

(99)

ESR法により溶製したステンレス鋼の品質について

(株) 神戶製鋼所 鉄鋼本部

技術部  
製造部

新奥 高保 牧野 武久 広瀬 和夫  
由良 勇 関本 和也

1. 緒言 既にエレクトロスラッグ溶解材(以下ESR材)の品質については多くの報告がなされ、その優劣性が一般に認められるところとなっている。本来ESR法は種々の鋼種に適用される様になり、ステンレス鋼についてもESR法の適用によって品質の向上がはかられている。通常ステンレス鋼は電弧炉溶製し、Alで仕上げ脱酸して製造されるが、脱酸方法が品質に大きな影響を及ぼすことが知られており、ステンレス鋼製造上の一つの重要なポイントになっている。当高研工場ではESR適用鋼種拡大の一環として、ステンレス鋼についてESRを実施し、脱酸効果およびその品質について従来の電弧炉溶製材および真空アーク溶解材(以下VAR材)と比較を行ったので、その結果を簡単に報告する。

2. 試験方法 本試験に用いた試料

表1.

は表1に示す様に18-8系および13Cr系ステンレス鋼を対象としており、鋼種の溶製はすべて15t塩基性電弧炉で行った。供試材A-1,-2およびC1は電弧炉溶製鋼(以下普通材)、B1とD1は電弧炉溶製電極を用いてESRを実施したものである。各々の方法で溶製した鋼種は九種に割申して標準溶体化処理を行ったのち、各位置から試験片を採取し、マクロ、ミクロ腐食試験および介在物の調査を行った。又13Cr系ステンレス鋼についてはESR材とVAR材とで機械的性質を比較した。

	No.	P	S	Al	ΣO	d <sub>A</sub>	d <sub>A+C</sub>	Σd
18-8	A-1 普通材	.028	.012	.005	.0184	.040	.120	.160
	A-2 "	.029	.010	.015	.0078	.034	.086	.120
13Cr	B-1 ESR材	.030	.005	.013	.0035	.006	.025	.031
	C-1 普通材	.020	.011	.011	.0074	.037	.070	.107
	D-1 ESR材	.022	.007	.006	.0027	.006	.026	.032
	D-2 VAR材	.022	.011	.006	.0030	.035	.022	.057

3. 試験結果 (1) マクロ組織, ミクロ組織 18-8系についてマクロ組織, ミクロ組織を調査した結果、普通材, ESR材いずれの場合も溶体化処理後の組織は健全であり、差は認められなかった。又13Cr系についてESR材とVAR材を比較した結果でも、マクロ組織は健全な状態が示され、さらに脱酸効果によるシリファーン濃度の低い均一な組織が得られている。

(2) 介在物および清浄度 普通材は鋼中のAl量によって酸素量が異なり、試料A-1の様はAl脱酸が不十分の場合には酸素量が高くなる場合があり、酸化物系介在物もMn-Al-Silicateが主成分となり、クラスター状に密集しているのが認められた。一方Al脱酸が十分の場合には酸素量は比較的の低値を示しており、酸化物系介在物もAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が主成分となっている。又ESRではスラッグによる精錬効果が大きいため、脱酸、脱硫が充分行われ、介在物も微細なAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を主成分としており、それらが均一に分布している。ESR材とVAR材とを13Cr系で比較してみると、酸素量は両者とも低く、ほぼ同一水準を示しているが、清浄度としてはESR材の方がかなり低値を示している。これはESR材では硫化物の絶対量が少ないことと、酸化物および硫化物の分布が均一で且つその大きさが比較的小さいためであり、従来から報告されているESR材の特徴とよく一致する。

(3) 機械的性質 13Cr系について引張試験および衝撃試験を行った結果、ESR材はVAR材と比較していずれも全く同一水準値が得られており、機械的性質を十分満足している。

4. 結言 ESR法により溶製したステンレス鋼は脱酸、脱硫効果が十分認められ、よく清浄度がよくれている。又機械的性質でもVAR材と全く同一水準のものも得られることがわかった。