

を吸い上げ水冷して分析試料とし、Mg 分光分析用試料として別に 5mmφ の金型試料を鑄造した。

上記の鑄製砂型試料は頭部より約 1.5cm にて破断し顕微鏡検査に供した。鑄製した試料成分は約 2% Si, 約 3.9~4.2% C および 0.0024~0.424% Te である。

実験結果

1. Te の添加歩留は添加量の少いときは約 80% 以上であるが、添加量約 0.1% では約 50% 前後となり、さらに添加量の増加と共に急激に歩留は悪くなることが認められた。

Te の沸点が約 1390°C であることより予想される如く、鑄銑中に含有される Te は鑄銑を約 1400°C に保持した場合は例えば Te 添加後含有量約 0.2% が 3 分後に約 0.18% Te に減少を示した。これに対し Mg 処理 (0.9% Mg 添加) を行つた場合は例えば Mg 処理直前の Te 含有量約 0.2% が約 2 分後の Mg 処理直後に約 0.1% に減少を示し、Mg 処理による鑄銑温度の降下を考慮すれば明かに Mg 処理によつて Te の減少が起ることが認められた。而して同一 Mg 添加量では Mg 処理前 Te 量の多い程 Te 減少量は大で残留 Mg 量は少くなり、ほゞ同一の Mg 処理前 Te 量では Mg 添加量の増加と共に Te 減少量は大で残留 Mg 量は多くなる傾向が認められ、Te は S と同様に Mg と非常に大きな親和性を有し、Mg 添加により Mg と結合して鑄銑より遊離するものと推察された。

2. Mg 処理前に種々の Te を含有する鑄銑に Mg 添加量を変えて処理した試料の黒鉛形状を調べた結果を得た。即ち Mg 添加量 0.9% の場合は Mg 処理前 Te 量が約 0.2~0.25% では残留 Mg 量は 0~0.025% で白銑或は片状及び共晶状黒鉛となり更に Te 量が多いと Mg は残留しなくなり白銑となる傾向があり、Te 量が約 0.02% の如く低いと Mg 残留量は約 0.05% となるが、黒鉛球状化は完全でなく、約 0.01% Te 以下で残留 Mg が約 0.055% 以上であればほゞ完全に近い球状化が得られ、Mg 添加量 1.3~1.5% の場合はほゞ同一の Te 量に対して 0.9% Mg 添加の場合よりも多くの残留 Mg 量となるが、Te 量が約 0.03% 以上では黒鉛球状化は不完全であつて、それ以下であれば残留 Mg 量も約 0.08% 以上となつてほゞ完全に近い球状化が得られ、さらに Mg 添加量 2.4% の場合は Te 量が約 0.05% 以下であれば残留 Mg が約 0.12% 以上となつてほゞ完全に近い球状化が得られることが認められ S の場合と同様に Mg 処理前 Te 量が多量のときは Mg 歩留が悪く黒鉛球状化は困難であるが、Mg 添加量を多

くすることにより、完全に近い球状化を得ることが認められた。

3. Mg 処理後の残留 Te 及び Mg 量と組織の関係について調べた結果を得た。即ち Te 含有量約 0.003~0.005%, Mg 含有量約 0.055% ではスエーデン銑のみで Te を添加しない約 0.052% Mg のものに比してやゝ球状化が劣る程度であるが、やゝ Te 量の多い 0.0065% Te で 0.054% Mg では球状化はかなり悪くなり、また 0.0069% Te, 0.151% Mg および 0.0142% Te 0.155% Mg ではやゝ球状化が劣る程度であり、前 2 者より Mg 含量の少い 0.0118% Te, 0.119% Mg では細い片状黒鉛が存在して球状化が悪くなることより、極く微量の Te 含有量にても球状化が悪くなるも、Mg が多量に含有されるならば球状化が良好となることが認められた。

基地組織については本実験においては、普通鑄鉄に Te を添加した場合に見られる如き試料周辺部の著しいチル化傾向は認められず、一般に周辺部より中心部に向つてやゝレーデブライトが増加する所謂逆チル傾向が認められたが、Te 含有量約 0.005~0.1% で Mg 含有量約 0.045% 以上では常に牛眼組織を有し、そのフェライト環に大きな差は認められなかつた。また特に Te 含有の多い約 0.11~0.125% 程度では Mg 処理後 Mg が殆んど残留しなかつたものでは殆んど完全な白銑であり Mg 約 0.024% 残留のものでは片状及び共晶状黒鉛でセメントイトなく、Mg 約 0.056% 残留のものでは球状黒鉛および擬片状黒鉛でセメントイトが残留しておることが認められ、Mg および Te 含有量の関係によつて非常に大きな組織変化を示すことが推察された。

(4) 鋼塊鑄型用鑄鉄の熱割れおよび硬度について (II)

On the Thermal Crack and Hardness of Ingot Mould Iron (II)

Y. Ogiwara.

日伸製鋼，網干製作所

工 荻原 保右衛門

I. 緒 言

普通鋼用 80 kg メガネ鑄型において、試験片の熱割れによる鑄型の良否判定が化学成分および顕微鏡組織による判定よりも勝れており、硬度も有力な補助手段であることを、本報では第 I 報で述べた処よりも一層明ら

にした。化学成分による鑄型の良否判定は正確とは思われないが、鑄造に際して配合を決定するために、適当と思われる化学成分を求めた。

普通鋼用 80 kg メガネ鑄型において、鑄型に発生する割れにおよぼす型抜き時間と硬度の影響を述べ、使用条件に応じて硬度を変える必要がある、そのためには化学成分を変えるか、止むを得ざれば焼鈍すればよいと思われることについて述べる。

II. 研究の方法

試験片の製作方法および熱割れ率の求め方は第 I 報において述べた処と大体同一である。

III. 研究の結果

(1) 鑄型用鑄鉄の良否判定方法について

日伸製鋼株式会社で、昭和 30 年 6 月より 12 月までに製作した自家製の鑄型を電気炉で使用して、割れにより廃却したものの実績と熱割れ率との関係はバラツキが大きく、一定の関係を見出すことは困難であるが、同一取鍋で鑄造した鑄型で 3 個以上使用したものの平均使用回数と熱割れ率との関係は Fig. 1 の如く、両者の間に明らかな関係が存在することを示してある。従つて一般に鑄型の良否判定の確実な方法であると考えられる実績による判断も軽率に行えば誤りを起すことが考えられる。

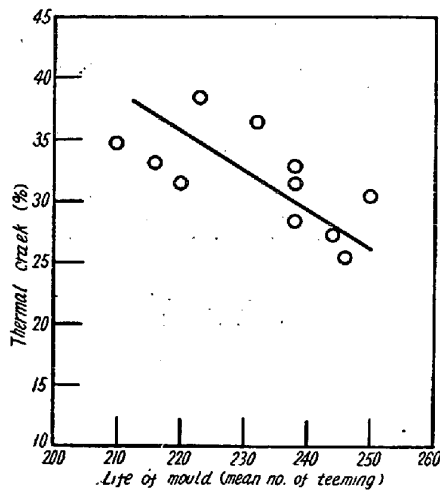


Fig. 1. Relation between thermal crack and life of mould.

Fig. 1 は熱割れ率による鑄型の良否判定が勝れていることを示すものである。繰返加熱急冷により試験片の硬度は軟かくなり、顕微鏡組織ではフェライトが現れ始めておつて廃却鑄型の組織と大体似たものであり、この実験の範囲内では、鑄型の場合と特に異つた原因により試験片に割れを生じたものと考えないでよいのである。

Fig. 1 の熱割れ率は 700°C に 10mn 保持し水冷すること 20 回後試験片に生じた割れにより出したものであつて、使用状況に応じて 700°C での保持時間を決める必要があると思われるが、これに関してはさらに研究の余地があると考えておる。

Fig. 2 に顕微鏡試験片の硬度と平均使用回数および熱割れ率の関係を示す。硬度と熱割れ率との関係が平均使用回数と熱割れ率との関係よりバラツキの多いことは、試験片の割れ換言すれば鑄型の割れが硬度のみにより左右されないものと解されるが、硬度と平均使用回数との関係が平均使用回数と化学成分および顕微鏡組織との関係よりもバラツキの少ないことは、試験片の硬度が鑄型の良否判定の有力な補助手段であることを示すものである。

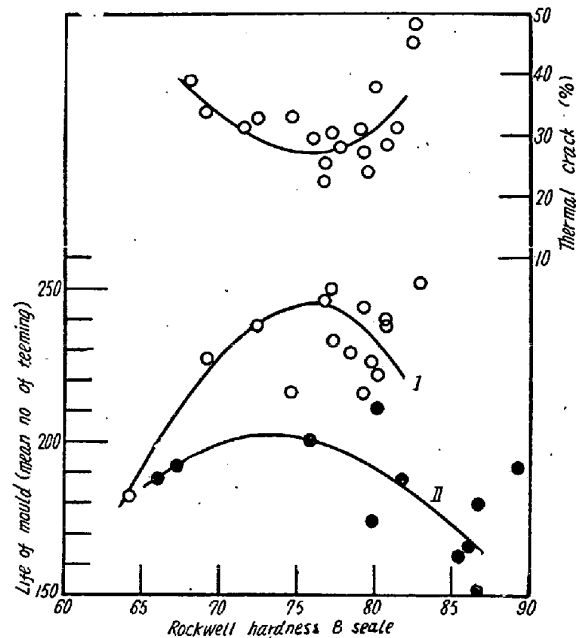


Fig. 2. Relation between life mould, thermal crack and hardness.

C, Si および黒鉛の長さ、数と平均使用回数および熱割れ率との関係は、大体の傾向は認め得ないことはないがバラツキが大きく、化学成分および顕微鏡組織による鑄型の良否判定が不正確であることを示してある。

(2) 適当な化学成分および顕微鏡組織の決定

化学成分による鑄型の良否判定は正確ではないが、配合を決定するには化学成分の目標を立てる必要がある。日伸製鋼株式会社における現在の使用条件に対しては、普通鋼用 80 kg メガネ鑄型は大体 Si および C を 1.42% および 3.78% とねらえばよいようである。型抜き時間が長くなれば硬度を低くする必要があり、そのためには Si を多くすればよい。

適当な黒鉛の長さおよび数はそれぞれ $17 \times 1/50 \text{ mm}$, $280 \times 1/1.2 \text{ mm}^2$ と求められるが、バラツキが大きく顕微鏡組織の影響は掴み難いことを示しておく。

(3) 鑄型寿命におよぼす型抜き時間の影響

Fig. 2 において曲線 I が曲線 II より平均使用回数が多いため、最高平均使用回数に相当する硬度が硬いこと、曲線 I より曲線 II が緩い曲線であること、硬度がある程度以上低くなるか高くなると平均使用回数は大体同じになる傾向があると思われることが示されておる。勿論鑄型自身の品質の向上も関係しておると思われるが、曲線 II の鑄型を使用していた時においては型抜き時間は大体 15 分 またはそれ以上であったが、曲線 I の鑄型を使用しておる場合においては 7~8mn 乃至 10mn に短縮されたことが、これらの事を生じた主な原因の一つと考えられる。

硬度の異なる試験片を繰返加熱急冷における 700°C での保持時間を変えて、熱割れ率と保持時間および硬度との関係を求めたが、 700°C での保持時間を近似的に型抜き時間と見ると、大体同じ傾向を現わす結果を得た。

(4) 熱割れ率におよぼす焼鈍時間の影響

鑄型の型抜き時間に応じて適当な硬度のあることは前述の通りであつて、鑄型製作に当つては配合溶解および鑄造条件等によつて適当な硬度とすることが本筋であるが使用条件に合わない鑄型は焼鈍によつて品質を改良するのも一つの方法であると思われるので、第 I 報で述べた焼鈍温度の問題に引続いて、焼鈍時間が熱割れ率におよぼす影響を調べた。その一例は Fig. 3 の通りであつて、鑄型を焼鈍するにはその大きさに応じてこれより時間を長くする必要のあることは当然である。

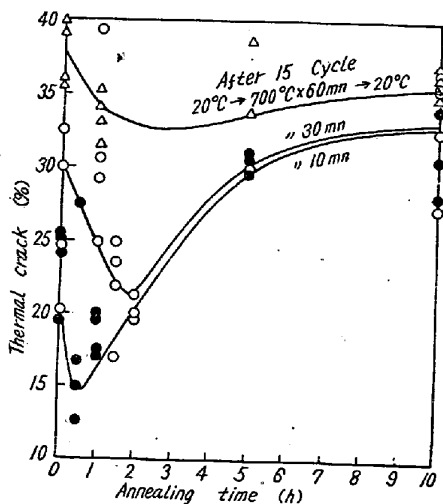


Fig. 3. Effect of annealing time upon thermal crack.

IV. 結 論

(1) 鑄型の良否判定は困難であつて容易に把握し難く、確実な方法と考えられる使用実績による判断さえ軽率に行えば誤りを起すことが考えられる。

試験片の熱割れ率による鑄型の良否判定は化学成分および顕微鏡組織によるものより正確であるが、試験片に熱割れを発生させるための熱処理の方法は、鑄型の使用条件を考慮して選ぶ必要がある。

硬度は鑄型の良否判定の有力な補助手段と考えられる。

(2) 現在の原料事情、溶解および鑄造条件のもとに製造された鑄型は、日伸製鋼株式会社における使用条件に対しては、C および Si は 3.78% および 1.42% が適当である。使用条件が変れば当然化学成分を変える必要がある。

(3) 鑄型は型抜き時間が長いほどその材質は軟いがよい。また型抜き時間が長いほどその寿命は短くなり、寿命におよぼす品質の影響は少なくなる。従つて鑄型の寿命は製造者と使用者の協力によつて長くなるものである。

(4) 鑄型は焼鈍により使用条件に合った硬度とし、寿命を長くすることが可能と思われる。(文献省略)

(5) 鑄鉄の黒鉛球状化におよぼす微量元素の影響について

The Effect of Small Amount of Elements on the Formation of Spheroidal Graphite in Cast Iron

T. Tottori, et alius.

富士製鉄, 釜石製鉄所 理博 青木 猪三雄

工〇鳥 取 友治郎

I. 結 言

鑄鉄の黒鉛球状化におよぼす各種元素の影響についてはすでに多くの研究があり、Ti を始め Sn, As, Sb, Pb, Bi 等が球状化を阻害するものであることが知られている。しかし従来の研究の多くは各々単独元素の影響に関するものでこれら元素が共存する場合についてはまだほとんど知られていないようである。この点から我々は極く微量で球状化に害をおよぼすとみられる Sb, Pb, Bi 等について、各々の影響を調べ、次に球状化におよぼす Ti 含量とこれら元素含量との関係について種々検討を行つてみた。