

# 地域における 再生可能エネルギービジネス検討作業部会報告

---

1. 背景、目的及び検討の進め方
2. 事例調査と事業形態の整理
3. 事業形態別の導入イメージの検討
4. 導入に向けた課題の抽出・整理
5. 骨太の対応策(特に重視すべき課題とその対応策)
6. 参考資料

平成22年12月21日

---

# 1. 背景、目的及び検討の進め方

---

# (1) 背景、目的及び検討の進め方

- 国内の主要なビジネス化事例について、事業主体、資金調達スキーム等にて類型化した上で、インタビュー調査、文献調査等により、成功要因、失敗要因を分析。
- 上記に対し、我が国において今後推進すべきビジネスモデルを明確化しつつ、2020年に向けた再生可能エネルギー導入イメージを念頭に、当該ビジネスモデルを普及拡大させるために特に重視すべき課題とその対応策を抽出し、ロードマップに反映。

TF第1回  
(7/6開催)

- ・ 検討の趣旨、方向性に係る議論
- ・ 委員等からの問題提起、情報提供

TF第2回  
(8/2開催)

- ・ 論点整理
- ・ 関連主体からのヒアリング  
(事業主体、金融機関、メーカーなど)

TF第3回  
(9/13開催)

- ↓
- ビジネスモデルの類型化に係る整理
  - 主要課題(事業リスク)と対応策の検討

TF第4回  
(10/26開催)

- ・ 課題・対応策の重点化による骨太な方策の取りまとめ

2020年に向けた再生可能エネルギー導入イメージ

↓

我が国において今後**普及が見込まれる事業形態の具体化**／種類・事業形態ごとのボリューム感を明示

## (2) 課題・対応策の検討対象範囲

- 地域ビジネスTFのスコープ(地域におけるビジネスモデルの検討、地域の地勢に応じた再生可能エネルギー種の評価)を念頭に、事業遂行上の課題を列挙して整理する。
- 特に、プロジェクト実施主体の内的要因(基本的なヒト・モノ・カネ及び情報)に関する課題について整理し、その対応策を検討する。

		地域に根ざした 中小規模プロジェクト	地域以外の資本が主導する 大規模プロジェクト	
		実施主体	実施主体	
		資金調達	資金調達	
		〇	〇	
		△	△	
		△	△	
		△	〇	
		〇	△	
		△	〇	
		△	〇	
		△	〇	
外的要因 ＜エネルギー供給WG＞	課題	キーワード		
	経済的課題	固定価格買取	〇 ＜収支計画を安定化させる＞	
	市場の課題	優先接続など	△ ＜規模による違いは小さい＞	
	法的課題	水利権、漁業権など	△ ＜規模による違いは小さい＞	
内的要因 ＜地域ビジネスTF＞	金融的課題	金融情勢など(出し手)	△ ＜中小規模では相対的に貸し渡りされる可能性が高い＞	
	社会的課題	人々の受容性など	〇 地元の受容性は高い(*)	△ 受容性が高いとは限らない
	人的資源の課題	案件形成可能な人材など	△ 知見を有する人材は僅か	〇 豊富な人的資源を有する
	技術(もの)・資源の課題	地勢にあった技術選択など	△ 技術データは不足、ただし資源データは十分把握	〇 豊富なデータの蓄積
	資金的課題	資金調達など(取り手)	△ 財務基盤がせい弱でノウハウ等が不足し、与信が高く、自己資金も潤沢でない。	〇 概ね強固な財務基盤であり、経験・知見のある人材があり、与信が相当高い。

(\*)ただし風力発電の騒音問題等局所的な課題あり

## 2. 事例調査と事業形態の整理

---

# (1) 地域における再生可能エネルギービジネス事例の抽出

- 主に国内事業者が展開する再生可能エネルギービジネスについて、その事業モデルやスキームを整理するとともに、主な事業事例を抽出した。
- その整理に当たっては、地域ビジネスTFのスコープ(地域におけるビジネスモデルの検討、地域の地勢に応じた再生可能エネルギー種の評価)を念頭に、事業主体を大きく4つに分けその類型化を行った。
- 主な事業事例については、文献調査・ヒアリング調査を行い、事業特徴や資金調達方法等とともに、事業の成功要因や阻害要因、要望事項等を抽出した。

類型	事業主体		事業概要・特徴	資金調達方法			
				融資	出資	自己資金	その他
大手資本型	国内	電気事業者、商社	大規模な発電事業を展開。電気事業者が展開している事例だけでなく、商社や、建設コンサルタント等が展開する事例もある。自治体と協定を結ぶケースもある。	○ 主にCF	○	○	
		電気事業者以外大手企業		○ 主にPF	○	○	
	海外	IPP事業者					
地域資本型	地元企業		中小規模の発電事業を展開。地域活性化や地域資源の活用を目的としているケースが多い。その他、オンサイト型発電ビジネス等もある。	○	○	○	
	ベンチャー企業 等						
自治体主導型	自治体		市民債や寄付等を用いて、市民参加型の発電設備を設置。		○	○	○
NPO主導型	NPO/その他		主に市民ファンドを活用し、風力・太陽光等発電を実施。	○	○	○	○

CF: コーポレートファイナンス  
PF: プロジェクトファイナンス

## (2)①【太陽光発電】事例の抽出と整理



類型	事業主体・概要		サイト規模	主な資金調達方法				事業事例数	具体的事例
				融資	出資	自己資金	その他		
大手資本	[国内]	電力会社等	大	○	○	○		十数件程度	【電力各社】 電力各社は、大規模な太陽光発電設備(メガソーラー)の建設計画・設置に取り組む。
		自治体との協働のもと発電事業を実施	大	○	○	○		数件程度	【国際航業グループ】 宮崎県及び都農町とパートナーシップ協定を締結。宮崎県都農町にあるリニアモーターカーの実験線ガイドウェイ(高架)上に、太陽光パネルを約3.6kmにわたり縦列に配置して1,000kWの発電を行う。
	[海外]	海外でのIPP事業	大	○ (PF)	○	○		数件程度	【双日株式会社】 ドイツ南部で太陽光発電所の操業を開始。総事業費約10億円で、そのうち85%の資金をドイツ復興金融金庫(KfW)の制度金融を利用したプロジェクトファイナンスで調達。
地域資本	屋根貸しやオンサイト型での発電事業		小	○		○		十数件程度	【株式会社キューデン・エコソル】 工場、ビルなどの顧客の施設内に太陽光発電設備を設置し、顧客に発電した電気を提供するシステムインテグレーション型でのオンサイト発電事業。
			小	○	○ (年金等)	○		数件程度	【株式会社グッドエネジー】 自己所有の建物の屋根・屋上に自己資金負担無しで太陽光発電設備を設置したいと考える民間企業、非営利団体各位向けに建設資金を提供し太陽光発電事業を組成。
自治体	自治体主導による太陽光発電事業		小		○ (市債等)	○	○ (寄付や募金等)	数件程度	【兵庫県地球温暖化防止活動防止推進センター】 ひょうごグリーンエネルギー基金(県民・事業者から拠出された寄附金、募金)により、太陽光発電を、県内各地のシンボリックな場所・施設に設置。
NPO	市民ファンドを資金源として、地域施設等へ設置		小		○ (市民等)			百数件程度	【おひさま進歩エネルギー株式会社】 全国で初めての太陽光発電のための市民ファンドを募集。市民ファンドにより調達(市民出資事業は、おひさまエネルギー株式会社実施)

※「サイト規模」は発電種類内での相対的な規模であり、発電種類間で比較するものではない

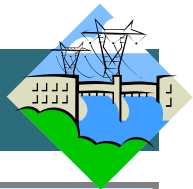


## (2)②【風力発電】事例の抽出と整理

類型	事業主体・概要		サイト規模	主な資金調達方法				事業事例数	具体的事例
				融資	出資	自己資金	その他		
大手資本	[国内]	風力発電事業者	大	○	○	○		数十件程度	<p>【株式会社ユーラスエナジーホールディングス】 トーメングループの電力事業としてスタートし、現在の株主構成は、東電60%、豊田通商40%。日本国内の事業については、(株)ユーラスエナジー・ジャパンが風力発電を含む発電事業すべての統括管理を行う。</p> <p>【株式会社エムウインズ】 明電舎の子会社である(株)エムウインズが、千葉県銚子市「銚子しおさい風力発電所」、秋田県秋田市「八竜風力発電所」において売電事業を実施。</p>
	[海外]		大	○	○	○			数十件程度
地域資本	地元企業による風力発電事業		小	○	○	○		数十件程度	<p>【株式会社ウインド・パワー・いばらき】 茨城県内に4ヶ所で風力発電事業を行っている県内企業。「ウインドパワーかみす」に、国内発の本格洋上風力発電所を設置。商社からの出資等で資金調達を実施。</p>
自治体	自治体主導による風力発電事業		小		○ (市債等)	○	○ (寄付や募金等)	十数件程度	<p>【横浜市：横浜市債(「ハマ債風車」)(5年債)】 「ハマ債風車」は横浜市初の事業特定型の住民参加型市場公募債で、利率は1.18パーセント。購入対象者は、市内在住もしくは在勤の個人。</p>
NPO	市民ファンドを資金源とした風力発電事業		小		○ (市民等)			十数件程度	<p>【株式会社市民風力発電】 市民風車の建設と保守運転管理を行うために設立された「市民がつくる」風力発電事業者。市民出資により風力発電を設置している。風車には、出資者の名前が記載される。</p>
	NPO		大	○	○			-	<p>【風の王国推進会議(NPO環境あきた県民フォーラム)】 地元の雇用創出を視野に入れ、秋田市沿岸及び大瀧村に、合計1,000基程度の風力発電事業を検討中。</p>

※「サイト規模」は発電種類内での相対的な規模であり、発電種類間で比較するものではない





## (2)③【中小水力発電】事例の抽出と整理

類型	事業主体・概要	サイト規模	主な資金調達方法				事業事例数	具体的事例
			融資	出資	自己資金	その他		
大手資本	国内電力会社や商社等における水力発電事業	小～中	○		○		十数件程度	【丸紅株式会社】 昭和電工から三峰川電力(長野県伊那市 32,700kw)の譲渡を受け、電力小売を開始。RPS法による売電目的で新規小水力発電設備を設置。長野県蓼科にて開発中の小水力発電所は、2011年5月運転開始予定。
								【東京発電株式会社】 全国で十数カ所に及ぶとされている放置された発電所を復活させる。東京発電は華川以外にも数地点で復活を計画。低コストの発電設備を使用。
自治体	地方公共団体が経営する公営電気事業	小～中	○ (DBJ等)		○		280件	【公営電気事業】 水力発電によって発電した電気を、電力会社等に売電(卸供給)することにより事業経営を行っている。RPS対象設備を含む。
		小		○ (公募債等)	○		十数件	【都留市】 市役所を供給先とする下掛け水車方式による小水力発電を市民参加型で実施。
NPO	NPOが主体となって実施する小水力発電	小	○	○			数件程度	【環境エネルギー政策研究所】 環境エネルギー政策研究所(ISEP)の活動の実践主体であるエナジーグリーン株式会社が市民出資による資金調達を協力する協働事業者となつて、2009年度の環境省市民共同発電事業に採択された。一般の市民より出資を募り、富山県小早月川に、小水力発電設備を導入するもの。市民出資募集を2010年9月8日より開始。 【NPO東北地域エネルギー開発機構】 上記の都留市の取組をサポートしたNPOフィールド21を前身とし、水資源を活用した発電の普及を目指そうと山形県最上総合支庁の2008年度最上エコポリス産業創造支援事業の採択を受けた。今後は市内の土内川への設置を予定。

※「サイト規模」は発電種類内での相対的な規模であり、発電種類間で比較するものではない

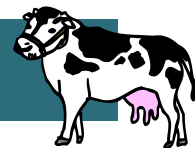


## (2)④【地熱発電】事例の抽出と整理

事業主体	事業主体・概要	サイト規模	主な資金調達方法				事業事例数	具体的事例
			融資	出資	自己資金	その他		
大手資本	電力会社、IPP等による、発電・蒸気供給事業	大	○				数件程度	【東北水力地熱株式会社】 松川の開発は日本重化学工業が実施。運転開始当初は同社の自家用として利用。同社の会社更生法適用に伴い、2003年営業譲渡された。東北電力企業グループ。株主は東北電力65%、政投銀25%、東北発電工業10%(東北電力100%子会社)。地熱蒸気供給、地熱・水力発電事業を行う。
								【三菱マテリアル株式会社】 開発主体。同社秋田精錬所(秋田市)の自家用として運転開始。同所の閉鎖に伴い、発電電力を全量東北電力へ売却
	【湯沢地熱株式会社】 地熱調査・事業化検討(事業性が確認されれば同社あるいは承継会社にて蒸気供給事業から発電事業まで一貫して実施予定)							
	[蒸気供給事業] 資源開発会社による蒸気供給 [発電事業] 電力会社が蒸気調達	大	○				数件程度	【[蒸気供給事業]三菱マテリアル/奥会津地熱】 【[発電事業のみ]東北電力】 電力自由化以前に運転開始。電気事業者以外の開発者が発電事業を行うことができないため、蒸気供給までの実施。開発リスクは蒸気供給事業者が負っているため、発電時業者側の事業リスクは少ない。
地域資本	[発電・蒸気供給事業]観光会社・ホテル [温泉余熱利用]	中／小	○		○		数件程度	【杉乃井ホテル】 【廣瀬商事】 【九重観光ホテル】 深度数百mの浅層からの蒸気生産。(開発コスト割安) 【地熱技術開発株式会社松之山温泉】 2009年度に新潟県が実施した「バイナリー地熱発電導入可能性調査」が契機となり、松之山温泉が実証地として選定された。2010年からは、地熱技術開発(株)及び(独)産業技術総合研究所が、環境省の競争的資金を活用し、バイナリー地熱発電の実用化に向けた、実証研究を行う。
自治体	地方自治体	中				○	1件	【湯沢市】 緑の分権改革事業により、皆瀬地域地熱井長期噴出試験及び周辺影響調査を実施中。

※「サイト規模」は発電種類内での相対的な規模であり、発電種類間で比較するものではない

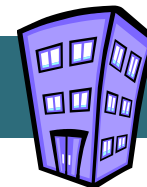
## (2)⑤【バイオマス発電】事例の抽出と整理



類型	事業主体・概要	サイト規模	主な資金調達方法				事業事例数	具体的事例
			融資	出資	自己資金	その他		
大手資本	<p>[発電事業] 電力会社、IPP等 北海道バイオエタノール(商社等)</p> <p>[燃料製造事業] 商社、ゼネコン、廃棄物処理事業者等</p>	大	○		○		数十件程度	<p>【関西電力株式会社】 【株式会社ファーストエスコ】 電力会社の事例では海外からの資源購入に加え、地元資源発生者等との連携もみられる。 【バイオエタノールジャパン関西】 資源供給者(廃棄物事業者)を出資者に加え、資源の安定供給を確保。</p>
地域資本	<p>[木質・家畜糞尿] 製材工場等 (自家発+余剰)</p>	小	○		○		数十件程度	<p>【銘建工業株式会社 等】 金融機関による融資、事業主体の自己資金等</p>
自治体	<p>[木質・家畜糞尿] 地方自治体 (自家発+余剰)</p>	小～中	○		○	○ (地方債等)	数十件程度	<p>【鹿追町】 国、北海道による補助に加え、鹿追町による出資により整備した事例。運営は利用組合(町と排せつ物発生者の畜産農家)が行い、家畜1頭当たりの負担金を拠出。成功のポイントは、計画時からの関係者間での十分な調整、国・道・町の適切な役割分担、組合方式の採用、メーカー・コンサルとの協力関係、努力等が挙げられる。</p> <p>【秩父市】 国の補助のもと、秩父市が施設整備を実施。運転管理も市が実施しているが、バイオマス供給は国(国有林)、県(県有林)、民間(森林組合、チップ加工業者)と連携。資源の有償購入、バイオマス使用量(日量、時間量)を一定値以下に抑えることで廃掃法対象外の施設としている。市による技術コンペ(7社参加)等によりメーカーとも連携。</p>
NPO	<p>[木質] NPO、地域事業体 (グリーン熱証書)</p>	小	○	○			数件程度	<p>【おひさまエネルギーファンド3号株式会社】 市民レベルの出資、金融機関からの融資等による資金調達。利用はペレットボイラー、チップボイラーなど熱の自家消費が主であるが、グリーン熱証書化により、採算性を確保。</p>

※「サイト規模」は発電種類内での相対的な規模であり、発電種類間で比較するものではない

## (2)⑥【その他】事例の抽出と整理



類型	事業主体・概要	サイト規模	主な資金調達方法				サービス提供事例数	具体的事例
			融資	出資	自己資金	その他		
その他	省エネルギーと再生可能エネルギーの導入普及に向けたサービス提供	小	○	○ (市民等)			数十件程度	【備前グリーンエネルギー株式会社】 地方自治体のエネルギー計画、各種調査・コンサルティングに加えて、公共施設・事業所・家庭への再生可能エネルギー（太陽光発電、ペレットストーブ）・省エネルギー設備及びサービスの導入を実施。ユーザーの初期投資を不要とし、サービス料を収益とする。
		小	○	○ (市民等)			1件	【環境エネルギー普及株式会社】 盛岡信用金庫からの融資を核に、個人からの出資等により設備資金の調達を図り同社所有の設備（太陽熱温水、地中熱ヒートポンプ、木質バイオマス熱利用機器、太陽光発電、複層ガラス、排水熱回収ヒートポンプ、LED照明等）をユーザーの建物に設置し利用に供する。長期のメンテナンスや環境価値の活用も含む、総合的なエネルギーサービスとして提供する。

※「サイト規模」は発電種類内での相対的な規模であり、発電種類間で比較するものではない

### (3) 特徴的なビジネス事例(1/6)

(大手資本型)

#### 1) 宮崎県でのメガソーラー事業(国際航業グループ)



- 宮崎県の公募(メガソーラーを開発・運営する企業の公募)があり、航空測量などを手掛ける国際航業グループの事業プランが選ばれた。その後、2009年4月に宮崎県及び都農(つの)町と、メガソーラー事業に関するパートナーシップ協定を締結。宮崎県、都農町と協力し町おこしと連携させ、事業の円滑な推進を担う。
- 宮崎県都農町にある鉄道総合技術研究所のリニアモーターカーの実験線ガイドウェイ(高架)上に、太陽光パネルを約3.6kmにわたり縦列に配置して1,000kWの発電を行う。
- 本事業により発電する電気は電力系統を通じて売電する予定。加えて、その環境価値はグリーン電力証書とすることで、地元製品の付加価値やイベントでの環境貢献PR、地域間連携や排出量取引ビジネスでの活用など地域ブランディング方策として活用検討。



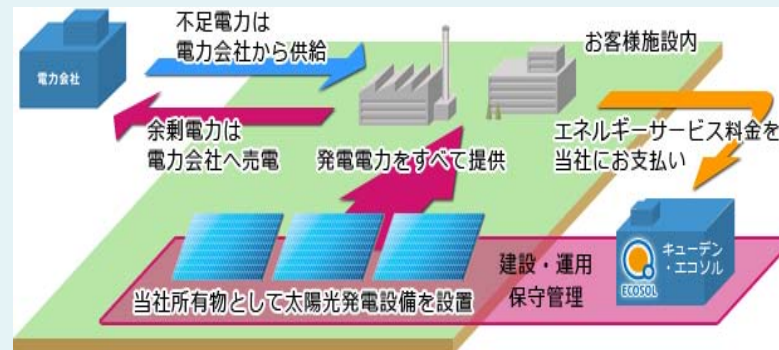
自治体との協定締結により、事業者の出費(土地代、税負担)等を削減し、住民説明等を円滑に実施。

(地域主導型)

#### 2) オンサイト発電(㈱キューデン・エコソル)



- 産業・公共部門向けに太陽光オンサイト発電事業等を行う新会社として、九州電力(株)100%出資で(株)キューデン・エコソルを設立。
- 顧客の敷地内に、太陽光発電設備を設置し、それをサービス提供会社が所有することで、設備費・施工・保守・運転管理にかかるトータルコストを、10年から20年程度の契約期間において、毎月定額(エネルギーサービス料金)で支払う。
- 官庁や電力会社への手続き等もサービス提供会社が実施するため、初期投資や初期申請手続き、保守・運転管理作業が不要となる。
- 発電した電力は、全量顧客に提供となり、電力料金の削減も含めたグリーン価値も顧客が保有。



顧客のイニシャルコスト及び保守・管理作業を不要とする新たなビジネス形態。

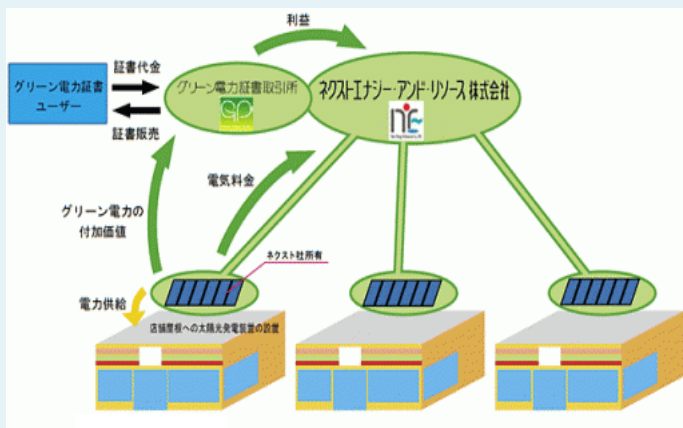
# (3) 特徴的なビジネス事例(2/6)

(地域主導型)

## 3) グリーン電力供給サービス(ネクストエナジー・アンド・リソース(株))



- 太陽光発電の設備を購入するのではなく、太陽光によって発電された「電気」を購入する、新しいサービス。
- 契約先の建物にネクストエナジー(株)の管理する設備を設置し、同設備が発電した自然エネルギー由来の電力を顧客が使う。設置所有に伴う「設備投資、設置費、メンテナンス費」ではなく、顧客は「サービス料金(≒電力料金)」を支払う。発電したグリーン電力の全てが顧客に帰属するので、自家消費後、余剰電力があれば売電し、顧客の収益となる。
- 中古パネルや安価なパネルを自社検査して品質を管理。設備メンテナンスや環境価値移転にも対応し、「グリーンエネルギーサービス」を事業化している。



同社管理設備から発電された「グリーン電力」を購入。「電気の種類を選ぶ」を実現する新サービス。

(大手資本型)

## 4) 風力発電のフルサービスパッケージ(欧州のメーカー)



- 欧州の事業者は、風車メーカーとの運転保守管理契約締結により、長期間の風力発電機の利用可能率(availability)保証サービスを受けている。  
※なお、この場合の利用可能率とは、風車が故障状態ではなく、運転準備が出てきている時間の割合のこと(風が吹けば、直ちに発電開始)
- 金融機関は、認証機関によるデューディリジェンス(サイト認証)を条件に、風況リスク及び風車の適合性リスクをとって融資を行っている。  
※例えば、20年間で平均風速が7m/s±5%というサイトの場合、発電電力量で±10%程度のリスクが存在するとして融資条件を設定する。
- このように、プロジェクト関係者がそれぞれの立場で引き受けることが可能なリスクを取ることで、プロジェクトの実現可能性を高めている。

表 風力発電の運転に関するリスク分担の比較

	欧米	日本
設備稼働リスク	事業者⇒風車メーカー (長期運転保守契約)	事業者⇒風車メーカー (購入時の短期契約)
不可抗力リスク (落雷及び台風等)	殆どの事業者が損保に加入	最近は殆どの事業者が損保に加入
風況リスク	事業者(認証機関によるサイト認証取得が融資等契約の条件)	事象者(金融機関:融資審査)

注) 欧米の安定した風況と、サイト認証能力の高さにより、風況予測精度は非常に高い。



一定のサイト条件(条件、設備)を満たした場合に、利用可能率(95~97%など)を保証するサービス。

### (3) 特徴的なビジネス事例(3/6)


(地域主導型)

#### 5) 地域企業による風力発電(㈱ウインドパワーいばらき)



- 「ウインドパワーつくば」、「ウインドパワー日立化成」、「ウインドパワーはさき」に加え、今回「ウインドパワーかみす」で洋上風力を導入。
- 「ウインドパワーかみす」は、護岸から外海へ50mの所に建設。外海への建設だったため、音波探査による海底面調査から始めた。海底面に直径3.5mのモノパイルを打設し、風車を設置した。
- 「ウインドパワーかみす」は国内の洋上風力のパイオニアとして、資金的・技術的な課題は多かったが、洋上設置であるため、騒音・振動等マイナスイメージを抱かれにくいというメリットがあった。
- 地元企業が、漁業関係者へ十分な時間を割いて説明し、関係者と調整した。



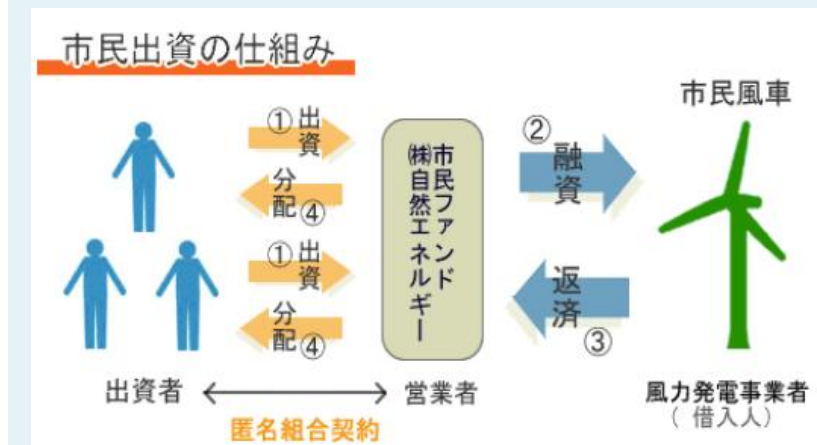
 地域企業として地域活性化に貢献。丁寧な説明により周辺住民や漁業関係者の理解を得る。

(NPO主導型)

#### 6) 市民出資による風力発電事業(㈱市民風力発電)



- 市民からの出資を元に、風力発電や太陽光発電等を設置。風車のタワーには出資者の名前が記載される。
- 2001年に第一号市民風車「はまかぜ」ちゃんを、北海道浜頓別(はまとんべつ)町に建設。現在、全国で計12基の市民風車を運転。
- 市民風車の取組によって、地域に存在する未利用な自然エネルギーを地域住民の手で地域のために活かす事業であり、持続可能な社会形成に貢献する。
- 自然エネルギー市民ファンドによる基本スキームは下記のとおり。



 訴求性が高く、市民の意識啓発や地域活性化に寄与。

# (3) 特徴的なビジネス事例(4/6)

(大手資本型)

## 7) 三峰川小水力発電事業(丸紅株)



- 昭和電工から三峰川(みぶがわ)電力(長野県伊那市32,700kw)の譲渡を受け、2002年7月より三峰川発電所を活用した電力小売を開始。
- RPS認定の小規模水力発電所である第三発電所が2006年9月に、第四発電所が2009年2月に完成し、運転開始。
- 納税(固定資産税)、雇用の創出(建設工事・メンテナンス)、観光資源化等により地域に貢献し、地元自治体との良好関係を築く。
- また、技術について、第四発電所では汎用品を利用することでコスト低減に寄与している。



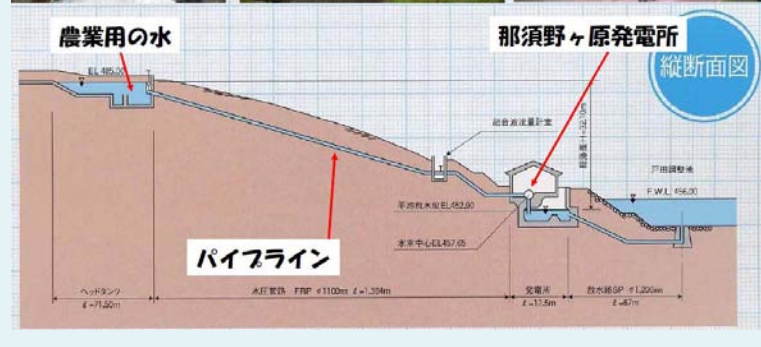
自治体との連携により、雇用や観光資源の創出など地域活性化に貢献。

(地域主導型)

## 8) 農業用水発電(栃木県那須野ヶ原土地改良区連合)



- 農業用水路に潜在している未利用エネルギーを活用して水力発電を行い、土地改良施設の電源を確保。
- 発電による収益から、発電設備の保守管理(流下して来る塵芥への対応等)費用を賄うとともに、土地改良区の組合員の費用負担を軽減。
- 国営事業等による大規模施設では、水の管理が行き届いている。
- ただし、農業用水であるため、水利権として認められているが、発電用の水利権としては新規に取得する必要がある。



農業用水の未利用ポテンシャルを活用して発電事業を創出し、組合員の負担軽減等に貢献。



## (3) 特徴的なビジネス事例(5/6)

(自治体主導型)

### 9) 皆瀬地域地熱井長期噴出試験(湯沢市)



- 緑の分権改革事業により、皆瀬(みなせ)地域地熱井長期噴出試験及び周辺影響調査を実施中。
- 3ヶ月間の長期噴出試験を行い、噴出能力と還元能力の安定性を確認する。また、その試験中及び前後に、周辺の温泉井4ヶ所で泉温、pH、化学成分流量等の調査を実施して、温泉の利用に支障がないことを確認している。



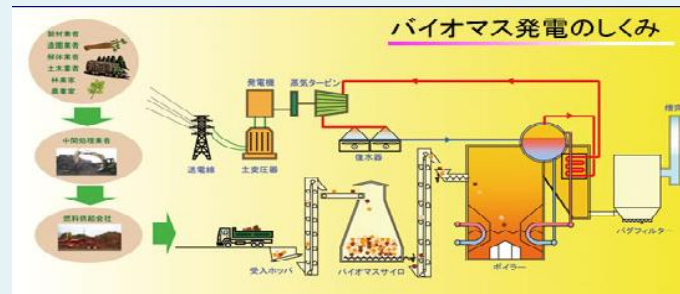
周辺地域への影響を綿密に調査。温泉・地元住民との連携・協力関係を構築。

(大手資本型)

### 10) 木質バイオマス専焼発電等((株)ファーストエスコ)



- 木質バイオマス専焼発電として、岩国ウッドパワー(1万kW)、白河ウッドパワー(1.15万kW)、日田ウッドパワー(1.2万kW)を2006年に順次、運転開始。
- 解体廃材、伐採土木残材等の廃棄物を木質チップ化したものを有償にて購入し、それを燃料として二酸化炭素排出フリーの純然たる再生可能エネルギーを生産している。
- 木質チップのみを利用した商業用火力発電所としては、わが国初であり、品質の不均一な燃料を使った運転ノウハウやメンテナンス技術を蓄積し安定運用を実現。
- 木質バイオマス発電所の運営ノウハウを社会に還元するべく、今後は同様の発電事業者への技術コンサルティング、運転受託及び木質バイオマス燃料供給事業へ事業領域を拡大する方針を打ち出した。
- FIT整備による新規参入を見越したビジネスであるが、原料価格を安定させるための工夫が必要。



事業経験を活かした各種ノウハウ(原料調達、プラント設計の最適化)の横展開を通じたコンサル事業。

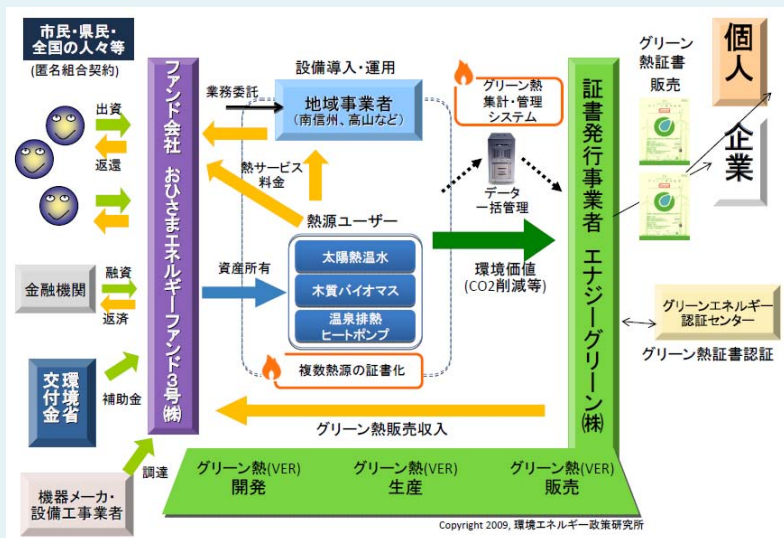
# (3) 特徴的なビジネス事例(6/6)

(NPO主導型)

## 11) 市民ファンド(おひさまエネルギーファンド3号(株))



- おひさまエネルギーファンド3号(株)による市民レベルの出資に加え、金融機関からの融資等による資金調達。
- グリーン熱証書の一貫発行(オンサイト熱供給によるグリーン熱の精算、グリーン熱証書の認証取得、販売まで)を行うビジネスモデルの確立とそのための基盤整備を行う。
- 利用はペレットボイラー、チップボイラーなど熱の自家消費が主。

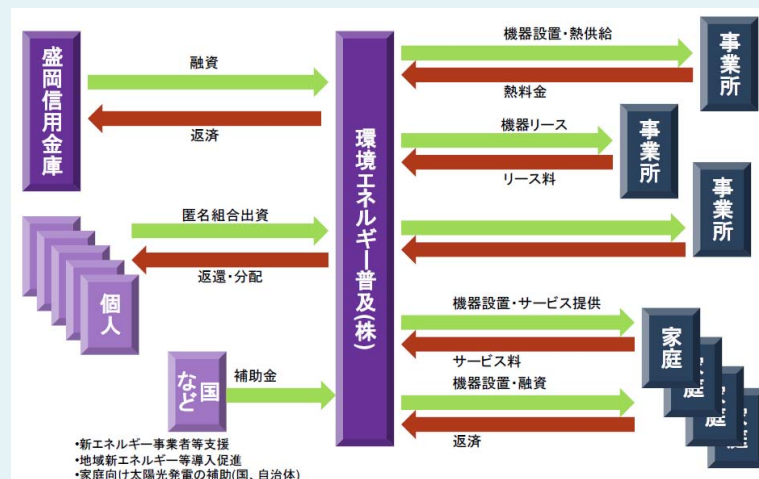


(地域主導型)

## 12) 導入普及・促進事業(環境エネルギー普及(株))



- 盛岡信用金庫などと三者合弁で、事業所や家庭向けの環境設備ファンド会社を設立。
- 省エネルギーと自然エネルギーの導入普及を目指し、導入プロジェクトの開発・設計、技術の選定と調達・工事のアレンジ、導入資金の調達、設備の運用・保守などを、地元業者へ発注し実施する。
- 盛岡信用金庫の融資を核に、個人からの出資等を資金源とし、ユーザーとなる建物に設備投資を行う。長期のサービス料金にて投資を回収



グリーン熱証書化により、採算性確保を目指す。



金融機関が間接融資で参画する点で、従来にな  
いビジネスモデルを構築。

### 3. 事業形態別の導入イメージの検討

---

(1) 太陽光発電

(2) 風力発電

(3) 中小水力発電

(4) 地熱発電

(5) バイオマス発電及び熱利用

---

# (1)【太陽光発電】導入シナリオ検討の前提

## 導入 ポテンシャル

- 太陽光発電の導入ポテンシャルは、住宅（戸建・集合住宅）で**11,190万kW**、産業（非住宅）で**3,418万kW**、公共施設（学校施設、その他公共施設）**2,135万kW**、その他公共等（道路施設・鉄道施設・その他交通・運輸施設）で**1,760万kW**、未利用地**9,370万kW**の合計**28,098万kW**※1。
- ポテンシャルと比較すると、業務用の導入目標値**2,100万kW～2,600万kW（2020年）**※1は**ポテンシャル範囲内での普及量**となっている。
- なお、導入目標値の達成には、1億7,500万～2億1,600万㎡が必要となる（0.12kW/㎡にて試算）が、全国の産業施設（工場）の建築面積は3億9,040万㎡、公共系（庁舎・学校・文化施設・医療施設）の建築面積は4億9,087万㎡であり※2、必要面積の視点から考慮しても、達成可能な規模感である。

※1：環境省『低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言』2010年3月  
※2：環境省『平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査』2010年3月

一定水準の固定価格買取制度、規制緩和等により外的要因が解決されるとすれば、あとは事業形態の問題となる。

## 特徴 （現状・課題等）

- 建設物・施設の屋上や未利用空間の更なる有効利用に向けては、高イニシャルコスト、土地の確保の困難性、土地代の高コスト等の現在の阻害要因・課題に対応したビジネススキームの確立が期待される。

## 今後の発展が 期待される 事業形態

- 導入ポテンシャルや現状課題から、今後推進すべき事業形態を検討すると、**大手資本＋自治体連携**による安価な土地調達や未利用地の活用促進、地域資本等の事例に見られる**リースや割賦という金融手法を活用することでイニシャルコストを低減した新たなビジネスモデル**の構築及び発展が期待される。（次頁「導入シナリオのイメージ」で今後の発展が期待される事業形態を白で示す）

# (1)【太陽光発電】導入シナリオのイメージ

事業形態区分	現状	導入シナリオのイメージ	導入量(増分) ※1	事業規模(概算)
大手資本	国内電力会社や商社等における太陽光発電事業	電力会社や商社等における更なる設置・開発。未利用地の活用も含む。	=14万kW※ ※2020年度までに全国約30地点で14万kWのメガソーラー発電所を計画中。	敷地面積:6.8万㎡/1サイト 投資規模:27億円/1サイト 収益規模:2-2.5億円/1サイト・年
	大手資本と自治体が連携・協定等を結び、太陽光発電を行なう。 国際航業グループによる宮崎県でのメガソーラー事業が代表的な取組事例。	自治体とのパートナーシップにより、各市町村5箇所程度について、未利用地等の積極的活用が進む。 市民出資とのハイブリッド型でのプロジェクト開発も想定される。	1,500kW※×(1,700市町村×4~5ヶ所) =1,020~1,275万kW ※国際航業グループ事例の1.5倍規模を想定	敷地面積:2.3万㎡/1サイト 投資規模:9億円/1サイト 収益規模:0.7-0.8億円/1サイト・年
地域資本	地域資本等によるプロジェクト。 工場・事業者の設置については、自家消費(余剰売電)が主であったが、太陽光発電の拡大に向けてイニシャルコストを低減させ、導入を促すビジネスモデルが拡大しつつある。 約100kW×数十箇所程度(自家消費費用除く)	工業・事業所等の土地や屋根への設置が拡大。 太陽光発電設備を、「設備」として所有するのではなくリース形態(グリーン電力の提供サービス形態)が進む。地元施工会社との連携強化され、地域産業の活性化に寄与。 屋根貸しビジネスも拡大。 また、個人宅を対象とした同様のビジネスモデルも発展。	工場:150-250kW※×1.5万ヶ所(エネルギー管理指定工場全国15,000箇所) =225~375万kW ※既導入事例から想定	敷地面積:1,500㎡/1サイト 投資規模:1.2億円/1サイト 収益規模:1億円/1サイト・年
			小売:40~60kW※×6万ヶ所(全国のコンビニ:約3万5,000店舗、スーパー3万店舗) =240~360万kW ※既存導入事例から想定	敷地面積:400㎡/1サイト 投資規模:0.3億円/1サイト 収益規模:0.02-0.03億円/1サイト・年
自治体主導	都道府県及び市町村が市民からの寄附金・市債で、実施するプロジェクト。自治体内のシンボリックな施設への設置が主。約100kW程度。	自治体主導で、設置可能な設備へ積極的に設置。 自治体と地域資本が出資する事業主体によるプロジェクト開発。	公共施設等 20kW※×22万ヶ所(1700自治体×130ヶ所) =440万kW	敷地面積:150㎡/1サイト 投資規模:0.1億円/1サイト 収益規模:0.01億円/1サイト・年
NPO主導	環境エネルギー系NPO、大学・研究機関等によるプロジェクト。市民ファンドを資金源とするケースが多い。約2,000kW程度。	NPOがコーディネーター役を果たしつつ、市民・自治体が出資する等のプロジェクト開発。	※環境省『平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査』2010年3月の公共施設の種別導入目標集計結果から想定	
合計	30万kW(業務用)(自家消費費用含む)		2,100万kW~2,600万kW(業務用) (増分:2,070万kW~2,570万kW(業務用))	

※1 規模及びサイト数は様々な組み合わせが考えられる

## (2)【風力発電】導入シナリオ検討の前提

### 導入 ポテンシャル

- 風力発電の導入ポテンシャルは、GISデータを基に、風速区分(6.5 m/s以上)、標高(1,000 m未満)、傾斜(20度未満)、道路からの距離(10 km未満)、居住地からの距離(500 m以上)及び土地利用区分(その他農用地、荒地、海浜、森林[保安林を除く])等の条件を満たす地点に絞り込むと、陸上風力発電で**16,890万kW<sup>※1</sup>**。
- 導入ポテンシャルと比較すると、陸上風力発電の導入目標値**1,110万kW<sup>※2</sup>(2020年、他に洋上風力21万kW<sup>※2</sup>)**は**ポテンシャル範囲内での普及量**となっている。

※1: 環境省『平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査』2010年3月

※2: 環境省『低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言』2010年3月

一定水準の固定価格買取制度、系統アクセス確保、規制緩和等により外的要因が解決されるとすれば、あとは事業形態の問題となる。

### 特徴 (現状・課題等)

- 落雷や台風等の事故リスク(故障による稼働率低下)を考慮すると、事業成立のためには、設備規模として少なくとも2,000~3,000kW×10基=2~3万kW程度が必要。陸上風力発電の建設単価を30万円/kWとすると、**事業規模は1プロジェクト当たり60~90億円**となる。

### 今後の発展が 期待される 事業形態

- 事業規模から事業形態を検討すると、**①大手資本+大手金融機関、②地域資本+大手及び地域金融機関、③②+自治体、④②+NPOという事業形態が必要**となる。(ただし、これは収益性の確保を前提としており、現状同様に、自治体及びNPOによる少数基数プロジェクトもあり得る。)(次頁「導入シナリオのイメージ」で今後の発展が期待される事業形態を白で示す)

## (2)【風力発電】導入シナリオのイメージ

事業形態区分	現状	導入イメージの概要	導入量(増分) ※1	事業規模(概算)
大手資本	風力発電の有力事業者(ユーラスエナジー、電源開発、クリーンエナジーファクトリー、日本風力開発、エコパワー)が120箇所100万kW程度。また、各地域に所在する大手資本(電力会社及び大手メーカー等)も開発。	左の風力発電事業者による更なる開発。 加えて、他の事業会社との共同出資によるプロジェクト(現状の例では、エヌエスウインドパワーひびき[日本風力開発、新日本製鉄、三井物産]、仁賀保高原風力発電[電源開発、オリックス、エコ・マテリア、協和石油])も増加。	2,500kW※×20基×90箇所程度 =430万kW程度 ※現状の大型化・大規模化傾向を踏まえて設定	敷地面積:5km <sup>2</sup> /1サイト 投資規模:150億円/1サイト 収益規模:19億円/1サイト・年
地域資本	地域の中小資本(ウインドパワーいばらき等)によるプロジェクト。130箇所70万kW程度。	地域の中小資本が地域の金融機関からの融資を得て、プロジェクト開発を活発化。	2,500kW※×10基×100箇所程度 =260万kW程度 ※現状の大型化・大規模化傾向を踏まえて設定	敷地面積:2.5km <sup>2</sup> /1サイト 投資規模:75億円/1サイト 収益規模:10億円/1サイト・年
自治体主導	都道府県及び市町村が補助金を得て実施するプロジェクト。110箇所14万kW程度。	自治体主導の公営電力としてプロジェクト開発。 自治体と地域資本が出資する事業主体によるプロジェクト開発。	2,500kW※×1基×500箇所程度 =130万kW程度 ※現状の大型化傾向を踏まえて設定	敷地面積:25万m <sup>2</sup> /1サイト 投資規模:7.5億円/1サイト 収益規模:1.0億円/1サイト・年
NPO主導	環境エネルギー系NPO、大学・研究機関等によるプロジェクト。一部に、市民風力発電によるプロジェクト。20箇所数万kW程度。	NPOがコーディネーター役を果たしつつ、市民・地域資本・大手資本が出資するハイブリッド型プロジェクト開発。	2,500kW※×1基×170箇所程度 =40万kW程度 ※現状の大型化傾向を踏まえて設定	敷地面積:25万m <sup>2</sup> /1サイト 投資規模:7.5億円/1サイト 収益規模:1.0億円/1サイト・年
合計	219万kW		1,110万kW (増分:891万kW)	

注)敷地面積は、「NEDO風力発電導入ガイドブック(2008年2月改訂第9版)」から、卓越風向がある場合の配置方法の推奨値(10D×3D)を採用して、1万kW/km<sup>2</sup>とした。

※1 規模及びサイト数は様々な組み合わせが考えられる

### (3)【中小水力発電】導入シナリオ検討の前提

#### 導入 ポテンシャル

- 中小水力発電の導入ポテンシャルは、ArcGIS の機能を活用し、全国の水路網を対象として、仮想的に設備容量を算定した結果、**1,525万kW(農業用水は除く)**※1となっている。
- 導入ポテンシャルと比較すると、導入目標値**122～557万kW**※2はポテンシャル範囲内での普及量となっている。

※1: 環境省『平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書』2010年3月

※2: 環境省『低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言』2010年3月

一定水準の固定価格買取制度、規制緩和等により外的要因が解決されるとすれば、あとは事業形態の問題となる。

#### 特徴 (現状・課題等)

- 中小水力発電の事業規模は、出力100～1000kW程度の発電設備から、10,000kW以上の発電設備の設置まで、幅が広い。
- 出力が高い地点ほど発電単価が低い傾向にあるが、低コスト技術の利用や事前調整・調査の少なさから、採算性が成り立つ小水力発電事業もある。

#### 今後の発展が 期待される 事業形態

- 事業規模から事業形態を検討すると、10000kW程度の発電設備を主に取り扱う**①大手電気事業者及び公営電気事業**と、100～1000kW程度の発電設備を主に取り扱う**②小水力発電事業者**となる。(次頁「導入シナリオのイメージ」で今後の発展が期待される事業形態を白で示す)
- ①については、FITの導入と共にこれまで採算性が見合わず開発されなかった地点での導入が促進され、②については、地域住民を巻き込んだ市町村レベルでの開発の促進が考えられる。



### (3)【中小水力発電】導入シナリオのイメージ

事業形態区分	現状	導入イメージの概要	導入量(増分) ※1	事業規模(概算) ※2
大手資本	<p>【電力会社】30,000kW以下の水力発電設備、合計約680万kW導入済み</p> <p>【電源開発】30,000kW以下の水力発電設備、合計約36万kW導入済み(現状1万kW以上が主対象)</p> <p>【その他卸】小水力発電の事業者(東京発電、丸紅、住友共同電力)が20箇所3,000kW程度</p>	<p>大手電気事業者、小水力発電事業者による更なる開発。</p> <p>小水力発電事業への参入促進。</p>	<p>【大手電気事業者】 30,000kW※×2～3箇所/1事業者×10事業者＝60～90万kW ※FITで対象とする最大の設備容量30,000kWと仮定</p> <p>【小水力発電事業者】 300kW※×500箇所＝15万kW ※東京発電や丸紅の事例から仮定。</p>	<p>投資規模:60億円/1サイト 収益規模:8.15-13.58億円/1サイト・年</p>
地域資本	<p>環境エネルギー系NPO、大学・研究機関等によるプロジェクト。今後導入が見込まれる。</p>	<p>地域の中小資本が地域の金融機関からの融資を得て、プロジェクト開発を活性化。NPOや自治体との積極的な連携。</p>	<p>500～1,000kW※×500～1000箇所＝25～100万kW ※立山アルプス小水力発電事業(設備規模:1000kW)を上限の規模として想定</p>	<p>投資規模:9億円/1サイト 収益規模:0.41-0.68億円/1サイト・年</p>
自治体主導	<p>【公営電気事業】発電した電気を、電力会社に売電(卸供給)、約280基、約240万kW導入済み※3</p>	<p>発電単価から採算の合わなかった地点における開発促進。</p>	<p>8,500kW※×1箇所/1都道府県×10～47都道府県＝8.5～40万kW ※公営電気事業で導入済の水力発電設備平均値</p>	<p>投資規模:60億円/1サイト 収益規模:8.15-13.58億円/1サイト・年</p>
	<p>【市町村等】市町村等の地方公共団体が主体となる発電事業。1000kW以下の設備が主対象となる。</p>	<p>公共施設への電力供給を目的とした小水力発電設備設置の促進。市民出資等を利用した資金調達。 公営電気事業からの積極的な情報提供。</p>	<p>300kW※×1～2箇所/1市町村×330～1,550市町村＝10～93万kW ※市町村導入済の小水力発電設備(1,000kW以下)平均値</p>	<p>投資規模:9億円/1サイト 収益規模:0.41-0.68億円/1サイト・年</p>
NPO法人 (土地改良区を含む)	<p>【NPO法人】環境エネルギー系NPO、大学・研究機関等によるプロジェクト。今後導入が見込まれる。</p>	<p>NPOがコーディネーター役を果たしつつ、市民・地域資本・大手資本が出資するハイブリッド型プロジェクト開発。</p>	<p>500～1,000kW※×500～1000箇所＝25～100万kW ※立山アルプス小水力発電事業(設備規模:1000kW)を上限の規模として想定</p>	<p>投資規模:9億円/1サイト 収益規模:0.41-0.68億円/1サイト・年</p>
	<p>【土地改良区】農林水産省農村振興局所管事業により、26地区(1983年度～2007年度実施分)において小水力発電施設が設置(22,332kW)</p>	<p>耕地面積の減少により農業用水に余剰が生じるため、より安定的な発電事業が可能となる。土地改良区として、保有資産の有効利用及び安定財源の確保の観点から事業化を推進。</p>	<p>800kW※×1箇所/1土地改良区×100～1,500土地改良区＝8～120万kW ※農村振興局所管事業で導入済の小水力発電施設の平均値</p>	<p>投資規模:9億円/1サイト 収益規模:0.41-0.68億円/1サイト・年</p>
合計	955万kW		<p>1077～1512万kW (増分:122～557万kW)</p>	

※1 規模及びサイト数は様々な組み合わせが考えられる

※2 水力発電の事業規模に関して、施設の敷地面積を示すことは一般的ではないため除外した。

※3 30,000kW以上の設備を一部含む可能性あり。

## (4)【地熱発電】導入シナリオ検討の前提

### 導入 ポテンシャル

- 地熱は火山列島である我が国に豊富に存在している純国産のクリーンエネルギー資源である。
- 全賦存量は2,357万kWとなり、自然公園区分対象外における賦存量は411万kW(全賦存量比17%)。賦存量は北海道、東北、北陸、九州が大半を占める。国立・国定公園特別地域等開発できない土地を除外した**導入ポテンシャルは227万kW**※1。
- 温泉発電については、全国の**温泉発電電力容量は72万kW**と見積もられている※1。

※1:環境省『低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言』2010年3月

一定水準の固定価格買取制度、規制緩和等により外的要因が解決されるとすれば、あとは事業形態の問題となる。

### 特徴 (現状・課題等)

- 賦存量やポテンシャルが高いにも係らず、地熱発電の開発が進まない理由としては、発電所建設の前段階における地表調査・坑井掘削などの**高コスト**、**自然環境の保全**(国立・国定公園特別地域等)との整合が挙げられる。自然環境保全上重要な地域においては、大規模な開発を避けることを基本とする必要がある。
- 温泉発電については、開発コストのほか、開発地点周辺の**温泉に与える影響の懸念**が大きい。

### 今後の発展が 期待される 事業形態

- 導入ポテンシャル及び現状課題等から、今後推進すべき事業形態を検討すると、地熱発電については、大手資本や地域資本、温泉熱については地域資本や自治体主導での事業形態が必要となる。(次頁「導入シナリオのイメージ」で今後の発展が期待される事業形態を白で示す)

## (4)【地熱発電】導入シナリオのイメージ

事業形態区分	現状	導入イメージの概要	導入量(増分) ※1	事業規模(概算)
大手資本	【地熱】 東北、九州、北海道及び東京電力の各社、並びに、東北水力地熱(株)及び電源開発が導入。合計13箇所、約50万kW。	【地熱】導入ポテンシャルを有する北海道、東北及び九州電力が積極的に開発。 加えて、三菱マテリアル等の他の事業会社の参入による開発地点の増加。	【地熱】 20,000kW※×10箇所/1電気事業者×3社 +20,000kW×10箇所 =80万kW程度 ※既存事例の平均値  コントロール採掘 =9.7万kW(既存発電所増設)	敷地面積:25万㎡/1サイト 投資規模:200億円/1サイト 収益規模:20億円/1サイト・年
地域資本	【地熱】自家発用として、三菱マテリアル(精錬用)や、(株)杉乃井ホテル、大和紡観光(株)霧島国際ホテル、廣瀬商事(株)及び九重観光ホテルが導入。合計で5箇所、約1.4万kW。	【地熱】現在FS調査実施中の湯沢市のように、自治体が関与しつつ、地域資本の出資により事業化する。	【地熱】 10,000kW※×3箇所 =3万kW程度 ※事業採算性を企図して、現状より大規模化すると想定	敷地面積:25万㎡/1サイト 投資規模:100億円/1サイト 収益規模:12.26億円/1サイト・年
自治体主導	【地熱】現在、湯沢市にてFS調査を実施中。  【温泉熱】新潟県が松之山温泉にて実証実験を行っている。	【温泉熱】自治体が積極的にコーディネーター機能を果たして地元の温泉関係者との調整を進め、導入が促進される。	【温泉熱】 1,000kW※×22箇所※=2.2万kW ※環境省資料より想定	敷地面積:—(小型温泉発電設備は、15㎡程度の設備規模) 投資規模:1.2億円/1サイト 収益規模:20億円/1サイト・年
NPO主導	【温泉熱】 NPO等がコーディネーター昨日を果たして実施。	【温泉熱】 NPO等が積極的にコーディネーター機能を果たして地元の温泉関係者との調整を進め、導入を促進される。	50kW※×2箇所/1温泉地×2,000温泉地 =20万kW ※既存事例より想定	
合計	地熱:52万kW 温泉熱:0万kW		地熱:147万kW(増分:95万kW) 温泉熱:23万kW(増分:23万kW)	

※1 規模及びサイト数は様々な組み合わせが考えられる

## (5)【バイオマス発電及び熱利用】導入シナリオ検討の前提

### 導入 ポテンシャル

- バイオマス発電及び熱利用の導入ポテンシャルは、既存の調査事例※1※2の調査結果を組み合わせて試算すると、**木質系41.6億kWh、畜産系8.3億kWh、食品系116.4億kWh及び農業系54.8億kWh等**※3となっている。
- 導入ポテンシャルを考慮すると、導入目標値の**発電761万kL及び熱利用887万kL**※3は**ポテンシャル範囲内での普及量**となっている。

※1:農林水産省『我が国のバイオマス賦存量・利用率(2008年)』

※2:NEDO『バイオマス賦存量及び利用可能量の全国市町村別推計』

※3:環境省『低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言』2010年3月

一定水準の固定価格買取制度、規制緩和等により外的要因が解決されるとすれば、あとは事業形態の問題となる。

### 特徴 (現状・課題等)

- バイオマス資源毎の発生源及び性状を考慮すると、資源を大規模に収集しスケールメリットを活かして効率的な発電事業を行うべきものと、バイオマス資源＝廃棄物であって従来の廃棄物処理の過程での電熱利用を確実に行うべきものに分かれる。

### 今後の発展が 期待される 事業形態

- 事業規模から事業形態を検討すると、資源を大規模に収集する林地残材等木質系バイオマスは、**①大手資本＋大手金融機関、②地域資本＋大手及び地域金融機関**という事業形態が適しており、他方、畜産系及び食品系等の廃棄物処理過程での電熱利用は、**廃棄物処理を行う事業者あるいは自治体等の処理主体が事業主体**となることが適当。(次頁「導入シナリオのイメージ」で今後の発展が期待される事業形態を白で示す)

# (5)【バイオマス発電及び熱利用】導入シナリオのイメージ

事業形態区分	現状	導入イメージの概要	導入量(増分) ※1	事業規模(概算)
木質系	森林組合及び大手製材所が自家発電設備として導入。	従来のバイオマス発電事業者によるさらなる開発に加えて、大手事業会社(ソニー等)による新規参入等により、資源収集型の大規模発電事業が増加。	直接燃焼発電: 5,000kW × 170箇所程度 =85万kW程度	敷地面積: 15,000㎡/1サイト 投資規模: 25億円/1サイト 収益規模: 5.4億円/1サイト・年
畜産系	一部の畜産農家が家畜ふん尿処理のために導入。	畜産農家による家畜ふん尿処理のためのメタン発酵ガス化発電が一般化。 採卵鶏及びブロイラーの鶏糞を収集する大規模発電事業の増加。	メタン発酵ガス化発電: 150kW × 300箇所程度 =4.5万kW 直接燃焼発電: 2,000kW × 40箇所程度 =8万kW	敷地面積: 18,000㎡/1サイト 投資規模: 0.75億円/1サイト 収益規模: 0.16億円/1サイト・年 敷地面積: ㎡/kW 投資規模: 10億円/1サイト 収益規模: 2.1億円/1サイト・年
食品系	一部の大手食品メーカーにて導入。 一部の廃棄物処理場にて導入。	食品メーカーにおいて、廃棄物処理にメタン発酵ガス化発電を行うことが一般化。 廃棄物処理場においてメタン発酵ガス化発電を行うことが増加。	メタン発酵ガス化発電: (動植物性残渣) 150kW × 250箇所程度 = 3.8万kW (生活系・事業系厨芥類) 2,000kW × 580箇所程度 = 116万kW	敷地面積: 900㎡/1サイト 投資規模: 0.75億円/1サイト 収益規模: 0.16億円/1サイト・年 敷地面積: — 投資規模: 10億円/1サイト 収益規模: 2.1億円/1サイト・年
農業系	—	農村集落において、稲わら・籾殻・麦わらを地域単位で収集して直接燃焼発電することが一般化。	直接燃焼発電: 150kW × 7,500箇所 =113万kW	敷地面積: — 投資規模: 0.75億円/1サイト 収益規模: 0.16億円/1サイト・年
下水汚泥	一部の下水処理場にて導入。	下水処理場においてメタン発酵ガス化発電を行うことが義務化。	メタン発酵ガス化発電: 1,000kW × 40箇所程度 =4万kW	敷地面積: — 投資規模: 5億円/1サイト 収益規模: 1.1億円/1サイト・年
廃棄紙	一部の廃棄物処理場にて導入。	廃棄物処理場において直接燃焼発電を行うことが増加。	直接燃焼発電: 2,000kW × 580箇所 =116万kW	敷地面積: — 投資規模: 10億円/1サイト 収益規模: 2.1億円/1サイト・年
黒液	製紙メーカーにて副生成物(黒液)の有効利用のため導入。	現状維持	—	敷地面積: — 投資規模: — 収益規模: —
合計	462万kL		860万kL (増分: 約400万kL)	

注) 設備規模は、グリーン電力及びRPS制度認定設備の既存設備データを基に設定した。敷地面積は、「バイオマスエネルギー導入支援データベース」(NEDO)を参考にした。

※1 規模及びサイト数は様々な組み合わせが考えられる

## 4. 導入に向けた課題の抽出・整理

---

# (1) 課題整理のフレーム

- 課題の抽出に当たっては、本TFで検討対象とするプロジェクト実施主体の内的要因(基本的なヒト・モノ・カネ及び情報)を中心とする。
- 課題の整理については、プロジェクト実施の各段階(企画調整・設計、建設、運転、撤去)を念頭に、可能な限り網羅性を確保しつつ、再生可能エネルギー種毎に特に課題となる段階を明らかにする。

	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
人的資源の課題	<人材の不足>	<人材の不足> <プロファイの担い手不足>	<人材の不足>	
技術(モノ)・資源の課題	<用地確保> <日本独自の風況リスク> <開発地点発掘> <開発リスク>	<不可抗力リスク> <工事完成リスク>	<風量変動リスク> <日本独自の風況リスク> <バードストライク> <不可抗力リスク> <資源の安定供給>	<廃棄物処理>
資金的課題	<資金調達> <不確実性リスク>	<資金調達> <プロファイの担い手不足> <投資家の多様性不足> <不確実性リスク>	<キャッシュショート>	
その他の課題 (情動的課題等)	<情報格差> <地域の受入リスク>	<事業継続> <情報格差> <地域の受入リスク>		<資産未活用> <商習慣>

イメージ

## (2)①【太陽光発電】導入シナリオ実現に向けた課題

外的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
経済的課題、市場の課題、法的課題、金融的課題			<ul style="list-style-type: none"> <li>●優先接続が保証されていない</li> <li>【人材確保の負担】</li> <li>●[大]電気事業法により、主任技術者の任命が必要な場合は、人材確保の負担が高い</li> </ul>	

内的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
人的資源の課題			<ul style="list-style-type: none"> <li>【人材不足】</li> <li>●[地・自・N]保守管理等の担い手が不足</li> <li>●[地・自・N]メンテナンス体制が未確立</li> </ul>	
技術(もの)・資源の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【土地調達が困難】</li> <li>●[大]土地調達のための費用がかかる(純粋に土地代が高い場合もあれば、土地のプロファイルが調達コストを押し上げる場合もある)</li> <li>●[大]土地利用に関する規制がある(確保すべき緑地面積(20%)等)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>【不可抗力リスク】</li> <li>●[全]台風や落雷等による被害</li> <li>【日射量リスク】</li> <li>●[全]想定どおりの日射量がない</li> <li>【保守管理体制の脆弱性リスク】</li> <li>●[全]海外メーカーの設備の場合、保守管理員及び部品供給の体制が弱い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【移転対応の必要】</li> <li>●[地]出閉店が多い業態(コンビニエンスストア等)では、一般の建築物に比べて利用期間が短くなるため、撤去した上で、再利用や再生利用、廃棄についての検討が必要</li> </ul>
資金的課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【設備費の調達費用が高い】</li> <li>●[全]初期費用が高い</li> <li>●[全]設備工事費の割合が高い</li> <li>【サービス提供型に適合しない制度がある】</li> <li>●[地]サービス提供型ビジネス(リース)では、補助金制度／金利補助制度が活用できない</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>【移転対応の必要】</li> <li>●[地]出閉店が多い業態(コンビニエンスストア等)では、投資回収できない可能性がある</li> </ul>
情報的課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【情報不足】</li> <li>●[地]サービス提供型ビジネスについて情報が不十分</li> </ul>			

[全]全事業形態に該当、[大]大手資本に該当、[地]地域資本に該当、[自]自治体主導に該当、[N]NPO主導に該当



## (2)②【風力発電】導入シナリオ実現に向けた課題

外的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
経済的、市場的、法的、及び金融的課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 立地に関する開発規制</li> <li>● 建築基準法及び電気事業法における規制強化への対応</li> <li>● 風力開発発電適地への送電線の未整備</li> <li>● 地域間連系線の限定的利用、小さな容量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路交通法による輸送時の規制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 優先接続が保証されていない</li> <li>● 出力抑制がなされた場合に補償が行われないと事業性が悪化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 早期撤去の場合には補助金の返還義務</li> </ul>
内的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
人的資源の課題	<p>【人材不足】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [地、自、N]事業主体側には経営能力のある人材が、金融機関側には風力発電ビジネスに関する知見を有する人材が不足</li> </ul>			
技術(もの)・資源の課題	<p>【適切な立地】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]騒音、バードストライク、風致景観に対する十分な配慮が必要</li> </ul> <p>【適切な機器選定】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [地、自、N]サイトの風況を踏まえた適切な機器の選定が必要</li> </ul> <p>【住民合意の形成】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [大]騒音等の問題を踏まえた上での住民合意の形成が必要</li> </ul>		<p>【不可抗力リスク】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]台風や落雷による被害</li> </ul> <p>【風況リスク】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [地、自、N]想定どおりの風が吹かない</li> </ul> <p>【保守管理体制の脆弱性リスク】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [地、自、N]海外メーカーの風車を建てた場合、保守管理員及び部品供給の体制が弱い</li> </ul>	
資金的課題	<p>【資金調達の高コスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [地、自、N]日本ではプロジェクトファイナンスが普及しておらず、信用力が不十分な事業主体にとっては、資金調達が非常に困難</li> </ul> <p>【費用負担】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]道路などの周辺環境の整備等が求められ、費用がかかる</li> </ul>			
情動的課題	<p>【情報不足】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [地、自、N]事業主体にとって、支援制度も含めたファイナンス及び技術に関する情報が不足</li> <li>● [全]地域住民にとって、開発・事業化可能地域、開発可能量に関する情報が不足。且つ、事業主体との間に情報の格差、リテラシーの格差あり</li> </ul>			<p>【流動性が無いリスク】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]残価の評価方法が確立されていない、売電契約に関する譲渡制限等により、風力発電設備の流動性が低い</li> </ul>

[全]全事業形態に該当、[大]大手資本に該当、[地]地域資本に該当、[自]自治体主導に該当、[N]NPO主導に該当

## (2)③【中小水力発電】導入シナリオ実現に向けた課題

外的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
経済的、市場的、法的、及び金融的課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>●減水区間が河川環境に影響を及ぼす</li> <li>●行政手続きが不明確であり、煩雑</li> <li>●発電用水利権を新規に取得する必要がある</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●優先接続が保証されていない</li> </ul>	
内的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
人的資源の課題	<p>【人材不足】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [自,地・N] 土木・発電技術や規制対応など水力発電に関する専門家が不在または不足</li> <li>● [全] 特に、事業主体側に運営ノウハウを継承する人材が不足</li> </ul>			
技術(もの)・資源の課題	<p>【発電用水利権の取得】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全] 水利権を有していたとしても、発電用水利権の新規取得が必要</li> </ul>			
資金的課題		<p>【初期費用負担】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全] 初期費用が比較的大きい</li> </ul> <p>【系統連系費用】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全] 奥地化が進む程、系統連系費用が増大</li> </ul>	<p>【固定費用負担】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [自,地・N] 維持管理に一定の費用・手間がかかる</li> </ul>	
情動的課題	<p>【水況等に関する情報不足】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全] 開発可能な河川等に関する水況及び水利権等の情報が不足しており、調査のための費用負担が発生</li> </ul>			

[全] 全事業形態に該当、[大] 大手資本、公営電気事業に該当、[自] 自治体主導(公営電気事業除く)に該当、[地・N] 地域資本、NPO主導に該当

## (2)④【地熱発電】導入シナリオ実現に向けた課題

外的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
経済的、市場的、法的、及び金融的側面	<ul style="list-style-type: none"> <li>●[全]地熱貯留層評価の精度が不十分</li> <li>●[大]地熱発電適地への送電線が不整備</li> <li>●[全]法的手続きガイドライン整備が不十分</li> <li>●[全]国立・国定公園への規制</li> <li>●温泉発電における電気事業に基づく距離隔離の確保とボイラー・タービン主任技術者の選任義務等の規制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●[全]環境影響評価の実績が現時点でない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●優先接続が保証されていない</li> </ul>	
内的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
人的資源の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【人材不足】</li> <li>●[地・自・N]リーダー的人材が不足(地熱発電／温泉発電)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【人材不足】</li> <li>●[全]掘削技術を有する人材が不足(地熱発電)</li> </ul>		
技術(もの)・資源の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術不足】</li> <li>●[全]酸性熱水資源の経済的な利用技術が未熟(地熱発電)</li> <li>●[全]調査井・生産井・還元井掘削の成功率のばらつきが大きい(地熱発電)</li> <li>●[全]調査井・生産井・還元井掘削時のビット抑留事故防止及びセメンティング技術が未熟(地熱発電)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>【補充井の必要性】</li> <li>●[全]運転開始後に補充井の採掘が必要。(地熱発電)</li> <li>【技術不足】</li> <li>●[全]熱水資源を著しく減少させないための地熱資源の適正な管理手法が不足(地熱発電／温泉発電)</li> <li>●[全]減衰解決技術が未熟(地熱発電／温泉発電)</li> <li>●[全]スケール対策が未熟(地熱発電／温泉発電)</li> </ul>	
資金的課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【開発コストが高い】</li> <li>●[全]調査費及び生産井等への初期投資に関するコストが高い(地熱発電)</li> <li>●[全]開発のリードタイムが長い(地熱発電)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●[全]補充井掘削コストが高い</li> </ul>	
情動的課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【情報不足】</li> <li>●[全]地熱発電の温泉に対する影響等の科学的知見が不十分(地熱発電／温泉発電)</li> <li>●[全]温泉関連事業者への情報提供が不十分(地熱発電／温泉発電)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>【情報不足】</li> <li>●[全]関係者への情報提供が不十分(地熱発電／温泉発電)</li> <li>●[全]配管蒸気漏洩事故、有毒ガス・噴気災害を防ぐ既存の知識・ノウハウの共有不足(地熱発電)</li> </ul>	

[全]全事業形態に該当、[大]大手資本に該当、[地]地域資本に該当、[自]自治体主導に該当、[N]NPO主導に該当

## (2)⑤【バイオマス発電及び熱利用】導入シナリオ実現に向けた課題

外的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
経済的、市場的、法的、及び金融的課題			<ul style="list-style-type: none"> <li>●優先接続が保証されていない</li> <li>●原材料用途のバイオマス資源が、燃料用途として使用される等、資源の競合が生じる</li> </ul>	
内的要因				
	企画調整・設計段階	建設段階	運転段階	撤去段階
人的資源の課題	<b>【人材不足】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [地, 自, N]事業主体側には経営能力のある人材が、金融機関側には風力発電ビジネスに関する知見を有する人材が不足</li> </ul>			
技術(もの)・資源の課題			<b>【バイオマス資源の性状】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]林地残材は含水率が高く、燃焼効率が悪い</li> <li>● [全]異物が混入しやすい</li> <li>● [全]専焼は混焼よりも効率が悪い</li> </ul> <b>【資源の安定確保】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]バイオマス資源を安定確保することが困難(そもそもの資源量が少ない、同一地域への複数事業者参入が集中すると、資源の競合が生じる)</li> </ul> <b>【供給先の確保】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]電力熱等の供給先(買い手)を確保すること</li> </ul>	
資金的課題			<b>【事業採算性の悪さ】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]特に廃棄物を自家処理する場合には、エネルギー事業単独で評価すると事業採算性が悪い</li> </ul>	
情動的課題	<b>【資源ポテンシャルの把握】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● [全]事業規模を検討するための資源ポテンシャル及び調達費用に関する情報の不足</li> </ul>			

## 4. (3) 重要課題の抽出

- 3章を参考に、今後の普及が見込まれる事業形態を抽出し、重点課題の整理を行った。

	太陽光発電	風力発電	中小水力発電	地熱発電	バイオマス発電
今後の普及が見込まれる事業形態	大手資本＋自治体連携 地域資本	大手資本＋大手金融 地域資本＋大手＋地域金融 地域資本＋大手＋地域金融＋自治体 地域資本＋大手＋地域金融＋NPO	大手電気事業者・公営電気事業者 小水力電気事業者	[地熱]大手資本、地熱資本 [温泉]地域資本、自治体主導	大手資本＋大手金融機関 地域＋大手及び地域金融機関
人的資源の課題	【人材不足】 ●[地・自・N]保守管理等の担い手が不足、メンテナンス体制が未確立	【人材不足】 ●[地、自、N]事業主体側、金融機関側共に人材が不足	【人材不足】 ●[自、地・N]土木・発電技術や規制対応など水力発電に関する専門家が不在または不足 ●[全]特に、事業主体側に運営ノウハウを継承する人材が不足	【人材不足】 ●[地・自・N]リーダー的人材が不足 ●[全]掘削技術を有する人材が不足	【人材不足】 ●[地、自、N]事業主体側には経営能力のある人材が、金融機関側には風力発電ビジネスに関する知見を有する人材が不足
技術(もの)・資源の課題	【土地調達が困難】 ●[大]土地調達費用／土地利用の制約 【自然リスク】 ●[全]台風や落雷等の被害、日射量不足	【適切な立地・機器の設定】 ●[全]騒音、バードストライク、風致景観に対する十分な配慮が必要 ●[地、自、N]サイトの風況を踏まえた適切な機器の選定が必要 【住民合意の形成】 ●[大]騒音等の問題を踏まえた上での住民合意の形成が必要 【自然リスク】 ●風況リスク、台風や落雷等の被害	【発電用水利権の取得】 ●[全]水利権を有していたとしても、発電用水利権の新規取得が必要 【技術的配慮】 ●[全]河川環境に対する十分な配慮が必要	【補充井の必要性】 ●[全]運転開始後に補充井の探掘が必要 【技術不足】 ●[全]熱水資源を著しく減少させないための地熱資源の適正な管理手法が不足／減衰解決技術やスケール対策が未熟／掘削の成功率のばらつきが大きい／掘削に関する技術不足 【技術的配慮】 ●[全]自然環境に対する十分な配慮が必要	【資源の安定確保】 ●[全]バイオマス資源を安定確保することが困難 【供給先の確保】 ●[全]電力熱等の供給先(買い手)を確保すること
資金的課題	【高コスト】 ●[全]初期費用が高い／設備工事費の割合が高い 【資金活用の制約】 ●[地]サービス提供型ビジネスでは、補助金制度／金利補助制度が活用できない	【資金調達の難しさ】 ●[地、自、N]日本においては、プロジェクトファイナンスが普及しておらず、信用力が不十分な事業主体にとっては、資金調達が非常に困難 【費用負担】 ●[全]道路などの周辺環境の整備等が求められ、費用がかかる	【高コスト】 ●[全]初期費用が比較的大きい ●[地、自、N]維持管理に一定の費用・手間がかかる 【系統連系費用】 ●[全]奥地化が進む程、系統連系費用が増大	【高コスト】 ●[全]調査費及び生産井等への初期投資に関するコストが高い 【長期間】 ●[全]開発のリードタイムが長い	【事業採算性が悪い】 ●[全]特に廃棄物を自家処理する場合には、エネルギー事業単独で評価すると事業採算性が悪い
情動的課題	【情報不足】 ●[地]サービス提供型ビジネスについて情報が不十分	【情報不足】 ●[地、自、N]事業主体にとって、支援制度も含めたファイナンス及び技術に関する情報が不足 ●[全]地域住民と事業主体との間の情報格差がある	【情報不足】 ●[全]開発可能な河川等に関する水況及び水利権等の情報が不足しており、調査のための費用負担が発生する。	【情報不足】 ●[全]温泉に対する影響等の科学的知見が不足 【情報格差／共有不足】 ●[全]温泉関連事業者への情報提供が不十分 ●[全]事故や災害を防ぐ既存の知識・ノウハウの共有不足	【資源ポテンシャルの把握】 ●[全]事業規模を検討するための資源ポテンシャル及び調達費用に関する情報の不足

[全]全事業形態に該当、[大]大手資本に該当、[地]地域資本に該当、[自]自治体主導に該当、[N]NPO主導に該当

## 5. 骨太の対応策（特に重視すべき課題とその対応策）

---

## (1) 骨太の対策案の抽出

- 各エネルギー種において、導入に向けて生じる課題を抽出し、プロジェクト実施の各段階（企画調整・設計、建設、運転、撤去）を念頭に、整理を行った。
- そのうち、今後の展開が期待される事業形態を抽出し、重点課題の整理を行った。(4.(3))
- 課題に対する対応策の検討に当たって、重点課題に対する既存の対応事例や検討されている事例を収集した。
- なお、事業化が先行する再生可能エネルギー種での対応事例は、可能な限り横展開を図ることを念頭にしている。
- これらを踏まえて、骨太の対応策の検討を行った。

# (1) 重要課題に対する対応事例(1/4)－人的資源の課題－

- 重要課題、特に人的資源の課題に対する対応策として、既存の対応事例及びその横展開、構想段階の対応事例、あるいは海外事例等に基づき今回検討した対応策を以下に列挙する。

## 【全般×全種】

＜人材不足＞プロジェクトの「担い手」たる信用力のある人材が地域には不足している。また、人材を育成可能な伝道師的人材も不足している。



○地域に事業化のための協議会を設置し、併せて地域におけるプロジェクトの担い手たるコーディネーターを発掘し育成する。加えて、そのためにコーディネーターを育成可能なコーチ人材を組織化し運営する。

## 【全般×全種】

＜人材不足＞プロジェクト・ファイナンスを成立させるために必要な人材が、事業者及び金融機関等の双方に不足している。地域の金融機関は、再生可能エネルギーに関して未だ理解が不十分。



○事業者側の人材には財務会計等を含む経営能力を、金融機関側の人材には再生可能エネルギーに関する知見を身につけるためのプログラムの実施。  
○経験のあるメガバンク等がアドバイザーとして関与することで理解を促進する。(これだけで融資可能性を高めることは難しいが、案件発掘の可能性が高まる。)

## 【企画調整・設計段階×風力】

＜人材不足＞再生可能電力の中にあっても、電源としての安定性及び環境影響配慮の観点から、特にプロフェッショナルな人材を必要とする風力発電プロジェクトの開発に人材が不足している。



●用地確保、建設許認可の取得、環境影響調査、系統連系協議及び設備の設計・調達等、風力発電プロジェクトの開発に特化した事業者(ファンド)の設立。(例:グリーンパワーインベストメント@海外)



# (1) 重要課題に対する対応事例(2/4) – 技術(モノ)・資源の課題 –

## ■ 技術(モノ)・資源の課題とその対応策を以下に示す。

### 【企画調整・設計段階 × 太陽光】

＜用地確保＞ 用地の確保にかかる費用が高い。純粋に土地代が高い場合もあれば、土地のプロファイルが調達コストを押し上げる場合もある。

●自治体との協定締結により、事業者の出費(土地代、税負担)等を削減し、住民説明等を円滑に実施。(例:国際航空グループ@宮崎県)

### 【運転段階 × 風力】

＜風量変動＞ 事業計画策定時の想定に比較して、実際の風況が芳しくない。欧米と比較して、落雷、台風及び尾根上の乱気流等、日本の風況は特殊である。

○一定の“標準風況シミュレーション\*”を基に開発されたプロジェクトについては、一定の条件の下、一定の風況(稼働率)を下回った場合は補償されると同時に、上回った場合はリスク負担者が受益できるスキームを検討する。(○“標準風況シミュレーション”作成のためのデータ観測に係る規制を緩和する。)

\*観測データに基づき作成される詳細な風況データのこと。従来のNEDOの風況マップは、事業化の詳細検討のためには、必ずしも精度が高くないと言われている。

### 【企画調整・設計段階 × 中小水力】

＜開発地点発掘＞ 稼働していない中小水力発電の発掘や、導入ポテンシャルの大きな水系に関する情報が不足している(各地に散在している)。

○開発可能な河川に関する情報(水況、水利権等)の情報を整備し、参入の際に必要な調査の負担を軽減する。

### 【企画調整・設計段階 × 地熱】

＜開発コスト＞ 調査費及び生産井等への初期投資に関するコストが高い。

●調査費用を支援する。

### 【運転段階 × バイオマス】

＜資源の安定確保＞ 計画時のバイオマス資源の量と質が確保できず、想定した稼働率が確保できない。バイオマス資源は、発生量が経済社会活動に左右されるという特徴がある。

●事業計画時からバイオマス発生者との連携を強め、事業へのコミットを強力なものとする。あるいは事業への出資者の一員とする。(例:バイオエタノールジャパン関西、ちちぶバイオマス元気村、鹿追町環境保全センター等多数)

\*「バイオマス活用推進基本計画」に基づく各種施策との連携。

●:実績のある対応策、○:検討段階の対応策

# (1) 重要課題に対する対応事例(3/4) – 資金的課題 –

## ■ 資金的課題とその対応策を以下に示す。

### 【建設段階×全種】

＜不確実性リスク＞固定価格買取制度が導入され補助金が廃止されると、設備投資費用を支援するシードマネーが不足し、風況等の不可抗力による不確実性が増す。

(ただし、同時に補助金には申請から受給までのトランザクションコストやタイミング、支援量上限、及び期限等の点で利便性に劣る点ありとの指摘あり。)

○初期投資に係る資金調達が円滑に行われるよう、信用補完の手段として、①債務を公的に保証する(例:米国エネルギー省による債務保証)や②調達金利に対する利子補給によりリスクマネーを呼び込む等を検討する。(事業リスクを整理・分担し、日本においてプロジェクトファイナンスを発展させるための基礎的支援。従来の債務保証制度\*の改善。)

\*従来のNEDOの債務保証制度は、借入及び保証条件が厳しい。

### 【建設段階×風力】

＜資金調達＞地域資本主導のプロジェクトでは、事業主体の信用力が低い場合が多く、資金調達が困難。同時に、地域の金融機関だけでは、大型の融資は困難。

○市民ファンドによる出資と、金融機関によるプロジェクト・ファイナンスのハイブリッド。  
○地域に対する深い理解(情報)や特定のインタレストに基づく「篤志家」的なファイナンスを活用する。

### 【建設段階×太陽光等】

＜資金調達＞家庭を含む小規模事業者が導入する場合、特にインシヤルコスト負担が足かせ。金融機関側としても、小口の融資先を多数発掘することは費用対効果上困難。

●顧客のインシヤルコストを不要とする新たなビジネス形態。(例:キューデン・エコソル)  
●再生可能エネルギーの専門事業者が案件を発掘し、金融機関が間接融資で参画する点で従来にないビジネスモデル。(例:環境エネルギー普及)

# (1) 重要課題と対応事例(4/4) – その他の課題(情動的課題)課題 –

## ■ その他の課題(情動的課題)とその対応策を以下に示す。

### 【企画調整・設計段階×全種】

＜関係者との調整＞地域の関係者と合意を形成する。都市部の大手資本が画一的な対応をとってしまうと、地域の関係者との間に無用の軋轢が生じる場合がある。



- 地元企業の一員としての立場から、地域振興のためとの説明を行い、周辺住民や漁業関係者の理解を得る。(例: ウィンドパワーいばらき)
- 周辺地域への影響を綿密に調査。温泉・地元住民との連携・協力関係を構築。(例: 湯沢市が実施中)

### 【企画調整・設計段階×全種】

＜開発情報の不足・リテラシーの格差＞再生可能エネルギーの開発に必要な情報がそもそも存在しない、あるいは散在し公表されていない。また、地域において事業者と住民との間に再生可能エネルギーリテラシーに格差が存在し、地域住民の積極的な同意が得られない。



- 再生可能エネルギーの開発・事業化可能地域、開発可能量及び事業計画に関する情報を住民、事業者等が入手可能な環境を整備する。
- 地域の特性を活かすべく、各地域、県下に複数の情報拠点を設ける。支援制度も含めたファイナンス及び技術情報をワンストップで提供する窓口\*とする。
- 水利権等、再生可能エネルギー資源の権利を有する主体を事業主体として巻き込む。

\*自治体に窓口を設置する際には、専門性の確保に留意する必要がある。

### 【企画調整・設計段階×全種】

＜地域間格差＞再生可能エネルギーの需給のアンバランス(供給地には十分な需要が存在しない)。また、地域と都市部の経済格差の問題。



- 再生可能エネルギー供給主体となる地域間で連携により電力供給の安定化を図りつつ、“地産都消”の需給のマッチングを図る(例: 東京都による“生グリーン電力”を核とした取組)。

## (2) 重点課題に対する対応策(1/2)

- 前述のとおり、今後の再生可能エネルギービジネスの飛躍的な拡大に向け、特に重視すべき事業形態を後押しするための方策を以下に整理した。

	重点課題に対する対応策	太陽光発電	風力発電	中小水力発電	地熱発電	バイオマス発電及び熱利用
人的資源	○人材育成(事業者側:財務会計ノウハウ、金融機関側:技術的知見について)	○	○	○	○	○
	○地域に協議会を設置、プロジェクト組成に関わるコーディネーターの発掘・育成。コーディネーターを育成可能なコーチ人材の組織化・運営。	○	○	○	○	○
	○プロジェクト開発に特化した事業者(ファンド)の設立	○	●海外	○	○	○
	○経験のあるメガバンク等がアドバイザーとして関与	○	○		○	○
技術(もの)・資源	○自治体との協定締結による土地確保等	●	○	○	○	○
	○稼働率保証(標準風況シミュレーションに基づく売電収入保証)	○	●海外	○		
	○開発可能地点などのデータベース整備と情報共有(従来のNEDOの風況マップは、事業化の詳細検討のためには、必ずしも精度が高くないと言われている。)			○		
	○開発リスクの高い地熱発電調査費の支援				○	
	○事業計画段階からの関係者のコミットにより、資源の安定供給確保(「バイオマス利用推進基本計画」に基づく各種施策との連携)					●

●: 対応策を一部事例で実施済みの再生可能エネルギー種、○: 今後同様の対応策を適用可能な再生可能エネルギー種。

## (2) 重点課題に対する対応策(2/2)

- 前述のとおり、今後の再生可能エネルギービジネスの飛躍的な拡大に向け、特に重視すべき事業形態を後押しするための方を以下に整理した。

	重点課題に対する対応策	太陽光発電	風力発電	中小水力発電	地熱発電	バイオマス発電及び熱利用
資金	<ul style="list-style-type: none"> <li>○市民ファンド、地域金融機関による融資、大手金融機関による融資のハイブリッド。</li> <li>○イニシャルコストを不要とするリースビジネスの発展</li> <li>○債務保証、リスクマネー調達に関する利子補給等による信用補完の実施。(事業リスクを整理・分担し、日本においてプロジェクトファイナンスを発展させるための基礎的支援。従来の債務保証制度の改善。)</li> <li>○再生可能エネルギーの専門事業者による案件発掘と、金融機関の間接投資での事業参画</li> </ul>	○ ● ○	○ ○ ●海外	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>○地元企業からの説明による地域での理解醸成</li> <li>○周辺地域への影響の綿密な調査、説明による地元との連携・協力関係の構築。</li> <li>○再生可能エネルギーの開発・事業化可能地域、開発可能量及び事業計画に関する情報を住民及び事業者の関係者が共有可能な環境の整備</li> <li>○支援制度も含めたファイナンス及び技術情報をワンストップで提供する窓口の設置(自治体には、各種手続き支援に加えて、人材の紹介等、地域に根ざし且つ専門的な機能を担う)</li> <li>○水利権等、資源利用に係る既得権者との連携強化</li> <li>○地域間連携による地産都消の需給マッチング確保</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ● ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ● ○

●: 対応策を一部事例で実施済みの再生可能エネルギー種、○: 今後同様の対応策を適用可能な再生可能エネルギー種。

### (3) 骨太施策の方針(国として取り組むべき方向)

- 前頁で整理した“重点課題に対する対応策”に対し、国として整備すべき公的支援策を骨太な施策方針として整理すると以下のとおりとなる。

#### [人的資源]

- 再生可能エネルギービジネスに係る人的資源として、技術面、金融面の両方の知見を有する人材育成を行う。具体的には、人材育成プログラムの創設などを行う。  
また、こうした人材を登用しつつ、地方公共団体と連携し、「再生可能エネルギー導入促進協議会」の設置を推進し、プロジェクト組成に関わるコーディネーターを発掘し、育成する。  
加えて、そのためのコーチ人材を組織化し運営する。

#### [技術(もの)・資源]

- 公的な稼働率保証制度(適正な機器性能の発揮を前提とし標準風況等での発電電力量を保証するもの)を創設し、データが蓄積され保証制度の安定的な運用が可能になった場合には段階的に、民間ベースの保険制度に移行する。

#### [資金]

- 中小企業による再生可能エネルギービジネスへの進出において、国等による公的な債務保証を付与するなどの信用補完を行う。(従来の再生可能エネルギー導入関連あるいは中小企業支援関連の債務保証制度を踏まえた改善。)
- リスクマネーを再生可能エネルギービジネスに呼び込むため、調達金利に対する利子補給を行う。
- エコリースを通じて、低炭素機器リースに対するインセンティブを付与する。

#### [情報]

- 再生可能エネルギーに係る開発・事業化可能地域、開発可能量及び事業計画に関する情報をデータベース化し、金融機関などのプロジェクト関係主体、地域レベルの関係主体への情報提供を行う。また、各地域での人材情報、賦存量データ、事業化の際の支援制度情報、申請関連情報等をワンストップにて提供する専門窓口を設置する。
- 地域間連携による地産都消の需給がマッチングするような支援を行う。

## (4)「骨太施策の方針」を検討する上での留意点

- 前頁で整理した「骨太施策の方針」を詳細に検討するうえで留意すべき事項について、従来の施策(過去)、検討中の関連施策(現在)、そして出口戦略(将来)の観点から整理すると以下のとおりとなる。

### [従来施策の課題について考慮することが必要]

- 従来の類似の施策及び提言(例えば、再生可能エネルギー導入に対する債務保証制度、ワンストップの支援窓口設置)が十分には機能しなかった、あるいは実現されなかった問題点についても考慮することが必要。

### [検討中の関連施策との関係性について精査する]

- 現在検討されている関連施策(例えば、農林水産省の「バイオマス活用推進基本計画」及び総務省の「緑の分権改革」等)との整合的であるか、更には相互補完的であるかという点について精査が必要。

### [政府としての関与のあり方について検討が必要]

- 政府としての関与のあり方(規制、予算措置、税制優遇、普及啓発等)と、自己責任・自由競争の民間ビジネスの合理的な関係について検討が必要。

## (5)【補足】エネルギー供給WGで今後検討する必要があると考えられる事項

- 本作業部会では、直接的には検討しなかったが、エネルギー供給WGで今後検討する必要があると考えられる事項(外的要因)について整理すると以下のとおりとなる。

### [電力系統の課題]

#### ○優先接続・優先給電の明確なルール化

再生可能電力を大量に導入するためには、これを受け止める側の電力系統の運用ルールを見直す必要があると考えられる。例えば、風力発電の受入枠に関する制限が事業化の大きな制約条件となっていることが挙げられるが、今後、我が国においても優先接続・優先給電を明確にルール化する必要があるのではないか。

#### ○地域内連系線の拡張、並びに地域間連系線の柔軟な運用及び拡張

優先接続・優先給電に合わせて、これを実現するための具体的な対策として、地域内連系線の拡張、並びに地域間連系線の柔軟な運用及び拡張を実施する必要があるのではないか。

### [法的課題]

#### ○水利権、漁業権の取り扱いの見直し

中小水力発電の導入に当たっては、水利権の新規取得あるいは慣行水利権の法定化が必要であったり、洋上風力発電の導入に当たっては、漁業権の権利主体との間で調整が必要となる。現状では、そのために相当の時間と費用を要するとされるが、再生可能電力を大量にする、つまり円滑に進めるためには、その取扱について見直しを検討する必要があるのではないか。



## 6. 參考資料

---

# 再生可能エネルギー全体の導入見込量

■ 2020年における各ケースの導入見込量と、最新実績からの増加分は以下のとおり。

		直近年※	2020年					
			△15%		△20%		△25%	
			導入量	うち増分	導入量	うち増分	導入量	うち増分
太陽光発電	万kW	263	3,500	3,237	4,200	3,937	5,000	4,737
	万kl	64	855	791	1,026	962	1,222	1,157
風力発電(陸上)	万kW	219	1,110	891	1,110	891	1,110	891
	万kl	89	452	363	452	363	452	363
風力発電(着床)	万kW	0	20	20	20	20	20	20
	万kl	0	12	12	12	12	12	12
風力発電(浮体)	万kW	0	1	1	1	1	1	1
	万kl	0	1	1	1	1	1	1
大規模水力発電	万kW	1,118	1,244	126	1,244	126	1,244	126
	万kl	546	713	167	713	167	713	167
中小水力発電	万kW	955	1,077	122	1,292	337	1,512	557
	万kl	1,079	1,232	154	1,504	425	1,782	703
地熱発電 (温泉発電含む)	万kW	53	171	118	171	118	171	118
	万kl	76	244	168	244	168	244	168
バイオマス発電	万kW	409	761	352	761	352	761	352
	万kl	462	860	398	860	398	860	398
太陽熱利用	万kl	55	80	25	131	76	178	123
バイオマス熱利用	万kl	470	757	287	757	287	887	417
合計	万kl	2,841	5,206	2,365	5,700	2,859	6,350	3,509

※太陽光、風力、大規模水力、中小水力、地熱は2009年度(大規模水力は推定)、太陽熱は2007年度、バイオマス発電及びバイオマス熱利用は2005年度のデータ