

(522) 微小試験法による強度特性の評価

- 2.14MeV 中性子によるフェライト系ステンレス鋼の照射効果 -

- 2: 低線量照射による組織変化 -

東大・工 香山 晃、駒村 聖(院)、朝倉健太郎、井形直弘、藤田利夫

1. 緒言: 核融合炉候補材料として有望なフェライト鋼の最大の課題は重照射下での強度特性変化であり、模擬照射研究を通しての材料評価の為に組織変化と関連づけた基礎的検討が必要である。14 MeV中性子と核分裂中性子での低線量照射を行ない組織及び強度の変化を明らかにする事が本研究の目的である。

2. 方法: 米国LLNLの14 MeV中性子源RTNS-11での200 C, 400 C照射および京大原子炉(KUR)での核分裂中性子照射を5種類のフェライト鋼に行ない、3 mmディスク試料でマイクロビッカース試験・微小バルジ試験を、13 mm長さの微小引張試験片で引張試験を実施し、強度特性の照射による変化を求めると共に各微小試験法間の相関についても検討した。10の17乗から18乗n.v.t.の線量域で依存性も調べた。照射後の組織観察は東北大学金研(大洗)のJEM 200-CSで行なった。

結果: 供試材はマーク29(マルテンサイト単相)を除いて全てフェライト及びマルテンサイトの二相鋼であり、組織は微細で、転位密度も高く、炭化物の微細析出も多く観察された。Photo.1に400 C照射後の組織を例示する。転位線近傍に微細なBLACK DOTが多く認められ線量の増加に伴い数密度が増加しサイズ分布は小さい方へと移動する。照射温度依存性及び照射量依存性よりこれらは主として原子空孔クラスターである事が判った。照射温度に依存した転位構造の変化は認められず、200 C, 400 Cでの等温時効による組織変化が殆ど認められないのに硬化が起こっている事と併せて考えると、微細炭化物の析出挙動への照射の影響も考慮する必要がある。何れの微小試験結果も本供試材がNb, Vの添加の有無により2つのグループに大別出来る事を示した。Fig.1はバルジ試験より得られる抗張力に関する値を示す。C-シリーズの試料ではRTNS-11, KURを併せて照射軟化が見られるがNb, V添加鋼ではKUR照射で硬化が見られ14 MeV中性子での軟化と異なった挙動を示す事が判る。同様な傾向はヴィッカース試験でも示されており、照射軟化はC-8を除いて明らかとなった。各試験法の相関則も併せて詳述する。

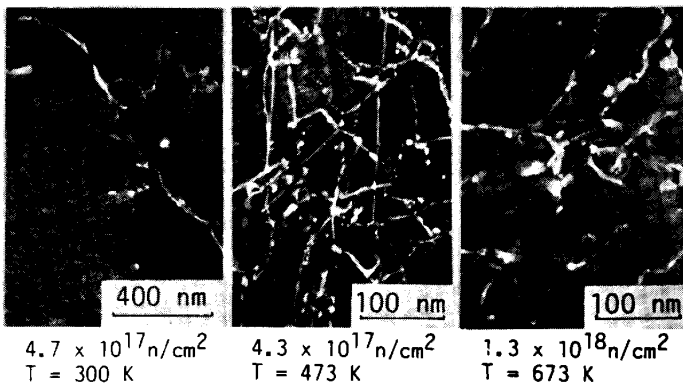


Photo.1 Effect of Irradiation Temperature on Defect Cluster Formation by 14 MeV neutron Damage in 9Cr-2Mo Steel (C-12)

参考文献:

(1) A. Kohyama, K. Asakura, K. Komamura, N. Igata, T. Fujita and M. Kiritani; J. Nucl. Mater. (in press)

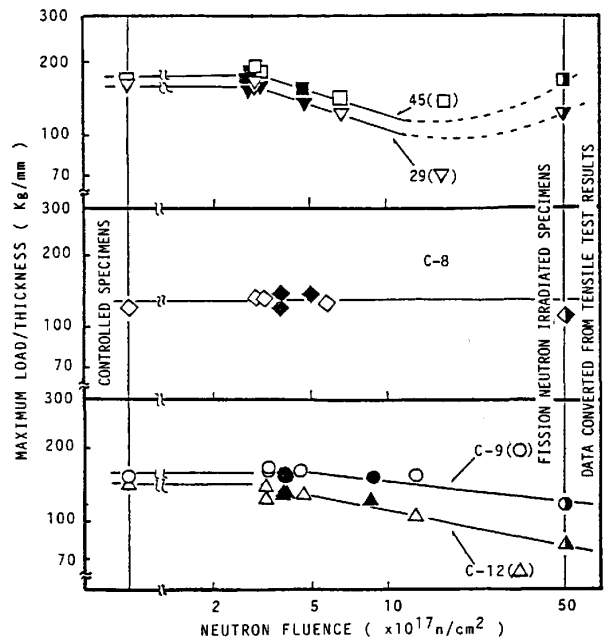


Fig.1 Effect of 14 MeV neutron on Micro-Bulge Result (blank; 473K, filled; 673K)