

全自動レーザー除染機の範囲拡張装置と機能拡張の設計検討

Design Consideration on the Range Extender and Functionality Expansion of the Fully-automated Laser Decontamination Device

*峰原英介¹, 今井久², 山田淳夫²

¹LDD (株), ²(株) 安藤ハザマ

抄録 コンクリート、金属などの除染を行う全自動レーザー除染装置は、レーザー照射方向に垂直平面で10cm四角でレーザー照射方向に20cmの計測範囲を持つことができる。この計測調整範囲を1mから20m以上に拡張する方法と具体化するシステムを設計し、検討する。これにより、実用的な大きさで具体的な機能や対象物に大きな制限があったレーザー除染機の機能の拡張を試みる。

キーワード：設計検討、レーザー、全自動、除染機、範囲拡張装置、機能拡張

1. 緒言

全自動レーザー除染装置 [1,2] の機能適用範囲の拡張を行うために、比較的粗い計測制御の移動手段のアームやクローラーなどのビークルの要素をレーザー除染機の計測制御精度で統合し、制御する設計と検討を行う。

2. 全自動レーザー除染装置の機能適用範囲の拡張

2-1. 狭隘部小口径配管への拡張

図の中心部に現在の全自動レーザー除染機の概要を示す。これは微小な位置計測は $0.1\mu\text{m}$ 精度で、 $0.25\text{m} \pm 0.1\text{m}$ までの領域は十分対応できる。図下の矢印の説明のように、直接配光できない狭隘部や小口径配管は2次元ガルバノではなく、別の小口径2次元配光に対応するものとする。

2-2. 伝送計測距離の延長

図の右側の矢印2本の先にビークルやレーザー・動力伝送手段の説明を示す。ここではファイバー、空間伝送、多関節ミラーで、赤外除染レーザー光伝送と多関節ミラーで可視計測レーザー光伝送を検討する。ファイバーと空間伝送で高出力赤外レーザー光を200m以上、多関節ミラーと空間伝送で可視計測レーザー光を100m以上伝送できる。具体的な精度は、計測手段で変わるが $30\mu\text{m}$ 程度でレーザーの焦点深度より小さくできる。

3. 結論

現在の全自動レーザー除染機の最大10cm程度の計測調整範囲を数十m以上に延長する機能拡張を設計検討した。この検討により、幾何学的な大きさで具体的な機能や対象物に大きな制限があった全自動レーザー除染機の機能拡張が可能であることが明確になった。

参考文献

- [1] E. J. Minehara, Laser Review, March, 2012, Vol.40, No.3, pp.165-170., E. J. Minehara and K. Tamura, Journal of the RANDEC, No.48, Mar. 2013, pp.47-55.
 [2] E. J. Minehara, "Laser decontamination device", Japanese Patent No.5610356, Oct. 2014., E. J. Minehara, "Laser decontamination device", US Patent No. US9174304B2, Nov. 3, 2015.

*Eisuke J. Minehara¹, Hisashi Imai² and Atsuo Yamada²

¹LDD Corporation, ²HAZAMA ANDO CORPORATION.



図、全自動レーザー除染装置の機能適用範囲の拡張説明。