



Key Materials for Carbon Neutrality



— 軟磁性材料において、新たなイノベーションを起こす —



株式会社 **Makino**

Go-Tech事業名「超低損失軟磁性材料(M alloy)を用いた省エネ磁性部品群の開発による脱炭素社会への貢献」

Greeting

ごあいさつ

2009年東北大学在職中、軟磁性材料分野で長年希求され、従来から両立が非常に難しいとされてきた高い磁束密度と優れた軟磁気特性を兼備した、新しいFe基ナノ結晶材料(FeSiBPCu)の開発に世界に先駆けて成功しました。さらに、本材料をコア材として用いることでモータ、トランスや磁性部品の大幅な高効率化、省エネ化や小型化が可能であることを実証しています。

大学研究レベルから社会実装への進化のための重要な課題は、低コストでの材料安定生産供給と種々の形状やサイズの部材において、研究室レベル以上の磁気特性を実現することです。発明から10年以上の歳月を経て、安価な原料を使い、多様な部材(巻きコア、板)においても、高価な高純度原料を用いた研究室レベル以上の優れた軟磁気特性が安定的に得られる新たな材料組成(M alloy)と、安定供給可能な材料の製造法およびナノ結晶化新規熱処理法の確立に至りました。M alloyは広範な製品に用いられ、軟磁性材料において新たなイノベーションを起こしていくと期待しております。

株式会社Makinoは特許でガードされたM alloyの販売、知財、技術供与を通して広範な応用製品への展開を図り、カーボンニュートラル社会の実現に貢献してまいります。



代表取締役 牧野 彰宏

東北大学名誉教授。東北大学大学院工学研究科金属材料工学専攻、工学博士。
民間企業の研究開発部門、秋田県立大学システム科学技術部教授を経て、2005年に東北大学金属材料研究所教授就任。2012年付属新素材共同研究開発センター長、同年に復興庁東北発素材技術先導プロジェクト(超低損失磁心材料技術領域)研究代表を務めた。
文部科学大臣賞、市村学術賞、21世紀発明賞、日本金属学会功績賞、河北文化賞など受賞多数。



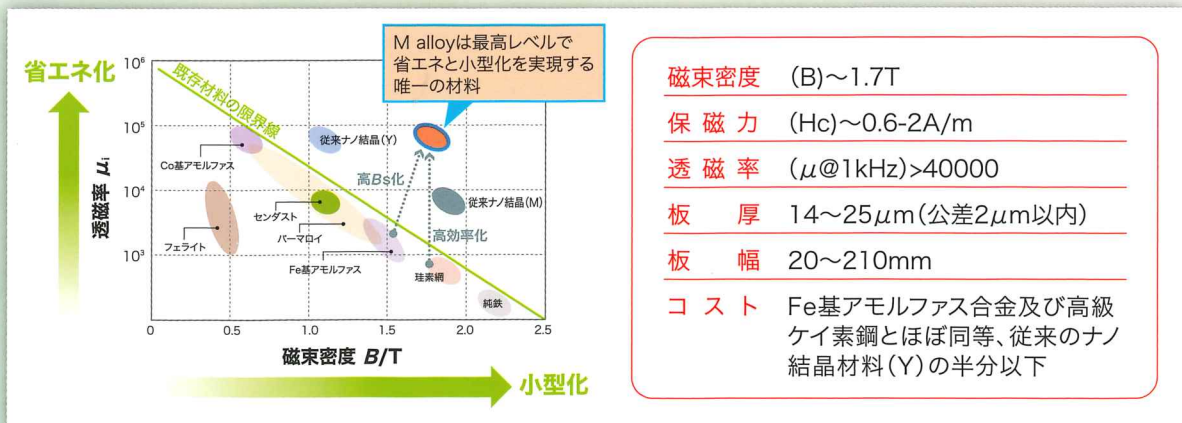
Our Technology

技術情報

世界最高の磁束密度と軟磁気特性を兼備した革新的軟磁性材料

M alloy エムアロイ

超低損失軟磁性材料M alloyは、これまで両立が困難とされていた高い磁束密度と優れた軟磁気特性、低い損失を有しており、現在の社会的課題である省エネの実現、温暖化ガス削減を可能とする唯一の材料です。当社は小型電子部品やモータ、トランスに適用するための新たな合金組成、ナノ結晶化熱処理技術等を確立し、製品開発と技術開発を行っています。



先の発明から10年を経て、**安価な原料で優れた磁気特性が安定的に得られる新たな材料組成【M alloy】が誕生**。モータ、トランスや磁性部品向けの巻きコア、板といった多様な部材においても、高価な高純度原料を用いた材料以上の磁気特性と安定供給可能な材料製造法と、ナノ結晶化新規熱処理法の確立に至りました。

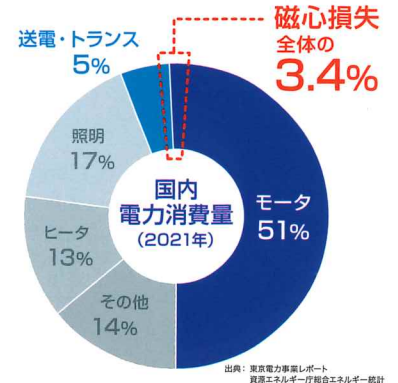
M alloyは大小問わず、あらゆる形状に対応可能となるため、社会実装されることで、より広範な分野で応用が期待されます。今後、より多くの要望へお応えできるよう、さらなる研究を重ねてまいります。

超低損失軟磁性材料 **M alloy** で、カーボンニュートラルを実現!

軟磁性材料の97%はケイ素鋼が用いられています。ケイ素鋼は100年以上前に開発され、日本がリードし改善してきましたが、現在では損失特性の改善は飽和状態です。全電力の60%がモータ、トランスで消費され、その磁心損失は全電力の3.4%、CO₂排出量の1.1%に相当し、今後のEVシフトによりさらに増加が予測されます。モータ、トランスの効率改善も飽和状態の中、株式会社Makinolは、磁性部品の大幅な高効率化、省エネ化や小型化を可能にする超低損失軟磁性材料の開発と、安定供給が可能な素材による製造法を確立しました。

課題

- 従来技術**
- ケイ素鋼**
- 損失特性改善は飽和状態
 - 高い磁束密度と優れた損失特性の両立ができない
-
- 競合技術**
- ナノ結晶、Fe基アモルファス、NANOMET**
- コスト面、小型化、安定供給への課題
 - 磁気特性、透磁率向上への課題



この課題をすべて解決できる唯一の材料 **M alloy** エムアロイ



従来材料との特性比較

50Hz時の鉄損(W/kg)の比較

トロイダルコア 鉄損	Bm(T)		
	0.8	1.0	1.2
M alloyコア(FeVSIBPCu)	0.03	0.05	0.07
ケイ素鋼(FeSi)	0.60	0.80	1.25
従来ナノ結晶(Y)(FeNbSIBCu)	0.03	測定不能	測定不能
Fe基アモルファス(FeSiB)	0.23	0.35	0.44
NANOMET(FeSiBPCu)	0.11	0.17	0.24

透磁率(μ')の周波数依存性

トロイダルコア 透磁率	周波数(kHz)			
	1	10	100	1000
M alloyコア(FeVSIBPCu)	60,000	50,000	17,000	1,650
ケイ素鋼(FeSi)	<1,000	-	-	-
従来ナノ結晶(Y)(FeNbSIBCu)	72,000	58,000	15,000	1,650
Fe基アモルファス(FeSiB)	3,000	-	-	-
NANOMET(FeSiBPCu)	10,000	9,600	4,800	740

モータ、トランス 磁性部品

応用領域

リアクトル reactor

エアコン 蛍光灯

洗濯機

トランス transformer

柱上トランス

太陽光電池

チョークコイル choke coil

パソコン

携帯電話

モータ motor

航空機

ハイブリッドカー

エスカレータ

M alloyの販売

M alloy(アモルファス、ナノ結晶状態)は少量から販売しています。用途に合わせたサイズ調整も可能です。
また、当社が独自開発したナノ結晶化熱処理技術について、技術ライセンス契約を締結することでサポートいたします。

M alloy薄帯(AsQ、アモルファス)の販売

M alloy薄帯(ナノ結晶化済)の トロイダルコア、シートの販売(任意形状)

共同研究開発、熱処理技術の有償供与、 その他技術相談



自動化された単ロール液体急冷法による連続大量生産が確立されています

例)



幅広リボン
左:60mm幅 右:120mm幅



トロイダルコア
φ18×φ14×H5



トロイダルコア
φ30×φ20×H10

関連論文

FeSiBPCu Nanocrystalline Soft Magnetic Alloys with High Bs of 1.9 Tesla Produced by Crystallizing Hetero-Amorphous Phase

Published: 2009 in Materials Transactions

Nanocrystalline Soft Magnetic Fe-Si-B-P-Cu Alloys With High B of 1.8-1.9T Contributable to Energy Saving

Published: 2012 in IEEE Transactions on Magnetics

トロイダルコア(φ18×φ14×H5)を**無償にてサンプルを1点提供**しております。(国内発送のみ)
サンプルのご用命や技術相談は下記までお問合せください。

Key Materials for Carbon Neutrality



株式会社 **Makino**

〒989-3204

宮城県仙台市青葉区南吉成6丁目6-3 LABO-CITY仙台

TEL:022-343-6877 E-mail:info@akmakino.com

<https://www.akmakino.com>

