

Table 1. Operation statistics before and after remodelling.

| Fce   | Before remodelling |                  |            |        |                       |                               |   |
|-------|--------------------|------------------|------------|--------|-----------------------|-------------------------------|---|
|       | Cham-paign         | Roof life (heat) | Tap-to-tap | T/H    | Produced ingot (t)    | Roof brick consumption (kg/t) | Fuel consumption ( $\times 10^4$ Cal/t) |
| No. 4 | A                  | 181              | 5°47'      | 33,620 | 35,236 <sup>700</sup> | 3.80                          | 44.7                                    |
|       | B                  | 177              | 5°35'      | 34,272 | 33,969 <sup>600</sup> | 3.92                          | 48.6                                    |
|       | C                  | 153              | 5°41'      | 34,300 | 29,835 <sup>400</sup> | 4.49                          | 43.6                                    |
| No. 5 | D                  | 194              | 6°31'      | 31,461 | 37,955 <sup>200</sup> | 3.53                          | 49.1                                    |
|       | E                  | 176              | 5°48'      | 33,614 | 34,277 <sup>800</sup> | 3.91                          | 43.1                                    |

| Fce   | After remodelling |                  |            |        |                       |                               |   |
|-------|-------------------|------------------|------------|--------|-----------------------|-------------------------------|---|
|       | Cham-paign        | Roof life (heat) | Tap-to-tap | T/H    | Produced ingot (t)    | Roof brick consumption (kg/t) | Fuel consumption ( $\times 10^4$ Cal/t) |
| No. 4 | a                 | 273              | 6°06'      | 30,557 | 53,884 <sup>500</sup> | 2.56                          | 36.8                                    |
|       | b                 | 253              | 6°26'      | 30,079 | 52,881                | 2.61                          | 38.7                                    |
|       | c                 | 280              | 5°58'      | 31,080 | 51,963 <sup>200</sup> | 2.65                          | 42.0                                    |
| No. 5 | d                 | 268              | 6°39'      | 30,632 | 54,585 <sup>800</sup> | 2.52                          | 43.4                                    |
|       | e                 | 233              | 6°04'      | 33,545 | 47,407 <sup>800</sup> | 2.90                          | 43.5                                    |

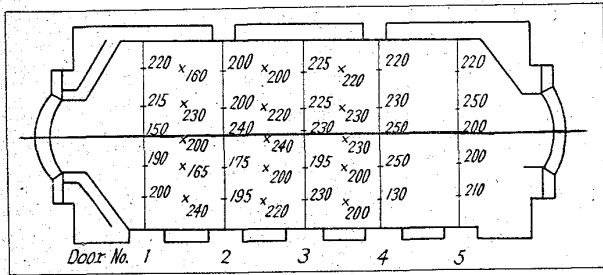


Fig. 3. Roof brick length after one champaign (contains 273 heats). Remodelled No. 4 Furnace (mm)

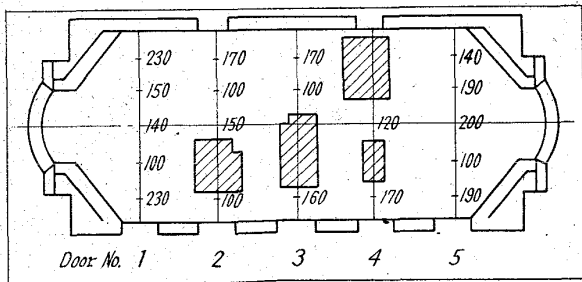


Fig. 4. Roof brick length after one champaign (contains 196 heats). Old type No. 7 Furnace. (mm).

(62) 平炉工場における生産量の増加について

日本鋼管鶴見製鉄所

松代綾三郎・〇二上 菱

On Increase of Steel Production in the Open Hearth Furnace Shop.

Ayagaburo MATSUSHIRO and Kaoru NIKAMI.

I. 緒言

一般に平炉工場において既設の設備を利用し、操業上の研究を行つて、製鋼能率を上げ、鋼塊原価を切下げることが急務であるが鶴見製鉄所に於ける過去1年間の実際操業上の研究結果を報告する。

因に、当所の平炉工場は本来日産30000tで設計されたものが、逐次生産量は増大し、一応月産45000tで安定し、なお後述のような改善を加え製鋼能率において、さらに25%、生産量において50%の増加を見ている。すなわち、酸素25~30Nm<sup>3</sup>/t使用し、月間生産量70000t/月、燃料原単位35 $\times 10^4$ kcal/t程度の成績をえている。炉は実装入85tの小型炉4基、実装入160tの傾注式大型炉1基をもち、常時5基整備4基稼働を行なつている。

II. 造塊における鋼塊処理能力の増大

この問題については、既設起重機の運行に支障のないはんににおける造塊場の拡張。圧延スケジュールとの関連において鋼塊形状と種類の簡素化による鑄型保有数の減少とそれによる実質的な造塊場面積の拡大。定盤の大型化による注入時間の減少とそれによる起重機運行の合理化、造塊方式の改善による所要面積の減少、鋼塊の流れの合理化等があげられる。

当所においてはこの点について

(1) 既設チーミングカーによる造塊場の延長により取鍋クレーン等の運行に支障なく注入能力を増加するこ

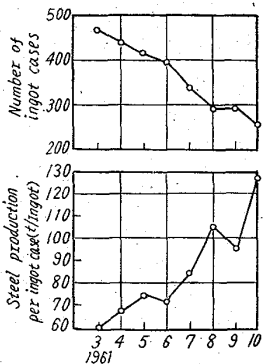


Fig. 1. Steel production per one ingot case.

とができた。

(2) チャージ当り 3 定盤で注入をしていたものを定盤を大型化することにより定 2 定盤で注入し注入時間の迅速化をはかり湯受け能力を増加した。

(3) 鑄型の簡素化をはかり造塊場の有効面積を増加した等の諸点により、50% 程度の湯受け能力の増大をはかることができた。

III. 平炉稼働基数と重装入の問題

生産量の増大をはかるために可能な限り平炉の装入量を増加することが望ましい。設計当初に比べ、取鍋の自重を軽減し、鋼浴深さを深くする等して、装入量は相当増加しているのが普通である。最近の高抗張力鋼等の進歩に応じて既設建家を改造しなくても、起重機能力等を増大することも可能となった。

当所においては前年の春季講演会にも報告した如く、既設建家にのり起重機として、従来よりも軽量の既設起重機をつくり、取鍋の容量を 20% 増加する事に成功した。平炉もこの重装入に適合ししかも、能率低下を来さない様に、鋼滓室、蓄熱室に吊構造を利用し、基礎を変更することなく下炉容量を増大し、しかも急速製鋼に耐える如く耐火物を選んだ。即ち従来 70 t 装入の炉は 85 t に、135 t 装入の傾注炉は 165 t 装入とすることができた。なお加うるに最近の平炉大天井築造方法が、従来はアーチ式天井のため、応力の受けとして、上炉体構成金物が頑丈であり相当の重量を要したものが、水平式吊天井となつたためかかる応力が少く上炉体構成金物の重量が減少し、同一炉体受けの基礎の上に重装入の上に重装入が可能となつたものである。

次に後述の如く酸素等を使用し製鋼時間が短縮されると、従来の設備では装入および出鋼等の差合により、実質的な製鋼能率が落ち、しかもこれを防ぐため取鍋または装入の起重機を設置するもヤードの面積と既設起重機の配置上効果的でない場合が多い。

しかも製鋼作業上酸素使用等の苛酷な条件が加わると炉修理等が増加し、平炉の稼働率が減少する。即ち稼働する炉が多ければ多い程、一炉当りの生産能力は減少し、しかも鋼塊原価の切下げにはならないことが多い。これ等の点を考慮して、製鋼時間の向上と設備能力を詳細に計算して既設設備のうち何基を稼働させることが一番得策かは大きな問題である。

IV. 酸素の使用による製鋼時間の短縮

次に製鋼時間を大巾に短縮するには、操業上の細部の注意は勿論であるが、酸素を効果的に使用し、しかも炉体構造をこれに適合せる如く改良し、その効率を高めることである。酸素の集用方法として大別すると、バーナによる助燃法、天井ジェット酸素法、ランスによる鋼浴吹込法がある。

バーナによる助燃法は従来から種々論議された如く酸素の効果的使用方法ではない。特に比較的溶銑配合率

の高い場合はなおの事である。天井ジェット酸素法は、労力とランス消耗率の低い点からはランス吹込より利点があり、250 t 以上の大型炉で単位時間当り酸素吹込量を極めて大量に要する場合に真の効果を発揮するといえよう。普通旧式の平炉工場に於ては平炉天井とクレンガーダーの間に鋼浴面上迄ランスを下降出来る程の余裕はない。従つてその効果は半減し、当所に於ける例では鋼浴面上ジェットバーナー先端は約 700mm であり効果は Fig. 2 に示した様に酸素 1 Nm<sup>3</sup>/t 当り製鋼時間短縮 1.6 分にすぎずランス吹込の 1/4~1/5 の効果である。なお燃料と酸素を天井ジェットから混合して噴射する最近の試験については将来の問題である。したがつて旧式平炉工場に於てはランスによる直接鋼浴吹込が最も効果的かつ一般的である。

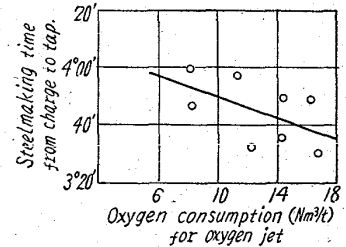


Fig. 2. Effect of oxygen jet on steelmaking time.

ランス吹込の場合、実際作業に可能な範囲内で、冷材装入は早ければ早い程よい、冷材装入後銑装入は早ければ早い程よく、溶銑の多少に拘らずランス吹込は直ちに行うがよくしかも、単位時間当りの吹込量は多い程よい。実際操業上は如何にこの原則通りたくみに行えるかという条件をつくり出すことであり、例えば溶銑装入方法の改善等が間接的に大切な要因となる。

当所に於ける例では Fig. 3 に示す如く溶銑装入時間の装鋼能率におよぼす重要さは極めて顕著である。酸素 28 Nm<sup>3</sup>/t の小型炉で 2°54', 27 t/h 酸素 20 Nm<sup>3</sup>/t の大型炉で 4°17', 37 t/h の製鋼能率を得ている。また酸素は必ずしも 30 Nm<sup>3</sup>/t 以上多い程よいというわけでもない。

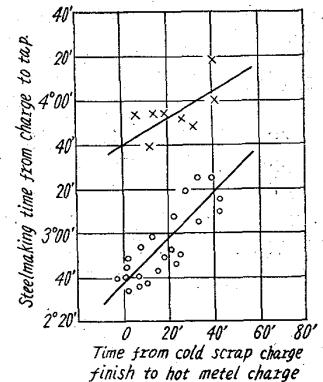


Fig. 3. Influence of hot metal charge time on production rate.

V. 平炉築炉法の改良と空炉時間の減少

製鋼時間が減少しても空炉時間が増大すれば生産量は増大しない。一方製鋼時間が短縮され作業条件が苛酷になればなる程、炉の溶損は甚しく床直も増加し、空炉時間は増大する。

そこで炉体は塩基性レンガを従来にも増して使用し、しかもその築造方法を適切とし、油止炉修時間を減少させねばならない。

当所においてはこの点に着目し、大天井を吊構造塩基性レンガ積とし、裏前壁等の溶損のバランスを取り、天井一代にわたり安定ししかも高能率の操業成績を得るため出装間 16 時間の中間小修理を行ない、天井一代 450 回大修理間 1800~2000 回を数えている。

床直等空炉時間は、酸素使用に適合した作業標準を設定し着実に実行し床直率は 2.5% 程度を保っている。