

レーザー技術グループの「売りの技術」

レーザー技術グループでは、図1に示す5つの技術分野において、各種レーザー加工システムの設計・製作、レーザー加工の施工業務、アーク溶接・レーザー溶接に関する検査システムの開発をしている。特に、これまでの実績を踏まえ顧客ニーズに細かく対応したレーザー加工システムを多くの企業や研究機関へ販売している。ここでは、「表面施工技術」に関する注力機種であるレーザークリーニング装置「レーザークリアシリーズ」の現状と開発状況について紹介する。

1. レーザクリーニング装置の現状と開発の方向性

当グループでは、2013年よりレーザークリーニング技術を用いた表面洗浄装置の開発を始め⁽¹⁾⁽²⁾、2015年にレーザークリーニング装置「レーザークリア50」の製造・販売を開始した⁽³⁾。この装置は、レーザー光を用いたドライプロセスの洗浄技術である

レーザークリーニング技術を使用しており、飛散物以外の廃棄物が出ないこと、騒音が小さいことなどから、良好な作業環境を維持する洗浄ツールとして注目されている。

これまでに錆の除去や塗装剥離、洗浄等の工程に導入されており、除去性能や操作性の向上、高出力化などを要望する声が多数ある。そこで、特に以下の5つの性能向上を課題とした研究開発を実施している。

(1) 除去速度の向上

要求される除去速度性能は、対象工程やレーザー発振器の種類、出力により決定される。当グループでは、「レーザークリア50」のような汎用機と、除去対象や施工パラメータに合わせた個別対応機種とを別のカテゴリーとして設定している。現在、後継機を設計・開発中であり、ここでは、2章に詳細に紹介する。

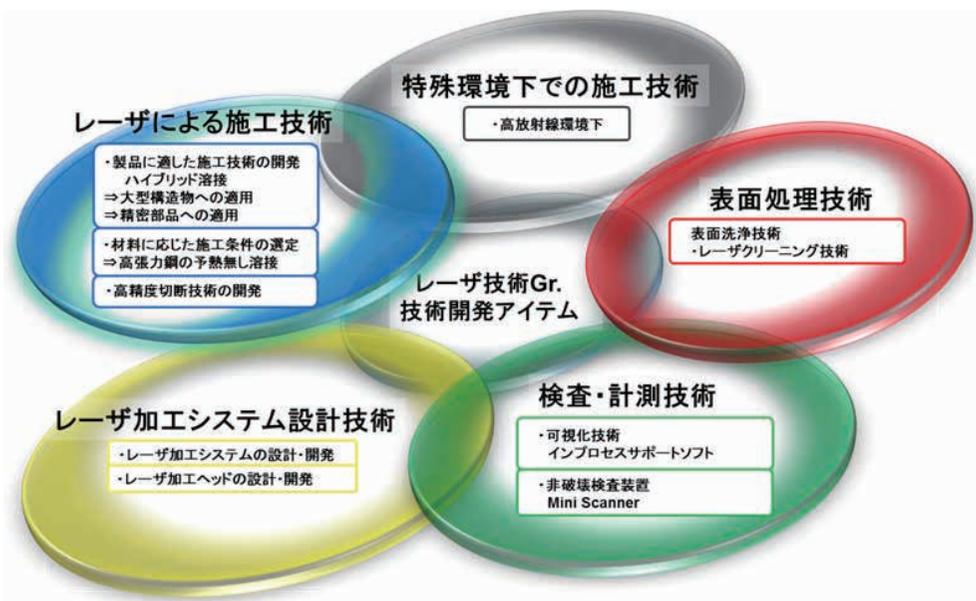


図1 レーザ技術グループにおける技術開発アイテム

(2) 除去後の表面粗さの制御

要求される表面粗さに応じた、施工パラメータの選定、システム化の提案が可能である。

(3) 可搬性向上

多ユニット化により、1ユニット当たりの軽量化・小型化、バッテリー駆動など可搬性、現場作業性を考慮したシステムを設計中である。

(4) 遠隔操作性向上

レーザークリーニング装置の大きな特長として、自動化との親和性が高いことが挙げられる。特に、ロボットなどの自動機による遠隔操作性に関しての一例を3章に紹介する。

(5) 安全性向上

レーザークリーニング装置のみならず、レーザーを使用する機器に共通する課題として、安全性向上を目的とした自動センシング化がある。今

後の大きな技術課題の一つと考えている。

2. 「レーザークリアシリーズ」後継機の開発状況

汎用機であるレーザークリーニング装置「レーザークリア 50」(図2)の後継機として、現在、「レーザークリア タイプE (開発名)」を開発中である。その主な仕様を表1に、装置外観のデザイン例を図3に示す。

本機は、平均レーザー出力を増加させることにより除去性能の向上を図ること、同じクラス4のレーザー発振器を使用することにより安全性については同等の基準をクリアできるように設計している。また、ユーティリティは現行機と同様の商用電源であるAC100Vを使用し、空冷による装置構成とした。さらに、軽量化することによりハンドリングが容易になるよう開発を進めている。



(a) 本体部



(b) 照射部

図2 「レーザークリア 50」の外観

表1 開発目標仕様

	現在の汎用機	開発機
機種名	レーザークリア 50	レーザークリア タイプE (開発名)
レーザー種類	ファイバレーザー クラス4	
冷却方式	空冷	
平均レーザー出力	50W	100W
スキャン幅	~100mm	
本体形状	W525×D475×H965mm	同等の大きさとして設計中
本体重量	85kg	50~60kg
照射ヘッド重量	2.3kg	設計中
電源	単相 50/60Hz 100V 15A	



図3 「レーザークリア タイプ E (開発名)」の開発用デザイン例

3. 遠隔操作性を重視した装置開発

レーザークリーニング装置は、従来のプラストによる洗浄方法と比較して、反力がなく、水や研磨剤などの媒体の供給の必要がないことから、その特長を活かした自動化、遠隔操作化が容易である。

このことから、IHI と除染作業を目標とした遠隔レーザー除染装置を開発してきた⁽⁴⁾。図4に示す遠隔操作用レーザー照射ヘッドは、通常のレーザークリーニング機能に加えて、ロボット姿勢にかかわらず除去対象へのアクセス性を向上させるため、レーザー照射方向を可変する首振り機構が搭載されていること、吸引フードを設けることにより除去物の回収が可能となる構造となっている。また、荷重検知センサや角度センサを設けることにより、吸引

フードが対象物への押しつけ力と角度を認識し、遠隔における操作基準の補助としている。また、図5に示すように、廃棄物回収システムを設け、99.3%

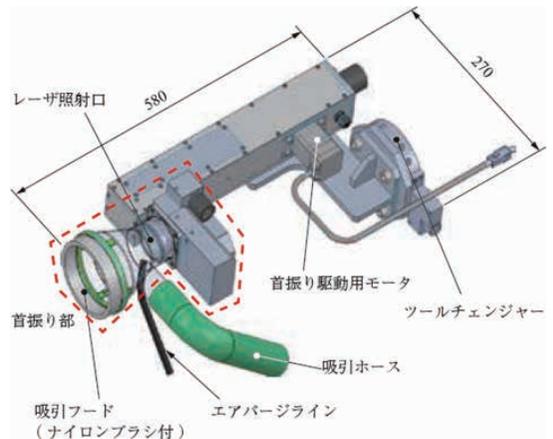


図4 遠隔操作用レーザー照射ヘッドの概略構造

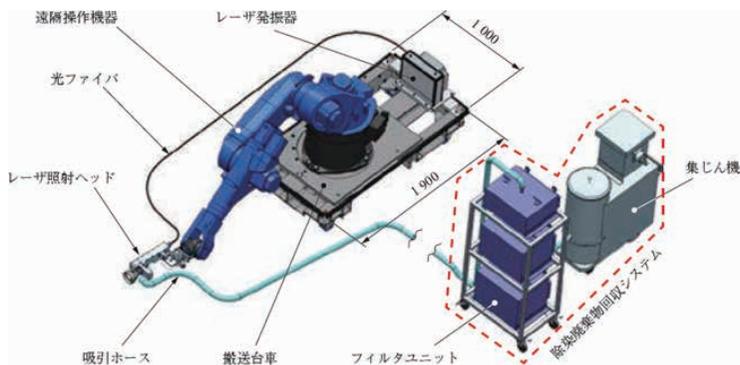


図5 遠隔操作レーザー除染装置全体システム構成

以上の廃棄物回収効率を有することを確認した。
また、ハンドリングに関して、光ファイバや制御
系統、除染回収系統のケーブル・ホース類が追従
し、適切な遠隔操作が可能であることを確認して
いる。

この遠隔レーザー除染装置は昨年度、IHI 原子力
SBU に納入した。今年度、一部改造を加えモック
アップ試験を行い、次年度以降に現地にて装置を
使用する予定である。

文責

機器装置事業部 レーザ技術グループ

次長

大脇 桂

参考文献

- (1) 大脇桂：レーザークリーニング装置「レーザーク
リア 20」、IIC REVIEW、No.52、2014/10、pp.88-90
- (2) 株式会社 IHI 検査計測：金属のドライクリーニング、IHI 技報、第 54 巻、第 3 号、2014、pp.40-41
- (3) 大脇桂：レーザークリーニング装置の適用：レー
ザクリア紹介、溶接技術、第 62 巻、第 11 号、
2014、pp.61-66
- (4) 株式会社 IHI：除染作業の被ばくを低減、IHI 技
報、第 58 巻、第 2 号、2018、pp.22-25