

(244) 原子炉压力容器成形時における熱履歴の冶金的性質に及ぼす影響

The Effect of Heat Treatment on Metallurgical Properties of Nuclear Reactor Pressure Vessel Steel

原 研 東海研究所 ○古田照夫, 小川 豊, 藤村理人  
 汽車製造(株) 大阪製作所 潮田茂男, 金沢清吉

1. 目的 水冷却型原子炉に現在もつとも広く使用されている ASTM-A302 GrB 鋼を用い, その成形過程熱履歴の因子として, 熱間加工温度, 溶接応力除去焼鈍温度, 成形熱処理時の冷却速度の3点を取上げ, これらが金属組織と機械的性質に及ぼす影響を及ぼしているかを検討した。

2. 方法 供試材として日本製鋼所で溶製後板厚20mmに圧延した鋼板を用い, Table 1に示すような熱処理を与えた。

Table 1. Heat Treatments of Test Plate

	Temp.(°C)	Holding Time (hrs)	Cooling Rate(°C/min)	Comments
Group I	300,900,1000	3, 20		Hot Press Heat Cycle
Group II	600,625,650	1,2,5,10,15,45		Stress Relieving Annealing
Group III	900	5/12	50,100 200,450	Cooling Rate

3. 結果 Group I, および Group III の試料の顕微鏡組織は Photo 1 に示したように加工方向に平行な帯状の組織が認められた。これは温度, 保持時間, 冷却速度および P, Ni, Cr などに影響されると考えられる。温度と保持時間にある関係が認められ帯状の組織の生じやすい領域が存在する。微量元素の影響は目下検討中である。

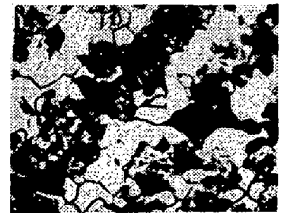
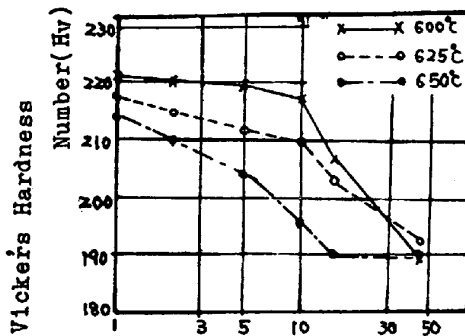


Photo 1.

Fig.1に応力焼鈍の保持時間による硬さの変化を示した。時間と共に硬さは減少するが, ある一定値に近づく傾向がある。



Stress Relieving Annealing Time(hrs)

Fig.1 Effect of Stress Relieving Annealing Time on Hardness

これは顕微鏡組織結果の Photo 2, 3 に示したように炭化物の球状化および凝集によつて生ずる差異と一致する。これら炭化物を電子顕微鏡で観察した結果の一例を Photo 4. に示した。

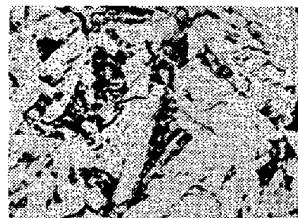


Photo 2.

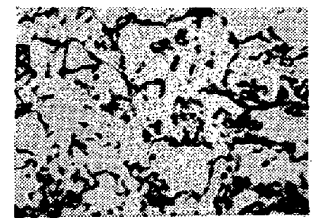


Photo 3.

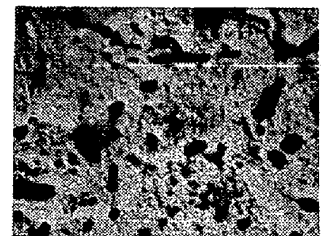


Photo 4.

微小引張試験およびシャルピー衝撃試験をおこない炭化物の挙動との関係につきあわせて報告する。