

(189) 連続铸造用ロール材の熱疲れ特性評価試験

高砂鉄工務 (元新日鐵)  
 新日鐵 (株) 塑性加工研究センター  
 日本鑄鍛鋼 (株) 技術開発部

○大 貫 輝  
 川 並 高 雄  
 北 川 幾 次 郎  
 大小 森 義 洋

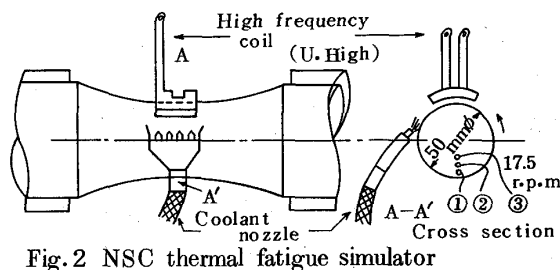
1. 緒 言

CC 鑄造中のタンディッシュ交換時、取鍋交換時などにマシンストップを行う操業では、ピンチロールの熱亀裂損傷が大きくロールの寿命は、緩冷却型の数分の1である (Fig. 1)。このロールの耐久性を向上せしめるには、熱疲れ特性の優れたロール材質を選ぶことが非常に重要であり、本研究では、NSC式低熱サイクルを与えた熱疲れ試験法により、現用ロール材を含めた数種類の材質を試験し、その破壊と材質の熱疲れ特性の関係を検討した。

2. 実験方法

Fig.2 に、ロール材の表面層局部のみに熱サイクルを与え、同時に機械的圧縮応力も加えて熱疲れ試験を行う方法を示す。加熱コイルの直下は0.6秒/サイクルで550°Cに上昇し、直ちに水冷されて60°Cに降下する。これで最大500°C

の熱サイクルを与え、更に10kgf/mm<sup>2</sup>の回転曲げ応力を加えて試験した。試験には、現用材(0.2C



-1Ni-1Cr-0.4Mo)のほか、SNCM、ボイラー用管材などの低合金鋼を用い、表層の熱亀裂進行深さを測定し、亀裂進行曲線を得た。

3. 実験結果と考察

Fig. 3 に、熱サイクルを受ける試験片表層の亀裂深さの進行パターンを示す。A範囲は、熱応力に耐える初期の強さ、B範囲は、熱応力の影響を強く受ける亀裂進行の分野で $dh_s/dN_2$ 、即ち、熱疲れ進行から機械的応力破壊に依存するようになる点を遷移深さ:  $h_s$ とし、それ故の進行速度で、以降はCとして $dh_3/dN_3$ として評価した。Fig. 4 に各試験材の熱亀裂進行速度曲線を示す。これらの結果から、良好な材質評価は、亀裂割れ深さが、ロールの亀裂割れの管理深さ限界に到達するまでのロールの受ける負荷サイクル、 $N_1+N_2+N_3$ が最も大きいものが良好な材質とすることができる。一般に実機ロールの亀裂割れ深さの管理限界は400mm径ロールで30~36mm程度であり、この点を遷移深さとするとロール径; Dに対する $h_s/D$ は0.075~0.09で、今回の基礎実験における $h_s/D$ は、0.1~0.12の若干大きな負荷条件であったが、十分評価できると考えられる。これらから、SNCM 220系Uベークナイト組織は熱疲れに鈍感であり亀裂進行速度が最も遅く、割れ管理深さ限に達するまでの負荷サイクルは、現用材の2倍以上もあることが判った。これは、RT~550°Cの温度範囲で靱性が大きく、熱疲れ特性が良好なためとみられた。一方これらは、材料の高温破壊靱性値比較においても裏付けられた。

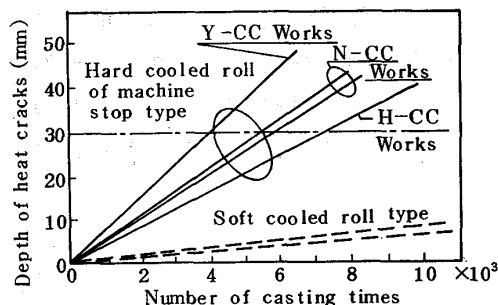


Fig. 1 Relation between depth of heat cracks and number of casting times for hard and soft cooled roll of CC

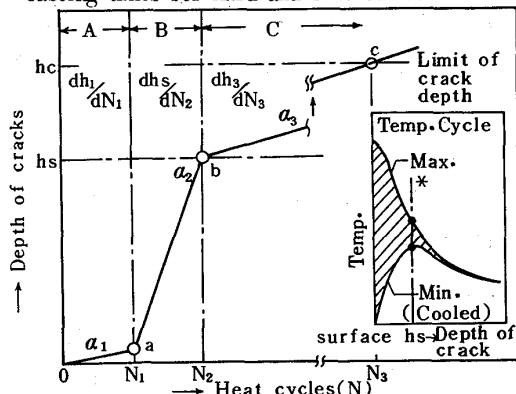


Fig. 3 Relation between heat cycles and depth of cracks.

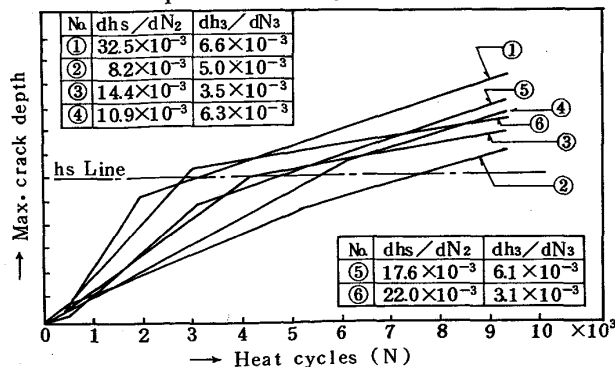


Fig. 4 Relation between maximum crack depth and heat cycles of each testing materials.