

Energinet.dk 訪問報告書

訪問箇所	Energinet.dk
訪問都市	Fredersia, Denmark
訪問日	平成 29 年 11 月 28 日(火) 15 時 00 分～17 時 20 分
訪問者	諸富徹(京都大学)、東愛子(尚絅学院大学)、中山琢夫(京都大学)、小川祐貴(京都大学)、山東晃大(京都大学)
対応者	A: Peter Jorgensen (Vice President)
ヒアリング内容	
組織 について	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: 電力とガスのTSO(100kV以上担当、それ以下はDSO) ・ エネルギーと供給の保障の両立 ・ 公営企業、1100人従業員 ・ mission to ensure reliable energy for society ・ create balance in a renewable energy system. ・ 長短期におけるエネルギー供給の保障 ・ 電力とガス市場の機能の監視 ・ 送電網インフラの保有 ・ 2020年までに電力消費の50%は風力、2050年までに立つ化石燃料 ・ Strategic commitment of enrginet (security of supply、efficient green transition 、healthy investment climate)
以前と現在	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: いまのエネルギーは、バイオマスと風力中心 ・ 発送電小売一体 ⇨ 発送配電小売分離 ・ 1950から石油消費量が約70%減少、その理由は市場の価格競争で負けた ・ 電力消費は増加: EV、データセンター(冷却源、安定した電力) ・ 今後の見込み: 風力は増える、太陽光は価格次第、国際輸出入はオランダなどとの国際連系で今後も増える ・ 現在の割合: 石油38%、風力42%、輸出入ネット18%、太陽光2% ・ 1週間の電力需給: 前日市場で調整できる。電力が不足して輸入すると価格が上がり、輸出時に電力価格が低いことが多い(時々、大規模発電を止めている)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: 電力の輸出入で、安い地域から高い地域に電力が流れるが、時々反対の時がある。これは、ドイツの電力が高いのに不安定なので、redispatchでデンマークにお金を払って引き取ってもらっていることもあるためである ・ ドイツ: 原発廃止なので、安定電源はノルウェー一辺倒に ・ 風況が良い時はネガティブプライス(ノルウェーもドイツも電力が余るので、ノルウェーに安い電力を送る) ・ 夏期間は、大規模発電に待機してもらっている(そのためにお金を支払っている) TSOがいくつか発電所を所有している
再エネに必要な要素	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: 強い送電網と国際送電(ハード) ・ 国際電力システム(ソフト) ・ 発電の柔軟性 ・ 天気予報の精度向上
火力発電	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: 火力発電1992にベースロードとして建設された ・ 稼働率10~100% ・ regulating rate 3~4% ・ Day ahead marketの36時間前に入札する(-36時間4.5%誤差、-1時間1.5%、平均) ⇨ データから1.5%分の予備力を有することにする ・ このように準備して、事前に計画することが大事
BRPs 役割	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: 電力市場: Nord pool ・ TSO: energinet, Statnett ・ BRPs: 予測が外れた時に、TSOにインバランスを支払うが、これを平準化するコストはBRPに請求を送られる ⇨ これは、インバランス時のコストを共有するために、BRPがTSOの予備力を負担する ・ BRPには、発電・消費・トレードの3分野に分かれる ・ BRPになるために: ウェブサイトに掲載されている ・ 電力の調整をするためには、BRPsにならないといけない ⇨ しかし、誰がバランスプロバイダーかは公開されていない ・ 東: 風力発電もdown regulationマーケットに参加している ・ 風力は限界費用ゼロなので、day aheadで風が出るとわかると、sell down the regulation for negative price。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支払うから風車を止めてという、風力発電事業者はdown regulationでお金がもらえる ・ down regulationがすべて空になったとき、すごく電力価格が高くなる(時々、ギャンプラーがいる)
<p>電力市場について</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ A:どのようにそれぞれの市場がリンクしているか？ ・ financial, day ahead ・ Financial market is same as forward market. ・ 電力市場にとって先物市場は、リスクヘッジになるので大事(電力大量消費企業) ・ 先物市場のチャレンジは、you need liquid system。 ・ 先物市場は何度も取引することがある ・ システムプライス、マーケティングsplittingの2つある。 ・ 最初はシステム価格(前日市場)、送電網によって混雑があると、そこから価格が分かれる ・ CFD: contract for difference ・ システム価格: 北欧ではシステム価格をベースにしている(地域によって違う) <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 送電網混雑を想定していない価格のこと ・ marketing splitting: 送電網の制約によって価格が変わる ・ 毎時間の価格をチェックする ⇒ 地域間送電網の制約がある地域は電力が高くなる ・ 安い電力が高い電力地域に移動するのは、上限に達するか、同じシステムプライスになるか ・ すべての電力取引が終わった後、どうしても電力が必要になった人は、キャパシティに高いお金を払う人に割り当てられる ・ TSOは、バランス市場と物理取引担当 ・ financial: 1400TWh ・ day ahead: 500TWh、オークション、European ・ Intraday: 4TWh、Continuous、ノードプール ・ Regulating power: 2TWh、TSO ・ デンマークが風力40%だが、intradayで取引しても高くない ・ 送電網の計算は、①もともとの上限、②工事の有無、③予備力のための枠 ・ Balance = 需要+風力+CHP+Conventional+Exchange=0

	<ul style="list-style-type: none"> ・ Balancing Marketは、TSOがサービス売っている ・ Regulating Marketは、TSOが直接取引する ・ BRP (WindやCHPのようなBalancing provider)がTSOとの窓口 ⇨ enegienet ・ NOIS bid list: メリットオーダーでregulating marketが決まる ・ 電力市場を国際にすると、国内だけの取引に比べて、up & down regulating 価格の平準化が可能になる ・ TSOが持つ予備力()と、voluntary bidsの予備力がある ⇨ FFR ・ バランシング: 水力90%、火力8%、節電1%、風力1% ・ 風力のcurtailmentをしたのは(止めた)のは、2009/1/1が最後(大幅に電力消費が減った) ・ ノルウェーと4箇所つながっている(700万MW)のうち、事前に100万kW予備で送電容量を空けているが、すごく不評なのでそのうちなくなると思う
<p>地域別電力価格の違い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: みんな同価格: 年間20% ・ 北欧と同価格: 50% ・ ドイツと同価格: 20% ・ 北欧ともドイツとも違う価格: 10% ・ 価格が違うと、電力に合わせて消費を増やすことになる ・ デンマークは、価格の違いで儲けることができる ・ ドイツが高い時、デンマークからドイツ輸出する ・ TSOが送電網を有している(利益の一部がTSOに入る) ・ ドイツは南北格差解消のために、splitting marketを導入していないため、価格は高くなりがち。人工的に電力を高くしてくれると、デンマークは嬉しい ・ TSOの役割は、本来心配すべき「市場(円/kWh)」と「物理(hz、MW、上限、)」のうち、物理をTSOが引き受けて、事業者は市場に集中させるためのもの ⇨ I: NPO大学と同じ ・ ノーダルプライスは、物理に基づいているPGMもある。一方でドイツのように同価格。このように、間もある
<p>バランシング市場</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ A: 事前計画 ⇨ TSO ・ 実際の発電量は上下する ・ 天気予報で事前計画と比較して、総合するとdown or up regulationが必要かわかる ・ TSOが反対のreg powerから買い取る

	<ul style="list-style-type: none"> ・ TSOのreg powerに要したコストは、事前計画通りじゃなかった事業者からコストを徴収する ・ 45分前から始動 ・ 30分前に100MW予備力以下に抑えることで安全 ・ 事前からスーパーで買っていたら安く手に入り、事前にセブンイレブンで買うと高くしか買えない
<p>アンシラリーサービス</p>	<p>定義: services that ensure reliability and support the transmission of electricity from generation sites to customer loads</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ market product(予備力) ・ critical components(危機管理、危機対応、停電対応⇨火力で対応) <p>We pay for 600MW for reserves</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ FCR(primary) ・ aFRR(secondary) ・ mFRR(tirciary)





ENERGINET'S CORE TASKS

ENERGINET

- Ensure short- and long-term security of supply for electricity and gas
- Ensure well-functioning markets for electricity and gas
- Own, operate and develop the gas and electricity transmission grids

