

未来を支える粒子になる。



TODA KOGYO CORP.

5G対応フェライト電波吸収材

(M型フェライト材料の開発)

戸田工業株式会社

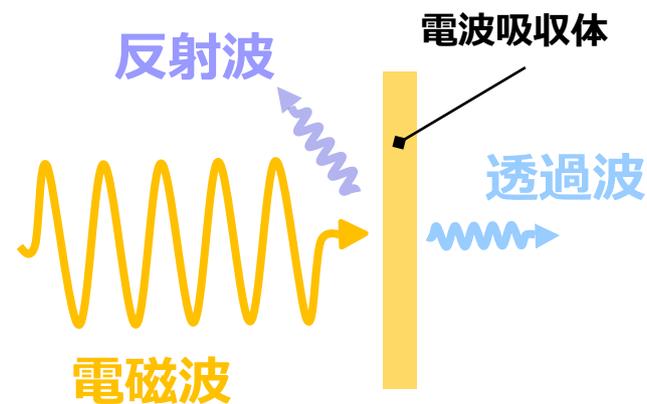
電波吸収材とは

電波吸収材とは電磁波を吸収する材料のことです。具体的には電磁波が電波吸収材に入射すると電磁波のエネルギーが熱に変換され失われます。そのため、電磁波の反射や透過を抑制する効果が得られます。

電波吸収材は主に電磁波干渉対策に用いられています。電子機器の高機能化に伴い、その内部回路は益々高密度化しているため、機器内部の電磁波干渉対策が必要不可欠となっています。電磁波干渉は機器の誤作動を引き起こす恐れがあるため、その対策が重要となっています。

特に近年では第5世代移動通信システム（5G）の普及により、28/39GHz帯の電磁波干渉が懸念されています。

電波吸収材には周波数や用途によっていろいろな材料が用いられますが、当社では磁性損失タイプのフェライト系材料を提供しています。ここでは当社が開発した、5G帯域において優れた電波吸収特性を有する**M型フェライト粉および薄型シート開発品**について紹介いたします。



電波吸収のイメージ

戸田工業の電波吸収材トータルソリューション

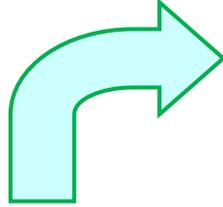


評価・解析

各種評価が可能

- ◇ 粉体特性・物理特性・磁気特性
- ◇ 電波吸収特性・材料定数
ネットワークアナライザ (~43.5GHz)
[遠方界・近傍界での評価可能]
- ◇ シミュレーション

用途・形状に応じた解析

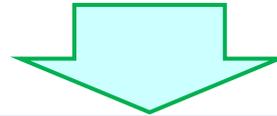


磁性粉末

用途・周波数に応じた設計

- ~10 GHz ... Sub-6 etc.
- 24 GHz ... 車載レーダー
- 28 GHz~ ... 5Gミリ波帯 etc.

- スピネル型フェライト
- **M型フェライト (5G対応)**

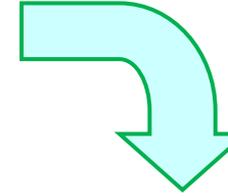


部品加工

ご要望に応じた加工品に対応

- ◇ 射出成形
- ◇ シート化
- ◇ 打抜き・レーザー加工
- ◇ 3Dプリンター

金型設計も対応可能

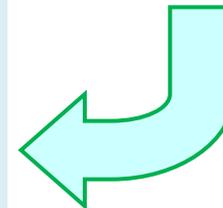
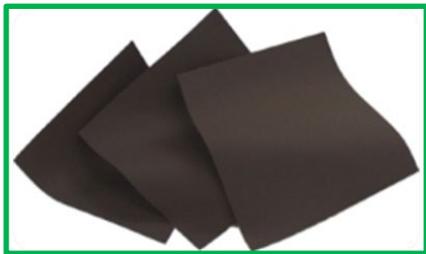
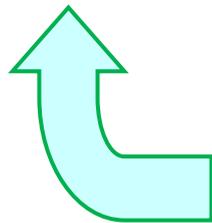


コンパウンド

各種樹脂とのコンパウンド化

- 射出成形用途 (PA, PPS etc.)
- 押出成形用途 (EEA etc.)

物理特性 / 磁気特性の最適化



M型フェライトの特長

M型フェライトではご要望に応じた柔軟な設計が可能となります。

	汎用品		当社品	
	カーボン	メタル粉	スピネル型 フェライト	M型 フェライト
対応周波数	～ミリ波帯	～ミリ波帯	～1GHz	～ミリ波帯
設計の自由度 ^{※1} (電波吸収特性)	△	△	◎	◎
フィラー分散性 (樹脂複合化)	×～△ ^{※2}	×～○ ^{※2}	◎	◎
軽量化	○	×～△	×～△ ^{※3}	△ ^{※3}

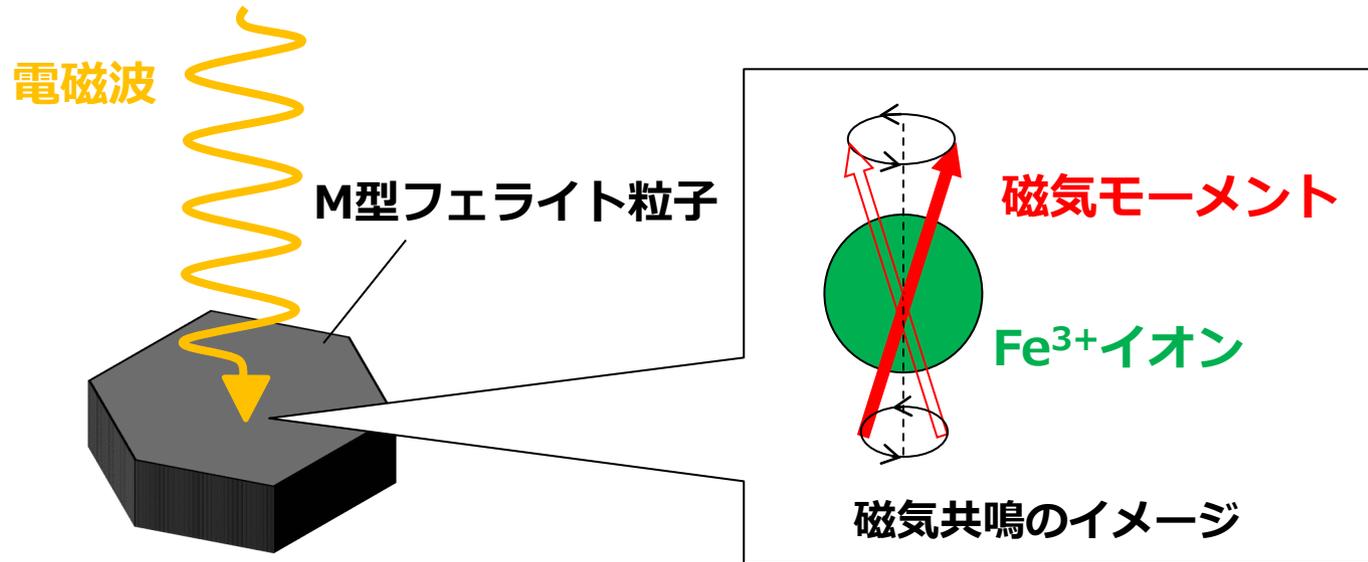
※1 汎用品は、吸収周波数・吸収量によって、種々設計の条件が制限されます。
一方、M型フェライトの吸収周波数は組成で決まり、かつシート厚みによる吸収周波数ずれが小さいため、設計の自由度が高いというメリットがあります。

※2 フィラーの形状により異なります。

※3 吸収レベルによりフィラー含有量を調節できます。

M型フェライトの電波吸収メカニズム

電磁波と磁気モーメントの共鳴（磁気共鳴）により電磁波のエネルギーが失われます。



M型フェライトにおける電波吸収体の特徴

- ① M型フェライト自体が電磁波を吸収
 - ・ 高い透過減衰量が得られます。（→p.6）
 - ・ 厚み変化による周波数ずれが抑えられます。（→p.7）
- ② 吸収周波数がM型フェライトの結晶磁気異方性※1に比例
 - ・ 組成によって吸収周波数が調整できます。（→p.8）

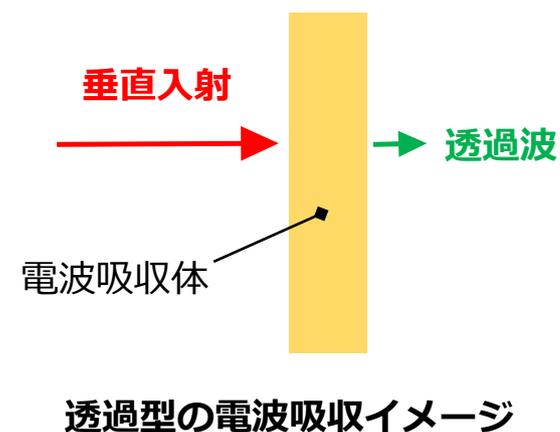
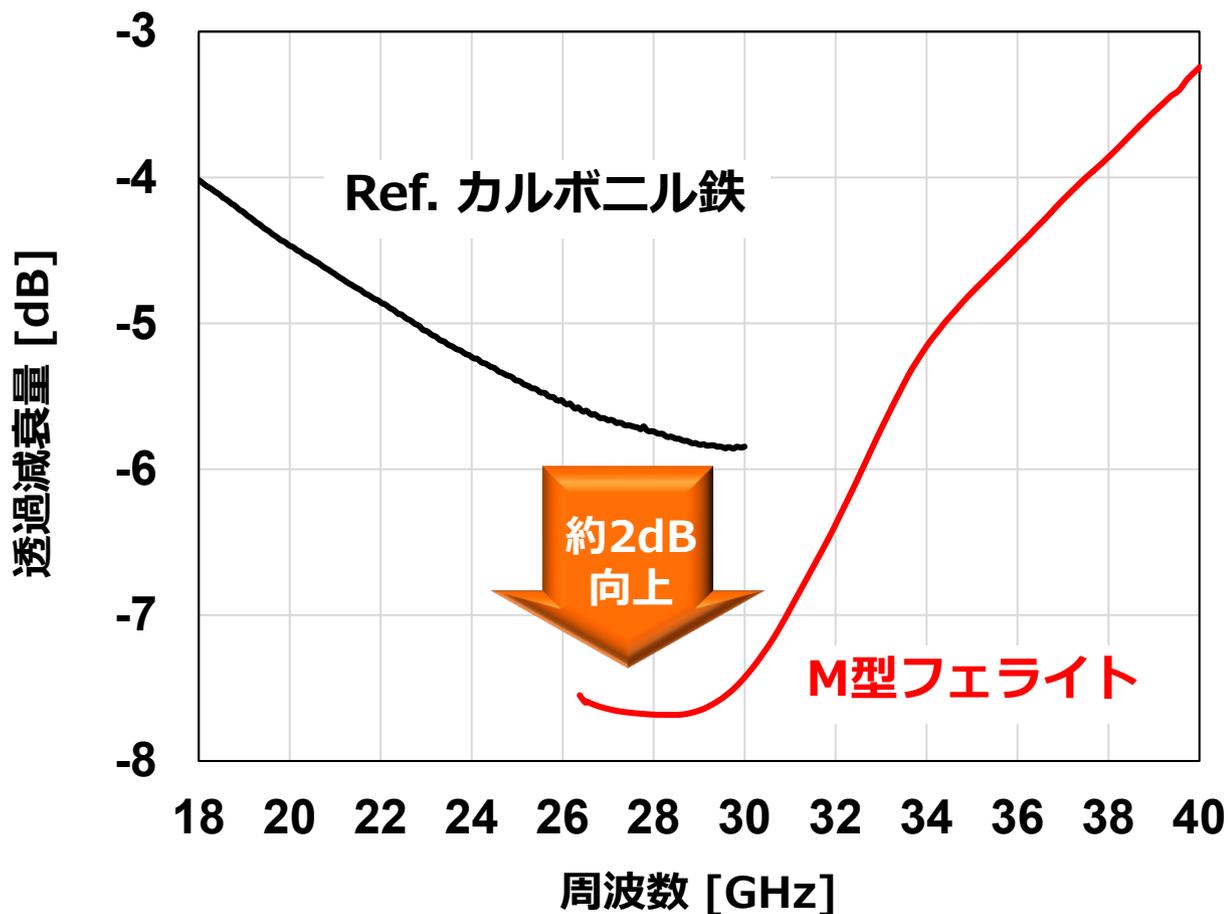
※1 磁気モーメントをある方向に揃えようとする性質

M型フェライト粉



M型フェライトの特性（高い透過減衰量）

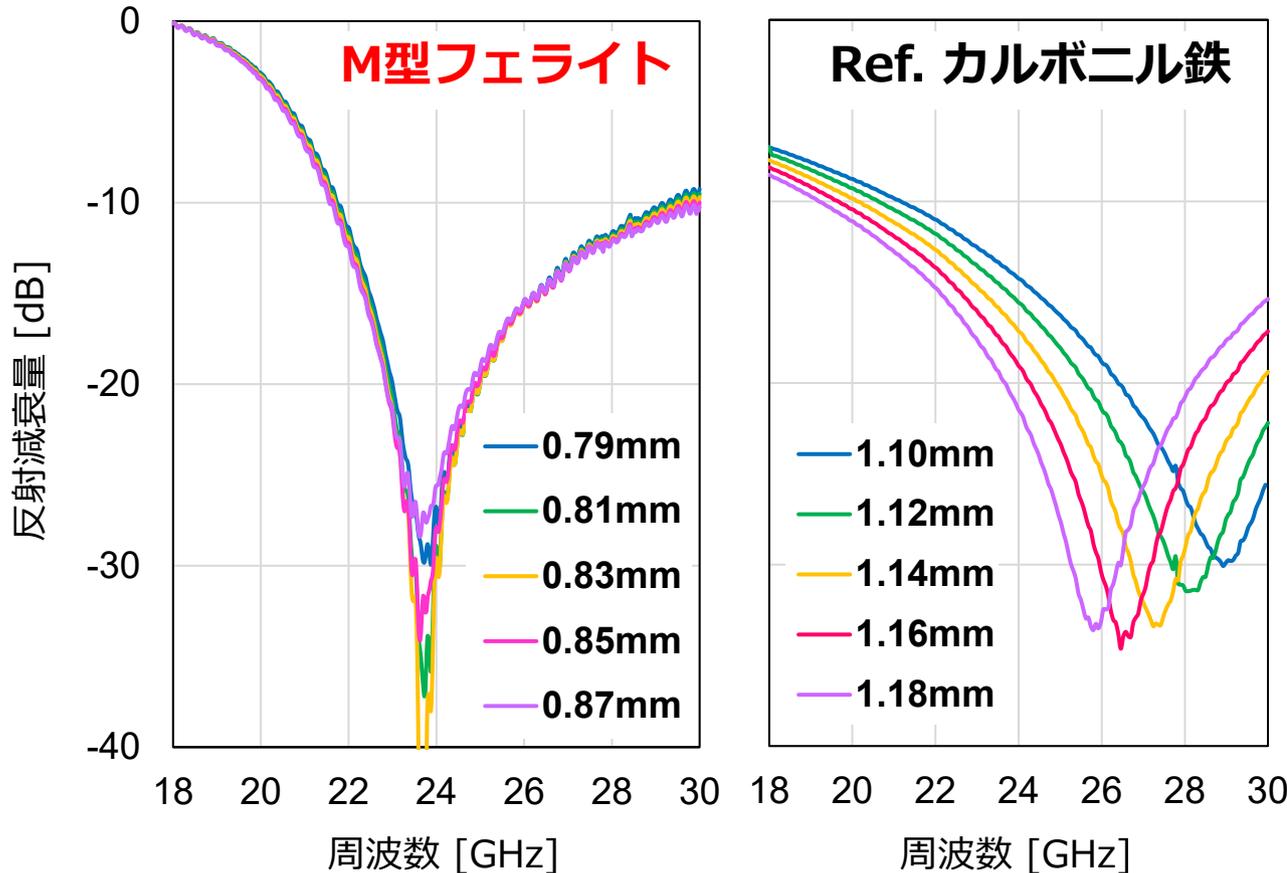
M型フェライトの電波吸収体は汎用品（カルボニル鉄）と比べて高い透過減衰量をもつため、電波吸収体としての設計に適しています。



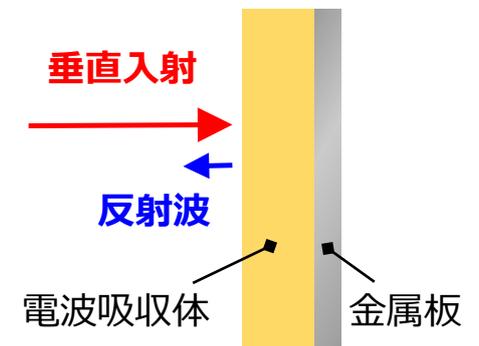
- ・測定サンプル
樹脂シート（厚み：1mm）
- ・電波吸収材の含有量
M型フェライト：89.5wt%
カルボニル鉄：64.3wt%

M型フェライトの特性（厚みによる周波数ずれの抑制）

M型フェライトの電波吸収体は汎用品（カルボニル鉄）と比べてシートの厚みによる周波数ずれが小さいため、吸収周波数の設計が容易です。



シートの厚み変化によるピーク周波数の変化

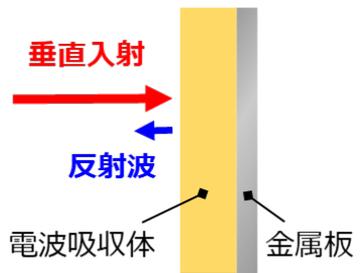
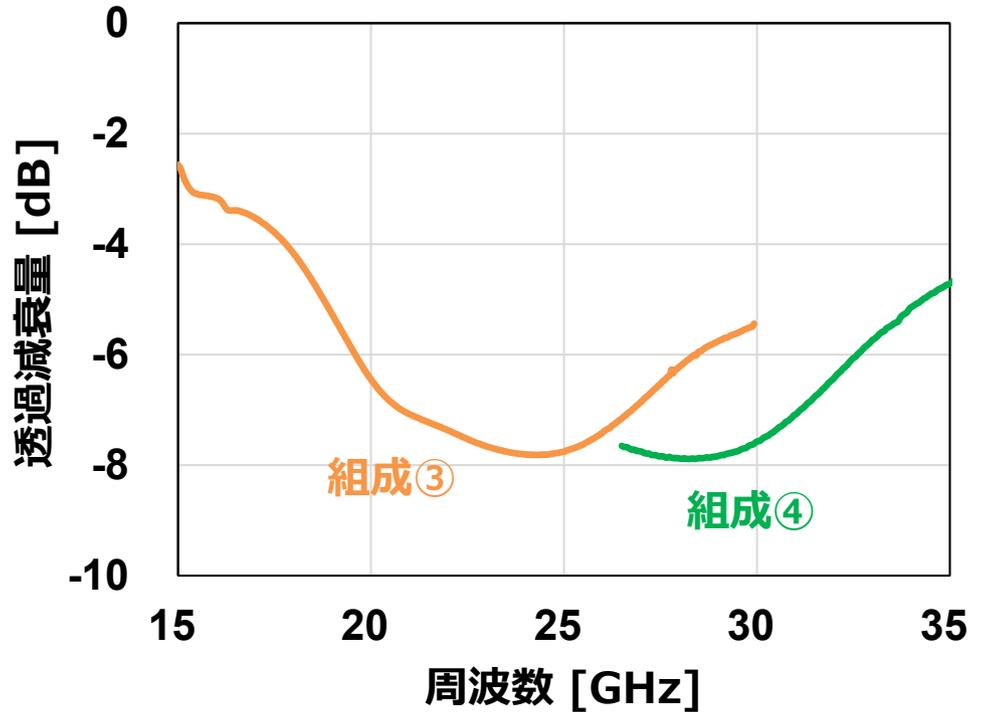
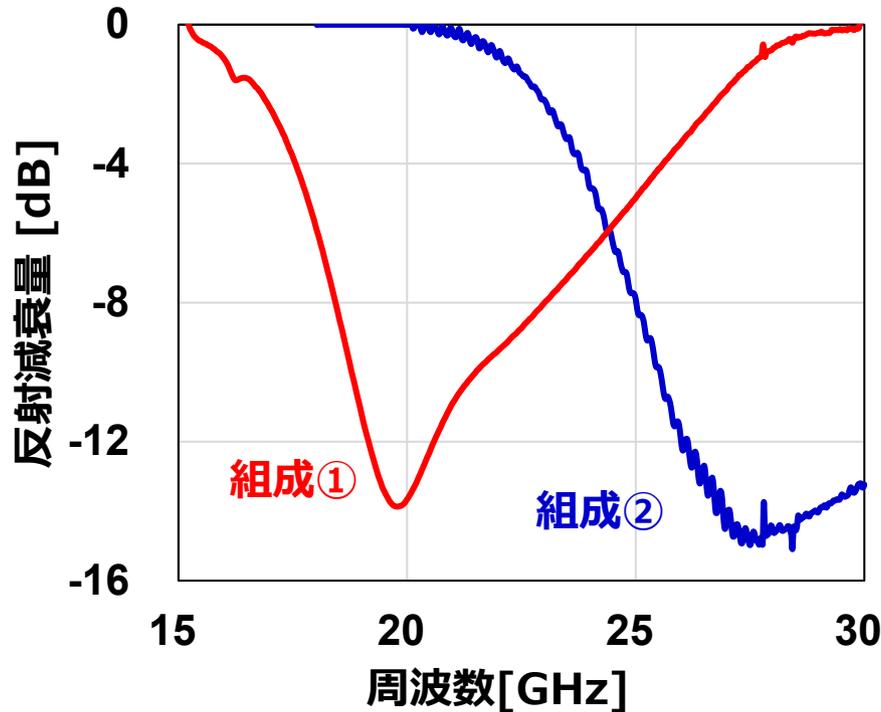


反射型の電波吸収イメージ

- ・測定サンプル
樹脂シート
- ・電波吸収材の含有量
M型フェライト：89.5wt%
カルボニル鉄：64.3wt%

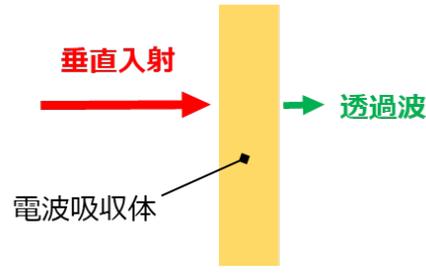
M型フェライトの特性（組成による吸収周波数の調整）

M型フェライトは元素置換による吸収周波数の調整が可能です。



- ・測定サンプル
樹脂シート（厚み：0.8mm）
- ・電波吸収材の含有量
M型フェライト：89.5wt%

反射型の電波吸収イメージ



- ・測定サンプル
樹脂シート（厚み：1mm）
- ・電波吸収材の含有量
M型フェライト：89.5wt%

透過型の電波吸収イメージ

M型フェライトシート (薄型電波吸収シート)



新規M型フェライトシートの特性（樹脂シートとの比較）

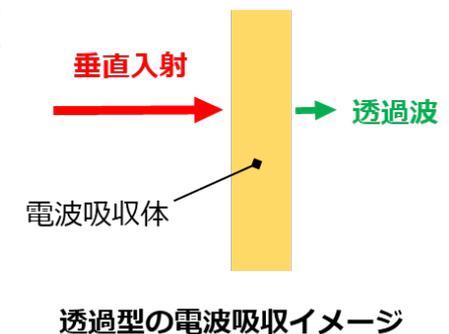
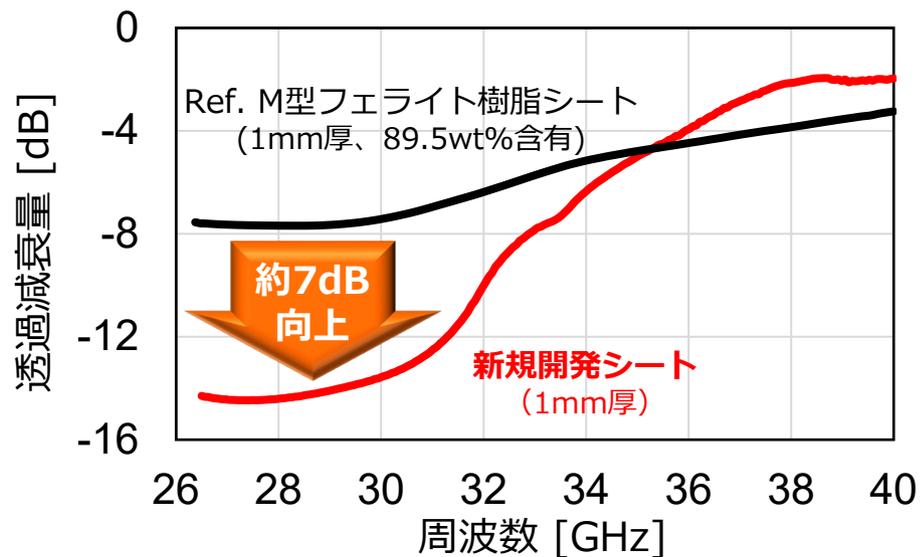
M型フェライトをベースに、さらに特性を改良した新規電波吸収シートを開発しました。厚みを薄くしても樹脂シートと同等以上の透過減衰量を示します。

	M型フェライト 樹脂シート	新規電波吸収シート (薄型)
柔軟性	◎	○
透過減衰量	△	◎
薄型化※1	△	◎

※1 28GHzにおいては、厚み1mmの樹脂シートと同等の透過減衰量を厚み0.4mmで設計可能

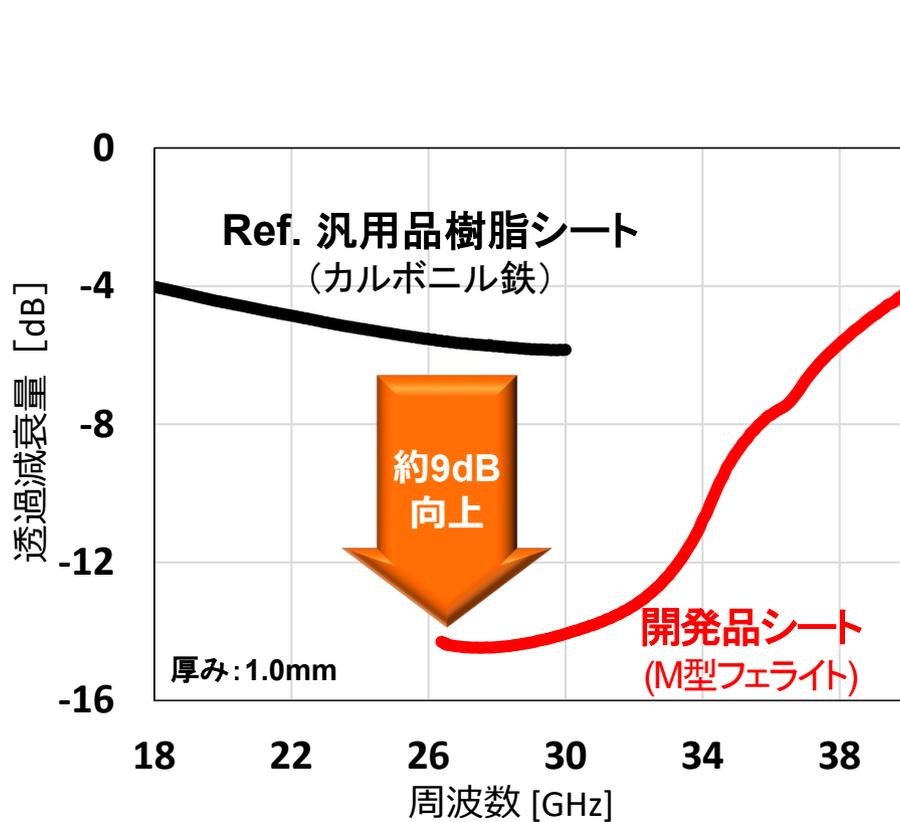


開発した新規電波吸収シート

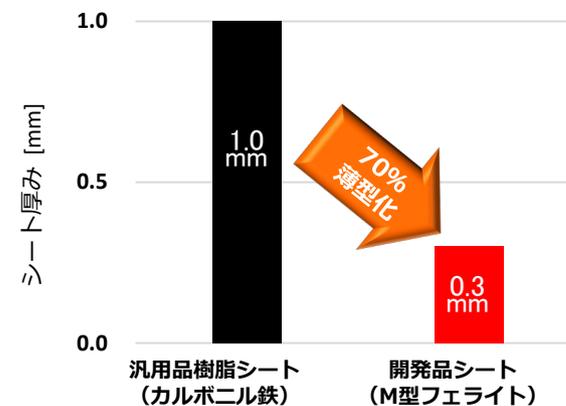
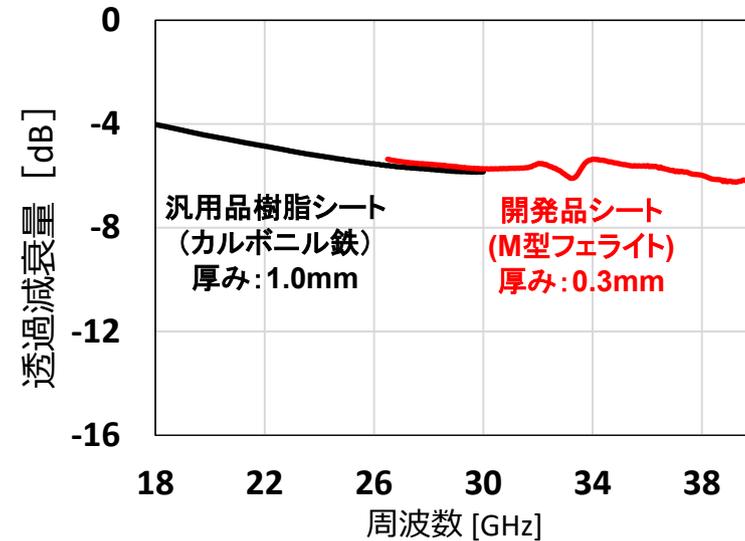


新規M型フェライトシートの特徴（薄型化が可能）

他種汎用品の電磁波吸収シートに比べ、厚みを薄くしても汎用品（樹脂シート）と同等以上の透過減衰量を示し、低背化に適しています。



同じ厚みのシートの透過減衰量の比較



同等な透過減衰量におけるシートの厚みの比較



戸田工業株式会社

【お問い合わせ先】

東京オフィス

〒108-0014 東京都港区芝5丁目13番15号 芝三田森ビル6階
TEL. 03-5439-6040 FAX. 03-5439-6045

webmaster@todakogyo.co.jp



<https://www.todakogyo.co.jp/>