

原研 東海研究所

古田 昭夫  
長崎 隆吉

結 言

ステンレス鋼は高速増殖炉の燃料被覆材や構造材として多くの利点をもっているが、中性子照射を受けたとき機械的性質および物理的性質に変化を生ずる。その性質の変化は照射および照射後の条件によって左右されるが、650°C以上のステンレス鋼の機械的性質の変化は主として照射により生ずる水気泡に起因すると考えられる。燃料被覆材に要求される耐クリープ性に対しても水気泡は大きな影響を与えるが、まだ詳細な点については解明されていない。高速中性子照射と熱中性子照射とでは、ステンレス鋼中に生成される水気泡の機構は異なっており、高速増殖炉と熱中性子炉で模擬することはできない。また、照射下のクリープを照射後クリープで類似することにも問題がある。しかしながら、我国では高速中性子炉がない現状とステンレス鋼のクリープ特性におよぼす水気泡の影響が定かでないことを考え合わせるとこの点に関する知見を得ることが必要である。著者らは熱中性子炉を利用して照射後クリープ試験をこない、二、三の知見を得たので報告する。

方 法

供試材として AISI 316 ステンレス鋼を用い、この厚さ 1mm の板よりクリープ試験片 (30<sup>9</sup>L x 6<sup>W</sup> x 1<sup>T</sup> mm) を製作し照射を行なった。照射前の処理として、1,100°C 溶体化処理および 10、30% の加工を与えた。照射は JRR-2 の垂直束線孔および炉心内照射孔でおこなひ、全中性子束へ 10<sup>20</sup> nvt、照射温度は前者は 100°C 以下、後者は 230°C であった。照射後クリープ試験はホットラボに設置した最大負荷容量 300 kg の遠隔操作式クリープ試験機を用いた。温度測定はチャック両端に熱電対を取付けておこなひ、伸びの検出は 2 個のダイヤルゲージ (5 mm, 0.01 mm : 80 mm, 0.1 mm) で測定した。照射後クリープ試験した一部のものについてホットセル内で薄膜を作成し透過電子顕微鏡で組織観察を行なった。

結 果

全中性子束 2x10<sup>20</sup> nvt、照射温度 100°C 以下で照射した後、照射後クリープ破断試験を行なった結果の一部を図に示す。図からクリープ破断特性は照射によって低下していることを認める。また、照射前に 30% の加工を与えたものは特に回復が早くおこなひていることもわかる。クリープ温度を 650°C としたときにも照射によりクリープ破断特性の低下を認めるとともにクリープ歪速度がやや早くおこなひる傾向が認められた。これらのクリープ特性に対する照射の影響は主として粒界近傍に認められる水気泡とミクロ組織との関係によるものであろうと考えられる。

