

(241) 生石灰-酸素インジェクションによる溶銑の脱磷反応機構

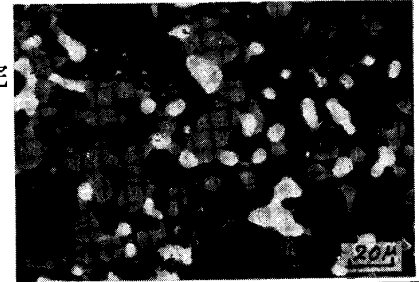
新日本製鐵(株) 大分技術研究室

○金子 敏行

1. 緒言 生石灰系フラックスによる溶銑脱磷処理については数多くの報告がなされているが、その反応機構は必ずしも明らかになっていない。そこで、100 Kg 大気炉による生石灰-酸素インジェクション脱磷処理時のランスの付着スラグおよびトップスラグの調査を行ない、反応機構を考察した。

2. 実験方法 Fe-O-P系人工溶銑を溶解し、内径8mmの浸漬ランスから生石灰粉を酸素ガスと共に吹き込み、ランスに付着したスラグおよびトップスラグについて、その組織と組成を調査した。なお溶銑はSiを含まず、温度は1400℃一定とした。

3. 実験結果 3.1 ランス付着物調査 1) ランス先端部の付着物は完全に滓化しており、CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>相とFeO-MnO相の2相に分離している。  
2) 溶銑表面に近い程、付着物中のFeO-MnO相の面積率が增加する。  
3) CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>相中のCaO/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>は、付着位置にかかわらず1.2~1.6であり、これは3CaO·P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>と4CaO·P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>の中間組成に相当する。  
4) 付着物中に存在する粒鉄中のPはバルクのP濃度より低い。



%	CaO	SiO <sub>2</sub>	FeO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
dark	37.8	2.5	0.9	0.3	32.9	1.15
white	1.6	0.1	54.3	25.2	0	-

3.2 トップスラグ調査 1) 処理後スラグは、ランス付着物と同様CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>相とFeO-MnO相の2相に分離している。

2) CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>相中のCaO/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>は、1.6以上であり、4CaO·P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>よりCaO量が大きい。

3) スラグ中の粒鉄はバルクよりP, Mnが高いものが存在する。

Photo1 Structure and chemical composition of slag adhering to lance tip

4. 考察 ランス先端部の付着物が完全滓化状態で、かつ多量のCaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>相が観察されたことから、酸素ガスと共に吹き込まれた生石灰は、直ちにFeO-CaO融体となり、これと同時に脱磷反応が進行するものと考えられる<sup>1)</sup>。一旦生成した脱磷スラグは、浴内浮上中に再度溶銑中の炭素により還元されるが、復磷反応がFeO, MnOの還元反応よりも速いために、溶銑表面近傍での付着物中のFeO-MnO相の存在比率が大きくなったものと思われる。トップスラグ中のCaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>相のCaO/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>比が、4CaO·P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>より大きいことより、浮上後のスラグからの復磷反応が起っていることが分かる。したがってこの反応を抑制するためのトップスラグへの酸素源添加で脱磷が促進されることが考えられたので、生石灰-酸素インジェクション中に鉄鉱石を上方投入する実験を行なった。その結果、Fig.1に示すように、鉄鉱石の添加により脱磷が促進され、特に低磷レベルで効果が見られた。



%	CaO	SiO <sub>2</sub>	FeO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
dark	47.4	9.7	0.7	0.1	29.3	1.62
white	39.3	0.1	22.1	14.3	0	-

Photo2 Structure and chemical composition of top slag

5. 結言

生石灰-酸素インジェクションによる溶銑脱磷処理時のランス付着物およびトップスラグの調査を行なった結果、ランス先端での脱磷反応は極めて速いが、浮上中および浮上後の復磷も速く、トップスラグへの酸素源の供給が重要であることがわかった。

文献 1) 尾野, 榎井, 森: 鉄と鋼, 68(1982), S966

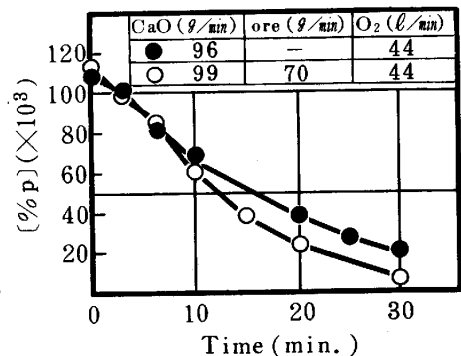


Fig.1 Comparison of dephosphorization with and without Fe-ore addition