

第 58 回講演大会講演大要

Preprints of the 58th Grand Lecture Meeting of the Iron and Steel Institute of Japan

(1) 最近の釜石製鉄所熔鉱炉操業の 向上について

富士製鉄, 釜石製鉄所

工 芹田 勇・工〇八塚 健夫
工 沢村 惇・工 福田 隆博

Recent Progress of Blast Furnace
Operation at Kamaishi Iron Works,
Fuji Iron & Steel Co. Ltd.

Isamu Serita, Takeo Yatsuzuka,
Jun Sawamura, Takahiro Fukuda.

I. 緒 言

戦後のわが国製鉄技術の進歩は真に目ざましいものがあるが、釜石製鉄所においても熔鉱炉の作業成績は年々向上の一步をたどっており、ことに昨年末以来さらに飛躍的な進歩を示し、本年に入ってからではコークス比は大巾に低下して平炉鉄 0.55 前後、鋳物鉄 0.67 前後となっている。そこで昨年以來の熔鉱炉操業実績をふり返り、このコークス比低下の原因につき検討を加えた結果について報告する。

II. 熔鉱炉操業実績

釜石製鉄所では現在第 1 高炉 (内容積 1018 m³, 昭和 33 年 11 月 18 日火入) と第 2 高炉 (内容積 927 m³, 昭和 29 年 12 月 1 日火入) の 2 基が稼働中であり、通常 1 基は平炉鉄、1 基は鋳物鉄を吹製している。

熔鉱炉操業成績のうち代表的なものとして、出鉄量およびコークス比を取り上げ、釜石における終戦以來約 10 年間の操業実績を示せば Fig. 1 のごとくで、コークス比は年々下降の一步をたどっている。さらに昨年 1 月以降の成績を月別に示せば Fig. 2 のような結果となり、本年に入ってから成績は一段の向上を示している。

III. 熔鉱炉操業成績向上の検討

上述のごとく操業成績のいちじるしく向上した原因としては単独の効果でなくあらゆる面での総合的な効果であらわれたものと考えられるが、一応個々の要因について検討を加える。

(1) 原料関係

最近の製鉄技術の進歩は原料処理設備の向上による所

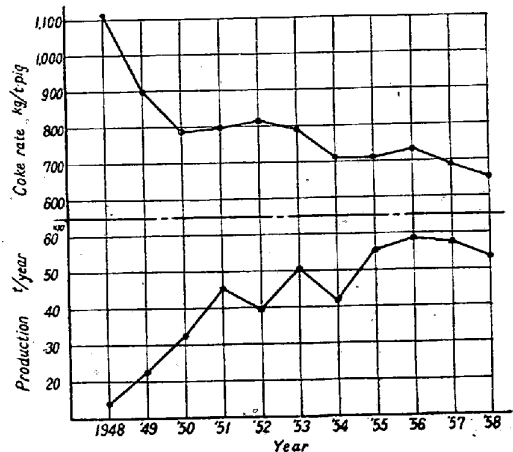


Fig. 1. Change of operation results.

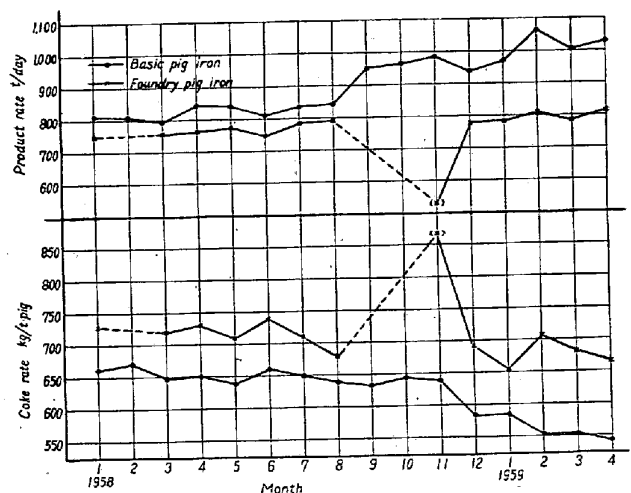


Fig. 2. Results of operation.

が非常に大きく原料粒度のいかに高炉の成績を左右するといつても過言でない。そこで昨年 1 月以來の釜石における原料粒度を調べてみると全熔解物粒度については Fig. 3 に示すような結果となり、平炉鉄、鋳物鉄いずれも 10~50 mm の割合は増加の傾向にある。これは焼結鉱では 5 mm 以下の粉が減少し、石灰石、平炉滓では 75 mm 以上の大塊が減少したためである。輸入鉱についても 50 mm 以上の塊が減少しているが、10 mm 以下の粉について特に目立つた減少を示していない。これは焼結能力が小さく焼結できる輸入鉱篩下の量が原料事情に応じて異なるため常に完全篩分を行う事が不可能であり、状況に応じて粉を混ぜて高炉に送っているためである。将来焼

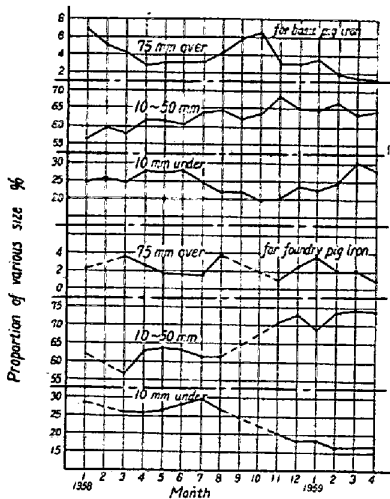


Fig. 3. Size of blast furnace burden.

結能力が増大し輸入鉍篩分粉を完全に除去できればさらに好成績をあげるものと期待される。なお、炉頂ガス成分 (CO + CO₂)、およびダスト量について調べればFig.4, Fig.5のごとくなり CO + CO₂は増加しダスト量は減少の傾向を示している。なおこの値は装入鉍石粒度向上の傾向とほぼ一致しており、その効果であらわれたものと思われる。

(2) 操業関係

操業データのうち、送風温度、炉頂ガス中 (CO + CO₂) %, ガス灰、鉍滓量、装入全硫黄量、銑鉄中 Si% と S% を Fig.4, Fig.5 に平炉銑と鑄物銑に分けてそれぞれ示す。

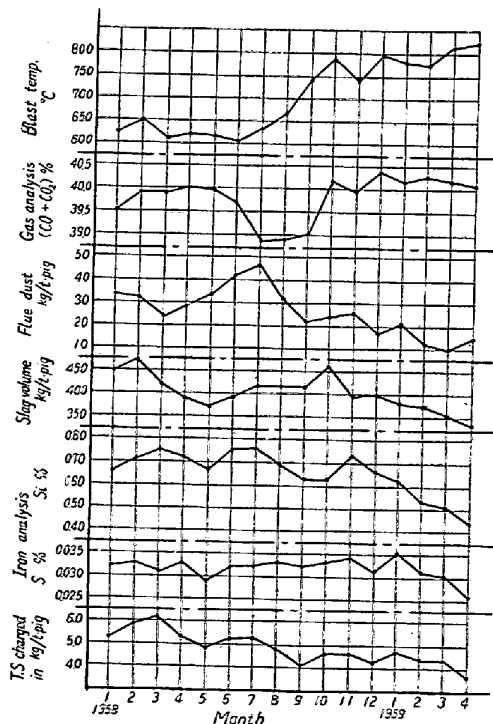


Fig. 4. Results of basic pig iron operation.

(i) 送風温度

コークス比におよぼす送風温度の影響が非常に大きい事はすでによく知られている所である。図によれば送風温度は平炉銑では昨年6月頃から、鑄物銑では本年1月

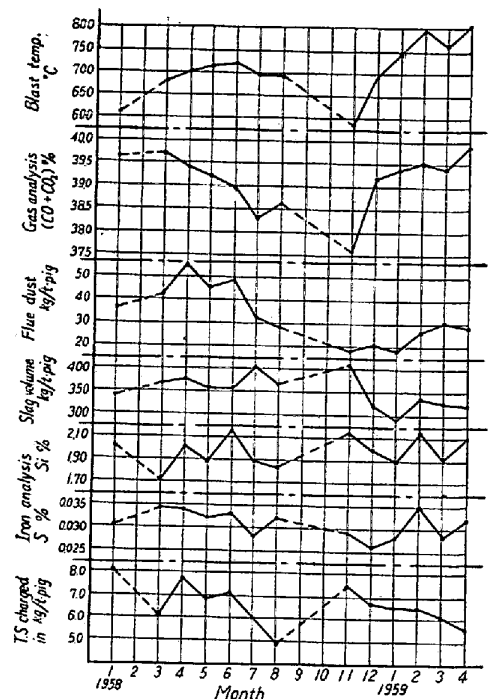


Fig. 5. Results of foundry pig iron operation.

頃から上昇しており最近では 800°C 以上となっている。これは第1高炉の改修に際しバーナーの能力を増大したこともあるが、昨年7月頃から熱風炉の燃焼法について種々検討を加え、現在の能力を十分に発揮できるような燃焼基準を作成したことによるものと考えられる。しかしかに熱風炉の能力が大きくても従来のごとく炉況変動が大きい場合はその水準まで上げられないが、最近のように熱風炉の能力を十分発揮できるようになった原因としては上述の装入粒度の向上、後述の水蒸気添加装入状況の管理といった点が上げられるであろう。

(ii) 鉍滓量

鉍滓量が少ないほどコークス比が低下することもすでによく知られている所である。しかしこれは大部分装入鉍石銘柄により左右されある程度しか調整はできない。昨年1月以降鉍滓量は平炉銑、鑄物銑共、昨年11月頃から次第に減少の傾向にあり、これは鉍石の銘柄にもよるが、同時にコークス比が低下したためコークスからの滓が次第に減少してきた点も考えられる。しかしいずれにしても従来は平炉銑で最低 400 kg/t-pig 程度の鉍滓量が必要だと考えていたが、最近では 400 kg をはるかに下廻っているにもかかわらずなんら問題はなく、この点装入物中の S 量との関連も含め鉍滓量をどの程度まで下げるかにつき今後さらに検討する必要があると思われる

(iii) 水蒸気添加

水蒸気を高炉送風中に添加する方法は最近各所で行われ、その効果についても種々発表されているが、釜石製

鉄所でもその効果を調べるため昨年9月から第2高炉に水蒸気添加を行いさらに本年2月から第1高炉にも添加している。この結果についてはさきに報告したが、その最適添加量に関してはさらに検討の必要があるにしても添加した場合、棚 slip などが減少し炉況が安定することは確かであり上述のごとく最近高送風温度を使用できるようになった原因の一つとして大きい効果をあげているものと考えられる。

(iv) 銑鉄成分

銑鉄中 Si%, S% は平炉銑の場合は昨年末以来コークス比の低下に平行して Si% が低下し S% もほぼ同様の傾向にある。なお装入物中 S 量 (kg/t-pig) の値も記したがこれも同様の傾向を示し、結局装入物中の S 量が低いため銑鉄中 S% も低下しかつ Si% も下げ得たという結果になる。しかしこの S 量低下の原因を考えた場合もちろん装入鉱石銘柄によつても左右されるが逆にコークス比がある程度低下した場合、コークスからの S 量が少なくなりこのため装入される S 量は減少し、したがつて Si% も下げ易くなり Si% を下げれば銑鉄トン当りの所要熱量が低下するためさらに荷を増すことが可能となりコークス比はなお一層低下するというように良循環をくり返すものと思われる。この点銑鉄中 Si% を低下させるように努力したことはコークス比低下の大きい原因になったものと考えられる。

(v) 操業技術の進歩

以上コークス比低下の原因につき種々検討を加えてきたがこの他に、数年前から各作業を標準化し、技術標準、作業標準を確立した事、物質精算、炭素精算、熱量精算を毎月行つて、この結果を銑種切替、号種切替などに応用したこと等もコークス比の低下に寄与したものと考えられ今後ともこのような検討をさらに進めてゆく積りである。

文 献

- 1) 沢村, 太田, 福田 昭和 34 年 4 月, 日本鉄鋼協会第 57 回講演会にて発表

(2) 高炉における酸素富化操業について

日本鋼管, 鶴見製鉄所

工 池上平治・工〇長谷川友博
工 阪本 英一

On the Oxygen-enriched Operation of Tsurumi No. 2 Blast Furnace.

Heiji Ikegami, Tomohiro Hasegawa, Eiichi Sakamoto.

I. 緒 言

鶴見製鉄所第2高炉の送風能力は、すでに数年前から限度に達しているため、生産性向上のための手段として、昨冬から水蒸気吹込操業を行なつてきたが、本年4月から、酸素ガスの使用が可能になつたので、酸素富化水蒸気吹込の併用操業試験を実施した。その結果、酸素富化の効果および操業の安定性を確かめることができたので、6月以降引き続き富化率2.2%を標準にして、本格操業に移行し、好成績を挙げているが、ここでは取敢えず試験の結果を報告する。

II. 操業方法および装置

(1) 操業方法

酸素富化の方法としては、O₂/air の比率制御方式を採用した。すなわち送風流量を分流管方式によつて測定し、送風流量に対しての酸素量を、バタフライ弁によつて比率制御する。比率の設定は、計器室の設定器で遠隔操作をする。添加水蒸気については、酸素富化に伴う炉床部過熱の防止対策として、理論的に考察した結果では、乾送風中の酸素含有量1%の増加(比率計富化率で1.3%…… 富化酸素量/送風機送風量+水蒸気量)に対して5kg/Nm³の増加を一応の基準にした。しかしながら実際操業に当つては、この定量的な条件には、特に固執しないで、炉況安定化の線を見出すことにした。各操業期は Table 1 に示すように区分した。

(2) 装 置

購入した酸素ガスは、当所の酸圧機で20kg/cm²に昇

Table 1. Enriched O₂% in blast for each period.

Item	Period No.	I	II	III	IV	V	VI
	Operation	Const. humidity Ope.	Oxygen-enriched Ope.	〃	〃	〃	〃
Enriched O ₂ %		0	1.0	1.6	1.8	2.0	2.2
Operation periods		34.4.1~9	4.10~13	4.15~22	4.23~5.7	5.8~20	5.21~31
Days		9	4	8	15	13	11