

# リサイクル

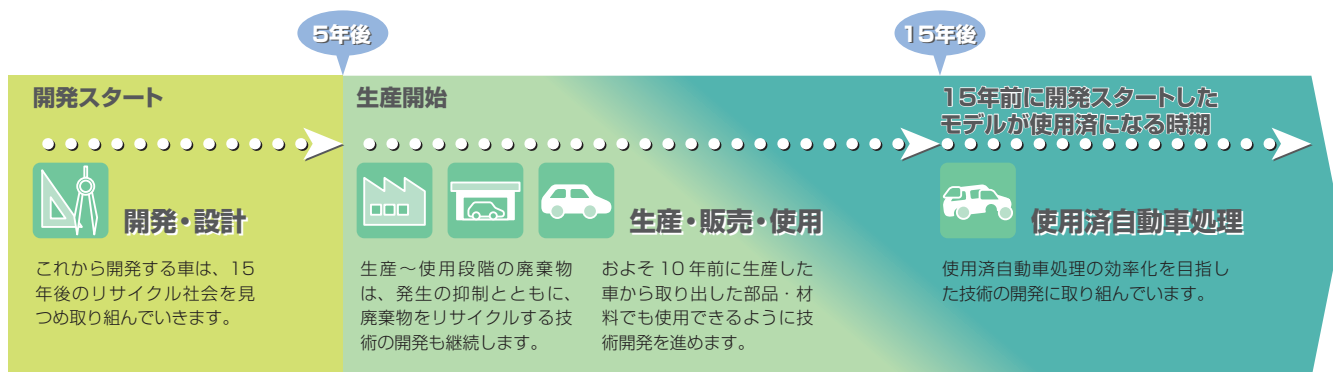
「使用済自動車の再資源化等に関する法律」(以下、国内自動車リサイクル法：2005年1月1日より施行)では、使用済自動車(ELV<sup>\*1</sup>)のリサイクル・適正処理の持続的な取り組みの環境整備を図るために関係事業者それぞれの役割が義務付けられており、ここでの自動車メーカーの果たすべき役割は重要と認識しています。また、ELVに関する欧州議会及び閣僚理事会指令 2000 / 53 / EC(以下、欧州 ELV リサイクル法：2000年9月18日発効)における環境負荷物質の使用禁止、使用済自動車の無償回収、リユース・リカバリー率の数値目標などを規定する法規に対しても遵守に努めていきます。

一方で、さらなる効率化と低コストなリサイクルの実現を目指して設計・製造・使用・廃棄の各段階で、当社が果たすべき役割を明確にして取り組んでいきます。特に、使用済自動車処理の現状と将来を見定め、今後開発する車、リサイクル技術はどうあるべきかを常に考慮しつつ、計画・設計し、実行していきます。

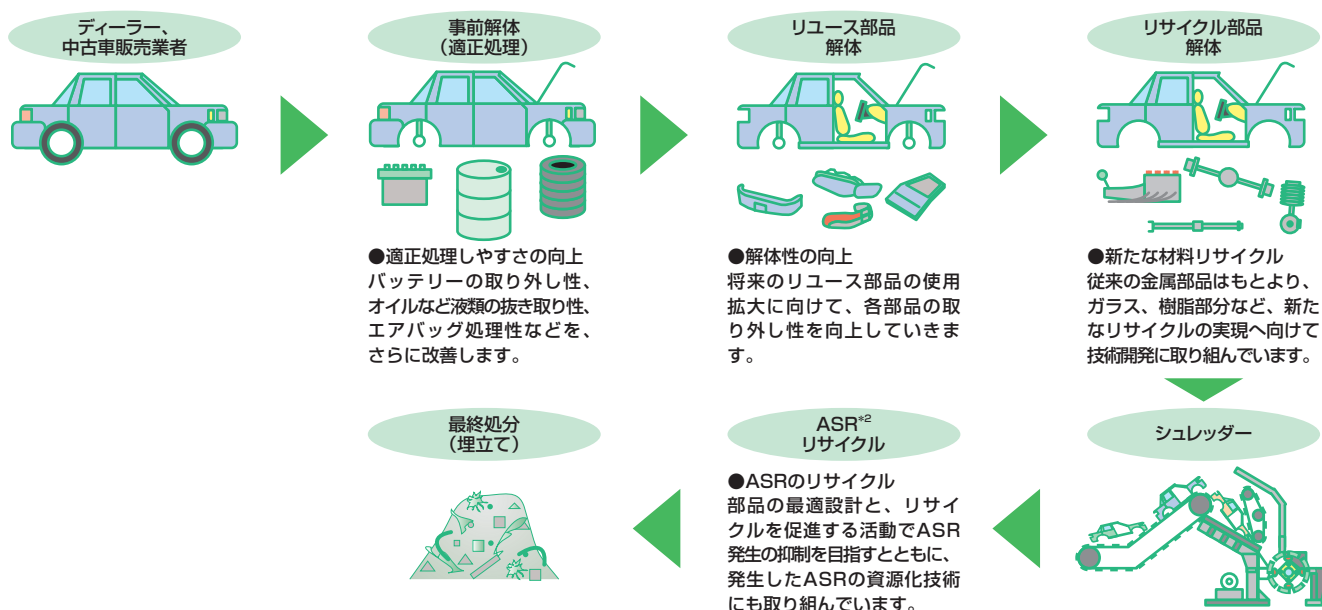
\* 1 ELV : End of Life Vehicle 使用済自動車。

## 高効率・低コストリサイクル社会への貢献

### 将来を見据えた取り組み



### 取り組みの概要



\* 2 ASR : Automobile Shredder Residue ボディガスをシュレッダーで破砕し、金属類をリサイクルのために分別した後の残留物のこと。

## リサイクル関連法規への対応

### 国内自動車リサイクル法

自動車リサイクル法の特徴は、次の3点です。

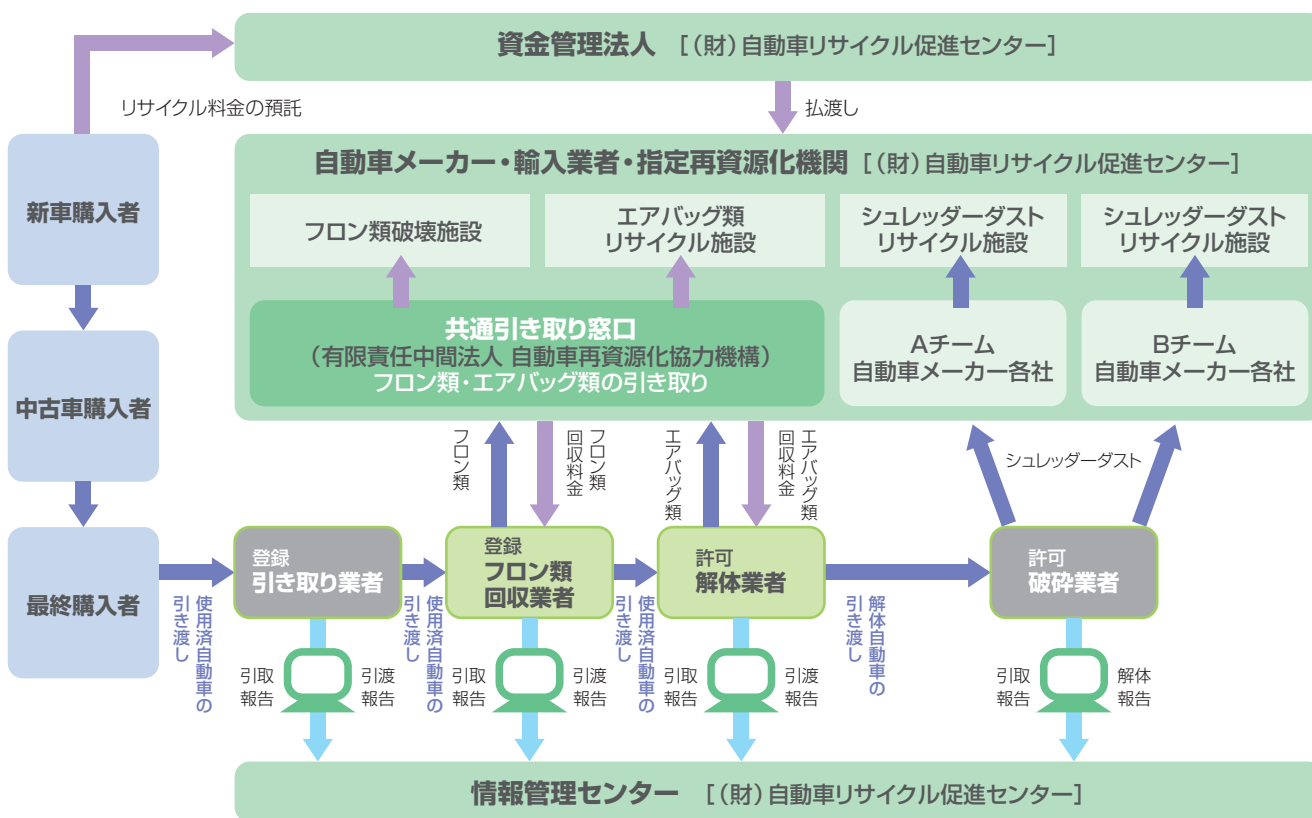
- フロン・エアバッグ・ASRの3物品を自動車メーカーが引き取り、リサイクル(フロン類は破壊)を実施。
- リサイクルに必要な費用はあらかじめリサイクル料金としてユーザーが負担。
- 使用済自動車はユーザーから引き取られて以後、完全に適正処理されるまでの移動報告の義務付け。

フロン及びエアバッグ類については、全自動車メーカ

ーと共同で、自動車再資源化協力機構(略称「自再協」JARP)を設立し、フロン及びエアバッグ類を適正に処理するための回収システムを構築しています。また、ASRについては、日産自動車ほか6社と共同でARTチーム<sup>\*1</sup>(自動車破碎残さ再資源化促進チーム)を設立しました。さらに、社内体制構築として、プロジェクトチームを発足させ、自動車リサイクル関連ITシステム開発、リサイクル情報、費用の管理などの準備を進めています。

\*1 ARTチーム: ART(Automobile shredder residue Recycling promotion Team)富士重工業、日産自動車、三菱自動車工業、マツダ、スズキ、いすゞ自動車、日産ディーゼル工業、三菱ふそうトラック・バス、以上8社。

### ▶自動車リサイクル法全体の流れ (有限責任中間法人自動車再資源化協力機構 ホームページより)



### 欧州 ELV リサイクル法 (EU 指令)

EU 指令には以下のような5つの特徴があります。

- 環境負荷物質の原則使用禁止
- 使用済自動車の無償回収
- リサイクル可能率の型式認証要件化
- 解体マニュアルの発行
- リサイクル実効率規制

これらを受けスバルでは、次のような対応を行いました。

まず、2003年7月1日以降の市場導入車への環境負

荷物質(鉛、水銀、カドミウム、六価クロム)の原則使用禁止に基づき、「レガシィ」「インプレッサ」「フォレスター」3車種の対応を図りました。

次に、使用済車の無償回収については、関係自動車メーカーとの共同システムを構築し対応しています。さらに、解体マニュアル発行については、欧州で一般的に適用されているIDIS(International Dismantling Information System/国際解体情報システム)を用いて、欧州市場への解体情報の展開を図っています。

## 設計段階

### リサイクル配慮設計の推進

解体し易い部品・車両の研究、リサイクルし易い部品の構造と材料の研究をとおして、これから開発する車両にフィードバックし、ひいては ASR 発生量の抑制を図るためにリサイクル設計プロジェクトチームを設置して取り組んでいます。

#### リサイクル市場調査

国内各地の解体事業者、シュレッダー事業者、及び廃棄物処理事業者などを訪問し、市場での ELV 処理の現状と今後の動向などについて意見交換を継続的に行っています。その結果は、リサイクル配慮設計の方向付けと、今後の具体的な研究テーマ抽出に役立っています。

#### ASR 削減への取り組み

ASR には自動車に使用されている多種多様な材料・化学物質が含まれ、また、これらの材料が複雑に混じり合っています。

そこで ASR の発生要因を推定するために車両を徹底的に解体・分解・解析し、1 台の車両からの ASR 発生量を見積もるための「ASR 計算ガイドライン」、ASR 発生を抑制するための「リサイクル設計ガイドライン」を制定しました。これらは既にスバル車の開発に活用しています。

#### リサイクル性向上の取り組み

##### ●オルタネータの解体性向上

軽自動車「プレオ」では、オルタネータのベルトを外すために、ヘッドランプ、バンパー、エアークリーナーを取り外す必要がありましたが、新型軽自動車「R2」では、これら部品を一切外さずにベルトにアクセスできるようにしました。これによりオルタネータの解体性を格段に改善しました。

##### ●エアバッグ類の処理性向上

エアバッグ及びプリテンショナーベルトは事故時の乗員の衝撃低減に対して大いに貢献します。その反面、大多数の車はこれらエアバッグ類が未使用のまま廃車されます。

自動車リサイクル法では、これらエアバッグ類の処理を求めています。より安全かつ容易な方法として、“車上作動処理”、“取り外し回収処理”の両面から、関連部品も含めて最適構造の研究を行っています。

例えば、助手席エアバッグではインフレーターを取り外し性を考慮し、ディスクタイプインフレーターを採用しました。

##### ●フロン使用量の削減

1994 年までに特定フロン CFC12 からオゾン層に害のない代替フロン HFC134a に切り替えが完了していますが、この HFC134a は地球温暖化に影響があるとされており、使用量の削減（新型「レガシィ」、新型軽自動車「R2」とともに 10%以上削減しました）やフロン以外の代替冷媒の研究を進めています。

##### ●ワイヤリングハーネス類の解体性向上

現在すでに銅などの非鉄金属はその大半がリサイクルされていますが、シュレッダー処理前にこれらが ELV より解体できれば、より効率的な回収が可能と考えられます。特にワイヤリングハーネスは車体の各部所に使用されているため、これを短時間でより多くの回収が可能となるよう、構造検討を行っています。



ワイヤリングハーネスの取り外し実験

##### ●材質表示の改善

材料をリサイクルするにあたっては、その部品の材質が何であるか判ることが最も重要です。当社は業界ガイドラインに先駆けて 1973 年から樹脂部品への材質表示を実施してきました。従来は部品の目立たない裏面などに表示していましたが、部品を解体しなくても材質表示が確認できるように工夫しました。「レガシィ」、「R2」を始めスバル車全車種のバンパーで実施しています。



解体しなくても材質が判るようにしました（「スバル R2」）



材質表示の例（>PP<、PP は「ポリプロピレン」を表します）

## 環境負荷物質の削減

環境負荷物質の削減は、地球環境への影響を少なくするのはもとより、使用済自動車の取り扱いにおいても、高度の処理設備や作業が必要でなくなるようにするため、できるかぎり早期削減に努めています。また、今後種々の部品・材料もリサイクルを推進していきますが、その上でも環境負荷物質の削減が必要と考えています。

### IMDS の採用

IMDS<sup>\*1</sup>は欧州の自動車メーカーで開発された環境負荷物質データベースシステムで環境負荷物質の管理、リサイクル可能率算出などのデータとして利用できます。このIMDSを2003年に導入し、一部の車種について調査を開始しました。

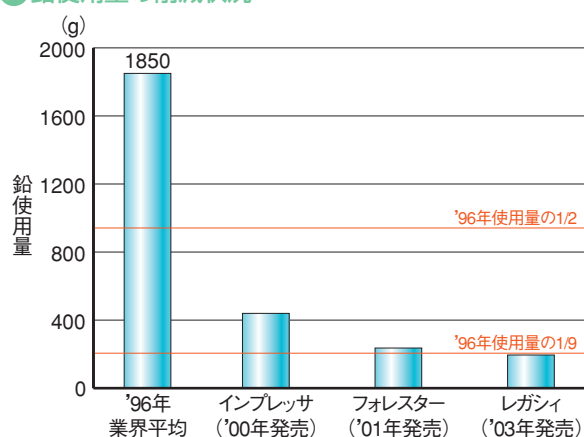
\* 1 IMDS : International Material Data System

### 鉛使用量の削減

燃料タンク、燃料ホース、電着塗料、窓ガラスの黒セラムミックプリント、ホイールバランスウエイトなどに鉛を使用しない材料を順次採用し、1996年業界平均使用量に対し2003年発売の「レガシィ」では1/9以下を達成しています。

また、「環境負荷物質削減—自工会の自主取り組み」(2002年12月自工会公表)に準じ、2006年1月以降1/10以下達成に向け鉛削減を推進しています。

### ▶鉛使用量の削減状況



### その他の化学物質

従来から削減に取り組み、これからも削減の取り組みを継続していく物質として下表の物質がありますが、今後さらに対象物質の範囲を拡大していきます。

### ▶削減取り組み継続中の物質

	物質名
1	HCFC類
2	アスベスト
3	カドミウム、及びその化合物
4	クロム（六価）化合物
5	水銀、及びその化合物

## 生産段階

### PPグレードの統合システム

従来は、部品によって材料の配合が異なるため、材料製造・コンパウンド(配合)・部品成形加工の各段階でロスが多いシステムでした。このロスを最大限低減するために、材料の統合化を進めてきました。バンパーにはバンパー用の、内装部品には内装用の統合材を、ほとんどの対象部品に採用しています。そして、将来の樹脂材料リサイクルの容易化に向けて、さらなる効率化を推進していきます。

### ▶内装用統合材の使用状況 (レガシィ)



緑：統合材使用部位  
青：加飾を施す基材に統合材を使用

### ▶内装用統合材の使用状況 (R2)



緑：統合材使用部位

## 工場廃棄材(塗料カス\*<sup>1</sup>)のリサイクル活用

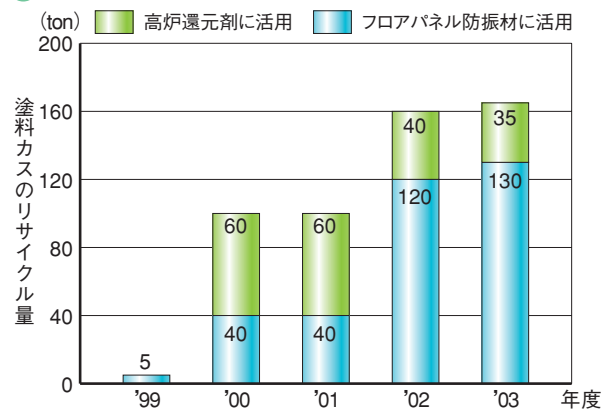
塗装工場から発生する塗料カスのリサイクル技術を確立し、現在、自動車のフロアパネル用防振材の原料や高炉還元材としてリサイクルしています。

今後これら以外の用途へもリサイクルしていくことを検討しています。

塗料カスのリサイクルについては、2002 環境報告書の「塗料カスリサイクル工場」(同 30 ページ)の中で詳細に説明しています。

\* 1 塗料カス：自動車の中塗り&上塗り塗装工程から発生する廃棄物（車体に付着しなかった廃塗料）。

### ▶ 塗料カスのリサイクル量



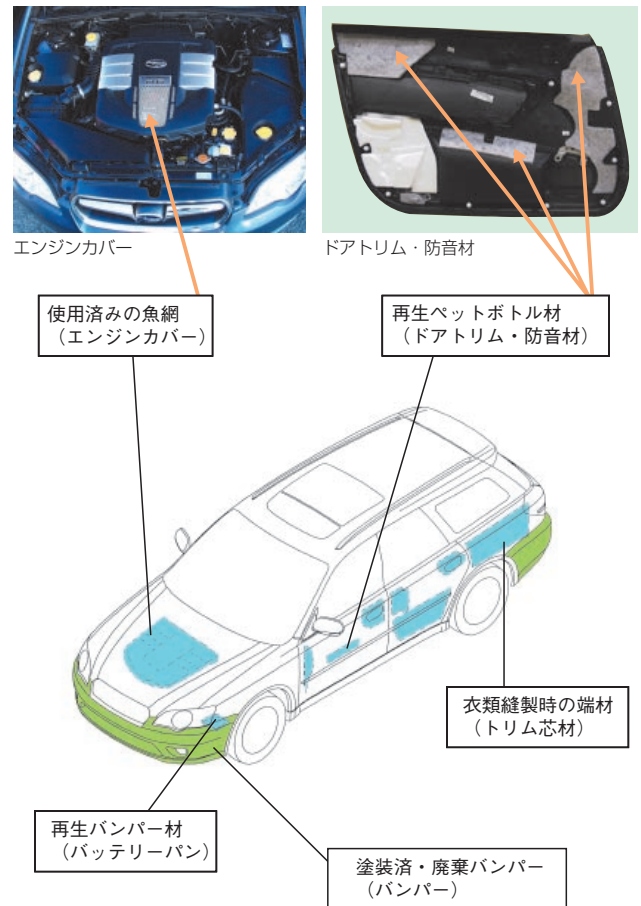
(注) 「2003 年環境報告書」(P35) では縦軸数量の桁が少なく表示されておりましたので本グラフのように訂正させていただきます。

## 他産業廃材の活用

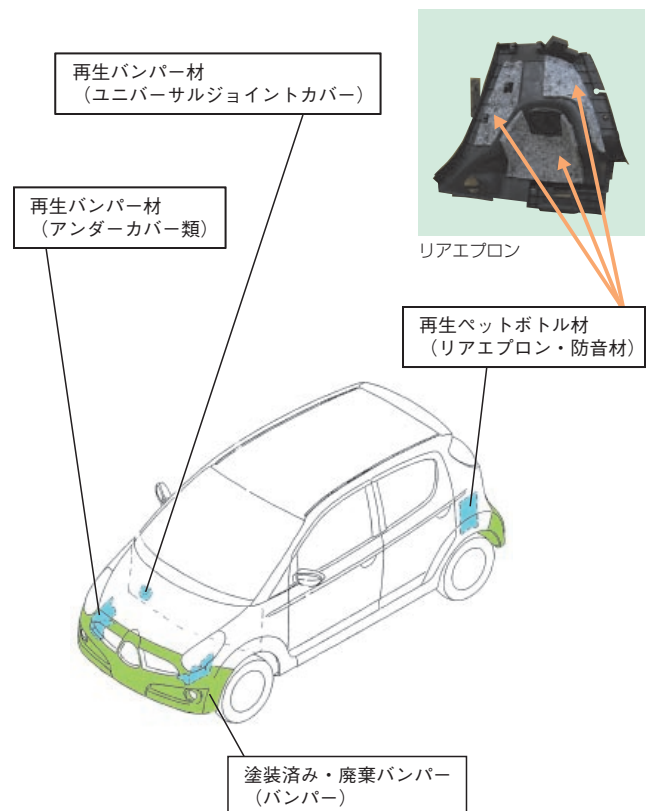
自動車以外の産業から排出されるリサイクル材についても積極的に活用していきます。また、生産工場が発生する廃棄材料についても、生産車にリサイクル活用できるように技術開発を推進しています。

リサイクル材の使用例としては、漁業で使用済みの魚網(ナイロン樹脂製)を再生処理し、「レガシィ」の部品(エンジンカバー)へ再使用しています。

### ▶ 新型「レガシィ」でのリサイクル材の活用例



### ▶ 新型軽自動車「R2」でのリサイクル材の活用例



## 販売・サービス段階

### 販売特約店の環境の取り組み

富士重工業はスバル販売特約店とともに、スバルチームとして一体となった環境への取り組みを進めています。スバルチームでは、全特約店で以下を目指した活動に取り組んでいます。

- 環境コンプライアンスを遵守し、地域社会の環境における貢献度を高める。
- 環境管理システムの継続的改善を行い、環境にやさしい店づくりを目指す。

これらを推進するために、特約店ごとに「推進責任者」及び「推進事務局」を決めて活動をしていただいております。2003年12月には、全特約店「推進責任者」に集まっていただき、認識の共有化を図りました。

また、当社は、自動車リサイクル法施行を間近に控え、販売特約店に対し、販売特約店の会合などの機会を捉え、自動車リサイクル法について説明を実施したり、国や関係団体が主催する説明会への参加を呼びかけるなど、対応に遅滞がないよう準備を進めています。



スバル販売特約店環境「推進責任者」会議  
(2003年12月)

### 岩手スバル自動車(株)がISO14001の認証を取得

岩手スバル自動車(株)は、同社の本社サイト(営業部門、サービス部門、中古車部門、管理部門など)で、2004年3月にISO14001の認証を取得しました。同社は「環境を重視した企業活動により、人とクルマとの調和した、安全で豊かなクルマ社会の実現に努力します。」を環境取り組みの方針に掲げ、環境問題への対応を重視した企業活動を展開しています。



岩手スバル自動車(株)本社

(注) スバル販売特約店では2002年度に千葉スバル自動車(株)がISO14001の認証を取得しています。

### スバル福岡納整センター新設

スバル福岡納整センターは2003年8月から稼働していますが、九州地区のスバル販売特約店7社が扱うスバ

ルの新車の納車整備を行っています。ここでは、車両の自動洗車機の洗浄水として市水を使用していますが、排水は回収して、油水分離→沈殿→フィルターでろ過された後、約90%の水が循環使用されます。



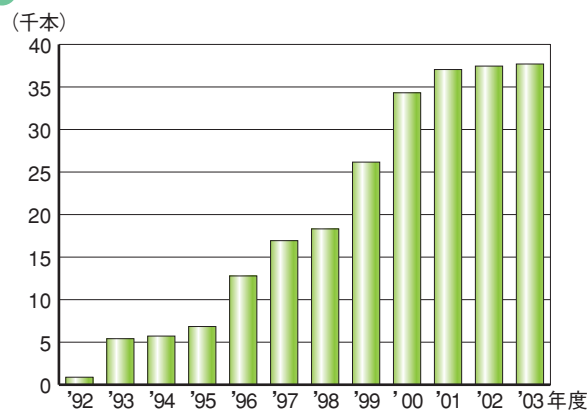
排水リサイクル装置  
(スバル福岡納整センター)

## 廃棄段階

富士重工業では、業界ガイドラインに先駆けて1973年から樹脂部品への材料表示を行ってきました。このことは、現在、使用済みバンパーを回収して自動車部品にリサイクルすることに大いに役立っています。2003年度は使用済みバンパーを全国から約37,700本(2002年度に対して1%増)回収しました。

回収したバンパーは下表に示すように、スバルの各種部品にリサイクルし活用しています。

### ▶使用済みバンパー回収本数の推移



### ▶車種別部品活用例

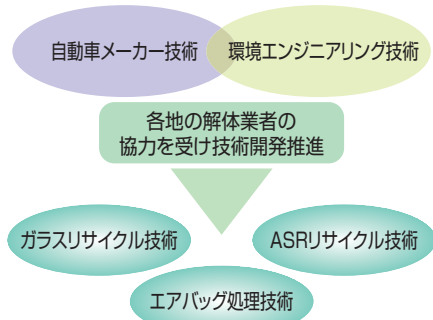
車種	項目
レガシィ	トリムエプロン
	バンバッテリー
インプレッサ	トリムエプロン
	リヤゲートトリム
	トランクトリム
	リヤシェルフ
R2	アンダーカバー
	カバーUJ
プレオ	アンダーカバー
サンバー	アンダーカバー
	エアガイド

## 使用済自動車の処理

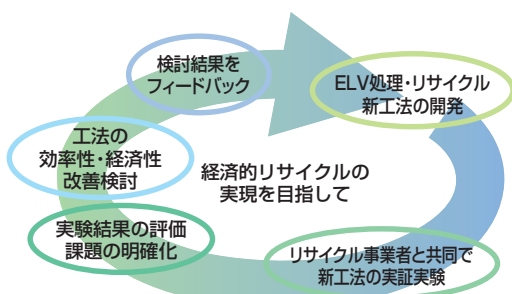
富士重工業は使用済自動車の処理をする事業者と共同で、より高度なリサイクルを実現すべく取り組んでいます。得られた成果は広く公表し、来るべきリサイクル社会へ貢献していきます。もちろん、そのようなリサイクル社会に適したクルマづくりを次期開発車に反映させていきます。

当社は自動車メーカーであるとともに、各種リサイクル装置を開発・販売するメーカーでもあります。今後も自動車リサイクル技術分野でより効率的なシステムの開発に力を入れていきます。現在取り組んでいる主な技術としては、エアバッグ車上演開処理時の騒音を防止する技術、窓ガラスのリサイクル技術、ASRリサイクル技術などがあります。

当社が保有する技術を駆使して、来るべきリサイクル社会へ貢献します。



当社の独りよがりにならぬよう、各地のリサイクル事業者と共同で評価のサイクルを回し、最適工法の実現を目指します。



### エアバッグ車上演開処理に向けた取り組み

車体からエアバッグを取り外さずに処理を行う「車上演開処理」の実現に取り組んでいます。

「車上演開処理」でエアバッグが膨らむときに、通常100デシベル以上(ジェット機の離陸音に相当)の騒音が発生します。処理現場周辺の環境保全及び処理作業環境の改善のために、防音装置の開発を進めています。

作業性を考慮して7分割にした遮音シートを車体に被

せ、ゴムベルトで密着させて騒音が外に漏れるのを低減します。遮音シートは鉛が入った材料が一般的ですが、作業性や使用後のリサイクル性を考え、高強度ポリエステル繊維を用いた材料を使っています。

エアバッグ車上演開処理



遮音シート取付状態

### ガラスリサイクル技術の検討

使用済自動車から発生するシュレッターダストのほとんどは埋め立て処理されており、その中で約20%(質量比)を占める窓ガラスをリサイクルすることは、廃棄物削減に大きく貢献できる上、さまざまなメリットがあると考えています。2003年度は、フロントの合わせガラス、ドアガラスを約78トン回収し、前年度(約45トン回収)に比べ、さらに精度の高いガラス製品の原料化実験を行いました。

また、リサイクルを実施する上で不可欠なガラス回収工具、合わせガラスの樹脂中間膜の分離装置など、機器類の改良・開発と回収工法の検討を実施しています。

現在当社は、下表の関係者とともに経済的リサイクルシステムの構築を目指しています。今後も、これらの解体事業者、工具メーカーのほか、ガラス製品メーカーと共同検討を進めていきます。

#### ▶ 解体事業者

社名	所在地
カースチール株式会社	群馬県前橋市
協同組合長野県中古車リサイクルセンター	長野県東部町
株式会社茨自販リサイクルセンター	茨城県美野里町
株式会社ツルオカ	栃木県小山市
メタルリサイクル株式会社	埼玉県川島町
有限会社昭和メタル	埼玉県越谷市
株式会社啓愛社	神奈川県横浜市
株式会社ルネッサンス	千葉県君津市
日本オートリサイクル株式会社	富山県富山市
株式会社佐野マルカ	静岡県富士宮市
三井物産金属原料株式会社	大阪府堺市

#### ▶ 工具メーカー

社名	所在地
株式会社マキタ	愛知県安城市
株式会社ロブテックス	大阪府東大阪市

▶ ガラスのリサイクル



ASR リサイクル技術の検討

昨年、開発・実用化した低価格小規模「ASR 前処理分別システム」を用いて、シュレッダーダスト再利用の実現に取り組んでいます。

分別した軽質物(ウレタン・プラスチック・繊維等)を固形燃料化する技術や、分別に用いる過熱蒸気の洗浄・除塵効果によってサーマルリサイクルの熱効率や安全性を高める研究を進めています。

▶ ASR分別時の過熱蒸気による洗浄・除塵効果

(単位:mg/g, ICP analysis)

測定物	分別前含有量	分別後含有量	除去量	除去率(%)
ナトリウム [Na]	0.48	0.20	0.28	53.8
銅 [Cu]	0.11	0.04	0.07	63.6
亜鉛 [Zn]	8.40	3.27	5.13	61.1
鉄 [Fe]	7.49	2.12	5.37	71.7
アルミニウム [Al]	1.13	0.37	0.76	67.3
鉛 [Pb]	0.025	0.015	0.01	40.0

▶ ASR処理フロー図

