

(701) 浸炭鋼および浸炭窒化鋼の高温ころがり疲れ寿命

日本ケミコン株式会社

○ 金子 武彦

長岡技術科学大学

上野 學、忠谷 肇

1. 緒言

上野ら¹⁾は高温軸受鋼AISI M50 の高速・高温ころがり疲れ寿命を評価したところ、SUJ2のそれと²⁾比較して寿命分布および寿命形態において優位になることを明らかにした。しかしM50 は高速度工具鋼と同様な化学組成を有する難削材であり、高合金鋼のため製造原価はSUJ2のそれに較べ数倍にもなる。本研究はコスト低減のひとつの方法として切削容易な浸炭鋼を選定して、浸炭および浸炭-イオン窒化鋼処理を行って必要硬度を確保し、これらについて高温軸受鋼としての妥当性をスラスト型高温ころがり疲れ寿命試験機を用いて評価した。

2. 実験方法

供試材はTable 1に示す化学組成を有する浸炭鋼SCM415H ある。この材料より外径30mm×内径18mm×長さ3mm の試験片を切削加工により作り、これをFig.1 (a) に示すガス浸炭-焼入れ-焼戻しを行った (これを以下浸炭材と称す)。つづいて浸炭材の半数にFig. 1 (b)のイオン窒化処理 (浸炭窒化材と称す) を行った。これらの熱処理試験材の表面を鏡面加工して、表面あらさがRmax=0.3以下、Ra=0.1以下になるまで手研磨した。疲れ寿命試験条件は、応力サイクル速度13140cycles/min、最大ヘルツ応力476kgf/mm²である。潤滑油は、常温試験において#60スピンドル油を、高温試験すなはち150℃ では常温と同じ粘度になるパラフィン系鉱物油 (ブライトストックス99.5%) を使用した。

Table 1 Chemical composition of SCM415H steel.

Chemical composition (wt%)								
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu
0.15	0.26	0.67	0.018	0.017	0.02	0.97	0.18	0.01

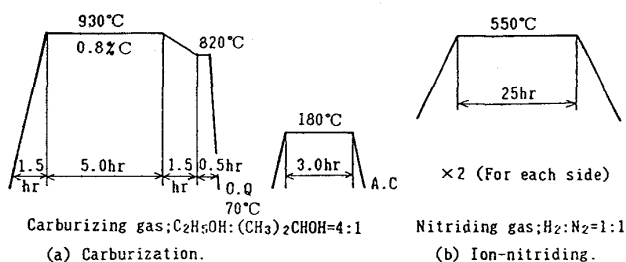


Fig.1 Heat treatment pattern.

3. 実験結果および考察

寿命試験結果をワイブル分布で整理したところ Fig. 2 のようになった。これから明らかなように、浸炭材は常温および高温で、浸炭窒化材は常温で、M50 の代替材となることが判明した。特に、浸炭材の平均寿命は常温においてM50 の約6.7 倍もの延びを示した。さらに常温と高温との試験結果を比較すると、M50 は高温で平均寿命の延びを示したのに対して、浸炭材では両者の差は少ないことが明らかである。これは浸炭焼入処理により表面に大きな残留応力が生じ、疲労特性に良好な効果をおよぼしたと思われる。この材料の破壊挙動を調査するため、光学顕微鏡およびSEM 観察をおこなったところ、最大せん断応力の深さ付近に白色炭化物が発生し、表面に向けて生長していることを見出した。

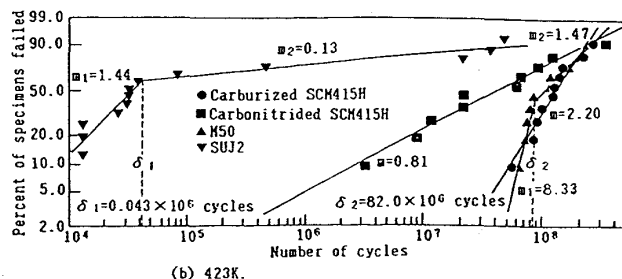
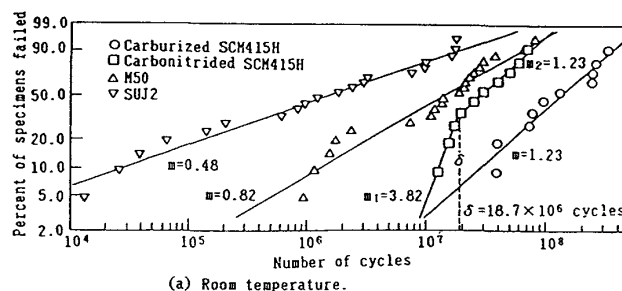


Fig.2 Results of rolling contact fatigue life of SCM415H, M50 and SUJ2.

1) 、 2) 上野ら：鉄と鋼、70 (1984) S1233, 68 (1982) S1451