

Table 2. Comparison of nozzles B, C and D.

Nozzle	Splash					Ratio of oxygen absorption efficiency
	Ratio of quantity			Ratio of max. arrival distance		
	Direction	Max.	Min.	Vertical	Horizontal	
B	Vertical	9.2	6.3	56	30	1.09
	Horizontal	8.4	6.2			
	Total	17.6	12.5			
C	Vertical	7.6	2.8	51	34	1.26
	Horizontal	11.7	7.0			
	Total	19.3	9.8			
D	Vertical	3.9	2.3	46	39	1.35
	Horizontal	18.7	7.2			
	Total	22.6	9.5			

シュ量を減少させようとする場合極小値が小さいことが望ましいが、Dにおいては高さ、横両方向の合計スプラッシュ量の極小値が最小である。さらに酸素の吸収効率においてもDが優れている。以上を考慮してノズルDがもつともすぐれていると結論することができる。

文 献

- 1) 里井孝三郎: 学振 19 委 5286 (1958)

(50) 平炉の炉容拡大とその築造について

日本鋼管鶴見製鉄所

二上 愛・〇太田 幹二

On Enlargement of Capacity of an Open Hearth Furnace and its Construction.

Kaoru NIKAMI and Motoji ŌTA.

I. 緒 言

当所の製鋼工場においては、塩基性 60 t 固定式平炉 4 基(実装入 70 t)、100 t 傾注式平炉 1 基(実装入 135 t)をもつて常時 4/5 基操業を行なつて来たが、生産量の大幅の増加の必要を生じた。

酸素使用による生産の増加には限度があるので、設備の改良を検討したが、工事期間中生産量の減少は極力さけること、既存の設備はできる限り活用し、改造に要する費用を節約し、しかも所要の生産量を確保することを条件として、いろいろ検討した。

その結果、既設の平炉造塊建家そのまま利用し、老朽化せる取鍋起重機は更新し、高抗張力鋼などを高度に

利用し、自重を変化させることなく能力増大をはかり、従来の能力 90 t を 105 t に増大することができた。

これに伴ない、平炉増装入について検討した。平炉建家の柱間の間隔、平炉炉体受け構造の基礎、下部炉体の容量、現在の炉体長さ、巾などを検討した結果、蓄熱室鋼滓室、炉体基礎はそのままとし、上部炉体、構成金物を改造することにより、15 t 程度の増装入が可能なることが分つた。

そこで、炉体支持構造は損傷部分を補修する程度に止め、上部炉体構造および構成金物の改造をはかり、鋼浴面積を増加し、酸素使用に適合せる炉体構造に改め、さらに下部炉体は基礎はそのままとして下部炉体容量の増大をはかり、従来の重油専焼 60 t 平炉(実装入 70 t)を実装入 85 t の平炉に改造しほぼ所期の目的を達することができたのでその概要を報告する。

Table 1. Main equipment for increase of productivity.

New establishment of a ladle crane	90 t → 105 t
Reconstruction of a hot metal pouring crane	45 t → 80 t
Increase of capacity of on ingot casting plant	Reconstruction of ingot teeming cars
Enlargement of capacity of an open hearth furnace	70 t → 85 t 135 t → 160 t
Oxygen plant	3000 Nm ³ /h

II. 炉体設計および構造

既設建家、炉体基礎構造の制約のもとに、従来の当所および内外の経験知識を取り入れ、合理的操業ができるように設計築造を行なつた。

1. 上部炉体の構造

炉床巾は構成金物の構造上、旧炉と同様とし、炉床長さを 1000 mm 延長した。炉長は下部炉体の軸心と平炉間隔の制約上 300 mm の延長に止めたため、燃焼室部分の設計を考慮し、突当りまで小天井部分は水平とし、単一上昇道とし、その配置、寸法関係にも旧炉の経験と内外の文献を参考として決定し、炉床との面積比はほぼ 6 とした。

なお炉床面積当り装入 t 数は旧炉より若干増大するが炉床形状を改善し、充分なる酸化ふつとう精錬と迅速なる溶解精錬作業が行なわれるようにした。

大天井は熱間における天井レンガに加わる圧縮応力によるピーリングをさげ持続回数の延長をはかるためすべ

て水平吊構造とし、熱間において簡単にレンガのさし替修理ができるよう懸垂方式についても工夫した。

なおそのため炉体受柱金物に対する横方向の応力が少なく構成金物の軽量、単純化をはかることができた。

2. 下部炉体の構造

装入量を 85 t とした場合、従来の蓄熱室では、レンガ積の容積、重量、受熱面積などについて他工場の実績と計算結果から不十分であることが分つた。なお酸素使用増加のためさらにレンガの目の大きさを拡大する必要がある。そこで蓄熱室天井は従来のアーチ積を改め、水平吊構造し、しかも上部作業デッキによる制約の限界まで高くし、従来二室であつたものを中仕切を撤去し、一室に改め 20% の容積の増大をはかつた。

そこで、従来 180×180 のレンガ目の大きさを 200×235 に拡大し、さらに操業中ダストがたい積して大きな能率低下の原因となる蓄熱レンガ下部の溝の高さを高くし、エアーによる掃除用配管を行なうことができた。それに伴ない小煙道部分も一煙道とした。なお蓄熱室の中が高さに比し広く、ガス流に関して好ましくない形となるがこれはレンガ積の方法およびブローノックス変更弁設置によるガス流乱れの除去、操業上の方法によつて補つてゆく。

鋼滓室の容積は基礎をそのままとしたため旧炉に比し大きくはならないが、天井は塩基性吊構造とし、上昇道台円部分の欠陥がなくなつたため、たい積鋼滓は、操業中の熱間爆破と、油止め修理中ロッカーショベルなど機械力を利用して迅速かつ完全な除去により操業上の支障をなくしてゆく方針である。

3. レンガ積

レンガ積については従来より酸素使用増加に伴なつて生じた欠陥とそれに対する改善結果を十分に活用した。大天井塩基性レンガ積について、膨脹代のとおり方とその配分について充分留意し、部分部分により異なるが、約 8% の膨脹代をとつている。完全なる水平吊構造としたので熱間におけるレンガの欠損現象が減り、従来大天井部分でレンガ厚さ 500mm であつたものが 430mm、小天井では 350mm とすることができレンガ原単位の低減に大いに有益である。

損傷しやすい部分については、従来からのレンガの質の改善と熱的バランスを考慮し、良質なレンガと、水冷却による方法とを組合せて寿命の延長をはかり、冷却水箱の配管を系統化して、水量の調節に便なるようにした。

鋼滓室天井、上昇道は塩基性吊構造、蓄熱室天井はシ

Table 2. Dimension of the furnace.

Item		After reconstruction	Before reconstruction
Weight of charge (t)		85	70
Furnace	Length (mm)	17,620	17,320
	Width (mm)	5,575	5,575
Hearth	Length (mm)	11,000	10,000
	Width (mm)	3,700	3,700
	Area (m ²)	40.7	37.0
	Depth (mm)	800	800
Main roof: Height (mm)		2,050	2,050
Front skew: Height (mm)		1,450	1,550
Back skew: Height (mm)		1,450	1,350
Uptake	Length (mm)	1,350	1,350
	Width (mm)	1,800	1,600
	Area (m ²)	2.43	2.16
Ratio of area: Uptake/hearth		5.97	5.84
Slag pocket: Area (m ²)		29.7	33.2
Checker chambers	Length (mm)	6,500	6,500
	Width (mm)	6,560	2,200 (gas)
	Height (mm)	6,537	3,300 (air)
Checker bricks	Weight (t)	81,900	35,150 (gas)
	Space (mm)	200×235	52,800 (air)
Checker bricks (t) / Weight of charge (t)		0.97	1.26
Valves		Blow Knox	Butter-fly

リマナイト質吊構造であるが、不要の部分はシャモットなど低価格のレンガをできるだけ活用し経費の低減をはかつている。

III. 操業状況

昭和 35 年 6 月から 60 t 平炉について逐次 85 t 平炉への改造を行なつて来たが一炉ほぼ 1 カ月の工期を以て所期の工事を行ない、生産の低下に対する影響もまつたくない。

最初の 6 号平炉について天井 467 回使用後油止め修理を行なつたが、その間、酸素 18 Nm³/t の使用で平均製鋼時間 4°01', 燃料原単位 (Tap~Tap) 61.2 万 kcal/t で、大天井レンガについては従来のアーチ型に比し、操業中のレンガ剝離現象ははるかに少なく、熱間におけ

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。

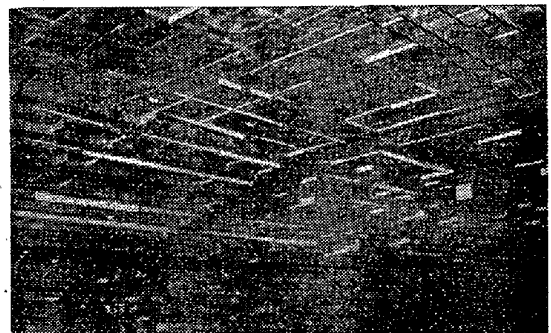


Photo. 1. Inner view of the main roof.