

(14) CO_2 との反応によるコークス劣化度の予測— 高炉用コークスの CO_2 反応による劣化 (Ⅲ) —

新日鐵 製鉄研究センター ○原口 博, 西 徹, 奥原捷晃

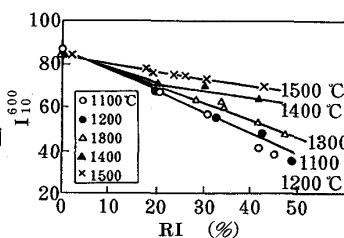
Ⅰ 緒 言: コークスの CO_2 反応劣化機構を解明し, これに基づいて, 高炉内におけるコークスの CO_2 による反応劣化予測モデルを開発するため, 既報^{1) 2)} に続き検討を行った。今回は高温反応性試験装置を用いて^{1) 2)}, 1500℃までの範囲で CO_2 反応実験を行い, 高炉内反応条件下でのコークスの CO_2 反応後強度を予測するための数式モデルについて検討したので報告する。

Ⅱ 実験方法

1. 供試コークス: Table 1 に示すように, DI_{15}^{150} 84~87, CRI 19~35%と大幅に異なる4種類のコークスを用いた。
2. 実験条件: 高温反応性試験装置を用い, $20 \pm 1 \text{ mm}$ に破砕したサンプル (200g) を 1100~1500℃ で CO_2 と反応させた。 CO_2 分圧 0.1~1.0 atm で, 反応量を 20~40% の範囲とするため, 反応時間を 0.25~4.0 H に変化させた。

Ⅲ 結果および検討

1. 1100~1500℃ の範囲では, 反応量 (RI) が増加すると反応による劣化度の指標 I_{10}^{600} は低下するが, 反応温度が高くなる程, RI 増加量に対する I_{10}^{600} の低下幅は小さくなる傾向が認められる (Fig. 1)。

Fig. 1 Relation between RI and I_{10}^{600}

2. Fig. 2 に示す単粒子コークスの反応モデル³⁾ を用いて解析し, A, B, C 部の反応量を求めた。その結果, Fig. 3 に示すように, B 部の反応量 (RI_B) と I_{10}^{600} は反応温度に関係なく, $I_{10}^{600} = b - a \cdot \text{RI}_B$ (a, b は定数) の 1 次関数で表示できることが明らかになった (ただし, $\text{RI} = \text{RI}_A + \text{RI}_B + \text{RI}_C$)。

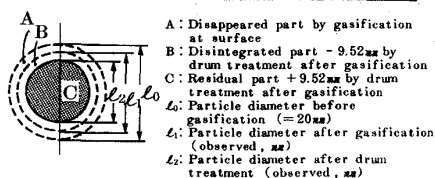
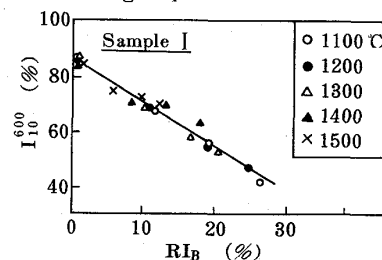
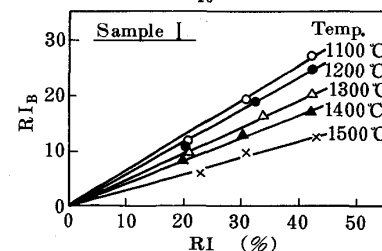


Fig. 2 Reaction model of a single particle coke

Fig. 3 Relation between RI_B and I_{10}^{600}

3. RI と RI_B とは, $\text{RI}_B = C \cdot \text{RI}$ の相関があるが, 反応温度が高くなるほど C の値は小さくなる傾向が認められる (Fig. 4)。したがって, RI_B は RI と反応温度 (T) より, $\text{RI}_B = (d/T - e) \text{RI}$ の相関式で求められる (c, d, e は定数)。

Fig. 4 Relation between RI and RI_B

4. CO_2 との反応によるコークス劣化度の推定式

- ① 高炉内のある温度範囲 (T_i : 絶対温度) の反応量 (RI_i) が明らかになると, RI_{Bi} は CSR と CRI から (1) 式で推定できる。

$$\text{RI}_{Bi} = \{ (5490 - 54 \text{CSR}) / T_i - (0.042 \text{CRI} - 0.232) \} \text{RI}_i \dots (1)$$

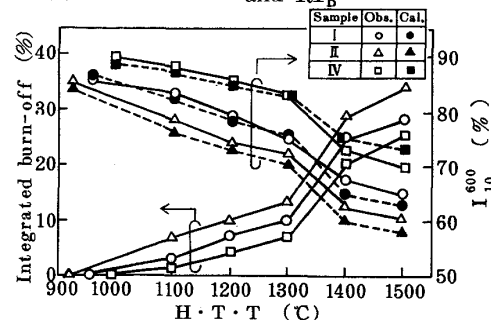
- ② CO_2 との反応後の I_{10}^{600} は (1) 式より求めた RI_{Bi} と装入コークスの DI_{15}^{150} より (2) 式から推定できる。 $I_{10}^{600} = (1.1 \text{DI}_{15}^{150} - 8.0) - 1.58 \sum \text{RI}_{Bi} \dots (2)$

高炉内は昇温反応条件であるので, なるべく狭い温度域の RI_i から RI_{Bi} を求め, RI_{Bi} の積算値 ($\sum \text{RI}_{Bi}$) より I_{10}^{600} を求める。

5. 高温反応性試験装置により昇温反応条件下で得られた I_{10}^{600} の測定値と RI の測定値から本モデルにより求めた I_{10}^{600} の計算値は良く一致することが明らかになった (Fig. 5)。

Ⅳ 結 言: コークスの CO_2 反応劣化機構をもとに高炉内の CO_2 反応条件下でのコークスの劣化挙動を推定する数式モデルを開発した。今後は高炉内条件下での反応速度式の導入およびアルカリの影響についても検討する予定である。

- 文 献 1) 原口博, 西徹, 美浦義明: 鉄と鋼, 68 (1982), S 746
 2) 原口博, 西徹, 奥原捷晃: 鉄と鋼, 70 (1984), S 749
 3) 西徹, 原口博, 美浦義明: 鉄と鋼, 70 (1984), P 43

Fig. 5 Comparison between the model calculation and observation for I_{10}^{600} at CO_2 gasification on heating