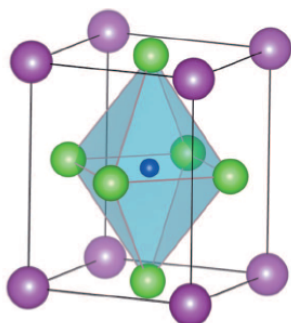


ペロブスカイト太陽電池用蒸着 装置の開発と素子開発

太陽光発電研究センター
有機系薄膜チーム
宮寺 哲彦

有機鉛ペロブスカイト太陽電池

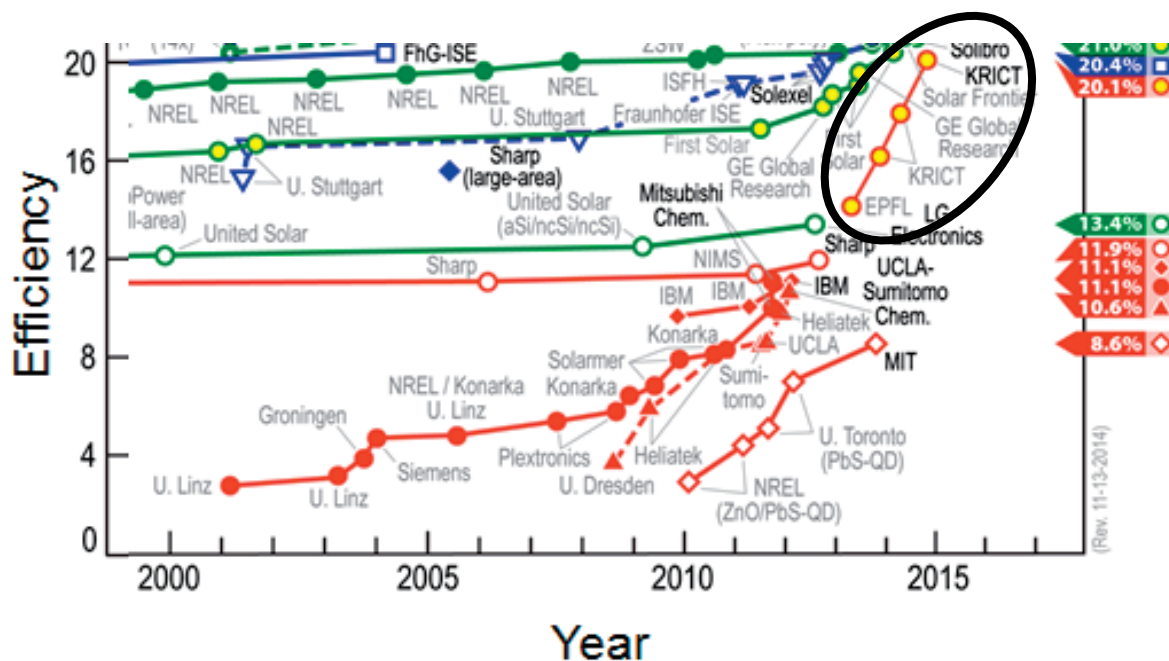


M. Liu et al., Nature
501, 395 (2013).

- A Amine
- B Lead
- X Halogen

無機薄膜系太陽電池に
匹敵する高い変換効率

製膜の制御性・再現性が課題



蒸着法の問題点

CH₃NH₃Iのガス化の影響

- ・真空度の著しい低下 ($10^{-2} \sim 10^0$ Pa)
- ・蒸着レート制御不能
- ・CH₃NH₃Iの回り込み

CH₃NH₃Iの焦げ

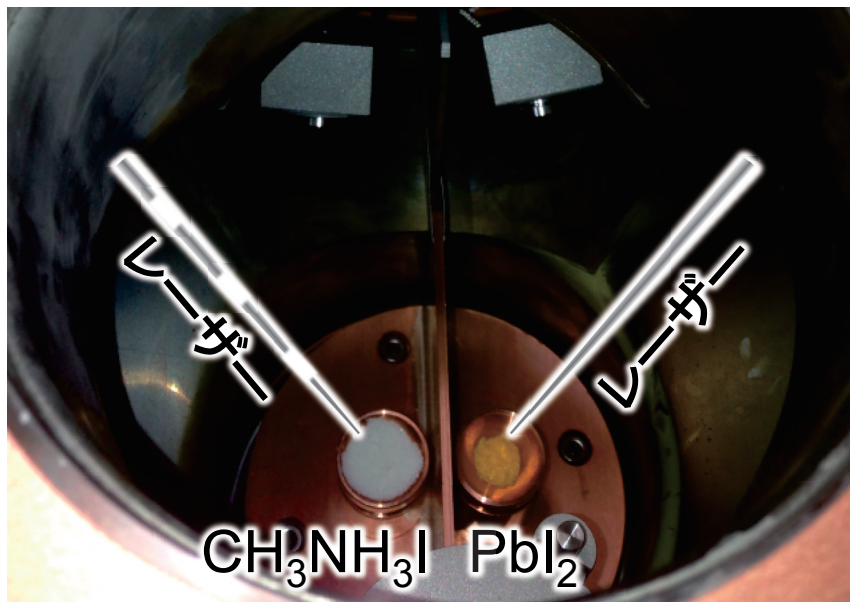


PbI₂の汚染



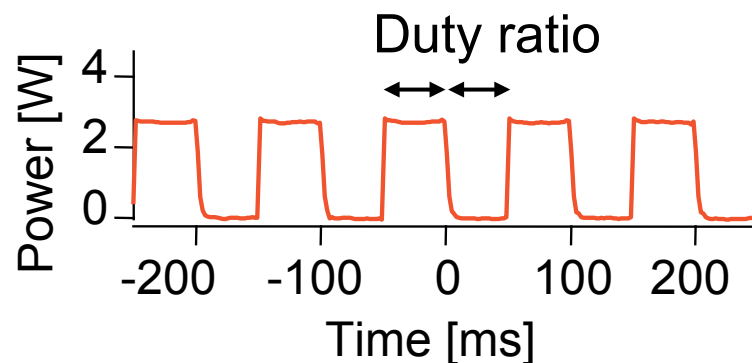
レーザー蒸着法の新規開発

特願2014-175492



808-nm semiconducting CW laser

CH₃NH₃I側を10 Hzで変調
供給エネルギーをDuty比で制御



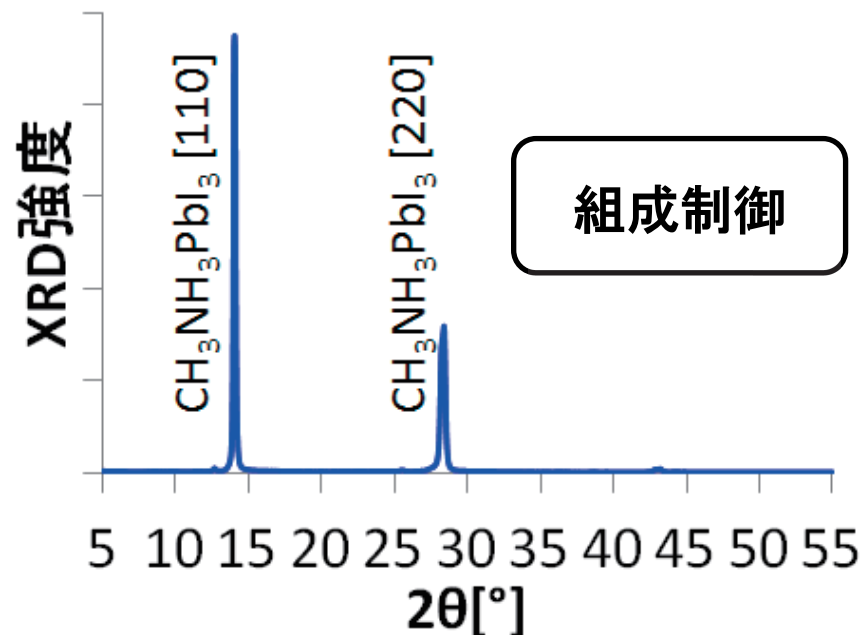
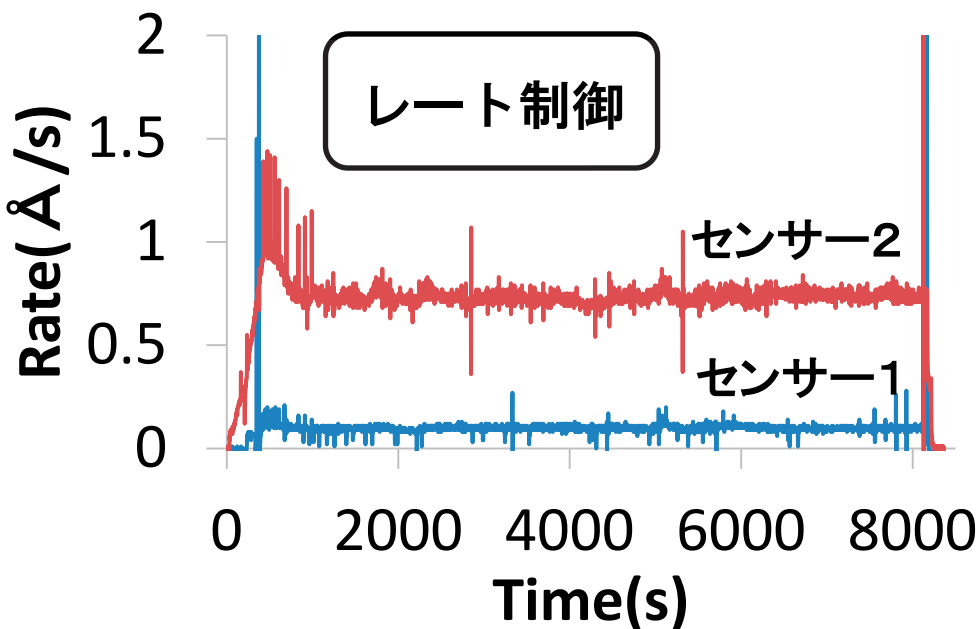
CH₃NH₃I劣化なし



PbI₂汚染なし

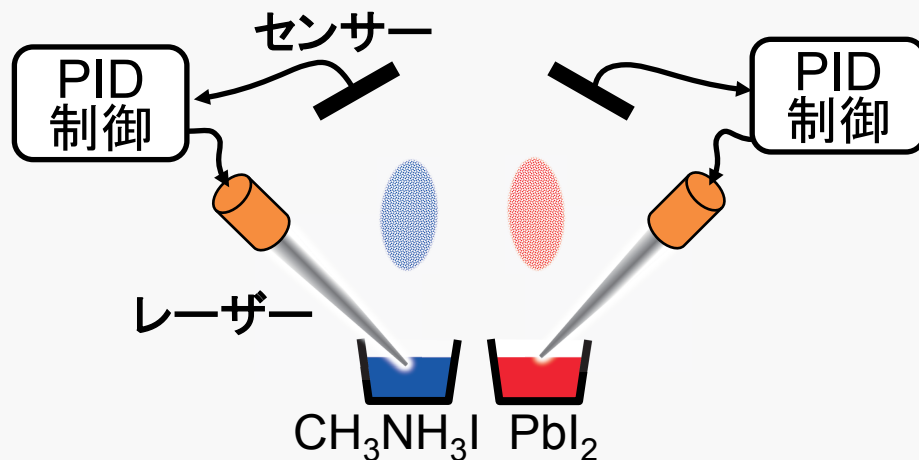
**CH₃NH₃Iのガス化の
問題を解決**

精密な製膜制御

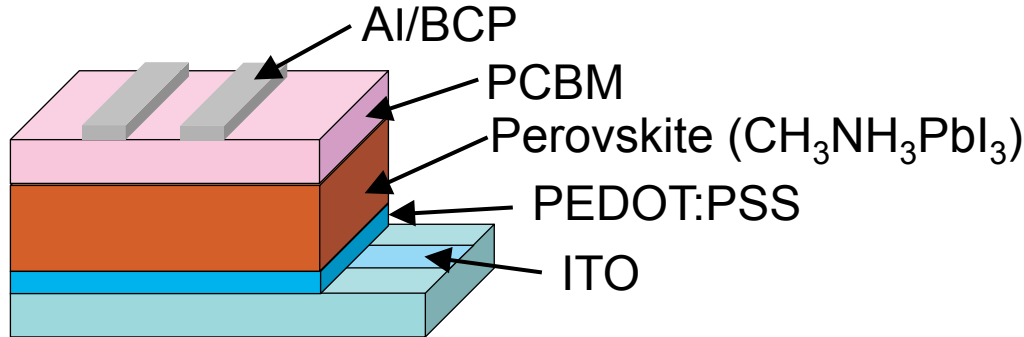


装置改良

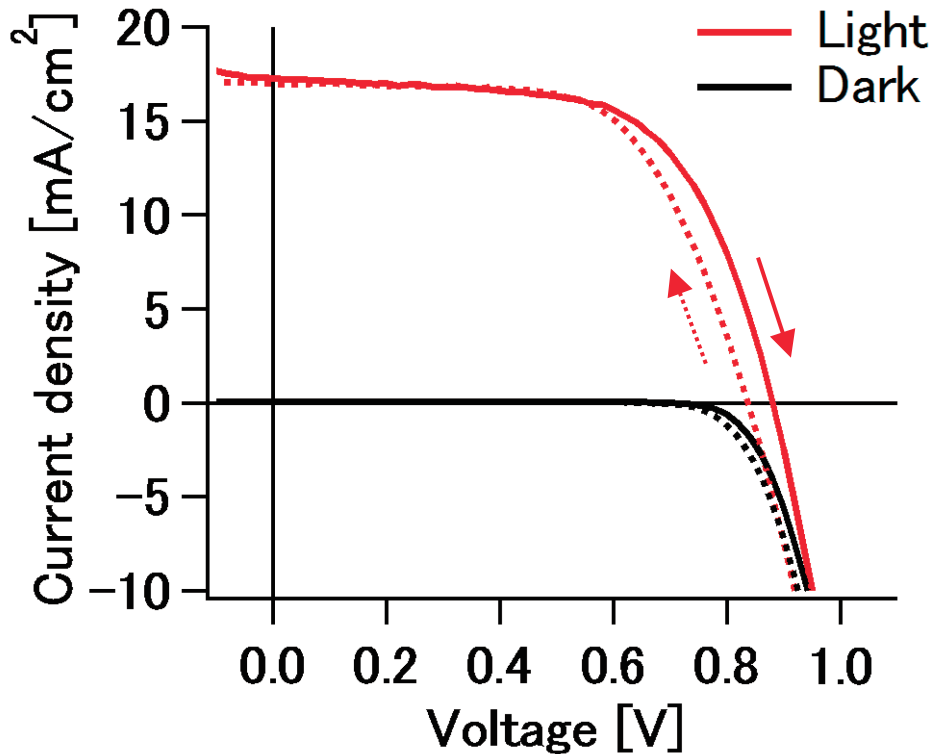
自作プログラムによるPID制御
 精密な自動制御により
 均一で厚い膜を製膜可能
 2月中旬完成



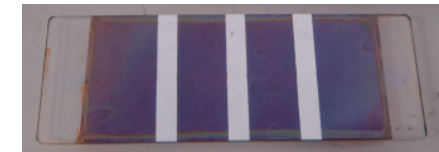
太陽電池素子開発 (OPV型)



PbI_2
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ 共蒸着

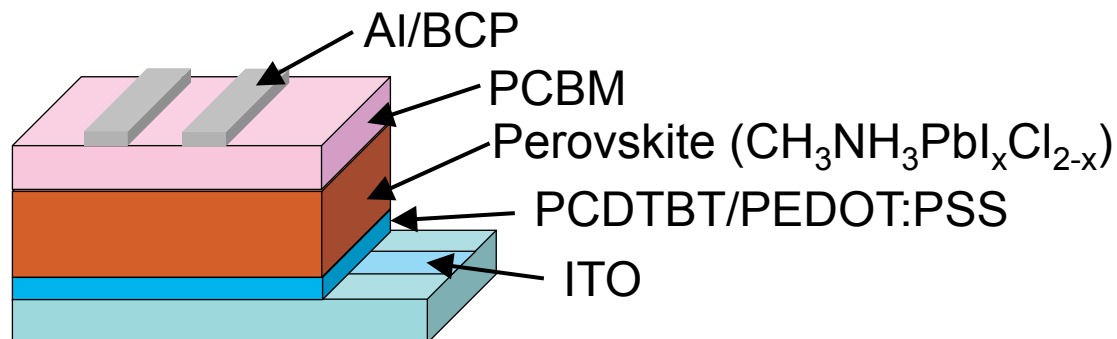


Perovskite 膜厚250 nm

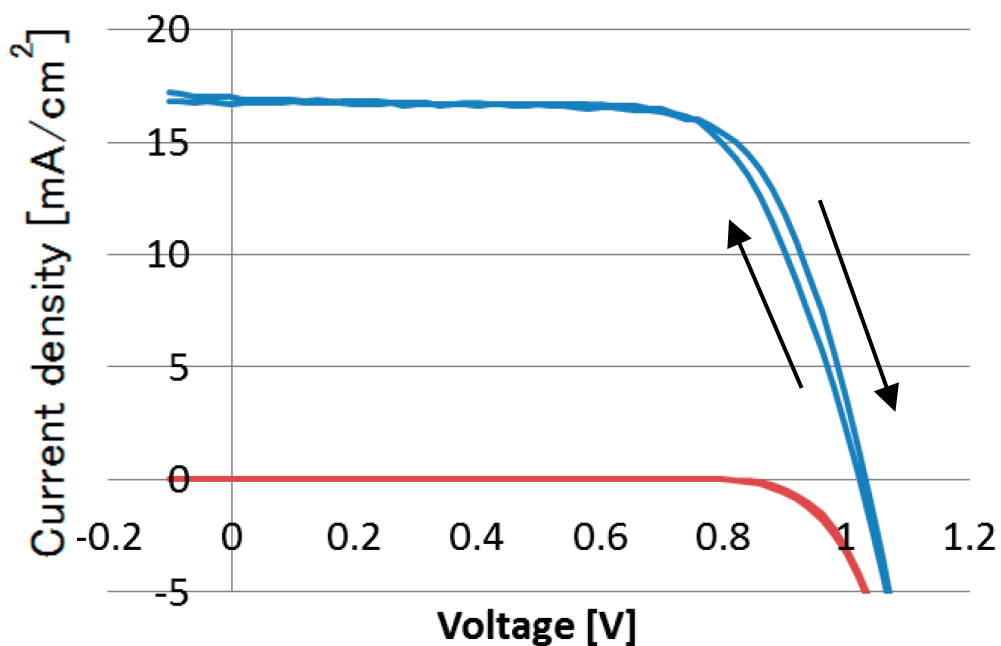


PCE 9.4 %
 J_{sc} 17 mA/cm^2
 V_{oc} 0.88 V
FF 0.63

太陽電池素子開発



PbCl_2
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ 共蒸着



PCE 12.16 %

J_{sc} 16.89 mA/cm^2

V_{oc} 1.03 V

FF 0.70

まとめ

- 蒸着によるペロブスカイト太陽電池作製
- レーザー蒸着法
精密な製膜レート制御(特許出願)
- OPV型素子
変換効率12%