

## 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

令和3年度研究助成(第40回)

1. 研究課題 高酸素腐食促進試験法の不働態化金属への適用
2. 研究者所属・氏名 国立研究開発法人物質・材料研究機構 構造材料研究拠点・土井康太郎
3. 研究期間 令和3年4月1日から令和4年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文) Fe等で生じる全面腐食はカソード反応である酸素の供給が律速段階になることがほとんどであり、供給  $O_2$  濃度が大きいほど腐食が加速される。一方、ステンレス鋼などの不働態皮膜を形成する不働態化金属の孔食発生・進展に及ぼす酸素供給の影響については十分な理解が得られていない。そこで本研究では、薄水膜下における SUS304 鋼の連続インピーダンス測定を行い、腐食発生前後の電気化学挙動に及ぼす供給  $O_2$  濃度の影響を検討した。

2枚の SUS304 鋼を並行に設置し一対の電極とした試料を用いて、Cl<sup>-</sup>を含んだ水膜下における腐食の抑制および発生挙動を電気化学インピーダンス法を用いてモニタリングした。この際、供給  $O_2$  濃度は 20%、60%、100%の3条件とした。

いずれの供給  $O_2$  濃度においても、孔食の発生までは時間経過に伴い不働態皮膜抵抗は増加した。このとき、供給  $O_2$  濃度が低いほど薄く耐食性の高い不働態皮膜が形成された。浸漬後一定時間が経過すると孔食が発生し皮膜の抵抗が急激に低下した。孔食発生後、 $O_2$  濃度が低い条件では孔食の進行と再不働態化に伴う皮膜抵抗の増減が見られたが、 $O_2$  濃度が高い条件では孔食の進展がより優位となり、再不働態化に伴う皮膜抵抗の上昇が見られず、皮膜抵抗は低い値を示し続けた。すなわち、供給  $O_2$  濃度の増加に伴い、不働態皮膜の厚さは増加するものの母材の耐食性は低下することが明らかとなった。

(英文) The effect of  $O_2$  concentration on the corrosion behavior of SUS304 stainless steel was investigated by using electrochemical impedance spectroscopy measurement. The SUS304 samples were located under the solution film containing Cl<sup>-</sup>. The lower the supplied  $O_2$  concentration, the thinner and more corrosion resistant passive film formed. After a pitting corrosion formed, the film resistance decreased rapidly. Then, the increase and decrease in the film resistance due to the progress of pitting corrosion and repassivation were observed under the 20%  $O_2$ . On the other hand, the film resistance continued to show low values with no increase in film resistance due to repassivation under the 60% and 100%  $O_2$  because the progress of pitting corrosion was dominant. From these results, it was clarified that the thickness of the passive film on SUS304 stainless steel increases but the corrosion resistance of the base metal decreases with an increase in the supplied  $O_2$  concentration.