

Fig. 3. The influence of the flux consumption on the degree of desulfurization.

Table 2. Chemical analysis before & after treatment.

	C	Si	Mn	P	S
Before treatment	4.42	0.60	0.72	0.202	0.029
After treatment	4.40	0.59	0.72	0.202	0.005

(d) 溶銑温度の影響

溶銑の温度は当然脱硫率に影響するはずであるが、当工場で使用している溶銑の温度範囲では差は認められなかつた。

(ii) 処理中の温度降下

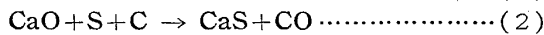
処理による温度降下は、処理量、処理時間、処理前の温度、によつて異なるが、処理量 30 t、時間 15 min、処理前の温度 1280°C~1320°C で行なつた場合、温度降下は 20°C~40°C である。なおこの場合脱硫剤としてカルシューム・カーバイドを用いているが、生石灰粉を用いた場合 10°C~15°C さらに降下する。これは脱硫反応の発熱と吸熱との相異によるものである。

(iii) 処理による他の元素の変化

本来脱硫を目的とした装置であるが、S 以外の元素についても調査した。Table 2 に一例を示すが、C, Si, Mn, P については全く変化は認められなかつた。

(iv) 脱硫剤の反応効率

シエーキング・レードルにおける脱硫反応は次のごとく進行すると仮定する。



(1), (2) 式より CaC₂, CaO 各々 1 kg と反応する S 量は、各々 0.50 kg, 0.57 kg である。

S=0.030% の溶銑を 15 min 処理して 0.005% とする場合、当工場の設備では、脱硫剤 1 kg で 0.06 kg の S が除かれる。反応効率は (3) 式で示されるから

$$P = \frac{A}{0.50 \times a_1 + 0.57 \times a_2} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

P: 反応効率 (%), a₁: 脱硫剤中 CaC₂ 量, a₂: 脱硫剤中 CaO 量, A: 脱硫剤 1 kg で除かれる S 量 (この場合 0.06 kg)。

上記結果より (3) 式を用いて計算すると、P=13%

Table 3. An example of sulfur changes in a LD converter process.

T \ P	Before charging in converter	End point	In ladle
30	0.015%	0.010%	0.010%
60	0.006	0.007	0.007

T: Tons of treatment P: Period

となる。反応しない CaC₂ は CaO に分解してスラグ中に残っているため、これを有効に利用するため、添加方法など検討中である。

(v) その他

シエーキング・レードル銑を用い、転炉において低 S 鋼を溶製した場合の S の値を Table 3 に示す。

V. 結 言

以上当所に設置されたシエーキング・レードルについてのべたが、総括すると次のごとくなる。

(i) シエーキング・レードルによる脱硫法は従来の外脱硫法にくらべ脱硫効果が非常によい。

(ii) S=0.040% 位の溶銑であれば、脱硫率 80%~85% が得られ、この溶銑を用いることにより電気炉鋼並の低 S 鋼の溶製が可能である。

(iii) 大型シエーキング・レードルの操業は全く未経験であつたが順調な操業を行つている。

文 献

- 1) 進藤, 他: 水曜会誌, 14 (1962) 9, p. 481
- 2) 進藤, 他: 水曜会誌, 15 (1963) 1, p. 5
- 3) 吉田, 他: 鉄と鋼, 50 (1964) 3, p. 515
- 4) 田伏: 日本機械学会第 41 期通常総会講演会発表
- 5) 林, 他: 尼崎製鉄技報, 第 7 号, 第 8 号
- 6) 名古屋: 日本金属学会報 (1963) 8, p. 449
- 7) Bo-KALLING et al: Giesserei, 46 (1959) 905

669.184:621.746.329:621.039.85

(100) R. I. 利用による取鍋レンガの溶損測定について

富士製鉄, 広畑製鉄所 No.64262
工博 宮川 一男・落合 常巳
池田 順一・〇一色 久

On the Measurement of Erosion of Ladle Bricks by Means of Radio Isotope.

Dr. Kazuo MIYAGAWA, Tunemi OCHIAI,
Jun-ichi IKEDA and Hisashi ISSHIKI.

I. 結 言

従来、取鍋レンガの溶損については使用後の状況、すなわち、冷却時の状態しか調査できないので、炉材の改善を行なうための基礎データが十分でなかつた。

炉材の溶損は、その絶対量が少ないことと、溶損過程において直線的なスムーズな減少をたどることが必要である。炉材の品質の決定や炉材の経済的厚さを決めるためには、炉材使用途中の溶損過程の実態を把握することが先決であり、このためには R. I. (Radio Isotope) を利用して測定する以外に方法がない。そこで今回、⁶⁰Co

Table 1. Physical properties and chemical compositions of refractories.

Kind of bricks	Burned brick	Unburned brick	Low temp. burned brick	Chamotte brick	
		L-1	L-3		
Burned temperature (°C)	1350	—	800	1300	
Porosity (%)	13.0~17.0	10.0~14.0	11.0~16.0	22.4~22.7	
Bulk density	2.05~2.15	2.35~2.45	2.20~2.30	1.97	
Compressive strength (kg/cm ²)	400~800	200~300	300~550	212~260	
Chemical composition (%)	SiO ₂	69.56	77.88	77.65	65.58
	Al ₂ O ₃	23.76	17.39	17.25	28.69
	Fe ₂ O ₃	2.16	0.43	0.43	1.68
	K ₂ O	—	0.82	0.72	0.34
	CaO	—	0.23	0.35	0.31
	MgO	—	0.28	0.40	0.62
	TiO ₂	0.78	0.98	1.12	1.06
	Ig. loss.	0.16	1.96	1.18	0

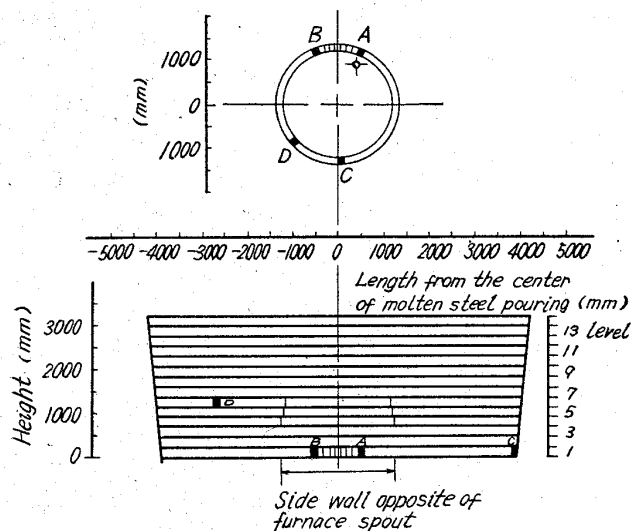


Fig. 1. The position of lining of tested bricks.

を使用して転炉取鍋の溶損傾向について試験し、あわせて、焼成レンガと不焼成レンガ (L₁ および L₃) との溶損状況の比較試験を行なった結果について報告する。

II. 実験方法

ロー石レンガ (高硅酸質) の焼成と不焼成の溶損傾向を比較するため、取鍋各 1 個に使用して試験した。

使用レンガの品質を Table 1 に示す。

⁶⁰Co 埋込み位置 (湯当り部 1 段目 A, B, 湯当り反対側 C, 一般側壁 D) を Fig. 1 に示す。

また、埋込位置 A, B, C はレンガ厚み 200mm で、それに保護的にシャモットレンガ 60mm を貼っている。⁶⁰Co 埋込みは、レンガ内壁から 60mm の点迄は、30mm 間隔に、60mm の点より 260mm の点迄は 20mm 間隔に合計 11 点に ⁶⁰Co を埋込んだ。

また埋込位置 C, および中修後の A, B の位置は、レンガ厚み 150mm であり、⁶⁰Co はレンガ内壁より、15mm 間隔に合計 9 点に埋込んだ。レンガへの ⁶⁰Co 埋込線源量は、1 点の線源が脱落すれば 2000 c. p. m. 程度の差ができるように調整し、鉄皮に近い所で 2 μc, 遠い所では 250 μc 程度を使用した。

測定器は、ポータブルシンチレーションカウンター

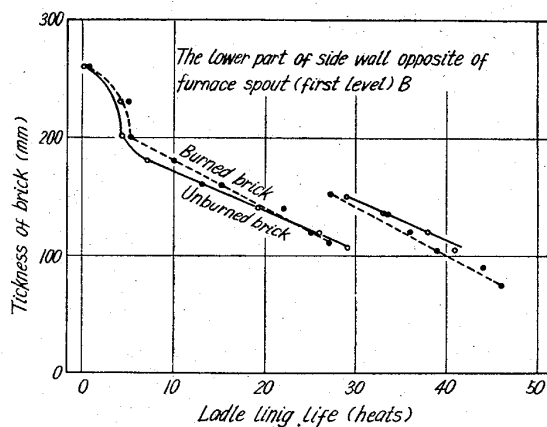


Fig. 2. The erosion of the lower part of side wall opposite of furnace spout.

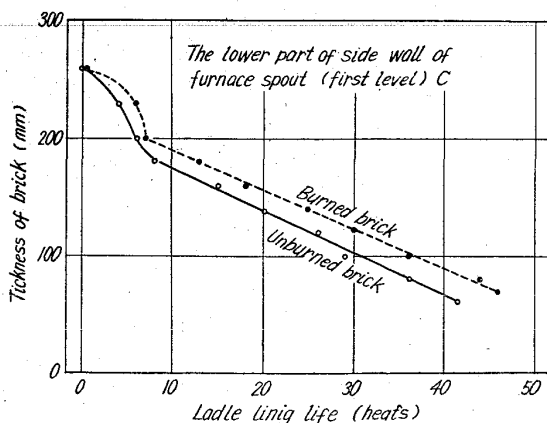


Fig. 3. The erosion of the lower part of side wall of furnace spout.

(神戸工業製, SA-230 型) を使用し、鍋使用後毎回鉄皮外側よりプローブを断熱レンガでカバーして放射能を測定し、鍋使用回数と R. I. の溶落との関係を検討した。

III. 実験結果および考案

計数値の減衰割合より、レンガの溶損状態を判定した結果のうち、湯当り部 B を Fig. 2, 湯当り反対側 C を Fig. 3, 一般側壁 6 段 D を Fig. 4 に示す。

Table 2. Erosion speed in each position.

Kind of bricks	Side wall (D) (sixth level)	The lower part of side wall opposite of furnace spout (A, B)	The lower part of side wall of the furnace spout (C)
Burned brick	1.9mm/heat	4.1mm/heat	3.4mm/heat
Unburned brick (L ₁)	—	3.7 "	3.6 "
Low temp. burned brick (L ₃)	1.8 "	—	—

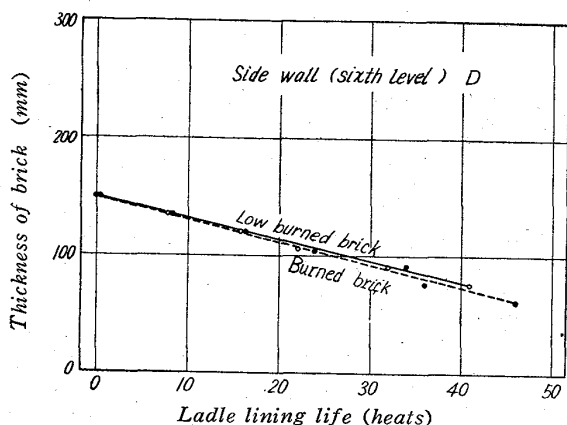


Fig. 4. The erosion of the side wall.

湯当たり部 1 段目は、測定位置 A, B とほぼ同様に溶損し、出鋼時溶鋼が直接当たり、かつ下部スラグラインになるのが最も激しく溶損していた。焼成レンガは少し凹凸があるが、不焼成レンガ (L₁) ではほぼ滑らかな溶損を示し、中修前、中修後とも溶損傾向は大体同様である。

湯当たり部反対側 C では、焼成、不焼成レンガとも滑らかな溶損を示した。測定場所 A, B, C に一般側壁より余分に貼っているシャモットレンガが完全に溶落してしまうまでには、焼成レンガでは平均 7 回、不焼成レンガでは平均 5 回で溶落してしまうため、ロー石レンガに比して溶損速度が非常に大きい。また、焼成レンガではシャモットレンガ溶落後直ちにほぼ直線的に溶損しているが、不焼成レンガの場合はシャモットレンガの溶落後、次の生ロー石レンガの 20mm 溶損するのは速く、この後はほぼ直線的に溶損している。このことより、不焼成レンガ使用の場合は、シャモットレンガが溶損している間に、すでに 15mm 位の変質層が形成されているのではないかとと思われる。

一般側壁 D では、Fig. 4 に示すように、焼成レンガ、低温焼成レンガ (L₃) とともにほぼ同様に最初から直線的に溶損する。

各場所における溶損速度を Table 2 に示す。

IV. 結 言

転炉取鍋に不焼成生ロー石レンガ (4 段目以上は低温焼成レンガ) と焼成ロー石レンガを使用したものと溶損状態を比較するため、⁶⁰Co を使用して試験した結果、次のことが判明した。

(1) 焼成レンガ・不焼成レンガともほぼ直線的な溶損をするが、不焼成レンガの方がより滑らかな溶損を示し、溶損速度も若干小さいため、不焼成レンガの方が適当であると思われる。

(2) 下部スラグライン 1 段目に余分に貼っている焼

成シャモットレンガは不必要である。

(3) ロー石レンガの種類別および取鍋内位置別の耐火レンガの溶損速度を Table 2 に示した。

621,746,323:666,764,52:621,746,5-982

(101) 不焼成炭珪質煉瓦の取鍋使用試験

神戸製鋼所, 高砂工場 No. 64265
久保慶正・孝橋要二・宮脇哲彦・○新実高保
品川白煉瓦, 技術研究所 京 田 洋
Study of the Unburnt SiC Brick on
Ladle. 1978.1~1803

Yoshimasa KUBO, Yoji KOHASI,
Tetsuhiko MIYAWAKI, Takayasu NIIMI
and Hiroshi KYODEN.

I. 結 言

不焼成炭珪質煉瓦において、当工場の 20 t 真空鑄造用取鍋に試用し従来の焼成シャモット質煉瓦と比較検討した結果の一部を報告する。

II. 供試煉瓦の性状

Table 1 に示す通りである。

III. 試 験 要 領

当工場にて日常使用の 20 t 真空処理用取鍋を用いて、第一回試験として炭珪質煉瓦、第二回試験として焼成シャモット煉瓦で築造したものに、それぞれ煉瓦寿命迄受鋼注入作業を行い各ヒート毎に敷煉瓦の溶損状況の観察と溶損量の測定をすると共に、各取鍋に就いて、ある使用回数毎に 80 kg のパイロットインゴットを上注し、それにより介在物の調査を行なつた。また寿命にて取壊す際に使用後の溶損煉瓦を採取し、物性試験、顕微鏡試験、X線解析試験、化学分析試験等を行なつた。

IV. 試験結果および考察

a) 侵蝕性と侵蝕状況

敷きの寿命回数・原単位はそれぞれ炭珪質では 36 回と 1.1 kg/t, シャモット質の時は 20 回と 2.0 kg/t であつた。不焼成炭珪質煉瓦は平滑かつ均等な侵蝕が行われるが、使用回数 22 回に達した時にマス煉瓦付近にて剝離現象を生じ以後小部分ではあるが剝離が続く傾向が見えた。しかし全体的には均等な侵蝕にて 1 ヒート毎の平均侵蝕量は最も多く侵蝕した部分で 2.8 mm/heat でシャモット質煉瓦の 38 mm/heat に比べて相当少い。一方剝離の現象は煉瓦の溶鋼に接している部分の変質層と未変質層の境界にクラックが発生しており、そのところに溶鋼流が侵透して行くために起ると考えられた。このことは未変質層と変質層の試料に就いて熱膨張性を調べて見た結果 (Fig. 1) に示す様に両者間に大きな差があり、これが原因になつていことがうなづけ