

し約 2% Mn 以上ではパーライト地はソルバイト組織となりさらに Mn の増加に伴つて球状黒鉛は減少し炭化物は増加し基地にはトルスタイト相 (約 3.5% Mn) マルテンサイト相 (約 4% Mn), オーステナイト相 (約 5% Mn) が出現し, 約 8% Mn 以上では球状黒鉛, 炭化物およびオーステナイト相のみとなり, さらに Mn の増加と共に球状黒鉛は非常に減少し炭化物は初晶炭化物が現われると共に非常に増加することが認められた。

黒鉛の球状化に対しては, Mn=2.97%, Mg=0.043% でやゝ不完全であるが, Mn=2.93%, Mg=0.047% で完全に球状化し, また Mn=3.93%, Mg=0.046% で完全に球状化することが認められたが, この実験に原料銑として使用のスエーデン銑が約 0.045% Mg 含有で完全に球状化することより, 約 4% Mn までは黒鉛球状化に影響はないものと考えられる。しかるに Mn=5.55%, Mg=0.051% でやゝ不完全であり, Mn=8.17%, Mg=0.054% でやゝ不完全であり, Mn=8.41%, Mg=0.061% で完全に球状化することより, Mn 約 5% 以上ではやゝ黒鉛球状化が悪くなる傾向が認められた。なお Mn 量の増加と共に炭化物は増加し黒鉛粒数は減少するが, 大きさには余り変化は認められなかつた。

(ii) 約 4% Si 系列及び約 6% Si 系列の場合:

約 Mn 7% 以上にては同一の Mn 量では Si の量増加と共に C 量の減少はあるが, 炭化物は減少し, オーステナイト相のマルテンサイト化の部分が増加する傾向が認められた。また例えば Si=2.36%, Mn=8.41%, Mg=0.061% で黒鉛球状化は完全であるが, Si=4.79%, Mn=8.5%, Mg=0.079% および Si=5.85%, Mn=8.75%, Mg=0.060% においては球状黒鉛はやゝ小粒が多くなると共に, 炭化物の部分的分解によつて生じた如き網目状の黒鉛が認められた。この現象は Si 4% 以上で Mn 約 7~12% までの試料において認められ, Si 量を増加するも炭化物の晶出がなくなることと共に黒鉛球状化が悪くなる現象が認められた。なお本実験に使用のフェロシリコンは Al 含有が多いので, これら Si 量の高い試料について, すでに我々の発表した如く球状化を阻害する Al の分析を行つたが, 最高 0.024% Al 含有程度であつて, 特に球状化を悪くするとは考えられず, 炭化物が高 Si 含有により部分的に黒鉛化するも, 高 Mn 含有のために拡散が容易に行われず不規則状黒鉛として残留したものと推察される。

(3) 球状黒鉛鑄鉄の基礎的研究 (XIX)

— 黒鉛球状化におよぼす Te の影響 — Fundamental Studies on Spheroidal Graphite Cast Iron (XIX)

— Influence of Te on the Formation of
Spheroidal Graphite —

R. Ozaki, et alii.

京都大学工学部

工博 森田志郎・工〇尾崎良平

工 井山直哉・長坂裕介

鑄鉄に Te を添加した場合の組織の変化等についてはすでに我々は発表した (森田, 尾崎: 金属学会講演概要昭和 27 年 4 月 p. 76 及び昭和 28 年 4 月 p. 76) が, そのうちで試料周辺部またはチル層背後に僅かながら球状黒鉛が生成することもあることを見出した。

Mg 処理により球状黒鉛鑄鉄を製造する場合において Te の黒鉛球状化におよぼす影響については定量的に研究が行われていないようである。本研究においては Te が化学的に S と同じ第 6 族に属することより, Mg 処理による Te の挙動を研究すると共に黒鉛球状化におよぼす影響を定量的に研究した。

実 験 材 料

原料銑鉄には前報と同じく残留 Mg 約 0.045% で完全に黒鉛球状化することを確めたスエーデン銑 (SD) を使用し, Si 量の調整及び接種にも前報と同じフェロシリコンを, Mg 処理用金属 Mg 地金も前報と同じものを使用し, Te としては金属 Te (約 99.9%) を使用した。

実 験 方 法

試料熔製はクリプトル電気炉で No. 3 黒鉛坩堝を用い約 1450°C で原料銑約 500g を装入溶解し, 熔銑温度約 1450°C でフェロシリコンを加え, Si 量を約 1.7% に調整し, 約 18 分後に熔銑温度を約 1400°C とし, 黒鉛製の小さなホスホライザーを用いて Te を種々の割合で添加し, つづいて約 1380°C で黒鉛製ホスホライザーを用いて 1 回に 0.9~0.6% ずつ所要回数だけ添加して Mg 処理を行い, 約 2 分間保持後除滓し, -28~+35 メツシュのフェロシリコンの Si 量で約 0.4% を接種し, 約 1 分保持して約 1350°C 前後で 2cmφ×7cm の約 500°C 加熱砂型に鑄造した。またこれら溶解処理操作の各段階において適時熔銑を汲み出し厚さ約 2mm の金型試料をつくり, 或は内径約 5mm の石英管にて熔銑

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。

上記の熔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。熔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、熔銑中に含有される Te は熔銑を約 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 処理による熔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 と結合して熔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 を含有する熔銑に 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% ではスエーデン鉄のみで 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