

III. 実験結果

(1) Cr 含有による組織の変化

(i) 基地組織の変化: (a) C 約 4% の場合では Cr 含有量の増加に伴つてフェライト及び牛眼組織のフェライト環は減少しパーライトが増加する。即ち 1.94% Si, 0.20% Cr でフェライト環は少なくなり, 2.44% Si, 0.51% Cr では炭化物が晶出してフェライト環は少なくなり, 2.96% Si, 0.78% Cr では炭化物が晶出してフェライト環はなく, 更に Cr が増すと何れの場合もレーデブライト量が増加し, Si 1.8% 系列では 1.72% Cr 以上で, Si 2.4% 系列では 3.39% Cr で, 又 Si 2.9% 系列では 4.27% Cr 以上で基地の大部分がレーデブライトとなることが認められた。(b) C 約 3.4% の場合では Si 1.8% の系列において 0.73% Cr 或は 1.58% Cr のレーデブライト量は C 約 4% の Si 1.8% 系列の場合の 0.84% Cr 或は 1.72% Cr のレーデブライト量と大差が認められなかつた。

(ii) 黒鉛の大きさ, 粒数の変化: (a) C 約 4% の場合では Si 1.8%, 2.4% 及び 2.9% の各系列共に Cr 量の増加につれてレーデブライト量が大きくなれば, 球状黒鉛の大きさは Cr 含量の少ない場合と大差ないが粒数は減少し, Si 1.8% 系列では 3.2% Cr, Si 2.4% 系列で 3.39% Cr, 又 Si 2.9% 系列では 4.27% Cr でなお少数乍ら Cr 含量少き場合と大きさに大差のない球状黒鉛が存在するが, これら球状黒鉛の周りにはパーライト部が僅少で殆んどレーデブライト中に埋つている状態であることが認められた。なお Si 2.9% 系列で 5.12% Cr の如くさらに Cr 量の大きなる場合は 4.27% Cr に比して球状黒鉛の大きさも数も小となる傾向が認められた。(b) C 約 3.4% の場合 Si 1.8% 系列では C 約 4% の Si 1.8% 系列の Cr 量のほぼ近いものと比較して黒鉛の大きさが小さいことが認められた。

(2) Cr 含有による黒鉛球状化の変化

(1) に述べた如く Cr 量の増加と共にレーデブライトが増加し黒鉛が減少し或は初晶炭化物を晶出するので, C, Si 及び Cr の量的関係において黒鉛形状の判定上 Cr 量に限度があり本実験では C 約 4.2%, Si 約 4.6%, Cr 約 5.1% までの範囲において黒鉛球状化に及ぼす Cr の影響を調べた。0.84% Cr, 0.039% Mg 及び 1.7% Cr, 0.040% Mg で黒鉛球状化は完全であり, 本実験に使用した木炭銑は 0.037% Mg 程度で完全球状化することを認めているので約 2% Cr 含量までは黒鉛球状化に影響がないことが認められる。なお Cr 量の高

い 3.46% Cr, 0.055% Mg 及び 4.27% Cr, 0.065% Mg では完全に球状化したが, 4.63% Si で 2.93% Cr, Mg 0.040% では球状化がやや不完全であり, Si 2.97%, 5.12% Cr, 0.066% Mg では黒鉛粒が小であるがやや形状が悪いこと等より考えれば, Cr 約 4% 位までは Mg が 0.065% 程度残留すれば完全に球状化することが推察される。

(85) 鑄鉄の高温度に於ける耐硫化性に及ぼす Cu の影響

(Effect of Copper on the Sulphurization-Resistant Property of Cast Iron at High Temperatures)

Hiroshi Nakai, et alius.

早稲田大学. 工博 塩 沢 正 一
工 〇 中 井 弘

I. 緒 論

著者らは鑄鉄の高温度に於ける耐硫化性に及ぼす各種元素の影響について一連の実験を行つて来た。前報では球状黒鉛鑄鉄の耐硫化性について報告したが, その際 Cu 及び Mg の影響についても明らかにする必要が痛感されたので, 今回は Cu の影響について実験を行つた。Cu の添加は鋼や鑄鉄の耐硫化性を向上せしめるが多量の添加は効果がない。或は極く微量の Cu は腐蝕抵抗を高めるのに有効であるが添加量を増すと却つて腐蝕量が增大すると言われている。本実験では Cu 6% までを鑄鉄に添加して硫化試験を行つた。

II. 試料調製

試料は普通鑄鉄に純 Cu を配合, 各 1 kg をクリプトル炉で熔解し, 径約 1" の丸棒として砂型に鑄込んだ。

Table 1. Composition of sample

Mark of specimen	Composition	
	C%	Cu%
1	3.90	0.00
2	3.80	1.04
3	3.81	1.60
4	3.75	2.75
5	3.75	3.80
6	3.73	4.80
7	3.53	5.50

Si: 1.28~1.42 P: 0.218~0.244

* Mn: 0.44~0.47 S: 0.035~0.049

そしてこの中マクロで偏析の認められないものを硫化試験用試料とした。その組成は Table 1 の如くである。

上記試料の中、試料番号 6 と 7 には顕微鏡下で Cu らしきものが認められた。

試験には 1" 丸棒から一辺約 9 mm の立方体を切り出し、その表面をエメリー紙 1-0 番まで研磨して使用した。

III. 実験方法

試験方法は前報と同じであるが、H₂S ガス発生装置には Kipp の代わりに Breithut を使用した。装置は Fig. 1 に図示してある。

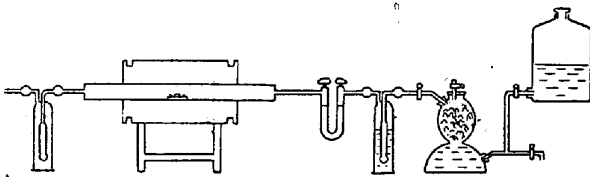


Fig. 1.

試料はポートにのせエレマ炉内に挿入した石英管内に装入、900°C に於て 10 hrs, H₂S 気流中に静置し、その重量変化をもつて硫化度とする。

VI. 実験結果

試験結果は Table 2 に示す。Cu 1.0% の添加により少しく試料の耐硫化性は向上し、爾後添加量の増すにつれて幾分硫化量が増している。しかし他の添加元素にくらべて腐蝕抵抗を増加せしめる効果は少ないように見られる。

Table 2. Result of experiment

Mark of specimen	Change of weight mg/cm ²
1	241.3
2	223.7
3	228.8
4	226.1
5	228.1
6	233.8
7	235.1

V. 実験に対する考察

試験結果から見れば Cu については少量添加による影響が僅かに表われるのみで、爾後の添加は何の効果も与えない。却つて有害な結果を考えるようにも見られる。これは Fe-Cu 合金について行つた村上・長崎両氏の試験とはほぼ一致する。更に帆足氏の試験では Cu 鑄鉄の腐蝕量に最小点らしきものが出ていますが、これとも一致すると言える。

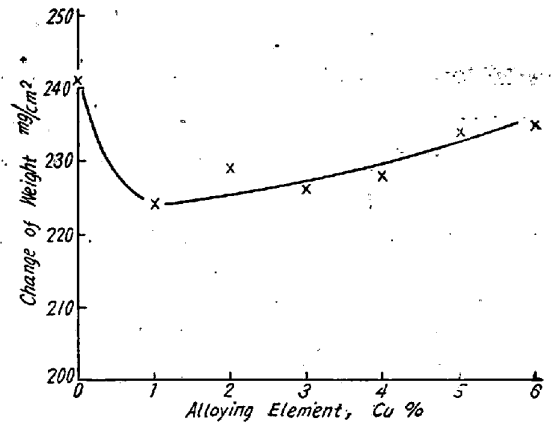


Fig. 2.

Cu の S に対する親和力は 700°C 以上の高温に於ては Fe の S に対する親和力よりも高く、また Cu と S の方が Fe と S よりも幾分強く結合すると言われていることから考えると、実験温度 900°C に於ては Cu を添加すれば鑄鉄の耐硫化性は劣化する筈である。しかるに添加により耐硫化性は僅かではあるが向上している。これは不銹鋼の場合と同じように表面結晶が Cu により耐蝕性になるためではないかと思う。また Cu 量が增大するにつれて硫化量が増加しているが、C 量の影響を考慮に入れると硫化量は変化しないと見ても差支えない。

合金元素添加量と硫化量との関係は Mn 添加の場合と似ている。添加量を増加しても効果がないことは、Mn の場合と同じように硫化被膜が硫化作用を阻止する力が弱いためであろう。

VI. 結論

鑄鉄の高温に於ける耐硫化性に及ぼす Cu の影響について実験を行つたが、鑄鉄の耐硫化性は Cu の添加により僅かに向上する。しかし添加量を増しても効果がない。この結果は既存の Cu 鑄鉄に関する報告と大体一致する。

(86) 鋼塊鑄型用鑄鉄の熱割れ及び硬度について (1)

On the Thermal Crack and Hardness of Ingot Mould Iron (1)

Y. Ogiwara, et alius

日伸製鋼株式会社 網干製作所

工 ○ 荻原保右衛門
工 笈 文 夫