

669, 13, 2620, 193, 4, 546, 265, 14  
 (55) 鑄鉄の高温における CS<sub>2</sub> 蒸気による腐食について 62235

早稲田大学 中井 弘

On the Corrosion of Cast Iron by CS<sub>2</sub> Vapour at High Temperatures. 1309~1310

Hiroshi NAKAI.

I. 緒 言

鋼や鑄鉄の高温における硫化腐食については近年各方面で報告されている。また硫黄蒸気、硫化水素ガス、亜硫酸ガスおよびこれらを含む雰囲気といろいろの金属との反応についても古くから多くの研究者たちによつて報告されている。しかし二硫化炭素蒸気による金属の腐食についてはあまり報告が見られない。

筆者は鑄鉄の高温における硫化腐食について研究をすすめているが、今回は CS<sub>2</sub> 蒸気による腐食をとりあげ、系統的に実験を行なつた。

II. 試料調製および実験方法

試料はすべてキューボラまたは高周波電気炉で溶解し、乾燥砂型に鑄込んで作製した。その化学組成は Table 1 のごとくである。

Table 1. Chemical composition of specimens.

Specimen No.	C%	Si%	Mn%	P%	S%
C-1	3.38	1.94	0.37	0.26	0.09
C-2	3.13	2.08	0.38	0.104	0.058
C-3	3.15	2.54	0.45		
C-4	1.89~3.92	0.50~0.52	0.39~0.41		
C-5	2.80~3.00	0.58~2.62	0.34~0.37		
C-6	2.72~2.75	1.27~1.30	0.46~1.26		

この鑄造試料から 25φ×50mm の丸棒と 10×10×10 mm の立方体をつくり、表面をエメリー紙 1-0 番まで研磨して腐食試験に供した。

CS<sub>2</sub> 蒸気は CS<sub>2</sub> をフラスコに入れ、これを恒温槽で 50°C に保持して発生せしめる。放出蒸気はコンデンサーで回収した。

腐食試験はこの CS<sub>2</sub> 蒸気気流中で一定温度において一定時間試料を腐食せしめて行ない、その増量を腐食量とした。CS<sub>2</sub> 蒸気の流量は 30 l/h であつた。

III. 腐食生成物

900°C において 10h 腐食した試料 C-1 の外観を観察すると、硫化層は灰色の地に微細な黄金色の結晶を含み、内層は黒灰色を呈している。

外層部は X 線粉末法で調査すると FeS のみが検出される。またこの外層部を化学分析すると、Table 2 のごとく Fe, S 以外の元素は Mn を除いて非常に僅少である。したがつて外層部はほとんど pyrrhotite Fe<sub>1-x</sub>S からなることが明かである。

IV. 腐食時間の影響

試験温度 500°C, 700°C, 900°C において加熱時間を 0~16h の範囲内で変化せしめて試料 C-2 の腐食試験を行なつた。その結果は Fig. 1 のごとくで、各温度とも腐食量は加熱時間に対し抛物線的に増加している。したがつて加熱時間の平方根と腐食量との間には直線関係が成立する。

Table 2. Chemical composition of the outer sulphide layer.

C%	Si%	Mn%	P%	S%	Fe%
0.009	0.07	0.21	trace	40.31	59.40

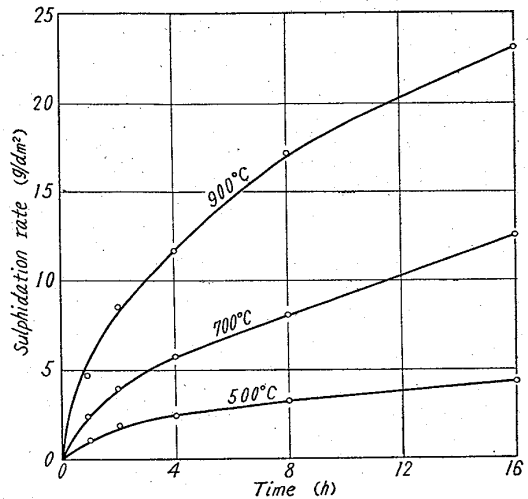


Fig. 1. Relation between time and sulphidation rate.

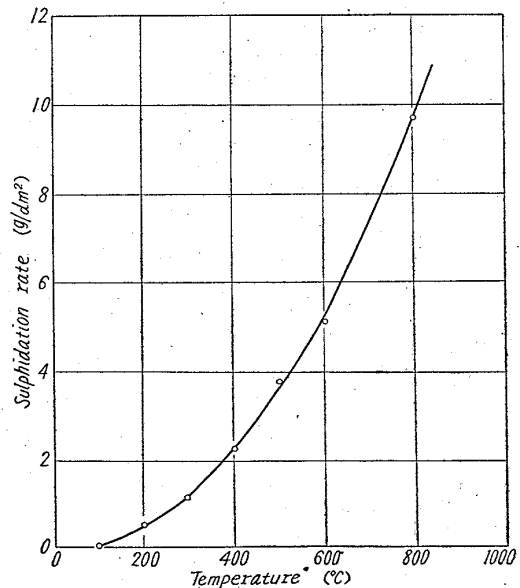


Fig. 2. Relation between temperature and sulphidation rate.

V. 腐食温度の影響

腐食温度を 0~1000°C の範囲内で変化せしめ試験時間 10h 一定で試料 C-2 の試験を行なつた。その結果は Fig. 2 のごとくである。そこで反応速度恒数を算出し、これと温度との関係を見ると指数曲線で、恒数の対数と温度の逆数との関係は直線となる。

VI. 組織の影響

同一成分の溶湯を金型と砂型に鑄込んで白鉄および鼠鉄の試料 C-3 をつくり、腐食試験を行なつた。500°C, 10h : 900°C, 10h の試験の結果はいずれも腐食量に差

Table 3. Effect of structure.

Temperature (°C)	Marks	Sulphidation rate (g/dm <sup>2</sup> )
900	White Gray	12.70
		12.34
500	White Gray	2.20
		2.04

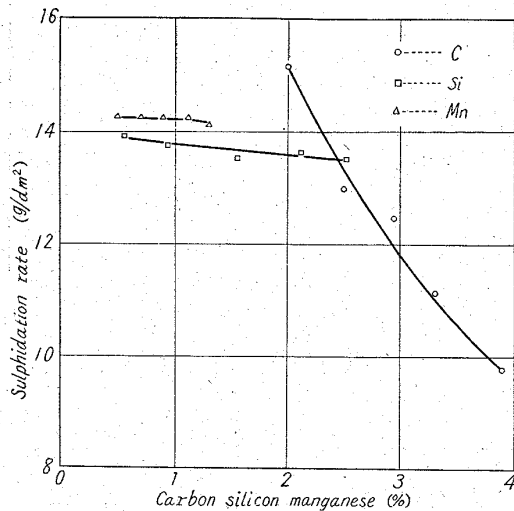


Fig. 3. Relation between cast iron components and sulphidation rate.

が認められなかった。

腐食後の試料の組織は、500°Cにおいてはともに試験の組織と変化なく、900°Cにおいて試験したものはいずれも黒鉛化がすすんでいた。すなわち鑄鉄の腐食量は組織の影響をあまりうけないようである。

#### VII. 成分の影響

炭素——鋼に加炭して C 2.0~4.0% の試料 C-4 を作製した。900°C、10h の腐食試験の結果は、C 量につれて鑄鉄の腐食量が減少し、他の S 系ガスと異なつた結果を示した。

珪素——鋼に加炭し、純 Si を加えて Si 0.5~2.5% の試料 C-5 を作製した。試験の結果では腐食量は Si 量によつてわずかに減少しているが、この程度の量の Si はほとんど腐食量に影響を与えないようである。

マンガン——鋼に C、Si および Fe-Mn を添加して Mn 0.5~1.5% の試料 C-6 を作製したが、腐食試験の結果は Mn が腐食量に影響しないことを示した。

#### VIII. 結 言

鑄鉄の高温における CS<sub>2</sub> 蒸気による腐食について実験し、つぎのごとき結論をえた。

(1) 腐食生成物は pyrrhotite Fe<sub>1-x</sub>S で外層部には Mn 以外の成分元素はほとんど拡散していない。

(2) 腐食時間と腐食量との間には拋物線法則が成立する。

(3) 腐食温度と腐食量との間には指數的法則が成立する。

(4) 鑄鉄の組織は腐食量にはほとんど影響を与えない。

(5) 鑄鉄成分中 C は腐食量を減少し、Si、Mn はほとんど影響を与えない。

669,13:669,296:669,7825/296  
(56) 鑄鉄におよぼす Zr の影響

日立製作所笠戸工場 62236

小材 英敏・○山本啓太郎

#### Effect of Zr Addition on Cast Iron.

Hidetoshi KOZAI and Keitaroo YAMAMOTO.

#### I. 緒 言 1/310~1312

鉄鋼に発生する気泡、ヒケ巣および材質の劣化が溶湯に含まれるガスおよび介在物に起因することはすでに知られているところである。この防止策として最近真空溶解、真空鑄造あるいは強制脱酸剤の添加による脱ガス処理が採用されつつあるが、前二者は真空設備などの経費などの点で問題があるので、一方において Ti あるいは Zr などの強力脱酸剤の添加による溶湯処理が試みられている。特に Zr は鉄鋼に対する強力な脱酸、脱窒および脱硫剤として注目されており炭素鋼に添加して良好な結果を得た報告は多数みられる。しかし一般に Zr 合金の溶融点が高いため鑄鉄に応用した例は比較的少なく、また研究者によつてもその結果はかならずしも一致していない。筆者らは鑄鉄の品質改善の一手段としてキユボラ溶湯に Si-Zr 母合金を 0.6% まで添加した場合の材質ならびに脱ガス効果について調査した。

#### II. 試料採取ならびに実験方法

##### 1. 試料採取

3t 酸性キユボラで溶解し、出湯後取鍋鎮静を行なつた 4 チャージの各溶湯を、あらかじめ用意した容量 15 kg の小駒子にそれぞれ分取し、その中へ Zr の計算量が 0.05%, 0.1%, 0.3% および 0.6% になるごとく Si-Zr 粉末 (Zr=44.44%, Si=47.14%, Fe=4.75%, その他=3.27) をホスホライザーで挿入し、しかる後用意してある各種鑄型に注湯して試験片を採取した。すなわち引張および抗折用鑄型としては、試料寸法が 30φ × 200mm, 30φ × 450mm の乾燥砂型を使用し、ガス分析試料用鑄型は 5φ × 60mm の金型を用いた。Table 1 に各溶湯の化学成分を示す。

##### 2. 実験方法

引張試験および抗折試験は前述の乾燥砂型に鑄込んだ丸棒から JIS 8 C 号引張試験片および C 号抗折試験片を作製し、100t アムスラー試験機によつて抗張力、抗折力および撓みを測定した。またブリネル硬度を測定すると同時に金属組織の変化についても観察した。

Table 1. Chemical composition of of cast iron.

Charge No.	Composition (%)				
	T. C	Si	Mn	P	S
1	3.00	1.47	0.74	0.102	0.082
2	3.17	1.60	0.87	0.065	0.097
3	3.60	1.99	0.49	0.173	0.070
4	3.37	2.16	0.62	0.226	0.131