

複合イオン照射によるジルカロイ2の水素吸収特性

Hydrogen absorbing behavior in Zry-2 due to multi-ion irradiation

*渡邊 英雄¹、高橋 克仁^{2,3}、税田 淑貴²

¹九州大学 応用力学研究所, ²九州大学 総合理工学府, ³NFD

高照射環境下におけるジルカロイ合金の水素吸収のメカニズム解明を目的として、既存のタンデム照射場に～40KVのイオン源を新たに設置した。材料中に注入された重水素の放出挙動から、照射や冷間加工により導入した転位の影響について評価した。

キーワード：水素化物、水素イオン、昇温脱離分析（TDS）、ジルカロイ

1. 緒言 国内外の材料試験炉を用いた中性子照射は困難な状況にある。九州大学応用力学研究所では、実機環境を模擬したイオン照射施設の改良を進めている。これまでのプラズマ壁相互作用を想定した2重照射場に新たに～40KVのイオン源を設置し、ジルカロイ2に重イオン・水素イオンを照射し、水環境を模擬した照射方法の検討を開始した。

2. 実験結果 図1(a)に10%冷間加工(CW)材に D_2^+ を5keV, RT, 3×10^{21} ions/m²照射した後のTDS結果、さらに(b) D_2^+ を5keV, 300℃で 3×10^{21} ions/m²照射(c) D_2^+ を40keV, RTで 3×10^{21} ions/m²照射した後のTDS結果を示す。これまでに(2018秋大会)、大気中から吸収した水素の放出温度は300～600℃付近であるが、 D_2^+ 照射により400℃～700℃でHD, 700～900℃付近で D_2 の脱離を得ることを報告している。CWによって転位をすると、200～500℃付近と600～1000℃付近の2つに重水素ガスの脱離を確認した。また、 Ni^{3+} イオン照射により照射欠陥を導入した試料では、 D_2^+ のみの照射では確認できなかったより低い温度での脱離ピークを確認した。以上のことから、200～500℃での低温で起きる脱離は照射及び冷間加工により導入された転位にトラップされたものであること。また、700℃付近の放出ピークは、材料深部に侵入し形成された水素化物の放出ピークであることが、組織観察から確認されており、本研究より、入射イオンの加速電圧の制御等により、実機に近い水素吸収・脱離挙動を再現できる可能性があることがわかった。

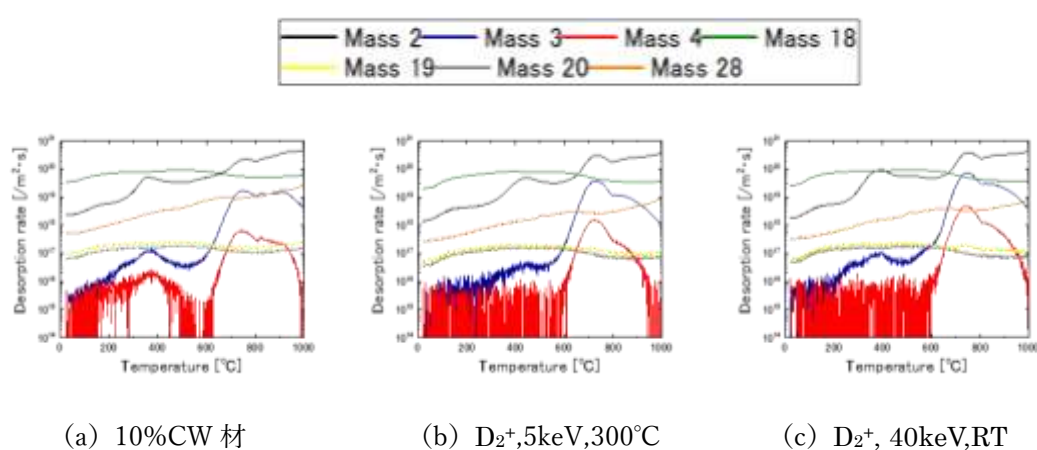


図1 各条件でのTDSの結果

* Hideo Watanabe¹, Takahashi Katsuhito^{2,3}, Saita Yoshiki²

¹Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu Univ.

²Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu Univ.

³NFD