

降下過程で撒水しながら除塵を行なうものである。スクラパー電気収塵器はそれぞれ 3 系列あり、処理能力は基  
 当り 60,000 Nm<sup>3</sup>/h で最終清浄度を 10 mg/m<sup>3</sup> 以下と  
 した。収塵器などによつて回収された細粒のダストはシ  
 ックナーにより濃縮し、スーパーデカンターで回収す  
 る。粗粒のダストは沈澱池からクレンでダストヤードに  
 おく。使用水はすべて淡水を用い、再循環して使用し、  
 用水費の節減を計つた。

VI. 送 風 機

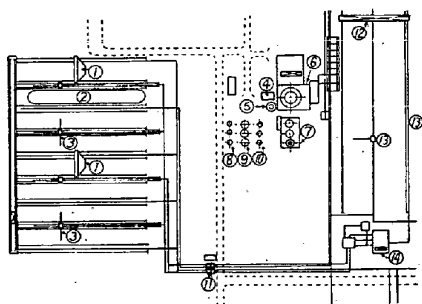
高炉送風機としては風圧風量曲線の良好な軸流送風機  
 を使用し蒸気タービン駆動とした。その能力は 7,800  
 kW, 最大風量 2,500 Nm<sup>3</sup>/mn, 最大風圧 2.2 kg/cm<sup>2</sup>  
 であり、運転の合理化を計るため、定風量制御、サージ  
 ング防止、騒音防止などの諸装置を取付けた。

VII. 原料処理設備

第 3 高炉の建設に伴い、鉍石処理設備の画期的改造と  
 新設を行なつた。その要点は次のようである。

- イ) 既設岸壁の 1 部を改造し、大型鉍石専用船の接岸  
 を可能とした。
- ロ) 荷揚能率向上のため、荷揚鉍石は直接粗鉍ヤード  
 に卸し、従来のごとく、破碎設備を中間に設けないこと  
 とした。
- ハ) 多銘柄鉍石の同時使用および高炉装入物の変動防  
 止のため塊粉鉍ともベツジングを行なうこととした。
- ニ) 原料の運搬の合理化を計るため、すべてコンベヤ  
 ベルトシステムを採用した。
- ホ) 破碎篩分は 2 段とし、整粒の強化を計つた。
- ヘ) 既設設備の合理的使用を考慮した。

原料処理設備の概略系統を示せば Fig. 3 のようであ  
 る。



- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| ① Reclaimer           | ⑧ Booster               |
| ② Bedding yard        | ⑨ Electric precipitater |
| ③ Stacker             | ⑩ Venturi               |
| ④ Slag pond           | ⑪ Bin                   |
| ⑤ Dust catcher        | ⑫ Transporter           |
| ⑥ No. 3 blast furnace | ⑬ Conveyor              |
| ⑦ Hot stove           | ⑭ Screen and crusher    |

Fig. 3 Layout of the ore handling equipments.

(3) 高炉操業における出鉄率・コー  
 クス比におよぼす送風温度の影  
 響について

八幡製鉄所製鉄部

辻畑敬治・大坪 茂・川村 稔  
 三笥 功・○林 洋一

On the Effect of Blast Temperature  
 on Productivity and Coke Ratio in  
 Blast Furnace Operation.

Keiji TSUJIHATA, Shigeru OOTSUBO  
 Minoru KAWAMURA, Isao MITOMA  
 and Yooichi HAYASHI.

I. 緒 言

高炉操業における高温送風の意義については論を俟た  
 ないところであり、出鉄量の増加・コークス比の切下げ  
 のための重要な要因の一つである。最近八幡製鉄所洞岡  
 高炉においては、制約された原料事情のもとで付属熱風  
 炉の能力を最大に活用して高温送風を維持するような操  
 業法を実施している。ここでは、洞岡高炉における最近  
 1 年間の操業実績の解析および洞岡第 3 高炉における最  
 近の送風温度大巾変化時の実績による検討を行ない、送  
 風温度と出鉄率および送風温度とコークス比の関係を求  
 め、操業上の指針とするとともに、将来送風温度をさら  
 に高める場合の操業成績の推測を試みたので、概要につ  
 いて報告する。

II. 最近 1 年間の操業実績の解析

洞岡高炉における最近 1 年間の操業は Table 1 に示  
 すように推移し、この間の使用鉍石はほぼ一定の条件で  
 あつた。(焼結鉍使用割合 38~42%, 磁鉄鉍使用割合 7  
 ~10%, 装入塊鉍石中 -10mm 割合 16~20%) 洞岡  
 の 4 基の高炉についてはほぼ同一条件の鉍石配分にて操  
 業しているが、付属熱風炉能力の大小により送風温度に  
 はかなりの差があり、これが 1 つの要因となつて高炉間  
 の操業実績に差異を生じている。

(1) 送風温度と出鉄率の関係

昭和 34 年度下期 6 カ月間および昭和 35 年度上期 6  
 カ月間の洞岡高炉 4 基の炉別月間平均実績について、送  
 風温度 ( $x^{\circ}\text{C}$ ) と出鉄率 ( $y\text{ t/m}^3$ ) の関係の回帰分析を  
 行なつた結果、両期ともに直線回帰に関して高度に有意  
 であり、Fig. 1 に昭和 35 年度上期の散布図および回帰  
 直線を示す。

昭和 34 年度下期実績の解析結果

Table 1. Recent results of operations in Kukioka Blast Furnace Plant.

Year		1959			1960			Average of 6 months
Month		Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	
Total production	(t/d)	4890	4909	4755	4843	4931	4789	4853
Productivity	(t/m <sup>3</sup> )	1.196	1.200	1.163	1.185	1.206	1.171	1.187
Coke ratio	(kg/t)	613	604	618	625	610	626	616
Ore/coke		2.496	2.476	2.458	2.445	2.498	2.465	2.473
Blast temp.	(°C)	823	830	823	822	844	802	824
Blast moist.	(g/m <sup>3</sup> )	30.9	30.4	28.6	27.9	29.3	27.5	29.1
Burdens	Sinter (%)	40.8	40.5	37.9	38.3	41.4	37.5	39.4
	Magnetite (%)	10.2	7.5	7.1	11.4	7.4	8.5	8.7
	fraction of -10mm in lump ore (%)	18.4	16.5	14.9	19.3	17.7	17.0	17.3

Year		1960					Average of 6 months	
Month		Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	
Total production	(t/d)	4908	4932	4903	4920	4949	4741	4892
Productivity	(t/m <sup>3</sup> )	1.201	1.206	1.199	1.204	1.211	1.160	1.197
Coke ratio	(kg/t)	621	610	620	619	607	626	616
Ore/coke		2.457	2.477	2.468	2.515	2.486	2.432	2.473
Blast temp.	(°C)	819	839	822	850	863	828	836
Blast moist.	(g/m <sup>3</sup> )	29.5	32.4	33.3	35.7	35.2	32.7	33.1
Burdens	Sinter (%)	39.2	40.8	40.2	39.6	39.2	42.0	40.2
	Magnetite (%)	10.4	10.2	8.9	7.5	6.9	6.4	8.4
	Size of lump ore -10mm (%)	19.1	17.9	17.3	20.5	21.9	18.7	19.2

## Regression analysis.

Factors	s. s.	d. f.	m. s.	F <sub>0</sub>	F
Based on regression	0.0503	1	0.0503	21.4**	F'_{22}(0.01) = 7.95
From regression	0.0517	22	0.00235		
Total	0.1020	23			

## 回帰式

$$y - 1.191 = 0.000902(x - 822.4)$$

$$y = 0.449 + 0.000902x, \sqrt{V_{y \cdot x}} = \sqrt{0.00235} = 0.0485$$

昭和 35 年度上期実績の解析結果

## Regression analysis.

Factors	s. s.	d. f.	m. s.	F <sub>0</sub>	F
Based on regression	0.0795	1	0.0795	71.0**	F'_{22}(0.01) = 7.95
From regression	0.0246	22	0.00112		
Total	0.1041	23			

## 回帰式

$$y - 1.200 = 0.000893(x - 836.4)$$

$$y = 0.453 + 0.000893x, \sqrt{V_{y \cdot x}} = \sqrt{0.00112} = 0.0335$$

以上の結果は、送風温度 100°C 上昇による出鉄率増加は 0.09 t/m<sup>3</sup>、送風温度 1,000°C における推定出鉄率 1.35 t/m<sup>3</sup> なることを示している。回帰直線からの点のバラツキは標準偏差で 0.03 ~ 0.05 t/m<sup>3</sup> あるが、休風延時間の長短、焼結使用割合の多少および装入塊鉱石中 -10mm 割合の多少によるバラツキが大きな比重を占めている。

## (2) 送風温度とコークス比の関係

出鉄率の場合と同様にして、送風温度 (x°C) とコークス比 (z kg/t) の関係の回帰分析を行なった結果、昭和 34 年度下期および昭和 35 年度上期ともに直線回帰に関して高度に有意であり、Fig. 2 に後者の散布図および回帰直線を示す。

昭和 34 年度下期実績の解析結果

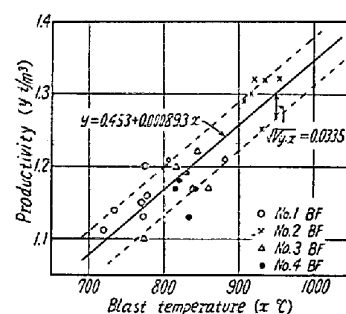


Fig. 1 Regression analysis of the relation between blast temperature and productivity. (Apr. 1960 ~ Sept. 1960)

Regression analysis.

Factors	s. s.	d. f.	m. s.	F <sub>0</sub>	F
Based on regression	5591	1	5591	74.9**	F' <sub>22(0.01)</sub> = 7.95
From regression	1642	22	74.7		
Total	7233	23			

回帰式

$$z - 616.7 = -0.3009(x - 822.4)$$

$$z = 864.2 - 0.3009x, \sqrt{V_{z,x}} = \sqrt{74.7} = 8.64$$

昭和 35 年度上期実績の解析結果

Regression analysis.

Factors	s. s.	d. f.	m. s.	F <sub>0</sub>	F
Based on regression	7203	1	7203	98.7**	F' <sub>22(0.01)</sub> = 7.95
From regression	1606	22	73.0		
Total	8809	23			

回帰式

$$z - 617.3 = -0.2687(x - 836.4)$$

$$y = 842.0 - 0.2687x, \sqrt{V_{z,x}} = \sqrt{73.0} = 8.54$$

以上の結果は、送風温度 100°C 上昇によるコークス比低下は、27~30 kg/t、送風温度 1000°C における推定コークス比 560~570 kg/t なることを示している。回帰直線からの点のバラツキは標準偏差で 8.5 kg/t あるが、焼結鉄使用割合の多少、装入塊鉄石中 -10mm 割合の多少および送風湿度の高低などによるバラツキが大きな比重を占めている。

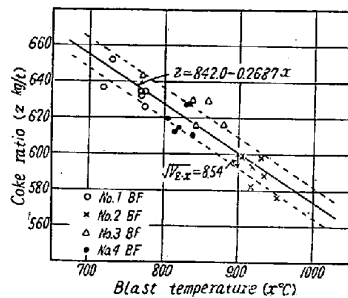


Fig. 2. Regression analysis of the relation between blast temperature and coke ratio. (Apr. 1960~Sept. 1960)

III. 洞岡第 3 高炉の操業実績による検討

昭和 35 年 9 月洞岡第 3 高炉において約 2 週間熱風炉 2 基操業を余儀なくされ、この間送風温度はいちじるしく低下して 630°C となつた。通常操業にてこのように大きな温度差を設けて試験を行なうことは困難であるので、この間の操業実績を活用して、送風温度 (x°C) と出鉄率 (yt/m<sup>3</sup>)・コークス比 (z kg/t) の関係について検討して、つぎのような関係式を得た。

送風温度と出鉄率:  $y = 0.449 + 0.000921x$

送風温度とコークス比:  $z = 832 - 0.250x$

低温送風および高温送風の二期間の 10 日間平均実績を比較すればつぎのようである。

	Blast temp. (°C)	Tapping ratio (t/m <sup>3</sup> )	Coke ratio (kg/t)
Blasting period at low temp.	630	1.029	674
Blasting temp. at high temp.	870	1.250	614

以上の洞岡第 3 高炉の実績により、前に求めた回帰関係が確認された。

IV. 総括

洞岡高炉における最近の操業実績解析の結果、送風温度 (x°C) と出鉄率 (yt/m<sup>3</sup>)・コークス比 (z kg/t) の関係は次式で表わされる。

$$y = 0.45 + 0.0009x, z = 840 - 0.27x$$

すなわち、送風温度 100°C 上昇により 0.09 t/m<sup>3</sup> の出鉄率増加、27 kg/t のコークス比低下が期待される。また最近の洞岡高炉と同等程度の原料条件の下で送風温度 1000°C にて操業する場合の推定出鉄率および推定コークス比は、それぞれ 1.34 t/m<sup>3</sup>、570 kg/t である。将来焼結鉄使用割合の増加および鉄石予備処理強化による装入鉄石粒度の向上と同時に熱風炉能力の拡大、付帯設備の改良を推進することにより、1000°C 以上の高温送風にて操業し、この推定値をはるかに上廻る成績を期待することができる。

(4) 釜石第 1 高炉の羽口風温分布について

富士製鉄釜石製鉄所製鉄部

〇八塚健夫・沢村 惇・宇野成紀

〃 研究所 瀬谷 修

On the Temperature Difference between Tuyeres of Kamaishi No. 1 Blast Furnace.

Takeo YATSUZUKA, Jun SAWAMURA,

Shigetoshi UNO and Osamu SEYA.

I. 緒言

近年高温送風温度の採用は、高炉操業成績にいちじるしく貢献しているが、各羽口での風温分布に関する検討は従来あまり行なわれていなかった。

釜石製鉄所では、和昭 34 年 3 月に第 1 高炉ならびに第 2 高炉の各羽口温度を測定した結果、第 1 高炉の場合各