

(151) プラズマジェットを用いた粉末脱硫剤添加による溶銑の脱硫

早稲田大学理工学部

工博 草川隆次

同 大学院

中塚正幸 ○木口淳平

加藤泰憲 箕山真一

1. 緒言

近年、迅速溶解と高温反応および蒸発による精錬を促進する意味において、プラズマによる鉄鋼の精錬が行なわれ始めた。しかしこれには種々の問題があり詳細に検討しなければならない。そこで本研究において、プラズマ製錬の基礎段階として炭素濃度が高く酸素ポテンシャルが低い鉄銑を用い、単にアルゴンプラズマによる精錬だけでなく、反応をより一層増大させるために脱硫剤を添加し脱硫効果を検討した。

2. 実験装置および方法

プラズマ発生トーチ、ならびに溶解炉を図1に示す。脱硫剤添加をトーチの側面とタンゲステン電極センターとの2ヶ所から吹込めるようにした。また溶解炉はアルミナ耐火物で覆い、炉底には水冷銅陽極を用いた。所定のS濃度まで加硫した鉄銑約500gをマグネシウムボに入れ、50V、300Aの電源で15分間溶解した。なお溶解材かきおろした溶解5分後にArガスで脱硫剤の添加を始め、石英管で随時サンプリングを行ない分析をした。

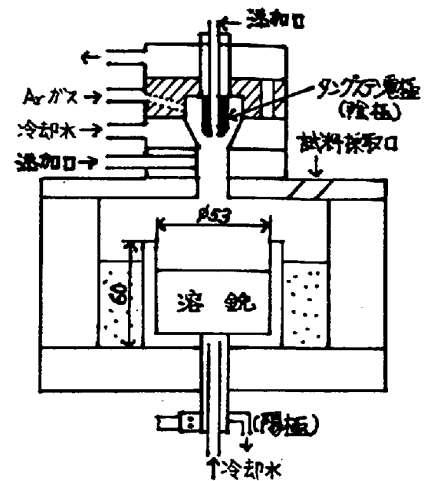


図1. プラズマ溶解炉

3. 実験結果および考察

脱硫剤としてMgを使用した結果を図2に示している。縦軸に充分後のS濃度の初期S濃度に対する割合を示している。顕著な脱硫は進行していないカットーチ側面添加より電極センターからの吹込みの方が脱硫効果があるように考えられる。これは後者の方がMgのプラズマ炎中に滞留する時間がいくぶんなりとも長くなり、あわせてMgのArガスに覆われる率も高くなりSと結びつくことのできるMg量が多くなったものと考えられる。

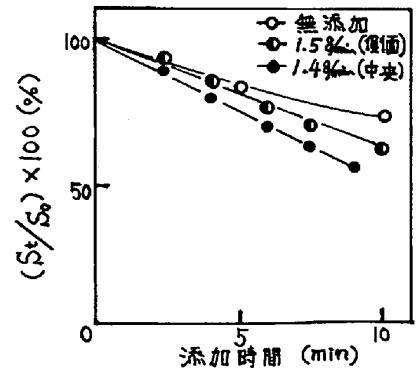


図2. Mg脱硫における経時変化

図3においては脱硫剤としてCaH<sub>2</sub>、CaC<sub>2</sub>を用いた結果を示している。CaH<sub>2</sub>に関しては約7gの添加量で急激な脱硫がおり、粉末添加後7~8分でS濃度を約0.1%から0.005%まで下げることのできた。また電極センターから添加した方がトーチ側面よりも反応速度が上昇し、添加量もおよそ半分でS濃度を0.005%近くまで下げることのできた。一方CaC<sub>2</sub>においては粉末添加量8g、添加時間10分でS濃度0.07%から0.02%まで下げることのできたが、およそ同量のCaH<sub>2</sub>に比べて最終S濃度が高く、また反応速度も遅いことか認められた。このことは、CaH<sub>2</sub>とCaC<sub>2</sub>の解離温度および解離エネルギーの差などによりCaC<sub>2</sub>のプラズマ炎中で分解される割合が少なくなり、浴中のSと急速に化合するCa量が少ないためと考えられる。また初期S濃度により脱硫曲線が変化していることも認められた。

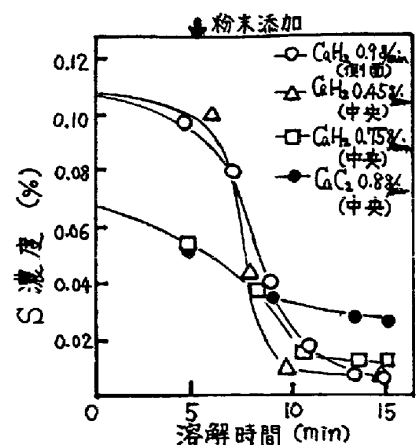


図3. CaH<sub>2</sub>, CaC<sub>2</sub>脱硫における経時変化