

昭和電工株式会社 川崎事業所

使用済みプラスチックをガス化技術でアンモニア原料に 資源循環型社会を支えるケミカルリサイクル

昭和電工川崎事業所は、1930年（昭和5年）に前身である昭和肥料株式会社川崎工場として誕生し、翌年、国内初の国産法（東京工業試験所法）によるアンモニア合成に成功、以来90年にわたり、アンモニアの製造・販売を続けている。2003年より容器包装リサイクル法（以下、「容リ法」）に基づく使用済みプラスチックを化学原料にリサイクルする「プラスチックケミカルリサイクル事業」を開始し、2020年7月1日、産業廃棄物処分業の許可を取得している。

昭和電工株式会社 川崎事業所	
所在地	神奈川県川崎市川崎区扇町5-1
設立	1930年
事業内容	工業薬品（アンモニア、苛性ソーダ、次亜塩素酸ソーダ等）、産業用ガス（窒素、水素、アルゴン等）、半導体製造用高純度ガス、機能性高分子等化学品の製造

1 廃プラスチックのケミカルリサイクルの現状

日本で排出される廃プラスチックの総排出量は、一廃と産廃をあわせて891万t、うち、有効利用されるのは750万t（84%）である。

処理処分方法別でいうと、サーマルリサイクルが503万t（56%）、続いてマテリアルリサイクルが208万t（23%）、ケミカルリサイクルは39万t（4%）となっている。

*『プラリサイクルの基礎知識 2020』（2018年実績）：一般社団法人プラスチック循環利用協会

また、廃プラスチックのケミカルリサイクルの手法は、高炉原料化、コークス炉化学原料化、ガス化等がある。

2 昭和電工川崎事業所のケミカルリサイクル事業

昭和電工株式会社川崎事業所では、ガス化技術を用いて化学工業の原料となるアンモニアを製造し、ケミカルリサイクルの約6万tを担う。

現在、使用済みプラスチックから製造されるアンモニアの量は1日当たり約180tである。

プラスチックケミカルリサイクル事業を開始した背景には、2000年の容リ法の完全施行がある。

それまでアンモニアを製造する際に使用するガス

は、都市ガス（LNG）のほか、地域のコンビナートからオフガスを入手していた。2000年代になると、電力卸自由化によりオフガスは各社で発電に使うようになったため、従来のようなガスの入手が困難になりつつあった。

都市ガスのみにも頼ることなく、また安定的に入手できる代替原料を模索していた時期に、容リ法が施行され、市町村が回収する廃プラスチックに着眼。このことをきっかけに、ケミカルリサイクル事業がスタートした。

3 ガス化技術によるアンモニア製造

【工程1】 破碎成形（前処理）

収集された使用済みプラスチックは昭和電工川崎事業所へ運ばれ、投入コンベアーにより破碎機に投入される（写真1）。

破碎した使用済みプラスチックは異物を除去した後、成形機により小さな固まり（成形プラ）に加工される（写真2）。



写真1 破碎設備へ送られる前のペール



写真2 破碎品／成形プラ

【工程 2】 ガス化（ガス化設備により合成ガスを製造）

成形プラスチックは2つのガス化炉を通り合成ガスになる。「低温ガス化炉」と「高温ガス化炉」という2つのガス化炉の中で温度と圧力を調整され、水素と二酸化炭素の合成ガスとなる。合成ガス生成過程で回収されるスラグ、金属類、塩、硫黄は、全て「資源」として有効利用されるゼロエミッション型リサイクル設備である。

- プロセスの特徴

最大の特徴は、ガス化工程でガス化炉では、通常稼働時は化石燃料を一切使用しないため排気ガスは出ない。低温ガス化炉のみ数時間都市ガスを使用、プラスチックの熱分解による熱量と空気中の酸素のみでガス化を行う。製造プロセスとしては世界初となるエコマーク認定を取得している(写真3)。



写真3 ガス化設備

【工程 3】 アンモニア製造（アンモニア製造設備）

ガス化設備で作られた水素と二酸化炭素の合成ガスは、アンモニア製造設備へ運ばれ、合成ガスから水素を取り出し、その水素を利用してアンモニアが作られる。

二酸化炭素は隣接しているグループ会社にてドライアイス、液化炭酸ガスとして出荷されている(写真4)。



写真4 アンモニア製造設備

4 産業廃棄物処理業の許可取得

アンモニアの製造課程で出る水素は、水素ステーションやホテルの燃料電池用として供給している。水素を使用しているホテルがオープンする際には、備品であるブラシなどの使用済みプラスチック類をリサイクルしてほしいという依頼を受けた。当時、産業廃棄物処理業の許可を取得していなかったが、川崎市に相談し、1年間の実証試験を実施した。その後市との協議を経て、産業廃棄物処理業の許可の取得に至った。最近ではプラスチック問題への関心の高まりから、既存取引先から相談されることも多いという。

現在、コロナ禍によるテイクアウト需要の高まりにより一廃の受入量が増えているという。産廃の受け入れ体制が整ったところだが、本格的な受入は今後となるようだ。

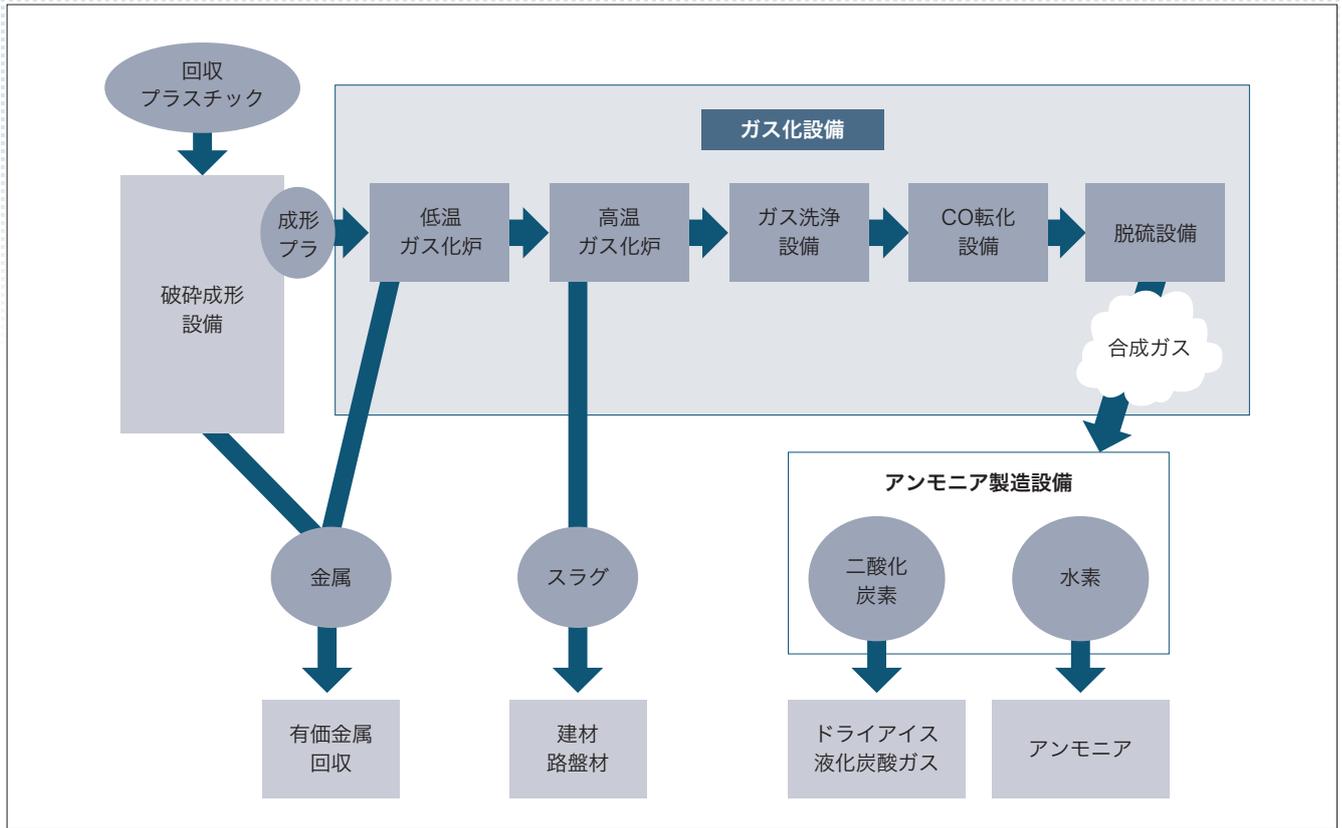


図1 昭和電工川崎事業所のガス化手法によるゼロ・エミッション型リサイクル

5 SDGs 課題解決への貢献を目指し資源循環型社会を支える事業推進

現在、ケミカルリサイクルによって使用済みプラスチックから製造したアンモニアは、環境調和型アンモニア『ECOANN® (エコアン)』として全国各地へ販売されている。従来製品と同等の品質で、主に火力発電所のNOx除去剤として使われるほか、アクリル繊維原料/窒素系肥料原料/ナイロン繊維原料/クリア系樹脂原料として利用され、私たちの身近なものとして生まれ変わる。様々な製品・サービスの提供を通じ、豊かさと持続性が調和する社会の創造に貢献している。

廃プラスチックの高度リサイクルに対する社会的ニーズの高まりがあるなか、ケミカルリサイクル＝資源循環型社会実現のための重要な技術の一つである。

6 最後に

今般、取材させていただいたのは11月上旬、コロナ禍ということもあり、取材をする側、受ける側、双方で十分に留意しながらの実施となりました。

ここに改めて、取材を受け入れていただきご対応いただいた昭和電工株式会社川崎事業所プラスチックリサイクル推進室長の栗山様、マネージャーの高山様、ご担当者様に心よりお礼申し上げます。

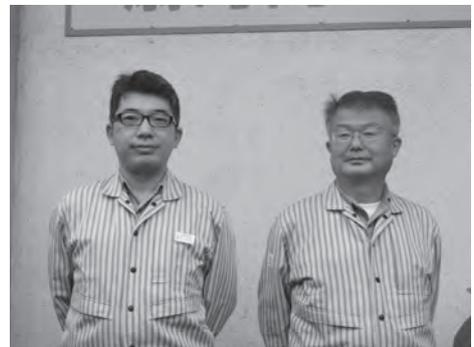


写真5 (右から) 昭和電工株式会社川崎事業所プラスチックリサイクル推進室長の栗山様、同マネージャーの高山様