

(48) 戸畑純酸素転炉工場における
転炉の築造について

八幡製鉄所戸畑製造所

西脇 実・○山本志郎・荒木八郎

日本ウジミナス 大石 将 司

On the Construction of an Oxygen Converter at Tobata Plant, Yawata Works.

Minoru NISHIWAKI, Shiro YAMAMOTO,
Hachiro ARAKI and Masashi OISHI

I. 緒 言

戸畑転炉工場における 60 t 純酸素転炉の築造法は、洞岡転炉のそれに準じ、焼成ドロマイト煉瓦およびタールドロマイト煉瓦を主体とする築造を行なっている。操業開始当初の炉体持続成績は必ずしも満足すべき結果は得られなかつたが、当初より 3 基整備の 2 基稼働の場合の諸条件を考慮し、一方では 2 種類の耐火材の適正使用を計り築造厚の検討を行ない、さらに使用部位に応じた耐火材品質の改良を行ない、他方では修繕方法の合理化による修繕時間の短縮を計つて来た。その結果、2/3 基操業に対応できる成績を得るにいたつたので、操業開始以来今日にいたるまでの築造の推移について報告する。

II. 2/3 基操業の転炉築造に対する特性

1/2 基操業の場合には、炉の lining の修理に必要な期間以上の持続回数を得られれば生産に支障を与えないし、またある一定回数以上の持続が得られれば、持続回数の変動が直接操業に影響することもなかつたが、2/3 基操業になると、常時 2 基を稼働させるためには修理に必要な期間の 2 倍の稼働日数に耐えることが要求される。換言すれば lining の寿命が短い場合は常時 2 基の稼働が不可能となり、また逆に 1 炉の lining の寿命が長く耐える状態となつても、他炉とのバランス上引き延ばすわけには行かないこととなる。したがつて 2/3 基操業の場合には、稼働日数は長期間にわたる修理計画に基づいて決定し、持続回数の延長は必ず各炉が平均的に向上することが重要な条件となる。Fig. 1 に各炉の稼働計画と修理計画の 1 例を示す。

Date	Apr. 1961														May 1961																			
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
No.1 Converter	Operation (389 heats)														Operation (420 heats)																			
No.2 Converter	Operation (393 heats)														Operation (414 heats)																			
No.3 Converter	Operation (403 heats)														Operation (420 heats)																			
	Repair														Repair																			

Fig. 1. Operation program of the converter.

II. 炉体および築造状況

当工場の転炉の炉体は同心型であり、稼働開始当初は炉底部の着脱可能の分離方式であつたが、既報のごとく 2/3 基操業に入る前に炉体の改造を行ない、炉底部を溶接した非分離方式となつた。分離、非分離両方式の比較は修繕における冷却および煉瓦毀しの時間および築造中の作業環境の良好な点では分離方式が優れているが付帯作業に時間がかかり、wear lining の内巻きは炉底取付後行なわねばならぬため工程的に繁雑となる点では非分離方式が良いといえる。

操業開始から現在までの転炉修理工程の変遷を 4 期に分けて Fig. 2 に示す。第 1 および第 2 期は炉底分離式の時期であり、第 1 期は permanent lining と wear lining の間に stamp 層を設けていたが、第 2 期はそれ

が取除かれたものである。第 1 期と第 2 期との修理所要時間の差はこの stamp 層の有無によるものである。第 3 期は炉体の改造により炉底非分離方式となつた直後のもので、いわゆる過渡的な時期に相当し、冷却および煉瓦毀し所要時間が延長し付帯作業時間の減少が見られる。煉

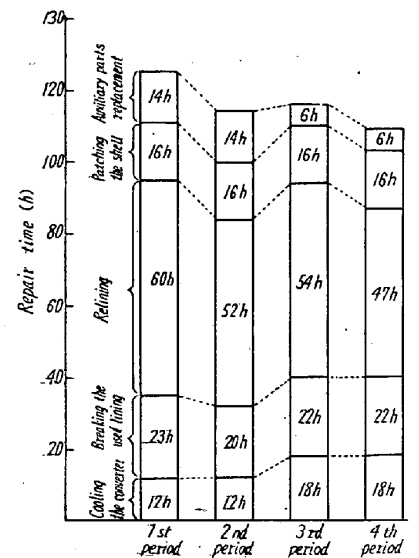


Fig. 2. Change of the repair time.

瓦積所要時間が延長しているが、炉容拡大に伴う煉瓦取扱量の増加を考えればむしろ向上している。第 4 期は現行の修理工程で煉瓦の搬入方式の合理化を計り、mono-rail hoist を設置したもので、煉瓦積所要時間はかなり短くなつている。

部位別の wear lining の煉瓦使用方法は洞岡転炉の実績に基づいて、炉底および鋼浴部をタールドロマイト煉瓦、炉胴部出鋼側をタールドロマイト煉瓦、装入側および炉頂部には焼成ドロマイト煉瓦で築造している。操業開始以来、今日にいたる煉瓦積型式を寸法面より分類するとつぎの 3 つの type に分けられる。

A type: 原則的に洞岡転炉の煉瓦積を踏襲し、炉頂部および炉胴部出鋼側に stamp 層が設けられている。壁厚は薄く、装入側は 400mm と 200mm の 2 層の煉

瓦より成る。(48m³)

B type: 炉の修理工程の簡略化と炉口の歪による煉瓦剝落防止のため stamp 層を全面的に取除き、炉頂部に焼成マグネシヤ煉瓦の permanent lining を施し、出鋼側壁にターロドロマイト煉瓦が使用された炉容の小さい type である。(45m³)

C type: この方式は改造後の煉瓦積方式で、炉胴部装入側は 360mm の煉瓦を 2 層に築造し、炉の寿命の延長を計つたものである。なお改造時に出鋼口は従来の傾斜せる型式を水平に改めている。(51m³)

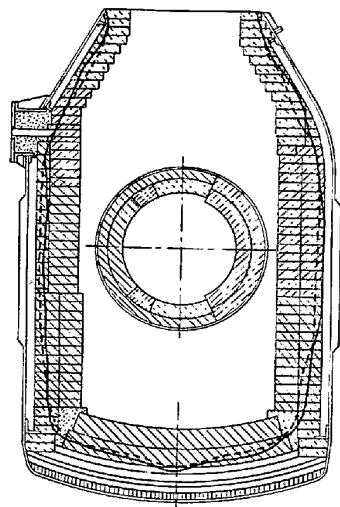


Fig. 3 Brickwork (C-type) and wear lining after 420 heats.

の熔損がいちじるしく最高持続回数は 330 回程度であった。この欠点を是正するために B type として、トラニオン部分に焼成ドロマイト煉瓦(普通品)、出鋼側 slag line に耐 slag 性焼成ドロマイト煉瓦をそれぞれ使用した。この type では逆に、出鋼側およびトラニオン部分の熔損は防止できたが、装入側の損耗がいちじるしく最高 360 回に止まった。現行の C type は本格的に 2/3 基操業に対応させるため、さらに装入側を厚く築造して炉寿命の延長を計つたものである。なお最近低気孔率および耐 slag 性焼成ドロマイト煉瓦の気孔率に大差がないことから、装入側に耐圧強度と耐 slag 性を同時に持たせるため、耐 slag 性焼成ドロマイト煉瓦のみを使用することとした。この type では平均して 390 回以上の持続回数が期待できるようになった。

転炉操業面では、出鋼後の炉内残存 slag に粘性をもたせ、これの装入側への coating、稼働中における炉体

現行の築造法は上記の C type のもので、その概要を Fig. 3 に示す。なお目地材としては乾状マグネシヤ粉末を撤布した程度である。

IV. 炉持続回数および熔損状況

A type は装入側の原料の衝撃を受ける部分に低気孔率の焼成ドロマイト煉瓦を使用し slag line に耐 slag 性焼成ドロマイト煉瓦を使用した。この type は装入側に比較して、トラニオン部分と出鋼側の slag line

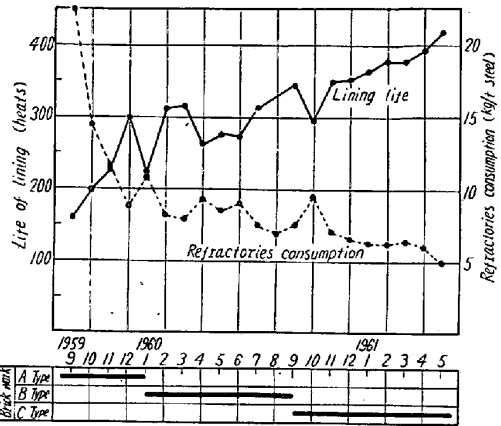


Fig. 4. Change of type of brickwork, lining life, and refractories consumption.

補修の強化、吹錬条件の検討および吹錬終了温度の管理の強化などの炉体寿命におよぼす効果はかなり大きいと思われる。炉持続回数は昭和 36 年 5 月の実績で月平均 418 回、炉材原単位は 5.0kg/t-steel、最高は 420 回、4.8kg/t-steel である。Fig. 4 に炉持続回数、炉材原単位および築造型式の推移を示す。

V. 使用耐火材の品質

wear lining に使用している耐火材の諸試験値の一例は省略した。

VI. 結 言

転炉 2/3 基操業に対応すべき炉持続回数と修理能力を得るために、操業開始以来今日にいたるまでの築造方式および修理工程について報告した。築造法、耐火材の適正使用および操業面の管理を行ない焼成ドロマイト煉瓦ならびにターロドロマイト煉瓦を主体とする築造によって平均持続回数は 400 回以上期待できるよりになり、充分 2/3 基転炉操業に対応し得ることが判明した。

文 献

- 1) 森田重明, 西脇実: 鉄と鋼, 47 (1961) No. 3, p. 339~341
- 2) 前原 繁, 甲谷知勝: 鉄と鋼, 45 (1959) No. 9, p. 957~959