

( I I ) コークスのソリューションロス反応の速度解析

住友金属工業(株)中央技術研究所 ○高谷 幸司  
岩永 祐治

I. 緒 言

コークスのCO<sub>2</sub>-CO-N<sub>2</sub>系混合ガスによるガス化反応速度に関する研究は反応機構を含め、数多くなされてきたが、コークス種の影響を調べたものは数少ない<sup>1)</sup>。本研究では、反応性の異なるコークスについて速度解析を行い、反応性と速度パラメータとの関係を検討した。

II. 実験方法および結果

Table 1 に示す反応性の異なる3種のコークスについて、熱天秤試験装置を用いてTable 2 の条件でガス化反応を行った。1100°C以上の条件については、1500°C、N<sub>2</sub>雰囲気下で8時間熱処理したコークスを用いた。

Table 1 Characteristics of coke

Kind	WLR (%)	VM (%)	Ash (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO (%)	T-Fe (%)
Coke A	30.6	1.28	11.1	50.1	27.7	2.9	5.6
Coke B	34.0	1.37	11.3	53.5	27.5	2.8	4.0
Coke C	39.4	1.34	10.7	51.8	27.9	3.1	4.8

Table 2 Experimental conditions

	Non-treated coke	Heat-treated coke
Reaction temperature (°C)	900~1100	1100~1400
Gas components	20/20/60	20/20/60
CO/CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub>	0/20/80	0/20/80
Gas flow rate (L/min)	15	15
Particle (mm) diameter	20	20

反応曲線の測定例をFig. 1に示す。熱処理を行ったコークスは、COガスの影響をうけにくく、コークス種の差があまりないのが特徴であった。

III. 解析方法および結果

粒子内の気体と固体に温度差はなく、ガス側に擬定常近似が成立すると仮定する。素反応速度式にTurkdoganら<sup>2)</sup>による(1)式を採用し、拡散方程式には、Stefan-Maxwellの式を用いた。ガス化反応によるコークスの構造変化を考慮し<sup>3)</sup>、非等温非定常モデルとした。

$$\frac{\partial c}{\partial t} = - \frac{k_1 (P_{CO_2} - P_{CO_2}^e)}{1 + P_{CO}} c \quad (1) \quad \left( \begin{array}{l} k_1, k_2 : \text{速度パラメータ} \quad c : \text{炭素濃度} \\ P_{CO_2}, P_{CO} : \text{CO}_2, \text{CO分圧} \quad e : \text{平衡} \end{array} \right)$$

速度パラメータの決定は探索法で行い、反応曲線における実測値と計算値との差の2乗和が最小となる頻度因子と活性化エネルギーの値を求めた。得られた速度パラメータ(Fig. 2)は次のような特性を持つ。

1)未処理コークスでは、k<sub>1</sub>はどのコークスについてもほぼ同一の値となるが、k<sub>2</sub>は反応性の高いコークスほど大きな値となる。

2)それに比較し、熱処理コークスでは、コークス種によらず、k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>ともにほぼ同一の値となる。

IV. 結 言

反応性の異なるコークスの反応速度解析より、コークスのBoudouard反応は、COガスによる抑制作用(k<sub>2</sub>)に支配されるが、熱処理により反応性の差が小さくなることが認められた。今後、この因果関係を明らかにするとともに、水蒸気との反応についても検討を行う必要がある。

【参考文献】1)小林ら：学振54委-1642(1983)

2)Turkdogan et al.: Carbon, 8(1970), P. 39

3)岩永ら：学振54委-1654(1983)

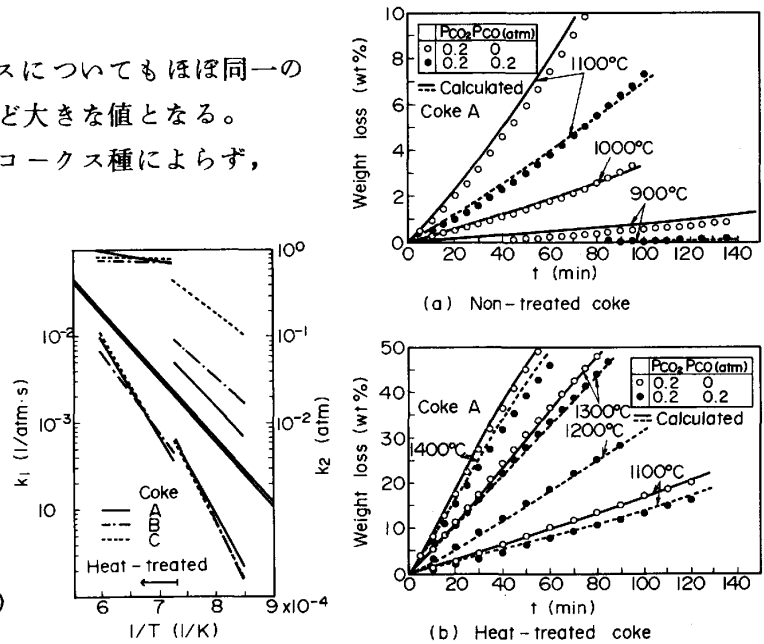


Fig. 2 Temperature dependence of rate constant Fig. 1 Oxidation of coke particle in CO-CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> mixtures