

次世代変圧器用高Bsアモルファス金属2605HB1

METGLAS® 2605HB1 with High Induction for High Efficiency Transformer

地球温暖化防止のため、産業用機器としては初めて“トッランナー方式”(図4)が変圧器に適用され、高効率・低損失化が求められている。

日立金属は高効率変圧器の鉄心材料である低損失のアモルファス金属2605 SA1に加えて、小型軽量化・低騒音に対応する次世代アモルファス変圧器用新材料2605 HB1を開発した(図1~5, 表1)。

2605 HB1の特長は次のとおりである。

1. 特長

(1) 変圧器の小型・軽量化に貢献

飽和磁束密度Bsを1.56 T (2605 SA1) から1.64 Tに5 %向上。これにより変圧器の動作磁束密度を上げることができ、小型、軽量化が可能となった(表1)。

(2) 変圧器の無負荷損を低減

鉄損Pc(at 50 Hz, 1.3 T)を0.070 W/kg (2605 SA1)から0.063 W/kgに10 %低減(図1)。

(3) 低騒音化

開発材は磁化特性のヒステリシス曲線の角形比を改善することにより、高磁束密度領域での騒音を低減(図3)。

(軟磁性材料カンパニー)

(先端エレクトロニクス研究所)

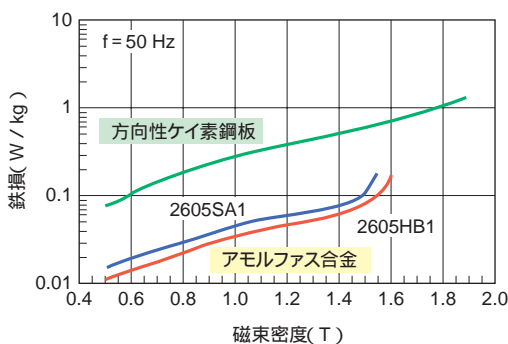


図1 アモルファスとケイ素鋼板の鉄損特性

Fig. 1 Core loss of METGLAS HB1, SA1 & Si-steel.

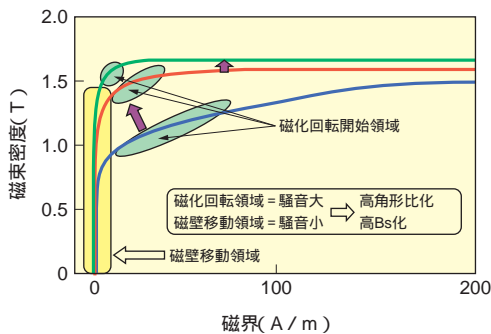


図3 高角形比による低騒音化

Fig. 3 Noise level reduction.

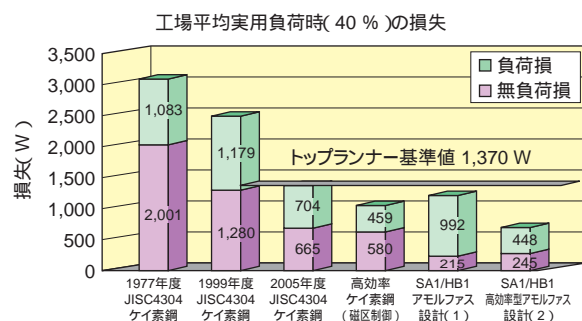


図4 産業用変圧器の損失比較(3相50Hz500kVA)

Fig. 4 Loss comparison for industrial use transformers.

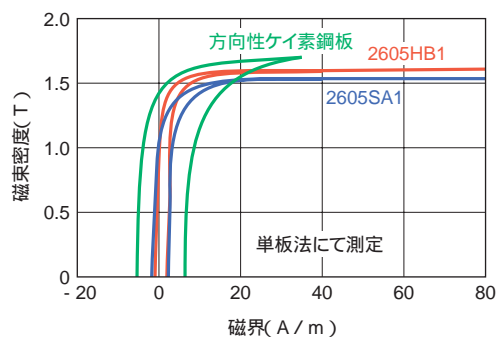


図2 アモルファスとケイ素鋼板の直流磁化特性

Fig. 2 DC BH curves of METGLAS HB1, SA1 & Si-steel.

表1 2605HB1アモルファス変圧器の設計例

Table 1 Design case for 2605HB1 amorphous transformers

a) 単相変圧器の設計例(20 kVA50 Hz) b) 三相変圧器の設計例(500 kVA50 Hz)

項目	アモルファス材			項目	ケイ素		
	HB1	SA1	鋼板		HB1	SA1	鋼板
設計磁束密度(T)	1.45	1.30	1.72	設計磁束密度(T)	1.45	1.34	1.65
総質量(%)	86	100	74	総質量(%)	95	100	81
容積(%)	78	100	79	据付面積(%)	90	100	90
無負荷損(W)	17	17	58	無負荷損(W)	215	215	665
	(29)	(29)	(100)		(32)	(32)	(100)
全損失(W)	282	282	323	エネルギー消費効率(%)	1,207	1,207	1,353
	(87)	(87)	(100)		(89)	(89)	(100)
騒音(dB)	47	43	40	騒音[dB]	55	58	53

注1: 総質量, 容積, 据付面積は, SA1を100とした指数。無負荷損, エネルギー消費効率, 全損失における()内の数値は, ケイ素鋼板を100とした指数。

2: 三相のケイ素鋼板変圧器は, トッランナー仕様の緒元。



図5 アモルファス鉄心とアモルファス変圧器

Fig. 5 Amorphous core and transformer.