

(163) 上底吹転炉におけるマッシュルームの形成メカニズムについて

新日本製鐵㈱ 君津製鐵所 ○小柳 健 石渡信之

原田俊哉 黒崎将夫

兼松勤治 中村皓一

1. 緒 言

上底吹羽口の溶損メカニズムとしては、溶鋼が直接羽口と接することによる溶損（定常的な溶損）と、スポーリング（非定常な溶損）が考えられる。今回は、定常的な溶損を防止する目的から底吹羽口の端面を常にマッシュルームでカバーするべく、少量通ガス下における金属パイプ上のマッシュルーム形成メカニズムについて検討した。

2. マッシュルーム形成限界

1) 金属管上に形成するマッシュルーム半径の導出

マッシュルームを金属とパイプにわけ、熱伝導方程式を求めた。この方程式を用いてマッシュルームの受熱量とガス・金属の顕熱量をバランスさせてマッシュルーム半径を求めた。（Fig. 1）

2) ガス種別マッシュルーム半径の導出

底吹ガスとして、 CO_2 とArを選択して、底吹流量と形成するマッシュルーム半径を算出した（Fig. 2）。この結果 CO_2 とArは、少流量域ではマッシュルーム半径に差が生じるが、大流量域では、ほぼ同じマッシュルーム半径となることがわかった。

3) 最適なマッシュルーム形状

羽口端面と溶鋼の直接接触を妨げるには、Fig. 3に示したように各金属ガス管上に形成するマッシュルームを連結（ブリッジング）させる必要がある。従って、少量ガス流量でもマッシュルームのブリッジングを目的に、各金属管距離を、マッシュルーム半径の2倍以内にした底吹羽口を設計することが溶損防止として有効である。

3. 実機での底吹羽口使用結果

従来の底吹羽口に比較して、今回設計した底吹羽口は最少流量に於ても確実にブリッジングした大マッシュルームが形成していることを観察した。（Photo 1）

4. 結 言

- (1) 金属単管を計算マッシュルーム半径の2倍以内に配列することで、金属パイプ全面を覆うマッシュルームが形成する。
- (2) 最少底吹ガス流量でも金属パイプ面上にブリッジングしたマッシュルームを形成させることで羽口溶損速度は、 $0.20\text{mm}/\text{ch}$ まで低減した。

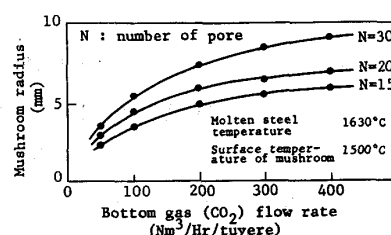
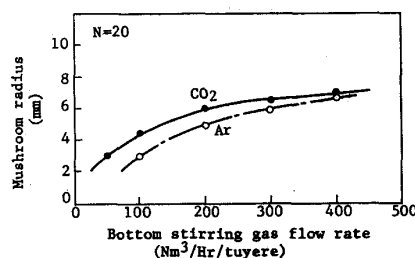
Fig. 1. Relationship between bottom CO_2 flow rate and mushroom radius.

Fig. 2. Effect of gas on mushroom radius.

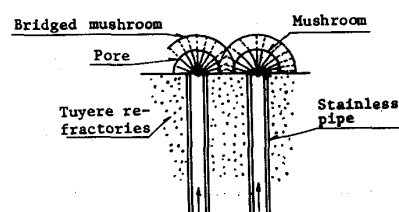


Fig. 3. Schematic figure of bridged mushroom on the tuyere.

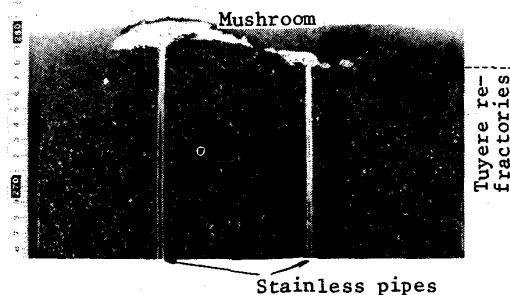


Photo. 1. Cross section of LD-CB tuyere.