

フィードストック(ケミカル)リサイクル

マテリアルリサイクルに適さない廃塩ビを化学原料として再利用されるフィードストックリサイクルが行われている。

現在、表1に示した様々な手法のフィードストックリサイクルが実用化され、塩ビ単体製品や複合製品の廃棄物及び塩ビを含む混合廃棄物がリサイクルされている。

これらのフィードストックリサイクルには、塩酸を回収して酸洗や金属回収のために塩素を積極的に活用している方法もあり、塩ビ中の炭化水素は高炉還元剤などに利用されている。

さらに新たな取組として、塩ビ壁紙からの活性炭化物製造技術の開発や飛灰から重金属を分離回収するために塩酸を利用する廃塩ビ処理の事業計画が進められており、塩ビのフィードストックリサイクルは広がりを見せている。

表1. 廃塩ビのフィードストックリサイクルの代表的な事例

分類	プロセス	処理物	主な回収物	メーカー名	備考
廃塩ビ(単体)	キルンによる高炉原料化法	廃塩ビ(管継手他)	高炉還元剤、塩酸	JFE環境	
	塩化揮発法による金属回収	廃塩ビ(壁紙他)	鉄、非鉄金属	光和精鉱	
	燃焼式脱塩化水素法	廃塩ビ	塩酸(飛灰処理向け)	光和精鉱	事業化計画
	活性炭化物製造法	塩ビ壁紙	活性炭化物	クレハ環境	開発段階
塩ビを含む混合廃棄物	二軸押出脱塩素化法	容リプラ分別重量物	高炉還元剤、塩酸	神戸製鋼所	} 容リプラの処理
	ガス化法(加圧)	容リプラ	合成ガス(H ₂ , CO)	宇部興産 昭和電工	
	コークス炉化学原料化法	容リプラ	コークス、コークスガス、炭化水素油	新日本製鐵	
	電炉処理法	医療廃棄物(含塩ビ)	粗鋼(廃塩ビは還元剤利用)	共英製鋼	

注1) 色塗り部は、塩素を積極的に利用しているプロセスである。

注2) 容リプラ: 容器包装リサイクル法でPETを除く其他プラスチック。

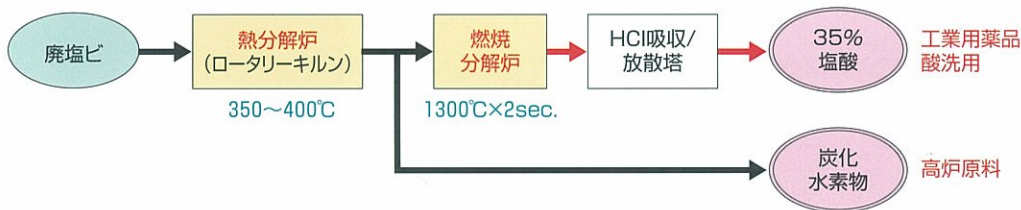
1. 塩ビのフィードストックリサイクルの実用化事例

現在、塩ビのフィードストックリサイクルが実用化されている代表的な事例(表1)について以下に説明する。

(1) ロータリーキルンによる高炉原料化法(JFE環境)

廃塩ビをロータリーキルンで塩化水素と炭化物に熱分解する方式で、前者は35%塩酸として、後者は高炉還元剤として再利用されている。汚れや異物混入の多い管・継手、農ビや複合製品である壁紙などの廃塩ビが年間約4,000トンリサイクルされている。

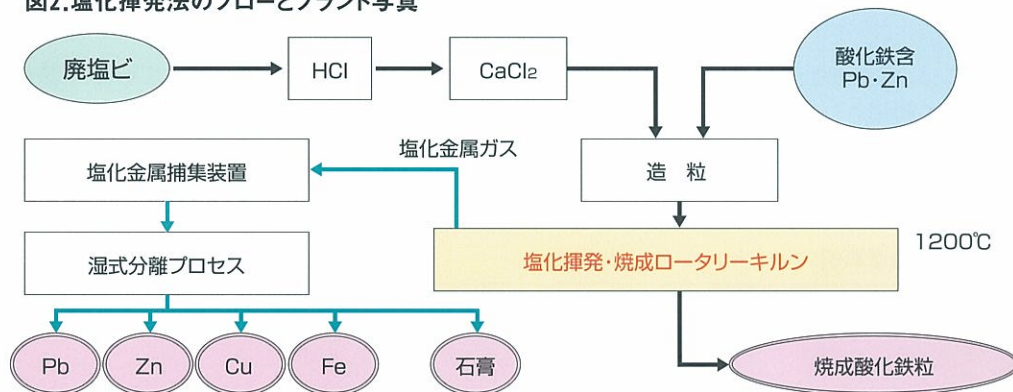
図1. キルン法による高炉原料化法のフローとプラント写真



(2) 塩化揮発法 (光和精鉱)

塩素を利用して鉄を多く含むもの(製鉄所の集塵ダストなど)の中から鉄と非鉄金属を分離回収するプロセス(塩化揮発法)である。塩ビを焼却することで熱エネルギーを回収する一方、生成する塩化水素をこの塩化揮発プロセスの塩素源として積極的に再利用している。一例として、現在日本壁装協会を中心に収集された集合住宅、ビルディングの新築やリフォームから発生する塩ビ壁紙を年間200トン強処理している。

図2.塩化揮発法のフローとプラント写真

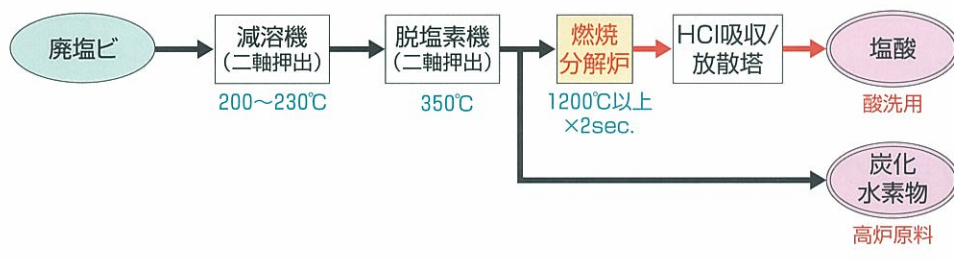


(3) 二軸押出機脱塩素化法 (神戸製鋼所)

塩ビ濃度10%程度の混合廃プラスチックを日本製鋼所社製の二軸押出機によって、塩化水素と炭化物に熱分解する方式で、塩化水素は塩酸として回収されて、主に鋼の酸洗剤に利用され、炭化物は高炉還元剤として利用されている。

これまで主に埋立処分されていた容器包装リサイクル法におけるプラスチック製品の選別重量物の処理に用いられ、再商品化率の向上に役立っている。

図3.二軸押出脱塩素化法フローとプラント写真

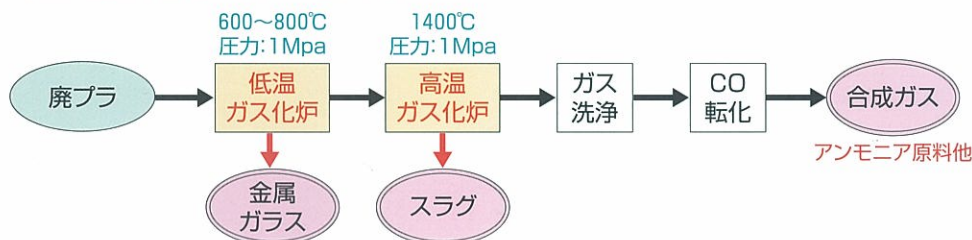


(4) ガス化法 (宇部興産、昭和電気)

加圧2段ガス化によって合成ガス(一酸化炭素、水素)を生成させ、アンモニア合成などの化学原料に利用する方法で、荏原製作所と宇部興産で開発されたプロセスである。

塩ビを1~5%を含む廃プラスチックの処理に利用されている。

図4.加圧2段ガス化法のフローとプラント写真

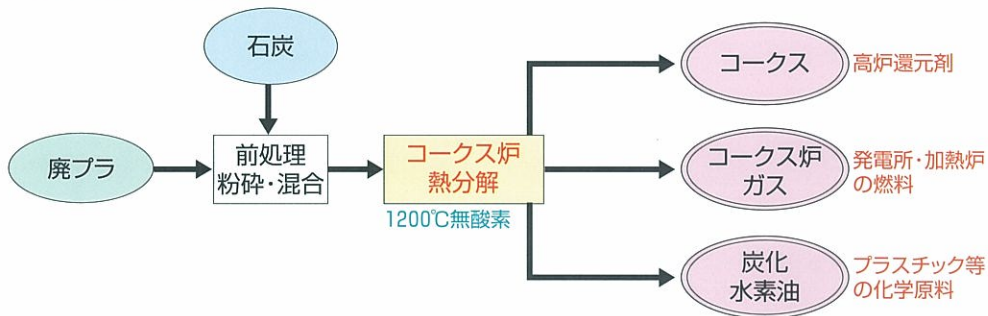


(5) コークス炉化学原料化法 (新日本製鐵)

廃プラスチックと石炭を混合し、無酸素状態で高温熱分解させることで、コークス、コークス炉ガス、炭化水素油を生成させ、それらを回収する方式である。

塩ビを1~5%含む廃プラスチックの処理に利用されている。コークスは高炉還元剤、コークス炉ガスは発電所・加熱炉の燃料、炭化水素油は化学原料としてそれぞれ再利用されている。

図5.コークス炉化学原料化法のフロー

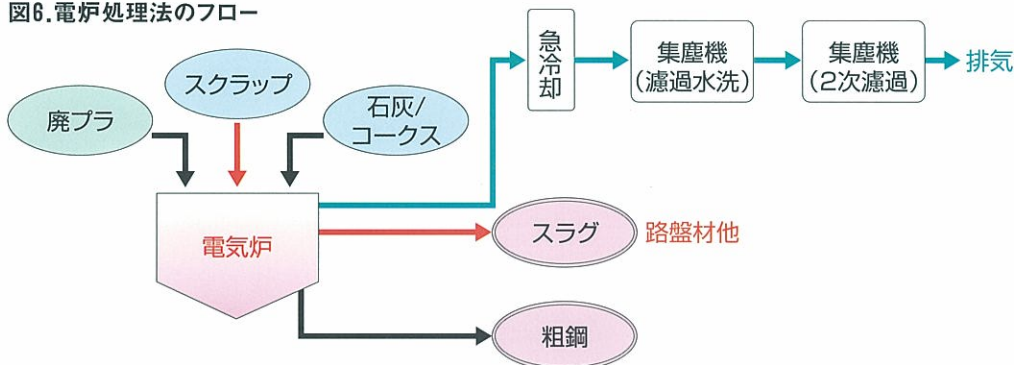


(6) 電炉処理法 (共英製鋼)

鉄スクラップと一緒に塩ビを含む廃プラスチックを電気炉に入れ、高温処理 (2000℃) され、粗鋼が生産される。廃プラスチックはコークス代替の還元剤として利用されている。

一般の焼却炉では難処理物として取扱われている塩ビを含む医療廃棄物や複合プラスチックなどの処理が行われている。

図6.電炉処理法のフロー



2. 塩ビのフィードストックリサイクルの新たな展開事例

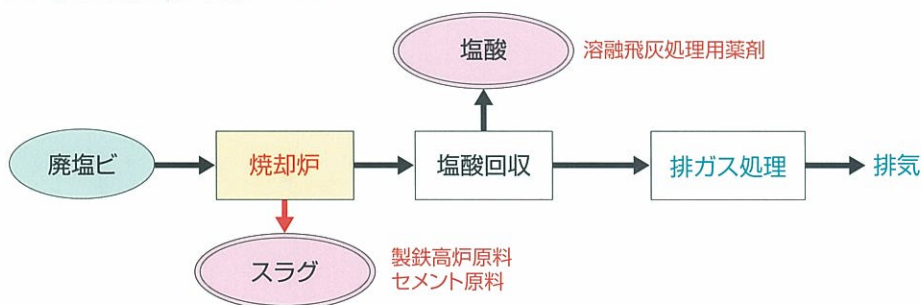
(1) 燃焼式脱塩化水素法 (光和精鉱)

光和精鉱は2007年春溶融飛灰の資源化事業を本格的に立ち上げたが、この処理に大量の塩酸を使用する。塩酸は溶融飛灰中の金属類を溶かし重金属を回収する薬剤として用いられている。

廃塩ビを燃焼することで塩酸を回収し、この塩酸を溶融飛灰処理に利用するフィードストックリサイクルの事業計画が進行している。

溶融飛灰という廃棄物を廃塩ビという廃棄物を使って処理することで新たな資源を生むという新しい構想であり、事業化が注目されている。

図7.燃焼式脱塩化水素法のフロー



(2) 塩ビ壁紙廃材による活性炭化物の製造 (クレハ環境)

現在は開発段階であるが、塩ビ壁紙の廃材を炭化物と塩化カルシウムに熱分解し、生成した塩化カルシウム(充填物の炭酸カルシウムと塩ビから発生する塩化水素が反応して生成する)を水洗除去して活性炭化物を製造するプロセスである。塩化カルシウムを回収して再利用することも検討されている。

図8.活性炭化物製造法のフロー

