

(113) 単一ノズルによりルツボ底より吹き込まれたアルカリスラッグ粉による脱硫・脱リン

スウェーデン王立工科大学 ○川上 正博・木村 龍己

(1)緒言 スラッグを粉状にして炉の底より多数のノズルを通して吹き込み、スラッグ-メタル間の界面積を通常の炉にくらべて飛躍的に増大させることができ、スラッグ-メタル間反応のスピードアップが期待できる。本研究は、その基礎実験として、ガス流量、パウダー供給速度が独立に変えられるパウダーディスペンサーを作製し、ルツボの底より単一ノズルにて炭酸ソーダとAr ガスをキャリアーとして溶鉄中に吹き込み、脱硫反応の速度に及ぼす吹き込み条件の影響を調べ、底吹きされたパウダーと溶鉄との反応機構の検討と行なった。また、このような全反応速度の増加を利用して、従来耐火物の侵食性の面から使用不可能であるとされていたアルカリを含むスラッグによって塩基度を上げ、ステンレス鋼の脱リンの可能性も検討した。

(2)方法 装置の概略と図1に示す。スラッグはグラファイトルツボ中で予備溶解し粉碎後、100~200 μッシュにふるい分けしたものを用いた。溶鉄量は最大で20Kg、Arガス流量は4.5~14.9ℓ/min、粉の供給速度は5~48g/min、温度は、脱硫実験では1340~1530℃、脱リン実験では1600℃であった。実験操作は、まずパウダーディスペンサーに約800gの粉を入れ、Arキャリアーガスのみを吹きながら溶解する。その後、粉を吹き込みつつ一定時間毎に試料を採取し、分析によりS、P、Mnの動きを見た。

(3)結果 図2に脱硫実験の結果の一例を示す。ガス流量は8.6ℓ/min、粉の供給速度は20g/min、温度は1430℃である。S含有量は10分以内に0.005%以下になった。それと同時にSi、Mnの含有量も時間と共に減少したが、C含有量は4.6%でほぼ一定であった。1530℃では脱硫速度はこれ程速くなく、20分で0.01%程度までしか下がらなかった。ガス流量は一定とし、粉の供給速度を増加していくと脱硫速度は供給速度に比例して増加した。逆に粉の供給速度は一定にし、ガス流量の変化したときは、脱硫速度はあまり変えられなかった。また溶鉄量を変えることによって浴の深さを変えると、15cm以上ではあまり変化はなかったが、9cmと浅くした場合には脱硫速度は小さくなった。脱リン実験ではArに30%O₂を混合したガスを用い、CaO 20-CaF₂ 30-K₂CO₃ 50のスラッグを吹き込んだとき0.11%から0.10%までの脱リンが認められ、同時に16.9%から15.5%までのクロム酸化が起こった。その他の場合には、同程度のクロム酸化の認められた場合もあるが、脱リンはほとんど進行しなかった。

(4)考察 1430℃における脱硫実験では、S含有量の経時変化は、対数函数的であった。これは、反応の律速段階が溶鉄側境界層中のSの拡散であることによって説明できる。また、反応の流体力学的解析には、吹き込まれた粉が溶鉄中に均一に分散し、反応は粉-メタル界面で起こるとする考え方と、粉はキャリアーガスの気泡表面で捕集され、反応は気泡表面で起こるとする考え方の二通りあるが、本実験の結果は、後者の考え方でよく説明されることがわかった。

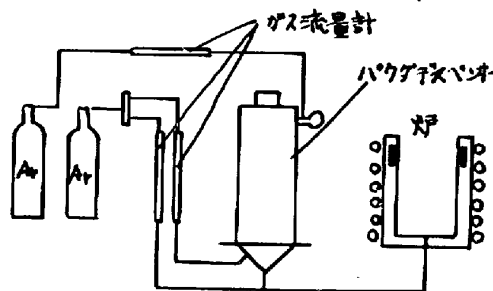


図1 装置図

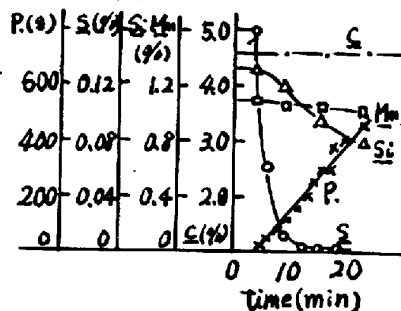
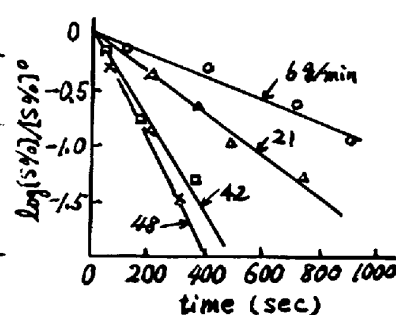


図2 各元素の経時変化

図3 $\log(S\%/S\%_0)$ 対 t