

6MWモデル

フィルム型ペロブスカイト太陽電池 の製造拠点を沖縄へ



世界の最先端技術を沖縄へ



2025年12月



〒901-0616 沖縄県南城市玉城字前川546-2
TEL 098-863-5745 FAX (098)988-6302

〒900-0037 沖縄県那覇市辻3-1-40
TEL (098)988-6301 FAX (098)988-6302

項目

1. エネルギーの取り巻く環境
2. フィルム型ペロブスカイトの国策
3. ペロブスカイト製造早期実現方法
4. 協議会について
5. 6MWモデル最先端技術を沖縄へ
6. ペロブスカイト太陽電池について
7. 6MWスケジュール
8. 費用
9. 製造容量、収入、購入材料
10. 販売場所
11. リサイクル
12. ペロブスカイト太陽電池プレイヤー
13. 太陽電池の種類
14. 色が自由に変えられる
15. ペロブスカイトとシリコン価格比
16. 各種太陽電池の感度スペクトグラフ

- 世界的な紛争は、エネルギー市場に大きな影響を与え、特にエネルギーの供給源の 不安定化や価格の高騰を引き起こしています。石油や天然ガスなどの化石燃料への依存度が高い現状では、紛争の影響を強く受けるため、エネルギー供給の安定化と脱炭素化が喫緊の課題となっています。

フィルム型ペロブスカイトの国策

- 国は太陽光の割合を2030年度の電源構成を23～29%を36～38%へ変更
- 省エネ法改定を経済産業省では2026年度から、エネルギー使用量の多い工場や店舗を持つ1万2000事業者の屋根置き太陽光パネルの導入目標とし義務付ける。フィルム型ペロブスカイト太陽電池の導入を促す。
- 環境省では、フィルム型ペロブスカイト太陽電池の実装モデル補助金(50億円を2025年度新規事業を開始)
- 現在内地大手商社が、購入依頼あり。(補助金は使用しなくても購入、日本製が手に入らない)



国民生活及び国内産業を持続させ、更に立地競争力を強化していくために、エネルギーの安定的で安価な供給が不可欠です。特に、原子力やペロブスカイト太陽電池を始めとする国産エネルギーは重要です。

ペロブスカイト製造早期実現方法

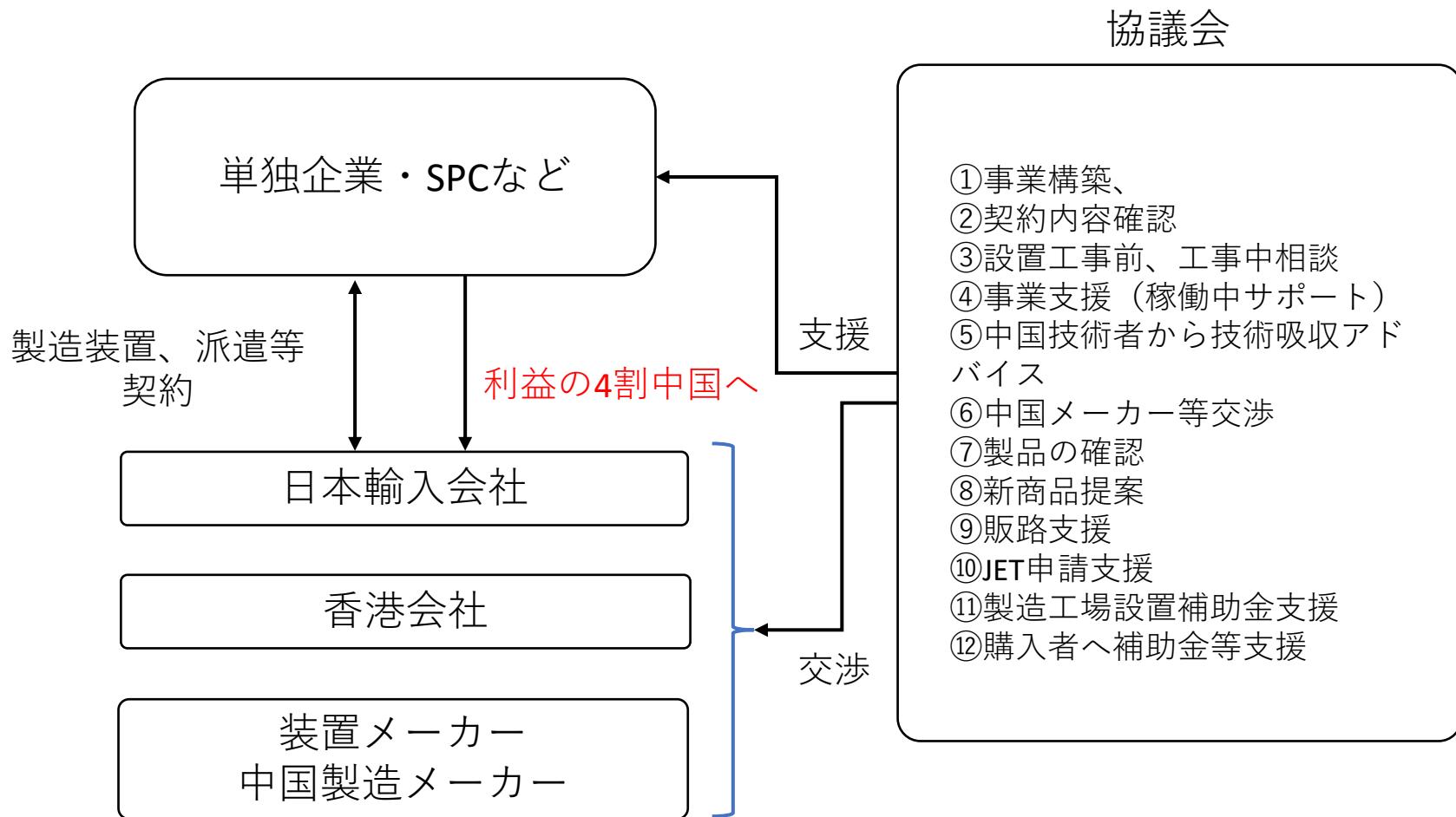
3

●早期実現する方法

- ①非常に製造が困難なため、ペロブスカイト太陽電池の大面積化、量産化が既に進んでいる、中国製造メーカー（同型装置購入）から技術者を派遣してもらい、沖縄の技術を育成しつつ製造し沖縄県産品とする。
- ②製造希望する企業様を募集し、装置などを所有する単独会社かSPC（特別目的会社）にて中国製造メーカーより3名派遣してもらい製造する。（利益配分を沖縄側6割と中国側4割とする）
- ③30cm角タイプ製造装置（複数モジュールを並列接続し封止し大面積とする方法）から行い、今後90cm×1800cmタイプへアップグレードする予定。
- ④沖縄CO2削減推進協議会は事業サポート（事業構築、教育資料提供、教育など）を行う。

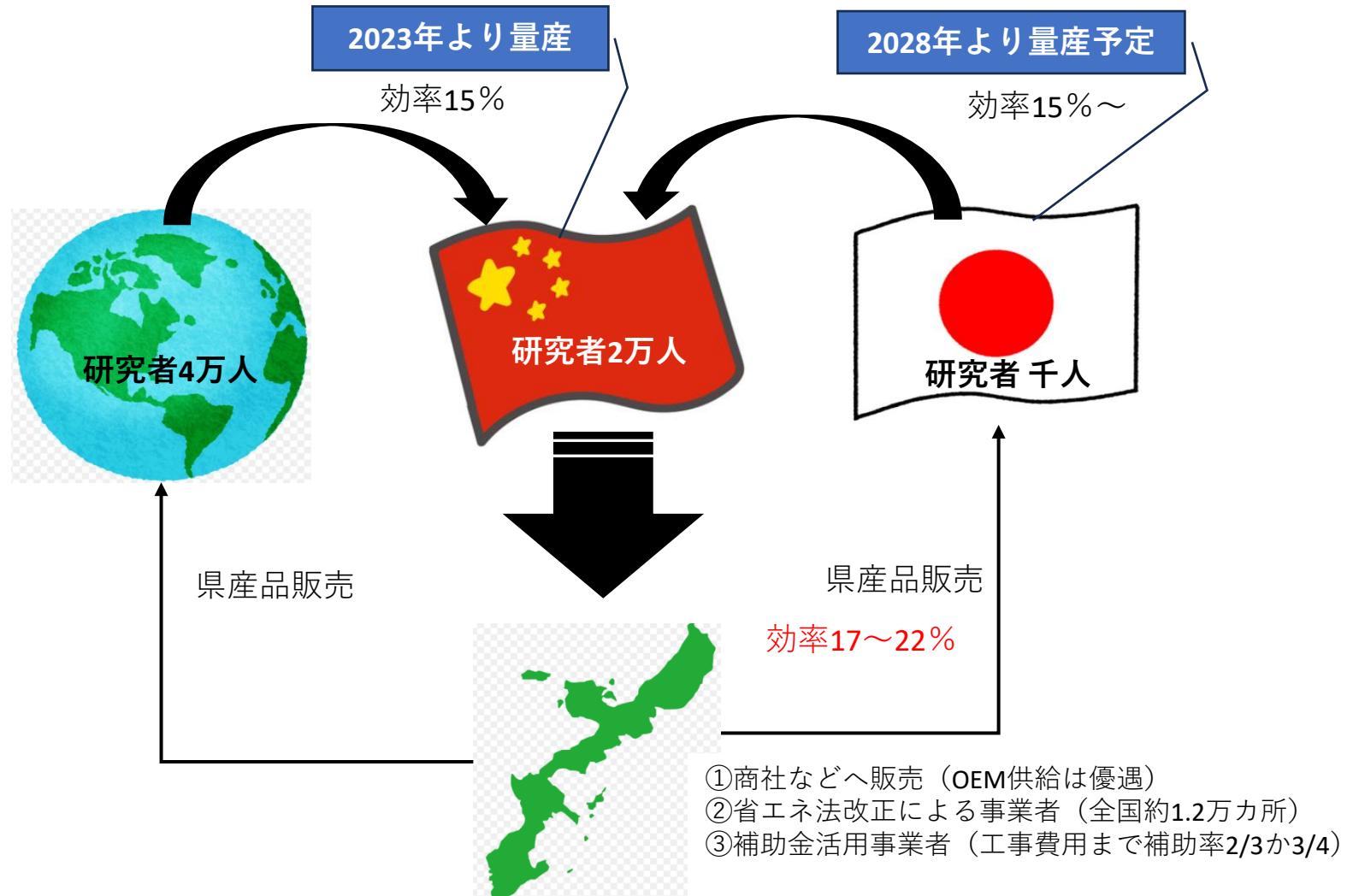
協議会と機構について

●次世代太陽電池の性能向上、早期普及を目的として沖縄に製造工場を設置し全国へ発信、協議会及び機構は事業構築コンサルタントなどサポートを行う。

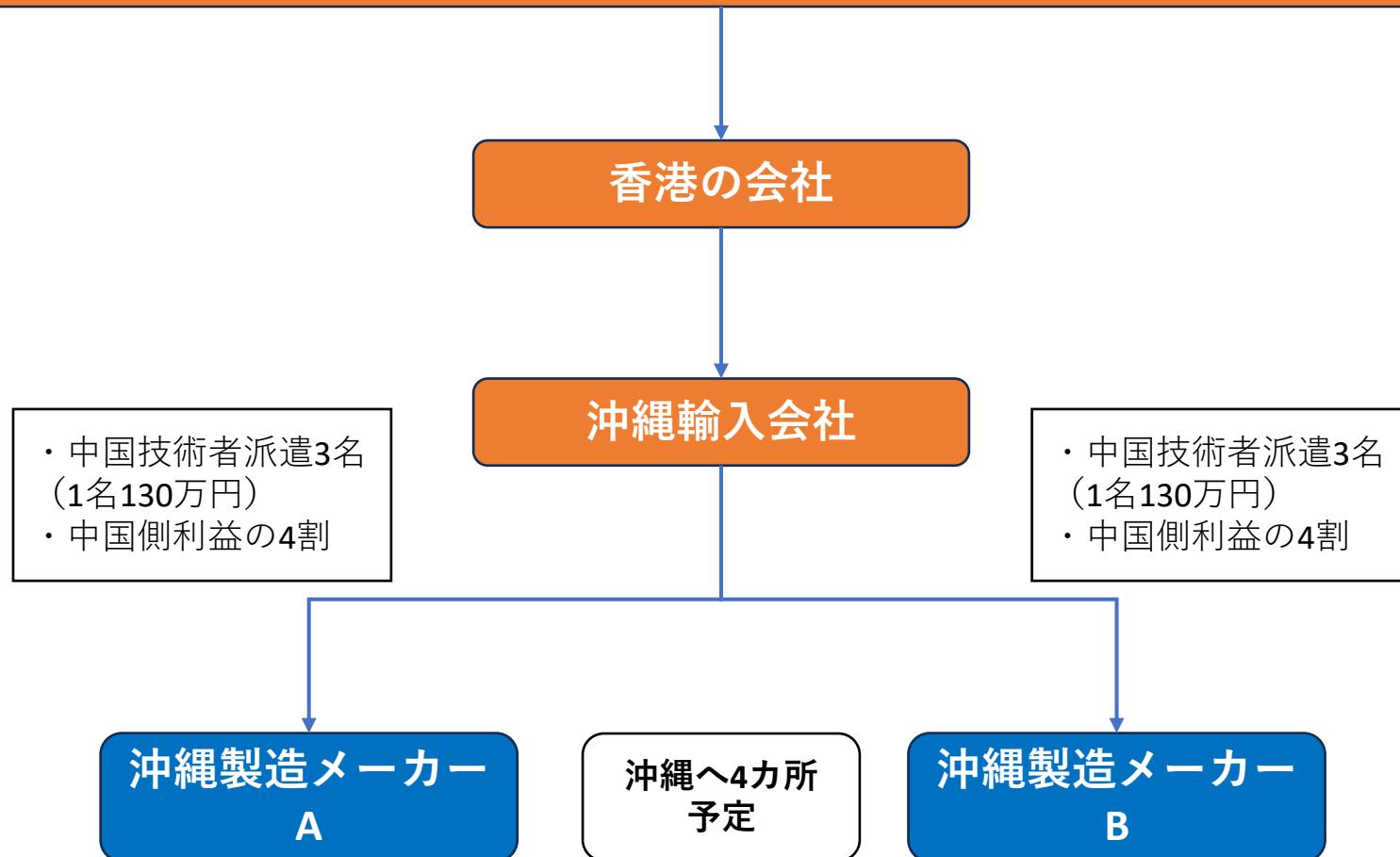


6MWモデル最先端技術を沖縄へ

5-1



・中国ペロブスカイト太陽電池製造メーカー群・製造システムメーカー

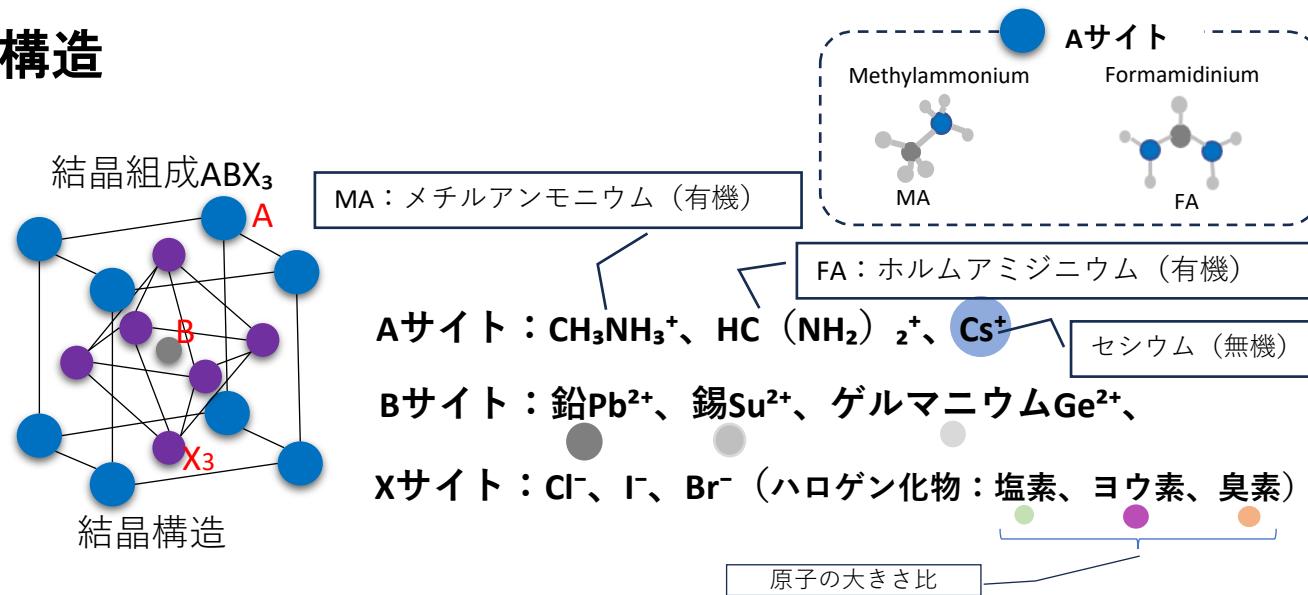


- ペロブスカイトの名称 ロシアのウラル山脈で、19世紀後半ドイツのクロッシア鉱物学者が発見した 天然の鉱物(灰チタン石で鉱物名はチタン酸カルシウム)で、珍しい特殊な 結晶構造を持ち、この結晶構造をロシアの鉱物学者レフ・A・ペロブスキー氏 の名前からペロブスカイト構造と呼ばれる。
- ペロブスカイト太陽電池(PVK又はPSC)の発明者 桐蔭横浜大学の宮坂力特任教授が2009年に発明し、当初の変換効率は3% 程度で注目されていましたが、現在では、次世代の最有力として注目 を浴び、研究者数も数名から世界で4万人(約半数は中国人、日本1000人) となり、小面積1cm²角で変換効率26%と、過去に例を見ない速さで開発されています。
- 日本の製造方法はロールtoロールで30cm幅で現在歩留まりが悪いため研究中、量産や100cm幅を目指している。(2028年の100MW量産)
- 中国の製造方法はシートtoシートで100cm幅で長年の量産技術により歩留まり良く、2023年から量産中です。

ペロブスカイト太陽電池について

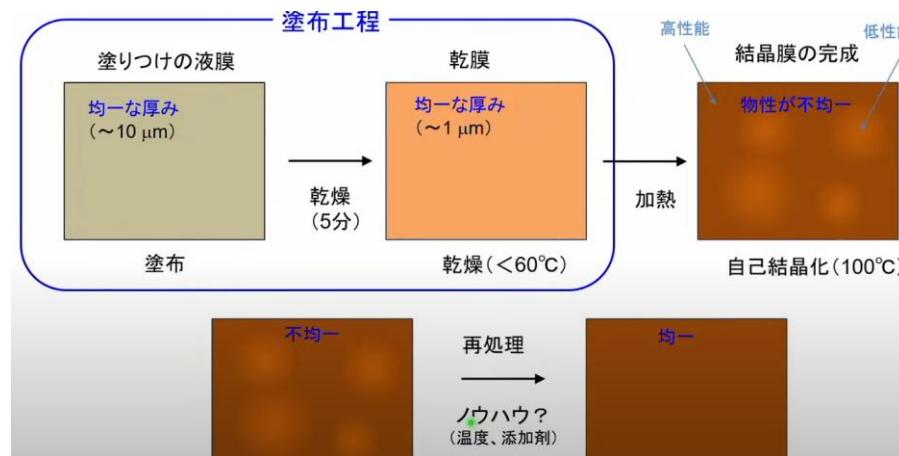
6-2

● 結晶構造

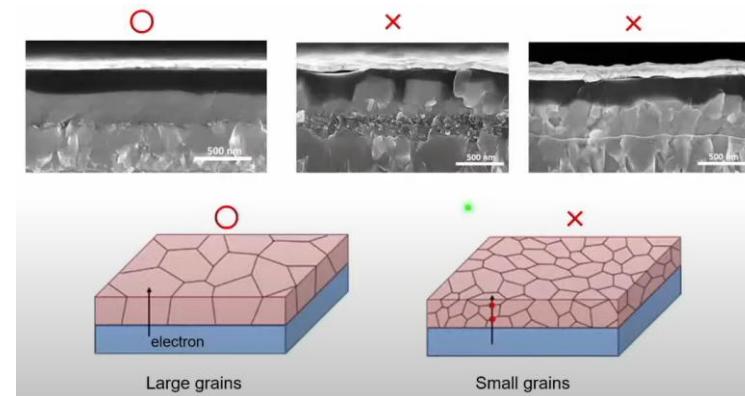


●塗布工程

●再処理ノウハウが必須



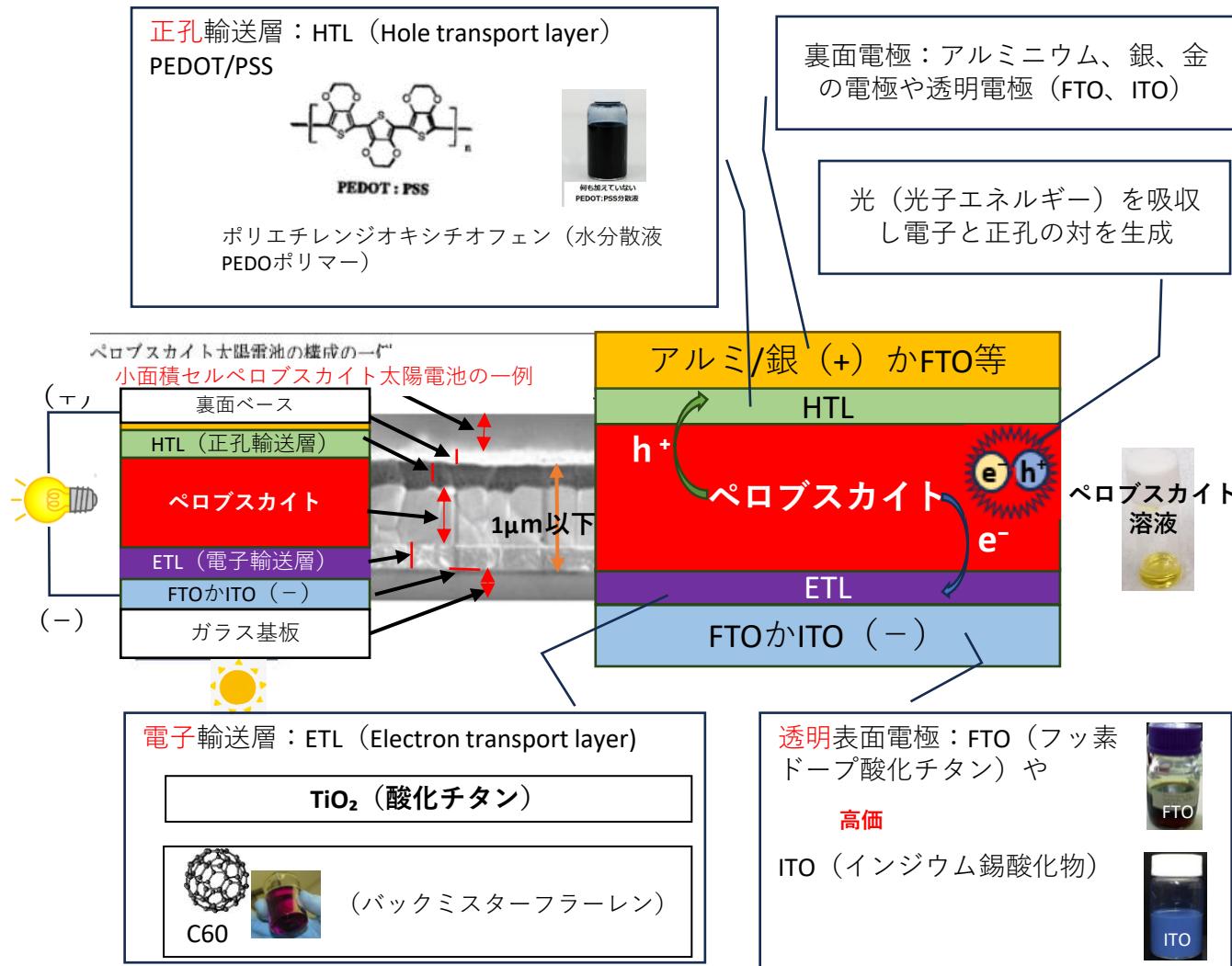
● 積層狀態



ペロブスカイト太陽電池について

6-3

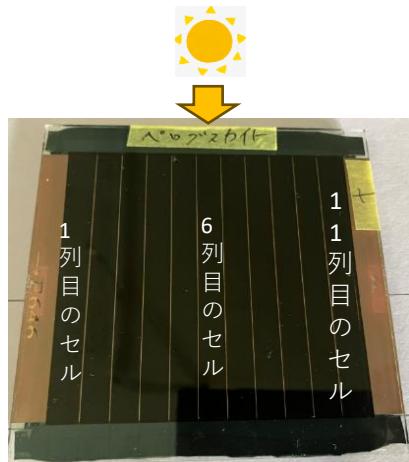
●太陽電池構造



ペロブスカイト太陽電池について

6-4

●シートtoシート製造工程と電流の流れ



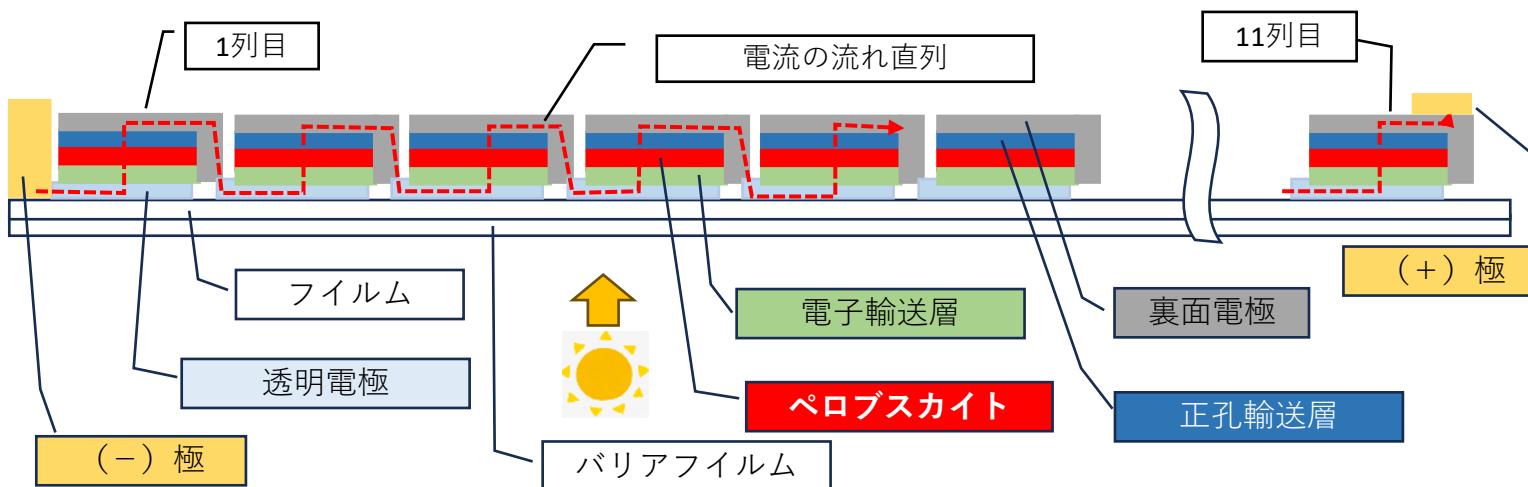
①フィルムに透明電極FTOかITOを塗布しレーザーエッチング

②透明電極の上に電子輸送層を積層

③電子輸送層の上にペロブスカイト層を積層し、その上に正孔輸送層を積層し、レーザーエッチング

④正孔輸送層の上に、裏面電極を設置しレーザーエッチング

※ここで11枚のセルを直列接続が完了する



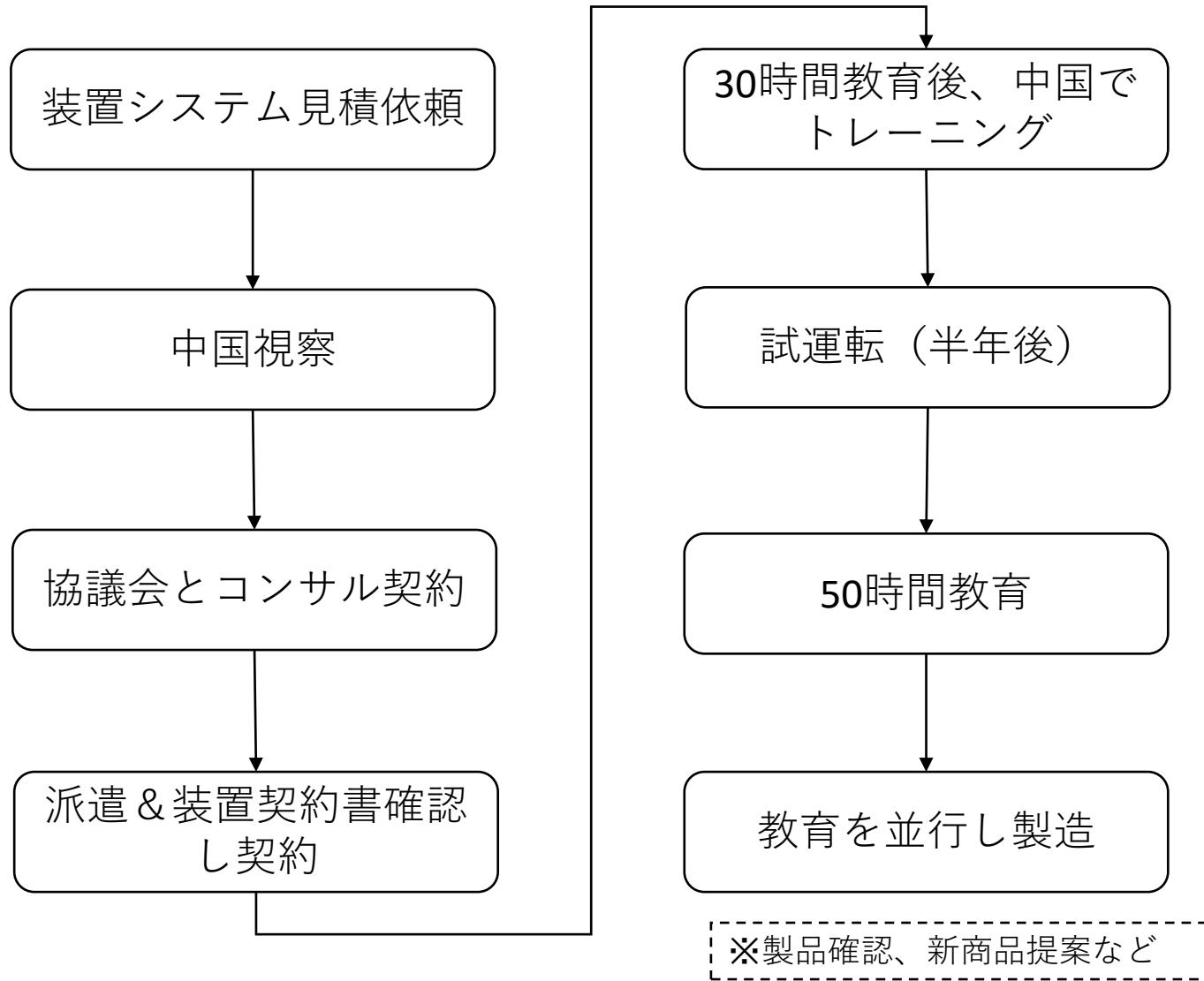
●ペロブスカイトとシリコンとの比較

シリコン太陽電池とフィルム型ペロブスカイト太陽電池の比較			
	シリコン (Si)	ペロブスカイト (PVK)	備考
市販発電効率	22%超	22%超	
1KWの発電量	低い	高い (127%最低)	雨天曇天でも発電、日の出日の入り長く発電
低照度	殆ど発電しない	良く発電する	屋内LEDでも発電する
温度損失	きい0.35%/°C	小さい0.001%/°C	Siは夏場には15~20%発電量が減る
重量	重い (64g/W)	軽い (24g/W)	耐荷重が小さい屋根でも設置できる
発電層厚さ	100 μm	1 μm	100分の1と薄い
柔軟性	ない	ある	湾曲場所でも設置できる
主原材料	シリコン	ヨウ素、鉛	日本は、ヨウ素の生産量世界2位
輸送コスト	普通	良い	
部分影の影響	大きい	少ない	Siは1枚の葉っぱでも直列されているパネル全体に影響する
結晶構造	ダイヤモンド	ペロブスカイト	光吸収が良く発電量が多い
入射角の影響	大きい (電極有り)	小さい (透明電極)	Siは表に電極が有る、無透明光吸収層までの到達距離
環境負荷	1400°Cで製造	100°C程度	ライフサイクルCO ₂ (g -CO ₂ /kWh)はSi24.6、PVK10.7
単独補助金	無し	有り	3分の2~4分の3
耐久性	20~30年以上	10~15年	
製品保証	12年	5年	
設置方法	架台工法	接着工法	架台がいらない
有害物質	近年は規制あり減	鉛 (0.43 g /m ²)	基準0.1wt% (0.024wt%基準クリア)

※赤字の方が優位

6MWモデルスケジュール

7



●初期費、装置など

- ① 30cm角タイプ6MW特注製造装置18億円(4年間パーツ、メンテ費込み)
(90cm×1800cmタイプ63億円) ※ロボット(安川電機製)、塗布装置(三菱電機製)など込み
- ② ペロブスカイト太陽電池専用測定装置9千830万円
- ③ 建物改裝費3000万円
- ④ 低クリーンルーム費用1500万円
- ⑤ 空調、変電所工事費2500万円
- ⑥ TUV認証費用1150万円
- ⑦ JET認証費用1850万円
- ⑧ 関連費用2000万円
- ⑨ 事業構築コンサルタント報酬3000万円



ペロブスカイト太陽電池専用IV測定装置

合計22億5013万円(初期費) +1億7280万円(1年間の運営費)

初期費年間返済額 **3億2145万円**(7年返済)

●家賃

- ① 800m²(30cm角タイプの場合)で**2400万円/年額**。
3000m² 7200万円/年額)3000m²(90cm×180cmタイプの場合)

●光熱費、給与、経費など

- ①光熱費2400万円/年額
- ②中国から技術者3名出向4680万円/年額(総支給額)
- ③沖縄技術見習い5名3600万円/年額(総支給額)
- ④その他経費5400万円/年額 年間合計1億7280万円(家賃含む)
- ⑤日本側利益3億5145万円(中国側利益2億3430万円)

製造容量、収入、購入材料、利益

9

●年間製造容量 6MW/年 250円/W想定 (200~300円/W可能)

●年間収入 6000000W × 250円(税抜き)=**15億円**(想定価格です)

●購入材料

- ①バリアフィルム封止材(日本製か米国製)、透明電極(中国製)
輸送層(日本製)、ペロブスカイト層と裏面電極と裏面ベース(中国製)
- ②3000000W × 70円=**4億2000万円**(税込み)、**単純償却年数3.3年**(7年返済の場合)

※償却年数計算:初期費用22億5千万円÷(7年返済の年間返済金3億2千万円+日本側利益3億5千万円)=3.3年

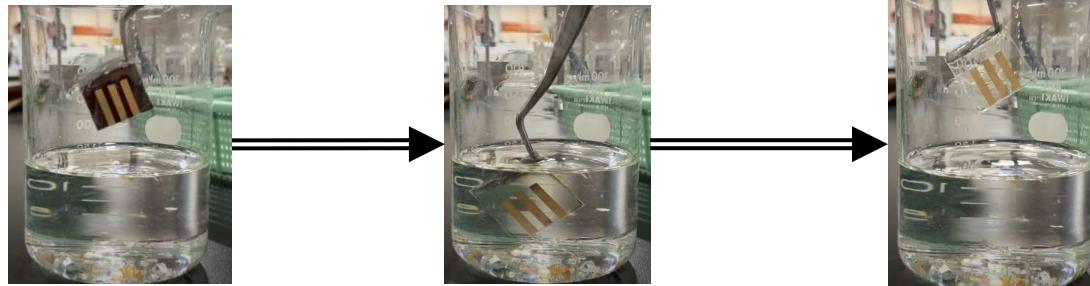
●販売場所

- ①経験のある総代理店から各地に代理店(拡大支援)を設け全国へ販売
- ②省エネ法改正による大規模事業者(各種支援)へ販売
- ③環境省の補助金(申請支援)を活用する施工会社を通じて、お客様へ販売
- ④FIT(全量買取制度)制度の事業者(提案支援)へ販売

リサイクル

●鉛の処理

- ①印刷で作成するため、DM溶液にて容易に一瞬で溶解できる



ペロブスカイト太陽電池プレイヤー

12

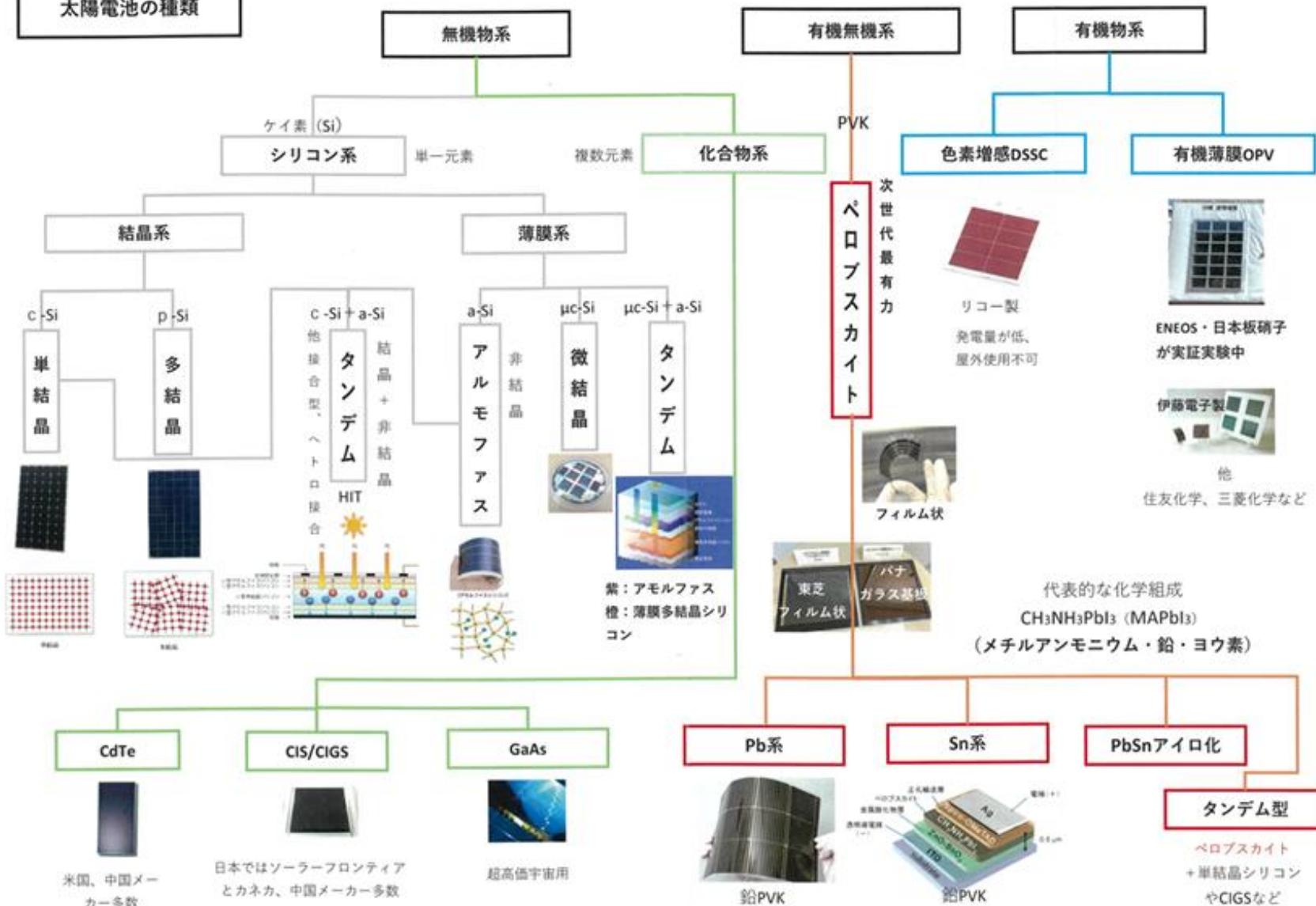
国・地域	ペロブスカイト太陽電池 (単接合)			タンデム型太陽電池				
	ガラス平板型	フィルム型	ペロブスカイト*/結晶シリコン			ペロブスカイト*/薄膜系		
日本	Kaneka Panasonic HOSIDEN	AISIN SHARP	SEKISUI ENECA AISIN Peccell	TOSHIBA Kaneka SHARP	Kaneka	TOSHIBA (ペロブスカイト/結晶Siおよび Cu ₂ O/結晶Si)	PXP ペロ/CIGS	
欧州	EVOLAR (米・First Solar傘下) Perovskia		SAULE TECHNOLOGIES Power Roll TUBESOLAR	OXFORD PV MEYER BURGER GGF	enel Consortium SolarNL GIGA PV VOLTEC IPVF	FuturaSun* France PV Industrie (イル・ド・フランス太陽光発電研究所 (IPVF) と仏・Voltec Solarの合併) IPVF	Flisom SAULE ペロ/CIGS SolarCloth midsummer TUBESOLAR	
米国	Caelux (タンデム型向けペロ スカイトコートガラス。印・ Reliance New Energy傘下) PERSTORISK	ENERGY MATERIALS CORPORATION CUBIC PV MujiElectric (形状不明)	SwiftSolar ENERGY MATERIALS CORPORATION Halidata Solar GrapeSolar* PERSTORISK	Ascent SOLAR CUBIC PV Verde Technologies REVKOR	Tandem PV Beyond Silicon First Solar SUNPOWER (CdTe/結晶Si)	ENERGY MATERIALS CORPORATION SwiftSolar First Solar SOLARTECH SUNPOWER (CdTe/結晶Si)	Ascent SOLAR ペロ/CIGS (スイス・ Flisom買収) SOLARTECH (CZTS/ 結晶Si薄膜) First Solar (ペロ/他薄膜、 CdTe/CIGS等 II-VI系)	
中国	GCL 微晶 阳光能 WONDER SOLAR 华能新能 Auner 曜能 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)	杭州纤纳光电科技 MICROHARTA SEMICONDUCTOR 科晶光能 大正(江苏)微纳科技 杭州纤纳光电科技 新能能源 华能新能 晶能光能 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)	DaZheng 大正(江苏)微纳科技 杭州纤纳光电科技 新能能源 华能新能 晶能光能 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)	Jinko Solar JOLYWOOD 通研太阳能 TV SOLAR 合特光电 极电光能 UmoLight Auner 曜能 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)	JASOLAR LONGi AKCOME DASOLAR HUSUN BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)	LONGi risen JINERGY Aikosolar SPIC Trina solar AKCOME DASOLAR HUSUN BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)	GCL PERSTORISK 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)	PERSTORISK 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 黑晶光电 BOAMAX 华纳控股 无限光能 COLED 中创环保 (形状不明)
その他	greatcellenergy (豪・伊) Halocell Energy P3C (印) En+ (露) SOURA PV (イスラエル)	台湾鈷钛礦科技 TPSC (台湾) (豪・伊) Rayleigh (カナダ) oninn (ブラジル)	greatcellenergy Halocell Energy (豪・伊) Rayleigh (カナダ)	greatcellenergy Halocell Energy (印) 台湾鈷钛礦科技 (台湾) oninn (ブラジル)	Hanwha (韓国) acells HYUNDAI (韓国) HYNDRIVE (豪) REC (シンガポール)	CanadianSolar (カナダ・中国) greatcellenergy (豪・伊) Halocell Energy (豪・伊)	QD Solar (カナダ) Reliance Industries Limited (印) REC Solar (シンガポール)	

太陽電池の種類

13

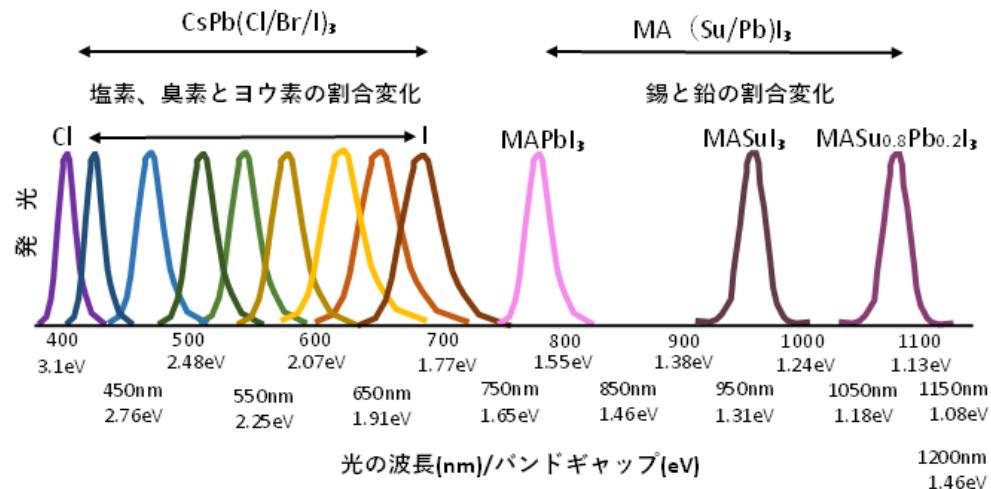
世界初となる
世界CO2削減推進協議会
（World CO2 Reduction Promotion Conference）

太陽電池の種類



色が自由に変えられる

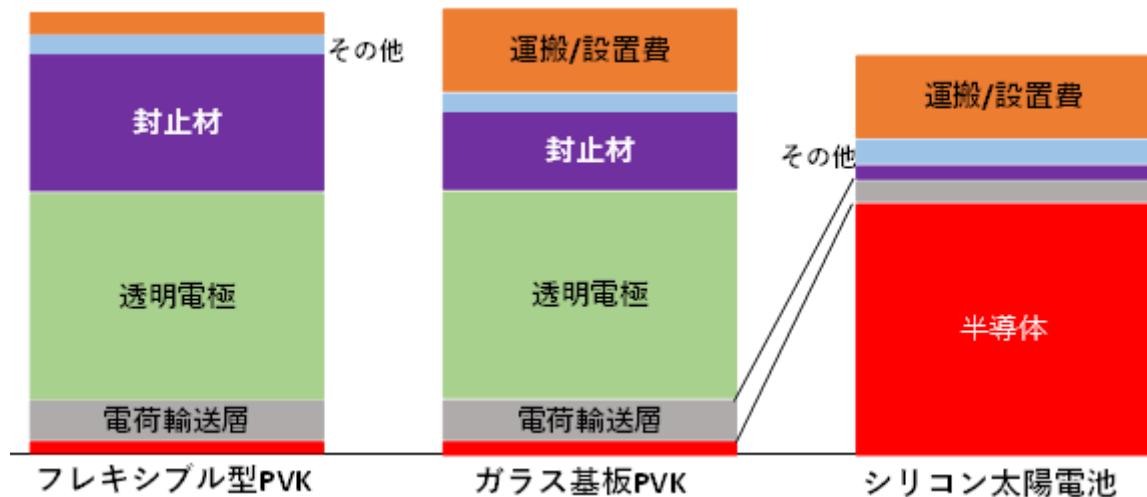
14



ペロブスカイトとシリコンの価格比

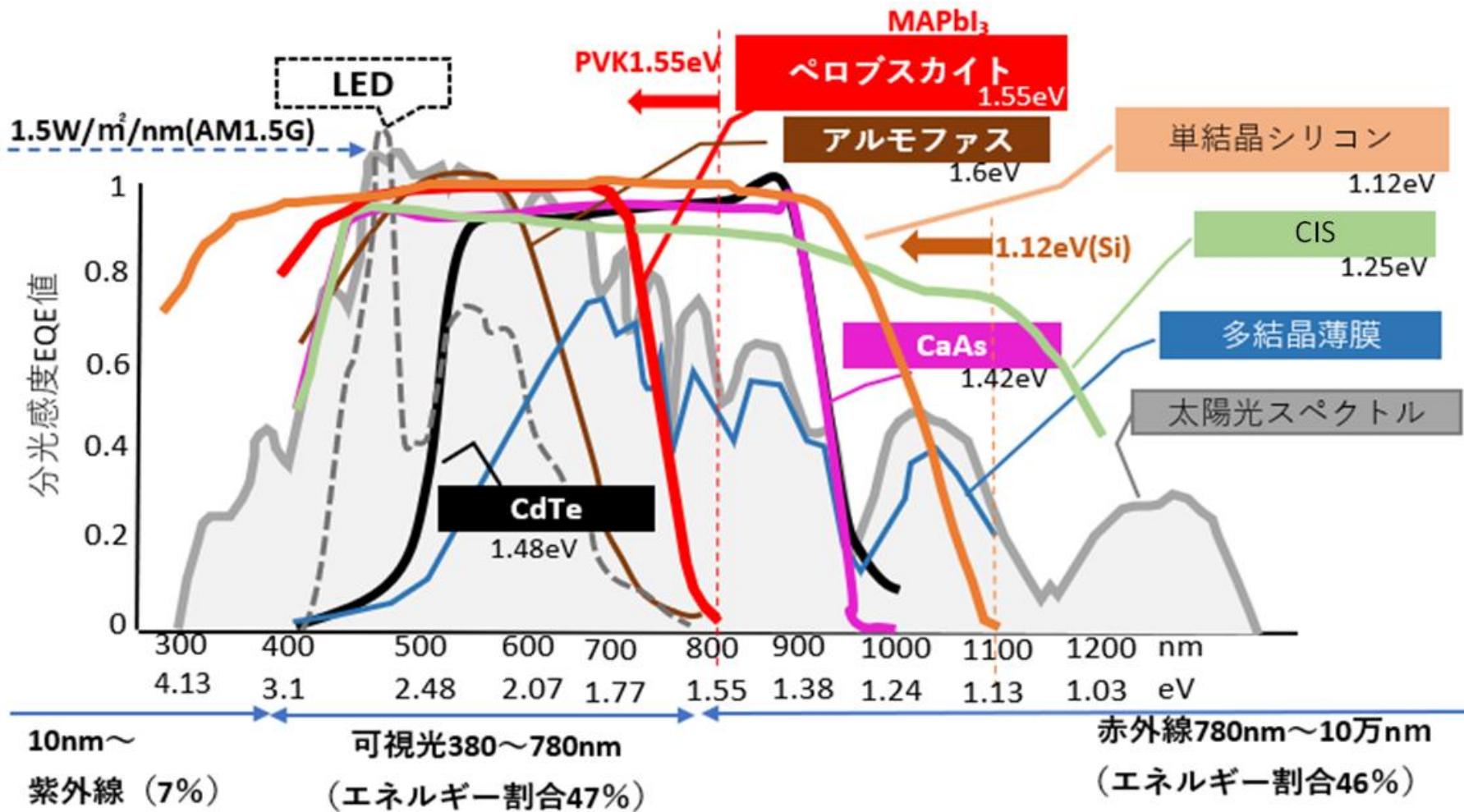
15

イメージ



太陽電池の感度スペクトルグラフ

16



ご清聴ありがとうございました