

再生可能エネルギー政策のイノベーションと
森林・林業政策と環境・エネルギー政策のインターフェース構築の
課題

2010年7月22日

飯田哲也 (いいだ てつなり)



環境エネルギー政策研究所
東京都中野区中野4-7-3
Tel 03-5318-3331 Fax 03-3319-0330
<http://www.isep.or.jp/>

©環境エネルギー政策研究所

1. 再生可能エネルギー政策のイノベーションに向けた課題

- ① 需要プルについて
- ② 電力:FITに関する議論の最新状況からの問題意識
- ③ 熱:政策不在を超えていくためのヒント

2. 森林・林業政策と環境・エネルギー政策の インターフェース構築の課題

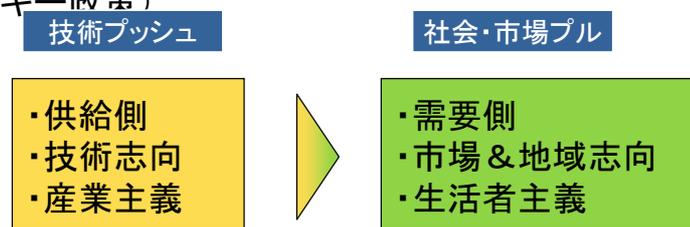
- ① 国レベル
- ② 地域レベル

3. その他

- ① 再生可能エネルギーファイナンス
- ② 知識経済・知識社会の創造

「技術プッシュパラダイム」から「社会・市場プルパラダイム」へ

- 「国のエネルギー産業施策」(産業の産業による産業のためのエネルギー政策)に対する「地域エネルギー戦略」(地域社会と生活者のための環境エネルギー政策)



技術アセスメント	市場アセスメント
機器供給に焦点	応用、付加価値、ユーザーに焦点
経済的な競争力	政策、ファイナンス、制度・組織、社会的に見た必要性和解決策
技術的な実証	ビジネス/ファイナンスモデル、制度・組織的なモデル、社会的モデル
初期の補助金	健全な市場形成のためのリスクとコストを分担
計画	経験、結果、教訓
コスト低減	市場における競争力

(出所) Martinot, E., Chaurey, A., Lew, D., Moreira, J.B. & Wamukonya, N. 2002. Renewable Energy Markets in Developing Countries. Annual Review of Energy and the Environment, 27: 309-348.

1. 再生可能エネルギー政策のあるべき姿

- 電力・温熱・(輸送)燃料の3分野それぞれで、**高い目標と実効的な政策が必要**
 - 欧州: そこそこに成功
 - 日本: 低い目標、ほとんど無策もしくは失敗政策の連続
- 電力
 - 固定価格制度(FIT)など経済支援策
 - 系統利用(優先接続)
 - 地域主体 & 社会的合意がカギ
- 温熱
 - 自然エネルギー熱利用義務づけ(スペイン、ドイツ)
 - 環境税による燃料価格優遇(スウェーデン、デンマーク等)
- (輸送)燃料 ※電気自動車も合わせた戦略が必要
 - 持続可能性基準
 - 税優遇またはクォータ制

1次エネルギーで「2020年自然エネルギー20%目標」を決定したEU

■EU27カ国全体で「2020年自然エネルギー20%」

■加盟各国に割当て義務づけ
今年中に各国がアクションプラン提示

■政策的に見た実現見通し

- ・電力…◎
- ・熱…△
- ・燃料…▲(輸送分野)

※電力分野は最重要かつ確実
しかし、熱と燃料を忘れずに！



日本の自然エネルギー政策の課題

分類	要点	解説(日本の状況など)	
経済的障壁	<ul style="list-style-type: none"> ・固定枠制(RPS)と固定価格制(FIT)との選択あるいは組合せ ・国際的にはFITの効果と効率が実証されている ・電力会社の不透明な「電気のみ購入価格」(別図参照) 	<ul style="list-style-type: none"> ・英国もFIT導入などの世界的潮流や日本のRPS制度の明白な「失敗」にも拘わらず、政府(経産省)はRPSに固執 ・電力会社による独占的地位の不当な行使の疑い 	
非経済的障壁	技術的障壁	<ul style="list-style-type: none"> ・系統連系 ・建築基準法等他の規制との整合性 	<ul style="list-style-type: none"> ・系統連系は、技術的課題を装った規制的・政治的課題である ・風力発電への建築基準法問題は縦割りがつ硬直的規制の象徴
	政治的・社会的障壁	<ul style="list-style-type: none"> ・電力会社による支配的・裁量的市場ルール ・慣習的ルールとの対立(水利権、温泉権、漁業権、鳥類保護、景観など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然エネルギー市場の飛躍的拡大のためには、公正かつオープンな系統市場の形成が不可欠 ・日本の古い慣習的ルールは、透明かつ近代的ルール化が必要

1. 再生可能エネルギー政策のイノベーションに向けた課題

- ① 需要プルについて
- ② 電力:FITに関する議論の最新状況からの問題意識
- ③ 熱:政策不在を超えていくためのヒント

2. 森林・林業政策と環境・エネルギー政策の インターフェース構築の課題

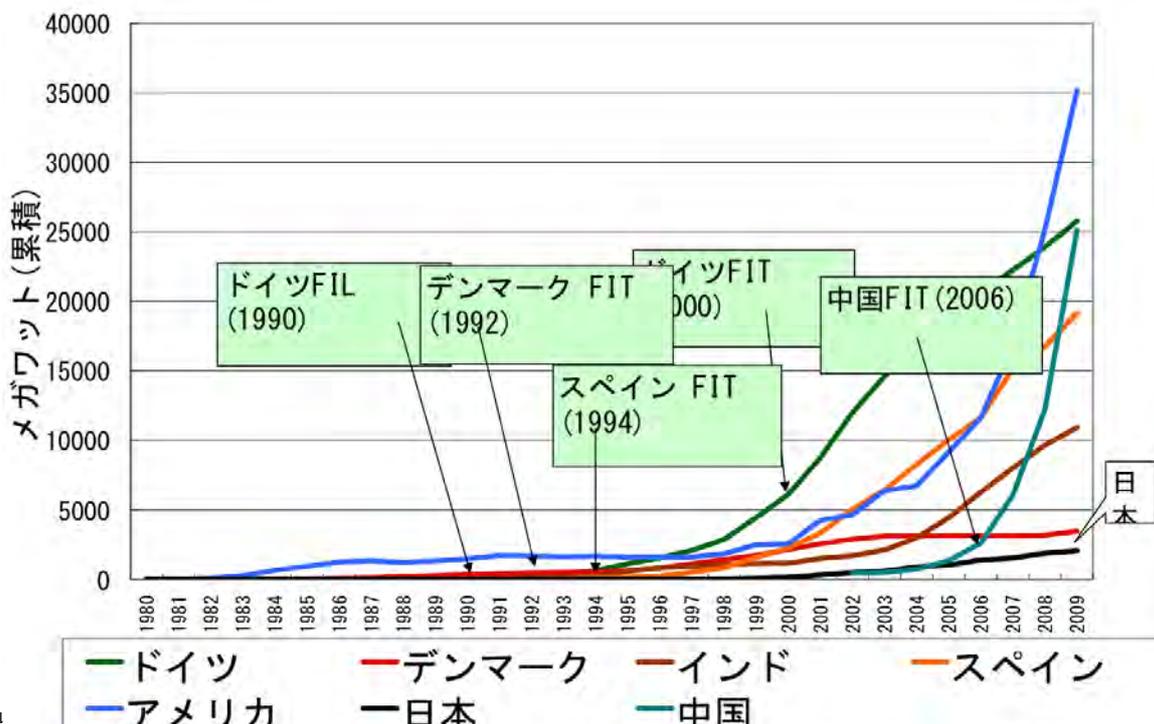
- ① 国レベル
- ② 地域レベル

3. その他

- ① 再生可能エネルギーファイナンス
- ② 知識経済・知識社会の創造

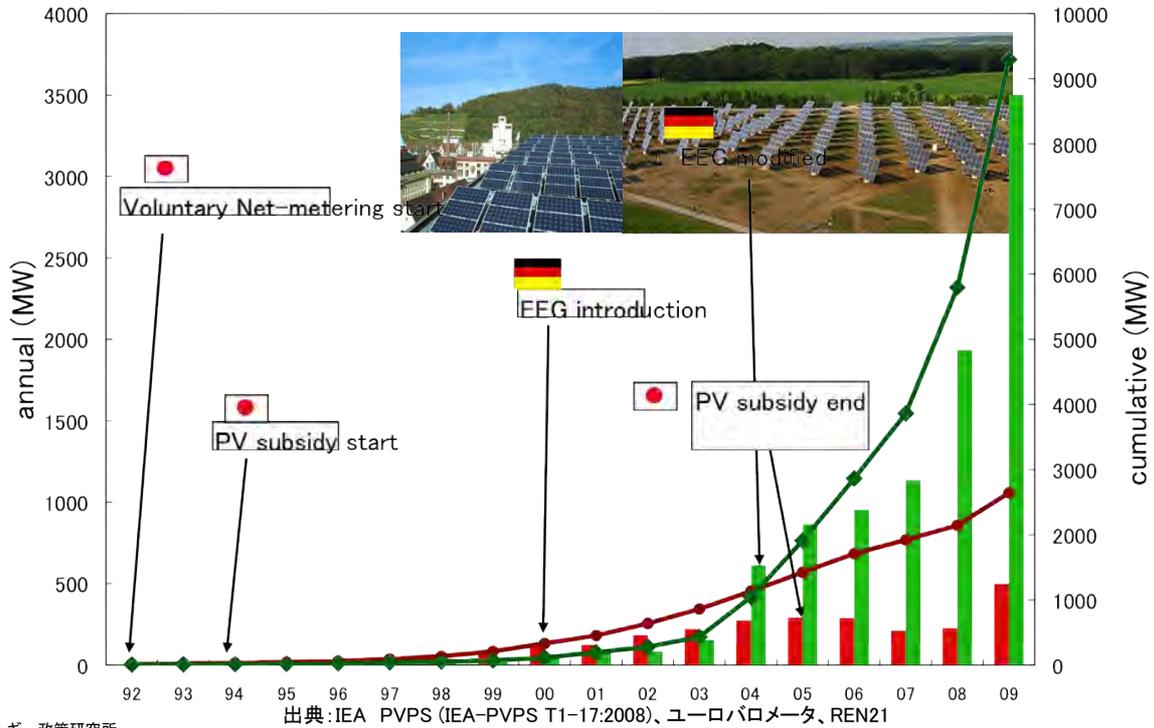
自然エネルギーの本流化:風力発電

- ・ 自然エネルギー革命の先頭に立つ風力発電



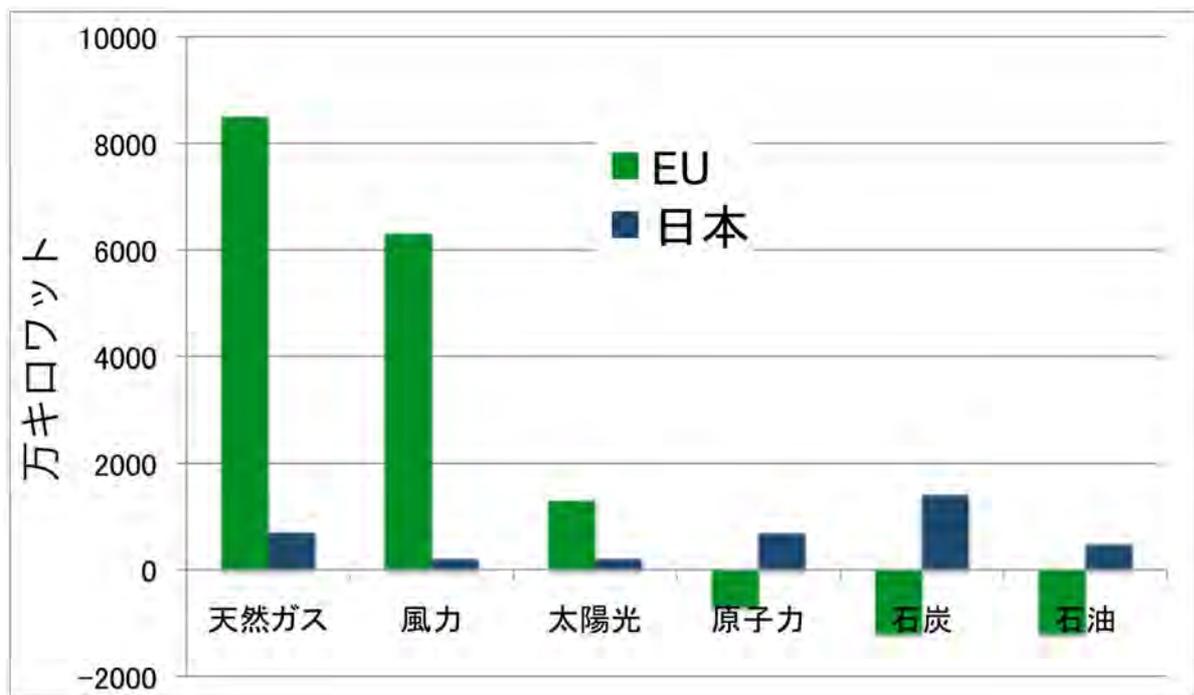
自然エネルギーの本流化：太陽光発電

・日本が市場を拓き、ドイツのFITが一気に市場拡大した



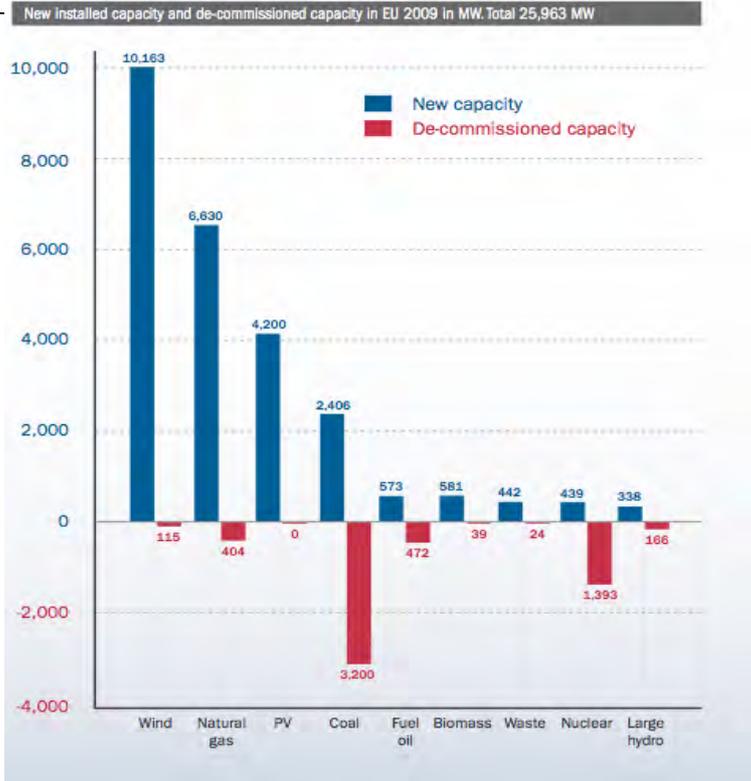
©環境エネルギー政策研究所

電力シフトの進行(2000→2008)



©環境エネルギー政策研究所

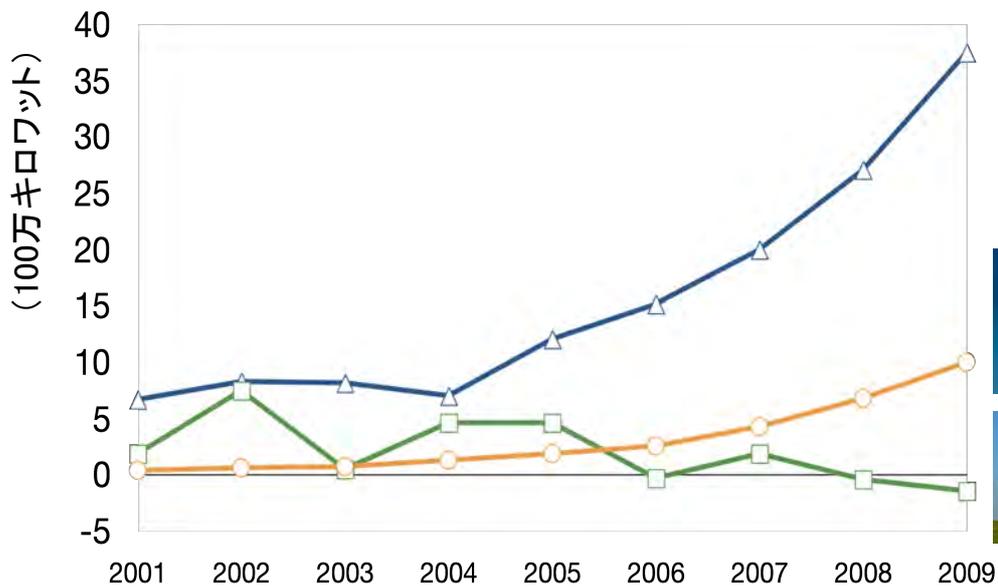
電カシフトの進行(2009)



©環境エネルギー政策研究所

倍々で伸びる分散型自然エネルギー

- ・ まず風力発電、次いで太陽光発電が原発の伸びを追い越した
- ・ 原発は「伸び」ではなく「純減」の時代に入った



Data from: GWEA, IAEA, Photon, Platts,

©環境エネルギー政策研究所

「再生可能エネルギーの全量買取制度」の導入に当たって(制度の大枠)(案)

～ 低炭素社会と新たな成長の実現に大きく貢献 ～

背景

- 再生可能エネルギーとは、非化石エネルギー源であって永続的に用いることができるものの総称。(①太陽光や風力、水力、地熱、バイオマス等の実用化されているもの、②潮力や波力、海洋温度差など研究開発段階のものがある。)
- 再生可能エネルギーは、「地球温暖化対策」、「エネルギーセキュリティの向上」、「環境関連産業育成」の観点から、導入拡大は重要。
- 固定価格買取制度は、電気事業者が一定の価格、期間、条件で再生可能エネルギー由来の電気を調達することを義務づける制度。
- 経済産業省において、昨年11月に「再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム」を設け、再生可能エネルギーの全量買取制度について検討を行ってきた。(成長戦略においても、「固定価格買取制度」の導入等による再生可能エネルギー「急拡大」と盛り込まれているところ。)

基本的考え方

- 再生可能エネルギーの全量買取制度の導入により、再生可能エネルギーの需要の創出を図り、これを我が国の経済成長につなげていく。
- 制度の設計に当たっては、「再生可能エネルギーの導入拡大」、「国民負担」、「系統安定化対策」の3つのバランスが重要。国民負担をできる限り抑えつつ、最大限に導入効果を高めることが基本方針。
- 制度の大枠について発表後、詳細な制度設計について、地球温暖化対策のための税や国内排出量取引制度の議論の動向を見極めつつ、早急に検討を進める。

導入量等の見通しと経済効果(試算)

- 本制度により、再生可能エネルギーの導入量は約3,200～3,500万。程度増加。更に規制緩和や技術革新、再生可能エネルギーの熱利用の拡大を進め、一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合について10%を達することを目指す(2020年)。
- CO₂ は約2,400万t～2,900万t程度削減(日本国内の総CO₂ 排出量の約1.8、～2.2、に相当。制度導入後10年目)。
- 導入拡大を通じた市場拡大効果により、「2020年までに再生可能エネルギー関連市場10兆円を目指す」(成長戦略)ことに貢献。(再生可能エネルギー産業は、産業の裾野が広く、地域経済の発展・雇用の確保に大きく寄与。)
- 標準家庭の負担額は制度導入後10年目に約150～200円/月程度。
- 系統安定化対策に要する追加投資額は、今後の技術開発動向や出力抑制・蓄電池設置のバランスにより、約2千億円～1兆数千億円/年程度の幅が見込まれる。

2009年 再生可能エネルギー関連市場 2020年



導入量 (万。)	CO ₂ 削減量 (万t)	買取費用 (億円/年)	CO ₂ 削減 コスト (円/t...)	標準家庭の 負担額 ^① (円/月)
約... ～...	約... ～...	約... ～...	約... ～...

(※) 月当たり1人300kWh使用する家庭の場合

©環境エネルギー政策研究所

制度の大枠

買取対象について

- 実用化されている全ての再生可能エネルギーを対象とし、全量を買収することを基本とする。
 - － 太陽光発電(発電事業用まで拡大)、風力発電(小型も含む)、中小水力発電(3万kW以下)、地熱発電、バイオマス発電(紙パルプ等他の用途で利用する事業に著しい影響がないもの)。
 - － 住宅等における小規模な太陽光発電等については、省エネインセンティブの向上等の観点から例外的に余剰買取とすることを基本とする。(全量買取との選択制についても今後検討。)
- 新たな導入を促進するため、新設を対象とすることを基本とする。
 - － 既設の設備については価格等に差をつけて買収する等、何らかの措置を講ずる。

買取価格、買取期間について

- 買取価格・期間は、下記の太陽光発電等を除いたものについては、以下の観点から15～20円/kWh程度、15～20年程度を基本とし、一律の買取価格・期間とする。
 - － 買取価格は、標準的な再生可能エネルギー設備の導入が経済的に成り立つ水準、かつ、国際的にも遜色ない水準とする。
 - － 買取期間は、設備の減価償却期間等を参考にして設定する。
 - － エネルギー間の競争による発電コスト低減を促す。
- 今後価格の低減が期待される太陽光発電等については、価格低減を早期に実現するため当初は高い買取価格を設定し、段階的に引き下げ、買取期間は10年とする。

費用負担について

- 本制度により、電気の需要家が電力部門のエネルギー自給率の向上とグリーン化の進展というメリットを受けることにかんがみ、電気料金に上乗せする方式とすることを基本とする。
- 買取対象を拡大するに当たって、地域間の負担の公平性を保つため、地域間調整を行うことを基本とする。
- 全ての需要家が公平に負担する観点から、電気の使用量に応じて負担する方式を基本とする。

電力システムの安定化対策

- 系統安定化対策については、電力需要が特に小さい日等に備えて、将来的に、蓄電池の設置や太陽光発電等の出力抑制を行うなど、国民負担を最小化しつつ、再生可能エネルギーの最大限の導入を可能とするような最適な方を、今後検討していく。
- また、将来的な系統安定化に関する技術開発動向や、実際の系統への影響等を見据えつつ、必要に応じて制度の見直しを検討する。

その他

- 再生可能エネルギー設備の設置に関し、諸規制の適切な見直しや、公正で透明な電力システムの運用の確保など、その導入のための環境整備も重要である。
- 再生可能エネルギーの導入量等を注視しながら、3～5年後に必要に応じて制度を見直す。

©環境エネルギー政策研究所

経済産業省が提示している再生可能エネルギーの全量買取制度のオプションは、日本が「グリーン成長」を実現できるか、それとも「失われた10年を繰り返す」か、重大な分かれ道となる。

A.買取対象	△ (未利用バイオマス?)
B.住宅用太陽光の取り扱い	○ 全量か、余剰か【論点1】
C.新設・既設	— 新設でほぼコンセンサス
D.買取価格	◎ グリーン成長の要【論点2】
E.買取期間	— 15～20年でほぼコンセンサス
F.その他	
(1)買取総額、CO2削減コスト	△ (CO2削減コスト以外の価値がある)
(2)環境価値(CO2削減を含む)	○ 環境価値の帰属【論点3】

【論点1】なぜ「余剰」ではなく、「全量」としなければならないか？

【その1】「全量」でなければマニフェスト違反

- ・ 「全量」か「余剰」が分かれるのは住宅用太陽光・小型風力などのみ。
- ・ 他の再生可能エネルギーは「全量」を言うまでもなく、すべて系統に流れ込む
- ・ 必然的にマニフェストの「全量」は住宅用太陽光(小型風力を含む)を指す

【その2】「全量」でなければ十分に普及しない

- ・ 余剰に限定すると、十分なインセンティブを得られる対象が一定規模の家庭でしかも十分な余剰を出せる一戸建てに限定されるため、普及が限定する
- ・ 一定規模以上のビル・事務所などに広がらない

【その3】「余剰」は不公平を制度化する(次ページ)

- ・ 同じような条件の一戸建てでも、余剰率は10～90%にバラついているため、社会的に不公平な制度となる
- ・ 省エネ効果が多少あったとしても、この不公平という弊害を埋めることはできない

【その4】新設を対象とすれば配線工事(追加)費は不要

- ・ 経産省は配線工事を心配しているが、新設なら全量も余剰も工事費は同じ。
- ・ 新設を基本とするため、追加工事費の懸念は不要

【論点1】なぜ「余剰」ではなく、「全量」としなければならないか？
余剰電力はバラツキが大きく、不公平な制度となる

- ・ 家庭の規模(数kW)でも「余剰率」は10~90%までバラツキが大きい
- ・ 規模が大きくなると(数十kW~)、ほとんど「余剰」が期待できない
- ・ マンションのベランダ太陽光も、ほとんど「余剰」が期待できない

(参考)住宅用太陽光発電設備における余剰電力比率分布

○全体の7割程度を占める家庭等における発電設備について、全国から無作為に抽出した2万軒の住宅につき、一定の前提に基づきその余剰電力比率を調べたところ、概ね60%弱となった。



在宅介護・子育てなどの理由で余剰の出ない家庭は儲からない

日中家を留守にする家庭はほぼ全量売って儲けすぎる

「余剰率」は10~90%までバラツキが大きく、この差は「省エネ努力」では埋められない

【論点2】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則に基づく考えから

【その3】「一律価格での買い取り」の歴史的な失敗から

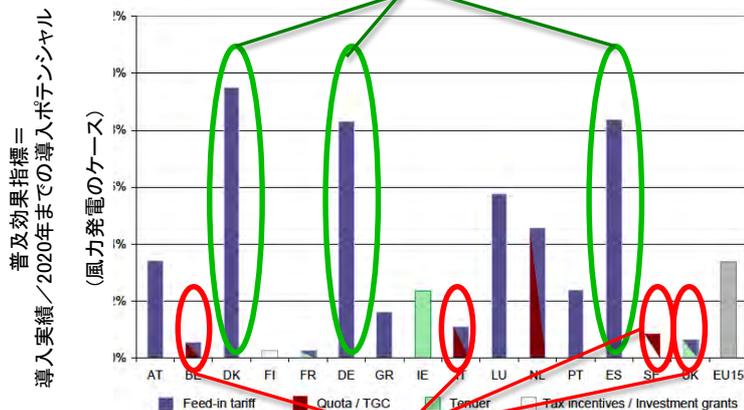
【その4】価格を決定する基本原則となるため

【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2】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。

普及効果指標 = 導入実績 / 2020年までの導入ポテンシヤル

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

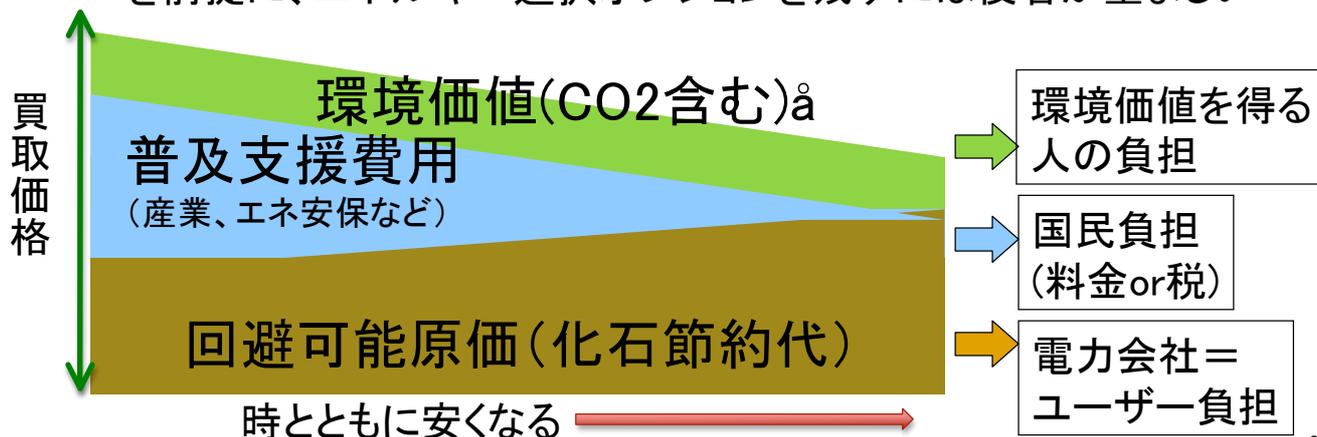


19

19

【論点3】負担原則をもとに環境価値の帰属を設定する

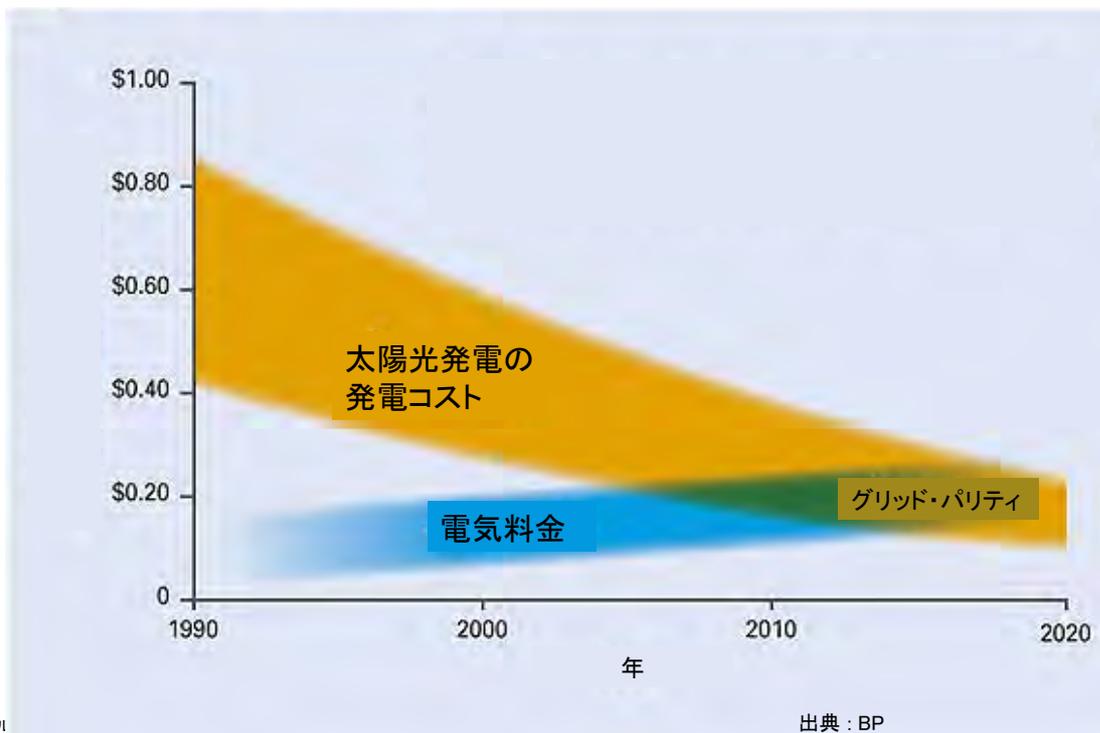
- ・ 全量買取制度で普及する再生可能エネルギーの環境価値については以下の2オプションがありうる。いずれも排出量取引と共存可
(オプション1) 系統全体で案分する～ベースラインクレジット市場が縮小する
(オプション2) 選択する人が保有する～ベースラインクレジット市場が大きくなる
- ・ RPS(過渡的に抹消)とグリーン電力や東京都クレジット市場の存在を前提に、エネルギー選択オプションを残すには後者が望ましい



普及効果指標 = 導入実績 / 2020年までの導入ポテンシヤル

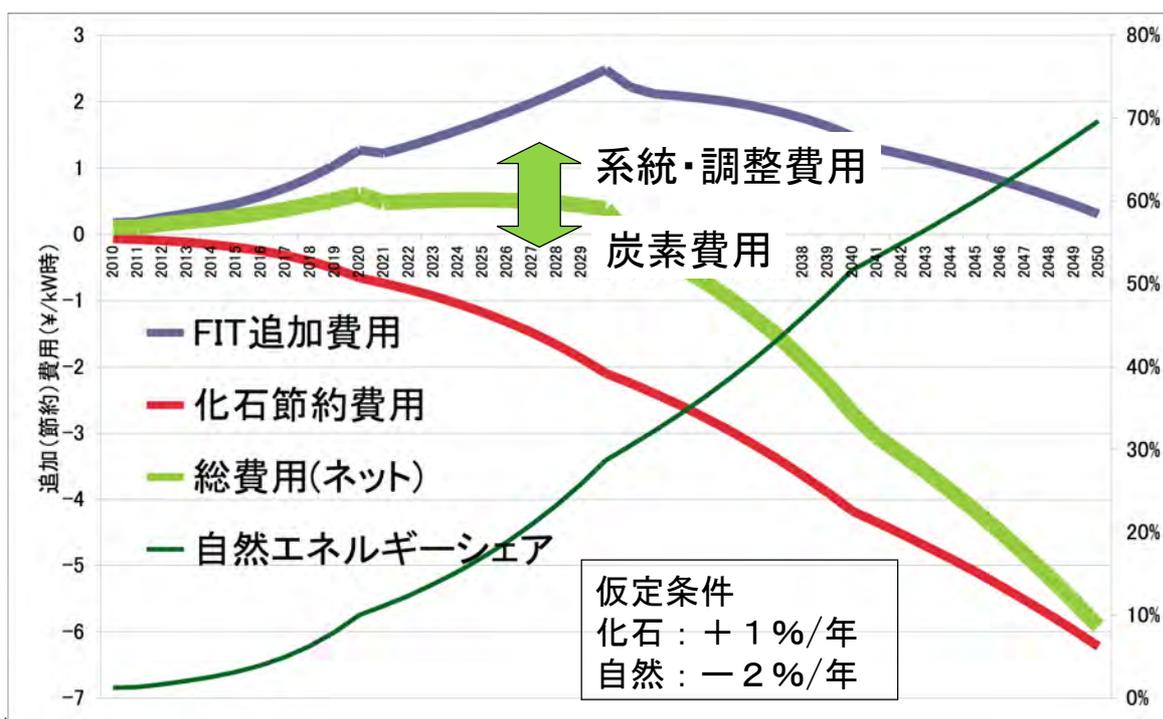
20

全量買取制度の買取価格はステップダウン型を基本とする



全量買取制度の負担と便益は長期的な視点で考える

- ・ 当面の「負担」は、将来への「大きな投資」となる



初期の補助金なしでも、全量買取費用だけで採算が取れる買取価格を設定すれば、初期投資は融資で賄える

1. お金の非効率・・・約1割もの税金が手数料で消える(現状でも約40億円のロス、市場拡大すればさらに大きくなる)
2. 効果の非効率・・・発電量と無関係に一定のお金がもらえる
3. 時間の非効率・・・申請者も国も膨大な事務作業が発生する
4. お金の制約・・・普及が年1回の予算の範囲内に限定される
5. 時間の制約・・・設置が年1回の補助交付期間に限定される
6. 制度が無用に複雑化・・・全量買取制度を入れた後も、わずか1割の補助金を残す理由なし
7. 税金の節約・・・国税は膨大な借金(国債償還)に充てるべき
8. 補助金を口実にした押売商法を助長する

1. 再生可能エネルギー政策のイノベーションに向けた課題

- ① 需要プルについて
- ② 電力:FITに関する議論の最新状況からの問題意識
- ③ 熱:政策不在を超えていくためのヒント

2. 森林・林業政策と環境・エネルギー政策の インターフェース構築の課題

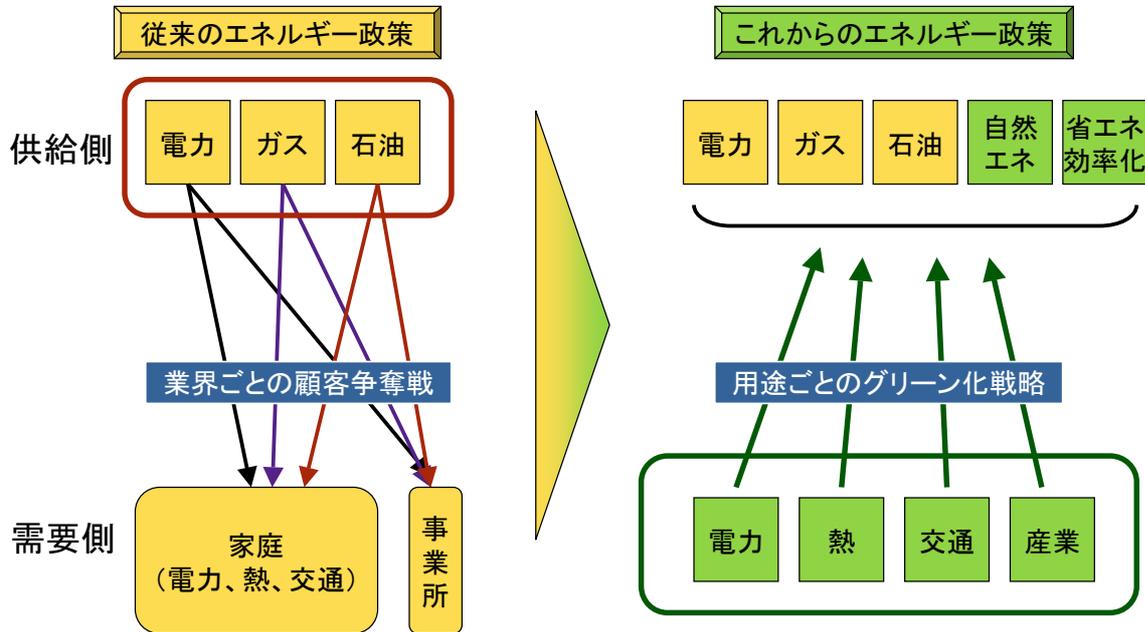
- ① 国レベル
- ② 地域レベル

3. その他

- ① 再生可能エネルギーファイナンス
- ② 知識経済・知識社会の創造

「エネルギー事業施策」から「生活者のためのエネルギー政策」へ

日本のエネルギー政策は、「エネルギー供給事業者施策」であり、地域や市民の視点が欠落してきた。これを地域から取り戻す必要がある。



低エネルギー社会とグリーン熱

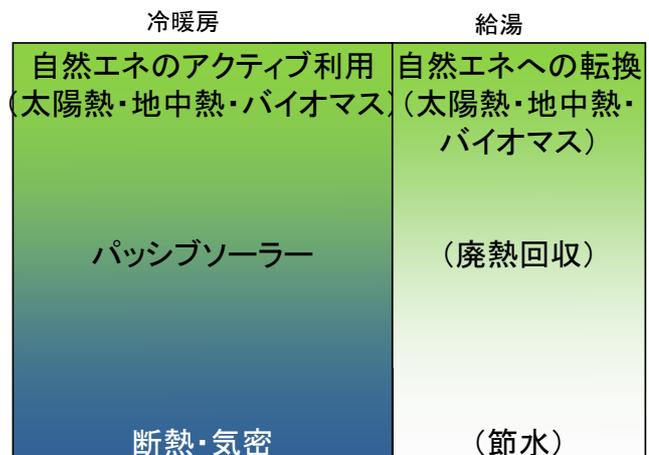
持続可能なエネルギー社会に向けて、低エネルギー社会の実現とグリーン熱の拡大が不可欠

■低エネルギー社会

- 大量消費・エネルギー浪費型の経済成長ではなく、効率的で質的充足を重視した社会発展を目指すエネルギー効率社会
- 対象
 - 電力、熱、輸送、産業
- 効率化とグリーン化の両輪
- 間接エネルギーと直接エネルギーの両面

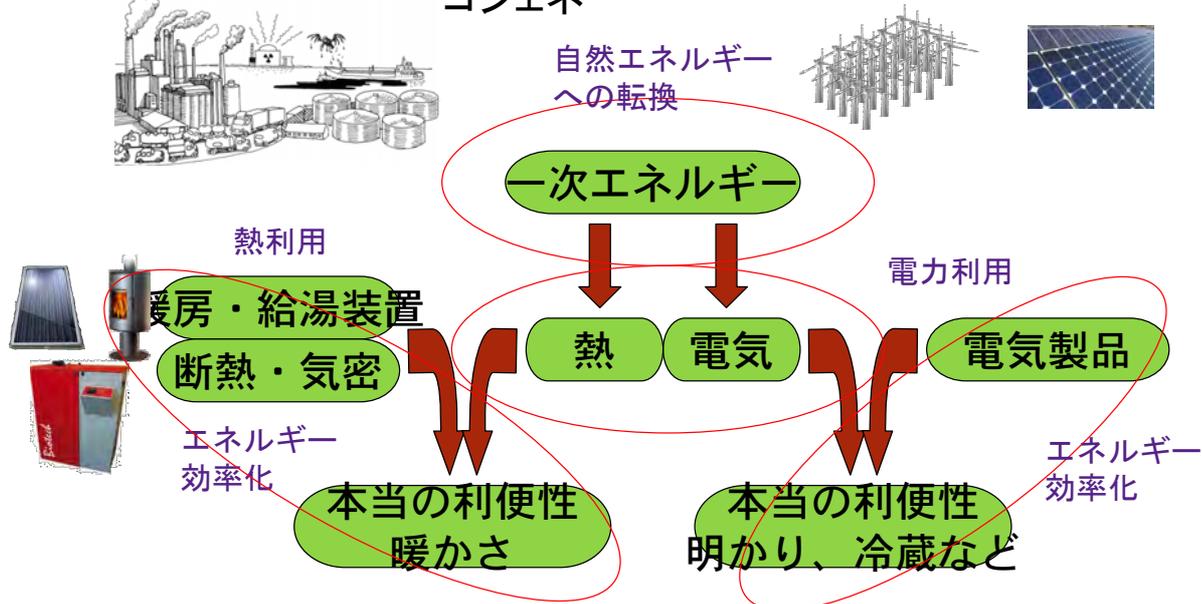
■グリーン熱

- 冷暖房のグリーン化
 - 熱源のグリーン化
 - ・ アクティブ
 - ・ パッシブ
 - 断熱・気密化
- 給湯のグリーン化
 - 熱源のグリーン化
 - (排熱回収)
 - (節水)



持続可能なエネルギーに不可欠な「低エネルギー」と「グリーン熱」

- ・持続可能なエネルギーの3要素としての自然エネルギー、エネルギー貯蔵、エネルギーコジェネ



グリーン熱 定義について

グリーン熱証書の対象となるエネルギーは、再生可能であり、かつ持続可能な熱源であることが求められる。

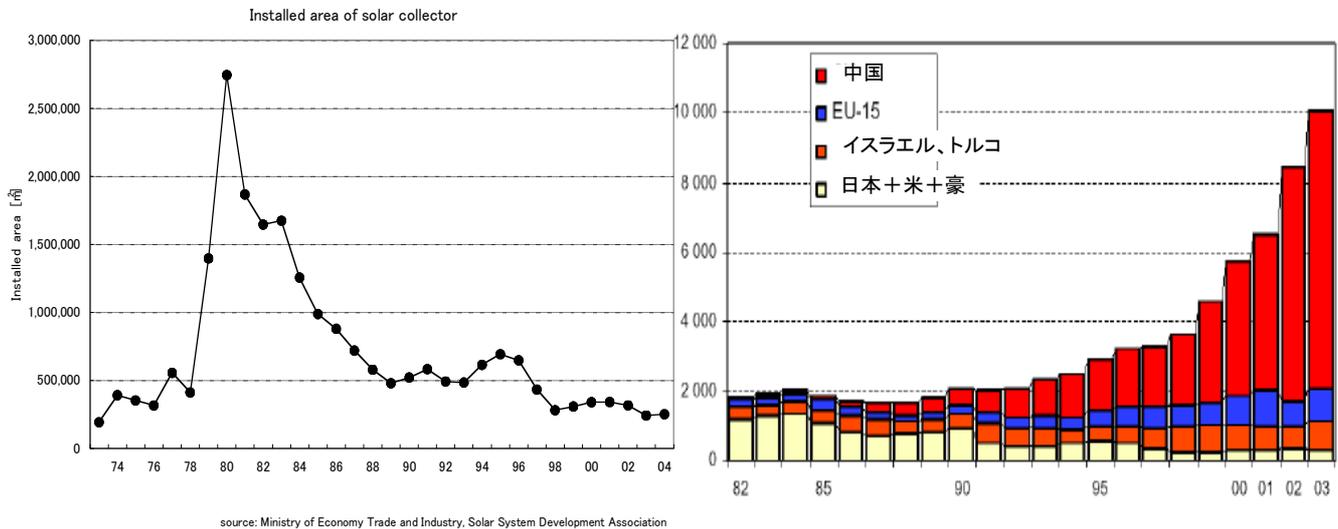
		グリーン電力対象	グリーン熱対象
持続可能な再生可能(自然) エネルギー	風力エネルギー 太陽エネルギー 地(中)熱 小水力 近代的バイオマス	○ ○(太陽光) ○ ○ ○	— ○(太陽熱) ○ — ○
広義の再生可能(自然)エネルギーではあるが、持続可能性の観点から問題があるもの	大型水力 伝統的バイオマス	○(周辺環境に影響を与えない→実質×) ×	— ×
再生可能ではないエネルギー	廃棄物 化石燃料 原子力	△(申請案件ベースで検討・現状申請なし) × ×	×? × ×
そもそもエネルギー資源ではないもの	燃料電池 天然ガスコジェネレーション クリーンエネルギー自動車	× × ×	× × ×

「熱政策」不在が生んだ悲劇

日本の太陽熱温水器市場は、1990年代初頭から累積で削減しつつあり、「忘れられた自然エネルギー」となっている。他方、欧州では、経済性の良さに加えて、建築物に美しく統合することで、魅力ある成長分野となっている。

Solar heat (Glazed collectors) [MW/a]

Sources: IEA SHC, ESTIF



日本の貧しい熱環境と欧州の豊かな「エネルギー福祉」

成熟したユーザーの価値を理解できないエネルギー供給者が安易にエアコン文化を形成してきたが、例えば「火を見る豊かさ」「輻射暖房の温もり」といった金銭価値に換算できない質感の高い温熱供給への進化が見られる。

種々雑多な暖房器具で溢れる「貧しい暖房環境」



穏やかな輻射暖房と「火を見る豊かさ」

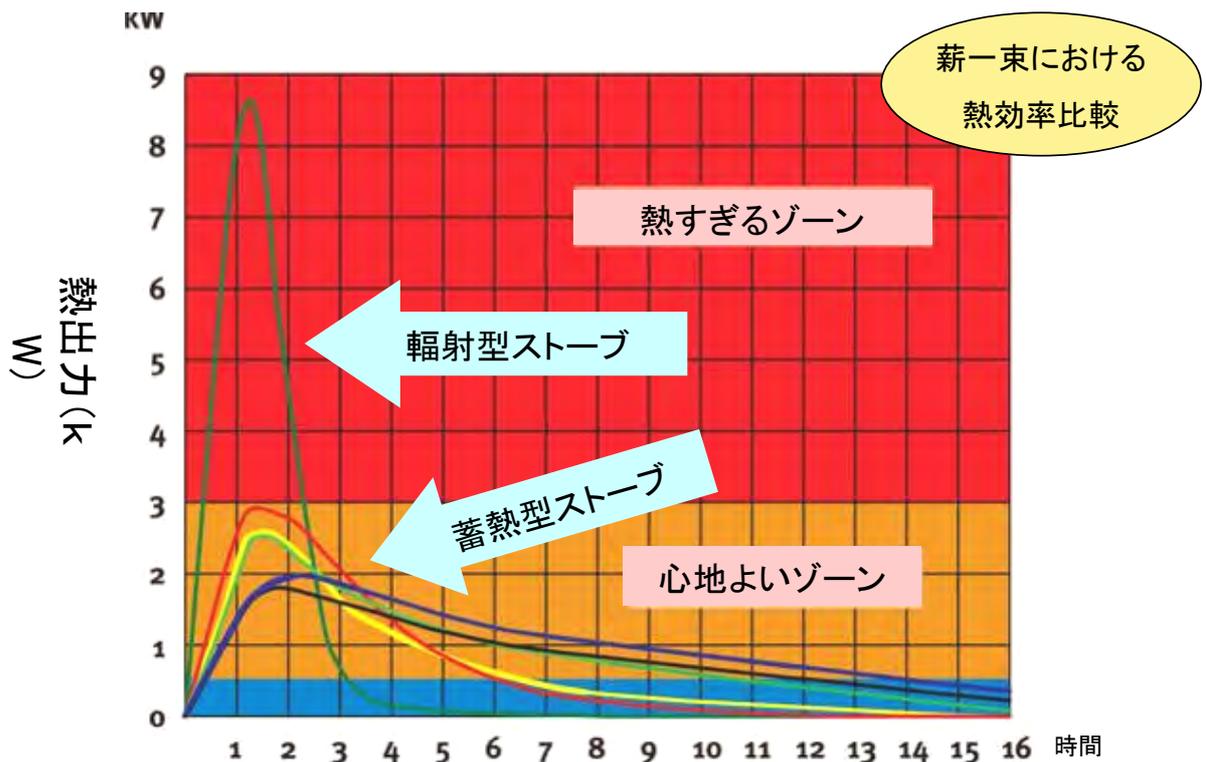


デザイン性の高い最新鋭の薪ストーブは、質の高い暖房環境を提供する。
 日本でうち捨てられた薪ストーブは、欧州で第3世代に進化し、付加価値を高めている

 <p>1950年代</p>	 <p>1970年代</p>	 <p>2000年代</p>
<p>鋳物製</p> <p>燃焼効率: 非常に悪い (20~30%)</p>	<p>鋳物製・スチール製</p> <p>燃焼効率: UP (70~80%)</p> <p>急激に暖まる</p>	<p>ストーン製</p> <p>燃焼効率: 80%以上</p> <p>消火後もゆっくり暖まる</p>

©環境エネルギー政策研究所

蓄熱型ストーブは輻射型ストーブよりも熱効率に優れている



©環境エネルギー政策研究所

太陽熱温水器・日本と欧州との対比

- 「途上国型」(=汲み置き式、水の直接利用)が大半を占める日本の太陽熱温水器に対して、欧州では住宅に美しく統合され、暖房や給湯システムに統合されている。

【途上国型】

- ・利便性が悪い
- ・不衛生
- ・美しくない

【先進国型】

- ・給湯・暖房と統合され、利便性が高い
- ・2次交換されるため、衛生的
- ・住宅に統合され、美しい



太陽熱利用

- ・太陽エネルギーで温水利用
- ・家庭の場合、給湯需要の半分程度を供給
- ・給湯、暖房、冷房(業務用)に利用可能

第1世代



太陽熱温水器

第2世代



ソーラーシステム

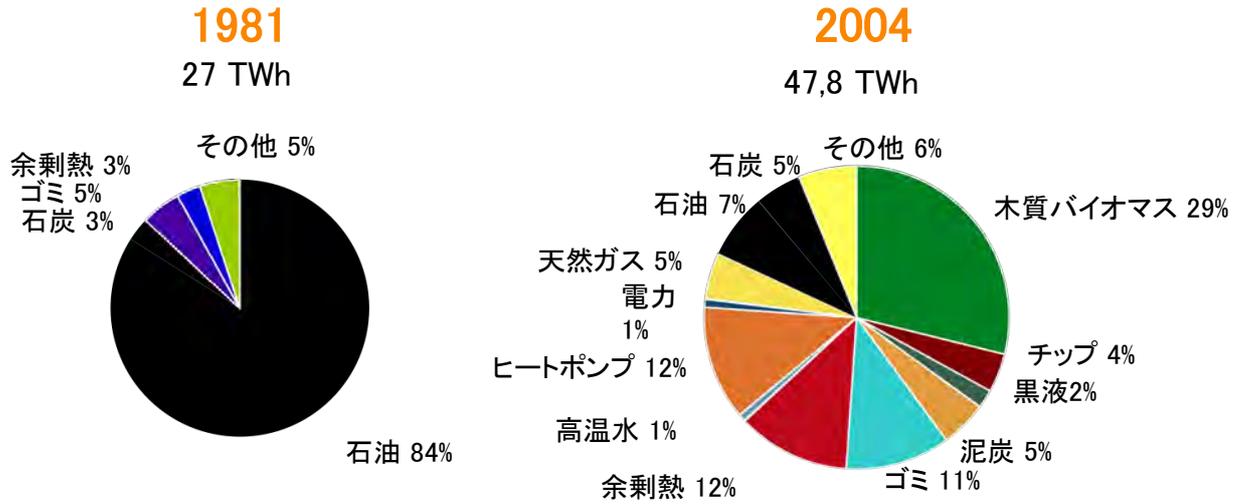
★ 第3世代



統合型ソーラーシステム

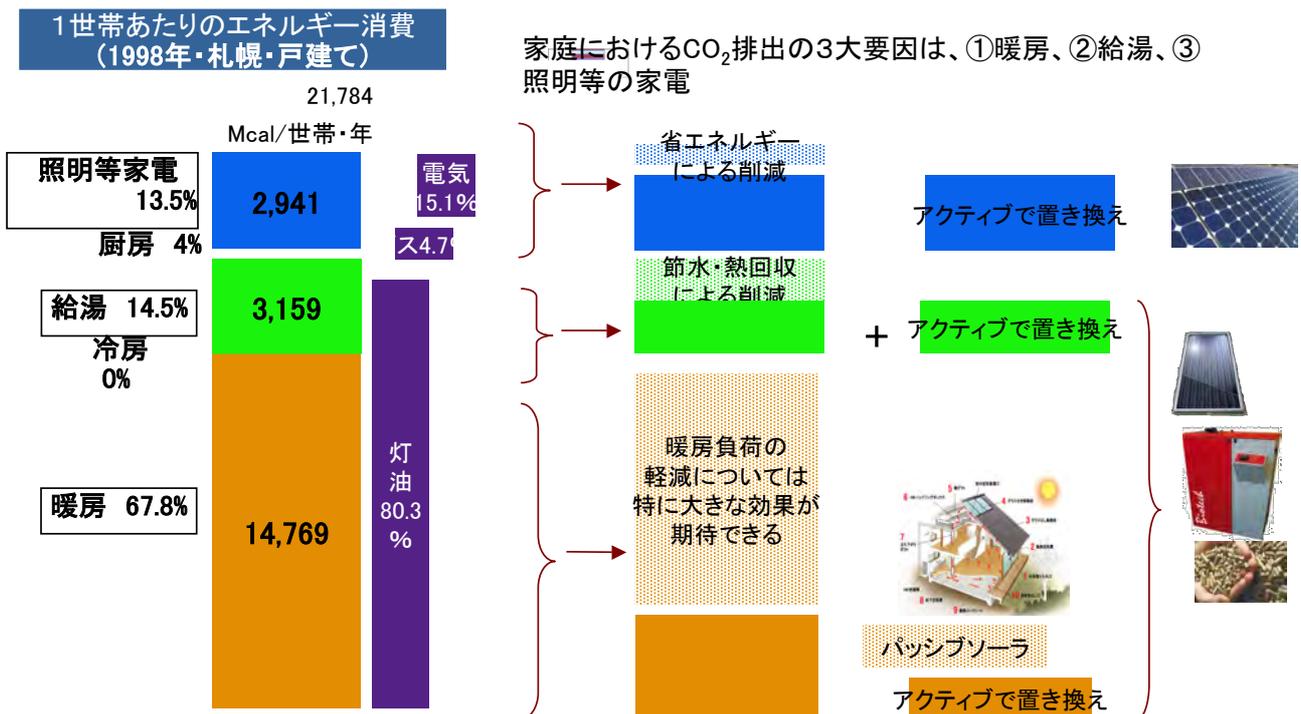
欧州・中国で広く普及
国内では、オイルショック時に太陽熱温水器が普及
最近では、使い勝手、美観を重視したシステムが登場(第3世代)

スウェーデンの地域熱供給における燃料多様化



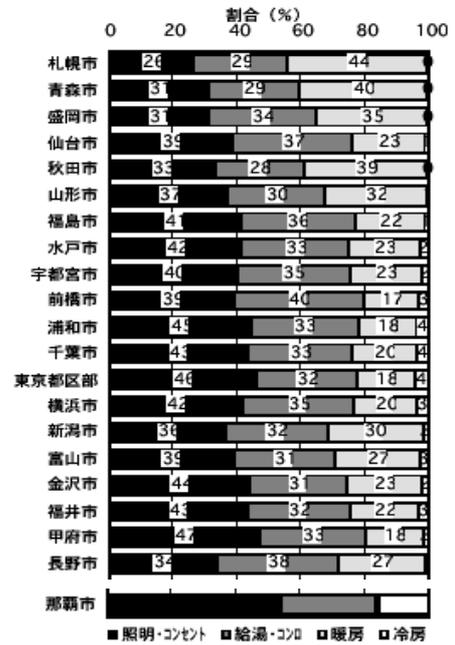
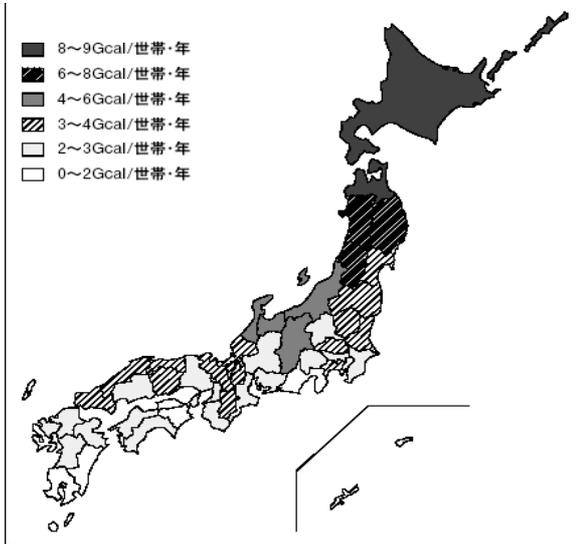
Källa: Svensk Fjärrvärme

家庭における「エネルギー・ヒエラルキー」の考え方



「エネルギー福祉」という考え方

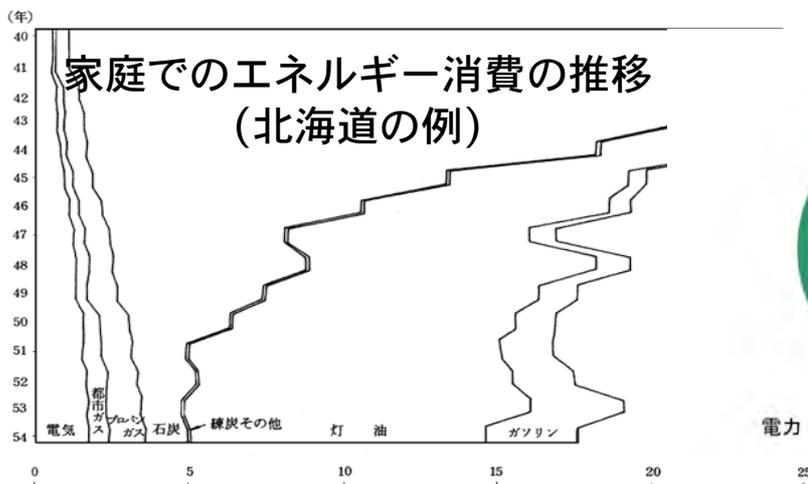
最も重要な熱利用



「エネルギー福祉」という考え方

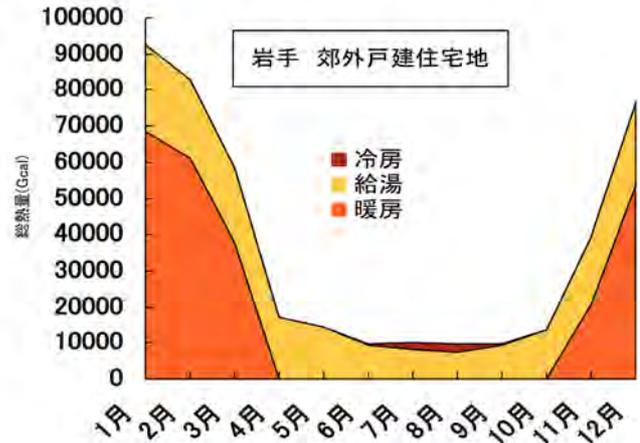
政策不在の熱利用

- あふれかえる各種の暖房器具、暖房源
- 灯油中心と電力急増の問題



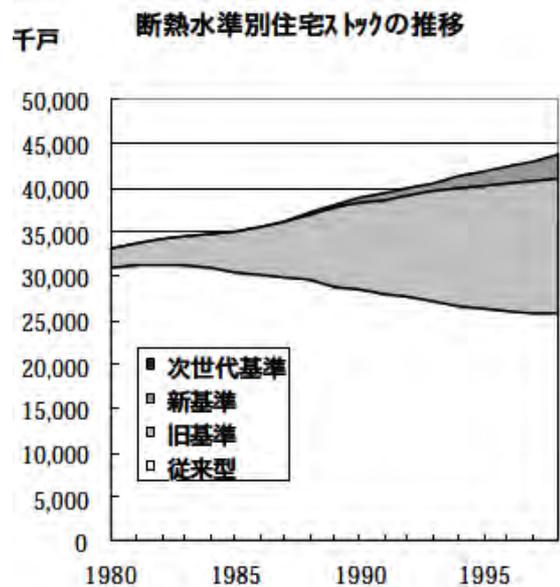
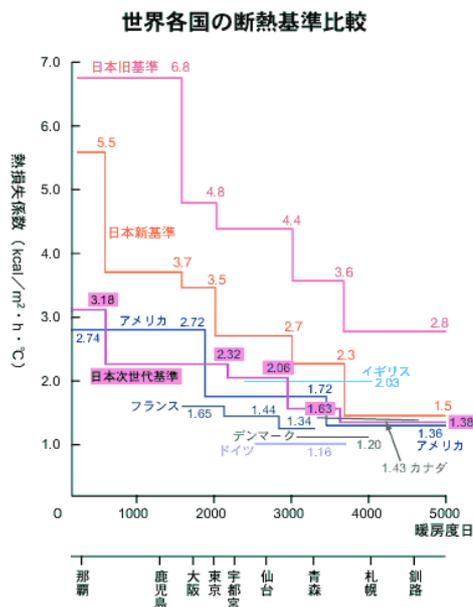
「エネルギー福祉」という考え方

- ・ 求められる統合的な熱政策
 - シビルミニマムの観点から
 - 地球環境の観点から
 - 豊かな生活環境の観点から
- ・ 統合的な熱政策
 - 住宅政策の統合
 - 建設基準
 - 断熱基準
 - 設備基準
 - ・ 温水輻射暖房具
 - 省電力、化石燃料忌避政策
 - 低温熱優遇
 - コージェネ、地域熱供給
 - 自然エネルギー熱利用



カギを握るエネルギー効率化

- ・ 低劣な日本の住宅断熱



1. 再生可能エネルギー政策のイノベーションに向けた課題

- ① 需要プルについて
- ② 電力:FITに関する議論の最新状況からの問題意識
- ③ 熱:政策不在を超えていくためのヒント

2. 森林・林業政策と環境・エネルギー政策の インターフェース構築の課題

- ① 国レベル
- ② 地域レベル

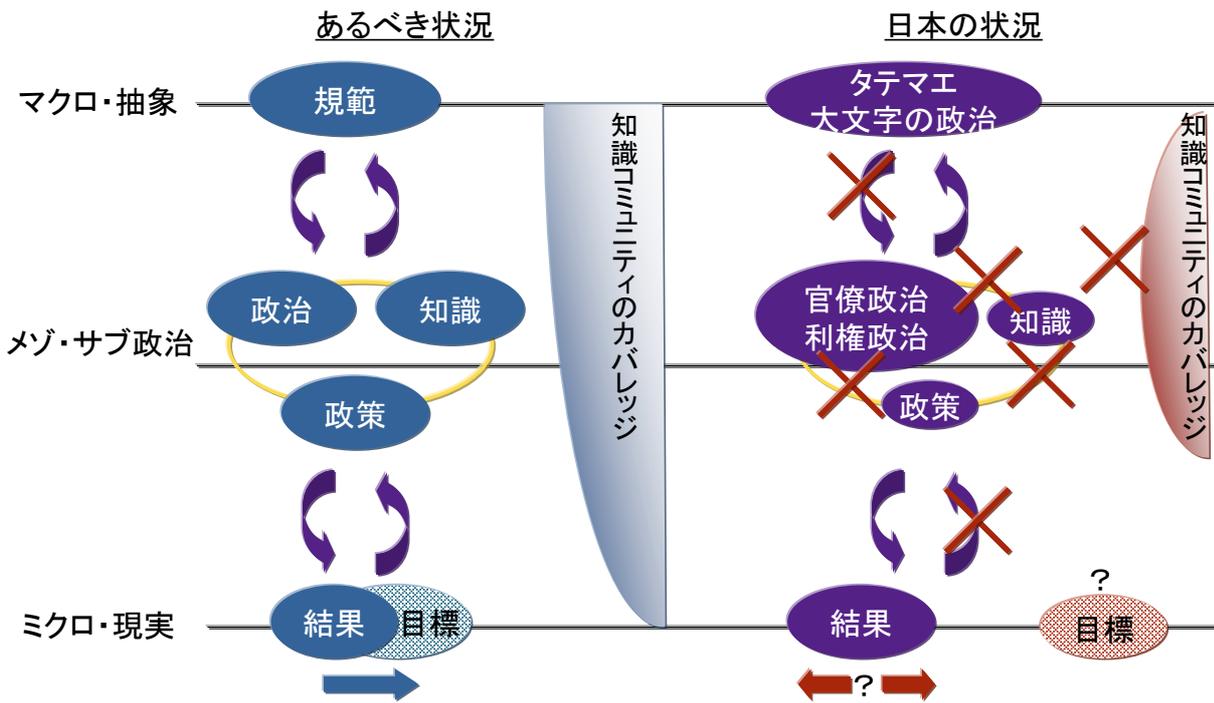
3. その他

- ① 再生可能エネルギーファイナンス
- ② 知識経済・知識社会の創造

国レベルの問題点～なぜ経産省主導ではダメか

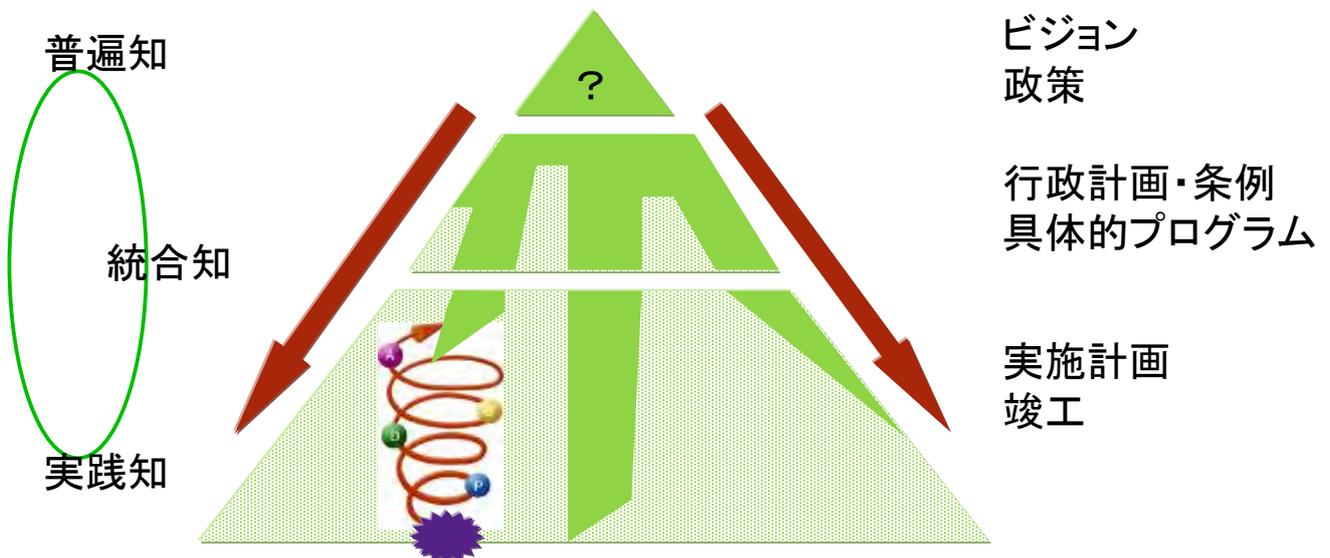
- ・ 官庁イデオロギー
 - 経済官庁としての矮小化
 - 長い保守的エネルギー政策からの先入観
- ・ 既得権益との蜜月
 - とくに電力会社との長い共犯関係
- ・ 政治的なトラウマ
 - 自然エネルギー促進法を巡る組織／個人の遺恨
- ・ 強固な省益
 - 縦割りを超える問題が処理できない(自省の所管さえ無能)
 - 国際的にも、IEA、IRENAを囲い込み、適切な人材を排除する
- ・ 能力と意欲の欠如
 - 自然エネルギー拡大を目指す上で必要な人材が、御用学者を含めて乏しい
 - 国際的な知のフロントラインから、隔離され、取り残されている

日本の変革を阻む構図:「霞ヶ関の利益政治」



普遍知・統合知・実践知の欠落

- ・ ビジョンから実現へ、知識量・活動量は飛躍的に増大する



1. 再生可能エネルギー政策のイノベーションに向けた課題

- ① 需要プルについて
- ② 電力:FITに関する議論の最新状況からの問題意識
- ③ 熱:政策不在を超えていくためのヒント

2. 森林・林業政策と環境・エネルギー政策の インターフェース構築の課題

- ① 国レベル
- ② 地域レベル

3. その他

- ① 再生可能エネルギーファイナンス
- ② 知識経済・知識社会の創造

自然エネルギー100%アイランド:サムソ島

- ・ また、自然エネルギー100%の島として世界に知られるサムソ島も、島に設置された環境エネルギー事務所の仕事である。



地域の持続可能なエネルギーへの取り組みには、「環境エネルギー事務所」という、デンマークにルーツを持つ、環境普及啓発のための公共的機能と省エネ・自然エネ事業の両方を持つ組織形態に学ぶことができる。

自然エネルギー事業



・例: デンマークで18億円の市民出資で建てられた風力発電

環境エネルギー事務所



断熱窓のサンプル



リサイクル製品の展示



自然エネルギー導入の相談

普及啓発

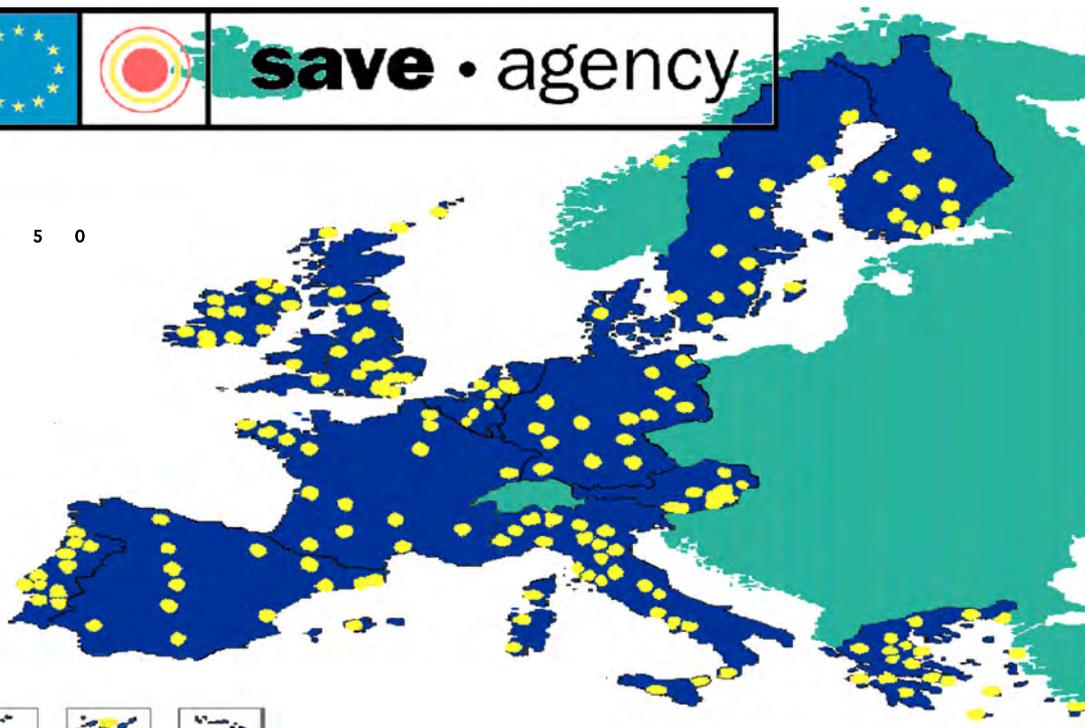
- ・ 各種機器の展示
- ・ 自然エネルギー、省エネルギーに関する各種情報の提供

地域エネルギー事務所というアプローチ

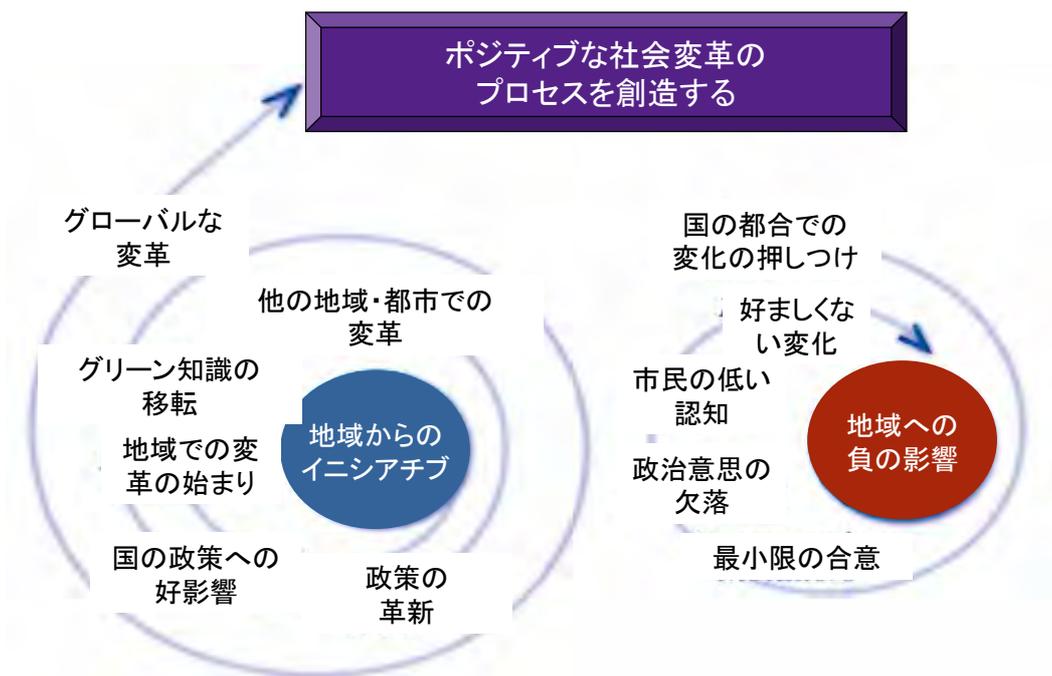
- ・ デンマークの取り組みは、欧州全域にも広がっている。



約 250

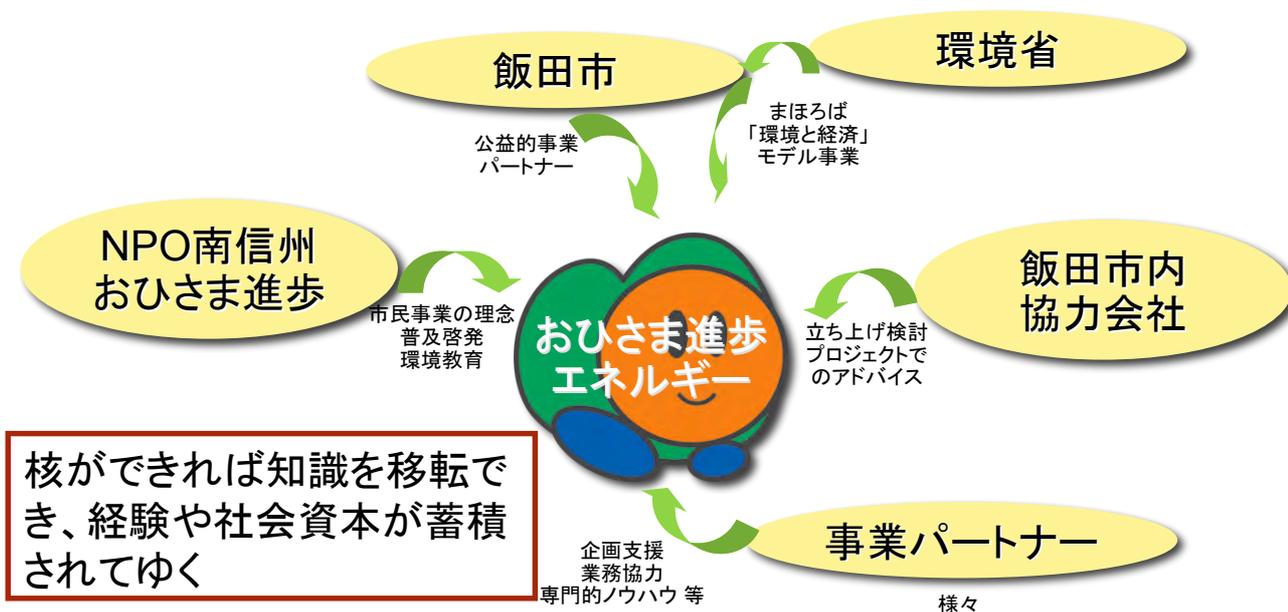


変革は「周縁」からしか起きない～ISEP/EGの地域コラボレーション



欧州の地域環境エネルギー事務所を日本で目指す「平成のまほろば事業」

- 環境省が2004（平成16）年度から開始した「平成のまほろば事業」は、欧州の地域環境エネルギー事務所にヒントを得たもので、長野県飯田市の「おひさま進歩エネルギー」は日本版第1号として2004年12月に発足した。



この規模・参加人数では全国初で最大。面的な普及啓発・環境教育効果を狙う



参加型
イベント



環境教育



公共的施設への設置 -- 38カ所

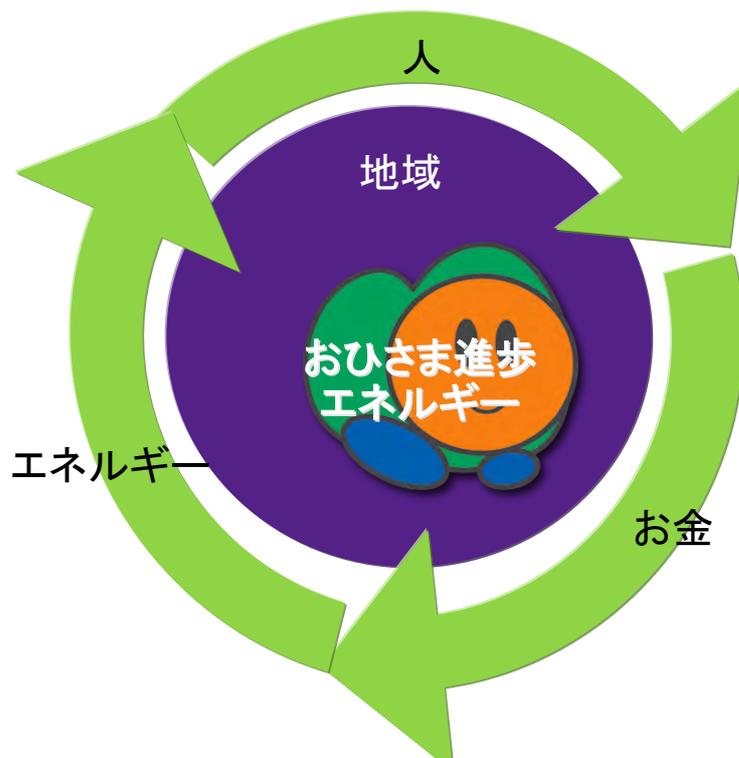
- 保育園、幼稚園
- 児童センター
- 公民館

動きの見える表示装置：「発電中」

©環境エネルギー政策研究所

51

地域に軸足を置いた自然エネルギー事業を核に、エネルギーとお金と人が回る



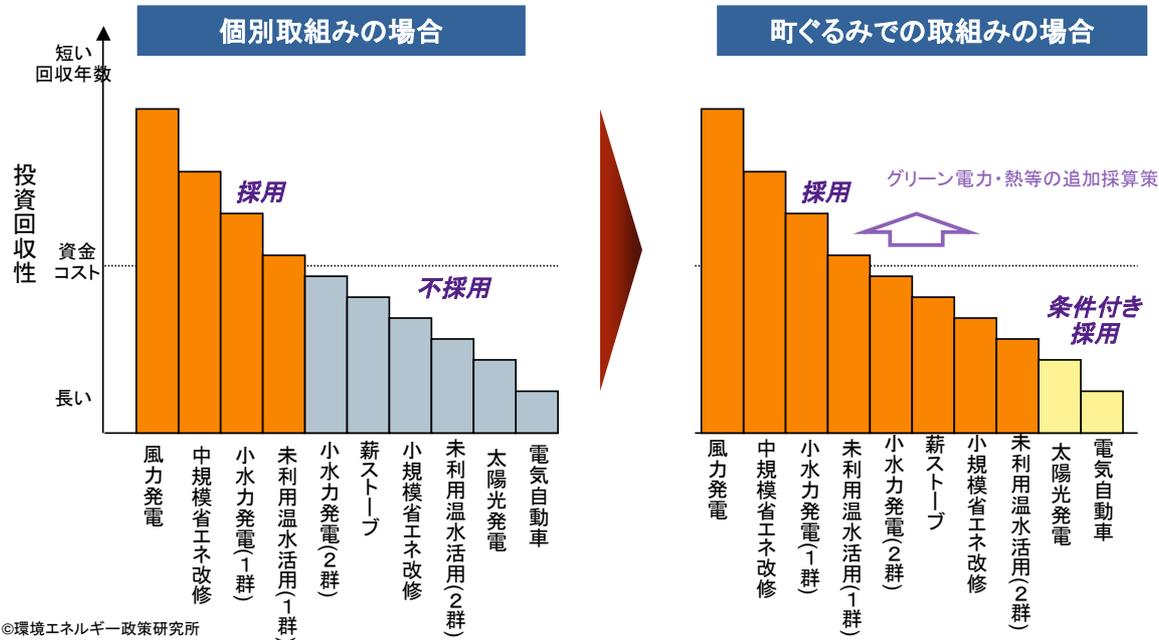
©環境エネルギー政策研究所

52

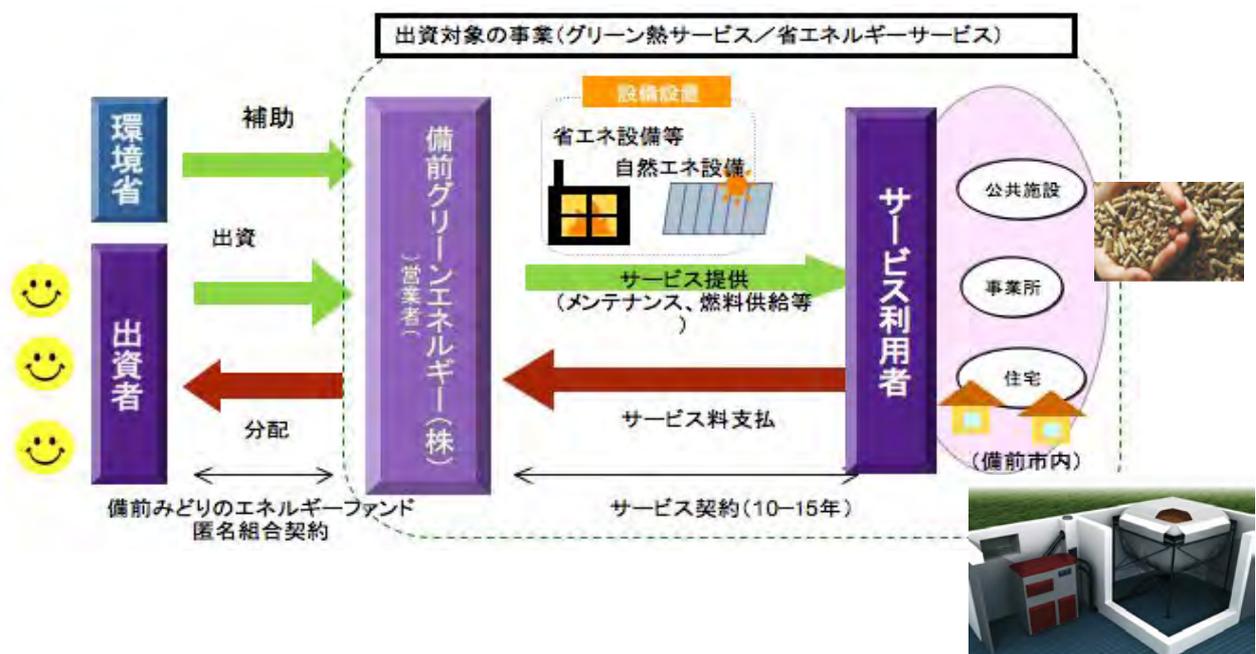
技術選択と事業化スキーム

- ・技術選択: (大前提) 成熟した技術
- ・製品選択: 同じ技術でも、製品・規模・用途ごとに特性がある→採算に直結
- ・仕様選択: 初期投資の最小化・稼働率の向上による最適設計
- ・統合による全体最適

イメージ例

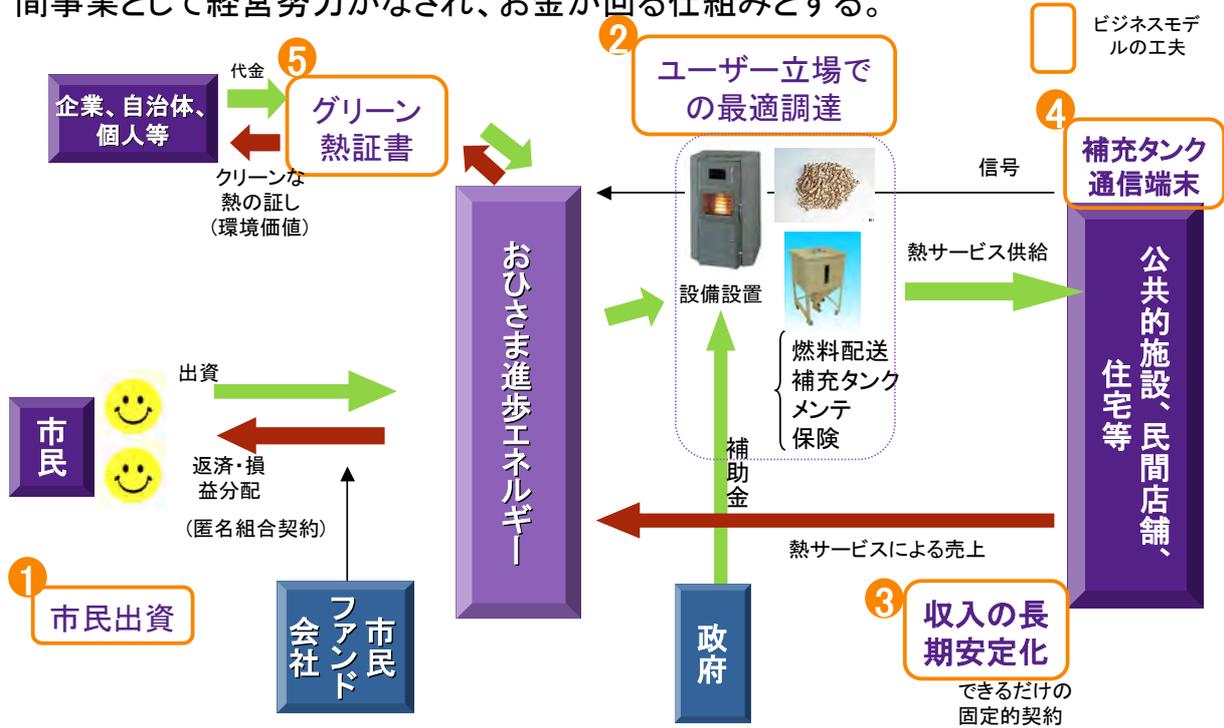


事業スキーム例: シンプルなオンサイト熱サービス事業

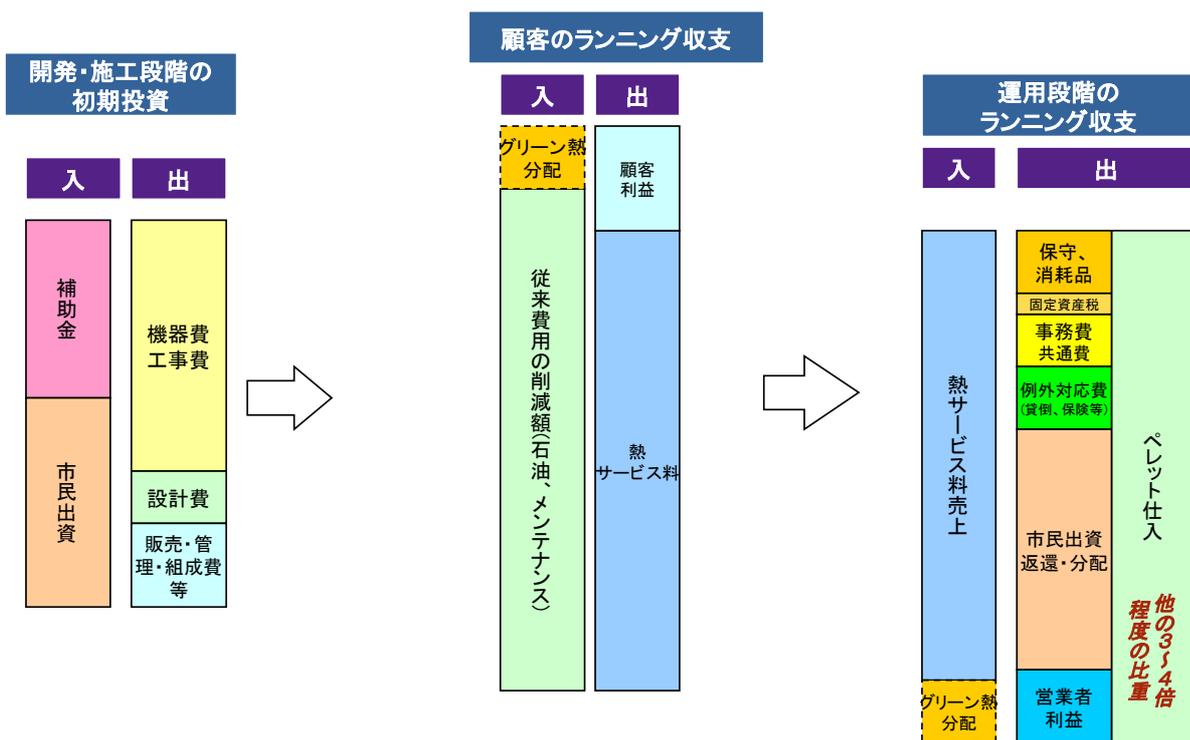


事業スキーム例: グリーン熱証書の活用

長期を支える資金調達、各種採算の改善策などを含むビジネスモデルを組み、民間事業として経営努力がなされ、お金が回る仕組みとする。



ペレットボイラーの採算構造(例)



1. 再生可能エネルギー政策のイノベーションに向けた課題

- ① 需要プルについて
- ② 電力:FITに関する議論の最新状況からの問題意識
- ③ 熱:政策不在を超えていくためのヒント

2. 森林・林業政策と環境・エネルギー政策の インターフェース構築の課題

- ① 国レベル
- ② 地域レベル

3. その他

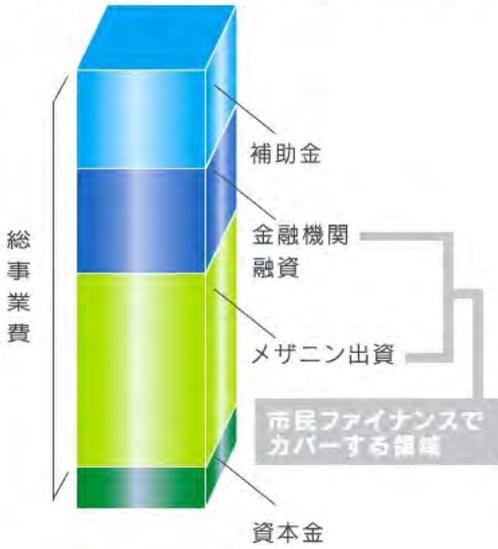
- ① 再生可能エネルギーファイナンス
- ② 知識経済・知識社会の創造

3. 再生可能エネルギー・ファイナンス

- ・ 「大きいお金」と「小さいお金」の流れ
 - 大きいお金:国レベルでの大きな資金フローを再生可能エネルギーに
 - 小さいお金:ローカルな市民参加のマネーの流れを作る
- ・ 大きいお金＝リスクマネー＋長期保証
 - リスクマネー:小規模分散型の再エネ開発のカギ
 - 長期保証:長期ファイナンスの全額債務保証(フィードインタリフが補強)
- ・ リスクマネー
 - NEDO補助金ではなく、大規模な開発ファンドの必要性
- ・ 長期ファイナンス＋小さいお金
 - フィードインタリフ＋政府全額債務保証
 - 長期資金は、年金＋ローカル市民マネー(小さいお金)

地域エネルギー事業の市民ファイナンス

ファイナンス方法の組み合わせ例



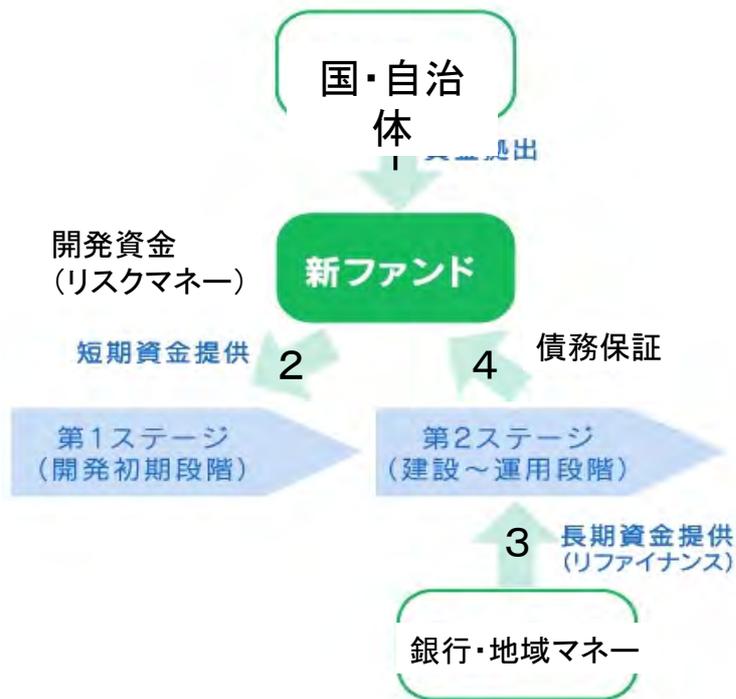
- ・ **ファイナンスの方法**
 - 政府や自治体の補助金
 - 金融機関からの融資
 - メザニン出資
 - 資本金出資
 - 市民ファイナンス(市民出資)
- ・ **市民ファイナンス**
 - 金融機関からの融資やメザニン出資の領域をカバー
 - 実績
 - 市民風車
 - 市民太陽光+省エネ
 - グリーン熱供給+省エネ
- ・ **ファイナンスの「権力」を理解する**
 - 「厳しいお金」と「優しいお金」
 - 「規律あるお金」と「ルーズなお金」

自然エネルギーファイナンスの課題

新規事業者・小規模事業者・NPO事業者の開発初期段階のファイナンスが課題

	第1ステージ (開発初期段階)		第2ステージ (建設～運用段階)				
開発ステップ	① 立地条件の確認 ・風況精査 ・法規制 ・周辺調査 ・道路状況	② 電力会社との協議 ・導入規模の設定 ・発電量の算出 ・系統連携	③ 基本設計 ・システム設計	④ 実地計画 ・工事計画 ・輸送計画 ・詳細設計	⑤ 建設工事 ・基礎工事 ・組立工事 ・電気工事	⑥ 運転開始準備 ・試運転 ・調整 ・引渡し	⑦ 運用保守管理 ・設備点検
ファイナンス方法	・金融機関からの融資 ・メザニン出資 ・資本金出資 → 大規模事業者は可能 → 新規事業者、小規模事業者、NPO事業者は困難		・補助金 ・金融機関からの融資 ・メザニン出資 ・資本金出資 ・市民出資				
リスクの引き受け手	・風力発電事業者		・エンジニアリング会社(請負一括契約)				
	風車建設決定						

開発初期段階のファイナンスのための公的ファンドイメージ

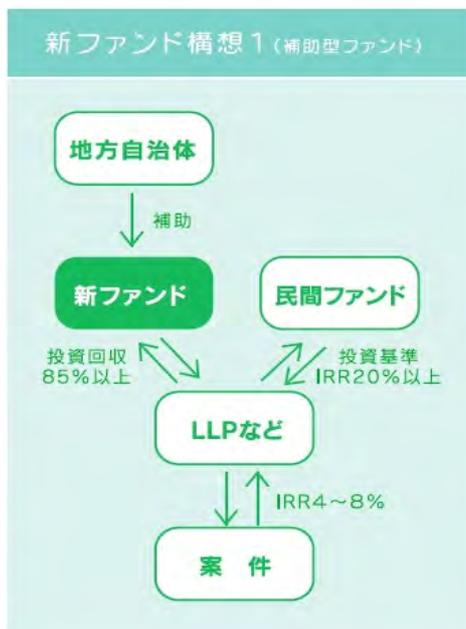


公民協働のファンドイメージ

1. 国・自治体による資金拠出
2. 新ファンドが開発資金提供
3. 銀行・地域マネーが長期資金提供
(公的資金もあり)
4. 国・自治体が債務保証

官民協働の新ファンドの可能性

・ 補助型ファンド

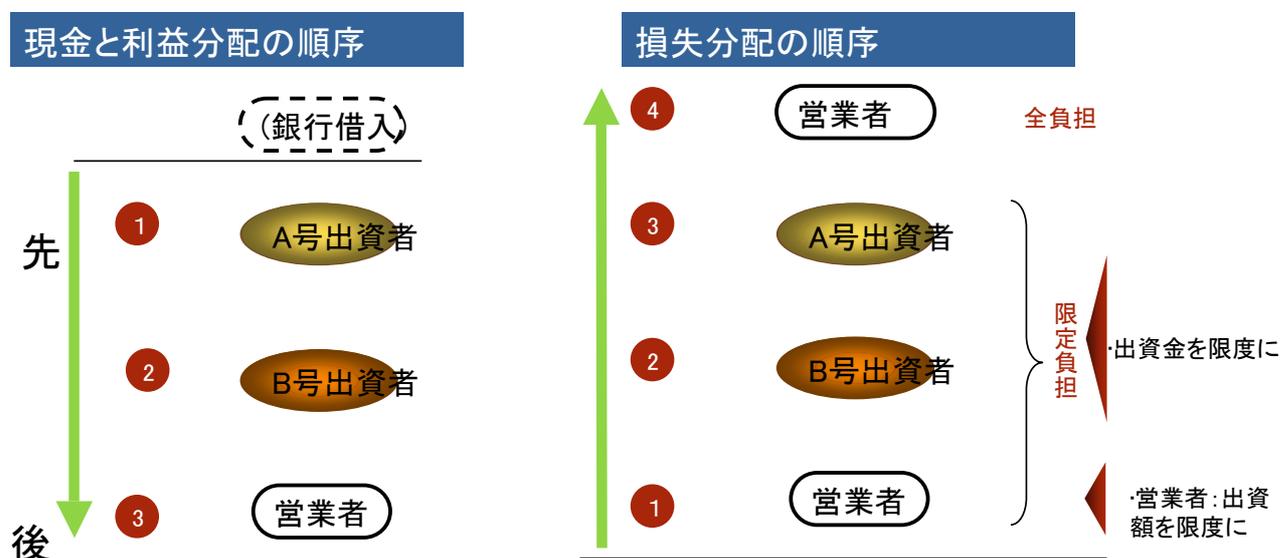


・ 投資回収型ファンド

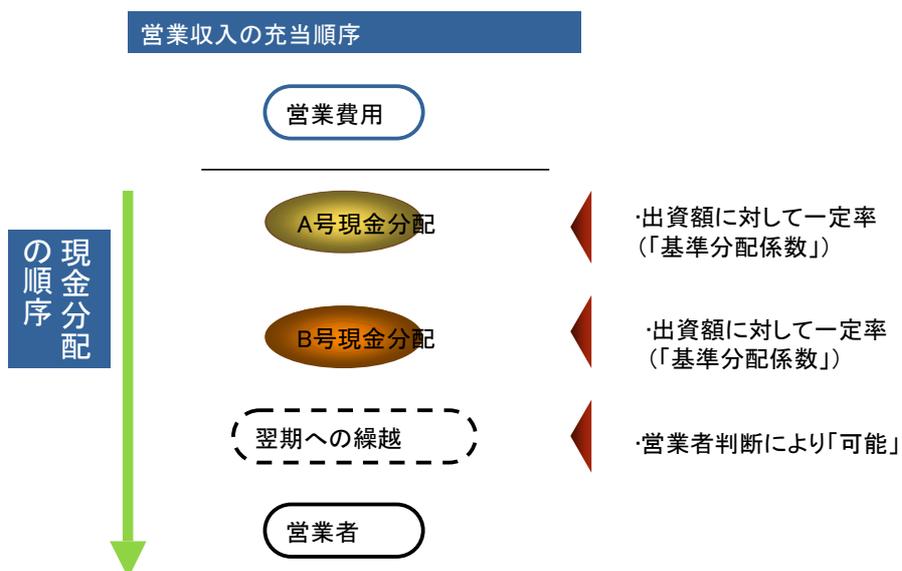


分配の仕組み 全体概要

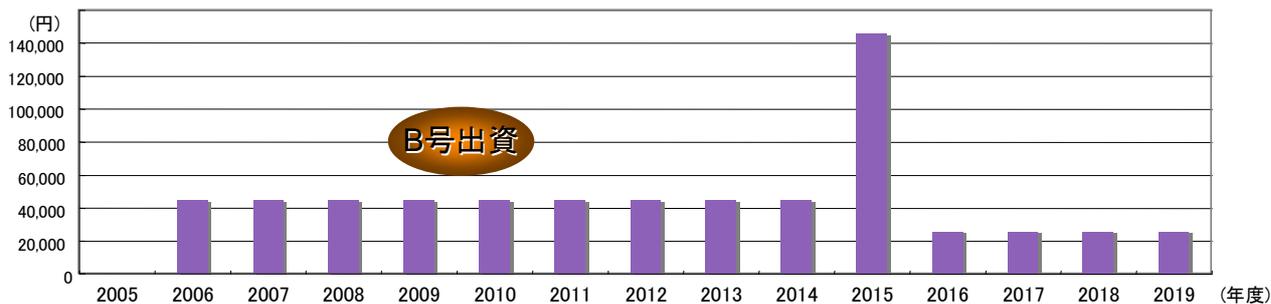
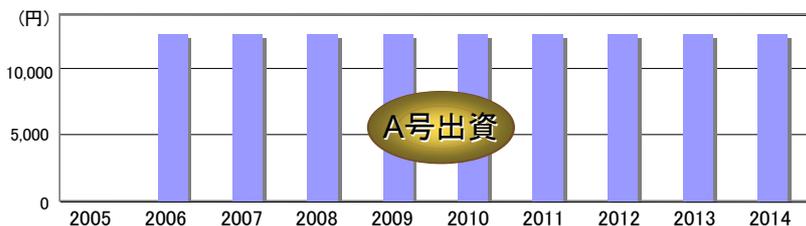
ファンドの対象事業から生じる利益および損失は、次のルールに従って、出資者と営業者に分配されます。



分配の仕組み 現金分配の詳細



初年度据え置きの後、A号は9年間に亘り一定額を分配、2.0%利回りとなる計画。B号は事業の生む収入に合わせ、3段階の額で予定。

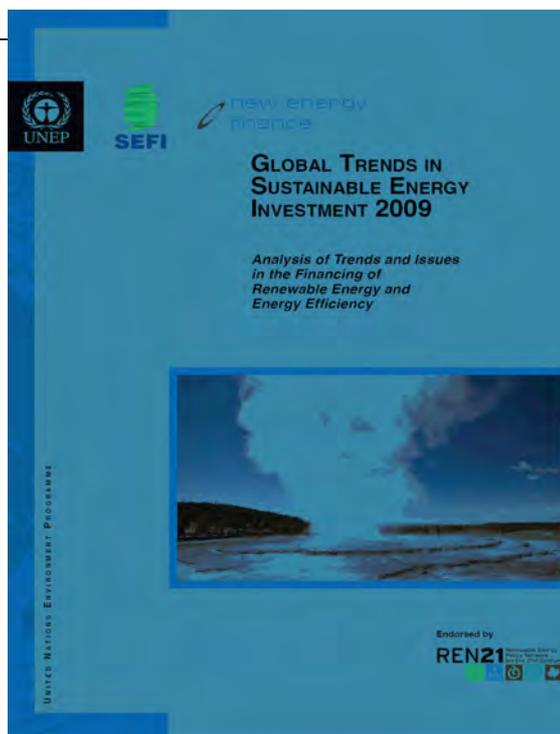


1口	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	合計
A号 10万円	0	12,497	12,497	12,497	12,497	12,497	12,497	12,497	12,497	12,497						¥112,469
B号 50万円	0	44,660	44,660	44,660	44,660	44,660	44,660	44,660	44,660	44,660	145,631	25,616	25,616	25,616	25,616	¥650,036

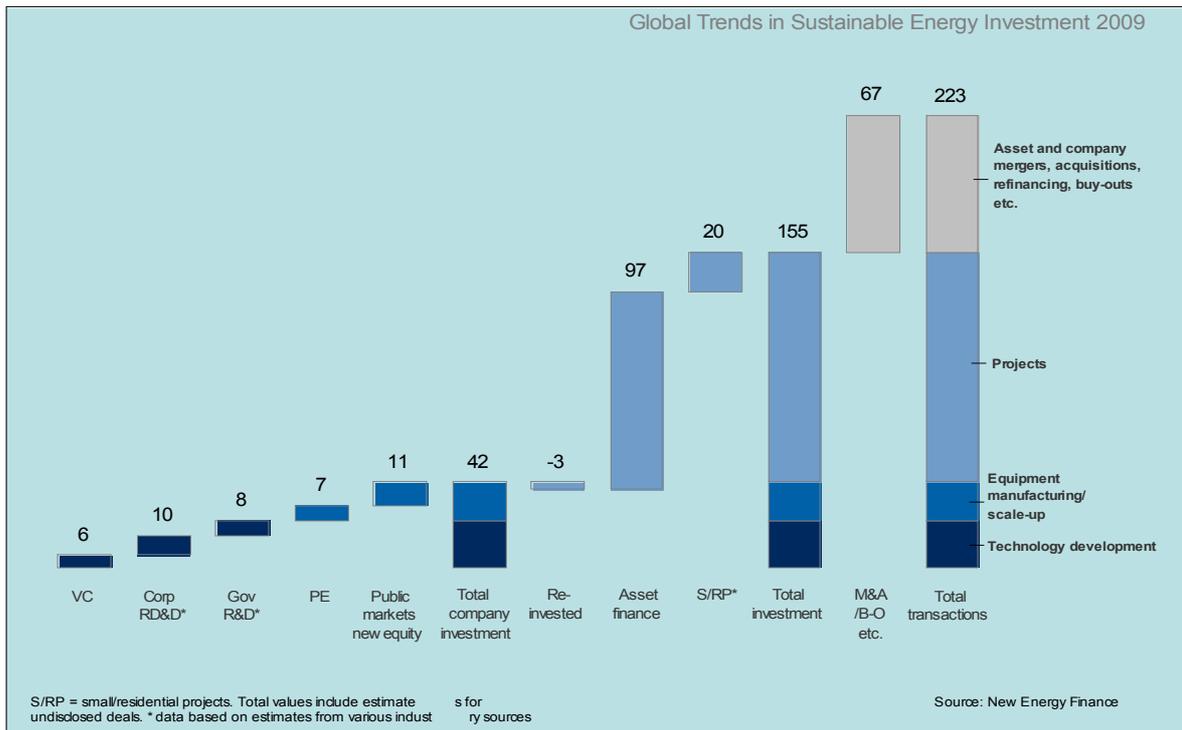
©環境エネルギー政策研究所

Global Trends in Sustainable Investment 2009

Analysis of trends and issues in the financing of renewable energy and energy efficiency



Global Transactions in Sustainable Energy, 2008, \$ billions



67

©環境エネルギー政策研究所

1. 再生可能エネルギー政策のイノベーションに向けた課題

- ① 需要プルについて
- ② 電力: FITに関する議論の最新状況からの問題意識
- ③ 熱: 政策不在を超えていくためのヒント

2. 森林・林業政策と環境・エネルギー政策の

インターフェース構築の課題

- ① 国レベル
- ② 地域レベル

3. その他

- ① 再生可能エネルギーファイナンス
- ② 知識経済・知識社会の創造

©環境エネルギー政策研究所

68

「モード3」の知を必要とする日本の政策コミュニティ

・ 知識コミュニティのアップデートの必要性

	科学	環境政策	様 式
モード1	政府科学 (戦前～今日)	・二項対立 ・命令型規制 (1970年代～)	対立・抵抗
モード2	産業科学 ビジネス科学 (戦後～今日)	環境政策の職業化・専門化 (1980年代～)	中立・客観・科学
モード3	オープンソース イノベーション (1990年代～)	環境エージェントのネットワーク/イノベーション (1990年代～)	コミット・創造・建設的

国は「」のあたり

ISEP「」

▶ Global knowledge networks and flows



1. グローバルな知のネットワークとフロー

- 環境エネルギー政策という、「知と情報のカタマリ」
- 形式(明示)知と暗黙知
- グローバルに、さまざまな場・フロー・ネットワークで生み出される知
- 不可欠な「グリーン・イノベータ」
 - 急激に変化・増大しつつある自然エネルギー政策・政治
 - イノベーション(イノベータ)の創発的相互作用

・ ISEPの国内外の知のネットワーク

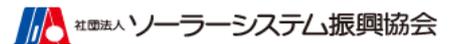
- Global
 - REN21, UNEP SEFI, W WEA, WBA etc.
- 国内
 - JWEA, JPEA, SSDA, J-Water, GRSJ etc.
- 個のネットワーク



World Wind Energy Association



WORLD BIOENERGY ASSOCIATION



全国小水力利用推進協議会 71