30kW ファイバーレーザーを用いた厚板鋼材切断試験（Ⅳ）

A Laser Cutting of Thick Steel Plates with 30 kW Fiber Laser (IV)

*遠山伸一[1]，石神 龍哉[1]，峰原 英介[1]，山岸 隆一郎[1]
[1]若狭湾エネルギー研究センター，

The development of laser cutting of thick steel with miniaturized irradiation head mounted on the robot was carried out employing 30 kW fiber laser system, and characteristics of kerfs are summarized with its beam profile.

キーワード：レーザー切断，ファイバーレーザー，廃炉，ロボットアーム，小型化，ビームプロファイル

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、レーザー切断法は多くの利点を有し、大型構造物の切断方法として有力と考えられる。今回、ロボットに搭載した小型化加工用ヘッドを用いて厚板鋼材の気中切断試験を継続し、カーフの形状をまとめたので結果を報告する。

2. 試験結果

切断鋼材のカーフ幅は、図 1 ように上流下流ステンレス鋼では夫々5 ㎜、7 から 8 ㎜である。広い。今回の試料の切断では夫々下流で広がる傾向がある。カーフの深さについては下流で浅くなっている。切断遅れは下流のドロス付着の試料差があるが、今回主に切断したステンレス鋼では全体的な傾向では試料の厚みに従って浅くなり 300mm 厚で約 40%である。ステンレス鋼の場合を図 2 に示すように、切断遅れは切断試料の厚みによらず、中間部までは緩やかで下流終端部で顕著になる傾向がある。

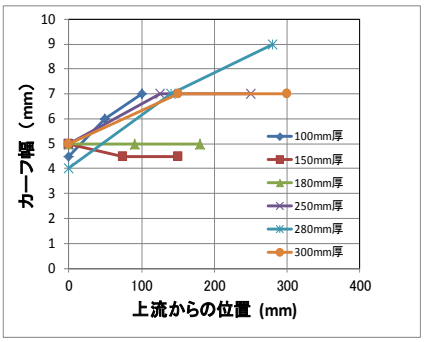

図 1　カーフ幅(ステンレス鋼)

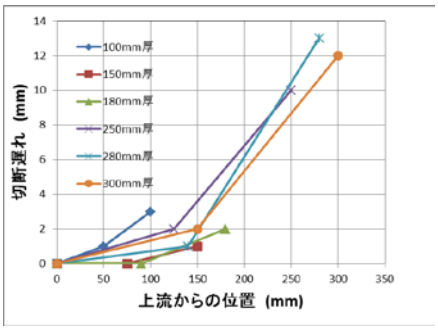

図 2　切断遅れ（ステンレス鋼）

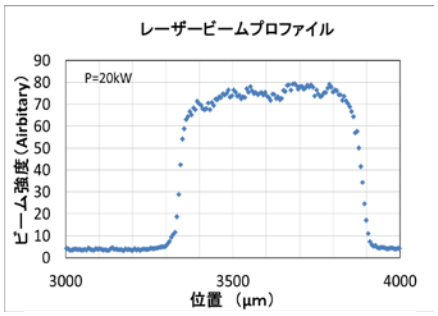

図 3　ビームプロファイル

これまでの試験でのパラメータは、ビームウェイスト半径は 0.291mm、発散角は（全角）で 65.1 mrad）であり、これは、ビームが 30cm ほどビームウェイストから離れると、ビーム包絡線計算から凡そ 2cm 程度の広がりが予想される。このビームの M^2 因子の値は、約 27.8 であり、レーザービームはビームウェイストでは図 3 のように扁平になっているが、ビームウェイストから離れるとガウス型ビームに近づく。よって、自由空間では包絡線方程式によるビームプロファイルになり、このビーム幅はカーフ幅比較すると小さくなっている。

*Shin'ichi Toyama[1], Ryoya Ishigami[1] Eisuke Minehara[1] Ryuichiro Yakagishi
[1]The Wakasa Wan Energy Research Center