

自然エネルギーの可能性と政策的課題

2004年4月2日

飯田 哲也

NPO法人 環境エネルギー政策研究所 所長

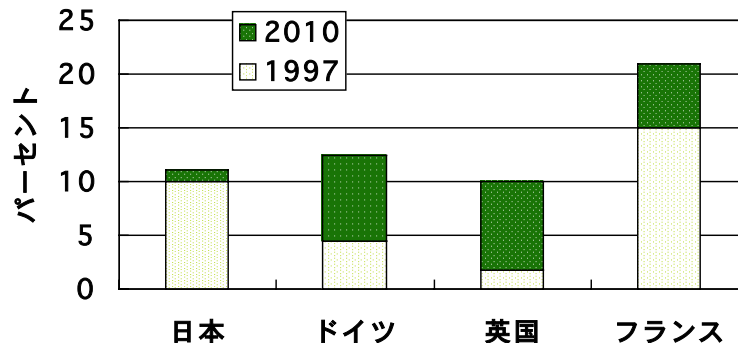
((株) 日本総合研究所 主任研究員)

新エネ利用特措法の小さすぎる目標値

【よく見かける反論＝「社会的ウソ」】

- 2010年に1.35%というのはとても厳しい目標であり、系統の問題もあって、達成できるかどうか、覚束ない
- 電力だけに義務づけられるのは納得できない。ガスや石油など、すべてのエネルギーの種類、かつ自家発などが等しく義務を背負うべきだ。
- 新エネ導入もコスト効果を考えるべきであり、過大な導入目標は、電気料金の高騰につながり、自由化の目標にも反するだけでなく、結局は消費者の過大な負担になる。

主要国の2010年自然エネルギー電力供給目標値



【「社会的ウソ」を破る論理】

- 2010年に1.35%という義務量は、増分にしてわずかに1%に過ぎず、これは、ドイツや英国の+10%やフランスの+6%など、欧州全体で+9%を目指す目標値に比べて、著しく小さい。
- その上、欧州などではほとんど含まれないはずのゴミ発電のバイオマス成分が半分以上を占める見通しであり、これはプラスチックの随伴燃焼を伴うため、CO2削減や環境汚染から考えて、必ずしも望ましいかどうか疑わしく、本来のクリーンな自然エネルギーの増分は、半分以下となる。
- 日本でも、短期的に電力の5～10%を供給できるというスタディもあり、ポテンシャルとしては問題ないはず。
- また、2010年に1.35%が達成困難であるのは、制度設計の問題である。様々な問題があるが、とくに価格の見通しが立たないこと、および長期間の制度の担保がないことが、事業リスクを大きくしており、自然エネルギーの新設を阻害している。
- これが第1の問題点であり、第2は、系統を筆頭に適切な利用ルールを定めていないことの問題である。
- 義務づけなど電力分野での自然エネルギー政策を定めているのは、これが欧州などで実証された制度であるからだ。電力分野への義務づけが、事実上、電力会社への義務づけを意味するのは、いまだに独占されている日本の特殊事情に過ぎず、それも自由化が進みつつある。
- 熱や燃料にも政策が必要であることは当然であり、これは別の政策手法となる。
- なお、すでに電力の5%を風力で賄うまでになっているドイツでさえ、負担は一家庭当たり1ユーロ/月に過ぎず、日本の電特や石特の予算規模と比較すると、はるかに小さい。
- また、RPSは自由化に対して中立であり、またドイツのように、負担の平準化をすれば、固定価格制も自由化に対して中立である。

欧州各国の高い目標と日本の低い目標

•2010年までに10ポイント増を目指す欧州

- 3.2%(1997)→12.5%(2010)
- 対象は原則として「新・自然エネルギー」
 - 大型ダム,伝統的バイオマス,廃棄物を除く

•自然エネルギーのポテンシャルは世界の商業利用エネルギー量(約400EJ)をはるかに上回る

世界全体の自然エネルギーポテンシャル評価例

EJ/年	現状('00)	技術的可能量	究極値
水力	10.0	50	150
バイオマス	50.0	>250	2,900
太陽熱・電気	0.2	>1,600	3,900,000
風力	0.2	600	6,000
地熱	2.0	5,000	140,000,000
海洋	-	-	7,400
合計	62.4	>7,500	>143,000,000

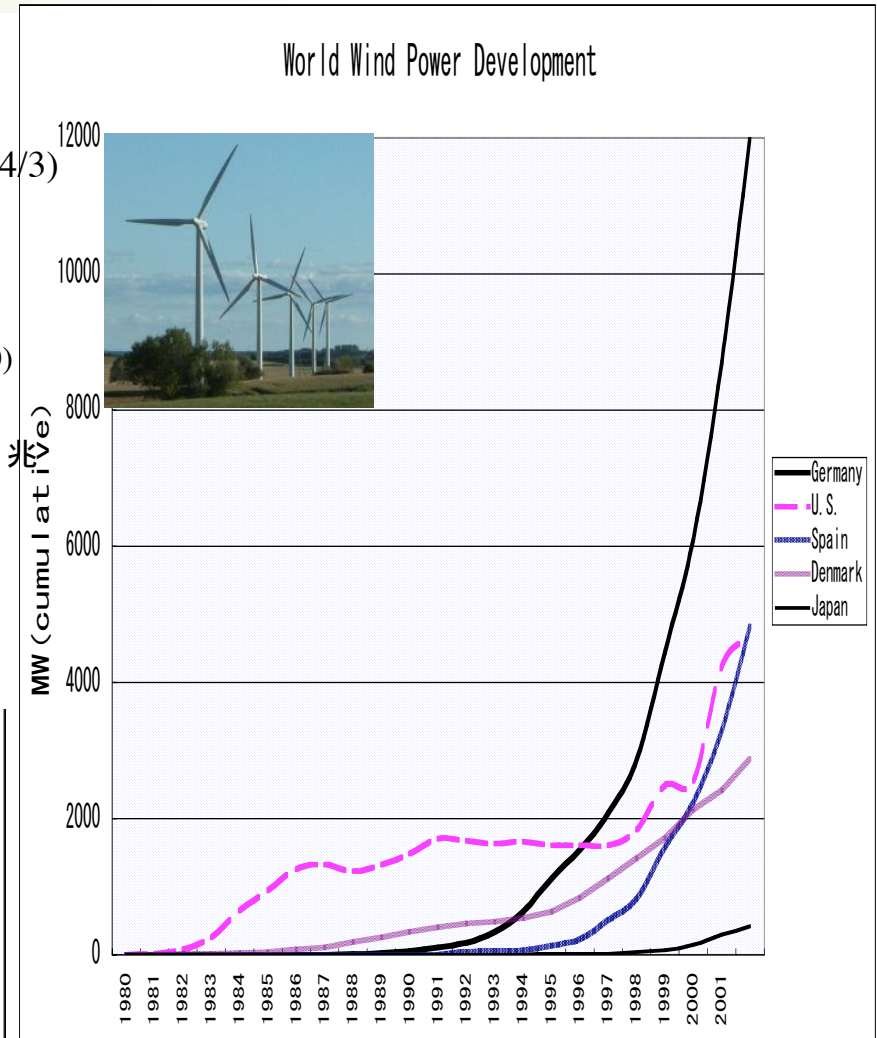
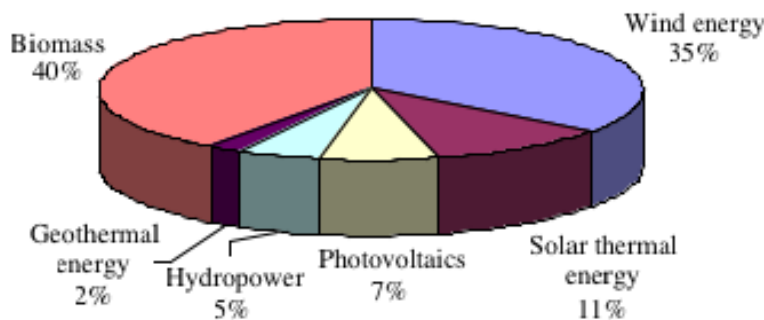
自然エネルギー発電に関するEU指令
(2001年9月)

	自然エネ電力 % 1997	自然エネ電力 % 2010	自然エネ電力 % 1997 大型水力を除く	自然エネ電力 % 2010 大型水力を除く
オーストリア	72.7	78.1	10.7	21.1
ベルギー	1.1	6.0	0.9	5.8
デンマーク	8.7	29.0	8.7	29.0
フィンランド	24.7	35.0	10.4	21.7
フランス	15.0	21.0	2.2	8.9
ドイツ	4.5	12.5	2.4	10.3
ギリシャ	8.6	20.1	0.4	14.5
アイルランド	3.6	13.2	1.1	11.7
イタリア	16.0	25.0	4.5	14.9
ルクセンブルグ	2.1	5.7	2.1	5.7
オランダ	3.5	12.0	3.5	12.0
ポルトガル	38.5	45.6	4.8	21.5
スペイン	19.9	29.4	3.6	17.5
スウェーデン	49.1	60.0	5.1	15.7
英国	1.7	10.0	0.9	9.3
欧州連合	13.9%	22.1%	3.2	12.5%
(参考)米国カ州	12%(2000)	20%(2017)	-	-
日本	-	-	0.3	1.35

電力分野で実証された政策措置

• ドイツ、デンマーク、スペインの成功

- 自然エネルギー(RE)の量的な可能性
 - 風力:1340万kW('03末)~日本約60万kW('04/3)
 - 電力の5%('02)
 - 2010年にはRE全体で12.5%
 - CO2削減:
 - RE全体で3500万ton('00)→7000トンton('10)
 - 短期間での経済効果
 - RE全体で雇用約13万人、80億ユーロ(約1兆円)産業('01)
 - 英国RPSよりも安い発電コスト
- 第2世代政策手法の有効性
 - 「kW補助」から「kW時支援」へ



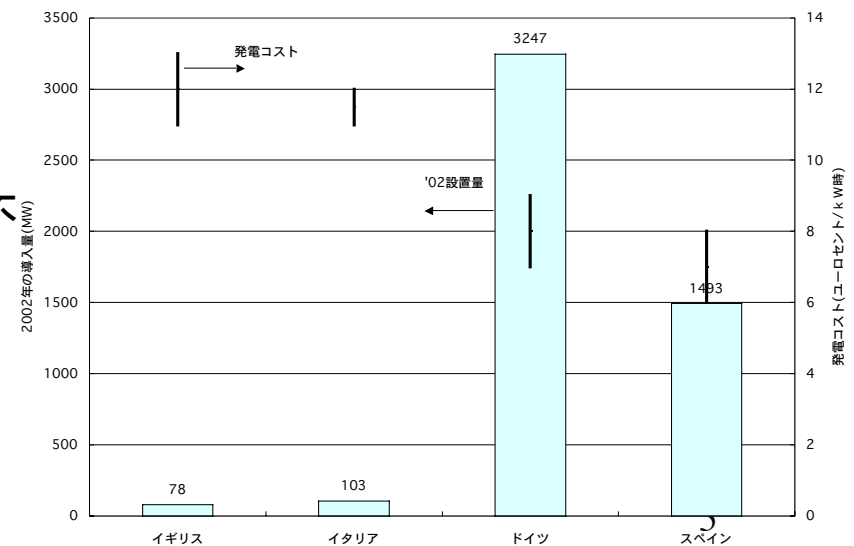
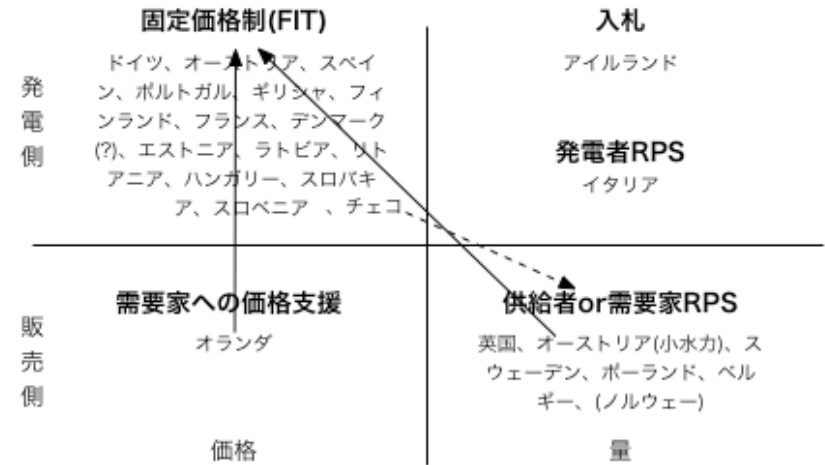
政策措置(FIT vs RPS)～どちらが効果的か

•固定価格制～FIT(Feed in tariff)

- ドイツ、スペイン、デンマークで実証
- 「経済学者」による批判
 - 補助金的(欧州委員会では否定)、計画経済的
- 長所
 - 「政治的価格」→導入量では「自由市場」
 - 金融リスクが小さいこと

•固定枠制～RPS(Renewable quota and certificate)

- 1990年代後半の「経済学者」と官僚の「熱狂」
- テキサスでの初期の成功
 - しかし英国と日本での「失敗」
- 自然エネルギー研究者やNGOによる現実不在の「市場原理主義」という批判
- 「自由価格」→導入量では「政治的枠」
 - 政治リスクと金融リスク



英国ROシステムの停滞：その1

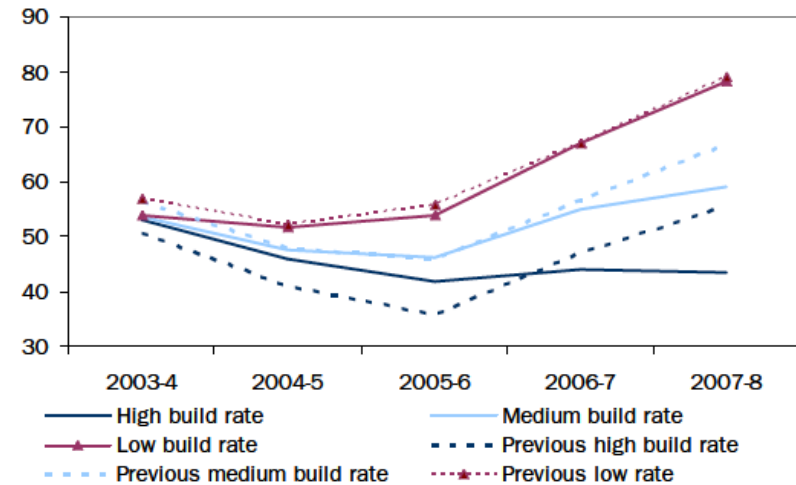
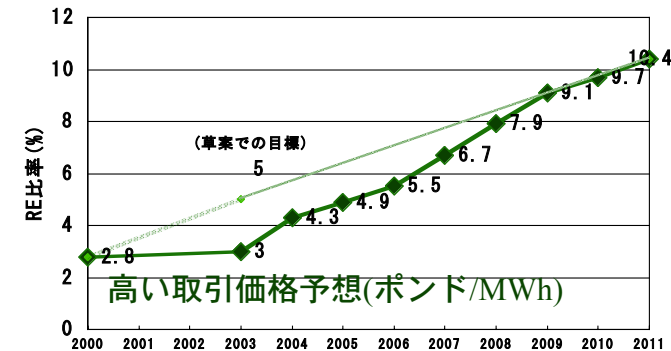
- 導入年:2002年4月～25年間の想定
- 高いクォータ量
- 義務対象者：電力供給事業者
- 対象電源：適格な再生可能エネルギー
 - 風力、太陽光、地熱、潮力、波力、バイオマス、バイオ混焼*1、水力(2万kW以下)、廃棄物*2

*1 バイオ混焼：2011年3月31日まで各供給事業者のクォータの1/4まで適格、・2006年4月1日から最低75%はエネルギー作物

*2 廃棄物：非化石燃料起源の無分別廃棄物で先端技術による焼却であれば適格

- ペナルティ (Buyout Price)30 ポンド/MWh
 - BOファンドへのリサイクリングのため40～70ポンド/MWhの高値で取り引き
- 柔軟性措置
 - バンキングはあるがボローイングは認められない

英国(イングランド&ウェールズ)のRO目標値



英国ROシステムの停滞：その2

•経緯

- 2002年10月：ROで大きなシェアを持つTXUが倒産状態
 - 今年に入って、Maverickも倒産状態
- 2003年9月30日：ペナルティ支払期限に両者とも支払えず
 - TXU：23百万ポンド(約42億円、BOファンドの約20%)
 - Maverick：約50万ポンド(約9200万円)
- 破産管理人の主張
 - ROは優先債権ではない。仮に支払うとしても財務省へ

•直接的な影響

- ROCマーケットは停止状態
- 10%以上の価格低下予測

•当面の対応

- Ofgemは「倒産リスク」を織り込むためのコンサルテーションを準備中
- 「ガラス細工」の制度がいっそう複雑になるとの冷ややかな見方

• 自然エネルギー促進への影響

- RO制度で未解決の課題
 - 脆弱な系統ネットワーク
 - 複雑で反対の多いEIA
 - MOD(国防省)レーダーとのコンフリクト
- バイオマスも進展せず
 - 2003年初頭のArbroガス化コンバインドサイクルコージェネプラントの倒産
- 唯一期待の洋上風力
 - RO価格が13ポンド/kWhも低下するとの予想があり、金融リスクの懸念が増大

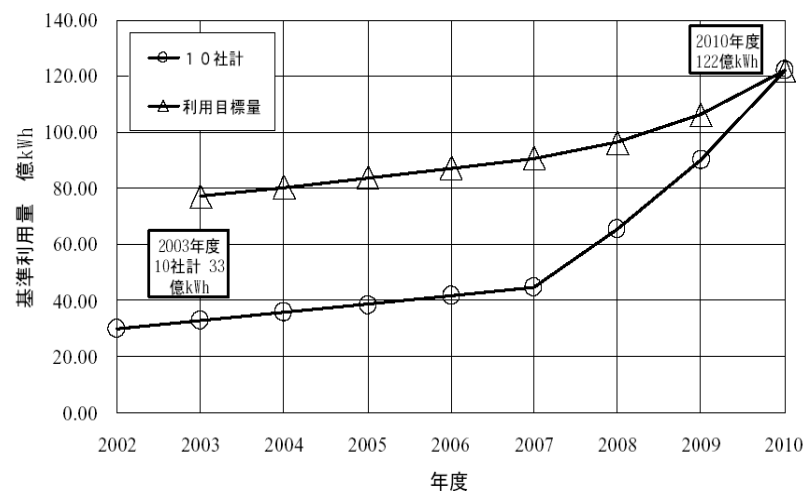
新エネ利用特措法の課題：その1

• 混乱する過渡期

– 制度リスク

- 政治リスクを実証した「小さすぎる目標値」
 - 小さすぎる目標値、先送り、ポローイング
 - 市場なき「市場」
- 長期的な見通しの不在による金融リスク
 - 「2005年問題」
 - 3年後見直し
 - 2010年までだけの担保
- 定義の不透明さ
 - 「新エネルギー等」の定義
 - 環境付加価値との関係

– 電力会社による買取



新エネルギー利用特措法の課題：その2

- 電力会社による買取の問題
 - 入札枠と抽選が並立する問題
 - 不透明な「電気のみ価格」
 - 脅かされる太陽光市場
 - 本質的には政府の制度不在に記する問題
- 系統連系を巡る課題
 - (次ページ)
- 風力発電と自然公園問題の浮上
 - 景観とバードストライク
- 民間のグリーン電力への対応遅れ
 - 揺れるグリーン電力基金の意義
 - グリーン電力証書の寄付金扱い

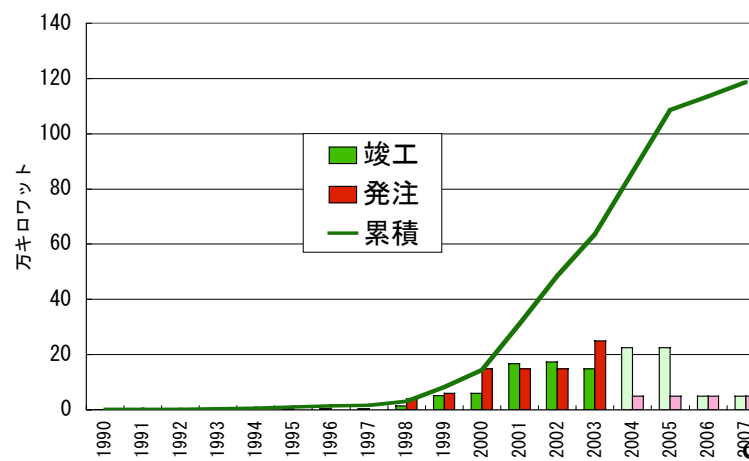


- 縮小する風力市場

電力会社による「電気のみ」購入メニュー

2002年度	燃料費		燃料費 単価	火力発電単 価	風力購入単価(電 気)	備考
	(火力発電用) 百万円	火力発電費 百万円				
			GWh	円/kWh	円/kWh	円/kWh
北海道電力	50,428	116,070	17,099	2.95	6.79	3.3
東北電力	216,531	353,680	57,440	3.77	6.16	3.0
東京電力	732,367	1,099,180	149,238	4.91	7.37	4.84 平均値
中部電力	386,720	669,397	99,759	3.88	6.71	3.88 平均値
北陸電力	29,749	87,934	14,915	1.99	5.90	2.31 平均値
関西電力	144,370	315,001	27,078	5.33	11.63	3.24 平均値
中国電力	101,303	220,910	31,325	3.23	7.05	3.3
四国電力	43,052	97,126	13,839	3.11	7.02	3.00 平均値
九州電力	104,273	242,325	30,066	3.47	8.06	3.0
沖縄電力	21,125	54,861	5,809	3.64	9.44	3.80

日本の風力市場の展開と予測



新エネルギー利用特措法の課題：その3

- 系統連系を巡る課題
 - － 原因者負担「原則」で良いか
 - 優先接続／オープン接続
 - － 連系手続きの優先
 - － インバランス電源への優先
 - － 混雑時の優先
 - 初期接続費用
 - 運転時のインバランス費用
 - － 非対称な情報と電力会社の裁量
 - 北海道電力の25万kW制限
 - 東北電力の抽選とその後
 - － 無関係に進む電力自由化の制度設計
 - 風力、太陽光などの断続的な自然エネルギー発電の扱い
 - 「優先接続」の考え方

系統利用に関する日独英の比較

系統に関わる措置	ドイツ	英国	日本
初期設置時			
・ 優先接続の有無	・ 法定により優先接続義務	・ 法定により接続義務 (他の電源と同等)	・ 電力会社との連系協議次第
・ 初期接続負担	・ 発電事業者	・ 発電事業者(D接続料金)	・ 発電者負担(原因者負担)
・ 系統の増設費用	・ 系統運用者(電気料金に転嫁)	・ 発電事業者(D接続料金)	・ 発電者負担(原因者負担)
運転時			
・ インバランス費用	・ インバランス決済免除	・ 当初：インバランス決済の適用 (他の電源と同等) ・ 後に、修正対応	・ 未検討。ただし、北海道電力は独自試算に基づく導入制約
参考： 価格優遇(表1)	・ 固定価格優遇制度 ・ 追加費用は再配分で平準化	・ RPS	・ 政府の設置補助金 ・ RPS ・ 自主的購入メニュー
その他			・ 電力会社による導入枠と入札

系統を巡る「社会的ウソ」

よく見かける否定的な説明

- 風力発電は系統に大きな影響を与えるため、日本の弱い系統では、導入量に限界がある
- 系統を増強するには、2230～5480億円(そのうち、系統強化は1155～1875億円)の費用と長期間、さらにその費用負担に関する合意形成を必要とするため、容易ではない
- 風力発電は激しく変動するため、安定供給のためにはバックアップ電源を用意する必要があり、巨額の費用も必要とするだけでなく、設備的にも無駄

「社会的ウソ」を破る論理

- 風力発電が「系統に影響を与える」ことは事実だが、それは技術的・経済的に解決可能である。
- 系統の影響は次の3種。風力の影響は(1)と(2)
 - (1)電圧変動や高調波などの局地的な影響(いわゆるチラツキ)
 - (2)供給と負荷のアンバランスに起因して系統全体に生じる周波数変動
 - (3)全系崩壊・大停電につながるような大規模な系統攪乱
- (1)は、系統連系ガイドラインにより技術的に問題はない。費用的にも、すべて風力事業者が負担
- (2)周波数変動に対して、風力発電はたしかに影響を与えているが、これは刻一刻と生じている需要の変動や他の発電機の変動との全体の合成であり、風力発電だけを取り出して議論することはナンセンスであり、また電力会社も不可能なはずである。しかも周波数変動は、交流で連系している系統全体に生じており、東北電力は東京電力との合計値(最大負荷約7500万kW、最低負荷約3000万kW)で考えることが適切
- 需要に追従できない電源としては、他にも、電力会社が持つ流れ込み式の水力もあり、原子力も短周期の変動には対応できないという意味では、風力と変わらない。
- したがって、周波数影響に対して、さまざまな手段で対応している費用を風力発電に案分したときに、これを社会的にどのように支払うべきか、という合理的な議論が必要
- 北海道電力の風力25万kW制約についても、十分な説明が尽くされていない。導入済みの約15万kWの風力発電の影響の証拠も示されていない。また北本連系線で周波数調整用に割り当てている容量(6万kW)を増やせば、風力発電の導入容量増大する
- 東北電力については、状況はスペインに似ている。スペインは、最大電力約3300万kWの系統に、600万kWを超える風力発電が入っているが、国内の調整市場と必要に応じてフランス(東北電力にとっての東京電力)との調整市場で対応している。
- 要は、風力発電にかかわらず、電力の需給バランスのために必要となる調整にきちんと市場を設け、これを利用できるようにすれば東北電力区域にもはるかに大規模な風力を導入することは、技術的・経済的に対応可能である。

参考資料：WWF/ISEP「2010年自然エネルギー10%戦略」

要旨

- 強い政治意思と適切な制度設計により、2010年までに一次エネルギーおよび電力供給のそれぞれ10%を自然エネルギー(大規模水力、ゴミ発電を除く)で供給することは可能
- 必要な政策としては、
 - 全般的な政策として
 - 既存補助金の改廃とエネルギー環境税(炭素税など)の導入、R&D強化と組織的見直し、初期普及重点施策(離陸キャンペーン)
 - 電力分野の政策として
 - 高い自然エネルギー導入目標設定、RPS制度の改正・拡充、系統連系への抜本的な対策など
 - 熱分野の政策として
 - 地域熱供給への支援や事業促進、暖房や給湯の自然エネルギー機器の支援、バイオマス支援政策など
 - 交通分野の政策として
 - 燃費の良い車を促進する税制、公共交通の充実、CO2排出の少ないまちづくり・都市計画など
 - 省エネルギー等の政策として
 - 低エネルギー型住宅・ビル支援制度など

報告書全文は、www.isep.or.jp をご覧ください

主な計算結果

	導入量(PJ,一次換算)			政府ポテンシャルとの比較					
	1999	2010		政府(物理的限界)		政府(実際下限)		政府(実際上限)	
	実績	本試算	政府目標		%		%		%
太陽光	2	126	46	1,715	7%	397	32%	813	16%
風力	1	608	52	552	110%	39	1540%	79	770%
中小水力	0	5	9			9	50%	9	50%
地熱	39	345	39						
バイオマス電気	2	235	13						
バイオマス熱	4	471	26	536	44%	155	152%	271	87%
太陽熱	38	340	170	1,255	27%	314	108%	628	54%
黒液・廃材	177	191	46	229	83%	229	83%	229	83%
自然エネ%	1%	10%	2%						
自然エネ計	263	2,322	401						
一次供給計	23,005	23,213	23,213						

