

瓦製造法による導電セラミック粒子製造手法と電磁波吸収・遮へい材 実用化に関する研究開発

研究機関：兵庫県立大学

研究代表者： 畠山 賢一

共同研究機関：松岡瓦産業株式会社(兵庫県)、東北化工株式会社(栃木県)



研究の背景

兵庫県は国内有数の瓦生産地です。技術的にみると、瓦粘土をおよそ1000℃で焼成する技術、及び焼成の際に瓦表面に安定なカーボン層を成形する技術（“いぶし”あるいは“燻化”と称される）を有する地域です。本研究の目的は、瓦製造技術を応用して表面にカーボン層（導電層）を形成したセラミック粒子を製造し、これを素材にした電磁波吸収材、遮へい材などの電磁環境対策材料を開発することです。

具体的には、廃瓦を粉砕した粒子を再度燻化工程で焼成して表面にカーボン層がある粒子とし、最終的には粒径数10μm程度の導電セラミック粒子を生成して、ゴムあるいはペイント等との混合材により電磁波吸収・遮へい材料を構成します。

瓦粘土焼成プロセスによって廃瓦粉砕粒子やフェライト等のセラミック粒子を導電化できることは提案者らのこれまでの実験によって確認できています。その高周波特性はカーボン（グラファイト）や金属粒子等の導電粒子とは異なったものであると予想されてはいますが、詳細な特性は未だ明らかではありません。

委託業務の結果、得られた研究成果の概要

伝統的瓦製造手法であるいぶし瓦製造法は、瓦粘土を成形・乾燥し、およそ1000℃で焼成する工程において炭化水素ガスを炉内に導入し、成形体表面に“いぶしの膜”を形成する手法です。この膜の分析、導電性評価の結果、いぶしの膜は導電性に富むグラファイトであり、電波吸収体用の損失材として適していることが判明しました。そのため、瓦粒子を燻化して導電化する手法と導電粒子を応用した吸収体設計、及び瓦粘土をピラミッド形に成形し、ピラミッド形電波吸収体を構成する検討を行いました。

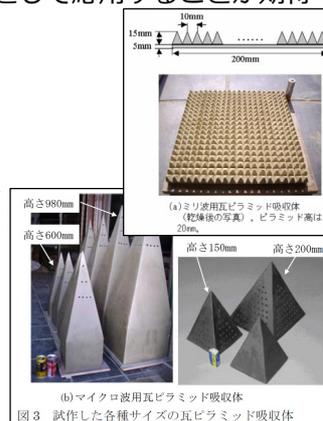
この手法で製作したピラミッド吸収体は、瓦同様の耐候性を有するため、屋外使用に適すること、耐熱性に富むので大電力用吸収体として使用できることなど、従来の電波吸収体にはない非常に優れた特徴を有します。これらの特徴を生かし、ITSにおける不要電磁波散乱防止用として応用することが期待されます。

ピラミッドは高さ1m 程度の大型（数GHz 帯用）から高さ20mm 程度の小型（ミリ波）までの検討を行い、製品化しました。前者はマイクロ波吸収体、後者は自動車レーダ用不要散乱波対策材としての用途が見込まれます。

また、瓦粉砕粒子を燻化した導電セラミックは、ゴムと混合してシート形電波吸収体を構成できることがわかりました。また、瓦ピラミッド吸収体は十分な吸収特性を持ち、耐候性、耐熱性に優れるという従来の吸収体にはない特徴を有します。

本研究の電波吸収体は、大電力電磁波吸収用、及び屋外使用の耐環境性に優れるという特徴があります。

今後、自動運転のシステムが急速に普及しているので、道路周囲の電波環境に本吸収体を活用する可能性はあると見込んでいます。



現状と今後の展開等

本研究は、瓦製造技術という地域の技術を活用したもので、地域課題の解決型のものです。基礎的な製造技術の開発を終えましたが、その応用（販売）には地域外との連携が必要と考えています。

研究代表者

研究機関名	兵庫県立大学		
担当者	畠山 賢一	所属・役職	名誉教授