

Mg の存在に基因するとするならば、この減力法を施した後のプリントを用いて硫黄含有量をサルファプリント法 (井上: 鑄物 21 (1949), No. 8, p. 9; 22 (1950), No. 11, p. 14; 23 (1951) No. 6, p. 17) を用いて算定出来るであろうとの豫想から、本報に於てはこの減力に伴うプリント濃度の變化を詳細に調べ、サルファプリント濃度の測定による球狀黒鉛鑄鐵中の硫黄含有量の算定の可能性を検討し、その爲の減力條件を決定したる結果に就て述べる。

試料: クリプトル電氣爐で諸種の成分の鑄鐵を熔解し約 1350~1380°C で金屬マグネシウムを熔鐵に對し約 2.5% 表面添加した後 73% フェロシリコン (Si とし約 0.3%) で接種し乾燥砂型に鑄造し直徑 2cm 高さ 13cm の試料を作り、その頭部より約 2cm の斷面を試験に供した。尙この斷面附近より化學分析試料を採取した。頭部より 2cm 下より約 7cm の長さを切取り Mg のスペクトル分析試料とした。

實驗方法: 上述の試料 56 種を用い先づ化學分析及びスペクトル分析にてその S 及び Mg の含有量を決定し次にその破面のサルファプリントを作成して、その濃度を測定し次に一定の減力すを用いて種々なる濃度及びプリント浸漬時間にて減力を行いたる後その濃度を測定し、Mg 含有量の如何に拘らずその S 含有量 (これは全試料を通じ大略同様である) に相當するに至る減力液の濃度及びプリント浸漬時間を求めた。

(1) サルファプリント作製法: 印畫紙は三菱光 F3 を用い、3% 硫酸に 2 分間浸漬後ガラス平板上に載せる。試料の破面はエメリー研磨紙 0 にて仕上げ刷毛にて十分に削粉を拂い除き、ガラス上の印畫紙上に靜かに押付けて放置し 2 分間後試料を除き、2 分間流水にて水洗し、25% ハイボ定着液に 4 分間浸漬後取出し水洗約 20 分で乾燥した。

(2) 減力方法: 減力液は過硫酸アンモン 2%, 5%, 8%, 10%, 15% 水溶液を用い、減力時間は 2.5 分, 5 分, 10 分, 15 分とした。浸漬溫度 22°~22.5°C。先づプリントせる印畫紙を 5 分間水に浸した後、減力液に浸漬し液を略一定の速さで靜かに動かし乍ら減力し。所要時間後取出して 40 分間水洗し、乾燥した。

(3) 濃度測定法: 光學楔を用いた視野直徑 10mm の比較平均濃度計を用い、直徑 20mm のプリントの全面に互り略 3 等分した部分を中心に 3ヶ所の平均濃度を求め、それを平均して試料面の平均濃度とした。尙減力前後の測定個所を同一とした。

實驗結果: 例えば試料 No. 8 (Mg 0.126%, S 0.027

%) に就てその S 量に相當する濃度に迄減力するには 2% 及び 5% 溶液では 15 分浸漬しても不十分であるが 8% 溶液では 15 分間, 10% 溶液では 10 分間の浸漬で十分であることが認められた。又試料 65 (Mg 0.06% S 0.020%) に於ては減力前濃度も小で、この S 量に相當する濃度と殆んど等しいが、8%, 10%, 15% の溶液にて 15 分間浸漬の場合を除いては殆んど變化が認められなかつた。なお普通鑄鐵 S₁ (S 0.096%) 及び S₂ (S 0.039%) に於ては減力前後の濃度差は S₁ の場合は 8% 溶液では 10 分にて僅かに、15 分にては可成りに認められ、又 10%, 15% 溶液では 15 分にて可成りに認められた、S₂ の場合は殆んどどの場合にも減少が認められなかつた。従つて硫黄量の甚だ少い球狀黒鉛鑄鐵でも普通 Ag₂S によると考えられて居るサルファプリントの濃度が減力されることは極めて僅少であると考えられる。故に以上の結果から球狀黒鉛鑄鐵のサルファプリントに對する減力條件としては一般には過硫酸アンモン 10% 水溶液に 10 分間浸漬すれば良い結論される。

要するに Mg 處理を施さない普通鑄鐵のサルファプリントの濃度は減力法によつて極めて僅かであるが減少し、Mg を含まない場合でも若干の銀が還元されている事が分るが、その量は Mg を含む場合に比して著しく少い。従つて Mg 處理による球狀黒鉛鑄鐵のサルファプリントを一旦減力したる後にその濃度を測定して硫黄含有量を求める事が出来ると思つた。

(101) 粒狀黒鉛鑄鐵の顯微鏡組織と疲勞強度との關係に就いて

住友金屬工業 K.K. 製鋼所

工 益 子 美 明

粒狀黒鉛鑄鐵工業化の基礎資料の一つとしてその疲勞強度があるが、之に關する系統的な研究は少ない様である。特にその顯微鏡組織と疲勞強度の關係は工業的に、重要であると思ふ。

依つて筆者は粒狀黒鉛鑄鐵の組織中最も一般的なパーリチックの基地を有する所謂高力型のもの、フェリチックの基地を有する所謂延性型のもの及びそれらの中間の組織である黒鉛の周圍にフェライトの層を有する所謂ブルズアイ組織のものを選びこれらの組織を有する粒狀黒鉛鑄鐵について小野式回轉曲げ疲勞試験を行つた。

但しブルズアイ組織のものは黒鉛の周圍のフェライト層の幅を變化させた 3 種のものについて行つた。本研究に於いては都合 5 種の組織を取扱つたのである。その

他粒狀黒鉛鑄鐵の組織中には基地の組織がマルテンサイト、オーステナイト、アシキユラー更に遊離セメント等をも有するものが考えられるが是等は何れも特殊なものに屬すると思われるので本研究に於いては觸れなかつた。

試料は 100kg 鹽基性高周波電氣爐で銑鐵を熔解し之に金屬珪素を添加して成分の調整を行い出湯時に Fe-Si-Mg 合金で 0.5% Mg 処理をし直ちに Fe-Si を以つて 0.5% Si 接種をし枕型乾燥砂型に鑄込み、この鑄造片より 10mm φ の小野式回轉曲げ疲勞試験片を採取した。上記 5 種の異なつた組織は珪素の量を加減することに依つて作り、熔解鑄造時の温度的因子を一定にするためには全部 Pt-Pt Rh 熱電對高温計を以つて正確に温度測定を行い、最高熔解温度は 1450°C、出湯温度は 1400°C、鑄込温度は 1300°C にした。疲勞試験片は同一チャージより標準及び切缺試験片を採取した。一般に疲勞強度はその試験片の表面の状況や寸法に依り影響され、又鑄物の場合にはその内部缺陷の影響が大きいので是等の點には充分注意した。又各チャージ毎に 4 本の抗張試験片を採取して材料試験を行いその抗張力、降伏點、伸、ブリネル硬度等を求め 4 本の平均をとつて各々の値とした。疲勞限は一應 2×10^7 回轉しても破斷を起さなかつた時の應力を以つてした。

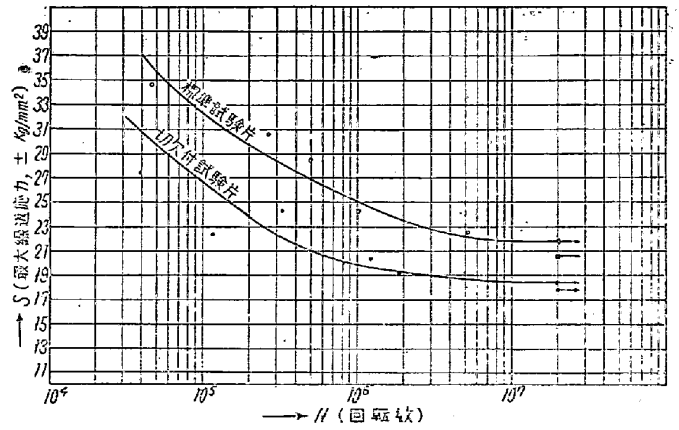
第 1 表は本研究に使用した試験片の化學成分を示すものであり第 1 圖は本研究で得られた應力と回轉數の關係を示す線圖の一例である。

第 1 表 疲勞試験片の化學成分

成分(%)		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	Cr	殘留 Mg
試片	マーク									
F	A	3.26	2.39	0.23	0.015	0.010	0.09	0.18	0.09	0.108
F	B	3.29	2.75	0.24	0.021	0.009	0.06	0.20	0.09	0.105
F	C	3.28	3.04	0.24	0.019	0.006	0.08	0.18	0.03	0.107
F	D	3.29	3.38	0.15	0.017	0.006	0.08	0.18	0.03	0.104
F	E	3.27	3.57	0.18	0.019	0.010	0.06	0.17	0.05	0.104

第 2 表 疲勞強度と顯微鏡組織の關係

試片 マーク	抗張力	降伏點	伸 %	硬 度 B.H.N.	疲 勞 限		切缺係數 標準/切缺	耐久比 疲勞限/抗張力	フェライト量 %
	kg/mm ²	kg/mm ²			標準	切 缺			
F A	56.6	—	0.5	262	21.4	18.3	1.17	0.382	0
F B	54.8	—	0.9	260	21.4	17.3	1.24	0.389	2.43
F C	65.5	53.1	2.6	250	30.6	23.4	1.29	0.467	19.5
F D	57.5	45.9	4.0	223	23.4	19.3	1.21	0.409	36.2
F E	54.1	44.0	4.3	210	20.4	17.3	1.18	0.377	100



第 1 圖 試料 FA 對する S-N 曲線

又組織中のフェライトの量の影響を示すために $\times 300$ の顯微鏡寫眞に於いてプラニメーターでフェライトの占める面積を求め全組織に對するその百分率を採用した。

斯くして得られた實驗結果を總括すれば第 2 表の通りになる。

以上の實驗結果より次の事が結論される。即ち筆者の實驗範圍内では、

(1) 粒狀黒鉛鑄鐵の抗張力は黒鉛の周囲のフェライトの量が増加すれば最初は低下する傾向にあるが或る幅のフェライトになると抗張力は上昇しこゝで最大値を示しそれ以上フェライトが増すと却つて低下する。但しフェライトの増加につれて伸は連続的に増加し、硬度は連続的に減少する。

(2) 粒狀黒鉛鑄鐵の疲勞限は標準の場合も切缺付の場合もフェライト量との關係は抗張力の場合と同様の傾

向を有する。

(3) 粒狀黒鉛鑄鐵の疲勞強度に於ける切欠係数は 1.17 乃至 1.29 の値を有しフェライトの増加と共に増加し或るフェライトの幅に於いて最大値を示しそれ以上フェライトが増加すれば却つて低下する。

(4) 粒狀黒鉛鑄鐵の耐久比もフェライト量との関係は切欠係数の場合と同様な関係を有しその値は 0.377 乃至 0.467 である。

尙 H. Morrogh 及び J. W. Gravy, Mckenzie 及び T. E. Eagan 等に依つて報告されている粒狀黒鉛鑄鐵の疲勞強度と本研究で得られた疲勞強度との比較をも試み若干の考察を行つた。

(102) 延性鑄鐵用銑鐵の研究

(鉄鐵の製造法と鑄鐵の黒鉛球狀化との關係)

東京鐵鋼 K.K. 工 武林 誠 一
 工〇森 田 昌 治
 加 藤 新 三 郎
 佐 藤 昌 介

I. 緒 言

延性鑄鐵を製造する場合に使用銑鐵の種類により黒鉛の球狀化に難易があることが明になつたので、本邦國內産の鐵原を使用して確實に黒鉛の球狀化する延性鑄鐵製造用の優秀な銑鐵を製造するために、同一爐で種々の當社所有の國內産鐵原を用い銑鐵を製造し、それを原料銑鐵として同一熔解法で延性鑄鐵を鑄造し黒鉛の球狀化を調べ、鐵原及精鍊法と黒鉛の球狀化との關係を考究した。

II. 研究方法

A. 使用鐵原

		T. Fe %	SiO ₂ %	TiO ₂ %
砂 鐵 (生)	秋 田	47.69	6.05	14.70
砂 鐵 (選)	秋 田	60.05	1.75	10.20
磁 鐵 鑛	岩 手	60.00	9.40	
海 綿 鐵		58.19	3.65	12.52
硫 酸 滓	日 産	51.81	16.39	
スケール		71.20		

その他鋼スクラップ及鋼グライ

B. 製 銑

イ) ジロー式開放型電氣爐 (150 KVA, 鹽基性ライニング) を使用し銑鐵を製造し金型に鐵込んだ。

ロ) エルー式開放型電氣爐 (1,000KVA, 中性ライニング) で銑鐵を製造し金型に鐵込んだ。

ハ) エルー式開放型電氣爐で製造した銑鐵をジロー式密閉型電氣爐 (150KVA, 鹽基性ライニング) で特殊精鍊を行つて金型に鑄込んだ。

C. 鑄 造

各種の銑鐵並に鋼スクラップをジロー式密閉型電氣爐 (熔解量 30kg) で造滓劑を少量入れて熔解し成分を調節した後マグネシウム合金を添加し (Si の入っていない合金の場合は珪素鐵を後期添加した), 生砂型の階段試験片及抗張試験片に注型した。使用したマグネシウム合金は Cu-Mg, Fe-Si-Mg, Fe-Si-Cu-Al-Mg であつた。

D. 確 性

階段試験片及抗張試験片について破面、黒鉛の形狀及組織を調べ且硬度及抗張試験 (JES 第 4 號試験片, 黒皮の儘) を行つた。

E. 化學分析

銑鐵及鑄鐵については九元素を、製銑の滓については六成分を分析した。その他微量分析及サンドの分析も行つてみた。

III. 研究結果概要

A. 小型爐製 (ジロー式開放爐) 銑鐵

イ) スケールを原料とした銑鐵は黒鉛の球狀化が悪かつた。

ロ) 硫酸滓を原料とした場合も黒鉛の球狀化はよくなかつた。

ハ) 鋼グライを原料とした銑鐵は鹽基度が相當大で、滓中の FeO はかなり低くても銑のごく少ないものを使つたときのみ僅かに球狀化した。鬼グライを原料としたものは概ね良好で残留マグネシウム量 0.062% で殆んど黒鉛が球狀化した。滓の鹽基度が高く FeO の少ないものの方が良好であつた。

ニ) 海綿鐵を原料としたものは黒鉛の球狀化が良好で残留マグネシウム量 0.060% で完全に球狀化した。

ホ) 磁鐵鑛を原料としたものは黒鉛の球狀化が良好であり残留マグネシウム量 0.062% で殆んど球狀化し、0.090% で完全に球狀化した。砂鐵や海綿鐵に比べると幾分劣つた。

ヘ) 砂鐵を原料としたものは優秀で残留マグネシウム量が 0.045% で完全に球狀化した。Ti が 0.11% のものは球狀化がよくなく、0.1% 以下のものが色好であつた。

ト) マグネシウム合金 (Mg 13%, Si 31%, Fe 22% Cu 28%, Al 6%) の歩留は平均 13.0% であつた。

チ) 機械的性質は完全に球狀化したもので抗張力 50