

2019年度成果報告会

高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発/ 先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能CIS太陽電池の 技術開発/低コスト・高信頼性・高効率Super Si Hetero- Junction(SSHJ)太陽電池の開発

寺川 朗
パナソニック(株)
2019年10月18日

問い合わせ先
パナソニック(株) ライフソリューションズ社
エナジーシステム事業部 ソーラーシステムBU
E-mail: terakawa.akira@jp.panasonic.com
TEL: 072-438-9657

1. 期間

開始 : 2018年6月

終了(予定): 2020年2月

2. 最終目標

太陽電池の高効率化と高信頼性の両立やその低コスト製造技術を開発。

2020年に発電コスト14円/kWhを実現

2025年に7円/kWhを目指す

3. 成果・進捗概要

最終目標を達成するためには、6インチサイズの太陽電池として下記目標値が必要と試算。自社量産化試作ラインを用いて開発を実施。

構造	コスト見込み	達成時期	モジュール効率	セル効率
SBF-SHJ※1)	<14 円/KWh	2020年	20.5%	23.7%
SBF-SHJ	<7円/KWh	2024年	20.8%	24.0%
SBC-SHJ※2)	<7円/kWh	2024年	22.0%	25.0%

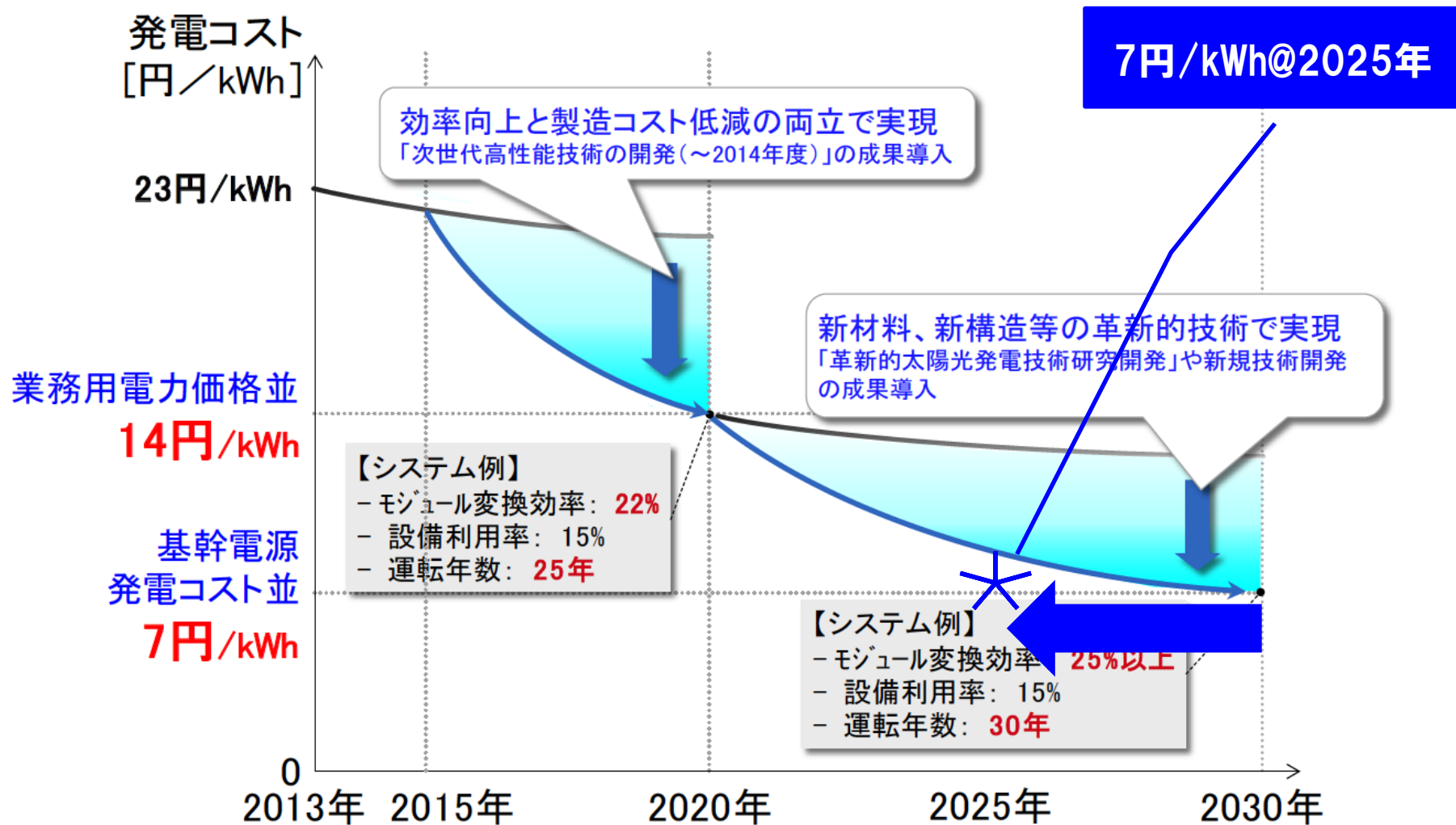
※1) Super Bi Facial-Silicon Hetero Junction , ※2) Super Back Contact-Hetero Junction,

◆ 成果・進捗 ◆

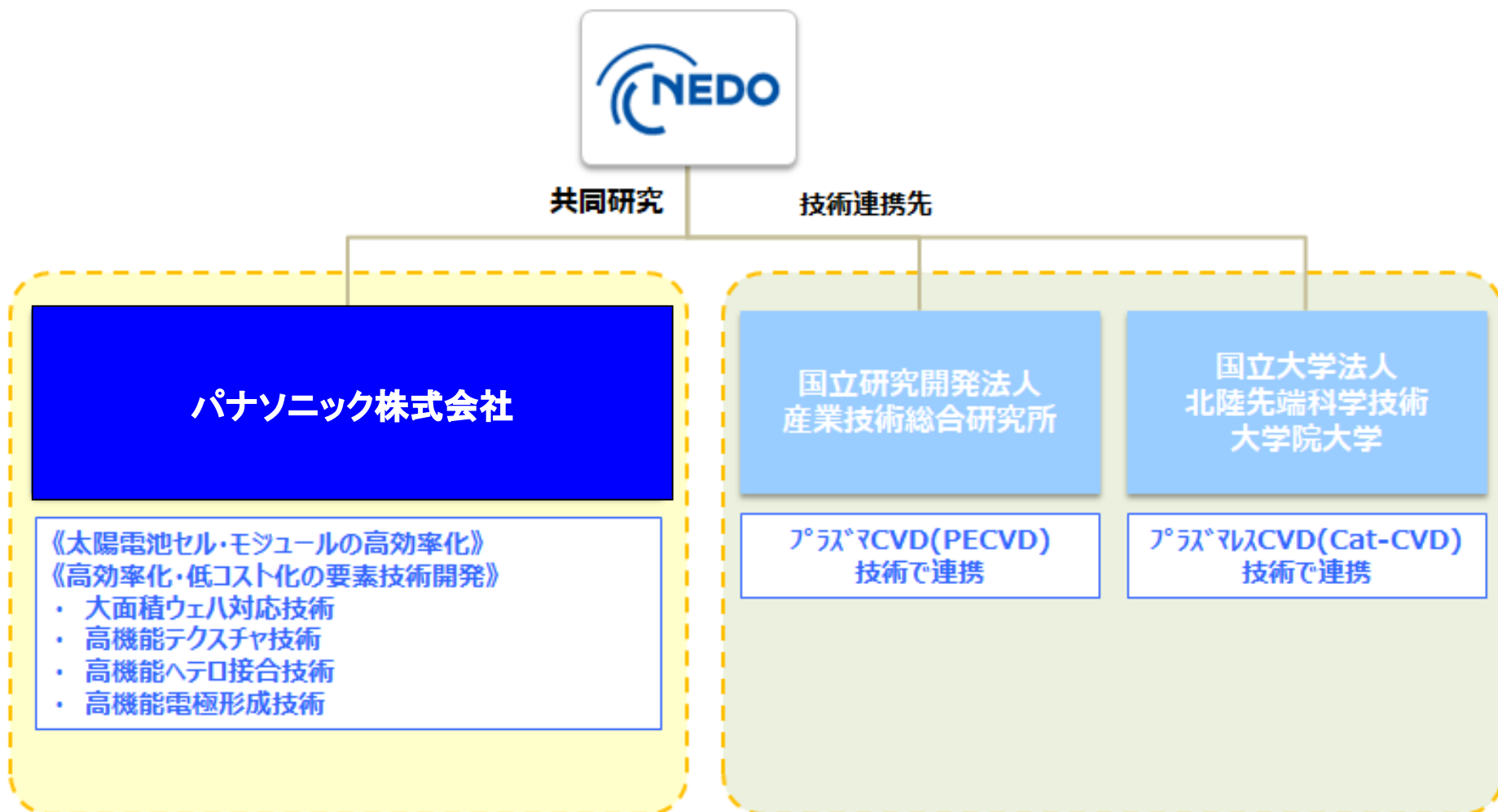
構造	コスト見込み (進捗)	達成時期	モジュール効率 (進捗)	セル効率 (進捗)
SBF-SHJ	14 円/KWh	2020年	20.9%	23.2%
SBF-SHJ	7円/KWh	2024年	↑	↑
SBC-SHJ	7円/kWh	2024年	22.0%	25.4%

1. 背景

NEDOコストロードマップ: 14円/kWh@2020年、7円/kWh@2025年の実現



2. 開発体制



3. 目標と取組

◆提案

「高効率・高信頼性SSHJ(Super Silicon Hetero-junction) 太陽電池技術の開発」

◆目標:

- ・SHJセルの高効率化・低コスト化 <14円/kWh@2020年
- ・新構造(SBF, SBC)セルの高効率化・長寿命化・低コスト化 <7円/kWh@2025年

表 開発目標 (6インチセル)

構造	コスト見込み	達成時期	モジュール効率	セル効率
SBF-SHJ	<14 円/KWh	2020年	20.5%	23.7%
SBF-SHJ	<7円/KWh	2024年	20.8%	24.0%
SBC-SHJ	<7円/kWh	2024年	22.0%	25.0%

◆取 組

- ・量産化試作ラインを用いての開発
 - 発電コストの算出精度向上
 - 発技術の量産へのシームレスな移行
- ・新構造セルの要素技術の開発
 - Super BiFacial (SBF) -SHJ
 - Super Back Contact (SBC) -SHJ
- ・社外リソース(産総研(AIST), 北陸先端科学技大学院大学(JAIST))の有効活用による開発の効率化

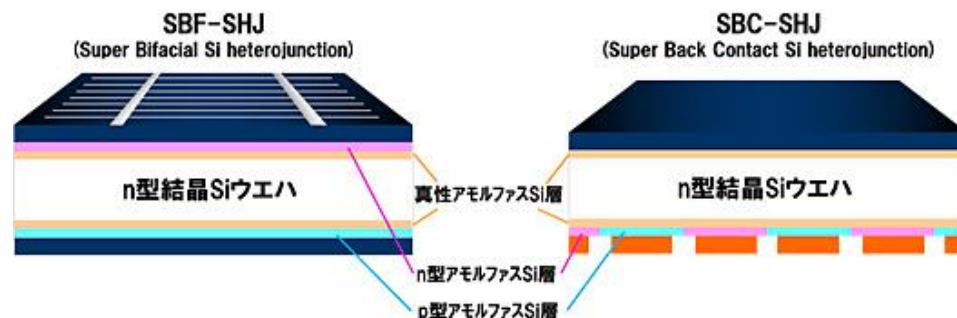
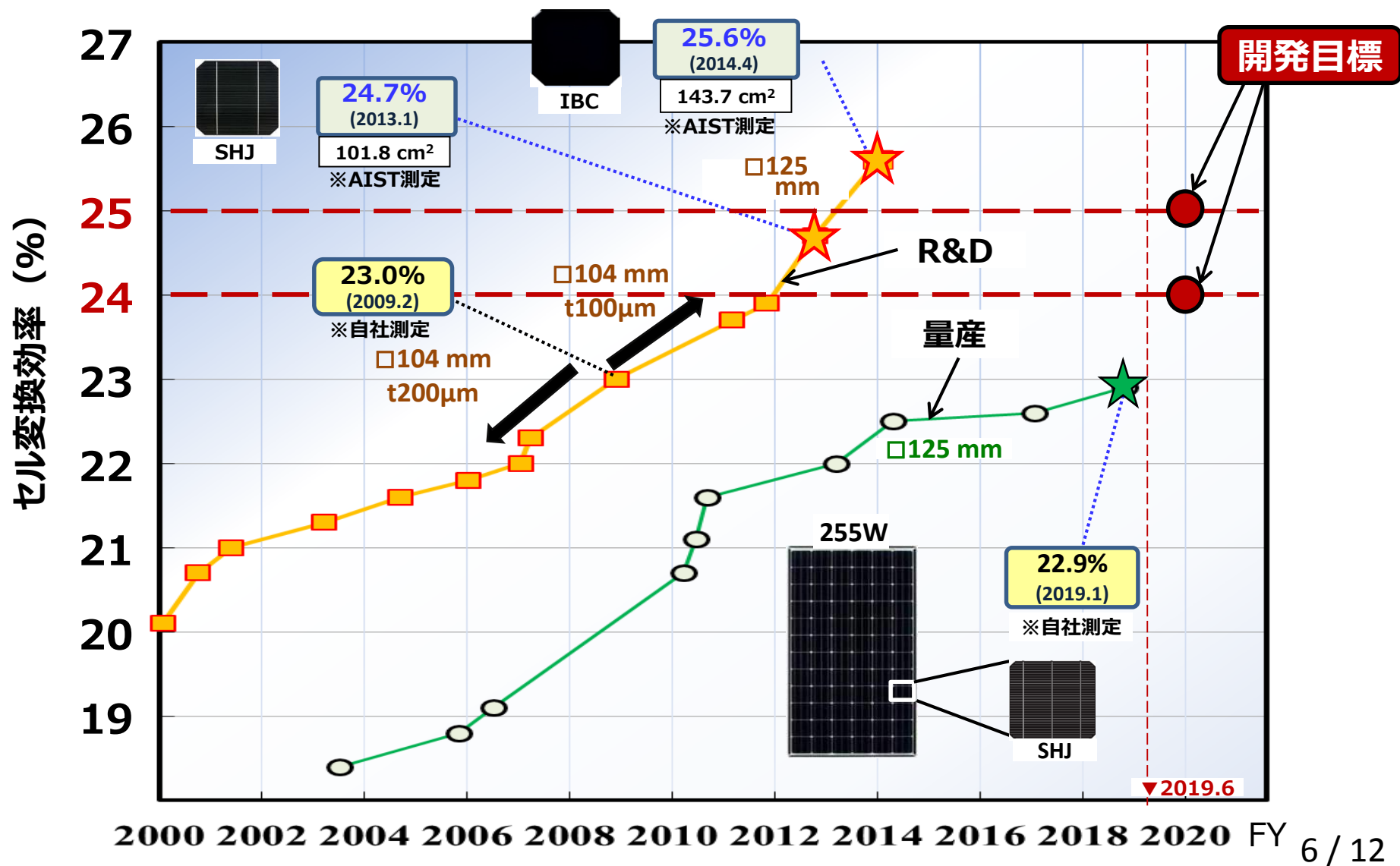


図 新構造(SBF, SBC)セル

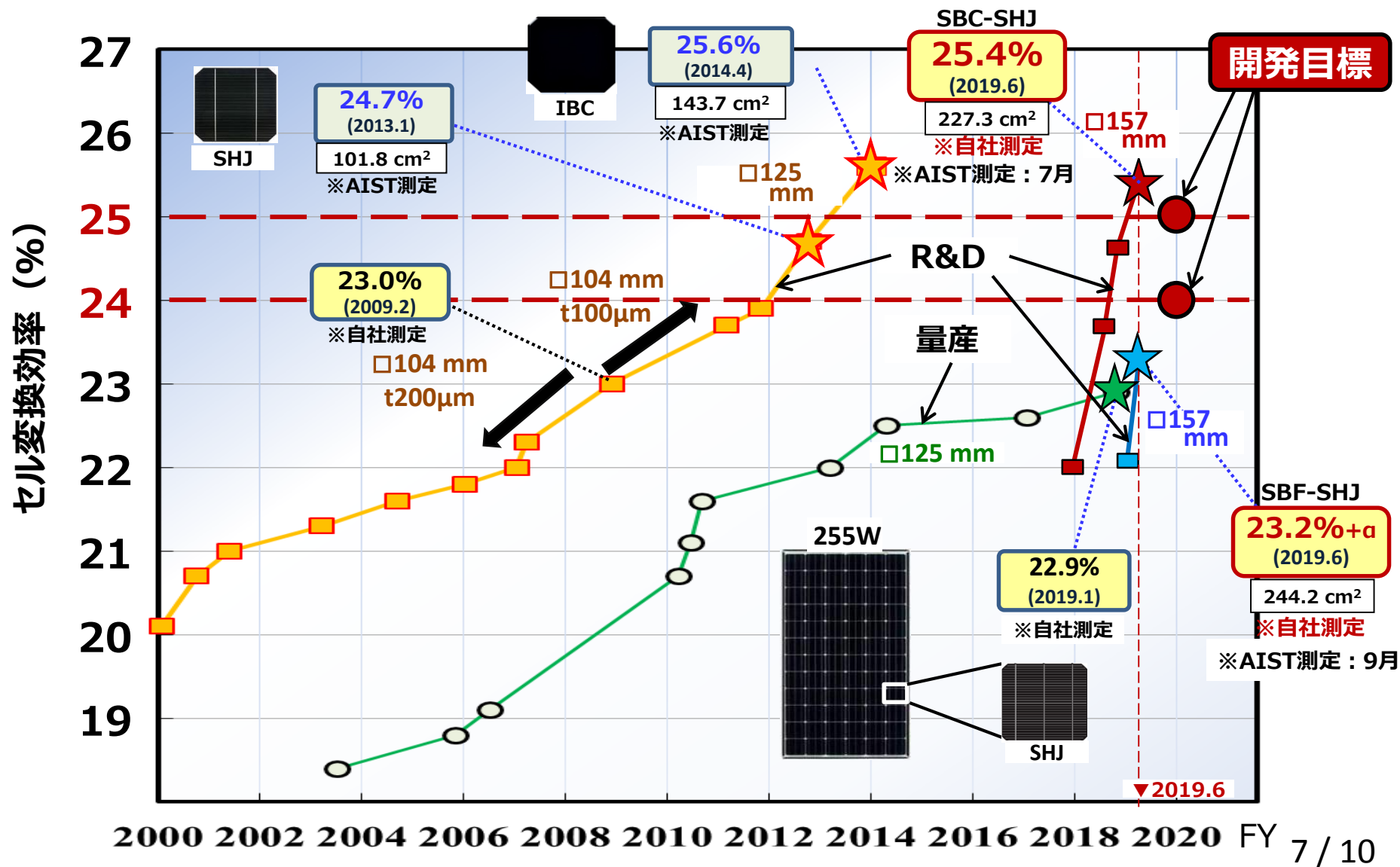
4-1. セル効率の経緯

セル効率目標: SBF-SHJ **24.0%** SBC-SHJ **25.0%**



4-2. セル効率の経緯

セル効率目標： SBF-SHJ **24.0%** SBC-SHJ **25.0%**



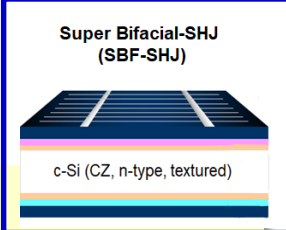
5. スケジュール

年度	2018				2019				最終目標
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
SBF-SHJ	省エッチングテクスチャ技術								・セル効率 :24.0% ・モジュール効率 :20.8%
	高機能ヘテロ接合技術								
	低コスト電極形成技術								
	高効率セル試作								
SBC-SHJ	片面テクスチャ技術								・セル効率 :25.0% ・モジュール効率 :22.0%
	高機能ヘテロ接合技術								
	高性能電極形成技術								
	高効率セル試作								

▲ : 要素技術完成 ◎ : 最終目標達成

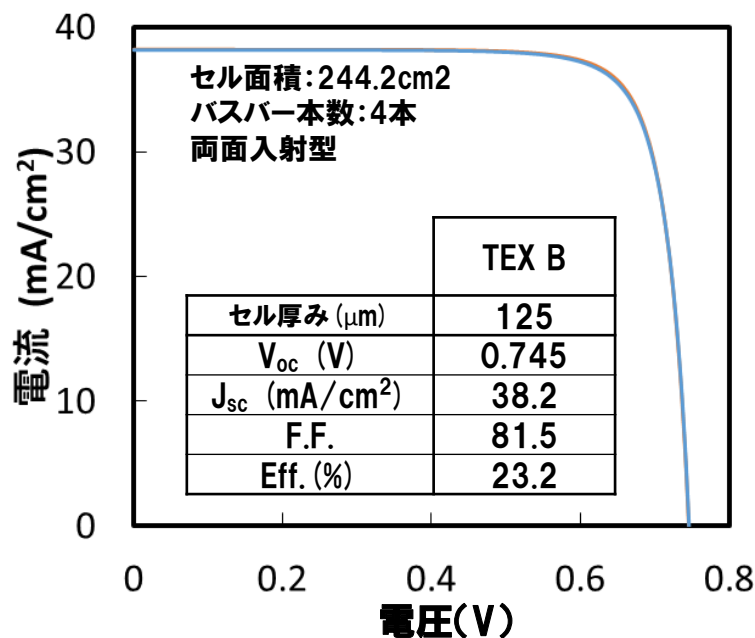
▲ '19.9時点

5-1. SBF-SHJの開発

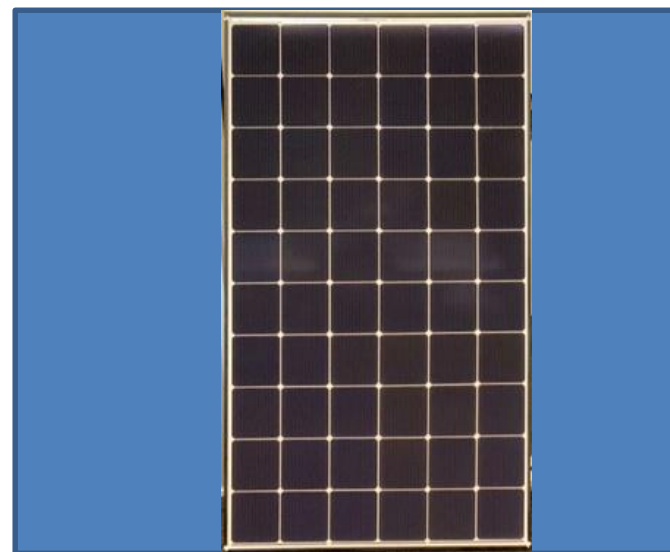


- 基板サイズの拡大 (5→6インチ) ・ 薄型化+プロセス技術
- 要素技術（**テクスチャ形状最適化**、ヘテロ接合の高機能化など）の開発

【セル測定】



【モジュール評価】



モジュール効率: 20.9% (計算値)

セルのI-V特性(自社測定)

SBF-SHJモジュール(外観写真)

5-2. SBC-SHJの開発

Super Back contact-SHJ
(SBC-SHJ)

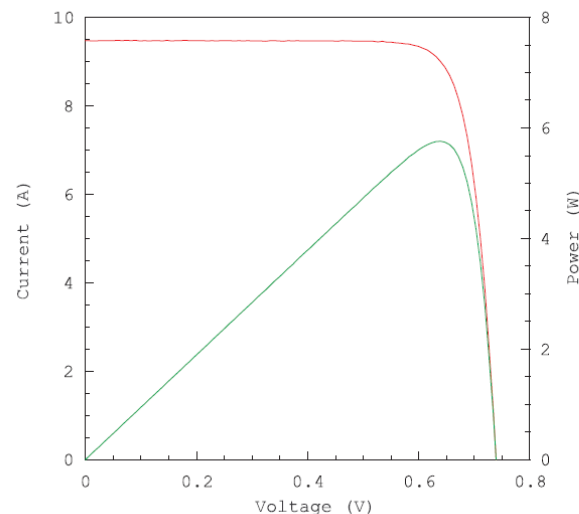


- 基板サイズの拡大 (5→6インチ) ・ 薄型化+プロセス技術
- 要素技術 (ヘテロ接合の高機能化、**リソレス電極構造**など) の開発

【セル測定】

Eff : 25.4%

I-V CURVE
IEC60904-3Ed.3 227.1 cm²(designated area)
LACS



Date : 10 Jul 2019
Data No : SS057-057-1
Sample No : SS057-057
Repeat Times : 5

Isc	9.47	A
Voc	0.740	V
Pmax	5.76	W
Ipmx	9.05	A
Vpmax	0.636	V
F.F.	82.2	%
Eff(da)	25.35	%
DTemp.	25.0	°C
MTemp.	25.1	°C
DIrr.	100.0	mW/cm ²
MIrr.	100.0	mW/cm ²

Ref. Device No
CSI20
Cal. Val. of Ref.
121.47 [mA at 100mW/cm²]

Scan Mode
Isc to Voc



【モジュール評価】



モジュール効率: 22.0%超
(CTMからの計算値)

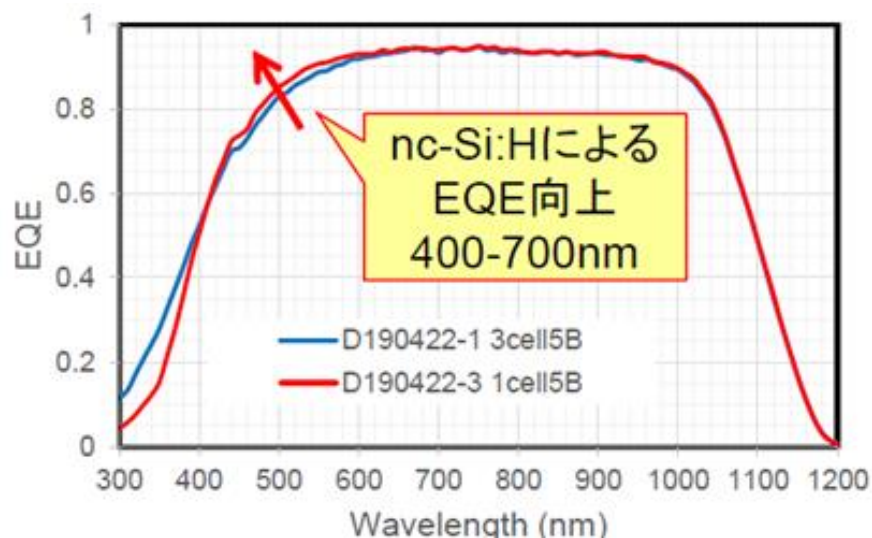
セルのI-V特性(AIST測定)

SBC-SHJモジュール(外観写真)

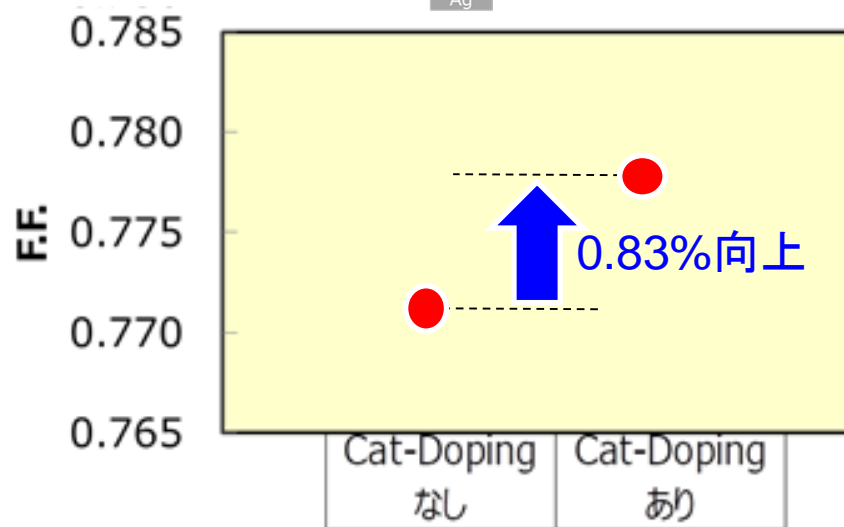
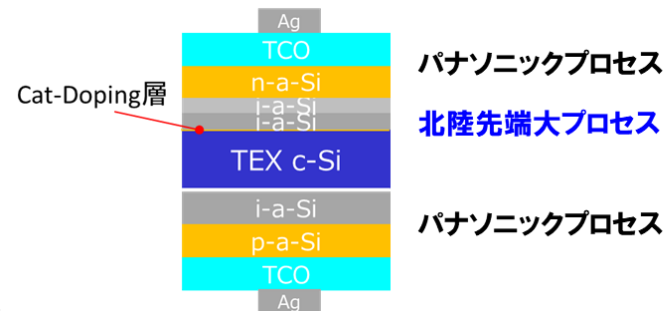
5-3. 連携技術開発

- ・ A I S T : S i 系ナノ結晶材料 (nc-Si:H) の適用 : $I_{sc} + 1.3\%$
- ・ J A I S T : 新規ドーピング技術 (Cat-doping) : $FF + 0.83\%$

I_{sc} : +1.3%向上



AIST連携成果



JAIST連携成果

6. まとめ

◆提 案

「高効率・高信頼性SSHJ(Super Silicon Hetero-junction) 太陽電池技術の開発」

◆取 組

- ・量産化試作ラインを用いた、6インチ基板太陽電池の開発
- ・新構造セル(SBF, SBC-SHJ)の要素技術の開発
 - 基板サイズの拡大+プロセス技術
 - ヘテロ接合技術の高度化技術
 - テクスチャ形状,リソレス電極などの新規技術
- ・社外リソース(産総研, 北陸先端科学技大学院大学)の有効活用による開発の効率化

◆成果・進捗

- ・量産化試作ラインを用いた新構造セルの要素技術開発を短期間で成功

構造	コスト見込み (進捗)	達成時期	モジュール効率 (進捗)	セル効率 (進捗)
SBF-SHJ	14 円/KWh	2020年	20.9%	23.2%
SBF-SHJ	7円/KWh	2024年	↑	↑
SBC-SHJ	7円/kWh	2024年	22.0%	25.4%