

名古屋大学工学部

井上道雄 O井は義章

1. 緒言 昇温過程におけるペレットの還元速度については、一定温度での速度を積算することによって計算することができると考えられて来た。しかしながら実験的には研究されていない。著者らは、これについて研究しその一部を前報¹⁾で報告した。今回は、昇温が粒内拡散過程に及ぼす影響について実験した。

2. 実験試料および実験方法 試薬酸化亜鉄の内粒状に加圧成形したものを、空气中で1300°Cに5時間焼成した。これを500~800°Cで水素で還元した。還元された鉄中の有効拡散係数を測定した。方法は、OlssonとMcKewanによって用いられたもの²⁾である。測定は、Turkedogan Olsson および Vinter^{3), 4)}と同様に、アスカライトとアンヒドロソンを吸収剤として、He-CO₂混合ガスからのCO₂吸収による重量増加速度を測定した。これから有効拡散係数を計算した。

3. 実験結果 昇温が粒内拡散過程に及ぼす影響を調べるための第一段階として、500~700°Cで還元された鉄が800°Cに種々の時間加熱保持されたとき、その有効拡散係数の変化を調べた。その際、還元温度より高い温度に、還元鉄を加熱することによって、還元鉄が収縮した。500~800°Cで還元したときの収縮率と、それを800°Cに10 min加熱したときの収縮率を表1に示す。

表1. 還元と還元後の加熱による還元鉄の収縮

還元温度(°C)		500	600	700	800
還元による収縮率(%)	軸方向	7.57	9.19	11.6	12.9
	半径方向	8.31	9.97	11.8	13.0
800°C加熱による収縮率(%)	軸方向	10.5	8.58	0.516	
	半径方向	10.6	7.81	0.916	

還元温度が高くなる程、還元時の収縮は大きくなるが、800°Cに加熱したときの収縮は小さくなる。還元速度に及ぼす収縮については、ScriverとManning⁵⁾が提出した式に基づいて考察した。

表2. 還元後と加熱後の有効拡散係数

還元温度(°C)	500	600	700	800
還元後の有効拡散係数(cm ² /sec)	0.0165	0.0280	0.0269	0.0307
		0.0294	0.0253	0.0280
		0.0242		0.0254
		0.0239		0.0364
800°Cに10 min加熱後の拡散係数	0.000467	0.0142	0.00159	
		0.0152	0.000343	

He-CO₂系について室温で測定した、有効拡散係数を表2に示す。

有効拡散係数の測定値には、かなりのばらつきが見られる。しかし、還元後800°Cに10 min加熱することによって、有効拡散係数は、いちじるしく減少すること

が分かった。Olssonら⁶⁾も、800°Cで還元したのち、1000°Cに加熱すると、拡散抵抗が増大することを示しているが、その程度は本研究の結果と比較すると小さい。還元後の有効拡散係数についてみれば、還元温度の影響はあまり大きくないが、還元温度が高くなるのに伴って、わずかに大きくなる傾向がある。還元鉄内の有効拡散係数が、還元温度より高い温度に加熱することによって、いちじるしく減少することの、昇温過程のペレットの還元速度に及ぼす影響についても考察を試みた。

4. 結論 還元鉄を還元温度よりも高い温度に加熱すると、還元鉄内の有効拡散係数がいちじるしく減少することが分かった。

文献 1) 鉄と鋼, 57(1971)4, S16 2) Trans. Met. Soc. AIME, 236(1966), 1518 3) Carbon, 8(1970), 545 4) Met. Trans., 2(1971), 3189 5) AIChE J., 18(1972), 506 6) Met. Trans., 1(1970), 1507