

(99) CaO-SiO₂-Al₂O₃三元系スラグの粘性, 拡がり性などの性質におよぼす添加物の影響

— 造塊用フラックスに関する基礎的研究 I —

大阪大学工学部 荻野和巳・西脇 醇
坂井化学工業(株) 寺田俊司

I 緒言: 近年健全な鋼塊を得, 鑄型の寿命を延長するために, 衣造塊法を始めとして造塊用フラックスが使用される。作業を確実且に能率良く行なうためには, フラックス割合, 鑄込時には容易に熔融状態が保たれ, 均一に鋼塊表面を被覆し, 鋼塊を清浄にすることが必要である。凝固後は剥離が容易であることが必要である。

このような要求を満足するためには基本的には, フラックスの持つ融点, 粘度, 密度, 濡れ性, 反応性, 蒸気圧, 熱膨張率, 比熱, 熱伝導率などの物性値が問題となる。現在, 鋼種, 造塊条件などの違いによって種々のフラックスが開発されているが, これら諸物性と最適条件との対応関係を明らかにした研究は少ない。本研究はフラックス剤として要求される特性と物性値との関係を基礎的に整理することを目的とし, 本報は, CaO-SiO₂-Al₂O₃三元系スラグに FeO, CaF₂, Na₂O, MgO などの第四元素を添加した場合の粘性, 濡れ性への影響を調べた。

II 実験方法: 基本スラグとして表 1 に示す A, B 二種類のスラグを試薬より合成して用いた。第四成分は 20% を越えない範囲で添加した。

表 1 基本スラグの組成 (wt%)

| Slag No. | CaO | Al ₂ O ₃ | SiO ₂ |
|----------|-----|--------------------------------|------------------|
| A | 27 | 28 | 45 |
| B | 35 | 28 | 37 |

粘性の測定は, 粘度天秤を用いて球体引上げ法によって行なった。ルツボ, 球体, 吊線には白金を用いた。測定の際に, 密度の測定を合わせて行なった。

表 2 溶鋼との接触角 (度)

| Slag No. | 添加物 (wt%) | | | |
|----------|-----------|-----------------------|----------------------|--------|
| | 添加なし | Na ₂ O 10% | CaF ₂ 20% | FeO 6% |
| A | 39 | 28 | 13 | 24 |
| B | 43 | 36 | 34 | 29 |

溶鋼との濡れ性の測定は静滴法によった。タコマン炉中で溶鋼面上にフラックス滴を滴下し, その形状を写真撮影した。

固体酸化物との濡れ性は, 研磨した酸化物板上にフラックス滴を滴下し, その形状の時間変化を調べた。この測定は, 鋼中の介在物の吸収能あるいはフラックス中の金属発熱剤の燃焼後の滓化速度を知る目安となる。

III 実験結果と考察: 粘性についての測定結果の一例を図 1 に示す。2, 3 の組成について従来の他の測定者の測定値と比較すると, (ほぼ) 一致が見られる。活性化エネルギーの値は, 40~65 Kcal/mol. の値となり, FeO の添加により小さくなる傾向が認められた。溶鋼との濡れ性の測定結果の一例を第 2 表に示す。

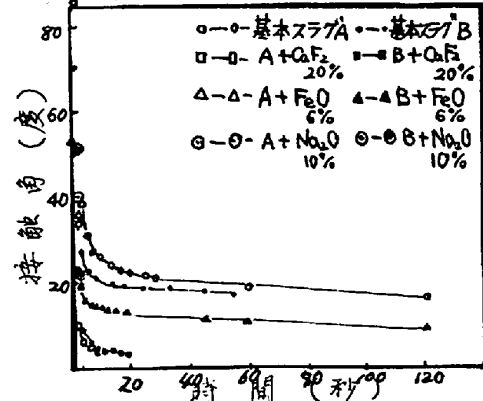
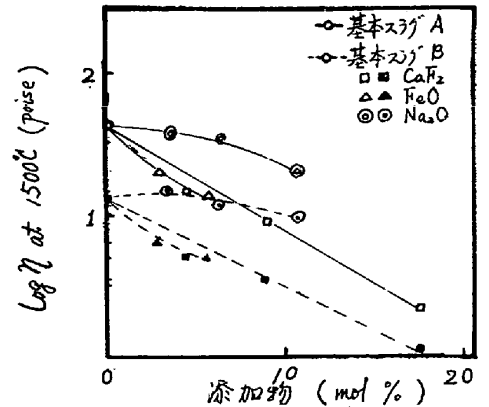


図 2 Al₂O₃板上の接触角の時間変化

SiO₂/CaO の比が大きい A スラグの方が添加成分の影響が大きい。

固体酸化物との濡れ性の測定の一例としてアルミナ板上での接触角の時間変化を図 2 に示す。CaF₂, FeO, Na₂O 等の添加により, アルミナとの濡れ速度は著しく速くなる。以上 これら第四成分の添加により, 粘性が著しく低下し, 濡れ性が良くなる原因としては基本スラグが酸性の組成であるため第四成分が network-modifier として働く。そのためにスラグが反応性に富むことによる結果と考へる。