

(36) 高炉系スラグ-炭素飽和鉄反応のX線テレビによる観察

大阪大学工学部 荻野 和巳 O 西脇 醇

I 緒言: 我々は、これまでに、高炉系スラグと炭素飽和鉄との反応により生ずるCOガスの生成速度を測定し、同時に、X線透過法による瞬間写真撮影によって、ガス生成状況の直接観察を行ない、反応機構の検討をした⁽¹⁻⁴⁾。その結果、ガス気泡の群生場所、形状、生成速度等は、温度、反応時間あるいはスラグ、メタルの組成によって変化することを明らかにした。

本報告では、X線TVを使用して、これらガス生成状況の連続観察を行なうとともに、あわせて、スラグ-メタル反応に関するこれまでの研究室的規模のニエの実験について、ルツボセル内の界面状況、メタル滴の形状変化あるいは回轉機構による者の運動等の観察を行なった。

II 実験方法: 実験に使用した装置は、既報と同一であるが、図1に示すように、これにイメージアンプ(島津IA-9-3N型)およびX線TV(三菱電機XT-802)、ビデオテープレコーダを接続した。スラグ試料は、高純度試薬より合成したもので、酸性および塩基性スラグとして、それぞれ、Aスラグ($35\text{CaO}-50\text{SiO}_2-15\text{Al}_2\text{O}_3$)とBスラグ($50\text{CaO}-35\text{SiO}_2-15\text{Al}_2\text{O}_3$)を用いた。ルツボは電極黒鉛棒より作成し、内径は20~30mmである。

III 実験結果: これまでの一連の研究で、スラグ-メタル(S-M)界面では比較的大きなドーム状の気泡が形成され、スラグルツボ(S-G)界面では形成される気泡は小さいこと、温度の低い場合には、S-M界面での気泡の生成が主で、スラグがルツボ壁に濡れ始める高温度域で、S-G界面での気泡の生成が認められことを明らかにしたが、これらの結果は今回のTV観察で、一層明白に確認された。(図2) 一般に、S-M界面での気泡は、大きな一つの気泡に合体して、成長、離脱する傾向が認められるが、この大きな気泡の離脱の頻度は、温度の上昇によって大きくなり、1600°CのAスラグにおいては、15~25回/min数えられた。スラグとメタルの接触直後には、一時的に、数個の小気泡の群生が見られ、この気泡は、ドーム状の気泡に合体しないで離脱する。Sを含有鉄滴からの気泡の群生速度は、含まない滴に較べると、反応初期に大きくなる。シリカ還元についてのRowlingとElliottのセル(実験II)を用いて観察すると、溶鉄中のSi含有量が、平衡濃度以上の場合でも、気泡の群生が、緩慢ではあるが認められた。スラグ若しくは、黒鉛棒の回転子を溶鉄面上高さ5mmの位置に挿入し、攪拌した場合、S-M界面でのドーム状の気泡の生成は見られなくなる。また、回転数を800r.p.m.に上昇させても、スラグ中の運動にともなう、メタル中の運動は見られなかった。

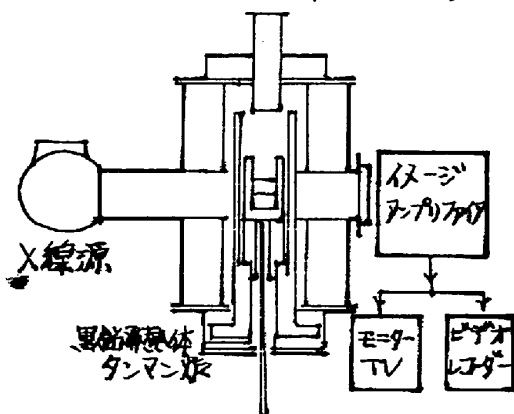
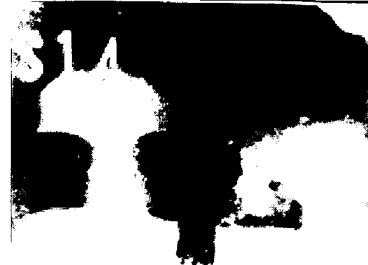


図1 実験装置



19mm

B スラグ A スラグ

図2 炭素飽和鉄とスラグの反応の観察像(1610°C)

- 1) 荻野, 西脇, 鈴木, 吉岡, 鉄と鋼 55(1971)541, 2) 荻野, 西脇, 鉄と鋼 57(1971)51, 3) 荻野, 西脇, 生島, 鉄と鋼 57(1971)5372, 4) 荻野, 西脇, 鉄と鋼 57(1971)三 春期大会 討論講演要略集, 5) J.R. Rowling, J.F. Elliott Trans. Met. Soc. AIME 233 (1965) 1539