

(10) 高炉炉底レンガ乾燥工程の理論的考察

日本鋼管技術研究所 安藤遼 下関照男 島田信郎

小山保二郎 千原完一郎

1. 緒言 高炉炉底のレンガ積みの乾燥をより合理的に行なうための試みとして、ある想定の下にレンガ積みの乾燥、昇温過程を計算し、これと半現場的規模のレンガの乾燥実験とからレンガに悪影響を及ぼさないようなより短かい乾燥工程を理論的に求めた。

2. 乾燥、昇温状態の計算方法 炉底のレンガ積みの乾燥および昇温状態の計算は、今までの経験を参考にして通りに想定し、炉底の中心部を対象に最上段のレンガ表面の昇温状態を境界条件として、乾燥時および火入れ後数日間について近似的に一次元として行なった。この計算がどの程度に正しいかを確かめるため、火入れ後の炉底の温度計の指示値と同じ位置の計算値とを比較したが、両者はよく一致することがわかった。なお計算例として才1図に乾燥日数が5日の場合のレンガ積みの各位置の温度の推移を、才2図にある時期における温度分布を示す。

3. 乾燥工程の適否の判定 乾燥工程の是非を判断する場合、未乾燥と乾燥レンガを分けて検討する必要がある。未乾燥の場合の急激な昇温は、メジの水分の蒸気圧力がメジの強度以上になるとついには破壊することが考えられ、それほどまでにならずとも、レンガ組織の劣化が予想される。乾燥レンガについては大きな温度勾配による熱応力を生じ、熱スポーリング損傷を受けることになる。乾燥実験では未乾燥メジの蒸発過度による破壊を、乾燥レンガについては昇温過度によるスポーリングを起す限界値を求め、この限界値に対して乾燥日数を7日、14日のように想定し、そのときのレンガ積み各部の昇温速度の計算値がそれ以下に収まるような場合には、その乾燥工程は適当であると判定した。

4. 結果 結果を総括すると 填充の期間に装入物の水分によってレンガ積みが復水しないと仮定した場合は、乾燥日数14日では3段目下面まで、7日および5日では2段目下面まで一応水分が抜けること、水蒸気張力、熱応力による破壊が起らないことなどの諸条件を満たすので、より短かい乾燥日数として5日乾燥が妥当と考えられる。しかし填充期間中にレンガ積みが復水すると考えると、乾燥期間は無味となり、火入れ後の昇温過程が重要となる。したがって従来のような考え方に立てば5日乾燥で充分と思われる。なお最近行なわれた川崎製鉄所才3高炉(才4次)の改修には5日乾燥が実際に採用され、工期短縮の一因となっている。

