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
(2) 微粒子の特性評価のためのレーザー照射試験

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

(2) Laser irradiation test for characterization of generating fine particles

*山田 知典[1]，大道 博行[2]，伊藤 主税[1]，宮部 昌文[1]，柴田 卓弥[1]，長谷川 秀一[3]
[1]JAEA，[2]レーザー総研，[3]東大

レーザー加工時に発生する微粒子の評価に向けて、開発した照射チェンバーの内部で照射試験を行い、微粒子の発生挙動を高速度カメラで観察すると共に回収に成功した。

キーワード： レーザー加工，微粒子，高速度カメラ，照射チェンバー

1. 緒言

レーザー加工は、他の加工方法と比較して切断幅が狭いことから、加工時に発生する 2 次廃棄物の量は少ないが、加工に伴い発生する微粒子に着目すると小さな粒径の粒子が多いとされる。原子力施設へ適応する場合、放射性物質を含有する微粒子の大気中への飛散防止の観点から、発生する微粒子の評価が必要となる。本研究では、特にレーザー加工により発生する微粒子を対象とし、その発生挙動の観察及び発生する微粒子の回収を行った。

2. 微粒子の評価のための照射チェンバー開発

本研究では、レーザー照射により発生する微粒子を評価するため、微粒子を周囲に拡散させない密閉構造を持つ照射チェンバーを開発した。照射チェンバーの性能確認として、熱源としてファイバーレーザーを使用し、照射チェンバー上部から、チェンバー内部に設置した試験体に向けてレーザー照射を行った。試験体は、セラミックス、金属、コンクリートを使用した。レーザー照射中の様子は、照射チェンバーの側面に設置した観察窓から高速度カメラで撮影した。微粒子の評価として、大きな粒子は、重力等により試験体の周囲に落下するため、レーザー照射後に回収して観察を行った。小さな粒子は、照射チェンバー内部を浮遊するため、今後、照射チェンバーと計測装置の接続を行い、計測装置側へ導入した粒子を計測する予定である。

3. 結論

レーザー加工により発生する微粒子の評価に向けて照射チェンバーの開発を行った。照射チェンバーの上部から、内部に設置した試験体に向けてレーザー照射を行い、その様子を側面の観察窓から高速度カメラで撮影し、各試験体での微粒子の飛散挙動の観察に成功した。大きな粒子は試験後に回収して観察し、小さな粒子は計測装置に導入し計測する予定である。

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。

*Tomonori Yamada[1], Hiroyuki Daido[2], Chikara Ito[1], Masabumi Miyabe[1], Takuya Shibata[1] and Shuichi Hasegawa[3]
[1]JAEA, [2]Institute for Laser Technology, [3]Univ. of Tokyo