金属線材のレーザー加工

光科　　山下清光*
大石測器株式会社　　大石仁一

Laser processing of metal wire

Kiyomitsu YAMASHITA and Niichi OHISHI

Keywords : guide wire, laser
キーワード：ガイドワイヤ、レーザー

1　はじめに

現在、カテーテルのガイドワイヤの先端成形加工は職人が一つ一つ、手作業で行っている。この方法は職人の経験と勘に頼るところが大きく、技術要素の数値化も難しいため、技術の継承が困難となっている。これらの課題を解決するため、先端成形加工の技術要素を数値化でき、専門性を必要としない、自動化できる新しい方法が求められている。しかし、新たな方法は、まだ、実用化されていない。

レーザーの制御は細かな条件を数値化可能であることと、一瞬で照射ができるという特徴があるので、加工時間の大幅な短縮が見込める。この長所に着目した業界の要望によりレーザーによる先端成形加工の予備実験を行ったところ可能性のある加工をすることができた。そこで、本研究ではレーザーで金属線材の先端成形加工を行い、新たな加工法としての可能性を検討した。

2　方法

実際に病院で使用されているガイドワイヤの金属線材を入手することが困難であったため、実験用の試料として直径0.2mmの金属線材（ステンレス）を使用した。レーザー装置は、レーザーの照射位置調整の１軸を省くことを目的として写真１に示すガルバノスキャナを搭載したファイバレーザー（中心波長1075nm）を使用した。実験構成を図１に示す。金属線材はその片側を治具で固定し、もう一方の片側を輪ゴムにより金属線材に引張力を加えることが出来る治具に固定した。金属線材の引張力の方向に対して垂直方向からレーザーを照射し、図１の紙面の奥から手前向きに走査した。金属線材がレーザーを吸収・溶融し、輪ゴムの引張力により切断される機構とした。

写真１　レーザー装置
左 ガルバノヘッド　右 レーザー本体とガルバノ制御装置

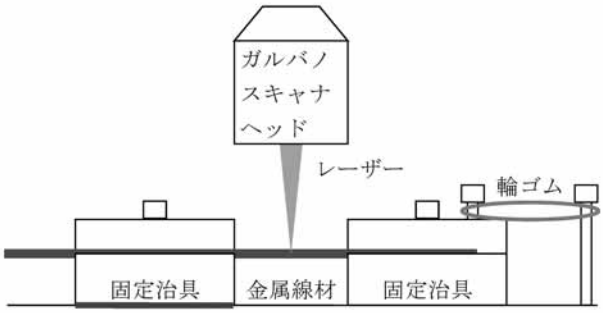

図１　実験構成図

照射条件は加工時間を短くするためレーザーパワーを本レーザー機器の最大出力の65Wとした。金属線材をレーザーの焦点位置に設置し、レーザー照射回数を１回とし、走査速度をパラメータにし、先端成形加工を行った。

*）現　新産業集積課

3　結果および考察

写真２はレーザーの走査速度150mm/sで成形した金属線材の先端写真である。レーザーは写真の下から上へ走査したものである。半球状に成形できることを確認した。さらに、走査速度が加工状況に影響を与えることもわかった。例えば、走査速度が150mm/sより非常に高速に走査したとき金属線材の照射始まり側から屈曲することがわかった。また、走査速度を遅くした場合はレーザーによる入熱量が多くなるため、レーザー照射部が過度に酸化される状態になることがわかった。

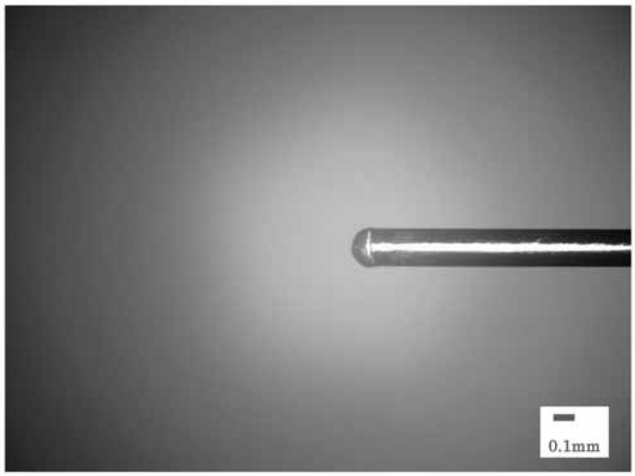

写真２　レーザーにより成形した金属線材

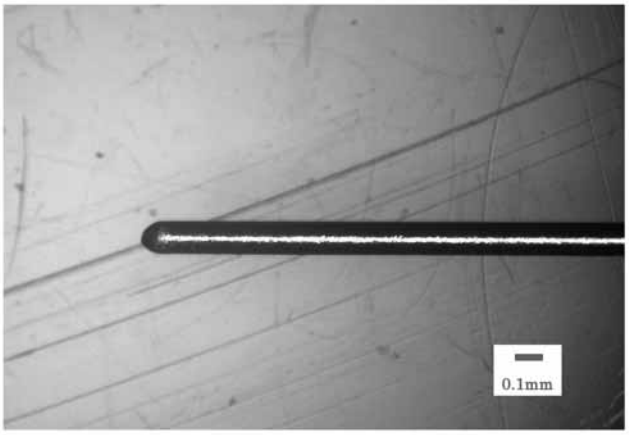

写真３　手作業により成形した金属線材

写真３は手作業で成形されたガイドワイヤの先端写真である。レーザーによる加工をこの形状にすることが目標となる。写真２と比べると写真３の方が尖がっていることがわかる。

4　まとめ

今回は、先端を半球状に成形できることを確認した。今後は、先端形状を目的の形状に制御する方法、再現性の向上、熱影響の低減の方法などを検討する必要があると考えている。また、今回の実験では擬似的に工業用の直径0.2mmのステンレス線材を使用したが、実際に病院で使用されるガイドワイヤの金属線材での実験も行う予定である。