

(52) 平炉々床の管理ならびに修理方法について

日本鋼管川崎製鉄所

白松 爾郎・板岡 隆・○坂井 茂敏

On Control and Maintenance of the Bottom of an Open Hearth Furnace.

Jiro SHIRAMATSU, Takashi ITAOKA and Shigetoshi SAKAI.

I. 結 言

平炉炉床の良否が精錬上並びに製鋼能率上に大きな影響を与えることはいままでもないが、その管理は技術的に困難な問題の一つである。当所においても従来その管理方法は現場の経験的なものに依存して来たが昭和33年春、大量酸素、高熔銑操業開始を契機として炉床管理方法の改善に着手し、まず炉床築造法と修理方法を再検討して標準化を行ない、ついで修理時間の短縮と炉床材の節減を計つた。実施経過の概要と炉床成績の推移をFig. 1に示す。図中 a は出装間(出鋼後装入開始までの間)補修の管理強化時間、b は炉修理時の炉床表面スタンプ開始時間、c は床直し時間短縮試験開始時期、d は床直し作業標準改定とドロマイト使用標準改定時期、e はドロマイト使用標準再改定時期を示す。

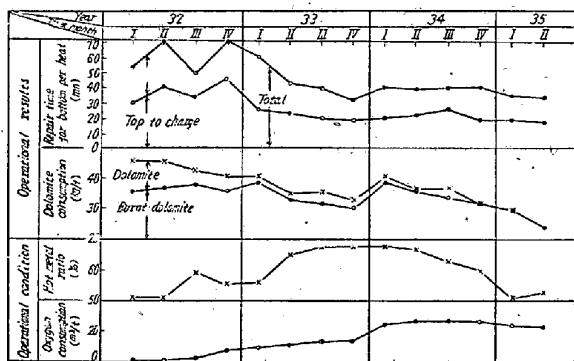


Fig. 1. Progress of operational results. (with a 150 t furnace)

II. 炉体修理時における炉床築造法

炉体修理時を利用して炉床形状の修正と脆弱部分の排除を行なうことはその後の操業に大きな効果をもたらすものであると考え、33年8月以降つぎの築造法を採用した。

1) 炉床形状

出鋼時の鋼滓および地金の排出を容易にするために前壁側から出鋼孔への炉床の傾斜を 5° から 7° に増加しまたシルラインにおける裏壁スタンプを厚くした。

2) 修理方法

炉体修理のための操業停止前に酸素などを利用して、炉床の凸起部の切り下げに努め炉修理開始後、熔解室側壁の毀し完了と同時に炉床全表面にわたり深さ 200mm を目標として皮剥ぎ作業を行なう。詳細な点検の後マグネシア・クリンカーを 80~90mm 厚さの層ごとにスタンプを繰り返して炉床の原寸に修復する。スタンプのために道路舗装用の小型インパクト、ローラを使用した。これによりマグネシア・クリンカー単位重量当りの搗き固め時間は従来のニューマチック・ランマー使用時の約 1/3 となるとともにさらにスタンプの継目または層間の遊離が無くなり強固な炉床を作ることができるようになった。

3) 修理時間について

新方法と従来法(局部のみ炉床スタンプ実施)との炉床修理時間を比較すると Table 1 に示すごとく、新方法による時間増は 43 h で、これは次回炉体修理までの平均出鋼回数(350 ヒート) 1 ヒート当たり約 7mn に相当するが Fig. 1 に見るごとく炉床の安定化によつてこの修理時間延長は完全に取り返すことができる。

Table 1. Comparison of repairing time for the bottom.

Operation	Methods	New method (A)	Old method (B)	Difference (A - B)
Breakout of bottom Stamp Burning		60 h	24 h	36 h
		18	12	6
		15	14	1
Total		93	50	43

III. 操業中の炉床管理と床直方法

操業中の炉床の熔損状態を把握する方法として従来は床直し後の出鋼回数と肉眼観察を主体とし、ときには装入口からパイプなどを突込み熔損寸法を測定して判定するに過ぎなかつたため床直し時期の判断に適確性を欠くことがあつた。とくに操業条件が大巾に変更するときにおいてはさらにこの欠陥が助長されるので 33 年 4 月炉床管理の定量化を行なうこととした。

1) 炉床補修時間による管理

床直し後の出鋼回数にしたがつて補修時間の累積値を管理図に表わす。(Fig. 2) 累積線の方向によつて炉床熔損の進行状態を知り、また累積点の位置によつて 1 ヒート当りの補修時間を知ることができるので常時目標と対比することができる。

2) 床直し時期の決定

補修時間管理図によつて目標線に対する累積線の動き

からもつとも効率的に床直し時期を決定すれば良い訳であるが、その表現が困難であるので便宜的につぎの作業標準を設けるとともに現場作業員の判断能力の養成に努めた。

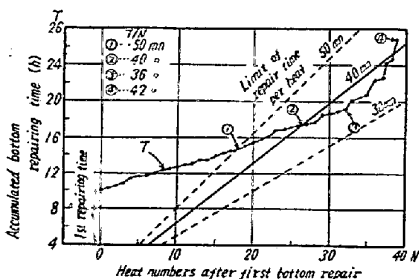


Fig. 2. Control chart of bottom-repairing time.

成に努めた。すなわち平炉職長はつぎの基準にしたがつて床直しの時期を決定する。①1ヒート当り補修時間が目標に到達したのち1時間以上の炉床補修を必要とする場合は床直しを行なう。②1ヒート当り補修時間が目標に到達しない場合、1時間以上の炉床補修が3回連続する場合は、3回目の時期に床直しを行なう。なお実際問題としては熔損面積または場所、ドロマイト使用量あるいは全炉の修理計画などを考慮して実行時期を決定する。

3) 焼付作業

炉床材は焼ドロマイト単味を使用し、焼ドロマイト1t当りの焼付時間は34年4月以降の操業試験の結果からノロ添加前10mn/t、ノロ添加後6mn/t、合計16mn/tと決定した。Table 2に現在の作業標準を示す。

Table 2. Standard of bottom preparation

Operations	Roof Temp. (°C)	Operational time	Remarks
Bottom cleaning	1650	1°30' ~ 2°00'	CaF ₂ , scale throwing Cleaning by oxygen
Burnt dolomite throwing	1400~1650	0°30' ~ 1°00'	
Heat up		0°30' ~ 1°00'	
Burning	1650<	*0°10'	Aid of oxygen
Slag throwing	1650<	0°20'	
Burning	1650<	*6'	

* time/dolomite ton.

IV. 出装間の炉床補修について

以上述べた炉床管理を実施した結果炉床安定化の目的をほぼ達成したので34年末から炉床材の節減を目標として検討を進めた。

1) 炉床におよぼす操業条件の影響

炉床の熔損度を支配するものに炉床自身の老朽度の他熔銑配合率、酸素使用量および精錬方法などが考えられる。150t平炉工場における酸素25~27m³/t使用後の期間についてこれらの関係を調査した結果をFig. 3に示す。

2) 出装間の炉床補修

Fig. 3から焼ドロマイトの使用量すなわち炉床の熔損程度は熔銑配合率および出鋼鋼種(精錬条件)により影響されていることが判る。熔銑配合率が高い場合は注銑時期および全体の製鋼工程が短縮されるために出装間に炉床に投入した焼ドロマイトの焼付が間に合わなくなることも原因と考えられる。とくに大量酸素使用によつてこの傾向は増すので炉床材の焼付促進を目標として作業管理を強化した。すなわち焼ドロマイト使用量の規制、補修開始時期の繰り上げなどを実施中であるが、この結果、焼ドロマイト原単位は漸減し、とくに35年第2、四半期においては23kg/tの好成績を得ることができた。

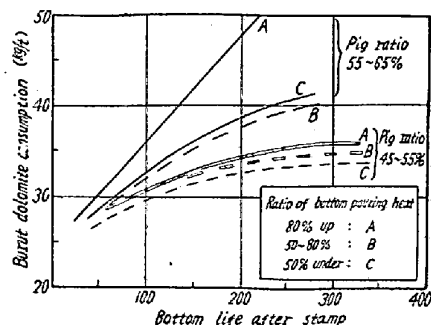


Fig. 3. Effect of operational conditions for burnt dolomite consumption.

V. 結 言

高銑鉄配合、大量酸素使用操業を開始するに当つて炉床の保護のために実施した管理方法並びに修理方法について述べた。またこのような操業条件下においてはとくに出装間の炉床材の焼付を促進することが必要であり、この点に着目して管理を強化した結果、焼ドロマイト原単位を減少せしめることができた。

(53) 全塩基性平炉におけるクロムバランスについて

富士製鉄広畑製鉄所

渡辺省三・熊井 浩・小沢幸正・松岡英夫

On the Chromium Balance in an All-Basic Open Hearth Furnace.

Shozo WATANABE, Hiroshi KUMAI,

Yukimasa OZAWA and Hideo MATSUOKA.

I. 緒 言

鋼に含まれる微量元素の内には平炉で除去できないものもあるし、かなり除去し得るものもあるがいずれにしても主原料である銑鉄と屑鉄の成分によつて、その含有量は大きく支配される。全塩基性平炉で酸素製鋼法の場合、銑鉄配合率によつて鋼中クロム含有量はどう変わるか