

(52)

高炉大樋の流し込み施工の改善状況

日本鋼管(株) 京浜製鉄所 渋谷悌二, 丹羽康夫, 炭室隆志, 鴨志田友男, 隅田昇 技術研究所 田島福司

1 緒言 当所では高炉大樋のライニングとして従来スタンプ材を適用していたが、昭和53年3月より、傾注樋および大樋に流し込み法を採用した。その後徐々に流し込み施工範囲を拡大するとともに作業方法の改善ならびに材質改良を図り原単位低減に大きな成果を上げている。本報においては当所における流し込み法に関する施工方法の改善状況について述べる。

2 改善状況: 2-1): 乾燥方法: 乾燥時における主な問題点は、①片面加熱のため裏側材の乾燥不足、②乾燥昇温時の爆裂、であった。流し込み初期は①の問題が生じ樋使用中に異常亀裂および剥離が発生したために、乾燥バーナーの火力の強化を実施し、新材および旧材面の測温によって乾燥段階の確認を行い、適正乾燥曲線作成の一助としたが、その後②の問題が発生し材質面での改善と乾燥時の昇温速度の見直し、管理強化等の対策を行った。(図-1に最近の乾燥曲線と爆裂発生時の曲線を示し、表-1には硬化剤の爆裂および品質に及ぼす影響調査の一例を示す)

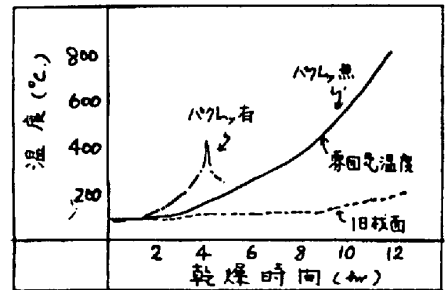


図-1 乾燥昇温速度と爆裂性

2-2): 樋施工厚の検討: 当所の大樋は剛鉄式交換樋である溶銹率による損傷は主に側壁であり、損傷ヶ所の観察結果によれば新材と旧材(残材)の接着面近傍まで損傷が進むと乗離損傷が増加し、材質の損耗率も増大した。この現象を軽減し補修回数を減らす目的で施工厚みを徐々に増加した。

2-3): リーニングの採用: 流し込み材質の材質検討は可成り範囲に推進してきたが、大樋部における耐火物に要求される主な性状、①耐酸化性 ②耐スラッグ性 ③耐溶銹性を一品種で満たす材質はまだ開発されていない。そこで現在までに開発された材質の内、上記の性状に最も適合する品種を選定した。すなわち大樋断面方向(上中下段)に3種、出銹口、タニポ部に2分割し、均一損耗による耐用性の向上を図っている。

Table 1: Investigation of the effect of curing agent on the quality of refractory bricks. The table has columns for curing agent (硬化剤), curing agent type (硬化剤種別), curing agent content (硬化剤含有率), and properties (物性変化) such as thermal expansion coefficient (膨張係数), shrinkage (収縮率), and strength (強度).

表-1 硬化剤の焼成品質に及ぼす影響調査

2-4): 大樋交換周期の検討 大樋の適切な交換周期を決定することは操業上および原単位低減上重要なポイントとなるが当初旧材の組織劣化を憂慮し早期交換(50万t通銹)を実施していた。この当時の劣化状況の一例を図-2に示すが稼働面と反対側の酸化劣化が進んであり、この度合は上部が最も著しく下部にゆくほど減少する。周期を延長可能とする為には母材をいかに長く保持せるかポイントとなるが、この対策として①大樋金物へのアンカー取付け ②材質の耐酸化対策を実施し最近の交換時通銹量は70~80万tに達しているが組織の劣化状況から判断すると延長が可能と思われる。

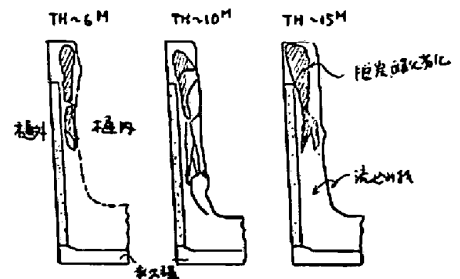


図-2 大樋側壁断面酸化状態

3 結言と今後の方針: 高炉操業の減産下において樋材原単位の低減は非常に厳しい状態にあるが、これまで実施してきた施工方法の改善により原単位の低減に大きく寄与してきたがさらには今後は、材質の改良による耐用性の向上と共に最適な施工方法を追求し、原単位の低減を進める予定である。