

ハルビン工業大学 ○陳 鴻賓
ハルビン軸受工場 王 世民
東京大学 工学部 井形直弘

1. 緒言: Fe-C-Cr-Mo-V系高温軸受鋼の熱処理についてはこれまであまりくわしく研究されていない。本研究は230℃~430℃の範囲で適用されている高温軸受鋼0.8% C-4% Cr-4% Mo-1% Vの最適の熱処理法を求めるとを目的として行った。ここで熱処理因子としてはオーステナイト化温度・焼戻し温度および繰返し回数があるが、この他にサブゼロ処理がある。最適熱処理条件を確めるため組織の観察や残留オーステナイト量の測定・硬さ試験・衝撃試験・曲げ試験・摩耗試験などを行なった。

II. 実験結果: 種々の温度で焼入れをした試料の顕微鏡組織の観察によると加熱温度が高くなるとともに炭化物が減少してきた。オーステナイト化温度は1140℃以上になると炭化物がほとんど完全に溶解すると同時にオーステナイトの結晶粒度も急速に粗大化した。残留オーステナイト量は焼入れ温度が増加するとともに直線的に増加した。

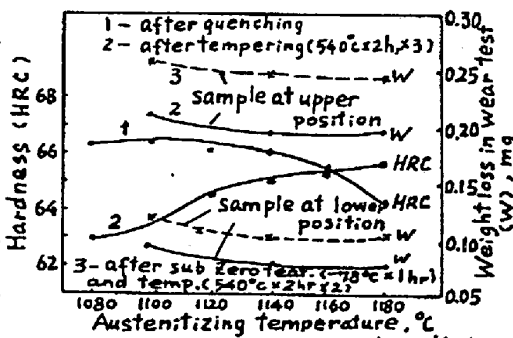


Fig. 1 Relation between austenitizing temperature and hardness and weight loss in wear test

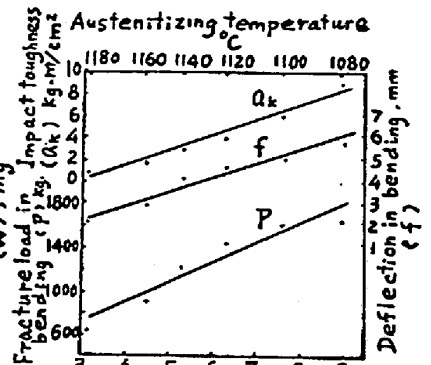


Fig. 2 Relation between $d^{-1/2}$ and A_k and P and f

焼戻し(540℃×2時間×3回後の硬さ)におよぼすオーステナイト化温度の影響に関してはオーステナイト化温度の高い方が二次硬化効果が大きくなっている(Fig. 1)。一方衝撃値(A_k)、曲げ破断荷重(P)及び破断時の撓み(f)はオーステナイト化温度高いほど低くなった。それらはオーステナイト粒度をdとした場合d^{1/2}との直線関係を示した(Fig. 2)。これによって以上の性質が劣化する原因は結晶粒度の粗大化によることがわかった。焼戻し温度に対する残留オーステナイト量の関係

に関しては490℃以下で焼戻したものの(2時間×3回)は残留オーステナイト量がほとんど変化しなかったが、これ以上の温度で焼戻しをすると残留オーステナイト量が急に減少した(Fig. 3)。焼入れ温度1140℃、焼戻しの2時間×3回の場合をしらべると焼戻し温度300~400℃ごろの硬さが一番低くなったが、400℃以上になると二次硬化現象を示し、~520℃で硬化はピークとなった(Fig. 4)。サブゼロ処理によって耐摩耗性は低くなった(Fig. 1)。

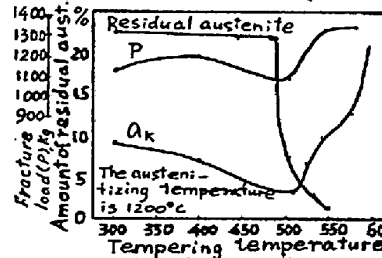


Fig. 3 Relation between tempering temperature and fracture load and residual austenite

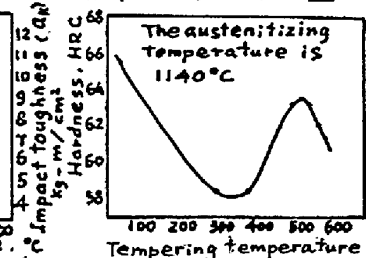


Fig. 4 Relation between tempering temperature and hardness

III. 結言: 1) 高温軸受鋼0.8C-4Cr-4Mo-1Vのオーステナイト化温度は1120℃が最適である。オーステナイト化温度は1140℃以上になると結晶粒度が急速に粗大化した。2) 焼戻しは530℃~550℃×2時間×3回が最適条件であると考えられる。3) 本材料に関してはサブゼロ処理は適当でないと考えられる。

* 衝撃試験片の寸法: φ10mm×60mm(ノッチなし), 支持点間隔: 55mm

** 曲げ試験片の寸法: φ8mm×80mm, 支持点間隔: 70mm