

(59) 高圧移動層による酸化鉄ペレットの混合ガス還元

東北大学選鉱製錬研究所 高橋礼二郎 石垣政裕
石井正夫 ○高橋俊和

1. 目的: 直接製鉄法ではシャフト炉法が主流を占め, しかも高生産性を旨として高圧化が指向されており, シャフト炉法の操業成績に及ぼす圧力の影響を解明することが重要な課題となっている. 本報では吹込ガス圧力, 温度, ガス濃度, ガス比等の異なる種々の条件下で高圧移動層による還元実験を行い, 移動層の操業成績, プロセス変数の層内分布, ペレットの還元様式および強度等に及ぼす操業条件の影響を実験的に検討する.

2. 実験装置ならびに方法: 実験には前報⁽¹⁾と同一の装置を使用する. 試料は下Fe 64.4%の塩基性ペレットを直径 $13 \pm 1 \text{ mm}$ の範囲に整粒して使用する. なお, 実験条件は別報⁽²⁾に示している. 定常状態における層内温度, 圧力およびガス濃度は層内クレベルとガス加熱炉入口に取りつけた計測管を通して測定するが, ガス分析はプロセス用質量分析計を使用して H_2O を含む7成分のガスを分析する. ペレットの還元率は N_2 ガスで冷却後各レベルごとに採取して還元法にて測定する.

3. 実験結果

結果の一部を Fig. 1 および 2 に示す. 得られた結果を要約すれば次のようになる.

(1) CO ガス濃度の増加とともに層内温度分布が上昇し, 最終還元率も高くなる. これは $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}_2$ 反応の発熱の影響が大きいためである. (2) 高圧下の実験では CH_4 の生成と酸性ガス濃度の増加により還元ポテンシャルが低下するので最終還元率も低くなる. (3) 吹込みガス温度の上昇とともに, 最終還元率, ガス利用率が向上する. (4) 温度, 圧力, ガス組成の異なる実験結果を R 値 $(Y_{\text{CO}_2}^i + Y_{\text{H}_2}^i) / (Y_{\text{CO}_2}^i + Y_{\text{H}_2\text{O}}^i)$ と最終還元率 (R_F) およびガス利用率 (η) との関係で整理すれば Fig. 1 となり, R 値 20 以下では R_F が急激に低下するものの, それ以上では R_F も η も一定となる. したがって, このペレットの場合は R 値 20 が最適操業条件である. ここで, η はガス分析値, η^* は実験条件と R_F から算出したガス利用率である.

(5) 1 atm ではトポケミカル様式で, 高圧では均一反応的に還元が進行する. (6) 層下部平均圧潰強度 $\bar{\sigma}_p$ と還元率 11~33% の範囲に滞留する時間との関係は Fig. 2 となり $4.5 \times 10^3 \text{ s}$ 以下では強度低下が小さい.

文献: 1) 高橋ら: 鉄と鋼, 66 (1980), 1985 2) 石垣ら: 本講演大会概要集.

* 現在(株)鉄原

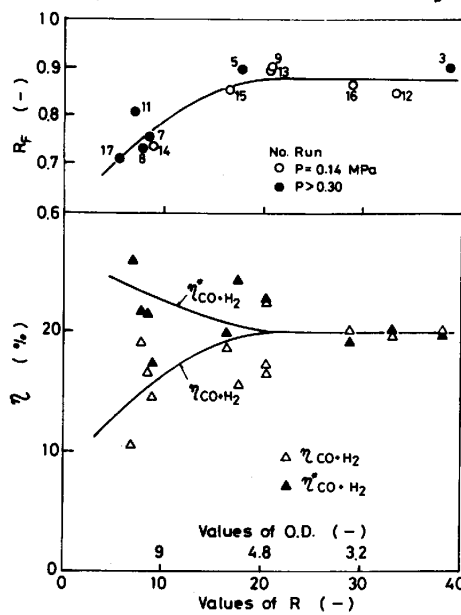


Fig. 1 Relation between R values and final reduction degree (R_F), gas utilization degree (η)

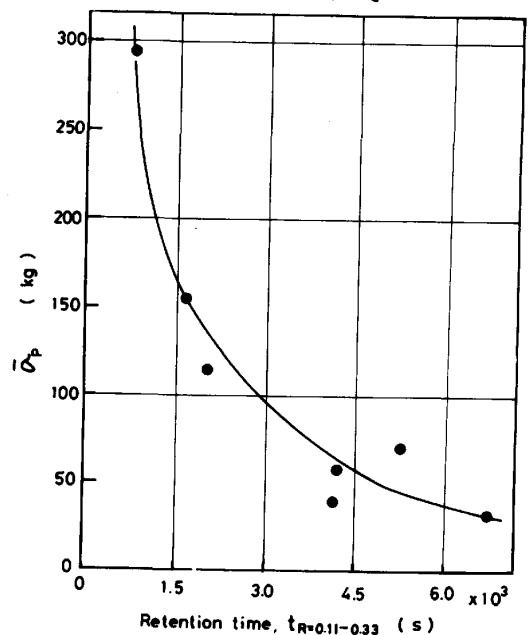


Fig. 2 Relation between average values of crushing strength ($\bar{\sigma}_p$) and retention time of the pellet