

【DRニュース・016】：電力自由化&開放と分散型システムへの転換・エネルギー問題

2016年05月30日発信

今年、4月1日から電力の小売りが全面的に自由化される電力自由化、または電力市場の開放とは、
従来、独占とされてきた電気事業において市場参入規制を緩和し、市場競争を導入することです。
電気料金の引き下げや電気事業における資源配分の効率化を進めることを目的としています。

そんな、電力自由化への流れ、集中から分散型への転換やエネルギーの安全保障を探ってみました。

1. 電力自由化の背景 (日本)

日本では、2016年4月1日から全面自由化され、既存の電力会社やガス会社、石油、情報系企業等を巻き込んで、激しい小売ビジネス競争が繰り広げられています。

電力自由化は、2016年4月から始まると思っていますか？ **実は1990年代から始まっていました。**

- ① 最初は発電の自由化 ② 次に超高压電力販売の自由化 ③ その次に高压電力の自由化で、
④ 最終の第四段階として巷で話題となっているのが「小口電力販売自由化」であり、
..... この第四段階を狭い意味で「電力の自由化」と呼んでいます。

【2000年から始まったPPS（特定規模電気事業者）の電力小売ですが、自由化制度の発足時の利用者は、2000kw以上の特別超高压という大量需要者（大規模工場、デパート、ホテル、オフィス等）に限られていました。その後には制限は緩和され、現在では50kw以上の高压電力（スーパー、中小ビル等）までが対象となっています。さらに2016年には低压部門（町工場、コンビニ、電灯、家庭等）も含めた小売り自由化、つまり家庭の電力も含めた全面的な電力の自由化が始まります】

■ 全面的な電力の自由化とは

電気は特定事業者（既存の電力10社：北海道電力、東北電力、東京電力～関西電力、九州電力等々）に地域独占を許す代わりに安定供給を義務つけるという政策を日本の政府は行なってきました。

21世紀になり電気も一般消費財と同じに個人意思で購入できれば良いという流れが出て来ました。

日本では、「電力自由化」の引き金になったのは、2011年3月に発生した東日本大震災でした。地震の影響によって起きた原子力発電の事故によって、電気が不足して電気料金は上がりはじめ、「日本の電力の仕組みや制度はこのままでいいのか？」という空気が充満しました。
..... そして規制改革の動きに拍車がかかりました。

(1) 電力小売りの全面自由化とは

全国 10 社の大手電力による電力販売の地域独占を撤廃することです。また、一般家庭では電力会社を自由に選べるようになり、新たに開放される市場は約 8 兆円規模で、市場の開放により、異業種からの参入が相次いでいます。

(2) なぜ自由化するのか？

日本の電気料金は米国や韓国に比べて約 2 倍。競争を通じて、割高な電気料金を引き下げるのが狙いです。

(3) どんな企業から電気を買えるのか？

ガス会社系や石油会社系、再生エネルギー系、携帯電話会社、ケーブルテレビや私鉄などが、家庭向けの電力販売への参入を表明しています。電気を売るのに必要な経済産業省の認可を得た新規参入の「新電力」です。

・ 巨大市場に新規参入した「新電力」と呼ばれる会社の数は、450社を突破しています。

(4) 電気料金はどれくらい安くなるのか？

東京電力は現在と比べて最大約 5%安くする。ソフトバンクの携帯電話なども合わせたセット契約を選べば、さらに得だ。新電力では東燃ゼネラル石油が現在の大手電力の料金と比べ最大 6%の割引率を提示した。

(5) 料金を安くできるのはなぜ？

携帯電話やガス、ケーブルテレビなど別のサービスとセットで販売すれば、それぞれのサービスから少しずつ値引きできる。発電コストの安い最新鋭の火力発電所を導入し、料金を引き下げる動きもあります。

2. 情報システムの準備が間に合わない？ (2015. 11. 25 & 2016. 01. 29 の記事から抜粋)

自由化まで 4 カ月に迫った平成 27 年末、経済産業省資源エネルギー庁の長官が大手電力会社の首脳ら呼び、強い口調で要請しました。それは、各家庭が電気の購入先を変更する際に必要な基幹システムの開発が難航しているためです。

(1) スイッチング支援システム

電力広域的運営推進機関は 1 日、大手電力と新電力の契約切り替え業務を一括で行う「スイッチング支援システム」の運用を開始した。東電などが開発する基幹システムもこれに連動します。

4 月 1 日の自由化直前に申し込みが殺到すれば、不測の事態も考えられる。また、エリア外で電力の小売りを行なう越境販売には、東京・四国・九州電力が名乗りを上げているが、原発比率の高い関西電力は越境販売計画で出遅れています。理由は原発再稼働の遅れとなっています。

(2) 託送業務システム

東京電力の「**託送業務システム**」の開発が難航しており 2016 年 4 月までに終わらないと判断したからだ。送配電事業者が用意する託送業務システムは**電力小売り自由化の要**であり、電力の使用量や送配電の料金を発電事業者と小売業者に伝えるために使われる。

託送供給事業に必要な**供給者の変更、スイッチングと託送料金計算**です。

■ 託送の業務とは？

- ① ある家庭が小売業者に「別会社から電気を買いたい」と申し入れた場合、小売事業者が送配電事業者に託送の変更を申し入れ、送配電事業者は別会社の電気を家庭まで託送する。
- ② 託送を手掛ける送配電事業者は家庭で使われた電力量を計測し、発電事業者や電力の小売業者に使用量や料金を伝える。

・・託送業務システムが難航した理由は「**設計が悪い、体制が悪い、対処が悪い**」の 3 点である。
(自由化の制度設計と情報システムの開発を 2 年足らずで済ませようとする日程に無理がある)

■ 難航した情報システム開発プロジェクトの立て直し？

- ① 12 月末に経済産業省と東京電力は託送業務システムを利用した「サービス提供ができるかどうか、おおよその見極め」について話し合ったはずである。だが、自由化に向けた準備をそのまま続けることになったとみられる。**(リーダーシップの発揮や責任体制が欠落?)**
- ② 東電・NTT データ・三菱電機の体制では、**どう対処しているのだろうか？**
(開発のデータ量を減らす?、チームで動く、やり方を変える、士気を保つ・・・等々)
- ③ 当初計画では、客先にスマートメータを設置して、30 分ごとに使用電力を計測、その結果を託送業務システムが受け取り、各小売り事業者へ 60 分以内に配信する。**(何故必要なのか?)**
(スマートメータの設置やメータのデータを集める通信システムの開発も順調でない状況)

3. **現状：システムのトラブルや一部機能の開発遅延** (2016. 4. 22 の記事)

広域機関システムは、小売事業者や発電事業者が策定した発電や需要などの計画を管理するほか、全国の需給バランスを監視するなどの機能を持つ。2016 年 4 月 1 日に運用開始したが、前日の 3 月 31 日午後 10 時ごろに JPEX との通信に不具合が発生したほか、機能の一部が運用開始時にできていないなどの問題を抱えている。・・・4 月 22 日に広域機関の会長が陳謝 (**システム開発の常識を遺脱?**)



- ① 電力システムの核となる広域機関は確実な業務遂行を求められているのに、**不十分なところがあった。重く受け止めていると陳謝。**
- ② システムトラブルや一部機能の開発遅延の原因について「**工期が不十分だった**」と説明した。
- ③ 通信の不具合の原因は、広域機関システムによる**チェック漏れ**。
(契約者と小売事業者から提出されたデータのうち、最終的に確定されたものではないデータを**システムでチェックせずに送信**した)

日本の電力自由化の背景やシステム開発でのお粗末・不具合などを調べて来たが、

．．．． 世界の事情や今後の電力事業の展望やエネルギーの安全保障を探求してみよう。

(こちらの方が今後のビジネスチャンスも多く、さまざまなワクワクする視点がある)

4. 電力市場改革と小売りビジネス (世界)

(1) 世界の電力自由化国の電力市場改革と小売りビジネスの概要

欧米やオーストラリア、ニュージーランドでは、すでに1990年代から家庭など「低圧部門」を含めた自由化がスタートしている。そこでは多くの小売事業者がビジネスモデルの試行錯誤を重ね、シェア競争を繰り広げてきました。

国	電力市場改革	小売りビジネスの状況
英国	世界で最も早く1900年より小売り自由化。2013年の制度改革で新規参入促進	自由化後「ビッグ6」の寡占市場になったが、2013年以降、新規事業者がやや盛り返し
ドイツ	1994年のEU指令を受けて1998年にエネルギー事業法を改正、小売り全面自由化	自由化後4大電力系に集約。一方で地方のシュタットベルケ900社が電力小売り継続
米国	1996年から1999年にかけて全米14州とワシントンD.C.で小売り全面自由化	州によって異なるが、テキサス州では公営の価格比較サイトなどが機能して100社以上が新規参入
オーストラリア	1990年代から全国で6つある州と特別区で電力小売りの自由化。プール制採用	大手3社が発電と小売りの再統合を進め、小売りシェア7割。新規参入のシェアは微増
ニュージーランド	1994年より小売り全面自由化。プール制採用。スイッチング率が世界最高	大手5社のシェアが9割を超す。新規事業者が続々登場しており、シェアは微増
日本	2016年4月より全面自由化。2015年10月に託送料発表。平均8.61円/kWh	小売事業者のライセンス登録が始まり、最終的に100社近い事業者が小売り事業開始予定

(出所：『世界電力小売りビジネス総覧』より)

■ 電力自由化先進国の“いま”を覗いてみると～【国民性、政策、社会性など】 2016.2.9の記事

(ア) イギリスの場合⇒1999年に電力自由化、多種多様な電力会社がしのぎを削っている。

常に電力事業への新規参入が続き競争が激しく、光熱費のかかる冬の時期には、電力プランがお茶の間の話題になることも多いです。

電力会社のサービスや料金プランに多くの選択肢があり、ロンドン北部では電力会社だけ見ても30社ほどから選べます。

契約会社を1～3年に1度は換えています。この頻度は一般消費者の典型的な例です。

暖房費がかかる冬になると顧客獲得合戦は激化し、「当社に変更すれば 1 万円の**商品券進呈**」「5年契約してくれたら**最初の 3 カ月間は電気代無料!**」のような**集客キャンペーン**がたくさん登場します。この他にも**契約期間固定割、メータープリペイド、使用時刻によって単価が変る料金**など、本当に多くの選択肢があります。

最近ではさらに、「チープ・エネルギー・クラブ (Cheap Energy Club)」という**共同購入組合が発足**し、たとえば「組合員 6 万人が一斉加入」という条件を出し、それに対して複数の電力会社に入札をさせて最もコストパフォーマンスの高い会社をクラブが選ぶ。

とにかく**選択肢がありすぎて素人にはどれが本当にお得なのかがわかりづらい**です。

ですから、「**専門家による電力会社のサービス比較サイト**」は**欠かせない存在**です。

イギリスの電力料金プランは国営時から複雑で、さらに電力自由化により民間企業が多くプランを打ち出しているため、現在では「お笑いのネタにもなっている」というほど複雑化しているそうです。

そこで、公的オンブズマンが電力会社と利害関係のない比較サイトを認証する制度をつくるなど、**消費者に公正な情報を届けるための取り組みが充実**しています。

(イ) **アメリカの場合⇒1990年代から電力自由化、自分の国をどんな社会にしたいか選べる。**

電力の小売自由化については州の決定に委ねられていますが、基本的にアメリカでは、電力・ガス会社と契約する際に、「どの会社にするか」「どの電源（石油・石炭、風力、水力など）による電力にするか」を**自分で選ぶこと**になります。

地域によって電力会社が異なるので、州や市のサイトで電力会社の一覧が出てきますし、**電気料金や電源の種類による比較サイト**もあります。**公正に選べる環境**をつくるため、**大手電力会社のサイトにも他社リストが掲載**されている。

私自身は、環境系の仕事をしていることもあり、現状ではやや割高で、通常のプランと比べて1セント / kWh 高くなっていますが、石油・石炭系ではなく、**風力+小水力のグリーン電力**を選んでいきます。「**どういう生活をしたいのか、どんな社会にしていきたいのか**」ということ**を自分の意志で選べる**のは、幸せなことだと考えています。

アメリカ環境保護庁 (EPA) は毎年、**再生可能エネルギーによる“グリーン電力”の推進に貢献した企業**を「グリーン電力リーダーシップ賞」として**表彰**しており、グリーン電力に関わる企業を増やしていくことで温室効果ガスの削減とともに、新たな雇用創出にもつなげようとしています。オバマ大統領が 08 年に掲げた「**グリーン・ニューディール政策**」は電力市場に息づいており、先進各国も注視しています。

(ウ) **フランスの場合⇒2007年から電力自由化、新サービスに慎重な国民性。今後に期待大!!**
 いまだ最大手のフランス電力会社 (EDF) を中心とする寡占体制にあるのがフランスです。

ただ、広告やイベントなどによる PR 活動によって新しい電力会社によるサービスの注目度は上昇中。新規顧客を獲得するため、政府に守られた「規制料金」よりも安い料金設定にしたり、割引サービスを行ったりと、**経営努力を続けている状況**です。

フランス人はすぐに新しいサービスに飛びつかず、ロコミでサービス利用が広がっていく傾向があるので、今後時間の経過と共に価格競争が加速し、サービスが向上に期待。

フランスでは**大気汚染を軽減するために**バスの代わりに**トラム(路面電車)を導入**したり、パリ市が運営する電気自動車のレンタカーサービスがあったりします。そして、**電気自動車は街の駐車場で無料充電**ができるなど、**電力に対して先進的な部分**もあります。

(2) **世界の小売り事業者のビジネスモデルは 10 種類に分類**

ビジネスモデル	サービスの特徴
ブランド・販売チャネル戦略	年齢や環境、CSR 志向などさまざまな顧客ニーズごとのブランドと販売チャネルを確立して、さまざまな顧客層に訴求
Web サービス・ビッグデータ分析	スマートメーターや顧客とのインタフェース情報を収集、分析して、顧客サービスを充実させると共に、事業運営を改善
セット販売	灯油、ガソリン、通信、ケーブルテレビ、家電製品などの商品、セキュリティ、大手小売店のクーポン・ポイントなどのサービスと組み合わせて販売
地域産エネルギー供給	地域由来のエネルギーを、電気や熱の形で地域の需要家に供給、販売する地産地消のビジネスモデル
再生可能エネルギー供給	小売りする電力の電源構成として、再生可能エネルギーを使っていることをアピールすることによって、需要家に対して環境価値を提供
料金メニュー戦略	卸売市場、発電事業者との長期契約、自社電源確保、各種パートナーとの提携などを通じて各種の料金メニューを実現、提示
デマンドレスポンス戦略	需要ピーク時に需要家に対して需要削減（ネガワット）を要請し、それに応じてくれた需要家に対して対価を支払う
蓄電池・マイクログリッド戦略	需要家内または系統内に蓄電池と共にマイクログリッドを構築することによって、エネルギー管理の最適化や BCP 価値を提供
金融商品戦略	顧客向け付加価値向上手段として、金融商品の手法を適用。前払いの料金プランの顧客に対し、余剰差額の 3%を利息ボーナスとして払うなどの手法が登場
コネクテッド・スマートホーム戦略	家庭内のエネルギー機器や家電製品を IoT で結び、エネルギー管理だけでなく、セキュリティやホームオートメーションなどのサービスを提供

5. 電力自由化対応に商機 (日本) (2016年4月27日 電機・電子部品・情報・通信の記事)

4月から始まった電力小売りの全面自由化の動きに関連したあらゆる事柄をNTTデータなど情報サービス各社では、ITで支援する新たなビジネスチャンスの模索が始まっています。

既存の電力事業者や新規参入事業者だけでなく、個人を含めた電力を利用する側に対して、幅広いサービスを展開し、奮闘する各社の事業が生まれてきている。

(1) シュミレーション・比較サービスの提供

個人向けにサービスを提供するのは、カカコム。このほど電気料金プランのシミュレーション・比較サービスを開始した。専用サイトにアクセスし、現在の電気の利用状況など簡単な質問に答えることで、セット割引を含めた料金プランを比較できる。

そのまま事業者の公式サイトに移動して、申し込みをすることも可能だ。利用料は無料で、事業者からの広告収入で利益を確保する仕組みとしている。「利用者と事業者をマッチングするプラットフォーム」として提供を開始し、今後は『価格.com』同様に利用者の細かなニーズに応じて、サービス内容を充実させていく考えだ。

(2) 業務を支援するITサービスを展開

NTTデータは、既存の電力事業者と新電力事業者向けに、業務を支援するITサービスなどを展開している。これからは新事業者向けに電力事業と本業を掛け合わせた新しいビジネスの創出の支援を行う。

その一環として博報堂と協業し、電力小売り事業の「業務を支援するITサービス」から「プロモーション（購買の促進）まで」、総合的に支援する。

(3) デマンド監視装置による電力の見える化

一方、自由化をきっかけに電気コストを見直したいという高圧契約の企業も増えてきました。

そこで大塚商会では電力の取り次ぎサービスを開始した。新電力事業者のグローバルエンジニアリングへの切り替えと、既存のデマンド監視装置による電力の見える化サービスを組み合わせて提供する。

高圧・特別高圧契約の企業を対象として、顧客ニーズにきめ細かく対応して収益源に育成する。

6. 電力自由化と IOT 革命が融合すれば電力業界は大激変 (2016. 5. 17 の記事から抜粋)

グローバル経済の原理は「集中」ですが、大手電力会社が安泰かということそんなことはありません。

電力自由化の制度改革とほぼ同時に進行のグローバル経済からシェア経済（カーシェアリングのように共有型ビジネス）・ IOT 化の世界潮流に、電力も無縁ではいられないからです。

加えて、電気自動車と太陽電池と IT で電力を自分で管理するのって「エコでクール」じゃないかという、顧客の感情に訴求したり、電力事業を自分たちの手で賄いたいという信条的な「エネルギー自治」意識なども分散型の付加価値を高めています。

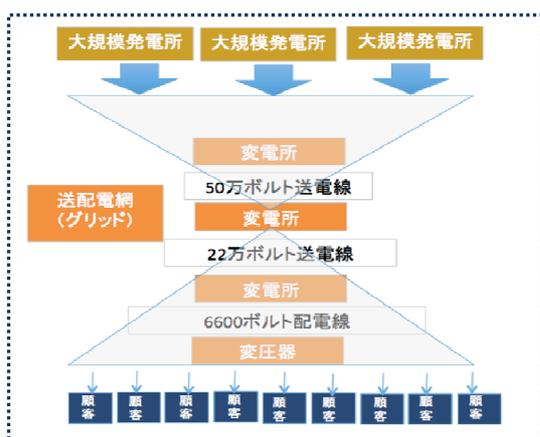
電気と言えば、最近話題の電気自動車、電気と通信の融合などがありますが、

・・・電力業界が自動車や通信と融合したら、どう激変して行くのか、追ってみました。

(1) 集中システムの電気料金コストは増加傾向

グローバル経済の原理は「集中」です。Amazon のように、一つのウェブポータルサイトで、世界の人々が商品を発注して、世界中に張り巡らされた倉庫・物流網から信じられない早さで商品を届けたり、ユニクロや Apple のように世界の工場～中国で製品を作り先進国で販売するモデルです。

電力はグローバル経済が始まるずっと前、戦前の時代から、日本においても、世界においても、地域ごとに一つの電力会社が集中制御して、独占的に販売するモデルでした。



各電力会社が殆ど自前の大規模発電所で電気を作り、そのロスが減らすよう電圧を上げて、

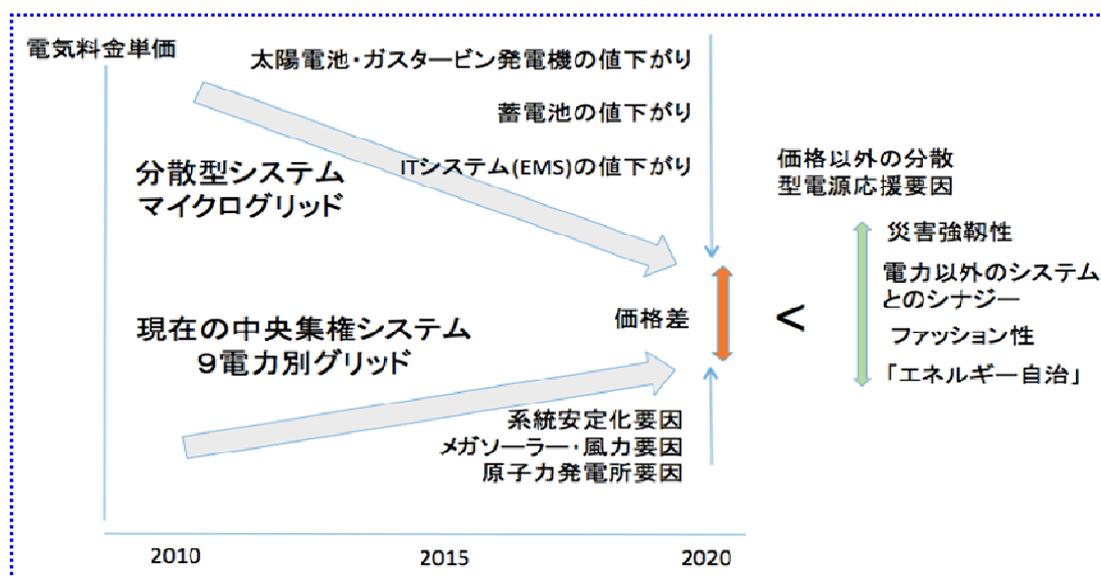
送配電網（グリッド）を通して消費地に送り、電柱の上の変圧器から100Vや200Vに電圧を落とし、家庭に引き込むというモデルです。

しかし、諸々の要因によって、この集中システムの電気料金コストは増加傾向にあります。

諸々の要因：原子力発電所の稼働率低下や発電コストの高い太陽光や風力発電所の爆発的普及、さらに、その「不安定な再生可能発電」を安定化させるための追加的設備投資、例えばいざという時にしか使わない待機発電所の設営や、電気の「振れ」を吸収して安定化させる蓄電池の設置などです。

(2) 分散型エネルギーシステムに転換の可能性

一方で、下図のように、**分散型マイクログリッドシステムのコストは着実に下がっている**。太陽電池やガスタービン発電機など、スケールメリットにあまり影響されない技術が導入されたことや、蓄電池コストの値下がり、それに電気を制御する ICT システムの費用が低下していることなどが要因です。



ただ、それでも一般的には、まだまだ集中システムの方が日本全体では、**ペイ**していて、その価格差は厳然と存在します。**(オレンジの線)**。しかし、話が複雑なのは、電力事業とその他のビジネス境界が曖昧になってきて、そこに**相乗効果(シナジー)が発生**していることです。

■ マイクログリッドとは

分散型電源によるエネルギーネットワーク構築「マイクログリッド」 POWER SUPPLY NETWORK SYSTEM BY USE OF DISTRIBUTED GENERATORS

太陽光発電等の自然エネルギーを含む複数の発電・蓄電設備をネットワーク化し、電力需要にあわせて最適制御することで需給バランスを調整し、安定的に電力を供給するシステムです。既存の電力システムとの協調を図りながら、CO₂ 排出量削減に寄与する新エネルギーを大容量導入することができます。

- **新エネルギー活用**：再生可能エネルギーや天然ガスコージェネレーションを利用するため、CO₂ 排出量の少ない新エネルギー導入拡大に貢献します。
- **省エネルギー化**：発電設備の排熱利用等を組み合わせ、エネルギー利用効率の向上を中核にしたシステムで、熱需要の大きなお客様には省エネ効果が大きいシステムです。
- **停電リスク回避**：高度な制御技術による負荷追従運転で需給バランスを取る自立電力供給により、万一の商用電力停止時にも電力供給を継続できます。

アメリカでは、**電力事業とは無縁のテスラという電気自動車会社が自動車を売る販促ツールとして分散型エネルギーシステムをセットで供給しようとしています**（※詳細事例は（3）章を参照のこと）。この流れに、欧米の自動車メーカー（BMW、メルセデス、GM、フォード）なども追随しています。もし、この技術と金融と政策が一体となった破壊的イノベーションが現実のものとなれば、**分散型システムに電気事業以外での付加価値（緑の線）**が付きます。

さらに、日本では、東日本大震災を契機に分散型システムが災害時に強^{きょうじんせい}靱性が高い（その真偽は注意深い検証が必要）との認識が高まっていて、これも付加価値を増す要因です。

こうして、**緑の線**が、**オレンジの線**を上回ったときに、**分散型電力システムへの移行**が雪崩を打って進む可能性があります。

実は、政策・規制が厳しく、顧客が電力の質に厳しい先進国よりも、途上国でその萌芽が見られています。また、2025年までにガソリン車やディーゼル車の販売を全面禁止する政策を打ち出した**オランダ**や、**ドイツ**などを中心に、**環境原理主義国**とも言える**欧州**で**グリーン経済第二幕**として、**分散化の流れが生まれる可能性**があります。

※ドイツでは、2016.5 電力需要量に占める再生可能エネルギーの割合が90%まで達してる。

一方の原理主義国**中国**でも、電気自動車と分散型太陽光発電に全力で傾^{けいちゅう}注しています。

世界中がドミノ倒しのように分散型エネルギーシステムに転換する可能性があります。

(3) **テスラが日本の自動車・電気メーカーを破壊する日** (2016. 4. 16 の記事から抜粋)

米国テスラが発表した**モデル3**に**僅か2週間**で**40万台の予約が殺到**しています。

テスラは、「**車（もの）**」ではなくて「**新しい価値観**」を売っているのだと思います。

日本ではあまり報道されていませんが、イーロンマスクは、Wall という**自宅設置型の蓄電池と太陽電池を車とセットにして、100%電気の自給自足生活をアピール**しています。

..... **太陽光で発電し、家の電池や車に蓄えて使う。究極のエコです。**

今、**トヨタ**自動車を震撼させる出来事がアメリカで起きています。鳴りもの入りで売り出した、**プリウス・プラグインハイブリッド車（PHV）が全然売れていない**のです。

先月、**米国市場**でテスラのモデルXが**3,990台**売れたのに対し、たったの**7台**しか売れていません。（ちなみに「老舗」日産リーフは**1,246台**）。かつてハリウッドスターが「エコな自分」をブランディングするために競って乗った、あのプリウスをコンセントで充電できるようにした次世代主力車が全米でたった**7台**です。【**レクサスは全米で2ヶ月連続一位：売れてる**】

※トヨタも 6.31 発表の日本仕様では、ルーフ搭載のソーラー充電システム採用のPHV発売

ここに、**テスラシンドローム**がUberやAir B&Bといった**シェアリングエコノミー型**のアプリと相まって、日本の自動車・家電メーカーに**破壊的打撃**をもたらす**リスク**があります。

(4) ソフトバンクが描く再生エネルギー政策

2011年3月1日の東日本大震災以降、孫正義は自らエネルギー政策の流れを作った。しかし、時間経過と共に複雑怪奇に入組んだエネルギー政策の大きなうねりに巻き込まれてしまった。

震災以降、孫正義のエネルギー事業は情と理の間で揺れ動いてきた。「事業をするよりも、国民を救うために何かをすることこそ急務である」～激しい情念が再エネの普及を突き動かした。

・・・ソフトバンクが震災以降に、取り組んでいる再生エネルギーの一例を挙げてみる。

① 日本最大級のメガソーラー稼働&太陽光発電試験場

現在、日本全国25箇所にのぼる大規模なメガソーラーを稼働している。

また、寒冷な気候の土地や逆に温暖な土地に適したパネルなど発電特性や積雪対策などを研究している。

② 地上施設の要らない空に浮かぶ風力発電に出資

風力発電装置を気球に載せて空に浮かべる。

米アラスカ州で風力発電の実証試験を重ねている。

(地上600mの空中では強い風が安定して吹くため、タワー型に比べて最大3倍の発電効率が見込める)



【中央部に羽があり電力をケーブルで地上送る】

離島やへき地などインフラが行き届いていない地域に需要がありそうだ。通信機能も搭載し、電力と通信を同時に提供できる利点がある。

また、災害時に電気や携帯の電波といったライフラインをいかに確保するかに展開できる。

③ 燃料電池ベンチャー企業への出資

燃料電池のコストダウンと性能向上が進み、燃料電池自動車の実用化も秒読み段階にある。

そんな中、米国では数100k～数MWクラスの大型燃料電池を使い、事業者や電力会社向けに、単に装置をモノ売りしたり、設計・施工を手掛けるだけでなく、サービスまで手掛けるビジネスモデルが活発化してきた。



燃料は都市ガス、ガスがこの配管にピューと通って、化学反応で発電する。

燃料の天然ガスの価格が「シェールガス革命」などによって北米では下がり、採算が取りやすくなってきた。燃料電池ベンチャー企業 Bloom Energy (ブルーム・エナジー) だ。

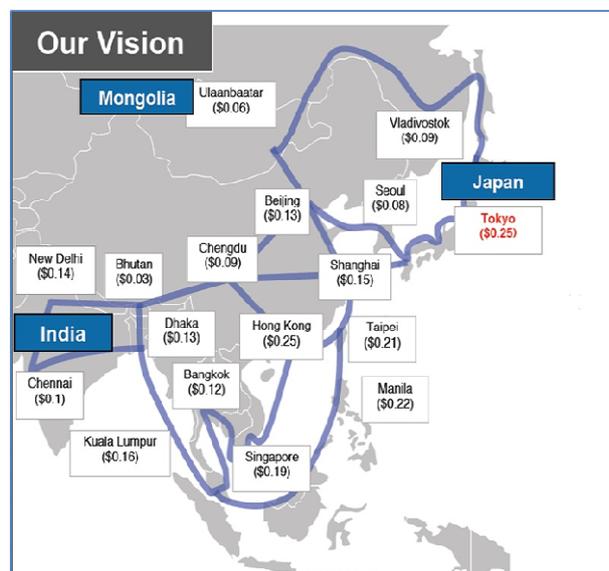
顧客の敷地に同社が燃料電池を設置し、15年間、固定料金で電力を供給・販売できる。

④ アジアスーパーグリッド構想

日本のソフトバンクグループは、**中国**の国家电网公司（北京市）、**韓国**電力公社（KEPCO、羅州市）、**ロシア**・グリッド（ROSSETI、モスクワ州）と**電力系統網の国際連系を推進するための調査、企画立案を目的とした覚書を2016年3月30日に締結したと発表した。**

今回の覚書に基づき、4社は北東アジアでの電力網の国際連系に関する調査を実施し、事業性を評価する。加えて、電力網の国際連系の実現に向けた各国政府によるサポートの要請や事業体制の企画も検討する。

ソフトバンクグループは、東日本大震災での長期間の停電を受け、**2011年9月に「アジアスーパーグリッド構想」を発表した。**



日本やモンゴル、インド、中国、東南アジア、ロシアなどの送電網を海底ケーブルなどを使ってつなぎ、国境を越えて広域連系するもの。モンゴルやインドなどで開発した風力や太陽光発電の電力をアジア各国で、相互に融通して利用することも想定している。

．．．．**世界の砂漠の4%に設置された太陽電池で、世界の必要電力を全て供給する。**

7. 電力の送電分離の問題とエネルギーの安全保障

最後に、電力の送電分離の問題とエネルギーの安全保障の面から再考してみよう。

電気は発電方式がいろいろあり（水力、石炭火力、石油火力、LNG 火力、原子力、太陽光、風力、バイオマス、地熱）ますが、発電単価が違って、**石炭、LNG 火力<水力<太陽光の順で高くなり、太陽光発電は電力コストの面では非常に不利な状態**．．．．**コスト面の問題がある。**

石炭火力は燃料費が安い為、発電コストを抑えることができます。しかし硫黄や炭素の含有率が高い為、SO₂ や CO₂ の発生量が増加します．．．．**地球温暖化の問題がある。**

発電した電力を消費地に送るための送電網が不足していることも大きな課題です。「なぜ送電網を拡充しないのか?」「できないのか?」「送電技術の課題は?」など、

．．．．**送電網不足の現状と増やせない理由を調査します。**

(1) なぜ送電網をどんどん増やせないのか？

① 送電網不足の現状

従来の送電網は、電力会社が運営している原子力発電所や火力発電所などから消費地に送電するために整備されてきました。

送電網不足は、大きく「発電所から変電所への連系」と「地方と大消費地との連系」において起こっています。

② 発電しても変電所まで送電できない

再生可能エネルギーの電気を受け入れる変電所の容量が小さいため、発電設備の拡張が難しくなっています。発電業者が別の変電所に接続する場合は、変電所までの送電設備を自己負担しなければなりません。送電網の整備には、送電線の建設コストや維持管理の負担を軽減することが必要です。

また、既存の送電網の容量に余裕がなく、接続が困難なため、電力大消費地への送電が十分にできない状態が起きています。

③ 送電網の技術的な課題

送電網不足の解決には、「東西 (50Hz/60Hz) の周波数の違い」「送配電ロス」など、いくつかの技術的な課題があります。

■ 送電・配電技術の開発に向けて

(ア) 送電系統の円滑化

広域系統運用により異なった周波数を調整する「周波数調整力」を、全国レベルで行えるような技術の開発を行います。

(イ) 配電系統の効率化

各需要家への配電は、電圧変動制御やスマートメーターの活用など、大規模需要から家庭需要までのトータルな制御システムの開発を行います。

(ウ) 送配電ロス率の低下へ

送配電ロスを減らすためには、より抵抗値の低い電線や変圧器の開発と導入、最短コースを選べる送電線網の算定が必要です。

(エ) 効率的な送電網システムの構築へ

大消費地への大規模送電と、効率のよい電力の地産地消など、電力融通の仕組み構築が日本の効率的な電力づくりに不可欠です。

(2) エネルギーの安全保障 (2016. 4. 22 の記事)

エネルギー安全保障とは、非常に重要でありながら同時に広範かつ極めて曖昧な概念で、外交問題などと同様に、国や時代や文脈によってその意味する中身が異なってきます。

たとえば、欧州にとっては「脱ロシア依存」がエネルギー安全保障政策上の重要なスローガンの一つになっていますが、現在の日本にとっては、ロシアからのエネルギー資源輸入は「輸入先の多様化」として肯定的に受け止められていたりします。

① エネルギー消費の姿を確認

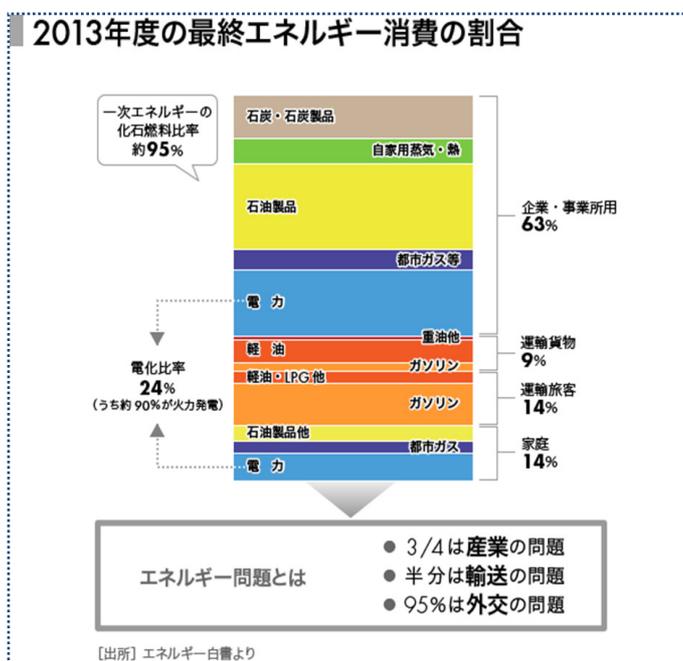
まず、わが国におけるエネルギー安全保障を論じるうえでの基本として、現在のエネルギー消費の姿を確認する必要があります

一般的な国民にとってのエネルギーとは、家庭で使う電気やガス、自家用車のガソリンがイメージされる。

しかし、**その割合は、全体の28%。**

残りの72%は、製造工場やトラック輸送など産業向けのエネルギー消費である。

つまり、**およそ4分の3は産業問題であり、雇用の問題である。**



エネルギー問題イコール電気の問題と捉えられがちであるが、**エネルギー消費に占める電力の割合である「電化比率」は24%にすぎない**。むしろ、**50%は石油であり、エネルギー問題の半分は依然として石油、すなわち輸送燃料の問題である**ということである。

しかも、**震災後に原発がほとんど止まっている現在**、再生可能エネルギーが増えてきたとはいえ（2014年度で大規模水力を除いて約4.4%）、**今や電力の約90%が火力発電である**。

電力以外もすべて含めた1次エネルギーに占める**化石燃料の割合は約95%**で、そしてそのほとんどは**海外からの輸入に依存している**。

つまり、エネルギー問題とは、**資源供給国との問題**、すなわち**外交問題なのである**。

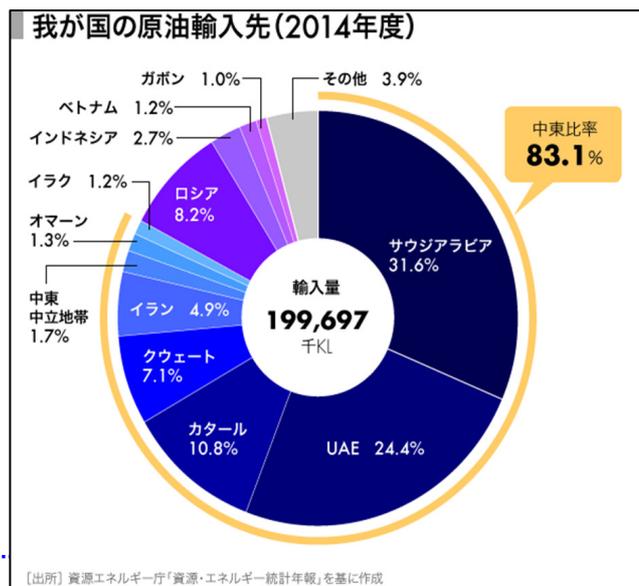
まとめると、4分の3は産業の問題で、半分は輸送の問題、95%が外交の問題と言える。

② 中東石油依存からの脱却

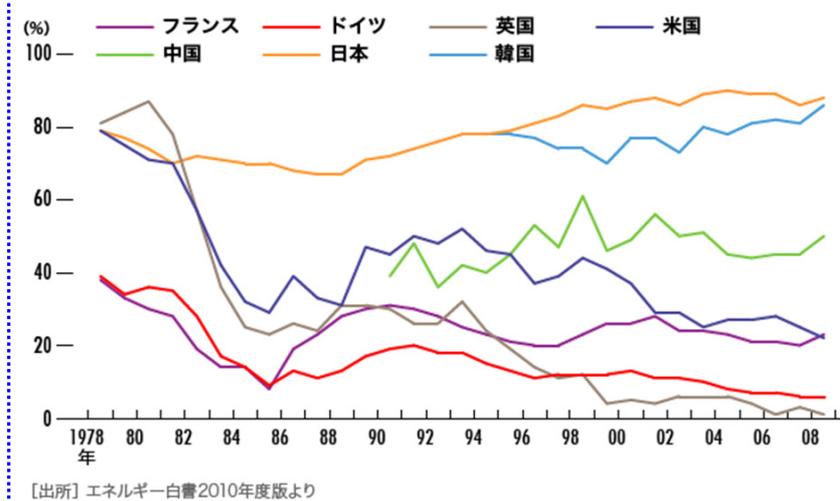
日本、韓国～東アジアがシーレーンの安全確保と高い中東石油依存を続けている。
中国も中東石油への依存を高めている。

米国はシェール革命により自国の自給率を高めつつ、中東への関心度を下げている。

オイルショック以降依然として、エネルギー安全保障にとって最重要項目である。



各国の中東依存度の推移



③ 電力の自由化とエネルギー問題

現在、日本で進められている電力自由化は、震災後の原発政策の見直しの議論から発生した「電力システム改革」の1項目としての文脈で捉える必要があります。

地域独占の廃止、配送電事業の法的分離、および小売事業の完全自由化をパッケージとした「電力システム改革」が行われようとしている。電力自由化と原発問題は深いところでつながっています。

電力の自由化や原子力発電の問題、中東石油依存からの脱却などのエネルギー問題を突き詰めて行くと、再生エネルギー【水から水素を取り出す、自然（太陽熱、風力、水力・・・等々）をどう、ロス無く電力に変換、蓄積し、効率よく利用するか？・・・ **技術の探求がつきません。**

デジタルな社会に貢献するためにも、電力の問題に技術で挑戦していきましょう