

し、成長は皆無である。

高 Si 鑄鉄、Al (4%)-Si (5%)-Cr (1%) 鑄鉄について炭素を約 2% 程度に下げたものではいずれも酸化量、成長量を増加し、Fe-Si の代りに Ca_2Si を用いたものでは高 Si 鑄鉄、高 Al 鑄鉄いずれも耐熱性が向上したが、高 Al-高 Si 鑄鉄では殆んど影響がなかった。

(2) 機械的性質

鑄放品の常温抗張力についてみると、高 Si 系鑄鉄 (フェライト地) は普通鑄鉄 (パーライト地) の約 60% の抗張力にすぎず、高 Al 系では低 Si のものは普通鑄鉄程度の強度を有すが、高 Al-高 Si 系ではずつと低く普通鑄鉄の約 40% にすぎない。鑄放抗張力に及ぼす添加元素の影響として Cr, Mo は強度を高め、Al は低くし、Cu は殆んど影響しない。炭素量は低いほど強く、Ca 処理の効果は高 Si 系で 40% の抗張力増加、高 Al 系及び高 Al-Si 系では約 10% の増加となつている。

耐熱鑄鉄では鑄放の状態での機械的性質を問題としても無意味であるので、本研究では特に高温および長時間高温保持後の強度の低下の少い材質を得ることを目的とした。900°C に 300hr 保持後の抗張力、硬度の低下の状態をみると、普通鑄鉄では鑄放の半分以下、0.8%Cr 鑄鉄では鑄放の 80% に下つている。少量の Al 或は Cu の添加は何れも減衰度を増し悪い結果を示し、少量の Cr 添加は普通鑄鉄では減衰防止の効果を示すが、高 Si 系においては Cr 単独では効果乏しく、Mo 又は Al と併用すると減衰を完全に防止するのみならず鑄放よりもかへつて強くなつている。又高 Al-高 Si 系及び Ca 処理せる高 Al 系でも鑄放より強くなつておる。

次に高温抗張力の共通せる傾向として常温よりも 200°C、400°C のほうが高い値を示し、多少の例外はあるが 400°C 附近で最高を示し、特に Ca 処理のものでこの傾向が強いようである。更に試験温度が上ると 600°C では常温の 50~80% に低下し、800°C では常温の 20~50% に低下する。高温強度の保持に及ぼす添加元素の影響をみると、Cr, Mo 特に Mo の効果が明かに認められ、少量の Al も効果が多少認められ、特に高 Al 系では顕著な効果を示し、又 Ca 処理せるものは一般に高温強度の低下が少いようである。

高温に長時間保持せる試料につき高温強度の測定は行なわなかつたが、「耐熱強度」とでも云うべき σ' を比較することが耐熱鑄鉄の強度を論ずるには適當と考えられる。

(ここで $\sigma' = \sigma \times K_1 \times K_2$, σ : 鑄放常温抗張力, K_1 : 高温減衰度, K_2 : 高温長時間保持減衰度)

IV. 結 言

(1) Cr 0.8~1.0% の添加は耐熱性の向上ならびに高温強度保持の効果を示し、さらに高温長時間保持による強度の減衰を防ぐ効果は普通鑄鉄系では著しく、高 Si 系でも Mo, 或は Al と併用したときは鑄放よりも強くなる。

(2) 0.3% 位の Mo の添加は Cr 同様耐熱性を向上するとともに、特に高温強度の保持、高温長時間保持による強度の減衰防ぎ、Cr とともに最も有益な元素である。

(3) 1% 程度の Cu の添加は耐酸化性を多少向上せしめる位の効果に過ぎず、成長を増加することもあり、耐熱強度の点でもよろしくなく、Cu 添加は無意味と云えよう。

(4) 1% 程度の Al の添加はむしろ有害な場合の方が多いが、Al 4~5% の添加は著しく耐熱性を向上し、強度の減衰も少く、高 Al, 高 Si のときは高 Cr 鑄鉄に匹敵する耐熱性を発揮する。

(5) 炭素量を減らすと機械的性質は向上するが、耐熱性は低下し、且つ鑄造性を悪くする。

(6) Ca 処量の効果は何れの場合も強度を向上するとともに、高温強度の保持に効果あり、耐熱性は改善する場合とそうでない場合とがある。

(7) 一般の耐酸化性、耐成長性の良好なものは高温および高温長時間保持による強度の減衰も少いといえる。

以上の結果より余り強度を必要としないものには耐熱性の最もよい Al (4%)-Si (5%)-Cr (1%) が最適であり、多少耐熱性を犠牲としても強度を必要とするときは Ca 処理せる Al (6%)-Cr (1%) のものが最もよい結果を示す。

(111) 特殊鑄鉄の高温硫化試験について

(On the High-Temperature Sulphidation Test of Special Cast Iron)

早稲田大學教授 鹽 澤 正 一

早稲田大學助手 ○中 井 弘

I. 緒 言

化学工業に於いては硫黄の蒸溜など高温度の硫黄化合物をふくむ瓦斯中で金属を使用するが多いが、実際の操業の際に参考とすべき金属材料の高温硫黄ガスに対する耐久性についての研究報告は僅少である。そこで筆

者らは二硫化炭素の製造に用いられるレトルト材料の材質改良を目的として基礎的な実験を試み、さきにクロム鑄鉄及びクロム鑄鋼の高温度に於ける耐硫化性について報告を行つた。

現在までの硫黄化合物をふくむ高温瓦斯に対する金属材料の研究を総括すると、Al, Cr, Mnの添加がFeの耐硫化性を増大せしめることが明らかである。クロム鑄鉄について前述の如くその高温度に於ける耐硫化性について試験を行つたので、今回はAl, Mn, Mo及びSiの添加された鑄鉄について高温硫化試験を試みた。

II. 実験要領

試料は前回と同様、クリプトル炉で熔製し砂型に鑄込んだ。アルミニウム鑄鉄には原料鉄に純アルミニウムをマンガン鑄鉄にはフェロマンガン、モリブデン鑄鉄にはフェロモリブデン、珪素鑄鉄にはフェロシリコンを夫々添加した。

作製した試料の成分は次表の如くである。

アルミニウム鑄鉄

試料番號	Al %	試料番號	Al %
E-1	0	E-7	6.34
E-2	1.14	E-8	9.00
E-3	1.80	E-9	9.20
E-4	2.85	E-10	9.50
E-5	3.03	E-11	10.00
E-6	4.88		

マンガン鑄鉄

試料番號	Mn %	試料番號	Mn %
H-1	0.22	H-6	3.99
H-2	0.59	H-7	4.53
H-3	1.57	H-8	5.05
H-4	2.87	H-9	6.10
H-5	2.90		

モリブデン鑄鉄

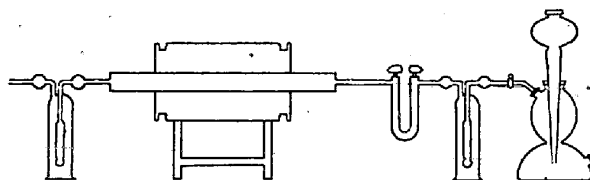
試料番號	Mo %	試料番號	Mo %
I-1	0	I-7	5.80
I-2	1.39	I-8	6.89
I-3	2.28	I-9	7.70
I-4	2.93	I-10	8.80
I-5	4.04	I-11	10.44
I-6	4.91		

珪素鑄鉄

試料番號	Si %	試料番號	Si %
F-1	1.70	F-6	6.39
F-2	3.26	F-7	6.52
F-3	3.78	F-8	9.57
F-4	4.37	F-9	9.72
F-5	4.93		

試料は 900°C で 5 hrs 焼鈍したのち 1.0×1.0×2.0 (或は 1.0) cm³ に成形、表面をエメリー紙1—0番まで研磨しておく。

硫化試験は前報と同様 H₂S を使用、キップ装置から発して 900°C に加熱せられたエレマ炉内を通過せしめる。



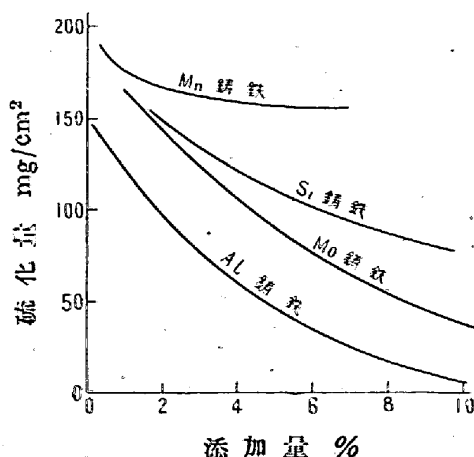
第1圖 試験装置

試料は磁製ポートにのせてエレマ炉内に挿入した石英管内に装入し、900°C の一定温度下で H₂S の流通下に 10 hrs 置いたのち、取出して室温まで冷却、秤量する。硫化の基準としては重量変化を用いる。

III. 実験結果

試料はすべて H₂S に接触すると、忽ちその表面に硫化鉄の被膜を生じて黒変する。

試験後の試料を詳細に観察すると、アルミニウム鑄鉄は非常に緻密な皮殻を生じ、特に Al 量の多いものは硫化生成物が僅少で粒子も細かく S に対する抵抗力の大なることが暗示される。マンガン鑄鉄の生成被膜は試料表面を厚く蔽い、粗鬆で保護作用はあまりないように見られる。しかも、Mn 量が多くなつても被膜の粒子は細くなつていない。モリブデン鑄鉄の硫化被膜は Mo 量の少ないものでは脆くて剥がれ易いが、Mo 量が増大するにつれて粒子は細くなり固着力も増加するようである。珪素鑄鉄では被膜は割合に緻密で粒子も細かく耐硫化性に優れているようであるが、Si 量の少ないものでは剥がれ易い。

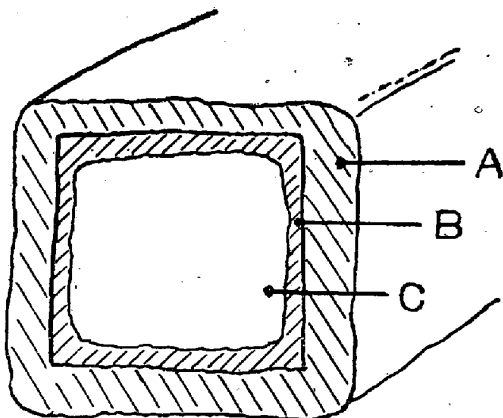


第2圖 添加金属と硫化量との關係

次に硫化量と添加金属量との関係を図示すると第2図の如くになり、大体被膜の外観で予想されるような硫化度が見られる。

IV. 試験に対する考察

添加金属が鑄鉄の耐硫化性に及ぼす影響を考察する一助として、第3図のように試料の硫化層の3層にわたつ



第3図 試料横断面圖

て添加金属の含有される割合を定性的に調査してみた。各鑄鉄について分光分析で定性的に試験した結果が次表である。この結果から考察を加えることとする。

定性分光分析による黒化度

添加金属 試料 番號	Al		Mn		Mo		Si	
	E-2	E-8	H-4	H-9	I-4	I-11	F-2	F-6
A層	—	5.2	6	6	—	—	±	2
B層	5	5.5	5.5	6	6	5	5.5	6
C層	4	4.2	4	4.5	4.5	3	2.2	2.2

アルミニウム鑄鉄: Al量の多い試料は3層ともに含有量が平均しているが、Al量の少ない試料はA層が少なくなっている。従つてこの鑄鉄では、先づ表面にAlが固溶されたままの状態に硫化鉄被膜が生成され、この緻密な被膜はSとの親和力の大きなFeイオンを優先して外方に拡散させる。しかし、Al量が多くなるとAlの拡散するものもあらわれ、従つて外層の硫化被膜は緻密となつて金属イオンの拡散が阻止され耐硫化性も増大する。

マンガン鑄鉄: Mn量は3層とも大体平均している。MnはFeよりもSに対する親和力が大であるから、MnはFeに固溶されたままの状態に硫化物となりFeS中のFeも容易にMnと置換される。従つてMnは外層へFeと同じ様に拡散する。しかもMnをふくむ硫化被膜は粗鬆で自由に金属イオンの拡散をゆるし、硫化作用を阻

止する力が弱い。それゆえ、Mn量が增大しても耐硫化性は向上しない。

モリブデン鑄鉄: MoはA層に最も少なく他の2層では大体平均している。外層のMo量は、試験後の実験の不手際から酸化揮発したのでなければ、MoS₂がFeSに溶解し難いところからMoの外層への拡散量が少ないためと解される。要するに、Moを含んだ硫化被膜は割合に緻密で保護作用を有し、アルミニウム鑄鉄の場合と同様硫化を阻止する。

珪素鑄鉄: 添加量の多少に拘らずB層のみSi量が多くなつており、他の2層は大体平均している。尤も添加量の少ない方の試料はA層の量が著しく少なくなつてい。これから推測すると、試料表面に最初に生ずる硫化被膜にはSiが、試料に含有されるSi%よりも多量に含有されていることになり、撰択酸化の如き現象が予想される。そしてその緻密な被膜によつて硫化が阻止されるのであろう。

V. 結論

Al, Mn, Mo, Siを夫々添加した鑄鉄について高温硫化試験を試みたが、アルミニウム鑄鉄が最も耐硫化性に優れ、モリブデン鑄鉄、珪素鑄鉄、マンガン鑄鉄がこれに次いだ。

更に硫化被膜について分光分析を行い、定性的に考察を加えた。

(112) pH測定と滴定による高爐滓鹽基度の迅速推定 (I)

(Rapid Estimation of Blast-Furnace Slag Basicity by pH-Measurement and Titration-I)

富士製鐵釜石製鐵所 研究課

工 八 塚 健 夫

I. 緒 言

高爐滓鹽基度の迅速推定は高爐炉況判断、鉍滓利用に有用であろうが、平爐滓程研究されてはいない。米国¹⁾で粉末鋼滓を蒸留水と共に振盪、懸濁液のpHを測定したが、バラツキが大きく±0.3 CaO/SiO₂の巾のみ塩基度推定が出来た。英国²⁾でもpH測定では同様であり、懸濁液を炉過し炉液の電気伝導度を測定して±0.15 CaO/(SiO₂+P₂O₅)を得ている。著者はpH測定が高爐滓に適用され得るかを検討すると共に、濾過して炉液を酸によつて滴定する方法も試みた。この場合、塩基度推