

(704) Cr-Mo-V鋼のクリープ中に生じる微細組織変化の定量的評価

金属材料技術研究所 ○京野純郎 新谷紀雄  
今井義雄 九島秀昭

1. 緒言 Cr-Mo-V鋼の長時間にわたって得られているクリープ破断試験片についてクリープ破断様式の変化と、クリープ損傷としてのクリープキャビティの生成、転位組織の変化及び微細析出物の変化を調べ、これら相互の関連性を検討し前報告した<sup>1)</sup>。また粒界破壊に導くクリープキャビティについては、密度測定により評価してきた<sup>2)</sup>。本報告では、系統的に実施したクリープ中断試験片を用いて、クリープ速度を増加させ、粒内クリープ破壊や再結晶ラプチャーを促進するクリープ損傷である転位組織の回復を回折X線半価幅により評価し、その回復度を支配する因子について、また破壊に及ぼすクリープキャビティとの相対的關係について検討した。

2. 実験方法 クリープ試験は550°C及び575°Cでそれぞれ3応力、600°Cで2応力の8条件で実施し、クリープの各段階で中断した。最も長い中断時間は約4万8千時間に達する。中断した試験片のクリープ損傷としての転位組織の回復度は、回折X線半価幅の測定により定量的に表した。密度の測定や走査電顕及び透過電顕による微細組織変化の直接観察も行った。

3. 結果 1) Fig.1 にCr-Mo-V鋼のクリープ中断試験片及び破断試験片について測定した550, 575及び600°Cにおける回折X線の(211)面によるピークの半価幅変化を示す。これらの半価幅の値はいずれの温度条件においても、クリープ試験時間の経過とともに著しく減少する傾向を示しており、その減少速度は温度が高いほど、応力が高いほど大きい傾向を示した。またこの半価幅の減少傾向は、小松ら<sup>3)</sup>のCr-Mo-V鋼について硬さ測定により得た軟化傾向と類似している。

2) Fig.2 に575°C, 18 kgf/mm<sup>2</sup> (粒界クリープ破壊条件)及び600°C, 14 kgf/mm<sup>2</sup> (粒内クリープ破壊条件)でのクリープひずみ、回折X線の半価幅変化及び密度変化の寿命比(t/t<sub>r</sub>)に対する変化を示す。半価幅の破断までのクリープによる減少は600°C, 14 kgf/mm<sup>2</sup>の方がやや大きい。一方、密度は575°Cではクリープひずみの加速度的な増加に対応した減少を示しているのに対し、600°Cでは密度に大きな減少はみられないで破断している。このような両条件下の違いが異なる破壊様式を生じさせる原因である。なお、破断伸びは両条件に大きな差異はみられないが、破断紋理には大きな違いがみられ、575°C, 18 kgf/mm<sup>2</sup>では31%、また600°C, 14 kgf/mm<sup>2</sup>では51%であった。

- 参考文献 1)新谷他: 鉄と鋼, 70 (1984), S520  
2)新谷他: 鉄と鋼, 70 (1984), P.573  
3)小松他: 学振123委報告, 24 (1983), P.17

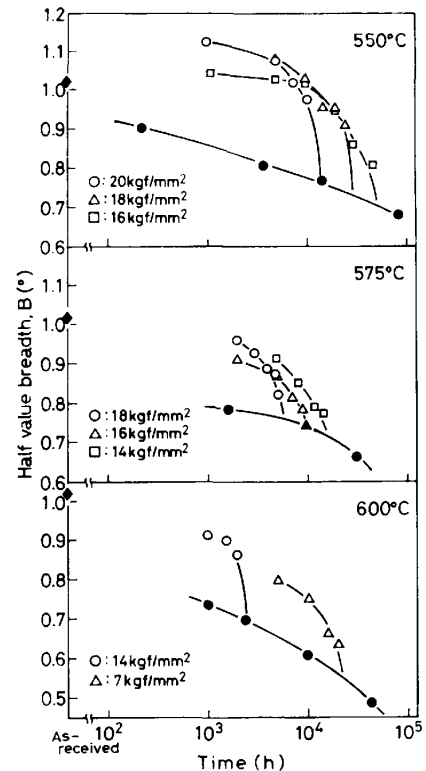


Fig.1 Change in half value breadth at (211) peak of diffracted X-ray due to interrupted creep and rupture tests.

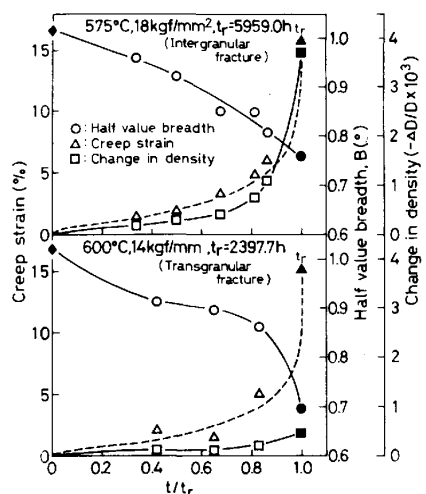


Fig.2 Comparison among creep strain, half value breadth and density change.