

(18)

高さ方向の圧力分布について
(生産炉における特性調査—Ⅳ)

東京大学生産技術研究所 ○張 東植 松崎幹康 中根千富

1. 緒言 これまで報告された生産炉の炉内圧力分布に関する調査は、溶解帯以下については正確な調査がない。本報では上部から下部にわたって、炉況の正常時、異常時についての圧力分布の挙動をとらえ、圧力分布推移のパターンを調査し、その推移から炉況の動きを判定する目的で本調査を行なった。

2. 装置と方法 調査対象高炉として、大阪製鋼西島第1高炉を選び、圧力測定場所は羽口前、朝顔部、炉腹部、シャフト上、中、下段の6点で、圧力取出し用ゾンデは、外径34mm ϕ 、内径9.2mm ϕ の二重パイプで先端部300mmは溶損を防止するため Al_2O_3 系キャストブルでライニングを施した。炉外に引き出した導管に半導体ゲージを直接取付け、専用直流増巾器に配線し、2ペシ記録計、6素子のペン書きオシログラフにより平均圧および微圧変動波を記録した。朝顔部は閉塞が激しく、初期に数回の測定に成功したほか、データ採取は不可能であった。従って朝顔部の圧力は、羽口断面を円形断面とみなし、燃焼帯の圧損を管路拡大の圧損式を適用して求め、その値を羽口前圧から差し引いて羽口レベルより0.7m上の朝顔として算出した。

3. 結果 (1) 正常時の圧力分布パターン

図1は予定休風後、通常送風量まで漸次増大した時の実測(朝顔部は実測値)した圧力分布の推移を示すもので、これによると立上り時、送風量が通常時の93.5%(750 m^3/min)以下では羽口前から上部にかけて直線的に減少しており、97.5%(750 m^3/min)段階から通常送風量に達するまで、全体の水準は高くなるが、羽口前～朝顔下部間で急激に圧損が増大し、それより上部では直線的に減少する。朝顔部炉内圧の計算値は実測値とよく一致しており(図1参照)、羽口前圧の15～26%、熱風圧の26～34.8%が熱風管～羽口レベル間で消費されている事がわかった。

(2) 異常時の圧力分布パターン

図2は炉況が著しく悪化した時の圧力分布の推移を示したもので、次の三つのパターンに分類することができた。(a) シャフト上段で圧損が増大する時。(b) シャフト上段～炉腹間で圧損が増大する時。(c) 炉腹～羽口レベル間で圧損が著しく低下する場合。(a)の場合について炉内の装入物、炉内ガスの挙動は、シャフト上部で吹抜け、流動が発生し、分級効果によりコークス層と焼結層が局部的に形成され、さらに焼結鉱の割れ、還元粉化などが加わって空隙率は低下し圧損が急上昇するものと推定される。(b)の場合については、上部から圧損の大きい部分が下部へと降下した場合と、例は少ないがこの部分で吹抜け、流動が発生した結果、この部分に通気抵抗の大きい部分が形成される場合の2つの場合が観察された。(c)の場合についても同様、上部で発生した圧損の大きい部分が溶解帯部分に移動したときと、一方LoadingあるいはFlooding現象が発生した結果圧損が著しく増大した時が考えられる。

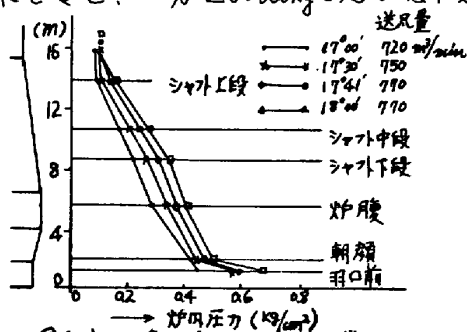


図1. 立上り時の炉内圧分布(正常時).

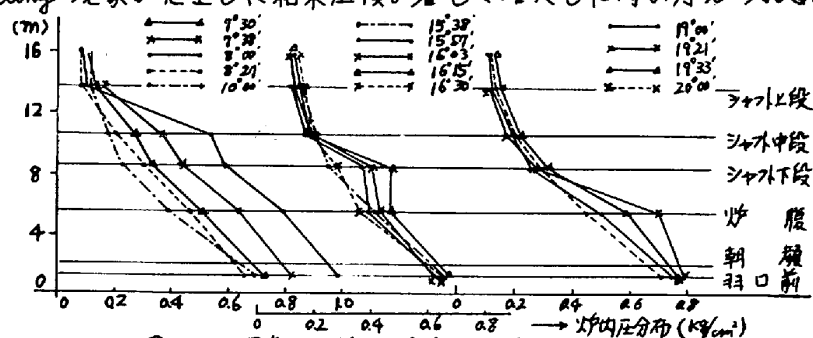


図2. 炉況異常時の炉内圧分布の推移.