

CW量子カスケードレーザ

L12004/L12005/L12006シリーズ (レンズ付き)



レンズ付きDFB-CW駆動型量子カスケードレーザ

コリメーションレンズを気密パッケージ (HHLパッケージ)に内蔵したDFB-CW駆動型の量子カスケードレーザ (QCL)です。不可視中赤外レーザ光のレンズ調芯が不要となり、使いやすさが向上しました。HHLパッケージに内蔵の電子冷却素子でQCLの温度を制御することによって、シングルモードを維持したまま、モードホップフリーでの波長掃引が実現可能です。

特長

- ➡ 光出力: 20 mW min.
- ➡ しきい値電流: 1 A max.
- ➡ 発振波長
L12004シリーズ: 4 μm 帯
L12005シリーズ: 5 μm 帯
L12006シリーズ: 6 μm 帯

用途

- ➡ 極微量ガス分析
L12004-2190H-E: N_2O , CO
L12004-2310H-E: CO_2 , CO_2 同位体
L12005-1900H-E: NO
L12006-1631H-E: NO_2

絶対最大定格 (温度の項を除き、 $T_{\text{QCL}}=20^\circ\text{C}$)

型名	順電流 ^{*1} I_F (A)	順電圧 ^{*1} V_F (V)	逆電圧 ^{*1} V_R (V)	電流の 立ち上がり 時間 ^{*2} t_r (μs)	電流の 立ち下がり 時間 ^{*3} t_f (μs)	電子冷却 素子電流 (冷却モード) ^{*4} I_c (A)	電子冷却 素子電流 (加熱モード) ^{*4} I_c (A)	電子冷却 素子電圧 V_c (V)	動作温度 (ケース) ^{*5} T_{case} ($^\circ\text{C}$)	動作温度 (QCL) ^{*7} T_{QCL} ($^\circ\text{C}$)	動作温度 (QCL) 昇降速度 ^{*8} ($^\circ\text{C}/\text{min}$)	保存温度 T_{stg} ^{*5} ($^\circ\text{C}$)
L12004-2190H-E L12004-2310H-E L12005-1900H-E L12006-1631H-E	個体差があるため 製品添付の 試験成績書参照 ^{*9}		0.0	>400	>400	+3.7	-1.5	± 13.0	+10 ~ +60	+5 ~ +55	10	-20 ~ +65

*1: サージや不安定な電流によって特性損傷の恐れがあります。逆電流や逆電圧を印加しないでください。

*2: 順電流が最大値 ($I_F \text{ max}$) の0 ~ 90 %まで増加させるのに要する時間。400 μs 以下で順電流を最大値 ($I_F \text{ max}$) の0 ~ 90 %まで上昇させた場合、特性損傷のおそれがあります。

*3: 順電流が最大値 ($I_F \text{ max}$) の90 ~ 0 %まで減少させるのに要する時間。400 μs 以下で順電流を最大値 ($I_F \text{ max}$) の90 ~ 0 %まで下降させた場合、特性損傷のおそれがあります。

*4: 本製品の放熱が不十分な状態での動作は、電子冷却素子電流 (I_c) の最大定格値以下の電流においても、過加熱、劣化、断線などに至る場合があります。特に加熱モードで電子冷却素子への通電を行う場合、レーザ側の放熱が不十分となり、故障もしくは信頼性に影響を及ぼす可能性があるため、十分な検証を行った上で使用してください。

*5: 結露なきこと

高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。

*6: 内蔵のサーミスタで監視されるパッケージ温度

*7: 内蔵のサーミスタで監視されるレーザ (QCL) 素子温度

*8: 内蔵の電子冷却素子で制御する動作温度 (QCL) の昇降温度の速さ。

*9: 駆動電流の能力として、 $I_F \geq 1.3 \text{ A}$ 、 $V_F \geq 16 \text{ V}$ が必要。

注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

駆動電源は、出力電流>1.3 A、出力電圧>16 V、サージ対策、定電流制御機能付きを使用してください。

■ 電気的および光学的特性 (レーザ)

型名	発振波数 (発振波長) ^{*10} K	発振線幅 ^{*11} ΔK_L	波数掃引域電流 チューニング ^{*12 *13} ΔK_C	波数掃引域温度 チューニング ^{*12 *14} ΔK_T	光出力 ϕ_e	しきい値 電流 ^{*15} I_{th}	サイドモード 抑圧比 ^{*15} SMSR	電流チューニング 係数 ^{*16} δK_C	温度チューニング 係数 ^{*17} δK_T
	Typ. (cm^{-1})	Max. (cm^{-1})	Min. (cm^{-1})	Min. (cm^{-1})	Min. (mW)	Max. (A)	Min. (dB)	Typ. (cm^{-1}/mA)	Typ. ($\text{cm}^{-1}/^\circ\text{C}$)
L12004-2190H-E	2190 (4.57 μm)	0.2 ^{*18}	± 0.5	± 1.0	20	1.0	25 ^{*18}	-0.015	-0.18
L12004-2310H-E	2310 (4.33 μm)							-0.017	-0.18
L12005-1900H-E	1900 (5.26 μm)							-0.016	-0.14
L12006-1631H-E	1631 (6.13 μm)							-0.015	-0.15

*10: $T_{QCL}=+10 \sim +50^\circ\text{C}$

*11: 半値全幅。中心波数は発振波数(K)

*12: 波長掃引域は、連続的に可変できる波数範囲を示す。可変範囲の中心波数は発振波数 (K)。

*13: 電流チューニングは、動作温度 $T_{QCL}=+10 \sim +50^\circ\text{C}$ の範囲で、順電流 (I_F)を $I_{th} < I_F < I_{F \max}$ の範囲で変化させたとき。*14: 温度チューニングは、順電流(I_F)を $I_{th} < I_F < I_{F \max}$ の範囲で、動作温度 $T_{QCL}=+10 \sim +50^\circ\text{C}$ の範囲で変化させたとき。*15: $T_{QCL}=20^\circ\text{C}$ *16: T_{QCL} =一定*17: I_F =一定

*18: 測定検査装置の分解能およびS/Nにより制限される

■ 電気的特性 (電子冷却素子およびサーミスタ)

型名	電子冷却素子		サーミスタ	
	最大温度差 ^{*19} $\Delta T_{\max}$ ($^\circ\text{C}$)	最大吸熱量 ^{*20} $Q_{c\max}$ (W)	R25抵抗値 R25 $T=25^\circ\text{C}$	Beta値 B $0^\circ\text{C}/100^\circ\text{C}$
L12004-2190H-E	>40	>18	10 $\text{k}\Omega \pm 2.5\%$	3450 K
L12004-2310H-E				
L12005-1900H-E				
L12006-1631H-E				

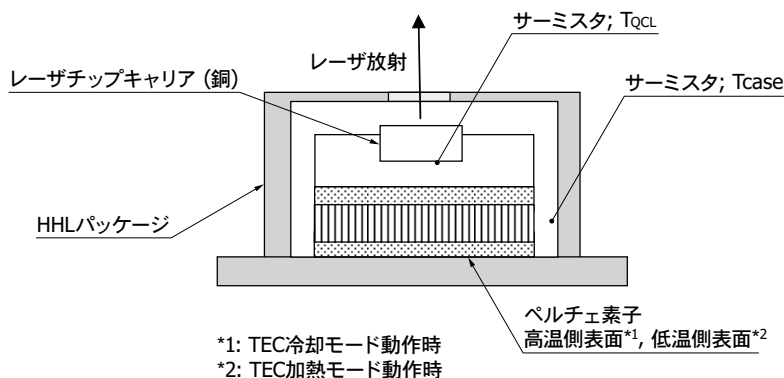
*19: $T_h=27^\circ\text{C}$, in N_2 , $Q_c=0$, $I_c=+3.7\text{ A}$ *20: $T_h=27^\circ\text{C}$, in N_2 , $I_c=+3.7\text{ A}$, $\Delta T=0$ 注) ΔT : 電子冷却素子の高温側表面と低温側表面の温度差

Qc: 吸熱量

 I_c : 電子冷却素子電流 T_h : 電子冷却素子の高温側表面の温度 (TEC冷却モード)

内蔵されているサーミスタは同一仕様

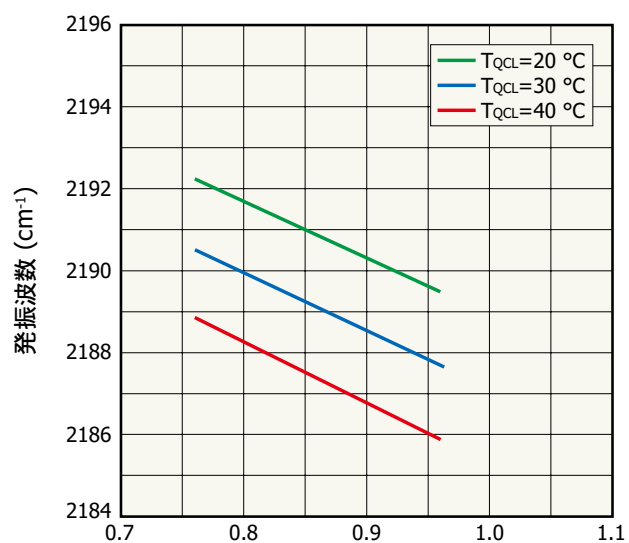
■ サーミスタ配置 (模式図)



KLDC0002JA

■ 発振波数—順電流 (代表例)

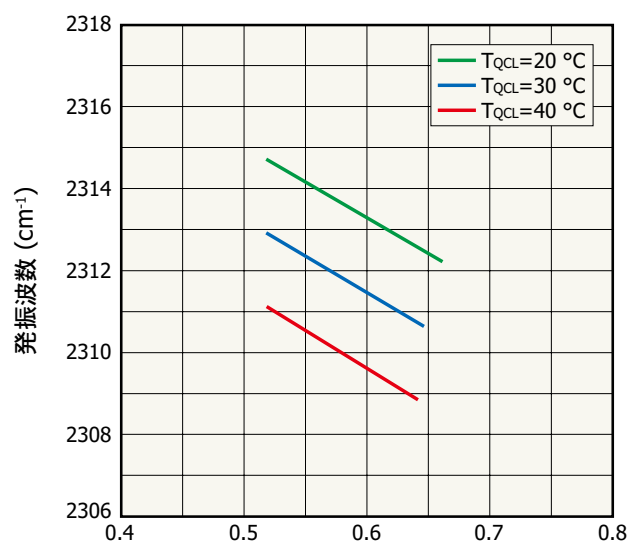
L12004-2190H-E



順電流 (A)

KLD80028JA

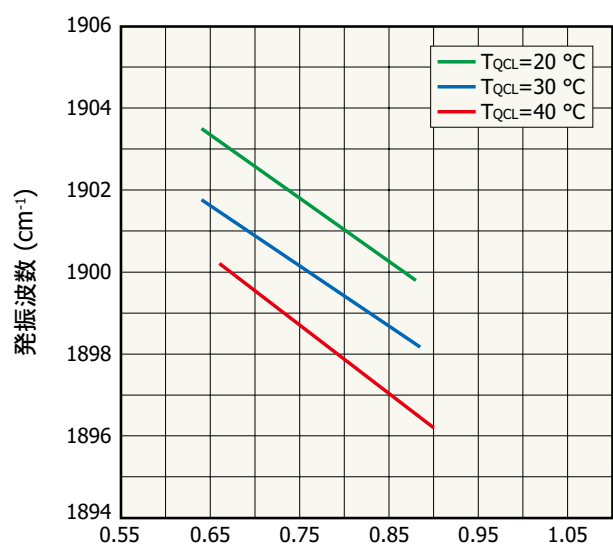
L12004-2310H-E



順電流 (A)

KLD80030JA

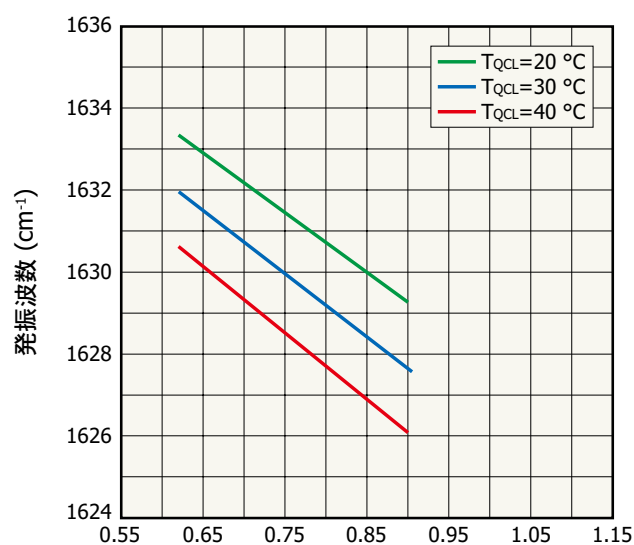
L12005-1900H-E



順電流 (A)

KLD80031JA

L12006-1631H-E



順電流 (A)

KLD80032JA

窓材

型名	材質	寸法		反射防止膜	コーティング	
		開口径 ^{*21} (mm)	厚さ (mm)		帯域 (cm ⁻¹)	透過率 ^{*22} (%)
L12004-2190H-E	ZnSe、平行平板	φ4.4	0.7	両面 ARコーティング	2200 ~ 2180	>99
L12004-2310H-E					2320 ~ 2300	
L12005-1900H-E					1910 ~ 1890	
L12006-1631H-E					1641 ~ 1621	

*21: パッケージのレーザ放射部の開口径

*22: 帯域内の平均透過率

ビーム特性 (TqCL=20 °C)

型名	ビーム広がり角 ^{*23} θ			ビームウエスト位置 ^{*24} Zwo		ビームウエスト径 ^{*25} Wo		
	Min. (mrad)	Typ. (mrad)	Max. (mrad)	Min. (mm)	Max. (mm)	Min. (mm)	Typ. (mm)	Max. (mm)
L12004-2190H-E	0	3	5	50	1000	0.5	1.5	3.0
L12004-2310H-E								
L12005-1900H-E								
L12006-1631H-E								

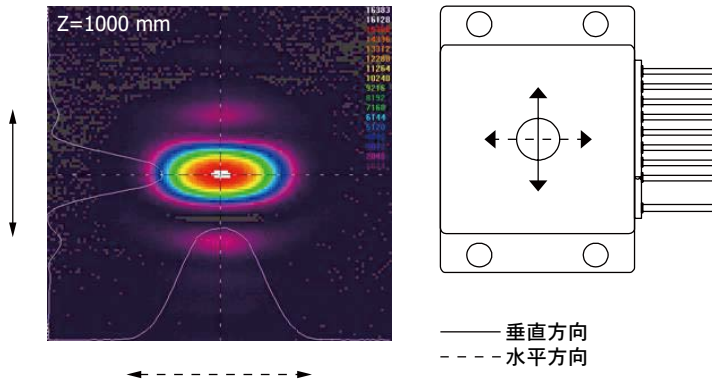
*23: 垂直方向 (ピンに対して垂直)、水平方向 (ピンに対して水平)のいずれか広い方のビームの半角。P6 ビームプロファイル参照。

*24: パッケージ上面より。

*25: 1/e²直径

注) この値は製品により個体差があるため、製品添付の試験成績書を確認ください。

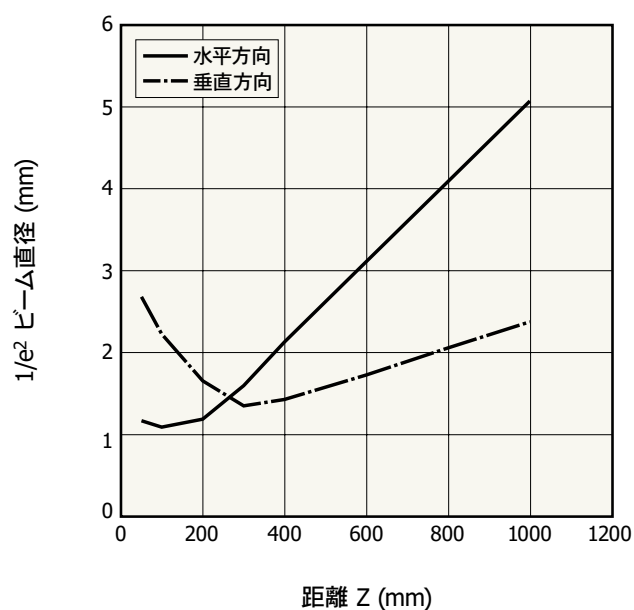
ビームプロファイル (代表例)



KLDB0053JA

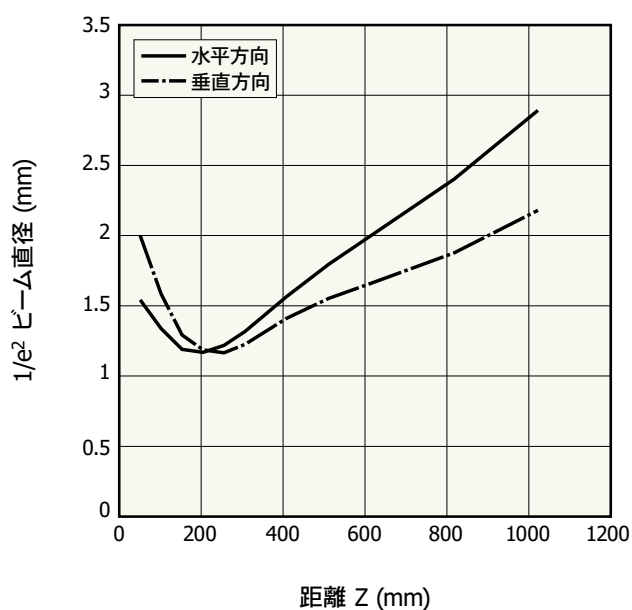
■ ビーム径特性 (代表例)

L12004-2190H-E



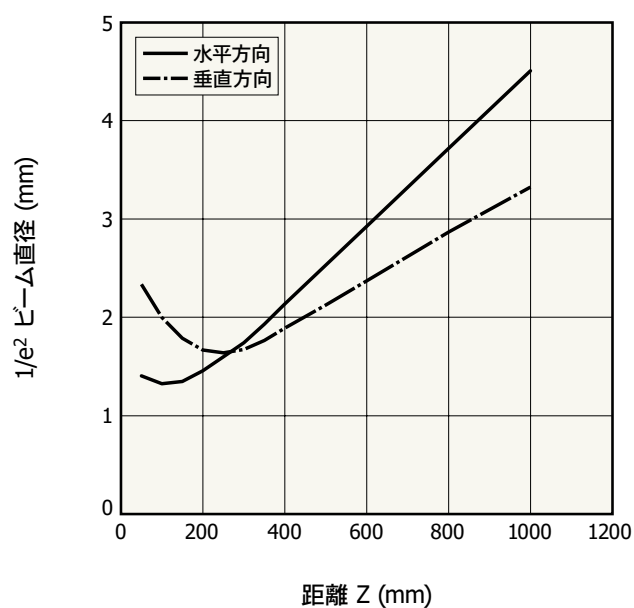
KLD800453A

L12004-2310H-E



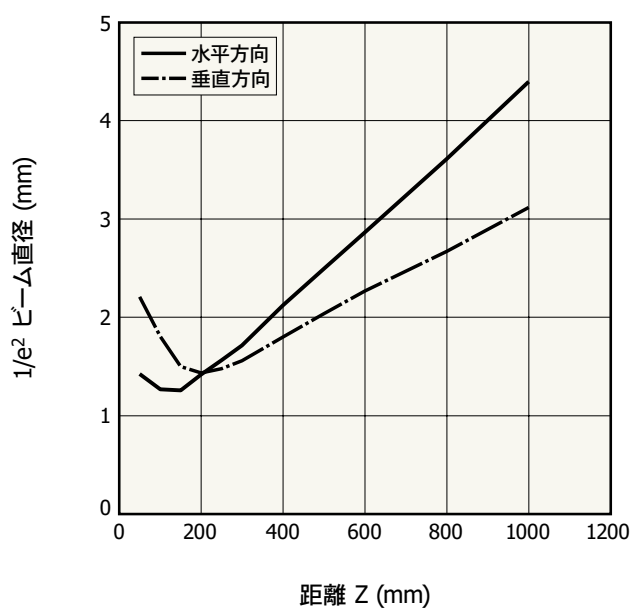
KLD800463A

L12005-1900H-E



KLD800473A

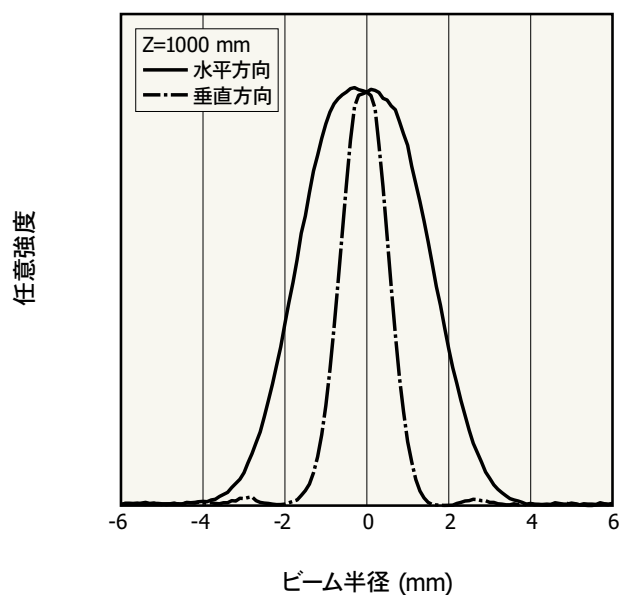
L12006-1631H-E



KLD800483A

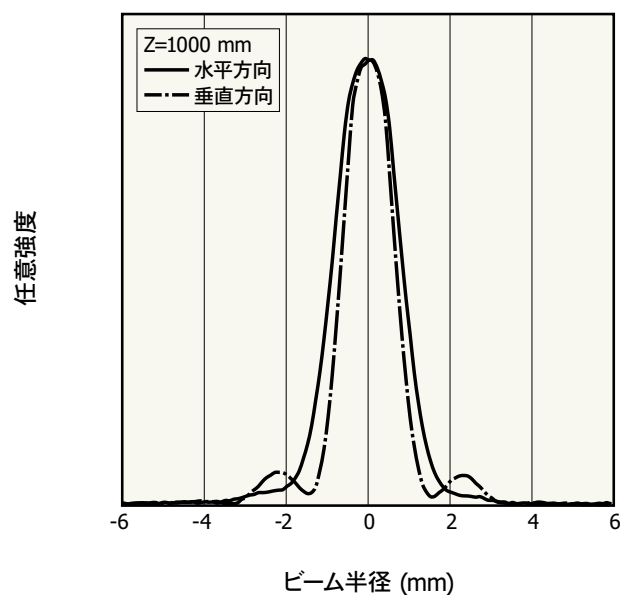
■ ビーム強度分布 (代表例)

L12004-2190H-E



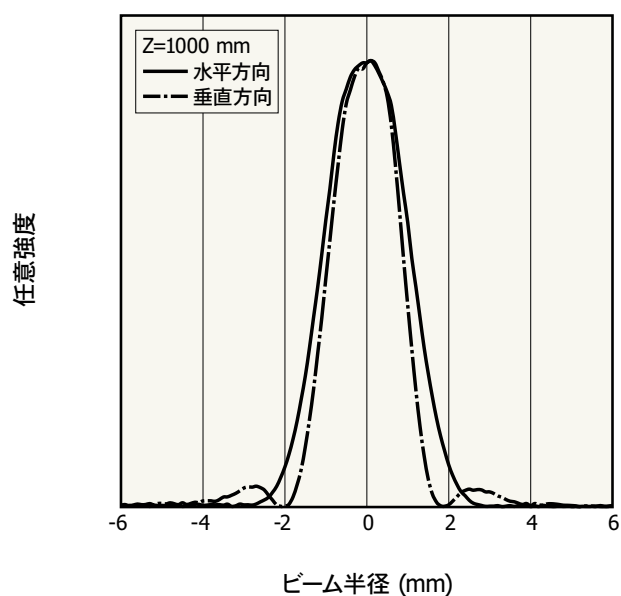
KLD80049JA

L12004-2310H-E



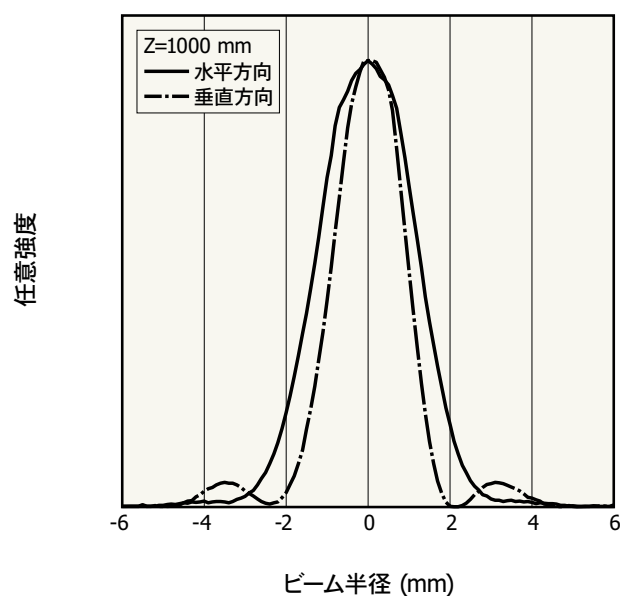
KLD80050JA

L12005-1900H-E



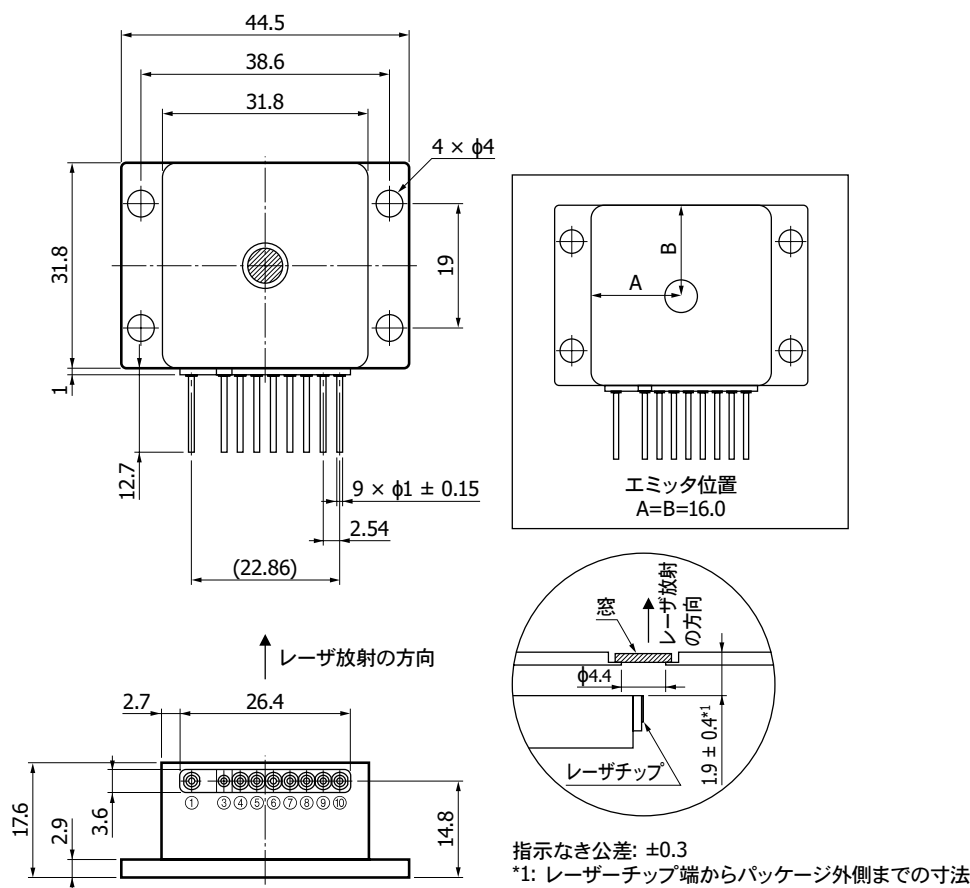
KLD80051JA

L12006-1631H-E



KLD80052JA

外形寸法図 (単位: mm)



ピン番号*2	機能	ピン番号*2	機能
①	TECカソード (-)	⑦	QCLカソード (-)
③	N.C. (ケース)	⑧	サーミスタ (Tcase)
④	QCLアノード (+)	⑨	サーミスタ (Tcase)
⑤	サーミスタ (T _{QCL})	⑩	TECアノード (+)
⑥	サーミスタ (T _{QCL})	—	—

*2: ③ピンは、パッケージのケースに電氣的に接続されています。
それ以外のピンは、パッケージのケースから電氣的に絶縁されています。

K LDA00073A

注) 電極端子へのはんだ付けは行わず、ソケットで接続してください。ソケット詳細は[A11134-07](#)を参照ください。

警告 (クラス3Bレーザ)
不可視レーザ放射: ビームの被ばくを避けること

本製品はJIS C 6802によるレーザ製品のクラス分けで「クラス3Bレーザ」に該当します。本製品から放射されるレーザ光は、肉眼では見ることのできない不可視レーザ光です。直接レーザ光を観察することは危険であり、皮膚への照射も避けてください。さらに条件によっては、皮膚障害や可燃物の発火などの恐れがあります。本製品を組み込んだ機器をご使用の際は、JIS C 6802に従ったクラス分けを行ってください。



※上記注意は、現時点での日本国内対象の記載となっております。国外の対応に関しましては、最新の各国の法令・規格に従ってください。

使用上の注意

(1) 静電気対策

静電気による破壊を未然に防ぐために、作業着・作業台・作業工具の接地などの静電気対策を実施してください。詳細は、関連情報にある「使用上の注意／化合物光半導体 (受光素子、発光素子)」を参照してください。また、周辺機器からのサージ電圧を防ぐようにしてください。

(2) 反射光

正反射などにより、レーザ光が本製品に照射されると、製品が破壊されます。本製品の使用に際しては、反射光などが照射されないよう十分ご注意ください。

関連情報

www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc_ja.html

■ 注意事項

- ・製品に関する注意事項とお願い
- ・安全上の注意／光半導体製品
- ・使用上の注意／化合物光半導体 (受光素子、発光素子)

■ カタログ

- ・[量子カスケードレーザ \(QCL\)用アクセサリ](#)

本資料の記載内容は、令和7年4月現在のものです。

製品の仕様は、改良などのため予告なく変更することがあります。本資料は正確を期するため慎重に作成されたものですが、まれに誤記などによる誤りがある場合があります。本製品を使用する際には、必ず納入仕様書をご用命の上、最新の仕様をご確認ください。

本製品の保証は、納入後1年以内に瑕疵が発見され、かつ弊社に通知された場合、本製品の修理または代品の納入を限度とします。ただし、保証期間内であっても、天災および不適切な使用に起因する損害については、弊社はその責を負いません。

本資料の記載内容について、弊社の許諾なしに転載または複製することを禁じます。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

仙台営業所	〒980-0021	宮城県仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)	TEL (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135
東京営業所	〒100-0004	東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)	TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997
中部営業所	〒430-8587	静岡県浜松市中央区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053) 459-1112 FAX (053) 459-1114
大阪営業所	〒541-0052	大阪府大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)	TEL (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450
西日本営業所	〒812-0013	福岡県福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)	TEL (092) 482-0390 FAX (092) 482-0550

光半導体営業推進部 〒435-8558 静岡県浜松市中央区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184