

# メガソーラ受け入れ拒否の問題 関係者は真摯な対応を急げ 再生エネ急成長に 電力の内部事情の告白を込めて

2014年11月17日f4

エネルギー問題に発言する会会員 竹内哲夫

## はじめに

この秋口から再生エネ（太陽光、風力）の事業者から、これで発電した電力を既存の電力線へ送る申し込みが殺到し、それに対して電力側が保留（ないし拒否）し、日本各地で大騒動になった。いわゆるメガソーラ元年ともいう年になった。

メガソーラや風力事業は、混乱した政局中で再生エネを「買い取り保証FIT」という国の主導する特恵待遇の条件で開発を勧誘したため、開発者は意気軒昂になり、自宅太陽パネルの設置をはじめ、さらに大型のメガソーラを空き地や山林開発地に設置する計画が目白押しになった。電力会社は国策方針だから難癖や意思表示を自重していた。最近接続申請が大挙あらわれ、小型では看過できた技術的な心配点が多く表面化し、最後に土俵で電力は申し出を保留するウッチャリをかけた。この狭い日本で勝敗事のようにいがみ合わず、これの問題点を筆者なりに、独断も含むが解説して、メガソーラ屋さんにも理解して貰うように本文を書いた。

筆者は81歳超、元東電火力マンで、27年前、高度成長期に、東電で初の供給力不足による広域停電を起こした関係者であり、電気を送る難しさを体験して、心配症である隠遁老人の呟きでもある。

以下 本文をご覧あれ。

## 太陽光発電の登場は「逸ノ城」並みの勢いで

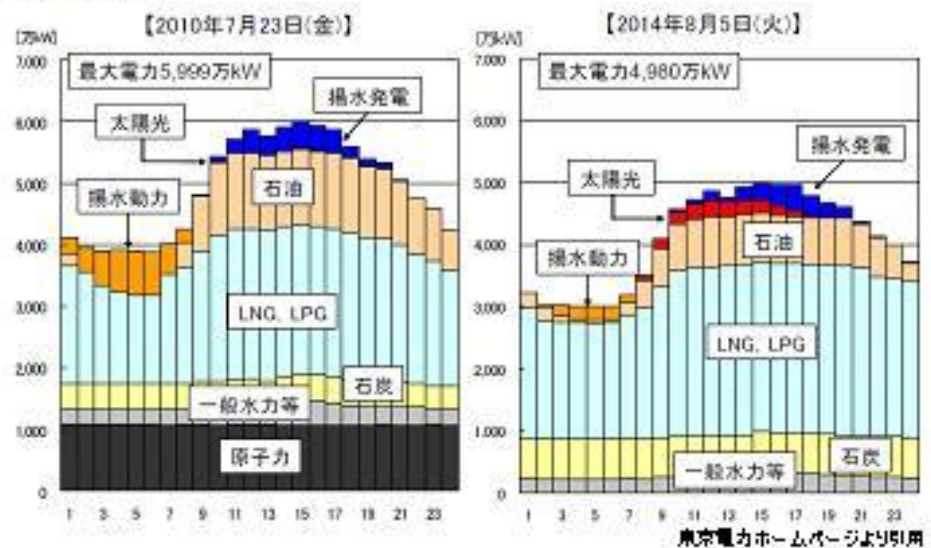
今太陽光は家庭用屋根上の件数も増え、一部早期のメガソーラも加わり、発電のかなりの部分を占めるようになった。これを夏のピーク日の2010年と2014年の対比例で眺めて欲しい。これは実際の東電

のデータであるが、この間に2011年3月の東日本震災の原子力災害で原子力発電がすべて止まったため、猛烈な変化が生じている。（右図参照）

電力自由化や災害後の節電の徹底によってピーク需要は1000万kW近く減少している。原子力は皆無、化石燃料の大勢がLNG化し、今の電力の世相を表す大変化となっている実情を眺めてほしい。その変化の1つに今日の本論の

## 拡大する太陽光発電

2014年夏の太陽光発電設備容量は、約450万kW 東京電力の需要の10%にまで迫っている



太陽光の中座取りが明白になった。昔はこの図に見えなかった太陽光が9時—17時に歴然とその場所を占めるようになった。地方の電力会社では現在申請中の太陽光設備を全部認めたら、日によっては既存電力が入る余地がないという奇想天外の話も出た。発電原理から見て全く夢想外の話が話題だ。

### メガソーラ騒ぎの話

今、メガソーラ屋さんは既存の電力会社の送電線へ入り、早い利益収入を当て込んで接続申請をしている。東電は、事情で発表していないが、全国電力各社で発表した限りこの問題が深刻だ。この派手な問題の発火点になった九州電力では、最小需要の倍以上の設置申請があり、他電力（四国、東北）などもすでに最小需要を超え、また潜在申請希望者が

全電力でワンサとある（右図参照）。メガソーラであるにもかかわらず家庭電気並みの低圧配電線への接続希望が多く出ている。これらは地方の営業所の案件になるため、全体をとらえるには時間がかかる。

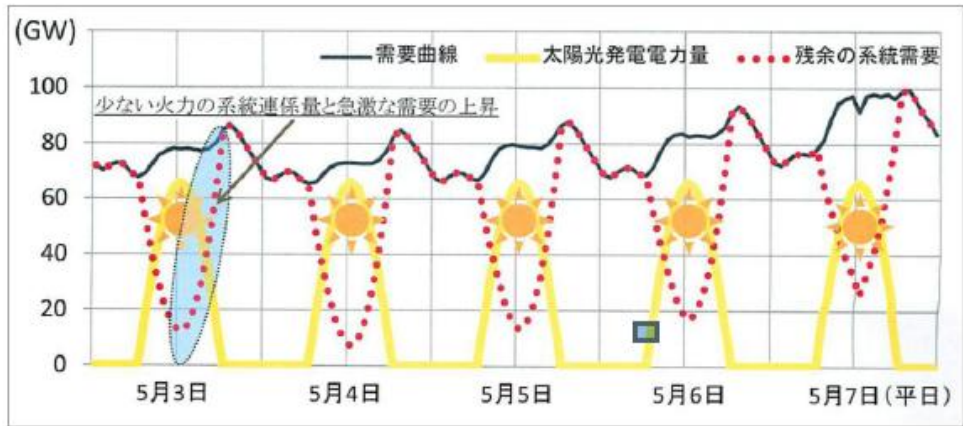
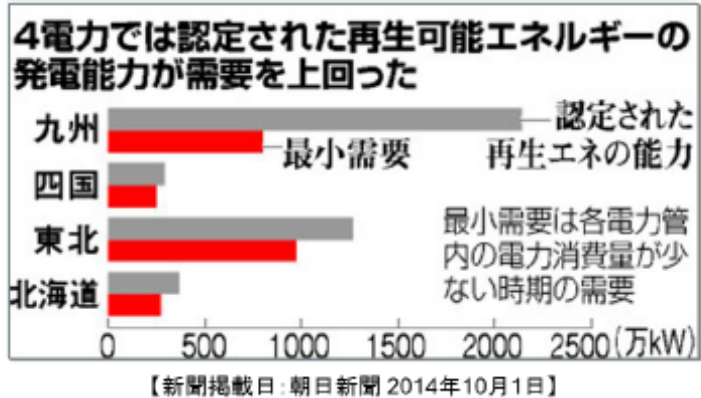
問題は申請件数が多く、積算すると現状の各社の最小需要よりも大きく、九州は倍以上で他社も、それを超えている。すなわち日によっては従来型の電気は一切電力系統に入らないという、未経験の運用になり電力各社は驚いている。

また五月の大型連休中は一般需要が少ない時にソーラ電源だけで一般電源がはじかれる予測すら論じられた。（右図参照 [元三菱重工の黒石卓司氏作成]）

メガソーラというのは Mega solar という英語愛称で定義は知らないが業界とその電力で呼び合っている。東電では1MW以上をメガソーラと呼びで高压送電線による受電を希望している。

1～2MWの倉庫屋根がほとんどで、山野や空き地設置の大型は110MWが最高。素子は家庭用と同じで屋外仕様になっている。地方では（九州）では再生エネ業者が大型プロジェクトを5～60個に小分けして低圧配電線を受電してもらえれば法令上楽になる（電気主任技術者不要とか）という申込も多いと聞く。

FITはFeed In Tariffの略号で、全量買取保証制度の意味で、再生エネ開発者を優遇するための法令によってドイツなどですでに実施されている。再生エネ開発者は例えば42円/kWhという高い値段で電力会社に売ることができ、電力会社は超過負担分を一般国民から徴収する仕組みである。電力会社が販



2014年のGWに、固定価格買取制度で認可された太陽光が発電したらこうなる！

売している電気は24円/kWh程度なので、これが進めば消費税値上げなどの比でなく、負担額は20～30兆円の国家経済並みになると警笛を鳴らす学者あり。国も気づいており改訂を検討中である。料率は段階的に下げられる仕組みになっているが、その変更直前の駆け込み申請が多い。申請時に特権が取れる現行法令を、着工時とか発電開始時に直すべきとの声もある。(右表参照 [経済産業省HPより])

再生エネルギーは種別毎に決まっており、地熱、バイオなどに比べ、安直な太陽光に殺しているのが現実で、申請した特権の権利売買をしているとの悪評もある。

## 発電仕組みの違い デジタルとアナログメガソーラの原理

太陽電池は光電子で光を受け電気に変換する素子で、チョッパーなどのゲート回路で直流から最終的には商用(東50、西60ヘルツ)の正弦波(交流)の電気にする。

この特徴はデジタル技術であって、光電反応で電気を生むだけでその後の面倒を見ない。例えば悪いが、子供を産んで面倒を見ない育児放棄ママと同じようなところがある。デジタル技術では、コンピューターで労作したメモリがワンタッチで消えるのと同じで、後段のお客の負荷とは一切関係ない回路になる。単純な変換機であって、後段の制御は出来ない。付いているのはOn Offや「自家使用」と「売電」などのモード変換機能である。

## 従来発電機 火力、原子力、水力、地熱、小水力すべて慣性(モーメント)型

これまでなじみの発電は慣性(モーメント)型でその動力は、火力では発電機を回すタービンの蒸気流、水力では水圧鉄管を流れる水流である。この慣性が「腰のある粘り強い電気」となる。手を結んで歩くカップルがこけると転倒防止になる仕組みで、アナログの良さがある。デジタルの太陽光発電は系統の構成上、旧式のアナログと組んでも全体のごく一部にしか入らないだろう。

## 電力会社の既設の相殺パワーがなければ太陽光は電力系統へ接続できない。

私が相殺パワーと命名したのは電力系統につながる電力会社が持つ古い水力やミドル火力である。太陽光が系統接続して流れ込むと、この相殺パワーが、入った入力分を直ちに相殺(±0に向けて)しようと活動する。これは、電力の質をキープするためである。努力の末、結果して全国の周波数は東50西60Hzを中心に±0.1Hzにキープして世界一の電力品質を保ってきた。太陽光、風力はこれを乱す要因になりかねない。

### 1. 平成26年度の新規参入者向け買取価格及び買取期間

3月7日に公表しました、調達価格等算定委員会の「平成26年度調達価格及び調達期間に関する意見」を尊重し、以下のとおり最終的に決定しました。

#### (1) 非住宅用太陽光(10kW以上)

	平成25年度	平成26年度
買取価格(税抜)	36円/kWh	32円/kWh
買取期間	20年間	20年間

#### (2) 住宅用太陽光(10kW未満)

	平成25年度	平成26年度
買取価格	38円/kWh	37円/kWh
買取期間	10年間	10年間

#### (3) 洋上風力<sup>(※1)</sup>(買取区分の新設)

買取価格(税抜)	洋上風力	36円/kWh
	(参考)陸上風力	22円/kWh
買取期間		20年間

(※1)建設及び運転保守のいずれの場合にも船舶等によるアクセスを必要とするもの。

#### (4) 既設導水路活用中小水力<sup>(※2)</sup>(買取区分の新設)

	200kW未満	200kW以上 1,000kW未満	1,000kW以上 30,000kW未満
買取価格(税抜)	既設導水路活用 25円/kWh	21円/kWh	14円/kWh
	(参考)全て新設 設備設置	34円/kWh	29円/kWh
買取期間	20年間		

(※2)既に設置している導水路を活用して、電気設備と水圧鉄管を更新するもの。

#### (5) その他の再生可能エネルギー

買取価格及び買取期間を据え置き。

この相殺パワーは水圧鉄管落下だけの水力（揚水含む）が一番対応は早い、今の太陽光の潜在的な巨大容量の接続希望があり、昔の小水力ではとても間に合わず、築 30 年クラスの大容量ミドル火力（100 万 Kw 級）にもドシドシ広げ、太陽光入力の挙動に合わせた相殺アクションの特訓として、負荷変化率の追従訓練をしている。

今のメガソーラの趨勢ではいずれこれでも限界が見えるだろう。問題はこの種デジタル系の電気が今のアナログ系にどれだけ入れられるか問題で、日本の電力各社其々検討の要がある。

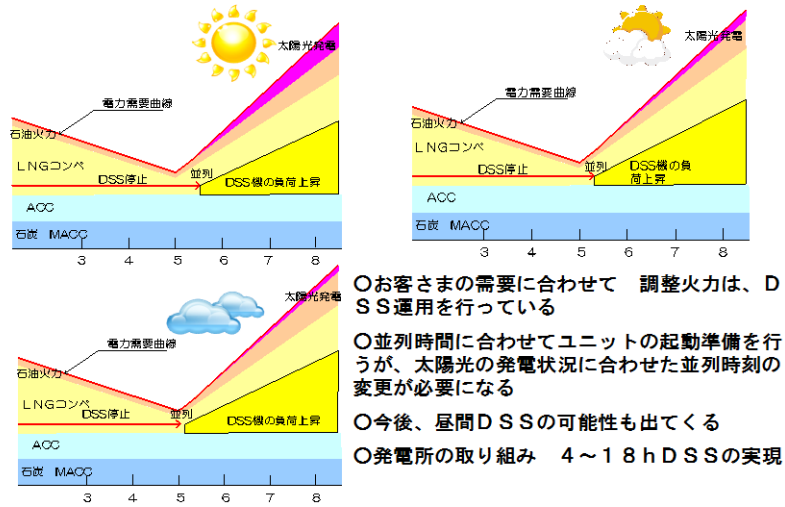
黒子火力の存在がなければ太陽光は電力システムに入れないわけだ。夕刻は日没とともに夕餉需要に向けてこの逆の急上昇を行っている。天気、季節で変わるが、負荷変化率をさらに向上する特訓をしているのが実態だ。

昔は、ビル、工場などの活動状況で電力の需要は、季節、曜日で推定できたが、今は、太陽光が優先してシステムに入るので、これらの相殺電力も天気次第となり朝の立ち上げが読めない。また、電力会社は無言でこの、相殺黒子を務めてきたが最近の再生エネの急速な拡大のため対応に悩んでいる。多くのミドル火力（築 20～30 年の古手）を使っているが、これまで原発ゼロですでに酷使され十分補修をしてないところに、この激しい運転は、機器へ痛みを伴い故障原因になる。（上図および右図参照）

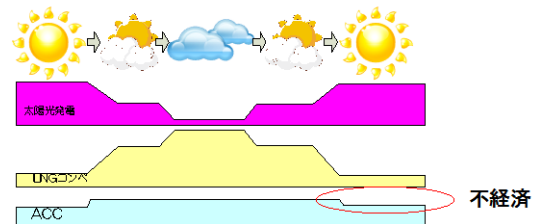
（秒単位は AFC（周波数制御）で時間単位は DPC（負荷制御）をかけて太陽と風の気まぐれに対応して運転している。）

また太陽光も風力も今後大型 100MW 超の大型になると相殺対応でなく、ある時期に停止依頼をしないとイケなくなろう。またこれらの勝手気ままの戦列放棄を許さず、時にはマイナス料金で運転せよ、となる。これらはすべて 先輩ドイツで経験しており、依然議論は多いが老舗電力各社は軒並み経営難になっていることは事実である。

## 天気によって左右される並列時刻



## 天候変化を確実にとらえた負荷調整



- 夕立など天候が急転した場合に太陽光の出力変動は、調整火力である LNG コンベで実施
- AFCの変動範囲を逸脱し、DPC変化が多くなっている。
- このため、調整火力には、負荷変化率向上が求められている

○太陽光の出力が多くなり、LNGコンベで調整しきれない場合は、高効率の発電設備が負荷調整を行うことになり、不経済

## 風力は天からのもらい物 全く無風5日に注意

主題をメガソーラに向けたので、ここで少し風力に触れる。既に小型風力は日本全国に散在しており良好地点は埋め尽くされている。風力は日本のお家芸でこれの開発を目論むメーカーもある。この原理は誘導発電機だからアナログ技術である。風が弱い時には6m程度で起動する。強い時には20m位の台風直前の風まで使える。日本列島は季節の気象状況に敏感な民族だから天気予報に関心を持って生きている。

問題は、年に無風の期間が長い(5日程度)ので大型風力を需給対策の内数として使うにはバッテリーと併用でないといけない。既に六ヶ所村の企業で10年ほどの送電実績があるが、蓄電容量と風の予測に苦労している。

## 再生エネは電力には五重苦、四面楚歌だが、くじけないで頑張っている

今電力を襲っているのは、大改革の電力自由化の津波であり、この先導役のメガソーラ問題に先に火が付いた。電力にとって、メガソーラは①再生エネ受け入れによる電力販売量の減少、②受電受け入れ中のミドル火力の奮闘、③対応施設の稼働は低くなり、痛みが多くなる。④受けた電気は高調波で汚れ、また、自然の変化による電力品質低下の防止に苦戦、⑤もし、万一の系統破壊が起これば、停電補償と原因追究の矢面に立つ。……

どれをとっても四面楚歌でイイトコはない五重苦だが、今後資源枯渇時代を迎える地球で、自然エネ開発は、温暖化防止が人類の次の命題でもある。今は、双方が出会いがしらで相対峙する場面だったが、家庭用太陽光くらいは道を開かねばなるまい。極力リミッターで自家消費とか簡易バッテリー併用などの道を模索して、共存の対策を進めたい。

## 先輩ドイツは既に梶を切って違う方向に行っている

我が国の太陽光、風力等の導入加速はドイツのFIT政策を真似たものだが、ドイツでは約10年の経験で電力送電の技術問題と経済に与える影響で辛酸をなめて、すでにオリジナルなものはない。日本は原典FITをまねての導入加速で、大盤振る舞いの料率で、当時の政権が煽ったものである。このまま進めば、日本経済が30兆円クラスの大打撃を受ける影響があると指摘する学者もいる。

ドイツの現況は、海外電力調査会の現地駐在員の伊勢公人氏の報告(文献1)と、欧州電力との会議で渡欧した火力原子力技術協会の船橋専務理事の報告(文献2)に興味を引く。会議も共通なものがあったと思うが、この現地報告が日本への話題提供になる。それらから要点を披露しよう。

- ① ドイツは、電力卸売市場で電気価格が決められるが、FITの徹底した買取り制度で年間の何日かは、再生エネ会社はマイナス料金でも電気を売る(電気とカネを一緒に提供)との事、供給責任の輪に入った縛りをかけ再生エネ会社に対して電力供給責任から逃げない義務付けを検討している。
- ② 逆に従来型の電力経営は再生エネ優先ではペイせず、一連の老舗電力は軒並み収益がガタ落ちになった。これが続くと将来の安定供給に混乱必至なので、容量メカニズムなどを考えている。
- ③ FIT優先で電力を系統に入れると、最新鋭のガスコンバインドサイクルすら稼働の余地はなく、老舗電力会社は経営のインセンティブを失い破たんする。目下対策を容量メカニズムとかで問題救済策を模索中とのことだが委細は不明。

文献1 伊勢公人 再エネ大量導入を進める欧州の電力システムの改革 原子力会誌 Vol. 56No11

文献2 船橋信之 岐路に立つEU電気事業者の実情(上) 週刊エネルギーと環境 2014, 11, 30

## 欧州と日本の送電系統の違い、許容される再生エネの受け入れ量は

多国関連の欧州の送電網では、多くの国の異なる電源から多国の需要家を賄う、まさしく複眼的なグリッドである。日本は地勢状の単一国の串型で、東京の首都周りは円型の超高压グリッドがあるが単純であり、地域電力間の連携線も太くない。北海道本州間には直流送電があるが小規模である。本州は、50、60 ヘルツで富士川を境にして分かれている。

再生エネは、太陽光が当面主な対象だが、家庭用はもとより小型のメガソーラも、地方配電系に入る低圧受電を希望しており、申請希望者が殺到中とのことだ。地方の営業所の話題で、これを受ける事案が多くなり、料率変更の期末に集中して混乱している。ともかく低圧配電線の下端で発電される電気が上流へ流れる仕組みに対して、保安上の問題をもっと整理しないとイケない。

この問題で全く抱腹の議論も出ている。再生エネ拡充のため日本の送電系統を作り直せ、とか、揚水ポンドが原子力停止中で、今使っていないからこれを使えとか。一旦再生エネだと梶を切った途端に出て来る猪突猛進の竹槍戦法みたいな議論は誠にみっともない。エネルギー問題の視野狭窄症的な議論はやめて欲しい。エネルギー密度がきわめて低く、集電に手間取る再生エネに頼るのはいかにも信仰的だ。年間の利用率が 12~13%で、夜間はなく毎日が日照次第という僅かなエネルギー量を、揚水活用はすれば、揚水ポンドと需要家との往復の送電ロスと発電とポンプのロスで電気は大きく失われてしまう。

## 未来に向けて 発展途上国開発には即効の技術

メガソーラ問題が急浮上したのは、混迷の時代に再生エネ話題に一目ぼれしたヒトが政権政策で種をまいたことにある。今頃、この芽が育ち現実味が出て社会問題化した。この実効性の可否を関係者が検証して、法律を是正する必要があると思う。再生エネという法令の括り自体に太陽光と地熱が混在しているのは解せない。問題の争点の九州電力は地熱王国であり、最も進めるべき地熱対策にブレーキがかかるのは全くオカシイ。

この中心になったドイツのFIT自体は 10 年前の原典時代と違い、実質的には既にほとんど大綱が変わっている。極東ガラパゴスの日本は参加が遅れているうちに、このFIT競技自体が本国ドイツでは、改訂急で大幅に変更され、目的ゴールすらも変更されてしまっているのに、まだ入り口論でとどまり揉め合う日本は残念至極だ。エネルギー小国日本の確たる政策立案が急務だ。

このメガソーラ技術は、良質、無停電の世界一の電力系統を誇る日本で起こったから大問題になった。日本でももし安価なバッテリーがあり一旦充電し、極力自家用に使い、需要の求めで発電する仕組みのコスト評価が成り立てば、再生エネ利用や地球温暖化対策に使える可能性はある。

送電線のない発展途上国ならば、垂涎の技術、文明の明かりだろう。この電力を有難く貯めて、暗かった闇にTVや夕餉の明かりをつけ、夜の勉強のため蛍光に使うだろう。今起こっている問題は、地球資源の枯渇を控え、かつ、地球温暖化対策の重課が進む時期にこの技術を、日本は放擲してはならない。世界の適材適所で活用して人類文化に貢献して欲しい。関係する皆さんはもっと視野を広めてこの問題にあたって欲しいと思う。

完 2014.11 月 記