

例 神戸製鋼所 中央研究所 ○横幕俊典 豊田裕至

太田定雄

1. 緒言 冷間圧延機の操作中には、絞り込み、スリップ等の各種異常圧延事故がしばしば発生する。このような事故時にロール表面部には衝撃的に発生する熱によってクラックが発生する。前報¹⁾において熱ひずみおよび変態ひずみを考慮して、熱衝撃時に発生する応力を解析した結果、最大引張応力は焼戻層に発生し、この部分にクラックが生じることを明らかにした。

ロール材の耐熱衝撃特性は、このような熱衝撃による破壊機構を反映したものでなければならない。実際のロールが非常に低い延性で定変位型の破壊を起していることから、破壊靱性値による評価が妥当と考えられる。しかも、この評価は熱衝撃による材質の変化も考慮したものでなければ

ならない。又、通常の破壊靱性試験では比較的短時間に連続的に変位を増加させて破壊させるが、熱衝撃クラックの場合は定変位型の応力状態のもとで発生・伝播していると考えられる。本報で述べるステップ負荷試験および単調負荷試験は、以上の諸点を考慮した耐熱衝撃性評価試験である。

2. 実験方法 供試材は 0.89C-3.5Cr 鋼で、図 1 に示す試験片に加工後、焼入、焼戻等の熱処理と、種々の最高温度まで油バス又は鉛バスにより短時間の熱サイクルを与えた。この試験片に対して、次の 2 種類の負荷試験を行なった。

(a) ステップ負荷試験 図 1(a) に示すようにボルトを締付けることにより所定の開口変位 δ を与え、24 時間一定の環境中に保持し、破壊が生じるまで段階的に負荷を上昇させ、破壊時の開口変位量 δ_{sc} を測定するものである。

(b) 単調負荷試験 破壊靱性試験と同様な試験で、負荷中に荷重と開口変位 δ を同時測定し、破壊時の開口変位置 δ_c を測定する。(図 1(b))

3. 実験結果 図 2 に示すステップ負荷試験による破面は、実体ロールで観察される熱衝撃破面とよく類似した粒界破面である。図 3 より、 δ_{sc} は δ_c よりもかなり低く、かなり高温の熱サイクルを受けたものでも、硬度が低下し靱性が上昇しているにもかかわらず、ステップ負荷試験により低応力破壊することがわかる。又焼入温度を上げると δ_{sc} 、 δ_c とともに低下し、500℃付近で二次硬化を起こす 960℃以上の焼入材は、その温度で δ_{sc} 、 δ_c が特に低下している。

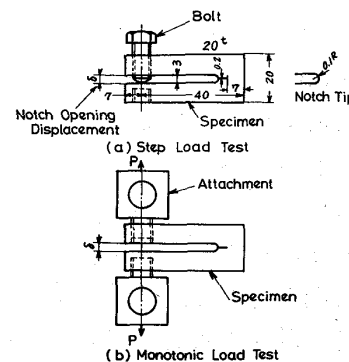


図 1. 試験片および荷重方法

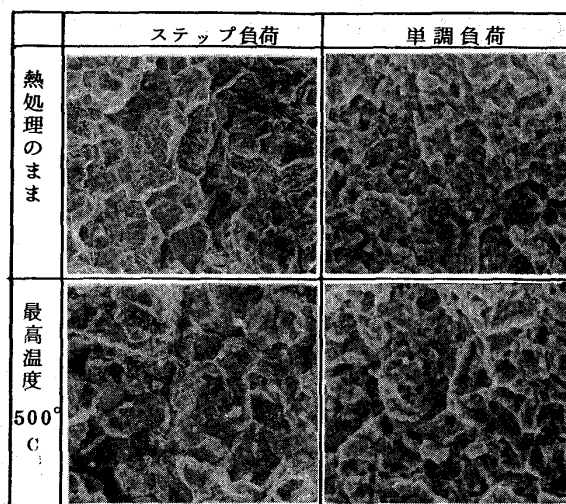
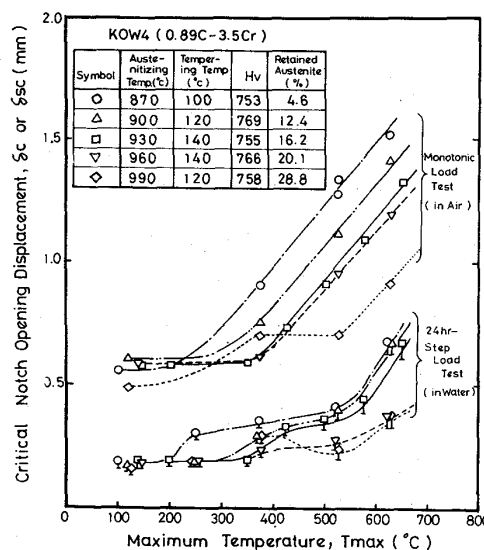


図 2. ステップ負荷試験および単調負荷試験による破面の比較

図 3. δ_{sc} および δ_c におよぼす熱サイクルおよび熱処理の影響

参考文献 1) 豊田他 第 94 回講演大会概要集 '77-S904