

(298) Ca-CaF₂スラグESRによる精製オーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ特性

新日本製鐵(株)基礎研究所 岡田秀弥 細井祐三 ○阿部征三郎 山本州一
八幡技研 中山 正 光製鉄所 大野剛正

1 緒 言

オーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れの原因を検討した結果、割れは鋼中に存在するP, Mo, N, Oなどの不純物元素によつて引き起こされることが明らかにされた。従来のステンレス製鋼法によつてこれらの不純物元素を除去することはきわめて困難であつたが、Ca-CaF₂スラグESR法(MSR法)¹⁾の開発でMo以外の不純物を50ppm以下に低減することが可能になり、耐応力腐食割れ性を著しく向上させる事ができた。また実用試験と良い対応を示すと言われるウィック試験結果(引張型)についても検討を加えた。

2 試験方法

試料は不純物を実用鋼レベルに添加して真空溶解を行つた材料と現場材を用いてMSR製錬法により5Kgおよび300Kgインゴットに造塊したものである。

応力腐食割れ試験は、108~143℃沸騰塩化マグネシウム中で30Kg/mm²の引張応力下で行うとともに、引張型のウィック試験も行つた。ウィック試験は試片に石英ウールを巻き、1500ppmのCl⁻イオンを含む食塩水が石英ウールの毛細管現象により試片表面に補給されるようにした。試片は直接通電により加熱され、試片表面での水分の蒸発に伴い、食塩が濃縮され応力腐食条件は時間とともに厳しくなる。

3 結 果

従来応力腐食割れ感受性はPおよびMoにより著しく高められることが明らかにされており、Fe-20Cr-20Ni鋼では0.007%P以下、0.08%Mo以下の場合割れ感受性は著しく低下する。高Si(2~4%)ステンレス鋼の良好な耐割れ感受性も0.04%以上の固溶CによるPおよびMoの不純物抑制効果によつて得られるものでCが炭化物となつて析出すると高Siにした効果は消失する。これらの事実は、鋼の純度を高めることがきわめて有効なことを示唆している。表1にMSR処理前後の化学分析値を示しているが、本処理によりP, N, S, Oの不純物がきわめて低減されることが明らかである。塩化マグネシウム中の応力腐食割れ感受性も図1に示すごとくB鋼は低C鋼であるにもかかわらずMSR処理後は、330時間以上破断しない。A鋼(304系)に関しては、塩化マグネシウム試験では若干の破断時間の増加を示すのみであるが、ウィック試験ではMSR処理の効果は顕著でありSUS316よりすぐれた特性を示す。

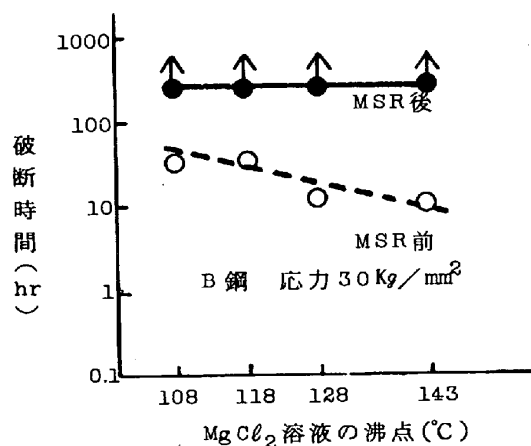


図1 塩化マグネシウム中の応力腐食割れに及ぼすMSR処理の効果

表1 MSR処理前後の化学分析値(Wt%)

		C	P	N	O	S	Cr	Ni	Si	Mn	Mo	Ca	Cu
A 鋼	MSR前	0.058	0.016	0.0228	0.0135	0.004	16.84	10.73	0.37	1.06	<0.01	0.0037	
	MSR後	0.065	0.0041	0.0056	0.0027	0.0014	16.86	10.73	0.37	0.97	<0.01	0.0084	0.002
B 鋼	MSR前	0.010	0.012	0.0202	0.0082	0.012	17.82	13.41	2.53	1.52	<0.01	<0.001	
	MSR後	0.011	0.0026	0.005	0.0015	0.0039	17.38	12.80	2.52	1.52	<0.01	0.032	

1) MSR法については本講演会で別に報告する予定。