

水焼入れ時に生ずるストリップの形状不良の生因およびその改善のための基本的考え方

(連続焼鈍法に関する研究— VII)

鋼管技研 中岡一秀 ○荒木健治 鋼管京浜 工博 久保寺治朗

1. 緒言 連続焼鈍において効果的な短時間過時効処理を行なうには、過時効処理前にストリップを200℃/秒以上の冷却速度でもって急冷する必要がある。(1)(2)(3)(4)工業化の確実性、安価性、安定性を考慮した場合、最も手取早い急冷方法は水焼入法である。だが水焼入法は焼入れることにより、ストリップの形状が極めて悪くなるという欠点を有する(大きな耳波と板面全体にわたる小さな凹凸)。従って、水焼入—短時間過時効処理プロセスを工業化するに際して、ストリップを形状よく焼入れる技術を開発することが必要となった。本報では形状不良の成因、および、その改善のための基本的考え方について述べる。

2. 実験方法 ステップⅠ 透明水槽中に約700℃に加熱した0.8mm tの矩形冷延鋼板を焼入れし、鋼板表面における蒸気膜の発生、消滅状況を観察する。ステップⅡ 上記試料のエッジ、1/4部、センターに熱電対を取付け、各部での蒸気膜の消滅状況と冷却速度の対応づけを行なう。ステップⅢ ステップⅡと同様に熱電対を取付けた試料を図1の要領で、噴流水中に焼入れし、噴流の均一冷却に対する効果と噴流の試料への衝突圧(噴流圧)の関係を調査する。

3. 結果および考察 (1) 焼入れた瞬間、板面全体が蒸気膜に覆われるが、次の瞬間、エッジ部において蒸気膜が消滅する。さらに冷却が進むにつれ、中央部の蒸気膜が「まだら」に消え始める。蒸気膜が消えた部分は核沸騰状態になるため、急速に冷却が進む。結果として、板全体が不均一に冷却される。形状不良の原因は、この不均一冷却にともなう熱応力によるものと考えれば説明がつく。つまり、大きな耳波の原因は、エッジ部の蒸気膜が早々と消滅し、中央部との間に特に大きな温度差(約400℃)を生ずるからである。凹凸の原因は中央部の蒸気膜が「まだら」に消滅するからである。(2) 噴流水中に焼入れし、蒸気膜を噴流でもって払拭することは、上記の温度差を小さくすることに対し、極めて効果的である。15cm H₂O以上の噴流圧をもつ噴流中では、温度差は100℃以下になるので、形状改善に対し、大きな期待がもてる(図2)。(3) この結果を、

実ラインでの急冷装置へと具体化するためには「鋼板が遷移沸騰温度以下に冷却されるまで、間断なく15cm H₂O以上の噴流圧に曝されるようなスプレー方法をいかにして実現するか？」がポイントとなる。

(参考文献)

- (1) 久保寺ら：本会昭和48年度春季大会予稿，P190。
 (2) 久保寺ら：同上，P191。
 (3) 久保寺ら：本会昭和48年度秋季大会予稿，P227。
 (4) 久保寺ら：本会昭和49年度春季大会予稿，P331。

特公 昭和49-4609

特公 昭和49-17131

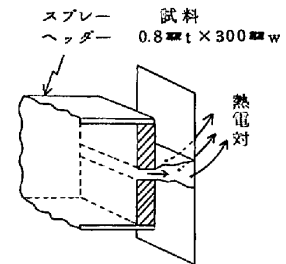


図1. 板面内温度分布測定方法

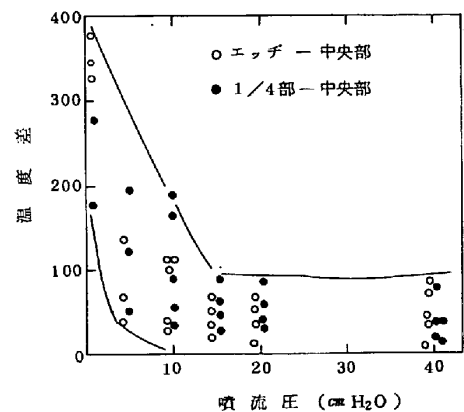


図2. 温度差減少に対する噴流圧の効果