

(161) 真空誘導溶解法における石灰による脱酸, 脱硫

㈱神戸製鋼所中央研究所 宮本 学 小川兼広
西 誠治 金山宏志 〇尾上俊雄

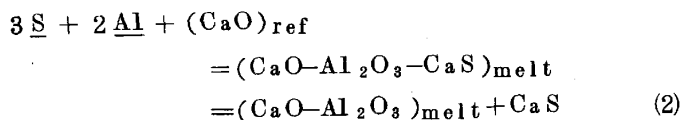
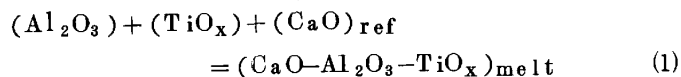
1 緒言 航空機や原子力材料用高合金鋼および超合金の製造においては, VIM, VAR, ESR などの特殊溶解法が必須のプロセスとなっているが, 厳しい材料への要求を満たすためにスラグ精錬に対する期待が大きい。そこでVIMにおいて, スラグに代るものとしてすぐれた脱酸, 脱硫能に加えて介在物吸収能を有する石灰ライニングおよびフラックスをとりあげ, その脱酸, 脱硫挙動を明らかにした。

2 方法 実験には10kg, 100kgおよび300kg真空誘導炉, および500kg 大気誘導炉を用い, 小形炉(10kg, 100kg VIF)においてはマグネシアるつぼの内面に, また大形炉においては直接, 石灰ライニングを乾式スタンプ法により施工した。フラックスはCaO-CaF₂(80/20)であり, 溶湯量の約1%を成分調整後炉中に添加した。溶解は炭素鋼, 高合金鋼および超合金について行なった。

3 結果 (1)石灰ライニングおよびフラックスの脱酸, 脱硫効果はいちじるしく, 脱酸は脱酸剤添加後急速に進行し, 5min後には5ppm以下となる(Fig.1)。脱硫は, 石灰ライニングの場合には脱酸剤添加と同時に進行するのに対し, マグネシアライニングの場合には脱酸剤を添加しても変化せず, 石灰フラックスの投入によりはじめて徐々に進行する。

(2)使用後ライニングのマイクロ観察によると(Photo.1), CaOの粒界に沿ってCaO-Al₂O₃(-TiO_x)系融体が侵入しており, 稼働面近傍にはCaSおよび粒鉄が認められる。この侵入は稼働面から数10mmに達しており, またライニング上部ほど顕著である。

(3)脱酸, 脱硫機構については, 脱酸は脱酸生成物とCaOとの接触による融体化(1式), 石灰への吸収によるところが大きい。一方, 脱硫は, たとえば(2)式の反応によって起り, その速度はCaO 界面への物質移動により律速されると考えられる。



ライニングとフラックスの脱酸能, 脱硫能そのものに本質的な差はないが, 接触界面積, 攪拌を考慮するとライニングの効果の方が見かけ上大きい。ただ脱酸については脱酸生成物の浮上による接触の機会がかなり期待でき, フラックスによっても比較的速やかに進行する。

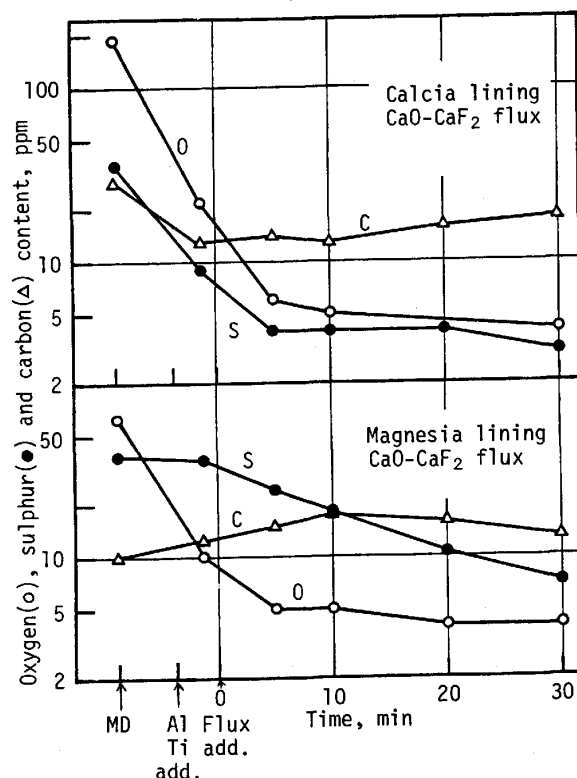


Fig.1 Changes in oxygen and sulphur content of high alloy steel during VIM

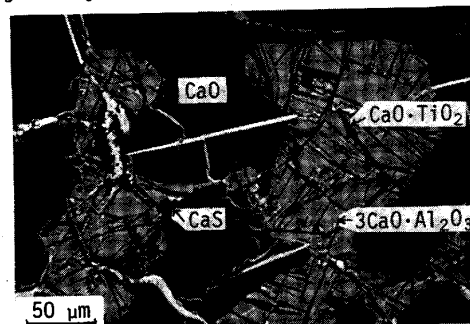


Photo.1 Infiltration of CaO-Al₂O₃-TiO_x melt into calcia lining (SC image)