

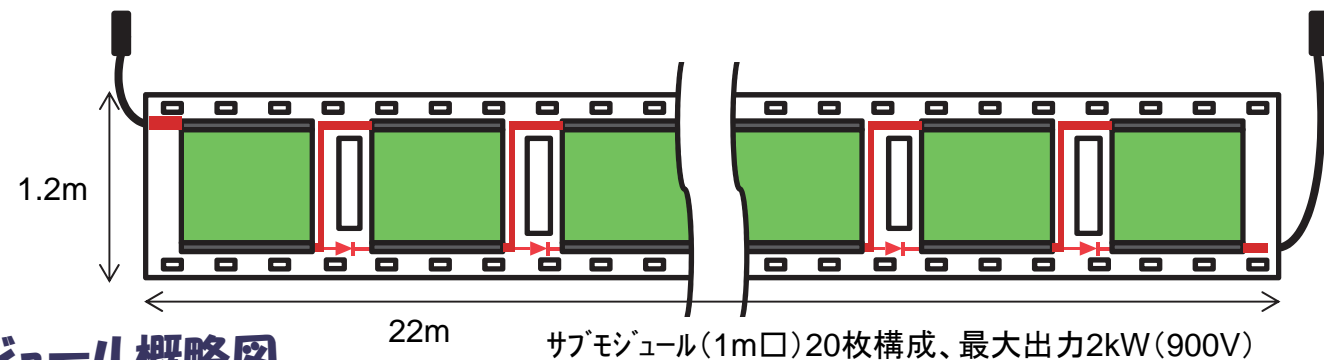
高分子系有機薄膜太陽電池のコスト試算と技術課題

検討担当:

富士電機(株)永井優、富士フイルム(株)塚原次郎、他
(独)産業技術総合研究所 小西正暉、増田淳、吉田郵司、小江宏幸

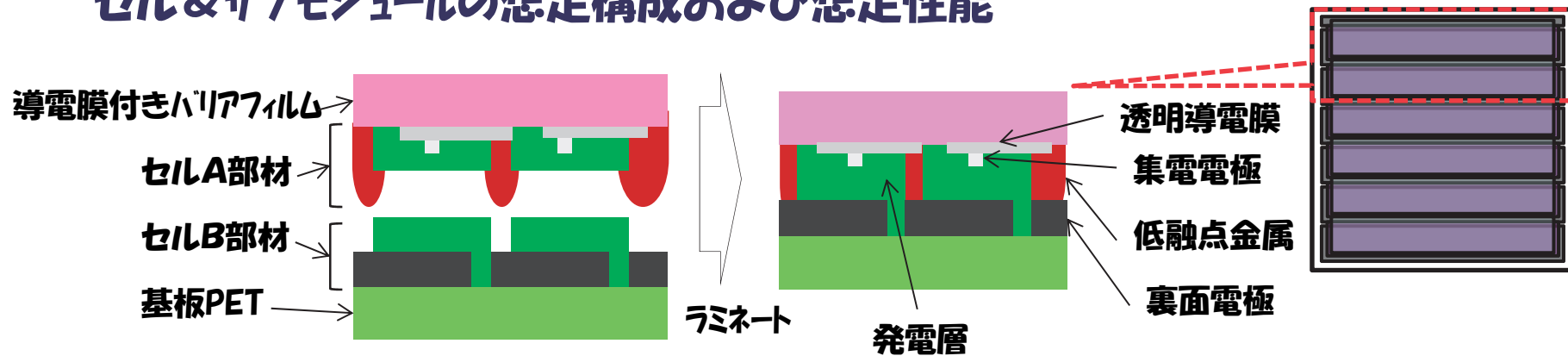
コスト見積条件:

- ・課題解決目標年次:2017年
- ・仮想工場の規模:1GW
- ・PVモジュールの想定寿命:20年
- ・PVモジュールの想定光電変換効率:10%
- ・施工時のコストダウンに配慮したPVモジュール



想定PVモジュール概略図

セル&サブモジュールの想定構成および想定性能



セルの想定性能

$J_{sc} = 20.0 \text{ mA/cm}^2$
 $V_{oc} = 0.90 \text{ V}$
 $FF = 0.67$
 $\eta = 12.1 \%$

サブモジュールの想定性能

$I_{sc} = 3.31 \text{ A}$
 $V_{oc} = 45.0 \text{ V}$
 $FF = 0.67$
 $P_{max} = 99.8 \text{ W}$

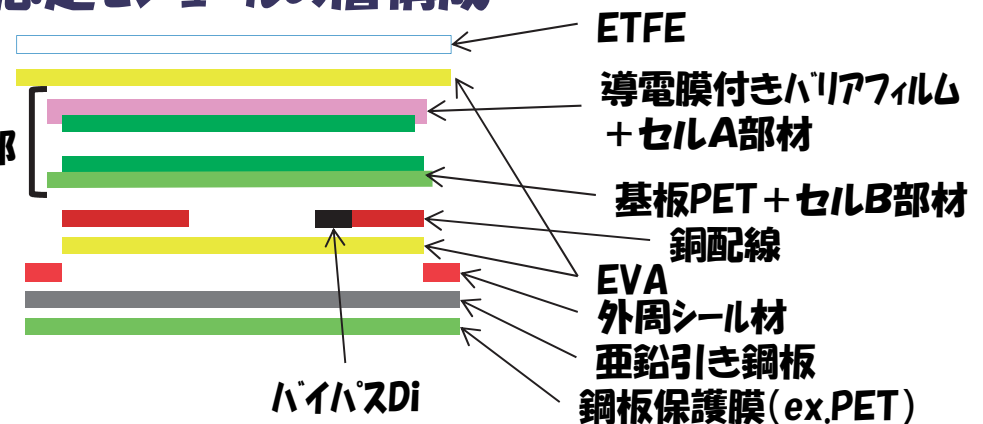
- 開口率(aa) : 89.5 %
- セル幅 (面積) : 17.8 mm (176.2cm²)
- セル数 : 50
- セル間ギャップ : 2.0 mm

Ref. $J_{sc} = 17.2 \text{ mA/cm}^2$
 $V_{oc} = 0.90 \text{ V}$
 $FF = 0.71$
 $\eta = 11.0 \%$

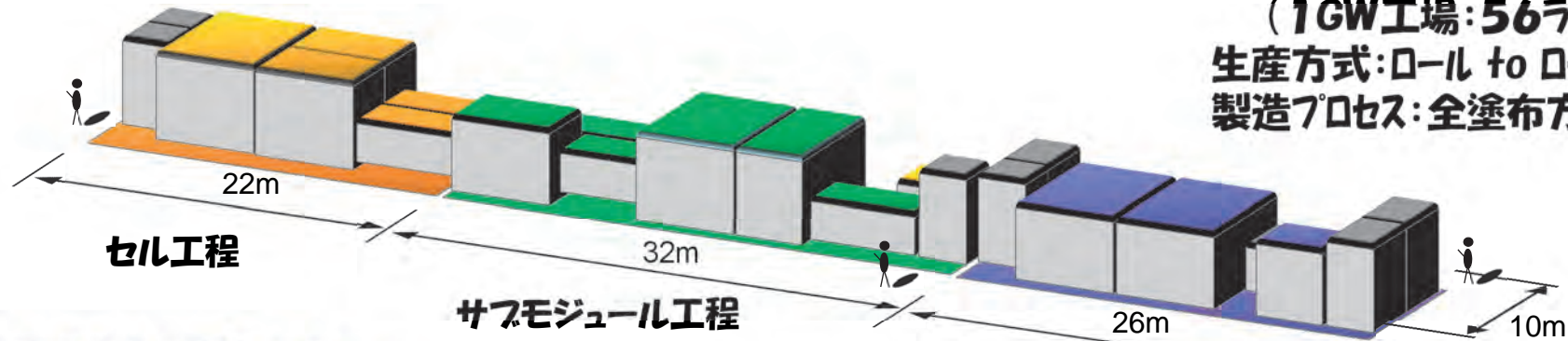
出典 : H.Yamaoka, Proc. 8th Workshop on the Future Direction of Photovoltaics, 2012.

サブモジュール部

想定モジュールの層構成



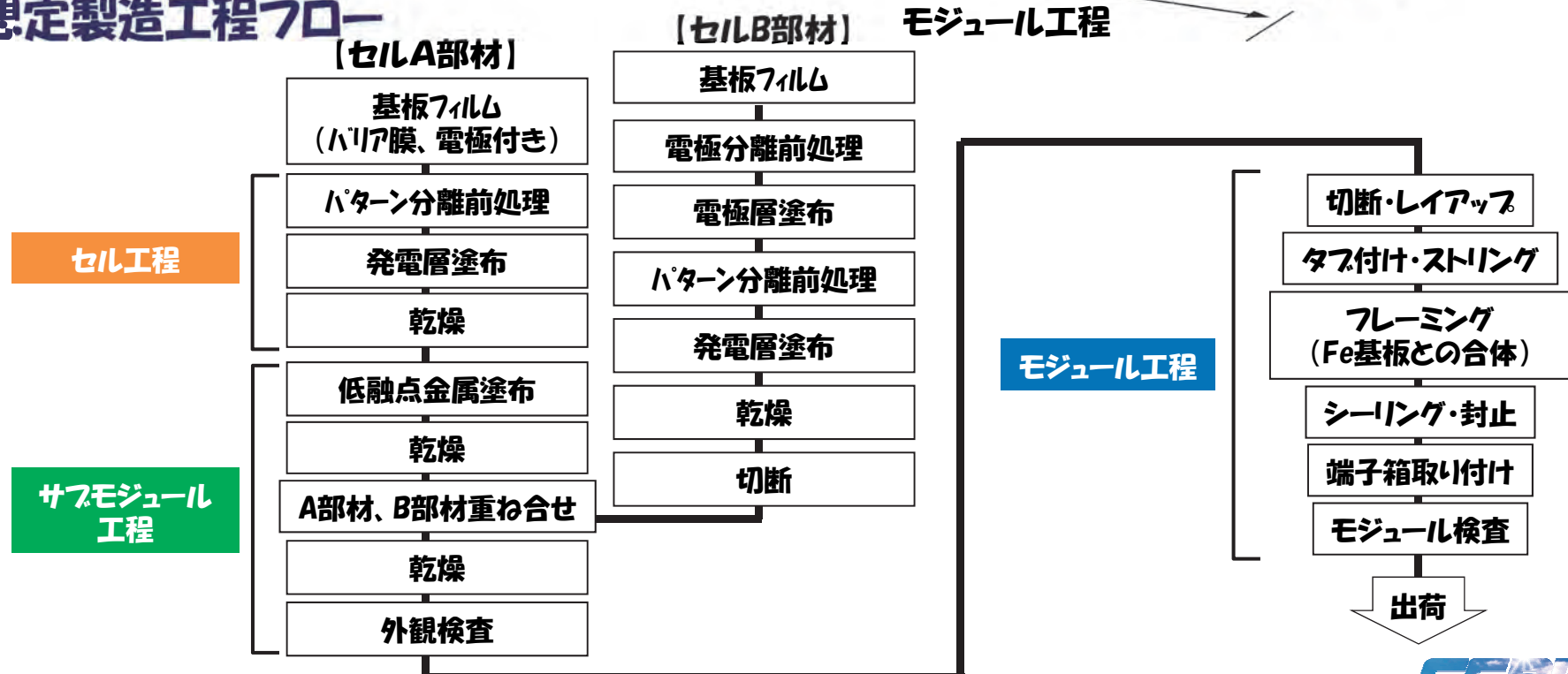
想定製造設備の概略図



想定装置概要

製造能力: 1ライン18MW
 (1GW工場: 56ライン)
 生産方式: ロール to ロール
 製造プロセス: 全塗布方式

想定製造工程フロー



コスト予測結果

コスト 合計 29円/W

- ・材料費-セル(1m²/100W) **6円/W**
- ・材料費-モジュール(1.3m²/100W) **10.5円/W**
- ・人件費(3シフト) **3円/W**
- ・償却費(7年均等) **5.5円/W**
- ・その他 **4円/W**
(光熱費・治工具・補材・工場経費・他)

- ・PET&導電膜付バリアフィルム **3.5円/W**
- ・OPV材料 **1.5円/W**
- ・B部材基板(PET) **1.0円/W**

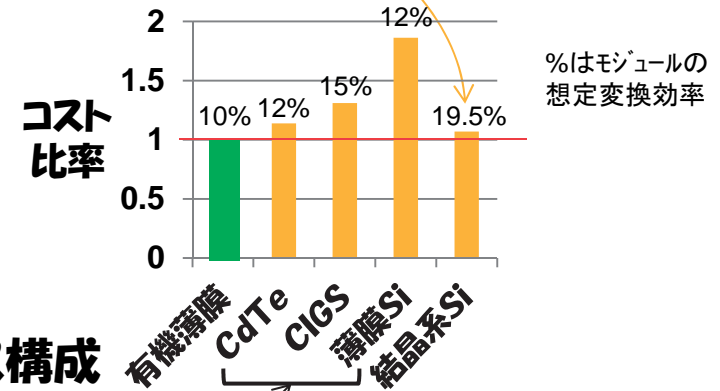
- ・鋼板(保護膜付) **2円強/W**
- ・外周シール材 **2円/W**
- ・銅配線材,J-Box&コト,B-Di **1.5円/W**
- ・ETFE,EVA **5円弱/W**

注) Sun Shot 計画の0.39\$/Wを下回る
(1\$=80円として31円/W)

コスト実現のための技術課題

- ・高効率化のための
材料(例えば長波長吸収など)
素子構造(例えばタンデム化)
- ・材料合成の低コスト化
- ・ハイバリア膜を必要としない材料・デバイス構成
- ・長期曝露に耐え得る耐光性&耐熱性材料・デバイス構成

他太陽電池とのコスト比較



出典: 小西・他, 各種太陽電池のコスト試算, 第6回成果報告会(2010)

出典: http://www1.eere.energy.gov/solar/sunshot/pdfs/dpw_white_paper.pdf

高分子系有機薄膜太陽電池のコスト試算と技術課題

富士電機(株)永井優、富士フィルム(株)塚原次郎、他
(独)産業技術総合研究所 小西正暉、増田淳、吉田郵司、小江宏幸

研究の目的

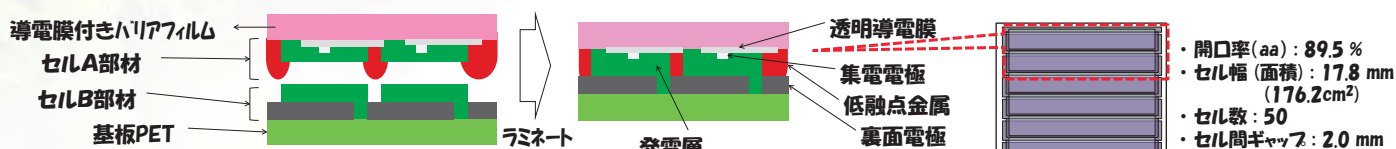
超低コスト太陽電池を実現することが可能と思われる
高分子系有機薄膜太陽電池において、
低コストを実現できると考えられるセル構造・
モジュール構造・プロセス・製造装置などを仮定し、
コスト算定を行うことにより
低コスト化のための真の技術課題を見極める。

コスト見積条件

- ・課題解決目標年次: 2017年
- ・仮想工場の規模: 1GW
- ・PVモジュールの想定寿命: 20年
- ・PVモジュールの想定光電変換効率: 10%
- ・施工時のコストダウンに配慮したPVモジュール

結果

セル&サブモジュールの想定構成および想定性能



Ref. 文献1)

$J_{sc} = 17.2 \text{ mA/cm}^2$	$J_{sc} = 20.0 \text{ mA/cm}^2$
$V_{oc} = 0.90 \text{ V}$	$V_{oc} = 0.90 \text{ V}$
$FF = 0.71$	$FF = 0.67$
$\eta = 11.0 \%$	$\eta = 12.1 \%$

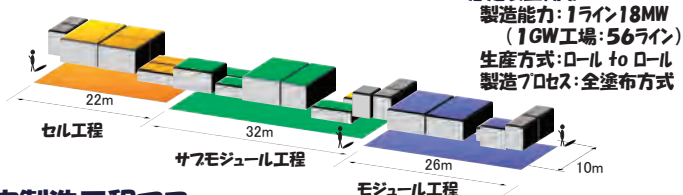
セルの想定性能

$J_{sc} = 20.0 \text{ mA/cm}^2$
$V_{oc} = 0.90 \text{ V}$
$FF = 0.67$
$\eta = 12.1 \%$

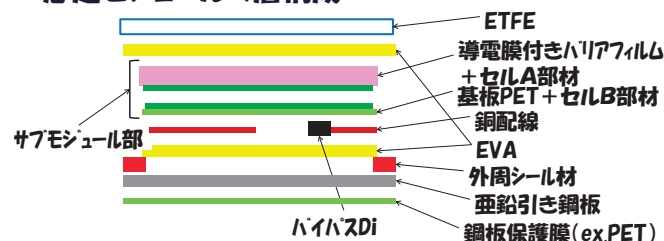
サブモジュールの想定性能

$I_{sc} = 3.31 \text{ A}$
$V_{oc} = 45.0 \text{ V}$
$FF = 0.67$
$P_{max} = 99.8 \text{ W}$

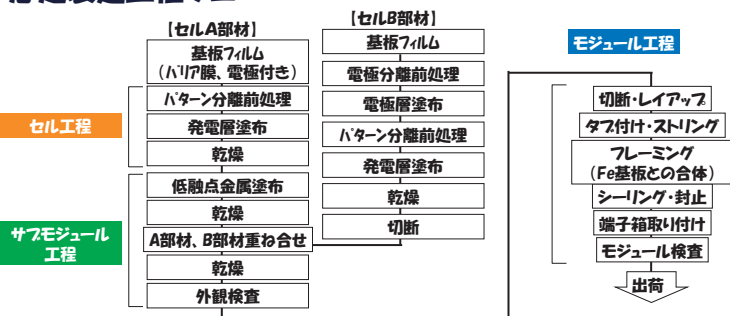
想定製造設備の概略図



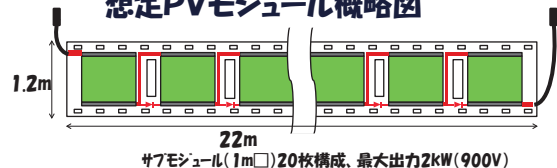
想定モジュールの層構成



想定製造工程フロー



想定PVモジュール概略図



結論1 コスト予測結果

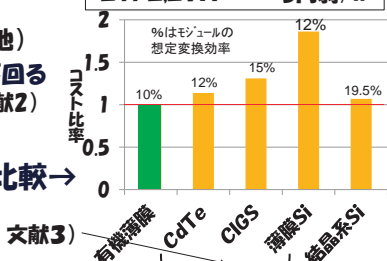
コスト 合計 29円/W

- ・材料費-セル 6円/W (1m²/100W)
- ・材料費-モジュール 10.5円/W (1.3m²/100W)
- ・人件費(3シフト) 3円/W
- ・償却費(7年均等) 5.5円/W
- ・その他 4円/W (光熱費・治工具・補材・工場経費・他)

・PET&導電膜付 ハリアフィルム	3.5円/W
・OPV材料	1.5円/W
・B部材基板(PET)	1.0円/W
・銅板(保護膜付)	2円強/W
・外周シール材	2円/W
・銅配線材、J-Box &コト、B-Di	1.5円/W
・ETFE,EVA	5円弱/W

注)Sun Shot 計画の0.39\$/Wを下回る
(1\$=80円として31円/W) ↑文献2)

他太陽電池とのコスト比較→



結論2 コスト実現のための技術課題

- ・高効率化のための
材料 (例えば長波長吸収など)
素子構造 (例えばタンデム化)
- ・材料合成の低コスト化
- ・ハイバリア膜を必要としない材料・デバイス構成
- ・長期曝露に耐え得る
耐光性及耐熱性材料・デバイス構成

参考文献

- 1) H.Yamaoka, Proc. 8th Workshop on the Future Direction of Photovoltaics, 2012.
- 2) http://www1.eere.energy.gov/solar/sunshot/pdfs/dpw_white_paper.pdf
- 3) 小西・他, 各種太陽電池のコスト試算, 産総研太陽光発電研究センター第6回成果報告会(2010)