

1. いきさつ

熱延ランアウトテーブル(ROT)の新冷却法開発の一環として、現状ROTの冷却能力を調査・解析した(昭和51年頃のデータ)。解析には、文献<sup>1)</sup>の値と社内ミルの値を用いた。

2. 解析方法

① ROTの入出口の温度を解析に使用するため、全放熱量から、測温点と水冷開始点または終了点間の非水冷帯での放熱量を除いた値を水冷帯における放熱量とした。

② ROT滞在中に鋼板の $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態が起るため、変態熱の放出状態が水冷帯での板温降下量に影響する。ROT全長を解析対象にするため、鋼板の比熱として0.18を用いた。

3. 非水冷帯の熱伝達係数( $\alpha$ )

実測値から $\alpha_{ntb}$ (上面+下面)を、計算から $\alpha_{nt}$ (上面)を求め、両者の差を $\alpha_{nb}$ (下面)とした(Fig. 1)。 $\alpha_{nt}$ には、放射と対流による冷却が、 $\alpha_{nb}$ には、放射、対流、ローラ接触およびローラ冷却水による冷却が含まれる。空気流と平板間の乱流熱伝達の式から対流の $\alpha$ を算出した。

4. 現状ROTの冷却能力

各ミルの $\alpha$ をFig. 2に示す。ROTの $\alpha$ の値は、他の強力冷却設備のそれより小さい。水量 $W$ と $\alpha$ の間には、次式の関係  $\alpha = a + b \cdot W \dots (1)$ ,  $\alpha = C \cdot W^n \dots (2)$   $a, b, c, n$ : 定数が存在する。なお、 $\alpha$ のバラツキは非常に大きい。

5. 板温と熱伝達係数

ROTの中間付近で板温 $\theta_s$ を測定し、ROTの前半または後半のみを水冷する実験を行い、 $\theta_s$ と $\alpha$ の関係を調べた(Fig. 3)。 $\alpha$ は、 $\theta_s$ の降下につれて増大する。

6. まとめ

国内11ミルの操業データを用い、現状ROTの冷却能力を水量と板温の関数として定量化した。

文献: 1) 鋼材の強制冷却(熱経部会編)(1978), P [鉄鋼協会]

	Hirohata	Yahata
Top nozzle	Pipe	Flat spray
Nozzle height	1850	1800mm
$W_t$	0.5	0.8
$W_b$	0.03 to 0.08	0.0

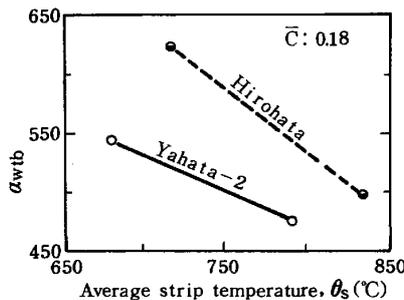


Fig.3  $\alpha$  of the former half or the latter half cooling of ROT

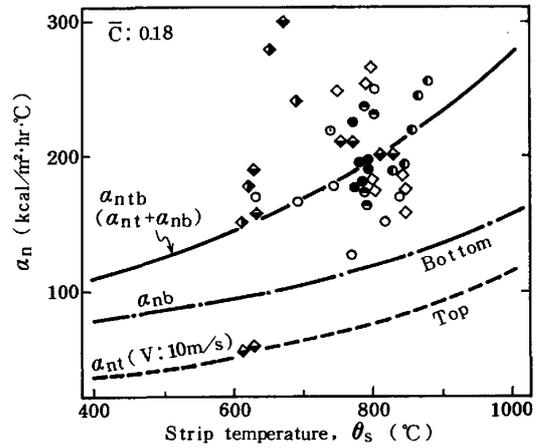


Fig.1 Heat transfer coefficient,  $\alpha_n$  without water impingement.

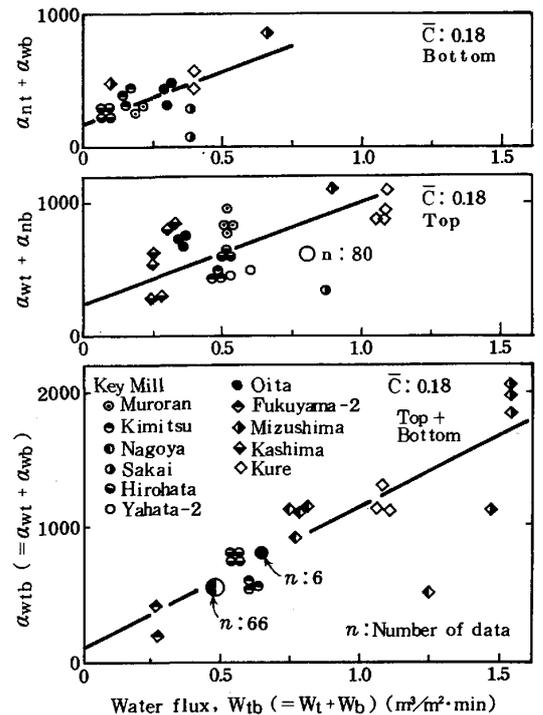


Fig.2 Relation between  $\alpha$  and average water flux,  $W$ .

$\bar{C}$ : Specific heat of strip used for calculation of  $\alpha$  (kcal/kg-C)  
 Suffix t: Top, b: Bottom  
 tb: Top+Bottom  
 n: Cooling without water impingement  
 w: Water cooling