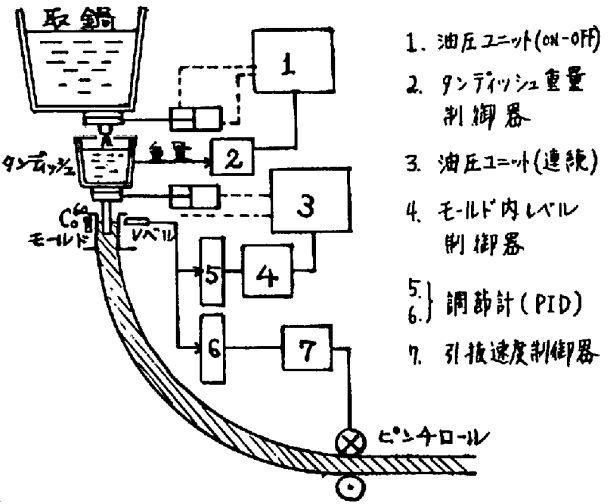


住友金属 和歌山製鉄所 梨和 南 明松 弘 青木紀之
鹿島製鉄所 橋尾守規 川野晴雄

1. 緒言 住友金属 和歌山, 鹿島製鉄所のスラブ用連鑄機は取鍋, タンディッシュとも全面的にスライディングノズルを採用しており, ノズル耐火物に起因する事故は殆んど皆無の安定操業を行なっている。一方スライディングノズルの利点を最大限に發揮する為、取鍋およびタンディッシュノズルの自動開度調整による自動鑄込技術の開発に取り組み、その技術を完成させたのでその概略について報告する。

2. 自動鑄込システムの概要 自動鑄込システムは図1に示したように、タンディッシュ内溶鋼重量自動制御システムとモールド内湯面レベル自動制御システムから成り立っている。



(1) タンディッシュ内溶鋼重量制御 タンディッシュ内の溶鋼重量をロードセルにより計測し、基準値からの偏差が小さくなるように取鍋スライディングノズルの開度調整を自動的に行なわせる、ON-OFF制御方式である。

(2) モールド内湯面制御 モールド内湯面位置をγ線によって検出し、基準レベルからの偏差がなくなるようにタンディッシュスライディングノズルの開度を連続的に制御する連続制御方式である。また非常の場合を考えて、湯面が異常に上昇又は下降した時は鑄込速度が自動的に変更しうるように設計されている。このような制御システムのブロック図は図2、伝達関数は①式のようになる。

$$G(s) = K_p \left(1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right) \left[\frac{K}{(1+sT_a)s} e^{-sT_L} \right] \quad \text{----- ①}$$

我々は①式を利用し、ナイキストの安定判別法を使用してレベルが安定する為の K_p, T_i, T_d 等の定数を決定し、油圧回路等に種々の改良を加え安定性が得られるようになった。

3. 自動鑄込結果 実際に自動鑄込を行なった時のチャートの一例を図3に示す。これらの結果をまとめると、

- (1) 取鍋操作者は 鑄込スタート, 終了時のみ, タンディッシュ操作者は パウダー投入するのみで, ノズル手動操作を全くする事なく数時間に亘る自動鑄込が可能である。
- (2) タンディッシュ内重量の変動は±1トン以内, モールド内湯面の変動は±5mm以内が維持できる。
- (3) 湯面変動の減少により手動時よりもスラブは良好である

4. 結言 スライディングノズルを利用したレードル～タンディッシュ～モールド間の自動鑄込技術の開発に成功し、作業の合理化、品質の向上に大いに貢献している。

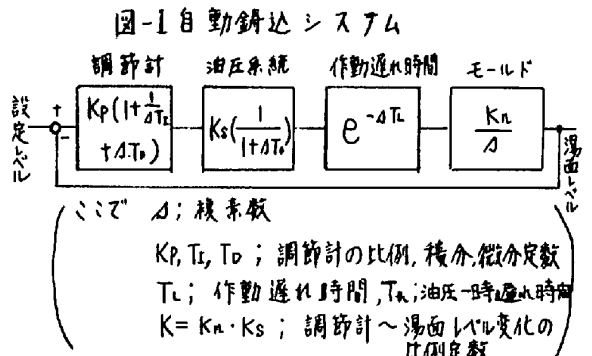


図-2 モールド内湯面制御のブロック図

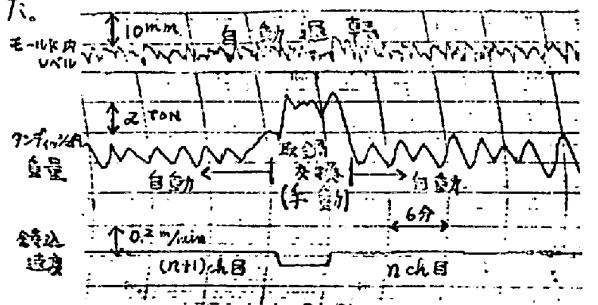


図-3. 自動鑄込時の記録
表-1 スラブ表面疵発生指数

区分	9テラ	30コフレ	10カミ	ピンホール
手動	1	1	1	1
自動	1	0	0.7	0.5