

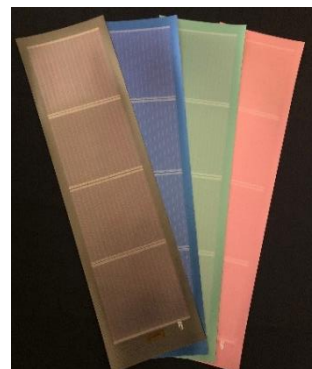
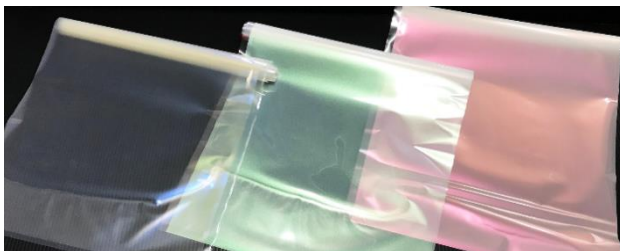
2021 年 3 月 30 日

F-WAVE 株式会社

太陽電池をカラフルに加飾する『太陽電池向け加飾フィルム』の実証実験を開始

—当社製品「軽量フレキシブル太陽電池」へ実装し、太陽光発電の普及拡大へ—

F-WAVE 株式会社（本社：東京都千代田区）は、トヨタ自動車株式会社 未来創生センター（本社：愛知県豊田市。以下、トヨタ）と日本ペイント・オートモーティブコーティングス株式会社（本社：大阪府枚方市。以下、NPAC）が共同開発した「太陽電池向け加飾フィルム（以下、加飾フィルム）」※1 を、F-WAVE 量産「軽量フレキシブル太陽電池」に実装し、2021 年 3 月 12 日から F-WAVE 熊本工場敷地内で実証実験を開始しました。この実証実験は、加飾フィルムの各種耐久性、発電特性、および、意匠性の評価を目的にしたものです。加飾フィルム、および、実証実験の概要は以下の通りです。



トヨタと NPAC が開発した加飾フィルムの写真（左）と加飾フィルムを貼り付けた太陽電池（右）

1. 加飾フィルムについて

1-1. 開発背景

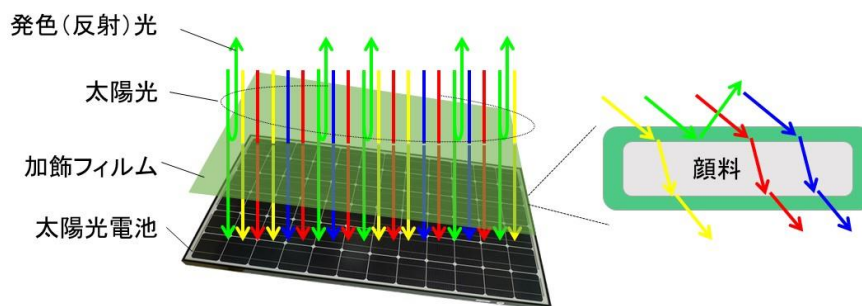
再生可能エネルギーのひとつ太陽電池の普及が進むなか、その設置場所が建物の屋根上から壁面、モビリティなどへと広がりが見られつつあります。そのため従来の黒色や紫色などの太陽電池に加えて、周囲の景観に合った高意匠の太陽電池のニーズが高まっています。通常、太陽電池をフィルムで覆うと太陽光が透過せず発電しなくなります。今回トヨタと NPAC が開発した加飾フィルムは太陽光の大部分が透過できるため、太陽電池の発電量を大幅に損なうことなく、太陽電池をカラフルな色で加飾できるという特長があります。

1-2. 発色方法について

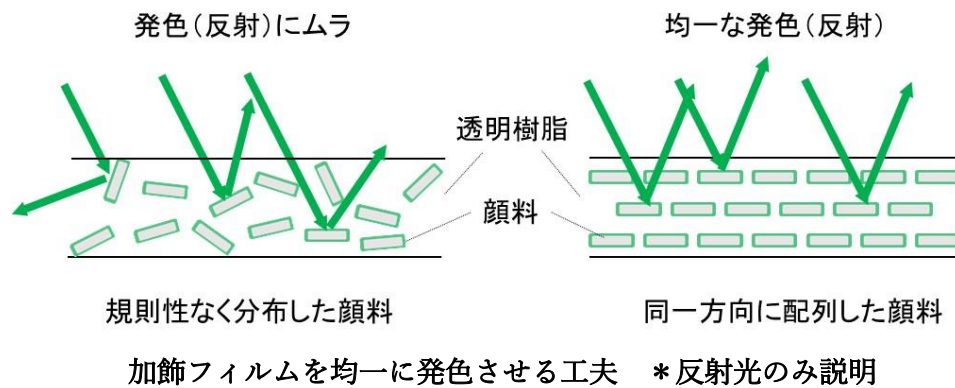
人が物体の色を知覚するのは、光源からの光が物体にあたり、その物体が反射した光が網膜上の視細胞を刺激することによって「色（反射物体色）」として認識するためです。今回トヨタとNPACが開発した加飾フィルムに含まれる顔料は特定の波長の太陽光を反射することで人に「色」を認識させつつ、残りの太陽光は透過することができます。従ってこの加飾フィルムを太陽電池に装着すると、太陽電池の発電を確保しつつ、太陽電池を加飾することが可能です。

具体的には、加飾フィルムに使用している顔料は、特定の波長を反射して発色する半透明の自動車塗装向け顔料を利用しています。この顔料は鱗（うろこ）のような形状のため、色ムラなく均一な発色を実現するには、顔料が同一方向を向くよう配列させ、塗膜の厚みを高精度に均一（数マイクロメートル）にコントロールする必要があります。そこで、自動車外装を加飾ラッピングする樹脂フィルムの製造技術を応用し、透明樹脂の中に顔料を浮遊させ、顔料が同一方向に配列されるよう透明樹脂をシャープな刃で一方方向に伸ばすことで、色ムラなく均一に発色する加飾フィルムを実現しました。

加飾フィルムの色は、使用する顔料の選定によって幅広く変化させることが可能であるとともに、印刷技術と融合することで木目やレンガ調、迷彩柄など意匠を表現することも可能です。



発色の概念図



1-3. 発電量への影響について

今回トヨタと NPAC が開発した加飾フィルムは太陽光を透過するため、太陽電池に装着しても発電できるというメリットがあります。ただ発色のため加飾フィルムの表面でわずかに光が反射するため、約 10%ほどの発電量低下が発生します。例えば、加飾フィルムを装着した太陽電池は、加飾フィルム無しの場合と比べて、木目調（写真左）では約 90%※2、緑色（写真右）では 92%※2 の発電量が確認されています。発電量の低下率は発色の濃さや色相によって異なります。



加飾フィルムを F-WAVE が量産する軽量フレキシブル太陽電池に実装した状態
木目調加飾フィルム（左）と単色フィルム（右）を貼り付けた加飾太陽電池

1-4. 加飾太陽電池の応用先

加飾フィルムは、幅広い色のバリエーションを持つため、周辺環境と調和した色や意匠性を再現することが可能です。例えば、軽量の太陽電池に加飾フィルムを装着すれば、店舗や家屋壁面やモビリティの外板などへの搭載が期待されます。またシート状の太陽電池に装着すれば、いままで太陽電池を設置できなかった衣類や鞆、アウトドアグッズなどへの活用が期待されます。

2. 実証実験について

今回トヨタと NPAC が開発した加飾フィルムは、自動車塗装向け顔料を主体としているため、高い耐久性と意匠性が期待されます。実環境での各種耐久性、発電特性、および、周辺環境への意匠の調和の評価を目的に、F-WAVE 熊本工場敷地内で実証実験を開始しました。本実証実験から得られた知見をもとに、より環境に調和した太陽光発電の実現に向け開発を進めていきます。

実証目的	加飾太陽電池の発電特性と色褪せなど耐久性の評価
実証期間	2021 年 3 月 12 日 ～ 2022 年 3 月 ※予定
実施場所	F-WAVE 熊本工場
実証に用いる太陽光電池モジュール	・ 木目調加飾 ・ 青色に単色加飾 ・ 緑色に単色加飾 ・ ピンク色に単色加飾 ・ 加飾無し



木目調加飾フィルム（左）と単色加飾フィルムを実装したフレキシブル太陽電池の実証実験風景

*1 T. Masuda 他 IEEE Journal of Photovoltaics 8 (5), 1326-1330, 2018

T. Masuda 他 Coatings 8 (8), 282, 2018

*2 複数の測定結果の平均的な値を示しています。

F-WAVE 株式会社

[本社]〒102-0093

東京都千代田区平河町 2-4-13-703

TEL:03-5226-5900 / FAX:03-5226-5901

HP: <http://www.fwave.co.jp>

[熊本工場]〒861-0814

熊本県玉名郡南関町肥猪 4003-1

TEL:0968-66-5011 / FAX:0968-66-5022

F-WAVE

■参考 共同研究先リリース

- トヨタ自動車株式会社 未来創生センター

https://www.toyota.co.jp/jpn/tech/partner_robot/news/20210330_01.html

- 日本ペイント・オートモーティブコーティングス株式会社

https://www.nipponpaint-holdings.com/news_release/2021033001/

■本件に関するお問い合わせ先

F-WAVE 株式会社

メールアドレス：info@fwave.co.jp