

放射線誘起表面活性効果を用いた超臨界圧軽水冷却炉の基盤技術研究

(第3報 放射化金属材料の電気化学特性の計測)

Research on fundamental technology for SCWR based on RISA
(3rd report, Electrochemical measurement of radioactivated stainless steel)

*田口 涼太¹, 井原 智則¹, 波津久 達也¹, 賞雅 寛而¹, 叶野 翔², 阿部 弘亨²

¹東京海洋大学, ²東京大学

重イオンビーム照射によって放射化させたステンレス鋼の電気化学特性を高温高压環境下において計測し、非放射化材の計測結果との比較検討を行った。

キーワード: 超臨界圧軽水冷却炉, 放射線誘起表面活性, 電気化学計測, 放射化材料

1. 背景、目的

第4世代原子炉として超臨界圧軽水冷却炉 (SCWR) の概念炉設計研究が進められている^[1]。一方、放射線誘起表面活性 (RISA) は、放射線照射下で金属材料及び酸化被膜表面の電気的相互作用により防食効果を生ずる現象である^[2]。本研究の目的は、高温高压下での RISA による腐食特性を実験的に評価し、最終的に SCWR の基礎的設計指針に反映することである。

2. 試験

2.1 試験装置および試験方法

試験体系を Fig. 1 に示す。試験片には 8×16×3mm の SUS304 ステンレス鋼 (右図 WE) を使用した。140MeV の炭素イオン(C⁴⁺)照射した放射化試験片と非放射化試験片をそれぞれオートクレイプ内の純水に浸漬させる。そして、温度 300°C 飽和圧力 8.6MPa における各試験片の腐食電位及びアノード分極を計測した。

2.2 試験結果・考察

Fig. 2 に腐食電位曲線を示す。非放射化試験片の腐食電位は、時間の経過とともに -600 mV 近傍まで減少し、その後、徐々に上昇する傾向を示している。一方、放射化試験片の腐食電位は、全般的に高い値を示しているが時間の経過に伴って非放射化試験片の値に近づく傾向を示している。

Fig. 3 に上記腐食電位の測定後の分極曲線を示す。放射化試験片の電流密度は、非放射化試験片と比較して低い値を示している。今後は再現性および放射化量や温度の影響を定量的に評価する。

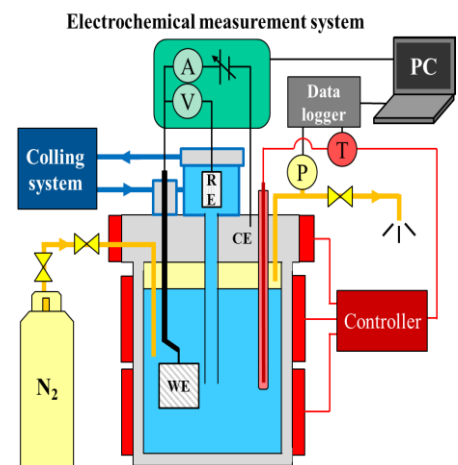


Fig.1 試験装置概要

3. 結論

温度 300°C において放射化試験片の電流密度は、非放射化のそれと比較して低い値を示し、放射化により腐食が抑制されることを確認した。今後は、実験データの再現性を確認するとともに、腐食電位ならびに分極曲線に関する実験データベースを拡充する。

参考文献

- [1] 岡芳明他, 日本原子力学会誌, 37-9, 766-795 (1995)
- [2] 賞雅寛而, 阿部弘亨, 秋葉美幸, 安永龍哉, 放射線誘起表面活性効果による高性能原子炉技術開発「放射線照射による表面活性効果を用いた炉内伝熱・防食技術の向上技術」, 日本原子力学会誌, Vol.49, No.1, pp.45-50, 2007.

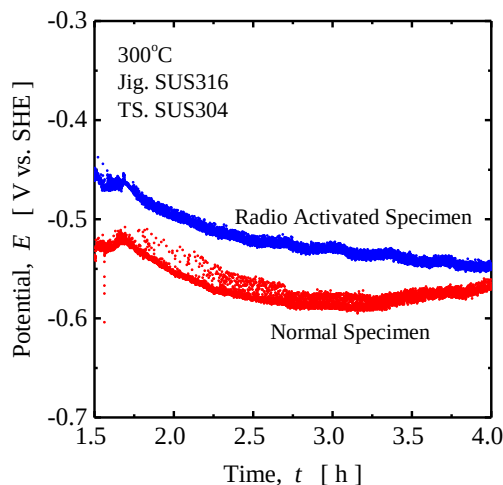


Fig.2 放射化前後の SUS304 腐食電位

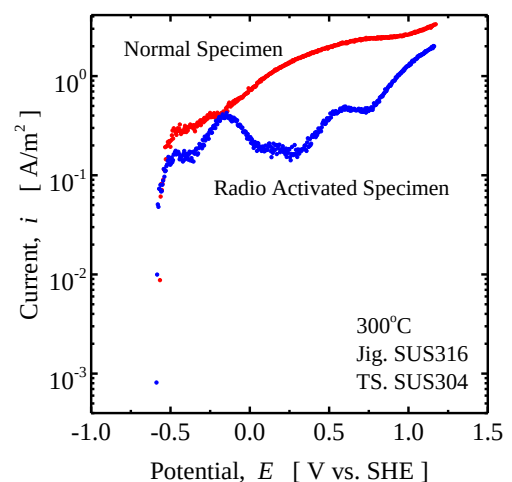


Fig.3 放射化前後の SUS304 分極曲線

*Ryota Taguchi¹, Tatsuya Hazuku¹, Tomonori Ihara¹, Tomoji Takamasa¹, Sho Kano², Hiroaki Abe²

¹Tokyo Univ. of Marine Science and Technology, ²The Univ. of Tokyo