

氏名	秋山 佑佳
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第 6 2 1 号
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程
学位授与年月日	令和元年8月30日
論文題目	広帯域特性及び広角な斜入射特性を有する電波吸収体の最適設計
審査担当専門委員	(主査) 東京理科大学 教授 村口 正弘 慶応義塾大学 教授 大槻 知明 千葉工業大学 教授 長 敬三

審査の結果の要旨

電波吸収体 (RAM) は通信障害対策やノイズ対策等, 様々な場面で必要とされており, 幅広く利用されている。RAM は使用用途に応じて周波数帯域が異なり, 要求される性能も広帯域特性, 斜入射特性, 両偏波特性等で異なる。そのため, RAM の設計には目的に応じた材質や形状の選択が求められ, 一般的には, RAM の材質として, 導電性材質, 誘電性材質, 磁性材質及び人工材質の他, これらを組み合わせた複合材料があり, 形状ではピラミッド型や平板型などがある。

著者は加工が容易で, 使用用途を拡大できる平板型構造を使用し, 複数の要求性能を満たす RAM の設計手法を提案した。RAM の性能は受信周波数及び入射角に対して, その電気材料定数によって決定するため, 電気材料定数の算出に最適化手法を適用し, 垂直入射時及び斜入射時に広帯域特性を満たす RAM の設計手法を確立した。垂直入射時では, 少ない層数で低周波数帯域から広帯域特性を満たす RAM が求められており, 斜入射時には, 低周波数帯域から, 連続した斜入射特性かつ広帯域特性を満たす RAM が求められている。ここで, 最適設計は最適解が確定値であるため, 製作時に設計変数に誤差が生じた場合, 要求性能を満たすことが困難という欠点がある。そこで, 著者は設計変数に対してロバスト性を持たせる, ロバスト設計についても提案した。最適設計及びロバスト設計という 2 つの手法から, 広帯域特性を満たす 2 層平板型 RAM が得られた。具体的には, 垂直入射時に 20dB 以上の電波吸収量に対して, 比帯域幅 158%, 最小周波数 1.8GHz を満たす, 厚さ 18mm の 2 層平板型 RAM が得られた。一方, 斜入射においては, 磁性 RAM を用いて, 最大入射角 45deg. 以下で, 比帯域幅 183%, 最小周波

数 0.9GHz を満たす，厚さ 30mm の 2 層平板型 RAM が得られた。ロバスト設計においては，比誘電率 10%，厚さ 5%の変動を許容する結果が得られた。

以上の結果は，近年とみに注目されている通信障害対策やノイズ対策に重要な RAM 設計において新たな知見を示したものである。よって，学術的価値は高く，博士（工学）として合格と判定した。