

669.14.018.292-413 : 669.15'24'28'74-194

S 164

: 621.039.531 : 539.125.5.043 : 539.4.016.3

(164) A533B鋼の照射ぜい化感受性におよぼす熱処理の影響
(A533B鋼の中性子照射試験-I)

70440

日本製鋼所室蘭製作所 工博宮野樺太男 工博徳田昭 島崎正英
本社 ◦鈴木公明

I. 緒言

原子力研究所東海研究所 藤村理人 生田目宏 古平恒夫

軽水冷却型原子炉圧力容器の大型化にともない、極厚鋼板が用いられる傾向にあるが、場合によっては技術的困難のため通常の冶金的处理の他に、種々の冶金的处理をほどこす必要が生ずることがありえる。したがって鋼材の照射ぜい化感受性と種々の冶金的因素との関係について基礎データを得ておくことは、原子炉の安全性の確保と鋼板製造技術の確立の上からきわめて重要と考えられる。

この趣旨に応じて、現在広く使用されているA533B鋼について中性子照射試験を計画して実施したが、本報では焼入冷却速度、および応力除去焼鈍の影響に関する二・三の試験結果を述べる。

II. 供試材と試験方法

表1 供試材の熱処理

供試材として、板厚150mmの原子炉用A533B鋼の圧延素材のトップ側中央1/4板厚部より試験材を採取した。それぞれの試験材に表1に示す熱処理をほどこした後、標準シャルピ衝撃試験片とし、試験に供した。

試験項目	供試材	焼入	焼戻し	応力除去焼鈍	焼入冷却速度
焼入冷却速度の影響	急冷	890°C×2hr →W.Q.	665°C×4hr →A.C.	621°C×20hr →F.C.	966°C/min.
	徐冷	890°C×2hr →F.C.			1°C/min.
応力除去焼鈍の影響	焼入+焼戻し	880°C×1.5hr	650°C×5hr →A.C.	621°C×45hr →F.C.	—
	焼入+焼戻し+応力除去焼鈍	→7b7m冷却			120°C/min.*
	焼入+焼戻し	880°C×1.5hr			—
	焼入+焼戻し+応力除去焼鈍	→プログラム冷却			35°C/min.**

照射試験は、日本原子力研究所東海研究所のJRR-2の中

* 3~4インチ厚材の1/4T部に相当, ** 7~8インチ厚材の1/4T部に相当

央垂直実験孔を利用し、主として約60°Cの重水に浸漬した状態で実施した。原子炉の運転条件、および試料の照射条件の変動による試験結果への影響をさけるため、各運転サイクルごとに比較がおこなえるよう配慮した。中性子照射量の測定は、NiワイヤとCoワイヤを用いて、それぞれ高速中性子照射量、ならびに熱中性子照射量を求めた。

III. 試験結果

(1) 焼入冷却速度の影響について、試験結果の一例を表2に示す。運転サイクルによって試験結果にばらつきがみられたが、試験結果の差異が最も顕著な例を示したもので、照射ぜい化感受性に対する焼入冷却速度の影響はさほど大きくない。高温照射(275°C)、重水浸漬照射(60°C)のいずれの場合にも、焼入冷却速度の大きい方が照射ぜい化感受性は小さいことが示された。

(2) 長時間の応力除去焼鈍により、焼入冷却速度が大きい場合照射ぜい化感受性はやや増大し、焼入冷却速度の違いによる照射ぜい化感受性の差が解消される傾向がみられた。

表2 焼入冷却速度の影響に関する試験結果の一例

照射温度: 60°C

中性子照射量: 5.5×10^{18} (n/cm² > 1MeV) 核分裂スペクトル $\sigma = 161 \text{mb Co}^{58}$

供試材	シャルピ-V30ft-lb遷移温度(°C)			シャルピ-V50%破面率遷移温度(°C)			シャルピ-V上部棚エネルギー(kg·m)			
	非照射	照射	ΔT	非照射	照射	ΔT	非照射	照射	-ΔE	-ΔE/E*
急冷(966°C/min)	-111	-4	107	-67	29	96	20.3	15.2	5.1	25%
徐冷(1°C/min)	-16	135	151	29	144	115	16.0	14.0	2.0	13%

* E: 非照射材の上部棚エネルギー