

(105) キルド鋼の脱水素 (R-H 環流脱ガス法の理論的解析-IV)

富士製鉄広畑

渡辺 秀夫 浅野 鋼一
○佐伯 毅

未脱酸鋼処理時にCOガスが発生する現象をI~IIIまでに論じたが、まったく同じ手法を用いて、脱酸鋼の脱水素時の現象を解析することができる。脱水素を対象とする場合には、物性定数等、一部変更しなければならない。解析の結果、水素ガスの発生量は、溶鋼中水素濃度の1.77割に比例し、気泡の初期半径に反比例する。また、真空槽内圧が高くなれば気泡の膨張が少くなり、界面積の増加が少くなるので、ガスが発生し難くなる。この状況を図1に示す。

水素発生のためのReaction siteとしては、Ar気泡の表面以外に、真空槽内に飛散したスプラッシュの表面等があり、後者の割合もかなり高いものと思われるが、これは算定が困難であるから、解析の都合上、全発生水素量はAr気泡を核とする発生水素量の α 倍であるものとする。 α は装置形状、操業方法にて定まる定数である。

CO^oガス発生の場合の推進力はIIにて述べたように溶鋼C濃度の10~20%が有効であったが、脱水素の場合には図2のごとく、ごく僅かしか推進力として働かない。すなわち、溶鋼の水素濃度が7ppmの場合でも、有効推進力が0.15ppmにまで減少してしまう領域がある。別の見方からすれば、気泡は浮上して行く過程において、ほとんど常に溶鋼と平衡な水素分圧を持って浮上する事を示す。Ar吹込速度を G_0 ml/minとして、脱水素を微分方程式に表わせば

$$\frac{d[H]}{dt} = - \frac{2.68 \times 10^{-3} \alpha G_0 [H]^{1.77}}{w r}$$

[H]; 水素濃度 ppm, t; 処理時間 min,
w; 取鋼内容量 ton, r; 気泡半径 cm

となる。この式を積分すれば[H]とtの関係を求めることができる。その一例を図3に示す。実測値は $\alpha=2$ の上にある。また脱水素を1ppm以下にまで進めるためには、 α をもっと大きくする工夫をしなければならない。

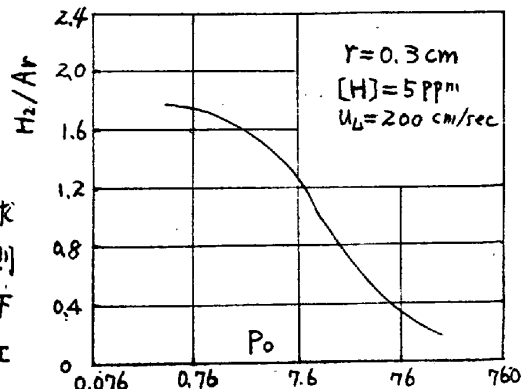


図1. 真空槽内圧の影響

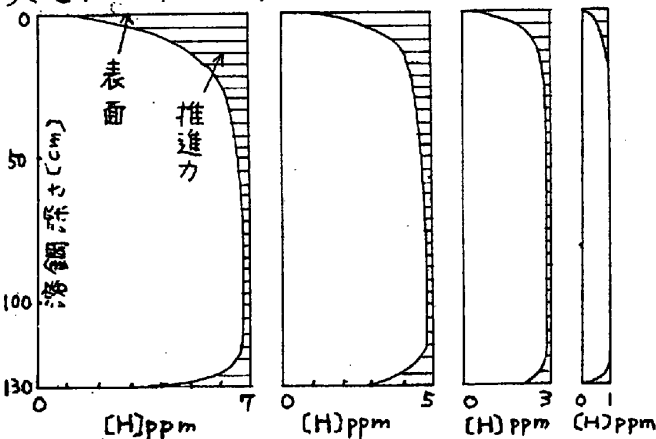


図2. キルド鋼脱水素における推進力(H)-[H];

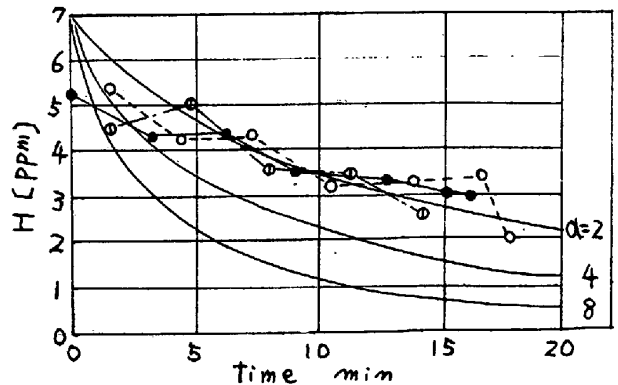


図3. キルド鋼脱水素の実測値と理論曲線