

Fig. 3. Relation between H₂ in bosh and in top.

2) タール中のスラジ

スラジの含量が多いとポンプ、計器類の消耗度が高いので、スラジは極力除去するのが望ましい。

スラジの含有量は、Table 4 のごとくである。

各ストレーナーの掃除頻度は1次が1回/日、2、3次が1回/3日であるが、これはタールはタンクローリーで運搬するため、粗タールタンクから払出す時にもストレーナーで、大きなスラジを除去しているためである。もし粗タールタンクから直接配管するとスラジはもつと多く作業上問題になるであろう。

3) 加熱温度

生タールは引火点が低いので、当初、火災、爆発に類する事故を心配したが、受入タンク 50°C、吹込温度 70°C で作業したので安全上問題は全くなかった。

吹込温度はタールの粘性およびポンプの性能上 70°~80°C が最適であった。

4) 吹込装置

重油吹込と同じ羽口型のノズルで吹込んだが作業上重油と同様とくに問題はなかつた。しかしブローパイプから吹込むサイドブロー型にした場合は、重油よりインジェクターの詰りが多かつた。この原因はスラジが多いためか、それともインジェクター内での分解カーボンの付着によるものが明らかでないが、むしろ後者の理由によるものと考え、

5) 保守の問題

吹込ノズルの蒸気パージは週1回実施しているが、十分であつた。

配管の腐食を懸念したが、半年間使用した配管の肉眼観察によると管内の腐食はなかつた。

6) 品質変動

粗タールの品質変動は、成分的にはほとんどなく、水分については 2.2% ± 0.3% の変動があつた。作業上問題にならなかつた。

VI. 結 言

粗タールを大量に副生する当所では高炉に重油の代りに吹込むことを検討し、37年8月始めから4B.F.で吹込を始めた。その結果粗タールは重油に比してコークスの置換率は同程度で、その水分の多いことなどを考慮するとむしろ重油より有効である。この理由は熱補償量が少なくてよいためかもしれない。

Table 5. Fuel value comparison of tar.

	Coke	Heavy oil	Tar
C	90.2	86.58	90.33
H	1.6~0.2	10.79	5.54
Calorific value	7110	10451	8697
S	0.51	1.28	0.5
Replacement	—	1.31	1.40

タールの燃料価値をほかの燃料価値と比較して Table 5 に示すが、重油と比較して利点欠点を列記する。

- 利点 ①重油より S 含有量が低い。
 ②重油より発熱量が低いが置換率が高い。
 ③重油より安価である。

- 欠点 ①タール自身にスラジが多い。
 ②スラジによつてポンプ、計器類が損耗する。
 ④引火点が低い。
 ④吹込装置にやや詰まりが多い。

高炉に実用してタールの軽質油分が取扱い上面倒であることと、スラジが作業上、いろいろの問題点となつたが、引火性については温度を下げて解決し得るので、スラジをあらかじめ除去できれば、重油に代つて高炉の吹込燃料として非常に優れたものであることが確認できた。

(31) 重油吹込操業時における S の挙動に関する検討

富士製鉄、釜石製鉄所

土居の内孝・庄野 四朗

工博 千田 昭夫・○小椋 学

On the Behavior of Sulphur under the Heavy Oil Injection.

Takashi DOINOCHI, Shiro SHONO,
 Dr. Akio CHIDA and Satoru OGURA.

I. 緒 言

現在釜石においては高 S 重油の吹込を行なつているが、重油吹込量の増加にともなつて高炉への装入 S 量は増加して行く。したがつて鉄鉄中に入る S 量は当然増加することが予想される。一方、製品中 S 量は品質面から極力低くすることが必要であり、重油吹込はこの点からも一つの制約を受けることになる。

ここでは重油吹込によつて装入 S 量が増加した場合、その装入 S 量増加分がどのような径路で炉外へ出て行くか、また普通操業と重油吹込操業の S の挙動の間に差違があるかどうかを調べるために、両操業を比較しながら、S-balance、鉍滓による脱硫について検討した。

II. 調査結果

(1) 調査対象および操業条件の比較

調査対象は平炉銑吹製を行なつている釜石第2高炉の普通操業期間(昭和37年4月8日~5月25日)と重油吹込操業期間(5月26日~9月30日)の操業デー

Table 1. Comparison of operational conditions.

	Normal operation	Oil injection
S in pig % (av.)	0.026	0.026
Si in pig % (av.)	0.55	0.79
Iron temp. °C (av.)	1345	1342
Basicity (av.)	1.29	1.27
S in slag % (av.)	0.95	1.07
Slag ratio (av.)	0.386	0.359
Coke ratio (av.)	0.547	0.477
Injected oil kg/t pig (av.)	—	61.3
S in oil % (av.)	—	2.00

Table 2. Comparison of S-balance.

	Normal operation		Oil injection		
	kg/t-pig	%	kg/t-pig	%	
S-input	Coke	2.792	66.43	2.402	51.86
	Oil	—	—	1.260	27.20
	Ore and others	1.411	33.57	0.970	20.94
	Total	4.203	100.00	4.632	100.00
S-output	Pig iron	0.262	6.23	0.261	5.64
	Slag	3.692	87.84	3.821	82.49
	Gas and others	0.249	5.92	0.550	11.87
	Total	4.203	99.99	4.632	100.00

タであり、両期間のおもな操業条件の比較を Table 1 に示す。

(2) S-balance による比較

普通操業時と重油吹込操業時の S-balance による比較を Table 2 に示す。ただし鉄滓量は lime balance によらず、実績の鉄滓量を用いて計算を行なった。

(3) 鉄滓によつて脱硫される S 量の比較

鉄滓によつて脱硫される S 量 A と鉄滓塩基度 B、鉄滓比 R の積 B・R の関係は Fig. 1 に示すごとくである。

(4) S 分配率 (S)/[S] の比較

S 分配率 (S)/[S] を支配する主な要因は溶鉄温度、鉄滓塩基度、鉄鉄中 Si% などであるが、釜石第 2 高炉では Fig. 1 から明らかな通り通常溶鉄温度を一定に保つような操業が行われているので S 分配率 (S)/[S] と鉄滓塩基度 B、鉄鉄中 Si% [Si] の関係を平面回帰により求めてみた。

しかし、個々のデータは非常にバラッキが大きくこれらの関係を求めることが困難なため鉄滓塩基度、鉄鉄中 Si% によつて層別を行ない Fig. 2, Fig. 3 に示すデータを得て、これらのデータから平面回帰方程式 (1) (2) を求めた。

普通操業時

$$(S)/[S] = 12.4\sqrt{[Si]} + 58.3B - 42.4^{**} \dots (1)$$

重油吹込操業時

$$(S)/[S] = 77.5\sqrt{[Si]} + 116.7B - 173.2^{**} \dots (2)$$

なお、ここで鉄鉄中 Si% をそのまま取らずに $\sqrt{[Si]}$ を取つたのは鉄鉄中の Si を考慮した場合の鉄滓による

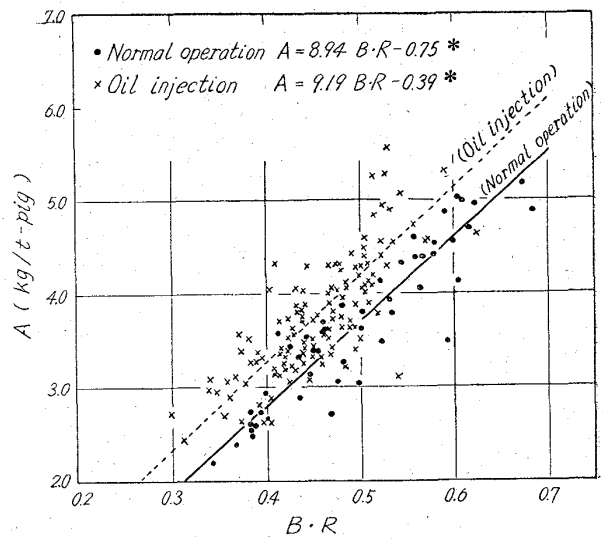


Fig. 1. Relation between A-B.R.

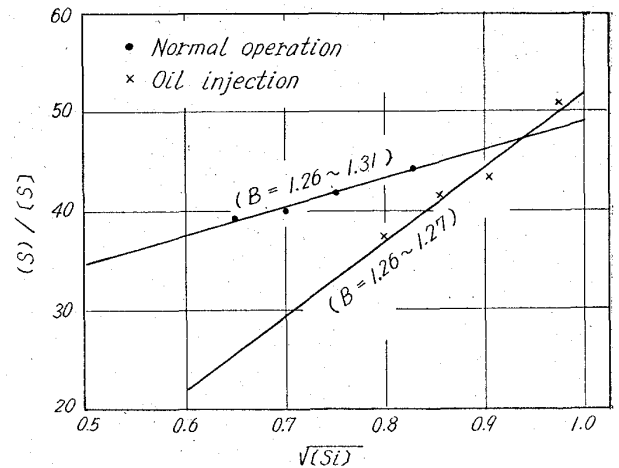


Fig. 2. Relation between Si in pig and S distribution ratio.

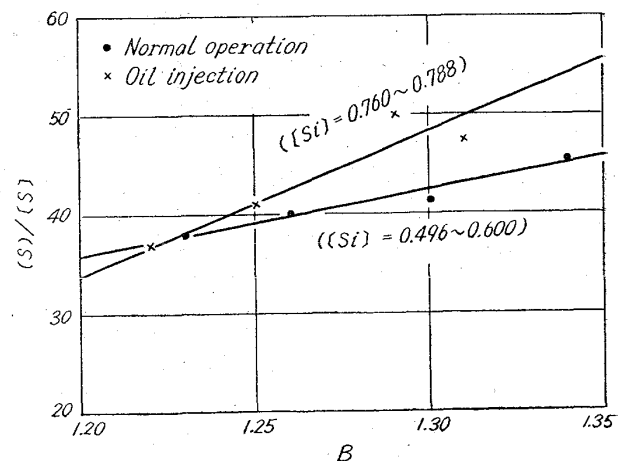
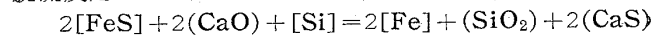


Fig. 3. Relation between basicity and S distribution ratio.

脱硫反応は



で示され、塩基度一定の場合には平衡恒数 K_{Si-S} は

$$K_{Si-S} = (S)/[S]\sqrt{[Si]}$$

で与えられるからである。

III. 考 察

(1) (2) 式を変形すると
普通操業時

$$[S] = (S) / (12 \cdot 4 \sqrt{[Si]} + 58 \cdot 3B - 42 \cdot 4) \dots\dots (3)$$

重油吹込操業時

$$[S] = (S) / (77 \cdot 5 \sqrt{[Si]} + 116 \cdot 7B - 173 \cdot 2) \dots (4)$$

一方, Table 2 の S-balance の結果より, 装入全 S 量を S (kg/t pig) とすると

$$\text{普通操業時} \quad A = 0 \cdot 878 S \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{重油吹込操業時} \quad A = 0 \cdot 825 S \dots\dots\dots (6)$$

となるから

$$(S) = A / (R \times 100) \times 10 = A / 10R$$

を用いて (5) (6) 式をそれぞれ (3) (4) 式に代入すると (7) (8) 式が得られる。

普通操業時

$$[S] = 0 \cdot 878 S / 10R (12 \cdot 4 \sqrt{[Si]} + 58 \cdot 3B - 42 \cdot 4) \dots\dots\dots (7)$$

重油吹込操業時

$$[S] = 0 \cdot 825 S / 10R (77 \cdot 5 \sqrt{[Si]} + 116 \cdot 7B - 173 \cdot 2) \dots\dots\dots (8)$$

(7) (8) 式を利用して従来とあまり変化のない操業条件下での銑鉄中 S% を推定することができる。

試みに重油吹込の場合の操業条件を

$$\text{銑鉄中 Si\%} \quad [Si] = 0 \cdot 80 (\%)$$

$$\text{鉍滓塩基度} \quad B = 1 \cdot 30$$

$$\text{鉍 滓 比} \quad R = 0 \cdot 350$$

$$\text{装入全 S 量} \quad S = 5 \cdot 0 \text{ (kg/t-pig)}$$

とすると, 銑鉄中 S% は平均 0.025% となる。

IV. 結 言

(1) 現状の重油吹込によつては銑鉄中 S% は上昇していない。

(2) 重油吹込によつてガス化する S 量 (S 出量不足分) が増大する傾向が見受けられるので今後ガス化する S に対する検討を進めたい。

(3) 従来と余り変らない操業条件下で行なう普通操業, 重油吹込操業に対して (7) (8) 式が得られた。

(32) 重油吹込操業における重油置換率についての考察

(溶鉍炉操業の改良に関する研究—III)

住友金属工業, 中央技術研究所

鹿子木立郎・工博○中谷 文忠

小倉製鉄所 古賀 強

〃 理博 吉永 真弓

中央技術研究所 中村 文夫

Consideration on an Oil Per Coke Replacement in Oil Injection Blast Furnace Practice.

(Studies for the improvement in blast furnace practice—III)

Tatsuro KANOKOGI, Dr. Fumitada NAKATANI,

Tsuyoshi KOGA, Dr. Mayumi YOSHINAGA

and Fumio NAKAMURA.

I. 結 言

重油吹込み操業が溶鉍炉のコークス比低下をその主要な目的として行われている以上, 羽口から吹込まれた重油がコークスと置換しうる割合, すなわち置換率は重要な基本的な問題の一つである。この置換率に関して従来いろいろの値が提出せられているが, いずれも重油を吹き込まないある期間を基準操業とし, その場合の基準コークス比を定め, 然る後重油吹込操業におけるコークスの節減量に基礎をおいている場合が多い。しかしながらこの基準コークス比の設定には, 溶鉍炉の操業条件の多様性より考えてなお多くの問題のある所であり, したがってかかる算定方法が当を得たものであるかはにわかに断定し難い所である。本報告においてはこの重油の置換率について若干の理論的考察を行ない, 新しい算定方法を導くとともに小倉製鉄所 No.1, No.2 B・F の重油吹込開始後の月間操業実績について, 水素の炉内利用率および重油の置換率を算出し, 併せてコークス比について検討を行なつた結果について報告する。

II. 重油の置換率に関する従来のデータ

別表に最近発表になつた, 主として国内の溶鉍炉の重油吹込操業について求められた置換率とその算出方法を示す。別表を見てわかるごとく, 各高炉により置換率の値はかなり異なつており約 0.8~2.5 の広い範囲にわたつている。置換率の算出方法はいずれもほぼ同様で, 重油吹込後のコークス比低下量を重油比で除して置換率としている。このような方法で置換率を算出する際, 基準コークス比がきわめて重大な因子となる。したがつて, この基準コークス比が誤つて設定せられたり, あるいは変動するとこのような方法で計算した置換率は大きく変動する。溶鉍炉操業におけるコークス比に関係する因子としては, 用いた鉍石の種類, 品位, 不純物の含有量およびその構成, 粒度構成, さらに副原料の品位, 粒度構成, コークスの固定カーボン量, 灰分量, 揮発成分粒度構成および反応性その他装入物の物理的, 化学的性状, 更に送風温度, 送風量, 送風中の湿分, そのほかいろいろの因子が複雑に入り組んで作用しているものであり, したがつて, 到底基準操業と, 重油吹込操業の操業条件を一定にすることはできない。したがつて, このような