

## レーザーガウジング除染工法に関する実用化研究成果

### The Result of Practical Use-Research about a Laser-Gouging Decontamination Method

\*橋川 雄樹<sup>1</sup>, 奥田 剛久<sup>2</sup>, 吉田 和弘<sup>2</sup>, 中野 貴司<sup>2</sup>,  
小室 敏也<sup>2</sup>, 赤羽 崇<sup>2</sup>, 上田 剛史<sup>2</sup>

<sup>1</sup>原子力サービスエンジニアリング, <sup>2</sup>三菱重工業

商用炉の保守・改造及び廃止措置時に発生する放射性廃棄物の物量低減のため、放射性廃棄物のクリアランス化（除染により汚染レベルを低減させ、取扱いを容易にする）を目的とし、ラインレーザを用いたガウジング除染工法の開発を進めている。ここでは、本除染工法に関する除去能力評価試験及び模擬汚染を用いた除染性能評価試験（Cold 試験）の成果について報告する。

**キーワード：物理除染，レーザ，廃止措置，クリアランス化，ガウジング**

#### 1. 緒言

廃止措置に限らず放射性廃棄物の物量低減は、原子力発電設備においては大きな課題である。課題解決のためには放射性廃棄物の汚染レベル低減やクリアランス化による物量低減が効果的である。放射性廃棄物の高効率除染やクリアランス化を達成するためには、高速処理が可能で再汚染（Cross-contamination）を起こさない除染工法が必須であり、除染による二次廃棄物発生量が少ないことも重要である。これらの条件を満足させるためにレーザーガウジング除染工法の開発を進めている。

#### 2. 実用化研究

##### 2-1. 工法の概要

レーザーガウジング除染工法は、レーザ照射により除染対象表面を熔融させると同時に高圧アシストガスを用いて、放射性（汚染）物質を含む熔融層を吹き飛ばし除去する工法である。主な設備は図-1に示すように、レーザ発振器、光学ヘッド、アシストガスノズル、回収設備で構成される。

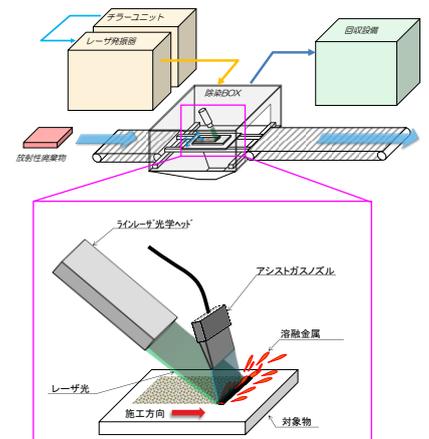


図-1 レーザガウジング除染装置

##### 2-2. 他工法との比較

物理除染工法の比較一覧を表-1に示す。本工法は、広範囲を深部まで一度に除去することが可能であり、他工法と比べ高い除染効果且つ処理速度が得られる。また、レーザ光を媒体とした非接触物理除染工法であることから再汚染のリスクを抑えると共に二次廃棄物発生量の低減が可能である。

##### 2-3. 除去能力評価試験及び模擬汚染除染性能評価試験（Cold 試験）

本工法の実用化に向け、最適な施工条件（レーザ出力、照射・噴射角度、ガス流量、施工速度等）の抽出を目的とし、ステンレス試験片に対する除去能力評価試験を実施した。除去能力の一例として、除去幅約30mm、除去深さ最大650 $\mu$ mで処理速度（能率）にすると1m<sup>2</sup>/hr程度であった。

放射性物質の除去性能確認のため、ステンレス試験片表層にコバルト系金属溶材を溶射し、模擬汚染層を形成した試験片を用いて除染性能評価試験を実施した。除去効果は、レーザーガウジング施工前後の試験片表層のCo含有量を分析することで評価した。また、図-2に示す除去断面のEPMA分析も実施し、局所的なCoの残留有無も確認した。評価の結果、Coの様な残留は認められず、非常に高い除去効果を期待できることが確認できた。

表-1 物理除染工法比較一覧

工法	乾式 プラスト 除染	ドライ アイス プラスト 除染	レーザ除染	
			アブレ ション 工法	ガウジング 工法
除染 効果	○	△	○	◎
再汚染の リスク	大	小	小	小
除去 深さ	~30 $\mu$ m 程度	(付着物 除去)	数十 $\mu$ m 程度	~700 $\mu$ m 程度
目標 除染効果に 対する 処理速度	△	○	△	◎
二次 廃棄物 発生量	多	少	少	少

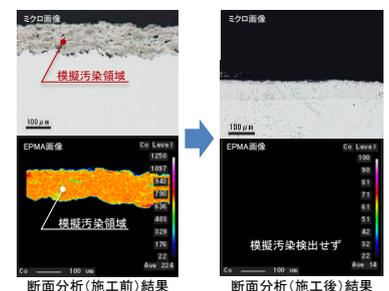


図-2 EPMA分析結果例

#### 3. 結論

レーザーガウジング除染工法は、対象廃棄物の汚染レベルを十分に低減できる除去性能を有していることが確認できた。今後、実汚染廃棄物を用いた除染性能評価試験（HOT 試験）を実施することで、除染性能実証を図る。

<sup>1</sup>Yuki Hashikawa<sup>1</sup>, Takehisa Okuda<sup>2</sup>, Kazuhiro Yoshida<sup>2</sup>, Takashi Nakano<sup>2</sup>, Toshiya Komuro<sup>2</sup>, Takashi Akaba<sup>2</sup>  
and Takeshi Ueda<sup>1</sup> (<sup>1</sup>NUSEC, <sup>2</sup>MHI)