

(104) 低炭ステンレス鋼のためのシリコン・クロム合金の脱磷

東京大学工学部 金子恭二郎・佐野信雄 竹内秀次
塩見純雄 松下幸雄

1. 緒言 フェライト系ステンレス鋼の応力腐食割れ抵抗を増大するための最大リン含有量は、0.005%、それを達成するための原料フェロクロム中には目標値は0.01%といわれている¹⁾。本研究は前報²⁾でFe-Si合金でSiがPの活量を著しく増大することを利用して得られた良好な脱リン結果を応用して、低炭フェロクロム製造の中間生成物であるシリコクロムを対象に、下記の二つの脱リン法の試験を行った。なお、上記の目標を達成するためのシリコクロム最大許容リン値は、脱炭処理での脱リン率を50%と仮定する³⁾と、鉱石中リン含有量が0.0025%のとき0.02%、0.010%で0.009%と計算される。

2. 実験結果 実験I: シリコクロムを真空処理することにより、リンを気化除去するもので、前報同様溶融炉を対象として浮遊溶解装置を利用した。試料はCr/Fe=2を一定とし、Si含有量を10~40%と変えた。温度は1570±10°C、真空度は定常状態で10⁻³torrである。実験結果は図1に示すようにSiが多いのほど脱リン速度が大きくなり、Si=10%ではCr, Feの蒸発が著しく脱リンは進んでいない。初期リン値が異なるものの、Si=20%以上、特に工業シリコクロムの組成であるSi=40%では短時間に0.008%程度まで脱リンした。またSi=20%の位をAlで置き換えた合金では脱リン効果はなかった。

実験II: 前報⁴⁾で脱炭剤として有効であったCa-CaF₂系フラックスを今回は脱リン剤として使用した。内径100mm中の水冷銅モールド中に約1kgの試料をプラズマ・ジェットを熱源として溶解し、フラックスをCaC₂量として27g添加した結果が図2である。Fe-Si系ではSi>20%で、またFe-Si-Cr系ではSi=40%でP<0.01%まで非常によく脱リンした。初期炭素濃度は~0.01%としたが、Si量に反比例した量だけ吸炭した。

3. 考察 上記Iの方法では真空脱ガス設備を要するが、処理剤を必要としない長所がある一方、IIの方法は本研究では実験技術にプラズマ溶解を使用したものの取鍋等の設備に適用可能であるが、最終フラックスが未反応CaC₂を含むために環境汚染対策を要しよう。どちらの方法を採用かは十分な技術評価が必要であるが、何れの方法も上述の目標リン値を十分達成できることを示唆した。

4. 結言 本方法の採用によりシリコクロム製造用コークスおよびクロム鉱石許容リン含有量をかなり大甲に上げ、したがって後工程の脱炭用鉱石と使い分けることも可能であろう。このようにシリコクロムを経る低炭フェロクロム製造法は低リンステンレス鋼の製造法として再評価すべきと考える。

文献 1) J. P. Elyatin et al: Production of Ferroalloys (1967) P202

2) 塩見ら: 鉄と鋼 62 (1976) 517

3) 金子ら: 鉄と鋼 62 (1976) 8101

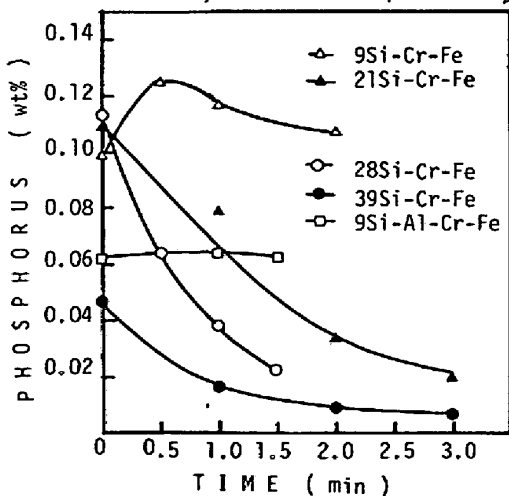


図1 浮遊溶解法による脱リンの結果

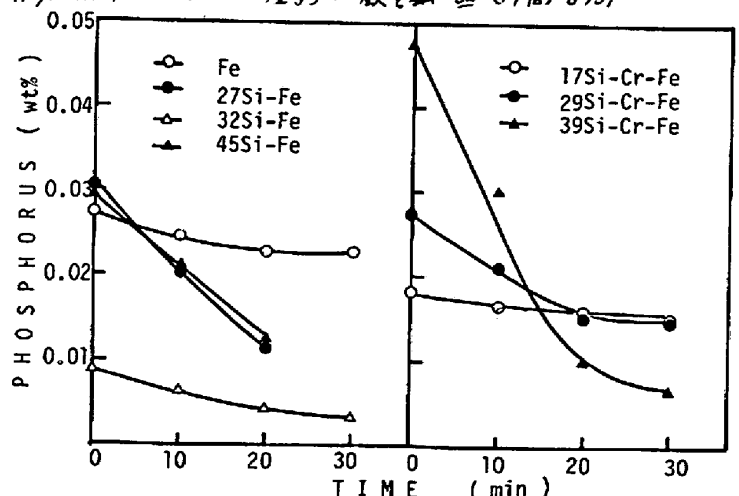


図2 Ca-CaF₂ フラックスによる脱リンの結果