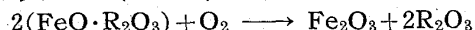


とく酸化により遊離した Sesqui-oxide( $R_2O_3$ )<sup>7)</sup>の作用が考えられる。(R: Fe, Cr, または Al)



V. 結 言

平炉用クロム質熱間補修材について、その使用前後の性状を調べた結果、当補修材は微粒のクロム鉄を主体とした焼結性の良好な吹付材で、その補修効果の高い理由も損耗機構から説明できることが判つた。

文 献

- 1) 相原, 第 29 回平炉耐火物専門委員会資料 (s. 37. 10. 11)
- 2) H. J. S. KRIEK, et al, Trans. Brit. Ceram. Soc., 58 (1959) 1, p. 1~34
- 3) J. H. CHESTERS, Steel Plant Refractories, p. 198 (1957)
- 4) J. R. RAIT, Basic Refractories, p. 227~31 (1950)
- 5) 滑石, 第 29 回平炉耐火物専門委員会資料 (s. 37. 10. 11)
- 6) J. R. RAIT, Basic Refractories, p. 218 (1950)
- 7) G. R. RIGBY, et al, Iron & Steel. Inst. (U.K.), Special Rept., No. 32, (1946) p. 43~80

590 回, 165 t 装入傾注炉で 250~270 回の良好な成績を得ている。この問題の経過について報告する。

II. 将来状況の変遷

昭和 30 年末, 酸素使用を開始して以来 5~7 Nm<sup>3</sup>/t を使用して居たが, 昭和 34 年 4 月頃より 20 Nm<sup>3</sup>/t 程度に増加し, さらに 36 年 6 月頃より 28~30 Nm<sup>3</sup>/t と増大した。この間 35 年夏から 36 年初にかけて全平炉にわたって約 20% の炉容拡大を行なつた。溶銑は当初配合率 40% 程度であつたが, 遂次増加し昭和 36 年頃より 55~60%, 37 年頃からは 65~70% となり今日にいたつている。

III. 大天井構造の進歩

採集条件の変遷と炉体溶損状況の変化に伴い大天井構造, レンガ積方法に種々の改良を加えたが, その成績の向上の状況は Fig. 1 に示すごとくである。その間の経過を述べると次のとおりである。

1. 珪石アーチ積天井および小修理方法の採用

酸素を使用するとともに従来の珪石アーチ積の天井では溶損が目立つた。そこで固定炉天井回数 150~200 回で出装間 24 時間の小修理を行ない, 大天井中央部分および前壁のはりかえを行ない, 通算 300~350 回の天井寿命を得ることができた。

2. 塩基性パネルおよびゼブラ天井

昭和 32 年夏頃より固定炉の天井裏壁よりゼブラ積

669.183.411.3 = 666.763

(36) 平炉炉体構造の進歩と天井寿命の増加について

日本鋼管鶴見製鉄所 62026  
松代綾三郎・二上 愛  
○水野良親 255~357

Improvement in Structure and Increase of Roof Life of a Open Hearth Furnace.

Ayasaburō MATSUSHIRO,  
Kaoru NIKAMI and  
Yoshichika MIZUNO.

I. 緒 言

酸素製鋼の発展に伴い, 平炉の製鋼能率は著しく増大して来たが, 一方炉体の溶損も増大して来た。この対策として平炉用レンガ材質と使用方法, 炉体構造および築炉法の研究が多方面にわたって行なわれた。

鶴見製鉄所においても, 酸素使用量の増大, 製鋼能率の増加にともなつて, 炉体の損耗もまた増加したり。これに対処するべく, レンガの品質, 炉の構造を種々改良した結果, 操業の安定と天井寿命延長の著しい効果をあげている。

すなわち酸素約 30 Nm<sup>3</sup>/t 使用して, 85 t 装入固定炉で天井回数 550~

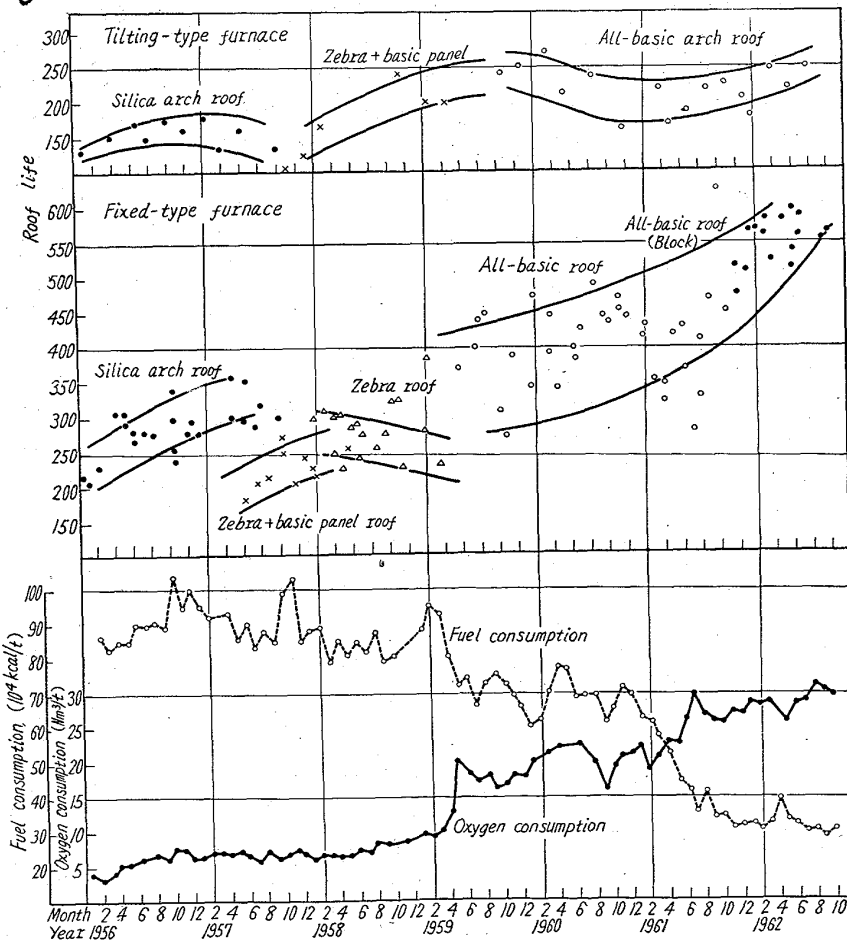


Fig. 1. Progress of roof life and other data.

を行なったが、酸素使用量増加と共に溶損箇所も前壁より移つて来たので珪石、塩基性パネル、ゼブラの組合せを行ない次第に塩基性レンガ使用割合を増加して来た。

傾注炉も次第に天井溶損が甚しくなつたので、天井高さを増加する等の対策を行なつている。

### 3. 全塩基性天井

珪石アーチ積と、塩基性パネルの組合せは天井溶損が進行すると天井の変形が著しくかえつて不利をまねくことが多い。そこで固定炉は 33 年末頃より大天井を全塩基性レンガとし、小天井部分をフルゼブラとした。尚逐次小天井も全塩基性に切りかえた谷部レンガの吊針金溶断による損耗を防ぐため、従来の短形レンガをバチ形レンガ吊構造とすること、レンガ押え方法を改良すること、レンガ長さを適切とすること、レンガ質として Cr 分を減し Mg-Cr レンガとすること等の改善を行ない天井寿命は固定炉で 400~450 回、傾注炉で 200 回程度を得ることができた。

### 4. 全塩基性水平吊天井

大天井レンガの Mg 分を多くすると共に対スポーリング性を考えねばならない。熱間におけるストレスはレンガ寿命に好ましくない。そこで昭和 35 年半から大天井形状を水平型、完全なる吊構造とし、膨張代等について種々検討を行なつた。結果は大変良好で天井寿命は著しく増加した。ついで昭和 36 年初にかけ炉容拡大<sup>2)</sup>の機会に天井全部をブロック積構造とし、修理の迅速化をはかつた。このため油止時間は減少し、他の操業上の進歩と相まって、天井寿命は油止 12 時間の小修理を含め 550~590 回となり今日にいたつている<sup>3)</sup>。

なお傾注炉については構成金物、作業上の関係から塩基性アーチ型天井積を行なつており、天井高さも比較的長く寿命は 250 回程度に止まつている。

## IV. 上炉体構造の改良

### 1. 燃焼室および上昇道部分の構造

燃焼室部分は燃料の燃焼効率を上げ製鋼能率を増加する上に大切な部分である。主としてこの観点から種々改造を行なつた。

すなわち固定炉においては昭和 31 年末に燃焼室の設計変更を行ない、ガス流の円滑化をはかつた。さらに操業能率向上と共に複式上昇道ではガス流の乱れが多く棚吊りなどの現象が起こつたので模型実験結果、内外の文献を参考として昭和 34 年より単一上昇道<sup>4)</sup>としさらに中央気道型としその設計の改良を行なつた。ついで昭和 35 年夏より 36 年にかけて下炉体と共に塩基性吊構造とし今日にいたつている。上昇道部分レンガは天井 2 代すなわち 1100~1200 回燃焼室天井は 3 代~4 代約 1700 回~2200 回の持続回数を得ている。

傾注炉においては当初から単一上昇道であつたが、その設計を合理的とし、燃焼室部分天井傾斜をゆるくし水平まで変えること、その容積を減らすこと、エンドフレームレンガの材質と構造の改良突当り部分レンガ材質の強化等を行なつている。また昭和 36 年 8 月より下炉体にしたい上昇道部分も塩基性吊構造とし溶損増加の対策としており持続回数天井 2~3 代 500~750 回を得ている。

### 2. 前壁、裏壁、突当り

他の部分の設計変更にしたがい種々の設計変更は行なつたが、改良の主眼点は、焼成 Mg-Cr レンガを溶損のはなはだしい部分に使用すること、水冷を重点的に行なうこと、水冷方法をパイプおよび冷却函の二本立とし、これをうまく組合せることなどである。

現在固定炉については、裏壁厚さは約 850mm、冷却パイプ 4 本を通し、前壁は冷却函二段、一部に焼成 Mg-Cr レンガを使用している。

傾注炉は裏壁は冷却パイプなし、前壁は固定炉に準じている。寿命は裏壁は両炉共天井一代、前壁は固定炉で中央部のみ小修理時積替を行なう程度で、傾注炉は天井一代持続する。突当りは天井一代の後、一部分に手を入れる程度である。

## V. 下炉体構造の改良

下炉体は固定炉傾注炉共珪石天井を用い、天井一代ごとに部分修理を行なつていたが、操業の進歩とともに溶損がはなはだくなつてきたので塩基性吊構造とした。すなわち固定炉では昭和 35 年 8 月より 36 年初にかけ、蓄熱室鋼滓室ともに、傾注炉は昭和 36 年 8 月に鋼滓室のみ吊構造とした。傾注炉の蓄熱室は二室、珪石天井であるが、天井 4 代以上持続し支障はない。なお固定炉の蓄熱室はその際一定とし、吊構造とし、小煙道部分の設計変更を行ない、構造の強化とガス流の円滑化をはかつた。

両炉とも下炉天井はほとんど溶損について心配はなくまれに鋼滓室天井の小部分を補修する程度であり非常に合理化が得られた。なお蓄熱室レンガ積は、両炉とも下部は珪石、上部はシャモットの通し目で現在 230×230mm 目である。

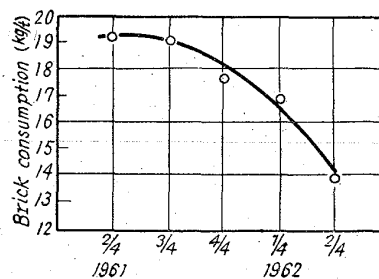


Fig. 2. Progress of brick consumption.

なおその他操業能率の向上とともに鋼滓室鋼滓のたい積が大となつてきたので、昭和 34 年なかばより操業中熱間爆薬による突くづしを行ない操業上の阻害を防止した。なお修理時には鋼滓除去などにブルトラーザーなどを使用している。

## VI. 結 言

操業の進展に応じ、炉体溶損が増加したが、各方面にわたる改良を行ない、天井寿命も飛躍的にのび、操業にはほとんど支障をきたさなくなつた。すなわち固定炉では途中 12 時間程度の油止修理を行ない 550~590 回、大修理間は 2250~2350 回を数え、傾注炉では途中修理なしで 250 回、大修理間は 1000~1100 回となつている。レンガ原単位も Fig. 2 に示すように飛躍的に向上している。

今後さらに最適レンガ寸法を考え、レンガ原単位のおお一層の減少をはかること、あらゆる操業条件に適合したよりよい構造の炉体を設計することが今後の課題である。

文 献

- 1) 第 27 回平炉耐火物委員会資料
- 2) 二上, 太田: 鉄と鋼, 47 (1961) 3, p. 315~317
- 3) 第 28 回平炉耐火物委員会資料
- 4) 第 15 回製鋼部会資料

669,183,4,012,230662,942,2

(37) 平炉燃料原単位の向上について

日本鋼管鶴見製鉄所

松代綾三郎・二上 菱・○小谷野敬之

Progress in Unit of Fuel Consumption of Open Hearth Furnaces.

Ayasaburo MATSUSHIRO, Kaoru NIKAMI and Takayuki KOYANO.

I. 緒 言 357~358

平炉における燃料原単位の減少は、単なる燃焼設備、燃焼方法の改良によるのみでなく、製鋼時間の短縮、空炉時間の減少など、総合的な製鋼作業の向上の結果であるから、平炉諸成績の向上のインディケータールとして大切な指針である。われわれはこの点に着目し、あらゆる方面から平炉作業の向上と、燃料原単位の向上をはかってきた。

その結果、実装入 85 t の固定式平炉を主体とした重油専焼の鶴見製鉄所製鋼工場の月間総合燃料原単位 30 万 kcal/t 以下を得、安定して良好な成績を示している。これにいたる経過、改良の諸点、現在の作業方法などについて報告する。

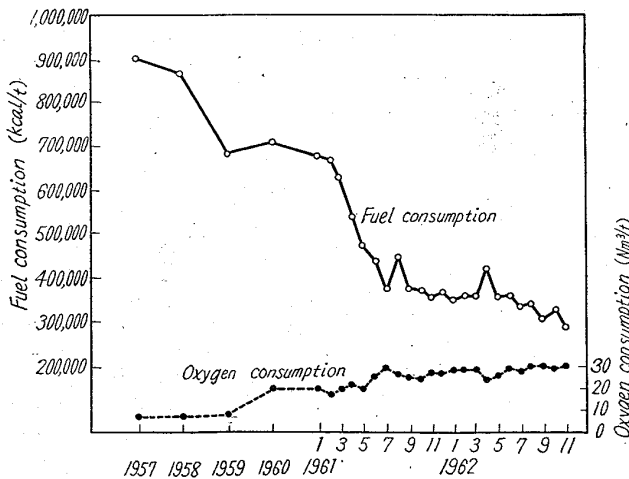


Fig. 1. Progress of fuel consumption.

II. 燃焼設備の改善

燃料原単位を向上させるために燃焼設備の良否は非常に大切な点である。特に重油バーナーおよび平炉炉体、殊に上昇道燃焼室部分の構造に主眼を置き改善をはかつた。

1. 重油バーナー

従来の重油バーナーは重油の霧化機構に重点がおかれた比較的複雑な構造であつたが、平炉における熱伝達、火炎特性などを研究し、それに適合するバーナーを設

計した。

すなわち従来のバーナーの精巧且複雑な霧化機構を簡略化し、霧化のエネルギーを、バーナー先端から噴出する霧化剤および燃料の混合物のジェットエネルギーに振替え、火炎性のよい炎をつくることのできるようになった。(Fig. 2, Fig. 3) その結果 5% 以上の燃料原単位の向上が見られ、製鋼能率も 10% 近く向上し、さらに炎特性として、操業条件の変化に対する適応性が大きくなった。

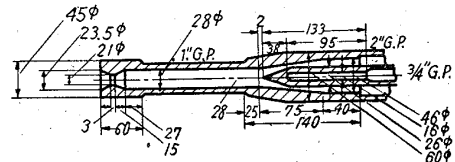


Fig. 2. Main structure of oil burner before remodelling.

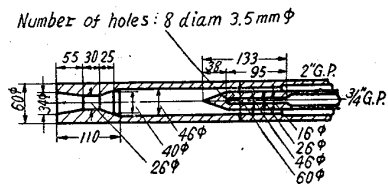


Fig. 3. Main structure of oil burner after remodelling.

2. 平炉上昇道および燃焼室構造の改良

平炉炉体、特に上昇道、燃焼室部分の構造は、燃料と燃焼用空気との混合、ガス流の方向性、焰の形状、上炉体の損傷程度を支配する上に大切な要因である。これについては、上昇道の大きさの変更、複上昇道を単一型にすること、さらに中央上昇道型とすること、燃焼室形状、大きさの変更などを行なつてほぼ満足すべき構造を得、操業上良い結果を得ることができた。

3. その他

変更装置、燃焼附属設備の改善などを行ない、特に熱計器の改良とその整備に意を用いた。

III. 燃焼作業の改善

燃料原単位を減少させるには、通入燃料を必要にして充分な最低限に規制すること、余剰空気侵入空気を極力減少し、油止時間を少くして炉体を冷却する要因を減らすこと、操業に適合せる焰をつくり、熱効率をよくすることが大切である。

1. 燃料通入量の研究

操業条件、炉令、出鋼鋼種、溶解工程の各期に応じた最適燃料通入量を研究し、標準化し、確実な作業を行なっている。

2. 燃焼用空気通入量の研究

通入燃料にしたがい、燃焼は完全に行なわれ、かつ余剰空気による炉体の冷却を極力さけている。

3. 炉圧の規制

炉中における炉圧の分布を知り、適正なる炉圧を知り、侵入空気の減少をはかるとともに、高すぎる炉圧による炉体損耗の増加、ひいては空炉時間の増加による燃料原単位の増加を防止している。

4. 酸素使用方法の研究