

熱延鋼板の高性能冷却装置(CWC)の開発

住友金属 鹿島製鉄所

布川 剛・竹本 裕

中央技術研究所

播木道春

石川島播磨重工業

岩波紀夫 樋口均一

1. 緒 言
熱延のランアウトテーブル上での鋼板の温度制御は、成品の機械的特性を決定する上で最も大きな要因の一つである。この温度制御を行う場合に、冷却装置の性能は、特に重要である。スリット状のラミナ流を形成する新しいタイプの冷却装置である、Curtain wall Cooling (CWC)を鹿島製鉄所熱延工場に設置して実操業テストを行った結果、既設のサイフォン管ラミナ装置に比べて、著しく冷却性能が向上する事を確認したのでその内容を報告する。

2. CWCの開発

(1) CWCの構造 図1, に示す様に、密閉したタンクの下にスリット状のノズルを有し、開閉は、ノズル先端のストッパーにより行う。ヘッダーは、流量範囲に応じてS, L, 2タイプを使用した。

表. 1 CWCの仕様

型 式	Sタイプ	Lタイプ
ノズル寸法 (l×t)	500mm×10mm	1140mm×20mm
流量範囲 (m ³ /分・ヘッダ)	1~4	2~6

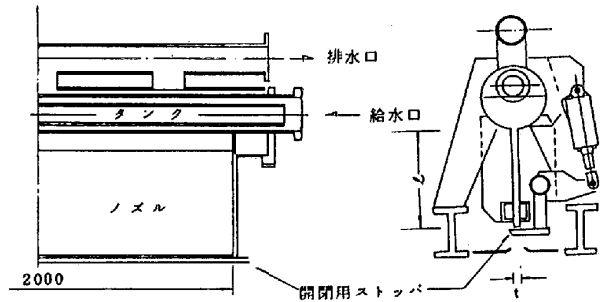


図. 1 CWCの構造

(2) テスト条件 No. 7バンクとNo. 9バンクに、S, LタイプのCWCを2ヘッダーづつ設置しNo. 8バンクのサイフォン管ラミナを比較テスト用とした。(図. 2)表. 2に示す比延条件で冷却能力比較を行った。その際、冷却能力の評価は、(1)式で定義したKを用いた。

表. 2 比延条件, 記号(図3)

ケース	h(mm)	V(mpm)	KT (°C)	CWC(S)	CWC(L)	サイフォン管ラミナ	無注水
I	3.5	500	670	○	□	△	○
II	2.7	450	710	●	■	▲	○

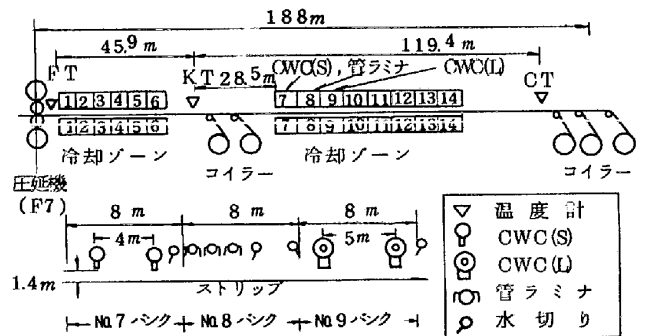


図. 2 テスト装置のレイアウト

$$K = \frac{2\alpha L}{Cr} = hV \ln \frac{KT}{CT} \quad (1) \quad \left(\begin{array}{l} h; \text{板厚, } KT; \text{冷却前の温度, } \alpha; \text{平均熱伝達率, } C; \text{平均比熱} \\ V; \text{速度, } CT; \text{冷却後の温度, } L; \text{温度測定区間距離, } r; \text{比重量} \end{array} \right)$$

(3) 結 果

- ① CWC直下の鋼板には、明瞭なブラックゾーンが形成され、この事から衝突点近傍では、膜沸騰を経過しない固液直接接触が大きくなっていると考えられる。
- ② CWCの冷却能力は、既設のサイフォン管ラミナに比べて、同一水量で2倍前後と極めて高性能である。(図. 3)
- ③ 連続的な流量調節が可能で、ノズルの開閉は瞬時に行える。
- ④ 保守、点検性に優れ、安定した幅方向均一冷却が得られる。

3. 結 言

既設のサイフォン管ラミナよりも、高性能の冷却装置の開発に成功した。

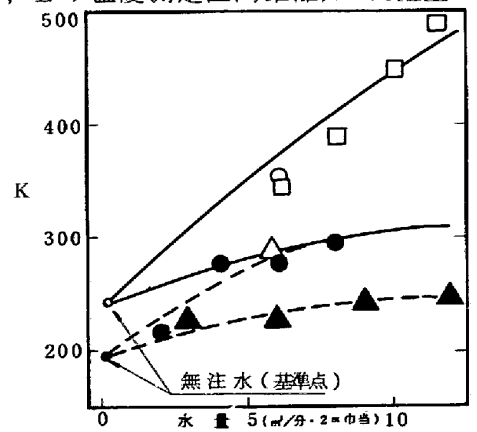


図. 3 冷却能力比較