

住友金属 和歌山製鉄所 中谷文忠 狩野拓夫

○細井信彦

I 緒言 近年、調整操業、乗燃吹込み等によって、高炉炉内における水素の挙動について種々論じられるようになってきた。ガス還元剤としての水素の炉内における挙動の評価としては、その炉内利用率 η_{H_2} が重要な意味をもつ。

$$\eta_{H_2} = P_{H_2O} / (P_{H_2} + P_{H_2O})$$

ここで P_2 は炉頂ガス中での成分の分率を示す。炉頂ガス中の P_{H_2O} を求めるのは、還元によらず発生した H_2O 、すなわちコークスや鉄石の付着水分の補正をおこなう必要があり、これは容易ではない。したがって水素利用率の計算は通常次式でなされている。

$$\eta_{H_2} = (\text{装入}H_2\text{量} - \text{炉頂ガス中}H_2\text{量}) / \text{装入}H_2\text{量}$$

装入 H_2 量としては、pig-tonあたりの送風中湿分の H_2 、及び乗燃中の H_2 のみが通常計算されているが、この他にコークス揮発分中の H_2 がかなりある。これを無視すると炉内の水素利用率が低く計算されることになり、しかもその程度は乗燃吹込み量及び調整量を減少させる程大きくなっていく。

コークス中の水素分を考慮して水素利用率を計算すれば、従来言われていたように炉内の水素利用率は炉内ボッシュガス中の H_2 の濃度が増えること向上するといふような無理な解釈をしなくても説明できるし、 η_{H_2} はボッシュガス中の H_2 のレベルにかかわらず、狭い範囲にあさまる。したがって η_{H_2} が異常に低かった場合は、この計算で考慮されなかった、弁口、冷却盤 etc の破損が下部高温帯でおこっていることがわかり、その漏水量もだいたい推定できるであろう。

II 実炉における一例 図1に和歌山オ5高炉(2630 m³)における装入水素量と η_{H_2} の関係を示す。コークス中の水素分を考慮した η_{H_2} (以下 η_{H_2-A} で示す) は、装入水素量によらずほぼ一定値をとるのに対し、考慮しない場合の η_{H_2} (以下 η_{H_2-B} で示す) は装入水素量と正相関をもっている。したがって、調整量や乗燃吹込み量が短期間に大きく変動するような操業時においては、 η_{H_2-A} が炉内漏水のチェックに有効な手段となろう。

図2にオ5高炉における η_{H_2-A} を、一ヶ月間にわたって示しているが、 η_{H_2-A} が50%よりも低下した場合に冷却盤の破損が多く発見されている。

III 結言 以上述べてきたように、コークス中の水素分を考慮することによって、水素利用率が操業条件にあまり影響されずに比較検討でき、炉内漏水の検知の有効な一手段となっている。

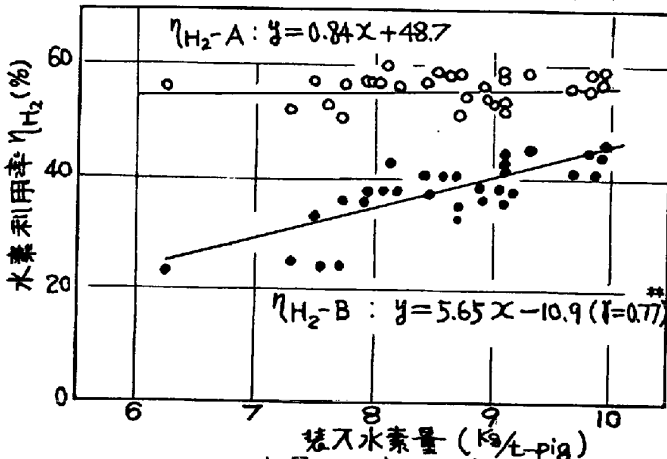


図1 装入水素量と水素利用率の関係

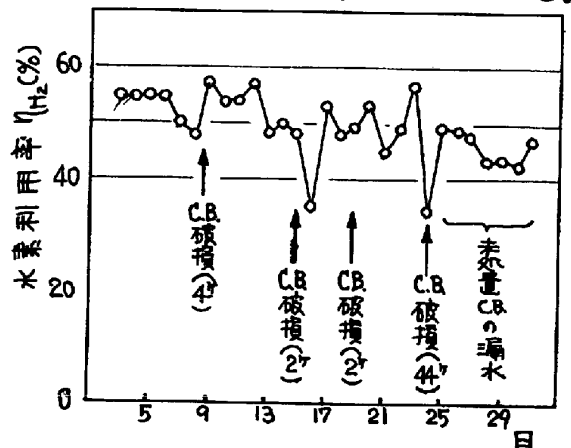


図2 水素利用率と冷却盤破損の対応