

10⁵ 程度の回転数で既に 0.5 g 以上の磨耗量となるものさえあつた。40 kg の荷重では Fig. 3 に示す如く定常磨耗に近い状況を示した。

1.7% Mn のものでは、拡散したものと、拡散しなかつたものとが殆んど差のない結果を示した。拡散によつて組織が多少均一となつても、フェライトの多く出る場合 (C の低い時) は磨耗には良くない様である。従つて C 量が上れば耐磨耗性も増すわけであるが、0.4% C, 1.2% Mn のものと、0.5% C, 1.4% Mn のもので磨耗量を比較した時あまり差がない。硬度の高い割合に後者の耐磨耗性の良くなかつたことは、この程度の Mn 量ではフェライトの硬度を上げるには足らないのではないかと考えられる。

この結果 0.41% C のものが比較的優れた耐磨耗性を有することがわかつた。

III. 結 言

低 Mn-Mo 鋳鋼の 2, 3 の成分のものについて機械的性質と耐磨耗性とを調査した結果、機械的性質の上から見ると 0.35% C, 1.7% Mn のものが良く、耐磨耗性から見ればこれより高 C, 低 Mn が結果が良かつた。以上の結果、溶解、鑄造性、熱処理性、切削性等を考慮に入れ、合金元素の節約等の見地から 0.4% C, 1.2% Mn, 0.2% Mo を含有する鋳鋼が耐磨耗性を要求される比較的高級な機械部品に適することを認めた。この成分の鋳鋼の熱処理条件は、液冷によらないとすれば、1000°C 以上の拡散後空冷し、850°C 焼準、650°C 焼戻が適当で、これにより良好な性質を得ることが出来る。

(54) 軸受鋼の強度に関する研究 (II)

Studies on the Strength of Bearing steel (II)

Koji Tasaka, et alius

住友金属工業 K. K. 製鋼所研究課

○工 田 坂 鋼 二

工 田 辺 政 三

I. 緒 言

軸受鋼第 2 種について、電子顕微鏡により焼入後の炭化物及び残留オーステナイト量を定量することを試み、更にこれと曲げ強さとの関連について行つた若干の実験結果を前報¹⁾において述べた。今回は非金属介在物成績、オーステナイト粒度などの異なる供試材を追加し、

これらについて同様の方法により求めた炭化物及び残留オーステナイト量、焼入時におけるオーステナイト粒度、非金属介在物、炭化物粒度などと曲げ強さとの相互間の関係を調べた結果を報告する。

II. 実 験 方 法

供試材は塩基性電気炉製の 3 溶解である。その化学成分を Table 1 に示す。曲げ試験片採取方法、曲げ試験

Table 1. Chemical composition of specimens.

Specimen symbol	Chemical composition %					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
K	0.99	0.28	0.40	0.016	0.006	1.34
Y	1.00	0.31	0.43	0.010	0.006	1.40
A	1.04	0.29	0.41	0.006	0.008	1.42

方法及び電子顕微鏡による炭化物、残留オーステナイト量の定量法は前報において述べた通りである。曲げ試験片は 800°C~880°C 間 20°C おきの温度に 20 mn 保持後油冷、160°C×1 h (油中) →空冷の焼入、焼もどし処理及び焼入後直ちに液体空气中に浸漬し 1 h 保持後同様の焼もどしを行うサブゼロ処理を行つた。オーステナイト粒度は焼入と同一条件で酸化法により求めた。非金属介在物は曲げ試験片残材の破断面に平行な隣接面について、長さ 50 μ 以上のものの長さと同数を測定した。

III. 結 果

1. 曲げ試験: 各焼入温度に対し試験片 5 本を充当した。5 ケの平均値の焼入温度に対する変化の傾向は焼入、焼もどし処理の場合もサブゼロ処理の場合も A, Y, K の順に劣下し、又この 3 者間の差は焼入温度が上り高硬度になるほど大となる。即ち曲げ強さの焼入温度に対する敏感性は A, Y, K の順に大となる。しかし各測定値のバラッキを考慮に入れてみると、焼入、焼もどし処理の場合は Y (K) と A, サブゼロ処理の場合は Y (A) と K との間にはのみ有意差のあることが知られた。結果の一例を Fig. 1 に示す。

2. 炭化物及び残留オーステナイト量: 炭化物及び残留オーステナイト量は K と Y については殆んど差異がない。このことは前報で述べた通りであるが A の残留オーステナイト量は各温度について K, Y に比し明らかに少ないことが知られた。又炭化物含有量の焼入温度上昇に伴う減少の程度は A の方が K, Y に比して緩やかである。この測定結果を Fig. 2 に示す。

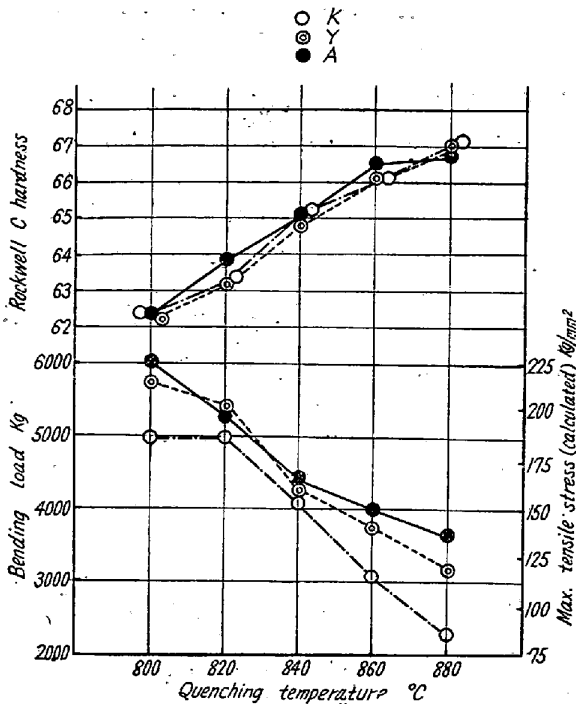


Fig. 1. Result of bending test (sub-zero treated)

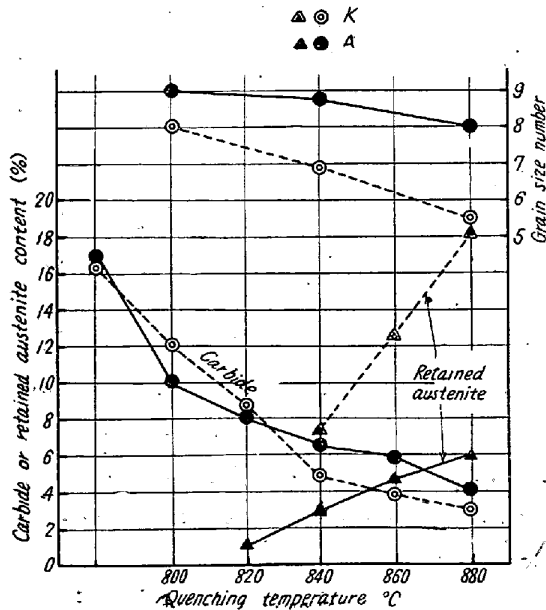


Fig. 2. Effect of quenching temperature on carbide or retained austenite content and austenitic grain size.

3. オーステナイト粒度: 焼入時におけるオーステナイト粒度はKとYについては大差なく、焼入温度800°Cにおいては粒度番号8の細粒であるが880°Cになるとかなり粗大化し粒度番号約5.5となる。Aはこの温度間で殆んど粗大化せず8以上の細粒を保持している。この結果を Fig. 2 に示す。

4. 非金属介在物: K, Y, A の曲げ試験片残材各 20

ヶについて測定を行つた。その結果長さ 50 μ 以上の介在物は silicate については、長さ及び個数の点において A, Y, K の順に長く且多くなるが sulphide については Y は K に比して著しく蔽續わるく A 型介在物全体としての総合成績はむしろ K の方が Y よりも優れている。A は sulphide, silicate 共 K, Y より少ない。B 型介在物については 3 者間に大差は認められなかつた。

5. 炭化物粒度: 近藤博士の制定せられた標準図²⁾を用いて素材時の炭化物粒度を測定した結果 K 及び Y は 1.5 μ , A は 3.5 μ 程度であつた。

IV. 結果の考察

以上の結果を総括すると次の如く考えられる。

1. 曲げ強さの焼入温度に対する勾配は焼入、焼もどしの場合もサブゼロ処理を行つた場合も A, Y, K の順に急となるが、この傾向は炭化物の固溶速度と焼入温度の関係と一致している。このことは既に上野氏³⁾により、溶解法の異なる素材について指摘せられているが、本実験の場合は素材時の炭化物粒度の差異によりその固溶速度に遅速を生じたものと考えられる。

2. 焼入、焼もどしの場合、A と Y (K) の曲げ強さの間に有意差が認められたことは残留オーステナイト量の顕著な差異が大きな影響を与えているものと思われる⁴⁾。この残留オーステナイト量の顕著な差異は炭化物の固溶量及び焼入時のオーステナイト粒度の差に基づくものであり、このことは別に行つた Jominy 焼入性試験の結果からも確かめられた。

3. サブゼロ処理を行うと残留オーステナイトの影響は一応除去されるものと考えられるので、この場合の K と Y (A) との曲げ強さの差は非金属介在物の差によるものと思われる。又 Sulphide よりも Silicate の方がより有害であることが知られ、これはその形状による応力集中率の差異に起因するものであろう。

4. 焼入、焼もどし状態では K と Y 間に余り大きな差がないこと又サブゼロ処理を行つた場合 840°C 以上に焼入温度が上ると曲げ強さの差が開いてくることより、非金属介在物の影響は高硬度になるほど、特に Rc 65 以上において顕著になることが知られる。

文 献

- 1) 田坂, 田辺; 鉄と鋼 41 (1955) 285.
- 2) 近藤; 日本金属学会誌 17 (1948) 17.
- 3) 上野, 中野; 鉄と鋼 41 (1955) 1179.
- 4) L. S. Castleman, B. L. Averbach, M. Cohen; Trans. ASM 44 (1952) 240.