

(15)

## 焼結過程のガス組成変化と反応速度

川崎製鉄技術研究所 ○佐々木晃，町島良一，岡部俣児

1. 緒言 焼結層中の燃焼帯では，コークスの燃焼反応および鉱石の加熱溶融と還元が起る。これらの反応により焼結層内の $\text{CO}$ ， $\text{CO}_2$ ， $\text{O}_2$ ， $\text{N}_2$ のガス組成が変化する。本報告は，試験焼結鍋を用い焼結途中のガスを分析し，各位置のガス組成を求め反応の解析を行なつた。

2. 実験方法 焼結鍋の中心までガス採取管（9mmφ，磁製管）の先端を横方向に挿入し，真空ポンプによりガスを吸引しサンプラ-に正圧で流入させ採取する。サンプラ-は容量200のガラス製でサンプラ-のコックによりガスを封ずる。採取位置は高さ300mmの40Kg焼結鍋の焼結層上面から60mm間隔で4ヶ所と鍋下の排ガスである。ガスは点火直後から冷却が終了するまで5sec～1.5min間隔で同時に2個ずつのサンプラ-に採取し，ガスクロマトグラフにより $\text{CO}$ ， $\text{CO}_2$ ， $\text{O}_2$ ， $\text{N}_2$ を分析した。また焼結層内の温度も同時に測定した。使用鉱石はインド鉱石，コークスは4%，負圧は1,200mm $\text{H}_2\text{O}$ 一定である。石灰石は使用しなかつた。

3. 実験結果 図1に各位置のガス濃度の経時変化から求めた点火後一定時間（4min後）の焼結層内のガス濃度分布を示す。焼結帯では空気に近い組成である。燃焼帯では， $\text{O}_2$ が急速に減少するとともに $\text{CO}_2$ が増加する。 $\text{CO}$ は燃焼帯上部では生成せず中間部で生成する。すなわち燃焼帯上部ほど $\text{O}_2$ 濃度が高い。未焼結帯のガス組成は上の燃焼帯の排ガスであり，鉱石とコークスは，燃焼帯が下降するにつれ $\text{CO}$ 8%， $\text{CO}_2$ 20%， $\text{O}_2$ 5%， $\text{N}_2$ 70%程度のガスに触れ反応を開始する。

4. 反応量，反応速度の計算 焼結過程の燃焼帯での反応は各種考えられるが， $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ ， $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$ ， $3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$ を代表として各位置，各時間での $\text{CO}$ ， $\text{CO}_2$ ， $\text{O}_2$ ， $\text{N}_2$ の収支式を立て，となり合うガス採取位置間の反応量を求めた。また各位置での反応終了時間から採取位置間の反応所要時間を求め反応速度を計算した。その結果を図2に示す。反応速度は焼結層内の最高温度に依存し，下部の速度が大になる。各反応の反応所要時間は同程度であり，還元反応による $\text{CO}_2$ 発生量は，コークスの燃焼による $\text{CO}_2$ 発生量やコークスにより消費される $\text{CO}_2$ 量よりも大きい。

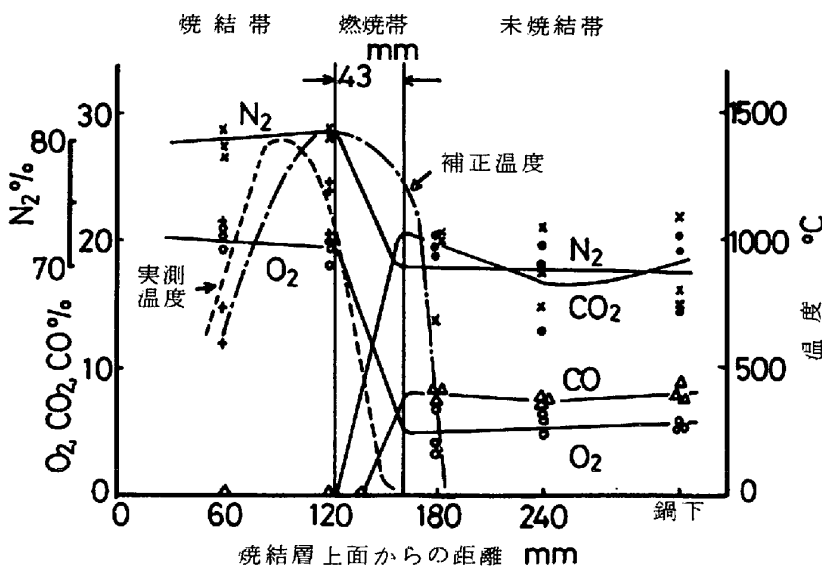


図1 焼結開始4min後のガス濃度分布

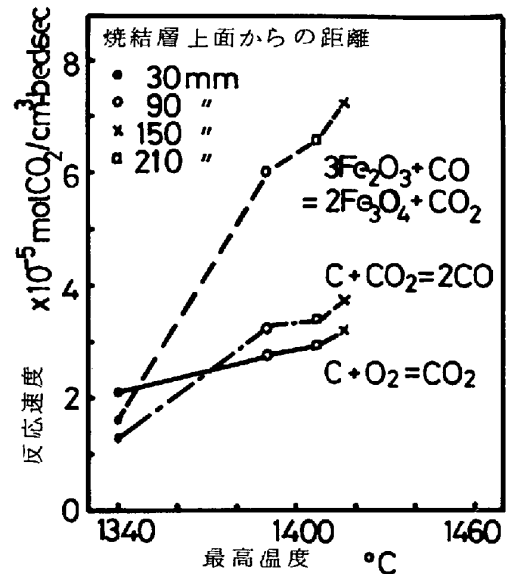


図2 焼結層内最高温度による反応速度の変化