

(24) 高温におけるコークスのH<sub>2</sub>O反応劣化

新日鐵 製鉄研究センター ○原口 博, 西 徹  
奥原捷晃

1. 緒 言

コークスのH<sub>2</sub>O反応劣化については1部行われている<sup>1)</sup>が, 系統だった検討は行われていない。本報では, 高炉内におけるコークスのH<sub>2</sub>O反応劣化を明らかにするため, 高温反応性試験装置を用いて<sup>2)</sup>, 950℃~1500℃の範囲でコークスとH<sub>2</sub>Oとの反応実験を行い, CO<sub>2</sub>反応劣化と比較検討した。

2. 実験方法

- 1 供試コークス: 通常レベルの性状を有する実炉コークスを用いた。
- 2 実験条件: 高温反応性試験装置を用いて, 破碎した20±1mm, 100gのコークスを950℃~1500℃の範囲でH<sub>2</sub>OおよびCO<sub>2</sub>と反応させた。反応速度に及ぼす分圧の影響については1100℃でCO<sub>2</sub>およびH<sub>2</sub>O, 分圧0.4~1.0 atm (5Nℓ/min)の条件で実験を行った。

3. 結果および検討

1) 反応速度

- ① H<sub>2</sub>OおよびCO<sub>2</sub>反応とも, いずれの温度においても, 反応時間の増加に伴ない反応量の対数値は直線的に増加した。したがって, 反応速度( $r_c$ )は(1)式のように反応量増加の対数値の直線の勾配から求めた。

$$r_c = -\ln \left( \frac{W}{W_0} \right) / H \dots (1)$$

W : 反応後コークス量 (g)  
W<sub>0</sub> : 反応前コークス量 (g)  
H : 反応時間 (H)

- ② 反応速度はH<sub>2</sub>OおよびCO<sub>2</sub>とも分圧が高いほど大きくなるが, 1100℃ではH<sub>2</sub>O反応速度はCO<sub>2</sub>反応速度に比べて2~3倍大きい (Fig. 1)。

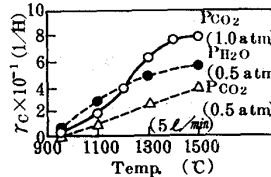


Fig. 1 Relation between PH<sub>2</sub>O or PCO<sub>2</sub> and reaction rate

- ③ 温度が高くなるとH<sub>2</sub>OおよびCO<sub>2</sub>反応とも反応速度は大きくなり, 同一分圧で比較すると, H<sub>2</sub>O反応速度の方が大きい (Fig. 2, 3), H<sub>2</sub>O反応はCO<sub>2</sub>反応より温度依存性が小さく, 1800℃以上になると両者の反応速度に差がなくなることが推定された (Fig. 3)。

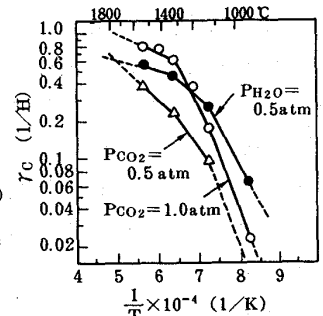


Fig. 2 Comparison of reaction rate

Fig. 3 Temperature dependence of the reaction rate

2) 反応後強度

- ① H<sub>2</sub>OおよびCO<sub>2</sub>反応後強度とも反応量(x)と強度(y)の関係は  $y = b - a \cdot x$  で表示される。

- ② H<sub>2</sub>OおよびCO<sub>2</sub>反応後強度とも1100℃前後に極少値があり, 反応温度がそれより低くても高くても反応後強度は高くなる。950℃~1500℃の範囲ではH<sub>2</sub>O反応後強度はCO<sub>2</sub>反応後強度に比べて高い。また, CO<sub>2</sub>反応後強度に及ぼすCO<sub>2</sub>分圧の影響は認められない (Fig. 4)。

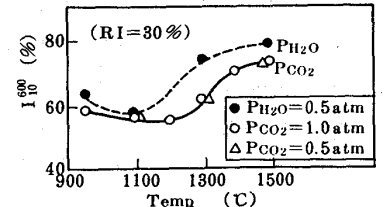


Fig. 4 Comparison of strength of coke after CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O reaction

- ③ H<sub>2</sub>O反応の方がCO<sub>2</sub>反応に比べてより界面反応が強く進行し, 高温になるほどその傾向が顕著になるため (Fig. 5, 6), H<sub>2</sub>O反応の方がCO<sub>2</sub>反応に比べて塊内部の健全性が保たれ, 反応後強度が高くなるものと推定される。

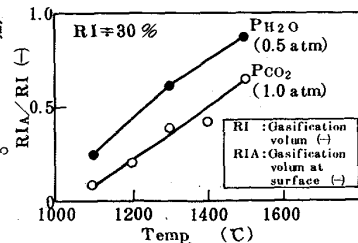


Fig. 5 Comparison of ratio of gasification volume of surface after CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O reaction

4. 結 言 : H<sub>2</sub>O反応はCO<sub>2</sub>反応に比べ反応速度は大きい, 逆に反応劣化は小さい。しかし, 高炉内でのコークスの反応劣化はCO<sub>2</sub>で評価が代表できることが判った。

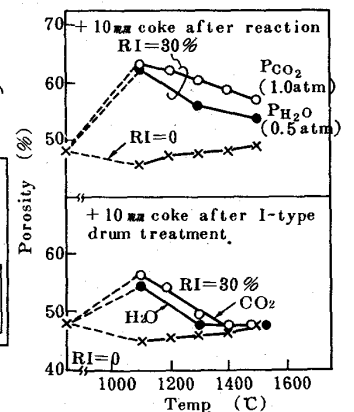


Fig. 6 Comparison of porosity of coke after CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O reaction

参考文献 1) 張他: 鉄と鋼66 (1980) S 690  
2) 原口他: 鉄と鋼68 (1982) S 746