リアルタイムビームプロファイリングによるレーザ出力の最適化

材料加工アプリケーション用にレーザビームプロファイルが最適化されていない場合、切断速度の低下や切断端ドロスの増大（結果的にはドロス除去の手間と時間の増加）、およびメンテナンスの増大による休転時間の頻発などで、時間と費用が浪費される。これは従来のレーザ計測法が時間経過に伴うレーザ機能の変化（レーザはターンオンから数秒間は急激にゆらぐ）を示すことができないためである。それに対し、リアルタイムサーモパイルパワー測定とビームプロファイリング技術は、レーザユーザーに対して時間ベース計測を提供することによってレーザ加工成果を向上させた。

リアルタイムレーザパワー

既存の最適化技術は、レーザパワーを測定するための単純なサーモパイル計測機器と、二酸化炭素（CO_2）レーザの場合には加工物でのレーザビーム形状を測定するためのアクリルブロックとで構成されている。アクリル内のモードバーンは、通常、ビームオン時間からビームターンオン後、約1秒半までに作られた形状からなる。

数秒間を越えるレーザ計測は（レーザターンオンからちょうど数秒に比べて）、単純なサーモパイルセンサで得られる単一の数値では見落されるレーザの平均パワーの傾向も明らかにする。オフィール・スピルコン（Ophir-Spiricon: 米ニューポート社製）の5または10kWの水冷サーモパイルセンサから、USB接続されたローカルラップトップPCにデータを送ることによって、マイクロワットからキロワットの平均出力レベル、および深紫外からテラヘルツの波長範囲（x-y形のグラフィカルなアウトプットによる）の不確定な時間での出力の急上昇とドリフトが明らかになる。これらは準最適レーザ動作の指示になりうる。

これらのサーモパイルセンサは、レーザ光源によって生成された温度差をワット単位でレーザパワーに相関する電気信号へと変換する。測定されたデータはハンドヘルドメータまたは添付

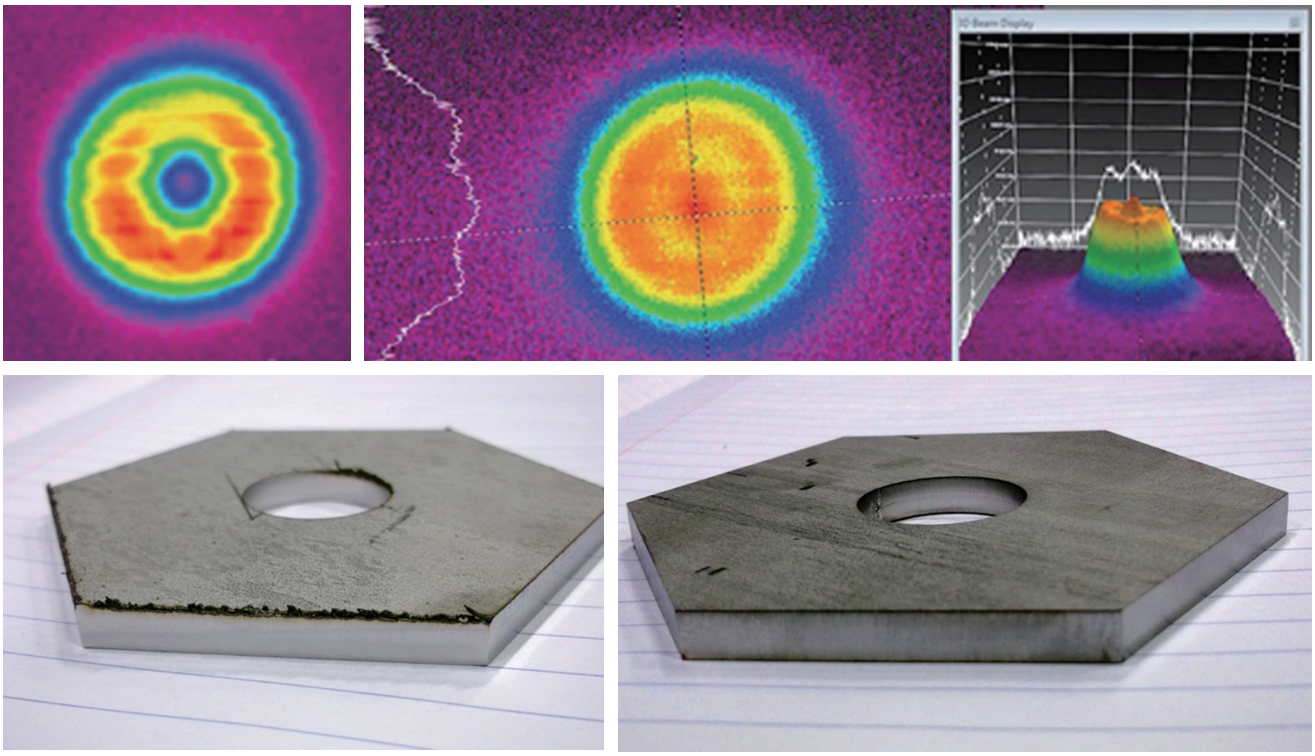

図1　CO_2レーザのリアルタイムビームプロファイリングは安定したビームプロファイル（右上）には存在しないビーム不規則性と不安定性（左上）を明らかにした。これらのビーム不規則性は材料加工アプリケーションにおける不良（左下）と良好（右下）結果の差である。

ソフトウエアで動作するローカルPCのいずれかに送られる。このセンサは、±3%の精度で絶対測定を提供する米国立標準技術研究所（NIST）のトレーサブル光源によってキャリブレーションされている。

リアルタイムビームプロファイリング

スピルコンモードチェック（Spiricon ModeCheck）ビームアナライザは1秒間に15回プロファイルデータを取得し、ビームオン時間からビームターンオン後数秒までのビームプロファイルを示すカラーコード化表示が得られるようにプログラム化することができる。例えば、材料加工アプリケーションにおける切断品質の改善につながるビジュアル分析も容易になる（**図1**）。レーザユーザーは数分間以上ビームプロファイルを見ることができる。さらに、このアナライザをレーザパワー測定システムに結合すれば、ビームプロファイリングとパワー測定を同時に実行できる。

加工物でのレーザ出力とレーザモードのリアルタイムでのビジュアル表示に加えて、レーザユーザーが利用できる3つのビームプロファイリング測定がある。

第1は、13.5%ピークビーム径アルゴリズムを使った、ビームの長軸と短軸ならびに全ビーム径の測定であり、ビームサイズがレーザシステムメーカーの仕様書の範囲にあることを確かめることができる。第2は、ビーム楕円率の測定であり、これは0から1の間の値またはパーセンテージのどちらかで表わされ、ビームの「丸さ」（多方向切断による切断一貫性を最適化するために重要）の尺度になる。最後は、ビーム安定性の測定であり、時間経過に伴うビーム位置のヒストグラムが得られる。

「製品デモンストレーションの際、レーザユーザーがかつて一度も見たことがない彼らのビームを見て、リアルタイムビーム測定が彼らの時間と経費を節約できる方法であることを理解し始め、晴れやかな顔になるのを見て、本当に楽しかった」とオフィール・スピルコンの製品スペシャリスト、ジョン・マッコレー氏（John McCauley）は語った。

（Gail Overton）LFWJ

光産業技術マンスリーセミナー

OITDA

Optoelectronics Industry and Technology Development Association

プログラム（1～2月）

No. / 開催日	講演テーマ / 講師
第 380 回 1月20日(火)15:30-17:30	「太陽光ー化学エネルギー変換を応用した自立型エネルギーマネージメントシステムの可能性　～現状技術による再生可能水素製造を基にして～」 講師：藤井 克司氏（東京大学　総括プロジェクト機構　特任教授）
第 381 回 2月17日(火)15:30-17:30	「CO_2レーザによるガラス板材の曲線切断と面取り」 講師：中川 考一氏 （ファインテック株式会社）

■場所　一般財団法人光産業技術振興協会
■定員　各６０名
■参加費　光協会賛助会員：1,500 円（税込み）　／　一般参加：3,000 円（税込み）
※支払いは、当日受付にて現金でお願いします。

■申込方法　オンライン申込フォーム　>>> **http://www.oitda.or.jp/main/monthly/monthly_postmail.html**
■申込締切　定員になり次第締め切ります。なお、締め切った場合には Web 上にその旨を掲載します。

問い合わせ先　一般財団法人光産業技術振興協会マンスリーセミナー担当　潮田、綿貫
〒112-0014　東京都文京区関口 1-20-10 住友江戸川橋駅前ビル7F　TEL：03-5225-6431　FAX：03-5225-6435
E-mail：mly@oitda.or.jp　URL：http://www.oitda.or.jp/