

地球にE C O (いーご) としよう



省エネグループ通信



風力発電の現状と展望

足利工業大学理事長 日本における風力発電研究の第一人者
牛山泉氏

再生可能エネルギー導入の動き

21 世紀の最大の課題の一つが地球温暖化防止である。これに対する最強の切り札は、二酸化炭素を発生しない再生可能エネルギーの積極的な導入である。主要国の再エネによる発電比率は、スペインの40%、ドイツの28%、英国の20%に対して日本と米国は15%弱にすぎない。最近の10年以上、欧州では原子力、石炭火力、石油火力の発電所は建設されておらず、さらに現在の欧州の新規電源の20%は風力発電なのである。エネルギーを輸入に頼る国々は日本を除き再エネ導入に熱心である。ちなみに日本の化石燃料の輸入額は2013年には27兆円にもなっている。

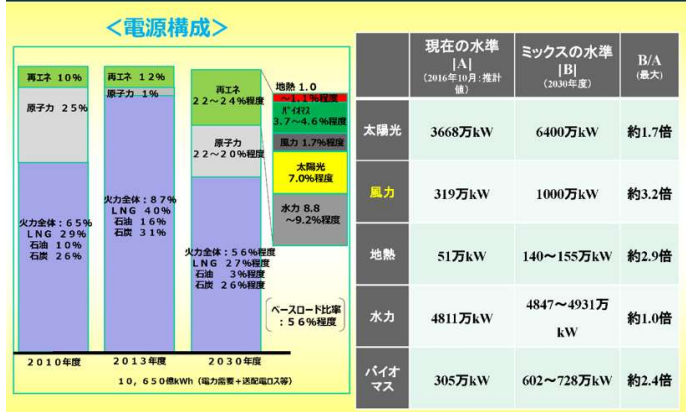
そして、我が国の2030年のエネルギー構成の目標は再エネを22~24%、原子力を20~22%としている。ちなみに、この2030年における風力の導入目標は10GWで1.7%にすぎない。

再エネ導入を活性化するため、政府は2012年7月に固定価格買取制度を立ち上げたものの、環境アセス不要の太陽光発電のみが爆発的に伸長し8GWを超えたものの、風力など環境アセスを要するものはようやく設置しようとしたところ、系統連系の課題が障壁となって導入を妨げられている。また、エネルギーミックスの2030年度の目標達成には風力は図1のように、現在の3.2GWから3.2倍、地熱は現在の0.5GWから2.9倍、バイオマスも現在の3GWから2.4倍の導入が必要となる。一方、固定価格買取制度の導入拡大は国民負担が増大することを意味しており、ここに二律背反が生じる。



講演の様子

「エネルギーミックス」実現への道のり

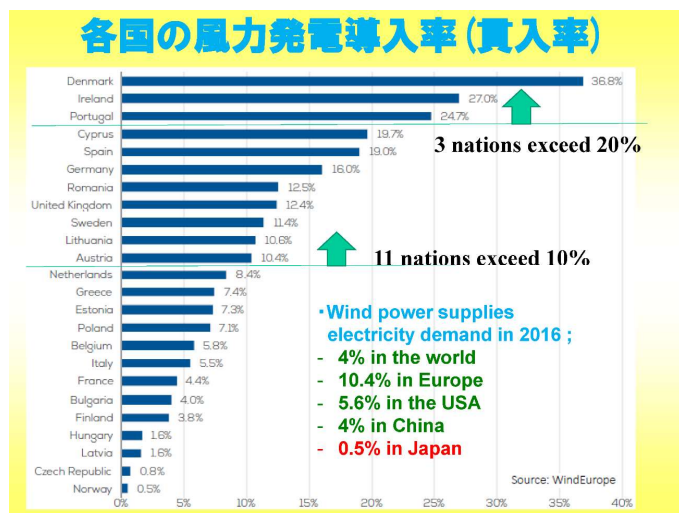


2、世界と日本の風力発電の現状

2017年10月には世界の風力発電の累積導入量は500GW（原発500基相当）を超え、2018年に入り540GWとなっている。導入量の多い国は、中国、米国、ドイツ、スペイン、ドイツと続き、日本は3.4GW（2250基）で周回遅れの19位になる。

特にその国の電力に占める風力発電の比率（導入率）については、図2に示すように、デンマーク37%、アイルランド27%、ポルトガル25%、スペイン19%、ドイツ16%、英国13%、など11か国が10%を超えている。

世界全体では4%、欧州では11%であるのに対し、日本はわずか0.5%という惨憺たる状況である。



今後の風力発電は、設置場所が限られている陸上から、風も強く乱れの少ない洋上に出ていくことになる。世界の洋上風力は北海を中心に14GWに達しているが、陸上風力は2020年ごろには頭打ちになり、洋上風力はその後2030年まで導入量が拡大するものと考えられる。また、欧州では洋上風力の発電コストも10円/kWhを切って、補助金不要という段階に達している。

3、風力エネルギーの技術

風力発電は部品点数が2万点弱であり。自動車の3万点より少ないが、部品サイズが大きいためロボットでなく作業者が取り付いて作業をする労働集約的な産業であり、大きな雇用を生み出す。さらに、運転保守においても多数の専門的な要員を必要とする。

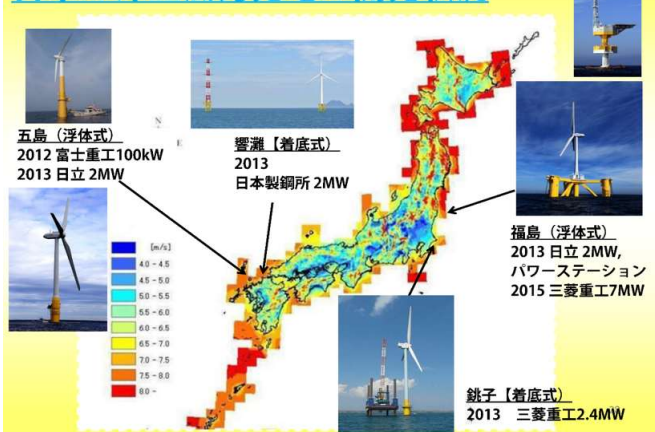
また、風力発電はエネルギー密度の薄い空気の流れを利用するため、大出力を得るためには風車のローターなどの規模が大きくなる。特に洋上風力では同一出力を得るために、設置台数を減らして保守点検の回数を減らすためにますます大型化が望まれている。現在は直径160m、7MW規模が上限となっているが、すでに直径200m、出力10MW以上の計画も提案されている。

一方、風車性能の向上や風況観測の精緻化により、風車の設備利用率も徐々に向上し、世界全体の平均を見ると1990年代には15%程度であったものが2000年代には18%、さらに2010年代には24%となり、次第に30%に近付いている。これと連動して、事業効率の改善等により、発電コストも、1990年代には0.25EUR/kWh程度であったものが、2000年代に入ると0.16EUR/kWhとなり、鋼材の値上がりなどによる数年

の停滞期があったものの、2010年代には0.1EUR/kWhとなり化石燃料火力発電の発電コストと同等の段階に達している。

また、風力発電先進国においては、洋上風力発電が活発に行われており、浅海域の着床式は実用段階に達し、深海域の浮体式は実証段階にある。排他的経済水域世界6位のわが国においても、図3のように、福島沖、五島列島において実証試験が行われており、北九州港は次世代浮体式洋上風力発電の実証試験が始まっている

日本の洋上風力発電の開発状況



4、風力エネルギーと地域振興

風の強い地方自治体において、風力発電による町おこしをしようという動きも活発に行われてきた。これは日本の三大悪風の1つといわれる「清川だし」が最上川に沿って吹き下ろす、山形県の立川町(現庄内町)において、竹下総理のふるさと創生1億円計画を契機に始まったことが契機となっている。筆者も協力し、この成果を「全国風サミット」という形で発表したことから、風力発電推進市町村全国協議会が立ち上がり、現在加盟市町村42町村、賛助会員8社となっており、毎年加盟市町村が持ち回りで「全国風サミット」が行われている。に山形県庄内町と鳥取県北栄町の例を示す。

自治体における風力発電推進の取り組み事例

山形県庄内町

設備概要

- ◆立川町シンボル風車 Kenetech 100kW×3基(H5.5)
- ◆たちかわ風力第1~6発電所 Micon 400kW×2基(H8)、600kW×4基(H11、12)
- ◆庄内町営風力発電所 Tacke 1,500kW×1基(H14.2)
- ◆碓立川CSセンター風力発電所 Tacke 1,500kW×1基(H15.2)

総発電出力 6,500kW

設置基数 11基



庄内町内の風力発電施設

- ◇ 日本三大悪風「清川だし」を逆手にとり、町おこしに利用
- ◇ 平成6年に全国12市町村による第1回全国風サミットを開催(旧:立川町)
- ◇ 翌年に「風力発電推進市町村全国協議会」が結成された

自治体における風力発電推進の取組み事例

鳥取県北栄町

設備概要

- ◆ 北条砂丘風力発電所 REPOWER 1,500kW×9基 (H17.11)
- 総発電出力 13,500kW
- 設置基数 9基
- 総事業費 約28億円



北条砂丘風力発電所

- ◇ エネルギーの地産地消、環境負荷のないエネルギーの推進と普及啓発
- ◇ 町独自財源の充実、町の特色創出や地域振興
- ◇ 自治体が運営する国内最大規模の風力発電所



質問に答える牛山先生

5、風力発電の将来展望

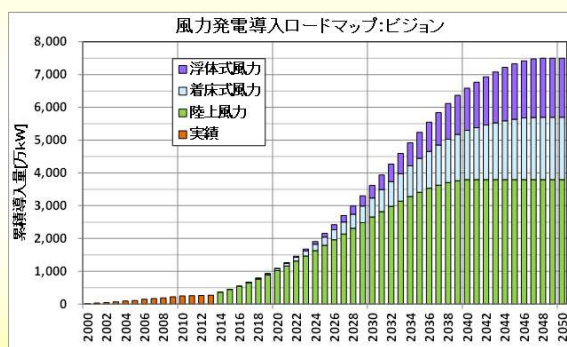
これまでの日本の風力発電の導入停滞の原因と、今後のあり方を展望すると、以下になるだろう。

1. 福島原発事故後も明確な国民の合意がなく、野心的な導入目標がなかった。また、政策に整合性と一貫性が見られなかった。
 2. 「日本に風力発電は適さない」という風説は世界各国の統計実績からみると根拠に乏しいことから、化石燃料への依存度の高い日本は、本来ならばもっと風力発電を活用すべきである。
 3. 気象条件による風力発電の出力変動は、系統運用を工夫すれば、導入率5～10%までは支障なく、コストをかけずに導入可能である。
 4. 台風や低風況地域での風車導入には、日本の技術開発で対処可能であり、「日本型風車」のニーズを風車メーカーに訴えるべきであり、これは台風やハリケーン、サイクロンなどの強風の卓越するアジア・太平洋地域も大きな市場になるはずである。
- これらを総括すると、日本風力発電協会の、図6に示す風力発電導入ロードマップがあるべき姿として考えられる事になる。

風力発電の導入目標とロードマップ^① (JWPA)

■ 導入目標の基本条件とロードマップの設定方法

2050年度推定需要電力量* (シナリオA) に対して、風力発電から約20%以上供給、累積導入量を、S字カーブで設定



年度	風力発電導入実績と導入目標値[万kW]				発電電力量 (億kWh)
	合計	陸上	着床	浮体	
2010	248	245	3	0	43
2020	1,090	1,020	60	10	230
2030	3,620	2,960	580	380	840
2040	6,590	3,800	1,500	1,290	1,620
2050	7,500	3,800	1,900	1,800	1,880

2050年度推定需要電力量(シナリオA) に対して、風力発電から約20%供給可能

2050年度推定需要電力量(シナリオB) に対して、風力発電から約25%供給可能

発電電力量は、2010年以前に建設した発電所設備利用率を20%として算出

*: 2050 日本低炭素社会シナリオ (環境省戦略研究開発プロジェクト: 2008年6月)
[http://2050.nies.go.jp/energy/08/080715.pdf](http://2050.nies.go.jp/energy/08/08_080715.pdf)
 シナリオA: 9,300億kWh ・利便性・効率性の追求から都市への人口・資本の集中が進捗。
 シナリオB: 7,580億kWh ・ゆとりある生活の追求により地方に人口・資本が分散化。



「環境行政の方々と語る会」

省エネグループ恒例の「環境行政と方々と語る会」を、3月22日(木) 川崎市環境局地球環境推進室 協働担当課長 宮川 潔氏を迎えて開催した。

本会は、我々省エネグループは年間約30校の川崎市内の小学校への出前環境授業、夏・冬のエコライフチャレンジシートを延べ約1,500名の小学生に実施、各種のイベントに出展など、省エネの啓発普及活動を展開しているが、メンバーの研鑽の機会として、環境行政の方々から評価・アドバイスを承る勉強会として毎年実施している。

今回のテーマは2018年春新たに発表された「川崎市地球温暖化対策基本法」の要旨の説明を受け、内容の理解を深めるとともにその計画に則って今後我々は何ができるか。そして、現在の出前環境やエコライフチャレンジのやり方をどのようにブラッシュアップしてその実施効果を出してゆけばいいかを考える機会となった。



宮川 潔氏の話聞く省エネGメンバー

当日は、省エネグループの八木代表はじめメンバー15人が出席し、地球温暖化対策基本法にたいして、川崎市の目標やデータ内容の解釈や、家庭部門から排出される二酸化炭素の量が従来の増加から最近低下しはじめている理由を議論したり、地球温暖化は待ったなしといわれる中で当面2030年を目標に向かって果敢に攻めるこの対策基本法の実施にどれだけの裏付けとなる予算の計上がされているのか? と観点からも質疑がなされた。又、出前環境での小学生の反応から、2017年4月JR武蔵溝ノ口駅プラットフォームに自立型水素エネルギー供給システム「H2One」を備えた「エコステ」が設置されたが、あまり市民にPRされていないことから、「もっと市の広報啓発活動に力を入れる必要があるのではないか」と指摘と善処を申し入れる一コマもあった。



JR 武蔵溝の口駅の H2One (川崎市資料より)

—ご意見をお寄せください—

本紙に対する、ご意見、ご要望、ご感想、更には皆様のエコ情報・体験などを下記へお寄せください。皆様と共に、地球環境を維持するため、「楽しく、かっこよく、得する」エコを実践していきたいと思っています。

連絡先

川崎市地球温暖化防止活動推進センター 省エネグループ

〒213-0001 川崎市高津区溝口1-4-1 ノクティ2 高津市民館内

TEL 044-813-1313 FAX 044-813-1350

E-mail : office@kwccca.com

ホームページ : <http://syo-ene-group.sunnyday.jp/homepage/>

発行責任者: 省エネグループ代表 八木洋一

