

## 4. ガラスに関する情報収集・分析

### 4.1 素材別のマテリアルフローに関する情報収集・分析

#### (1) 検討の概要

本検討では、各種文献及びヒアリングをもとにガラスの全体フローを作成するとともに、特に個別リサイクル法に着目した品目別・材質別のデータを収集・整理した。

全体フローに挿入した数値は、実績値を用いたものと、推計値を引用したものの、推計方法を参照し今回の条件に合わせて推計したものがあある。

表 4-1 マテリアルフロー検討の概要

<b>1. 全体フロー</b> ・ガラスの生産から製品の廃棄・埋立、再生利用までの全体像を示すフロー ・製品毎、各リサイクル法別の詳細データ ▶ 業界団体が作成する既存のフローを基本とし、文献及びヒアリングによりガラス利用製品毎、個別リサイクル法別毎の枠組みでの詳細化を図った。	
<b>2. 参照データ</b>	a) <b>品目別フロー（ステークホルダー）</b> ガラスを利用している製品毎に、製品の排出から収集、処理処分への関係主体への引渡/引取の流れを示したフロー
	b) <b>品目別フロー（技術）</b> ガラスを利用している製品毎に、処理処分の流れを示した技術フロー
	c) <b>材質別データ</b> ガラスの材質（ソーダ石灰、ホウケイ酸、無アルカリガラス）が各製品にどの程度使用されているのか、割合・数量について整理したデータ
	d) <b>将来シナリオに関する基礎資料</b> 将来のマテリアルフローに影響を与える可能性のある、製品の生産・排出断面の変化に関する基礎情報

各種文献調査をもとにガラスの全体フローを作成するとともに、個別リサイクル法関連の回収・リサイクル実績等を反映して詳細化した。

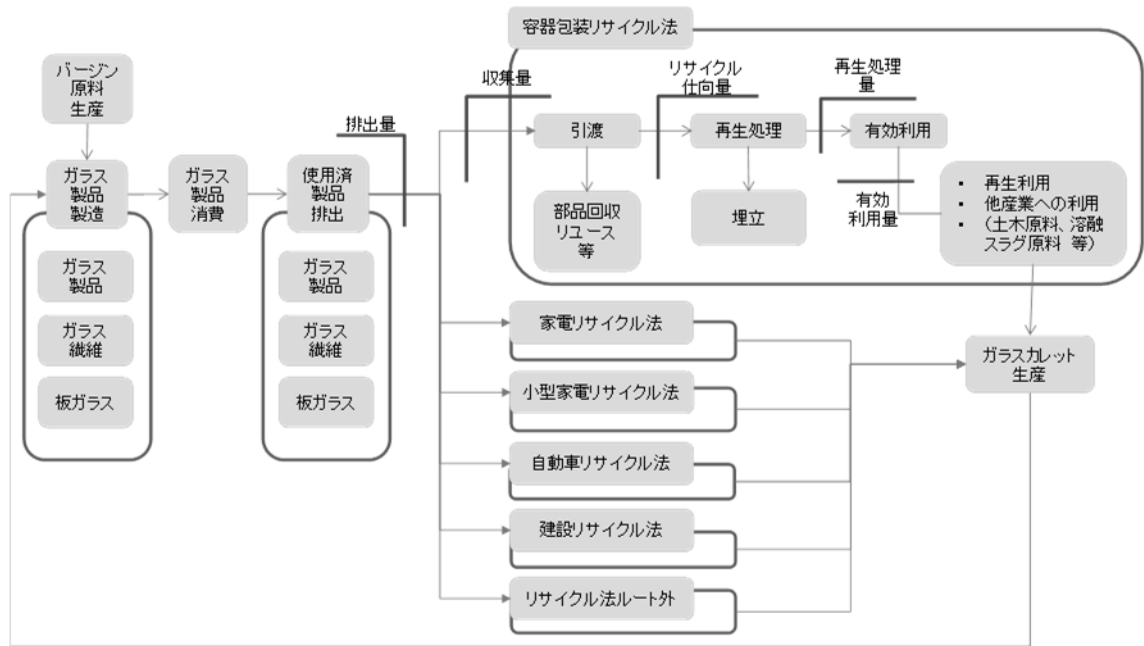


図 4-1 フロー図の作成方法

収集・整理対象とした文献（協会資料、審議会資料、論文等、統計資料、事典）一覧は以下のとおりである。

A) 業界データ	B) 審議会一覧(調査報告書を含む)	C) 論文・事典等(一部例)	D) 統計資料
ガラスびん3R推進協議会	中央環境審議会 廃棄物・リサイクル部会廃棄物・リサイクル部会	財団法人 機械システム振興協会、「板ガラスリサイクルシステムに関する調査研究」、2007年	経済産業省「生産動態統計年報」
日本びんカレットリサイクル協会	産業構造審議会 産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会 電気・電子機器リサイクルワーキンググループ	張玄庚、醍醐市朗、松野泰也、「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」、2010年	総務省統計局「住宅・土地統計調査」
板硝子協会	家電リサイクル制度における品目追加等検討会	張玄庚、醍醐市朗、松野泰也、足立芳寛、「新技術導入によるガラスリサイクルシステムの環境及び経済性評価モデルの構築」、2010年	国土交通省「建築動態統計調査」
電気硝子工業会	中央環境審議会 循環型社会部会 家電リサイクル制度評価検討小委員会	醍醐市朗、「GReATプロジェクトH25年度活動報告『廃液晶ガラス・廃自動車ガラス等の硬度再資源化システムに関する研究』」、2015年	
日本容器包装リサイクル協会	中央環境審議会 廃棄物・リサイクル部会 小型電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会	清家剛、磯部孝行、「他産業も含めたマテリアルフローを考慮した建設系廃棄物の再資源化評価システムの構築に関する研究」、2013年	
日本包装技術協会	産業構造審議会 産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会 自動車ワーキンググループ	醍醐市朗、張玄庚、松野泰也、「使用済み自動車からの板ガラスリサイクルの環境性および事業採算性評価」、2011年	
日本電機工業会	中央環境審議会 循環型社会部会 自動車リサイクル専門委員会	セントラルグラスファイバー株式会社 ホームページ	
家電製品協会	社会資本整備審議会 環境部会 建設リサイクル推進施策検討小委員会		E) 事典等
電子情報技術産業協会	中央環境審議会 廃棄物・リサイクル部会 建設リサイクル専門委員会		山根正之、「ガラス工学ハンドブック」、1999年
日本自動車工業会			作花清夫、「ガラスの百科事典」、2007年
			作花清夫、「ガラスの事典」、1985年
			小川博司、小川晋永、「ガラス組成データブック」、1991年

図 4-2 収集・整理対象とした文献

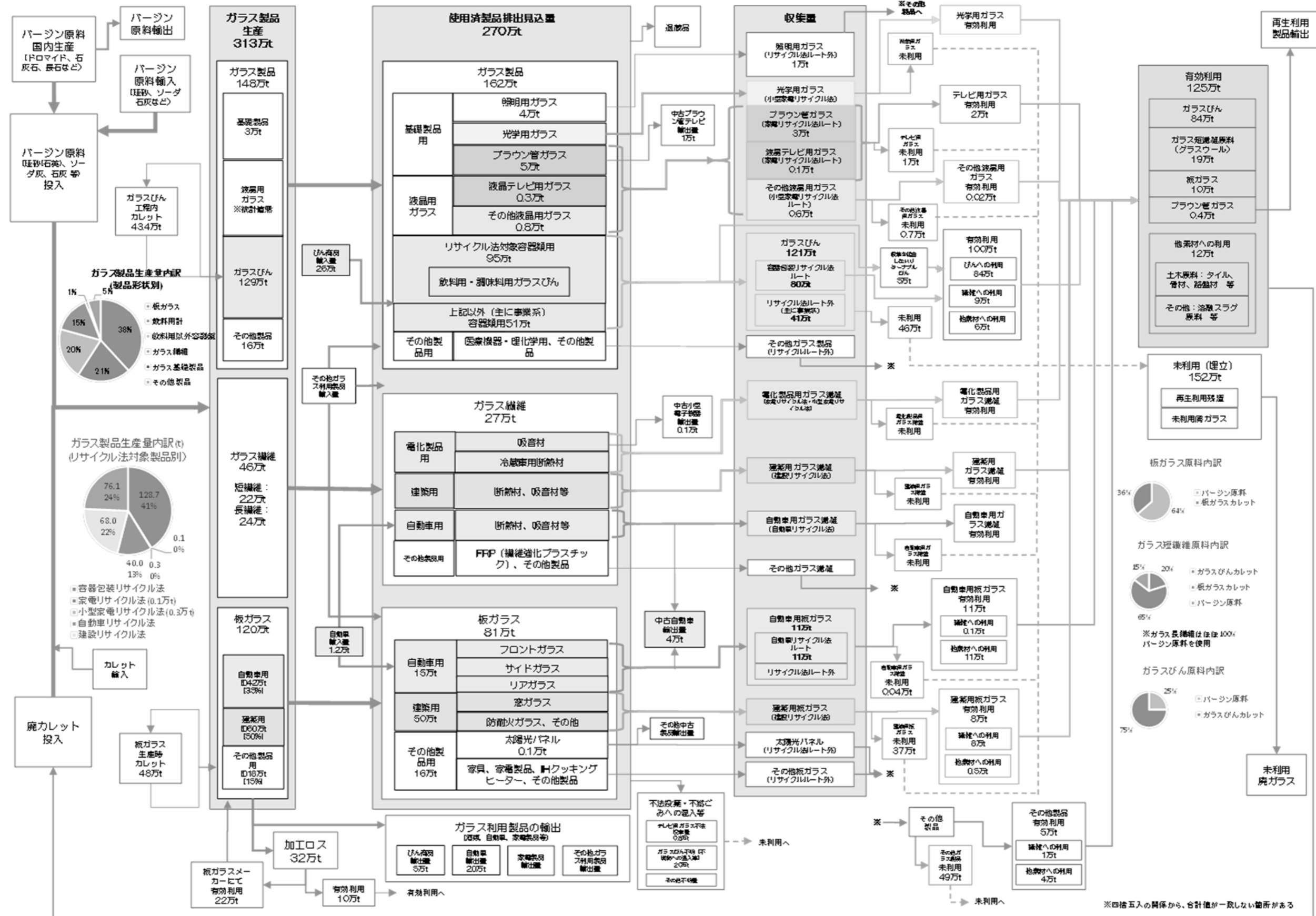
## (2) ガラスのマテリアルフロー全体図

ガラスのマテリアルフロー全体図は次ページのとおりである。

ガラス製品生産量 313 万 t のうち、主要製品のガラスびん、板ガラス、ガラス繊維が全体の 94% を占めており、板ガラスのうち建築用が 50% の 60 万 t、自動車用が 35% の 42 万 t を占める。使用済製品排出見込量として、一般に公表されている数値は容器包装リサイクル法対象の主として家庭系のガラスびん 95 万 t のみであり、建築用板ガラス、自動車用板ガラスは推計によりそれぞれ 50 万 t、15 万 t と算出した。ガラスびんは生産工程において 43 万 t 程度のロスが生じるが、ほぼ全てカレットとして再生利用されている。板ガラスも同様に、生産工程において 48 万 t 程度のロスが生じるが、ほぼ全てカレットとして再利用される。なお、板ガラスは加工工程においても 32 万 t 程度のロスが生じ、22 万 t 程度は再び生産工程に投入されるものの、10 万 t 程度は汚れや異物混入などのため一旦カレット業者に渡り、洗浄選別が行われる。この 10 万 t については本検討においては、排出後の有効利用量としてカウントしている。推計方法については次節に列挙した。

収集量では、ガラスびんはそれぞれ容器包装リサイクル法ルートでの実績量が 80 万 t と公表されている。また、ガラスびん 3R 促進協議会で把握されている、事業系を含む全ガラスびん収集量 121 万 t から、容器包装リサイクル法ルートでの収集量 80 万 t を差し引くと、41 万 t が容器包装リサイクル法ルートの外で収集されていることが把握されている。ガラスびんには一回のみ使用された後収集されるワンウェイびんと、洗浄して繰り返し使用されるリターナブルびんとがあり、収集を経由しないリターナブルびんは 5 万 t 程度ある。使用済製品となった後、不法投棄や不燃物へ混入し回収されないガラスも少なくとも 21 万 t 程度ある。

排出されたガラス製品のうち、有効利用される割合は 46% 程度、未利用となり埋立に回る割合は 54% 程度であり、12 万 t 程度と把握されている他素材への活用も含めた検討が期待される。



各種文献資料及び全国板ガラスリサイクル協議会ヒアリングをもとに三菱総合研究所作成

図 4-3 ガラスのマテリアルフロー全体図 (2013年時点)

将来のフローについて予測される変化を図 4-4 で示す。まず、ブラウン管テレビ・プラズマテレビの生産終了に伴い排出量減少が見込まれることに加え、ガラス重量にして 1 万 t 程度輸出されていたブラウン管テレビが、輸出先の国々でも需要が減ることにより、輸出量の減少が想定される。ガラス繊維については、建築物の環境性能向上により断熱材として使用されるガラス繊維の需要が高まることが見込まれる。建築用板ガラスにおいてもガラス繊維と同様に、建築の環境性能向上に伴い複層ガラスの使用が増えることが予想される。一方、自動車に使用される板ガラスについては、ポリカーボネート等の樹脂による代替（グレーディング）が近年欧米を中心に進展してきていることを鑑みると、徐々に自動車用板ガラスの需要が減少してゆく可能性もある。また、近年急速に導入が進んだ太陽光パネルのうち、25 年程度の使用年数を経たものが徐々に排出されることも想定される。

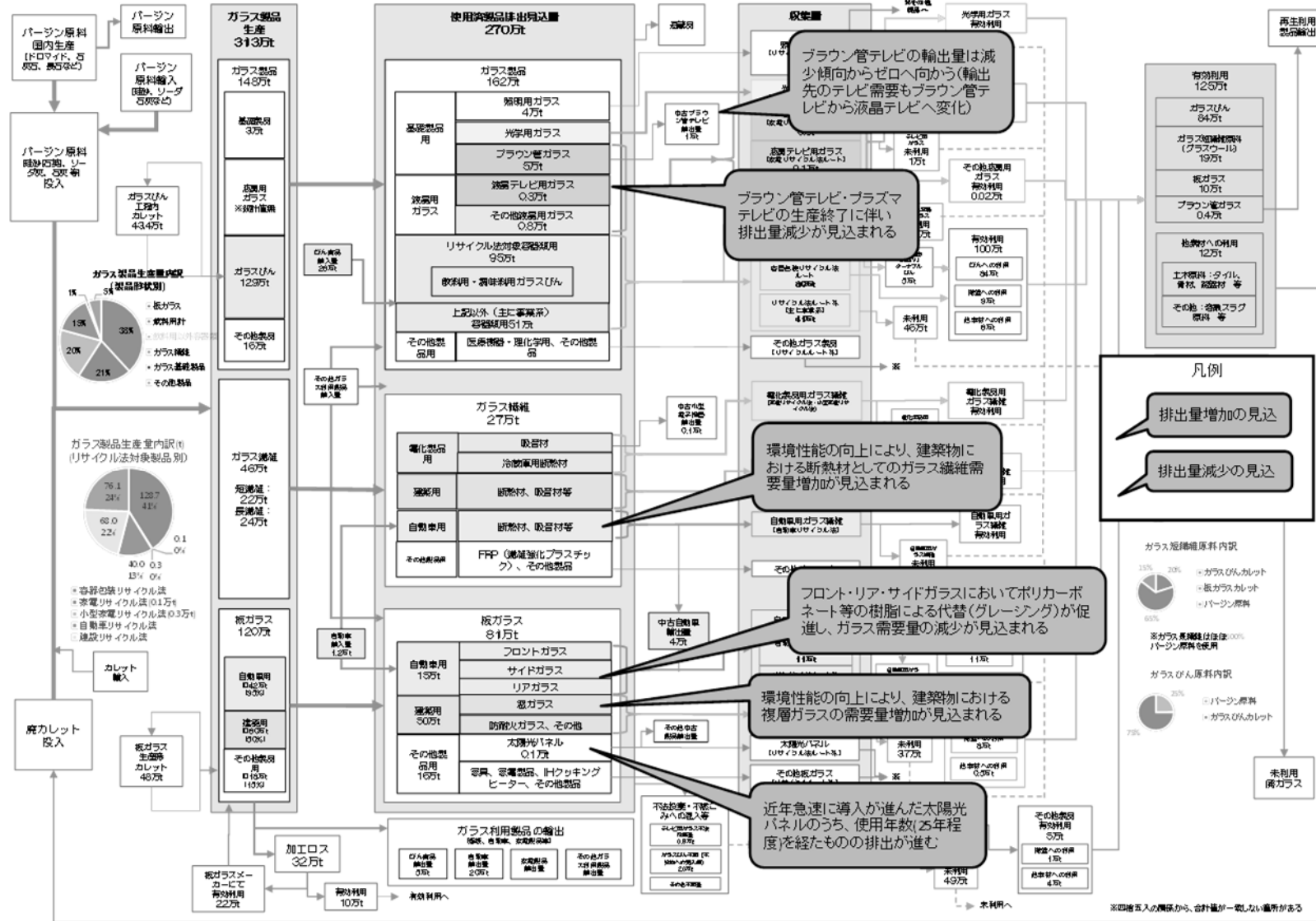


図 4-4 ガラスのマテリアルフロー全体図 (2030年頃において予想される変化)

### (3) 数値の出典及び推計方法

本検討においては、業界団体資料をはじめとする各種文献及びヒアリングをもとに、ガラスフロ－全体の数値の把握を行った。各数値の引用元/推計方法は下記のとおりである。

表 4-2 マテリアルフロー数値の出典及び推計方法

断面	製品内訳	量	推計方法		
ガラス製品生産		313万t	経済産業省「生産動態統計 窯業・建材統計編」(2013年)より引用。なお、板ガラスは単位が㎡であるため、比重2.5として換算		
		148万t			
	ガラス製品	基礎製品		3万t	
		ガラスびん その他製品		129万t 16万t	
	板ガラス	ガラス繊維		46万t	
				120万t	
		自動車用板ガラス 建築用板ガラス その他製品用板ガラス		42万t 60万t 18万t	
カレット発生	ガラスびん工程内カレット	43万t	ガラスびん3R促進協議会「ガラスびんのマテリアル・フロー図(平成25年度実績)」より引用		
	板ガラス生産時カレット	48万t			
	加工ロス	32万t			
	加工ロスうち有効利用	10万t			
	加工ロスうちガラスメー	22万t			
ガラス利用製品輸出	びん商品	5万t	ガラスびん3R促進協議会「ガラスびんのマテリアル・フロー図(平成25年度実績)」より引用		
	自動車	20万t			
ガラス利用製品輸入	びん商品	26万t	ガラスびん3R促進協議会「ガラスびんのマテリアル・フロー図(平成25年度実績)」より引用		
	自動車	1.2万t			
使用済製品排出見込		270万t	経済産業省「平成25年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」より引用した2013年時点のフローにおけるガラス製品生産量と使用済製品排出見込量の比率を、2013年時点のガラス生産量に乘じた値		
	ガラス製品	リサイクル法対象容器類用ガラスびん		162万t	
		上記以外(主に事業系)容器類用ガラスびん		95万t	
	ガラス繊維	51万t		環境省「平成25年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」より引用した2013年時点のガラスびん排出量146万tと、リサイクル法対象容器類用ガラスびん排出見込量95万tとの差分	
	板ガラス	自動車用板ガラス		27万t	張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」(LCA学会、2010年)による2008年時点のフローにおけるガラス繊維生産量と使用済ガラス繊維排出量との比率を、2013年時点のガラス繊維生産量に乘じた値
		自動車用板ガラス		15万t	張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」(LCA学会、2010年)による2008年時点のフローにおける板ガラス生産量と使用済板ガラス排出見込量との比率を、2013年時点の板ガラス生産量に乘じた値
				50万t	
建築用板ガラス		50万t	産業構造審議会、中央環境審議会「自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書」より引用した2013年時点の使用済自動車発生台数(343万台)に、一般に用いられる自動車一台あたりに含まれるガラス重量32kgを乘じた値		
その他製品用板ガラス	16万t	2013年時点の減失床面積に単位面積あたりのガラス使用量を乘じた値。なお、減失床面積は「2013年度新規着工面積」(2014年度ストック床面積-2013年度ストック床面積)により算出し、単位面積あたりのガラス使用量は「2013年度ガラス生産量/2013年度新規着工面積」により算出			
使用済製品輸出	中古ブラウン管テレビ	1万t	環境省「平成25年度使用済家電のフロー推計及び回収率目標について」による2013年時点の中古ブラウン管テレビ輸出台数にブラウン管テレビ一台あたりのガラス重量1.48kgを乘じた値		
	中古小型電子機器	0.05万t			
	中古自動車	4万t			
不法投棄・不燃ごみへの混入等	テレビ	0.8万t	中央環境審議会、産業構造審議会「平成25年度廃家電の不法投棄等の状況について」、経済産業省、環境省「平成25年度使用済家電のフロー推計及び回収率目標について」より引用した平成25年度ブラウン管テレビ・薄型テレビの不法投棄台数に各テレビ一台あたりに含まれるガラス重量を乘じた値		
	ガラスびん不明(不燃物)	20万t			
収集	照明用ガラス	1万t	日本照明工業会資料より引用した蛍光灯と白熱電球の2013年時点の国内流通量(生産量に輸入量と輸出量との差分を加えた値。蛍光灯215,602千個、白熱電球369,781千個)に1個当たりのガラス重量を乘じた値(蛍光灯: 27.3kg、白熱電球: 27.8kgとした)		
	ブラウン管ガラス	3万t			
	薄型テレビ用ガラス	0.1万t			
	その他液晶用ガラス	0.6万t			
	ガラスびん	容器包装リサイクル法ルート		121万t	
		リサイクル法ルート外		80万t	
	自動車用板ガラス	41万t		環境省「平成25年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」より引用した市町村分別収集量	
各製品の有効利用・未利用		11万t	産業構造審議会、中央環境審議会「自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書」より引用した2013年時点の使用済自動車発生台数343万台に、一般に用いられる自動車一台あたりに含まれるガラス重量32kgを乘じた値		
有効利用		125万t	次節「素材別マテリアルフローにおける環境負荷の把握」において算出した値		
	ガラスびん	84万t	ガラスびん、ガラス短繊維原料、板ガラス、ブラウン管ガラスへの有効利用量の合計値		
	ガラス短繊維	19万t	張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」(LCA学会、2010年)による2008年時点の各ガラス製品生産量とガラスびんへの有効利用量の比率を、2013年時点の各ガラス製品の生産量に乘じた値		
	板ガラス	10万t	張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」(LCA学会、2010年)による2008年時点の各ガラス製品生産量とガラス短繊維への有効利用量の比率を、2013年時点の各ガラス製品の生産量に乘じた値		
	ブラウン管ガラス	0.4万t	張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」(LCA学会、2010年)による2008年時点の各ガラス製品生産量と板ガラスへの有効利用量の比率を、2013年時点の各ガラス製品の生産量に乘じた値		
他素材への利用	12万t	業界ヒアリングによる			
未利用		152万t	張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」(LCA学会、2010年)による2008年時点の各ガラス製品生産量と他素材への有効利用量の比率を、2013年時点の各ガラス製品の生産量に乘じた値		
			張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」(LCA学会、2010年)による2008年時点の各ガラス製品生産量と未利用料の比率を、2013年時点の各ガラス製品の生産量に乘じた値		



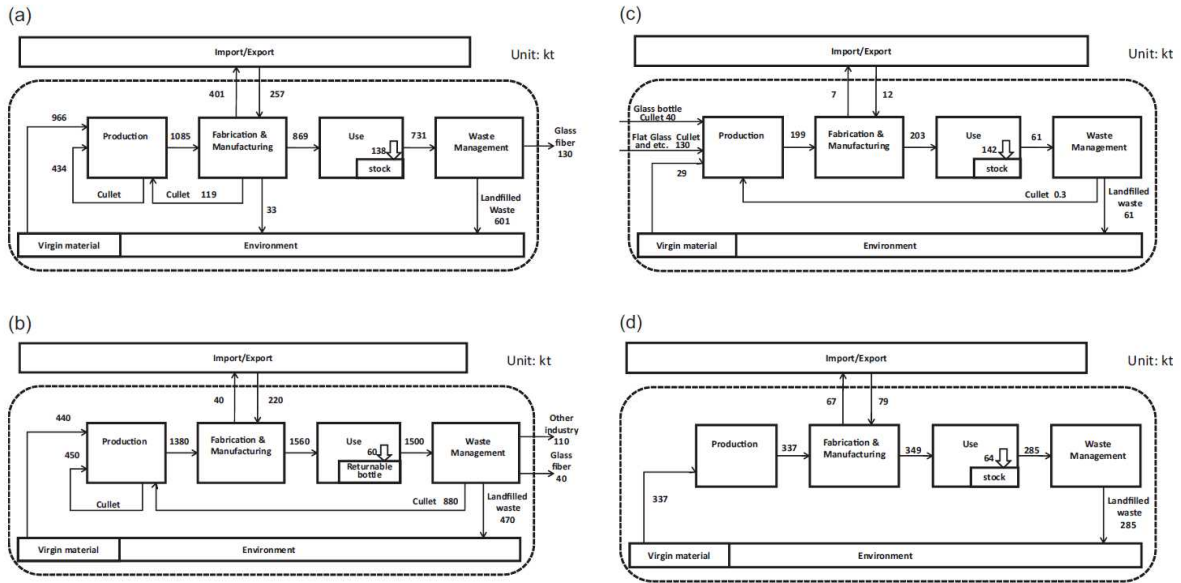


図 4-5 2008 年におけるガラス製品のマテリアルフロー  
 (a)板ガラス、(b)ガラスびん、(c)ガラス繊維、(d)ガラス長繊維

出所) 張ら「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスリサイクル可能性評価」

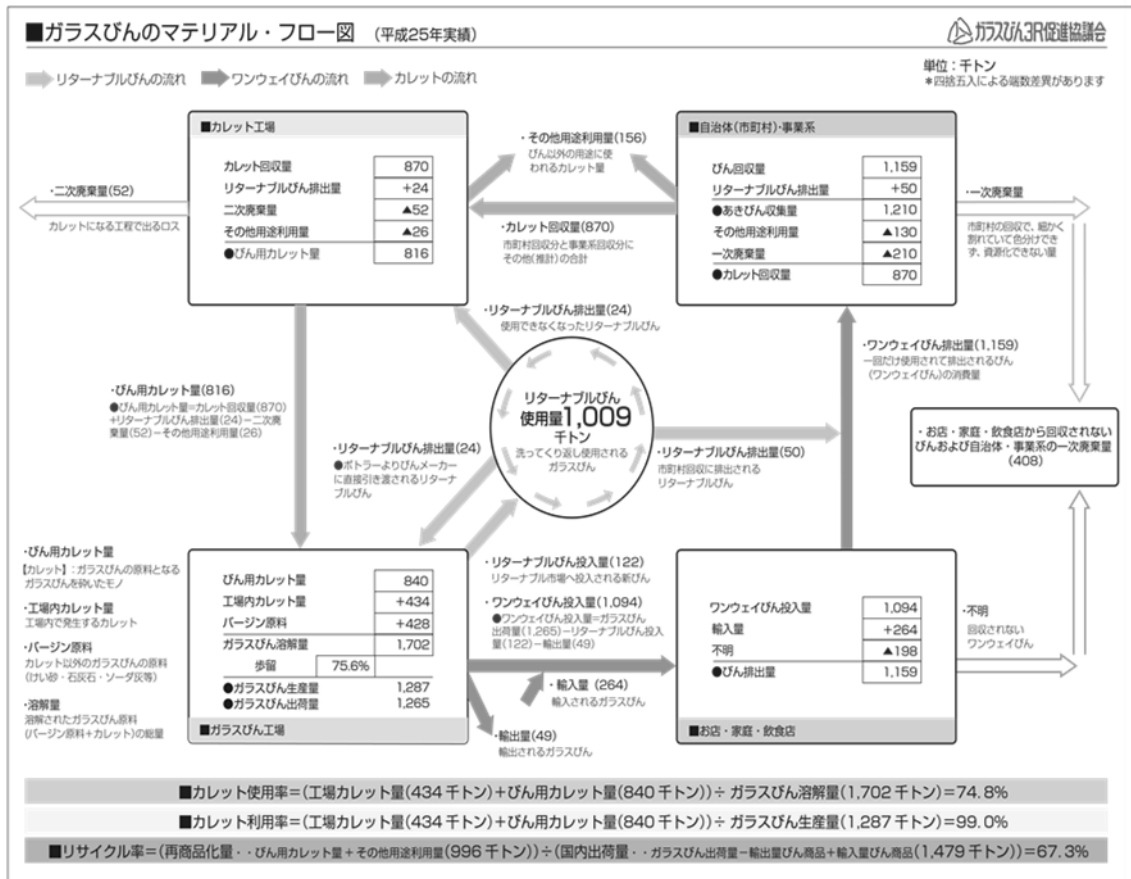


図 4-6 ガラスびんのマテリアルフロー図 (平成 25 年度実績)

出所) ガラスびん 3R 促進協議会

表 4-2 ASR の素材構成

調査年度		平成24年度	平成22年度		平成20年度	平成17年度	
			12年以降販売車 (N=5)	6年以前販売車 (N=5)			
試料数		(N=4)	(N=5)	(N=5)	(N=2)	(N=11)	
5mm篩上	可燃物	プラスチック (主として硬質のもの)	30.3 ~ 35.3 (32.1)	30.7 ~ 35.1 (33.4)	25.2 ~ 30.1 (28.0)	25.3 ~ 30.2 (27.7)	23.5 ~ 43.0 (32.6)
		プラスチック (主としてシート状のもの)	4.1 ~ 6.8 (5.1)	3.8 ~ 6.0 (5.1)	4.8 ~ 60.4 (5.7)	5.3 ~ 5.7 (5.5)	2.0 ~ 9.0 (3.3)
		ゴム	4.9 ~ 11.7 (7.9)	7.1 ~ 10.4 (8.8)	8.7 ~ 11.9 (10.4)	6.5 ~ 7.1 (6.8)	4.7 ~ 12.0 (8.1)
		ウレタン	7.0 ~ 8.5 (7.8)	6.9 ~ 8.5 (7.7)	7.8 ~ 9.7 (8.9)	7.7 ~ 8.8 (8.2)	4.7 ~ 13.1 (8.2)
		発泡スチロール	0.1 ~ 0.2 (0.1)	0.3 ~ 0.4 (0.4)	0.0 ~ 0.1 (0.0)	0.1 ~ 0.2 (0.1)	0.0 ~ 1.9 (0.3)
		繊維	9.3 ~ 17.3 (12.9)	10.0 ~ 12.9 (11.8)	9.6 ~ 11.5 (10.5)	7.1 ~ 8.0 (7.6)	4.9 ~ 17.9 (8.9)
		紙類	1.5 ~ 2.0 (1.8)	0.3 ~ 0.4 (0.4)	2.7 ~ 3.0 (2.9)	1.0 ~ 1.6 (1.3)	1.5 ~ 2.7 (2.0)
		木類	0.9 ~ 2.2 (1.3)	0.9 ~ 1.3 (1.2)	0.3 ~ 0.7 (0.4)	0.4 ~ 0.4 (0.4)	0.0 ~ 1.1 (0.3)
		不燃物	金属類	2.1 ~ 9.1 (4.3)	4.3 ~ 9.1 (7.1)	3.9 ~ 8.9 (5.8)	1.8 ~ 1.9 (1.8)
	うち鉄		0.5 ~ 1.2 (0.9)	0.6 ~ 1.3 (1.0)	0.8 ~ 1.4 (1.0)	(分析せず)	0.1 ~ 4.0 (1.6)
	うち非鉄金属		0.9 ~ 8.3 (3.3)	3.2 ~ 8.1 (6.2)	3.1 ~ 7.5 (4.8)	(分析せず)	0.5 ~ 3.9 (1.4)
	ガラス類		0.5 ~ 1.0 (0.8)	0.8 ~ 1.1 (0.9)	0.8 ~ 1.8 (1.3)	0.0 ~ 0.0 (0.0)	0.0 ~ 0.8 (0.2)
	土砂類		0.0 ~ 0.1 (0.1)	0.0 ~ 0.0 (0.0)	0.0 ~ 0.1 (0.0)	0.0 ~ 0.0 (0.0)	0.0 ~ 0.6 (0.1)
	混合物	電線類	2.9 ~ 1.4 (2.2)	2.5 ~ 2.9 (2.7)	2.6 ~ 3.4 (3.1)	1.7 ~ 1.9 (1.8)	2.4 ~ 4.7 (3.6)
		基板等	0.2 ~ 0.5 (0.3)	0.1 ~ 0.3 (0.2)	0.2 ~ 0.2 (0.2)	0.2 ~ 0.2 (0.2)	0.0 ~ 0.3 (0.1)
		分類不能物	0.3 ~ 0.7 (0.5)	1.1 ~ 1.8 (1.3)	1.3 ~ 4.2 (2.9)	11.8 ~ 13.5 (12.7)	5.9 ~ 15.7 (11.7)
	5mm篩下		18.9 ~ 26.8 (22.9)	18.3 ~ 19.5 (18.9)	18.6 ~ 20.7 (19.8)	24.9 ~ 26.9 (25.9)	8.9 ~ 24.3 (17.6)
合計		100	100	100	100	100	

出所) 産業構造審議会、中央環境審議会 第31回合同会議 配布資料 資料5-1「ASR分析調査結果について」

## 4.2 素材別のマテリアルフローにおける環境負荷の把握

### (1) 環境負荷の算定スキーム

#### 1) 想定する環境負荷

本調査では、ガラスの処理処分段階における環境負荷として、温室効果ガス排出量および最終処分量を検討した。

#### 2) マテリアルフローにおける算定範囲

図 4-7 に、マテリアルフローにおける算定範囲を赤枠で示す。使用済み製品やそのスクラップの輸出は、日本での処理とみなさず、算定範囲外とした。「ガラス系素材として再利用」の内訳として、ビン、板、ガラス短繊維を想定した。また、「他素材原料として再利用」は、タイルや路盤材としての利用を想定している。

続いて図 4-8 に、マテリアルフローを製品分類別に細分化した処理フローを示す。使用済み製品分類および回収プロセス分類については、前述のマテリアルフロー全体図と整合するように設定した。

- マテリアルフロー調査との整合を考慮し、「加工ロス」「中古製品、再生材料の輸出」等のフロー量を明示。

ただし、環境負荷の算定範囲（下図赤枠）には含まない。

- 法律に基づいて捕捉された数値と、それ以外の数値とを分けて表記。

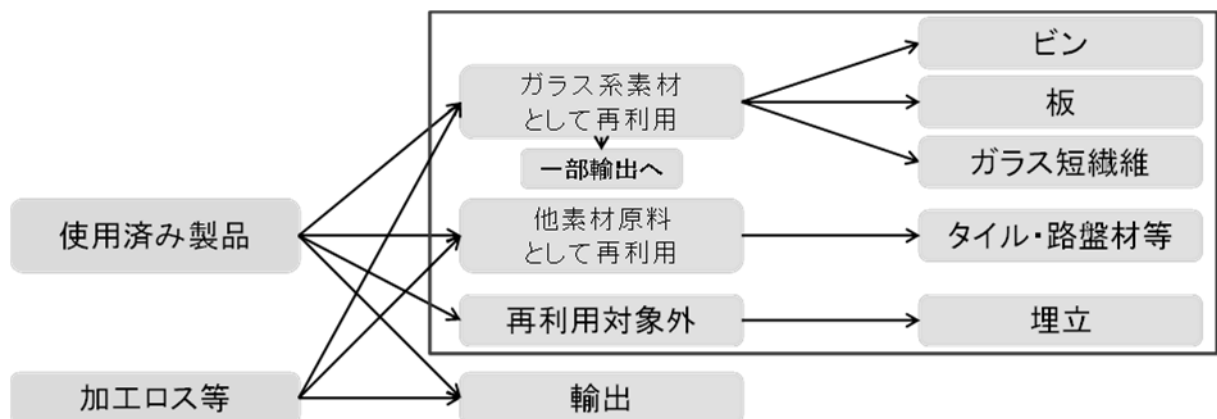


図 4-7 ガラスのマテリアルフローにおける環境負荷の算定範囲

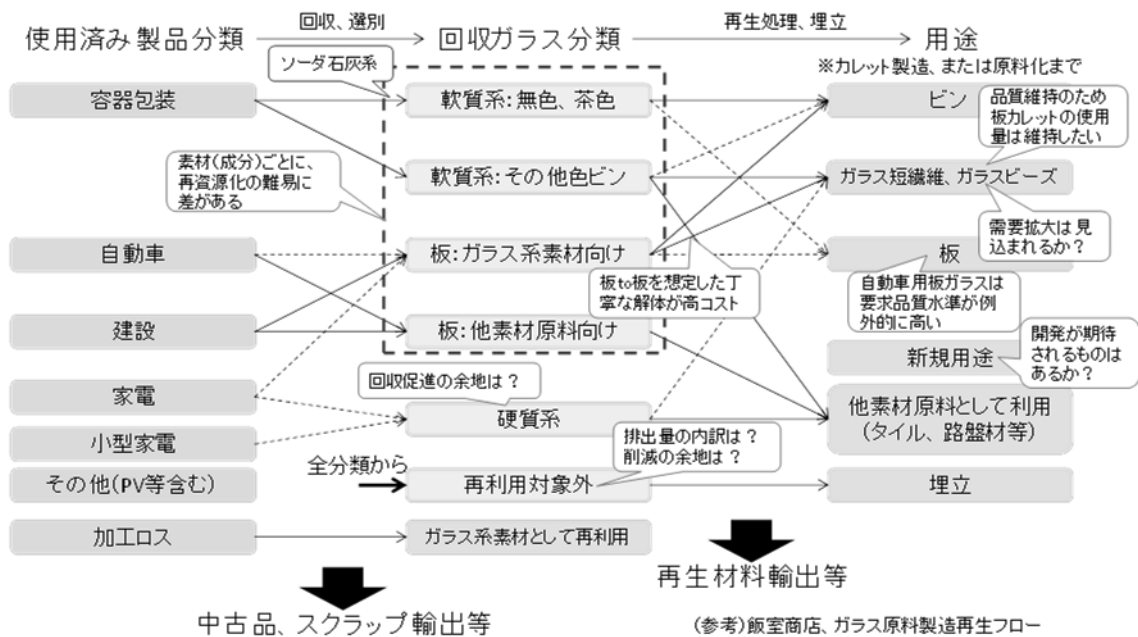


図 4-8 ガラス製品分類別再生利用フロー図

### 3) 環境負荷の発生段階における算定範囲

図 4-9 に、環境負荷の発生段階における算定範囲を示した。算定対象とするものは以下のとおりである。後者については、図 4-9 における と の差分 ( - ) で把握されるものであり、一般に負の値を取るものである。

- カレット製造プロセスに投入するエネルギー由来の発生。
- カレット使用による、溶解・加工時の省エネルギー効果、および天然炭酸塩原料由来の CO2 発生の回避効果。

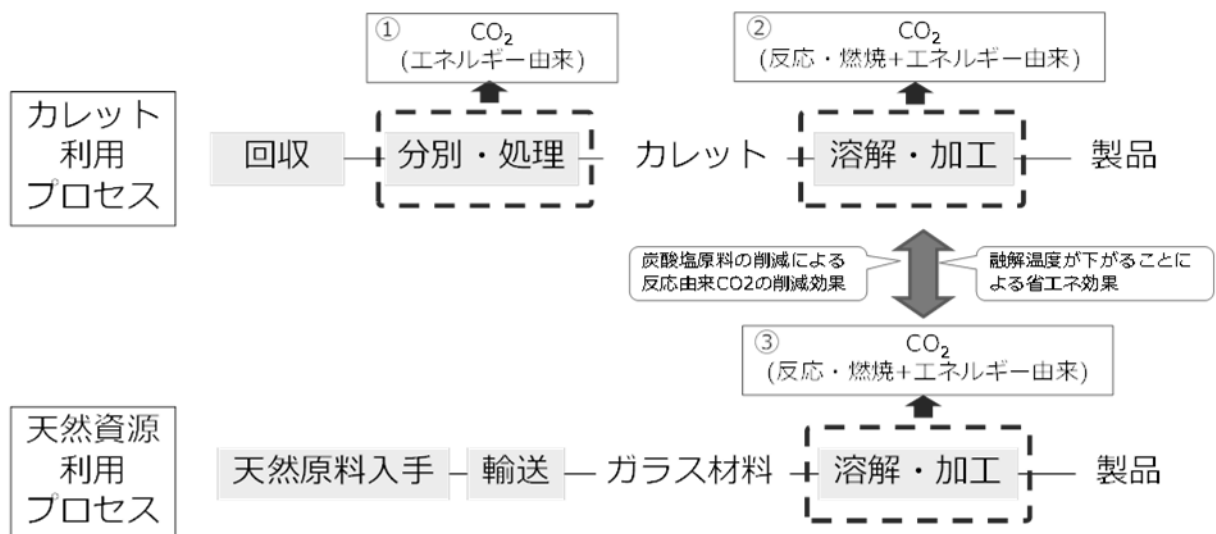


図 4-9 環境負荷の評価範囲 (ガラス系素材)

## (2) 環境負荷の算定プロセス

図 4-10 に、環境負荷算出方法の概念図を示す。前述の算定スキームに基づいて、前節での調査結果に基づくマテリアルフロー排出見込量に、各用途の振り分け係数および環境負荷原単位を乗じることで算出した。なお、輸出については、マテリアルフローにおける算定範囲に基づき、適宜控除するものとした。

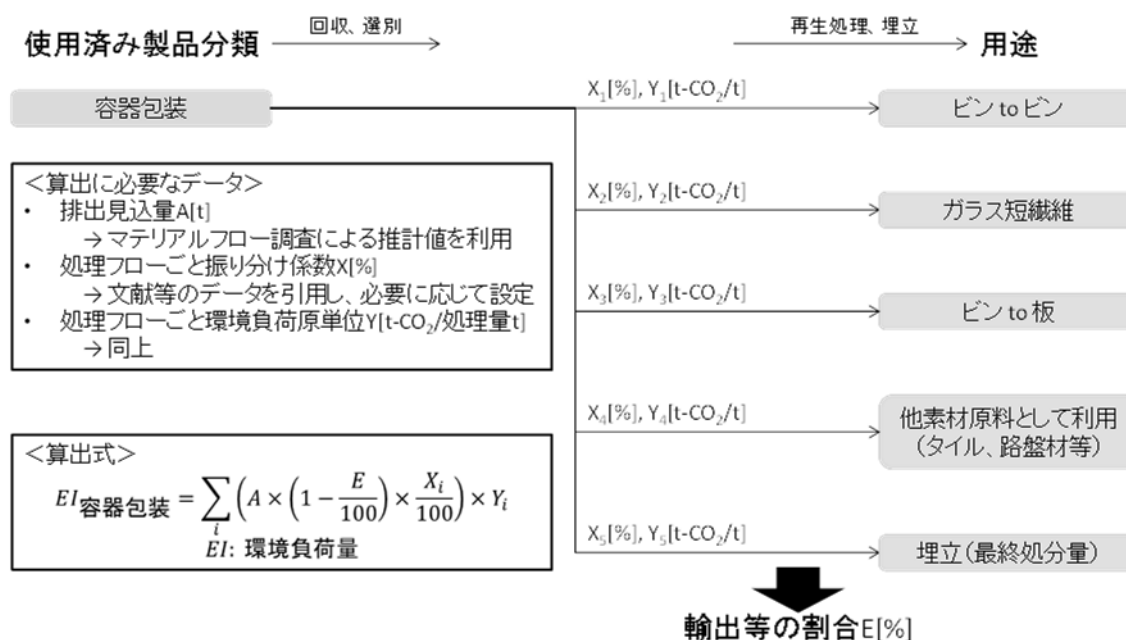


図 4-10 環境負荷算出方法の概念図

### 1) 製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの振り分け量の算出

表 4-3 に、製品分類ごと、処理処分項目ごとの振り分け係数を示す。それぞれ、文献調査やヒアリング等を通じて設定した。出典および設定方法については、表 4-4 に示したとおりである。

この振り分け係数に、前節での調査結果に基づくマテリアルフロー排出見込量を乗じて、製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの振り分け量を算出した。その結果を表 4-5 に示す。また、それらを集約してグラフ化したものを図 4-11 に示す。

表 4-3 製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの振り分け係数

製品分類	対応製品、部品、ルート等	重量比	素材	中古製品 輸出	国内処理(この範囲を100%とした際に、各処理量が占める割合)						
					ガラス系素材としてMR		他素材原料MR		埋立	再生材料 輸出	
					ビン	板	ガラス短繊維	タイル			その他
容器包装	ガラス瓶、容器(無色)	26%	ソーダ石灰	0.0%	99.2%	0.0%	0.4%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%
	ガラス瓶、容器(茶色)	26%	ソーダ石灰	0.0%	98.9%	0.0%	0.6%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%
	ガラス瓶、容器(その他色)	17%	ソーダ石灰	0.0%	39.5%	0.0%	36.8%	0.5%	23.3%	0.0%	0.0%
	ガラスびんくず等	32%	-	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
家電	ブラウン管ガラス	95%	鉛等	21.1%	0.0%	0.0%	10.0%	0.9%	42.8%	36.3%	10.0%
	液晶・プラズマテレビガラス	5%	-	21.1%	0.0%	0.0%	1.8%	0.1%	6.9%	91.1%	0.0%
小型家電	法律ルート	75%	-	14.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
	その他廃ガラス	25%	-	14.7%	0.0%	0.0%	1.8%	0.1%	6.9%	91.1%	0.0%
自動車	窓用板ガラス	100%	ソーダ石灰	25.2%	0.0%	0.0%	1.0%	2.0%	96.6%	0.4%	0.0%
建設	窓用板ガラス	90%	ソーダ石灰	0.0%	0.0%	1.0%	17.6%	0.0%	0.0%	81.4%	0.0%
	その他廃ガラス	10%	-	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.1%	6.9%	91.1%	0.0%
その他	PVガラス	1%	ソーダ石灰 アルミノホウケイ酸	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.1%	6.9%	91.1%	0.0%
	蛍光灯ガラス	1%	-	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.1%	6.9%	91.1%	0.0%
	その他廃ガラス	98%	-	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.1%	6.9%	91.1%	0.0%
加工ロス (板ガラス)	自動車向け	35%	ソーダ石灰	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	建築向け	50%	ソーダ石灰	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	その他向け	15%	ソーダ石灰	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

表 4-4 製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの振り分け係数の出典および設定方法一覧

製品分類	出典および設定方法
容器包装	<p>ガラスびん 3R 促進協議会，ガラスびんのマテリアルフロー図/カレット購入量の推移(平成 25 年実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排出見込 = ワンウェイ排出 1159kt + リターナブル排出 98kt + 不明 198kt</li> <li>ガラスびんくず (= 一次廃棄 408kt + 二次廃棄 52kt) は全量埋立と仮定。</li> <li>色別の重量比は、ガラスびんくずを除いて色別回収量比率で案分。</li> <li>色ごとの処理比率は、カレット購入量の比率で案分。</li> <li>グラスウールと他素材原料 MR の比率は全体での比率 (17.8kt : 115kt) と同じと仮定。</li> <li>他素材原料 MR のうち 2% をタイル向けと設定。</li> </ul>
家電	<p>家電製品協会，家電リサイクル報告書 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再商品化対象は 4 品目通じてブラウン管ガラスのみ。</li> <li>2013 年のブラウン管ガラスの再商品化量 23 千トン (国内処理量のうち、ガラス短繊維向けを 1 割、再生材料輸出を 1 割と設定し、残りを他素材原料 MR に割り振り、他素材原料 MR のうち 2% をタイル向けと設定)。</li> <li>収集見込量のうち再商品化量以外は、埋立に向かうと設定。</li> <li>フロー調査に基づき、中古製品輸出割合を設定。</li> <li>液晶・プラズマテレビの中古製品輸出はブラウン管テレビと同程度と設定、処理後は再商品化対象外であるのでその他廃ガラスと同じ比率を使用。</li> </ul>
小型家電	<ul style="list-style-type: none"> <li>法律ルートで回収された場合も、現状では全量埋立に向かうと設定。</li> <li>中古製品輸出割合は、プラスチックでの設定と同値を使用。</li> </ul>

自動車	<p>経済産業省、自動車リサイクル法の施行状況 2014</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 25 年度の ASR リサイクル率 99.6% (残りを埋立と設定)</li> </ul> <p>張 他、マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>板ガラスにおける、ガラス繊維利用と廃棄・埋立との比率 130kt:601kt ただし、ASR 由来の場合ガラス線利用の割合はこれより低いため、ガラス短繊維の振り分け率を 1%と設定。</li> <li>他素材原料 MR のうち 2%をタイル向けと設定。</li> </ul>
建設	<p>張 他、マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>板ガラスにおける、ガラス繊維利用と廃棄・埋立との比率 130kt:601kt を使用。</li> </ul> <p>網板ガラスなどへの MR を考慮し、板への MR を 1%と置く</p>
その他 (グレー網掛け部分)	<p>捕捉できたフロー以外について、ガラス短繊維向け MR はマテリアルフロー調査における総量に合わせ、残りを他素材原料 MR と埋立に振り分けた(比率はマテリアルフロー調査の推計値を使用、他素材原料 MR のうち 2%をタイル向けと設定)。</p> <p>他素材 MR と埋立の総量は、マテリアルフロー調査と必ずしも一致しない。PV ガラス、蛍光灯ガラスの重量比率は仮定。</p>
加工ロス (板ガラス)	<p>張 他、マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>板ガラスの加工ロスにおける、再利用分と廃棄分の比率 119kt:33kt を使用。</li> </ul> <p>重量比は、生産量比率を使用</p>

表 4-5 製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの内訳 (千 t)

製品分類	対応製品、部品、ルート等	排出見込量	素材	中古製品輸出	ガラス系素材としてMR			他素材原料MR		埋立	再生材料輸出
					ビン	板	ガラス短繊維	タイル	その他		
容器包装	ガラス瓶、容器(無色)	374	ソーダ石灰	0.0	371.2	0.0	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(茶色)	375	ソーダ石灰	0.0	371.4	0.0	2.4	0.0	1.5	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(その他色)	246	ソーダ石灰	0.0	97.4	0.0	90.6	1.2	57.4	0.0	0.0
家電	ガラスびんくず等	460	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	460.0	0.0
	ブラウン管ガラス	46	鉛等	9.6	0.0	0.0	3.6	0.3	15.4	13.1	3.6
	液晶・プラズマテレビガラス	2	-	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.7	0.0
小型家電	法律ルート	6	-	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0
	その他廃ガラス	2	-	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.6	0.0
自動車	窓用板ガラス	147	ソーダ石灰	37.0	0.0	0.0	1.1	2.2	106.3	0.4	0.0
建設	窓用板ガラス	449	ソーダ石灰	0.0	0.0	4.5	79.1	0.0	0.0	365.5	0.0
	その他廃ガラス	50	-	0.0	0.0	0.0	0.9	0.1	3.5	45.5	0.0
その他	PVガラス	5	ソーダ石灰 アルミノホウケイ酸	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	4.9	0.0
	蛍光灯ガラス	5	-	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	4.9	0.0
	その他廃ガラス	525	-	0.0	0.0	0.0	9.6	0.7	36.3	478.6	0.0
加工ロス (板ガラス)	自動車向け	35	ソーダ石灰	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	建築向け	50	ソーダ石灰	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他向け	15	ソーダ石灰	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	-	2,794	-	48.3	839.9	104.5	189.0	4.5	222.8	1,381.3	3.6

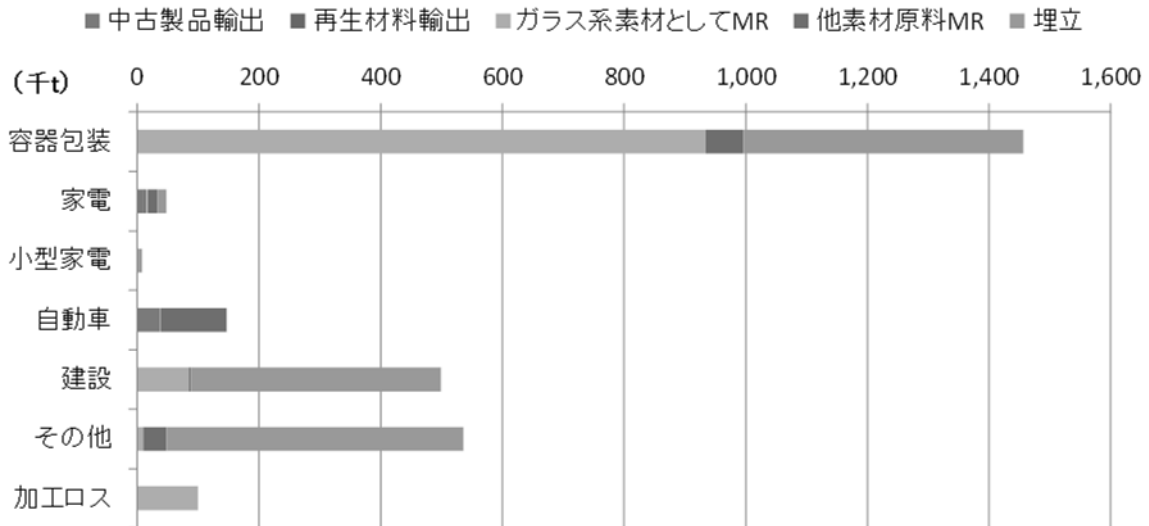


図 4-11 製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの内訳の集約結果

表 4-6 製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの内訳の集約結果の数値データ (千 t)

	中古製品輸出	再生材料輸出	ガラス系素材としてMR	他素材原料MR	埋立
容器包装	0	0	934	62	460
家電	10	4	4	16	15
小型家電	1	0	0	0	7
自動車	37	0	1	108	0
建設	0	0	84	4	411
その他	0	0	10	38	488
加工ロス	0	0	100	0	0
合計	48	4	1,133	227	1,381

## 2) 温室効果ガス排出係数の設定

表 4-7 に、処理処分項目別の温室効果ガス排出原単位を示す。文献調査やヒアリング等を通じて設定した。出典および設定方法については、表 4-8 に示したとおりである。

表 4-7 処理処分項目別の温室効果ガス排出原単位 (t-CO2/処理量, t-CO2/産出量 t)

製品分類	対応製品、部品、ルート等	素材	中古製品輸出	ガラス系素材としてMR			他素材原料MR		埋立	再生材料輸出
				ビン	板	ガラス短繊維	タイル	その他		
容器包装	ガラス瓶、容器(無色)	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	ガラス瓶、容器(茶色)	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	ガラス瓶、容器(その他色)	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	ガラスびんくず等	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
家電	ブラウン管ガラス	鉛等	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	液晶・プラズマテレビガラス	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	-	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
小型家電	法律ルート	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	その他廃ガラス	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
自動車	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
建設	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	その他廃ガラス	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
その他	PVガラス	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	アルミノホウケイ酸	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	蛍光灯ガラス	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
加工ロス(板ガラス)	その他廃ガラス	-	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	自動車向け	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	建築向け	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06
	その他向け	ソーダ石灰	-	-0.18	-0.18	-0.18	-0.25	0.06	0.003	0.06



表 4-8 処理処分項目別の温室効果ガス排出原単位の出典および設定方法一覧

製品分類	出典および設定方法
共通	<p>&lt; ガラス系素材 MR &gt; 以下 2 文献に基づき、( - ) で算出。</p> <p>板硝子協会, 板ガラスのリサイクルの現状と課題 2012 カレット回収搬送から選別工程までの CO2 排出量 0.058t-CO2/t カレット</p> <p>醍醐他, 使用済み自動車からの板ガラスリサイクルの環境性および事業採算性評価 2011 カレット利用量あたりのガラス製造時に回避される CO2 量 0.237kg-CO2/kg</p> <p>&lt; 他素材原料 MR ( タイル ) &gt; ・ 醍醐研究室による計算結果を参考に、三菱総合研究所にて設定。</p> <p>&lt; 他素材原料 MR ( その他 ) &gt; ・ 上記文献 の値を使用。</p> <p>&lt; 埋立 &gt; 板ガラス協会、エコガラスの LCA 報告書 2014 ・ 廃棄物埋立時の CO2 排出量、 3.22E-03 t-CO2/kg。</p>

3) 環境負荷の算出結果

1) で設定した振り分け量に、2) で設定した温室効果ガス排出係数を掛け合わせることで、製品分類ごとおよび処理処分項目ごとの温室効果ガス排出量を算出した。その結果を表 4-9 に示す。  
 なお、ガラス系素材 MR では、前項にて述べたとおり、製造時のカレット利用による温室効果ガス削減効果を加味するため、負の値を取る場合があることに留意が必要である。したがって、この時点において、総排出量の絶対値についての議論は適さない。そこで、本結果を「ベースシナリオ」における結果とし、次項(3)において、振り分け量の変化等を仮定したシナリオ分析を実施することで、その変化量の大きさについて考察を行うものとした。

表 4-9 温室効果ガス排出量 (ベースシナリオ、千 t-CO2)

製品分類	対応製品、部品、ルート等	素材	中古製品 輸出	ガラス系素材としてMR			他素材原料MR		埋立	再生材料 輸出
				ビン	板	ガラス短繊維	タイル	その他		
容器包装	ガラス瓶、容器(無色)	ソーダ石灰	-	-66.4	0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(茶色)	ソーダ石灰	-	-66.5	0.0	-0.4	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(その他色)	ソーダ石灰	-	-17.4	0.0	-16.2	-0.3	3.3	0.0	0.0
	ガラスびん(すず等)	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0
家電	ブラウン管ガラス	鉛等	-	0.0	0.0	-0.6	-0.1	0.9	0.0	0.2
	液晶・プラズマテレビガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
小型家電	法律ルート	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
自動車	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	0.0	-0.2	-0.5	6.2	0.0	0.0
建設	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-0.8	-14.2	0.0	0.0	1.3	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.2	0.0
その他	PVガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
	蛍光灯ガラス	アルミノホウケイ酸	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-1.7	-0.2	2.1	1.6	0.0
加工ロス (板ガラス)	自動車向け	ソーダ石灰	-	0.0	-6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	建築向け	ソーダ石灰	-	0.0	-9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他向け	ソーダ石灰	-	0.0	-2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計				-150.3	-18.7	-33.8	-1.1	12.9	4.8	0.2

### (3) シナリオ分析の実施

前項までで算出した「ベースシナリオ」に対して、さらにマテリアルリサイクル（MR）を促進するといったシナリオを設定し、温室効果ガス排出量および最終処分量の観点からベースシナリオとの比較を実施した。

本調査では、以下の2つのシナリオを設定し、それぞれについて温室効果ガス排出量を算出した。

- シナリオ1：板ガラスMR促進シナリオ
- シナリオ2：ガラス短繊維向けカレット供給シナリオ

#### 1) シナリオ1（板ガラスMR促進シナリオ）

図4-12に、シナリオ1の設定概要を示す。本シナリオでは、使用済み自動車および建物由来の窓ガラスの回収をさらに促進することで、MR比率の向上を図るという設定を行った。

ただし、シナリオ実現のために解消すべき課題として、特に自動車窓ガラスの品質要求水準が極めて高く、回収工程におけるコストが大きくなる、といった点が挙げられる。

シナリオ1における、温室効果ガス排出量の算出結果を表4-10に示す。製品分類「自動車」において、他素材原料MRに向かっていた分をMRに振り分け、他素材原料MRのうちタイル向けの比率を高めたことで、カレット利用による温室効果ガス効果により、ベースシナリオと比較して約1.5万t-CO<sub>2</sub>の削減となった。

また、最終処分量については、MRを促進したことによって建物由来の窓ガラスの埋立が回避されたことで、約5万tの削減となった。

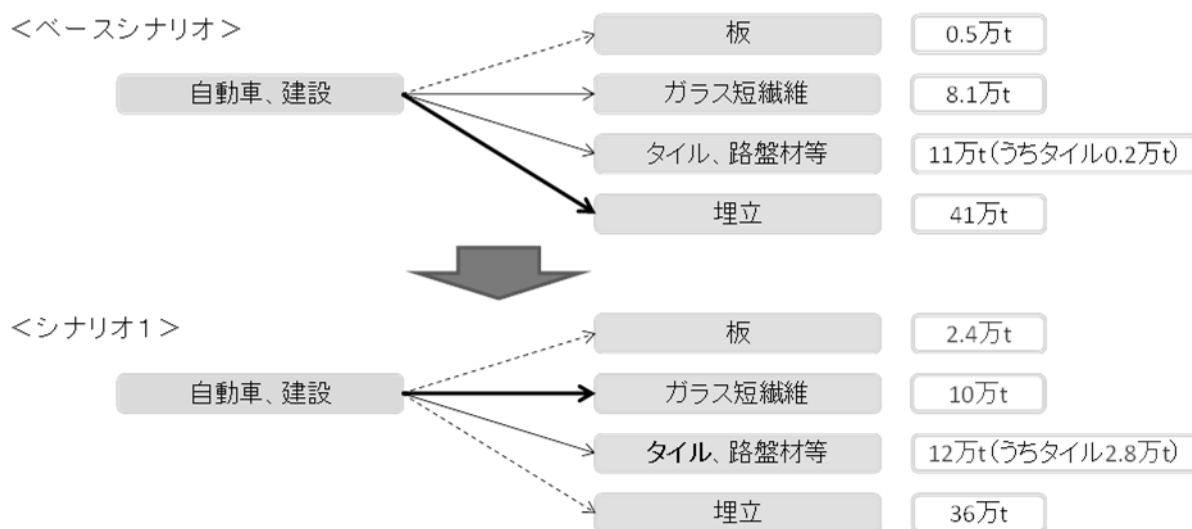


図 4-12 シナリオ1の設定概要

表 4-10 温室効果ガス排出量（シナリオ1）

【シナリオ1:板ガラスMR促進シナリオ】温室効果ガス排出量[千t-CO<sub>2</sub>]

製品分類	対応製品、部品、ルート等	素材	中古製品 輸出	ガラス系素材としてMR			他素材原料MR		埋立	再生材料 輸出
				ビン	板	ガラス短繊維	タイル	その他		
容器包装	ガラス瓶、容器（無色）	ソーダ石灰	-	-66.4	0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器（茶色）	ソーダ石灰	-	-66.5	0.0	-0.4	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器（その他色）	ソーダ石灰	-	-17.4	0.0	-16.2	-0.3	3.3	0.0	0.0
	ガラスびんくず等	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0
家電	ブラウン管ガラス	鉛等	-	0.0	0.0	-0.6	-0.1	0.9	0.0	0.2
	液晶・プラズマテレビガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
小型家電	法律ルート	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
自動車	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-0.2	-2.0	-1.4	5.3	0.0	0.0
	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-4.0	-16.1	-5.5	0.0	1.1	0.0
建設	窓用板ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.2	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.2	0.0
その他	PVガラス	ソーダ石灰 アルミノホウケイ酸	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
	蛍光灯ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-1.7	-0.2	2.1	1.6	0.0
加工ロス (板ガラス)	自動車向け	ソーダ石灰	-	0.0	-6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	建築向け	ソーダ石灰	-	0.0	-9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他向け	ソーダ石灰	-	0.0	-2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計			-	-150.3	-22.1	-37.5	-7.5	12.1	4.6	0.2

↑ 約1.5万t-CO<sub>2</sub>程度の削減効果

(参考)【ベースシナリオ】温室効果ガス排出量[千t-CO<sub>2</sub>]

自動車	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	0.0	-0.2	-0.5	6.2	0.0	0.0
建設	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-0.8	-14.2	0.0	0.0	1.3	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.2	0.0

## 2) シナリオ2（ガラス短繊維向けカレット供給シナリオ）

図 4-13 に、シナリオ2の設定概要を示す。本シナリオでは、板ガラスの振り分け率はシナリオ1と同様に設定した上で、その他色ビンのガラス短繊維向け利用も促進されるという設定を行った。

背景として、ガラス短繊維製造時に使用されるカレットにおいて、ピンカレットに対して板カレットの供給量が不足気味である、という現状がある。これは、ガラス短繊維の品質を維持するために、ピンカレットを使用するためには一定量の板カレットを混ぜる必要があるためである。そこで、シナリオ1で設定したように板カレットの供給量が増加すれば、本来であればガラス短繊維向けのカレットとして利用できるはずのピンカレットで、他素材原料MRに回ってしまっている分を、ガラス短繊維向けに振り向けることが可能になると考えられる。

ただし、解消すべき課題として、シナリオ1と同様に使用済み製品由来の板ガラスのガラス素材向けMRには追加的なコストが発生する、将来のガラス短繊維の生産量推移に関して様々な意見がある中で、ガラス短繊維メーカーの受け入れ可能量が制約となる可能性がある、といった点が挙げられる。

シナリオ2における、温室効果ガス排出量の算出結果を表 4-11 に示す。シナリオ1に比べて、その他色ビンにおいてもガラス系素材としてのMRが促進されたことで、ベースシナリオと比較して約2万t-CO<sub>2</sub>の削減（シナリオ1と比較して0.5万t-CO<sub>2</sub>の削減）となった。

また、最終処分量については、ベースシナリオにおいてその他色ビンの埋立量を0と設定したため、本シナリオではシナリオ1と同じ（約5万tの削減）となった。

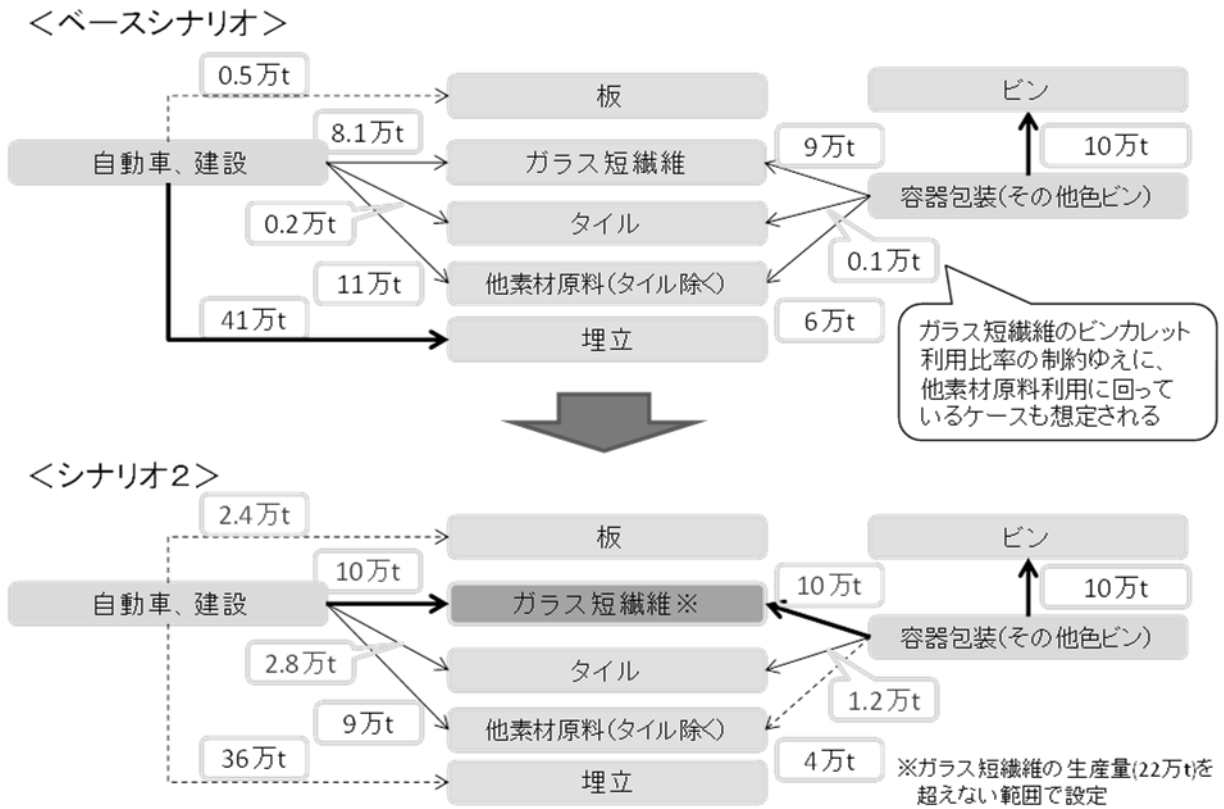


図 4-13 シナリオ 2 の設定概要

表 4-11 温室効果ガス排出量（シナリオ 2）

【シナリオ2:ガラス短繊維向けカレット供給シナリオ】温室効果ガス排出量〔千t-CO<sub>2</sub>〕

製品分類	対応製品、部品、ルート等	素材	中古製品 輸出	ガラス系素材としてMR			他素材原料MR		埋立	再生材料 輸出
				ビン	板	ガラス短繊維	タイル	その他		
容器包装	ガラス瓶、容器(無色)	ソーダ石灰	-	-66.4	0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(茶色)	ソーダ石灰	-	-66.5	0.0	-0.4	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(その他色)	ソーダ石灰	-	-17.4	0.0	-17.6	-3.0	2.2	0.0	0.0
	ガラスびんくず等	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0
家電	ブラウン管ガラス	鉛等	-	0.0	0.0	-0.6	-0.1	0.9	0.0	0.2
	液晶・プラズマテレビガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
小型家電	法律ルート	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
自動車	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-0.2	-2.0	-1.4	5.3	0.0	0.0
建設	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-4.0	-16.1	-5.5	0.0	1.1	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.2	0.0
その他	PVガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
	蛍光灯ガラス	アルミノホウケイ酸	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-1.7	-0.2	2.1	1.6	0.0
加工ロス (板ガラス)	自動車向け	ソーダ石灰	-	0.0	-6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	建築向け	ソーダ石灰	-	0.0	-9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他向け	ソーダ石灰	-	0.0	-2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計		-	-	-150.3	-22.1	-39.0	-10.2	11.0	4.6	0.2

↑ 約2万t-CO<sub>2</sub>程度の削減効果

(参考)【ベースシナリオ】温室効果ガス排出量〔千t-CO<sub>2</sub>〕

容器包装	ガラス瓶、容器(無色)	ソーダ石灰	-	-66.4	0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(茶色)	ソーダ石灰	-	-66.5	0.0	-0.4	-0.0	0.1	0.0	0.0
	ガラス瓶、容器(その他色)	ソーダ石灰	-	-17.4	0.0	-16.2	-0.3	3.3	0.0	0.0
	ガラスびんくず等	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0
家電	ブラウン管ガラス	鉛等	-	0.0	0.0	-0.6	-0.1	0.9	0.0	0.2
	液晶・プラズマテレビガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
小型家電	法律ルート	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
自動車	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	0.0	-0.2	-0.5	6.2	0.0	0.0
建設	窓用板ガラス	ソーダ石灰	-	0.0	-0.8	-14.2	0.0	0.0	1.3	0.0
	その他廃ガラス	-	-	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.2	0.0

### 3) シナリオ分析のまとめ

図 4-14 に、シナリオ分析の結果を整理したものを示す。温室効果ガス排出量について、ベースシナリオを含めた3シナリオを比較すると、以下のような示唆が得られた。

- 使用済み製品由来の板ガラス回収の更なる促進により、ガラス系素材向け MR の比率を従来の15% (9 万 t) から 20% (12 万 t) に向上させることで、温室効果ガス排出量を 1.5 万 t-CO<sub>2</sub> 削減可能、最終処分量を 5 万 t 削減することが可能。
- 上記において、ガラス短繊維向けの板カレット供給量増加を受けて、ガラス短繊維へのピンカレット供給量も増加可能となることを踏まえ、他素材原料となっていたピンカレットのうち 20% (1 万 t) をガラス短繊維、タイルに振り向けると、トータルで温室効果ガス排出量を 2.2 万 t-CO<sub>2</sub> 削減することが可能。

本算定スキームによって、埋立や他素材原料利用へと振り向けられていた分を、ガラス系素材 MR に振り向けたことによる温室効果ガス排出量低減および最終処分量削減効果を、定量的に把握することが可能となった。

温室効果ガス排出量[千t-CO<sub>2</sub>]

製品分類	ベースシナリオ	シナリオ1 (板ガラスMR 促進シナリオ)	シナリオ2 (ガラス短繊維向けカレット 供給シナリオ)
容器包装	-163	-163	-168
自動車、建設	-8	-23	-23
上記以外	-16	-16	-16
製品全体計	-186	-201	-206

最終処分量[千t]

製品分類	ベースシナリオ	シナリオ1、シナリオ2共通
自動車、建設	411	360
上記以外	970	970
製品全体計	1,381	1,330

1.5万t-CO<sub>2</sub>削減      2万t-CO<sub>2</sub>削減

5万t削減(シナリオ1, 2共通)

図 4-14 シナリオ分析(ガラス)の結果のまとめ

## 5. マテリアルフローに係る技術・システム及び設備に関する情報収集、評価及び整理

### 5.1 調査内容・方法

マテリアルフローに係る技術・システム及び設備に関する情報収集を以下のとおり実施した。

#### < 調査内容 >

利用製品（家電/建材/自動車/太陽電池/容器等）が使用済みとなった後の処理に係る技術・システム及び設備であって、先進的かつ環境負荷の低減に資するものに関する情報を収集し、レビューした。レビューの範囲は以下のとおりである。

技術・システムおよび設備	
対象素材	プラスチック/ガラス/非鉄金属/等（先進的かつ省CO2型の設備の導入が想定されるもの）
地理的範囲	国内において導入可能なもの
レビューする情報	技術・システムおよび設備の概要（対象素材、プロセスの概要、適用技術、処理能力、産物の用途等）
	普及・実現が見込まれる時期/事業性（採算性を含む）/環境負荷低減効果/回収される資源の量・質/普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）の有無

#### < 調査方法 >

情報収集は、対象素材等のリサイクルに関する装置メーカーのウェブサイト等の文献調査に加え、装置メーカー、業界団体（産業機械工業会等）、リサイクラー等へのヒアリング調査を通じて収集した。

### 5.2 整理結果

今回、調査により得られた個別設備等の情報から、選別方式毎の設備価格と処理能力を示すと概ね次頁の図のとおりとなる（国内で販売・設置されている代表的な仕様の設備）。プラスチック等の高度選別に利用されている選別設備は、時間当たり1~5トン程度の処理量の設備が数千万円オーダーで販売されている。

さらに、技術・システムおよび設備の整理したもの（技術を横並びで比較した総括表）を次頁以降に示す。個々の技術の詳細を整理した個票を参考として付け加えた。

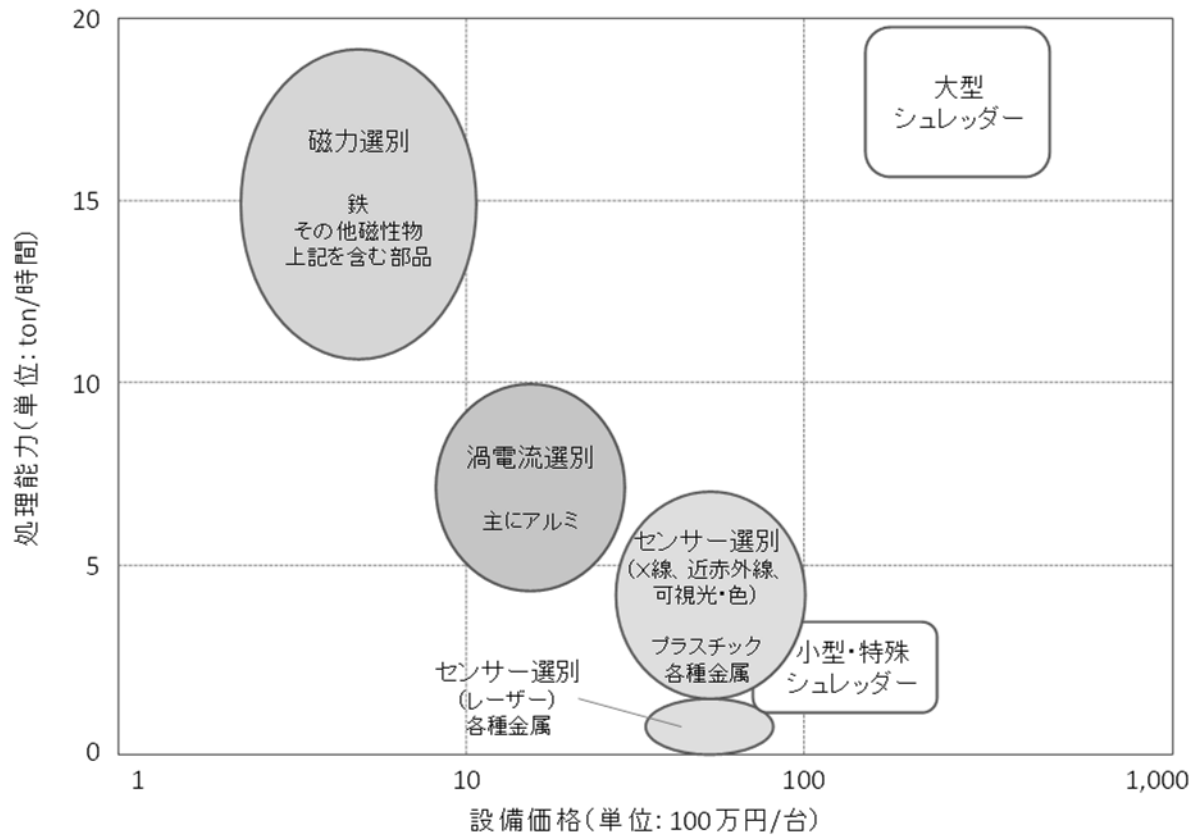


図 5-1 選別技術等の設備価格と処理能力





番号	プロバイダー	ソリューション	処理対象	適用分野	選別・分離	選別レベル	選別技術	ピックアップ	再資源化	環境	概要	参照先
9	ハルタ金属株式会社	シュレッダーから選別までを自動化したリサイクルプラント	●	●	●	●	●	●	●	●	システム設計・エンジニアリング ●シュレッダーから選別まで自動化した「農材化プラント」 ●射水リサイクルセンターは、すべて屋内に設置した最新のシュレッダー設備を鉄、鉄、アルミ、非鉄金属の回収のみならず、粒径のごく小さい資源、ごみに紛れてしまう資源を自動で回収できる選別装置も備えている。	<a href="http://www.harita.co.jp/technology/technology01/">http://www.harita.co.jp/technology/technology01/</a>
10	ダイオーエンジニアリング株式会社	高純度プラスチックの高精微材選別装置	●	●	●	●	●	●	●	●	装置メーカー ●平成25年度 資源循環技術・システム表彰 ●エアロソータⅢは、新型近赤外線センサーを搭載し、高純度・高自動率などから発生する小粒径の硬質プラスチックから特定の材質のプラスチックを大量・高速・高精度で選別する装置。 ●色彩・形状選別装置で、廃プラスチックに混入している鉄線やワイヤー・ハースなどの微細金属を回収、近赤外線選別装置でプラスチックを種類別に選別する。	<a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html</a> <a href="http://eng.dd5.jp/?page_id=154">http://eng.dd5.jp/?page_id=154</a>
11	JFE環境株式会社	フレキシブルコンテナのリサイクルシステム	●		●	●	●	●	●	●	システム設計・エンジニアリング ●フレキシブルコンテナを原料とした樹脂の再生化。 ●新システムによって、従来のメイン工程前の洗浄工程を省き、廃プラスチックの破砕機への直接投入を實現、工数、処理時間を大幅に低減。	<a href="http://www.cic.or.jp/commend/tech-sys_h26.html">http://www.cic.or.jp/commend/tech-sys_h26.html</a>
12	株式会社カスカ、経田化学株式会社	自動車用内装シート素材のリサイクル	●	●	●	●	●	●	●	●	システム設計・エンジニアリング ●平成25年度 資源循環技術・システム表彰 ●自動車用内装シート製造工程で発生する粗大素材・トリミング素材のリサイクル。従来はリサイクル不可となっていた。 ●特定の風力分離設備で素材とコーティング層を精度よく分離。	<a href="http://www.cic.or.jp/commend/tech-sys_h25.html">http://www.cic.or.jp/commend/tech-sys_h25.html</a>
13	株式会社ケーヒン	樹脂成型廃材・水性塗料の社内処理による再資源化	●		●	●	●	●	●	●	システム設計・エンジニアリング ●平成27年度 資源循環技術・システム表彰 ●一般社団法人 環境管理協会会長賞 ●自動車用塗料供給製品、塗料システム製品 ●種類毎の分別、保管(現場)→種類毎の破砕・保管(形状均質化)→種類毎保管(売却)	<a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys.html</a>
14	株式会社ハイパーサイクルシステムズ、株式会社グリーンサイクルシステムズ、三善電機株式会社	家庭から家電へのプラスチック自己循環リサイクル	●	●	●	●	●	●	●	●	システム設計・エンジニアリング ●平成25年度 資源循環技術・システム表彰 ●経済産業大臣賞 ●高純度プラスチックリサイクルによる家電から家電への自己循環リサイクル。	<a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html</a>
15	ダイオーエンジニアリング株式会社	高質プラスチックを対象とした軽微研磨装置	●	●	●	●	●	●	●	●	装置メーカー ●高質プラスチックを対象とし、材料表面をダイヤモンド磨盤ロールで高速ブラッシング処理することにより、表面異物・汚れを除去し再生製品の品質を改善。 ●材料表面をダイヤモンド磨盤ロールで高速ブラッシング処理することにより、磨時に表面異物・汚れを除去。	<a href="http://eng.dd5.jp/?page_id=159">http://eng.dd5.jp/?page_id=159</a>
16	日本シーム株式会社	ラベル剥離機を採用したPETボトルリサイクルシステム	●	●	●	●	●	●	●	●	システム設計・エンジニアリング ●特許取得のラベル剥離機によって破砕前のラベルを選別、ラベルに付着した汚れが粉砕機に投入されないこと、粉砕後の風力選別工程が省略できることにより、フレークの純品質化と歩留率向上を實現。	<a href="http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/pet-bottle.html">http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/pet-bottle.html</a>

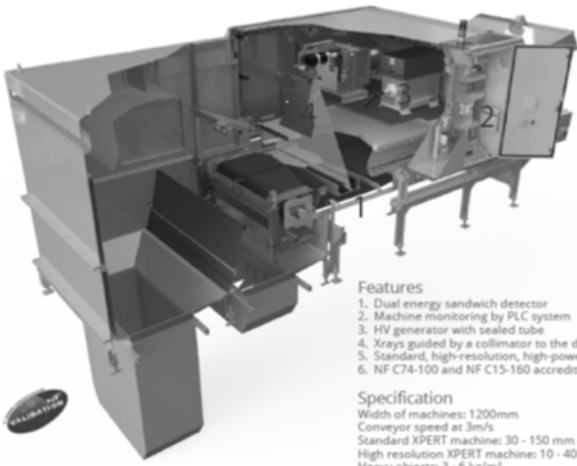
番号	プロバイダー	ソリューション	処理対象	活用分野	破砕・分離	破砕レベル	選別技術											ピックアップ	再資源化	種類	概要	参照先
							プラスチック	ガラス	繊維	その他	小型	中型	大型	OPP	PA	PS	その他					
17	日本シーム株式会社	容り材総合リサイクルプラント	●				●	●										●	システム設計・エンジニアリング ● 容器から排出されるプラスチック製の容器・包装材(ペットを除く)から主にポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)樹脂を選別し、良質なペレットを生産。 ● 特に、1.選別 2.洗浄 3.乾燥が重要なアクター。 ● パージン材を一切混ぜることなく、容器から排出された屑プラから、良質なペレットを生産。	<a href="http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/yourepra.html">http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/yourepra.html</a>		
18	日本シーム株式会社	農薬用農薬ポリフィルムリサイクルシステム	●				●												●	システム設計・エンジニアリング ● 使用済み農薬用ポリフィルム(水・泥・土・水が付着し、そのままではリサイクルが困難な使用済み農薬用ポリフィルムを、独自の薬式粉砕・洗浄・脱水・乾燥方式によりマテリアルリサイクル化。	<a href="http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/noupori.html">http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/noupori.html</a>	
19	パナソニック株式会社、アプライアンス社、パナソニック エレクトロニクス株式会社	使用済み家電品の廃棄 混合樹脂からの樹脂循環リサイクル	●	●			●				●							●	●	システム設計・エンジニアリング ● 平成27年度 資源循環技術・システム表彰 経済産業大臣賞 ● 混合樹脂の3種同時選別、Br(臭素)有無選別を実現。 ● 「オール乾式」で廃水処理が不要。	<a href="http://www.cjc.or.jp/comment/tech-sys.html">http://www.cjc.or.jp/comment/tech-sys.html</a>	
20	ペレンクST	近赤外線式選別機「ミストラル・フィルム」によるプラスチックフィルムの選別	●					●												装置メーカー ● PE(ポリエチレン)類のすべての物質を選別。 ● PP、PVC、繊維系(紙、厚紙、布)、金属(アルミニウムフィルム、bottle springs)、金属製種入れ、針金、キャップ、PS(ポリスチレン)、HDPE(高密度ポリエチレン)、ナイロン製ロープといった汚染物を除去。 ● 3m/分でコンベア上を流れる素材の中心に、レーザーを1ナノ秒あてると、5000℃くらいになってスペクトルがでる。 ● コーヒーをエスプレッソとアメリカンに分けるようなイメージ。そのまじ加減、調整のノウハウ、提案が重要。 ● アルミをコンタミネーション素材別に分離することができる。アルミに何が混ぜられているかが分かる(マグネシウム/シリコン/タンタル/インジウム/ニッケルなど)。	<a href="http://www.pellenkst.com/%E8%A3%BD%E5%93%B3%E6%83%85%E5%A0%B1/">http://www.pellenkst.com/%E8%A3%BD%E5%93%B3%E6%83%85%E5%A0%B1/</a>	
21	ペレンクST	レーザーセンサーによる選別	●																	装置メーカー ● 3m/分でコンベア上を流れる素材の中心に、レーザーを1ナノ秒あてると、5000℃くらいになってスペクトルがでる。 ● コーヒーをエスプレッソとアメリカンに分けるようなイメージ。そのまじ加減、調整のノウハウ、提案が重要。 ● アルミをコンタミネーション素材別に分離することができる。アルミに何が混ぜられているかが分かる(マグネシウム/シリコン/タンタル/インジウム/ニッケルなど)。	-	
22	トムソーテック社(ディテック社)	選別機「Finder」によるワイヤーケーブル類からの銅の回収	●	●	●					●										● 従来の処理や選別工事中に粉砕することが多かったケーブル材質の選別を実現。	<a href="http://jp.titech.com/specialist-sorting/%E3%83%AF%E3%82%A4%E3%83%A4%E3%83%BC%E5%9B%9E%E5%8F%E-15d21">http://jp.titech.com/specialist-sorting/%E3%83%AF%E3%82%A4%E3%83%A4%E3%83%BC%E5%9B%9E%E5%8F%E-15d21</a>	
23	ペレンクST	金属選別機「ミストラルトリナム」による選別	●	●	●						●									● 近赤外線分光測定、可視光線分光測定、そして誘導磁力検出の3つのテクノロジーを搭載。これらの技術の組み合わせにより、精密な金属選別、解像度による高度選別、材質選別、色選別が可能。 ● 強磁性体同士の高精度選別を可能にした選別システム。 ● 色々な精密な高さ調整機能を持つ構造の永久磁石式選別機をベルトコンベア上に設置した選別機。均一磁場の形成のための精密な高さ調整が可能。 ● 0.01~0.07テスラ(100~700ガウス)の構造の異なる弱い均一磁場を利用して、磁化率が異なる多成分の強磁性体同士を同時に選別。	<a href="http://www.pellenkst.com/%E8%A3%BD%E5%93%B3%E6%83%85%E5%A0%B1/">http://www.pellenkst.com/%E8%A3%BD%E5%93%B3%E6%83%85%E5%A0%B1/</a>	
24	日本エリーズマグネティック株式会社	磁性体同士の高精度選別を可能にしたシステム「多段式弱磁力磁選機」	●																	● 強磁性体同士の高精度選別を可能にした選別システム。 ● 色々な精密な高さ調整機能を持つ構造の永久磁石式選別機をベルトコンベア上に設置した選別機。均一磁場の形成のための精密な高さ調整が可能。 ● 0.01~0.07テスラ(100~700ガウス)の構造の異なる弱い均一磁場を利用して、磁化率が異なる多成分の強磁性体同士を同時に選別。	-	

番号	プロバイダー	ソリューション	処理対象	適用分野	破砕・分離	破砕レベル	選別技術													ピッキングアップ	再資源化	種類	概要	参照先			
							ガラス	金属	繊維	その他	プラスチック	紙	木材	金属	非金属	その他	その他	その他	その他						その他	その他	その他
25	日本エリスマブネテック株式会社	多相式金属選別・回収システム「TOTAL SORT」	●																						選量メーカー	●「永久磁石式吊下げ磁選機」「永久磁石式渦電流非鉄金属選別機」「エアレス電動パドルメタルローター」を多段に組み込んだ金属自動選別・回収システム。 ●電動パドルローターで、省電力、省メンテナンスを実現。	
26	日本エリスマブネテック株式会社	形状選別と磁力選別のハイブリッドセパレーター「傾斜磁力磁選機」	●																						選量メーカー	●傾斜したベルトコンベアに吊下げ磁選機を組み合わせた装置。 ●傾斜したベルトコンベアで「転がりやすい」電子異物を形状選別し、「転がりにくい」ものを磁力選別。 ●0.01～0.07テスラの弱い磁場で、鉄分が多い強磁性体のみを精度よく回収。	
27	近畿工業株式会社	「スーパーシュレッダー」による雑品スクラップの破砕と金属分離	●	●		●	●																		選量メーカー	●雑品スクラップを放り込むだけで、破砕しながら各種金属を分離。 ●独自の技術により、非金属の巻き込みや金属屑士の格差を抑え、高精度の選別を実現。	<a href="http://www.kinkogyo.co.jp/product/metalshtred.php">http://www.kinkogyo.co.jp/product/metalshtred.php</a>
28	東洋ガラス機械株式会社	カレット選別	●			●																			選量メーカー	●市場から回収されるカレットに多く含まれ、ガラスびんの品質に著しく悪影響を及ぼす異物(セラミック、金属、異質ガラスなど)を除去、カレットの品質を向上させる。	<a href="http://www.toyo-glass.co.jp/glass/relevant_prd/celvss.html">http://www.toyo-glass.co.jp/glass/relevant_prd/celvss.html</a>
29	トムソーテック社 (TITECH社)	X線式選別機「Extract」によるCRTに含まれる有害/無害ガラスの選別	●																						選量メーカー	●CRTに使用されている2種類のガラスを鉛の含有量で選別。線デューセンサーシステムで検出データの分析し、原子密度を比較、それぞれについて、通常の鉛含有量より低いものと高いものとの選別も可能。 ●エクストラクトは、X線透過(XRT)技術を活用し、色彩と汚染に関係なく選別材料の内容を選別。X線透過技術を使用したエクストラクトは、原子密度に基づいて物質を分離。X線蛍光(XRF)は、たとえば銅を含むモーターコアの鉄屑屑からの選別処理中に、金属屑の元素組成の分析も実行する。	<a href="http://ip.titech.com/specialist-sorting/crt%E3%82%A3%E3%82%B9%E9%81%B8%E5%88%A5-10712">http://ip.titech.com/specialist-sorting/crt%E3%82%A3%E3%82%B9%E9%81%B8%E5%88%A5-10712</a>

<技術・システムおよび設備の整理結果 個票>

## 選別技術・破碎技術について

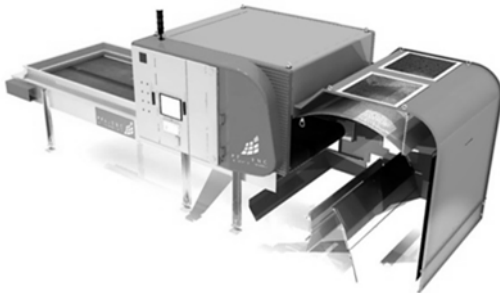
- (1) 選別機「エキスパート」による選別 X線式選別機「エキスパート」による選別
- (2) X線式検出器「エアロソータ XRT」による混合物からの異物除去
- (3) 近赤外線および可視光線選別機「ミストラル」による選別
- (4) 選別機「バリソート」によるマルチセンサー選別
- (5) UNISORT シリーズによる微細材料の近赤外線・色彩選別
- (6) 金属・プラスチック選別工程金属・プラスチック混合物の選別
- (7) 自動車リサイクル
- (8) X線式選別機「バリソート」によるガラス類の選別
- (9) シュレッダーから選別までを自動化したリサイクルプラント
- (10) 廃家電ミックスプラスチックの高精度材質選別装置
- (11) フレキシブルコンテナのリサイクルシステム
- (12) 自動車用内装シート端材のリサイクル
- (13) 樹脂成型廃材・水溶性廃棄物の社内処理による再資源化
- (14) 家電から家電へのプラスチック自己循環リサイクル
- (15) 廃棄プラスチックを対象とした乾式研磨装置
- (16) ラベル剥離機を採用した PET ボトルリサイクルシステム
- (17) 容リプラ総合リサイクルプラント
- (18) 農業用廃棄ポリフィルムリサイクルシステム
- (19) 使用済み家電品の廃棄混合樹脂からの樹脂循環リサイクル
- (20) 近赤外線式選別機「ミストラル・フィルム」によるプラスチックフィルムの選別
- (21) レーザーソーターによる選別
- (22) 選別機「Finder」によるワイヤー・ケーブル類からの銅の回収
- (23) 金属選別機「ミストラル トリウム」による選別
- (24) 磁性体同士の高精度選別を可能にしたシステム「多段式弱磁力磁選機」
- (25) 多段式金属選別・回収システム「TOTAL SORT」
- (26) 形状選別と磁力選別のハイブリッドセパレーター「傾斜磁力磁選機」
- (27) 「スーパーシュレッダー」による雑品スクラップの破碎と金属分離
- (28) カレット選別
- (29) X線式選別機「Extract」による CRT に含まれる有鉛/無鉛ガラスの選別

ソリューション名称	(1) X線式選別機「エキスパート」による選別
実施者	ペレンク ST
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メイン製品</li> <li>・ X線透過技術を用いたデュアルエネルギーセンサー (dual energy sensor) が廃棄物の厚みに関わらず対象物 (materials) の原子密度を感知して検出・選別。</li> <li>・ 臭素化難燃材を含むプラスチックの選別、有鉛ガラスと無鉛ガラスの選別、有機廃棄物から石・ガラス・金属の除去など。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ X線透過 (医療用レントゲンの数百分の1のごく弱い X線、空港の手荷物検査レベル)</li> <li>・ 有機物は透過。金属はカゲがくっきりうつり、金属の組成によって濃い薄いができる。</li> </ul>
処理対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラスチック</li> <li>・ 金属 (アルミ、銅の高度選別など)</li> <li>・ 有機物</li> <li>・ 不活性廃棄物 (inert)</li> <li>・ ガラス</li> </ul>
活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃家電 (WEEE)</li> <li>・ 自動車リサイクル (ASR)</li> <li>・ 産業廃棄物 (C&amp;I)</li> <li>・ 建設解体廃棄物 (C&amp;D)</li> </ul>
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エアノズル (圧縮空気で吹き飛ばす/撃ち落とす、大量処理向き、選別の最初の段階に向いている)</li> <li>・ ペレタイザーやプレス機 (プラスチックの再生には、洗浄、溶かしやすい形にすることが重要。)</li> </ul>
製品イメージ	 <p>Features</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dual energy sandwich detector</li> <li>2. Machine monitoring by PLC system</li> <li>3. HV generator with sealed tube</li> <li>4. Xrays guided by a collimator to the dealer</li> <li>5. Standard, high-resolution, high-power nozzle bar available</li> <li>6. NF C74-100 and NF C15-160 accredited</li> </ol> <p>Specification</p> <p>Width of machines: 1200mm  Conveyor speed at 3m/s  Standard XPERT machine: 30 - 150 mm objects  High resolution XPERT machine: 10 - 40mm objects  Heavy objects: 3 - 6 kg/m<sup>2</sup></p>
選別フロー	<p>&lt; アルミサッシの再生 (トステム) &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミは 1001 ~ 8009 番の JIS 規格があり、それぞれ微量に含まれている成分 contamination (Mg, Si, etc.) が微妙に異なる。</li> <li>・ 異なる組成のものが混ざってしまうと元の製品に使用できない、即ち、元に戻せない。X線による識別で、例えばアルミサッシをアルミサッシに再生するように、元に戻すことができる。</li> <li>・ アルミサッシの原料は、6年前はほぼ 100% バージン材だったが、現在は 4 割がリサイクル材になっている。</li> </ul>
実績、普及・実現が見込まれる時期	<p>実用化済</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2001 年からのグローバルの全製品累計は、プラスチック用が約 1,000</li> </ul>

	<p>台、金属用が 50 台。近年は 130～140 台/年で推移。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本国内では、全製品累計 60 台（2008～2013 年:30 台、2014～2015 年:30 台）。金属選別機 2 台、X 線選別機 2 台、プラスチック選別機 56 台 (PET 用 12～13 台、固形燃料 RDF 用 7～8 台、その他プラスチック用)</li> </ul>
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペレンク ST ジャパン ホームページ  <a href="http://www.pellencst.com/%E8%A3%BD%E5%93%81%E6%83%85%E5%A0%B1/">http://www.pellencst.com/%E8%A3%BD%E5%93%81%E6%83%85%E5%A0%B1/</a></li> <li>・「エキスパート」パンフレット（英語）  <a href="http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2014/04/Xpert3.pdf">http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2014/04/Xpert3.pdf</a></li> <li>・ペレンク ST へのインタビュー調査</li> </ul>

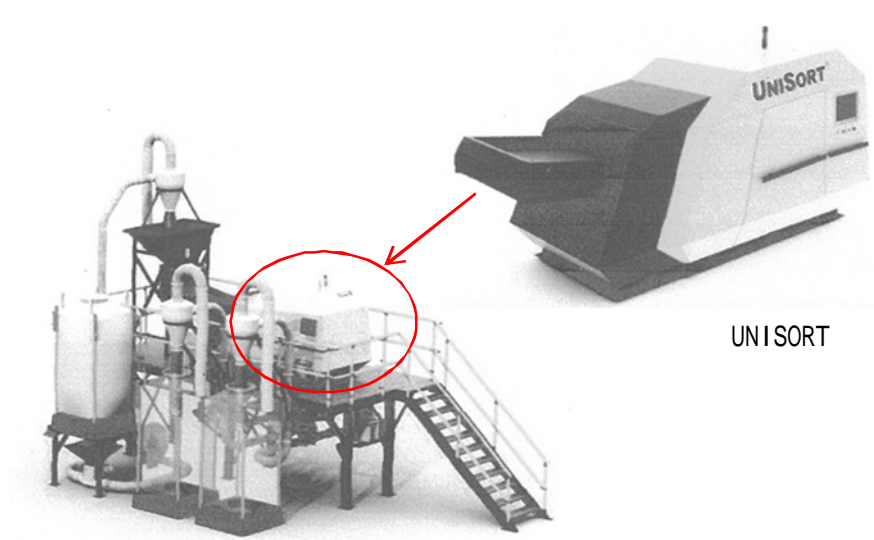


ソリューション名称	(2) X線式検出器「エアロソータ XRT」による混合物からの異物除去
実施者	ダイオーエンジニアリング株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「エアロソータ XRT」はデュアルX線式検出器を搭載し、再生加工に悪影響を及ぼす異物を原材料中から検出除去し、再生製品の品質を高める高精度異物除去装置。</li> <li>・廃棄物の中から高付加価値品(金属類等)を徹底して回収することにより更なるメリットが生まれる。</li> <li>・デュアルX線検出器の搭載により、小粒径(1mm 径以上)及び低密度(ゴム・アルミ・他)の異物を検出し、除去することを実現。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・X線式。一度の撮像で高エネルギー画像と低エネルギー画像を取得し、画像間の演算によって識別。</li> </ul>
処理対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクルプラスチックからの異物除去(金属、石、ガラス、電線など)</li> <li>・家電ミックスプラスチックからの異物除去(ABS-FR, PPGF など)</li> <li>・自動車シュレッダーダストからのプラスチック回収、プラスチック以外の除去(電線、金属、ガラス、ゴムなど)</li> <li>・銅とアルミニウムの選別</li> </ul>
活用分野	-
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速噴射エア制御(処理速度が大きいことがメリット)</li> <li>・X線の線源部分は完全な防護壁で仕切</li> <li>・原材料に合わせた選別ソフト(いくつかのベースが用意され、顧客の要望に応じたカスタマイズが可能。1日以内でもできるものもあり、対応の早さも日本製の強み。)</li> </ul>
製品イメージ	-
選別フロー	
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダイオーエンジニアリング株式会社 エアロソータ XRT <a href="http://eng.dd5.jp/?page_id=157">http://eng.dd5.jp/?page_id=157</a></li> <li>・インタビュー調査</li> </ul>

ソリューション名称	(3) 近赤外線および可視光線選別機「ミストラル」による選別
実施者	ペレンク ST
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実用化されている技術では最高水準の光学式選別技術を搭載した選別機「ミストラル」による廃棄物選別。</li> <li>・ 従来は2種選別のみだったが、ミストラルは同時に3種選別が可能。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近赤外線分光分析(NIR：近赤外線を照射によって対象物から発生するスペクトルの違いをセンサーでとらえる)</li> <li>・ 可視光線分光分析(VIS)</li> </ul>
処理対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラスチック (PET、PE、PP、PVC、PS など)</li> <li>・ 工業用プラスチック (ABS、HIPS、ABS-PC、PA、PU、PVC)</li> <li>・ 繊維 (紙、段ボール、木材)</li> <li>・ 有機物</li> <li>・ 食品容器</li> <li>・ 金属</li> </ul>
活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 容器包装</li> <li>・ 家電</li> <li>・ 産業廃棄物</li> </ul>
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ フォーカス照明システム</li> <li>・ データ収集/処理ユニット</li> <li>・ エアー噴出システム</li> <li>・ 電磁誘導センサー</li> <li>・ データ送信ツール</li> <li>・ ターボソーター (強力な送風によりコンベア上の軽量廃棄物を安定させる。)</li> </ul>
製品イメージ	
選別フロー	-
実績、普及・実現が見込まれる時期	<p>実用化済</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2001年からのグローバルの全製品累計は、プラスチック用が約1,000台、金属用が50台。近年は130~140台/年で推移。</li> <li>・ 日本国内では、全製品累計60台 (2008~2013年:30台、2014~2015年:30台)。金属選別機2台、X線選別機2台、プラスチック選別機56台 (PET用12~13台、固形燃料RDF用7~8台、その他プラスチック用)。</li> </ul>
事業性 (採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害 (ボトルネック)	-

出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペレンク ST ジャパン ホームページ  <a href="http://www.pellencst.com/%E8%A3%BD%E5%93%81%E6%83%85%E5%A0%B1/">http://www.pellencst.com/%E8%A3%BD%E5%93%81%E6%83%85%E5%A0%B1/</a></li> <li>・「ミストラル選別機」パンフレット  <a href="http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2015/03/Mistral-brochure-Japanese2.pdf">http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2015/03/Mistral-brochure-Japanese2.pdf</a></li> <li>・「ミストラル フィルム」パンフレット（英語）  <a href="http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2014/04/Mistral-Film1.pdf">http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2014/04/Mistral-Film1.pdf</a></li> </ul>
----	---

ソリューション名称	(4) 選別機「バリソート」によるマルチセンサー選別
実施者	株式会社モリタ環境テック
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来のシュレッダーでは選別・分別できなかった有価物や不純物まで、最大 3 つの高解像度センサーで徹底的に選別処理し、価値の高い資源として再生。</li> <li>・従来は廃棄されていたシュレッダーダストからの不純物除去、有価物の回収。</li> <li>・廃プラスチックや廃家電、シュレッダーダストなどの廃棄物の中から、プラスチック類を材質別に回収。高品質の資源に再生。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カラーセンサー(廃プラスチックの色選別)</li> <li>・近赤外線センサー(プラスチックを材質ごとに分析、廃プラスチックから塩ビ・金属・木材などの不純物排出)</li> <li>・メタルセンサー(多種類の金属を選別、ステンレス、銅、アルミ等)</li> <li>・X線センサー(単体搭載のみ：ガラスの選別に適する、耐熱ガラス・鉛ガラス・食器ガラスなど)</li> </ul>
処理対象	シュレッダーダスト、廃自動車、廃家電、廃プラスチック
活用分野	自動車、家電
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・独自の管理システム(VISUTEC data management system)によって事務所に居ながら選別機の稼働状況や選別状況を監視・確認。パソコンの画面上で選別物のパラメータを設定・変更。</li> <li>・高解像度センサーと最先端信号処理技術による高い検知精度。</li> <li>・高速エアバルブによる正確なエアブローによる高い排出精度。</li> </ul>
製品イメージ	-
選別フロー	 <p>The diagram illustrates the sorting process. It shows a hopper at the top where material is fed into a sorting chamber. A digital signal processing unit (デジタル信号処理装置) is connected to the sensors. The sensors include a Color sensor (①カラーセンサー), an NIR sensor (②近赤外線センサー) with illumination, and a Metal sensor (③メタルセンサー). An air blower (エアバルブコントローラ) and air nozzle (エアノズル) are used for blowing. A belt conveyor (ベルトコンベア) moves the material. The output is divided into three streams: removed material (②除去物) such as color, recycled material (回収物), and removed material (①除去物) such as metal. A diverter board (分岐板) is also shown.</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シュレッダーダストから、PVCなどの不純物を除去。環境を汚さずにダストの消却やサーマルリサイクルを実現。</li> <li>・シュレッダーダストの減量化</li> </ul>
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社モリタ環境テック ホームページ</li> <li><a href="http://www.morita119-kt.com/sorting/varisort/index.html">http://www.morita119-kt.com/sorting/varisort/index.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(5) UNISORT シリーズによる微細材料の近赤外線・色彩選別
実施者	シュタイネルト
概要	<p>・微細な廃プラスチック、鉱物、金属の近赤外線/色彩選別。</p> <p>・UNISORT B750 Flake Black Eye は、中赤外線センサーシステムによって黒色プラスチック選別を実現。軍レベルの高感度カメラを搭載。</p> <p>UNISORT B750 Flake Black Eye の概要</p> <p>(1)基本性能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ベルト幅：750mm、ベルト速度：3m/秒、エアノズル：6.25 mmピッチ、分離適正サイズ：20～40mm</li> <li>➢ 設定によって、複数種のプラスチックを一度に打ち落とす/選別することができる（4種類まで可能）</li> <li>➢ サイズ：4500×1500×2000mm、重量：1450kg</li> <li>➢ 外観は、色彩選別機「UNISORT C750 Flake」と同様。</li> </ul> <p>(2)価格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 約6700万円</li> </ul> <p>(3)留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 添加剤の配合のため日本のプラスチックは複雑なので、事前にサンプル試験・分析・解析をしてプログラムにインプットする必要あり。（ゴムも同様）</li> <li>➢ 処理対象物はクリーンでドライなものであること。濡れていると識別しにくい。前処理が必要。</li> </ul>
検知・選別技術	<p>・近赤外線分光選別、色彩選別（UNISORT）</p> <p>・磁気選別（永磁、電磁）</p> <p>・X線選別システム（XSS）</p> <p>・電磁誘導選別</p> <p>・非鉄金属セパレータ（NES）</p>
処理対象	粉砕処理された廃プラスチック、金属、鉱物
活用分野	自動車など
周辺技術選別 (オプションを含む)	<p>・高速バルブ（検知された対象物を正確に除去）</p> <p>・Plug and Sort System（コンベアベルト上に対象物をきれいに並ぶ状態で供給する。空気の流れで対象物を流し、振動板で整える。）</p>
製品イメージ	 <p>Plug and Sort System</p>

選別フロー	(1)基本選別フロー	
	製品・設備	工程
	UNISORT	予備選別
	ハンマーミル インパクトクラッシャー	破碎、分離
	永磁および電磁式磁選機 (ベルト排出型)	粗鉄を除去
	X線選別システム XSS	石、ガラス、重金属含有プラスチックを除去
	ふるい	粗い未分離材料をふるい分け
	磁気ドラム	微細鉄、プラスチック混在鉄を除去
	非鉄金属セパレータ	分離した非鉄金属を除去
	電磁誘導システム ISS	全ての金属、金属・プラスチック複合材、ステンレスを除去
	ミル	細粉碎、分離
	UNISORT Flake P	プラスチックの種類ごとに微細選別
	UNISORT Flake C	色彩選別
	(2)黒色プラスチック選別フロー	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Black Eyes は高価で小型なので、前処理で他のものを除いた後、黒色プラスチックだけ流すのが効率的。</li> <li>▶ 黒色プラスチック以外の異物や金属は、中赤外線以外の方法でも選別できるため。</li> </ul>		
工程	概要	
工程 1	対象物から異物および金属を取り除く。	
工程 2	工程 1 で得られた混合プラスチックから、色彩センサーで黒色プラスチック以外を除く(UNISORT C750 Flake)	
工程 3	工程 2 で得られた黒色プラスチックを、空気の流れと振動盤によって、ベルト上にきれいに並ぶように供給。(Plug and Sort System)	
工程 4	中赤外線センサーを搭載した UNISORT B750 Flake Black Eyes で黒色プラスチックを PP/PE/その他などに分別。	
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済	
事業性(採算性を含む)	UNISORT B750 Flake Black Eye は約 6700 万円(日本向けの公式価格)	
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-	
環境負荷低減効果	-	
回収される資源の量・質	-	
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	<p>(1)日本のプラスチックの特殊性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 添加剤などの影響で種類が多く複雑。</li> <li>▶ 欧州はリユースを前提にしているので、いろいろと添加剤を加えない。</li> </ul> <p>(2)再生材料に対する要求レベルの高さ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 日本には、廃プラスチックを再生した後の「その先」がない。</li> <li>▶ かなり良い状態の再生プラスチックでもマテリアルリサイクルには使ってもらえない。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ リサイクルした先の素材メーカー、消費財メーカーの要求レベルが非常に高い。純度 95%では受け入れてもらえない。99.5%にするための「あと 4.5%」の工程がとても重い。</li> <li>➤ 各業界の歩み寄りが必要。リサイクル業界だけでは完結しない。</li> </ul>
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シュタイネルト社 製品カタログ  <a href="http://www.steinertglobal.com/fileadmin/user_upload/global/download-area/JP/STE_Flakesorter_JP.pdf">http://www.steinertglobal.com/fileadmin/user_upload/global/download-area/JP/STE_Flakesorter_JP.pdf</a></li> <li>・インタビュー調査</li> </ul>

ソリューション名称	(6) 金属・プラスチック混合物の選別
実施者	株式会社エコネコル
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属プラスチック混合物のリサイクルにおいて、それぞれの選別には全て広く一般に浸透した技術を使用。</li> <li>・肌理細かな選別技術が、スクラップの付加価値を高めている。</li> <li>・シュタイネルト社 UNISORT Black Eye 導入による新システム「省CO<sub>2</sub>型シュレッダーダスト選別」を導入</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・磁力選別（破碎された混合物の中から鉄くずを取り出す）</li> <li>・風力選別（紙くず、スポンジ、その他軽量ダストを取り除く）</li> <li>・湿式比重選別（比重液を調整しながら浮くものと沈むものに選別）</li> <li>・乾式比重選別（振動と上昇空気流の働きで主にプラスチックを種類別に選別）</li> <li>・渦電流選別（通電しやすい非鉄金属を選別）</li> <li>・色選別（TITECH社製の金属選別機 COMBISENSE、プログラムされた色の金属を選別）</li> <li>・中赤外線選別（シュタイネルト社製 UNISORT B750 Flake Black Eye）</li> </ul>
処理対象	金属・プラスチックの混合物
活用分野	-
周辺技術 (オプションを含む)	-
製品イメージ	-
選別フロー	<p>シュタイネルト社 UNISORT Black Eye 導入による新システム「省CO<sub>2</sub>型シュレッダーダスト選別フロー」</p>  <p>省CO<sub>2</sub>型シュレッダーダスト選別フロー ※導入前後の比較が出来る概略図</p> <p>①年間CO<sub>2</sub>排出量 1,482.8tCO<sub>2</sub>/年 ※実施計画書添付資料1算定別紙より</p> <p>②年間CO<sub>2</sub>排出量 264.5tCO<sub>2</sub>/年 ※実施計画書添付資料1算定別紙より</p> <p>③年間CO<sub>2</sub>削減量 1,218.3tCO<sub>2</sub>/年</p> <p>【(1) 歩留まり】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 既存フローはシュレッダーのあとに複数回の破碎工程があり、そのたびに破碎片が出て、量が減っていく。</li> <li>➢ Black Eyes を含む新システムは、破碎が1回で済むので、その分の歩留まりが上がる。比重選別したものを砕かずに選別できる。</li> </ul> <p>【(2) サンプル試験】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ シュタイネルト社によるサンプル試験では、サンプル 5kg に対して 4.8 ~ 4.9kg を回収。PP は 95% 以上回収できている。</li> </ul>



	<p>(3) 処理量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ エコネコル社における対象物の発生量は 200 トン/月。</li> <li>➤ ここから PP および PE を回収するにあたって、Black Eyes の処理能力は 1 トン/時なので、13 トン/日、月 20～22 日稼働として、200～300 トン/月となり、Black Eye の処理量は実働に見合っている。</li> </ul>														
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済														
事業性（採算性を含む）	-														
期待効果、比較対象とする現行プロセス	<p>新システムは、シュレッダーの後の破碎が 1 回で済む。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">既存プロセス</th> <th style="width: 50%;">新システム</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>シュレッダー</td> <td>シュレッダー</td> </tr> <tr> <td>破碎</td> <td rowspan="4">Black Eye で PP/PE を回収（残渣はサーマルリサイクルへ）</td> </tr> <tr> <td>比重選別</td> </tr> <tr> <td>破碎</td> </tr> <tr> <td>破碎剥離</td> </tr> <tr> <td>比重選別</td> <td rowspan="2">PP/PE をそれぞれ破碎</td> </tr> <tr> <td>摩擦選別</td> </tr> <tr> <td>マテリアルリサイクル</td> <td>マテリアルリサイクル</td> </tr> </tbody> </table>	既存プロセス	新システム	シュレッダー	シュレッダー	破碎	Black Eye で PP/PE を回収（残渣はサーマルリサイクルへ）	比重選別	破碎	破碎剥離	比重選別	PP/PE をそれぞれ破碎	摩擦選別	マテリアルリサイクル	マテリアルリサイクル
既存プロセス	新システム														
シュレッダー	シュレッダー														
破碎	Black Eye で PP/PE を回収（残渣はサーマルリサイクルへ）														
比重選別															
破碎															
破碎剥離															
比重選別	PP/PE をそれぞれ破碎														
摩擦選別															
マテリアルリサイクル	マテリアルリサイクル														
環境負荷低減効果	破碎が 1 回で済むため、最も大きなエネルギーを使う破碎プロセスにおける省エネルギーが大きい。														
回収される資源の量・質	-														
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-														
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社エコネコル 公式ホームページ <a href="http://www.econecol.co.jp/work/metal.html">http://www.econecol.co.jp/work/metal.html</a></li> <li>・インタビュー調査</li> </ul>														


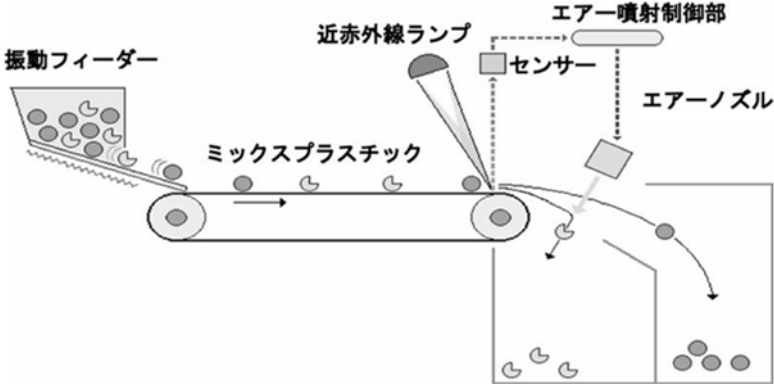
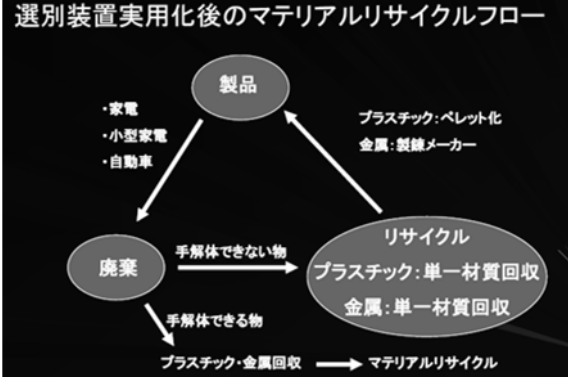
ソリューション名称	(7) 自動車スクラップのリサイクル
実施者	株式会社エコネコル
概要	自動車解体業者より解体処理済の自動車スクラップがエコネコルに持ち込まれ、大型シュレッダーによる破砕処理・選別工程を経て、金属(鉄・非鉄)プラスチック等の様々な資源として生まれ変わる。
検知・選別技術	-
処理対象	自動車スクラップ
活用分野	自動車業界
周辺技術選別 (オプションを含む)	大型シュレッダーによる破砕処理
製品イメージ 選別フロー	<p style="text-align: center;">株式会社エコネコル 2015年度 ASR投入施設活用率</p> <p>The flowchart details the following components:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Input Materials (Left):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>その他投入物 可燃分等: 1,461 (t), 11,180 (Mcal)</li> <li>その他投入物 灰分: 0,065 (t)</li> <li>ASR 可燃分等: 0,690 (t), 4,506 (Mcal)</li> <li>ASR 灰分: 0,310 (t)</li> </ul> </li> <li><b>ASR Recycling Facility (Center):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>投入可燃分等 ASR可処分等換算量: 2,402 (t-ASR可処分)</li> <li>投入灰分 ASR灰分換算: 0,375 (t)</li> </ul> </li> <li><b>Outputs (Right):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料代替(軽質プラスチック): 0,206 (t-ASR可処分), 0,210 (Mcal/t), 9,529 (Mcal/t-ASR可処分) → 回収エネルギー: 2,423 (t-ASR可処分)</li> <li>燃料代替(重質プラスチック): 0,210 (t-ASR可処分), 0,210 (Mcal/t), 9,529 (Mcal/t-ASR可処分) → 回収エネルギー: 2,423 (t-ASR可処分)</li> <li>固形化燃料(RPF15): 1,566 (t-ASR可処分), 1,376 (Mcal/t), 7,493 (Mcal/t-ASR可処分) → 回収エネルギー: 2,423 (t-ASR可処分)</li> <li>固形化燃料(RPF30): 0,263 (t-ASR可処分), 0,263 (Mcal/t), 8,529 (Mcal/t-ASR可処分) → 回収エネルギー: 2,423 (t-ASR可処分)</li> <li>転用係材料エネルギー: 0,293 (t-ASR可処分), 0,343 (Mcal/t), 5,489 (Mcal/t-ASR可処分) → 回収エネルギー: 2,423 (t-ASR可処分)</li> <li>選別メタル: 0,126 (t) → 回収メタル: 0,199 (t)</li> <li>仕移・ガラス: 0,049 (t)</li> <li>転用係材料メタル: 0,022 (t)</li> </ul> </li> <li><b>Summary (Bottom):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>投入可燃分等: 2,402 (t-ASR可処分)</li> <li>+投入灰分: 0,375 (t)</li> <li>投入計: 2,777 (t)</li> <li>回収エネルギー: 2,423 (t-ASR可処分)</li> <li>+回収メタル: 0,199 (t)</li> <li>回収計: 2,622 (t)</li> <li>回収計 ÷ 投入計 = ASR投入施設活用率 0.94</li> </ul> </li> </ul>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実施中
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	・エコネコル <a href="http://www.econecol.co.jp/work/car.html">http://www.econecol.co.jp/work/car.html</a>


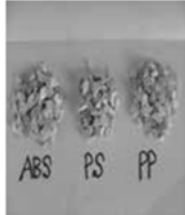

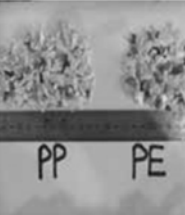

ソリューション名称	(8) X線式選別機「バリソート」によるガラス類の選別
実施者	株式会社モリタ環境テック
概要	X線センサーを単体で搭載した選別機によるガラス類の分別
検知・選別技術	X線センサー
処理対象	ガラス類の選別
活用分野	-
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・独自の管理システム(VISUTEC data management system)によって事務所に居ながら選別機の稼働状況や選別状況を監視・確認。パソコンの画面上で選別物のパラメータを設定・変更。</li> <li>・高解像度センサーと最先端信号処理技術による高い検知精度。</li> <li>・高速エアバルブの正確なエアブローによる高い排出精度。</li> </ul>
製品イメージ	-
選別フロー	-
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社モリタ環境テック ホームページ</li> <li><a href="http://www.morita119-kt.com/sorting/varisort/index.html">http://www.morita119-kt.com/sorting/varisort/index.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(9) シュレッダーから選別までを自動化したリサイクルプラント
実施者	ハリタ金属株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シュレッダーから選別まで自動化した「素材化プラント」。</li> <li>・射水リサイクルセンターは、すべて屋内に配置した最新のシュレッダー設備を設置。鉄、アルミ、非鉄金属の回収のみならず、粒径のごく小さい資源、ごみに紛れてしまう資源を自動で回収できる選別装置も備えている。</li> </ul>
検知・選別技術	磁力選別、重液選別(2種類の比重の重液を使用)、色識別
処理対象	破碎対象物として、使用済み自動車、使用済み小型家電、業務エアコン、廃OA、混合物
活用分野	
周辺技術選別 (オプションを含む)	<p>独自のシュレッダーラインによって、より正確に効率的に有益な素材を取りだす。</p>  <p><b>ローター</b> 対象物をプレシュレッダーへ運びます。</p> <p><b>プレシュレッダー</b> シュレッダーに入れる前のある程度の大きさまで細かく砕きます。</p> <p><b>シュレッダー</b> 対象物を細かく砕きます。</p>
製品イメージ	-
選別フロー	 <p><b>選別ライン</b></p> <p>乗搬装置 対象物を検出した際に発生した荷重を感知します。</p> <p>磁力選別ライン 磁気で鉄と特殊金属・ガストに選別します。</p> <p>特殊選別ライン ミックスメタル、ガストに選別します。</p> <p>最新設備の射水リサイクルセンターでは、ガスト成分から、従来回収できなかった資源も回収可能になりました。</p> <p>金銅鋼鉄、レアメタル 金銅鋼鉄 1t中に100g以上の「金」が含まれています(純金500gは、銀行1t中に約3gでした)。金以外に銀、銅、パラジウム等も含まれます。</p> <p>ステンレス、銅線材 金属センサーを用いた装置により、ガスト中の金属資源を自動で選別します。</p> <p>減容・圧縮機</p> <p>シュレッダー鉄 製鉄メーカーでリサイクルします。</p> <p>ガスト保管ヤード</p> <p>高比重金属 高比重重液</p> <p>低比重金属 低比重重液</p> <p>2種類の比重の重液を使用した分離ドラム</p> <p>高比重金属 *アルミニウム *銅</p> <p>低比重金属 *プラスチック *マグネシウム</p> <p>色識別 CCDカメラを用いて、素材の色を自動選別します。</p> <p>重液選別 タンク内の液面比を調整し、ミックスメタル、プラスチックなどを素材ごとに選別します。</p> <p>鉄屑 銅 鋼 真鍮</p> <p>リサイクルプラスチック 銅屑 アルミ</p>


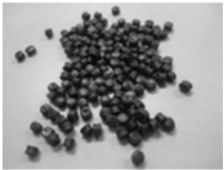
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-
出所	・ハリタ金属株式会社 <a href="http://www.harita.co.jp/technology/technology01/">http://www.harita.co.jp/technology/technology01/</a>

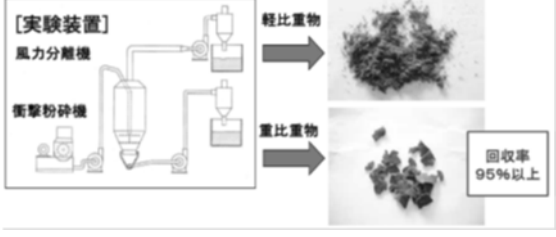

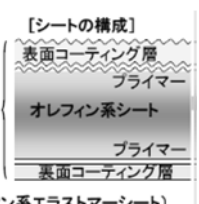
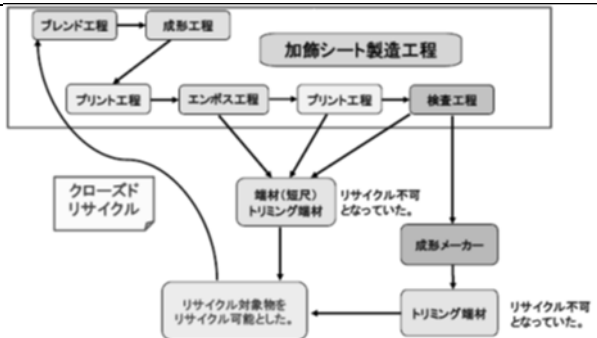
ソリューション名称	(10) 廃家電ミックスプラスチックの高精度材質選別装置
実施者	ダイオーエンジニアリング株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エアロソータ は、新型近赤外線センサーを搭載し、廃家電・廃自動車などから発生する小粒径の硬質ミックスプラスチックから特定の材質のプラスチックを大量・高速・高純度で選別する装置。</li> <li>・認識が困難だった小粒径の粉碎物の認識と選別が可能。最小認識・選別可能粒径は 4mm 。</li> <li>・色彩選別と形状選別の組合せは、独自の技術。 色彩・形状選別装置で、廃プラスチックに混入している銅線やワイヤーハーンネスなどの微細金属を回収、近赤外線式選別装置でプラスチックを種類別に選別する。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近赤外線センサー（プラスチック材質識別）</li> <li>・色彩形状センサー</li> <li>・形状選別 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 対象物の長さ、縦長比、曲がったところの R などの条件を満たしたものを選別。ワイヤーハーンネス選別時、色彩選別だけでは色つきプラも拾ってしまうが、形状選別を加えることで純度が向上する。</li> </ul> </li> <li>・透過型デュアル X 線センサー（比重差識別）</li> <li>・破碎によって対象物を正確な大きさにしていくのは難しいので、選別機のほうに対応の幅（4-20mmなど）を持たせている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 1 軸 2 軸の破碎機はとても安価なので、きっちりハサミで切れる破碎機を作っても価格が見合わない可能性が高い。</li> </ul> </li> </ul>
処理対象	プラスチック、ミックスプラスチック
活用分野	家電、小型家電、自動車
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)エア－噴射ノズル <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ メリットは、処理速度が大きいこと。</li> <li>➢ 500kg/時間といった大きな量を選別して打ち落とすには最適。</li> <li>➢ 小さいもので 5mm 片ぐらいまで打ち落とす。(エアロソータ では、4mm ピッチでベルト幅いっぱいノズルが並んでいる)</li> </ul> </li> <li>(2)スキャンング <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ポイントスキャンを採用している製品が多いが、当社はラインスキャンを採用。露光が長くできるので、スペクトルの波形をより鮮明に把握できることから、複合体に強みがある。</li> </ul> </li> <li>(3)アプリケーション <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ いくつかのベースが用意され、顧客の要望に応じたカスタマイズが可能。1 日以内でできるものもある。日本製の強み。</li> </ul> </li> <li>(4)前後処理を含めたシステム <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 破碎機・ふるい・風力選別・乾式研磨装置などのエアロソータの前後装置を含めたシステムを提案。</li> </ul> </li> </ul>
製品イメージ	エアロソータ (家電リサイクル粉碎品のミックスプラスチックから特定材質、主に PP/ABS/PS の選別)

	<p style="text-align: right;">製品外観と運転画面</p>  <p>機器構成</p> 
選別フロー	<p>(1) マテリアルリサイクルフロー</p> <p>選別装置実用化後のマテリアルリサイクルフロー</p>  <p>(2) 混合プラスチックからの3種選別</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 混合材料投入</li> <li>・ 第一段階： ベルトにて、近赤外線センサーで、プラAとプラBを検知し、エアノズルでベルトのラインに打ち落とす。打たれなかった「その他」は排出。</li> <li>・ 第二段階： ベルトにて、同様にプラAを検知し、エアノズルで打ち落とす。プラBはスルー。それぞれ排出。</li> </ul>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	平成19年に容器包装リサイクル法対応のためエアロソーターを開発し、平成25年10月時点で47台を売上。

期待効果、比較対象とする現行プロセス	静電選別装置は、2種類での選別、もしくは帯電率が最も高いものと最も低いものしか選別できない。プラスチックの際質が変わるごとに調整が必要。																																																
環境負荷低減効果	-																																																
回収される資源の量・質	<p>(1) 実用テスト機による選別結果</p> <p>▶ 大手家電リサイクル事業者のミックスプラスチックを使い、1,300mm幅エアロソータテスト機でABS、PS、PPを選別。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" data-bbox="571 488 863 745"> <caption>ミックスプラ45kgの材質構成</caption> <thead> <tr> <th>材質</th> <th>重量(kg)</th> <th>比率(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PP</td><td>11.280</td><td>25.1%</td></tr> <tr><td>ABS</td><td>9.660</td><td>21.5%</td></tr> <tr><td>PS</td><td>2.575</td><td>5.7%</td></tr> <tr><td>その他プラ</td><td>3.435</td><td>7.6%</td></tr> <tr><td>黒プラ</td><td>13.655</td><td>30.3%</td></tr> <tr><td>ゴム類・軟質ゴム</td><td>1.710</td><td>3.8%</td></tr> <tr><td>電線</td><td>1.935</td><td>4.3%</td></tr> <tr><td>アルミ</td><td>0.654</td><td>1.5%</td></tr> <tr><td>基板</td><td>0.032</td><td>0.1%</td></tr> <tr><td>ウレタン付着</td><td>0.064</td><td>0.1%</td></tr> <tr><td>計</td><td>45.000</td><td>100.0%</td></tr> </tbody> </table>  </div> <p>単一材質プラ PP、ABS、PSの選別実績</p> <table border="1" data-bbox="978 790 1142 887"> <thead> <tr> <th>材質</th> <th>純度(%)</th> <th>回収率(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PP</td><td>99.95</td><td>95.0</td></tr> <tr><td>ABS</td><td>99.80</td><td>89.0</td></tr> <tr><td>PS</td><td>99.55</td><td>85.0</td></tr> </tbody> </table> <p>(2) 選別の種類の一例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="544 1003 751 1357" style="width: 22%;"> <p>①ミックスプラから単一材質選別 (ABS、PS、PP)</p>  </div> <div data-bbox="759 1003 967 1357" style="width: 22%;"> <p>②家電ミックスプラから基板・被覆電線の材質選別</p>  </div> <div data-bbox="975 1003 1182 1357" style="width: 22%;"> <p>③PETボトルキャップ粉砕品からPP、PEの選別</p>  </div> <div data-bbox="1190 1003 1398 1357" style="width: 22%;"> <p>④油化原料プラからPVC、PET、ABSの選別</p>  </div> </div>	材質	重量(kg)	比率(%)	PP	11.280	25.1%	ABS	9.660	21.5%	PS	2.575	5.7%	その他プラ	3.435	7.6%	黒プラ	13.655	30.3%	ゴム類・軟質ゴム	1.710	3.8%	電線	1.935	4.3%	アルミ	0.654	1.5%	基板	0.032	0.1%	ウレタン付着	0.064	0.1%	計	45.000	100.0%	材質	純度(%)	回収率(%)	PP	99.95	95.0	ABS	99.80	89.0	PS	99.55	85.0
材質	重量(kg)	比率(%)																																															
PP	11.280	25.1%																																															
ABS	9.660	21.5%																																															
PS	2.575	5.7%																																															
その他プラ	3.435	7.6%																																															
黒プラ	13.655	30.3%																																															
ゴム類・軟質ゴム	1.710	3.8%																																															
電線	1.935	4.3%																																															
アルミ	0.654	1.5%																																															
基板	0.032	0.1%																																															
ウレタン付着	0.064	0.1%																																															
計	45.000	100.0%																																															
材質	純度(%)	回収率(%)																																															
PP	99.95	95.0																																															
ABS	99.80	89.0																																															
PS	99.55	85.0																																															
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近赤外線式選別は黒色の材質選別ができない。黒色プラスチック材質識別が課題。</li> <li>・金属材質選別</li> </ul>																																																
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター 資源循環技術・システム表彰 平成25年度 資源循環技術・システム表彰 奨励賞  <a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html</a></li> <li>・ダイオーエンジニアリング株式会社 HP  <a href="http://eng.dd5.jp/?page_id=156">http://eng.dd5.jp/?page_id=156</a></li> <li>・インタビュー調査</li> </ul>																																																



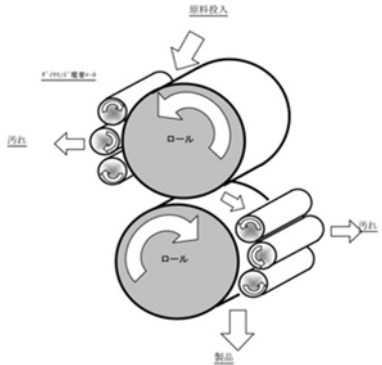
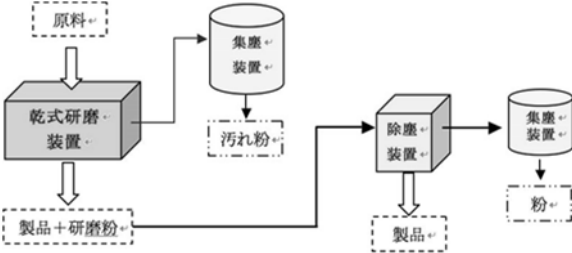
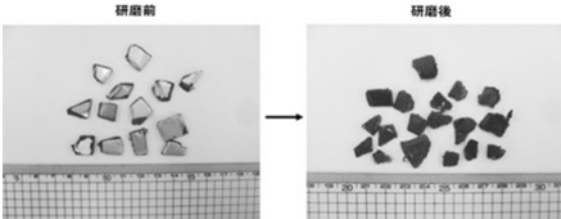
ソリューション名称	(11) フレキシブルコンテナのリサイクルシステム	
実施者	JFE 環境株式会社	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フレキシブルコンテナを原料とした樹脂の再生化。(フレキシブルコンテナ:粉末・粒状物などの荷物を保管・運搬するための包材。主成分は物理強度の高いPP。縫製系に高融点のポリエステル樹脂等を使用。)</li> <li>・新システムによって、従来のメイン工程前の洗浄工程を省き、廃フレコンの破砕機への直接投入を実現。工数、処理時間を大幅に低減。</li> </ul>	
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿式破砕</li> <li>・最新型設備として、内容物付着品の洗浄分離工程、内容汚泥除外装置、高速脱水乾燥装置、縫合系同時再生装置、異物同時除去装置を設置。</li> </ul>	
処理対象	フレキシブルコンテナ	
活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回収分野：穀物、飼料、化学薬品、鉱物など様々な製品原料の梱包輸送</li> <li>・再生材料・活用分野：自動車業界、プラスチック成型加工業界</li> </ul>	
周辺技術選別 (オプションを含む)	改質剤の添加により、需要に応じて再生PPのMI(Melt Index:流動性)調整。	
製品イメージ	<p>&lt;再生PP&gt;          大きな物質低下、基本分子構造変化なし 従来用途で代替可能、パーズン材との相溶性良好</p>	
選別フロー	廃フレコン入荷 → 湿式破砕 → 洗浄 → 脱水 → 気流式乾燥 → 溶融・ペレット化 → ペレット	
実績、普及・実現が見込まれる時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実用化済</li> <li>・国内の成型加工メーカーに安定供給中</li> <li>・</li> </ul>	
事業性(採算性を含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラスチック成型製品の主/副原料として使用することで、製品単価軽減に貢献</li> <li>・国内リサイクル率の向上(目標:3000トン/年 10,000トン/年)</li> </ul>	
期待効果、比較対象とする現行プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フレコンは、1回～数回の使用後に使い捨てで、焼却または埋立処理。</li> <li>・ごく限定された量がRPF(固形燃料)化</li> <li>・リサイクル(前工程の洗浄工程で使用する水の使用量などが問題化)</li> </ul>	
環境負荷低減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物の減量(廃棄物として焼却埋立処理されていた推定量:約1000トン/年)</li> <li>・CO2削減</li> <li>・資源の有効活用</li> </ul>	
回収される資源の量・質	廃フレコン入荷見込み3,000トン(2014年度)	
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残存付着物の量と種類によってはリサイクル不可。</li> <li>・溶融工程時の高温雰囲気によるゲル化進行(防止剤添加による品質向上)</li> </ul>	
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般財団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター &gt; 資源循環技術・システム表彰 &gt; 平成26年度受賞内容 &gt; 奨励賞</li> <li><a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h26.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h26.html</a></li> </ul>	

ソリューション名称	(12) 自動車用内装シート端材のリサイクル
実施者	株式会社カネカ、龍田化学株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車用内装シートの製造工程で発生する短尺素材・トリミング素材のリサイクル。従来はリサイクル不可となっていた。</li> <li>・特定の風力分離設備で機材とコーティング層を精度よく分離</li> </ul>
検知・選別技術	風力分離 
処理対象	自動車用内装シート (龍田化学が製造・販売)  トリミング端材 製品厚み: 1.0~1.5mm  【シートの構成】 表面コーティング層 プライマー オレフィン系シート プライマー 裏面コーティング層 (ポリオレフィン系エラストマーシート)
活用分野	-
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特定の粉砕機で剥離性に有効なサイズに粉砕することで、コーティング剤を均一に剥離。</li> <li>・衝撃型粉砕機がコーティング材の剥離に有効であることを確認。</li> </ul>
製品イメージ	-
選別フロー	
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・剥離されたコーティング層を精度よく分離してリサイクルする技術が確立されていなかった。</li> <li>・軟質で不定形な基材シートから軟質のコーティング層を均一に剥離する方法が確立されていなかった。</li> </ul>
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター 資源循環技術・システム表彰 平成25年度受賞内容</li> </ul> <a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html</a>

ソリューション名称	(13) 樹脂成型廃材・水溶性廃棄物の社内処理による再資源化																																																				
実施者	株式会社ケーヒン																																																				
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>樹脂成型廃材の社内処理による再資源化。</li> <li>臭素入り以外の樹脂成型廃材は発生量 100% 社内処理後売却。</li> </ul>																																																				
検知・選別技術	<p style="text-align: center;"><b>樹脂成型廃材の分別</b> <span style="float: right;">P3</span></p> <p style="text-align: center;">【分別表】</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>材料名</th> <th>材料色</th> <th>形状</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>ザイテル</td><td>黒</td><td>粉砕品</td></tr> <tr><td>②</td><td>ザイテル</td><td>黒</td><td>バージ品</td></tr> <tr><td>③</td><td>ザイテル</td><td>白</td><td>粉砕品</td></tr> <tr><td>④</td><td>ザイテル</td><td>白</td><td>バージ品</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>フネートロン</td><td>白</td><td>粉砕品</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>フネートロン</td><td>白</td><td>バージ品</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>フネートロン</td><td>緑</td><td>粉砕品</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>フネートロン</td><td>緑</td><td>バージ品</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>ザイテル</td><td>白</td><td>粉砕品</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>ザイテル</td><td>白</td><td>バージ品</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>パロックス</td><td>黒</td><td>粉砕品</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>パロックス</td><td>黒</td><td>バージ品</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">【分別表示板】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: small;">樹脂廃材分別設定表示板</p> <p style="font-size: x-small;">材料名: ザイテル 材料色: 黒 形状: 粉砕品 分別設定No</p> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">1</div> <p style="font-size: x-small;">※捨てられる品は、バージ品に含む ※工場、製品などの廃材は入替</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: small;">樹脂廃材分別設定表示板</p> <p style="font-size: x-small;">材料名: ザイテル 材料色: 黒 形状: バージ品 分別設定No</p> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">2</div> <p style="font-size: x-small;">※捨てられる品は、バージ品に含む ※工場、製品などの廃材は入替</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: small;">樹脂廃材分別設定表示板</p> <p style="font-size: x-small;">材料名: ザイテル 材料色: 白 形状: 粉砕品 分別設定No</p> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> <p style="font-size: x-small;">※捨てられる品は、バージ品に含む ※工場、製品などの廃材は入替</p> </div> </div>	NO	材料名	材料色	形状	①	ザイテル	黒	粉砕品	②	ザイテル	黒	バージ品	③	ザイテル	白	粉砕品	④	ザイテル	白	バージ品	⑤	フネートロン	白	粉砕品	⑥	フネートロン	白	バージ品	⑦	フネートロン	緑	粉砕品	⑧	フネートロン	緑	バージ品	⑨	ザイテル	白	粉砕品	⑩	ザイテル	白	バージ品	⑪	パロックス	黒	粉砕品	⑫	パロックス	黒	バージ品
NO	材料名	材料色	形状																																																		
①	ザイテル	黒	粉砕品																																																		
②	ザイテル	黒	バージ品																																																		
③	ザイテル	白	粉砕品																																																		
④	ザイテル	白	バージ品																																																		
⑤	フネートロン	白	粉砕品																																																		
⑥	フネートロン	白	バージ品																																																		
⑦	フネートロン	緑	粉砕品																																																		
⑧	フネートロン	緑	バージ品																																																		
⑨	ザイテル	白	粉砕品																																																		
⑩	ザイテル	白	バージ品																																																		
⑪	パロックス	黒	粉砕品																																																		
⑫	パロックス	黒	バージ品																																																		
処理対象	樹脂成型廃材																																																				
活用分野	-																																																				
周辺技術選別 (オプションを含む)	-																																																				
製品イメージ																																																					
選別フロー	種類毎の分別・保管（現場で分別保管） 種類毎の破砕・保管（形状を均一化） 種類毎保管（風袋を再利用し売却）																																																				
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済																																																				
事業性（採算性を含む）	-																																																				
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-																																																				
環境負荷低減効果	-																																																				
回収される資源の量・質	-																																																				
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-																																																				
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター 資源循環技術・システム表彰 平成 27 年度受賞内容</li> <li><a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys.html</a></li> </ul>																																																				

ソリューション名称	(14) 家電から家電へのプラスチック自己循環リサイクル
実施者	株式会社ハイパーサイクルシステムズ、株式会社グリーンサイクルシステムズ、三菱電機株式会社
概要	高純度プラスチックリサイクルによる家電から家電への自己循環リサイクル
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿式比重選別(水より軽いPPと水より重いABSやPSの選別)</li> <li>・乾式比重選別</li> <li>・静電選別(PSとABSの選別)</li> <li>・X線分析選別(欧州RoHS対応のための臭素系難燃剤含有プラスチックの除去) RoHS: 電気・電子機器における特定有害物質の使用制限についてのEU指令</li> <li>・プラスチック高精度素材識別(赤外線分光)</li> </ul>
処理対象	廃家電に使用されているプラスチック
活用分野	家電、自動車部品
周辺技術選別(オプションを含む)	エアガン(検出した破砕片の除去)
製品イメージ	-
選別フロー	<p>高純度プラスチックリサイクルフロー</p> <p>ABS: アクリロニトリル-ブタジエンスチレン PP: ポリプロピレン PS: ポリスチレン</p> <p>金属類 HCS 鉄 銅・アルミ</p> <p>手解体プラスチック 破砕選別 微破砕選別 家電製品 混合プラスチック</p> <p>三菱電機 エアコン各種部品 製品適用 PPベレット 冷蔵庫ドレンパン（水受け） 冷蔵庫庫内部品 PSベレット ABSベレット</p> <p>高度プラスチック選別 GCS 重い 比重&gt;1 軽い 比重&lt;1 静電選別 (-) (+) PS ABS PPフレーク PSフレーク ABSフレーク</p> <p>X線分析選別 リベレット工程</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ルームエアコン(ガラス繊維含有プラスチック等を含む、自己循環プラスチック使用率 10~11%、プラスチック製造にかかるCO2排出量を約9%削減)</li> <li>・家庭用冷蔵庫(選別回収したPPの色選別・白色調色品を適用、自己循環プラスチック使用率 13~15%、プラスチック製造にかかるCO2排出量を約10%削減)</li> </ul>
環境負荷低減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省資源・省エネルギー効果(自己循環プラスチック材の使用: 2,000トン/年以上)</li> <li>・CO2削減(バージン材製造と比較して9,088トンのCO2削減/2012年度)</li> <li>・プラスチック回収量の増加</li> </ul>
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクル材を利用するための材料標準化、設計の柔軟化</li> <li>・減量である混合破砕プラスチックの調達確保</li> </ul>

害（ボトルネック）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・さらなる回収率アップへの取組</li> <li>・製品での再利用の拡大</li> </ul>
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター 資源循環技術・システム表彰 平成 25 年度受賞内容</li> <li><a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys_h25.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(15) 廃棄プラスチックを対象とした乾式研磨装置
実施者	ダイオーエンジニアリング株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄プラスチックを対象とし、材料表面をダイヤモンド電着ロールで高速ブラッシング処理することにより、表面異物・汚れを除去し再生製品の品質を改善。</li> <li>・ 材料表面をダイヤモンド電着ロールで高速ブラッシング処理することにより、瞬時に表面異物・汚れを除去。</li> </ul>
検知・選別技術	乾式研磨
処理対象	家電リサイクルプラスチック
活用分野	家電
周辺技術 (オプションを含む)	研磨ロール表面洗浄用圧縮エア
製品イメージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 片面3ヶ所、計6ヶ所の高速ダイヤモンド電着ロールを通過させることで表・裏を同時処理し、高い除去率を実現。</li> <li>・ 研磨部には静電除去対策を実施、研磨粉はバグフィルターにて連続回収。</li> </ul> 
選別フロー	 <p>廃自動車 PP バンパー 粉碎品</p> 
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 株式会社ダイオーエンジニアリング 公式ホームページ</li> <li>http://eng.dd5.jp/?page_id=159</li> </ul>

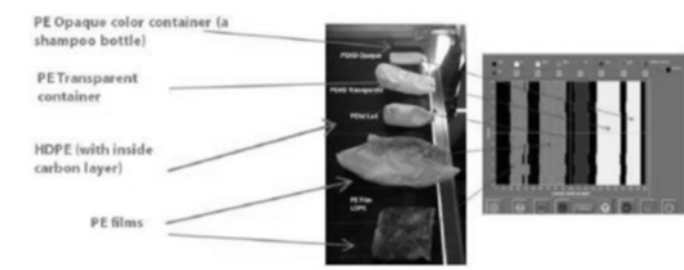
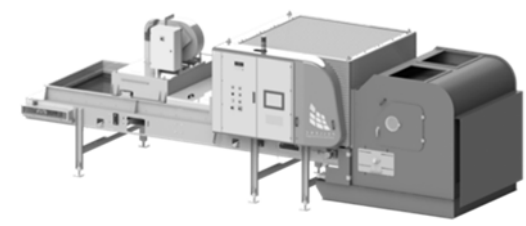
ソリューション名称	(16) ラベル剥離機を採用したPETボトルリサイクルシステム
実施者	日本シーム株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特許取得のラベル剥離機によって破砕前のラベルを選別。ラベルに付着した汚れが粉砕機に投入されないこと、粉砕後の風力選別工程が省略できることによって、フレークの高品質化と歩留まり向上を実現。</li> <li>・ラインの機械点数を少なくすることに注力した設計で、省スペース、省電力をめざす。</li> </ul>
検知・選別技術	ラベル剥離、金属検出、振動フルイ、水槽式比重選別
処理対象	PETボトル
活用分野	PETボトル
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿式粉砕</li> <li>・脱水洗浄ノウハウ</li> </ul>
製品イメージ	
選別フロー	
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本シーム株式会社 製品情報</li> <li><a href="http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/pet-bottle.html">http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/pet-bottle.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(17) 容リプラ総合リサイクルプラント
実施者	日本シーム株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭から排出されるプラスチック製の容器・包装材(ペットを除く)から、主にPEやPPを選別し、良質なペレットを生産。</li> <li>・特に、「選別」「洗浄」「乾燥」が重要なファクター。</li> <li>・バージン材を一切混ぜること無く、家庭から排出された廃プラから、良質なペレットを生産。</li> </ul>
検知・選別技術	赤外線選別、比重選別
処理対象	容リプラ
活用分野	家庭から排出されるプラスチック製の容器・包装材のリサイクル
周辺技術選別 (オプションを含む)	-
製品イメージ	-
選別フロー	<p>①ペール品      ②開梱      ③赤外線選別</p> <p>④洗浄+粉碎      ⑤比重選別      ⑥加圧脱水</p> <p>⑦乾燥      ⑧フラフ      ⑨造粒</p> <p>⑩ペレット(製品)</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	主成分比率および歩留まりの向上
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本シーム株式会社 製品情報</li> <li><a href="http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/yourepra.html">http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/yourepra.html</a></li> </ul>




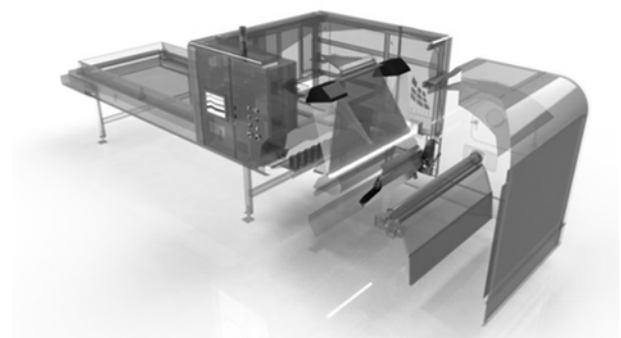
ソリューション名称	(18) 農業用廃棄ポリフィルムリサイクルシステム
実施者	日本シーム株式会社
概要	使用済み農業用ポリフィルムは泥・土・水が付着し、そのままではリサイクルが困難だったが、独自の湿式粉碎・洗浄脱水・乾燥方式によってマテリアルリサイクル化を実現。
検知・選別技術	・水槽式比重選別 ・振動ふるい
処理対象	農業用ポリフィルム
活用分野	農業用ポリフィルム
周辺技術選別 (オプションを含む)	・洗浄粉碎機 ・洗浄脱水機 ・熱風乾燥機
製品イメージ	-
選別フロー	
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	<p>湿式粉碎後の材料</p> <p>→</p> <p>洗浄後の材料</p>
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-
出所	・日本シーム株式会社 製品情報 <a href="http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/noupori.html">http://www.nihon-cim.co.jp/product/plant-system/noupori.html</a>


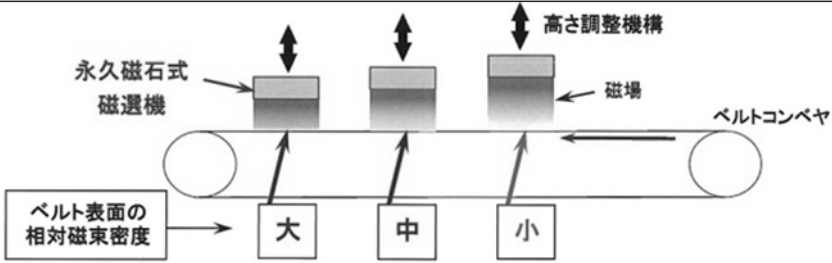
ソリューション名称	(19) 使用済み家電品の廃棄混合樹脂からの樹脂循環リサイクル
実施者	パナソニック株式会社、アプライアンス社、パナソニック エコテクノロジー株式会社
概要	<p>・プロセス構成、混合樹脂の3種同時選別、Br(臭素)有無選別を実現。</p> <p>・「オール乾式」で廃水処理が不要</p>
検知・選別技術	近赤外線分別、色彩選別
処理対象	家電製品に使用されている樹脂(PP、PS、ABS)
活用分野	家電
周辺技術選別 (オプションを含む)	<p>・気流で樹脂片の飛翔を安定化させ、3種同時選別を実現</p> <p>・調質剤添加</p>
製品イメージ	-
選別フロー	<p>・独自のプロセスでオール乾式を実現</p> <p>・近赤外線センサ識別樹脂 乾式洗浄 色彩選別 金属除去 調質剤添加(材質管理、添加剤処方) 溶融・押出 ペレット 品質保証(寿命評価) 家電製品の部品に成型</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	<p>・廃棄物の削減と資源の有効活用(廃棄物の削減:1657トン/年、再生樹脂として活用:820トン/年、再商品化率向上:5.4%)</p> <p>・省エネルギー(電力使用量削減:2,959MWh/年、CO2削減:1,213トン/年)</p>
回収される資源の量・質	<p>・独自の添加剤処方により、再生材100%で家電製品に活用。</p> <p>・冷蔵庫の内部部品に再生PP樹脂、エアコンのフィルター策に再生PS樹脂、等。</p>
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	<p>・再生樹脂の回収拡大</p> <p>・再生樹脂の高付加価値技術により、様々な樹脂部品への展開</p> <p>・樹脂再生の効率化</p>
出所	<p>・一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター 資源循環技術・システム表彰 平成27年度 資源循環技術・システム表彰</p> <p><a href="http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys.html">http://www.cjc.or.jp/commend/tech-sys.html</a></p>

ソリューション名称	(20) 近赤外線式選別機「ミストラル・フィルム」によるプラスチックフィルムの選別
実施者	ペレンク ST
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MRF 工場及びリサイクル工場の段階でプラスチックフィルムを光学選別できる。</li> <li>・ PE(ポリエチレン)類のすべての物質を識別。</li> <li>・ PP、PVC、繊維系(紙、厚紙、布)、金属(アルミニウムフィルム、bottle springs, 金属製挿入物、針金、キャップ)、PS(ポリスチレン)、HDPE(高質容器)、ナイロン製ロープといった汚染物を除去。</li> </ul>
検知・選別技術	<p>近赤外線分光技術(NIR)</p> 
処理対象	プラスチックフィルム
活用分野	MRF 工場、リサイクル工場
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ターボソーター(空気の流れによってライン上の軽量物を安定させるシステム、正確な分別を助成)</li> <li>・ 焦点照明システム</li> </ul>
製品イメージ	
選別フロー	
実績、普及・実現が見込まれる時期	<p>実用化済</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2001年からのグローバルの全製品累計は、プラスチック用が約1,000台、金属用が50台。近年は130~140台/年で推移。</li> <li>・ 日本国内では、全製品累計60台(2008~2013年:30台、2014~2015年:30台)。金属選別機2台、X線選別機2台、プラスチック選別機56台(PET用12~13台、固形燃料RDF用7~8台、その他プラスチック用)。</li> </ul>
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペレンク ST ジャパン ホームページ</li> <li>http://www.pellencst.com/%E8%A3%BD%E5%93%81%E6%83%85%E5%A0%B1/</li> </ul>

ソリューション名称	(21)レーザーソーターによる選別																			
実施者	ペレンク ST																			
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3m/秒でコンベア上を流れる素材の中心に、レーザーを1ナノ秒あてると、50000 ぐらいになってスペクトルがでる。</li> <li>・コーヒーをエスプレッソとアメリカンに分けるようなイメージ。そのさじ加減、調整のノウハウ、提案が重要。</li> <li>・アルミをコンタミネーション素材別に分けることができる。アルミに何が混ざっているかが分かる（マグネシウム/シリコン/タンタル/インジウム/ニッケルなど）。</li> <li>・アルミの処理能力と価格は以下のとおり</li> </ul> <table border="1" data-bbox="571 555 1461 712"> <thead> <tr> <th>選別技術</th> <th>ベルト幅</th> <th>処理能力</th> <th>価格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>レーザー</td> <td>0.3m</td> <td>0.5 トン/時</td> <td>約 7,000 万円</td> </tr> <tr> <td>X線</td> <td>1.2m</td> <td>3 トン/時</td> <td>約 6,000 万円</td> </tr> <tr> <td>光学式</td> <td>2m</td> <td>2 トン/時</td> <td>約 3,000 ~ 4,000 万円</td> </tr> </tbody> </table>				選別技術	ベルト幅	処理能力	価格	レーザー	0.3m	0.5 トン/時	約 7,000 万円	X線	1.2m	3 トン/時	約 6,000 万円	光学式	2m	2 トン/時	約 3,000 ~ 4,000 万円
選別技術	ベルト幅	処理能力	価格																	
レーザー	0.3m	0.5 トン/時	約 7,000 万円																	
X線	1.2m	3 トン/時	約 6,000 万円																	
光学式	2m	2 トン/時	約 3,000 ~ 4,000 万円																	
検知・選別技術	レーザー																			
処理対象	-																			
活用分野	-																			
周辺技術選別 (オプションを含む)	-																			
製品イメージ	-																			
選別フロー	-																			
実績、普及・実現が見込まれる時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試作機は2台。東北大とハリタ金属に導入済み。</li> <li>・2016年4月からカタログ化のうえ販売も検討中。</li> </ul>																			
事業性（採算性を含む）	-																			
期待効果、比較対象とする現行プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大量処理による効率化、集中投資、集約。</li> <li>・技術の組み合わせ（ラフに分けるのか、最終段階として分けるのか、全体の中でどの段階にある処理なのか）</li> </ul>																			
環境負荷低減効果	-																			
回収される資源の量・質	-																			
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人の目ではなく確実に分けるソリューションが必要。(機械化、センシング)</li> </ul>																			
出所	ペレンク ST 社へのインタビュー調査																			

ソリューション名称	(22) 選別機「Finder」によるワイヤー・ケーブル類からの銅の回収
実施者	トムラソーティング
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の処理や選別工程中に紛失することが多かったケーブル材質の識別を実現。</li> <li>・ケーブルに含まれる銅を回収。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁センサー</li> <li>・高解像度近赤外線センサー</li> <li>・磁力選別</li> <li>・渦電流選別</li> <li>・ふるい</li> </ul>
処理対象	ワイヤー、絶縁ケーブル 
活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車破砕物</li> <li>・電気・電子機器廃棄物</li> <li>・余剰材料</li> <li>・重液選別液</li> </ul>
周辺技術選別 (オプションを含む)	画像処理技術
製品イメージ	-
選別フロー	<p>(1)高感度電磁センサー(EM)で細かい金属粒子、高解像度近赤外線センサー(NIR)で被膜(PVC、PP、PE、ゴム等)を識別。絶縁・裸ワイヤーの回収率は最高98%</p> <p>(2)2つのセンサーから送られる信号を画像処理技術によって分析。絶縁銅ケーブルは最高90%の純度まで正識別・選別が可能。</p> <p>(3)破砕済みの軽い材料から分別された投入材料は、粒子サイズを定義したフィルターにかけられ、磁石と渦電流セパレータによって金属と非鉄金属に分類。</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	金属スクラップから最高98%のワイヤーを回収
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TITECH社(グループ企業) <a href="http://jp.titech.com/specialist-sorting/%E3%83%AF%E3%82%A4%E3%83%A4%E3%83%BC%E5%9B%9E%E5%8F%8E-15421">http://jp.titech.com/specialist-sorting/%E3%83%AF%E3%82%A4%E3%83%A4%E3%83%BC%E5%9B%9E%E5%8F%8E-15421</a></li> <li>・TOMRA SORTING SOLUTIONS, APPLICATION REPORT, WIRE RECOVERY <a href="http://jp.titech.com/assets/x/50552">http://jp.titech.com/assets/x/50552</a></li> </ul>


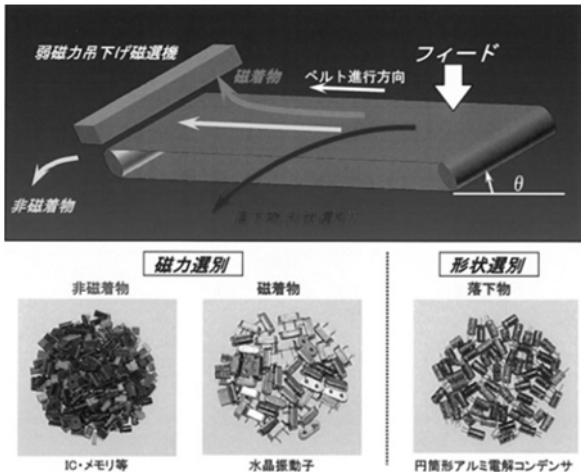
ソリューション名称	(23) 金属選別機「ミストラル トリアム」による選別
実施者	ペレンク ST
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近赤外線分光測定、可視光線分光測定、そして誘導磁力検出 の3つのテクノロジーを搭載。これらの技術の組み合わせにより、精密な金属選別、解像度による高度選別、材質選別、色選別が可能。</li> <li>・最小1.5mmの金属片を検出。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近赤外線分光分析(NIR)</li> <li>・可視光線分光分析(VIS):オプションで、可視光の波長をセンシングする色わけセンサーを搭載(他社のCCDカメラによる色選別はRGB識別)。</li> <li>・誘導磁力検出:金属センサー。コンベアベルトの下に銅のコイルがあり、フレミング右手の法則によって磁性のあるものを選別。</li> </ul>
処理対象	金属スクラップ、プリント基板、ワイヤー類、PMMA(アクリル製のスクリーンガラス選別)、ラミネートされている金属フィルム
活用分野	家電廃棄物、使用済み自動車、家電電子廃棄物、金属スクラップ
周辺技術選別 (オプションを含む)	ソフトウェア
製品イメージ	
選別フロー	-
実績、普及・実現が見込まれる時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実用化済</li> <li>・2001年からのグローバルの全製品累計は、プラスチック用が約1,000台、金属用が50台。近年は130~140台/年で推移。</li> <li>・日本国内では、全製品累計60台(2008~2013年:30台、2014~2015年:30台)。金属選別機2台、X線選別機2台、プラスチック選別機56台(PET用12~13台、固形燃料RDF用7~8台、その他プラスチック用)。</li> </ul>
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペレンク ST ジャパン ホームページ <a href="http://www.pellencst.com/%E8%A3%BD%E5%93%81%E6%83%85%E5%A0%B1/">http://www.pellencst.com/%E8%A3%BD%E5%93%81%E6%83%85%E5%A0%B1/</a></li> <li>・ミストラル・トリアムを中心とした金属・家電電子機器廃棄物選別 <a href="http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2015/03/Mistral-Trium-Japanese.pdf">http://www.pellencst.com/wp-content/uploads/2015/03/Mistral-Trium-Japanese.pdf</a></li> </ul>

ソリューション名称	(24) 磁性体同士の高精度選別を可能にしたシステム 「多段式弱磁力磁選機」
実施者	日本エリーズマグネチックス株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・強磁性体同士の高精度選別を可能にした磁選システム</li> <li>・各々が精密な高さ調整機能を持つ複数の永久磁石式選別機をベルトコンベア上に設置した選別機。均一磁場の形成のための精密な高さ調整が可能。(設計時に調整。可変式にはできない。)</li> <li>・0.01～0.07 テスラ(100～700 ガウス)の複数の異なる弱い均一磁場を利用して、磁化率が異なる多成分の強磁性体同士を同時に選別。</li> <li>・コンベアと弱磁選ユニットの組合せにより、任意の段数に拡張可能。</li> <li>・それまでセンサー識別しかできなかったステンレス 304 がつくようになった。</li> <li>・それまでは、永磁式で弱い磁場用の磁選機がなかった。</li> </ul>
検知・選別技術	磁力選別
処理対象	セラミックコンデンサー、IC・メモリ、水晶振動子、非磁性素子など。
活用分野	プリント基板から剥離された電子素子混合物の選別・回収
周辺技術 (オプションを含む)	電磁パドル(配管などが詰まるためメンテナンスが必要なエアノズル式に対してメンテナンスフリー。)
製品イメージ	
選別フロー	 <p>(1) 破碎処理後、適度に整粒された強磁性体を含んだ混合物壺、定量供給フィーダーによってベルトコンベアに供給される。</p> <p>(2) 強磁性体を含む混合物はそのままベルトコンベア上を移動。</p> <p>(3) 設置高さが異なる永久磁石式磁選機の下を通過。(設計時に微妙な調整で磁気回路と高さを調整。可変式にはできない。)</p> <p>(4) 異なる磁化率を有した強磁性体は、それぞれの磁選機によって形成された均一磁場を通過するとき、各々の反応するエリアで上部の磁選機によって選別される。</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ほとんどの製品が 1000 万円以下、数百万円程度。磁選はセンサー選別とは値段の規模が違う。センサー式に対して安価。</li> <li>・センサー式選別に対して、永磁式磁選機は安価でメンテナンスフリー。</li> <li>・パドルソーターは高価で、約 3,000 万円。</li> </ul>
期待効果、比較対象と	-

する現行プロセス	
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	 <p>非磁性素子 樹脂・ゴム等</p> <p>強磁性素子③ (相対磁化率・小) 主として積層セラミック コンデンサ</p> <p>強磁性素子② (相対磁化率・中) 主としてIC・メモリ類</p> <p>強磁性素子① (相対磁化率・大) 主として水晶振動子</p>
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本エリーズマグネチックス株式会社へのインタビュー調査</li> <li>・製品カタログ</li> </ul>



ソリューション名称	(25) 多段式金属選別・回収システム「TOTAL SORT」
実施者	日本エリーズマグネチックス株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「永久磁石式吊下げ磁選機」「永久磁石式渦電流非鉄金属選別機」「エアレス電動パドルメタルソーター」を多段に組み込んだ金属自動選別・回収システム。</li> <li>・それぞれアレンジが可能（吊下げ磁選機：永久磁石式/電磁石式、渦電流非鉄金属選別機：偏心ローター/同芯ローター、ドラム磁選機：追加など）。</li> <li>・コンプレッサー不要の電動パドルソーターで省電力・省メンテナンスに貢献。</li> </ul>
検知・選別技術	磁力選別、渦電流選別、パドルソーター
処理対象	鉄、アルミニウム、その他金属、非金属
活用分野	-
周辺技術 (オプションを含む)	・パドルソーター（約3,000万円）
製品イメージ	
選別フロー	
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	永久磁石式採用による省電力設計
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本エリーズマグネチックス株式会社へのインタビュー調査</li> <li>・製品カタログ</li> </ul>
ソリューション名称	(26) 形状選別と磁力選別のハイブリッドセパレーター「傾斜磁力磁選機」
実施者	日本エリーズマグネチックス株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・傾斜したベルトコンベアに吊下げ磁選機を組み合わせた装置。</li> <li>・傾斜したベルトコンベアで「転がりやすい」電子素子を形状選別し、「転</li> </ul>

	<p>がりにくい」ものを磁力選別。</p> <p>・0.01～0.07 テスラの弱い磁場で、鉄分が多い強磁性体のみを精度よく回収。</p>
検知・選別技術	形状選別、磁力選別
処理対象	電子素子（形状選別：円筒形のアルミ電解コンデンサ、磁力選別：鉄芯・水晶振動子）
活用分野	プリント基板から剥離された電子素子の選別
周辺技術 (オプションを含む)	定量供給フィーダー
製品イメージ	<p>形状選別・磁力選別の条件は自在に調整可能。</p> 
選別フロー	 <p>(1) 破碎処理後、適度に整粒された混合物は、定量供給フィーダーにより傾斜したベルトコンベアに供給。</p> <p>(2) 適度な角度 に傾斜したコンベアで搬送中「転がりやすい」形状のものは落下して回収される。</p> <p>(3) その他の混合物は、弱磁力磁選機によって、リード線が残っている非磁性素子は磁着せず、鉄分が多い強磁性体のみ回収。</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-

今後の見通し、普及・ 実現に当たっての障 害（ボトルネック）	-
出所	・日本エリーズマグネチックス株式会社 製品カタログ ・インタビュー調査


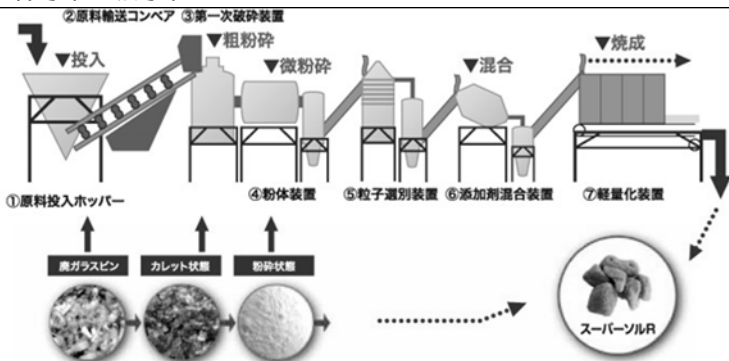

ソリューション名称	(27)「スーパーシュレッダー」による雑品スクラップの破碎と金属分離
実施者	近畿工業株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雑品スクラップを放り込むだけで、破碎しながら各種金属を分離。</li> <li>・ 独自の技術により、非金属の抱き込みや金属同士の絡まりを抑え、高精度の選別を実現。</li> <li>・ 処理対象物を直接投入、連続処理が可能。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 処理対象物を事前に分解する必要なく、連続処理できる。スーパーシュレッダーの破碎性能を十分に引き出すために、処理対象物はコンベアなどで定量的に供給。</li> </ul> </li> <li>・ 過粉碎を防止し、破碎負荷を低減。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 破碎され、素材ごとに分離した処理対象物を速やかに機外へ排出。過粉碎を防止し、ダスト発生量を少なくするとともに、破碎後の選別機による素材回収率を高める。破碎機内に長時間滞留することによる破碎負荷上昇を抑える。</li> </ul> </li> <li>・ 破碎後の絡まりや抱き込みを抑制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 素材ごとに分離するように破碎。モーター類の場合、銅線とその他素材の絡み付きが少なく、破碎後の選別工程で純度の良い素材が回収できる。</li> </ul> </li> </ul>
検知・選別技術	-
処理対象	金属・小型雑品（黒モーター、小型汎用モーター、ダイナモ、セルモーターなど）
活用分野	工業系雑品スクラップ
周辺技術 (オプションを含む)	免震
製品イメージ	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>本体</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>免震装置</p> </div> </div>
選別フロー	
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近畿工業株式会社 HP</li> <li>  <a href="http://www.kinkikogyo.co.jp/product/metalshredder.php">http://www.kinkikogyo.co.jp/product/metalshredder.php</a></li> </ul>

ソリューション名称	(28) カレット選別
実施者	東洋ガラス株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>市場から回収されるカレットに多く含まれる異物（セラミック、金属、異質ガラスなど）を選別、除去。</li> <li>ガラスびん生産時の品質向上をめざす。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属検出</li> <li>カラーカメラによる色選別</li> </ul>
処理対象	カレット
活用分野	カレット選別
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>エアノズル</li> <li>LED照明</li> </ul>
製品イメージ	
選別フロー	<p>投入されたカレットが振動フィーダーを経て、自由落下している過程で、金属検出器やカラーカメラで検知された排除対象物が、高圧エアで排除される。</p> <p>単品カレット中から異物を除去      混色カレット中から特定色のみ回収</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性（採算性を含む）	2004年の開発後、国内カレット処理会社5社に計13台導入。
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害（ボトルネック）	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>東洋ガラス株式会社 カレット選別装置/CELVSS（セリビス）</li> <li><a href="http://www.toyo-glass.co.jp/glass/relevant_prd/celvss.html">http://www.toyo-glass.co.jp/glass/relevant_prd/celvss.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(29) X線式選別機「Extract」によるCRTに含まれる有鉛/無鉛ガラスの選別
実施者	トムラソーティング (TITECH)
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CRTに使用されている2種類のガラスを鉛の含有量で選別。X線デュオセンサーシステムで得たデータを分析し、原子密度を比較。それぞれについて、通常の鉛含有量より低いものと高いものとの選別も可能。</li> <li>・エクストラクトは、X線透過(XRT)技術を活用し、色彩と汚染に関係なく選別材料の内容を識別。X線透過技術を搭載したエクストラクトは、原子密度に基づいて物質を分離。X線蛍光(XRF)は、たとえば銅を含むモーターコアの鉄鋼屑からの選別処理中に、金属類の元素組成の分析を実行する。</li> </ul>
検知・選別技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・X線透過(材料の原子密度を識別)</li> <li>・X線蛍光(元素を検出)</li> </ul>
処理対象	・ガラス
活用分野	・電子機器廃棄物
周辺技術選別 (オプションを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検出材料の高精度圧縮空気噴射による分離</li> <li>・最新鋭の液冷式LED技術で構成された照明ユニット</li> <li>・画像処理システム</li> </ul>
製品イメージ	-
選別フロー	<p>① Feeding of unsorted material ② X-ray camera ③ X-ray source ④ Separation chamber</p>
実績、普及・実現が見込まれる時期	実用化済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、比較対象とする現行プロセス	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、普及・実現に当たっての障害(ボトルネック)	-
出所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トムラソーティング公式ホームページ <a href="https://www.tomra.com/ja/solutions-and-products/sorting-solutions/recycling/products/x-tract/">https://www.tomra.com/ja/solutions-and-products/sorting-solutions/recycling/products/x-tract/</a></li> <li>・TITECH社ホームページ <a href="http://jp.titech.com/specialist-sorting/crt%E3%82%AC%E3%83%A9%E3%82%B9%E9%81%B8%E5%88%A5-10712">http://jp.titech.com/specialist-sorting/crt%E3%82%AC%E3%83%A9%E3%82%B9%E9%81%B8%E5%88%A5-10712</a></li> </ul>



## ガラスくずの利用技術に関する情報収集について

- (1)スーパーソルRの土木・建設分野での活用
- (2)焼成発泡で作られる軽石「エコパミス」の園芸分野での活用
- (3)廃ガラスびんと廃牡蠣殻から作られる多孔質物質「NEXTONE- 」
- (4)NEXTONE- を活用した湖沼等水質浄化の施工事例
- (5)ガラス多孔質発泡材を活用した防犯ジャリ(ガーデニング分野)
- (6)ガラス再資源化タイル
- (7)ガラス再資源化セラミックブロック
- (8)廃ガラスの粉砕・焼成発泡で作られるスーパーソル


ソリューション名称	(1)スーパーソルRの土木・建設分野での活用
実施者	矢崎総業株式会社
概要	廃ガラスびんを粉碎・選別・添加剤混合・焼成することで作られる多孔質軽量素材「スーパーソルR」の土木・建設分野での活用
主な処理対象	ガラスびん
主要技術	高熱(約 900 )による焼成発泡
周辺技術	破碎、粉碎、添加剤混(発泡剤)合
再生製品	スーパーソルR 
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軽量</li> <li>・ 丈夫</li> <li>・ 安全(有害物質を含まない/有害物質の流出がない)</li> <li>・ 耐久性(薬品に強い/寒冷地でも劣化しない)</li> <li>・ 不燃性</li> <li>・ 透水性(水はけがよい、蒸散性に優れる)</li> <li>・ 保水性/吸水性</li> </ul>
リサイクルフロー	
主な活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土木・建設</li> <li>・ 軟弱地盤の補強(沈下抑制、嵩上、地すべり防止、耐震補強)</li> <li>・ 盛土の軽量化(橋台背面、土圧軽減、構造物上部、ビル屋上緑化)</li> <li>・ 保水/排水基盤(公園緑化)</li> </ul> 
実用化	済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	廃ガラスびんのリサイクル
回収される資源の量・質	ビールびん大瓶 1本(600g) スーパーソルR 2.4リットル
今後の見通し、課題	-
参照先	矢崎総業株式会社 <a href="http://new-direction.yazaki-group.com/grecycle/">http://new-direction.yazaki-group.com/grecycle/</a>


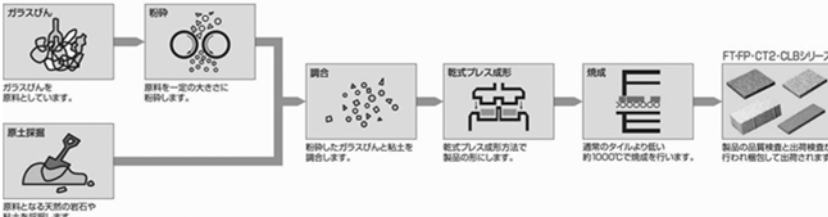
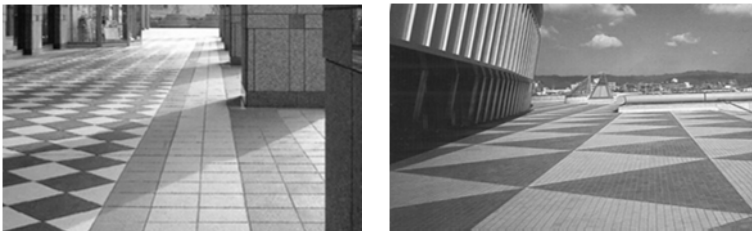


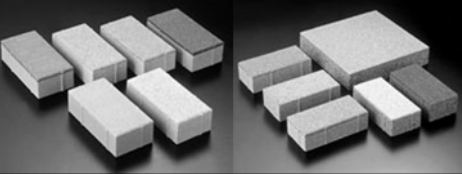
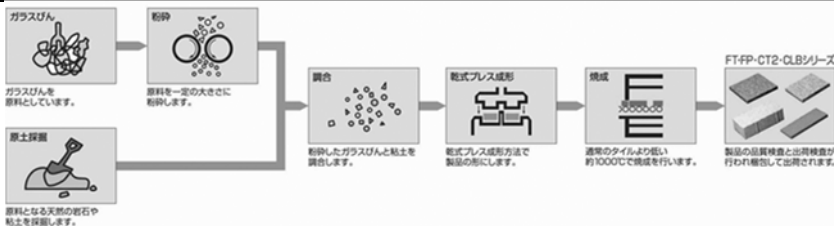
ソリューション名称	(2)焼成発泡で作られる軽石「エコパミス」の園芸分野での活用
実施者	矢崎総業株式会社
概要	廃ガラスびんを粉砕・選別・添加剤混合・焼成発泡および着色して作られる軽石「エコパミス」の水耕栽培での活用
主な処理対象	廃ガラスびん
主要技術	高熱による焼成発泡
周辺技術	破碎、粉碎、添加剤（発泡剤）混合、着色
再生製品	<p>エコパミス</p>
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無機質(虫やカビの飛散がない)</li> <li>・水位計を使うため水管理が簡単</li> <li>・空気を多く含むため、植物の根を活性化させる</li> </ul>
リサイクルフロー	-
主な活用分野	園芸用土(水耕栽培、装飾)
実用化	済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	廃ガラスびんのリサイクル
回収される資源の量・質	
今後の見通し、課題	-
参照先	<p>矢崎総業株式会社</p> <p><a href="http://new-direction.yazaki-group.com/grecycle/">http://new-direction.yazaki-group.com/grecycle/</a></p>

ソリューション名称	(3)廃ガラスびんと廃牡蠣貝殻から作られる多孔質物質 「NEXTONE- $\alpha$ 」
実施者	株式会社不動テクノス
概要	ガラスびんと牡蠣貝殻のリサイクルによって作られた焼成発泡物質
主な処理対象	一般家庭から排出される廃ガラスびん
主要技術	焼成(900～1000℃)
周辺技術	廃牡蠣貝殻の処理
再生製品	
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・強固な珪酸質の壁で出来た無数の空隙をもつ発泡体</li> <li>・多孔質であり、比表面積が大きい</li> <li>・絶乾比率は0.3～1.1程度で調節可能</li> <li>・透水性、保水性に優れる</li> <li>・重金属等の有害物質の溶出がなく、環境汚染の懸念がない</li> </ul>
リサイクルフロー	-
主な活用分野	-
実用化	済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周辺住民の意識改革(自分たちが廃棄しているガラスびんが環境改善に活用されていることを積極的に告知)</li> <li>・大量に発生していた牡蠣貝殻の活用。</li> </ul>  <p>廃棄された牡蠣の貝殻</p>
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、課題	-
参照先	<ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社不動テクノス <a href="http://www.fudo-technos.co.jp/category02/">http://www.fudo-technos.co.jp/category02/</a></li> <li>・公益財団法人 日本環境協会 エコマーク事務局 <a href="http://www.ecomark.jp/ecomarkdb/08124007.html">http://www.ecomark.jp/ecomarkdb/08124007.html</a></li> <li>・北総株式会社 <a href="http://www.hokusoukk.co.jp/12/index.html">http://www.hokusoukk.co.jp/12/index.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(4)NEXTONE- を活用した湖沼等水質浄化の施工事例
実施者	北総株式会社
概要	廃ガラスびんと廃牡蠣貝殻から作られた NEXTONE- 2 を活用した水質浄化システム
主な処理対象	-
主要技術	-
周辺技術	水質浄化技術
再生製品	NEXTONE- (株式会社不動テクノス)
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石川県七尾湾の牡蠣貝殻が原料。</li> <li>・貝殻のカルシウムが繁殖する微生物や抽水植物が栄養となる。</li> <li>・ホタル育成に必要なカワニナ・タニシなどの貝類の繁殖を助成。</li> </ul>
リサイクルフロー	-
主な活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水質浄化（再生材による水中の栄養塩類の吸着、微生物繁殖、浮遊粒子の捕捉沈降）</li> </ul> <p>(1)沈床工法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 再生材の比重を 1.1 に調整して水底に沈める</li> <li>➢ 人口噴水池の透明度を 15cm 100cm 以上に改善</li> </ul> <p>施工中の様子</p> <p>(2)浮島工法</p> <p>施工中の様子</p>
実用化	済
事業性（採算性を含む）	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、課題	-
参照先	<ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社不動テクノス <a href="http://www.fudo-technos.co.jp/category02/">http://www.fudo-technos.co.jp/category02/</a></li> <li>・北総株式会社 <a href="http://www.hokusoukk.co.jp/12/index.html">http://www.hokusoukk.co.jp/12/index.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(5)ガラス多孔質発泡材を活用した防犯ジャリ(ガーデニング分野)
実施者	株式会社エコネクスト
概要	ガラス多孔質発泡材の特性を生かした防犯ジャリなどへのリサイクル
主な処理対象	家庭から排出される飲料用ガラスびん
主要技術	焼成発泡
周辺技術	-
再生製品	防犯ジャリ
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・音による防犯効果(このジャリの上を歩くと 65dB 程度、掃除機同等の大きな音が発生)</li> <li>・防草効果(高い通気性によって土壌との空間ができ、雑草の種が定植しにくい)</li> <li>・比重 0.7~0.8 で、風に飛びにくく、水に流れにくい軽量素材</li> <li>・水質浄化</li> <li>・保温性</li> <li>・消臭効果</li> </ul>
リサイクルフロー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭から排出された飲料用ガラスびんを行政より引受</li> <li>・粉末状に粉砕</li> <li>・各種添加物(100%有機物)を配合</li> <li>・高熱で発泡させる</li> <li>・サイズ別に、水質浄化用、防犯ジャリ、防草ジャリとして加工。</li> </ul> 
主な活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガーデニング用品(防犯ジャリ、防草ジャリ、鉢底石)</li> <li>・水質浄化</li> <li>・消臭材</li> <li>・路盤材</li> </ul>
実用化	済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、課題	
参照先	株式会社エコネクスト <a href="http://www.eco-next.jp/">http://www.eco-next.jp/</a>

ソリューション名称	(6) ガラス再資源化タイル
実施者	クリスタルクレイ株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃ガラスびんを使用したガラス再資源化タイル。</li> <li>・ セッ器質タイル、磁器質タイル、ガラスカレットで装飾した特殊タイル・ブロック、炭化還元焼成で風合いを持たせたタイル、乾式床置タイルなどがある。</li> <li>・ 屋内外での幅広い活用が可能。</li> </ul>
主な処理対象	廃ガラスびん
主要技術	低温焼成
周辺技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 粉碎したガラスびんと粘土の調合</li> <li>・ 乾式プレス</li> <li>・ 低温焼成(約 1000 )</li> </ul>
再生製品	 <p>ガラス再資源化タイル</p>
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1000 (従来は 1200 )の低温焼成が可能。製造工程においてCO<sub>2</sub>排出量を低減させ、エネルギー資源を節約。</li> <li>・ 低コストのガラスびんを主原料として 60 ~ 70% 使用</li> </ul>
リサイクルフロー	
主な活用分野	<p>屋外床材</p> 
実用化	済
事業性 (採算性を含む)	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃ガラスのリサイクルによる資源節約効果</li> <li>・ 従来よりも低い焼成温度による CO<sub>2</sub> 排出量削減効果</li> </ul>
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、課題	-
参照先	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガラス再資源化協議会 事例紹介 <a href="http://www.grcj.jp/case/">http://www.grcj.jp/case/</a></li> <li>・ クリスタルクレイ株式会社 <a href="http://www.crystalclay.co.jp/index.html">http://www.crystalclay.co.jp/index.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(7)ガラス再資源化セラミックブロック
実施者	クリスタルクレイ株式会社
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃ガラスを主原料として高いリサイクル率を実現したセラミックブロック。(陶磁器くずも活用した「透水・保水セラミックブロック」とコンクリートの3~4倍という高い強度を持つ「セラミックブロック」)</li> <li>・ 製造工程におけるCO<sub>2</sub>の発生を抑制。</li> <li>・ 滑りにくく降雨時も安全。</li> <li>・ 焼成品のため、長期にわたり色あせ・物性変化がしにくい</li> <li>・ 屋外床材に適する。</li> </ul>
主な処理対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃ガラスびん</li> <li>・ 陶磁器くず(透水・保水セラミックブロックのみ)</li> </ul>
主要技術	-
周辺技術	-
再生製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガラス再資源化 透水・保水セラミックブロック</li> <li>・ ガラス再資源化 セラミックブロック</li> </ul> 
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガラス再資源化透水・保水セラミックブロック</li> <li>・ 高いリサイクル率 95% ( 廃ガラス 30%・陶磁器屑 65%使用 )</li> <li>・ 路面温度低減効果(ヒートアイランド防止)、騒音吸収、断熱性に優れる</li> <li>・ ガラス再資源化セラミックブロック</li> <li>・ 高いリサイクル率 70% ( 廃ガラス 70%使用 )</li> <li>・ 強度が高く、車両通行部への使用も可能(一般コンクリート製品の3~4倍)</li> </ul>
リサイクルフロー	
主な活用分野	屋外床材
実用化	済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃ガラスのリサイクルによる資源節約効果</li> <li>・ 従来よりも低い焼成温度によるCO<sub>2</sub>排出量削減効果</li> </ul>
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、課題	-
参照先	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガラス再資源化協議会&gt;事例紹介 <a href="http://www.grcj.jp/case/">http://www.grcj.jp/case/</a></li> <li>・ クリスタルクレイ株式会社 <a href="http://www.crystalclay.co.jp/index.html">http://www.crystalclay.co.jp/index.html</a></li> </ul>

ソリューション名称	(8)廃ガラスの粉砕・焼成発泡で作られるスーパーソル																																																			
実施者	株式会社ソルク																																																			
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃ガラスを粉砕、焼成発泡させて作られる発泡軽量資材。</li> <li>・ 用途に合わせて、比重、吸水率、粒径の調整が可能。</li> </ul>																																																			
主な処理対象	・ 廃ガラスびん																																																			
主要技術	-																																																			
周辺技術	-																																																			
再生製品	スーパーソル																																																			
再生製品の特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多孔質(透水性、通気性、保水性)</li> <li>・ 軽量(土の 1/6 ~ 調整可能)</li> <li>・ 鉱物性無機質(耐火性、断熱性)</li> </ul> <p>スーパーソルタイプ別特性</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>規格</th> <th>絶乾比重</th> <th>吸水率</th> <th>特徴</th> <th>用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L 1</td> <td>0.3~0.6</td> <td>30%以上</td> <td>高保水力 連続気泡型 超軽量資材</td> <td>緑化:軽量土壌 造園:土壌改良材 農業:土壌改良材 園芸:鉢底石、改良材</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>0.4~0.5</td> <td>30%以下</td> <td>低吸水性 独立気泡型 超軽量資材</td> <td>土木:軽量盛土材、擁壁裏込材、軽量混合土 農業:暗渠排水資材</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>0.5~1.0</td> <td>10%以下</td> <td>ほとんど閉気孔 独立気泡型 軽量資材</td> <td>園芸:雑耕栽培用資材 ペット:猫砂用資材</td> </tr> <tr> <td>L 4</td> <td>1.0~1.6</td> <td>5%以下</td> <td>水より少し重い 独立気泡型資材</td> <td>水質:濾過材 水槽用:濾過材 土木:水辺の軽量盛土資材</td> </tr> <tr> <td>L 5</td> <td>0.7~1.1</td> <td>30%以上</td> <td>水を吸収して沈む 新連続気泡型資材</td> <td>造園:土壌改良材 雨水:地下貯蓄システム用 ペット:水槽用濾材 園芸:雑耕栽培用資材</td> </tr> </tbody> </table> <p>成分表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">成分表</th> <th>絶乾比重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SiO<sub>2</sub></td> <td>二酸化ケイ素</td> <td>73.5%</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>酸化カルシウム</td> <td>12.1%</td> </tr> <tr> <td>Na<sub>2</sub>O</td> <td>酸化ナトリウム</td> <td>10.5%</td> </tr> <tr> <td>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></td> <td>酸化アルミニウム</td> <td>1.57%</td> </tr> <tr> <td>K<sub>2</sub>O</td> <td>酸化カリウム</td> <td>0.98%</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>酸化マグネシウム</td> <td>0.42%</td> </tr> </tbody> </table>	規格	絶乾比重	吸水率	特徴	用途	L 1	0.3~0.6	30%以上	高保水力 連続気泡型 超軽量資材	緑化:軽量土壌 造園:土壌改良材 農業:土壌改良材 園芸:鉢底石、改良材	L 2	0.4~0.5	30%以下	低吸水性 独立気泡型 超軽量資材	土木:軽量盛土材、擁壁裏込材、軽量混合土 農業:暗渠排水資材	L 3	0.5~1.0	10%以下	ほとんど閉気孔 独立気泡型 軽量資材	園芸:雑耕栽培用資材 ペット:猫砂用資材	L 4	1.0~1.6	5%以下	水より少し重い 独立気泡型資材	水質:濾過材 水槽用:濾過材 土木:水辺の軽量盛土資材	L 5	0.7~1.1	30%以上	水を吸収して沈む 新連続気泡型資材	造園:土壌改良材 雨水:地下貯蓄システム用 ペット:水槽用濾材 園芸:雑耕栽培用資材	成分表		絶乾比重	SiO <sub>2</sub>	二酸化ケイ素	73.5%	CaO	酸化カルシウム	12.1%	Na <sub>2</sub> O	酸化ナトリウム	10.5%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	酸化アルミニウム	1.57%	K <sub>2</sub> O	酸化カリウム	0.98%	MgO	酸化マグネシウム	0.42%
規格	絶乾比重	吸水率	特徴	用途																																																
L 1	0.3~0.6	30%以上	高保水力 連続気泡型 超軽量資材	緑化:軽量土壌 造園:土壌改良材 農業:土壌改良材 園芸:鉢底石、改良材																																																
L 2	0.4~0.5	30%以下	低吸水性 独立気泡型 超軽量資材	土木:軽量盛土材、擁壁裏込材、軽量混合土 農業:暗渠排水資材																																																
L 3	0.5~1.0	10%以下	ほとんど閉気孔 独立気泡型 軽量資材	園芸:雑耕栽培用資材 ペット:猫砂用資材																																																
L 4	1.0~1.6	5%以下	水より少し重い 独立気泡型資材	水質:濾過材 水槽用:濾過材 土木:水辺の軽量盛土資材																																																
L 5	0.7~1.1	30%以上	水を吸収して沈む 新連続気泡型資材	造園:土壌改良材 雨水:地下貯蓄システム用 ペット:水槽用濾材 園芸:雑耕栽培用資材																																																
成分表		絶乾比重																																																		
SiO <sub>2</sub>	二酸化ケイ素	73.5%																																																		
CaO	酸化カルシウム	12.1%																																																		
Na <sub>2</sub> O	酸化ナトリウム	10.5%																																																		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	酸化アルミニウム	1.57%																																																		
K <sub>2</sub> O	酸化カリウム	0.98%																																																		
MgO	酸化マグネシウム	0.42%																																																		
リサイクルフロー	廃ガラスびん 破砕 粉砕 粒度選別 焼成発泡																																																			
主な活用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土木</li> <li>・ 建築</li> <li>・ 緑化</li> <li>・ 農業・園芸</li> <li>・ 水質浄化</li> <li>・ 防犯砂利</li> </ul>																																																			

実用化	済
事業性(採算性を含む)	-
期待効果、差別点	-
環境負荷低減効果	-
回収される資源の量・質	-
今後の見通し、課題	-
参照先	・株式会社ソルク <a href="http://www.solk.co.jp/#!supersol/c1ju9">http://www.solk.co.jp/#!supersol/c1ju9</a>