

(9) 高炉の炉底構造について

富士製鉄 本社, 柳野桂三

富士製鉄 室蘭, 塚本孝, 嶋田駿作, 野崎光

1. 緒言

近年 高炉の生産性の向上と共に炉底の浸食が著しくなった。これまで、現在使用されているレンガの下で、炉底の温度分布等を計算した報告は多いが、レンガの材質、炉底冷却方法、温度分布の3者を組合せ検討し、新しく必要なレンガの性状や炉底構造について、開発せんとする試みは、全くと云ってよいほどない。以下に高炉の炉底構造に関する一つの考えと、一実施例について報告する。

2. 従来構造の欠陥

1) 溶鉄温度 (P.T) 1400°C ラインと、凝固温度 (M.P) 1150°C ラインが、カーボンレンガの配置に関係なく、 $1.0 \sim 1.5 \text{ m}$ もはなれている。2) そのため、カーボンのみならずシャモットレンガも、目地からの溶鉄の浸入によって浮上することがある。3) レンガの熱伝導率が低いので、冷却効果が期待できない。4) 炉底空冷時には、底板が数年を経ずして、 $600 \sim 1000^{\circ}\text{C}$ もの熱を受け、底板の酸化が著しい。

3. 新しい炉底構造の考え方と実施例 (特許出願中)

1) 炉底の温度分布を、湯溜側壁のように P.T ラインと M.P ラインを極力近づける (500 mm 以内)

2) 炉底は、炉板を直接水冷とする。この方が腐食に対して強い。

このような基本方針を満足するために必要なレンガの性状を求め、新しいレンガの開発と、炉底構造の検討を進めた。その結果、炉底直接水冷に於て、熱伝導率 $15 \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ のレンガを用いれば、ほぼ完全に満足できること、又空冷に於ても、従来であれば吹止めする如き浸食量に達しては、炉底下部の温度を著しく低く維持できることが判った。新しい炉底用レンガとして熱伝導率が高く同時に耐溶鉄耐スラグ性、耐磨耗性等を従来レンガよりもはるかに秀れたレンガを得ることができ、これによって本稿の炉底構造が可能となった。

一例として 図1に室蘭第3高炉 (5次) の炉底構造を、図2に温度分布の計算結果を、図3に吹入れ後の温度推移を示した。実際の温度推移は、よく計算と一致し、従来であれば、 $400 \sim 600^{\circ}\text{C}$ の温度が、わずか 150°C で保たれている。

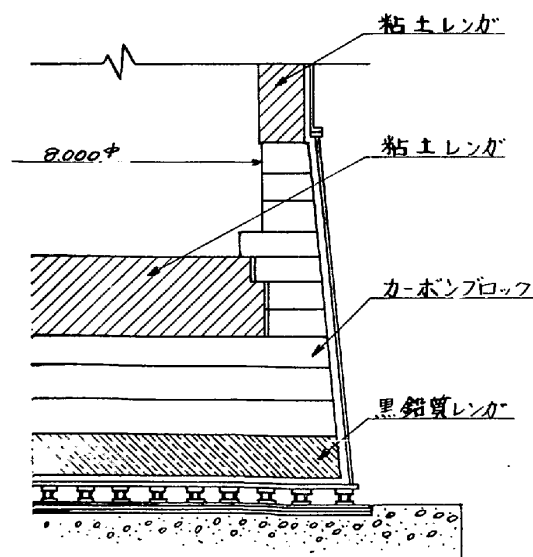


図1 第3高炉 (5次) 炉底冷却 80φレンガ構造

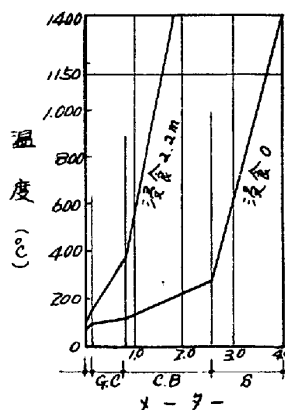


図2 第3高炉 (5次) 炉底温度計算結果

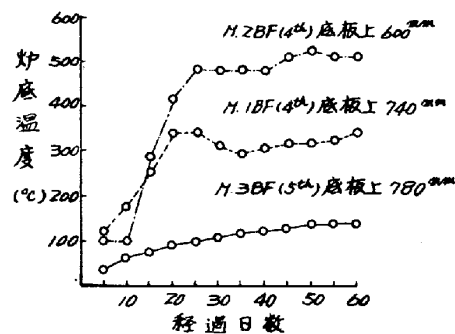


図3 炉底温度の推移

G.C: 黒鉛-SiO ($>15 \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)
 C.B: カーボンブロック ($9 \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)
 S: シェットレンガ ($1 \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)
 スラグ材: $10 \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{C}}$