

新日本製鐵(株) 製鉄研究センター ○中川朝之, 杉山 喬

1. 緒言 前報¹⁾では高炉下部におけるスラグの流動性をCaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO四元系スラグで検討したが、今回はさらに実高炉スラグの粘性に対するAl₂O₃の影響、スラグ粘性に対するFeOの影響、および液の流動性に対するコークス粉懸濁の影響について実験的に検討した。なお以下の実験において粘度は回転粘度計を用いて測定した。

2. 実高炉スラグの粘性に及ぼすAl₂O₃の影響 実高炉で採取したスラグ(CaO/SiO₂=1.3, Al₂O₃:13.9%, MgO:6.5%)をベースにAl₂O₃濃度を変化させた4種のスラグ粘度を黒鉛製容器で測定した。その結果、Fig.1に示すようにAl₂O₃濃度:14~15%で粘度が最小になり、またこの粘度変化は液相温度の変化と関係のあることがわかった。

3. 含FeOスラグの粘度 測定用スラグは試薬より調製し、測定は純鉄製容器で行なった。実高炉スラグに近い組成Al₂O₃:15%, MgO:5%, 塩基度(CaO/SiO₂)=1.2(FeOは外数)のスラグについてFeO濃度の粘性に及ぼす影響を測定した結果をFig.2に示す。FeO:0~20%ではFeO濃度が増すにつれて粘度は小さくなり、その結果低温領域までスラグの流動性が保たれている。ちなみに高炉の滴下帯における温度1450℃近傍では、20%のFeOが含まれることによって粘度は6 poise から2 poise に低下する。

4. コークス粉懸濁液の粘度 スラグ粘性に及ぼすコークス粉の影響を調べるために、粒径 $d_c=0.5$ mm以下の4種の粒径分布のコークス粉を粘度2~3ポアズに調整したグリセリン水溶液に懸濁させ、Al製容器でその粘度を測定した。Fig.3に懸濁液中のコークス粉の体積濃度 ϕ_v と相対粘度 η_r (懸濁液の粘度とグリセリン水溶液の粘度の比)の関係を示す。 ϕ_v が増すとともに η_r は指数関数的に増加する。この関係は森ら²⁾と同様の手法を用いることによって(1)式で整理された。また測定に用いた粒径の範囲内では η_r の粒径に

$$\eta_r = 1 + 4.35 / [1/\phi_v - 1/0.421] \quad \dots\dots\dots (1)$$

よる差は認められなかった。

杉山ら³⁾のコークス燃焼実験結果によれば、レースウェイ近傍の ϕ_v は0.036~0.078と推定される。すなわち(1)式からコークス粉の懸濁によってスラグの粘度は20~40%高くなるものと推定される。

5. 結言 実高炉スラグは、あるAl₂O₃濃度で粘度のミニマム点が存在することがわかった。高炉ボッシュスラグに対してFeOは粘度を低下させる方向に働き、1300℃近傍まで流動性が保たれている。高炉下部を滴下するスラグは粉コークスを巻き込むことによって流動性が悪化することが懸念される。

参考文献 1) 中川ら:鉄と鋼, 71 (1985), S789

2) 森, 乙竹:化学工学, 20 (1956), P.488

3) 杉山, 佐藤, 下村:学振54委1588(1982), 化工小委125

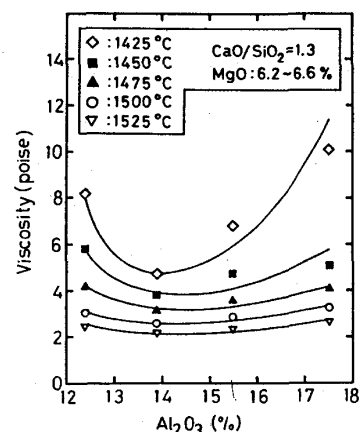


Fig.1 Effect of Al₂O₃ concentration on the viscosity of blast furnace slags

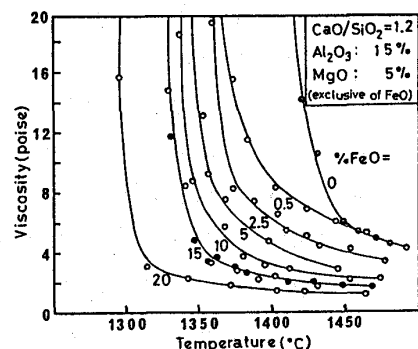


Fig.2 Viscosity change with temperature and FeO concentration of CaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO-FeO slags

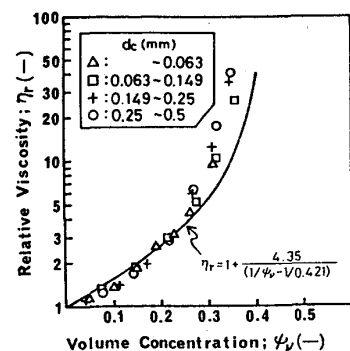


Fig.3 Viscosity change of slag with powder coke suspensions