

## UV-LED は UV ランプのみならず可視光 LED も置き換える UV-LED will replace not only UV ramp but also visible LEDs

ナイトライド・セミ Nitride Semi

村本宜彦 木村真大 近藤章浩

Yoshihiko Muramoto Masahiro Kimura Akihiro Kondo

E-mail: muramoto@nitride.co.jp

UV-LED は、2000 年以降、波長 365nm 近辺の UVA 領域から実用開発が進み、画像処理用光源、樹脂硬化用光源等で UV ランプに代わり使用されている。UV ランプアプリケーションの主流を占める波長 365nm の 1mm 角チップの出力は弊社の量産品で、850mW (IF:500mA) を超え、外部量子効率 (EQE) は 50% を超えた。UV ランプは水俣条約による水銀規制もあって、PCB 露光等、高い出力が要求される分野に於いても急速に置き換えが進むと予想されている。

また、波長の短い 275nm 近辺の UVC 領域に於いて、活発な技術開発と材料開発が進み、出力 50mW (IF:600mA) で EQE は 18.4% に達した。Yole Report 2016 は、2021 年までに UV-LED 全体の市場規模は USD1000M を超え、その約半分を UVC-LED による殺菌・浄化用途が占めると予測する[1]。

弊社は、新しいアプリケーション開発を積極的に推し進めてきた。例えば UV-LED による RGB 蛍光体励起による白色 LED[2]は、高い演色性から、美術館、手術用光源、また、太陽光に近い幅広いスペクトルを持つことから、生産性を求められる植物工場に於いて使用されている。

ディスプレイ分野に於いては、青色 LED と YAG 蛍光体による白色 LED バックライト方式の液晶ディスプレイに代わって、自発光式の有機 EL ディスプレーが主流になりつつあるが、有機材料の耐久性への懸念から、無機材料による自発光式マイクロ LED ディスプレーの開発が活発になった。

方式としては、赤、青、緑の 3 種類の LED を駆動制御する 3LED 方式、青色 LED と、青色 LED によって赤、緑色蛍光体を励起することで、フルカラーを得る方式が提案されている。

3LED 方式は、高い色再現性が得られる一方で、色によって、チップの電極配置が異なるため、同一セル内に 10~20 $\mu$ m 角の極小チップを高密度実装することが困難だけでなく、駆動電圧と反応速度が異なるので、制御が複雑になる。また、青色 LED 励起方式では、上述の問題は回避できるが、青色は自発光、赤、緑色は励起光なので、反応速度の違いもあり、色バランスと同期が取りにくい上、青色励起による赤、緑の色再現性が低いといった問題がある。

弊社の UV-LED による赤、青、緑色蛍光体を励起する方式のメリットは、RGB 各色を蛍光体励起によって得るので、セル内は、同一材料、同一電極形状となり、製造の難易度が下がる上、蛍光体による高い色再現性、同期が取り易く制御も容易となる。

[1] Jourdan D(2016). UV LEDs-Technology, Manufacturing and Application Trends, Yolede'veloppement, July, 2016

[2] Muramoto Y, Kimura M, Dempo A, Nouda S and Fukawa Y: 2010 SID Symposium Digest of Technical Papers 41 982-984