

## 平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 新日鐵化学株式会社

研究リーダー所属機関名 : 大阪大学

課題名： シングルナノフェライトを分散した厚さ 50  $\mu\text{m}$  以下の 500MHz ~ 5GHz 帯域薄膜電磁波呼吸体の開発

### 1. 顕在化ステージの目的

一般に、電磁波吸収体材料として、MHz 帯域ではスピネル型ソフトフェライト粒子が用いられるが、1GHz を越える高周波数帯域では、スネークスの限界により、透磁率が低下し高い電磁波吸収性能が維持できなくなる。しかし、シングルナノサイズのフェライト粒子を吸収体表面に高密度で存在させ、磁界の通る面積を大幅に増大できれば、通常マイクロサイズの粒子を用いるよりも電磁波吸収性能は維持できると期待される。そこで、本顕在化ステージでは、マイクロ波を用いたナノフェライト合成技術シーズに、シングルナノフェライトの高結晶化及び樹脂への高分散技術を付加することで、厚さ 50  $\mu\text{m}$  以下の薄膜電磁波吸収体(フィルム)を開発することを目的とする。

### 2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

#### 大学の研究成果

薄膜電磁波吸収体を製造するために、まずシングルナノフェライト微粒子の製造手法の確立を行い、次に得られたフェライト微粒子の高分散電磁波吸収膜の開発および特性評価を行った。フェライト微粒子はマイクロ波水熱合成法により検討を行い、TEM, XRD, 磁化率測定等の物性評価の結果を踏まえ、金属原料、反応温度・時間の最適化により結晶化度の優れたフェライト微粒子の製造方法を確立した。また、電磁波吸収特性の基盤となる複素透磁率、複素誘電率測定方法を確立することにより、フェライト微粒子のみの複素誘電率・透磁率特性を明らかにした。さらに、本検討により得られたフェライト微粒子の焼成手法を検討することで、粒径を保持したまま結晶化度を高めることに成功し、それに伴った複素透磁率の虚数部の周波数依存性を明らかにした。

#### 企業の研究成果

マイクロ波水熱合成手法により生成されたシングルナノフェライト微粒子において、粒子径を維持したまま結晶性を高める技術を開発した。その結果、複素透磁率の虚数部のピークを高周波帯にシフトさせることが可能となった。また、フェライト微粒子を高分子樹脂層に高分散化させる技術を開発することで、マイクロサイズの粒子では得られない高透明度のフェライト含有薄膜の形成に成功した。得られたシングルナノフェライト微粒子は、マイクロサイズの粒子に比べて非常に高い複素誘電率の虚数部を有しており、高周波帯域の電磁波吸収材料への有効性を示唆することができた。

### 3. 総合所見

一定の成果が得られ、イノベーション創出が期待される。系統的な合成・評価研究に成果が見られ、高周波帯での測定手法開発にも進展があり、電波吸収体に向けての課題も明確になり、産学分担研究に基づく、特許出願がなされた。今後は、電波吸収体における他技術に比べてのナノサイズの優位性起因を意識しての継続研究が望まれる。