

1、はじめに

昨今のレーザの進歩は著しく、あらゆる分野でその応用技術が発表されている。

ワイヤードは、2014年に高速レーザ加工の技術開発型ベンチャー企業として創業したが、一貫してロール to ロール(以下「Roll to Roll」と記載)とレーザ高速加工を融合し、フィルム加工技術に新たな世界を実現することを目標に開発を進めてきた。直近では、弊社の開発技術とレーザの進歩との融合により、量産加工に適用しうるレベルまで技術向上が図られてきており、現在数多くの量産装置化の検討を進めてきている。今回は、弊社で独自に開発した微細加工技術を中心に Roll to Roll に適用できる加工技術とその用途展開についてご紹介したい。

2. レーザの技術革新と Roll to Roll

レーザは、加工する材料によって波長、パルス幅などをもとに選択しているが、昨今では、パルス幅(1ショットあたりの光の出ている時間)を大幅に短くしたピコ秒レーザや、フェムト秒レーザなども出現し、機械加工に劣らぬ切断面が得られ、なおかつ微細な加工を可能にするレーザも出現しており、品揃えが豊富になってきている。それぞれの特徴を生かし、いろいろなアプリケーションに応用されるようになってきた。金属の切断、溶接などは言うに及ばず、電子基板のスルーホール加工、脆性材料などの加工、応用例は枚挙にいとまがないが、不思議なことに Roll to Roll 搬送とレーザの組み合わせについては、あまり応用例がない。

理由は簡単で、レーザは進歩しているにも関わらず、光を走査するスキャナは、ガルバノスキャナもしくはポリゴンスキャナな

どに限定され、Roll to Roll で搬送される速度に追随しなかったからである。

3. Roll to Roll への適用までの道のり

関西コンバーティングものづくり研究会の Web ページを拝見すると、そこにはコンバーティング(Converting)技術について、「プラスチックフィルム・シート、金属箔、紙・板紙、不織布、繊維、鋼板、ガラスなどの比較的薄い基材に、コーティング、ラミネーティング、プリンティングなどの新たなプロセスを経て、新たな価値を生み出す行為の総称」と定義している。ロールで搬送されるフィルムに、多彩な要素技術を組み合わせた「集積技術」と理解している。

レーザ加工技術をコンバーティング量産技術の仲間入りをさせるには、レーザ加工速度を Roll to Roll の搬送速度に合わせなければならない。

そもそも、レーザは一般的に $\phi 20 \mu m$ 程度の光の点を高速移動させることにより、孔加工や切断が可能になる。要するに、ウェブハンドリング技術の高速搬送技術とレーザの加工速度の理論と現場対応力の間に乖離が生じ、レーザがロール搬送速度に追随していなかったのは紛れもない事実である。設置された刃物や金型のように、通過すれば切断、成形が可能というわけではない。

一般的にレーザ光を加工材料に照射する方法は、直接照射し、ステージの移動により加工する方式、制御された 2 枚のミラーの回転機構を応用したガルバノスキャナ方式、多角形ミラーをレーザと正確に同期させ高速で回転させ、加工材料に照射するポリゴンスキャナなどが容易に候補に挙がる。一般的には、ガルバノスキャナの光走査速度に比較して、