

## (444) シュー(履板)の焼入れにおける熱伝達係数

トピー工業 神奈川製造所 小野専一 平川哲朗 多東良一 金子正好  
技術研究所 須田興世○浜島吉男

### 1. 緒言

建設機械用足廻り部品として使用されるシューの焼入れ変形防止を目的として、無拘束によりジェット冷却およびスプレイ冷却実験を行なった。本報では、焼入れ変形解析の基礎データとするために鋼材各表面の平均熱伝達係数 $\bar{\alpha}$ を算出した結果について述べる。

### 2. 実験方法

- (1) 供試材：供試材は Fig.1 に示す形状のシュー ( $l = 610$ ) を用い、鋼種は SMn433 である。
- (2) 焼入れ方法：焼入れ冷却方法は空中ジェット、水中ジェット、スプレイで行なった。焼入れ姿勢は Fig.1 のようにグロウサーを上にした焼入れと反転したグロウサー下焼入れの 2 通りとした。
- (3) 測温方法：Fig.1 に示す 16ヶ所に CA シース熱電対を点溶接して測温した。上下面の水流密度  $W$  は焼入れ変形量 (そり) が最小となる比率 ( $W = 0.7 \sim 7.5 \text{ m}^2/\text{m} \cdot \text{min}$ ) とした。
- (4)  $\bar{\alpha}$  の推算方法：熱伝導計算は内節点法による非定常 2 次元解析で行ない、要素分割を Fig.2 に示す。鋼材各表面の  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  を種々変化させて計算を行ない、 $800 \rightarrow 500^\circ\text{C}$  の実測平均冷却速度と一致する  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  を求めた。

### 3. 実験結果

- (1)  $\bar{\alpha}_1$  は  $7,500 \sim 10,000 \text{ Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ 、 $\bar{\alpha}_2$  は  $8,000 \sim 11,000 \text{ Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$  であり冷却方法の差は比較的少ない。
- (2)  $\bar{\alpha}_3$  は  $\alpha_1$  冷却面からの飛散水による  $W$  増加のため、 $\bar{\alpha}_1$  よりも  $500 \sim 2,500 \text{ Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$  高くなる。
- (3) 側面の  $\bar{\alpha}_4$  は  $6,500 \sim 8,500 \text{ Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$  であり他の冷却面よりも低い。 $\bar{\alpha}_4/\bar{\alpha}_1$  は水中ジェット冷却が最も高く、焼入れ姿勢の影響も認められる。
- (4) 上記解析値から推定した断面硬度分布は実測値と良く一致した。

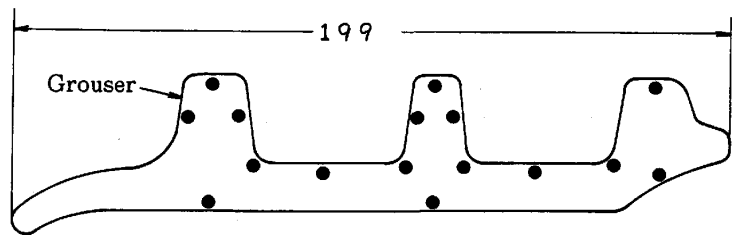


Fig.1 Measuring points of temperature.

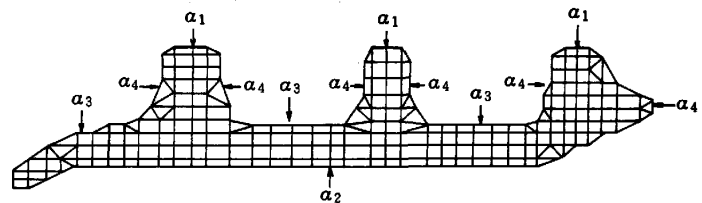


Fig.2 Dividing by triangular and rectangular elements.

Table.1  $\bar{\alpha}$  at each surface of the test piece.

Cooling method	Situation of test piece	$\bar{\alpha}$ (Kcal/ $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ )				$\bar{\alpha}_4/\bar{\alpha}_1$
		$\bar{\alpha}_1$	$\bar{\alpha}_2$	$\bar{\alpha}_3$	$\bar{\alpha}_4$	
Jet in water	Grouser up	8,500	10,000	9,000	7,500	0.88
	Grouser down	9,000	9,500	10,500	8,500	0.94
Jet in air	Grouser up	9,000	11,000	11,500	6,500	0.72
	Grouser down	9,000	10,000	11,000	7,500	0.83
Spray	Grouser up	10,000	8,000	11,500	7,500	0.75
	Grouser down	7,500	11,000	8,000	7,000	0.93