

(235) 強攪拌VODによる極低炭高Cr鋼溶製時の精錬反応

川崎製鉄 技術研究所○鈴木 幸 小口征男 大沼啓明 江見俊彦
 阪神製造所 垣内博之 宮崎重紀

1. 緒言 Ar流量を大とした強攪拌VODによる極低炭素30Cr鋼の溶製法について先に報告した¹⁾。この方法では、極低炭素含有量となるまでCr₂O₃の生成をおさえ、スラグの流動性を保証するのが要点である。したがって、スラグ-メタルの良好な接触と同時に、溶鋼温度や酸素供給量の適正管理が必要であり、本報では、この観点から精錬時の諸反応について調べた。

2. 熱および酸素の収支 50tVODでの30Cr鋼溶製時の熱収支計算例を表1に示す。処理前溶鋼は[C]、[Si]とも約1%、脱炭後[C]は25ppm、脱炭時間約80minである。

取鍋フリーボードが大で、精錬時間も長いため、LD転炉にくらべると出熱項に占める耐火物頭熱の比率が大きい。耐火物頭熱は計算から求めたが、実熱損失とほぼ一致する。

表2に酸素収支の例を示す。脱炭に利用される酸素の比率は、初期、中期で60~70%、末期20%以下である。脱珪反応に用いられる酸素の比率が、中期で低くなる現象がある。Crの酸化と鋼中への溶解による酸素の消費は実質上末期のみに現われるが、その比率は4.5%に達する。これらのデータからSiとCrの酸化量を推定し、溶鋼温度を精度良く適中できるようになった。

3. 優先酸化 図1に上記結果より求めた各成分の酸化速度、 dW_x/dW_{O_2} (単位酸素量当りの酸化量)、を示す。同図、および別途の解析結果に基づき、次の挙動が分った。

- (1) 初期の脱炭と脱珪はほぼ同じ速度である。
- (2) 中期([Si]=0.3~0.6%)で脱珪速度が低下する。これはスラグ中のSiO₂活量、 a_{SiO_2} が増すためである。事実、スラグの塩基度を高めると、この時期の[Si]が低下する。また、[C]0.35%の脱珪停滞期には脱炭速度が最大になる。
- (3) 末期は、[C]、[Si]、[Cr]の同時酸化になるが、脱炭速度は[C]の移動律速で決まる。末期には脱珪速度が増大しているが、これは脱炭速度の低下にともなう[O]の上昇と、Crの酸化が進みスラグ量が増して a_{SiO_2} を下げる効果による。[O]はスラグ中Cr₂O₃含有量から計算した平衡値と良い相関があり、脱珪、Cr酸化反応ともにスラグと平衡して進むものと考えられる。また、末期にSiが同時酸化するためスラグ中の著しいCr₂O₃濃化現象が無く、スラグ性状が良好に保たれる。

以上のように、精錬中常にスラグ-メタル間の酸素に関する平衡に近い関係が保たれ、末期を除けば、酸化物生成に費された残りの酸素にて脱炭が進むものと見なすことができ、VODにも吹錬のダイナミックコントロール計算モデルを作ることができ、吹錬終点適中率は著しく向上した。

文献 1) 垣内ほか; 鉄と鋼 66(1980) S 833

表1. 50t VOD熱収支(%)

入 熱		出 熱	
溶鋼頭熱	71.6	溶鋼頭熱	71.3
溶滓頭熱	30	溶滓頭熱	10.7
C酸化熱	7.6	廃ガス頭熱	2.8
Si酸化熱	12.1	耐火物頭熱	15.3
Cr酸化熱	5.7		
計	100	計	100

表2 酸素収支(%)

[C]範囲(%)	初 期	中 期	末 期
	0.5~1.0	0.1~0.5	< 0.1
脱炭	58.9	76.3	16.7
脱珪	33.8	21.7	38.7
Cr酸化	7.2	2.0	35.6
溶解酸素	0	0	9.0
計	100	100	100

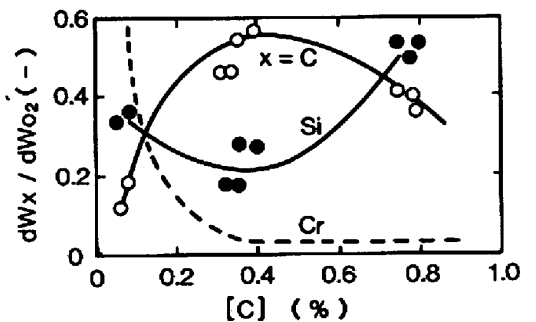


図1. 脱炭、脱珪およびCr酸化速度