

# 照明ムラで困ったら レンズ拡散板 シリーズ

光機能製品開発プロデューサー

関 英夫

始めに、LED 照明装置は現在、室内照明、店舗照明、舞台照明などの一般照明を始め、検査用照明、FA 一次元 / 2次元センサ用照明、コピー / ファックス読取用照明、バーコードリーダ照明、顕微鏡照明などあらゆる光機能機器に光源として組み込まれている。

この LED 照明装置には従来の光源と比べ小型、軽量、低電圧 / 電流、長寿命など多くの利点がある。しかし同時に照明器具としてみるとワイヤーボンディングの影、パッケージ内チップの位置ズレ、レンズによる色収差など照明器具としては多くの欠点も抱えている。

これらの欠点を解決するに有効なレンズ機能拡散板による照明ムラ解消法について  
12 回シリーズで掲載する。

## レンズ機能拡散板による照明ムラの解消

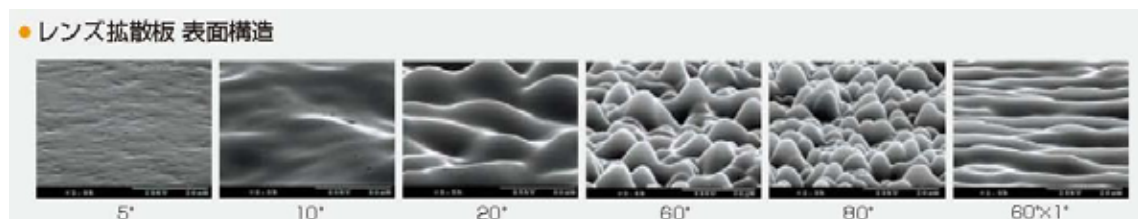
レンズ拡散板 : LSD (Light Shaping diffusers) (資料1)

は薄いフィルムの表面にホログラムの微細な凹凸を転写し、その屈折作用により入射光を一定の角度に拡散させるものである。



資料1 レンズ拡散板 : LSD

つまりホログラムの干渉縞をマイクロレンズアレイとして活用したものである。資料2はレンズ拡散板の拡散角度毎の表面形状であるが一般的なレンズと同様、曲率が大きいほどレンズのパワーは小さく拡散角も小さくなる。

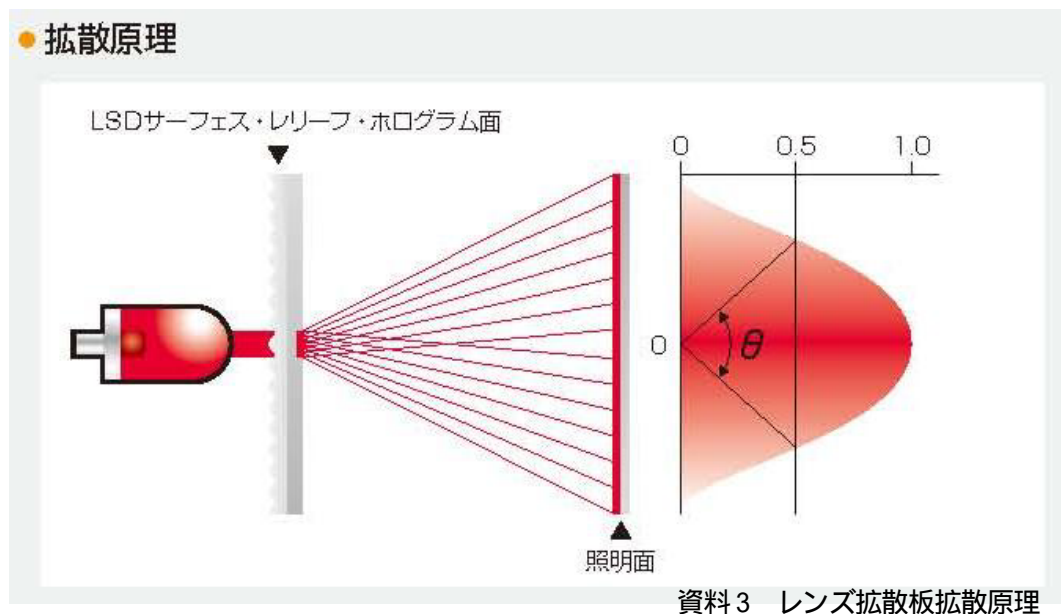


資料2 拡散板の表面形状

逆に曲率が小さいほどレンズのパワーは大きくなり拡散角は大きくなっていく訳である。では屈折を利用したレンズであれば集光効果もあるのでは思われるかもしれないが、仮に凸部が平凸レンズとして光を集光したとしてもレンズのごく近傍で集光するため、集光点より先で光は拡散する。

凹部はそのまま拡散光となるので凹凸を合せても拡散光となる。またこの凹凸形状はホログラムの干渉縞であるため、表面形状や配置がランダムであり、透過光はモアレ縞が生じない。このモアレ縞が生じないことは照明光として大きな利点であることは言うまでもない。

拡散の状態は資料3を見て欲しい。模式として平行光を出すLED光源の前にレンズ拡散板を配した様子である。



詳しくは後に述べるが平行なLED光は微な凹凸が転写されたレンズ拡散板の表面に当たるとその曲率によりスネルの法則に従って進行方向が曲げられる。

また凹凸構造はビームより充分小さいため光は複数の凹凸に当たる訳であるがそれぞれの凹凸でも同じ角度で進行方向が曲げられる。

また入射した光は基板から抜ける時にもスネルの法則に従い曲げられる。そのため、照射面では光は重なり合いウシアン状分布となりムラは解消される。

これはホログラムの干渉縞による凹凸が同一の曲率を持つレンズと同様に同じ拡散角で広がる為である。結果として広げすぎることがなく、一定の範囲内に照射されることとなるため、エネルギーロスの少ない、効率的な照明光を実現する。

参考

「レンズ拡散板:LSD」(株)オプティカルソリューションズ <http://www.osc-japan.com/solution/lsd>

「照明 Simulator」(株)オプティカルソリューションズ <http://www.osc-japan.com/core/simulator>