

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、自動車リサイクル法：2005年1月1日本格施行)では、使用済自動車(ELV^{*1})のリサイクル・適正処理のために関係事業者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)に対しても遵守に努めています。

基本的な考え方

富士重工業は下図のように、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 ELV 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。

■ 将来を見据えた取り組み



自動車リサイクル法

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が、2003年7月1日以降の市場導入車から順次対応を図っています。

- ◆ 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
- ◆ リサイクル率規制

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。

- ◆ フロン類・エアバッグ類・シュレッダダスト(ASR)の3品目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。

フロン類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」を設立し、これら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^{*2}については、自動車メーカーなど11社と共同でARTチーム^{*3}(自動車破砕残さ再資源化促進チーム)を設立しました。さらに、社内においては右図の様に「スバル自動車リサイクルシステム(ARSS^{*4})」を構築し、自動車リサイクル法への積極的な対応を図っています。

スバル自動車リサイクルシステム

新規開発～販売

スバルグループ

開発

- リサイクルを配慮した設計
- 環境負荷物質の低減



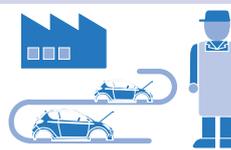
研究実験／サービス

- エアバッグ適性処理
- 作業性検討
- 作業工数測定



生産

- 工場廃材のリサイクル
- 他産業廃材の活用



出荷



販売



リサイクル券発行



営業／スバルカスタマーセンター



ARSS

(Automotive Recycle System of Subaru)

- リサイクル料金設定／料金情報管理
- 車両装備情報管理
- 適正処理情報管理
- 出荷情報管理
- 預託金情報／支払管理
- 収支情報管理



ELV処理

ELV引取業者



引取報告
引渡報告

ELV引渡

フロン類回収業者



引取報告
引渡報告

処理費用

ELV引渡

解体業者

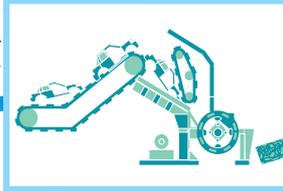


引取報告
引渡報告

処理費用

解体自動車引渡

破砕業者



引取報告
引渡報告

シュレッターダスト引渡

リサイクル業者



処理費用

自動車再資源化協力機構

自動車リサイクル促進センター

ART(自動車破砕残さリサイクル処理チーム)

車両装備・出荷・料金情報

リサイクル預託金

車両出荷情報

リサイクル料金預託情報

リサイクル料金
預託



設計段階

リサイクル配慮設計の推進

解体しやすい部品・車両の研究、リサイクルしやすい部品の構造と材料の研究を通して、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等を訪問し、実際のELV処理の実態を含めた市場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てています。

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・解析することで、1台の車両からのASR発生量を見積るための「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、スバルの車両開発に活用しています。

リサイクル性向上の取組み

[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等乗員の衝撃低減に大いに貢献をします。反面、大多数の車で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においても、これらエアバッグ類の処理が求められていますが、より安全かつ容易な方法を求め、「車上作動処理」「取り外し回収処理」の両面より、関連部品も含めた最適構造の研究を行っています。

[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をELVから取り外すことができれば、より効率的な回収が可能となります。特にワイヤリングハーネスは車体の至る所に引き廻されているため、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]

材料のリサイクルは「その部品の材質が何かがわかること」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れば、「解体したが、別の材質だった」という無駄を省くことができると考えました。「レガシィ」、「R2」を始めスバル車全車種のバンパーに実施して行きます。



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)



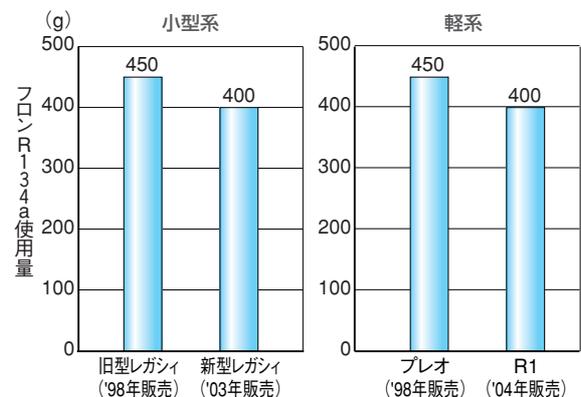
適正処理性向上の取組み

特に、フロン類(エアコンの冷媒)、エアバッグ類の適正処理は自動車リサイクル法でも規制されており、今後の開発車では、より処理しやすくすることが不可欠と認識しています。

[フロン削減]

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されており、使用量の削減やフロン以外の代替冷媒の研究を進めています。

■フロン使用量の削減



[エアバッグ類の処理性の向上]

解体性への配慮として、助手席エアバッグ用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。

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、ELV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ため、早期達成に努めています。また、今後種々の部品・材料のリサイクルを推進する上でも環境負荷物質の削減が必要と考え取り組んでいます。

IMDS^{*1}の採用

IMDS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しています。スバルではこのIMDSを2003年から導入して、一部の車種について調査を開始しました。

欧州においてリサイクル可能率が必須要件となる2008年に向けて確実な対応を図っていきます。

鉛使用量の削減

小型系のホイールバランスウェイトを鉛フリー化し、1996年業界平均使用量に対し、1/10以下を達成しました。

自動車工業会自主行動計画対応

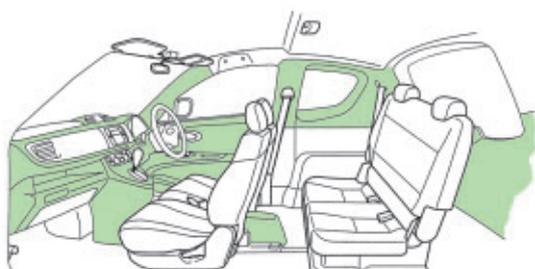
「環境負荷物質－自工会の自主取り組み」(2002年12月自工会公表)に準じて、水銀、カドミウム、六価クロムの削減を推進しています。

生産段階

PPグレードの統合システム

従来は、部品ごとにPP材料の配合が違っており、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、PPグレード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 (R1)



緑：統合材の使用部位

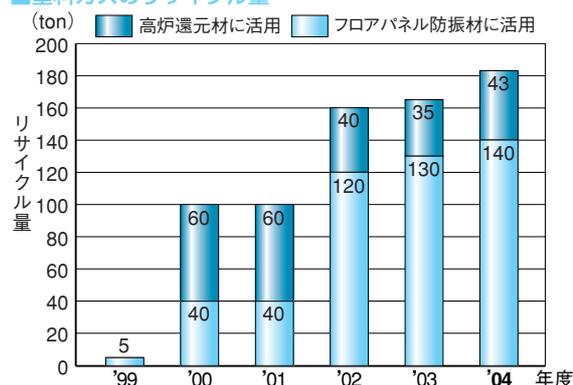
工場廃棄材(塗料カス^{*2})のリサイクル活用

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。

■塗料カスのリサイクル量

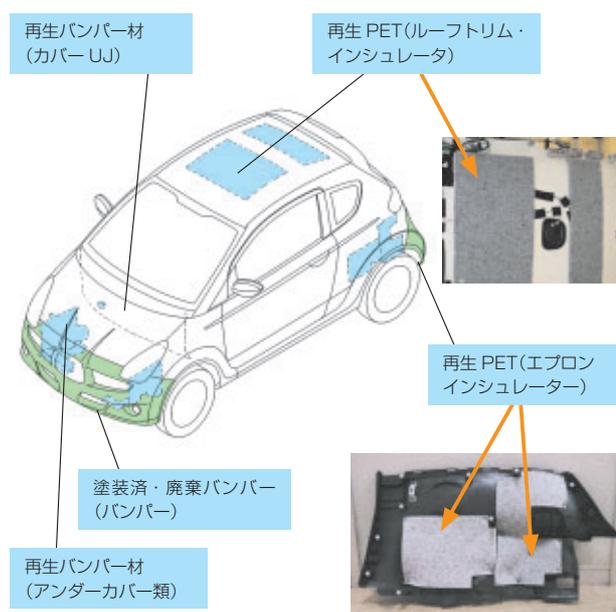


他産業廃材の活用

継続的な取り組み

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。

■新型軽自動車「R1」でのリサイクル材の活用例



* 1 IMDS : International Material Data System(国際的な材料データシステム)。

* 2 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)。

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。

- ◆『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』

スバルチーム全特約店でこれらをテーマとして、環境コンプライアンス活動に取り組んでいます。

2003年12月の全社キックオフ以来、各販売会社にモデル拠点を設定、環境コンプライアンスの総点検を行い、改善活動を続けてまいりました。2004年度夏には、全国7箇所でブロック別の研修会を開催し、自主的な活動の推進と、全販売拠点への活動拡大に向けていっそうの理解を深めました。

現在は、2005年度中の完了に向けて環境コンプライアンス総点検・改善活動を全販売拠点で展開しております。

また、自動車リサイクル法への対応についても、国や関係団体が主催する説明会への参加を呼びかけるとともに、メーカーで『スバル特約店向け導入説明資料』を作成、2004年秋、各ブロックにて研修会を開催し、2005年1月の法律施行に向けての準備を進めてまいりました。



スバル特約店向け
自動車リサイクル法導入説明資料*1



環境コンプライアンス
総点検・改善活動

また、環境マネジメントシステムに関しては、2004年12月に青森スバル自動車(株)、翌2005年1月には富士スバル(株)が、相次いでISO14001の認証を取得しました。これで、スバルチームのISO14001認証取得は千葉スバル自動車(株)、岩手スバル自動車(株)の2社に加えて4社となりました。

再生部品、中古部品の取り扱い

富士重工業は、全国のスバル販売特約店とともに、スバルチームとして環境への取り組みを進めています。その一環として、再生部品(リビルト部品)や中古部品の取り扱いを行っています。

再生部品*2については関連メーカーと協力し、2004年度はエンジン・トランスミッション・ウォーターポンプについて取り組みを開始しました。中古部品については、外装パネル・ランプ・ウィンドーガラス・ホイールなど、既存の中古部品ネットワークグループと提携し、2004年4月より取り扱いを開始しました。

再生部品の取り扱い品目

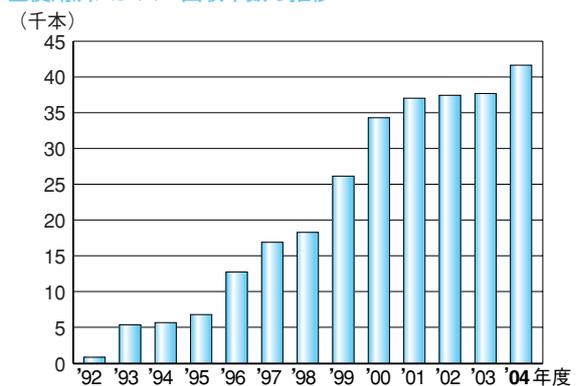
設定品目
エンジン
オートマチックトランスミッション
マニュアルトランスミッション
CVT(無段変速機)
オルタネータ
スターター
ECU(エンジンコントロールユニット)
ウォーターポンプ

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まいりました。この取り組みは、現在、使用済バンパーを回収して自動車部品にリサイクルする活動に役立っております。2004年度の全国から回収した使用済バンパーの本数は前年度実績に対して1%増の約41,700本でした。

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。

使用済バンパー回収本数の推移



車種別部品活用例

車種	部品
R1、R2、プレオ	ユニバーサルジョイントカバー アンダーカバー
レガシィ	アンダースポイラー バッテリーパン

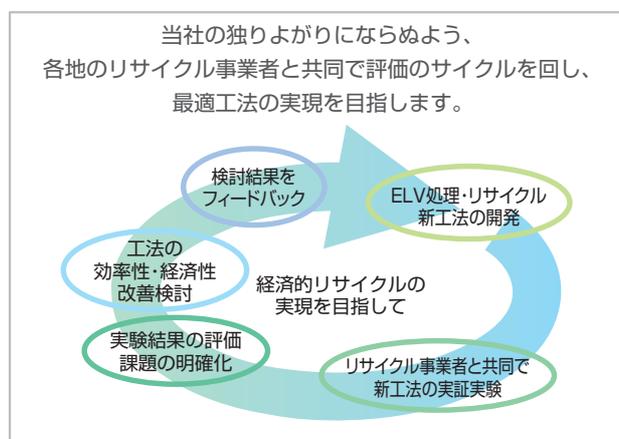
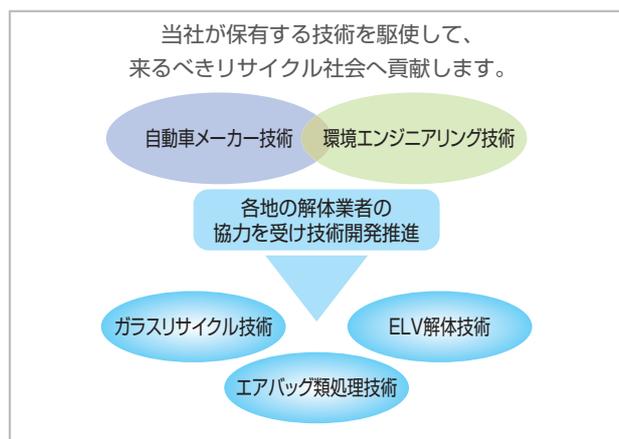
*1 特約店における『新車購時のリサイクル料金預託実務』と『引き取り業者の実務』を中心として、具体的な実例を交えて説明する構成となっています。

*2 再生部品：使用済部品をベースにし(これをコアという)、分解・洗浄し、摩耗・劣化した内部構成部品を交換して再組み立てし、市場に還流させるものです。一方、リユース部品とは、使用済自動車から取り外した部品に、洗浄・美化を施し、再度販売するものです。両者をあわせてリサイクル部品と称します。

使用済自動車の処理

富士重工業は使用済自動車の処理事業者と共同で、より高度なリサイクルの実現を目指し取り組み、得られた成果を広く公表し、来るべきリサイクル社会へ貢献していきます。

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あり、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ます。現在取り組んでいる主な技術としては、ガラスリサイクル技術、エアバッグ類車上作動処理時の騒音を防止する技術、ELV解体技術などがあります。



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 ASR の殆どは、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。

[ガラスリサイクルによるメリット]

- ◆ ASR 発生量の削減
⇒ ASR に対して 3R (リデュース・リユース・リサイクル) の中で最も上位のリデュースを実現。
- ◆ リサイクル実効率 UP
⇒ 2015 年：リサイクル実効率 95% 以上への貢献。

◆ リサイクル処理事業者の負荷軽減

⇒ ガラス除去により、プレス・せん断・破砕処理装置の摩耗を減らし、メンテナンスコストの低減が可能。

当社では、2000 年 1 月よりサイドドアガラスのガラスウールへのリサイクル検討を始め、その後、サイドドアガラスの回収装置やフロントガラスの破砕・中間膜分離装置を開発し、自動車用ガラスへの再利用技術を築きました。2003 年 4 月からは、ガラスの回収量と使用量の拡大を目指し、解体事業者 12 社・板硝子事業者 3 社との共同体制で取り組んでいます。

2003 年度の実証検証で解体事業者 12 社による回収ガラスの品質がほぼ確保されたため、2004 年度は、回収・再生・活用を毎月の定常作業とした場合の、コストとインフラの整備を行いました。解体事業者 1 社で月 8 トン (フロントガラス：5 トン、サイドドアガラス：3 トン) のガラスを回収し、板ガラス窯へ定期的に投入することで、「解体事業者として維持可能な品質」及び「板硝子事業者の受入れ品質」を明確化し、より現実的なガラスリサイクルの検討を進めています。

フロントガラス回収法

丸のこによりガラスを切断し、回収



「超硬金属チップ採用ノコ歯」と「ボディ安全カバー部ベアリング化」による耐久性向上

サイドドアガラス回収法

ガラスをハンマーで粉砕し、下方の受け皿で回収



異物混入防止改良の実施



回収ガラスの品質向上

サイドドアガラス回収工具の採用、解体事業者への品質に対する啓蒙活動により、回収ガラスの品質は格段に向上しました。

■回収サイドドアガラスの異物混入料 (単位：ppm)

	1回目 テスト ('01年実施)	2回目 テスト ('03年実施)	3回目 テスト ('04年実施)
鉄	112.2	28.0	0.6
アルミ	none	none	none
可燃物	31.3	15.6	4.8
砂利等	0.6	0.6	none

■工具メーカー

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

■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
株式会社 伸生	大阪府美原町
三井物産金属原料 株式会社	大阪府堺市

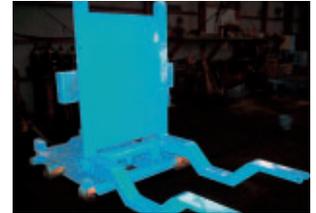
エアバッグ類車上作動処理へ向けた取り組み ～防音装置の開発～

車体からエアバッグ類を取り外さずに処理を行う『車上作動処理』の作業環境の改善と周辺環境保全のために、防音装置の開発を進めています。環境面・作業性を考慮し、鉛を使わない6分割の防音カバーを車体に被せ、騒音が外に漏れることを防ぎます。防音カバーを被せた車両では、『車上作動処理』でエアバッグ類が膨らむ時に発生する騒音を10デシベル程度低減することが可能です。

解体用転倒機「てんとう虫」

ELVを2本のアーム上に固定し、傾けたり昇降させて部品を安全に効率よく外すことができます。外した部品はリユース、リサイクルされます。

床に廃液(冷却水やエンジンオイル残液など)が落ちないように、液を受けて集める構造の作業台を設けてあります。



自動車を傾げることで、部品を安全に効率よく外すことができます 廃車解体用転倒機「てんとう虫」本体

Column

自動車技術会春季大会で「優秀講演発表賞」を受賞

「使用済自動車窓ガラスのリサイクル技術」の取り組みに関する論文が、社団法人自動車技術会の2004年春季学術講演会にて「優秀講演発表賞」を受賞しました。この賞は、学術講演会のさらなる活性化と発表水準の向上を図ることを目的としており、当社はこの分野で、品質・経済性を両立させた最先端技術を有するとの評価を得ています。



社団法人自動車技術会の2004年春季学術講演会にて「優秀講演発表賞」を受賞した材料研究部 大竹高明 課長(当時)