

669,183.2: 621,928.97  
 : 621,928.7

no. 63058

(58) 平炉収塵装置について  
 (ベンチュリー・スクラバーと  
 乾式電気収塵機の比較)

八幡製鉄所製鋼部

甲斐 幹・朝隈重利・柴田辰夫  
 山口武和・湯川 正

On the Dust Collector for an Open  
 Hearth Furnace.

(Comparison between a venturi scrubber and  
 an electrostatic precipitator)

Tsuyoshi KAI, Shigetoshi ASAKUMA,  
 Tatsuo SHIBATA, Takekazu YAMAGUCHI  
 and Tadashi YUKAWA.

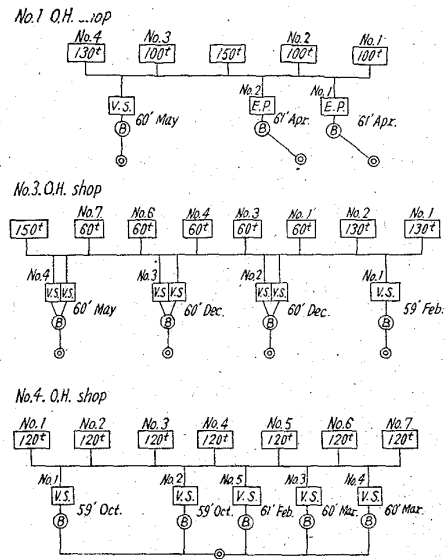
I. 緒 言

酸素製鋼法の目覚ましい発展が著しい成果を収めている反面、“赤い煙”は公害という新しい大きな問題を提起した。これに対処して収塵については種々検討がなされ、当八幡製鉄所においても昭和34年2月、第三製鋼工場において生産規模の平炉用収塵試験設備が稼働を開始したが、その内容については昭和34年9月の本大会において発表した。

その後、当所の4平炉工場中3工場は収塵装置を完成し操業を行なっており、本報告ではベンチュリー・スクラバー(以後V.S.と記す)の3年間の問題点と対策および昭和36年5月より第一製鋼工場において稼働中の乾式電気収塵機(以後E.P.と記す)に関する成績、問題点とを比較しながら報告する。

II. 各工場における収塵機配置と能力

第三製鋼の試験装置をV.S.でスタートして以来、以後の改良はすべてこの線で進められたが、昭和36年4



Remarks: E. P.—Electrostatic precipitator  
 V. S.—Venturi scrubber  
 B—Blower  
 ◎—Stack  
 Date—Date of equipment.

Fig. 1. Schematic diagram of O. H. dust collectors in Yawata Works.

月に第一製鋼工場に2基のE.P.が完成し、昭和36年12月現在V.S.10基、E.P.2基、計12基により20基の平炉の収塵を賄っている。各工場共集合管により各炉を連絡している。各工場の収塵機配置をFig.1に示し、Table1に各収塵機の設備概要を示す。各工場共その収塵能力は全基のラップ作業には不十分であるが実際の使用頻度を考慮して設計されている。

Table 1. General description of dust collectors in Yawata Steel Works.

O. H. Shop		No. 1		No. 3				No. 4				
V. S. or E. P.		E. P.		V. S.	V. S.	V. S.	V. S.	V. S.	V. S.	V. S.	V. S.	
No.		No. 1 & 2		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 1	No. 2	No. 3 & 4	No. 5	
Blower	Cap. Nm <sup>3</sup> /h	50,000		45,000	27,000	54,000	54,000	45,000	27,000	27,000	32,000	54,000
	Motor, kW	125		400	250	500	500	400	225	190	250	500
	Total cap Nm <sup>3</sup> /h	145,000			190,000				172,000			
Water feed-pump	Cap. m <sup>3</sup> /h			45	45	120	45	45	30	30	30	120
	Motor, kW			15×3	20	37	20	20	20	20	20	35
Venturi	Diam, mm φ	Cottrel		440	440	300	325	440	375	380	380	1,300×2,020
	Spray nozzle	Electrode		5.0	3.5	3.5	5.0	5.0	3.5	3.5	5.0	2,165×2,020
	No. of nozzles	2.4m×5.0m ×90 blade		45	64	38	30	45	60	60	26	66
Precipitator tank (m)		—		4.7×20×2.8 ~3.1	0.6×14×2.7×2 Tanks. 6.4×27.5×3.0×2 Tanks. 6.0×13.0×3.3×2 Tanks.				3.0×13.0×3.0×2 Tanks. 3.0×11.0×3.0×1 Tanks. 4.5×12.0×3.0×2 Tanks.			
Others		Stabilizer 5.5mφ×20m (for cooling & humidity control)										

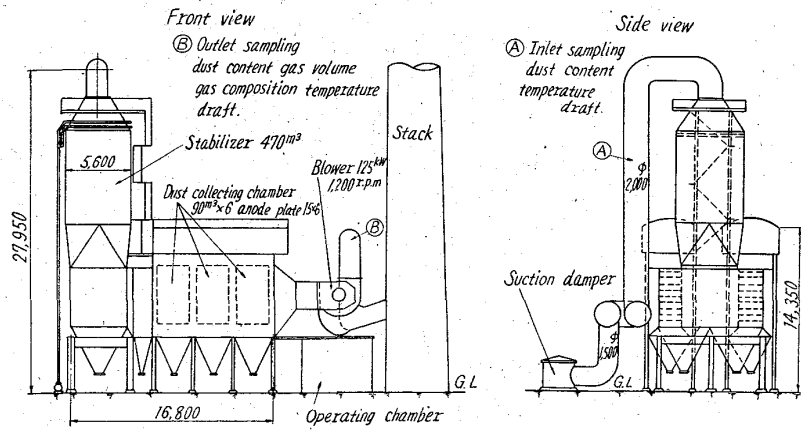


Fig. 2. Sketch of the electrostatic precipitator.

III. E.P. について

V.S. については前回の報告に譲り、E.P. 設置に至った経緯と設備概要図 (Fig. 2) を示す。

V.S. は収塵の目的は果しているが運転費がかさむ上後述する問題点を持つている。収塵機設置に際しては当然 E.P. も検討の対象とされたが、排熱ボイラーを設置すれば設備費が高く、所内蒸気バランス上から現在以上の蒸気発生は不経済であるために、これを断念した。し

かし排ガスを直接スタビライザーに導入し冷却調湿すればボイラー無しで設置可能であるとの考察から第一製鋼工場に 2 基設置されたものである。

Fig. 2 に本設備の概要を示す。平炉よりの排ガスはサクシオンダンパーを経て集合管を通り、稼働中の収塵機のいずれかへ導かれる。スタビライザー入口でシャワーを浴びせられて調湿され、3 個の収塵室を通過するまでに除塵されてブロワーを経て平炉煙突へ排出される。

IV. V.S. および E.P. の操業結果

1. 収塵状況

Table 2 に V.S. および E.P. の収塵効率測定結果を示す。V.S. に比し E.P. の収塵効率は平均 2% 程度良好である。

2. 問題点と対策

(a) 能力 当初は平炉各 2 基毎に収塵機 1 基設置の予定であったが、平炉稼働率の向上と酸素使用量の増加でラップが多くなり、集合管を設けて全炉に対し全収塵機を対応せしめた。またブロワー能力も大容量のものに取替えた。E.P. は最初から改良された状態で設置された。

Table 2. Efficiency of dust removal.

Dust Col. No.	Operating conditions		Shower	O <sub>2</sub> consump. (Nm <sup>3</sup> /h)	Dust content (g/Nm <sup>3</sup> )		Efficiency of dust removal	
	O. H. F.	Dust. collect			Inlet	Outlet		
No. 2 E. P.	No. 4	No. 2	—	29.0	5.84	0.21	96.5	
	No. 2	"	—	36.2	13.87	0.18	98.7	
	No. 3	No. 1	—	23.3	8.07	0.54	93.3	
	No. 4	No. 2	—	26.0				
	No. 3	"	—	32.6				
	No. M.	"	—	40.1				
	No. 3. M.	"	—	33.9, 42.0	12.78	0.19	98.5	
	No. 2	"	—	31.9				
	No. 3	"	—	15.2	5.95	0.05	99.1	
	No. 4	"	—	18.4				
	No. 3	"	—	30.5				
	No. M.	"	—	37.9	10.81	0.03	99.8	
	No. M.	"	—	44.3	7.89	0.02	99.8	
	No. 4. M.	"	—	24.9, 23.0	9.69	0.21	97.8	
	No. 1 O. H. Shop	No. 3	"	—	21.6			
		No. 4	"	—	28.7	10.18	0.18	98.2
No. 3		"	—	24.0				
No. 2. 3		"	—	20.3, 17.7	6.98	0.11	98.5	
No. M. 4		"	—	21.0, 14.0				
No. 2. 4		"	—	8.0, 17.5	8.41	0.38	95.5	
No. M.		"	—	19.4				
No. 4		"	—	20.9	9.03	0.24	97.4	
No. M.		"	—	12.2				
No. 4		"	—	19.9	6.32	0.17	97.3	
	Mean				9.16	0.19	97.8	
No. 3 V. S.	No. 2A	No. 1	Without	13.0	9.13	0.43	95.1	
	"	"	With	10.6	6.25	0.19	96.8	
	"	"	"	25.2	7.27	0.28	96.1	
	"	"	Without	25.7	7.88	0.38	95.3	
No. 1 O. H. Shop	Mean				7.63	0.32	95.8	

(b) 腐食 V.S. についてはブローのインペラ一、一部ダクト内面等湿排ガスに接する部分をステンレスに取替えた。また PH 調整を充分注意して実施せねばならない。E.P. では腐食に対しては最初から考慮しているので問題はない。

(c) ダストの堆積 V.S. ではベンチュリー部やダクト堆積したダスト除去のため、掃除孔、ポケットの設置、ベンチュリーの設計改良を行い、インペラへの附着ダストは定期的な分解除去を行なっている。

E.P. では前者の経験から掃除孔を最初から設置している。ブローは6カ月間分解していないが好調である。

(d) 構造 V.S. におけるベンチュリー前のクーラーは不要と考えられたが、最終的結論として収塵効率、揚水ポンプの故障時を考慮すれば設置することが望ましく、現在は設置されている。セパレーターは拡大され充分水分を除去できるようにし、なお不充分の場合はエリミネーターを設置することにした。

E.P. においては当初調湿に問題があったが、スプレーノズル径を 5mm より 3.5mm に変更して良好となった。碍子は定期的に掃除せねばならないが順調に稼働している。

(e) ダストの処理 V.S. ダストは脱水が容易でなく、E.P. ダストは粉塵となりやすい。現在ダストは廃棄しているが、有効利用が実用化されれば後の方が遥かに利用が容易であろう。

(f) 休止期間 排ガスを集合管でバランスさせても修繕時には処理能力が不足気味で完全収塵には問題がある。出鋼調整も含めて修繕時の対策はなお問題として残されている。

3. コストの比較

両収塵機のコスト比率を Table 3 (省略, 会場掲示) に示す。E.P. の修繕についてはいまだ明確な把握ができないが定常運転のみを比較すれば3年2カ月以上の使用に対してはE.P. が有利となる。

V. 総 括

昭和 36 年 12 月現在, 当初は平炉 20 基を V.S. 10 基, E.P. 2 基で賅っているが, 比較して要約すればつぎの通りである。

(1) 収塵効率は V.S. 95.8%, E.P. 97.8% を示し, E.P. が平均で 2% 効率が高い。

(2) V.S. および E.P. 両者共通の問題に腐食が挙げられるが, E.P. に関しては, V.S. の経験を活用したこともより, 6カ月経過後も良好な状態を維持している。

(3) 正常運転を維持するためには V.S. は E.P. に比し定期修繕, PH調整等に相当な配慮を行なう必要がある。No. 620 (5)

(4) コスト的には定常運転状態でのみ比較すれば, 3年2カ月以上の使用に対しては E.P. が有利となる。

(59) 平炉の熱勘定

川崎製鉄千葉製鉄所

岩村英郎・○藤本芳男・塩川信正

Heat Balance of Open Hearth Furnaces.

EIRO IWAMURA, Yoshio FUJIMOTO and Nobumasa SHIOKAWA.

I. 緒 言

昭和 36 年 2 月, 当社千葉製鉄所において平炉の熱勘定を行なつたが, その主な目的はつぎのとおりである。

- (i) メルツ・ベーレンス型平炉の熱収支の調査
- (ii) 大量酸素製鋼を行なう平炉の熱収支の調査

II. 千葉製鉄所平炉工場の概要

前回の熱勘定は昭和 33 年 2 月に実施した。その後 4, 5, 6 号平炉を新設し, 旧 1, 2, 3 号平炉を改造して能力を増大した, またこの新設および改造に伴つて平炉全基に対して新たにドアフレームボイラ, 水管式排熱ボイラ, およびコットレルを設置したが, 特に 3 号平炉は改造に際してメルツ・ベーレンス型式を採用し, 同時に裏壁ボイラを設置した。その他酸素工場を増設し, 平炉工場付帯設備の能力増強を計り, 製鋼能率をいちじるしく向上し, かつ熱量原単位を大巾に減少せしめている。

III. 熱勘定実施要領

対象炉として新設平炉では 4 号炉を, また改造平炉では 3 号平炉を選んだが, 両炉の設備概要は Table 1 に示す通りである。

熱勘定はそれぞれ連続 3 ヒートについて行なつたが,

Table 1. Profile of open hearth furnaces.

Furnace No.	No. 3	No. 4
Tapping capacity	150 tons (Nominal)	150 tons (Nominal)
Type of furnaces	Maerz Boehlens type	Basic single up-take type
Furnace dimensions	Length 14.2 m, Width 4.9 m	Length 14.5 m, Width 4.9 m
Bath dimensions	Area 69.58m <sup>2</sup> , Center depth 735mm	Area 71.05m <sup>2</sup> , Center depth 830mm
Checker dimensions	Section area      Depth 6.5m×6.5m      5.54m	Section area      Depth 7.0m×7.0m      6.4m
Up-take section area	5.13m <sup>2</sup>	6.65m <sup>2</sup>
Canal section area	3.64m <sup>2</sup>	5.68m <sup>2</sup>
Stack dimensions	Height      Bottom dia.      Top dia. 55m      3.3m φ      2.5m φ	Height      Bottom dia.      Top dia. 55m      3.3m φ      2.5m φ
Induced fan spec.	Turbo fan, 60,000Nm <sup>3</sup> /h, 250mmAq	Turbo fan, 60,000Nm <sup>3</sup> /h, 275mmAq
Dust catcher spec.	Electro-static precipitator	Electro-static precipitator