

PVシステムのコストの試算から 見えてくる研究開発の方向

本検討の主旨

太陽光発電研究開発の歴史はサンシャイン計画の目標「コストを1/100に」から始まりました。スタートから40年後の現在、1/100の目標が達成されただけでなく、家庭用電力の市場価格に伍するまでになりました。

次のステップはメイン電力としての地位を確保することだと思われ、そのためには更なる初期投資および運用費用の低減が必須です。

本検討は国の目標である第二段階のグリッドパリティ(14円/kWh)の早期実現、加えて第三段階のグリッドパリティ(7円/kWh)を見据えた研究開発項目の抽出とその優先順位付けを目的として実施しました。

検討メンバー: 太陽光発電工学研究センター

○小西正暉、齋均、松井卓矢、柴田肇、増田淳、松原浩司、仁木栄

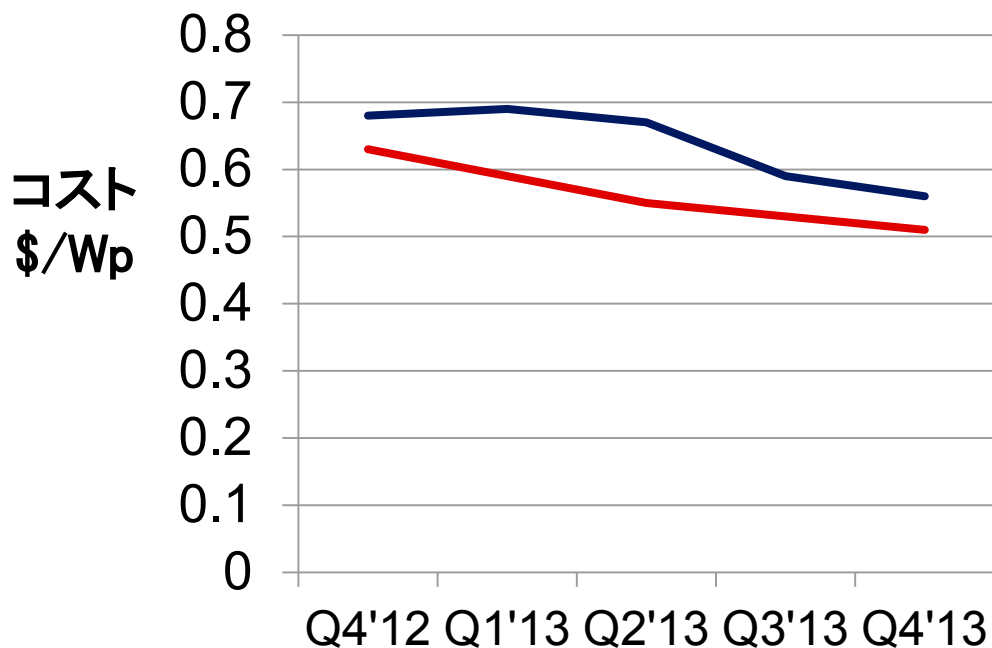
現状PVモジュールの市場価格・コスト

Solar PV Module Weekly Spot Price

出典: <http://pvinsights.com/>

Item	High	Low	Average	Avg. Chg.	Avg. Chg. %
Silicon Solar Module	0.93	0.55	0.660	0	0%
Thin Film Solar Module	0.89	0.49	0.584	0	0%

Unit: USD / Watt Last Update: 2014-04-23



— First Solar (販売コスト含む)
 — Yingli Solar

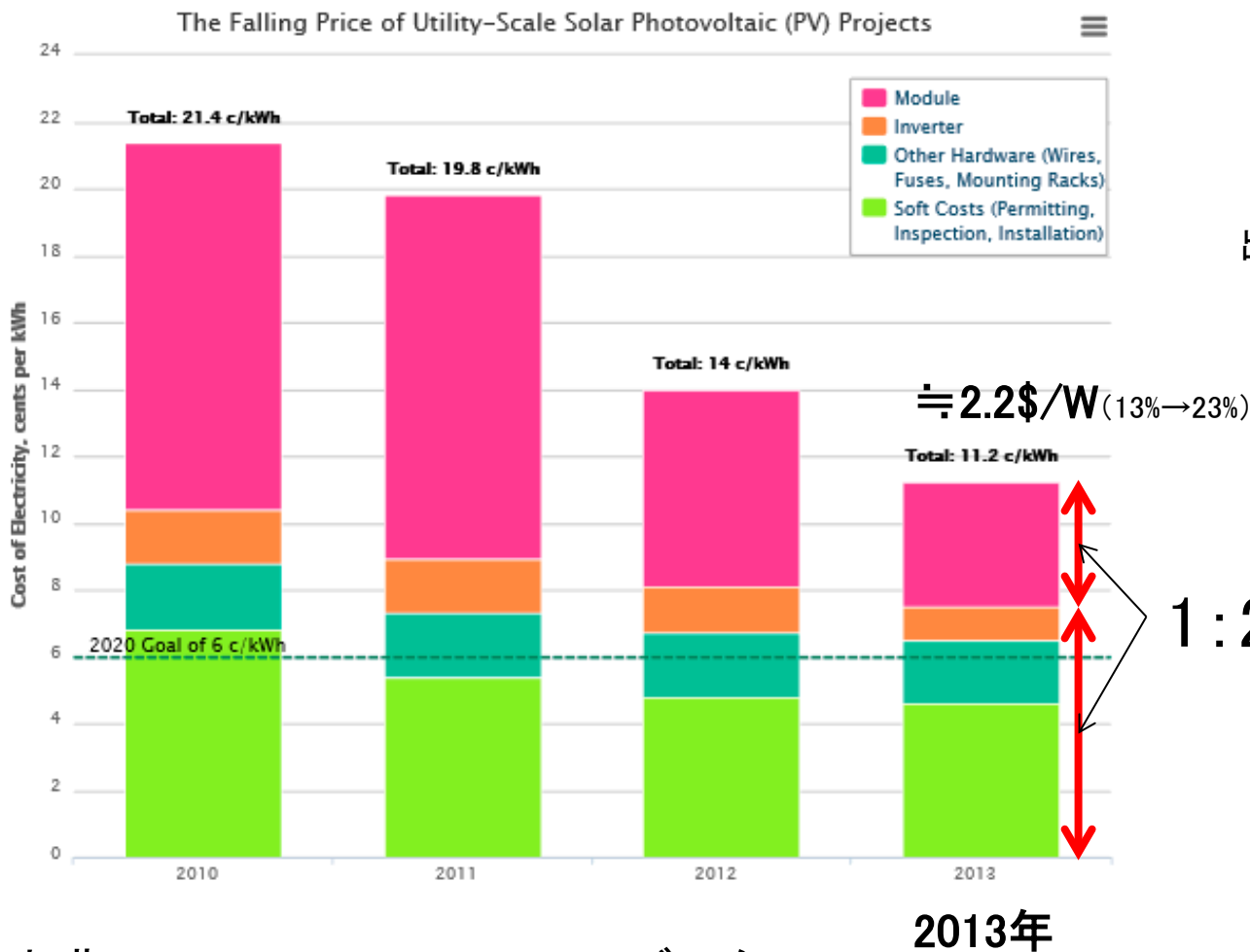
出典: 投資家向け資料より

First SolarのAnalyst Meeting より

(2014.3.19)

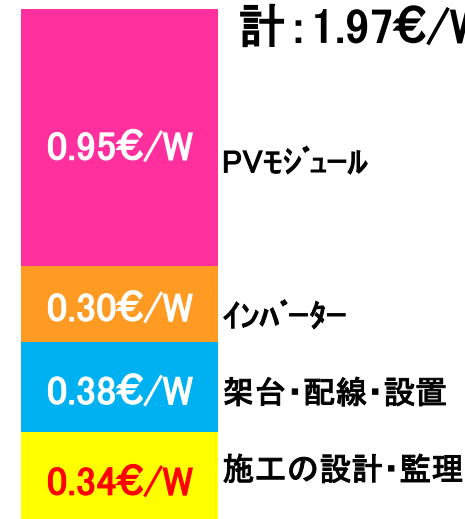
2013 → 2018
 モジュール 0.63\$/W → 0.34\$/W
 システム 1.58\$/W → 1\$/W ↓

PVシステムのコスト内訳の推移(米)



日本の場合も1:2
 (2013年後半時点)
 EPC数社からの
 ヒアリング調査結果
 出典: PVTECコスト分科会資料より

ドイツ(1.97€/W)
 2012.3.12発表資料
 計: 1.97€/W



出典: NREL Daniel Wood のデータ

出典: M.Schmidt のデータ

<http://www.energy.gov/articles/progress-report-advancing-solar-energy-across-america>

発電単価14円/kWh・7円/kWhを満足できる 初期投資可能限度額／試算条件

* 試算に使用した数値

平成26年度調達価格等算定委員会が使用した数値をベースに
発電単価14円/kWh・7円/kWhを満足できる初期投資可能限度額を試算
(以下:赤字が使用した調達価格等算定委員会の数値)

* 発電サイトの想定規模: 2MW (メガソーラーを対象とした)

* システムの初期投資可能限度額:

PVモジュール、パワコン、施工部材、施工費用、土地造成費(0.4万円/kW)
系統接続費用(1.35万円/kW)等全て

* IRR: 0%(初期投資分を回収できる初期投資可能限度額を求めた)

* 設備利用率: 13%

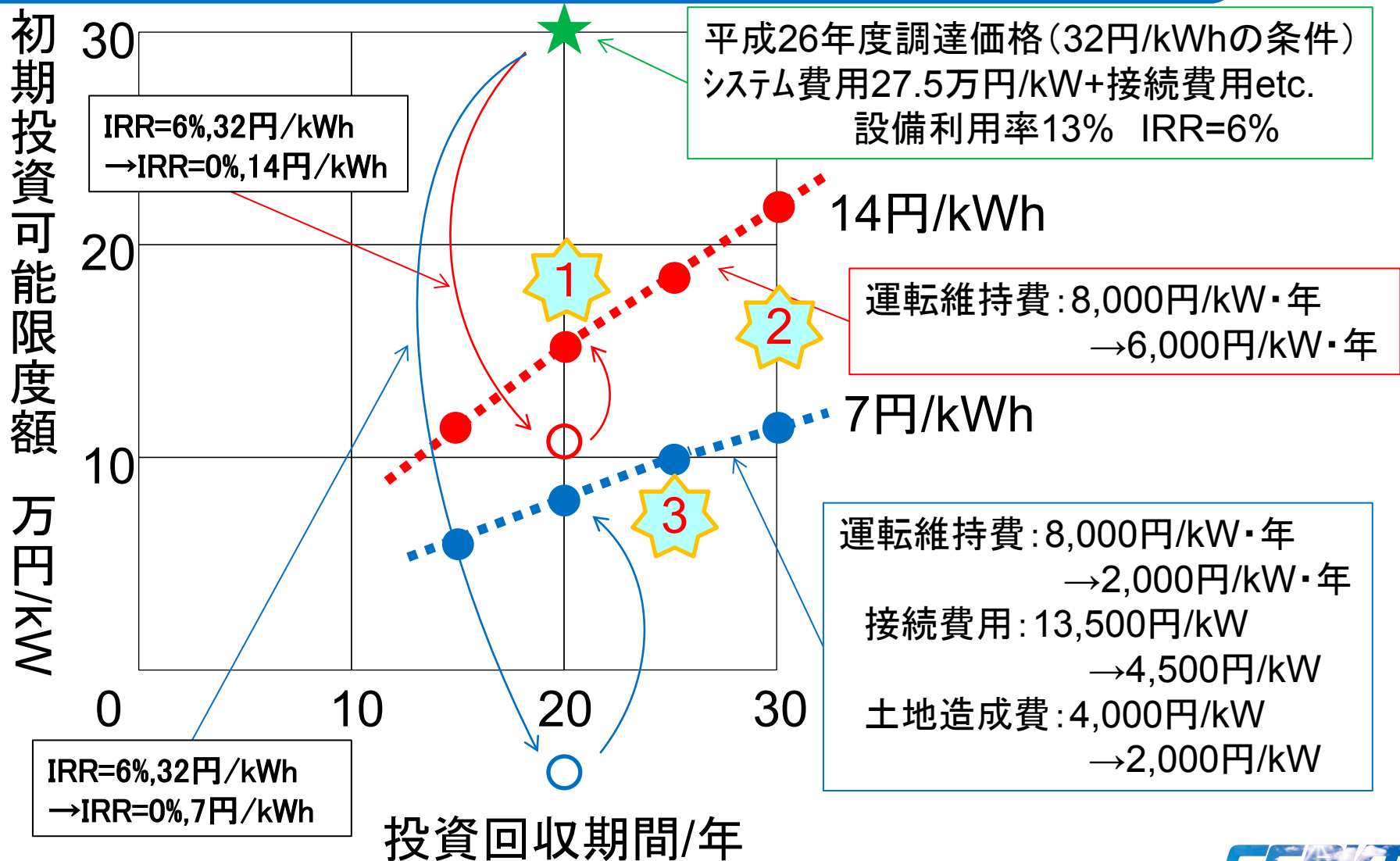
* 故障による停止: サブシステム(250kWと想定)が年間それぞれ3日間停止する

* PVモジュールの劣化率: 0.27%/年

* 運転維持費: 0.8万円/kW・年

* 撤去費用: 初期投資可能限度額の5%

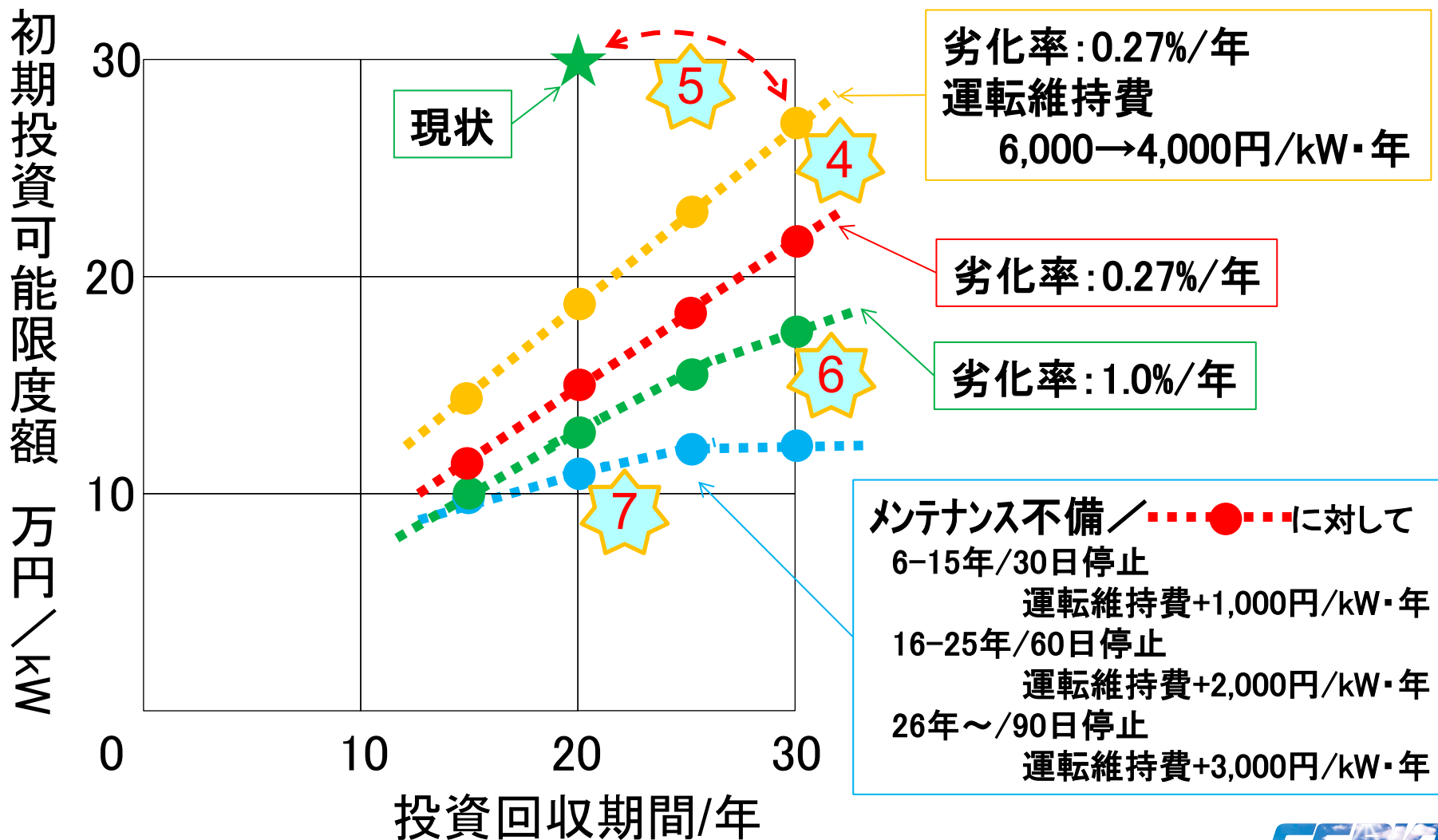
発電単価14円/kWh・7円/kWhを満足できる 初期投資可能限度額／試算結果-1



発電単価14円/kWh・7円/kWhを満足できる 初期投資可能限度額／考察-1

- 1 14円/kWhを実現するには
 - ◎ ランニング費用(運転維持費): 極力抑える必要がある
 - ◎ 初期投資可能限度額: 20年稼働の場合150円/W
 - ⇒ PVモジュール: 売価で50円/W(コストで40円台前半/W)
- 2 稼働年数の延長: 初期投資可能限度額を大幅に増やせる
- 3 7円/kWhを実現するには
 - ◎ ランニング費用: 大幅圧縮必須
 - ◎ 初期投資可能限度額: 25~30年稼働で100円/W
 - ⇒ PVモジュールコスト: 30円台前半/W
 - ◎ システム費用を抑えるためには
設置工程・モジュール形状等に関する見直しも必要

発電単価14円/kWhを満足できる
初期投資可能限度額／試算結果-2



発電単価14円/kWhを満足できる 初期投資可能限度額／考察-2

- 4 運転維持費の低減はPVシステムの投資限度額を大きく改善する
- 5 運転維持費半減かつ稼働期間30年が達成できれば
現行初期投資額近くで14円/kWh可能
- 6 PVモジュールの経年劣化が年率1%を超えると
初期投資可能限度額に大きく影響する
- 7 メンテナンス不備(システム出力低下の発見遅れ、故障頻発など)により
発電しない時間が伸び、かつ運転維持費が追加されると
初期投資可能限度額が大幅に低下する
同時に稼働期間延長による初期投資可能限度額の増加も
期待できなくなる

まとめ／PVモジュールからみた研究開発項目

- ◎ 光電変換効率のさらなる向上
 - ex. Smart Stacking、量子ドットPV、薄膜Si-PVの高効率化etc.
 - (注:モジュールの効率向上によるコストダウン効果はシステム全体に効果があり、モジュールを構成する部材などによるコストダウンとは重みが異なる)
- ◎ 長期安定性向上(PVシステムの安定性に寄与)
 - ・劣化や故障の原因解析⇒対策した構造や部材の開発
 - ・長期安定性を担保できる加速試験方法の開発
- ◎ ローコスト化
 - ex. 結晶Si-PVのCuメッキ技術、CIGS-PV発電層の薄膜化etc.
- ◎ 施工を容易にできる構造・形状
 - ex. 軽量かつ大面積

太陽光発電工学研究センター成果報告会2012
OPV(試算結果:29円/W)

