

日本版 FIT の問題点

NPO 法人 科学カフェ京都 下浦一宏

2013 年5月 21 日 作成、7月3日 修正

先日、経済産業省から、再生可能エネルギー発電設備の導入状況が公表された。それによると、設備認定(建設計画)は約1300万kWと順調に伸びているが、運転開始したものは166万kWに留まっており、とてもバブルと言える状況ではない事がわかる。メガソーラーや風力発電など大型のもの程、工事が進んでいない。(図1)

<http://www.meti.go.jp/press/2013/05/20130517002/20130517002.html>

<http://toyokeizai.net/articles/-/13598>

電中研の研究者が日本版 FIT の問題点について指摘しているが、事業者側から眺めた場合、公平な議論でないように感じられるので、事業者側から見た日本版 FIT の問題点について簡単にまとめておきたい。

<http://wedge.ismedia.jp/articles/-/2671?page=1>

<http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/legal.html>

ドイツ版 FIT の評価について

果たしてドイツ版 FIT は失敗したのだろうか？ 太陽光と風力による電力は、既に化石燃料に匹敵する規模に成長している。負荷曲線を見ても、太陽光発電により昼間ピークが効果的に抑制されていることが分かる。(図2)

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20130314/271051/>

<http://www.ise.fraunhofer.de/en/renewable-energy-data>

電力会社はこれまでピーク電力を抑制するため、蓄熱式冷暖房の普及など、負荷率改善に多大なコストと人材を投入してきたが、太陽光発電によりそれが達成される可能性が高い。

太陽光発電の多量導入は原発停止に伴う節電や計画停電の回避に極めて有効である。本来、太陽光発電事業者と電力会社は、制度設計さえ上手くやれば、Win-Win の関係を築けるはずなのである。

なぜ発電所建設が進まないのか？

もし電中研の研究者が指摘するように、日本版 FIT の買取価格が高すぎるのであれば、速やかに発電所を建設し、売電事業を開始した方が有利であろう。即時償却ができる「グリーン投資減税」も、設備取得後1年以内の売電開始が条件となっている。

<http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/kakaku.html>

<http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/support/business2.html>

ではなぜ、事業者は速やかに発電所を建設しない(できない)のであろうか？ 円安が進む状況で、輸入パネル価格のさらなる低下を指をくわえて待っているのであろうか？ 先の論文では、発電所建設が進まない本当の理由が隠蔽されている。

発電事業者は、金融機関や国内外のファンドから資金提供を受けて、発電所建設を進めるのであるが、「日本版 FIT では資金が提供できない」、と指摘されているのである。以下、その理由について検討してみよう。

電力会社による発電事業者への各種いやがらせ

設備認定を受け、電力会社に申請書類を提出する事により、確かに買い取り価格は確定される。しかしながら、「全量買取制度」と言いながら、実際の発電所出力については、後から様々な理由(電圧変動やバンク逆潮流、総量規制等)をつけて減らされるのである。(1)

また一旦出力が確定して運用を開始した後でも、電力が余る場合や配電系統運用等の理由で、出力制限や発電所停止を強制される。出力制限が年間30日以上であれば電力会社に補償を請求できるというルールであったが、発電所増加にともなって、この歯止めを外す方向にある。出資者としては、発電所出力の低減や発電停止は、投資資金の回収期間に直接影響する訳だから、これらの不透明性が解消されるまでは投資できないであろう。

www.hepco.co.jp/info/2013/pdf/130417b.pdf

さらに追い打ちをかけるのが、不透明な系統連系工事負担金である。日本版 FIT では、発電所と系統との連系線については、事業者の負担となっている。こ

の金額が、電力会社や事業所によっても大幅に異なり、高圧連系で数千万、特高連系になると数億円を要求される例も珍しくない(2)。

さらにこの金額は、後から様々な理由をつけて増額できるようになっており、工事の必要理由については電力会社から一方的に通告され、事業者は黙って従うしかないようになっている。

また電力保安通信の関係で過大な金額を要求される場合もある。電力では保安上、自社で専用線を張ったりしているが、インターネット回線を利用した安価な監視サービスを提供する会社も出てきており、これらのサービスが保安通信に活用できるよう検討すべきである。スマートグリッドでは、電力網とインターネットとの融合が必要となるので、この辺りから導入を進めるべきである。

http://www.mki.co.jp/biz/solution/green/solar_power_monitoring/index.html
business.nikkeibp.co.jp/article/report/20130424/247176/

これらに加えて特に大型設備の建設が進まない原因としてアクセスラインの問題があり、これは事業者にとってオカネでは解決できない問題となっているので、これについて特に指摘しておきたい。

アクセスラインは誰が建設すべきか？

2MW以上のメガソーラーになると、特高での連系が必要となる。この電圧は電力会社や発電所の設置場所にもよるが、送電線近傍であれば66kVや、77kVで直接送電線に連系する。送電線から離れた地点であれば、送電線近傍に変電設備を「事業者側で」設置し、22kVや、33kVの特高配電線(電柱方式)で発電設備までのアクセスラインを「事業者側で」建設する、というルールになっている。

私は以前、配電で仕事をしていた事があるが、事業者側でアクセスライン(特高配電線)を建設、保守するのは、ほぼ不可能と言って良い。つまり、日本版FITでは、送電線から離れた場所に2MW以上のメガソーラーや風力発電設備を建設する事は、物理的に不可能なのである。

この問題は、配電部門の人間には常識であるが、2MW以上の設備になると、電力会社の窓口が送電部門に変わるため、電力会社も十分に認識していない

ようである。その結果、電力会社から「連系可能」という回答が得られても、実際の発電所が建設できないという事態に陥るのである。新規の発電事業者にしてみれば、電力の配電部門と送電部門にある壁など認識できるはずもないであろう (3)。

電力会社の本質

電力会社というと、黒四ダムや、原子力発電所などの発電設備に目がいくが、事業の本質は「つなぐ」という事にある。数千万本におよぶ電柱や変圧器、数百万kmにおよぶ電線等々を営々と築き上げ、管理、保守してきたのである。

そこには、用地交渉に始って、設計、工事、運用、保守、コンピュータ管理等、様々なノウハウが蓄積されている。私は昔、外線設計をしていた事があるが、設計だけでも一人前になるには5年は必要だと言われた。

強度計算や電気設計、景観との調和など様々な要素の検討が必要である。電柱は何気なく立っているように見えるが、数十年間、風雨や街の変化に耐える設備には、それだけのノウハウが詰まっているのである。

これらのノウハウは電力会社の固有技術であって、施工業者は電力会社の指示通り工事をしているに過ぎない。日本版 FIT では、アクセスラインの建設を新規の発電事業者に要求しているのであるが、果たしてそれが可能だろうか？

新規事業者に電柱が建てられるか？

まず、新規事業者が電柱を建てる事は不可能に近い。山の中や、自分の土地に建てるのは自由である。しかし国道や県道など、いわゆる公道に電柱を建てるには、道路管理者の許可が必要である。電柱というのは、街の景観を劣化させる「迷惑施設」であって、道路管理者としてはなるべく建てさせたくないのである (4)。

電柱は道路に沿って敷設されるが、道路には左右に2つのサイドしかない。過去からの経緯により、電力とNTTが既得権を持っている。すなわち右サイドに電力が建てる場合は、左サイドにNTTが建てる。

電力の電柱には通信線を共架させ、NTTの電柱には、配電設備の設置を認める。NTTは電力会社のために、わざわざ高い電柱を建てるのである。こうして電力会社とNTTは、現場レベルの協力体制が出来上がっている。そこに新規の発電事業者が割り込む事は不可能であろう。

たとえ新規発電事業者が特高配電線の建設に成功したとしても、20年間余に渡り、設備を保守していく事は不可能に近いと言える。現在のルールは保安上も問題が大きい。

送電部門の人間は往々にして「配電線など送電線の先についている僅かな電線」程度に考えており、「施工業者にたのめば建設は簡単」、などと言ってくるのであるが、それは配電部門を見くびっている。通信線には「ラスト1マイル」という概念があるが、電力の場合も、電気の品質(電圧、供給信頼度)を決めているのは、大部分がラスト1マイルの配電系統なのである。

日本版 FIT の改善提案

最初に指摘したように、本来、電力会社と発電事業者は、Win-Win の関係が成立するはずであり、お互い協力して速やかにドイツのような負荷曲線が実現されるよう制度設計を考えるべきである。それには現在のルールをどのように変えたら、自然エネルギーの普及が進むだろうか？ 私なりに考えるポイントを以下に列挙する。

1. アクセスラインは電力が建設、保守すべきである

2MW以上のメガソーラーや、風力発電で問題になってくるが、現状では特高配電線等のアクセスラインを設計、構築、保守運用していく技術や人材が、電力会社にしかないからである。不良設備を次の世代に残さないためにも、電力会社が線路構築に協力すべきである。

www.kankyo-business.jp/column/004471.php

ただし電気料金の上昇を抑制するためには、発電所容量とアクセスラインの建設費用を勘案し、投資効率の高いものを優先すべきである。また建設に伴う工事負担金については、受電と売電で統一基準を適用し、負担金を巡る不透明

な仕組み(系統整備費用を発電事業者に負わせる等)を改善すべきである。

受電と売電に統一基準を適用するのは、予定される「発送電分離」に伴い、電力会社は、電力の需要(消費者)と供給(発電所)を仲介する役割に限定され、インターネットと同じく、容量に応じた「接続料」として徴収すれば良いからである。現状では、取りあえず受電契約をして、後から売電契約を追加する事で負担金の削減が可能となり不公平である。

2MW未満の高圧連系の場合は、電力会社(配電部門)がアクセスラインを建設、保守する事となっているが、受電と売電で統一基準を適用する事で、負担金の透明性を改善し、過大な負担金を防止する効果が期待できる。

また発電事業者を、変電設備や配電設備から解放して、発電設備の建設、運用に集中させる事により、設備保安の向上とともに、発電事業の透明性や安全性が向上し、投資の促進が期待できる。

2. FITに電力会社の系統整備費用を組み入れるべきである

電力会社は分散型電源の普及に伴って、配電用変電所を增強したり、アクセスラインを設計、工事、保守運用しなければならない訳であるから、それに見合ったコストをFITに組み入れるべきである。電力会社にとっても、FITからの分配収入が得られれば、発電事業者との Win-Win 関係が成立し、自然エネルギーの開発が加速されるだろう。

また電力自身が、もっと積極的にメガソーラーや風力発電に取り組むべきである。投資資金が確実に自然エネルギー開発に回るよう、分社化等で会計の透明性をあげる必要がある。

3. 特高配電技術を有効活用すべきである

昭和から平成に変わる頃、関西の某電力では「20kV 級配電」というのが盛んに言われていた。現在、高圧配電線は6600V が標準となっているが、元々は3300V が標準であった。昭和40年前後の高度成長期に供給力増強を目的として、全面的な昇圧工事を実施したのである。

さらに将来の供給力増強に備えて電柱を使って、22kV や、33kV の特別高圧で送配電する技術を開発し、普及させる計画であった。その後バブルが崩壊して電力需要が伸び悩んだ事、変圧器や電気機器の全面的入れ替えが必要となり、コスト的な問題もあって計画はごく一部を除いて頓挫した(5)。

しかしながら、この技術は大型メガソーラーや、風力発電所のアクセスラインとして極めて有効であり、1基1億円とも言われる鉄塔方式と比べ、一桁低いコストと、短い工期でアクセスラインが実現できる。

また10～20MWまで(高圧連系と同じく)配電部門のみで連系検討やアクセスライン建設が可能となるため、今後のメガソーラーや風力発電普及の鍵となると思われるが、配電用変電所に22kV 級用の変圧器を整備する等の設備投資も必要である。

結 論

以上、日本版 FIT が、単に買取価格だけでは判断できない問題を孕んでいる事を指摘した。「神は細部に宿る」のである。これらの問題に躓いて今後、倒産する発電事業者も出てくるものと思われる。倒産しないまでも計画の見直しが相次いでおり、何時までたってもドイツに追いつけないだろう。

http://www.nikkei.com/article/DGXNASDD2106Z_R20C13A5EB2000/

最後に、21世紀の電力システムについて、私なりのビジョンを描いておきたい(6)。分散型電源はインターネットに対比されるが、その本質は「電源の双方向化」である。

www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/sougou/denryoku_system_kaikaku/report_001.html

1. 電力システムのトポロジー変化

従来の電力システムは、発電→送電→配電、と電気の流れは一方向であった。それに対し、分散型電源では、送電←配電(発電)、という構造に集約されるのである。これは、インターネットにおける、幹線系←アクセス系、と同じ構造である。従来の1次側、2次側という概念も見直しが必要となる。

ある配電系統内での分散型電源による発電量が、消費量を上回ると、その系統は、「発電所」と同等と見なされる。配電用変電所の逆潮流を認める規制緩和が予定されているが、「電源双方向化」に向けての記念すべき第一歩とみなす事ができる。

<http://toyokeizai.net/articles/-/13598?page=5>

http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2013/05/250531-1.html

インターネットの場合、幹線系はパイプラインであって、情報のやりとりをしている主体は、アクセス系に繋がっているサーバや端末である。電力系統の場合も、発電と配電を同時に送電ネットワークから分離する事により、供給主体と需要主体が明確となり、価格競争の促進が期待できる。

例えば、営業所単位で価格交渉を行った方が個人でやるよりも交渉力がある。ここで注意すべきなのは、配電と小売は一体であって、分離する事はできないという点である。電気を売るのに電線は不可欠であって、電力会社においても、配電は営業所に置くのが一般的である。

66kV 以上の送電ネットワークは、配電事業者や、発電事業者が支払う「接続料」で運用される。これは、インターネットの幹線系が、アクセス系からの接続料で維持されているのと同じである。ただ「接続料」に「電力料」が付加される点が、通信との違いである。送電(幹線系)と配電(アクセス系)は、配電用変電所の送電側(66kV, 77kV)を責任分界点として分離される。

2. 電気機器側での対応

インターネットでは、アクセス系の光化(FTTH)と、幹線系の波長多重化(WDM)によりブロードバンド化が実現したが、電力系統においても、電力会社をまたがる超高压系統の強化とともに、20kV 級配電技術を用いてアクセス系統を抜本的に強化し、メガソーラーや風力発電を低コストで連系できるようにすべきである。

またバッテリー技術が注目されているが、電気機器側での対応も重要である。昔は、50Hz/60Hz と周波数が変わると機器が使えなかったが、最近は周波数

だけでなく、海外の電圧にも対応できる機器も多い。自然エネルギーの不安定さを克服する電気機器の開発が期待される。不安定な電源に適応できる電気製品は、今後の世界市場において競争力を持つだろう。

それに伴い、電気事業法の電圧規制 $101 \pm 6V$ ($202 \pm 20V$)についても、 $100 \pm 12V$ ($200 \pm 24V$)程度に緩和されるべきである。系統連系ガイドラインの見直しも必要となる。

www.enecho.meti.go.jp/denkihp/genjo/rule/keito_index.html

<http://www.enecho.meti.go.jp/denkihp/genjo/rule/index.html>

現在は、電力需要に合わせて供給(発電量)を調整しているが、自然エネルギー社会では、いかに発電量に合わせて電力需要を調整するかが重要となる。この方面の研究開発(デマンドレスポンス)は、省エネ技術とも併せて現在急速に進展しており、バックアップ電源や、バッテリーの削減に貢献する事が期待される。

http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK17044_X10C13A6000000/

<http://drrc.lbl.gov/node/431>

3. 自然エネルギー社会

最近、原発再稼働を目的として、自然エネルギーを批判する向きもある。しかしウラン資源も化石燃料と同じく有限であり、高速増殖炉計画が頓挫する中、「純国産エネルギー」としての自然エネルギーの拡大は日本にとって必須であり、世界の潮流でもある。(7)

<http://www.goldmansachs.com/japan/ideas/clean-technology-and-renewables/index.html>

自然エネルギー社会では、現在のように誤差1分以内で電車を運行したり、24時間営業のコンビニエンスストアは無理があるだろう。しかし電気事業が始まってまだ100年余りであり、それまでは電気無しで生活してきた訳であるから、自然エネルギー社会に我々が適応する事は案外、可能ではないだろうか？

(8)

<http://www.suiryoku.com/gallery/kyoto/keage/keage.html>

深夜労働者にガン発生率が高いというデータもあり、太陽に合わせた「晴耕雨読」の生活を取り戻すべきであろう。日本民族は元々、自然と調和して生きてき

た伝統を持つのであり、21世紀の自然エネルギー社会をリードして行きたいものである。

<http://www.nhk.or.jp/special/detail/2013/0519/>

確かに自然エネルギーはウランや化石燃料と比べてエネルギー密度が低く、現在のように高度に集中した文明を支えるには無理がある。産業革命以降、人類は化石燃料文明を築いてきたが、21世紀になって石油ピークが顕在化するなど、成長の限界が見えてきた。自然エネルギーに立脚した持続可能な文明を模索する事が、我々の世代に課せられた使命であろう。

<http://www.shiftm.jp/>

<http://www.mohmoh.jp/>

筆者は、配電の現場を離れて久しく、最近の文献や海外の状況についても十分に把握している訳ではない。誤解している点多々あると思われる。コメント頂ければ幸いである。

注 釈

(1) 電力会社の対応状況については、以下の記事も参考になる。ESCJ という一般社団法人が系統連系を妨害しているようである。世界的には自然エネルギー100%を目指す動きもあり、接続制限に関する技術情報を公開するとともに、対応策を研究すべきである。

zasshi.news.yahoo.co.jp/article

www.escj.or.jp/

(2) 私の居る会社では、「負担金当てゲーム」というのが流行っていた。電力会社から回答書が来ると、そこに書かれている負担金請求額をみんなで予想し、一番外れた人が全員(と言っても10人程だが)にコーヒーを奢るのである。

(3) 電力会社の内部ではすでに、発電、送電、配電、は明確に分離されておりカルチャーも全く違う。部門間の人事交流は、ほぼ無いと言って良い。

(4) 電柱問題に取り組みされた著名な学者が、東大先端研におられた大越孝敬先生である。先生の名著「光ファイバ通信」では、最後の章で日本の電線地中化が進まない原因を分析しておられる。私は縁あって、先生の亡くなられた翌年(1995)に、配電部門から光通信の研究に転じた。

<http://www.amazon.co.jp/dp/4004302668/>

電線地中化が進まなかった要因として、電力会社が株主から利益追求を要求される「株式会社」であった事が大きいように思う。これは福島原発についても言えるであろう。経済性と安全性、美観の調和が問題である。

(5) これを推進していたのが、当時、配電部門を指導しておられた東松孝臣氏である。世界に先駆けて高圧絶縁電線を採用するなど、日本の配電技術は世界をリードしており、これが世界一といわれる電力品質をもたらした。

<http://www.amazon.co.jp/dp/4485101150/>

(6) 大前研一氏も電力再編案を提起しておられる。高圧送電公社を3000V以上とするなど(高圧受電は6600V)、誤解されていると思われる点もあるが、より良い電力再編に向けて、こういった議論を積み重ねていくべきである。

<http://president.jp/articles/-/9323>

(7) 太陽光発電の EPT(エネルギー回収期間)は、現在2年を切っており、発電出力でパネルを再生産(ソーラーブリーディング)すれば、20年で1000倍程度に増殖させる事も理論的には可能である。これは高速増殖炉の転換比が、せいぜい1.2程度である事を考えると、遙かに有利な技術である。

http://unit.aist.go.jp/rcpvt/ci/about_pv/e_source/PV-energypayback.html

http://unit.aist.go.jp/rcpvt/ci/about_pv/supplement/Supplement_EPT.html

<http://kagakucafe.org/sakurai130321.pdf>

(8) 琵琶湖疎水を使って、日本最初の水力発電所(蹴上発電所)が運転を開始したのが1891年である。この電気を使って、京都市電が開業したのが1895年、映画産業が始まったのが1897年である。因みに松下幸之助が市電に触発されて電気事業を志したのが1910年である。

<http://www.suiryoku.com/gallery/kyoto/keage/keage.html>

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%AC%E9%83%BD%E5%B8%82%E9%9B%BB>

<http://www.e-kyoto.net/special2/567>

<http://panasonic.co.jp/history/person/010.html>

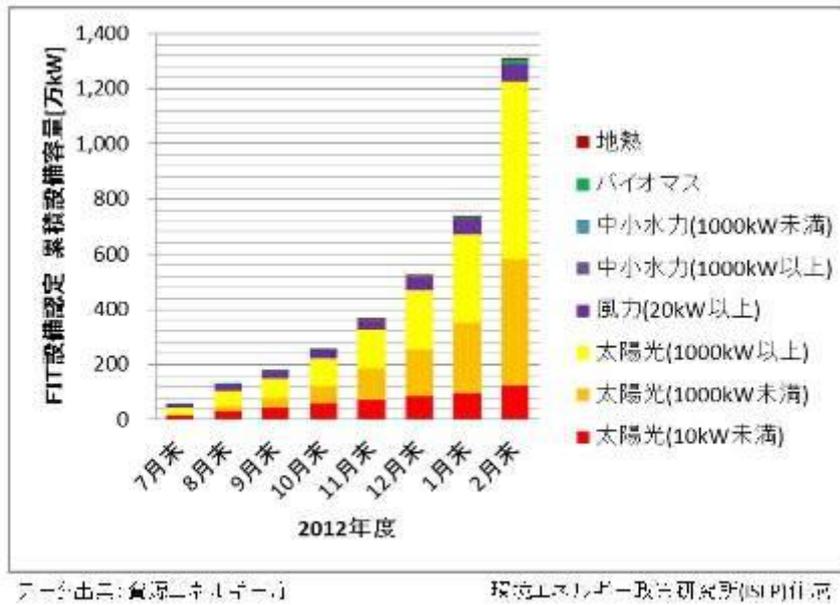


図1 設備認定の状況

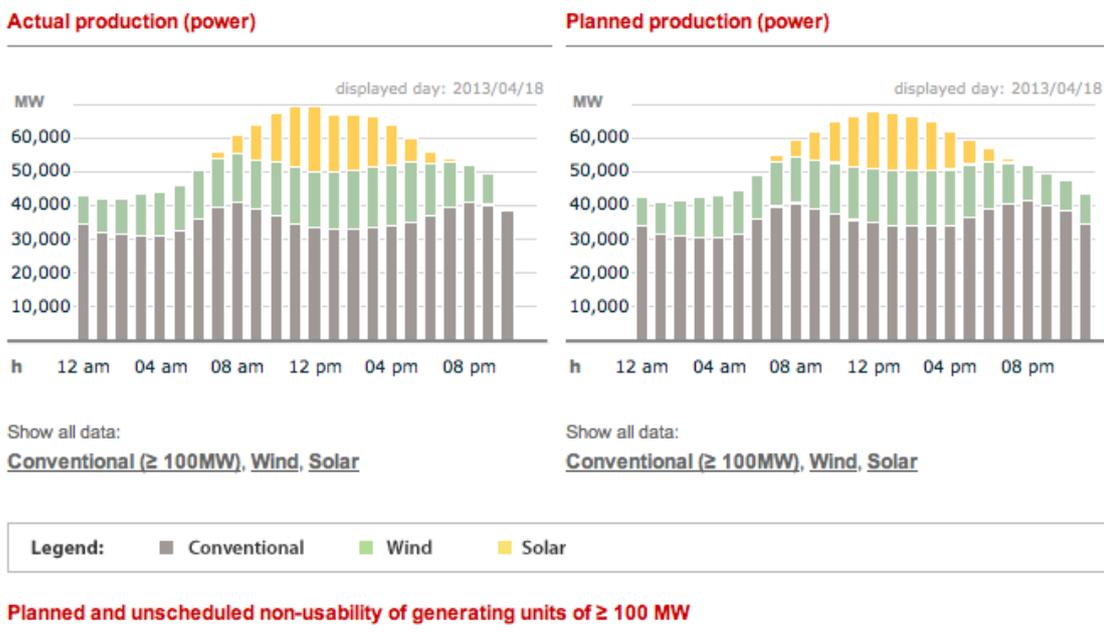


図2 ドイツにおける負荷曲線 (4/18/2013)