

液体リチウム中 SUS316L 腐食の窒素濃度依存性

Nitrogen Concentration Dependence of Corrosion of SS316L in Liquid Lithium

*東 拓真¹, 小山 大地¹, 寺井 隆幸¹, 八木 重郎²

¹東京大学, ²京都大学

IFMIF (International Fusion Materials Irradiation Facility)のリチウムループ構造材候補材である SUS316L の液体リチウム浸漬試験によって、リチウム中の SUS316L の腐食における重量減損量と窒素濃度はほぼ線形の関係にあることが示された。また、腐食状態は窒素濃度領域ごとに異なる状態を示すことがわかった。

キーワード : IFMIF, 液体リチウム, SUS316L, 腐食, 窒素濃度

1. 背景

IFMIF (International Fusion Materials Irradiation Facility) は材料に対する中性子照射による特性変化を評価するため、核融合炉に匹敵する高強度で炉環境の模擬を目的として開発されている重水素-リチウム (D-Li) ストリッピング反応を用いた加速器駆動型の中性子照射施設である。IFMIF のリチウムループ構造材はオーステナイト系ステンレス SUS316L 候補材とされており、防食の観点からリチウム中窒素濃度を 10 wt.ppm 以下とするよう目標値が設定されている^{[1][2]}。しかしながら、この 10 wt.ppm という数値には学術的根拠がなく、液体リチウム中の SUS316L 腐食の窒素濃度依存性についても未だ知見はない。以上の背景から、本研究ではリチウム中のオーステナイト系ステンレス鋼 SUS316L の腐食を研究対象とし、SUS316L の静置腐食試験を通じて、リチウム中の SUS316L の腐食の窒素濃度依存性を明らかにし、その腐食機構について調べることを目的とした。

2. 腐食試験、結果

窒素濃度を調整した液体リチウムへ SUS316L 試験片を浸漬させることで腐食試験を実施した。その結果、重量減損とリチウム中窒素濃度はほぼ線形関係にあることがわかった。また、各窒素濃度における腐食試験後の試験片について SEM/EDX および XPS を用いて表面の分析を実施した結果、窒素濃度の違いによって異なる腐食挙動を示していた。浸漬後リチウムの ICP-MS 分析では、リチウムに溶解した鉄、クロム、ニッケルの濃度の比はリチウム中におけるそれぞれの溶解度の比に従っていないことが明らかになった。

3. 結論

本研究ではリチウム中 SUS316L の腐食の窒素濃度依存性を明らかにし、その腐食機構について調べることを目的とし複数の窒素濃度条件において SUS316L のリチウム中での腐食試験を実施した。その結果、リチウム中 SUS316L の腐食の窒素濃度依存性について窒素濃度が高いほど SUS316L 腐食の速度は大きく、窒素濃度が 20 から 450 wt.ppm 程度の領域では重量減損量と窒素濃度はほぼ線形の関係を示すことが明らかにされた。

参考文献

[1] H. Nakamura et al., Journal of Nuclear Materials Vol.329, p.202, (2004).

[2] R. J. Schlager et al., Nuclear Technology, Vol. 29, pp.94-97, (1976).

*Takuma Higashi¹, Taichi Koyama¹, Takayuki Terai¹ and Juro Yagi²

¹The University of Tokyo, ²Kyoto University