

HF帯RFIDシステムの高感度化と  
高周波機器のEMC対策に活用できる！

## 「磁性シート リカロイ」の概要と 使い方・選び方

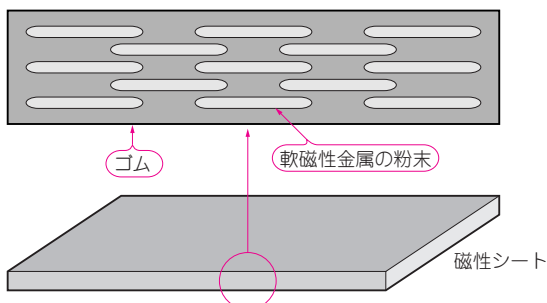
解良 千秋

Chiaki Kera

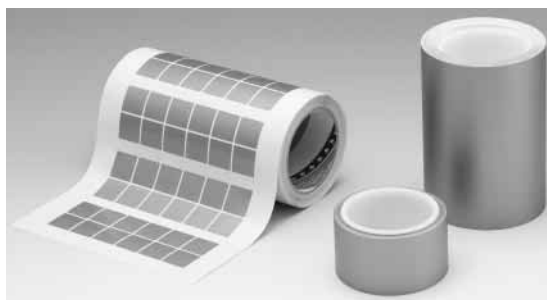
### はじめに

近年、デジタル機器は小型・薄型化、多機能化、操作性、安全性をキーワードに、さまざまな課題を解決しなければならない状況に置かれています。とくに、携帯電話をはじめとするモバイル機器は、著しい小型・薄型、多機能化や、マイコンの高クロック化や、高周波帯域キャリア使用により、輻射ノイズの発生などを抑える必要があります。さらに、携帯電話で個人認証を伴う電子決済を、無線で行う機能の搭載も増えており、高感度アンテナを限られたスペースに内蔵する技術が求められています。

本稿では、これらの課題解決のために役立つ磁性シートの構造・働き・特性などの特徴と使い方、選定方法などについて解説します。



〈図1〉磁性シートの断面形状



(a) ロール

(b) カット・シート

〈写真1〉「磁性シート リカロイ」の供給形状 [アルプス電気㈱]

写真1が「磁性シート リカロイ」の外観です。なお、「リカロイ」および“Liquallloy”はアルプス電気㈱の商標です。

### 磁性シートの基礎

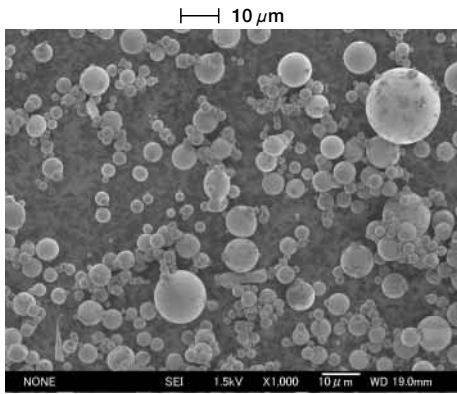
#### 磁性シートの構造

一般的に磁性シートとは、軟磁性金属の粉末と、ゴムなどの高分子素材を結合材料として、シート状に形成したものです。多くの磁性シートは、より磁気性能を向上させる目的で、図1に示す断面構造のように磁性体に形状異方性をもたせるため扁平化しています。扁平化のようすは写真2に示すとおりで、その製造にはアトライタなどの装置を使用します。ただし、代表的な磁性素材であるフェライトは扁平化が難しいため、軟磁性金属を使ったシートが昨今の主流となっています。

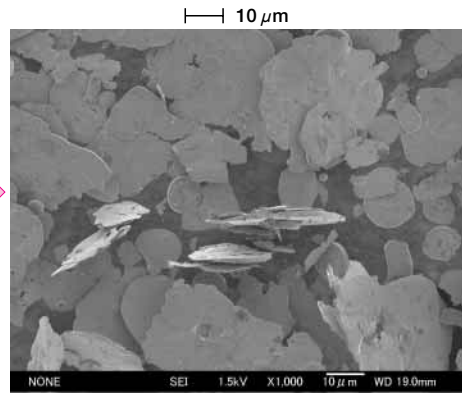
そして、シート化するために扁平化した軟磁性金属の粉末を板厚方向に積み重ねるように配向し、高密度化します。粉末間を絶縁物のゴムなどで結合させるため、電気的には分断されており、渦電流の発生が抑えられ、数十M～数GHzの広帯域での使用を可能としています。

#### 磁性シートの働きと特性

磁性シートは、図2のように磁束を集束し向きを変

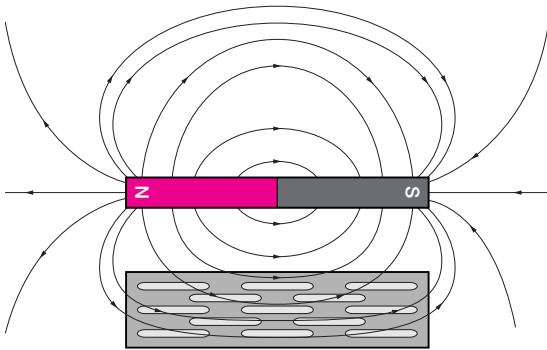


(a) 軟磁性金属のアトマイズ粉

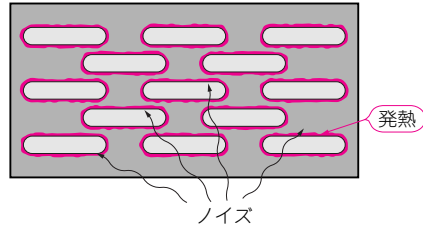


(b) 軟磁性金属の扁平粉

〈写真2〉軟磁性金属粉をアトライタなどの装置で扁平化する



〈図2〉磁束を集中し向きを変える効果



〈図3〉電磁波の磁気エネルギー成分を吸収し磁性体表面で熱エネルギーに変換する効果

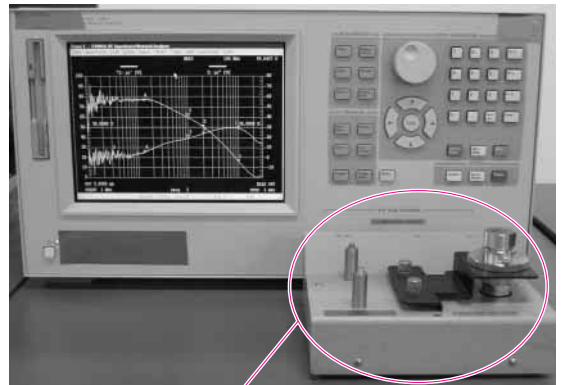
える効果と、図3のように電磁波の磁気エネルギー成分を吸収し磁性体表面で熱エネルギーに変換する効果という、相反する働きをもっています。これは磁性シートの磁気特性を表すパラメータ「透磁率 $\mu$ 」が、磁束の通しやすさ $\mu'$  (実数項)と、磁界変化への位相遅れすなわち磁気損失 $\mu''$  (虚数項)という二つに分けて表すことができることに起因しています。

$$\mu = \mu' - j\mu'' \dots\dots\dots (1)$$

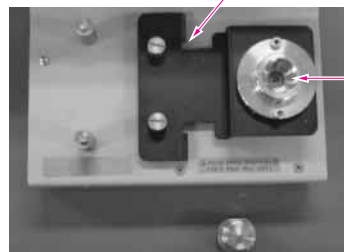
$\mu'$ と $\mu''$ はそれぞれに周波数依存性があり、低い周波数帯域では $\mu'$ が、高い周波数帯域では $\mu''$ の働きが強くなります。写真3は特性測定中のようすです。マテリアル・アナライザの磁性材料測定電極に、リング状に打ち抜いた磁性シート試料を挿入することで形成される1巻きのインダクタのインピーダンスを測定し、そのインダクタンス値から透磁率を算出しています。

## ■ 磁性シートの特性

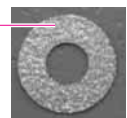
図4は磁性シート リカロイの透磁率の周波数特性です。 $\mu'$ は、HF帯RFIDシステムのキャリア周波数13.56 MHz 近傍まで80以上の値を保持し、磁気信号を通しやすくなっていることを示しています。一方



(a) マテリアル・アナライザ



(b) 磁性材料測定電極



(c) 磁性シート試料

〈写真3〉磁性シートの特性をマテリアル・アナライザで測定中のようす