

散乱構造による円筒形色素増感太陽電池の光マネジメント Light management of cylindrical dye sensitized solar cell using scattering structure

九工大院生命体工¹, 東大先端研², °野口 翔¹, 斉藤 孝弘¹, 古川 裕明¹,

尾込 裕平¹, Shyam S. Pandey¹, 瀬川 浩司², 早瀬 修二¹

Kyushu Inst. Tech.¹, Tokyo Univ.², °Sho Noguchi¹, Takahiro Saito¹,

Hiroaki Furukawa¹, Yuhei Ogomi¹, Shyam S. Pandey¹, Hiroshi Segawa², Shuzi Hayase¹

E-mail: hayase@life.kyutech.ac.jp

透明導電膜を必要としない円筒型色素増感太陽電池(TCO-less C-DSC)は, 封止面積が小さく, 封止製造コストの低下と耐久性の向上が期待される. 我々は既に 5.6%の効率を有する TCO-less C-DSC を報告した¹⁾. 裏面に反射, 散乱構造を設置すると裏面の光電変換面を有効に利用できる. これまでの方物面鏡を用いた研究結果から, C-DCS の光マネジメントは次の 2 点を満たす必要がある. 1 つは, 照射光量に対する電池への入射光量を高くすることであり, もう一つは光電極への到達光量分布の分散を大きくする事である.

今回, 到達光量分布の分散を高くする方法の一つとして, 散乱構造を用いた TCO-less C-DSC を報告する. 光学ソフトウェア ZEMAX 上に C-DSC と散乱構造のモデルを構築し, 照射光が電池に入射する割合, および光電極上の光量分布を算出した. モデルは Fig.1 に示すように TCO-less C-DSC と方物面鏡を設置し, 鏡面を理想的な散乱面として, 焦点と C-DSC との距離 h を変化させた. TCO-less C-DSC の外径と内径は 7mm, 5mm, 方物面鏡の形状は $y=0.1x^2$ である. 散乱面の有無と, h による光量分布の変化を Fig.2 に示す. 散乱面がない場合, 到達光分布はピークが $350\text{mw}/\text{cm}^2$ に達する箇所が部分的に存在しているが, 散乱面の設置に

よって光量分布はより均一になっている. 講演ではモジュールも視野に入れた光学系における, 高効率化に向けた最適構造へのアプローチに関しても議論する.

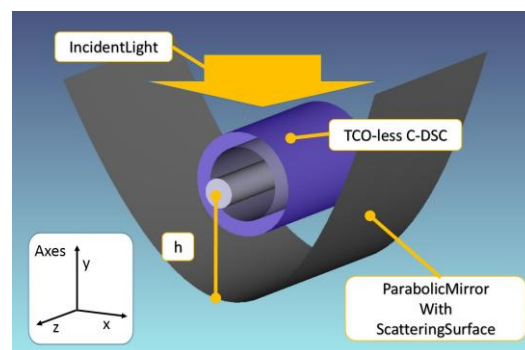


Fig.1 Structure of TCO-less C-DSC coupled with scattering reflector

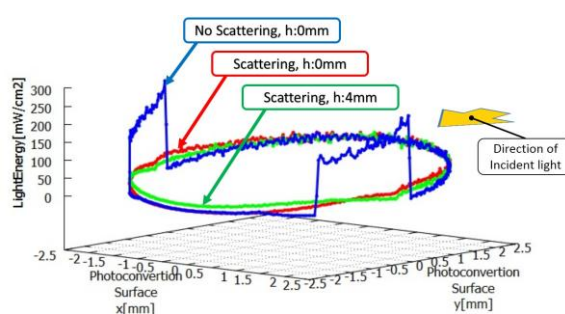


Fig. 2 Light strength distribution on photoconversion surface $h:0\text{mm}$ and 4mm

参考文献

- 1) J. Usagawa, S. S. Pandey, Y. Ogomi, S. Noguchi, Y. Yoshihiro, and S. Hayase, *Prog. Photovolt: Res. Appl.* 10.1002/pip.1223(2011)