

(125)

鉄ウイスキーの強度特性に対する中性子照射の影響

東大生研 大蔵明光

早大理工 中田栄一 二見一彦 榎剛夫

1. 緒言

鉄ウイスキーの強度特性についてはいろいろ報告されているが、その特性が何に依存するものであるかについては明確な結論が出されていない。しかしながら結晶構造の完全性に帰因するという説が一般に認められている。本報告では鉄ウイスキーに中性子照射を行ない、照射量と強度との関係を調べ、鉄ウイスキーの強度特性の変化を調べた。

2. 実験方法

塩化オ-鉄の水素還元(〜70%)により得られた鉄ウイスキーをヘリウムガスと共に封入した石英カマセルを作り、これを原子炉内に入れることにより照射を行なった。使用した原子炉は立教大学TRIGA II。照射条件は 1.5×10^{16} 〜 3.6×10^{17} nvt。照射温度は〜70°Cである。照射後引張試験を行ない、更にクリープ試験も行なった。試験温度は室温であり、引張試験速度は 0.4 mm/min である。クリープ試験は主に $15 \sim 20 \text{ kg/mm}^2$ の応力範囲で行なった。試験後の破断試料の側面及び破断部の観察も合わせて行なった。

3. 実験結果

(1) 図1, 2より照射量が増加するにつれて上, 下降伏応力が共に増加する傾向が観察される。Blewit 等によるCuの照射硬化の実験式 $\sigma \approx (\phi t)^n$ は本報告においても照射量が約 10^{17} nvt以下では成立しているように思われる。又Diall 等による低炭素濃度純鉄単結晶の照射硬化の結果から降伏応力と照射量との両対数表示により得られた直線の傾きの値と、図1, 2の両対数表示による直線の傾きの値とはほぼ一致を示す。しかしながら、ここで注目されることは非照射の鉄ウイスキーの上降伏応力は照射した鉄ウイスキーの上降伏応力より著しく高いことである。又下降伏応力は上降伏応力とは異なり照射後に増大する傾向が認められる。

(2) 照射後も上, 下降伏応力は鉄ウイスキーの太さに依存する。

(3) 3.6×10^{17} nvt照射後引張試験を行なった鉄ウイスキーの側面は写真で観察されるような状態になった。このような状態は 1.1×10^{17} nvt以下の照射量では観察されなかった。

(4) 常温クリープ試験においても 3.6×10^{17} nvtの照射量で(3)と同様の状態が観察された。

文献 1). J. Diall, et : Trans. JIM., 9 (1968) 219.

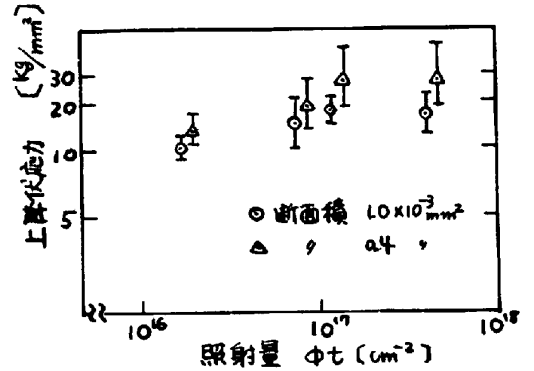


図1. 中性子照射量と上降伏応力との関係。

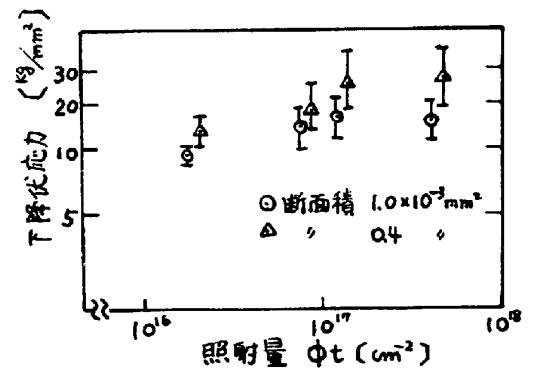


図2. 中性子照射量と下降伏応力との関係。

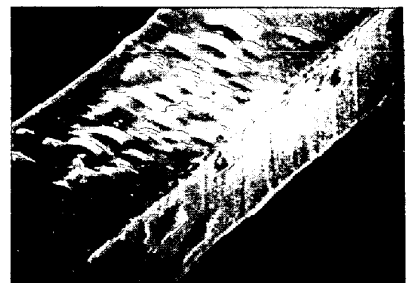


写真. 引張試験後の鉄ウイスキー側面状態。