

(114) 高炉スラグと合成スラグの粘性と表面張力

川崎製鉄 技術研究所 ○越田孝久 小笠原武司
岸高 寿

1. 緒言

高炉水砕スラグの製造において熔融状態でのスラグの物性はその品質に大きく影響を与えている¹⁾。そこで高炉水砕スラグ及び合成スラグについて基礎物性である粘度と表面張力を製錬温度より低温域を含む 1350℃～1550℃において測定したので報告する。

2. 実験

測定に使用した試料は高炉水砕スラグと CaO-MgO-SiO₂-Al₂O₃-(TiO₂) の4元系及び5元系の合成スラグである。粘度は黒鉛のルツボを使用し回転円筒法により測定した。表面張力は静滴法により求めた。

測定は液滴の写真撮影を高温顕微鏡を使用して行ない、形状を投影器で拡大して Bastforth の表を使って密度、表面張力の値を得た。同時に高温顕微鏡で熔融開始温度を調べてみると高炉水砕スラグは 1335℃から一部軟化が始まり 1350℃では完全に熔融し液滴となった。合成スラグでは組成により熔融開始温度と終了温度には若干の違いがみられたがいずれも 1350℃前後の温度であった。

図1にスラグの塩基度と粘度の関係を示す。塩基度が高くなるに従って粘度は低くなっている。粘性係数 η の温度依存性を調べるために $\log \eta$ と $1/\eta$ の関係を見ると図2に示すように 1400℃までは Arrhenius 型の式が成立する。1350℃付近では粘性は急に高くなりそれ以下の温度では測定不能であった。図2から高炉水砕スラグの粘性の活性化エネルギーを求めると $E_{\eta} = 34.3$ (Kcal/mol) が得られた。1400℃以下の温度から凝固までは、この関係からはずれてきて 1350℃以下では測定できなかった。

表面張力についての実験結果を図3に示す。表面張力は温度の影響は大きくは受けておらず高炉水砕スラグで粘度が 1350℃付近で急に高くなったのに比べて変化が少ない。

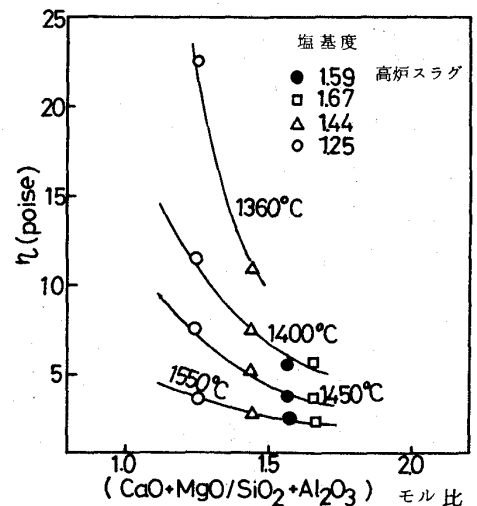


図1 塩基度と粘度の関係

3. 結言

融点に近い低温域で高炉水砕スラグ及びその合成スラグについて粘度と表面張力を測定した。粘度は 1350℃付近の凝固温度前から急に上昇するが、表面張力の温度依存性は粘度ほど高くなく、その値は 400～600 (dyne/cm) であった。

文献

- 1) 吉永ら: 鉄と鋼64(1978)543
- 2) Bastforth and Adams: An attempt to test the theory of capillary action. Cambridge Univ. Press, (1888)

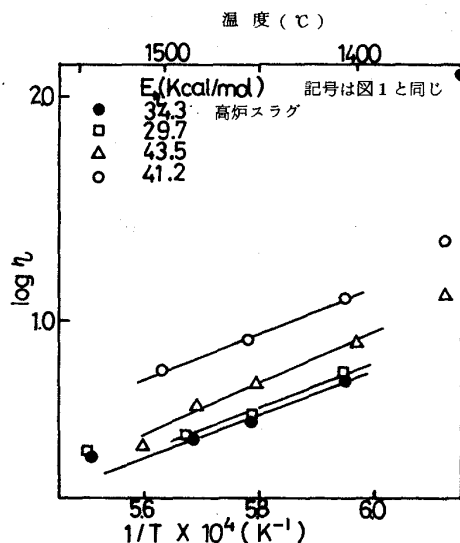


図2 粘度と温度の関係

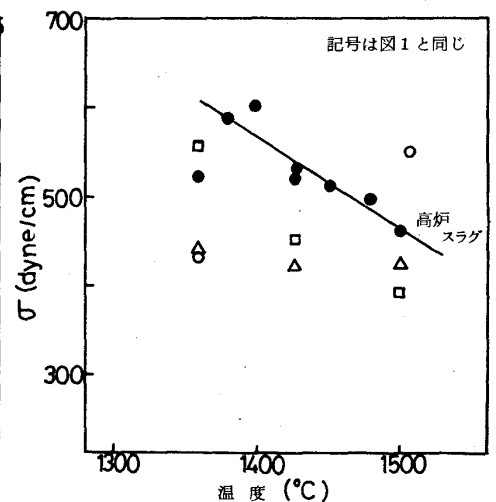


図3 温度と表面張力の関係