

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○楠原祐司 関根稔弘 工博 大井 浩

山下裕英 大部素宏 難波明彦

1. 緒言

原子炉圧力容器(以下RPV)用として使用される極厚鋼板には、健全性、均質性に加えて優れた低温靱性が要求される。最近製作されるRPVは大型化しており、PWR用胴板には板厚250mmの超極厚鋼板が、BWR用胴板には単重60t以上の大単重鋼板が使用されている。機器の信頼性を高めるために、これらの超極厚または大単重鋼板は従来鋼以上の優れた品質が要求される。今回転炉-LRFプロセスにより1200 Mwe級のPWRおよびBWR胴板用鋼板を製造したので、その結果を報告する。

2. 製造方法

PWR用として115t鋼塊から250×4,400×7,050(mm)の鋼板を、BWR用として102t鋼塊から163×4,085×12,580(mm)の鋼板を製造した。それぞれの鋼板の化学成分を表1に示す。転炉-LRFプロセスによる溶製法の採用により中性子照射による脆化に有害とされているP, Cuをはじめ、その他の不純物についても極めて低いレベルである。鋼板は、焼ならし、焼戻し後、880℃焼入れ、660℃焼戻し、620℃応力除去焼鈍(250mm厚は26時間、163mm厚は50時間)の各熱処理後、試験に供した。なお焼入れは、250mm厚については大板のまま、163mm厚は1000×2000(mm)の寸法のテストクーボンで行った。

表1 S Q V 2 A (SA533Bc1.1) 鋼の化学成分(トップ側1/4t製品分析) (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	Nb	Ti	B	Co	As	Sb	Sn
PWR用 250mm厚	0.19	0.24	1.41	0.004	0.003	0.01	0.68	0.09	0.53	0.004	0.017	<0.001	0.001	<0.0001	0.005	0.002	0.0007	<0.001
BWR用 163mm厚	0.17	0.21	1.38	0.004	0.002	0.01	0.66	0.09	0.48	0.006	0.014	<0.001	0.001	<0.0001	0.005	0.002	0.0004	<0.001

3. 試験結果

(1)母材の機械的性質

鋼板各位置から供試材を採取し機械的性質の均質性を確認した。ボトム部T方向の例を図1に示す。いずれの鋼板とも安定した強度と優れた低温靱性を有しており、表裏面を除いて板厚方向の機械的性質の差は、ほとんど見られない。

(2)溶接継手部の機械的性質

サブマージドアーク溶接継手を製作し、溶接部の機械的性質を調査した。熱影響部のシャルピー衝撃試験結果の例を図2に示す。溶接熱影響部は、母材に比べさらに優れた低温靱性を示し、また板厚方向での差も見られない。

4. 結言

1200 Mwe級RPVの胴板用鋼板を実用規模で製造し、鋼板の内部健全性および機械的性質の異方性、均質性を調査した。この結果、転炉-LRFプロセスによる鋼板は、1200 Mwe級RPV用鋼材として、充分信頼できる品質を有していることを確認した。

参考文献

- 1) 楠原ら：川崎製鉄技報6(1974)2, 174
- 2) 広ら：川崎製鉄技報6(1974)2, 199

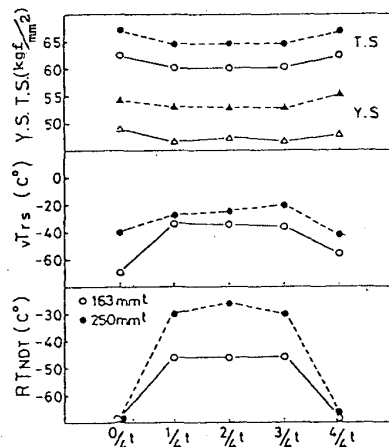


図1 母材の機械的性質(ボトム部T方向)

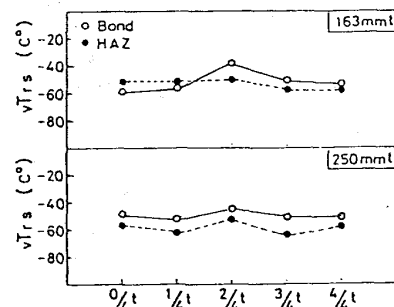


図2 溶接熱影響部のシャルピー衝撃特性