

小型・軽量・高出力モーターを実現

パーメンジュール YEP®-2V



概要

YEP®-2VはFe-49Co-2V合金であり、軟磁性材料の中でも高い飽和磁束密度を有し、モーターや駆動部品の小型軽量、高出力化に貢献します。

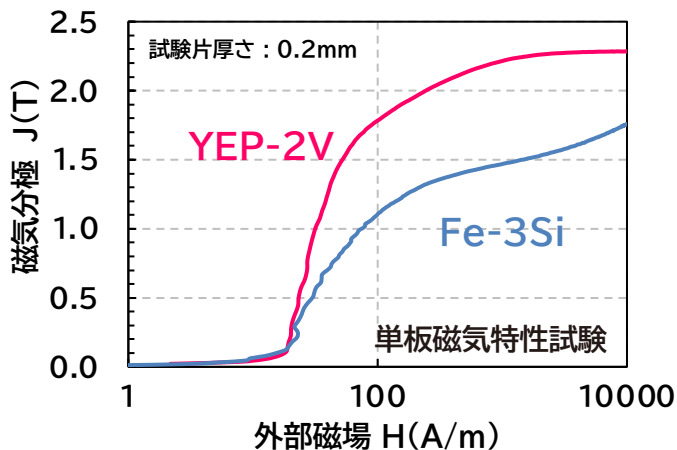
用途

モーターコア
アクチュエータコア

特長

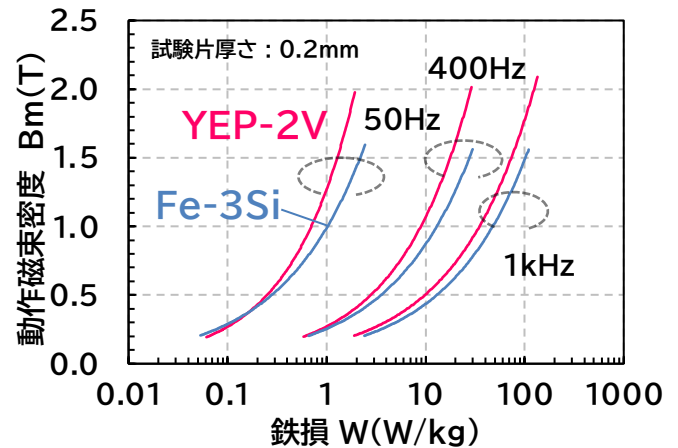
■ 直流初磁化曲線

・電磁鋼板と比較して**磁化されやすい**

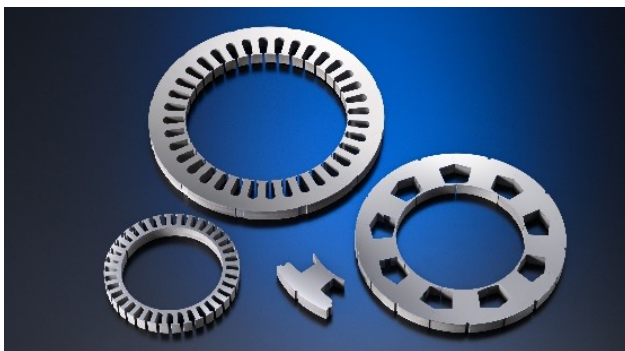


■ 鉄損特性

・電磁鋼板と比較して**低鉄損**



■ 積層コア(接着積層)例



■ 分割コア(レーザー溶接)例



※YEPは株式会社プロテリアルの登録商標または商標です。

問合せ窓口

株式会社プロテリアル

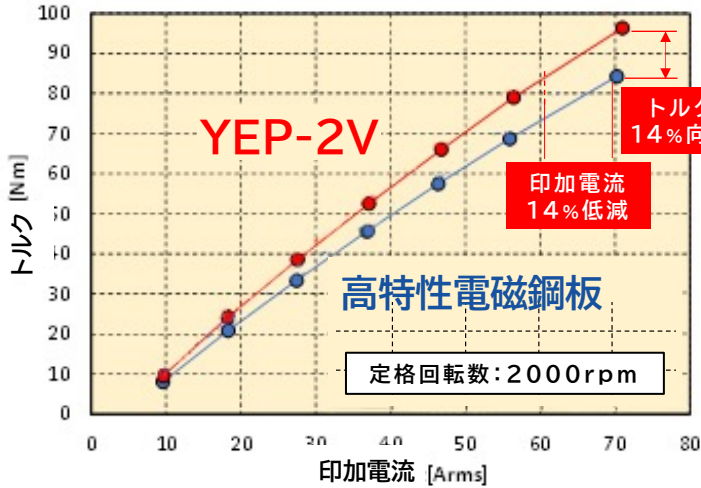
特殊鋼事業部 産機材部
東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

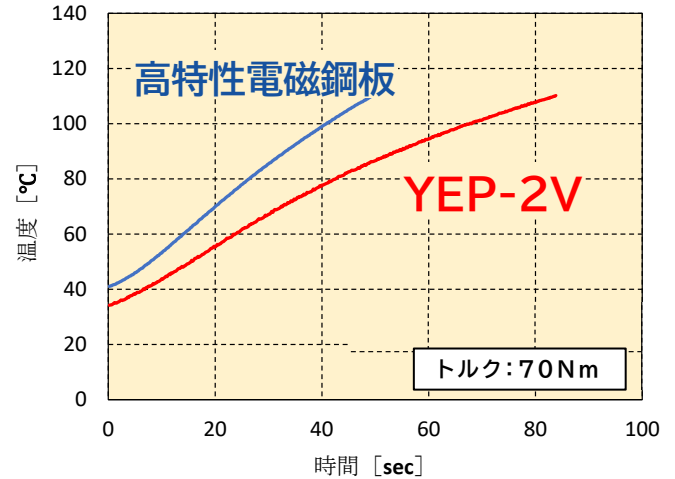


■ 実機モーターにおける評価結果1(実測値)

トルク／印加電流



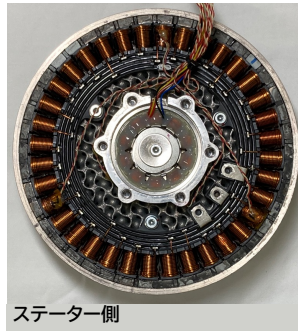
時間当たりの温度上昇



YEP-2Vは、高特性電磁鋼板に比べ
トルクは**14%**高く(同電流)、電流は**14%**低い(同トルク)

YEP-2Vは、低電流駆動のため
発熱が少なく、温度上昇低い

評価解析に使用したeVTOL模擬アウトローターモーター仕様 ※1

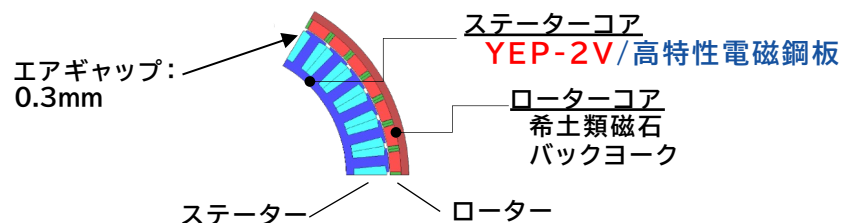


ステーター固定部にアルミ材3D造型でジャイロイド構造を設けて冷却効率を向上させたモデルを使用

極数: 42極
コア材質: YEP-2V、高特性電磁鋼板
材料厚さ: 0.1mm
コア寸法: 外周Φ150mm×厚さ42mm
出力: 15kW[トルク: 70Nm](YEP-2V 使用時)
定格回転数: 2000rpm
磁石: 希土類磁石/ハルバツハ配列
冷却方式: 空冷

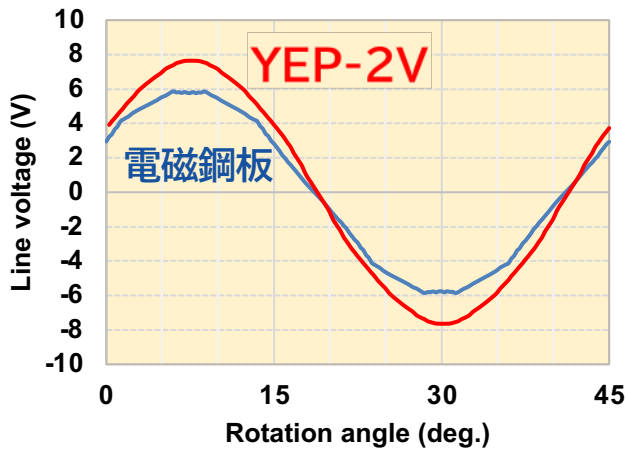
(※1 Yamada Power Unit株式会社様 設計・評価)

■ 解析モデル<1/6>



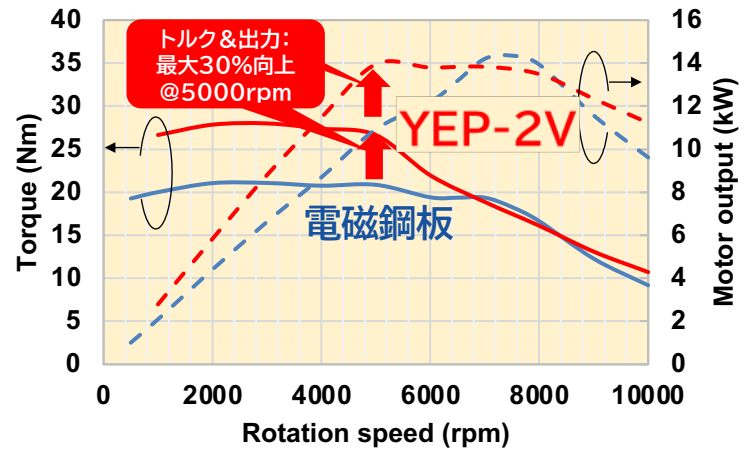
■ 実機モーターにおける評価結果2(解析・実測値)

無負荷誘起電圧(解析)



高電圧(トルク)化と低ひずみ化を両立

モーター特性評価結果(実測値)



高トルク化によって
低速域での高出力化を実現

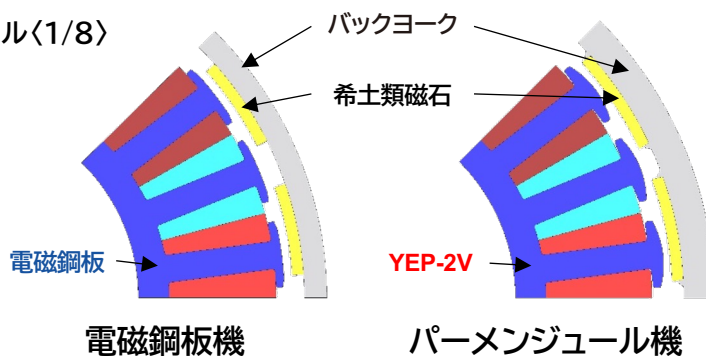
評価解析に使用した競技向けEV駆動用模擬アウターローターモーター仕様 ※2



極数: 16極
 スロット数: 24
 コア材質: YEP-2V、電磁鋼板
 材料厚さ: 0.2mm
 コア寸法: 外周φ123mm
 電源電圧: 50.4Vdc(Typ.)、電源電流: 400Adc
 定格回転数: 10000rpm以上
 磁石: 希土類磁石

(※2 株式会社ミツバ様 基本設計・評価)

■ 解析モデル<1/8>



水素を「作る」「貯める」「使う」
に対応

水素関連材料

ZMG®232G10, SUH660,
ACD®602, ACD®627



特 長

ZMG®232G10

高耐酸化性と安定した導電性

SUH660

高圧環境下での使用が可能

ACD®602, ACD®627

高い耐水素脆性

用 途

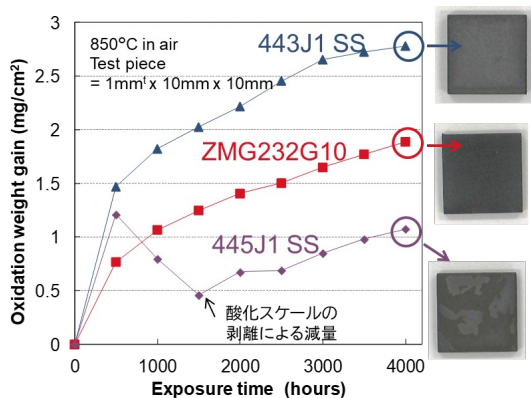
・「作る」 SOFC/SOEC

・「貯める」 水素圧縮機

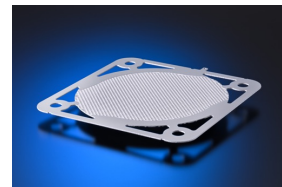
・「使う」 水素エンジン

■ ZMG232G10の耐酸化性と応用例

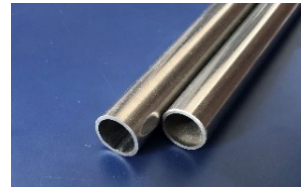
耐酸化性, 導電性, 低熱膨張率により700~800℃
で作動するSOFC/SOECの長時間安定作動に貢献。



インターコネクタ材
(セパレータ材)

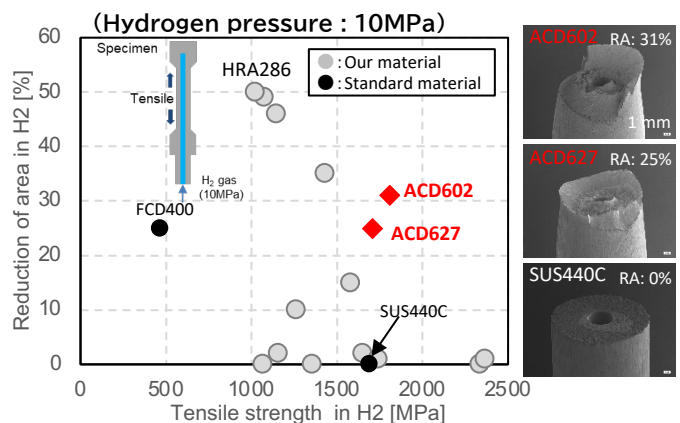


チューブ



■ 耐水素脆性合金ACD602/ACD627

20MPa以下の高圧水素環境下において、高強度かつ
高い延性を実現。



■ プロテリアル SUH660

幅広い寸法に対応することが可能。
(製造実績φ5.5~φ450 mm)
高い延性を達成し、安全性を確保。

	0.2% 耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	絞り (%)
φ450 mm 実績	677	1037	30.4	49.5

※ ZMG, ACDは、株式会社プロテリアルの登録商標です。

問合せ窓口

株式会社プロテリアル

特殊鋼事業部 産機材部
東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。



e-fuel(合成燃料)に対応

高硬度高耐食合金

ACD®602N / ACD®627N



特長

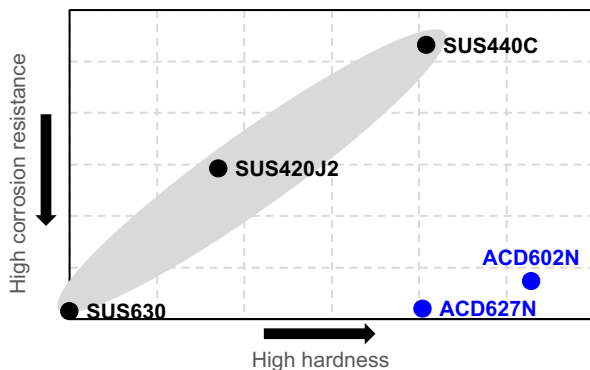
- ・e-fuel(合成燃料), バイオ燃料に対応
- ・窒素吸収焼入れにより表面硬化相形成
- ・部品の長寿命化に貢献

用途

- ・内燃機関部品
- ・軸受, 歯車
- ・医療用刃物

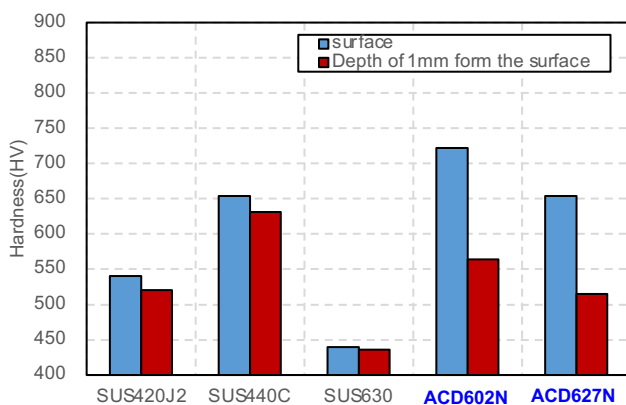
開発材の位置付け

・高硬度高耐食を兼備



硬さ試験結果

・表面硬さはSUS440C同等以上に高い

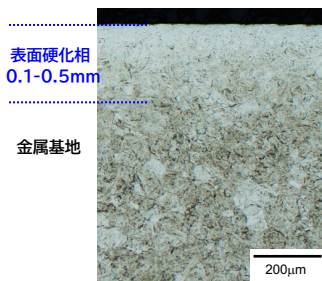


※ ACDは、株式会社プロテリアルの登録商標です

窒素吸収焼入れの特徴

・窒素中で焼入れを行う新しい熱処理方法

N₂ 常圧・加圧 ≧900℃



(特徴)

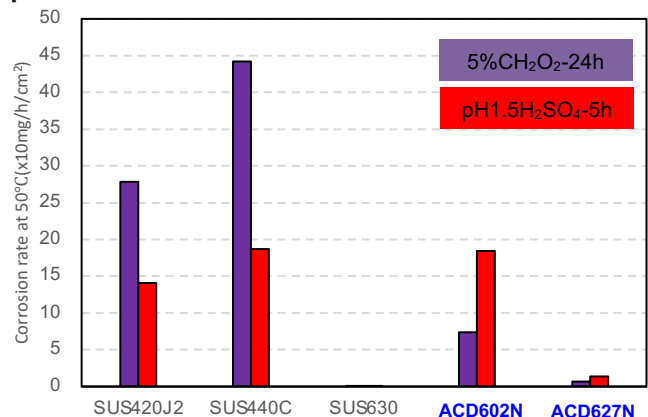
一般的なガス浸炭処理との比較

- ・焼入れ後の仕上げ加工不要
- ・CO₂排出量が少ない可能性
- ・高硬度かつ高耐食
- ・熱処理変寸が小さい

耐食性評価結果

・5%ギ酸による腐食速度がSUS420J2対比で約1/20

・pH1.5硫酸による腐食速度がSUS420J2対比で約1/9



多様な基材にしっかり密着

高性能薄膜用 スパッタリング ターゲット材 NVF合金



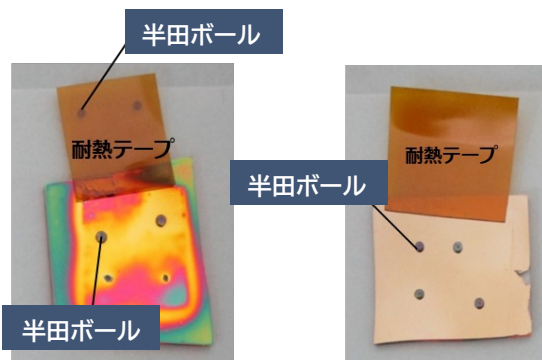
特 長

- ・樹脂、金属など多様な基材に対応
- ・研究用小ロットでもカスタマイズ
- ・はんだ接合性(NVF-X合金)
- ・高耐酸化性(NVF-Z合金)

用 途

- ・フィルム配線
- ・半導体実装基板
- ・固体酸化物燃料電池部材

■ はんだ接合性(NVF-X合金)



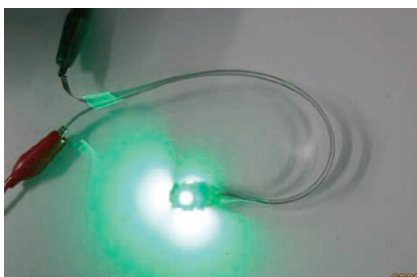
Cu単層

はんだボールが
剥がれている

Cu/NVF合金

はんだボール
の剥がれなし

厚さ0.1mmのPET上にCu積層膜を形成、
切断し、T5LEDに接続

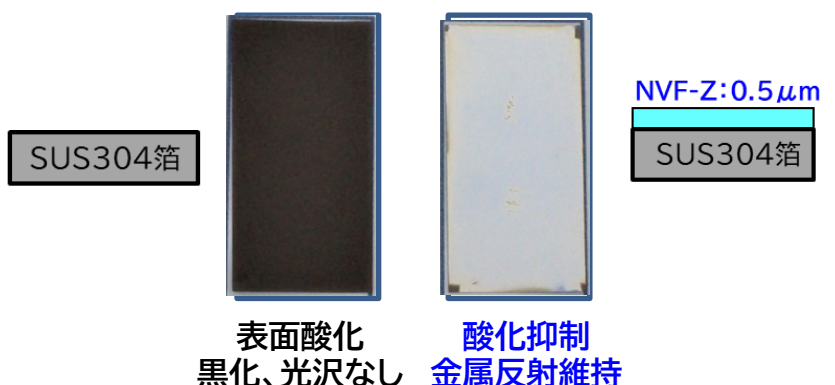


■ 各基材との密着性(NVF-X合金)

材質	MVF-56	NVF-X11A	Cu
PET(エステル系)	◎	◎	○
PI(イミド系)	◎	◎	○
PTFE(フッ素系)	×	△	×
密着性簡易評価 (テフロン系シートに 成膜後、 一部を引き剥がし)	 剥がれる (×)	 残る (○)	 剥がれる (×)

■ 高耐酸化性(NVF-Z合金)

大気中加熱900℃後の外観



表面酸化
黒化、光沢なし

酸化抑制
金属反射維持



幅広く電磁波シールド

軟磁性合金 スパッタリング ターゲット材



特 長

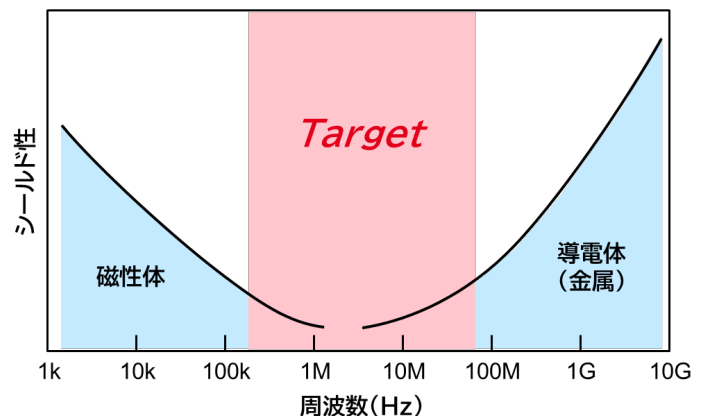
- ・半導体素子等に直接形成可能
- ・良好な電磁波シールド性

用 途

- ・電磁波シールド
- ・その他 軟磁性用途

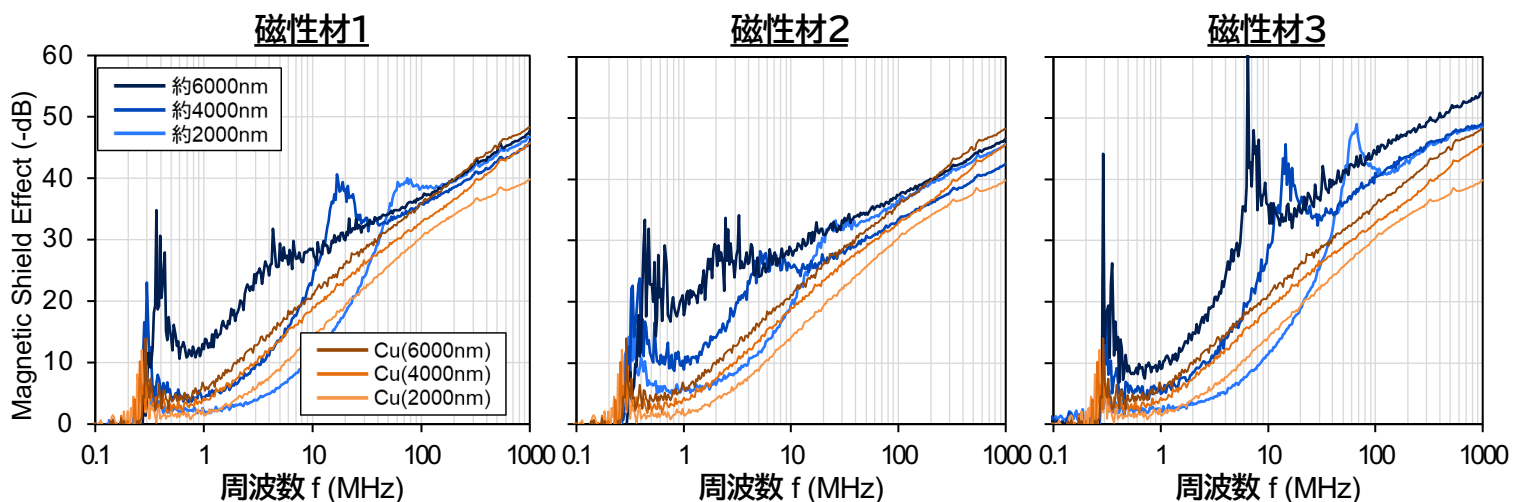
開発コンセプト

磁性体・導電体でシールドしにくい
中周波数帯のシールドをすることで
幅広い周波数域で電磁波干渉を防止



Cu対比で低周波側のシールド性が良好

- ・同程度の厚さのCuよりも良好なシールド性を発揮
- ・膜厚を変更することでシールド周波数域のピークを調整可能



ダイカスト金型の性能向上に貢献

3Dプリンタ用金属粉末 ADMUSTER シリーズ 金型用鋼粉末 P-YDC01, P-YDC05



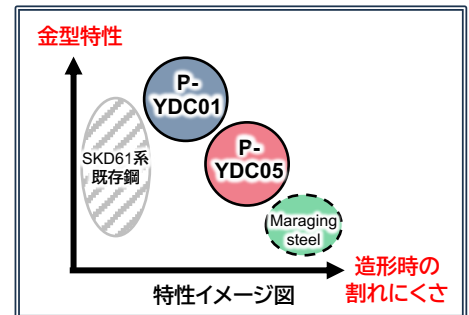
ADMUSTERとYDCは株式会社プロテリアルの登録商標です。

概要

- 一般的なダイカスト金型鋼(SKD61)より造形時に割れにくい
- 通常金型で使用する硬さに調質可能で、良好な靱性を持つ
- 内管の設計自由度が高い積層造形との組み合わせで、ダイカスト金型の性能向上に貢献

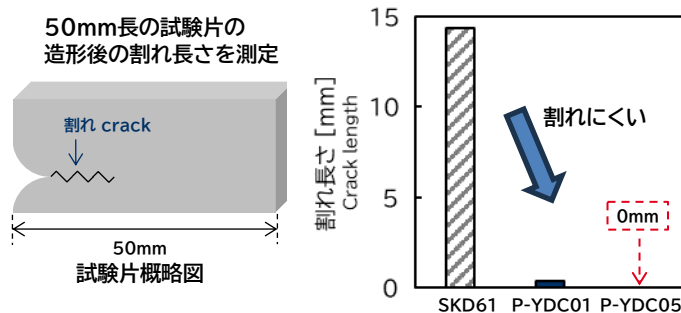
用途

ダイカスト金型



特長

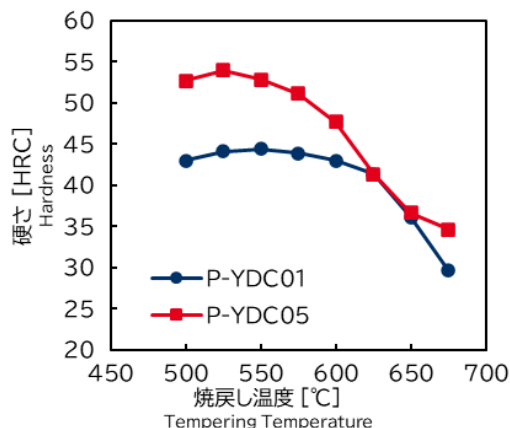
■ 造形時の割れにくさ



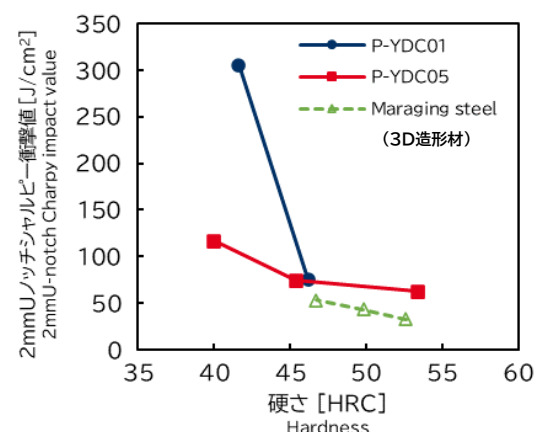
■ 熱伝導率

鋼種	硬さ [HRC]	熱伝導率 [W/m・K]			
		23.5℃	200℃	400℃	600℃
P-YDC01	44	30.2	32.2	31.8	33.1
P-YDC05	45	18.7	22.7	24.9	28.8

■ 熱処理硬さ



■ 靱性



多彩な接合技術で課題解決！

クラッド(異種接合材)・ 金属二次加工技術



特 長

- ・ 多彩な接合で製品の信頼性向上
- ・ 部品点数/工程省略でCO₂削減
- ・ ニーズに合わせた部品設計

用 途

- ・ 半導体パッケージ部材
- ・ 二次電池用部材など幅広い分野の金属加工部品

■ 多彩な材料・加工技術

合金設計をはじめ、クラッド、異形条、表面処理、1 μ mクラスの造粒まで、幅広い材料を多彩な加工技術でお届けします

材料技術	・合金設計 ・クラッド技術 ・銅条
表面処理技術	・めっき ・酸化被膜処理
二次加工技術	・異形断面加工 ・切削 ・曲げ ・溶接 ・打ち抜き ・絞り ・ヘッディング ・造粒 ・ろう付け ・磁性焼鈍 ・鍛造

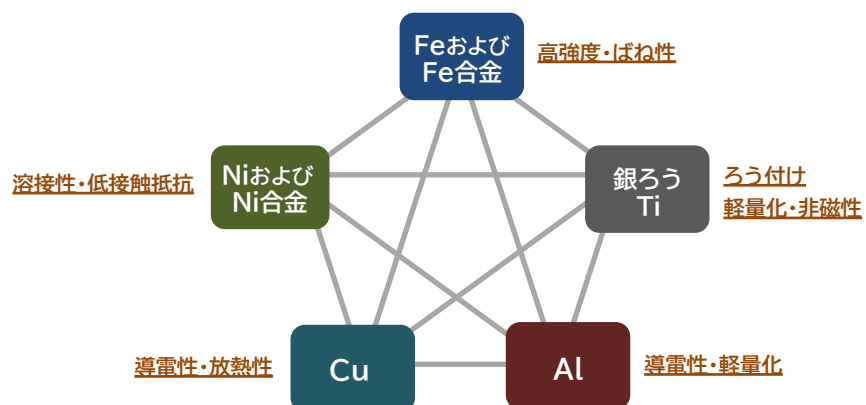


■ 幅広い異種金属組み合わせ生産が可能

異種金属の組み合わせによる、単独の合金では得られない優れた特性を両立します。冷間圧延と拡散熱処理を組み合わせた強固で多彩な接合で加工の幅が広がります

Fe及びFe合金					Ni及びNi合金				Cu	Al	その他	
オーステナイト系 ステンレス	フェライト系 ステンレス	Fe-36Ni合金	Fe-42Ni合金	Fe-Ni-Co合金	純ニッケル	Ni-C合金	Ni-Cu合金	パマロイ	無酸素銅	アルミニウム	銀ろう	チタン

< 上記全ての異種金属同士の組み合わせ生産が可能 >
組み合わせで得られる主な特性



電気回路での信号伝達の
さらなる高速・大容量化にむけて

導電性Ni-P微粒子 (ニッケル-リン)



特長

- ・ 高い真球度と均一な粒径
- ・ 各種めっきによる低抵抗化
- ・ Ni-P粒子コアによる耐熱性・高硬度

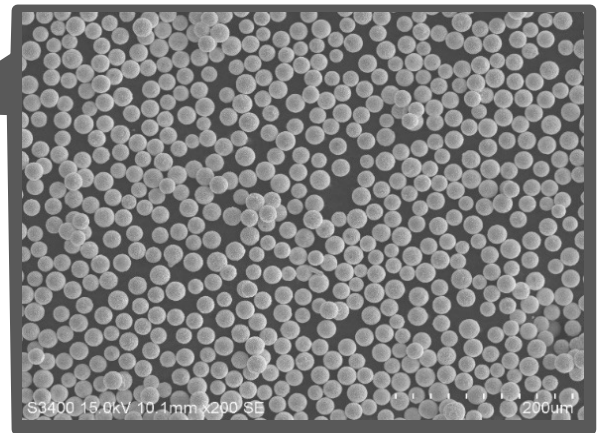
用途

- ・ チップレット2.5G実装部材
- ・ ダイアタッチペースト用ギャップ材
- ・ 異方性導電フィルム用導電粒子

■ 高い真球状、平滑な表面、単分散、均一な粒径サイズ(1~30 μ m)を保有

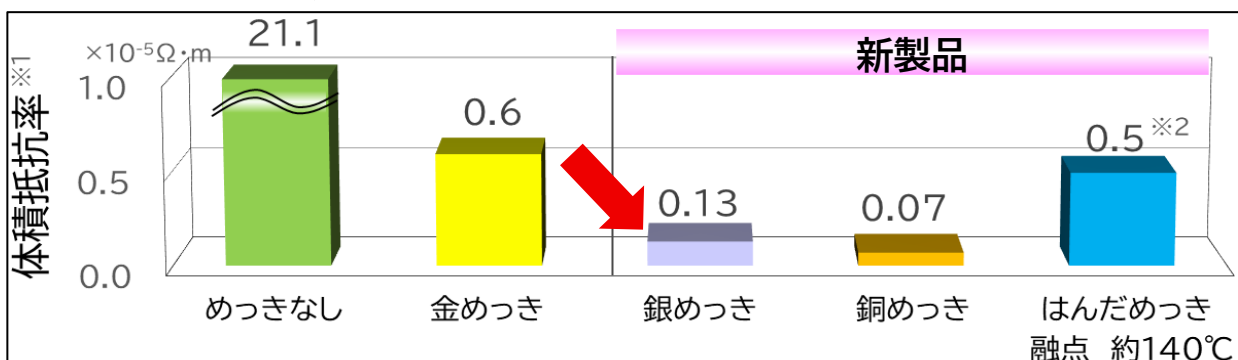


Ni-P微粒子めっき品の外観



SEM像

■ 各種めっきにより「低抵抗」「金属結合」「耐食性」など 様々な機能を付与
各種めっきによるNi-P微粒子の特性比較



※1 体積抵抗率は、粒径・めっき膜厚・接合状態により変化します。

※2 はんだの体積抵抗率は、はんだ付け前の値です。

問合せ窓口

株式会社プロテリアル

特殊銅事業部 電子材部
東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。



「つなぐ」技術で課題解決！

異形銅条



特長

- ・ 鋳造からの生産による高品質・高信頼性
多様な高難易度形状も対応可能
- ・ インバータ含めた豊富な車載実績あり

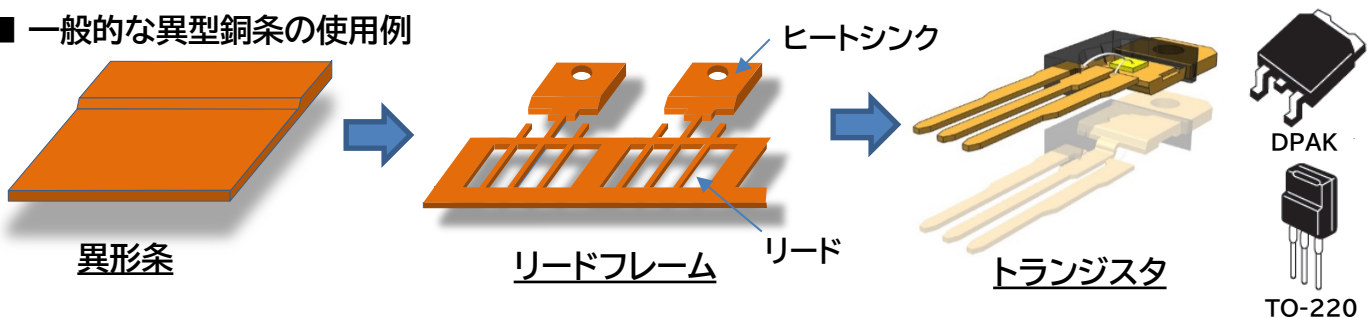
用途

- ・ 汎用パワー半導体用リードフレーム
- ・ 車載パワーモジュール

概要

- ・ 圧延成型により幅方向に厚みの異なる形状を有する銅条
- ・ ヒートシンクとリードの一体化により
パワー半導体パッケージの信頼性を向上し、コストダウンに寄与
- ・ 汎用的なパワートランジスタ用リードフレームの標準的な素材として
幅広く一般的に普及。30年以上の歴史を有する半導体材料です

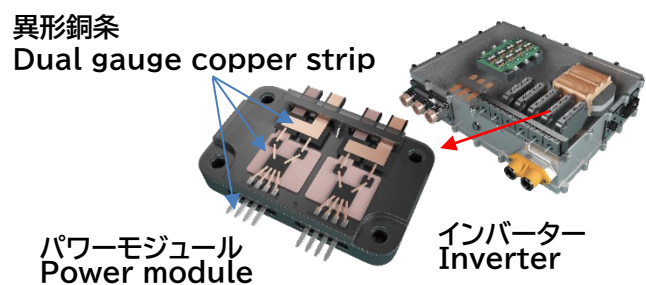
■ 一般的な異型銅条の使用例



■ 各種異形断面例

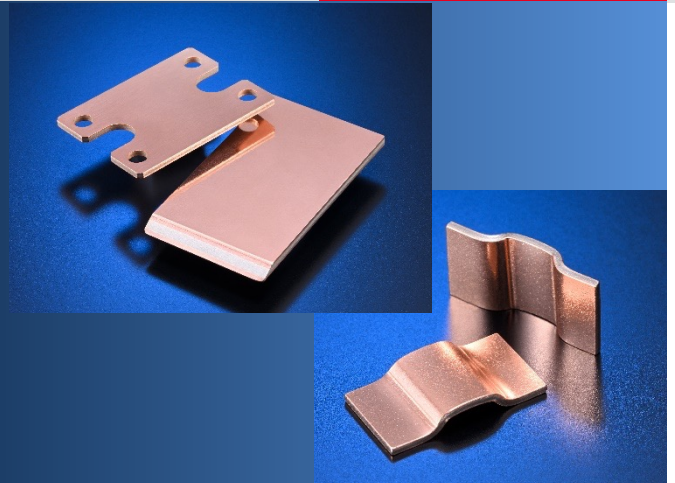


■ 車載パワーモジュールへの適用例



「つなぐ」技術で課題解決！

低熱膨張 高熱伝導放熱材 (Cu/低熱膨張合金/Cu)



特 長

- ・低熱膨張率、高熱伝導率を兼備
- ・熱応力を緩和してパワーモジュールの信頼性向上に寄与します

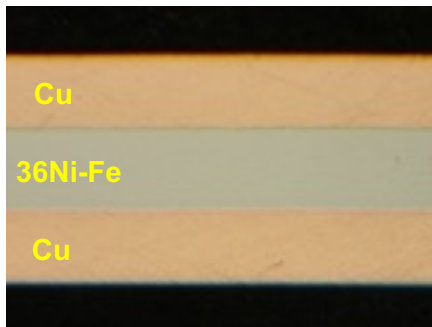
用 途

- ・ジャンパーリード
- ・ヒートスプレッダ

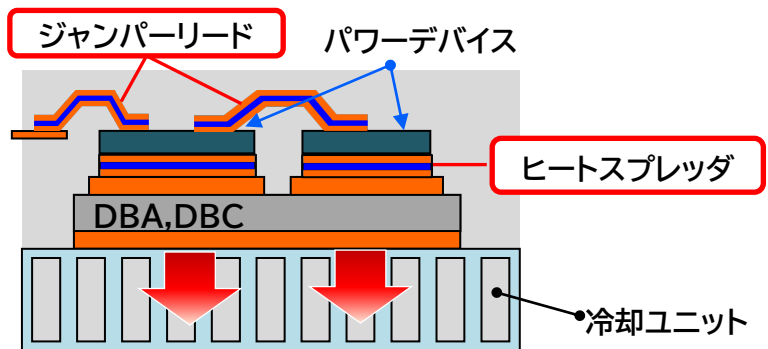
概 要

- ・低熱膨張材(Fe-36%Ni材)と高熱伝導材(Cu)のクラッド材
- ・SiC半導体や絶縁基板材に熱膨張率が近く、放熱性や電気伝導性が高い

■ 断面構造 (CIC-3)



■ パワーモジュールへの適用イメージ



■ 代表構成の特性一覧

品名	厚さ比率			熱伝導率(計算値) (W/m・K)		熱膨張係数 :30-200℃ ($\times 10^{-6}/K$)	体積抵抗率 ($\times 10^{-8} \Omega \cdot m$)
	Cu	36Ni-Fe	Cu	板面平行 方向	板面直角 方向		
Cu	1	0	0	391		17	1.7
CIC-3	1	1	1	262	36	7.6	2.5
CIC-1	1	3	1	164	21	3.6	4.1
36Ni-Fe	0	1	0	13		2.5	79.8



「つないで見る」技術で課題解決！

電流検出用抵抗材料 (NC,NRH,MC)



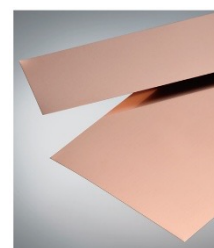
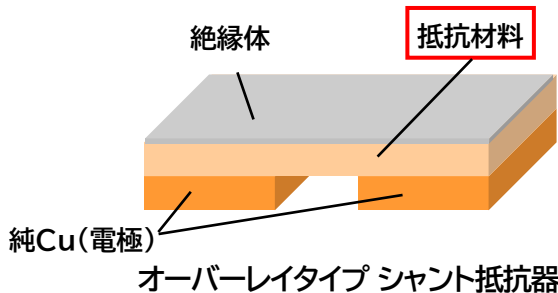
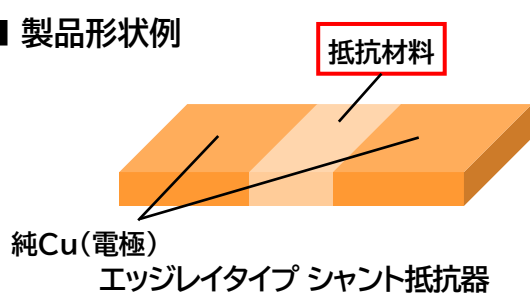
特 長

- ・ 温度による体積抵抗率変化が少ない
- ・ 低抵抗のため大電流も高精度検出可能
- ・ 精密用の数十 μm の極薄材から
大電流用の数mmの厚物材まで対応

用 途

- ・ EV用バッテリーコントロールシステム
- ・ EV用インバータ
- ・ スマホ用リチウムイオン電池

製品形状例



当社抵抗材料ラインナップ一覧表

高精度の成分管理技術により、ニーズに応じた体積抵抗率・板厚を持つ材料が製造可能
低抵抗(約 $5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)から高抵抗(約 $130 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)まで、各種材料をラインナップ
低TCR、低い対銅熱起電力特性が高評価

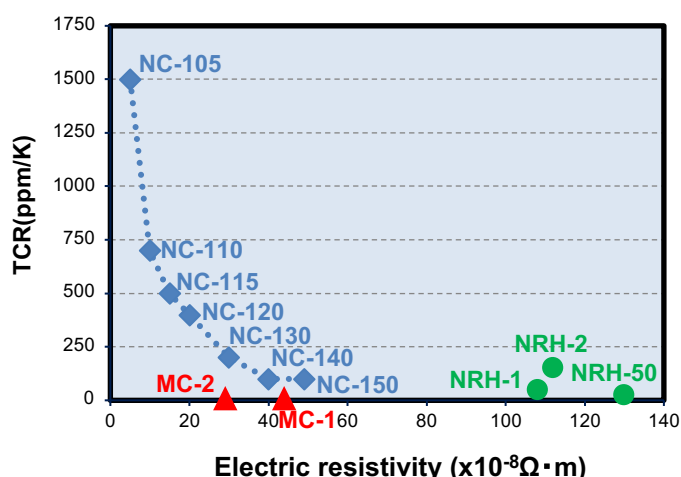


図 抵抗材のラインアップと特性

成分系	鋼種名	化学成分 (mass%)	体積抵抗率 ($\times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)	抵抗温度係数 (23°C~100°C) (ppm/K)	対銅熱起電力 (0°C~100°C) ($\mu\text{V/K}$)
Ni-Cu	NC-105	2Ni-Cu	5	1500	-13
	NC-110	6Ni-Cu	10	700	-18
	NC-115	9Ni-Cu	15	500	-25
	NC-120	14Ni-Cu	20	400	-
	NC-130	23Ni-Cu	30	200	-32
	NC-140	33Ni-Cu	40	100	-
	NC-150	45Ni-Cu	49	0	-40
Ni-Cr Ni-Cr-Fe	NRH-1	20Cr-Ni	108	100	+5
	NRH-2	60Ni-17Cr-Fe	112	150	+1
	NRH-50	20Cr-2Al-3Cu-Ni	130	0	+2.5
Cu-Mn	MC-1	12Mn-3Ni-Cu	44	0	-1
	MC-2	7Mn-2.3Sn-Cu	29	0	-1

上記の数値は参考値であり、保証するものではありません

問合せ窓口

株式会社プロテリアル

特殊鋼事業部 電子材部
東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア

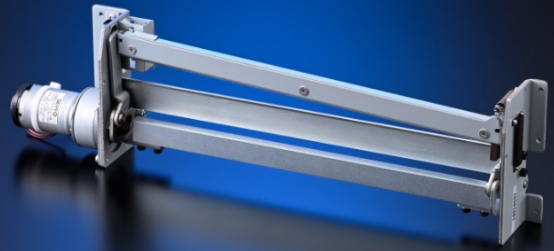
本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。



調整レスで使いやすい

金属シート用 カッタ、パンチ

ギロチン式カッタ



特 長

- ・ 調整・切断検査済のユニット
- ・ 用途に応じて機種を選定
- ・ お客様のご要望で専用設計

用 途

- ・ 二次電池用金属箔
- ・ 絶縁用フィルム
- ・ 梱包用シート

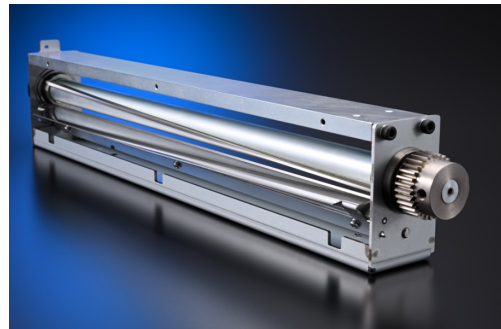
■ ギロチン式カッタ

切断面が綺麗
厚いシートを切断可能



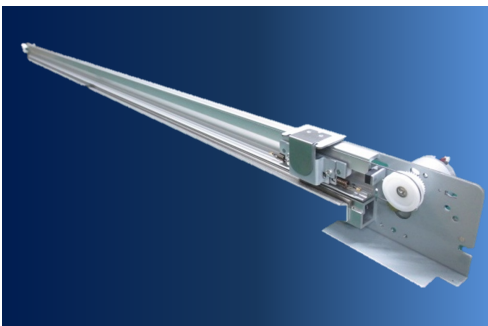
■ ロータリー式カッタ

高速切断
シート搬送中に切断可能



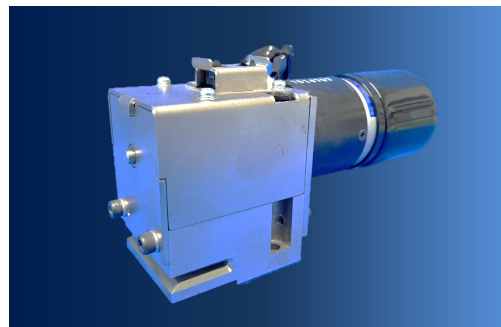
■ ローラ式カッタ

軽量、コンパクト
長いシートを切断可能

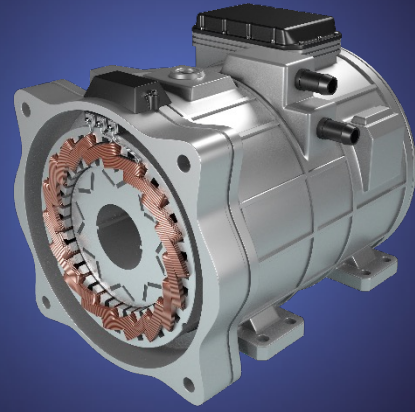


■ パンチユニット

小型、軽量
丸穴、異形穴に対応可能



高回転化に対応する 高効率モーターを実現 モーター用アモルファス合金



概要

■ モーターコアの鉄損低減により下記を実現

- ・ モーター効率改善による省エネルギー化
- ・ モーター発熱の低減

特長

■ アモルファスステータコアにより下記を確認

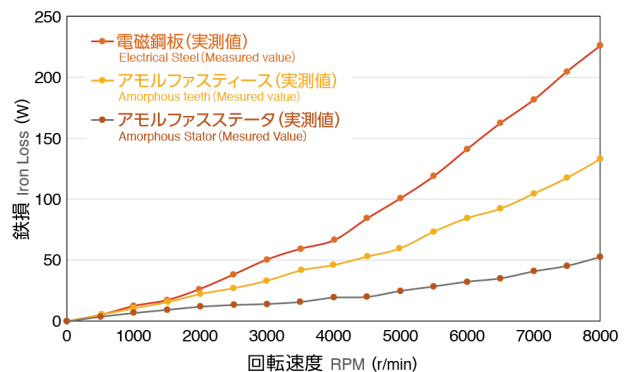
- ・ 鉄損が約1/5に低減
- ・ 高回転域で3%以上の効率向上
- ・ 同領域での発熱量を半減

注: $\Phi 215\text{mm} \times 50\text{mm}$ のステータ体格を持つ分布巻きIPMモータを試作して損失を評価。

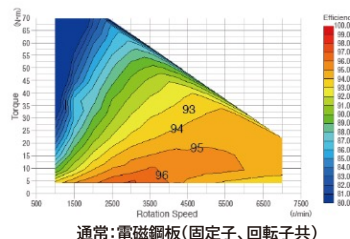
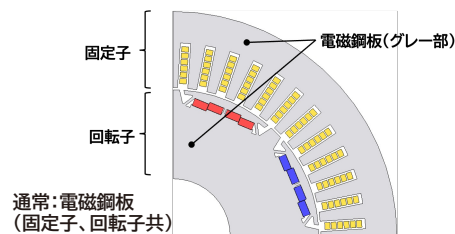
用途

低負荷・高回転モーター

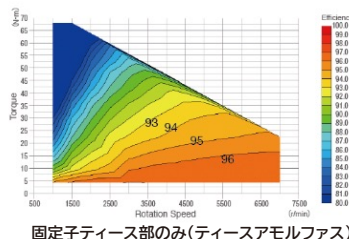
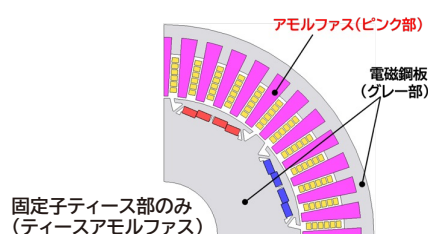
■ 試作モーターの鉄損評価結果



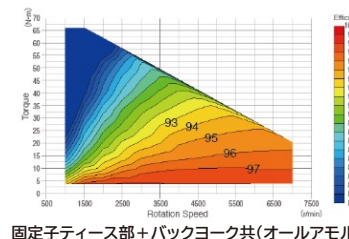
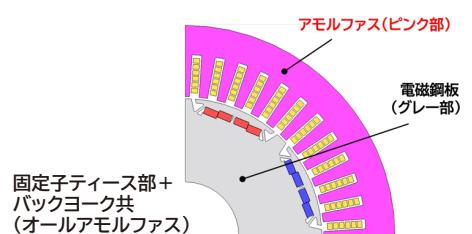
■ 試作モーターの効率比較



通常: 電磁鋼板 (固定子、回転子共)



固定子ティース部のみ (ティースアモルファス)



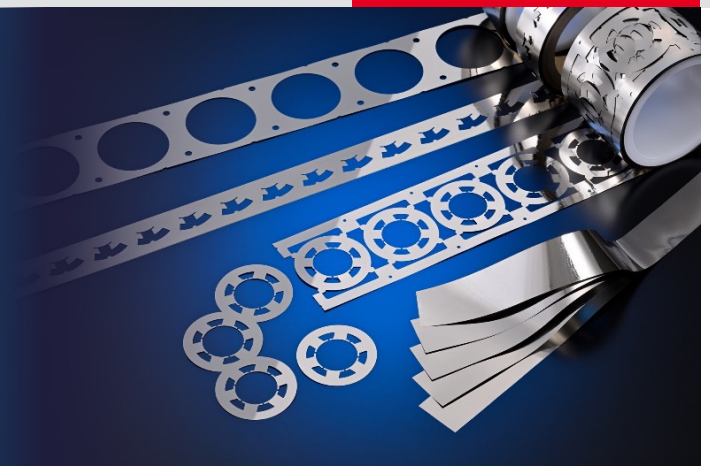
固定子ティース部 + バックヨーク共 (オールアモルファス)

参考文献: 榎本 裕治、木村 守、丸川 泰弘、佐野 博久「固定子鉄心全体をアモルファス金属とした分布巻 IPM モータ」2021年電気学会産業応用部門大会講演論文集, 3-4, pp133-138(2021)



コア加工工数を低減

モーター用アモルファス合金接着リボン



概要

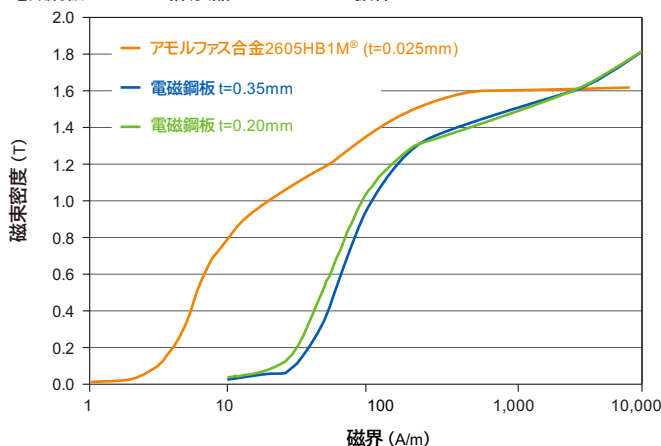
- ・積層接着リボンはアモルファス合金の優れた磁気特性を維持しながら素材厚をN倍化します。
- ・接着層厚の薄膜化により占積率>90%を実現
- ・加工速度及び所要クリアランスをN倍化可能

用途

低負荷・高回転モーター

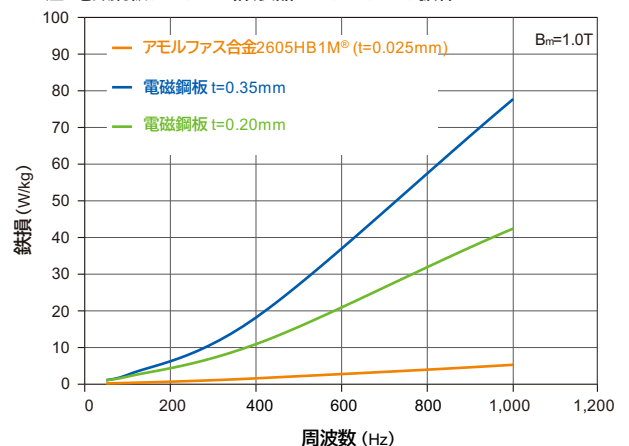
■ 直流初磁化曲線

注: 電磁鋼板データは当該製品のカタログより抜粋



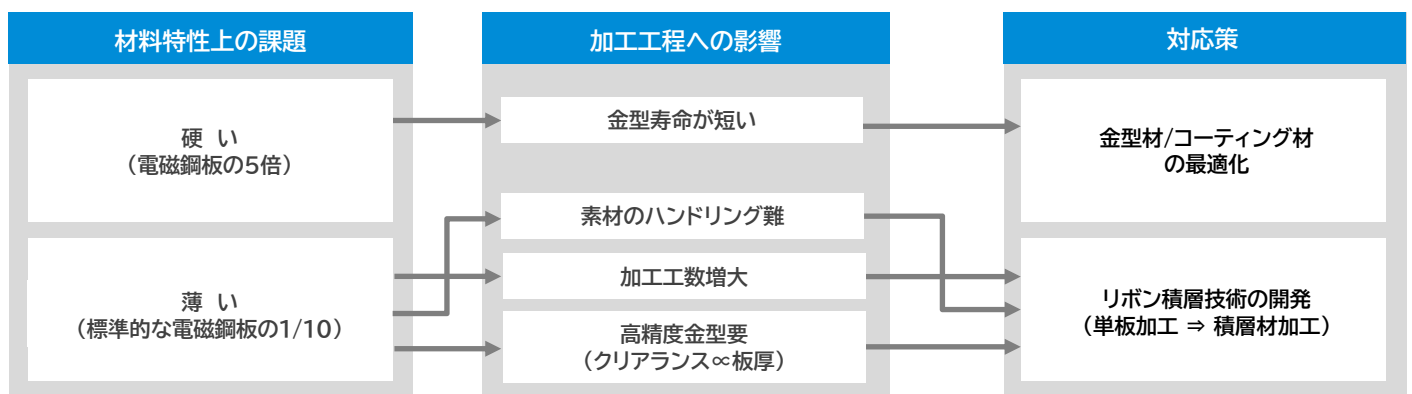
■ 鉄損特性

注: 電磁鋼板データは当該製品のカタログより抜粋



特長

アモルファス合金モーター用途コア加工の課題と対応



透磁率、強度、耐熱性が大幅に向上

モーター用磁性楔



概要

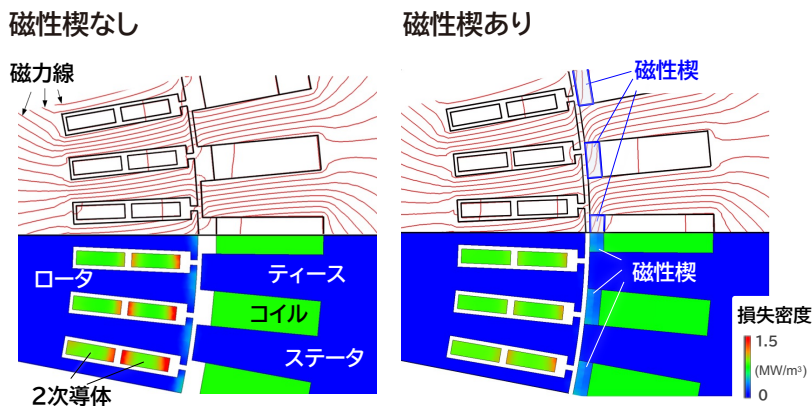
高密度圧粉体で樹脂レスの当社磁性楔は、従来の樹脂製磁性楔に比べて高透磁率・高強度・高耐熱性でモーターの高効率化に貢献。

用途

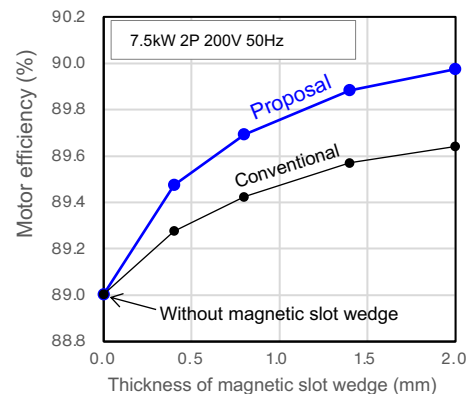
各種モーター

特長

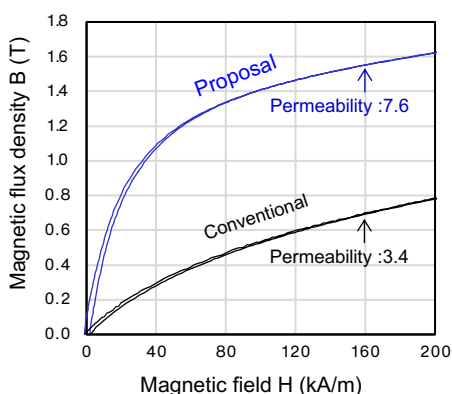
■ 磁束分布を緩やかにし、ロータ表面での損失を低減



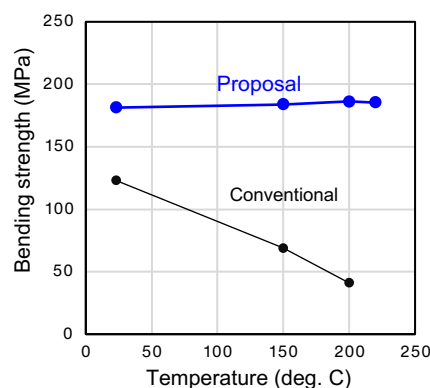
■ 磁性楔によるモーター効率向上 (電磁界解析)



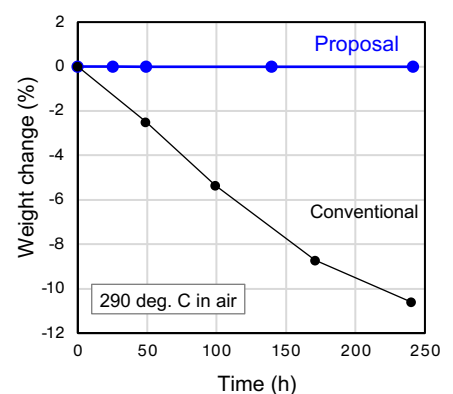
■ 直流磁化曲線



■ 曲げ強度の温度依存性



■ 加熱減量



ノイズフィルタの小型軽量化に貢献

ファインメット® コモンモードチョークコイル/コア FT-3K10Qシリーズ



概要

- 幅広い周波数領域において高いインピーダンスを実現
- 車載電装品に求められる広い温度環境下で安定したインピーダンス

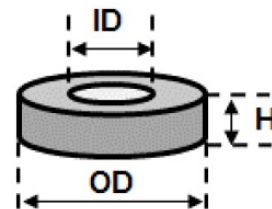
用途

- 車載充電器
- 車載インバーター等

特長

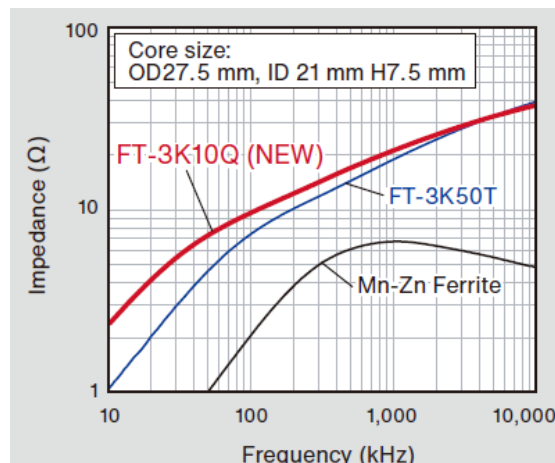
■「FT-3K10Q」と従来材との比較

Material	インピーダンス (Ω)		
	10 kHz	100 kHz	1 MHz
FT-3K10Q	2.32	9.57	21.05
FT-3K50T	1.02	7.31	18.72
Mn-Zn Ferrite (自社材 MP70D)	0.19	2.05	6.73

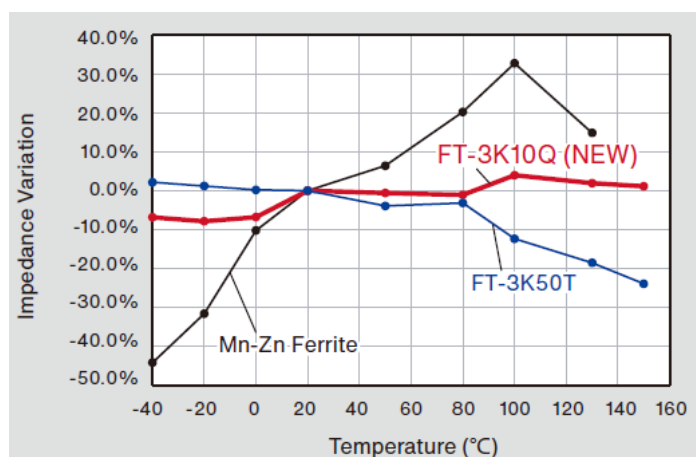


Core size:
OD27.5 mm, ID 21 mm H7.5 mm

■ インピーダンス周波数特性

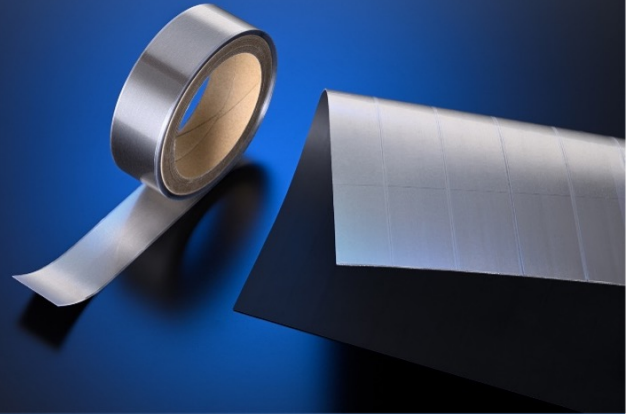


■ インピーダンス温度特性



低損失と高透磁率を両立した シールドヨークシート

非接触充電向け シールドヨークシート用 MS-HiQシリーズ



概要

透磁率制御により従来品のQ値を改善した
MS-HiQシリーズのサンプル供給を開始。

用途

薄型軽量化シールドヨーク
シート

特長

- 透磁率制御により従来MSシリーズのQ値を大幅に改善
- 優れた柔軟性と耐衝撃性を持ち、高い機械的信頼性を実現
- 優れた加工性(切断、打ち抜き加工等)
- 高飽和磁束密度(1.23T)を活かし、シートの薄型化と軽量化が可能
Mn-Znフェライト(当社ML29D: 0.54T)対比50%薄型化、35%軽量化可能

特性(参考値)

コイル特性

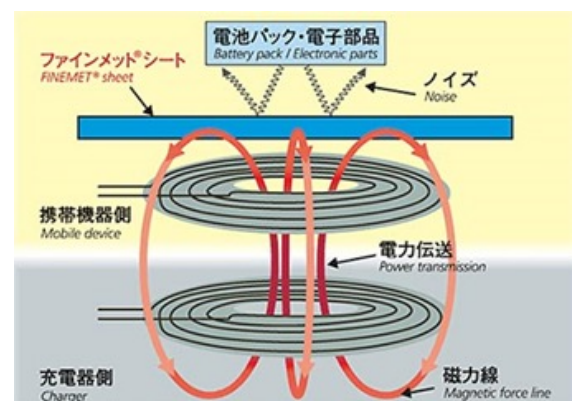
・従来MSシリーズ対比でQ値25%向上。充電効率向上や発熱量低減に貢献。

アイテム	シート層数	透磁率 $\mu r'$	シート厚さ (mm)	Ls (μ H)	Rs (m Ω)	Q値
コイルのみ	0	-	-	1.0	71.0	7.7
MS-HiQシリーズ	5	1100	0.22	5.4	55.5	52.0
	15		0.45	5.6	48.0	62.6
	25		0.68	5.7	46.5	65.5
従来MSシリーズ	15	13000	0.45	5.7	61.8	49.7

*下記に示す測定方法で評価

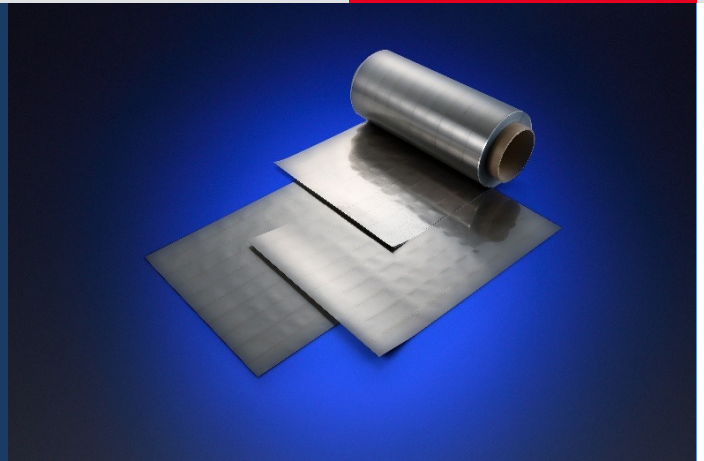
*測定条件 $f=85\text{kHz}$, $V=0.03\text{V}$

ファインメット®シート使用例



耐熱温度130℃

ノイズ対策用 磁気シールドシート FM SHIELD®



概要

ナノ結晶軟磁性材料ファインメット®FT-3の薄帯と保護フィルムをラミネートした、薄型、軽量、フレキシブルで取り扱いが容易な磁気シールドシートです。

用途

xEV内の
磁気ノイズ対策

特長

■ 標準仕様品と耐熱温度130℃の高耐熱品の2種から最適な製品を選択可能です。

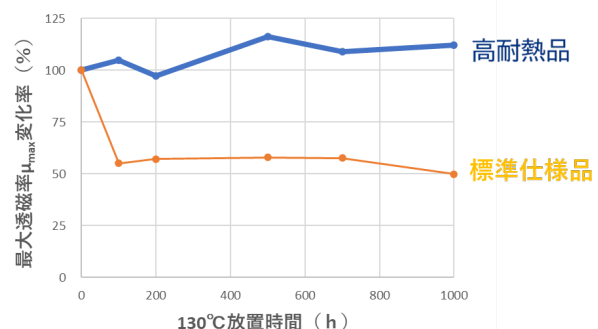
- 高耐熱品は標準仕様品と比べ、温度130℃環境下でも特性劣化が無い
- 高耐熱品は厚み0.05mm(従来比40%)と薄いため、狭スペース下でも使用可能
- 折り曲げ、打ち抜き、切断などの加工による磁気シールド性能の劣化が少なく曲面や各種形状への加工が容易

■ 特性

Type	Standard specification products		Highly heat-resistant products	
Dimension	470mm x 100m	460mm x 610mm	470mm x 100m	460mm x 610mm
P/N	MS-FR 470-100M-T0	MS-F SD-460x610-T0	MS-FHR 470-100M-T0	MS-FH SD-460x610-T0
Thickness	0.13 mm		0.05 mm	
Magnetic flux density B ₈₀₀ (DC H=800A/m)	≥ 1.1T			
Maximum permeability, μ max (DC)	≥ 70,000			
Operating Tempreture range	-40 ~ +80 °C		-40 ~ +130 °C	

■ 高耐熱品と標準仕様品の特性比較

- 車載用途など高温環境でのノイズ対策に最適
- 電子機器等の小型化、軽量化に貢献



高耐熱品と標準仕様品の130℃放置によるμ_{max}変化率の比較

問合せ窓口

株式会社プロテリアル

パワーエレクトロニクス事業部
東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。
・ファインメット、SHIELDは、株式会社プロテリアルの登録商標です。



高周波トランスの低損失化と 小型・軽量化に貢献

FINEMET® 高周波トランス用
カットコア F3CC
ノンカットコア FT-3TL



概要

高い磁束密度 $B_s=1.23\text{ T}$ と低コアロスを併せ持ち高周波トランスの小型軽量化、高効率化を実現します。

用途

- ・急速充電器の高周波絶縁トランス
- ・代替エネルギーパワーコンディショナーの高周波絶縁トランス
- ・電車用補助電源トランス

特長

■ 従来材 Mn-Znフェライト Si-Feとの特性比較

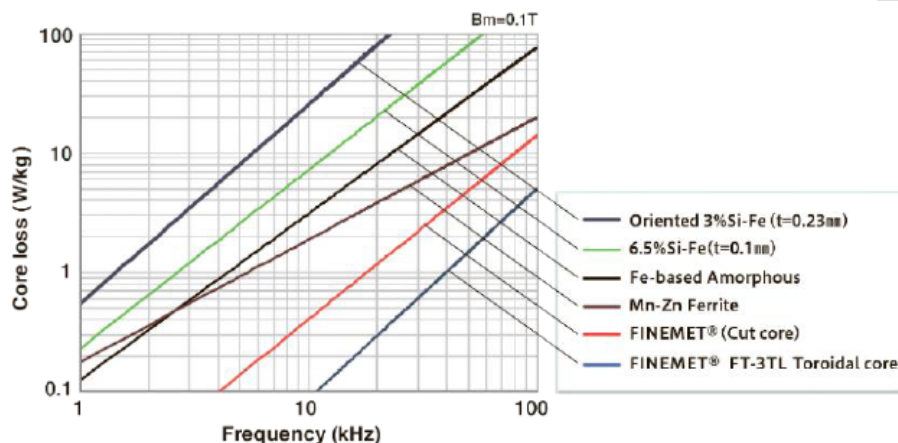
Materials	B_s (T)	P_{cm} (W/kg)	λ_s (ppm)	T_c (deg C)
FINEMET®F3CC	1.23	0.4	~0	570
FINEMET®FT-3TL	1.23	0.1	~0	570
Mn-Zn Ferrite	0.53	2.0	-0.6	230
3% Si-Fe	1.90	25	8	750

(P_{cm} : 10kHz0.1T)

■ FINEMET® 高周波トランス (20kHz 100kVA)

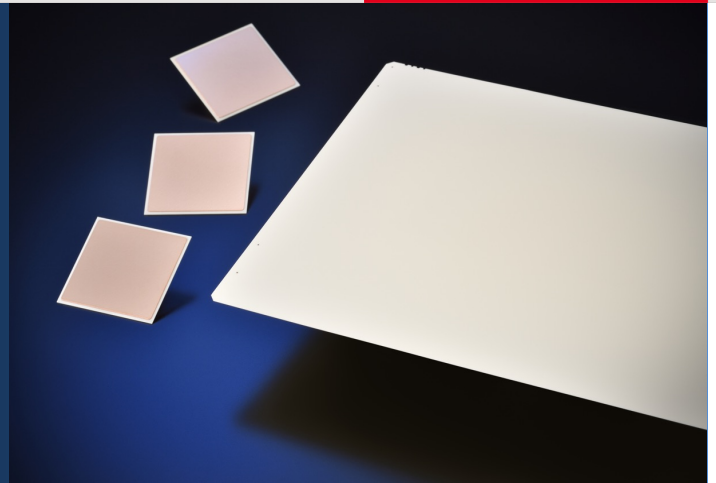


■ 各種コアのコアロスの周波数特性比較



放熱性と強度を両立

パワー半導体モジュール用 窒化ケイ素基板



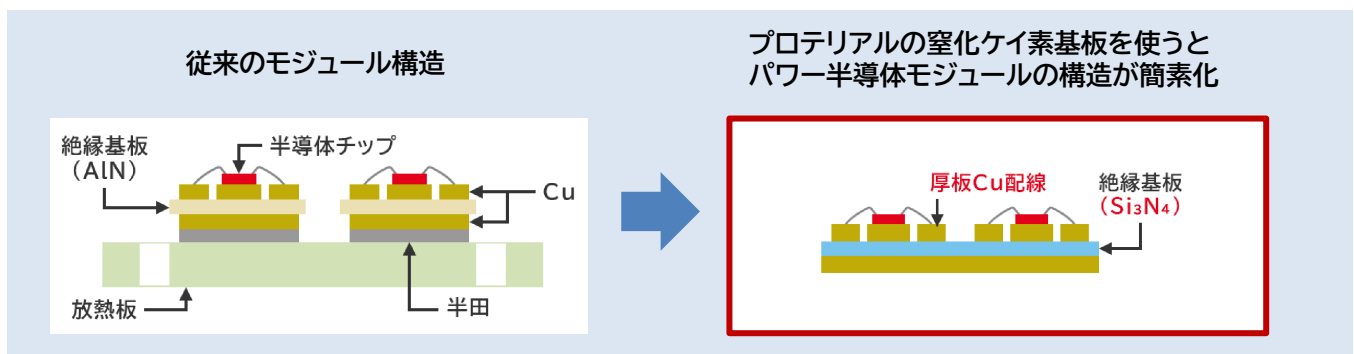
特 長

- ・優れた機械強度と高熱伝導性を両立
- ・パワーモジュールの小型軽量化に貢献
- ・厚銅貼が可能

用 途

- ・パワーモジュール
- ・インバーター

■ パワー半導体モジュールの構造比較



■ 材料特性

Item	単位	高熱伝導材 Si ₃ N ₄	窒化アルミ基板 AlN
曲げ強度	MPa	700	300 - 500
破壊靱性	MPa-m	6.5	2.0 - 3.0
熱伝導率	W/m-K	130	180
熱膨張係数	ppm/K	2.5	4.8
体積抵抗率	Ω-m	> 10 ¹²	> 10 ¹²
絶縁耐圧	kV/mm	≫ 18	17 - 37
誘電率	—	8	9

■ 絶縁破壊電圧

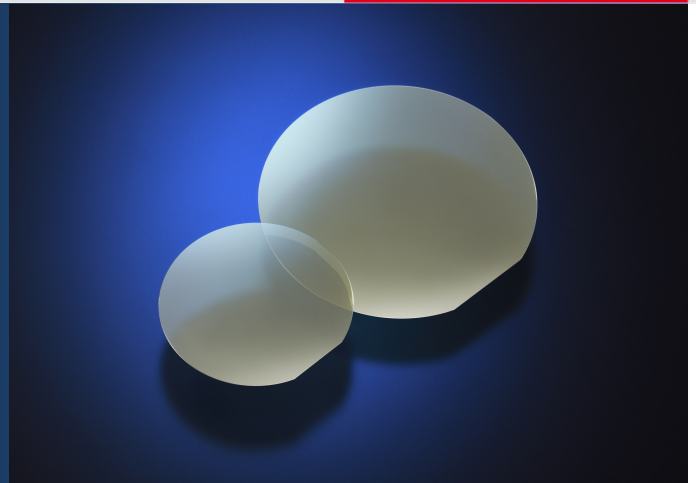
厚み	0.2 mm	0.3 mm	0.6 mm
絶縁破壊電圧 (kV)	8.2	11.8	15.7

熱伝導率(130W/m・K)と
機械的強度(700MPa)に優れており
IGBT、SiCなどの大電力半導体の高信頼性が
要求される絶縁基板に最適



高精度研磨と特徴のあるCMP

パワー半導体用 SiC エピタキシャル ウェハー

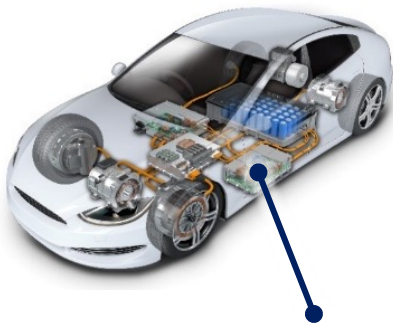


特 長

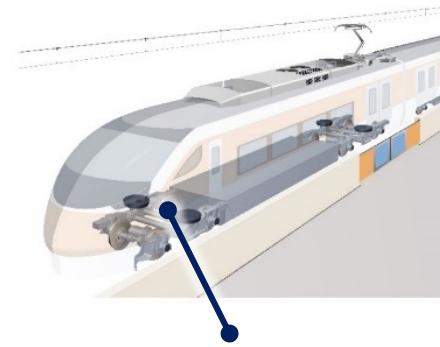
- ・ 高精度研磨技術による高い平坦性
- ・ 特徴のあるCMPによるウェハー表面潜傷の最小化
- ・ SiCデバイスの生産性の向上に貢献優れた機械強度と高熱伝導性を両立

用 途

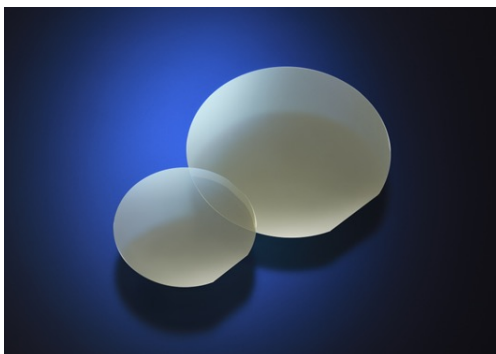
- ・ パワー半導体モジュール



・xEV用パワー半導体モジュール向け製品



・鉄道車両用パワー半導体モジュール向け製品

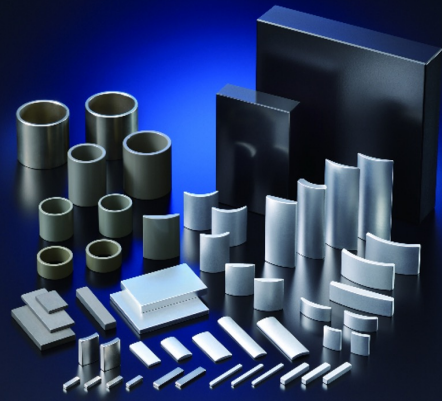


長年培ってきた高精度研磨技術と特徴のあるCMPにより当社のSiC エピタキシャルウェハーは、お客様のSiCデバイスの生産性向上に貢献します。



資源リスク軽減と高性能化を両立

NEOMAX[®]の 省重希土類技術



特 長

- ・ 高い残留磁束密度と保磁力を両立
- ・ 重希土類量を大幅に削減*
- ・ 磁石内の保磁力差を低減*

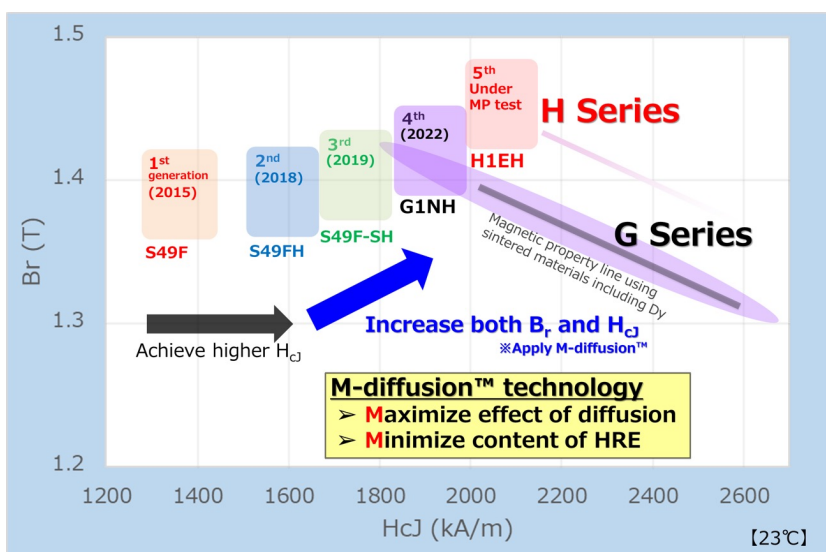
*当社従来拡散材比

用 途

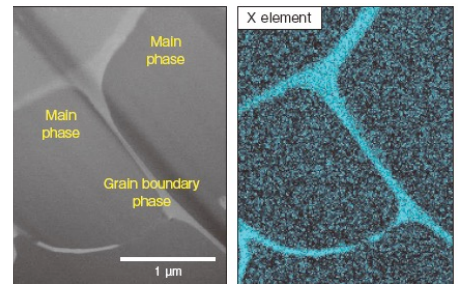
- ・ モーター
- ・ アクチュエーター
- ・ 発電機

■ M拡散材の磁気特性

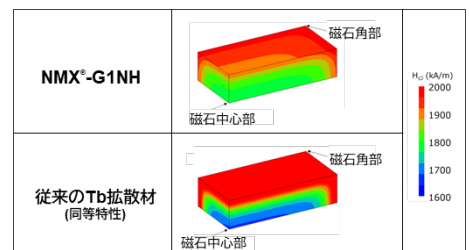
独自技術”M拡散[™]”の適用で資源リスク軽減と
高性能化を両立



■ 磁石断面組織と元素マップ(例)



■ 保磁力分布(計算例)



- ・ 磁石形状: 5 (磁化容易方向) × 10 × 20 (mm)
- ・ 実測データを用いて磁石の1/8の領域を計算

※計算例であり本特性を保証するものではありません。

※ NEOMAX、M拡散、M-diffusion、NMX は、株式会社プロテリアルの登録商標または商標です

問合せ窓口

株式会社プロテリアル

磁性材料事業部

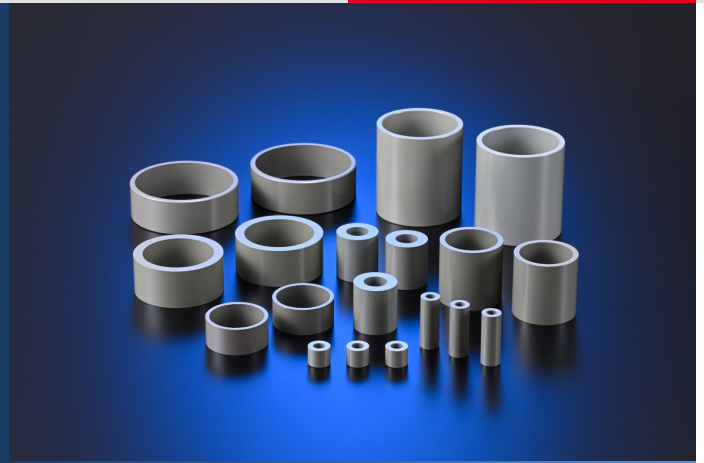
東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。



組立工数削減や モーター性能向上に貢献

Nd-Fe-B 異方性リング磁石



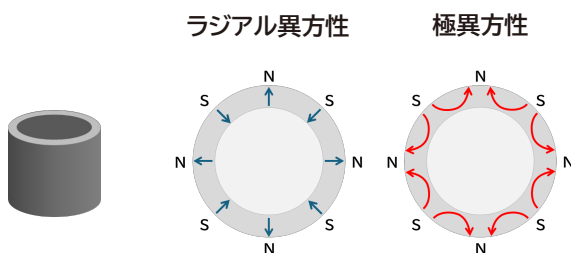
効果

- ・ 組立工数の削減
- ・ 出力密度向上（高出力化、軽量化）
- ・ コギングトルク低減

用途

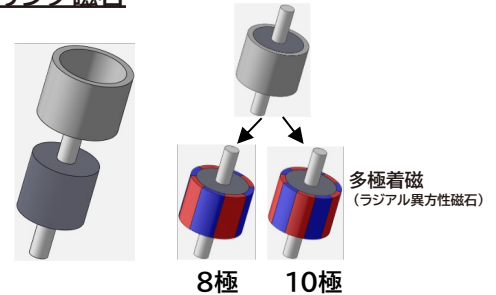
- ・ モーター
- ・ アクチュエーター

■ 磁石内の磁束分布(模式図)



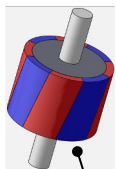
■ 組立工数削減への貢献

リング磁石



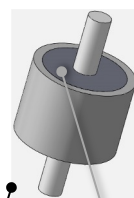
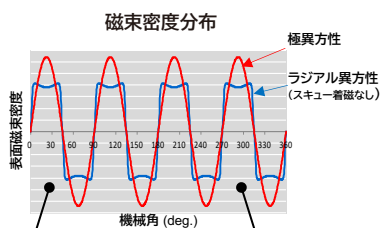
■ モーター性能向上への貢献

ラジアル異方性磁石 (スキュー着磁)



なめらかな
スキュー着磁

極異方性磁石



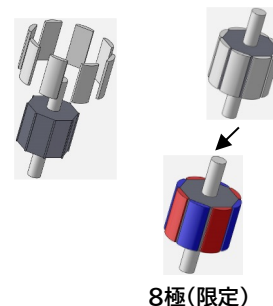
樹脂
(インサート成形)

ローター
軽量化

低コギングトルク

高出力密度

(比較)セグメント磁石



8極(限定)

※本資料に掲載している極数は代表例です。詳細は弊社までお問合せください。



希土類磁石が使われてきた
用途への活用

高性能フェライト磁石 NMF[®]-12, 15シリーズ



特 長

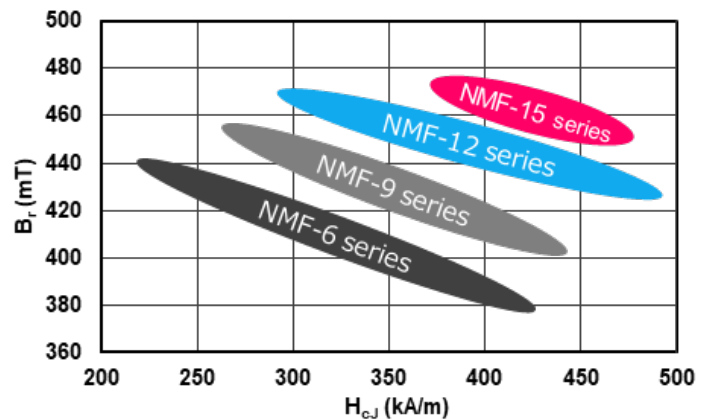
- ・ 量産フェライト磁石として
世界最高レベルの磁気特性* * 2025年4月時点
- ・ 電気抵抗が希土類磁石**より3桁以上
高いため、渦電流の発生を抑制 ** 焼結磁石との比較

用 途

- ・ モーター

■ NMF[®]シリーズの磁気特性

量産フェライト磁石として世界最高レベル
の磁気特性を有するNMF[®]-15シリーズ
までラインナップ



■ 駆動モーターの設計例

	比較基準 (希土類磁石使用)	提案① (モーター性能同等)	提案② (モーターサイズ同等・高速回転化)
使用磁石	希土類磁石	高性能フェライト磁石 NMF [®] -15 シリーズ	高性能フェライト磁石 NMF [®] -15 シリーズ
モーターモデル 1/8 部分			
最大出力	110 kW	110 kW	105 kW
最大回転速度	10,000 rpm	10,000 rpm	15,000 rpm
磁石 B _r (相対値)	1.0 (ref.)	0.37	0.37
磁石重量 (相対値)	1.0 (ref.)	1.7	1.2
軸方向積厚 (相対値)	1.0 (ref.)	1.4	1.0
モーター重量 (相対値)	1.0 (ref.)	1.3	1.0

※ NMF は、株式会社プロテリアルの登録商標です。

問合せ窓口

株式会社プロテリアル

磁性材料事業部

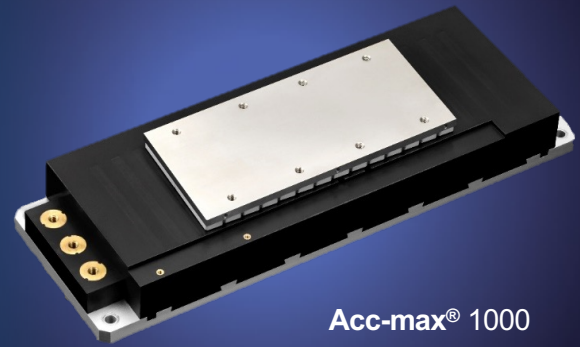
東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。



高速応答性を追求した
リニアモーター登場!!

有鉄心リニアモーター Acc-max® (アキュマックス)



Acc-max® 1000

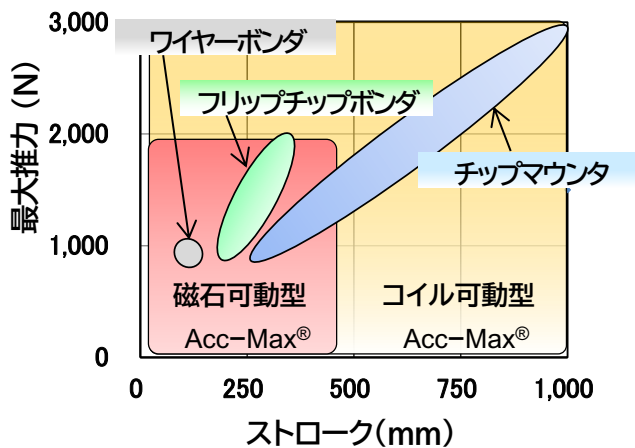
特 長

- ・ 高速応答を実現する高推力かつ軽量可動子
- ・ ロングストローク対応のコイル可動型が新登場

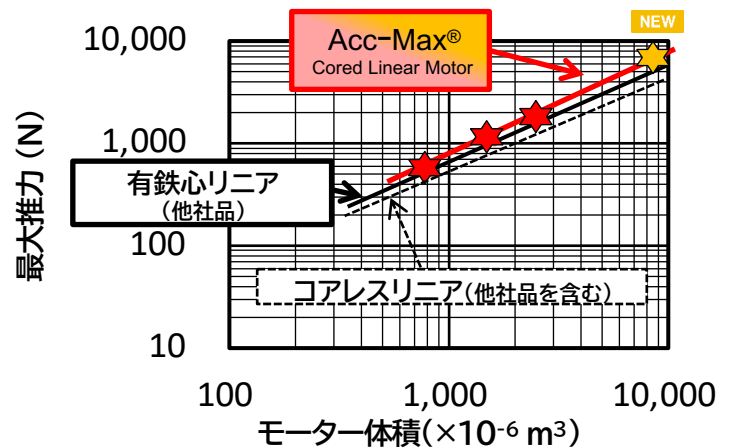
用 途

半導体製造装置、
工作機械、等

■ 適用機器



■ 他方式との推力体積比の比較



形 式

型式 Model	Acc-max® 500	Acc-max® 1000	Acc-max® 1500	NEW Acc-max® 8000
	磁石可動型			コイル可動型
定格推力 (N) Rated Force	200	400	600	3000
定格電流 (A rms) Rated Current	10	10	10	20
最大推力 (N) Maximum Force	500	1000	1500	8000
最大電流 (A rms) Maximum Current	30	30	30	53
推力定数 (N/A rms) Force Constant	20	40	60	150
ストローク (mm) Stroke	≦ 400			> 500

問合せ窓口

NEOMAXエンジニアリング株式会社

NEOMAX ENGINEERING Co., Ltd.

【本 社】〒370-2115 群馬県高崎市吉井町多比良2977番地

2977 Tahira, Yoshii-machi, Takasaki-shi, Gunma, 370-2115, Japan

【関東営業所】〒135-0061 東京都江東区豊洲5-6-36 豊洲プライムスクエア
5-6-36 Toyosu-Prime square, koutou-ku, Tokyo, 135-0061, Japan

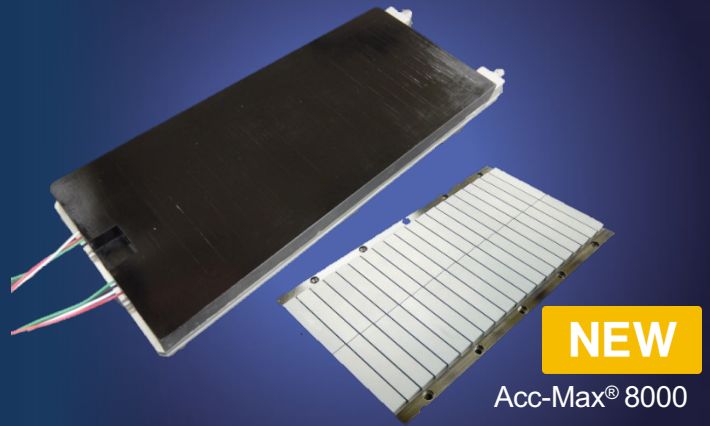
【関西営業所】〒564-0002 大阪府吹田市岸部中1丁目3番1号
1-3-1 Kishibe-naka, Suita-shi, Osaka, 564-0002, Japan

本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。
NEOMAXは、株式会社プロテリアルの登録商標です。



最大推力8000Nを可能にした リニアモータ登場！！

大推力 有鉄心リニアモーター (コイル可動型) Acc-max® 8000

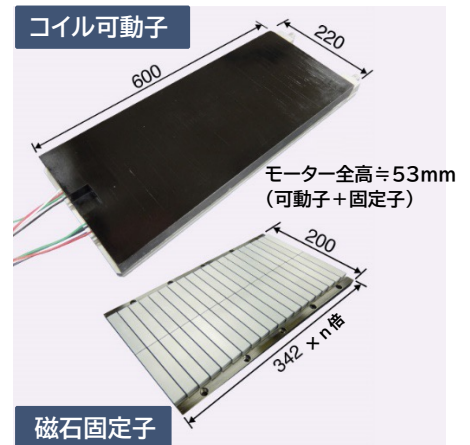


特 長

- ・ 有鉄心リニアモーターAcc-max®シリーズに新しく最大推力8000Nを可能にした Acc-max®8000を追加
- ・ 従来のコアレス型リニアモーターと比較して省スペース化が可能 (体積比40%OFF)
- ・ 他のAcc-max®シリーズと比較して最大推力近傍での推力リニアリティを向上(図2:電流－推力特性グラフを参照)
- ・ 水冷ヒートシンクによる可動子冷却を実現⇒可動子ステージ(※1)の温度上昇を大幅に抑制(図3:水冷ヒートシンクによる温度減少を参照)

(※1)可動子ステージ(アルミ製)の大きさは、650×270×65mmです。

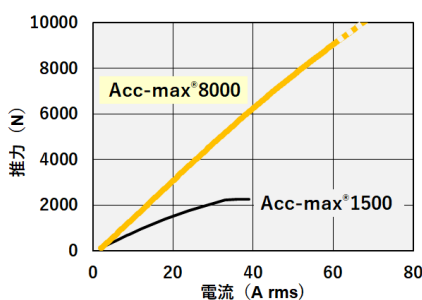
■ 図1. Acc-max®8000の外観



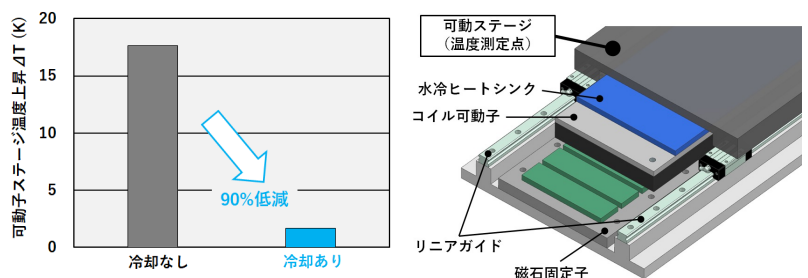
■ 表1. 代表特性

型式 Model		Acc-max® 500	Acc-max® 1000	Acc-max® 1500	NEW Acc-max® 8000
		磁石可動型			コイル可動型
定格推力 (N)	Rated Force	200	400	600	3000
定格電流 (A rms)	Rated Current	10	10	10	20
最大推力 (N)	Maximum Force	500	1000	1500	8000
最大電流 (A rms)	Maximum Current	30	30	30	53
推力定数 (N/A rms)	Force Constant	20	40	60	150
可動子質量 (kg)	Mass of Movable-unit	0.75	1.5	2.3	28

■ 図2. Acc-max®8000の電流－推力特性

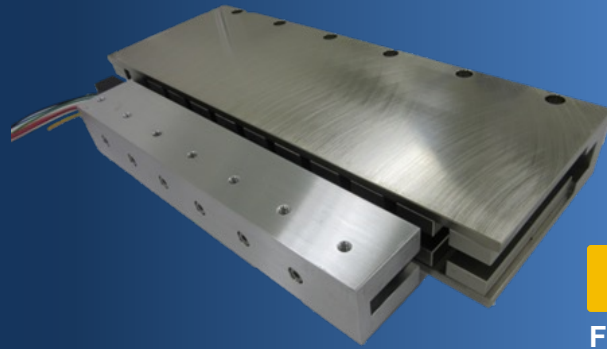


■ 図3. 水冷ヒートシンクによる温度上昇抑制
(Acc-max®8000定格推力駆動時)



より小型で、低コストに

コアレス リニアモーター



NEW

FP-1500MF

概要

- ・低速から高速まで、高い位置決め精度と等速性を実現するコアレスリニアモーター
- ・モーター特性を改善した最大推力1500Nのリニアモーターを新規ラインナップ化

用途

半導体/FPD製造装置、
工作機械、等

特長

■ 高推力

Nd-Fe-B磁石(55MGOe)採用の磁気回路

■ 等速性

正弦波磁束プロファイルの実現による低推力
リップル特性

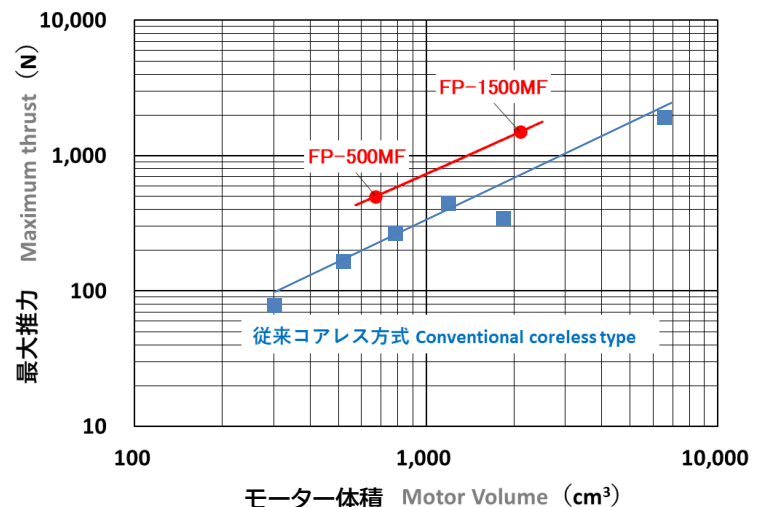
■ 小型化

モーター体積40%削減、電機子長さ15%削減

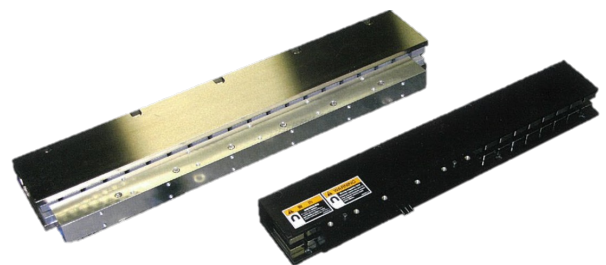
概略仕様

型式 Model	NEW	
	FP-500MF	FP-1500MF
	コイル可動型	
定格推力 (N) Rated Force	175	383
定格電流 (A) Rated Current	3.97	8.10
最大推力 (N) Maximum Force	500	1500
最大電流 (A) Maximum Current	11.34	31.60
推力定数 (N/A) Force Constant	44.1	47.4

推力体積比の比較* Comparison of thrust/Volume ratio with the others.
*当社比 Compared with our products.



最大推力 100N、300N、3000N 等の
カスタム仕様もご相談を承ります。



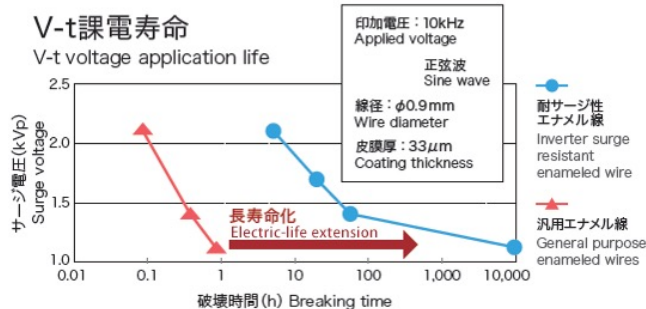
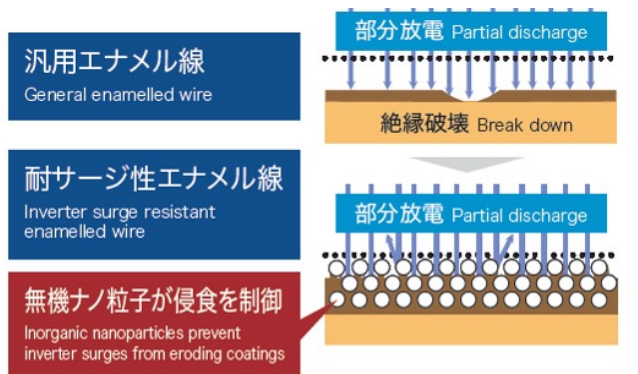
駆動モーターの寿命向上に効果を発揮

EV/HEV駆動モーター用 エナメル線

概要

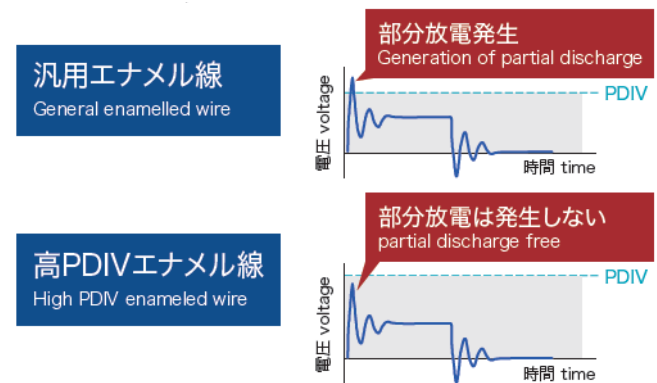
■ 耐サージ性エナメル線(KMKED)

耐サージ性により絶縁破壊を抑制します。
部分放電による皮膜の侵食を抑制、絶縁
寿命を向上。



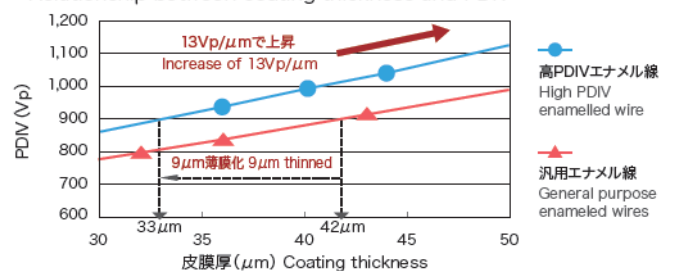
■ 高PDIVエナメル線(KMKDF)

高PDIVにより部分放電が発生しません。
部分放電開始電圧(PDIV)を向上し、部
分放電の発生を抑え、長寿命化。



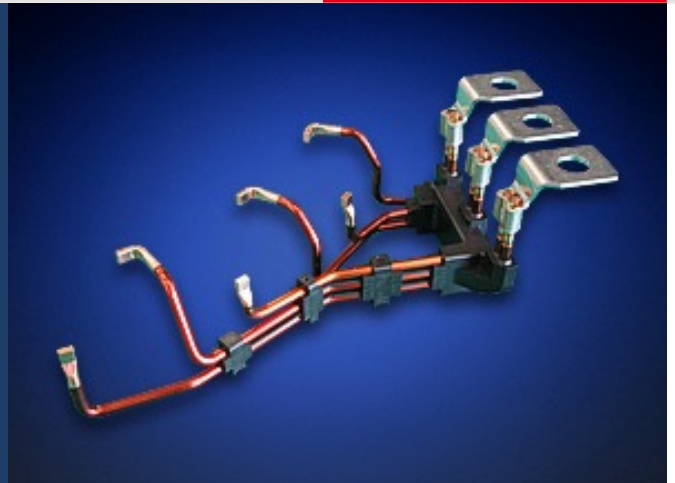
皮膜厚とPDIVの関係

Relationship between coating thickness and PDIV



要求レイアウトに応じた
カスタマイズ設計

モーター内配線部品 (Semi-rigid connect Assy)

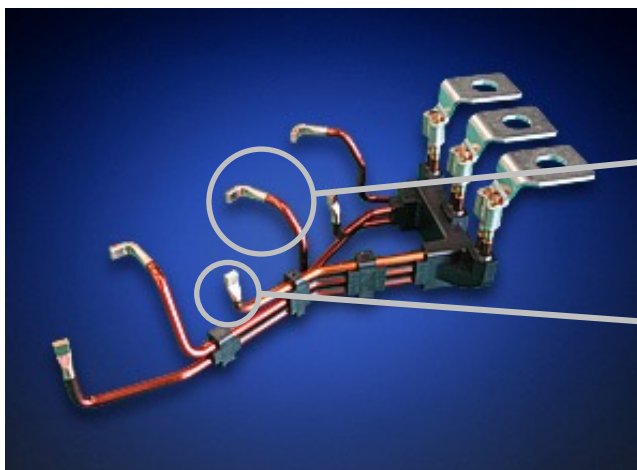
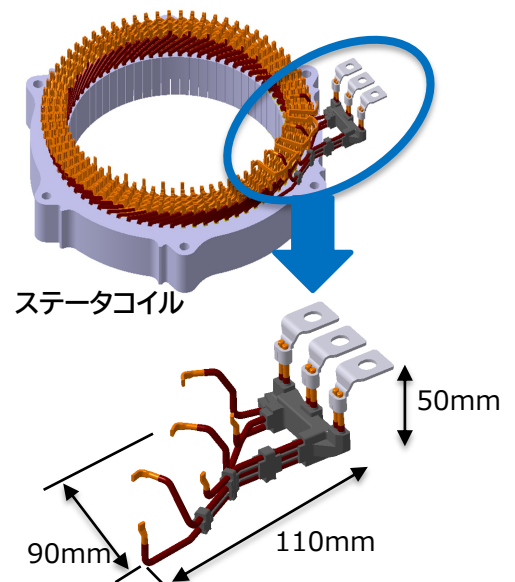


特 長

- ・ 高耐熱、高耐電圧を実現
(AIW、PIなど、使用環境に応じたエナメル被覆が選択可能)
- ・ 要求レイアウトに応じたカスタマイズ設計
(3次元曲げが可能な丸線を使用し配策自由度が高い)
- ・ 優れた溶接性と寸法精度で作業性が向上
(溶接部のみを平角形状に成形する特許で実現※)
※弊社特許取得済み
- ・ 溶接の自動組付けに対応し、お客様の接続工程の自動化を実現

用 途

- ・ 分布巻きモーター
- ・ 駆動モーター等の配線部品



平角形状

丸線

平角形状

丸線



新たな表面処理技術

アルミニウム電析技術

Alectro™

Alectro®を施した銅箔

特 長

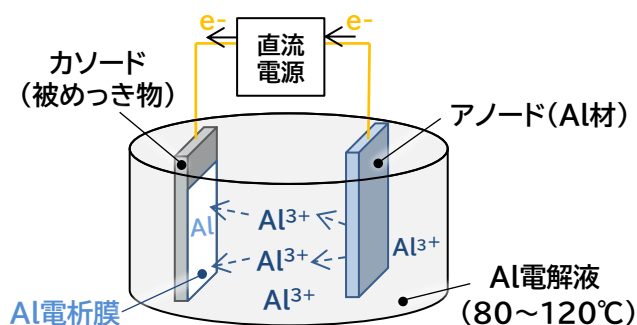
- ・ 規制物質を含まない非水系電解液を使用
- ・ 高純度で緻密、均一なアルミ膜を形成
- ・ 基材表面のアルミ化により機能性を向上

用 途

- ・ 塗装代替(金属質感+高耐久)
- ・ 防食コーティング
- ・ アルミ被覆箔/フィルム

■ 規制物質を含まない非水系電解液

電解液には食品添加物にも使われる安全な溶媒を使用

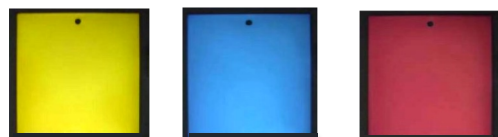


■ 応用例

- 金属基材の表面にアルミニウムの高い導電性や耐食性を付与

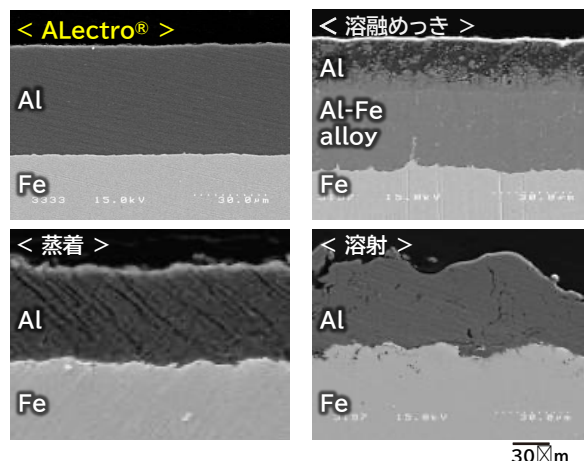


- アルマイト処理による金属光沢・美しい発色など意匠性の付与



■ 高純度(>99%)で緻密・均一なAl被覆を実現

コーティング方法による膜断面の比較SEM画像



■ 基本仕様

蒸着より厚膜を形成可能、一部の樹脂にも対応

基 材	金属 : Fe, Cu, Al, Mg, 樹脂 : CFRP, PI, etc.
膜 厚	3-100 μm
形 状	単純 : ◎ (板, 箔) 複雑 : 要相談

Alectroは株式会社プロテリアルの登録商標です
Alectroのロゴは株式会社プロテリアルの商標です



前駆体工程不要で環境負荷を軽減

リチウムイオン二次電池用
正極材製造技術

CALISMAI™



特長

CALISMAI®は電池業界が直面する環境課題の解決に貢献

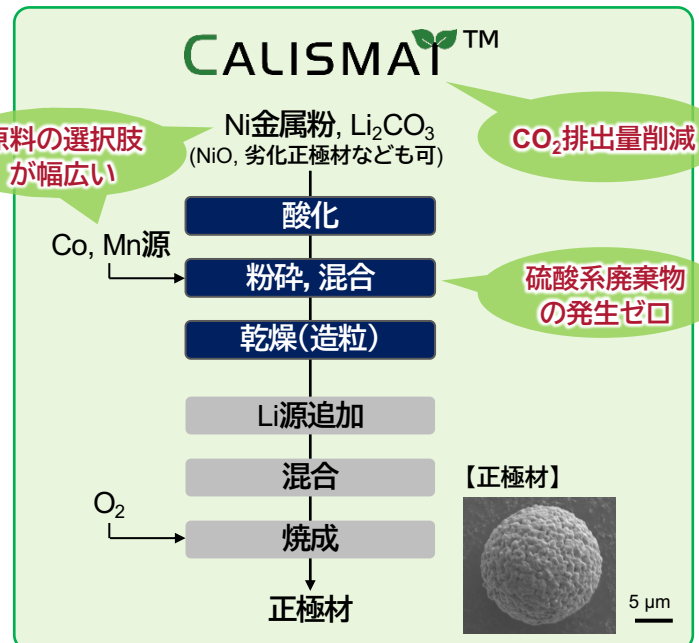
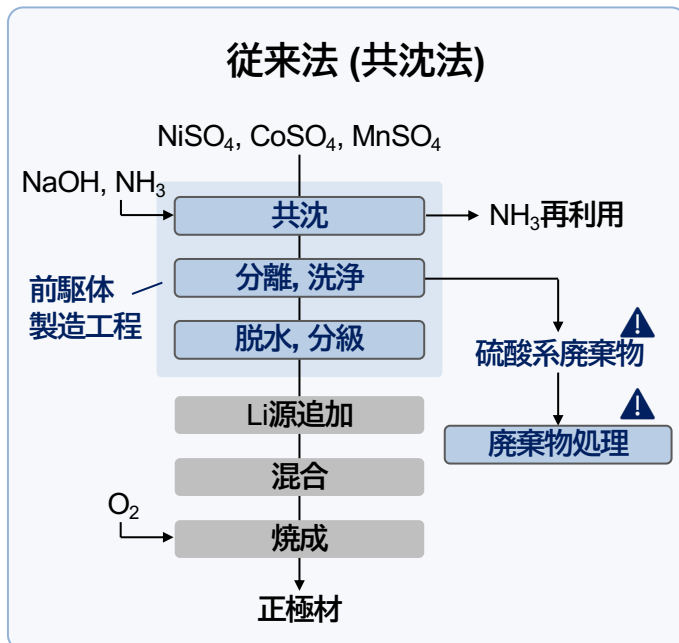
- ・ 正極材製造におけるCO₂排出量を36%削減¹⁾
- ・ 正極材製造における水使用量を85%以上削減
- ・ 電池コストの約40%を占める正極材コストを6%削減²⁾
- ・ 工場新設の障害となりうる硫酸系廃棄物処理が不要

FEV
CONSULTING

CALISMAI®の適用価値は、
FEV Consulting GmbH
による試算結果に基づきます

FEV Consulting GmbH：欧米を中心に 自動車および電池メーカーにエンジニアリングサービスを提供するグローバル企業

■ CALISMAI®と従来法の製造工程比較



- ・ CALISMAI®は当社独自の粉末冶金技術を活用した前駆体製造工程を経ない正極材製造技術です
- ・ 当社は脱炭素社会実現のために、CALISMAI®をソリューションとして提供します

1) 出発原料製造を含む正極材製造プロセス全体における比率
2) 2025年初頭の原料価格をもとに試算

CALISMAIは株式会社プロテリアルの登録商標です
CALISMAIのロゴは株式会社プロテリアルの商標です

