

することが必要であり、ポーキングに當つては熱により軟粘化するので石炭に比し稍々力を要するも、操業上の支障は認められなかつた。

2 ピッチ豆炭使用中發生瓦斯は咽喉を刺戟する傾向ありて頭痛を訴える者があつた。

3 ピッチ豆炭は粒度が一定なるため、爐内の送風が均一に上昇し爲に偏熱になる傾向が少ない。従つて、火層の分布、厚さ等が割合に一定である。

結 論

1 硬度が國鐵規格にて 90 以上のものでないと貨車積、輸送及石炭槽に荷却しその際粉化する恐れがある。

2 發生爐炭としては原炭質が第一の問題であり、高度の優良瓦斯が要望されるので、A、B 級炭の粉炭を使用して優良瓦斯を發生し、經濟的にコストを切下げる必要がある。

豆炭用原粉選擇の條件としては、發生爐炭としての諸條件、即ち石炭の發熱量、灰の耐火度、粒度、燃料比等は良好のものでなければならぬ。瓦斯成分、瓦斯温度、操業の難易等に就いては、B 級炭とさしたる遜色は認められず、試験結果を総合、BC 級の中間の品位であることが確認された。

3 發生爐炭の不足が考えられる時、粉炭利用による、發生瓦斯製造に丈なる曙光を見出したと考えられる。

(58) “フェロシリコンの崩壊現象に及ぼす燐、アルミニウムの影響に就いて”

日本鋼管株式会社富山電氣製鐵所

工博 鹽谷 周三

○泉 田 義 恵

I. 緒 論

フェロシリコンは屢々、製造直後急速に、或は貯藏時徐々に、微粉狀に自然崩壊することがある。この現象によつて製品價値は著しく低下するのみならず、崩壊時發生する有毒瓦斯の爲に困難を惹起する事も有り、従来より、製造者側と言わず、使用者側と言わず、多大の關心が寄せられて來たのである。従つて、これに關する多くの研究が、内外に於いて發表されている。

筆者等は本文に於て、崩壊現象の生成機構そのものの探究は姑く措き、現象的に崩壊の素因を明確にし、以てフェロシリコン製造の一つの指針を見出さんと試みた

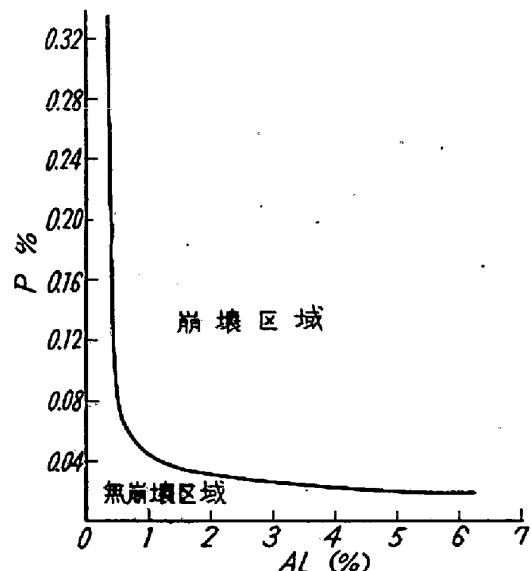
ものである。

II. 内 的 素 因

崩壊現象の素因として、外的素因、と内的素因、の二つが考えられる。前者はフェロシリコンを取巻く環境、雰囲気の問題であり、後者は變態、非金属介在物、或は含有不純物元素等、フェロシリコンそのものに内在する諸因を意味する。非金属介在物としては、アルミニウムの炭化物、燐化物、珪化物等、又不純含有元素として、P, Al, Ca 等が挙げられて居る。

筆者等は F Si 2 (フェロシリコン 2 種 = 75% Si) F Si 3 (フェロシリコン 3 種 = 45% Si) を對稱とし、製造爐で製られた市販品及び、試験爐で作られた試料の多數に就て調査した結果、P, Al, 元素のみ崩壊現象の素因をなして居る事を確めた。他の多くは一應は崩壊の素因と考へ得る根據を持つては居るが、實際市販品の崩壊現象に一役買うだけの量的なものは無い。

P, Al, の崩壊に及ぼす影響を量的に明確にするため、試験爐にて、F Si 2, F Si 3, の兩品種に就き、P, Al, の%を種々に變え、長期に亘つてその崩壊率を調査して得たのが(1)圖である。圖中、無崩壊區域にある、P, Al, %では大氣中に長期間放置するも全々崩壊しない、一方、崩壊區域の P, Al, 含有量では臨界曲線より遠のくに従い急速に崩壊する。

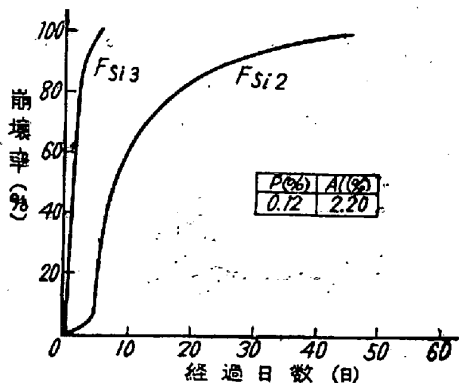


(1) 圖 Ferro-silicon の崩壊臨界曲線

フェロシリコンの、P, の殆んどは鐵原として供給されるスクラップより、又、Al, は主として還元劑のコークスより入るものであるから、フェロシリコン製造時、これ等の品位に就き充分注意されねばならぬ。従来現場

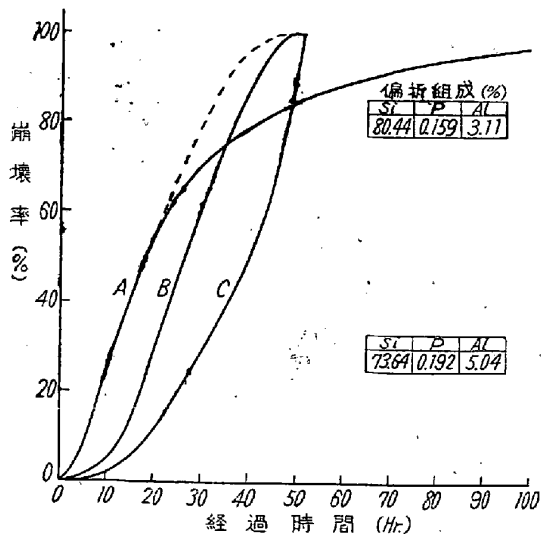
的に 75% フェロシリコンは、崩壊困難で有るが、45% フェロシリコンは、容易に崩壊するとされ、その製造が敬遠される傾向にあつたが、原因は恐らく、原料調合中多量に入るスクラップからの、P、に起因するものと思われる。

筆者等の調査では同一の、P、Al、含有の F Si 2、F Si 3、とでは崩壊速度は異なるが、終局時同一となり依然として (1) 圖の臨界曲線に従つたのである。



(2) 圖 F Si₂、F Si₃ の崩壊速度の比較

又従来現場的にフェロシリコン崩壊の対策として、薄層の鑄塊に鑄込み急冷することが支持されて居る、この冷却速度の差異が (1) 圖の臨界曲線の位置を、動かすもので有るか、否か。これに就いて、冷却速度を種々變えて崩壊率を調査して見たが、臨界曲線の位置は變らなかつた、唯上記シリコン品位の差異の影響と同じく、崩壊速度に變化を生じた。



(3) 圖 冷却速度が崩壊率に及ぼす影響

圖中 A 曲線は冷却速度 0.8°C/min の緩冷試料であつて、初期の崩壊速度は、55°C/min、130°C/min、の急冷、急冷曲線 B、C、に比し極めて大であるが終局的に

は同一結果に歸着している。A 曲線中實線で以て示した部分は實際の崩壊曲線で、點線は想定曲線である。即ち、極めて緩冷した試料では實際には初期崩壊は極めて大であるが、或る時期に達すると崩壊が停止し、残つた塊は時間経過に對して殆んど變化を示さない。この事は、一見上記と矛盾するかの如き印象を與える。該試料に就き精査した處、これは緩冷に依つて生じた偏折に起因して居ることが判明した。F Si 2、は一般に甚だしい偏折を伴う。偏折は當然冷却速度に左右され、緩冷に依り助長されるが、この際、Si のみの偏折に留ず、Al も偏折し、然も逆の傾向を示す。P は殆んど偏折を示さない。従つて、緩冷若しくは厚層に鑄込む事に依つて、Si 高く Al 低い部分と、Si 低く Al の高い部分が生じ、後者は急速に崩壊し去るも、前者は固形を保つ。A 曲線の實線は、此れに依つて畫かれたもので、この偏折無くば點線を畫くものと推定される。フェロシリコン崩壊現象の調査に於て、この偏折現象が著しく問題を複雑にし、時に矛盾したかの如き現象に結果し、探究を困難にして居る。

次に崩壊した微粒を再熔する時、全く崩壊しない製品の得られることは、屢々經驗する處で有るが、これも再熔解に依つて、P、Al、の除去が行なわれて、(1) 圖の崩壊區域より、無崩壊區域への移行が見られる事に依り充分説明される。以上、概述した如く、F Si 2、F Si 3、の崩壊に於て。

P、Al、の含有量如何が、實際には唯一の內的素因と認めることが出来る。

III. 外的素因

上記した如く、P、Al、の%を調節することに依り、凡ゆる速度で崩壊させ得るフェロシリコンを容易に製造し得るので、これを試料としてフェロシリコン崩壊の外的素因、即ち、雰囲気の影響に就いて調査を行つた。

大氣中急速に崩壊し去る、P、Al、組成の試料を 1) 大氣中 2) 乾燥空氣中 3) 眞空中 4) 飽和水蒸氣中 5) 水中 6) 種々の乾燥瓦斯中に置き、その崩壊を調査した處、1) 4) 5) 即ち水分を含む雰囲気接觸するもののみが急速に崩壊するも、他は全く變化を來たさなかつた。これより、崩壊區域内のものと言えども、水分、水蒸氣との接觸を絶てば崩壊しない事が判明したので、各種の被膜を崩壊區域内組成のフェロシリコンに塗布した處、豫期の如く崩壊は完全に阻止する事が出来た。

IV. 結 言

以上を要約すれば、フェロシリコンは、(1) 圖の無崩

壞區域の, P, Al, 組成ではその環境を問わず, 全く崩壊しないが, 崩壊区域内組成では容易に崩壊し, その速度は臨界曲線より遠ざかるに従い, 増大する. 然しこの区域内のものと言えども, 乾燥気流中, 或は真空中に置く時全く崩壊せず, 表面塗布も同一の結果をもたらす. 従つて, 現場的には, P, Al, の含有量の低下を計り, 薄く鑄込み偏折を防止することに依り, 崩壊現象の完全な対策とすることが出来る.

(59) 熔鐵の粘性

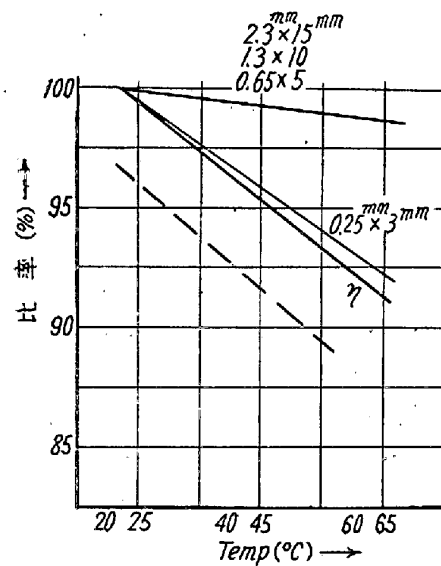
日本ニッケル株式会社 小池 興 作

熔鐵の粘性は鐵鋼製鍊の際その化學反應速度や反應生成物の浮上除去等に大きな影響を有する. 眞島博士, Thielmann 氏等は振動法により, 又齋藤松川兩博士は回轉圓筒法により熔鐵の物理學的粘性を測定した. 又熔鐵の粘性については實測された例は少く H. Schenck 氏は Thielmann 氏が C 3.85% 熔鐵について行つた實驗結果を外延して 1600°C に於ける熔鐵の粘性に 0.010 なる値を與へた. 長さ 15mm 徑 2.3mm の MgO 流出孔を使用して各種の熔鐵並熔鋼を一定靜壓の下に一定時間流出せしめ, 温度の影響や熔融状態がその流動性に及ぼす影響を調査した結果を前回發表した. 今回これ等の結果より熔鐵の物理學的粘性の近似値を求め従來の研究結果と比較検討することとした.

實驗装置並實驗方法については前回報告した通り熔鐵の平均靜壓 122mm の下に徑 2.3mm の流出孔より 90

秒間の間に流出した熔鐵の重量を測定した. 又熔鐵實驗の場合と同一の靜壓即ち水銀柱にて 62mm の平均靜壓の下に熔鐵實驗の場合と同様の MgO 流出孔を用い一定重量の水銀の流出する時間を測定した. これ等の代表的な例について温度の變化に伴ふ液體の膨脹, 流出孔面積の變化等を考慮に入れて修整し, 100cc の各液體流出秒時を求めた.

次に物理學的粘性 η と流動性の逆數 f の温度に對する變化率を比較するため徑 2.3mm, 1.3mm, 0.65mm, 0.25mm の流出孔より一定量の水銀を流出せしめ温度に對する流出時間の變化率を調査した. 即ち第一圖の如く 23°C に於ける流出時間を 1 として温度の上昇に伴い



第 1 圖

第 1 表 2.3mmφ×15mm 流出孔を使用した場合 Hg 及 Pig の 100cc の流出に要する秒時

	温 度 (°C)	流出時間 (Sec)	100cc の流出 秒 時	比 率 (%)	温度差に 對する 補 正	補正した 比 率 (%)	補正した 100cc の 流出秒時	Z	
Pig	1250	96.8	20.25	100	+4/100	104.0	21.3	8.81	
流出量	1300	94.5	19.73	98.5	+3.7/100	102.2	20.7	8.59	
3300g	1350	92.2	19.27	95.8	+3.3/100	99.1	20.1	8.38	
平均靜壓	1400	89.6	18.77	93.3	+3.0/100	96.3	19.5	8.15	
122.0mm	1250	140.7	29.40	100	+4/100	104.0	30.59	12.80	} Al 添加
Pig	1300	128.8	26.90	91.5	+3.3/100	94.8	27.87	11.70	
Steel	1540	102.2	22.6	100	+5/100	105	23.73	9.50	} T/Tm
	1620							10.32 10.85	
Hg	23	33.00	23.32	100	0	100	23.32	5.23	
流出量	35	32.40	23.25	99.8	-2/1000	99.6	23.23		
1917g	44	32.85	23.22	99.6	-3/1000	99.3	23.19		
平均靜壓	60	32.75	23.14	99.3	-6/1000	98.7	23.00		
62mmHg	81	32.60	23.04	98.8	-9/1000	98.0	22.85		

備考 (1) 1250°C に於ける熔鐵の比重を 6.9, 1540°C に於ける熔鋼の比重を 7.15 とする.
(2) 20°C に於ける水銀の比重を 13.55 とする.