

# (279) Fe-V合金の中性子照射効果

原研。渡辺勝利  
東大工 井形直弘

1. 序: 中性子照射した固溶Nおよび固溶Cを含む2種のFe-V合金の内部摩擦測定および引張試験を行なった。これらの結果より中性子照射および照射後焼なましによる固溶Nおよび固溶Cの挙動をより合金元素としてのVの役割について調べ、その結果について検討を行なった。

2. 実験方法 試料はJohnson Matthey純鉄と湿水素焼鉛によりNおよびCを除去した後、これらをもとにしてFe-C, Fe-N, Fe-V, 母合金を調製した。次にこれらの各種母合金と純鉄を用いアーケ炉で溶融した。これを熱間鍛造後、冷却加工を行ない、最終熱処理は950°C, 1hr均質化真空焼なまし後水中急冷したものを選定し試料とした。試料の化学組成はFe-0.25%V-105ppmN およびFe-0.25%V-130ppmCである。一方、照射はJRR-2, VT-1実験炉を行なった。照射条件は全線量 $\sim 3 \times 10^{19}$  nvt ( $> 1$  MeV), 照射温度は $\sim 60^\circ\text{C}$ である。照射後焼なまし条件は200°C, 300°C, 400°C, 500°C各30minとした。他方、内部摩擦測定は横振動式による電磁的方法で真空中で行なった。測定周波数は $\sim 510$  c.p.s であり、昇温速度は $\sim 1^\circ\text{C}/\text{min}$ とした。また引張試験はInstron型引張試験機を使用し、全て常温にて昇温速度は $2.38 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ で行なった。

3. 結果および考察: (i) 内部摩擦: Fe-N-VおよびFe-C-Vの照射前の測定(室温時効後)において夫々 $1.5 \times 10^{-4}$  (Nピーク)および $2.7 \times 10^{-4}$  (Cピーク)の高さのSnoeekピークが観測される。これはFe-N系の室温時効した場合のピーク高さに対して低くなるが、これはVが窒化物を形成するためであると考えられる。次に照射後および照射後焼なましを行った場合のSnoeekピーク変化をFig. 1に示す。Fe-N-Vの場合には500°C焼なましに2またFe-C-Vの場合には400°Cにて再固溶が認められる。いずれもこれらの温度では照射前と同じ、またはそれ以上のSnoeekピークの高さを得る。

(ii) 引張試験: 照射前、照射後および照射後焼なましを行なった試片の引張試験結果をFig. 2に示す。照射線量がFe-C-Vの方がFe-N-Vより大きいことはCまたはNピークが照射硬化に影響する従来の結果を考慮に入れるとSnoeekピークの高さと対応づけることができる。また回復温度がFe-N-Vに比べてFe-C-Vの方が低いこともSnoeekピークの回復温度の違いと対応していると考えられる。Snoeekピークの変化よりも低い照射後焼なまし温度で降伏強度が下ることについては、この温度で複合点欠陥(CまたはNと原子空孔)の分解による再固溶したCおよびNがVクラスターなどにトラップされているためであると考えられる。

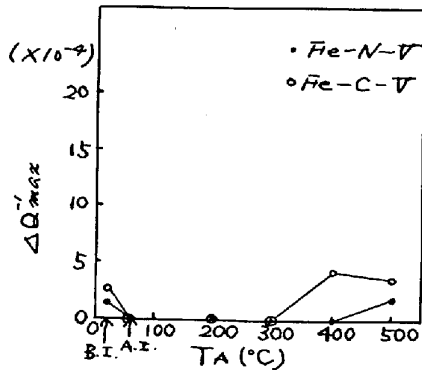


図1. 内部摩擦の等時焼なまし変化

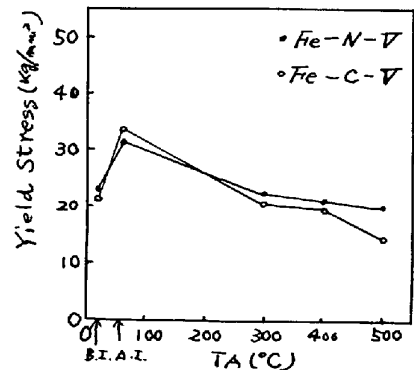


図2. 降伏強度の等時焼なまし変化