

建材一体型太陽光発電 (BIPV) に向けた 酸化チタンナノ粒子を用いた散乱体薄膜の光学特性評価

Evaluation of Optical Properties of Scatterer Thin Films with TiO₂ Nanoparticles for Building Integrated Photovoltaics (BIPV)

科学大物質¹, 早大²

○佐藤 友哉¹, 今井 啓太¹, 近藤 道雄^{1,2}, 和田 裕之¹

Science Tokyo¹, Waseda Univ.²

○Yuya Sato¹, Keita Imai¹, Michio Kondo^{1,2}, Hiroyuki Wada¹

E-mail: sato.y.dh@m.titech.ac.jp

太陽電池による発電量は設置面積に比例するため、建材一体型太陽電池と呼ばれる、建物の壁面に取り付けられる太陽電池の開発が進められているが、従来の太陽電池の多くは暗い色であり、壁面に設置すると景観を損ねるという課題がある¹⁾。そこで、白色太陽電池の開発が進められている。当研究室では高透過率のマイカ（雲母）顔料を用いた散乱体薄膜を作製して白色太陽電池の実現を目指してきたが散乱が小さいことが課題であった²⁾。そこで、本研究では、散乱が大きいと考えられている酸化チタンナノ粒子を用いた散乱体薄膜を作製し、光学特性を明らかにすることを目的とした。

散乱体薄膜中の酸化チタンナノ粒子の粒径と濃度を変化させて特性を評価した。濃度を変化させた試料の作製には、酸化チタンナノ粒子（130 nm, 1~10 wt%）、シリコーンレジン、分散剤を用いた。これらを攪拌し、スピコートすることによって板ガラス表面に成膜し試料とした。試料は白さと発電効率について評価した。まず分光測色計（CM-36dG, コニカミノルタ）によって明度（ $L^*a^*b^*$ 色空間における L^* 値）を測定することで白さを評価した。発電効率の評価として短絡電流密度（ J_{sc} ）を測定した。

この結果、濃度を大きくするほど、明度が大きくなること、濃度を大きくするほど、明

度の増加量が小さくなることがわかった。明度と発電効率の関係を調べた結果を Fig.1 に示す。明度が大きくなるほど発電効率が低下することがわかった。さらに測定結果が3次式に近似できることがわかった。これは発電効率の低下が反射率に、明度が反射率の1/3乗に、それぞれ比例すること³⁾が原因であると考えられる。粒径を変化させた際の結果については当日発表する。

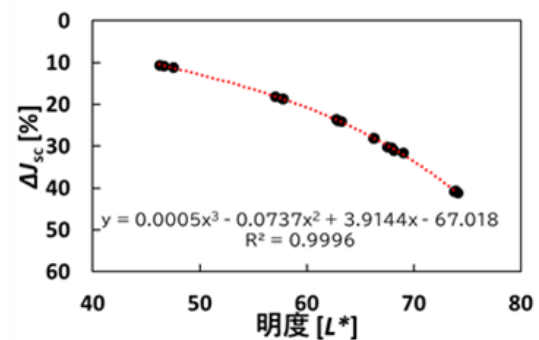


Fig. 1 明度と発電効率の関係

本成果は、産業技術総合研究所 齋 均 博士の支援、および、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務で得られた。

- 1)環境省, 太陽光発電の環境配慮ガイドライン, 2020.
- 2)今井啓太 他, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 新潟, 2024.
- 3)János Schanda, Colorimetry: Understanding the CIE System, Wiley-Interscience. 2007, p. 61.