

5. ポンプ、ブローのインペラーは SUS 12 以上に
する必要があると思われる。

6. 循環水は pH 調整を行なう必要がある。

なお今回実測できなかった値については、改造後に行
う予定である。(昭和 34 年 8 月中旬実施予定)

(37) 20t 塩基性平炉の炉体改造につ いて

八幡製鉄所，工作部

久野一郎・○加藤広明・徳永宏之

On the Reconstruction of 20t Basic Open Hearth Furnace.

Ichirō Hisano, Hiroaki Katō, Hiroyuki Tokunaga.

I. 緒 言

塩基性平炉操業において、操業度が嵩むにつれ炉況が
変化することはいろいろ論じられており、かつ実際の現
場作業においてもよく経験されている所である。当工場
においても 20t の塩基性平炉を対称とし、その使用回
数の延長による炉況の変化を調査し、これが品質面なら
びに熱量原単位におよぼす影響を把握し、さらにその最
も大きい要因と考えられる燃焼効率の向上を目的とし炉
体改造を行ない炉況劣化の防止を計ることができた。

以下簡単にその概要について説明する。

II. 調 査 要 領

昭和 32 年 6 月より昭和 33 年 6 月までの使用回数 375
回の炉一代についての稼動概要を調べこれから炉況の変
化におよぼす要因を探究し、これを参考として炉体改造
を行ないその操業内容について調査を行なった。

A 稼動状況および概要

当工場では 20t 平炉で 鑄鋼品の製造を行なっている
が造型能力との関係で稼動率はきわめて低い。すなわち
月間出鋼回数は約 35 で日曜の休止はもちろん甲乙二交
代の断続作業で平炉本来の使命からおよそかけ離れた操
業状態である。

さらに、

1. 装入材料はすべて冷材を使用し、
2. 燃料は C-ガス 80% とアントラセン油 20% の混
焼で、
3. 酸素の使用はなく、
4. 製造品種はキルド鋼、

であり一代の使用回数は約 400 回で途中、中修繕を行な
っている。Fig. 1 に改造前一代の稼動状況を示す。

つぎに製造品種は特殊鑄鋼ロール、普通鑄鋼ロール、
機械部品、鍋箱類等多岐にわたっているが一例として機
械部品熔製の製鋼標準作業を Fig. 2 に示す。

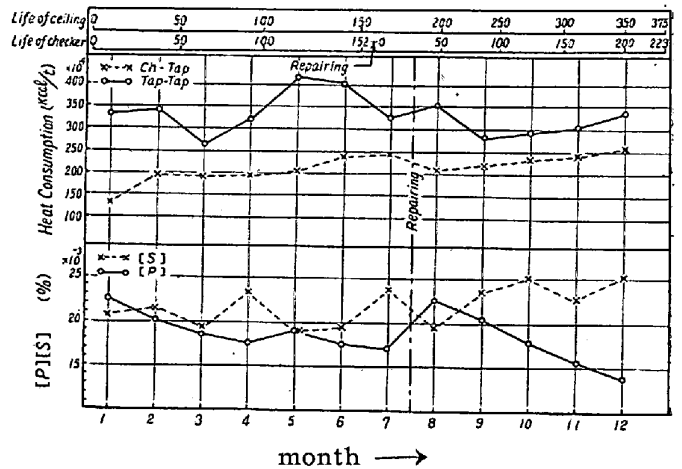


Fig. 1. Outline of operation before reconstruction.

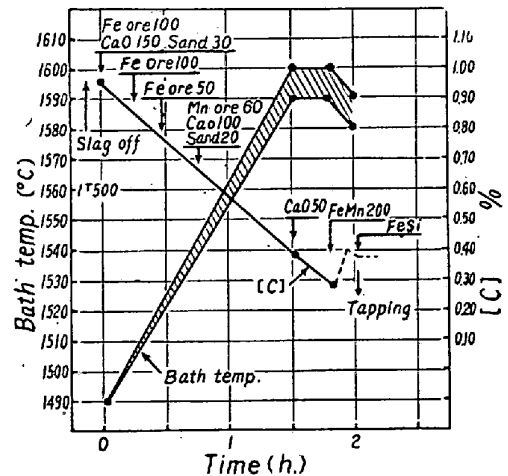


Fig. 2. Steelmaking standard for machine parts.

注：図中 Cao 100 とあるは CaO 100 の誤り

イ. 出 鋼 温 度

品種別注入個数別に設定。

ロ. ガ ス 流 量

熔解期は天井温度で設定酸化期は鋼浴温度により調整
する。

B 調 査 内 容

1. 熱量原単位の推移

熱量原単位は生産屯数、稼動率、稼動状態により大き
く左右されるが、稼動率が上昇すると休止、昇熱時間が
減少し、炉体の蓄熱が大きくなり操業面で有利となる。
また休止後に昇熱を行なった第 1 回操業と週末の操業と
は明らかに差異を生じている。ch~tap 熱量は総熱量の
70%を占めているが、この原単位は使用回数の延長によ

Table 1. Gas consumption & rising ratio of bath temperature during the oxidizing period.

Life of ceiling	0	50	100	150	200	250	300	350	400
Gas consumption m ³ /h	500	500	500 ~700	700 ~800	600	600	600	600 ~700	700 ~900
Rising ratio of bath temperature °C/mn	1.3	1.3	1.1 ~1.3	0.9 ~1.1	1.2 ~1.3	1.0 ~1.1	1.0 ~1.1	1.0 ~1.1	0.8 ~1.0

り次第に増加してくる。すなわち天井使用回数 100 回ごろまでが良く、その後次第に悪化し、150 回ごろより急激に悪くなる。中修繕以降の状況は修繕前の傾向よりさらに悪くなってくるが、これは主として、燃焼室の形状変化に基因しているものと考えられた。

2. 鋼浴温度の上昇

炉況の良否を判定するものの一つに溶解時の鋼浴温度および精練期における温度上昇率がある。すなわち出鋼回数 100 回ごろを境として温度上昇率は大きく変り、溶落時の鋼浴温度も次第に低くなる。炉の新しい場合の温度上昇は比較的容易で、酸化末期にガス使用量を減じ予定出鋼温度に調整できるが、使用回数の増加にともないガス量を減少することが次第に困難になり、中修繕以降は特にこの傾向がいちじるしくなる。Table 1 に天井使用回数に応じた酸化期におけるガス使用量および鋼浴温度上昇率を示す。

3. [P][S] の的中率

MDC および成品成分では、[P][S] の変化が炉況に関連しその他の諸成分は操炉法によつて変動する。[P] は炉の使用回数の延長にしたがいやや低下する傾向にあるが、これは低温排滓と精練期における浴熱上昇および (FeO) の増加に原因していると考えられる。

[S] 成分は [P] と反対の傾向で天井回数の延長により上昇している。特に中修繕以降の 250 回ごろより急に上昇してきたがこれについては溶解時間の延長による燃料油からの加硫と精練期における脱硫不足が原因していると考えられる。

以上旧平炉一代の炉況を総合すると中修繕を行なう 200 回を境として前半においては炉況は比較的良いが後半の 300 回以降においては操炉上にも種々の問題を生じてくる。炉況の劣化は操業開始と同時に進行している現象と考えられる。断続操業でしかも冷材使用の当工場の場合直ちに現われてくる。炉況の変動をおこす大きい原因として溶解室の形状変化が考えられ、したがって炉形をいかに維持し、良い状態を長く使用するかの検討を行ない炉体改造に当つた。

4. 改造要旨

(1) 天井形状の変更

天井の形状ならびに高さは炉の熱効率に重大な影響を与えることは当然であるがその決定は非常に困難である。最近炉の模型実験により炉内の空気力学的構成が明らかにされたのでその結果を参考として天井の形状を改良しバーナー前の紋りをなくした。

(2) 裏壁形状の変更

天井抱受煉瓦を炉中心に 200mm 寄せ heat flow の正常化を計つた。

(3) フレーム調整パイプの新設

大天井両端に 1/2" φ ガス管 5 本宛、煉瓦内に挿入し圧縮空気 (150 mm Hg) を送りフレームの抑えと天井煉瓦熔損防止の一助とした。

5. 改造後の効果

天井形状の変更と空気吹込みにより天井形状維持に非常に効果があり使用回数 50 回ごろまでは天井熔損はきわめて少なく従来に見られない良い状態が維持できてこれがすべての点において有利な条件を作つた。Fig. 3 に改造後の中修繕までの炉況を示す。

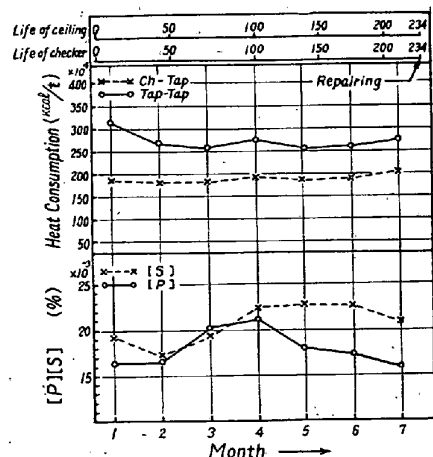


Fig. 3. Outline of operation after reconstruction.

1. 熱量原単位

熱効率が良くなり鋼浴温度の上昇が早く、出鋼温度を 10°C 高くしたにもかかわらず旧に比較し平均 13 × 10⁴ kcal/t の熱量原単位の減少ができた。

2. [P][S] 成分

炉況の好転は脱 [P][S] に効果的で配合 [S] 量の

増加にもかかわらず脱硫状況は良くなった。

その他品質面についても製鋼要因と見られる成品の亀裂や二級品の発生が減少してきた。

III. 考 察

平炉の最適な炉況を維持するためには炉の形状をいかにするかが重要な問題である。最近ではほとんど全塩基性平炉へ切換えられているが、断続操業での塩基性天井の使用はスポーリングを生じ適用は困難である。さらに天井の高さと修繕時期を検討しいかにして好調な炉況を維持するかが今後の問題である。

(38) 塩基性平炉天井に使用したマグ・クロ煉瓦の基礎調査

富士製鉄, 室蘭製鉄所研究所

大庭 淳・理○林 高朗

Fundamental Investigation of Magnesite-Chromite Brick after Service on the Roof of a Basic Open-Hearth Furnace.

Jun Ōba, Takaaki Hayashi.

I. 結 言

最近酸素製鋼法の強化にともない塩基性平炉天井煉瓦は従来クロ・マグ系煉瓦から高マグネシア配合によるマグ・クロ系煉瓦に移行してきている。

したがって今回の調査は特に天井に試用されたマグネシア配合比の異なるマグ・クロ系煉瓦の侵蝕状況について基礎実験を行なった。すなわち稼働面より共端部間に含まれるクロームスピネル, ペリクレーズおよび酸化鉄との反応によつて2次的に生成した鉄スピネルなどの格子常数を測定し侵蝕によるこれらの変化過程を調べ, またマトリックスについては煉瓦の溶損に最も影響をおよぼすと考えられる稼働面付近のシリケート組成を中心に検討した。

II. 試用煉瓦および実験試料

試用煉瓦の原料配合%を Table 1 に示した。

稼働条件は酸素の使用量が $38.3 \text{ m}^3/\text{t}$ で, 181 回出鋼後天井のほぼ中央部より採取したものである。

実験試料は煉瓦の鋼板による熱変質部を避け, 稼働面から冷端部にかけて耐熱面に平行に切断したものを用いた。また稼働面付近のマトリックスは鏡下にて鋼針を使用して摘出したものについて実験を行なった。

Table 1, Percentage of raw materials.

Brand	Raw mix material	Chromite	Magnesia	
			natural	sea-water
33C-26		50	50	—
33C-27		30	70	—
MMC-44		40	60	—
33C-28		40	—	60(A)
33C-29		40	—	60(B)

A, B: makers.

III. 実験方法

X線回折は通常の粉末法によりガイガーフレックスを使用し, 対陰極には Co を用いた。格子常数の測定はクロームスピネルおよび鉄スピネルでは面指数 311, 400, 440 による回折線を選び, ペリクレーズでは 200, 220 面による回折線を用い, 何れもチャート紙上で測定した。なお回折角 (2θ) の補正には標準試料としてブラジル産石英の粉末を使用し, 各試料の回折毎に装置の誤差をチェックし補正した。

IV. 実験結果ならびに考察

(1) 鉄スピネル

X線回折によつて求めた格子常数の変化を Fig. 1 に示した。これよりマグネシア配合比の異なる全ての煉瓦共, 稼働面では $8.360 \sim 8.364 \text{ \AA}$ の値を示し, これはマグネシオフェライト ($\text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) の値 ($a_0 = 8.36 \text{ \AA}$) にきわめて近いものである。然るに稼働面から 20 ~ 33 mm 背後にかけてその値は減少していることがわかる。このことは煉瓦内部に侵入する酸化鉄 (主に炉内に発生する酸化鉄フェームおよびスラグなど) とペリクレーズとの反応によつて2次的に生成する鉄スピネルの多くはごく煉瓦の表面層にのみ限られていることを示しているものと考えられる。

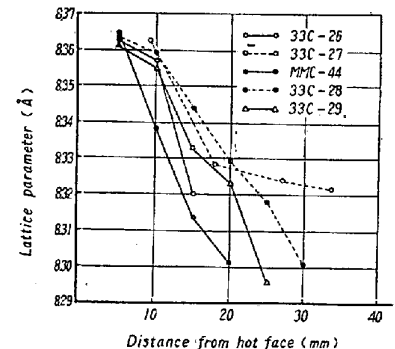


Fig. 1. Lattice parameter variation in an used brick (Secondary ferruginous spinel).

さらはこのスピネルの生成は一般にマグネシア配合比の高い煉瓦ほど内部に達し, 60%配合の煉瓦を比較すると, 海水マグネシアの方が天然マグネシア使用の煉瓦よりさらに内部に生成していることがいえる。

(2) ペリクレーズ