

新日本製鐵(株)

飯田 洋

○大原 哲矢 服部 正幸

1. 諸言

冷延鋼板用連続焼鈍設備の一次冷却方式は、ガスジェット冷却あるいは浸漬冷却といった方法が実用化されている。両者の冷却能力は緩冷却と急速冷却の両極にある冷却方式であり、冷却速度の可変性が狭い冷却方式である。広畑連続冷薄製造設備では、金属学的検討の結果を受けて、広範囲な冷却能力を有し、かつ過時効処理温度で終点温度を制御しうる冷却方式として、独自に開発した気水冷却方式を、一次冷却設備として実機化した。本冷却装置を開発するにあたり、切板実験設備から、実中の低速連続焼鈍設備を改造した実験設備を使用し、豊富なエンジニアリングデータを得た。それをベースに実機設計を行ない、現在極めて順調な稼働を続けている。その設備設計の考え方と操業状況を紹介します。

2. 設備設計の考え方

広畑連続冷薄製造設備の一次冷却設備の狙いは、金属学の基礎研究で得られた冷却条件を満足するのみならず、冷延鋼板の形状や表面外観を損うことのない、効率的でかつコンパクトな設備にすることであった。この狙いを満足させる冷却手段として、水を気体で噴霧する気水冷却方式を採用した。気水冷却方式は衆知のごとく、水量突更により容易に冷却能力を変更可能である。この特性を生かしつつ、過時効温度に終点制御を行なう為に、独自の気水冷却ノズルを開発した。その特徴は、①気水噴流に対して水噴流を水平より下方か上方へ向かって交錯させ、噴霧粒を形成する外部混合方式とした事；および②そのノズル全体を水平より上向きにセットすることにより、ノズルから噴出された気水混合流は、被冷却体である鋼板面上に衝突後、ほとんど落下することなく、ノズルの後方へ排出される；というものである。このノズルをFig 1に示す様に垂直パス中に多数配置して、一次冷却装置は構成されている。

この一次冷却設備は、板厚1mmの広幅材を450mpmで通板する場合に、均熱徐冷後過時効温度まで冷却するのを基本能力とし、二相ハイテン鋼板等のより急速冷却を必要とする場合にも対応出来る様設計されている。気体は循環式でブローアで昇圧され、ノズルより噴出される。鋼板からの放熱は、すべて水の昇温により行なわれており、水側の循環系に熱交換器を設置して、冷却システムを構成している。

3. 実機での操業状況

上記ノズルによる冷却能力は、実験段階のデータと実機でのデータは極めて合致しており、伝熱係数は水量密度の0.6乗に比例しており、水量変化により容易に冷却速度を変更しうる。鋼板の終点温度制御も完璧に行なわれ、その巾方向の均一性も極めて良好である為に、良好な形状の冷延鋼板が得られている。

4. 文献

- 1. 鋼材の強制冷却 (日本鉄鋼協会)

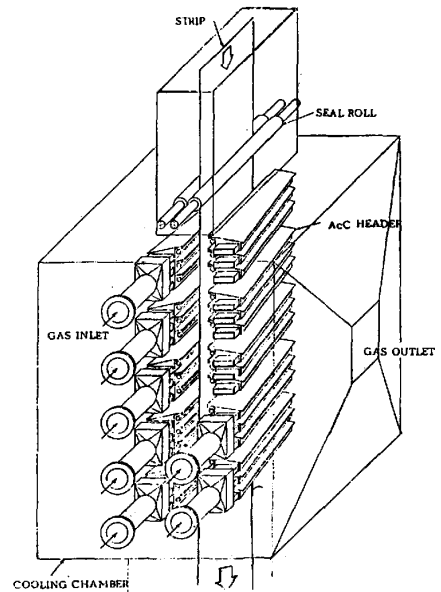


Fig 1. Construction of Cooling Unit