産業用の100kWファイバレーザとパワーメータ

驚異的に小形な、初の商用100kWファイバレーザが米IPGフォトニクス社（IPG Photonics）によって開発され、300mm厚の金属パーツの溶接にレーザを使用している材料加工研究所、日本のNADEXレーザR&Dセンターに販売された。これは、サイズが1.86×3.6×0.8mで、重量が3600kgの、産業用の1070.5nmを放射するレーザ（**図1**）であり、6ヶ月間NADEXで稼動している。このラボは、標準量産品のハードウエアを使って、ロバストなレーザ利用製造環境を開発する取り組みの一環として、このレーザを使っている。

使途は造船、岩石切断など

このレーザは、造船（移動式の切断ないし溶接）、屋外での大規模製品のリモート溶接と切断、「現場での」超硬岩石やコンクリートの切断とドリリング、原子力発電所の各種構成要素の構築、その他の重工業用の高深度溶接と切断、などの非常に重要なアプリケーション向けに開発された、とIPGフォトニクス社の市場開発マネージャー、アレクセイ・マルケヴィッチ氏（Alexei Markevitch）は語っている。

このレーザの出力は10m長、300μm径のフィーディングファイバに直接送られる。それから順々に、このレーザ出力はリモート・デリバリー式の50m長、500μm径の加工用ファイバに結合される。この加工用ファイバの出射端の光出力は101.3kW、電気電力消費量は286kWであり、完成システムのウォールプラグ効率は非常に高い35.4%である。

このレーザはそれぞれ1.4kWの光出力と1.05のビーム品質（M^2）を有する90個のレーザモジュールからなる。6台の集積19:1ファイバ−ファイバコンバイナが第一のビーム結合ステージを構成し、1台の7:1ファイバ−ファイバコンバイナが第二ステージを構成する。フィーディングファイバを出射するビームのビームパラメータ積（BPP）の値は16mm×mrad以下と測定され、一方、加工用（リモート・デリバリー）ファイバを出射するビームのBPPは25mm×mradであった。

このレーザの光出力の30分以上にわたる変動は2乗平均（RMS）で0.2%以下であると、マルケヴィッチ氏は言う。さらに、出力スペクトルの非線形効果も最高出力においてさえ検出限界以下であった。このレーザのターンオン時間は40μsで、ターンオフ時間は25μsである。そして最高5kHzの速度でのデジタルまたはアナログ変調が可能である。全システムの運搬も容易であるとマルケヴィッチは指摘する。

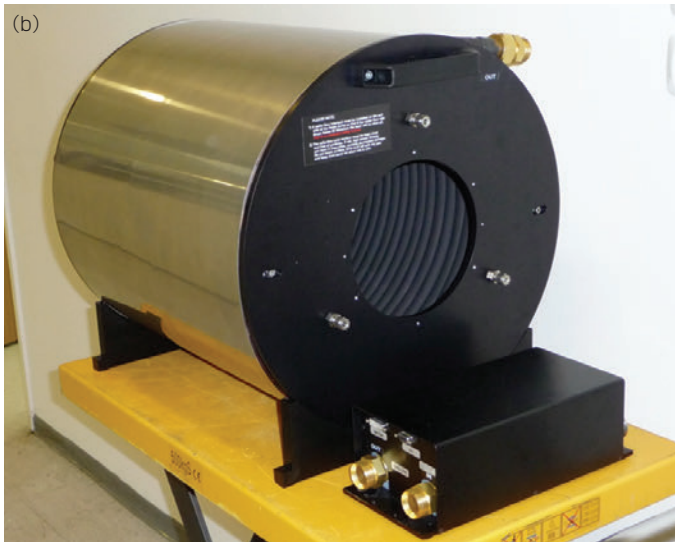


図1　100kWのファイバレーザはフットプリントが0.8×3.6mで、搬送が容易である（a）。このレーザシステムは50m長のリモート・デリバリー光ファイバを使っている。このパワーメータは100kWのレーザビームの測定が可能であり、今や市販されている（b）。
（資料提供：IPGフォトニクスとオフィール・フォトニクス）

熱量測定式パワーメータ

当然、疑問が生じる。いかにしてユーザーは100kWのレーザ出力を測定するか。吸収表面に頼る従来のレーザパワーメータは最高30kWのレーザパワーを測定することができる。しかしながら、100kWの出力は全く別問題だ。

この問題を解決するために、オフィール・フォトニクス社（Ophir Photonics）は、最高100kWのビームパワーを測定できる、熱量測定設計に基づく新しいレーザパワーメータを開発した。同社のゲーリー・ワグナー（Gary Wagner）総括マネージャーは、100kWレーザパワーメータは完全に商用の製品であり、最初の製品はIPGフォトニクス社のファイバレーザと一緒にNADEXにおいてインストールされたと語る。NADEXのエンジニアたちは、すでに、オフィールのパワーメータを使ってファイバレーザ（その出力端はロボットアームに搭載）の全出力を測定している。

オフィールの測定ユニット自身はサイズ300×110×150mmの樽形であり、焦点距離500～1000mmのレンズの焦点後に作られる発散ビーム内に配置するタイプである。ユニット内に、約100mm径のビームを受光する非常に高反射率の偏向円錐が存在する。この円錐は樽の側面に光を偏向させる働きをし、コイル状の黒色吸収体を被覆した水流銅管と一列に並べられる。この配置でレーザ光の99%以上がトラップされる。水流の体積と温度上昇を測定することによって、パワーメータに放出されたレーザパワーが計算される。直線性は10～100kWのパワーレベル範囲全体で±1%またはそれより良いとオフィールは言う。

このパワーメータは、1070nm波長（IPG 100kWのファイバレーザ）に対してキャリブレーションされている。必要ならば、他の波長に対するキャリブレーションも可能だが、この波長範囲はほとんどのアプリケーションに適用できるとワグナー氏は語っている。今日のファイバレーザパワーが華々しく改善される中で、「われわれは企業としてますます多くの高出力光学に焦点を合わせていく計画である」とワグナー氏は強調している。　（John Wallace）LFWJ

http://www.oceanphotonics.com

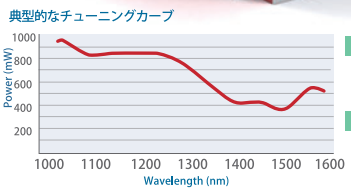
RADIANTIS ラディアンティス社製

モードロックチタンサファイアレーザ用
ハンズフリーOPO・SHG装置

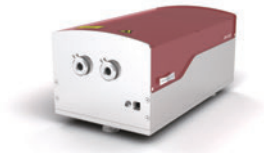
ORIA（オライア）シリーズは、既にお持ちの市販品各社製フェムト秒、ピコ秒モードロックTi:Sレーザの波長範囲を、ビームクオリティ、パルス幅を犠牲にすることなく、大幅に拡張します。

完全ハンズフリー

ORIA IR

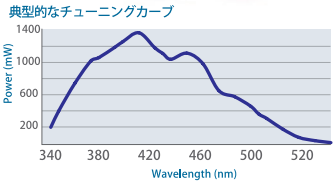


- 光学部品の交換なしで1000～1580nmで発振可
- アイドラ(1700～4000nm)オプション可能



変換効率 >45%

ORIA Blue



- 非常に高い変換効率
- 光学部品の交換なしで340～550nmで発振可

Ocean Photonics

日本総代理店 オーシャン フォトニクス 株式会社 M2レーザー課

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 3-30-16 ホリゾン1ビル　TEL 03-6278-9470　FAX 03-6278-9480
E-mail: sales@oceanphotonics.com　URL: http://www.oceanphotonics.com