

3.3.4 地中熱に対する施策

(1) 地中熱導入の課題

事業者へのヒアリングによると、地中熱の導入を進めるにあたり、表 3-20 に示すような課題が存在する。

表 3-20 地中熱導入の課題

支援制度の課題	<ul style="list-style-type: none">• 国の予算が単年度で管理されているため、補助制度の創設を知ってから導入を検討しても、補助金適用期間には間に合わない（熱源選択は建築物の設計初期段階で決める）。• 補助制度は1年間の中のある限られた期間で募集を行うため、よほどタイミングが合わないと使えない。• 建築物の設備に対する補助制度の場合、例えば環境省の補助制度の場合は、建築物全体の施工業者が決まっていたとしても補助対象設備のみ切り出して再度業者選定を行う必要があり、施工業者からは魅力的ではない（国土交通省の場合は、補助対象設備の随意契約が認められる場合がある）。
技術の課題	<ul style="list-style-type: none">• 地中熱利用で用いられる水冷式HPは、大気熱利用で用いられる空冷式HPに比べてCOPが低く、省エネ効果・CO2削減効果が得られにくい。通年のAPFで評価した場合には大きな効果が期待出来ないが、外気温が高い時の冷房、外気温が低いときの暖房では大きな効果が期待出来る。• 熱交換用チューブを建物基礎に敷設した場合はメンテナンスが不可能となるため、施工技術の確立による初期不良の低減、メンテナンスフリー品の開発等、もしくは他の敷設技術の開発が必要。
設計上の課題	<ul style="list-style-type: none">• 施工事例が少ないため、例えば単位深さ当たりで得られる熱量について精度の高いデータが存在しない。結果的に安全側に設計しすぎるおそれがある。

(2) 我が国の地中熱導入停滞の悪循環

我が国の地中熱は、認知度、技術、設計、価格、支援制度等の課題から導入が拡大していない（図 3-33）。

まず、大気熱ヒートポンプを利用した空調に比較して十分な省エネ効果を得るための条件についての知見が整理されておらず、有効な設計・導入提案が為されていない。導入事例も一部に限られており、設計や施工のノウハウ蓄積や、スケールメリットや技術開発によるコスト低下が生じていない。補助金制度は設けられているが、建物の設計・施工のリードタイムに比べると、年度単位の補助金制度が常に適用できるとは限らず、導入のインセンティブとして働いていない。

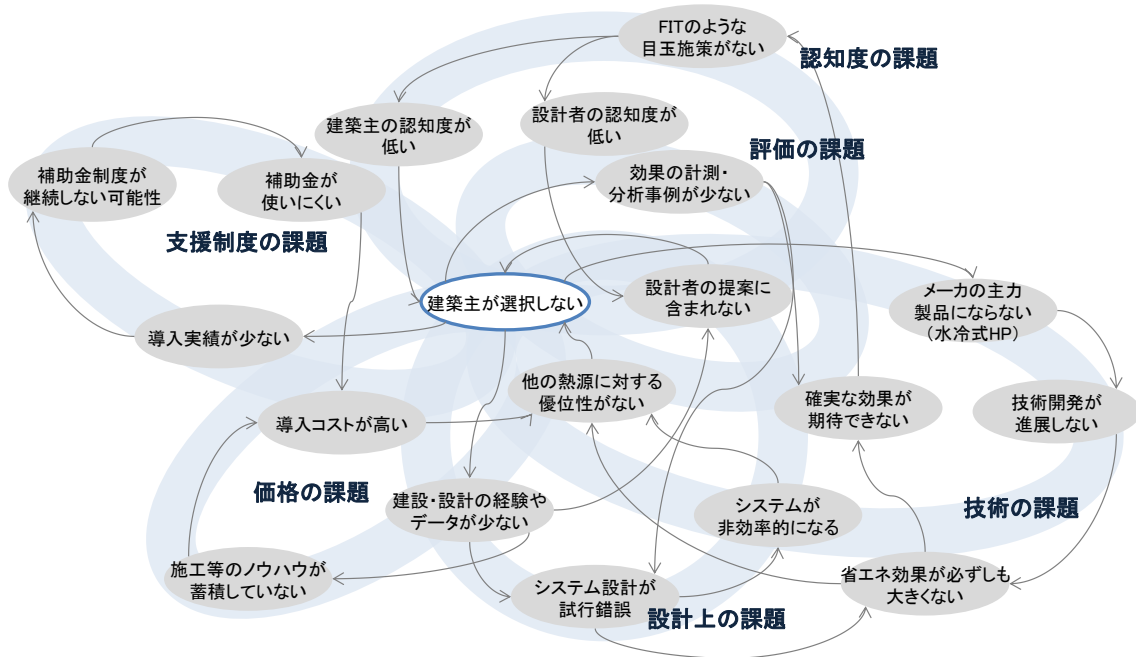


図 3-33 我が国の地中熱導入停滞の悪循環

(3) 地中熱導入良循環のための施策

各悪循環を打破し、市場環境を整備するための支援策が必要である。特に、現状では十分に省エネ効果を得るための知見が整理されていないことにより、導入推進施策や、ディベロッパーによる販売促進に至っていない点が指摘されている。効果の測定・評価方法を確立するとともに、寒冷地など効果の高い導入先を特定した上で、重点的な推進施策を取ることが必要である (図 3-34)。

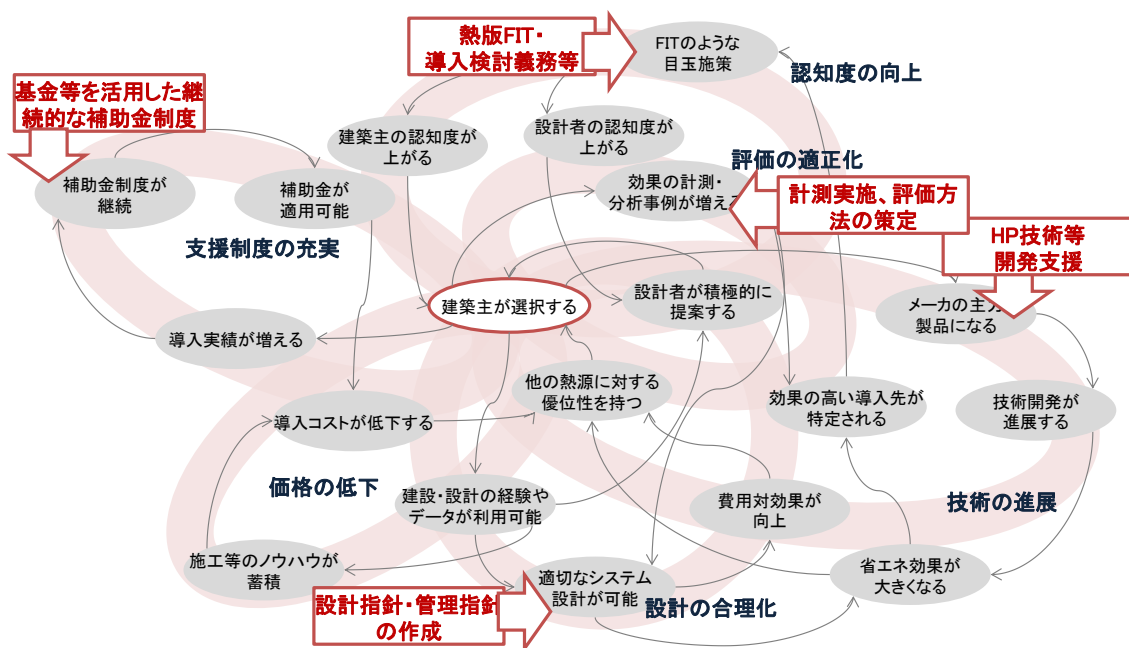


図 3-34 地中熱導入良循環のための施策

(4) 地中熱に対する施策実例

1) 設計指針（先進的地中熱利用ヒートポンプシステム導入促進事業）

環境省では、地中熱利用ヒートポンプシステムの普及促進上の課題事項の整理（導入コスト低減の可能性、認知度向上策、地盤環境情報の整理、海外の普及促進施策の調査、新たな普及促進）方策の検討等を行い、普及のための手引きとして取りまとめることを目的とした事業を行っている。

2) 補助事業（先進的地中熱利用ヒートポンプシステム導入促進事業）

環境省では、地中熱利用ヒートポンプシステムの運転効率等に影響する項目（熱媒体・地下水の温度、循環量、地盤温度等）等をモニタリングする先進的な本システムの設置事業者等に対し、モニタリングに係る機器の設置費用を補助する事業を行う予定である（図 3-35）。

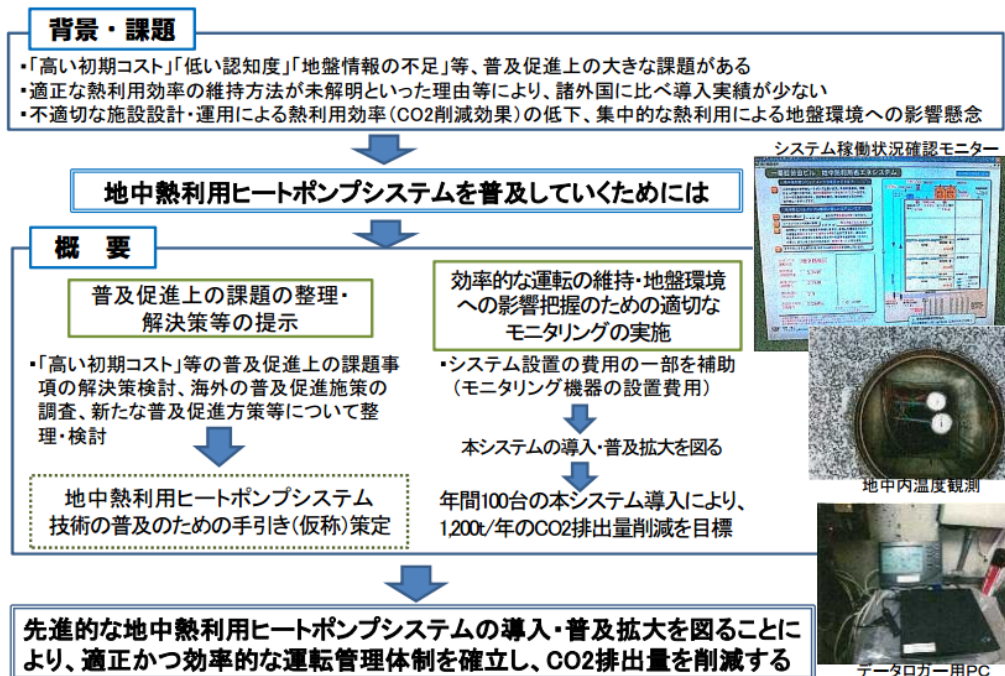


図 3-35 地中熱に対する支援施策

出典) 環境省 (2012). 平成 25 年度予算概算要求主要新規事項等の概要 (平成 24 年 9 月) .

3.3.5 再生可能エネルギー熱支援のロードマップ

我が国の太陽熱・地中熱の普及段階を踏まえると、これらが抱える課題に対する支援を強化して市場拡大のための環境を整備することが必要である（図 3-36）。

それと同時に、導入検討義務等の方策により認知度向上を図る必要がある。まずは、既に開始されている電気の固定価格買取制度の中に熱利用ボーナス（太陽光・太陽熱併設、バイオマスコジェネ等）を含めていくことや、エネルギー供給構造高度化法下でエネルギー供給事業者に対しグリーン熱調達を義務付けることも考えられる。

これらの施策は、再生可能エネルギー熱版固定価格買取制度や、建物に対する再生可能エ

エネルギー等導入義務化といった中長期的な施策の発端ともなりうる。

上記を踏まえ、平成 23 年度調査でまとめたロードマップの見直しを行った（図 3-37）。

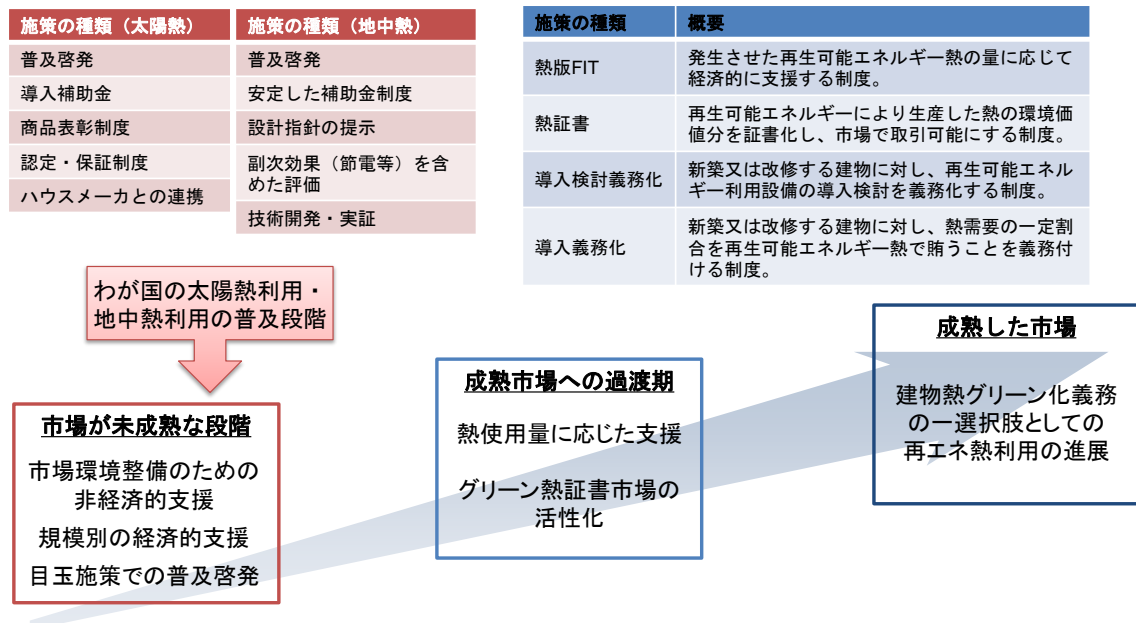


図 3-36 再生可能エネルギー熱の支援の方向性

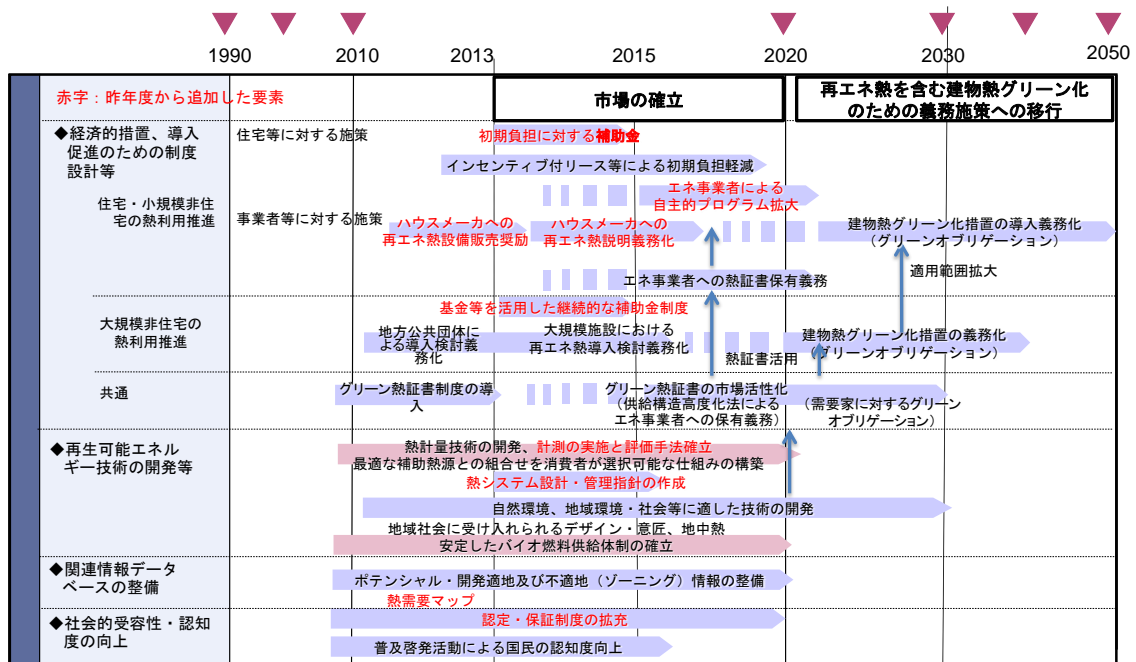


図 3-37 再生可能エネルギー熱ロードマップ

3.3.6 参考：グリーン熱証書の市場創出について（過年度検討）

グリーン熱証書の市場創出のあり方としては、主に自主的な調達を促す仕組みと、一定量の調達を義務付ける仕組みが考えられる。

現行の我が国の環境・エネルギー政策（温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度、エネルギー供給構造高度化法等）との整合性を踏まえると、表 3-21 に示す制度オプションが考えられる。

表 3-21 グリーン熱証書の制度オプション

自主的な調達	地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度において、事業者が報告すべき排出量からグリーン熱証書に対応するCO2排出削減量を控除可能とする。
調達義務化①	エネルギー供給事業者に対して、一定量のグリーン熱証書の調達を義務付ける制度を構築する。例えば、エネルギー供給構造高度化法において、新たな判断の基準を設けることが考えられる。
調達義務化②	新築建築物の建築主に対してグリーン熱の利用が義務化された場合に、直接的にはその義務を果たすことが出来ない場合、グリーン熱証書の代用が認められる制度とすることが考えられる。

このうち、算定・報告・公表制度における控除の仕組みについては、現在「グリーンエネルギーCO2削減相当量認証制度」の検討が政府で進められているため（図 3-38）、以下では調達義務化について更なる検討を行う。

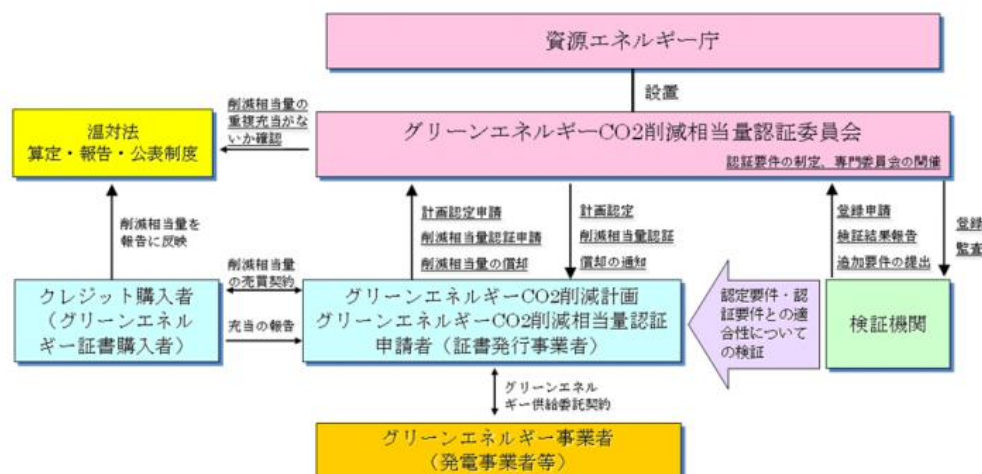


図 3-38 グリーンエネルギーCO2削減相当量認証制度のスキーム案

出典) 平成 23 年度グリーンエネルギー証書制度基盤整備事業 公募仕様書

現行のエネルギー供給構造高度化法における、非化石エネルギー源の利用に係る判断の基準は表 3-22 のとおりである。一般電気事業者等、一般ガス事業者等及び石油精製業者に對して、利用目標が示されている。

表 3-22 非化石エネルギー源の利用に係る判断の基準

	非化石エネルギー源の利用に関する一般電気事業者等の判断基準	非化石エネルギー源の利用に関する一般ガス事業者の判断の基準	非化石エネルギー源の利用に関する石油精製業者の判断の基準
利用目標	○一般電気事業者：平成32年における非化石電源比率を原則50%以上とする。 ○特定規模電気事業者：平成32年に非化石電源比率を2%以上とする。	○平成27年において、下水処理場等で発生する余剰バイオガスの推定量（適正なコストで調達できるもの）の80%以上を利用すること。	○2017年度におけるバイオエタノールの利用目標量（総計）を50万klとする。
実施方法	○原子力発電所の新增設の計画的かつ着実な実施、設備擁立の向上。 ○再生可能エネルギー源を利用した電源の新增設、系統安定化対策 等	○バイオガスの調達条件の策定・公表 等	○バイオエタノールをガソリンに混合して自動車の燃料として供給 ○LCAでのCO2削減効果を評価したバイオエタノールを利用 等

新たな制度では、上記の一般電気事業者等、一般ガス事業者及び石油精製業者に加え、熱供給事業者も利用目標対象者とすることが考えられる。

これらの事業者に対して、例えば販売しているエネルギー量に応じて、一定量のグリーン熱を直接発生又は調達して需要家に供給するか、グリーン熱証書又はグリーンエネルギーCO2削減相当量の保有を義務付けることが考えられる。

エネルギー供給事業者が目標達成するための手段としては、図 3-39 に示す2通りとする。

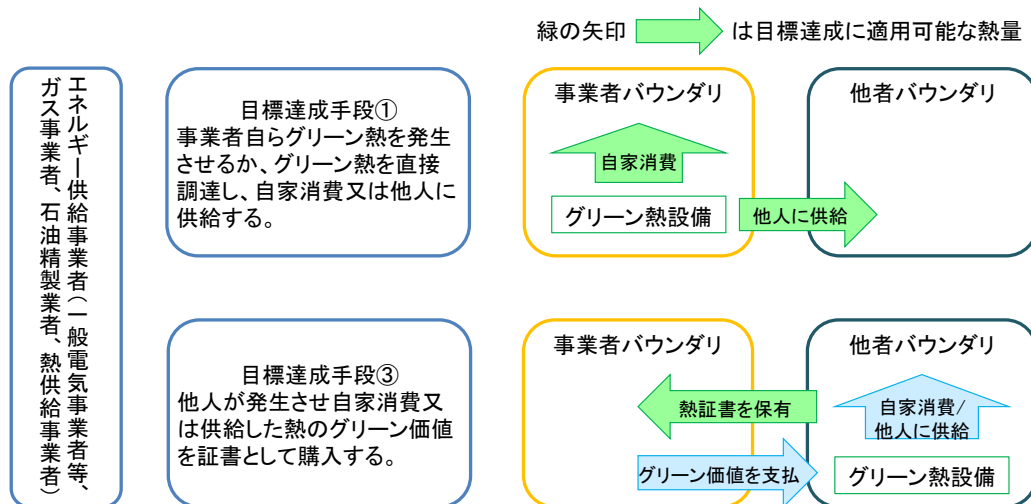


図 3-39 エネルギー供給事業者へのグリーン熱導入義務付け

供給側への義務以外に、新築建築物に対して原則再生可能エネルギー熱の利用を義務付けた上で、適切な価格での調達が困難な場合のみグリーン熱証書の調達による代用を認める制度も考えられる。

需要家への義務化は、基本的に適切なコストでの導入が可能となった環境で行われることが望ましく、IEAのEnergy Technology Perspectivesで整理されているとおり、ある程度熱証書の市場が育った時点が導入の時期と考えられる。ただし、導入の検討自体は供給側への義務化と並行して進めることが考えられる。

3.4 エネルギーデータベース等情報基盤の整備

3.4.1 海外における再生可能エネルギーに関する統計整備状況

(1) EUの再生可能エネルギー統計

EUでは、統計専門サイト eurostat の中で、「renewable energy statistics」が整備されている。主要統計は表 3-23 に示す4分野に分かれている。4分野それぞれの表示イメージを表 3-24 及び図 3-40～図 3-42 に示す。

表 3-23 EUの renewable energy statistics における主要統計分野

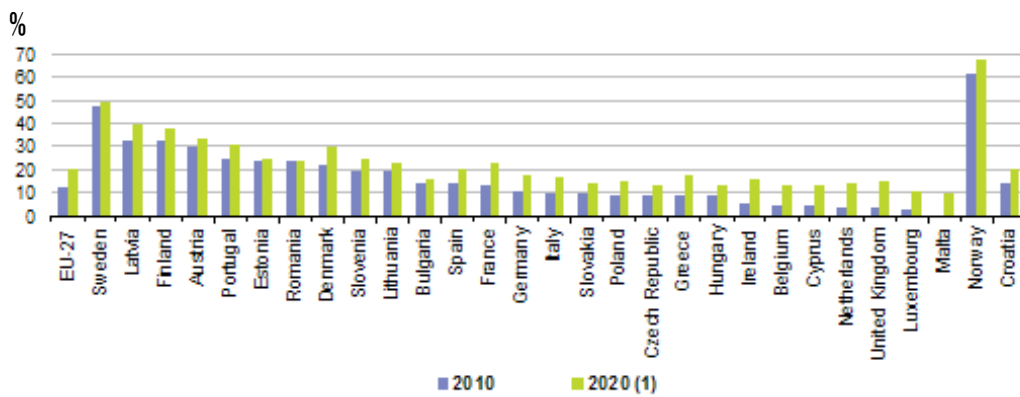
一次生産	再生可能エネルギーの一次生産量と、太陽光、バイオマス、地熱、水力、風力の種類別シェアが整理されている。
(最終)消費	再生可能エネルギーによる最終エネルギー消費量のほか、最終消費に対するシェア、2020年の国別目標との比較などが整理されている。
電力	再生可能エネルギーによる発電電力量のほか、発電電力量に対するシェアなどが整理されている。
輸送	輸送分野での再生可能エネルギーの導入量のほか、輸送部門の最終消費に対するシェアなどが整理されている。

表 3-24 EU各国の一次エネルギーに対する再生可能エネルギーのシェア

	Primary production (1 000 toe)		Share of total, 2010 (%)				
	2000	2010	Solar energy	Biomass & waste	Geothermal energy	Hydropower energy	Wind energy
EU-27	96 650	166 647	2.2	67.6	3.5	18.9	7.7
Euro area	65 006	118 679	2.9	64.3	4.8	19.0	9.0
Belgium	534	1 989	3.0	89.8	0.2	1.4	5.6
Bulgaria	780	1 475	0.8	63.6	2.2	29.5	4.0
Czech Republic	1 339	2 900	2.1	88.6	0.0	8.3	1.0
Denmark	1 766	3 123	0.5	77.6	0.3	0.1	21.5
Germany	9 094	32 746	4.4	78.7	1.6	5.4	9.9
Estonia	512	988	0.0	97.3	0.0	0.2	2.4
Ireland	235	620	1.0	51.8	0.0	8.4	39.0
Greece	1 403	1 985	9.9	44.7	1.4	32.3	11.7
Spain	6 928	14 657	7.0	42.2	0.1	24.8	25.9
France	15 874	20 793	0.5	69.1	0.4	25.6	4.1
Italy	9 598	16 328	1.8	37.3	29.2	26.9	4.8
Cyprus	44	77	79.2	15.6	1.3	0.0	3.9
Latvia	1 393	2 101	0.0	85.4	0.0	14.4	0.2
Lithuania	682	1 185	0.0	94.0	0.4	3.9	1.6
Luxembourg	39	92	3.3	81.5	0.0	9.8	5.4
Hungary	830	1 922	0.3	91.4	5.2	0.8	2.4
Malta	0	0	-	-	-	0.0	0.0
Netherlands	1 347	2 896	1.0	86.6	0.3	0.3	11.8
Austria	6 608	8 600	2.0	57.1	0.4	38.4	2.1
Poland	3 808	6 849	0.0	94.0	0.2	3.7	2.1
Portugal	3 759	5 438	1.4	55.1	3.5	25.5	14.5
Romania	4 040	5 677	0.0	69.6	0.4	29.6	0.5
Slovenia	788	1 041	0.6	59.5	2.7	37.3	0.0
Slovakia	496	1 398	0.0	67.0	0.6	32.3	0.1
Finland	7 748	9 030	0.0	87.4	0.0	12.3	0.3
Sweden	14 741	17 408	0.1	65.4	0.0	32.8	1.7
United Kingdom	2 264	5 327	1.7	76.0	0.0	5.8	16.4
Norway	13 481	11 554	0.0	11.9	0.0	87.5	0.7
Switzerland	4 437	4 968	1.0	31.3	5.2	62.4	0.1
Croatia	879	1 232	0.4	39.9	0.6	58.1	1.0
FYR of Montenegro	322	422	0.0	47.6	2.8	49.5	0.0
Turkey	10 102	11 627	3.7	38.9	16.9	38.3	2.2

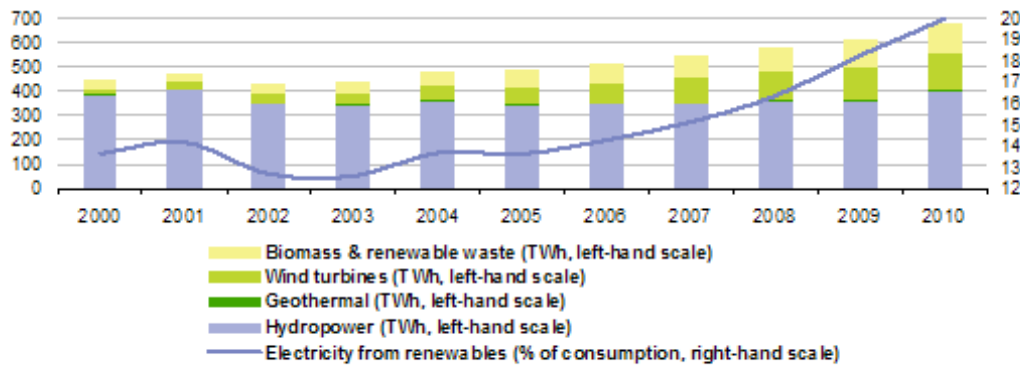
Source: Eurostat (online data codes: ten00081 and ten00082)

出典) (eurostat, 2012)



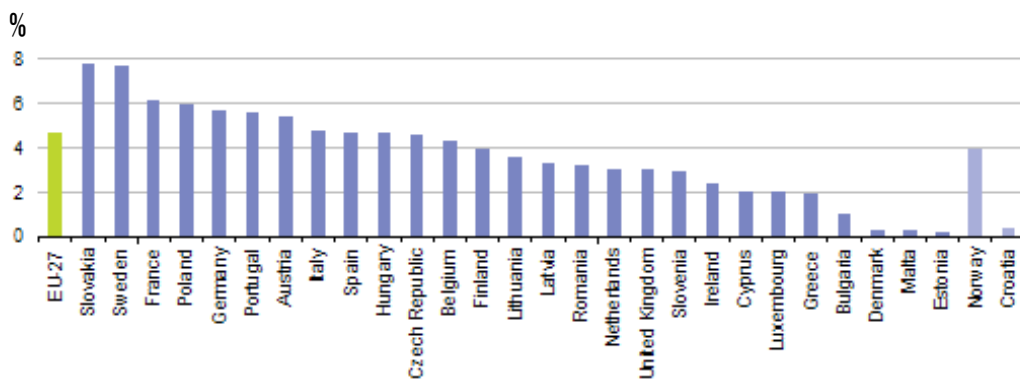
(1) Legally binding targets for 2020.
Source: Eurostat (online data code: t2020_31)

図 3-40 最終消費に対する再生可能エネルギーシェアと目標値との比較
出典) (eurostat, 2012)



Source: Eurostat (online data codes: nrg_105a and tsdcc330)

図 3-41 再生可能エネルギーによる発電電力量と総発電電力量に占めるシェア
出典) (eurostat, 2012)



Source: Eurostat (online data code: tsdcc340)

図 3-42 輸送分野の最終消費に対する再生可能エネルギーシェア
出典) (eurostat, 2012)

(2) ドイツの AGEE-stat について

ドイツでは、再生可能エネルギーの統計に関する WG (Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien; AGEE) が 2004 年 2 月に立ち上げられ、データ整備が進められている。WG には、ドイツ環境省 (BMU)、ドイツ経済技術省 (BMWi)、ドイツネットワーク規制庁 (BnetzA) などの政府機関がメンバーとなっている。

ドイツ国内の統計として活用されるだけでなく、EU や国際機関への報告データとしても用いられている。統計の活用先のひとつに、ドイツ環境省から毎年公表されている「Renewable energy sources in figures」がある。図 3-43、図 3-44 及び図 3-45 に示すように、1990 年以降の毎年の再生可能エネルギーの種類別導入量などが整理されている。

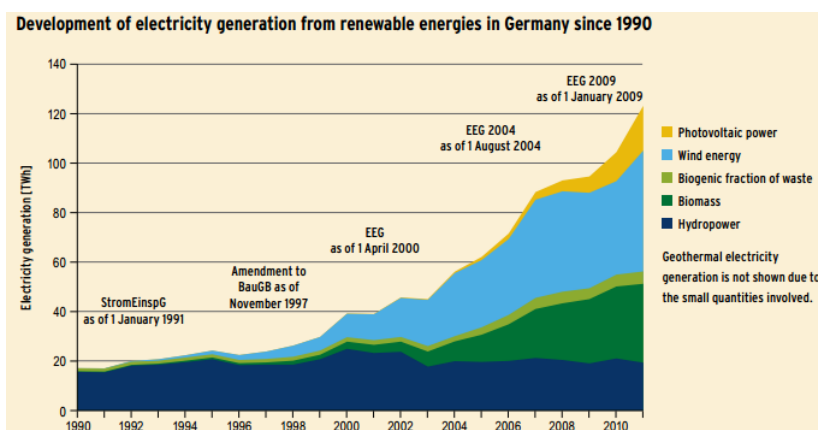


図 3-43 ドイツにおける 1990 年以降の再生可能エネルギー電気の発電電力量
出典) (BMU, 2013b)

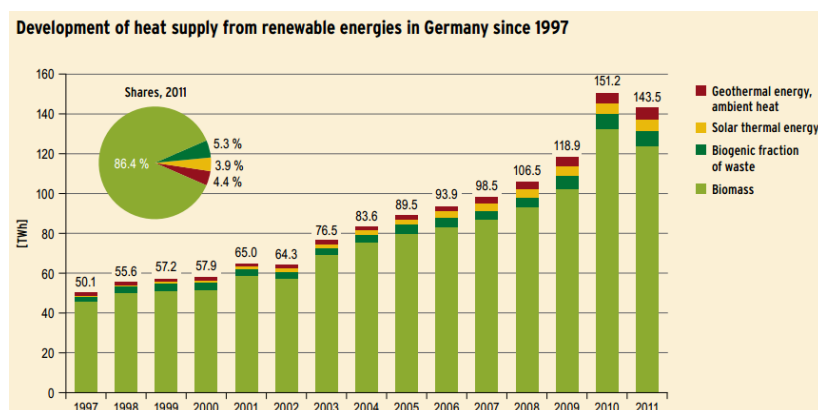


図 3-44 ドイツにおける 1997 年以降の再生可能エネルギー熱の供給量
出典) (BMU, 2013b)

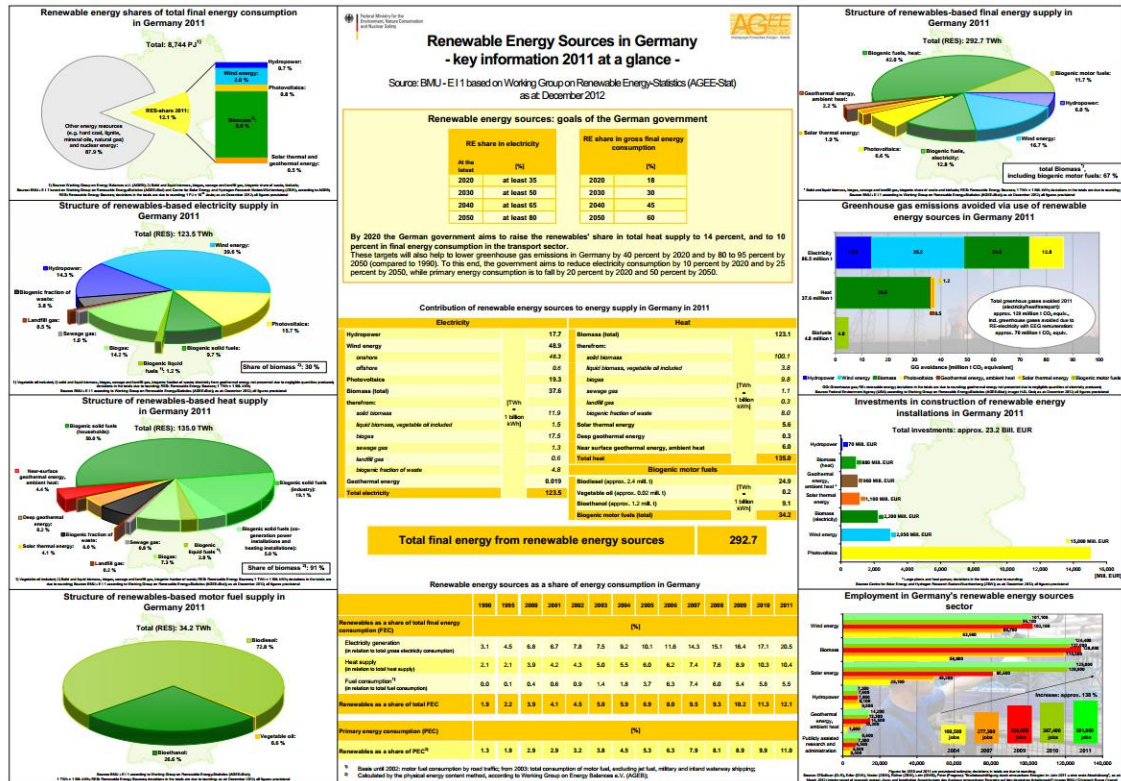


図 3-45 AGEE-stat のアウトプット俯瞰図

出典) (BMU, 2013b)

また、上記以外にネットワーク規制庁では、太陽光発電の毎月の新規導入箇所の情報が地点毎に公表されている (表 3-25)。

表 3-25 2012 年 12 月のドイツにおける太陽光発電の新規導入箇所情報

Eingangsdatum	Anlage PLZ	Anlage Ort oder Gemarkung	Anlage Bundesland	Installierte Nennleistung (kWp)	davon Installierte Nennleistung der geförderten Anlagen (kWp)
27.12.2012	56759	Kaisersesch	Rheinland-Pfalz	9,000.00	9,000.00
27.12.2012	38524	Sassenburg	Niedersachsen	7,169.04	7,169.04
06.12.2012	09661	Rossau	Sachsen	6,989.04	6,989.04
20.12.2012	17126	Jarmen	Mecklenburg-Vorpommern	6,440.81	6,440.81
17.12.2012	67294	Ilbesheim	Rheinland-Pfalz	6,403.20	6,403.20
14.12.2012	04931	Neuburxdorf	Brandenburg	5,680.08	5,680.08
31.12.2012	54597	Neuheilenbach	Rheinland-Pfalz	5,618.00	5,618.00
17.12.2012	06567	Göllingen	Thüringen	5,409.60	5,409.60
20.12.2012	59872	Meschede	Nordrhein-Westfalen	4,048.38	4,048.38
06.12.2012	01917	Kamenz	Sachsen	3,807.00	3,807.00
21.12.2012	37539	Bad Grund	Niedersachsen	3,480.00	3,480.00
05.12.2012	84137	Vilsbiburg	Bayern	3,366.00	3,366.00
04.12.2012	97295	Waldbrunn	Bayern	2,791.80	2,791.80
13.12.2012	09221	Neukirchen	Sachsen	2,661.12	2,661.12
21.12.2012	06571	Roßleben	Thüringen	2,520.00	2,520.00
21.12.2012	14913	Niedergörsdorf	Brandenburg	2,455.53	2,455.53
13.12.2012	35440	Linden	Hessen	2,199.84	2,199.84
29.12.2012	95236	Stammbach	Bayern	2,099.96	2,099.96
18.12.2012	33397	Rietberg	Nordrhein-Westfalen	2,073.40	2,073.40
21.12.2012	15848	Rietz-Neuendorf	Brandenburg	1,967.42	1,967.42
17.12.2012	03238	Finsterwalde	Brandenburg	1,833.12	1,833.12
19.12.2012	94368	Perkam	Bayern	1,797.78	1,797.78
20.12.2012	88471	Laupheim	Baden-Württemberg	1,794.48	1,794.48
28.12.2012	56459	Langenhahn	Rheinland-Pfalz	1,775.52	1,775.52
20.12.2012	88319	Aitrach	Baden-Württemberg	1,501.50	1,501.50

出典) (BnetzA, 2013)

(3) ドイツにおける太陽光と風力の発電電力量データ

ドイツでは、フラウンホーファーISE (Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems : 太陽エネルギーシステム研究所) が、EEX のドイツ国内の再生可能エネルギーの発電電力量等のデータを一般に公表しており、毎週アップデートされている(図 3-46 及び図 3-47)。

なお、EEX では電力取引周期が 15 分刻みとなっているため、ドイツのパワーコンディショナーメーカーである SMA Solar Technology AG のデータ収集周期も 15 分となっている。

発電電力量: 従来型エネルギーと太陽光と風力

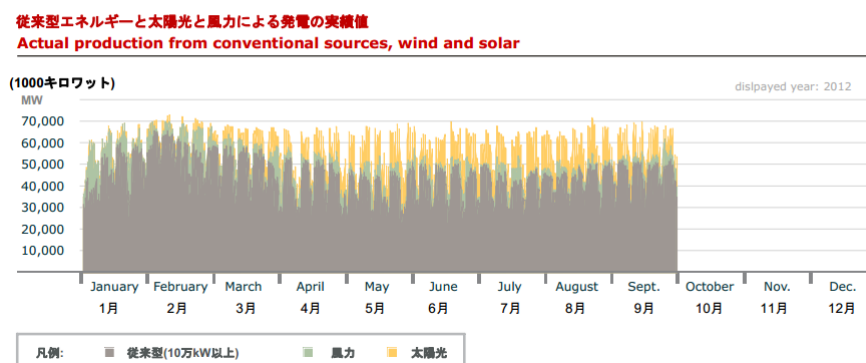


図 3-46 ドイツにおける発電電力量：従来型エネルギーと太陽光風力
出典) (環境省, 2012b)

ドイツにおける発電電力量: 第20週

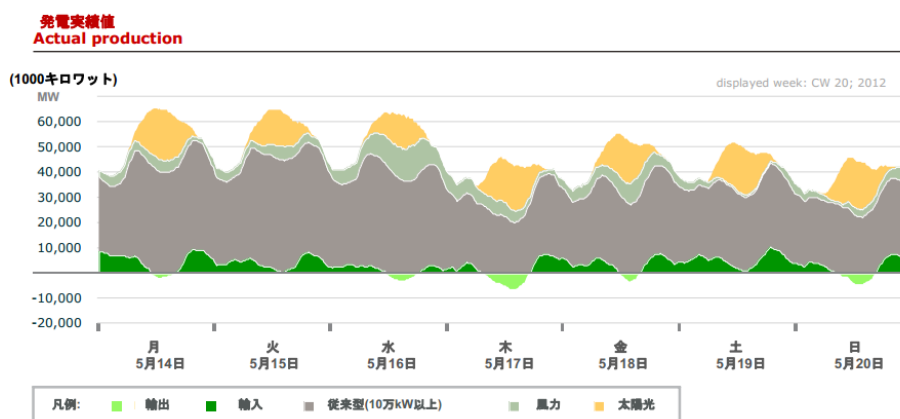


図 3-47 ドイツにおける発電電力量：第 20 週
出典) (環境省, 2012b)

(4) 英国再生可能エネルギーデータベースについて

英国エネルギー・気候変動省 (DECC) では、EU 目標に向けた進捗確認のため、Planning Database Project が運用されている。Project は「Planning Database Extracts & Statistics」と「Interactive Maps」に大別され、利用目的に応じて使い分けることが出来る。

「Planning Database Extracts & Statistics」では、再生可能エネルギーの種類別の現状と将来見通しを把握することが可能となっている。さらに、表 3-26 に示すように、4,400 件に及ぶ地点毎のサイト名、住所、再生可能エネルギー種類、設備容量、運転開始までの進捗状況などをダウンロードすることが可能となっている。

表 3-26 Planning Database Extracts & Statistics における表示例

January 2013			Total Installed Capacity (MW)					
Technology	Operational 2011 RESTATS Data	Operational Since January 2012	Post-consent				Pre-Consent	
			Under Construction		Awaiting Construction		Application being considered	
			LPA	S36	LPA	S36	LPA	S36
Biomass	1350.8	795.3	258.2	0.0	1124.6	1840.0	390.3	460.0
Co-firing	338.2	0.0	0.0	0.0	0.0	500.0	0.0	170.0
RO Hydro	204.7	1.1	11.0	6.6	33.8	5.3	11.8	0.0
Landfill gas	1066.7	0.0	5.2	0.0	30.5	0.0	1.5	0.0
Offshore Round 0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Offshore Round 1	1057.4	150.0	0.0	62.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Offshore Round 2	766.6	1004.6	0.0	1476.0	0.0	1999.0	0.0	1440.0
Demonstration Projects	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	99.9
Offshore Round 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	3750.0
Offshore Round 1 and 2 extensions	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	555.0
Scottish Territorial Waters	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1447.2
Wind Offshore Total	1838.0	1154.6	0.0	1538.1	0.0	2017.0	0.0	7292.1
Wind Onshore	4650.4	708.8	978.8	1343.9	2569.9	1860.0	3566.7	3341.9
Sewage gas	197.5	0.0	4.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0
Wave and Tide	3.1	1.8	0.0	20.0	1.2	17.2	40.0	17.5
Photovoltaics	975.8	70.8	94.3	0.0	811.6	0.0	901.0	0.0
Large hydro	1470.9	0.0	0.0	0.0	5.0	12.5	0.0	0.0
Waste	551.7	27.5	239.0	100.0	719.4	299.0	135.5	0.0
TOTAL	12647.9	2760.0	1590.5	3008.6	5300.5	6551.1	5046.8	11281.5

出典) (UK DECC, a)

「Interactive Maps」では、再生可能エネルギー電源の種類、地域、開発ステータスなどの条件を入力してフィルタを実行すると、図 3-48 に示すように地図上に設備情報が可視化される。地図上のアイコンをクリックすると、詳細な情報を得ることが出来る。

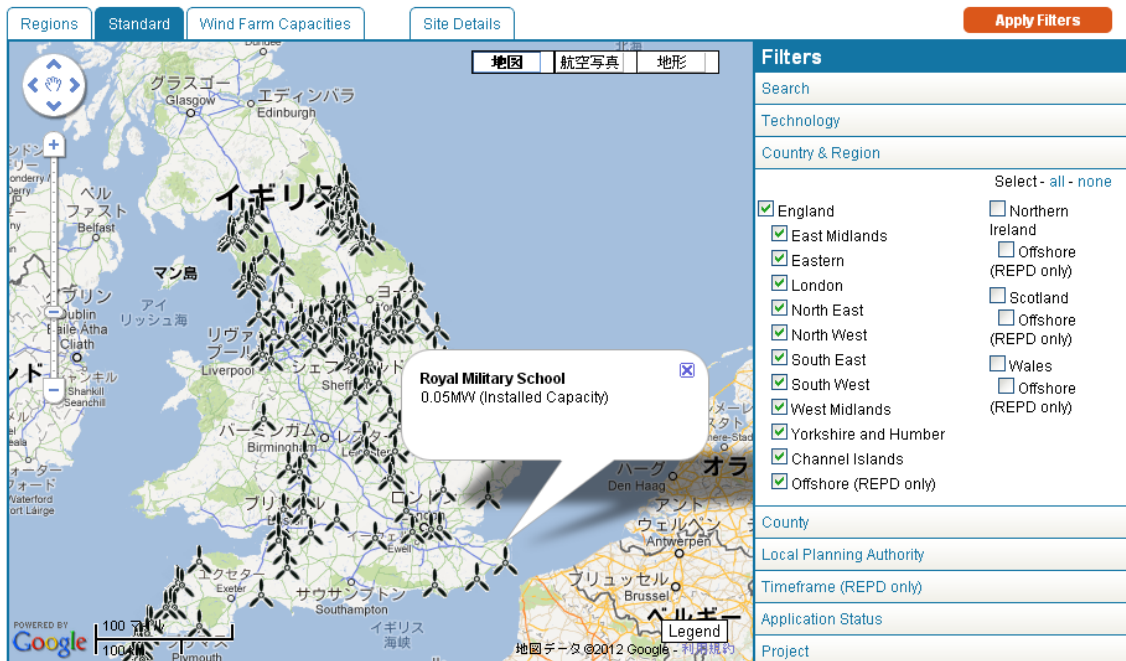


図 3-48 Interactive Maps における表示例

出典) (UK DECC, b)

(5) 米国 EIA データベース

米国エネルギー省のエネルギー情報局 (DOE/EIA) では、太陽光、集中太陽熱、風力、地熱の資源量マップ、州別×再生可能エネルギー種別の導入量、月次のバイオディーゼルの生産量などの情報が整備されている。図 3-49 には風況マップを、図 3-50 には地熱資源マップのイメージを示す。また、表 3-27 にはカリフォルニア州を例に、州別の再生可能エネルギー種別の導入量を示す。

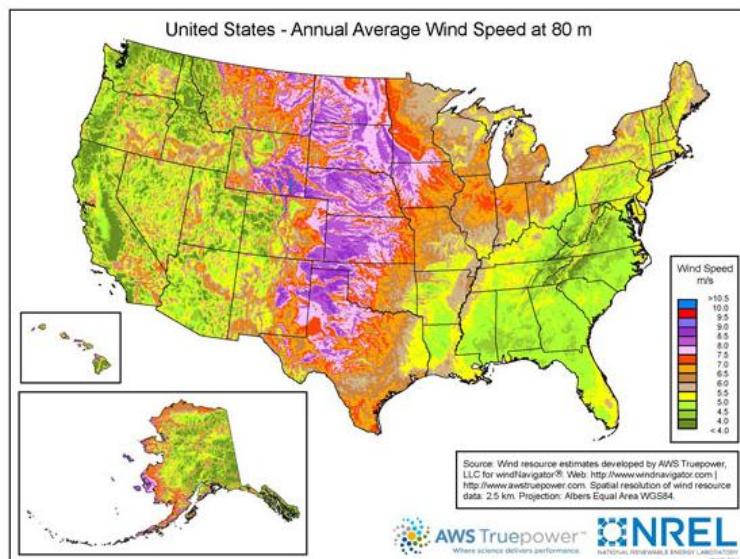


図 3-49 米国における風況マップ

出典) (DOE/EIA, a)

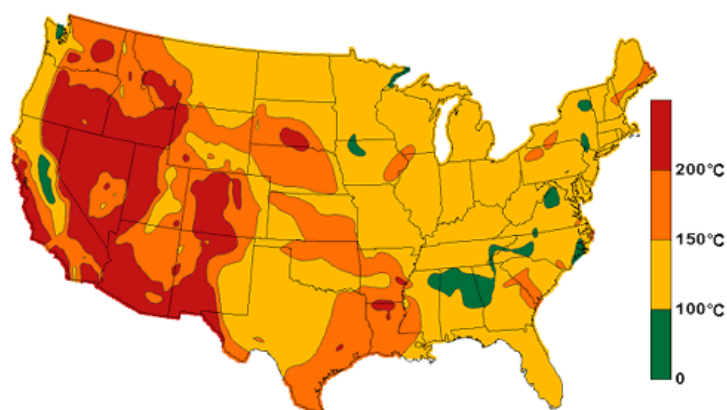


図 3-50 米国における地熱資源マップ

出典) (DOE/EIA, b)

表 3-27 カリフォルニア州の種類別再生可能エネルギー導入量データ

California Renewable Electricity Profile 2010 [CALIFORNIA FULL PROFILE](#)

Table 1. Summary Renewable Electric Power Industry Statistics (2010)

Primary Renewable Energy Capacity Source: Hydro Conventional
 Primary Renewable Energy Generation Source: Hydro Conventional

Capacity (megawatts)	Value	Percent of State Total
Total Net Summer Electricity Capacity	67,328	100.0
Total Net Summer Renewable Capacity	16,460	24.4
Geothermal	2,004	3.0
Hydro Conventional	10,141	15.1
Solar	475	0.7
Wind	2,812	4.2
Wood/Wood Waste	639	0.9
MSW/Landfill Gas	292	0.4
Other Biomass	97	0.1
Generation (thousand megawatthours)	Value	Percent of State Total
Total Electricity Net Generation	204,126	100.0
Total Renewable Net Generation	58,881	28.8
Geothermal	12,600	6.2
Hydro Conventional	33,431	16.4
Solar	769	0.4
Wind	6,079	3.0
Wood/Wood Waste	3,551	1.7
MSW/Landfill Gas	1,812	0.9
Other Biomass	639	0.3

出典) (DOE/EIA, 2012)

(6) Renewable Energy Data Collection Framework (REDAF)

国際再生可能エネルギー機関 (IRENA) と 21 世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク (REN21) は 2013 年 1 月に Renewable Energy Data Collection Framework (REDAF) に関するワークショップをアブダビで開催した。REDAF は、途上国に再生可能エネルギー投資を呼び込む上での再生可能エネルギーデータの利便性向上などを目的とした枠組である。ワークショップでは、以下の点が議論された。

- ・ 再生可能エネルギーに関するデータや情報へのアクセスを妨げとなりうるギャップが存在 (特に途上国で顕著)
- ・ エネルギーアクセス、オフグリッドに関する事例、バイオマス、太陽熱利用についてのデータ及び情報の収集及び共有に関して、IRENA としてどう貢献すべきか

ワークショップで得られた示唆は、今後 IRENA のデータ収集・ナレッジシェアに関するプログラムに反映される予定である。

3.4.2 我が国の再生可能エネルギーに関する統計整備状況

(1) 公的な統計整備

我が国における再生可能エネルギーに関する統計としては、二次統計である総合エネルギー統計が存在するが、そこで把握されている範囲は表 3-28 に示すとおり限定的なものであり、主に電気事業者の自社設備分、1,000kW 以上の自家発電のみである (戒能一成, 2012)。

表 3-28 総合エネルギー統計における再生可能エネルギーの把握方法

	出典統計	捕捉範囲
太陽光発電	「電力調査統計 (資源エネルギー庁)」における発電電力量。	一般電気事業者、自家発電 (1000kW未達は対象外)
風力発電	「電力調査統計 (資源エネルギー庁)」における発電電力量	一般電気事業者、自家発電 (1000kW未達は対象外)
中小水力発電	「電力調査統計 (資源エネルギー庁)」における発電電力量 (ただし大規模水力との合計値)	一般電気事業者、卸電気事業者、自家発電 (1000kW未達は対象外)
地熱発電	「電力調査統計 (資源エネルギー庁)」における発電電力量	一般電気事業者、卸電気事業者、自家発電 (1000kW未達は対象外)
バイオマス発電	「電力調査統計 (資源エネルギー庁)」における発電量 「石油等消費動態統計 (経済産業省)」における投入分のうち発電利用分 (発電と熱利用の内訳は推計)	一般電気事業者、特定規模電気事業者、自家発電 (1000kW未達は対象外) 石消対象事業所
太陽熱利用	資源エネルギー庁推計値	家庭・業務
バイオマス熱利用	「石油等消費動態統計 (経済産業省)」における投入分のうち発電利用分 (発電と熱利用の内訳は推計)	石消対象事業所

我が国でも固定価格買取制度が導入され、設備認定件数及び設備容量 (kW) については、都道府県別データが公表されるようになった。ただし、現時点では発電電力量の情報はまだ

国が集約しておらず（設備認定の1年後の年報で初めて把握）、今後把握した発電電力量が公表されるかは不明であり、RPS 制度にとどまっている設備やグリーン電力証書化された電力量はこの公表範囲に含まれていない。既存の電力調査統計、資源エネルギー庁が独自に把握してきた導入実績、総合エネルギー統計などとの関係を整理しつつ、再生可能エネルギーの設備容量及び発電電力量の伸びについて正確にモニタリング出来る仕組みが必要である。

表 3-29 固定価格買取制度における設備認定公表データ（抜粋）

	太陽光(10kW未満)		太陽光(10kW以上)		風力(20kW未満)	風力(20kW以上)	水力(200kW未満)	水力(200kW以上1000kW未満)	水力(1000kW以上30000kW未満)	地熱(15000kW未満)	地熱(15000kW以上)	バイオ(メタン発酵ガス)	バイオ(未利用木質)	バイオ(一般木質・農作物残さ)	バイオ(建設廃材)	バイオ(一般廃棄物・大塚以外)	合計
北海道	13,061 (13,061)	70 (70)	437,674 (12,283)	391,371 (5,952)	0 (0)	105,800 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	700 (350)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	557,235 (25,694)
青森県	3,812 (3,812)	67 (67)	5,062 (133)	3,456 (0)	0 (0)	21,970 (1,990)	10 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	30,854 (5,945)
岩手県	8,369 (8,369)	118 (118)	17,152 (1,830)	13,907 (0)	0 (0)	1,990 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	27,510 (10,199)
宮城県	17,703 (17,703)	342 (342)	23,082 (2,210)	16,003 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	40,786 (19,913)
秋田県	2,783 (2,783)	68 (68)	1,921 (203)	0 (0)	0 (0)	66,470 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	71,174 (2,986)
山形県	4,185 (4,185)	91 (91)	967 (383)	0 (0)	0 (0)	1,990 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7,142 (4,569)
福島県	18,495 (18,495)	504 (504)	15,285 (1,909)	7,639 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5,700 (5,700)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	39,480 (26,104)
茨城県	24,581 (24,581)	870 (870)	81,421 (14,545)	35,340 (3,728)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3,000 (3,000)	109,003 (42,128)
栃木県	20,510 (20,510)	893 (893)	74,874 (8,206)	36,312 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	95,384 (28,716)
群馬県	18,248 (18,248)	515 (515)	57,658 (12,342)	19,667 (3,250)	0 (0)	0 (0)	3 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	75,908 (30,590)
埼玉県	36,654 (36,654)	1,507 (1,507)	32,584 (8,915)	10,237 (1,997)	0 (0)	0 (0)	199 (199)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	69,437 (45,768)

出典) (資源エネルギー庁, 2012)

(2) 民間主体の統計整備

我が国では、前述のとおり公的な統計整備が遅れている一方、再生可能エネルギーに関する統計について民間独自の取組が展開されている。

1) 自然エネルギー白書

環境エネルギー政策研究所 (Institute for Sustainable Energy Policies: ISEP) が 2011 年及び 2012 年版を公表しているものであり、表 3-30 に示す構成のもと、再生可能エネルギーに関する定性的・定量的データが整理されている。

表 3-30 自然エネルギー白書 2012 の構成

第 1 章「国内外の自然エネルギーの概況」
第 2 章「国内の自然エネルギー政策」
第 3 章「自然エネルギーのトレンドと現況」 →電源種別別発電電力量実績、熱利用分野の導入量など
第 4 章「自然エネルギー長期シナリオ」
第 5 章「地域における導入状況とポテンシャル」 →都道府県別自然エネルギー供給の割合など
第 6 章「自然エネルギー政策への提言」

出典) (環境エネルギー政策研究所, 2012)

2) 永続地帯報告書

千葉大学倉阪研究室及びISEPが公表しているデータ(千葉大学倉阪研究室&認定NPO法人環境エネルギー政策研究所, 2012)で、ある「区域」において、再生可能エネルギーの供給量とその区域内のエネルギー需要量をそれぞれ推計し、そのバランスを算出している。

報告書データの対象とした再生可能エネルギーの種類は、太陽光発電、風力発電、地熱発電、小水力発電(1万kW以下)、バイオマス発電(バイオマス比率50%以上)、バイオマス熱利用(木質に限る)、太陽熱利用、地熱利用である。

また、報告書データの対象としたエネルギー需要は、民生部門(家庭用および業務用)と農林水産業部門の年間消費電力量と年間消費熱量を市町村毎の区域別に推計している。

さらに報告書本体の他に、都道府県別分析表及び市町村別エネルギー自給率のデータを公表している。

3.5 地域における再エネビジネス振興方策等の在り方

3.5.1 地域における再エネビジネス振興方策等検討作業部会における検討

(1) 地域ビジネス検討の目的と進め方

低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及拡大方策等検討会の下に設置した地域における再エネビジネス振興方策等検討作業部会では、我が国の地域における再生可能エネルギーの導入等に関する積極的な取組みについて事例分析を行うことで、今後、他の地域で展開可能なビジネススキームを整理するとともに、行政として国レベル地方レベルで実施すべき支援方策の方向性を明らかにするために検討を行った（表 3-31）。なお、ここでいう地域とは、比較的産業が集積し人口が密集している都市圏に対して、郊外部あるいは農山漁村等を指すものである。ただし、地域といっても、市区町村いわゆる基礎自治体単位で比較すると人口、事業所数、再生可能エネルギーポテンシャル等において多様な状況があり得る点に留意する必要がある。

検討にあたっては、事例収集・分析を行った上で、課題の抽出及び支援策の整理を行った。

表 3-31 作業部会の方法・手順

<p>【検討方法・手順】</p> <ul style="list-style-type: none">① 仮説の提示（ビジネスモデルの類型 [事業主体、資金調達]、阻害要因、再生可能エネルギー種別と設備規模別の組み合わせ毎の導入シナリオ）② 地域における積極的な取組みに関する事例分析<ul style="list-style-type: none">a 平成 22 年度に日本国内の再生可能エネルギービジネスの分析、課題抽出、普及拡大方策の検討に向けて設置された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で調査対象とした約 20 の事業者のフォローアップ調査b 新規の調査対象事業者の収集分析<ul style="list-style-type: none">✓ 欧州における地域単位での先進的取組み✓ 国内における新規事例③ 委員によるプレゼンテーション（問題意識や事例、アウトプット内容について）④ 地域における再生可能エネルギービジネスの事業者及びそれを支援する有識者をゲストスピーカーとして招聘してのヒアリング
--

(2) 本作業部会の対象事例

今年度対象とする再生可能エネルギービジネスの事例は、少なくとも、地域内の技術あるいは資本が活用されているものとし、地域主導型のプロジェクトに着目した。ただし、大手資本との連携を伴う事例を排除するものではない。

事例分析にあたっては、運営主体（発電者＝固定価格買取制度の特定供給者）のみに注目するのではなく、投資家・金融機関の提供する資金調達のスキーム、コンサルタント会社、保守会社、損害保険会社等にも注目して、再生可能エネルギープロジェクトを実現可能にす

る各種支援ビジネスについても整理分析の対象とした。本検討で対象とする事例の概念を図 3-51 に示す。

類型	事業主体		事業概要・特徴
地域外の 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。
		電気事業者以外大手企業	
	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。

本検討の対象プロジェクト

図 3-51 本検討の対象プロジェクト

(3) 作業部会概要

地域における再生可能エネルギーの導入等に関する積極的な取組みについて事例分析を行い、今後他の地域で展開可能なビジネススキームを整理するとともに、行政として国レベル地方レベルで実施すべき支援方策の方向性について明らかにした。作業部会の委員、開催日程及び議事内容は 1.1.2 に示すとおりである。

3.5.2 仮説の提示

(1) 地域における再生可能エネルギービジネス振興上の問題の俯瞰

再生可能エネルギー導入プロジェクトにおける課題の全般を、実施主体にとっての外的／内的要因に大別した上で、更に分類すると概ね図 3-52 のとおりとなる。固定価格買取制度あるいは規制・制度改革の進展により対応が進展している課題分野もあるが、一方で依然として課題と認識されている分野、特に内的要因における課題があると言える。

		課題	キーワード	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
外的要因	経済的課題	固定価格買取	○ <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>	△	
	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渋りされる可能性が高い>	○	
	社会的課題	人々の受容性など	○ 地域の受容性は高い(*)	△ 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	○ 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	○ 豊富なデータの蓄積	
内的要因	資金的課題	資金調達など(取り手)	△ 財務基盤が弱い/ノウハウ等が不足し、与信が高くなく、自己資金も潤沢でない。	○ 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

図 3-52 再生可能エネルギープロジェクトにおける課題の全体像

また、平成 22 年度における同テーマでの検討結果として、図 3-53 のような重要課題を整理している。その後の取り組みの進展（ポテンシャル・ゾーニング情報の整備・提供等）を考慮しても、人的資源の課題及び資金的課題において、重要課題が多数残存していると考えられる。

	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]リーダークラスの人材が不足 ●[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]土地関連費用/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
情報の課題	【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関連費用に関する情報の不足

図 3-53 再生可能エネルギー導入プロジェクト実施主体に内在する重要課題
出典) 平成 22 年度 低炭素社会づくりのための低炭素エネルギー普及方策検討業務 報告書より

(2) 地域における再生可能エネルギービジネス振興上の問題の所在

現状、地域の再生可能エネルギー導入プロジェクトには、財務・法務あるいは再生可能エネルギーの技術について専門的な知識を有する人材が不足しているため、資金調達あるいは設備導入・施設建設の段階において潜在的に多くの問題を抱えていると考えられる（図3-54）。このため、本作業部会のアウトプットとしては、特に人的資源の課題及び資金的課題を解決するための方策について検討を行うこととした。

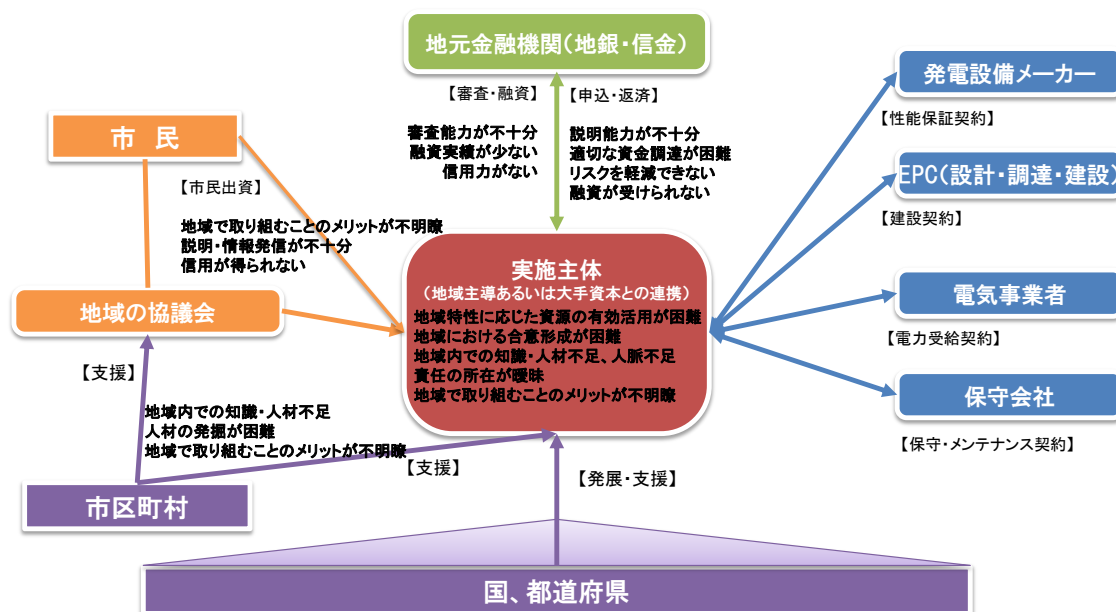


図 3-54 問題の所在の整理

(3) 仮説の設定

再生可能エネルギービジネスに関わる専門知識を有する人材の不足への対応と資金調達あるいは設備導入・施設建設における問題解決に向け、本作業部会のアウトプットとしては、特に人的資源の課題及び資金的課題への対応が急務であると考えられる。よって、人的資源の課題については、①再生可能エネルギー導入プロジェクトの地域外から専門知識を有する専門家を派遣してプロジェクトの事業化を支援するとともに、②地域の人材の育成を目的とした実務研修及び検討・検証を地域人材で行えるようなチェックリスト等の整備を行うことが考えられる。

また、資金的課題については、事業者側の保証人や担保の問題、与信枠の問題、金融機関側の再生可能エネルギープロジェクトに対する知識・経験の不足等の課題を乗り越える方策を検討していくことが考えられる。検討を行うにあたって設定した作業仮説を下記に示す。

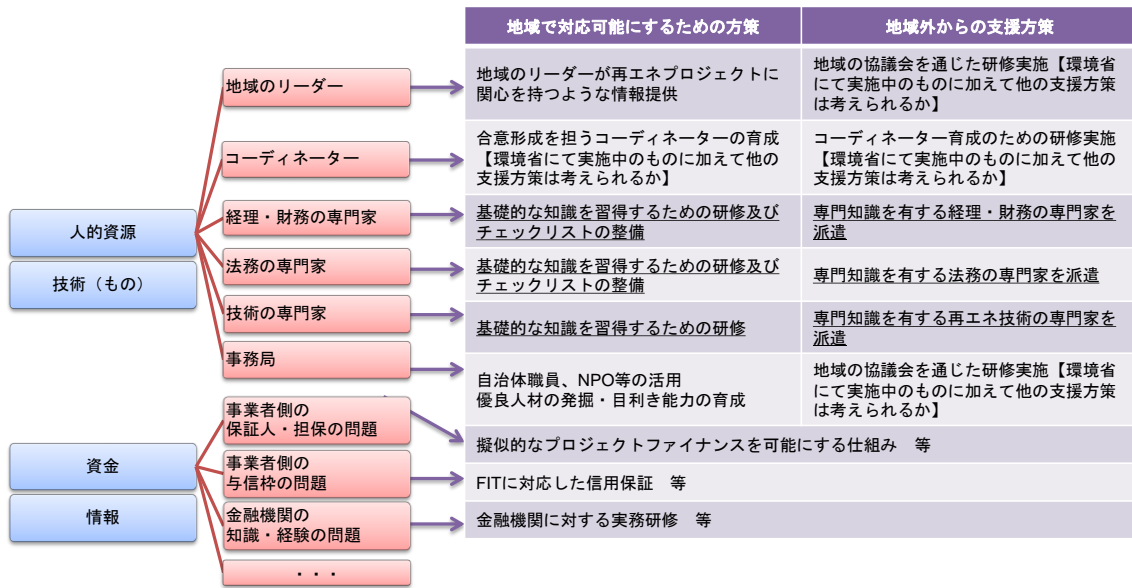


図 3-55 作業仮説の設定

3.5.3 事例調査の実施

平成 22 年度に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で取り上げた調査対象事業者に対し、フォローアップ調査を行った。また、固定価格買取制度開始前後の期間を中心に、新規事例を収集し、ヒアリング調査を実施した。

(1) 調査項目

平成 22 年度の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の調査対象事業者への調査項目を表 3-32 に、今年度の新規調査対象事業者への調査項目を表 3-33 に示す。

表 3-32 平成 22 年度調査対象事業者への調査項目

<p>(1) 事業について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業内容等からの変更・変化 ・ 現在の事業規模、対象再生可能エネルギー種、対象地域、資金調達スキーム、協力主体（連携主体）等 ・ この 2 年間で新たに生じた成功要因 ・ この 2 年間で新たに生じた課題・障壁 ・ 規制緩和や制度改革を希望する事項 ・ 以前は課題・障壁であったが、緩和・改善した事項 <p>(2) 現在の再生可能エネルギービジネスへの取組について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2 年間の市場環境の変化について <ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業者

- 競合他社
- 顧客
- ・ 市場環境の変化に影響を与える要因（政策、経済、技術、社会）
 - 政策：固定価格買取制度、許認可等の規制緩和等の政策による影響
 - 経済：景気変動、コスト等の経済的影響
 - 技術：技術開発による影響
 - 社会：エネルギー関連の議論動向等、社会動向による影響
- (3) その他
 - ・ 国への要望、その他意見

表 3-33 新規調査対象事業者への調査項目

- (1) 再生可能エネルギー関連事業について
 - ・ 取り組みの内容、実施背景、現状等
 - ・ 事業が成功の要因（成功するための要件）等
- (2) 今後の課題・障壁となる事項
 - ・ 事業実施において課題・障壁となる事項
 - ・ 調整が難航した事例 等
- (3) 再生可能エネルギービジネス促進に向けた考え
 - ・ 再生可能エネルギービジネスの促進に向け、克服・解決すべき事項
 - ・ 事業者、国、市民が取り組むべき事項や役割分担、実施すべき施策
 - ・ 国への要望等、その他

(2) 調査対象事業者

今回、調査を行った事業者について、図 3-56 に示す。

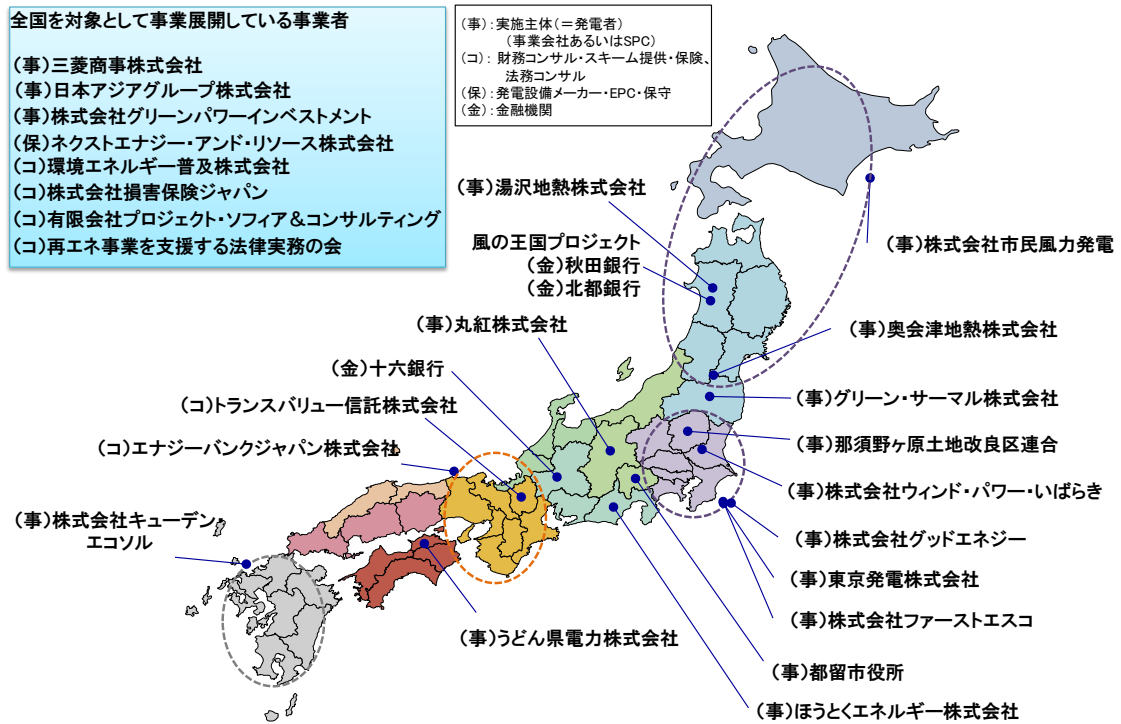
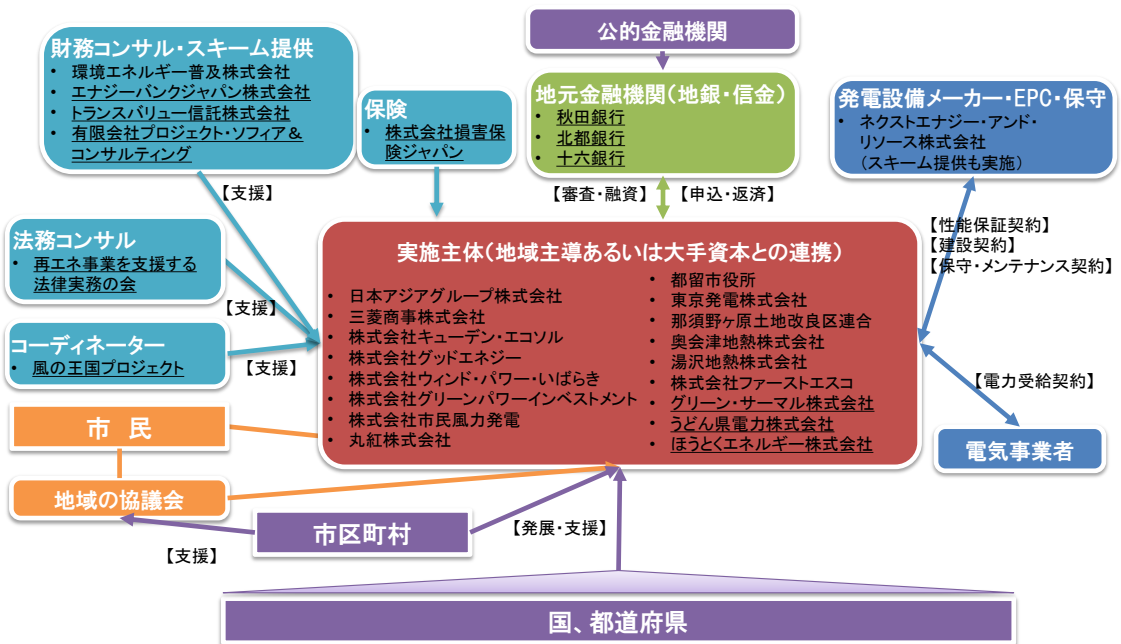


図 3-56 調査対象事業者

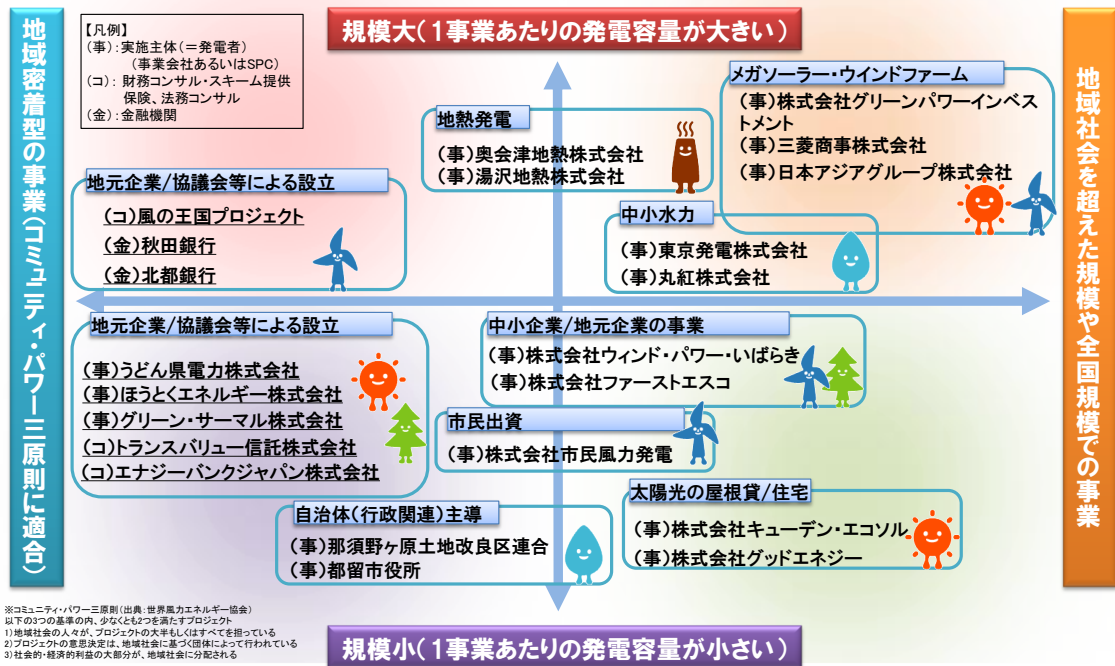
また、調査を行った事業者について、事業スキーム別に整理したものを図 3-57 に示す。



※事業者名の下線は、今年度新規収集した事例を示す

図 3-57 調査対象事業者 (事業スキーム別)

また、調査対象事業者のうち、実施主体等を事業規模等から整理を行った。事業規模を示す。



※事業者名の下線は、今年度新規収集した事例を示す

図 3-58 調査対象事例の事業者の規模等別整理

3.5.4 事例分析の実施

(1) 調査対象事業者の概要整理

調査対象事業者について、その概要や特徴等の整理を行った。
 整理結果について、参考資料5に示す。

(2) 調査から得られた意見や示唆

平成22年度調査対象事業者のフォローアップ調査結果及び新たな調査対象事業者の調査結果を、プロジェクト実施に当たって必須の人的資源、技術(もの)、資金及び情報の観点から整理すると、主として表3-34に示す事項が抽出された。

表 3-34 調査から得られた意見や示唆

課題	総括
人的資源	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域の事業実施主体に対して外部の専門家等の知見が導入される必要がある。 ・ 財務や会計の知識がなければ、プロジェクトを実施することはできない。行政からの専門家派遣という手段も考えられるが、地元の間と時間をかけて信頼関係を築く必要がある。 ・ 地域組合の立ち上げにおいては組合運営のノウハウの持ち主が必要。 ・ 太陽光発電の技術的な知識と金融スキームの知識の両方が必要である ・ 事業の成功は事業者の計画策定能力に依存し、キャッシュフローのインプットとしての発電量の予測、工事における EPC 面でのメーカーとの交渉、メンテナンス、住民同意の可否等について緻密な計画をする必要がある。 ・ 数千万円規模の地域の再生可能エネルギー事業において、協力する専門家にコンサルティング・フィーを支払うのは難しい。すでに退職した技術者など、事業から離れた関係で協力を仰げる人材が必要。 ・ 事業の核となる地域企業が存在することが必要。 ・ 国からの財務コンサル派遣は面白いアイデアといえる。(同様の事例として「プラント協会」がある) ・ 地域の企業には土地のとりまとめや、住民説明を担ってほしい。
技術(もの)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 林業会社が多く存在する地域では林地残材の活用可能性が高い ・ メーカー補償やメンテナンス、経年劣化といった太陽光発電事業上のリスクについて投資家に説明するとともに、工事請負業者の選定基準や事業評価の基準についても明確化すべき。 ・ 地方公共団体による再生可能エネルギー事業への土地貸しについて、借手の事業者の事業継続リスクや信用調査ができない(しない) リスクを危惧。 ・ 風力発電については、地域への環境影響をクリアしていく観点から、市民参加のスキームが有効だろう ・ 屋根貸しの第三者対抗要件を含む建物の上の権利関係の仕組み作りは必要だろう。屋根の持ち主に対する信用補完制度も望まれる。

課題	総括
資金	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都市銀行のバイオマスに対する評価は一般的に低く、今回の借り入れも地銀の支店長が地域における再生可能エネルギー事業に期待感を持っていたために貸し出しが実現した。 ・ 新規事業では地元がお金を出し、A社が木材資源の収集調達、前処理、発電及び後処理技術のノウハウを提供。 ・ 補助金では地域の事業者も補助金の範囲でしか事業を考えないため、その先の発展が難しく将来に繋がらない。例えば、再生可能エネルギー基金を設立し、過小資本案件の出資や損失発生時の補填（一種の利益保険）、金融機関に対する債務保証といった資金運用をすることが考えられる。 ・ 「売電収入補償特約」に加入することで事業者が発電量を適正に見積もることができるようになり、金融機関から融資を受けやすくなる。 ・ 日照不足が続いたり、太陽光発電設備の故障が多く発生した場合、保険金の支払額は膨れ上がる可能性がある。こうした場合、民間でのリスクテイクが難しくなる場合もあるため、政府による補償も検討すべき。 ・ 地域の事業者は大手企業とは異なり、与信がつかず融資を受けにくい。また、風況調査、地盤強度の調査、流況調査などのFSにかける資金が不足している。 ・ 担保関連契約に通じていない地域の事業主体がPFに対応するのは困難である。 ・ 金融機関が案件の標準化により融資基準のハードルを下げることができないか。 ・ 制度融資を活用することにより、地方銀行がローリスクで融資を行うことができ、経験蓄積になる。 ・ 市民ファンドの導入についてはコストが割高になることへの事業者理解が必要。 ・ 家庭の屋根を使う際は個人信用のため、与信でなく保険について検討する必要がある。 ・ 第2種金融商品の売買が進んでいるが、信頼に値するものかどうか懸念がある。市がオブザーバーに入る、行政自身が出資する、あるいは市民ファンドの募集や取組等を自治体広報誌に掲載する等の支援によって、信頼性が確保される。
情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在のバイオマス発電事業はリスクが高い未成熟の事業であり、積極的に取り組もうという人は少ない。成功事例が散見されるようになれば、大手企業も動き始めると考えられる。 ・ バイオマス発電施設が産廃処理施設なのではないかという疑念を地元から抱かれることがあるが、行政から正確な情報提供を行って欲しい。 ・ 出資を促すためには、金融商品の前提である自然エネルギー発電の設備やリスク等についての技術的な情報を啓蒙する必要がある。 ・ 風況データの整備や各種発電設備の特徴について情報整理をすると、それらに対する保険商品の設計も容易になる。 ・ 金融機関へ寄せられる再生可能エネルギー案件のふるい分けのため、提案書チェックやモニタリングのルールが必要。 ・ 再生可能エネルギー設備の設置候補地の状況（活断層の有無、津波の有無、系統へのアクセス、賃借権の許可状況等）についてまとめたリストを作成し、登録された企業とのマッチングを行う制度を作れば、再生可能エネルギー設備の効率的な導入に資する。

3.5.5 課題解決のための対応方策の検討

平成 22 年度の調査対象事業者へのフォローアップ調査、今年度の新規調査対象事業者への調査の結果及び地域における再生可能エネルギービジネスに関連するその他の参考事例に基づき、課題の領域/対象者/課題内容及びこれに対応した対応方策の案を整理し、図 3-59 のように取りまとめた。

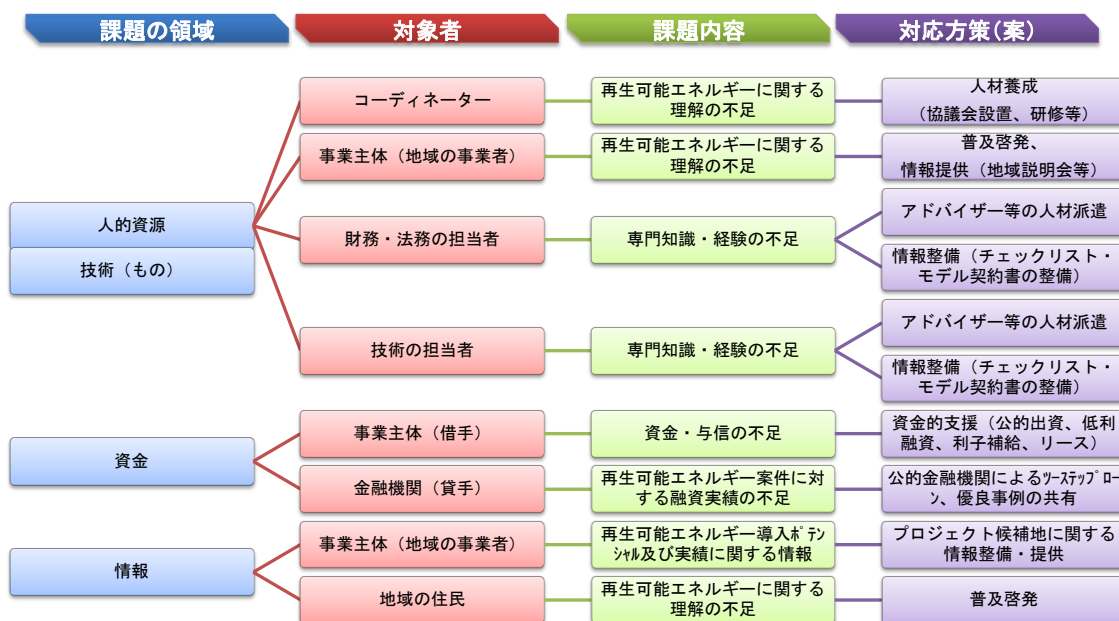


図 3-59 課題と対応方策の在り方

(1) 人的資源に関する課題解決のための対応方策案を踏まえた施策イメージ

対策方策の案を踏まえ、人的資源に関する具体的な施策イメージを、表 3-35 のように整理した。

表 3-35 人的資源に関する施策イメージ

対策方策	施策イメージ
専門人材の養成	事業実施主体となり得る人材の養成 再生可能エネルギーに関する知識・ノウハウを共有して地域の理解不足を解消し、また専門人材を養成するため、研修等を実施する。また、そもそも、自治体職員に対しては、専門人材及びコーディネーターにふさわしい人材を見出し、地域におけるプロジェクト実施の検討を側面支援する企画調整力を増進する必要がある。
	事業化協議会の設置・運営の支援 学識経験者、民間企業、環境NPO、地域住民、地方公共団体等で構成する事業化協議会の設置・運営の支援を行う。また、核となるコーディネーターの育成や事業化計画の策定のための検討に対する指導・助言を実施。
	専門人材の認定制度 財務、法務、技術に長けた専門家等の認定制度を設立
	金融機関における人材の養成 再エネの知識が不足しがちな金融機関に対し、研修等を実施。また、金融機関の意見交換の場の確保、評価のガイドライン制定等を実施。
アドバイザー等の人材派遣	専門人材の派遣制度スキームの設立 財務、法務、技術に長けた専門家を派遣し、地域主導の事業実施をサポートするような制度スキームを設立。まずは小規模で派遣し、実績を積んだ上で拡大を行う。 なお、受動的に人材派遣を受けるのではなく、地域が自ら再エネ事業について学んだ上で、地域内では不足する専門分野を指定し、自主的に派遣依頼する方法が有効。 また事業フェーズごとに必要な専門分野・人材は異なるため、フェーズに応じた派遣制度とする。
	事業主体や専門人材同士のコミュニティの創出や連携の強化 事業主体同士や専門家同士の間のコミュニティを創出することで情報共有がなされ、知見の向上に資する。また、信頼関係を築くことで、人材の融通や地域外との連携が可能となる。

(2) 技術に関する課題解決のための対応方策案を踏まえた施策イメージ

対策方策の案を踏まえ、人的資源に関する具体的な施策イメージを、表 3-36 のように整理した。

表 3-36 技術に関する施策イメージ

対策方策	施策イメージ
技術支援	基礎的情報の整備 FIT制度や、接続協議、設備認定等、計画段階で必要となる技術的情報を整理する。
	モデル契約書等の技術的側面の整備と公開 電力会社以外に、メーカー、EPC、O&M、土地・屋根所有者等と必要となる契約書について、モデル契約書を整備する。
	チェックリストの整備と公開（事業者向け） 屋根貸しにおける第三者対抗要件の具備できない問題、抵当権が設定できない問題等に対応するためのチェックリストを整備。数事業について集中的にリーガルチェックを行うことで、チェック項目等を定型化するなどの手順をふむ。
	チェックリストの整備と公開（金融機関向け） 再エネ特有のリスクの考え方を解説し、地元金融機関（地方銀行、信金等）における融資判断に資するチェックリスト等を整備。そのチェックリストを事業者自身が用いて事前評価を行う。 金融機関は内部で審査機関を持っており独自の審査が必要となるが、事業者がリスク認識をしていると認識できることが、融資判断の一助となる。 また、併せてリスクが顕在化した際の事業者、金融機関の対応方法等の解説を記載。
	採用機器や稼働等の運用状況のデータベース整備 既に稼働しているプロジェクト等の情報を整備し、採用機器メーカーやその稼働状況等が把握できるデータベースを作成・公開。

(3) 資金に関する課題解決のための対応方策案を踏まえた施策イメージ

対策方策案を踏まえ、資金に関する具体的な施策イメージを、表 3-37 のように整理した。特に、再生可能エネルギー事業者が融資を受けるためには、信用力の補完が重要といえる。

表 3-37 資金に関する施策イメージ

対策方策	施策イメージ
ファンド/ 資金提供	官民ファンドの創設・運営 リスクが高いが収益性が一定程度あると考えられる地域の再エネプロジェクト等へ民間資金による投資の呼び水とすべく資金を供給。例えば、過小資本案件への出資などにより信用力を向上させること、地域・市民ファンドの信頼性を確保することなどが考えられる。（地域低炭素投資促進ファンド創設事業については、スライド19に掲載）
	事業化検討資金 少額の事業化検討資金や、地域で自ら再エネビジネスを学ぶための資金（調査費用、専門家依頼費用、再エネに関する資料購入費用等）の支援
融資	制度融資 地方銀行がローリスクで融資が可能。地方銀行が経験を積む機会となり、普及促進に寄与。
	政府系金融機関によるツーステップローン 指定金融機関が事業者に資金貸付を行う場合に、公庫等の政府系金融機関が当該金融機関に対し貸付に係る資金を融資。これにより事業者に対し低利かつ中長期で資金の貸付が可能。
	従来の担保、保証に依存しない融資手法の確立 ABL（流動資産担保融資）などを、再エネビジネスにも展開。
保険	再エネ保険 天災や故障等のリスクを評価。小規模案件にも合致する保険商品を整備。また、政府による再保険の実施。
信用補完に 関する支援	利子補給 再エネ事業実施に係る利子補給を実施（現状では、グリーンニューディール基金で風力、地熱発電を民間事業者が導入する際に利子補給を実施）。地域経済や雇用の拡大に資する事業設計となっていることを要件とすること等が考えられる。
	信用保証 信用保証協会の保証があれば金融機関も取組みやすい。
	事業継続のための受け皿会社の確保・紹介（紹介のための制度整備） 事業が成功しなかった場合、現状再エネ設備自体には清算価値が十分見込めないことから事業継続が求められるため、事業継続のための受け皿会社の確保が必要となる。地方公共団体の紹介により実施できる制度等を整備。

(4) 情報に関する課題解決のための対応方策案を踏まえた施策イメージ

対策方策案を踏まえ、資金に関する具体的な施策イメージを、表 3-38 のように整理した。

表 3-38 情報に関する施策イメージ

対策方策	施策イメージ
情報提供	中長期的な政策や支援計画の整理 系統接続の問題や、FITの制度変更や買取価格の変更は政策リスクとして位置づけられる。政策リスクを低減させるよう、中長期的な計画を明示・整理する。
	詳細事例集の整備 グッドプラクティスとなりうる優良事例を収集し、横展開可能な情報を記載した事例集を整備して公表する。なお、他地域での横展開が可能な事例を対象とすることに留意。
	資金フローの事例整備 再エネ事業のキャッシュフローを事例的に示し、お金の流れや行先を明示。地域への経済効果を示すことで、事業者・金融機関・行政の意思決定に資する資料とする。また、地域経済に貢献する方法・スキームも検討。
	地元主導の事業主体と大手資本の連携調整 事業の開発段階を大手資本が担った上で、設備の稼働状況が安定したところで地元主導の事業主体に譲渡することで、それぞれに見合ったリスク・リターンを享受することを支援する。あるいは、開発段階から大手資本と地元主導の事業主体が連携するよう支援する。
情報整備	既存情報の更新 既に掲載されているガイドブックや資料について、定期的な情報アップデートを実施。
	ポータルサイトの整備 地域の再エネポテンシャルデータ、優良事例、サポート人材へのアクセス方法、活用可能な支援策等の情報を、ポータルサイトで一元化する。
情報公開支援	広報紙等を活用した情報発信 市民ファンドの募集や取組等を自治体広報紙に掲載することや、協議会等のオブザーバーとして行政が関わる等の支援を行う。行政が関与することで、事業者や金融機関に対する信頼性が確保され、市民や地域からの出資が得やすくなる。

(5) 課題解決のための対応方策の整理

上述した施策イメージを、プロジェクトの実施主体を取り巻くステークホルダーとの相関

図に記載すると図 3-60 のとおりとなる。

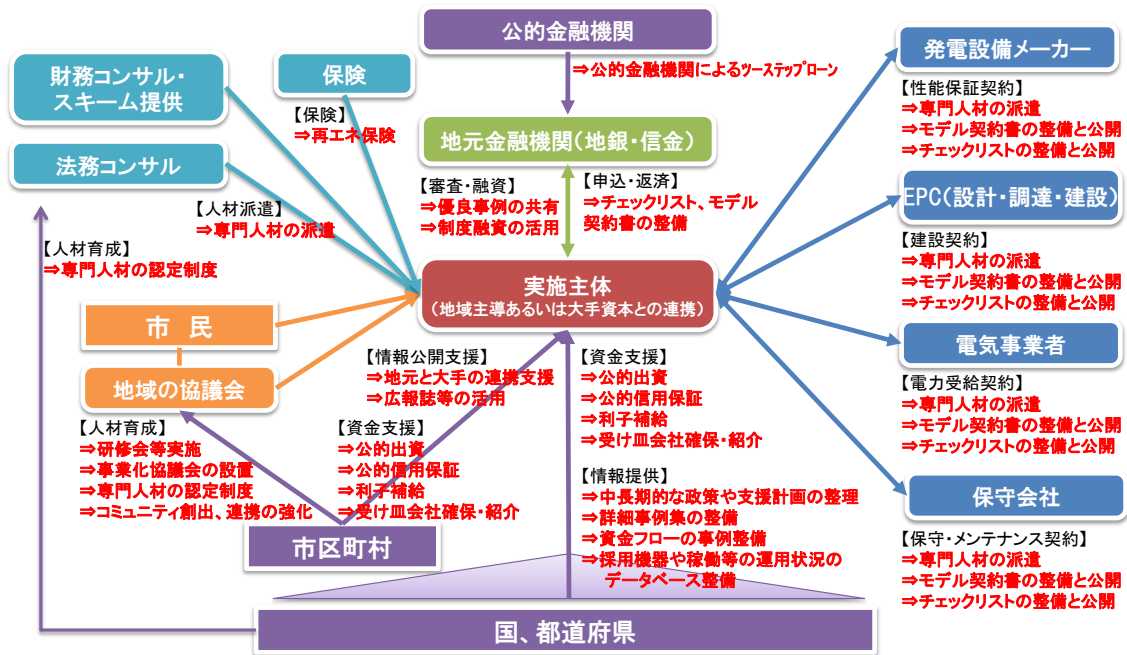


図 3-60 具体的施策と事業スキームとの相関図

また、更にプロジェクト実施の各段階（企画、設計、資金調達・建設、運転）別に記載すると図 3-61 のように整理される。

	企画段階	設計段階	資金調達・建設段階	運営段階
人的資源	・研修会等の実施	・事業化協議会の設置・運営の支援 ・専門人材の派遣制度 ・コミュニティの創出や連携の強化	・金融機関における人材養成 ・専門人材の派遣制度	
技術(モノ)	・基礎的情報の整備	・モデル契約書等の技術的側面の整備と公開 ・採用機器や稼働等の運用状況のデータベース整備	・チェックリストの整備と公開	
資金	・事業化検討資金	・官民ファンドの創設・運営	・制度融資 ・ツーステップローン ・従来の担保、保証に依存しない融資手法 ・信用保証	・再エネ保険 ・利子補給 ・受け皿会社の確保・紹介
情報	・中長期的な政策や支援計画の整理 ・既存情報の更新 ・ポータルサイトの整備 ・地元と大手の連携支援	・詳細事例集の整備 ・資金フローの事例整備 ・ポータルサイトの整備(再掲)	・広報誌等を活用した情報発信 ・ポータルサイトの整備(再掲)	・広報誌等を活用した情報発信(再掲) ・地元と大手の連携支援(再掲)

図 3-61 具体的施策と実施段階の整理

3.5.6 地域の再生可能エネルギープロジェクトから低炭素まちづくりへ

現在の固定価格買取制度では、適正な利潤が考慮された買取価格となっているが、これは設備コストの低減とともに引き下げられる見込みであり、欧州における先行事例の状況から

も 10 年程度の時限的措置であると考えられるべきと言える。

むしろ、今後 10 年程度のうちに、再生可能エネルギープロジェクトを契機として生まれた地域の事業主体においては、再生可能エネルギーでの複数プロジェクトの横展開あるいは省エネ・面的エネルギー利用プロジェクト等への事業展開を図ることが期待される。さらに、これらの事業主体においては、都市における社会経済活動その他の活動に伴って発生する二酸化炭素の排出を抑制し、その吸収作用を保全、強化する低炭素まちづくりプロジェクトを主導可能な事業主体に成長することを見据えた事業展開を行うことを想定しておくことが必要となると考えられる。

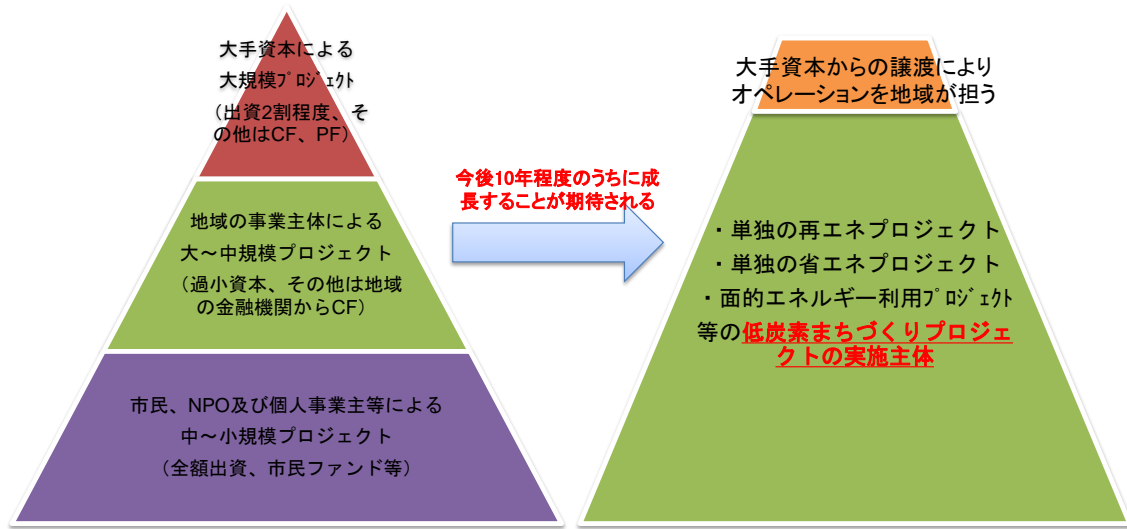


図 3-62 低炭素まちづくりへの移行イメージ

3.5.7 地域ビジネスに関するロードマップ

上記の検討を踏まえた地域ビジネスに関するロードマップを図 3-63 に示す。

地域における再生可能エネルギービジネス振興のためには専門人材の認定や派遣により、地域の再生可能エネルギー導入に関する専門家が養成されていくことが期待される。また、事業事例整備や資金フローの事例整備、モデル契約書等の技術的側面の整備と公開など、周辺環境を整備していくことが必要である。これらの施策により、地域資本・市民出資連携によるビジネスモデルが確立し、更には地域の人材、資源、市民資金などを活用した再生可能エネルギー導入促進協議会の設立と運営による地域活性化・地域振興が促進されることが期待される。

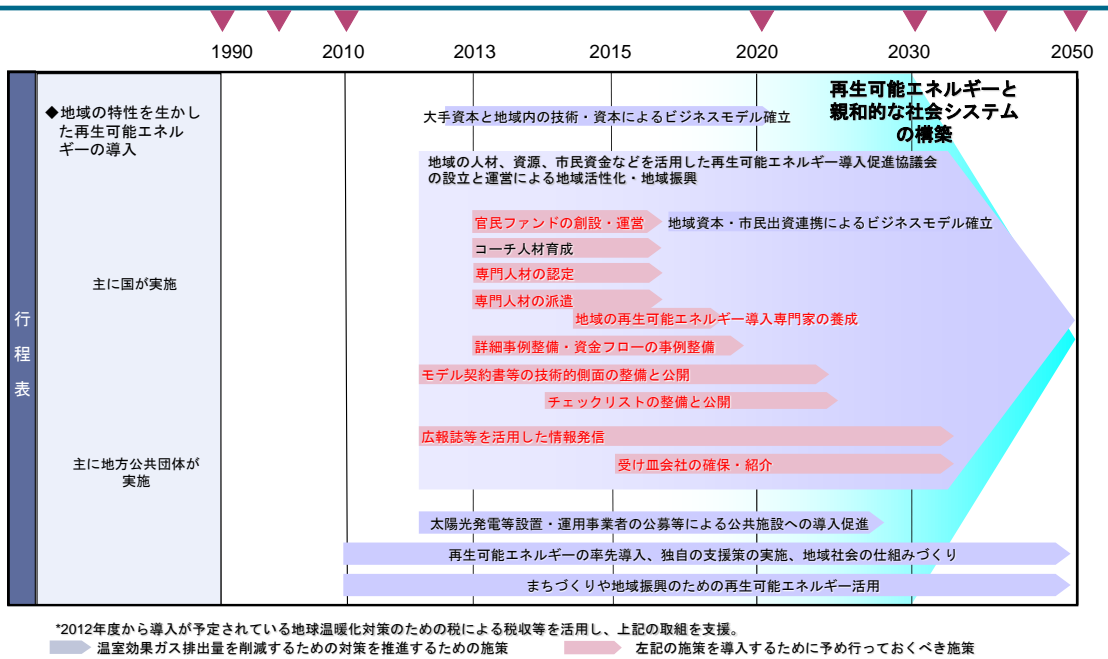


図 3-63 地域ビジネスに関するロードマップ（案）

3.6 参考文献

- BMU (2012a). Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2012.
(http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/ee-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_2012_bf.pdf)
- BMU (2012b). Verfahrensvorschlag zur Neuregelung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.
(http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/verfahrensvorschlag_eeg-reform_2012_bf.pdf)
- BMU (2013a). Energiewende sichern – Kosten begrenzen.
(<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/energiewende-sichern-kosten-begrenzen.property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>)
- BMU (2013b). Renewable energy sources in figures.
(<http://www.erneuerbare-energien.de/die-themen/datenservice/erneuerbare-energien-in-zahlen/>)
- BMWi (2012). Germany's new energy policy
(<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/germanys-new-energy-policy>)
- BnetzA (2011). Leitfaden zum EEG-Einspeisemanagement Version 1.0
(http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/ErneuerbareEnergienGesetz/LeitfadenEEGEinspeisemanagement/LeitfadenEEG_Version10_pdf.pdf;jsessionid=6ECD3F744A7E806480807955A8C82C29?__blob=publicationFile)
- BnetzA (2012). Monatliche Veröffentlichung der PV-Meldezahlen.
(http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/ErneuerbareEnergienGesetz/VerguetungssaetzePVAnlagen/VerguetungssaetzePhotovoltaik_Basepage.html?nn=135464)
- BnetzA (2013). Monatliche Veröffentlichung der PV-Meldezahlen.
(http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/ErneuerbareEnergienGesetz/VerguetungssaetzePVAnlagen/VerguetungssaetzePhotovoltaik_Basepage.html?nn=135464)
- DECC (2012). Renewable Heat Incentive.
(<https://www.gov.uk/renewableheatincentive/>)
- DOE/EIA (a). Map of U.S. Wind Resources.

(http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=wind_where)

DOE/EIA (b). U.S. Geothermal Resource Map.

(http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=geothermal_where)

DOE/EIA (2012). State Renewable Electricity Profiles.

(<http://www.eia.gov/renewable/state/>)

eurostat (2012). renewable energy statistics.

(http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Renewable_energy_statistics)

IEA (2010). Energy Technology Perspectives 2010. International Energy Agency.

Matthias F. (2011). “Solar Thermal Energy – Comparing Framework Conditions and Support Measures in the Renewable Heat Market of Germany and Spain”.

(http://userpage.fu-berlin.de/mtfutt/Futterlieb_2012_solar-thermal_in_Germany_and_Spain.pdf)

Plattform Erneuerbare Energien (2012). Bericht der AG 3 Interaktion an den Steuerungskreis der Plattform Erneuerbare Energien, die Bundeskanzlerin und die Ministerpräsidentinnen und Ministerpräsidenten der Länder

(http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Bilder_Unterseiten/Themen/Klima_Energie/Erneuerbare_Energien/Plattform_Erneuerbare_Energien/121015_Bericht_AG_3-bf.pdf)

UK DECC (a). Planning Database Extract.

(<https://restats.decc.gov.uk/app/reporting/decc/monthlyextract>)

UK DECC (b). Interactive Maps.

(<http://restats.decc.gov.uk/app/pub/map/map/>)

一般社団法人電力系統利用協議会 (2012). 電力系統利用協議会ルール.

(http://www.escj.or.jp/making_rule/guideline/)

戒能一成 (2012). 総合エネルギー統計の解説.

(<http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/download/>)

環境エネルギー政策研究所 (2012). 自然エネルギー白書 2012.

(<http://www.isep.or.jp/jsr2012>)

環境エネルギー政策研究所 (2013). グリーン熱証書の現状と動向.

環境省 (2011). 平成 22 年度低炭素社会づくりのための低炭素エネルギー普及方策検討業務

調査

環境省 (2012a). 平成 23 年度低炭素社会構築に資する再生可能エネルギー導入見直し並びに当該導入の制約となる事項とその克服のための基礎的調査報告書.

環境省 (2012b). Electricity production from solar and wind in Germany in 2012(2012 年ドイツにおける太陽光、風力からの発電)(仮訳).

([http://www.challenge25.go.jp/roadmap/media/Solar Wind 2012 12b j.pdf](http://www.challenge25.go.jp/roadmap/media/Solar_Wind_2012_12b_j.pdf))

環境省地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会(2010). エネルギー供給ワーキンググループ第 2 回 (平成 22 年 2 月)「資料 3 「再生可能エネルギーの導入推進に向けての主な論点について」」.

(http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mlt_roadmap/comm/com05-02/mat03.pdf)

国立国会図書館 (2012). 「ドイツの 2012 年再生可能エネルギー法」. 外国の立法.

(http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_3497220_po_02520007.pdf%3FcontentNo%3D1&ei=NtBrUfrDLlmtiAe6poCQBQ&usg=AFQjCNHHIAglMKzl4vtva9QGibdwEexGkA)

資源エネルギー庁 (2012). 再エネ設備認定状況 (H24.11.30) .

(<http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/index.html>)

資源エネルギー庁再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会 (2010). 第 5 回「資料 4 「オーストラリア調査報告」」.

(<http://eneken.ieej.or.jp/data/3500.pdf>)

次世代送配電システム制度検討会第 1 ワーキンググループ (2010). 第 6 回資料「資料 2 海外の再生可能エネルギー電源に係る優先規定の導入について」.

(http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004671/006_02_00.pdf)

千葉大学倉阪研究室&認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所 (2012). 永続地帯 2012 年版報告書.

([http://sustainable-zone.org/docs/Sustainable Zone Report 2012.pdf](http://sustainable-zone.org/docs/Sustainable_Zone_Report_2012.pdf))

電気事業分科会制度環境小委員会 (2011a). 第 5 回資料「資料 3 再生可能エネルギー電源の導入円滑化に向けた系統ルールについて」.

(http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyouseido_kankyou/005_03_00.pdf)

電気事業分科会制度環境小委員会 (2011b). 中間取りまとめ.

(http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyouseido_kankyou/report_001.html)

内閣府 (2012). 「エネルギー分野における規制・制度改革に係る方針」 (平成 24 年 4 月 3 日閣議決定) .

(<http://www.cao.go.jp/sasshin/kisei-seido/publication/240403/item240403.pdf>)

内閣府規制・制度改革委員会グリーンワーキンググループ (2012). 第 1 回資料「資料 3 「エネルギー分野における規制・制度改革に係る方針」 (平成 24 年 4 月 3 日閣議決定) に係るフォローアップ調査 (平成 24 年 7 月) 一覧表」 .

(<http://www.cao.go.jp/sasshin/kisei-seido/meeting/2012/green/121025/item3.pdf>)