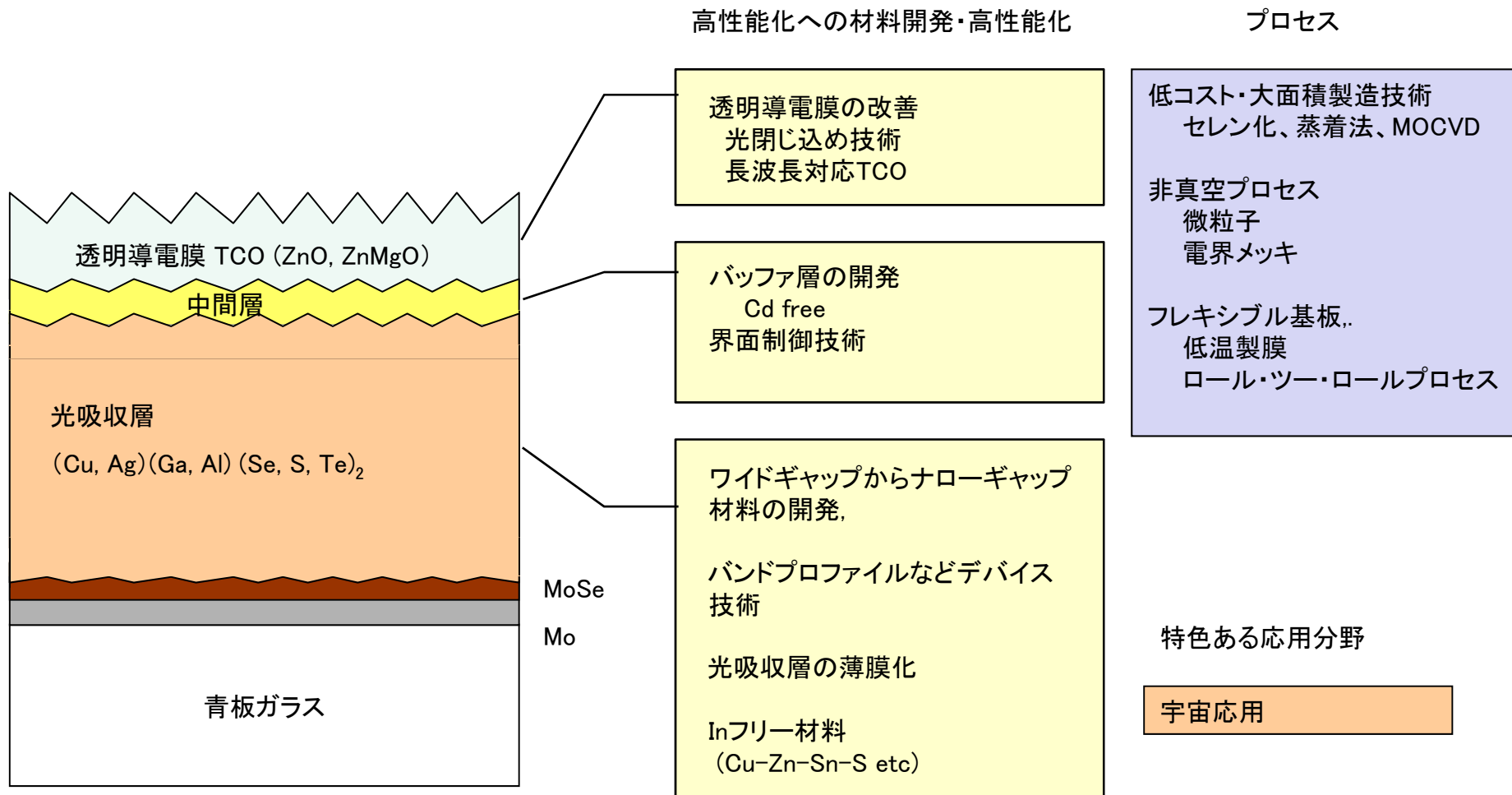


Cu(InGa)Se₂ (CIGS)系薄膜太陽電池の技術課題 と先端計測分析技術

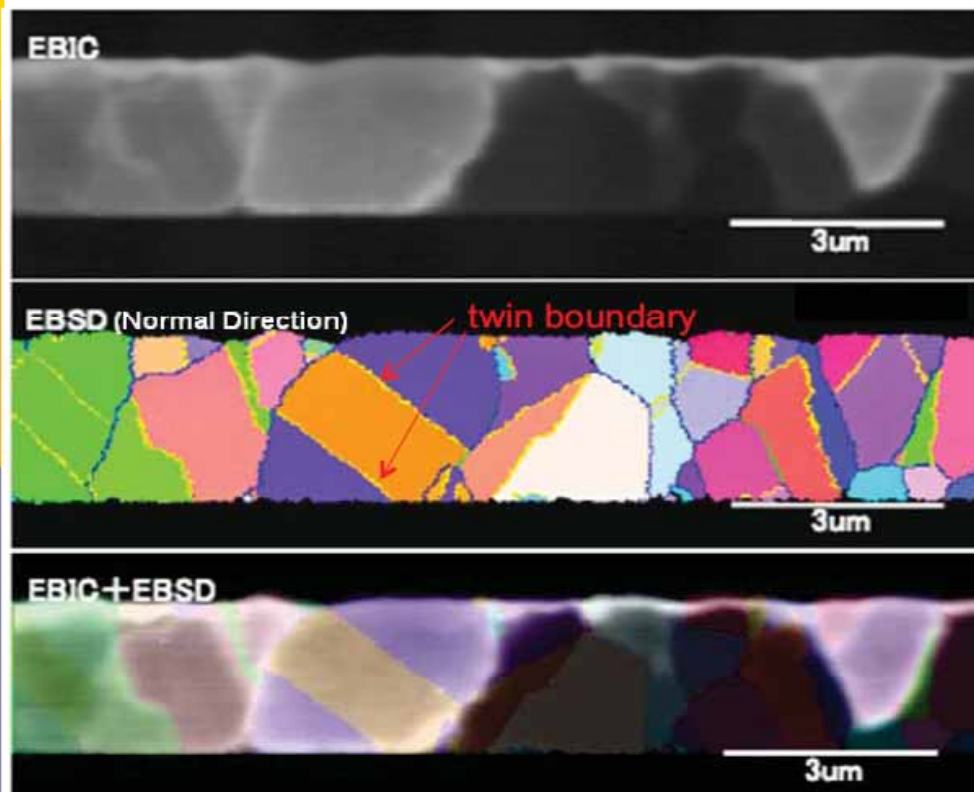


Cu(InGa)Se₂光吸収層の評価

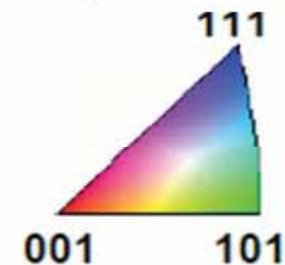
- ・1mm以下の領域でのキャリア濃度分布
- ・結晶粒の配向性と、粒界の電氣的評価
- ・ナノレベルでの点欠陥の同定と評価

Cu(InGa)Se₂薄膜の結晶方位、粒界の性質等の評価

EBIC and Electron Backscatter Diffraction Pattern (EBSD) of CIGS solar cells



- Twin boundaries are electrically inactive.
- GBs show bright EBIC signal.
- Several grains show weak EBIC signal.

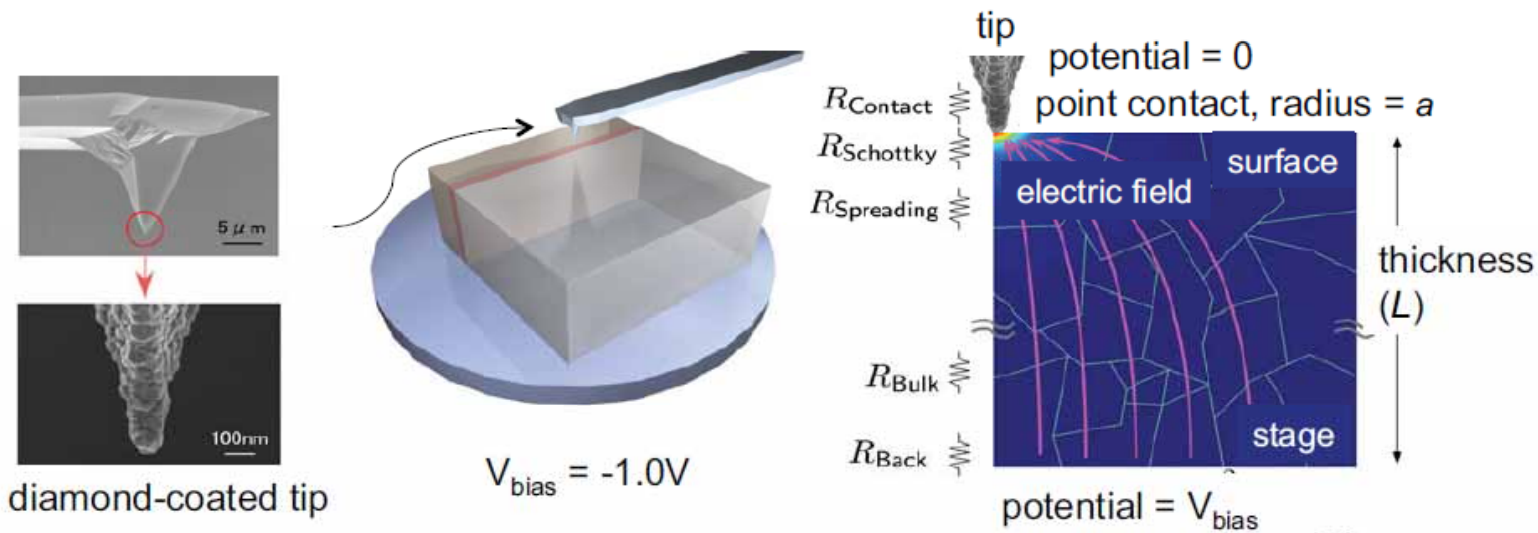


産学イノベーション加速事業【先端計測分析技術・機器開発】に
開発を期待する技術・機器又は開発領域案

東工大、山田教授

Scanning spreading resistance microscope (SSRM)

- SSRM is a kind of scanning probe method (SPM).
- Spreading resistance is sensitive to the surface resistivity. The measured depth is almost same as the tip radius (\sim several nm).

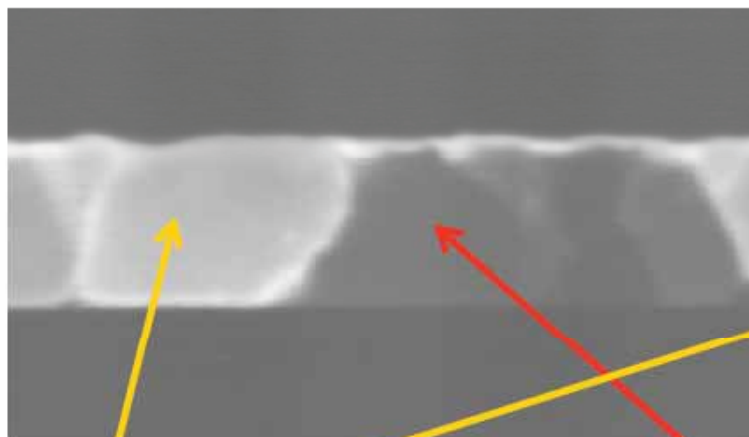


Cu(InGa)Se₂薄膜の粒内のキャリア濃度分布結晶

東工大、山田教授

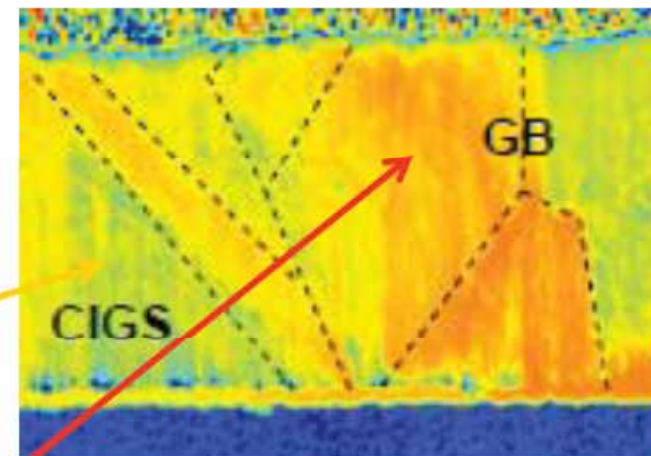
Evaluation of GBs by EBIC and SSRM

EBIC image



Low carrier concentration grains
(wider depletion width)

SSRM image



High carrier concentration grains
(narrower depletion width)

- Grain-by-grain non-uniformity of carrier concentration limits the solar cell performance.

産学イノベーション加速事業【先端計測分析技術・機器開発】に
開発を期待する技術・機器又は開発領域案

太陽光発電屋外評価計測分析技術・機器開発
出力モニター・気象データ・故障診断



まとめ

2020年、2030年に広く実用化されている太陽光発電システムに
望まれる先端計測分析・機器

ナノ(原子)レベルでの評価

界面の組成、電荷発生メカニズム、欠陥準位

キャリア寿命時間分布、粒界の性質、粒内の性質など

大面積基板上での評価(製造ラインへの適用)

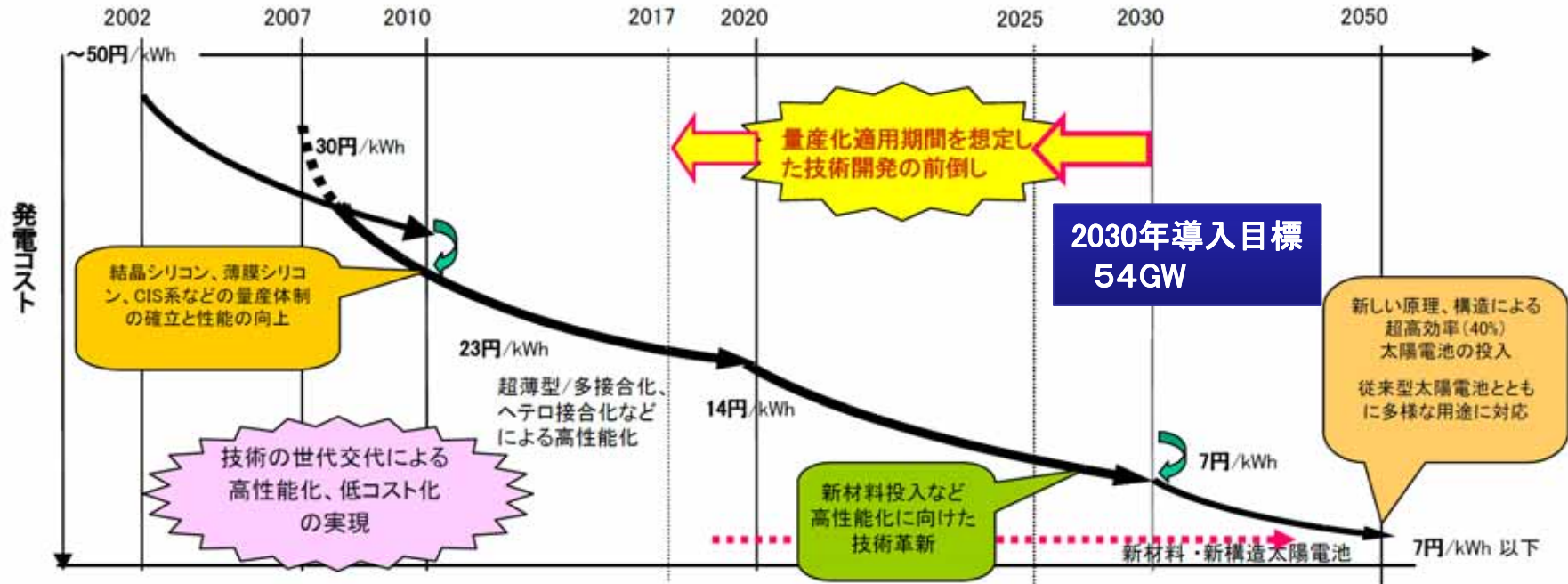
面積数 m^2 の基板上での均一性評価など

太陽光発電システムの評価・診断

補足資料

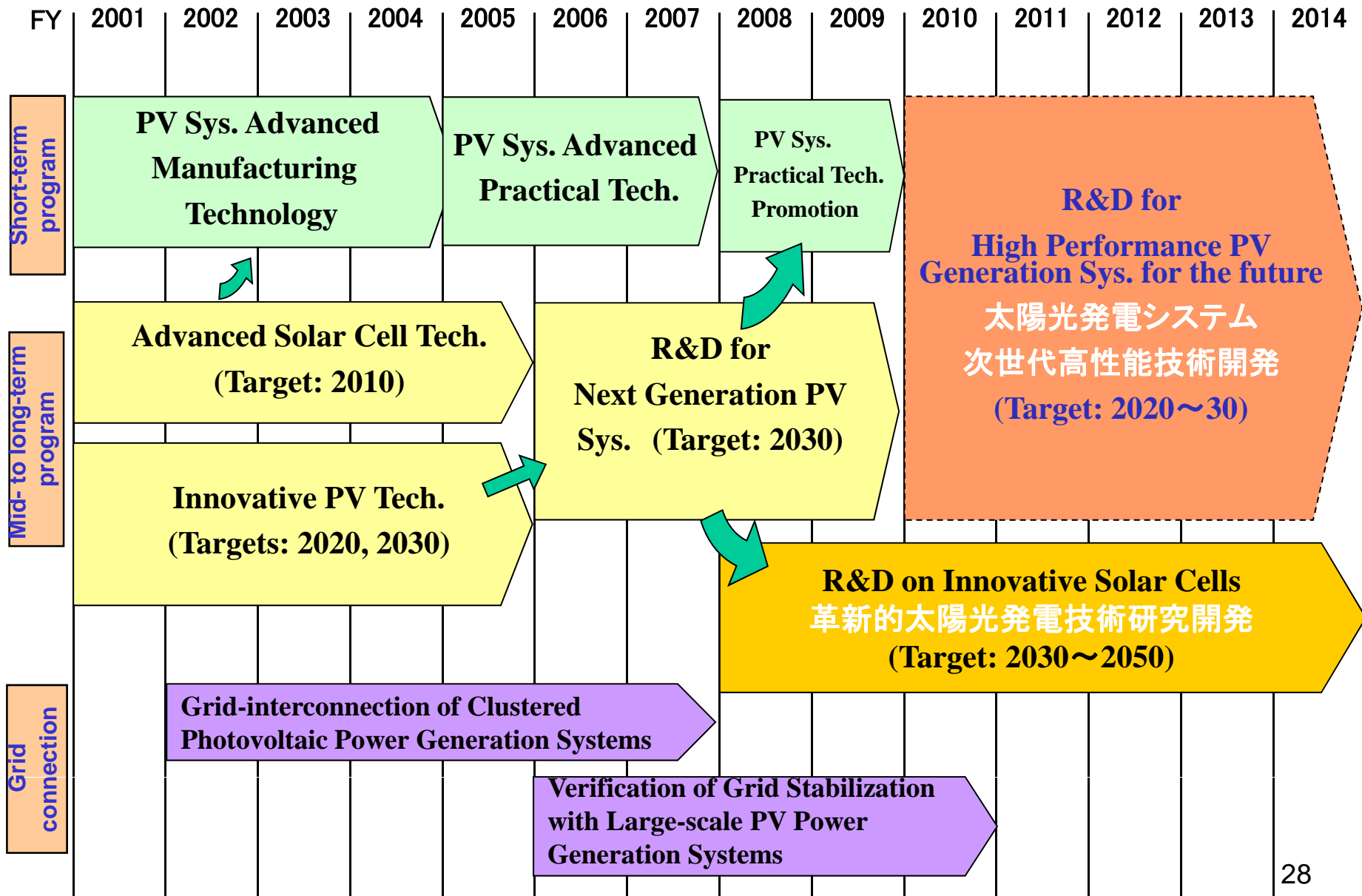
太陽光発電のロードマップ PV2030+

● 低コスト化シナリオと太陽光発電の展開



実現時期(開発完了)	2010年以降	2020年(2017年)	2030年(2025年)	2050年
発電コスト	家庭用電力並 (23円/kWh)	業務用電力並 (14円/kWh)	事業用電力並み (7円/kWh)	汎用電源として利用 (7円/kWh以下)
モジュール変換効率 (研究レベル)	実用モジュール16% (研究セル20%)	実用モジュール20% (研究セル25%)	実用モジュール25% (研究セル30%)	超高効率モジュール40%
国内向生産量(GW/年)	0.5~1	2~3	6~12	25~35
(海外市場向け(GW/年))	~1	~3	30~35	~300
主な用途	戸建住宅、公共施設	住宅(戸建、集合) 公共施設、事務所など	住宅(戸建、集合)公共施設、 民生業務用、電気自動車など充電	民生用途全般 産業用、運輸用、 農業他、独立電源

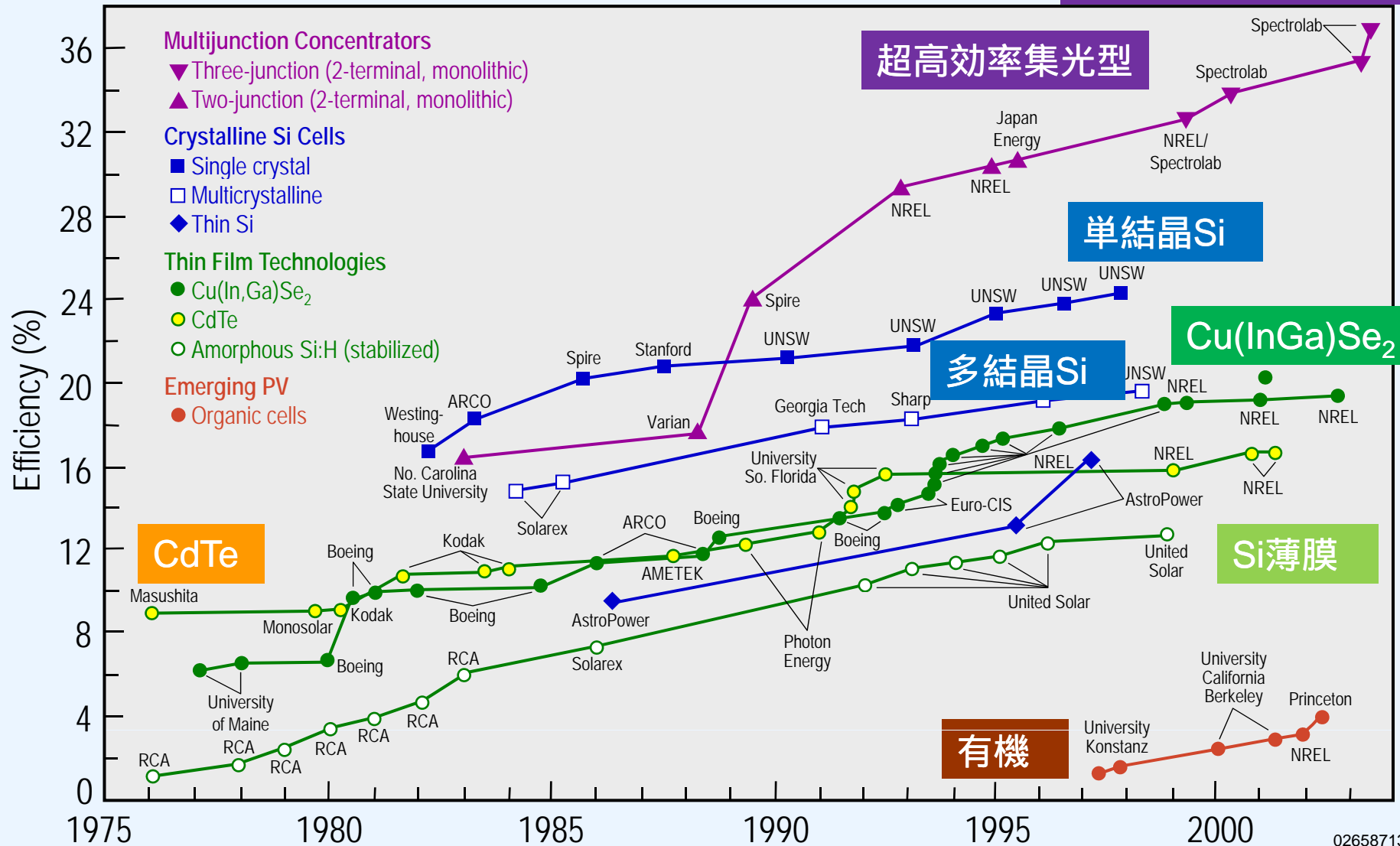
Overview of NEDO's PV R&D Program





研究開発レベルでの最高変換効率推移

GaInP/GaInAs/Ge 2-terminal
41.6% (364倍集光) Spectrolab



太陽光発電のロードマップ PV2030+

個別技術の開発目標	太陽電池	2010年		2017年		2025年				2050年
		モジュール (%)	セル (%)	モジュール (%)	セル (%)	モジュール (%)	セル (%)	製造コスト (円/W)	寿命 (年)	モジュール
	結晶Si	16	20	20	25	25	(30)	50	30(40)	40%の超高効率太陽電池(追加開発)
	薄膜Si	12	15	14	18	18	20	40	30(40)	
	CIS系	15	20	18	25	25	30	50	30(40)	
	化合物系	28	40	35	45	40	50	50	30(40)	
	色素増感	8	12	10	15	15	18	<40		
	有機系		7	10	12	15	15	<40		