

三菱製鋼(株) 技術研究所 金井良昭, 〇福田悦郎

タービン発電機回転子軸材において、磁気特性(特にB-H特性)は発電機の性能、すなわち寸法、効率および励磁機容量などを左右する重要な因子の一つである。

この回転子軸材の磁気特性に関係する主なる因子は、合金元素量、不純物含有量、非金属含有物、熱処理条件などが考えられるが、合金元素の影響についてはすでに二、三の報告<sup>1,2)</sup>がなされており、Ni以外はいずれも磁気特性を害するとされている。我々は大型の回転子軸材として使用されるNi-Mo-V鋼のB-H特性におよぼす熱処理の影響について若干の調査を行ったので報告する。

1. 供試材および熱処理条件

供試材はオ1表に示す化学成分を有する72xおよび82x鋼塊の実際製品鍛造残材を使用し、焼鈍後オ2表に示す条件で熱処理して実験に供した。

オ1表 供試材化学成分 (%)

No.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
1	0.31	0.27	0.50	0.014	0.008	0.13	2.67	0.39	0.77	0.09
2	0.25	0.28	0.53	0.013	0.014	0.16	3.60	0.31	0.38	0.07

2. 磁気特性測定方法

B-H特性の測定はオ1図に示す磁化曲線測定用回路を用い、電流によって磁界の強さを変え、試片中を通過する磁束密度を磁束計により測定した。試験片は低磁界側はリング試験片を、高磁界側は円筒試験片を使用した。

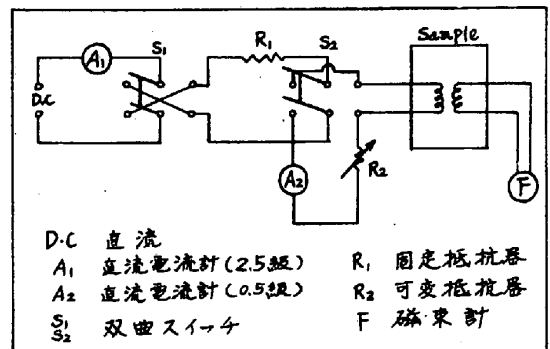
オ2表 試験片熱処理条件

符号	熱処理条件
A	830°C x 2hr → AC (約25°C/min)
B	830°C x 2hr → 7xバースト中AC (約7°C/min)
C	830°C x 2hr → FC (約25°C/min)
D	830°C x 2hr → 1°C/min
AT, BT, CT, DT	各焼入後 620°C x 10hr → FC

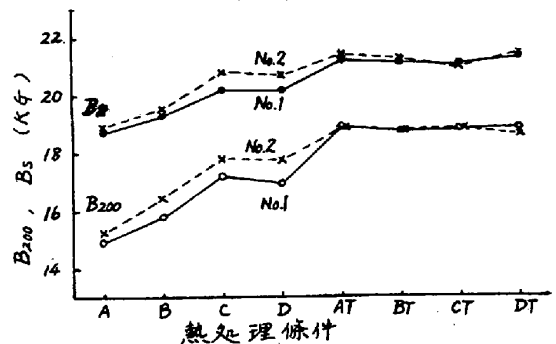
3. 試験結果

一般に磁性の良否を判断するにはB-H特性曲線、透磁率( $\mu$ )、ヒステリシス特性などがあるが、回転子軸材を対象とするとその使用条件から200 Oe以上の高磁界側のB-H特性が最も重要である。我々は0~800 OeまでのB-H特性曲線を求め、その曲線から便宜上磁界の強さ200 Oeの時の磁束密度を $B_{200}$ とし、又800 Oeの時の磁束密度を飽和磁束密度 $B_s$ として比較した。

$B_{200}$ ,  $B_s$ と各熱処理条件の関係をお2図に示す。 $B_{200}$ ,  $B_s$ 共にA→B→Cと焼入冷却速度が遅くなるほど次第に大きくなるがC, Dではほとんど差がなくなる。しかしこれを焼戻すと $B_{200}$ ,  $B_s$ ともに焼入状態よりも大きく上昇し、焼入条件には関係なくほぼ一定の値となる。



オ1図 磁化曲線測定用回路



オ2図  $B_{200}$ ,  $B_s$ におよぼす熱処理条件の影響

又No.1とNo.2では焼入のみでは前者が若干良好な値を示すが、焼入、焼戻状態ではほとんど差がないようである。

参考文献 1) 阪部, 志岐, 山野辺; 三菱電機技報 Vol. 38 No. 2 1964.

2) M. Toitot, C. Rogues, P. Bastien; Revue de Metallurgie - juillet-Aout 1962.