

# 高分子系有機薄膜太陽電池の劣化解析

先端産業プロセス・低コスト化チーム  
山成敏広

## 導入



フレキシブル植物型セルモジュール  
(三菱商事(株)・トッキ(株)との共同研究)



ガラスセルモジュール

高分子系有機薄膜太陽電池は、最近、エネルギー変換率が10%を超えるセルが報告され、実用化の期待が高まってきている。とはいえ、長期安定性に関しては不十分であり、大幅な改善が望まれている。我々は高耐久化の指針を提示するために、劣化要因の解明に取り組んでいる。

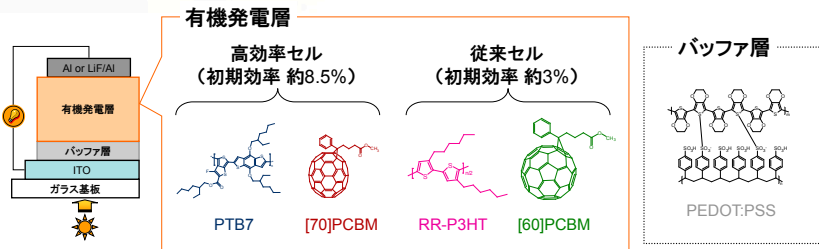
本研究では、作製環境の改善と、高効率PTB7:[70]PCBMセルと標準的なP3HT:PCBMセルを用いた環境(光と酸素雰囲気)安定性の評価を行った。

## まとめ

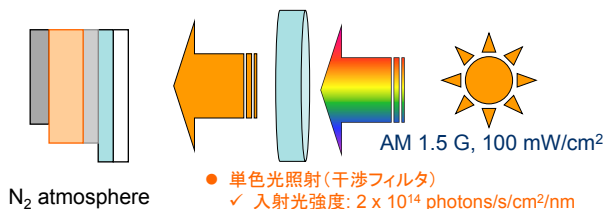
1. 作製環境クリーン化による歩留まり改善と高性能化
  - PTB7:[70]PCBMセルで、作製環境毎の発電特性を比較したところ、歩留まりの改善(標準偏差の半減)と高性能化(変換効率の平均値向上)が見られた。
  - クリーン化による異物のコンタミ除去により形状異常をともなう欠陥部位の減少による。
2. セルの安定性評価
  - 光照射は顕著なVoc低下を引き起こしたが、熱処理により回復した。また、450nm以下の光を照射することにより、低下した。
  - 酸素雰囲気、大気環境、真空環境での光照射・暗所保存劣化の比較から、Jsc特性の低下は、可逆的なキャリア電荷の蓄積と不可逆的な酸化劣化(光酸化も含む)に分けられた。

## 実験

### ◆デバイス構成



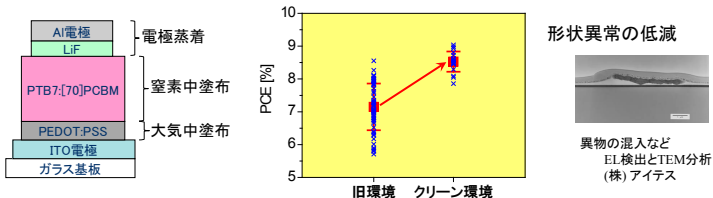
### ◆光照射劣化の光波長依存性の評価



## 結果と考察

### 作製環境のクリーン化による歩留まり改善と高性能化

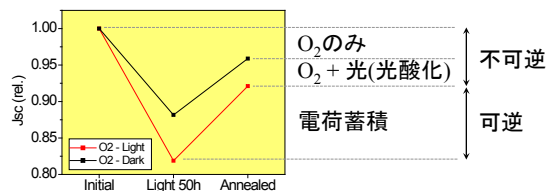
旧環境: 大気中塗布(実験室) → 窒素中塗布(GB) → 電極蒸着(真空)  
 ↓  
 クリーン環境: 大気中塗布(CR室) → 窒素中塗布(クリーン仕様GB) → 電極蒸着(真空)



	試料数	平均値	標準偏差
旧環境	56	7.2	0.71
クリーン環境	19	8.5	0.31

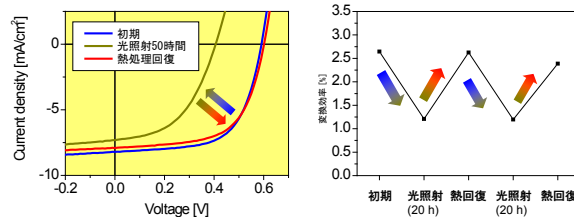
歩留まり改善: 標準偏差の減少  
 高効率化: 平均値の向上

### 酸素雰囲気中での疑似太陽光照射と暗所での劣化挙動

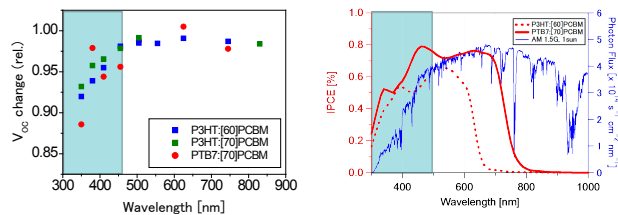


### 光照射による発電特性の低下

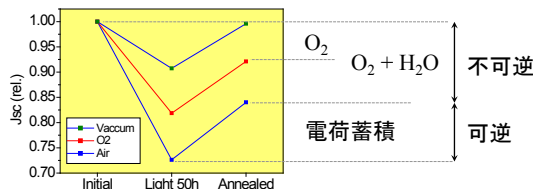
#### ◆ P3HT:PCBMセルの疑似太陽光照射による特性低下と熱処理による回復



#### ◆ 光照射によるVoc低下の照射光波長依存性



#### ◆ 酸素雰囲気・大気中での光照射によるJsc低下



## 謝辞

本研究は経済産業省のもと、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から委託され実施したもので、関係者各位に感謝いたします。