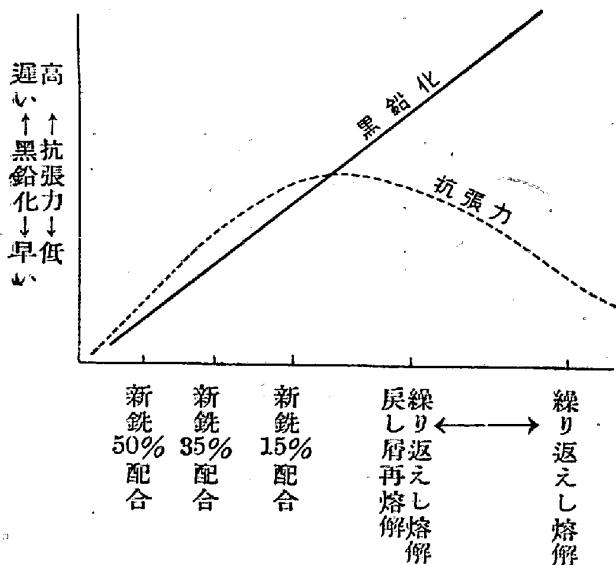


(2) 実験結果

黒鉛化速度及び抗張力は使用した母材の履歴により、相当大巾に異つて来る事が明瞭に認められた。即ち始めの材料をそのまま配合した場合の黒鉛化は最も容易であつて、電気炉で繰返し溶解された母材を配合すると、段々と黒鉛化しにくくなる。しかも本実験の黒鉛化速度は原料銑の実際のものに比較すると、全般に遅くなつてゐる。又抗張力は繰返し溶解されるに従つて低下してゐる。原料銑に関する実験結果と繰返し溶解に関する実験結果とを総合して、定性的に考えると、第1回の如く、材料の履歴との関係を明らかに推察する事が出来る。



第1圖 材料の履歴と黒鉛化速度並びに抗張力との關係

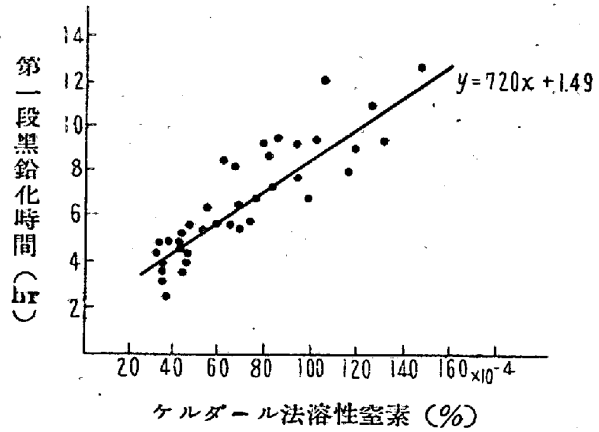
IV. 材料の履歴とガス成分との關係

真空熔融法 (1350°C 抽出) により試料のガス成分を測定し、これと黒鉛化速度との關係を求めると、窒素との間には可成り明らかな關係を認めうるが、酸素との關係は全然認められなかつた。窒素は酸素に比して相当含有量も多く且黒鉛化にも影響しているので、窒素について尙検討を加えるために、同じ試料を学振のケルダール法によつて分析した。その結果、可溶性窒素成分と黒鉛化速度との關係が最も大きい事が判明した。この關係を第2圖に示す。

V. 結 論

以上の如く、酸性高周波電気炉で可鍛鑄鉄を実験的に熔製した結果を要約すると、次の如くである。

(1) 配合せる新銑の量によつて、その黒鉛化速度は相當に異つて来るものであつて、新銑を 50% 程度も配



第2圖 ケルダール法可溶性窒素と第1段黒鉛化時間との關係

合すると、黒鉛化は非常に早くなり、焼鈍炭素は星型になる。

(2) 新銑を 15% 程度配合すると、黒鉛化はやゝ遅くなり、焼鈍炭素は球形に近づいて来る。

(3) 新銑を配合せずに、戻し屑のみを再溶解したものの黒鉛化は、最も遅くなつてゐる。

(4) この戻し屑を弧光炉で繰返し溶解して行くと、黒鉛化は一層困難となる。

(5) 抗張力は新銑を 15% 程度配合したものが最も良好である。

(6) この原因を調べるために、特殊微量元素、真空熔融法による酸素、窒素及びケルダール法による窒素の分析を行つた結果、ケルダール法による可溶性窒素と相関々係のある事が判明した。

(105) 鑄鐵の熱膨脹に就いて

(Heat Expansion of Cast Iron)

早稻田大學鑄物研究所 草 川 隆 次

I. 緒 言

各種鑄鉄 (特にカルシウムによる球状黒鉛鑄鉄を主体として) の 600~900°C の間の繰返し加熱による熱膨脹の比較検討を行うと共に、500°C 以下の加熱による熱膨脹に就いても実験検討した。

II. 600~900°C の間の繰返し加熱による成長

実験方法としては、縦型炉を用い、大氣中にて加熱しダイヤルゲージを使用して試料の膨脹、収縮を測定した。

試料寸法は直径 20 mm × 長さ 200 mm、生砂型に鑄込んだものを、直径 5 mm × 長さ 100 mm、に仕上げ使

第 1 表 試料の成分, 製法, 組織

試料番號	成 分			製 法	組 織
CF-1	C 3.67	Si 3.92		スエーデン木炭鉄を 10kg ジョー爐にて熔解, 螢石 4% 及びカルシウム・シリサイド 5% 添加	球状黒鉛 片状黒鉛 ブルアイ組織
CF-2	C 3.56	Si 3.42		スエーデン木炭鉄を 10kg ジョー爐にて熔解, 螢石 6%, カルシウム・シリサイド 4% 添加	球状黒鉛 片状黒鉛 (僅少) ブルアイ組織
CF-5	---			CF-1 に同じ	球状黒鉛 ブルアイ組織
NYK-8	C 約 3.5	Si 約 3.5	Ni 約 22.0	高炭素フェロニッケル (Ni=約22%) を使い ジョー爐にて熔解, Fe-Si-Mg 合金を添加 (Mg 0.6% 添加)	球状黒鉛

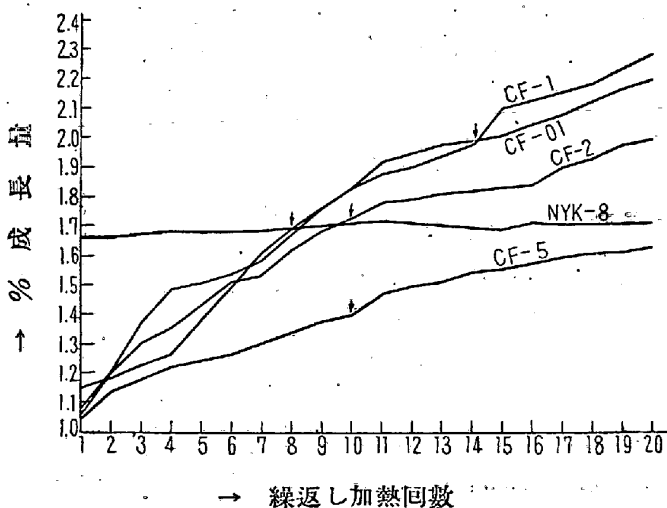
(但し CF-01 は CF-1 のカルシウム・シリサイドを添加しない前の地金, 組織は片状黒鉛組織である)

用した.

試料の成分, 製法, 組織は第 1 表に示す.

実験方法としては, 試料装入後漸次加熱し, 600~900°C の間を 8~10 回加熱冷却を繰返し一度常温に迄冷却する.

再び同様のことを合計 20 回迄繰返した. 概ね 1 サイクルの所要時間は 40 分になるように調節を行つた. 900°C の処に於ける成長の結果は第 1 図に示す.



第 1 図 鑄鐵の 500~900°C 間の繰返し加熱回数と成長量 (900°C に於ける) の関係 (矢印は一度常温迄冷却した處を示す)

この実験より次のことが云い得た.

1) カルシウムによる球状黒鉛鑄鐵に於いて, 完全に球状組織になつている場合は, 不完全に球状になつたり, 片状黒鉛の混入の多い場合に比較して, 成長量が少ない. これはマグネシウムによる球状黒鉛鑄鐵の場合と同様である.

2) 本試料の球状黒鉛鑄鐵の場合は, マグネシウムによる球状黒鉛鑄鐵に見られると同様に, A₁ 変態点の変化が, 3~4 回の繰返し加熱によつて, 殆んど消滅している. 片状黒鉛鑄鐵の場合は, 20 回の繰返し加熱によつても明らかに示されている.

3) NYK-8 の Ni=22% 程度含有する, 球状黒鉛鑄鐵は熱膨脹は大きいけれども, 繰返し加熱による成長量は極めて少ない.

III. 500°C 迄の熱膨脹に就いて

実験方法としては, 本多式の熱膨脹計を用い, 真空度 1~2mm 水銀柱程度で測定した. 試料寸法は直径 5mm × 長さ 80mm である. 試料の成分, 組織は第二表に示す.

第 2 表 試料の成分及び組織

	C	成 分 Si	Mn	P	組 織 其 の 他
RC-1	3.37	2.37	0.81	0.32	共晶黒鉛 (砂型)
RC-2	3.38	3.00	1.14	0.31	片状黒鉛 (過共晶)(砂型)
RC-3	3.33	2.27	1.27	0.25	片状黒鉛 (砂型)
RC-4	3.38	2.43	1.58	0.19	片状黒鉛 (金型鑄込)
CF-3			---		球状黒鉛 (Mg による) パーライト地
CF-5			---		球状黒鉛 ブルアイ組織 (Ca による)

この実験結果より次のことが云い得た.

- 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 ○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った。

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