

- 1) 500°C 迄では、RC—3 の様な片状黒鉛鑄鉄は他の組織の鑄鉄に比較して、熱膨脹が小さい。
- 2) 共晶黒鉛鑄鉄 (RC—1)、過共晶片状黒鉛鑄鉄 (RC—2) 球状黒鉛鑄鉄 (Ca 及び Mg による) の熱膨脹は大差ない。
- 3) 何れの鑄鉄も 100~150°C の附近に膨脹量の変化が認められる。
- 4) 金型に鑄込まれた鑄鉄(但し鑄放して風鑄鉄して、熱処理せず)は 450°C 附近に於いて急激に膨脹する。

(106) 球状黒鉛鑄鉄に関する基礎的研究 (V)

(黒鉛球状化に及ぼすの影響について)

Fundamental Studies on Spheroidal Graphite Cast Iron-V (Influences of Ti on the Formation of Spheroidal Graphite in Cast Iron)

京都大學工學部教授 工博 森 田 志 郎
 " 助教授 工 〇 尾 崎 良 平
 " 助手 工 川 野 豊

熔銑を Mg 或は Mg 合金によつて処理して球状黒鉛鑄鉄を製造する場合に原料銑により黒鉛の球状化に難易があると一般に云われている。この球状化に難易のある原因については鑄鉄中に含有される5元素 (C, Si, Mn, P, S) 以外の金属元素或いは非金属元素の影響であると考へられているが、個々の金属元素或いは非金属元素が黒鉛球状化の難易に及ぼす影響についての研究では区々の結果が発表されている。

我々は比較的Sの低い銑鉄にソーダ灰処理を施した後に Mg を添加して、ソーダ灰処理が黒鉛球状化に及ぼす影響について報告した第4報 (本協会第46回講演大会昭和28年10月) に於いて、S含有量の低い場合には、普通成分である5元素が黒鉛球状化の難易に影響を及ぼさないことを明かにすると共に、ソーダ灰処理によりスウェーデン銑に比してTi, V等のやや多い木炭銑M(A)では球状化が良好になることが認められるも、M(A)銑より更に Ti, V 等の多い木炭銑 M(B) では殆んど効果がないことを明かにした。

従来、Ti の黒鉛球状化に及ぼす影響については2,3の研究が行われているが、球状化を妨げるといふ結果 (例えば谷村樞教授: 本協会講演会にて発表, 昭和26年4月, 牧野, 川井両氏: 日立評論, 34巻, 8号, 93頁) と妨げないといふ結果 (例えば田中竜男氏: 鑄物, 23巻, 3号, 1頁) が発表されているので今回は Ti の黒鉛球

状化に及ぼす影響について実験を行つた。

I. 実験方法

先ず不純成分の少ない、且これ迄の実験に於いて球状化の良好であることが認められたスウェーデン銑(S銑)を用いて、これに Ti としては金属 Ti を添加し、Ti のみの黒鉛球状化に及ぼす影響をしらべ、木炭銑 M(A) 及木炭銑 M(B) にソーダ灰処理を施したもの及び施さないものにつき、黒鉛球状化に及ぼす Ti の影響を考察した。銑鉄の成分は次表の如くである。

名 稱	C%	Si%	Mn%	P%	S%	Cr%
S 銑	4.09	1.08	0.457	0.041	0.013	0.006
M銑(A)	3.62~4.02 3.81	0.33	0.245	0.243	0.016	0.043
M銑(B)	3.87~4.23 4.09	0.75	0.315	0.294	0.019	0.050

名 稱	Cu%	Mo%	Ti%	V%	As%	Sn%
S 銑	0.013	0.019	0.006	0.003	0.015	0.004
M銑(A)	0.022	0.015	0.288	0.118	0.062	0.023
M銑(B)	0.034	0.010	0.348	0.204	0.069	0.031

即ちスウェーデン銑 (S銑) に金属 Ti を添加して Mg 処理を行う場合は、S銑 600 gr をアランダムセメントを内面に塗布した No. 3 黒鉛ルツボを用いて熔解し、Fe—Si を加えて Si 含有量を 1.5~1.8% に調整後、約 1400°C にて金属 Ti をホスホライザーを使用して種々の割合で添加し、1.2% Mg を6回に分けて、毎回 0.2 gr 宛連続的に浸漬添加 (第4報に発表した如く、この Mg 添加条件でS銑は完全に球状化する) した後、0.4% Si を Fe—Si (80% Si) で接種し、約 530°C に加熱した 3cmφ×7cm の砂型及び 5mmφ×10cm の金型に鑄造した。砂型鑄造試料は上部より約 2.5cm に切断して顕微鏡組織をしらべ、金型試料は Mg 分光分析の試料に供した。なお Mg 添加直前に約 60 gr の熔銑を汲出し、2cmφ×3cm の常温乾燥砂型に鑄造して、Ti の鑄造組織に及ぼす影響を調べた。

なお S銑に Ti を添加した熔銑にソーダ灰処理を施した場合の黒鉛球状化に及ぼす影響については、第4報に報告したと同様の操作及び条件でソーダ灰処理を施して Mg 処理を行ない黒鉛球状化に及ぼす影響を調べ、木炭銑 M(A) 及び M(B) にソーダ灰処理を施し Mg 処理をした場合と比較した。

II. 実験結果

1) Ti を 0.05~0.40% 含有する熔銑に Mg 処理を施した場合、Mg 添加によつて Ti が減少することが認められた。而してこの脱 Ti の割合は S 銑、M(A) 銑、M(B) 銑の何れに於いても熔銑中に Ti が多い程減少も大であるが、銑鉄の種類によつて、その熔銑中の Ti 量と Mg 処理による脱 Ti 率との関係は夫々異つた傾向を示し、S 銑に金属 Ti を添加したものでは M(A)、M(B) 銑に比してその脱 Ti 率が低い事が認められた。なおこのことは夫々の銑鉄にソーダ灰処理を施した後の熔銑中の Ti 量とその後の Mg 処理による脱 Ti 率との関係に於いても同様に認められた。

2) S 銑に金属 Ti を種々の割合で添加した場合、Ti 0.4% 位含有させたものでは Mg 処理により Ti 0.29%、Mg 0.05% となり黒鉛は全く球状化されず共晶状黒鉛となる。Ti 0.136% 含有させたものでは Mg 処理により Ti 0.128%、Mg 0.031% で、擬片状及び片状黒鉛の混在する黒鉛組織となり、更に Ti 0.082% 含有させたものでは Ti 0.078%、Mg 0.029% となり、塊状と擬片状が混在しており、Ti 0.052% 含有させた程度になると Mg 処理によつて Ti 0.050%、Mg 0.040% 殆んど完全に球状黒鉛となることが認められた。

3) M(A)、M(B) 銑に Mg 処理を施したものについては第 4 報に報告した様に M(A) 銑では球状化したものもあつたが、M(B) 銑では全く球状化しなかつたものであるが、これらの Mg 処理後のものについての Ti 含有量と Mg 含有量及び黒鉛球状化との関係に於いて、Ti が 0.094% のものに於いて Mg が 0.053% の時は完全に球状化し、又 Ti が 0.110% で Mg が 0.060% で殆んど完全に球状化していることが認められ、このことと S 銑では Mg 約 0.04% にて完全に球状化すること及び 2) に於いて述べた Ti 量と Mg 量との関係より、Ti 量が増加すると共に Mg 含有量が増加すれば黒鉛球状化が行われると云う傾向が認められる。

4) S 銑に金属 Ti を添加した熔銑にソーダ灰処理を施した場合は、M(A)、M(B) 銑にソーダ灰処理を施した場合と同様に Ti の減少が認められた。M 銑の場合脱 Ti 率としては可成り変動があるが大体の傾向としてはソーダ灰添加量と共に増加し、約 10~40% 程度の脱 Ti 率を示すことが認められた。而して S 銑に Ti を含有させた熔銑にソーダ灰処理を施した場合及び M(A) 銑にソーダ灰処理を施した場合に於いても Mg 処理後の試料についての Ti 含有量と Mg 含有量及び黒鉛球状化との関係に於いて Ti 含有量が少ない程球状化したものが多いことと共に、3) に述べたと同様の関係が認めら

れた。即ち Ti 含有量が増加しても Mg 含有量が増加すれば黒鉛球状化が行われるという傾向が認められた。

なお M(B) 銑は M(A) 銑に比して Ti その他の不純物の多いものであるが、ソーダ灰処理による脱 Ti 率はソーダ灰使用量 2~10% では M(A)、S 銑に比して少く 0~15% 程度であり M(A) 銑の場合に比してソーダ灰処理後処理した後 Ti の含有量が多く、球状化しないことが認められた。

(107) TiO₂ を含有する鑄滓による微細化黒鉛鑄鐵に関する研究(IV)

(S-H 鑄鐵の製造に關する 2, 3 の熔解條件)
Investigation on Cast Iron Having Fine Graphites Produced by Melting Cast Iron covered with Slag Containing TiO₂ (IV)
(Some Melting Conditions for Manufacture of a S-H Cast Iron)

京都大學教授工學博士 澤 村 宏
東都大學化學研究所 ○津 田 昌 利

I. 緒 言

本報告においては副題に記すように完全な共晶黒鉛組織を有する S-H 鑄鐵を取扱つて、実験した二つの問題に關する結果について述べたいと思う。

その第一の問題は既に報告した S-H 鑄鐵を製造するに必要な熔解條件の下に製造した S-H 鑄鐵溶を除滓し溶のみ 1350°C の温度に一定時間、放置する場合にその共晶黒鉛組織に変化を生ずるや否やについての実験である。これは實地に工場で S-H 鑄鐵製造に際し鑄造作業前に取鍋中に放置される時間の影響を想定したに外ならない。

第二の問題は S-H 鑄鐵を再溶解した場合にその完全な共晶黒鉛組織はどのように変化するかを、金型急冷法で製造した共晶黒鉛鑄鐵と比較対照した実験結果について述べたいと思う。

II. S-H 鑄鐵溶の放置時間が共晶黒鉛組織に及ぼす影響

(1) 実験方法

この実験においても従前通りタンマン炉を使用した。炉中に市販の No. 1/2 黒鉛坩堝を第 1 図に示すように 2ヶ重ねておき、(a) なる坩堝を用いて、第 2 報で決定した基本熔解條件に拠り第 1 表に示す化学成分を有する