

(26) 千葉第3高炉の熱水冷却装置について

川崎製鉄 千葉製鉄所

 春 富夫 橋爪繁幸
 門脇徹 陣野友久
 高橋洋光 田村栄

1 緒言

高炉の炉体冷却方式は、冷却画等による貫流冷却と散水冷却が最も一般的に行われている。千葉第3高炉の第2次改修工事で炉体冷却の一部に沸騰伝熱を利用した熱水冷却を採用したので概要を述べる。

2. 熱水冷却装置

高炉シャフト上部の冷却画を円周方向の48系列を12系列毎に4等分し、各系列共高さ方向に6段の冷却画を直列に連結して、12系列×6段=72個の冷却画を1ブロックとした。1ブロック毎に独立した気液分離槽を1個設置し、この気液分離槽には水位調節装置が組込まれている。(図1) 分離した蒸気は冷却装置で一部回収され一部は大気中へ放散している。

冷却水の循環はすべて閉回路自然循環方式により行われ、配管系の設計条件は千葉第4高炉の予備実験結果等から次のように決めた。(A) 冷却画入口流速を 0.5 m/sec とする。(B) 冷却画1個当りの平均伝熱量を $5 \times 10^4 \text{ kcal/hr}$ とする。(C) 冷却画間の平均距離(上下間隔)は 1 m とする。(D) 循環水は常圧で飽和水(100°C)とする。(E) 下降管の圧力損失を $500 \text{ mmH}_2\text{O}$ 以下とする。(F) ヘッダー内流速を上昇管入口流速の $1/2$ 以下とする。

3. 使用状況

現在の送風量($2400 \text{ Nm}^3/\text{min}$)における消費淡水量は、冷却画 $72 \times 4 = 288$ 個で $8 \sim 10$ 倍であって、蒸気水量は炉熱レベル、通気分布等、炉況と関係があると考えられる。最上段冷却画の排水温度はある周期で $90 \sim 100^\circ\text{C}$ 間で変化している。(図2) このことは現在使用している冷却画形状では蒸気溜りが出来て間歇的に突騰していることを意味する。従来の冷却画に比べて保守上の問題は少ない。

4. 今後の課題

- (A) 冷却画形状の改善。
- (B) 必要管径の縮小化。
- (C) 冷却画破損時の発見方法と処置方法。
- (D) 給排水温度、循環水量、蒸発水量等と炉況との関係の定量化。
- (E) 熱水冷却のより高温部への適用。

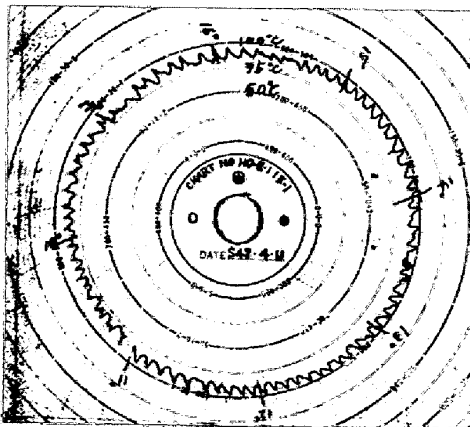


図2. 排水温度変化状況

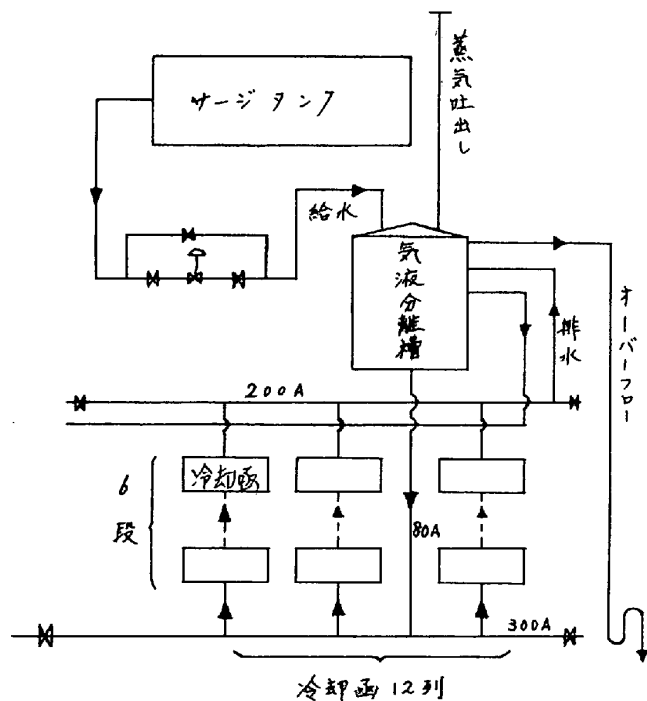


図1 熱水冷却装置系統図