

66 9.162.227

現在の高操業度においてこの出銑管理には下記のように対処している。

- 1) *開孔径の調整による1回 90min 以上, 1日8回出銑。
- 2) 出銑口2コの設置による交互出銑。
- 3) 樋材の改良による乾燥時間の短縮化および樋寿命の延長化。

5. 事故防止対策

高生産性を維持するためには, 事故防止も重要な要素である。これに対して当所が行なってきた処置としては次のものがあげられる。

- 1) 出滓口よりの出滓作業の中止。
- 2) 羽口取暖頻度の基準化および羽口の高圧水による定期洗滌の強化。
- 3) 熱風弁に対しては冷風の混合方法の改善およびケースの水冷化。

6. 結 言

以上, 水江製鉄所第1高炉は良質な焼結銹を主体とした装入物の改善およびその管理の強化, 高風熱操業などの操業条件の安定化によつて, 3500 t/day 以上の出銑量と低燃料比を確保している。

(7) 千葉第2高炉の高圧操業について

川崎製鉄, 千葉製鉄所

岩村英郎・菊地敏治・長井 保

矢崎三郎・橋爪繁幸・○門脇 徹

High Top Pressure Operation of Chiba No. 2 Blast Furnace.

EIRO IWAMURA, Toshiharu KIKUCHI,

TAMOTU NAGAI, Saburō YAZAKI,

Shigeyuki HASHIZUME and Toru KADOWAKI.

1. 結 言

千葉第2高炉は昭和33年3月19日火入れ以来原料処理設備の拡充, 重油の吹込みなどにより順調な操業が続けられてきたが, 昭和38年5月に炉底鉄皮に赤熱個所が発生し, 昭和39年6月吹却し改修に入つた。改修工事はPERT技法の採用などにより81日間の短期間で工事を完了し, 同年8月26日第2次の火入れを行なつた。

第2高炉(第2次)は改修後高圧操業高炉となり, 生で産量の大巾な増大が期待されている。立上り操業は順調あり, 昭和39年10月に高圧操業装置の稼働試験を実施し以後徐々に炉頂圧を上昇せしめ, 最高0.7 kg/cm²にまで達し, 積極的に銹鉄増産に努めた。この結果本年4月には炉頂圧力月間平均0.663 kg/cm²で月間平均出銑比2.01t/m³・dayを記録した。以下に千葉第2高炉の高圧操業について報告する。

2. 高圧操業設備

本高炉は内容積1156m³, 炉床径7.5m, 羽口数16出銑口は対称位置に2個を有する高圧操業高炉で, パンチュリースクラパー, セプタン弁, 1次, 2次均圧装置を有し, 炉頂圧力は常用0.7 kg/cm² 最大1.1 kg/cm²の能力を持っている。

3. 操業状況

火入れは昭和39年8月26日午前11時55分に行なわれ, 火入れ後の立上り操業はきわめて順調であつた。高圧操業関係は10月末に設備関係のテストを行ない, 炉頂圧力も0.1 kg/cm²単位で0.6 kg/cm²にまで高め, 諸設備の順調な作動を確認し, 11月上旬炉頂圧力0.4 kg/cm²で本格的に高圧操業に入つた。また11月下旬より重油吹込み, および酸素富化送風を開始し出銑量の増加とコークス比の低下を期した。12月中旬より下旬にかけて一時的に炉況の不安定期があつたが, 本年1月には完全に立直り1月中旬より0.5~0.6 kg/cm²と徐々に炉頂圧力を上昇せしめ, 4月中旬より常用圧力0.7 kg/cm²の操

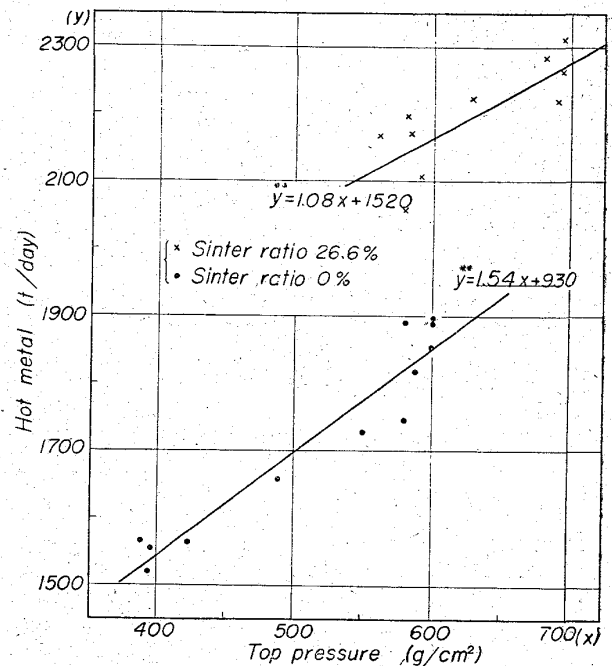


Fig. 1. Relation between top pressure and hot metal production. (Modified by oxygen enrich)

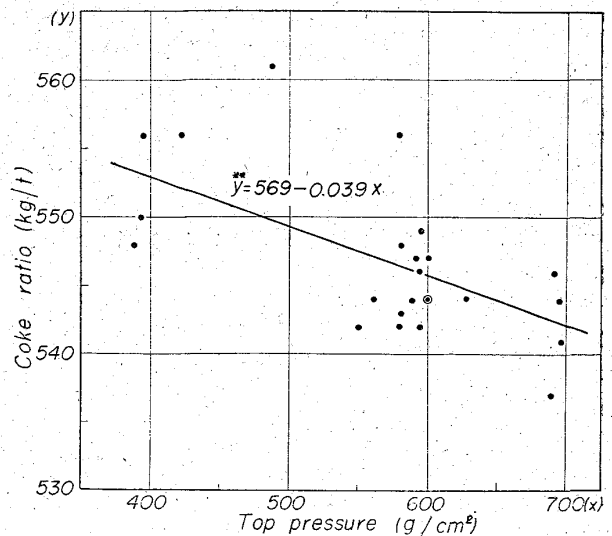


Fig. 2. Relation between top pressure and coke ratio. (Modified by sinter ratio)

Table 1. The Operation results of Chiba No.2 blast furnace.

Item	Period									
	S.39.8	9	10	11	12	S.40.1	2	3	4	
Hot metal (t/day)	850	1330	1508	1591	1669	1758	2051	2158	2318	
" (t/day/min)	0.74	1.15	1.31	1.38	1.44	1.52	1.77	1.87	2.01	
Coke ratio (kg/t)	897	585	566	553	560	552	544	534	520	
H. oil ratio (l/t)	—	—	—	10.7	29.6	35.1	34.1	38.5	36.9	
Blast volume (Nm ³ /min)	1201	1150	1488	1645	1640	1717	1871	1969	2165	
Blast temp. (°C)	722	876	953	955	946	956	972	962	955	
Blast moisture (g/Nm ³)	—	18.3	14.9	13.2	12.7	12.8	9.7	10.8	16.9	
Oxygen enrich. (%)	—	—	—	0.10	1.33	2.12	2.02	1.21	0.6	
Blast pressure (g/cm ²)	1148	1185	1180	1439	1503	1486	1680	1777	1909	
Top pressure (g/cm ²)	72	115	79	385	385	444	587	581	663	
Top gas CO ₂ (%)	15.1	18.5	19.5	18.6	18.5	18.9	19.0	18.8	18.6	
Top gas CO (%)	23.5	21.3	22.3	22.9	23.5	24.0	24.2	24.6	23.6	
Slag volume (kg/t)	419	343	369	360	34.0	343	322	303	286	
Slag CaO/SiO ₂	1.19	1.23	1.22	1.23	1.27	1.27	1.24	1.25	1.21	
Hot metal Si (%)	2.63	0.90	0.71	0.65	0.81	0.87	0.75	0.68	0.72	
" S (%)	0.026	0.025	0.028	0.029	0.036	0.033	0.032	0.029	0.031	
Sinter ratio (%)	—	—	—	—	—	—	—	19.9	26.9	
Pellet ratio (%)	—	36.8	47.3	47.9	47.9	49.8	47.6	34.0	33.6	
Dust (kg/t)	3.	27	21	18	43	30	28	28	27	
Hanging (time/month)	0	5	10	8	25	20	0	20	22	

業とした。この間出銑量の増加を期待して、送風量の増加は炉口計算ガス速度を当所普通圧高炉程度を目標に調整した。一方原料面では火入れ後ペレット配合率を徐々に増加してきたが、本年3月上旬より高塩基度焼結鉄の配合を実施し、炉頂圧力の上昇と相まって出銑量は順調に伸長し、本年4月には月間平均出銑比 2.01 コークス比 520 kg/t を記録した。Table 1 に火入れ後の月間操業成績を示す。

4. 高圧操業についての考察

前述のごとく、炉頂圧力は11月上旬より本格的に上昇せしめたが昭和39年12月に一時炉況不安定期があつたため本年1月より4月までの炉頂圧力 0.4~0.7 kg/cm² の操業について5日ごとのデータにより検討してみた。

4.1 出銑量の増加

炉頂圧力を上昇した場合、炉口ガス速度を一定になるように送風量を増加したため、出銑量の増加もかなり大であつた、Fig. 1 に酸素補正をした出銑量 (O₂ 富化 1%につき出銑量 5% 増として補正) と炉頂圧力との関係を示す。高塩基度焼結鉄の使用により出銑量は同一炉頂圧力の時点で大巾に伸びているので、焼結鉄の配合の有無によつて層別したが、炉頂圧力 0.1 kg/cm² の上昇に対し 5~9% の出銑量増加となり、一般にいわれているよりもかなり大であつた。この原因としては、一部が高炉の rating up 時期と重なつていたこと、および炉口ガス速度を炉頂圧力を上昇せしめた時も一定になるように積極的に増風したことによると思われる。

4.2 コークス比の低下

検討期間内に高塩基度焼結鉄の配合があり、焼結鉄配合率 1% の増加によりコークス比 1.1 kg/t の減少として、コークス比を補正した。(なお、同時期には重油の吹込みも行なわれているが、ほとんど一定のため重油補正は省略した。) この補正コークス比と炉頂圧力との関係を Fig. 2 に示す。炉頂圧力の増加によりコークス比は順調に低下しており、炉頂圧力 0.1 kg/cm² の上昇

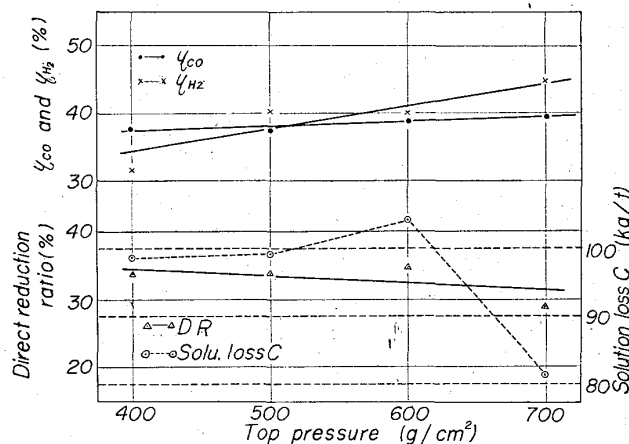


Fig. 3. Relation between top pressure and η_{CO}, η_{H₂}, direct reduction ratio, solution loss carbon.

によりコークス比 4 kg/t の低下を示した。なお焼結鉄配合によるコークス比の補正については期間が短いためさらに検討する。

Fig. 3 に炉頂圧力と炉内ガス利用率、ソリューション・ロス・カーボン、還元率などの関係を示したが炉頂圧力の上昇により η_{CO}, η_{H₂} は増加の傾向にあり、直接還元率は低下の傾向を示した。しかし炉頂圧力 0.4~0.6 kg/cm² の時点でソリューション・ロス・カーボンが 100 kg/t 程度と一般に高目となつた。ちょうどこの期間は酸素富化が比較的多く、また焼結鉄の配合の無い時点であり、この影響がかなり出ているものと思われる。

4.3 送風量の上昇およびガス灰の発生について

Fig. 4 に炉頂圧力に対するガス灰の発生量炉口ガス流速、風量の増加、風圧/風量などを一括して示した。ガス灰の発生量については炉頂圧力の増加により、次第に低下の傾向を示している。また炉口ガス流速はほぼ一定

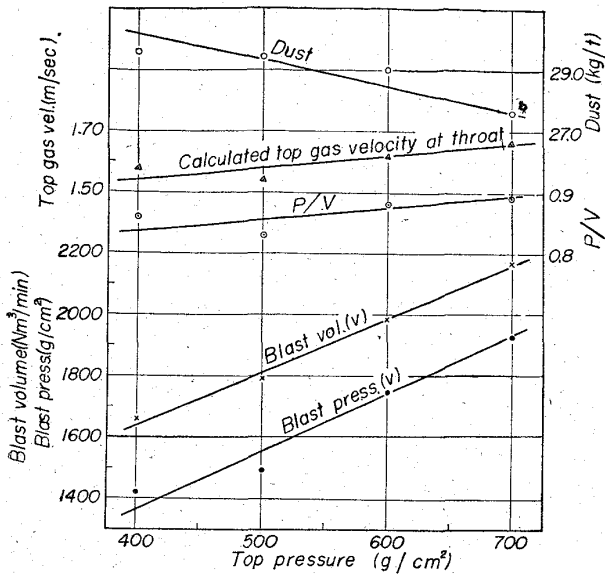


Fig. 4. Relation between top pressure and dust in dust catcher, calculated gas velocity, blast volume, blast pressure and blast press./blast vol.

になるように送風量を増加したが、結果的には、わずかに上昇傾向を示した。風圧の上昇もほぼ予想したとおりであり、風圧/風量は炉頂圧力の上昇とともに若干上昇傾向を示したが、だいたい0.8~0.9程度となった。

5. 今後の問題点

以上炉況面を中心に第2高炉の高圧操業について記述したが、高圧操業設備の面では、すでに小ベルおよび排圧弁に摩耗現象がみられ、排圧弁はすでに炉頂圧0.6 kg/cm²の時点で取り替えている。今後さらに炉頂圧を上昇せしめる場合、これらベルおよび排圧弁などの摩耗の進行によつては既設のガスコンプレッサー2台では均圧を十分維持できないことも考えられ、今後に残された大きな問題である。

6. 結 言

千葉第2高炉は昭和39年11月より炉頂圧力0.4 kg/cm²で高圧操業に入り一時炉況不安定期があつたが、昭和40年1月には炉況も回復し、徐々に炉頂圧を上昇せしめ、昭和40年4月より炉頂圧力0.7 kg/cm²の操業を実施した。その結果出鉄量は順調に伸び、本年1月から4月のデータを調査した結果、炉頂圧力0.1 kg/cm²の増加により出鉄量は5~9%の増加となり、一方コークス比は約4 kg/tの減少を示した。これらについてはrating upなどの影響が考えられさらに検討を要する。このほか炉頂圧力の増加により炉内ガス利用率の上昇、およびガス灰の発生量の低下が認められた。また風圧/風量は0.8ないし0.9程度であり炉頂圧力の増加とともにやや上昇の傾向を示した。

今後は炉頂大小ベルおよび排圧弁などの磨耗状況と、これに伴う均圧状況などを看視しながら、さらに炉頂圧を上昇せしめ、よりいつその能率向上を期している。

(8) 戸畑第3高炉における酸素富化操業について

八幡製鉄, 戸畑製造所

研野雄二・浅井浩実
阿部幸弘・花房章次

Operation with Oxygen Enriched Blast at Tobata No. 3 Blast Furnace.

Yūji TOGINO, Hiromi ASAI,
Yukihiro ABE and Akitsugu HANABUSA.

1. 結 言

戸畑第3高炉(内容積1947m³)は昭和37年3月火入れ以来順調な操業を続け、送風量が送風機能力の限界3150m³/minに近づいたため、昭和39年3月より酸素富化操業を開始した。その後、安定した炉況を維持しつつ増風を行ない、昭和40年2月には、日産平均として3595tの高い生産性を示すにいたつた酸素富化は常用2500m³/hr(富化率約1%)であるが、昭和40年4月には、所内の余剰酸素の有効利用として6000m³/hr(約2.5%)まで富化をおこない、約1週間にわたり試験をし平均出鉄量3842tに達し、また2日間にわたつて4000tの壁を破る記録を達成した。ここに操業結果と若干の検討を報告する。

2. 操 業 結 果

火入れ以来の操業推移を Fig. 1 に示す。

2.1 出鉄量

出鉄量におよぼす影響については、増風過程で富化を開始したため、定量的にその関係を求めることはできないが、Fig. 2に換算風量に対する送風圧ならびに棚、スリップ回数を示す。これより現送風機能力より定まる最高送風量を夏期および冬期について斜線で示せば、それ以上の送風(0~300m³/min相当分)については一応酸素富化による増出鉄と考えることができる。また Fig. 3には全国高炉(S39年10月あるいは11月の実績)の炉床面積と燃料消費量の関係を示しているが、戸畑第3高炉の実績は酸素1%富化時の実績および酸素2.5%富化時の約1週間の実績である。

2.2 コークス比

最近報告されている各社の報告では、酸素富化時コークス比の若干の低下を示しているものが多い。Fig. 4には重油比に対する補正コークス比を示しており、酸素富化時を層別して示しているが、酸素富化開始当時若干のコークス比低下が見られたが、操業速度上昇と共にその差は認められなくなつている。もちろん重油吹込時の代替率の上昇も認められないことになるが、酸素富化時の重油の燃焼性改良については、はつきりはいえないが、他の改良点ともあわせて流量増加にふみ切ることができ

Table 1. Correction coefficient of coke rate.

Variable		Correction Coefficient (kg)
Ash in coke	+1%	+10
Sinter rate	+1%	-0.6
Blast temperature	+10°C	-1.6
Blast humidity	+1 g	+0.6