

IV. 結 言

(1) 1.13% C, 1.42% Cr の軸受鋼は、焼鈍状態に於いては基質（フェライト）中に 0.24% Cr を固溶し、約 840°C から焼入すると基質（マルテンサイト+オーステナイト）中の Cr 量は 0.9% 程度である。

(2) 焼入加熱に際して、加熱保持時間の経過と共に未溶解炭化物中に Cr が若干濃縮される。

(3) 焼戻の場合 300~400°C の低温では基質とほぼ等しい Cr 量の炭化物が析出する。500°C 以上では焼戻温度の高い程、又その時間の長い程、炭化物中の Cr 量は急速に増加して平衡値に達する。

(77) 軸受鋼の熱処理による変形について (I)

Dimensional Change of Bearing Steel after Various Heat-Treatments (I)

Jen-ichiro Morita, Lecturer, et alii.

大阪大学教授 工博 足立 彰
同 大学院学生 O工 森田 善一郎
同 学 生 栗 栖 慎 吾

I. 緒 言

軸受鋼に於いてはその加工に対して正確なる寸法が要求せられ、特に熱処理による歪の問題が重要であり、適当な機械的性質が得られると共に変形量の少ない熱処理方法が望ましい。著者は軸受鋼 (SUJ-2, C: 1.03, Si: 0.23, Mn: 0.37, Cr: 1.35, Ni: 0.51, P: 0.018, S: 0.023, Cu: 0.15%) について各種熱処理により生ずる歪を研究した。

II. 実 験 方 法

Fig. 1 の如き標準試料を作製し、焼入温度を一定にして、焼入剤の種類、温度、保持時間を変化させ、その焼入冷却速度を変えた時の歪と硬度を測定し比較した。

即ち試料を 830°C に 30 分間加熱し、同温度より次の熱処理及びサブゼロ処理を行った。

- (1) 水焼入れ (11°C)
- (2) 油焼入れ (14°C)
- (3) 油焼入れ (60°C)
- (4) マルテンパー (200°C, 油, 3分)
- (5) マルテンパー (200°C, 油, 5分)
- (6) 以上 (1)~(5) を -200°C で 1 時間焼戻後 -72°C の冷却剤 (ドライアイスアルコール) 中へ 30 分

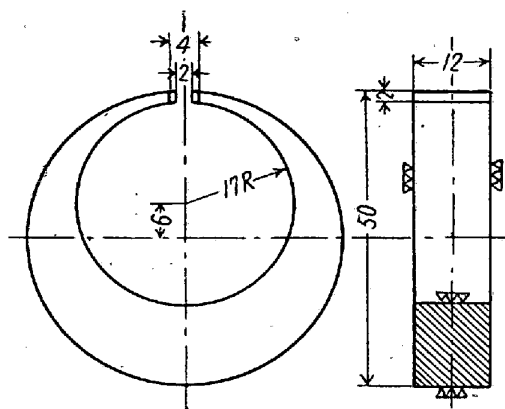


Fig. 1. Specimen.

間保持。

(7) (1)~(5) を -72°C の冷却剤 (同上) 中で 30 分間保持後 200°C にて 1 時間焼戻

変形量の測定には Fig. 1 の如く試料の先端部に刻印を附し、熱処理前に之を正確に測定しておき、上記熱処理後この間隔を測定し処理前との差を求めた。尚処理前の刻印間隔は全試料とも 4.00 mm とし、変形量の測定には 1/100 mm 精度のコンパレーター、硬度の測定にはロックウェル硬度計を使用した。

III. 実験結果及び考察

各種熱処理方法と変形量との関係は Fig. 2 に示す如くである。Fig. 3 は熱処理方法と硬度との関係を示す。

水焼入れ後の変形量は非常に大きく、特に試料による差が著しい。之は焼入れの際の熱応力と変態応力によつて生ずるものであり、それは試料によつて一様ではない。油焼入れ後の変形量は水焼入れのものよりは少く、焼入剤の温度が 11°C の場合も 60°C の場合も変形量はほぼ等しく、又その試料による偏差も水焼入れの場合に比して少い。之は水焼入れの場合よりも発生応力が少いためと考え

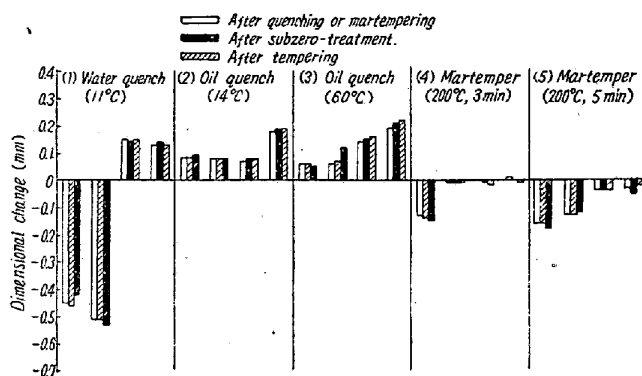


Fig. 2. Relation between various heat-treatments, subzero-treatment and dimensional change on the specimen of bearing steel.

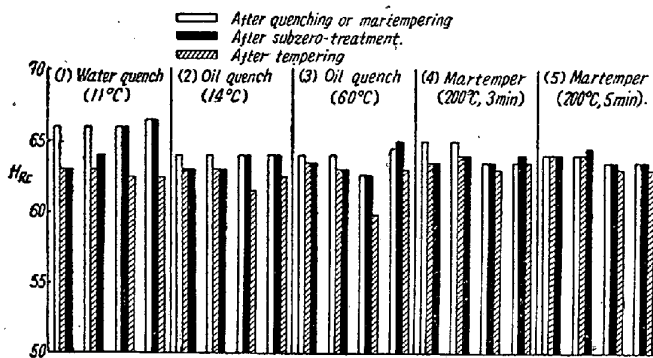


Fig. 3. Relation between various heat-treatment, subzero treatment and hardness on the specimen of bearing steel.

られる。マルテンパーの場合の変形量は非常に小さく、殊に 200°C で 3 分間行つた方が小さい。又その試料による偏差も少く、之は試料内外の温度差が小さいために熱歪が少く、殆んどが変態歪であると考えられる。

又一般に焼入を行つたものを焼戻、サブゼロ処理しても変形量は殆んど変わらず、むしろごく僅か増加する傾向がある。

硬度は水焼入のものが最も大きく、油焼入の場合もマルテンパーの場合も硬度はやや落ちるが、その値はよく似ている。之を -72°C のサブゼロ処理しても硬度は殆んど変化していないが、ごく僅か増加しているものもある。焼戻後の硬度は水焼入のものは著しく低下し、油焼入のものもやや低下するもマルテンパーしたものは、あまり低下していない。又一度焼戻したものはサブゼロ処理を行つても硬度は殆んど増加しない。

IV. 総括

軸受鋼の試料について各熱処理、サブゼロ処理を行いその変形量と硬度について比較検討したが、その結果を要約すれば次の如くである。

- 1) マルテンパーした場合の変形量が最も小さく、又その偏差も少く、硬度もあまり低い値を示さない。従つて此の方法が最適である。
- 2) 焼入によつて生じた歪は -72°C のサブゼロ処理及び 200°C の焼戻によつてあまり変化しない。
- 3) サブゼロ処理を行つても硬度の増加は殆んど認められない。

(78) 13 Cr 鋼の機械的強度におよぼす Mo の影響

The Influence of Mo on the Mechanical Strength of 13% Cr Steel

Ryoichi Sasaki, Lecturer, et alii.

株式会社日立製作所日立研究所

工博 小野 健二

○佐々木 良一

理 小川 卓三

I. 緒言

Mo は一般に鋼の高温における機械的強度、特にクリープ強さを向上させる元素として知られている、Mo を添加した 13 Cr 鋼について二三実験結果が発表されているが、その高温における機械的強度、特にクリープおよび疲労に関する実験結果は余り発表されていないので今回 Mo および C 量の異なる 5 種の 13 Cr 鋼について常温～550°C における各種機械性試験を行い Mo の影響を求めた。

II. 実験

(1) 試料および熱処理

Table 1 は試料の組成、オーステナイト結晶粒度および学振法による清浄度を示す。試料は全て熱間加工によつて 22 角に伸ばされ、850°C 2 時間焼鈍後所要の長さ切断された。いずれの試料もブリネル硬さ 201～206 に揃えて実験することにした。それぞれ焼入硬さ曲線および焼戻硬さ曲線を求めて熱処理温度を決定した。

Table 2 は試料の熱処理条件を示す。

(2) 引張試験

20 ton アムスラー型試験機により、常温、300°C、400°C、500°C および 550°C で各 2～3 本づつ試験し平均値を求めた。

(3) 衝撃試験

30 kg m シヤルビー衝撃試験機により、常温、300°C、400°C および 500°C で各 3～4 ケづつ試験し平均値を求めた。

(4) 疲労試験

スパンの長い特型小野式回転曲げ疲労試験機により、常温、300°C、400°C、500°C および 550°C で疲労試験を行つた。

(5) クリープ試験

KWI 法によつて負荷後 3～6 時間における平均歪速