

2000年 スズキ環境レポート

小 少 軽 短 美

「小さく、少なく、軽く、短く、美しく」はスズキのモノづくりの考え方であると同時に、環境問題に取り組む基本でもあります。

▶ 私たちの考え方	1
▶ 環境に貢献する軽自動車	2
▶ 環境への取り組み	
より小さく 製品開発	「燃費・排出ガス性能に優れた小さなクルマ」.....4
より少なく 生産	「廃棄物、使用エネルギーは少なく」..... 13
より軽く 物流	「運ぶモノは軽く、効率的に」..... 17
より短く リサイクル	「回収は短く、スピーディーに」..... 21
より美しく 社会貢献	「地球は美しく」..... 25
▶ ISO14001の取得	28
▶ 環境会計	30
▶ 環境対策の歩み	31

私たちの考え方

「小さく、少なく、軽く、短く、美しく」

スズキにはあらゆるモノづくりの基本となる、ひとつの考え方があります。それは「小さく、少なく、軽く、短く、美しく」。軽自動車をはじめコンパクトなモノづくりを中心に歩み続けるスズキの考え方が、ここに表現されています。完成した製品も、つくり出す工場も、お客様への価値を最大に、同時にできるだけ「小さく」「少なく」、重さは「軽く」、費やす時間や距離を「短く」、また「美しく」。

この考え方を初めて掲げたのは1990年代はじめのこと。世の中がこぞって「大きく、豪華に」を競った時代の終焉後いち早く新しい方向を示したこの考え方は、現在に至るまでスズキのモノづくりの根幹を成す方針となっています。

「小さく、少なく、軽く、短く、美しく」はスズキのモノづくりの基本であると同時に、環境問題に取り組む姿勢でもあります。二輪車や軽、小型車などスズキが得意とする分野は、もともと省資源、省エネルギーが大きな特長。さらに一歩進んで、企業活動全体が環境に与える負荷をいかに「より小さく、より少なく、より軽く」、「より短く」スピーディーにし、それによって環境をいかに「より美しく」保つか、ということが現在のテーマです。

環境方針

● 環境問題に関する基本的な考え方

近年、地球温暖化やオゾン層破壊など、地球規模での環境破壊が問題となっています。このような状況において、環境問題への対応は企業経営上の重要課題であると認識し、環境問題に関する基本的な考え方を定め、遵守すべき行動の指針とします。

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> (1) 企業の存在と活動は、地域社会はもちろん地球環境と深く関連しており、事業活動はこれを考慮したものでなければなりません。 (2) 環境問題への取り組みは、企業の存続と持続的発展が可能な社会の実現に必須の要件であることを認識します。 | <ul style="list-style-type: none"> (3) 事業活動において、次のことに務めます。 <ul style="list-style-type: none"> 1) 地球的な環境保全と地域的な生活環境の向上 2) 生態系および資源保護への配慮 3) 製品の環境保全性の確保 4) 従業員および地域住民の健康と安全の確保 |
|--|---|

● 環境への配慮

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> (1) 製品の研究開発や設計段階において、生産、流通、使用、廃棄の各段階での環境負荷をできる限り低減するよう配慮します。 (2) 生産関連資材などの購入において、環境保全性、資源保護性、リサイクル性などに優れた資材の購入に務めます。 | <ul style="list-style-type: none"> (3) 生産活動において、エネルギー効率および環境保全性に優れた技術を採用します。またリサイクルなどにより資源の有効利用と廃棄物の減少を図ります。 (4) 国、地方自治体などの環境規制を遵守し、必要に応じて自主基準を策定し、環境保全に務めます。 |
|---|---|

環境に貢献する軽自動車

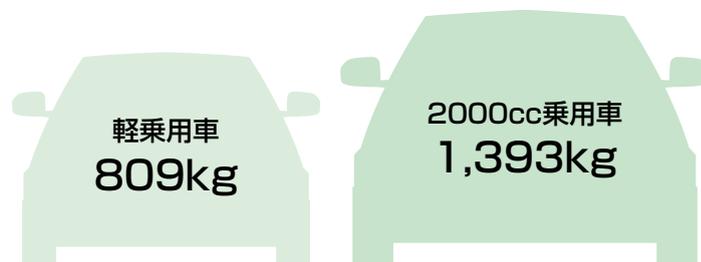


軽自動車はその規格が1949年に法律上の規定ができてから、日本のモータリゼーションの中で「国民の足」として大きな役割を果たしてきました。スズキは1955年に「スズライト(2サイクル、360cc)」を発売して以来、軽自動車のパイオニア、スペシャリストとしてアルト、キャリイ、ワゴンRなど数多くの価値あるクルマを生産、販売して参りました。2000年末時点では、軽自動車の国内保有台数が2000万台を突破し、4輪車全体の27.6%を占めるまでに成長しました。軽自動車の多くは、公共の交通期間が不便な地域における「生活車」として日々の暮らしに欠かせない存在となっています。また、商店や中小の工場、農林水産業者の「仕事車」として、日本の経済、暮らしを身近なところから支えています。

軽自動車は、購入価格や税金、維持費などが安いことに加え、環境面でもその車体の小さなことから燃費が良く、道路を有効に活用し、混雑の緩和に役立つというだけでなく、省資源、省エネルギー、そして環境保全に貢献することができます。現在地球環境保全の観点からも、世界規模で「小さなクルマ」がその真の価値を見直されてきております。スズキはこれからも「小さなクルマ」の担う役割を常に考え、「小さなクルマ」がこれからの地球の「大きな未来」を拓いてゆくという理念に基づき、人々の暮らしにとって価値あるものとなるように、チャレンジし続けていきます。

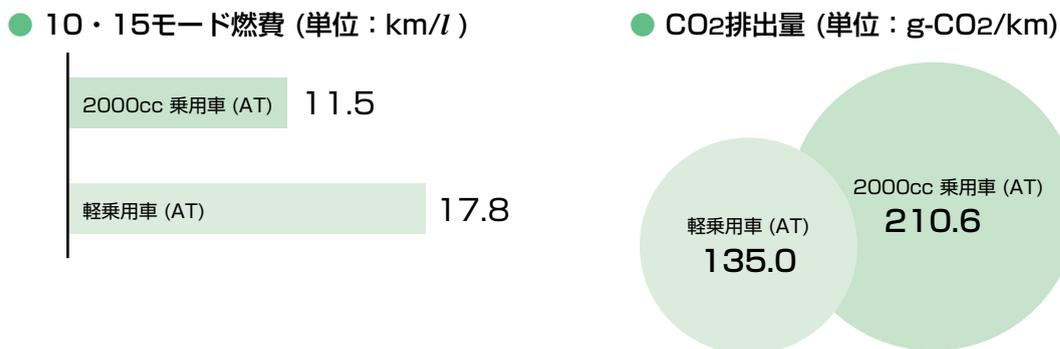
(1) 省資源に貢献している軽自動車

軽自動車は必要最小限の車体サイズのため、その車両重量も軽く、使用される原材料も少なくなっています。軽自動車の平均車両重量は809kgで、2000cc乗用車の約6割弱の重量であるため、廃車時に発生する廃棄物量も同様に少なくなります。



(2) 省エネルギーに貢献している軽自動車

軽自動車は車両重量が軽く小排気量であるため、燃料消費率(燃費)は平均17.8km/l、平均CO₂排出量は135.0g-CO₂/kmと、ともに小型車の中心である2000cc乗用車に比べ6割程度となっています。



(3) 道路損傷度合の少ない軽自動車

アスファルト舗装道路の損傷度は、自動車の軸荷重の4乗に比例することから、車両重量の軽い軽自動車の道路損傷度は小さくなっています。軽乗用車の道路損傷度は2000cc乗用車に比べ9分の1程度となっています。

	軽乗用車	2000cc乗用車
車両重量	809kg	1,393kg
重量比	1	1.72
道路損傷度	1	8.8

※資料「乗用車等燃費一覧 平成11年3月」(運輸省)

環境への取り組み 1 : 製品開発

「燃費・排出ガス性能に優れた小さなクルマ」

スズキは軽自動車のNO.1企業として、環境にやさしい「小さなクルマ」を作るうえで、環境に配慮した製品開発に取り組んでいます。

燃費向上のための技術

● アイドリングストップシステム

アイドリングストップシステムは、信号待ちなどで停車したときに自動的にエンジンを停止しガソリンの無駄づかいを抑え、CO₂の排出を低減します。発進時にはクラッチペダルを踏むことで自動的にエンジンを始動します。

現在スズキ車では、アルト・エポのリーンバーンエンジン仕様(5MT)に採用されています。

● リーンバーンエンジン

リーンバーンエンジンは、通常よりも希薄な空燃比で効率良くガソリンを燃焼させることで、低燃費を実現し、CO₂の排出を抑えます。

アルト・エポ リーンバーンエンジン仕様は、DOHCリーンバーンエンジン、アイドリングストップシステム、電子制御スロットルのコンビネーションにより、リッター 30km* という軽No. 1の低燃費を誇っています。



* 5MT車の10・15モード燃費/運輸省審査値よりスズキ調べ・2000年11月30日現在

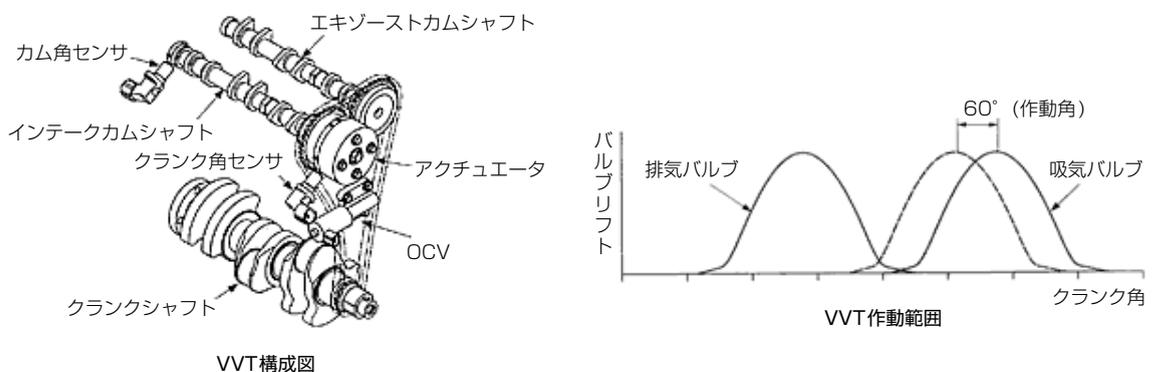
● 連続可変バルブタイミング機構 (VVT) の採用

スズキは、吸気バルブの開閉タイミングをエンジンの負荷、回転数などの運転条件に応じて連続的に変化させて、市街地走行から高速走行まで、さまざまな運転条件に応じた最適なバルブタイミングを実現する連続可変バルブタイミング機構 (VVT) を開発しました。

このVVTシステムの採用によりエンジン出力・トルクの向上と燃費およびCO₂、NO_x排出量の低減を高次元で両立させることが可能となっています。

スズキが開発したVVT機構は、吸気カムシャフト先端にベーン式アクチュエータを取り付け、これをOCV(オイルコントロールバルブ)で制御することにより、スプロケットとカムシャフトの相対位相を変化させ、吸気バルブタイミングをコントロールするものです。

高負荷域では充填効率向上によるトルク、出力向上を図る一方、中負荷領域においては吸気バルブが開くタイミングを早くすることにより、バルブオーバーラップ(吸気、排気のバルブが同時に開いている状態)の拡大により、内部EGR量を増大させ、燃費およびCO₂排出量を低減することができます。



● 空燃比制御の向上、制御の緻密化

加速時・減速時のような過渡状態では、燃料の過補正がなく理論空燃比に一定で制御されることが排出ガス性能の面からも燃費性能の面からも有効です。このために、吸気管の燃料付着量や各エンジン気筒へのシーケンシャル噴射等、緻密なコンピュータ制御を採用しています。また、ノッキングを抑制しながら最適な点火時期を可能にするノック制御も今後全車に採用してまいります。

● オートマチックトランスミッションの改良、4ATの適用拡大

軽自動車においても主流になってきているオートマチック車のトランスミッションの高効率化を進めています。具体的には1)トルクコンバータの効率向上、2)各回転部分、摺動部分のメカロス低減、3)油圧の適正化によるオイルポンプ負荷の低減、などです。さらに、エンジンのパワーをより効率的に駆動力に変換するため、ATの多段化を進めています。3ATが当たり前であった軽自動車にも4ATの適用を高めています。Keiは1999年10月よりAT全車を4ATとしています。ワゴンRについては、2000年12月よりAT全車を4ATとしています。

● 軽量化

“1部品1g軽量化運動の取組み”

部品一つ一つを1g単位で見直す1部品1g軽量化運動を展開し、ボルト一本に至るまで軽量化に取り組んでいます。この取組みには、コンピューターによるFEM(有限要素法)解析技術を有効に活用することで形状、強度、剛性、材質の最適化を図り、大きな成果を上げています。一つの例として、エンジンと車体をつなぐマウントメンバーは、FEM解析技術により強度や剛性を確保しながら開発当初案にくらべ約2割の軽量化を実現しています。

● 軽初のニュートラルスリップ(NS)制御式電子制御4速ATの搭載およびエンジンとの最適協調制御

Dレンジニュートラル(N)制御

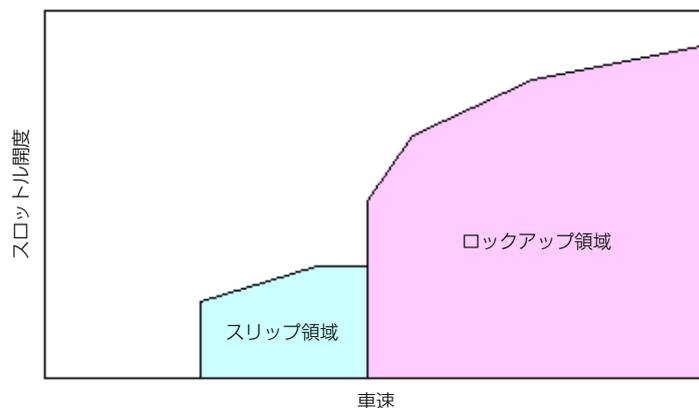
車両停止したとき、MT車の場合はクラッチを切り離したりシフトレバーをNレンジ位置にするため、変速機に起因する動力損失は低くなりますが、AT車の場合Dレンジのままブレーキを踏んで停止している事が多く、渋滞の多い市街地などで頻繁に停止するときなど、トルクコンバータの動力損失による燃費低下が問題となってきます。このDレンジ停車時の動力損失改善の技術がDレンジニュートラル制御です。Dレンジニュートラル制御は、Dレンジ停止中にセレクトレバーはDレンジであっても、決められた条件下でAT内油圧回路を自動的に切り換えてAT内部をニュートラル状態に近づけて動力損失を低減し、Dレンジ停止時の燃費向上(約5%)をねらうものです。

スリップロックアップ(S)制御

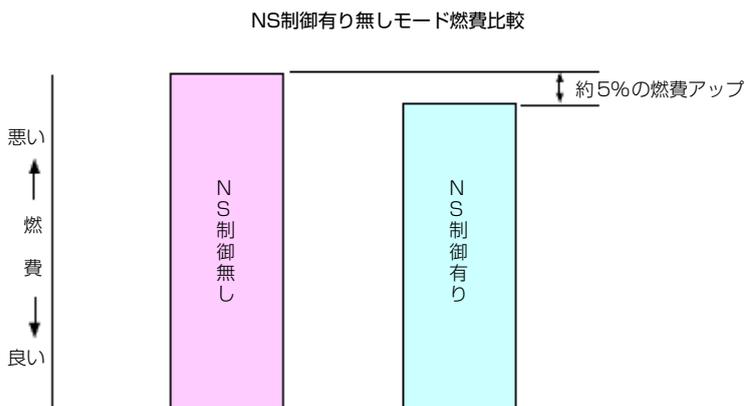
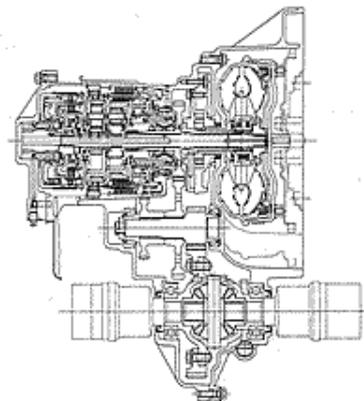
ATの構成要素であるトルクコンバータは、流体継手であるため伝達効率が低いというデメリットを持ちます。ロックアップは、このデメリットをなくすためトルクコンバータ内にロックアップクラッチを設け、ある走行条件(ある車速以上、あるいはあるスロットル開度以上)でトルクコンバータを直結させて伝達効率を向上させる技術です。このロックアップは、燃費向上のためには適用走行条件を広範囲にしたいのですが、エンジン回転変動が大きい低車速域でのロックアップは車体に回転変動が伝播する問題があるため、低車速には適用できません。そこでエンジン回転変動を車両に伝播させずに高い伝達効率を確保するスリップロックアップ制御を導入しました。

スリップロックアップ制御は、回転変動を受けやすい車速域でロックアップクラッチをある一定速度差ですべらせ、回転変動を吸収することにより車両振動等を抑えて燃費アップを狙った制御です。具体的には、トルクコンバータへの入口回転と出口回転の差が一定となるよう、ロックアップクラッチ係合油圧をフィードバック制御で調圧保持し、走行中に半ロックアップ状態をつくるものです。添付図にロックアップ、スリップ領域の描かれた変速スケジュール線図を示します。太線で描かれたロックアップ域の低速側へ付け足されるようにスリップ域が設けられていて、この領域は比較的良好に使われる低車速域の燃費向上に効果をもたらすものです。

ロックアップ、スリップ線図



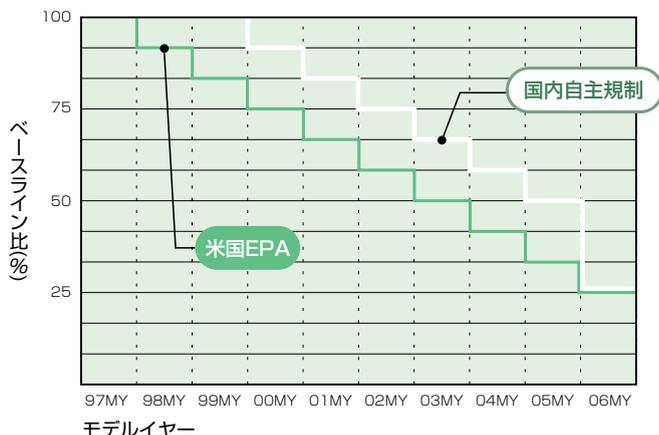
1998年の新規格軽自動車で、スズキはワゴンR-RRに軽としては初めてNS制御を導入しました。現在はKeiにも採用しています。下図にNS制御有り無しによる10・15モード燃費比較について示します。この結果からもわかりますように、NS制御を採用している車のほうが約5%燃費効果が現れてきます。



● **船外機 2ストロークから4ストロークへ 燃費・排ガス性能の向上**

スズキはマリンエンジンの分野で、燃費と排ガス性能に優れた4ストローク船外機を次々に開発しています。2000年には90馬力と115馬力を加え、9.9馬力から115馬力まで10機種のラインナップを揃え、2ストロークから4ストロークへの転換を図っています。4ストローク船外機は同馬力の2ストローク船外機と比較して、最大出力時で約30%(当社比)燃費が向上しています。更にアイドリング時には60~75%(当社比)向上します。4ストローク船外機の排ガス中の汚染物質排出量は2ストロークと比較して、炭化水素(HC)と窒素酸化物(NOx)の合計が25%以下まで減少します。これにより、毎年段階的に基準が厳しくなるアメリカ環境保護庁(EPA)の排ガス規制、および日本舟艇工業会の自主規制の両方を、既に最終年(2006年)の規制レベルで規制に先がけてクリアしています。またスズキは2ストローク船外機を含む日本国内販売船外機の排ガス中の汚染物質排出量において日本舟艇工業会、自主規制の2004年のレベルを既に達成しています。

■ マリンエンジン排出ガス削減のスケジュール



排出ガスの浄化

スズキはエンジンの排出ガスに含まれる有害物質すなわちCO(一酸化炭素)、HC(炭化水素)、NOx(窒素酸化物)などの低減に取り組み、より環境にやさしいクルマづくりをめざしています。

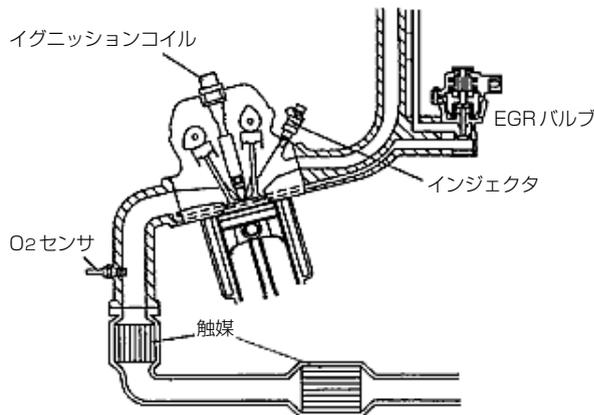
現在スズキの大半の乗用車は、平成12年規制の50%以下に各排出量を抑えた「優-低排出ガス(☆☆)」または25%以下の「良-低排出ガス(☆)」認定を取得しており、2001年中に全てのスズキ車がこれらを取得完了する予定です。

スズキはこの排気ガス中の有害成分の排出について、主に以下の技術で低減をはかっています。

● エンジン制御技術

三元触媒システム

燃料をエンジンの状態に最適な量で燃焼させることで、排気ガス中の有害物質を最小限に抑えることができます。そのためには燃料に対する空気の割合(空燃比)を最適に制御しなければなりません。スズキ車では精密な空燃比制御を行うことで三元触媒の排気ガス浄化機能を最大限に引き出すようなエンジン制御システムを採用しています。



ヒーターつき早期活性O₂センサー

空燃比の制御のため、排気ガス中のO₂濃度を測定するO₂センサーを採用しますが、スズキでは多くの車で早期活性型のヒーターつきO₂センサーを装備し、エンジン始動直後から空燃比を最適に制御できるようにしています。

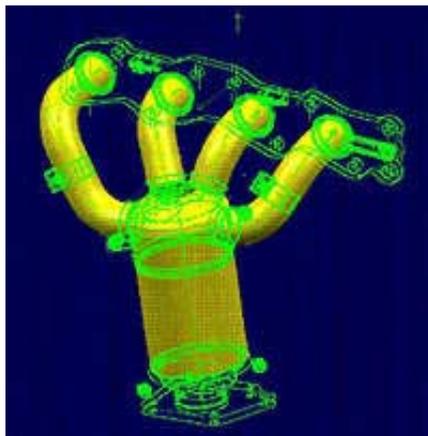
電子制御 EGR システム

EGR(排気ガス還流)は排気ガスの一部を吸気へ再還流させることによりNOxの排出量を大幅に低減するシステムです。スズキはこのEGR量を制御しあらゆる運転条件で常に最適なEGR量を得ることができるシステムを採用しています。

● 排気ガス後処理技術

マニホールド触媒

エンジン始動直後から排ガス浄化触媒を早期に活性化させ、有害成分の排出を最小限に抑えるために、触媒レイアウトをすべてマニホールド直下型としました。また触媒の早期暖機を更に促進するために、壁厚が薄くてメッシュの細かい軽量ハニカムを採用しています。



三元触媒の改良

スズキでは排ガス浄化触媒に使用するPt,Pd,Rh三種の貴金属を各エンジンの特性に合わせて使い分け、長期間の使用においても性能低下しないように、高温安定性の優れた複合酸化物材料を触媒の母材として使用しています。また、各貴金属の特性を最大限に引き出すために、多層構造をもつ次世代触媒を採用しています。

リーンNOx触媒

リーンバーンエンジンを搭載したアルトには、通常の三元触媒では浄化できない希薄燃焼時のNOxを浄化するために、NOxトラップ機能をあわせもつ三元触媒を採用しています。さらに、この触媒を後方に配置してマニホールド直下にも三元触媒を配置した新排ガス浄化システムを現在開発中で、次期モデルのリーンバーンエンジン搭載車に採用を予定しています。このシステムではエンジン始動直後の冷機排出ガス、希薄燃焼時のNOx、ストイキ燃焼時の排ガス三成分すべてを浄化することが可能になります。

鉛使用量の削減

● 二・四輪工場の塗装工程での鉛使用を全廃

従来の塗装では、下塗り(電着塗装)工程において、防錆剤や硬化触媒として鉛化合物を塗料に配合して使用していました。スズキでは鉛とは別の金属化合物を使い、鉛を使用しなくても同様の効果を得られる塗装方法を採用、各工場での鉛の使用廃止を推進していました。

1999年9月 四輪車の生産拠点である湖西工場(静岡県湖西市)の塗装工程からこの新しい塗装方法への切り替えに着手し、2000年9月同じく四輪車の生産拠点である磐田工場(静岡県磐田市)、2001年1月二輪車の生産拠点である豊川工場(愛知県豊川市)を切り換え、国内全工場の塗装工程での鉛使用全廃を完了しました。

今後は海外工場においても同様に塗装工程の鉛使用の廃止を進める計画です。

なお、スズキでは既にバッテリーケーブル端子、銅製ラジエータ、銅製ヒータコア、アンダーコート等でも鉛使用を廃止していますが、今回の塗装工程の鉛廃止にひき続き、さらに鉛使用の削減を進める計画です。

また、エアバッグのインフレーターに使用していたアジ化ナトリウムについては、1997年に使用を全廃しています。

鉛フリーハンダ付け

車載電子コントロールユニット(ECU)には、テレビ、パソコン等の電化製品と同様に鉛入りハンダ(錫6：鉛4)が使われています。このハンダを鉛成分が無いハンダ(鉛フリーハンダ)に置き換える為の技術開発(鉛フリーハンダ付け技術開発)を実施中。これまで万能とされてきた鉛入りハンダに対して、融点が高い等の欠点がある鉛フリーハンダを、高度な信頼性が必要なECUに適合させるために実装技術開発と信頼性評価を行っています。

鉛フリーギヤの採用

2000年10月より、ギヤ用材料に鉛添加の一切ない鉛フリー材への切替えを開始しました。今後は、順次鉛フリー材の採用拡大を図っていきます。

その他の「鉛不使用」の計画

ホイールバランスウェイトを鉛不使用のものとするため、2002年を目処に全廃を計画中です。また、スチールホイールの塗料に使われている鉛レス化についても検討中です。

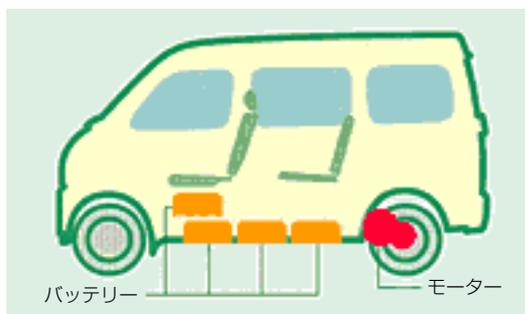
次世代エネルギー車の開発

● 電気自動車の開発

エブリイEV車の生産、販売

新規規格軽が発売されたことにあわせてガソリン車のエブリイをベースとした電気自動車を開発し1999年8月より販売しています。モーターは新開発の永久磁石式同期電動機、変速段は1速固定としオートマチック感覚での運転を可能としました。電池はアンダーフロアに20個搭載することで、ガソリンエンジンと同じ荷室の使い勝手を確保しつつ、最高速度95km/h、1充電走行距離は10・15モードで110km*を実現しました。

*スズキテスト値



超小型EV車(スズキ Pu-3 コミュータ)の開発

1999年度の東京モーターショーで発表した「スズキ Pu-3 コミュータ」をベースに、ITSを利用しEVとしての特長を生かしたITS-EVとして2人乗りの超小型EVを開発しています。ボデーは、ガソリンエンジン、HEV、EVと3つの動力源が搭載可能となっています。

EV車の場合はモーターや駆動装置はエンジンルームに、電池は床下に10ヶ搭載可能となっています。



電気自動車の共同利用システム

ITS/CEV都市レンタカーシステム

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) から平成 10 年度「クリーンエネルギー自動車を用いた ITS 技術の研究開発(都心部及び住宅地共同利用システム並びに走行管理・情報提供の高度化の研究開発)」を自走協(財団法人自動車走行電子技術協会)が研究委託、この実証実験「ITS/CEV 都市レンタカーシステム」が横浜みなとみらい 21(MM21) 地区でおこなわれています。スズキでは電気自動車アルトEV20台、エブリイEV10台の合計30台でITSを利用した無人貸し出しなど、新しい概念のビジネスユースの電気自動車共同利用システムを自走協のプロジェクトに参加し共同で開発し実証実験中です。

横浜市における実証実験



● ハイブリッド自動車の開発

ハイブリッドシステムはエンジンとモーターの2つの動力源で高い動力性能を確保するシステムです。モーターをエンジンとCVTの間に配置し、システムの小型、軽量化を徹底追求、超小型車に対応させる技術開発を行っています。

車の減速エネルギーを回生し、電力としてバッテリーに回収。停車時はアイドリングをストップすることにより、無駄な燃料の消費をなくします。

小さく軽い車体、走行抵抗の低減、高効率動力源により燃費の向上と、排出ガスの低減を図ります。負荷に応じてモーターとエンジンの運転状況を制御し、燃費向上を図ります。

● 燃料電池自動車の開発

スズキは、次世代環境自動車として燃料電池自動車を開発しています。水素を燃料とする燃料電池自動車は、排ガス(NOx,HC,CO)を出さないゼロエミッションビークルです。また、地球温暖化の要因となる二酸化炭素も出しません。これらの特長は電気自動車と同じですが、燃料電池自動車は燃料充填(充電)時間、走行距離等の性能をガソリンエンジン自動車と同等にできます。スズキは、この21世紀の車となりうる燃料電池自動車をいち早く市場に出すべく開発に取り組んでおります。

環境への取り組み 2 : 生産

「廃棄物、使用エネルギーは少なく」

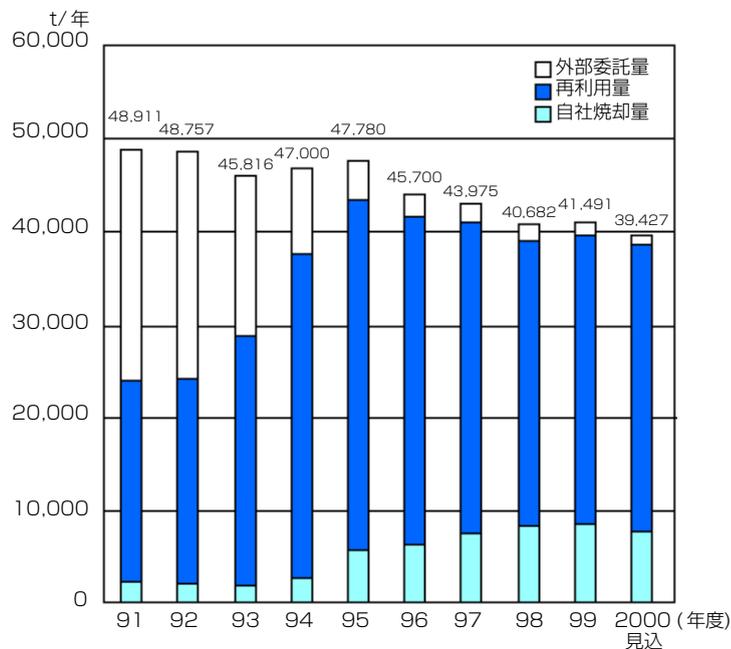
各工場はスズキ環境方針に基づき、全員参加の環境保全活動を行なっています。特に、地域環境に与える影響を考慮して、廃棄物削減や環境汚染の未然防止対策に取り組んでいます。

廃棄物発生量の低減とリサイクルの推進

スズキでは、工場から発生する廃棄物を削減するための活動を推進しています。その結果1991年度に比べて2000年度の発生量を80%に削減することができました。事例としては、機械の作動油については、精密フィルターを設置し、老廃物を除去することで油の長寿命化を行ったり、塗装工程での吹き付け方法の改善によって塗料の使用量を減らし、発生する塗料かすを削減しています。この他にもシール材の充填率を向上させることにより、シール材を削減したり、組み付け不良品を削減したり梱包材を削減することにより、廃棄プラスチック材料を削減しています。このような活動を通じて、スズキは、「2001年度内に埋立て廃棄物ゼロレベル*(ゼロエミッション)達成」という目標に向かって、積極的な活動をしています。

*廃棄物ゼロレベル … 埋立廃棄物(外部委託量)を1990年度の1%以下

廃棄物発生量の推移



環境負荷低減への取り組み

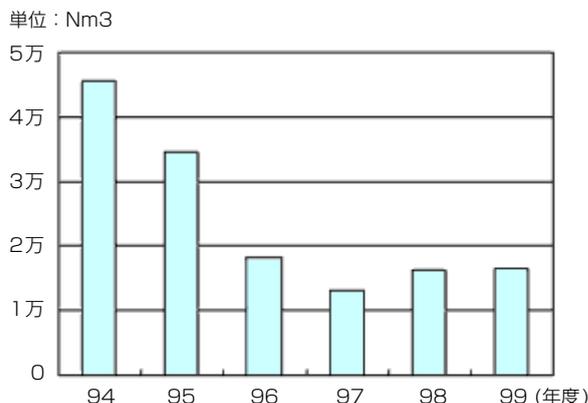
● 大気

工場からの排出ガスには、集塵装置などの浄化装置を設置して、排出ガスを浄化して、大気汚染の防止に努めています。

また、工場で使用する燃料を重油からLPGや灯油といった環境にクリーンなものへの転換を推進して、硫黄酸化物(SOx)など生態系へ悪影響となる物質の排出量削減に取り組んでいます。

その結果、スズキとして、1999年度の硫黄酸化物(SOx)の排出量は、1994年度に比べ約35%に削減しました。

硫黄酸化物(SOx)の排出量



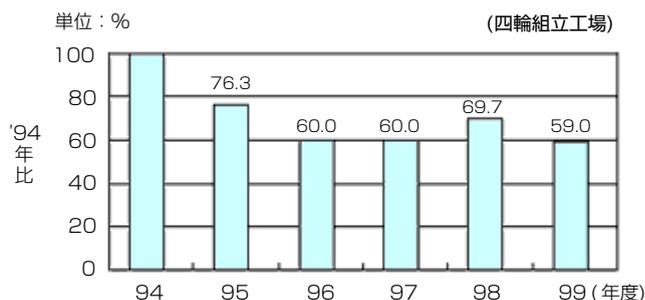
● 排水

各生産工程から発生した排水は、工場内にある排水処理施設で浄化してから、放流しています。

放流にあたっては、法で定める排水基準より、さらに厳しい自主基準値を設定して環境負荷低減に努めています。また、工場内では節水と再利用を推進して、生産工程からの排水量削減に努めています。

水使用量の多い四輪組立工場の塗装工程の排水量は1994年度に比べ大幅に削減しました。

1台あたりの排水処理量の棒グラフ



● **有機塩素系化合物の対策**

1999年1月にスズキ本社工場内の地下水から、環境基準値を超えるトリクロロエチレンとシス-1,2-ジクロロエチレンを検出しました。現在も継続して、地下水と土壌の浄化施設により浄化処理に努めています。

● **化学物質の管理**

化学物質の排出量や移動量を管理するため、スズキでは1997年よりPRTR*制度に基づき、自主的に化学物質の使用量や排出量を把握するとともに、削減に取り組んできました。

2001年4月から施行されるPRTR法に先立ち、PRTR集計システムを確立するとともに、今後とも管理対象である化学物質の排出量削減に取り組んでいきます。

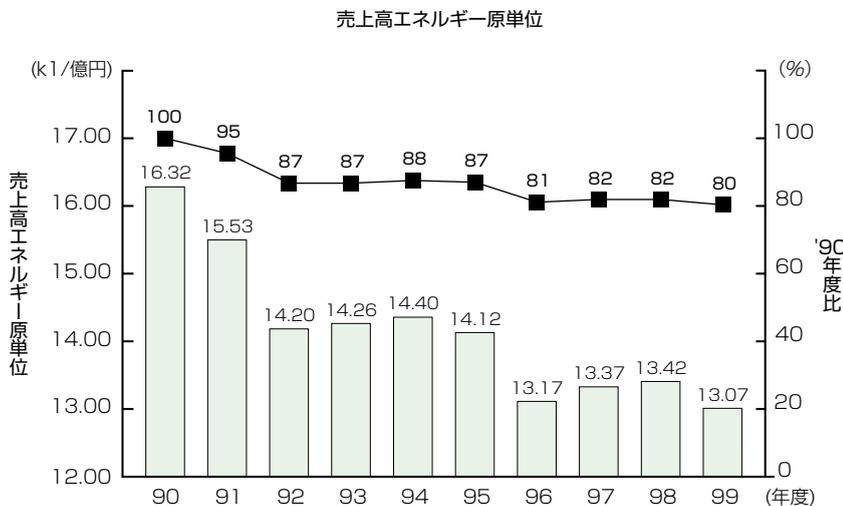
* PRTR(Pollutant Release and Transfer Register) … 環境汚染物質排出と移動の登録

● **VOC(揮発性有機化合物)の削減**

溶剤の少ない塗料の開発を進めるとともに、塗料の塗着効率がよい静電塗装設備導入の拡大や廃棄塗料の削減、洗浄シンナーの再利用を拡大して、VOCの放出量低減に努めています。この結果、1995年に比べて、1999年のボデー1台あたりのVOC放出量は、20%低減しました。

工場で使用するエネルギーを低減

売上高エネルギー原単位を20%低減させる目標に基づき取り組みを行った結果、1999年度に20%の低減を達成しました。今後もさらに設備効率向上、排熱回収、省エネルギー機器の採用等を進め、またクリーンエネルギーの開発に取り組み、より一層のエネルギー使用量低減を推進します。



コージェネレーション(熱電併給)設備の導入

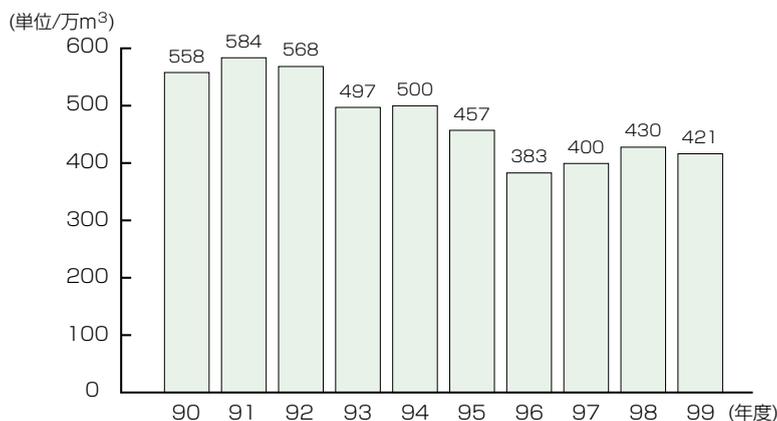
ひとつのエネルギーから電気や熱などの複数のエネルギーを同時に取り出すシステムをコージェネレーションといいます。スズキはコージェネレーションシステムの導入を推進し、1995年湖西工場、1996年相良工場に導入したのに続き、1998年に大須賀工場に導入しました。現在湖西、相良、大須賀の3工場で稼働中です。この3工場に必要な電力の44%を、また蒸気の約63%を供給しています。



水使用量の低減

節水対策として冷却水の回収、密閉式冷却塔採用、工場排水の再利用、小型空調機の空冷化、節水栓の採用、雨水の利用などに取り組み、水使用量の低減に努めています。1999年度の水使用量は、1990年度を基準として25%の低減を達成しました。

水使用量の推移



騒音・振動・臭気の防止

プレスなど音の大きな設備や建物には防音仕様の壁材を取付けて、騒音の防止を行っています。またプレスマシンの土台となる面には溝を掘り、プレスマシンの振動が伝わらないようにするなど、防振対策も施しています。臭気防止としては、鑄造工程では生物処理や水洗式の脱臭装置を設置し、また塗装乾燥炉には触媒燃焼式の脱臭装置を設置しています。

環境への取り組み 3 : 物流

「運ぶモノは軽く、効率的に」

海上輸送への移行(モーダルシフト)

スズキでは国内の四輪車出荷にあたって、主に遠隔地向けには船舶による海上輸送を推進しています。1999年度の国内出荷台数のうち、海上輸送は約41%を占め、北海道、東北、中国、四国、九州を中心とする各地に向けて船積みを行っています。船舶の輸送トンあたりCO₂の排出量はトラックに比べ約1/4と少なく、すべてトラックで輸送した場合に比べ、約30%のCO₂排出削減につながっています。



梱包資材の削減

● KD簡易梱包化

海外向けのKD出荷の輸送方法をコンテナ化し、さらに現地での保管を屋内にする事により、防水性の不要なケースとしました。2000年1月以降の実施国は、中国、ブラジル、インドなどです。



● セニアカー梱包のコンパクト化

セニアカー梱包用資材を従来の木材パレット+ダンボールからダンボールのみのモノ素材とし、リサイクルしやすくするとともに、コンパクト化することによって、トラックへの積載台数も約4割増やすことができました。この資材の変更により、「2000 日本パッケージングコンテスト」で「ロジスティック賞」、及び世界パッケージングコンテストで「ワールドスター賞」を受賞しました。



● 四輪KD気化性防錆フィルム化

四輪板金部品の防錆は、防錆油を塗布していましたが、くるむだけで防錆効果のある気化性防錆フィルムに変更しました。また、このフィルムの芯(紙管)はメーカーに返却してリユースしています。

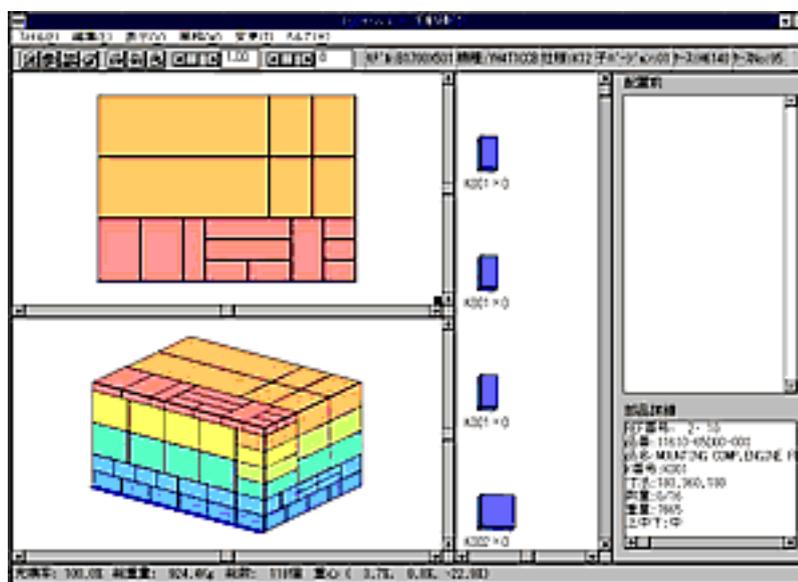
● 生産工場から港への直送化

防錆油を防錆フィルムに変更することにより、磐田工場で生産する大物板金部品を湖西まで運搬せずに、磐田工場で梱包することが可能となり、物流の大幅な削減につながりました。

輸送効率向上

● KD収納のコンピューターシミュレーションによる充填率向上

海外へのKD出荷の際、外装ケースへの段ボール収納方法を電算機上でシミュレーションすることにより、充填率向上を図っています。



● 四輪バギー外装ケースのコンパクト化

従来、コンテナに2段しか積みませんでした。分解することにより3段積みが可能となりコンテナ詰め率が50%アップしました。



● ロット輸送による積載効率の向上

トラック輸送における積載台数を積載車に合わせた方法に改善し、積載効率の向上を推進しています。

AGVによる完成車自走の削減

工場内の保管プールの完成車の移動はAGVと呼ばれる自動搬送装置で行ない、完成車の自走距離の削減を行っています。1999年度の実績では、保管プールにある完成車の約35%をAGVで搬送しています。また、AGV自体も軽量化したり、搬送できる車両の台数を増やすなどして保管台数の50%をAGVで搬送する計画です。



環境への取り組み4：リサイクル

「回収は短く、スピーディーに」

製品開発段階でのリサイクル

● リサイクルしやすい材料の使用推進

新型車のリサイクル性向上への取り組みとして、リサイクル容易な材料への見直しを積極的に進めており、四輪車で使用される樹脂材料のうち熱可塑性樹脂のPP樹脂を50%の割合で使用しています。また、天井部品などの表皮と基材が異なる部品について、同一系材料に統合した部品開発を推進しています。

● 樹脂リサイクル材の新車部品への採用

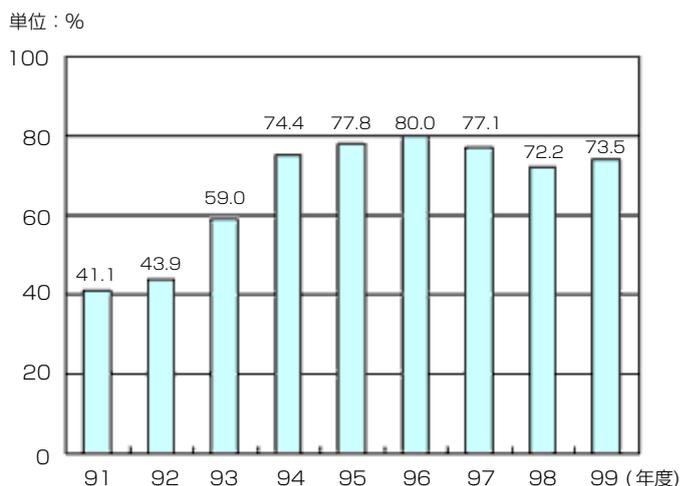
- ・ 修理補修時に交換されたバンパーの回収・リサイクルを推進しており、回収されたプラスチックは、エンジンアンダーカバーやバッテリートレイ、シートアンダートレイなどの自動車部品に再生素材として活用しています。
- ・ 他産業から発生する再生素材についても自動車部品への活用を進めており、PETボトルからの再生素材をダッシュサイレンサーへ採用したり、廃パルプをドアトリムの一部に採用しています。

生産段階でのリサイクル

●工場廃棄物のリサイクル

スズキでは、工場から発生する廃棄物の発生量を削減するとともに、廃棄物を再度資源として利用するために、様々なリサイクル活動に取り組んでいます。例えば、廃棄物を焼却したあとに残る灰は、セメントの原料や路盤材に、また、溶接工程から発生する溶接くずは、鉄の原料へとリサイクルしています。鋳物砂は再生し、樹脂分を除去してから再使用しています。鋳物砂のうち、細粒化したものはセメント原料に使用して100%活用しています。また塗装工程で発生する塗装汚泥は、メルシートに、廃棄プラスチックは高炉原料に、砥石屑は耐火材の原料にしています。この結果リサイクル率*は1999年度に73.5%を達成しました。廃棄物ゼロエミッション達成に向け、2001年度のリサイクル率は78%の目標として取り組んでいます。

産業廃棄物のリサイクル率*



*リサイクル率=リサイクル量/廃棄物発生量×100(ただし金属くずを除く)

●海外生産工場での活動

ハンガリーのマジャールスズキでは、塗装に使う塗料の納入方法を20リットルの塗料缶から1000リットルのリサイクル可能なコンテナに変更し、塗料缶の廃材を削減しました。(廃材削減量：12,505kg/年)



物流段階でのリサイクル

● KD梱包のスチール化

四輪KD内材のスチール化

従来、海外向けKDの大物板金部品の固定には、木材を使用していましたが、これをスチールにする事により品質及びリサイクル性を向上させました。



二輪CBU外装ケースのスチール化

海外向けの二輪完成車の外装ケースで、従来木材にて送付している仕向地についても、スチールボックスに変更しました。



● 梱包用緩衝材の素材変更

梱包用の緩衝材であるエアキャップを、焼却する際に発生するダイオキシンを抑える効果を持つ素材に変更しました。

● 船外機梱包の段ボール化

船外機の一部はタイで生産していますが、タイズキにて生産している小型船外機の梱包を従来の発泡スチロールから、段ボールのみの固定としました。



その他のリサイクル

●バンパー破碎機の開発、導入

スズキでは資源の有効利用の促進のため、販売店で修理交換時に取り外された樹脂製バンパーのリサイクル(回収・再資源化)を1994年より実施しており、自社開発した小型のバンパー破碎機を使用して物流コストの大幅な低減を実現しています。また、再資源化された樹脂材料は、自動車用部品に使用しています。

スズキでは2000年1月に小型のバンパー破碎機を自社開発し、バンパーリサイクルにおける物流コストの低減に努めてきました。このバンパー破碎機は、バンパー等の自動車用樹脂部品のサイズ・材質に合わせた設計とすることで、既存の破碎機に比べ小型化・低コスト化を実現しました。

破碎機の小型化により、ディーラーのサービス工場など多くの場所に導入しやすくなり、手近な場所で破碎してから回収できるため、使用済みバンパーをそのまま回収する場合に比べて容積が6分の1になり、物流コストの大幅な低減につながります。

現在、関東・中部・近畿地区の主なスズキ四輪車ディーラー8カ所のサービス拠点で稼働中です。2001年3月中に、北海道、東北、四国、中国、九州地区の12カ所で稼働を開始します。これにより、破碎機の設置ディーラーは従来の8カ所と合わせて20カ所となり、北海道から九州までの全国各地に最低1ヶ所以上の設置を完了します。

今後は、全都道府県にそれぞれ1ヶ所以上の設置を目指し、使用済みバンパーのリサイクルを推進していきます。

【回収方法】 バンパーリサイクル開始当初は運送業者の専用便で回収していましたが、破碎機の導入にともない、2000年4月より全面的に宅配便に切り替えました。

【用途】 シートアンダートレイ、バッテリートレイ、トランクルームサイドボックス、フューエルタンクアンダーカバーなど、20部品。



●フロン回収機の設定

カーエアコン用の冷媒である特定フロン(CFC12)の回収については、国内の全代理店のサービス工場及び中古車販売拠点の727拠点すべてに2000年3月末までにフロン回収機を設置し、フロンの適正な処理を行っています。

●カタログ用紙のリサイクルペーパー化

カタログ用紙は100%リサイクルペーパーを使用しています。

環境への取り組み 5 : 社会貢献

「地球は美しく」

スズキ財団による研究助成

毎年、(財)スズキ財団より、内燃機関の燃焼効率向上、排出ガス浄化、DME圧縮着火機関、燃料電池、鉛フリーハンダ、リサイクル等、環境技術に関する研究に対し寄付を行い助成しています。以下に、H8～12年度の研究助成テーマを紹介します。

<環境に関する「スズキ財団」研究助成テーマ一覧>

期間：H8年(131期)～H12年(135期)

No.	研 究 課 題	年度
1	廃タイヤ・リサイクルゴムチップ成形体の衝撃緩和特性評価	H12
2	固体高分子型燃料電池のイオン交換膜特性改善に関する研究	H12
3	非定常燃料噴霧の噴霧挙動と混合気形成過程	H12
4	高圧下における予混合気の燃焼促進	H12
5	超低質燃料の有効利用を目指した非定常噴霧燃焼機構の解明	H12
6	自発浸透現象を応用した高効率・高出力エンジン用複合強化ピストンの高生産性プロセスの研究開発	H12
7	マイクロ波調理器による燃料電池隔壁用ジルコニアの高速焼結	H11
8	DME圧縮着火機関の燃焼に関する基礎的研究	H11
9	ダイレクトメタノール燃料電池の反応機構の解明	H11
10	環境調和型鉛フリーハンダ実装の熱疲労信頼性に関する研究	H11
11	自動車利用が促進する地球温暖化の防止に関する総合的研究	H10
12	省資源・無毒性の新型Cu ₂ ZnSnS ₄ 系薄膜太陽電池の高効率化	H10
13	燃料電池自動車普及のための社会インフラシステム構造	H10
14	パルスコロナ放電によるディーゼル自動車の排ガス浄化システム	H9
15	燃料電池の負荷変動特性に関する研究	H9
16	エンジンシリンダ内乱流予混合火炎構造に関する研究	H9
17	ゼロエミッション型社会現実の為の生ゴミの完全処理装置の開発に関する試験研究	H9
18	拡散火炎において乱れあるいは混合速度がNO _x 生成に及ぼす影響	H8
19	超希薄予混合圧縮着火機関の燃焼状態の解明	H8
20	リサイクルアルミニウム合金の不純物除去による高純度化	H8
21	不均一予混合場における燃焼現象の解明とそのモデリングに関する研究	H8

地域の環境美化

スズキでは、労働団体主催の「列島クリーンキャンペーン」に毎年多数の従業員が参加しており、海岸、河川敷、公園等の清掃をとおして、地域の環境美化に貢献しています。



低公害車フェア類への出展

スズキでは、全国各地で開催されている低公害車フェアなどでの車の展示、試乗を行っています。

<2000年度の出展実績>

行事名	内容	主催	場所	期日
低公害車フェア2000	天然ガス自動車の展示	環境庁東京都	代々木公園	2000 6/10~11
クリーンエネルギー自動車普及事業	天然ガス自動車の展示・試乗	NEDO	アジア太平洋トレードセンター(大阪市)	6/23~24
CEV試乗会 In札幌	天然ガス自動車の展示・試乗	北海道通商産業局NEDO	アクセスサッポロ(札幌市)	8/5~6
低公害車フェア	天然ガス自動車の展示	鳥取市	市内エコステーション	8/7
ボランティアフェスティバル in万博	天然ガス自動車・電気自動車の展示	大阪府吹田市	万博記念公園	8/27
低公害車フェア inおおさか	天然ガス自動車の展示・試乗	大阪市	アジア太平洋トレードセンター(大阪市)	9/22~23
低公害車フェア なごや2000	天然ガス自動車の展示・試乗	低公害車フェアなごや実行委員会	名古屋市役所 庄内緑地	9/30~10/1
低公害車体験試乗会	天然ガス自動車の試乗	小田原市	小田原市 フラワーガーデン	10/7~8
NGV2000 第7回 国際天然ガス自動車会議・展示会	天然ガス自動車の展示	(社)日本ガス協会	パシフィコ横浜	10/17~19
クリーンエネルギーフェスタ in大阪	天然ガス自動車・電気自動車の展示	NEDO	アジア太平洋トレードセンター(大阪市)	10/21~22
静岡大学テクノフェスタイン浜松	天然ガス自動車・電気自動車の展示・試乗	静岡大学	静岡大学 浜松キャンパス	11/11~12
しずおか環境・福祉技術展	天然ガス自動車・電気自動車の展示 電気アシスト自転車の展示・試乗	しずおか環境・福祉・技術展実行委員会	ツインメッセ静岡(静岡県)	11/23~25
クリーンエネルギーフェスタ in横浜	天然ガス自動車・電気自動車の展示	NEDO	パシフィコ横浜	2001 1/27~28
クリーンエネルギーフェスタ in広島	天然ガス自動車・電気自動車の展示	NEDO	アジア太平洋トレードセンター(大阪市)	2/10~11

ISO 14001の取得

企業が環境保全活動を行うにあたっては、環境管理をマネジメントの一部として位置づけ、継続的に実施していく必要があります。ISO 14001は、企業などの組織が、地球規模あるいは地域に対しての環境保全活動を自主的に行うように制定された環境マネジメントシステムの国際規格です。日本でも1996年10月にJIS規格として制定され、環境マネジメントシステムを構築するための必要事項が規定されています。

スズキにおいても国内では1998年7月に湖西工場でISO 14001の認証を取得したのにつき、1999年9月に大須賀工場と相良工場、2000年12月に豊川工場でそれぞれ取得しました。また海外ではハンガリーのマジャールスズキ社が1998年4月に取得し、1999年11月にインドのマルチ・ウドヨグ社、2000年6月にカナダのカミ・オートモーティブ社がそれぞれ取得いたしました。スズキの他の国内外の工場も環境マネジメントシステムの構築を推進しています。

● 国内工場 ●



豊川工場



大須賀工場



相良工場



湖西工場



静岡県

● 海外工場 ●

MAGYAR SUZUKI CORPORATION (ハンガリー)



CAMI AUTOMOTIVE INC.
(カナダ)



MARUTIUDYOG LTD. (インド)

環境会計

環境会計に対するスズキの考え方

環境保全活動を効率的・継続的に推進するためには、その活動コストを正確に把握し、その環境保全効果を適切に評価することが重要です。

ここで言う環境保全とは、事業活動に伴って環境に加えられる影響(以下「環境負荷」)の発生防止、発生の抑制、影響の除去、発生した被害の回復又はこれに資する取り組みを言います。具体的には次の通りです。

- 1) 公害防止
- 2) 地球環境保全
- 3) 資源循環
- 4) その他の環境保全

環境会計は、企業等の内部管理情報のシステムとして、環境保全コストの管理や環境保全対策の費用対効果分析を可能にし、適切な経営判断を通じて、効率的かつ効果的な環境投資を促す機能を果たします。特に企業等がより少ないエネルギーと資源、より少ない廃棄物で、より高性能な製品を生産していく、すなわち環境効率性を上げていくためには、それらの物理的な量の管理に加え、環境保全コスト等の把握及び管理は極めて重要であると言えます。ここでは、1999年度(99/4～00/3)のスズキにおける環境保全コストをお知らせ致します。環境保全効果(物量に関するデータや経済効果)については、今後の公表を目指して現在検討中です。

【環境保全コスト】：1999年度(1999/4-2000/3)

分類	コスト(億円)
1) 事業エリア内コスト	24.0
2) 上・下流コスト	0.8
3) 管理活動コスト	6.8
4) 研究開発コスト	117.7
5) 社会活動コスト	1.1
6) 環境損傷コスト	0.3
合計	150.7

環境対策の歩み

1971年	7月	生産工程の環境対策部門として生産技術部設備課に環境保安係を設置
1977年	4月	スズキグループ安全衛生公害問題研究協議会を発足
1978年	12月	キャリイバン電気自動車を開発
1981年	12月	(財)機械工業振興助成財団(現:スズキ財団)主催の省エネルギーシンポジウムを開催
1989年	8月	製品も含め環境問題への全社的取り組みを強化するため、環境問題審議会を設置
1990年	3月	全国の代理店に回収機を配備し、カーエアコン冷媒の特定フロンの回収・再利用を開始
1991年	12月	発泡用特定フロン(シート等のウレタンフォーム材に使用)の使用を全廃
1992年	1月	樹脂製部品への材料名の表示を開始
	1月	無段変速装置SCVTを開発(カルタスコンバーチブルに搭載)
	10月	天然ガスクーターを開発
	11月	廃棄物の減量化と再利用を推進するため、生産技術開発部に廃棄物対策グループを設置
	12月	アルト電気自動車、エブリイ電気自動車を発売
1993年	3月	「環境保全取り組みプラン」を策定
	5月	環境保安係と廃棄物対策グループを統合し、環境産廃グループとして再編・強化
	12月	カーエアコン冷媒の代替フロン化を完了
1994年	6月	販売店で発生する使用済みバンパーの回収・リサイクルを開始
	8月	塗装排水汚泥の再利用設備を設置し、アスファルトシートへの再利用を開始
	8月	鋳造工場の鋳物廃砂のセメント原料への再利用を開始
1995年	1月	廃棄物焼却炉を更新し、廃棄物の減量化と廃熱利用(蒸気)を拡大
	8月	省エネルギーを推進するため湖西工場にコージェネレーション設備を導入
1996年	4月	電動アシスト自転車「LOVE」を発売
	5月	「環境保全取り組みプラン(フォローアップ版)」を策定
	12月	相良工場にコージェネレーション設備を導入
1997年	3月	ワゴンR天然ガス自動車を開発
	5月	アルト電気自動車、エブリイ電気自動車を大幅に改良して発売
	10月	4サイクル船外機がシカゴボートショーで技術革新賞を受賞
	12月	「車の解体マニュアル」を発行し、代理店に配付
1998年	2月	大須賀工場にコージェネレーション設備を導入
	2月	「使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ自主行動計画」を策定
	4月	ハンガリーの生産工場のマジャールスズキ社でISO 14001の認証を取得
	7月	湖西工場でISO 14001の認証を取得
	10月	新型軽自動車でリーンバンエンジン採用車、LEVを発売
	10月	スズキ4サイクル船外機が2年連続で技術革新賞を受賞
	12月	環境に配慮したパイプ曲げ加工技術を開発
1999年	3月	二輪車用の新触媒を開発(スクーター「レッツIII」に搭載)
	3月	「アルト」に低燃費ターボエンジン搭載車「エポターボ」を発売
	5月	低燃費車アルト「Scリーンバーン」CVTを新発売
	6月	「ワゴンR 天然ガス(CNG)自動車」を新発売
	8月	エブリイ電気自動車の新モデルを発売
	9月	大須賀工場、相良工場でISO14001の認証を取得
	10月	アルトのアイドルリングストップシステム採用車を発売
	10月	「スズキPu-3コミュニタ」が東京モーターショー「ザ ベスト コンセプト カー」特別賞を受賞
	10月	電動アシスト自転車「LOVE(ラブ)」シリーズをフルモデルチェンジし発売
	11月	インドのマルチ・ウドヨグ社でISO 14001の認証を取得
	11月	有機溶剤を使用せずに超音波で洗浄する、環境に配慮した超音波卓上洗浄機「SUC-300H・600H」を新発売
	12月	「エブリイ 天然ガス(CNG)自動車」を新発売
2000年	12月	静かで振動の少ない4サイクル船外機「DF25」「DF30」を発売
	1月	小型のバンパー破碎機を自社開発
	6月	カナダのカミ・オートモーティブ社でISO 14001の認証を取得
	7月	電動3
	10月	電動アシスト自転車「LOVE(ラブ)」をフルモデルチェンジし発売
	11月	電動3
	12月	静かで振動が少ない大型4サイクル船外機「DF90」「DF115」を発売
12月	豊川工場でISO 14001の認証を取得	
2001年	1月	国内の二・四輪工場の塗装工程での鉛使用を全廃
	3月	バンパー破碎機の設置を全国に拡大