

平成15年4月18日

産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会自動車リサイクルWG

特定再資源化等物品関係検討タスクフォース

中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会自動車リサイクル専門委員会

特定再資源化等物品関係検討小委員会

合同会議報告書

自動車リサイクル法の施行に向けた特定再資源化物品（ASR及びエアバッグ類）の再資源化に関する考え方について

目 次

I. 自動車リサイクル法における前提

1. 背景・制度概要
2. リサイクル（リサイクル率）の概念及び水準についての考え方

II. ASRの再資源化基準（リサイクル率）について

1. ASRの特徴
2. ASRリサイクルの技術・施設の現状
3. ASRリサイクル率の算定方法
4. ASRリサイクル率の計算に組み入れ可能な施設の基準（「ASR投入施設活用率」の考え方）
5. ASRリサイクル率が満たすべき具体的水準

III. エアバッグ類の再資源化について

1. 前提
2. 車上作動処理の位置付けについて
3. エアバッグ類の再資源化基準（リサイクル率）について

I. 自動車リサイクル法における前提

産業構造審議会及び中央環境審議会における検討を踏まえて、第154回国会において成立し昨年7月12日に公布された「使用済自動車の再資源化等に関する法律（通称：自動車リサイクル法）」においては、自動車製造業者及び輸入業者（自動車製造業者等）が引き取ってリサイクルする品目（特定再資源化物品）」に関して、以下のような制度・考え方となっている。

【1. 背景・制度概要】

○年間約400万台（中古車輸出分も含めれば約500万台）排出される使用済自動車は、有用金属・部品を含み資源として価値が高いものであるため、従来は解体業者や破碎業者において売買を通じて流通してリサイクル・処理が行われており、現時点におけるリサイクル率は80%程度と高水準にある。

○他方、産業廃棄物最終処分場の逼迫により使用済自動車から生じる最終処分物であるシュレッダーダスト（A S R : Automobile Shredder Residue）を低減する必要性が高まっている。

また、最終処分費の高騰、鉄スクラップ価格の低迷により、使用済自動車の逆有償化が進展。上記リサイクルルートにおける売買において逆有償分を転嫁しきれない場合が増加することによって、従来のリサイクルシステムは機能不全に陥りつつあり、不法投棄・不適正処理の懸念も生じている状態である。このため、使用済自動車のリサイクル工程全体の大きな支障となっているA S R等の問題を解決して既存の静脈インフラに揚力を与えるとともに、そのリサイクルを徹底する仕組みが必要となった。

○自動車リサイクル法においては、こうした背景を踏まえ、自動車製造業者等はA S R（シュレッダーダスト）、指定回収物品（政令においてエアバッグ類を指定：以下エアバッグ類として記述）をそれぞれ破碎業者及び解体業者から引き取って、一定の基準に従って再資源化する義務を有する旨規定されている（第21条、第25条）。

自動車製造業者等は再資源化等の状況についての公表義務についても有する（第27条第2項）。

- 自動車製造業者等は、A S R及びエアバッグ類について、自動車製造業者等が指定する場所（指定引取場所）において引取りを行い、自動車製造業者等が主務省令で定める基準に従って定める引取基準（性状・引取りの方法その他）を定めることができる（第21条、第22条）。

引取基準が不適正な場合には主務大臣が勧告・命令（第24条）を行う。指定引取場所の設置が不適正でありA S R等の引渡しに支障が生じている場合には関係事業者が主務大臣に申し出、必要な場合には主務大臣が勧告することとなる（第39条から第41条）。

- また、自動車製造業者等は、再資源化を行う（委託する場合を含む）にあたって主務大臣の再資源化認定を受けることが必要となっている（第28条）。

さらに、自動車製造業者等が解体業者等に委託してA S Rを生じさせない方法で解体自動車（廃車ガラ）を国内においてリサイクル・処理する場合（自動車製造業者等が解体業者等に精緻な解体等の実施を委託し、電炉・転炉に廃車ガラを投入する場合を想定）には、自動車製造業者等は主務大臣の認定を受けることができ、これによりA S R部分の再資源化預託金（リサイクル料金）の払い渡しを受けることができる制度が設けられている（いわゆる全部再資源化認定スキーム：第31条、第76条第4項）。

【2. リサイクル（リサイクル率）の概念及び水準についての考え方】

- 自動車製造業者等が行う再資源化は、A S R、指定回収物品（エアバッグ類）ごとに主務省令で定める再資源化を実施すべき量に関する基準に従うこととなっている（第25条第2項）。

これは、引き取ったA S R、エアバッグ類について再資源化基準として一定のリサイクル率を自動車製造業者等に課すものであるが、自動車1台1台毎のリサイクル率ではなく、年度毎といった一定の時間的範囲における総量としてのリサイクル率を観念するものであり、方法論についての自由度を設けることで自動車製造業者等の創意工夫と効率化を促す仕組みとなっている。

※現時点における使用済自動車のリサイクル率は80％程度であることを前提に、これまで十分にリサイクルが図られてこなかった残余の20％部分のほとんどを占めるA S Rに焦点を当ててそのリサイクル率を大幅に向上することにより、使用済自動車全体のリサイクル率を向上させるとの考え

方となっている。

また、指定回収物品であるエアバッグ類についても、使用済自動車全体のリサイクルを適正かつ円滑に行うために、解体業者が回収して自動車製造業者等に引き渡してそのリサイクル・処理を行うことが適切な物品として政令で指定されるものであることから、これについても適切なリサイクル率が設定されることとなっている。

○自動車リサイクル法においては、「リサイクル」は「再資源化」という概念で規定されており、次の行為を指すものとなっている。いわゆるリユース、マテリアルリサイクルに加えてサーマルリサイクルについても対象となっている。（第2条第9項）

①使用済自動車、解体自動車又は特定再資源化物品の全部又は一部を原材料又は部品その他製品の一部として利用することができる状態にする行為

＝リユース、マテリアルリサイクル

②使用済自動車、解体自動車又は特定再資源化物品の全部又は一部であって燃焼の用に供することができるもの又はその可能性のあるものを熱を得ることに利用することができる状態にする行為

＝サーマルリサイクル

○循環型社会形成推進基本法においては、循環資源の循環的な利用及び処分の基本原則として、取組みの優先順位を

①リデュース（発生抑制）

②リユース（再使用）

③マテリアルリサイクル（再生利用）

④サーマルリサイクル（熱回収）

⑤適正処分

とする旨定められている（第5条～第7条）。

ただし、技術的・経済的に可能な範囲であること、環境への負荷の低減にとって有効であると認められるときはこれによらないことが考慮されなければならないことについてもあわせて規定がある。

○他方、使用済自動車のリサイクル率はマテリアルリサイクルで既に80%程度まで達しており、使用済み製品としては他の物品と比べても遜色なくむしろ優れたリサイクル率を達成している状況。

このため、ASRはそもそもマテリアルリサイクルが技術的・経済的に容易でないものが金属等の資源を回収した後に最終残さとして残るものであっ

て、本来的にマテリアルリサイクルが容易なものではないことを念頭に置くべきところとなっている（詳細後述）。

- また、達成すべきリサイクル水準を決定するにあたっては、平成9年に関係業界の取組みの指針として策定された「使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ」において、「使用済み自動車全体のリサイクル率目標を2002年以降85%以上、2015年以降95%以上」と設定していることについても考慮に入れることが必要である（参考資料1参照）。
- 加えて、国際商品である自動車についてはEU等の諸外国の動向についても踏まえる必要があるところ、EU廃車指令においては以下の目標値があり、各国において国内法制化がなされていることについても念頭に置く必要がある（既にドイツ、オランダ等数カ国において法制化：参考資料2参照）。

2006年以降 リサイクル率85%以上（うちエネルギー回収5%以内）
2015年以降 リサイクル率95%以上（うちエネルギー回収10%以内）

注)

- ・エネルギー回収はASRの処理の部分がほとんどを占めると考えれば、ASRのリサイクルにおいては相当程度のエネルギー回収（サーマルリサイクル）が許容されることとなる。
- ・但し、サーマルリサイクルの定義については、EU指令を含め各国においても定義は必ずしも明確なものとはなっていない状況。

II. ASRの再資源化基準（リサイクル率）について

【1. ASRの特徴】

- 最終残さたるASRは様々な物質の混合物。その具体的な組成はシュレッダー工程の技術・施設や各車毎の事前選別の状況によって変わるものであり、必ずしも一定したものではないが、主成分は樹脂、発泡ウレタン、繊維、ゴム等のエネルギーを回収するのに適した成分に加えてガラス、土砂や若干の金属となっており、さらにこれら以外にも水分が存在する。

また、この成分を有機物（＝可燃分）と無機物（＝灰分）の切り口で分類

すれば、概ね以下のとおりとなる（参考資料3 参照）。

- ・有機物（＝可燃分）

- ：樹脂、発泡ウレタン、繊維、ゴム等のうち可燃分部分）が約60%で発熱量は石炭並みの19MJ/kg程度。

- ・無機物（＝灰分）

- ：金属、ガラス等が残り約40%で、そのうち鉄や銅をはじめとした非鉄金属は全体の10%程度に過ぎない。

○したがって、使用済自動車全体としての「リサイクル」としては、循環型社会形成推進基本法における優先順位の考え方は当然に適用されるものではあるものの、上記のようなASRの物質特性を念頭において最終処分量の極小化を図り、廃棄物処分場の逼迫問題等の解消に資するためには、ASRについてはサーマルリサイクルを相当程度位置づけることを前提に置きつつ、具体的な再資源化基準（リサイクル率）を決定することが必要である。

【2. ASRリサイクルの技術・施設の現状】

○現在稼働中又は稼働予定であるASRリサイクル技術・施設のうち主要なものは、大別して以下のように類型化することが可能であるが、いずれも、ASRの物質特性を踏まえ、ASR中の可燃物たる有機物からの電力・熱・可燃ガス等のエネルギー回収（利用）と金属・スラグ等のマテリアル回収の双方を組み合わせた複合的なものとなっている（参考資料4、5（（社）日本自動車工業会作成資料）参照）。

このため、リサイクル性を評価するにあたっては、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクルの双方の要素をあわせて評価する必要がある。

①燃料代替＋原料化

非鉄金属精錬等の素材産業の既存設備を活用し、ASR中の可燃成分を燃料に代替することに加え、銅をはじめとする金属等を回収する技術。

②焼却処理＋熱回収＋原料化

焼却処理を行って連続するボイラーによって蒸気や電力の形で熱回収を行うとともに、その焼却灰等を灰溶融炉で処理して金属資源やスラグを回収する技術。

③乾留ガス化＋ガス利用＋原料化

A S Rを乾留ガス化して、発生する燃料ガスを改質・精製後そのまま利用する技術。乾留残さについては、工業カーボン材料等に利用するか溶融化して金属資源やスラグを回収する。

④乾留ガス化＋熱回収＋原料化

A S Rを乾留ガス化して、連続する二次燃焼炉・ボイラーで熱回収・発電を行う技術。乾留残さについては、溶融化して金属資源やスラグを回収する。

⑤素材選別＋燃料代替

種々の選別工程を加えて、特定の単一素材を回収・再利用する技術。

- いずれにしても、A S Rの成分の特殊性（多種多様な成分を含有していること、ボイラー管の閉塞を招く低融点化合物が多いこと、施設の損傷を大きくする塩素の比率が比較的高いこと、組成が一定していないこと等）に鑑みれば、こうしたリサイクル技術は相当程度高度なものであり、例えば通常の廃棄物（例えば都市ゴミ）のガス化溶融炉等との間には、操業技術も含め技術的な難しさという点で一線を画すものと認識することが適当である（参考資料6（（社）日本自動車工業会作成資料）参照）。

【3. A S Rリサイクル率の算定方法】

(1)基本的考え方

- 前述のとおり、最終残さであるA S Rのリサイクルについては、サーマルリサイクルを相当程度位置付ける必要があること、及び実際のリサイクル技術・施設はマテリアルリサイクルとサーマルリサイクルの複合的なものであることから、A S Rに関してリサイクル性を評価するにあたっては、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクルの双方の要素をあわせて評価する必要がある。
- このため、第一に、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクルの双方の要素を評価する基準（＝「A S R投入施設活用率」：4. 参照）に基づき、ある施設が自動車リサイクル法上のA S Rリサイクル率を計算するにあたって組入れ可能なものか否かを判断することとする。

但し、当該判断は主務大臣の個別施設認定という形式ではなく、ある施設が一定基準をクリアしているか否かを一定のルールに従って自動車製造業者

等自らが判断するとの位置付けとし、自動車製造業者等がリサイクル率の実績を公表（法第27条第2項）する際にあわせて個別施設のリサイクル能力のヒビデンス（例えば年度当初に各メーカー等がリサイクル能力を確認した内容）についても公表する制度とすることが適当である。

（したがって、法第28条において主務大臣が自動車製造業者等が再資源化するにあたって行う「認定」とは位置付けが異なる）。

※A S Rリサイクル施設がダイオキシン類規制や廃棄物処理基準などの他法で規定されている各種環境規制を満たすべきことは当然の前提である。（なお、これらに加えて、現在稼働又は稼働予定のA S Rリサイクル施設のほとんどは廃棄物処理法上の施設許可を要し、構造・維持管理基準が適用となるものであり、設置・稼働段階での行政機関によるチェックもなされることになる。）

○その上で、以下の算式で得るA S Rリサイクル率について、自動車製造業者等は毎年度一定の水準を超えることが必要なものとする（A S Rリサイクル率が満たすべき具体的水準については、5. 参照）。

$$\text{A S Rリサイクル率} = \frac{\left(\frac{\text{基準を満たすA S Rリサイクル施設への投入A S R重量}}{\text{当該施設から排出される残さ重量}} + \frac{\left(\frac{\text{31条認定を前提に電炉等投入した廃車ガラ中のA S R相当重量}}{\text{電炉等から排出される残さ重量}} \right)}{\text{自動車製造業者等が引き取ったA S R重量} + \text{31条認定を前提に電炉等投入した廃車ガラ中のA S R相当重量}} \quad (\text{いずれも年度毎まとめた重量})$$

※「残さ」とは、リサイクル施設又は電炉等から排出された後、埋立や単純焼却により処理されるものを指す。

リサイクル工程以後に発生する「残さ」については、A S Rと他の廃棄物等の混焼から生じるものもあるが、この場合には混焼する重量（灰分のみが対象）率の割合で「残さ」を計算することとする。全部再資源化（31条）認定として電炉等に投入する場合には、廃車ガラ投入重量とその他のものの投入重量（灰分のみ）の割合で「残さ」を計算することとする。

(2)全部再資源化認定の場合のA S Rリサイクル率との関係の整理

○全部再資源化認定のケース（自動車製造業者等が解体業者等に委託してA S Rを生じさせない方法で解体自動車(廃車ガラ)を国内においてリサイクル・処理(自動車製造業者等が解体業者等に精緻な解体等の実施を委託し、電炉・

転炉に廃車ガラを投入する場合を想定)することを主務大臣が認定したもの)は、自ら製造等した自動車のA S Rのリサイクルに最終的な責任を有する自動車製造業者等が大きく関与するものであり、かつ結果的にA S Rのリサイクルが行われて最終埋立量が極小化されることと同様の効果があることから、A S Rリサイクル率の算定にあたってこれを位置付けることが適当である。

このため、A S Rリサイクル施設の場合の考え方と同様に電炉等から発生する最終的な残さについても考慮しつつ、分母・分子に「投入される廃車ガラが破碎工程にまわれれば発生するであろうA S R相当分重量」を加算することとする。

- これは、電炉・転炉に廃車ガラを投入する場合には、相当程度の鉄が回収されて粗鋼を生産することで十分なマテリアルリサイクルが達成されることから、「A S R投入施設活用率（４．参照）」の手法をあえて用いるまでもなく、電炉・転炉はいわば適切なリサイクル施設であるとしてとらえることが可能であることによるものである。

（なお、電炉会社等が廃車ガラを鉄鋼原料として有償で引き取る場合には、法制的には廃車ガラが引き渡される時点で再資源化がなされているものと観念され、電炉会社等が廃棄物処理法上の業・施設許可等の規制を受けるものではないが、ダイオキシン規制や大気汚染防止法上の規制などの一般的な環境規制については当然にこれを満たすことが必要となる。）

- なお、例えば電炉において生じる「残さ」とは、主に以下のスラグとダストであるところ、その絶対量は大きなものではなく、業者によっては完全に「残さ＝ゼロ」の場合もあることから、当該スキームはA S Rリサイクル率の向上に十分に資するものであると考えられる（電炉におけるスラグの利用状況についての詳細は参考資料７（（社）日本自動車工業会作成資料）参照）。

①スラグのうち埋立にまわるもの

→スラグはほとんどが有効利用されており、各社平均すれば埋立は発生量のうち１０％未満

②ダスト（飛灰、スケール等）のうち埋立にまわるもの

→飛灰は平均で７０％以上がリサイクルされており、埋立は発生量のうち２５％程度

【4. A S Rリサイクル率の計算に組入れ可能な施設の基準（「A S R投入施設活用率」の考え方）】

(1)基本的考え方

○各施設に投入されるA S Rのマテリアルリサイクルとサーマルリサイクルの双方を加味して評価することが可能となるよう、「A S R中灰分からのマテリアル回収」（マテリアルリサイクルの位置付け）と「A S R中可燃分からのエネルギー回収（主にサーマルリサイクルの位置付け）」の双方の側面があると認識し、後者のエネルギー回収についてはA S R重量換算という手法を用いることにより評価を行うこととする。

具体的には、以下に示す「A S R投入施設活用率」の概念で各施設のリサイクル性を比較する。

【A S R投入施設活用率の考え方】

- ・ A S Rリサイクル施設には、A S R以外にも様々な廃棄物や資材が投入され、また多様なエネルギーや物質（素材や材料等）が回収(利用)される。
- ・ A S R投入施設活用率は、これらの投入量と回収(利用)量をそれぞれ適切に集計し、その比率を指標として求めるものである。

$$\text{A S R投入施設活用率} = \frac{\text{回収（利用）}}{\text{投入}}$$

回収（利用）	投入
回収電力（一次エネルギー換算） 回収熱 回収ガス（冷ガス） 金属（鉄、銅、アルミ等） スラグ etc	A S R 他の廃棄物 鉱石 石炭、石油、天然ガス、L P G 石灰石等 etc

〔投入量と回収（利用）量の考え方〕

投入量

灰分と可燃分等※に分割して計算する

A S R 可燃分等＋灰分
 他の廃棄物 可燃分等＋灰分
 鉱石 可燃分等＋灰分
 石炭 可燃分等＋灰分
 石油、天然ガス、L P G 可燃分等のみ
 石灰石等 灰分のみ
 . . .

- ・可燃分等は発熱量をA S R重量に換算して合計（A S R低位発熱量を用いて重量換算）
- ・灰分は重量で合計

※ここでの可燃分等には、水分も含む。

回収（利用）量

エネルギー回収（利用）とマテリアル回収に整理して計算する

回収電力（一次エネルギー換算） . . エネルギー回収（利用）
 回収熱 エネルギー回収
 回収ガス エネルギー回収
 スラグ製造熱 エネルギー利用
 金属 マテリアル回収
 スラグ マテリアル回収
 . . .

- ・回収エネルギーはA S R重量に換算して合計（A S R低位発熱量を用いて換算）
- ・回収マテリアルは重量で合計

※回収マテリアルのうち溶融スラグについては、路盤材や建設資材として有効利用可能であることが確保されていることが必要（（２）の考え方参照）。

※電力については外部利用に加えて同一プラント内利用もエネルギー回収として含むが、スラグの製造に用いる熱（スラグ製造熱）以外の熱や可燃ガスについては、同一プラント内利用はエネルギー回収には含まない（但し、ここで言う同一プラント内利用とは、A S Rリサイクル工程を行っているプラントそのものの中における利用を指すものであり、同一事業所内にあっても他のプラント（例えば他の製造工程プラント）における利用はエネルギー回収としてカウントされる）

$$\text{ASR投入施設活用率} = \frac{\text{回収エネルギーのA S R換算重量合計} + \text{回収マテリアル重量合計}}{\text{投入可燃分等のA S R換算重量合計} + \text{投入灰分の重量合計}}$$

〔エネルギー回収（利用）の換算方法〕

回収量のうちエネルギー回収（利用）

- 回収（利用）されたエネルギー量を、A S R可燃分等 1 t あたりの低位発熱量を用いて重量換算する。

$$\text{A S R可燃分等 1 t あたりの低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]} = \frac{\text{A S R低位発熱量[Mcal/t-ASR]}}{100\% - \text{灰分[\%]}}$$

- 回収エネルギーのA S R換算重量合計＝回収電力換算量＋回収熱換算量＋回収ガス換算量＋スラグ製造熱換算量・・・

$$\text{回収電力換算量[t]} = \frac{\text{発電端電力量[Mcal]} \div \text{一次エネルギー換算係数※}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

$$\text{回収熱換算量[t]} = \frac{\text{回収熱量[Mcal]}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

$$\text{回収ガス換算量[t]} = \frac{\text{ガス回収量[t]} \times \text{ガス低位発熱量[Mcal/t]}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

$$\text{スラグ製造熱換算量[t]} = \frac{\text{スラグ回収量[t]} \times \text{スラグ製造熱量[Mcal/t]} \cdot \cdot \cdot (\text{灰分の加熱＋溶融})}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

※一次エネルギー換算係数：電力を一次エネルギー量に換算するために、現状の商用火力発電の発電効率として0.4を用いる。

〔投入可燃分等の換算方法〕

投入量の可燃分等

- 投入量のうち可燃分等の発熱量を、A S R可燃分等 1 t あたりの低位発熱量を用いて重量換算する。

$$\text{A S R可燃分等 1 t の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]} = \frac{\text{A S R低位発熱量[Mcal/t-ASR]}}{100\% - \text{灰分[\%]}}$$

- 投入可燃分等のA S R換算重量合計＝廃棄物換算量＋鉍石換算量＋石油換算量＋天然ガス換算量＋石炭換算量＋・・・

$$\text{廃棄物換算量[t]} = \frac{\text{廃棄物投入量[t]} \times \text{廃棄物の低位発熱量[Mcal/t]}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

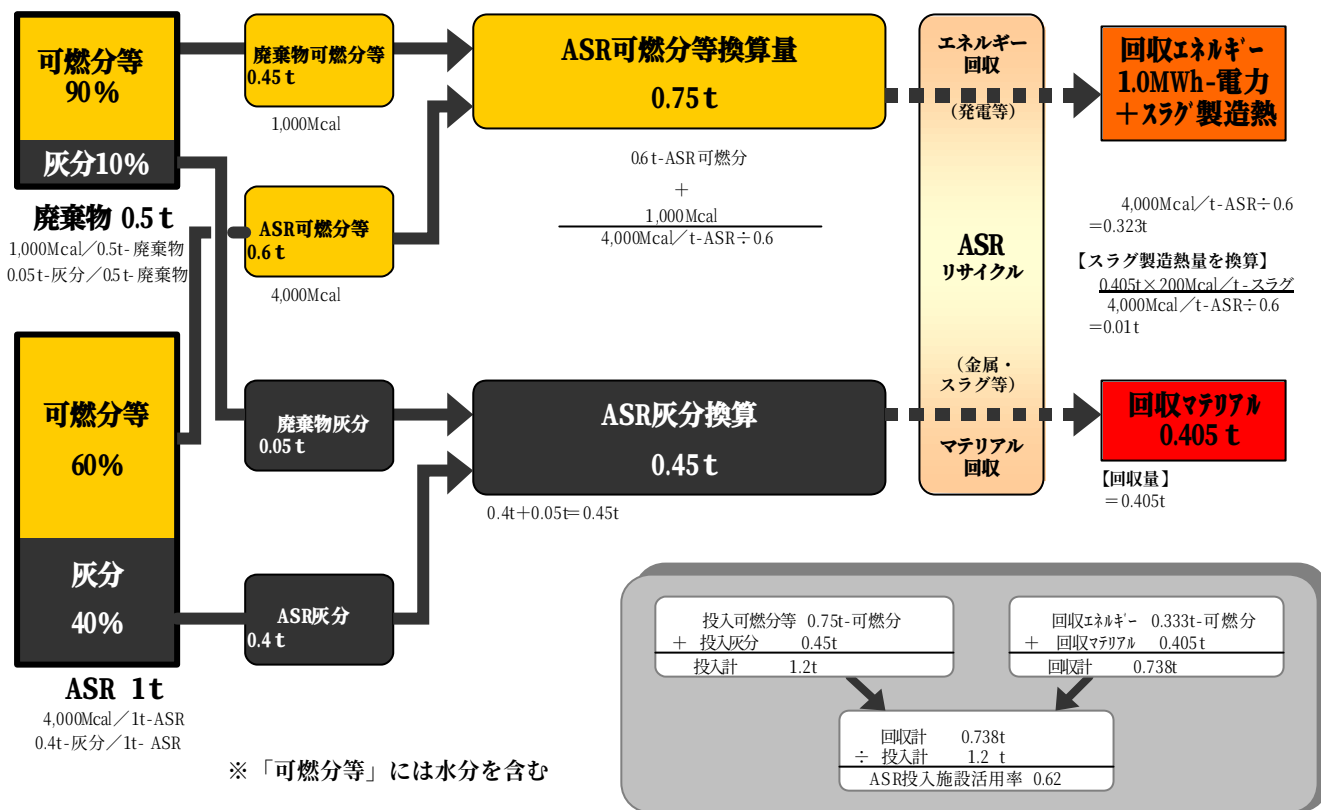
$$\text{鉍石換算量[t]} = \frac{\text{鉍石投入量[t]} \times \text{鉍石の低位発熱量[Mcal/t]}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

$$\text{石油換算量[t]} = \frac{\text{石油投入量[t]} \times \text{石油の低位発熱量[Mcal/t]}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

$$\text{天然ガス換算量[t]} = \frac{\text{天然ガス投入量[t]} \times \text{天然ガスの低位発熱量[Mcal/t]}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

$$\text{石炭換算量[t]} = \frac{\text{石炭投入量[t]} \times \text{石炭の低位発熱量[Mcal/t]}}{\text{A S R可燃分等の低位発熱量[Mcal/t-ASR可燃分]}}$$

ASR投入施設活用率の具体的な計算方法 例)



○A S Rリサイクル施設は、A S R専用で処理を行うものよりも、むしろ素材産業などが生産工程において同時にA S Rのリサイクルを行うケースや他の廃棄物と混合処理を行うケースの方が多く、かつ技術・コストの面で優位なことが多いため、ここでは施設全体のリサイクル性を評価しているものである。

○各施設毎に上記方法により計算した「A S R投入施設活用率」が一定の水準を超えている場合に、当該施設をリサイクル率の計算に組入れ可能な施設とする。

現在稼働中又は稼働予定の施設のうち主要なものについて算出したA S R投入施設活用率は、以下のとおりであるが、この「一定水準」の具体的なレベルは、積極的にサーマルリサイクルを行っている一般廃棄物焼却施設のレベルとし、これを超えていることが高度なマテリアルリサイクル及びサーマルリサイクルを複合的に行っているA S Rリサイクル施設であるにとらえることが適当と考えられる。具体的な数字としては、「A S R投入施設活用率0.40以上」をメルクマールとすることが適当となる。

○なお、A S Rリサイクル施設がA S R投入施設活用率をクリアしているか否かは自動車製造業者等がリサイクル率の実績を公表する際にあわせて公表することとなるが、この際には当該施設におけるエネルギー投入・回収とマテリアル投入・回収の割合といった情報も含めて情報提供を行うことが、リサイクル料金を負担する自動車所有者の理解を得る観点からも社会的に望まれるものである。

ASR投入施設活用率の算出結果

(1) ASR投入施設活用率の算出結果

既存、あるいは計画されているASRリサイクルプラント（及び参考事例として一般廃棄物の清掃工場のごみ発電事例）についてASR投入施設活用率を求めた結果は以下のとおりである。

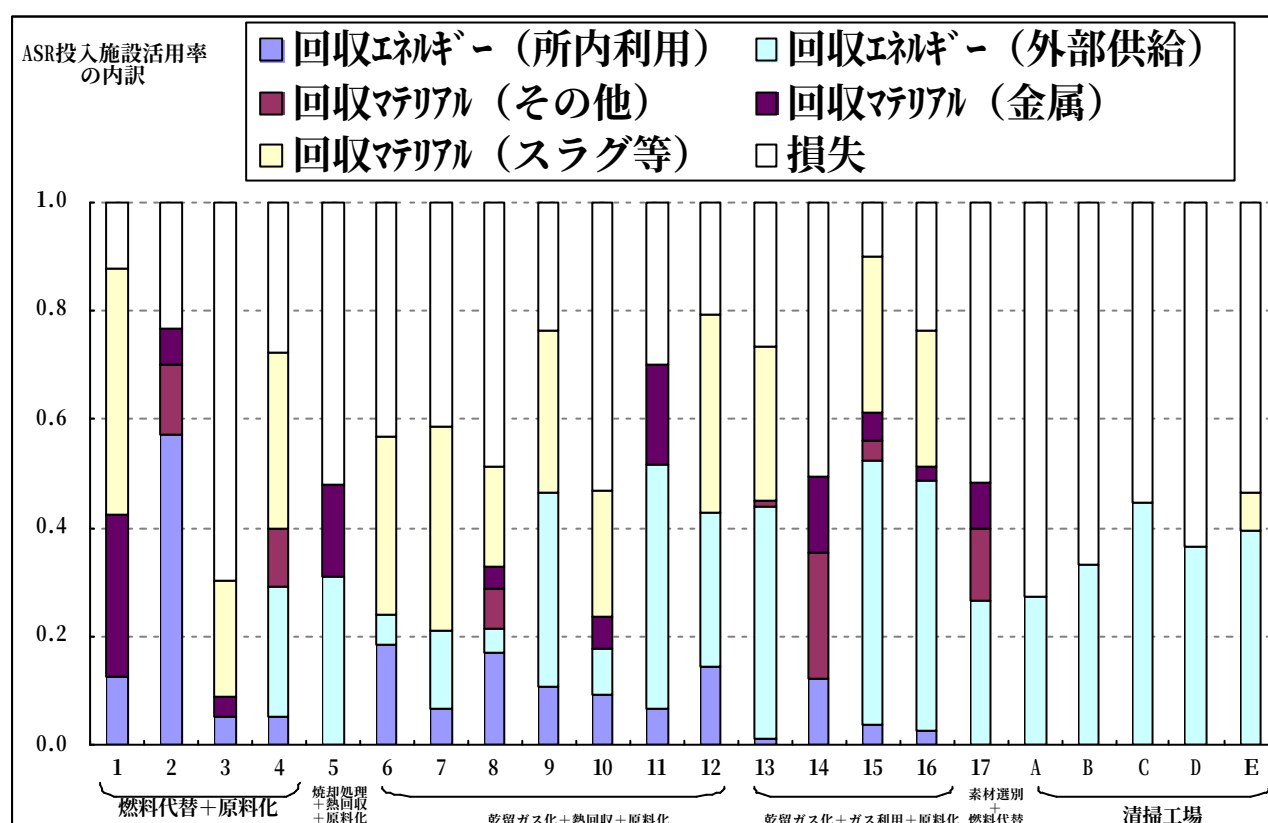


図1 ASR投入施設活用率の内訳

(単位：t/t-ASR)								
	1	2	3	4	5	6	7	8
投入量計	21.37	1.75	1.88	1.60	1.00	2.20	1.24	1.03
回収量計	18.71	1.35	0.57	1.15	0.48	1.25	0.73	0.53
回収/投入	0.88	0.77	0.30	0.72	0.48	0.57	0.59	0.51

	9	10	11	12	13	14	15	16
投入量計	1.86	1.10	0.98	1.53	2.21	1.04	2.54	1.24
回収量計	1.42	0.52	0.69	1.21	1.62	0.51	2.28	0.95
回収/投入	0.76	0.47	0.70	0.79	0.73	0.49	0.90	0.76

(単位：t/t-可燃ごみ)						
	17	A	B	C	D	E
投入量計	1.04	1.00	1.00	1.00	1.06	1.14
回収量計	0.50	0.27	0.33	0.45	0.39	0.53
回収/投入	0.48	0.27	0.33	0.45	0.37	0.46

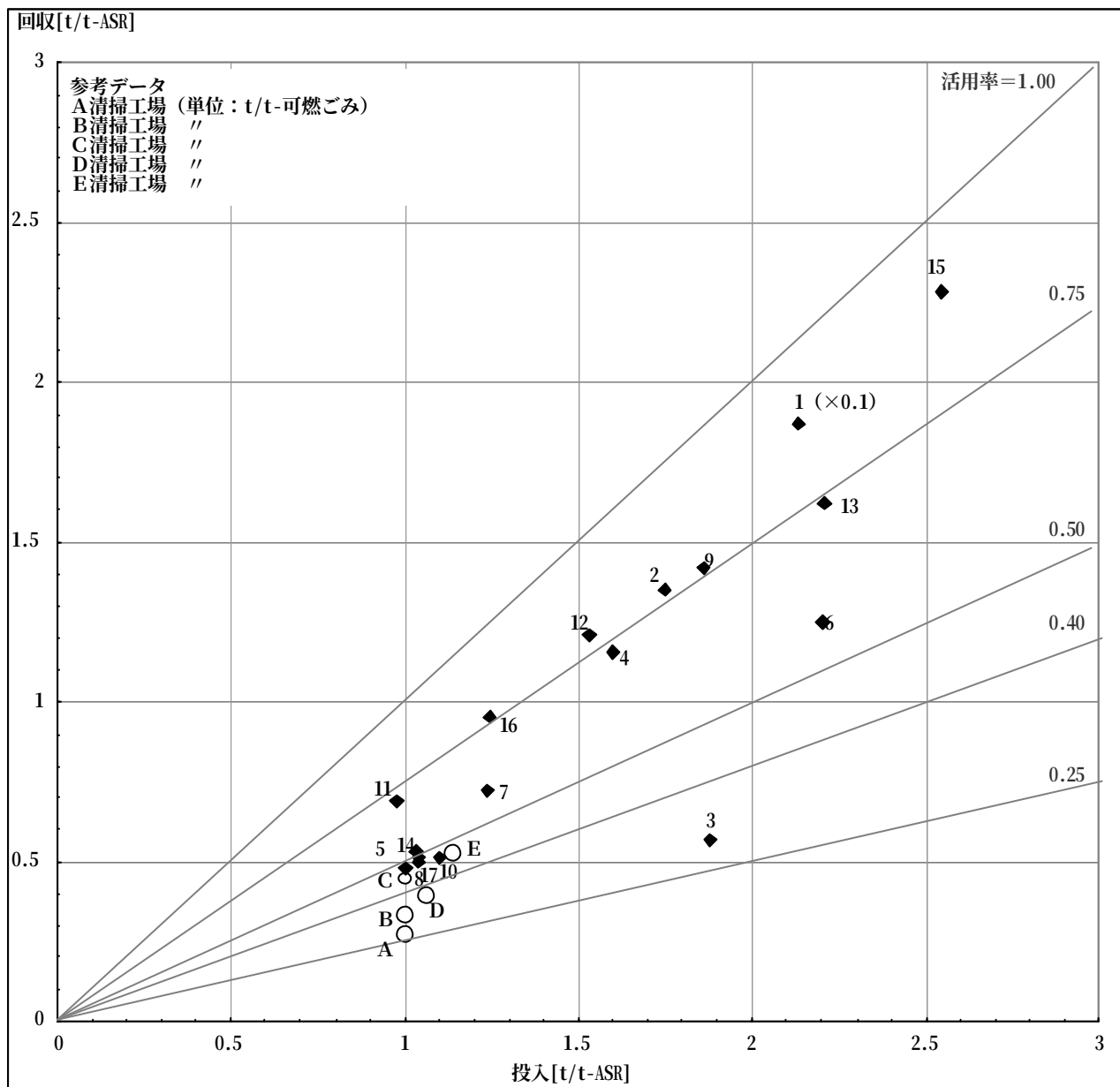


図2 ASR投入施設活用率
 (グラフは1のみ投入・回収の値をそれぞれ×0.1してプロットしている)

(2) A S Rリサイクル施設において生成する溶融スラグの扱いについて

○A S R投入施設活用率の算定にあたっては、金属等のマテリアル回収や熱・電気等のエネルギー回収（利用）に加えて、その過程で生成する溶融スラグの有効利用の可能性について検討する必要がある。

○溶融スラグは路盤材、建設資材（コンクリート用骨材、アスファルト混合物用骨材等）、埋め戻し材、コンクリート二次製品用材料等に使われることが考えられるが、溶融スラグが有効利用されるかどうかは経済全体での需要の影響を大きく受けるものである。

したがって、A S Rリサイクル率を算定する際には生成した溶融スラグのうち実際に有効利用されたものだけを算定に加え、結果的に有効利用されなかったものはA S Rリサイクル率に含めないこととする。具体的な方法としては、A S Rリサイクル率の算定にあたってそれらを「残さ」としてカウントすることで対応することとする。

○他方、個別A S Rリサイクル施設がA S R投入施設活用率に係る基準をクリアするか否かは、その施設が有する能力に着目して判断されるものであるところ、仮に、実際に溶融スラグが有効利用されるかどうかを加味するとなれば、施設能力自体変わらなくとも市況の影響を受けることによって基準を満たすか否かが変わることとなってしまうため、安定したA S Rリサイクルの体制整備に支障を来す可能性が高い。

○そこで、溶融スラグに係るA S Rリサイクル施設の施設能力については、「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用に関する指針（平成10年3月26日厚生省水道環境部長通知）」における重金属の溶出基準を満たすことにより生活環境保全の観点から社会的に認められるようにした上で、それ以上については季節変動等も含めた経済全体の需要に左右される要素が大きい点に鑑み、市場における商品性自体はあることを確認する観点から、生成する溶融スラグの一部が実際に原材料として市場に供給されているかどうかを判断材料とすることが適当である。

○仮に、溶融スラグが利用されずに結果として残さが多くなり、自動車製造業者等の全体のリサイクル率を引き下げるような技術の施設であれば、全体として規定のリサイクル率の達成が困難となるため、このような場合には、自

自動車製造業者等又はその委託を受けるA S Rリサイクル事業者は、溶融スラグが有効利用可能な成分となるよう技術を調整する他、溶融スラグの用途・販路を拡大する努力を要することとなるものであり、それも不可能となれば、自動車製造業者等はしだいに他のA S Rリサイクル施設との委託契約を模索するようになるものと考えられるものである。

いずれにせよ最終処分量の極小化のためには、環境保全の観点から社会的に認められる品質とした上で、溶融スラグの需要拡大を図ることが必要であり、自動車製造業者等及びA S Rリサイクル事業者自らの努力に加え、需要側の産業における利用努力や国における標準化への取組み努力などの各般の取組みが必要となる。

【5. A S Rリサイクル率が満たすべき具体的水準】

(1)基本的考え方

○乗用車については平均10年後に使用済自動車となることに加え、自動車リサイクル法は自動車製造業者等は再資源化基準（A S Rリサイクル率）を勘案して新車時に収受するリサイクル料金を設定する仕組みであることに鑑みれば、直近においてA S Rリサイクル率が満たすべき水準のみならず、将来的なA S Rリサイクル率の水準についても定めることが必要である。

○具体的には、使用済み自動車リサイクル・イニシアティブにおける「2015年以降リサイクル率95%」との目標を十分に満たすものとなるよう、現状のA S R以外の部分でのリサイクル実効率を前提に使用済自動車全体のリサイクル率が2015年に95%になるように（逆に言えば、A S Rを中心とした最終埋立量が5%以内になるように）勘案してA S Rリサイクル率を設定することとする。この場合、具体的な計算手法自体は異なる可能性があるものの、EU廃車指令等における目標水準と同レベルのものとなる。

但し、イニシアティブにおいては、正確には「リサイクルに向けられた重量」でもってリサイクル率を計算することを想定しているところ、A S Rについてはその最終処分量の極小化が至上命題であること等に鑑み、A S Rリサイクル率水準の決定にあたっては、A S Rリサイクル施設投入後の残さ分についてはリサイクルとはみなさないとの一段厳しい考え方に立つものとする。

○他方、A S Rリサイクル施設の整備には相当の準備期間を要するものであるため、自動車リサイクル法施行当初においては、現状把握されている整備可能な施設能力の限界を十分に考慮に入れた上でA S Rリサイクル率を決定し、これを2015年に向けて段階的に引き上げていくこととするのが適当である。したがって、少なくとも法施行当初は埋め立て（減容固化した上でのものも含む）などの既存手法が一部残らざるをえないことに留意する必要がある。

○いずれにしても、不確定な要素も多いことから、将来大きな諸情勢の変化がある場合には、A S Rリサイクル率が満たすべき水準について見直しを行うことも必要となりうるものである。

(2) 具体的な水準

① 2015年度以降におけるA S Rリサイクル率の水準

○現状における使用済自動車全体のリサイクル実績は、モニタリング結果に基づく試算によれば、自主的に行われているA S Rリサイクルを加味しなければリサイクル実効率81～83%程度（A S Rリサイクルを加味すれば84～86%程度）、国内A S R発生重量年間55万トン～75万トン程度となっている（参考資料8参照）。

あくまでマクロでの試算であることや廃車ガラ輸出、電炉等投入、中古車輸出数などは現状必ずしも十分な統計データがなく、また社会情勢の変化の影響を受ける性質のものであること等から、上記のように幅をもって数字を理解する必要がある。

○この点、

- ・そもそもA S Rリサイクル施設が予想以上に不足することとならないようA S R発生重量は多めに見積もっておくことが適当であること
- ・現在、A S R埋立コストの上昇及びそれに伴う廃車ガラ引取の逆有償価格上昇を嫌って廃車ガラ輸出数が増加しているところ、自動車リサイクル法施行後はこうしたものは国内の破碎処理工程に渡り、国内で発生するA S R量が増加することも想定されること
- ・今後製造等される自動車については、燃費向上等のための軽量化の観点から、リサイクルしやすい金属素材が他の素材に置き換わる傾向での要請もあるものの、自動車リサイクル法の仕組みによりA S R発生量が増加しな

いようリサイクル設計がなされることを前提にすれば、現時点において自動車の組成が大幅に変化していくことは予想されないこと等から、A S Rリサイクル率の水準を決定する前提としてはA S R発生重量は75万トン程度と見込んでおくことが適当と考えられる。

これをもとに使用済み自動車リサイクル・イニシアティブに定める「2015年以降使用済み自動車のリサイクル率95%」を達成することを考える。

年間発生する使用済み自動車全体は、

(使用済み自動車発生台数514.8万台 — 中古車輸出台数75万台)
×平均車重1.1トン = 4,837,800トン
であるが、リサイクル率95%となれば、A S Rの埋立等最終処分量は、
4,837,800 × 5% = 241,890トン以内にする必要がある。これを約24万トンとすれば、

A S R自体のリサイクル率は
〔75万トン－24万トン〕 / 75万トン = 0.68となり、
自動車製造業者等は引き取ったA S Rについて70%程度のリサイクル率を達成することが必要となると考えられる。

○なお、前記のとおり、現在検討中のA S Rリサイクル率の算式においては、市場において販売できないなどの有効利用されない溶融スラグも含め残さとして観念される（したがって現状の使用済み自動車リサイクル・イニシアティブにおける「リサイクルに向けられる重量」という考え方よりも厳しい考え方となっている）ため、仮にイニシアティブにおける「リサイクルに向けられる重量＝A S Rリサイクル施設への投入量」という考え方そのものでリサイクルをとらえた場合には、ここでのA S Rリサイクル率水準70%を達成すれば、使用済み自動車全体のリサイクル実効率は100%に近い状態になるものと推察される。

また、このようなことから、A S Rリサイクル率70%であるからとしても容積としては管理型処分場への埋立量が残る30%そのものになるということだけでなく、埋立容積は相当程度減少することは確実であるものと推察される。

②制度施行当初及び2015年度までの中間的な目標としてのASRリサイクル率の水準

- 現時点において様々なASRリサイクル施設が整備されていくことが予想されているが、あくまで計画段階でしかないものが多いこと、「ASR投入施設活用率」を満たすものである必要があること、家電等のシュレッダーダストとの競合関係にもあることに加えて、こうしたASRリサイクル施設からは有効利用されないスラグなど一定程度の残さが発生することが想定されることからすれば、制度施行当初再資源化がなされるものとしてASRリサイクル率の算定にあたって確実に分子に計上可能な量は25万トン程度と予測される。

※なお、全部再資源化認定（31条認定）スキームについては、今後の実施体制の検討の中である程度進展することも想定されるが、電炉等の需要側の要素に左右される面も大きいため、少なくとも自動車リサイクル法施行当初の実施量見通しを現状において行うのは難しいことから、施行当初のASRリサイクル率の目標設定に当たってはカウントしていない。

- このため、

$25\text{万トン} \div 75\text{万トン} = 0.333\cdots$ となり、制度施行当初（2005年度以降）のASRリサイクル率の水準は、30%程度とすることが適当と考えられる。

- また、自動車リサイクル法施行当初の目標と2015年度以降の目標の中間地点として、2010年度以降におけるASRリサイクル率の水準は、双方（30%と70%）の中間値をとって50%と設定することが適当と考えられる。

なお、前記の通り、不確定な要素も多いことから、将来大きな諸情勢の変化がある場合には、ASRリサイクル率が満たすべき水準について見直しを行うことも必要となりうるものであることについて留意が必要である。

③まとめ

○以上を整理すれば、自動車製造業者等が達成すべきA S Rリサイクル率の水準は以下のとおりとなる。

	A S Rリサイクル率
2 0 0 5年度以降	3 0 %以上
2 0 1 0年度以降	5 0 %以上
2 0 1 5年度以降	7 0 %以上

Ⅲ. エアバッグ類の再資源化について

【１．前 提】

(1)エアバッグ類の指定回収物品としての政令指定

○エアバッグ類については、産業構造審議会・中央環境審議会合同会議における検討等を経て、指定回収物品（解体業者が回収して自動車製造業者等に引渡し、自動車製造業者等がこれを再資源化する義務を有する物品）として昨年１２月に政令指定がなされている。

これは、以下の理由によるものである。

- ・エアバッグ類はガス発生剤を使用しており爆発性があるため、リサイクル工程における安全性の確保の点で問題があり、また１９９９年に（社）日本自動車工業会が自主的に使用全廃するまではエアバッグ類のガス発生剤として有毒なアジ化ナトリウムが使用されていたこと（したがって既販車にはなおアジ化ナトリウムを使用しているものが多い。但し作動処理されれば無毒化される。）から解体工程においてその適正な処理が特に求められるものであること
- ・他方、エアバッグ類の作動処理時には非常に大きな音が発せられるものであることから適正処理の全てを解体業者の責任で行うことは困難であること
- ・エアバッグ類を指定回収物品に指定し、自動車製造業者等にその引取り・再資源化義務を課することにより、従来からの取組みに加えて、自動車製造業者等の創意工夫によるエアバッグ類の取り外し容易設計やリサイクル容易設計が更に促進されるものと見込まれ、大量・効率的なリサイクル・処理が進展することが期待できるものであること

○エアバッグ類の種類は多岐にわたるものであるが、リサイクル工程における問題の根幹の面で同種のものであることから、運転席・助手席前方のエアバッグに加えて、サイドエアバッグ、カーテン式エアバッグ、プリテン

ショナー付シートベルト等の衝突の際に人身保護の機能を有するガス発生器（インフレーター部分）については全て指定回収物品の対象となっている。

(指定回収物品)

令第三条 法第二条第六項の政令で定める物品は、エアバッグその他衝突の際の人の安全を確保するための装置に使用するガス発生器とする。

(2)エアバッグ類の再資源化の方法

○現在エアバッグ類を適正処理・再資源化し、使用済自動車全体の再資源化を円滑化するための方法としては、

①取り外し回収して一定の施設に集めて作動処理し、その後金属回収等により再資源化を図る方法（取り外し回収処理）

という原則的な方法に加え、

②解体業者において車上作動処理（使用済自動車に搭載されたままの状態での作動）して、使用済自動車に搭載されたままシュレッダー工程等に送られることにより再資源化を図る方法（車上作動処理）

についても存在するところであるため、後者の車上作動処理の位置付けについて整理することが必要となっている（イメージ図参考資料9参照）。

○なお、エアバッグ類を取り外してそのまま部品としてリユースすることについては、それが適切に作動するか否かを明確に担保する手段に乏しいことから、人身の安全性を確保する装置というエアバッグ類の機能に鑑みれば、再資源化の方法としては想定しないことが適当と考えられる。

【2. 車上作動処理の位置付けについて】

(1)車上作動処理の実態と意義

○エアバッグ類の作動方式技術としては大きく機械式と電気式に分類することができるが、近年搭載されているエアバッグ類は電気式のものが通常であ

り、車両に搭載された状態のエアバッグ類に電気信号を送ることによって車
上作動処理することが可能である。

特に、最近の新車においては、車両に搭載されたエアバッグ類の全てを一
度に短時間で車上作動処理できる一括作動機能を備えたエアバッグ類の導入
が主流となっている。

○1997年に当時の通商産業省が策定した「使用済み自動車リサイクル・イ
ニシアティブ」等においてもエアバッグ・インフレーター（ガス発生器）の適
正処理として車上作動処理も位置づけられており、これに基づき自動車製造
業者により車上作動処理のマニュアル作成・頒布に加え、一括作動処理用の
コネクタの規格化や作動ツールの開発がこれまで進められてきている状況
である。

○また、EU廃車指令において、廃車処理時の事前解体に関する規制として、「爆
発の恐れのある部品（例：エアバッグ）を取り外しまたは無害化すること」
と車上作動を想定した規定となっているように、欧州において車上作動処理
も位置付けられ一般的なものとなっている。

removal or neutralisation of potential explosive components (e.g.
air bags)

○自動車の安全性向上の観点から現在及び今後製造される新車へのエアバッ
グ類の搭載は一般化されており、かつ1台あたりの搭載個数についても運
転席及び助手席用エアバッグに加えて多数となる傾向にある（参考資料10、
11（（社）日本自動車工業会作成資料）参照）。

これに加えて前述の自動車製造業者等による一括作動機能の開発・導入
が同時に進展している実態に鑑みれば、車上作動処理は取り外し回収処理
に比較して処理が容易かつ短時間で済む場合が多いため、解体業者におけ
る作業効率や自動車リサイクル全体におけるコスト低減の観点から、車上
作動処理についてもエアバッグ類の効率的な処理手段の1つとして自動車
リサイクル法の枠組みの中で位置付けることが重要であると考えられる。

(2)エアバッグ類の車上作動処理にあたって考慮すべき留意点に関する考察

解体業者が車上作動処理を行う際には、ガス類や大きな作動音が発生する
ため、作業員の作業安全面での影響及び周囲の環境への影響について評価が
必要となるが、これについて（社）日本自動車工業会が行った試験結果を踏

また考察は以下のとおり（参考資料１２（（社）日本自動車工業会作成資料）参照）となる。

○車上作動処理後の発生ガス

- ・CO、SO₂、NO、NO_x、アンモニア、シアン、硫化水素、アセトアルデヒド等が発生ガスとして含まれているが、作業後にドアを開けて適宜換気をすることにより一定時間でガス濃度は車室・車外ともに十分に低下するため、作業者を含めた人体に影響があるほどのものではなく、近隣環境に対しても特段の問題があるものではない。若干の臭いはするものの、これも特段環境規制に抵触するほどのレベルではない。

（解体業者の作業場は少なくとも四方全てが囲まれているということは少なく、仮にそのような場合には作業場の建屋内に十分なスペースがあることが通常である。）

○車上作動時の作動音

- ・エアバッグ類の車上作動を行う場合、瞬間的には90～100dB程度（3.75m離れた場所での実測結果：騒々しい工場～電車のガード下レベル）の大きな音が発生することになるが、連続しての騒音ではないため、作業環境という意味で労働安全衛生法上の「著しい騒音が発生する屋内作業場」にあたるほどの騒音レベルではない。

- ・エアバッグ類の車上作動については騒音規制法の対象となる特定施設にあたるものではないが、条例による特段の規制や作業場が隣家に近いといった場合には、実態上車上作動を行うことが困難であることについては留意が必要である。

囲いや覆いなどの道具を利用すること等により作業音の低減をかなりの程度図ることができる場合もあるため、こうした方策について引き続き検討を行うことが重要であるが、いずれにしても車上作動処理が不可能な場合には、通常に取り外し回収処理を行うことによって適切に対応することが必要となる。

(3)結 論

○上記(1)、(2)を踏まえれば、自動車製造業者等が解体業者に対して適切な作業方法（自動車の窓を閉めて作業を行うこと、電気信号を送って展開処理する際には自動車から一定距離をおいて作業を行うこと）やエアバッグ類の装置情報（車体毎の装備情報、発生ガスについての情報等）についての情報提供を例えば以下のように積極的に行うことを前提に、車上作動処理についても取り外し回収処理と並んでのエアバッグ類の適正な処理のための選択肢として位置付けることが適当である。

- ・作業手順等のマニュアル(取り外し回収処理も含む)の作成・配布やインターネット上でのサイト開設による適切な車上作動処理方法に関する情報提供
- ・車上作動処理（取り外し回収処理も含む）の全国説明会（作動処理を実際に行い説明）を開催

○他方、既述のように

- ・近隣の住居に近いなど個々の解体業者の周辺環境及び作業場の状況によっては、車上作動処理を行うことは困難な場合があること
- ・そもそも、数としては少ないが機械式のエアバッグ類など構造上車上作動が不可能なものが存在すること

等から車上作動処理は全ての場合に可能なものではなく、あくまでも1つの選択肢としてとらえるべきものであることに留意が必要である。

○いずれにしても、自動車製造業者等はエアバッグ類の取り外し容易性の向上に加え、効率的な作業方法である車上作動処理がより簡便かつ多くの解体事業者において可能となるよう、車上一括作動処理システムの更なる改善や作動時の音の低減といった方向での設計・製造にも努め、解体業者の行為負担及びリサイクル料金という形での自動車所有者の経済的な負担を軽減していくこと（要すれば将来的には指定回収物品としての指定が解除可能となるような取組みを進めていくこと）が重要であると認識される。

また、自動車製造業者等は上記のような設計・製造の工夫に加えて、取り外し回収・車上作動処理の双方をにらんで、エアバッグ類の搭載情報を様々な方法で解体業者に積極的に情報提供していくことが重要である。

(4)車上作動処理の法制的な位置付けの整理

○指定回収物品たるエアバッグ類は、自動車リサイクル法の法制上あくまで解体業者が使用済自動車から回収して自動車製造業者等が再資源化を行うものであるため、解体業者が車上作動処理を行う場合についてもその最終的な再資源化の責任は自動車製造業者等が負うものと整理される。

車上作動によりリサイクル工程上の支障であるエアバッグ類の爆発性を喪失させればその後は作動処理済みのエアバッグ類が使用済自動車と共にシュレッダー処理されて金属回収がされる又は解体自動車全部利用者（電炉等への投入、廃車ガラ輸出）にまわることになることから、自動車製造業者等が解体業者に対して委託してエアバッグ類の車上作動処理作業を行うことでもってエアバッグ類の再資源化がなされているものと観念されることになる。（但し、当該委託契約は両者の合意によるものとする。）

○自動車製造業者等と解体業者間における委託契約に関しては、以下のよう
に整理がなされる。

- ・自動車製造業者等の委託先となる解体業者は、上記(3)における考察を踏まえ、作業場及びその周辺環境との関係で車上作動処理が可能な解体業者を想定。
- ・車上作動処理は自動車製造業者等の行う再資源化に位置づけられることから、解体業者への委託は自動車リサイクル法第28条に規定する主務大臣による再資源化認定の対象となる。
- ・委託による適正な車上作動処理を確保するため、委託契約において委託先解体業者は適正な車上作動処理を行うこと及び実施状況を帳簿等で管理・記録すること等の義務づけが行われ、自動車製造業者等は帳簿等の点検を定期的に行うことなどによって再資源化義務の確実な履行を担保することが適当である。委託先となる解体業者は、委託契約に基づき車上作動処理を実施し、自動車製造業者等から委託料金を得ることになる。
（これに対し、取り外し回収処理の場合には、回収料金を請求に応じて自動車製造業者等が支払うという点で形式的な違いは生じる）
- ・他方、解体業者が自動車製造業者・輸入業者と個々に委託契約を行うこと

は実務上煩雑であることから、実態上は共通の契約窓口を設置するなどして現実的かつ効率的な実務体制の構築を検討することが必要となる。

【3. エアバッグ類の再資源化基準（リサイクル率）について】

○自動車製造業者等は、指定回収物品の再資源化にあたっては、自動車リサイクル法第25条第2項に基づいて、「主務省令で定める再資源化を実施すべき量に関する基準」に従うことになっている。これは、引き取ったエアバッグ類（ガス発生器部分）について一定のリサイクル率を自動車製造業者等に課すものであり、1個1個のリサイクル率ではなく毎年度といった一定の時間的範囲における総量としてのリサイクル率を観念するものである。

○エアバッグ類の組成（金属構成比）については、エアバッグ類の種類、エアバッグ類メーカーの違い、製造年によって大きな差はなく、平均9割弱が金属により構成されている（参考資料13（（社）日本自動車工業会作成資料）参照）。

このためエアバッグ類のリサイクル率は、エアバッグ類全体として以下のとおりの式で定義することとし、達成すべき具体的な水準については金属組成を基に考慮して毎年度85%と定めることが妥当と考えられる。

この点、ASRのリサイクル率については、サーマルリサイクルを位置付けるためにリサイクル施設の条件を定義し、かつ施設整備の状況を踏まえて達成すべきリサイクル率は2015年度まで段階的に引き上げがなされることとは相違がある点に留意が必要である。

エアバッグ類のリサイクル率

$$= \frac{\text{引き取ったエアバッグ類（ガス発生器部分）のうち再資源化がなされた重量}}{\text{自動車製造業者等が引き取ったエアバッグ類（ガス発生器部分）の重量}} \\ \text{（分子・分母とも年度毎の重量）}$$

○自動車製造業者等の再資源化の実施状況としてのリサイクル率の公表にあたっては、取り外し回収の場合には、自動車製造業者等が実際に引き取ったエアバッグ類（ガス発生器部分）の重量と実際に再資源化がなされた重量を計測し算出することとなる。

他方、車上作動処理の場合はエアバッグ類が解体自動車（廃車ガラ）とともにシュレッダー処理される又は解体自動車全部利用者（電炉業者等又は廃車ガラ輸出）にまわることとなるため、その金属分が再資源化されることは自明である。実態上エアバッグ類部分のみを取り出してこれを計測することについても不可能であることもあり、これについてはリサイクル率を当然に達成しているものとみなしてリサイクル率の公表対象とはしないものと整理することが妥当な判断であると考えられる（他方、作動処理を行った車両の台数（装備情報のエアバッグ類の個数も含む）については公表対象とすることが適当）。

以 上

リサイクル率向上等の数値目標について

ー使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ（H9.5）より抜粋ー

Ⅲ. リサイクル率向上及び有害物質使用量削減等のための措置

Ⅲ－３. 数値目標

数値目標は次に掲げるとおりとする。

- ① ２００２年以降に販売が開始される新型車のリサイクル可能率は、９０％以上とする。
- ② 使用済み自動車のリサイクル率は、２００２年以降は８５％以上、２０１５年以降は９５％以上とする。
- ③ 使用済み自動車の処理の結果として排出され、埋立処分されるシュレッダーダストの容積の年間総量を、２００２年までに５分の３以下、２０１５年までに５分の１以下とする。ただし、１９９６年と同等の処理形態が続いた場合に当該年（２００２年、２０１５年）に発生すると計算されるシュレッダーダストの総容積を１とする。
- ④ 新型車の鉛の使用量（バッテリーを除く）は、１９９６年を基準年とし、２０００年末までに概ね２分の１以下、２００５年末までに概ね３分の１以下とする。
- ⑤ 新造車及び後付のＳＲＳエアバッグ・インフレーターを、２０００年までに処理時の作動が容易な構造とする。

（注）数値目標の詳細は、「使用済み自動車のリサイクル目標等（１９９６年１０月、小委員会）」の規定による。

（参考）

	２００２年以降	２０１５年以降
新型車	リサイクル可能率９０％以上	
使用済み自動車	リサイクル率 ８５％以上	リサイクル率 ９５％以上
埋立処分容量	１９９６年の５分の３以下	１９９６年の５分の１以下

	２０００年末までに	２００５年末までに
鉛使用量	１９９６年の２分の１以下	１９９６年の３分の１以下

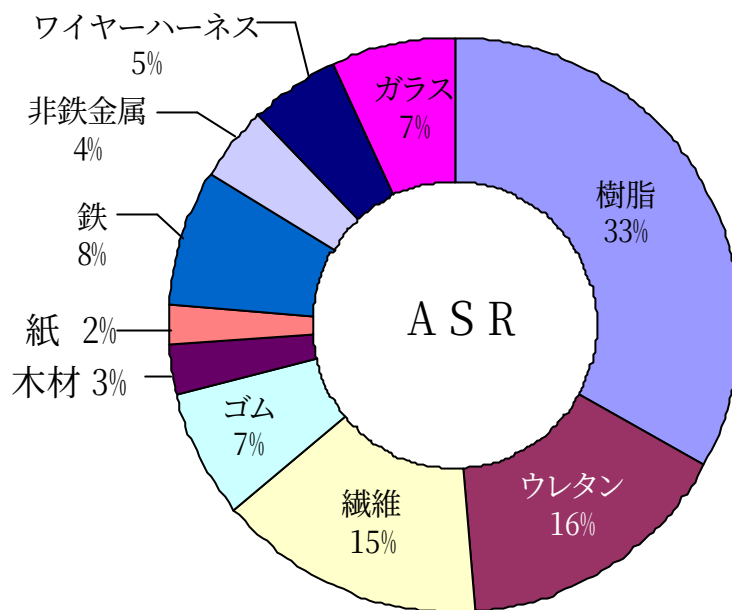
EUにおける廃車リサイクルに関する国内法化の動向

		EU ELV Directive (00年 10月 21日発効)	ドイツ国内法 (02年 7月 1日発効)	オランダ国内法 (02年 7月 1日発効)	スウェーデン国内法 (98年1月1日に自動車生産者責任法が発効し、その後適宜改正)
リサイクル率	可能率	・車両型式認証での証明 -可能率；95%以上（サマール10%以下） 型式認証Directive改定を、改定後 3年以降に市場へ出される車両より適用（05年よりの見込み）	EU指令に準じる ELV法では規定せずEU統一型式認証で執行）	EU指令に準じる ELV法では規定せずEU統一型式認証で執行）	ELV法では規定せずEU統一型式認証で執行）
	実効率	・各国政府は関連事業者が目標を達成するのに必要な措置を講ずる ┌ 06年 1月 1日迄に 85%以上（サマール 5%以下） └ 15年 1月 1日迄に 95%以上（サマール 10%以下）	関連事業者が目標達成の責任を負う ┌ 06年 1月 1日迄に 85%以上（サマール 5%以下） └ 15年 1月 1日迄に 95%以上（サマール 10%以下） 解体率目標、シュレッダー・ダストリサイクル率目標あり。 06年1月迄に解体業者による車両重量10%の取外しとリサイクル シュレッダー業者によるASRのリサイクル(サマール含む) 06年1月迄に 車両重量の5%に相当量のASRリサイクル 15年1月迄に 車両重量の15%に相当量のASRリサイクル （15年目標は10%をサマールリサイクル上限とする） ※車両重量は登録証記載重量から90%燃料重量および運転者（75kg）を差引いた重量とする	製造業者（又は輸入業者）が目標達成の責任を負う ┌ 03年 1月 1日より 85%以上（サマール 5%以下） └ 07年 1月 1日より 95%以上（サマール 10%以下）	製造業者（又は輸入業者）が目標達成の責任を負う ┌ 02年 1月 1日迄に 85%以上（サマール上限規定なし） └ 15年 1月 1日迄に 95%以上（サマール上限規定なし）
環境負荷物質		・03年 7月より鉛、カドミウム、水銀、クロム ⁶⁺ 使用禁止 過去販売車の補給部品は07年 7月まで免除） 代替困難な部品について適用除外リストを設定 技術開発状況に応じた定期的なリスト見直し	・EU指令に同じ	・EU指令に同じ	記載無し（但し環境保護局が法令実施に必要な追加規定を発効できる）
回収ネットワーク	回収	・各国政府は、関係事業者がELV回収システム整備するために必要な措置を講ずる	・最終所有者の許認可回収拠点への引渡し義務	製造業者（又は輸入業者）は回収およびリサイクルネットワークの整備の責任を負う	製造業者（又は輸入業者）が整備
	ネットワーク		・製造業者（又は輸入業者）による適切な密度による回収拠点整備（最終所有者から50km未満）		情報を環境保護局に提供）
費用負担		・最終所有者が費用支払いすることなしに、認可回収拠点で廃車を引き渡すめの、全てまたは大部分の費用を製造業者（又は輸入業者）が負担するための必要な措置を各国政府が講ずる ┌ 02年 7月 1日以降 新規販売車 └ 07年 1月 1日以降 全廃車	製造業者（又は輸入業者）は指定した回収拠点での自社ブランドELVの登録最終所有者から無償引取り製造業者等は自ら又は解体業者等に委託して廃車処理を行うこととなる。） ┌ 02年 7月 1日以降 新規販売車 └ 07年 1月 1日以降 全廃車 ・ドイツ以外の登録、1ヶ月未満のドイツ登録車は除く	・ELV無償引取りされるようすることを製造業者（又は輸入業者）が保証する責任を負う 02年 7月 1日より全廃車について適用	・98年以降販売車の製造業者（又は輸入業者）100%負担製造業者等は自ら又は解体業者等に委託して廃車処理を行うこととなる。）
報告 情報提供		各国政府は以下を行うための必要な措置を講ずる ・製造業者（又は輸入業者）による新車販売後 6ヶ月以内の解体情報提供、リサイクルに資する材料識別マークの付与 ・関連事業者による取組状況の情報開示 ┌ -設計上のリサイクル配慮事項 └ -液抜き、解体等の環境へ配慮したELV処理方法 - リユース、リサイクル方策の開発と最適化 - リサイクル率向上のための達成事項 各国政府の執行状況のEUコミッションへの報告	・製造業者（又は輸入業者）による新車販売後 6ヶ月以内の解体情報提供、リサイクルに資する材料識別マークの付与 ・製造業者（又は輸入業者）による取組状況の消費者への開示 ┌ -設計上のリサイクル配慮事項 └ -液抜き、解体等の環境へ配慮したELV処理方法 - リユース、リサイクル方策の開発と最適化 - リサイクル率向上のための達成事項 ・回収、解体/シュレッダー業者による遵法状況報告	・製造業者（又は輸入業者）による新車販売後 6ヶ月以内の解体情報提供、リサイクルに資する材料識別マークの付与 法執行後 13週間以内の生産者の義務履行計画提出 ・製造業者（又は輸入業者）による取組状況の当局への報告および消費者への開示 ┌ -設計上のリサイクル配慮事項 └ -ELV処理状況 - リユース、リサイクル方策の開発と最適化 - リサイクル率達成状況	引き取り場所に関する情報 環境保護局が必要とする情報
備考		・02年 4月 21日までに加盟各国が執行		・実際には、従来同様、新車登録者が登録時に基金に対して全車一律の額の料金を支払い、基金は自らが認定する解体業者が指定品目のリサイクルを行った場合にリサイクルに要する費用を支払うとのスキームを維持。	従前からある自動車スクラップ法により 新車登録者は登録時に政府基金にデポジットを積み、廃車時に一定額を受け取れる制度と併用。

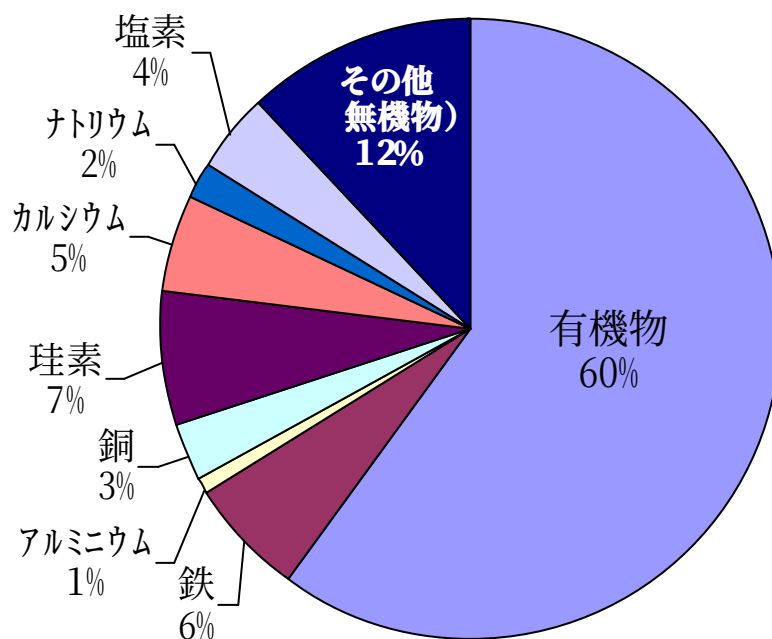
その他

- ①ドイツには、埋め立て規制があり、05年 7月 1日以降はTOC（Total Organic Compounds）が3%を超える廃棄物、有害物質含有量/溶出量の基準を超える廃棄物は埋立禁止となる
- ②ドイツの循環経済・廃棄物法では、次の要件を満たす場合にエネルギーの利用が認められる。1)廃棄物の持つ熱量11MJ/kg以上
2)燃焼熱回収率75%以上 3)熱を自ら利用または第3者へ供給 4)できるだけ中間処理無しに利用プロセスで生じる廃棄物を埋立処分できる事 具体的な計算方法や検証方法については特段の決まりはない模様）

ASRの構成 例)



ASR組成分析



有機物 60%に対し無機物 40% 特に価値の高い金属銅 (主にワイヤハーネスの銅が 3%前後含まれる。)

有機物 : 廃プラスチック類等発熱量が石炭並みの成分 (19MJ/kg)

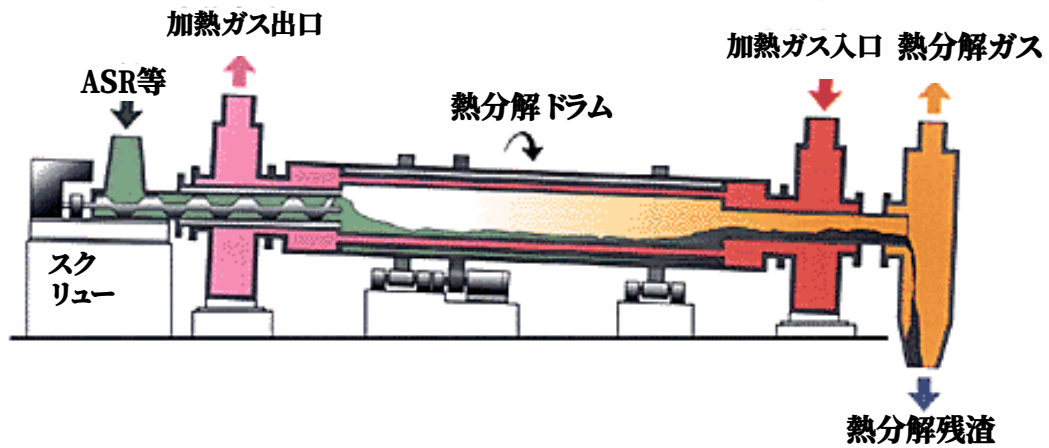
〈社〉日本自動車工業会

ASR リサイクル技術の分類と概要

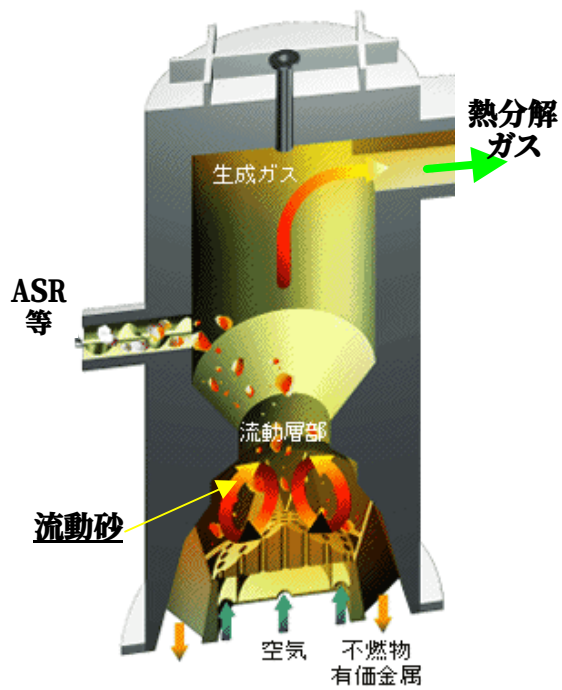
タイプ	技術概要 特徴
燃料代替 ＋ 原料化	・非鉄金属製錬等、素材産業の既存設備を活用する技術として実績がある。 ・ASR中の可燃成分は従来の石炭や重油等の一部として代替利用される。 ・また、ASR中の残留金属は本来の製錬工程の中で回収する。具体的には、銅、亜鉛、鉛、および微量の貴金属類等が回収されている。 ・その他の無機物も製錬工程の中で原料・添加剤等として活用される。 ・実際には、製錬炉等に直接投入するケースや前処理を行い既存設備での利用効率を上げてから供するケースがある。 ・環境面では、既存のインフラ・蓄積技術を活かした総合的な技術が確立されている。
焼却処理 ＋ 熱回収 ＋ 原料化	・通常の焼却処理を行い、連続する排熱ボイラーによって蒸気や電力の形で熱回収する。 ・上記、焼却工程で排出される焼却灰や残渣は、専用の灰溶融炉で処理、混合メタルとスラグとして回収される。 ・得られたメタルはカウンターウェイト等に、スラグは舗装材等に有効利用される。 ・環境面では、燃焼制御、高温による二次燃焼とダイオキシンの再合成を防ぐ排ガスの急冷、活性炭や触媒によるダイオキシンの除去等、総合的な技術が確立されている。
乾留ガス化 ＋ ガス利用 ＋ 原料化	・ASRを600℃程度で乾留ガス化し、発生する可燃性ガス（水素や一酸化炭素が主成分）を回収する。 ・可燃性ガスは、さらに改質及び精製して燃料ガスとし、ガスエンジン発電や工業用燃料等として利用する。 ・乾留残渣は、そのまま工業用カーボン材料等に利用するか、無機材料と共に1200℃以上の高温で溶融スラグ化する。 ・乾留装置にはその形式によってキルン方式、流動床方式、シャフト炉方式（鉄鋼技術応用）等に分かれる。 ・環境面では、①乾留ガス化は、元々無酸素雰囲気下での乾留であることからダイオキシンが生成し難い上、ダイオキシンの再合成を防ぐ乾留ガスの急冷、ガス処理等、総合的な技術が確立されている。
乾留ガス化 ＋ 熱回収 ＋ 原料化	・ASRを600℃程度で乾留ガス化し、発生する可燃性ガス（水素や一酸化炭素が主成分）を連続する二次燃焼炉（溶融炉）＋ボイラーにて熱回収（発電）する方式。 ・乾留残渣は、無機材料と共に1200℃以上の高温で溶融スラグ化する。 ・乾留装置にはその形式によってキルン方式、流動床方式、シャフト炉方式（鉄鋼技術応用）等に分かれる。 ・環境面では、①乾留ガス化は、元々無酸素雰囲気下での乾留であることからダイオキシンが生成し難い。②さらに、溶融炉は、燃焼制御、高温による二次燃焼とダイオキシンの再合成を防ぐ排ガスの急冷、活性炭や触媒によるダイオキシンの除去等、総合的な技術が確立されている。
素材選別 ＋ 燃料代替	・通常のシュレッダー工程から発生するASRについて、更に種々の選別工程を加え特定の単一素材を回収・再利用する。 ・選別には各種篩いの他、風力選別、比重選別、磁力選別、渦電流選別等を用いる。 ・また、前処理としてASRの二次破碎を行なうこともある。 ・得られる素材は銅等の残留非鉄金属、ガラス、軽量樹脂混合物等である。

ガス化炉の形式

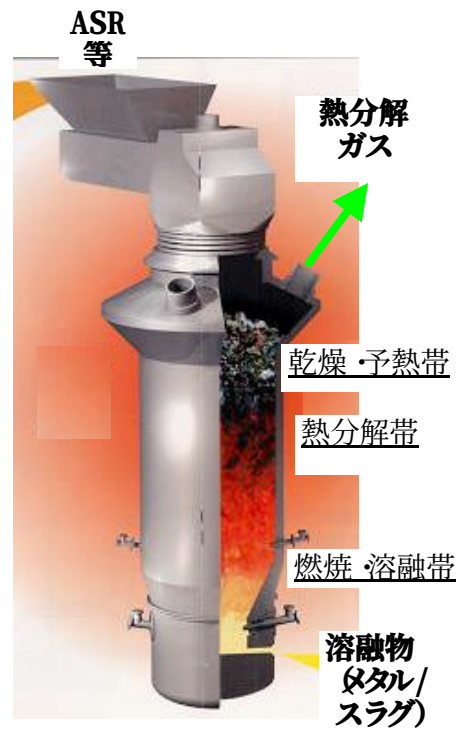
・ロータリーキルン方式



・流動床方式



・シャフト炉方式



ASR リサイクル施設におけるリサイクルの概要 (その 1)						現在稼動中または稼動予定のもののうち主要なものの例]			
タイプ	施設名	稼動状況	方式	システムフローおよびその概要	能力 (ASR)	サーマル回収物 および回収量	マテリアル回収物 および回収量	埋立て物	混焼物 (ASR混焼率)
燃料代替 ＋ 原料化	A	02年10月現在 1万トン／月 稼動中	銅溶錬炉直接投入 溶解用燃料代替 ＋ 銅原料化	システム概要 銅精錬工場のインフラを活用したASRリサイクルシステム。粗銅・有価金属を回収。	12万トン／年	・スラグ等製造熱 蒸気＋電力 (所内利用)	・粗銅・有価金属 ・溶融スラグ (活用)	0	銅鉱石 廃タイヤ 他のSR 5%)
燃料代替 ＋ 原料化	B	02年10月現在 550トン／月 稼動中	流動床式 乾留ガス化炉 ＋ 焼却溶融炉 ＋ 還元炉 ASR＋廃プラ の熱利用 低品位銅スラッジ から金属銅回収 ＋ 乾留残渣資源化	システム概要 流動床式乾留ガス化炉＋溶融炉＋還元炉を組み合わせ ASR、廃プラを熱源に粗銅・有価金属を回収。	0.8万トン／年	・スラグ等製造熱	鉄・非鉄 粗銅・有価金属 溶融スラグ (活用)	ほぼ0	銅スラッジ 廃プラ 51%)
燃料代替 ＋ 原料化	C	02年10月現在 4000トン／月 稼動中	銅・鉛精錬工場を 活用したASR リサイクルシステム 流動床による 焼却処理プラント	システム概要 ASR、電子基板、家電SR等を流動床炉 (約700℃)で燃焼させ、蒸気回収＋銅・鉛精錬工程で粗銅・粗鉛・有価金属を回収。	3.6万トン／年	蒸気 (所内利用)	・粗銅・粗鉛 ・有価金属 ・ガラス分 (珪砂代替) (活用)	0	・電子基板 ・家電SR ・廃プラ 60%)

表 中 語 句 説 明

①一廃：一般廃棄物 ②産廃：産業廃棄物 ③家電SR：家電製品由来のシュレッダーダスト ④銅スラッジ：メッキ工程で排出される銅を多く含むスラッジ

ASRリサイクル施設におけるリサイクルの概要 (その2)

現在稼動中または稼動予定のもののうち主要なものの例]

タイプ	施設名	稼動状況	方式	システムフローおよびその概要	能力 (ASR)	サーマル回収物 および回収量	マテリアル回収物 および回収量	埋立て物	混焼物 (ASR混焼率)
燃料代替 ＋ 原料化	D	03年10月 完成予定	キルン溶融方式	システム概要 ASR、電子基板、家電SR、銅スラッジ等をキルン溶融炉で乾留分離し、熱回収発電＋銅精錬工程で有価金属回収。	3.3万トン／年	・蒸気、電力 (所内利用)	粗銅・有価金属 溶融スラグ (活用)	0	家電SR ・電子基盤 銅スラッジ 58%)
燃料代替 ＋ 原料化	E	02年10月現在 500トン／月 稼動中	ASR燃料化 電気炉用コークス 代替材として利用	システム概要 ASRを選別し、土砂、ガラス、金属（とりわけ銅）を分離後減容固化し、電気炉用助燃・加炭材として電炉に投入し、再資源化。	0.6万トン／年	・電気炉用助燃・ 加炭材	鉄・非鉄（銅） 溶融スラグ (活用検討中)	・ASR分別残渣	100%)
焼却処理 ＋ 熱回収 ＋ 原料化	F	02年末 完成予定	回転ストーカー 焼却炉 ＋ 灰溶融炉	システム概要 回転ストーカー焼却炉を中心とした総合廃棄物処理・リサイクル施設。	3万トン／年	・蒸気、電力 (所内利用)	金属資源（合金） 溶融スラグ (活用検討中)	集塵飛灰 (調査中)	20%)

ASRリサイクル施設におけるリサイクルの概要 (その 3)

現在稼動中または稼動予定のものうち主要なものの例]

タイプ	施設名	稼動状況	方式	システムフローおよびその概要	能力 (ASR)	サーマル回収物 および回収量	マテリアル回収物 および回収量	埋立て物	混焼物 (ASR混焼率)
乾留ガス化 ＋ ガス利用 ＋ 原料化	G	02年10月現在 1560トン／月 稼動中	ドラム式熱分解 ガス化炉 低温乾留 ガス回収 ＋ 乾留残渣資源化	システム概要 ドラム式乾留ガス化炉により550℃で乾留熱分解し、燃料ガスとカーボンを回収し、カーボンは鉄鋼原料などで活用。	4万トン／年	燃料ガス (自家利用) ・カーボン 回収量 現状△ ↓ 熱利用施設 拡充により改善可	鉄・非鉄 回収量 △ ↓ カーボン 用途先確保により 改善可	・ガス処理残渣 スラグ発生無	100%)
乾留ガス化 ＋ ガス利用 ＋ 原料化	H	05年3月末 完成予定 国内1号機は 稼動中	乾留ガス化溶融	システム概要 ASRを乾留ガス化溶融し、同時にガス改質も行い燃料ガスを 得る方式。	3万トン／年	燃料ガス 回収量 ◎	・金属資源 (合金) ・溶融スラグ (活用) 回収量 ◎	0	・容リ廃プラ ・産廃等 33%)
乾留ガス化 ＋ 熱回収 ＋ 原料化	I	02年10月現在 4000トン／月 稼動中	流動床式 乾留ガス化炉 ＋ 焼却溶融炉	システム概要 ASRと汚泥等をガス化溶融し、熱回収発電＋溶融スラグ回 収。	6.3万トン／年	蒸気、電力 (所内利用) 回収量 ○	・金属資源 (合金) ・溶融スラグ (活用) 回収量 ○	・集塵飛灰	・汚泥 67%)

ASRリサイクル施設におけるリサイクルの概要 (その 4)

現在稼動中または稼動予定のもののうち主要なものの例]

タイプ	施設名	稼動状況	方式	システムフローおよびその概要	能力	サーマル回収物 および回収量	マテリアル回収物 および回収量	埋立て物	混焼物 (ASR混焼率)
乾留ガス化 ＋ 熱回収 ＋ 原料化	J	02年10月現在 試験運転中	シャフト炉式 ガス化溶融炉	システム概要 ASRと一般廃棄物をガス化溶融し、熱回収発電＋溶融スラグ回収。	3.7万トン／年	蒸気、電力 (所内利用) 回収量 ○	金属資源 (合金) 溶融スラグ (活用検討中) 回収量 △	集塵飛灰	一般廃棄物 (67%)
乾留ガス化 ＋ 熱回収 ＋ 原料化	K	04年完成予定	シャフト炉式 ガス化溶融炉	システム概要 ASR、産廃等をガス化溶融し、熱回収発電＋溶融スラグ回収。	6万トン／年	蒸気、電力 (地域利用) 回収量 ○	金属資源 (合金) 溶融スラグ (活用検討中) 回収量 △	集塵飛灰	産廃 (56%)
乾留ガス化 ＋ 熱回収 ＋ 原料化	L	03年末 完成予定	ASR燃料化 電気炉用 コークス 代替材として利用	システム概要 ASRを軽量分は減容圧縮、重量分は乾留ガス化し、金属分など選別後電気炉用助燃材としてリサイクル。併せて熱回収発電＋溶融スラグ回収。	2.4万トン／年	電気炉用助燃材 カーボン 蒸気、電力 (所内利用) 回収量 ○	鉄・非鉄 溶融スラグ (活用) 回収量 ○	集塵飛灰 土砂 塩ビ	 (80%)

ASRリサイクル施設におけるリサイクルの概要 (その 5)

現在稼動中または稼動予定のもののうち主要なものの例]

[illegible]

< 社)日本自動車工業会>

ASRリサイクル技術の状況

ASRの性状

ASRはシュレッダーマシンで自動車を破碎した後に磁石や篩などによって鉄やアルミなどの金属を回収した残さであり、成分、サイズ、など幅広い組成を持っている。
また自動車に使用される材料は要求される機能を満足するため複合材料が使用されることが通常であり、プラスチック材料でも無機材料との複合体である場合が多い。
このためASRは焼却した後でも約40%と多くの灰が残る。さらに多くの金属元素を含む特徴がある。

トラブル事例	原因	対策
ボイラー管の閉塞	・塩化物などの 低融点化合物の付着	・スラグ化直後の溶融物が飛散しにくい構造の採用 (スラグ化率の向上) ・熱交換器のフィンを無くして目詰まりしにくい構造に変更 (スラグ化率の向上) ・ボイラー伝熱管用自動洗浄装置能力の向上
腐食による施設損傷	・塩素が多く含まれ、 塩酸の生成により腐食	・セラミックコーティング等の 耐食性皮膜コーティングの実施 ・熱交換器等腐食しやすい部位は 腐食の少ない温度幅に入るように設計
設備磨耗	・ガラス等による磨耗	・事前選別によるガラス類の除去

低融点化合物は塩化亜鉛、塩化鉄、塩化カルシウム等
ASR中に含まれる金属の化合物である

電炉におけるスラグの利用状況

(社) 日本自動車工業会

自動車リサイクル法第 31 条に規定する全部再資源化認定の場合における全部利用者たる電炉会社等が産出するスラグの生成・利用状況(注 1)については以下の通り。

①生成原単位

電気炉の粗鋼生産量あたりのスラグ生成量(生成原単位)はほぼ一定で推移しており、スラグの生成原単位は 平均 121kg/粗鋼 tである。

②埋立率推移(図 1)

その生成量は粗鋼生産量に合わせて変動しているが、その埋立率はほぼ一貫して低下しており、平成 13 年度では埋立量 233 千 t、埋立率 7.3%(スラグの利用率は 92.7%)となっている。有効利用が進んでいる模様。

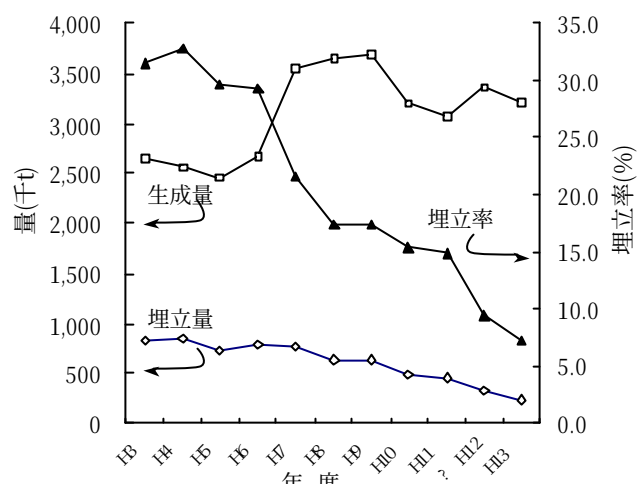


図 1：スラグの生成量、埋立量、埋立率推移

③平成 13 年度利用状況の詳細(図 2)

平成 13 年度の電炉スラグの利用状況は、図 2 の通り。

[凡例]

- ・道路・・・・・・路盤材、鉄道の道床材、アスファルト骨材等
- ・加工用原料・・・・鉄分回収用、路盤材等の原料
- ・土木・・・・・・道路等仮設工事、基礎工事、盛土工事、整地工事等の土木用材
- ・再利用・・・・・・鉄分、石灰分等有効成分の回収用
- ・地盤改良材・・・・工場、グラウンド、宅地、道路等の地盤の浅層、深層の改良材
- ・セメント・・・・セメントの原料
- ・他利用・・・・肥料・土壌改良材、コンクリート骨材、各種建築材料原料

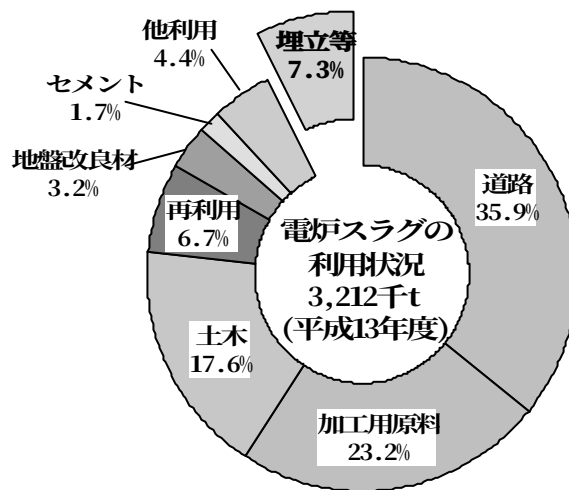


図 2：スラグの利用状況(平成 13 年度)

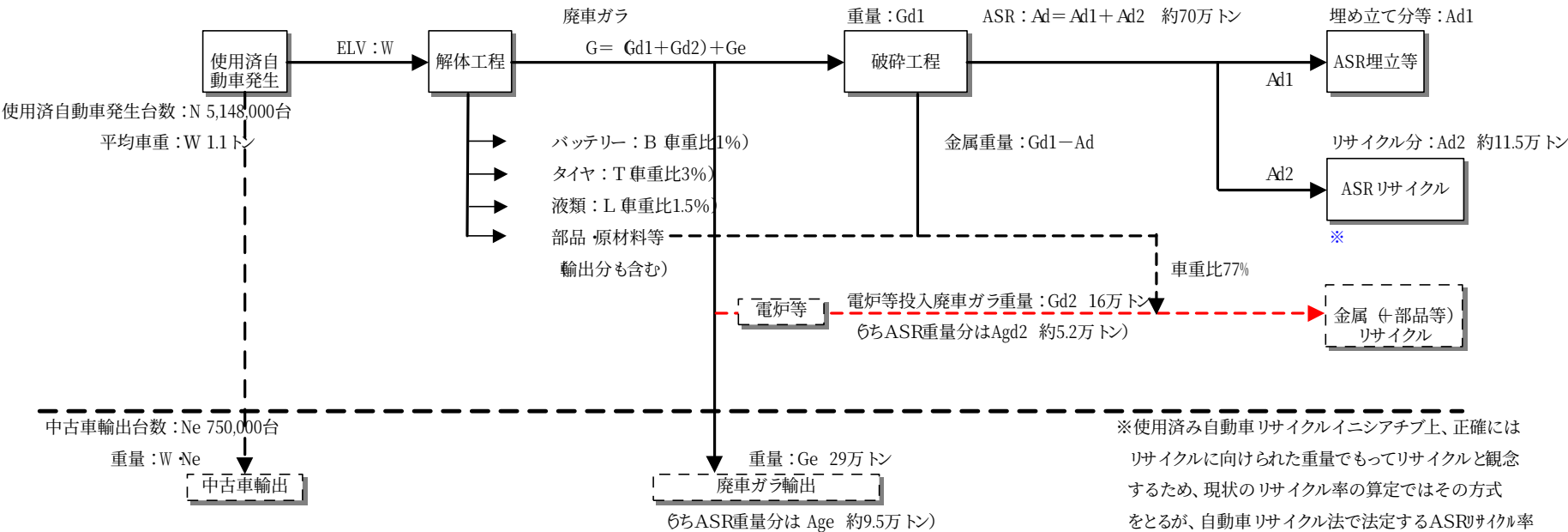
注 1：出展は鉄鋼スラグ協会ホームページ (<http://homepage2.nifty.com/SLG/tokei/tokei.htm>)、鉄鋼スラグ統計年報

現状における使用済自動車のリサイクル実効率について

1. 目的

- (1)使用済み自動車リサイクルイニシアチブにおける「2002年以降リサイクル率 85%以上」との目標の達成度合いの検証。現状の ASRリサイクル実績を考慮に入れたもの)
- (2)自動車リサイクル法に基づき自動車製造業者等が達成すべきASRのリサイクル率水準を、使用済み自動車リサイクルイニシアチブにおける「2015年以降リサイクル率 95%以上」との目標と整合性をもったものにするための基礎的なデータの算出。現状の ASRリサイクル実績は考慮に入れず。現状の ASR発生量が重要。)

2 使用済自動車のリサイクル 処理フロー概念図



3. リサイクル実効率算定にあたっての基本的考え方

- 1) リサイクル実効率は、使用済自動車リサイクルイニシアチブにおける定義に基づき、 $[\text{リサイクルに向けられた重量} / \text{使用済自動車の総重量}]$ により算出（実態問題としても全ての工程について埋立・処分段階までを追いかけることは困難）。
- 2) 中古自動車の輸出は、リサイクル実効率の算定にあたっては使用済自動車とは観念しない（自動車リサイクル法における整理と同様）。
- 3) 使用済自動車の解体後のリサイクル・処理フローは、上記2のフロー図のとおり、①破碎工程、②廃車ガラ輸出、③電炉等への投入の3パターンに分かれるものとして整理。
- 4) 主に鉄源として海外で利用される（当然、国内でASRが発生するものではない）廃車ガラ輸出及び廃車ガラの国内電炉等への投入については、廃車ガラ部分全体がリサイクルに向けられたものとして算出（ただし、廃車ガラ輸出におけるASR相当量は原則リサイクルされないものとして算出）。
- 5) 解体・破碎それぞれの工程におけるリサイクルの方法は事業者毎に様々であるため個別の把握は困難であるが、付表1・2に示すモニタリング結果から明らかなように、解体工程における部品取り・原材料リサイクル（双方輸出分も含む：金属で構成されるものが中心）と破碎工程における原材料リサイクルを加算したものはどのパターンでもほぼ同様の値に収束するものであるため、解体工程と破碎工程を一連のものとしてセットでとらえてリサイクル実効率の算定を行う（金属部分等は解体・破碎工程のどちらかの工程で回収されとの考え方）。
- 6) 解体工程においては、部品取りに加えてバッテリー、タイヤ、液類（廃油・廃液）が事前選別されているものと仮定（リサイクルに向けられている重量を算出）。

4. リサイクル実効率の具体的な算出方法と結果

1) 仮に中古車輸出以外の使用済自動車全てが解体工程→破碎工程で処理されるものとしての単純計算（ASRリサイクル実績を考慮に入らず）

リサイクルに向けられた重量＝使用済自動車（中古輸出を除く）について、解体・破碎工程における金属（＋部品等）回収重量（＋バッテリー・タイヤ・液類のうちリサイクルにまわる重量となるため、

$$\text{リサイクル実効率 } \eta = \frac{\text{リサイクルに向けられた重量}}{\text{使用済自動車（中古輸出分を除く）の総重量}} = \frac{(N - N_e) \cdot W \cdot (M + B \cdot \frac{1}{5} + T \cdot \frac{1}{5} + L \cdot \frac{1}{5})}{(N - N_e) \cdot W} = 81.6\%$$

$$\text{また、国内ASR発生重量} Ad1 = (N - N_e) \cdot W \cdot \{1 - (M + B + T + L)\} = 846,615 \text{ トン}$$

ここに、

N: 国内発生した使用済自動車総台数: **5,148,000 台**（四輪車登録台数と四輪車新規登録・届出台数から算出（2001暦年データ））

N_e: 輸出中古車台数 = **750,000 台**（財務省貿易統計2002暦年1月～11月データの12/11倍に20万円以下の申告分、携行品持出を考慮したもの）

W: 使用済自動車の平均車重 = **1100 kg = 1.1 トン**（小型・普通乗用車の加重平均推定値）

$$\text{国内解体使用済自動車台数 } N - N_e = \mathbf{4,398,000 \text{ 台}} \quad \text{国内解体使用済自動車重量 } (N - N_e) \cdot W = \mathbf{4,837,800 \text{ トン}}$$

M :金属 (＋部品等)回収率＝ **77.0%** 付表1のシュレッダー事業者1週間操業データから得られた結果使用済自動車中のASR比率約17.5%
 ＋解体工程で取り外されるB, T, L重量比率=5.5%を加算したものを100%から引いた数字)

また、付表 2に示すとおり平成 10～ 13年度にかけて行った別途の解体工程 破碎工程のモニタリング結果として、金属 (＋部品等)回収率はA社 :76.4%, B社75.9%, C社 :76.6%, D社72.2%, E社 :76.9%, F社 :75.0%との数字があり、かつ本年度に再度使用済自動車100台のモニタリング調査を行ったC社の金属 (＋部品等)回収率は76.7%であったところ、付表 1の 1週間操業データはこれらとも数字として整合するものであり、また各社毎の差違はほとんど存在しないものと認識される。D社はサーマルリサイクル工程においても金属回収を しているため破碎工程の金属回収を無理に高めていない(特異例と判断される)。

B :バッテリーの平均重量比率=1.0% (付表 2の結果データより仮定)

T :タイヤの平均重量比率=3.0% (付表 2の結果データより仮定)

L :液類の平均重量比率=1.5% (付表 2の結果データより仮定)

よって、BTL比率 B+T+L = **5.5%** となる。

r_B :バッテリーの鉛リサイクル率=99% (社)日本電池工業会データ)

r_T :タイヤのリサイクル率=89% (日本タイヤリサイクル協会データ)

r_L :液類のリサイクル率=60% (Lはリサイクルされず、廃油は自家使用などでリサイクルされるものと仮定)

r_B, r_T, r_L のリサイクル実効率を考慮すると、BTLリサイクル実効率 B×r_B＋T×r_T＋L×r_L＝ **4.6%** となる。

以下、4. 2), 3)の計算は、ここで用いた数値を使用して計算する。

2) 廃車ガラの電炉等投入を考慮に入れた計算

国内の電炉等投入重量Gd2＝ **160,000 トン** (電炉業会データ)

電炉等投入がなかりせば、破碎工程にまわって発生するであろうASRの量Agd2を算出してこれがリサイクルに向けられたものと観念することとなる。

よって、廃車ガラ電炉等投入16万 トンを考慮に入れた場合のリサイクル実効率 η は

$$\begin{aligned} \text{リサイクル実効率 } \eta &= \frac{\text{リサイクルに向けられた重量}}{\text{使用済自動車 (中古輸出分を除く) の総重量}} \\ &= \frac{\text{使用済自動車 (中古輸出分を除く) の金属 (＋部品等) 回収及び } B \cdot T \cdot L \text{ リサイクル重量} + \text{電炉等投入相当分の ASR 重量}}{\text{使用済自動車 (中古輸出分を除く) の総重量}} \end{aligned}$$

$$= \frac{(N - N_e) \cdot W \cdot (M + B + T + L) + Ngd2 \cdot W \cdot \{1 - (M + B + T + L)\}}{(N - N_e) \cdot W} = 82.6\%$$

ここでは、シュレッダー事業者1週間操業データから廃車ガラ1個当たりの重量Wgeを求め、

廃車ガラ電炉等投入 **160** 千トンに相当する使用済自動車台数 Ngd2)を得て、当該台数分の発生ASR重量 Agd2 を計算する Agd2を単純に廃車ガラ電炉等投入重量

そのものから計算しないのは、解体工程における部品取り等の重量を勘案してのこと。

$$Agd2 = Ngd2 \cdot W \cdot \{1 - (M + B + T + L)\} = 52,560 \text{ トン}$$

ここに、

$$\text{廃車ガラ1個当たり平均重量 } Wgd2 = Wge = 0.586 \text{ トン} \quad \text{シュレッダー事業者1週間操業データ 付表 1)}$$

$$\text{廃車ガラ電炉等投入相当使用済自動車台数 } Ngd2 = Gd2 / Wge = 273,038 \text{ 台}$$

3) 廃車ガラ輸出を考慮に入れた計算

廃車ガラ輸出重量 Ge = **290,000 トン** (社)日本鉄リサイクル工業会が2001年の廃車ガラ輸出総量を推定)
 ※鉄鋼クズ HS7204-900)の輸出量を税関港・仕向国毎のデータでみて、
 平均単価2.5千円/トン程度を廃車ガラ輸出とみなして算出。

廃車ガラ輸出がなかりせば、国内の破碎工程にまわって発生するであろうASRの量Ageを算出し、国内ASR発生量を計算する。

輸出廃車ガラのうちのASR相当分重量は、海外においては電炉等への投入などによりリサイクルがなされている場合もある (その場合は最大2%程度リサイクル実効率が向上することとなる)ものの、その確証はないため、ここでの計算上は使用済自動車のリサイクル実効率には算入しないものとする。

なお、事前選別や国内における部品取り、海外における破碎工程等による金属回収については1)の計算上既に織り込み済みの形となっている。

ここでは、シュレッダー事業者1週間操業データから廃車ガラ1個当たりの重量Wgeを求め、

廃車ガラ輸出 **290** 千トンに相当する使用済自動車台数 Nge)を得て、当該台数分の発生ASR重量 Age を計算する Ageを単純に廃車ガラ輸出重量

そのものから計算しないのは、解体工程における部品取り等の重量を勘案してのこと。

$$\text{廃車ガラ輸出該当分のASR量 } Age = Nge \cdot W \cdot \{1 - (M + B + T + L)\} = 95,265 \text{ トン}$$

ここに、

$$\text{廃車ガラ1個当たり平均重量 } Wge = 0.586 \text{ トン} \quad \text{シュレッダー事業者1週間操業データ 付表 1)}$$

$$\text{廃車ガラ輸出相当使用済自動車台数 } Nge = Ge / Wge = 494,881 \text{ 台}$$

4) リサイクル実効率の計算結果のまとめ

以上の計算結果をまとめれば、

仮に、中古車輸出以外の使用済自動車が全て解体工程→破碎工程で処理されるものとした単純計算の場合、リサイクル実効率は 81.6% である。
 廃車ガラ電炉等投入 160 千トンの寄与率は、 1.1% であるためリサイクル実効率の総計は 82.6% となる。

上記計算では、発生したASR重量のうちASRリサイクルにまわる重量Ad2= 115,000 トン
 平成13年度アンケート調査：ASR（サーマル）リサイクルの合計（但し、現在当審議会で検討中のASR投入施設活用率や残さは考慮せず）は加算
 されていないが、これを含めれば、次表に示すように、
 リサイクル実効率 η = 85.0% となり リサイクル実効率に 2.4% 寄与する。

また、国内で発生するASRの量は、 846,615 トンから 電炉等投入分 52,560 トン+ 廃車ガラ輸出分 95,265 トン
 を減じた 698,791 トンとなる。

	リサイクル実効率 (ASRリサイクルなし) %	リサイクル実効率 (ASRリサイクルあり) %	国内で発生するASR トン／年
廃車ガラ輸出29万トン、電炉等投入16万トン、	82.6%	85.0%	698,791

5. 変数の感度分析

中古車輸出台数、廃車ガラ輸出、廃車ガラ電炉等投入量が変化した場合の感度分析

	リサイクル実効率 (ASRリサイクルなし)	リサイクル実効率 (ASRリサイクルあり)	国内での ASR発生重量 (トン/年)
廃車ガラ輸出29万トン、電炉等投入16万トン (上記基本ケース)	82.6%	85.0%	698,791
廃車ガラ輸出50%減、電炉等投入16万トン	82.6%	85.0%	746,423
廃車ガラ輸出29万トン、電炉等投入50%減	82.1%	84.5%	725,071
廃車ガラ輸出50%減、電炉等投入50%減	82.1%	84.5%	772,703
廃車ガラ輸出2/3減、電炉等投入16万トン	82.6%	85.0%	762,300
廃車ガラ輸出50%増、電炉等投入16万トン	82.6%	85.0%	651,159
廃車ガラ輸出29万トン、電炉等投入50%増	83.2%	85.6%	672,511
廃車ガラ輸出50%増、電炉等投入50%増	83.2%	85.6%	624,879
廃車ガラ輸出100%増、電炉等投入16万トン	82.6%	85.0%	603,526
廃車ガラ輸出29万トン、電炉等投入100%増	83.7%	86.1%	646,231
廃車ガラ輸出100%増、電炉等投入100%増	83.7%	86.1%	550,967
廃車ガラ輸出29万トン、電炉等投入16万トン、中古車輸出60万台	82.6%	85.0%	727,666
廃車ガラ輸出29万トン、電炉等投入16万トン、中古車輸出100万台	82.7%	85.1%	650,666

N=5,148千台, Ne=750千台, B=1%, T=3%, L=1.5%, $r_B=99\%$, $r_T=89\%$, $r_L=60\%$, Ge=29万トン, Gd2=16万トン, Wge=Wgd2=0.586トン

6. 結論

- 現行の使用済自動車のリサイクル実効率は、ASRリサイクルなしで約83%、ASRリサイクルありで約85%、ASR発生重量約70万トンと計算されたが、
 - ・この計算はあくまでモニタリング結果に基づくマクロでの計算であること
 - ・廃車ガラ輸出、電炉等投入、中古車輸出数などは現状必ずしも十分な統計データがなく、また社会情勢の変化の影響を受ける性質のものであること
 - ・タイヤ・液類等の事前選別についても現状においてはその取り外しが必ずしも徹底されていない なお自動車リサイクル法においては解体業者の再資源化基準に規定する方向で現在検討中)など、リサイクル実効率を減少させる要素もあること (1%程度)などに鑑みれば、使用済自動車のリサイクル実効率及びASR発生重量については幅をもって理解する必要がある。
- このため、上記において特に変動が大きいことが見込まれる数字について感度分析を行ったところであるが、いずれにしても使用済自動車のリサイクル実効率はASRリサイクルなしで81%～84%程度、ASRリサイクルありで84%～86%程度となっており、2002年以降リサイクル実効率85%の目標は概ね達成されているものと考えられる。
- また、現状のASR発生重量についても同様の理由から年間約55万トン～約75万トンまでと幅をもって理解する必要がある。
- なお、自動車リサイクル法施行後は、破碎工程から生じるASRの重量やそのリサイクル重量は自動車製造業者等によって把握され、かつ電子マニフェスト制度等の存在によって、使用済自動車数、廃車ガラ輸出数、廃車ガラ電炉等投入数などについてもデータを得ることが可能であるため、今般の計算手法で、より精緻な形で使用済自動車全体でのリサイクル実効率の検証が可能になるものと考えられる。

付表1 一週間操業データ (2002年12月～2003年1月調査)

A社

	ソフトプレス	Aプレス	計
投入総重量 (kg)	568,130	475,420	1,043,550
個数	1,054	731	1,785
1個当たり重量 (kg/台)	539.0	650.4	584.6

		比率 (%)
鉄スクラップ回収量 (kg)	675,230	64.71
非鉄金属回収量 (kg)	16,216	1.55
ASR重量 (kg)	352,104	33.74
総重量 (kg)	1,043,550	100.00

プレスガラ1個当たりASR重量 197.3 kg/個
 平均車両重量を1100kgとしたASR比率 17.93 %

B社

	廃車ガラ
投入総重量 (kg)	436,200
個数 (個)	740
1個当たり重量 (kg/台)	589.5

		比率 (%)
鉄スクラップ回収量 (kg)	286,200	65.61
非鉄金属回収量 (kg)	7,930	1.82
ASR重量 (kg)	142,070	32.57
総重量 (kg)	436,200	100.00

廃車ガラ1個当たりASR重量 192.0 kg/個
 平均車両重量を1100kgとしたASR比率 17.45 %

廃車ガラ平均重量 586.0 kg/個-廃車ガラ
 2社平均ASR比率 33.40 %/個-廃車ガラ
 1個あたりASR重量 195.7 kg/台-ELV
 W=1,100kgとしたASR比率 17.79 %/台-ELV
 推定金属回収率 $M = 100\% - 17.79\% - 5.5\% = 76.71\%$, $B+T+L=5.5\%$)

付表2 金属（＋部品等）回収率の裏付け

調査 年度	事業者	解体工程		破碎工程		金属（＋部品等）回 収率 注 1)
H10	A	B,T,L計	4.79	金属回収計	41.97	76.40
		バッテリー・B	1.03	鉄	40.90	
		タイヤ・T	2.92	非鉄金属	1.07	
		液類・L	0.84			
		エンジン・ミッション	21.13			
		部品等	13.30			
H11	B	B,T,L計	5.64	金属回収計	35.69	75.93
		バッテリー・B	1.00	鉄	34.82	
		タイヤ・T	3.12	非鉄金属	0.87	
		液類・L	1.52			
		エンジン・ミッション	20.82			
		部品等	19.42			
H11	C	B,T,L計	4.82	金属回収計	36.42	76.64
		バッテリー・B	0.99	鉄	35.58	
		タイヤ・T	2.43	非鉄金属	0.84	
		液類・L	1.40			
		触媒	0.27			
		エンジン・ミッション	22.86			
		部品等	17.09			
H13	D	B,T,L計	5.59	金属回収計	68.04	72.20
		バッテリー・B	0.97	鉄	62.19	
		タイヤ・T	2.61	非鉄金属	5.85	
		液類・L	2.01			
		部品等	1.55			
H13	E	B,T,L計	5.53	金属回収計	61.73	76.91
		バッテリー・B	1.33	鉄	58.40	
		タイヤ・T	2.87	非鉄金属	3.33	
		液類・L	1.33			
		触媒	0.26			
		エンジン・ミッション	6.85			
		部品等	5.46			
		ガラス	2.36			
H14	F	B,T,L計	6.16	金属回収計	63.05	75.03
		バッテリー・B	1.10	鉄	58.83	
		タイヤ・T	3.10	非鉄金属	4.22	
		液類・L	1.96			
		触媒	0.14			
		部品等	11.84			
		ガラス	2.23			
		プラスチック素材	8.86			
H14	C社 100台法	B,T,L計	5.61	金属回収計	36.37	76.70
		バッテリー・B	1.08	鉄	35.47	
		タイヤ・T	2.96	非鉄金属	0.90	
		液類・L	1.57			
		触媒	0.61			
		部品等	21.22			
		エンジン・ミッション	18.50			
平均 注 2)		B,T,L計	5.43	金属回収計	45.87	76.27

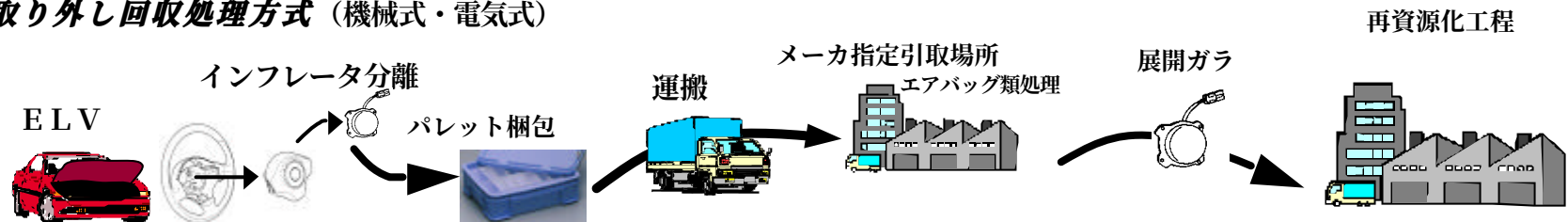
注 1) 金属（＋部品等）回収率：解体工程におけるエンジン・ミッション、部品等（ホイールを含む）がリサイクルに向けられたものとして計算し、さらに破碎工程の金属回収率を加えた。

注 2) 平均値には特異値であるD社（自社でASRリサイクル工程も有するため破碎工程における金属回収を高めていない）の値を含まない。

破碎工程での金属回収率において36～68%の差はあっても、解体・破碎行程全体では76～77%に収斂

エアバッグ類の処理・再資源化方式のイメージ

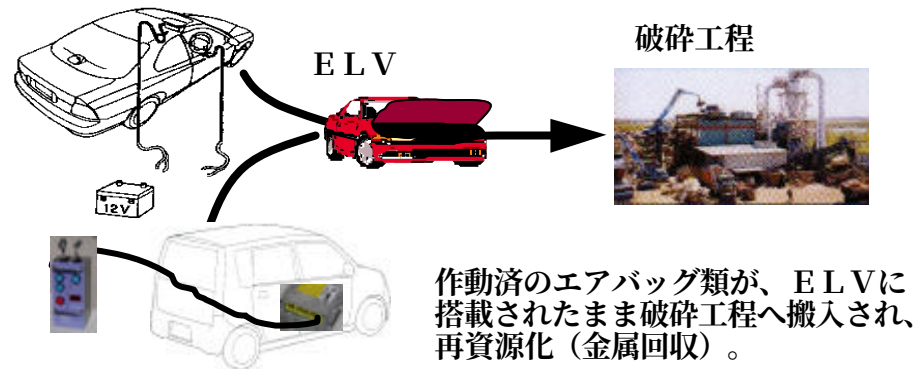
I. 取り外し回収処理方式（機械式・電気式）



II. 車上作動処理方式（電気式のみ）

(1) 個別作動
各エアバッグ類に
バッテリーを接続し
個別作動処理

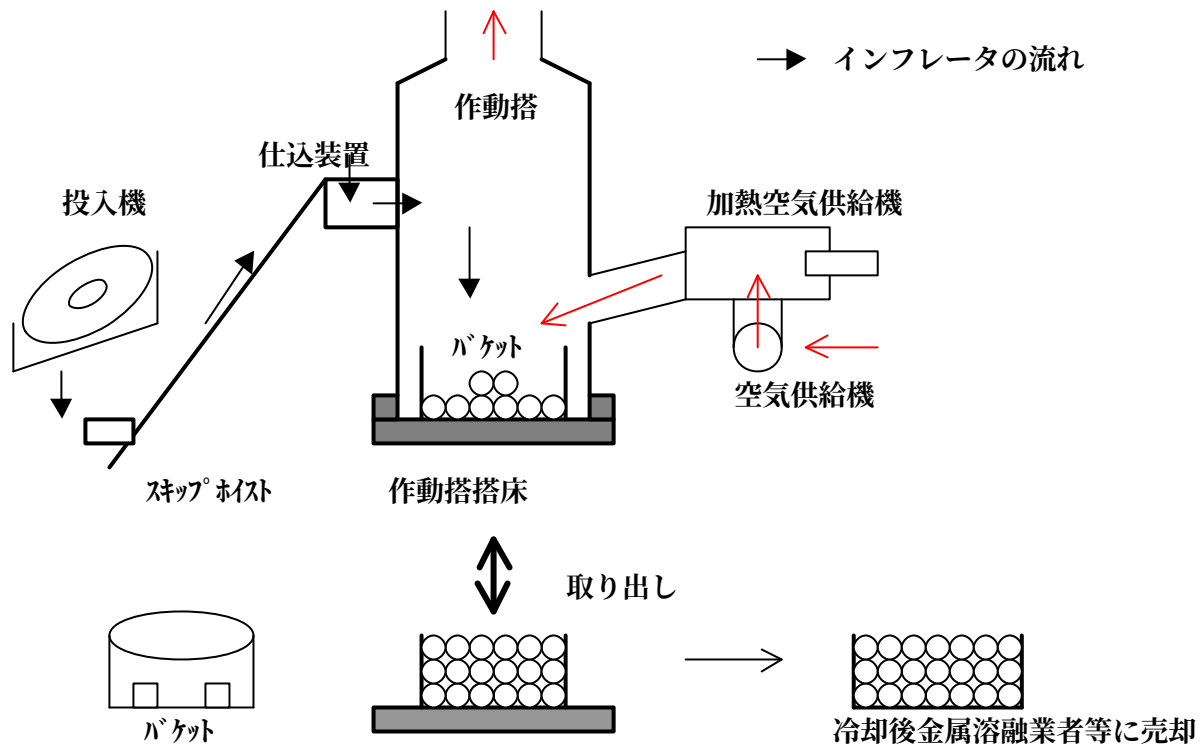
(2) 一括作動
展開ツールを接続し、
すべてのエアバッグ類を
一括作動処理



エアバッグインフレータの高温分解による再資源化

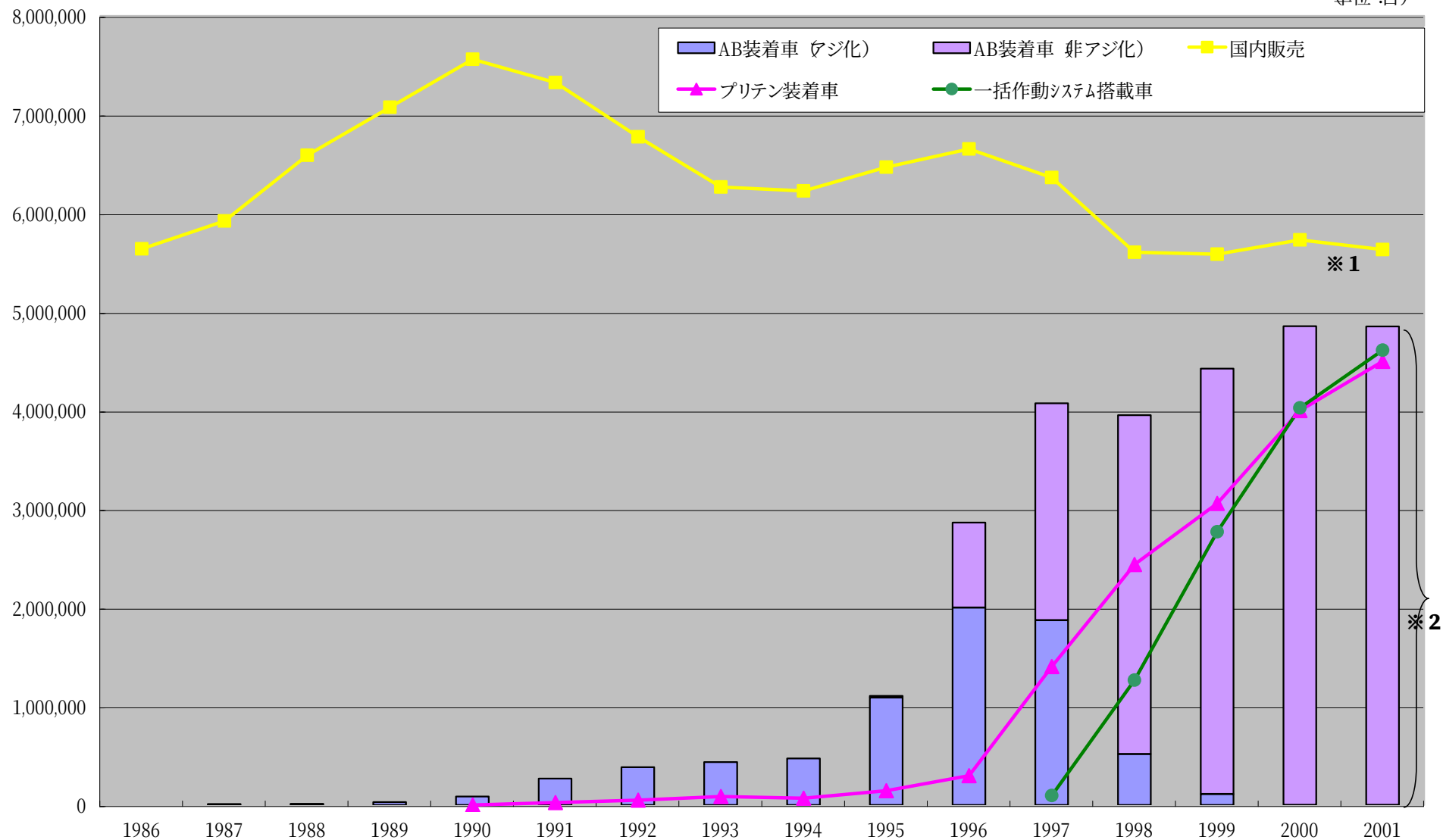
＜インフレータの処理工程＞

- ①投入機に入れられたインフレータは、作動搭仕込装置に搬送され作動搭仕込装置を経てプッシャーで作動搭に投入され、搭床部に置かれたバケットに落下する。
- ②加熱空気供給機によって、加熱空気がバケットに吹き込まれ、インフレータは火薬・ガス発生剤の着火温度に加熱され作動処理される。
- ③バケット内が一杯になったところでバケットがフォークリフトで取り出され、作動済みインフレータは冷却後、金属溶融業者等に売却される。



エアバック類搭載車」販売台数推移

単位：台



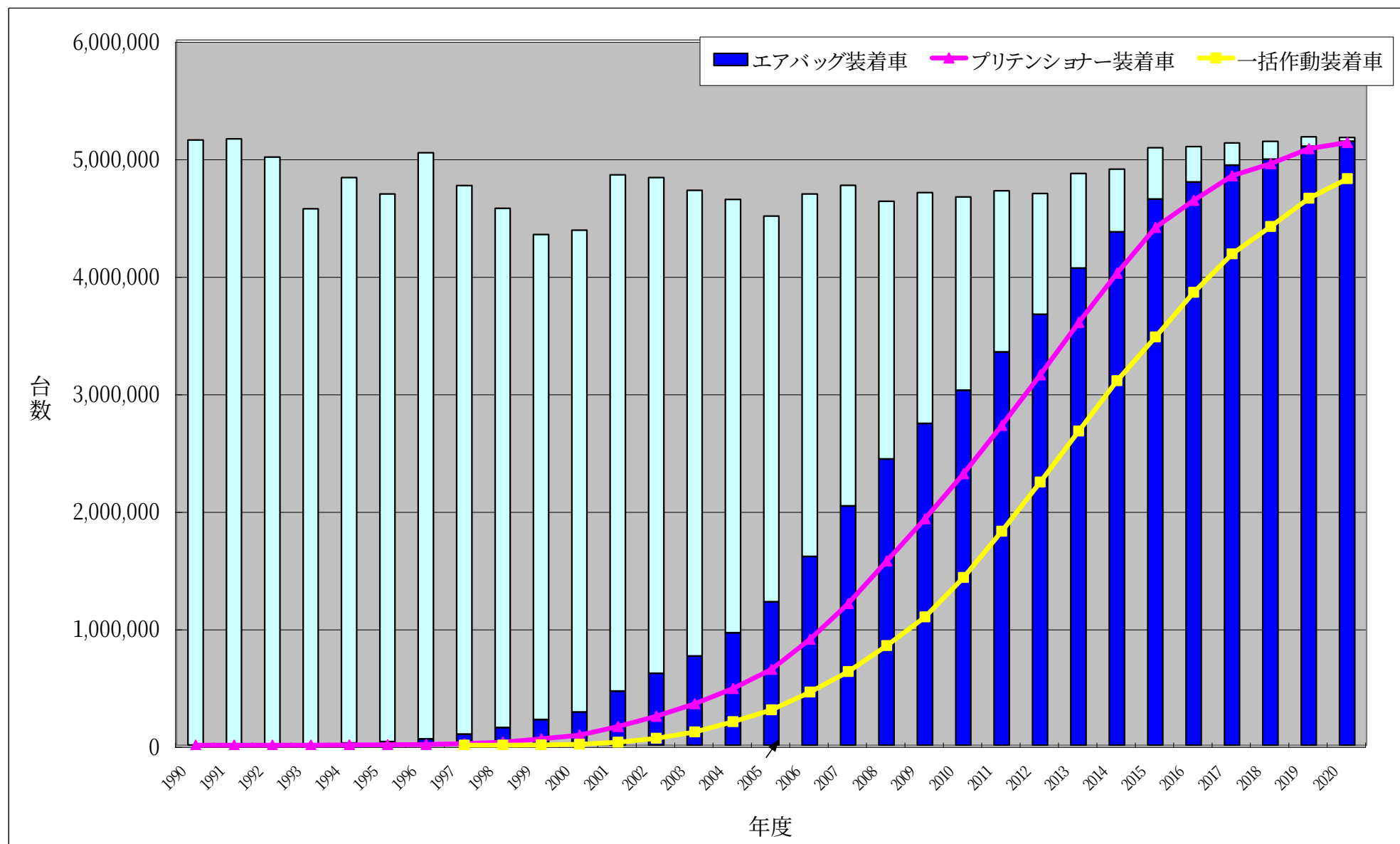
※1 自販連統計による
逆輸入車を含む)

※2 各社データによる
逆輸入車を除く)

資料：(社)日本自動車工業会

使用済み自動車におけるエアバッグ装着車
推定廃棄台数シミュレーション

参考資料11



資料：社)日本自動車工業会

1. 試験目的

解体作業場を想定した実験場で、エアバッグ類（各種エアバッグ、プリテンショナー付きシートベルト）作動処理時に発生するガス、臭い及び作動音についての、実態把握と対策案の評価を行った。

2. 試験内容

（1）試験車両・試供品

エアバッグ類が8個装備された国産車を試験車両として使用して、下記試供品の試験を実施

試供品			試験に使用したエアバッグ類
非 ア ジ 化	A	試験車両の標準装着エアバッグ類 （一括作動処理システムで作動）	運転席、助手席、サイド(2個)、カーテン式(2個)、 プリテンショナー付きシートベルト(2個) 計8個のエアバッグ類
	B	国産車の中で比較的発生ガスが多いエアバッグ類 （Aと異なる他車両の標準装備品）	運転席、助手席、サイド(2個)、カーテン式(2個)、 プリテンショナー付きシートベルト(2個) 計8個のエアバッグ類
ア ジ 化	C	アジド系薬剤をガス発生剤に使用したエアバッグ類 （使用済自動車からの回収品）	運転席、助手席 （アジド系薬剤は、運転席、助手席エアバッグに使用）

（2）試験方法

試供品(A,B,C)の発生ガス、臭い、作動音を測定

①発生ガス；車室内及び作業場周辺のガス濃度変化及び対策*効果を測定

（1）対策：扇風機での送風

②臭い；作業場周辺の臭い濃度測定

③作動音；作業場周辺の作動音及び軽減策*効果の測定

※ 軽減策：バッグにカバー／車両に防音カバー／車両脇に衝立／車両の四方を囲む

4. 評価

	解体作業場における環境評価											
発生ガス	参考：作業環境の許容濃度（日本産業衛生学会基準値；1日8時間、週40hの暴露許容濃度） ○作動直後は室内に濃度の高いガスが滞留しているが、ドアを開放すれば車室内のガスは瞬時に自然拡散し、車室内は1分後には初期濃度の1/20以下となるため、上記基準を満たしている。 ○車外に出たガスは急速に拡散し、1m地点で1分後には3/1000となることからこれについても上記基準を満たすものとなる。ただし、ドア開放時やドア開放直後の車両に近接した作業にあたっては、作業マスクや保護メガネを装着して直接ガスに接しないことが望ましい。 ○さらに扇風機等で積極的な送風を行うことで、より短時間でガス濃度を低下させ、より一層作業環境を向上することも可能である。 ○なお、仮に5分間隔で作動処理を行った場合も上記基準以下となる。 ○上記によれば、解体作業は通常密閉空間においてなされるケースはまれであることに鑑みれば、作業員の衛生上面での作業環境は十分確保可能であると考えられる。											
	日本産業衛生学会 基準値（ppm）	SO ₂	CO	NO	NO _x	H ₂ S	NH ₃	HCN	HCL	HCHO	CL ₂	COCL ₂
		5	50	25	5	10	25	10	5	2	1	0.1
臭い	○発生ガスと同様の一定の換気が行われれば、特段に問題が生じる濃度ではないと考えられる。											
作動音	参考：「騒音障害防止のためのガイドライン」（等価騒音値で規定した騒音障害防止対策） ○エアバッグ類の作動音は瞬間的には高い値を示すものもあるが、通常作業においては労働環境を規定した上記ガイドラインの基準値以下が保たれていると考えられる。 ○例えば、5分間隔で作動処理を行った場合（※）の等価騒音は70.1dB（3.75m地点）であり、特段の騒音防止策の処置を講じるレベルにない区分（85dB未満）に位置付けられる。 （※年間2万台規模の事業者で、5分間隔でエアバッグ処理の連続作業を想定） ○車両に防音カバー、衝立などの遮音対策を施すことにより、作業環境はより改善されることが考えられる。											
	（参考；騒音規制法） ○エアバッグ類の作動処理は、騒音規制法の特定工場等の施設には該当しないが、近隣環境への影響を勘案すれば、90～100dB（騒々しい工場～電車のガード下のレベル）の作動音が発生することから、条例等の規制や作業場の近隣の状況についての留意が必要となるが、適正な防音対策を行うことにより、70～80dB程度（電車の中のレベル）まで騒音を一定程度低減することが可能。											

3. 試験結果

エアバッグ類品目別材料構成比

(社) 日本自動車工業会

品目	販売時期 (※)	重量 [g]	出荷量 千個]	品目別材料構成比[重量%]					加重平均構成比 (出荷量を加味)
				鉄	アルミ	ステンレス	樹脂	薬剤・その他	
運転席エアバッグ インフレーター	'89～'94	370～780	10,000		47	38	1	14	【鉄・アルミ・ステンレス】 88・7% 【樹脂・薬剤他】 11・3%
	'95～	380～670	61,000	46	3	41	2	8	
助手席エアバッグ インフレーター	'90～	395～1700	55,000	82	6	1		11	
サイドエアバッグ インフレーター	'97～	185～300	7,000	92		2	1	5	
カーテン式エアバッグ インフレーター	'00～	432	150	91			1	8	
プリテンショナー付き シートベルト (MGG)	'91～	8～15	145,000	1	69		18	12	

(※) 製品が市場で販売開始された時期