

(535)

高クロムオーステナイト合金の耐熱特性

日本鋼管(株) 技術研究所 田村 学 ○山之内直次

1. 緒言 耐熱合金の高温腐食速度は一般にクロム含有量の増大とともに減少することが知られている。高クロムの商用合金のうちフェライト系の合金は強度が低く、相脆化を起しやすい。一方、50% Cr-50% Ni 系の合金は加工性に問題がある。そこで、十分な製管性がありかつ使用中に脆化を起さず、すぐれた耐食性を有する材料としてオーステナイト系クロム-ニッケル-鉄合金の検討を行った。

2. 実験方法 高クロム合金として50% Cr-50% Ni 合金, 35% Cr-46% Ni 合金, 35% Cr-46% Ni-0.5% Nb 合金を150 kg真空高周波電気炉で溶解し、熱間圧延後供試材とした。比較材として用いたSUS310S, SUS304H鋼と併せてその化学組成をTable 1に示す。熱間振り特性, 高温引張特性, 時効硬化特性, クリープ破断特性, 耐高温腐食特性の検討を行った。耐高温腐食特性の評価は以下に示す石炭灰塗布試験によった。5×15×25 mm ▽▽仕上の試験片に、約200 mgの合成石炭灰(34% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - 41% K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - 25% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を塗布し、これを合成燃焼ガス雰囲気中(1% SO<sub>2</sub>-5% O<sub>2</sub>-10% CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>)で所定の腐食試験を行ない脱スケール後の腐食減量を求めた。

Table 1 Chemical composition of test alloys (wt%)

Alloy	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Fe	Nb
50-50	0.003	0.03	—	0.005	0.0006	bal.	49.57	—	—
35Cr	0.025	0.04	—	0.006	0.0007	45.85	35.00	bal.	—
35Cr-Nb	0.055	0.07	0.01	0.0016	0.0064	45.62	36.27	bal.	0.495
SUS 310S	0.056	0.68	1.67	0.015	6.0018	20.84	24.40	bal.	—
SUS 304H	0.055	0.63	1.61	0.024	0.0046	8.75	18.22	bal.	—

3. 実験結果

1) 合成石炭灰塗布試験の結果をFig. 1に示す。腐食量はCr量とともに減少し35%以上で20 mg/cm<sup>2</sup>とほぼ一定になる。

2) α+r二相組織を有する50-50合金の熱間加工性は他の合金に比べて若干劣る。50-50合金の硬さは焼なまし後でもHv270程度と高く、室温での伸びは30%以下である。一方、35Crおよび35Cr-Nb合金の熱間加工性および室温における加工性は18-8ステンレス鋼なみである。

3) SUS310S鋼は700~800℃で時効するとσ相を析出し脆化するが、35Cr合金, 35Cr-Nb合金は800℃で時効してもほとんど脆化しない。

4) Nbを添加した35Cr-Nb合金のクリープ強度はSUS310S鋼よりもかなり高く、900~1000℃ではインコロイ800H合金よりも強い。

5) 以上の結果より、36Cr-46Ni-0.5Nb合金は加工性, 耐食性および高温強度特性に優れたオーステナイト系耐熱合金であると言える。

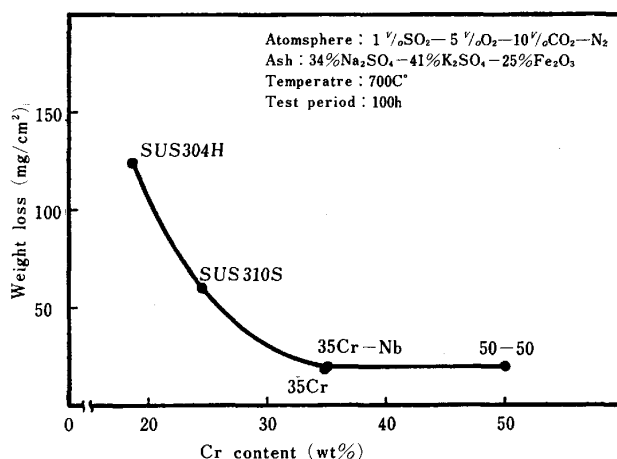


Fig.1 Results of coal ash corrosion test on test alloys.