

(9) 高炉スラグの粘性に関する実験的検討

新日本製鐵(株) 製鉄研究センター ○中川朝之, 杉山喬, 須賀田正泰  
 広畑製鉄所 佐藤裕二

1. 緒言 高炉における低Si鉄の製造, 炉内液流れの安定化, 炉下部の活性化など高炉操業上の課題を解決する上でスラグの流動性は重要な因子である。スラグの粘度は従来から得られている等粘度線図等で知ることができるが, 例えば融点近傍における粘度の変化を知るには不十分である。そこでこの点に関して実験的に検討するとともに, それらのデータを用いて任意の温度と組成におけるスラグの粘度を推定するモデルを作成した。

2. 実験 粘度の測定には回転粘度計を用い, ルツボおよびローターは黒鉛製とした。スラグは試薬から調製し, 高周波誘導加熱炉で加熱・熔融した。スラグが十分溶ける温度まで一旦昇温し, 降温によって所定の温度に維持し, 数点の温度において粘度を測定した。

3. 実験結果 図1に高炉内スラグについての粘度測定例を示す。本実験では粘度の著しく立ち上がるある限界温度( $T_s$ )が存在することがわかった。 $T_s$ 以上では測定値は従来の測定値とよく一致した。粘度が急激に立ち上がる現象は高塩基度スラグで認められた。この $T_s$ は凝固開始温度より数十度低い温度で推移していることがわかった(図2)。このような関係は高炉内現象を把握する上で重要と思われる。

4. 粘度推定モデル 本実験結果および Gul'tyaii<sup>3)</sup>の測定結果から $Al_2O_3$ : 0~20%,  $MgO$ : 0~10%, 塩基度: 0.8~1.5の範囲で任意の温度と組成におけるスラグ粘度の推定モデルを作成した。その際, 低塩基度側のデータは $Al_2O_3$ および $MgO$ をそれぞれ $SiO_2$ および $CaO$ に換算して整理し, 高塩基度側では組成と温度の多項式展開を用いることによって原データを精度良く再限させることができた。このモデルで粘度と塩基度の関係をみると, Gul'tyaiiの結果に比べて本実験結果ではより高塩基度側で粘度の急激な立ち上がりがみられた(図3)。

5. 解体高炉におけるスラグ粘度分布 上記の粘度推定モデルを用いて名古屋1高炉の解体調査結果でのスラグの粘度を求めた(図4)。スラグ組成は $FeO$ を除いた4成分, 温度はコークス黒鉛化温度から推定した結果, スラグ粘度の6ポアズラインと未溶解炉芯部の境界がほぼ一致した。この結果から考えれば, スラグ粘度が6ポアズ以下では炉下部でのスラグの流動性が確保されていたものと思われる。

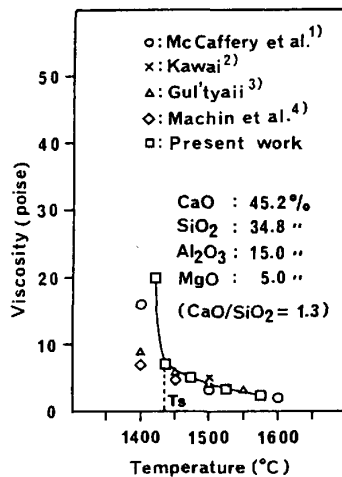


Fig. 1 Temperature-Viscosity curve

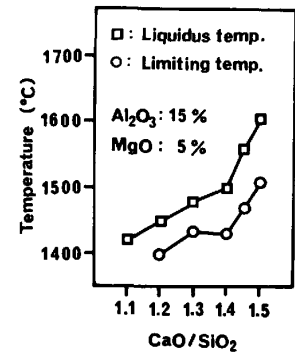


Fig. 2 Relation between liquidus temperature and limiting temperature

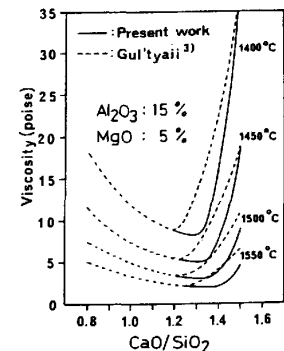


Fig. 3 Viscosity change with basicity  $CaO/SiO_2$  (by estimation model)

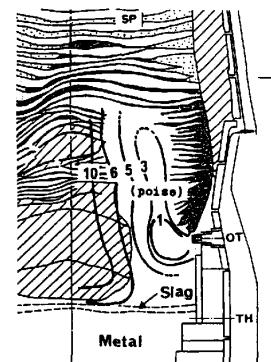


Fig. 4 Estimation of slag viscosity distribution in dissected Nagaya No. 1 BF

1) R. S. McCaffery and coworkers: A. I. M. E. Tech. Pub., No. 383 (1931) 2) Y. Kawai: Sci. Rep. Research Inst. Tohoku Univ., A3 (1952) 615. 3) I. I. Gul'tyaii: Izv. A. N. SSSR. Metall. (1962) 52. 4) J. S. Machin, Tin Boo Yee, and D. L. Hanna: J. Amer. Cer. Soc., 35 (1952) 322.