

70508

東京工業大学工学部

○許廷珪 田中良平

長崎久彌

1. 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼の応力腐食割れ感受性に及ぼす合金元素の影響については不明な点が多い。Ni および Si が応力腐食割れの防止に有効であることは諸家の意見もほぼ一致しているが、Ni については 30 ~ 40 % 以上の添加が必要であるため経済性の点から見て好ましくなく、Si も 3 % 以上添加しないと応力腐食割れ抵抗性は十分でないで耐酸性および耐孔食性が劣化する。そこで Ni と Si の増量によらず、18Cr-8Ni に近い化学成分を基本組成として、機械的性質や耐食性を損こなわずに応力腐食割れ抵抗性をもつ材料の開発を試みた。

2. 実験方法

供試鋼は主として実験用高周波誘導炉により溶製した圧延材を用い所定寸法の引張試験片に加工した。固溶化熱処理は 0 量およびその他の添加元素の量にしたがい 1050 ~ 1200 °C 間の適宜の温度を選び 40 分加熱水冷した。試験片はその後さらに電解研磨を施してから応力腐食試験に供した。

3. 結果

まずオーステナイト相をより安定化するため 17Cr - 10Ni を基本組成とした。次に Ti, Nb および B の単独あるいは複合添加による作用を検討するため、直交配列表  $L_8$  により 8 鋼種を溶製した。各因子が耐応力腐食割れ性に与える影響は図に示す通りである。図中横軸の係数 1, 2 は無添加と添加した場合を表わしている。負荷応力は  $30 \text{ Kg/mm}^2$  である。この結果から Nb の単独添加によって耐応力腐食割れ性が飛躍的に向上し、 $30 \text{ Kg/mm}^2$  の応力下で 42 % 沸とう  $\text{MgCl}_2$  溶液中での応力腐食試験に 200 時間以上耐えることが判明した。しかし Ti の効果は顕著でなく、Nb と Ti の複合添加はかえって悪影響を及ぼす。また B の 0.02 % 程度の添加は耐粒界腐食性の改善には有効であるが、応力腐食割れに関して無影響である。

以上の結果から Nb および  $\text{BxNb}$  添加した 2 鋼種がすぐれた耐応力腐食割れ性をもつことが明らかになったが、さらに機械的性質を検討したところ、この両鋼は 18-8 鋼に比べて引張強さ、靱性の点でもまさっている。その他、 $650^\circ\text{C} \times 2 \text{ hr}$  の鋭敏化処理後あるいは 10 % 冷間加工後の応力腐食破断寿命、JIS の 5 % 硫酸溶液による腐食試験および金属銅入り硫酸銅硫酸溶液による粒界腐食試験、 $950^\circ\text{C} \times 50 \text{ hr}$  の高温酸化試験なども検討したが耐酸性にやや劣るほかは、あるゆるる面で 18-8 鋼より勝ることを見出した。また耐酸性もこの鋼に 2 % Cu を添加すれば著しく改善される。この鋼は耐熱鋼としても兼用できる。

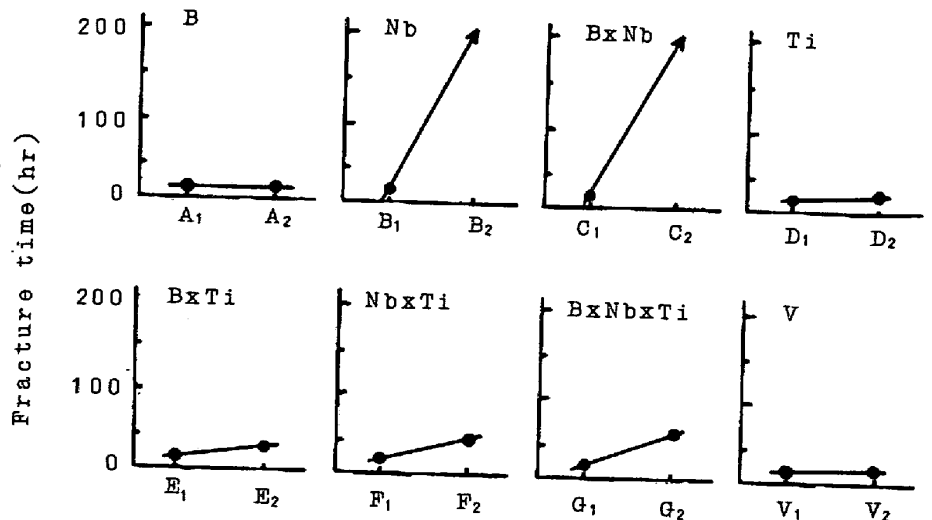


図1 17Cr - 10Ni 鋼の応力腐食に及ぼす合金元素の影響