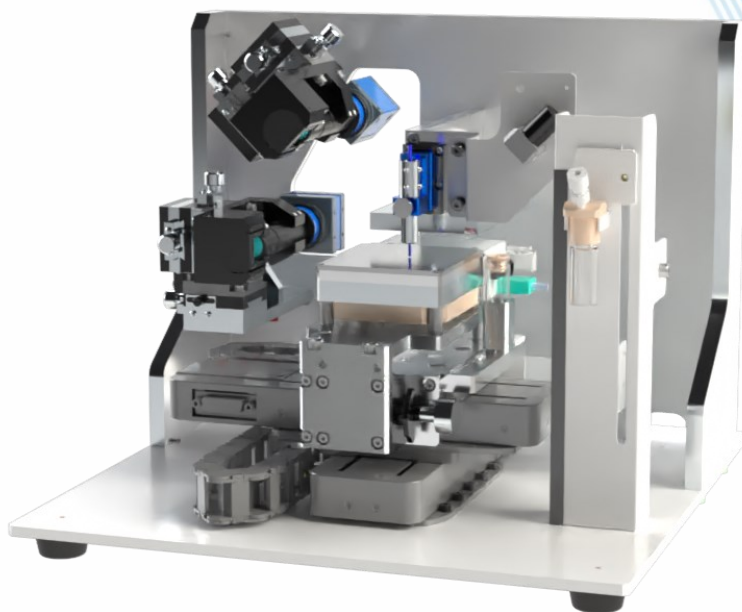


PerovsJet[®]

ペロブスカイト太陽電池試作用の インクジェット塗布装置



インクジェットによる1 μ m以下の薄膜形成

ペロブスカイト太陽電池のインクジェット塗布

大面積化やパターン形成が容易なインクジェット技術

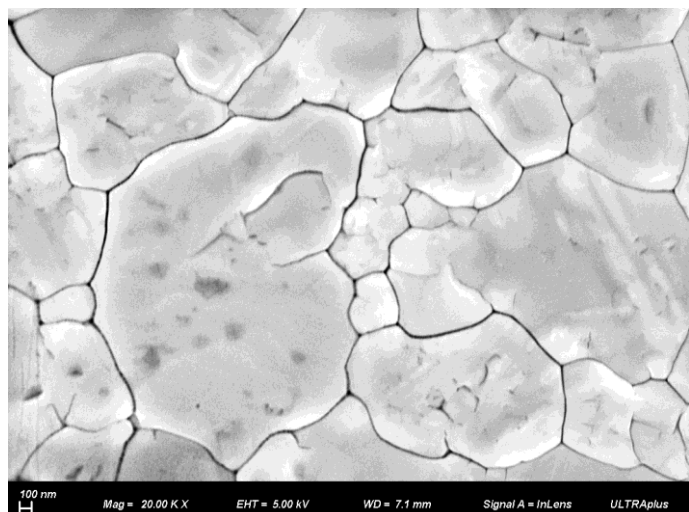
インクジェット技術は大面積化が容易であり、厚みが均一な薄膜形成に向いている点から、ペロブスカイト太陽電池の量産化に適した製造手法のひとつとして検討されています。また、指定位置に高精度で任意のパターン形成が可能であるため、シリコン結晶型では困難だった応用展開が可能な点からも注目されています。

このような背景から、ペロブスカイト太陽電池の塗布方法としてインクジェット技術を用いた研究が盛んになっています。

ペロブスカイト太陽電池製造のためのインクジェット技術を用いた開発は、光起電力デバイスの製造に革命をもたらす可能性を秘めた魅力的な研究分野のひとつといえます。

作製サンプル例

Figure 1. ペロブスカイト溶液の薄膜形成例（SEM画像）



試験環境：温度 $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 湿度 0.2%RH以下
試験液：ペロブスカイト溶液（DMF・DMSO混合溶媒）
試験基板：ガラス板
塗布装置：マイクロジェット社製インクジェット塗布装置 PerovsJet®
使用ヘッド：マイクロジェット社製ガラス製1ノズルインクジェットヘッドGlassJet®
観察装置：FE-SEM
後処理：膜厚み1.0 μm
作製薄膜：薄膜作製後100°C加熱10分

ホワイトペーパー

ペロブスカイト太陽電池の大面積化へのアプローチ
～ インクジェット法による大面積化の実現 ～



▼ Download



ペロブスカイト太陽電池のインクジェット塗布課題
～ 成膜プロセスとしてのインクジェット技術 ～



▼ Download



お客様の研究開発を支援するPerovsJet®の機能

アタック性の強い液を塗布可能

- 幅広い液材料に対応した高耐液インクジェットヘッド“GlassJet®”を搭載
- 接液部材がガラスとテフロンのみで構成されておりアタック性が強い液にも対応
- 16種類以上のヘッドから研究目的に応じて選択可能

Table 1. アタック性の強い吐出溶媒の吐出実績

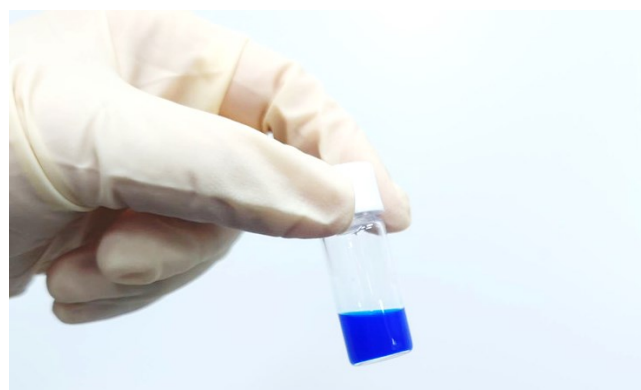
有機溶媒 吐出実績 例	
・ N,N-ジメチルホルムアミド(DMF)	・ トルエン
・ ジメチルスルホキシド(DMSO)	・ ジエチルエーテル
・ N-メチル-2-ピロリドン(NMP)	・ フルオロベンゼン
・ γ-ブチロラクトン	・ ヘキサン
・ クロロベンゼン	・ エタノール etc

※ ガラスやテフロンを侵食しない溶媒で適性粘度範囲内であれば対応可能

必要液量 0.5 ml から実験可能

- 0.5 mlの液があれば様々な塗膜評価が可能
- 高価で貴重な液を効率的に使用
- ヘッドを交換・洗浄しながら使用することで、装置1台でさまざまな種類の液材実験に対応

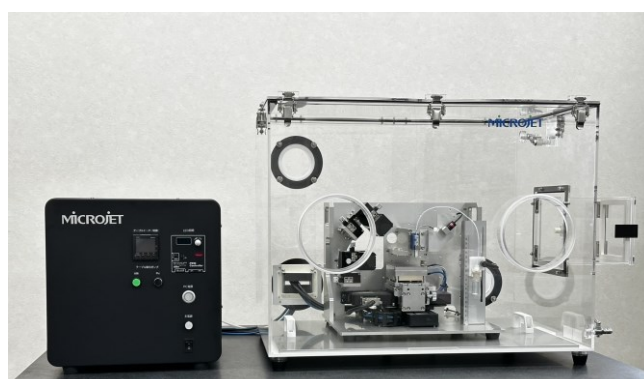
Figure 2. 必要な液量例 ※ 写真は1ml



小型サイズでグローブボックスに格納可能

- 装置本体は幅・奥行ともに350 mm程度のコンパクトサイズ
- 専用グローブボックスや、低湿度環境を実現するための環境制御装置などのオプション
- 制御コントローラは1つに集約されており、装置移動も容易

Figure 3. グローブボックスに格納可能なPerovsJet®



お客様の研究開発を支援するPerovsJet®の機能

課題である乾燥にも対策

- 溶媒揮発によるヘッドの目詰まりや増粘を抑える特殊な対策機能を装置に標準搭載
- ノズル径が大きい乾燥耐性の強いヘッドもラインナップ
- ヘッドのメンテナンス機能を塗布プログラムに設定、塗布プロセスを最適化

リアルタイムで観察しながら薄膜形成

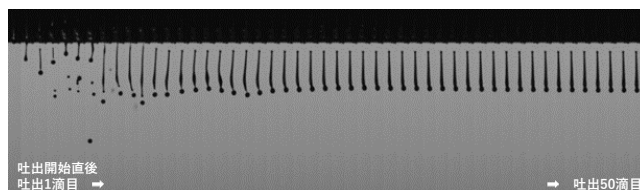
- 薄膜形成プロセスを測定・観察するための各種機能を搭載
- 乾燥状態などの塗布プロセスをリアルタイムで観察するための着滴観察システム
- 薄膜形成時の状態を観察しながら、材料や塗布プロセスの評価が可能

実験に必要なパラメータを可変

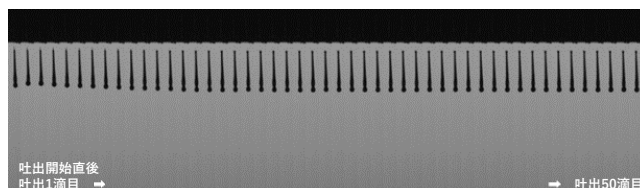
- 薄膜形成のプロセスにおいて各種測定・観察機能を駆使して、定量的な実験データ取得を実現
- 装置テーブルには基材加熱を細かく制御できるプログラマブルヒーターを搭載

Figure 4. 乾燥による吐出課題

(a) 乾燥対策なし



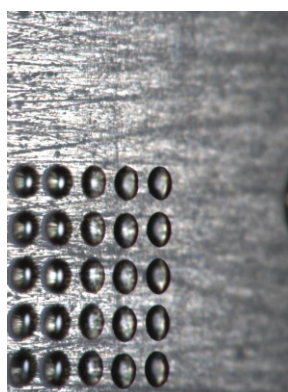
(b) 乾燥対策あり



※1 60秒の吐出停止再開直後の吐出状態（左から吐出開始1～50滴目の画像）を示す
※2 装置標準搭載の乾燥対策機能を示す

Figure 5. 専用カメラによるリアルタイム観察

(a) ドット形成



(b) 面形成

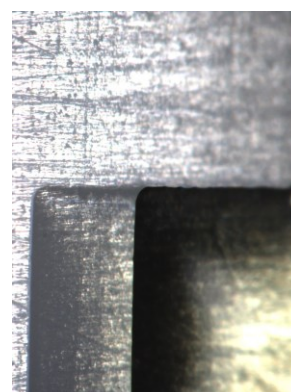
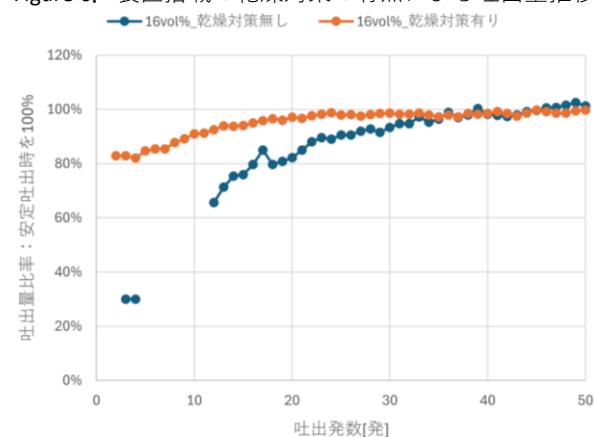


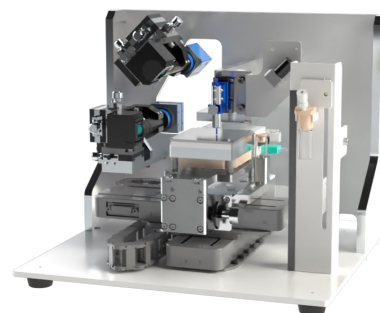
Figure 6. 装置搭載の乾燥対策の有無による吐出量推移



ペロブスカイト太陽電池試作用のインクジェット塗布装置

PerovsJet® 特徴

1. DMF・NMPなどにも耐性を有する高耐液性ヘッド搭載
2. 任意の液滴量・印刷解像度設定により膜厚調整が容易
3. 0.5 ml以下の少量の液材でのサンプル作製実験が可能
4. プログラマブルヒーターで塗布・乾燥工程などを制御
5. 2台のカメラで着滴と飛翔液滴を観察可能
6. 低湿度環境内での実験を想定した専用グローブボックス（オプション）



項目	仕様
装置構成	本体（XY 2軸ステージ）、電装ユニット（ステージコントローラ・ヘッドコントローラ・制御パソコン内蔵）、モニター、キーボード、マウス
搭載ヘッド个数	GlassJetヘッド 1個
吐出適応粘度	非加熱 0.5～40 mPa・s 加熱 20～200 mPa・s ※ヘッドや液による
吐出液滴量	0.005～1 nl/滴 ※ヘッドや液による
描画範囲	W 70 × D 78 mm
テーブル機能	吸着式加熱テーブル、基板アライメント調整機能
テーブル加熱温度	室温～105℃、温度プロファイル制御可
基板厚み	最大 10 mm
観察機構	飛翔液滴観察、テーブル観察
オプション	ビットマップ印刷、専用グローブボックス など
外形寸法	本体 W 355 × D 350 × H 291 mm 電装ユニット W 325 × D 440 × H 335 mm
本体重量	本体 14 kg 電装ユニット 22 kg
電源	単相AC 100 V ± 10 % 50/60 Hz 600 W以下

※ 仕様は予告なく変更する場合があります



株式会社マイクロジェット

本社：長野県塩尻市大門五番町79-2

支社：東京都国分寺市南町3-11-17 尾崎ビル2階

☎ 0263-51-1734

✉ mj-sales@microjet.co.jp

