

デンマーク洋上風力セミナーの報告

日本風力発電協会 国際・広報部長 上田 悦紀

1. はじめに

デンマークと日本は今年 2017 年が外交関係樹立 150 周年です。そこで風力発電分野でも、交流行事の一つとして、洋上風力発電の世界最大手の Dong Energy 社幹部を招いて、日本風力発電協会 (JWPA) とデンマーク大使館が共同でデンマーク洋上風力セミナーを開催。来日中だった同国経済産業大臣の Brian Mikkelsen 氏にも参加頂く荣誉に預かりました。

日時: 2017 年 4 月 24 日(月) 15:30-18:00
場所: 東京都港区内幸町 TKP 会議室
参加者: JWPA 洋上 Working Group を中心に約 70 人。国交省港湾局、エネ庁、NEDO からも参加あり。

プログラム:

- 15:30 開会挨拶 JWPA 中村専務理事と足利工業大学牛山泉理事長
- 15:40 「デンマークの再生可能エネルギー政策」デンマーク大使館通商部の田中泉女史
- 16:05 デンマーク経産大臣の Brian Mikkelsen 氏のスピーチ
- 16:20 「洋上風力開発」Dong Energy の Head of Project Development APAC の Jesper Kühn Olesen 氏

2. デンマークの再生可能エネルギー政策

1973・79 年のオイルショックまで、デンマークは 99%のエネルギーを化石燃料輸入(主に中東)に頼っていた。エネルギーの自給を迫られ、デンマークは国民的議論を経て、中央集権的な原子力ではなく、地域分散型の再生可能エネルギー(特に風力発電)を選択して、その導入拡大に舵を切った。

それから 40 年を経て、今では年間電力需要の約 40%を風力発電で国内自給できるようになった。デンマークでは風車の製造が大きな産業に育ち、風車が畜産物・乳製品と並ぶ 2 大輸出品目になっている。

今後の目標は、国内の一次エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を、2020 年に 40%、2030 年に 50%に拡大する。石炭火力発電からも脱却する。デンマークでは、CO2 排出量を削減

しつつ、GDP の拡大に成功している。CO2 と経済成長は無関係 (De-coupling) というのが、デンマークの教訓だ (図 1)。

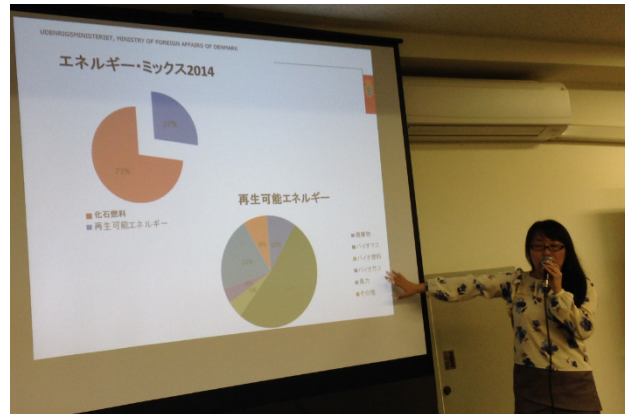


写真 1 デンマーク大使館の田中泉女史の説明

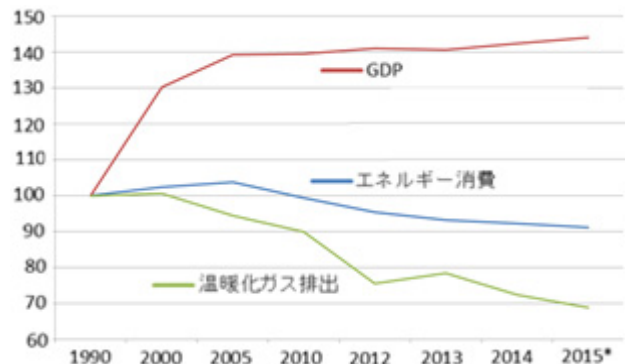


図1 経済成長とエネルギー消費/CO2 排出量のデカップリング(2010 年基準、デンマーク大使館提供)

3. Brian Mikkelsen 経済産業大臣のスピーチ



写真 2 デンマーク経産大臣 Brian Mikkelsen 氏

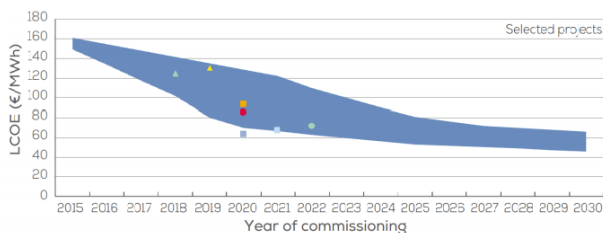
若くてエネルギッシュな方です。デンマークの今後のCO2削減には、発電だけでなく、輸送分野の低炭素化が重要。それには自動車から鉄道・自転車へ交通手段を転換していく。ご自身も、コペンハーゲンでは毎日、自転車で通勤されている由で、説得力があります。

4. Dong Energy による洋上風力発電の説明

ここ1年で欧州の洋上風力発電の入札価格が、10円/kWh以下に劇的に低下しました(図2)。その内の3件はDong Energyが落札したものです。今回セミナーではその具体的なコスト削減の方法について、Dong Energyの取組を説明して頂きました。

2015.2	デンマーク	Horns Reef 3 (Vattenfall)	(406MW)	104 EUR/MWh
2016.6	オランダ	Borssele 1+2 (DONG)	(350MW x 2)	72.7 EUR/MWh
2016.9	デンマーク	Danish Nearshore (Vattenfall)	(350MW)	63.7 EUR/MWh
2016.11	デンマーク	Kriegers Flak (Vattenfall)	(600MW)	49.9 EUR/MWh
2016.12	オランダ	Borssele 3+4 (Shell, Van Oord, Eneco, 三菱商事)	(350MW x 2)	54.5 EUR/MWh
2017.4	ドイツ	Gode Wind III (DONG)	(110MW)	60.0 EUR/MWh
	ドイツ	Borkum Riffgrund West II + OWP West (DONG)	(240MW + 240MW)	市場価格(補助金ゼロ)
	ドイツ	He Dreiht (EnBW)	(900MW)	市場価格(補助金ゼロ)

COEの推移と予想レンジ



再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会(第3回) | 14 June 2017 | PUBLIC

図2 洋上風力発電の入札価格の推移(出典: MVOW)



写真3 Dong EnergyのJesper Kühn Olesen氏

1) 超大型風車(8MW級以上)

洋上風力発電では、風車本体より、輸送・建

設のコスト比率の方が大きい。より大きな風車を採用して建設台数を減らすのが有効。

(欧州業界誌インタビューでDong Energyは、図2の実際の建設時期には風車メーカーに13MW級の開発を要求していました。)

杭打ちが1回で済むモノパイル基礎も、直径8mまで量産化され、大水深・風車超大型化に対応可能。

2) 建設工事の効率化

整備された拠点港から、大型Jack Up船に複数台分の風車機材を搭載して建設することで、1~2台/日のハイペースを達成。建設日数減でJack Up船の傭船料(数千万円/日)を節約できる。

3) 自らEPCをまとめる

開発~O&Mの約25stepのSupplier Chainに専従担当者(約30人)を充てて機器と工事を個別に発注。建設時には200人以上の社員がその案件に張り付く。結局、最終的な事業リスクはDong Energyに来るので、自らEPCを採って中間マージンを排除した。

4) 好風況サイト

現地風況と採用予定風車のパワーカーブで得られる設備利用率が50%以上でないに進出ししない。(諸種のロスで最終的に40%台に落ちることはある由。)

5) 規模の経済

近接海域を集中開発して建設とO&Mを効率化する。規模の経済(既に15サイト・3GW)を享受。

6) 事業リスクの回避

洋上風力開発の政策や制度は欧州でも国毎に異なる。デンマークとオランダでは、許認可(ゾーニング)と系統連系を国が保証しているので(いわゆる「セントラル方式」)、事業頓挫や遅延の可能性が低く、リスクフィーを削減できる。両国では洋上変電所と陸上への海底送電線も送電会社(TSO)負担なので、事業者の負担が軽減される(注:約2円/kWh相当)。

欧州以外では米国とアジアに進出。アジアでは台湾(洋上風力導入目標11GW)に注目して事務所を開設。台湾では民間投資も活発化しているそうでした。実際の経験者の話は、非常に判り易く、説得力がありました。

なおDong Energyは、日本に対しては、デンマーク大使館を窓口にしてJWPAに加入しました。