

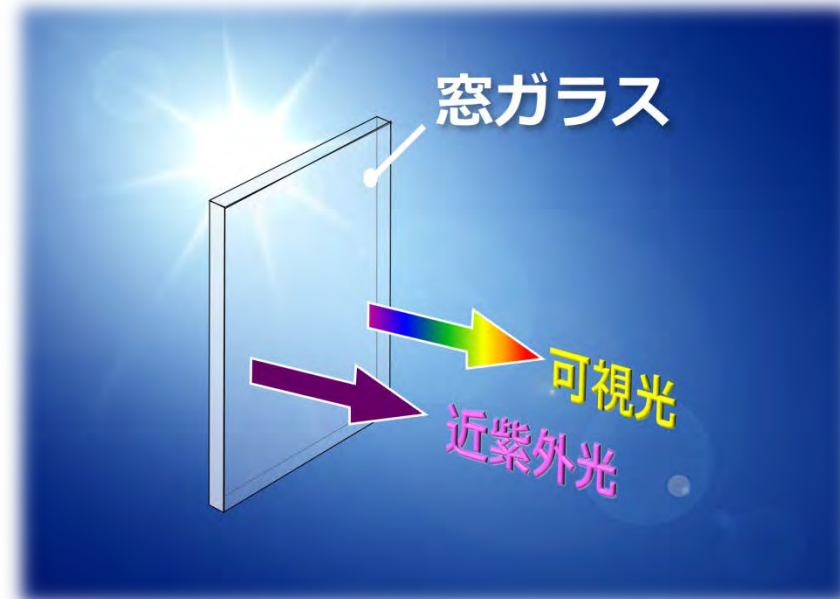
近紫外光をカットしつつ発電する透明窓材料

神奈川大学 大学院工学研究科
電気電子情報工学専攻
准教授 松木伸行

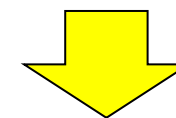
2017年12月5日

研究分野の背景

- 窓ガラスを通して室内に導入される光は、肌老化や内装・家具の劣化を引き起こす有害な近紫外光 UV-Aを含んでいる
- これまで、UVカットのみ可能な窓はあった
- UV光をカットするのみならず、発電に利用することができれば、家庭・オフィス・工場、電子掲示板、自動車、ビニールハウスなどへの補助電源として応用が期待される。



**UV-A: 肌老化・畳
家具退色などの弊害**



**UV-Aをカットし、
さらに発電にも利用**

従来技術とその問題点

既存技術： シースルータイプ太陽電池

メーカー： シャープ、カネカ、旭硝子、太陽工業株式会社等

課題： 低透過率（10～40%程度）で有用な光も遮蔽してしまい，外の景色が見づらい。



シースルーアモルファス太陽電池（太田市役所HPより）



シースルー薄膜太陽電池（シャープHPより）

新技術の特長・従来技術との比較

新技術の特長

- 可視光に対して透明な材料のみで構成
- 光透過率を90%程度まで増大できる
- 材料が安価で低コスト化が可能である。

従来技術との比較

- 従来技術では可視光を吸収する材料で作製
- 今まではすだれ状に加工する必要があった
- 加工プロセスを簡易化できる

太陽電池素子構造

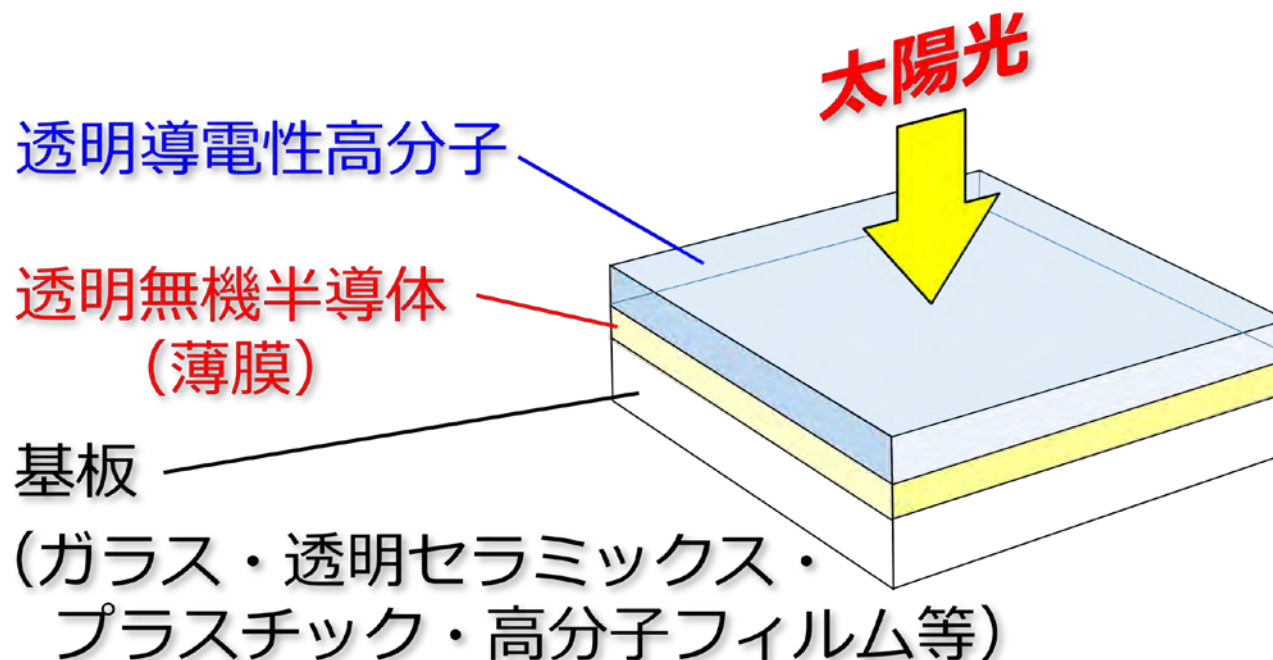
透明導電性高分子
(Polyaniline,
PEDOT:PSS等)

+

透明無機半導体
(GaN, SiC, ZnO,
InGaZnO等)

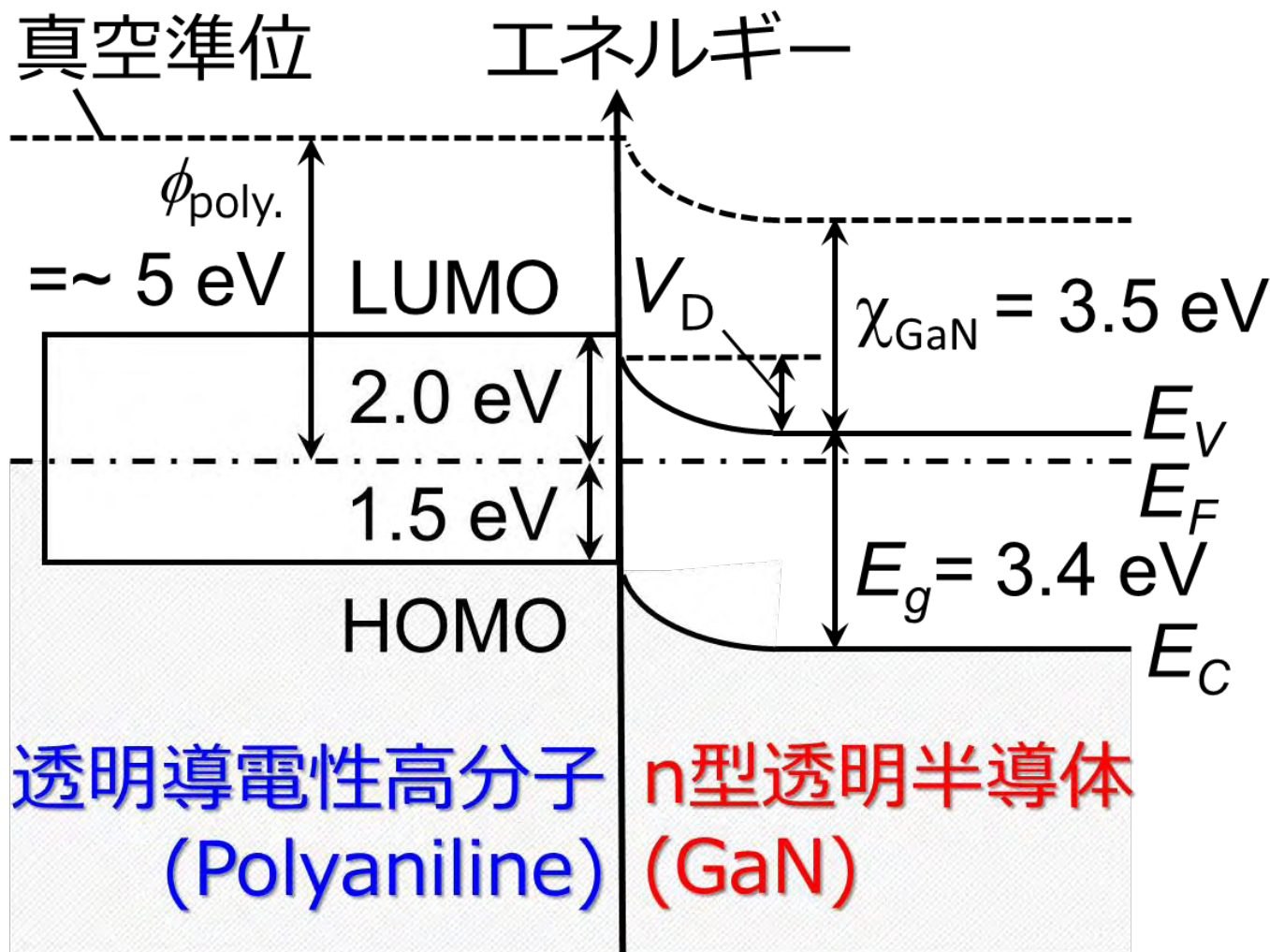


ハイブリッド
型透明太陽電池



透明導電性高分子と透明半導体との積層により形成

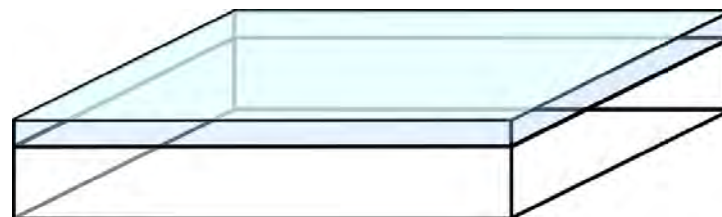
発電原理



透明導電性高分子を透明半導体の上に塗布し接合すると、両者の間に形成される電氣的な勾配により紫外光で発電が起こる

作製プロセス

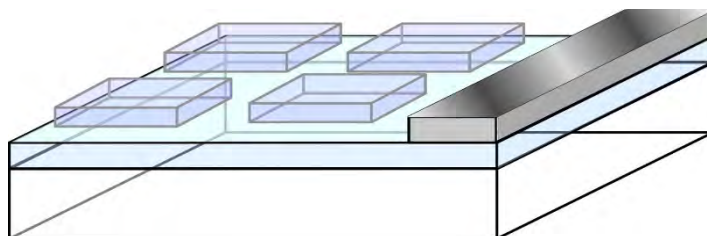
サファイア上
MOCVD成長
n型GaN薄膜付基板



高分子材料の
スピンコート塗布
・加熱固化

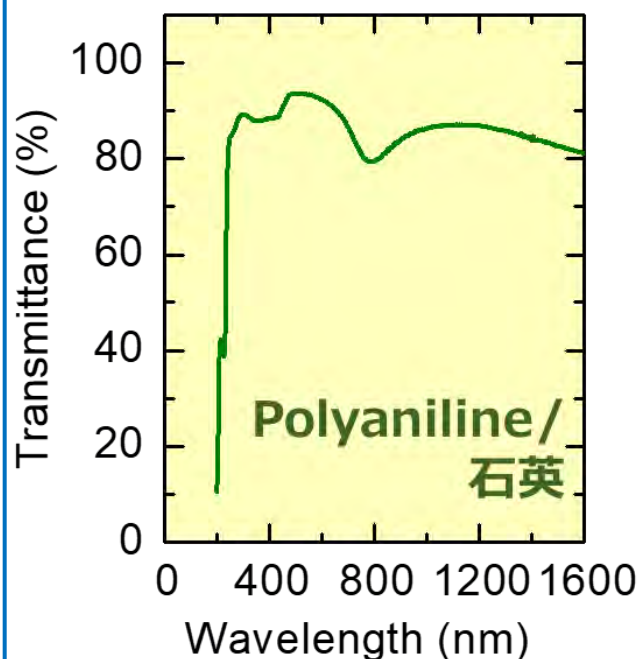
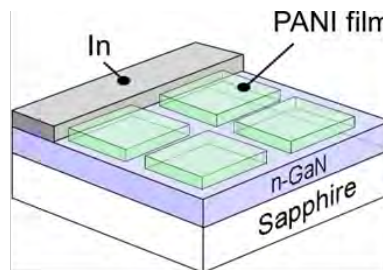


素子形成
金属電極付け

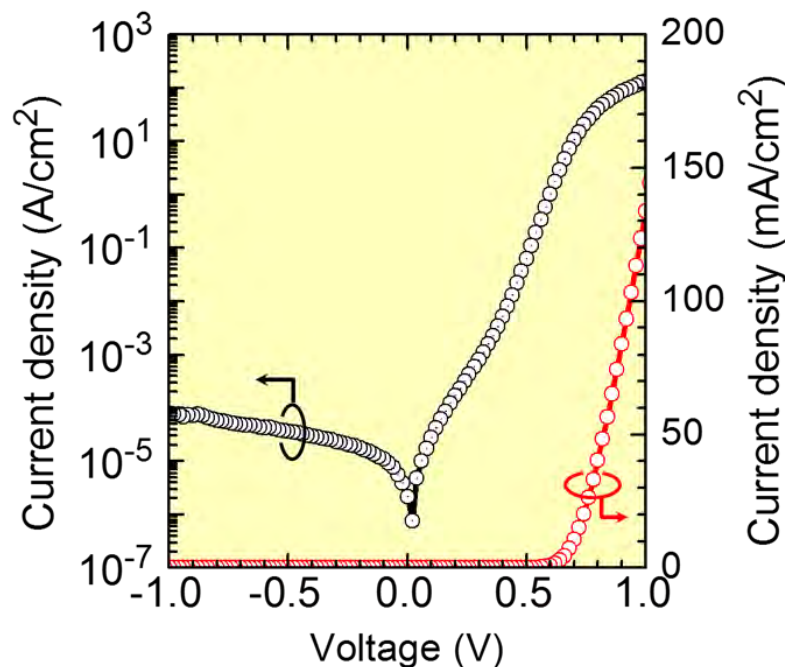


透明導電性高分子と透明半導体との積層により形成

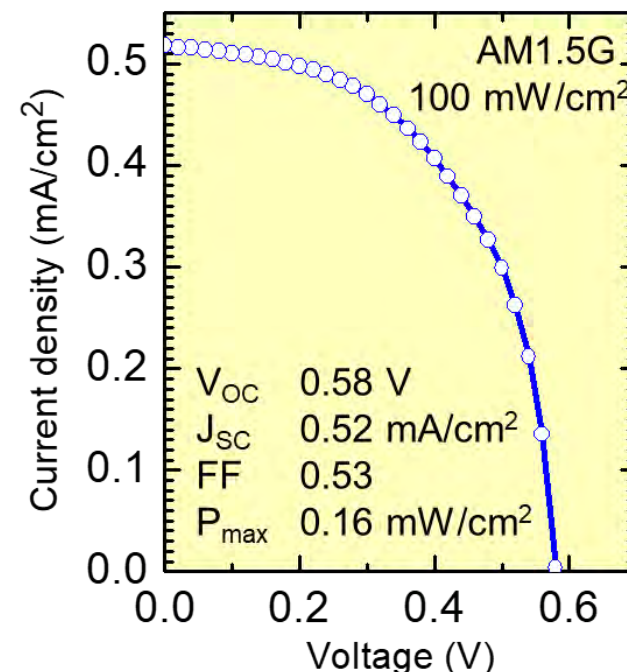
高分子光透過率, ダイオード特性, 太陽電池特性



光透過スペクトル



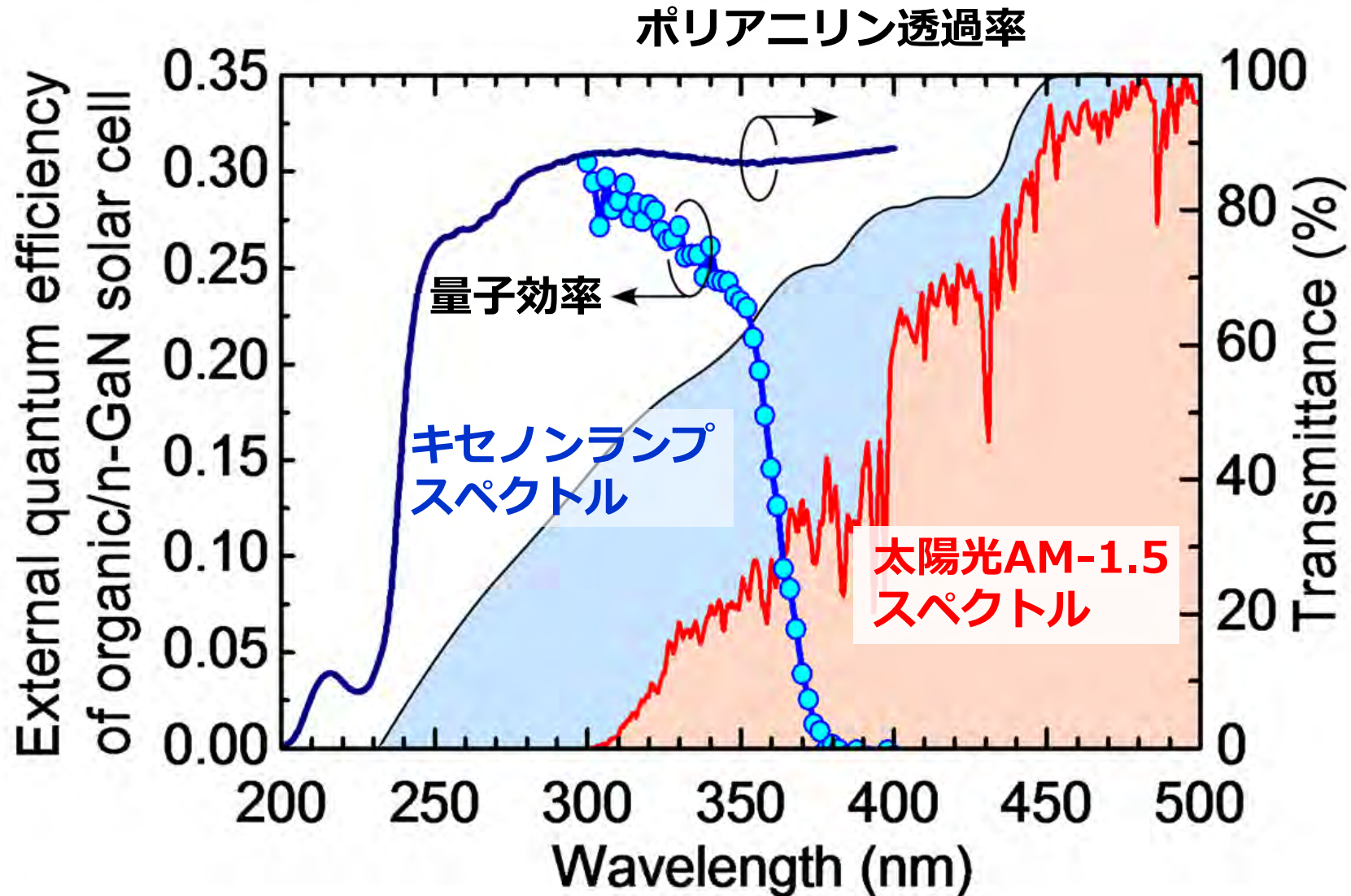
暗時整流特性



太陽電池特性

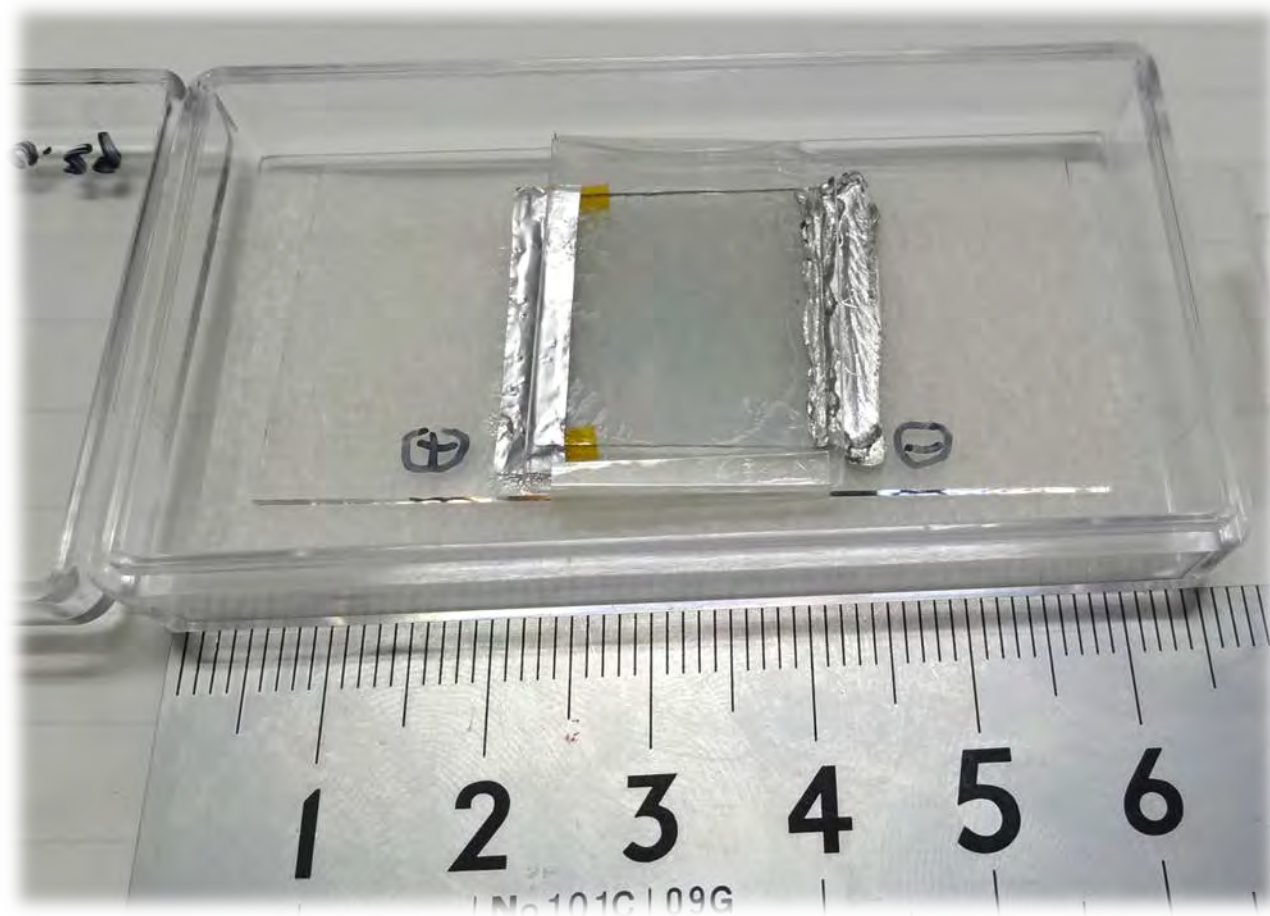
80 – 90%の光透過率, 優れたダイオード特性, 開放電圧0.58 V
(高分子/石英)

分光感度特性



高分子はUV領域で光を透過し，太陽電池はUV-A領域で発電

作製試料(透明太陽電池)例



想定される用途

本技術の特長であるUVカットと発電機能を生かした用途として次の用途が考えられる。

- (1) 住宅およびあらゆる建物の窓面
- (2) 自動車・電車・船舶・航空機・宇宙船・宇宙ステーションの窓面
- (3) 屋外電子掲示板・広告板のカバーガラス
- (4) 携帯電子端末・腕時計
- (5) 温室・ビニールハウス

想定される用途



ビル窓



住宅窓



自動車窓



温室栽培

実用化に向けた課題

- **高効率化：** 材料と構造の最適化，界面特性の改善
高分子の抵抗率低減，均一分散・密着
- **低コスト化：** 薄膜半導体部の新規プロセス開発
スプレー法など非真空製膜法へ転換
- **大面積化：** 均一で欠陥の少ない薄膜作製技術
非真空新規製膜技術の開発
- **高耐久化：** 高分子材料自体の高耐久化，封止技術
- **製造工程：** スピンコートからロール to ロールへ
- **応用製品化：** ガラスやビニール基材との接合方法
窓枠に配線や蓄電池を組み込み

企業への期待

- 未解決の高品質無機半導体低温製膜技術は、化学材料メーカーと薄膜生産装置メーカーの技術を発展させる
- 高耐久化については、化学材料メーカー、ディスプレイ生産メーカーの技術をベースに開発
- 建材・自動車・電車・電子機器・新材料・航空機メーカーの要素技術導入も有効

本技術に関する知的財産権

発明の名称： ショットキー型接合素子とこれを用いた光電変換素子および太陽電池

公開番号： W02010/110475

登録番号： 特許第5540323

出願人： (国研) 物質・材料研究機構

発明者： 松木伸行、色川芳宏、伊高健治、
鯉沼秀臣、角谷正友

※未公開特許を発表する場合は、公開する情報の範囲を特許出願人(知財本部、TLO等)とご相談の上、発表してください。

産学連携の経歴

- 2008年-2009年 （独）物質・材料研究機構、中部大学で共同研究を行った
- 2009年-2015年：研究中断
- 2015年：岐阜大学にてJST A-STEP FSタイプ（AS262Z01579L）に採択され研究を再開
- 2015年～神奈川大学にて研究を継続

お問い合わせ先

神奈川大学研究支援部

産官学連携コーディネーター 尾谷 敬造

T E L 045-481 - 5661 (代)

F A X 045-481 - 2764

e-mail fs130175kp@kanagawa-u.ac.jp