

住友金属工業 中央技術研究所 小若 正倫
 〇富士川 尚男

1. 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼は塩化物を含む環境で応力腐食割れと起こりやすいので、原子炉など事故の絶対に許せないところではインコネルなどの高Ni合金が耐応力腐食割れ材料として広く用いられている。ところがÅgestaの原子炉¹⁾でインコネルに応力腐食割れが発生し、従来いくつかの研究²⁾が実験室的に行われてきた。

著者らは高Ni合金が応力腐食割れと起こす条件と検討するとともに、そのような高温高压水環境で耐えうるオーステナイト系ステンレス鋼を開発したのでここに報告する。

2. 供試材および実験条件

高周波炉により1Ton鋼塊を溶製し、この鋼塊より板および25.4φ×2^tと22.3φ×1.3^tの管を試作して各種の実験に供した。さらに比較材として市販のインコネル、インコロイ、SUS27および32を用いた。供試材の化学組成は表1に示し、実験条件は下記の如くである。

実験条件:

- 2L ばいし3L オートクレーヴ使用
- 試験片 : 10^w × 75^l × 2^t
- 溶液 : 純水 + 500 PPM Cl⁻ (NaCl で添加)
- 溶存酸素 : 常温常圧飽和
- PH : 調整せず (~6.5)
- 温度 : 300 °C
- 応力付加 : double U-bend 法 (図1)

表1 供試材の化学組成 (wt%)

鋼種	C	Si	Mn	Ni	Cr	その他
新鋼種	0.02	2.02	1.21	25.87	24.80	V: 2.72
Inconel 600	0.03	0.52	0.40	74.61	15.66	Fe: 0.21 Al: 0.086
Incoloy 800	0.06	0.59	1.16	33.25	21.00	Fe: 0.34 Al: 0.44
SUS 27	0.06	0.65	1.78	9.25	18.60	
SUS 32	0.06	0.54	1.66	13.30	16.50	Mo: 2.14

但し溶液は100時間ごとに更新、そのさい肉眼および×36顕微鏡により表面から割れ判定。

3. 結果

高温高压水環境で通常隙間を設けぬ場合にはインコネルはきわめて応力腐食割れと起こりにくい。隙間を設けたdouble U-bend法になると容易に応力腐食割れと起こすようになる(図2)。したがってこのような厳しい条件でも耐応力腐食割れ性がすぐれている材料の開発を試みた。図3に新鋼種の耐応力腐食割れ感受性をインコネルをはじめとした現用鋼と比較して示した。また試作鋼管もU-bend (1.5 DR) させて試験した結果、1000 時間以上割れと起こさなかった。この他に各種耐食性を始めとして機械的性質、溶接性などについて検討した結果についても報告する。

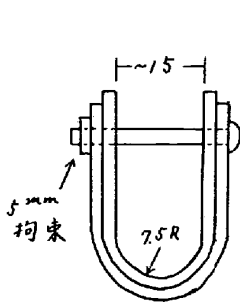


図1 double U-bend 法



図2 高温高压水でのdouble U-bend法の割れ (×100)

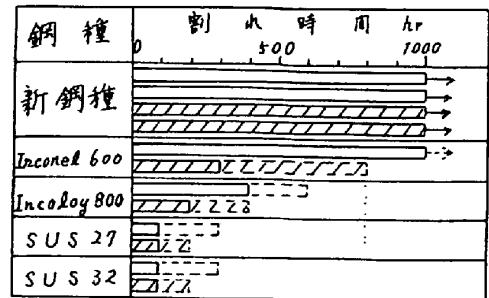


図3 高温高压水でのdouble U-bend法による応力腐食割れ試験結果