

(299)

転炉内におけるコークスの反応挙動

新日本製鉄㈱ 堺製鉄所 茨城 哲治 坂根 淳一

○岡島 正樹 有馬 慶治

1. 緒言 近年、転炉内にコークスその他の熱源を添加することにより、スクラップ、鉄鉱石装入量の増加、あるいはLDG回収量の増加を図り、製鋼コストを削減する操業が行われるようになった。しかしながら、転炉内でのコークスの反応についてはまだ不明の部分が多く、最適な添加方法を確立するためにはその反応挙動の解明が必要とされている。本報ではコークス添加による熱裕度の拡大効果あるいはコークスに含まれるS、Nの挙動等について定量化を行うとともに、コークスの鋼浴への溶解現象を物質移動モデルにより解析した。

2. 実験結果 コークスを吹錬前にシュートによって一括装入しその反応挙動を調査した。

Fig-1はコークス添加による転炉熱裕度の増加をスクラップ比の増加で示したものであるが、熱裕度はコークス添加量に対して直線的に増加する。

Fig-2はコークス中Sによる吹止〔S〕の増加を示すが、鋼中〔S〕はコークスの添加量にたいしてほぼ比例して増加し、コークスから入ったSの鋼中残留率は55%程度であることが分かった。

また、SO<sub>x</sub>として炉外に排出されるSは装入Sの0.01%程度と少なく、通常吹錬と大差ない。

Fig-3はコークス中Nによる吹止〔N〕の増加を示すが、鋼中〔N〕はコークスの添加量がある程度まで増加すると飽和する傾向にあり、また、コークスの粒径によっても影響をうける。

3. コークス溶解モデル 転炉排ガス中のSO<sub>x</sub>がコークス添加によっても増加しない事から、添加されたコークスは鋼浴に溶解して燃焼反応に寄与していると推定される。このような知見に基づき以下のようなC物質移動によるコークス溶解モデルを作成した。

$$-\frac{dR}{dt} = K_c((C) - (C_b)) \quad \textcircled{1}$$

R; コークス半径 (cm)  
K<sub>c</sub>; C物質移動係数 (cm/sec)

$$-\frac{d(C_b)}{dt} = \frac{1}{W_b} (\eta F_{O_2} - \frac{dwc}{dt}) \quad \textcircled{2}$$

(C); C飽和濃度 (-)  
(C<sub>b</sub>); 鋼浴〔C〕濃度 (-)  
W<sub>b</sub>; 鋼浴重量 (g)                      F<sub>O<sub>2</sub></sub>; 送酸速度 (Nm<sup>3</sup>/sec)  
W<sub>c</sub>; コークス重量 (g)                      η; 脱炭効率 (g/Nm<sup>3</sup>)

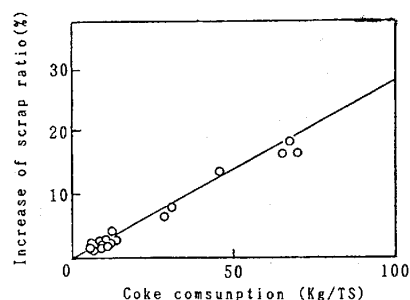


Fig-1 Increase of scrap ratio VS Coke consumption

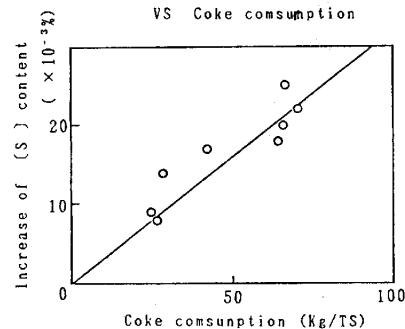


Fig-2 Increase of [S] content VS Coke consumption

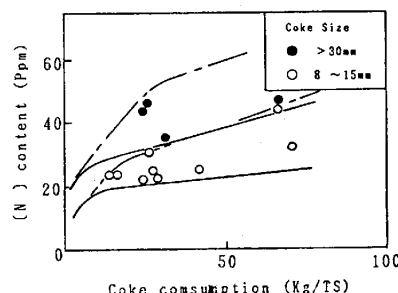


Fig-3 Increase of [N] content VS Coke consumption

上記モデルに用いるC物質移動係数については吹錬中の鋼中〔C〕濃度の実測データとのフィッティングによりもとめたが、コークスの粒径、添加量等を変えた場合でも精度良く溶解現象を記述出来ることを確認した。

4. 結言 転炉内に添加されたコークスの熱裕度拡大効果、コークス中S、Nの挙動等について定量化を行うとともに、コークスの鋼浴への溶解現象を物質移動モデルにより解析した。これらの知見によってコークス添加操業についてのいくつかの指針を得ることが出来た。