



HighPower-MSM-HighBrilliance

高輝度レーザ計測用ハイパワーマイクロスポットモニタ



マルチkW 高輝度ハイパワーレーザの 集光ビームプロファイル計測 Anything but Conventional: Our “Eye of the Tiger”

PRIMES社の高輝度ハイパワーレーザ計測用マイクロスポットモニタ HighPower-MSM-HighBrilliance (HP-MSM-HB)は、集光ビーム計測可能な高輝度ハイパワーレーザ用ビームプロファイラです。HP-MSM-HBは、品質保証だけでなく、開発部門においても最大限の可能性を発揮するビームプロファイラです。

レーザマテリアルプロセッシング分野において、より高いビーム品質のハイパワーNIRレーザは、20 μm ～数100 μm の小スポット径で使用されています。このようなアプリケーションで使用されるGW/cm²のパワー密度に耐えることができる材料は今のところ存在しませんし、スキャン方式のビームプロファイラでのビーム計測に不適合です。

このような高輝度ハイパワーレーザの集光ビーム計測に対応すべく、PRIMES社ではカメラベースのフォーカス解析システム MicroSpotMonitor (MSM:マイクロスポットモニタ)を拡張し、極小スポット径、高輝度ハイパワーレーザの計測に特化した

HighBrillianceオプションを追加することでHP-MSM-HBを開発しました。

優れた計測特性のビームプロファイラ Heavyweight with Outstanding Measuring Properties

HP-MSM-HBは、最大パワー10 kW、ビームサイズ20-1,000 μm までの高輝度シングルモードレーザのビーム特性を計測できます。マルチキロワットレーザをフルパワーでご使用でもプロセスゾーン内で直接に集光ビーム計測が可能です。CCDセンサーで検出されたレーザビームの出力密度分布は2D表示されます。ガスパーズシステムにより、測定対物レンズは粉塵などによる汚染から保護されています。

HP-MSM-HBは優れた計測特性が特徴です。

- 1kWあたりの内部フォーカスシフトをレイリー長10%未満に低減(シングルモードレーザ測定時)
- 3つの内部ビーム経路すべての観測プレーンを $\pm 1\text{mm}$ 以内に調整



測定原理 The Principle

PRIMES社の高輝度ハイパーレーザー計測用HP-MSM-HBに入射されたレーザーパワーの95%は、ビームスプリッタを利用してアブソーバに吸収されます。残りの5%のパワーは、測定対物レンズでさらに減衰された後、水冷アブソーバに吸収されます。数mW程度のパワーまで減衰されたレーザービームは、CCDセンサ上に拡大表示されます。測定レンズは、最大10kWのシングルモードのビームパワー測定に対応できるように設計されています。また、HP-MSM-HBには、オーバーヒートやデバイスのエラーが発生した場合にレーザー発振を止める安全インターロックも装備されています。これにより、HP-MSM-HBの損傷を防ぐことができます。

HP-MSM-HBは、集光レンジ内において最大50の測定プレーンでパワー密度分布をそれぞれ測定します。個々の分布から、ビーム位置、ビームサイズ、ビーム軸の傾きなどが国際標準規ISO11146(セカンドモーメント及び86%)に準拠し決定されます。焦点位置、焦点半径、レイリー長、拡がり角、 M^2 、BPPなどのビーム伝搬パラメータは、ビーム空間密度分布から導出できます。例えばビーム指向誤差はファイバから決定できます。HP-MSM-HBは、コースティック測定に加えて、特定プレーンのパワー密度分布の時間的変化を解析することもできます。約2秒のタイミングトリガを使用すると、例えば、ワークピースプレーンでのレーザーの挙動をモニタリングできます。

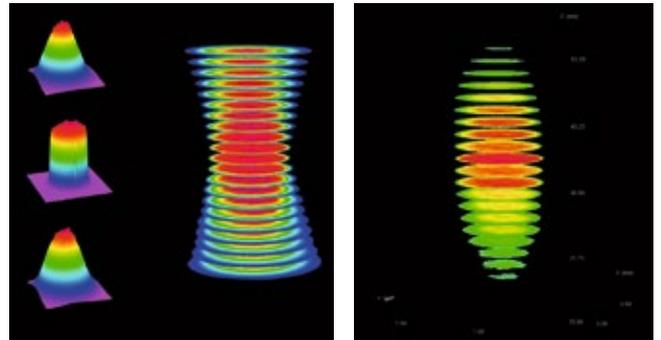
2つの操作方法 Two Alternatives for Operation

- ① PRIMES社のPC対応レーザー解析ソフトウェアLDS (Laser Diagnostics Software) で、ビーム強度分布を手動および半自動で測定し、ビーム位置とビームサイズを決定できます。
- ② スクリプトによるHP-MSM-HBの半自動制御が可能です。繰り返し測定、品質保証、最終検査などに有効です。

この2つの操作方法は、お客様の測定プロセスにそれぞれ適合されます。

標準モデルとオプション Diverse Models & Options

- ① 光ファイバ用の特殊ホルダを使用すると、ファイバから直接ビーム形状を測定できます。LLKB、LLKD、QBH、HLC16用のアダプタをご用意しています。
- ② パワー測定(オプション)
HP-MSM-HBのアブソーバにダイレクト入射されたレーザーのパワー測定が可能です。
- ③ レーザ解析ソフトウェアLDS(LaserDiagnosticsSoftware)で、測定結果を評価し、限界値をモニタリング可能です。
- ④ レーザ解析ソフトウェアLDSによる代替ビーム半径の定義：セカンドモーメント、86%を含む様々な解析方法を準備しております。



左：集光4kWファイバレーザーの出力密度分布
右：コースティック測定結果の出力密度表示



高輝度レーザ計測用ハイパワーマイクロスポットモニタ HighPower-MSM-HighBrilliance 仕様

TECHNICAL DATA

測定パラメータ MEASUREMENT PARAMETERS	
パワーレンジ / Power range	10 W – 10 kW (平均パワー) *要求に応じて最大20 kW
波長レンジ / Wavelength range	1025 – 1080 nm
ビームサイズ / Beam dimensions	20 μm – 600 μm (フルコースティック時) 20 μm – 1000 μm (Z軸限定使用時)
測定システム機能 FUNCTION OF THE MEASURING SYSTEM	
<ul style="list-style-type: none"> CCDによるxyプレーン内のレーザビームのパワー密度分布の2D表示 2-dimensional recording of the power density distribution of the laser beam in the xy-plane by means of a CCD chip 6段階に切り替え可能なオプティカルアッテネータ 0~100 dB 6-level switchable optical attenuator 0 – 100 dB 測定レンジx,y方向:0.03 – 2 mm Measuring range x-, y-direction: 0.03 – 2 mm 120 mm zレンジ 120 mm z-range 1ピクセルあたり0.5 μmまでのx方向およびy方向の空間分解能(1ラインあたりの測定ポイント数 32/64/128/256) 対物レンズによる回折限界 Spatial resolution in x- and y-direction (number of measurement points per line 32, 64, 128, 256) up to 0.5 μm per pixel,diffractionlimited by the objective 測定デュレーション(標準ウィンドウ 64×64ピクセル使用時):100ms 測定周期:約0.5~1 Hz(ビデオモード) Measurement duration standard window with 64 × 64 pixels: 100 ms,repitition rate of the measurement approximately: 0.5 – 1 Hz in video mode 	
供給データ SUPPLY DATA	
電源 / Power supply	24 V DC ± 5 %, 最大1.8 A
冷却(パワー測定オプション) / Cooling (power measurement option)	6 – 12 L /分
通信 COMMUNICATION	
インターフェース / Interfaces	Ethernet
寸法・重量 DIMENSIONS AND WEIGHT	
寸法 (L x W x H) / Dimensions (L x W x H)	600 (コネクタを除く) × 400 x 391 mm
重量 / Weight (approx.)	34 kg
環境条件 ENVIRONMENTAL CONDITIONS	
動作温度範囲 / Operating temperature range	15 – 40 °C
保管温度範囲 / Storage temperature range	5 – 50 °C
基準温度 / Reference temperature	22 °C
許容相対湿度(非結露) / Permissible relative humidity (non-condensing)	10 – 80 %