

成績をFig. 2 に示す。

V. 結 言

酸素製鋼法の発達と純酸素転炉の増設に刺激され平炉への酸素供給量も漸増し、もはや従来のゼブラ天井炉ではその苛酷な使用条件には耐えられなくなつたので固定式あるいは傾注式ゼブラ炉に簡易塩基性天井を採用逐次改善を加えつつ、数基に実施しかの成績を収めているその結果を要約するとつぎのようである。

(1) 所期の目的であつた中途修繕は皆無

となりさらに 50~100 回の寿命が延長された。

(2) 設備費は最初はゼブラ炉に比較すると 1.3 倍の経費がかかるが、2 回以降は修繕回数の減少により t 当り 80% の経費ですみさらに約 10,000 t. の鋼塊が増産され、必ずしも全塩基性天井平炉でなくてもあらゆる点で遜色のない成績が収められる。

文 献

甲斐 幹：製鉄研究，No. 227(1959)，p.2439~2458

(46) 新設 200t 固定式平炉の構造ならびに操業について

富士製鉄室蘭製鉄所

田村純次郎・豊田 茂

前田 正義・○山本全作

大山 定美・海保 信恵

Construction and Operation of the New 200t Stationary Open Hearth Furnace, Muroran Works.

Junjiro Tamura, Shigeru Toyoda,

Masayoshi Maeda, Zensaku Yamamoto,

Sadami Oyama and Sine Kaiho.

I. 緒 言

昭和 34 年 1 月，富士製鉄第 2 次設備合理化の一環と

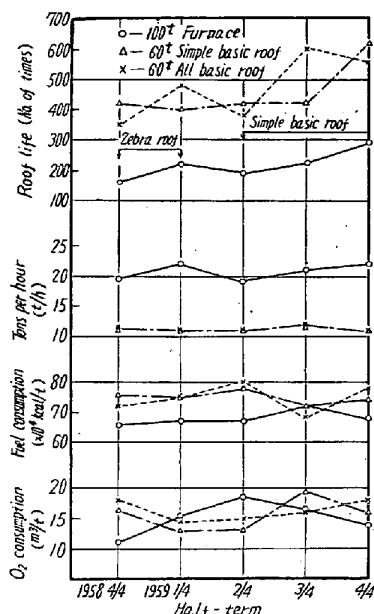


Fig. 2. Operation data for open hearth furnaces with a zebraroof and a simple basic roof.

して室蘭製鉄所に新分塊工場とともに、既設 5 基の公称 150 t 傾注式平炉に加えて 200 t 平炉の建設設置の方針が決定し、2 月から本格的に文献調査より出発して平炉のプロファイル設計を行ない、その後外殻金物および付帯設備の設計製作を実施して建設工事を進め、本年 1 月上旬無事予定通り全工事を完了して操業を開始した。この間幾多の計画上工事上の問題を生じ、とくに既設傾注式平炉とちがつて固定式 200 t 平炉としたため当然生ずる（当所の鋳鍋起重機は 140 t である。）2 箇の取鍋への熔鋼の分離調節方法および二股出鋼樋の出鋼後の移動方法については、国内にその例も少なく計画上難渋し操業開始後作業の見通しをえるまで、関係者を憂慮させたが、無事所期の目的を達することができた。新設 200 t 固定式平炉は、操業開始以来順調に操業を続行し、満足すべき良好な作業成績をえて今日にいたつている。

II. 炉体設計ならびに構造 (Table 1 参照)

当所の既設平炉は傾注式公称 150 t 容量（実装入量 225 t）のものであるが、熱経済建設費の節約の見地より固定式 200 t 平炉とする方針を決定した。既設平炉は

Table 1. Dimensions of the furnace.

Hearth	Length	mm	15,000
	Width	mm	4,800
	Length/width		3.1
	Depth	mm	800
	Area (Length×width)	m ²	72
Main roof	Rise	mm	670
	Span	mm	6,040
	Radius	mm	7,200
	Hight (from fore plate line to skew)	mm	1,900
Inclination of banks			45°
Sectional area of uptake			m ² 7
Slag pocket	Length	mm	5,600
	Width	mm	6,500
	Hight	mm	1,900
Checker chamber	Length	mm	6,020
	Width	mm	6,500
	Hight	mm	9,000
Checker work	Length	mm	6,020
	Width	mm	6,500
	Hight	mm	5,780
	Type Basket		250
Flue	Width	mm	1,900
	Hight	mm	2,300
Valve			Blow Knox

当初混和ガスを燃料として考えて設計建設されたものでその後バーナー式燃焼方式の採用、酸素製鋼法の採用などにより幾多の改造を経て今日にいたっている。新設平炉は当然のことながら、現在のバーナー式燃焼方式、大量酸素の使用を前提として設計したもので既設平炉の操業経験、文献調査による新しいアイディアを極力取入れ作業の合理化の目的に沿うよう、設計計画した。

(1) 上部炉体

炉床寸法については既設平炉より鋼浴面積を拡大し、炉床長さとしとの比を3程度とすることとし、前裏壁についてはバンクの傾斜をゆるくして45°とし煉瓦積部は垂直とした。大天井については酸素製鋼開始以来、鋼滓のスプラッシュによる天井煉瓦の損耗防止のため、シルレベルから天井抱下までの高さを高くして来ている実状より、新平炉ではこの値を1900mmとし金物構造上将来においてなお多少の上下は可能なようにするとともに、従来の平炉が吹出部において天井に絞りを付けているがこれを水平とし、いわゆる boxcar type とした。なお昇降道は大量酸素使用操業を行なう実状より、一部で採用されている面積のせまいものでなく割合に面積の広い単一昇降道とした。

出鋼樋については二股樋としかつ出鋼後取はずし可能なものとしたことはもちろん、熔鋼の分離調節については出鋼樋の分岐点に2箇のストッパーをおき遠隔ボタン操作により出鋼量調節を行ない（実用新案出願中）、出鋼後は炉裏を走行するウォールクレーンにより樋の取外し移動を行う方式を採用した。

(2) 下部構造

既設平炉において熱精算を行ない平炉各部の温度圧力分布排ガス量、排ガス分析値などを調査して設計の基礎資料とし、かつ平炉各部の流速の検討および一部流体模型による実験を行なつて寸法決定を実施した。

蓄熱室容量は、200t 前後の平炉では大部分格子積容量が200m³以上でとくに新設平炉では容量を増加している傾向がうかがわれる。一方大量酸素使用の操業を考

える場合、従来の平炉操業の観念とは相違することも考えられ、既設平炉の蓄熱室容量についてはいろいろ疑問をいだいた。しかし酸素使用中の鋼浴より発生するCOガスの燃焼に予熱空気を使用した方が熱効率上このましく、装入期の燃焼、精錬末期の鋼浴温度調整、床直焼付時の燃焼の問題も考慮し当所既設平炉より容量を増加した。鋼滓室容量、煙道についてはそれぞれ拡大し多少の余裕をとるとともに、鋼滓室の下に地下室を作り蓄熱室下に推積するダストの除去などが可能なようにした。

(3) 煉瓦積

既設平炉との共通性を考え従来当所で実施してきた煉瓦積方法に準拠することとしたが、一部既設平炉でいろいろ試験検討して改良を加えるとともに浸入空気の防止、断熱の強化を実施した。なお鋼滓室、蓄熱室天井については、メルツ式懸垂構造を採用した。

(4) その他付帯設備

自動制御の計器盤関係は既設平炉では炉前作業場に露出しているが新平炉においてはガラス張りの運転室内に設置するとともに、各計器の発信器類は冬期導圧管類の凍結防止を考えて運転室中段デッキに部屋をもうけて設置し、さらに変更バルブ類はすべて炉端の中段デッキに下げて既設平炉の炉端におけるバルブ類の錯綜をさけ、配管類も極力わかりやすいように整理して設置するとともに点検連絡用のデッキおよび通路を完備した。なお脱酸剤についてはホッパーよりフィーダーをとおして取鍋に投入するようにした。

III. 操 業 成 績

新設平炉は昭和35年1月9日初出鋼し、その後多少付帯設備についての小修理補修を実施したが計画時予想したよりも意外に順調に推移し、きわめて良好な作業成績をおさめたが、2月17日蓄熱室格子煉瓦積にダストが堆積し、ドラフトが悪化したので当所として、固定式平炉操業のはじめての経験でもあり炉体各部の操業後の状況および作業成績ならびに方法を検討する必要もあると考え早期に151回持續にて小修理を実施することとし

Table 2. Operations result of the new 200t stationary open hearth furnace and comparison with other tilting types (No.1 & No.3).

	No.6 O. H. F	No.1 O. H. F	No.3 O. H. F
Number of heats	87,321.5	45,928.6	50,304.9
Total tons produced	446	223	246
Charge to tap time h & mn	5.21	5.41	6.04
Tons/operating hour	36,660	36,283	33,690
Fuel consumption $\times 10^3$ cal/t	288	364	352
Oxygen m ³ /t	34.3	30.7	23.2
Pig ratio	71.7	72.3	72.1

た。その後 2 月 24 日より操業を開始して順調に操業を続け、5 月 12 日小修理より 295 回、通算 446 回にて修理に入った。

(1) 製鋼作業成績

Table 2 に示すごとく各成績とも良好な結果をえている。新設平炉の場合問題となる 2 箇の取鍋への熔鋼の分離調節も当初相当量の差を生じたが、現在通常 5 t 以内の差におさまリ、したがって取鍋における Mn 含有量も両鍋ほとんど同じになっている現状である。なお成品の品質についても他平炉にまさるともおとらぬ結果を得ている。

(2) 熱精算結果

新設平炉については設計建設時、熱経済的見地より充分検討を加えた効果は作業成績においても明らかであるが、熱精算結果においては熱効率が約 10% 向上している。なお入熱量は他平炉が装入期 $1800 \sim 2000 \times 10^4 \text{ cal/h}$ であるが新設平炉では当初同一入熱量を作業規準としたが、試験検討結果入熱量は $1600 \times 10^4 \text{ cal/h}$ を規準としている。

(3) 煉瓦積持続状況

まだ操業開始後日も浅く明確な結論を下しがたいが、現在までのところ炉体各部の持続状況は良好である。

IV. 結 言

新設平炉は既設平炉が傾注式であるにもかかわらず固定式を採用し、新しい作業方法に作業員が習熟するのにある程度の時間を要すると思われたが、関係者の協力により良好な結果をおさめている実状である。なお講演会においては今後の操業経過を含めて詳細報告する。

(47) メルツバーレンス型 200 t 平炉 の築造と操業について

住友金属工業和歌山製造所

高椋正雄・○津田信二・玉本 茂

On the Construction and Operation
of a Maerz-Boelens 200 t Open Hearth
Furnace.

Masao Takamuku, Shinji Tsuda
and Sigeru Tamamoto.

I. 結 言

製鋼設備の増加計画の一部として、当所における 100 t 平炉の大型化を行なつた。一般に旧製鋼設備の能力を増加さず場合、平炉の大型化が考えられるが、この場合

起重機的能力、建家の強度などは簡単に改造することができない場合が多い。当工場の場合にも、この点が問題であつたが、既設 100 t 平炉を、起重機建家設備の能力はそのままとして、2 倍の容量の 200 t 平炉とした。しかして出鋼樋は二肢樋として、100 t 取鍋 2 基で 1 回の出鋼量をうけるごとく計画した。元の設備は 100 t 平炉 4 基であつたが、このうち 2 基を 200 t 平炉とした。

改造は、S 34 年 2 月より開始し、第 1 基目は 7 月より、第 2 基目は 12 月より操業を開始した。現在まで、いろいろの困難に直面しつつも、一応大型平炉における二肢樋出鋼は、成功したものと考えられる段階に達した。これらの平炉の構造上の特徴と操業経過について報告する。

II. 構造上の特徴

構造上の特徴として、酸素製鋼法における従来の平炉の構造上の欠点を排除することを第一の目的とし、これに加えて炉体構造上、高能率と修理期間の短縮による高稼働率を目標とした。以上の理由を満足できる炉型として、メルツバーレンス型を採用した。

1. 上部炉体の構造

Fig. 1 に示すごとく炉内に傾斜した前裏壁を有して、このために、天井スパンは同容量の平炉に比して、きわめて短くすることができた。また金物構造上、天井、前裏壁ともに取外し可能なごとくし、修理の際、炉外に取外して煉瓦積ができるごとくした。

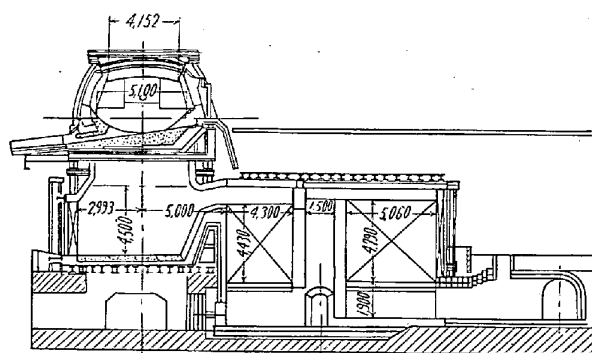


Fig. 1. 200 t open hearth furnace.

これは修理時間の短縮、作業の容易などの面にて、きわめて効果がある。この状況を Fig. 2 に示した。上部炉体煉瓦材質はいずれも塩基性懸垂構造用煉瓦である。

2. 下部炉体の構造

下部炉体の構造に関しては、とくに酸素使用による蓄熱室格子目のつまりを防止する点に重点を置いた。そこで two pass checker を採用した。これは第一室で比較的大きな格子目をつけて、この下部で充分廃ガス中のダストを分離し、第二室には比較的大きなダスト含有量の少な