

調査研究報告書の要約

分類・テーマ別	D・2		分類・業種別	3・1	
書名	平成 15 年度環境問題の多面化に対応した環境負荷低減対策に関する調査研究報告書 - 使用済自動車の処理技術に関する調査研究 -				
発行機関名	社団法人 日本機械工業連合会 ・ 社団法人 産業と環境の会				
発行年	H16(2004)	頁数	157 頁	識別	15 環境安全 1 2

[目次]

本 編

第 1 章 使用済自動車のリサイクルについて

1.1 はじめに

1.2 使用済自動車の流れとリサイクル率の概要

第 2 章 シュレッダーダストの利用技術開発の動向

2.1 自動車リサイクル法における ASR の再資源化について

2.2 ASR リサイクル率について

2.3 ASR の組成について

2.4 ASR 処理における問題

2.5 ASR 処理技術

2.6 全部再資源化処理

2.7 ASR リサイクル施設の処理能力予測

第 3 章 リサイクル率向上のための関連業界の対応

3.1 自動車メーカーにおける取組み

3.2 解体業・破砕業に関して

3.3 自動車部品の再利用・再生利用の取組み

3.4 自動車リサイクル法の指定法人について

第 4 章 まとめ

参考文献等

参考資料

[要約]

第 1 章 使用済自動車のリサイクルについて

使用済自動車は、1 台当たりの使用素材の約 7 割を鉄が占める等、鉄・非鉄のような有用物を多く含有するため、使用済みとなっても資源としての価値が高い。そのため、使用済自動車は有償で取扱われ、鉄をはじめ、多くの利用可能な素材・部品等がリサイクルされてきた。部品及び素材のリサイクルは率にして 75～80%に及んでいる。有用資源等が回収された後の残渣が、廃車ガラのシュレッダー処理時に発生した自動車シュレッダーダス

ト (ASR : Automobile Shredder Residue) である。ASR は、再資源化等が難しく、使用済自動車全体の 20 ~ 25%分が埋立・焼却処分されてきた。

これまで順調に有効利用が図られてきた使用済自動車において、最終処分場の逼迫による最終処分費用の上昇及び鉄スクラップ価格の下落により、これまで有償で取引されていたものが、逆有償化する事態が一時問題となり、逆有償化により、リサイクルされず不法投棄や不適正処理が増加することが懸念される状況も発生した。

資源の宝庫である使用済自動車は、年間約 500 万台発生しているが、有償・逆有償といった市況に左右されることなく、利用可能な部品・素材等有効利用促進が求められている。

このような状況の下、1997 年 5 月には経済産業省が「使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ」を策定・公表している。市場原理に基づいた適正処理とリサイクルの推進のための取組みについて体系的に示されたもので、これに基づき、自動車業界においては社団法人日本自動車工業会 (以下「自工会」という。) を中心として自主的取組みが進められた。

さらに使用済自動車の再資源化を徹底させるため、2001 年 1 月より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 において、法制化を視野にいたした自動車リサイクルシステムの構築が検討され、2001 年 5 月からは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においても検討が進められた。

最終的に産業構造審議会及び中央環境審議会の合同会議で審議が行われ、2002 年 7 月に「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」という。) が公布された。自動車製造業者等による ASR、エアバッグ、フロンの引取り・再資源化、解体業者等関連業者による使用済自動車の引取り・引渡し、自動車ユーザーによるリサイクル費用の負担等が規定された。

自動車リサイクル法は、2005 年 1 月 1 日に完全施行される。

使用済自動車はディーラー、中古車専門店、整備事業者へと引取られるとともに、一部輸出される。輸出される台数は約 100 万台と推定され、残りの 400 万台程度が、国内で処理されることになる。約 5,000 社と言われる解体業者に引渡され、有用部品の取り外しや事前選別ガイドライン等に沿った解体が行われた上で、約 140 社と言われるシュレッダー事業者に引渡され、鉄・非鉄金属等が回収され、最終的に廃プラスチック分等再資源化が困難な ASR は主に埋立・焼却処分されている。

部品としてリサイクルが 20 ~ 30%、鉄スクラップ等素材としてのリサイクルが 50 ~ 55% で、トータルのリサイクル率は 75 ~ 80%とされている。ASR の発生は 20 ~ 25%に相当する。

現在、自動車メーカーや解体業者等により、リサイクル部品の有効利用が進みつつある

とともに、設計時からリサイクルしやすい素材を使用する等によりマテリアルリサイクル等も進みつつある。そして、現在、埋立が主流となっている ASR において如何に再資源化を図っていくかが大きな課題となっている。

第 2 章 シュレッダーダストの利用技術開発の動向

2002 年 7 月に公布された自動車リサイクル法によって、自動車製造業者及び輸入業者(以下「自動車製造業者等」という。)に対し、破砕業者及び解体業者から引取ってリサイクルしなければならない品目(特定再資源化物品)が規定されている。特定再資源化物品とは、ASR、指定回収物品(政令でエアバッグ類が指定されている)をいう。

自動車製造業者等は特定再資源化物品を一定の基準に従って、再資源化する義務を負うことになっており、その再資源化等の実施状況についても公表しなければならない。

特定再資源化物品の再資源化の基準等については、「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」において検討がなされ、2003 年 4 月に合同会議報告書「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」が出されている。

ASR の再資源化については、そもそも ASR が有用資源を回収した後の技術的・経済的に利用が容易でない残さ物であるため、本質的にマテリアルリサイクルが簡単ではない。

自動車リサイクル法においては、「再資源化」として、リユース及びマテリアルリサイクルに加えて、技術的・経済的観点等からサーマルリサイクルも認められている。

使用済自動車のリサイクル率については、「使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ」において 2015 年以降 95%を達成することが目標となっている。その実現のため、自動車製造業者等が達成すべき ASR リサイクル率の水準として、2015 年度以降で 70%以上という数値が示されている(表 1 参照)。

表 1 自動車製造業者等が達成すべき ASR リサイクル率の水準

	ASR リサイクル率
2005 年以降	30%以上
2010 年以降	50%以上
2015 年以降	70%以上

出典：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 (2003 年 4 月)

ASR のリサイクルにおいて、実際のリサイクル施設では、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクルの組み合わせとなっている。そのため、サーマルリサイクルについては、回収エネルギー量を ASR 低位発熱量を用いて ASR 重量に換算して、ASR 投入施設活用率が計算される。

自動車製造業者等は ASR リサイクル率を公表することが求められるが、その計算については、ASR リサイクル施設のうち、一定の水準を満たしたところだけが組み入れ可能となっている。その一定の水準とは、一般廃棄物焼却処理施設のレベルを超えていることとされ、ASR 投入施設活用率 0.4 がメルクマールとされている。

ASR は、廃車ガラをシュレッダーで破碎したものであるため、自動車の車種やその解体・選別の仕方、シュレッダー技術・施設によって、その構成成分は変わってくる。主成分としては、樹脂が 3 分の 1 程度あり、ウレタン、繊維、ゴム等で合わせて 7 割程度占める。可燃性、比重の小さいものが多い。そのため、ふわふわとした性状で比重は 0.1~0.5 と軽く、また石炭並みの発熱量を持っている。管理の仕方によっては、自然発火することもあり、野積みされた ASR のボヤ騒ぎ等も発生している。

ASR を成分組成で見ると、有機物が 6 割、無機物が 4 割である。ASR の中で価値が高いものとしては、ワイヤーハーネス等の銅が挙げられ、3%程度含まれている。銅については、回収しようとするインセンティブが働く一方、電炉・転炉へのリサイクルについては、鉄に対し銅等非鉄金属が混入することで品質低下につながるため、これまでは敬遠されることが多かった。

ワイヤーハーネスは一般的には、被覆として塩化ビニルが使用されている。このため、ASR には 4%程度の塩素が含まれる。

ASR に塩素が含まれていることで、焼却・溶融処理に際しては腐食やダイオキシン類発生という問題を引き起こすことになる。特に、塩素と銅が存在することで、燃焼炉中で塩化銅が生成し、これがダイオキシン類の再合成反応における強力な触媒として働くとして、

自工会の報告書で問題視されている。ダイオキシン類は、触媒存在下 250～500 の反応温度で合成される。そのため、ダイオキシン類の発生を抑制するためには焼却時の温度管理が重要なポイントとなる。

ASR の処理としては、これまで残さとして埋立てられていたものから、素材分別し、回収・再利用を実施しているところがあるが、処理方法の中心は可燃物を、燃焼・ガス化し、熱回収（蒸気・発電）を行うとともに、不燃物から金属やスラグを回収する方法が一般的となっている。

ASR の組成等の問題からその処理には克服しなければならない点も多い。ダイオキシン類・塩素対策の他、石炭並みの発熱量が熱回収には有利なようで、反応制御が容易ではなく、また品質も一定しないため、安定な操業を続けるためにはそれなりの配慮が必要となる。

合同会議報告書の中には「ASR 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」との記述があり、ASR 処理の難しさが強調されている。

ASR の処理技術としては、主なものとして、素材分別、非鉄製錬処理、ガス化溶融等が挙げられる。

素材分別方式については、豊田メタルが処理を実施している。

また、非鉄製錬処理では、小坂製錬所、小名浜製錬所、三菱マテリアルの直島製錬所で実施されている。

ガス化溶融炉に関しては、自動車リサイクル法の施行に当たり、多くの設備が稼働あるいは建設中となっている。主なところでは、流動床炉式の青森リニューアブル・エネルギー・リサイクリング、日鉱三日市リサイクル、シャフト炉式の住友金属工業鹿島製鉄所・共英製鋼山口事業所、エコバレー歌志内、北九州エコエナジー、ガス改質式の水島エコワークス、ヤマナカ等が挙げられる。

その他、トヨタ自動車のキュボラ式、日産自動車の廃棄物処理用焼却炉による処理、チーマグの剥離法による燃料化、富士重工業の前処理分別システム等の取組みもある。

使用済自動車の処理方法の一つとして、自動車リサイクル法では「全部再資源化」が認められている。これは、解体業者によって処理された廃車ガラを ASR が生じない方法で処理することをいい、廃車ガラを電炉・転炉に投入する場合が想定されている。

電気炉等での処理は、廃車ガラをサイコロ状にプレスしたもの（A プレス）を直接投入するため、ASR 処理には該当しないが、ASR リサイクル率の算定には組み込まれている。ASR の発生量に対し、ASR 処理施設の処理能力は 2003 年の段階ではまだ小さく、電炉等で廃車ガラを処理することで、ASR の発生抑制に寄与することになる。

電気炉における A プレスの処理で問題となるのは、銅成分である。これは、銅成分により鋼の熱間加工性が劣化、製鋼工程の連続鋳造での鑄片割れや熱間圧延での表面割れ等が発生する。そのため、電炉メーカーでは、銅を高い割合で含むスクラップについては、銅を含まない良質のスクラップとの組み合わせで処理し、問題が発生しないよう対処している。

電炉メーカーでの廃車ガラの A プレス受入れでは、解体時にワイヤーハーネスやモーター等を出来るだけ分別除去することが重要となる。

ASR の発生量は、70 万～80 万トン/年と言われているが、全部再資源化処理である電炉等への廃車ガラの直接投入により、ASR はその分、減ることになる。自工会では、審議会に提出した 2002 年 11 月の資料において、電炉等処理で ASR の削減分は 5 万～10 万トン/年以上と予測しており、それにより ASR 発生量は 55 万～70 万トン/年としている。

2002 年の時点では、ASR リサイクル施設で処理可能な最大量は ASR 発生量の半分程度である。自動車リサイクル法の施行をにらみ、現在、新たな処理施設の建設が進みつつあるが、自工会では最大処理能力が 55 万トンを超えるのは、2005 年になってからと予測している。

ASR 処理技術・施設のさらなる開発とともに、ASR の発生抑制の取組みが一層求められる。

第 3 章 リサイクル率向上のための関連業界の対応

現在、処理が困難な ASR を処理するための技術開発や処理施設の建設が進みつつあるが、使用済自動車のリサイクル率を向上させるためには、まず第一に ASR を発生させないための取組みが重要となる。そのためには、自動車メーカーが設計段階からリサイクルしやすい自動車の開発を進めるとともに、解体業者等でも ASR を発生させない解体方法等の実施等取組みが必要となる。

自動車メーカーにおいては、リサイクル性の向上、環境負荷低減、解体性の向上を考慮した設計を進めるとともに、リサイクル技術の開発、リユース部品・リビルト部品の有効利用促進等の取組みを進めている。

また、解体業者・破砕業者においては、事前選別ガイドラインに沿った事前選別を徹底

するとともに、リサイクル率 95%以上を目指し、ASR を発生させない解体等処理のさらなる取組みを進めている。主なところとして、長野県中古自動車リサイクルセンター、西日本オートリサイクル、北九州 ELV 共同組合、日本オートリサイクル、ツルオカ等が挙げられる。

自動車部品の再利用・再生利用の取組みも進められている。これは、自動車メーカーによる取組みの他、解体業者等が連携し事業展開等が行われている。なお、リユース部品・リビルト部品の利用促進に関しては、国土交通省や経済産業省において報告書やガイドライン等が作成されている。

自動車リサイクル法において規定されている、リサイクル制度遂行のための 3 業務（資金管理業務、再資源化業務及び情報管理業務）を行うための指定法人として、財団法人自動車リサイクル促進センターが 2003 年 6 月に指定を受け、現在、自動車リサイクル法完全施行に向けた活動を行っている。

第 4 章 まとめ

使用済自動車は、約 7 割を占める鉄をはじめ、有用素材を多く含み、資源としての価値が高い。そのため、これまで使用済自動車は有償で取引され、鉄等利用可能な素材・部品がリサイクルされてきた。部品のリサイクルが 20～30%、素材のリサイクルが 50～55%で、全体のリサイクル率は 75～80%に及ぶ。残りの 20～25%を占める ASR は、再資源化が難しく、これまで埋立・焼却処分されてきた。

近年、鉄スクラップの市場価格の下落、最終処分場のひっ迫による最終処分費用の高騰等により、使用済自動車のリサイクルがうまくいかず、不法投棄や不適正処理が増加することが懸念される状況が発生した。最近では、中国をはじめとするアジア各国による鉄スクラップ需要がひっ迫しているため、逆有償化の懸念はなくなっているものの、市況により、使用済自動車のリサイクルが大きく左右される状況は問題である。

年間約 500 万台発生する使用済自動車に対し、市況に左右されることなく利用可能な部品・素材の有効利用及び適正処理を促進することが求められている。「使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ」等の取組みが進められる中、2002 年 7 月に「使用済自動車の再資源化等に関する法律」（自動車リサイクル法）が公布され、2005 年 1 月より完全施行されることとなった。これにより、ユーザー負担による使用済自動車のリサイクルシステムが構築されることとなった。

使用済自動車のリサイクル率は 2015 年に 95%以上にすることが目標となっている。その

ためには、利用可能な部品・素材の有効利用を一層促進するとともに、現在、利用することが難しく、最終処分されている ASR についても再資源化を図る必要性に迫られている。

ASR は、そもそも技術的・経済的に再資源化が困難なものであるため、再資源化は容易ではない。単純に反応炉を設置したから、順調に処理ができるものではない。自動車リサイクル合同会議の報告書において「ASR 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」と指摘されている。報告書の指摘にもあるように、ASR 中には銅、塩素等が含まれていることから、ダイオキシン類の発生等、ASR の処理には多くの問題がある。ノウハウの蓄積や新たな処理技術の開発によって、ASR 再資源化を進展させていくことが重要となっている。

処理・再資源化が難しいとされる ASR であるが、2015 年以降には ASR のリサイクル率を 70%以上にすることが求められている。ASR 再資源化技術としては、素材分別を徹底し、有効活用を図る方法や非鉄製錬での有効利用、ガス化溶融による熱回収と資源回収等方法が進められている。また、ASR が発生しない処理方法として、廃車ガラ・プレス電炉処理も進みつつある。ASR の処理は今のところ非鉄製錬等での処理が中心であるが、2002 年時点の処理能力は ASR 発生量の半分程度である。現在、ガス化溶融炉等の建設が進んでおり、処理能力が発生量をカバーできるようになるのは 2005 年以降とされている。今後一層の処理技術・施設の開発等が求められている。

使用済自動車のリサイクル率を、2015 年以降 95%を達成させることは容易ではない。目標達成のためにはまず、リサイクル容易性・解体容易性等を考慮した設計・製造を一層進め、またリユース部品・リビルト部品等の有効活用を積極的に進めることが大切である。その上で、使用済自動車の解体時には有効利用出来るものは徹底的に分別することで、ASR 発生量の削減が可能となるとともに、質的にも容易に有効利用が図られることになる。

使用済自動車の再資源化を促進するため、メーカーによる取組みの他、解体業者、販売業者等による部品・素材のリサイクル率向上の取組みが進められている。

自動車リサイクル法ではユーザーがリサイクル費用を負担することで、ASR 等を含めた使用済自動車の再資源化を進めていく。リサイクル費用は 2 万円程度と設定されているが、現在のところ、まだガラス等を含めた ASR の処理を行うにはコスト的には厳しい状況ともいわれている。リサイクル容易性の向上や処理技術等の発展によるコスト低減が重要となっている。

2005年1月から自動車リサイクル法が完全施行されるが、今後、リサイクル容易性・解体性の向上、ASR 処理技術の進展等による処理コスト低減、再資源化物の市場価値向上等により、使用済自動車の再資源化がより一層進むようなシステムへと発展していくことが望まれる。そのためには、自動車製造業者、解体・破碎業者、処理業者及びユーザー等関係者が協力しつつ、それぞれの役割を果たしていくことが重要である。

KEIRIN 

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。