

(株) 日立製作所 日立研究所 ○吉岡孝利 檜山清志 吉田武彦 福井 寛
(株) 日立製作所 日立工場 大塚馨象

1. 緒言

溶融塩型燃料電池は、燃料が燃焼する際に放出する化学エネルギーを電気化学的に直接電気エネルギーに変換できるので、高いエネルギー変換率と良好な環境保全性をもつ。このため次期発電システムとして各国において実用化の研究開発が推進されている。しかし、電池を構成している材料は、溶融炭酸塩が付着した状態で高温ガスにさらされるため、高耐食性材料の開発が望まれている¹⁾。本報告では、構成部材の内でも使用条件が厳しいと考えられるセパレータ用材料の開発を目的に、市販材料23種の耐溶融塩性について検討した。なお、本研究は通商産業省のムーンライト計画の一環として、新エネルギー総合開発機構の委託研究を受けて行ったものである。

2. 実験方法

Table 1は、腐食試験条件を示す。腐食試験は、アノード及びカソード模擬ガス雰囲気に分けて実施した。アノードガス組成は、 $H_2 : CO_2 = 80 : 20$ (m/o)である。この他ガス中には H_2O も3~4 cc/h加えている。一方、カソードガス組成は、 $Air : CO_2 = 70 : 30$ (m/o)である。

耐食性評価に用いた供試材は、ステンレス鋼9種、Ni基合金7種、Co基合金4種、その他炭素鋼、純Ni及び純Cuの計23種である。

3. 実験結果

1) アノード模擬ガス中における耐食性は、特に純Ni、純Cuが優れており、次でSUS310, IN690 (Ni-28.3Cr-0.3Ti-0.3Al), UMC050 (Co-1Ni-28Cr), IN601 (Ni-22Cr-1.2Al)の順である。

2) カソード模擬ガス中では、SUS309, SUS310, IN600 (Ni-15Cr), IN601, IN690が同程度の腐食量を示し、他の材料よりも耐食性が優れている。

3) Fig. 1は、オーステナイト系ステンレス鋼の減肉厚さとCr量との関係を示す。アノード及びカソードとも減肉厚さはCr量の増加に伴って低下する。特にSUS310鋼の耐食性が優れており、セパレータ材料として有望である。

4) また、SUS310鋼の腐食量は、一般にセパレータ材として適用されているSUS316鋼の約1/2である。

5) Photo. 1は、カソード腐食試験後のSUS310鋼断面のSEM分析結果である。酸化スケールの内層には、耐食性に優れたCr主体の酸化スケールが形成されている。

4. 参考文献

- 1) R. B. Swaroop : J. Electrochem. Soc. : Vol. 125, No. 11 (1978)

Tebl. 1 Corrosion test conditions

Test temp. :	650°C, 750°C
Test time :	100~1000h
Gas composition	
Anode :	$H_2 : CO_2 = 80 : 20$ (m/o)
cathode :	$Air : CO_2 = 70 : 30$ (m/o)
Carbonate composition :	
	$Li_2CO_3 : K_2CO_3 = 62 : 38$ (m/o)

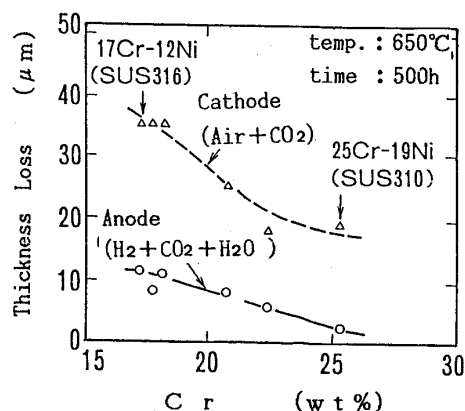
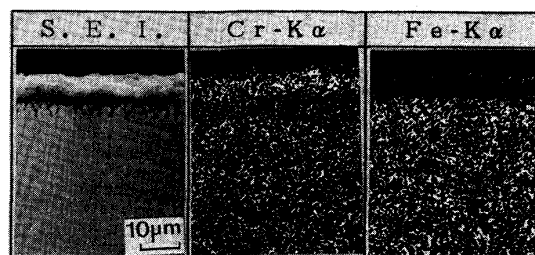


Fig.1 Relation between Cr and thickness loss for austenitic stainless steels



Phot.1 Microstructure and X-ray images of cross section of the scale formed on SUS 310 (in anode gas at 650°C for 500h)