

(437)

硬鋼線材の衝風ミスト冷却法の検討

㈱神戸製鋼所 中央研究所 (工博)井上 毅 ○横山忠正 秋田章二
(工博)山口喜弘 (工博)高塚公郎

I 緒言

硬鋼線材の強度をコントロールする目的で、冷却媒体に衝風やミストを単独に用いる場合には、工業的規模でコントロールできるのは狭い範囲に限られる。そこで衝風ミスト(衝風とミストを混合したものでBMと略す)を利用した硬鋼線材の冷却について検討し、ミスト水量調節によりステルモア(SM)冷却並から鉛パテントリング(LP)並までの強度を比較的容易にコントロールできることがわかった。

II 実験方法

衝風ミスト(BM)は、20~25 m/secの衝風の流れの中で、スプレーミストを発生させて、均一な空気とミストの混合流とし、実験室的に再加熱した硬鋼線材を冷却した。BMの水量密度を0~15 cc/cm²・minに変化させて、Table 1に示す線径の異なる各種線材を冷却して強度を調べた。

III 実験結果

- 1 ミスト水温の影響 - 5~25℃では強度への影響は少ない(Fig.1)。
- 2 各鋼種とも、水量密度を変化させることにより、SM並からLP並までの強度が得られる(Fig.2)。
- 3 線材強度(TS:Kgf/mm²)は、重回帰分析の結果、水量密度(W:cc/cm²・min)、C当量(Ceq)、線径(d:mm)の関数として次式で表わすことができる。

$$TS = 10.9 + 112.7 Ceq - 1.38 (d - 5.5) + \begin{cases} 0.071 W^{0.07} d^{1.91} Ceq^{-2.66} \dots\dots (1) \\ 0.102 W^{1.01} d^{0.90} Ceq^{-0.70} \dots\dots (2) \end{cases}$$

TSは(1),(2)より求まる高い方の数値となる。

- 4 BM冷却すると、断面硬度分布は偏心する特徴がある(Fig.3)。しかし、ほぼ同心円分布のLPと比較して、絞り、伸線特性にそん色はない(Fig.4)。

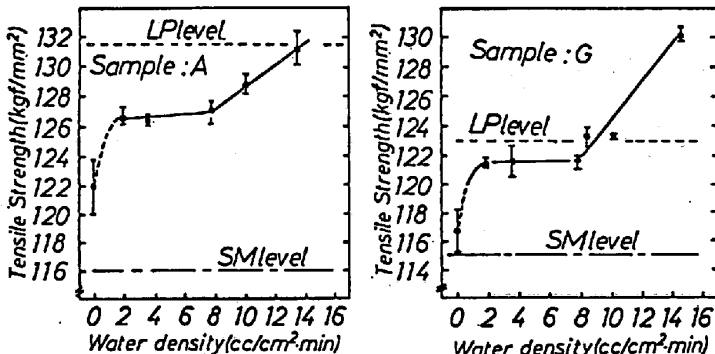


Fig.2 Variations in tensile strength with water density of BM cooling

Table 1 Chemical Composition (wt %)

Sample	Diameter	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Ceq*
A	12 φ	0.80	0.26	0.83	0.021	0.006	0.05	0.088	1.049
B	9 φ	0.78	0.26	0.84	0.025	0.012	0.05	0.087	1.085
C		0.59	0.26	0.79	0.014	0.014	0.05	-	0.824
D	7 φ	0.88	0.22	0.50	0.020	0.012	0.04	-	1.002
E		0.75	0.23	0.49	0.018	0.010	0.04	-	0.907
F		0.65	0.22	0.75	0.014	0.013	-	-	0.858
G	5.5 φ	0.80	0.24	0.50	0.015	0.012	0.04	-	0.971
H		0.62	0.25	0.81	0.027	0.012	0.05	-	0.869
I		0.58	0.19	0.48	0.022	0.013	-	-	0.786

* Ceq = C + P + 1/5 (Mn + Si + Cr)

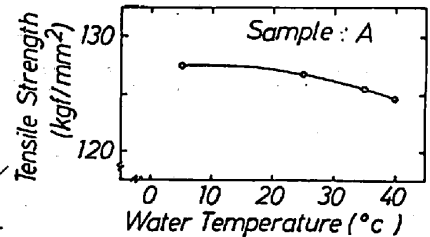


Fig.1 Effect of water temperature on tensile strength of blast-mist-mixed (BM) cooled wire rod

Fig.3 Crosssectional hardness distribution of BM cooled wire rod

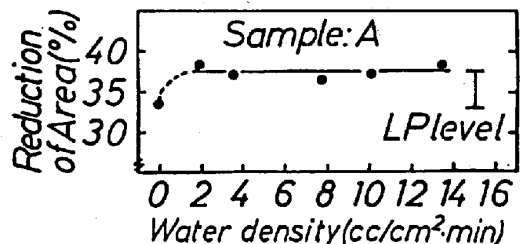
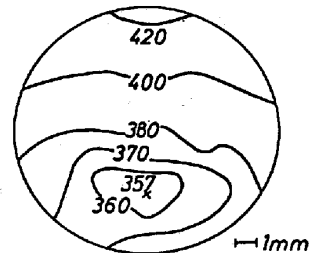


Fig.4 Comparison of reduction of area of BM cooled wire rod with that of lead patented wire rod