

吸引ガンタイプレーザー除染剥離機の性能 設計性能と試作評価

Performances of the Laser Decontamination and Peeling Machine with A Gun Type Nozzle
and Vacuum Collector Design performance and prototype evaluation

*峰原英介¹ ¹LDD 株式会社

Abstract : A gun type laser decontamination and peeling machine with a suction nozzle and a vacuum dust collector at the laser exit port and a grasping grip has been newly developed, and the decontamination and peeling performance are measured at LDD Corporation.

Keywords: Suction nozzle, Vacuum dust collector, Grasping grip, Gun type laser decontamination and peeling machine, Decontamination and peeling performances

1. 緒言

本報告は CW レーザーによる金属の非熱的瞬間蒸発（昇華）や酸化物等の爆裂過程[1][2]を用いて先端に吸引ノズルを持つ表面を清掃する銃の形状（ガンタイプ）のレーザー除染/剥離機の設計性能と試作評価である。

2. レーザー除染/剥離機 2-1. CW（連続波）シングルモードファイバーレーザー

図 1 は、使用した RAYCUS 社製の 300W 空冷レーザーで、重量 42kg 程度、電気光効率は 25% 程度、光ファイバーはコア径 25 ミクロン長さ 15m、準平行光 QCS ヘッド、位相空間面積 BPP は約 0.4 から 0.5 mm mrad である。

2-2. ガルバノスキャナーとレーザーの制御装置

図 2 は、2 軸のガンタイプのスキャナで F シーレンズ[※]で 30 ミクロン程度の集光径 300W 級のレーザーと吸引ノズルとレーザー窓の保護ガススプレーを持つ設計である。図 3 は、スキャナとレーザーのタッチパネル式制御装置である。



図 1：空冷レーザー。 図 2：ガンタイプ剥離/除染機。 図 3：制御装置の全景左図とタッチパネル右図。

2-3. ガンタイプのレーザー除染/剥離機の動作と構成

吸引ノズルは先端でレーザーで剥離された塗装や錆等の表面を吸い込み、後方のダクトで、輸送する。放射性同位元素の汚染の場合は、表面を剥離して、先端の吸引ノズルから側方に出して、内部を通らずに外部ダクトで、輸送する。塵埃は、ダクト、水スクラバー、集塵機へ送られる。レーザーは光ファイバーを経由して、スキャナやレーザーの制御電力や信号などは集合ケーブルを経由して後方端部から制御装置やレーザー発振器に送られる。詳細の動作評価は講演で報告する。

3. 設計性能と試作評価

設計性能は、すでに発表している剥離性能や除染性能と大体同等[1,2]である。パワー面密度は 50-25% でステンレスは比較的低速処理、鉄や塗装やコンクリートは大きなスポット径に比例した高速処理性能が得られた。本報告では現場運用が容易な吸引ガンタイプレーザー除染剥離機を設計試作し、評価できた。

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, US Patent No. US9174304B2, Nov. 3, 2015., EU Patent No.2772922, Oct. 11, 2017.

*Eisuke J. Minehara¹, ¹LDD Corporation.