

川崎製鉄㈱ 技術研究所  
水島製鉄所

○福田利明, 新谷宏隆  
本町 勉

1. 緒言 ソーダ灰系フラックスは、溶銑の脱磷、脱硫剤として優れた性質を有するが、低融点、低粘性のため耐火物に対する侵食作用が大きい。ここでは、ソーダ灰系スラグに対する耐火物の侵食機構と混銑車での張り分け実験の結果を報告する。

2. 実験 耐火物の  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$  系スラグに対する耐食性および濡れ性を検討した。また、耐火物原料と  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  との反応性を粉末混合物の熱処理による重量変化、生成鉱物およびガス発生挙動から検討した。上記の検討により、ソーダ灰系スラグに対する耐食性に優れた耐火物を選定し、混銑車のスラグラインに張り分け、従来品と比較した。

3. 結果と考察 侵食試験結果を図1に示す。耐食性は、マグクロ質、マグドロ質で大きい。スラグ浸透量が大きく、構造スポーリングを起こす。MgO-C質では、C量の多い程、溶損量が小さくなり、スラグ浸透、亀裂発生が少なくなる。 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiC}-\text{C}$ 質でもMgO-C質と同様であるが、界面で $\beta-\text{Al}_2\text{O}_3$ などの化合物を生成する。また、ろり石れんがにCを配した場合、前2者とは逆に耐食性が低下する。耐火物原料と $\text{Na}_2\text{CO}_3$ との反応は、設定した反応式に従って進行し(表1)、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiC}$ は $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系化合物を、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ は $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ 、 $\text{NaCrO}_2$ などの低融点物質を生成し、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ も $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Na}_2\text{O}$ 系化合物を形成し、それぞれ $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{Na}$ などを発生する。MgO、CaOは全く反応しない。またCは反応によってガス発生を起こすだけであり、濡れ性の検討でも最も濡れにくい結果を示した。図1でMgO-C質が優れた結果を示したのは、(1)MgOが $\text{Na}_2\text{O}$ 系スラグに対して耐食性が大きい。(2)Cがスラグに対して濡れにくく、反応界面でのガス発生によってスラグの浸透を防止する。(3)Cの効果により耐熱衝撃抵抗性が大きいなどによると考えられる。以上の検討から、良好な結果を示したMgO-C質れんがを混銑車スラグラインに使用したと

ころ、スラグの浸透が少なく(図2)、損耗速度も従来のシャモット-SiC-C質れんがに比べ1/2に減少した。MgO-C質れんがは上記の理由により耐用性が大きい。シャモットのように $\text{SiO}_2$ を多量に含む骨材の場合、C添加の効果はみられない。

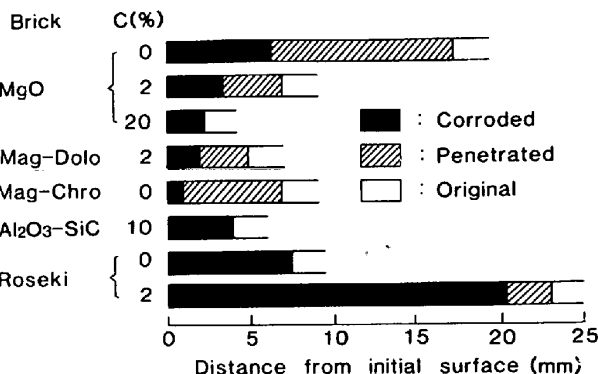


Fig.1 Results of corrosion test by  $\text{Na}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{SiO}_2$  slag

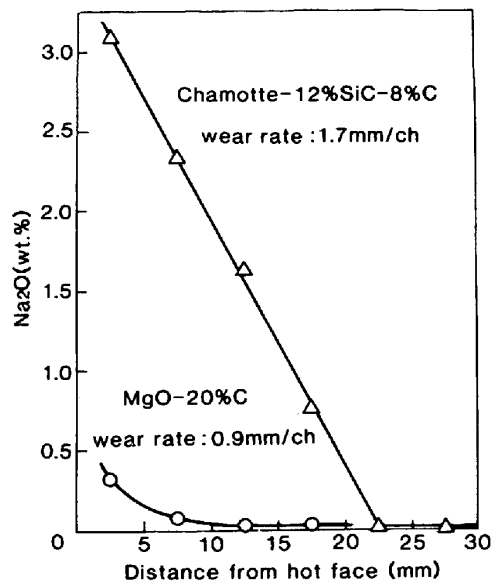


Fig.2 Content of penetrated  $\text{Na}_2\text{O}$  in the used brick

Table.1 Reactions of refractory materials with  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  at  $1200^\circ\text{C}$  in air

Material	Reaction	Weight change (%)		Mineral compositions
		Cal.	Obs.	
$\text{SiO}_2$	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2 + \text{CO}_2$	-26.5	-24.7	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ +++++ $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ +
$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$	-21.2	-20.2	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ +++++ $\alpha-\text{Al}_2\text{O}_3$ +
CaO	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaO}$	0	+0.7	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ +++ CaO +++
MgO	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{MgO} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{MgO}$	0	-1.0	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ +++ MgO +++
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	$5\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Na} + 5\text{CO}$	-22.3	-19.8	$\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ++++ $\text{NaCrO}_2$ ++
SiC	$2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiC} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2 + 3\text{CO}$	-27.0	-27.4	$2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ +++++ $3\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ +