

(112)

注 入 流 の 模 型 実 験

(スライディングノズルの開発 - Ⅲ)

八幡技研 ○占部正美, 石橋政衛, 島田道彦

I 緒 言

ストツパなしの溶鋼注入法として、スライディングノズルの技術検討を行なった。水模型を使用して、注入流の散乱防止を目的に、ノズル大きさや形状についての実験結果を報告する。

II 実験方法

フルード数 (Fr) は重力と慣性力に関係し、ウェーバー数 (We) は慣性力と表面張力に関係する。 Fr 数と We 数の等しい模型寸法は、実操業の 0.6 ~ 0.7 の縮尺となつた。粘性力と慣性力に関係するレイノルズ数 (Re) は、実操業が乱流域である。従つて実験は乱流域で行なつた。

取鍋に相当する加圧容器の底部に固定の上部ノズルを取付け、摺動可能な下部ノズルを組合せた。実際作業のノズル直径 55 mm、溶鋼深さ 2500 mm における模型条件は直径 33 mm、水頭 1500 mm となる。流束の状況は 1/1000 sec の写真撮影により散乱状況を比較した。

III 実験結果

下部ノズルの移動によつて、開孔度が変化する。開孔度が小さいほど、またノズル背圧の高い時ほど、注入流の散乱が大きい。またノズル長さが長いほど、小開孔のときの散乱を防ぐことが出来る。図 1 は、ノズル長さと開口度が、注入流の流束に与える影響をしらべたものである。

上部ノズルの長さは、絞り注入時には殆んど影響しない。これまでの研究から下ノズルの長さは直径 (円形) の 6 倍以上、必要なことがわかつてゐる。しかし下ノズルを本方式では、充分長くとれないために、最小長さについて検討した。図 1 をみると全開のときは上部ノズルの長さも加わつて、散乱が少ない。絞つたものは、いずれも、散乱が大きく、特に $\frac{1}{4}$ 開孔では長さ 100 mm 以下において、大きく散乱している。

花型ノズルを使用すると相当直径が小さくなるため、ノズル長さを増した効果が表われる⁽¹⁾。従つて下ノズルを花型にするのが良い。図 2 はノズル形式による散乱状況の違いを表わしている。

IV 結 論

下部ノズルの長さが散乱防止上には重要である。構造上あまり長くできないので、円形ノズルの場合、少なくとも直径の 3 倍は欲しい。花型にすれば更に有効である。

(1) 島田, 石橋, 鉄と鋼 Vol. 54 No. 3, P.100

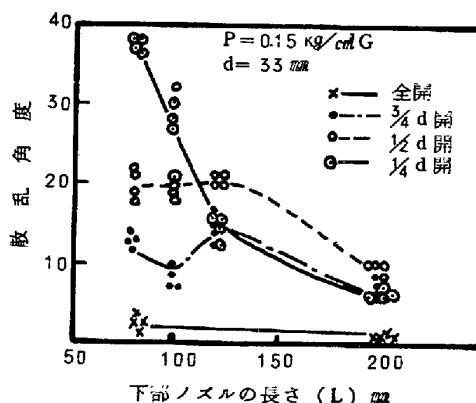


図 1. 下部ノズル長さと開孔度の影響

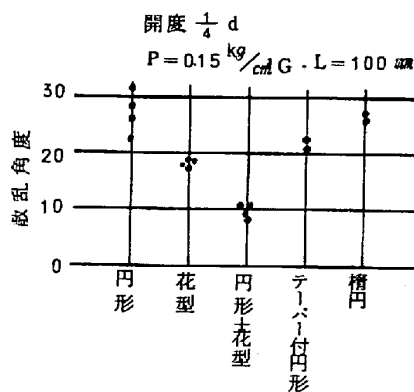


図 2. ノズル形式と散乱