

大同製鋼株 中央研究所 ・山田博之 関谷重信  
工博 加藤剛志

1. 緒言 高炭素クロム軸受鋼においては転動寿命特性が最も重要視される。軸受鋼の転動寿命に関しては数多くの報告があるが、一般に、鋼中の酸化物系介在物とくにB系、C系介在物が寿命に対して有害といわれている。本報告では、酸素含有量および酸化物系介在物のコントロールに意を拂いながら各種の方法により溶製した数種類のSUJ3 (JIS軸受鋼3種) 試料について、転動寿命を比較した結果を報告する。

2. 供試材 試験材は500kgプラズマ誘導炉(PI)でAl脱酸して溶製後、250kg真空アーク炉(VAR)で再溶解し42<sup>mmφ</sup> (加工比約30)まで圧延したものの、200kg大気誘導炉(IF)でSi-Mn脱酸により溶製後VARし、20<sup>mmφ</sup> (加工比約130)まで圧延したものの、及びアーク炉(AF)でAl脱酸、脱ガス処理し、110<sup>mmφ</sup> (加工比約30)まで圧延したもので、各々、球状化熱処理をした後、試験方を切り出した。用いた試料の化学成分及びJIS法で測定した酸化物系介在物の清浄度を表1に示す。各試料とも酸化物系介在物はC系のみであり、Sは0.01%以下に抑えられている。

表1 供試材の化学成分 (wt%)

試料No.	溶解法	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	O	清浄度 dC
P-1	PI+VAR	.97	.65	.96	.012	.008	1.06	.032	.0012	0
P-2	"	.97	.64	.94	.011	.008	1.02	.097	.0013	0.004
P-3	"	1.00	.64	.94	.012	.009	1.03	145	.0011	0.01
P-4	"	1.04	.62	.94	.011	.006	1.01	.024	.0012	0.005
F-1	IF+VAR	1.04	.53	1.06	.013	.009	.99	.004	.0016	0.01
A-1	AF脱酸	1.02	.69	1.06	.012	.005	1.04	.017	.0026	0.04

②清浄度(酸化物のみ)のうちdA<sub>2</sub>, dBはいずれも0。

3. 試験方法 転動寿命試験は円筒型転動寿命試験機(試験方寸法は12<sup>mmφ</sup> × 22<sup>mm<sup>2</sup></sup>, n=16)を用いて行った。試験条件は応力: 600<sup>kg/mm<sup>2</sup></sup>, 速度: 46240rpm, 潤滑油: 140<sup>#</sup>タービン油で行った。試験方は820℃×30分→0Q, 170℃×90分→ACの焼入れ焼戻し処理をして、硬度HRC=61~63とした。

4. 結果 (1)図1はワイブル確率紙上にプロットした転動寿命である。寿命は2つのグループに分かれ、PI+VARしたものの(P-1~4)は全て高寿命側にあってバラつきが少なく、低寿命値のものがほとんどなく直線の勾配は大である。一方、同じくVARしたものの母材電極を大気誘導炉溶解したもの(F-1)は、AF脱ガスしたもの(A-1)と同じ傾向を有し、寿命値にバラつきがあって低寿命値のものもある勾配のゆるやかな直線になっている。

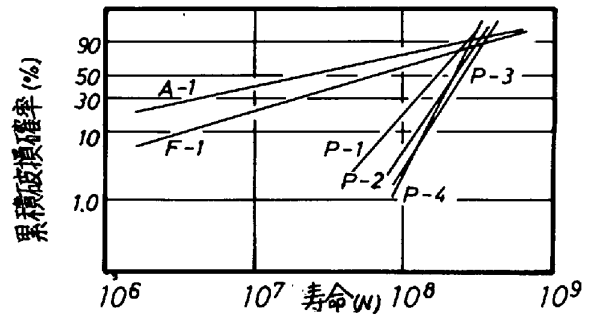


図1. 転動寿命

(2)図1から読みとったB<sub>10</sub>寿命値と鋼中酸素量の関係を図2に示す。全チャージの酸素量の幅はあまり大きくないが、酸素量が少ない程寿命が長い。換言すれば、酸化物系介在物が少ない程寿命が長いといえる。

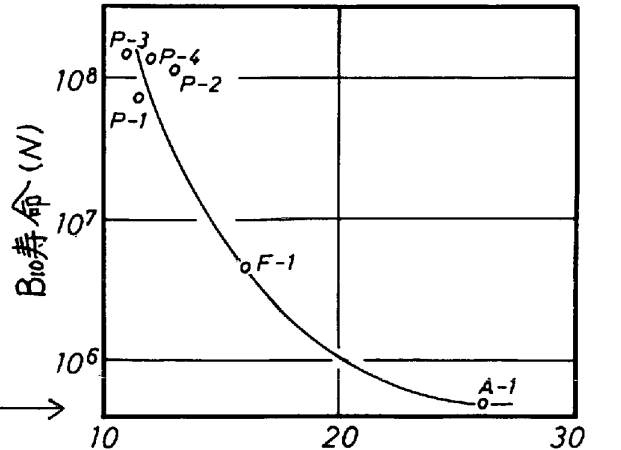


図2. B<sub>10</sub>寿命と酸素量

(3)転動寿命に対してAl量を0.15%近くまで高めても、とくに有害な影響は認められなかった。