

建材一体型太陽電池における高効率加飾技術Ⅲ

Highly Efficient Decorative Technique for Building-Integrated Photovoltaics III

東工大物質¹, 産総研², °久保田 聡¹, 足立 零生¹, 徐 志豪², 齋 均², 近藤 道雄^{1,2}, 和田 裕之¹

Tokyo Inst. Tech¹, AIST²,

°Sou Kubota¹, Leo Adachi¹, Zhihao Xu², Hitoshi Sai², Michio Kondo^{1,2}, Hiroyuki Wada¹

E-mail: kubota.s.ak@m.titech.ac.jp

建物のエネルギーのゼロエミッション化に向け、壁面設置太陽電池が期待されている。太陽電池モジュールを壁面設置する場合、建物の意匠性や景観との親和性が問題となりうる。建物壁面は無彩色やテラコッタ（レンガ）色等が好まれるため、吸収損失が少ない誘電体多層膜により、入射光の一部を反射させることでさまざまな色調を実現した太陽電池モジュールが提案されている¹。しかし、多くの光を反射することによる発電効率の低下、反射光色相の角度依存性などの問題がある。当研究グループでは、波長幅が狭い特定のピークを組み合わせた分光反射特性を有する誘電体多層膜を用いることで角度依存を低減でき、誘電体多層膜とカバーガラスのテクスチャ構造の組み合わせにより効率低下を抑制しつつ白色度を向上させられることを報告している^{2,3}。本研究では、白色およびテラコッタ色の色調の誘電体多層膜をテクスチャ加工したカバーガラスに成膜し、十分な発電効率および明度を得るために適切なテクスチャ加工の方法を検討した。

シミュレーションソフト (OptiLayer) を用いて光学薄膜の膜厚および層数を算出し、片面をテクスチャ加工したカバーガラスのテクスチャ面/平面のどちらか一方に真空蒸着で成膜した。明度は分光測色計 $L^*a^*b^*$ 色空間における L^* 値で評価した。発電効率はヘテロ接合型結晶シリコン太陽電池 (SHJ) の前面にカバーガラスを置いて測定した。

白色およびテラコッタ色の光学薄膜について、テクスチャ加工したカバーガラスのテクスチャ面/平面に成膜した際の、明度と発電効率低下の関係を Fig. 1 に示した。比較のために、テクスチャ加工をしていないカバーガラスに成膜したものも示した。発電効率低下は短絡電流密度の低下量 (ΔJ_{sc}) で評価した。テクスチャ加工をしていないものは、効率低下は低いが明度が著

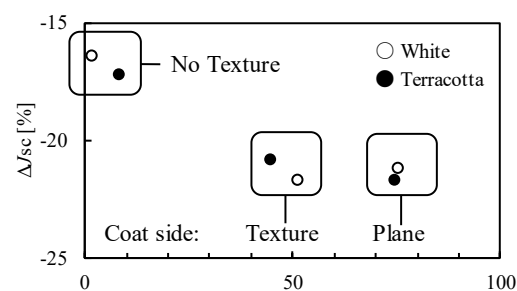


Figure 1. Brightness (L^*) and efficiency loss (ΔJ_{sc}) of the cover glass with the dielectric multilayers.

しく低かった。テクスチャ加工をしたものは、発電効率低下は少し増加したが、明度は大きく増加し、その増加割合はテクスチャ面成膜よりも平面成膜のほうが大きかった。これより、カバーガラスの平面側に成膜すると高い明度が得られることがわかった。詳細な解析は当日発表する。

本成果は、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成果である。

参考文献

- 1) Anishkumar Soman, et al., *Solar Energy*, **181** (2019) 1-8.
- 2) 端無 元輝 他, 応用物理学会春季学術講演会, オンライン (2022).
- 3) 和田 裕之 他, 応用物理学会秋季学術講演会, オンライン (2022).