

(株)神戸製鋼所 中央研究所 太田定雄 ○豊田裕至
斎藤 誠

1 緒言 熱延作動ロールや鋼片ロールなどの熱間ロールに広く用いられているアダマイト鋼は炭化物系の超高炭素鋼(1.7%C前後)であり、耐摩耗性と耐折損性において鋼(亜共析)と鋳鉄の中間に位置するものとされている。すなわち一般の鋳鋼または鍛鋼ロールに比べて耐摩耗性はすぐれているが、耐折損性は劣るとされている。鋼片ロールのような高負荷ロールでは、熱間加工によって炭化物をさらに均一、微細に分散させることによって靱性を改善したとするいわゆる鍛造アダマイトロールが使用されることもあるが、上のような位置づけを変えるほどのものではない。筆者らは以前から熱間ロールの耐折損性を改善するために疲労き裂伝播特性に着目して種々の検討を行ってきたが、アダマイト鋼の耐摩耗性を損なわずにき裂伝播特性を飛躍的に改善する方法を開発したので報告する。

2 方法 試験材は1.7C-3Cr-0.4Mo鋼であり、凝固時の冷却速度と鍛造比を変えてマイクロ組織、特に共晶炭化物の形状と分布状態を変えた。写真1に製造条件と顕微鏡組織を示すが、A材が通常の鍛造アダマイト鋼に相当するものである。疲労き裂伝播試験はき裂面が鍛伸方向と直角になるようなCT試験片を用いて行なった。

3 結果 図1に疲労き裂伝播試験結果を示す。粗大な共晶炭化物を晶出させ、それをき裂伝播方向を横切るように鍛伸した試験材Bは最もすぐれた伝播抵抗を示した。比較のために示した分塊ロール用の鍛鋼ロール材よりもすぐれていることがわかる。炭化物の形状が同じであっても、ほぼ等方的に分布している試験材Cではあまり改善がみられなかった。写真2は試験材AとBのき裂伝播経路とマイクロ組織の関連を示すものであるが、粗大な共晶炭化物を含むB材の場合は炭化物がき裂の優先経路となり、それがマクロな伝播方向とほぼ直角な方向を向いているため、き裂面が不規則になり伝播に対する抵抗が増加するものと考えられる。このように一般的に鋼より耐折損性の劣るとされているアダマイト系ロール材のき裂伝播特性が大幅に改善できることにより、耐摩耗性と耐折損性のともにすぐれた熱間ロールを製造することが可能になった。

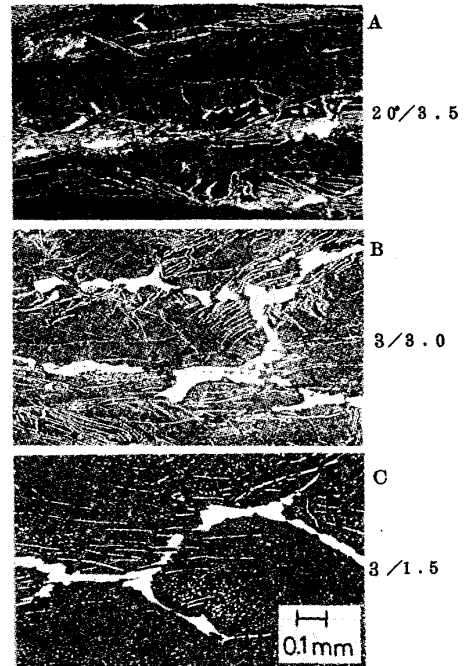


写真1 試験材の顕微鏡組織
(右の数字: 冷却速度 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ /鍛造比)

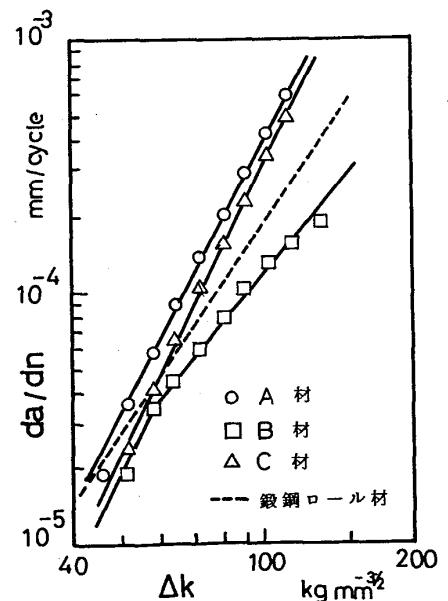
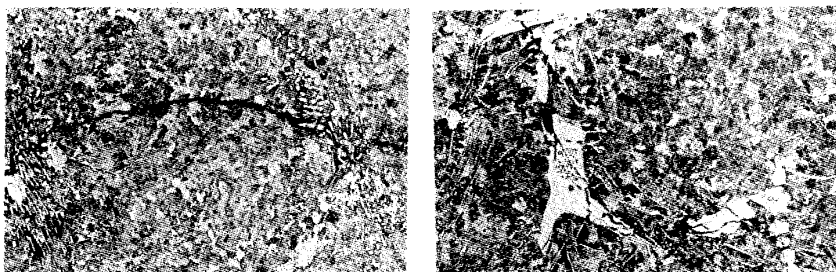


図1 疲労き裂伝播試験結果



試験材 A

マクロ伝播方向

試験材 B

0.1mm

写真2 疲労き裂伝播経路とマイクロ組織の関連