

(185) 非酸化性合成スラグによる取鍋内溶鋼処理

新日本製鐵 八幡技術研究所 森 久 ○大河平 和男  
佐藤憲夫

1. 緒言： 低炭Alキルド鋼では、スラグによる溶鋼の再酸化のためバブリングによって取鍋内溶鋼の全酸素はほとんど低下しない。溶鋼の清浄化を目標に非酸化性合成スラグを試作し、鍋ライニング材の効果とともに検討した。

2. 試験方法： 前述の目的に適合するスラグの具備すべき特性として、i) 酸素ポテンシャルが低いこと、ii) 介在物(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を吸収しやすいこと、iii) 融点が低く流動性がよいことを条件にCaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>三元系の低融点域で2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2SiO<sub>2</sub>の低い領域として、次の二つの領域CaO:SiO<sub>2</sub>:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 38:42:20(S-slag I)と50:7:43(S-slag II)を中心とする組成に、AlF<sub>3</sub>, NaAlF<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>などを若干添加し物性をコントロールした二種の合成スラグ(S-slag)を選定した。技研1T.E.F.で溶解し、完全排滓後出鋼時にFe-Mn-Alを投入し低炭Alキルド鋼とし出鋼後鍋内にS-slag 10~20 Kg/heatを添加し、アルゴンガス(3~10N l/min.)で溶鋼を攪拌しつつ、3~5 min. 毎に鋼製スプーンでスラグを汲み取り、0.5~2 min. 毎にタコツボで溶鋼試料を採取して、組成の経時変化および介在物量の推移を調査した。同時に鍋ライニング材としてlow-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>質(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 35%, SiO<sub>2</sub> 60%)とhigh Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>質(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 90%, SiO<sub>2</sub> 15%)の二種類を使用し比較検討した。

3. 試験結果と考察： sol. Alの酸化の原因としては、i) 空気、ii) スラグ中のFeO, MnO, iii) SiO<sub>2</sub>などによる酸化が考えられる。溶鋼組成の変化より各反応の寄与を推定し表1に示した。合成スラグを使用することにより全酸化量、スラグによる酸化量とも著しく少くなる。試験条件毎の溶鋼中Siのピックアップ状況を図1に示す。low Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>質内張り鍋では0.01%以上のSiピックアップを認めたと、

表1 sol. Al損失に対する各反応の寄与

Kinds of slag	Kinds of lining	n	mean value (×10 <sup>4</sup> )			Contribution to sol. Al loss			Note
			-Δsol. Al	ΔSi	ΔN(ppm)	by ΔSi	by air	by slag	
N-slag	Low-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	65	9	1.3	12	5	46	with less Al-oxidation by air
	High-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2	84	7	0	9	0	75	
S-slag I	Low-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	30	12	1	15	4	11	
	High-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	45	0	0.7	0	3	42	
S-slag II	Low-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	57	5	7	19	28	10	with much

high-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>質内張りを採用することにより防止出来る。処理中の全酸素量の最低値((T-O)<sub>min</sub>)とsol. Alおよび(FeO)との関係を図2, 3に示す。(T-O)<sub>min</sub>はsol. Alが0.030%以下になると急増し、また(FeO)量とともに増大する。(FeO)が低い際high-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>質内張り鍋の使用により(T-O)<sub>min</sub>は数ppm低くなる。sol. Al > 0.030%, FeO < 2%であれば(T-O)<sub>min</sub>は半減し40 ppm以下となり、数十μ以上のアルミナクラスターは皆無となる。

sol. Alの酸化反応は図4に示すごとく、スラグよりの酸素供給律速であり、この考えに立てば図3の関係も合理的に説明出来る。

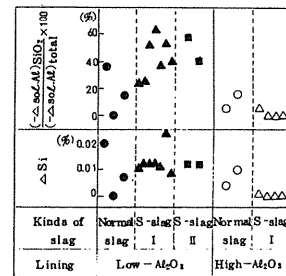


図1 Siピックアップに対するスラグ、およびライニング種類の影響

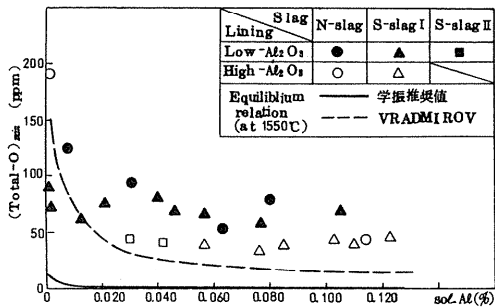


図2 (Total-O)<sub>min</sub>とsol. Alとの関係

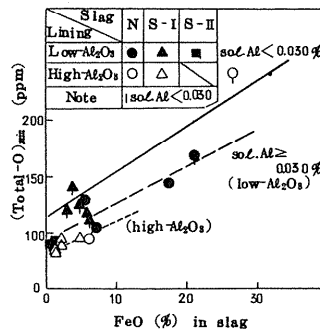


図3 (Total-O)<sub>min</sub>と(FeO)との関係

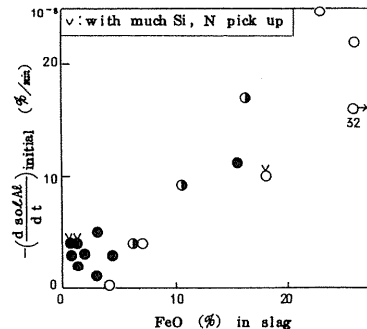


図4 sol. Al酸化速度と(FeO)との関係