

(177) 上底吹き転炉における炉底付近の浴流速分布に関する水モデル実験

川崎製鉄技術研究所 ○田中道夫, 鈴木健一郎, 松野淳一

1. 緒言; 上底吹き転炉吹錬技術の進歩にともない, 鋼浴の過酸化を抑制しつつ脱P, 脱Sをはじめ脱C反応を促進させる吹錬が可能となり, 浴銑予備処理を含めた製鋼プロセス全般の再検討が進められている。しかし, 上底吹き転炉の最適設計の観点では耐火物溶損やスピittingなどの検討課題が残されている。本研究は実炉の操業指針を得るため耐火物溶損と密接に関わると予想される炉底付近の浴流速の2次元流速分布を水モデル実験により把握する目的で行なったものである。

2. 実験方法; 実験には前報¹⁾と同様1/10縮尺のモデル転炉を用いた。炉底付近の浴流速分布を求めるため, 一次反応で水中に溶解するNaCl単結晶板の中央部に羽口径と等しい穴を開け, 炉底に接着し, 1~7mmの溶損実験に供した。この間, 水の電導度をトレースしてマクロ的な溶損速度を求める一方, 結晶板の溶損プロファイルを観察した。なお, NaCl板の形状は20~50[□]×5mm^Tで炉底のほか, 炉壁にも貼り, 段差にはプラスチックを充填した。

3. 実験結果と考察

3.1. 炉壁部の浴流速分布; スラグライン付近の溶損速度は炉底側の1.5倍と大きく, 前報¹⁾の浴流速分布に対応する。
 3.2. 羽口直近の2次元流速分布; 図1に明らかなように羽口直近の浴流速は極めて大きく, 修正フルード数(NFr)相似条件でも羽口径が原寸の3倍程度まで拡大する領域(図1, A), その外側の溶解の速やかな領域(同B)のほか微細な凹凸が生ずる領域(同C)がその外側に観察される。領域, A, B, Cの径はNFrあるいは羽口内のガスの見かけの線速に依存し, 音速の約2倍程度でA, B, Cとも一定値に収束する(図2)。この現象は吹込みガスのバブリングと後退現象²⁾によると考えられる。

3.3. 羽口付近の2次元流速分布; 20[□]のNaCl板により羽口列付近の浴流速分布を求め, 図3の結果を得た。羽口列上で溶損-浴流速は最大となり, 羽口列から40mmで極小, 以後漸増し, 微細な気泡が存在せず, ほぼ層流状態が保たれる羽口列延長上のNaCl板の溶損速度に漸近することがわかった。なお, これはU字管型(A型)振動が認められている上底吹きの場合であって, 底吹き単独とすると溶損が20%程度増加する点は前報の観察に対応している。

4. 文献, 1)著者ら: 第103回鉄鋼協会講演大会にて講演予定, 2)森一美, 佐野正道: 鉄と鋼, 67(1981)672.

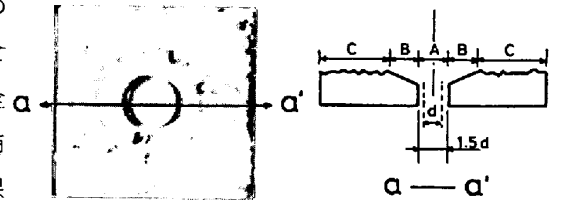


Fig.1 A typical cross-sectional profile of NaCl plate after experiments

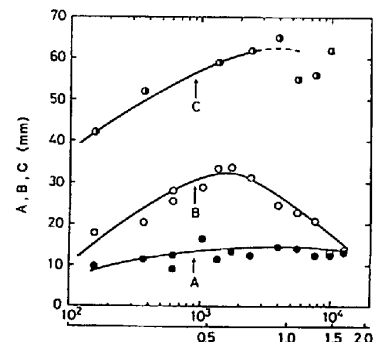


Fig.2 Relations between diameters, A, B, and C and NFr, and Mach number

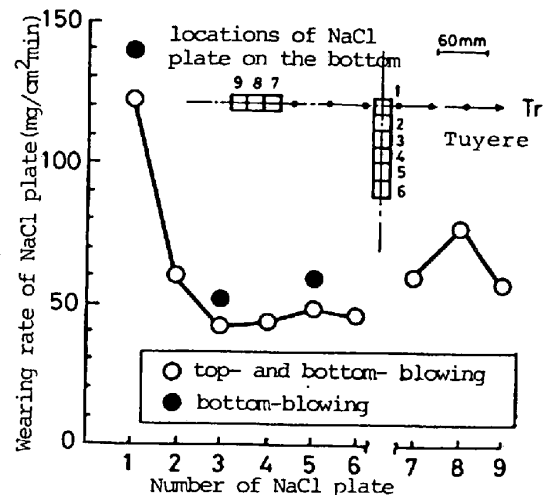


Fig.3 Velocity distributions in the bath measured in terms of wearing rate of NaCl plates