

(29) 種材の異常溶損機構の検討

(種材のスラグ-溶銑界面付近の異常溶損現象について-オ2報)

九州工業大学 向井楠宏

黒崎産業(株) 技術研究所 古海宏一 原田力 O古富丈記

1. 緒言

著者は、すでに高炉出銑種において観察されるスラグ-溶銑界面の異常溶損現象に及ぼすいくつかの要因について調査を行ない報告した⁽¹⁾。本報告は、前回確認した溶損現象、及び溶損に及ぼす諸因子との関係をもとに溶損機構と推定し、その機構の確認のための実験を行なったものである。

2. 実験方法

実験装置及び方法は前回と同様であるので詳細は省略する。Fe-C合金及びスラグ(SiO₂38.1-Al₂O₃21.2-CaO40.7%...①スラグ)はそれぞれ電解鉄と炭素粉、市販試薬を用い高周波炉で溶製した。これらと黒鉛ルーフホ内で溶融しその中に粘土結合されたSiCの円柱状試料(φ12mm)を1550℃で浸漬した。この際、図-1に示すような溶損状況と呈するかこの浸漬後の各々の位置での直径を測定し、 Δd_i 、 Δd_b 、 Δd_t を求めた。又、浸漬したまま放冷して試料の溶損部付近の顕微鏡、及びEPMAによる観察を行なった。

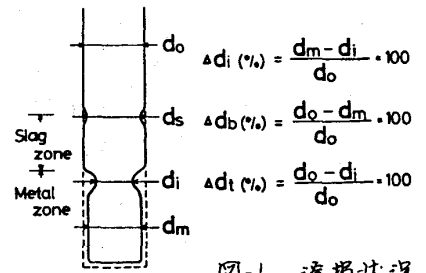


図-1. 溶損状況

3. 実験結果

異常溶損現象の観察結果より、次の事が明らかになった。(i)異常溶損はスラグ-溶銑界面の溶銑側で主に生じており、(ii)異常溶損部で、試料と溶銑との間には、上方のスラグ相から拡がってきた薄い溶融したスラグ皮膜が介在している。(iii)スラグ皮膜と試料が接する所ではSiCが分解し、炭素粒がスラグ皮膜中に散在している。(iv)界面から離れた下の部分では、溶銑中の炭素との反応で、スラグ皮膜中のSiO₂が還元され、CaO、Al₂O₃成分が多くなり、スラグの融点、粘性の上昇により溶損速度は遅くなる。以上の事より次式①によってSiCの分解がおこり、試料の溶損が進むものと推定された。 $SiC + 2FeO = (SiO_2) + Fe + C \dots \textcircled{1}$ 、①式の反応を確認するための少量のFeOを含有するスラグのみへの浸漬実験を行った結果、上記の溶損部と同様にSiCが分解し炭素粒が散在しているのが確認された。この溶損現象で重要な役割を演ずるFeOの酸素の供給源については、雰囲気とAr、Airに変えた浸漬実験で差が認められなかった事より気相中の酸素に求める事はできないと思われ、又溶銑中の酸素だけではマスバランスの関係より不十分である事が分かった。従って、その供給源は主にスラグ中のSiO₂成分であろうと推定された。これを確かめるために②スラグ(Al₂O₃53.9-CaO46.1%)を用いて浸漬実験を行なった結果、①スラグの時と比較して溶損量が減少した。これらの結果よりFeOの供給源は、主に次式②によるものであると推定される。 $SiO_2 + 2Fe = Si + 2(FeO) \dots \textcircled{2}$ 、次に、この①、②の反応に基づき溶損の速度に影響を及ぼす因子について調べた。(イ)スラグ皮膜の粘性；溶銑部でのスラグ皮膜の变质による粘性の上昇に起因する溶損速度の遅れを防ぐために試料と間歇的に浸漬させて実験を行なった結果、界面、溶銑部共にほぼ等しく溶損した。(ロ)CO(g)の発生；COガスの発生はスラグ皮膜を攪乱し(FeO)の供給を促進するものと考えられるが、次式③で主に生ずるものと思われる。 $(SiO_2) + C = Si + 2CO(g) \dots \textcircled{3}$ この影響を確認するために、②スラグを使用し、あるいは溶銑中にSiを添加して、COガスの発生を抑制する条件での浸漬実験を行なった結果、いずれも溶損量が減少する事が明らかになった。(ハ)界面攪乱等；溶銑中へのAlの添加は、溶損を著しく促進した。試料中に溶銑が一部促進している事から、スラグ皮膜-溶銑間での界面の攪乱、皮膜の破壊等があり、これら一つの促進因子として作用している事が推定された。

参考文献 (1)向井、古海ら；鉄と鋼65(1979)4S114