

Fig. 3. Relation between desulfurization degree, (S)/[S], reduction degree of Mn & (Mn)/[Mn] and  $\Sigma TiO_2$  contents of slag.

Reduction temperature = 1,450 °C, reduction time = 4h, %  $\Sigma CaO / \Sigma SiO_2 = 0.77$ ,  $(Al_2O_3) = 11.6 \pm 1.1\%$ ,  $(FeO) = 13.4 \pm 0.9\%$ , Total S = 1.0%.

鉄鉄中の Mn 含有量は、還元時間、還元温度および鉍滓塩基度 ( $\% \Sigma CaO / \% \Sigma SiO_2$ ) あるいは

$B = \sum_i a_i Ni_i$  の増加によつて増加し、S 含有量は減少する。また鉍滓中  $\Sigma TiO_2$  含有量の増加は鉄鉄中の Mn および S 含有量いずれをも減少させる傾向があり砂鉄の方が鉄鉍石の場合に比較して脱硫率が高いのはこのためと考えられる。鉍滓中

$\Sigma TiO_2$  含有量の

増加によつて Mn 還元率は減少し (Mn)/[Mn] は増加して脱硫率および (S)/[S] も増加するが、これはしかし脱硫にはそれほど大きな影響をおよぼすものでなく、むしろ脱硫には還元温度が最も大きく影響している。また総マンガン含有量 = 2.5% になれば、鉍滓塩基度 ( $\% \Sigma CaO / \% \Sigma SiO_2$ ) の変化によつて鉄鉍石および砂鉄いずれの場合もほとんど差異は認められず、Mn 還元率、(Mn)/[Mn]、脱硫率、(S)/[S] は全く同じ値を示す。

IV. 結 言

著者は試験用クリプトル炉を使用して含チタン砂鉄鉍の還元製錬における諸元素の挙動、特に Mn と S の共存する場合における Mn および S の挙動について検討を加えたが、つぎに電気製鉄炉内部における還元機構に関して報告したい。

(9) 酸素による熔鉄の脱珪処理について

富士製鉄, 室蘭製鉄所

前田正義・都築誠毅・工〇林 清造

On the Desiliconization of the Hot Metal with Oxygen Blowing.

Masayoshi Maeda, Seiki Tsuzuki, Seizō Hayashi.

I. 緒 言

塩基性平炉用熔鉄の諸性質については鉄鉄配合率が高い場合は、製鋼作業成績におよぼす影響においてその占める割合が大きく、かなりの関心を必要とする。

熔鉄中の珪素が多いことは、(1)石灰石使用量の増加 (2)鉍石使用量の増加、(3)炉床材使用量の増加、(4)鋼滓量の増加、(5)製鋼能率の低下、(6)鋼塊歩留の減少、等々のためその含有量は平均値およびばらつき共に小さいことを要求される。

したがつて製鋼用熔鉄に対する脱珪の試みは内外多数の実験例を見ており、方法も種々にわたっている。

近時、製鋼作業への酸素の応用が急速に広まり顕著な効果を収めているが、その有効利用法の 1 つに上記目的による熔鉄の脱珪が考えられ、室蘭製鉄所においてもこれを試みた。

II. 試 験 方 法

Fig.1 は試験設備の全体を示す。なお同図右上隅に試験設備が既存工場設備に対し占める位置を示した。

図中の各記号は下のものを示す。

- a: 煙突, 直径 1200mm, 高さ 30m.
- b: 酸素およびランス冷却給排水管.
- c: 酸素ランスパイプ, 水冷式, 先端部銅製, 15mmφ, 電動ホイスト上下.
- d: 鍋フード上下用ワイヤー.
- e: 鍋フード, 耐火煉瓦内張.
- f: 90 t 熔鉄鍋.

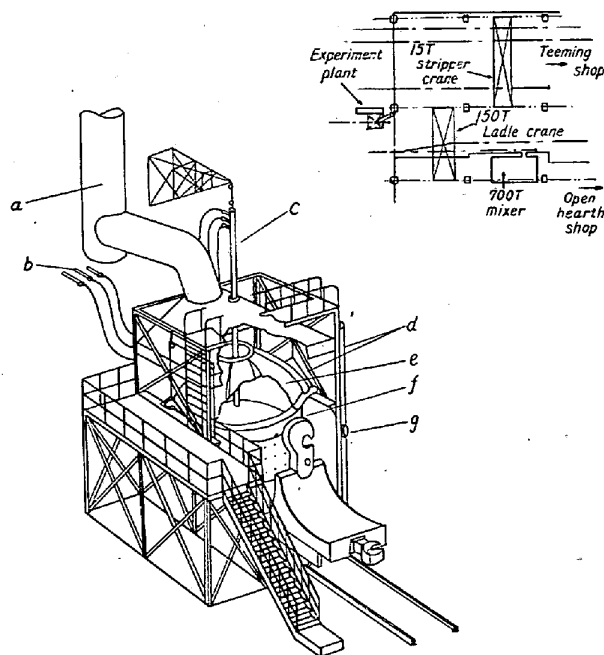


Fig. 1. The experiment plant for desiliconization of hot metal at Muroran Works. Fuji Iron & Steel Co.

g: 鍋フード上下用チェンブロック.

90 t 鍋に 50 t の熔銑をとり媒熔剤として若干量の生石灰および螢石を処理前に投入, ランス先端を熔銑表面上一定の距離に保ち酸素吹製し処理後排滓して平炉に送る.

処理条件としてつぎの値をとつた.

1 回当たり処理熔銑量 50 t.

酸素吹製 圧力 8~9 kg/cm<sup>2</sup>, 流量 1100~1200 m<sup>3</sup>/h, 純度 70%(低純) および 99%(高純)

吹製時間 30 分, 酸素使用量 (50 t 当り)

550~600m<sup>3</sup>.

ランス距離 湯面上 300 mm.

媒熔剤使用量 (50 t 当り) 生石灰 400~500 kg,

螢石 0~50 kg.

### III. 試 験 結 果

#### 1) 吹製状況

酸素通入中は褐色の噴煙を発生し, 通入中期以降は成分除去とスラグ形成のためやや煙の量が減じてくる.

吹製終了時は湯面は珪酸分の多いふくれたスラグに覆われ温度は上昇している.

#### 2) 酸素純度と脱珪効率

Table 1 のように酸素純度の高い方が効率が高い.

ただし

$$\text{除去率} = \frac{\text{吹製前後の成分減少}(\%) }{\text{吹製前の成分}(\%) } \times 100\%$$

$$\text{温度上昇率} = \frac{\text{吹製による温度上昇}}{\text{吹製前の熔銑温度}} \times 100\%$$

$$\text{酸素効率} = \frac{\text{成分除去に要する理論酸素量}}{\text{通入純酸素量}} \times 100\%$$

なお P および S は吹製前後でほとんど変化がなかつた.

#### 3) 表面吹製による成分変化

既述のように酸素は上から吊したランスで吹付けたが鍋内熔銑成分変化の均一性を調査した. 高純酸素吹製の 5 鍋について, 吹製前に表面より試料を採り, 吹製後鍋中の熔銑を混銑炉にもどしつつ鍋上部から底部まで 4 段階に分けて試料採取して吹製後鍋内の成分分布を調べた.

Fig. 2 にその結果を示す. 各種種々の傾向を示しているが平均すればかなり均一に脱珪ないし脱マンガンしているようである.

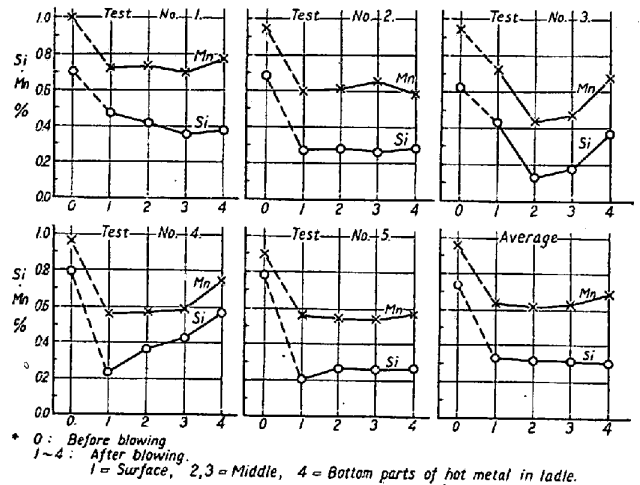


Fig. 2. Change of Si and Mn content of hot metal with blowing oxygen gas.

#### 4) 脱珪銑使用の平炉作業成績

脱珪処理銑を平炉に用い作業する場合, 本試験設備の制約上一回 50 t ずつの熔銑より処理できず実装入 205 t 平炉で 160 t 程度の熔銑を使用する場合, その内 100 t を処理するにも 1 時間以上の時間を要し受銑時間が延長し未処理銑使用操業と正確な比較が困難であるため, 以下の試験は単に目安を得るに止まつたが, 一応実施を試みた.

Table 1. O<sub>2</sub> purity and efficiency.

O <sub>2</sub> Purity %	Change of composition						Change of temperature °C	
	C %		Mn %		Si %		Before	After
	Before	After	Before	After	Before	After		
70	4.46	4.29	0.98	0.71	0.60	0.28	1,315	1,354
99	4.13	3.88	0.95	0.52	0.73	0.29	1,250	1,453
O <sub>2</sub> Purity %	O <sub>2</sub> Efficiency %	Rates of elimination %			Rate of temperature rise %	No. of test		
		C	Mn	Si				
		70	58	3.8			27.6	53.4
99	61	6.3	45.3	61.5	16.2	10		

Table 2. Application of desiliconized hot metal to open hearth furnaces.

Method	Total charge	Pig iron charge			Charge to tap	O <sub>2</sub> Consumption m <sup>3</sup> /t				Fuel consumption × 10 <sup>4</sup> kcal / t	Ore kg / t	No. of tests
		de Si Ho.tmet.	Hot met.	Cold pig		Desiliconization	Burner	Steel bath	Total			
A	205 t	100 t	60 t	0	5.09	6.2	0	19.6	25.8	44.6	116.3	12
B	205 t	0	160 t	0	5.28	0	4.0	21.6	25.6	49.9	130.5	2
C	205 t	0	160 t	0	5.48	0	0	25.1	25.1	57.5	139.0	3
D	205 t	103 t	27 t	24 t	5.02	5.9	11.9	24.0	41.8	40.9	54.0	5

低純酸素 25 m<sup>3</sup>/t 鋼塊の使用に当り、A: その内の 6 m<sup>3</sup>/t を脱珪に、残りを鋼浴吹込、B: 4 m<sup>3</sup>/t をバーナーから助燃用に、残りを鋼浴吹込、C: 25 m<sup>3</sup>/t 全量を鋼浴吹込に用いた操業につき比較することとした。また高純酸素使用脱珪鉄操業を D とした。

Table 2 に A, B, C, D 法それぞれの結果を示す。試験数が少ないが傾向として脱珪鉄使用が有利であることが伺い得る。

#### IV. 総 括

酸素による熔銑の予備処理は要約すれば、一定量の酸素を製鋼作業の各段階にいかにも使用すれば最も有効であるかという主題の一部門として追求されるべきであり、これにつき以下の結論を得た。

- 1) 予備処理銑は高温、低珪素のため燃料および鉍石の節約となりまた石灰類の使用も減じ原価面で有利である。
- 2) 長期連続操業によらねば効果を確認できない面もあるが炉床材の減少等は当然期待できる。
- 3) 脱珪処理に当つては酸素純度の高い方が効率よく、処理時間が短縮される。
- 4) 既存設備との相対的関係がかなり重要であり、予備処理実施がその他の本体作業に悪影響をおよぼさないよう動作研究、時間研究を必要とする。

以上の結論から本格的予備処理設備としてつぎの構想で設計計画をすることとした。

- 1) 2 鍋同時処理のスタンドとする。
- 2) 媒培剤投入用コンベアーおよびホッパーを取付ける。
- 3) 吹製後ワイヤーで鍋を傾動し直ちに排滓するようウインチおよび滓ピットを作る。
- 4) 除塵装置を備える。

#### (10) 高炉送風用軸流送風機について

八幡製鉄所、製鉄部

工 本田 明・森 治・工〇野里照一

#### On Operation of the Axial Blower for Blast Furnace.

Akira Honda, Osamu Mori, Teruichi Nozato.

#### I. 緒 言

高炉用送風機としてわが国最初の本格的な大型軸流送風機 (4000kW 蒸気タービン駆動) が当所洞岡製鉄工場に昨春新設されて以来、本年 4 月末日まで約 7500 時間の稼働実績を得て第 1 回分解修理を行った。ここでその設備の概要をまとめた運転実績の一部を報告する。

大型軸流送風機としては初めてのため製作者石川島芝浦タービンもその製作には 3 回の改造を行うほどの苦心をかさね、昨年 2 月 25 日据付を完成し、2 月 27 日より試運転に入り、3 月 16 日まで 12 回にわたり各種性能試験を行った。だが風量測定値に問題を生じ、関係各方面と十分な検討を行い、九州大学機械工学科教室に模型実験を依頼し、その結果に基づいて風量測定装置に改良を加え、6 月 27 日～7 月 1 日に再度蒸気タービンおよび送風機の性能試験を行った。それに先立ち同年 3 月 17 日より高炉への送風操業を開始した。

#### II. 機器の概要

##### 1. 軸流送風機

- (i) 型 式 多段可動前置静翼付軸流型、蒸気タービン直結駆動
- (ii) 風 量 1,000～2,000 Nm<sup>3</sup>/mn
- (iii) 吐出圧力 0.8～1.4 kg/cm<sup>2</sup>g
- (iv) 回 転 数 最大 4250 r.p.m
- (v) 段 数 前後静翼各 1 段、動静翼各 9 段
- (vi) 翼 材 質 動静翼共 13%Cr 不銹鋼
- (vii) 前置静翼変節装置 手動式

実際運転における前置静翼の効果は送風量に僅少の変化が認められる利点はあるがサージング特性にはほとんど現われてない。これは多段のため前置静翼の角度を変化せしめても圧縮過程の終りの方には影響を与えてない