

# 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

## 1. 課題目標

レーザー加工は様々な長所を有するが、利用に際して多量の微粒子が発生することが知られており、その発生メカニズムは不明な点が多く、放射性物質で汚染されている廃炉廃棄物に対する適用が躊躇されている。そこで、本業務ではその微粒子発生を基礎に立ち戻って検討するとともに、空力学レンズを用いて微粒子を捕集して粒径分布を測定し、さらに微粒子を構成する核種をレーザーにより計測するための原理装置の開発を行うことを目的とする。

## 2. 研究実施体制・事業計画

### (1) レーザー加工・評価

- ① 微粒子試験及パラメータ依存性の検討(東大)
- ② 照射及び微粒子発生挙動評価(原子力機構)
- ③ 相互作用の評価・解析(レーザー総研)

### H30年度

- ① 設計検討
- ② 装置試作、予備試験
- ③ 観察

### H31年度

- ① 照射試験、粒径測定
- ② 照射試験
- ③ 様々な試料での観察・記録

### 令和2年度

- ① パラメータ依存性検討
- ② 微粒子発生挙動の評価
- ③ 記録・評価

### (2) 微粒子捕集・計測

- ① 微粒子捕集の分布評価(東大)
- ② 微粒子捕集及び微粒子の粒径分布計測(原子力機構)

- ① 設置検討
- ② 予備実験準備

- ① 設置、分布評価準備
- ② 捕集予備実験、粒径計測装置整備

- ① 収束性能検討、分布評価
- ② 測定実験

### (3) 微粒子原子化・核種同定

- ① 核種同定手法の開発(東大)
- ② 原子化手法の開発(原子力機構)

- ① レーザー製作
- ② 装置の構築

- ① 微粒子の原子化
- ② 微粒子光分解試験

- ① 分光実験
- ② 適用性評価試験

### (4) レーザーと各種サンプルの相互作用の観察と評価・解析

- ① 高速度カメラの画像データ解析(レーザー総研)

- ① 評価・解析

- ① 課題抽出、実験立案

- ① 総合評価

### (5) 研究推進

まとめ・評価

まとめ・評価

まとめ・評価

## 3. 研究内容

### (1) レーザー加工・評価

### (3) 微粒子原子化・核種同定

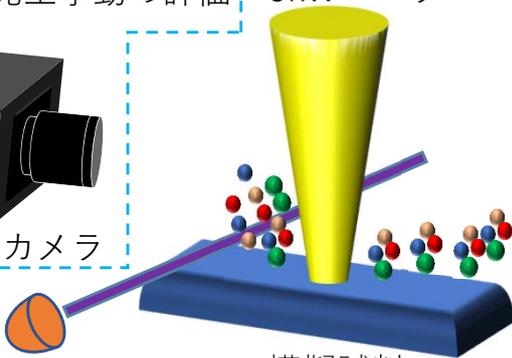
### (2) 微粒子捕集・測定

微粒子の発生挙動の評価

3kWレーザー



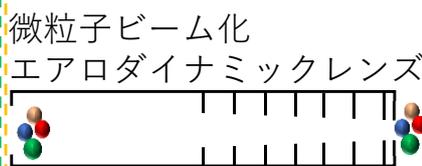
高速度カメラ



吸収光測定

模擬試料

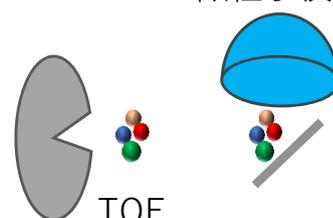
レーザーと物体の相互作用の評価



微粒子ビーム化

エアロダイナミックレンズ

微粒子検出



TOF

微粒子粒径測定

### (4) レーザーと各種サンプルの相互作用の観察と評価・解析