

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

(3) 高速度カメラを用いた微粒子発生過程の観察

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

(3) Observation of fine particles produced during a laser cutting using a highspeed camera

*大道 博行¹, 山田 知典², 伊藤 主税², 宮部 昌文², 柴田 卓弥², 長谷川 秀一³

¹レーザー総研, ²JAEA, ³東大

Among the study on fuel debris retrieval, specifically we use to irradiate samples made of metal, ceramics and concrete using high power fiber laser. In the experiments, we observe and record the plumes from laser irradiated samples using a highspeed camera.

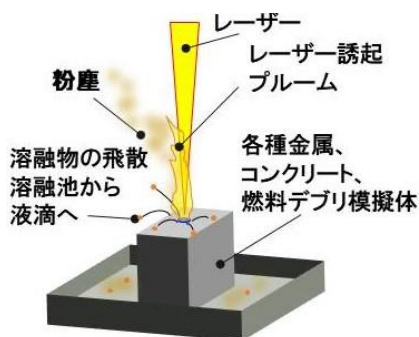
Key words : Laser cutting, aerosol, plume, decommissioning

1. 緒言

高速度カメラを用いレーザー照射によるセラミックス、金属、コンクリートから噴き出したブルームの観察・記録を行った。核種同定手法開発に資するため、詳細な画像観察とレーザーと物質の相互作用に関する解析を試みた。

2. 微粒子発生過程の観察

図に示すレーザー誘起ブルームの振る舞いを観察すること等によりレーザー加工時に発生する微粒子発生メカニズムに迫ることを目指している。微粒子発生は、蒸気、



溶融物が発生源になるとされている。レーザーにより固体が加熱され液体となりさらに加熱されることにより蒸気になり、レーザー照射部から飛散する。その気体が急冷される過程で微粒子になるとされている。このような過程は高いエネルギー密度で物質を照射することができるレーザー加工技術の特徴である。また液滴の飛散と加工部の溶融物の飛散による微粒子もあるとされる。これらは機械加工など加工部が高温になる技術にも当

てはまると考えられる。これらを総合し、発生する種々のサイズの微粒子の発生メカニズムを整理することは様々なレーザー加工技術の高度化に貢献する重要な課題である。

3. 結論

ブルームは大きさ 1 マイクロメートル以下の微粒子の発生源の一つである。高速度カメラを用いた観察結果を基に、レーザー加熱によるブルーム発生と微粒子生成に至る過程に関連する考察を行った。

本研究は、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」の成果である。

*Hiroyuki Daido¹, Tomonori Yamada², Chikara Ito², Masabumi Miyabe², Takuya Shibata² and Shuichi Hasegawa³

¹Institute of Laser Technology, ²JAEA, ³Univ. of Tokyo