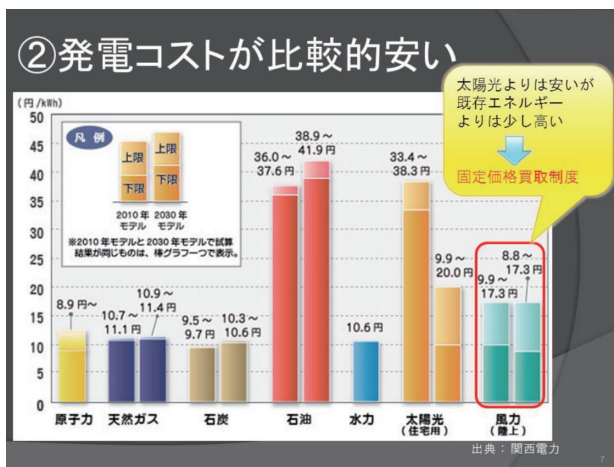


公開講座②：風力で電気を生み出す～風力発電とは～

小玉成人*

八戸工業大学 エネルギー環境システム研究所公開講座サイエンスカフェ in 洋野「自然の恵み“風と太陽”を活かす！」において、「風力で電気を生み出す～風力発電とは～」と題して、なぜ今風力発電なのか、世界および日本における風力発電の導入状況はどうなっているのか、風力発電機はどうやって発電しているのか、そして風力発電の課題とはどのようなものがあるのかについて紹介した。講演後は、聴講者より数多くの質問があり、活発な意見交換を行った。

るのか、風力発電機はどうやって発電しているのか、そして風力発電の課題とはどのようなものがあるのかについて紹介した。講演後は、聴講者より数多くの質問があり、活発な意見交換を行った。



2012年の導入状況

国名	新規導入量 (万kW)	発電容量合計 (万kW)
中国	1,320.0	7,556.4
アメリカ	1,312.4	6,000.7
ドイツ	243.9	3,133.2
インド	233.6	1,842.1
イギリス	189.7	844.5
イタリア	127.3	814.4
スペイン	112.2	2,279.6
ブラジル	107.7	250.8
カナダ	93.5	620.0
日本	8.8	261.4

GWEC : global wind statistics 2012

- 日本の導入量は最も伸びた中国の1/150程度。
- 2012年7月の固定価格買取制度、補助金の廃止など

六ヶ所村二又風力発電所

- 運転開始
 - 2008年5月
- 出力
 - 1,500kW × 34基
 - = **51,000kW**

2010年5月撮影

- ✓ 世界初の蓄電池を併設して出力を一定に保てるようにしている。
- ✓ 太陽光発電と比較して発電出力が大きい。

風のエネルギーと風車の出力

風の運動エネルギー

$$P_m = \frac{1}{2} m V_w^2 \quad m = \rho A V_w$$

$$= \frac{1}{2} \rho A V_w^3$$

風車の出力

$$P_w = C_p \frac{1}{2} \rho A V_w^3$$

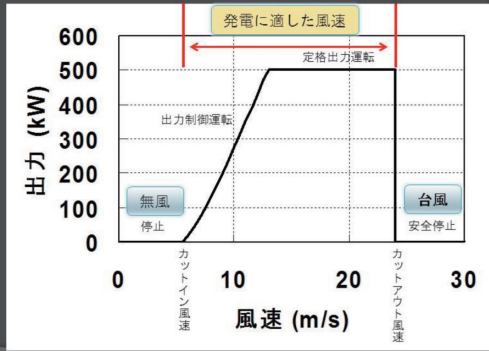
風車トルク

$$T_w = \frac{P_w}{\Omega} = \frac{C_p \rho A V_w^3}{2\Omega}$$

ρ : 空気密度

m : 風の質量 ρ : 空気密度
 A : 回転断面積 V_w : 風速
 Ω : 風車の角速度
 C_p : 出力係数
 (ピッチ角βと周速比λの関数)

風力発電機の出制御



37

蓄電池の利用 (六ヶ所村二又風力発電所のNAS電池群)



- 世界初の蓄電池併設の風力発電
- 総事業費：230億円（蓄電池 約100億円）
- 1,500kW×34基 計51,000kW
- 風力発電の電気を蓄電池に保存
- 東京の大手町ビルに電気を供給

49

【体験】 発電可能な風速を体験してみましょう

- ハンディ風速計
 - ペーンで風速を測定する。
- ✓ 発電に適した風速
 - 6m/s以上（地上高30m）
- ✓ 定格風速
 - 12.5m/s



38

騒音問題があった地域

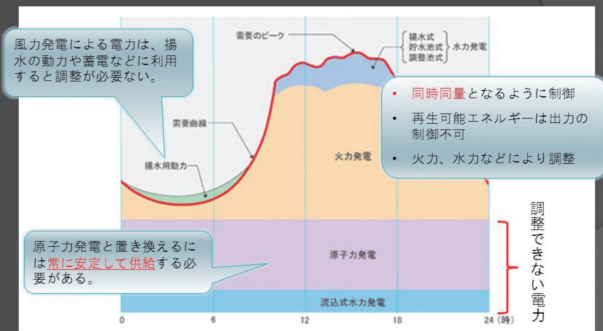
- 体調不良を訴えている人がいるところ（2009年）
 - 愛知県豊橋市
 - 350m～1km内
 - 愛知県田原市
 - 350m～1km内
 - 静岡県東伊豆町
 - 愛媛県伊方町
 - 風車と民家の距離が200メートル前後
 - 兵庫県南あわじ市
 - 長崎県平戸市（約山太島）
 - 山口県下関市
- 海外での規制の例
 - ✓ アメリカ
 - 10基以下：2,000フィート（609.6m）
 - 10基以上：3,000フィート（914.4m）
 - ✓ カナダ
 - 2.5MWを越す風車：1.5km以上離すこと

1km以内に設置されていると問題が発生しているケースが多い。

※海外の騒音規制一覧（JWPA/WPDA調査結果2009）

56

電源の調整



出典：電気事業連合会Webページ

48

風力発電所建設に 環境アセスメントを義務付け

- 施行
 - 2012年10月1日
- 対象
 - 第1種事業：10,000kW以上
 - 必ず実施する
 - 第2種事業：7,500kW～1,000kW
 - 個別に判断する
- ✓ 騒音・低周波音に関する調査が現在行われている。
 - 調査期間：平成20年～平成24年
 - 平成25年3月報告書がまとめられた。



57