

LEDラインテープとは

LEDラインテープはLED光源チップを直接LEDテープのフレキシブル基板に実装したテープライトです。



これまでの一般的なLEDテープライトは表面実装のLEDパーツ(*図1)例えば5050 SMD LEDなどの表面実装(Surface Mount Device)5mmサイズLEDをテープ基板に並べて配置していました。

しかし、LEDラインテープはパーツではなく光源となるLEDチップ自体を直接テープ基板に実装しています>(*図2)

チップを直接ボード(基板)に実装していることからラインテープはCOBテープ(チップオンボード Chip On Board)やFCOBテープなどとも呼ばれます。



LEDラインテープの主なメリット



LEDチップが非常に細かいピッチで実装でき、ドットレスで点は無く線光源(ライン)が実現できる。

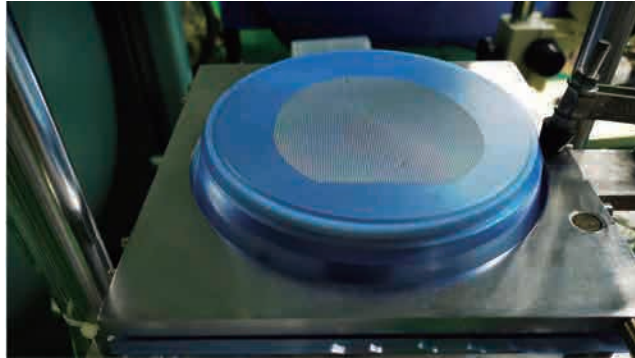


最も利用されている5050 60leds/mのLED間ピッチは16.7mm、ラインテープは504leds/mはピッチ1.98mmです。ラインテープのピッチ幅は1/8程度まで縮まっています。

加えて光を拡散させる蛍光体ジェルのドーム型コーティングにより、180度の広角でドットを完全なラインとして点灯させます。これまでのテープでは難しかった点の無い均一な線の照明がテープ単体で表現できます。



極小チップを直接フレキシブル基板に実装しているため、
 曲げた時に部品が剥がれ難い、つまり壊れ難い。



LED ダイブレート上の実装用 LED チップ



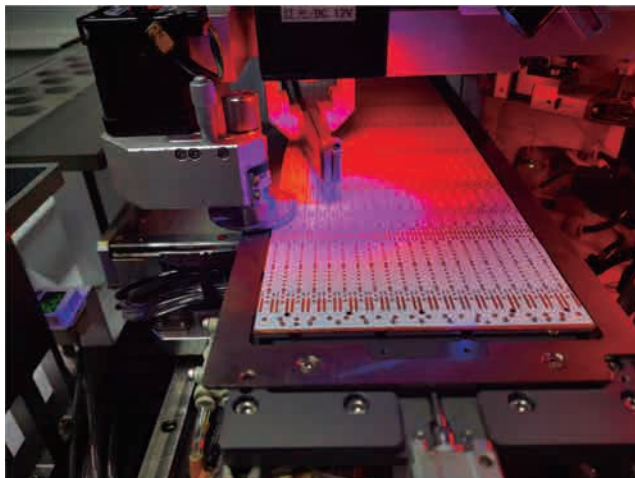
極小チップ直接基板に取り付け

今までのテープライトは 5050 や 3528 など実装用の SMD LED パッケージをテープに並べて点灯させていました。これらの SMDLED は中に外枠パッケージ樹脂、電極板、配線ボンディングワイヤー、LED チップ、封止樹脂などから構成されています。

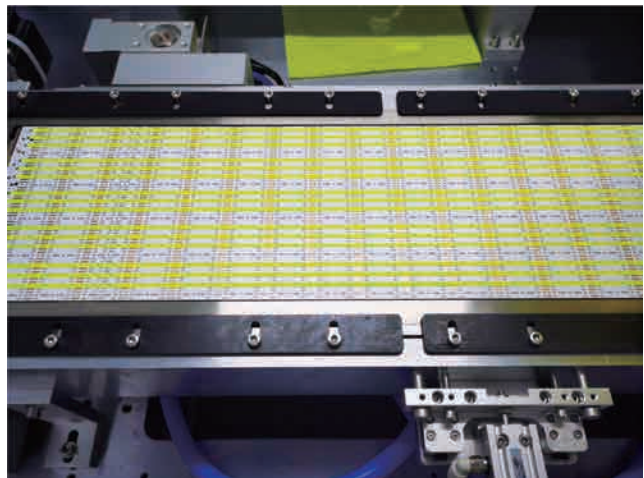
一方でラインテープは COB (Chip On Board チップオンボード) のため、LED 樹脂を直接基板に取り付けており、LED チップ自体を並べるので実装 (取り付け部分) が非常に小さくなります。これにより、5050 などの SMD と比べ、ある程度の曲げでもチップは剥がれにくく改善されています。



構成する部品種類が少なく、
 機械製造の為に価格が抑えられ、品質が安定、故障率が低くなる。



LED チップを機械自動実装



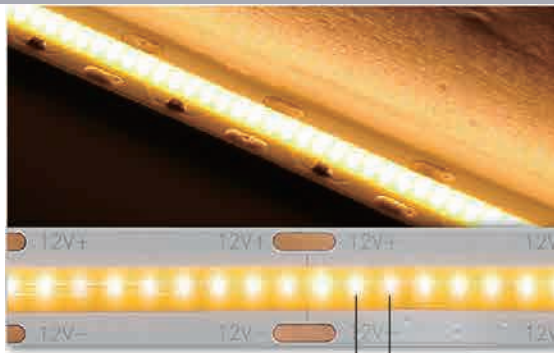
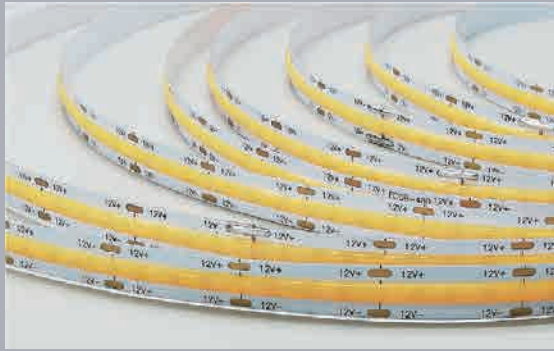
蛍光体ジェルコーティング完成

LED ラインテープは SMD LED テープと比べて構造が複雑ではありませんが、実際は COB タイプですので、製造にあたっては単純に LED テープを作るノウハウや機器の他、更に LED チップより LED 自体を製造する技術や経験及び製造機器が必要になります。

製造工程では殆どの製造工程は機会による自動化をされており、人の作業を必要とする検査も専用治具で正確性と簡易性を踏まえたフローになっています。この様なことから、従来の LED テープより価格を抑えて高品質なテープを提供できます。

● ラインテープ (COB) と一般テープ (SMD) の比較

LED ラインテープ (COB LED テープライト)

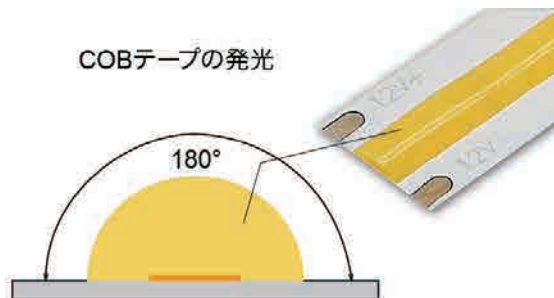


360 灯 - 2.77mm
504 灯 - 1.98mm
LED間ピッチ(mm)

LED チップが非常に細かいピッチで実装でき、
ドットレスで点は無く線光源 (ライン) が実現できる。



極小のチップを直接並べておける為、曲げに強い。
チップが基板より剥がれずらい。



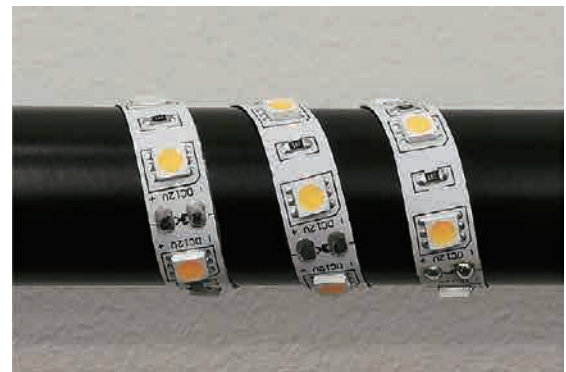
半円形上にコーティングされた蛍光体ジェルにより全面
180 に光りが拡散。

一般 LED テープ (SMD LED テープライト)

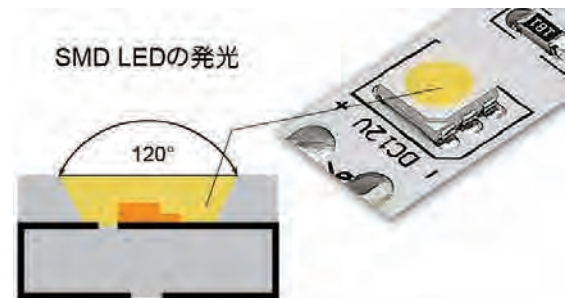


5050-16.7mm
LED間ピッチ(mm)

LED パーツ (SMD LED) を並べての実装により、
隙間ができてしまい点光源になってしまう。



パーツを実装している為、曲げると実装している LED
半田部分にストレスがかかり、剥がれる心配がある。



LED パーツ内に実装されたチップは枠のリフレクタの
角度 (120 度) で発光。

ドットが無くなる LED テープの傾向

LED テープが多く利用されてきた 5050 60leds/m から LED 形状は徐々に小さくなり密集の傾向にあります。3528 120leds/m、2835 168leds/m、2110 280leds/m などテープ上に並ぶ LED 数を多くして線の照明を表現してきました。そして現在、LED チップを直接基板に実装した COB LED ラインテープに至っています。

5050 60leds/m 2008 年～



3528 120leds/m 2008 年～



2835 168leds/m 2015 年～



2110 280leds/m 2018 年～



FCOB 360leds/m 2019 年～





ジェイダブルシステムの
LEDラインテープ

- F360 種類と在庫が豊富スタンダード
- F504 明るさ重視の高ルーメンタイプ
- F576 2700K~6500K(色温度)を調節可

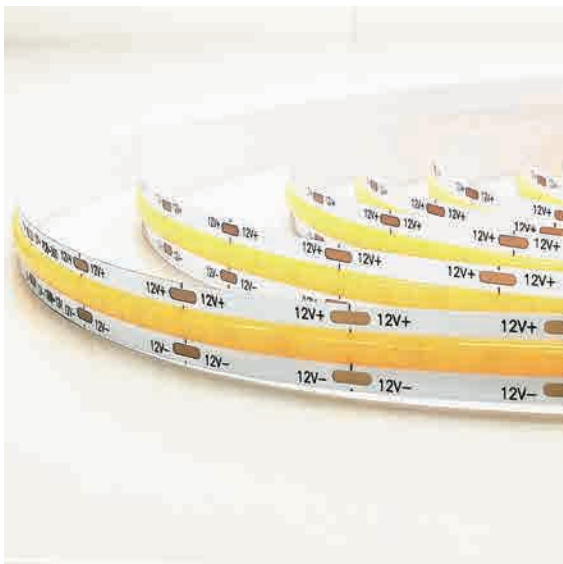
当社 LED ラインテープ (COB テープ) 特徴

● ラインテープ種類が多種

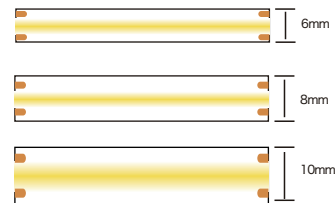
F360 シリーズ (360 leds/m)、F504 シリーズ (504 leds/m) のタイプを用意しています。
 電圧は 12V と 24V があり、白色～暖色の 4 段階 (6000K, 4000K, 3000K, 2700K) とカラーがあります。

*F360 シリーズ

F360 シリーズは価格を抑えたスタンダードタイプ。



テープ幅は 6mm、8mm、10mm を用意。種類と在庫を豊富に備えています。



カット単位は 12V:25mm、24V:50mm。分かりやすい長さ設定になっています。



FCOB360 は蛍光体ジェルの下に LED チップに加えて、チップ抵抗が LED と並んで実装されています。極小の抵抗も実装することによって製品美観に優れ、更に折り曲げ時に抵抗が基板より剥がれることを抑えています。

*F504 シリーズ

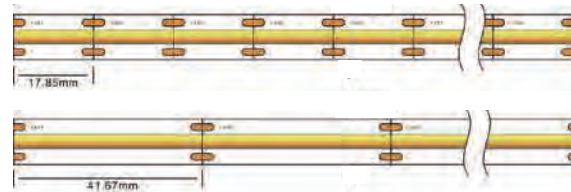
F504 は明るさ重視の高ルーメンタイプ。



テープ幅 10mm をご用意。



カット単位は 12V:25mm、24V:50mm。分かりやすい長さ設定になっています。



1m あたり 504 個 LED チップを基板に直実装しています。F360 シリーズより 144 個多く実装しており、比較すると明らかに明るいです。ルーメン値の他、目視感覚で 20-30% の輝度 UP があります。この為、明るいテープを利用したい方にはこちらがお勧めです。

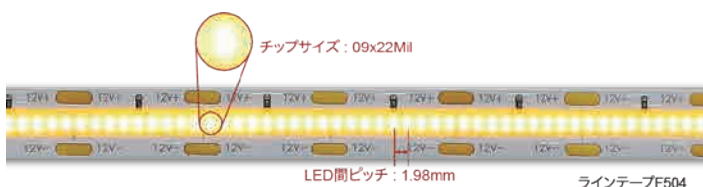
シリーズ	電圧 (単位: V)	幅 (単位: mm)	電圧 (単位: V)	色温度系	カラー系	明るさ (単位: LM/m)
F360 360leds/m	12/24	10/8/6	2.5/5.0	6000 4000 3000 2700	Red Green Blue Yellow	1000~1200
F504 (504leds/m)		10	1.785/4.167			1100~1400

● 高効率な LED チップ

効率性の良い、高輝度チップを採用し、基板に密集実装しています。

F360

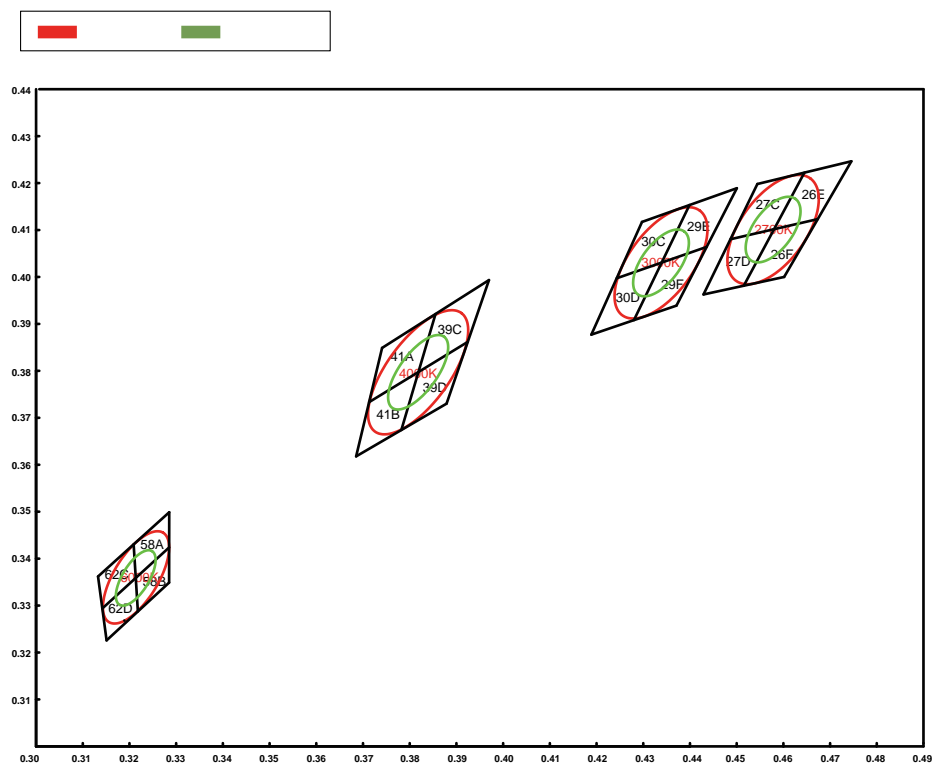
チップサイズ: 10x21Mil x 360pcs
LED 間ピッチ: 2.77mm



F504

チップサイズ: 09x22Mil x 504pcs
LED 間ピッチ: 1.98mm

ラインテープは米国の Energy Star 基準に従い、実装する LED チップ発光色が ≤ 3 SDCM の範囲であるもののみを使用しています。図中の緑色枠内が ≤ 3 SDCM 範囲です。この為、ロットにより異なる色見が出ない様に管理をしています。毎回入荷するたびに色味が変わってしまう、長い時間が経過すると光が軽減してしまうといった心配はありません。



● 放熱・電圧降下を踏まえたテープ基板

両面フレキシブル基板。基板はセンター（中心）部分のセンターフィルム、回路パターンを構成する銅箔部分、表面レジスト部分、シルク印刷に分解できます。*その他、両面テープや糊。テープライトは 10mm 幅で長さ 5m など細く長い為、内部の回路部を構成する銅箔部が特に重要になります。

当社で使用しているフレキシブル基板は両面基板となり、厚さは 20Z(表裏各 10Z)、銅箔厚は $70\mu\text{m}$ を採用しており、電圧降下を最小限に抑えます。また放熱性にも優れています。*F504 シリーズ 24V 5m 片側より 24V 入力時に末端電圧は 22.5V 程。



当社使用しているフレキシブル基板

またテープ基板裏面にはヒートシンクの固定などにも使用される熱伝導両面テープ（水色両面テープ）を使用しており、LED 点灯時に発生する熱を効率よく拡散します。



● ライン照明を実現する蛍光体ジェルコーティング

テープ上にコーティングされた蛍光体ジェルは光透過性が高く均一な材料を採用。使用量は幅・高さ共に十分な厚みがあり、光を分散させてドット光源を抑えます。

またドームコーティングによる 180 度広角発光を提供します。

※製品モデルによっては仕様上蛍光体ジェル下で点を見せているものもあります。



● 演色性 Ra90 以上を標準

演色性は英語で Color Rendition Indexes(CRI)。つまり色を演出する指標です。

どの光が一番キレイに鮮やかに物（被照射物）を見せられるかを数値で表したもので、太陽の自然光で見える状態が一番良い状態とし基準 100 としています。

演色性 Ra 目安と主な利用用途の例

演色性グループ	平均演色評価数の範囲	使用用途	
		好ましい	許容できる
1A	Ra≥90	色比較・監査 臨床検査、美術館	—
1B	90>Ra≥80	住宅、ホテル、レストラン 印刷、塗料、繊維および精密作業の工場	—
2	80>Ra≥60	一般作業の工場	オフィス、学校
3	60>Ra≥40	荒い作業の工場	一般作業の工場
4	40>Ra≥20	トンネル、道路	演色性重要でない作業の工場

*CIE（国際照明委員会）空間別推奨 Ra

Ra100 が最も良い値になります。Ra の a は average(平均値) の "a" である。つまり Rendition (演) の平均値。

当社ラインテープは標準で Ra90 以上の光源を使用しています。つまり、レストランやスーパーでの食品、アパレルショップの衣服など、製品を演出する光としてもご利用頂けます。また、ドットレスな為、均一に発光し、被照射体にドット（点）が映り込みません。



● 認証規格

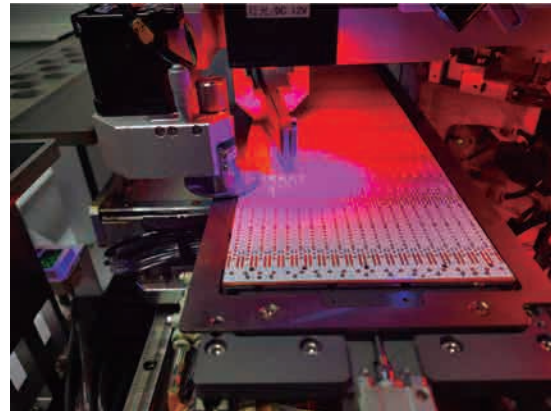
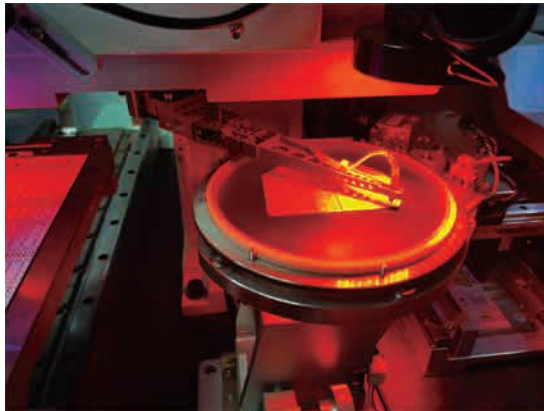
RoHS2 指令対応



● 製造の様子

ラインテープは基板への LED、部品実装、検査、コーティング、など製造工程の殆どを機械や治具により自動化しております。これにより価格を抑え、安定した品質で製品をご提供しています。機械生産における品質安定に加え、部材入荷時のロット検査、生産後の点灯老化テスト、出荷前検査を行っております。その上で国内入荷後の点灯検査を経てお客様へ納品をしています。

LED の光源となる素材チップ（ダイ）をピックアップして、高速で基板上に自動ボンディングしています。



LED、抵抗等の部品を実装後に蛍光ジェル自動塗布機で均一にジェルコーティングをしています。

