

# RI施設の廃止措置におけるレーザー除染の適用

Laser decontamination application for decommissioning of an radioisotopes facility



田中聖一朗 Seichiro TANAKA \*1・佐藤光浩 Mitsuhiro SATO \*2  
今井 久 Hisashi IMAI \*3・木川田一弥 Kazuya KIKAWADA \*4

## 研究の目的

1960年代から建設された原子力発電プラントの老朽化が懸念されており、今後多くの発電所が運転を終了し、廃止措置の計画が具体化していくものと予想される。近年、幅広く産業利用されているレーザー加工技術を、原子力施設や放射線利用施設の廃止措置に応用することが期待されている。レーザーを活用した除染技術の特長は、非接触加工であるため二次廃棄物が少なく、遠隔操作に適しているため作業員の被ばく低減が可能であるという点である。本報では、高線量に汚染された建屋・設備・機器等の表面汚染の除去を目的として開発したレーザー除染システムと、その実用化に向けて実施した放射性汚染物に対するレーザー除染適用試験の結果について報告する。

## 研究の概要

レーザー除染は、レーザー光を対象物表面に照射することにより生じるレーザーの反応熱を利用して、照射部分を瞬間的に昇温させ物質表層（汚染箇所）を熱膨張や熔融昇華により除去する技術である。レーザー除染システムの構成を図-1に示す。本システムは、レーザーを制御し照射するレーザーヘッド部と、3次元の動作が可能な多関節のロボットアーム部、装置全体を移動させる台車部から構成され、ヘッド部には除去した汚染物質を回収するための集塵装置のホースが接続されている。使用したレーザー発振器はCWファイバーレーザー（波長：1080nm）で、最大出力は500Wである。

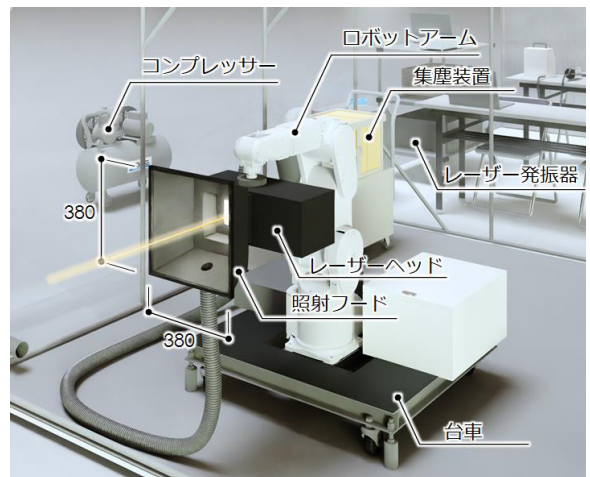


図-1 レーザー除染システムの構成

除染試験は、塩ビライニング鋼板、亜鉛メッキ鋼板、木質化粧板を対象に実施した。対象物には<sup>137</sup>Csによる汚染があり、事前に洗浄剤を用いて表面除染を行ったが、浸透汚染が残存しており、表層部を除去する方法としてレーザー除染を適用した。

## 結論

除染前後の各試料の状況を写真-1に示す。レーザー照射により表層部（汚染箇所）が除去されている。また、図-2に塩ビライニング鋼板についてレーザー照射回数と膜厚および計数率の関係を示す。膜厚の減少とともに計数率が低下していることがわかる。汚染度や照射条件にもよるが、5回程度の照射で膜厚の減少は収束し、計数率は検出限界計数率まで低下した。また、レーザー除染における廃棄物は形態が粉体状であるため、収納効率が良く、減容効果が高いことが確認された。

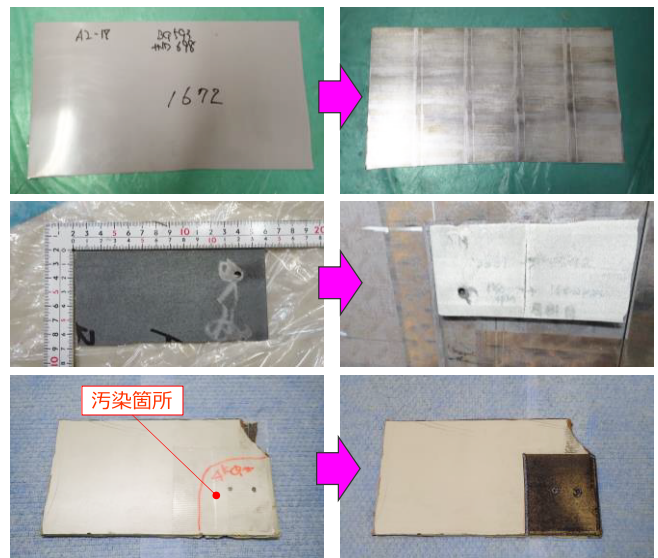


写真-1 除染前後の試料の状況  
(上：塩ビライニング鋼板，中：亜鉛メッキ鋼板，  
下：木質化粧板)

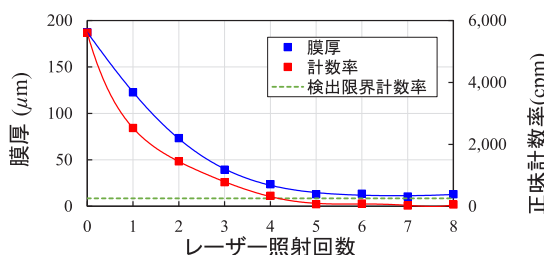


図-2 レーザー照射回数と膜厚および計数率の関係