

(174) 5 TON 真空誘導溶解炉におけるカルシアライニングによる溶鋼の脱硫

日本鋼管(株) 中央研究所 川上公成 尾関昭矢 〇細田義郎

河井良彦 菊地良輝 京浜製鉄所 天満英昭

緒言：1981年5 T V I Mを設置しフラックス添加<sup>1)</sup>、取鍋への粉体吹込による溶鋼脱硫を試験してきたが、今回CaOライニングるつばによる溶鋼脱硫試験を実施した。

実験方法：実験装置の概念図と条件をFig.1, Table1に示す。いずれも純鉄を溶解後Al脱酸しメタルサンプルを採取した。なお5 T 炉では一連の実験溶解後るつば壁中央部表層からCaO をサンプリングし、化学分析、X線回折、XMA分析及び顕微鏡試験に供した。

実験結果：(1) 基礎実験：CaO ライニングの場合Al脱酸後急速に脱硫が進み、初期〔S〕約25ppm から5分以内に約2ppmまで低下した。MgO ライニングの場合脱硫は進まず、脱硫フラックス(70CaO-10CaF<sub>2</sub>-20Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)添加により進行した。しかし脱硫速度は遅く10分で10ppm に達するが脱硫は完了していない。(2) 5 T V I M：Fig2はAl添加後の脱硫挙動を示す。Al添加後直ちに脱硫が進み60分以内に〔S〕は10ppm まで低下した。MgO ライニングの場合は脱硫せずフラックス(58CaO-10CaF<sub>2</sub>-25Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-8SiO<sub>2</sub>)5~10kg/Tの添加により60分で20~30ppm に達するが脱硫は完了していない。2溶解後のCaO ライニングにAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> とSは表面から20mm深さまで浸透し表層部 2mm以内の平均濃度は夫々 1.7%, 0.15%と濃化していた。また表面から20mm深さまで3CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>A)が存在し、表層下 0.1mmの所に CaSが検出された。

考察：CaOによる脱硫反応は(1)式で示される。(CaO)+2/3Al+S=(CaS)+1/3(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sup>2)</sup> (1), log aS=1/3log aAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-2/3log aAl+log aCaS-log aCaO-15640/T+5.329<sup>2)</sup> (2), Fig3に脱硫終期の〔Al〕と〔S〕の関係をプロットし(2)式より計算した〔Al〕と〔S〕の関係を図示した。aAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=0.004 は C<sub>3</sub>AのaAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に対応する。これらよりaAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 1 又は aCaS < 1 で脱硫が進行し、CaO るつば脱硫の場合には炉壁の熔融スラグによる脱硫が予測できる。また従来のSulphide Capacityに関するデータ<sup>5)</sup>からS分配L<sub>s</sub>=(S)/〔S〕は1000以上となり、50kg炉での高S域実験と5 T V I M試験においてはaCaS = 1に近いことがわかる。以上の結果より脱酸生成物のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の一部が熔融カルシウム-アルミネートスラグとなり、Sはこの低aCaSの熔融スラグと反応して吸収されるものと考えられる。

なお脱硫速度に関しては、フラックス上置法よりCaOライニング法の方が高脱硫速度を示すのは、後者の方が反応界面積が大きいことによることがわかった。

Table 1 Experimental Conditions

Furnace	50kg IM	5 TON VIM
Lining	dry stamping of CaO, Inner dia. 120φ, thickness 50mm	dry stamping of fused calcia, Inner dia. 780φ, thickness 40mm
Metal	low carbon Al killed steel, 26kg	low carbon Al killed steel, 3.6 ~ 4.4 TON
Temperature	1600°C	1600°C
Atmosphere	argon 1 atm	argon 50 ~ 150 torr
Agitation of melt	electro magnetic stirring	electro magnetic stirring

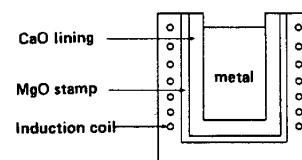


Fig. 1 Experimental Apparatus

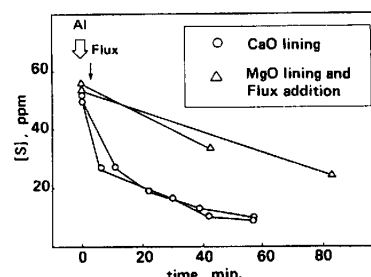


Fig. 2 Changes in [S] of Molten Steel (5 ton tests)

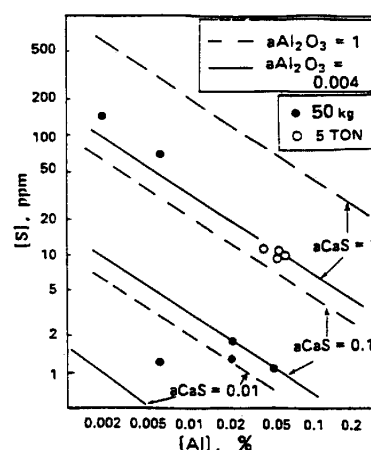


Fig. 3 Relation between [Al] and [S] after Desulphurization

文献 1)川上ら：鉄と鋼，70(1984)，S242. 2)学振19委製鋼反応の推奨平衡値(1984). 3)谷ら：溶銑の炉外精錬シンポジウム，(1975). 4)R.H.Rein et al：Trans. A I M E，233(1965)，P415. 5)K.P.Abraham et al：J I S I，196(1960)，P313.