

Table 1. Efficiency of dust removal.

Treated gas volume Nm <sup>3</sup> /h	Quantity of circulating water t/h	Dust thickness at inlet g/Nm <sup>3</sup>	Dust thickness at outlet g/Nm <sup>3</sup>	Efficiency of dust removal %
36,000	50	10.0	0.15	98.5
43,000	47	10.0	0.25	97.5

(4) 循環水の酸性度

平炉排ガスはSの燃焼によりその液は酸性を呈し、測定の結果 P. H. 3.0~3.5, 酸性度は硫酸換算 0.35 g/l の酸性を呈している。

(5) 装置各部の腐蝕

普通鉄板の露出した部分が腐蝕、摩耗によつて損耗することはある程度予想されていたが、実際運転の結果は想像以上に激しく最も大きな問題となつた。すなわち、本体関係のライニングのない部分、スロート部注水孔の 1" ガスパイプ、給水管などの腐蝕が激しく、特にスロート部の 1" ガス管のごときは運転開始後約 200 時間で完全に損耗して了つていた。このためライニングの強化、ステンレスとの交換、あるいは酸性循環水の中和などの対策を講じている。

V. 全基設置計画

現在ベンチュリースクラバーを全基に取付け、冷却除塵した後のガスを共通ヘッダーに入れ、60,000 Nm<sup>3</sup>/h ブロー 2 基を設置し既設のものと併せて総吸引量 160,000 Nm<sup>3</sup>/h とし、平炉 3 基程度のラップ処理可能なるごとく建設準備中である。

VI. 結 言

酸素製鋼によつて発生するダストの問題を解決するため、まづ平炉 1 基にベンチュリースクラバーを設置し 97~98% の除塵効率を収めているので、現在さらに全基設置計画を進め、ダスト発生による諸問題を解決し、併せて損失鉄分の回収を計る方針としている。

(36) 平炉へのベンチュリースクラバーの適用について

八幡製鉄所, 工作部 今井田 孝 行  
On the Application of Venturi Scrubber to an Open Hearth Furnace.

Takayuki Imaida.

I. 結 言

多量の酸素が製鋼作業に用いられるようになり、帯褐色の煙の対策が強く叫ばれるようになって来た。そこで化学工業方面で利用されているベンチュリースクラバー

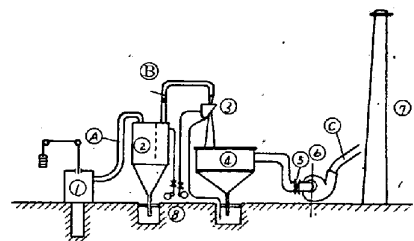
を平炉除塵用として利用することが注目された。当所でもこの見地から昭和 34 年 2 月第三製鋼工場 No. 2, 130 t 平炉実用試験を実施した。

今回は不測の故障のため不完全な資料しか得られなかつたが、計画上の一応の目安とするため運転実績を報告する。

II. 装置の概要

1. 概 要

装置の略図を Fig. 1 に示す。すなわち主煙道の直通ダンパーを閉止して取入弁①を開くことによつて排ガスは、スプレイクーラー②に導入される。ここで冷却されたガスはベンチュリー③に送られ、90~120 m/sec の高速ガス流とされ周壁から注水される。(注水口は周壁のみである) ことを通過したガスはセパレーター④で水滴を分離し、煙突⑦から放散される。この煙突は 200 t 混銑炉用の煙突であるが、この炉は将来廃止の予定ゆえ本装置専用の排気煙突となつている。



- ① Cone type valve
- ② Spray cooler
- ③ Venturi
- ④ Separator
- ⑤ Control valve
- ⑥ Blower 54,000 m<sup>3</sup>/h × 800 mm Aq at 80°C × 225 kW
- ⑦ Stack
- ⑧ Pump for venturi 45 m<sup>3</sup>/h × 3 kg/cm<sup>2</sup> × 7.5 kW for cooler 25 m<sup>3</sup>/h × 12 kg/cm<sup>2</sup> × 15 kW
- Ⓐ Ⓑ Ⓒ Dust (concentration) measuring positions

Fig. 1. Layout of a cleaning plant for an open hearth furnace.

クーラーおよびベンチュリーで注入する水は淡水である。またそれぞれの下部から出た汚水は沈殿池 (85 m<sup>3</sup> の容積をもつもの 2 個) で粗粒を沈殿させてから循環使用している。なお沈殿池を 2 個設けているのはダストの汲上げ時一方を休止させるためである。またクーラおよびセパレーターの下部は水槽で水封されている。

## 2. 計 画 能 力

本装置は 225 kW の遊休モーターを利用するという前提と排ガス温度と給水温度の変動を考慮して Table 1 のような運転条件で計画されている。

Table 1. Planning condition.

Service time	Running only with use of oxygen	
	Blower inlet temp.	65°C
Crude gas temp.	500°C	640°C
Crude gas treated.	cir 40,000 Nm <sup>3</sup> /h	cir 27,000 Nm <sup>3</sup> /h

またここで使用するブローの性能は Fig. 2 (省略会場掲示) に示されている。すなわちブロー入口温度が 65°C で排ガス温度が 500°C であれば排ガスは約 40,000 Nm<sup>3</sup>/h (wet) まで処理できるがブロー入口温度が 80°C となるときは、640°C の排ガスでは約 27,000 Nm<sup>3</sup>/h 程度しか処理できない。この範囲で運転される時にはベンチュリー部でのガス流速は 90~120 m/sec となるように選定してある。またベンチュリー部の注水は飽和ガス 1 m<sup>3</sup> 当り約 1.3 l 程度まで注水できるように計画されている。またそのポンプの性能は Fig. 3 (省略会場掲示) に示してある。

またこれはクーラーを廃して直接ベンチュリーに排ガスを導入しても蒸発量の約 3 倍程度の給水が可能であるように考慮されている。またクーラー用給水ポンプは蒸発量の約 2 倍の給水能力を保持させてある。

## III. 運 転 結 果

## 1. 運 転 成 績

(1) 運転成績の一例を Table 2 に示した。

この中試験回数の 1~3 は予備試験の結果であり、4

~6 が本試験の結果である。この中 5 と 6 の試験では、ダストの計測に失敗したので信頼性が非常に乏しい、なおこの本試験後ポンプの故障と平炉の修繕が重なったので再調査の機会を逸している。(昭和 34 年 8 月中旬ごろから試験再開の予定)

(2) ダスト濃度の測定箇所は Fig. 1 の ④ ⑤ ⑥ の 3 点である。

(3) 清浄ガスの色と含塵量

清浄ガス(ブロー後のガス)中のダスト量は Table 2 にみられるように相当のひらきがあるが、肉眼観察ではいずれも煙突出口に若干の煙が認められるが、約 10 m 程度離れると完全に消失するものである。

試験回数の 5, 6 の場合はクーラーを止めて、ベンチュリーに直接排ガスを通したものである。肉眼観察の結果では、1~4 の場合より若干色が濃くなるが実用上支障がない程度である。

(4) ベンチュリーへの給水量を 65 m<sup>3</sup>/h および 30 m<sup>3</sup>/h の 2 つの場合についてみると、計測上明確な差を見出し難い。また肉眼観察の結果もほとんど差異を認め難かつた。

(5) ベンチュリー部のガス流速低下試験では流速を確定することはできなかつたが、ブローの吸込弁(バタフライ弁)を 50% 開度以下に絞つて運転してみたが肉眼観察では清浄度にはほとんど差を認め難かつた。

## 2. 運 転 上 問 題 と な っ た 点

運転開始後問題となつた点をあげるとつぎのようである。

## (1) 腐 蝕

ポンプ、ブローのインペラーが激しく腐蝕され運転不能にまでいたつた。

Table 2. Operation results.

Number of tests	Existence of coolers	Venturi feed water m <sup>3</sup> /h	Dust contents g/Nm <sup>3</sup>			Dust collecting efficiency %	Gas exhaust quantity (crude gas) Nm <sup>3</sup> /h	Conditions in front of the furnace			Gas temp. °C		Pressure mm Aq				
			In front of coolers	In rear of coolers	In rear of blowers			Oxygen Nm <sup>3</sup> /mn	Weight l/h	COG	In front of coolers	In front of blowers	In front of coolers	In rear of coolers	In front of blowers	In rear of blowers	
1	Present	65 30	17.1 7.9		0.245 0.47	98.3 94.2											
2	Present	65 30	8.6 10.0		0.382 0.305	95.6 97.0											
3	Present	65 30	8.6 12.8	4.68 4.59	0.292 0.422	96.5 96.9											
4	Present	65 30	14.6 22.2	8.85 9.80	0.358 0.750	97.3 96.5	41,000	15.9	800		475 555	66 68	-190	-204	-950	-20	
5	None	65 30					41,700	8.5	800		495 500	62 65	-204	-258	-910	-20	
6	None	65 30	6.71 3.0	2.23 2.27	1.19 0.96	82.2 68.0	43,800	8.9	790		477 527	63 67	-258	-286	-940	-20	

a. ポンプ

運転開始後延 150h 程度でベンチュリー、クーラー用共にインペラーが形を止めないまでに激しく腐蝕された。

なお材質はつぎのようであった。

インペラー	S 40C
サクショニング	SUS 2 (腐蝕されず)
軸	S F 45
ケーシング	FC 20

b. ベンチュリー部

噴出口の 1 部に若干腐蝕が認められる程度であった。材質は SS 41 である。

c. プロワー

延 350h 程度でインペラーの羽根が破断した。これは腐蝕が主因と考えられる。インペラーの材質は鉄のみ SUS 12 でその他は SUS 2 である。なお鉄には腐蝕が認められなかった。

(2) 循環水の pH

pH は大体 3~4 程度となつた。主因はダスト中の硫黄と思われる。主煙突の頂部に設けた容器で、捕集したダストの成分を Table 3 に示した。この表は相当量を混入していることを示している。

一方沈殿池から汲み揚げたスラッジを分析した結果を Table 4 に示した。ここで両者を比較するとダストに含まれる硫黄に相当の差があるのが認められる。

(3) 捕集ダストの処理

a. 成分は Table 4 に示した。なお転炉スラッジに比して、Pb, Zn, Sn の多いことが目につく。

b. 発生量

ダスト発生量は Table 2 から 10~15 g/Nm<sup>3</sup> of gas 程度が予想され、収塵器で 97% 程度捕集されるので、2~3.5 t/day (Dry) が 130 t 炉では捕集されることになる。

c. 脱 水

沈殿池から吸揚げたスラッジは 70~75% 水分であり、これをフィルタプレスで脱水すると水分約 25% 程度まで脱水が可能であることがわかつた。

(4) 給 水 温 度

給水温度がクーラーを休止しベンチュリーの給水量を 70 m<sup>3</sup>/h 程度にすると、約 55°C 以上上昇するので主煙突から一部の排ガスを逃がす必要が出てくる。なお現在の運転状態では 55°C を上廻ることはない。

IV. 総 括

褐色の煙りを実害のない程度まで消去することに一応成功したものといえる。試験結果をまとめるとつぎのようである。

1. 装置の能力

a. 給水温度を 55°C 以下に保持できれば現状の設備で全ガス量を十分に処理できる。

b. 二基共用で切替使用する場合には給水温度が上昇すると予想されるので、水の冷却装置を設ける必要がある。

2. ベンチュリー部のガス流速は 100 m/sec 程度であれば十分だが、これ以下でも収塵の目的を果しうと思われる。(実測する予定)

3. クーラーは廃止しても良いと予想される。

4. ベンチュリー部での給水量はクーラーなしで 30~40 m<sup>3</sup>/h 程度で良いと思われる。

Table 3. Dust contents (without dust collectors).

TFe	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MnO	CaO	MgO	P	S	SO <sub>3</sub>	ZnO	IL
33.69%	1.84	46.11	3.01	0.88	1.21	2.79	0.45	0.855	7.06	17.87	11.55	10.72

Table 4. Dust contents (collected from a settling pool).

Contents Size	TFe	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>3</sub>	MnO	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	63~325 mesh	60.01%	3.88	81.45	0.7	2.74	1.04	1.74	0.4
L 325 mesh	63.21	1.47	88.73	0.14	0.53	0.68	0.24	0.21	0.426
Contents Size	So <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	PbO	CuO	ZnO	SnO <sub>2</sub>	Ni	TuO <sub>2</sub>	
	63~325 mesh	0.72%	0.11	0.64	0.174	3.59	0.054	0.041	0.15
L 325 mesh	0.232	0.098	0.75	0.22	5.35	0.076	0.054	0.05	

5. ポンプ、ブローのインペラーは SUS 12 以上に  
する必要があると思われる。

6. 循環水は pH 調整を行なう必要がある。

なお今回実測できなかつた値については、改造後に行  
う予定である。(昭和 34 年 8 月中旬実施予定)

### (37) 20t 塩基性平炉の炉体改造につ いて

八幡製鉄所，工作部

久野一郎・○加藤広明・徳永宏之

#### On the Reconstruction of 20t Basic Open Hearth Furnace.

*Ichirō Hisano, Hiroaki Katō, Hiroyuki Tokunaga.*

#### I. 緒 言

塩基性平炉操業において、操業度が嵩むにつれ炉況が  
変化することはいろいろ論じられており、かつ実際の現  
場作業においてもよく経験されている所である。当工場  
においても 20t の塩基性平炉を対称とし、その使用回  
数の延長による炉況の変化を調査し、これが品質面なら  
びに熱量原単位におよぼす影響を把握し、さらにその最  
も大きい要因と考えられる燃焼効率の向上を目的とし炉  
体改造を行ない炉況劣化の防止を計ることができた。

以下簡単にその概要について説明する。

#### II. 調 査 要 領

昭和 32 年 6 月より昭和 33 年 6 月までの使用回数 375  
回の炉一代についての稼動概要を調べこれから炉況の変  
化におよぼす要因を探究し、これを参考として炉体改造  
を行ないその操業内容について調査を行なつた。

##### A 稼動状況および概要

当工場では 20t 平炉で 鑄鋼品の製造を行なっている  
が造型能力との関係で稼動率はきわめて低い。すなわち  
月間出鋼回数は約 35 で日曜の休止はもちろん甲乙二交  
代の断続作業で平炉本来の使命からおよそかけ離れた操  
業状態である。

さらに、

1. 装入材料はすべて冷材を使用し、
2. 燃料は C-ガス 80% とアントラセン油 20% の混  
焼で、
3. 酸素の使用はなく、
4. 製造品種はキルド鋼、

であり一代の使用回数は約 400 回で途中、中修繕を行な  
つている。Fig. 1 に改造前一代の稼動状況を示す。

つぎに製造品種は特殊鑄鋼ロール、普通鑄鋼ロール、  
機械部品、鍋箱類等多岐にわたっているが一例として機  
械部品熔製の製鋼標準作業を Fig. 2 に示す。

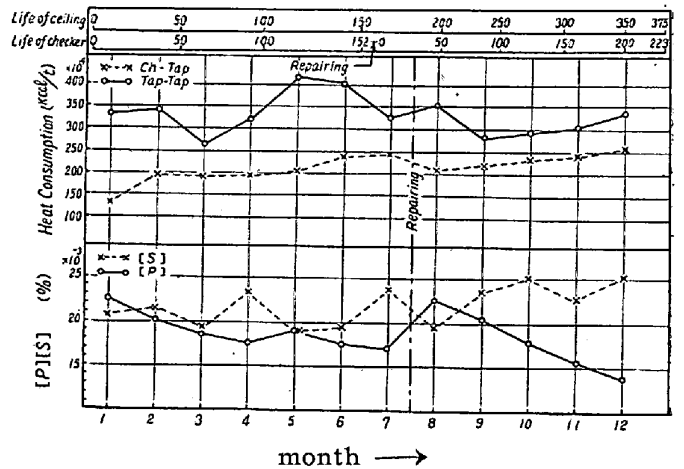


Fig. 1. Outline of operation before reconstruction.

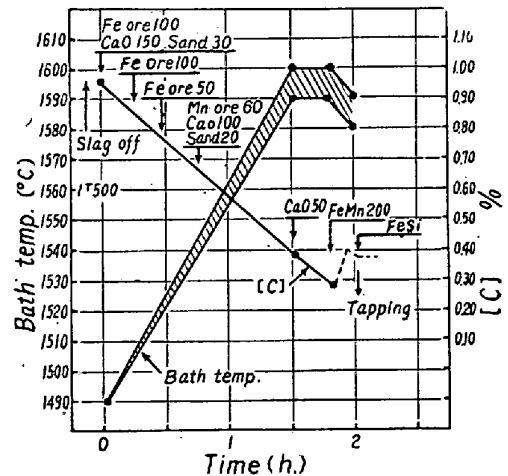


Fig. 2. Steelmaking standard for machine parts.

注：図中 Cao 100 とあるは CaO 100 の誤り

##### イ. 出 鋼 温 度

品種別注入個数別に設定。

##### ロ. ガ ス 流 量

熔解期は天井温度で設定酸化期は鋼浴温度により調整  
する。

##### B 調 査 内 容

###### 1. 熱量原単位の推移

熱量原単位は生産屯数、稼動率、稼動状態により大き  
く左右されるが、稼動率が上昇すると休止、昇熱時間が  
減少し、炉体の蓄熱が大きくなり操業面で有利となる。  
また休止後に昇熱を行なつた第 1 回操業と週末の操業と  
は明らかに差異を生じている。ch~tap 熱量は総熱量の  
70%を占めているが、この原単位は使用回数の延長によ