

Bearing Rings by Heat-treatment

T. Hattori.

日本精工, 技術部 工 服 部 喬

I. 緒 言

軸受鋼リングの熱処理にともなう変形は、リングであることによつて、bar の場合と異なることが考えられる。これはリングの熱処理による外径寸法の変化より、retained austenite 量を算出すると、X線廻折より求めた結果と喰違いを生じたこと、およびリングを焼入後焼戻する場合、マルテンサイトの分解により当然収縮すべきであるのに、焼戻温度、時間によつて膨脹することなどからいえることである。

bar の場合の熱処理に伴う変形および残留応力については多くの研究結果があるが、リングの場合の熱処理（材料の組織、焼入温度、焼戻温度、時間等）にともなう変形と残留応力については殆ど研究が行われていない。熱処理による旋削寸法に対する膨脹収縮は研削代に関係し、更に熱処理によつて生ずる残留応力に起因する研削による変形は寸法精度不良をきたす。過去においては、この変形の確実なデーターにとぼしく、この原因が明らかでなかつた。本実験は熱処理による軸受鋼リングの変形と残留応力を、多角的な面より実験を行い、これらの関係を定量化するのを目的とする。

II. 実 験 方 法

II-1) 試料 SUJ2 と SUJ3 を使用した。SUJ2 は外径 130 mm, 長さ 250 mm の bar 材を熱間鍛造して仕上り外径 250 mm, 内径 220 mm, 厚さ 40 mm になるように鍛造した。鍛造後 920°C × 3 h 焼準し、つぎに 800°C × 15 h 保持後 10°C/h の割合で 620°C まで徐冷し、炉冷して球状化焼鈍を行つたものおよび球状化を更に進行させる目的で、この球状化焼鈍を 2 回行つたものを作つた。SUJ3 は同様に鍛造し、球状化焼鈍は 1 回である。

II-2) 処理条件 旋削後生研削した 250 × 220 × 40 mm の試料リングを各種条件で処理を行つた。

a) 焼入温度 SUJ2 の 2 種類について 800°C, 830°C, 860°C および 800°C, 820°C 再焼の 4 通り SUJ3 は 795°C にて焼入を行つた。保持時間は 20mn である。

b) 焼戻温度および時間 焼戻温度は 100°C, 150°C, 180°C の 3 通り、焼戻時間は 100°C × 48 h, 150°C × 2 h, 180°C × 1 h 行つた。

c) grit blast 80# grit で 10mn grit blast 行つ

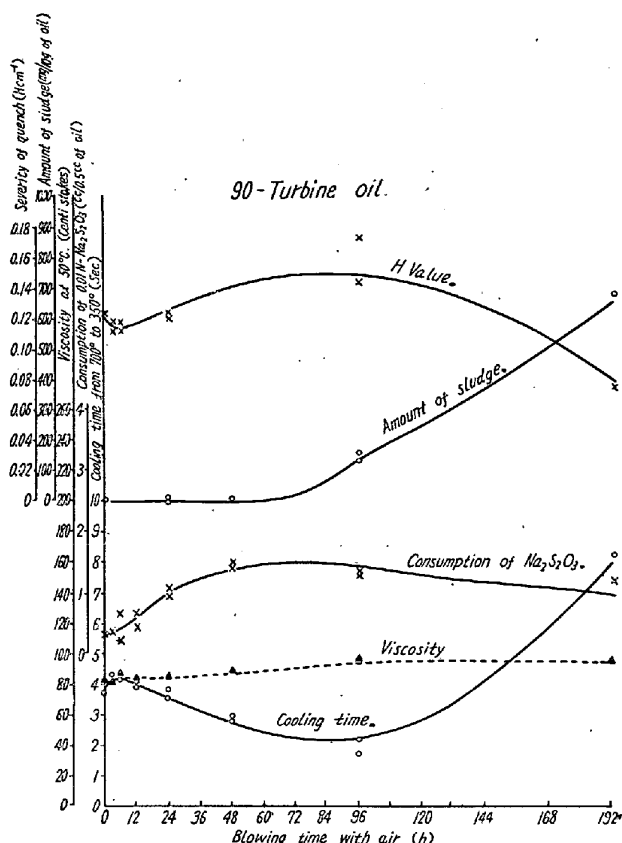


Fig. 2. The variation of properties with blowing time. (90-Turbine oil)

能が少々低下し粘度が僅かに上昇している部分がある。これは多くの鉱油において認められる現象で老化初期の誘導期において軽い揮発分が放散されるために起る変化であろう。これは酸化重合過程と直接密接な関係はない様に思われる。この酸化初期の現象を除けば前報(Ⅱ)に述べたものと同様であり τ_{mn} を以て油の寿命を比較する尺度とする事が出来る。しかし、油脂も含めて各種油の寿命を比較する場合には少なくとも重合期に至るまでのできるだけ多くのデータを基礎にして算出し判断しなければ正当な結果はえられない。

VI. 結 言

油の酸化重合にともなつて冷却能がどのように変化するかをやや詳細に検討した結果、過酸化物価最大の所で最大の冷却能を示し、重合期に入つて急に冷却能が低下することがわかつた。

(17) 熱処理による軸受鋼リングの変形と残留応力

Residual Stress and Deformation of

た。

II-3) 熱処理による寸法変化の測定

生研削後、内外径寸法を測定し、焼入後再び測定して焼入による寸法変化を測定、焼戻後再び測定して焼戻による寸法変化を測定した。同時に楕円、傾斜量を測定した。

II-4) 熱処理による残留応力の測定 外径を取代径で 0.4, 1, 2, 4 mm 研削し、研削に伴う内径寸法変化量を測定し、この測定値より残留応力値を算出した。

III. 結 言

(1) 焼入温度が高くなると、収縮量が多く、特に再焼すると多くなる。外径研削による内径寸法変化量は焼入温度が高いほど、また再焼すると収縮量が大きく、表面の残留応力は焼入温度が高くなるほど、また再焼すると、表面の圧縮応力が大きくなる。なお焼入により内径は外径に比し収縮量が多い。

(2) 焼入により球状化焼鈍 1 回のもものは 2 回せるものよりも収縮量が多い。これは 1 回のもものは 2 回せるものよりも球状炭化物が細かく従つて同一焼入温度でも 1 回のもものの方がより多く炭化物が地にとけこむからである。従つて焼入硬度は焼入温度と共に上昇するが、1 回のもものの方が 2 回のもものよりも高い。外径研削による内径寸法変化も、1 回の方が収縮量が大きく従つて表面の圧縮残留応力は 1 回の方が大きい。

(3) 焼入による楕円、傾斜量は、焼入温度が高くなる程多く、再焼すると多い。しかし熱処理作業による高温における取扱いによつて、より低い温度でも大きいものがある。

(4) 焼戻による収縮量は 820°C 焼入 150°C 焼戻の場合、焼戻 1 h で収縮するが、2 h 以後膨脹する傾向にある。この原因は焼戻時間が長くなると外径研削による内径収縮量が大きくなり、従つて焼入によつて生ずる表面の圧縮応力が焼戻と共に更に圧縮応力が大きくなる結果であり、即ち焼戻と共にマルテンサイトの組織の変化による寸法変化は収縮すべきであるが、残留応力が更に大きな圧縮になることによつて膨脹するのである。なお焼戻による内径と外径の収縮量は大体同程度である。

(5) 焼入温度の異なるものの焼戻による収縮量は、焼入温度が高いほど即ち地の炭素濃度が高いほど、焼戻によるマルテンサイトの組織の変化による収縮量が多いため、大きい。800°C で焼入れ 820°C で再焼せるものは、焼入の際の収縮量が多いために拘らず、焼戻による収縮量は、大体 830°C ~ 840°C にて焼入れたものに相当する。これは 800°C にて焼入れ、820°C で再焼

せるものの球状炭化物のとけ込みが、830°C ~ 840°C にて焼入れたと同程度であることに起因する。

(6) 焼戻温度による影響は、820°C 焼入のものにつき、焼戻温度が高くなると、マルテンサイトの組織の変化による収縮量が多くなるため、収縮量は増加するが、180°C × 1 h のものでは、150°C × 1 h より収縮量が少い。これは (4) の結果と同様に、180°C × 1 h の方が 150°C × 1 h より外径研削による内径寸法収縮が大で圧縮残留応力が大きくなるからである。

(7) grit blast せるものは、外径研削による内径寸法収縮が大きく、表面の圧縮残留応力は大きくなる。

(文献省略)

(18) 各種太物工具鋼材の鍛造による方向性と熱処理による変形率について

Directional Properties Caused by Forging and Deformation Ratio due to Heat-treatment with Different Heavy Sections of Tool Steel

H. Honma, et alius.

日立金属工業、安来工場

工博 小 柴 定 雄

日立製作所、亀有工場 工〇本 間 八 郎

I. 結 言

太物工具鋼材、たとえば熱間押出用ダイス、冷間打抜用型およびゲージなどの太物の場合その鍛伸方向とそれと直角方向とによる変形率の相異がしばしば問題になる。

本研究においては熱間ダイス鋼 Cr-W-V 鋼、冷間抜用鋼高 C-高 Cr 鋼および耐摩不収縮用鋼 Mn-Cr-W 鋼の 3 種の太物鋼材についてその方向性と焼入焼戻による変形率を調査し、両者の差異を明らかにし、実地作業上の参考にした。

II. 試料、実験方法および実験結果

試料の化学成分を Table 1 に示す。試料の大きさは 120 ~ 130 mm φ で完全焼鈍後その鍛伸方向とそれと直角方向からそれぞれ変形率測定試料を採取した。試験片の大きさは 8 mm φ × 80 mm l の棒状である。

各試験片とも各鋼種に最適の焼入温度を選び、それから焼入し、焼入状態および焼戻温度を段階的に上昇せしめて各焼戻温度から空冷したときの長さや直径方向の変化をマイクロメーターで測定し、変形率を求めた。