

(689) オーステナイト系ステンレス鋼の塩化物環境下における

耐局部腐食性におよぼす合金元素の影響

日本ステンレス(株)直江津研究所 小林未子夫 秋山俊一郎 木谷 滋
 宇野秀樹 ○小川一利

1. 緒 言

塩化物環境において18-8ステンレス鋼は孔食、すき間腐食並びにこれらを起点とする応力腐食割れが頻繁に発生している。本報告では、18-8ステンレス鋼の塩化物環境下における耐局部腐食性におよぼすMo、Cu、Si、N、Nb含有量の影響を検討し1%以下のMo含有量でもSUS 316と同等のすぐれた耐局部腐食性を有する鋼を開発した。以下に基礎検討の結果並びに工業規模で試作した開発鋼の特性について調査した結果を報告する。

2. 実験方法

供試材はSUS 304を基本鋼としMo; 0~3%、Cu; 0~3%、Si; 0.5~3%、N; 0.02~0.15%およびNb; 0~0.1%の範囲内で単独または複合添加した44種の10kg鋼塊を高周波溶解炉で溶製した。これらは熱間圧延および冷間圧延により厚さ1mmまたは2mmとし1100℃で溶体化熱処理後耐孔食性、耐すき間腐食性、耐応力腐食割れ性を評価した。さらに上述の実験結果に基き決定された化学組成の鋼板を工業規模(15トン)で試作し、各種耐食性試験を行いその特性を調査した。

3. 実験結果

(1)耐食性におよぼす合金元素の影響

SUS 304系鋼に各種合金元素を単独添加した場合の耐孔食性については、Mo、SiおよびNは添加量の増加とともに向上し、Cuは劣化する傾向を示す。また耐すき間腐食性にはMo、CuおよびNは有効であるがSiは悪影響をおよぼす(Fig.1)。

しかしながらMo、Cu、SiおよびNを適量複合添加することによりCuおよびSiのそれぞれの悪影響を軽減あるいは無くすることのできることを確認した。

尚、以上の結果に基く適正成分系に0.06%のNbを添加することによりCr炭化物の析出をかなり抑制することも確認した(Fig.2)。

(2)工業規模試作材による熱交試験結果

沸騰人工海水中におけるパイプ熱交試験の結果、工業規模で試作した開発鋼0.04%C-2.2%Si-18.5%Cr-9%Ni-0.8%Mo-1.5%Cu-0.13%N-0.06%Nb鋼には割れは認められないが、SUS 316の気液界面にはパイプ全周にわたり応力腐食割れが認められる(Photo.1)。

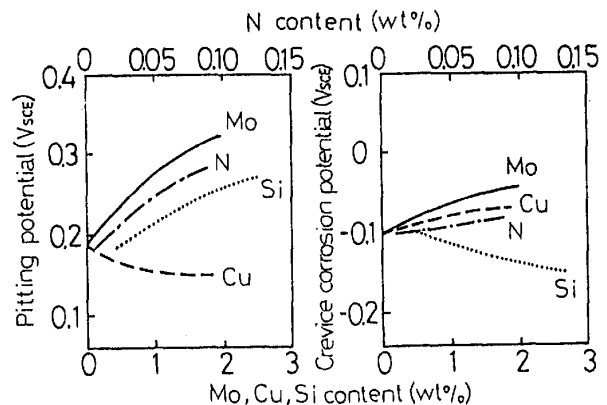


Fig.1 Effects of contents of alloying elements on pitting potential and crevice corrosion potential of 0.04%C-18.5%Cr-7~13%Ni steels in 0.5M NaCl aq. solution at 40°C.

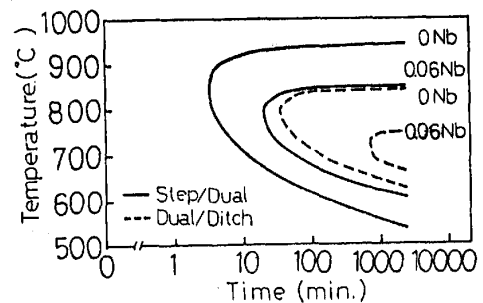


Fig.2 Effects of Nb contents on T.T.T. curves of 0.04%C-2.2%Si-18.5%Cr-9%Ni-0.8%Mo-1.5%Cu-0.13%N steels.

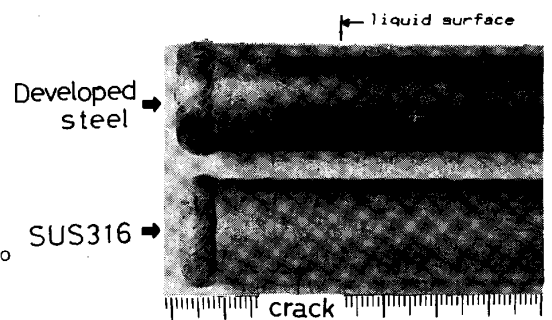


Photo.1 Appearance of tubes after heat transfer corrosion test in boiling artificial sea water for 300hrs.