

【ダイジェスト版】 持続可能な社会に向けた エポキシモールド機器のリサイクル技術

1 技術開発の背景と使命

近年、カーボンニュートラルの実現は地球環境の持続可能性を確保する上で急務とされており、電力インフラにおける重要な構成要素として広く用いられているエポキシモールド機器のリサイクルに関しても関心が高まっている。東光高岳では、エポキシ樹脂を溶解することで機器内蔵物を取り出してリサイクルすることを目的とした研究を行っている。

本稿では、エポキシ樹脂の溶解と充填材の回収によるリサイクルの実運用化を見据え、小型のエポキシモールド機器を溶解可能とするベンチスケールの溶解設備と回収方法、またそれによって得られた回収充填材の特性について紹介する。

今後は実運用に向けたリサイクル方法の確立を検討するとともに、原材料のバイオマス資源活用による低炭素化も推進し、エポキシモールド機器のライフサイクル全体での更なる環境負荷の低減と資源循環に貢献したいと考えている。

2 技術の特徴と検証結果

エポキシ樹脂は熱硬化性樹脂であり、本来は不溶不融な材料であるが、同じ熱硬化性樹脂である繊維強化プラスチック（FRP）の溶解で実績のある常圧溶解法を適用することで溶解できる。溶解によりエポキシモールド機器から金属類・充填材・樹脂分解物の回収・分離が可能となる。

東光高岳では、小型のエポキシモールド機器を溶解するベンチスケールの溶解設備（図1）を導入し、より効率的で安全性の高い溶解技術の開発を進めている。



図1 ベンチスケールの溶解設備

この設備を用いて溶解し、機器内蔵物を分離したイメージを図2に示す。溶解槽を加熱すると溶けないコイルや端子等の金属がカゴに残り、樹脂だけが溶け出して分離される。分離された樹脂分解物は溶解槽の中で液体として取り出すことができる。充填材はこの液体中に分散しており、一定時間静置すると沈降するが、リサイクルするには表面に付着している樹脂分解物を洗浄する必要がある。充填剤の洗浄には加圧ろ過装置を用いた。



図2 溶解による内蔵物の分離

上記の方法で回収、洗浄した充填材をリサイクルするにあたり、フーリエ変換赤外分光光度計による分析を実施し、新品の充填材との比較を行った。

回収充填材には不純物が混ざっている可能性が考えられたため、元素分析を行い、不純物が沈降防止剤であることを確認した。しかし、その量は微量であることから、リサイクルに用いることが可能であると判断した。

実際に回収充填材を新品の樹脂に配合し、特性を取得したところ、機械特性、電気特性、熱特性、作業特性のいずれも新品の充填材を配合した樹脂と同等の特性を持つことが確認できた。

■本稿の詳細

https://www.tktk.co.jp/report/file/2025/no_12_p2_5.html