

発光層/カラーフィルタ/太陽電池の積層構造の変換効率の測定

Measurement of power conversion efficiency for a stacked configuration of luminescent layer/color filter/photovoltaic cell

○(B)西村拓飛, (M1)松田汐利, (B)水野雄太, 藤枝一郎 (立命館大理工)

°H. Nishimura, S. Matsuda, Y. Mizuno, I. Fujieda (Ritsumeikan Univ.)

E-mail: fujieda@se.ritsumei.ac.jp

Luminous-Reflective Display (LRD)は周囲の光を利用して画像を表示するため、明所でもコントラスト比が劣化しない[1]. LRD の画素の下方に太陽電池を配置すると、入射光のパワーの一部を回収できる (図 1). 波長変換には太陽電池の特性との整合性を改善する効果もある[2]. 赤外線透過フィルタ(IRpf)を挿入すると、可視光成分が反射されて表示の輝度が向上する. Si 系太陽電池は近赤外域でも動作する. IRpf の表面を光拡散性にするると、発光層から放射された光を外部へ取り出す効率が増加して、輝度が更に増加する. しかし、発電量は輝度とトレードオフの関係にあり、実験によりこの定量化が望まれる.

ここでは、発光層(lum.)とカラーフィルタ(CF)を多結晶 Si 太陽電池(PV)の上に配置し、AM1.5G の条件下で変換効率を測定した. この太陽電池単体の変換効率は 13%である. 図 2 に示すように、IRpf を配置しない構成の変換効率は 6.7%~8.9%である. 赤の発光材料を用いた構成の変換効率が最も大きい. IRpf を挿入すると変換効率は 5.2%~5.7%に減少した. 使用した 3 種の CF の赤外域の透過率はいずれも約 0.92 で、3 種の発光材料の差は小さい. CF と IRpf の間に光拡散性フィルム(diff.)を挿入すると輝度は更に向上する[3]が、変換効率は 3.8%~5.0%に減少した. 尚、これらの構成で再現できる色域は NTSC 規格と同等である[3].

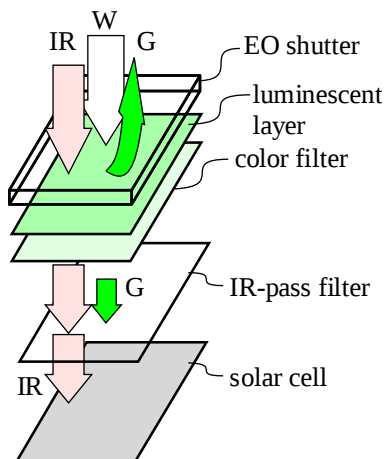


Fig. 1. Bird's eye view of a green sub-pixel in an LRD.

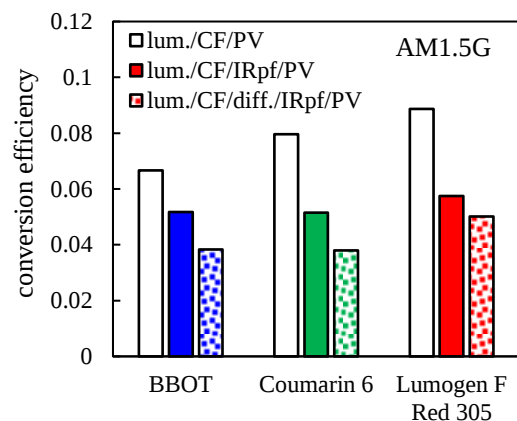


Fig. 2. Power conversion efficiency of the three stacked configurations for each corresponding sub-pixel.

- [1] I. Fujieda et al., Opt. Express **29**, 6691-6702 (2021).
- [2] E. Klampaftis, et al., Sol. Energy Mater Sol. Cells **93**, 1182-1194 (2009).
- [3] 水野, 他, 本講演会.