

(227) 軸受鋼の寿命におよぼす焼入れ温度の影響

(軸受鋼の転動疲労性に関する研究, Ⅱ)

八幡製鉄所光製鉄所

渡辺 章三, 岡本 一生

○ 辻 幸 三郎

1. 緒 言

前報での調査結果から、軸受鋼のころがり疲労寿命におよぼす金属組織的な要因としては基地の固溶成分が主役となっていると考えられるので、球状炭化物粒径を一定にして基地の固溶成分、残留オーステナイト、オーステナイト結晶粒度および残留炭化物量などを変化させ、これら諸因子と寿命との対応を検討した。

2. 調査 方 法

供試材は生産材軸受鋼管を選んでおり、球状化焼鈍状態での炭化物平均粒径は 0.50μ となっている。焼入れ温度は 810, 820, 830, 850, 860, 870, 1035 $^{\circ}\text{C}$ の7条件を選んで油焼入れし、焼もどし温度 150 $^{\circ}\text{C}$ で焼もどし時間を変えて、810 $^{\circ}\text{C}$ および 1035 $^{\circ}\text{C}$ 焼入れの場合をのぞき、焼もどし後の硬度が HRC 62~63 になるよう試料を調整した。(第1表) なお炭化物粒径は焼入れ条件により若干異なるが、ここでは炭化物平均粒径が $0.50 \sim 0.60 \mu$ の範囲を外れる試料については調査の対象にしていない。

寿命試験は前報と同様スラスト型の寿命試験機により $P_{\max} = 500 \text{ kg/mm}^2$ で試験片表面はバフ研磨仕上けし、試験数は1グループにつき20~30枚で行なった。未溶解の残留炭化物量は電子顕微鏡写真から、基地の固溶成分は電解抽出法による炭化物分析値および残留炭化物量から C, Cr および Mn を、残留オーステナイト量は X線回折から、圧折強度は $70 \times 25 \times 7 \text{ mm}^3$ 寸法の試験片による平折り試験からそれぞれ測定した。なお寿命試験後試験片でのフレーキング近傍の微視組織的観察も併せて行なった。

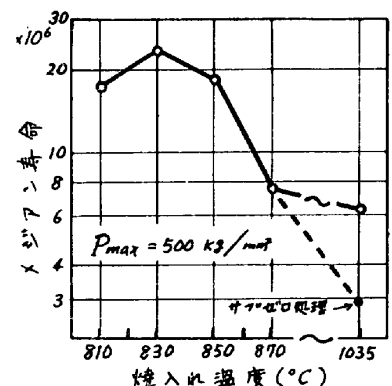
3. 調査結果および考察

寿命試験データを Weibull 函数図にプロットしてからメジアン寿命を得、焼入れ温度との対応で第1図に示した。すなわち寿命は焼入れ温度 830 $^{\circ}\text{C}$ 附近で最大値を示し、870 $^{\circ}\text{C}$ で著しく低下している。焼入れ温度の変化に伴う基地の固溶炭素量および残留オーステナイト量は焼入れ温度の高いほど高い値を示しており、830 $^{\circ}\text{C}$ の場合に基地の固溶炭素量は 0.53% となっている。固溶炭素量が 0.5% 附近になると、炭素鋼の焼入れでも硬度値が飽和してくるようになり、転位密度が飽和しそれ以上炭素量が増すと tetragonality が大となり格子歪が増大すると推察されるので寿命および強度が低下しはじめるのであろう。転動疲労を受けた部分の組織変化から、残留オーステナイトは疲労部分での焼もどしの進行をおくらせていると考えることができるので、引続き残留オーステナイトおよび合金元素で同様効果が期待される Si などの効果について研究を進めている。

第1表. 残留炭化物量および残留オーステナイト量

番号	焼入れ温度($^{\circ}\text{C}$)	焼もどし時間(min)	残留炭化物量(%)	残留オーステナイト量(%)
1	810	60	9.2	7.4
2	820	60	7.7	
3	830	90	6.5	10.0
4	850	120	5.5	12.6
5	860	160	4.8	
6	870	180	3.0	16.8
7	1035	120	0	26.6
8*	1035	120	0	5.3

* 焼入れ後ただちに液体窒素中でサグゼロ処理



第1図. メジアン寿命と焼入れ温度との関係