

(230) 取鍋底吹き攪拌用単孔ノズルの開発

川崎製鉄(株) 阪神製造所 森本正興 ○垣内博一 安斉繁男
宮崎重紀 岩岡昭二
技術研究所 小口征男 矢野修也
東京黒業(株) 牛込 進 渡辺芳昭 宮川信夫

1 緒言

取鍋精錬に用いられるポーラスプラグは、(1) 吹込ガス流量が小さいこと、(2) 高温・長時間の精錬では溶損が激しく、また、ガス供給時のスポーリングなど、漏鋼事故を起しやすいこと、(3) コストが高く、作業性も悪いなどの欠点がある。この問題の根本的な解決のため、単孔ノズルを用いた、新しい取鍋へのガス吹込み法、KTG法(Kawasaki Steel Tokyo Yogyo Gas Blowing System)を開発したので紹介する。

2 設備の概要

図1に示すように、耐火物製円錐形外ノズルと内径2~4mmのステンレス管、内ノズル、からなる。操作手順は次の通りである。(1) ノズル上に詰物を置き、受鍋する。(2) ガス導入: ガス圧にて詰物がとばされ開孔する。(3) ガス停止: 密鋼が管内に浸透凝固して、細管を閉塞する。

特徴は次のようになる。(1) ガス流量調節範囲が広い。とくに上限が高い。(2) 漏鋼の危険性はきわめて小さい。(3) 任意の時期にガス導入を始めることができる。ただし、一回停止すると、再び導入することはできない。(4) 密鋼攪拌機能はポーラスプラグと変わらない。(5) 小さくて作業性が良い。(6) ポーラスプラグにくらべ、安価である。

3 試験結果

(1) ガス流量: 図2に示すように、4mm ϕ で50~800N/minの広範囲に可変で圧力-流量はほとんど直線関係である。(2)

停止時の細管内地金凝固: 図3のように管径大のときは、浸入距離も大であるが4mm ϕ のとき、600mm以下でとまり、ノズルは確実に閉塞する。浸入距離は管内の地金が凝固温度に達するまでに移動する長さとして、計算した結果にはほぼ一致する。(3)特性: 計算によれば、ガスジェットゾーンは200mm以下で、吹き抜けの懸念はない。水モデル実験にて、気泡挙動を観察した。ガス流量が100N/min以上になると、ポーラスプラグでも、巨大気泡となり、単孔ノズルから出る気泡とはほぼ同じ挙動となる。(4) ノズルの溶損: 使用実績は、外ノズルの溶損が0~20%と少ない。高温(1750℃)、長時間(最高6時間)でも、溶損量は変わらない。工程的に採用し、2500ヒートに適用し安定した操業が確認された。

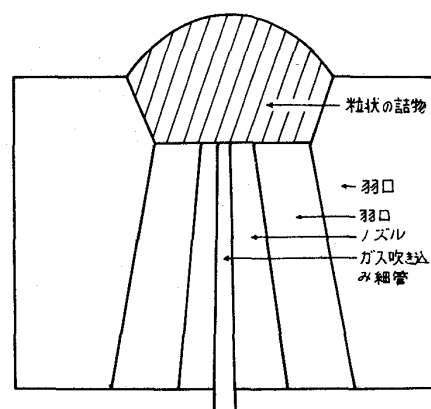


図1 KTG設備

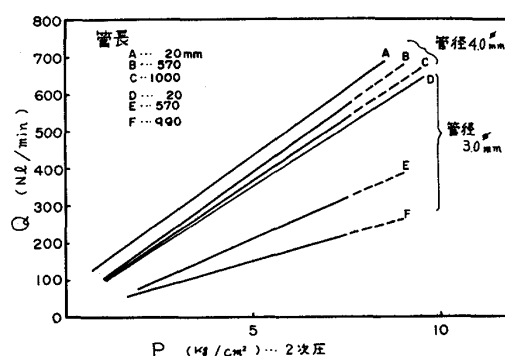


図2 細管径、長さ、ガス圧力、流量との関係

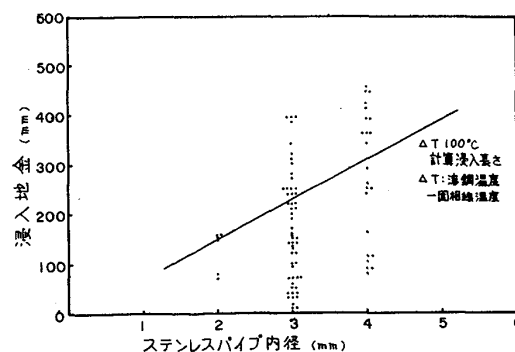


図3 細管径と浸入凝固地金の関係