

廃止措置へのレーザー加工技術開発及び一般産業への応用

(公財) 若狭湾エネルギー研究センター・研究開発部・レーザー技術開発室

主幹技師 安藤 静治

1. はじめに

若狭湾エネルギー研究センター（エネ研）では、10年前よりレーザー機器を用い廃止措置（初期は除染）の技術開発を始め、2015年にはレーザー技術開発室が新設された。当初はコンクリートの表面除染、金属の表面除染の研究開発を行い、その後、レーザーによる切断技術及び切断時の粉じん発生の挙動に関し実験等を行ってきた。エネ研では、レーザー除染、切断の更なる高度化及び産業界への応用を目指して様々な研究開発を行っているが、本講演では、これまでのレーザー除染、切断技術開発経緯の説明と将来展望について紹介する。

2. エネ研における廃止措置へのレーザー加工技術開発

エネ研ではコンクリート表面除染技術として、連続波レーザーとスキャナーを用い高速で除染対象面を走査する工法開発を行ってきた。この工法はパルスレーザー等の方法に比べ処理が早いことが特徴であり、このスキャナーには吸塵機能も付加されていた。

その後、遠隔操作技術開発と耐放射線性能の評価と改善に取り組み、クローラーにレーザー除染機材を搭載した自走式小型除染装置を開発し、機材の小型パッケージ化のノウハウを取得した。また、金属配管内面の除染技術を開発しており、ホット試験の結果から十分に除染できることを検証した。

レーザー切断の技術開発では、原子炉施設の構造材の最大厚さ 300 mm を想定し、炭素鋼とステンレス鋼および原子炉圧力容器の材質である低合金鋼を対象として当該厚板を切断できることを確認した。この切断においては、粉じんの発生状況を評価するとともに、微小粉じんのフィルター除去の効率を向上させるための技術的知見を得た。また、大型配管等の構造物を模擬した材料の切断試験を行った。加えて、レーザー切断機材を搭載した自走式の切断装置を開発した。

3. レーザー加工技術の今後の展望

以上のように、廃止措置に対してのレーザー加工技術は、レーザー切断、レーザー除染の2つに大別される。金属の切断に関しては、配管等の遠隔自動切断化や装置の小型化、水中/気中での金属壁切断における粉じん発生の抑制に取り組む。金属の除染に関しては、アブレーション加工工法が粉じん発生を少なく抑えるのに有効であるが、高いエネルギーを必要とする為に現状では導入コストが高額となっている。今後の低コストレーザーの開発に期待する。また、パルスレーザー等を用いた除染能力向上に取り組む。コンクリートに関しては粉じん発生を抑えつつ、吸引しながらの除染方法が除染効率面で有効と考えられる。

一般産業への応用に関しては、コンクリート等の表面を高速で薄く削り表面を荒れさせる技術等も産業界で有利性があると考えられる。これらの加工技術に関する開発なども進めていく予定である。

参考文献

- [1] 中嶋英雄 他、若狭湾エネルギー研究センター開所 20 年のあゆみ・平成 29 年度研究年報、20 (2018), 35-36