

異なるメガソーラー間の発電特性に関する一考察

UNISUN JAPAN KK ○長岡 由美 関 博
藤縄 雅 白井 正治

1. はじめに

UNISUN JAPANは再生可能エネルギーの発電会社であり、UNISUNグループは世界9ヶ国でエネルギービジネスを行っている。日本では、現在稼働中の発電所を2ヶ所所有しており、栃木県大田原市小滝の最大出力0.88 [MW] (以下小滝) については、昨年の本講演会¹⁾にて報告している。今回はこの発電所の今日までの実績の紹介と新たに本年5月に営業を開始した千葉県酒々井町の最大出力0.5 [MW] の発電所 (以下酒々井) と比較し報告するものである。



図1 小滝発電所 外観

2. 両発電所の差異

両発電所の太陽電池パネルは同じメーカー (JA Solar 製) のもので、その他の設備・機器は異なっている。システム設計自体、小滝はドイツ、酒々井は日本の設計思想に基づいて行われている。太陽電池パネルからの DC 電力を調整し AC 電力に変換するパワーコンディショナには、小滝はドイツ SMA 製のインバータを用い、これを別仕立ての日立産機の高圧受電盤に接続した後、系統へ接続するようにしている。酒々井ではパワーコンディショナに東芝三菱電機産業システム



図2 小滝発電所 パネル配置図

(TMEIC) のインバータを用いているが、同時にこの装置と高圧受電盤と開閉装置 (Switch Gear) とをワンパッケージ化したシステム (Wave Energy 製) にしている。そして、このパッケージから系統に接続している。

3. 両発電所の仕様

1). 小滝発電所

図-1に小滝発電所の現況写真、図-2にパネル配置図、図-3にパワコンと高圧受電盤設備を示す。また、表-1に発電所としての仕様概要を示した。



図3 小滝 SMAパワコンと日立高圧受電設備

A Study of Characteristic between the Different Mega Solar

Yumi NAGAOKA, Bo GUAN, Tadashi FUJINAWA, Masaharu SHIRAI

表1 発電所条件 (小滝)

| | |
|-------------|-----------------------------|
| FIT価格 | 36 [円/kWh] |
| 年間予測積算日射量 | 1,319 [kWh/m ²] |
| 年間予測総発電量 | 983,032 [kWh/年] |
| パネル合計出力(DC) | 949.52 [kWp] |
| パネル定格出力(AC) | 880.0 [kW] |

2). 酒々井発電所

図-4に発電所の現況写真, 図-5にパネル配置図を示す。



図4 酒々井発電所 外観



図5 酒々井発電所 パネル配置図

図-6はパワコン, 高圧受電盤をワンパッケージシステムにしたWave Energy製高圧受電設備の外観を示す。また, 表2に発電所の仕様概要を示した。



図6 TMEICとWave Energyのワンパッケージシステム

表2 発電所条件 (酒々井)

| | |
|-------------|--------------------------------|
| FIT価格 | 32 [円/kWh] |
| 年間予測積算日射量 | 1426.298 [kWh/m ²] |
| 年間予測総発電量 | 625,000 [kWh] |
| パネル合計出力(DC) | 549.08 [kWp] |
| パネル定格出力(AC) | 500.0 [kW] |

4. 両発電所の発電実績

図-7に小滝の運転開始 (運開) から本年9月末までの各月の発電実績を示す。図-7でわかるように最大発電量の月は2016年5月の127.76 [MWh]であり, 最低は2015年11月の53.94 [MWh]であり, その差は約2.37倍である。



図7 各月の発電量と積算日射量実績 (小滝)
(※2015年5月は8日から31日の24日間)

昨年実績と今年の実績とを比較すると月単位では, 変動が少なく, 台風や長雨の影響は軽微であると言える。本発電所の最大出力は2016年3月21日の862.22[kW]である。本図には日射量と発電量の関係も示したが, 本来これは比例するものである。

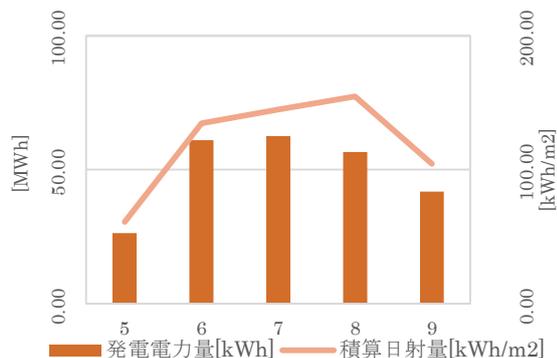


図8 各月の発電量と積算日射量実績 (酒々井)
(※5月は20日から31日の12日間)

図-8に酒々井の発電実績を示す。本発電所は運転実績が約半年程度であり、評価するには十分ではないが、小滝と同様な傾向にある。尚、本発電所の最大出力は2016年5月29日の454.2[kW]である。

5. 両発電所の発電実績比較

両発電所の大きさが異なるため、直接比較は困難であり、比較の一手法として以下を用いた。

1). 直流出力基準 (図-9)

パネルの合計出力 (直流: DC) で交流出力 (AC) を割ったものを一つのグラフに示す。

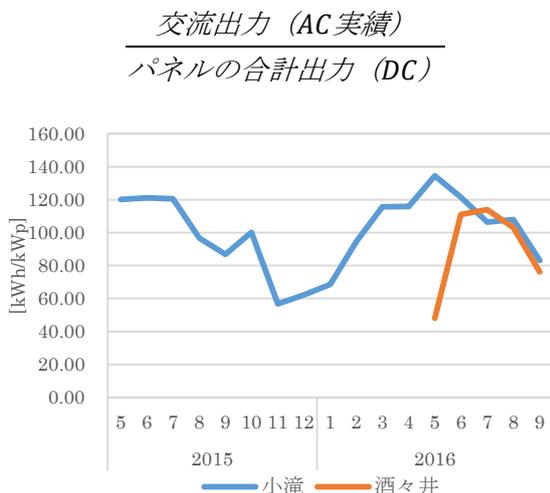


図9 直流出力基準比較

2). パワコン出力基準 (図-10)

パワコンの最大定格で交流出力 (AC) を割ったものを一つのグラフに示す。

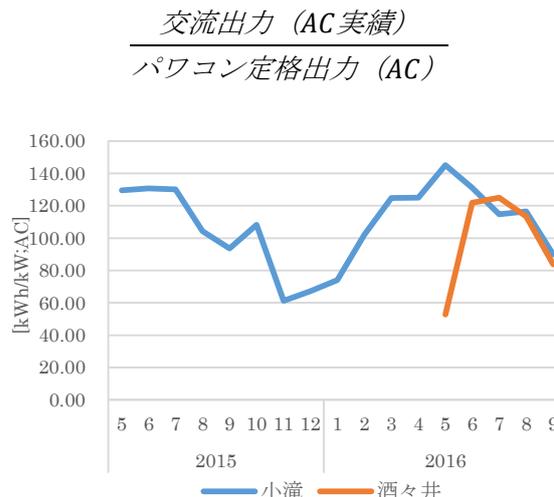


図10 パワコン出力基準比較

酒々井の実績データは、発電開始から間もない事もあって少ない。5月は短期間の発電である。従って、6月以降のデータが小滝と比較できるものとなる。6月～9月の期間であるが、6月は小滝のほうが酒々井よりも約10 [kWh/kW]良く、7月は酒々井のほうが小滝よりも約9 [kWh/kW]良かった。また、8、9月は小滝も酒々井も同程度でほとんど差がなく、両発電所の発電性能は同じ程度であると考えられる。

発電性能は発電所により周囲環境の影響の出方が違って来る事が考えられる。

今後、日照時間の短くなる期間も含めて、実際の発電状況を詳細に観察し、発電所の性能に差異を生ずる要因を明確にしていきたい。

まとめ

今回、運転中の2発電所を比較した。次回には、酒々井の1年分の実績が取れるので今後の推移に期待願いたい。

また、著者らは、栃木県那須塩原市鹿野崎に1.9 [MW] (AC) を建設中であり年内運開予定である。本発電所は、酒々井発電所をベースとしてスケールアップしたものである。今後、これら3つの発電所について、発電性能の比較検討を実施していきたい。

話題となる環境性について、酒々井発電所を例に述べたい。JA Solar (中国) によれば、太陽光発電所のコストの半分を占める太陽電池は、その製造段階で電力を多く使用し、その電力はCO₂を多く排出する火力発

電などを使用するが、その際の CO₂ 排出量は、2.5 年間の太陽光発電所（CO₂ を発生しない）を運転させたときの総 CO₂ 削減量と同等量であるという。

太陽光発電所建設のパネル以外の主要建設材料の重量は以下の通りである。

- 1) 架台（溶融亜鉛メッキ製）33.8 [t]
 - 2) ケーブル（銅導体）2.73 [t]
 - 3) フェンス（鋼製）5.79 [t]
 - 4) PAS 63 [kg]
 - 5) パワコン 1.3 [t]
- 合計 43.683 [t]

これらの材料を製造するために、単純にトン当たりの CO₂ 排出量が 3.5 [t] とすれば、本発電所建設では約 152.9 [t] の CO₂ が排出される計算になる。

この数値は東京電力の 2015 年度 CO₂ 排出原単位 0.491 [kg-CO₂/kWh] で計算すると約 311 [MWh] の発電量に相当することになる

酒々井の年間予測発電量は 625 [MWh] であるので、およそ半年でこの CO₂ を削減できることになる。それにパネルの 2.5 年を加えれば、およそ 3 年でこの発電所建設に使用した CO₂ 排出量のすべてを削減でき、それ以降は、地球温暖化防止に貢献する事になる。

現在までの総発電量は 248.36 [MWh] であるので、残り 62.64 [MWh] とパネルの 2.5 年分が残っていることになる。ちなみに、小滝では現在まで約 839[t] の CO₂ を削減したとのデータもある。

一方パリ協定等に見られる、国別排出量の考え方で行けば、可能な限り中国に発注すれば、中国の排出量が増え、日本の排出量は下がると言う事となる。

参考文献

- 1) 長岡由美, 藤縄雅, 関博, 「小滝メガソーラーの建設と運転」, 第 48 回（平成 27 年度）学術講演会
- 2) 東京電力エナジーパートナー, 2015 年度の CO₂ 排出係数の報告について
http://www.tepco.co.jp/ep/notice/pressrelease/2016/1314951_8661.html