

エネシフジャパン
第6回エネルギーシフト勉強会
2011年6月14日

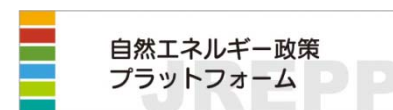
「どうなる固定価格買取制度」
～自然エネルギー普及の切り札～

特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所

松原 弘直



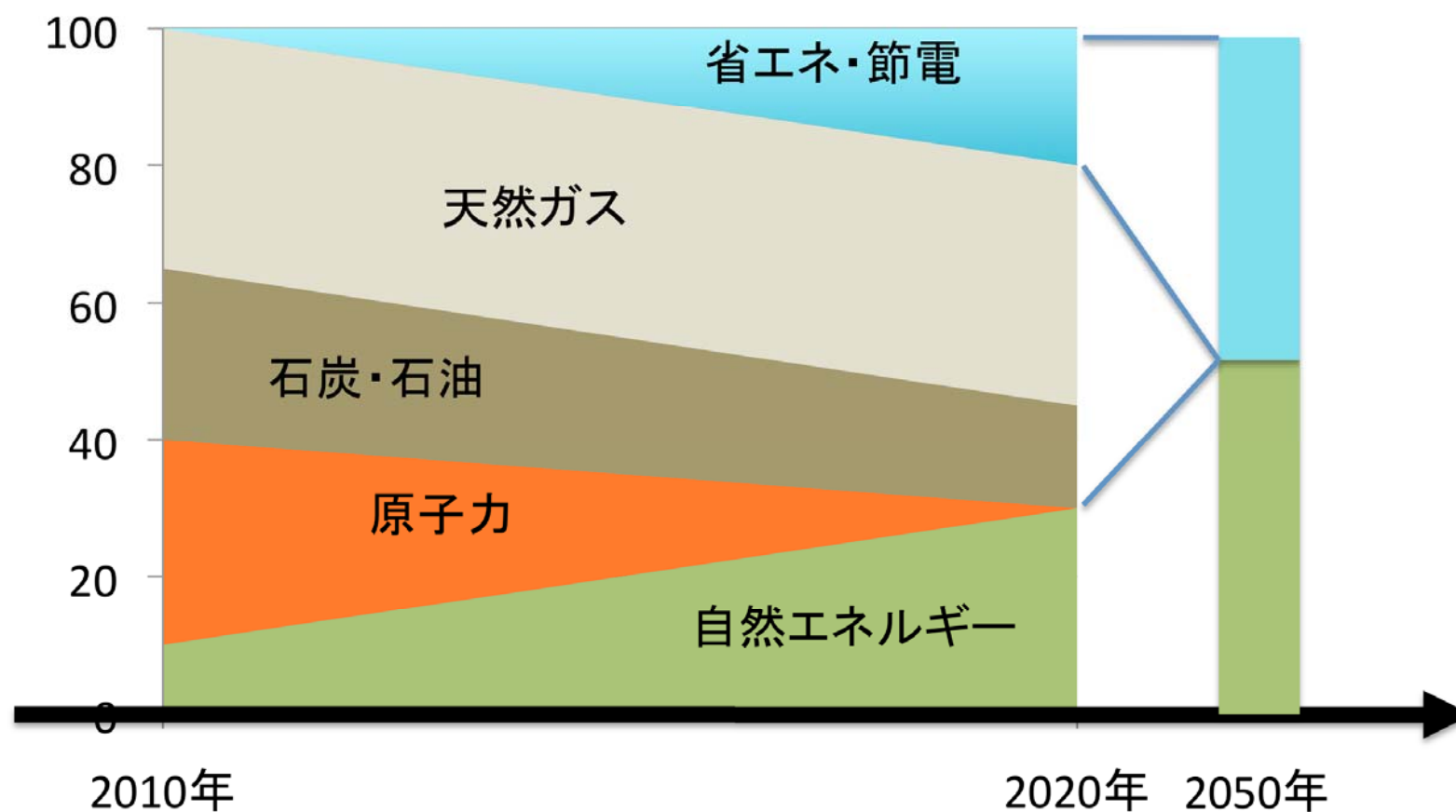
環境エネルギー政策研究所
東京都中野区中央4-54-11
Tel 03-6382-6061 Fax 03-6382-6062
<http://www.isep.or.jp/>



<http://www.re-policy.jp/>

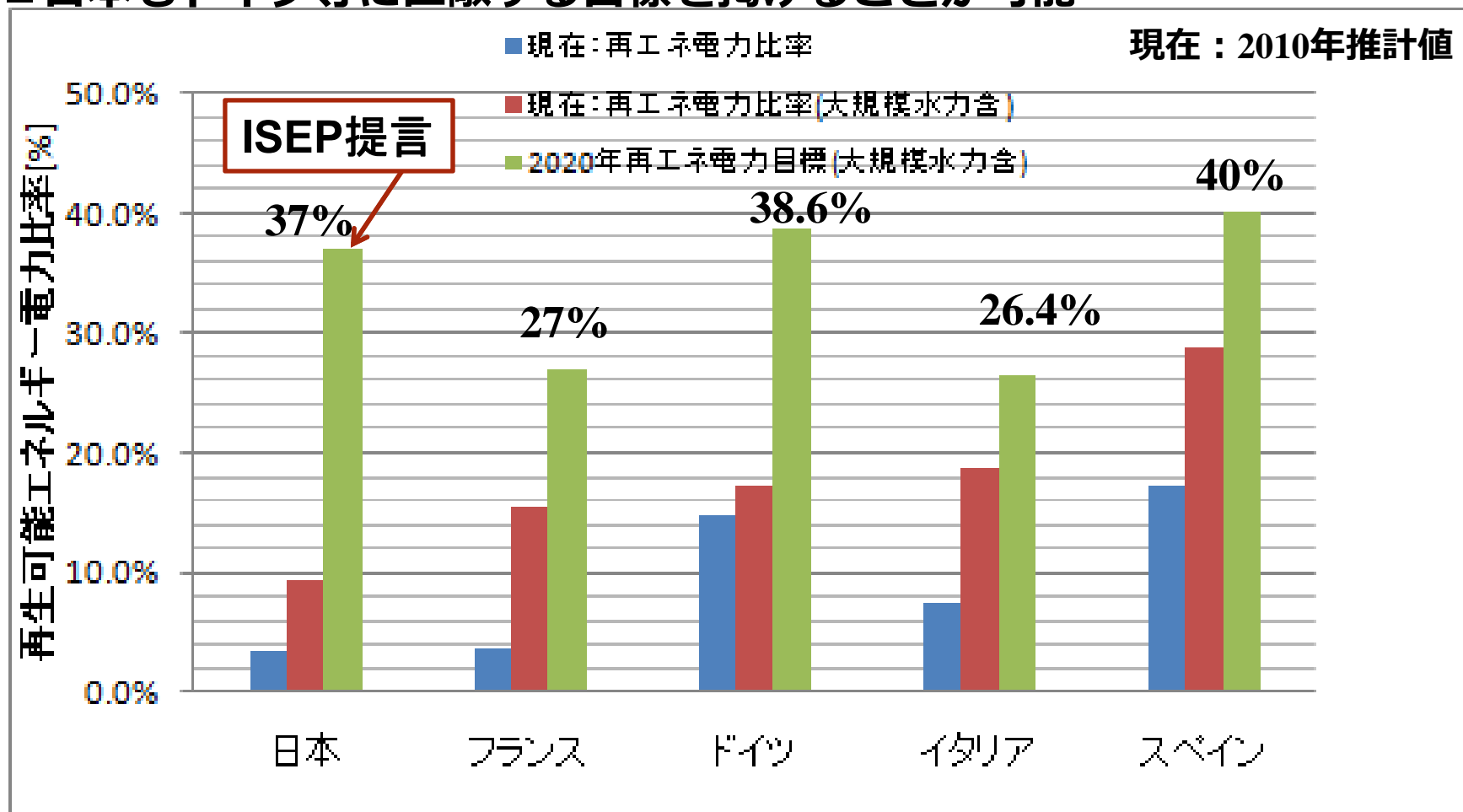
中長期のエネルギーシフト

中長期的には自然エネルギーを2020年に電力の30%(2020年を基準すると37%)、2050年には100%を目標とし、大胆かつ戦略的なエネルギーシフトを目指すべき。～ISEP「3.11後のエネルギー戦略ペーパーNo.1」無計画停電より戦略的エネルギーシフトへ～



自然エネルギーの導入目標

- 欧州はEU指令により国別の目標計画(NREAP)を策定
- 日本もドイツ等に匹敵する目標を掲げることが可能

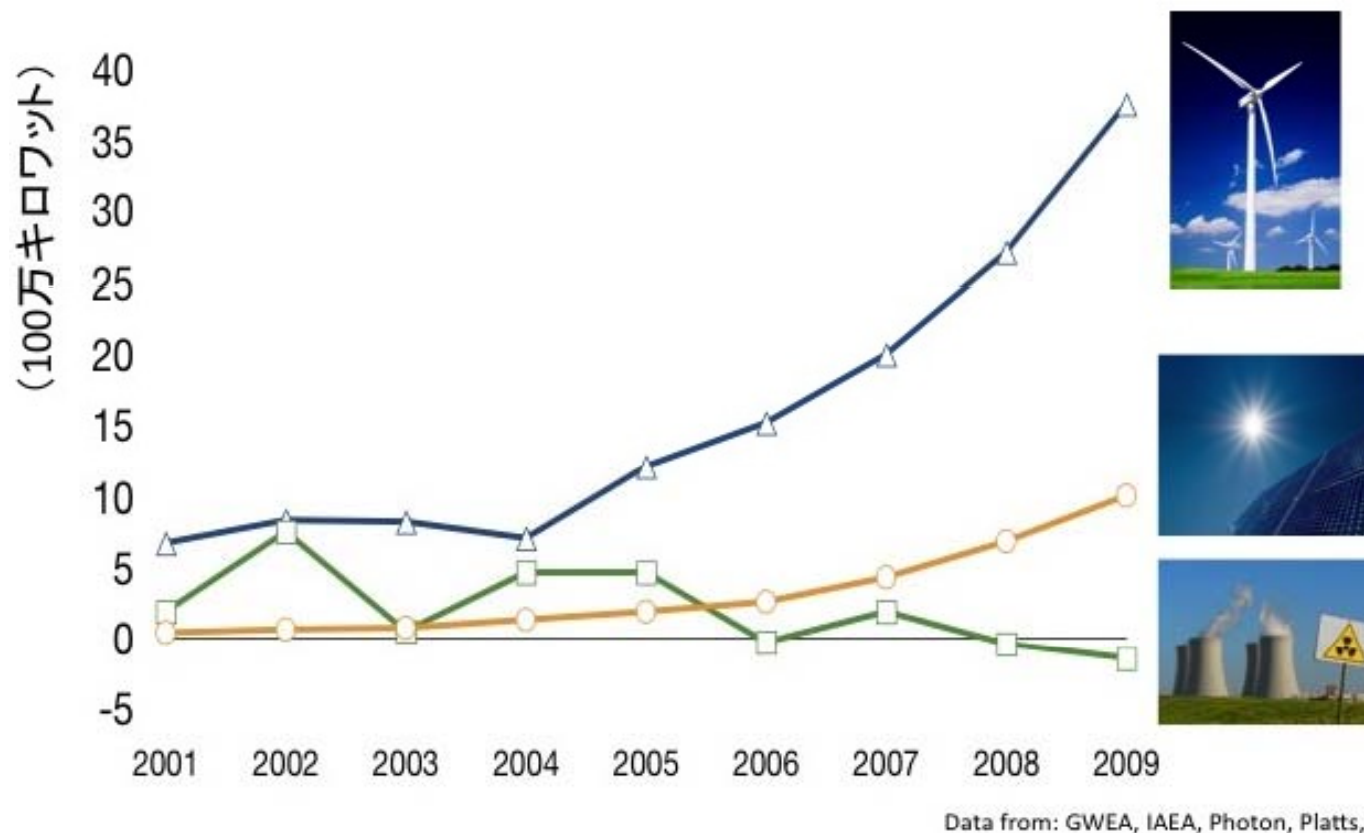


出典：NREAP, http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency_platform/action_plan_en.htm

自然エネルギーの世界的な普及

- 自然エネルギーの加速的な普及がすでに始まっている。

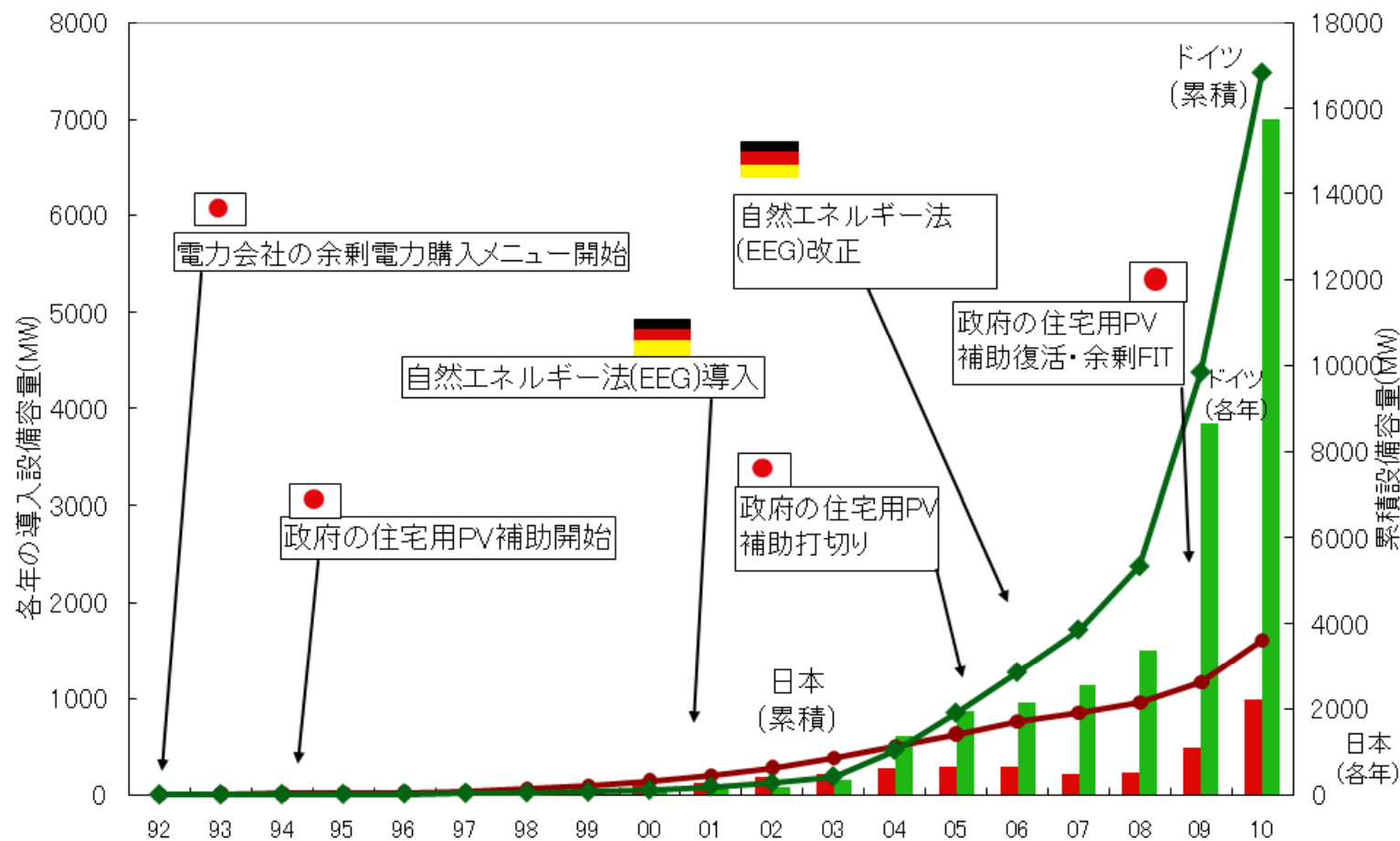
図：世界の自然エネルギーの加速度的な拡大（年間の新規発電設備の導入量）



急成長する世界の太陽光発電

○日本は、単年度では2004年、累積では2005年にドイツに抜かれて世界一から転落。

○その後はさらに差が広がっており、累積でスペインにも抜かれた(2010年末 第3位)。



出典：IEA PVPS, EurObserv'ERほか

急成長する世界の風力発電

- ・ 風力発電5大国:ドイツの成功、世界一の中国、後を追う米国、スペイン、インドなど

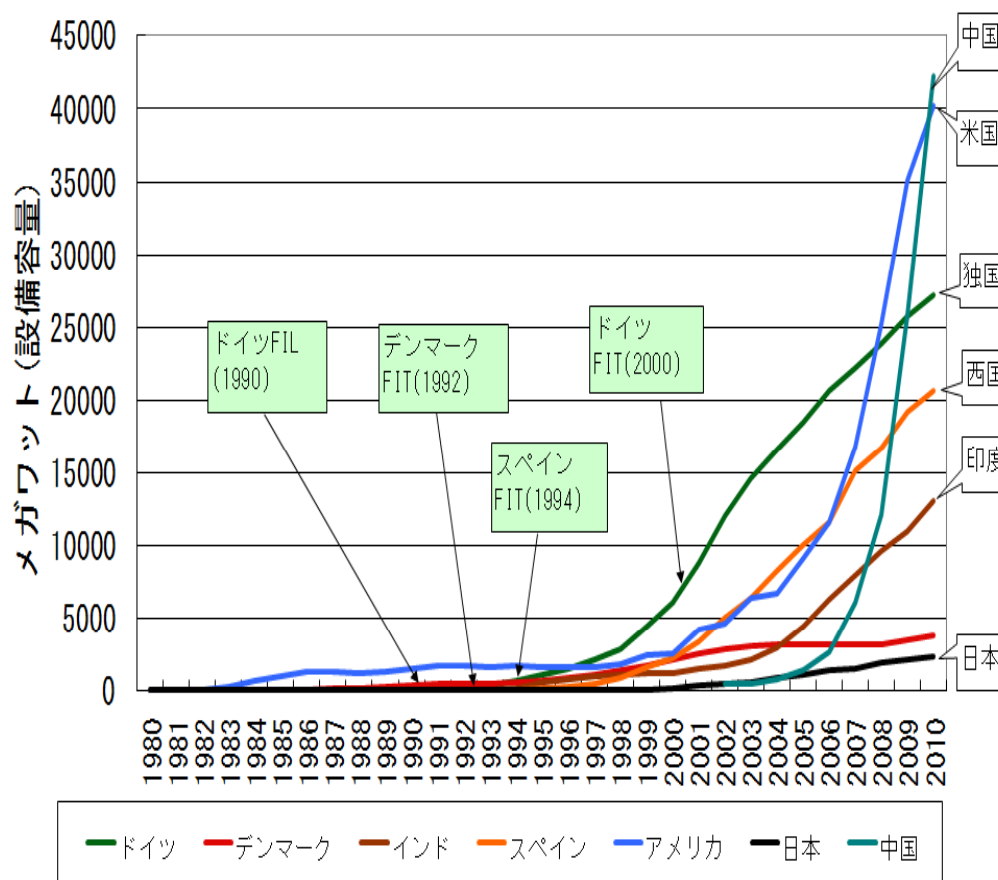
■ 数字で見るドイツの自然エネルギー

- (1) 電力供給の主力:自然エネ16.8%
- (2) CO₂削減:自然エネで1.2億トン
- (3) 産業経済効果:自然エネで約3兆円
- (4) 雇用効果:自然エネで37万人
- (5) 自然エネの地域の活性化効果
- (6) マネーのグリーン化(自然エネファンドを通して)

(出典:主要数値はドイツ環境省による,2010年)

■ ドイツの固定価格買取制度「EEG法」は、世界数十か国に「輸出」されている。

風力発電の隆盛が自然エネルギーの本流化を導いた



データ: GWEC

固定価格買取制度(FIT)は、世界中に「輸出」されている。

2010年初めまでに
固定価格買取制度を
75の国と地域が導入し
た。

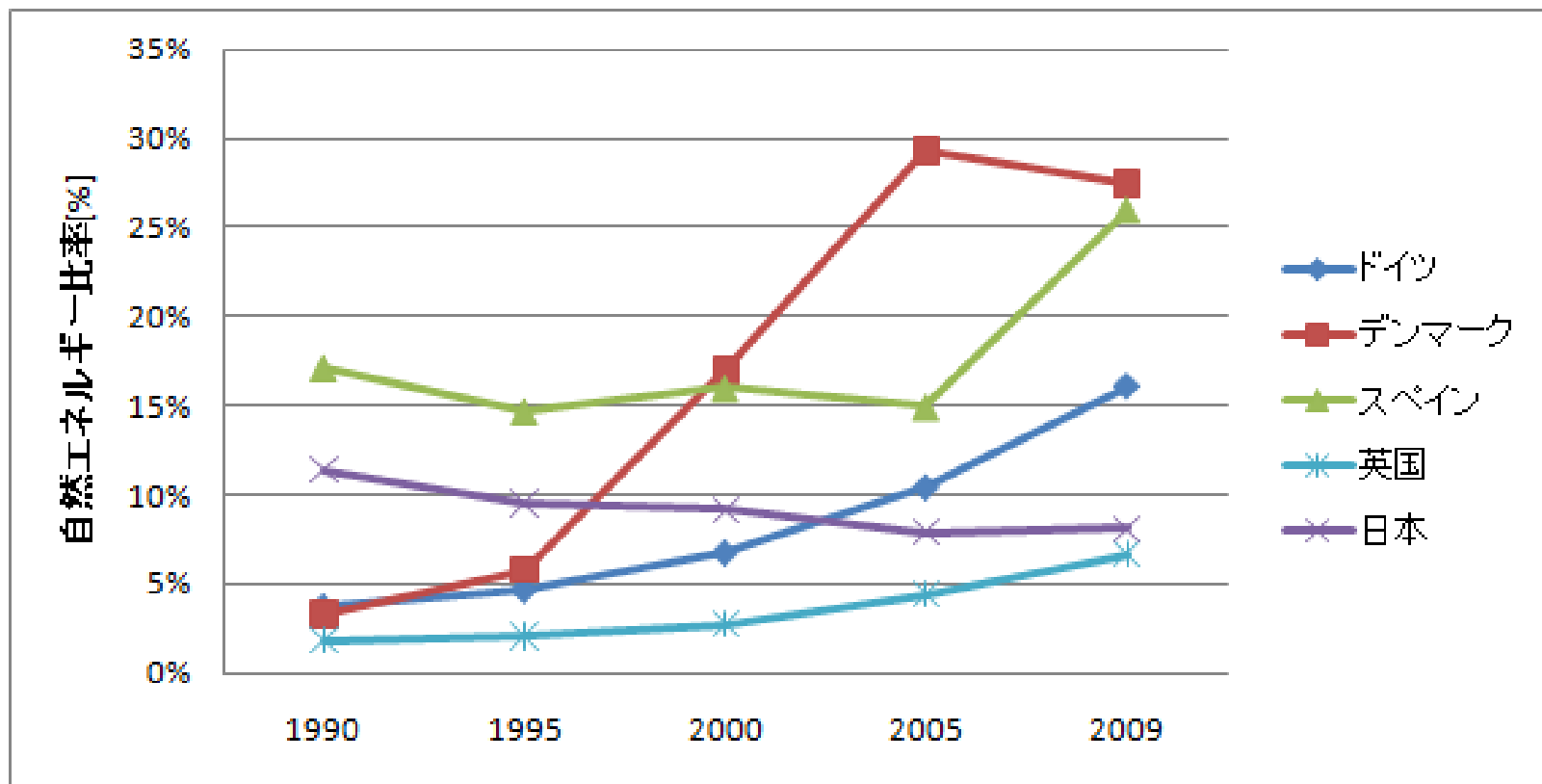
日本も2009年に
「太陽光のみ」「余剰のみ」
で導入した。
2010年度の導入量は
106万kW(前年度の1.7倍)

表 R10. 固定価格買取制度 (FIT) を採用している国/州/地域の累計数

年	累計数	新規に導入した国/州/地域
1978	1	米国
1990	2	ドイツ
1991	3	スイス
1992	4	イタリア
1993	6	デンマーク、インド
1994	8	スペイン、ギリシャ
1997	9	スリランカ
1998	10	スウェーデン
1999	13	ポルトガル、ノルウェー、スロベニア
2000	13	—
2001	15	フランス、ラトビア
2002	21	アルジェリア、オーストリア、ブラジル、チェコ共和国、インドネシア、リトアニア
2003	27	キプロス、エストニア、ハンガリー、韓国、スロバキア共和国、マハラシュトラ州 (インド)
2004	33	イスラエル、ニカラグア、プリンスエドワード島 (カナダ)、アーンドラ・ブラデーシュ州、マッディヤ・ブラデーシュ州 (以上インド)
2005	40	カルナタカ州、ウッタランチャル州、ウッタラプラデーシュ州 (以上インド)、中国、トルコ、エクアドル、アイルランド
2006	45	オンタリオ州 (カナダ)、ケララ州 (インド)、アルゼンチン、パキスタン、タイ
2007	54	南オーストラリア (オーストラリア)、アルバニア、ブルガリア、クロアチア、ドミニカ共和国、フィンランド、マケドニア、モンゴル、ウガンダ
2008	67	クイーンズランド州 (オーストラリア)、カリフォルニア州 (米国)、チャッチースガル州、グジャラット州、ハリヤナ州、パンジャブ州、ラジャスタン州、タミール・ナードゥ州、西ベンガル州 (以上インド)、ケニア、フィリピン、タンザニア、ウクライナ
2009	77	オーストラリア首都特別地域、ニューサウスウェールズ州、ビクトリア州 (以上オーストラリア)、日本、セルビア、南アフリカ、台湾、ハワイ州、オレゴン州、バーモント州 (以上米国)
2010 (始め)	78	英国

自然エネルギー導入の比率

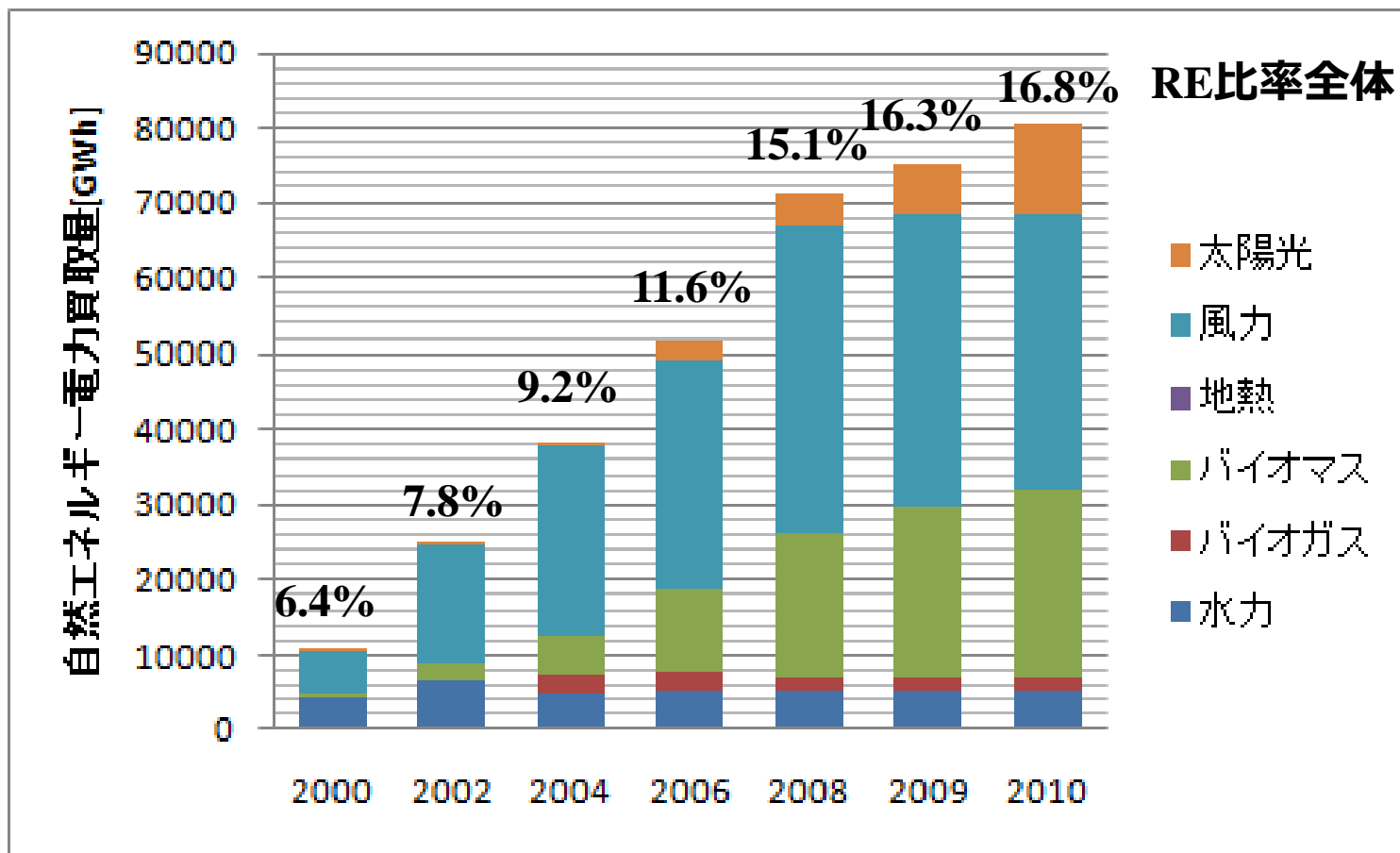
- 欧州各国では自然エネルギーの比率が着実に増加
例：ドイツは電力に占める割合を2000年の6.8%から2010年16.8%に
- 日本の自然エネルギー比率(大規模水力含む)は、
2000年度の9.2%から2009年度の8.1%に減少



出典：http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics_en.htm

ドイツ: EEG法(再生可能エネルギー法)の成果

- EEG法が2000年より施行され、自然エネルギー比率が10年間で10%上昇
- 2004年よりEEG法が改正され、太陽光発電が急拡大



設備容量 :

風力: 4.5倍
2000年 : 6.097MW
2010年 : 27,204MW

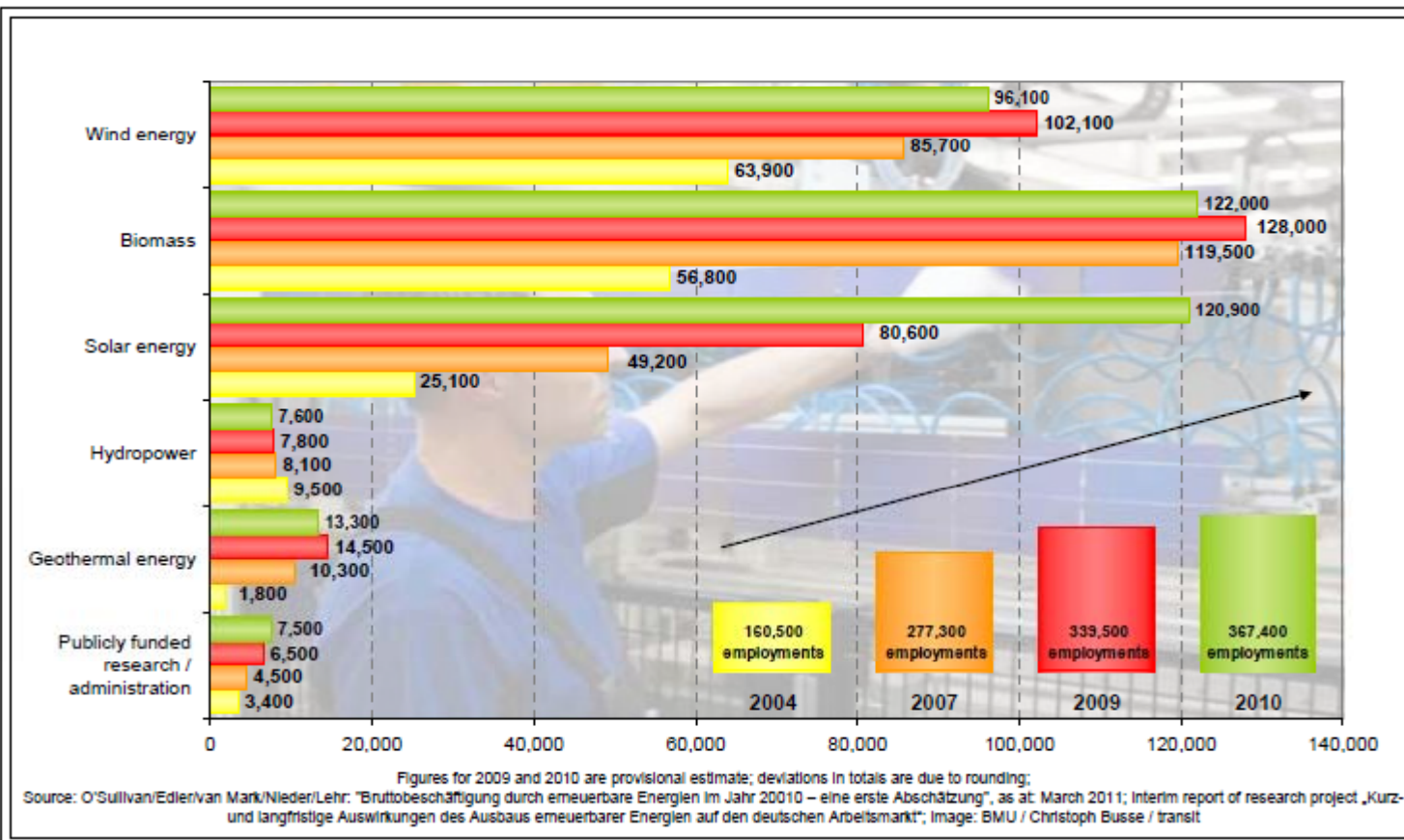
太陽光 : 15.7倍
2004年 : 1,105MW
2010年 : 17,320MW

バイオマス : 8.5倍
2000年 : 579MW
2010年 : 4,910MW

図 : ドイツのFIT買取対象電力量

データ出典 : ドイツ環境省” Renewable energy sources 2010 “

ドイツ: 雇用への効果



2004年 : 16万人
 2007年 : 28万人
 2009年 : 34万人
 2010年 : 37万人

2010年雇用内訳
 風力 : 10万人
 バイオマス : 12万人
 太陽光 : 12万人
 水力 : 1万人弱
 地熱 : 1万人
 その他 : 1万人弱

Fig. 12: Jobs in the renewable energy sources sector in Germany

データ出典 : ドイツ環境省” Renewable energy sources 2010 “

原子力・化石燃料と自然エネルギーの経済性



今日

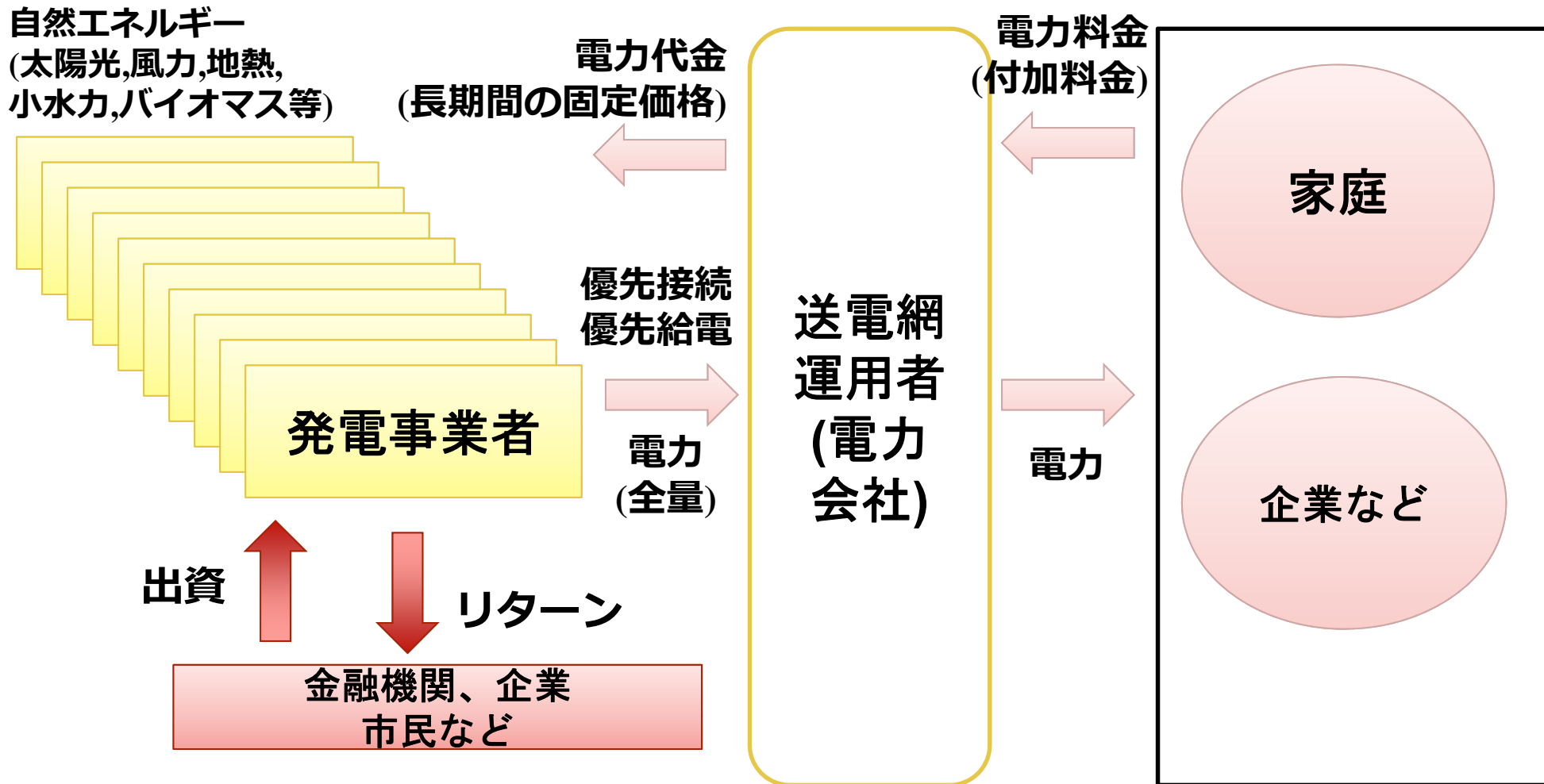


未来

- ・安全強化
- ・事故補償
- ・廃棄物処分
- ・資源枯渇
- ・温暖化・・・

- ・小規模分散
- ・技術習熟効果
- ・技術革新
- ・社会モデル

自然エネルギーの固定価格買取制度とは？



自然エネルギーの固定価格買取制度とは？(ドイツの場合)

導入比率：13%(16.1%)

買取対象の自然エネルギー
(太陽光,風力,地熱,
小水力,バイオマス等)

平均：14ct/kWh

電力代金
(長期間の固定価格)

107億ユーロ

1.1ct/kWh

電気料金
(付加料金)

53億ユーロ

2009年実績

雇用：34万人

発電事業者

出資,
融資

金融機関、企業
市民など

設備
投資

発電設備

投資額：200億ユーロ

優先接続
優先給電

電力
(全量)

80TWh

送電
事業者
(電力
会社)

電力

485TWh

家庭

企業など

電気需要家

データ出典：ドイツ環境省” Renewable energy sources 2010 “

自然エネルギーの「負担」は他の費用との対比で考える

石炭、原油、LNGなどの化石燃料輸入額と化石燃料輸入額がGDP(名目)に占める割合



*財務省貿易統計から作成。(ナフサ、潤滑油・グリースなど、非エネルギー用途と考えられる燃料は除いて集計)
<http://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>

(出典)環境省 (元データは財務省貿易統計)



フィードインタリフ
100 ~ 500円/月・世帯)



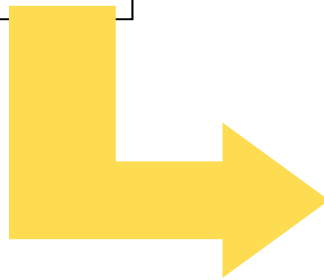
炭素費用 ?/月・世帯



燃料費調整制度
約500円/月・世帯(08年)

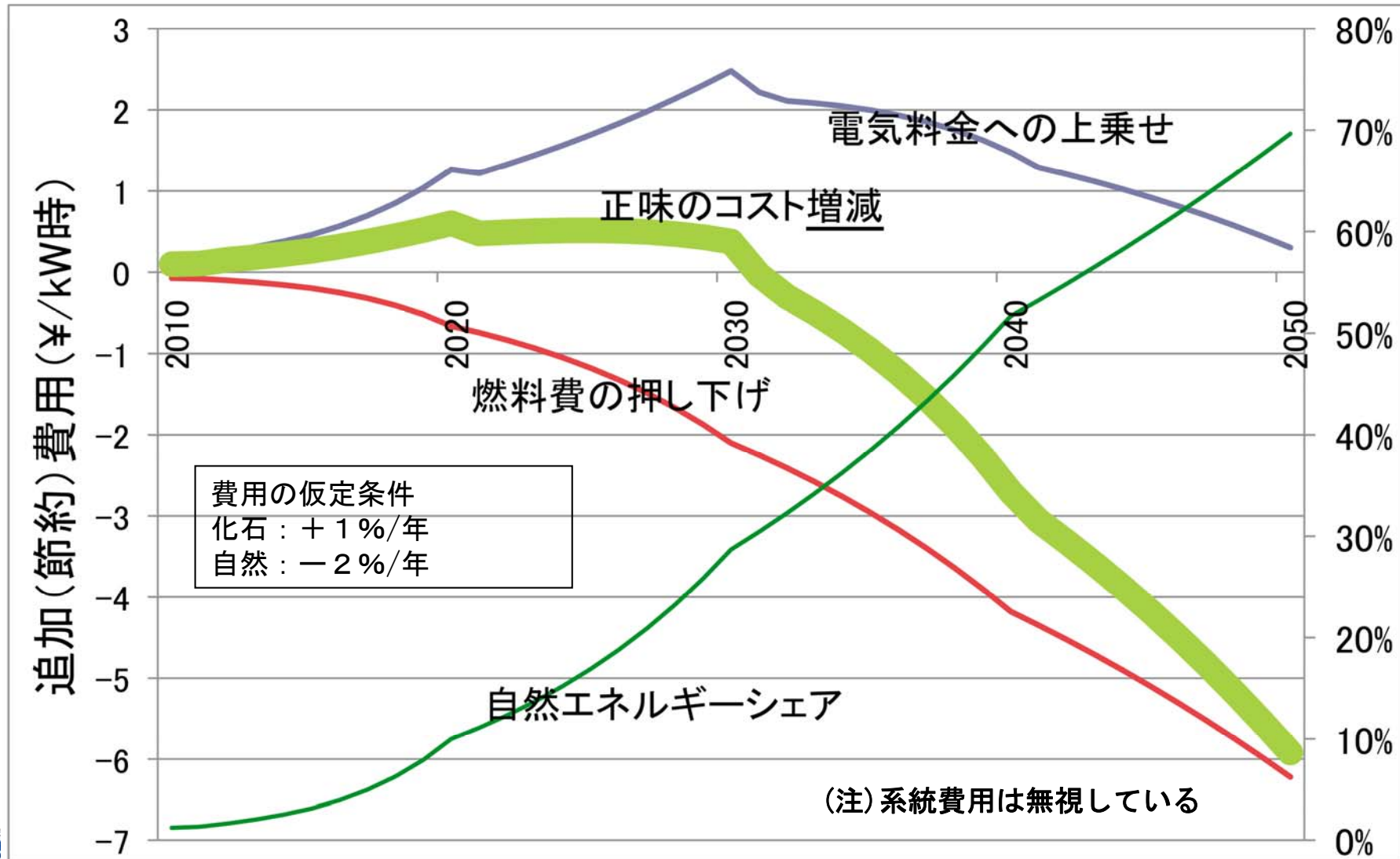
電促税(0.375円/kWh時))
+ 再処理引当金(0.35円/kWh時)
約200円/月・世帯

他の電気料金



全量買取制度の負担と便益のイメージ

- ・ 当面の「負担」は将来への「大きな投資」となる



再生可能エネルギーの全量買取制度のオプション

- 固定価格買取制度について、全量買取を基本としつつ、再生可能エネルギーが最大限導入することで、将来の気候変動やエネルギー供給のリスクを回避し、かつ化石燃料の高騰や核廃棄物処分などで生じる将来世代の負担を最小限に抑える持続可能なエネルギー供給を目指す制度設計を行うこととしたい。
- 買取対象、買取価格、買取期間等の論点については、様々な選択肢があり、組み合わせ方(ケース)も多数考えられるが、諸外国および日本の豊富な知見を踏まえ、その成功や失敗を謙虚に学びつつ、公共政策としての原則と上の目的に照らせば、自ずから選択肢(オプション)は限定されることとなる。

ケース	A.買取対象	B.住宅用太陽光の取り扱い	C.新設・既設	D.買取価格	E.買取期間	買取総額 CO2削減コスト
ISEP	A3:実用されている「持続可能な自然エネルギー」 ・中小水力(1万kW以下の持続可能な水力) ・近代バイオマス(効率80%以上の燃焼) ・太陽光発電 ・風力発電 ・地熱発電	B1 全量買取	C1 新設	D3 段階的低廉型のコストベース ・種類毎 ・条件毎(規模等) ・価格低下の予告	支援期間15年 その後は回避可能原価 + 環境価値	短期:大 長期:小
備考	「New Renewable」を基本とする	・不公平の悪影響は甚大 ・「省エネ効果」は限定的	既設は既契約でカバー ・既設RPS契約を保全する	・プロジェクトIRR 8%(15年)が基本		

ISEPプレスリリース(2011/5/23)

与野党は全量買取法案を最優先して可決すべき

- 法案可決の上で、自然エネルギーの本格的な普及に向けて、政省令レベルでの改善が必要

【最も主要なポイント】

国会に提出されている全量買取法案(電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法案)を、与野党合意のもとで成立させること。

【政策・制度の改善すべき主なポイント】

- 適切な買取価格の設定～コストベースによる価格設定への見直し（政省令レベル）
- 住宅用の太陽光発電からの買い取りは、本来の趣旨であった「全量」買取とする（政省令レベル）
- 送電網への接続義務～送電網整備のために必要に応じて国が支援する（政省令レベル、一部法案修正）

【法案および政省令レベルでの修正提案】

- 法案：第五条「接続の請求に応じる義務」に定められる接続を拒める条件は、可能なら法案（付帯決議等）で修正する。無理であれば、政省令で具体的に拒めない措置を定める。
- 政令：主要ポイントの変更に際して、法案修正は多くはない。主に経済産業省令等を変更する。
- 運用：短期的には総合資源エネルギー調査会のメンバーの見直しが必要。いずれは「環境エネルギー庁」などを発足する際には、本法律の該当条文を見直す。

ISEPプレスリリース(2011/5/23)

与野党は全量買取法案を最優先して可決すべき

【買取価格および買取期間】

種別	初年度の買取価格（目安）	買取期間	備考
太陽光発電	35～40円(家庭用、事業所) 35～40円(未利用地等)	20年間	家庭用や事業所用とも全量買取。平均日照を考慮。
風力発電	20～25円(陸上風力) 25～35円(洋上風力)	20年間	規模(3MW)、平均風速、陸上・洋上で設定する
地熱発電	20～25円 40円(50kW以下の温泉熱)	20年間	PIRR6%以上を想定 小型温泉熱も全量買取
小水力発電	30～35円(200kW以下) 25～30円(1MW未満) 20～25円(1MW～10MW未満)	20年間	PIRR6%以上を想定 ダム式は10MW以下、かつ持続可能性基準を満たす
バイオマス発電	規模や燃料・燃烧方式ごとにきめ細かく設定する。とくに、コージェネを優遇し、石炭混焼は低めの設定が必要		原則、林地残材等が対象 廃棄物については別設定

【論点】なぜ再生可能エネルギーごとのコストベースが必要か

【その1】政策目的である「普及」を最優先するため

【その2】全量買取制度の基本原理に基づく考えから

【その3】「一律価格での買い取り」の歴史的な失敗から

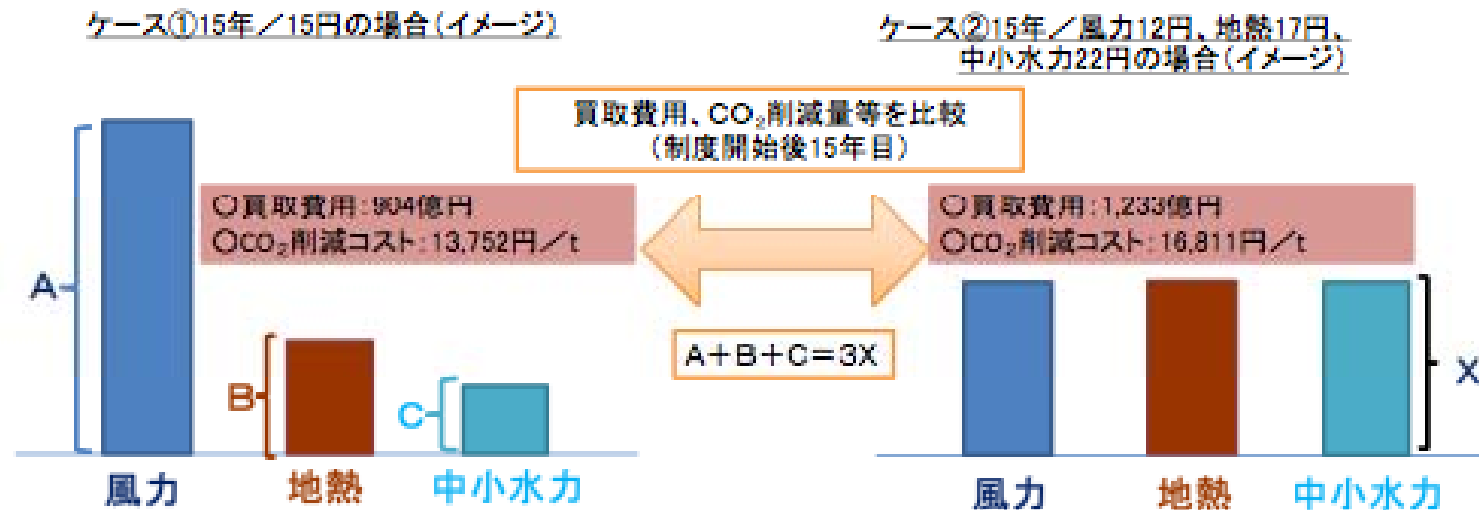
【その4】価格を決定する基本原理となるため

【その5】自然エネルギーはそれぞれ特性も条件も地域条件なども異なっているため

【論点】なぜ再生可能エネルギーごとのコストベースが必要か

【その1】政策目的である「普及」を最優先するため

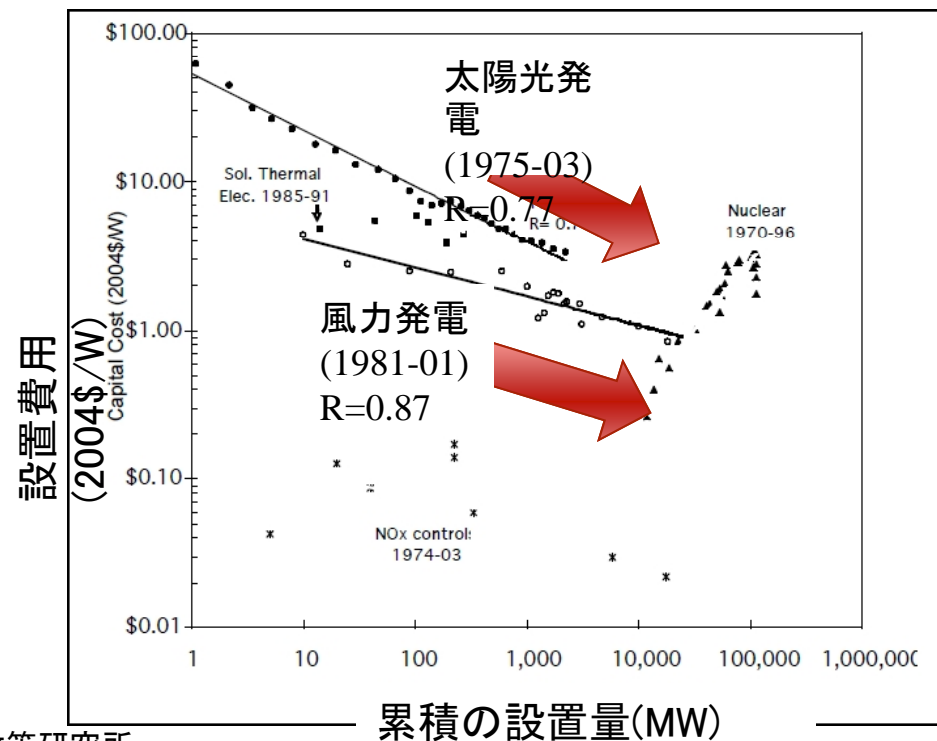
- ・「同じ量の導入なら安い」という議論の前に、「どちらがより普及するか」を検討すべき
- ・「同一価格の買い上げ」が普及に失敗したことは歴史的に立証されており(別掲)、「同じ量の導入」という前提が成り立たない



同じ量の再生可能エネルギーを導入するに当たり、ケース①の方が買取費用が少なくて済む。換言すれば、同じ買取費用をかけたときにケース①の方がより多くの再生可能エネルギーを導入できる。

【論点】なぜ再生可能エネルギーごとのコストベースが必要か 【その2】全量買取制度の基本原則に基づく考えから

- ・ 全量買取制度の基本原則は「普及すればするほど安くなる」という技術学習効果
- ・ 技術学習効果は再生可能エネルギーごとに異なる
- ・ 一律価格で普及しない再生可能エネルギーは安くない



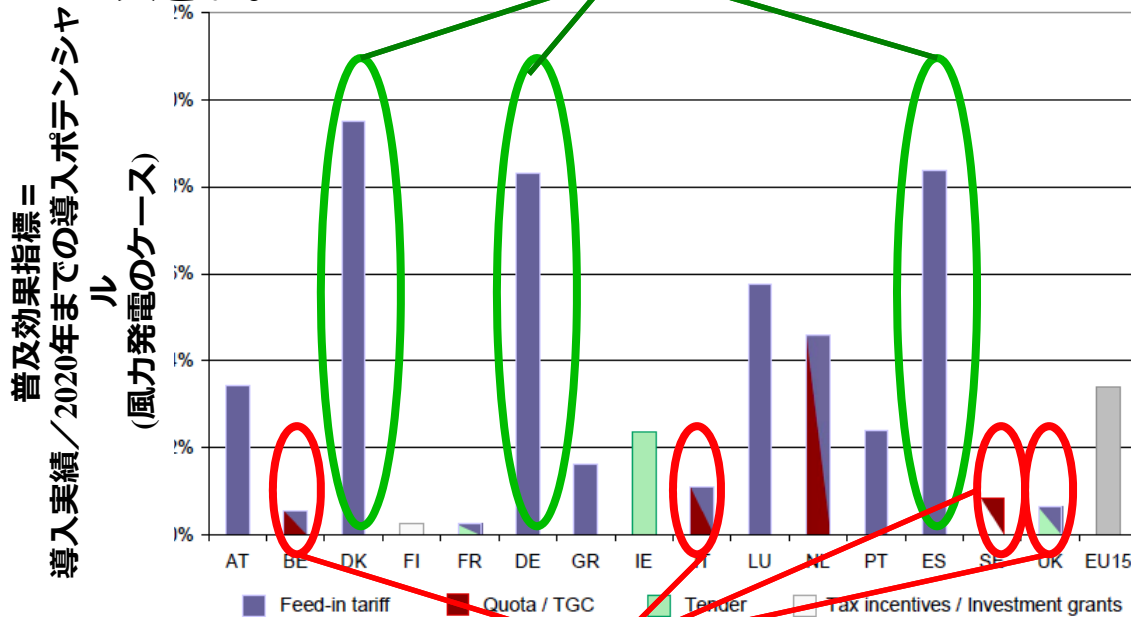
左図は、累積設置量が2倍に達するときコストが下がる技術学習効果。R=0.77とは、それが1から0.77、つまり23%コストが低下することを指す

【論点】なぜ再生可能エネルギーごとのコストベースが必要か

【その3】「一律価格での買い取り」の歴史的な失敗から

- ・ 一定価格の代表例のRPSの失敗は欧州が歴史的に実証
- ・ その他にも、90年代のドイツ・英国なども失敗

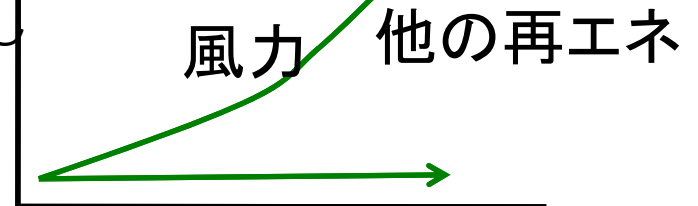
固定価格制を導入した代表的な三カ国(ドイツ、スペイン、デンマーク(2001年まで))は、圧倒的に導入効果大きい。



RPSを導入した代表的な4カ国(英国、ベルギー、イタリア、スウェーデン)は、導入効果が極端に乏しい。

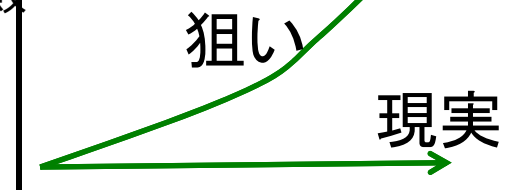
90年代のドイツ

一律電気料金の90%で買い上げ、風力だけは普及したが、他の再エネは普及せず、2000年に現行のコストベース制度に見直し



90年代の英国

一律価格に近い競争入札を導入し、普及に失敗し、02年にRPSを導入したが再失敗



【論点】なぜ再生可能エネルギーごとのコストベースが必要か 【その4】価格を決定する基本原理となるため

- 再生可能エネルギーはそれぞれが事業として成立しなければ普及せず、そのためには、投融資が不可欠である
- 長期金利4%の融資で成立する事業の穏当な事業利回りは、15～20年で8%程度がコンセンサス
- 各再生可能エネルギーの技術学習効果(前掲)に沿って、この事業利回りから、価格低下を事前に計画&アナウンスできる
- 5MW以下程度の小規模な地域エネルギー事業や規模の異なる太陽光なども、この原則で価格決定ができる

	日本(現状)	ドイツ	フランス	オンタリオ州
買取対象	余剰のみ	全量	全量	全量
買取期間	10年	20年	20年	20年
住宅用	¥48	¥57.5	¥80.5	¥65.8
小規模	¥24	¥52.9	¥43.9	¥52
事業利回り	▲6%	7%	8.5%	8%

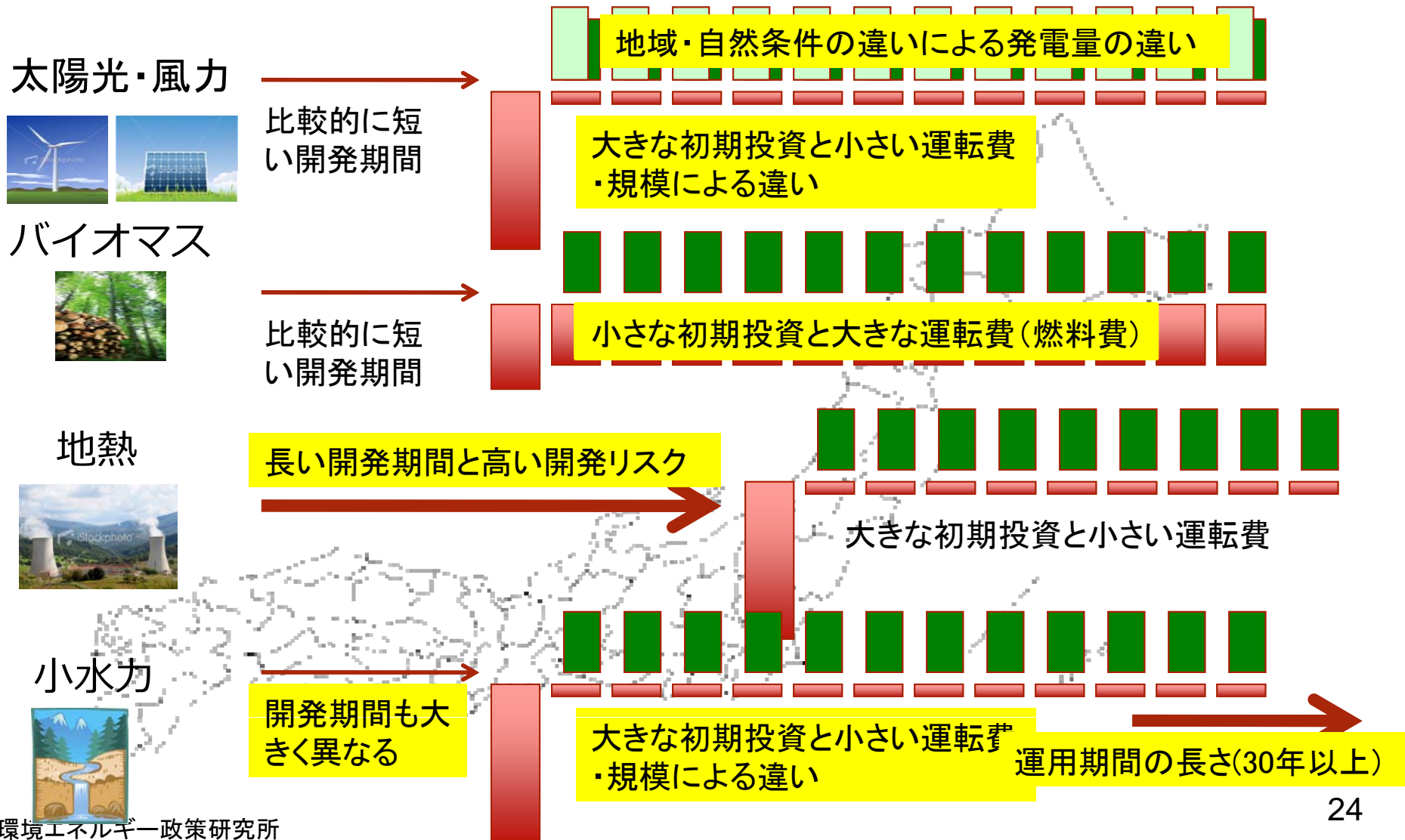
※「15年の事業利回り(IRR)=8%」は長期金利(約4%)に適正な利益を乗せ

環境エネルギー基準を研究国際的にも推薦されている(UNEP-SEFI)

【論点】なぜ再生可能エネルギーごとのコストベースが必要か

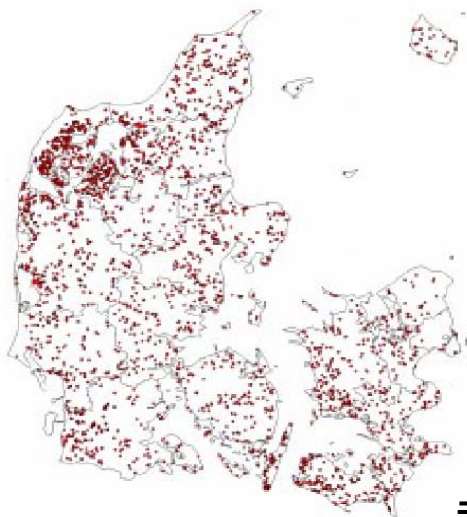
【その5】自然エネルギーはそれぞれ特性も条件も地域条件なども異なっているため

- 再生可能エネルギーごと・地域ごとの違いを踏まえて普及を目指す



【その他の留意事項】 再生可能エネルギー導入の社会的合意形成

- 再生可能エネルギーの社会受容性(Social Acceptance)
 - 社会的重要性を高める必要性、地域の便益を生み出す関係性
 - 対立の予防的回避：ゾーニングの実施、開発プロセスの制度化、オーナーシップの確立
 - リスク： リスクの低減、リスクの管理、納得感、リスクと便益の配分構造
- 自然エネルギーが地域社会と共存することを前提とした新しいルール作りが必要
 - 参考：IEA Wind Task28(Social Acceptance of Wind Energy Projects)など
- デンマークの風力発電に関するゾーニングの事例：



デンマークの風力発電の分布

風力発電の土地利用区分の例



【その他の留意事項】

再生可能エネルギーの優先接続および優先給電

● 系統への連系での課題

- 電力会社との系統連系： 優先接続の権利、接続費用の合理的な負担、託送
- 短期的な取り組み： 既存系統設備の運用(会社間連携線の活用、揚水発電など)、優先接続
- 長期的な取り組み： 運営主体の再編や統合、大送電網の整備、スマートグリッド

● 欧州の「優先接続」に対し、日本の「原因者負担」は対極

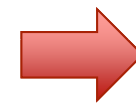
- “Priority Access” (優先接続)とは、一般に、ある地域の送電系統に対して、第3者の発電事業者や電力供給者が利用することに対して、「優先」(Priority)することを指す。
- 欧州では自然エネルギーを送電系統に接続することを「優先」する場合に使われる場合が多いため「Priority Access」という呼び方が中心(欧州は1990年ドイツのEFL法が起源)。

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 系統の増強費用	発電事業者 系統運用者(電力料転嫁)	発電事業者 発電事業者	発電者負担(原因者負担) 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

【その他の留意事項】

再生可能エネルギーのローカルコンテンツ

- 再生可能エネルギー普及制度の「ローカルコンテンツ」とは
 - 導入する設備の一定割合以上をローカル(域内)で製造したもので調達することを義務付ける規制
 - 事例：カナダ・オンタリオ州のFIT制度におけるローカルコンテンツの割り当て規制(2009.11～)
 - 太陽光発電： 50%以上(将来：60%)
 - 風力発電： 25%以上(将来:50%)
 - メーカー各社が工場の設置を検討
- ローカル化の対象
 - 地域エネルギー事業の設備(もの)
 - 各種のサービス(人)
 - 各種のファイナンス(金)



**地域への投資を
さらに呼び込む**

**東北ローカルコンテンツを
設定してはどうか。**

- ファイナンス
- 設備調達
- 事業主体

まとめ:

「与野党は全量買取法案を最優先して可決すべき」

- 法案可決の上で、自然エネルギーの本格的な普及に向けて、政省令レベルでの改善が必要

【最も主要なポイント】

国会に提出されている全量買取法案(電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法案)を、与野党合意のもとで成立させること。

「未来は予測するものではない、
選びとるものである」

ヨアン・ノルゴー



環境エネルギー政策研究所
東京都中野区中央4-54-11
Tel 03-6382-6061 Fax 03-6382-6062
<http://www.isep.or.jp/>