

(6) レンガの炉内側表面は約 1cm 厚の酸化鉄、石灰、アルカリにとむ脆弱な表面層を形成するが緻密なガラス質層をその背後にもつため表面からの消耗はきわめてすくないものと思われる。

(7) 炉壁の局所的な膨脹は隣接する部分に歪をあたえメヂを開かせさらに亀裂を生ぜしめ、このなかに炭素亜鉛が蓄積することにより、膨脹は隣接区域に伝播される傾向がある。

IV. 結 言

以上要するにシャフト上部の炉壁の消耗は単なる溶食作用ではなく炭素、亜鉛およびアルカリの溶食生成物によるレンガおよびメヂ部の脆化であり、これが装入物の衝撃磨擦による破壊を相当に助長するものと考えられる。さらにこの原因をさかのぼればメヂ部を通してのガスの滲透が重大である。シャフト上部においてはメヂは一般に充分焼結されず多孔質でありガスの滲透には好条件となつている。

最初に述べたごとく、高炉シャフト上部のライニングの損耗の原因は複雑なる条件に支配され、これを解決し対策を講じうるにいたるには、厳密なる注意のもとにさらに多数の調査研究が必要であり、軽卒な判断はきわめて危険であると思われるのでここに一見解として報告するにとどめたい。

(15) ラジオアイソトープ利用による 高炉煉瓦積侵食測定について

日本鋼管川崎製鉄所

林 敏・鈴木驥一・○小林 正

〃 技術研究所

飯島 弘・山口哲夫

Measurement on Corrosion of the Blast
Furnace Lining by the Radioactive
Isotope.

Satoshi Hayashi, Gyoichi Suzuki,

Tadashi Kobayashi, Hiroshi Iizima

and Tetuo Yamaguchi.

I. 緒 言

高炉におけるラジオアイソトープの利用については種々発表され当社の利用方法も昭和 34 年 11 月発表したのが、その後昭和 34 年 10 月 1 日火入れした第 3 高炉において、炉底煉瓦の侵食状況を ^{60}Co を使用して測定をおこない、また炉体シャフト部に埋設した ^{60}Co も脱落

が確認されたので、その状況を報告する。

II. 炉底煉瓦侵食状況の測定

1. 目的および方法

従来炉底煉瓦の侵食状況は間接的に炉底温度計の変化によつて測定され、あるいは最近炉底煉瓦内埋設 ^{60}Co の溶銑中への溶解によつて測定されている。しかし連続的には推定が困難であつたので今回は ^{60}Co の特性を利用してトレーサーとして 1 回に 2 ミリキューリーを炉内に挿入し、残留溶銑量をはかり正確に測定する方法を見出した。いまだいくらかの問題点ものこされているが、操業中にこの方法で炉底侵食状況を測定し、操業に利用している。

2. 予備測定

測定の精度を高めるために昭和 35 年 2 月 1 日吹卸した。第 5 高炉で吹卸し前に 2 回にわたり実験をおこなつた結果は次のごとくであつた。これに対し吹卸し時溶銑とし

Date	Weight of measurement (t)
1959 Dec. 28	85 ± 15
1960 Jun. 27	85 ± 15

て流出したサラマnder は 59 t で、解体時の炉内残留銑は約 25 t と推定されたので、計 84 t となり、この測定法でかなり正確な値がえられることがわかつた。

3. 測定結果

第 3 高炉の炉底煉瓦積は大型シャモット 4 段で、カーボン煉瓦は使用せず、炉底定盤下は水冷するようになつている。温度計はこの炉底煉瓦積の最下部にいてあるが、温度測定とともに、火入後昭和 34 年 11 月 14 日以降数回にわたり ^{60}Co による測定を行なつた。その結果 Table 1 のごとくである。

Table 1. Residual molten pig in the hearth.

No.	Date	Residual molten pig (t)	Temp. in bottom brickwork (°C)
1	1959 Nov. 14	40 ± 15	390
2	1959 Dec. 10	90 ± 10	560
3	1960 Mar. 8	100 ± 15	645
4	" " 15	165 ± 25	700
5	" " 22	170 ± 35	790
6	" " 25	175 ± 20	792
7	" Apr. 21	170 ± 25	772

以上の結果からつぎのごとくいえる。

- 1) 炉底煉瓦の侵食は火入後ただちにはじまる。
- 2) 3 月 15 日頃かなり急激な侵食が認められる。
- 3) その後は一応安定し平衡をたもっている。
- 4) 炉底温度の上昇傾向と ^{60}Co による測定結果は、おなじ傾向をしめしている。

III. シャフト煉瓦侵食状況の測定

1. 目的および方法

シャフト煉瓦の損耗状況は従来休風時に外から開孔して測定しており、操業中に知ることは困難であつた。今回建設時あらかじめシャフト煉瓦中に埋設した ^{60}Co の脱落状況を操業中に測定し、その損耗状況を推定した。

埋設位置は Fig. 1

のごとく深度、高さ、方向の3条件をみたすため、シャフト部20カ所と朝顔1カ所に埋設した。各部の線源は測定可能な範囲で最小にし、位置は冷却函の間でもつとも侵食のはげしい所とした。位置および深さは Table 2 のごとくである。

各記号について内壁からの深さは

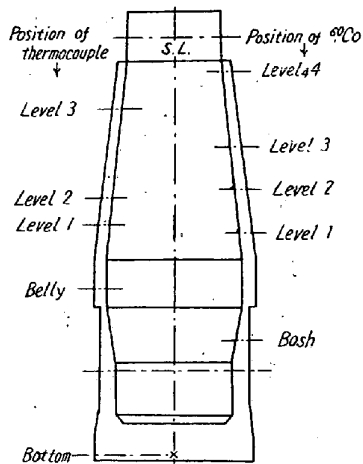


Fig. 1. Positions of ^{60}Co and thermocouples in the brickwork.

Table 2

Shaft stages	Direction	Marks	Radiation source (m. C)	Shaft stages	Direction	Marks	Radiation source (m. C)
4	E	C ₂	0.35	2	E	C ₃	0.29
	W	C ₁	1.00		W	C ₄	0.12
	W	C ₂	0.35		S	C ₁	1.00
	S	C ₄	0.05		S	C ₂	0.43
	N	C ₃	0.20		N	C ₂	0.44
3	E	C ₄	0.10	1	E	C ₁	1.00
	W	C ₃	0.30		E	C ₂	0.43
	S	C ₂	0.47		W	C ₂	0.49
	N	C ₁	1.00		S	C ₃	0.20
	N	C ₂	0.46		N	C ₄	0.12
		C ₅	1.00				

Table 3. Variation of radiation in the sample.

Marks	Tapping time	Count/mn	Marks	Tapping time	Count/mn
A	10. 27. Pm 0.30	37.4	E	3. 30. Am 1.20	41.4
	4.30	33.8		5.20	70.6
	9.15	36.0		8.50	73.4
	28. Am 2.15	41.9		Pm 0.40	56.2
	7.15	62.0			
C	2. 22. Am 5.20	39.9	F	4. 6. Pm 0.40	37.8
	8.50	112.2		4.40	99.4
	Pm 0.40	108.0		9.20	152.0
	4.40	79.8		7. Am 1.40	67.2
	9.20	49.8		5.20	64.4
D	2. 22. Pm 9.20	36.2			
	Am 1.40	36.2			
	5.20	48.1			
	8.50	46.1			
	Pm 0.40	37.8			

C₁—75 mm, C₂—150 mm, C₃—190 mm, C₄—325 mm, C₅—300 mm である。

測定法は可搬型 scintillation counter で鉄皮外側から1週1度ないし2度測定し、放射線強度低下の場合 ^{60}Co の脱落を認め、その時刻以前の分析用溶銑 sample の放射線を測定し、脱落時刻を推定した。

2. 脱落状況

測定の結果は Table 3 のごとくで昭和35年2月12日脱落を発見したB以外の場合についてはすべて放射能の異常を確認できた。

これから脱落時刻を推定すると次のごとくである。

Marks	Position of embetting	Supposed date of falling
A	Bosh	1959 Oct. 28 Am 1~2
B	Shaft Level 1 W C ₂	1960 Feb. 12 found
C	" E C ₁	" " 22 Am 3~5
D	" S C ₃	" Mar. 19 Am 1~3
E	" E C ₂	" " 30 Am 1~3
F	Level 2 S C ₁	" Apr. 6 Pm 0~2

3. 脱落時前後の状況

^{60}Co 脱落時と、他の要因との関係を調べると、C、E、Fは同一傾向を示し、A、Dとはことなっている。よつてここでは代表的例として Fig. 2 に C、Fig. 3 に D の場合を示すと前者では ^{60}Co 脱落前いずれも¹⁾ シャフト温度は上昇し²⁾、Si は急激に低下しているが、後者

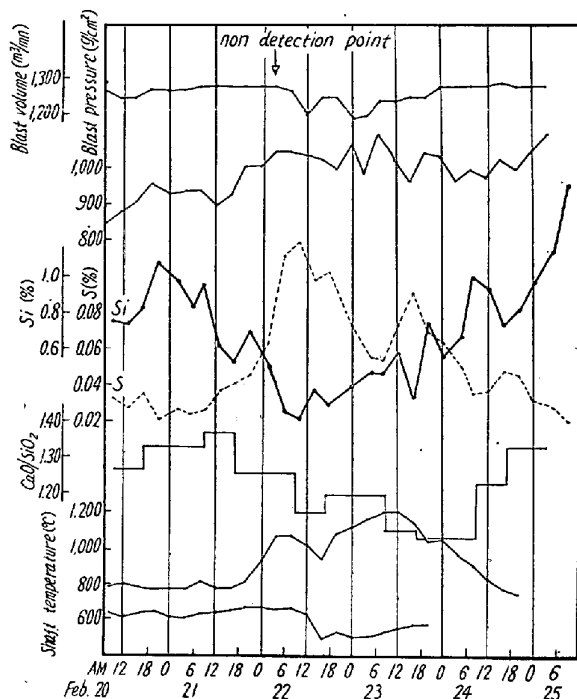


Fig. 2. Operation data of a blast furnace in the case C.

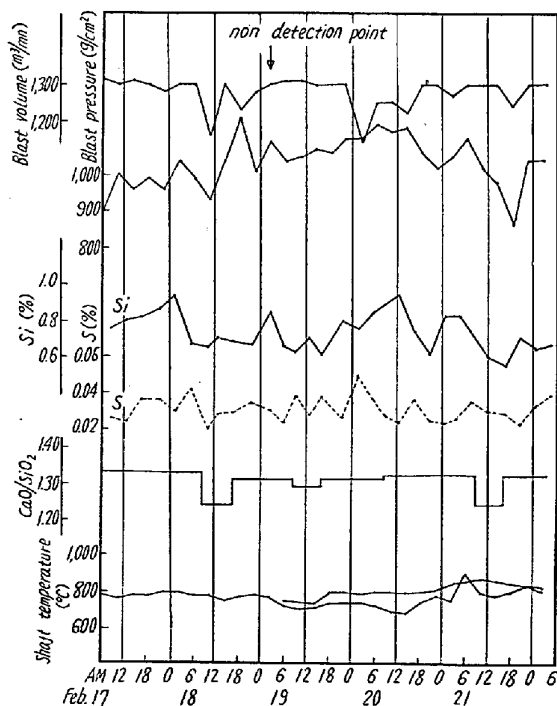


Fig. 3. Operation data of a blast furnace in the case D.

ではこれらの関係はあきらかでない。このことは煉瓦の侵食が通常の状態進行する以外に、なんらかの理由で炉内ガス分布が急に外部操業に移行した場合、侵食が急進するものと考えられる。

IV. 総 括

以上の結果から ^{60}Co を利用した測定によつて炉体および炉底煉瓦の侵食は操業中にかなり正確に知ることができ、操業上非常に参考にすることができる。なお現在の3高炉の侵食状況については

1. 炉底煉瓦は火入後約6カ月で侵食が急進し、その後は安定している。
2. 朝顔部の煉瓦は火入後早期に侵食される。
3. シャフト下部では現状は内壁から190mm程度は侵食が進行しており、この程度は比較的是やく侵食されたが、今後は冷却函の効果によりおそくと思われる。
4. 煉瓦の脱落現象は認められず、シャフト部の侵食は各方向ともほぼ均一である。
5. 操業方法操業条件は侵食に非常に影響している。冷却は重要であるが、効果は今後の調査にまたねばならない。

(16) 洞岡高炉工場附属熱風炉 効率試験

八幡製鉄所製鉄部

本田 明・吉永博一・川村 稔・○寺倉勝基
A Study on the Heat Efficiency of a Hot
Stove at Kukioka Iron-Making Plant.

Akira Honda, Masakazu Yoshinaga,
Minoru Kawamura and Katsuki Terakura.

I. 結 言

洞岡3, 4高炉の付属熱風炉7基を考えると、それぞれことなつた煉瓦積の熱風炉が5種類あるわけで、これらは shell の高さも径も全部同一であることから、5基の熱風炉について種々な角度から検討し、その性能を比較する計画であるが、今回はその一環として、熱効率についての比較をおこなつたのでここに報告する。

II. 熱風炉概要 (対象熱風炉)

対象熱風炉の概略の特性を比較すると Table 1 のとおりである。炉令は No.13 H. S. を除いていずれも若く、炉令による差はあまりないと思われる。

III. 試 験 方 法

現在洞岡の熱風炉操業は燃焼1時間50分、通風1時間