

669, 162, 261, 669, 162, 26  
 (41) 堺第1高炉の火入れおよび操業経過について

八幡製鉄, 堺製鉄所

井上 誠・末松 一・吉永博一

高島丈雄・林 洋一・〇別府和清

Blowing-in and Operation of No. 1 Blast Furnace at Sakai Works.

Makoto INOUE, Hijime SUEMATSU,  
 Masakazu YOSHINAGA, Takeo TAKASHIMA,  
 Yooichi Hayashi and Kazukiyo BEPPU.

1. 緒 言

堺第1高炉は1965年6月24日火入れしたが輸入ペレットの使用, 生鉱 75% 配合という特殊な原料条件のもとで火入れ操業および立上り操業を行なった。以下に乾燥, 填充, 火入れおよび操業経過について概要を報告する。

2. 乾燥, 填充および火入れ

2.1 乾燥

乾燥期間は28日間とし, 昇温速度は可能な限り緩やかにして始めの7日間を  $14^{\circ}\text{C}/\text{d}$ , ついで10日間を  $40^{\circ}\text{C}/\text{d}$  の割合で昇熱し, 最高温度は  $600^{\circ}\text{C}$  にて5日間保持した。送風量は十分な乾燥を行なうよう  $800\text{Nm}^3/\text{min}$  より始め, 5日毎に  $100\text{Nm}^3/\text{min}$  ずつ下げ, 16日目より  $500\text{Nm}^3/\text{min}$  とした。

2.2 填充

一般の火入れ操業では填充とその後の操業につながりがなく一貫性に欠けていた場合が多かった。戸畑第3高炉では填充から製鋼鉄への移行を包括した計置にしたがつて火入れを行ない順調な結果を得ている<sup>1)</sup>。堺第1高炉ではこの経験を生かした計画を作成した。

火入れ操業において装入変更に関係するのは ore/coke であり, この値を目標 [Si] との関係から正しく決定することが円滑な火入れのキーポイントとなる。ここでは理論値による推定を行なうより確実な実績値を根拠とした推論のほうが適切と考え, 戸畑第3高炉の実績より鉄分差を補正した目標 [Si] と ore/coke の関係を求めた。Fig. 1 にこれを示す。初湯 [Si] を  $4.2\%$  と予定したので Fig. 1 の計画線によつて ore/coke =  $1.80$  と決定した。つまり填充は ore/coke =  $1.80$  より始めることになるが, 鉱石が炉床においてくるまえには種々の準備をして高炉の熱レベルを還元と溶解に適した分布状態とし, また溶解帯以下の填充物を確保するための昇熱用コークスとして各社火入れ実績より逆算推定して Fig. 2 に示すとおり堺第1高炉では  $510\text{t}$  と決定した。

従来の填充では単にシャフト下部より直線的な増鉱を行なっていた例が多いが, 今回は初湯量内で熱的にバランスのとれるよう下部では緩やかな, 上部では急速な増鉱を行なうよう Table 1 の填充表を作成した。

2.3 火入れ

初出鉄の [Si] は  $3.47\%$  と計画に較べ低かつたがこれは昇熱用コークスを少な目に見積つたことと出鉄止めが予定より早かつたためと思われる。2タツプ以後は Fig. 1 に示す実績のとうり計画線とよく一致し, 5日目より製鋼鉄へ移行した。

3. 操 業 経 過

堺第1高炉は焼結設備未稼動のため輸入ペレット約25%, 生鉱石約75% という生鉱操業を行なっているが, 整粒鉱石 (5~30mm) の使用効果により炉況は安定している。なお脱硫対策としては珪石を約  $15\sim 30\text{kg}/\text{t}$  装入し造滓量  $300\sim 310\text{kg}/\text{t}$ , 鉱滓塩基度 ( $\text{CaO}/\text{SiO}_2$ )  $1.30$  を目標として操業中である。火入れ後4カ月間の操

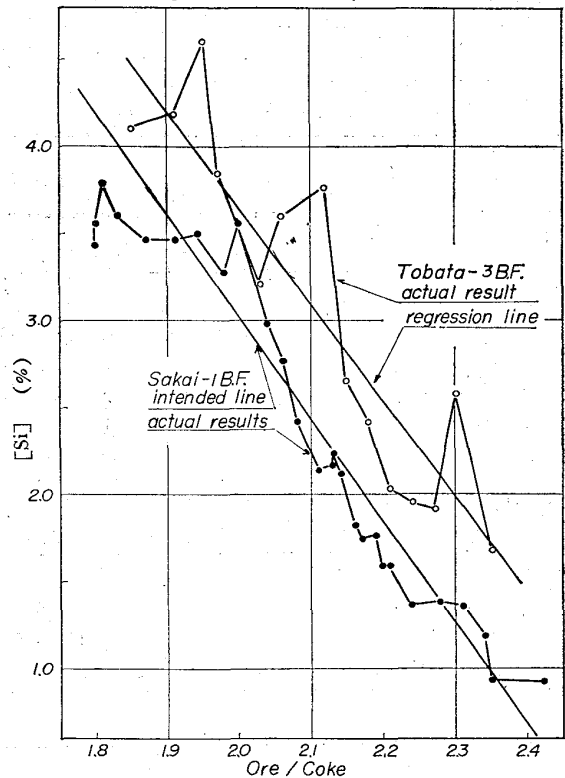


Fig. 1. Relation between ore/coke and [Si].

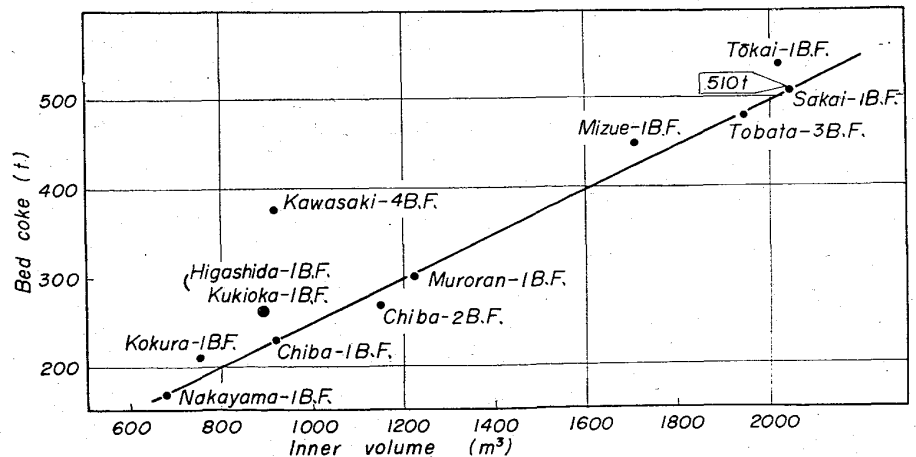


Fig. 2. Bed coke.

Table 1. List of filling.

No.	Depth (from stockline) m	Number of charge	Ore/coke	t/charge									Pig iron t/charge	Slag volume t/charge		
				Coke	Ores				South Africa Mn ore	B. F. Slag	Lime Stone	Silica				
					Pellet	India	Korea	Total								
11	1.0	6	1.80	10.0	5.4	8.1	4.5	18.0	0.2	0.5	3.15	0.6	11.758	4.768		
10	4.6	8	1.60	〃	4.8	7.2	4.0	16.0	0.15	1.1	2.75	0.45	10.463	4.806		
9	7.7	6	1.30	〃	3.9	5.8	3.3	13.0	0.1	1.4	2.45	0.5	8.510	4.787		
8	10.3	6	0.85	〃	2.5	3.9	2.1	8.5	0.05	1.8	2.3	0.5	5.602	4.788		
7	12.5	6	0.40	〃	1.2	1.8	1.0	4.0	—	2.2	2.1	0.5	2.685	4.782		
6	14.5	6	0.20	〃	0.6	0.9	0.5	2.0	—	2.4	1.9	0.55	1.393	4.798		
5	16.1	5	0.10	〃	0.3	0.5	0.2	1.0	—	2.5	1.85	0.55	0.755	4.767		
4	17.4	5	0.05	〃	0.1	0.2	0.2	0.5	—	2.5	1.9	0.5	0.413	4.777		
3	18.6	13	—	〃	—	—	—	—	—	1.4	1.7	0.45	0.077	3.587		
2	21.4	13	—	〃	—	—	—	—	—	0.2	2.0	0.6	0.055	2.824		
1	24.3				Slipper (about 10t)											
Total		74	—	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
				740.0	122.0	184.1	102.4	408.5	3.3	104.4	160.25	38.4	270.928	313.049		

Table 2. Operating data.

		Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
Iron production	t/day	864	1553	1969	2246	2414
Coke rate	kg/t	769	583	572	583	576
Blast volume	Nm <sup>3</sup> /min	1471	1774	2063	2305	2497
Blast pressure	g/cm <sup>2</sup>	975	1334	1391	1430	1435
Blast temperature	°C	494	730	920	877	903
Blast humidity	g/Nm <sup>3</sup>	17.0	23.0	21.9	25.9	29.3
Ore/coke		2.190	2.563	2.630	2.588	2.642
Pellet ratio	%	25.5	25.2	23.5	23.8	25.5
Iron analysis Si	%	2.11	0.64	0.63	0.62	0.63
〃 S	%	0.015	0.027	0.034	0.036	0.035

Table 3. Properties of Marcona pellet.

No.		1	2	3	4	5
Date of arrival sakai		Jun. 10	Jul. 21	Aug. 10	Aug. 25	Oct. 7
T. Fe	%	66.30	66.95	66.54	66.39	65.34
SiO <sub>2</sub>	%	2.99	2.50	2.95	2.57	3.94
- 5 mm	%	1	4	2	3	1
Crushing strength: before reduction	kg/p	203.4	251.5	217.9	223.4	210.0
after reduction	kg/p	38.1	37.9	46.3	36.1	44.3
Reducibility	%	73.98	75.94	64.29	50.35	63.18
Swelling (after reduction)	%	7.39	7.33	5.69	17.92	4.59
Weight	DM/t	30020	14851	19102	31187	25569

業経過を Table 2 に示す。

Table 3 はこれまでに入船したマルコナペレットの性状を示すが第 4 船の H. S. Mudd 号に至つては非常に還元膨張率が高く 18% にもなつており、ガス灰の発生量は 30~35 kg/t に達している。またガス灰の検鏡結果によれば半還元鉄がガス灰中の 30% 近くを占め、この内の約 2/3 はペレットの還元粉によるものである。

#### 4. 結 言

火入れ操業において ore/coke と [Si] の関係より得られた増鉄速度によつてきわめて安定した炉況で鋳物銑吹製から製鋼銑吹製へ移行し、生鉄の多量使用により順

調な立上り操業を行なつた。

堺第 1 高炉では焼結鉄+ペレットの高配合、高圧操業の採用、重油吹込みや酸素富化などにより最高出鉄量 4000 t/d を計画している。

#### 文 献

- 1) 中村, 深川, 山本, 稻垣: 鉄と鋼, 49 (1963) 3, p. 287