

研究成果報告書

(公財)スガウエザリング技術振興財団 研究助成事業

平成28年度研究助成(第35回)

1. 研究課題 オーステナイト系ステンレス鋼の大気環境応力腐食割れにおけるき裂発生・進展機構の解釈

2. 研究者所属・氏名 東京工業大学・物質理工学院 多田英司

3. 研究期間平成28年4月1日から平成29年3月31日まで

4. 研究成果の概要

(和文)

本研究では、海浜大気腐食環境のような濃厚塩化物の液薄膜下で発生するオーステナイト系ステンレス鋼の大気環境応力腐食割れ機構の解明を目指し、局部腐食、き裂発生・進展過程の観察によって、局部腐食形態、き裂発生サイト、き裂進展経路におよぼす、鋭敏化度、付与ひずみ量の影響を研究した。そのため、温湿度制御された環境において、種々の温度で熱処理した鋭敏化し、ひずみを与えたステンレス304鋼について、MgCl₂液滴下条件下で連続的に表面観察した。その結果、いずれの鋭敏化処理温度によっても、局部腐食(孔食)が発生したが、食孔直径や深さと鋭敏化温度との間に明確な関係がみられなかった。また、鋭敏化度が高かった700℃、800℃の処理したものは、局部腐食内部(食孔内部)の溶解形態について、粒界に沿った活性溶解形態が顕著にみられ、局部腐食の成長過程において、粒界近傍のクロム欠乏層が優先溶解部となることが示された。さらに、局部腐食特性に及ぼす予ひずみの影響を調査するために、種々の温度で鋭敏化処理した304鋼に所定の塑性ひずみを付与し、局部腐食の発生、成長挙動を観察した。その結果、いずれの予ひずみ条件においても、孔食が生じるものの、その形状にはひずみ量の影響はあまり見られなかった。ただ、ひずみ量の増加とともに、粒界における活性化に加え、粒内の溶解が促進されることがわかった。SCCの発生については、微小なき裂またはき裂上の溶解部は観察されるものの、材料内部深くに進展するSCCき裂は明確に観察されなかった。

(英文)

Localized corrosion and atmospheric stress corrosion cracking of sensitized 304 stainless steels were investigated in a constant temperature and relative humidity environment. The dimensions of a pit formed on the sensitized 304 stainless steels are almost the same independent of the extent of sensitization and applied strain. However, it was found that active dissolution at grain boundaries in the pit was enhanced with increasing the extent of sensitization and active dissolution in the grain interior areas was enhanced with increasing applied strain. Tiny stress corrosion cracks were observed in the pit when plastic strain was applied.