

(121)

溶融CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系スラグの表面張力と溶鋼との  
界面張力におよぼす弗化カルシウムの影響について

大阪大学工学部 工学 荻野和己・原茂太・野城清  
昭和アルミ 宇賀喜代治

I 緒言

近年、鋼の品質に対する高度の要求が激なり、新し、精錬法に大きな関心が払われている。特に溶鋼の真空処理法とともに、高塩基性スラグによる溶鋼の処理法が実用に供されつつある。

そこで本研究では、溶鋼の処理用スラグとして、その反応性、精錬作用の良好なCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系およびCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaF<sub>2</sub>系スラグに注目し、溶鋼とこれら溶融スラグ間の界面張力ならびに溶融スラグの表面張力の測定を行ない、実際操業においてスラグを選択する際の情報を得ることを目的とする。

II. 測定装置および方法

測定に用いた炉は黒鉛を発熱体とするタンマン炉で、実験は、1600°C、アルゴン気流中で行なった。界面張力は、溶鉄上に溶融スラグ滴を落とすと同時に、そのスラグ滴の形状を撮影し、溶鉄上の溶融スラグの接触角を測定し、その時の力の釣り合いから計算により求めた。また、溶融スラグの表面張力は、よく研磨した黒鉛板上に、約0.3gの溶融スラグを滴下し、その形状から、BashfordとAdams<sup>1)</sup>の表を用いて計算した。

用いたメタル試料は、Fe-0.1%C、スラグ試料は、CaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の重量比が1.0のものに弗化カルシウムを所定の割合に配合したものであった。

III. 結果および考察

図1、図2にそれぞれ接触角 $\theta$ 、表面張力、界面張力の、1600°Cでの測定結果を示す。

図1、図2から明らかのように、弗化カルシウムの増加に伴い、その初期には接触角 $\theta$ 、表面張力ともに減少し、以後は、ほぼ一定の値をとる。

この時の溶融スラグの表面張力の減少は、Ca-F間の結合力がCa-O間の結合力よりも小さいことによると思われる。即ち、CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系スラグのCaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

=1.0の付近ではAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>のアルミネートイオンとCa<sup>2+</sup>イオンの形で存在していると考えられる。この系に弗化カルシウムを添加していくとCa-Oの結合がCa-Fの結合に置きかえられ、そのためにイオン間の結合が弱くなる。従って、弗化カルシウムを添加して行、た際のCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系スラグの表面張力の減少は、アルミネート間の結合が弗素によって分断され、その結果、融体の構造にゆがみを生じさせるためであると考えらる。

一方、溶鉄と溶融CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaF<sub>2</sub>スラグとの界面張力は、弗化カルシウムの含有量の増加に伴って増加し、後、一定の値に到達する。また、スラグのメタルからの分離のための仕事W<sub>1</sub>は、弗化カルシウムの含有量の増加につれて低下し、スラグの溶鉄からの分離性は改善される。

1) F. Bashford, J. C. Adams; An Attempt to the Theories of Capillary Action (Cambridge) 1883.

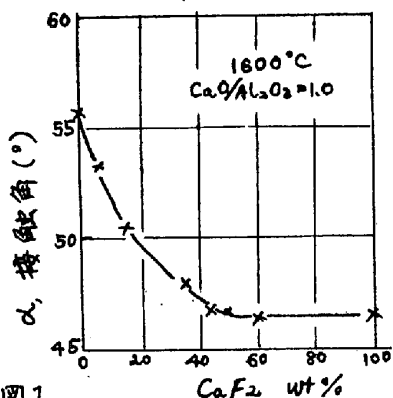


図1 接触角におよぼすCaF<sub>2</sub>の影響

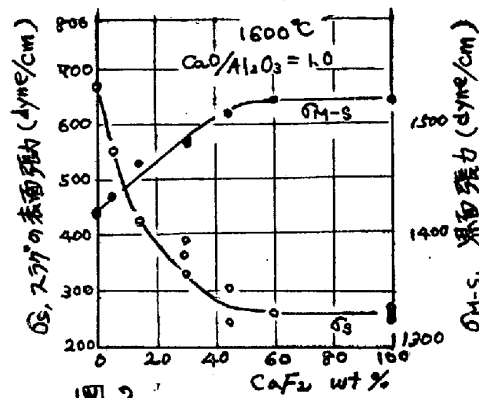


図2 表面張力、界面張力におよぼすCaF<sub>2</sub>の影響