

(693) 高温ヒータ用被覆管材の諸特性に及ぼす合金元素の影響

日本ステンレス(株)直江津研究所 ○秋山俊一郎 小川一利
住友金属工業(株)総合技術研究所 志田善明 富士川尚男

1. 緒言

厨房機器の電化傾向に伴い、高温で使用されるヒータの用途も急速に広がりつつある。これらヒータは、使用環境によっては煮汁など食塩による被覆管金属材料の高温腐食問題が寿命を左右することが多いが、系統的研究あるいは適材の開発例は極めて少ない。

本報告では、食塩による高温腐食を始め、ヒータ用被覆管材として必要な諸性能に及ぼす合金元素の影響を検討し、新しいヒータ用材料を開発したので以下にその結果を報告する。

2. 実験方法

(1) 供試材

オーステナイト組織の範囲で、Cr, Ni, Moの主要合金元素及びCu, Si, Al, Ti等微量添加元素を変化させた10~17kg鋼塊を熱延、冷延により厚さ1.5mmにして供試した。なお比較材として、現在広く使用されている代表的なヒータ材Alloy 800及びAlloy 600を用いた。

(2) 評価方法

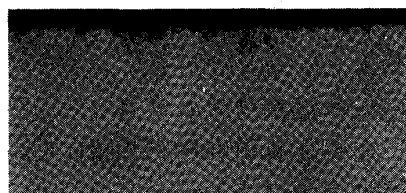
高温腐食試験として、飽和食塩水中に浸漬した試験片を750℃~900℃の大気中で20分加熱10分冷却の繰返し酸化を200サイクル行ない、その間50サイクル毎に飽和食塩水に浸漬する、という試験を実施して重量変化及び断面検鏡による浸食深さの測定を行なった。その他耐酸化性、高温強さ、溶接性等も評価した。

3. 実験結果

(1) 食塩の存在により高温腐食は加速されるが、Niは耐食性を改善し(Fig.1), Mo, SiおよびNも有効である。

(2) これに対して、Al, Ti, Nbは改善効果が顕著でなく、Cuは有害元素である。

(3) 上記結果をもとに、Alloy 800よりも優れた耐久性を有し、安価なヒータ材として開発した20%Cr-20%Ni-2%Mo-1%Si鋼は、高温耐食性(Photo.1, Fig.2)を始め耐酸化性(Table 1), 高温強さ、加工性の優れた実用材料であることを確認した。



(a) Developed steel



(b) Alloy 800

Photo. 1 Microstructures after cyclic corrosion test.

(800℃, 200 cycles, Saturated NaCl solution)

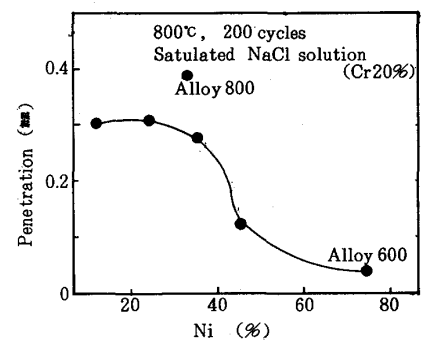


Fig. 1 Effect of Ni content on the corrosion penetration.

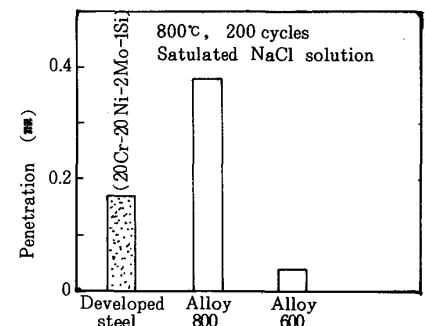


Fig. 2 Comparison of the corrosion penetration of the three alloys.

Table 1 Weight change after 200 cycles in the cyclic oxidation of the three alloys.

	Weight change (mg/cm ²)	
	850℃	950℃
Developed steel	+ 0.30	+ 0.76
Alloy 800	+ 0.54	- 0.31
Alloy 600	+ 0.27	+ 1.01

(1 cycle : oxidized 30 min - cooled 10 min in air.)