

# 環境活動

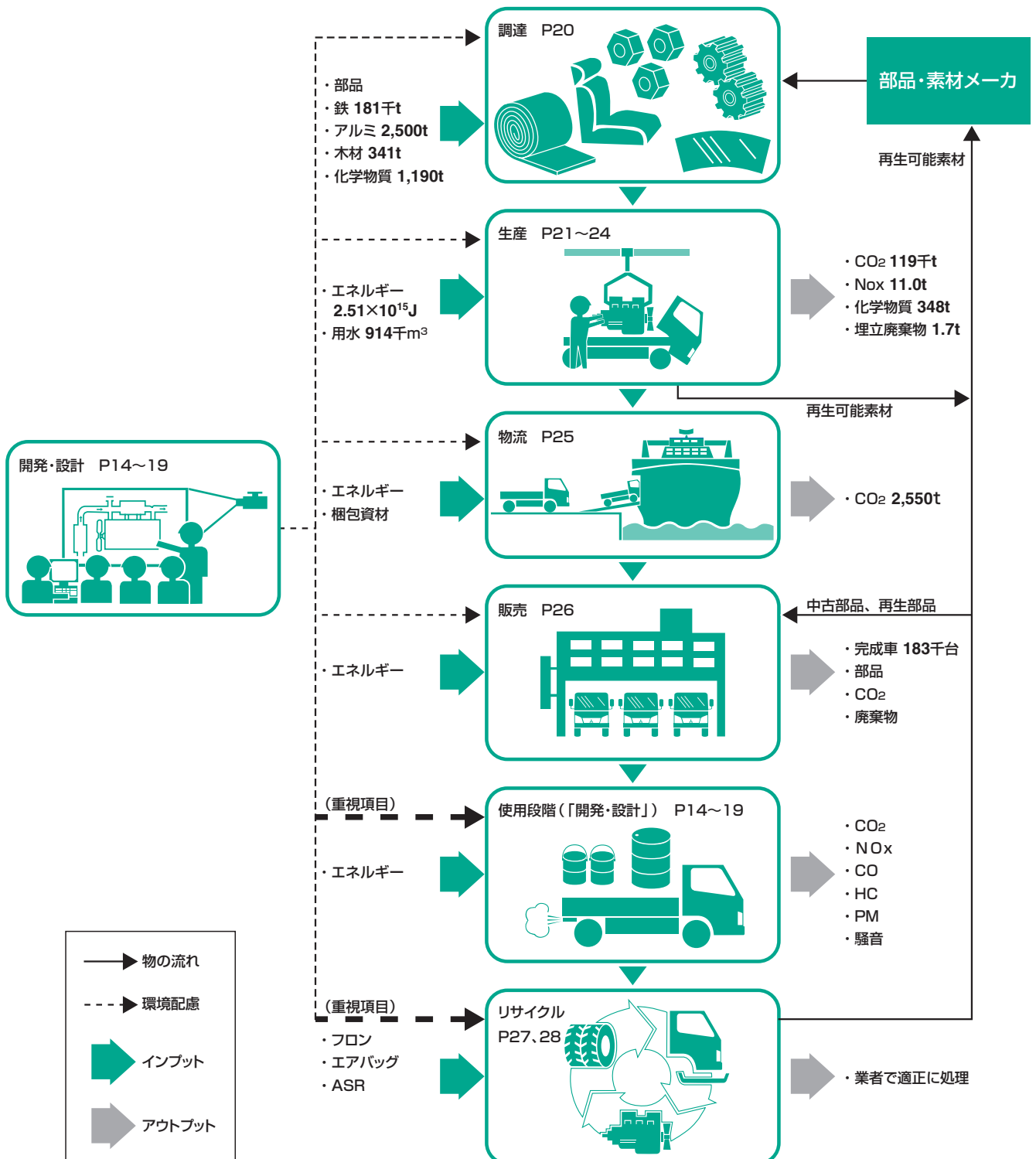
## 環境負荷低減への取り組み

### 自動車の一生と環境負荷

#### ■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。





## 開発・設計

### ■地球温暖化防止

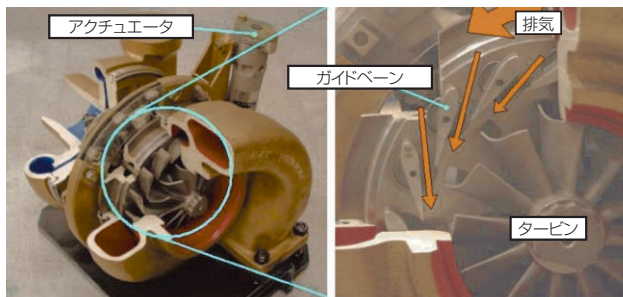
#### 燃費の低減

##### (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、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.16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 (Variable Geometry) ターボチャージャー

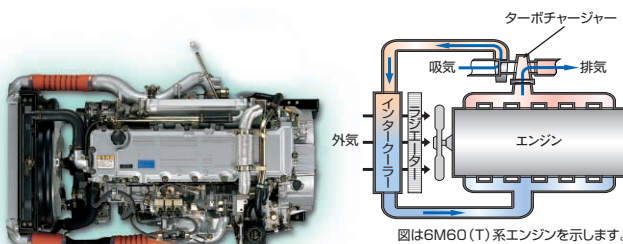
ターボチャージャーは排気エネルギーでタービンを回してエンジンに送り込む空気量を増やすための装置ですが、回転数が低いときには効果が十分に発揮できません。そこで排気を導くガイドベーンを可動式として低速から高速まであらゆる条件で十分な空気量を確保しています。



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。

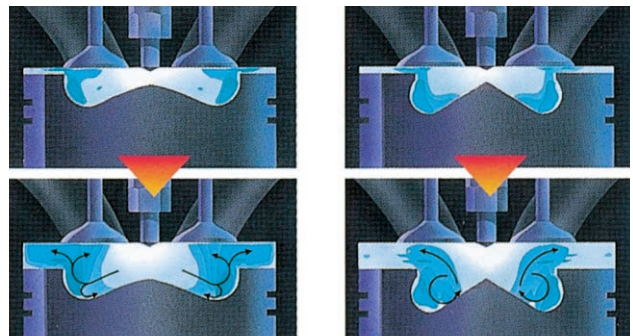


インタークーラーターボエンジン

図は6M60 (T) 系エンジンを示します。

##### ◎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ルストップ&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。



アイドルストップ装置

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。



蓄冷式リヤクーラー

### 解説

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

# 環境活動

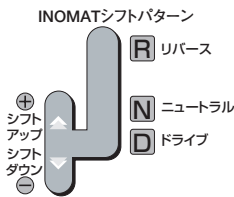
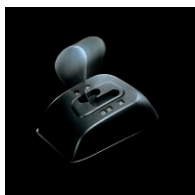
## 環境負荷低減への取り組み

### (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。

### (4) 機械式自動変速機「INOMAT」※1 (イノマツト)

大型トラックにおいて、ファジィ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が無い「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。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
- 伝達ロスが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ゼードライブ性能
- 最新のファジィ制御によるスムーズでめらかな走り
- 変速ショックの少ない快適なドライブフィール
- INOMAT運動オートクルーズを標準装備

### (5) 空気抵抗低減

三菱ふそうではドラッグファイラー、サイドスカート、サイドフレクター等の空気抵抗低減オプションの設定を充実させています。これらのエアロパーツを装着した大型トラックでは世界最高水準の空力性能、Cd値※2=0.44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。



超扁平シングルタイヤ

### (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。



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

### エアコン冷媒(HFC134a)使用量の削減

CO<sub>2</sub>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ます。また、エアコンメーカーと共同で、HFC134aの代わりにCO<sub>2</sub>を冷媒とするエアコンを検討中です。

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

### 解説

※1 INOMAT (Intelligent & Innovative Mechanical Automatic Transmission) : ファジィ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

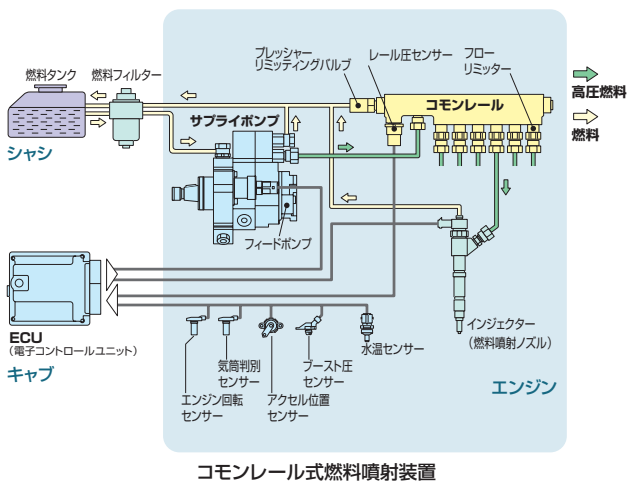
2003年度に発売した新短期排出ガス規制(平成15・16年規制)適合車では、コモンレール式電子制御燃料噴射システム、MIQCS燃焼システム(大中型トラック・バスに採用)に加え、クールドEGR、連続再生式DPF、ブローバイガス吸気還元システム(PCV)、故障診断装置(OBD)の採用により排出ガスのクリーン化と低燃費化の両立を図り、超低PM排出ディーゼル車※1にも認定されました。

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吸蔵触媒)、高精度な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

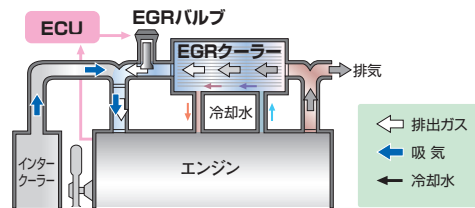
エンジン回転数に関わらず燃料を高圧で噴射できるため、微粒化した燃料と空気の混合が促進され、排気中の黒煙の発生を抑制し、PMを低減することができます。また、燃料噴射の高度な電子制御が可能になったため、これまで以上に高精度に燃焼をコントロールでき、排出ガスのクリーン化が図れます。



コモンレール式燃料噴射装置

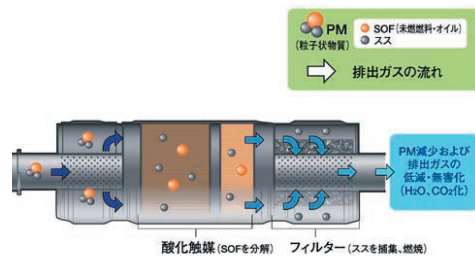
### ◎クールドEGR (Exhaust Gas Recirculation)

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)

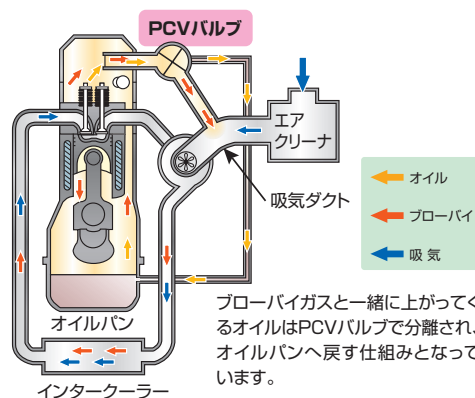
低硫黄軽油の使用を前提とした大容量の強力酸化触媒とフィルターで構成され、効率的にPMを分解、捕集、連続再生するDPFです。排気温度の低い走行条件でもフィルターが詰まることがないため、燃費を悪化させる強制再生は必要なく、フィルターの粗さを最適化することで定期的にフィルターを清掃するなどのメンテナンスも不要です。



### ◎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。



ブローバイガスと一緒に上がってくるオイルはPCVバルブで分離され、オイルパンへ戻す仕組みとなっています。

## ■解説

※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き、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。

# 環境活動

## 環境負荷低減への取り組み

### ◎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。

### ◎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府市<sup>※1</sup>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)

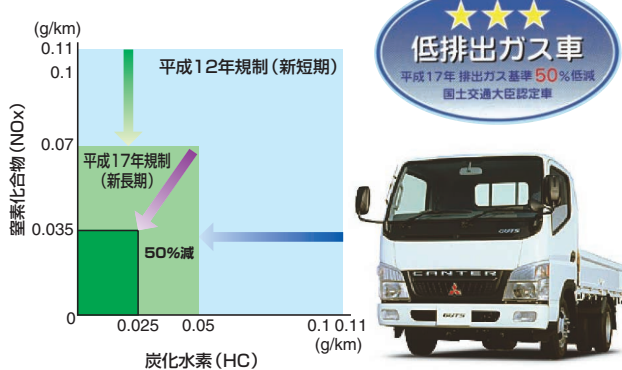


三菱ふそうPM減少装置 (酸化触媒)

### (2) ガソリンエンジンの排出ガス低減

「キャンターガッツ」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



### ■騒音低減

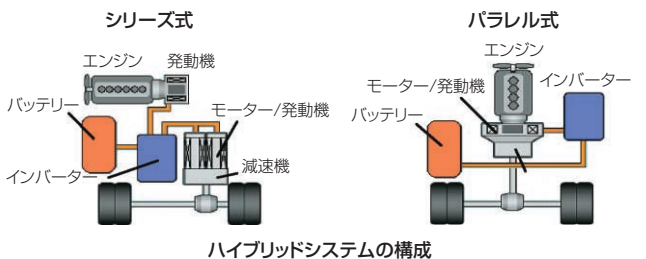
国内では、乗用車、バス、トラックに対し、1998年から最新の騒音規制(平成10~13年規制)が順次適用されてきました。三菱ふそうでは、エンジン本体・吸排気系・駆動系・タイヤなどから発生する騒音の低減や、吸遮音材などの効果的な配置により、車外への放射音の低減を図り、2003年度までに全車種の規制への対応を完了しました。

### ■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。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」を組み合わせて、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「キャンターハイブリッド」を量産化に向け開発中です。

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。



#### (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。

### 解説

※1 八都府市：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)。



### (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CO<sub>2</sub>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。

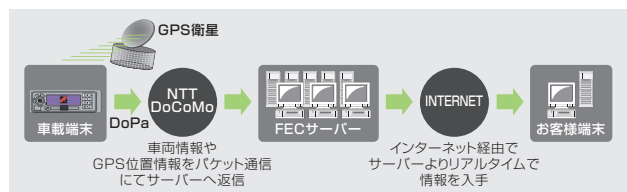
車種	発売開始
キャンター (小型トラック)	1997年
エアロスター (大型路線バス)	1998年
ファイターNX (中型トラック)	2002年

### ■ITS※1 (高度道路交通システム)

#### 三菱ふそうトータルサポートシステム (FTSS)

三菱ふそうではFTSSという独自の物流・運行支援システムを1999年から販売しています。これは、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。

2003年7月には簡易版、10月には簡易版ワイヤレスタイプを追加発売しました。



\*FEC: ふそうエンジニアリング (株)

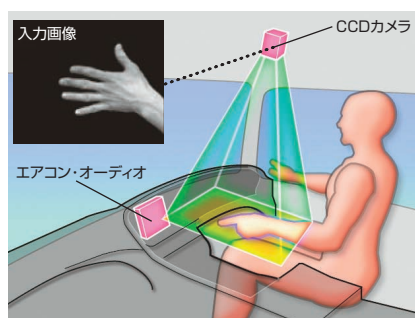
三菱ふそうトータルサポートシステム構成

### ■安全

#### (1) 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、慶応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。



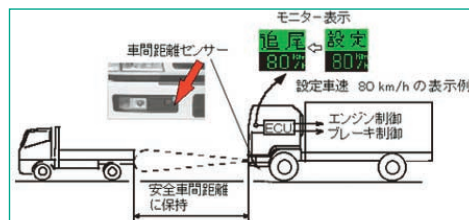
ハンドシェーブスイッチ

#### (2) 速度抑制装置 (スピードリミッター) ※2

事故率の低減、特に高速道路での重大事故防止のために、大型トラックの最高速度を90km/hに制限する速度抑制装置の装着が2003年9月から法制化されました。三菱ふそうでは大型トラック全車に標準装着しました。スピードリミッター装着により安全性の向上に加え、燃費低減、タイヤやブレーキの長寿命化の効果も期待できます。

#### (3) ASV (先進安全自動車) ※3

国土交通省は安全に関する技術開発を促進するために、1991年度に第1期ASV推進検討会を発足させ、1996年度からは第2期、2001年度からは第3期として活動が継続されています。三菱ふそうは第2期から参加し、これまでに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) を開発しました。現在はさらに安全性を高める高度なドライバー支援装置の開発に取り組んでいます。



車間距離保持オートクルーズ (ACC) システム図

### ■解説

※1 ITS (Intelligent Transport Systems) : 最先端の情報通信技術を用いて人と道路と車両とを情報でネットワークすることにより、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的に構築する新しい交通システム。ナビゲーションの高度化、自動料金収受システム、安全運転の支援などの9つの開発分野から構成されている。

※2 速度抑制装置 (スピードリミッター) : 大型車の高速道路の最高時速が80キロメートルであることから、90キロメートルを超えるとエンジンの燃料噴射量を抑制し、速度を維持する装置。

※3 ASV : Advanced Safety Vehicle

# 環境活動

## 環境負荷低減への取り組み

### ■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）の促進を積極的に進めています。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。2002年にフルモデルチェンジした小型トラック「キャンター」では、リサイクル可能率の当社自主目標90%を大幅に上回っています。

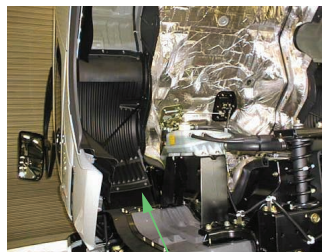
#### (1) 材料の工夫

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るポリプロピレン<sup>※1</sup>を採用しています。

その他、植物由来で焼却しても残渣の残らない天然繊維を利用した内装部品の開発にも取り組んでいます。

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、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<sup>※2</sup>）から作られた混合材を採用しています<sup>※3</sup>。



ホイールハウスカバー



原料着色樹脂を使用した白色系外装部品

### ■解説

※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 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 Compound

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。

#### (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。例えば小型トラックキャンターでは、国内で初めてレンズ単品が脱着可能で分解整備性を向上したヘッドランプを採用しています。

#### (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、キャブ及びシャシの電着塗料でも鉛フリー材<sup>※4</sup>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<sup>※5</sup>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揮発性有機化合物（VOC<sup>※6</sup>）の低減に取り組んでいます。



## 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、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。その一環として、資材や部品を調達するお取引先に、環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001の認証を取得して頂くよう要請し、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来ました。2002年6月、中期計画「環境サステナビリティプラン」策定時には、その中で「全取引先における2004年度までのISO14001認証取得」を目標として設定し、更に活動を推進しました。

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」を策定し、その中で「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<sup>※1</sup>の取得」を目標に設定すると同時に、当社独自の対象お取引先を設定し、新たな取り組みを開始しました。

昨年秋にISO14001と同等の認証制度となったEA21については、2003年度のパイロット事業に計6社が参加されて以来、説明会の開催等によりその普及に努めてきました。そのような当社の姿勢は、環境省からも評価を頂いております。

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、コスト・工数負担の問題や活動遅延等により、目標であった「主要取引先全てでの取得」の達成には至りませんでした。

今後は、EA21の持つ「低コスト・低工数」というメリットを十分に生かしながら、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を継続していく予定です。

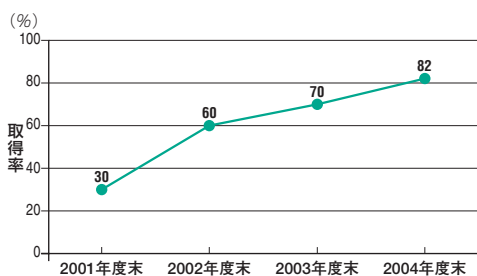


お取引先への説明会



環境マネジメントシステム認証(例)

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。



お取引先のISO14001、EA21取得率推移

### 解説

※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。

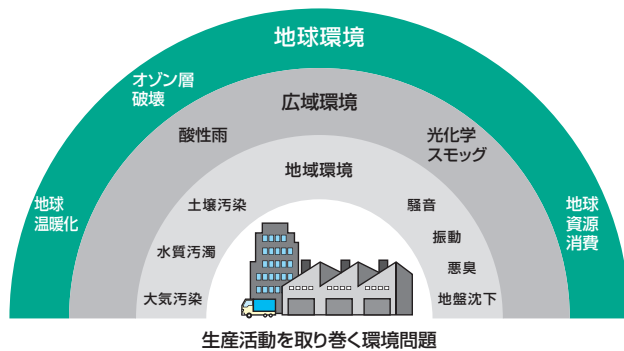


# 環境活動

## 環境負荷低減への取り組み

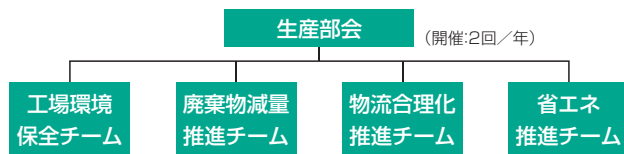
### 生産

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、広く関わりをもちます。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1製作所(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)

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と、それに伴う温室効果ガスであるCO<sub>2</sub>の発生量抑制に取り組んでいます。

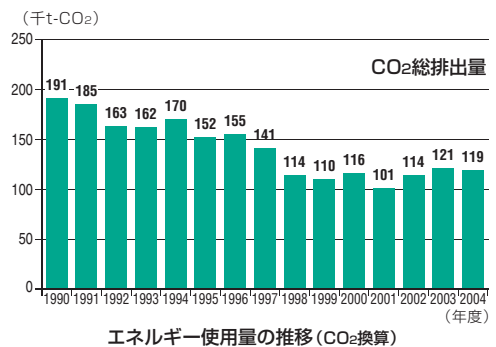
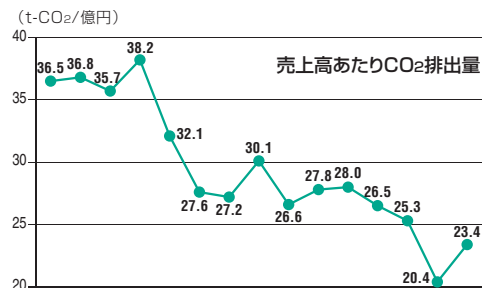
#### 主な省エネ取り組み

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、乾燥路着火時間他)

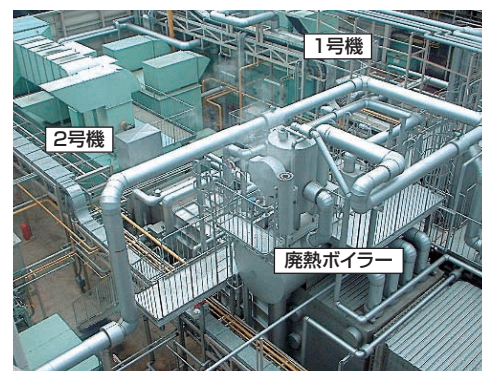
#### ☒ 解説

※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。

2004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(CO<sub>2</sub>総排出量)は119千t-CO<sub>2</sub>と、2003年度比で2%減少し、2010年の目標である153千t-CO<sub>2</sub>以下を達成しました。また、売上高当たりのCO<sub>2</sub>発生量は23.4t-CO<sub>2</sub>/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CO<sub>2</sub>発生量低減に努めていきます。



エネルギー使用量の推移(CO<sub>2</sub>換算)

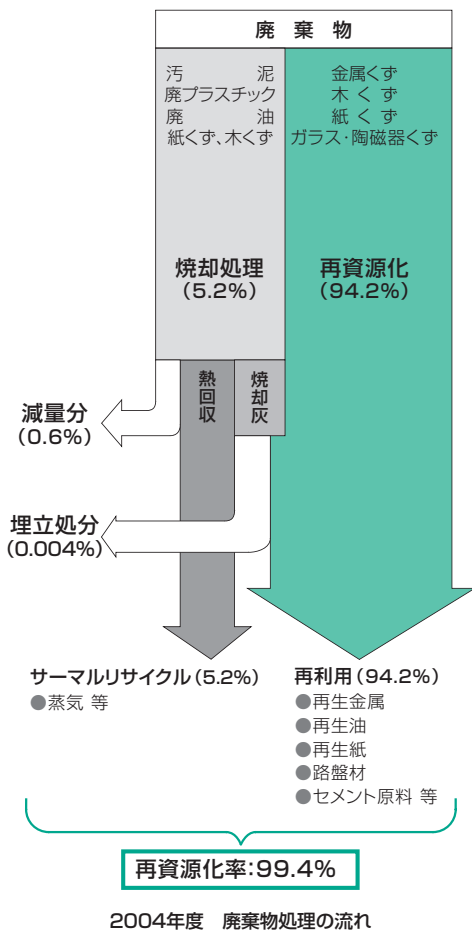


コージェネレーションシステム



## ■廃棄物の低減

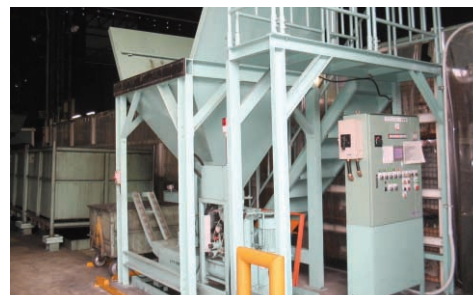
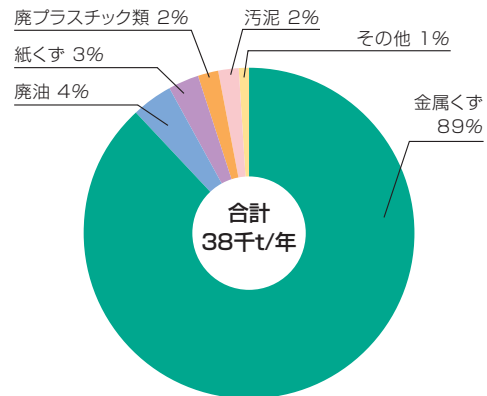
生産工程から排出される廃棄物について、再資源化率の向上、埋立処分量の低減等を中心に取り組んでいます。廃棄物の主なものとして、金属くず、廃油、汚泥等がありますが、これらはまず工法改善や材料歩留り<sup>※1</sup>の改善により発生量の抑制に努め、発生したものについては可能な限り再生・再利用を進めています。その結果、2002年3月に製作所で最終処分量（埋立処分量）のゼロ化<sup>※2</sup>を達成し、2004年度も引き続きゼロ化を継続しました。2004年度実績としては、廃棄物発生量は38千t/年、再資源化率は99.4%でした。また、04年度は委託焼却後の焼却灰を路盤材としてリサイクルし、埋立処分量を0.02%から0.004%へ低減しました。今後もゼロ化を維持するとともに、更なる3R<sup>※3</sup>の推進に取り組んでいきます。



## ■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、下表のように推進しています。また、ゴム、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。

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	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



金属切削くず圧縮機

## ■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）。

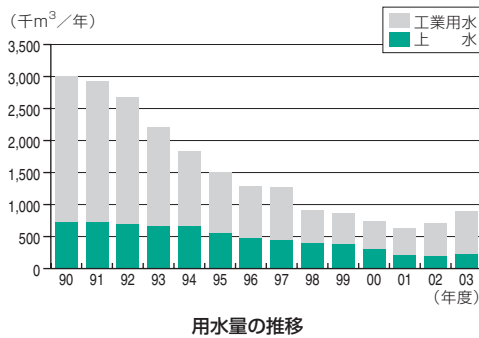
# 環境活動

## 環境負荷低減への取り組み

### ■水使用の合理化

生産工程では、工業用水、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。



### ■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.36～37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.36～37を参照)

#### (4) VOC※<sup>1</sup>

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。

### ■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。

### ■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。



コージェネレーションシステム防音壁

### 解説

※<sup>1</sup> 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。



## ■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。

## ■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<sup>※1</sup> 対象物質の排出状況

2004年度実績では、使用しているPRTR対象物質は11物質、取扱量は1,168tでした。排出移動等の内訳は、環境への排出が約29%、その他（リサイクル・消費・除去）が約71%でした。

### (2) PCB<sup>※2</sup>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。2004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899台です。



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。

## ■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・可塑性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。

# 環境活動

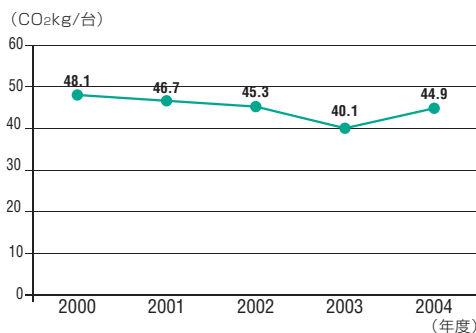
## 環境負荷低減への取り組み

### 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（CO<sub>2</sub>排出量の削減）

工場で完成した車を輸送する際のCO<sub>2</sub>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に取り組んでいます。2004年度は台数減のため十分な輸送効率が維持できず2003年度と比較して出荷トラック1台あたりのCO<sub>2</sub>排出量は悪化しましたが、過去数年では減少傾向にあります。



出荷台当たりのCO<sub>2</sub>排出量

#### ■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。例えば、中京地区向けの大型トラックを自走から海上輸送に切り替えたり、仙台で降ろしていた青森向のトラックを八戸降ろしにして自走距離の短縮を図りました。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、さらに帰り便で乗用車を積載して来るという輸送も進めています。



小型トラックの積載車輸送

#### ■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装置。

※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される。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。

#### ■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、積載トラックに「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。

#### ■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

◎KD部品への利用

2004年度にはボルトガム向けエンジンにリターナブルラックを採用しました。今後他の部品について導入を計画しています。



◎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。

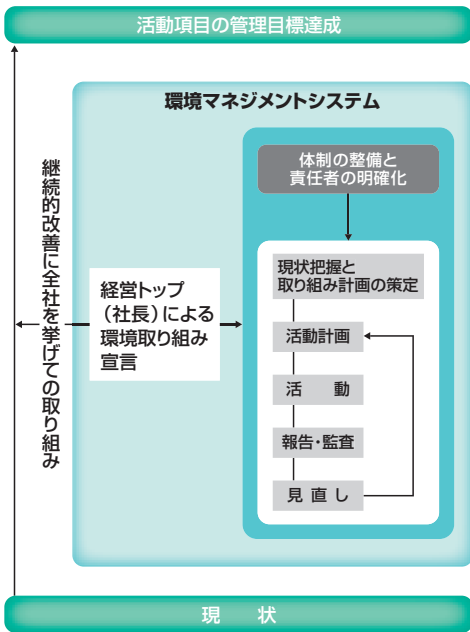
◎その他

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。



## 販売

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割を担っています。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

# 環境活動

## 環境負荷低減への取り組み

### リサイクル(ライフサイクル全般の取り組み)

三菱ふそうは、開発・生産・販売・使用・廃棄のライフサイクル全般における各段階での取り組みを通じ、循環型社会構築へ貢献することを目指しております。

#### ■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き取り。使用済み車のフロン類・エアバッグ類・ASR引き取り・リサイクル

#### ■日本の自動車リサイクル法スタート

日本の自動車リサイクル法が、2005年1月1日から本格的にスタートしました。この法律を遵守するために、三菱ふそうは、シュレッダーダスト(ASR)※1、フロン、エアバッグの3品目の引き取り・リサイクルを開始しました。スタートに先立ち、その費用を車種毎に公表しております。

環境に配慮しながら効率よく低コストでASRを収集・リサイクルするため、三菱ふそうは、自動車メーカーおよび輸入業者11社と共同で自動車破砕残さリサイクル促進チーム「ART」※2を結成しました。また、フロン・エアバッグの引き取り・処理を行うため、三菱ふそうは、国内自動車メーカー11社並びに1団体と「有限責任中間法人 自動車再資源化協力機構(自再協)」を設立し、取り組みを開始しております。

#### 【2004年度の実績(2005年1-3月)】日本国内

- ASRは152.5t(758台)を引き取り、リサイクル率61.7%で法定基準(30%以上)を達成しました。
- エアバッグ類は、6個(3台)の引き取り全てを車上作動で再資源化しました。リサイクル率は取り外し回収されたガス発生器から算出するため、今回は対象外になります。
- フロン類は123.6kg(275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5,834千円、再資源化等に要した費用総額は17,389千円でした。

	ASR	エアバッグ類	フロン類
引取台数	758台	3台	275台
引取量	152.5t	6個	123.6kg
リサイクル率	61.7%	-(車上作動)	-

なお、日本の自動車リサイクル法は、次のとおり高いASRリサイクル率の達成を求めています。

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

#### ■商用車架装物の取り組み

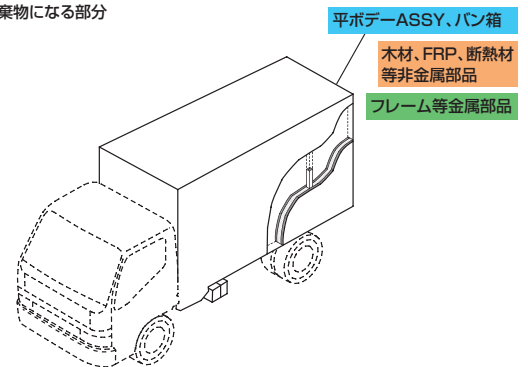
三菱ふそうは、法対象外となる架装物について、架装メーカーと連携し業界共同の取り組みに参画しています。

#### 使用済み架装物の特徴

- ・使用年数が長く載せ換えがある
- ・倉庫等再利用がある
- ・海外で架装物付中古車の需要が旺盛

これまでにリサイクル設計を推進してきましたが、架装物は寿命が長いと、これらが使用済みになるまでには、しばらく時間がかかります。現状の使用済み架装物の処理を高度化するため、自工会/車工会の自主取り組みを推進中です。また、三菱ふそうは、架装メーカーに向け、リサイクル設計の要請・支援を継続しています。

- 再使用・再利用されることが多い部分
- 現在材料リサイクルされている部分
- 廃棄物になる部分



架装物が廃棄される場合の用途

#### 解説

※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。ほとんどが埋立処分される。

※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

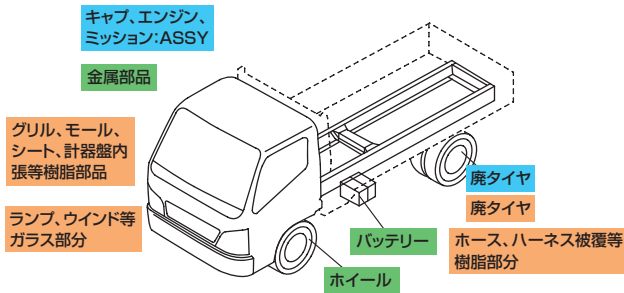


### ■使用済みトラックのリサイクル

トラックはその製品の特性上、金属の使用比率が高いため、重量比で93%（小型トラックキャブ付シャシ）が市中において有価で取り引きされ、リサイクルされています。日本では今年スタートした法律により、リサイクルまたは処理に費用がかかるASRを引き取り、その30%以上をリサイクルすることが必要となりました。三菱ふそうは、今年度引き取ったASRの61%をリサイクルしましたので、市中でリサイクルされる金属等とあわせると、95%以上に相当する重量がリサイクルされたこととなります。さらに2015年にはASRのリサイクル率を70%にまで引き上げることが必要とされており、ASRが安定的に高い比率でリサイクルされる仕組みを作ることで、さらなる向上を目指します。

#### 現状リサイクル実効率87%～97%

- : 市中で再使用・再利用されることが多い部分
- : 市中で材料リサイクルされている部分
- : 市中でエネルギー再生されている部分  
ASRとしてリサイクル・処理している部分



架装物が廃棄される場合の用途

### ■リサイクル事例

自動車メーカーをはじめ、関係事業者が競ってリサイクルの効率化を目指し努力しているため、リサイクル技術は急速に発展しています。

#### ASRの銅精錬プロセスでの再生利用

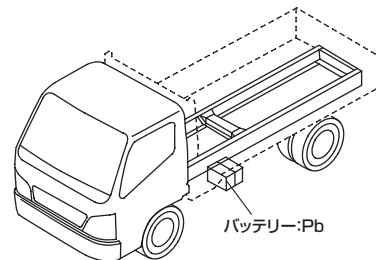
日本各地の破砕事業者で発生したASRを銅精錬業者に搬入し、銅精錬溶解炉に投入することで、ASRに含まれる銅をはじめとした各種金属（含む重金属）を有価金属にマテリアルリサイクルしています。それとともに、可燃部分を発電、金属精錬用熱、スチームに再生利用するASRリサイクルプロセスが実現しています。三菱ふそうは、ASRの一部に銅精錬プロセスを用いることで、高度なリサイクルを実行しています。

### トラックキャブの溶解炉投入

トラックのシャシ、エンジンは市場価値の高い金属で構成されているため、廃棄物分別の対象は内装トリム等にプラスチックを多用しているキャブ部分になります。通常、使用済み自動車のキャブは、シャシから取り外された後シュレッダーで破碎され、鉄、非鉄金属、ガラス、その他樹脂部品等に分別され鉄以外の製鋼プロセスを阻害する材料が除去されます。日本の高度な解体事業者は、キャブから電線、モーターなど製鋼プロセスを強く阻害する銅含有部品を除去する精緻な解体作業を実施した後コンパクトにプレスし、鋼材メーカーに搬入、電炉に投入することで、ASRを発生しない高度なリサイクルを実現しています。この方法は、精緻な解体作業という手間が発生しますが、シュレッダー・ASR処理の手間が不要となります。こうした効率的なプロセスでリサイクルされているキャブはまだ極めて少数ですが、三菱ふそうが今後さらに解体容易なキャブ構造を採用していくことで、解体作業の効率が良くなるとともに、この方法の増加によるリサイクル率の向上が見込まれます。

### ■欧州新発売の小型トラック（FB7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
- 解体前処理が必要な物品
  - ・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。
  - ・ホイールバランスを鉛レス化し、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）