

大同製鋼(株) 中央研究所 ○山田博之 岡谷重信
工博 加藤剛志

1. 緒言

従来、高炭素フロム軸受鋼の転動疲労寿命と信頼性向上のために、一般に真空アーク炉再溶解(VAR)が行われていたが、本報告ではエレクトロスラッグ再溶解(ESR)鋼の特徴を把握するとともに、その品質、性能をVAR鋼との比較において調べた。

2. 実験方法

試験材SUJ3の溶製は、まず250kgの大気誘導炉により同一原料配合で、Al脱酸処理により溶解し、250kgのインゴット2本を得た。インゴットは、それぞれショットブラストにより表面の脱スケールをした後、1本はESR(230°ルツボ)、他方はVAR(240°ルツボ)により再溶解した。ESRにはCaF₂-Al₂O₃-CaO系のフラックスを使用した。インゴットは、ソーキング処理をすることなく低温酸化焼鈍後3つのブロックに切断し、偏析調査用スライスサンプルを採取して、Top部を加工比約2まで、Mid部を加工比約10まで鍛造した。これら材料を球状化焼鈍し、鍛造加工方向に平行方向と直角方向から転動疲労寿命試験片を切り出した。転動疲労寿命試験は内筒型転動疲労寿命試験機を用いた。試験片は、12°×22°で、845°C×20'→OQ, 160°C×90'→ACの焼入れ焼戻し処理後、表面仕上げ研削を行った。また、各試験材について、ミクロ組織、非金属介在物の観察、測定を行った。

3. 結果

1) 化学成分のマクロ的分布は、ESR材とVAR材で大きな差はない。AlのみESR材の方がバラツキが大きい。OはESR材の方が若干高い。

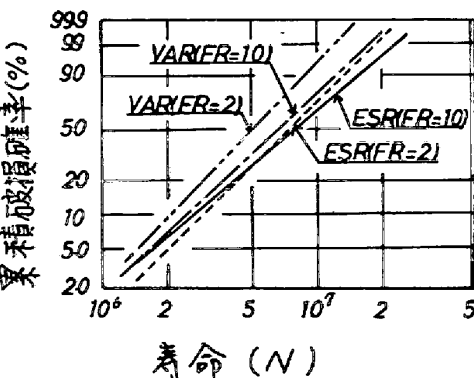
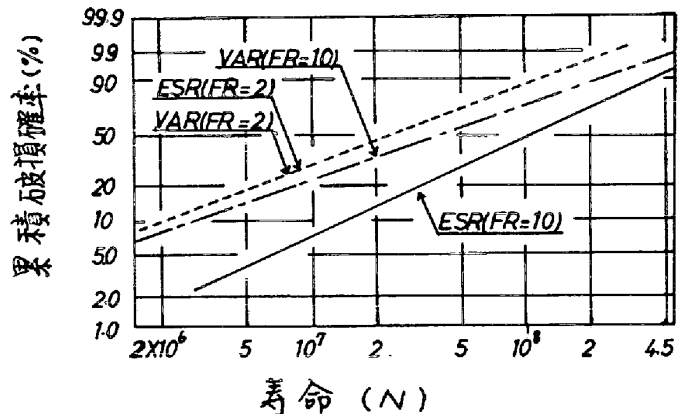
2) 非金属介在物は、ESR材は酸化物系が、VAR材では硫化物系が主体である。ともに介在物は小さい。

3) インゴットを加工する前の溶体化処理をせず、直接球状化焼鈍をした状態のミクロ組織は、明らかにESR材の方がよく、VAR材ではセル構造が明確にみられ、Net Carbideも多い。加工比2まで加工したものでも、この差は若干みられる。しかし、加工比10まで加工したものは、ほとんど差は認められなくなる。

4) 加工方向に平行方向と直角方向から切り出した内筒コロ試験片の転動疲労寿命を図に示す。加工比が2と小さい場合の寿命は、平行方向ではESR材とVAR材の差はないが直角方向ではESR材の方が長い。加工比10の場合、明らかにESR材の方が長い。その差は平行方向で大きく直角方向では小さい。いずれの加工比においても平行方向の方が直角方向より寿命が長い。

試験材の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	O
ESR材	1.02	.62	1.16	.014	.005	.05	.05	1.02	.0015
VAR材	1.02	.60	1.13	.014	.006	.04	.04	1.00	.0012



転動疲労寿命試験結果

上：平行方向
下：直角方向