

## レーザー除染装置技術の開発

### Laser Decontamination Device Technology Development

\*峰原英介<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> (公財) 若狭湾エネルギー研究センター, <sup>2</sup>LDD 株式会社

抄録: レーザー除染装置技術は、原子力施設の放射性同位元素に汚染された表面をきれいにするために、この数十年に渡り、開発されてきた。除染装置とその為の運搬装置の技術についてその到達点を報告する。

**キーワード:** レーザー、放射性同位元素、表面汚染、除染、駆動、装置、技術、開発

#### 1. 緒言

レーザー除染装置技術は、放射性同位元素 (RI) で表面が汚染されたものを清浄にする技術である。本技術は、①汚染表面を剥離するレーザー除染装置技術と ②その剥離を高効率で高速度で行うため除染装置を運搬駆動する装置技術から構成されている。

#### 2. レーザー除染装置技術

##### 2-1. 除染技術

ステンレス鋼のレーザー除染は、表面から内層に腐食割れや孔食に侵入分布した汚染物を瞬間蒸発させ、汚染範囲を除去する[1]。64%骨材、24%水分、CaCO<sub>3</sub>を主成分とする12%セメントから構成される一様でないコンクリートの除染は、100-200°C水蒸気爆裂、700°C脱炭酸、更に1000°C以上熱破碎によって深く侵入した汚染物を除去する。10m 毎秒以上の高速で操作することと、一旦停止する走査の折り返し点前後でレーザーを切ることによって溶融無に昇華或いは瞬間蒸発を確保している。



図1、折返点でレーザー停止剥離。

##### 2-2. 運搬技術

地上はクローラー、水中は、水中ロボット、空中はドローンで、レーザー除染装置を運搬し、適切な除染作業を行うことができる。レーザー除染装置は軽量で反動がなく、研削材を持ち運ぶ必要がないので、高所低所、狭所広所、気中水中など工夫によって対応できる。



図2、ロボットレーザー除染機。

##### 2-3. 除染技術と運搬技術の適切な融合

運用しているロボットレーザー除染機(図2参照)は、レーザー除染装置を持つアームをクローラーに積載したもので、夫々各駆動範囲で適切な精度の位置制御を可能している。これらを組み合わせて高速の移動と実時間位置計測を実現している。この3次元位置移動と同計測により、壁面などの除染対象物とロボット除染機の正確で信頼性の高い失敗の無い制御を実現した[2]。

#### 3. 結論

ロボットレーザー除染装置は、条件が整えば完全除染が可能なレーザー除染装置と正確な運用が可能な同運搬装置を適切に組み合わせて任意の対象物と任意の除染装置を正確で信頼性の高い失敗の無い除染運用が可能となった。

#### 参考文献

[1] E. J. Minehara, Laser Review, March, 2012, Vol.40, No.3, pp.165-170.

[2] E. J. Minehara, "Laser decontamination device", US Patent No. US9174304B2, Nov. 3, 2015.

\*Eisuke J. Minehara<sup>1,2</sup>, <sup>1</sup>The Wakasa Wan Energy Research Center, <sup>2</sup>LDD Corporation.