

ように 500°C 位から重量の減少がはじまり、1000°C までに 35% の重量減が見られた。これは熱還元処理後の分析結果から、最初約 10% 存在していた酸化亜鉛が痕跡となっていたこ

とから酸化亜鉛のほとんど全量が還元揮散した上、さらに酸化鉄が還元されたためと思われる。

ii) 熱還元処理によるダストの硬度および成分変化
硬度および成分の変化は Table 1 に示す。

Table 1 に見られるように、

(i) 重量変化は試料が大きくまた品質的にもやや異なるため、上記粉末試料を熱還元処理した場合より少ないが 1000°C で約 20% の重量減少が見られた。

(ii) 成分変化は、酸化亜鉛については 700~800°C ではほとんど変化なく 1000°C で約 1/3 に減少している。また酸化鉄については 700~800°C では約 70%, 1000°C では全量 Fe_2O_3 から FeO に還元されている。

(iii) 硬度は一般にいちじるしく低下しているが、これは上に述べた酸化鉄および酸化亜鉛の還元によつて結着状態が破壊されたためと思われる。

さらに大塊試料 (120×120×120mm) についても試験を行なった。その結果は、重量の減少は 5% 程度で、硬度は小塊試料の場合と同程度に 5~10 kg から 0.1~0.2 kg に低下し、脆化は中心部にまでおよんでいた。

III. 平炉蓄熱室掃除に対する適用とその効果

前に述べた試験の結果から蓄熱室の煉瓦に付着するダストが熱還元処理によつてはなはだしく脆化することが判つたので、新しい蓄熱室の掃除方法として、まず還元性ガスで 30~60 分間ダストの熱還元処理を行ない、その後速かに高圧空気で従来とおり掃除を行なった。還元用ガスに燃料用のコークス炉ガスを通入するのが有効であるが、設備上の問題で実施困難なため重油の不完全燃焼による CO 約 10% の排ガスを使用した。以上の新しい方法は各炉 50 ヒートごとに行ない、その間は従来の高圧空気のみによる掃除を約 15 ヒートごとに行なつて好結果を得ている。

IV. 結 言

(1) 平炉蓄熱室の煉瓦付着ダストは熱還元処理によ

つて最大約 35% の重量減が見られた。これは酸化鉄の還元、および酸化亜鉛の還元揮散によるものと思われる。

(2) 平炉蓄熱室の煉瓦付着ダストは熱還元処理によつて硬度がはなはだしく低下し、非常に脆くなる。これは酸化鉄、および酸化亜鉛の還元による結着状態の破壊によるものと思われる。

(3) 平炉蓄熱室の煉瓦付着ダストの Fe_2O_3 (70~80%) および ZnO (5~10%) は熱還元処理 (1000°C 以上) によつてほとんど還元され、亜鉛は揮散する。

(4) 平炉操業中における蓄熱室の掃除方法として還元処理と高圧空気による掃除を併用すれば、蓄熱室煉瓦に付着したダストを容易にかつ充分に除去することができ

る。(5) ドイツでは酸化亜鉛含有量の多い (約 50%) 蓄熱室の煉瓦付着ダストを熱還元処理のみで除去した実績があるが、酸化鉄含有量の多いダストの除去は熱還元処理のみでは充分に行なうことができない。

(54) 戸畑純酸素転炉工場の操業開始と経過について

八幡製鉄所戸畑製造所

御手洗良博・○森田 重明

Operational Results of Tobata New Oxygen-Converter Plant.

Yoshihiro Mitarashi and Shigeaki Morita.

I. 結 言

戸畑純酸素転炉工場は当社第 2 番目の転炉工場として昭和 34 年 9 月 10 日に操業を開始した。当工場は戸畑製造所銑鋼一貫体制の唯一の製鋼設備で、9 月 1 日稼働開始した 1500 t 高炉の熔銑を全量処理し分塊工場以降の高度な生産力に寄与しつつ約 8 カ月を経過した。操業開始にあたっては昭和 32 年に稼働した洞岡転炉の経験をいかし、作業に熟練した作業員の応援もえてきわめて円滑にスタートし、好調な高炉および分塊の操業と相まつて順調に生産を上昇し、昭和 35 年 4 月 30 日までで 6270 ch を出鋼し、その間の鋼塊生産量は約 360,000 t に達した。その後出鋼量の増大に対応して当初予定の 50,000 t/月の出鋼能力に対して 58,000 t/月を上回る生産をあげ、作業能率、品質、原価など良好な成績を収めている。

主要設備能力を Table 1 に示す。

Table 1. Main installations

Categories	Main installations	Capacity and number
Furnaces	Converter Mixer	60 t × 2 shell 4800 φ × 7800 mm 1,350 t × 1 shell 7500 φ × 11,800 mm
Waste heat boiler and dust collector	Waste heat boiler Dust collector	96 t/h × 2 Wet dust collector and wet cottrell
O ₂ generator	O ₂ generator	4500Nm ³ /h × 1
Cranes	Charging yard Teeming yard Stripping yard	18/7.5 T. C × 1 for scrap 100/30 T. L. C × 1 for molten iron 100/30 T. L. C × 1 for teeming 30/10 T. C × 1 for ladle treating 50 T. S. C × 1 for stripping 50/30 T. C × 1 for mold treating
Accessory installations	Slag ladle car Ladle car Ingot car	10 t × 6 100 t × 2 200 t × 9

II. 作業開始の推移

劃期的な戸畑製造所の組織が確立して操業スタッフが任命された昭和 34 年 4 月には建屋、炉体、ボイラーケーシング、建設に使用した屑鉄、鋳型用の 2 台のクレーンはすでに設置をおわり、5 月ころより各附帯設備が順次入荷し 7 月以降本格的な設置工事が行われた。おもな工事工程、試運転とこれにともなう要員の充足は Fig. 1 のとおりである。

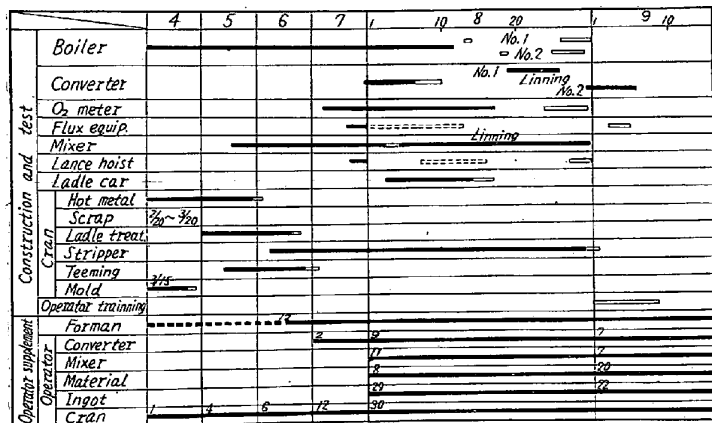


Fig. 1. Schedule of construction and operator supplement.

各工事の進捗状況、資材の入荷、工事上の隘路は毎週行なわれる工程会議で確実に把握され、工場側技術員 4 名と作業長 4 名が工事関係技術員を援助して逐次試運転計画を立案した。作業員は設置工事および試運転に立会い、直接操作を行なったので各設備の構造、機能を熟知できて、操業中の故障の際的確な判断と対策を立てるのに役立った。

作業員は工事の進捗に応じて逐次充足されたが 8 月までの配属者は、洞岡転炉および製鋼各課の製鋼作業熟練者でその大多数は教習所で専門技術教育を受けた幹部要

員である。転炉吹錬者は洞岡転炉より伍長 3 名、吹錬者 3 名、中堅者 3 名を充足した。9 月以降の配属者は新規採用者を含む年齢 27 才以下の新制高校卒業者で、高度に機械化された新設備の操作と高熱肉体労働に耐える二つの素質を備えた作業員である。配属後は設備および使用法、故障対策、吹錬方法、転炉冶金技術について 2 週間の教育を実施し操業に益するところが多かった。起重機運転者はすべて所要の 3 カ月前に製鋼各課に充足されたが、各掛とも製鋼各課からの配属者は各課の作業方法、諸工具の長所を導入するところがあった。

試運転は 9 月 5 日に完了し、熔銑成分が安定し Si 1.0% 以下となつた 9 月 10 日に初吹錬を行なった。その後 4 日間 max 4 ch の 1 交代作業で調整操業を行ない 9 月 14 日混銑炉稼働後は出銑量に応じて max 8 ch/交代 の吹錬を行ない 9 月 21 日以降 3 交代連続操業を行なうことができた。

III. 操 業

昭和 34 年 9 月 10 日の初出鋼以来常時 2 基整備 1 基稼働を続けた。月間予定生産量は八幡製鋼部生産量、屑鉄事情によつて決定されたが戸畑高炉出銑量に応じて混銑率を変更し全月間を通じて達成率は 100% 以上となつた。この間の主要作業成績の推移は Fig. 2 に示した。

(1) 生産 転炉工場では毎週 1 回 8 時間は作業を休止して定期的に機械設備の点検修理を行なうほか、2 ~ 2.5 日に 1 回約 40 分間の出鋼孔巻替修理および 8 ~ 10 日に 1 回約 3.5 時間の炉切替休止があるが、定期修繕日も含めて 1 日平均 35 ch を出鋼し、1 交代 max 15 ch、1 日 max 40 ch におよぶ日もあつた。Fig. 2 の charge to tap で表わした製鋼時間は平均 32 分でそ

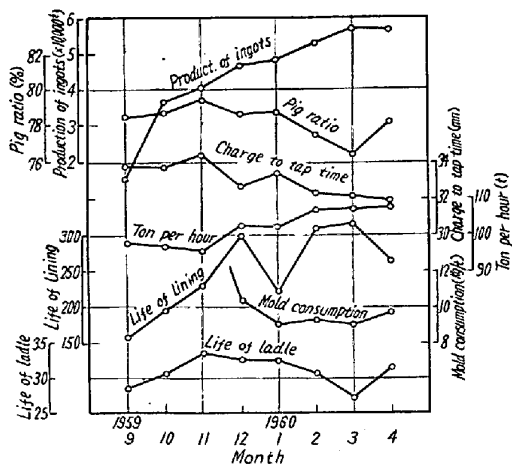


Fig. 2. Operational results.

の内訳はつぎのとおりである。

屑鉄および熔鉄装入	3mn
吹錬	20mn
排滓測熱試料採取	5mn
出鋼	4mn

1 回あたり良塊量は平均 58 t, 14~22 t の扁平鋼塊 3~4 本取りである。製鋼および準備時間と暦時間の比で表わす作業度は、3 月以降 0.85 を越えたが生産は順調に 58,000 t/月に達しているにもかかわらず、なお低い値を示しているので出鉄量の増加とともにさらに増産が期待される。

(2) 吹錬 熔鉄は戸畑 1500 t 高炉のみから供給され、混鉄炉通過後つぎのような成分を示している。

C 4.40~4.60%, Si 0.50~0.75%, Mn 0.80~1.10%, P 0.160~0.220%, S 0.025~0.040%, Temp. 1320~1350°C

混鉄率は製造鋼種、熔鉄成分などにより異なるが mn 73%, max 85%, 月間平均は 76~82% である。副材料は生石灰 40~50 kg/t 鋼, スケール 10~30 kg/t 鋼, 石灰石 5~25 kg/t 鋼を使用し、鋼滓量は 11~12% である。差物前各成分は平均値で C 0.06~0.10%, Mn 0.18~0.25%, P 0.015~0.020%, N 0.0012~0.0020% での中率は 75~85%, 出鋼成分的中率は 96% 以上である。差物前温度は各鋼種とも $\pm 10^{\circ}\text{C}$ で管理されるが的中率は 70~75%, 出鋼前必要に応じて再吹錬あるいは冷却材(屑鉄)を装入して調節し的中率は 80~87% に向上する。酸素使用量は 50 m³/t 鋼である。

製造鋼種は主として極軟リムド鋼で、熱延薄板、冷延薄板、亜鉛鉄板が 80% を占め、高級仕上鋼板および構造用炭リムド鋼板がそれぞれ 10% 程度である。

(3) 築造 炉体を使用する煉瓦は永久ライニング用約 50 t の外、焼成ドロマイト煉瓦約 65 t, タールドロ

マイト煉瓦約 56 t, タールドロマイトスランプ材約 16 t である。煉瓦積は炉内が均一に侵食されるように装入側および鋼浴部は 2 段積とし、築造後は鋼浴部内径 3,130 mm, 炉口部内径 1,500 mm, 高さ 7,000 mm である。炉修繕所要時間はつぎのとおりである。

冷却(炉底取外を含む)	8 h
毀し	24 h
築造準備(修理台取付その他)	2 h
煉瓦積およびスランプ(炉底取付を含む)	46 h
出鋼孔築造	2 h
その他	2 h
合計	84 h (3½ days)

炉切替の際は 500~1,000 kg の塊コークスを装入し、約 60 分吹酸して 1,200°C 以上に充分加熱した後熔鉄を装入する。Fig. 2 に炉の使用回数を示したが max 360 回に達し炉材原単位は 8 kg/t 鋼以下となった。

IV. 結 言

戸畑純酸素転炉工場は昨秋順調に操業を開始し 1,500 t 高炉の好調な出鉄とともに生産を上昇し、純酸素転炉鋼塊は洞岡転炉とあわせ当社鋼塊生産量の 30% を占めるようになった。今秋 11 月の高炉 2 基稼働に対応してさらに 70 t 転炉 1 基 1,350 t 混鉄炉 1 基の増設を行ない、120,000 t/月以上の鋼塊を生産する工場に発展する予定である。

(55) 純酸素転炉における吹錬諸要因の解析

日本鋼管川崎製鉄所製鋼部

岸田 正夫・水井 清

○斎藤 剛・伊藤 雅治

Analysis of Some Factors in L. D. Steelmaking.

Masao Kishida, Kiyoshi Mizui,

Katashi Saito and Masaharu Ito.

I. 緒 言

当工場における底吹転炉が発展解消し、純酸素上吹転炉を稼働始めてより 2 年半を経過したが、この間操業はきわめて順調で、作業も安定し、いろいろの技術改良とともに、月間生産量 5 万 t をこえ、良塊歩留 92%, 作業能率 チャージ/時間で 1.72 と良好な成績を収めている。これをさらに向上させるべく、技術、作業の諸標準