

(464) 原子炉压力容器用超厚長尺鍛造リングの溶接性

(原子炉压力容器用超厚長尺鍛造リングの試作および確性試験—第4報)

日本鑄鍛鋼(株) ○ 重松石削, 阿部春夫, 小原龍吉
 増本誠二, 池本 猛,
 三菱重工業(株) 工博 薄田 寛, 佐納次郎

1. 結 言

原子炉压力容器の溶接には大別して突合せ溶接と容器内面のステンレス鋼肉盛溶接がある。突合せ溶接では数回の溶接後熱処理が繰返されることによる溶接部の脆化と再熱割れの発生の可能性が、肉盛溶接ではアンダークラッド・クラッキングの発生の可能性が想定され、溶接施工においては十分な注意がはらわれている。原子力用鍛鋼品としては従来Ni Cr Mo系のASME SA508 C02が使用されてきたが、最近では上記のアンダークラッド・クラッキングを考慮してMn Mo Ni系のSA508 C03が使用されてきている。ここではSA508 C03の試作鍛造リングの溶接性について報告する。

2. 試験方法および試験結果

鍛造リングのほぼそのままの形状で表1に示す溶接条件で溶接施工を行ない、溶接継手および肉盛溶接部の機械的性質と耐溶接割れ性能を調べた。

1) 溶接熱影響部の引張・衝撃および落重試験値はすぐれた値を示した(表2)。

2) 溶接部の自由曲げおよび側曲げ試験は良好であった。

3) サブマージアーク溶接継手において、熱影響部の静的破壊靱性は母材および溶接金属に比べてすぐれた値を示した(図1)。また動的破壊靱性も同様な傾向を示した。

4) ステンレス鋼肉盛溶接部の側曲げ試験は良好であった。

5) 溶接継手の再熱割れおよびステンレス鋼肉盛溶接部のアンダークラッド・クラッキングは検出されなかった(写真1および2)。SA508 C03鍛造リングは耐溶接割れ性能を十分にもっていることが確認された。

表1. 溶 接 施 工 条 件

溶 接 法	開 形 状	溶 接 材 料	予 熱 間 隔 (°C)	溶 接 電 流 (A)	溶 接 入 熱 (KJ/cm)	溶 接 後 熱 処 理
被覆アーク溶接継手	H開先	BL96 5φ	150 ~200	250	28 ~28	615°C×10H 615°C×24H 615°C×50H
サブマージアーク溶接継手	U開先	US56B (4.8φ) MF27	150 ~200	タンデム 630 680	30 ~50	615°C×10H 615°C×24H 615°C×50H
バンドアーク肉盛溶接	1層	USB309LK (0.4t×50W) DFB-1	150 ~200	850	90	615°C×24H

表2. 溶接熱影響部の機械的性質 (1/4t)
(615°C×24Hr)

* 溶接金属で破断

	引張強さ (Kg/mm ²)	衝撃遷移温度 (°C)			R _N NDT (°C)
		vTr50	vTr85 mils	vTrs	
被覆アーク溶接継手	61.7*	-27	-36	-24	-55
サブマージアーク溶接継手	68.6*	-18	-16	-22	-55
母 材	59.5	-14	-19	-1	-20

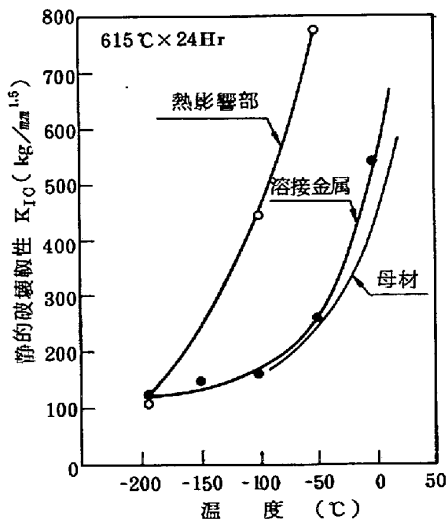


図1. サブマージアーク溶接継手の静的破壊靱性

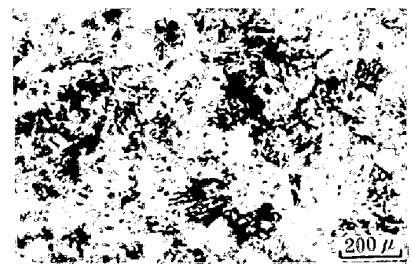
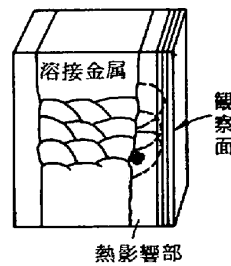


写真1. 再熱割れの調査結果 (No-Crack)

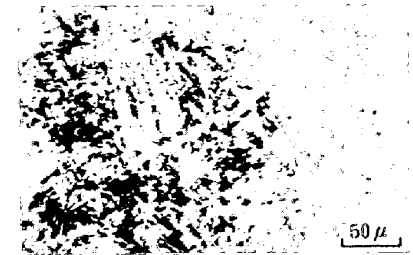
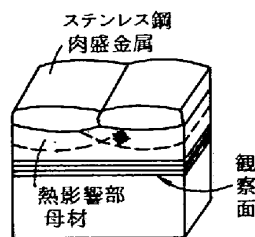


写真2. アンダークラッド・クラッキングの調査結果 (No-Crack)