

れた如く抗折力の低下の原因になると考えられる。(ii) シエル型鑄造試料……顕微鏡組織は C 含有量、鑄込温度に影響される。すなわち低炭素試料では α 粒界に微細粒或は短い片状の黒鉛が配列し黒鉛の網目の大いさは鑄込温度が高い程大となる。高炭素試料では低炭素試料の場合より鑄込温度の影響は顕著で鑄込温度が高い程黒鉛組織は粗大化する。上述シリコカーバイド相は 800°C, 4h の焼鈍では変化は認められなかつたが 1000°C, 5h の焼鈍によつて黒鉛を生成して分解した。

c) 焼鈍の影響

実験結果は Fig. 3 に示す通りで抗折力は焼鈍温度が高くなると共に僅かに増加の傾向を示し、 H_{RC} には影響が認められない。1:10 H_2SO_4 及び 1:1 HCl に対する耐蝕性は何れも焼鈍によつて悪化し焼鈍温度が高い程耐蝕性が低下する。本実験の焼鈍試料では顕微鏡組織における変化は認められなかつた。焼鈍による抗折力の増加は恐らく鑄造内部応力の除去の結果と考えられる。

(文献省略)

(2) 球状黒鉛鑄鉄の基礎的研究 (XVIII)

— 黒鉛球状化におよぼす Mn の影響 —

Fundamental Studies on Spheroidal Graphite Cast Iron (XVIII)

— Influence of Mn 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 倉井和彦・ 森 甲一

Mg 処理により球状黒鉛鑄鉄を製造する場合において Mn の黒鉛球状化におよぼす影響についての従来発表された研究によれば、約 3% Mn 含有までは悪影響はないといわれている。(例えば鈴木久実: トヨタ技術, 7 (1954) p. 213)

一方 Mn のオーステナイト安定作用を利用して、無

Ni 非磁性鑄鉄の研究 (谷村瀧: 鉄と鋼, 30 年 (1944) p. 186) 或はオーステナイト可鍛鑄鉄の研究 (堤信久: 鉄と鋼, 37 年 (1951) p. 480 或は山田良之助他 2 名: 金属学会講演概要, 昭和 31 年 10 月 p. 59) 等が行われているので、本研究においては更に約 15% Mn の如く高 Mn まで含有させた場合の Mn の黒鉛球状化におよぼす影響について研究を行った。

実験材料

原料鉄鉄には Table 1 に示す如く不純元素含有少く残留 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鉄 (SD) を使用し、Mn 量の調整にはフェロマンガンまたは電解マンガン、Si 量の調整および接種にはフェロシリコンを、Mg 処理には他元素の混入をさけるために金属 Mg 地金を使用した。

実験方法

試料溶製はクリプトル電気炉で No. 3 黒鉛坩堝を用い、約 1450°C で原料鉄約 500g を装入溶解し、溶鉄温度約 1450°C でフェロシリコンおよびフェロマンガンを加え、Si 量を目標量より約 0.3% 低く、また Mn 量を所要量に調整し約 20 分後に溶鉄温度を約 1400°C とし、黒鉛製ホスホライザーを用いて 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、約 1 分保持して約 1350°C 前後で 2cm ϕ × 7cm の約 500°C 加熱砂型に鑄造し同時に厚さ約 2mm の金型試料 (分析用) および Mg 分光分析用試料として 5mm ϕ の金型試料を鑄造した。

上記の溶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。溶製した試料成分は約 2% Si 系列では約 3.7~4.4% C, 約 0.4~12.5% Mn で約 4% Si 系列では約 3.4~3.9% C, 約 7~12.5% Mn で、約 6% Si 系列では約 3.1~3.5% C, 約 7~11% Mn である。

(i) 約 2% Si 系列の場合:

黒鉛球状化の完全な試料 (Mg > 0.045%) では Mn 含有量の増加に伴つて、牛眼組織のフェライト環は減少し約 1% Mn まではセメントイトは出現しないが、それ以上約 1.7% までは炭化物とフェライト環が共存し、約 1.8% Mn 以上ではフェライト環は消失し炭化物は増加

Table 1

	C%	Si%	Mn%	P%	S%	Cu%	Cr%	Ti%	V%	As%	Al%	Mo%	Te%
Swedish pig iron	4.16	1.09	0.464	0.027	0.014	0.008	0.006	0.009	0.005	0.015	0.010	0.004	0.0004
Ferro-manganese	7.1		77.8										
Ferro-silicon		77.0									2.40		

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かめたスエーデン銑 (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