

リサイクルの高度化について

1. 基本的考え方

自動車リサイクル法は、循環型社会形成推進基本法を基本的枠組みとして構成される我が国の循環型社会形成のための法体系の一部を担っているところであることから、同基本法における廃棄物・リサイクル対策の優先順位である 発生抑制、再使用、再生利用、熱回収、適正処分について、自動車リサイクルにおいても、高度に実現されるべきものである。また、第2次循環型社会形成推進基本計画において、個別リサイクル法の一層の充実、強化に当たっては、量的な拡大だけでなく、質の高い再生利用により新規資源の投入抑制に資する効果的な資源代替を進めることが課題として挙げられ、水平リサイクル等のリサイクルの高度化の推進が求められている。これらの方針を背景に容器包装リサイクル法、家電リサイクル法や食品リサイクル法等の見直しにおいても、具体的にリサイクルの高度化を促進するための措置がなされてきたところである。

また、持続可能な社会を構築する上で、廃棄物処理・リサイクル分野においても地球温暖化対策を講じる等、循環型社会と低炭素社会の統合に向けた取組が求められている。2006 年度に廃棄物分野から排出された温室効果ガスは、基準年（1990 年）比で 21%増加している状況にあり、効率的な廃棄物処理・リサイクルにより、焼却処理に回す量を削減することは、低炭素社会を早期に実現する観点からも重要である。なお、循環型社会形成推進基本法においても言及されているとおり、取組の実施に当たっては、技術的及び経済的な可能性を踏まえる必要があり、重量ベースで自動車の約 83%が既に中古部品リユース又は材料リサイクルされている状況に鑑み、取組の費用対効果については考慮が必要である。

これらの状況を踏まえ、自動車リサイクルにおいても、A S R の発生を抑制し資源の有効利用を促進する観点から、材料リサイクルの推進を検討すべき課題として位置づけ、取組を進めるに当たっての現状認識、課題等を以下のとおり整理する。

2. 解体段階からの材料リサイクルの推進について

1) リサイクルを推進すべき部品等の考え方

- 鉄スクラップや触媒等、材料の分離が容易な場合、含有部品が限定されている場合は、既に材料リサイクルされている。
- 樹脂やガラス等、A S R に含まれる物質は、いったん A S R となってしまうと分別は技術的に困難である。これらの物質の材料リサイクルを推進するためには、破碎する前の部品段階で仕分けが必要となる。
- バンパー等の樹脂やガラスについては、現在のところ技術的及び経済的制約から材料リサイクルは一般的ではないものの、試験的取組が実施されているほか、多数の自動車において単一素材化等が進められていることから、材料リサイクルの将来の実現可能性について議論する必要がある。
- レアメタルに関しては、資源の希少性や今後の確保の必要性等から、自動車製造時において調達

が困難となるものを中心に、リサイクルも重要な取組といえる。

- 材料リサイクルの促進のためには、再生材料に対する需要を高める必要があり、自動車業界だけではなく、他業種を含む多様な出口が求められる。

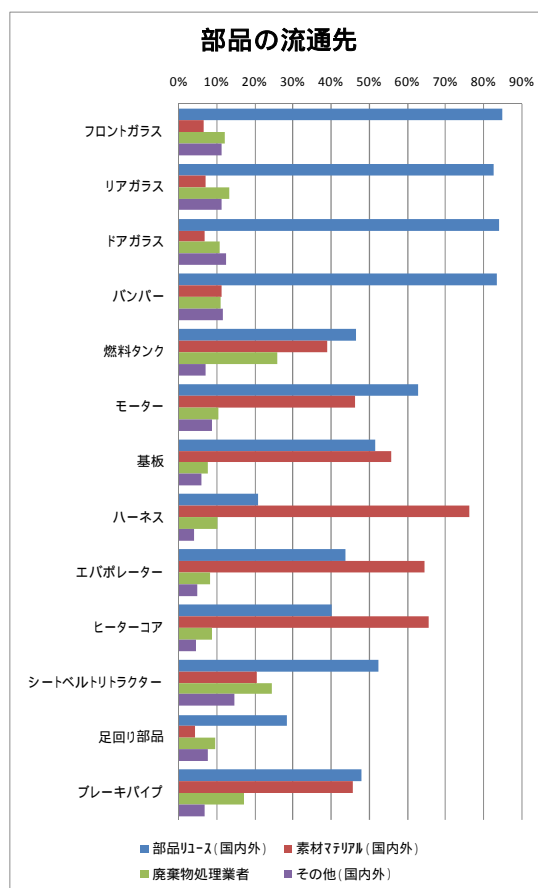
2) 樹脂、ガラス、レアメタルリサイクルの現状

解体業におけるリユース・リサイクルの状況

現在、解体業者において一般的に取り外して利用することが進んでない部品として、バンパー、ガラス類、ブレーキパイプ等が挙げられる。これらの部品が取り外された場合の流通先を見ると、ブレーキパイプ等は材料リサイクル等にも流通しており、材料リサイクルは潜在的に可能であると考えられる。一方、バンパー、ガラス類は取り外されたものの大部分が部品リユースに使用されており、リユースで使えない限り、取り外されることも少ないという実態となっている。

表 部品の取り外し状況及び流通先

(事業所数)	有効回答	取り外して いる 70%～	取り外す 場合が多 い	取外す場 合がある 1～19%	取り外して いない 0%
フロントガラス	1146	48 (4.2%)	87 (7.6%)	547 (47.7%)	464 (40.5%)
リアガラス	1125	38 (3.4%)	52 (4.6%)	372 (33.1%)	663 (58.9%)
ドアガラス	1128	51 (4.5%)	82 (7.3%)	437 (38.7%)	558 (49.5%)
バンパー	1152	183 (15.9%)	312 (27.1%)	410 (35.6%)	247 (21.4%)
燃料タンク	1164	647 (55.6%)	91 (7.8%)	228 (19.6%)	198 (17.0%)
モーター	1154	427 (37.0%)	250 (21.7%)	285 (24.7%)	192 (16.6%)
基板	1104	267 (24.2%)	146 (13.2%)	259 (23.5%)	432 (39.1%)
ハーネス	1157	577 (49.9%)	224 (19.4%)	138 (11.9%)	218 (18.8%)
エバポレーター	1124	497 (44.2%)	145 (12.9%)	173 (15.4%)	309 (27.5%)
ヒーターコア	1142	508 (44.5%)	145 (12.7%)	191 (16.7%)	298 (26.1%)
シートベルトリトラクター	1096	128 (11.7%)	88 (8.0%)	273 (24.9%)	607 (55.4%)
足回り部品	1163	729 (62.7%)	175 (15.0%)	165 (14.2%)	94 (8.1%)
ブレーキパイプ	1085	103 (9.5%)	53 (4.9%)	144 (13.3%)	785 (72.4%)



(出典：環境省調査)

樹脂リサイクルについて

樹脂全般の利用、リサイクルの現状

- 自動車に使用している材料の内の樹脂系素材については、燃費向上のための軽量化や安全装備の充実等から利用範囲は拡大している。これまで、ASRについては、その台当たり引取重量

はこれまで概ね一定であったが、A S R基準重量は増加傾向にあるため、A S Rの発生抑制の観点から樹脂リサイクルの重要性は増加している。

- ただし、様々な素材が混在したA S Rとなつてからでは、ある単一素材の樹脂のみを取り出すことは難しく、高度なりサイクルを行うことが困難となっている

一般的な樹脂のリサイクル

- 容器包装リサイクルや家電リサイクルなどにおいて、リサイクル技術の進展及び資源価格の上昇等から、着実に進展しており、熱回収から材料リサイクルへとシフトしている。
- 例えば、家電リサイクル法においては法の見直しの際に中・高品質のプラスチックを再商品化等基準の対象に追加したところ。また、容器包装リサイクルでは、P E T樹脂が自動車に利用されるなど、幅広い用途でリサイクルされている。

バンパーリサイクル

- 自動車の部品のうち、バンパーについては、早くから各社とも素材をP Pに統一するなど、リサイクル容易性の向上に努めてきた。
- 自社の販社での整備段階において取り外された自社のバンパーについては、多くの製造業者が経済的に回収できる範囲でリサイクルを実施している。その用途としては、一部はバンパーに利用されるが、多くはエンジンのアンダーカバーやコンソールボックスなど、従来バージンプラスチックが使用されていた部位に利用されている。
- 使用済自動車からのバンパーリサイクルについても、現在、数社において実験的に取組が行われている。

樹脂リサイクルの課題

- 解体段階からの部品等の回収については、軽量かつ形状が複雑な部品のため、収集運搬効率が低い点、コストがかかる点が指摘されている。
- 今後、樹脂リサイクルを進めるには、破碎等による回収工程の効率化や、リサイクル手法やリサイクル先の多様化も含め、リサイクル可能な施設の発掘、拡充が必要となる。

ガラスリサイクルについて

自動車ガラスの現状

- 自動車用のガラスは、フロントガラスの合わせガラス化やリアガラスの熱線など、複合素材として利用されており、リサイクルに当たっては分離や異物除去等の課題を有している。多くの場合は、ガラス独自で取り外されずA S Rとなるが、比重が大きいため、A S Rの重量中でも一定量を占めている。

ガラスリサイクルの現状

- 解体の段階で回収したガラスについては、不純物の混入について規定した受け入れ基準に合致した場合のみ、板ガラスの原材料として生産工程に投入することができる。板ガラス以外の用

途としては、ファイバーガラス等のカスケード利用が考えられる。

- A S Rとなった場合には、サーマルリサイクルの施設では溶融スラグ等となって利用される。ガラス分の溶融には大きな熱量を要するため、A S R中からガラスを削減することは、A S R自体の量の削減につながるだけでなく、リサイクルに要するエネルギーの低減、温室効果ガスの排出削減という副次的効果が考えられる。

課題

- ガラスリサイクルについては、各団体において調査、実証試験を実施しており、一定の条件下では、板ガラスの材料として利用することは可能であるものの、品質保証、需要規模、収集運搬のコスト等、課題が指摘されている。

レアメタル

レアメタル利用の現状

- 自動車においては、触媒や鉄鋼、基盤、ハイブリッド車のバッテリーやモーターなど、様々な形で利用されている。
- 現在、総合資源エネルギー調査会鉱業分科会において検討されている「レアメタル確保戦略（案）」においても、レアメタルの安定供給確保の観点からリサイクルは大きな柱の一つとされている。同戦略では「重要な鉱種について、技術的、経済的なリサイクルの実効性の検討を行い、可能なものについてはリサイクル・システムの整備に取り組むべき」、「資源として評価する上では、製品中のレアメタル含有量、効率的な収集システムの構築可能性、リサイクル技術の確立の視点から評価すべき」とされている。

リサイクルの現状

- 使用済自動車からのレアメタルのリサイクルについては、現在、触媒に含まれるパラジウム等について、既に市中のリサイクルの仕組みが定着。
- また、ハイブリッド車からのバッテリーについて、当該車種の製造業者は自主的な回収スキームを構築しているところである。
- その他のレアメタルについては、どの部品に含有されているのか、車種毎に実態が分からないことに加え、回収・抽出が経済的・技術的に対応困難な物質も多い。

課題

- 自動車についても、レアメタル等の稀少資源のリサイクルを推進するために集中的・戦略的な取組を行う観点から、自動車製造業者が調達上必要と考える鉱種を中心に、自動車部品に使用されているか否か等の情報が提供されれば、レアメタルリサイクルの実用化が自主的に進められる可能性がある。ただし、部品中の使用物質については、その製品特性に関わるものの場合もあり、全ての情報を提供することも困難と考えられ、リサイクルを促進する上で、必要かつ利用可能な情報を整理する必要がある。

3) 解体段階からの材料リサイクルの課題

- 使用済自動車の解体段階からの材料リサイクルのさらなる推進は、A S Rの発生の抑制につながるばかりでなく、レアメタルを含む資源の有効利用や温室効果ガスの排出削減に寄与する可能性があるが、現段階では、経済的に市場原理で進められる状況になく、試験的な取組に留まっている。
- こうした取組をより推進していくためには、各取組の効果や経済性、普及の阻害要因の分析等を進め、費用対効果の高い材料リサイクルの確立を支援していくべきではないか。一方で、現行の制度では、A S Rとなった以降が製造業者の義務の範囲であり、A S Rの発生抑制に関する目標がなく、リサイクル料金の用途がA S Rのリサイクルに限定されているなど、解体段階の材料リサイクルへのインセンティブが働いていない現状に鑑み、何らかの材料リサイクルへの誘導策についても検討するべきではないか。
- また、今後、材料リサイクルを促進するためには、リサイクルされた製品を自動車に活用できるよう取組を進めるとともに、自動車以外の多種多様な産業に活用できるよう、現在の技術や材料品質に適したリサイクルを模索することも必要である。そのためには、自動車部品の素材情報等が他業種等と共有されることが必要ではないか。

3. A S Rの材料リサイクルとリサイクル率について

1) リサイクル率の評価手法について

A S Rのリサイクル率については、循環型社会形成推進基本法における廃棄物・リサイクル対策の優先順位が原則であるものの、法施行当時のリサイクル率の考え方の議論の際には、自動車リサイクルは既に高度にリサイクルが行われており、金属等の資源を回収した後に残った最終残さであるA S Rの再生利用が技術的・経済的に容易でないため、熱回収が相当程度行われるであろうこと、法施行当時はA S Rの材料リサイクルを中心にした再資源化施設がほとんどなかったことを前提に議論され、A S R投入施設活用率、リサイクル率の算定に当たっては、熱回収を材料リサイクルと同等にリサイクル率にカウントしている。

一方、各国のリサイクル法制度を比較しても分かるように、EU、韓国においてリサイクル率とリカバリー率を定め、材料リサイクルと熱回収を分けた目標を設けている。これらの目標は、使用済自動車全体に対する目標であり、A S Rのみで目標を設定している我が国のリサイクル率とは単純には比較はできないものの、熱回収に限定をかけ、材料リサイクルを推進している状況にある。我が国においても、第14回合同会議においてA S Rリサイクル事業者から発表されたように、防音材への利用等A S Rからの材料リサイクルに取り組んでいる業者も存在する。

先の材料リサイクルを推進していくためには、まずは、リサイクル率の評価においても材料リサイクルの状況を個別に評価し、その状況を踏まえつつ目標設定等必要な取組を検討していくべきではないか。

2) A S Rのリサイクル率の目標値について

現行のA S Rリサイクル率は、平成27年度の目標値である70%に対して、2チームともほぼ同じ

施設へ委託していることもあり 72.4%～80.5%と、全てのメーカー等が達成している状況にある。一方で、リサイクル率は、A S R リサイクル施設等の稼働率等にも影響を受けるため、現在達成していることをもって、リサイクル率の目標を引き上げるものではない。現在の技術レベルや、先に述べた素材リサイクルの動向等を踏まえ、リサイクル率の評価の手法と併せて議論されるべきではないか。

また、上述のような、より高度なリサイクルに対応するため、必要に応じてA S Rの再資源化体制を一元化することも含め、メーカー等には柔軟かつ効率的な対応を追求していくことが求められる。

4 . 重金属類等の削減について

1) 重金属類削減についての考え方

A S R への重金属類等の含有は、リサイクル施設の作業環境又は周辺環境に影響を及ぼすおそれがあるほか、マテリアルリサイクルの阻害要因にもなるとされている。リサイクル工程及び再生品の使用を通じた総合的な環境影響の低減のためには、A S R を適正に処理することが必要であることはもちろんだが、より効率的かつ効果的に環境影響を低減させるためには自動車の製造段階において重金属類等の含有量を低減することが重要であると考えられる。

重金属類の使用量低減については、現在、メーカー等の自主的取組により進められているところであるが、さらに一歩進めた検討をすべきではないか。

2) 現状

シュレッダーダストは、通常の都市ごみと比べ、鉛、カドミウム、水銀及び六価クロムの重金属 4 物質を多く含有している。1990 年代初頭には、シュレッダーダストの埋立処分に伴う安定型最終処分場からの有害物質による地下水汚染等が問題となり、これを契機として廃棄物処理法施行令が平成 6 年に改正され、シュレッダーダストは管理型産業廃棄物としての処分が義務付けられた。

A S R リサイクルの工程においても重金属類対策として各リサイクル施設において処理を行っているが、一部の施設では、A S R への鉛の含有が、処理工程におけるコスト高や生成物である溶融スラグの重金属類の含有上昇につながっているとされており、リサイクルの阻害要因となっている。

このため自動車中の重金属類の使用量低減が必要となるが、これは自動車製造業者の自主的な取組により進められてきたところ。具体的には、平成 9 年から「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」によって鉛の削減が、平成 14 年からは「環境負荷物質削減に関する自主取組み」としてその他の重金属類も含めた削減が行われてきた。平成 14 年の「自主取組み」の目標は、世界トップクラスの厳しい自主目標として当時の E U 指令に合わせて設定し、平成 19 年からは、新車全モデルにおいてその目標を達成していると報告されている。ただし、後段で述べるとおり、E U の重金属類低減の取組の評価は適用除外部品による限定とそれ以外の部品を許容限度以下とするという構成であり、自動車中の鉛含有量総量で示す自動車工業会における自主取組とは比較しにくいとの指摘もある。

自動車リサイクル法では、自動車製造事業者等は「自動車の設計及びその部品又は原材料の種類を工夫することにより（中略）使用済自動車の再資源化等に要する費用を低減するよう努めなければならない」（法第3条第1項）、また「使用済自動車の再資源化等の実施において自らが果たす役割の重要性にかんがみ（中略）自らが製造等をした自動車の構造又は使用した部品若しくは原材料に関する情報を提供することその他の使用済自動車の再資源化等の実施に必要な協力をするよう努めなければならない」（同条第2項）と定めているが、具体的に重金属の低減の状況を確認する仕組みは設けられていない。なお、法検討時の産構審においては、「自動車リサイクルに関する法制度において規制措置を講じること一案ではあるが、自動車製造業者の創意工夫による削減努力が柔軟に発揮され自動車全体に使用される有害物質の総量での削減効果が期待されること、使用済自動車リサイクル・イニシアティブに基づく鉛使用量削減の取組が着実に成果を挙げてきたこと等にかんがみ、当面は国内での自動車製造事業者による自主的取組とすることが適当である」と整理されているところである。

現在発生している多くの使用済自動車は製造事業者の自主取組の対象外であり、直近のA S R中の成分分析調査において、過去の調査と比べて、必ずしもこれらの鉛の低減が確認されていない。重金属の削減を着実に進めるために、引き続き、A S R中の重金属類の低減状況を検証するとともに、製造事業者等はその成果を踏まえつつ、必要に応じて自主取組の見直しを検討することが求められるのではないかと。

3) 各国での規制状況

EUのELV指令では、2003年以降、適用除外部品（ELV指令AnnexII）を除き、4物質（鉛、水銀、六価クロム、カドミウム）を含有した自動車を上市することを禁止している（許容限度はカドミウムが0.01%、それ以外は0.1%）。適用除外部品はあるものの、2000年、2002年、2005年と数回のAnnexの改訂により、従来適用除外部品だった部品を細分化し、一部のものは使用年限を定めるなどして、徐々に限定している。最後に改訂したのは2008年であり、自工会が現在掲げている目標を上回る規制基準を設けている。

規制の適合性は、自動車の型式指定時にチェックし、また、製造段階においてこれが遵守されていることは、部品メーカーの契約事項、連絡体制の整備、対処方針等で確認されることになっている。

重金属類の含有規制は韓国においても導入されている。また、現在、国連環境計画において検討されている水銀条約においては、水銀の製品及び製造プロセスの需要の削減等の要素を含めることとなっており、その詳細について検討中である。

今後、同様の規制を行う国が増え、我が国の重金属類の削減水準がこれらに遅れを取った場合、自動車の海外流通の障害となる可能性がある。

4) 検討課題

- 現在の自工会の自主目標が達成された一方で E U が逐次適用除外品リストを改訂し規制基準を強化している点、評価の比較、确实性の観点から、新たな目標、実施の確認等の体制や評価のあり方について検討する必要があるのではないか。
- 国として、引き続き A S R 中の重金属類等の低減状況について検証すべきではないか。