

# 結晶Si基板を用いたフレキシブルモジュールの作製と評価

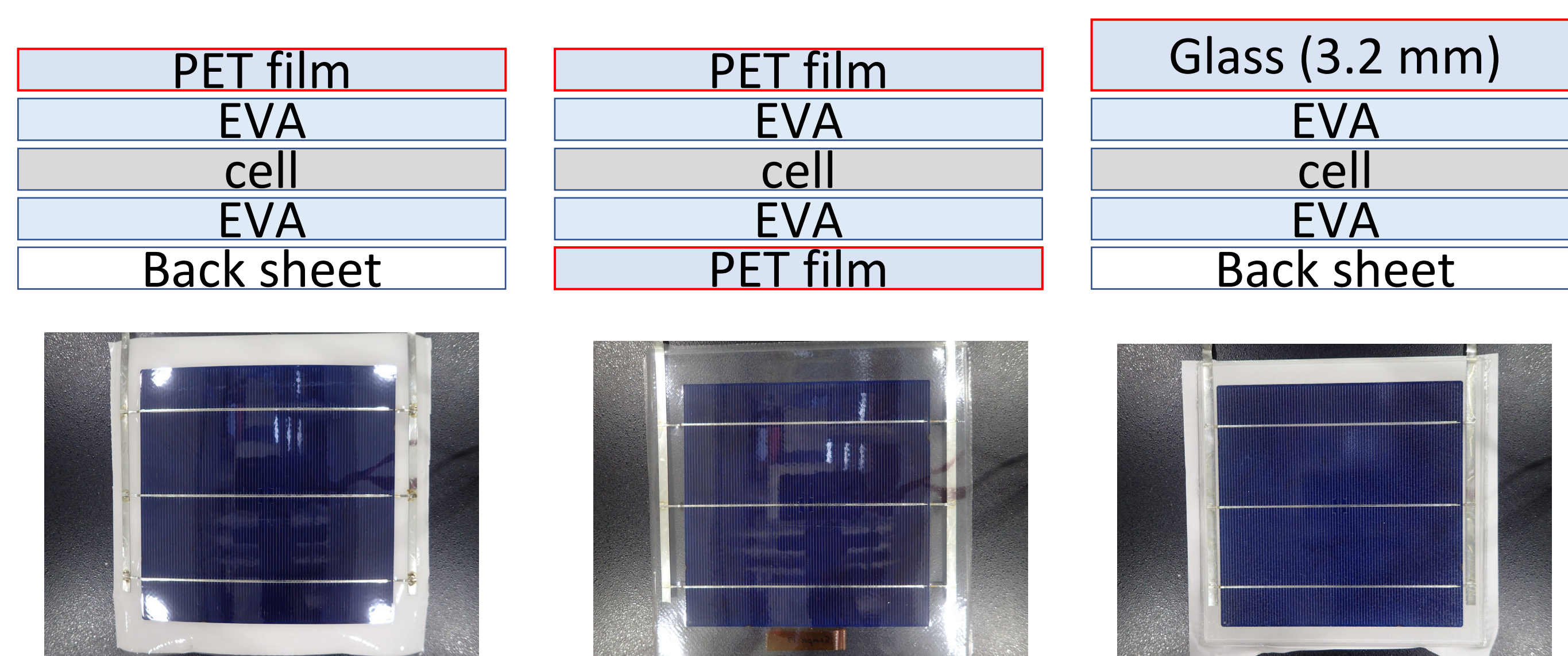
立花福久、棚橋克人、白澤勝彦  
産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター

## 研究の目的・概要

- 軽量/柔軟性を特徴とした太陽電池モジュールの開発が重量制限のある屋根や移動体への設置を目的として近年盛んに進められている。本研究では結晶シリコン基板を用いてフレキシブルモジュールを作製した際の課題の抽出及び利用先拡大の探索を目的としている。
- 156mm角サイズの結晶シリコン太陽電池を使用したモジュールを作製し、モジュール特性の評価、曲率半径200mmの治具への貼付、加速劣化試験による信頼性評価などを行った。
- 温度85°C湿度85%の高温高湿度の試験槽に長時間保持し続ける加速劣化試験の結果、フレキシブルモジュールは比較試料であるガラスを使用したモジュールに比べ、高い信頼性を示すことが確認された。

## サンプル作製・実験方法

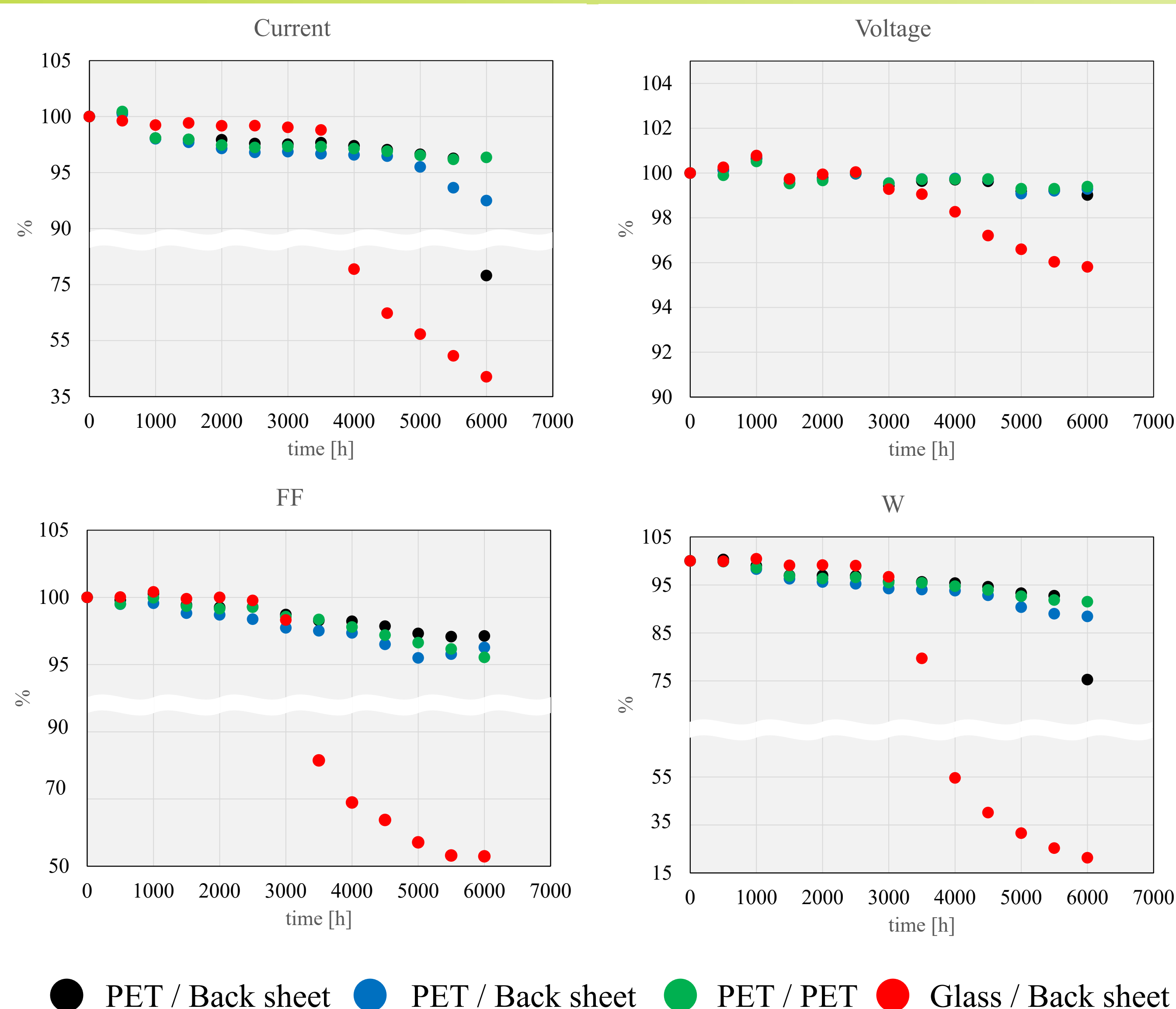
- 市販品(156mm角)の結晶Si太陽電池を使用して、1枚モジュールを作製。基板厚は約180um
- 半田付けによるリード線の形成
- フィルム材料を使用した湾曲可能なモジュールとガラス板を使用した比較用のモジュールを作製
- 加速劣化試験として高温高湿条件(温度85°C湿度85%)の試験槽に長時間保持し続けた。モジュール特性を500時間ごとに測定し、特性の変化を評価した。



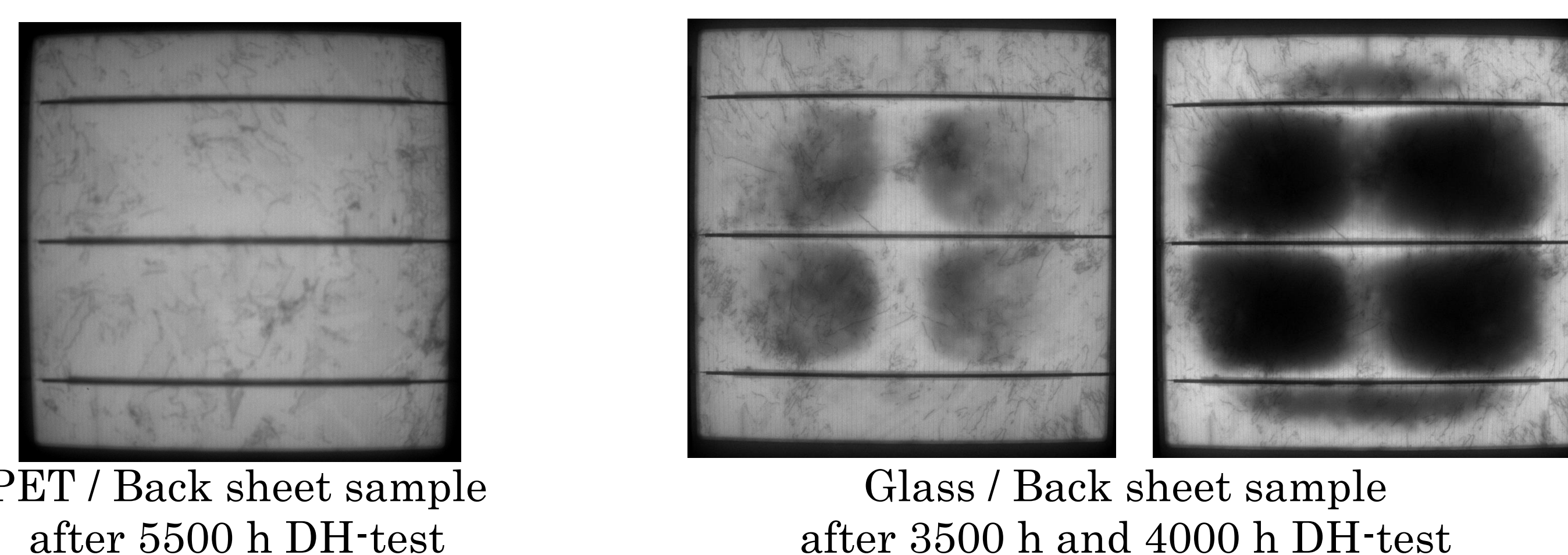
加速劣化試験用サンプルの構造模式図及び上面からの写真

## 結果と考察

- ガラスとバックシートを組み合わせたサンプル(Glass / Back sheet sample)では加速劣化試験の試験時間が3000時間を超えたところでFFの大きな低下が確認された。FFが大きく低下した後のELイメージではサンプルの中心部にコントラストの暗部の発生が確認された。一方で、PETフィルムとバックシートを組み合わせたサンプル(PET / Back sheet sample)、受光面および裏面にPETフィルムを用いた組み合わせ(PET / PET sample)では電流の小さな低下が確認されたが、ELイメージには暗部の発生は確認されなかった。
- Glass / Back sheet sampleで確認されたELイメージの暗部の分布はモジュール内部の水分および酢酸の発生分布のシミュレーション結果[1]とよく一致していた。この結果は酢酸起因の電極の腐食劣化が発生していることを示している。
- PETフィルムを用いたサンプルではFFの劣化はガラスを用いたサンプルに比べて小さく、ELイメージでの暗部の発生が確認されなかったことから、加速劣化試験中に発生する酢酸はPETフィルムを通過して外部に放出されている可能性を示している。
- 高温高湿度の状況下においてはPETフィルムを用いたモジュールは高い信頼性を示すことが明らかになった。



各サンプルの太陽電池特性と加速劣化試験時間の関係



ELイメージング評価結果

[1] J. Irikawa, et al., Proceeding of PVRW 2019