

LED テクノロジ・シンポジウム 2006

2006年6月に開催されたLEDテクノロジ・シンポジウム2006を聴講した。当シンポジウムは7・8日の2日にかけて行われ、前半の7日は最近報告された白色LEDの発光効率が100lm/Wを超えたことを受けた高出力・高効率化に関するLEDメーカーの取り組みに関して討論が行われた。一方、後半の8日はLEDの照明分野への応用を討論するセッションAとLED製造のための部材・装置に関して討論するセッションBの2つに分かれて開催された。全体としては白色LEDの照明への応用が話題の中心で、現在の蛍光灯を代替するためには100lm/Wの効率が必要であるとされてきた。ロードマップ上では2008~2010年にかけて実現すると予想されていたが、それを前倒して達成した日亜化学工業(株)からの報告が冒頭にあった。今回は日亜化学工業の講演内容を主に紹介する。

白色LEDの実現方法としては(1)赤・青・緑の3色のLEDを同時に発光させる方法、(2)青色LEDとYAG蛍光体(黄色の蛍光体)の組合せ、(3)紫外LEDとRGB蛍光体の組合せの3通りの方法が考えられており、今回の日亜化学の方法は(2)によるものである。一般にLEDにたくさんの電流を流せば発光出力は上がるが、青色LED(およびこれを利用した白色LED)においては電流量が増加すると発光効率(投入電力と得られた光量の比)が低下し、光に変換されなかった電気エネルギーは熱損失として発熱するため、より発光出力を上げるためにはLED素子の発光効率を高める必要がある。開発した100lm/Wの白色LEDでは入力電力のうち、32%が可視光に変換され、残りの68%が熱損失となっているとのことで、これ以上の発光効率を狙って、将来的には50%の変換率を目標としているとのことであった。また、このような発光効率の向上には素子を構成するチップ(発光部)、パッケージ、および蛍光体のデザインが重要であり、チップに関しては半導体の欠陥量低減や発生した光を有効に外部に取り出す構造の探索、パッケージに関しては放熱性の向上などを図っている。特にLEDは白色電球などと異なり、発生した熱は赤外線のように外部に放出できないため、リードフレームなどのマウント材から放熱せざるを得ないので、熱設計も重要であるとのこと。照明分野への適用はまだ緒に付いたばかりであるが、同社の開発ロードマップでは2010年には150lm/Wの砲弾型LEDを開発し、光源サイズが小さく必要光束の小さい領域(壁面の補助照明など)からLED化を図りたいとのことであった。

その他、LEDメーカーからはフィリップス・ルミレッズ・ライティング・カンパニー、Osram(独)、Cree(米)、豊田合成からの報告があった。また、2日目にはLEDの照明応用に関する課題を整理した山口大学の田口先生の講演があり、前述の発光効率の向上などに加えて、演色性(太陽光下と同様の色に見える特性)が重要であり、電子デバイスだけでなく照明学からのアプローチの必要性が訴えられた。



砲弾型LED: 照明にはこのような素子を平面に複数並べて使用する(トリコン社のHPより)

神鋼リサーチ(株) 宮内重明