

(536) 水冷ロールの連続焼鈍プロセスへの適用—第3報 (連続焼鈍プロセスおよび製品の開発—第12報)

日本鋼管㈱ 福山製鉄所 神馬 照正 福岡 嘉和 ○多久島 重宏
技研福山研究所 下村 隆良 小林英男

I. 緒言： 第1報，第2報にて、金属ロールの円周方向に冷却水を通水した水冷ロール (Roll Quench) を連続焼鈍プロセスに適用すべく、加熱、均熱後のストリップを過時効処理温度まで急速冷却する実機ベースでの試験結果を報告した。本報では、本格的設備として工業化規模の装置を稼働させたので、その操業および製品品質について報告する。

II. 設備仕様： ライン仕様、ライン配置、板温制御ブロック図を、それぞれ表-1、図-1、図-2に示す。

急速な冷却速度を得る為に、1)水冷ロール材質、2)水冷ロールシェル肉厚、3)水冷ロール面粗さ、4)水冷ロール内流路、5)接触圧などを充分検討した。

板温制御は、1)ストリップと水冷ロールとの接触長を計算機制御 2)冷却水量調整にて行なった。

また、通板性、冷却均一性を考慮して、1)ストリップ張力調整機構、2)水冷ロール水平度調整機構を付属し、3)水冷ロールクラウンを充分検討した。

ライン仕様	鋼帯	板厚	0.4 ~ 1.6 mm
	サイズ	板幅	610~1300 mm
	ライン速度		MAX. 180 mpm
水冷ロール仕様	ロール本数		5本
	ロール材質		銅(3本),鉄(2本)
	接触長		1.0 ~ 5.2 m
	冷却水量		3.5 ~ 20 T/H・本

表-1 ライン仕様

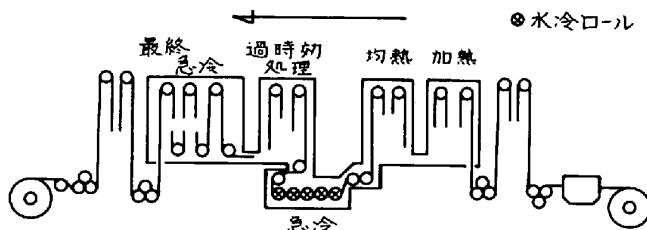


図-1 ライン配置

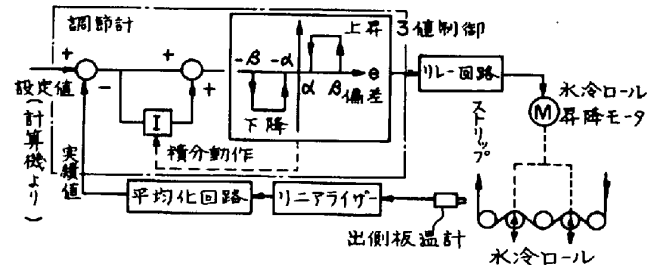


図-2 板温制御ブロック図

III. 稼働実績： 1、ストリップの冷却速度は 180/板厚(mm) °C/S、熱伝達係数は 1500~2200 kcal/m²h°C が得られる。(図-3) 2.冷却終了温度は±5°Cの精度にて制御可能である。 3.再加熱エネルギーを全て省略できる。

4.製品は表面、形状共に良好であり、材質は、水焼入れ方式と、ほぼ同等の材質が得られる。その例を表-2に示す。

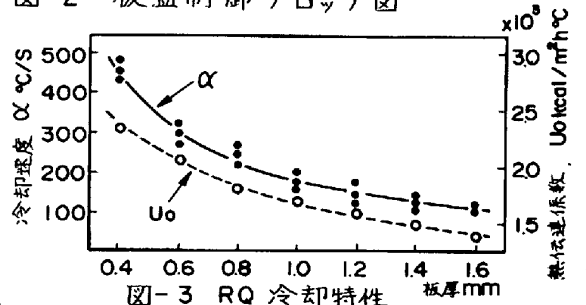


図-3 RQ冷却特性

符号	鋼種	化学成分 (Wt %)							冷圧率	巻アール	板厚	機械的性質 (JIS No.5)						CAL 熱サイクル	
		C	Si	Mn	P	S	Sol.Al	N				YP	YPEI	TS	EI	F	A.I.	850°C	700°C
A	キャップド鋼	0.047	↑r	0.32	0.013	0.014	—	0.0018	68	CQ	1.0	20.8	0	33.2	44.8	1.34	5.2	DDQ	—
B	ALキルド鋼	0.032	0.01	0.22	0.015	0.015	0.042	0.0042	68	CQ	1.0	20.7	0	33.5	44.5	1.40	3.6	HSCR	—
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	68	DDQ	1.0	18.5	0	32.0	46.8	1.65	4.2	CQ	—
D	↓	0.017	0.01	0.14	0.008	0.016	0.036	0.0026	68	CQ	1.0	20.2	0	32.2	46.8	1.46	4.6	RQ	650°C → 400°C → 300°C (2~3分)
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	68	DDQ	1.0	18.0	0	31.0	47.8	1.70	4.8		
F	↓	0.020	0.23	0.17	0.030	0.004	0.032	0.0010	80	HSCR	0.75	24.0	0	36.6	41.0	1.72	4.5		

表-2 RQ製品材質例

* BH

IV. 結言： RQ技術開発により、水焼入れ方式との組合せ方法で冷延鋼板の製造合理化に大きな効果があった。水焼入れ方式は高速冷却の特長を生かして高張力鋼板製造用とし、RQは中速冷却で軟質材製造用とする、コンビネーションクーリングプロセスが確立した。