

(620) フェライト系ステンレス鋼の14 MeV中性子照射による組織及び強度特性変化

東大・工 香山 晃、○朝倉 健太郎、駒村 聖(院)、藤田 利夫、井形 直弘

1.緒言：現在、核融合炉第一壁候補材料として注目されているフェライト系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ためには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。前報では[1]、200℃及び400℃における照射結果について論述したので、本発表では室温照射の結果について報告する。

2.方法：Table 1 に示されたフェライト系鋼を用い、室温で米国LLNLの14 MeV中性子源RTNS-II で照射を行ない、3 mmφディスク試料を用いてマイクロピッカース試験、微小バルジ試験を行ない、微小引張試験片(平行部長さ3 mm, 幅1.5 mm)を用いて引張試験を実施し、照射による強度特性の変化を求めると共にTEMによる組織観察結果との関連及び各微小試験法間の相関についても検討した。試験片の平均膜厚は100 μm であり、10の17乗から18乗nvt の線量域で依存も調べた。

3.結果：照射材で行なった各微小試験法の相関は、非照射の場合とほぼ同一であり、その一例としてマイクロピッカース試験と微小引張試験の相関をFig. 1 に示す。低線量照射域では相関則への照射の影響は殆ど問題にならない事が判明した。Fig. 2 が示すように室温照射では高温照射での挙動と異なる顕著な照射硬化が認められた。一方、フェライト相とマルテンサイト相のマイクロピッカース硬さを試験した結果、マルテンサイト相では14 MeV中性子照射の影響が認められなかったのに対して、フェライト相では著しい照射硬化が認められた。強度特性の変化挙動と組織の変化挙動との関連についても考察を加えている。

Table 1: Chemical Composition of Specimens Used (wt.%)

Mark	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Nb	Fe
JFMS	0.050	0.67	0.58	0.009	0.006	0.94	9.85	2.31	0.12	0.06	bal.
J-1	0.068	0.017	0.50	0.002	0.002	-	9.24	1.76	0.16	0.05	bal.
45	0.05	0.16	0.55	0.015	0.012	-	9.27	1.82	0.11	0.055	bal.
29	0.054	0.17	0.63	0.010	0.005	-	9.17	0.96	0.15	0.05	bal.
C-8	0.045	0.41	0.51	0.007	0.002	-	9.10	1.08	0.20	0.25	bal.
C-9	0.20	0.35	0.70	0.005	0.007	0.56	11.40	1.01	0.30	-	bal.
C-12	0.06	0.34	0.51	0.022	0.004	0.14	9.48	2.1	-	-	bal.

(Mark 29 : Martensite , Others : Martensite + Ferrite)

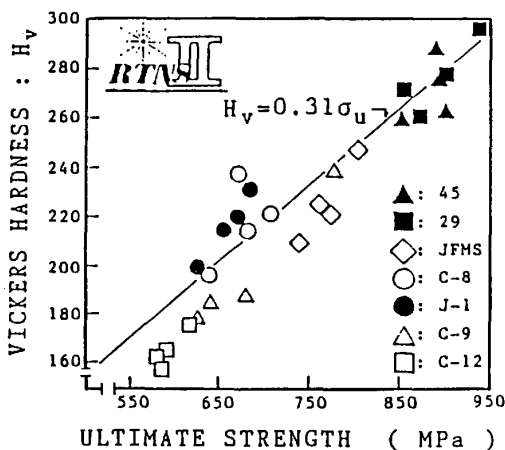


Fig. 1 Vickers hardness vs ultimate stress correlation in 14 MeV neutron irradiated ferritic steels

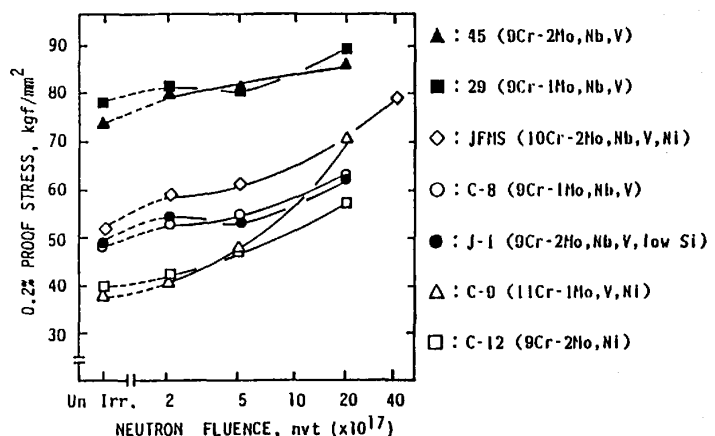


Fig. 2 Total Neutron Fluence Dependence of 0.2% Proof Stress (Tensile Test). Irradiated at Room Temperature.

参考文献：[1].香山 晃、駒村 聖、朝倉 健太郎、藤田 利夫、井形 直弘：鉄と鋼,71,5(1985)S523