

神戸製鋼所 中央研究所

尾上俊雄 ○谷口一彦

佐藤義智 成田貴一

1. 緒言

A S E A - S K F 法など加熱機能を持つ溶鋼の炉外精錬法では、耐火物はきわめて高温のスラグにさらされており、実鍋使用後れんがの調査からも高温のスラグとの反応がれんが損傷の大きな要因となっていることがうかがえる。そこで高温のスラグが容易に得られる非消耗電極式エレクトロスラグ溶解 (E S R) 法を耐火物のスラグ侵食試験法に適用し、2, 3の材質についてスラグ組成の影響を調べた。

2. 方法

供試耐火物は Table 1 に示したように、市販のマグクロ質、マグドロ質および種々のマグネシア・カーボン質れんがである。これらの耐火物を E S R 炉鑄型内に張り分け、試験スラグを投入後、着火・熔融し侵食試験を行った。

供試スラグは、CaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO-CaF₂系でFeOを3%に相当する量を5回に分けて溶解中に追加投入した。試験中スラグ浴温度および耐火物内部の温度を測定した。試験後の耐火物は切断後、侵食状況を観察し、鋳物試験に供した。

3. 結果および考察

(1) マグクロれんが、マグドロれんがのスラグ侵食に関しては Fig. 1 のように、スラグ塩基度の影響が大きくスラグ塩基度の低下とともに侵食量は著しく増大する。とくにマグクロれんがで著しい侵食が見られたが、スラグに対する溶解反応の駆動力となるれんが成分の飽和溶解度との差がマグクロれんがの方がマグドロれんがやマグネシア・カーボンれんがより大きいことによる。

(2) マグネシア・カーボンれんがのスラグ侵食に関しては、Fig. 2 のように、骨材の電融マグネシアと焼結マグネシアによる差はそれほどなくむしろカーボン含有量の影響が大きい。これはスラグがきわめて高温であるため、マグネシア粒の反応性よりもマトリックスとしてのカーボンのスラグ中酸化鉄や摩耗などによる消失が侵食を左右していると考えられる。したがって、マグネシア・カーボンれんが等カーボンの配合は有効であり、その損傷はカーボンの結合状態およびスラグ中のFeOなどによる酸化により律速される。

(3) マグネシア・カーボンれんがの損傷状況は実鍋の場合と同様であり、同じような機構で損傷が進行していると考えられる。

Table 1 Properties of refractories for ladle refining

Kind of refractories	Magnesia-chromite			Magnesia-dolomite	
	MC-A	MC-B	MC-C	MD-A	MD-A
Chemical composition (%)	MgO	62.0	65.5	62.3	86.9
	CaO	-	-	-	6.6
	Cr ₂ O ₃	25.0	20.8	18.8	-
Apparent porosity (%)	13.0	12.5	13.5	1.0	-
Bulk density (g/cm ³)	3.35	3.31	3.20	3.2	-
Cold crushing strength (kgf/cm ²)	-	-	800	800	-
Hot modulus of rupture (kgf/cm ²)	135 (at 1450°C)	70 (at 1500°C)	180 (at 1400°C)	50 (at 1400°C)	-
Remarks	Rebond	Rebond	Semi-Rebond	Carbon pitch impregnated	-

Kind of refractories	Magnesia-carbon 1)						
	MG-A	MG-B	MG-C	MG-D	MG-E	MG-F	
Chemical composition (%)	MgO	73.4	74.6	74.6	70.5	53.8	53.3
	C	19.7	19.8	19.8	22.8	36.0	35.7
Apparent porosity (%)	4.9	4.8	2.5	4.8	4.0	5.6	
Bulk density (g/cm ³)	2.79	2.86	2.92	2.73	2.57	2.58	
Cold crushing strength (kgf/cm ²)	460	320	360	360	240	260	
Hof modulus of rupture (kgf/cm ²)	120	-	125	-	-	-	
Remarks	S.M. 2)	F.M. 3) + S.M.	F.M.	S.M.	S.M. Fine particles	F.M. Fine particles	

1) With special additives 2) S.M. : Sintered MgO
3) F.M. : Fused MgO

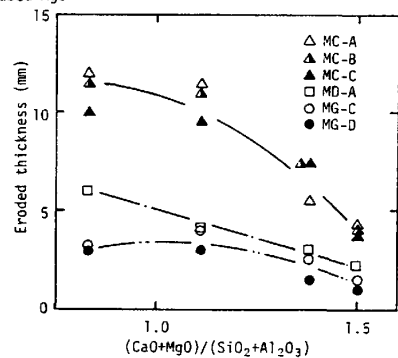


Fig. 1 Effect of slag basicity on erosion of basic bricks

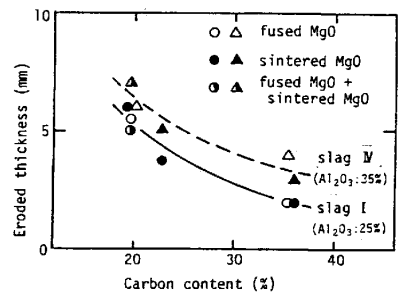


Fig. 2 Erosion of magnesia-carbon bricks by slag