

2 印刷フィルム廃材の有効利用

化学部 末光 宣雄

井上化学工業(株) 井上 徹 佐藤 豊

要 旨

写真製版に使用されているポリエチレンテレフタレート(以下PETと略称)フィルムの使用済み廃材を熱風炉により融解し、再利用しやすい形状とすることを検討した。

1 緒 言

現在、写真製版フィルムは、その一部について専門業者による付着した銀の回収が行われている他、ほとんどが廃棄物としてそのまま捨てられている。また銀の回収についても、フィルムという取り扱いにくい形態のために灰化の工程に人手がかかり、回収コストを高める結果となっている。

そこで、銀回収のコストの低減化を図るとともにPET樹脂としての再利用を容易とするため、機械的破碎によることなく加熱溶融によって取扱い容易な形態とすることを目的として本研究を実施した。

○熱風炉の設計試作

炉は円筒形縦型炉とし、上部に廃材を投入するための開口を設け、下部の溶融樹脂流出口付近に熱風の送入口をとりつけた。熱風が炉の内部で旋回上昇流となって炉上部の開口部から排気されるように送入パイプの中心線を炉の円周方向と一致させた。(図1)

また、炉内部の温度を廃材の溶融温度に保つために炉の外壁を4つのブロックにわけてリボンヒーターを巻き、各々独立して温度調整できるようにした。

2 実験方法

(1) 実験の概要

フィルム廃材の材質を確認するとともに耐熱ガラス製縦型熱風炉を設計試作し、溶融実験をおこなう。

(2) 使用機器

耐熱ガラス製縦型熱風炉

熱風発生機 (株)竹鋼製作所製 TSK-10

元素分析計 (株)柳本製作所製 MT-2

赤外分光計 日本分光工業(株)製 IR-810

融点測定装置 (株)ヤナコ機器開発研究所製
MP-500D

(3) 実 験

○廃材材質等の確認

廃材から厚さ10 μ mのフィルムを作製し、赤外吸収スペクトルを測定、標準スペクトルと比較定性した。また、元素分析装置による組成分析と融点測定装置による融点測定をおこなった。

○破碎実験

回転刃式破碎機を使用してフィルムの破碎を試みたが、刃にかみこまず破碎不可能であった。

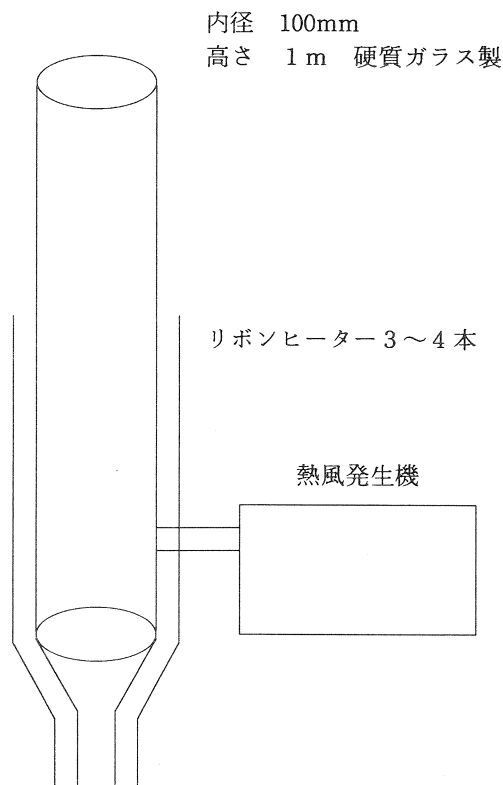


図-1

○ 溶融実験

炉を設置し、下部開口をアルミ箔で軽くおおって熱風を送入し、炉内温度が280℃を保つように熱風発生機の温度、風量設定及び保温用リボンヒーターの電圧を調整した。

炉内における熱風の状態を調べるため、アルミ箔の小片を炉上部から投入したところ、アルミ箔は回転しながら炉の中心付近にとどまり、熱風が設計どおりの挙動をすることが確認された。炉内温度の測定は、デジタル温度計のセンサー部を炉の上部及び下部から炉の円筒中心部3箇所を設置して測定した。炉内温度が安定したのち、炉の上部開口部から円筒状に巻いたフィルム300gを投入した。

2分後に融解した樹脂が炉の下部から流出した。同時に炉上部内壁に白色結晶が一面に付着した。この白色結晶については赤外吸収スペクトルと元素分析による定性をおこなった。

3 実験結果と考察

(1) 結果

廃材の赤外吸収スペクトルを標準品のスペクトルと比較した結果、PET標準スペクトルと一致した。融点の測定結果は260℃であった。また元素分析値は、以下のとおりである。

廃材の分析値	炭素	62.3wt%
	水素	4.1wt%
PET文献値	炭素	62.5wt%
	水素	4.1wt%

炉に投入した廃材300gに対して炉の下部開口から溶融流出した樹脂重量は210gであった。流出固

化した樹脂は結晶化と酸化の影響で弾性を失い、透明性が失われて淡褐色不透明な塊となった。炉内上部の管壁に付着した白色結晶の重量は約10g、元素分析値及び融点は次のとおりであった。

結晶の分析値	炭素	57.8wt%
	水素	3.8wt%
テレフタル酸の文献値	炭素	57.8wt%
	水素	3.6wt%

融点 400℃昇華

上記の結果及び赤外吸収スペクトルの標準スペクトルとの比較から、この結晶はテレフタル酸と断定した。

(2) 考察

樹脂の溶融自体は予期された結果になった。問題点としては上部開口から排出される分解ガスの処理と融解流出する樹脂の処理がある。融点及び粘度が高いため溶融状態で次の工程に移動させることは困難であり、保温した型に直接流し込む方式にせざるを得ない。分解生成したテレフタル酸についてはPETの加水分解によって生成することが知られており、今回の実験では大気中の水分が関与したと思われるが詳細は不明である。加熱の温度、雰囲気の詳細によって生成量が増加すれば、テレフタル酸の回収を主目的とする方向も考えられる。

参考文献

- THE MERCK INDEX 第11版
(Merck & Co., Inc.)
- The INFRARED SPECTRA ATRAS
(Sadtlar)