

レーザー加工により発生する微粒子の解析と核種同定手法の開発(4)

(1) レーザー照射ジルコニアにおける微粒子発生過程

Analysis of particles generated by laser processing and development of their nuclide identification methodology (4)

(1) Production of fine particles from laser irradiated zirconia samples

*大道 博行¹, 山田 知典^{2,4}, 伊藤 主税², 宮部 昌文², 柴田 卓弥², 古河裕之¹, Stephen Wells³,
長谷川 秀一³

¹レーザー総研, ²JAEA, ³東大, ⁴若エネ研

抄録 燃料デブリ取り出しに関連するレーザー切断時に発生する微粒子発生機構の研究を行っている。レーザー照射によるジルコニアから噴き出した微粒子を、高速度カメラと電子顕微鏡を用い観察した。

Key words : Aerosol, Fine particles, Laser processing, Decommissioning technology, High speed camera

1. 緒言

廃炉への適用を目指したレーザー切断技術では、発生する微粒子の特性評価、閉じ込め、回収が重要課題である。これに資するため、ジルコニア等から飛散する微粒子群の観察および物理過程の検討を行った。[1]

2. 微粒子発生・飛散過程の観察と結果

シャドウグラフ法により、パワー3kWのQCWレーザー光照射時のジルコニア等からの微粒子飛散の様子を、高速度カメラを用いて記録した。飛散するジルコニア微粒子像の一例を図1に示す。(a)は照射開始時、(b)は照射終了時付近のシャドウグラフ。また飛散した微粒子を捕捉し、電子顕微鏡を用いて観察した。それらを踏まえ、物理モデルを用いた解析を行い、観察結果と合わせて考察を行った。

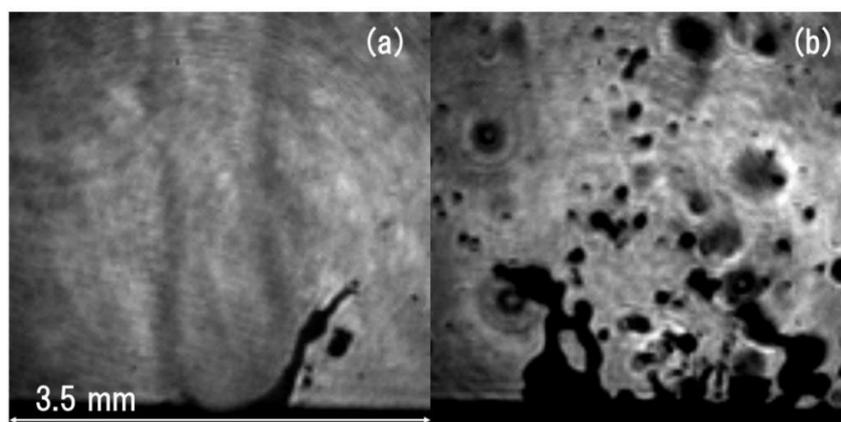


図1 2.7 kW、パルス幅10msのQCWレーザーを照射したときの溶融物および微粒子のシャドウグラフの一例

本研究の一部は、日本原子力研究開発機構「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「レーザー加工により発生する微粒子の解析と核種同定手法の開発」(体系的番号 JPJA18B18072148)の助成を受けた。

参考文献

[1] H. Daido, T. Yamada et al. J. Laser Appl. **33**, 012001(2021) Publish online 01 December 2021 (Open access)

*Hiroyuki Daido¹, Tomonori Yamada^{2,4}, Chikara Ito², Masabumi Miyabe², Takuya Shibata², Hiroyuki Furukawa¹, Stephen Wells³ and Shuichi Hasegawa³. ¹Institute for Laser Technology, ²JAEA, ³Univ. of Tokyo, ⁴WERC