

シンポジウム「リサイクル設計と分離精製技術」
第18回：ASR（廃自動車シュレッダーダスト）リサイクルの
高効率化のための分離精製技術

日 時： 平成21年2月13日（金）9：00～18：30

場 所： 新橋住友ビル大会議室（東京都港区新橋5-11-3）

主 催： 環境資源工学会

協 賛： 社団法人資源・素材学会，社団法人日本鉄リサイクル工業会，日本RPF工業会，
 廃棄物学会

| 講演番号 | 講演題目 | 講演時間 | 質疑 |
|------|---|----------------------|----------------------|
| | 開会挨拶 会長 藤田 豊久 (東京大学大学院工学系研究科、地球システム工学専攻) | 09:00～09:05 (5分) | |
| 講演1 | 鉄リサイクルマーケットの現状と自動車リサイクル 日刊市況通信社 富高 幸雄 | 09:10～09:50 (40分) | 09:50～10:00 (10分) |
| 講演2 | ASRリサイクル施設の現状と課題 九州大学 古山 隆 | 10:00～10:40 (40分) | 10:40～10:50 (10分) |
| 講演3 | EUのELVおよびASRのリサイクル状況 (財)社会経済生産本部 喜多川 和典 | 10:50～11:40 (50分) | 11:40～11:50 (10分) |
| | 昼食 休憩 11:50～13:00 (70分) | | |
| 講演4 | 廃車シュレッダー処理で発生するAl、Mgスクラップの自動選別技術 産業技術総合研究所 古屋仲 茂樹 | 13:00～13:30 (30分) | 13:30～13:40 (10分) |
| 講演5 | オゾンによる選択的表面酸化-浮遊選別による自動車破砕屑中のポリ塩化ビニルの分離 広島大学 ○奥田 哲士, 西嶋 渉, 岡田 光正 | 13:40～14:10 (30分) | 14:10～14:20 (10分) |
| 講演6 | NaOH/エチレングレコールを用いたシュレッダーダストの脱ハロゲン化 東北大学 吉岡 敏明 | 14:20～14:50 (30分) | 14:50～15:00 (10分) |
| | 休憩 15:00～15:15 (15分) | | |
| 講演7 | 自動車廃ガラスのリサイクルの現状と課題 大越工業(株) 駒形 成美 | 15:15～15:45 (30分) | 15:45～15:55 (10分) |
| 講演8 | ASRの乾留処理について 広島ガステクノ(株) 横田 暁 | 15:55～16:25 (30分) | 16:25～16:35 (10分) |
| | 閉会挨拶 副会長 荒川 和明 | 16:35～16:40 (5分) | |
| | ライトパーティ | 17:00～18:30 (90分) | |

自動車廃ガラスのリサイクルの現状と課題

大越工業株式会社
駒形 成美

1. 経緯

2005年1月、自動車メーカー等（輸入業者を含む）に対し使用済自動車（廃車）から発生する「フロンガス」「エアバッグ」「ASR：シュレッターダスト」の引取・破壊・再資源化の義務を課した「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）」が施行されました。

当社では、自動車リサイクル法施行以前より使用済自動車に係わる全部再資源化リサイクル処理について自動車メーカーならびに電炉メーカー、非鉄精錬メーカー等と共同で回収資源物の再利用技術研究を行ってまいりました。

とくに、使用済自動車から ASR を生じさせない合理的な再資源化処理として自動車リサイクル法第三十一条に基づく全部再資源化事業者の認定を受け、毎月約 1,500 台もの使用済自動車の全部再資源化処理を行い平成 19 年度自動車リサイクル実績全国 TOP10 を受賞しました。

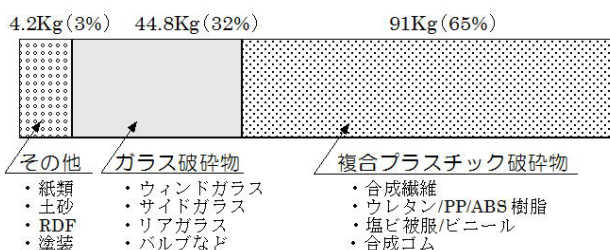
ここで、全部再資源化処理を行ううえで一番厄介な物質が使用済自動車から発生する ARS であり、その約 32% を占めるフロント合わせガラスやサイドウィンドガラス、熱線プリントリアガラス類などの廃ガラスです。（図 1）

廃ガラスは微細になればなるほど機械設備類を研磨摩耗させるとともに全部利用者である電炉メーカーにおいては熔融スラグの発生負荷を高めてしまうなどとして再資源化が非常に困難な「物質」として取り扱われています。

とくに、フロント用合わせガラスは二枚の曲面ガラスの間に PVB (Poly Vinyl Butyral) 中間膜フィルムを高温加圧オートクレーブにより挟み込まれた複合物質としてその分離回収処理が課題となっていました。

（図 1）

ASR (シュレッターダスト) の構成物質 (1600cc クラス)



そこで、当社では使用済自動車から発生するフロント合わせガラスのリサイクルに着目し、フロントガラス及び PVB (Poly Vinyl Butyral) 中間膜フィルムの分離回収技術ならびに回収ガラスの粒度調整選別技術研究を重ね資源化再利用についての開発を行ってまいりました。

2. フロント合わせガラスの発生量

自動車用フロント合わせガラスが廃棄物として排出される年間発生量は、約 47,190ton と推定されます。その内訳は図 2 のとおりです。

1) 使用済自動車 (廃車)

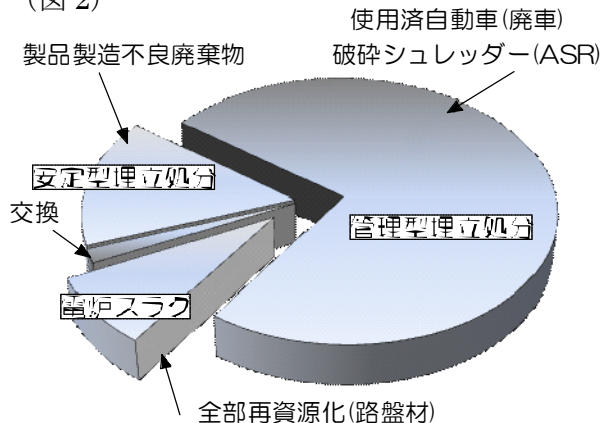
- ① 破砕シュレッター 35,100ton (270 万枚)
- ② 全部再資源化 3,900ton (30 万枚)

2) 交換フロントガラス 780ton (6 万枚)

3) 製造過程における製品不良

1,140 万枚 × 不良率 5%: 7,410ton (57 万枚)

（図 2）



上記のとおり、自動車用フロント合わせガラス排出量全体の 74.4% は自動車リサイクル法第二十九条に基づく破砕シュレッター処理が施され ASR として管理型埋立処分に供されます。8.3% は全部再資源化処理として電炉メーカーで鉄原回収ののち路盤材用熔融スラグとして活用されます。一方、自動車用ガラスメーカーで発生する製造不良フロント合わせガラスは全体の 15.7% を占めており自動車リサイクル法対象外の製造者廃棄物として安定型埋立処分に供され処分場枯渇問題も指摘されているところです。



3. PVB 中間膜フィルムの分離回収技術

当社が使用済自動車から回収しているフロント合わせガラスの質量は、全部再資源化处理全体の約 5.5%(217ton)に相当し、回収ガラス分 195ton、回収 PVB 中間膜フィルム分 22.5ton となります。これらを自動的に剥離し回収するプラントシステムが上記の写真です。

合わせガラスは 2 枚の曲面ガラスに高温真空着した PVB 中間膜フィルムの特性から、ガラスとフィルムの間に気泡(空気)が入り込むことによって剥離し易くなる特性を有しています。そのため、曲面ガラスの両面に回転速度の異なる 6 軸ローラーによってヒビ割れを発生させ PVB 中間膜フィルムのみを引き延ばす(張力を加える)ことによって蒸着部に気泡が浸透しやすくし物理的剥離を誘発させる技術です。現在当社で開発した 6 軸剥離分離回収装置による PVB 中間膜フィルムの物理的剥離回収技術では、PVB 中間膜フィルム回収歩留率 98%~99.8%として 0.2%~ 2%のガラス片をわずかに含む状態で回収されます。

【PVB 回収歩留率 100%を目指す】

1) 界面活性剤の研究

界面活性剤を含む水溶液を浸透剤として用いることによりガラスと PVB 中間膜フィルムとの蒸着分離速度を一層早めることが可能です。しかし、後の水処理施設など附帯設備を要することから投資等に対する償却を含むコストパフォーマンスの低下がリサイクルビジネスの課題

として論議されるところです。

2) 可塑剤(溶剤)の研究

PVB 中間膜フィルムに反応する可塑剤を添加し攪拌溶解(相溶)することによってゲル化を確認し、微細ガラス残渣物を含むゲル状 PVB + 可塑剤を遠心分離装置により微細ガラス分のみを沈殿分離させます。成分測定分析装置(通常気圧状態)により回収ゲル状 PVB の残留ケイ素(Si=ガラス分)を測定した結果、残留ケイ素は 0.004 以下であることが確認できました。

回収したゲル状 PVB フィルムは、フタル酸エステル、リン酸エステル、脂肪酸エステル、グリコール誘導体類及び多くの他の可塑剤と相溶することから、物性を巾広くコントロールすることが可能であることが確認でき、また回収 PVB は架橋性であることも確認でき、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ニトロセルロースなど多くの樹脂と相溶し、高機能高性能接着剤等へのマテリアルリサイクル用途として適している素材であることも実験結果から確認できました。

日本大学環境計測センターにおいてゲル化 PVB の再フィルム化を前提としたサンプル分析測定を行った結果、可塑剤との化学反応によって高ブチラール化グレード PVB ではない化合物との評価となりましたがコメントとしてニトロセルロースある種のビニル系樹脂とはいかなる割合においても相溶することから接着剤としての利用が現実的と評されました。

ゲル化PVBフィルムの還元薄膜製作実験



還元PVB薄膜(約0.35mm厚: 24分後)

3) 高温加圧オートクレーブによる研究

PVB フィルムを製造する過程では融点 219 °C の環境下で原資原料をメルト状態として圧延フィルム化することから、逆となる工程から微量残渣ガラス分を分離回収する実験を行いました。

結果、PVB の熱可塑性を活かすことによって高圧 2.1MPa + 219 °C の状況下において PVB フィルムは純水のなかで熔融(メルト状態)となることが確認できました。その状態から 80rpm3.2Nm トルク攪拌を加えることによってメルト状となった微量残渣ガラス分を含む PVB は攪拌羽根(フィン)の形状からガラス分が対流分離することが実験によって確認されました。さらに上記の状態の内圧を 0.98MPa + 100 °C 以下まで制御し PVB 試料を取り出した結果、ステンレスビーカー底部には微細残渣ガラス分が沈殿し、PVB フィルムは攪拌羽根(フィン)に絡みつ়く状態で容易に取り出すことができます。純水+オートクレーブを使用した 16 回の実験から PVB 原資原料に近い状態で回収ができ、残留ケイ素(Si =ガラス分)測定値では 0.06%未満であることから PVB 純度 99.94 %の回収が可能であることが検証できました。

また、日本大学環境計測センターによる純水を用いた回収 PVB の環境分析では製品 PVB との相違は認められませんでした。



純水+オートクレーブによる還元PVB樹脂

【回収 PVB フィルムの用途開発】

PVB フィルムの再利用には、リユースとして元の合わせガラス用 PVB 中間膜フィルムへと再利用するアプローチとリサイクル素材原料として新たな製品開発または代替製品として再利用するアプローチが考えられます。

1) 高機能接着剤

前述の可塑剤によるゲル状 PVB から、接着剤大手製造メーカー各社の協力のもと各可塑剤毎のゲル化 PVB サンプルの評価を行ったところ、ブチル系接着剤の製造にあたり原材料比 3%未満であれば回収ゲル化 PVB を添加使用することが十分可能であることが確認されました。回収 PVB 中間膜フィルムの高性能高機能接着剤用途として現在壁紙材用接着剤として既にサンプル出荷を行っています。しかし、事業採算性から検証した結果、可塑剤の選定、使用量によっては原油価格に敏感に連動し製造コストが不安定となる要因があると判ります。また、可塑剤となる溶剤の揮発性、引火性、保管容量ならびに取扱上などの観点からも大量生産施設の設計ならびに維持管理もまた課題として残されるところです。

2) PVB フィルム化利用

一方、純水+オートクレーブにより回収した還元 PVB 樹脂では、高ブチラール化グレードの劣化は認められなかったものの残留ガラス分が 0.06%含まれることから PVB 中間膜フィルムの品質基準から 0.01 %以下まで残留ガラス分を低減することが課題であることが PVB フィルムメーカーにより示唆されるところです。

そこで、PVB フィルムの「強靱性」「透過性」「遮音性」「遮熱性」に着目し、新たな用途開発として農業用ビニルハウスで使用されているポリ塩化ビニルフィルムに替わる温室外装用フィルムを回収 PVB 樹脂で製品化する研究を現在行っています。現在の残留ガラス分 0.06%の範囲でも品質及び使用上問題のない市場への再利用化が今後の PVB の応用再利用と普及に関するマーケティングテーマです。

4. 自動車用ガラスの再利用に関する問題点

当社ではフロント合わせガラスから PVB 中間膜フィルムを分離回収した後に残るガラスが年間 196ton にものぼりますが、それらを自動車用ガラス製造メーカーへリターン材として再利用することについて研究を重ね課題等についても討議を行ってまいりました。

結論から申しますと、使用済自動車(廃車)から回収したウィンドガラスは新車用自動車ガラスの原料として再利用することは基本的に困難であるという結論です。理由は下記のとおりです。

1) 回収ガラスの品質と組成混合

- ① 使用済自動車から取り外したガラス表面には附帯残渣物(油膜(油分)・埃・土砂・結晶酸化物など)が付着しており残さ不純物として混入する
- ② ガラス製造メーカー毎ならびに自動車メーカー、車種・車格毎にガラス配合成分が異なる(とくに輸入車など)
- ③ 製造年度によっては、鉛分を含む自動車用ガラスが製造され使用されていたことからそれらが混入する可能性が高い
- ④ フロント、サイド、リアに施されている熱線・アンテナプリント(エナメル銅・銀)の破碎後の回収除去が難しい
- ⑤ ガラスカレット化による粒度の均一化と水分除去管理の徹底

これらの問題点については、自動車リサイクル法における再利用化の促進及び水処理メーカーの思惑の観点から、使用済自動車から回収したガラスに附帯する不純物等は「事前洗浄(水処理)」によって取り除くことが可能だとする意見がなされているところです。

しかし、事前洗浄水処理装置等によって上記1)①の問題は解決できる可能性はありますが、

②③に関しては回収したガラス一枚毎に個別刻印記号を人間の手と目によって確認し、さらにメーカー別、車種別、車格別、製造年月日別に選別分別作業を行わなくてはなりません。さらにこれらの作業を行うためには、フロント合わせガラス、サイドガラス、リアクォーターガラス、リアガラスを割れていない状態で使用済自動車から一枚ごとに取り外し固体別管理を行わなくてはならない非現実的な課題が生じます。

つまり、これらの作業にかかる設備、時間、人的経営資源等の投下コストが対価となる「回収ガラスの売上」によって回収可能かどうかは自動車用ガラスの再利用化リサイクルが進まない要因としてあげられます。

なお、1)④に関しては、熱線等がガラス面にプリントされていることから硝酸+塩酸(王水)等によるイオン化回収またはプリント溶着剤の剥離剤+界面活性剤によって熱線部分のみの除去回収は可能です。またガラス周囲に施された黒セラの回収除去と同時に衝撃に非常に弱く即飛散してしまう強化ガラスの取り外しならびにハンドリングには細心の注意が必要となります。

2) 回収ガラスのカレット粒度調整

自動車用ガラスの製造過程では、徹底した品質管理がなされておりとくにフロント合わせガラスは人命に係わる重要保安部品として取り扱われています。そのため、歪み、厚さ、気泡・不純物の有無など製品検収も多岐にわたります。そのためフロント用合わせガラスの製造不良発生率は各製造メーカーともに5~7%台と自動車用部品のなかでも品質管理の厳しい製品だと言えます。

そうした自動車用ガラスの原材料として回収リサイクルガラスカレットを供給するためには、不純物混入のゼロ化、配合成分の均一化と同時にパウダー分を含まないガラスカレットの粒度均一化が重要な課題となります。とくにパウダーの混入はガラスカレットを高温溶融した際に気泡を発生させ粒度のバラツキは溶融温度と時間が不均等となり強度的にバラツキが生じる可能性があるためとガラスメーカーでは指摘するところです。

そこで当社では回収ガラスのカレット粒度の均一化を図るため空中衝突破壊技術による粒度調整処理ならびにパウダー回収を行っています。

写真の装置は、粒度の異なる自動車用ガラス片をエッジレス処理装置(エスカルゴ)へ投入し装置内部では雰囲気(気圧)を制御しガラス片同士を衝突させ破碎する空中衝突破碎技術を取り入れています。従来のガラス破碎・粉碎処理方法では、処理機械内部のライナーを激しく研磨してしまい摩耗消耗が著しいことから、回転翼の形状、速度、内圧を制御することによってライナーへの直接衝撃を緩和しガラス片同士を装置内で衝突させ破碎しています。

この空中衝突破碎の技術により、ガラス片の鋭角部は衝撃により除去され、パウダーとしてバグフィルターによって回収されます。また、装置の内圧設定により一定範囲の質重となったガラス片は粒度自動選別装置へと排出され網目開口寸法に応じて自動的に篩い分けられます。



(A) 回収強化サイドガラス
(母材)の投入

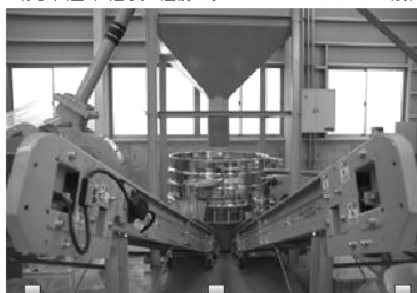


エッジレス処理装置(名称:エスカルゴ)

〔大越エンジニアリングが企画開発
外部:米国ドニコ社製
内部ライナー:英国ウェルディングアロイ社製〕

粒度自動選別装置
(見栄産業社製 佐藤式VIBRO SEPARATOR 3段)

集塵装置(バグフィルター) トーチク社製



- ① Avg 5mm (5mm以上~メカ基準及び残渣物)
- ② Avg 3mm (5mm未満~3mm以上)
- ③ ±1.5mm (3mm未満) (⑤+⑥の状態)



④ シリカパウダー

使用済自動車から回収された自動車用ガラスを再資源化原料素材とするための各ガラス製造メーカーからの形状的要望については技術的にクリアできましたが、先にも述べたとおり不純物の混入、組成成分のバラツキなど自動車用ガラス原料として供するための性状の課題については係る時間(工数)とコストとの兼ね合いからビジネスとして成立し難いのが現状です。

3) マーケティング側面

当社では自動車リサイクルを通じ使用済自動車から鉄・非鉄(金・銅・アルミ・真鍮・ステンレス・鉛・砲金・特殊鋼)・レアメタル・プラスチック類など様々な再資源化可能な埋蔵資源を選別回収し、毎月約 5,000ton もの製鋼原料等を国際相場に連動した価格により国内大手製鋼メーカー、アルミ熔解メーカー、精銅・鉛精錬メーカーなどへ直接素材原料として自社トレーラによって納入販売しております。

ではなぜ、自動車用ガラスリサイクルの市場が成立しないのかについてマーケティングの側面から分析してみます。

① 価格決定メカニズム (PRICE)

使用済自動車から選別回収され製鋼原料として取り扱われる鉄・非鉄金属類や再利用可能なプラスチック類は、国際商品(コモディティ)として市場が形成されており NEWYORK NME、LONDON LME などの取引所においてオープンに世界中時々刻々と取引され相場が起つダイナミックなビジネス環境が整備されています。

しかし、ガラス原料となる硅砂はじめガラスカレットに至る原料素材については、オープンな「国際相場」は存在せず、すべてはガラス製造メーカー(需要先)と原料素材を有する企業または国(供給元)との思惑、駆け引きによる「相対取引」となっています。そのため、自動車産業や建設業界等におけるガラス需要が 50%以上減少している現在の経済状況では、需給バランスが崩れ価格の暴落が起きます。こうした、需要先と供給元との取引形態からガラスリサイクル原料の取引価格もまたクローズドな状況で決定されるためリサイクルビジネスそのものが成長し辛い市場が形成されていると言えます。

このことは、容器包装リサイクル法に基づきガラス瓶の回収が義務化され全国自治体による一般廃棄物処理に係わる予算化を背景にリサイクルガラスカレット市場が生まれましたが現在頓挫していることから理解できます。これは、出口が限られている業界市場からリサイクルカレットは溢れ始め、結果需要先の思惑もからみ取引価格が下落し値が付かない状況となり各地でガラスカレットが野積み放置され始めました。さらに、ガラス業界における取引（価格政策）がクローズドであることを裏付ける問題として、昨年 11 月 12 日に欧州委員会は自動車ガラスのカルテルに関し自動車ガラスメーカーに対し課徴金支払いを命ずる決定の通知がなされたことは周知の如くです。

②物流システム（PHYSICAL DISTRIBUTION）

年間約 1,100 万枚以上の自動車用ガラスを生産している大手国内製造メーカーの生産拠点は下記のとおりです。

- ・ AGC 旭硝子 相模工場（神奈川）
武豊工場（愛知）
北九州工場（北九州）
- ・ 日本板硝子 舞鶴事業所（京都）
- ・ セントラル硝子 松阪工場（三重） など

普通乗用車（1600cc クラス）のフロント、サイド、リア用ガラスでは約 45Kg の製品重量があり 24ton 積みトレーラ物流の利用においても 1 車当たり正味約 450 台分の製品セットしか輸送することができないガラス製品特有の物流効率となっています。そのため、それらガラス製品を自動車メーカーへ販売納入する体制として、トヨタ看板方式に代表されるリアルタイム・オン・デリバリーが図られ輸送時間を含むトラック流通在庫倉庫という概念が取り入れられています。また、自動車用ガラスのように仕向け地が限定され汎用性のない製品においては、必然的に仕向け地（自動車メーカーの生産工場）との距離とアクセス利便性がロケーションファクターとなります。

また、自動車用ガラスの原材料となる硅砂、ソーダ灰、炭酸カルシウムなどは、バラ積みロットによる海外からの輸入依存率が高いことからガラス製造工場は海運物流拠点（湾岸バース）と内陸物流距離もまたロケーションファクターとなっています。

すなわち、自動車用ガラスに係わる原料調達から生産～販売に至る物流体制は、自動車業界全体の生産システムに組み込まれており、使用済自動車から回収したリサイクルガラスカレットを原料リターン材として利用することに対して当初からまったく考慮されていない生産拠点作りとなっています。

こうした自動車用ガラスメーカー特有の物流システムによって、全国各地で発生する使用済自動車（廃車）から取り外したウィンドガラスの個体選別分別回収からカレット化処理までを労働集約型事業として行いガラスメーカー（生産拠点）へと供給する国内物流網を整備するためには、ジオグラフィカルマーケティングの観点から非常に非効率的な取り組みとならざるを得ないと言えるでしょう。また、リサイクルガラスカレット（原料製品）の製造原価に占める物流コスト比率が非常に高いため原油価格の多少の高騰でも付加価値利益を吸収してしまうため経営が不安定となる要因からもガラスリサイクルビジネスが成立しないものと言えます。

③環境影響側面（POLLUTION CONTROL）

一方、自動車用ガラス製造メーカーによる物流の短縮化、効率化は、地球環境とくに CO² 排出量の抑制を考慮したムダのない合理的な物流システムだと評価されるどころです。

しかし、使用済自動車から回収したリサイクルガラスカレットの再資源化利用を検討するうえでは、再資源化利用による環境側面メリットと同時に全国都道府県から発生する使用済自動車ガラスを左記にあげたガラスメーカー生産拠点まで物流負荷・環境負荷を増大させ環境側面デメリットについても十分論議されるべきだと考えます。

とくに、リサイクルを推進する行政ならびに学会、団体機関では、廃棄物に対する再資源化利用に関する製造者（メーカー）責任の明確化がまず問われるところでは、リサイクル全体のシステムを構築するうえでは、リターン材としてメーカーが再利用を完了するまでに係る環境負荷責任もまた明確にすべきだからです。それは、リサイクル物流を含めたリサイクルシステム全体の継続性を前提としたビジネスモデルの評価として附帯排出される大量の CO² に対する環境責任の範囲についても明確に定義、評価されることが重要となります。

④製品開発 (RECYCLE PRODUCTS)

以上のようなガラス業界特有の市場環境において、使用済自動車から回収し再資源化リサイクルガラスを原料として元の自動車用ガラスへと再利用を推し進めるためには、総合的な環境影響とともにマーケティングの戦略論議もまた図られることが求められます。

「使用済自動車ガラスから自動車ガラスへ」。このことについては究極的命題となりますが、「自動車ガラス(新品不良品)」から自動車ガラスへ」とする再資源化リサイクルに関しては、現状でもすぐに取り組むことが可能となります。冒頭でも取り上げたガラス製造メーカーにおけるフロント合わせガラスの製品不良に対するリサイクル再利用化(原料化)は、その組成成分ならびにクリーンルームによる不純物の有無などが十分に担保されることから固体選別分別工程を要さず直ちに再資源化リターン原料化処理が可能となります。ガラスメーカーによる取り組みによって新品不良ガラス廃棄物の減容が図れると同時に係る物流コスト、排出CO²の削減さらには原料コストの低減が可能となります。

また、同じガラス製造過程で発生し安定型埋立処分として廃棄されていたドレンアウトカレット(水砕カレット)に対しても衝突破砕処理装置によってガラス粒度の均一化と水分除去が可能となるため高品質な再資源化原料の確保が可能となります。

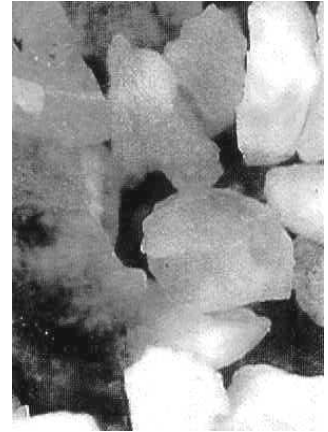
また、「使用済自動車ガラスから新商品開発」とする再資源化利用アプローチもあり応用活用市場の開拓と新商品開発もまた取り組むべき緊急テーマとして求められるところです。

このアプローチは、自動車リサイクルの推進によって回収された自動車用外装鋼材(圧延鋼)や足回りなどの金属くず類が自動車用鋼材への再利用ではなく電炉H型鋼、建設用丸棒、特殊鋼など様々な鉄鋼製品への用途開発が進み鉄リサイクルが産業として確立していることから理解できます。

そこで、当社ではガラス衝突破砕装置(エスカルゴ)によるエッジレス加工ならびに粒度選別処理により回収された自動車ガラス粒子が山砂粒子レベルまで処理加工が可能であることに着目し、「山砂」を使用した製品に対する自動車ガラスをベースとした再資源化原料への代替利用化に関し日本大学工学部はじめ係わるメーカーとの共同研究を継続して行っております。



当社衝突破砕ガラス粒子



山砂粒子

山砂利用製品に対する代替応用利用研究では下記3案件に取り組んでいます。

- ・水処理濾過材への応用利用研究 (日本大学)
- ・砂目壁紙材への応用研究 (壁紙メーカー)
- ・アルミ材の表面加工処理に使用されるショット材への応用研究 (アルミ加工メーカー)

なお、衝突破砕加工処理過程で発生し回収されたガラスパウダー粒子は、陶器およびレンガ表面の釉薬用代替原料として既に納入をし既に活かされています。

5.まとめ

当社における使用済自動車に関わる全部再資源化リサイクルへの取り組みは、回収資源物に対する原料化再利用化による付加価値利益の追求であり伴う処理技術ならびに素材の研究開発はその手段として継続して行っているものです

使用済自動車ガラスのリサイクルをビジネスとして成立せしめるためには、使用済ガラスの再利用化に至るトータル・マーケティング・システムに対する製造者責任の明確化が重要であり、またシステムに投入されるすべての経営資源への対価シェアリングの透明性を図るとともにリターン物流による環境負荷影響CO²排出量の増大などプラス側面とマイナス側面を総合的に洗い出し論議を今後とも重ねることが必要であると考えます。

また、自動車用合わせガラスのリサイクル研究を通じて提起された問題として、PVB中間膜フィルムを用いた建設用合わせガラスの共同個数普及率が40%、戸建個数では90.6%と成長し続けている現状から今後自動車ガラスのみならずガラス業界全体に対するリサイクルの水平展開が求められるものと思われま