

Fig. 3. Effect of various additions on sinter feed permeability.

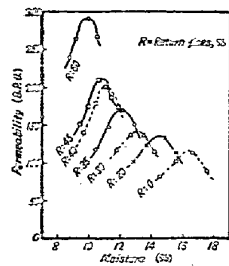


Fig. 4. Effect of return fines on sinter feed permeability.

中下層に亘つて相当量の粒度偏析が惹起されているが、均一装入に対し偏析装入の場合の通気度増加率を調査した。

即ち下層が上層の4.3倍の平均粒度を有する様な偏析を再現した結果、通気度は13.5%上昇した。しかし偏析装入においては、下層は上層より水分は21.7%、-100 meshは36.6%、カーボンは16.3%少く、+1mmは81.5%増加していた。

#### e) 通気度と返鉄量の関係。

硫粉 49, 内外地鉄 26, 砂鉄 15, スケール 6, 平炉滓 4, 粉コークス 4% の配合原料に対し、平均粒度約6mmの返鉄を60%迄変化させて配合し、水分と通気度の関係を求めて Fig. 4 を得た。即ち、返鉄を増加すると通気度は急速に上昇し、適正水分は減少する事が判る。

#### f) 通気度に影響する本質的な因子。

通気度と原料中 -100mesh および平均粒度の関係を調査した結果、種類の異つた原料の場合には、それぞれの通気度と粒度の間には相関々係はなく原料鉄石固有の性質によるものと考えられるが、同種の原料間においては、粒度が大きくなる程通気度は増加する。しかして適正水分は、それ等原料固有の通気度を最大限に発揮せしめる第二義的な要素に過ぎぬと考えられる。

#### g) 適正返鉄量の検討。

Fig. 4 の結果を基として、純原料が与えられた場合の生産量を最大ならしめる適正返鉄量の決定を試みた。即ち返鉄を増加すると成品歩留は低下するが、通気度が増加する為に焼結速度が大となり、この関係を O. R. により数式的に導いて Fig. 4 の配合原料に対し適正返鉄量 32.0% を得た。

### V. 結 言

以上の試験結果より、1) 点火前通気度は通風時間により殆んど変化しないが、原料水分は相当量降下する。2) 硫粉 A, B および配合原料は通気度を最大ならしめ

る適正水分値が存在する。3) 前述の標準原料に対し返鉄、平炉滓、ラップ、粉コークスは通気度を改善する。

4) 添加する粗粒原料は出来る丈被添加原料の平均粒度迄粉碎すべきである。5) 装入層の偏析により通気度は改善される。6) 通気度に影響する本質的な因子は、鉄石固有の性質と粒度が考えられる。7) 焼結純原料が与えられた場合には、通気度を測定して適正返鉄量を決定する事が可能である等の結論を得た。

### (126) 高炉ガス清浄用 Cottrell の硝子破損について

On the Crack of the Cottrell Insulator for Cleaning of the Blast Furnace Gas.

K. Inoue

住友金属工業, 小倉製鉄所 井上慶次郎

#### I. 緒 言

Cottrell における硝子の破損は即時荷電の中止、引いては取塵率の低下、或は清浄作業の不能を招く。当社小倉第二高炉用乾式 Cottrell は操業以来硝子の破損頻々と起り、操業者は勿論ガス使用側においても切実な問題であつた。その後種々検討の結果、破損の原因には数あるが特にダスト中の Cl および Zn の増大が大なる要因であることが分つたのでここに報告する。

#### II. 硝子破損の原因

破損原因として次のものが挙げられる。

- 1) 振動、衝撃その他機械的ショックによるもの
- 2) ガス温度の急変による内部歪に於ての破損
- 3) 硝子自体の耐電圧の低下
- 4) ガス中のダストによる絶縁度の低下

1) の機械的な破損は槌打機構、硝子摺付方法或は取扱上に欠陥が無い限り破損しない。2) は当然考えられるが、当所では高炉懸常時、30 分間に 70~170°C の範囲で変動しており、この程度での破損例は今だ無い。3) は製品にもよるが実用に適せざる程の耐電圧の低下は先ず無いと思われる。一例として遊体工場で使用後、8 年間風雨に晒してあつたものを外ずして再使用したが何等支障は無かつた。4) これは当所における破損の殆んどがこの原因によるものと思われるので次に詳述する。

従来高炉ガスのダストは絶縁性が高いと言われ、大気中での実験でも証明された。操業当初は硝子にダストが 1cm 以上も附着していても充分なる荷電が行えた。然るにその後原因不明の破損が続発したので破損硝子の附着ダストを調べると Cl が従来に比し高く 8~20% もあつた。依つて硝子の乾燥器を改造して伝熱面積を増加し

たことにより 13% 以下では破損しなくなった。処が又々破損が頻々と起り、今度は Zn が 30~60% の高い値を示した。磚子乾燥器改造後の破損磚子より採取したダスト中の Cl と Zn の関係を Fig. 1 に示す。これより Zn 38% と Cl 16% を結んだ曲線の上側は破損することが分つた。

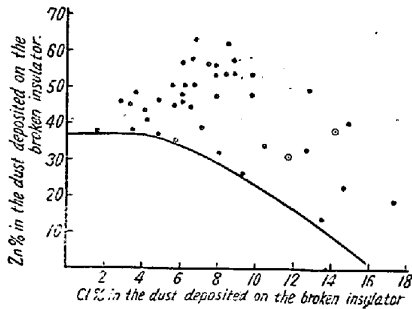


Fig. 1

磚子破損直後の状況を観察すると、磚子の亀裂部は特に過熱しており、又ダストは Cl が多い時程湿りを帯び、Zn が多い場合は乾燥状にありかつダストが空気に触れると燃焼する。

このことより Cl は高炉に装入された NaCl が炉内で分解し、一部は Zn, K, Pb, Ca, Mg 等と結合して塩化物を生成してダスト中に混入する。これらのうち  $ZnCl_2$ ,  $PbCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $MgCl_2$  はガス中の水分を吸収して潮解するため、磚子室の乾燥効果が低下しダストが湿りを帯びる。したがって荷電々流の短絡となり、その電流熱にて磚子が急激なる過熱膨脹をなし内部歪にて破損する。また Zn の一部は Cl の一部と結合して前述の悪作用をなし、残りの大部は ZnO の薄い膜に被われた金属亜鉛 (Zn : ZnO は約 3 : 1) の微粒子としてダスト中に混入しているため、荷電々流の短絡により磚子は Cl の場合と同じ現象にて破損にいたるものと思う。

### III. 磚子の破損防止策

当所における平炉滓の冷却は海水でおこなっている関係上、ダスト中に含有される Cl は主としてこれに起因するものと思われる。しかしこの平炉滓中の Cl は非常にバラツキが多いためダスト中の Cl との関係は把握し難い。平炉滓の使用量は 120~130kg/pig t 位であれば、ダスト中の Cl は 13% 以下に納まる。また銃質からもこの程度に規制している。

Zn は焼結原料中の硫酸滓に多く含有し、そのほとんどが焼結鉱に残って高炉に装入される。ダスト中の Zn と硫酸滓の使用量との関係を調べると Fig. 2 に示すごとく正相関が認められた。よつて硫酸滓の使用量を規制すれば Zn による破損を防止することが分つた。しかし

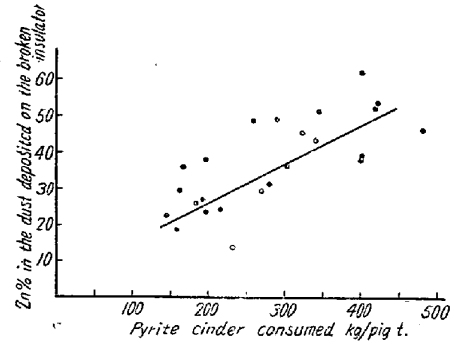


Fig. 2

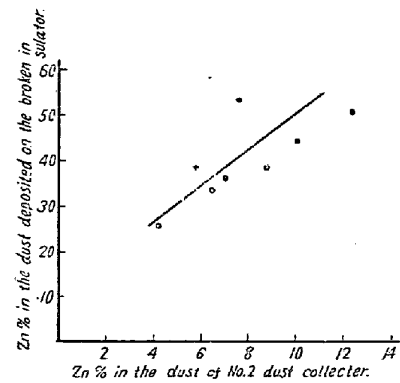


Fig. 3

ながら経済上と国内資源活用の両面からこの硫酸滓の使用を規制することは到底望めないことである。そこで目下は荷電々流を規制し、ガスの清浄度を犠牲にして操業している。なお操業の指針として Fig. 2 では不便を感じずる故 Cottrell の近くでダストの採取容易な No. 2 除塵器のダストと磚子附着ダストとの関係を目下調査中である。Fig. 3 は磚子のダスト採取が隨時できないため資料不足であるが、大体の相関が認められる。

### IV. 結 論

当小倉第二高炉用乾式 Cottrell の磚子破損について調査をおこなつた結果つぎの結論を得た。

- 1) 磚子附着のダスト中、Cl および Zn の含有率が Fig. 1 の曲線の上側に出た時は、磚子は破損することが認められる。
- 2) ダスト中の Cl は主として海水冷却の平炉滓の Cl からくると思われるが、平炉滓の Cl のバラツキが大きいためダストの Cl との関係は把握し難い。平炉滓の使用量 120~130kg/pig t 程度では磚子破損は少ない。
- 3) ダスト中の Zn と焼結原料中の硫酸滓の使用量との間には正相関が認められる。しかしながら経済上あるいはその他により硫酸滓の規制は望めない故、荷電々流を規制してガスの清浄度を犠牲にしている。
- 4) 当所のごとく Zn を比較的少量に含有する原料を

大量に使用する高炉においては、高炉ガス清浄装置に乾式 Cottrell を使用することは不利と思われる。

文 献

- 1) Hans Zieler: St. u. E. 75 (1955) Nr. 15 S. 975

(127) 焼結における磁硫鉄鉱の利用について (I)

On the Use of Pyrrhotite in Iron Ore Sintering (I)

T. Yatsuka, et alii.

富士製鉄釜石製鉄所

工博 富永在寛・工 〇八塚健夫・千田昭夫

I. 緒 言

我国鉄鋼業の最大弱点はその使用原料の大部分を海外に依存しなければならないということである。国内鉄資源としては褐鉄鉱とならんで砂鉄、硫酸滓がすでに重要な地位を占めるにいたっているが、かなりの埋蔵量があると信じられている磁硫鉄鉱はまだ十分に活用されているとはいえない。最近流動焙焼法による磁硫鉄鉱の硫酸製造への利用が実用化し注目を集めるにいたったが、製鉄原料としてはあくまでもそれから発生する硫酸滓としての利用しか考慮に上っていない。

今、磁硫鉄鉱そのものを直接焼結工場で使用することを考えれば、次のごとき利点が考えられよう。

(1) 磁硫鉄鉱は焼結作業において燃料として働き、粉コークスの節約を可能にする。S は SO<sub>2</sub> に、Fe は Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> まで酸化されるとすれば、FeS の分解熱を差引いてもコークス 1% に対して 4.75% の磁硫鉄鉱が相当する。

(2) コークスは燃焼に当つてほとんど気化するに対して、磁硫鉄鉱は酸化鉄として残存し容積の縮小を来さない。このことは褐鉄鉱焼結のような場合コークスよりも有利と考えられる。

このような利点に対してつぎのごとき懸念も起り得る。

(1) 多量に磁硫鉄鉱を配合した場合、焼結の間に充分脱硫が進行するかどうか。

(2) 排ガス中の SO<sub>2</sub> の有害作用。

これらの諸点を確めるために磁硫鉄鉱を配合した焼結試験をおこなつたので、それにつき報告する。

II. 試 験 方 法

焼結試験は上面 170φ、下面 120φ、深さ 300mm の

小型試験機を用いた。用いた磁硫鉄鉱は T. Fe 53.53%, S 34.09% のものである。試験は便宜上第 1 次、第 2 次試験に分ける。

(1) 第 1 次試験……褐鉄鉱 50%, 残りの 50% は釜石磁選粉と磁硫鉄鉱からなり、磁硫鉄鉱の割合は 0, 3, 6, 9, 12% に、添加コークス量は 2.5, 3.0, 3.5, 4.0% として各組合せを 2 回繰返した。

(2) 第 2 次試験……実際作業で使用されている配合について、磁硫鉄鉱を加えていき、コークス添加量を減じていく試験。

各試験について歩留、落下強度、成品中 FeO%, S%, 排ガス中 SO<sub>2</sub> 分析をおこなつた。

III. 試 験 結 果

(a) 磁硫鉄鉱の増加とともに歩留、強度とも上昇し、コークス添加と同様の効果を示した。

(b) 成品中 FeO% も上昇した。

(c) 脱硫はすこぶる良好であつたが、磁硫鉄鉱もコークスもともに添加量多いものは残留 S が多くなつた。これは熔融してしまつて脱硫の進行が妨げられたものであろう。逆にコークス量も磁

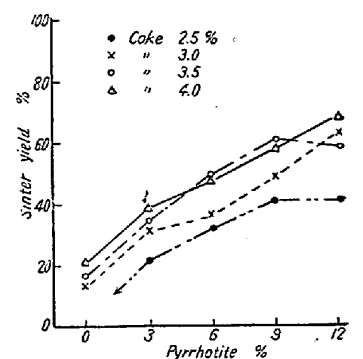


Fig. 1. Relation between sinter yield and amount of pyrrhotite addition.

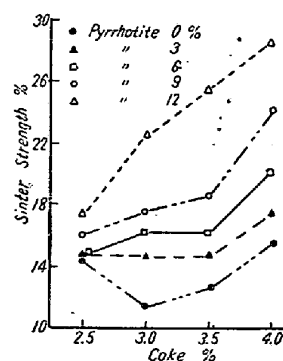


Fig. 2. Relation between sinter strength and coke amount.

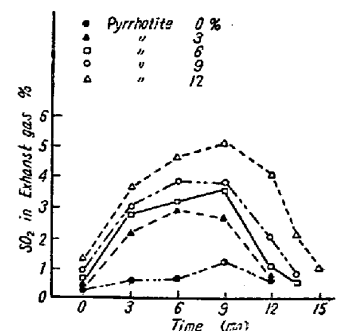


Fig. 3. Change of SO<sub>2</sub>% in exhaust gas during sintering.

硫鉄鉱の量もともに少いものも、残留 S が高くなつたが、これは焼結が進まなかつたことによる。したがつて、磁硫鉄鉱%とコークス%には最適の割合が存在する。

(d) 排ガス中の SO<sub>2</sub>% は、当然磁硫鉄鉱の増加とともに多くなるが、磁硫鉄鉱 12% 配合の時最大約 5% であつた。