

(66) 1900~2200℃における反応：
 $SiC(s) + CO = SiO(g) + 2C(s)$ の速度論的研究

RESEARCH & DEVELOPMENT DEPT. CHAINA STEEL CORPORATION 鄭景瑞

東北大学選鉱製錬研究所 ○ 照井敏勝 工博 井上博文 工博 大森康男 工博 大谷正康

1. 緒言 本研究では高炉燃焼帯近傍におけるSiの移行経路を考察するために必要な基礎反応として、 $SiC(s) + CO(g) = SiO(g) + 2C(s)$ をとり上げ、この反応の1900℃以上の高温および高圧における化学反応速度定数および反応および生成ガスの有効拡散係数などを評価するための実験を行っている。本報ではSiCの反応速度および昇華速度の測定を行い、二、三の知見を得たので報告する。

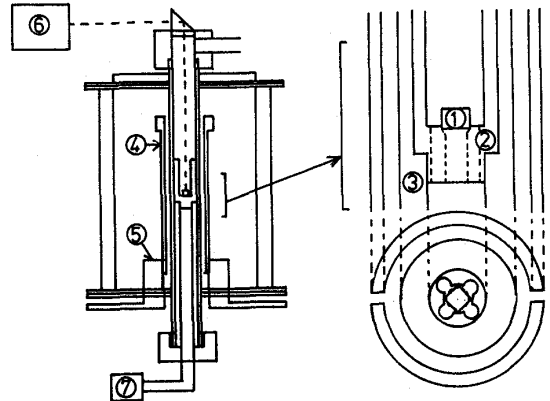
2. 実験装置と操作 実験装置の概略図をFig.1に示す。グラファイト発熱体を用い、2400℃、4 atmまでの実験が可能である。反応速度は試料の重量減少から求めた。SiC試料は黒鉛ホルダー中に固定した。温度はW-Re熱電対により補正した放射温度計を用い、試料表面を1900, 2000, 2100, 2200℃で各温度の±10℃の範囲で制御した。测温における生成SiOの影響を除去するため、ガスは反応管(内径16 mm)上部より導入した。実験操作としては反応管内にArで十分に置換したのち、直ちに所定の温度までに昇温し、反応ガスに切り換える。反応後は電源を切り、Arに切り換えて30 min以内で室温まで下げる。1600℃より2200℃に達する昇温時間は約2 min、2200℃より1600℃への冷却時間は1 min以内である。試料を取り出し重量変化を測定したのち、再び上記の操作を繰り返す。

3. SiC 試料 実験に用いたSiCは0.50 × 0.50 × 0.50mm、0.2250 ± 0.0005gの高純度SiC立方体(EBIDEN製、純度99.9%以上、気孔率42.2%)である。

4. 実験結果 1) 反応速度におよぼす温度の影響をFig.2に示す。Rは試料の重量減少量を反応： $SiC + CO \rightarrow SiO + 2C$ の当量関係からSiCの減少率に換算した値であり、反応後の試料重量をそれぞれ W_0 、 W とすれば、Rは次式で表される。

$$R(\%) = (40/16) \cdot (W_0 - W) / W \cdot 100 \quad (1)$$

同図よりRは温度の上昇とともに大きくなり、2200℃においては100 min後に100%以上になるが、これはSiCの昇華速度が顕著に大となったものと推察される。2) 全圧1 atm、2100℃におけるAr希釈によるSiCの反応速度におよぼす P_{CO} の影響をFig.3に示す。 P_{CO} の増加に伴いSiCの反応速度は増大する。以上の実験結果について未反応核モデルに基づく解析を行った。



1.SiC sample 2.Sample holder
 3.Graphite tube 4.Graphite heater
 5.Electrode 6.Optical pyrometer
 7.Pressure controller

Fig.1 Experimental apparatus.

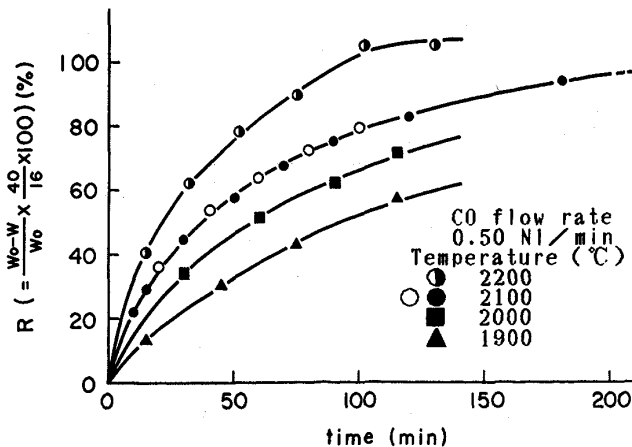


Fig.2 Relation between fractional conversion of SiC and temperature at $P_{CO} = 1 \text{ atm}$.

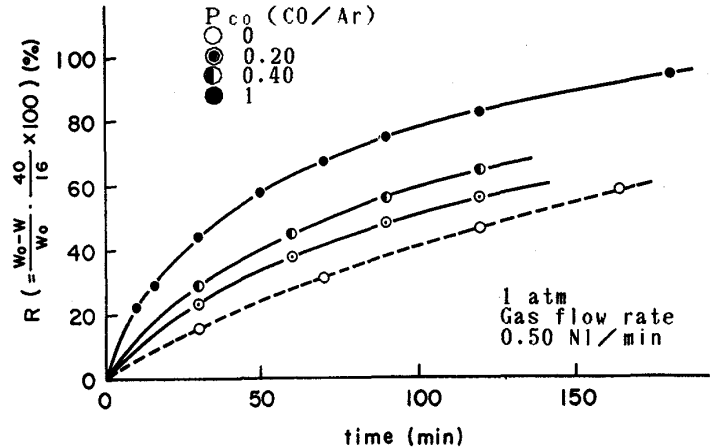


Fig.3 Effect of P_{CO} on fractional conversion of SiC at 2100°C.