

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 ○高原真人 松崎捷成  
今井晴雄

1. 緒 言

ラインパイプ素材の製造方法として発展してきた制御圧延法は、“圧延まま”で、高強度且つ高靱性の鋼材を製造する技術として、近年一般厚板の分野にも適用されている。当所では、従来の制御圧延法を発展させた、新制御圧延技術NIC-Processを開発した。本法は、製鋼工程で溶製された高純淨鋼をベースとし、厚板工程における低温加熱、 $A_r$ 変態点直上での圧延終了等、厳密なプロセスコントロールにより高強度で低温靱性に優れた鋼材を製造する技術である。北極海の油田開発基地やLPGタンカー用等として、本法により製造された鋼材は既に大量の出荷実績を持っている。以下に、当所厚板工場でNIC-Processによる鋼材を製造するために行った主たる設備改造内容、本法による制御・操業方法の概要について報告する。

2. NIC-Process の概要

1) 加熱プロセス 鋼材に低温靱性を付与する方法として、加熱オーステナイト粒の粗大化を防止するために、本法では低温加熱(約1000℃)が必須である。これを可能ならしめるためには、

- ① 約1000℃~1250℃のどの温度でも安定状態での加熱・抽出が可能、広ターンダウン比(Min. 10%)の重油用バーナーが必要。(従来バーナーターンダウン比Min. ≈ 30%)
- ② 黒煙発生防止の点から、噴霧燃料の平均粒径が120μm以下となるバーナーが必要。(従来バーナーは、ターンダウン比30%以下では平均粒径が120μm以上となる)

これらを満足するバーナーとして、当所において二段霧化スワールバーナーを開発し、実機化した。第1図に本バーナーの断面図を、第2図に本バーナーと従来バーナーの燃焼特性を示す。

加熱されたスラブの抽出可否は、基本的には以下の管理値が、指定された指示値を満足しているか否かで判断される。

①スラブ中央温度、②スキッドマーク部温度、③指定された中間温度から抽出迄の在炉時間。Fig. 3に模式図を示す。

これらの数値は、プロセスコンピュータにより熱伝導微分方程式モデルにより計算され、厳密に管理される。

2) 圧延プロセス NIC-Processでは、プロセスコンピュータを使用して粗圧延と仕上圧延における温度と圧下スケジュールを厳密に規定している。特に、仕上圧延終了温度は、材質の異方性減少と強度確保の両面から $A_r$ 変態点直上となるようコントロールする必要がある。また、低温加熱のために、加熱炉抽出から圧延終了までに温度余裕のないケースも多く、圧延パス数減少のための設備・操業対策を講じると共に、圧延板サイズによる温度降下量を考慮して抽出・圧延タイミングを決定するなど、ピッチコントロールを実施し、操業条件制約を満足しつつ最大の圧延能率を指向している。

3. む す び

当所厚板工場では、設備・操業両面での対策により、新制御圧延技術NIC-Processを確立し、現在迄に大量の製造実績を有している。

<参考文献>

製鉄研究No. 309(1982)P. 14428

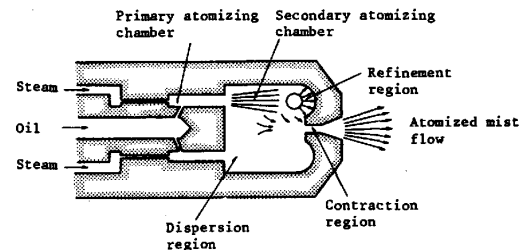


Fig. 1. Atomization in two-stage atomizing nozzle

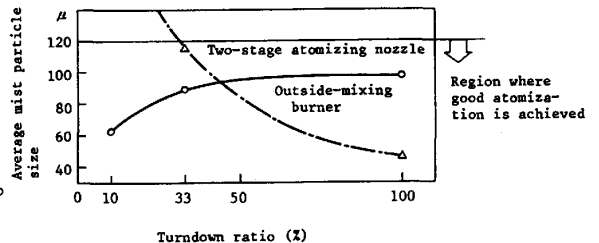


Fig. 2. Atomizing characteristics of outsidemixing and two-stage atomizing nozzles

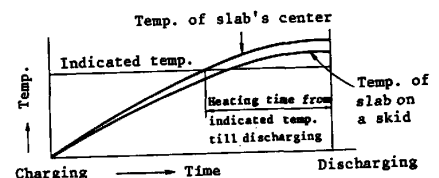


Fig. 3 Control items of heating standard