

669.162.211.5: 669.162.215.243

(25) 大型高炉の炉口部適正寸法について  
(装入物炉内分布調整法の研究-I)

新日鉄室蘭研究所 田阪興 金山有治  
○ 奥野嘉雄 磯山正

1. 緒言 炉口径が大きくなると、炉径方向の装入物分布状況が変化してくるので、従来の中型高炉の炉口部寸法をそのままスケールアップして大型高炉のプロファイルとするのは必ずしも適当でない。このため、装入物分布面から炉口部寸法を検討し、その知見から4000m<sup>3</sup>高炉の適正寸法をみい出したので、その結果を報告する。

2. 検討内容 炉口部寸法はおもに、(1) 大バル角度、(2) 大バル径、(3) 大バルと炉口壁間長さによって決まるので、以下に各項目の検討内容を述べる。

(1) 大バル角度: 適正角度は装入物の粒度偏析とできるだけ防ぐためにも直進状態で落下する軌跡を描くような角度でなければならない。大バルからの落下軌跡は次式で示めせることを確かめた<sup>1)</sup>。

$$y = \tan\alpha \cdot x + x^2 / [4l \sin\alpha \cos^2\alpha (\sin\alpha - \mu_w \cos\alpha)]$$

$y$ : 大バル先端からの垂直・水平距離(m),  $l$ : バル面での装入物滑走距離(m),  $\alpha$ : 大バル角度(°),  $\mu_w$ : バル面と装入物間の摩擦係数(-).

装入物が最も直進状態の軌跡を描くためには次式を満足する必要がある。

$$dy/d\alpha = 0, \quad \alpha = \sin\alpha \cos^2\alpha (\sin\alpha - \mu_w \cos\alpha)$$

これより、大バルの適正角度は表1のように求まる。

(2) 大バル径: 大バル径は炉容に見合うバルホッパー容積とバル面上の装入物滑走距離が十分とれる長さでなければならない。バル径とホッパー容積とは次式の関係で示めせる。

$$V = \frac{1}{2} \pi R^2 \left\{ h (\tan\beta - 1/\tan^2\alpha) + 3R (\tan\beta + 1/\tan\alpha) \right\}$$

$V$ : ホッパー内装入物容積(m<sup>3</sup>),  $h$ : ホッパー内装入物高さ(m),  $R$ : 大バル半径(m),  $\beta$ : ホッパー角度(垂直面に対する)(°),  $\alpha$ : 大バル角度(°).

一方、 $V$ と $h$ は、ホッパーの全容積( $V_0$ )と大バルの全高さ( $h_0$ )とは、一般的に $V/h = 0.75(V_0/h_0)$ の関係にあるのが認められる。したがって、炉容に見合う $V$ ,  $h$ (ベースコークス量より決定)が決まれば、大バル径の適正値が求められる。表2に $V$ に対する適正大バル半径の一例を示す。

(3) 大バル・炉口壁間長さ: 適正長さは通常のストックレベルで装入物がV形分布をつくり、かつ、良好な炉況を示す分布状態がえられるものでなければならない。これには次の条件を満足する必要がある。

$$2.5 \leq y \leq 3.5, \quad dy/dx \leq (dy/dx)_0, \quad (y - \tan\alpha \cdot x) \geq (y_0 - \tan\alpha_0 \cdot x_0)$$

サフィクス0は従来高炉の適正値を示す。この関係を図1に示す。

3. 高炉への適用 上記の結果を4000m<sup>3</sup>の大型高炉に適用した場合のプロファイルと従来高炉寸法から外挿して求めたプロファイルの比較を図2に示す。外挿してえたプロファイルよりズングリ型となる。

4. 文献 1) 室蘭研: 第39回製鉄部会、1971 鉄39-10-自1.

表1. 大バル径適正角度

銘柄	粒度	角度
焼結鉄	5-10 <sup>m</sup>	52°48'
	10-25	52°18'
鉄石	5-10	53°
	10-25	52°48'
ペレット	10-20	51°36'
コークス	25-50	50°

表2. 適正大バル半径

V	コークベース	バル半径
30 m <sup>3</sup>	15 (1/6h)	2.75 m
50	25	3.40
70	35	3.95

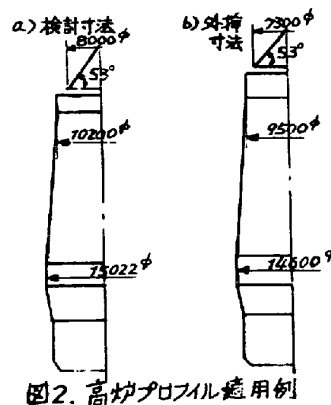


図2. 高炉プロファイル適用例

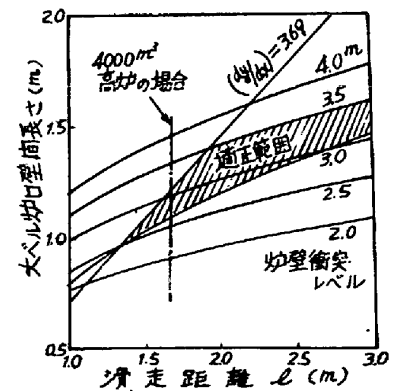


図7. 大バル・炉口壁間適正長さ