

無負荷損を大幅に低減 トッランナー変圧器

アモルファス モールド変圧器

Cast-resin Transformer using Amorphous metal core.

利昌工業(株) 開発本部 電気技術研究所
梅村 則彰

RISHO KOGYO CO.,LTD.
Electrical R&D Laboratory
Noriaki Umemura



▲三相 300kVA アモルファス変圧器

1. はじめに

最近、省エネルギー化への環境対応のニーズが高まり、高圧受配電用変圧器が特定機器(トッランナー変圧器)に指定され、モールド変圧器は2007年から高効率化が義務付けられることになりました。

利昌工業では、このようなニーズに対応するため、鉄心にアモルファス合金を採用した、アモルファスモールド変圧器を開発しました。

2. アモルファス合金とは

通常の金属の原子配列は規則性を持った結晶構造ですが、アモルファス合金は鉄などの合金を溶かした状態から、急速に冷却して作られる原子配列の不規則な非晶質金属です。

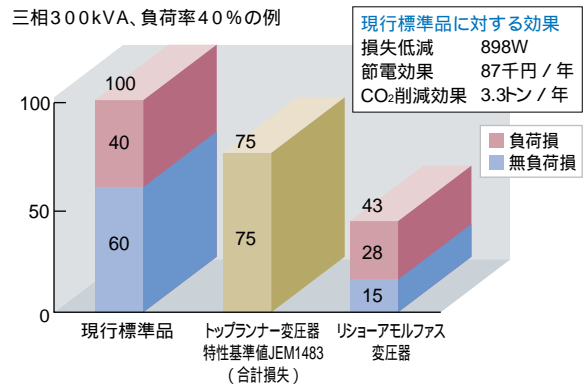
このアモルファス合金で作られた鉄心は、従来の珪素鋼鉄心に比べロス(損失)が大幅に低減するため、ランニングコストも大きく違います。

アモルファス鉄心の特長

鉄心に磁束が通る際の損失(ヒステリシス損)が小さい。

電気抵抗が大きく、渦電流損が小さい。

3. 三相300kVA アモルファスモールド変圧器の効果例



4. リショーアモルファスモールド変圧器の特長

アモルファス鉄心を採用し、無負荷損を大幅に低減。(平均で現行品の1/4に)

導電率の高い導体を採用しており、負荷損も低減。モールドコイルは、利昌金型方式真空含浸法で製作しており、耐湿、耐汚損性に優れています。

5. アモルファス変圧器の省エネルギー効果

リショーアモルファスモールド変圧器と現行標準品とを比較し、省エネルギー効果を下の表1に示します。

表1 省エネ効果

相数	容量 (kVA)	JEM 1483 基準値 (W)	現行品 全損失 (W)	アモルファス 変圧器 全損失 (W)	損失 低減 (W)	節電 効果 (千円/年)	CO ₂ 削減 効果 (t/年)
単相	50	287	350	156	194	19	0.7
	75	374	481	207	274	26	1.0
	100	450	565	275	291	28	1.1
	150	585	728	347	381	37	1.4
	200	705	930	393	536	52	2.0
	300	917	1300	521	779	75	2.9
	500	1270	2322	908	1414	136	5.2
三相	75	501	617	332	284	27	1.1
	100	600	696	352	344	33	1.3
	150	773	945	451	494	48	1.8
	200	926	1106	540	565	54	2.1
	300	1190	1578	680	898	87	3.3
	500	1640	2350	1064	1286	124	4.8
	750	2950	3338	1426	1912	184	7.1
1000	3640	4875	1702	3172	306	11.8	

節電効果(千円/年) = ((現行品全損失 W) - (アモルファス変圧器全損失 W)) × 365日 × 24時間 × 単位電力料金(11円/kWh) / 10⁶
 CO₂の削減効果(トン/年) = ((現行品全損失 W) - (アモルファス変圧器全損失 W)) × 365日 × 24時間 × CO₂排出係数0.423(kg CO₂/kWh) / 10⁶

6. 標準仕様と外形寸法・特性

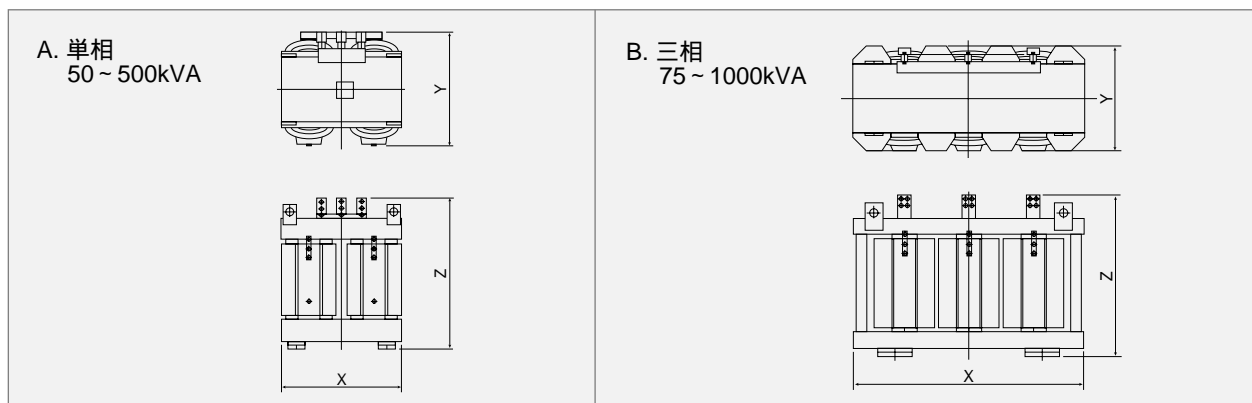
表2 標準仕様

設置場所	屋内用		
耐熱クラス	F		
温度上昇限度(K)	95		
周波数(Hz)	50 / 60		
相数	単相	三相	
容量(kVA)	50	75,100,150,200,300,500	750,1000
一次電圧(V)	R6600-F6300-6000	F6750-R6600-F6450-F6300-6150	
二次電圧(V)	210-105		210
結線	単三専用	Y (Yd1)	- (Dd0)
準拠規格	JEC 2200 1995 JEM 1483 2003		

表3 外形寸法、特性

相数	容量(kVA)	寸法(mm)			質量(kg)	無負荷損(W)	負荷損(W)	全損失(W)	効率(%)	外形図
		X	Y	Z						
単相	50	630	460	795	395	55	630	685	98.65	A
	75	740	500	935	580	60	920	980	98.71	
	100	795	485	940	635	65	1310	1375	98.64	
	150	715	710	895	950	85	1640	1725	98.86	
	200	795	705	1060	1230	115	1740	1855	99.08	
	300	870	725	1180	1635	145	2350	2495	99.18	
	500	920	890	1510	2140	220	4300	4520	99.10	
三相	75	1260	460	795	685	110	1390	1500	98.04	B
	100	1365	460	800	865	120	1450	1570	98.45	
	150	1200	670	855	1210	155	1850	2005	98.68	
	200	1280	680	895	1550	185	2220	2405	98.81	
	300	1375	720	980	1970	240	2750	2990	99.01	
	500	1570	730	1065	2680	365	4370	4735	99.06	
	750	1730	810	1340	3600	450	6100	6550	99.13	
	1000	1825	810	1470	4750	520	7390	7910	99.22	

外形図



7. まとめ

今回開発したアモルファス変圧器は、2007年に適用されるトッランナー変圧器の基準値を大幅に下回っており、時代を先取りしたハイパフォーマンスで、まさにトッランナー変圧器と呼ぶに

ふさわしい変圧器といえます。

モールド変圧器が主流をめているビル用電気設備や、防災性を必要とする電源用に最適です。

CO₂の削減効果や、アモルファス合金のリサイクル性など、地球環境にやさしい変圧器です。