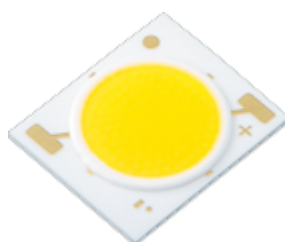


COB

組み立て・取り扱いについて



目次

1. 概要
2. 製品の特徴
3. 応用製品例
4. 製品の組み付け方法
5. 取り扱い上の注意
6. 熱について
7. 並列接続について
8. まとめ

1. 概要

本書では、日亜化学工業株式会社製 COB (Chip on Board) の組み立て、取り扱いについて示します。

2. 製品の特徴

COB は Chip on Board の略で、ダイスを基板上に直接実装した構造となります。

図 1. に COB の構成図を示します。

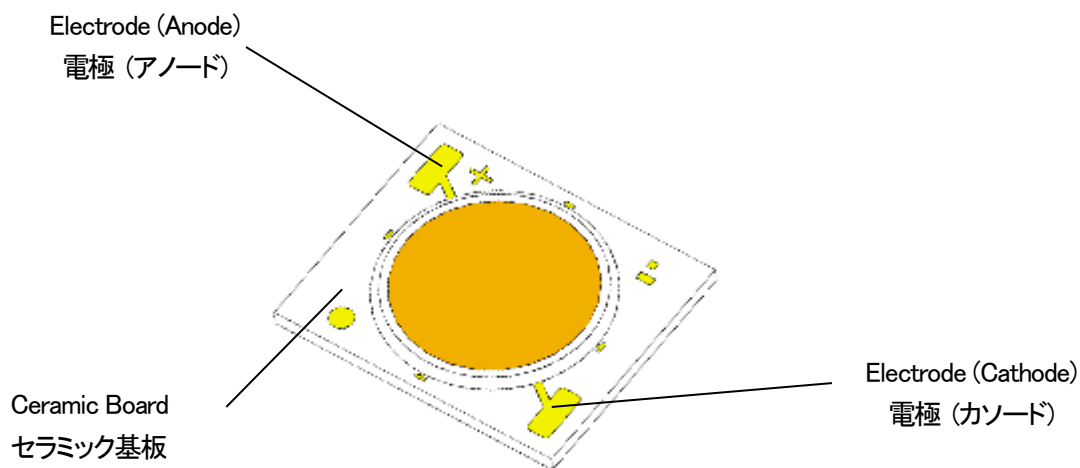


図 1. COB 構成図 (NFCxL060B)

この COB の特徴として、下記項目が挙げられます。

① ヒートシンクへ直接 LED を組み付け可能

従来の LED はプリント基板に LED を実装した状態で、ヒートシンクへ組み付けますが、COB タイプの場合は、図 2. に示すように、ヒートシンクへ直接組み付けることができます。

このため、プリント基板が不要となり、基板実装するリフロー工程も不要となります。

また、従来の LED に比べて、基板を含めた熱抵抗は低くなり、放熱に有利な構造となります。

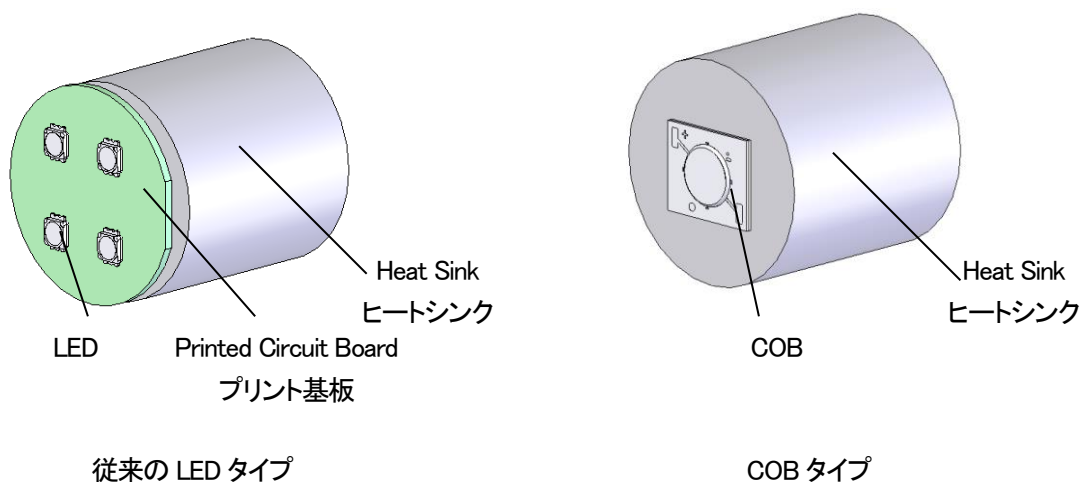


図 2. ヒートシンクへの組み付けイメージ図

② 灯具の小型化が可能

高光束の灯具とする場合、従来の数WクラスLEDを複数個並べるより、10WクラスのCOBを用いることで部品点数の削減、灯具の小型化が可能となります。

3. 応用製品例

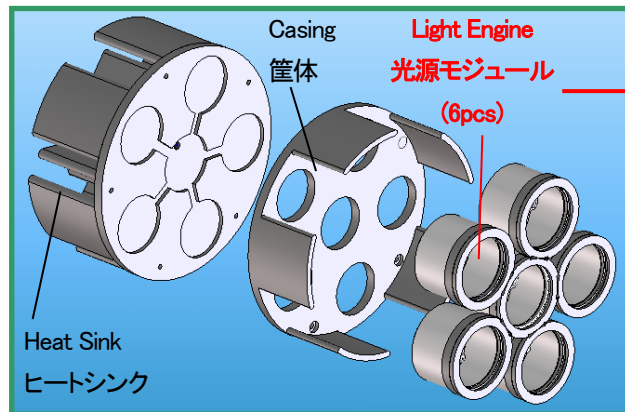


図 3. COB を用いた応用製品例

COB を用いた応用製品として、図 3. に示すような街路灯、ダウンライト、スポットライト等の照明灯具があります。ここでは、COB を用いた例としてスポットライトを説明します。



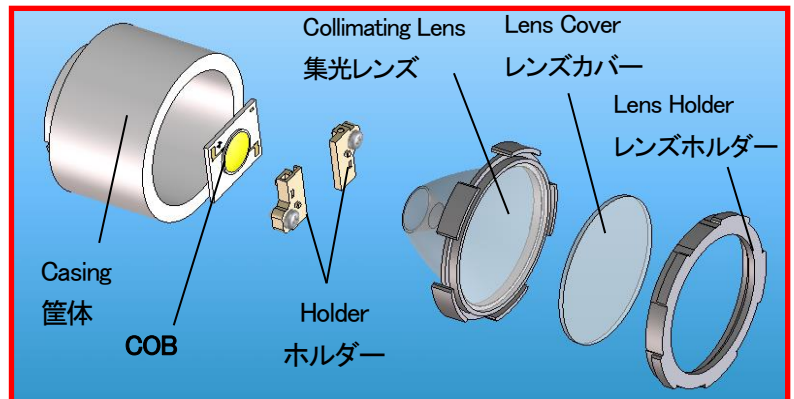
スポットライト外観



スポットライト構造図

灯具仕様一覧(参考値)

灯具外寸	Φ120mm × 90mm
LED	NFCLL036B × 6
光束	6,000lm
色温度	3,000K
半値全角	28°
消費電力	60W



光源モジュール構造図

図 4. レンズ集光系スポットライト光源 (参考例)

図 4. は COB を 6 個用いたレンズ集光系のスポットライトです。こちらにも筐体に直接 COB を組み付けて、集光レンズ、レンズカバー、レンズホルダーからなる光源モジュールが製作できます。

この光源モジュールを 6 組ヒートシンクに組み付けることで灯具が組み立てられます。COB の組み付けには COB ホルダーを使用します。図 4. のように、密閉状態にする場合は、密閉方法により、不具合が発生する場合がございますので、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。

4. 製品の組み付け方法

4.1 放熱シート・グリスについて

COB を筐体へ組み付ける際、COB と筐体のみでの固定では、放熱性が低下する可能性があるため、COB-筐体間には、放熱シートや放熱グリスを用いることを推奨します。弊社が検証を行った部材を 表 1. に示します。

表 1. 放熱部材リスト

部材	形状	メーカー	型番	熱伝導率(W/mK)	URL
放熱シート	シート	住友スリーエム	5590H	3.0	http://www.3m.com/
		デクセリアルズ	UX3002D	3.0	http://www.dexerials.jp/
	ゲルシート	富士高分子工業	GR45A-00-50GY	4.5	http://www.fujipoly.co.jp/
			GR80A-0H-50GY	8.0	
放熱グリス	ペースト	カネカ	RV027	1.1	http://www.kaneka.co.jp/
		富士高分子工業	SPG-30B	3.1	http://www.fujipoly.co.jp/
	ボンド	スリーボンド	2955	3.0	http://www.threebond.co.jp/

COB の使用用途・器具に応じた放熱部材を選択ください。

また、放熱部材を使用する場合、腐食性ガスの発生等、事前確認を行なった上で使用してください。

COB は筐体との密着性を高めることで良い放熱結果が得られます。一般的にホルダーはねじで固定する仕様であり、締め付けトルクが密着性へ大きく影響します。締め付けトルクはある程度以上になると、 $T_c(T_j)$ が安定しますが、それ以上トルクを上げても放熱性が良化し続けるということはありません。また、COB セラミック基板へ過度の力を加える事や接地面の平坦性を欠く事（異物かみ込み）で、基板に割れが発生する恐れがあります。トルクに関しまして、アプリケーションノート「COB 筐体との密着性と放熱効果」をご参照ください。

4.2 電線の半田付けについて

電源供給用電線を COB 電極へ半田付けを行なう場合、下記項目に注意ください。

- 手半田の推奨条件として、半田こて温度は 380℃以下、加熱時間は5秒以内で行なってください。（手半田作業は 1 回までとしてください。）
- 半田付け時、加熱された状態でLEDにストレスを加えないでください。
- 基本的に半田の取り付け後の修正は行なわないでください。
やむをえず修正する場合は、事前に修正による特性劣化なきことを確認した上で行ってください。
- 電極部に直接電源供給用電線を半田付けして配線する際には、電線を機械的に固定し、半田付け部に応力が加わらないように注意してください。
半田濡れ部が長いものでは、不均等に電極部に負荷がかかり、電極部が剥離し易い傾向があります。

そのため、電線を撻り線ではなく、単線等の堅い電線を使用すると、応力が発生した場合、電極剥離する可能性が高くなります。応力による影響を図 5. に示します。

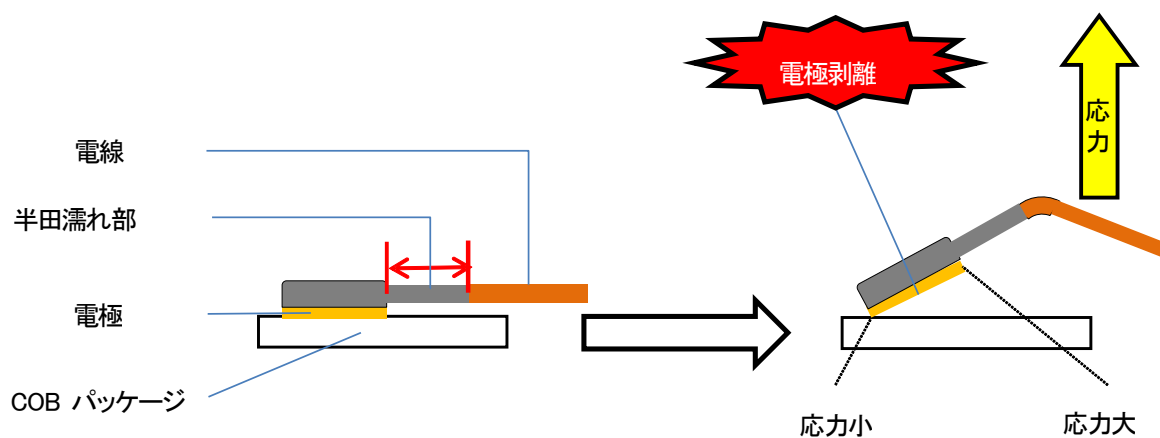


図 5. 応力による影響

また、上記に関連した COB へのリード線取り付け作業の詳細資料として、アプリケーションノート「COB へのリード線取り付け作業」をご参照ください。

5. 取り扱い上の注意

①素手での取り扱い

素手で本製品を取り扱わないで下さい。特に発光面を直接触れないよう注意してください。

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 6. 参照)

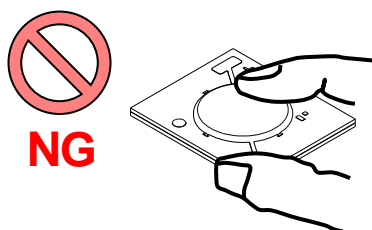


図 6. 素手での取り扱い

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製品への過度な圧力を掛けないようにしてください。
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)

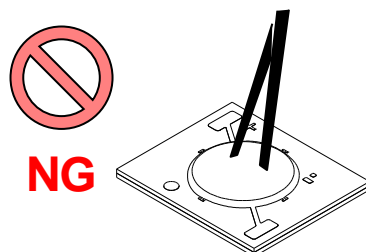


図7. ピンセットでの取り扱い

③製品落下

本製品を落下させてしまった場合は、製品の変形などが発生することがありますので、注意してください。
(図8. 参照)

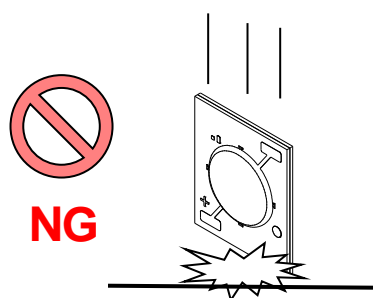


図8. 製品落下

④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衝撃を与え、樹脂部のキズ、欠け、剥がれ、製品変形断線が起こり、不灯の原因になります。(図9. 参照)

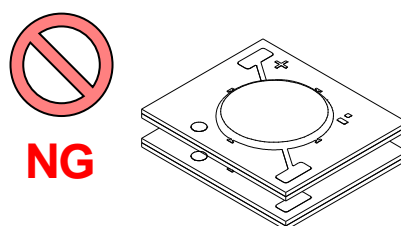


図9. 製品の積み重ね

6. 熱について

6.1 熱計算方法について

本製品をご使用の際は、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(T_J)を超えることがないように配慮ください。

ジャンクション温度(T_J)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

(※ NFCxL060B の場合、 $R_{\theta JC} = 1.4^\circ\text{C}/\text{W}$)

W : 投入電力 ($= I_F \times V_F$)

(I_F : 順電流、 V_F : 順電圧)

T_C 測定ポイントを図 10. に示します。

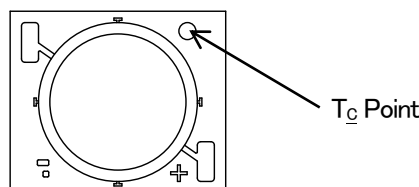


図 10. T_C 測定ポイント

○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 $R_{\theta JC}$ が変化することがあります。

以下の内容についてもご注意くださいようお願い致します。

本製品を要塞する筐体もしくはヒートシンクの間は熱抵抗の低い放熱材で密着させてください。

本製品を搭載するヒートシンクの面は穴や凹凸がなく、平たんにして密着させてください。

ホルダーや放熱材を使用する場合は、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、つまり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。

○表面温度測定器(サーモグラフィ)等による非接触による温度測定も有効ですので、放熱設計の際のご参考としてください。

6.2 取り付け方法について

本製品をヒートシンクの表面状態が「粗い面」、「凹凸形状」、「バリ残り部」に取り付けする場合、熱伝導性が著しく低下する可能性がございます。また、本製品下に厚い熱伝導性シートをしくと熱伝導の妨げとなる場合がございますので、弊社では放熱グリスの使用を推奨しております。

ヒートシンクとの取り付け状態例を図 11. - 20. に示しますので参考にしてください。

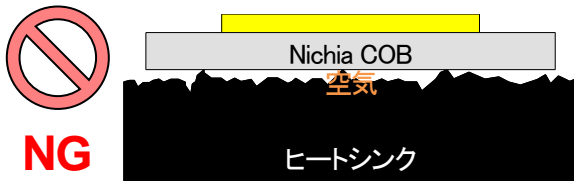


図 11. 粗い面

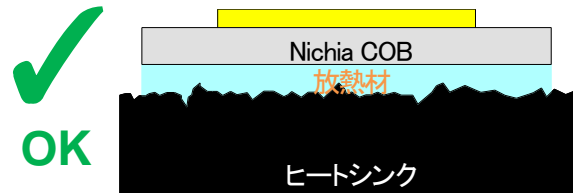


図 12. 放熱材を用いた粗い面



図 13. 放熱材不足



図 14. 取り付け面の平坦度欠如



図 15. 凹形状



図 16. ネジ穴



図 17. 異物による浮き

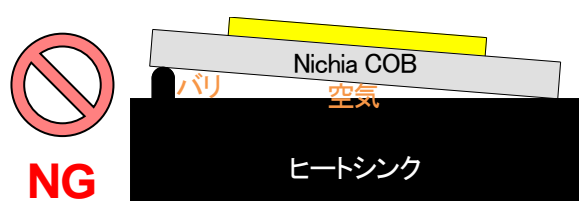


図 18. バリによる浮き

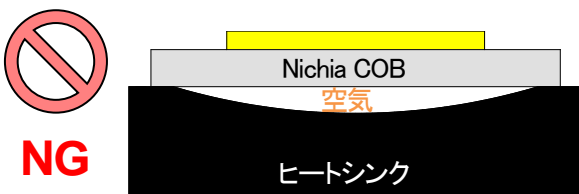


図 19. 弧形状



図 20. 厚い放熱材を用いる

本製品の取り付け状態の確認と温度状態の確認はお客様にて必ず実施する様、お願い致します。

7. 並列接続について

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。一方、COBを並列接続する場合には各COBの V_F のバラツキによって、各COBに流れる電流が不均一になる可能性があります。これにより、場合によっては回路内一部のCOBにおいて最大定格電流を超える電流印加になることが想定され、製品の信頼性に悪影響を及ぼすことが考えられるため、COBの並列接続は推奨しません。

本項目では、 V_F の異なる2つのCOBを並列接続した場合に、各COBに流れる電流値を確認しました。

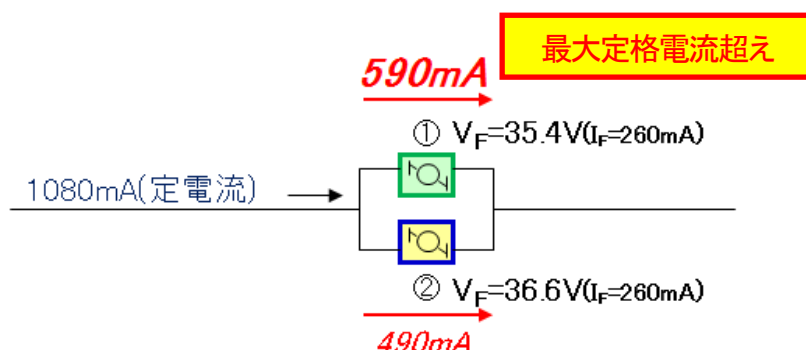
[実機確認例]

- 評価に使用したCOB

COB品種	V_F	
	(選別電流: 260mA)	
NFCWL036B	①	35.4V
	②	36.6V

NFCWL036Bの最大定格電流：540mA

- 駆動電流：1080mA(定電流駆動)
- 実機確認結果 (評価条件： $T_J=25^{\circ}\text{C}$)



上述の通り、片方のCOBに流れる電流は最大定格電流を超えた結果であり、COBの製品規格を逸脱した使用方法となっています。

このように、最大定格電流を超える使用になる可能性があることや、不均一電流によって各COBの光学特性に差が生じる懸念があることから、COBの並列接続は推奨しません。

8. まとめ

本アプリケーションノートでご紹介した内容は、COB取り扱いの重要な項目となります。本書にて記述した内容を遵守していただけない場合は、光学特性の悪化のみならず、重大な事故を引き起こす場合がございますので、本書を参考にお取扱ください。