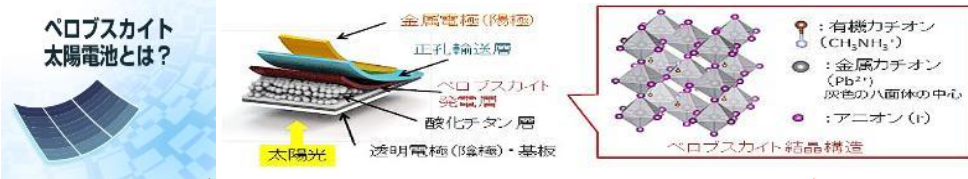


# 『ペロブスカイト太陽電池\_塗布技術：YDrive』

ペロブスカイト太陽電池「インクジェット工法」でプリントドエレクトロニクスを牽引する  
 弊社は、ゼロカーボン技術分野にインクジェット技術で取り組みます



出典:ペロブスカイト型太陽電池向けの材料評価法を開発 新エネルギー新聞 様

- ・非プロトン系極性溶媒耐性 (DMSO・DMF・アセトニトリル・NMP)
- ・ヨウ素化鉛系に起因する有機王水の腐食性耐性が要求される
- ・必ずしも循環仕様である必要はない。低粘度吐出も要求される
- ・高速大面積塗布には、600dpi/1024ノズル等が要求される
- ・1本ノズル塗布実験から1024ノズル塗布の300mm大面積化へ

## ペロブスカイト半導体等\_機能性インク塗布 インクジェットプロセス工法に、乗り遅れていませんか？

- ・ペロブスカイト結晶化法⇒DMSO/DMF溶剤に多い①貧溶媒(トルエン)塗布、(高効率化期待)
- ・アセトニトリル溶剤に多い、②120℃熱昇華法 ③N2エアータ出
- ・有機半導体塗布技術と似た構成⇒ホール・電子輸送層⇒同じ名前が実用化されている
- ・溶剤に分散された金属系インク⇒多数のTiO2・SnO2等の事例が存在する、他SiNx封し膜

使用可能なヘッドは、コニカミノルタ社・Dimatix社・EPSON社・リコー社と 少ない、数機種のみである。弊社はこれらに対応可能である

- ・封し材/バリアフィルム:積水、MORESCO、麗光、キャノン、東レ、日本ゼオン
- ・ペロブスカイト用金属系インク:三菱マテリアル、三菱化学、テンカ、日本精化他

- ・非プロトン系極性溶媒  
DMSO/DMF/アセトニトリル/ NMP/MEK/アニソール/他
- ・低粘度域~高粘度域へ塗布を要求するインク⇒1~85cps
- ・ペロブスカイト半導体製作の全工程をインクジェット化
- ・ペロブスカイトTFTの製作報告 ⇒移動度大きい
- ・ペロブスカイト発光素子LEDの製作報告 ⇒全印刷

成膜方法(ウエットプロセス)の特徴

特徴	スリットダイコーティング	スプレーコーティング	インクジェットコーティング	被塗布面	発表面積
塗布方法	連続的に押し出して塗布	霧状に噴霧	液滴を個別に噴射	フィルム	300mm
適用範囲	広範囲(全面塗布)	広範囲(マスクで局所塗布可)	全面塗布(精密なパターン可)	積水、リコー	300mm
膜厚の均一性	高い(精密制御可能)	中程度(乾燥プロセス次第)	膜厚の精密制御容易	東芝ES、カネカ、エネコート	
材料利用効率	高い(無駄が少ない)	低い(飛散が多い)	最高(必要な分だけ使用)	中国企業	
パターン形成	不可(全面塗布向け)	可(マスクで対応)	可能(デジタル制御)	ガラス	300mm
製造速度	高速(R2R適応可)	中速(基板サイズ次第)	最大1m/秒程度	パナソニック、アイシン	
適用例	積水化学・東芝ES・カネカ	アイシン	パナソニックHD・リコー	中国企業	

株式会社 ワイ・ドライブ <http://www.y-drive.biz/> TEL072-812-2061  
 〒575-0021 大阪府四條畷市南野1丁目14番16号

# ・ペロブスカイト太陽電池の構造

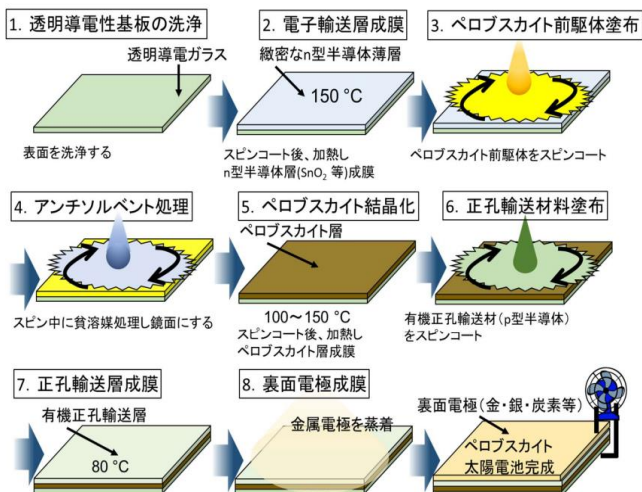
- ・ロールtoロール工法では難易度が高い「貧溶媒結晶化」がインクジェット工法では可能で、液晶や有機EL工程に近く、枚葉工法が選択可 ※. ロールtoロールより、圧倒的に設備設置面積が小さい
- ※ヨウ素化鉛系の有機王水耐性が重要。電子・正孔輸送層も可能
- ※アセトニトリルより高効率化可能な、DMSO/DMFが使用可能

エネコートテクノロジーから抜粋  
<https://enecoat.com/contents/>



産総研から抜粋  
<https://www.nedo.go.jp/content/800017593.pdf>

ペロブスカイト太陽電池の作製工程



## ①表面電極

デバイスの後端部に位置し、正孔輸送層からの正孔を集めて外部回路に供給する役割を果たしています。

## ②正孔輸送層

正孔輸送層は、ペロブスカイト層で発生した正孔を効果的に収集する一方、電子の流れを妨げる役割を持っています。正孔輸送材料 Pedot:pss, 金属微粒子-Spiro-MeOTADなど

## ③ペロブスカイト層

ペロブスカイト太陽電池の肝となる層です。ペロブスカイト層で太陽光を吸収して、電子と正孔を生成します。

- ・ハロゲン化合物(主要はヨウ素化鉛)
- ・ペロブスカイトを溶かす溶剤が、非プロトン系極性溶媒を使用 ⇒DMSO、DMF、NMP、アセトニトリル、酢酸エチル 他
- ・結晶化後の厚み≒150nm ⇒ 結晶化方法に、幾つか種類がある ⇒120°C加熱昇華、N<sub>2</sub>エアー、貧溶媒(トルエン等)滴下など
- ・ペロブスカイト層インクは循環ヘッドである必要はない

## ④電子輸送層

電子輸送層はペロブスカイト層で発生した電子を効果的に収集する一方、正孔の流れを妨げる役割を果たしています。・TiO<sub>2</sub>、SnO<sub>2</sub>など

## ⑤透明導電膜

透明導電膜は、金属材料と同じように導電性を持ちながら、可視光を透過する性質を持つ材料で形成される層です。電子輸送層から電子を集め、外部回路に流す役割を果たしています。インジウムスズ酸化物、フッ化スズ酸化物などが素材となっています。

・ITOなど ⇒ 液晶、有機ELなどで多量に使用。G8.5サイズも可