

(348)

線材の衝風冷却基礎解析
 -線材のステルモ衝風冷却条件の検討(第1報)-

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○花田義幸 上野清博
 野田昭雄 金堂秀範 坂本俊夫

1. 緒言

強度ばらつきの少ない線材を得ることを目的に、衝風冷却の基礎実験を行い、ステルモ衝風での冷却速度を推定できる見通しを得た。本結果をもとに、実物相当のリング状線材での確実実験(モデル機)を行い、実機に適用されている。本報では、その基礎実験結果、および、その知見について述べる。

2. 実験方法

衝風冷却実験は、長さ200mm、 $\phi 5.5$ (SWRH62B)と $\phi 11$ (S45C)のテストピースを用い、理論値との一致を確認するため、約900℃に加熱し、衝風実験装置にて冷却を行った。また、実機の材料搬送時での冷却速度推定を確認するため、風速分布のある状態で、テストピースを移動させて冷却した。さらに、実機のリング状線材の重なり部を想定し、上記テストピースを複線とした場合の冷却特性を調査した。(Fig. 1)ここで、エッジ部の重なり本数は、Fig. 2に示すごとく、搬送方向で異なる。このため、リング交点(1, 2, 3, ...)に着目し、x寸法が線材サイズd以内となる条件で、その平均的な重なり本数を求め、リングピッチ $P=30\sim 120$ mmの範囲では2~4本となった。

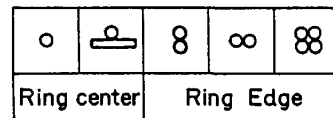


Fig. 1 Test piece

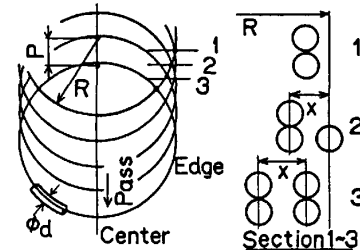


Fig. 2 Model of ring edge

3. 実験結果

- (1) Fig. 3に単線の場合の理論¹⁾と実験との冷却速度の比較を示すが、輻射率0.7として良く一致した。
- (2) 風速分布による単線冷却速度は、風速を位置積分したものと一致することが確認でき、これにより、実機の風速分布から、リング状線材の単線部の冷却速度を推定できる。
- (3) リング状線材の重なり部の冷却速度は、Fig. 4に示すごとく、単線の場合と比べ低下し、エッジ部を想定した2本重ねは約80%、4本重ねは約65%であるが、サイズによる差は少ない。

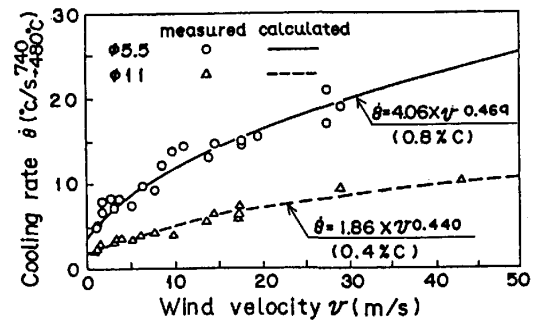


Fig. 3 Comparison of measured and calculated cooling rate

以上の実験および検討結果をもとに、リングのセンター部(単線)に対するエッジ部の風速比率を計算した結果(Fig. 5), 1.7~2.5程度となり、この範囲にステルモ風速分布の最適値が存在するものと推察される。

4. 結言

リング状線材の重なり状態により、最適風速分布を推測できるようになり、その範囲を明らかにした。

<参考文献>

- 1) 藤本, 佐藤ら: 伝熱工学, 共立出版(1972)

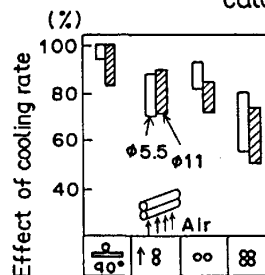


Fig. 4 Effect of cooling rate (single; 100%)

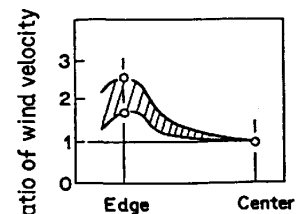


Fig. 5 Range of wind velocity at Ring Edge