

助成事業結果報告概要書

助成事業名称：ゴム炭化物のリサイクル（再資源化と商品化）

助成事業者名：株式会社中勢ゴム

1. 技術開発担当・紹介先

主任研究者 福山正樹 技術部 W/S 技術室 商品・設備開発グループ 課長
実用化技術開発事項 ゴム炭化物の再資源化
ゴム炭化物の商品化
連絡・紹介先 (株)中勢ゴム 安濃工場(TEL059-268-5026)

研究担当者 橋爪宏充 技術部 W/S 技術室 材料開発グループ 課長
実用化技術開発事項 ゴム炭化物のリサイクル
連絡・紹介先 (株)中勢ゴム 本社工場(TEL059-268-2202)

2. 技術開発の目的と開発内容

技術開発の目的

ゴム炭化物のリサイクル及び再資源化・商品化により、ゴム廃棄物の埋め立て処分をゼロにし、環境保全活動の推進を行う。

本助成事業における開発内容・設定目標

ゴム炭化物のリサイクル

E P D Mゴム配合材料(カーボン、充填材)の代替材料として新規配合材料の開発及び製品評価を行う。

ゴム炭化物の再資源化

ゴム炭化物の成分分析、燃焼ガス分析、熱量等の測定を行い、各種代替燃料(重油、コークス等)として開発を行う。又、炭化時に発生する余剰乾留ガスの有効利用活用を行う。

ゴム炭化物の商品化

ゴム炭化物の吸湿(調湿)・吸臭効果を確認し、環境型商品の開発を行う。

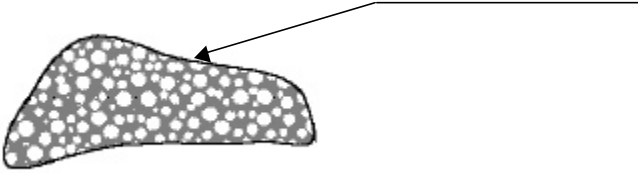
3. 廃棄物処理技術開発の成果

ゴム炭化物のリサイクル（ゴム製品へのリサイクル）

ゴム炭化物のリサイクルにおいて、最大の目的である自動車用ゴム部品への適用については、現段階は基礎研究ではあるが機能性の低い製品群への適用は可能であると判断した。今回の検討では、ゴム炭化物をカーボンブラック及び充填材への置き換えであったが、今後は、現在の配合材料（オイル等）を調整し現行製品の機能性に近づける配合検討を実施する。又、新配合の材料は、ゴム廃棄物を利用したリサイクル品であることを明示し、自動車メーカーでの製品評価を得たいと思っている。ゴム炭化物のリサイクル量は、機能性の低い製品への適用については約500kg/月であるが、将来全製品へ適用可能となった場合は17,000kg/月となる。

ゴム炭化物のリサイクル品として自動車用ゴム部品以外に非自動車用ゴム部品として、コンクリートブロック用シール材の製品化を終え受注生産ではあるが納入を開始している。コンクリートブロック用シール材には既存製品があり且つ特許のある製品も有る。今回は、ブロックメーカーの新製品に適用していただき、ブロックメーカー納入ベースで約20%のコストダウンを可能としている。今後は、ゴム炭化物の充填率を増大し要求品質を満足しながら更なるコストダウンを実施して行く。【表1】は、コンクリートブロック用シール材の試験成績表である。

試験成績表

品名	目地シール材 (円型側溝300円-2)		
製品形状			
材質	EPDMスポンジゴム		
試験項目	試験結果	規格値	試験方法
引張強さ kg/cm ² 伸び % 50%圧縮硬さ kg/cm ²	6.9 310 1.04	増し計測により別途取り 決め	JIS K6767
耐候性 *サンシャイン試験 200h後	異常なし	外観異常なきこと	JIS D0205
耐塩化カルシウム性	異常なし	外観異常なきこと	塩化カルシウム飽和溶液に7日浸漬後

*サンシャイン試験

	照射時間	バックパネル温度	試験結果
試料1	0h	-	-
試料2	150h	63 ± 3	異常なし
試料3	290h	63 ± 3	異常なし

【表1】コンクリートブロック用目地シール材 試験成績表

ゴム炭化物の再資源化

炭（炭化物）といえば木質系が一般的で、昔ながらの炭焼きを連想する。しかし、現在では様々な原料及び炭化装置で炭（炭化物）が生産されている。特に産業廃棄物からの炭化物生産については各企業で盛んに研究開発が行われている。例えば、間伐材や建築廃材等が一般的でゴム廃棄物を炭化している例は殆どない。

木質系の廃棄物は多量に水分を含んでおり炭化までの段階において乾燥（水分蒸発）を経て炭化状態へと移行していく。このときに発生する熱分解ガス（乾留ガス）は乾燥・炭化燃料として利用され、ある程度熱バランスが取れている。しかし、ゴム廃棄物は原料状態でほぼ乾燥状態であるため、すぐに熱分解を開始し多量の乾留ガスを発生させる。従って熱バランスを考える上で、余った乾留ガスをどの様に使うかがポイントとなる。乾留ガスは冷却されるとタール状の物質が発生し付着・閉塞のトラブルの原因となる可能性があるため、乾留ガスラインを短くする必要がある。当社の場合は、乾留ガスをすぐに燃焼させ燃焼熱を利用する方法を考えている。

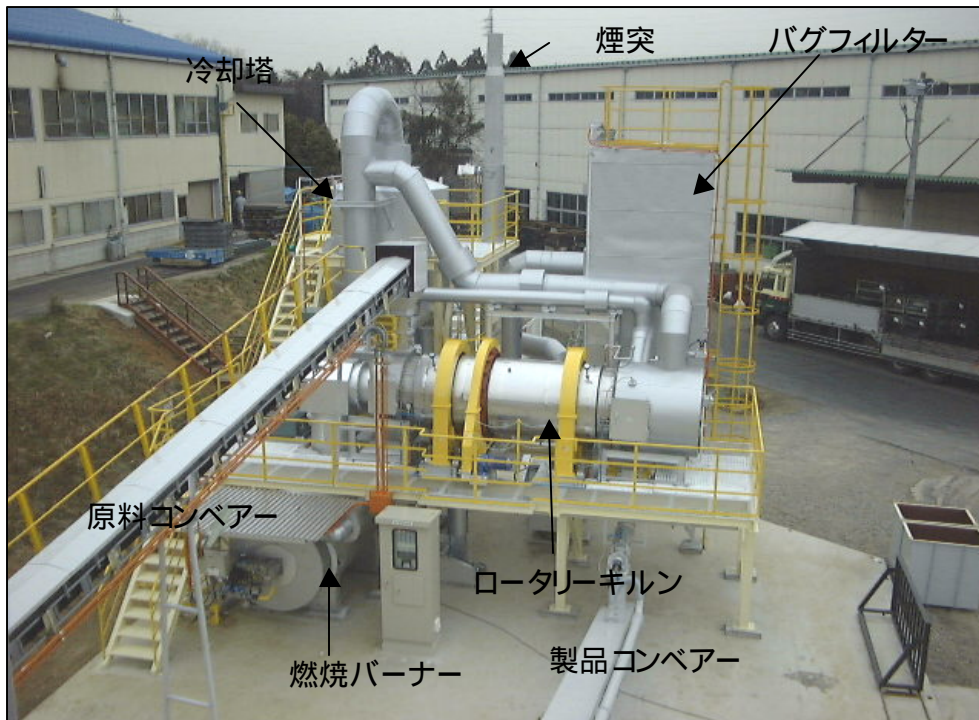
ゴム炭化装置の排気ガスは、初期燃料（当社はLPGガス）時に放出されるガス以外は乾留ガスの燃焼ガスとなる。ゴム原料の中には、加硫のため硫黄が含まれているためSOX濃度が心配であったが殆どがゴム炭化物の中に残っている状態であった。又、ゴム廃棄物内には塩素分は含まれていないため、ダイオキシンの問題も殆ど心配ない。しかし、当社においては、定期的にダイオキシンの測定を実施する予定である。廃棄物の炭化を考える上では、原料内の成分を十分に分析した上で実施していかなければならない。

ゴム炭化装置の実証稼働の結果は、ゴム廃棄物 200kg/H の量を 24 時間連続して炭化出来ることが実証された。これにより、これまで焼却・埋め立て処分とされていたゴム廃棄物（炭化装置設置工場内）の全量をリサイクル出来ることとなる。炭化物のコストは、ランニング及び償却費を含み約 60 円/kg となるが、償却費についてはゴム廃棄処理費用が無くなるためランニングだけのコストとなる。それも、炭化における燃料は自ら発生する乾留ガスを使うため（運転中も多少の補助燃料は使用する）実質的には、人件費と消耗品のコストだけと考えられる。

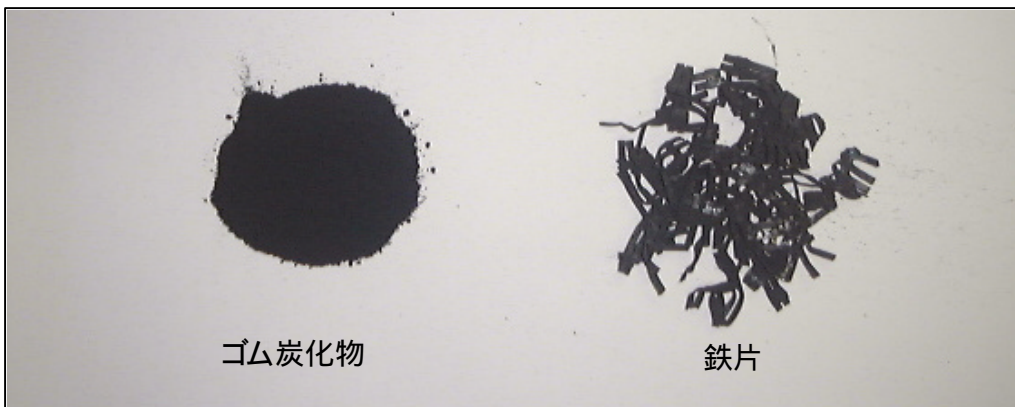
ゴム廃棄物の炭化技術は、あらゆる合成ゴムに適用が可能と考える。例えば、廃タイヤを粉砕し炭化すれば、炭化物とスチール部を容易に分離出来ると考える。廃タイヤは、年間約 1 億 300 万本、102 万 9 千本も発生している。その殆どはメーカーによりリサイクルされているが、不法投棄による廃タイヤについては各自治体で困っている様子である。

ゴム廃棄物のリサイクル技術において現在は、熱と圧力により再生し新たに加硫剤を配合し加硫すれば再生ゴムとすることが出来る様になっている。但し、現段階では、一部の配合材料に限られ、又同一素材が原則となることから再生におけるコスト増大と研究期間が問題となっている。先に述べた様に、ゴム廃棄物の炭化技術は、多種多様な合成ゴムの炭化が可能で、低コストであると考えられる。

【写真 1】は、ゴム廃棄物炭化装置である。【写真 2】は、炭化されたゴム炭化物と磁選機により分離された鉄片である。



【写真1】ゴム廃棄物炭化装置



【写真2】ゴム炭化物と鉄片

ゴム炭化物の商品化

ゴム炭化物は、一般木質系炭化物と比べると比表面積、ヨウ素吸着量等の数値は多少劣っているが、炭化物の特性は十分にある。この特性を活かし社内利用ではあるが活性炭の代用としてCOD（有機溶剤）吸着材として活用する。又、土壤改良材としての活用も決定している。

今後の課題として、ゴム炭化物を賦活処理し活性炭として付加価値を付けることを実施し、安価な活性炭としての販売を検討していく計画である。その他、ゴム炭化物の特性を活かした建築用資材及び吸臭・吸湿商品の試作・商品化検討を行っていく。