

(86)

極材のスラグ-溶鉄界面付近の異常溶損現象について

(極材の異常溶損要因の検討-第一報)

九州工業大学 向井楠宏

黒崎管業(株) 技術研究所 古海孝一 原田力の吉富文記

1. 緒言

スラグ-溶鉄の界面付近における異常溶損現象は高炉出鉄種において観察され、野鉄式出鉄種では出鉄時の界面付近、野鉄時の界面付近の2ヶ所での溶損が知られている。又連続鑄造法のパウダーキャストイングにおける黒鉛負浸漬ノズルの溶損もパウダー-溶鋼の界面付近で著しくおこる。この様な界面における異常溶損現象は炭素あるいは炭化珪素などを含んでいる耐火物において顕著に現われることが経験的に知られているが、この機構に関しては未だ十分に解明されていないのが現状である。本報告では主としてSiC粉末を粘土結合させた試料を用い雰囲気、溶鉄の組成、スラグ組成を変えて浸漬試験をおこなった結果について述べる。

2. 実験方法

実験装置の概略を図1に示す。黒鉛ルツボに一定量のスラグと鉄を入れ、ルツボ直上に試料を保持しておく。その後一定の速度で昇温し1550℃で10分間保持した後試料を浸漬した。鉄は電解鉄とこれにCを飽和させた合金鉄を用い溶鉄中のCを調整した。スラグは市販の試薬を調合し、高周波炉にて溶解作製した。その化学組成を表1に示す。試料は325メッシュ以下のSiC粉末に約3%の粘土を加え金型成形し焼成した後直径1.2mm、長さ8.5mmに切り出したものである。引きあげた試料の溶損状況は図2の如くで Δd_{int} 、 Δd_b を測定した。溶鉄中のC、Si濃度は試料を浸漬する前後の値の平均値をとった。又浸漬したまま徐冷した試料を中心に顕微鏡観察もおこなった。

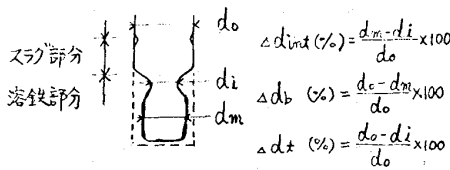


図2. 溶損状況.

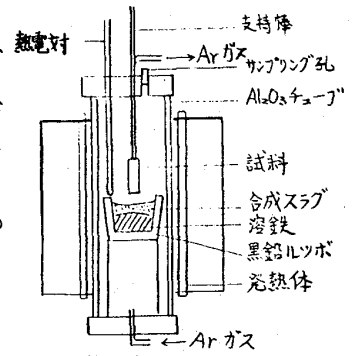


図1. 装置概略.

表1. 合成スラグの化学組成 (wt%)

	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃
slag A	46.7	38.1	21.2
slag B	46.1	—	53.9

表2. 試料の化学組成 (wt%) と比重 (焼成後)

SiC	SiO ₂	Al ₂ O ₃	見掛け比重	真比重	見掛け分子
67.4	21.0	11.6	3.00	2.10	29.9

表1. 合成スラグの化学組成 (wt%)
 を測定した。溶鉄中のC、Si濃度は試料を浸漬する前後の値の平均値をとった。又浸漬したまま徐冷した試料を中心に顕微鏡観察もおこなった。

3. 実験結果

1550℃のAr中における浸漬時間と Δd_b 、 Δd_{int} の関係を図3に示す。ただし $\Delta[\%C] = [\%C]_{sat} - [\%C]$ (ここで $[\%C]_{sat} = 5.25 - 0.304[\%Si]$) Δd_b 、 Δd_{int} いずれも長時間の浸漬においては溶鉄中の $\Delta[\%C]$ が高くなる傾向を示すがC濃度、時間によって溶損速度は複雑に変化する。溶鉄中のSi濃度が4%の場合は影響はないが、9%の場合には Δd_{int} が小さく Δd_b は大きい。表1のSiO₂を含まないスラグを用いた場合は Δd_b 、 Δd_{int} いずれも小さくなる傾向を示す。又空気中とAr中での溶損量の差は浸漬時間、 $\Delta[\%C]$ によって異なり一定した傾向を示さない。徐冷試料の組織観察によると試料-溶鉄界面には常時スラグ層からスラグの供給があり、そこにはスラグ被膜が存在している。C未飽和の場合SiCが分解して生成したと思われるCがあまり残留してないが、C飽和の場合は残留Cが多く観察される。いずれにしてもこの異常溶損現象は試料-上記スラグ被膜-溶鉄の三者が関係している可能性が極めて強いと思われる。

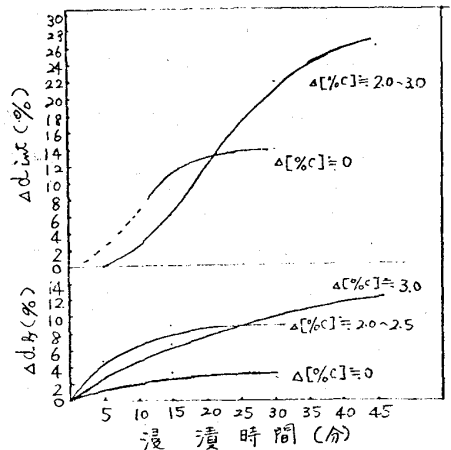


図3. 浸漬時間と Δd_b 、 Δd_{int} の関係