

製品紹介

Products

自動運転・電動化のための高透磁率パーマロイ帯鋼 (MEN^{*1}PB-S, MENPC-2S)

1. はじめに

大同特殊鋼(株) (以下、当社という) は、電磁純鉄、電磁ステンレス、各種パーマロイと、軟磁性金属材料^{*2}の幅広いラインアップを取り揃えている。(図1、図2)

自動運転やハイブリッド (以下、HV という)、プラグイン・ハイブリッド (以下、PHV という)、EV (以下まとめて、x-EV という) 開発の加速に合わせ、自動車のセンサの高感度化や電装部品の小型化などのニーズが増大しており、特に軟磁性金属材料を用いたセンサの高感度化が必要とされている。従来は、電磁鋼板 (当社従来品の透磁率^{*3}は5 000) の積層品やパーマロイがコアとして使われてきたが、センサの小型化、高感度に寄与する材料が求められている。

主にニッケル、その他の微量添加元素の成分バランスと製造プロセスの最適化を図ることにより、パーマロイの高透磁率化に成功したので紹介する。^{1), 2)}

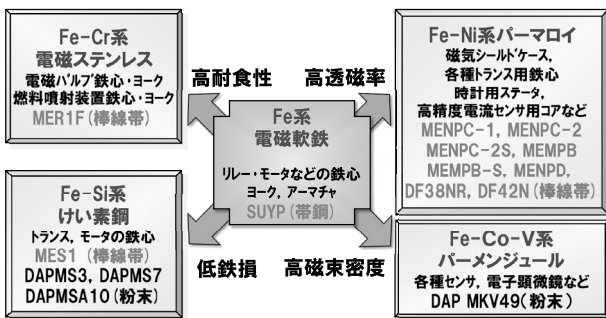


図1. 軟磁性材料。

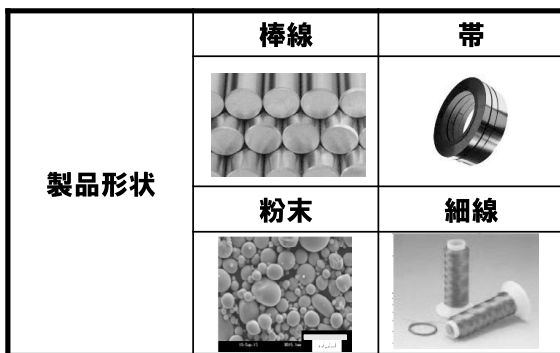


図2. 金属軟磁性材料の製品形態。

2. 製品の特長および用途

当社が新たに製品化したパーマロイおよび従来品の代表的な特性値を表1に、製造可能な形状および寸法を表2に、各種磁性材の位置付けを図3に示す。

表1. 磁気特性 (代表値)。

製品名	最大透磁率 μm	飽和磁束密度 B (T)	保磁力 Hc (A/m)
MENPB-S	140 000	1.5	3.5
MENPC-2S	300 000	0.7	0.6
MENPD	25 000	1.2	8.0
DF42N	50 000	1.5	6.5
MENPB	80 000	1.5	5.0
MENPC-1	190 000	0.7	1.0
MENPC-2	250 000	0.7	0.8
DF38NR	85 000	0.8	3.5

表2. 製造可能形状・寸法。

製造可能形状	帯鋼
製造可能寸法	板厚: 0.1 mm ~ 1.5 mm 板幅: 10 mm ~ 350 mm

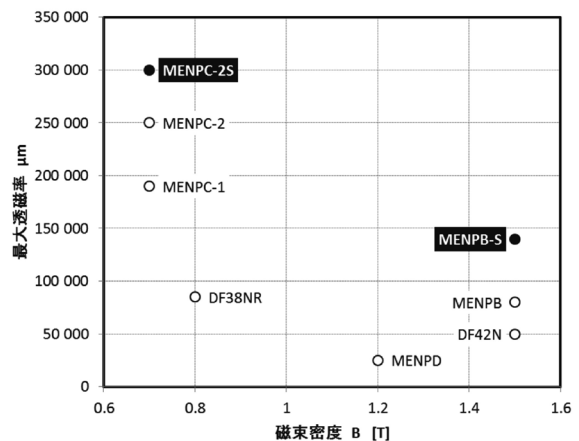


図3. パーマロイ系各種磁性材の位置付け。

2. 1 MENPB-S

MENPB-Sは、自動車の自動運転・電動化のためのセンサの高精度化・小型化・大電流化に対応した製品である。高感度化に必要である透磁率を140 000に高め、加えて磁束密度が1.5 [T]と高く、センサの小型化にも対応している。そのため、x-EV用途では、2次電池の充放電検知のための電流センサの高感度化により、バッテリー残量の計測が今まで以上に正確になり、使用できる電池の容量範囲が広がるため、走行距離を増加させることが可能となる。また、駆動系モータの電流センサなどにも用途が広がっている。MENPB-Sは、従来のMENPBから、成分バランスの調整および製造プロセスの最適化を行い高透磁率化を行った材料である。

自動車電動パワーステアリング用トルクセンサの磁気コアなどの他、変流器、磁気シールド、ステッピングモータのコアなどに適している。

2. 2 MENPC-2S

一方、MENPC-2Sは、磁気センサの超高感度化に対応した製品である。透磁率を300 000まで向上させており、電流の不具合などを検出するセンサ用コア材に活用が期待できる。例えば、EVやPHVなどでは、新規格IEC-62752:2016にも記載されているように、家庭用電源および充電スタンドから充電するケーブルには、安全上、高感度の漏電遮断器が義務付けられている。漏電遮断器には、漏電を検出するZCT*4（零相変流器）が必須である。ZCTは透磁率の高い軟磁性材料のコア材と検出コイルから構成されている。コア材の透磁率を高めることで、微弱な漏電電流を瞬時に検知できるので、ZCTに適した材料である。

MENPC-2Sは、MENPC-2から微量添加元素の成分バランス³⁾と製造プロセスを最適化し超高透磁率化を行った材料である。

3. おわりに

今回紹介したMENPB-S、MENPC-2Sは、高透磁率軟磁性材料であり、従来の電磁鋼板などに比べ透磁率が格段に高いため、センサ用コアとして積層せずに使用することができる。また、MENPB-Sは、特に、x-EV用2次電池の充放電-電流センサ用コアに適している。MENPC-2Sは、特に、x-EV用の充電ケーブル内の漏電遮断器用ZCTコアに適している。それらの用途での使用が開始している。

当社は、MENPB-S、MENPC-2Sを皮切りに電流・磁気センサの高感度化や小型化に対応した高透磁率軟磁性材のラインアップ拡充を進め、今後も自動運転・x-EVの発展への寄与を積極的進めて行きたい。

(文献、引用)

- 1) プレスリリース：<https://www.daido.co.jp/about/release/2018/0301_smm.html> 最終アクセス日 2018/10/4.
- 2) 新聞記事（鉄鋼新聞）：<<https://this.kiji.is/349395437108806753>> 最終アクセス日 2018/10/4.
- 3) 加藤哲男，高野正吉，矢萩慎一郎：電気製鋼，48（1977），4，265.

(問合せ先)

大同特殊鋼(株) 高合金営業部
東京営業室 細川 真
TEL：03-5495-1255
FAX：03-5495-6743
e-mail：m-hosokawa@ac.daido.co.jp



大同特殊鋼(株) 高合金営業部
名古屋営業室 戸塚基太
TEL：052-308-5108
FAX：052-308-5982
e-mail：m-totsuka@bw.daido.co.jp



大同特殊鋼(株) 技術開発研究所
企画室 齋藤章彦
TEL：052-611-9646
FAX：052-611-2603
e-mail：a-saito@ac.daido.co.jp



用語説明

- * 1 MEN 登録商標申請中。
- * 2 軟磁性材 磁石にくっつき、外部の磁界を取り除くと速やかに磁気がなくなり、元の状態に戻る材料。軟磁性材の中で透磁率(* 3) が最も高いのはパーマロイと呼ばれる鉄ニッケル系合金で、MENPB-S、MENPC-2Sもパーマロイ。
- * 3 透磁率 磁性を表す数値で、材料の磁化のしやすさ(磁束の通りやすさ)を示したもの。磁界の強さと磁束密度の関係を表した比例定数。
- * 4 ZCT Zero-phase Current Transformerの略。主電源の往復電流をZCT変流器のコア内のケーブルに通すと、正常時には両電流の磁束は相殺して零になる。コアに巻かれた検出コイル出力も零。漏電時にはコモンモード電流が流れ、コアに磁束が発生する。この微弱な漏電の流れを感知するのはMENPC-2Sである。