

(257)

堅型噴水装置による大型軸材の焼入冷却効果について

川崎製鉄(株) 水島製鉄所

山浦茂義 ○高田政記

白石典久 花田義幸

森口 旭 灘 清和

1. 緒言

発電用ローター軸材は高速回転体であり、その使用条件から高度の品質保証が要求される。そのため均一な性質を得る必要があり、焼入れには一般的に噴水冷却が採用されている。当社では、このローター軸材の焼入れ用として冷却速度可変の堅型噴水装置を稼働させるとともに、ダミー材の測温実験、計算によるシミュレーションでローター材の冷却挙動を調査し、解析した結果、あらゆる冷却条件下での冷却挙動を事前に推定することが可能となったので報告する。

2. 装置概要

噴水装置は堅型で、長さ最大9.6m、径は最大で1.5mの製品の処理が可能である。ノズルは高さ方向300mmピッチで33個、4方向に配置されており、高さ方向11ゾーン制御が可能である。

3. 噴水ノズルの冷却能

噴水ノズル単体の冷却能を、500L×800W×120t(鋼)の試験材を用いて冷却速度を測定して求めた。その結果を図1に示す。水量密度と熱伝達率の関係を(1)式に示す。

$$\log_{10} h = 2.4644 + \log_{10} W - (1) \quad h: \text{熱伝達率 (Kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C)}$$

$$W: \text{水量密度 (L/min)}$$

4. 測温実験及び計算によるシミュレーション

ローター軸のダミー材を普通鋼(SF55)で製作し、各位置に熱電対を取りつけ、各噴水条件下での冷却速度を測定した。更に普通鋼と合金鋼では、その物性値(比熱、熱伝達率など)の差により冷却挙動が多少異なるため、S

NCM8鋼の試験材(770φ, 490φ)を使用して測温実験を実施した。ダミー材の測温結果とSNCM8鋼の測温結果を基に計算によるシミュレーションを実施し、ローター材の冷却挙動調査を行った。

5. 結果

ダミー材の測温結果を図2に示す。SNCM8鋼の測温結果を基に、ローター材の各噴水条件下での冷却速度を推定した結果を図3に示す。図中のMax, Minは冷却能の最大及び最小を表わす。

6. 結言

ローター軸材の焼入れに使用する噴水装置を用いて、ダミー材の測温実験、計算によるシミュレーションを行い、ローター材の冷却挙動を事前に推定することが可能となった。

7. 参考文献 後藤ら: 鉄と鋼 56(1970) 9, P1219

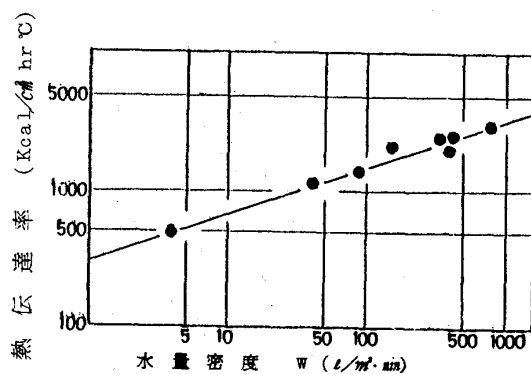
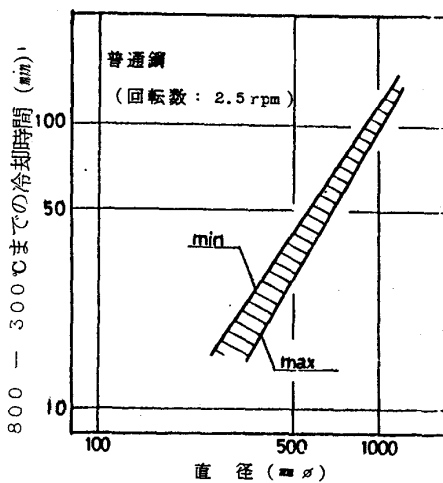
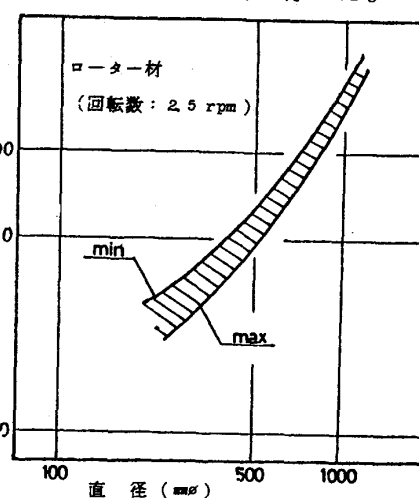


図1 単体ノズルの冷却能力

図2 直径と冷却速度の関係
(普通鋼の実績例)図3 直径と冷却速度の関係
(ローター材の計算例)