

常圧溶解法における地上コイルモールド樹脂処理能力向上の検討

公益財団法人 鉄道総合技術研究所 正会員 ○高橋 紀之
鈴木 正夫

1. はじめに

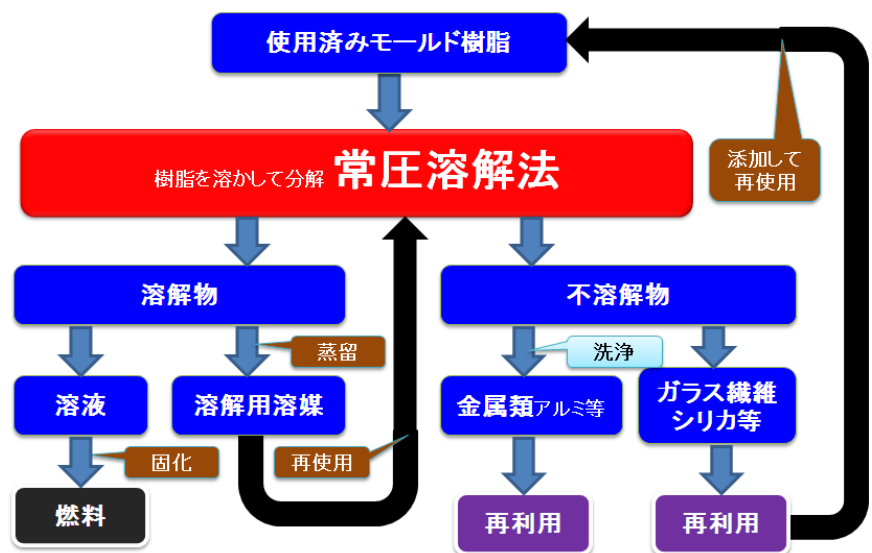
超電導磁気浮上式鉄道において、図－1 に示す地上コイルは全線にわたって敷設され、その数は膨大なものになる。地上コイルが経年・使用劣化等により定期的に新しい地上コイルと交換を行うことになった場合、新しい地上コイルを製作した分だけ不要となる地上コイルが発生する。近年、地球規模の環境・資源問題がクローズアップされ、地上コイルについてもリサイクルを前提とした最適構成が求められている。そこで鉄道総研では、地上コイルのモールド樹脂に着目し、その樹脂を常圧溶解法により分離・溶解し再利用を行うことを研究している。その常圧溶解法における処理能力向上の一手法として今回、予め樹脂を破碎し、処理を行う検討を行ったのでその結果を報告する。



図－1 地上コイル

2. 常圧溶解法とは

常圧溶解法とは、図－2 に示すように、溶剤（ベンジルアルコール）と触媒（リン酸三カリウム）を用いて樹脂を加熱・溶解し、内容物を分離・回収し再利用する技術である。その名の通り、圧力を加えず、また溶解温度も 200℃以下のため安全な処理プラントを構築できることが特徴である。また、溶剤・触媒は化学変化を起こすことが少ないので分離後何度でも処理に供することが可能である。溶解物は金属・シリカ類、樹脂の溶液・硬化剤等に分離・分別され、金属、シリカ類は再び原材料として再使用され、樹脂の溶液・硬化剤は固化後燃料化することが可能である。



図－2 常圧溶解法の概要

鉄道総研では地上コイルのモールド樹脂として使われるエポキシ樹脂、ガラス繊維入りの不飽和ポリエステル樹脂（Sheet Molding Compound、以下 SMC）、同じくガラス繊維の入ったジシクロペンタジエン反応射出成形樹脂（Dicyclopentadiene Reaction Injection Molding、DCPD-RIM、以下 RIM）について試験を行った。

3. 破碎機による破碎作業

はじめに、強度試験等で用いる幅 10mm、長さ 60mm 程度、厚さ 3mm の試験片を用いて常圧溶解試験を

キーワード 浮上式鉄道、地上コイル、モールド樹脂、リサイクル

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 TEL042-573-7336 FAX042-573-7300

行った。その結果、溶解があまり進まない状況を確認したため樹脂を破碎することを検討した。ジョー・クラッシャー型と呼ばれる破碎機を用いて、この試験片を破碎した。破碎の状況を図-3に示す。それぞれの樹脂で破碎の様子に特徴があり、エポキシ樹脂は、ほぼ粒度設定どおりの破碎が行われるのに対し、SMCはガラス繊維と細かい

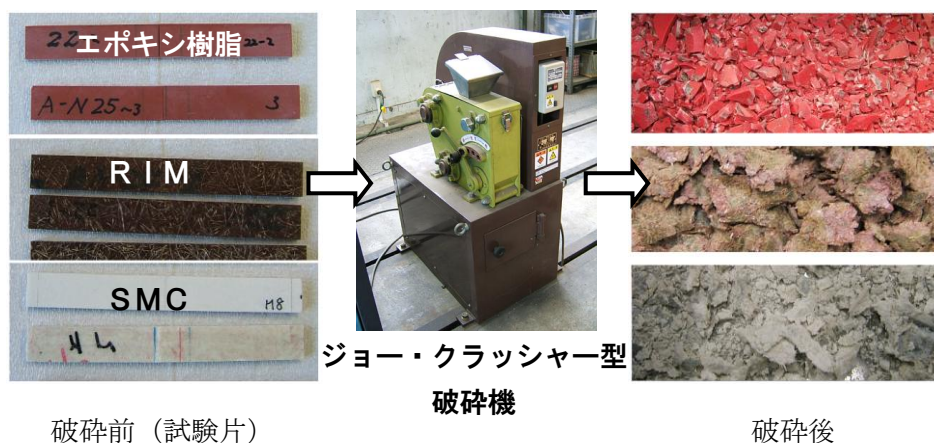


図-3 破碎機による樹脂の破碎状況

粉体に破碎されること、RIMは粘りがあり、ゴムのように潰れるだけでなかなか細かく破碎されないことが分かった。

4. 常圧溶解試験結果

これら破碎した樹脂を用いて常圧溶解試験を行った。試験条件は試験片を用いた場合と同一とした。試験後固形分として残った試験片を乾燥し、試験前の重量と比較し、溶解率を算出した。樹脂の溶解状況を図-4に、溶解率を図-5に示す。いずれも溶解率は向上し、特にエポキシ樹脂は85%まで溶解することができた。RIMはほとんど溶解せずに残っていること、SMCについてはガラス繊維が残っている様子が確認できた。



図-4 樹脂の溶解状況

5. まとめ

本試験で得られた結果を以下にまとめる。

- (1) 樹脂により、破碎の状況が大きく異なることを確認した。
- (2) 破碎を行うことにより、常圧溶解法による溶解率を大幅に向上させることが可能になることを確認した。
- (3) RIM、については、破碎を行ってもなお溶解率としては低く、更なる検討の余地があることが分かった。

6. 今後の予定

地上コイルのリサイクル手法としては今回紹介した常圧溶解法のほかにもリサイクルに適した素材や形状・構造の検討や、リサイクルされた素材を再利用することなどが考えられ、今後検討を行う予定である。また、今回の試験では、試験片レベルで試験を行ったため、処理量としては非常に少ない量となっている。今後、大量処理を前提とした処理工程のあり方を検討するとともに、コストに関しても整理を行う予定である。

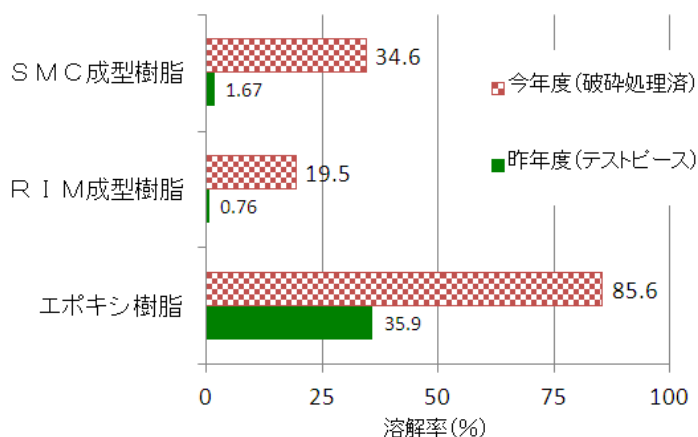


図-5 溶解試験結果