

(33)

住友金属工業㈱中央技術研究所 羽田野道春 宮崎富夫
 下田 輝久 ○岩永祐治

I 緒言

最近の高炉解体調査によれば、コークスは主としてシャフト下段以降の炉下部において強度・粒度の劣化が著しく、CO₂ ガスとのソリューション・ロス反応による化学的劣化がコークスの劣化に大きな影響をおよぼしていることが明らかとなってきた。

一方、高炉の安定操業の立場からはコークスの粒度劣化は好ましくなく、上記化学的劣化を適切にコントロールする必要がある。本報ではコークスのガス化反応実験をおこない、反応量の定量化および化学的劣化によるコークス粒子径の変化を検討したので報告する。

II ガス化反応速度式

塊コークスのソリューション・ロス反応に関しては種々の速度式が報告されているが、ここでは S. Ergun¹⁾ の速度式をベースとして、ガス化反応実験結果をもとに、粒子径、ガス流速、アルカリ、コークス種類に基く反応性により実験的に補正して次式を得た。

$$R = \frac{K_1}{1 + (P_{CO}/P_{CO_2})/K_2} \cdot f(u) \cdot g(r) \cdot h(a)$$

ここで、R: 反応速度 [gr-coke/gr-coke/min], P_{CO}, P_{CO₂}: CO, CO₂ の分圧 [atm]

K₁, K₂: 反応速度定数 [min⁻¹, -] で温度、粒子径の関数

f(u): ガス流速による補正項, g(r): 反応性による補正項, h(a): アルカリによる補正項

III 高炉への適用

1. 高炉内におけるコークスの反応量

II項の速度式を用いた高炉の数式モデルによりソリューション・ロス反応量を推定した結果を図1-(a)に示す。

- (1) 羽口上 12 m 付近よりソリューション・ロス反応が開始し、羽口上 9 m 付近からガス化が急速に進行する。
- (2) 羽口上 4 m における反応量は約 2.3% に達する。
- (3) 反応性の高い B コークスを使用した場合、反応開始位置が約 1 m 上昇し、羽口上 4 m における反応量も 2.6% と 3% 高くなる。

2. コークス粒子径の推定

コークスを球状粒子と仮定してガス化反応前後のマスバランスよりコークス粒子径の変化を推定した結果を図1-(b)に示す。

それによれば、ガス化反応の著しくなる A コークスでは羽口上 9 m、B コークスでは 10 m 付近より粒子径の減少が大きくなり、羽口上 4 m では A コークスは 28 mm、B コークスは 26 mm に低下する。

IV 結言

コークスのガス化反応実験をもとに導出した反応速度式を使用した高炉の数式モデルによりソリューション・ロス反応量、およびガス化によるコークス粒径減少の定量化を検討した。

(参考文献)

1) S. Ergun ; J. Phys. Chem., 60 (1956) p.480.

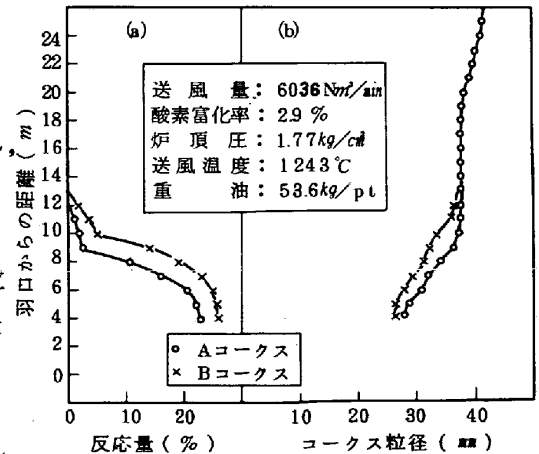


図 1. 高炉内におけるコークスの反応量、粒径の推定