

(244) ロングノズルによる自動加窒法の開発

川崎製鉄(株)千葉製鉄所 ○柿原節雄 馬田一
数土文夫

1. 緒言

一般的に高深絞り性を要求される冷延鋼板では、窒素を添加する。加窒法として、従来から次のような方法がある。

- (1) A法： 取鍋とタンディッシュ間の注入雰囲気窒素として加窒する。
- (2) B法： 出鍋時、または取鍋処理時に窒素含有合金を投入して加窒する。

しかし、A法は加窒量の制御が困難であり、鋼中Nのバラツキが大きい。またB法は経済性に問題がある。今回連続でロングノズルを使用して、安価で加窒制御性に優れた自動加窒法を開発した。

2. 自動加窒法の構成

本法の構成をFig.1に示す。ロングノズルの頭部に小径のステンレスパイプを埋め込み、このパイプから、必要加窒量 ΔN_0 [ppm]と、溶鋼注入速度 W [ton/min]に応じて、窒素ガスを吹き込む。吹き込まれる窒素ガスの流量 Q [Nl/min]は①式から求まる値に、マイコンで自動的にコントロールされる。

$$Q = \frac{\Delta N_0 \times W}{A \times Y} \times 100 \quad \dots \dots \dots \text{①}$$

A：窒素ガス1Nl/ton当りの加窒量 [ppm/Nl/ton]
Y：窒素ガスの歩留り [%]

3. 操業結果

Fig.2に吹き込み窒素ガス量と加窒量の関係を示す。図中のLは、ロングノズル吹き込み部からノズル下端までの長さを示す。Lが比較的短いロングノズルで窒素ガス量を増加すると、未溶解窒素ガスの吹き抜け現象を生じ、窒素ガスの歩留りが不安定になる。この場合、Lを長くすれば安定した吹き込みが可能になる。

本法では取鍋処理後のNと目標Nに応じて加窒量を制御しているため、Fig.3に示すように、最終の鋼中Nのバラツキは従来より大幅に小さくなっている。

4. 結言

本法によつて、従来より経済性に優れた加窒が可能になり、製品中のNのバラツキが従来の2/3以下になった。

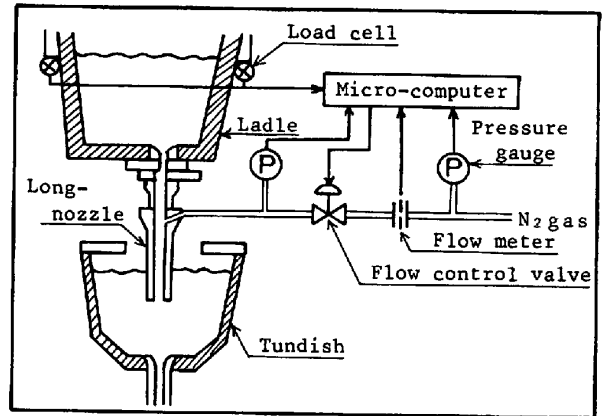


Fig.1 Schematic drawing of new method

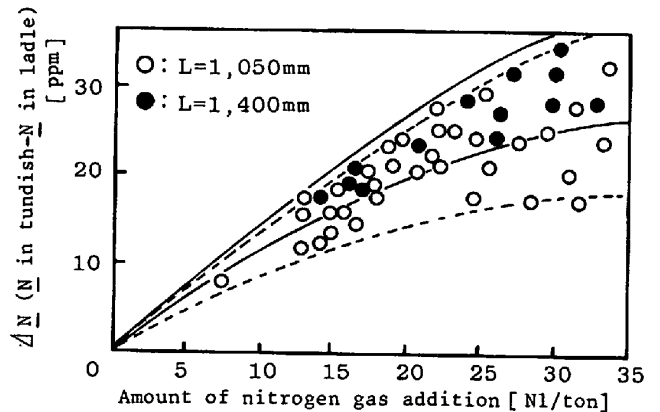


Fig.2 Relation between amount of nitrogen gas addition and ΔN

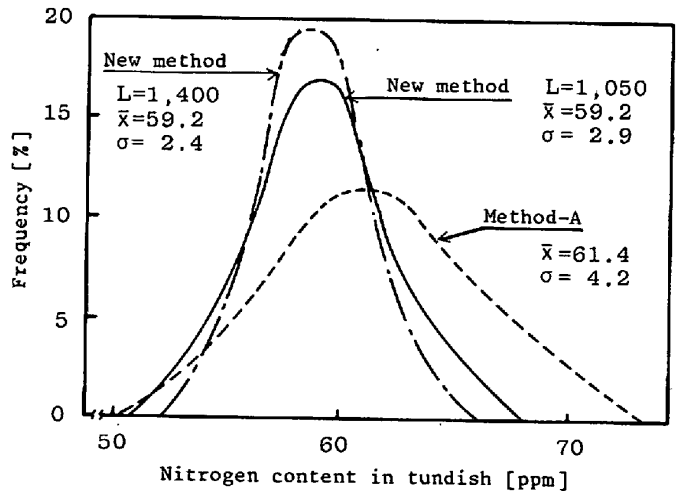


Fig.3 Improvement of nitrogen distribution by new method