

(221)

微構造からみた混鉄車用耐火物の損耗機構

川崎炉材研技術研究所 ○佐藤 力、長谷川晋、新谷宏隆、川上辰男、門田好弘

1. 緒言： 溶鉄予備処理に用いる耐火物を開発するにあたり、予備処理プロセスを模擬した耐食性の評価法を考案した。本報では同じ評価法を用いて Al_2O_3 -SiC-C系(以下ASCと呼称)、MgO-C系(MGR)、および $MgO \cdot Al_2O_3$ -C系(SPR)れんがの損耗を微構造の面から比較検討し、その機構を考察した。

2. 実験方法： 供試れんがはASC、MGRの両材質に電融原料を用いるものを加えた3材質5種類でありその組成を表1に示した。浸食試験は試験れんがを内張した高周波炉に鉄鉄を溶解して1500℃に保持し、酸化鉄系脱珪剤と石灰系脱磷脱硫剤をそれぞれ想定されるプロセスに対応して添加、および排滓する方法で実施した。試験後試料のスラグライン部を顕微鏡、EPMAで観察した。

Table 1. Compositions of the test brick

		ASC		MGR		SPR
		SA	FA	SM	FM	SS
Composition (%)	Al_2O_3	80	80	90	90	63
	MgO	10	10	10	10	27
Remark		Sintered Alumina	Fused Alumina	Sintered Magnesia	Fused Magnesia	Sintered Spinel

3. 結果および考察： 3材質の焼結原料使用品について比較すると、SAでは稼働面に突出した焼結アルミナ粒内へスラグが浸透し反応している(写真1)のに対し、SMではマグネシアクリンカーのペリクレス結晶粒界にスラグが浸透してクリンカー粒を分解している(写真2)。またSSではスピネル結晶が粗大結晶粒化した後スラグに溶解する(写真3)。ASC、MGRの電融原料使用品では両者ともスラグの粒内への浸透はなく、マトリックスが先に浸食されるため稼働面で粒が突出し、さらには粒が離脱することにより損耗すると考えられる。このように使用原料により損耗形態は異っているが、これは原料の組成や結晶性に起因していると考えられる。さらに、いずれの試料においても稼働面あるいは稼働面附近のスラグ中に微細な球状金属鉄がみられ、れんが側には気孔が多数存在して空隙層を形成している。またこの層よりも内面側は原れんが組織でありカーボンも残存している。気孔はスラグ-れんが界面でスラグ中の酸化鉄とカーボンとの反応により生成したCOガスにより形成されたものと考えられる。

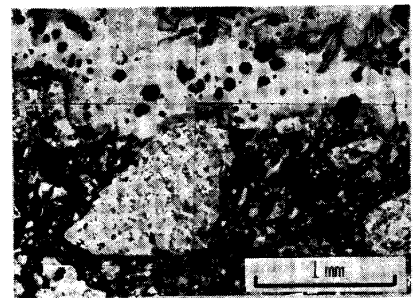


Photo.1 Microstructure of tested specimen (ASC-SA)

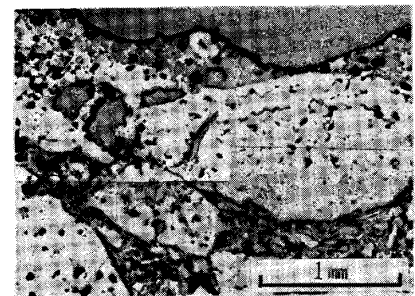


Photo.2 Microstructure of tested specimen (MGR-SM)

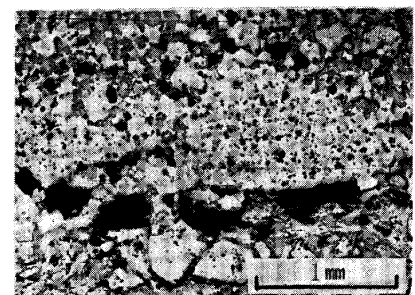


Photo.3 Microstructure of tested specimen (SPR-SS)

4. 結言： 溶鉄予備処理プロセスを模擬した耐食性の評価法により各種材質を試験しそれらの損耗機構を調べた。その結果 1)ASCでは、焼結アルミナ粒へスラグが若干浸透し、少しづつ反応して、2)MGRのマグネシアクリンカー粒はスラグの浸透により粒が分解されて、3)SPRの焼結スピネル粒はスピネル結晶が粗大結晶粒化した後、スラグ中へ溶解する型で、4)ASC、MGRの電融原料使用品ではスラグとの反応はほとんどなく、主として粒の離脱によりそれぞれ損耗される、という特徴がある。さらに、5)稼働面のれんがが側に空隙層と微細な金属鉄の存在が確認されたが、これはスラグ中の酸化鉄とカーボンとの反応により生成したものと考えられる。

注1) 佐藤ら、鉄と鋼(第108回講演大会 No285,1984)