

(213)

下注造塊の自動注入テスト

(株)神戸製鋼所 神戸製鉄所 大西稔泰 井宮敏彦

高木 彌 江波戸紘一 塩沢武夫

東 洵 天羽協一〇松山博幸

1. 緒言

造塊工程の機械化を進める上で、注入作業の自動化は重要な課題である。とりわけ注入速度は鋼塊品質、特に表面疵と密接な関係があり、表面品質向上の為には注入速度を適切に制御する必要があるこの為、ミリ波帯の電磁波のドップラー効果を利用した注入速度計を試作し、取鍋のS N (スライディング・ノズル) と組み合わせた自動注入テストを実施したので報告する。

2. 実験設備

1) 注入速度計

注入速度計の原理を図1に示す。注入速度を V [mm/sec] 発振波の波長を入 [mm] とすると、反射波のドップラー効果による周波数変化分 fd [Hz] は、 $fd = 2V/\lambda$ で示される。実験に使用した発振波は50GHz ($\lambda = 6$ mm) であるため通常の注入速度に対して、 fd 信号は1 Hz 以内となる。従って応答期間は0.5~1秒と極めて短く、注入初期の制御には特に有効である。また、信号処理装置では、マイコンを使用したデジタル・フィルタリングや移動平均化処理を行ない検出信号の安定化を計っている。

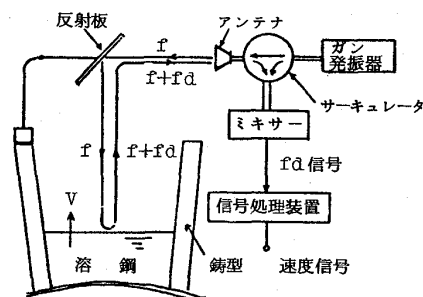


図1 注入速度計の原理

ii) 制御システム

自動注入システムのブロック図を図2に示す。注入速度信号を一定周期でサンプリングし、設定値と比較してその偏差に対して、予め定められた特性に対応したパルス信号幅によりオンオフ制御を行っている。

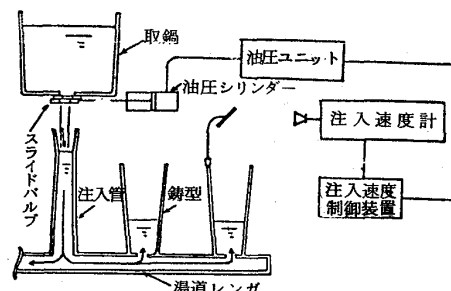


図2 ブロック図

3. 実験結果

i) 自動注入システム

自動注入の実施例を手動注入の場合と比較して図3に示すが、注入速度は設定値に対して精度良く制御される。実験装置は極めて小型で、ダストや被覆剤の影響は受けず、操作性も良かった。

ii) ビレット表面品質

ビレット表面疵の発生状況を表1に示す。自動注入を実施することによりビレット表面品質は向上し、その効果は鋼塊ボトム部で特に著しく思われている。

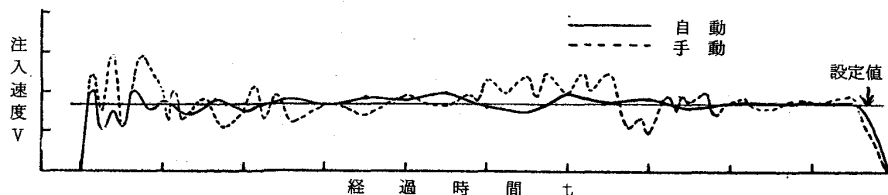


表1 ビレット表面品質に及ぼす注入方法の影響

注入方法	表面品質		
	T	M	B
手動注入	30	15	100
自動注入	25	10	60

(指数)

4. 結言

下注造塊の自動注入を実施し、操作性、ビレット品質共、良好な結果が得られた。今後、注入開始時のS N開孔、注入中のノズル閉塞等の問題を解決し、本システムを完成したい。