

## 産業用フェムト秒レーザ

最大出力120W (IR) または50W (UV)

NEW

シングルショット - 10MHz繰り返し周波数

パルスオンデマンドとBiBurst  
によるパルス制御

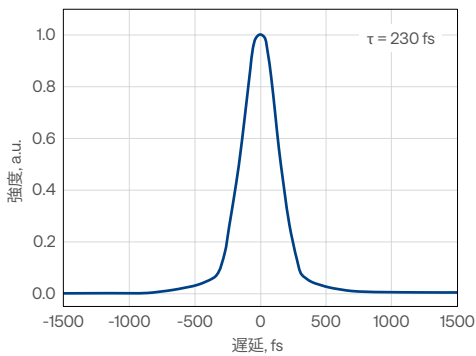
自動高調波 (第5高調波まで)、  
チューナブル拡張オプション

空冷式または水冷式

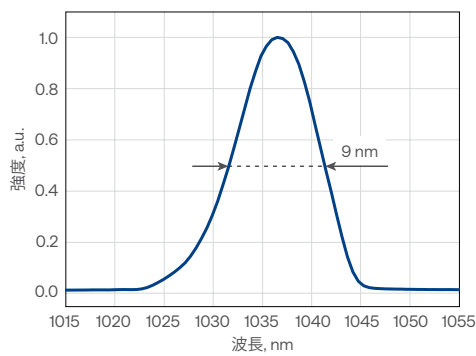


CARBIDE-CB3

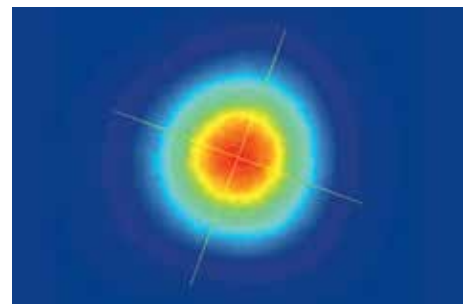
**CARBIDE-CB3**  
パルス幅(典型値)



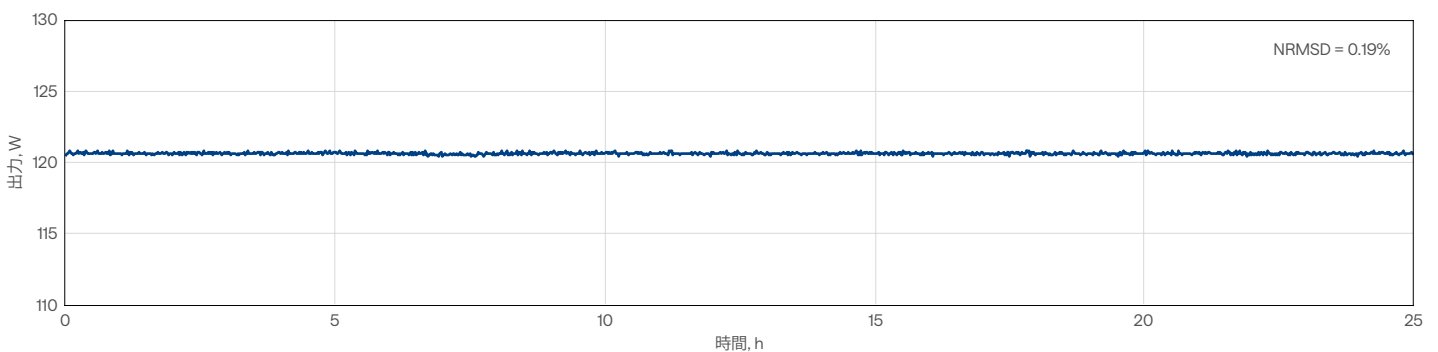
**CARBIDE-CB3**  
スペクトル(典型値)



**CARBIDE-CB3**  
ビームプロファイル



**CARBIDE-CB3-120W**  
長時間出力安定性





モデル	CB3-20W	CB3-40W	CB3-40W-10MHz	CB3-80W	CB3-120W
-----	---------	---------	---------------	---------	----------

出力特性

冷却方式	水冷				
中心波長	1030 ± 10 nm				
最大平均出力	20 W	40 W	80 W	120 W	
パルス幅 <sup>1)</sup>	< 250 fs			< 350 fs <sup>2)</sup>	< 250 fs
パルス幅可変範囲	250 fs – 10 ps			350 fs – 10 ps	250 fs – 10 ps
パルス幅可変範囲	0.4 mJ		0.2 mJ	0.8 mJ	2 mJ
繰り返し周波数	シングルショット～1 MHz	シングルショット～1 MHz (要望に応じて2 MHz)	シングルショット～10 MHz	シングルショット～2 MHz	
パルスセレクション	シングルショット、パルスオンデマンド、分周機能				
偏光	直線偏光、垂直、1 : 1000				
ビーム品質 (M <sup>2</sup> )	< 1.2				
ビーム径 <sup>3)</sup>	3.9 ± 0.4 mm		4.2 ± 0.4 mm	5.1 ± 0.7 mm	5 ± 0.5 mm
ビームポインティング安定性	< 20 μrad/°C				
パルスエネルギー制御	FEC <sup>4)</sup>	減衰器 <sup>5)</sup>	FEC <sup>4)</sup>		
パルスピッカー漏れ光	< 0.25%	< 0.5%	< 0.25%		
パルスエネルギー安定性 (24時間) <sup>6)</sup>	< 0.5%				
長時間出力安定性 (100時間) <sup>6)</sup>	< 0.5%				

メインオプション

オンレータ出力 <sup>7)</sup>	< 0.5 W, 120 – 250 fs, 1030 ± 10 nm, ≈ 65 MHz
高調波発生器 <sup>8)</sup>	515 nm, 343 nm, 257 nm, or 206 nm; CARBIDE HG参照 (page 8)
光パラメトリック増幅器 <sup>9)</sup>	UV – MIR; I-OPA参照 (page 20) or ORPHEUS参照 (page 22)
BiBurstオプション	チューナブルGHz/MHzバースト・イン・バースト機能; BiBurst参照 (page 9)

寸法

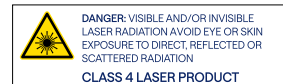
レーザヘッド (L × W × H)	633 × 350 × 174 mm		
チラー (L × W × H)	585 × 484 × 221 mm	680 × 484 × 307 mm	
24V DC電源 (L × W × H)	352 × 195 × 75 mm		376 × 449 × 88 mm

動作環境およびユーティリティ要件

動作温度	15 – 30 °C		
相対湿度	< 80% (結露無きこと)		
電源	レーザ	100 V AC, 7 A – 240 V AC, 3 A; 50 – 60 Hz	100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A; 50 – 60 Hz
	チラー	100 – 230 V AC; 50 – 60 Hz	200 – 230 V AC; 50 – 60 Hz
定格電力	レーザ	1000 W	1000 W
	チラー	1400 W	2000 W
消費電力	レーザ	500 W	900 W
	チラー	1000 W	1300 W

<sup>1)</sup> ガウシアンパルスを仮定  
<sup>2)</sup> 50 GW/cm<sup>2</sup>を超えるパルスピーク強度に耐えられる構成の場合は、パルス幅を250 fs未満に減少できます。  
<sup>3)</sup> FW 1/e<sup>2</sup> (最大パルスエネルギー時)  
<sup>4)</sup> 高速エネルギー制御 (FEC) により、高速でフルスケールの個別パルスエネルギー制御が可能。外部アナログ制御入力を利用できます。オプションで、波長板ベースの可変光減衰器を内蔵できます。  
<sup>5)</sup> 波長板ベースの可変光減衰器 (VOA)、外部アナログ制御入力に対応します。FECは、最大2 MHzの繰り返し周波数で利用できます。  
<sup>6)</sup> 安定した環境条件の下でのNRMSD (正規化平均二乗偏差) 値

<sup>7)</sup> 同時に使用可能。科学インターフェースが必要です。詳細やカスタムソリューションについては、sales@lightcon.comにお問い合わせください。  
<sup>8)</sup> 搭載されています。外付け高調波発生器については、HIROを参照。ただしHIROについては未掲載ですので、お問い合わせください。  
<sup>9)</sup> 搭載されています。詳細およびスタンドアロンOPAについては、波長可変光源 (19ページ) を参照してください。



# CARBIDE-CB5仕様

# 空冷IR レーザ

モデル	CB5-6W	CB5-5W	CB5-SP
<b>出力特性</b>			
冷却方式	空冷 <sup>1)</sup>		
中心波長	1030 ± 10 nm		
最大平均出力	6 W	5 W	
パルス幅 <sup>2)</sup>	< 290 fs		< 190 fs
パルス幅可変範囲	290 fs – 20 ps		190 fs – 20 ps
最大パルスエネルギー	100 μJ	83 μJ	100 μJ
繰り返し周波数	シングルショット～1 MHz		
パルスセレクション	シングルショット、パルスオンデマンド、分周機能		
偏光	直線偏光、垂直、1 : 1000		
ビーム品質 (M <sup>2</sup> )	< 1.2		
ビーム径 <sup>3)</sup>	2.1 ± 0.4 mm		
ビームポインティング安定性	< 20 μrad/°C		
パルスエネルギー制御	減衰器 <sup>4)</sup>	AOM <sup>5)</sup>	減衰器 <sup>4)</sup>
パルスピッカー	< 2%	< 0.1%	< 2%
パルスエネルギー安定性 (24時間) <sup>6)</sup>	< 0.5%		
長時間出力安定性 (100時間) <sup>6)</sup>	< 0.5%		

## メインオプション

オシレータ出力	n/a
高調波発生器 <sup>7)</sup>	515 nm, 343 nm, 257 nm, or 206 nm; CARBIDE HG参照 (page 8)
光パラメトリック増幅器 <sup>8)</sup>	UV – MIR; I-OPA参照 (page 20) or ORPHEUS参照 (page 22)
BiBurstオプション	n/a

## 寸法

レーザーヘッド (L × W × H)	633 × 324 × 162 mm
チラー	不要
24V DC電源 (L × W × H)	220 × 95 × 46 mm

## 動作環境およびユーティリティ要件

動作温度	17 – 27 °C
相対湿度	< 80% (結露無きこと)
電源	100 V AC, 3 A – 240 V AC, 1.3 A; 50 – 60 Hz
定格電力	280 W
消費電力	250 W

<sup>1)</sup> ご要望に応じて水冷式もご用意しております。

<sup>2)</sup> ガウンパルスを仮定

<sup>3)</sup> FW 1/e<sup>2</sup> (最大パルスエネルギー時)

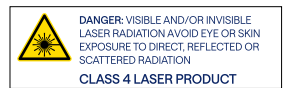
<sup>4)</sup> 波長板ベースの可変光減衰器 (VOA)、外部アナログ制御入力に対応します。

<sup>5)</sup> AOMによってコントラストを向上。出力パルス列の高速振幅制御が可能です。

<sup>6)</sup> 安定した環境条件の下でのNRMSD (正規化平均二乗偏差) 値

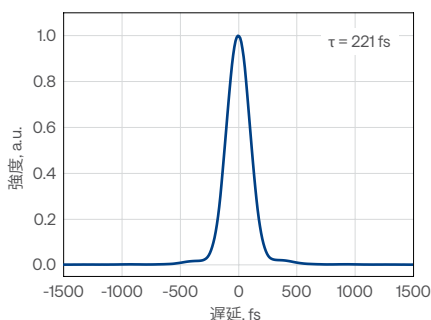
<sup>7)</sup> 搭載されています。外付け高調波発生器については、HIROを参照。ただしHIROについては未掲載ですので、お問合せください。

<sup>8)</sup> 搭載されています。詳細およびスタンドアロンOPAについては、波長可変光源 (19ページ) を参照してください。



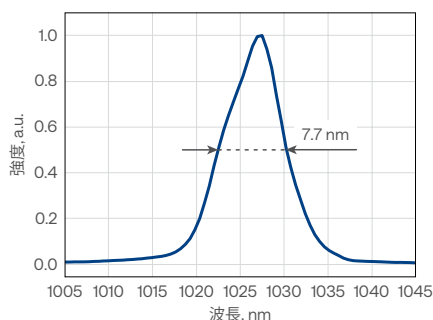
### CARBIDE-CB5

パルス幅 (典型値)



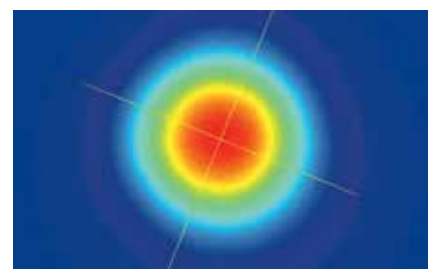
### CARBIDE-CB5

スペクトル (典型値)

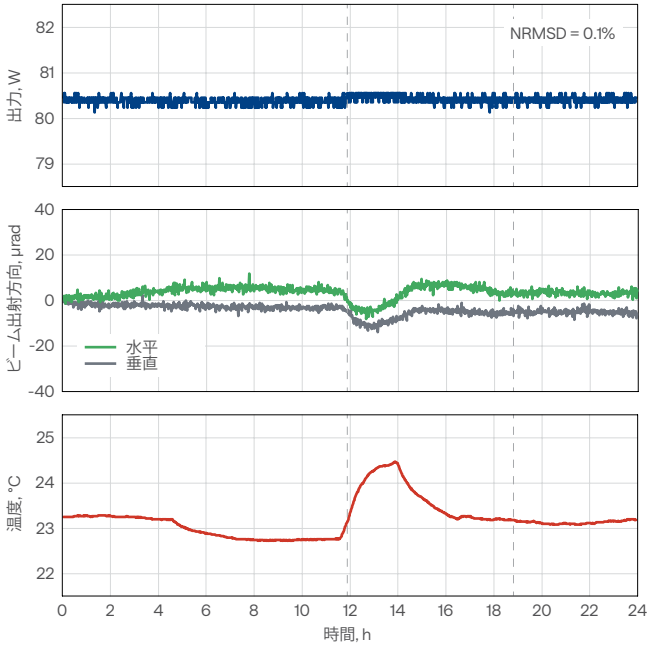


### CARBIDE-CB5

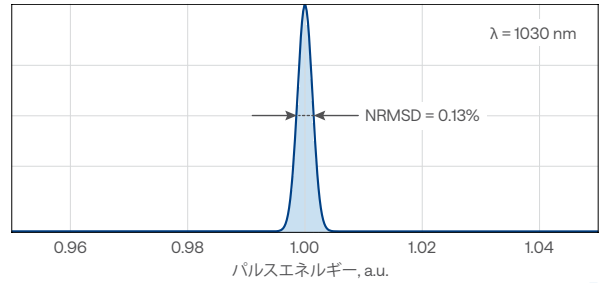
ビームプロファイル



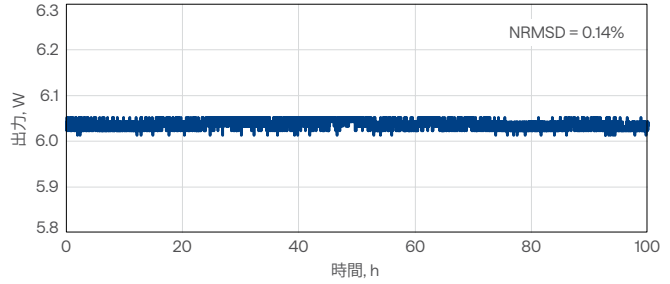
さまざまな環境条件下でパワーロックを有効にした場合の  
**CARBIDE-CB3**の出力とビーム出射方向



**CARBIDE-CB3**  
 標準的なパルスエネルギー安定性

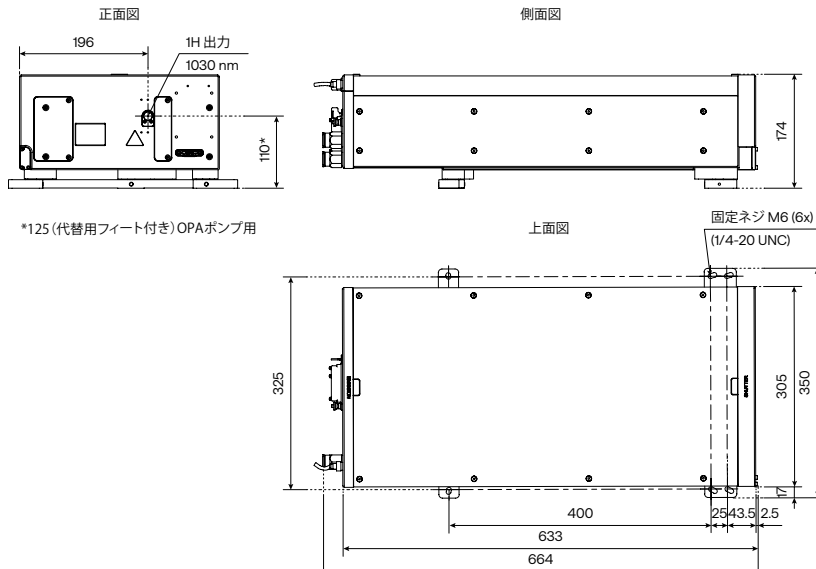


**CARBIDE-CB5-6W**  
 長時間出力安定性

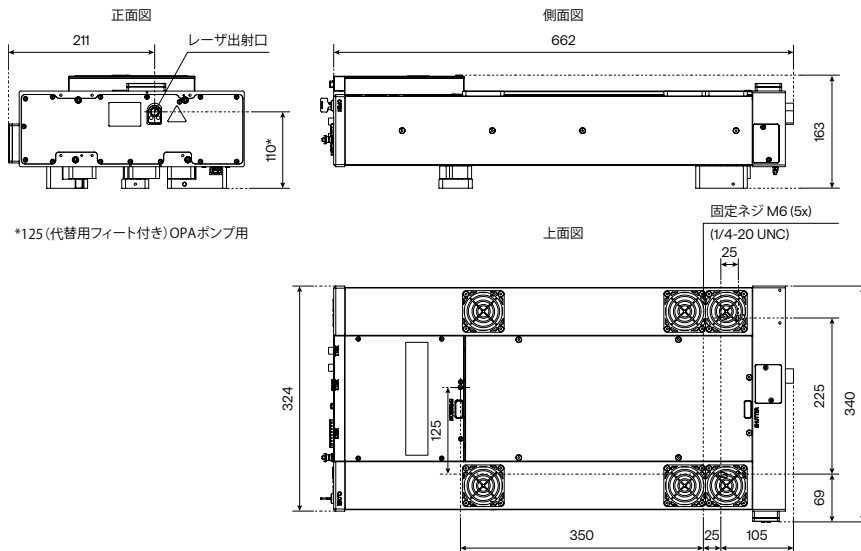


## 外形図

**CARBIDE-CB3**



**CARBIDE-CB5 (空冷モデル)、高調波モジュールオプション装着時**



図面は具体的な構成によって異なります。上記以外の構成については、sales@lightcon.com までお問い合わせください。



# CARBIDE | CB3-UV

## 高出力UVフェムト秒レーザー

NEW

最大出力50 W

パルス幅500 fs

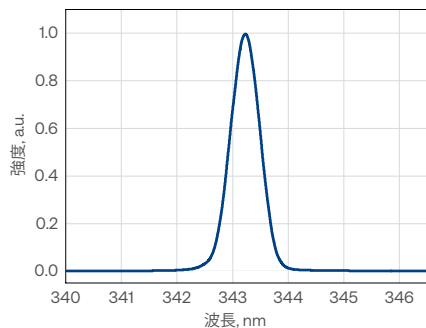
最大MHzの繰り返し周波数

高いビーム品質と安定性

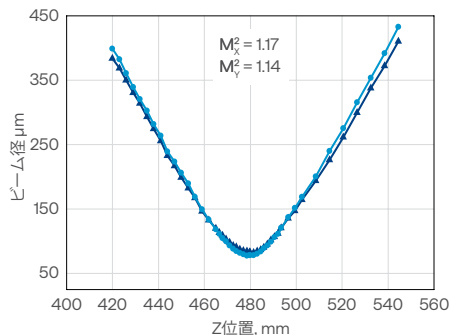
コンパクトな産業グレード設計



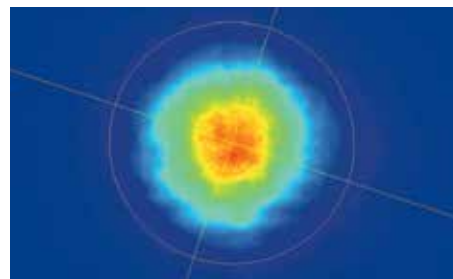
CARBIDE-CB3-UV  
スペクトル(典型値)



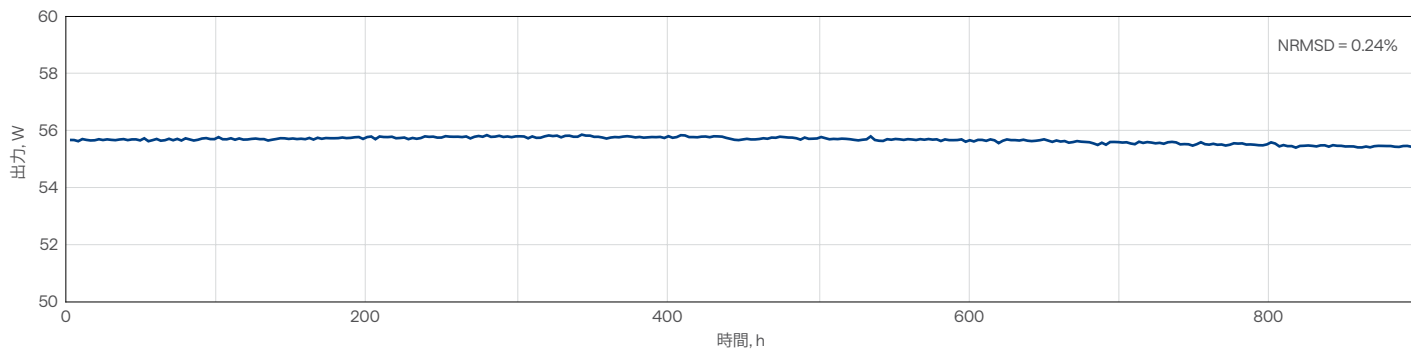
CARBIDE-CB3-UV  
M<sup>2</sup> 測定データ (典型値)



CARBIDE-CB3-UV  
ビームプロファイル



CARBIDE-CB3-UV-50W  
長時間出力安定性



# 仕様

モデル	CB3-UV-30W	CB3-UV-50W	
出力特性			
冷却方式	水冷		
中心波長	343 ± 3 nm		
平均出力	> 30 W	> 50 W	
パルス幅 <sup>1)</sup>	≈ 500 fs		
最大出力パルスエネルギー <sup>2)</sup>	150 μJ		
繰り返し周波数 <sup>3)</sup>	200 – 1000 kHz	300 – 1000 kHz	
偏光	直線偏光、垂直、1:200		
ビーム品質、M <sup>2</sup> 、標準値	< 1.3		
ビーム径 <sup>4)</sup>	2 – 5 mm		
長時間出力安定性(12時間) <sup>5)</sup>	< 0.5%		
ライフタイム	10 000 h		
メインオプション			
オプションのアンブ出力	1030 nm, 515 nm		
寸法			
レーザーヘッド(L × W × H)	801 × 350 × 174 mm		
チラー(L × W × H)	680 × 484 × 307 mm		
24V DC電源(L × W × H)	352 × 195 × 75 mm	376 × 449 × 88 mm	
動作環境およびユーティリティ要件			
動作温度	15 – 30 °C		
相対湿度	< 80% (結露無きこと)		
電源	レーザー	100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A; 50 – 60 Hz	100 V AC, 15 A – 240 V AC, 7 A; 50 – 60 Hz
	チラー	200 – 230 V AC; 50 – 60 Hz	
定格電力	レーザー	1000 W	2000 W
	チラー	2000 W	
消費電力	レーザー	900 W	1500 W
	チラー	1300 W	1800 W

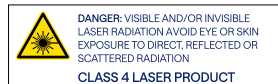
<sup>1)</sup> ガウシアンパルスを仮定

<sup>2)</sup> 励起エネルギーに依存.

<sup>3)</sup> 低出力では最大2MHzの繰り返し周波数が利用可能

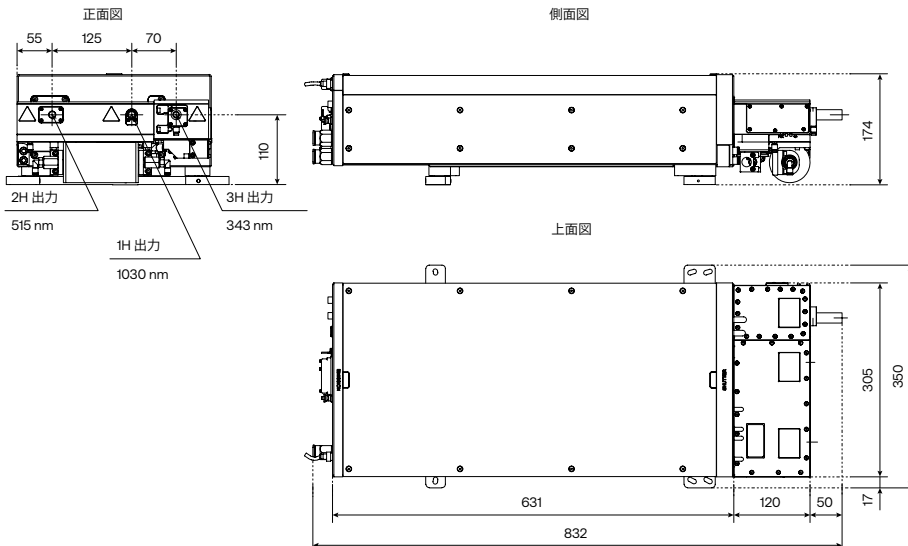
<sup>4)</sup> FW 1/e<sup>2</sup> (励起エネルギーに依存)

<sup>5)</sup> 安定した環境条件の下でのNRMSD (正規化平均二乗偏差) 値



## 外形図

### CARBIDE-CB3-UV



## 統合型高調波発生器

515 nm、343 nm、257 nm、  
または206 nmを出力

自動高調波選択

レーザーヘッドに直接搭載可能



2H-3Hモジュールを装着した  
CARBIDE-CB3

### 仕様

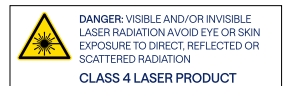
モデル	2H	2H-3H	2H-4H	2H-5H	30W UV <sup>1)</sup>	50W UV <sup>1)</sup>
出力波長 <sup>2)</sup> (自動選択)	1030 nm 515 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 257 nm	1030 nm 515 nm 206 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 343 nm
励起パルスエネルギー	20 – 2000 $\mu$ J	50 – 2000 $\mu$ J	20 – 2000 $\mu$ J	100 – 1500 $\mu$ J	80 – 400 $\mu$ J	120 – 400 $\mu$ J
励起パルス幅	< 300 fs				約500 fs	
変換効率 / 平均出力	> 50% (2H)	> 50% (2H) > 25% (3H)	> 50% (2H) > 10% (4H) <sup>3)</sup>	> 50% (2H) > 5% (5H) <sup>4)</sup>	30 W (3H)	50 W (3H)
ビーム品質 (M <sup>2</sup> )	励起: $\leq$ 400 $\mu$ J	< 1.3 (2H) < 1.4 (3H)	< 1.3 (2H) n/a (4H)	n/a	< 1.3 (3H)	< 1.3 (3H)
	励起: $>$ 400 $\mu$ J	< 1.4 (2H)	< 1.4 (2H) n/a (4H)	n/a		

<sup>1)</sup> 詳細は、CARBIDE-CB3-UV (6ページ)を参照してください。

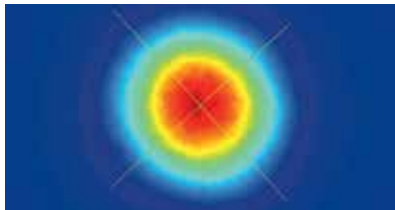
<sup>2)</sup> 励起レーザーモデルによって異なります。最大で第5高調波まで出力可能です。  
詳細は、sales@lightcon.comにお問い合わせください。

<sup>3)</sup> 最大出力は5 Wです。

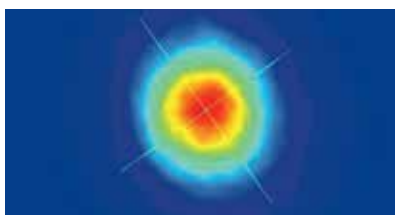
<sup>4)</sup> 最大出力は0.2 Wです。



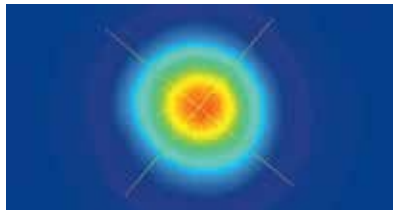
**CARBIDE-CB5 (100 kHz, 6 W)**  
標準的な1Hビームプロファイル



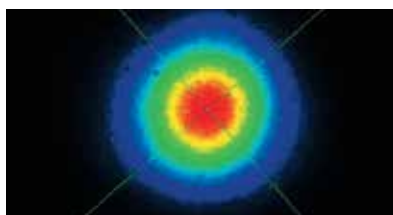
**CARBIDE-CB5 (100 kHz, 2.2 W)**  
標準的な3Hビームプロファイル



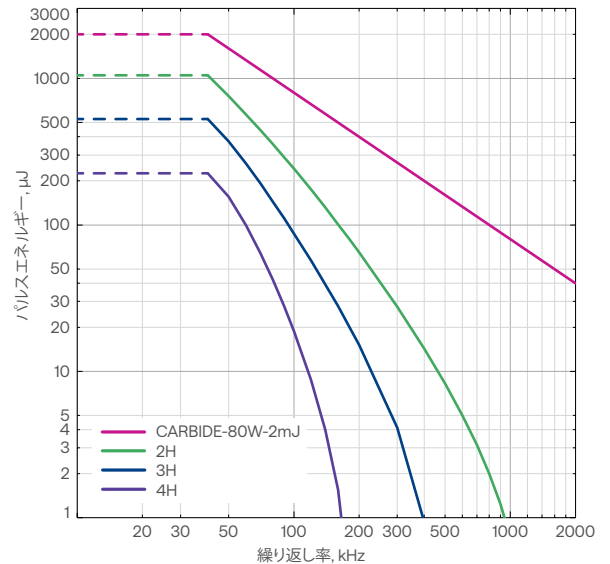
**CARBIDE-CB5 (100 kHz, 3.4 W)**  
標準的な2Hビームプロファイル



**CARBIDE-CB5 (100 kHz, 100 mW)**  
標準的な4Hビームプロファイル



高調波発生器を装着した**CARBIDE-CB3-80W**  
パルスエネルギーと繰り返し周波数の関係



# BiBurst

## チューナブルなGHz/MHzバーストとバーストインバースト機能

冷却式レーザーである**CARBIDE**と**PHAROS**には、チューナブルなGHz/MHzバーストオプションと、BiBurstと呼ばれるバーストインバースト機能が装備されています。

標準モードにおいて、レーザーはシングルパルスで固定周波数で出力します。バーストモードでは、出力はシングルパルスではなく、パルスパケットで構成されます。各パケットは、一定数の等間隔パルスで構成されます。MHzバーストにはナノ秒周期のN個のパルス、GHzバーストにはピコ秒周期のP個のパルスが含まれます。両方のバーストモードを組み合わせると、等間隔のパルスパケットの中にさらにパルスのサブパケットが含まれた、バーストインバースト(BiBurst)が形成されます。

チューナブルなGHz/MHzバーストとBiBurstのオプションを装備する

CARBIDE/PHAROSレーザーは、民生エレクトロニクス、集積フォトニックチップ製造、先進ディスプレイ製造、量子技術などのハイテク製造業界に新たな機能をもたらします。

アプリケーション:

- 脆性材料の穴あけおよび切断
- ディープエングレービング
- 選択的なアブレーション
- 透明材料の体積改質
- 不可視マーキング
- 表面研磨
- 表面高機能化

### 仕様

モデル		CARBIDE-CB3	PHAROS
GHzバースト	バースト内のパルス周期 <sup>1)</sup>	440 ± 40 ps	200 ± 40 ps
	パルス数、P <sup>2)</sup>	1 - 10 (up to 400) <sup>3)</sup>	1 - 25
MHzバースト	バースト内のパルス周期	約15 ns	
	パルス数、N <sup>2)</sup>	1 - 10	1 - 9 (FEC付きの場合は7) <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> ご要望に応じて周期をカスタマイズできます。CARBIDE-CB3-10MHzモデルの場合、標準パルス周期は1500 psです。

<sup>2)</sup> 1つのバーストに含まれるパルスの最大数は、レーザーの繰り返し周波数とエネルギーによって異なります。CARBIDE-CB3-10MHzモデルの場合、最大5パルスです。

<sup>3)</sup> Pパルスの最大数は、オプションのロングGHzバーストモードによって350~400個に増加できます。

<sup>4)</sup> 高速エネルギー制御オプション。レーザーパルス繰り返し周波数において任意のパルスエンベロープの形成が可能です。

