

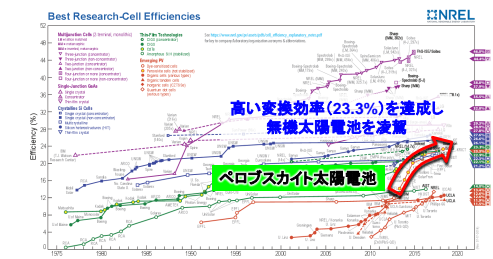
有機鉛ペロブスカイトの結晶成長および物性解析

宮寺 哲彦

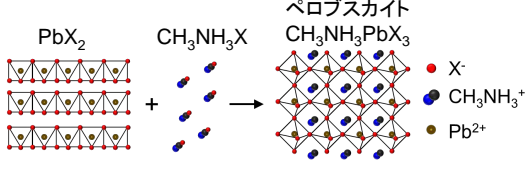
産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 有機系薄膜チーム

研究背景

ペロブスカイト太陽電池



簡便なプロセス(溶液or真空蒸着)が特徴

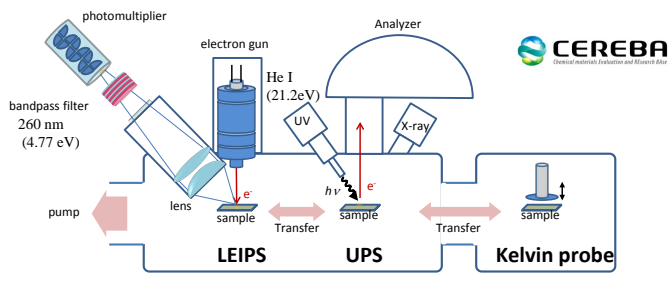


基礎物性に関する解析が不十分

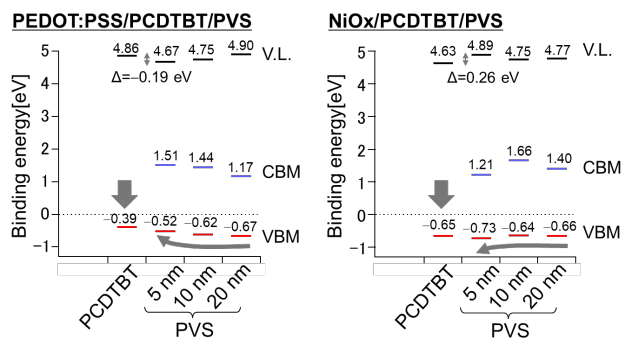
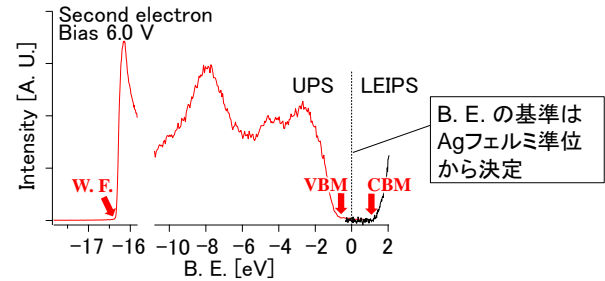
Focus of this study

有機鉛ペロブスカイトの電子状態解析
結晶形成過程解析

光電子分光解析

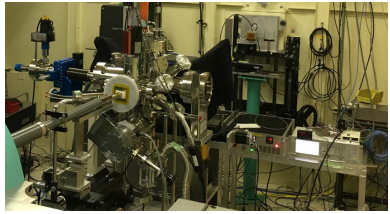


電荷輸送層(今回はホール輸送層)／有機鉛ペロブスカイト界面のエネルギー準位接続の解析。
レーザー蒸着法を用いてPbI₂とCH₃NH₃Iを共蒸着。
膜厚の異なるサンプルを用意して解析することでホール輸送層からのエネルギー準位接続を得る。

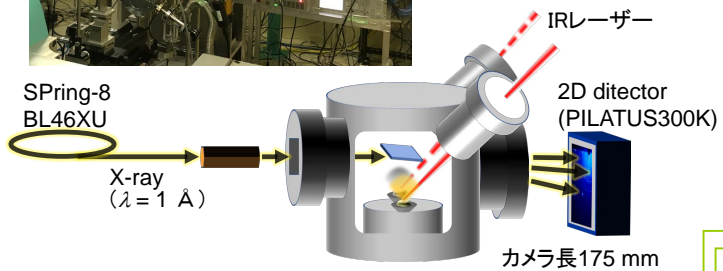


共同研究: 伊藤英輔(CEREBA)、吉田弘幸(千葉大)

結晶成長解析

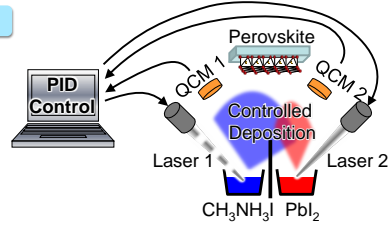


BL46XUIにレーザー蒸着チャンパーを持ち込み、成膜過程をリアルタイム観察



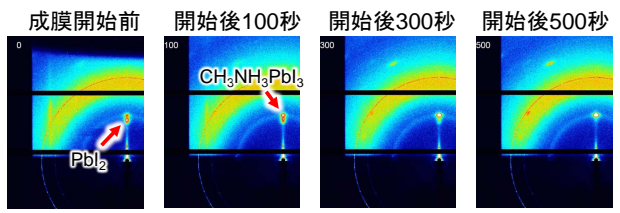
レーザー蒸着システム

808 nm 半導体 CWレーザー
Power ~ 30 W



有機鉛ペロブスカイトを制御性良く真空蒸着することに成功。
ハッチ外のPCから遠隔操作で成膜制御を行うことが可能。
T. Miyadera et al., ACS Appl. Mater. Interfaces, 2016, 8, pp. 26013–26018.

共同研究: 阿内悠人(埼玉大)、山本晃平(産総研)、小金澤智之(JASRI)



まとめ

- 有機鉛ペロブスカイト／ホール輸送層界面の電子状態解析
界面エネルギー準位接続を明らかにした
 - 有機鉛ペロブスカイトのレーザー蒸着過程のin-situ解析
PbI₂からCH₃NH₃PbI₃が形成される過程をリアルタイムで観察
- 【謝辞】本研究はNEDO及びJSPS科研費(16H05978)の助成を得て行われた。本研究はSPring-8長期利用課題(2017A0136)に採択され実施された。関係各位に感謝する。