

620.192.45:666.76:621.039.85:546.831.4-31

S 416

(84) ジルコントレーサによる造塊用耐火物起源介在物の生成経路の追跡
(ジルコントレーサによる鋼中酸化物系介在物の生成経路に関する研究-II)

70084

日立製作所 勝田工場 O永山 宏

1. 緒言

造塊用耐火物起源の酸化物系介在物の生成経路を解明するために、従来の $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系耐火物にジルコンサンドを配合して製造した耐火物を、トリベおよびトラフの敷、トラフノズル、トラフ敷部のラミング材ならびに押湯部の不定形耐火物として使用し、鋼塊中に酸化物系介在物として含まれている ZrO_2 を定量することにより、耐火物起源介在物の挙動を調査した。これらの結果について述べる。

2. 実験方法

供試鋼塊としては、自家における10t電弧炉溶製の高炭素クロム鋼をえらび、それらの造塊過程において、まずトリベおよびトラフ敷煉瓦、トラフ敷用目地モルタルならびにトラフノズルの各耐火物について、独立にセミジルコン質耐火物(ZrO_2 40% 配合の $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系耐火物)を使用し、他の部位の耐火物は従来のままの材質のものを使用して造塊作業を行ない、鋼塊頂部および底部より鋼試験片を採取した。つぎにトラフ敷、トラフ敷部ラミング材および押湯下部の不定形耐火物について、従来の材質のものに ZrO_2 10%を添加した耐火物を使用し、同様にして鋼試験片を採取した。これらの供試溶解は各5ch. ずつ行なった。これらの鋼試験片について酸化物系介在物の抽出、同定および定量を行ない、さらに試験片にあらわれた介在物についてEPMAおよび顕微鏡観察を行なった。なお供試耐火物については、スラグおよび溶鋼による侵食試験、熱衝撃試験などの確性試験を行なった。

3. 実験結果

3.1. セミジルコン質耐火物を使用した場合

(1) 介在物中に混入する割合のもっとも高いのはトラフ敷煉瓦であり、次いでトリベ敷煉瓦が高い。トラフノズル、トラフ敷目地モルタルなど溶鋼と接触する面積の小さいものは混入する傾向がきわめて小さいことが認められた。

(2) 酸化物系介在物中に含まれるセミジルコン質耐火物の量は介在物総量の3.5%以下であることが考察できた。

(3) 使用後セミジルコン質耐火物の調査結果から、スラグと耐火物が反応するときに、マトリックスのシリケートの溶損とともに、 CaO が ZrO_2 と反応して比較的高融点の $\text{CaO}\cdot\text{ZrO}_2$ を生成し、 CaO/SiO_2 の低くなった低粘性の液相が耐火物組織の深部まで浸透する。表層部に残留した $\text{CaO}\cdot\text{ZrO}_2$ および未反応の ZrO_2 は、マトリックスのシリケートの溶損とともに洗われて溶鋼中に混入することが考察できた。

3.2. ZrO_2 10%添加した耐火物を使用した場合

(1) 押湯下部の不定形耐火物およびトラフ敷部ラミング材のスラグ化層には、かなり多量の ZrO_2 が存在することが認められたが、これらの耐火物を使用した場合の鋼試験片中には ZrO_2 はほとんど含まれていなかった。

(2) トラフ敷煉瓦のスラグ化層には ZrO_2 または $\text{ZrO}_2\cdot\text{SiO}_2$ として多量の ZrO_2 が含まれており、これが溶鋼による剥落、機械的摩耗などにより溶鋼中に混入し、耐火物として酸化物系介在物の10%程度を占めることが考察できた。

3.3. 供試耐火物の確性実験

セミジルコン質耐火物は従来の $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系耐火物に比し耐侵食、耐剥離性がすぐれているが、10% ZrO_2 添加耐火物は、従来の $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系耐火物とほとんど同程度であることが認められた。