

(26) 還元停滞時における ウスタイト粒子の顕微鏡観察

東大工学部

金星秀, 小林一彦
鎌山真一, 相馬胤和

1 緒言

MBR Hematite を固定層で H₂ と CO により各々還元を行ひ, 還元速度の停滞が現われた試料の組織検査をしてその Morphology を観察した。

還元試料の還元率を, 水素還元試料の顕微鏡写真から wüstite の size と個数とを取り, また CO 還元試料をも同じようにしてその面積から化学量論的計算で還元率を計算したのとガスと重量から各々の還元率とを比較した。これをまた相馬 Model に従って算出したのと比較を行った。

2 実験方法

直立型ストレーツ管による固定層で MBR Hematite を粒子 0.71 mm ~ 1.00 mm に整粒し H₂ と CO を各々使用して 750°C で還元を行った。H₂還元では 50gr を反応管に装入して還元したところ, 約 50 分還元で還元率が約 95% に到達し停滞が起ったのに対して (Fig 1, 2) CO 還元では約 40 分の還元で還元率が約 65% 還元を水停滞が起った。(Fig 3) これらの試料の組織検査を行った結果, 特に wüstite の直径が平均で, 水素還元試料の場合 0.64 μ, CO 還元試料の方は 5.4 μ (Fig 4) で H₂還元試料に比較し CO 還元試料が約 9 倍であった。この粒度の測定は Martin 式で行った。

3 実験結果

還元された試料の顕微鏡組織から各々の wüstite の粒度の大きさと個数から wüstite の面積を算出した結果, 750°C CO ガスで還元した試料の重量及びガス消費量から算出した還元率 65% と等しい結果を示した。また 750°C で H₂還元した試料の測定結果は, 重量及びガス消費量からの値, 96% に対して約 99% を示している。この値の差は H₂還元試料の wüstite の粒子が微小な粒子がたくさん分布しており気孔との区別が非常に難しかったため誤取り扱われた wüstite 粒子が多かったのが原因だと考えられる。いずれにしても 3% 以内での精度で算出できたのは, 正確性が有ると思われる。またこの実験結果を相馬 Model による計算値と比較した結果その値がよく合う事が確認された。(Fig 1, 2, 3 の実線)

4 結言

以上 Hematite 還元反応速度は反応中の wüstite 粒度が重大な役割を果すと還元組織から wüstite の面積からその還元率が算出できる事が確認された。

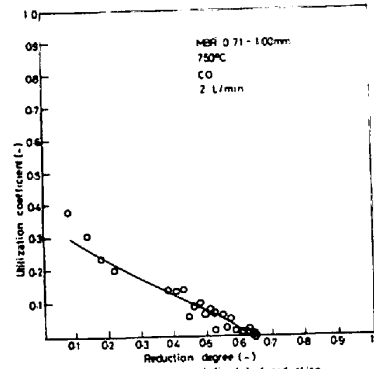


Fig 1. Gas utilization diagram of fixed bed reduction

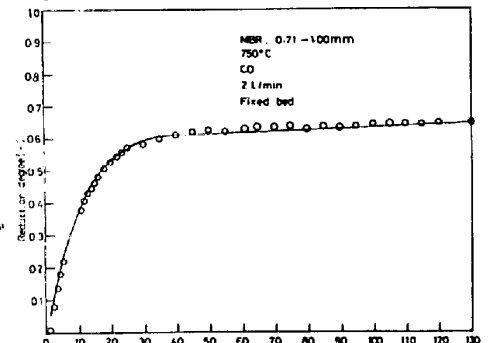


Fig 2. Reduction degree to time relation diagram.

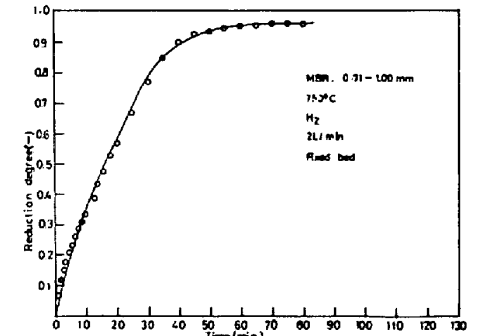


Fig 3. Reduction degree to time relation diagram.

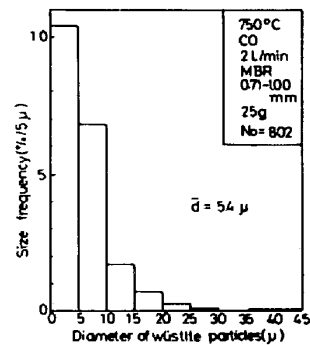


Fig 4. Size frequency of a number-size distribution