

東西南北の炉壁部から各約 30 kg 程度の試料を採取して銘柄別の選別および篩分けをおこなった。第 10 段炉壁部についての結果を Table 1, 2, 3 に示す。

先の (2) で述べたごとくマッキー式装置内では方向によつて粒度の偏析が生じこれが炉内でも保存されることが認められる。

III. 結 言

1. 粘性鉱石と非粘性鉱石では単独装入の場合はそれ程顕著な差は認められない。

2. 粘性、非粘性鉱石混合装入の場合はスキップ内での混合状態によつていちじるしい偏析が生じる。したがつてスキップ内での混合状態を良くするような方法を講じるか、あるいは混合装入をさけることがのぞましいと考えられる。

3. マッキー式装入装置内では、ある程度粒度偏析が生じ、これが炉内でも保存されるようである。したがつてこのような偏析を生じないような方法を講じることがのぞまれる。

(11) 熔鉱炉への水蒸気吹込操作について

On the High Humidity Operation of a Blast Furnace

E. Sakamoto, et alii.

日本鋼管鶴見製鉄所

工 池上平治・工 長谷川友博・工〇阪本英一

I. 緒 言

海外においては、ソ連を中心として、水蒸気吹込による定湿分操業がおこなわれ、高炉成績の向上に寄与していると報告されている。当所においても、昭和 31 年 5 月に、炉況不安定時をねらつて短期間水蒸気吹込操業を試みたが、十分な結果を見ずして中止した。その後、過去数年間の送風中湿分と操業実績の関係を解析して見たところ、比較的湿度の高い 6~10 月の期間において、毎

年炉況が安定して、送風中湿分以外の要因を補正しても出銑量およびコークス比に満足し得る成績を挙げていることを確認した。

そこで今回は、大気湿度の低くなる冬期をねらつて、水蒸気吹込による定湿分操業を試みたので、この結果を報告する。

II. 試 験 方 法

鶴見第 2 高炉に対して、昭和 32 年 12 月 5 日から水蒸気の吹込を開始し翌 33 年 3 月 7 日までの間、Table 1 に示すごとく送風中湿分を各期間毎に変更し、最終的には 30g/Nm³ まで増加させてこの間の操業実績を比較した。なお比較期間の中からストライキあるいは休風などの特殊条件の日は除いた。

水蒸気吹込は、送風機室出口の冷風本管入口部に 2" φ の蒸気管を通しておこなわれる。蒸気圧は 10±0.5 kg/cm² とし、水蒸気流量は調整用のバルブによつて調整をおこない流量計に記録する。

III. 試 験 結 果

装入原料は、全期間を通して大巾な変化はないが、第 VII 期においては焼結鉱の使用割合が若干多く低品位内地鉱の使用量が増加し外地鉱が少なくなっている。鉱石の平均鉄分およびコークスの性状についての変化はきわめて少なかった。

各操業期間の実績を比較すると Table 2 のごとくなる。

IV. 結 果 の 解 析

送風中湿分と出銑量、コークス比、送風温度、炉頂ガス中 CO+CO₂、ならびに H₂ との関係を求めると Fig. 1~5 に示すごとくなる。前三者は、熱風炉の能力にも影響されて全て二次曲線状になるので、曲線回帰によつて解析をおこなった。

送風中の全 H₂ 量と炉頂ガス中の H₂ 量との関係は Fig. 6 (図省略会場にて掲示) に示すごとくなる。

V. 総 括

今回の試験結果から、冬の乾燥期に水蒸気吹込により夏季程度の高湿分操業をおこなうと、

Table 1. Appointed humidity in blast for each period.

Period No.	I	II	III	IV	V	VI	VII
Appointed humidity in blast g/Nm ³	Normal operation	Preliminary operation +4~+6g/Nm ³	16	20	25	27.5	30
Operation periods	32.11.10 ~32.12.4	32.12.5 ~32.12.17	32.12.18 ~33.1.19	33.1.20 ~33.2.2	33.2.3 ~33.2.17	33.2.18 ~33.2.23	33.2.24 ~33.3.7
Days	15	12	31	14	15	6	11

Table 2. Operation results for each period.

Items		Period No.	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Humidity in blast	g/Nm ³		10.2	14.3	15.9	19.7	24.9	27.3	30.2	
Humidity in air	g/Nm ³		10.2	10.2	6.4	6.1	6.3	6.6	6.5	
Output	t/day		487	488	497	510	516	519	517	
Coke rate	kg/t		676	675	667	662	658	655	658	
Blast temperature	°C		669	693	706	783	793	838	837	
Blast volume	Nm ³ /mn		675	673	677	686	686	676	678	
Blast pressure/Blast volume			1.20	1.17	1.16	1.18	1.17	1.20	1.18	
Ore/Coke			2.22	2.22	2.26	2.28	2.31	2.31	2.30	
Top gas analysis	CO+CO ₂	%	40.2	40.5	40.7	41.0	41.3	41.6	41.5	
	CO/CO ₂	%	1.85	1.87	1.95	1.96	1.89	1.93	1.92	
	H ₂	%	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.2	
Top gas temperature	°C		234	250	268	260	250	258	268	
Pig analysis	Si	\bar{X}	%	0.82	0.79	0.76	0.79	0.78	0.77	0.80
		\bar{R}	%	0.29	0.37	0.26	0.22	0.23	0.25	0.24
	S	\bar{X}	%	0.034	0.043	0.031	0.026	0.025	0.024	0.023
		\bar{R}	%	0.014	0.024	0.014	0.010	0.009	0.010	0.008
Frequency of hanging	times/day		1.0	1.1	0.8	0.2	0.1	0	0	

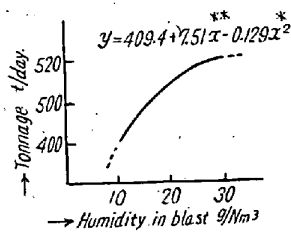


Fig. 1. Relation between humidity in blast and iron tonnage.

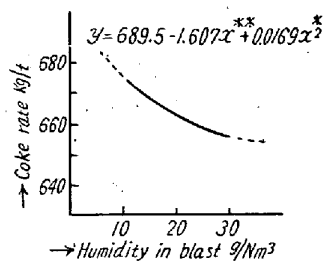


Fig. 2. Relation between humidity in blast and coke rate.

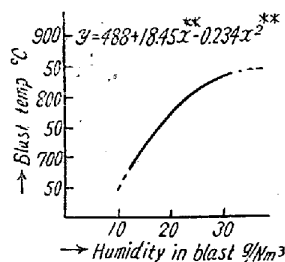


Fig. 3. Relation between humidity in blast and blast temperature.

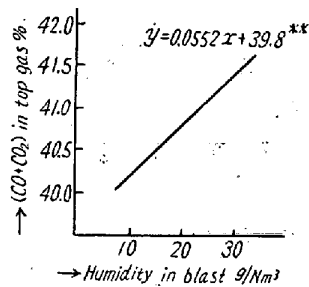


Fig. 4. Relation between humidity in blast and (CO+CO₂) in top gas.

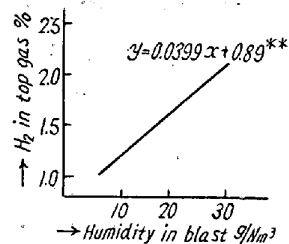


Fig. 5. Relation between humidity in blast and H₂ in top gas.

(1) 送風中湿分の増加とともに炉況がきわめて安定し、鉄鉄成分の変動も少くなった。

(2) 送風中湿分 15~25g/Nm³ の間で、送風中湿分 10g/Nm³ の増加に対して、出鉄量は 24t/day (5%) 増加し、コークス比は 10kg/t (1.5%) 減少した。

一方送風温度は、送風中湿分 10g/Nm³ の増加に対して、平均 82°C (湿分 1% の増加に対して 66°C) の上昇となった。

熱風炉の能力およびガス・バランスの面から見て、送風中湿分は 25g/Nm³ 位を目標として操業を続けている。

(12) 八幡製鉄所における戦後製鉄作業の回顧並びに展望

Review of Iron Making Operation at Yawata Works after War and its Prospect for Future

K. Tsujihata.

八幡製鉄所 製鉄部 工 辻 畑 敬 治

I. 諸 言

日本の製鉄作業の戦後における発展は目覚ましいものである。八幡製鉄所もわずか三基の熔鉱炉で惨憺たる操業を続けたが、海外原料の入荷開始で漸く上昇に向い幾多の困難と戦いながら、いばらの道を歩いて今日にいたつた。出鉄量、品質、コークス比等あらゆる面で従来の記録は改められつゝある。

これらは全く製鉄作業にたずさわる全員の協力の賜である。こゝにその作業の回顧ならびに展望について若干のべることをする。

II. 原 料 関 係

(1) コークス

戦後製鉄作業向上のため、コークスの品質改善は目覚ましいものがあつた。すなわち原料炭配合割合は強粘結炭として北松炭を 40% 程度使用していたものが、23年度頃よりM米炭を逐次増加し、現在北松、開平炭その他の強粘結炭を合せて約 50% 使用している。これにともない終戦時は灰分 23%、15mm 潰裂強度 88% のものが現在 11~12%、92~93% とそれぞれ向上している。

(2) 鉄鉱石

a. 焼結原料配合割合および成品々質の変遷

当所における焼結工場は A.I.B. 式 580 t/d, G.W. 式 1,000 t/d, および D.L. 式 1,000 t/d × 2 基 (但し No.1 焼結機 昭 28 年 11 月, No.2 焼結機 昭 32 年 3 月操業開始) を有している。戦後出鉄量の漸増にともない焼結鉱の有利性からその増産対策を種々検討し、原料配合割合においても終戦時は主として国内粉および硫酸滓のみであつたのが、現在は輸入粉鉱 40% 硫酸滓 27%、砂鉄 15% その他となつている。また成品々質においても T.Fe 58%、Cu 0.1% 以下、15mm 潰裂強度 80% 以上という成績である。

b. 熔鉱炉における鉄鉱石使用銘柄および品質の変遷

Table 1 に一例として当所第二製鉄課における鉄鉱石使用銘柄の変遷を表示しているが、これにより明らかなるごとく 23 年度頃までは国内鉄石を相当量使用していたが、23~24 年度より北米、東南アジア、印度その他の外国鉄石が輸入開始せられ現在焼結鉱中の外国鉄石を合せると約 75% が輸入鉄石で賄はれていることになる。焼結鉱の使用割合は D.L. 式焼結機が建設せられて 40% 台に増加し本年度は 45% に達するものと推定される。

また鉄石の品質も後述する原料予備処理設備の新設、改造等によりいちじるしく改善せられ、平均鉄分は終戦時の 50% から 58% に上昇した。また粒度も破碎篩分の強化により 50mm 以上は 10% 程度、10mm 以下の粉率は 30% 程度になつている。

c. 原料予備処理設備の新設改造

27 年頃より装入鉄石の粒度調整に努力がはられるようになった。すなわち 27 年にいたり碎鉱機セッチングは従来の 70mm より 50mm に縮小せられ、28年には 8mm 以下の粉鉱を振動篩で篩分ける粉鉱処理設備が完成した。また洞岡荷揚設備では 15 番岸壁が 29 年と 33

Table 1. Changes of kinds of iron ores used at No. 2 Iron-Making Department.

Fiscal year	Domestic ore (%)	North American ore (%)	South American ore (%)	Southeast Asian ore (%)	Indian ore (%)	Others (%)	Total (%)	Sintered ore (%)	Output t/d
21	55.0						55.0	45.0	154
22	64.6					2.1	66.7	33.3	321
23	28.5	3.9		8.3		29.1	69.8	30.2	654
24	19.6	8.8		27.0	2.2	9.1	66.7	33.3	949
25	14.7	1.9		45.4	5.1	7.0	74.1	25.9	1102
26	8.2	21.7		35.1	6.9	4.3	76.2	23.8	1946
27	3.7	22.7		33.2	8.1	1.3	69.0	31.0	1838
28	2.3	22.0		40.0	3.3	1.2	68.8	31.2	2632
29	0.4	9.6		40.1	4.7	2.6	57.4	42.6	2574
30		6.0		40.6	10.5	0.5	57.6	42.4	2824
31		7.6	2.4	38.8	17.4		66.2	33.8	3417
32		8.6	1.6	30.2	17.8		58.2	41.8	3780