

(株) 神戸製鋼所 加古川製鉄所 喜多村実 小山伸二
伊東修三 広瀬勇 ○松井秀雄 三木克己

1. 緒言: 上下吹転炉法の開発を進める中で、最適な下吹ノズルの形状、ガス流量、羽口個数および取付位置の把握は、効果的かつ安定した下吹条件を確保するための重要な要素となる。実炉テストを推進するに先立ち、適正下吹ガス吹込条件を選択するために、水モデルにて、ノズルからの気泡発生特性および鋼浴内での混合攪拌特性について調査した。

2. 試験方法: (表1)の試験条件に基づき、ノズル出口における気泡発生特性については、高速度フィルムによる気泡形状観察と、騒音計で底タタキ音を検知することにより調査した。鋼浴の攪拌特性は、アクリル製の1/15実炉モデルを使用し、上下吹条件を変化させ、粒状樹脂による攪拌パターンの観察と、KClをトレーサーとして均一攪拌混合時間の測定を行った。上下吹ガス流量は、上吹では鋼浴の凹み深さを相似させ、下吹では修正Fr数にて相似させた。

3. 試験結果

3-1 ノズルからの気泡発生特性: 吹込ガス圧力が低い時には気泡がノズルを包み込む状態を呈するが、圧力の上昇に伴いジェット域は高くなり気泡の底タタキ回数は減少する。(図1)はガス吹込圧力と底タタキ回数の関係を示したもので、単管に比べ2重管の優位性が証明された。2重管ノズルでは、外管吹込圧が7~8kg/cmGにて底タタキが消滅し、更に内外管の吹込圧力差が大きい程その回数は少なくなる。

3-2 鋼浴攪拌特性: 上下吹ガス流量と下吹羽口数を変化させた時の均一混合時間は、(図2)の通りで少量の下吹ガス併用により上吹のみに比べ40~60%に減少する。2孔、4孔羽口数の均一混合時間は、同一ガス流量で上吹を1とした場合、2孔;0.60, 4孔;0.65で大きな差は見られない。2孔羽口について、その取付位置と均一混合時間の関係を比較すると、(表2)に示すように炉壁側へ移行する程均一化時間は短くなり、表中のCで示される位置は上吹O₂ジェットにて形成される鋼浴リップ頂点直下に相当し、この位置が最も効果的なことが判明した。

4. 結言

上下吹転炉法の実炉試験に先立ち水モデルテストを行ない、2~3の有益な知見を得るとともに実炉に必要な下吹条件の基礎資料とした。

表1 試験条件

項 目	諸 元
ノズル出口に於ける気泡発生特性	単管ノズル 2.8φ 2重管ノズル 内管3.0φ 内外管スリット 0.25%
鋼浴攪拌特性	縮尺 1/15 羽口数 2~4個 下吹条件 修正Fr相似

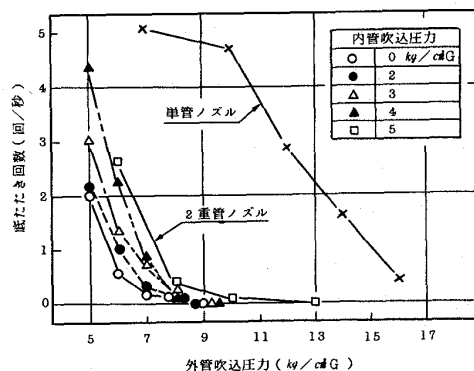


図1 ガス吹込圧力と底タタキ現象の関係

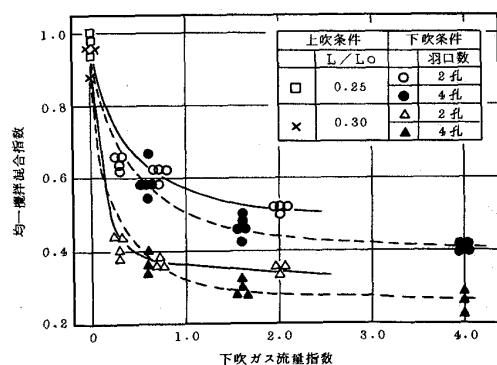


図2 下吹ガス吹込条件と均一攪拌混合時間の関係

表2 下吹羽口取付位置と均一混合時間

位置	羽口間距離	均一化指数
A	0.2D	0.88
B	0.4D	0.66
C	0.6D	0.56

(均一化指数; 上吹攪拌のみの均一化時間を1とする)