

(184) 小断面連鑄のスライディングノズルを用いた鑄型内湯面制御  
(ステンレス鋼ビレット連鑄-7)

大平洋金属(株)八戸工場 山田 桂三 渡部十四雄  
。福田 和郎 田代 時夫

1. 緒言

当工場における連鑄機は、1963年稼働のマンネスマン式国内1号機であり殆ど手動操作であったため省カ化と製品品質の改善を目的に自動化を推進し、その一環として115~175mm<sup>φ</sup>連鑄にタンディッシュスライディングノズル(T/D SN)を導入するとともに、鑄型内湯面制御を1980年8月より採用し順調に操業している。ここにその概要を報告する。

2. T/D SNの採用

最近の連鑄にはT/D SNが採用されつつあるが、小断面ビレットへの適用は余り例を見ない。115mm<sup>φ</sup>小断面ビレットに採用するため、T/D SNは浸漬ノズルを固定した3枚プレート方式としてある。既設のストッパー構造からの改造であったため、タンディッシュ、鑄型間の寸法的な制約さらに鑄造時およびレンガセット時の作業性を考慮してコンパクトな設計としてある。概略仕様を表1、外観を写真1、構造を図1に示す。プレート耐火物として高アルミナ質を用い、使用中の損傷はほとんど見られない。使用後のレンガ状況を写真2に示す。ストッパーに比べてレンガ原単位が高くなるため、プレートの多数回使用をよぎなくされるが、間欠使用(1チャージ使用後空冷し、プレート整備後再使用する)方式で現在最高3回の使用実績を得ている。小断面鑄片のためT/D SNオペレーションには種々の困難をともなったが、(1)鑄込初期湯溜調整用円筒の形状、寸法の改良 (2)適正なスタートノズル開度およびSN撹動速度の選択 (3)プレートレンガからの発煙防止に努め、問題のない鑄造が可能となった。



写真1 T/D SN外観

3. 鑄型内湯面制御

上述の如く、T/D SNを用いた操業法の確立により湯面制御の採用にふみきった。図2に鑄型内湯面制御の構成図を示す。制御法はSNによる注入量制御とし、補助的にピンチロール(P/R)制御を取入れた。レベル検出法は小断面ビレット連鑄であるためCS<sup>37</sup>を用いたA線方式とした。線源は取扱性を考慮



写真2 使用後のレンガ状況

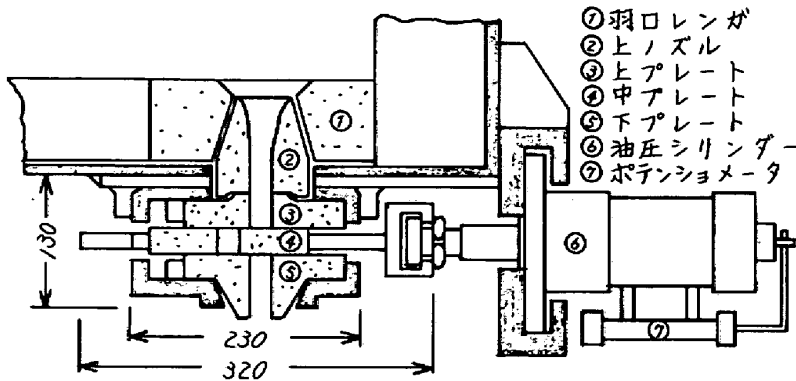


図1 T/D SNの構造

表1 T/D SN装置仕様

項目	仕様
型式	K社 YPCT40-50D
タンディッシュ容量	1t
ノズル孔径	25mm <sup>φ</sup> (max.40)
撹動	油圧シリンダー方式
ストローク	50 mm
カセット寸法	320×320×130 (mm)
カセット重量	37 Kg
プレートレンガ重量	5.4 Kg (上中下)

し鑄型と独立させ、線源容量を10mCiとし、使用時の漏洩線量を0.6mR/H以下とすることが出来た。図3に115mm<sup>φ</sup>鑄造時の鑄型内湯面変動状況をSNシンリンダーの動きとともに示す。手動の場合、変動域が25mm程度であったが、自動制御により5~7mmに抑制することが出来た。当初使用していたストッパー手動との比較でも浸漬ノズルの溶損状況から20~25mmの変動が推測され、湯面制御の優位性を確認した。反面、湯面の安定化による浸漬ノズルスラグラインの局部溶損にはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gr系、Zircon-Gr系の2層式で対処した。また現時点では注入流制御のレスポンスが良好なため、P/R制御は殆ど使用する必要がない。製品面では図4に示す如く肌性状が改善された。

4. 結言

以上の如く、115~175mm<sup>φ</sup>の小断面ビレット連鑄にT/D SNを導入し、その操業法を確立することが出来、SNを用いた鑄型内湯面制御の採用を可能にした。一方、湯面制御の採用により次の結果を得た。

- 1) 鑄型内湯面変動が減少し、安定操業を可能にした。
- 2) ストランド当り1名の省カ化が可能となった。
- 3) 鑄片肌性状が改善された。

今後、操業上特に小断面連鑄ではトラブルの発生し易い鑄造開始時の自動化を検討すべきであると考えている。

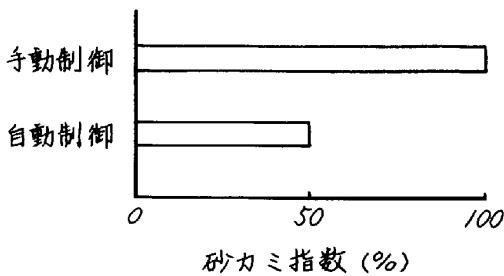


図4 湯面制御による表面欠陥の改善効果

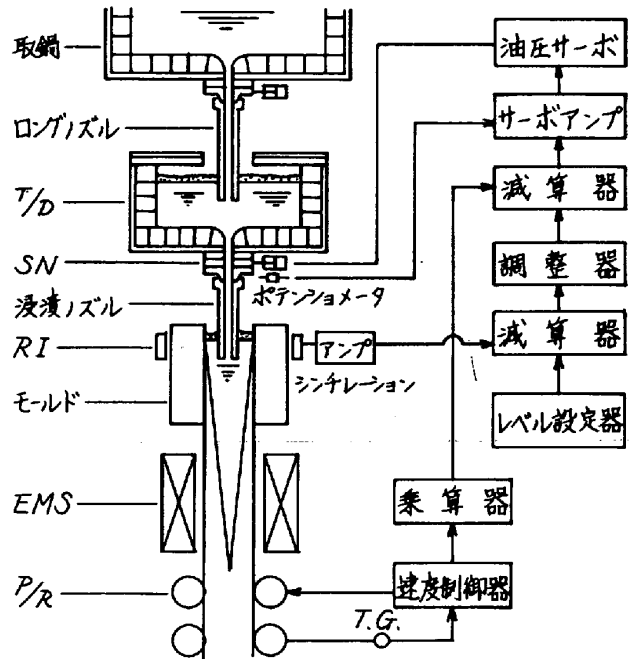
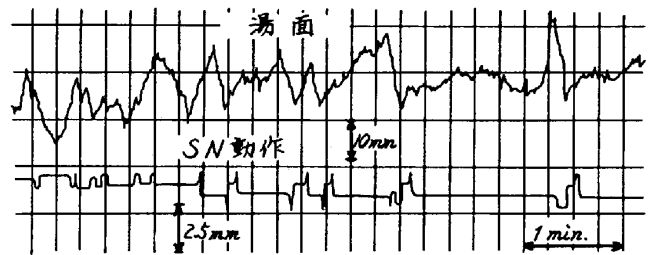
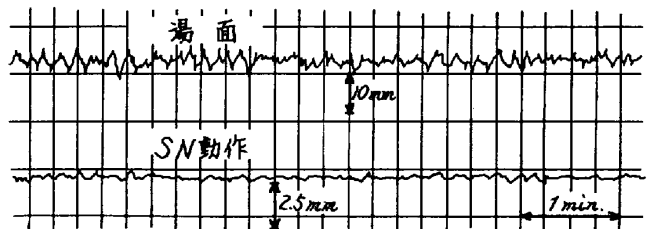


図2 鑄型内湯面制御構成図



a) 手動制御



b) 自動制御

図3 115mm<sup>φ</sup>連鑄における湯面制御例