

新日鐵 生産技術研究所 ○村田杏坪, 森瀬兵治, 小松 隆  
堺製鐵所 宇佐正道, 兵頭宏二, 師岡和義

1. 緒言

従来の典型的なロール冷却法の一つとして、狭い面積に大量の冷却水を噴射する方法がある。該法よりも、広い面積に、少量の冷却水を噴射する方が良いと考え、「低水量密度-長時間冷却/回転」ロール冷却法を実機ホットストリップミルで検証し、節水化に成功したので報告する。

2. 所要冷却水量に対する考え方

鋼管の外表面冷却実験から、平均水量密度が  $4 \sim 5 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$  で冷却能は、ほぼ飽和することが判明したので、大胆にロール冷却でも、このレベルまで平均水量密度を低減できると仮定し、所要平均水量密度の目標値とした。(図1参照)

鋼管の外表面冷却実験から、平均水量密度が  $4 \sim 5 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$  で冷却能は、ほぼ飽和することが判明したので、大胆にロール冷却でも、このレベルまで平均水量密度を低減できると仮定し、所要平均水量密度の目標値とした。(図1参照)

3. 実機ミルでの検証

堺ホットF1st'd上ロールに測温ロールを組み込み、ロール冷却用ヘッダーを改造し、ノズル型番その他を変え、その都度、ロール温度を測定し、比較した。表1に示す通り、被冷却弧長を約2.5倍に拡大し、平均水量密度を約  $5 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$  に低下させても、ロール温度は従来のレベルより低くなることが確認された。また、水切板のセット状態で、ロール温度が顕著に影響されることも確認された。

堺ホットは、従来仕上スタンド全体で  $93 \text{ m}^3/\text{min}$  の冷却水を使用していたが、  $47 \text{ m}^3/\text{min}$  (約  $1/2$ ) まで節減でき、長期間使用したが、ロールトラブルは発生していない。

4. 冷却水の節減効果

堺ホットは、従来仕上スタンド全体で  $93 \text{ m}^3/\text{min}$  の冷却水を使用していたが、  $47 \text{ m}^3/\text{min}$  (約  $1/2$ ) まで節減でき、長期間使用したが、ロールトラブルは発生していない。

5. 結論

- 1) ロール冷却用所要冷却水量に関する基準を提案した。
- 2) 平均水量密度  $4 \sim 5 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$  の「低水量密度-長時間冷却/回転」のロール冷却法を実用化した。尚、平均水量密度  $4 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$  以下でも実用化できる余地がある。

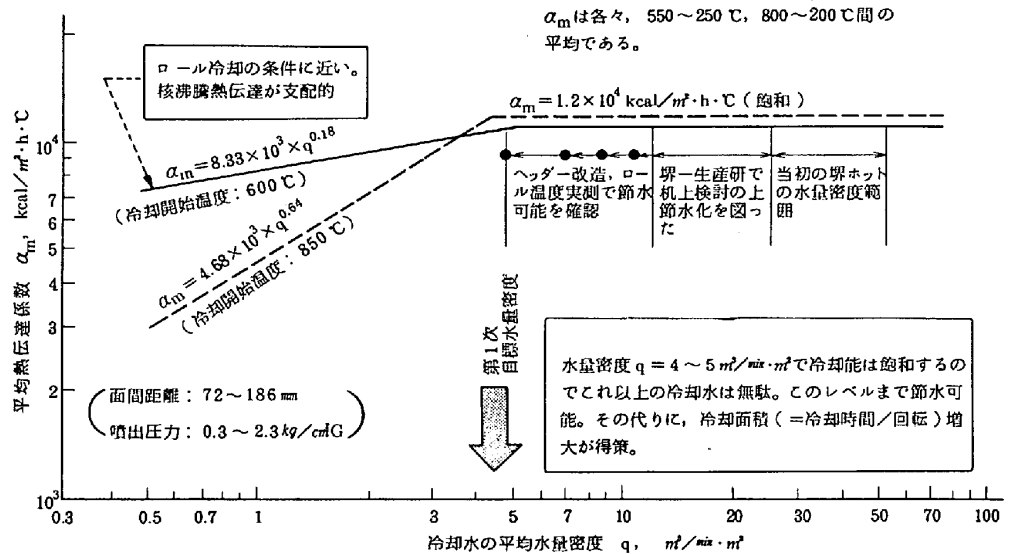


図1. 冷却能と平均水量密度の影響 (ロール冷却のスプレー様式に近似)

表1. 堺ホット (F1st'd), ロール冷却測温データ  
下表はロール表面下約1.5mm点の実測ピーク温度で  
噴込後10~60秒間の平均値

No.	圧延材 仕上寸法(mm)	ヘッダー 区分	平均水量密度 $\text{m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$		水切板 (後面)	噴出圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$	ピーク温度 $^{\circ}\text{C}$
			前面	後面			
1	2.05×790	旧ヘッダー	6.73	20.83	通常 (隙間~1mm)	$P_1=10$ $P_2=30$ 併用	183.1
2	2.00×925	新ヘッダー	4.30	6.34	〃	〃	170.0
3	2.00×925	〃	6.92	9.32	〃	$P=10$ のみ	174.6
4	2.00×1000	〃	5.61	9.09	〃	$P_1=10$ $P_2=30$ 併用	173.1
5	2.05×925	〃	5.61	7.41	〃	$P=13$ のみ	175.7
6	2.00×1050	〃	4.30	6.34	〃	$P=10.5$ のみ	173.4
7	2.00×1000	〃	〃	〃	隙間2~3mm	$P=13$ のみ	161.0
8	2.00×1160	〃	〃	〃	隙間4~5mm	$P=13$ のみ	134.1
9	1.20×667	〃	〃	〃	通常 (隙間~1mm)	$P_1=10$ $P_2=30$ 併用	204.5
10	3.81×1148	〃	6.92	9.32	通常 (隙間~1mm)	$P=13$ のみ	157.6
11	3.81×1148	〃	〃	〃	隙間2~3mm	〃	132.3

注1: No.3~11の測温点深さは、ロール研削により、No.1~2より若干浅い。  
注2: 新ヘッダーの被冷却弧長は旧ヘッダーの約2.5倍。