



COB の組み立てと取り扱いについて

目次

1. 概要	2
2. 適用品種	2
3. 製品の構造	3
4. 取り扱い上の注意	4
5. 組み立て上の注意	6
6. 温度評価について	12
7. まとめ	13

1. 概要

本書は、日亜化学工業株式会社製 COB の取り扱い方法について解説しています。
LED 照明器具に COB をご使用になる際は、ご一読いただきますようお願い致します。

2. 適用品種

本書は、日亜化学工業株式会社製の標準 COB、高光束密度 COB、調色 COB を対象としています。

表 1. 標準 COB

Type	T Type	S Type	L Type			
Part Number	NTCWT012B-V2	NTCWS024B-V2	NFCWL036B-V2	NFCWL048B-V2	NFCWL060B-V2	NFCWL072B-V2
	NTCWT012B-V3	NTCWS024B-V3	NFCWL036B-V3	NFCWL048B-V3	NFCWL060B-V3	NFCWL072B-V3
		NTCWS024B-V4	NFCWL036B-V4		NFCWL060B-V4	
Appearance						
LES	Φ5.9 mm	Φ6.7 mm	Φ8.7 mm	Φ11.5 mm		
Package Size	15mm × 12mm × 2mm		19mm × 16mm × 2mm			
Type	D Type		J Type			H Type
Part Number	NFCWD084B-V2	NFCWD096B-V2	NFCWJ108B-V2	NFCWJ120B-V2	NFDWJ130B-V2	NFEWH306B-V2
	NFCWD084B-V3	NFCWD096B-V3	NFCWJ108B-V3	NFCWJ120B-V3	NFDWJ130B-V3	
			NFCWJ108B-V4		NFDWJ130B-V4	
Appearance						
LES	Φ13.4 mm		Φ14.6 mm			Φ23 mm
Package Size	24mm × 19mm × 2mm					38mm × 38mm × 2mm

表 2. 高光束密度 COB

Type	S Type		L Type		J Type
Part Number	NVNWS007Z-V1	NJCWS024Z-V1	NVEWL016Z-V1	NVCWL024Z-V1	NVEWJ048Z-V1
Appearance					
LES	Φ5.9 mm	Φ7 mm	Φ8.9 mm	Φ11 mm	Φ14.6 mm
Package Size	15mm × 12mm × 2mm		19mm × 16mm × 2mm		24mm × 19mm × 2mm

表 3. 調色 COB

Type	L Type	J Type
Part Number	NJCWL024Z-V1MT	NVCWJ024Z-V1MT
Appearance		
LES	八角形 7mm	八角形 11mm
Package Size	19mm × 16mm × 2mm	24mm × 19mm × 2mm

This document contains tentative information, Nichia may change the contents without notice.

3. 製品の構造

COB は Chip on Board の略で、チップを基板上に直接実装した製品です。
各 COB の外観図と回路構成図の一例を図 1、図 2、図 3 に示します。

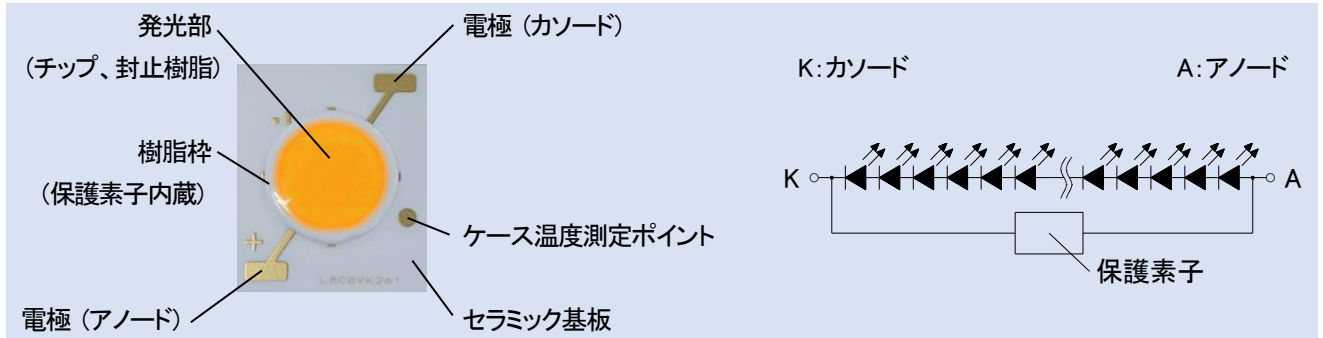


図 1. 標準 COB の外観図と回路構成図

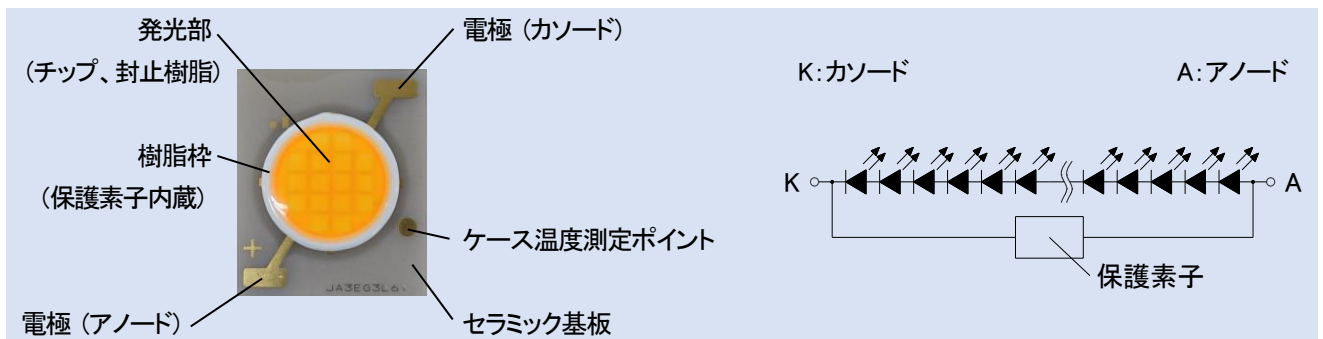


図 2. 高光束密度 COB の外観図と回路構成図

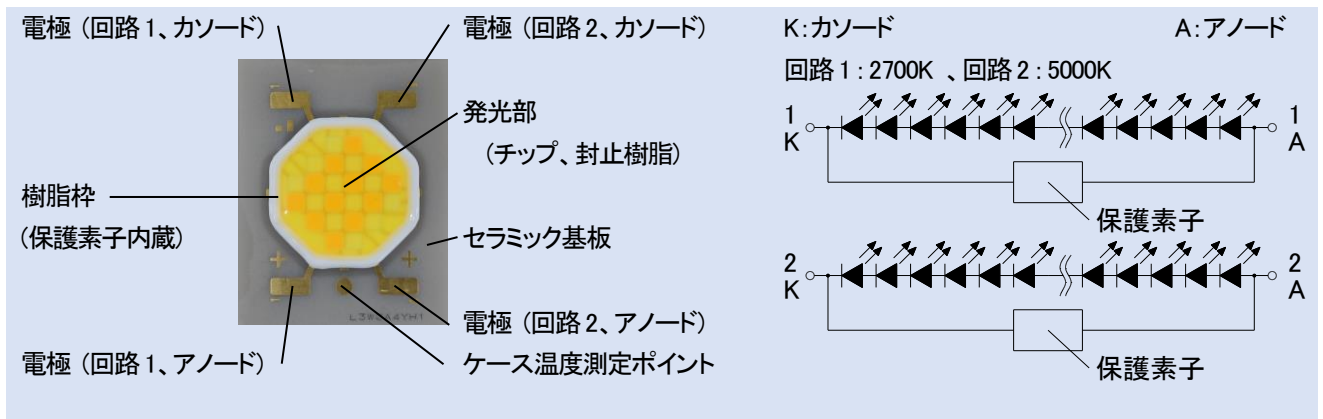
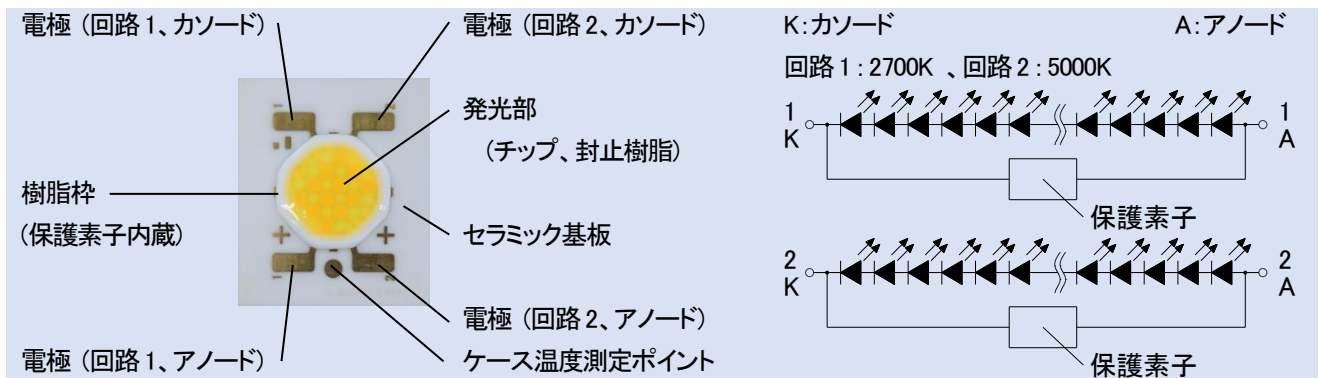


図 3. 調色 COB の外観図と回路構成図

4. 取り扱い上の注意

4.1 静電気について

本製品は静電気やサージ電圧に敏感で、素子の損傷や信頼性低下を起こすことがあります。

取り扱いに際しては、以下の例を参考に静電気対策を十分行ってください。

- ・リストストラップ、導電性衣類、導電靴、導電性床材等による電荷の除去
- ・作業区域内の装置、治具等の接地による電荷の除去
- ・導電性材料による作業台、保管棚等の設置

本製品の代表的な静電耐圧性能を表 4 に示します。

表 4. 静電耐圧性能

項目	記号	最大定格	単位
静電耐圧(HBM)※1	V_{ESD}	8	kV

※1 静電耐圧(HBM)は ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 のクラス 3B です。

4.2 本製品の取り扱いについて

4.2.1 素手での取り扱い

素手で本製品に触れないでください。特に発光面に直接触れた場合、表面が汚れ、光学特性に影響を及ぼすことがあります。また、場合によっては製品の変形や断線が起こり、不灯の原因になることがあります(図 4 参照)。

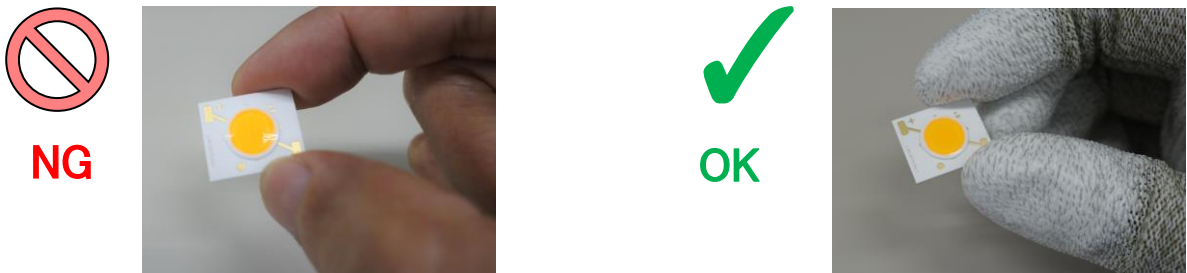


図 4. 本製品の取り扱い

なお、本製品を持つ際は静電防止手袋等を使用し、COB の発光部および樹脂枠を直接触れないよう注意してください。本製品の接触禁止領域を図 5 に示します。

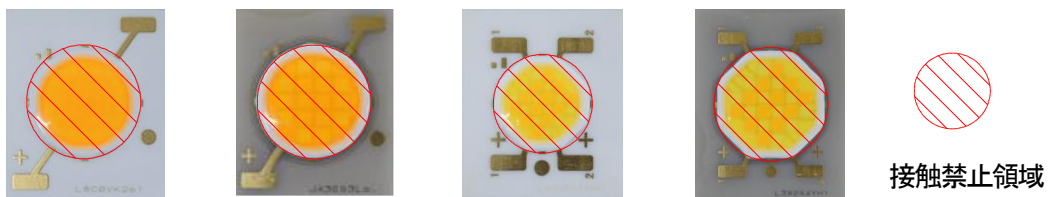


図 5. 接触禁止領域

4.2.2 ピンセットでの取り扱い

ピンセットで本製品を取り扱う場合は、発光部および樹脂枠に触れないようにしてください。

本製品に過度な圧力を掛けると、樹脂部のキズ、欠け、剥がれ、製品の変形や断線が起こり、不灯の原因になります(図 6 参照)。



図 6. ピンセットでの取り扱い

4.2.3 製品の積み重ね

本製品を積み重ねないでください。積み重ねることで樹脂部に外力が掛かり、樹脂部のキズ、欠け、剥がれ、製品の変形や断線が起こり、不灯の原因になります (図7 参照)。



図7. 製品の積み重ね

4.3 梱包用トレイからの取り出し

本製品を梱包用トレイから取り出す場合は、手作業による取り出しは行わないでください。

手作業による取り出しは、COBの発光部および樹脂枠に接触する恐れがあり、樹脂部のキズ、欠け、剥がれ、製品の変形や断線が起こり、不灯の原因になります(図8 参照)。

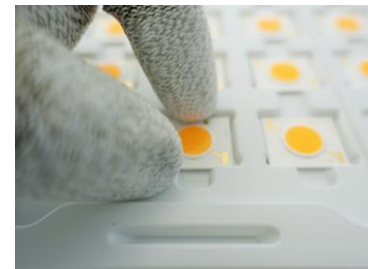


図8. 手作業による取り出し

本製品を梱包用トレイから取り出す方法の一例として吸着ピンセットを使用する方法を図9に示しますので参考にしてください。

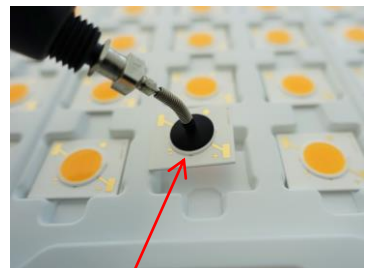


図9. 吸着ピンセットによる取り出し

吸着ピンセットを使用する場合は、COBの発光面以外のエリアを吸着してください。発光面は製品の変形や断線が起こるため、吸着しないでください。

4.4 保管方法

アルミ防湿袋を開封後に未使用のCOBが残った場合は、シリカゲル入り密閉容器等で保管してください。シリカゲル入り密閉容器がない場合は、弊社の防湿袋に戻し再封印することを推奨します。

保管条件を表5に示します。

表5. 保管条件

条件		温度	湿度	期間
保管※2	アルミ防湿袋開封前	30° C 以下	90%RH 以下	納入日より1年以内
	アルミ防湿袋開封後	30° C 以下	70%RH 以下	168 時間以内

※2 保管時の注意事項

- ・電極部分は、金メッキが施されております。腐食性ガス等を含む環境にさらされますと、メッキ表面が変質し、導通・接続不良に繋がる恐れがあります。
- ・急激な温度変化のある場所では、結露の可能性がありますので温度変化の少ない場所に保管してください。
- ・埃の多い環境での保管は避けてください。また、直射日光に長期間さらさないでください。

5. 組み立て上の注意

5.1 代表的な使用例と組み立て構造

弊社のCOBは、投光器、PAR電球、スポットライト、ダウンライト、高天井照明、街路灯等の照明器具に多く使用されています。

本章では、COBを用いた照明器具 図10を参考にして、部材の選定および組み立て時の注意点について解説します。



図10. COBを用いた照明器具

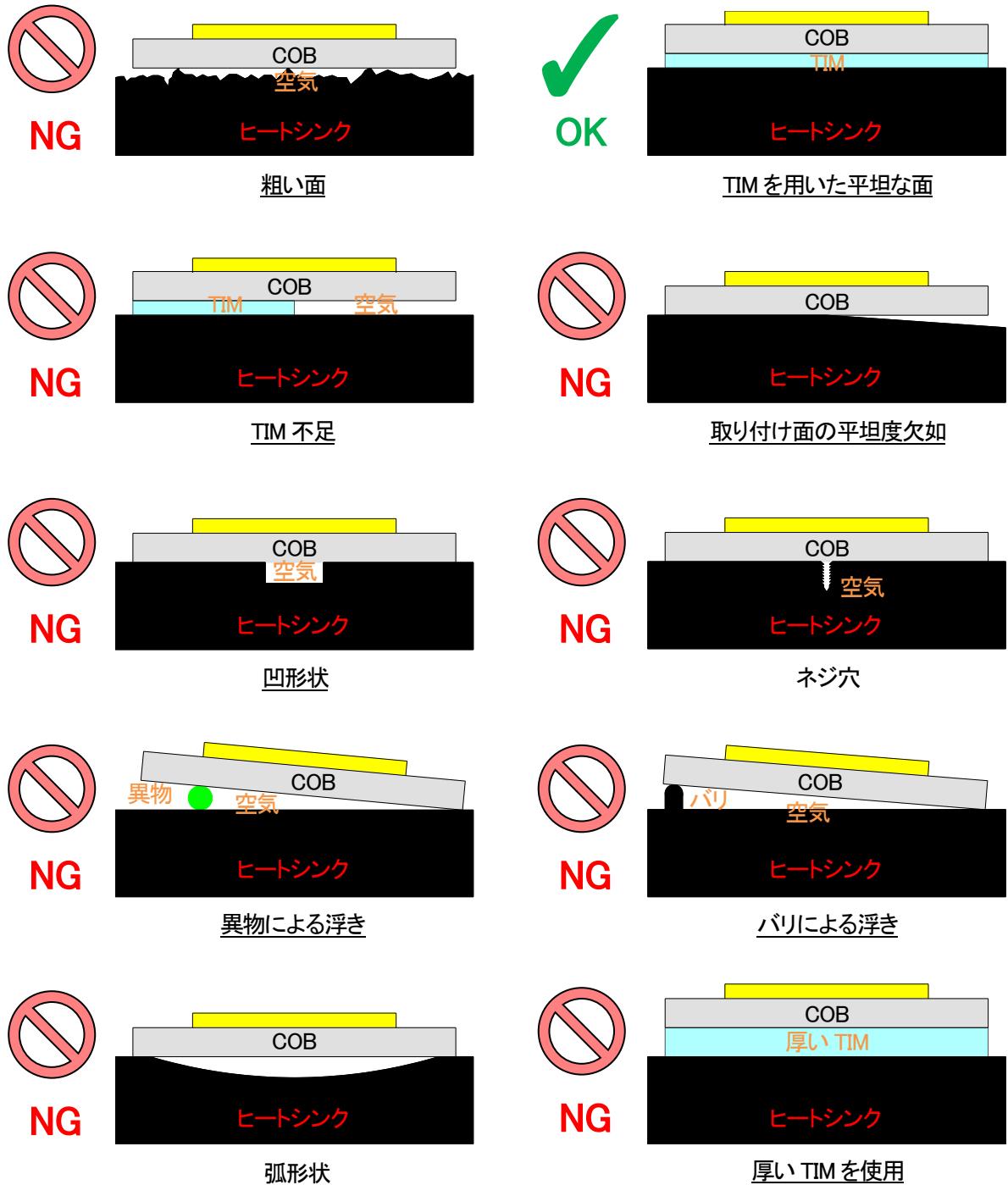
※3 本章で説明する項目です。

※4 本項目については、下記のアプリケーションノートを参照ください。

- ・COBの配線接続: COBへのリード線取り付け作業
- ・サーマル・インターフェース・マテリアルの密着性: 筐体との密着性と放熱効果
- ・ヒートシンクの放熱性能: COBの放熱設計 適切なヒートシンクの選定
COBの放熱設計 適切なヒートシンクの選定(NICHIA COB-Zシリーズ)

5.2 ヒートシンクの接触面について

COBを取り付ける接触面は、凹凸がない平坦な面とし機械加工によりきれいな面に仕上げてください。また、ヒートシンクにCOBを取り付ける場合は、直前に水分、油分、汚れなどを除去し、きれいな状態にしてください。ヒートシンクの接触面に「凹形状」、「バリによる浮き」等がある場合、熱伝導性が著しく低下することによりCOBのジャンクション温度が異常に上昇する恐れがありますのでご注意ください。ヒートシンクとの取り付け状態例を図11に示しますので参考にしてください。



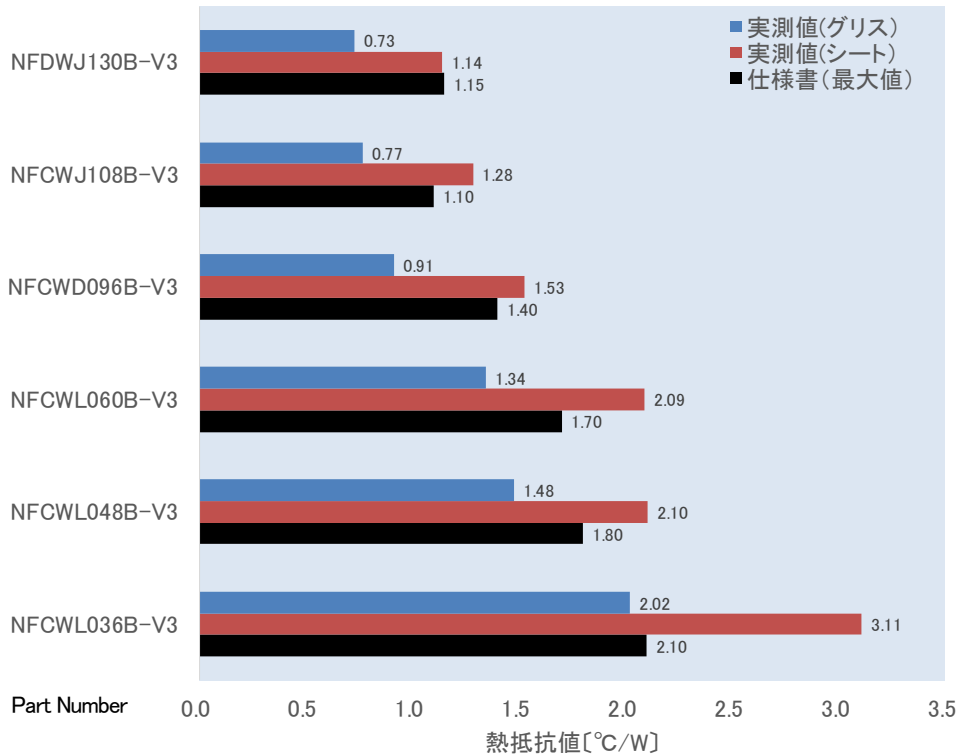
(注)TIM:サーマル・インターフェース・マテリアル

図 11. ヒートシンクとの取り付け状態例

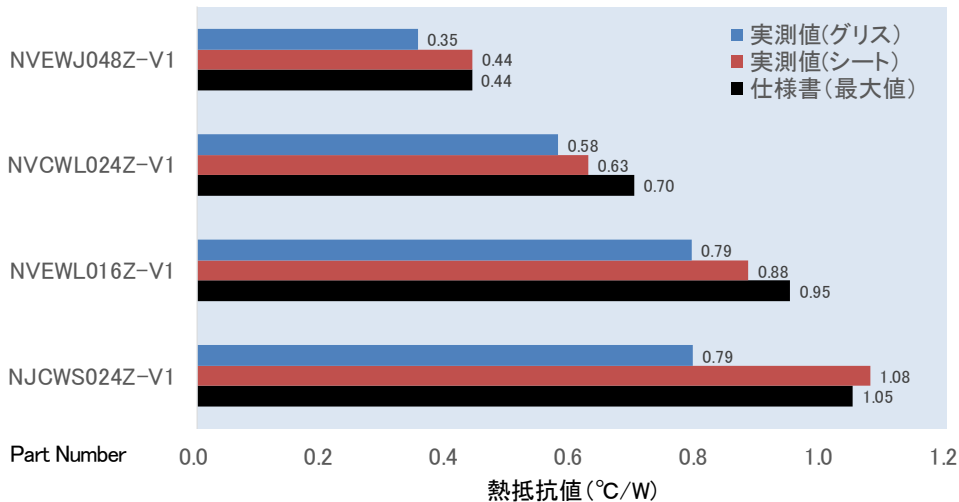
5.3 サーマル・インターフェース・マテリアルについて

COB をヒートシンクへ組み付ける場合は、放熱性を向上させるため COB とヒートシンクの間にサーマル・インターフェース・マテリアルを使用してください。一般にサーマル・インターフェース・マテリアルには放熱グリスや放熱シートがありますが、弊社では放熱性を最重視して放熱グリスの使用を推奨しています。なお、弊社の仕様書に記載している熱抵抗値は、放熱グリス使用時の値となっていますのでご注意ください。参考までに放熱グリスおよび放熱シートを用いた場合の各 COB の熱抵抗値の測定結果を図 12 に示します。

NICHIA COB-B-V3 Seriesの熱抵抗値 ジャンクション温度140°C時



NICHIA COB-Z-V1 Seriesの熱抵抗値 ジャンクション温度150°C時



熱抵抗値は、JESD51-1 に準拠した Dynamic 法により測定しています。

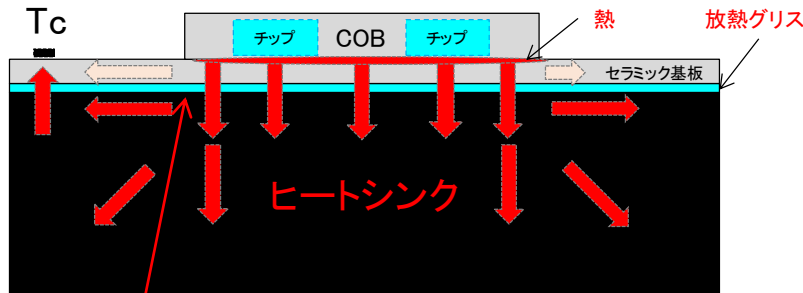
[サーマル・インターフェース・マテリアル]放熱グリス: サンハヤト製 SCH-20 (熱伝導率 0.84W/m・K)

放熱シート: 富士高分子製 30Y-c (熱伝導率 4.0W/m・K, 厚み 0.3mm)

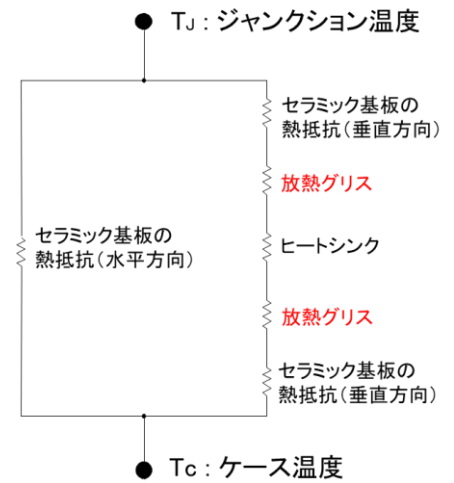
図 12. COB の熱抵抗値

図 12 の結果から COB の熱抵抗値は放熱シートを使用すると、放熱グリスを使用したものより大きくなります。これは、放熱シートの熱抵抗値が放熱グリスの熱抵抗値より大きいと考えます。図 13 に COB の熱抵抗値の簡易モデルを示します。簡易モデルでは放熱シートを使用すると COB の熱抵抗値が大きくなることを示しています。

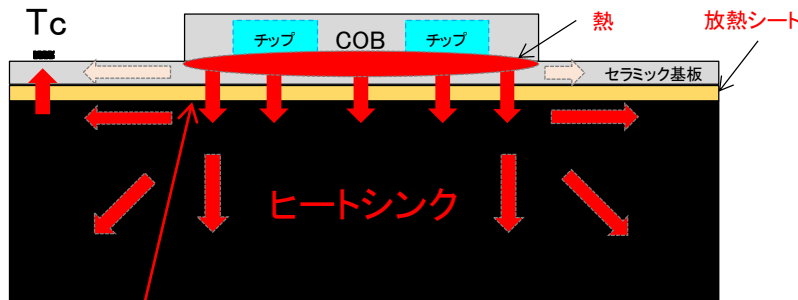
放熱グリスを使用する場合



熱が伝達しやすい



放熱シートを使用する場合



熱が伝達しにくい

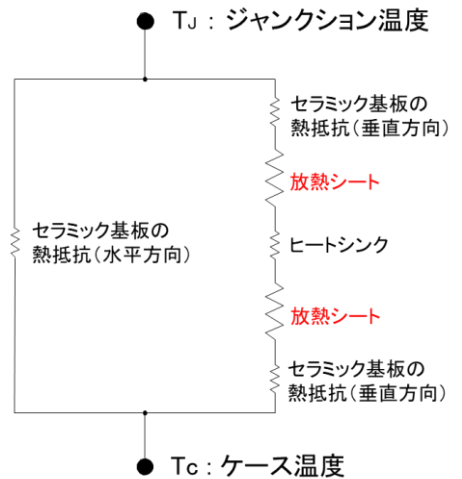


図 13. COB の熱抵抗値の簡易モデル

5.3.1 放熱グリスについて

放熱グリスは、製品の特性(熱伝導率、使用温度範囲等)および含有成分を確認し、照明器具に適切なものを選定してください。また、放熱グリスの量は適量とし、余剰分がCOBの電極端子に付着しないよう十分管理してください。

万一付着した場合は接点不良で不点灯や電極端子部が焼損する場合があります(図 14 参照)。

参考までに弊社が放熱性評価を行った放熱グリスを 表 6 に示します。

表 6. 放熱グリス

メーカー	型番	熱伝導率	使用温度範囲
サンハヤト(株)	SCH-20	0.84 W/m・K	-50°C~200°C
富士高分子工業(株)	SPG-30B	3.1 W/m・K	-40°C~150°C
信越化学工業(株)	G-777	3.3 W/m・K	-40°C~200°C
	G-779	3.0 W/m・K	-40°C~200°C

電極端子の焼損



図 14. COB の電極端子焼損例

5.3.2 放熱シートについて

照明器具の耐電圧性能を向上させる目的等で放熱シートを使用する場合は、COB のジャンクション温度が高くなりますので十分に余裕をもった放熱設計にしてください。この場合、COB のジャンクション温度はご使用される放熱シートの仕様によって COB の熱抵抗値が変動するため、6 章に記載したジャンクション温度の算出式では計算できませんのでご注意ください。ジャンクション温度の推定は、サーモグラフィで推測することも可能ですが、正確な値を確認したい場合は弊社営業担当までお問い合わせください。

弊社では、放熱シートを使用した場合の COB の熱抵抗値の測定や照明器具でのジャンクション温度の算出が可能です。

5.4 COB の最大電流および回路構成について

5.4.1 COB の最大電流について

COB に投入できる最大電流は、弊社仕様書に絶対最大定格値を規定しております。絶対最大定格値とは「**瞬時たりとも超過してはならない限界値**」となりますので、絶対最大定格値を超えない動作電流値としてください。また、照明器具の電源の出力には、突入電流やリップルがありますので絶対最大定格値を超過していないか十分ご確認ください。

5.4.2 COB の回路構成について

COB を複数使用する場合の回路構成は、直列接続または COB 毎にて定電流駆動することを推奨します。図 15. (A) に示した並列回路で使用する場合には、各 COB の順電圧のばらつきによって、各 COB に流れる電流が不均一になる可能性があります。

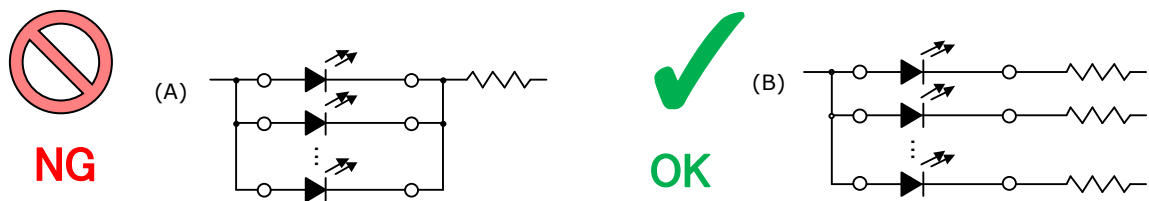


図 15. COB の回路構成について

5.5 COB の固定について

COB に過剰な応力が加わるとセラミック基板に割れが発生する恐れがあります。また、COB には、固定用の穴がありませんのでネジ締めによる固定は絶対に行わないでください(図 16 参照)。COB をヒートシンクに固定する方法は、放熱性および組み立てしやすさの観点から専用ホルダを用いることを推奨します。



図 16. COB のネジ締め固定

5.5.1 COB のホルダについて

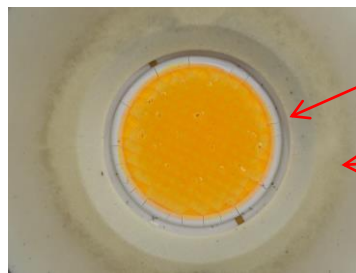
COB のホルダは、使用される照明器具によってホルダの要求仕様(構造、放熱性、動作電流、使用環境温度等)が異なるため、弊社からは特定品番を紹介しておりません。お手数ですが、コネクタメーカー等にご相談いただき、ご使用になる照明器具に適したホルダを準備していただきますようお願いいたします。なお、コネクタメーカーの情報に関しては、弊社営業担当までお問い合わせください。

5.5.2 ホルダの構成部材について

ホルダに使用される部材について、注意事項を表 7 に示しますので選定の参考としてください。

表 7. COB ホルダの構成部材について

構成部材	注意事項
金属系	ホルダの構成部材が金属系の場合、セラミック基板に過剰な応力が加わると基板の欠け、割れが発生する恐れがあります。本ホルダを使用する場合は COB への応力を緩和した構造のものをご検討ください。
樹脂系	ホルダの構成部材が樹脂系の場合、樹脂の含有成分にご注意ください。 COB は光束密度が高いため、樹脂に照射された光によりホルダの変色、変形、強度低下を招く恐れがあります(図 17 参照)。また、樹脂に含有している成分が COB の発光部(封止樹脂)、樹脂枠等に悪影響を与える可能性があります※5。 ご使用になる照明器具において、気密性が高い場合はご注意ください。
セラミック系	COB の固定部がセラミック系の場合、ホルダ部に過剰な応力が加わるとホルダの欠け、割れが発生する恐れがあります。ホルダを直接ネジ締めで固定する場合は、トルク管理を行ってください。また、直接ネジ締めを行わないホルダ(ホルダの固定はアダプターを使用する)をご使用ください。



COB の発光部の異常(封止樹脂割れ)
COB の樹脂枠にクラック

COB ホルダの変色
(ホルダの材質)
ポリブチレンテレフタレート
難燃剤:臭素化合物

図 17. COB およびホルダの外観(10000hr 連続点灯後)

※5 COB の高出力の発光がホルダの樹脂部分へ照射されると、高温時には含有している成分(ハロゲン)が放出される場合があります。また、気密性が高い照明器具内で放出された成分(ハロゲン)は、COB の樹脂部にダメージを与える可能性があります。

ホルダの樹脂部分の含有成分と COB へ影響度の関係

影響なし = ハロゲン非含有樹脂 < ハロゲンフリー品 ≤ ハロゲン入り品 = 影響あり
難燃材:リン化合物 難燃材:ハロゲン化合物

5.5.3 ホルダの耐熱温度

ホルダの耐熱温度は COB のセラミック基板の最大温度(105°C)を考慮し、実使用条件に応じた適切なものを選定してください。COB の封止樹脂の表面温度および樹脂枠の温度は、セラミック基板の温度よりもさらに高温となるため、ホルダの構成部材がその部分に接触しないよう適切な間隔を設けてください。

なお、COB のセラミック基板の温度は、ケース温度測定ポイントに熱電対を取り付けることによって測定することができます。また、ホルダの温度はサーモグラフィによる温度測定を推奨します。

5.6 レンズ等の光学部品について

COB は非常に光出力が高い製品です。COB 周辺部品となるレンズ、リフレクタ等については、COB の発熱および光照射の影響を受けます。また、光が照射される部品については、光照射による樹脂の分解や強度低下の可能性があります。

光学部品に使用する材質の選定については、十分にご注意いただき実際に使用される照明器具にて問題なきことをご確認ください。

5.7 密閉について

COB 周辺で使用する部材(筐体、パッキン、接着剤、2 次レンズ、レンズカバー、グリスなど)から放出された揮発性有機化合物(VOC: Volatile organic compound)は、COB の封止樹脂を透過する可能性があります。特に密閉に近い状態では、これらの揮発性有機化合物が熱や光にさらされると変色が起こり COB の光出力が大幅に低下したり、色ずれが発生する可能性があります。なお、空気の循環をよくすることで、光出力の低下や色ずれが改善されることがあります。

密閉状態でご使用される場合は、予め実機点灯試験による光学評価で異常なきことの確認をお願いします。密閉状態における変色については、アプリケーションノート: 密閉についての注意事項をご参照ください。

6. 温度評価について

6.1 ジャンクション温度の計算方法について

COB をご使用の際は、効率的に素子の熱を下げる対策を施し、最大ジャンクション温度を超えることがないように配慮してください。

ジャンクション温度を推定する方法として、次の式で算出することが可能です。

$$T_J = T_C + R_{\theta JC} \times W$$

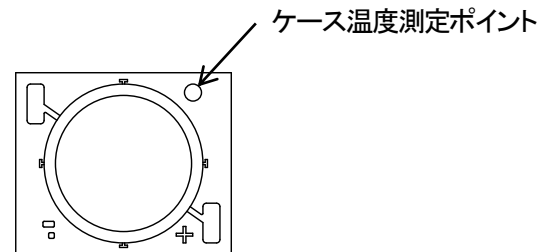
T_J : ジャンクション温度

T_C : ケース温度

$R_{\theta JC}$: ダイスから T_C 測定ポイントまでの熱抵抗※6

W : 投入電力 (= $I_F \times V_F$)

(I_F : 順電流、 V_F : 順電圧)



ケース温度測定ポイントを図 18 に示します。

図 18. ケース温度測定ポイント

※6 弊社仕様書に記載されている「 $R_{\theta JC}$: ダイスから T_C 測定ポイントまでの熱抵抗」は、放熱グリスを用いた際の値です。放熱シートを用いた場合は大きくなる可能性があります。

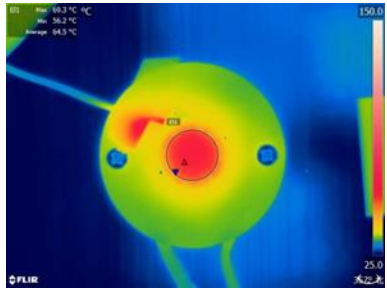
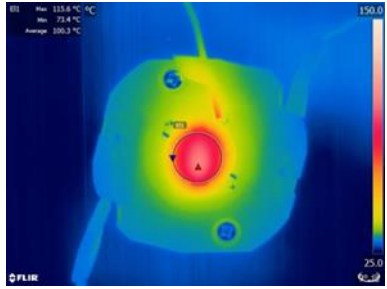
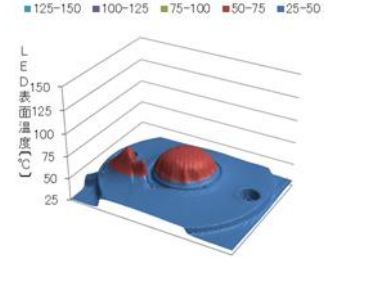
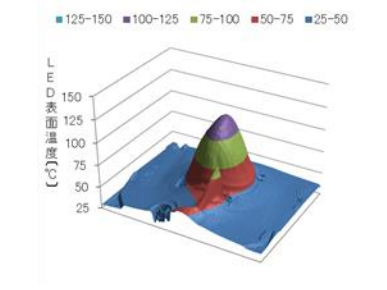
また、密着させる材料や筐体の材料特性および表面状態により熱抵抗が変化することがありますので以下の内容についてもご注意ください。

- COB を搭載する筐体もしくはヒートシンクの間は、熱抵抗の小さいサーマル・インターフェース・マテリアルで密着させてください。
- COB を搭載するヒートシンクの面は、穴や凹凸がなく、平坦にして密着させてください。
- ホルダを使用する場合は、放熱が維持できる状態としてください。
- 熱による経年劣化(寸法変化または特性劣化)が発生すると、保持状態が変化し放熱悪化による製品破壊の原因となりますので、信頼性についても十分にご確認をお願い致します。

6.2 サーマグラフィによる観察について

サーモグラフィによる温度測定は、COBの発光部の表面温度および温度分布(均一性)の確認が可能です。放熱評価の際は、サーモグラフィでの検証も合わせて行ってください。サーモグラフィによる温度観察例を表8に示します。

表 8. サーマグラフィによる温度観察例

種類	サーマル・インターフェース・マテリアル	
	放熱グリス	放熱シート
投入電流 [mA]※7	1150	1150
ケース温度 [°C]	44.0	52.9
LED 表面温度最大値[°C]	69.3	115.6
サーモグラフィ画像		
温度分布		

※7 評価対象 COB: 型番 NFDLJ130B

放熱シート: 熱伝導率 3.3W/m・K、0.45mm, 放熱グリス: 伝導率 0.84W/m・K

COB 発光部の表面温度は、最大で 150°C以下を目安に熱設計をお願いします。COB の表面温度が高温となる場合は、COB が高い負荷の状態で使用されていると考えますので、ヒートシンクの放熱性能および動作電流に問題ないかご確認をお願いします。また、放熱シートをご使用になる場合は、COB の発光部の温度とケース温度に大きな差が生じますのでご注意ください。

7. まとめ

COB は、高輝度と放熱性を両立させた小型の LED 光源です。従来の表面実装タイプの LED と異なり機械実装工程が不要で、照明器具の組み立て工程が大幅に簡素化できるメリットがありますが、組み立て工程の取り扱いではどうしても手作業が多くなります。一方、COB の点灯不良の多くは取り扱い作業の改善で低減できる事項が多いため、本書では取り扱い方法を重点的に記載しております。

また、弊社の仕様書に記載している COB の熱抵抗は、放熱グリスを用いた値となっていますので、本書では放熱シートを使用した場合の熱抵抗値を紹介させていただきました。COB の放熱設計では十分注意していただきますようお願い致します。

<免責事項>

本書は、弊社が管理し提供している参考技術文書です。
本書を利用される場合は、以下の注意点をお読みいただき、ご了承いただいたうえでご利用ください。

- ・本書は弊社が参考のために作成したものであり、弊社は、本書により何らの保証をも提供するものではありません。
- ・本書に記載されている情報は、製品の代表的動作および応用例を示したものであり、その使用に関して、弊社および第三者の知的財産権その他の権利の保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- ・本書に記載されている情報については正確を期すべく注意を払っておりますが、弊社は当該情報の完全性、正確性および有用性を一切保証するものではありません。また、当該情報を利用、使用、ダウンロードする等の行為に関連して生じたいかなる損害についても、弊社は一切の責任を負いません。
- ・弊社は、本書の内容を事前あるいは事後の通知なく変更する場合がありますのでご了承ください。
- ・本書に記載されている情報等に関する著作権およびその他の権利は、弊社または弊社に利用を許諾した権利者に帰属します。弊社から事前の書面による承諾を得ることなく、本書の一部または全部をそのままあるいは改変して転載、複製等することはできません。

日亜化学工業株式会社

<http://www.nichia.co.jp>

774-8601 徳島県阿南市上中町岡491番地

Phone: 0884-22-2311 Fax: 0884-21-0148