

(111) 高クロム溶湯中への固体炭素の溶解挙動

新日鐵 第三技術研究所 ○桑原正年 片山裕之
齊藤 力 石川英毅

1. 緒言

コークスのような炭材を転炉で熱源として効率的に用いる方式の一つとして、炭素を一旦、溶湯に溶かし込んでから吹酸して脱炭させることが考えられる。そこで、炭材として粉コークスあるいは塊コークスを使用する場合を想定して、炭素分を溶湯に溶かし込むための条件を把握するための実験を行った。なお、溶湯成分としては、ステンレス製鋼工程に応用することを考え、中炭素高クロム溶湯を選んだ。

2. 試験方法

Table 1. Experimental condition

Furnace	Carbon source	Method of addition
100kg Induction furnace	• Graphite rod • Formed coke	Immersion
600kg Induction furnace	• Powdered coke	Bottom injection (Single bore tuyler) Triaxial tuyler
	• Lump coke	Top charge

炭素の溶解効率(η)は、溶湯のC%および溶湯表面直上のガスの分析値を用いて $\eta = \frac{\text{排ガス中のCO, CO}_2\text{としてのC量} + \text{溶湯加炭量}}{\text{供給C量}}$ を用いて計算した。

3. 試験結果および考察

- 溶湯中に黒鉛棒(あるいは成型コークス)を浸漬する方法によって得られる実験結果(Fig 1)によると、固体Cの半径減少速度は0.02~0.05 mm/secである。コークスの半径減少速度は黒鉛のその約2倍である。
- 粉コークス(0.5 mmφ以下)を溶湯中に吹き込んだ場合、浴がきわめて浅いにもかかわらず(Fig 2)に示すように、炭素分は一旦、溶湯中に溶け込んでいることが伺える。(1)の結果とつき合せると、吹き込まれたコークス粉が溶湯中を上昇する間に溶け込みがおこっているとは考えられない。特に高クロム溶湯は固体炭素表面を濡しやすいため、コークス粉は溶解し終るまで高クロム溶湯中に懸濁するものと推定される。粉コークスの吹込みは、三重管羽口を用いると安定して行えるが、吹込み開始時の不安定域を乗り越えられると、単管でも可能である。
- 塊コークスをを溶湯面に上置きした場合の炭素溶解効率、溶湯の攪拌強さ、スラブ量などに依存する。溶解中上吹吹酸をとめれば5~7分で80%以上の炭素溶解効率を得ることができる。
- 溶湯に加炭をしつつ吹酸した場合の溶湯加熱効率については、実験規模が小さいので精度の高い値は得られなかった。しかし、一旦、溶湯にCが溶け込んでからの酸化時の発熱挙動は転炉の場合と同じとすれば、炭素の溶解熱も考慮して、溶湯加熱能はTable 2のように計算される。

4. まとめ コークス粉を高クロム溶湯に吹込んだ場合、炭素分を確実に溶湯中に溶かし込むことができる。したがって、コークスを最も効率的に溶湯加熱に用いるには、コークス粉を溶湯に吹き込みつつ吹酸を行う方式が望ましい。ある程度、コークスの直接酸化がおこってもいい場合には、攪拌浴に塊コークスを上置き(炭素溶解中は上吹吹酸を行わない)する方式も可能である。

Table 2. Evaluation of temperature increment

CO/CO ₂ ratio	Temperature increment (°C · t - steel / kg - Coke)
90/10	9.0
80/20	11.4

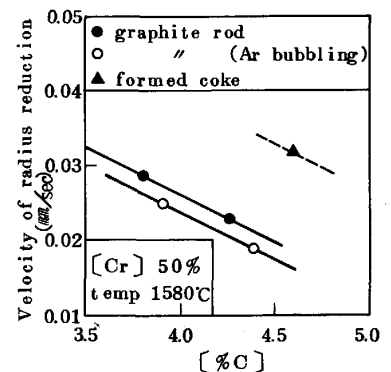


Fig 1. Velocity of radius reduction of graphite rod and formed coke in carbon - unsaturated bath

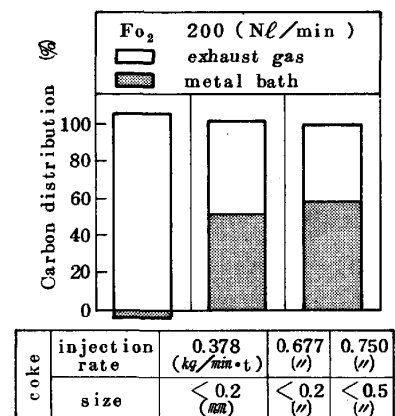


Fig 2. Carbon distribution during injection of coke powder