

IV. 結 言

焼結用燃料として使用している粉コークスの代替として重油を使用することの可能性について焼結試験装置による試験の結果にもとずき検討し、粉コークスの一部を重油で代替することが可能であることを確認した。この重油の使用により粉コークスの量的不足を解消するばかりでなく焼結鉄の品質の改善（同一強度における被還元性の向上）および燃料費の低減が可能であり品質および経済性の点でも非常に有利であることが明らかとなった。しかし、工業化に際しては気化重油の排気系統の汚染および設備上の諸問題があり、これらについて検討中である。

622,344.1-188,669,162,12

(14) 溶鉄炉でのペレット使用に関する研究

富士製鉄広畑製鉄所 63204
1285~1287
芹田 勇・若林敬一・江崎 澣
工博 神原健二郎・工博 宮川一男・金森 健

Operating Results, Using Pellets on Hirohata No. 1 Blast Furnace.

Isamu SERITA, Keiichi WAKABAYASHI,
Kiyoshi EZAKI, Dr. Kenjiro KANBARA,
Dr. Kazuo MIYAGAWA and Ken KANAMORI.

I. 結 言

高炉操業におよぼすペレットの効果を調査するため、広畑第1高炉において、昭和37年7月16日より23日まで試験を行つたが、これに関連して、装入原料の性状、熱精算および炉頂ガス分布などの諸試験を行つたので、操業成績と併せて、その結果を報告する。

II. 装入原料の性状

(1) 原料の粒度組成

ペレットは 10~15mm 粒度のものが最も多く、63.2% を占め、5~10mm が 31.2% で、5~15mm で全体の 94.4% を占めている。焼結鉄および均鉄は 25~50mm 粒度のものが多く、また、コークスは 50~75mm のものが最も多かつた。装入原料中 5mm 以下粒度は、ペレット、焼結鉄、均鉄とも約 5% 前後含まれている。

(2) 原料の化学組成および嵩比重

ペレット、焼結鉄および均鉄の化学組成と嵩比重は Table 1 に示すとおりである。

(3) 被還元性

塊状標準還元試験装置を用い、還元ガス CO 30% N₂ 70% 15 l/mn 還元温度 900°C, 時間 180mn 試料 18~20mm 300g の条件で行なつた。ペレットと焼結鉄はほとんど同様の傾向を示し 180mn で 65%, 均鉄は 48% で比較的低い値を示した。

III. 試験結果および考察

ペレットの操業試験は、同量を一定にした場合のコークス比の低下を主な目標とし、出鉄量の問題については操業成績より検討することにした。基準、試験期間の主な操業成績を Table 2 に示す。

(1) 出鉄量

基準、試験期間を通じて、送風は 1750 Nm³/mn 一定にしたが、出鉄量は試験期間の方が少なかつた。これは朝顔部冷却板の破損が頻発していることが大きな原因と思われる。Table 2 に休風時間を補正した出鉄量を載せているが、休風後の減圧時間その他の補正が十分行なえない点もあり、補正值で 60~90 t/d の差がみられる。この冷却板の破損が、ペレット使用により生じたものか、あるいは、全く無関係のものかは、この短期間の試験では明確でない。

積極的に増風して出鉄量を増すことができるかという問題に関しては、試験期間の風圧が少々低く、かつ、日内の変動も少なく非常にスムーズな動きをみせているので、期待もてる。

(2) コークス比

試験期間の方がコークス比は約 10 kg/t 高くなつていいる。しかし重油吹込量の補正(置換率 coke/oil=1.3)を加えるとほとんど同一になる。

(3) 炉頂ガス分布

Fig. 1 に基準、試験期間および 100% 焼結鉄操業時の炉頂ガス分布を示す。基準、試験期間で分布に大差はない。

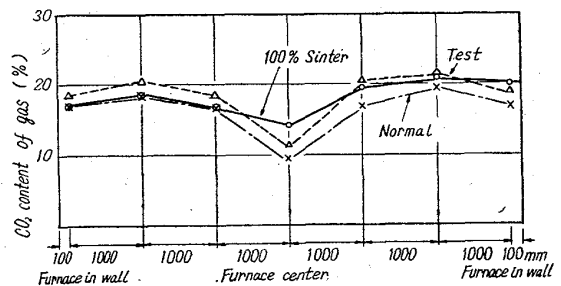


Fig. 1. CO₂ content of gas over cross section at top of furnace with different burdens.

Table 1. Chemical analysis and bulk density of burdens.

A*	T. Fe	M. Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	TiO ₂	S	P	Cu	C. W.	Bulk density t/m ³
B**															
Pellet	62.36	0.88	0.34	87.51	8.81	0.27	tr.	0.51	0.18	0.11	0.08	0.023	0.01	0.29	2.2
Sinter	56.06	2.58	9.39	66.02	7.03	1.95	10.17	1.19	0.33	0.63	0.08	0.093	0.08	0.28	1.8
Blended Ore	61.71	—	8.12	79.03	5.27	1.61	0.18	0.64	0.48	0.18	0.05	0.100	0.01	2.80	2.4

* A: Analysis ** B: Burden

Table 2. Operational data.

Items	Period	Normal 7/7~7/12	Test 7/16~7/23	Normal 7/28~8/5
Out put (t/d)		1569	1509	1691
Out put delays free* (t/d)		1665	1601	1691
Coke ratio		0.499	0.511	0.500
Modified coke ratio**		0.500	0.511	0.508
Blended ore (kg/t)		429	418	452
Pellet (kg/t)		(26%) 0	(27%) 786 0	(27.5%) 0
Sinter (kg/t)		1201	(50%) 366	1190
Total (kg/t)		(74%) 1630	(23%) 1570	(72.5%) 1642
LD slag (kg/t)		25	34	19
African manganiferrous ore (kg/t)		18	17	20
Lime stone (kg/t)		30	203	54
Oil (kg/t)		62.4	61.4	67.0
Blast volume (Nm ³ /mn)		1745	1750	1750
Blast pressure (g/cm ²)		1171	1168	1201
Blast temperature (°C)		970	954	960
Humidity (g/Nm ³)		25.1	26.1	22.0
Ore/Coke		3.23	3.07	3.29
Hanging slip (time/period)		2.2	0.0	0.0
Si in pig (%) \bar{X}		0.66	0.63	0.60
\bar{R}		0.18	0.32	0.29
S in pig (%) \bar{X}		0.034	0.029	0.033
\bar{R}		0.017	0.014	0.012
Slag basicity CaO/SiO ₂		1.23	1.27	1.25
Al ₂ O ₃ in slag (%)		15.3	10.1	13.4
Top gas analysis				
CO ₂ (%)		16.9	18.5	16.8
CO (%)		23.6	22.6	23.3
H ₂ (%)		4.1	4.1	4.0
CO ₂ /(CO ₂ +CO)		0.417	0.451	0.418
Delays		8 h 12mn	10 h 53mn	0
Slag volume (kg/t)		362	382	379

* Excluding time when wind was cut off. ** Replacing 1 kg oil with 1.3 kg coke.

Table 3. Heat balance by Joseph's method. (per ton-pig iron)

Items	Period	Normal 7/6~7/10	Test 7/16~7/20	Normal 7/30~8/3
Input heat				
1. Combustion heat to CO from gasified carbon		792.7	808.5	794.0
2. Sensible heat of oil		1.7	1.7	1.9
3. Sensible heat of hot blast		469.7	464.6	460.3
4. Sensible heat of moisture in hot blast		15.6	18.2	15.3
5. Sensible heat of burden		11.0	12.6	13.3
6. Heat of indirect reduction		71.4	70.9	70.1
7. Heat of slag formation		53.5	55.3	54.6
Total input heat (×10 ³ kcal/t)		1415.6	1431.8	1409.5

Output heat			
8. Heat of Si, Mn, P reduction	45.3	49.8	49.9
9. Decomposition heat of lime stone	18.0	88.4	21.5
10. Decomposition heat of oil	26.1	23.5	26.1
11. Sensible heat of pig	308.9	314.1	312.6
12. Sensible heat of slag	157.4	160.3	155.4
13. Sensible heat of top gas	174.6	144.2	166.8
14. Sensible heat of moisture in top gas	8.2	3.9	5.4
15. Evaporation heat of water in burden	32.3	22.9	26.1
16. Decomposition heat of moisture in hot blast	51.6	62.3	51.5
17. Heat of solution loss	307.4	292.8	299.9
18. Heat of reduction by H ₂	19.9	21.8	18.7
19. Heat abstracted by cooling water	78.2	98.6	83.1
20. Heat loss by radiation	25.2	24.1	22.1
21. Other heat loss	162.5	125.1	170.4
Total output heat (×10³ kcal/t)	1415.6	1431.8	1409.5

(4) 熱精算

Table 3 に熱精算の結果を示した。ペレットの還元性は石灰焼結鉱と同等または若干良好と考えられる。炉頂ガスの顕熱がかなり低下しており、炉内の熱交換は相当良好であるといえる。

IV. 結 言

ペレットを溶鉄炉に装入した場合の効果进行调查するため、風量を一定とし、コークス比の低下および出鉄量増加の可能性などの試験を8日間にわたり行なつたが、本試験においては、ペレットはコークス比低下に関して、石灰焼結鉱とほとんど同等であることが推定できた。しかし、ペレット使用による鉄鉄増産に対する影響については十分検討できなかつた。

があることなどの理由からベルトコンベヤ装入方式を採用した。

配置上コンベヤは 20°30' と非常な急傾斜になる為 U 型ベルトを使用した。ベルトコンベヤ装入方式の為スキップおよびバケット方式の如き速度制御は不必要になり交流機が使用できる上、制御も装入タイムスケジュールのプログラム制御だけとなつた。またスキップ方式の如きマスタータイマー方式のみで行なうとシュート閉塞、ベルとホッパーの間の鉱石噛み込みなどの事故が起る恐れがあるので磁気ドラム方式を併用することにした。

2) 高炉設備

第3次第3高炉は内容積が 933m³ であつたが第4次第3高炉は既設の4本柱およびシャフト受けガーダーを再使用してできるだけ炉の内容積を拡大する方針で Fig. 1 の如きプロフィールとした。炉の内容積は 1219 m³、出鉄口は1コ、出滓口は2コ設けた。羽口数は18本である。炉底および朝顔部にはカーボンレンガを使用し、基礎コンクリート保護のために炉底部を強制通風冷却している。更に炉底部と朝

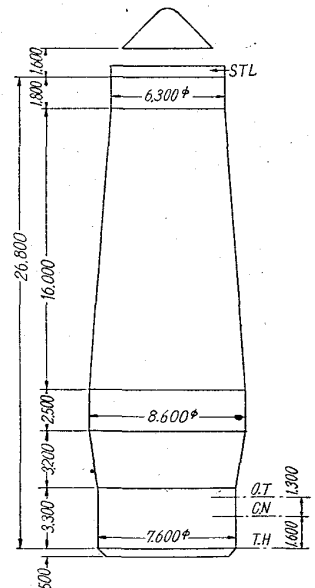


Fig. 1. Profil of Murooran No. 3 blast furnace.

朝顔部は外部注水により、またシャフト部は845枚の冷却板によつて冷却している。冷却板はいずれも煉瓦の熱膨脹に従つて上下にスライド出来るロック装置を取付けている。なお朝顔のカーボンには炉壁浸食測定のために Co⁶⁰ を埋設した。

3) 熱風炉

設計条件としては送風量 2,500Nm³/mn, 送風温度は 1,000°C を目標とした。これに対し燃焼ガス量 45,000 Nm³/h のバーナーを持ち蓄熱室の加熱面積 23,700m²/基, 蓄熱室の煉瓦重量 1,030 t/基のカウパー式熱風炉

669.162, 2,044.2, 669.162, 26

(15) 室蘭第3高炉の改修および火入後の操業について

富士製鉄室蘭製鉄所 63205
横山俊造・小田部精一・山田龍男
水井忠弘・○和田達明

Relining of Murooran No. 3 Blast Furnace and its Operation since Blowing-In. 1287~1288

Shunzo YOKOYAMA, Seiichi OTABE,
Tatsuo YAMADA, Tadahiro NAGAI
and Tatsuki WADA.

I. 緒 言

室蘭第3次第3高炉は鉄帯式のシャフトで垂直水平式のバケット装入方式の高炉であつたが昭和37年4月25日に吹止めし、直ちに解体、改修工事に入つた。第4次第3高炉はシャフトを鉄皮式に変え、装入設備にはベルトコンベヤ方式を採用し、自由諸国で初めての3ベルト方式を持つ本格的な高圧高炉に改修して昭和38年1月10日に火入を行つた。火入後は順調な操業を続けている。

II. 設 備 概 要

1) 装入設備

旧設の垂直水平式のバケット装入方式では揚捲能力が不足であること、ベルトコンベヤ装入方式では高炉吹止め前にコンベヤの脚柱およびフレームが建設できる利点