

(428) 原子力用極厚管板の製造と諸性質 (原子力発電用大型鋼材の製造と諸性質—第2報)

㈱日本製鋼所

塚田尚史, 楠橋幹雄, ○森 重夫

1. 緒言

最近原子力鋼材の信頼性の向上が強く要求されているが、これに伴ない使用鋼材の均一性、高靱性化が必須である。この原子力用機器部材なかで蒸気発生器に使用される極厚の管板材は、その一次側面にオーステナイト系ステンレスのオーバーレイがなされ、そのオーバーレイ下の割れ等の問題から特に鋼材の均一性が厳しく要求される。

最近筆者らは、取鍋精錬の適用による極低PおよびSのSA508, Cl. 3鋼の管板材の製造に成功した。ここでその諸特性について従来の管板材と比較して紹介する。

表1 化学成分 (Wfo%)

| | C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | Cu | Mo | V | Al | Co |
|------|-----|-----|------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|--------------|------|------|
| 取鍋分析 | .21 | .30 | 1.39 | .0022 | .0007 | .75 | .08 | .04 | .50 | .003 MAX. | .033 | .012 |
| 製品分析 | .20 | .32 | 1.31 | .0022 | .0010 | .73 | .07 | .03 | .50 | .003 MAX. | .034 | .012 |

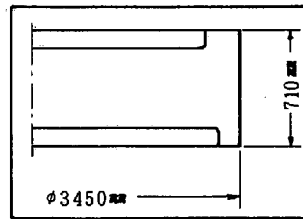


図1 素材形状

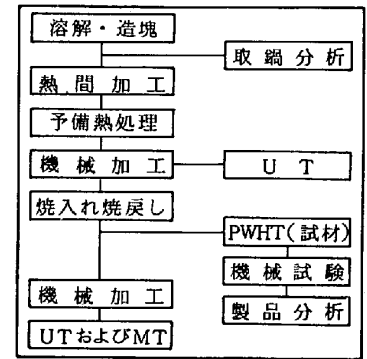


図2 製造工程

2. 管板材の製造方法

調査材の主要化学成分を表1に示す。

溶解は塩基性電気炉で行ない更に取鍋精錬を行なった後、140 TONのインゴットケースに真空鑄込を行なった。この調査材の形状を図1に、製造工程を図2に示す。

3. 試験結果

試験は図1の工程の他に、鋼塊切捨部や製品本体において種々の位置における化学成分分析、マクロエッチング、サルファプリント等を行なった。その結果以下の如き点が判明した。

1) 極低S化に伴なう極厚鋼の水素誘起割れが懸念されたが、取鍋精錬段階における十分な脱水素と予備熱処理段階における厳格な温度時間制御により全く問題の無い製品を製造することができる。

2) 取鍋精錬の適用による鋼塊のサルファプリントは明らかに改善される。

3) ただし押湯部を含めた種々の位置における化学成分分析結果では、極低S化により期待された成分偏析の低減は特に認められなかった。

4) 表2に調査材の機械試験の結果を示すが、従来の管板材 (PおよびS量は0.006%程度) に比べ特に衝撃特性において図3に示す如く低PおよびS化により改善が認められる。

表2 機械的性質

| 性質 | 試験温度 | |
|---------------------------|------------|------------|
| | 室温 | 343℃ |
| YS (Kgf/mm ²) | 51.9, 53.7 | 43.9, 45.1 |
| TS (Kgf/mm ²) | 66.1, 67.5 | 60.3, 61.7 |
| E ℓ (%) | 28.2, 28.0 | 23.6, 24.0 |
| RA (%) | 75.0, 75.4 | 75.0, 74.0 |
| RT NDT (℃) | -5.7, -6.2 | |
| Cv, -12℃(g-m) | 19.2, 16.0 | |

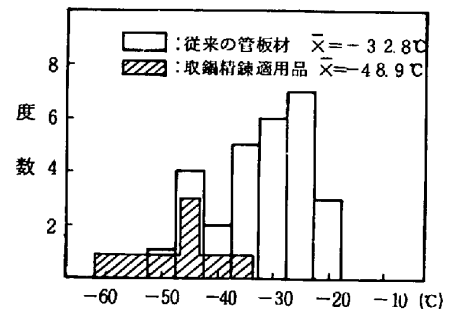


図3 従来品とのRT NDT比較

参考文献

1) Nuclear Engineering Int., Jan. 1980, pp. 27