

(23) 焼結ベッド各ゾーンの通気抵抗について

(焼結ベッド通気性向上に関する研究 - I)

新日本製鉄 室蘭製鉄所 田代 清 相馬英明 O知島正巳

1. 緒言

焼結ベッドの通過風量は、ベッド内の熱移動速度、コークス燃焼速度等に大きな影響をおよぼす。故に焼結過程におけるベッド通気性を支配する要因と寄与率を明らかにするならば、これらをより定量的に制御することが可能となる。そこでベッド各ゾーンの通気特性、焼結進行に伴うベッド通気性変化について検討し、ベッド通気性を改善していく上で留意すべき二、三の点について考察した。

2. 試験の方法および結果

(1). 焼結ベッドを、通気特性が異なるとみられる初期原料・水分凝縮・乾燥・燃焼・溶融・焼結完了の各ゾーンに大別し、各々40kg(255mmφ×400mm)鍋試験装置で再現、通気抵抗を測定し、係数 k_1 、 k_2 を求めた。使用した原料は平均粒度2.2mm、返鉄20%、塩基度1.3、コークス3.8%である。(ただし、燃焼・溶融ゾーンは再現困難なので各々乾燥・焼結完了ゾーンの k_1 、 k_2 値を適用した。) 結果を図1に示すが水分凝縮ゾーンが最も大きい。次いで実際の焼結過程における各ゾーンの通気抵抗を、ベッド内温度分布(測定)を基に(1)式によって計算し、実測値との適合性をみた。

$$\frac{\Delta P_i}{L_i} g_c = k_{1i} \mu_{mi} U_{mi} + k_{2i} G U_{mi} \quad \text{--- (1)式}$$

ΔP : 圧力損失, L : ゾーン中, U_m : 通過ガス速度, μ_m : 通過ガス粘度, k_1, k_2 : ベッド通気抵抗係数, G : 通過ガス質量速度, 添字*i*: *i*ゾーン

その結果を図2に示すが実測値とほぼ一致しており、その妥当性が確認された。

(2). 次にベッド内の温度分布を測定して与えられた各ゾーンの中と平均温度を基に、一般的な焼結過程におけるベッド通気抵抗の変化を推定した。吸引圧1500mmH₂Oで操業したときの通過風速を図3に示すが、鍋試験、実操業での測定値と傾向的に一致している。さらにその際の各ゾーンの通気抵抗におよぼす寄与率をみると、焼結前半において水分凝縮ゾーン、焼結中・後半では燃焼ゾーン、溶融ゾーンの影響が大きく、これらゾーンの抵抗を抑制することがベッド通気性を改善する上で重要であることがわかる。

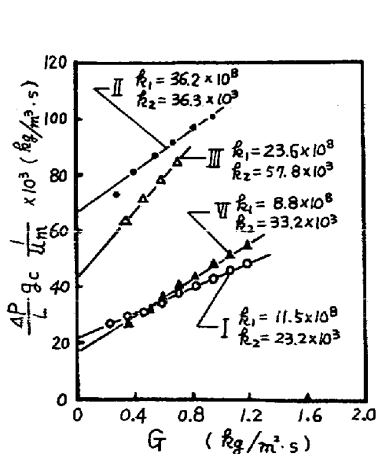


図1. 各ゾーンの通気抵抗測定結果

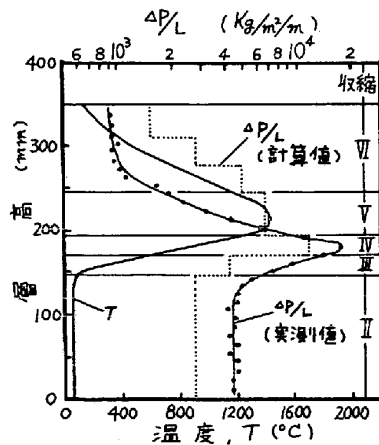


図2. 各ゾーンの単位高さ当りの圧損(ΔP/L)

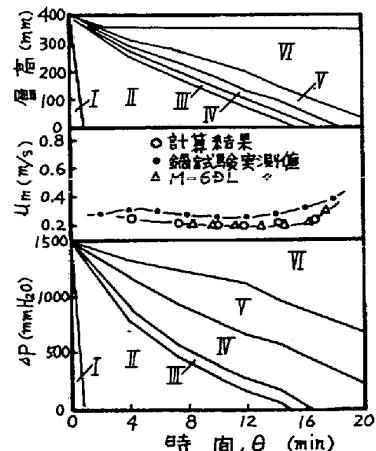


図3. 焼結過程における通過風速分布、各ゾーンの中と通気抵抗

I: 初期原料ゾーン, II: 水分凝縮ゾーン, III: 乾燥ゾーン
IV: 燃焼ゾーン, V: 溶融ゾーン, VI: 焼結完了ゾーン