

# リサイクルPETを用いたフェライトファイバー電波吸収体の開発

## Development of microwave absorption fiber using recycling PET and ferrite

プロジェクト代表者：

所属 理工学研究科・教授

Graduate School of Science and Engineering

氏名 平塚 信之

Professor Nobuyuki Hiratsuka

### 1. 研究目的および経緯

申請者の独自のアイデアである資源再活用フェライト電波吸収体を作製し、それを企業とともに電波吸収特性を測定・評価し、実用化・製品化することを目的とした。ファイバー化は新たな技術を要するので第一段階としてバルクの電波吸収体を作製し、その電氣的磁氣的性質を調べた。

### 2. 本研究の特徴

資源再活用による新規な電波吸収材料を作製することにある。すなわち、使用する原料はすべて再利用品である。

高分子…PET ボトルはポリエチレンであるので約 260℃で溶融し、ファイバ

ー化が可能である。これに使用済 PET ボトルチップを用いる。

フェライト粉末…フェライトを電子部品とするために仕上げ工程で研磨をする。

この研磨粉末は現在は廃棄されており、これを再活用する。

### 3. 研究概要

1) はじめに 携帯電話、無線LANなどのデジタル機器の普及により、私達の身の周りには様々な電磁波が飛び交っている。この電磁波により、パソコンやテレビの誤作動やノイズが生じたり、また人体にも悪影響があるという報告もなされている。近年の情報伝達の迅速化に伴って、携帯電話などの周波数領域はメガヘルツ帯からギガヘルツ帯、すなわちマイクロ波域へと移行しつつあり、従来の電波吸収体では対応できない周波数領域が存在するため、この周波数領域に対応した電波吸収体の研究開発が必要となってきた。

Mn-Zn系フェライトコアを研磨加工した際に生じる研削スラッジは高純度なフェライト粉末で、優れた軟磁気特性を示すにもかかわらず、大部分が廃棄処理されている。また、近年ペットボトルの回収率の向上に伴って、回収ペットボトルの用途の多様化が求められている。そこで本研究ではこれら二つの資源の再利用を目的とした複合材料の作製およびその電波吸収特性の評価を行い、電波吸収体としての応用の可能性を検討する。

2) 実験方法 PET フレークに対して Mn-Zn フェライト粉末が重量パーセントにして 60~80%になるように溶融・混合

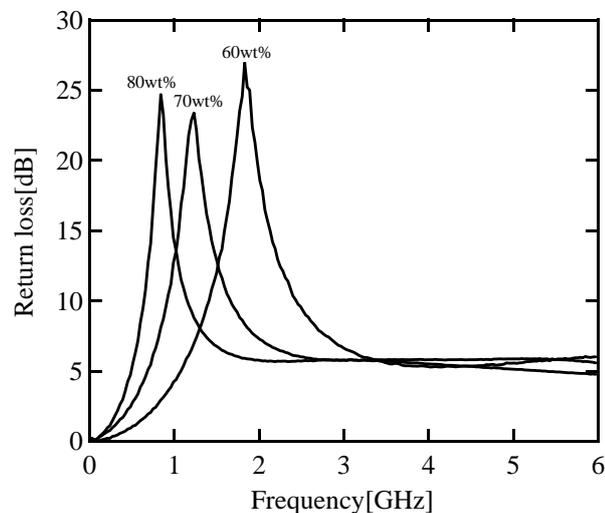


図 1 フェラライト含有量の異なる試料 (厚さ 10mm) の電波吸収特性

したものを粉砕した後、ディスク状に成型して電気炉中で加熱して試料を作製した。

電波吸収特性は一軸管にセットした試料をベクトルネットワークアナライザーに接続して測定した。30Hz～6GHzの測定周波数帯域で $S_1$ （複素反射率）、 $S_2$ （複素透過率）パラメータを測定し、これらの値から複素比誘電率と複素比透磁率を求めた。さらにこの2つの値から反射減衰量をシミュレーションすることにより電波吸収特性の評価を行った。

### 3) 実験結果

図1は、厚さ10mm、フェライト重量パーセントが60～80wt.%の試料の電波吸収特性を示す。PET添加量が増加するにしたがい、吸収ピークが高周波側へシフトし、ギガヘルツ帯域においても実用可能である20dB以上の吸収が観測される。

図2は、80wt.%の試料のリターンロスの厚み依存性を示す。厚みを薄くするとピークが高周波側にシフトすることが観測されたが、吸収強度は徐々に低下した。

フェライト粉末にPETを混合することによって絶縁性が向上し、透磁率が高周波側にシフトするため、電波吸収ピークを高周波側にシフトさせることができた。この結果より、作製した試料はギガヘルツ帯に電波吸収ピークを持つため、高周波域向けの電波吸収体として応用できる可能性があることを示唆している。

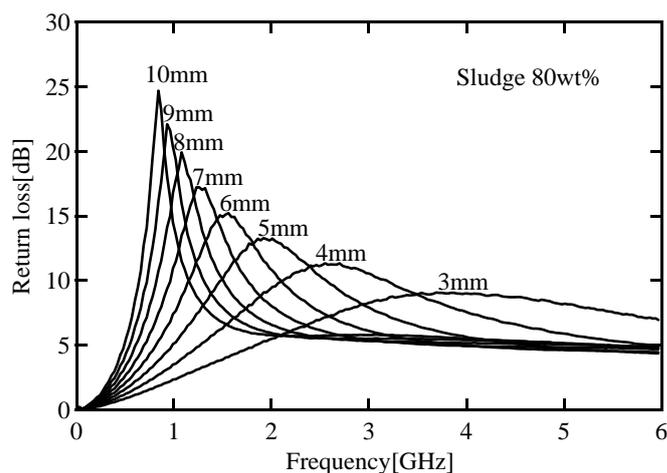


図2 80wt.%試料の電波吸収特性の厚み依存性

## 4. 成果

### ■ 学術講演発表（予定）

リサイクルフェライト/PET複合材料の電波吸収特性

（埼玉大学）坂本 卓也、神島 謙二、柿崎 浩一、平塚 信之

（FDK）松尾 良夫

平成19年度粉体粉末冶金協会春季学術講演大会概要集、p.115(2007.6.6、東京)

## 5. 外部研究資金獲得状況

### ■ 奨学寄付金

FDK株式会社より 50万円