

レーザー切削と切断技術の原子力及び一般産業への応用

Application of Laser Peeling and Cutting Technology to Nuclear Power Plants and General Industries

*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 レーザー切削とレーザー切断の技術開発を原子力及び一般産業への応用を目的に進めている。大型と小型のレーザー装置を用いた剥離と解体の予備的な実験結果と開発計画の概要について報告する。

キーワード: レーザー切削技術、レーザー切断技術、原子力産業への応用、一般産業への応用

1. 緒言

原子力及び一般産業への応用を目的にレーザー切削とレーザー切断の技術開発を進めるために、剥離や切断を小さなサンプルではなく実用的な規模で行い、両産業における具体的な応用での隠れた隘路を明確にすると共に新たな解決方法や工夫を図る。レーザー除染 [1, 2] 或いは剥離の装置の応用の拡張を行うために、10kW と 260W のファイバーレーザーを用いて高速走査が可能なガルバノミラーと比較的低速移動手段のスライドなどを極高パワー密度から低パワー密度まで組み合わせて、コンクリートや金属材料に対して予備的な照射試験を行った。発表では原子力及び一般産業への応用可能性について検討し、報告する。



図 1、10kW 機装置切削試験。



図 2、260W 機と壁面照射試験装置。

2. 試験と概要

2-1. 除染或いは剥離の照射試験

図 1 は、10kW ファイバーレーザーの大型 3 軸スライド照射装置と架台とコンクリート板である。水噴霧後に 7mm 径スポットで 30m 毎分で走査して 1m²程度を深さ 10–6mm 除去した。図 2 は、260W ファイバーレーザー除染機或いは剥離機を用いた壁面照射試験装置である。焦点距離 160mmfθレンズでスポット径十数μm 平均走査間隔 25μm で 10m 毎秒で 80mmx80mm 走査して 1m²程度を深さ 0.1mm 除去した。

2-2. 剥離から切断への拡張

上記の試験で元々厚いコンクリートや鉄板を高速で切断可能である 10kW 機は、剥離に利用することが可能であることが示せた。逆に 260W 剥離機も狭い幅での照射を繰り返すことによって鉄板とコンクリート板の切断が可能でスポット径の 2–100 倍の幅で横幅 100mm 程度の切断に利用可能である。この利用方法の拡張は、剥離の深さを局所において自在に変更できるので亀裂等の局所の深部汚染や深部劣化の除去が可能となると考えられる。

3. 結論

通常のレーザー切削装置を切断に、またその逆のレーザー切断装置を切削に用いる利用方法拡張が可能である。この知見を含めて大型の土木建築構造物の保守や製作において種々の応用が可能と考えられる

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.