

ことを示すものであり、又種々の inclusion の中特に Cr_2O_3 および MnO の影響が大きいことを示すものである。MnO に就いては MnO として単独に存在する場合は硫酸に可溶性であるのでこの場合の MnO は恐らく chromite (Cr_2O_3 , MnO) の形で存在するものではないかと想像される。

IV. inclusion 量と O_2 量との関係

Inclusion 量と真空溶融法によつて求めた O_2 量との関係を調べた結果、 O_2 量が多くなる程 total inclusion, Cr_2O_3 , MnO は急激に増加することが認められ、 O_2 量とこれらの inclusion の間には比例的な関係がある。一方 Al_2O_3 はこれらの inclusion と逆の傾向を示す。Fig. 2 に Al_2O_3 および Cr_2O_3 と O_2 量の関係を示す。

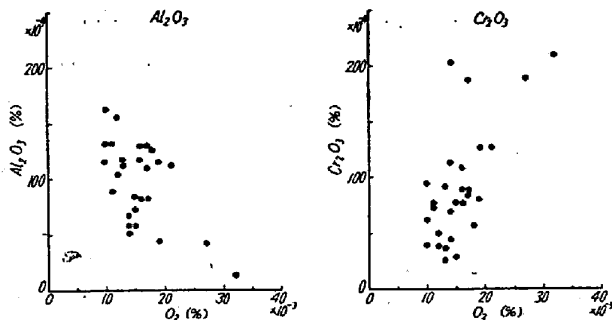


Fig. 2. Relation between inclusions and oxygen contents of 18~8 stainless steels.

SiO_2 , FeO は O_2 量との関係は見られない。これらの結果は O_2 量が高くなる程鋼中の inclusion, 特に Cr_2O_3 , MnO が多くなることを示すものである。そこで前節の結果も含めてこの結果からステンレスの熱間加工性に対する O_2 量並に inclusion の関係に就て次のことが云える。即ち O_2 量が高い程 inclusion が多くなり、又 inclusion が多い程熱間加工性が悪くなる。又今迄の研究結果から O_2 が高い程加工性が悪くなることが判つている。従つて加工性に対する O_2 量の影響と云うことは結局鋼中に存在する inclusion の影響であると考えられる。併し確かに inclusion の影響であると断定するためには尙この結果のみでは不十分で、更に各方面からの検討が必要である。ただ此処で問題になるのは Al_2O_3 であるが、この実験の場合には Al_2O_3 は他の inclusion と逆の傾向を示し、 Al_2O_3 が高い程 O_2 量が低く、加工性がよくなる傾向を示す。このことは果して一般的な傾向であるかどうかはよく判らないが、これは脱酸に Al を使用すれば脱酸力が強いために Al_2O_3 は寧ろ増えるけれども、他の inclusion は一部還元され、或は生成が阻止されて全体としては inclusion が少くなり、 O_2 も

低くなることによるものと思われる。従つて一見 Al_2O_3 自体が熱間加工性をよくする様な印象を受けるが、これは以上の如く第2義的な問題によるもので、 Al_2O_3 自体果して熱間加工性にどの様に影響するかは、なお検討を要する。

V. 結 語

O_2 量の問題に関連して鋼中の inclusion と O_2 量との関係或は熱間加工性との関係を調べた結果次の様なことが明らかとなつた。

O_2 量と inclusion は比例的な関係にあり、 O_2 量が高い程 inclusion, 特に Cr_2O_3 , MnO が多くなる、又 inclusion が多い程熱間加工性が悪くなる。従つてこれらの結果から O_2 が高いとステンレスの熱間加工性が悪くなると云うことは、結局鋼中に存在する inclusion に関係し熱間加工性に対して inclusion が大きな影響をもつと考えられる。

文 献

- 1) 池島, 森島: 日本金属学会講演, 昭和 29 年 4 月。
- 2) 森島: 日本金属学会講演, 昭和 29 年 10 月。
- 3) 森島: 鉄と鋼, 第 41 年, 第 9 号。
- 4) 細田, 東出: 日本金属学会講演, 昭和 30 年 10 月。

(53) 低合金鋳鋼の研究 (II)

(低 Mn-Mo 鋳鋼の機械的性質と耐磨耗性について)

Studies on Low-alloy Steel Castings (II)
(Studies on Mechanical and Wear Resistant Properties of Low Mn-Mo Steel Castings)

Seishiro Miyazaki

日立製作所電有工場研究課 工 宮崎 勢 四 郎

I. 緒 言

筆者等は先に低合金鋳鋼の各種にわたつてその機械的性質を調査し、空冷を主とした熱処理によつてショアー硬度 33~38 を得る材質の選定を行つた。その結果、0.35% C, 1.7% Mn, 0.3% Mo 鋳鋼が良好な機械的性質を有することが認められた。

しかし Mn が高いことは溶接性に難点があり、焼入性の良いことも切削性、殊に焼鈍後の荒削り性を悪くする原因となる等、現場的な問題も二、三認められるに至つた。

しかも原価面から見ても、Mn, Mo の節約は有利であるので、耐磨耗性を考慮に入れて C 量を増し、Mn, Mo を減らす方向に進んだ。

II. 実験要領と実験結果

(1) 低 Mn-Mo 鋳鋼の焼準, 焼戻条件と機械的性質との関係

本報では 1000°C の拡散後の冷却条件の変化 (空冷と炉冷) 及び 2 回焼準の効果, 焼鈍と焼準の併用の効果等現場で比較的容易に出来る熱処理方法を採用した。

焼戻は 650°C, 600°C, 550°C の 3 段階に分けた。勿論液冷は用いながつた。試料は 3 t エル式電弧炉にて熔製し、砂型の舟型試験片から採取した。

先づ 0.36% C, 1.63% Mn, 0.32% Mo 鋳鋼の機械的性質に及ぼす熱処理条件の影響を調査した結果を Fig. 1 に示す、焼準 2 回のもは 1 回のものより明らかに良い機械的性質を示した。焼鈍だけのものは良くな

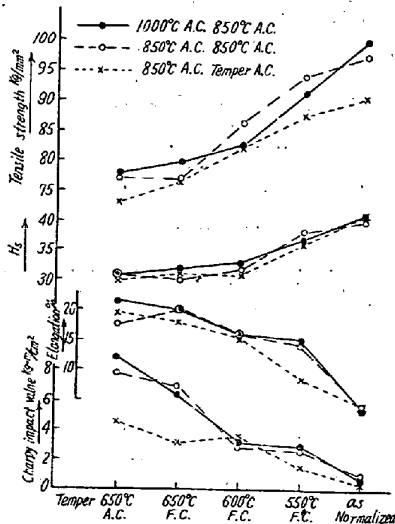


Fig. 1. Relation between mechanical properties and heat treatment conditions (0.36% C, 1.63% Mn, 0.32% Mo steel casting).

い。第 1 回に高温焼準を行つたものが特に良くなつてはいない。

次に 0.41% C, 1.20% Mn, 0.22% Mo 鋳鋼の機械的性質に及ぼす熱処理条件の影響を Fig. 2 に示す。やはり 2 回焼準のものが性質良く、Hs 33 とシャルピー衝撃値 4 kg-m/cm² を出している。1 回目を焼鈍した場合は硬度は出たが衝撃値は下つた。550°C 焼戻では焼準と同じ位の硬度が出る。この他 0.52% C, 1.39% Mn, 0.22% Mo 鋳鋼についても同様な熱処理条件で機械的性質の変化を調査した。硬度はかなり高いものが得られたが、第 1 回 高温焼準, 第 2 回 焼準でようやく、

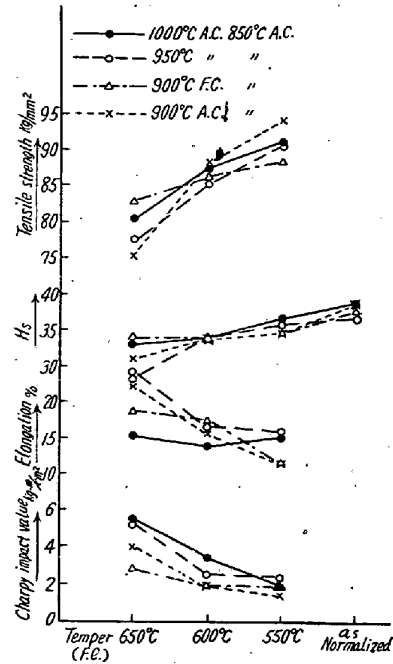


Fig. 2. Relation between mechanical properties and heat treatment conditions (0.41% C, 1.20% Mn, 0.22% Mo steel casting).

4.0 kg-m/cm² の衝撃値を得たに止つた。

(2) 磨耗試験

低 Mn-Mo 鋳鋼の磨耗の傾向を見るため、高周波焼入を施した S 40C と組合せて磨耗試験を行つた。

試料は 1.7% Mn のもの、0.4% C, 1.2% Mn のもの及び 0.5% C, 1.4% Mn のもの各 1 種を選んだ。熱処理は 1.7% Mn のものは拡散したものと、拡散せず焼準焼戻したもの 2 種に分け、他の材質のものは全部拡散を施した。拡散は 1000°C A.C. 焼準は 870°C A.C. 焼戻は 650°C A.C. とした。荷重は 100 kg, 80 kg, 60 kg, 40 kg の 4 種とし、西原式磨耗試験機にかけた。試験片は外径 30mm, 内径 16mm, 厚さ 8mm で、上試験片の鋳鋼は 610 r. p. m. 下試験片の高周波焼入材は 880 r. p. m. の回転数で実験した。試験片上にマシン油を滴下して潤滑した。

全体を通じ 60 kg 以上の荷重ではこれらの鋳鋼は高周波焼入材によつて切削されるが如き磨耗状況を示し、

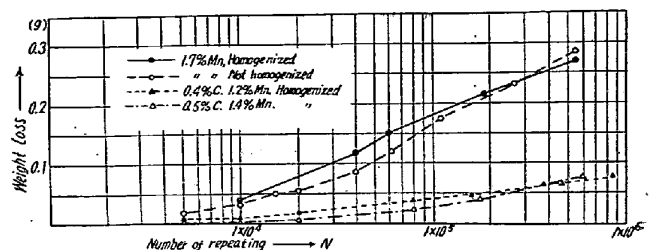


Fig. 3. Relation between wear and number of repeatings with several steel castings.

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。