

(20)

溶解帯における荷下り障害について
(生産炉の特性調査-VI)

東京大学生産技術研究所

○桑野芳一 本田弘一

岡本 賢

1. 緒言 溶解帯近傍における棚吊の原因としてFlooding現象がしばしば取上げられており、多くの研究者によって報告がなされている。今回これらについて調査を行なったので報告を行なう。

2. 結果と考察 Sherwoodらはこの現象を次式で表わされるHanging factorとFluid ratioの2つの無次元項を用いて両者の関係からFlooding現象を整理している。

$$H \cdot f = \left(\frac{U_0^2 S_0}{g \epsilon^3} \right) \cdot \left(\frac{\rho_g}{\rho_L} \right) \cdot \mu^{0.2}$$

$$F \cdot r = \left(\frac{L}{G} \right) \cdot \sqrt{\frac{\rho_g}{\rho_L}}$$

ここで、 U_0 ；炉内ガス速度、 ρ_g ；炉内ガス密度、 ρ_L ；液体の密度、 G ；ガスの質量速度、 L ；液体の質量速度、 d ；粒子の平均粒径、 S_0 ；粒子比表面積、上式から明らかなように関係諸量が7ヶあり、これらを許される範囲で正確に取扱った数値を用いてHanging factorとFluid ratioを計算した。結果を図1に示す。これによれば正常時はもちろん、異常時の最小空隙率(0.46)の時期でもFloodingが発生しない領域で操業がなされている。ところが溶解帯近傍において異常状態が発生したことを示す微圧変動波が得られており、このような相異がなにもによって起るかを検討した結果次のことが考えられた。

(1) 原因の第1点は計算そのものの信頼性、すなわち、溶解帯近傍の諸量について信頼される数値がないこと、したがって本当の数値を使用したならばFlooding領域に入っているかも知れない。しかし、現在のわれわれの知識では不十分だから計算上はFloodしない領域にあるものと思われる。

(2) 原因の第2点は発生した荷下り障害がFloodingではなく、通気抵抗の大きい部分がシャフト部で発生し、それが順次下部へ降下してきた結果発生する場合であり、この頻度についてシャフト部で発生した回数と溶解帯近傍で発生した回数とを調査したところ両者が略等しいこと、さらに上部の微圧波形と、振幅に違いのあることから高温側のトラブルを直ちにFloodingと結びつけることに無理がある。

(3) 原因の第3点は高炉の場合にSherwoodの判別式を適用することに無理がある。なんとすればFlooding現象を判断する手段は、現状において肉眼的観察以外に方法がない。したがってFloodingか否かを明らかにするためには他の方法によってこれを検証する必要がある。またこの計算を正確にするための情報を得るための測定技術の開発を行なう必要がある。

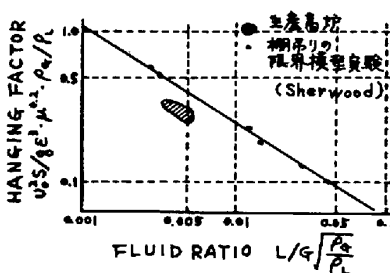


図1. H・fとF・rの関係