

## O118

## 高周波誘導加熱技術を利用した金属・樹脂複合廃棄物の分離・資源化

(国環研) ○ (正) 小林 潤\*

## 緒言

循環型社会の構築をはかる上で、廃棄物の分別回収の徹底のみならず、複雑な組成を有する混合廃棄物からの有価物の分離回収技術の展開は非常に重要である。本研究では、電子回路基盤等の金属・樹脂複合廃棄物に対し、樹脂成分の熱分解を抑制しつつ、金属と樹脂を分離回収する技術の確立を目的として、金属・樹脂複合材料の高周波誘導加熱による分離・資源化について検討を行う。高周波誘導加熱により、金属・樹脂接合部分は選択的に軟化・溶融もしくは局所的に熱分解され、容易に分離することが可能となると考える。本報では、その第一段として、プリント基板およびアルミ樹脂膜を対象とした高周波誘導加熱試験の結果について述べる。

## 1. 実験

本研究で使用した実験装置の概念図を Fig. 1 に示す。実験装置は内径 30 mm の石英管外部に誘導加熱用コイルを設置したもので、石英管内に試料を投入し高周波加熱を行う構造となっている。試料サイズは概ね 5 mm 四方であり、試料の流動性および分散性を確保するため、粒径約 100  $\mu\text{m}$  のガラスビーズを試料と併せて投入している。実験は、窒素 0.2 L/min を石英管下部より供給し、高周波出力約 150 W、周波数約 280 kHz にて約 3 分間加熱を行った。加熱後の試料を目視で観察すると共に、加熱時に発生した熱分解生成物(タール成分)をヘキサン抽出し、GC/MS により定性分析を行った。

## 2. 結果および考察

事前の検討段階において窒素流量 1.4 L/min にてガラスビーズを流動化させていたが、流動層による伝熱促進により高周波誘導加熱時に試料温度が十分に上がらず、金属・樹脂接合面の分離に至らなかったため、窒素流量を減じてガラスビーズ充填層とし、これに試料を混合させた状態で高周波加熱を実施した。上記条件下において高周波誘導加熱実験を行った結果得られた試料の外観写真を Fig. 2 に示す。なお、加熱前の外観 (a-1, b-1) も併せて Fig. 2 に示す。アルミ・樹脂フィルムについては、高周波誘導加熱後に樹脂部分がやや変色したが、容易にアルミと分離することを確認した (a-2)。樹脂表面にはガラスビーズが若干付着しており、当該条件にて樹脂部分が十分軟化する熱量を与えることが可能であることが示された。一方、プリント基板を用いた場合、樹脂部分の熱分解がより進行し、一部炭化していることが確認され (b-2)、金属・樹脂接合面の分離も認められなかった。これは、プリント基板に適用されているエポキシ樹脂が熱硬化性であること、金属・樹脂接合面の構造がフィルムに比べ

複雑であること等が原因と考えられる。

熱分解生成物の定性分析の結果、アルミ・樹脂フィルムについては、炭素数 20~40 程度のパラフィンが若干検出され、フィルムにおいても一部熱分解が進行していることが示された。また、プリント基板についてはフェノール類やビスフェノール A が確認され、エポキシ樹脂の熱分解が進行していることが示された。

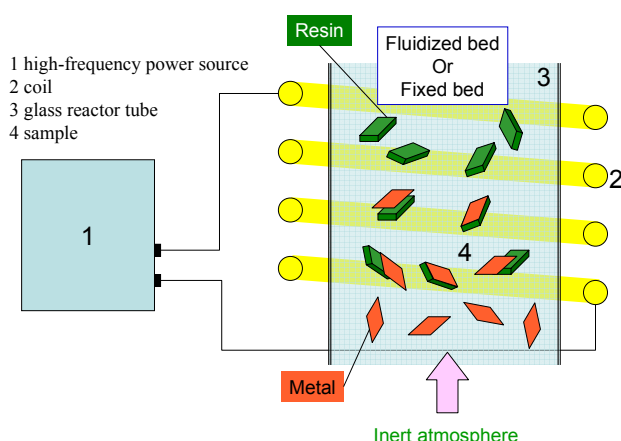


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus

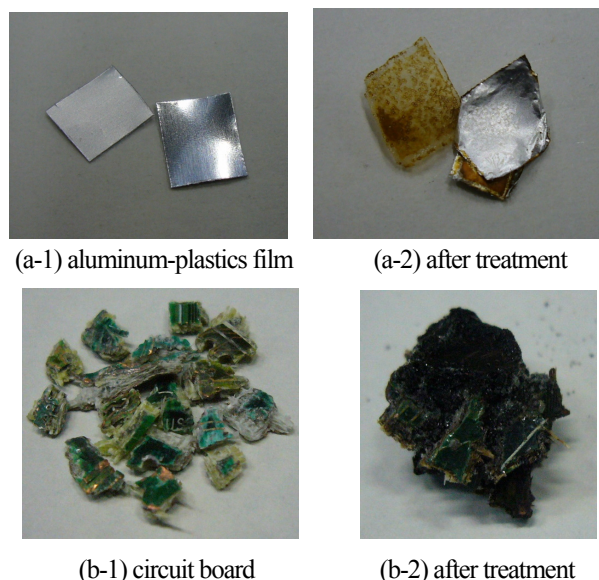


Fig. 2 Photographs of metal-resin sample (before and after induction heating)

## 謝辞

本研究の一部は文部科学省 科学研究費補助金(課題番号: 20760574) の助成を受け実施された。

\*) jkoba@nies.go.jp