

- ① マグネシア煉瓦の耐食性の向上
- ② 炉内スラッグの不活性化
- ③ 炉内温度の管理

マグネシア煉瓦の耐食性を向上させるには、耐スラッグ性の増大、銑鉄の煉瓦気孔内への侵入抑制および煉瓦の耐スポール性の向上が必要である。耐スラッグ性向上の具体策としては、煉瓦中の MgO 含有量の増加と Fe-oxide 含有量の減少がある。銑鉄侵入の抑制には気孔率の低下、気孔径の微細化が必要と考えられる。

炉内スラッグの不活性化については、石灰、ドロマイトなどの添加による炉内スラッグの成分調整がすでに各国で試みられ、その効果が確認されている²⁾³⁾。今回の実験結果では $CaO/SiO_2=1.0\sim 1.5$ のスラッグが、シリカボンドのマグネシア煉瓦には強い侵食性を示している。したがって $CaO/SiO_2=2$ 程度には調整する必要がある。またスラッグ中の FeO は侵食を促進することがわかっているため、煉瓦と同様スラッグ中の Fe-oxide も低いことが望ましい。

炉内温度は可及的低く保つ必要があり、特に一定温度(当所の場合、今回の実験では 1400°C)を超えると、マグネシア煉瓦の侵食がいちじるしくなる。炉内温度の管理は極めて重要で、上述のスラッグ成分の調整以上の効果があると考えられる。

V. 結 言

混銑炉内張マグネシア煉瓦について使用中の変質と操炉条件の影響を調べ、損耗機構とその対策を考察した。損耗の主体は炉内スラッグとの反応であるので、煉瓦成分、スラッグ成分の適正化が必要であり、炉内温度の管理が極めて重要である。

文 献

- 1) 化学関係学協会連合 昭36 秋季研究発表大会講演(窯協誌発表予定)
- 2) A. LATOUR: Stahl u. Eisen, 77 (1957), Heft 17, 722~26.
- 3) K. FITCHETT & H. M. RICHARDSON: Trans. Brit. Cer. Soc., 60, (1961) 9, 627~46.
- 4) H. PARNHAM, ibid.: 55, (1956) 5, 339~58.
- 5) 宮武, 耐火物工業, 53 集 (1960) 391~94.

669,183,4,0125 = 65,011,4
 (61) 大型固定式平炉工場における生産性の向上について

八幡製鉄所製鋼部 6224/
 杉野 導人・朝隈 重利
 松藤平之介・森田 英臣

On Development of Steel Productivity in the Modern Open Hearth Shop 1319~1320

Michito SUGINO, Shigetoshi ASAKUMA, Heinosuke MATSUFUJI and Hideomi MORITA.

I. 結 言

当所第四製鋼工場が昭和 27 年 4 月当所の第一次合理化計画の一環として設備を一新し、固定式 120 t 平炉 7 基、500 t 混銑炉 1 基を有する近代的平炉工場として操

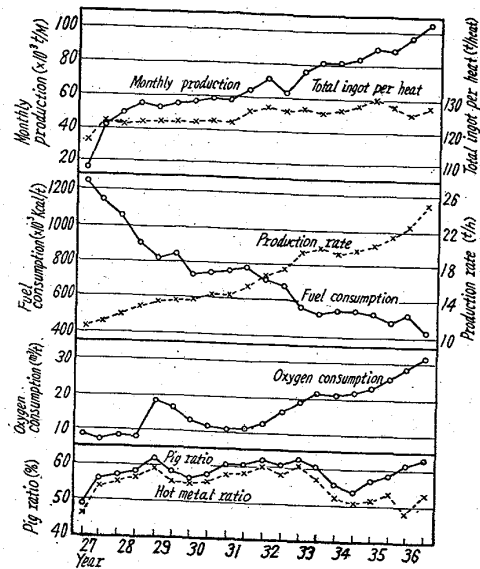


Fig. 1. Trends of operational results.

業を再開してから満 10 年を迎えた。この間の作業成績の変遷は Fig. 1 に示してあるが、生産量は年々増加し昭和 36 年度の月産量は 10 万 t を超え、操業再開以来の延生産量は 8,105,693 t に達した。

以下にこのような生産量増加を達成するために実施して来た設備的、技術的改善の経過を簡単に報告する。

II. 設備増強の経過

当初の設備能力は月産 5~6 万 t であつたので、その後の増産に対処するため造塊関係の設備を主体に設備増強を逐次実施してきた。

(1) 製造鋼塊の大型化に対処するため、昭和 29 年 鑄型処理場の鋼塊機能力の増強 (12 t, 15 t 各 1 基より 15 t, 20 t 各 1 基) と鑄型処理場の延長 (東 10 m) を実施した。

(2) 昭和 33 年には月産量が 7~8 万 t に達し受鋼能力が不足して来たので同年 165 t 鑄鍋起重機を 1 基増設し計 3 基とし、同時に造塊建家 (東 35 m), 鑄型処理場 (西 21 m) を延長した。さらに昭和 35 年には平炉重装入を可能ならしめるために鑄鍋起重機能力を 175 t に増強した。

(3) 昭和 33 年には大型鋼塊製造のために鑄型処理場を延長し (西 20 m), 45 t 鋼塊機を増設した。

(4) 酸素製鋼に伴い発生する「赤煙」対策として Venturi scrubber 型集塵機の設置に着工し昭和 35 年 4 月に 4 基 (27,000 Nm³/h × 2, 27,500 Nm³/h × 2) 昭和 36 年 5 月に 1 基 (54,000 Nm³/h) 完成した。さらに電気集塵機 (70,000 Nm³/h) を 37 年 6 月建設した。

III. 酸素製鋼法の進歩

過去 10 年間の生産量、製鋼能率、熱量原単位の向上は酸素製鋼法の進歩、平炉燃焼作業の改善、炉体改造などの技術的向上に負う所が大きい。

酸素製鋼法は当工場においては操業再開当初より採用してきており、その使用量の変遷は Fig. 1 に、また使用割合の変遷は Table 1 に示してある。再開当初においては使用法は装入期の助燃が主体で効果も顕著ではな

Table 1. Transition of oxygen consumption.

Periods	Oxygen consumption (m ³ /t)			
	Charging (by burners)	Melting (by a lance)	Refining (by a lance)	Total
Apr. 1952~Jan. 1957	6~7	—	2	8~9
Feb. 1957~Jan. 1958	4~6	4~6	2	10~15
Feb. 1958~Sep. 1958	6	12	2~3	20
Oct. 1958~Dec. 1960	2~3	13~15	3~4	20
Jan. 1960 et. seq.	—	16~23	5~6	24~30

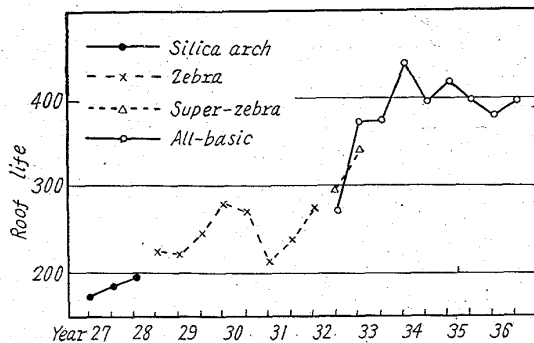


Fig. 2. Development and change of roof brickwork and life.

かつたが、昭和 32 年溶解吹精法を採用したあとは成績は飛躍的に向上した。その後昭和 33 年には溶解期のランスが 4 本以上 (約 30 m³/mn) の時は燃料を停止する作業法を採用し熱量原単位を大巾に切下げた。また昭和 35 年には装入期の燃料を大巾に減ずるとともに溶解期以降酸素吹精のみの作業も試みきわめて低い熱量原単位をえている。

現在の酸素使用量は約 30 m³/t、使用割合は溶解吹精 80%、脱炭 20%であるが、多量酸素使用の効果を充分発揮させるために受銹時間 (装入始~受銹終) を極力短縮することに努め好結果をえている。

IV. 平炉燃焼作業の改善

当工場の平炉は重油-C・O・G混焼炉で混焼比(重油 cal %) は 40~55% 程度であつたが、昭和 33 年下期以降 C・O・G 節減の必要が生じたため、いろいろ検討し受銹後は重油専焼法を採用することで熱量原単位をさらに切下げた。その間蒸気比の最適値、酸素吹精中の作業条件などにも検討を加え酸素製鋼の効果を発揮させることに努めている。

現在は酸素使用量、溶銹配合率を基準量に換算した換算能率、換算原単位によつて作業成績を管理している。

V. 炉体構造の改善および修繕時間の短縮

酸素製鋼法の採用・強化により炉体に対する影響も急激に増加したので、以下に述べる炉体改造を実施した。

(1) 天井築造方式の改良

再開当初は珪石天井であつたが、昭和 28 年下期以降は zebra 天井に切替え逐次塩基性煉瓦量を増し、昭和 32 年には super-zebra 方式も試みた。昭和 32 年溶解吹精開始後炉体各部の熔損が顕著になつたため同年 7 月より全塩基性天井 (全懸垂式) に切替えた。Fig. 2 は天井築造形式および寿命の変遷を示した図で、現在の

天井寿命は約 400 回で安定している。

(2) 上昇道、小天井部の改造

炉内燃焼状況の合理化と炉体溶損を極力防止するため、全塩基性天井化と併行して double uptake を single uptake に、小天井を Venturi 型より Maerz 型に改造した。本改造で作業成績は向上し、修繕工期は短縮した。

(3) 前壁および裏壁

前壁寿命の延長対策としては前壁水冷タンクの設置、大型門型タンクの採用などで寿命を 100 回前後から 250 回位まで延長した。

(4) 蓄熱室および鋼滓室

酸素製鋼の強化に伴う dust 対策としては格子積上部の塩基性化、格子目の拡大、畦高さを高くするなどを実施しており、鋼滓室対策としては鋼滓室の拡大、中間修繕時 (天井 250 回位) の熱間爆破などを行なつている。

(5) 平炉修繕工期の短縮

平炉の修繕工期を短縮し、稼働率を高めるために、(a) 平炉修繕にリフトカーの導入 (昭和 33 年)、(b) 鋼滓室の火薬爆破 (昭和 33 年) (c) スタンプ法の改良 (昭和 35 年)、(d) 鋼滓搬出にショベルカーの採用 (昭和 37 年) などの手段を逐次講じてきている。

VI. 平炉重装入の実施

当工場の受鋼量は鑄鋼起重機の能力 (165 t) と鍋重量 (金物 25 t、煉瓦 17 t) によつて 123 t に制限されていたが、昭和 31 年下期以降、(a) 煉瓦内張法の改良、および (b) 取鍋の溶損を考慮して平炉装入量を取鍋回数によつて変える規定を定め、原料、平炉、造塊各掛が協力して重装入することに努めた。結果は Fig. 1 に示されているごとく、1 ヒート当りの良塊量は 122~3 t/heat から 126~8 t/heat に増加した。その後昭和 35 年には鑄鋼起重機能力を 165 t から 175 t に改造しさらに重装入できるようにした。

VII. 結 言

当所第四製鋼工場が昭和 27 年に操業を再開して以後今日まで 10 年間に増産のために実施してきた設備上、技術上の諸施策について報告した。当工場が 10 年間で月産 10 万 t の大工場に発展した原因は造塊を主体とする設備改造ならびに酸素製鋼法の進歩、発達が最大の要因であるが、その間実施してきた燃焼作業の合理化、炉体改造の推進、平炉修繕工期の短縮、平炉重装入の実施などの諸施策と相まつて達成しえたものと言えよう。