

鉄鋼スケールを利用した薄型電波吸収体

宮本隆志

技術開発本部 電子技術研究所

鉄鋼製品の製造過程で生じる副産物であるスケールを原料にした安価で薄型の電波吸収シートを開発した。開発材は薄型であると同時に経時安定性に優れ、また従来連続成形では困難だった、電波吸収特性の面内等方性能も有している。電波の反射による電子機器類の誤作動回避、通信品質劣化防止を目的に、有料道路や駐車場など、今後普及が予想される「自動料金収受(ETC)システム、専用狭域通信(DSRC)利用サービス」、および衛星通信用などでの採用の拡大を図っていく。

新規電波吸収体の特長

1) 安価薄型で高性能

現在電波吸収体に一般的に使用されているカーボン、フェライト粉末、各種合金粉末などの電波吸収粉末にかわり、新規電波吸収材料として、鉄鋼製造過程で副次的に生じるスケール粉末(写真1)を新たに採用した。スケール粉末は、主成分がマグネタイトであり、かつ薄型扁平形状を有しているため電波吸収性能が高く、従来の電波吸収体に対して電波吸収体の大幅な薄型化が可能となった。また、副産物であることから安価に入手が可能であり、フェライトなどの従来用いられていた高価な原料を用いた吸収体 비해、大幅なコストダウンを実現した。5.8GHz ETC用に開発した電波吸収体は、従来のフェライト粉使用電波吸収体に対し、厚さが約半分の2.3mmで高い電波吸収性能を実現できる(図1)。

2) 長期使用での高耐久性

新たに採用したスケール原料粉末は、従来の微粉原料に比べて粉末比表面積が小さく吸湿しにくいこと、またすでに酸化した状態であることから、金属粉末に見られるような酸化による性能の低下はなく、高い耐久性を有している。吸湿に対する安定性として、85×85%の高湿高湿環境試験において2,000時間以上の安定性(国内環境で30~40年に相当)を確認している(図2)。

3) 面内均一性等特性

安価シート型電波吸収体を製造するプロセスとして、ゴムシートの連続加硫プロセスを採用した(図3)。本成型プロセスでは、電波吸収体にシート長手方向と垂直方向で電波吸収性能が異なる異方性が出やすいが、成型プロセスに独自の工夫を加えることにより、この異方性を大幅に低減した(従来プロセスでの異方性が10%以上であるのに対し2~3%以下に低減)。

用途

ETCあるいはDSRCなどのITS分野、さらに衛星通信など、屋外で長期安定性が求められる用途に応用が可能である。

その他の製品

ゴムシート型以外に、セメント中に酸化鉄粉末を分散させた不燃型の電波吸収体、あるいは円柱表面に被覆しそれを並べてフェンス状に構成した被覆棒列型電波吸収体など、特殊用途向け電波吸収体の開発も実施中である(写真2)。

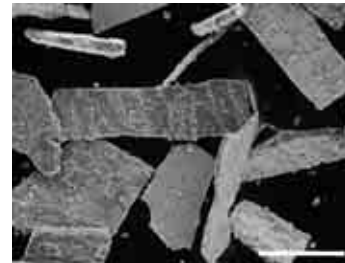


写真1 スケール粉末 SEM 写真

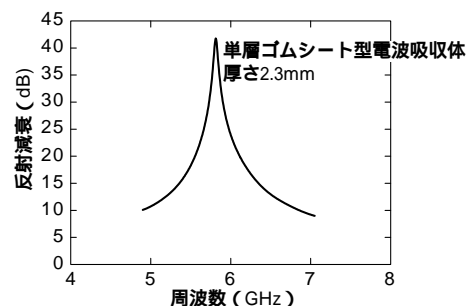


図1 ETC用薄型電波吸収シートの吸収スペクトル (入射角0°の垂直入射)

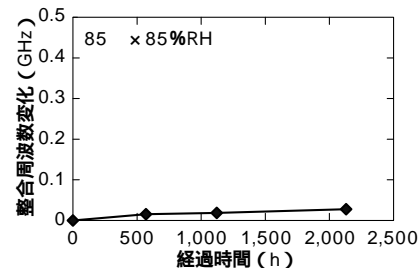


図2 高温高湿加速試験での電波吸収体の特性安定性

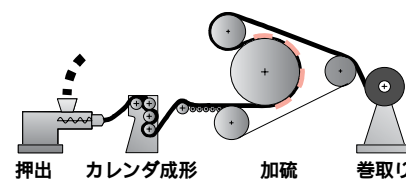


図3 連続製造プロセス図

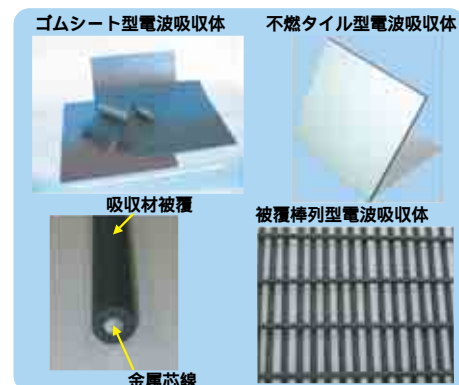


写真2 各種電波吸収体