

山陽特殊製鋼 技術研究所 ○堀 信弘 坪田 一一
坂上高志

1. 緒言

通常、ころがり軸受には高炭素クロム軸受鋼が使用されているが、航空機や高速機械などの高温・高速用軸受鋼には高速度工具鋼のM-50が使用されている。本報告ではM-50の熱処理特性及びころがり疲労試験後の組織変化について調べたので報告する。

2. 実験方法

供試材の化学成分をTable 1に示す。VIM-VAR鍛造-圧延-焼鈍の製造工程によって得られた供試材より小試片を採取し、Fig. 1に示す熱処理を行い、焼入れ後及び焼戻し後にそれぞれ硬さを測定した。またその一部についてX線によって残留オーステナイト(γ_R)量を測定した。さらに圧延方向に直角に試片を切り出し、Fig. 1で焼入れ温度を1110℃、焼戻し温度を550℃とした場合の熱処理を施した後、室温でスラスト型寿命試験を実施し、試片の組織変化の観察を行った。

Table 1. Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	O
0.82	0.21	0.30	0.008	0.003	4.10	4.32	0.99	0.0007

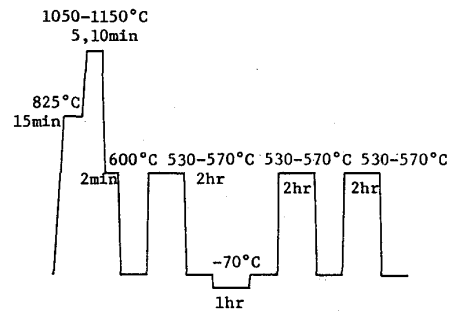


Fig.1. Schematic diagram of heat treatment.

3. 実験結果

- (1) Fig. 2 に示す様に、焼入れ温度が高くなるほど焼入れ硬さは低くなるが、焼戻し硬さは増加する。
- (2) Fig. 2 に示す様に、オーステナイト化保持時間は焼入れ硬さ及び焼戻し硬さにはほとんど影響を与えない。
- (3) 焼入れ温度及び焼戻し温度がそれぞれ1100℃、550℃の場合、焼入れ後の γ_R 量は18.3%、一次焼戻し後の γ_R 量は1.0%、サブゼロ処理後の γ_R 量は0.3%、二次焼戻し以降の γ_R 量は0%であり、一次焼戻しによってほとんどの γ_R は分解している。

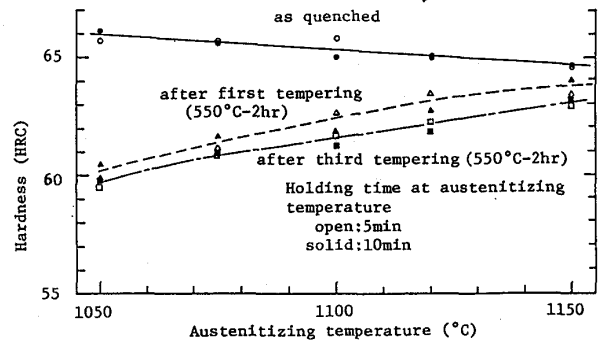


Fig.2. Relation between austenitizing temperature and hardness.

(4) スラスト型寿命試験結果をFig. 3に示す。Fig. 3では $P_{max}=600 \text{ kgf/mm}^2$ で試験した時の寿命値は9乗則により $P_{max}=500 \text{ kgf/mm}^2$ に換算して図示した。 L_0 寿命は約 5×10^7 で良好である。はく離部直下の組織観察を行った結果、主に一次炭化物の周辺に腐食時白く観察される、マトリックスと同じ組成の組織が観察された。これは高炭素クロム軸受鋼でしばしば観察される板状炭化物とは異なるものである。本実験では板状炭化物は観察されなかった。また本実験では P_{max} が 500 kgf/mm^2 の場合には、腐食時マトリックスより黒く観察される Dark Etching Constituent は認められず、 P_{max} が 600 kgf/mm^2 の場合に観察された。

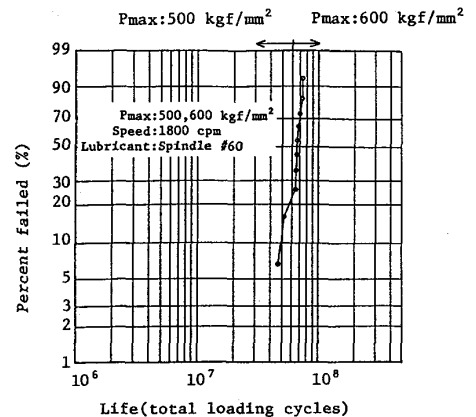


Fig.3. Weibull distribution of rolling contact fatigue life test.