

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

小西正暉・齋均・松井卓矢・柴田肇・増田淳・松原浩司・仁木栄
産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター

研究の目的

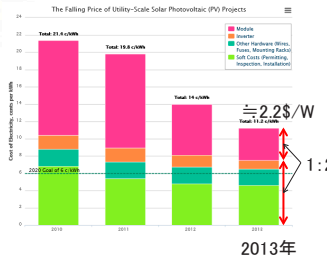
太陽光発電研究開発の歴史はサンシャイン計画の目標「コストを1/100に」から始まりました。スタートから40年後の現在、1/100の目標が達成されただけでなく、家庭用電力の市場価格に伍するまでになりました。

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。

実験

PVシステムのコスト内訳の推移(米)¹⁾

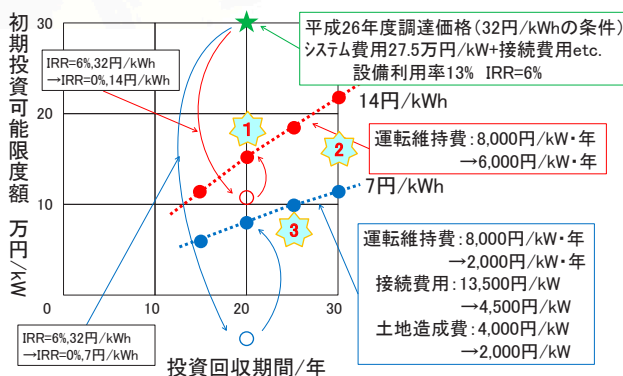


発電単価14円/kWh・7円/kWhを満足できる初期投資可能限度額/試算条件²⁾

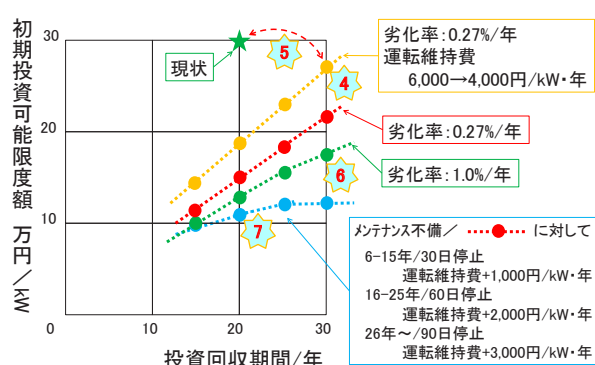
- * 試算に使用した数値
平成26年度調達価格等算定委員会が使用した数値をベースに発電単価14円/kWh・7円/kWhを満足できる初期投資可能限度額を試算
- * 発電サイトの想定規模: 2MW (メガソーラーを対象)
- * システムの初期投資可能限度額:
PVモジュール、ハブコン、施工部材、施工費用
系統接続費用(1.35万円/kW)等全て
- * IRR: 0%(初期投資分を回収できる初期投資可能限度額を求めた)
- * 設備利用率: 13%
- * PVモジュールの劣化率: 0.27%/年
- * 運転維持費: 0.8万円/kWh・年
- * 撤去費用: 初期投資可能限度額の5%

結果

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を満足できる初期投資可能限度額/試算結果-2



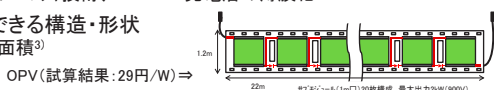
考察

- 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)
- 稼働年数の延長: 初期投資可能限度額を大幅に増やせる
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

結論

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³⁾



参考文献

- 1) NREL Daniel Wood のデータ(米国エネルギー省HP)
<http://www.energy.gov/articles/progress-report-advancing-solar-energy-across-america>
- 2) 平成26年度調達価格及び調達期間に関する意見(経産省HP)
http://www.meti.go.jp/committee/shotatsu_kakaku/report_003.html
- 3) 小西正暉、永井塚、塚原次郎、増田淳、吉田郵司、小江宏幸、
“高分子系有機薄膜太陽電池のコスト試算と技術課題”、
太陽光発電工学研究センター成果報告会2012、2012.5.24-25、つくば国際会議場