

$$P_c = \frac{P}{2 \cos \theta} = \frac{(d+S)P}{2\sqrt{(d+S)^2 - (d+\epsilon)^2}} = 1.049P \dots\dots\dots (1)$$

ただし、 d ：ボール直径(0.9525cm),
 S ：試験ニードル直径(0.281cm),
 ϵ ：ボールとボールの間隔(0.132cm)

この実験では $P = 18 \text{ kg}$ であるので、 $P_c = 18.9 \text{ kg}$ となる。つぎにボールとニードルの間の接触に Hertz²⁾の計算を適用すると、最大接触圧力 P_{max} は

$$P_{max} = \frac{1.5 P_c}{\pi ab} = \frac{4100}{\mu \nu} \sqrt{\left(\frac{4}{d} + \frac{2}{S}\right)^2 P_c} \dots\dots\dots (2)$$

(この実験では $d = 0.9525 \text{ cm}$ $S = 0.281 \text{ cm}$ としたので、 $\cos \tau = 0.628$ となり、 $\tau = 51^\circ 10'$ で、 $\mu \nu = 1.11$ となる。)

ゆえに、

$$P_{max} = 3690 \sqrt{128.7 P_c} = 18650 P_c^{1/3} (\text{kg/cm}^2) \dots\dots\dots (3)$$

となる。

$P_c = 18.9 \text{ kg}$ なるゆえに、本実験の $P_{max} = 497 \text{ kg/mm}^2$ となる。このような条件の下で寿命試験して、“Flaking”が発生するまでのくりかえし回数のデータを統計的に処理した結果を紙面の都合上講演会当日に報告する。

文 献

- 1) 上野学, 三橋鉄太郎, 中野泰 : 鉄と鋼, **41**, 10 (1955) 1102
- 2) 水村善太郎訳: 転り軸受の負荷理論 (H. Schtelrecht)

(91) 軸受鋼の焼入, 焼戻温度の影響
 (軸受鋼の強度に関する研究—IV)

Study on the Influence of Quenching and Tempering Temperature on the Bending Strength of Bearing Steel
 (Studies on the bending strength of ball-bearing steel—IV)

T. Tasaka

住友金属工業製鋼所 工 田 坂 鋼 二

I. 緒 言

軸受鋼の機械的強度が、焼入焼もどし条件の種々の組合せによつてどのような変化の傾向をしめすかについては、従来実際の処理範囲内の温度でこまかく調べられていないのと、測定値のバラツキが大きいためあまりはつきりしていない。そこで強度の面から熱処理条件選定上の基本的な考え方をきめる目的で多数の試料につき実

験をおこなつた。

II. 実験方法および結果

高周波電気炉で溶製した同一溶解に属する 50 kg 鋼塊 2 本を 15 mm 巾に鍛伸後焼ならし、および球状化焼なましをおこない供試材とした。その化学成分は Table 1 にしめす通りである。

Table 1. Chemical composition (%) of Specimen.

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr
0.99	0.27	0.36	0.012	0.010	0.10	1.48

この供試材から 10.5 mm 巾×60 mm の試験片を約 250 本作製し、焼入は 810, 830, 850, 870×20mn→油冷、焼もどしは 150, 170, 190°C×60mn→空冷の処理をおこなつた。すなわち 12 通りの組合せで 1 条件に対し各 20 本の試験片を充当した。焼入焼もどし後 10 mm 巾に研磨仕上げし支点間距離 50 mm でまげ試験をおこない最大荷重および硬度を測定した。また各焼入温度のもの任意の 5 個の試料につき炭化物量および酸化法によるオーステナイト粒度を測定した。

まげ荷重および硬度の測定結果は Fig. 1, 2 にしめす。これからつぎのことがわかる。すなわち曲げ荷重および硬度の焼入焼もどし温度による変化は、ほぼ直線的であるが焼もどし温度との関係を別にプロットして比較すると、(図略)荷重および硬度変化にたいする影響の程度は焼もどし温度よりも焼入温度のほうが大きい。すなわち焼入温度上昇による荷重低下ないしは硬度増加の程度は焼もどし温度低下による荷重の変化の程度よりも大きいことが知られる。また硬度と荷重の関係を図示すると Fig. 3 のようになる。各焼入温度別に硬度荷重の関係について相関分析をおこなつてみるときわめて有意な直線相関があり、これによればバラッキの程度は焼入温度によつてあまりかわらないが同程度の硬度に焼もどし

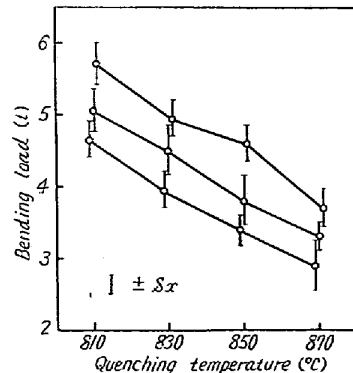


Fig. 1. Relation between bending load and quenching temperature.

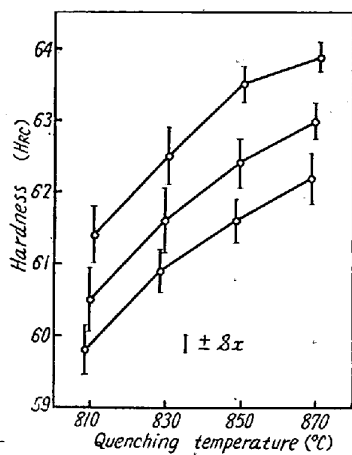


Fig. 2. Relation between hardness and quenching temperature.

- 830°C x 20mm → O.Q
- × 850°C "
- 870°C "

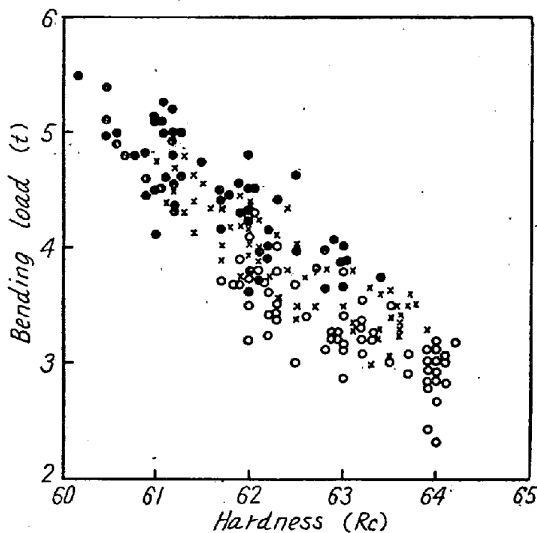


Fig. 3. Relation between hardness and bending load.

た場合でも、焼入温度の低いほうが荷重のあたいは高いことが知られた。すなわち強度の面からみれば同じ程度の硬度を目標にする場合、熱処理条件としては焼入温度は可及的低いほうがよく、焼入焼もどし温度を高くすることは得策でない。換言すれば、材質的には低い焼入温度の場合でも高硬度のえられるようなものが望ましいことになる。

**(92) 硬度ならびに圧壊値におよぼす
焼入および焼戻温度、ならびに
オーステナイト化時間の影響
(軸受鋼の熱処理に関する研究—I)**

**Effect of Quenching and Tempering
Temperatures as well as Austenitizing
Time upon Hardness and Compressive
Breaking Strength**

(Study on heat-treatments of bearing steel—I)

T. Yamamoto, et alii.

名古屋大学工学部 工博 武田 修三
 " 理 岩間 義郎
 愛知製鋼 ○工修 山本 俊郎
 共成鋼材 工 平野 宏

I. 緒 言

高炭素低クロム軸受鋼材は近年わが国においても多量に生産せられるようになったが、その材質的要求は JIS 規格、顕微鏡組織標準 (ベアリング協会) などに規定せられているごとく非常に厳重である。そのため製造に当つて種々の問題が生じ、それに関連して多くの研空が行われてきた。しかしながら、本規格の物理冶金学的解説に関する研究はおおむね断片的で、いまだ十分とはいえない。たとえば、軸受輪材ではリング圧壊値は規格としてきわめて重要視せられているにもかかわらず、組織成分中のいずれがこの圧壊値を左右するかという問題についての説明すら従来の報告にはほとんど見当たらない現状である。

よつて、筆者らは本鋼種の熱処理面について系統的に物理冶金的研究を遂行し、とくに硬度および圧壊値に影響する熱処理諸因子について詳細に検討した。ここではまず焼入および焼戻温度ならびにオーステナイト化時間の影響についてのべることにする。

II. 試 料

本実験に使用した試料は塩基性電気炉で熔製せられた軸受鋼第 2 種に属する軸受輪材で、インゴットより直接 50mmφ 丸棒に圧延し、焼準後 780°C で球状化焼鈍したものより、硬度、熱膨脹および圧壊試験片をそれぞれ多数製作した。組成は 0.95% C, 1.31% Cr, 0.33% Si, 0.46% Mn, 0.008% P, 0.18% Cu, 0.09% Ni, Rest Fe で、粒度番号 7~8 である。

III. 実験結果および考察

軸受鋼は通常、球状セメント組織のものを 850°C 附近より油焼入し、150°C 附近で焼戻した状態で使用せられ、この状態で硬度 Hrc 62 以上、リング圧壊値 4.3 t 以上 (45~25mmφ x 10mm 寸法の場合) を要求せられている。検鏡によつても知られるように、この焼入状態ではかなりの量の未溶解セメント粒が残存し