

## 原子炉施設におけるレーザー切断工法の実証

Application of the laser cutting technology in Reactor facility

\*中村 保之<sup>1</sup>, 門脇 春彦<sup>1</sup>, 岩井 紘基<sup>1</sup>, 副島 吾郎<sup>1</sup>, 水井 宏之<sup>1</sup>, 佐野 一哉<sup>1</sup>

<sup>1</sup>国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

「ふげん」原子炉解体は、国内外の廃止措置の実績調査や切断試験の結果等を踏まえ、工期短縮及び二次廃棄物低減等に優位と考えられるレーザー切断工法を選定した。しかしながら、これまで原子炉施設の解体作業にレーザー切断工法を適用した実績がないことから、段階的に切断実証を進め安全性及び適用性を確認してきており、このうち本件では「ふげん」の管理区域内で実機材を切断実証した結果について報告する。

**キーワード**：ふげん，廃止措置，レーザー，切断技術

### 1. 緒言

レーザー切断工法は、これまで原子炉施設への適用実績がないことから、今後予定している原子炉水中解体に先立ち、まずは気中切断システムを構築する計画としている。今回は、実機解体物（炉浄化系設備の配管）の細断のために実施する二次切断作業に多間接ロボットを用いたレーザー切断実証の結果について報告<sup>1)</sup>したが、今回は、狭隘部対応の切断ヘッド駆動装置を用いて、多間接ロボットで対応出来ない狭隘部にある実機（隔離冷却系熱交換器の給水配管）の原位置での切断（一次切断）及び前回報告と同様に細断（二次切断）実証を行った結果について報告する。

### 2. 気中レーザー切断実証

#### 2.1 二次切断作業（解体物の細断作業）

(1) 切断対象物

- ステンレス鋼配管 3B Sch80（炉浄化系設備 配管）

(2) レーザ切断条件

- 出力：6kW
- アシストガス：Air、約 430L/min
- スタンドオフ<sup>※)</sup>：約 15mm - 25mm
- 切断速度：約 1,500mm/min

#### 2.2 一次切断作業（配管原位置での粗断作業）

(1) 切断対象物

- 炭素鋼配管 3B Sch160（隔離冷却系熱交換器 給水配管）

(2) レーザ切断条件

- 出力：8kW
- アシストガス：Air、約 430L/min
- スタンドオフ<sup>※)</sup>：約 10mm - 25mm
- 切断速度：約 1,000mm/min

※) 切断ヘッドのノズル先端から切断対象物表面までの距離

### 3. 結果及びまとめ

二次切断を行ったステンレス鋼配管(3B Sch80)については、今回適用した狭隘部対応の切断ヘッド駆動装置の取付け状態の影響によるスタンドオフの変動範囲(15mm-25mm)でも問題なく切断できることを確認した(図1参照)。

一方、一次切断を行った炭素鋼配管(3B Sch160)については、約 60cm 隣に架台のフレームがあったが、考案した切断ヘッド駆動装置により狭隘部においてもレーザー切断工法を適用でき、高速且つ安全に切断可能なことを確認した(図2参照)。一部貫通できない箇所は、スタンドオフに伴い変動するレーザーの焦点位置の影響によるものであり、切断条件を適正化することで切断できると考えられる。

切断時に発生する粉塵粒径分布は、図3のとおり、配管の材質や厚みによらず 0.22 $\mu$ m にピークがあり、廃止措置への適用実績のあるプラズママーク切断工法と同様に、この粒径に対して 99.9%以上の捕集効率を有する HEPA フィルタを含めた局所排風機を用いることで、粉塵の回収、拡散防止等の作業管理が可能であることを確認した。

#### 参考文献

[1] 中村保之他、”「ふげん」原子炉解体に係る技術開発 その2”、日本原子力学会 2016年秋の大会 予稿集、2C12

\*Yasuyuki Nakamura<sup>1</sup>, Haruhiko Kadowaki<sup>1</sup>, Hiroki Iwai<sup>1</sup>, Goro Soejima<sup>1</sup>, Hiroyuki Mizui<sup>1</sup> and Kazuya Sano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency



図1 炉浄化系設備 配管切断後



図2 熱交換器 給水配管切断状況  
(一次切断状況)

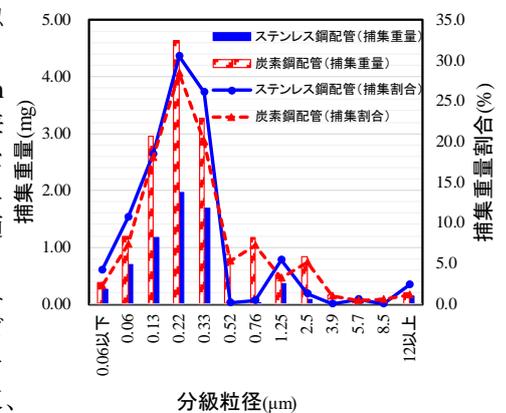


図3 切断粉塵粒径分布の比較