

製品紹介

Products

強磁界用ノイズ抑制シート (STARPAS[®]-DF42 シリーズ)

1. はじめに

大同特殊鋼(株)は、2021年1月に通信・IoT機器の高周波化や自動車の電動化、自動運転の普及により今後深刻化が予想される電磁波ノイズの中で、特にkHzからMHz帯の磁気ノイズに対して効果を有するノイズ抑制シート (STARPAS[®]) を商品化した。この商品は、高透磁率パーマロイ材 MEN[®]PC-2S を箔化した製品で弱い磁界における高感度用途に適している。一方、磁気ノイズの傾向は年々多様化しており、その強度は強くなっている。その背景にあるのがパワーエレクトロニクスの車載や家電製品への普及である。これらに用いられるパワー半導体は、Si が中心だが、効率化を図るために SiC や GaN の市場への投入も始まっている。これらの半導体を駆動するスイッチング周波数は高周波化するとともに、その駆動電流は大きくなっている。このため、これらの駆動電流から発生する強磁界のノイズにも効果を有する材料が求められている。また、一般的に電源の DC/DC コンバータから発生するノイズには、直流磁界が重畳した交流磁界のノイズが発生することがある。今回、これらの用途に適した強磁界で機能するノイズ抑制シート STARPAS[®]-DF42N シリーズを新たに商品化した¹⁾。

2. 製品の特長と用途

製品の諸元を表1に示す。

表1. STARPAS[®]-DF42N シリーズの諸元。

品名	厚さ (μm)	製品幅 (mm)	最大延長 (m)
STARPAS [®] -10DF42N	10	100 以下	1100以下
STARPAS [®] -20DF42N	20		1100以下
STARPAS [®] -30DF42N	30		1900以下

製品の厚みは、従来の STARPAS[®]-PC2S シリーズと同様に3種類ある。また、この製品に使用されるパーマロイは、図1に示すとおり MEN[®]PC-2S 対比、高い飽和磁束密度を有した DF42N を使用している。

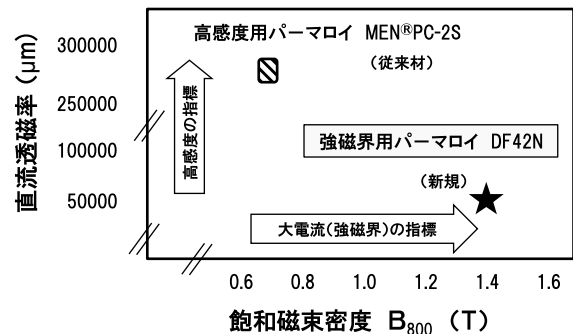


図1. STARPAS[®] シリーズの素材ごとの特長。

DF42N は、従来の MEN[®]PC-2S 対比、約2倍の飽和磁束密度であるため磁気飽和しにくく、強磁界の環境下でもシールド性を保持することが期待される。

一般的に数MHz以下の磁気シールド性能は、材料の物性(導電率や透磁率)や厚み(体積)などで決まる。特に、磁性材料による磁気シールドの原理は、外部磁界中に置かれた磁性材料が磁化することで、その磁界が外部磁界を打ち消すことによる。このため、交流時の磁気シールド性が低下する要因には、①材料中の磁界の周波数に応じた渦電流などの損失による材料の磁化の減少、②材料の磁気飽和による漏れ磁界の発生、③材料の磁化が強すぎる場合にはその磁化による磁界が本来打ち消すはずの外部磁界より強くなること、などが挙げられる。このためノイズ対策には、その強度や周波数に応じて適切な物性や厚みの材料を選択することが必要である。もともと①の効果を狙った STARPAS[®] だが、高い飽和磁束密度で相対的に低い透磁率を有する DF42N シリーズでは、強磁界における②や③の抑制効果によりノイズ対策における設計尤度が向上するものと考えられる。

今回の STARPAS[®]-30DF42N の磁気シールド性を、内径50mm、高さ120mmの蓋なし円筒形状による FEM シミュレーションで解析した結果を示す。本来、磁気シールド性には KEC 法などの手法が用いられるが、この手法では、材料に印加される磁界強度は約1A/mであり、図2に示すとおり強磁界用の材料の評価には適さない。このため、車両システムの磁界イミュニティ試験として知られる ISO 11452-8 の規格に準拠した方法で解

析を行った。この試験では、周波数に応じて磁界強度が規定されており、磁界発生源が車両内部の機器に対応する内部磁界の場合には、試験レベルに応じて150 kHzまでの周波数で最大で90～3000 A/mの磁界が印加される。

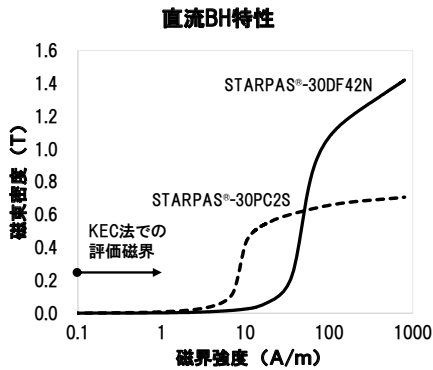


図2. KEC法による評価磁界と素材のBH特性の比較。

図3と図4にそれぞれ試験レベルIとIVに相当する磁気シールド性の解析結果を示す。これによると、磁界強度の小さい試験レベルI（90 A/m以下）では、いずれの周波数帯でも従来のSTARPAS®-30PC2Sのシールド性が高くなっている。

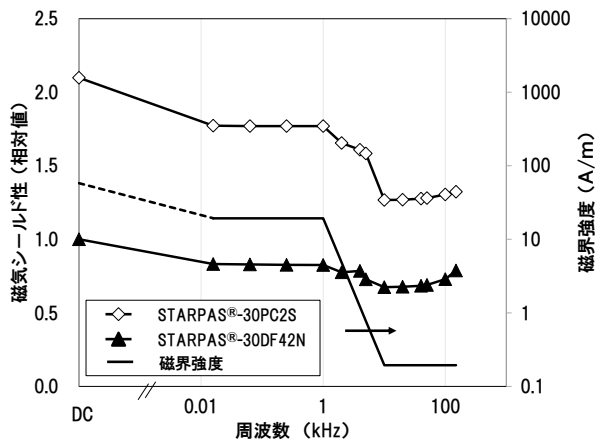


図3. ISO 11452-8 内部磁界 試験レベルIのシールド性。

一方、図4の磁界強度の強い試験レベルIV（3000 A/m以下）では1 kHz以下の帯域の645 A/m以上の磁界強度で今回の新商品であるSTARPAS®-30DF42Nが優位な磁気シールド性を示した。

これによりSTARPAS®-DF42Nシリーズは、電源やインバータ周辺の強磁界のノイズに晒される機器のシールドやノイズ抑制に適しているものと考えられる。

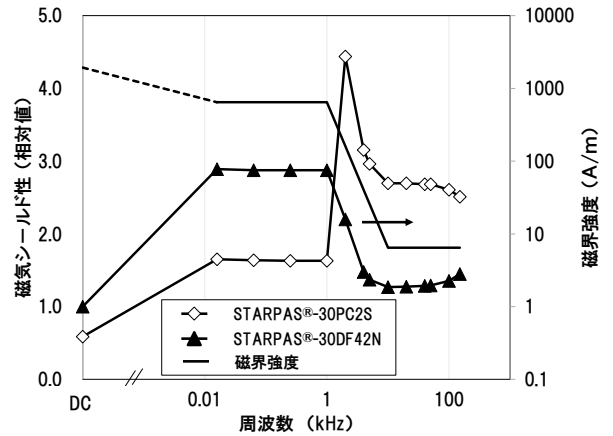


図4. ISO 11452-8 内部磁界 試験レベルIVのシールド性。

3. おわりに

これまでMEN®PC-2Sによる高感度用とDF42Nによる強磁界用の異なる特性を有するパーマロイ箔による交流用ノイズ抑制シートを商品化した。今後は、これらをラミネートなどによる積層で組み合わせた商品を開発し、今後、社会におけるさまざまな機器のノイズ対策に貢献する。

※ MEN, STARPASは大同特殊鋼(株)の登録商標です。

(文献、引用)

- 1) 大同特殊鋼(株)プレスリリース (https://www.daido.co.jp/about/release/2022/0117_permalloy.html).

(問合せ先)

大同特殊鋼(株) 機能製品事業部
電子部材製品部 業務・開発室
浅野正克
TEL：052-308-5826
FAX：052-613-6914
e-mail：m-asano@bw.daido.co.jp

