

(708) オーステナイト系ステンレス鋼の局部腐食性におよぼすCuの影響^B

日新製鋼(株) 周南製鋼所 研究部 大橋秀次 足立俊郎
前北景彦

1 緒言

SUS304は温水機器用材料として広く用いられているが、孔食、隙間腐食およびこれらに伴う応力腐食割れを生じることがある。ところで添加元素としてのCuは非酸化性酸に対し耐食性を改善することが知られている。一方、食孔や隙間内ではpHが低下し、Cl⁻イオンが濃縮することから鋼の耐HCl性を改善することは局部腐食性の改善にも有効と考えられる。

そこで、18Cr-10Ni鋼にCuを添加しその効果をMoと比較検討した。

2 実験方法

供試材として18Cr-10Ni鋼にCuを0.5~2.0%又はMoを0.5~1.0%添加した鋼を用いた。試験は孔食、隙間腐食、定負荷応力腐食試験の浸漬試験、孔食電位の測定等の電気化学的測定および隙間腐食部のEPMA観察を行なった。

3 実験結果

図1に5%NaCl-2% H_2O_2 中での孔食試験および5%NaCl中での孔食電位の測定結果を示す。浸漬試験においてCuの添加は耐孔食性の改善に有効であり、その効果はMoに匹敵することがわかった。しかしながら、孔食電位の改善にはCuの効果は認められず、むしろ添加量が増すと孔食電位が卑になる傾向が見られた。これより、Cuは孔食の成長を抑制するが発生に対しては有害と考えられる。

図2に20%NaCl-1% $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$ 溶液中での定負荷応力腐食試験結果を示す。Cuの添加はMoに比べ耐応力腐食割れ性を著しく改善し、添加量と共に破断時間は長くなる傾向が見られた。Cuを1%以上添加すると試験時間300hrでは破断しなかった。本試験条件においていずれの試片にも孔食を起点とする割れが観察された。

写真1に隙間腐食部のEPMA観察結果を示す。Cuは腐食部に均一に分布しているが、Moは特定の部分に濃縮しているのがわかる。これはMoが溶液中に MoO_4^{2-} として溶解した後、腐食部近傍に保護皮膜を形成し再不動態化したことを示唆している。したがって、Cuの方がMoに比べて耐応力腐食割れ性の改善にすぐれていたのは、Cu添加鋼の食孔内はほぼ均一に腐食が進行するのに対して、Mo添加鋼では腐食がごく狭い部分に限定されたため、割れに到しやすくなったものと考えられる。

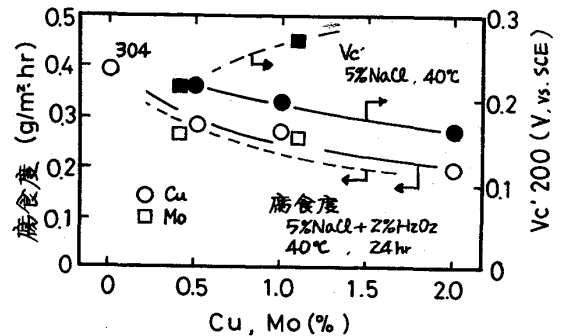


図1. 耐孔食性におよぼすCu, Moの影響

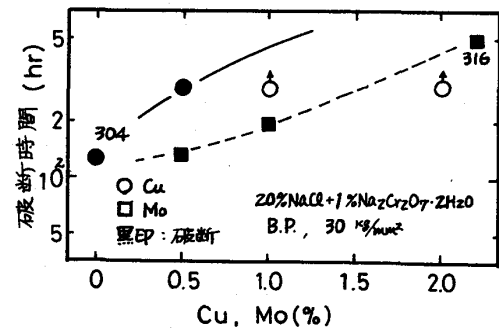


図2. 耐応力腐食割れにおよぼすCu, Moの影響

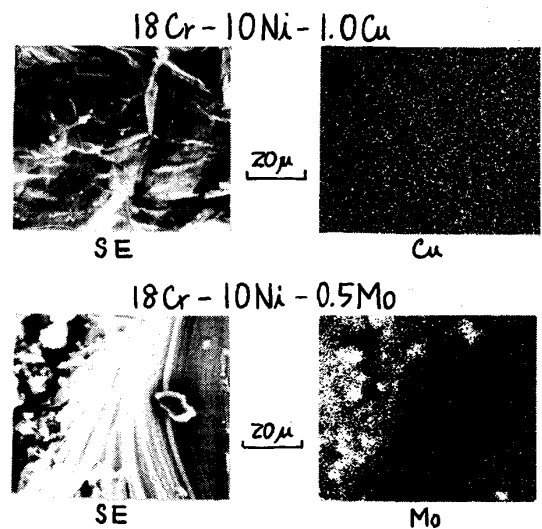


写真1. 隙間腐食部のEPMA像