

(291) 粉末インジェクション法における粉末分散挙動におよぼす上吹ガスジェットの影響 (インジェクション精錬に関する研究-8)

例 神戸製鋼所 中央研究所 (工博) 成田 貴一 牧野 武久

松本 洋 ○小川 兼広

1 緒 言

粉末インジェクション法における溶鋼中での粉末の分散挙動は、溶鋼の流速分布によって支配され、したがってインジェクション法と上吹き法を併用した場合には粉末の分散挙動に変化が予想される。本報では前報にひきつづき粉末の分散挙動におよぼす上吹ガスジェットの挙動について調査したのでその結果を報告する。

2 実験装置および方法

30cm ϕ ×35cm(三次元)および31 ϕ ×10 ϕ ×50 ϕ (二次元)の亚克力樹脂製容器内に水道水を満たし、内径4.7 ϕ mm横向きノズルより中空ガラス球($\rho_p=0.31$, $d_p=100\sim 200\mu$)あるいは KCl 水溶液を含浸した発泡スチロール粉末($\rho_p=0.2$, $d_p=9\sim 15\mu$)を吹込み、同時に内径4 ϕ mm単孔ランスより Ar ガスを液面に吹きつけ粉末の分散挙動を観察し、さらに伝導度計により均一混合時間を測定した。また熱線流速計により液の流速も測定した。なお粉末の分散挙動ならびに流速測定には二次元容器を、また混合時間の測定には二次元および三次元容器を用いた。さらにランス位置は図1に示した2種類とし、上吹ガス流量は常に一定(520cc/sec)とした。

3 実験結果

1) 上吹ランス位置を変えて液流速分布を測定した結果の1例を図2に示したが、タイプ(1)および(2)ともほとんどの領域では Ar バブリングのみによる流速値と一致しており、上吹ガスジェットのへこみ近辺でその速度が増加しているのが観察された。またバブリング流量が増加するにつれて、上吹ガスジェットが液流速へ影響する領域は小さくなっている。一方中空ガラス球粉末を吹込み、粉末の軌跡を調査した結果、インジェクションガス流量が小さい場合、タイプ(1)では上吹きの影響は認められなかったが、タイプ(2)では上吹きへこみ近辺で粉末が液バルクの中心方向へ巻込まれるのが観察された。しかしインジェクションガス流量が大きくなればその差はほとんどなく、上吹きの影響は観察されなかった。

2) KCl 水溶液を含浸した発泡スチロール粉末を吹込み均一混合時間を測定した結果と、インジェクションガス流量ならびにランス位置との関係の1例を図3に示したが、タイプ(1)ではほぼインジェクションのみの場合の値と一致し、上吹ガスジェットの攪拌におよぼす効果は小さい。さらにタイプ(2)についてはインジェクションガス流量が小さい場合、上吹ガスジェットの攪拌効果が表われてくる。なお中空ガラス球を吹込み、写真撮影により分散時間を求める実験も行なったが、ほぼ同様の結果が得られた。

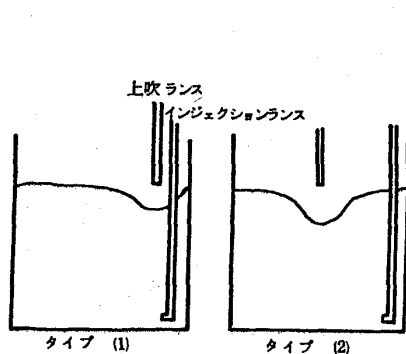


図1 ランス配置

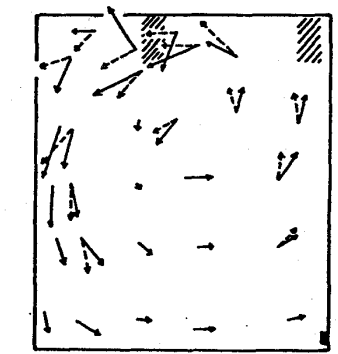


図2 流速分布(吹込ガス量=35 ϕ /sec)

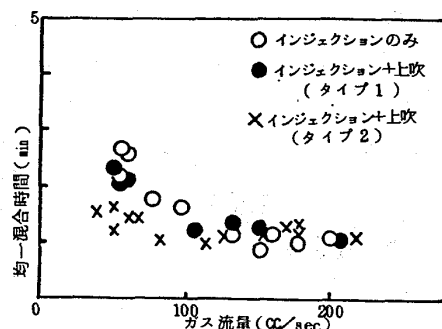


図3 均一混合時間とガス流量との関係