

# (548) ビレットの噴霧冷却実験結果

(ビレット噴霧冷却技術・設備の開発-I)

新日本製鐵(株) 生産技研 〇三塚正志, 森瀬兵治, 福田敬爾  
釜石 小椋徹也, 中村 修

## 1. 緒言

冷却時間短縮のため、ビレット(BT)は、冷却床内や冷却床出側で水冷されることが多い。従来多用されているスプレー冷却や浸漬冷却では、高C材に割れが発生するため(冷却能力過大)、水冷可能C範囲は狭い。弱水冷が実用上可能ならば、高C材水冷の可能性はある。著者らが開発した直交型気水ノズル<sup>1)</sup>を用いる噴霧冷却は、上記条件を満たすから、これをBTの水冷に適用する研究を行なった。

## 2. 基礎研究

BTの配置や水冷温度範囲を検討するため、113mm $\times$ 800mm $\ell$ のBTを用いて冷却実験を行なった(表1)。主要結果は、①低温域を噴霧冷却すること、②噴霧冷却の場合、菱形配置(4面冷却)が有利である。

## 3. 実用化研究

BTを菱形に配置し、1000 $\rightarrow$ 550 $^{\circ}$ C(BT中心)間を自然冷却し、それ以下を噴霧冷却することを前提として実用化研究を行なった。

(1) 冷却実験: 5本のBT(123mm $\times$ 4m $\ell$ )を175mm間隔で菱形に並べ、電気炉で加熱し、ローラテーブル上で自然冷却または噴霧冷却した(図1, 表2)。

●結果1: 変態熱の放出がBT組成に影響されるから、自然冷却時の冷却曲線は鋼種で相違する(図2)。それゆえ、水冷域入口のBT温度は鋼種で異なる。●結果2: 噴霧冷却の冷却効果は、BT表面のスケールの性状に影響される(図3)。冷却所要時間はスケール付着量の増大につれて減少する。●結果3: 噴射水量が上面10, 下面20 $\ell/m^2 \cdot min$ の場合、約550 $\rightarrow$ 150 $^{\circ}$ C間の所要時間は6~9分である。●結果4: BTの曲りが最少になる上下水量比(下/上)は1.8~2.0である。

(2) たわみ実験: 圧延直後の高温BTを用いたたわみ量を測定した(図4)。BTは約600 $^{\circ}$ C以上でたわむから、この防止対策が必要である(例: 回転の付与)。

## 4. 結言

BTを菱形に配置し、高温域を回転搬送し、約550 $^{\circ}$ C以下を噴霧冷却すれば、直状状態を維持しながら、水冷できる見通しを得た。

### 文献

- 1) 三塚ら: 鉄と鋼, 65 (1979) 6, P 674

Table 1. Required time of cooling

Arrangement	Cooling method	Time (min)	
		1000 $\rightarrow$ 600 $^{\circ}$ C	600 $\rightarrow$ 200 $^{\circ}$ C
Diamond Billet Spacing: 160mm	① Natural	34	99
	② Forced-air	20	38
	③ Fog	13	8.5
	Ratio (①/③)	2.7	11.8
	④ Natural	42	140
Contact Spacing: 113mm	② Forced-air	27	48
	③ Fog	19	16
	Ratio (①/③)	2.2	8.7

・Billet size: 113mm $\times$ 800mm $\ell$   
 ・Water flux of ③: Upper 25, Lower 34 $\ell/m^2 \cdot min$   
 ・Air flux of ②: Upper=Lower 475 $m^3/m^2 \cdot min$

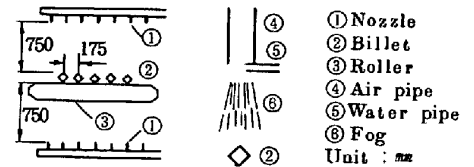


Fig 1. Billets arrangement

Table 2. Chemical composition (wt %)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Symbol
SEO23	0.23	0.07	0.44	0.008	0.020	0.05	-	-	①
SWRH42A	0.44	0.24	0.50	0.010	0.020	0.05	0.022	0.027	②
NRK60H	0.61	0.26	0.77	0.016	0.019	0.04	0.018	0.036	③
SWRH62A	0.63	0.23	0.48	0.014	0.020	0.04	0.020	0.028	④
81NB	0.83	0.26	0.79	0.021	0.024	0.03	0.016	0.027	⑤

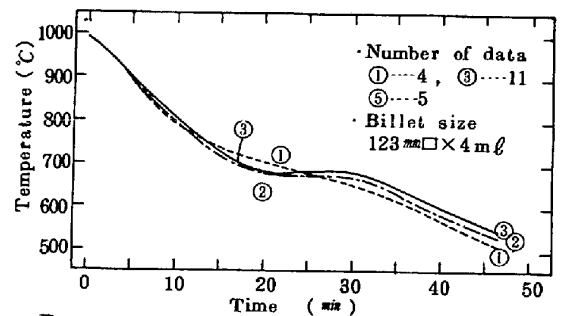


Fig 2. Natural cooling of billets

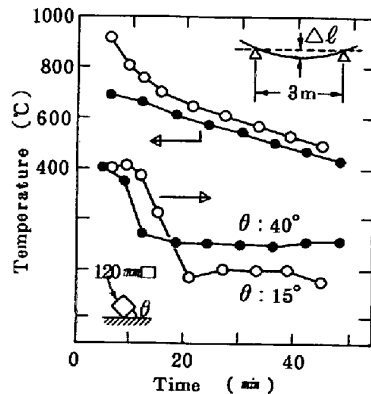


Fig 4. Deflection of billets

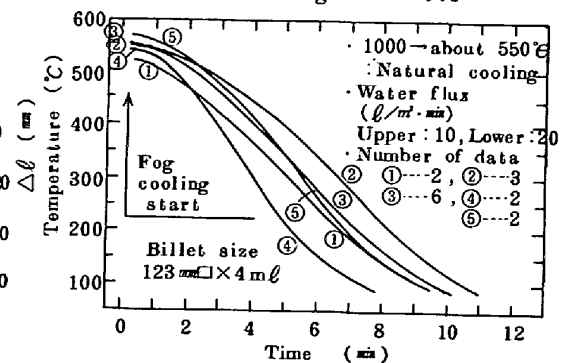


Fig 3. Fog cooling of billets