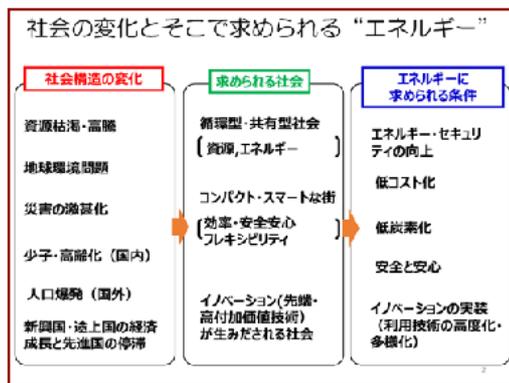


第37回環境セミナー講演録 2018年6月19日 於東京ウイメンズプラザ

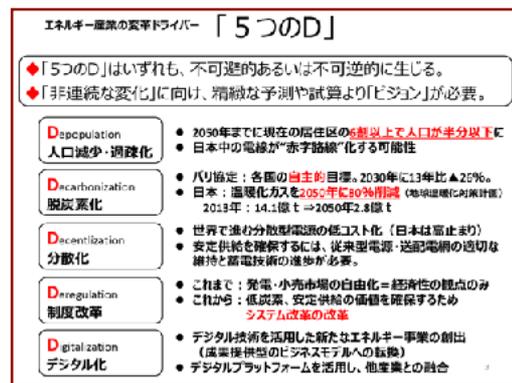
## エネルギー産業2050年への展望

— 日本のエネルギーが直面する5つの激流とUtility3.0への挑戦 —

1. 講師の4つの資料（最終ページ参照）、「日本のエネルギーの現状」「今議論すべきこと」「第5次エネルギー基本計画の概要」「原子力の“健全な撤退”に向けても多くの議論が必要」により、現在の状況を押さえたうえで、
2. 竹内講師は、考えられる社会構造の変化により、求められる社会とそこで必要とされるエネルギーを考えると、5つの“D”が基本となると話を始められました。



拡大図-1



拡大図-2

「拡大画面」から、元に戻るには以下のいずれかをお試しください。  
 <ブラウザの戻るボタンを押す>または<ALT + ←（左矢印）を押す>



### 5つのD

#### Depopulation（人口減少・過疎化）

あらゆる分野のインフラ（送電網、配電網等）が持続性の課題に直面する。

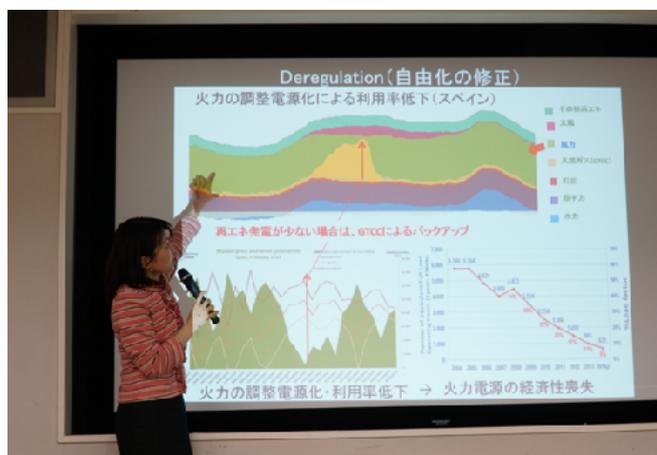
#### De-carbonization（脱炭素化）

- パリ協定

（イ）長期目標として2.0度Cの気温上昇（1.5度への言及あり）

（ロ）すべての国が削減目標を5年毎に提出、更新し、レビューする。

- 日本の目標は、2013年度実績14億トンに対し、2030年度26%減、2050年度80%減
- CO2排出80%削減の難しさ  
2013年度14.1億トン（うち6億トンが産業部門）  
2050年度2.5～2.8億トン（うち鉄鋼部門だけで1.4億トンが見込まれ達成至難）
- 脱炭素化＝電源の低炭素化×需要の電化（電源を再エネ・原子力の増加と需要はガソリンからEVなどへ）
- 再生エネ電源の大幅な価格下落により、再エネ電源＋需要側の電化が、環境対策の本命



### Decentralization (分散化)

- 世界で進む太陽光発電のコスト低下＝再生エネの増加（日本はまだ割高）
- 従来型電源（火力・原子力）が提供していた**3つの価値**をどう維持するか。

#### 3つの価値とは

**KWh**（電力・エネルギーとしての電気の価値）

**KW**（容量・必要な時に必ず発電できることの価値）

**ΔKW**（調整力・細かな変動を調整し、電力（KWh）の品質を維持する価値）

（Δ はデルタ。変数または関数の変数の意味）

従来型電源（火力・原子力）では、何時でも電気が使えKWhの価値大だが、分散型電源（再エネ）では必要な時に発電がない不安があり、大量に導入されると電力（KWh）の価値が下がり、KW及びΔKWの価値が高まる。この2つの価値に適切な対価が払われないと（雨や無風の時に不足電力を補填してくれないと）電力システムの維持が出来なくなる。

### Deregulation (自由化の修正、および電力市場のリパワリング)

再エネ発電の増加により、火力は調整電源化され利用率は低下する。一方、再エネは総括原価方式であるFITにより優遇されるうえ、優先的に利用される。電気の市場価格の低下が起こるうえに、既存電源が稼ぐ機会も減ってしまう。そのために既存電源の発電した電気料金（KWh）だけでなく、固定費を回収するための制度を作る必要がある。

## デジタル化技術の発展による変化

デジタル化の波はビジネスモデルと顧客行動に変化をもたらしている。様々なものが有機的につながり、社会の余剰を個人レベルで最適化する方向へ動く。

- デジタル化の波：スマートフォン、タブレット端末、ウェアラブル端末、モバイルデータ通信量、IOTなど。
- 顧客行動、ビジネスモデルの変化：パーソナライズ、シェアリングエコノミー他
- 消費者の価値観も急速に変化：消費者は商品価値や購買価値を評価せず、利用価値を評価。

## 電気も生産者と消費者が直接繋がる時代に

- 生産者（再エネで発電した電力）と消費者が直接契約するという実証実験が世界中で始まっている。

例)

- 太陽光と蓄電池の余剰電力〇〇KWhを売りたい（生産者）
- Aさん宅で発電した電力を△△KWh買いたい（消費者）  
この2つを地域内電力取引プラットフォーム（ブロックチェーン）で接続
- 電気自動車の充電もスタンドと個人が直接決済
- 世界の経営者の多くが業界のIOTの恩恵を受けると考えている一方、日本の経営者の恩恵を受けるという回答は、IT、小売り、製造業、金融に集中している。

## 2050年の電源構成（80%削減に向けた絵姿）

### a) 再エネ電源導入促進のカギを握る蓄電技術

太陽光・風力が必要とされる以上に発電してしまう時間帯が多くなる。安定供給維持のためには①再エネの発電抑制②どこかに流す③貯める蓄電技術が進歩し、安価で貯められることが必要。



b) UtilityとMobilityの融合

蓄電しかないインフラを整備するのは無駄が大きい。2050年までに全国で4,000万台の自動車が電気自動車化し、その蓄電池を電気事業で借用すると、再エネの発電抑制を回避できる。



## Q&A

- Q. 日本人であれば原子力をきちんと管理できるはずなのに、何故其の議論がないのか？
- A. ではなぜ事故が起こってしまったのか？国民として優秀だという事と、原子力の技術を自在に使いこなせるという事は違う。日本人だから出来るという議論は少し乱暴。
- Q. 将来、日本の電力化が進んで電力使用料は増えるとのこと指摘だが、エネルギー全体の使用量はどうか？人によっては少子化で全体として減少するというがどうか？エネルギーを沢山使う事で快適になる、電力でなくエネルギー需要全体でどうか？
- A. エネルギー需要は温暖化を考えれば減らしていく。ただ電力に変えることで消費を増やしていくことではある。少子化の日本では人に代わってAIやデジタルが活躍するのでより多くの電力を使う事になる。増えていくのは電力で、エネ全体では減らしていかなければならない。
- Q. 日本で自動車が4,000万台になると世界では10億台とすると、リチウムは奪い合いになる。どうなるのか？
- A. 自動車の生産量はどうなるのか。一人一台は必要なくなると思うが、まだよく見えない。  
シェアリングで減らせるのは見通せる。今の技術ではリチウムだが、全個体電池とか水素など技術開発は出てくると思う。
- Q. 電化が進むと電力需要が増える。すると自由化によって水力などバラバラになった電力システムを再統合して信頼性を高める動きはあるか？
- A. 自由化して市場をいっぱい作ると再統合しなければならないという事もあるかもしれないが、今のところ欧米で市場化して発送電分離をしたそれを再統合していこうとするところはないので、2050年までその方向はなく、与えられた中でやっていくという状況は続くのではないかと思う。

Q. 資料P35に「いろいろ議論すべき時代」とあるが、竹内さんの本音は議論している時代ではない、行動すべきと思っておられると思うが、原子力について通産OBの田中信夫さんが原子力大政奉還すべきといっているがどう思われるか。

また、福島原発事故について4つの調査報告書が出ており其々提言をしているが、どう思われるか？

A. 安倍政権のエネルギー政策は何も新しいものが出てこない。原子力については捨てませんよというくらいの気持ちではとても続かない。政府にはここをもっとしっかりしてもらう必要がある。原発は自由化したその時に、事業者はやる気をなくしてしまう。皆さんこの発言に違和感ありますか？大きな資金を投入して、10年20年では回収できないような投資を民間はやりますか。だから自由化したら国としてやるしかなくなる。先ほどの田中信夫氏の大政奉還せよでは、“もんじゅ”になってしまう。

原子力損害賠償法がある。これは事故の前に予想できたかというリスクの大きさは見当がつかない。国として入るしかない。しかしそれでは“もんじゅ”は成功しましたかとなる。技術を国が持つことのまやかし、技術は民間が持つことで発達するものになるという事は押さえておかないといけない。

(質問者) 田中さんの言う大政奉還とは、関電と原電が合併すればいいという事だったのですが、竹内さんの言われることは分かりました。ありがとうございました。



以上

項目	影響	
エネルギー自給率	震災後6%まで低下	(2016年8%) 先進国中、最低レベル
電源の化石燃料依存率	6割⇒8割	
資源供給国の偏り	原油の82%、LNGの26%を中東地域に依存	
輸入燃料費	約3.6兆円増加 (1日100億、1910万) 2016年度は約1.3兆円	原発停止分の火力発電置き増しにより代替と推計。2013年度推計2010年度比
発電コスト	10%程度上昇	原発を火力発電ですべて置き換えた場合。「日本経済2011-2012」内閣府試算
実質GDP	0.39~0.60%程度減少	上記発電コストより「日本経済2011-2012」内閣府試算
電気料金	家庭用25%上昇2013年度 2016年度は約10%	標準世帯のモデル料金。産業用は約40% (2016年度は約14%)
地域間エネルギー格差	米国天然ガス価格 欧州の1/2、日本の1/3	2016年 → 継続すればエネルギー集約型東日、EU合わせて1/3の輸出シェアを失う (IEA試算)
温室効果ガス排出量	83百万t (2012年度) 55百万t (2016年度)	2010年程度比。 一般電気事業者以外29百万トン減少、一般電気事業者112百万トン増加 (2012年度)

拡大図-3

**いま、議論すべきこと**

- 日本のエネルギーは現在非常に脆弱な状況にあり、持続的な技術開発・インフラ整備が行われるためにも、足元を立て直すことが喫緊の課題。
- 業界を超えたイノベーションが必要。政府に求められる役割とは何か。

原子力発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>● わが国にとっての原子力事業の意義を国民に明示する必要。</li> <li>● (施設・運轉を必要とするなら) 自由化市場における事業進捗確保の検討。</li> <li>● バックエンド事業への政治的リポート。</li> </ul>
火力発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低炭素化をどう進めるか (省エネ法の目標は現実的か?)</li> <li>● 日本の炭素回収・貯留技術をどう採るか。</li> </ul>
再生可能エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生エネルギーの適格性・価格競争力の確保と国民負担の透明性</li> <li>● 政府全体の整合性 (わがによる再生エネルギー (= 電気の土壌) が電化推進の要因)</li> </ul>
システム改革 (自由化)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低炭素化、エネルギー安全保障、弱者世帯保護の価値をどう評価するか。</li> </ul>
温暖化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実効性、予見可能性、国際公平性のある温暖化対策</li> <li>● “日本の省エネ技術”は売れるのか?</li> <li>● 「カーボンプライシング (炭素への価格付け) 」をどう考えるか</li> </ul>

拡大図-4

**第5次エネルギー基本計画の概要**

○再生可能エネルギー  
系統制約の克服や調整力の確保等の対応を着実に進めた上で、コスト低減とFIT制度からの自立化を図る。エネルギーミックスの確実な実現を目指し、主力電源化への布石を打つ  
⇒2050年:経済的に自立した“主力電源化”を目指す

○原子力発電  
可能な限り依存度は低減しつつも、長期的なエネルギー需給確保の安定性に寄与する重要なベースロード電源との位置付けは変わらず。原子力規制委員会により規制基準に適合すると認められた発電所の再稼働を進め、2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現を目指し、必要な対応を着実に進める。  
⇒2050年:可能な限り依存度低減。新設・建替えに言及せず。  
「安全性・経済性・機動性に優れた炉の追求」→誰が?

○火力発電  
石炭火力は、安定供給性及び経済性に優れた重要なベースロード電源との位置付けは変わらず。高効率化・次世代化を推進するとともに、非効率な石炭火力(超臨界圧以下)のフェードアウトに向けて取り組む。  
⇒2030年:化石エネルギー源は脱炭素化が実現するまでの過渡期における主力

拡大図-5

原子力の“健全な撤退”に向けても多くの議論が必要

- 1) 原子力安全規制の合理化・実効化
- 2) 地元合意のあり方の見直し (含む最終処分地選定に関する手法)
- 3) 原子力訴訟制度のあり方
- 4) 原子力損害賠償法の改正  
官民のリスク分担 (無限責任の改正) や一般負担金制度の見直し  
事故時のコミュニティ再建策の検討 (福島復興の加速化)
- 5) (新設・リプレースを検討するのであれば)  
電力自由化によって困難になる初期ファイナンス問題の解決策
- 6) 核燃料サイクル政策  
官民の役割分担と費用回収の仕組みの構築
- 7) 原子力事業再編の検討
- 8) 原子力技術に関する研究・技術開発体制の再構築
- 9) 原子力関連インフラ輸出戦略の検討
- 10) 原子力人材の維持・育成策

拡大図-6

「拡大画面」から、元に戻るには以下のいずれかをお試しください。  
 <ブラウザーの戻るボタンを押す>または<ALT + ← (左矢印) を押す>