

度が高まるわけである。なお見逃すことのできない問題として傾動操作の「タイミング」であるが、これは合図者と傾動運転者は十分に呼吸を合わすべきであり、安全上のみならず、間断なき操業ピッチの面でもはなはだ重要な問題である。

IV. 受鋼台車運転について

受鋼台車運転時の困難性はこれが造塊側への抽出運転に当つては、主としてその立地条件に基因したいろいろの困難な問題があ

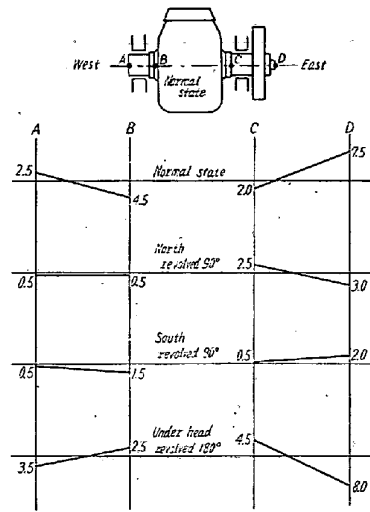


Fig. 1. No.1 Inclination survey of the vessel trunnion axis.

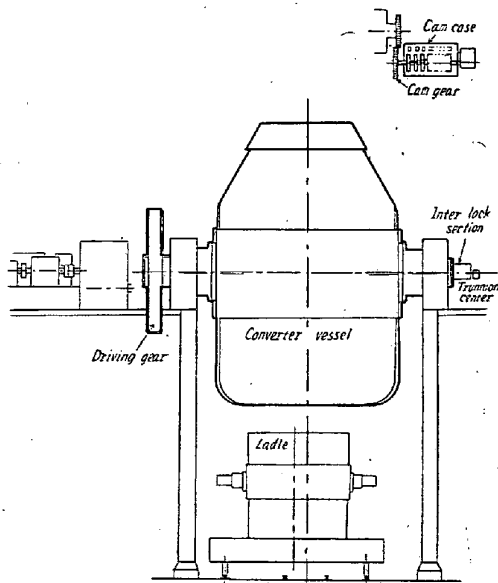


Fig. 2. Oxygen-converter

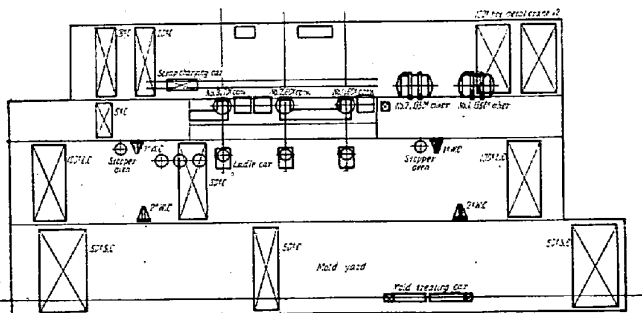


Fig. 3. Layout of the oxygen-converter plant at Tobata.

る。すなわち運転者の視界上の不便に因く排滓台車との連結の確認困難や機関車との牽引などと絡み、往々脱線事故を招来した例や、鬱積した地金、滓などの車輛、齒車に軋み、運行困難を来した例は案外多く、その他キャブタイヤケーブルのアース、断線、焼損事故や台車下部のカップリング類の折損などあり、これらは日常の清掃整備を完全に履行しておくべきである。このことは非常抽出の必要と迫られた場合などもとくに痛感される。

V. その他

つぎに操業開始後1年間における当所の生産にかなりの影響を与えたと思われる機械運転上における故障の23の具体的例を挙げれば、

- ①溶銑クレンMG電動機の焼損
- ②注入クレンのブレーキホイールの破損
- ③鋼塊クレンの主軸カップリング・ボルトの折損
- ④混銑炉傾動主軸メタル焼損
- ⑤受鋼台車カップリングの破損
- ⑥ランス昇降関係（ボイラーを除く）などである。

VI. 結 言

以上のごとく転炉工場においては、立地条件の相異や操業ピッチ、機器類の運転法などに特異な問題が多く、ことにランス最上部やホイスト機構より G.L にいたるまでの昇降動作や、傾動、セルシン、カム調整などについては、常に細心の注意と準備が肝要であり、とくに2/3 基操業になると上記の諸問題が大きくクローズアップされ、真剣かつ慎重な対策と態度が望まれるわけである。

(65) 純酸素転炉内張煉瓦の損耗機構について

八幡製鉄所技術研究所

大庭 宏・○杉田 清

On the Wearing Mechanism of L.D. Converter Linings.

Hiroshi OHBA and Kiyoshi SUGITA.

I. 緒 言

純酸素転炉内張煉瓦の使用後試料を試験し使用中の耐火材の損耗機構を推定して、内張煉瓦の品質向上対策の資料とした。耐火材の損耗機構は使用条件、耐火材の種類などにより異なるものであるが、本報告は当所洞岡50t 純酸素転炉に使用した二種類のドロマイト煉瓦についての調査結果である。

II. 試 料

使用した煉瓦はタードロマイト煉瓦および焼成ドロ

Table 1. Properties of dolomite bricks before service in an LD converter.

Items Bricks	Bulk density (g/cm ³)	Crushing strength (kg/cm ²)	Refracto- riness under- load (°C)*	Chemical composition (%)					Mineralo- gical constitution	
				Ig-loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO		MgO
Tar- bonded	2.88	415	1580	4.71	3.63	1.19	2.02	32.67	54.26	Periclase, Free CaO Periclase, 3CaO·SiO ₂
Burnt	2.77	555	1640	0.54	10.44	1.21	2.44	38.64	45.61	

* Initial softening point under load 2 kg/cm².

マイルド煉瓦で、前者は半安定ドロマイトを含有するター
ルボンド煉瓦であり、後者は安定ドロマイトよりなるセ
ラミックボンド煉瓦である。両煉瓦の使用前の品質は
Table 1のごとくである。

供試煉瓦は昭和33年9月316回使用後の転炉炉壁出鋼
口側より採取したもので、タールドロマイト煉瓦は炉底
より上4段目、焼成ドロマイト煉瓦は12段目に使用し
たものである。

III. 試験結果と考察

1. タールドロマイト煉瓦

使用後煉瓦の切断面を観察した結果、稼働面近辺を除
く大部分はタールボンド組
織が健全に残存しており煉
瓦に亀裂は認められなかつ
た。稼働面近辺の組織調査
結果を総合すると Fig. 1
のごとくなる。すなわち、
稼働面より約1mmは炉内
成分の影響をうけた部分
(反応層)で、その後背部
約1mmの部分はタールボンドが消失し、セラミックボ
ンドが生成している部分(脱炭層)である。脱炭層の後
背部はタールボンドが健全に残存する部分(タールボ
ンド層)となっている。

使用後煉瓦の化学組成は Table 2 にみられるごとく
(反応層+脱炭層)では Fe-oxide, SiO₂, Al₂O₃ の増加
が認められるが、タールボンド層においては原煉瓦と大
差はない。

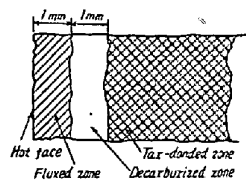


Fig. 1. Illustration of zoning in a tar-bonded dolomite bricks after service.

稼働面反応層に認められた鉱物は、顕微鏡観察および
X線回折試験の結果 Periclase(MgO), Monocalcium-
ferrite(CaO·Fe₂O₃), Magnesio-ferrite(MgO·Fe₂O₃)
Dicalcium-silicate(γ -2CaO-SiO₂)であつた。

以上の結果よりタールドロマイト煉瓦の損耗機構を考
察すると、炉内成分(とくに Fe-oxide)と煉瓦の反応
により稼働面の耐火性(熱間粘性)が低下し、その粘性
が一定値に達したとき炉内流動物による摩耗作用によつ
て煉瓦面より離脱する。反応層が後背部に移動するにし
たがい脱炭層も後背部へ移動してゆく。タールドロマイ
ト煉瓦の損耗機構として従来より脱炭層よりの剝落が考
えられているが、今回の結果では脱炭層はきわめて薄く
損耗の直接原因ではないと考えられる。ただし反応層生
成の律速段階として脱炭層の生成が考えられるので、煉
瓦の損耗を律速する一要因として脱炭層生成は重要な問
題と考えられる。

2. 焼成ドロマイト煉瓦

使用後煉瓦には稼働面より80~100mmの部分に稼働
面と平行の亀裂が認められた。また稼働面に近い部分は
きわめて緻密堅固な組織になつている。

Fig. 2は使用後煉瓦の各位置での化学分析値よりの各
成分(酸化物)と MgO との相対比を図示したもので、
使用後煉瓦内の各成分の分布傾向すなわち各成分の侵入
状況を示したものである。MgO を比較成分とした理由
は MgO がもつとも移動の少ない成分と考えたからで
ある。煉瓦は使用中に炉内より Fe-oxide, SiO₂, CaO,
Al₂O₃ 等を煉瓦深部(今回の試料では100mm程度)ま
で吸収しており、稼働面より40mm付近で最大濃度を

Table 2. Chemical composition of a tar-bonded dolomite bricks after service.

Zones	Composition (%)	Ig-loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO
Fluxed zone+decarburized zone		0.12	5.90	3.87	9.92	6.32	34.99	35.05
Tar-bonded zone*		10.37**	2.46	0.66	1.64	2.28	33.29	50.72

* About 10mm behind the hot face.

** Including hydrated water after sampling.

示している Al_2O_3 、および 30mm 付近まで高濃度に吸収されている Fe-oxide が注目される。

焼成ドロマイト煉瓦の主要構成鉱物の一つである tricalcium-Silicate ($3CaO \cdot SiO_2$) は $1200^\circ C$ 付近でつぎのごとく分解して Free CaO を生成する¹⁾。

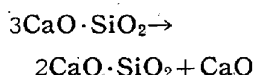


Table 3 は使用後煉瓦中の free CaO を錯酸アンモニウム改良法で定量した結果を示したもので、この free CaO の起源は $3CaO \cdot SiO_2$ と考えられ、煉瓦内に発生する亀裂の位置と free CaO の最大濃度位置の良好な一致は亀裂発生機構解明の一つの手掛りとなりそうである。

Table 3. Free CaO contents with distance behind the hot face in a burnt dolomite brick after 316 heats service.

Distance behind the hot face	Hot face	40mm	90mm	140mm	170mm
Free CaO (%)	0.38	1.50	1.78	1.55	0.63

稼働面に検出された主要鉱物は periclase (MgO)、magnesio-ferrite ($MgO \cdot Fe_2O_3$)、monocalcium-ferrite ($CaO \cdot Fe_2O_3$) であった。

焼成ドロマイト煉瓦の損耗機構は炉内より Fe-oxide をはじめとする各種成分を吸収し稼働面が一定の熱間粘性値に達したとき熔損されると考えられ、稼働面での機構は上述のタールドロマイト煉瓦と同様であるが、炉内成分を深部まで吸収する点が大きな特徴である。したがってこの場合煉瓦の損耗を律速するのは炉内成分の吸収速度であると考えられ、これは煉瓦の化学的鉱物学的組成、組織の構成および内張内の温度勾配などの影響を受ける。また亀裂の発生も副次的ではあるが損耗と関連する可能性がある。

IV. 結 言

純酸素転炉内張に使用したドロマイト煉瓦の使用後試験結果に基づいてその損耗機構を考察した。

(1) 純酸素転炉におけるドロマイト煉瓦の損耗の問題は J. WHITE ら²⁾が報告しているごとく三成分 $MgO-CaO-Fe_2O_3$ 系の問題として扱ってよい。稼働面に検出

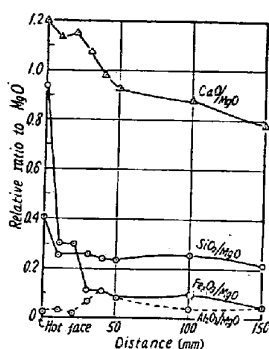


Fig. 2. Distribution of absorbed components with a distance behind the hot face in a burnt dolomite brick after 316 heats service.

された諸鉱物がそれを裏付けている。

(2) タールドロマイト煉瓦の損耗は炉内成分との反応による稼働面の耐火性の低下により起り、その速度は恐らく脱炭層の生成により律速される。

(3) 焼成ドロマイト煉瓦の損耗機構もタールドロマイト煉瓦と同様であるが、その律速段階は炉内成分の煉瓦内への吸収反応と考えられる。

文 献

- 1) E. T. CARLSON: Bur. Standards J. Res., 7 (1931) 5, p. 893~902
- 2) W. F. FORD & J. WHITE, Refractories J., (1958) 4, p. 171~174

(66) 純酸素転炉による優良低燐高炭素鋼の熔製

八幡製鉄所製鋼部

前原 繁・○若林一男・成田 進・武田雅男
Production of Superior Low-Phosphorous High-Carbon Steel with an Oxygen-Converter.

Shigeru MAEHARA, Kazuo WAKABAYASHI,
Susumu NARITA and Masao TAKEDA.

I. 結 言

当八幡製鉄所洞岡転炉工場の優良低燐高炭素鋼熔製の概略を説明する。

II. 高炭素鋼熔製の二方法

LD法による高炭素鋼熔製については、低炭素水準まで吹錬し加炭する方法と、目標の定点で吹錬を止めて目標の炭素水準で捕える方法とが考えられる。

前者は出鋼前に熔銑または熔融スปีゲルを添加するか、出鋼時に取鍋中に加炭剤を添加する方法などが考えられる。熔銑使用の場合、成品 P, S を考慮した熔銑 P, S また熔銑の C/Mn 比もある制限を受ける。加炭剤を多量炉内および取鍋に添加することは成品窒素において転炉鋼の有利性を捨てるものとなり、成分適中率も変動が余儀なくされまた再現性も不確実となるであろう。

これに反して後者の炭素捕捉法 (catch-carbon process) は、吹錬時間の短縮、酸素原単位の節減、鋼浴中の酸素が低いことによる脱酸剤の節減、鋼中窒素が低いなどの有利な点が認められる。

III. 洞岡転炉における優良低燐高炭素鋼の熔製 (Catch-Carbon Process)