

(344)

気水冷却設備の冷却能

(連続焼鈍の冷却設備技術 第一報)

新日鉄広畑製鐵所

堀内弘雄 飯田 洋 ○大原哲矢

新日鉄本社

服部正幸 柳泰紀元

1. 緒言

広畑連続冷薄製造設備の一次冷却設備という事で、気水冷却法の概要について報告したが、ここではその設備の詳細について報告するものである。気水冷却法の重要な特徴は、冶金的に必要な冷却速度を品種や板厚の変化に対応して、容易に得る事ができる点にある。つまり冷媒である水の流量を制御することにより、高範囲な冷却能力を有する点にあるが、ここでは、豎型連続ラインでストリップを冷却する場合の設備的な特徴について、パイロットラインの実験データを中心に報告する。

2. 気水冷却ノズルの概要

気水冷却ノズルについては、被冷却材であるストリップの中方向を均一に冷却する事を重視して、Fig 1の様に気体と水とを各々の吐出孔の先端で混合させる霧化機構とし、この噴出孔をノズルの中方向に多数配置する構造とした。霧化媒体である気体はランニングコストを重視して低圧タイプとし、水穴径も詰まり防止上大きくしたが、相対的位置関係を工夫する事により、低水量から高水量域まで良好な噴霧冷媒を供給しうる。冷却帯はこのノズルを垂直方向に多段配置している。

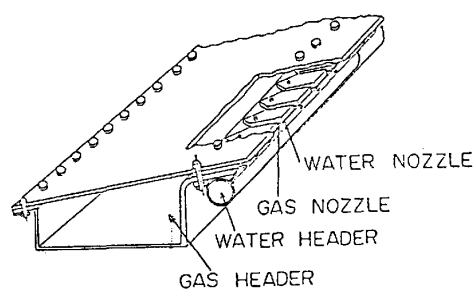


Fig 1 Cooling Nozzle

3. ノズル配置と冷却能力について

上記の様なノズルを用いて、垂直方向に走行するストリップを冷却するに際して、最も問題となる点は、冷却水の落下による冷却能力への影響度合である。すなわち、冷却速度を一定にしたり、終点制御を行うという観点から考えると、極力落水がない様な構造とすべきである。かかる観点から、水の供給方法の差による冷却能力と落水の関係性を調査した。

Fig 2に示すグラフのAは水の供給がストリップ走行に対して並流に、Bは向流にしたものである。落下してくる水量が、冷却能力へ大きく寄与しており、落下してくる水量が極端に少なくなる事を重視して、Fig 1に示す様な、上向きに噴霧冷媒が噴出するノズル配置とした。図に示される様に、水量の変化に対して熱伝達係数が対数的直線関係で整理され、十分高範囲な冷却能を有している事が表されている。この為、水量制御のみにより、品種毎に要求される冷却速度や、板厚変化にも容易に対応しうる。

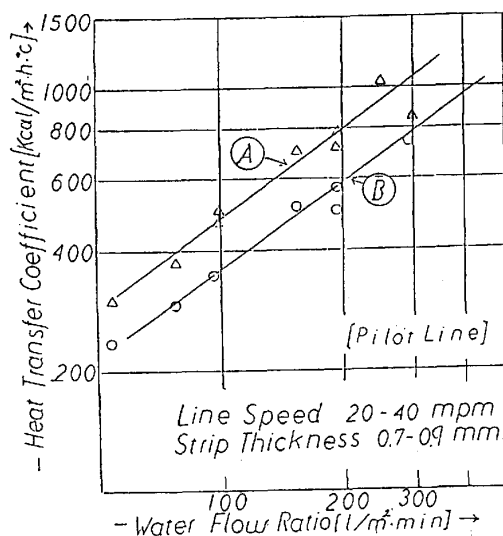


Fig 2 Cooling Ability

4. 結言

以上の様に、本気水冷却設備は、豎型連続ラインのストリップを冷却する際のノズル構造とその配置方法に特徴をもち、水量のみのコントロールにより、すべての板厚に対して、冶金的に必要な20℃から400℃/秒強の冷却速度を容易に確保しうる設備である。