

第 2 会 場 (製 鉄)

(23) 東田第 1 高炉の高圧操業について

八幡製鉄所, 製鉄部

白石芳雄・光井 清・内平六男

浅井浩実・○守 圭介

High Top Pressure Operation of Higashida No. 1 Blast Furnace.

Yoshio SHIRAISHI, Kiyoshi MITSUI,
Mutsuo UCHIHIRA, Hiromi ASAI
and Keisuke MORI.

I. 緒 言

東田第 1 高炉は昭和 37 年 8 月 1 日火入後, 立上り操業と共に高圧操業用装置の稼働試験を繰返し実施してき

たが, 増産を目的とした本格的な高圧操業には昭和 38 年 8 月より移行し, 9 月より最高炉頂圧 0.7 kg/cm^2 の操業を続行している。

II. 設 備

本高炉は内容積 892 m^3 , 炉床径 $7,000 \text{ mm}$, 羽口数 16 の高圧操業用高炉で, セプタム弁一連の高圧操業用装置をもち, これらは炉頂圧常用 0.7 kg/cm^2 , 最大 1.0 kg/cm^2 で設計されている。主なる付属設備としてはカウパー式熱風炉 3 基 (加熱面積 $28,000 \text{ m}^2/\text{基}$, 最高風温 $1,000^\circ\text{C}$) 電動軸流送風機 ($6,000 \text{ kW}$, 最高風量 $1,900 \text{ m}^3/\text{min}$, 最高風圧 2.0 kg/cm^2 回転および静翼角度制御併用) があり, 原料装入は輸入鉱石, 副原料の秤量 (秤量車) 以外は完全自動, またガス清浄にはタ

Table 1. The Operation results of Higashida No. 1 blast furnace.

Item \ Period	S. 37 8	9	10	11	12	S. 38 1	2
Hot metal (t/d)	596	750	850	922	1,058	1,025	1,171
" (t/d/m ³)	0.67	0.84	0.95	1.03	1.19	1.15	1.31
Coke ratio (kg/t)	657	573	574	557	548	579	566
Blast volume (m ³ /min)	752	844	922	966	1,095	1,121	1,250
Blast temp. (°C)	806	835	852	896	932	926	942
Blast moisture (g/m ³)	30	27	24	32	32	36	36
Blast pressure (g/cm ²)	733	793	810	950	878	1,212	1,302
Top pressure (g/cm ²)	64	94	90	234	189	428	491
Top gas CO ₂ (%)	16.2	17.6	17.3	17.7	17.9	17.3	17.2
" CO (%)	24.9	23.5	24.4	23.9	24.0	24.8	24.9
Slag CaO/SiO ₂	1.23	1.27	1.29	1.25	1.26	1.24	1.24
Hot metal Si (%)	F. 2.83 O. 0.61	0.59	0.63	0.61	0.59	0.62	0.61
" S (%)	F. 0.029 O. 0.021	0.024	0.022	0.025	0.026	0.027	0.027
Sinter ratio (%)	54.5	51.7	60.7	63.0	63.8	52.7	52.6
Dust (kg/t)	4	7	9	6	4	3	3
Hanging	5	2	2	1	1	19	1
Slip	7	23	21	13	5	25	1
Time lost	1°05'	18°15'	4°55'	8°55'	20°30'	12°30'	19°55'

Item \ Period	3	4	5	6	7	8	9	10
Hot metal (t/d)	11,63	1,135	1,304	1,173	1,313	1,335	1,412	1,371
" (t/d/m ³)	1.30	1.27	1.46	1.32	1.47	1.50	1.58	1.54
Coke ratio (kg/t)	571	587	572	572	570	571	558	553
Blast volume (m ³ /min)	1,258	1,277	1,395	1,307	1,450	1,509	1,584	1,550
Blast temp. (°C)	944	915	935	878	895	918	943	902
Blast moisture (g/m ³)	37	38	33	37	40	45	46	50
Blast pressure (g/cm ²)	1,383	1,132	1,092	972	1,052	1,171	1,465	1,521
Top pressure (g/cm ²)	543	115	89	78	84	235	554	643
Top gas CO ₂ (%)	17.7	16.2	17.0	17.0	16.4	15.9	16.1	17.0
" CO (%)	24.5	25.7	25.5	24.9	24.9	25.3	25.4	25.0
Slag CaO/SiO ₂	1.24	1.25	1.24	1.23	1.21	1.24	1.24	1.23
Hot metal Si (%)	0.64	0.60	0.63	0.65	0.57	0.60	0.60	0.59
" S (%)	0.025	0.025	0.026	0.024	0.027	0.026	0.027	0.025
Sinter ratio (%)	59.5	64.8	58.2	68.9	70.2	71.7	67.4	69.6
Dust (kg/t)	4	14	5	7	7	5	3	4
Hanging	15	31	17	54	17	17	15	44
Slip	26	27	40	52	26	11	10	42
Time lost	25°	25°15'	30'	5°15'	17°05'	19°10'	25°25'	31°05'

イゼン清浄機を使用している。

III. 操 業 経 過

火入後昭和 37 年 12 月までは順調な立上りであったが、昭和 38 年 2 月からは出銑抑制のため出銑量の増加を抑えた。この間、昭和 38 年 1 月および 3 月から 4 月にかけての炉況不調以外はほぼ順調な操業状況であった。

昭和 37 年 9 月から昭和 38 年 3 月にかけて高圧操業用装置の稼働試験を実施したが、その時に生じた問題点は主として次のことである。

- 1) 高圧時における炉頂部の膨張
- 2) 装入旋回装置グリスシール部からのガス漏洩
- 2) シャフト上段冷却板周囲からのガス漏洩, 漏水
- 4) 炉頂圧力の変動およびその清浄ガス圧への影響

7 月からは、9 月からの本格的な高圧操業実施に備えて増風、出銑量の増加に努め、更に 8 月 17 日から高圧操業に入り、漸次炉頂圧を上げて、9 月 6 日より最高炉頂圧である 0.7 kg/cm^2 の操業に入った。

IV. 高 圧 操 業 状 況

普通操業での最高操業速度は 7 月および 8 月において得られたように一応、送風量 $1,500 \text{ m}^3/\text{min}$ 、出銑量 $1,350 \text{ t/d} \sim 1,400 \text{ t/d}$ 、コークス比 $570 \sim 575 \text{ kg/t}$ と考えられ、これをベースとして炉頂圧の上昇を開始した。増風は炉頂圧 0.1 kg/cm^2 に対し $20 \text{ m}^3/\text{min}$ の割合で行ない、最終的に 0.7 kg/cm^2 の操業は $1,600 \sim 1,650 \text{ m}^3/\text{min}$ の送風量となった。以下その間の操業結果を述べる (Fig. 1~4 はいずれも昭和 38 年 7 月中旬から 11 月上旬までの旬平均のデータである)。

1) 出銑量の増加

炉頂圧上昇にともなう増風およびコークス比の低下で出銑量は増加し、炉頂圧 0.7 kg/cm^2 で約 $1,500 \text{ t/d}$ に達した。高圧操業による出銑量の増加は一般に 1 psi につき約 1~1.5% といわれているが、本高炉における実績もほぼその線にそっている (Fig. 1 は休風および事故減産を補正した出銑量)。

2) コークス比の低下

炉頂圧上昇にともないコークス比の減少が著しく、炉頂圧 0.7 kg/cm^2 で約 20 kg/t の低下となった。これ

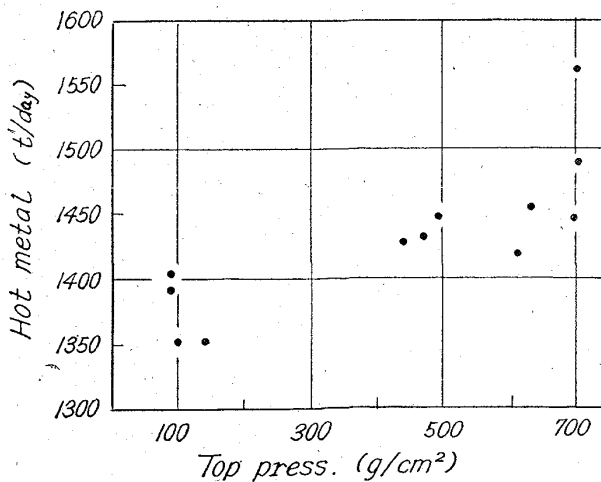


Fig. 1. Relation between top pressure and hot metal production (modified by lost time, etc.).

は炉内圧力上昇によるガス密度上昇、ガス流速の低下の結果といえよう (Fig. 3 は焼結鉄使用割合 1% 増加につきコークス比 1.3 kg/t 減少としてコークス比を補正)。

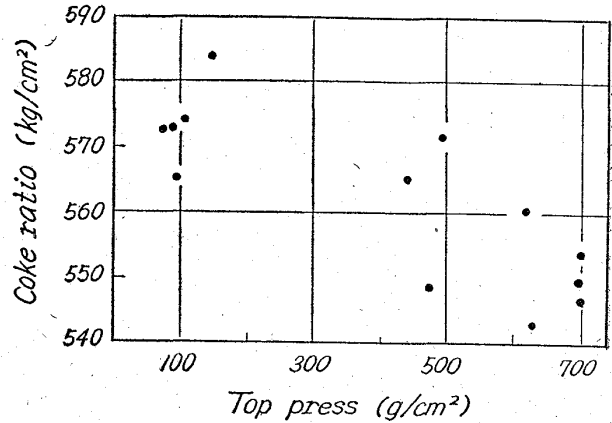
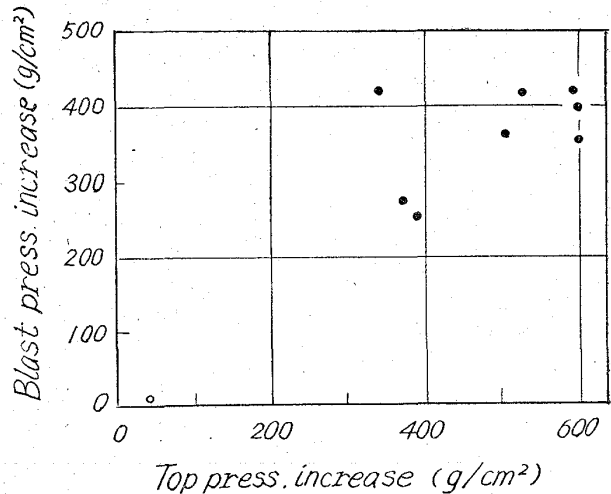


Fig. 2. Relation between top pressure and coke ratio (modified by sinter ratio).



* P/V of normal operation 0.73
Top pressure of normal operation 100 g/cm^2
Fig. 3. Relation between top pressure and blast pressure.

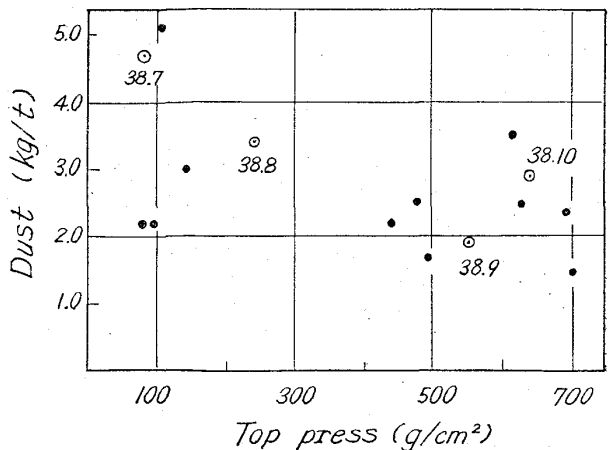


Fig. 4. Relation between top pressure and dust in dust catcher.

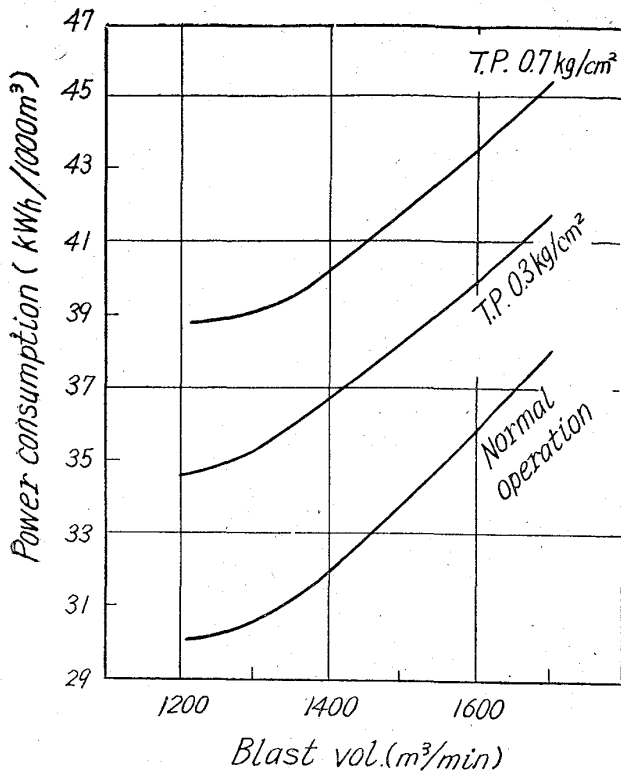


Fig. 5. Power consumption of blower.

3) 送風圧の上昇

炉頂圧を上げた時の送風圧の上昇は、炉内通気抵抗の低下によつて炉内における圧力損失が小さくなるために、炉頂圧上昇分の 60~80% にとどまるといわれているが、本高炉における実績は約 65% となりほぼ予想通りであつた。

4) ガス灰の減少

高圧操業のメリットの一つであるガス灰の減少は本高炉においても認められている。また、火入以来のガス灰の発生も炉頂圧力の高い月には少い (Fig. 4 は除塵器で回収されたガス灰について)。

5) 送風機電力消費量の増加

高圧操業では同一送風量に対する送風圧が高いので、送風機電力消費量は増加するが、東田第 1 高炉用送風機では炉頂圧 0.7 kg/cm² にすると、送風量 1,000 m³ 当り約 8 kWh 増加する (銑鉄 1 t 当り約 11 kWh)。

V. 結 言

東田第 1 高炉は昭和 38 年 8 月 17 日より高圧操業に入り、9 月 6 日より最高炉頂圧 0.7 kg/cm² での操業を続けている。11 月上旬までの操業結果では、出銑量 1,500 t/d (約 10% 増)。コークス比 550 kg/t (約 20 kg/t 減) に達し更にガス灰の減少が認められた。

(24) 低造滓量における高炉操業について

八幡製鉄所、技術管理部 島田正利
" 製鉄部

中村一夫・村井良行・水野葆緑
Low Slag Volume Operation of Blast Furnace.

Masatoshi SHIMADA, Kazuo NAKAMURA,
Yoshiyuki MURAI and Yasuyoshi MIZUNO.

I. 緒 言

近年高品位輸入鉱石の使用増大にともなつて造滓量は低下の傾向をたどつており、従来高炉操業に最適といわれた 300~350 kg/t の造滓量確保が困難となることが予想されるので低造滓量で高炉操業を行なつた場合の、銑鉄トン当り所要熱量、コークス比、成分変動、脱硫など各項目の変動を調査するため、昭和 38 年 3 月 26 日~4 月 11 日の間東田第五高炉において最低造滓量 200 kg/t までの操業試験を行なつたので、その結果を総括する。

II. 試験計画

造滓量 300 kg/t のときを比較基準とし、造滓量 250, 200 kg/t の二水準について、各々 5 日、10 日間保ち、各水準間に 3 日間の調整期間をおくこととしたが、ストライキ操業などのため、200 kg/t 水準には 4 日しか保てなかつた。装入鉱石はブラジル (31.1%)、インド

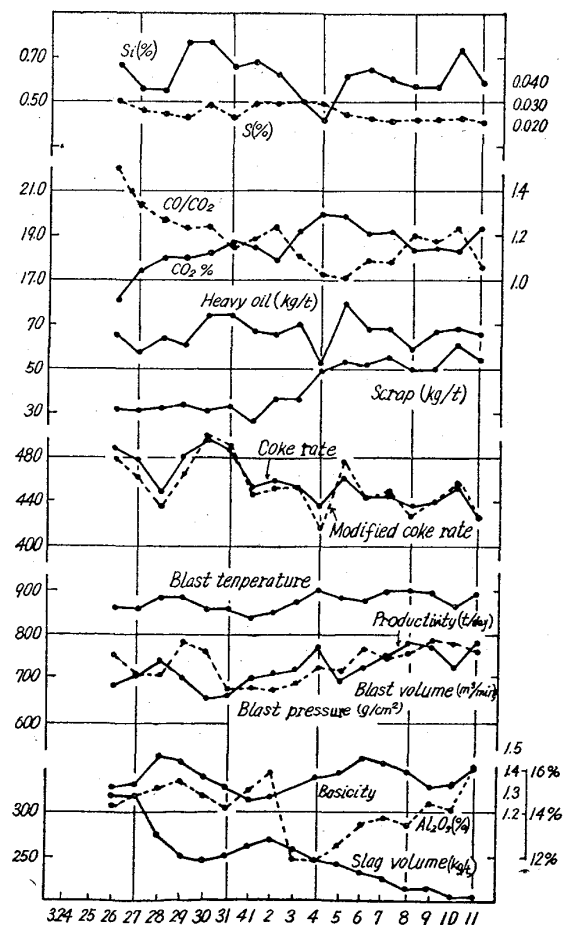


Fig. 1. Operating results.