

(138) クロム鉱石の熔融還元速度に及ぼす諸要因の影響

(熔融還元法によるステンレス鋼溶製試験 第1報)

新日本製鐵(株) 製鋼研究センター

○平田 浩, 松尾充高, 片山裕之

石川英毅, 梶岡博幸

八幡技術研究部

北村信也, 大河平和男

1. 緒 言

さきに¹⁾フェロクロム製造を想定して主として $[\%Cr] > 20\%$ でのクロム酸化物熔融還元挙動を報告している。本報では、低Cr濃度域($[\%Cr]: 0 \sim 15\%$)における還元速度に及ぼす諸要因の影響について報告する。

2. 実験方法

実験には600 kg規模の上底吹転炉型試験装置¹⁾を用いた。Table 1に示す条件下でクロム鉱石を一括投入し、 $(T, Cr) > 3\%$ 以上の領域(0次反応領域)でのスラグ中クロム酸化物濃度の経時変化から還元速度を求めた。

3. 結果及び考察

1) $[\%Cr]$ の影響 (Fig. 1): 還元速度は、 $[\%Cr]$ の増加とともに減少する。クロム酸化物の還元反応サイトとしては、スラグ/炭材界面とスラグ/メタル界面が考えられる。前者での反応は $[\%Cr]$ に関係なく一定であるので、この現象は $[\%Cr]$ 増加に伴うスラグ/メタル界面での反応の減少によるものと考えられる。今、この反応が $(CrO_n) + nFe \rightarrow Cr + n(FeO) \dots (1)$
 $(FeO) + C \rightarrow Fe + CO \dots (2)$ の組合せによっておこり、(1)式が律速段階になると仮定する。この場合、 $[\%Cr]$ の増加とともに a_{FeO} が減少するので、(1)式の反応が生じにくくなり、全体として反応速度が減少することが考えられる。

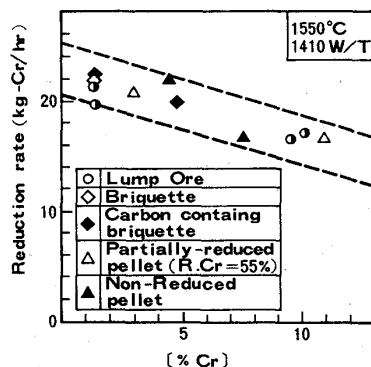
Fig. 1 Effect of $[\%Cr]$ on the reduction rates

Table 1 Experimental condition

Temperature		1450~1600°C
Metal	Amount	600~700 kg
	{%C}	Saturated
	{%Cr}	0~15 %
Slag	Amount	100 kg
	(CaO)/(SiO ₂)	≈ 1
	(Al ₂ O ₃)	≈ 14 %
	(MgO)	≈ 14 %
Top blowing O ₂		500Nℓ/min
Bottom blowing O ₂		100~350Nℓ/min
Weight of coke in slag		10~80 kg

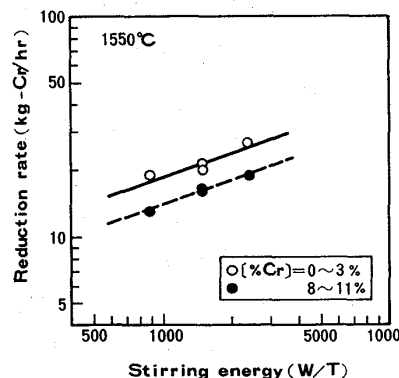


Fig. 2 Effect of stirring energy on the reduction rates

2) 底吹攪拌強度および炭材粒度の影響: 本実験範囲においては、底吹攪拌力の増加にともない還元速度が上昇する (Fig. 2)。一方、炭材の細粒化による反応速度上昇効果はほとんど認められなかった (Fig. 3)。炉内観察を行った結果、炭材は全量スラグ中に懸濁していない。スラグ/炭材界面での反応はその界面積に比例するはずであるため、攪拌力に依存する理由の一つとして、スラグ中への巻込み炭材量増加による反応界面積増加が考えられる。また細粒炭材程表面積は増加するが、スラグ中に巻込まれにくくなるため、同一攪拌条件下においては両効果が打ち消され、見掛け炭材量で整理できたものと考えられる。

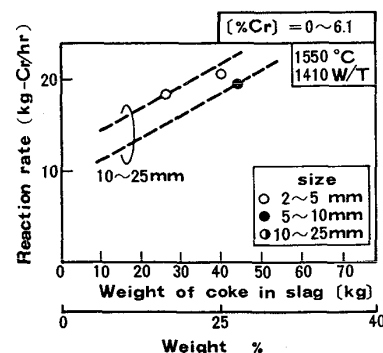


Fig. 3 Effect of coke size on the reduction rate

4. まとめ

$[\%Cr] < 20\%$ では、 $[\%Cr]$ が低い程還元速度が大きいため、短時間でステンレス粗溶湯を製造できる可能性がある。また還元速度向上にはスラグ中への巻込み炭材量を多くする必要がある。

参考文献

- 1) 梶岡ら; 鉄と鋼, 71 (1985), S922