

3) 焼き入れ状態では内部摩擦には振巾依存性がないが、焼き戻し処理により次第に大きい振巾依存性をもつようになる。

669, 14, 018, 24, 2669, 15, 26 128, 292, 94
~~28, 292, 174, 621, 785, 9~~

(145) 4% Mo-Cr-V 軸受鋼の熱処理特性について

特殊製鋼

63145

工博 日下邦男・○村井弘佑

本田技術研究所 大、沢 恂

Characteristics of Heat Treatment for 4% Mo-Cr-V Steel.

559~560

Dr. Kunio KUSAKA, Kosuke MURAI and Makoto ŌSAWA.

I. 緒 言

Jet engine に使用される軸受は作動温度が 150°C 以上に上昇するため、従来使用されている高炭素クロム鋼では、硬度低下を来し使用し得ないので、これらの用途にたいしては作動温度において HRC58 以上の硬度を保持できるような耐熱軸受鋼が要求されるようになった。すでに米国においては MHT, CBS-600, CBS-1000, M50, M1, M2, M315 などの鋼種が用いられているが、わが国においては 0.75% C, 4% Mo, 4% Cr, 1% V の M50 の実用化が進められている。これらの耐熱軸受は使用中に組織変化にもとづく寸法変化や硬度変化が生じてはならないので、あらかじめ安定化処理を施す必要がある。

本報では AISI M50 軸受鋼について熱処理条件による常温および高温硬度の変化、残留オーステナイトの挙動、また 200~300°C の範囲での 1000h 時効による寸法変化率など得られた結果について報告する。

II. 試料および実験方法

(1) 試 料

試料は Table 1 に示す成分のもので、高周波誘導炉により真空溶解して 100kg 鋼塊を作り、30φ mm まで圧延したのち、それぞれの試片に加工した。

なお、残留オーステナイトの測定は磁気継鉄法により、2000 Oe の磁場で行なつた。寸法変化率は φ12×50mm に研磨仕上げした試片を用い、精度 1μ のコンパレーターにて測定した。

(2) 熱 処 理

この組成では後ほど述べる結晶粒度実験で示されるように、1200°C 以上の焼入で粒成長が著しいため標準の焼入温度として 1120°C を選んだ。焼入後の処理はサブゼロ (-76°C×2h) と焼戻し (550°C×1h~24h) とを組合せ、さらに焼入直後と 24h 後にこれらを施す

Table 1. Chemical composition of the specimen.

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu
0.75	0.32	0.33	0.007	0.016	0.04	4.00	4.01	1.05	0.03

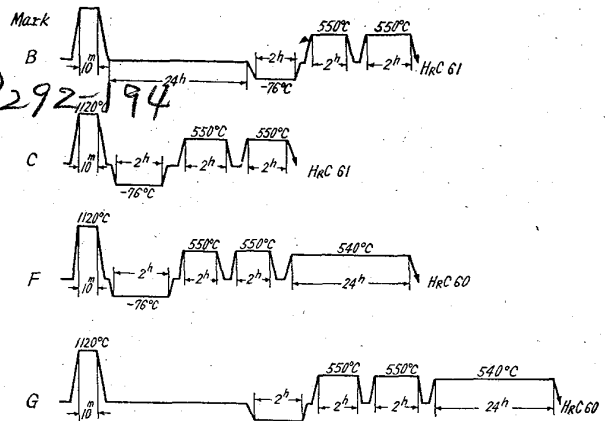


Fig. 1. Heat treatment diagrams of 4% Mo-Cr-V steel.

各種のサイクルを用意して硬度変化と残留オーステナイト量を調べた。Fig. 1 にこれらの熱処理サイクル線図を示す。

III. 実験結果

(1) 結晶粒度

結晶粒は 1100°C までの加熱では成長がみられず、粒度番号で 10 を示すが、1200°C では著るしく成長が進み、粒度番号の 2 程度となる。

(2) 残留オーステナイト

まず焼入、焼戻による残留オーステナイトの変化を調べた。すなわち 1120°C 油冷状態では 23% のオーステナイトが残留する。450°C までの焼戻によつては、残留オーステナイトはかなり安定で 1% 程度分解するのみであるが、500°C 以上の焼戻で急激にオーステナイトの分解が進行し、650°C の焼戻によつて完全に分解する。また焼入後の 550°C の繰返し焼戻と、サブゼロ処理をこれに組合せた場合の残留オーステナイト量の変化を Fig. 2 に示すが、サブゼロ処理を組合せた方が残留オーステナイト量は少ないが、その後の焼戻により大

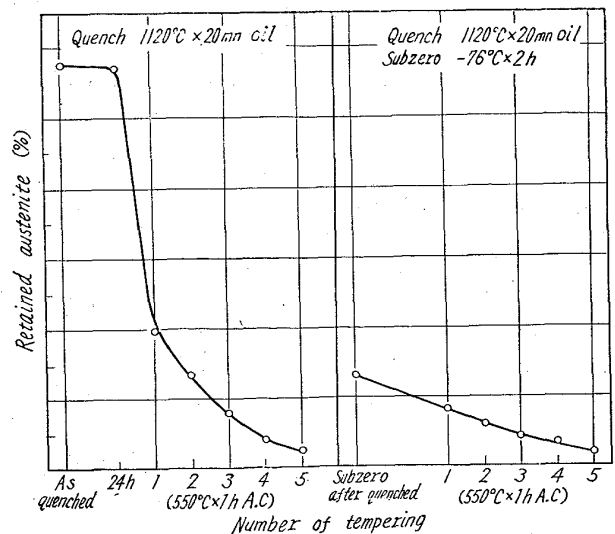


Fig. 2. Change of retained austenite due to subzero treatment and tempering after quenching.

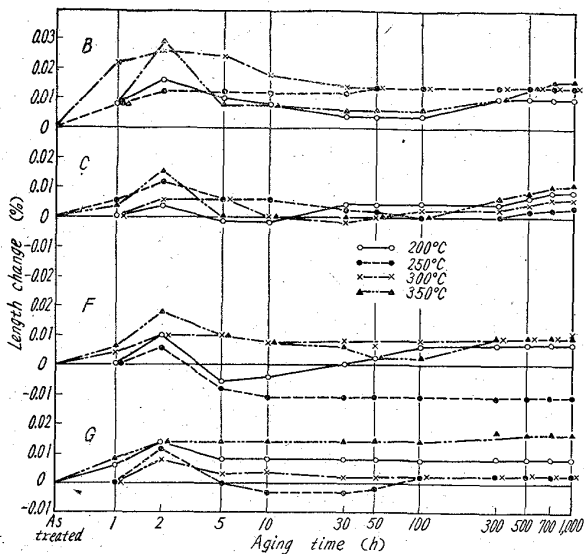


Fig. 3. Effect of various time heat treatments on the length change.

きな差がみられない。しかしサブゼロを焼入直後に行つたものは $550^{\circ}\text{C} \times 1\text{h}$ で 3% まで減少している。

(3) 寸法変化率と硬度変化

B, C, F および G の各熱処理を施した試料について $200 \sim 350^{\circ}\text{C}$ の各温度で 1000h まで時効させた場合の長さ方向の変化率の結果を Fig. 3 に示す。また同一時効を行なつた場合の硬度をみると、B および G の熱処理を行なつた試料では 1000h 時効で変化がみられず、B 処理のものは HRC 61, G 処理は HRC 60 を保持する、つぎに C および F の熱処理試料でも 350°C , 1000h 時効では硬度変化は持とめられないが、 $250 \sim 300^{\circ}\text{C}$ の時効では C 処理が 300h, F 処理は 500h で HRC 1 程度上昇しており、1000h 時効後の硬度はそれぞれ HRC 61 および 60 を示した。

(4) 高温硬度

Fig. 4 に $1100, 1150, 1200^{\circ}\text{C}$ 油冷後, $550^{\circ}\text{C} \times 2\text{h}$

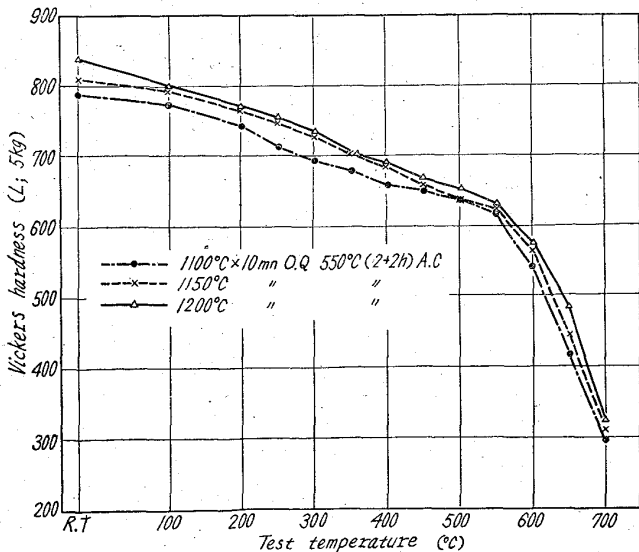


Fig. 4. Effect of austenitizing temperature on the hot hardness of 4% Mo-Cr-V steel.

A. C 2 回処理のものについて高温硬度を測定した結果を示す。冷入温度の高いほど高温硬度もたかい。

IV. 結 言

$0.75\% \text{ C}$, $4\% \text{ Mo-Cr-V}$ 軸受鋼について寸法変化率, 残留オーステナイト量および硬度変化などにおよぼすサブゼロ, 焼戻の熱処理サイクルの影響を調べつぎの結果を得た。

(1) 焼入温度は結晶粒成長があるため $1100 \sim 1200^{\circ}\text{C}$ 適当である。

(2) 1120°C 油冷状態で 23% のオーステナイトが残留するが, 焼入直後のサブゼロ ($-76^{\circ}\text{C} \times 2\text{h}$) で 5% 程度まで減少する。

(3) 焼入直後にサブゼロ, 焼戻の熱処理サイクルを行なつた場合は 1000h 時効で, 0.01% 程度の変化率を示す。また長時間時効による硬度変化は少なく良好である。

669.14.018, 258.2:669.15'26'28'292'
1782-194:621.785.6/17:620.172.22

(146) Si-Cr-Mo-V 鋼の諸性質

(鍛造用型鋼としての Si-Cr-Mo-V 鋼に関する研究-I)

63146

住友金属工業中央技術研究所

理博○邦武立郎・加藤 直

技術部

560~562

工博 長谷川 太郎

On the Properties of Si-Cr-Mo-V Steel.

(Studies on the Si-Cr-Mo-V steels for forging dies-I)

Dr. Tatsuro KUNITAKE, Tadashi KATOU, and Dr. Taro HASEGAWA

I. 結 言

一般に鍛造あるいは鑄造用型鋼としては強度, 靱性, 耐摩耗性などとともに耐熱亀裂性がすぐれていることが要求されている。個々の使用用途によつて, 最も要求される特性は異なるであろうが, 実際の型において熱亀裂の発生が, その型の寿命を決定している場合は非常に多いようである。耐熱亀裂性のすぐれた鍛造用型材を開発するための研究の一環として Cr-Mo-V 鋼の諸性質におよぼす添加元素としての Si の役割を研究した結果を本報に報告する。

II. 供 試 鋼

Table 1 に供試鋼の化学成分を示した。C $0.35\% \text{ -Cr } 1\% \text{ -Mo } 0.4\% \text{ -V } 0.2\%$ を基礎成分として, Si 量を 3 段階に変化させたものである。

Table 1. Steels investigated.

Designations	Chemical composition (wt%)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
S1	0.35	0.09	0.84	0.015	0.032	1.04	0.38	0.19
S2	0.38	0.96	0.85	0.013	0.036	1.05	0.42	0.20
S3	0.32	1.42	0.82	0.014	0.006	0.96	0.41	0.20