

ガラスリサイクルの現状と今後の展開について

ガラス再資源化協議会代表幹事 加藤 聡
ガラス再資源化協議会技術部会 GM 猪子 兼行

21世紀に入り行政機関は環境型社会の形成に向けて廃棄物を減らし適正な循環的利用や処分により、天然資源の消費を抑制し環境への負荷ができる限り低減される社会を目指すための基本法や規制の強化を図ってきた。

歴史的には、循環型社会形成推進基本法が2001年に施行され個別物品の特性に応じた規制がリサイクル法として施行となっている。

ガラス分野では、ガラス瓶のリサイクルに関する容器包装リサイクル法、廃液晶ガラスやTVモニターに関する家電リサイクル法、廃自動車ガラスに関する自動車リサイクル法、建築の窓ガラスに関する建設リサイクル法、携帯電話などの廃ガラス品に関する小物家電リサイクル法などが法律として施行されている。今後5年くらい経って激増すると予想される廃太陽光パネルガラスについては法制化を含めて行政機関が処理方法の仕組みづくりを検討するためリサイクル処理の方法について民間に委託して研究開発中である。

法制化により環境負荷の低減が求められているが廃ガラス分野におけるリサイクル比率についてはガラス瓶、TVモニター以外極めて低く、TVモニターが薄型モニターに更新された後の薄型液晶などは廃棄時にほとんど埋め立て産廃されているのが実情である。

詳しくはガラス再資源化協議会（GRCJ）の状況調査（表1）を参照のこと。

表1、ガラス用途別のリサイクル状況調査

ガラスの用途	ガラス産業連合会 GIC	製品関係団体	関連法	施行年		2012年 日本市場				備考
						販売	市場収集	ガラスリサイクル推定量	リサイクル推定%	
GMV 自動車ガラス	板硝子協会	自工会	自動車リサイクル法	2005年	台数(千台)	5,369	3,405	102	3%	解体時にガラスは取り外しは実施していない、ASRに引き取りされて廃棄物。自工会、JARC資料参考。
					ガラス量(トン)	171,808	108,960	3,269	3%	
GML 液晶板ガラス (TV,PC,携帯電話,モニター)	電気硝子工業会	JEITA	家電リサイクル法、資源有効利用促進法、小型家電リサイクル法	2001年	台数(千台)	45,268	7,506	841	11%	内訳 販売 収集 TV 6,453 481 PC等 12,712 409 携・スマ 26,103 6,606 単位:千台
					ガラス量(トン)	23,410	1,366	316	23%	
GME 電子管ガラス (TV,モニター)	電気硝子工業会	JEITA	家電リサイクル法、資源有効利用促進法	2001年	台数(千台)	0	2,282	2,282	100%	パネルはリサイクル化で構成比80%。ファンネル部分は鉛含有率約25%のため水平リサイクルが困難
					ガラス量(トン)	0	55,712	33,427	60%	
GMPV 太陽光発電パネル	電気硝子工業会 / 板硝子	JPEA	-	-	KW	2,843,218	54,031	5,403	10%	リサイクル制度が確立していないので収集の統計資料は未整備。15年前に販売されたPVが全て排出されたと仮定した。
					ガラス量(トン)	166,044	3,028	303	10%	
計					ガラス量(トン)	361,262	169,066	37,315	22%	

製品別ガラス量の仮定：
自動車：32kg/台
液晶とカバーガラス：TV32"：1.47kg/台、ノートPC15"：0.69kg/台、モニター21"：0.96kg/台、携帯電話3.5"：0.15kg/台
電子管：TV32"：24kg/台、モニター21"：16kg/台。CRTの重量比率：ファンネル40%、パネル60%。
PV：カバーガラス14.6kg/250W

廃ガラスの中で圧倒的に大量廃棄されている建築ガラス（ビル住宅や太陽光パネル）と自動車ガラス（窓ガラス）の板ガラス類を重点化して廃ガラスの高度リサイクルに関する技術開発をGRCJが主体となってGReATプロジェクトの呼称で2012年から取り組んできた。GReATとはGlass

Recycling Advanced Technology であり高度リサイクルに関する技術開発を運搬、解体、分離、分別、原料化、製品化に分類して異業種の企業が協働して行い、これまで廃棄されてきた使用済み廃ガラスを再生利用できるサプライチェーンを構築して循環型環境社会に貢献することを目的に活動する組織体である。

ガラスリサイクルを進める上での変動要因を分析、評価し図1にまとめた。

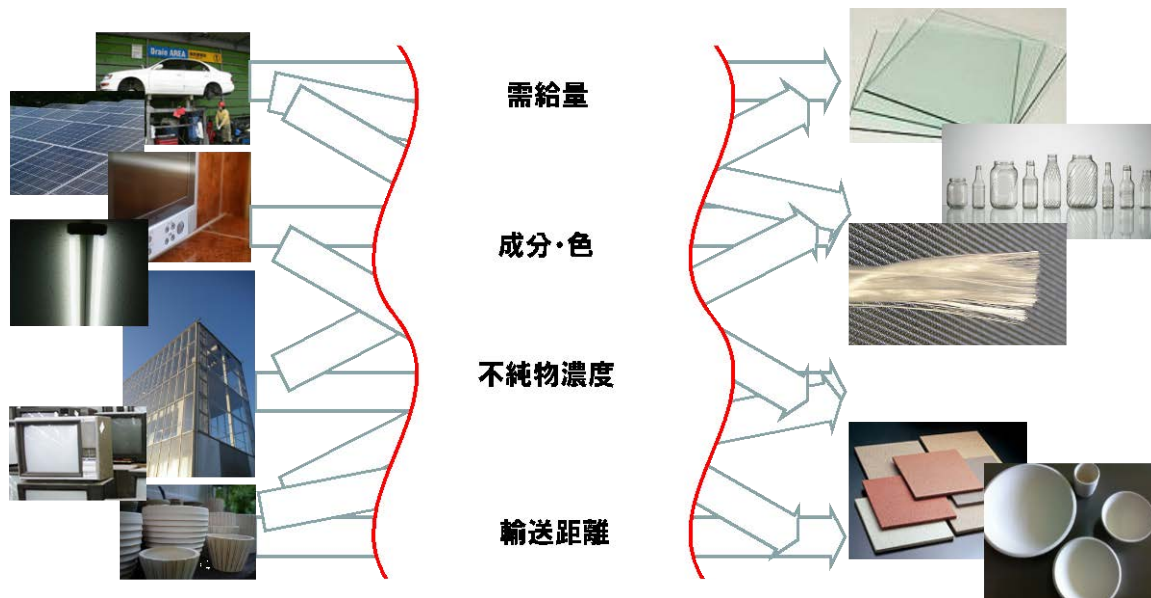


図1：ガラスリサイクル上の変動要因

廃板ガラス類の中で自動車ガラスのリサイクルについては、下記図2の流れで研究開発が進み課題が明確化できたことを2014年の5月に日本自動車工業会（JAMA）との会合において報告した。

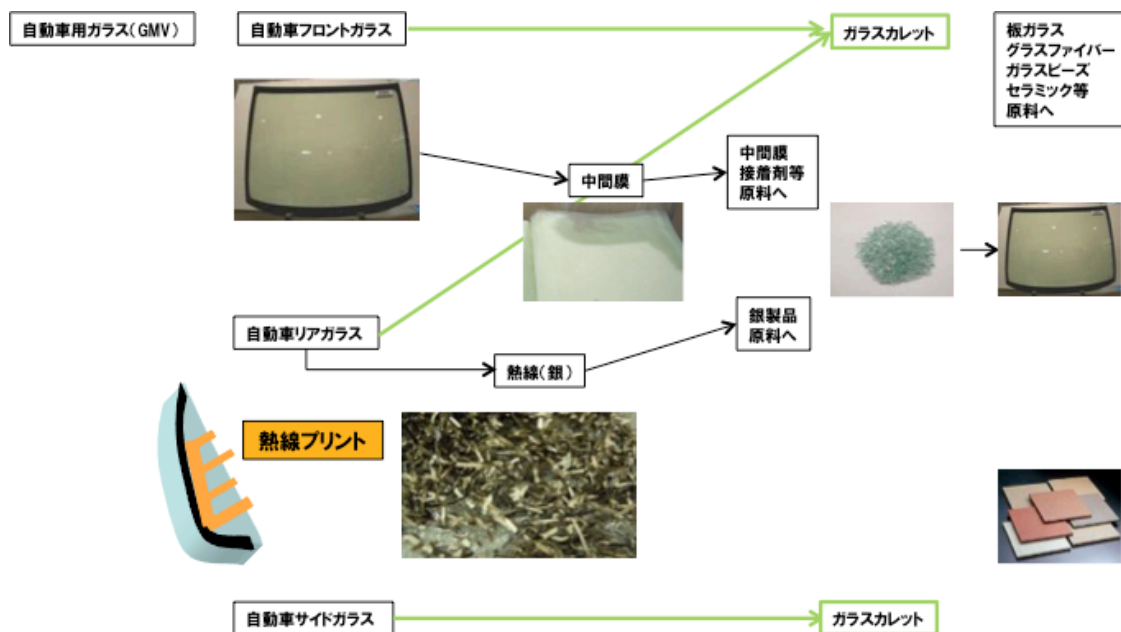


図2：廃自動車のガラスリサイクル

廃棄自動車からガラスを事前に解体し分離分別することによりガラス、PVB 中間膜、銀が再利用

可能であることは関係者間で理解を深めることができた。但し、経済的に解体費用がコストになるため解体会社に対するインセンティブが必要であることを問題提起し1例に自動車リサイクル促進センターにプールされた120億円の預託金の取り扱い方法としてガラスの事前解体処理として法律改正化が重要であることを提示し議論を深めた。

2005年1月に施行された自動車リサイクル法は「施行後5年以内に施行状況を評価し、必要な措置をとる」と規定されており2009年の経産省の諮問機関（産業構造審議会）と環境省の諮問機関（中央環境審議会）の合同会議では法改正は見送られた。その後5年経過した2014年の8月から月1回ペースで合計10回議論されたが、課題が残るも概ね順調に推移しており法改正に必要な問題も見当たらないという結果報告がされた。リサイクル材を使用した場合にリサイクル料金を引き下げる「エコプレミアムカー制度」を検討しているようだが、預託金によるASRの削減とリサイクルの質の向上を求めてきた我々の要望事項は全く承認されず現状維持となってしまった。法律改正は面倒な作業が伴うため役人や審議会の委員は矢面になることを避けて概ね順調という曖昧な答えを導いて法改正を避けてしまったと言っても過言ではないだろう。

次に太陽光パネルの廃棄品からガラスとセル電池粉、非鉄金属を分離、分級する技術開発が環境省、経産省の補助事業でNEDO及びGRCJにより推進されている。近い将来に廃棄される太陽光パネルは加速度的に増加が見込まれるため新規のリサイクル法の施行に向けて再資源化を前提としたコスト試算を行いリサイクルスキームの構築を目指して活動を行っている。太陽光パネルはシリコン結晶系と非結晶系（薄膜系）に分類されそれぞれの断面構造は図3、図4に示す通り表面は強化されたカバーガラスが用いられている。

断面図 凡例

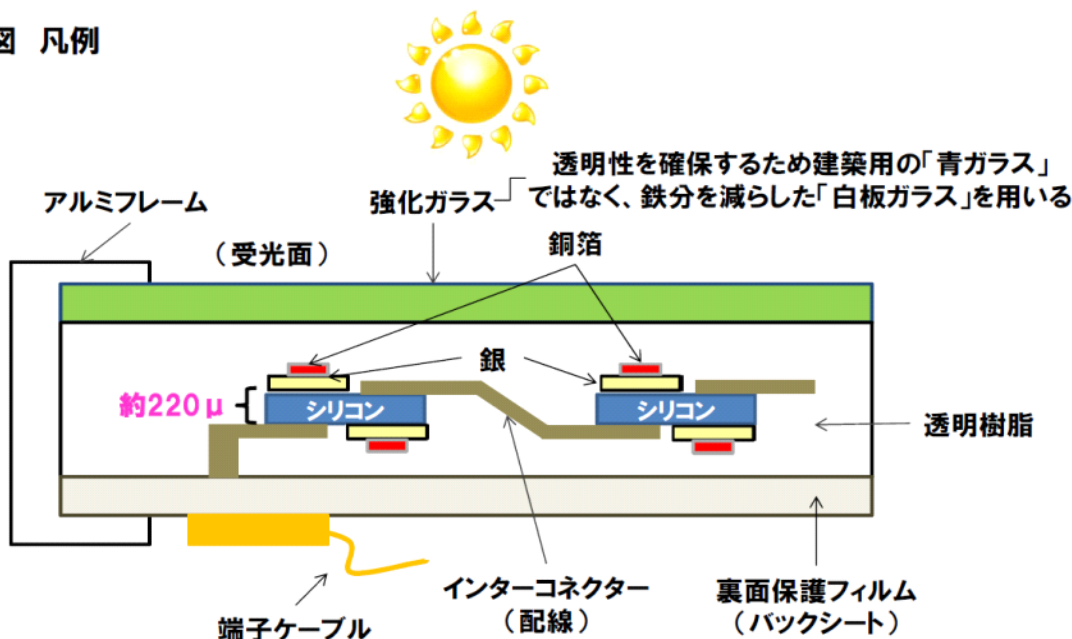
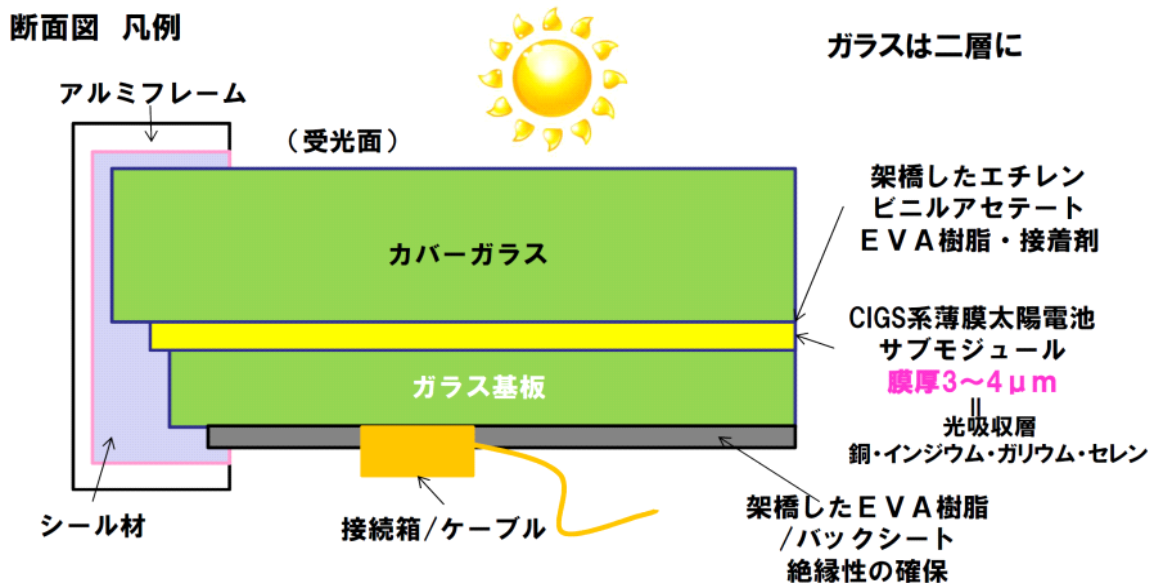


図3：シリコン結晶系の太陽光パネル断面図



ガラスなどの基板にシリコンや化合物の薄い膜を作るため材料減→安価だが効率劣る

図4：非結晶系の太陽光パネル断面図

結晶系、非結晶系ともに構成部品としてはガラス、アルミ・銅・銀などの非鉄金属、EVA膜、セル層（バックシート類やプラスチック類）に分かれるので可能な限りの有価価値を上げる分離方法の技術開発が必須条件である。現在取り組み中の環境省や経産省の補助事業により各種の技術開発が進みガラスと非鉄金属が効率的に分離可能になった時に再資源化に貢献できる個別分野の企業による協働体制の確立が待ち望まれている。太陽光パネルの再資源化システムを社会実装するために全国規模でのGReATサプライチェーンを構築してリサイクル法の施行に向けて埋立産廃ではなく再資源化を前提にしたコスト試算を実施中である。

GReAT サプライチェーンの詳細活動内容は下記のHPを参照願います。

http://www.grci.jp/activity_report/great.html