

(296) CaOインジェクションによる還元期の反応速度の促進

(上底吹き転炉によるステンレス鋼溶製時の還元期の研究-2)

川崎製鉄 技術研究所 ○加藤嘉英 原田信男 仲村秀夫
 桜谷敏和 藤井徹也 垣生泰弘
 千葉製鉄所 朝穂隆一

1. 緒言

AODや上底吹き転炉でステンレス鋼を溶製する方法では、酸化精錬に引き続き、CaOなどの造滓剤とFeSiなどの還元剤を添加し、酸化クロムの還元と脱硫のための還元精錬が行われる。還元精錬期の時間短縮を目的として、5t試験転炉を用いてステンレス鋼溶製時の還元期にCaO粉末の底吹きインジェクションを行い、酸化クロムの還元と脱硫の反応速度の促進効果を調査した。

2. 実験方法

所定の酸化精錬終了後¹⁾、内管10mmφ、4本の底吹き2重管羽口からN₂を搬送ガスとしてCaO粉末を吹込んだ。吹込み速度は0~37kg/min、原単位は0~25kg/tである。同時に、FeSiおよび塩基度調整用の塊状CaOを還元工程開始直後に炉口投入した。還元時間は3.5~6.3min、還元開始温度は1720~1750℃である。また、N₂ガス流量は10Nm³/minである。

3. 実験結果

3.1 酸化クロムの還元： スラグ中の酸化クロムの還元速度はスラグ側物質移動律速であるとする、次式が成り立つ²⁾

$$-d(\%Cr_2O_3)/dt = K_{Cr}\{(\%Cr_2O_3) - (\%Cr_2O_3)_e\} \quad (1)$$

ここで、K_{Cr}は速度定数(min⁻¹)、(%Cr₂O₃)_eは鋼浴と平衡するスラグ中の酸化クロム濃度である。Fig. 1に、計算塩基度がほぼ一定値のもとのK_{Cr}とCaOインジェクション原単位の関係を示す。図から、吹込み量を増すほど、酸化クロムの還元速度が大きくなることわかる。池田ら²⁾は、塩基度が高いほどクロムの還元速度が速いと報告しているが、CaOインジェクションによるK_{Cr}の増大もCaOの滓化が促進され、早期に高塩基度スラグが生成されるためと(%Cr₂O₃) vs. amount of CaO injection

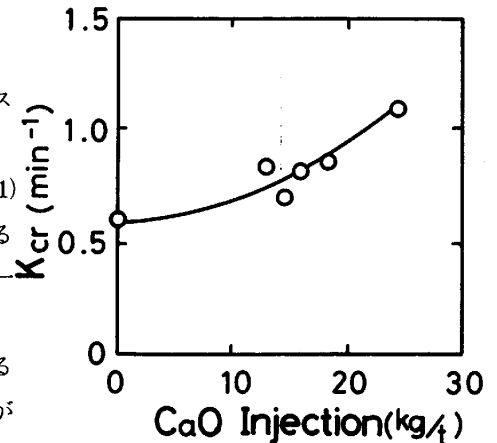


Fig. 1 Rate constant of reduction of Cr₂O₃ vs. amount of CaO injection

3.2 脱硫反応： 脱硫速度が溶鋼側物質移動律速であるとする、

$$-d[\%S]/dt = K_s[\%S] \quad (2)$$

(2)式が近似的に成立する。ここで、K_sは速度定数(min⁻¹)である。Fig. 2に、K_sとCaOインジェクション原単位の関係を示す。酸化クロムの還元と同様に、吹込み量を増すほど脱硫速度が大きくなり、24.5kg/tのCaO吹込みの場合はCaO全量炉口投入時に比べ約2倍の速さとなる。

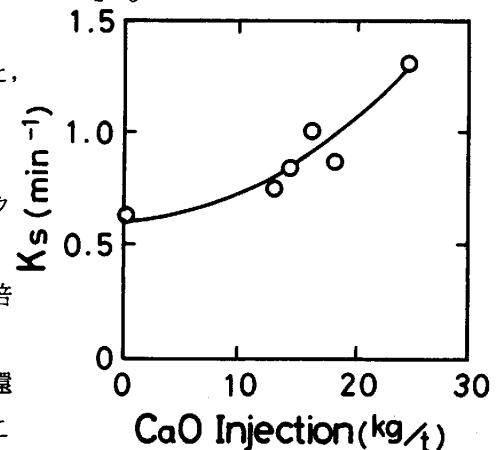


Fig. 2 Rate constant of desulfurization vs. amount of CaO injection.

以上から、ステンレス鋼溶製時の還元期における酸化クロムの還元および脱硫反応速度はCaOインジェクションによって増加することがわかった。さらに、これらの知見をもとに、粉体CaOの浮上中の反応速度と浮上後、または炉口投入時の塊状CaOのそれを分離して、総括の反応速度に対するそれぞれの寄与を解析した。

1) 加藤ら；鉄と鋼(1983)69, S255 2) 池田ら；鉄と鋼(1978)64, S589