

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 小島プレス工業 (株)

研究責任者 : 名古屋工業大学 榊原 久二男

研究開発課題名 : メタマテリアル電磁バンドギャップ周期構造による選択的電磁波透過・遮断周波数特性制御技術の開発

1. 研究開発の目的

本研究では、開発してきたメタマテリアル周期構造による電磁波の透過・遮断周波数特性の制御技術を駆使することによって、所望の電磁波の周波数のみを選択的に透過させたり、不要な電磁波の周波数のみを遮断させたりするための周期構造を、自動車の樹脂ボディや樹脂ウィンドウなどに実装する技術と、それを容易にするための簡易な電磁波透過・遮断周期構造を開発する。本技術は、自動車だけでなく、一般家庭やオフィスなどにおいても、例えば、無線 LAN の電磁波は屋外へ漏らさずに、携帯電話の電磁波は透過させるなどの要求に対して、電磁波分離構造を組み込んだ壁やウィンドウガラスへの事業に展開も可能であり、この分野への波及効果は高い。

2. 研究開発の概要

①成果

携帯電話の 1~2GHz 帯、ETC の 6GHz 帯を透過し、それ以外の周波数帯の電磁波を遮蔽する、薄型の周期構造透過・遮蔽シートを自動車の樹脂ボディ樹脂ウィンドウに実装することを目標とした。周期条件を考慮した有限要素法電磁界解析により構造を設計し、湾曲している面上への実装に優位な製造技術を開発するとともに、実車のウィンドウガラス、樹脂ウィンドウに実装し、特性を評価した。1~6GHz 帯全体を透過させる広帯域な周波数選択板の実現は困難であったため、次世代携帯電話の 1.5GHz 帯と ETC の 5.8GHz の 2 周波で動作する薄型の周波数選択板を開発した。その結果、1.2GHz から 2.0GHz までと、4.2GHz から 6.0GHz までの-3dB 以下の透過帯域が得られた。これは目標の帯域である 1~6GHz の 52%の範囲である。

②今後の展開

車室内で使用されるサービスは、今回想定した携帯電話と ETC だけでなく、GPS、路車間・車車間通信、Wi-Fi など多岐にわたるので、これらの周波数帯で透過特性が得られるように透過帯域を拡大する。さらに、市場ニーズ、得意先ニーズ、特許、競合技術、関連法規などを調査していくことで、樹脂ウィンドウ、樹脂ボディ以外にも、本研究課題のシーズを応用できる製品を新たに企画、開発していく。特に車両に搭載される電子機器、無線システムは増えていく一方であるので、これらの干渉や不要放射を抑制・防止する機能を自動車の内外装部品に組み込む分野において、新産業、新事業の創出を目指す。

3. 総合所見

目標とする基本機能は達成され、他の応用分野においてもイノベーション創出が期待される。広帯域な設計法には至っていないが、必要とする帯域の設計・試作を実施し、基本的な特性が実証された。自動車ウィンドウへの応用を考えると透明性が必要であるが、本技術は社会生活における電磁波環境問題を制御するための重要な技術となる可能性があり、他の応用分野への展開も視野に入れた今後の進展を期待したい。