

(280) 鉄ウイスキーの中性子照射による塑性挙動特性

東大生研 大蔵明光
早大理工 中田栄一 後藤剛夫 丹治彰

1. 緒言

従来、鉄ウイスキーの塑性挙動の特徴として上降伏応力が非常に大きいことが知られている。本実験では鉄ウイスキーに中性子照射を行なうことにより鉄ウイスキーに格子欠陥を導入し、その塑性挙動を引張試験と応力緩和試験により調べた。

2. 実験方法

塩化第一鉄の水素還元により得られた鉄ウイスキーを石英カプセルに真空封入し、カプセルごと原子炉に入れて中性子照射を行なった。使用した原子炉は立教大学IRIGA II。照射量は $3.6 \times 10^{17} \text{ nvt}$ 、照射温度は $\sim 70^\circ\text{C}$ である。照射後引張試験と応力緩和試験を行なった。歪み速度は $3.3 \times 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$ である。応力緩和試験については、式 $\ln \sigma = 1/(1+m) \cdot \ln(1 + \frac{\sigma}{E} \epsilon) \ln \sigma_0$ により各歪みにおける m の値を測定した。

3. 実験結果

非照射試料と照射試料の典型的な荷重-伸び曲線を図1に示す。非照射試料の上降伏応力は照射試料のそれと比べて非常に大きく、大きな応力降下を伴って降伏する。下降伏応力は、照射試料の場合の方がいくぶん高くなる傾向にある。図2に応力緩和試験により求めた降伏点近傍の歪み域 ($\epsilon \approx 0.01$) における m の値を示す。図2より、歪みの小さい場合 ($\epsilon < 0.01$) バラッキの範囲内で、比較的照射試料の m の値の方が非照射試料のそれよりも小さく、降伏歪み ($\epsilon \approx 0.01$) で両者ともほぼ m は5となり、さらに歪みが大きくなると ($\epsilon > 0.01$)、逆に、 m の値は照射試料の方が大きくなる傾向にある。

4. 結論

- 1) 照射により上降伏応力は小さくなり、逆に、下降伏応力は大きくなる傾向にある。
- 2) 照射、非照射試料ともに降伏歪み ($\epsilon \approx 0.01$) では m の値は約5である。
- 3) 降伏点近傍の m の値より、照射により上降伏応力が減少する原因として、導入された欠陥が転位を増殖させる傾向にあると考えられる。

参考文献

- 1) Acta Metallurgica; vol.12, September 1964
- 2) Radiation Effects; Edited by W.F. Sheely P831~

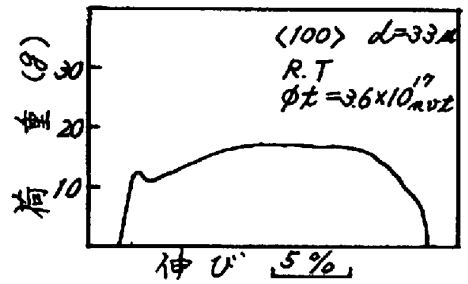
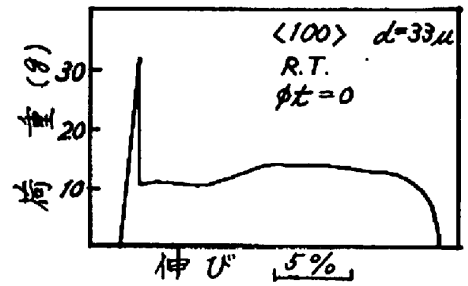


図1. 非照射試料と照射試料の荷重-伸び曲線

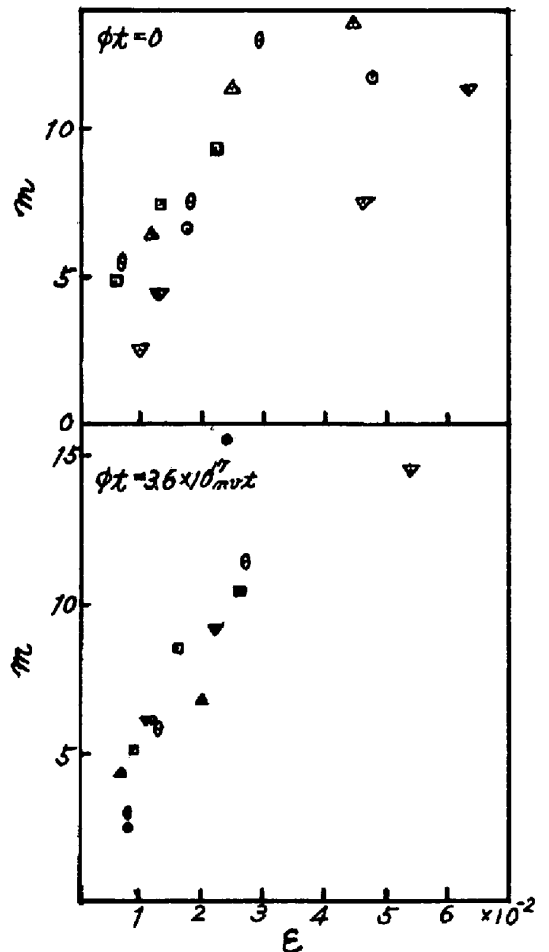


図2. 非照射試料と照射試料の E と m の関係