

にスムーズに進行し Table 1 に示すように目下, 冷却 4~5日, こわし 2~4日, 煉瓦積 4~6日, 後片づけ 1~2日, 昇熱 4~8日 の短期間で完了しているが, さらに短縮のための努力が払われている。

さらに従来の出銑口柱煉瓦積は, コーナー部も含めてマグネシア煉瓦の並べ合わせ式としていたが, 浸蝕が進行して煉瓦が薄くなつた場合一挙に崩落したり, 煉瓦が膨脹によつてせり出して目地が開き, 磨耗, 溶損を大きくするという欠点があつた。そこでこの出銑口柱煉瓦を吊構造として外の鉄皮と連結し, 煉瓦の倒壊を防ぐ方式を採用した。このため柱煉瓦の形状を変えねばならなかつたが, 目地の開きや崩落などの欠点が著しく軽減され, この部の寿命延長に大なき一助となつた。

VII. 結 言

広畑転炉工場の 1300 t 混銑炉は操業以来 3 年余を順調に稼動しているが, この間数多くの改善策を実施し, 結果, 詳述したように成績も顕著な向上をみせ, 転炉吹錬作業に極めて大きく貢献するところとなつている。

文 献

- 1) 本間, 古垣, 宮川, 野村: 鉄と鋼, 50 (1964), p. 398.
- 2) 大庭, 杉田: 鉄と鋼, 48 (1962), p. 1317

669.184.414
(61) 戸畑転炉工場における混銑炉操業について No.64223

八幡製鉄所, 戸畑製造所

森田 重明・西脇 実・田中 功
○山口 武和・原 利雄

Operation of Dead Mixer in Tobata LD Plant.

Shigeaki MORITA, Minoru NISHIWAKI,
Isao TANAKA, Takekazu YAMAGUCHI
and Toshio HARA.

I. 緒 言

転炉作業における混銑炉の役割は, 均一かつ, 安定した成分, 温度の溶銑をタイミングよく転炉へ送ることにある。平炉用に比較して, 高温の溶銑であること, 受銑, 出銑の頻度が著しく高いことのため炉寿命は不利な条件となつている。

戸畑転炉工場には, 一転炉工場に 1350 t 2 基, 二転炉工場に 1500 t 2 基が稼動しているが, 昭和 34 年のスタート以来, 逐次改善を積みかさね, 各炉共補修なしで通過 t 数 60 万 t を安定して記録しており, 大修繕迄の 1 代では 110 万 t 以上の数字も得られている。

ここにこれ迄の操業経過について報告する。

II. 混銑炉通過 t 数

ここでは補修なしの連続作業による通過 t 数についてのべたい。

戸畑転炉工場における一般的な修繕サイクルは,
大修繕 → 中間修繕 → 大修繕
(壁取替 1/2 以上) (出銑口, 受銑口が主)

となつており, 最近の補修なし通過 t 数は次のごとくである。

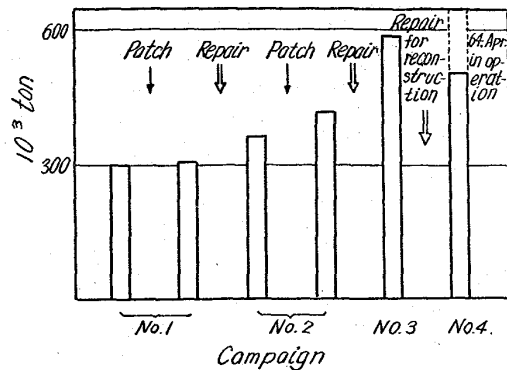


Fig. 1. Hot metal tonnage through mixer without patch. (No. 1 1350 t Mixer)

Table 1. Physical properties and chemical composition of brick for mixer lining.

	High temp burnt magnesite	Burnt chrome	High alumina	
Refractoriness	>38	>37	37	
Apparent specific gravity	3.44	3.87	3.0	
Bulk density (g/cm ³)	2.87	3.16	2.45	
Porosity (%)	16.7	18.3	20.0	
Crushing strength (kg/cm ²)	972	682	600	
Refractoriness under-load	1655°C	1570°C	1560°C	
Chemical analysis (%)	Lg. Loss	0.3	0.5	—
	SiO ₂	5.2	4.98	32.0
	Al ₂ O ₃	0.6	24.4	62.0
	Fe ₂ O ₃	0.5	13.65	2.0
	CaO	0.5	1.8	—
	MgO	92.41	21.84	—
	Cr ₂ O ₃	—	32.59	—
	MnO	—	0.15	—

一転炉工場	No. 1	1350 t	590 × 10 ³ t
〃	No. 2	〃	567
二転炉工場	No. 1	1500 t	587
〃	No. 2	〃	643

一転炉 No. 1 混銑炉を例にとると, Fig. 1 のようにスタート後に較して 2 倍の寿命となつている。

III. 煉瓦材質について

混銑炉内張煉瓦として当工場では高温焼成マグネシア煉瓦を主に使用している。洞岡転炉工場の実績から不焼成に比較して焼成の優位が明らかである。

一方実験室においても

- ④ スラッグ吸収軟化テストによる変形率(%)
タール浸漬マグネシア < マグネシア焼成 < 不焼成
- ⑤ 耐スポールテストによる亀裂開始, 崩壊回数
スラッグ吸収前: タール浸漬 > 焼成 > 不焼成
スラッグ吸収後: タール浸漬 = 焼成 > 不焼成

の結果を得て、焼成優位の裏付けも得られている。

マグネシア煉瓦のボンド材として SiO_2 と Fe_2O_3 があるが、上記テストでは SiO_2 ボンドが良好であり、当工場もこれを採用している。使用煉瓦の1例を示す。

(第1表)

各部分の材質変更は 1350 t で実施、1500 t はこれを踏襲している。

- 炉底部：高アルミナ→焼成マグネシア (35年5月)
- 出鉄口：焼成マグネシア→タール浸漬 (36年2月)
- スラグライン：焼成マグネシア→タール浸漬 (38年9月)

IV. 煉瓦積について

Fig. 2 にいくつかの改善後の、各部標準煉瓦積を示す。混鉄炉は連続で1年近く稼動するので、煉瓦積は重要である。目地を空目地とするか、モルタル使用するか、問題であるが、当工場もこの2種で行い地較している。炉寿命に大差は認められないようであるが、残存煉瓦からみると空目地が有利ではないかと考える。

次にもつとも困難であるのは膨脹代の決定であるが、理論および実績から次式を適用している。

膨脹代 = 理論膨脹量 × 1/2 - (鉄皮膨脹代 + マグネシヤペースト収縮代)

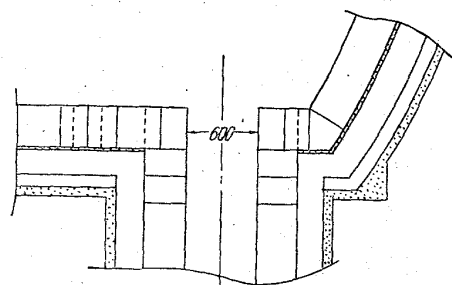
1500 t 炉で、長さ 12,000 mm の炉腹部で (3・5 mm × 6) で充分である。

V. 出鉄口の改善

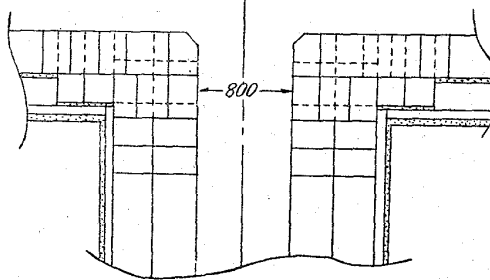
補修としての中間修繕の原因のほとんどが、出鉄口周辺のトラブルによつた実績から、検討もここに注がれた。

1350 t 炉における改善

- Ⓐ 煉瓦材質 耐スポール性にすぐれているタール浸漬マグネシア煉瓦の採用。
- Ⓑ 出鉄口形状 巾を大(600 mm→800 mm)として出鉄速度を小とし、機械的摩擦を低減。(Fig. 3)
- Ⓒ 煉瓦厚み 厚く。(580 mm→700 mm)
- Ⓓ 煉瓦積 天井のリングアーチをジャックアーチとし、いも積をつなぎ積として倒れ防止。(Fig. 3)
- Ⓔ 出鉄口蓋とりつけと、出鉄口樋での C. O. G. 燃焼。1500 t 炉においては上記の諸点を取り入



Ⓔ Before improvement



Ⓕ After improvement

Fig. 3. Taphole brick work.

れると共に、

- Ⓖ 出鉄口樋煉瓦積 水平をアーチ積に。
- Ⓗ 出鉄口附近の外板構造に充分な強度をもたせるを加えた。

以上の改善を積み重ねることにより、出鉄口は強固なものとなり、60万t補修なしの作業が可能となった。

VI. 操業方法

煉瓦等による改善の外に、操業法の適正化も炉寿命に大きな影響をもたらす。

1. 加熱, 冷却

加熱の場合、水分の除去が重要であり、300°C 附付で保定し、2週間で操業温度迄徐々に加熱する。中間修繕のための冷却速度は重要な問題で10日の徐冷を行っている。

2. 最低貯鉄量の規定 炉底保護のため最低1500 mmの深さの保持を実施。

3. ソーダ灰処理は受鉄前行わず。

4. 受鉄, 出鉄速度の規正。

5. 塩基度および燃焼管理。

混鉄炉受鉄時、完全に排滓しスラグの作りかえを行つているが、日常管理の主体はこの塩基度と燃焼に重点がおかれている。

これらは当工場では次の4期の経過をたどつている。

Ⓐ 34年9月~37年1月 CaO/SiO₂ 1・0~1・5 目標。石灰は 1・4 kg/t pig.

石灰粒度 15 mm 以下とし、C. O. G. 多量使用するが、石灰浮遊堆積し作業困難。炉内 1300°C 目標。

Ⓑ s. 37・2~37・5 CaO/SiO₂ 1・0 目標。石灰は 1・0 kg/t pig.

石灰を減少したが作業尚困難。

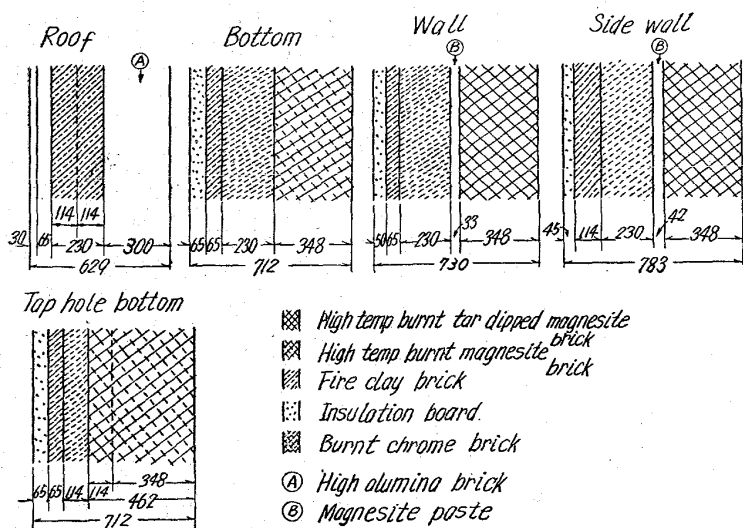


Fig. 2. Brick arrangement of each part

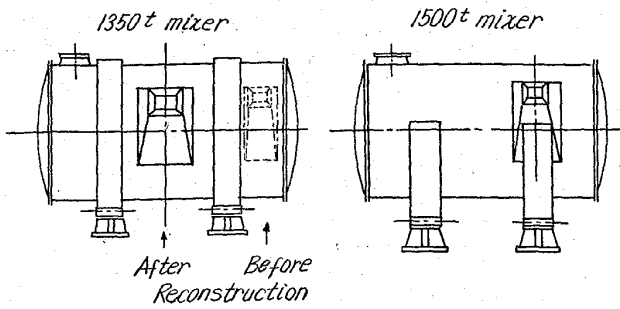
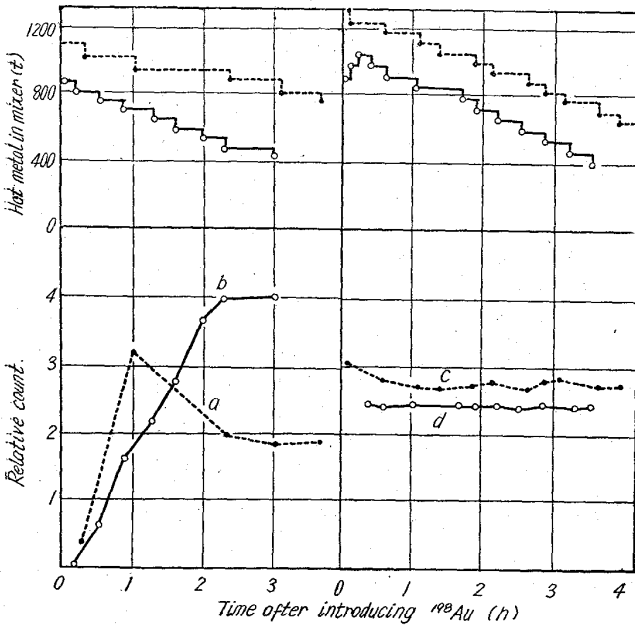


Fig. 4. Tap hole position



●---● Before reconstruction
○—○ After reconstruction
a, b: No Ladle charge after introducing ¹⁹⁸AU
c: 1 ladle charge after introducing ¹⁹⁸AU
d: 2 ladle charge after introducing ¹⁹⁸AU

Fig. 5. Heterogeneity of hot metal during tapping on 1350 t mixer before and after reconstruction.

③ s. 37.6~38.3 CaO/SiO₂ 0.6 目標。石灰 0.3~0.6 kg/t pig. 技術研究所での研究結果¹⁾を参考としつつ、炉温を下げることを第一とし、そのため塩基度は 0.6 として未溶解浮遊石灰は解消せしめた。

COG 通入も在銑量多いとき通入し、少ないときは切っていたのを、逆に、在銑量大のときには通入は 0、少ないとき COG 通入と変更し、COG 使用の考え方を炉温保持に重点をおく方式とした。

④ 38.4~ 塩基度、石灰は同一であるが、炉内温度を 1200~1250°C 目標として、NO-FUEL 操作を実施している。COG 使用量は 0.1 m³/t pig 以下でほとんど使用していない。

このような経過をたどり、炉温の低下は炉の持続に極めて大きな影響をもたらす、塩基度は二義的とみられる。

実験室においても、マグネシア煉瓦のスラグ吸収試験では塩基度 0.6 付近で、1200°C では 10%、1250°C では 80%、1300°C では 100% のスラグ吸収を示す。すなわち温度の影響が極めて大きいことを裏付けてい

る。

VII. 一転炉工場 1350t 混銑炉の改造

当転炉工場の出銑口位置は Fig. 4 に示すごとくである。1350 t 炉については出銑口が著しく外側にあり、出銑口付近の強度に欠点があつた。これを図示してあるように中央に持つてきて現在操作中である。これによつて出銑口付近はさらに安定し、大きな寿命延長が期待される。

一方混合については、受銑口から出銑口迄の距離が短かいことは不利ではないかと考えられるが、すでに報告²⁾の RI による混合調査を再度改造後で実験した結果、差異は認められないことが確認された。

いくつかの場合について実験したが、その 1 例を示す。

結局、混銑炉の混合は受銑時の落下による攪拌によることを再確認した。

VIII. 結 言

戸畑転炉工場は大型混銑炉 4 基の操作を行つているが、各炉共補修なしで 60 万 t 程度の安定した炉寿命を得ている。これ迄の改善の積み重ねの成果であり次の 4 点に示される。

1. 煉瓦材質 高温焼成マグネシア煉瓦の全面使用、および一部タール浸漬焼成マグネシア煉瓦の採用。
2. 煉瓦積、膨脹代の適正化。
3. 出銑口 補修としての中間修繕の原因となる出銑口付近の改善に集中。構造、煉瓦積、操作法について検討の結果、大巾な向上。
4. 操作手法 炉温の低下を第一として NO-FUEL 操作を実施。塩基度は石灰溶解の点から 0.6 程度として調整しているが、温度と比較すると二義的であると考えられる。

文 献

- 1) 大庭, 他: 鉄と鋼, 48 (1962) 11, p. 141~143
- 2) 森, 他: 鉄と鋼, 49 (1963) 10, p. 162~164

669,184,414:669,184,413,044,2 (62) 室蘭転炉工場 1300 t 混銑炉の 操作および修理経過について

富士製鉄, 室蘭製鉄所 No. 642222
○林 清造・小野修二郎・仲 曠湖

On the Operation and Repairing Process of a 1300 t Hot Metal Mixer. pp1709~1712
Seizō HAYASHI, Syūjirō ONO and Hiromi NAKA.

I. 緒 言

転炉工場の建設に伴い、1300 t の混銑炉が設置された。この建設は昭和 36 年 3 月に開始され、貯銑は 36 年 7 月から実施した。以後順調な運転を続け、溶銑処理量で 70 万 t の好記録をつくつたが、その設備と操作、修理の記録をまとめて報告する。

II. 設 備 概 要

- 1) 設備要目 a) 炉本体
型式…ローラー支持電動扇型羽車駆動、傾注式
容量…1300 t, 内径…7 m 800
円筒長さ…11 m, 鏡半径…11 m 500