

磁区制御型低損失 Fe 基アモルファス合金薄帯

Magnetic Domain Controlled Fe-Based Amorphous Alloy Strip with Low Loss

MaDC-A™

地球温暖化対策としてCO₂排出量削減が求められており、2015年の「パリ協定」発効以降、地球規模での対策が喫緊の課題となっている。これに対し、配電用変圧器に関しては各国でエネルギー効率規格の厳格化が進展しており、その規格に適合した、より低損失な鉄心材料の開発が求められている。

アモルファス合金薄帯は、結晶構造を持たないためヒステリシス損失が小さく、また、板厚が薄く電気抵抗率が高いため渦電流損失が小さいといった特性を有する。このため、配電用変圧器の鉄心材料として広く用いられてきた電磁鋼板に比べて鉄損が小さいとい

う特長を持つ。また、アモルファス合金薄帯は、その磁区構造を制御することでさらに低鉄損化できることが20年以上前から知られていたが、その量産化技術が確立していなかった。日立金属は、長年の課題であった量産可能な磁区構造制御技術の開発に成功し、日立金属製品であるアモルファス合金薄帯 Metglas® に対しその独自開発技術を適用することで、鉄損を大幅に低減した新製品「MaDC-A™」を開発した(図1, 図2)。

MaDC-A 薄帯は、日立金属の従来製品である2605HB1M薄帯対比約25%の低鉄損特性を有する(表1)。

また、MaDC-A 薄帯を用いたモデル鉄心の評価でも、従来製品2605HB1M鉄心に比べ、30%を超える低損失特性を有することを実証した(図3)。

本新製品は、磁区制御型Fe基アモルファス合金薄帯の英語表記「Magnetic Domain Controlled-Amorphous Alloy」からMaDC-A (マードックエー)と命名され、配電用変圧器の鉄心材料として、その高効率化に大きく寄与し、省エネルギー化や地球温暖化防止など環境負荷低減が大いに期待される。

(機能部材事業本部)



図1 MaDC-A™薄帯外観(公称板厚:25 μm, 標準幅:142 mm, 170 mm および 213 mm)

Fig.1 Appearance of MaDC-A™ strip (nominal thickness: 25 μm, standard width: 142 mm, 170 mm and 213 mm)

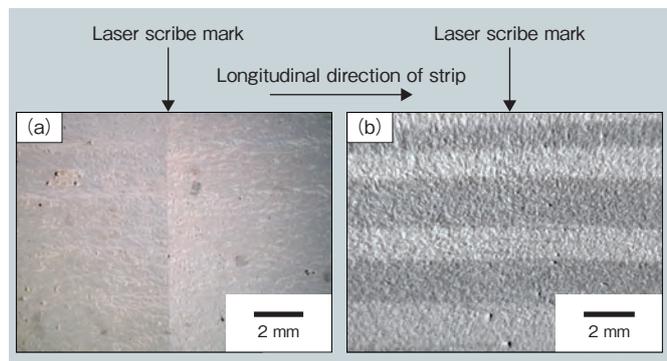


図2 MaDC-A™薄帯の(a)表面写真および(b)磁区構造写真

Fig.2 (a) Surface image, and (b) magnetic domain image of MaDC-A™ strip

表1 MaDC-A™薄帯の基本特性

Table 1 Basic characteristics of MaDC-A™ strip

Strip material		New product MaDC-A™	Conventional product 2605HB1M	
Nominal thickness (μm)		25	25	
Iron loss (W/kg)	50 Hz	1.3 T	0.06 typ.	0.08 typ.
		1.4 T	0.07 typ.	0.09 typ.
Magnetic flux density (T)	800 A/m	1.63 typ.	1.63 typ.	

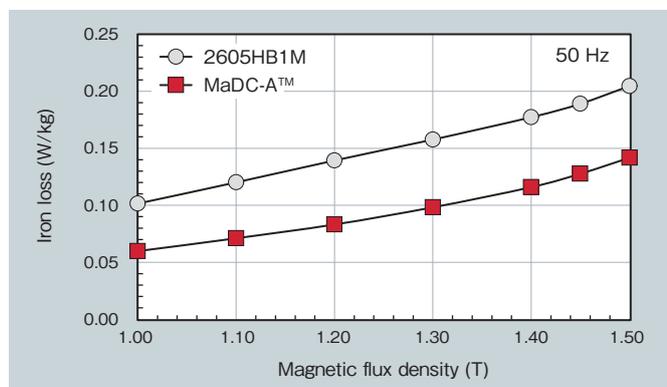


図3 MaDC-A™および2605HB1M鉄心における鉄損の磁束密度依存性
Fig.3 Magnetic flux density dependence of iron loss for MaDC-A™ and 2605HB1M cores