

## 再生可能エネルギーの社会的受容性 ～風力騒音問題から見える地域合意

京都大学大学院経済学研究科  
再生可能エネルギー経済学講座  
特定助教 尾形清一

\* 当日の発表内容は、この資料の内容と一部異なる場合もありますが、ご了承ください。

1

## なぜ、再エネの社会受容性を考えるのか？

### ①社会受容性(Social Acceptance)とは？

- ・ <技術> が社会に受入れられるかどうかについての諸条件
- ・ 社会にとってより良い技術導入の条件を考察する。

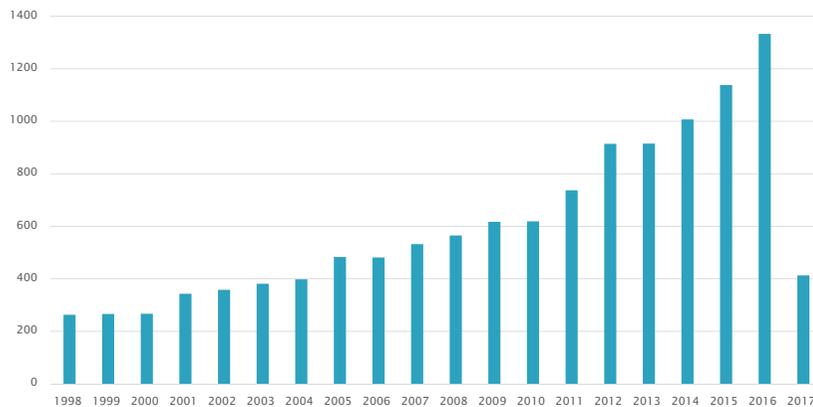
既往研究の対象) 原子力、廃棄物処分場、再エネ、水素インフラ、CCS etc  
学際的研究分野) 経済学・政治学・社会学・社会心理学・社会工学etc  
研究手法) 意識調査(アンケート)、フィールド実験、ステークホルダー分析・制度分析  
研究成果の展開) リスクコミュニケーション、環境アセスメント、技術導入ガイドライン

### ②なぜ、再エネの社会受容性を考えるのか？

- ⇒ 再エネ大量導入に向けた社会課題(立地地域)の解決
- ⇒ 日本の風力導入量の「低さ」という政治経済の社会構造と  
いう複合構造に関心がある

2

"wind" "social acceptce"に関連する論文数



3

## 再エネの社会受容性研究の展開



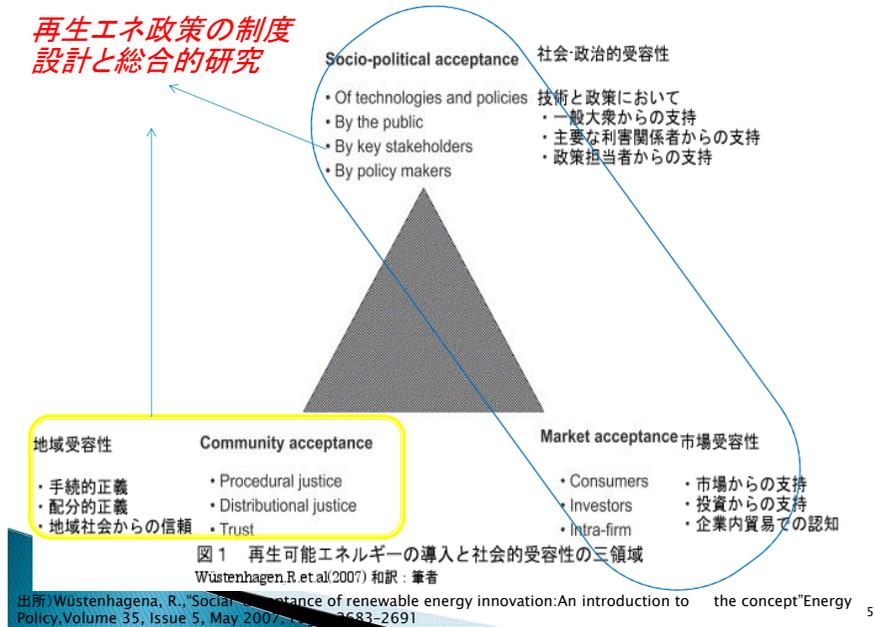
The International Energy Agency  
Implementing Agreement for Co-operation in the Research,  
Development, and Deployment of Wind Energy Systems



**Task 28, Social Acceptance of  
Wind Energy Projects**

4

## 再生エネ政策の制度設計と総合的研究



## 社会的受容性の3領域

- ▶ 再エネの社会的受容性の3領域がある。
- ▶ 「community」 ⇒ 立地地域からの受容性
- ▶ 「socio-political」 ⇒ 政治(政策担当者)から受容性
- ▶ 「market」 ⇒ 市場からの受容性
- ▶ 社会受容性研究の焦点は、立地対策(のみ)ではない
- ▶ 出所)Wüstenhagen, R., "Social acceptance of renewable energy innovation:An introduction to the concept"Energy Policy,Volume 35, Issue 5, May 2007, Pages 2683-2691

## Wind developer always try to observe National Law

### Regards about Land use in Japan

- ▶ Natural Park Act
- ▶ Forest Act
- ▶ Nature Conservation Act
- ▶ Erosion Control Act
- ▶ Cultural Properties Protection Act
- ▶ Agricultural Land Act
- ▶ Act on Establishment of Agricultural Promotion Areas
- ▶ National Land Use Planning Act
- ▶ City Planning Act
- ▶ Landscape Act

## Wind developer always try to observe National Law

### Regards about Environmental and Nature Conservation

- ▶ Civil Aeronautics Act
- ▶ Noise Regulation Act
- ▶ Environment Basic Act(environmental standard pertaining to noise)
- ▶ Vibration Regulation Act
- ▶ Environmental Impact Assessment Act
- ▶ Act on Conservation of Endangered Species of Wild Fauna and Flora

## Energy policies in law

- ▶ Act on the Rational Use of Energy  
(Act No. 49 of 1979)
  - ▶ Basic Act on Energy Policy  
(Act No. 71 of 2002)
  - ▶ Act on Special Measures Concerning New Energy Use  
by operators of electric utilities  
(Act No. 62 of 2002)
- this act is RPS system but it will finish

### Feed-in Tariff Scheme for Renewable Energy

This Act obliges electric utilities to purchase electricity generated from renewable energy sources (Solar PV, Wind power, Hydraulic power, Geothermal and Biomass) based on a fixed-period contract with fixed price. It will start on July 1st, 2012.

9

## Wind developer always try to observe National Law

### Regards about Electricity and Building

- ▶ Electricity Business Act
- ▶ Building Standards Act,
- ▶ Order for Enforcement of the Building Standards Act
- ▶ Road Act
- ▶ Road Traffic Act
- ▶ Fire Service Act

- ▶ By Japan Law Translations(Minister of Justice)

<http://www.japaneselawtranslation.go.jp/>

10

日本における  
再エネ(風力)の社会受容性は高い/低いかな？

主要国の風力発電の導入状況<sup>1)3)</sup>

	風力発電の導入量		風力発電のシェア	
	累積	新規	電源設備	電力需要
米 国	35.1GW	10.0GW/年	3%	2%
中 国	25.8GW	13.8GW/年	3%	1%
E U	74.8GW	10.2GW/年	15%	5%
ドイツ	25.8GW	1.9GW/年	23%	7%
スペイン	19.1GW	2.5GW/年	23%	15%
フランス	4.5GW	1.1GW/年	4%	2%
英 国	4.1GW	1.1GW/年	5%	3%
日 本	2.1GW	0.18GW/年	0.7%	0.37%

#### 参考文献

- 1) Global Wind 2009 Report, GWEC
- 2) World Market Update 2009, BTM Consult ApS
- 3) IEA WIND ENERGY 2009 ANNUAL REPORT

出所)上田悦紀「世界の風力発電の状況」(日本風力発電協会誌6号)

11

12

# 1. 風力発電のこれまでの導入量

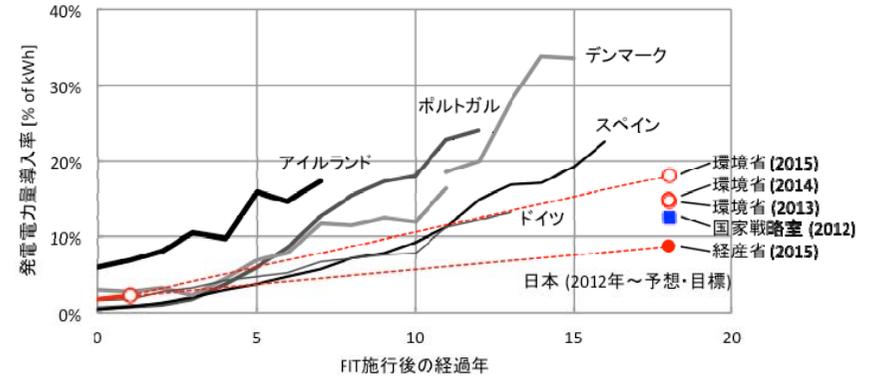
■ 風力発電については、1997年度に開始された設備導入支援や2003年度のRPS法の施行以降、導入量が増加してきた。固定価格買取制度が2012年から導入されたが、大規模案件は買取制度と同時期に導入された環境アセスメントの影響への対応が必要であることから、風力発電の年間増加量は導入量3GWを前にして低水準で推移している。



(出典: NEDO風力発電設備実績)

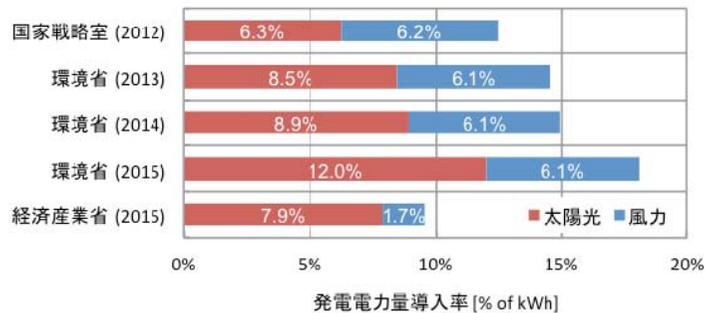
# 日本の風力導入量(目標)の低さ

FIT施行後の各国のVRE(風力+太陽光)導入率の推移(日本の目標・予測との比較)



出所) 安田陽「日本に再エネの志はありや?」energy democracy 2015年6月23日  
<http://www.energy-democracy.jp/1100>

# 2030年における日本のVRE(風力+太陽光)導入率の目標・予測値



出所) 安田陽「日本に再エネの志はありや?」energy democracy 2015年6月23日  
<http://www.energy-democracy.jp/1100>

# 風力エネルギーのNIMBYと社会紛争

- ▶ 生態リスク → バードストライク
- ▶ 健康影響問題 → 騒音(低周波音?)・シャドーフリッカー
- ▶ 風車景観 → 風車眺望と地域合意



## 組織化する風車反対運動

国際的な風力反対組織としては、National Wind Watch < <https://www.wind-watch.org/> > (2012年12月現在)。

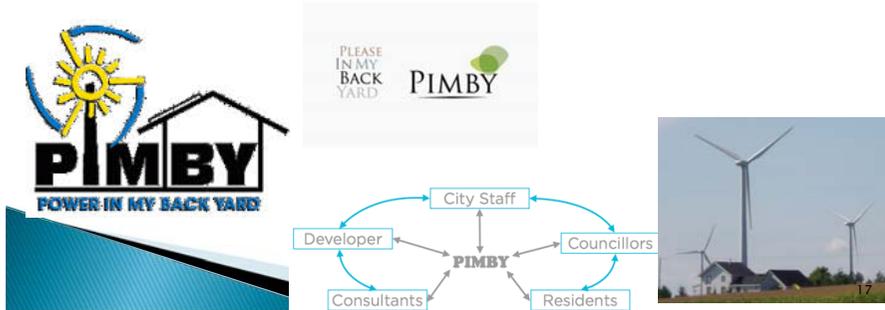


## 風力施設は NIMBY or PIMBY ?

- ▶ 風車への反対は、NIMBYであるという説明では不十分  
NIMBYに対してPIMBY (Please In My Backyard)という議論

風力発電事業は嫌悪施設と異なり、地域に経済的利益をもたらすため地域住民に受け入れられている事例も多いことが挙げられる。また、居住者のうち66%が自宅に近い場所への風車建設を喜んで受け入れているという調査結果もある。もある。

・Sowers, J.(2006)“Fields of Opportunity: Wind Machines Return to the Plains” ,Great Plains Quarterly26(2),99-112.  
・Krohn, S., S.Damborg(1999)“On Public Attitudes Towards Wind Power” Renewable Energy, Volume 16, Number 1, 4 January, pp. 954-960.



## 陸上風力の受容性の乖離

- ▶ イギリスでは意識調査によって86%の国民が好意的であるという結果が得られたにも関わらず、陸上風力の事業計画は25%程度しか実施されていないことが政策課題となっていた(Toke, 2002)。
- ▶ 実際に風力発電が建設されると立地地域から支持が低くなることや、欧州の風力プロジェクトの50%が市民の反対で中止している等の問題も指摘されてきた(Gipe,1995)。
- ▶ 風力では、このような一般受容性と地域受容性に差が発生する現象が顕著である。

18

- ▶ 風力批判の実態を解析した先行研究の成果の紹介

## 風力批判(反対)≒開発プロセス批判

- ▶ という仮説も有力

19

## 風力批判≒開発プロセスへの批判①

- ▶ 風力批判の特徴として
- ▶ 陸上風力の紛争に関しては、風力発電への批判というより「開発における民主的続きの欠如」や「利害関係者間での集合行為のジレンマ」等の複合的所産であり、風力事業の導入プロセスに対する問題が指摘されている
- ▶ Bella, De., et.al,(2005) “The Social Gap in Wind Farm Siting Decisions: Explanations and Policy Responses” Environmental Politics,Volume 14, Issue 4, pp460-477.

風力批判が地域社会で発生する要因は未知数な部分がある。  
ただし、**開発プロセスの問題等がトリガー**となっているケースもある。

20

## 風力批判≒開発プロセスへの批判②

- ▶ Jobert et al.(2007)は、風力開発プロセスの分析から外部の**事業者等が利益追求のみに関心を持ち、地域の発展には関心がない**と住民から認識されると住民からの信頼は喪失しプロジェクトへの反対が強まると指摘している。
- ▶ Jobert,A.et.al, (2007) "Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies",Energy Policy,Volume 35, Issue 5, May, pp. 2751-2760.
- ▶ 「環境問題」を建前とした私的利益・開発行為に対する反発
- ▶ 社会的受容性研究からの社会的解決策の指針
  - ①配分的正義→(地域への)利益分配に関する議論
  - ②手続的公正→上記を含めた手続やプロセスの議論

21

## 風車騒音と物理的要因

- ▶ 風車騒音には、ブレード(風車の羽)の回転によって発生する「**風切り音**」と、ナセル(発電機・増速機・冷却用の送風機が格納している部分)から発生する「**機械音**」に大別できる。
- ▶ これらの風車騒音に対して、「風切り音」対策が施されているブレードや「機械音」対策として無ギア構造の風車等の技術的な対策も進んでいる。
- ▶ また、近年では、**非可聴周波数帯の音(超低周波音)**が、人体に対して、めまい、立ち眩み、頭痛、耳鳴り、睡眠障害等の症状を生じさせるという報告がある。
- ▶ **振幅変調音**という周期的に変動する音が、人間の不快感に影響があるという研究もある。
- ▶ **これらは、風車騒音苦情の発現に関する物理的要因である。**

22

## 騒音問題と風車症候群？

- ▶ 「**Wind Turbine Syndrome(風車症候群)**」として訴える医師も存在する。
- ▶ Pierpont, N.(2009)Wind Turbine Syndrome: A Report on a Natural Experiment, K-Selected Books.
- ▶ 一方で、この風車症候群と呼ばれる症状と風車との**因果関係を確認できないとする報告書**等も各国の研究機関等で作成されている。
- ▶ 環境省(2011)「風力発電施設の騒音・低周波音に関する検討調査業務報告書」 環境省(水・大気環境局)  
<<http://www.env.go.jp/air/report/h24-01/index.html>>

23

## 風車騒音苦情の実態(国内)

- ▶ 環境省が2010年に実施した「**風力発電施設に係る騒音・低周波音の実態把握調査**」では、
- ▶ 389箇所の風力発電所中
  - 苦情が継続中 → 25箇所(6%)
  - 苦情があったが終結 → 39箇所(10%)
  - 苦情が無し施設 → 325箇所(84%)

\*風車騒音は環境基本法に定められた「騒音に係る環境基準」を満たしている場所でも発生している。

24

## 風力事業に関わる環境規制

- ▶ 風力事業が環境アセスの対象となったのは、改正環境影響評価法(2013年4月)であるが、それ以前は、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)が定めた「風力発電導入ガイドブック」や「風力発電のための環境影響評価マニュアル」に従って周辺影響等について調査と対策が実施されている。
- ▶ この理由としては、NEDOが実施した風力等に対する設置補助事業「新エネルギー等事業者支援対策事業等」(1995年～2009年)が実施されていた期間、ほとんどの風力事業者はこの設置補助を申請している。そして、NEDOは設置補助事業の申請にあたり、上記のガイドブックやマニュアルに従った影響調査を補助要件として定めていたことから、2013年4月、以前においても実質的な意味での風力事業に対する環境規制が実施されてきた。

25

## 風車苦情発現と分布

風車騒音苦情の発現と「物理的要因」以外の影響。

環境省アンケート分析の結果

距離と「苦情の有無」との間には有意な相関は存在しなかった。

苦情の有無を目的変数とする回帰分析では、距離および規模の影響力は2割程度であり、(環境省の)調査項目以外に主要な要因が存在すると推定される<sup>1)</sup>。

1) 丸山康司(2012b)「風力発電の社会受容性の課題と解決策」『風力エネルギー』36(2), pp169-173.

26

## 風車騒音の社会心理的要因

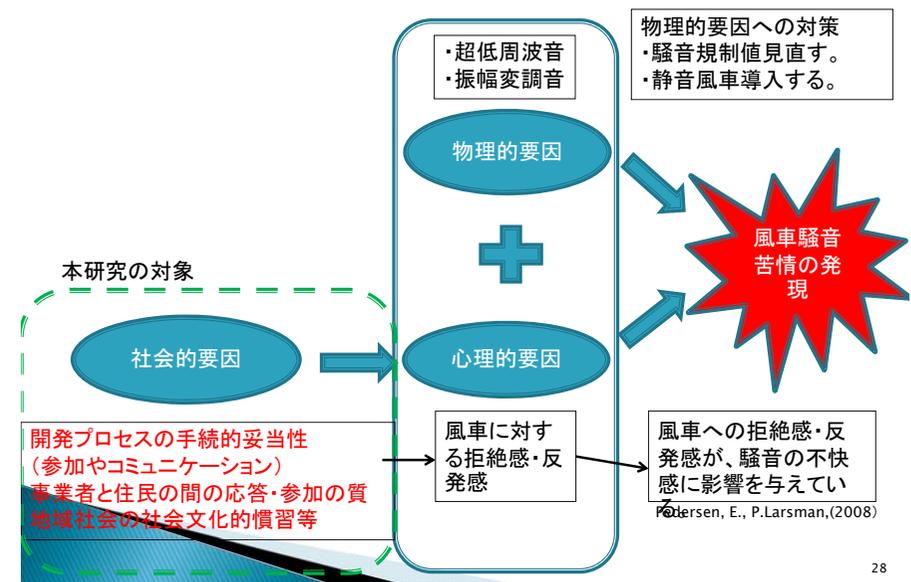
- ▶ 風車に対する視覚的態度が騒音の不快感に影響を与えているとする結果がある。(風車騒音に対する社会心理学的アプローチ)

風車騒音の不快感に関する質問紙調査から、物理的な音の大きさよりも、風車に対する視覚的態度が騒音の不快感に影響を与えているとする結果を示している。

- ▶ Pedersen, E., P.Larsman,(2008)“The impact of visual factors on noise annoyance among people living in the vicinity of wind turbines” Journal of Environmental Psychology ,Volume 28, Issue 4, December 2008, pp. 379-389.

27

## 風車騒音苦情の物理的要因と社会的要因のイメージ

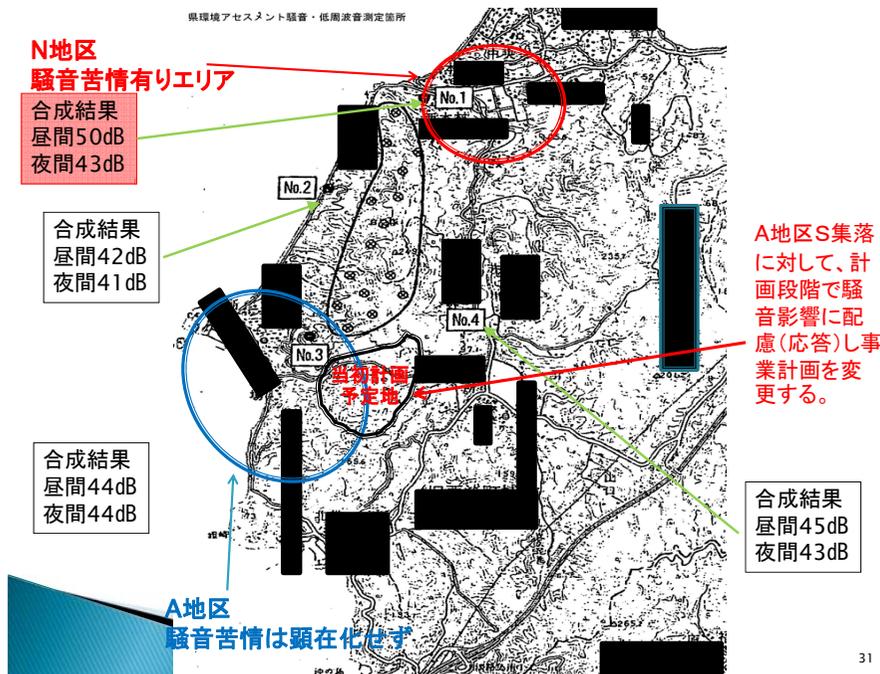


28

# 風車騒音の事例研究

## 風力事業に関わる環境規制

- ▶ 風力事業が環境アセスの対象となったのは、改正環境影響評価法(2013年4月)であるが、それ以前は、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)が定めた「風力発電導入ガイドブック」や「風力発電のための環境影響評価マニュアル」に従って周辺影響等について調査と対策が実施されている。
- ▶ この理由としては、NEDOが実施した風力等に対する設置補助事業「新エネルギー等事業者支援対策事業等」(1995年～2009年)が実施されていた期間、ほとんどの風力事業者はこの設置補助を申請している。そして、NEDOは設置補助事業の申請にあたり、上記のガイドブックやマニュアルに従った影響調査を補助要件として定めていたことから、2013年4月、以前においても実質的な意味での風力事業に対する環境規制が実施されてきた。



## N地区(苦情有り)とA地区(苦情無し)の対比

事業者と地区との関係	内容	N地区(騒音苦情あり)	A地区(騒音苦情なし)
コミュニケーションの質	説明会の数 地区交渉	月に2回程度 無し	週4日(最大で3ヶ月間) 有り
計画段階環境配慮	計画変更	無し	有り (S集落に環境配慮による計画変更)
公害防止協定		無し	有り

## おわりに: 本報告が含意すること。

- ▶ 風車騒音問題は、物理的要件ではなく、社会的要因にも大きく影響を受ける。
  - 物理的な基準で騒音規制を実施して効果が薄い。
  - 35dB(静か)でも、事業者への反発感が騒音苦情を産みだす。
- ▶ 受容性の向上として、配分的正義(利益)・手続的正義(参加の質)が重要視されてきた。
- ▶ 事業者の応答責任を高める工夫によって、参加の質を代替できる可能性がある。

33

## 御清聴ありがとうございました。

- ▶ 詳細は予稿集をご覧ください。
- ▶ 風力騒音研究に関心がある方は、拙稿をご連絡ください。
- ▶ 尾形清一「風力発電騒音問題の社会的要因に関する研究－M市における風力発電事業の事例」『環境情報科学論文集』29,235-240,2015/11
- ▶ 尾形清一「再生可能エネルギーの地域利用と制度設計－風力エネルギーの地域受容性を踏まえた一考察」『環境情報科学論文集』27,103-108

34