NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025　（分野：太陽光発電）
発表No.：1-5-28

グリーンイノベーション基金事業／次世代型太陽電池の開発

フィルム型ペロブスカイト太陽電池実用化に向けた材料デバイス設計・製造プロセス技術開発

団体名：株式会社東芝、国立大学法人東京大学、学校法人立命館大学

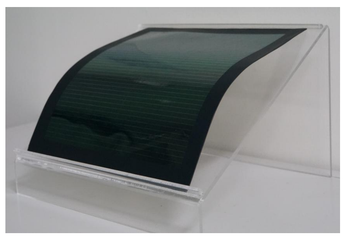
事業の目的・目標

目的：都市部などへの軽量フィルム型太陽電池の大量設置による再エネ発電の拡大

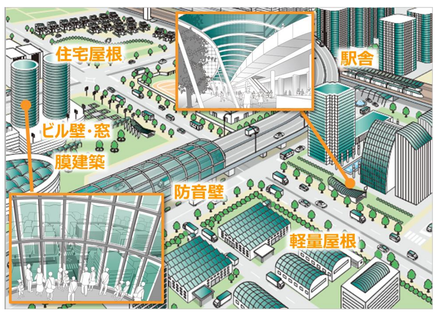
目標：発電コスト20円/kWhを実現する要素技術の確立

2024年の主な成果

東芝　高効率・高耐久太陽電池モジュール開発

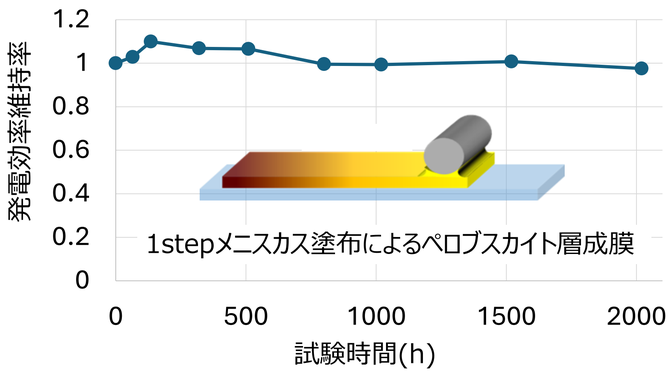


30cm角サイズ発電効率16.6%

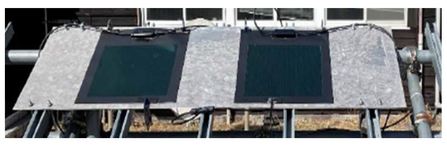


フィルム型ペロブスカイト太陽電池モジュールと設置場所イメージ

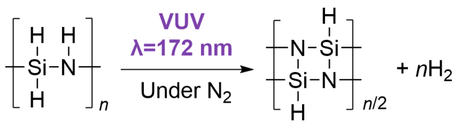
高温高湿試験(85℃85%)2000時間耐久性観測(30cm角サイズ)



屋外曝露試験実施(30cm角サイズ)



塗布型ハイバリア開発(委託：山形大学)



光緻密化反応：
Si-N結合の開裂・再結合により
光緻密化が進行

溶液プロセスと真空プロセスの比較

	本研究（溶液プロセス）	一般的なバリア構造
プロセス	印刷　＋光焼成　（非真空）	CVD、スパッタ、蒸着　（真空プロセス）
装置	安い 大型化しても安い	高い 真空設備は大型化すると高い CVDは排気処理装置も必要
成膜スピード	速い	遅い
レベリング、被覆性	非常に良い 異物を被覆しやすい。レベリング良い	悪い
水蒸気バリア性能（膜の緻密性）	～良い WVTR　~10^{-4}g/m2/day　オーダー	良い WVTR 10^{-6}g/m2/day　オーダー
パターニング	任意形状可能	全面成膜（パターニング困難）

本研究課題　Pros　Cons

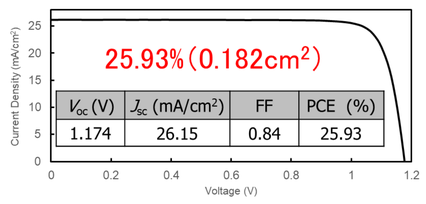
WVTR＝1.8 x 10^{-5}g/m²/day
塗布プロセスによるバリア世界最高性能

東京大学　フィルム基板逆構造型セルの高効率化・高耐久化に向けた材料開発

正孔輸送層にSAMを用いた逆構造デバイス(ガラス基板、ミニセル)の最適化

均一な超薄膜SAM構造の形成をTEM測定で直接確認（世界初）

均一な超薄膜SAM構造の形成で、23.5%から25.93%に変換効率向上



V_{oc} (V)	J_{sc} (mA/cm²)	FF	PCE (%)
1.174	26.15	0.84	25.93

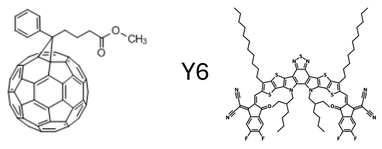
電界放出型
透過電子顕微鏡
（リース）

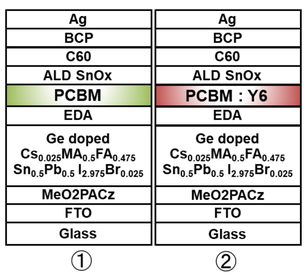
鉛比率低減ペロブスカイトの高性能化(再委託：電気通信大学)

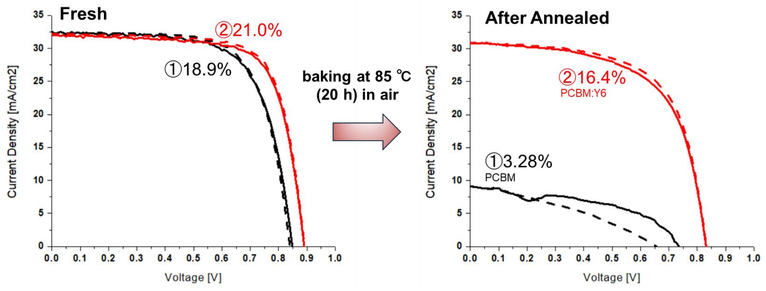
SnPbペロブスカイトセルの耐久性向上

電子輸送材料改良：PCBM:Y6混合層により
高温・大気中でのセル耐熱性向上

PCBM　Y6



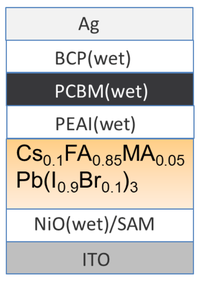


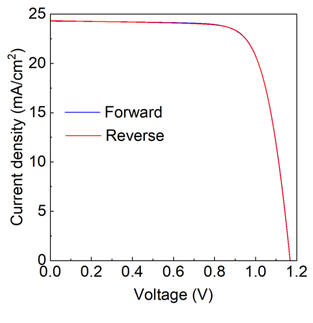


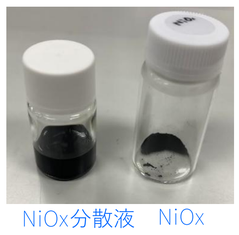
フィルム型太陽電池用の低温省エネ製造可能な無機材料の開発
(再委託：桐蔭横浜大学)

p型半導体ナノ粒子(NiOx)の合成とその応用

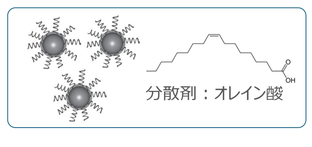
ITO上にNiOxナノ粒子、SAM(MeO2PACz/TDMA)を塗布し、
フィルム基材に対応する温度で逆構造型セルを作製(変換効率21.8%)





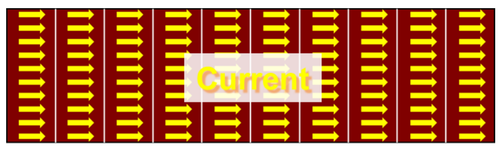


NiOx分散液　NiOx



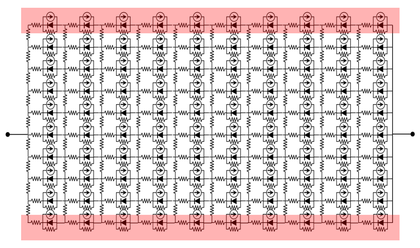
立命館大学　高効率デバイス設計　モジュールの設計：面内特性分布の影響評価

ペロブスカイトの塗布膜によるモジュール
塗布不均一性によるセル特性分布が発生

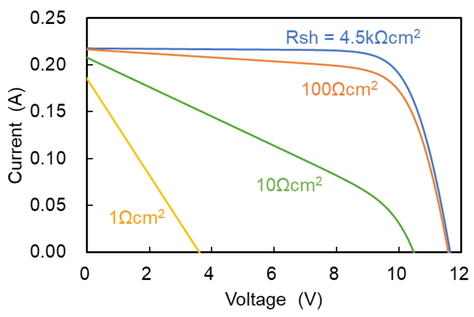


微小セルによる
等価回路を構成

直列部シャント

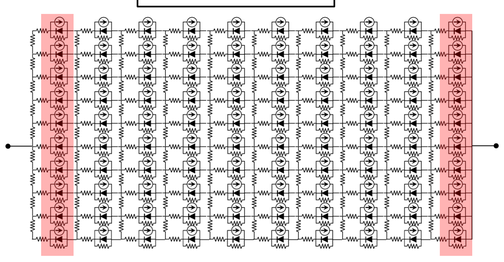


セル直列部にピンホール分布
（シャント抵抗低減）

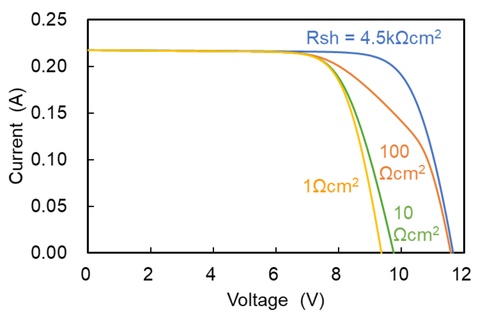


Vocへの影響大

並列部シャント



セル並列部にピンホール分布
（シャント抵抗低減）



Vocへの影響限定的

課題と今後の取組

さらなる低発電コストに向けた高効率化、高耐久化、材料の低コスト化、実証実験の展開

実用化・事業化の見通し

低発電コスト化技術を見極め、2030年度までに事業化

連絡先：株式会社東芝　　高須　勲
MAIL：isao.takasu@toshiba.co.jp