

(73)

高炉炉底における圧入技術の開発

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 秋田靖博 西谷輝行 筒井直樹
○井上 衛 神山久朗

1. 緒言

高炉炉底部はカーボンレンガおよび鉄皮が膨張・収縮を繰り返すためこれが1つの起因となって空隙を生じ冷却能が低下する。本報では微小な空隙にも確実に充填可能な圧入材と施工法を基礎試験で探索し実際の炉底圧入に適用したので報告する。

2. 圧入基礎試験方法

微小な空隙にも確実に充填できることを目的に圧入材の材質および圧入工法の両面から改善策を探索した。Fig. 1に示す冷間圧入試験装置で隙間間隔、圧入材質、および圧入工法などを種々変化させて圧入圧力をそれぞれ測定した。またFig. 4に示す熱間圧入試験装置を用いて実際の炉底内部と同じ温度勾配を設けて圧入し、充填状況を解体調査した。

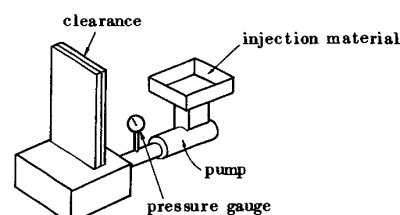


Fig. 1 Apparatus for cold model experiments

3. 試験結果

(1)冷間試験 Fig. 2に隙間間隔と圧入圧力の関係を示す。隙間を狭くしていくと急激に圧力は増加する。またカーボン粉の配合割合を増していくと圧入材の粘性が増加し圧入圧力が高くなる傾向にある。熱伝導率を高くするためにはカーボン粉の配合を増し、バインダーの残炭率を上げる必要があるが、従来の圧入法では不可能であった。

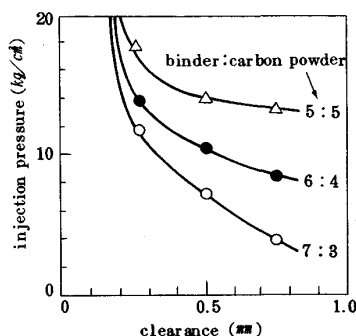


Fig. 2 Relation between clearance and injection pressure

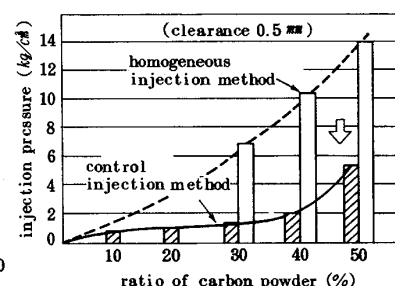


Fig. 3 Effect of carbon powder ratio on injection pressure

Fig. 3はカーボン粉の配合を漸次増加していく圧入法と従来の均一配合で圧入した場合の圧入圧力の比較を示したものである。圧入材とスタンプ材の濡れ性を良くしてやることによって微小な空隙にも低い圧力で圧入できることが判明した。さらに低粘性で高熱伝導率な圧入材材質の品質改善も並行して進め、より優れたものを開発することができた。

(2)熱間試験 片側をヒーターで250℃に加熱し、もう一方を30℃に水冷したスタンプ層とカーボンレンガ間に圧入を試みた結果、ほぼ冷間試験の結果と同様な傾向が解体調査から確認することができた。(Fig. 4)

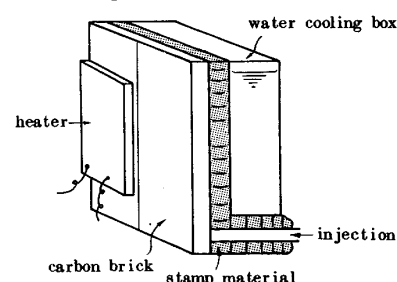


Fig. 4 Apparatus for hot model experiments

4. 実機への適用

冷間・熱間試験によって最適な圧入条件を得ることができたので、実炉への適用を次に行った。Fig. 5は従来の圧入法と本圧入法の実績を比較したもので、微小な空隙にも圧入が可能であるため確実に施工できるようになった。

5. まとめ

高炉の炉底圧入は炉体保護の観点から重要な施策であるが、冷間・熱間実験を実施して微小な空隙にも圧入可能な材質と工法を開発し、実機に適用できる技術を確認した。

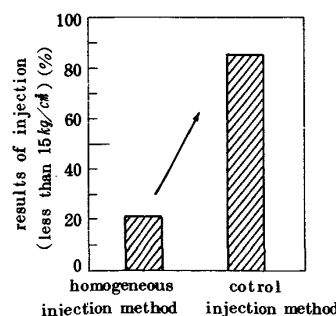


Fig. 5 Results of injection for blast furnace bottom