

Table 2. Application of desiliconized hot metal to open hearth furnaces.

Method	Total charge	Pig iron charge			Charge to tap	O ₂ Consumption m ³ /t				Fuel consumption × 10 ⁴ kcal/t	Ore kg/t	No. of tests
		de Si Ho.tmet.	Hot met.	Cold pig		Desiliconization	Burner	Steel bath	Total			
A	205 t	100 t	60 t	0	5.09	6.2	0	19.6	25.8	44.6	116.3	12
B	205 t	0	160 t	0	5.28	0	4.0	21.6	25.6	49.9	130.5	2
C	205 t	0	160 t	0	5.48	0	0	25.1	25.1	57.5	139.0	3
D	205 t	103 t	27 t	24 t	5.02	5.9	11.9	24.0	41.8	40.9	54.0	5

低純酸素 25 m³/t 鋼塊の使用に当り、A: その内の 6 m³/t を脱珪に、残りを鋼浴吹込、B: 4 m³/t をバーナーから助燃用に、残りを鋼浴吹込、C: 25 m³/t 全量を鋼浴吹込に用いた操業につき比較することとした。また高純酸素使用脱珪鉄操業を D とした。

Table 2 に A, B, C, D 法それぞれの結果を示す。試験数が少ないが傾向として脱珪鉄使用が有利であることが伺い得る。

IV. 総 括

酸素による熔銑の予備処理は要約すれば、一定量の酸素を製鋼作業の各段階にいかにも使用すれば最も有効であるかという主題の一部門として追求されるべきであり、これにつき以下の結論を得た。

- 1) 予備処理銑は高温、低珪素のため燃料および鉍石の節約となりまた石灰類の使用も減じ原価面で有利である。
- 2) 長期連続操業によらねば効果を確認できない面もあるが炉床材の減少等は当然期待できる。
- 3) 脱珪処理に当つては酸素純度の高い方が効率よく、処理時間が短縮される。
- 4) 既存設備との相対的關係がかなり重要であり、予備処理実施がその他の本体作業に悪影響をおよぼさないよう動作研究、時間研究を必要とする。

以上の結論から本格的予備処理設備としてつぎの構想で設計計画をすることとした。

- 1) 2 鍋同時処理のスタンドとする。
- 2) 媒培剤投入用コンベアーおよびホッパーを取付ける。
- 3) 吹製後ワイヤーで鍋を傾動し直ちに排滓するようウインチおよび滓ピットを作る。
- 4) 除塵装置を備える。

(10) 高炉送風用軸流送風機について

八幡製鉄所、製鉄部

工 本田 明・森 治・工〇野里照一

On Operation of the Axial Blower for Blast Furnace.

Akira Honda, Osamu Mori, Teruichi Nozato.

I. 緒 言

高炉用送風機としてわが国最初の本格的な大型軸流送風機 (4000kW 蒸気タービン駆動) が当所洞岡製鉄工場に昨春新設されて以来、本年 4 月末日まで約 7500 時間の稼働実績を得て第 1 回分解修理を行った。ここでその設備の概要をまとめた運転実績の一部を報告する。

大型軸流送風機としては初めてのため製作者石川島芝浦タービンもその製作には 3 回の改造を行うほどの苦心をかさね、昨年 2 月 25 日据付を完成し、2 月 27 日より試運転に入り、3 月 16 日まで 12 回にわたり各種性能試験を行った。だが風量測定値に問題を生じ、関係各方面と十分な検討を行い、九州大学機械工学科教室に模型実験を依頼し、その結果に基づいて風量測定装置に改良を加え、6 月 27 日～7 月 1 日に再度蒸気タービンおよび送風機の性能試験を行った。それに先立ち同年 3 月 17 日より高炉への送風操業を開始した。

II. 機器の概要

1. 軸流送風機

- (i) 型 式 多段可動前置静翼付軸流型、蒸気タービン直結駆動
- (ii) 風 量 1,000～2,000 Nm³/mn
- (iii) 吐出圧力 0.8～1.4 kg/cm²g
- (iv) 回 転 数 最大 4250 r.p.m
- (v) 段 数 前後静翼各 1 段、動静翼各 9 段
- (vi) 翼 材 質 動静翼共 13%Cr 不銹鋼
- (vii) 前置静翼変節装置 手動式

実際運転における前置静翼の効果は送風量に僅少の変化が認められる利点はあるがサージング特性にはほとんど現われてない。これは多段のため前置静翼の角度を変化せしめても圧縮過程の終りの方には影響を与えてない

ものと考えられる。

2. 蒸気タービン

- (i) 型 式 衝動式直結型復水タービン
- (ii) 出 力 (タービン軸端にて)
常用出力 3200kW (風量 Nm1400³/
mn, 風圧 1.1 kg/cm²g)
最大連続出力 4000kW
- (iii) 回 転 数 常用 3600r.p.m, 最大 4250r.p.m
- (iv) 蒸気状態 (タービン主塞止弁にて)
圧力 28 kg/cm²g, 温度 380°C
- (v) 段 落 数 9 段 (内 1 段はカーチス段)

3. 主な付属機器

(i) 消音装置 軸流式は輻流式(遠心式)に較べ一般に騒音ことに金属性騒音が大きいことを考慮し、吸込側に消音室を設け、また吸込、吐出、放風管には管巻きを施し放風管出口付近には消音器を取付け、ケーシングには消音綿を裏張りした外衣が付けてある。この結果運転室二階床面において 80 フォン前後になし得て同一建屋内の他の遠心式送風機、発電機よりも音を低く静かな操業を続けている。

(ii) 除塵装置 軸流送風機の動静翼に塵埃が付着すると性能に悪影響をおよぼすので防塵装置として消音室にアメリカン・エアフィルタ型を設置してある。この除塵効果は比較的良好で、7500 時間運転した結果では翼への塵埃付着は少なく、したがって送風機効率はなほだしく低下したということは認められなかつた。

(iii) 運転制御装置 定風量自動制御装置、定風圧自動制御装置、サージング自動防止装置、その他監視計器類が完備しており、ここで特筆すべきことは上の制御装置の他に新たに分流式吐出側風量測定装置および吐出定風量制御装置が加わつたことである。

III. 性 能

送風機の性能試験結果は Table 1, Fig. 1 の通り。

Table 1. Guaranteed test result of the 400 kW axial blower

Blower input		kW	2754
Guaranteed test	Blast volume	Nm ³ /mn	1400
	Delivery press.	g/cm ² g	1100
	r. p. m.		3350
	Adiabatic efficiency	%	86.3
Test result	Blast volume	Nm ³ /mn	1410
	Delivery press.	g/cm ² g	1095
	r. p. m.		3470
	Adiabatic efficiency	%	85.6

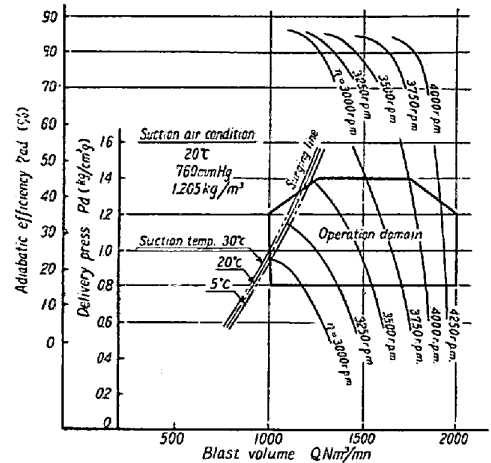


Fig. 1. Characteristic curve a 4000kW axial blower driven by steam turbine.

IV. 操 業 実 績

昨年春建設以後本年 5 月末現在までの操業実績の集計はつぎの通り

第 1 次試運転期間	昭和 33 年 2 月 27 日～3 月 16 日
第 2 次試運転期間	昭和 33 年 6 月 27 日～7 月 1 日
高炉送風開始日時	昭和 33 年 3 月 17 日 11°50'
運転時間	7517°27'
稼働率	76.3%
送風時間	7448°42'
全送風量	617,224,000 Nm ³
平均送風量	1,380 Nm ³ /mn
平均送風圧力	1,070g/cm ² g
全蒸気消費量	102,872 t
平均蒸気消費量	13.7 t/h
最終停止日時	昭和 34 年 4 月 30 日 12°15'

(第 1 回分解点検手入掃除のため)

つぎに高炉別の操業実績

	延送風時間	全送風量 Nm ³	平均送風量 Nm ³ /mn
No. 1 B.F(700t/d)	404°40'	28,774,000	1,183
No. 2 B.F(")	4,319°12'	326,413,000	1,258
No. 3 B.F(1000t/d)	2,079°40'	198,241,000	1,587
No. 4 B.F(")	645°10'	63,796,000	1,649

計 7448°42' 617,224,000 Nm³

さらに送風機の運転経過途中の効率(送風機断熱効率)は Table 2 の計算の通り。

V. 結 言

斯界の注目をあびた高炉送風用の新鋭大型軸流送風機を約 1 年間運転した結果ではそのすぐれた性能が明確に認識され、既設の 3 台の輻流(遠心)送風機に較べ断熱効率が 10~13% もよく、蒸気タービンの好性能と相俟つ

Table 2. Operating results the 4000 kW axial blower.

Operated hours	Blast volume Nm ³ /mn	Delivery press g/cm ² g	r. p. m	Adiabatic efficiency %
1000 h	1200	920	3090	80.8
2000	1410	1150	3350	86.6
3000	1750	1110	3710	76.6
4000	1160	860	2900	84.5
5000	1450	1060	3300	82.6
6000	1400	1090	3250	83.0
7000	1350	1020	3200	82.6
7500	1350	1090	3240	83.8

て蒸気消費量が 10~15% 少なく、さらに前記の各種制御装置の作用により事故らしい事故もなく安全かつ容易な操業を順調に続けてきた。本年 4 月 30 日以後約 1 カ月にわたって第 1 回の全面的な分解点検手入を行ったところでは送風機翼への塵埃付着も意外に少なく、その他大した問題もなかつた。現在高炉送風用としての稼働中の軸流式はわが国では当所の 2 台を含めても 4 台に過ぎず、現在据付および製作中のものが数台あるが、今後広く新設はもちろんのこと、既設の遠心送風機にとつて代るものと考えられる。

(11) 八幡製鉄所への入荷石炭を対照とするコークス製造の適正条件について

(1,500t B. F. に使用するコークス製造条件の検討—Ⅱ)

八幡製鉄所、技術研究所

工博 城 博・○井田 四郎

Proper Conditions of Coke-Making with Respect to the Coal Supplied to Blast Furnaces of Yawata Iron Works. (Study on manufacturing conditions on the coke used for a 1,500t B.F.—Ⅱ)

Hiroshi Joh, Shiro Ida.

I. 緒 言

第 1 報¹⁾において諸外国の 1,500 t 前後の B.F. に使用されているコークスの性状を吟味すると共に当所に入荷する石炭の事情をも考慮に入れて 1,500 t B. F. 用コークスの目標品位を灰分おおむね 11% 以下、潰裂強度 94% 以上、タンブラー強度の 6 mm 指数 70% 以上、反応性 30% 以下、ミクロストレングス 40% 以上においた。

今回はこの目標品位のコークスを製造するためにつぎの 5 つの手段を講じた。

① 現在の当所装入炭中に占める強粘結炭の配合割合を増す方法。

② 強粘結炭の配合割合を従来のままとし、ただ強粘結炭としてはなるべく低揮発分米炭を多く使用する方法。

③ Sovaco 法ではないが、Sovaco 法的な原料石炭の粉碎方式 (Sovaco 法については目下検討中) を原料石炭に適用する方法。(必要に応じて破碎原料に対して oiling をほどこす方法を含む)

④ 原料石炭の粒度、配合割合は従来のままとし、それに stamping を適用する方法。

⑤ ③と④とを併用する方法。

このうちもちろん②、③の 2 つの方法に重点を注ぎ研究の進展を期した。ある程度の見透しを得たのでこの間の経過を報告する。

II. 実験経過

(1) 製造原料の特性

製造原料石炭としては Table 1 に示すものを使用し、これには石炭の工業分析、燃料比、硫黄、ポタン No., コークス化性指数を既述の方法²⁾で測定し、結果を一括した。

(2) コークスの製造

(i) 製造の方法

前述の 5 つの製造法を今少しく述べるとまず①の方法ではコークス製造原料中に占める強粘結炭の配合割合を 50%, 70%, 80% と 80% まで増加してみた。②の方法は製造原料中の強粘結炭の配合割合を当所従来³⁾の 50% 程度とし、このうち繊維質部分の強度が高い低揮発分の米炭を従来よりずつと多く使用するを目標とする。かくすると製造原料中の粘結成分量が不足するのは当然予測されるので第 1 報で述べた U. S. Steel Corp. における装入炭なみの粘結成分量を持たせるために弱粘結炭としては粘結成分の多い高島炭をなるべく使用することにした。石炭の粉碎度は①、②両法とも従来一般に行われているごとく 6 mm 以下 100% とした。③の方法すなわち Sovaco 法的な原料石炭の粒度調整法の適用に際しては手始として原料粒度と粘結成分量との関係を試験した。その結果は Fig. 1 の通りである。これを見ると外国炭は従前からいわれている通り粒度が粗くなると粘結成分量は落ちてくるが、ここに用いる日本炭は粒度が大きい部分も粘結成分量は多く、その点外国炭とは若干趣きを異にしている。それで製造実験としては外国炭のみ