

30kW ファイバーレーザーを用いた鋼材機器のレーザー切断

Laser Cutting of Steel Equipment with 30 kW Fiber Laser

*遠山伸一¹, 石神 龍哉¹

¹若狭湾エネルギー研究センター

The optimization of laser cutting parameters for thick steel up to 300 mm with remotely controlled 30 kW fiber laser cutting system that was developed in The Wakasa Wan Energy Research Center and the application to the disassembling of plant equipment were examined, in to order to research and develop for nuclear dismantling.

Keywords : Laser Cutting, Fiber Laser, Nuclear Dismantling, Plant Equipment

1. 緒言

福島原子力発電所の事故対応や高経年化が進む全国の原子力発電プラントの廃止措置については、圧力容器などの厚板大型構造物の切断解体技術が必要となる。近年の高出力化ファイバーレーザーの出現により大型構造物の切断方法としてレーザー切断が有力と考えられる。今回、これまでの厚板鋼材の気中切断試験の結果から切断条件最適化や実際の機器切断試験等の技術開発の現状を報告する。

2. 切断試験

2-1. 切断能力の最適化

表1 300 mm 厚板鋼材の最適切断パラメータ

<炭素鋼(SM490A)>	<ステンレス鋼(SUS304)>
切断速度：12 mm/min	切断速度：8 mm/min
アシストガス流量：400 l/min	アシストガス流量：750 l/min
スタンドオフ：50 mm-15 mm	スタンドオフ：50 mm

30kW ファイバーレーザーを光源としてスタンドオフやアシストガス流量のパラメータを変更することで、カーフ幅等の切断形状変化を含めた切断に与

える影響を確認し、切断速度の高速化及びアシストガス流量の低減を念頭においた切断条件の最適化検討を行った。初期の試験[1]では厚さ 300 mm の炭素鋼(SM490A)とステンレス鋼(SUS304)について、切断可能な条件のうちでも最も切断速度が速い際のアシストガス流量の最小流量は夫々750 l/min、1000 l/minであった。切断速度を最大 12 mm/min に固定し、スタンドオフとアシストガスをパラメータとして切断試験を行った。ステンレス鋼については、スタンドオフやアシストガス流量の条件に関わらず最大 8 mm/min の切断速度での切断が可能であることが分かった。カーフ幅がスタンドオフが小さくなるに従い狭くなる傾向[2]に変化はなかった。本レーザーシステムの光学特性で得られた最適切断条件を表1に示す。

2-2. 機器切断

原子力施設で使用される実機の切断を目標として、まず模擬構造体の切断試験としてバルブハウジング（材質：SUS304、肉厚 18 mm）で切断速度 12 mm/min、スタンドオフ 40 mm、アシストガス流量 500 l/min にて切断した。フランジ面方向、パイプ方向の切断面の様

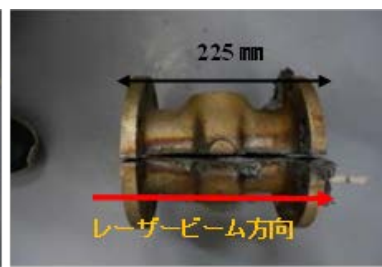


図1 切断面（フランジ方向） 図2 切断面（パイプ方向）

子を夫々図1及び図2に示す。フランジの切断では、切断面の形状観察から、離れた場所を切断する際は図1のフランジ方向切断で見られるように、ビーム径の広がりやカーフ幅の変化に注意する必要があるが更なる高速切断が可能であることが分かった。

3. 結言

切断条件の最適化を踏まえて実機器の切断試験を進めるとともに今後は大出力レーザーの利点を生かしたレーザー切断の現場適用性や経済性評価の課題抽出とその対策や、統合システムの検証等の原子力機器構造物の解体切断技術の検討を実施する予定である。

参考文献

- [1] 遠山伸一、他、日本原子力学会 2015 年秋の大会予稿集 G18 (2015)
 [2] 遠山伸一、他、日本原子力学会 2016 年春の年会予稿集 3E11 (2016)

*Shin'ichi Tôyama¹, Ryoya Ishigami¹

¹The Wakasa Wan Energy Research Center