

Table 2. Size analysis of charge coal and weight of coal charged in one chamber.

Moisture content and pre-heating temp. of charge coal	Size analysis (%)			Weight of coal charged in one chamber (kg)	Increasing ratio (%)
	> 3 mm	3~0.3mm	<0.3 mm		
Moisture 8%	16.0	58.0	26.0	250	100.0
Moisture 5%	16.0	58.0	26.0	284	113.6
Moisture 1.5%	15.0	59.7	25.3	342	136.8
Pre-heating temp. 100°C	14.0	61.2	24.8	344	137.6
Pre-heating temp. 150°C	15.2	59.8	25.0	345	138.0
Pre-heating temp. 200°C	14.6	58.4	27.0	345	138.0

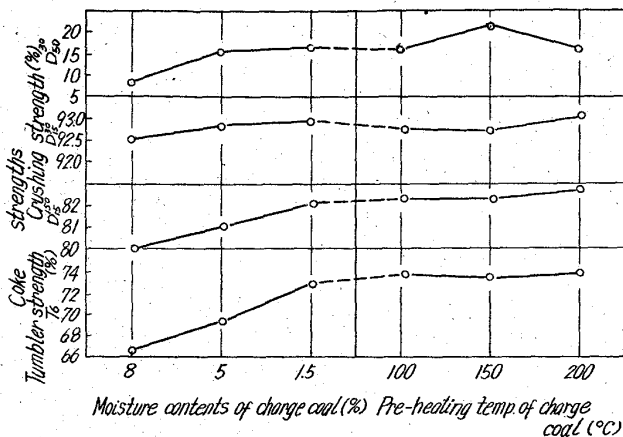


Fig. 3. Strengths of coke produced in 250 kg test oven.

以上の諸現象から判断するとコークス炉の生産性および生成コークスの品質向上の点では Dry-charging 法と予熱法とは大差はないが乾留時間の短縮の点では予熱法でよいといえる。

(3) 考 察

Dry-charging 法および予熱法の結果を総合すると、両法ともコークス製造法としては、湿炭装入法より、生産およびコークスの品質向上に関しては、好ましいことが判明した。しかしこれを企業化するには Engineering の点で技術的に解決せねばならぬ問題点が残されている。そこで現状の設備を余り変えないで、生産性および品質向上を現状より前進させるには、どうすべきかを考察してみる。Fig. 3 より装入炭水分量を現状の 8% から 5%位に低下せしめることにより 1 かま当りの装入量が増し、コークス強度も向上し、炭化時間もわずかではあるが短縮され、生産性の向上がある程度期待できる。また操業上において炭塵の発生もほとんどない。このように水分量を現状より 3%低下させることは、それほど困難でなく、また現有設備に Dry-charging 法や予熱法のごとく、大規模な改造も行なわずともすむ。したがってこの結果を現場へ移すとすれば、装入炭の水分量を現在よりも 3%位減らす方法を真剣に考えるべきであろう。

(4) 結 論

Dry-charging 法および予熱法について机上実験および 1/4 t 試験用コークス炉により実験を行ない次の点を明らかにした。

① 机上実験の結果、両法は湿炭装入法に較べて、装

入密度がかなり向上し、これが原因で、装入炭のコークス化性の向上を招来することが判明した。

② 1/4 t 試験用コークス炉によるコークス製造面では装入炭の水分が少なくなるほど、1 かま当りの装入炭および生成コークスのすべての性状が向上することを確認した。また乾燥炭と予熱炭ではその差はほとんどないことが判明した。ただ予熱法の方が炭化時間が少なく短縮できる特色が認められた。

③ これを直ちに実用化するには、Engineering の面にかんがりの問題点が残されているので、現状の湿炭装入法 (水分約 8%) よりも若干水分を減少して約 5%程度まで乾燥する方法が実際的にのように思われた。

文 献

- 1) E. BURSTLEIN: Glückauf 92 (1956), p. 606
ANON: Coke and Gas 18 (1956), p. 246~251, 288~299
城 博, 井田四郎: コークス技術年報 10 (1960), p. 92~102
N. S. PATEL: Chemical Eng. Process 52 (1956) p. 195~200
P. POCH: Fuel Abst. 22 (1957), p. 29
A. GUTTE: Freiburger Forchung 246 (1962), p. 83~93
城 博, 井田四郎: 九州鉱山学会誌 30 (1962), p. 430~436
- 2) M. PERCH: Blast Furn. & Steel Plant 47 (1959), p. 591
K. G. BECK: Glückauf 98 (1963), p. 1559~1568
L. T. ERKING: Coke and chemistry (2) (1959) p. 13~14

669.762.12:539.215.4 (16) 高炉装入鉱石の整粒効果について

八幡製鉄所, 製鉄部 NO.64178
白石芳雄・光井 清・浅井浩実・水野葆緑
Effect of Ore Preparation on the Blast Furnace Performance. pp.1594~1596
Yoshio SHIRAISHI, Kiyoshi MITSUI, Hiromi ASAI and Yasuyoshi MIZUNO.

I. 緒 言

八幡製鉄所東田高炉では、従来輸入鉱石粒度を 10~40 mm として高炉操業を行なってきたが、昭和 38 年 8 月より 11 月にかけて鉱石処理設備の改造を行ない、4 高炉で 11 月より、5 高炉で 12 月よりそれぞれ装入鉱石粒度

を 8~30 mm に粒度縮少を行なった。さらにこれを機会に粘性鉱石を含めて -5mm の粉鉱を極力除去するよう、管理強化した。この粒度変更による操業成績の変化について簡単に報告する。比較期間として 4 高炉では整粒前を昭和 38 年 7, 8 月整粒後を昭和 38 年 11, 12 月

昭和 39 年 1 月に、5 高炉では昭和 38 年 7, 8, 9 月および昭和 39 年 1, 2 月をそれぞれあてた。なお 4 高炉は内容積 512 m³, 期間中鑄物銑を吹製し、5 高炉は内容積 946 m³, 期間中普通製鋼銑を吹製していた。

II. 装入物粒度分布

両期間の鉱石粒度分布を比較して表し Table 1, Fig. 1 に示す。

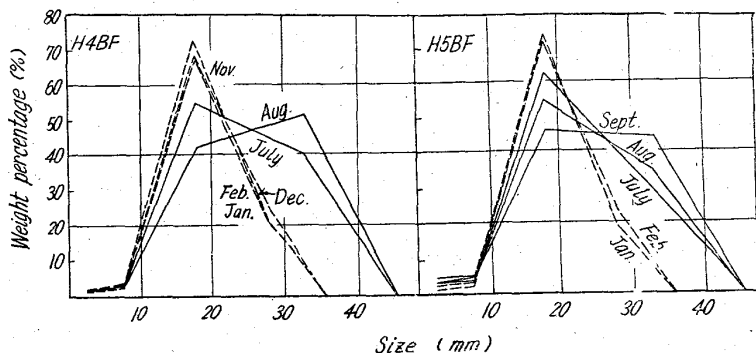
平均粒度で 4 高炉は 4.5mm, 5 高炉は 2.9 mm 減少した。

III. 操業結果

期間中の操業成績を比較して Fig. 2 に示す。

(i) コークス比

コークス比におよぼす要因としてはいろいろ考えられ、またそれらがコークス比におよぼす影響度も明確には決定しがたいものが多い。ここでは次頁表の基準を用い、整粒後の生コークス比を整粒前の水準に補正することとした。



(— before sizing, --- after sizing)
Fig. 1. Size distribution of charged ore.

Table 1. Size alteration of charged ore.

		-5mm	5~10	10~25	25~30	25~40	30~40	40~50	+50	Mean size
4 BF	Before	1.9%	3.3	48.5	—	46.2	—	0.1	0	23.8mm
	After	1.9	3.5	69.3	24.7	—	0.1	0	0	19.3
5 BF	Before	3.9	4.8	54.4	—	36.9	—	0	0	22.0mm
	After	1.9	3.0	72.5	22.0	—	0.1	0	0	19.1

Table 2. Operation data.

		4 BF		5 BF	
		Before	After	Before	After
Productivity	t/day	558	597	730	806
Corrected productivity	t/day	562	616	753	825
Dry coke rate	kg/t	636	590	479	473
Corrected coke rate A	kg/t	636	609	479	452
Corrected coke rate B	kg/t	636	617	473	454
Oil rate	kg/t	54.8	52.0	57.5	72.7
COG rate	m ³ /t	0	0	18.2	0
Ore/Coke	—	2,406	2,658	3,079	3,104
Ore rate	—	1,530	1,568	1,475	1,468
Sinter ratio	%	38.7	48.1	62.6	40.9
Metalic ratio	kg/t	0	0	39.8	29.6
Blast volume	m ³ /min	772	723	826	874
Blast pressure	g/cm ²	659	708	823	779
Blast temperature	°C	858	874	877	897
Blast humidity	g/m ³	18.7	13.1	17.0	5.9
Adiabatic flame temp.	°C	2,013	2,054	1,962	2,049
Slag volume	kg/t	303	312	294	319
Slag basicity	—	1.27	1.22	1.27	1.35
Al ₂ O ₃ in slag	%	13.77	14.08	15.08	14.27
Top gas analysis CO ₂	%	14.0	15.7	15.1	15.7
" CO	%	25.6	23.8	24.0	23.3
" H ₂	%	4.5	4.0	5.2	5.6
Top gas temperature	°C	311	280	233	240
Top gas pressure	g/cm ²	34	29	29	19
[Si] content in metal	%	1.80	1.68	0.65	0.60
[S] content in metal	%	0.023	0.024	0.026	0.031
Ash content in coke	%	9.90	9.78	9.83	10.17
Hang-Slip	Times/day	1.31~0.90	0.74~0.61	0.99~0.54	0.53~0.38

	Oil	COG	Sinter	Metallic charge
(Charges in unit amount)	(±1 kg / t)	(±1 m ³ /t)	(±1%)	(±1 kg / t)
Changes in coke rate	4BF: ±1.07 5BF: ±1.62	±0.78	±1.3	±0.3
	Si in pig	Coke ash	Blast temp.	Blast moisture
(Charges in unit amount)	(±1%)	(±1%)	(±100°C)	(±1 g / m ³)
Changes in coke rate	±75	±10	±25	±0.74

装入鉱石粒度範囲を縮小し、平均粒度を低下させてコークス比低下を期待できるのは、炉内ガス分布の改善と鉱石表面積の増大に伴うガス還元率の上昇がその主因であるが、炉内通気性の改善に伴って送風温度上昇、送風湿分低下を図ることができることも考えられる。Table 2 表中の補正コークス比Aはこのような考慮に基づいて送風温度、送風湿分については補正を行なはなかつた場合のコース比である。この場合4, 5高炉ともに27 kg / t のコークス比低下という結果になった。

しかし燃料吹込を行なっている高炉では送風温度、送風湿分の取扱いはかなりの問題点を含んでおり、整粒前後の羽口前理論燃焼温度の比較からも、送風温度上昇、送風湿分低下をすべて鉱石整粒によるものと断定できないので、これらについても補正を行なつたのがTable 2 中の補正コークス比Bである。これによると4高炉で19 kg / t、5高炉で14 kg / t、ともに約3% のコークス比低下となつた。

このような大巾なコークス比低下は前述のように鉱石表面積増大、炉内ガス分布改善による結果であると考えられ、その効果はガス還元率や間接還元率などに表われてくる筈であるが、これらの中間変数は燃料使用量や焼結鉱使用割合などによつても変動するので、操業結果から抽出することはできない。

(ii) 出 鉄 量

実績からは4, 5高炉とも9.6%の出鉄増となつた。コークス燃焼量一定という考えからは約3%の出鉄増が推定されるが、整粒による生産性向上はコークス比低下と送风量増加の二面の効果が考えられる。

過去の実績から風圧/風量におよぼす ore/coke の影響が知られているが、整粒前の操業結果からこの関係を図2, 3に示す。同図中に整粒後の結果を併せ示したが、これによると同一 ore/coke でも整粒後には風圧/風量は低下しており、さらに増風が可能であつたと思はれる。

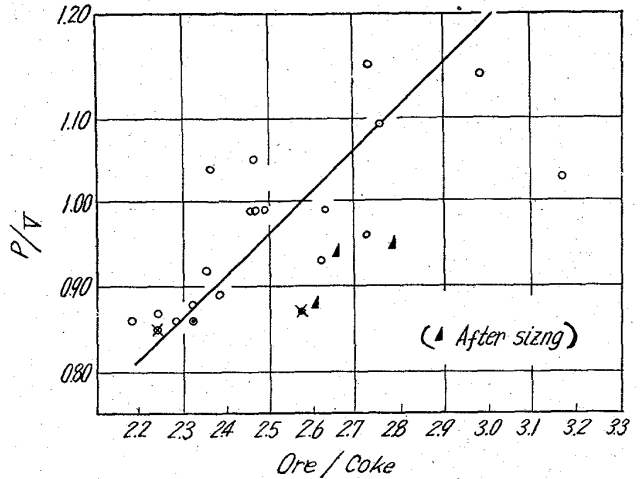
(iii) 炉 況

ガス分布改善、通気性向上により風圧/風量は大巾に低下し、棚スリップも減少して、炉況は安定した。

IV. 結 言

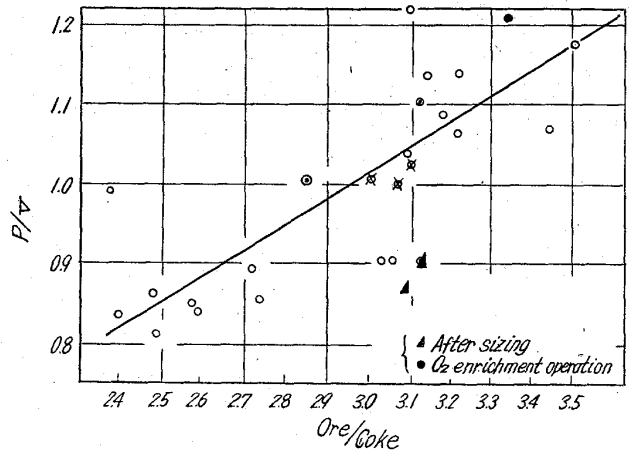
(i) 東田高炉において鉱石粒度を10~40mmより8~30mmに変更して操業した。

(ii) この粒度変更によりコークス比3%低下となつた。



(H4BF S. 37.8~S. 38.8)

Fig. 2. Relation between ore/coke and blast pressure/blast volume.



(H. 5BF S. 37.8~S. 38.9 r=0.794**)

Fig. 3. Relation between ore/coke and blast pressure/blast volume.

(iii) 生産性は実績9.6%の上昇を示したが、風圧/風量などの検討によるとさらに増風が可能である。

iv) 風圧/風量は低下し、棚スリップも減少して、炉況は大巾に安定した。

669.162.24, 669.162.263.43

(17) 重装入の装入物分布およびガス流通分布に与える影響について

八幡製鉄所, 技術研究所 No. 64179
工博 児玉 惟孝・重見 彰利
斧 勝也・○彼島 秀雄

Effect of the Heavy Charge on Gas-Flow and Material Distribution in a Blast-Furnace Stack. pp1596~1599

Dr. Koretaka KODAMA, Akitoshi SHIGEMI, Katsuya ONO and Hideo KANOSHIMA.

I. 結 言

高炉への燃料吹込によつて ore/coke は飛躍的に増加