

新日本製鐵(株) 大分製鐵所 桐生幸雄 ○八百井英雄
高山亜機彦

1. 緒言 溶湯容器に使用する耐火物の使用前評価法としては、一般的に化学的損耗、機械的損耗、熱スボール評価を加味した回転侵食法、高周波誘導炉法等を用いるが、実炉使用結果との対応はつき難い場合が多い。今回熱間摩耗試験装置を考案し、高炉出鉄樋材について当該装置による熱間摩耗試験結果と実炉使用結果の対比を行なったところ良い相関が得られ使用前評価法として有効である。

2. 実験方法 熱間摩耗試験装置の概略を Fig. 1 に示す。また実験条件を Table 1 に示す。特徴は、加熱装置を有した加熱炉の前壁に開口部を形成し、下部に研磨剤排出口を設置した。該開口部の炉外近傍に噴射砲筒を設置し、耐火物試料の試験表面に研磨剤を噴射する。終了後試料を上方より取り出し常温まで自然冷却後、研磨損耗量を算出する。

3. 実験結果 Table 2 に実炉使用中の出鉄樋材の物性値を示す。当該試料の熱間摩耗試験結果は Table 3 (2) の通りである。当所における出鉄樋材はスラグ浸漬部および溶鉄浸漬部とも同材質を使用しており、特にスラグ浸漬部の損耗が寿命律速となるため、当該部の損耗率が小さい程良好な成績を示す。a～e の実炉使用後の損耗率を Table 3 (1) に示す。Fig. 2 は両者の結果をプロットしたものであり熱間摩耗試験結果はよく一致した。

4. 考察 (1)耐火煉瓦の場合一般的には摩耗量と強度との相関がある¹⁾。本法試験結果と強度との相関は認められなかった。これは耐火煉瓦と樋材の成型および焼成条件の差によるものと考えられる。(2)本法は高温条件での衝撃力による組織結合力破壊試験であり、出鉄樋の溶鉄流による機械的摩耗とよく一致したものと考えられる。

5. 結言 (1)耐火物の熱間摩耗試験法は JIS 規格等になく、冷間摩耗試験法として英国規格に砂吹き法等がある²⁾。また熱間摩耗法の紹介等もあるが³⁾、溶湯容器に内張りした耐火物損耗との対比結果はない。(2)高炉出鉄樋材について、本考案の熱間摩耗装置による損耗結果と実炉結果を対比すると良好な相関がとれた。今後の使用前判定法として有効である。

参考文献

- 1)、2)、3) 吉本文平：「耐火物工学」(1975・12) P.157～158, 技報堂

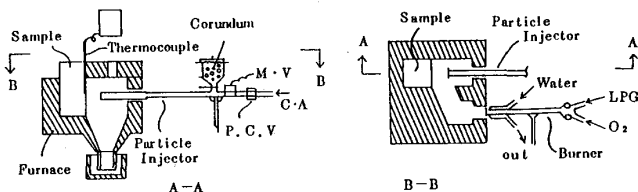


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus

Table 1 Experimental Condition

Items	Experimental condition
Furnace temperature	1520°C
Holding time	60 min
Air pressure	2 kg/cm ²
Particle injected	Corundum
Particle diameter	3~5 mm
Amount of particles injected	2 kg
Injection angle	90°
Target injector distance	100 mm
Injection time	25 sec

Table 2 Properties of Material

Items	Materials	a	b	c	d	e
Chemical composition (%)	Al ₂ O ₃	74	70.5	71.5	72.5	69
	SiO ₂	1	5.1	4.5	5.2	2
	SiC	20	20.1	20.1	19.4	24
	C	8	2.2	2.2	2.4	2
Bulk density	110°C/24 hrs	2.90	2.97	2.82	2.92	2.90
	1450°C/8 hrs	2.89	2.86	2.76	2.90	2.94
Apparent porosity (%)	110°C/24 hrs	12.0	14.1	15.8	14.5	10.2
	1450°C/8 hrs	15.0	20.8	21.5	19.8	17.9
Crushing strength (kg/cm ²)	110°C/24 hrs	200	188	68	256	812
	1450°C/8 hrs	450	370	257	464	490
C.M.O.R (kg/cm ²)	110°C/24 hrs	30	30	16	56	49
	1450°C/8 hrs	60	74	45	95	70
H.M.O.R (kg/cm ²)	110°C/24 hrs	28	25	17	25	25
	1450°C/2 hrs	28	25	17	25	25
Linear change (%)		+0.05	+0.87	+0.84	0	+0.05
Water content (%)		5.3	5.5	5.9	6.5	4.8

Table 3 Results of the experiment

Materials	(1) Erosion rate N=5, 4.8 ¹⁰ 10 ³ T	(2) Eroded volume
a	N=5, 4.8 ¹⁰ 10 ³ T	7.04 cm ³
b	N=6, 4.3	5.03
c	N=6, 6.1	17.73
d	N=7, 6.0	15.89
e	N=2, 5.2	13.31
Examples of erosion		

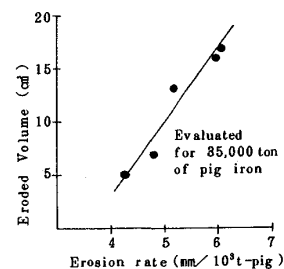


Fig. 2 Relation between Erosion rate and Eroded volume.