

る差替修理も充分行なうことができた。天井溶損状況は酸素吹込を行なう装入口部分に限定され、小天井部分はほとんど溶損がなかった。

鋼滓室、蓄熱室天井もほとんど目立つた損傷はない。下炉から上昇道を通り上炉体にいたるガス流についても現在の所良好である。今後長期にわたる操業の状況を検討する必要があるが現在の所大体当初の目的を達している。

IV. 結 言

製鋼工場において、既設の設備を最大限に活用し、工事期間中の生産減を極力さけ、工費の節約をはかり、生産量の増加をはかるため、実装入 70 t の 60 t 平炉を 85 t 装入の炉に改造した。炉体基礎などは変更することなく上部構造、レンガ積方法などを研究し、ほぼ所期の目的を達することができた。なお稼働率を上げるため修理期間の短縮とこれに適合するレンガ積方法、熱間修理方法について改善を重ねる必要がある。なお今後の操業とその問題点について詳細に説明する。

(51) 全塩基性懸垂ブロック式平炉天井の築造と操業について

住友金属工業小倉製鉄所

永見 勝茂・神谷 稔・○松永吉之助

Construction and Operation of an Open Hearth Furnace with a Roof of All Basic Suspended Block Type.

Katsushige NAGAMI, Minoru KōYA
and Kichinosuke MATSUNAGA.

I. 緒 言

現在各社で採用されている全塩基性溶解室天井の形状はほとんど煉瓦を吊つてかつ押え金物で押えるアーチ式であつて、迫受金物によつてある程度支えられ、天井は炉体に固定されている。

したがつて

(イ) ある程度の迫受圧力を確保しなければならないため、spalling を助長し、天井寿命を低下させる。

(ロ) 築造修理に長時間を要する。

これらの点を改善するため S 33, 9, 26 より稼働した No. 4 F を全懸垂ブロック式天井に改造したが、操業の結果、好成績が得られたので逐次各炉も改造を行なつた。以下その経過並びに結果について報告する。

II. 全懸垂ブロック式天井の特徴

(イ) 天井煉瓦に迫受の圧力がほとんど加わらないので spalling が抑制され天井寿命が延長する。

(ロ) 迫枠を要せず炉外でブロックごとに煉瓦を全部垂直に懸垂築造し、ブロックごと、起重機にて天井に載せればよく築造後天井押金物などを一切使用しないので築造が簡単かつ安全である。

(ハ) 天井煉瓦は一種類で築造でき、築造作業が単純化され、かつ製造在庫およびそれら諸計画も亦きわめて簡単化される。

(ニ) 操業中の天井修理は任意の位置の差替えが容易である。

(ホ) 迫受スプリングが不要である。

(ヘ) 築造工数および修理期間が節減短縮できる。

III. 構 造

天井は長手方向に 14 ブロックに分割し、前裏一体のものにした。

また前裏支柱を繋ぐ stay はアーチ式と異なり水平方向の推力をほとんど考慮しなくてよいので、ブロックの取付け、取外しが便利のように最小限度の数量にした。

各ブロックは天井に載せるのみでボルトなどの取付けを行わず、取付け、取外しが簡単にできるようにした。

IV. 築 造 方 法

炉前作業床にブロック支持台(高さ 1.5 m)を 2 脚設け、支持台上にブロック金物を載せ、煉瓦を懸垂築造後起重機にて吊上げ、天井に載せる。この操作を 14 回繰り返して築造を完了する。

煉瓦寸法は 120 mm × 78.5 mm × 420 mm で tab 付のものを使用した。膨脹目地はボール紙と波鉄板を併用して 2~2.2% 設けた。

天井煉瓦と側壁および抱際の間隙は約 50 mm 設け、オガ屑とマグネシヤを混練したもので充填した。

懸垂方法は 9 mm φ のフックにて tab 付煉瓦をブロックの煉瓦吊金物にて懸垂し、押え金物は使用しない。ブロックを築造後、Photo. 1 のごとく天井に取付けられる。

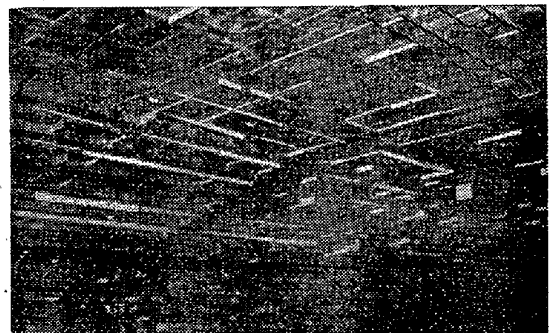


Photo. 1. Inner view of the main roof.

築炉工数は築造要領に習熟せぬ改造当時においても煉瓦吊りと押えおよび枠掛け不要のために約 20% 節減された。

V. 操 業 結 果

改造初回の No. 4F の実績は Table 1 に示すごとく一代を通じてきわめて良好であつた。良好な成績を収めた要因としていろいろ考えられるが、天井の損傷が少なかったため天井からの熱放散が減少したことも一つの要因として考えられる。

Table 1. Operating data for open hearth furnace with arch type and block type.

Periods	Block type [4F]	Arch type [3F]
	S. 33 ⁹ ·26 ~12 ¹⁰	S. 33 ⁵ ·16 ~8 ¹
Pig ratio (%)	65.2	64.2
O ₂ consumption (m ³ /t)	18.48	22.9
Flame enrichment (m ³ /t)	5.79	9.8
Cutting and bessemerizing (m ³ /t)	12.69	13.1
No. of heats	411	391
Charge to tap. (h-mn)	4 ⁰ -00'	4 ⁰ -16'
Tons per heats (t)	57,893	57,077
Tons per h (t/h)	14,483	13,350
Oil consumption (l/t)	65.2	72.3
Refractory consumption of roof (kg/t)	3.45	4.5

天井寿命は鋼滓室 slag 推積およびギッター閉塞のため、411 回にて休止したが、休止時の残存厚さから推定すればさらに約 80 回の継続使用が可能であつた。また天井煉瓦原単位は従来のアーチ式の場合に比較して約 1 kg/t 低下した。

VI. 天 井 損 傷 状 況

411 回出鋼後の天井損傷状況は Fig. 1 に示すとおりで、アーチ式に比較して損傷が少なく操業中の肉眼観察にても 320~330 回頃から若干赤熱部分が認められ始めたが休止まで極端な赤熱部分はなくバックリングもほとんど起らなかった。

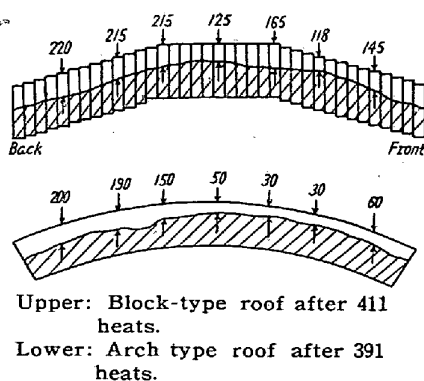


Fig. 1. The state of erosion.

また休止後の煉瓦を観察した結果、アーチ式の場合とくに相違している点は煉瓦内部の亀裂が小さくかつ少なくなつてきていることである。この点から考えても天井の損傷が少なかったことが裏付けられる。

VII. 最近における実績

改造後、使用済煉瓦の調査などを行ない、膨脹目地の寸法および設定箇所の検討を行なつた結果、現在は 3.3% の膨脹目地を設けて築造を行なつている。その結果 Table 2 のごとく酸素使用量が増加しているにもかかわらず煉瓦原単位はさらに低下している。

また築造工数も築造要領の習熟により現在はアーチ式に比較して 49.4%、またブロック式に改造した初期に比して 36.5% 節減することができた。

Table 2. Recent operation data with an open hearth furnace of block type.

Periods	Sep. 27, 1958~ April 2, 1959	Sep. 27, 1958~ Dec. 1, 1959	Oct. 1, 1960~ Nov. 30, 1960
	Pig ratio (%)	65.2	1~10 64.5
Tons per h (t/h)	14,483	15,303	19,492
Oil consumption (l/t)	65	63.5	53.9
O ₂ consumption (m ³ /t)	18.5	23.7	35.4
Refractory consumption (kg/t)	3.5	3.25	—
No. of labor for construction (h)	658	413	—
Roof life (heats)	411~419	361~470	381~408

VIII. 結 言

(イ) アーチ式と異なり天井煉瓦に追受圧力がほとんど加わらないので spalling が抑制され天井の損傷が減少し天井寿命が 20 回延長したが、残存厚さから推定するとさらに約 80 回の継続使用が可能であつた。

(ロ) 煉瓦原単位は酸素使用量が増加しているにもかかわらず 1.25 kg/t 減少した。

とくに最近 35~40 m³/t の酸素を使用しているが、天井寿命は従来の実績とほとんど差がなく、良好な成績を収めている。

(ハ) 天井築造工数がアーチ式に比較して約 50% 節減された。

(ニ) t/h, l/t とも向上した。

(ホ) 全懸垂ブロック式天井の膨脹目地は約 3.3% が適当と判断される。