

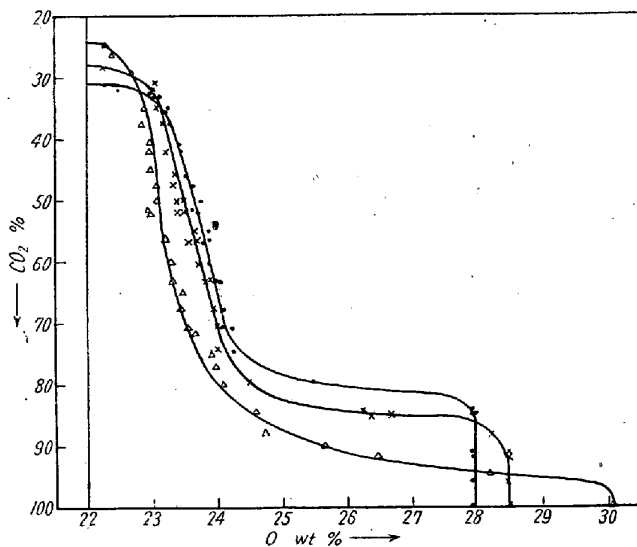
反応終結後、生成物は乳鉢にて粉末とし分析によつて組成が決定された。分析は総べて化学分析によつたが、その他の方法は多量の Mn を含期するため不充分と思われるのでこの方法を採用した。即ち化学分析により生成物中の Fe^{++} Fe^{+++} を知り Fe^{++} は FeO 、 Fe^{+++} は Fe_2O_3 の形にあると仮定して Fe と結合せる O_2 量を求めるのである。このような化学量論的な考によらず、構成単位を原子と考えても Fe-O イオン対からの Fe^{++} イオンの脱出は必然的に Fe^{+++} イオンを生成するという半導体的な考え方は以上の方法に妥当性を与えるものと思う。又 Mn は殆んど CO_2 100% 迄 Mn^{++} イオンとして存在することが略々確められているので MnO という割合で O_2 と結合していると考えた。尙 Fe^{++} は、 CO_2 気流中にて 1:1 の HCl 50cc に溶解し、冷却後 $N/10$ $K_2Cr_2O_7$ 溶液に依り指示薬として $[Ba-sulphonate$ diphynylamine を用いて滴定し決定した。 Fe^{+++} は試料の全鉄量を同じく $N/10$ $K_2Cr_2O_7$ 溶液で滴定し Fe^{++} との差から決定することが出来た。

III. 実験結果

以上の様な実験方法に依り $800^\circ C$ 、 $900^\circ C$ 、 $1000^\circ C$ に於いて、6 種の Mn 含有量の各々に $CO-CO_2$ 混合ガスと O_2 量との関係を測定することが出来た。

その理論的取扱いは種々なる方法があり、化学量論的に FeO 、 Fe_2O_3 、 MnO を構成単位とする化学熱力学的取扱、 Fe 、 Mn 、 O 原子を構成単位とする統計熱力学的な取扱等があるが今回は単に実験結果の発表のみにとどめ、その理論的考察は後日に譲ることとする。

図に示したのは $900^\circ C$ に於ける Mn 2.15%, 15.54

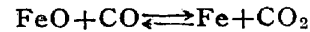


Oxygen combined with Fe in Mn-Wüstite

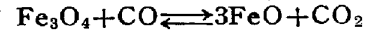
%, 32.94% の試料に就いての CO_2 % と Fe と結合せる O_2 量との関係である。

この関係図から次の様なことが明らかになる。

(1) Mn 含有量の増加と共に Wüstite 領域が広がる。即ち金属鉄の生ずる



なる反応は CO_2 の低い方に移動し、Magnetite の分離する



なる反応は CO_2 の高い方に移動する。

(2) Wüstite 中に於いては Mn 含有量の増加と共に Fe と結合する O_2 が減じて来る。

(3) $800^\circ C$ 、 $1000^\circ C$ に於ける結果も全く上と同じであるが温度が高くなるにつれて Wüstite の領域の広がることが明らかになった。

(14) 造塊用耐火煉瓦の侵蝕について (On the Errosion of Pouring Refractories)

Junpei Watanabe, Lecturer, et alius.

日立製作所日立工場製鋼部製鋼管理課

工 O 渡 辺 準 平

工 門 瀬 益 雄

I. 緒 言

造塊用耐火煉瓦主として取鍋の内張煉瓦、ストッパースリーブ及びヘッド等の熔鋼及び鋼滓による侵蝕は鋼塊に発生する砂疵の成因の一つとして挙げられており清浄な鋼塊を製造する上に重要な問題である。従来この問題については多くの人々によつて研究されて来た。

筆者等は鋼塊内に出現する砂疵軽減の対策の一つとして蠟石質、高アルミナ質及びシャモット質の取鍋内張煉瓦の熔鋼及び鋼滓による侵蝕について調査した。煉瓦は容量 15t の取鍋に張り分けこれに塩基性 10t 電気炉で熔製した普通炭素鋼を受湯し指定した位置における侵蝕量を測定して優劣を比較した。また黒鉛質、高アルミナ質及びシャモット質のスリーブ煉瓦についても簡単な実験を行つたので両者の結果について報告する。

II. 試料及び実験方法

(1) 試験に使用した取鍋内張煉瓦は蠟石質 1 種、高アルミナ質 2 種、及びシャモット質種 2 でスリーブの材質には黒鉛質、高アルミナ質及びシャモット質をえらびそれらの化学成分を Table 1 に示す。

Table 1. Chemical compositions of bricks for ladles and sleeves.

materials of tested bricks	ma-ker	chemical composition (%)				
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
pyrophyllite	S	76.30	20.79	0.37	0.61	0.27
chamotte A	S	58.38	38.23	1.65	0.58	0.41
" B	K	52.23	44.59	2.25	0.50	0.35
high-alumina A	M	34.51	62.61	2.78	0.45	0.31
" B	O	40.29	57.64	1.36	0.41	0.20
chamotte C	N	61.70	33.70	2.38	0.93	0.61
graphite *	N	58.22	28.19	3.27	0.06	0.36
high-alumina	T	48.60	46.71	4.11	0.41	0.51
chamotte	S	60.26	34.13	4.69	0.24	0.55

* Graphite 9.26%

(2) 容量 15t の取鍋の側壁及び底部に試験煉瓦と従来から使用しているシャモット質Cを半々に張り分け、双方を同一条件にして普通炭素鋼を数回受湯し各々の侵蝕量と侵蝕状況を比較した。侵蝕量の計量位置は湯当側、反対側および出鋼方向に直角な位置とした。

(3) 試験煉瓦の耐蝕性の比較は張り分けた双方の煉瓦の1熔解当りの侵蝕量の差を前記3個所の各6個の煉瓦について集計して求めた。

(4) スリーブ煉瓦の侵蝕試験は一つの取鍋に3種の材質のスリーブを同時に取付け、同じ熔鋼及び鋼滓に浸漬するようにして4回の試験を行った。

III. 実験結果

(イ) 取鍋内張煉瓦

Fig. 1 より Fig. 5 は各試験煉瓦の組合せによる実験結果で上段 (No.1) から下段 (No.6) に至る各煉瓦

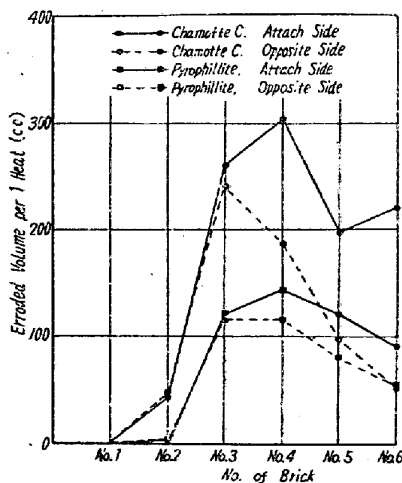


Fig 1. Comparison of eroded volume by 1 heat. (pyrophyllite-chamotte C)

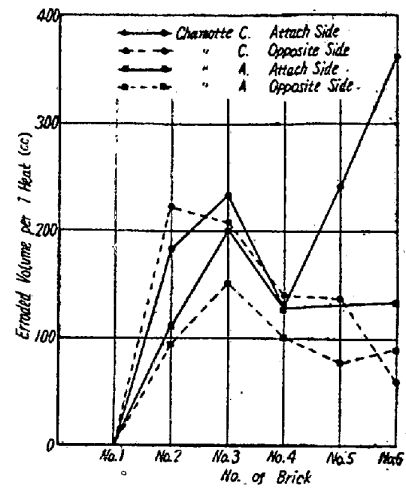


Fig. 2. Comparison of eroded volume by 1 heat (chamotte A-chamotte C)

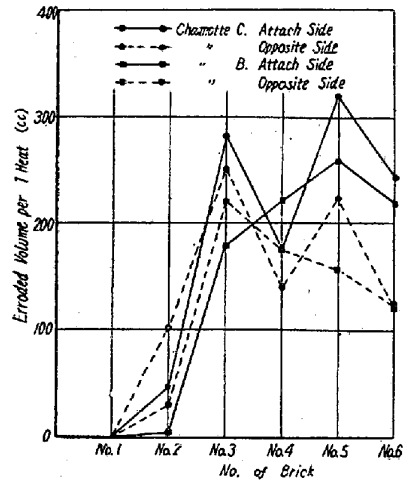


Fig. 3. Comparison of eroded volume by 1 heat (chamotte B — chamotte C).

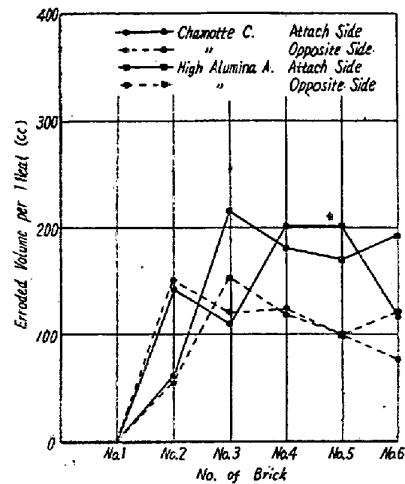


Fig. 4. Comparison of eroded volume by 1 heat (high alumina — chamotte C)

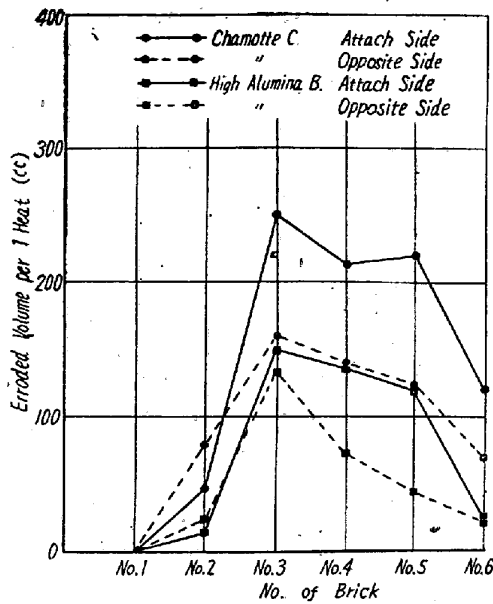


Fig. 5. Comparison of erroded volume by 1 heat (high alumina B — chamotte C)

の1溶解当りの侵蝕量を容積(cc)で表したものである。これによると鋼滓及び溶鋼との接触時間の長い下段の煉瓦が必ずしも侵蝕量が大であるとは限らず、受湯時の衝撃などの要素の影響があることがわかる。Table 2.

Table 2. Comparisons of erroded volume between tested and chamotte bricks.

Measuring position	No. of bricks	Differences of erroded volume between tested and chamotte bricks (cm ³) (means per 1 heat.)				
		pyro- phillite	chamot- te A	chamot- te B	high alumi- na A	high alumi- na B
Attack side of tapping flow	2	37.4	75.0	41.3	80.8	33.7
	3	136.6	35.5	111.0	-106.6	97.5
	4	155.7	3.0	-45.0	22.5	71.0
	5	73.5	108.0	55.0	33.5	100.0
	6	133.3	218.0	27.0	-69.0	112.7
	Sum	535.9	439.5	189.3	-38.8	414.9
	Opposite side to tapping flow	2	43.5	122.3	75.1	0.4
3		119.0	58.4	34.0	-30.0	12.5
4		69.2	42.9	-31.5	9.0	65.8
5		16.4	63.2	68.2	2.9	81.0
6		-4.2	-32.3	3.9	-46.0	39.5
Sum		243.9	254.5	149.7	30.1	255.5
Normal side to tapping flow		2	10.6	69.7	22.4	77.5
	3	98.0	68.0	53.0	-11.0	60.0
	4	161.8	109.3	-25.5	-2.5	44.3
	5	173.3	88.1	59.5	-12.8	59.5
	6	-12.5	6.0	35.0	-41.8	61.3
	Sum	431.2	341.1	144.4	9.4	274.4
	total sum		1211.0	1035.1	483.4	0.7
grade		1	2	4	5	3

Table 3. Comparison of erroded volume between tested brick for sleeve.

No. of Sleeves	diameter of brick for sleeve			erroded, per cent		
	grap- hite	high alu- mina	cha- motte	grap- hite	high alu- mina	cha- motte
No.1~No.2	134.9	136.2	137.6	—	—	—
No.3	132.5	125.0	127.5	1.78	8.22	7.34
No.4	133.8	130.2	129.0	0.82	4.41	6.26
No.5	133.5	132.5	129.3	1.04	2.72	6.03

Table 4. Errosion of sleeve bricks by slags.

Materials of sleeve bricks tested	No. of test	diameter of sleeve bricks (mm)		erro- sion percent (%)
		before test	after test	
Graphite	1	134.9	135.0	0
	2	134.9	117.0	13.3
	3	134.9	127.2	5.7
	4	134.9	123.7	8.3
High-alumina	1	136.2	132.5	2.7
	2	136.2	65.8	51.6
	3	136.2	120.4	11.6
	4	136.2	78.9	42.0
Chamotte	1	137.6	129.0	6.3
	2	137.6	91.5	33.5
	3	137.6	121.1	12.0
	4	137.6	107.1	22.2

は各試験煉瓦とシャモット質Cとの1溶解当りの侵蝕容積の差を計量した位置について集計したものである。総計の数字で優劣をきめると蠟石質が最も優れており高アルミナ質Aはシャモット質Cと殆んど大差ない。また材質、化学成分の傾向が大体同じのものであつても侵蝕量に大きい差のあることを示している。

(2) スリーブ煉瓦

Table 3 はスリーブ煉瓦の侵蝕後の平均径と侵蝕率を示したものである。侵蝕率は中央部の直径の減少率で使用前の直径は侵蝕をうけない No.1 及び No.2 の平均径とした。鋼滓のみによる No.3 スリーブの侵蝕結果をTable 4 に示す。これらの結果によると黒鉛質のものが最も耐蝕性は強く鋼滓に対しては高アルミナ質のものが最も抵抗力が弱いことを示している。

IV. 結 言

(イ) 各種の取鍋内張煉瓦の耐蝕性を張り分け試験により比較した結果、蠟石質のものが耐蝕性が最も優秀であり原価の点においても有利であることがわかつた。このことは従来多くの研究者によつて述べられて来た化学的な侵蝕機構だけでは解明されない点であり煉瓦の化学

成分として Al_2O_3 の含有量は耐蝕性に対しては第一義的なものではなく寧ろ蠟石質のように耐火度及び Al_2O_3 の含有量が低いものでも熱間の物理的性質の優れているものがよいことを示している。

(2) 出鋼時の機械的な衝撃により取鍋内の位置により侵蝕量に差があり湯当側が最も大きい。また熔鋼による侵蝕は鋼滓よりは弱いが軽視出来ないことがわかつた

(3) 化学成分、物理的性質及び熱的性質の範囲によつて煉瓦の耐蝕性を判定することは困難である。したがつて各種の性質によつて適否を論ずるよりも本実験の様に使用条件にかなつた試験により、各性質の影響が総合された結果によつて品質を論ずることが必要である。

(4) スリーブ煉瓦については黒鉛質のものが鋼滓及び熔鋼のいずれに対しても耐蝕性が強いことがわかつた。使用時の縦割れの発生については更に検討を必要とする。

(5) 本実験においては侵蝕の少ない煉瓦を使用すれば砂疵を発生する可能性も少ないという仮定の上に立つており、各試験煉瓦と熔鋼との侵蝕反応生成物の性状についてはふれていない。また鋼滓と熔鋼との共同侵蝕を問題にしており熔鋼のみによる侵蝕についてはなお不明の点が多い。

(15) エルー式電気炉の天井煉瓦測温について

(Measurement on Roof Temperature of Hèroult-Type Electric Arc Furnace)

Arimichi Yamaki,

大同製鋼K.K.研究部 八 卷 有 道

I. 緒 言

天井煉瓦測温の問題は平炉に於いては充分検討され、現段階では主に輻射計或いは光電管温度計を用い、焰の少ない隙から天井を測温し、自動制御を実施している。又冷却式熱電高温計法¹⁾を發表されたところもあるが、いずれも所謂間接測温法である。

エルー式電気製鋼法では熱源、炉構造等の理由により炉天井熔損の問題が取上げられる事は少なく、これまで天井温度を測定したという事も聞かない。然し天井温度を確実に把握する事は煉瓦原単位の低下にとつても、製鋼作業の調整上からも極めて有意義な事である。依つて当社研究部に於いては天井温度を電気抵抗により測定する新方法を考案し、検討した結果今後研究すべき問題を残してはいるが実用の可能性を見出したので報告する

II. 目 的

- (a) 従来は間接測温法であるので熔煙等に妨害される可能性がある。直接に測定出来ないか？
- (b) 煉瓦の成分変化に応じた温度が測定出来ないか？
- (c) 製鋼作業をより正確にする為炉況を自動記録出来ないか？(平炉では既に実施)

III. 原 理

前項の目的を完遂する為筆者は煉瓦の電氣的性質(抵抗)を利用した。煉瓦の電気抵抗は Fig. 1 に示す如く常温では高抵抗を有するが温度の上昇と共に急激に減少する。

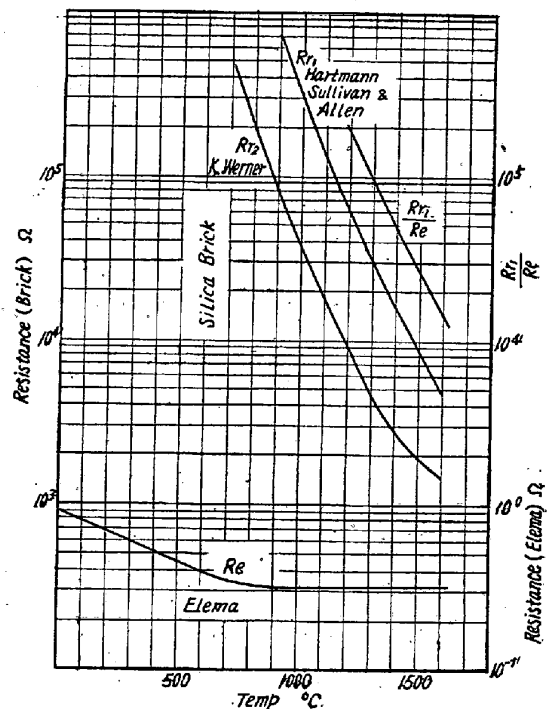


Fig. 1. Resistance (brick, Elema)—Temp.

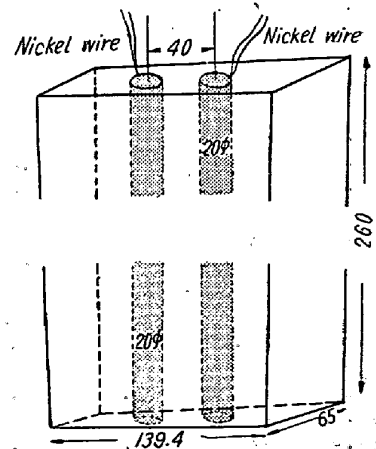


Fig. 2. Silica bricks

この関係を確実に把握すれば逆に温度を測定する事が出来、又混入物により抵抗が変化²⁾し (b) に適応すると