

(102) 200 t 炉メルツペーレンス平炉の
操業および改造経過について

住友金属工業, 和歌山製鉄所 No. 64264
青木 孝・梨和 甫・○和田口 弘

Performances and Reconstructions of
200 t März-Bölens Open Hearth Fur-
naces.

PP/804-1806
Takashi AOKI, Hajime NASHIWA
and Hiroshi WADAGUCHI.

I. 緒 言

当所においては、昭和 34 年 7 月に 4 号 100 t 平炉を、同年 12 月に 3 号 100 t 平炉を 200 t メルツペーレンス式に大改造し、冷銑操業でランス酸素 (Cutt.+ Bess.) 使用量 13 m³/t 程度の操業条件で稼働を開始した。稼働開始時の築炉、炉体構造および操業状況については、第 60 回講演大会において発表したが、その後 4 年有余の間には溶銑操業の開始、酸素使用量の増加など操業方法にいろいろの変更があり、また、炉体構造も各操業条件に適応すべく部分的な改造を実施して来た。以下これら操業および改造の経過について報告する。

II. 操業方法の変遷および炉修理形態

1. 炉稼働開始後の操業方法の変遷

(1) 昭和 34 年 7 月 (第 1 代)……200 t メルツペーレンス式に大改造し操業開始、この当時の操業条件は冷銑操業でランス酸素使用量、約 13 m³/t。

(2) 昭和 36 年 4 月 (第 2 代)……溶銑操業に入る。ランス酸素使用量、約 17 m³/t に増加。

(3) 同年 11 月 (第 3 代)……ランスパイプ本数を 5 本→8 本に、かつランス酸素使用量、約 26 m³/t に増加。

(4) 昭和 37 年 11 月 (第 4 代)……天井にルーククロームの熱間吹付開始。

(5) 昭和 38 年 4 月 (第 4 代)……転炉稼働により、原料事情はしだいに悪化する。

2. 炉修理の形態

当所平炉の修理形態は次のとおりである。なお大、中、小修理のことを定期修理といっている。

臨 臨 臨 臨 臨 臨 臨 臨
(大)○[応]○(小)○[応]○(中)○[応]○(小)○[応]○(大)

天井一代 天井一代

炉 一 代

(大)……大修理	煉瓦約 800 t,	所要時間約 180hr
(中)……中修理	600 "	" 132 "
(小)……小修理	500 "	" 120 "
[応]……応急修理	150 "	" 36 "
臨 ……臨時修理	10 "	" 24 "

III. 炉体改造経過

炉第 4 代まで各炉代間に実施した改造の経過は次のとおりである。

1. 第 2 代 (昭和 35 年 8 月~12 月)

(1) 蓄熱室

第 1 ギッター煉瓦, 2 段下げ 39 段→37 段 (格子目寸法 300×300mm)。

第 2 ギッター煉瓦, 2 段下げ 43 段→41 段 (格子目寸法 150×150mm)。

(2) 天 井

大天井の前裏部の煉瓦寸法を 80mm 長くした (420→500mm)。

2. 第 3 代 (昭和 36 年 10 月~11 月)

(1) 蓄熱室

第 1 ギッター煉瓦, 4 投下げ 37 段→33 段。

第 2 ギッター煉瓦, 6 段下げ 41 段→35 段 (190×240 mm)。

(2) 天 井

天井高さを 200mm 高くした (湯面より 2600→2800 mm)。

(3) 上 昇 道

double uptake (1.7 m²×2)→single uptake (5.4 m²) に改造した。

3. 第 4 代

(1) 蓄熱室 (昭和 37 年 6 月)

第 1 蓄熱室のギッター煉瓦材質を変更し、上部塩基性、下部シャモット煉瓦をハイアルミナ煉瓦にした。

昭和 36 年 9 月以前 昭和 37 年 6 月より

上 11 段 塩基性 } 上 4 段 ハイアルミナ

中 13 段 ハイアルミナ } 中 11 段 塩基性

下 13 段 シャモット } 下 18 段 ハイアルミナ

昭和 39 年 1 月以降は全面ハイアルミナにした。

(2) 炉修理形態の変更 (昭和 38 年 7 月)

第 4 代稼働中に、定期修理と応急修理の間に天井一代に 2 回の臨時修理を組入れることにした。

IV. 改造ならびに修理形態変更による効果の検討

1. 天井高さ、上昇道、蓄熱室の改造による効果

天井高さ 200mm 上げ、single uptake の採用およびギッター段数の減少、第 2 ギッター格子目寸法の拡大など、これらの改造は、ランス酸素使用量の増大に伴うドラフトの改善および天井寿命低下の防止、更には酸化力の増大による銑鉄の大量使用を目的として第 2 代より第 3 代に移る間に実施した。

(1) 天井寿命に対する効果

改造前後の各天井 3 代の天井寿命の実績は Table 1 のとおり (3, 4 号炉平均) で、ランス酸素を 7.5 m³/t 増加したにもかかわらず、天井寿命の低下を 15 回にと

Table 1. Roof life and lancing oxygen consumption before and after reconstruction.

Period	Before reconstruction				After reconstruction				Dif- ference
	Jan., 1961~Nov., 1961			Average	Oct., 1961~Jun., 1962			Average	
Lancing O ₂ (m ³ /t)	16.9	16.1	17.4	16.8	21.4	25.5	26.1	24.3	+ 7.5
Roof. life	280	274	237	264	242	241	265	249	- 15

Table 2. Production rate and fuel consumption before and after reconstruction.

Period	July, 1961~Sep., 1961		Oct., 1961~Dec., 1961		Difference	
	Before reconstruction		After reconstruction			
Roof life	t/hr	kcal×10 ⁴ /t	t/hr	kcal×10 ⁴ /t	t/hr	kcal×10 ⁴ /t
1~50	37.728	51.8	40.009	53.5	+2.281	+1.7
51~100	42.202	48.5	41.351	52.2	-0.851	+3.7
101~150	39.409	52.2	38.541	54.9	-0.868	+2.7
151~200	37.629	56.2	36.140	59.5	-1.489	+3.3
201~	34.670	56.6	37.354	59.3	+2.684	+2.7
Average	38.328	53.1	38.679	55.9	+0.351	+2.8

Table 3. Brick consumption of checker chamber.

Period	Aug., 1960~Sep., 1961	Jun., 1962~Apr., 1963
Brick	Basic	High alumina
Brick consumption	0.564 kg / t	0.480 kg / t

Table 4. Results of roof-chrome shooting.

Period	No roof-chrome	Roof-chrome 0.92kg / t	Difference
	Oct., 1961~Aug., 1962	July, 1962~Des., 1963	
Lancing O ₂ (m ³ /t)	25.2	28.4	+ 3.2
Roof life	255	352	+97
Rate of working time (%)	72.8	74.3	+ 1.5

Table 5. Effects of adoption of cleaning of checker and slag chamber.

Period	Before adoption	After adoption (4F, 5th)	Difference
	July, 1962~Des., 1963	Jan., 1964~May, 1964	
Roof-chrome consumption (kg/t)	0.92	1.1	+0.18
Lancing O ₂ (m ³ /t)	28.4	28.7	+0.3
Roof life	352	487	+135
Heat times/calendar days(%)	74.3	78.8	+4.5
Basic brick consumption (kg/t)	9.5	8.8	-0.7

どめることができた。従来当所平炉においては、ランス酸素 1m³/t の増加により天井寿命は 20 回低下する実績が得られているので、このことを加味すれば天井寿命に対する効果はきわめて大きいことが推定される。

(2) 酸化力に対する効果

改造の結果銑鉄配合率は 2% 実質的に向上した。

(3) t/hr, 熱量原単位の比較

改造直前および改造直後の天井 1 代の成績を、同一操業条件 (溶銑率 48%, 助燃酸素 15m³/t, ランス酸素 20m³/t) に補正して比較すれば Table 2 のとおりである (4 号炉)。これより熱効率は悪化し、熱量原単位は 2.8×10⁴ kcal/t 増加し、t/hr も平均的にはやや向上している。特に改造前に比し、炉末期の能率低下は比較的小さくなっている。

2. 第 1 ギッター煉瓦材質の改善による効果

塩基性煉瓦 (MgO 65~70%, SK≥38), シャモット煉瓦 (SK34) をハイアルミナ煉瓦 (Al₂O₃ 60~70%, SK36~37) に材質変更の結果、ダストの付着が少なく、かつ bursting 現象がみられず、耐火度も十分であることから、ドラフトの悪化を軽減することができた。それとともに、Table 3 のごとく新煉瓦の更新が少なくなり、ギッター煉瓦原単位も低下することができた。

3. ルーフ・クローム吹付けの効果

Quigly 社製のルーフ・クロームを天井、前裏壁、突当り壁に熱間吹付けを行つた結果、Table 4 のごとく天井寿命を飛躍的に延長し、稼働率を向上させることができた。

4. 臨時修理実施による効果

臨時修理の組入れにより蓄熱室格子目のダスト掃除、煙道ダスト掃除、鋼滓室の鋼滓除去などドラフトの根本

Table 6. Operational data of each campaign.

Campaign		1st	2nd	3rd	4th
Operating period		July, 1959~ Dec. 1960	Aug 1960~ Nov., 1961	Oct., 1961~ Aug., 1962	July, 1962~ Dec., 1963
Condition	Roof-chrome (kg/t)	0	0	0	0.92
	Pig ratio (%)	42.2	54.2	63.7	67.2
	Hot metal ratio (%)	0	30.1	51.7	54.3
	O ₂ {Enrich (m ³ /t)	0.2	14.0	10.9	8.4
	{Lancing (m ³ /t)	13.4	16.2	25.2	28.4
Performances	Average roof life	331	279	255	352
	Charge to-top t/hr	7°59'	6°23'	4°46'	4°49'
	t/hr for calendar days	24.146	32.060	42.516	42.255
	Fuel consumption (×10 ⁴ kcal)	21.146	25.327	30.952	31.255
	Working times/calendar days	92.8	75.0	54.8	48.9
	Basic briq consumption	85.1	79.0	72.8	74.3
		6.3	9.0	12.6	9.5

的な改善対策を実施した結果、Table 5のごとく天井寿命および稼働率をさらに飛躍的に向上させることができた。

V. 総 括

炉第1代より第4代まで4年余にいたる間には、前述のごとき幾多の操作方法の変更があり、それにもない炉体構造も改良し、あるいは炉修理形態を見直し適正化して来た。その結果操業成績は Table 6 にまとめて示すごとく、逐次向上している。

VI. 結 言

昭和 34 年 7 月に冷銑操業、酸素使用量 13m³/t 程度で稼働を開始した 200 t メルツベーレンス式平炉は、その後溶銑の使用開始、酸素使用量の増加、ルーフ・クロームの使用など、操業条件に種々な変更があつた。一方、炉体構造、あるいは炉修理形態を検討し、これらを各操業条件に適応すべく種々の改善対策を実施して来た結果、天井寿命、および稼働率など操業成績を向上することができた。