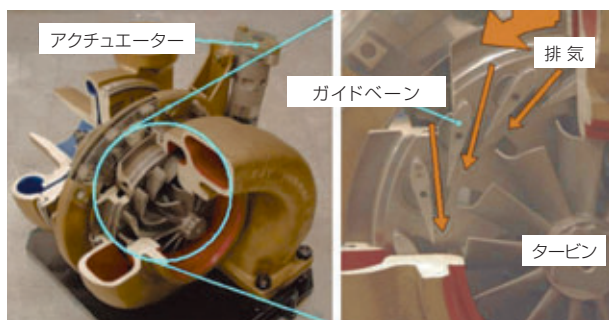
トラック・バス用エンジンに、従来から燃費と耐久性に優れた直噴ディーゼルエンジンを採用しています。さらに、VGターボチャージャー、インタークーラーなどの採用で低速域から高速域まで燃焼に必要な十分な空気量を確保するとともに、コモンレール式電子制御燃料噴射システム、高精度クールドEGRシステム、当社独自の燃焼方式MIQCS^{※1}などの採用で、燃料と空気の混合を促進して燃焼効率を高め、低燃費化を実現しています。

※1 MIQCS (Mitsubishi Innovative Quiescent Combustion System) :
クワイエシエント燃焼 (P.22 詳細)



◎VG (Variable Geometry) ターボチャージャー

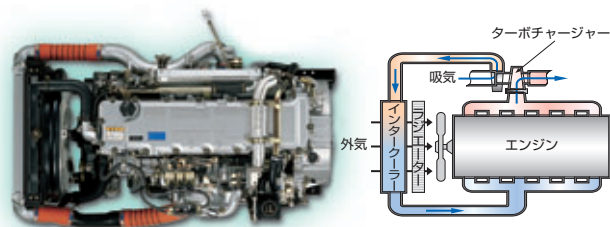
ターボチャージャーは排気エネルギーでタービンを回してエンジンに送り込む空気量を増やすための装置ですが、回転数が低いときには効果が十分に発揮できません。そこで排気を導くガイドベーンを可動式として低速から高速まであらゆる条件で十分な空気量を確保しています。



VGターボチャージャー

◎インタークーラー

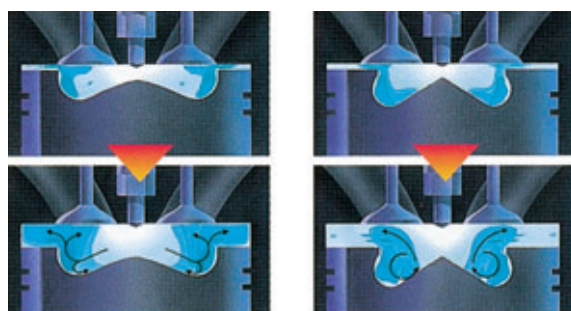
ターボチャージャーで圧縮され高温になった空気を冷却、空気密度を上げると同時に、燃焼温度を低下させ、燃費と排出ガスを同時に低減しています。



インタークーラーターボエンジン

◎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&スタートシステム

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、大型トラックに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、エンジン冷却水の余熱を利用したパーキング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。



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、低燃費型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。

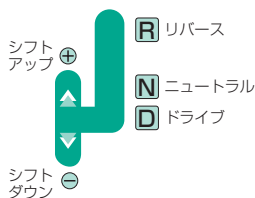
2008年1月に追加設定したハイウェイカーゴはハイトルクエンジン、12段INOMAT-II、低ファイナルギヤを組み合わせ、高速主体の実用燃費を向上しました。

(4) 機械式自動変速機「INOMAT」*1 (イノマツト)

大中小型トラックに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ィ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。大型トラックにおいて

INOMATシフトパターン (大中型用)

はエコS/Wを設定し、より低燃費走行を可能としています。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。



INOMAT車のメリット

- 理想的なエコモードドライブの実現
- 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ゼードライブ性能
- 最新ファジィ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

*1 INOMAT (Intelligent & Innovative Mechanical Automatic Transmission) : ファジィ制御機械式自動変速機

開発・設計

(5) 空気抵抗低減

三菱ふそうは、従来から空気抵抗低減のため、高レベルのCd値^{*1}を維持してきました。2007年に発売した大型トラックは、エンジンの冷却性能確保のためにキャブ前面の開口面積を拡大しています。これ自体Cd値の悪化につながることから、開発初期段階からCAEを活用し変更該当部位であるフロントパネルまわりやバンパー、ステップ形状を見直すことで、従来車と同等以上のCd値を確保しました。

(6) タイヤの走行抵抗低減

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。

◎超扁平シングルタイヤ

2007年9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の後輪に、軽量で転がり抵抗の小さい超扁平シングルタイヤを引続き採用し、ダブルタイヤの場合に比べ、燃費を低減しました。



超扁平シングルタイヤ

(7) ユーザーへの省燃費運転支援

◎省エネ運転ページ

トラック・バスのユーザー向けに、当社ホームページ上で省燃費運転のコツを分かりやすく紹介しています。



省燃費運転ページ
(<http://www.mitsubishi-fuso.com/jp/nenpi/index.html>)

◎省燃費&安全運転支援システム「エコフリートPRO」

2006年4月から施行の「改正省エネ法」対応やグリーン経営認証制度への参加など、運送事業者や荷主等には地球環境保全に寄与すべく管理責務の強化と実践が求められています。

三菱ふそうは「省燃費運転の実現」「安全運転の促進」「運行管理業務の効率化」をサポートする運行管理システム「エコフリート」に国土交通省認定運行記録計（デジタルタコグラフ）を内蔵した「エコフリートPRO」を2008年4

月に発売しました。「エコフリート」及び「エコフリートPRO」は国土交通省のEMS（エコドライブ管理システム）助成事業対象機器の基準に対応しています。

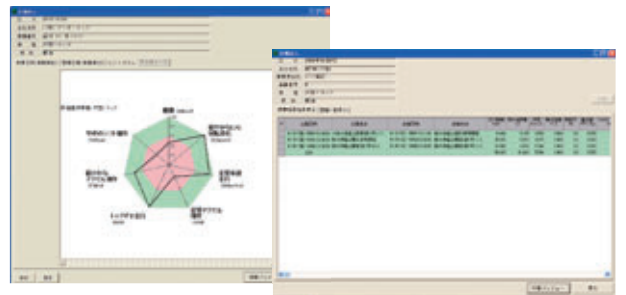
◇エコドライブメータ

有機ELカラー表示でエコドライブ実践を強力にサポートします。



◇エコチャート&燃費帳票

エンジンコントロールユニットの情報から車両の省燃費に繋がる情報を取得して表示します。



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、2007年に発売した大型トラックでは1997年に比べて冷媒使用量を20%低減しました。

大気汚染防止

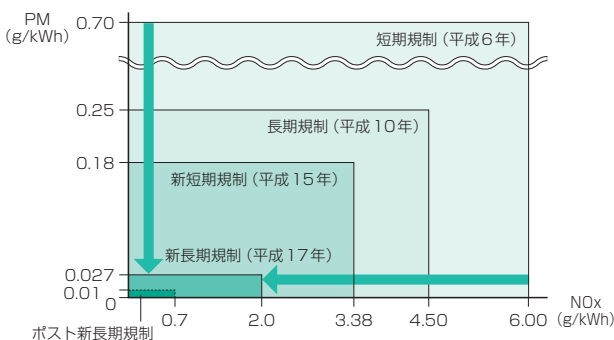
◎ディーゼルエンジンの排出ガス低減

2005年に国内で「新長期排出ガス規制」が導入されました。また、2006年度から、重量車についても、規制値よりさらにNOxあるいはPMを10%以上低減した車が「低排出ガス車」として認定され、これらにステッカーが貼付される制度が導入されました。

*1 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

2009年以降は、さらに「ポスト新長期規制」が導入される予定であり、これらに向け三菱ふそうは先端技術の開発を推進しています。

ディーゼル重量車排出ガス規制値



2007年以降に当社が発売した車の排出ガスの状況は下表のとおりです。

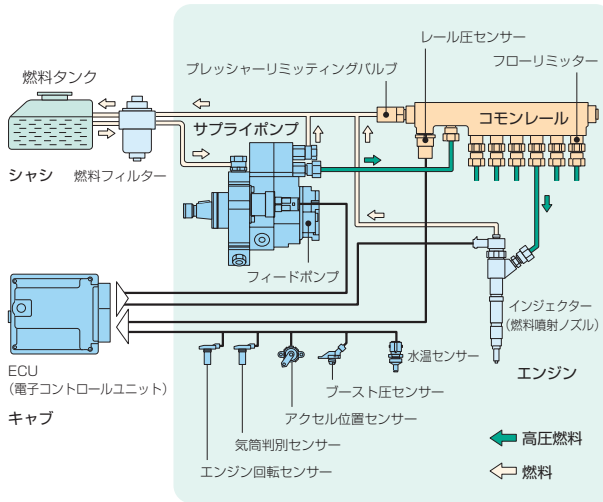
発売時期	車名	低排出ガス認定		
		PM Δ 10%	NOx Δ 10%	NOx&PM Δ 10%
07.4	スーパーグレート			○
07.4	ローザ	○		
07.6~08.5	キャンター	○		○
07.6	ファイター	○		
07.6	キャンター エコハイブリッド			○
07.6	エアロクイーン、エアロエース			○
07.9	エアロスター エコハイブリッド			○
07.9	エアロスター、エアロスターS	○		
08.1	エアロエースショートタイプ	○		
08.1	エアロミディS	○		
08.4	エアロキング			○

これらの新長期規制適合の各車では、前述の技術(P.21~参照)に加え、次のような技術を採用しています。

◎コモンレール式電子制御燃料噴射システム

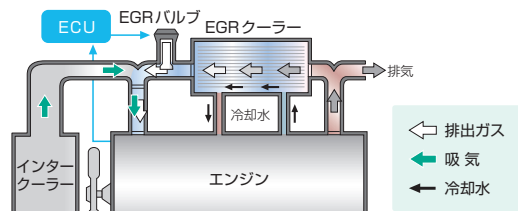
エンジン回転数に関わらず燃料を高圧で噴射できるため、微粒化した燃料と空気の混合が促進され、排気中の黒煙の発生を抑制し、PMを低減することができます。また、燃料噴射の高度な電子制御が可能のため、これまで以上に高精度に燃焼をコントロールでき、排出ガスのクリーン化が図れます。

コモンレール式燃料噴射装置



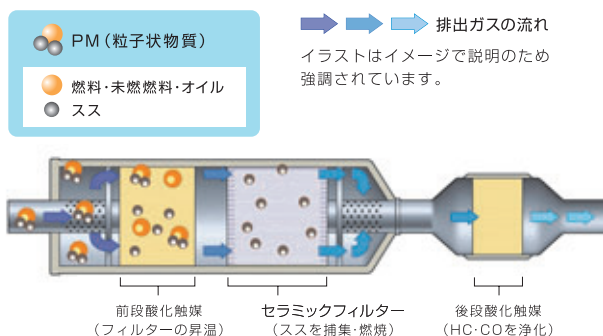
◎高精度クールドEGR (Exhaust Gas Recirculation)

2007スーパーグレートでは、燃焼室内の空燃比に応じて再循環する排出ガス量を高精度にコントロールする λ フィードバック式制御を新開発。精度の高い制御を行うことにより運転状態に対応して限界までEGR量を増やすことが出来るため、NOxの大幅な低減が可能となりました。



◎再生制御式ディーゼルパーティキュレートフィルター

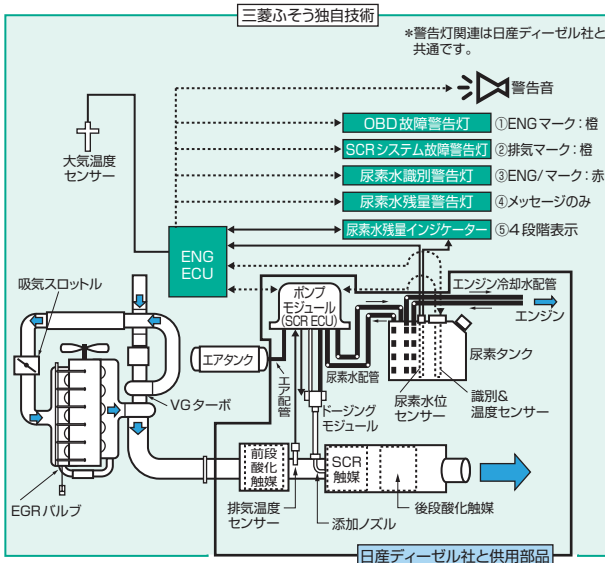
キャンターに採用された、新長期排出ガス規制対応技術です。耐熱性、及び信頼性の高いSiC (炭化ケイ素) セラミック製フィルターと酸化触媒の組み合わせにより、粒子状物質 (PM)、HC (炭化水素)、CO (一酸化炭素) を取り除きます。



開発・設計

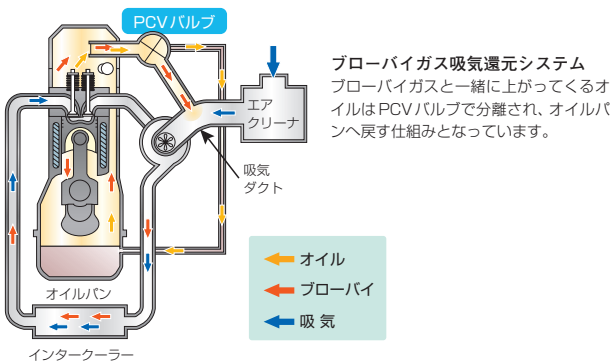
◎**尿素還元式SCR(Selective Catalytic Reduction)**
 排気管内に尿素水を噴射することで、SCR触媒上の化学反応により、排出ガス中のNOxを無害な窒素(N₂)と水(H₂O)に分解します。尚、尿素は、保湿効果が高いため化粧品等にも使われており、無色・無臭で無害な物質です。

尿素SCRシステム図



◎ブローバイガス吸気還元システム (PCV: Positive Crankcase Ventilation)

エンジンのブローバイガスを吸気ダクトに戻すことによりブ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。

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

◎ハイブリッド自動車

◇キャンター エコ ハイブリッド

三菱ふそうは2006年7月、環境性能とイージードライブを兼ね備えた小型トラック「キャンター エコ ハイブリッド」を発売しました。小型クリーンディーゼルエンジンとリチウムイオン電池を含む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」を組み合わせたものです。さらに、2007年6月、モデルチェンジを行い、低排出ガス重量車「NOx&PM10%低減」の認定を取得すると同時に、2015年燃費基準を達成しました。



キャンター エコ ハイブリッド

◇エアロスター エコ ハイブリッド

三菱ふそうは、新世代のシリーズ式電気ハイブリッドシステムを開発し、大型路線バス「エアロスター エコ ハイブリッド」に搭載して2007年9月に発売しました。新長期排出ガス規制の低排出ガス重量車「NOx&PM10%低減」の認定を取得した上、2015年度燃費基準を大幅に超える燃費を実現しました。(P.5~12参照)



エアロスター エコ ハイブリッド

安全

(1) MDAS-Ⅲ

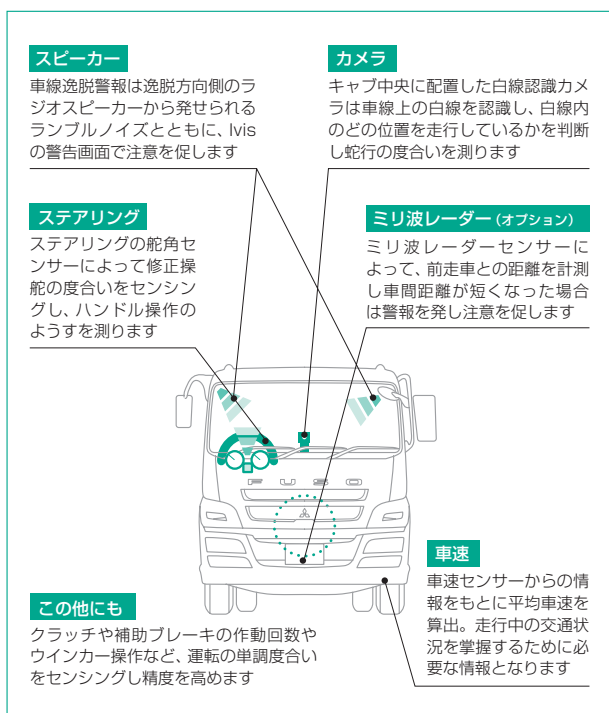
大型トラックの長尺カーゴ系に標準装備の (FP-R、FT-Pはオプション) 運転注意力モニター「MDAS-Ⅲ (エムダス)」は、Ivis (アイビス) と連携してドライバーに注意力低下を警報する三菱ふそう独自の運転支援システムです。キャブ中央に配置された白線認識カメラによる画像や、ハンドル修正量、ウインカー操作などの情報をもとに、蛇行運転などの運転状況や操作状況から注意力を判断して、必要な場合に警報 (注意力低下警報) を発します。判断ロジックにはファジィ推論を応用しています。



白線認識カメラ

また、注意力低下時における車線逸脱にも警報 (車線逸脱警報) を発します。そして、前走車との距離が一定値以下になった場合に警報を発する「ディスタンスウォーニング」を同時装着した場合は、MDASの運転注意力判定結果に連動して、車間距離警報のタイミングが自動的に調節されます。センサーは従来車のレーザーレーダー式から、悪天候下でも高い測定精度が保てるミリ波レーダー式に変更しています。

MDAS-Ⅲシステム図



MDAS-Ⅲは2008年5月、「第58回自動車技術会賞」における「技術開発賞」を受賞しました。



左から、電子システム設計部 山本マネージャー、
同部 ウィンゲルト社員、サービス技術部 樋口スペシャリスト

(2) ASV (Advanced Safety Vehicle: 先進安全自動車)

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、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) などの開発に、このASVプロジェクトの成果を応用しています。さらに一層の交通事故低減のため、第4期ASVプロジェクトに参加し、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。

(3) Safety Truck

三菱ふそうは、加害性の高くなりやすい大型車の事故の多くがドライバーの認知エラーによって発生している点に着目し、「より早い段階でのアクティブセーフティ (予防安全)」を基本方針とした安全技術開発を進めてきました。今回当社の安全技術のシンボルとして製作した「Safety Truck」は、MDAS-Ⅲの他、開発中の衝突被害軽減ブレーキ (AMB^{*1}) と車両挙動安定装置 (ESP^{**2}) を含む、様々な安全技術を搭載しており、社会の皆様当社の安全技術のさらなる可能性をご覧いただくとともに、安全技術に対しご理解をいただくこと、また今後の安全技術開発に活かすことを目的としています。



Safety Truck

※1 AMB: Active Mitigation Brake

※2 ESP: Electronic Stability Program (ESP[®]は、ダイムラー社の登録商標です)

開発・設計

リサイクル性の向上

三菱ふそう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、樹脂部品へのマーキング（材料記号表示）などを実施しています。

(1) 材料の工夫

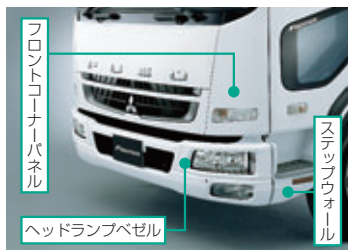
三菱ふそうはラジエーターグリル、フェンダーなどの外装部品にリサイクル容易な熱可塑性樹脂を採用しています。外観の見栄えと耐候性が要求されるトラックの白色系外装部品では、原料着色樹脂を多くの部位に採用しており、塗料溶剤の排出量削減とともに塗膜の剥離が不要でリサイクル性を向上させています。

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たポリプロピレン^{*1}を採用し、材料の統合化を進めています。

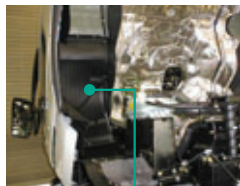
その他、中型トラックでは、焼却しても残渣のない天然繊維を利用した複合材料をサイドトリムとバックトリムに採用しています。

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ンターのエアー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、大型トラックでは、ホイールハウスカバーにバンパーリサイクル材と他産業リサイクル材（フィルム用高密度ポリエチレン^{*2}）を混合した材料を採用しています。^{*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、環境負荷がより少な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、新型の大型観光バスでは、センターピラーガーニッシュの接着を廃止しボルト止めにするなど、解体容易化構造を採用しています。

(3) 環境負荷物質の削減

三菱ふそう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、ラジエーターやヒーターコア、燃料タンク、ワイヤーハーネス、ホース類のほか、キャブおよ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、2006年度以降に発売した新型車では、（社）日本自動車工業会が設定した2006年目標^{*5}を達成しています。

なお、欧州のELV（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）の原則使用禁止が規定されています。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揮発性有機化合物（VOC^{*6}）の低減に取り組んでいます。

◎自動車への石綿（アスベスト）含有部品の対応について

三菱ふそうは、（社）日本自動車工業会（以下、自工会）の会員企業として石綿含有部品の非石綿化を実施してきました。そして、自工会は、1996年10月をもって国内向け生産車両における部品の非石綿化を完了した旨を公表しました。

しかしながら、再点検の結果、当社は1996年10月以降も2品目7部品について石綿含有部品を使用していたことが判明しました。これらの石綿は、他の樹脂等に練りこまれているため、通常の使用においては石綿が飛散して人体に影響を及ぼす心配はなく、且つ「労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令」において製造、使用が禁止されている石綿含有部品ではありません。

当社は2006年4月14日、改めて全部品サプライヤーに対しアスベスト部品の納入を廃止するよう徹底をしました。今後とも石綿含有部品の全面的な使用禁止の徹底を図ってまいります。

※1 ポリプロピレン（Polypropylene）：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

※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

※5 2006年以降の鉛使用量を1996年度の1/4以下

※6 VOC：Volatile Organic Compound

調 達

グリーン調達

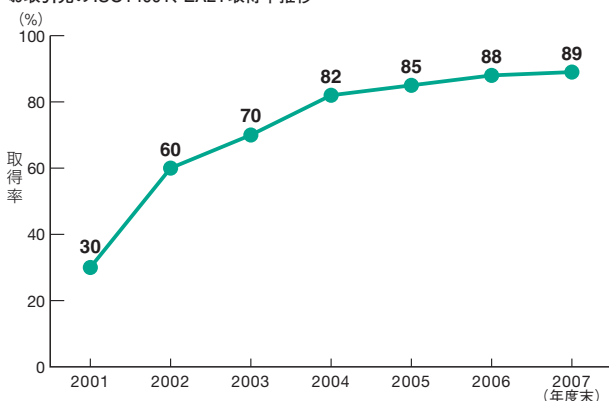
三菱ふそうは、三菱自動車からの分社前の2000年11月に、グリーン調達（調達における環境保全活動）の取り組みを開始しました。2002年6月策定の中期計画「環境サステナビリティプラン」では、「全取引先における2004年度までのISO14001認証取得」を目標に設定し、テキスト配布や関連コンサル会社の斡旋等の支援活動を行ってきました。

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の取得」を目標に設定し、新たな取り組みを開始しました。

2004年度末時点では、主要取引先のISO14001またはEA21の取得率は約82%と、目標である100%達成には至りませんでした。2005年度以降、更に多くのお取引先に認証を取得して頂けるよう、未取得のお取引先に対する説明会を開催するなどの活動を通じて、各お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。

2007年9月に開催された購買部門主催の“サプライヤー・ミーティング”においても、お取引先約400社に対し、“環境に対する社会的責任を果たすため、ISO14001の取得を推奨する”旨のプレゼンテーションを行いました。以上の結果、2007年度末時点で89%の取得率となりました。

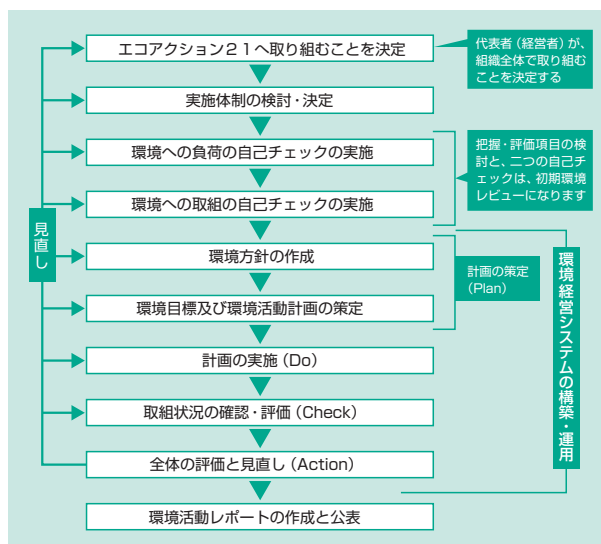
お取引先のISO14001、EA21取得率推移



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。

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は国際標準化機構のISO14001規格をベースとしていますが、ISO14001と比較すると、低コスト・低工数であるため、主に中小企業が環境マネジメントを効率的に推進するのに適したシステムです。このシステムの運用により、環境保全活動の促進だけでなく、経費の削減や生産性・歩留まり向上など、経営的にも効果が期待できます。

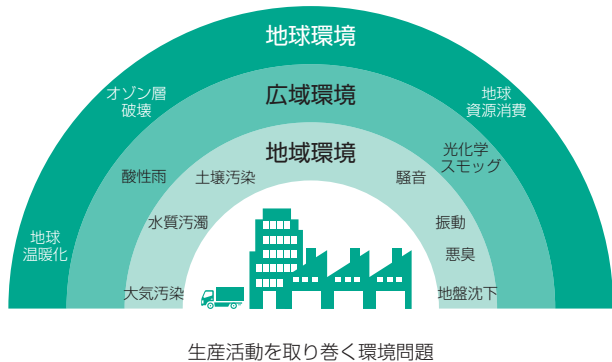


エコアクション21の取り組み手順 出典：IGES「エコアクション21の取組手順」

2003年、EA21が認証制度へ移行するためのパイロット事業が開始された際、三菱ふそうはお取引先に広く、この事業への参加を呼びかけました。その結果、6社の参加を頂き、最終的にその全社が揃って認証を取得されました。2004年度以降もさらに5社が参加されるなど、EA21に対する関心は高まりを見せています。当社は環境省のご協力のもとに、説明会の開催により新規参加を奨励したり、情報の横通しのために活動報告会を開催したりして、EA21の普及に努めています。

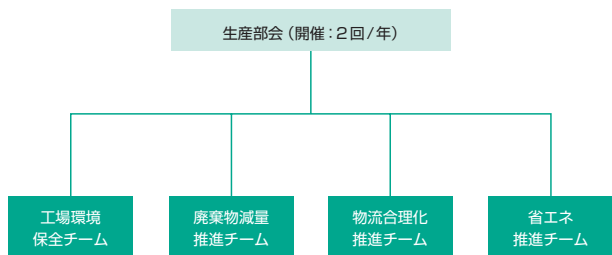
生産

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。当社では、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。



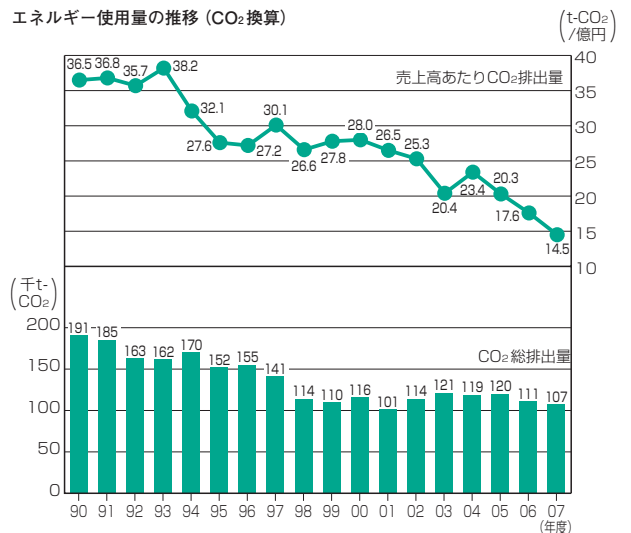
省エネルギー（地球温暖化防止）

三菱ふそうは地球温暖化の防止のためCO₂発生量の削減に取り組んでいます。その目標として「2010年度に1990年度比20%以上削減」を設定し、活動しています。

2007年度の実績としては、生産工程におけるエネルギー総使用量（CO₂総排出量）は107千t-CO₂と、

1990年度比で44%、前年度比で3.4%削減し、2010年度の目標である153千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15t-CO₂/億円です。今後は生産設備の最適化を図りながらさらなるCO₂削減に取り組めます。

エネルギー使用量の推移（CO₂換算）



2007年度は、小型貫流ボイラーの更新に際し、更に高効率なボイラー（従来品と比べ約4%効率向上）を導入しました。



更新した小型貫流ボイラー（手前2台）

◎主な取り組み事例

- ◇コージェネレーションシステム^{※1}の導入（2000年、2001年）
- ◇素材材の外注化（～2001年）
- ◇国内生産工場の集約（4→3工場）（2001年）
- ◇スチームコンプレッサーの導入（2002年）
- ◇こまめな照明の消灯、高効率蛍光灯の導入
- ◇変電設備の高効率化

※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、その廃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

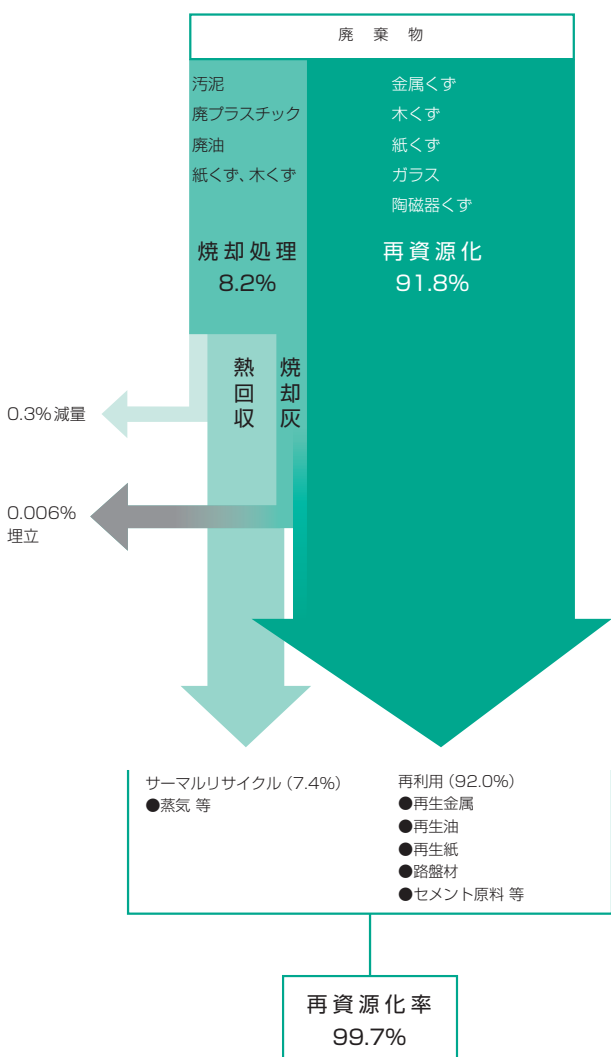
廃棄物の低減

三菱ふそうは廃棄物の減量・再資源化に取り組み、「埋立処分率0.1%以下（ゼロ化）^{※1}」と「再資源化率98%以上」の継続を目標に活動しています。

2007年度実績は、廃棄物発生量は36千t/年、再資源化率は99.7%でした。

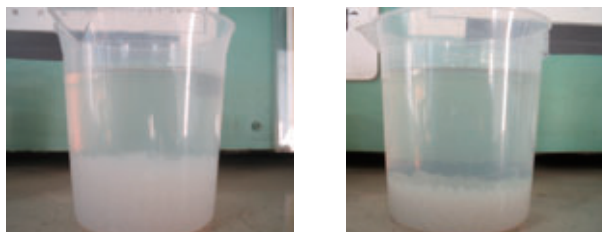
今後はゼロ化を維持するとともに、さらなる3R^{※2}の推進に取り組んでいきます。

2007年度 廃棄物処理の流れ



従来の無機凝集剤に加え、有機凝集剤を採用することにより排水処理場から発生する汚泥を約30%削減することができました。

汚泥発生量の差（ビーカー試験）



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など、下表のように推進しています。

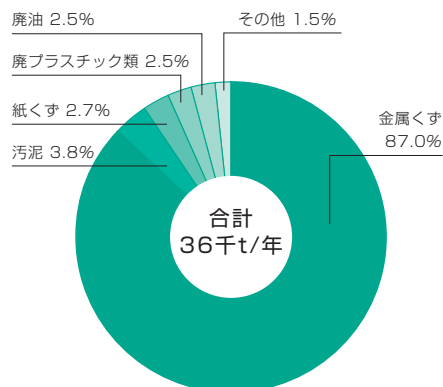
また、ゴム、プラスチック等の可燃物については、RPF^{※3}化等により「サーマルリサイクル」に努めています。

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。

2007年度は研磨工程で発生している汚泥を製鉄原料としてマテリアルリサイクルすることができました。

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
塗装工程	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	燃料、路盤材
	排水処理汚泥	セメント原料、路盤材
	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

2007年度 廃棄物発生量内訳



総合排水処理装置では工場排水を浄化し下水道へ放流していますが、排水を浄化するときに水中の汚れが汚泥となります。

川崎工場では排水汚泥が汚泥の約50%を占めており、その発生量の削減に取り組みました。

※1 ゼロ化：三菱ふそうは、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

※2 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）

※3 RPF (Refuse Paper & Plastic Fuel)：古紙と廃プラスチックから作られる固形燃料

生産

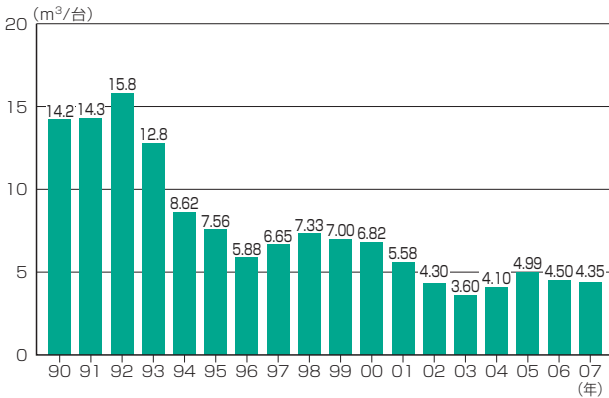
水使用の合理化

三菱ふそうは水使用量の原単位に関し、「2010年度までに2005年度比15%減」を目標に活動しています。

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。2007年度は2006年度比3.3%減（2005年度比13%減）となり2010年の目標達成に向け、今後も継続的に水使用量低減に努めていきます。

生産台数当たりの水使用量



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きます。

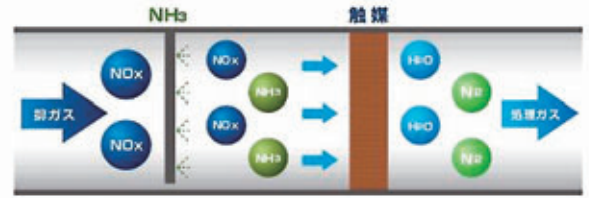
(2) 窒素酸化物 (NOx)

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排出量の抑制に努めていきます。（排出状況はP.51～53参照）

コージェネレーションシステムでは都市ガスを燃料としてガスタービンで発電し、廃熱を利用して蒸気を作っています。

ガスタービンの排出ガスにはNOxが含まれているため、排出ガスにアンモニアを添加し、無害な窒素と水に分解し

NOx排出量を低減しています。



(3) 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、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。

2006年5月から稼動しているキャブの塗装工場では最新の塗装設備を導入することにより、従来工場とくらべ塗料の使用量を削減し、塗料から発生するVOCを低減しています。また、塗装ブースに排気処理装置を設置することにより更なるVOCの排出低減に努めています。



川崎の新塗装工場

水質汚濁防止

工場から発生する排水は塗装工程などの生産から発生する工程系排水と食堂などから発生する生活系排水があります。

工程系排水では汚濁の状況に合わせて一次処理を行い、総合排水処理場にて排水を浄化しています。



総合排水処理装置

*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

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。

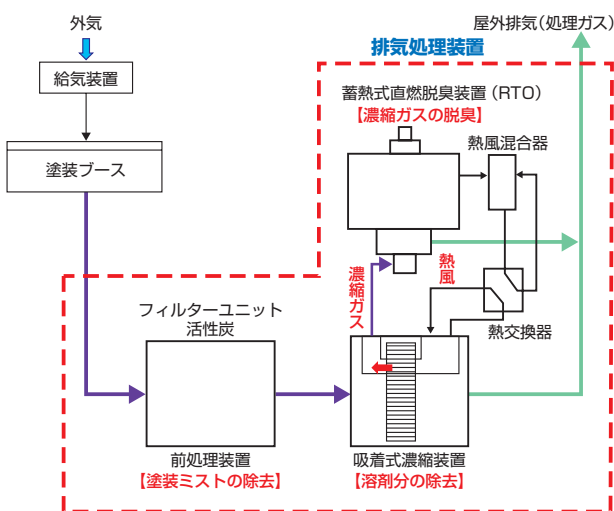
臭気の低減

主な臭気発生源として、塗装設備があります。

三菱ふそうは2006年5月から新しい塗装工場を稼働しています。

ここでは車両のキャブを塗装しており、自動車業界では初ともいえる「塗装ブース排気処理装置」を設置し、臭気を低減しています。

塗装ブース排気処理装置



土壌・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およ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、取り扱い上の安全確保（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、取り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

2007年度実績では、使用しているPRTR対象物質は13物質、取扱量は1,088 t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。

環境への排出量（大気、公共用水、下水道への移動を含む）は年々削減し、分社した2003年に比べ約20%低減しています。

(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。2007年度末における変圧器およびコンデンサーの総保管台数は915台です。

※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て公表する制度（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

物流

近年、物流分野における環境への配慮がクローズアップされており、当社においても、従来は主に物流コスト削減を目的とした各種輸送における改善に取り組んで参りましたが、社会の情勢に沿い、省エネルギー・CO₂の排出削減など「環境」にも重点を置いた取り組みに遷移しつつあります。

また、生産・販売・サービスの各段階における梱包等の資材の削減についても、環境に係る重要な取り組み項目であると認識し、環境に十分配慮したシステムの構築に積極的に取り組んでいます。

改正省エネ法への対応

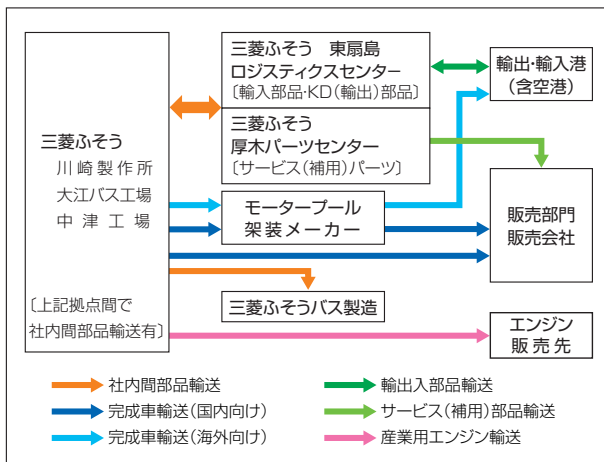
2005年の「京都議定書」の発効を受け、2006年4月、従来からの「省エネ法」が改正・施行されました。

この改正省エネ法では、年間の貨物輸送量が3,000万トン・キロ（貨物重量〔t〕×輸送距離〔km〕）以上の荷主企業を「特定荷主」と定め、エネルギー使用に係る原単位を年平均で1%以上低減し、実績報告することを義務付けています。

当社も2007年5月に「特定荷主」の指定を受け、モーダルシフトやエコドライブの推進などの施策に取り組み、各輸送において省エネルギーに努めています。

2007年度は、輸送量の多い、完成車輛・サービス用部品の輸送を中心に改善に取り組み、エネルギー使用量・CO₂排出量を低減し、また上記のエネルギー使用に係る原単位の向上にも努めてきました。

2008年度も各輸送分野において更なる改善に取り組み、より一層の省エネルギーに取り組んでいきます。



当社の対象とする輸送区間 (主要部分のみ)

調達部品輸送における改善の推進

生産用調達部品の輸送では、従来の部品メーカーによる「送り込み式」の輸送から当社の管理による「引き取り式」の輸送への転換を推進しています。

「引き取り式」の輸送においては、輸送ルートや車種の見直しなどを行いつつ、ミルクランや共同輸送による輸送の効率化を進めています。また、容器や荷姿にも着目し、トラック内の積載率向上や容器内の充填率の向上といった内容でも改善効果を生み出しています。

これまでは、関東以北のエリアを対象として取り組んできましたが、2008年度より、関東以西のエリアにも対象を拡げ、取り組みを継続・拡大していきます。



複数メーカーからの調達部品を共同輸送

完成車輸送における改善の推進

◎モーダルシフト^{※1}の推進

トラックと船舶を組み合わせた効率的な複合輸送を推進する為、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な積載車輸送への切り替え、積載効率の向上、更に帰り便で乗用車を積載して来るといった輸送の効率化及び輸送ルートの短縮化を進めています。



小型トラックの積載車輸送

※1 モーダルシフト：環境負荷低減などを目的に、トラック・船舶・鉄道などの輸送手段を組み合わせ、貨物輸送の最適化を図ること

◎エコドライブの推進

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・急加速の禁止などの指導・徹底に取り組んでいます。また、積載輸送用トラクターに「デジタル式タコグラフ*1」を導入し、運行管理の効率化、省燃費運転などに役立てています。

また、昨年度に引き続き、川崎市が主催する「かわさきエコドライブ宣言」に参加し、工場間の部品輸送車にも同運動のステッカーを貼付し、エコドライブを推進しています。



工場間輸送車に貼られたエコドライブステッカー

◎木材梱包ケースのスチール化

主にインドネシア・ベトナム・中国などのアジア諸国及びトルコなど中近東、アフリカ向けKD部品の輸送において、梱包ケースのスチール化を実施済みです。

◎その他

ストレッチフィルム包装の採用や、すかし梱包*3などの梱包仕様の簡素化などに取り組んでいます。



すかし梱包

梱包・包装資材の削減への取り組み

◎リターナブルラック／ボックス*2の利用拡大

◇サービス（補用）部品梱包への利用

北米、欧州、中近東、タイなど主要な仕向け先について、既に実施済みであり、台湾向けにも本年から実施しています。今後はオーストラリアなどへの拡大を検討しています。

◇KD部品への利用

ポルトガル向けのエンジンと部品の輸送において実施済みです。今後、台湾向けの一部の部品輸送においても、ケースのリユース化を含め導入を計画しています。



補用部品リターナブルラック



スチール製リターナブルボックス



エンジンリターナブルラック

その他輸送における改善の推進

◎産業用エンジンの輸送における改善

産業用エンジンの完成品輸送についても、積載率の向上、帰り便の利用や、モーダルシフトなどの改善を行い、省エネルギーを推進していきます。

◎サービス（補用）部品輸送における改善

昨年度についても、輸送ルートの見直しによる、輸送便の統合・削減、積載率の向上を図ってきましたが、本年度も継続して改善に取り組んでいきます。

*1 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・エンジン回転数など）を収集、解析し、運転効率の向上に役立てる

*2 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（以前は、木材・合板・スチールなどで梱包し、現地で廃却していた）

*3 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、費用が安くつく

販売

販売拠点における環境活動

三菱ふそうの製品は、全国の販売拠点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、販売拠点はお客様に対する窓口としての役目を担っています。

これらの販売拠点の活動において、使用済みオイルや交換した部品など、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。

2007年8月より当社は、従来の26地域販売部門を11地域販売部門に統合しました。これにより、環境活動についても連携をいっそう密にし、活動のレベルアップを図っています。

各拠点における環境取り組み内容

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を廃棄物として、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、確実な対応を実行しています。

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
使用済み自動車引き取り
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

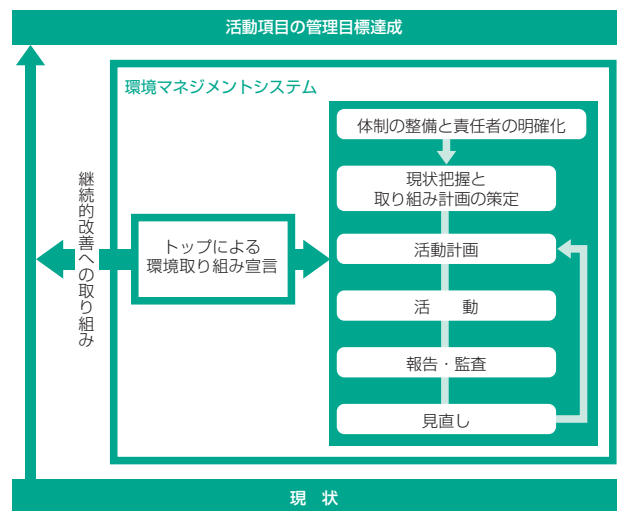
販売拠点における環境取り組み体制の構築

三菱ふそうは、販売拠点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、およ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拠点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。全国の販売拠点全てが、「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」

販売会社のマネジメントシステムの概要



リサイクル

ライフサイクル全般における循環型社会構築への取り組み

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・塗料かすなどの活用他

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き取り
使用済み車のフロン類・エアバッグ類・ASR
引き取りおよびリサイクル

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物品の引き取りとリサイクル・適正処理を自動車メーカーに義務づけています。

ASRの引き取り・リサイクルは2つのチームに分かれて対応しています。三菱ふそうは法律を遵守し環境に配慮しながら効率よく低コストでASRを引き取り・リサイクルするため、日産・三菱・マツダ・富士重工・スズキ・いすゞ・日産ディーゼル他と共同で自動車破砕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）」が引き取り・適正処理を確実に推進しています。

◎2007年度実績（2007年4月～2008年3月）

◇ASRは5,103t（22,967台）を引き取り、再資源化しました。リサイクル率は65.8%で法定基準（30%以上）を達成しました。

◇エアバッグ類は、1,160個（610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94.7%で法定基準（85%以上）を達成しました。

◇フロン類は3,335kg（8,813台）を引き取り、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198,198千円、再資源化などに要した費用総額は249,949千円でした。

	ASR	エアバッグ類	フロン類
引き取り台数	22,967台	610台	8,813台
引き取り量	5,103 t	1,160 個	3,335 kg
リサイクル率	65.8 %	94.7 %	—

ASR・エアバッグ類のリサイクル率基準値

	2005～2009年	2010～2014年	2015年～
ASR	30%	50%	70%
エアバッグ類	85%		

また、法施行から2008年3月までの引き取り累計は次のとおりです。

	ASR	エアバッグ類	フロン類
引き取り台数	62,471台	1,061台	23,446台
引き取り量	14,002t	2,013個	9,726kg

自主取り組み

◎商用車架装物の取り組み

商用車架装物は使用年数が長く、また取り外して載せ換えおよび倉庫等に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。

三菱ふそうは日本自動車工業会・日本車体工業会で進める共同取り組みに参画し、協力事業者制度の充実による適正処理、チラシなどによるユーザ周知活動、リサイクル設計などを推進しています。

架装物のリサイクル

再使用・再利用されることが多い部分	平ボデー、バンボデーなど
現在材料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り組み

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り組んでいます。ガラスメ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グラスファイバー他ガラス製品にリサイクルする実証実験を2005年10月から実施しています。

^{*1} ASR (Automobile Shredder Residue)：自動車破砕残さ 使用済みの自動車をシュレッダー処理プロセスで破砕し、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)：自動車破砕残さリサイクル促進チーム

海外関連会社の取り組み

三菱ふそうトラック・ヨーロッパ (MFTE - ポルトガル)

MFTEでは、工場での生産活動が環境に及ぼす影響を最小限に抑える取り組みを続けるとともに、環境保護を常に会社方針の優先課題のひとつと捉えています。2007年度には、環境保護のための更なる取り組みを実施しました。

◎製造工程

- ◇新たに厚手の電着塗装を採用し、ホワイト・キャビンの二次塗装を廃止しました。これにより環境面において、年間25万kWhの電気量と90tのプロパンガスの節減、ならびに1平方メートル当たり16gのVOC排出量の削減と6tの廃棄物の削減を達成できる見込みです。
- ◇電着塗装浴にクーリングタワーからの直接冷却を採用しました。これにより、冷却コンプレッサーが不要となり、37kWの電気モーターの稼働を停止しました。また、EC指令に従い、旧冷媒 (HCFC R22) 24kgの回収も適切に実施しています。

◎廃棄物

- ◇新型の高圧装置を採用することにより、材料のプラスト加工工程を改善。さらに、正規の廃棄物管理者による処理のための効率的な廃棄物回収を実現しています。
- ◇土壌汚染および雨水汚染を防止するため、廃棄物回収場を分離し、屋根を設置しました。



1000barの新型高圧装置



廃棄物回収場の分離と屋根の設置

化学物質

- ◇社屋屋根 (2,314m²) の取り外しと交換により、アスベストを除去するとともに、作業エリア内へ自然光をより多く取り込めるようにしました。



- ◇CFC (特定フロン) とHCFC (代替フロン) の回収：EU規則に従い、R-12およびR22を使用する冷却装置および空調装置の削減を進めました (現時点で47%の削減)。

エネルギー

天然ガスの採用を決定しました。その利点は以下のとおりです。

- 安全性**：プロパンガス (液化石油ガス) と異なり、天然ガスの比重は空気よりも軽いため、ガス漏れの際に空気中に拡散しやすく、事故のリスクを低減することができます。
- 無毒性**：主成分がメタンであるため、天然ガスには毒性がありません。
- 継続的な供給**：天然ガス貯蔵施設からの供給ネットワークにより、MFTEには常時ガスが継続的に供給されています。そのため、使用場所にガスを貯蔵する必要がありません。
- 環境**：プロパンガス (液化石油ガス) に比較してクリーンなエネルギー源です。天然ガスの組成成分はほぼ可燃性ガスであるため、一酸化炭素やススをほとんど発生することなく、クリーンに完全燃焼します。また、硫黄含有量もきわめて低く、燃焼過程での二酸化硫黄の排出量もわずかです。
- 経済性**：天然ガスは他のガスに比べて安価です。

MFTT / 三菱ふそうトラック (タイランド)

MFTTは、環境に関する我々の活動を国際的な最も高い標準をベースに適応させながらトラックとエンジンを生産しています。MFTTは、それを達成するために、以下の点に取り組んでいます。

1. できるだけ環境に調和した管理、生産とサービスの実施。
2. 廃棄物の削減、リサイクル、再利用を考慮した環境汚染防止の推進。
3. 環境関連の法律、規則と協定の遵守。
4. 環境関連の継続的改善に対する目標設定。
5. 環境への意識向上と天然資源を守る必要性の意識向上のための従業員への教育。
6. 効果的な節電、節水、等のコスト低減活動の奨励。
7. 当社の環境ポリシーと環境関連の問題に関する住民への情報の提供。



静電式スプレーガン



静電式スプレーガン使用状況

◎“マニュアルスプレーガン”から“静電式スプレーガン”への変更による材料費の節減

従来、我々の塗装工程では“マニュアルスプレーガン”のみを使用していました。これは品質および塗料の塗布量の管理が難しいものでした。そこで、我々は“静電式スプレーガン”に変更しました。

結果として、2007年合計で851Kgの塗料を節減でき、これは59,782.75パーツ/年の塗料コスト節減に相当します。

<改善前>

- 1) 平均塗料塗布量 : 4.96 kg/台
- 2) 平均塗料コスト (70.25パーツ/Kg) : 348.44パーツ/台

<改善後>

- 1) 平均塗料塗布量 : 4.46 kg/台
 - 2) 平均塗料コスト (70.25パーツ/Kg) : 313.32パーツ/台
- ・台当たり塗料の低減量 : 0.5Kg/台
 - ・2007年のMFTTの生産台数 : 1,702台
 - ・2007年の合計塗料低減量 : 851kg
 - ・塗料削減によるコスト削減額 : 59,774.24パーツ

◎廃棄物の処理

我々の工場の廃棄物は、専門業者によって管理されます。2007年の結果は下記のとおり。

	2007年	2006年
ペイントスラッジ (塗料かす) (t)	7.22	20.0
使用済み手袋と廃棄するウエス (t)	1.5	5.0

◎天然資源のリサイクル

MFTTは、木材、プラスチック、鉄、紙、その他を資源としてリサイクルしています。我々は2007年にトータル166.25トンのリサイクルを達成しました。(2006年は174トン)