

酸化鉄ペレットのメタンによる還元

東京大学工学部化学工学科 小屋敏行

○国井大蔵

1. 緒言 直接製鉄用の還元ガス原料としてメタン・ナフサなどの炭化水素を考えると、これは直接に還元剤として有効であり、しかもそれらの相当部分はH₂, COに改質される。演者らは水蒸気改質を不要とするプロセスシステムを指向し、純粋な酸化鉄ペレットの還元反応実験を行なった。

2. 実験方法 市販の三酸化鉄試薬を篩分し、#270-325に揃えて適量の水と混合し、球状に成型する。 α-Fe₂O₃ Total Fe: 67.86% FeO: 0.10% S: 0.1%

球状ペレットの物性値 見かけ密度: 1.77 g/cm³, 真密度: 5.14 g/cm³, 気孔率: 34.5%

約10mmφのペレットを石英反応管(22mmφ)内に石英籠、鎖、スプリングで吊し、N₂を流して昇温し所定の温度に達してから純CH₄に切換えて実験を開始した。重量減少量はカセットメーターで読み、反応終了後はN₂に切りかえて室温近くまで冷却したのを取り出して秤量した。反応生成ガスはガスサンプラーに通し、(サンプル量2ml)ガスクロによる分析を行った。使用したメタンの成分は次のとおりである。 CH₄: 99.2%, N₂: 0.26%, CO₂: 0.54%

3. 実験結果

ペレット重量減少から還元率を計算した。また同様の条件で15分, 75分, 240分, 380分で反応を中断した試料をそれぞれ4~5分取り、これを化学分析して重量減少からの還元率と比較してよい一致を得た。

$$\text{還元率 } R = \frac{(\text{反応前の全酸素量}) - (\text{反応後の全酸素量})}{\text{反応前の全酸素量}}$$

4. 考察

5. まとめ

- a) 本ペレットはカーボニドポイントと5%以上は90%まで還元できる。
- b) CH₄の改質も行うことが出来る。

