

3.4 エネルギーデータベース等情報基盤の整備

再生可能エネルギーの導入拡大を進めるためには、導入実績等のデータが適切に把握され公開されている必要がある。ここでは海外における再生可能エネルギーに関する統計整備の状況を整理しつつ、我が国の状況を対比する意味で整理し、再生可能エネルギーに関するデータベースの必要性をとりまとめた。

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 3-51 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 3-52 及び図 3-90～図 3-92 に示す。

表 3-51 EUの Renewable energy statistics における主要統計分野

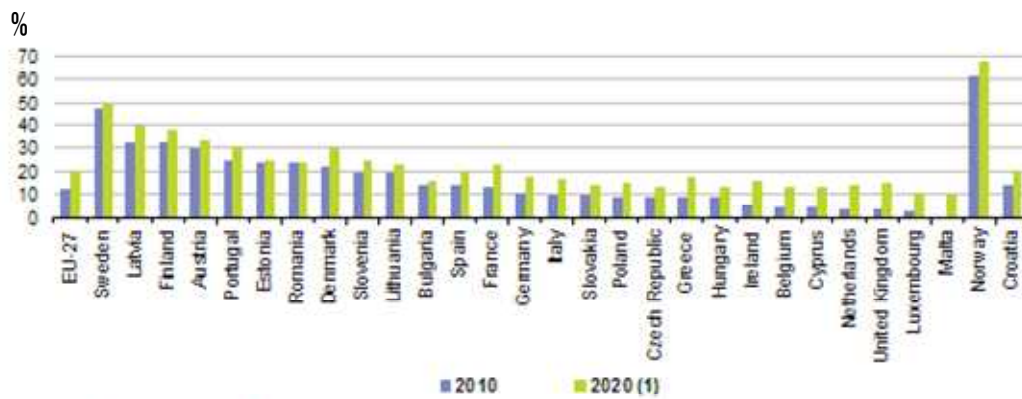
一次生産	再生可能エネルギーの一次生産量と、太陽光、バイオマス、地熱、水力、風力の種類別シェアが整理されている。
(最終)消費	再生可能エネルギーによる最終エネルギー消費量のほか、最終消費に対するシェア、2020年の国別目標との比較などが整理されている。
電力	再生可能エネルギーによる発電電力量のほか、発電電力量に対するシェアなどが整理されている。
輸送	輸送分野での再生可能エネルギーの導入量のほか、輸送部門の最終消費に対するシェアなどが整理されている。

表 3-52 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

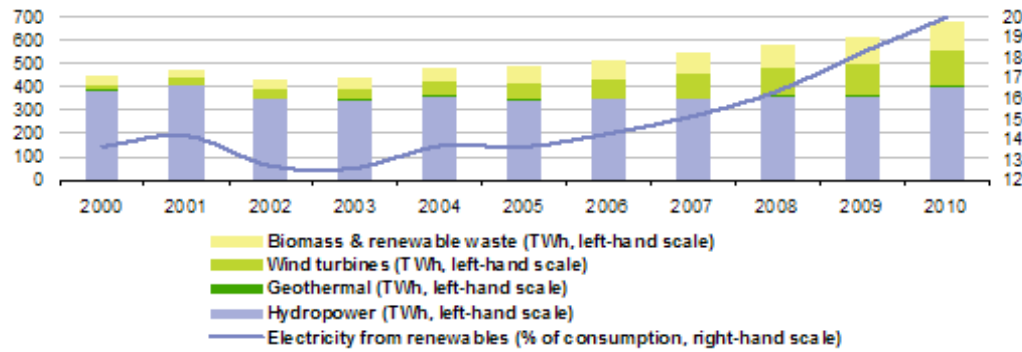
Source: Eurostat (online data codes: ten00081 and ten00082)

出典) [eurostat, 2012]



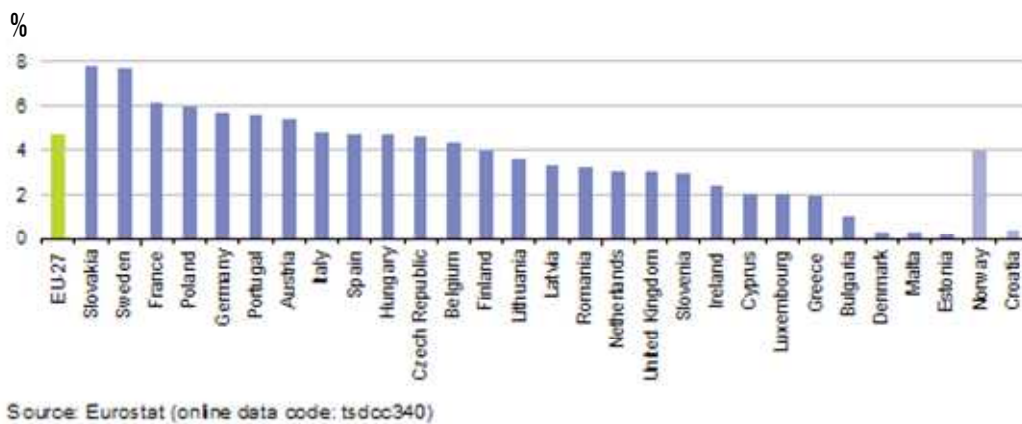
(1) Legally binding targets for 2020.
 Source: Eurostat (online data code: t2020_31)

図 3-90 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 3-91 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 3-92 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ワーキンググループ（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。ワーキンググループには、BMU、BMWi、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、BMU から毎年公表されていた「Renewable energy sources in figures」がある。図 3-93、図 3-94 及び図 3-95 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。

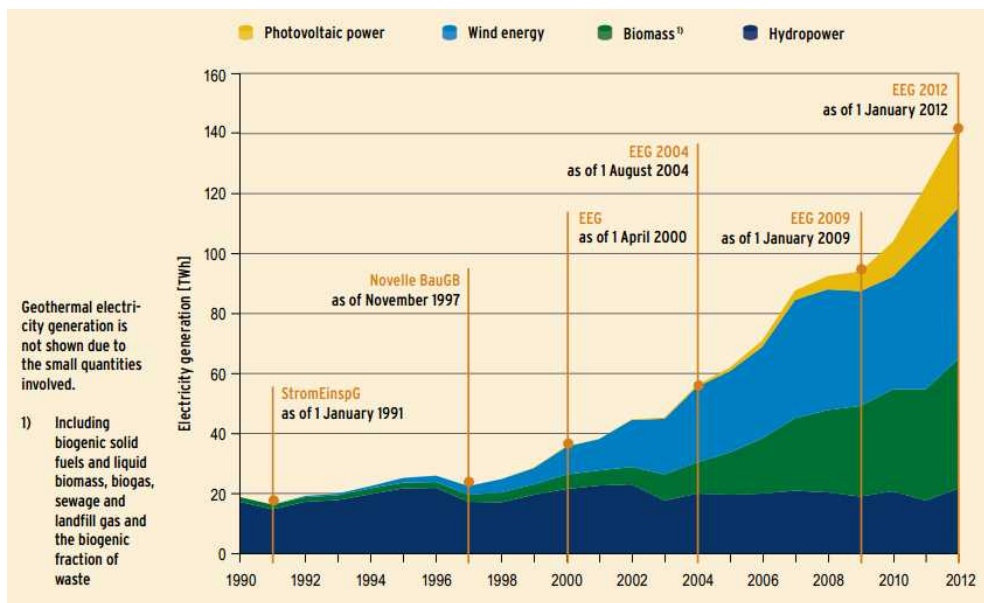


図 3-93 ドイツにおける 1990 年以降の再生可能エネルギー電気の発電電力量
出典) [BMU, 2013b]

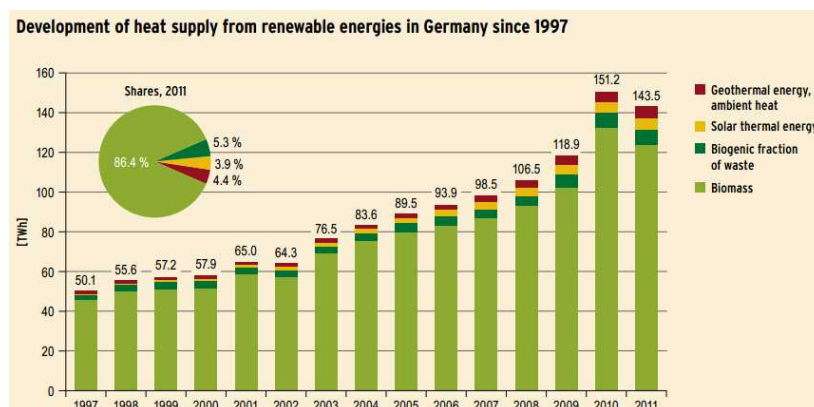


図 3-94 ドイツにおける 1997 年以降の再生可能エネルギー熱の供給量
出典) [BMU, 2013b]

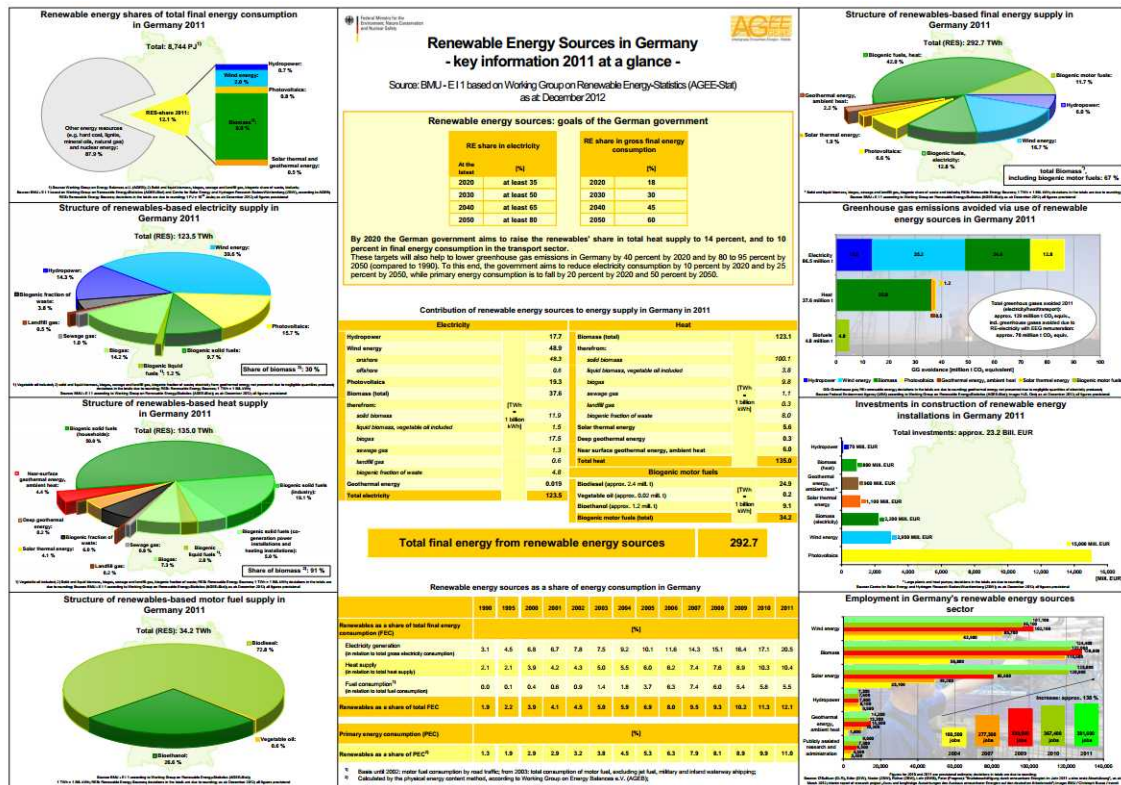


図 3-95 AGEE-stat のアウトプット俯瞰図

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 3-53)。

表 3-53 2014 年 1 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)
06.01.2014	66987	Thaleischweiler-Fröschen	Rheinland-Pfalz	9,999.00	9,999.00
22.01.2014	86836	Obermeitingen	Bayern	9,984.24	9,984.24
17.01.2014	17321	Löcknitz	Mecklenburg-Vorpommern	9,913.20	9,913.20
29.01.2014	96197	Wonsee	Bayern	6,266.08	6,266.08
31.01.2014	92224	Amberg	Bayern	3,930.72	3,930.72
30.01.2014	26721	Emden	Niedersachsen	3,749.00	3,749.00
29.01.2014	25578	Neuenbrook	Schleswig-Holstein	3,742.25	3,742.25
31.01.2014	93309	Kelheim	Bayern	3,172.04	3,172.04
08.01.2014	54526	Landscheid	Rheinland-Pfalz	2,989.77	2,989.77
29.01.2014	54347	Neumagen-Dhron	Rheinland-Pfalz	2,898.00	2,898.00
31.01.2014	66571	Eppelborn	Saarland	2,885.00	2,885.00
30.01.2014	88299	Leutkirch	Baden-Württemberg	2,857.02	2,857.02
17.01.2014	56424	Bannberscheid	Rheinland-Pfalz	2,346.00	2,346.00
31.01.2014	06711	Zeititz	Sachsen-Anhalt	2,306.00	2,306.00
31.01.2014	39126	Magdeburg	Sachsen-Anhalt	2,049.00	2,049.00
17.01.2014	34369	Hofgeismar	Hessen	2,001.24	2,001.24
30.01.2014	94072	Bad Füssing	Bayern	1,910.00	1,910.00
17.01.2014	25551	Peissen	Schleswig-Holstein	1,742.20	1,742.20
21.01.2014	86558	Hohenwart	Bayern	1,293.60	1,293.60
08.01.2014	78224	Singen	Baden-Württemberg	1,237.68	1,237.68
28.01.2014	99310	Amstadt	Thüringen	1,223.04	1,223.04

出典) [BnetzA, 2014]

(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、欧州エネルギー取引所 (European Energy eXchange: 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 3-96 及び図 3-97)。

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

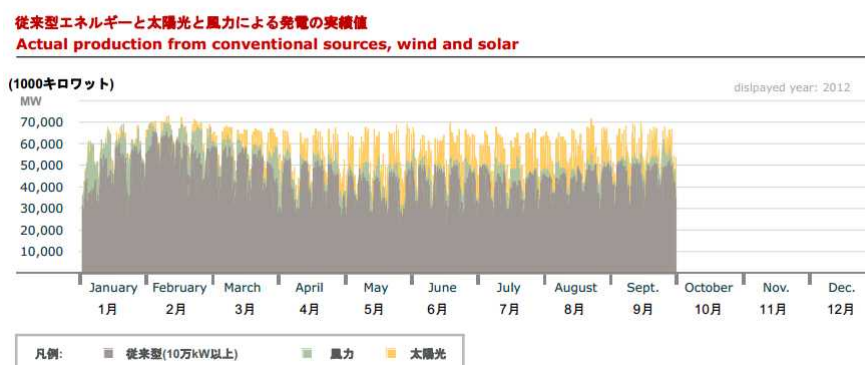


図 3-96 ドイツにおける発電電力量：従来型エネルギーと太陽光風力
出典) [環境省, 2012b]

ドイツにおける発電電力量: 第20週

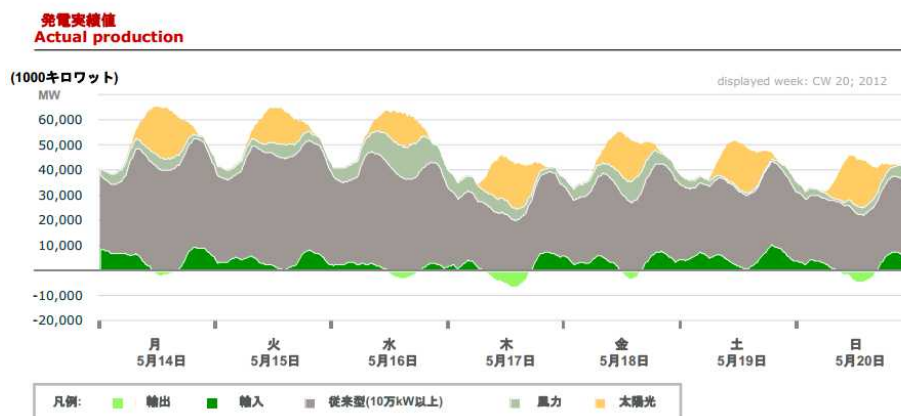


図 3-97 ドイツにおける発電電力量：第 20 週
出典) [環境省, 2012b]

(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 (Department of Energy & Climate Change: 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。プロジェクトは「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 3-54 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 3-54 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
<i>Offshore Round 0</i>	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Offshore Round 1</i>	1057.4	150.0	0.0	62.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Offshore Round 2</i>	766.6	1004.6	0.0	1476.0	0.0	1999.0	0.0	1440.0
<i>Demonstration Projects</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	99.9
<i>Offshore Round 3</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	3750.0
<i>Offshore Round 1 and 2 extensions</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	555.0
<i>Scottish Territorial Waters</i>	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 3-98 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。

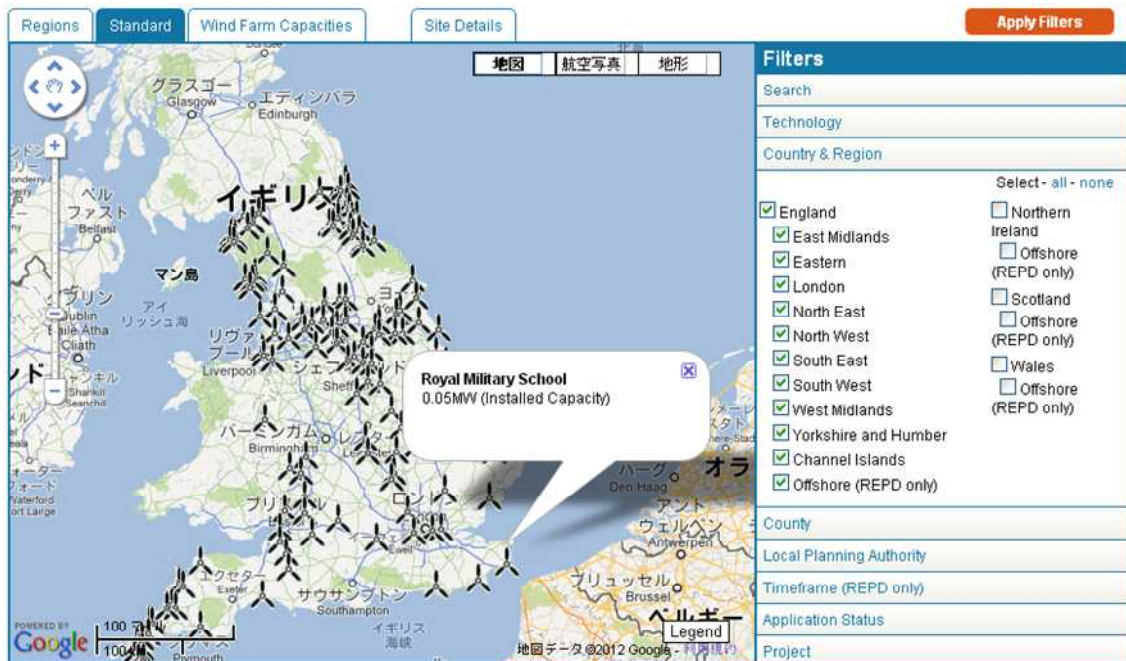


図 3-98 Interactive Maps における表示例

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 (Department of Energy / Energy Information Administration: 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生産量などの情報が整備されている。図 3-99 には風況マップを、図 3-100 には地熱資源マップのイメージを示す。また、表 3-55 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。

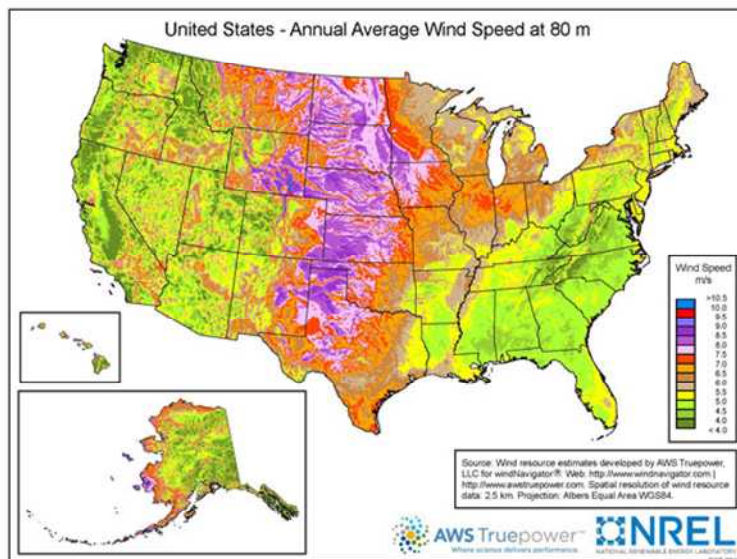


図 3-99 米国における風況マップ

出典) [DOE/EIA, a]

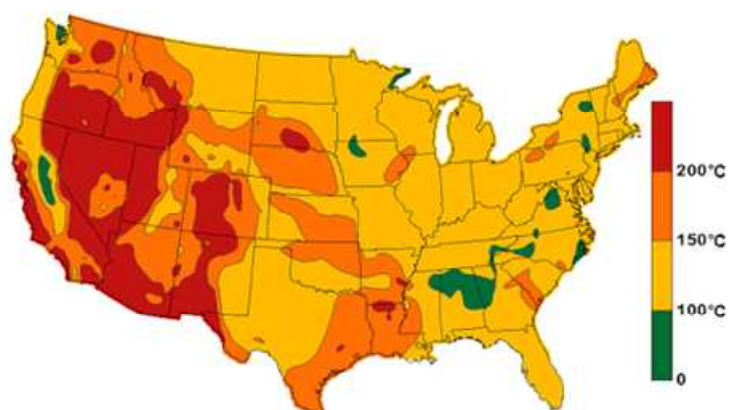


図 3-100 米国における地熱資源マップ

出典) [DOE/EIA, b]

表 3-55 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 (International Renewable Energy Agency: IRENA) と 21 世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century: 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 3-56 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, 2012]。

表 3-56 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 (表 3-57)。ただし、既に運転開始後 1 年を

経過した設備がある中、発電電力量の情報は公開されていない。また、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。なお、電力関係の統計は、電力システム改革の進展と歩調を合わせた形での整備も必要不可欠である。

表 3-57 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 3000kW未満)	地熱 (15000kW未満)	地熱 (15000kW以上)	バイオ (メタン発酵方式)	バイオ (木質系)	バイオ (一級木質・農作物残棄)	バイオ (建設廃材)	バイオ (一般廃棄物・生質燃料)	合計
北海道	37,443 (34,284)	2,180,596 (117,957)	1,855,935 (59,723)	0 (0)	111,800 (0)	0 (0)	1,000 (0)	41,450 (0)	100 (0)	2,906 (1,031)	74,000 (0)	0 (0)	0 (0)	1,770 (1,770)	2,451,065 (155,042)
青森県	11,439 (9,568)	201 (140)	382,788 (21,788)	348,552 (13,374)	0 (0)	112,870 (23,000)	98 (17)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12,100 (0)	0 (0)	7,850 (0)	526,884 (54,373)
岩手県	24,331 (21,286)	377 (253)	226,682 (24,240)	176,831 (7,930)	0 (0)	7,480 (0)	29 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5,800 (0)	0 (0)	4,100 (0)	260,993 (45,525)
宮城県	53,235 (45,070)	1,305 (705)	581,581 (48,835)	503,965 (11,380)	0 (0)	7,480 (0)	29 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	40,000 (0)	0 (0)	682,305 (91,705)
秋田県	6,816 (5,986)	183 (143)	58,553 (11,360)	47,258 (9,230)	0 (0)	151,558 (15,180)	0 (0)	450 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	217,375 (32,526)
山形県	11,706 (8,513)	206 (117)	82,252 (15,080)	44,787 (5,592)	0 (0)	20,690 (1,890)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	50,000 (0)	0 (0)	0 (0)	144,948 (26,583)
福島県	47,812 (40,100)	1,806 (1,088)	1,389,926 (68,440)	1,146,130 (20,212)	0 (0)	16,000 (0)	0 (0)	990 (0)	13,040 (0)	0 (0)	8,700 (5,700)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,478,263 (115,240)
茨城県	79,045 (68,044)	2,827 (1,826)	1,532,515 (205,239)	901,223 (61,495)	0 (0)	16,000 (16,000)	10 (0)	1,600 (0)	0 (0)	0 (0)	5,650 (0)	53,850 (0)	0 (0)	3,000 (3,000)	1,691,871 (293,283)
栃木県	82,539 (55,648)	2,865 (1,924)	799,855 (158,999)	468,693 (44,280)	0 (0)	190 (180)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	365 (50)	0 (0)	265 (265)	0 (0)	0 (0)	863,215 (215,152)
群馬県	58,259 (52,570)	1,880 (1,195)	588,570 (163,208)	201,813 (47,889)	0 (0)	11 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	420 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	480 (0)	647,740 (215,761)
埼玉県	116,122 (97,301)	5,479 (3,781)	288,866 (116,984)	78,154 (21,959)	0 (0)	200 (199)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2,100 (2,100)	408,814 (215,964)
千葉県	89,617 (76,650)	4,287 (2,966)	1,033,424 (153,657)	641,482 (42,894)	0 (0)	330 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	49,900 (0)	0 (0)	0 (0)	3,000 (3,000)	1,176,271 (233,307)

出典) [資源エネルギー庁, 2014]

(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 年以降、毎年度公表しているものであり、表 3-58 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 3-58 自然エネルギー白書 2013 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「これまでのトレンドと現況」 →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「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「提言とまとめ」

出典) [環境エネルギー政策研究所, 2013]

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, 環境エネルギー政策研究所, 2013]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(家庭用及び業務用)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。

3.4.3 エネルギーデータベースの必要性

3.4.1 及び 3.4.2 に示したとおり、海外では再生可能エネルギーについてのデータベースが整備され、容易にアクセスできる状態にある一方で、我が国では公的な再生可能エネルギーのデータベース整備は進んでおらず、先進的な民間の取組にとどまっている。

再生可能エネルギーのデータベースには様々な内容が考えられるが、各内容の必要性については概ね表 3-59 のとおりに整理できる。

表 3-59 エネルギーデータベースの必要性

①進捗の管理	<p>設備容量、発電電力量といった情報は、再生可能エネルギーの導入がある時点でどこまで進んでいるかという進捗管理を行う上で欠かせない情報である。</p> <p>年次毎の情報が整備されることで、固定価格買取制度による導入促進効果や、今後制度変更などが行われた場合にその影響を把握することにも繋がる。</p>
②導入余地の把握	<p>再生可能エネルギーの導入実績と導入ポテンシャル量が地点別に把握され、導入コストと紐付く情報（例えば送電線からの距離、土地造成の状況など）が整備されることで、今後期待される導入見込量を積上により把握することが可能となる。</p>
③導入適地の把握	<p>②と同様に、導入ポテンシャル量が地点別に把握され、導入コストと紐付く情報（例えば送電線からの距離、土地造成の状況など）が整備されることで、再生可能エネルギーの導入を計画する事業者等にとって、導入適地の絞り込みが可能となる。</p>
④発電電力量の予測	<p>太陽光発電と風力発電は、発電電力量が気象条件に左右されるため出力の変動が大きい電源である。過去の気象データと自然変動電源の発電電力量実績データをもとに発電電力量の予測が可能になれば、系統運用事業者は気象の予測データさえ入手できれば自然変動電源の出力予測が可能となる。また、発電電力量の予測をサービスとする新たなビジネスも生まれる可能性がある。</p>

3.5 地域における再生可能エネルギービジネス振興方策等の在り方

我が国での地域における再生可能エネルギービジネスの振興に向け、海外情報を収集・整理し、我が国への示唆を整理した。また、事業者等向けの「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き」を作成した。

3.5.1 海外における地域主導の再生可能エネルギービジネスに関する動向

欧州、特に、ドイツでは、「100%再生可能エネルギー地域会議」が開催されるなど、地域単位でのエネルギーの自立に向けた取組やスマートメーター等を活用した省エネルギー、需給調整の取組が進んでいる。一方、我が国においては、地域主導における取組の重要性が認識されているものの、事業者の知識・ノウハウ不足や資金不足（銀行からの融資が得られない）等の課題を抱えている。

そのため、その中核となる企業や自治体の取組、出資や資金調達の仕組み等について、情報を収集し、我が国への示唆を整理した。

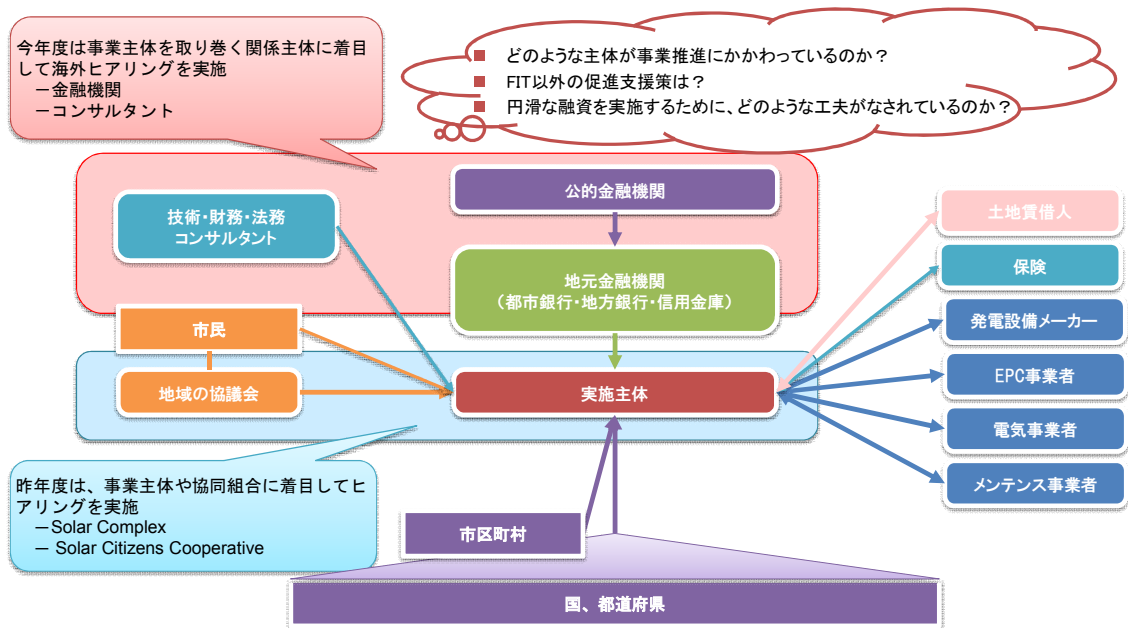


図 3-101 今年度の検討対象範囲

(1) ドイツにおける再生可能エネルギー導入主体（所有者）の傾向

再生可能エネルギー設備を所有者別にみると、個人事業者や農家等の小規模事業者が50%程度を占めている（図 3-102）。

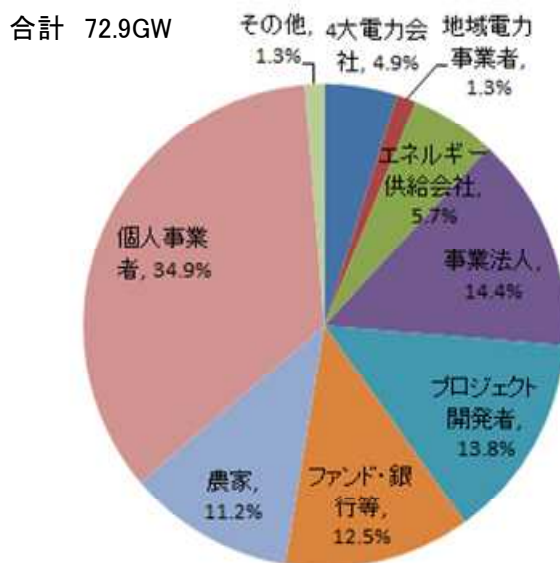


図 3-102 再生可能エネルギー設備の所有者別構成比

出典) Verband kommunaler Unternehmen インタビュー資料より作成

更に、再生エネルギーへの投資の90%程度が農家や年金基金のプライベート資金であり、大企業からの投資は残り10%程度にすぎないという¹²。この背景として、自己資金を再生可能エネルギー事業に投資したいと思う人が多く、「投資」に対する意識・市場環境が、日本より高いことがうかがえる（図 3-103）。

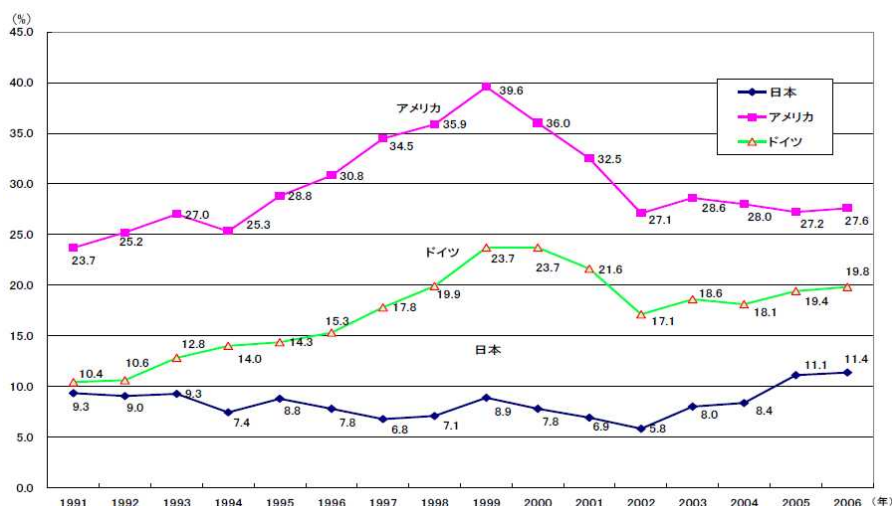


図 3-103 個人金融資産に占める株式・投資信託の構成比（日・独・米）

出典) 金融庁ウェブサイトより (<http://www.fsa.go.jp/seisaku/18jisseki/21.pdf>)

¹² Ecofys 社ヒアリング調査より

(2) 特徴的な事業主体等の動向

1) 協同組合の活躍

① エネルギー協同組合の増加

ドイツでは、協同組合が再生可能エネルギー事業に取り組んでいるケースが多い。様々な種別の協同組合があり、エネルギー協同組合の他、保健や福祉に関する協同組合も多い。

ドイツにおけるエネルギー協同組合数は、2013年には800組合を超え、ここ5か年で6倍以上にも増加している（図 3-104）。また、組合の設立数を地域別にみると、バイエルン州やバーデン・ヴェルテンベルク州、ニューダーザクセン州のように、農業が中心産業である地方に多く設立されている（図 3-105、図 3-106）。

エネルギー協同組合の会員は、90%以上が個人である（図 3-107）。出資額は、最小で一口10ユーロであり、誰でも参加できるような仕組みになっている点が特徴的である。

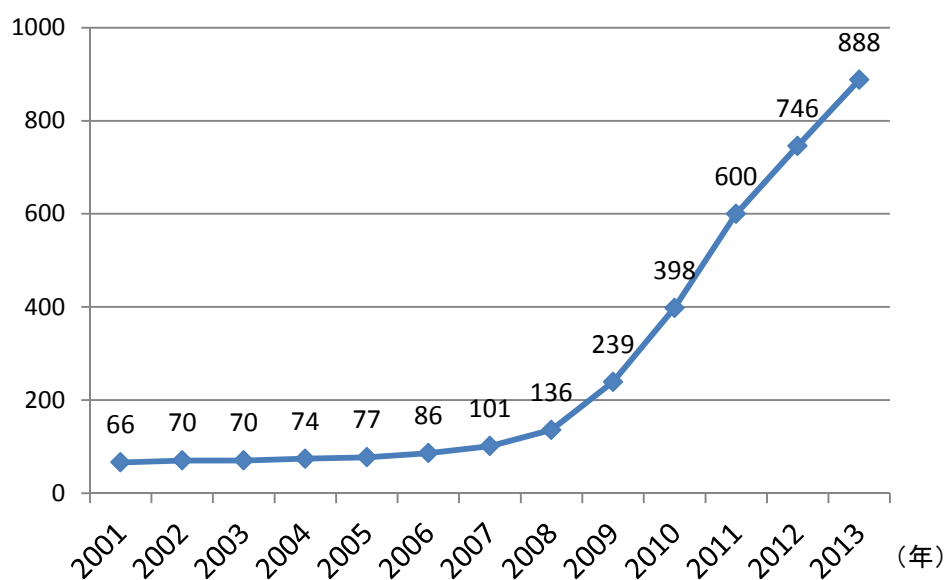


図 3-104 ドイツにおけるエネルギー協同組合数の推移

出典) <http://www.unendlich-viel-energie.de> より作成

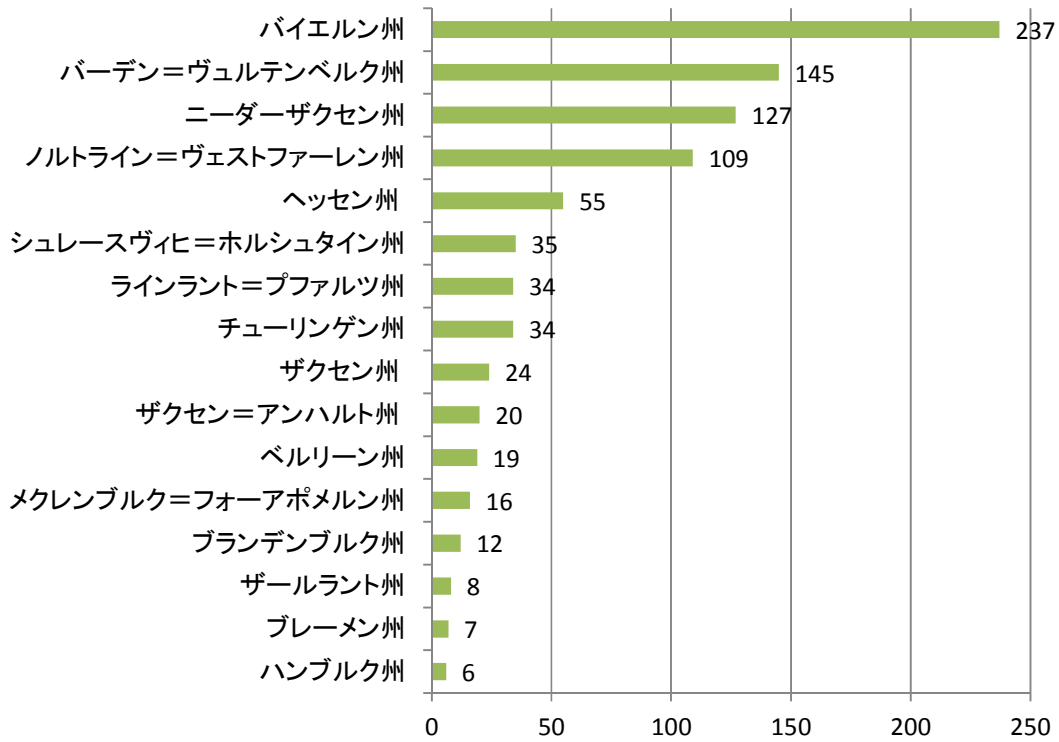


図 3-105 地域別のエネルギー協同組合数（2013年時点）

出典) <http://www.unendlich-viel-energie.de> より作成

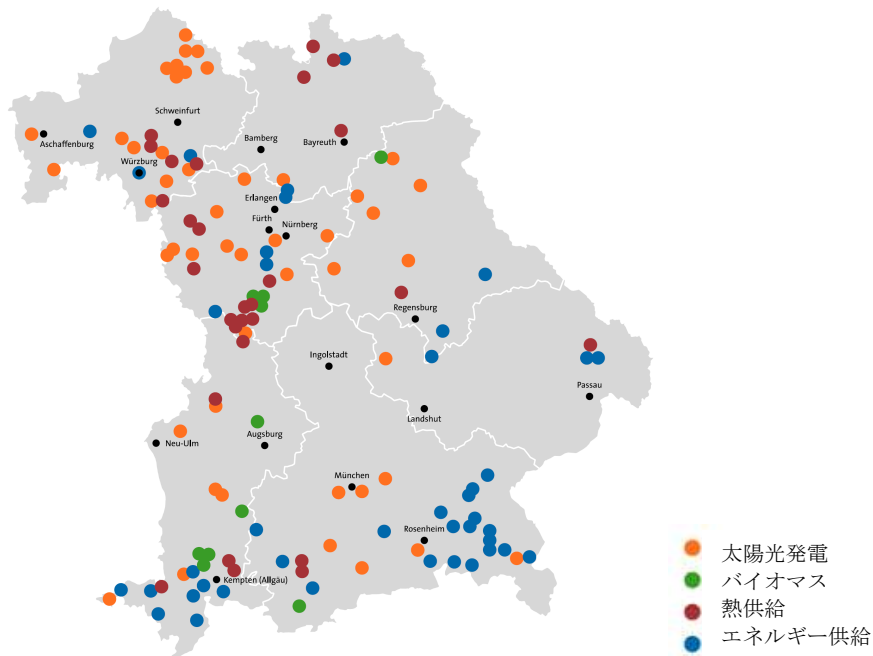


図 3-106 バイエルン州におけるエネルギー協同組合

出典) GVB “Erfolgsmodell Genossenschaft: die Energiewende gemeinsam gestalten”

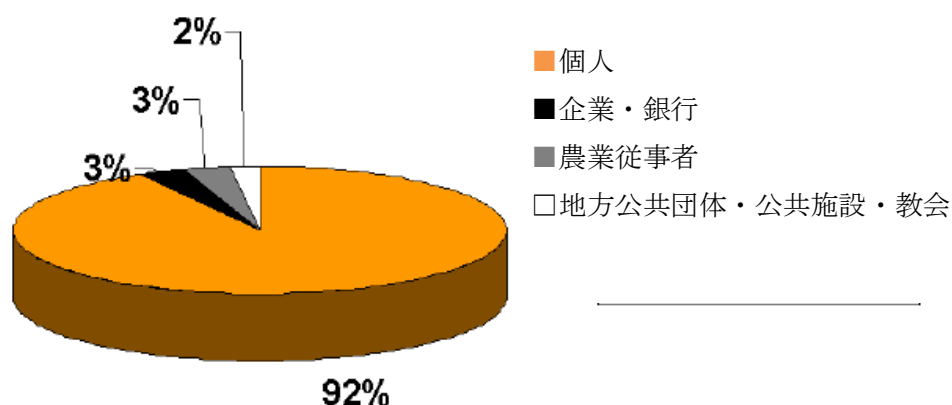


図 3-107 エネルギー協同組合の会員構成

出典) [DGRV, 2013]

市民が協同組合に出資する理由は下記の3点が挙げられる¹³。

- ・ 全体的にドイツの投資商品は金利が低い。安全な商品は1%程度の金利である。
- ・ 道徳的な、社会に役立つ投資が重要というマインドがある。投資するなら、その目的が何か、ということに関心を持つ。特に、エネルギー転換への関心度が高い。
- ・ ローカルの中で組織されている組合への投資は、知っている人が運営しており、人と人とのつながりの中で安心できる。

② 協同組合の利点

エネルギー協同組合に参加・出資する市民は、配当に加え、設備利用できることによる効果（例えば、バイオマスによる熱供給を受けることで、石油等よりも安価な暖房・給湯が得られること）を期待している。

協同組合が増加している理由として、主に次の理由が挙げられる¹⁴。

- ・ EEG という法的枠組みができた。
- ・ 組合法が2006年に改正され、協同組合が設立しやすくなった。改正前までは、設立審査が厳しかった。
- ・ 協同組合の場合、目論見書の作成義務が免除された（2005～2006年以降、通常の組織等が20人以上あるいは10万ユーロ以上の出資を集める場合、目論見書を作成し財務省に提出する義務があった）。
- ・ 国内政治に対する不満等を背景として、協同組合という法的形態で取組むことによって、再生可能エネルギー事業に変革をもたらすという期待があった。
- ・ 協同組合をサポートする体制（資格やツールの提供等）が構築されてきた。

有限合資会社では、出資金をいったん集めた後に増資や追加募集をすることが難しいが、

¹³ [環境省, 2013]

¹⁴ [環境省, 2013]

協同組合は、組合員が逐次加盟できる点がメリットである（徐々に規模を拡大していくことができる）。現に、エネルギー協同組合設立時点での会員数は、平均して 40 人程度であるが、1 年後には 200 人規模に拡大されているというケースが多い。

③ エネルギー協同組合のビジネスモデル

協同組合の運営には、組合の理事会に、技術担当、金融・資金調達・財務会計担当、広報・コミュニケーション担当といった、大きく 3 つの役割を担う人材がそろっていることが理想的である。

例えば、協同組合の代表的なビジネスモデルとして、ドイツ復興金融公庫（Kreditanstalt fuer Wiederaufbau: KfW）の支援プログラム¹⁵を活用し、屋根を借りて太陽光発電を設置するケースを想定すると、図 3-108 のように描くことができる。協同組合は、出資の他、主に協同組合銀行からの融資により資金調達を行うケースが多い。協同組合銀行は、農家への応援・地域活性が主軸にあり、協同組合に対して積極的に融資を行う理念を有している。

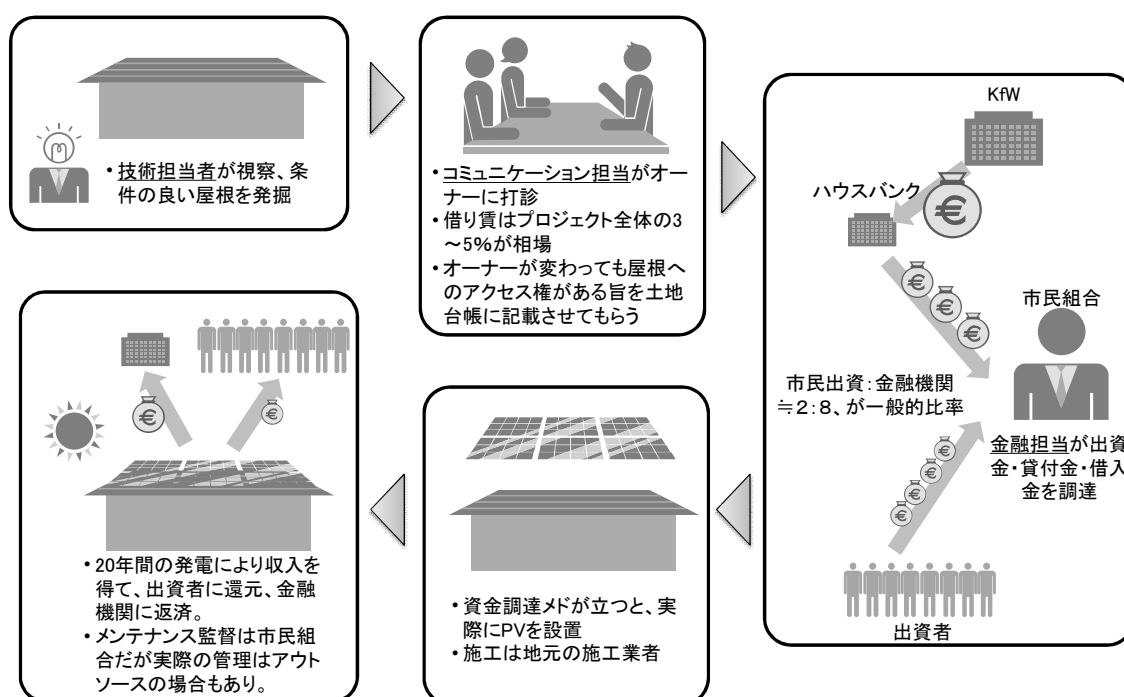


図 3-108 協同組合のビジネスモデル（KfW の支援プログラムを活用し、屋根を借りて太陽光発電を設置するケース）

出典) [環境省, 2013]


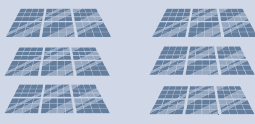

また、協同組合においては、リスクが小さく確実なリターンが得られる太陽光発電事業で経験を積み、資金力・信用力を高めてから案件数を増やし、風力発電なども投資対象とする

¹⁵ 3.5.1 (3) 2) ⑥ 及び 3.5.1 (4) 2) 参照

など、発展している事例が多い。現に、エネルギー協同組合の8割が、まず太陽光発電事業に取り組んでいる（表 3-60）。その他、主なビジネスモデルとして、木質バイオマスを利用した地域熱供給や、風力発電事業などがある。

将来的には、コジェネレーションの普及、省エネルギー推進やまちづくり事業に移行できるかどうかが課題である¹⁶。

表 3-60 協同組合の発展形態

	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3
投資先規模・種類	<ul style="list-style-type: none"> 10数kWのPVからスタート（公共施設の屋根借り等） 	<ul style="list-style-type: none"> 多数のPV案件を抱える 	<ul style="list-style-type: none"> PV以外の大型案件も扱う 
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> 金融機関を使わず自己資金のみの場合もあり。 	<ul style="list-style-type: none"> 経験を積み、資金力・信用力を高め、金融機関からの融資も活用。 	<ul style="list-style-type: none"> 市民組合間での資金融通も行う。 金融機関にとって対等のパートナーになる。
組織形態	<ul style="list-style-type: none"> 無償で動ける篤志家の存在が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 安定したリターンを生み出し、雇用者も確保 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の組合で構成される協会組織に移行。 個々の案件でリターンが下ブレしてもカバー出来るポートフォリオを構築。（雇用と収益のバランスを異なる事業の組み合わせで確保）

出典) [環境省, 2013]

④ エネルギー協同組合の日本における可能性

ドイツと同様、日本においても協同組合は重要な再生可能エネルギー事業の担い手になると期待される。

しかし、ドイツと日本の協同組合は、組合法の範囲や制度が異なる部分が多い（表 3-61）。そのため、日本において、エネルギー協同組合を促進していくには、種類別協同組合法の改正や、エネルギー協同組合法の制定などを検討していく必要があると考えられている¹⁷。

¹⁶ [環境省, 2013]

¹⁷ [石田 寺林, 2013]

表 3-61 協同組合法に関する主な相違点

	ドイツ	日本
協同組合法の範囲	共通の協同組合法（「産業および経済協同組合に関する法律」）が唯一。 事業目的は定款で定めることができる。	協同組合法が、農協、漁協、生協など種類別に制定されている。そのため、自由にエネルギー事業をできない。 例えば、中小企業等協同組合は、幅広い目的での事業を行うことが可能だが、組合員が中小企業者に限定される。
監査連合会の有無	協同組合法により、監査連合会に加入しその監査を受けることが義務付けられている。 ⇒資金調達の上での信用の確保につながる	協同組合すべてを対象とする監査連合会が存在しない
設立手続き	登録	行政庁の認可が必要

出典) 【石田 寺林, 2013】

2) 農家による再生可能エネルギー事業への参入

① ドイツにおける農家の特徴

図 3-102 に示した通り、農家における再生可能エネルギーの導入は、全体の 11.2%を占めている。「エネルギー百姓」と呼ばれるほど、利益を上げている農家もあるという。全ての農家が再生可能エネルギー事業に取り組んでいるわけではなく、屋根を貸しているだけのケースも多い。

農家による再生可能エネルギー事業が活性化された要因として、ドイツの農家は、規模が大きく、牛小屋や農機具小屋等を有しており、屋根面積を多く有していることが挙げられる。日本とドイツの一経営体あたりの平均経営面積を比較するとその差は歴然である。日本とドイツの農家の所有する屋根面積が多いことに、目を付けた販売業者（メーカー）が、農家への太陽光発電事業を斡旋したことにより、広まっていったと考えられている。更に、農家は設備の導入や更新を定期的に行っており、再生可能エネルギーと同規模の投資経験を有していることも、再生可能エネルギー事業の活性化を促進した理由であると考えられる。

＜ドイツにおける農林水産業の概況＞

- ✓ 国土面積は日本の94%。北部地域は肥沃な平地、中部以南は山がちな地形で、南部国境地域はアルプス山脈。
 - ✓ EU有数の農業大国で、農業生産額はフランスに次ぐEU第2位で、EU全体の14%を占める。農産物輸出額は米国、オランダに次いで世界第3位(2010年)。
 - ✓ 中部・南部地域では、牧草・飼料栽培を基礎とした酪農・肉用牛飼育が多く、旧東ドイツ地域を中心とした比較的平坦な地帯では、穀物・ジャガイモ・飼料作物と畜産の複合経営が多い。
 - ✓ 一経営体あたり平均経営面積は55.8ha(2010年)。なお、東西で状況は大きく異なり、旧西ドイツ地域では40.6ha、旧東ドイツ地域では226.4ha。(日本の全国平均は2.39ha、北海道で25.82ha(2013年))
 - ✓ 主要農産物は、てんさい、ジャガイモ、小麦・大麦等の穀物、菜種、とうもろこし、肉類、牛乳
- 出典)農林水産省「ドイツの農林水産業概況」、農林水産省「平成25年農業構造動態調査」より



② 導入の現状と傾向

ドイツでは、固定価格買取制度（FIT）が導入されて10年以上が経過されていることもあり、太陽光発電事業のノウハウや経験は、地域のエンジニアリング会社や、販売業者も十分に有している。そのため、農家が中心となった事業や個人所有の住宅や小屋などの屋根への設置については、地域事業者が、コンサル・収益性評価等を実施しているという。このようなエンジニアリング会社は、それぞれの地域に多く存在している。

また、導入初期での提案等（カウンセリング）に加え、調達・建設も行いターンキーサービスを提供する事業者も存在している。

現在では、農家における再生可能エネルギー設備への投資額は、180億ユーロに上り、その50%以上がバイオマスとなっている（図 3-109）。

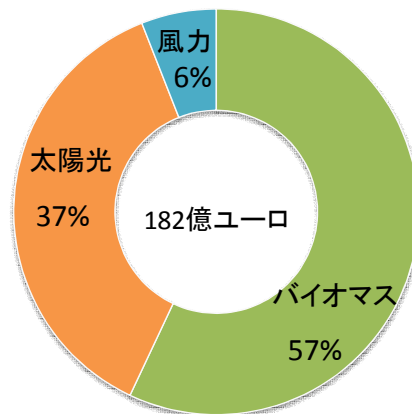


図 3-109 農家における再生可能エネルギー設備への投資割合

出典) <http://www.unendlich-viel-energie.de> より作成

3) 自治体営における再生エネルギー発電設備の導入

① ドイツの自治体営組織

ドイツでは、電力の配電・小売を自治体営（自治体出資の組織体）が担っているケースがある。これらの自治体営は、電力だけでなく、上下水道や廃棄物処理等の事業も実施している。自治体営の組織体は「株式会社（AG）」「有限会社（GmbH）」等様々である。

発電設備を所有している自治体営もあり、ドイツ全体の設備容量 174,100MW の 11.7%（20,433MW）は、自治体営の発電施設となっている。なお、その内訳は、再生可能エネルギー11%、コジェネレーション 44%、従来火力等 45%となっている。

市営ユーティリティ協会（Verband kommunaler Unternehmen : VKU）の会員となっている自治体営¹⁸では、供給量ベースで、電力 46%、ガス 62%、熱 63%を占める（図 3-110）。

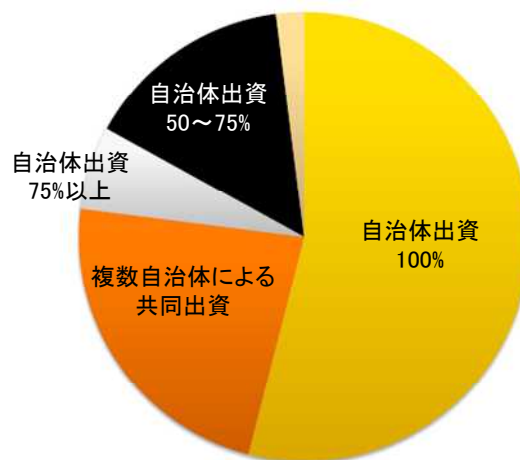


図 3-110 VKU 会員の資本構成割合

出典) VKU 提供資料より

② 自治体営における再生可能エネルギー発電の導入促進

EEG の導入により、自治体営でも再生エネルギー発電設備の導入インセンティブが高まっており、現在では、VKU 会員自治体営の所有する発電設備のうち、約 10%が再生可能エネルギーとなっている（図 3-111）。

自治体営が、地域で発電を行う利点として、以下のようなことが挙げられる¹⁹。

- ・ 地域の特徴や人口構成等、需要に合わせた供給ができる
- ・ 景観を配慮した発電設備が建設できる
- ・ 地域特有の資源（廃棄物、未利用材、風力等）を活用できる
- ・ 雇用創出につながる
- ・ 需要を供給に合わせる事が可能

¹⁸自治体の出資比率が 50%を超えている組織体が、VKU（市営ユーティリティ協会）の会員企業

¹⁹ VKU ヒアリング調査より

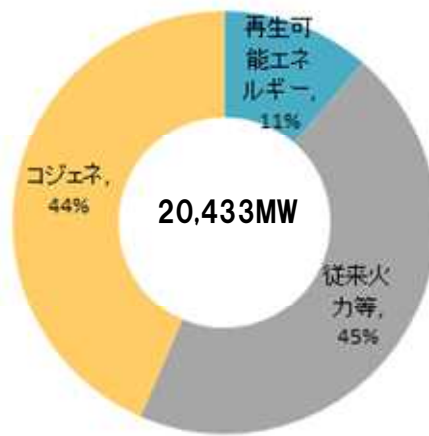


図 3-111 VKU 会員の発電設備別割合

出典) VKU 提供資料より




(3) ドイツにおける銀行の融資の特徴

1) ドイツの銀行構造

ドイツの金融機関の中心は銀行であり、その大部分がユニバーサルバンク²⁰である。そのため、ドイツでは銀行以外の金融機関の役割は小さく、株式市場も資金の資金調達源として幅広く活用されてるとは言い難い²¹。

表 3-62 に整理されるように、ドイツには、①民間商業銀行グループ、②協同組合銀行グループ、③貯蓄銀行グループ、という3つの銀行グループがある。また、その他、専門銀行として、復興金融公庫等がある。

表 3-62 ドイツにおける主な銀行グループ

	①民間商業銀行グループ 	②協同組合銀行グループ 	③貯蓄銀行グループ 
概要※1	ドイツの4大銀行が含まれ、主に大規模事業融資などを担う	農村信用組合を起源とするライフアイゼン銀行や商工信用組合を起源とするフォルクス銀行が含まれる。ほとんどが地域金融機関であり、各地域において中小企業や農家などの組合員に対する金融業務を担う	地域金融機関としての貯蓄銀行、州レベルの州立銀行、国レベルのデカバンクという三層構造からなる。貯蓄銀行は市民の貯蓄奨励を目的に設立された金融機関。公益性を重視した事業を展開
ビジネス展開地域	ドイツ全土、欧州/世界	地域/地方	地域/地方
責任の所在	本社の取締役レベル	現地取締役レベル	現地取締役レベル
主要業務	資本市場業務、信用業務	信用業務	信用業務
主な資金調達手段	資本市場	顧客の預金	顧客の預金
機関数（銀行数）※1	284	1,123	437
主な顧客	大手企業	農業、商工業	工業（中小企業）
総資産シェア※1	37.5%	12.0%	29.7%
企業向け融資の市場シェア	大手商業銀行：13.0% 地域銀行/外国銀行：13.3%	16.4%	貯蓄銀行：24.8% 州立銀行：16.5%

出典) DSGV (ドイツ貯蓄銀行協会) インタビュー資料、農林中央金庫提供資料 (※1) より作成

① 民間商業銀行グループ

ユニバーサルバンクとして活動している民間商業銀行のうち、上位4行であるドイツ銀行、ヒポ・フェライン銀行 (HVB)、ドレスナー銀行、コメルツ銀行は4大銀行と呼ばれる。

また、地方経済を基盤とする銀行として、地方銀行がある。また、個人銀行²²という法人格を持たず一般には零細で特定の顧客や業務に特化した銀行もある。地方銀行と個人銀行で、156行 (2007年末) ある。

²⁰商業銀行業務・投資銀行業務・証券業務のほか、リース・ファクタリングなどいっさいの金融業務のできる銀行。

²¹ [羽森, 2012]

²² 現在では、個人銀行の新設が禁止されている。

② 信用協同組合グループ

信用協同組合は職人や農民の資金需要にこたえる金融機関として1850年に設立され、自己扶助、自己責任、自主的業務というコンセプトの下、中小企業や農民などの組合員に対して短期金融業務を主として行ってきた。

現在、信用協同組合の金融機関数は1,091行であるが、多くは小規模金融機関であり、厳しい経営環境を背景にかなりのスピードで統合が進んでいる。農業信用協同組合を起源とするライフアイゼン銀行や、商工業信用協同組合を起源とするフォルクス銀行がある。

また、西ドイツ信用協同組合中央金庫（WGZ銀行）とドイツ信用協同組合中央金庫（DZ銀行）の2行が、信用協同組合の上部組織として、同グループの中央銀行としての役割を担っている。なお、DZ銀行は、それ以外の地域の信用協同組合の上部組織であると同時に、WGZ銀行の上部に位置している。

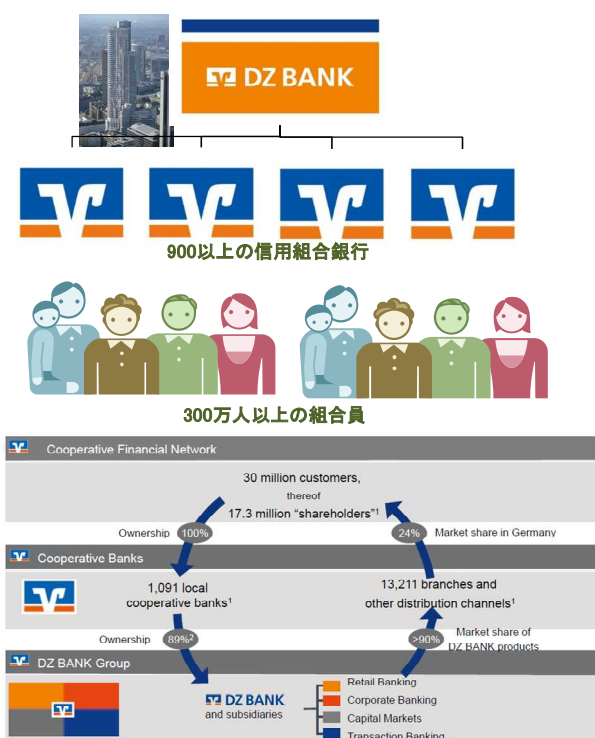


図 3-112 協同組合銀行グループの組織構造

出典) DZ 銀行提供資料より作成

③ 貯蓄銀行グループ

地域住民の貯蓄意識と財産形成の奨励、低所得者層への金融サービスの提供、地方自治体の資金需要の充足を主たる任務としており、利益追求が主目的ではない。地域レベルの地方貯蓄銀行、州レベルの州立銀行、国レベルのデカバンクという三層構造になっている。

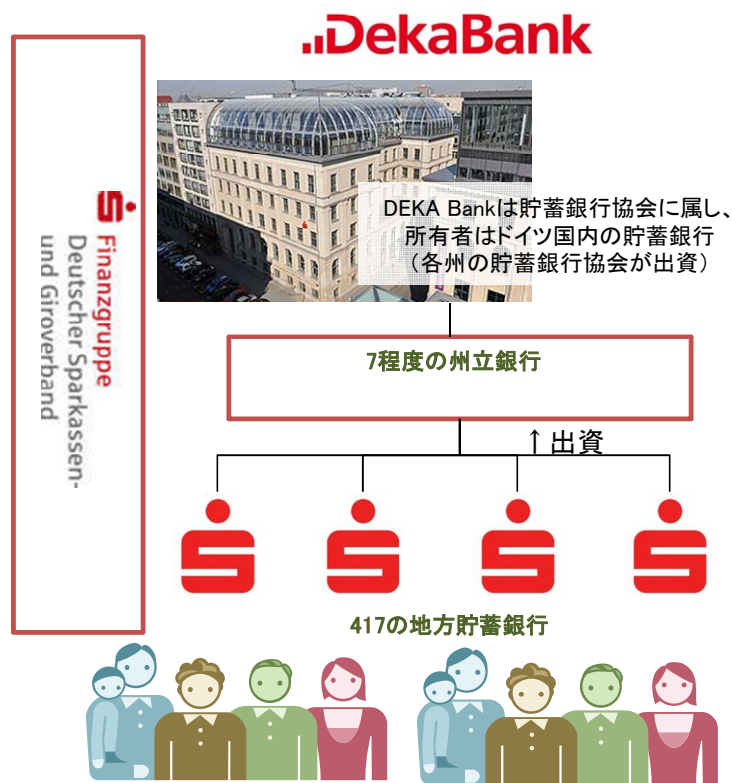


図 3-113 貯蓄銀行グループの組織構造

出典) DSGVO (ドイツ貯蓄銀行協会) ヒアリング、DZ 銀行提供資料より作成

④ 専門銀行

ドイツには、ユニバーサルバンク以外にも、不動産抵当銀行、住宅貯蓄公庫、特殊課題金融機関などがある。特殊課題金融機関の主なものとして、復興金融公庫 (KfW) やドイツ平衡銀行 (Deutsche Ausgleichsbank : DtA) などがある。

2) 特徴的な銀行と再生可能エネルギーへの融資実績

① DZ 銀行

DZ 銀行グループは、信用組合銀行グループに属する 900 以上の信用組合銀行の中央決済機関である。傘下に建築貯蓄銀行 (Bausparkasse Schwäbisch Hall)、不動産抵当銀行 (DG HYP)、プライベートバンク (DZ PRIVATBANK Gruppe)、保険会社 (R+V Versicherung)、資産運用会社 (Union Investment Gruppe)、リース会社 (VR LEASING) 等の子会社を有し、ユニバーサル銀行としての金融業務も行っている。

協同組合の価値観 (連帯、民主主義、地域主義、自助努力への支援) に基づき、160 年以上にわたり組合員と顧客にサービスを提供している。

表 3-63 業績及び主要経営指標 (DZ 銀行、12 月 31 日決算)

	2011 年	2012 年
総資産 (百万ユーロ)	405,926	407,236
自己資本 (百万ユーロ)	10,775	12,641
税引前利益 (十億ユーロ)	2,098	2,459
中核資本 (Tier1) 比率 (%)	15.4	18.2
コストインカムレシオ (%)	79.1	60.7
人員 (年平均、人)	27,825	28,227

出典) DZ 銀行ホームページより作成

DZ 銀行は KfW 融資プログラムの仲介において、2011 年は金額ベースで 14.1% のシェア、件数では 19% のシェアに達している (管轄地域の信用組合銀行の仲介も含む)。

表 3-64 エネルギー源別の融資残高

(単位: 百万ユーロ)	2010 年	2011 年
風力	489.2	686.1
バイオガス	32.9	52.4
バイオマス	16.1	29.4
太陽光	297.1	567.2
水力	0	29.2
合計	835.3	1,364.3

出典) DZ 銀行『2011 年持続可能性報告書』より作成

融資形態は基本的にはプロジェクトファイナンスで行われている。融資案件が、各地域の信用組合銀行の管轄域内にある場合、当該信用組合銀行が融資を行う。他方、地域をまたぐような案件の場合、DZ 銀行や信用組合銀行グループ内の他の金融機関とのシンジケートロ

ーンとなる²³。

2011年4月15日のDZ銀行のプレゼンテーション資料²⁴によると、エネルギー別のプロジェクトファイナンスにおける留意事項として以下の点が挙げられている。

風力発電：

- ✓ 自己資本の割合：投資コストの最低10%
- ✓ DSCR（デットサービスカバレッジレシオ²⁵）：110%（毎年）
- ✓ 設備の収益性等に関して、独立した専門家による最低2件の評価結果
- ✓ 融資期間：最長15年
- ✓ 大手メーカーの設備のみが対象

バイオマス発電：

- ✓ 自己資本の割合：投資コストの最低20~30%
- ✓ DSCR：120%（毎年）
- ✓ 融資期間：バイオガスプロジェクトの場合最長12年
- ✓ 大手メーカーの設備のみが対象

太陽光発電：

- ✓ 自己資本の比率：投資コストの最低10%
- ✓ DSCR：110%以上（利用する技術による）
- ✓ 設備の収益性に関する評価書1通。総投資額が250万ユーロを超える場合には評価書は2通必要。
- ✓ 融資期間：最長17年
- ✓ 大手メーカーの設備のみ対象。少なくともISO認証が必要

② WGZ 銀行

WGZ 銀行グループは、信用組合銀行（BVR）グループに属し、ドイツ西部の NRW 州及びラインラント・プファルツ州のコブレンツ市とトリアー市にある信用組合銀行（フォルクス銀行及びライファイゼン銀行）約 200 行の中央決済機関である。

傘下にウェストファーレン農地抵当銀行及びWGZ銀行アイルランドのほかに5社の子会社を有し、ユニバーサル銀行としての金融業務も行っている。

1884年の設立以降、協同組合の価値観（連帯、民主主義、地域主義、自助努力への支援）に基づき、ラインラント・プファルツ州と NRW 州の信用協同組合銀行の組合員と顧客に金融サービスを提供している。

²³ http://www.berliner-volksbank.de/firmen_und_gruender/kompetenzcenter/beratungcenter_erneuerbare_energien.html

²⁴ http://www.ba-bautzen.de/fileadmin/dokumente/news_veranstaltungen/symposium_regenerative_energiegewinnung/20110415_Stephan_EE-Symposium--VoBa-Bautzen.pdf

²⁵ 元利返済カバー率

融資業務では過去数年来、同行の「持続可能性原則」に基づき顧客を選別している。新規の融資契約を結ぶ際、融資先の財務・経営状況について、環境への配慮及び社会的観点からも審査を行う（環境への負荷、人権問題を抱えていないか等）。

表 3-65 業績及び主要経営指標（WGZ 銀行グループ、12 月 31 日決算）

	2011 年	2012 年
総資産（百万ユーロ）	93,945	96,082
中核資本（百万ユーロ）	2,710	2,970
融資額（百万ユーロ）	7,290	7,500
経常損益（百万ユーロ）	-430	552
コストインカムレシオ（%）	43.0	43.6
人員（人）	4765	5190

出典）WGZ 銀行『2012 年度アニュアルレポート』（IFRS に基づく、コストインカムレシオはドイツ商法典 HGB に基づく）より作成

再生可能エネルギー分野への融資額は 2009 年から 2012 年の間に 4.5 倍程度に増加している²⁶。そのうち、プロジェクトファイナンスによる融資額は 2010 年から 2012 年の 3 年間に 4 倍に増加し、4 億ユーロを超えている。エネルギー源別にみると、太陽光発電事業 69MW、風力発電 88MW（38 件）となっている（2012 年）。

同行では、再生可能エネルギー分野での融資業務を強化すべく、管轄区域の信用組合銀行とのシンジケートローンの組成に注力している。2012 年には太陽光発電の大型案件において、信用組合銀行 6 行とのシンジケートローンを成立させている。

③ GLS 銀行

GLS 銀行は、信用組合銀行連合（BVR）に属する金融機関である。1974 年に社会・環境的な理念に基づくドイツ初の金融機関として設立。2003 年に経営難に陥ったエコ銀行を買収し、環境分野への業務を拡大した。また 2008 年にはミュンヘンのインテグラ銀行を買収したことで、キリスト教関連向け業務も行っている。

業務地域はドイツ全土にわたり、本社機能のあるボッハム(Bochum)のほか、ベルリン、フランクフルト、フライブルク、ハンブルク、シュトゥットガルト、ミュンヘンに拠点を有する。

GLS 銀行は、預金受入れ・融資等の銀行業務を行う GLS Gemeinschaftsbank (GLS Bank の呼称) のほかに、出資案件を扱う GLS Beteiligungs AG、信託・基金等の業務を行う GLS Treuhand e.V の 3 社を傘下に有する。GLS Beteiligungs AG の主要出資先は再生可能エネルギー分野であり、100%子会社 GLS Energie AG (EAG) を介して、再生可能エネルギー施設の設置・運営への地域住民の出資を促している。

²⁶ WGZ 銀行『2012 年度アニュアルレポート』

利潤の追求を経営上の最大の目標とせず、持続可能な社会及び環境等に資する投融資案件に特化している点が特徴的である（原子力、たばこ等に関連する案件は投融資の対象外となっている）。

表 3-66 組織規模（GLS 銀行単体、12 月 31 日決算）

	2011	2012
総資産（百万ユーロ）	2,262	2,715
自己資本（百万ユーロ）	117.2	159.7
融資総額（百万ユーロ）	1,106	1,400
預金総額（百万ユーロ）	1,952.7	2,337.2
税引後利益（百万ユーロ）	0.3	2.7
組合員数（人）	21,636	27,439
顧客数(人)	116,500	143,000
従業員数(人)	418	460

出典) GLS 銀行 『2012 年度アニュアルレポート』より作成

GLS 銀行の再生可能エネルギー（太陽光、風力、バイオマス、中小水力等）への融資実績を図 3-114、図 3-115 に示す。融資総額 14 億ユーロのうち、再生可能エネルギーに関する融資が最も多く、31%を占めている。

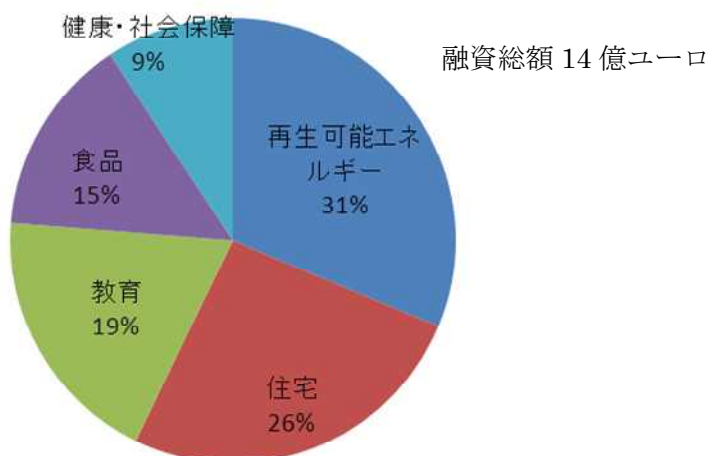


図 3-114 GLS Gemeinschaftsbank の分野別融資割合（2012 年実績）

出典) GLS 銀行 『2012 年度アニュアルレポート』より作成

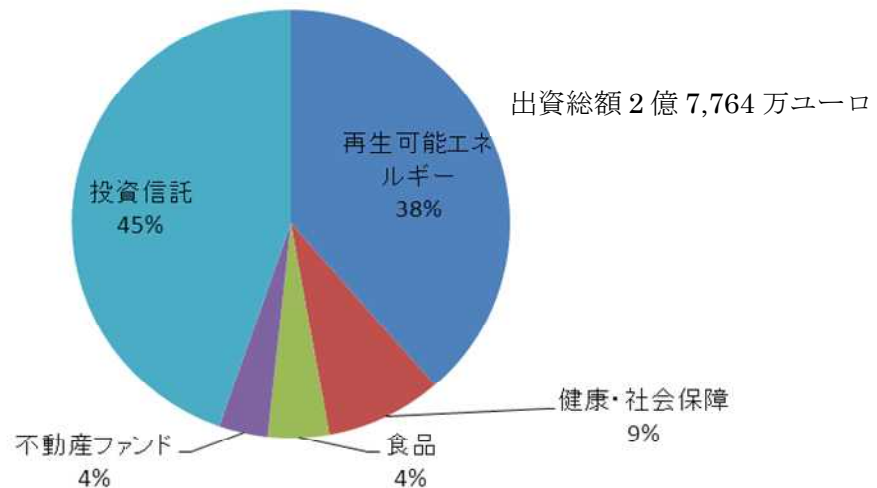


図 3-115 GLS Beteiligungs AG (GLS Energie AG 含) 分野別融資割合 (2012 年実績)
出典) GLS 銀行 『2012 年度アニュアルレポート』より作成

GLS 銀行は、融資申請の際に、収益性評価書を提出することを明記している。

風力発電の場合には、ドイツ風力エネルギー協会 (Bunderversband WindEnergie: BWE) にリストアップされた独立した評価機関が作成した、もしくは BWE の基準に沿って作成された評価書 2 通 (可能な限り近隣にある既設設備の評価を参照すること) が必要となる。

また、太陽光発電については、融資金額によって収益性に関する提出書類が異なる。融資金額 75 万ユーロ以下の場合、設備メーカーが示している収益性に関する情報、75 万ユーロ～300 万ユーロ以下の融資の場合には、独立した収益性評価機関が作成した評価書、更に融資金額 300 万ユーロ超の場合には、評価機関が作成した収益性評価書 2 通が必要となる。

GLS 銀行は、ウェブサイトにも広報誌『Bankspiegel』を掲載し、融資先と金額を公表している。

④ DEKA 銀行

DEKA 銀行は貯蓄銀行協会に属し、所有者はドイツ国内の貯蓄銀行 (各州の貯蓄銀行協会が出資) である。1918 年に設立された貯蓄銀行の決済機関 Deutsche Girozentrale (DGZ) と 1956 年に設立された資産運用会社 Deka が 1999 年に統合し誕生した。運用資産残高は 1,600 億ユーロ超、口座数は約 400 万件を有するドイツ有数の資産運用会社となっている。

同行は主に貯蓄銀行グループの金融商品組成・運用部門としての役割を担っており、組成した商品を貯蓄銀行、州立銀行及び貯蓄銀行協会に属するその他の金融機関に提供している (顧客への商品・サービスの提供は各地の貯蓄銀行が担う)。投資信託の組成・運用のほか、有価証券 (ファンドブリーフ、証書貸付等の発行・売買、不動産融資、自治体の資金調達、貿易融資、船舶・航空機融資、企業年金の運用等も行っている。

表 3-67 業績及び主要経営指標 (DEKA 銀行、12 月 31 日決算)

	2011 年	2012 年
総資産 (百万ユーロ)	133,738	129,744
自己資本 (百万ユーロ)	3,923	3,836
運用資産残高 (百万ユーロ)	150,995	158,339
税引前利益	376.6	442.9
中核資本 (Tier1) 比率 (%)	11.6	14.0
ROE (%)	9.3	15.6
コストインカムレシオ (%)	64.7	55.6
人員 (年末時点、人)	3,957	4,040

出典) DEKA 銀行資料²⁷より作成

DEKA 銀行は 2012 年に、洋上風力発電プロジェクト (Nordsee Windpark Global Tech1) におけるプロジェクトファイナンスに欧州投資銀行及び 15 行の民間銀行とともに参加している。

また、貯蓄銀行協会によると、再生可能エネルギーへの融資業務は KfW や各州の支援銀行 (バイエルン支援銀行、ブランデンブルク投資銀行等) が提供する融資プログラムの活用が多い。例えば、KfW プログラム「エネルギー効率的な新築・改修」では 85 億ユーロの融資 (2010 年) が、「再生可能エネルギー・スタンダード」の融資件数の 45% (約 43 億ユーロ : 2011 年) が貯蓄銀行の窓口を通じて行われた。

⑤ Deutsche Creditbank (DKB AG)

ドイツ信用銀行は、貯蓄銀行 (Sparkassen) 系金融機関であり、15 拠点に 17 店の支店網を展開している。

旧東独地域初の株式会社形態の民間金融機関として 1990 年に設立され、その後、東独復興を請け負うドイツ信託公社が所有・管理し、1995 年より、バイエルン州立銀行 (Bayerische Landesbank) の 100% 子会社となった (バイエルン州立銀行は、バイエルン州と同州貯蓄銀行協会の共同出資の公的金融機関) ²⁸。

²⁷ <https://www.dekabank.de/db/de/investor-relations/geschaeftsentwicklung/geschaeftsentwicklung.jsp>

²⁸ https://www.dkb.de/groups/investor_relations/

表 3-68 業績及び経営指標（ドイツ信用銀行、12月31日決算）

	2009年	2010年	2011年	2012年
総資産（百万ユーロ）	50,823	55,183	60,756	66,761
自己資本（百万ユーロ）	1,962	2,103	2,509	2,696
融資総額（百万ユーロ）	48,567	52,615	56,717	60,746
預金総額（百万ユーロ）	25,368	29,824	32,838	38,861
税引前利益（百万ユーロ）	101	156	155	241
コストインカムレシオ（%）	51.7	49.1	43.8	47.5
自己資本比率（%）	6.4	9.2	8.8	11.2
人員（人）	1,177	1,134	1,256	1,320

出典）ドイツ信用銀行『2012年度アニュアルレポート』より作成

同行は、1980年代半ばからすでに再生可能エネルギー分野への融資を行っており、再生可能エネルギー（風力、太陽光、バイオマス、水力）分野への融資額は総融資額の30%弱を占めている。また、1991年に初めて風力発電設備の資金調達を支援し、その後同行独自の風力発電ファンドを立ち上げた。なお、融資対象はドイツ国内のみに限定されている。

2012年末の再生可能エネルギーへの融資実績額は95億ユーロにのぼる。そのうち、太陽光発電（事業施設）は22件に融資（65MWp）しており、融資額は56億ユーロ（2011年：44億ユーロ）である。風力発電（陸上、リパワリング）は、風車120基分に融資（27MW）している。バイオガス発電（農業、地方自治体向け）は、29件のプロジェクトに融資（16MWe）している。

同行の顧客は個人及び法人であり、中小規模のプロジェクトが対象となっている。主に、プロジェクトファイナンスによって融資を実行している。一方、親会社であるバイエルン州立銀行は、中規模以上のプロジェクトを対象に融資を行っており、国内外の大手プロジェクト開発会社や輸出業者、エネルギー関連企業等が主要顧客となっている²⁹。

⑥ Kreditanstalt fuer Wiederaufbau (KfW)

KfWは、1949年1月にドイツ復興金融公庫法（1948年1月発効）に基づき設立された、ドイツ連邦政府80%及び州政府20%出資の政府系金融機関である。主に、ドイツ国内向け投資金融、輸出金融・プロジェクトファイナンス、途上国・体制移行国支援、（民営化企業等の）株式保有等を手掛けている。

KfWは、政府系金融機関としての高い信用力を背景に、資金の大半を資本市場での債券発行により調達し、個人、法人、地方自治体等の顧客に有利な条件で融資している。更に、同行は環境、気候変動、教育、雇用創出等の分野への融資業務において、持続可能性の観点を重視しており、さらに、KfW自らの投資業務においても、国連の責任投資原則（Principles for Responsible Investment: PRI）に署名し、環境、社会、ガバナンスの基準を満たした債

²⁹ http://www.bayernlb.de/internet/de/content/unternehmen/erneuerbare_energien_2/erneuerbare_energien.jsp

券発行体のみに投資を行っている。

表 3-69 業績及び主要経営指標 (KfW グループ、12月31日決算)

	2011年	2012年
総資産 (十億ユーロ)	494.8	511.6
中核資本 (十億ユーロ)	19.8	17.4
融資額 (十億ユーロ)	436.7	437.0
経常利益 (十億ユーロ)	2,098	2,459
中核資本 (Tier1) 比率 (%)	15.4	18.2
総資本比率 (%)	3.6	4.0
コストインカムレシオ (%)	23.8	24.7
人員 (人)	4765	5190

出典) KfW 『2012年度アニュアルレポート』

表 3-70 融資実績 (KfW グループ)

(単位: 十億ユーロ)	2010年	2011年	2012年
Mittelstandsbank (中小企業向け)	28.6	22.4	24.1
Privatkundenbank (個人向け)	20.0	16.7	147.4
Kommunalbank (自治体向け)	15.8	11.8	9.1
資本市場業務 (証券化商品、連邦保証付き貿易融資等)	2.1	1.1	3.6
IPEX Bank(貿易金融、プロジェクトファイナンス)	9.3	13.4	13.4
途上国向け融資	5.7	5.8	6.2
融資総額	81.4	70.4	73.4

出典) KfW 『2012年度アニュアルレポート』

KfW は連邦政府のエネルギー転換政策を、とりわけ事業会社における再生可能エネルギー促進分野への融資プログラムによってサポートしている。

2011年のドイツ国内の再生可能エネルギー設備導入投資(電力及び熱分野)の約3分の1でKfWの融資プログラムが活用されている。発電設備に限定した場合、発電量の増加分の半分程度はKfWのプログラムが利用された。特に風力発電設備の導入では、新規導入の4分の3がKfWの融資によるものである。

2012年の再生可能エネルギー分野への融資額は79億ユーロで、KfWグループ全体の融資額(734億ユーロ)の10%強を占めている。

再生可能エネルギーを対象としたKfWの融資プログラムは以下の通りである。KfWの融資プログラムは、すべて申請者が自らのメインバンク(民間銀行、貯蓄銀行、信用組合銀行等の金融機関)において申請を行う仕組み(メインバンクは融資の全額について保証)。融資にかかる審査(信用力)はKfWの基準に沿ってメインバンクが行う。

- 再生可能エネルギー・スタンダード：国内外の事業会社（民間資本 50%以上）、自治体・教会・福祉団体等が出資する企業、農家、自営業（医師、建築家、会計士等）並びに再生可能電力・熱を系統に供給・販売する個人及び団体を対象とした返済猶予期間付低利融資プログラム。
- 再生可能エネルギー・プレミアム：連邦環境省（BMU）の金融支援プログラム（市場奨励プログラム、Marktanreizprogramm）の1つで、再生可能エネルギー熱分野への投資に対する、連邦政府の資金を利用した低利融資制度。
- KfW エネルギー効率化プログラム：事業会社のエネルギー効率化対策を対象とした融資プログラム（利率：年 1%、20 年間の固定金利も可能）。2012 年の融資実績は 35 億ユーロで、主に、省エネ建物の建設と機械の更新等に利用されている。
- KfW 環境プログラム：事業会社の一般的な環境保護対策を対象とした低利融資プログラム（利率：年 1%）。2012 年の融資実績は 5 億ユーロ。
- KfW 洋上風力発電プログラム：2011 年 6 月にスタートしたプログラム。洋上風力発電プロジェクト会社に対し、民間金融機関とのシンジケートローンを提供（2012 年は、系統接続の問題から、新規の洋上風力プロジェクトは当面取り下げとなっている）。
- KfW エネルギー転換資金調達イニシアティブ：エネルギー供給構造の転換を促すことを目的としているプログラム。中規模以上の企業におけるエネルギー効率化、イノベーション、再生可能エネルギーにかかる投資を対象とした民間金融機関とのシンジケートローン（2012 年に初めての案件が成立）。

3) 融資審査の方法

例えば、DZ 銀行では、協同組合銀行と連携した融資審査を行っている。

融資案件が、各地域の信用組合銀行の管轄域内にある場合、当該信用組合銀行が融資を行う。一方、地域をまたぐような案件や、一定規模以上の場合には、DZ 銀行等とのシンジケートローンとなる。DZ 銀行が 100 万ユーロ以上融資するものについては、図 3-116 に示すような手順で融資審査を実施している。また、DZ 銀行における再生可能エネルギー事業への融資条件、融資残高を、表 3-71、表 3-72 に示す。

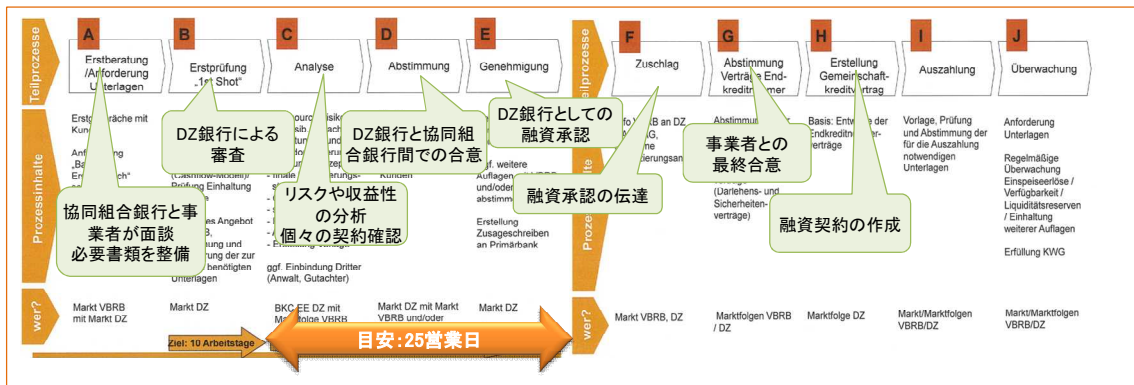


図 3-116 プロジェクトファイナンス（再生可能エネルギー）の審査プロセス

出典) DZ 銀行提供資料より作成

表 3-71 DZ 銀行における再生可能エネルギー事業への融資条件

	太陽光発電	風力発電	バイオマス発電
自己資金の割合	最低 10%	最低 10%	最低 20~30%
DSCR	110%以上	110%	120%
融資期間	最長 17 年	最長 15 年	最長 12 年
その他	設備の収益性に関する評価書 1 通（総投資額が 250 万€を超える場合は 2 通） 大手メーカーの設備のみ対象	独立した専門家による最低 2 件の評価書。大手メーカーの設備のみが対象。	大手メーカーの設備のみが対象。

出典) DZ 銀行 WEB サイトより作成

表 3-72 DZ 銀行における再生可能エネルギー事業への融資残高

(百万€)	2010	2011
風力発電	489.2	686.1
バイオガス	32.9	52.4
バイオマス	16.1	29.4
太陽光発電	297.1	567.2
水力発電	0	29.2
合計	835.3	1,364.3

出典) DZ 銀行『2011 年持続可能性報告書』より作成

(4) 地域における再生可能エネルギーの導入促進に向けた支援策

1) 地域経済に貢献するための工夫

大手のプロジェクト開発事業者が建設する場合には、日本と同様、「地域にお金が落ちない」という課題がある。

地域住民からの反対を防ぎ、地域経済に貢献するため、「集落に近い風力発電を市民出資により設置し、配当を還元する」「直接の土地所有者だけでなく、周辺の土地所有者にも賃料を支払う」等の工夫がされている。

図 3-117 のような工夫は、実際にいくつかの事業で行われている。

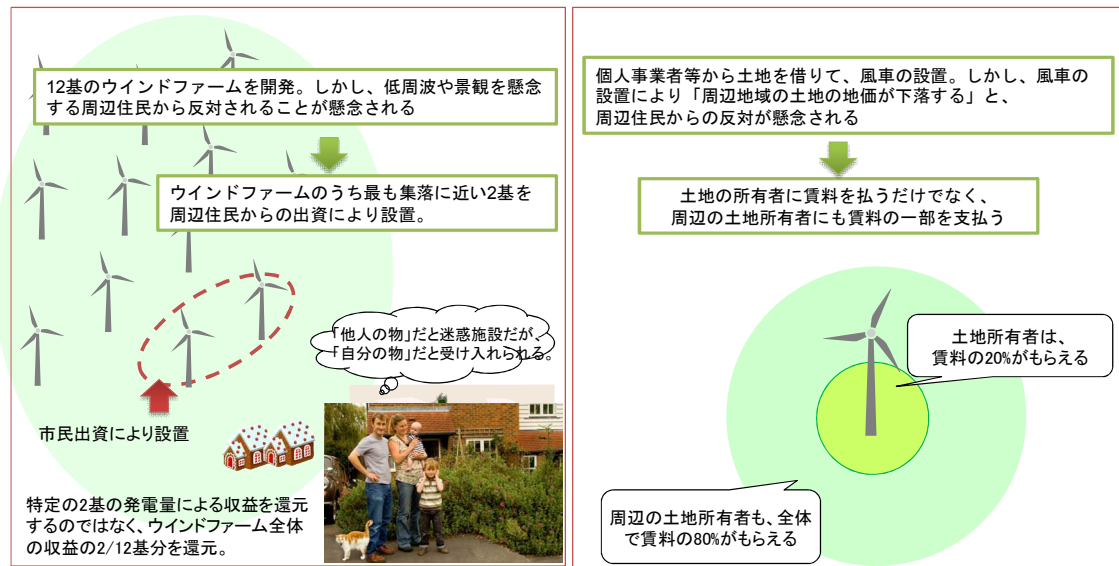


図 3-117 地域経済に貢献するための工夫

出典) Fichtner 社及び VKU ヒアリング調査より

2) 政府系金融機関による支援プログラム

ドイツ復興金融公庫 (Kreditanstalt fuer Wiederaufbau: KfW) では、「再生可能エネルギープログラム (標準)」として低金利・長期での融資支援を実施している (図 3-118)。直近3年間では、再生可能エネルギーの全案件の50%が、KfWの融資を受けているという。

再生可能エネルギーの導入を促進している最も有効な施策は、EEGによる固定価格買取制度である。例えば、先述した KfW の融資支援プログラムと比べると、EEG の固定価格買取制度の効果は、20倍も高いと試算されている³⁰。

³⁰ KfW ヒアリング調査より

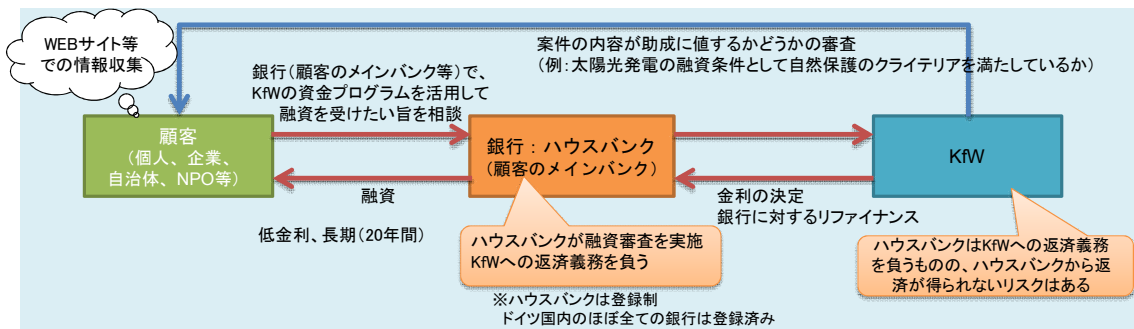


図 3-118 再生可能エネルギープログラム（標準）の仕組み

出典) KfW ヒアリング調査より作成

表 3-73 KfW 再生可能エネルギープログラム（標準）の概要

対象者	<ul style="list-style-type: none"> 電力系統あるいは熱供給配管に発生した電気あるいは熱を供給する個人・非営利団体 自営業の農家 個人が議決権の過半数を所有するドイツ及び非ドイツ企業 地方自治体、教会や慈善団体が株式を所有する企業 投資ファンド
対象分野	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電、バイオマス発電、風力発電、水力発電、地熱発電 再生可能エネルギーを燃料として、コージェネレーションシステムから供給される電気及び熱
融資条件及び特長	<ul style="list-style-type: none"> 投資費用の 100%まで融資可能（ただし 25 百万€未満） 長期の低利融資 10 年間固定金利、あるいはさらに長い返済期間全体の固定金利 プロジェクト開始時の返済猶予期間

出典) KfW ヒアリング調査より作成

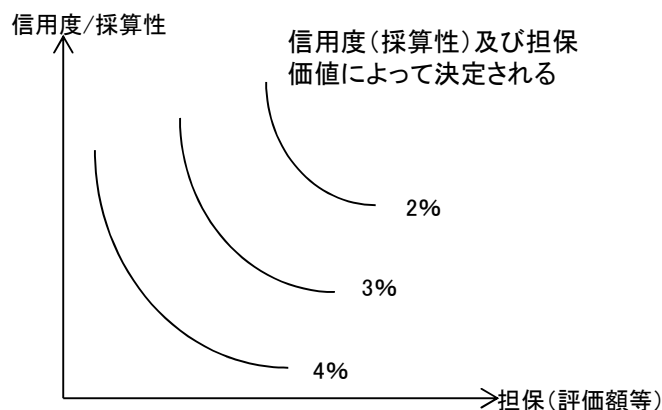


図 3-119 再生可能エネルギープログラム（標準）の金利決定のロジック（イメージ）

出典) KfW ヒアリング調査より作成

3) エネルギー協同組合の設立に関する情報提供

エネルギー協同組合の設立・運営について、次のような情報提供が行われており、ドイツの協同組合の上部組織であるドイツ協同組合・ライファイゼン協会（Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V : DGRV）は、新たな協同組合設立支援などを行っている。

	<p>「Energiegenossenschaften - Bürger Kommunen und lokale Wirtschaft in guter Gesellschaft」</p> <p>エネルギー協同組合に関する事例等を記載した冊子。エネルギー協同組合が、地域社会にもたらす経済効果や意義等についても紹介。下記 URL からダウンロードできる。</p> <p>http://www.genossenschaften.de/sites/default/files/Energiegenossenschaften_2013_final.pdf</p>
	<p>「Erfolgsmodell Genossenschaft」</p> <p>エネルギー協同組合の成功モデル（自治体向け）として、自治体のために作成されたガイドブック。下記 URL からダウンロードできる。</p> <p>http://www.genossenschaften.de/sites/default/files/GVB%20Energiewende%20mit%20Kommunen.pdf</p>
	<p>「Wie gründe ich eine Energiegenossenschaft?」（どうすればエネルギー協同組合を設立できるか?）</p> <p>バーデン・ヴュルテンベルク協同組合作成のパンフレット。エネルギー協同組合の設立に重要なヒントなどを提供。下記 URL からダウンロードできる。</p> <p>http://www.genossenschaften.de/sites/default/files/Wie_gruende_ich_eine_Energiegenossenschaft.pdf</p>

4) 我が国への示唆

① 事業関連主体の育成

ドイツにおいて、再生可能エネルギーへの取組を活性化させている事業推進主体の取組として、次のような状況が整理できる。

- ・ 個人や農家の出資割合が高く、エネルギー問題を自身のこととして捉えている。
- ・ 地域にメリットがない事業は、地域住民からの反対を受ける可能性が高い。周辺住民に利益が得られるようなビジネスモデルが求められる。
- ・ 小規模太陽光発電についても、地域の販売事業者やエンジニアリング会社が、経験・ノウハウを有している。これらの会社は、ドイツ国内に多く存在し、十分な支援を実施できている。
- ・ 協同組合の設立に関するノウハウや、過去の発電量データの提供など、必要な情報・データが積極的に提供されている。

これらの状況を踏まえると、我が国での再生可能エネルギー事業への取組を促進するにあたり、下記のような取組が期待される。

- ・ 地域への経済効果が期待されるビジネスモデル・スキームを特定
- ・ 地域で活躍できる人材を育成
- ・ 再生可能エネルギー事業の組成に適した組織形態の特定と、不要な規制の緩和
- ・ 第三者機関による収益性評価等、信頼性の高い評価方法を構築

なお、引き続き、経験・ノウハウを有する地域の販売事業者やエンジニアリング業者や、エネルギー協同組合のその後の動向等を調査することで、我が国の地域における再生可能エネルギー事業の取組促進に有益な情報を整理することが期待される。

② 融資の促進

ドイツの金融機関において、再生可能エネルギーへの融資が活発となっている理由として、次のような状況が整理できる。

- ・ KfW による「再生可能エネルギープログラム」により、低金利・長期での融資が可能。
- ・ 協同組合銀行や貯蓄銀行等、地域の事業者に密着した金融業務を行う銀行が数多く存在。顧客とのリレーションが強い。
- ・ 協同組合銀行や貯蓄銀行は、中央組織や協会があり、各銀行のバックアップ体制（融資審査や情報提供等）が充実している。一定金額を超える案件は、中央組織等とのシンジケートローンを組むことが多い。なお、多くはプロジェクトファイナンスにより融資している。

- ・ バックアップ体制が構築されているため、各銀行の取組や実績が集約されやすい。そのため、再生可能エネルギー事業の経験・ノウハウが蓄積され、融資審査や手続き、契約等の標準化が進んできた。
- ・ 固定価格買取制度があるため、再生可能エネルギー事業は、収益性の確保が期待できる。積極的に融資できる案件であるとの意識が強い。

これらの状況を踏まえると、我が国での融資実行を促進するにあたり、下記のような取組が期待される。

- ・ 融資条件や融資審査について、メーカー（販売業者）と銀行が話し合っまとめていくことが重要。
- ・ 経験を蓄積・共有できる機関を作る等、融資審査及び融資契約に係る書類等の標準化が重要。
- ・ 再生可能エネルギー事業の導入経験が浅い地域に対しては、金融機関への教育が重要。本店や支店等の人材育成や、マニュアル整備を実施。

なお、今回は、銀行の中央機関へのヒアリング調査が中心となったため、担保や信用保証の扱いなど、個別案件レベルでの情報が得られなかった。ドイツは、日本と異なり、比較的小規模案件であっても、プロジェクトファイナンスによる融資が実行されている。引き続き、地域の事業者への融資促進に向けた検討を行っていく。

3.5.2 事業者向け手引きの作成

地域における再生可能エネルギービジネスを振興するため、事業者等向けの「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き」を作成した。手引きの作成にあたり、文献調査の他、ヒアリング調査等を行った。

(1) 手引きの目的・作成方法

1) 目的と背景

環境省 [環境省, 2013]では、特に資金調達について潜在的に多くの問題を抱えていることを把握し、地域の金融機関が融資しやすい環境を整備することが必要であること等を整理してきた (図 3-120)。

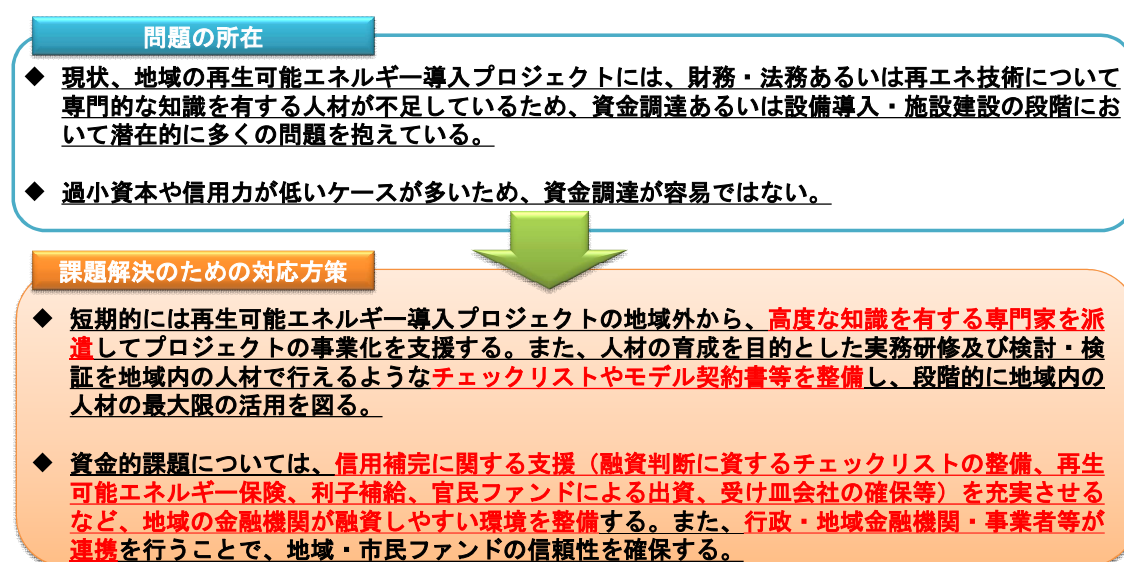


図 3-120 問題の所在と課題解決のための対応方策

出典) [環境省, 2013]より作成

これまでの成果を踏まえ、地域における再生可能エネルギービジネスを振興するために、ノウハウが蓄積されていない事業者等向けに「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き」を作成した。

2) 想定する対象者と位置付け

なお、本手引きの対象範囲の想定は下図のとおりであり、再生可能エネルギー事業に関するノウハウが十分に蓄積されていない事業者等（地域企業、自治体、NPO等）を想定利用者として作成している（図 3-121）。

類型	事業主体	主な資金調達方法				設置場所	設備容量	事業規模
		融資	出資	自己資金	その他(※1)			
大手資本型	電気事業者	○		○		大規模公有地 (最終処分場跡地等)	~100MW程度	数100億円
	電気事業者以外 大手企業	○	○	○		自社所有地 (工場内敷地等大規模)	~10MW程度	数10億円
地域資本型	地元企業	○	○	○		自社所有地 (中小規模)	~5MW程度	~10億円
自治体主導型 (※2)	自治体	○	○	○	○	中小規模公有地	1~2MW程度	~5億円
NPO主導型	NPO/その他	○	○	○	○	個人所有地 (空地・遊休地等)	数100kW程度	数1,000万円
						公共施設屋根	数10kW程度	数100万円
						民間施設屋根		

※1 その他の資金調達方法としては、市民ファンド、寄付、市民債等が挙げられる
 ※2 第3セクターも含まれる

赤枠: 本手引きの想定利用者

図 3-121 再生可能エネルギー事業の類型と本手引きの想定利用者

また、本手引きの位置付けを図 3-122 に示す。下図は、事業段階別に期待される対策・施策を整理しており、既に実施している環境省事業（名称等）を吹き出しで記載している。

本手引きの活用によって、資金調達・建設段階における課題の解決に資することが期待される。また、手引きの活用によって人材育成に寄与するなど、波及効果が得られることも期待される。



図 3-122 本手引の位置付け

3) 作成方法

手引きの作成にあたり、文献調査の他、下記に示す事業者にヒアリングを行った。

表 3-74 ヒアリング一覧

企業名・団体名	所在地	カテゴリ
うどん県電力株式会社	香川県	太陽光発電事業者
NPO 法人北海道グリーンファンド 株式会社市民風力開発発電	北海道	風力発電事業者
九州発電株式会社	鹿児島県	中小水力発電事業者
西日本地熱発電株式会社	大分県	温泉発電事業者
三重エネウッド株式会社	三重県	バイオマス発電事業者
株式会社地域エネバンク	東京都	再生可能エネルギービジネスサービス
株式会社 NTT ファシリティーズ	東京都	EPC 業者
株式会社北弘電社	北海道	EPC 業者
三井住友海上火災保険株式会社	東京都	保険
株式会社損害保険ジャパン	東京都	保険
トランスバリュー信託株式会社	東京都	信託

表 3-75 事業者へのヒアリング調査項目

<p>1) 資金調達の方法</p> <ul style="list-style-type: none"> - 資金調達の方法（検討段階～調達までの経緯等） - 資金調達に関わる課題、懸念事項 - 資金調達時に金融機関等から指摘された事項 <p>2) 再生可能エネルギー事業の特有のリスク及びその対応方法</p> <ul style="list-style-type: none"> - 再生可能エネルギー事業のリスクの種類と、把握しているリスク - リスクへの対応・対処方法 <p>3) 手引き案（手引きの作成方針若しくは、手引き案）へのご意見</p>

(2) 地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（事業者向け）

1) 手引きの構成

「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（事業者向け）～太陽光発電事業編～」の構成を下記に示す。

2章、3章では、再生可能エネルギーや太陽光発電事業の概要について整理している。また、4章～6章では、融資を念頭においた資金調達にあたり特に留意すべき事項について整理し、太陽光発電事業特有のリスクを紹介し、事業性評価の評価項目や評価手法について、解説している。

1.	手引きの概要
1.1	本手引きの目的・作成背景
1.2	地域の事業者に求められる役割と本手引きが対象とする事業規模
1.3	地域における再生可能エネルギー事業の類型
1.4	本手引きの構成
2.	再生可能エネルギーとは
2.1	再生可能エネルギーの概要
2.2	固定価格買取制度の概説
2.3	事業検討の流れ
3.	太陽光発電事業の概要
3.1	技術の概要
3.2	太陽光発電機器の選定
3.3	設備コスト、発電コスト
3.4	予想発電量
3.5	系統連系区分
3.6	環境影響への配慮
3.7	太陽光発電事業の関係主体
3.8	事業主体
3.9	資金調達
4.	融資を受けるにあたっての基本的留意事項
4.1	基本的枠組み
4.2	設備・施工
4.3	運営・管理
4.4	事業実施に必要な法的対応事項
4.5	社会的側面
4.6	太陽光発電事業特有のリスク
5.	事業性評価の評価項目及び評価手法等の解説
5.1	収支計画
5.2	ストレスケースの想定
5.3	事業性の評価
6.	融資を受ける際のチェックリスト
7.	【参考】その他、円滑な資金調達に向けた検討事項
7.1	既存の事業者自身が実施する場合
7.2	新たに SPC を設立する場合
7.3	その他
	参考資料
	参考文献リスト
	キャッシュフロー計算表（エクセル）

2) 手引きの概要

本手引きの主なポイントを、下記に示す。なお、手引き本体は、参考資料として掲載している。

① 太陽光発電事業の概要

太陽光発電の技術概要と関連する主なメーカーについて説明している。また、太陽光発電に係るコストや、その他事業実施の際の留意事項について記載した。

② 太陽光発電事業特有のリスク

再生可能エネルギー事業においては、事業の企画段階、設計・施工段階、運転（操業・保守）段階のそれぞれにおいて、再生可能エネルギー特有のリスクが存在する（図 3-123）。本項では、このうち融資審査時において確認の必要が生じると想定される設計・施工段階以降の主なリスク及び対応策の例について整理している。

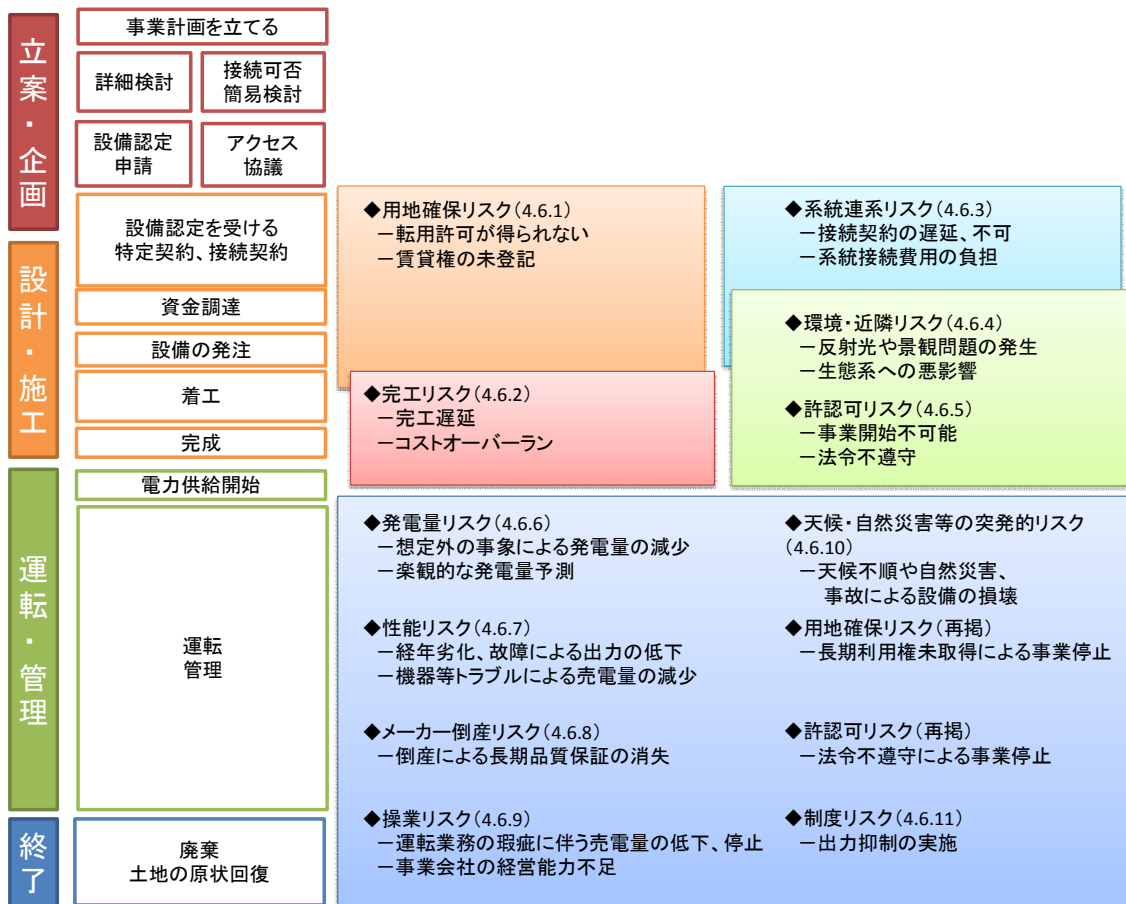


図 3-123 太陽光発電事業特有のリスク

③ 事業性評価の評価項目及び評価手法等の解説

事業実施に当たり、太陽光発電事業に関する収入項目・支出項目を洗い出し、IRR 等の事業性評価指標を用いて事業性を評価することが必要である。事業性評価のためのエクセル

を作成した (図 3-124)。

事業の条件設定と事業性評価の指標		事業キャッシュフロー																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr><th colspan="2">数量条件</th></tr> <tr><td>システム容量 (kW)</td><td>1,000</td></tr> <tr><td>日射量 (Wh/m²/日)</td><td>3.85</td></tr> <tr><td>総合設計係数</td><td>0.33</td></tr> <tr><td>太陽電池モジュール劣化率 (%/年)</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>買取単価 (円/kWh)</td><td>46</td></tr> <tr><td>土地賃借 (円/年)</td><td>15,000</td></tr> <tr><td>土地賃借料 (種類当たり) (円/㎡/年)</td><td>0</td></tr> <tr><th colspan="2">購入条件</th></tr> <tr><td>自己資金 (千円)</td><td>85,500</td></tr> <tr><td>借入金額 (千円)</td><td>238,500</td></tr> <tr><td>借入期間 (年)</td><td>15</td></tr> <tr><td>借入利率 (%)</td><td>3.00</td></tr> <tr><th colspan="2">設備価値</th></tr> <tr><td>発電設備費用 (千円)</td><td>325,000</td></tr> <tr><td>土地購入費用 (千円)</td><td>0</td></tr> <tr><td>土地造成費用 (千円)</td><td>1,500</td></tr> <tr><td>床舗装費用 (千円)</td><td>15,500</td></tr> <tr><th colspan="2">ランニングコスト</th></tr> <tr><td>人件費 (千円/年)</td><td>600</td></tr> <tr><td>O&M費用 (千円/年)</td><td>5,200</td></tr> <tr><td>修繕費 (千円/年)</td><td>0</td></tr> <tr><td>土地賃借料 (千円/年)</td><td>1,050</td></tr> <tr><td>保険料 (千円/年)</td><td>0</td></tr> <tr><td>電気代</td><td>728</td></tr> <tr><td>SPOの維持コスト (千円/年)</td><td>0</td></tr> <tr><td>シジグレートローンのエージェントフィー (千円/年)</td><td>0</td></tr> <tr><th colspan="2">税制優遇措置</th></tr> <tr><td>グリーン投資助成</td><td>なし</td></tr> <tr><td>優待税率の特典措置</td><td>なし</td></tr> <tr><th colspan="2">計算指標</th></tr> <tr><td>DE比率</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>平均DSOR</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>最大DSOR</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>最小DSOR</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>IRR (%)</td><td>XXXX</td></tr> </table>		数量条件		システム容量 (kW)	1,000	日射量 (Wh/m ² /日)	3.85	総合設計係数	0.33	太陽電池モジュール劣化率 (%/年)	0.27	買取単価 (円/kWh)	46	土地賃借 (円/年)	15,000	土地賃借料 (種類当たり) (円/㎡/年)	0	購入条件		自己資金 (千円)	85,500	借入金額 (千円)	238,500	借入期間 (年)	15	借入利率 (%)	3.00	設備価値		発電設備費用 (千円)	325,000	土地購入費用 (千円)	0	土地造成費用 (千円)	1,500	床舗装費用 (千円)	15,500	ランニングコスト		人件費 (千円/年)	600	O&M費用 (千円/年)	5,200	修繕費 (千円/年)	0	土地賃借料 (千円/年)	1,050	保険料 (千円/年)	0	電気代	728	SPOの維持コスト (千円/年)	0	シジグレートローンのエージェントフィー (千円/年)	0	税制優遇措置		グリーン投資助成	なし	優待税率の特典措置	なし	計算指標		DE比率	XXXX	平均DSOR	XXXX	最大DSOR	XXXX	最小DSOR	XXXX	IRR (%)	XXXX	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1年目</th> <th>2年目</th> <th>3年目</th> <th>...</th> <th>20年目</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>収入 (千円)</td> <td>1,021</td> <td>1,018</td> <td>1,015</td> <td>...</td> <td>969</td> <td>日射量 (Wh/m²/日) × システム容量 (kW) × 総合設計係数 × 365 (日) / 1,000 ※性能劣化を考慮</td> </tr> <tr> <td>電気買取 (円/kWh)</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>...</td> <td>40</td> <td>発電開始時の買取価格</td> </tr> <tr> <td>①収入小計 (千円)</td> <td>40,820</td> <td>40,710</td> <td>40,600</td> <td>...</td> <td>39,776</td> <td>容量量 (MWh) × 買取単価 (円/kWh) × 1,000</td> </tr> <tr> <td>支出 (千円)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>人件費</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>...</td> <td>600</td> <td>運営主任技術者等の雇用に係る費用</td> </tr> <tr> <td>O&M費用</td> <td>5,200</td> <td>5,200</td> <td>5,200</td> <td>...</td> <td>5,200</td> <td>設備維持管理等に係る費用、設置・拆卸費用等</td> </tr> <tr> <td>修繕費</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>設備更新の別途支出 ※修繕に要するコスト (特にパワーコンディショナ)</td> </tr> <tr> <td>土地賃借料</td> <td>1,050</td> <td>1,050</td> <td>1,050</td> <td>...</td> <td>1,050</td> <td>土地を借りる場合の賃借料</td> </tr> <tr> <td>保険料</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>火災保険料、地震保険料等</td> </tr> <tr> <td>電気代</td> <td>728</td> <td>728</td> <td>728</td> <td>...</td> <td>728</td> <td>管理費及び予備費用</td> </tr> <tr> <td>電気代</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>施設・設備で消費する買電費用</td> </tr> <tr> <td>SPOの維持コスト</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>SPOの維持コスト</td> </tr> <tr> <td>シジグレートローンのエージェントフィー</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>シジグレートローンのエージェントフィー</td> </tr> <tr> <td>その他コスト</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>電気事業税</td> <td>288</td> <td>285</td> <td>284</td> <td>...</td> <td>271</td> <td>売電収入 (税後) × 0.7%</td> </tr> <tr> <td>地方法人特別税</td> <td>231</td> <td>231</td> <td>230</td> <td>...</td> <td>220</td> <td>電気事業税 × 81%</td> </tr> <tr> <td>固定資産税</td> <td>4,550</td> <td>3,974</td> <td>3,470</td> <td>...</td> <td>347</td> <td>課税標準 × 1.4% (課税標準の特例措置を適用時は当初3年間は2/3)</td> </tr> <tr> <td>融資支払利息</td> <td>7,182</td> <td>6,669</td> <td>6,156</td> <td>...</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>減価償却</td> <td>19,118</td> <td>19,118</td> <td>19,118</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>減価償却の期間 (耐用年数) は17年が一般的</td> </tr> <tr> <td>②支出小計 (千円)</td> <td>38,845</td> <td>37,854</td> <td>36,834</td> <td>...</td> <td>34,118</td> <td></td> </tr> <tr> <td>営業利益 (①-②) (千円)</td> <td>1,975</td> <td>2,856</td> <td>3,766</td> <td>...</td> <td>5,658</td> <td></td> </tr> <tr> <td>法人税金等 (千円)</td> <td>788</td> <td>1,199</td> <td>1,581</td> <td>...</td> <td>12,751</td> <td>経常利益 × 各地方ごとの税率 (法人税、法人住民税、法人事業税、地方法人特別税)</td> </tr> <tr> <td>税務控除 (千円)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>グリーン投資助成による7%税務控除を適用する場合</td> </tr> <tr> <td>キャッシュフロー (千円)</td> <td>1,088</td> <td>1,657</td> <td>2,185</td> <td>...</td> <td>17,609</td> <td>経常利益 - 法人税</td> </tr> <tr> <td>当座増減</td> <td>19,118</td> <td>19,118</td> <td>19,118</td> <td>...</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③元利償還前キャッシュフロー (千円)</td> <td>27,987</td> <td>27,443</td> <td>27,487</td> <td>...</td> <td>17,609</td> <td>当期純利益 + 減価償却費 + 融資支払利息</td> </tr> <tr> <td>④元利償還後キャッシュフロー (千円)</td> <td>20,405</td> <td>20,774</td> <td>21,301</td> <td>...</td> <td>17,609</td> <td>元利償還前キャッシュフロー - 融資支払利息</td> </tr> <tr> <td>⑤投資元金 (千円)</td> <td>17,100</td> <td>17,100</td> <td>17,100</td> <td>...</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>⑥-⑤元金償還率 (千円)</td> <td>3,105</td> <td>3,674</td> <td>4,201</td> <td>...</td> <td>17,609</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DSOR</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> <td>...</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>請負残存価値 (千円)</td> <td>325,000</td> <td>305,882</td> <td>286,765</td> <td>...</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>繰上償還 (千円)</td> <td>325,000</td> <td>323,831</td> <td>247,871</td> <td>...</td> <td>24,788</td> <td></td> </tr> <tr> <td>借入額 (千円)</td> <td>239,400</td> <td>232,300</td> <td>205,200</td> <td>...</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			1年目	2年目	3年目	...	20年目	備考	収入 (千円)	1,021	1,018	1,015	...	969	日射量 (Wh/m ² /日) × システム容量 (kW) × 総合設計係数 × 365 (日) / 1,000 ※性能劣化を考慮	電気買取 (円/kWh)	46	46	46	...	40	発電開始時の買取価格	①収入小計 (千円)	40,820	40,710	40,600	...	39,776	容量量 (MWh) × 買取単価 (円/kWh) × 1,000	支出 (千円)							人件費	600	600	600	...	600	運営主任技術者等の雇用に係る費用	O&M費用	5,200	5,200	5,200	...	5,200	設備維持管理等に係る費用、設置・拆卸費用等	修繕費	0	0	0	...	0	設備更新の別途支出 ※修繕に要するコスト (特にパワーコンディショナ)	土地賃借料	1,050	1,050	1,050	...	1,050	土地を借りる場合の賃借料	保険料	0	0	0	...	0	火災保険料、地震保険料等	電気代	728	728	728	...	728	管理費及び予備費用	電気代	0	0	0	...	0	施設・設備で消費する買電費用	SPOの維持コスト	0	0	0	...	0	SPOの維持コスト	シジグレートローンのエージェントフィー	0	0	0	...	0	シジグレートローンのエージェントフィー	その他コスト	0	0	0	...	0		電気事業税	288	285	284	...	271	売電収入 (税後) × 0.7%	地方法人特別税	231	231	230	...	220	電気事業税 × 81%	固定資産税	4,550	3,974	3,470	...	347	課税標準 × 1.4% (課税標準の特例措置を適用時は当初3年間は2/3)	融資支払利息	7,182	6,669	6,156	...	0		減価償却	19,118	19,118	19,118	...	0	減価償却の期間 (耐用年数) は17年が一般的	②支出小計 (千円)	38,845	37,854	36,834	...	34,118		営業利益 (①-②) (千円)	1,975	2,856	3,766	...	5,658		法人税金等 (千円)	788	1,199	1,581	...	12,751	経常利益 × 各地方ごとの税率 (法人税、法人住民税、法人事業税、地方法人特別税)	税務控除 (千円)	0	0	0	...	0	グリーン投資助成による7%税務控除を適用する場合	キャッシュフロー (千円)	1,088	1,657	2,185	...	17,609	経常利益 - 法人税	当座増減	19,118	19,118	19,118	...	0		③元利償還前キャッシュフロー (千円)	27,987	27,443	27,487	...	17,609	当期純利益 + 減価償却費 + 融資支払利息	④元利償還後キャッシュフロー (千円)	20,405	20,774	21,301	...	17,609	元利償還前キャッシュフロー - 融資支払利息	⑤投資元金 (千円)	17,100	17,100	17,100	...	0		⑥-⑤元金償還率 (千円)	3,105	3,674	4,201	...	17,609		DSOR	XXXX	XXXX	XXXX	...	-		請負残存価値 (千円)	325,000	305,882	286,765	...	0		繰上償還 (千円)	325,000	323,831	247,871	...	24,788		借入額 (千円)	239,400	232,300	205,200	...	0	
数量条件																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
システム容量 (kW)	1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
日射量 (Wh/m ² /日)	3.85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
総合設計係数	0.33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
太陽電池モジュール劣化率 (%/年)	0.27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
買取単価 (円/kWh)	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
土地賃借 (円/年)	15,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
土地賃借料 (種類当たり) (円/㎡/年)	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
購入条件																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
自己資金 (千円)	85,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
借入金額 (千円)	238,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
借入期間 (年)	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
借入利率 (%)	3.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
設備価値																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
発電設備費用 (千円)	325,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
土地購入費用 (千円)	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
土地造成費用 (千円)	1,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
床舗装費用 (千円)	15,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ランニングコスト																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
人件費 (千円/年)	600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
O&M費用 (千円/年)	5,200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
修繕費 (千円/年)	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
土地賃借料 (千円/年)	1,050																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
保険料 (千円/年)	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
電気代	728																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
SPOの維持コスト (千円/年)	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
シジグレートローンのエージェントフィー (千円/年)	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
税制優遇措置																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
グリーン投資助成	なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
優待税率の特典措置	なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
計算指標																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DE比率	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
平均DSOR	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
最大DSOR	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
最小DSOR	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
IRR (%)	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	1年目	2年目	3年目	...	20年目	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
収入 (千円)	1,021	1,018	1,015	...	969	日射量 (Wh/m ² /日) × システム容量 (kW) × 総合設計係数 × 365 (日) / 1,000 ※性能劣化を考慮																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
電気買取 (円/kWh)	46	46	46	...	40	発電開始時の買取価格																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
①収入小計 (千円)	40,820	40,710	40,600	...	39,776	容量量 (MWh) × 買取単価 (円/kWh) × 1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
支出 (千円)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
人件費	600	600	600	...	600	運営主任技術者等の雇用に係る費用																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
O&M費用	5,200	5,200	5,200	...	5,200	設備維持管理等に係る費用、設置・拆卸費用等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
修繕費	0	0	0	...	0	設備更新の別途支出 ※修繕に要するコスト (特にパワーコンディショナ)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
土地賃借料	1,050	1,050	1,050	...	1,050	土地を借りる場合の賃借料																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
保険料	0	0	0	...	0	火災保険料、地震保険料等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
電気代	728	728	728	...	728	管理費及び予備費用																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
電気代	0	0	0	...	0	施設・設備で消費する買電費用																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
SPOの維持コスト	0	0	0	...	0	SPOの維持コスト																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
シジグレートローンのエージェントフィー	0	0	0	...	0	シジグレートローンのエージェントフィー																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
その他コスト	0	0	0	...	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
電気事業税	288	285	284	...	271	売電収入 (税後) × 0.7%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
地方法人特別税	231	231	230	...	220	電気事業税 × 81%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
固定資産税	4,550	3,974	3,470	...	347	課税標準 × 1.4% (課税標準の特例措置を適用時は当初3年間は2/3)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
融資支払利息	7,182	6,669	6,156	...	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
減価償却	19,118	19,118	19,118	...	0	減価償却の期間 (耐用年数) は17年が一般的																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
②支出小計 (千円)	38,845	37,854	36,834	...	34,118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
営業利益 (①-②) (千円)	1,975	2,856	3,766	...	5,658																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
法人税金等 (千円)	788	1,199	1,581	...	12,751	経常利益 × 各地方ごとの税率 (法人税、法人住民税、法人事業税、地方法人特別税)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
税務控除 (千円)	0	0	0	...	0	グリーン投資助成による7%税務控除を適用する場合																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
キャッシュフロー (千円)	1,088	1,657	2,185	...	17,609	経常利益 - 法人税																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
当座増減	19,118	19,118	19,118	...	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
③元利償還前キャッシュフロー (千円)	27,987	27,443	27,487	...	17,609	当期純利益 + 減価償却費 + 融資支払利息																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
④元利償還後キャッシュフロー (千円)	20,405	20,774	21,301	...	17,609	元利償還前キャッシュフロー - 融資支払利息																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
⑤投資元金 (千円)	17,100	17,100	17,100	...	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
⑥-⑤元金償還率 (千円)	3,105	3,674	4,201	...	17,609																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
DSOR	XXXX	XXXX	XXXX	...	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
請負残存価値 (千円)	325,000	305,882	286,765	...	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
繰上償還 (千円)	325,000	323,831	247,871	...	24,788																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
借入額 (千円)	239,400	232,300	205,200	...	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

図 3-124 事業性評価

④ 融資を受ける際のチェックリスト

太陽光発電事業への融資を受ける際に留意すべきチェック事項のリストの例を表 3-76 に整理した。

表 3-76 チェックリスト

	確認内容	関連事項/危険箇所	
基本的枠組み	事業主体	<input type="checkbox"/> (出資者が複数存在するSPCの場合) 責任の所在が明確化されているか。	4.1.1事業主体
	事業規模	<input type="checkbox"/> 系統連系や設置場所面積等を勘案し、適切な事業規模となっているか。	4.1.2事業規模
	資金構成	<input type="checkbox"/> 事業総額が算定できているか。 <input type="checkbox"/> 資金調達の構成が明確になっているか。その他資金調達の目的が立っているか (資金調達の目的が説明できるか)。 <input type="checkbox"/> 融資を受ける金額、返済計画等が明確になっているか。	4.1.3資金構成
設備・施工	設置場所	<input type="checkbox"/> 太陽光発電事業を行う上で適切な設置場所であることが説明できているか。 <input type="checkbox"/> 設備規模に対し、適切な土地面積となっているか。 <input type="checkbox"/> 日射量データを用いて、日射量予測及び発電量予測を行っているか。 <input type="checkbox"/> 日影や隣・隣街の発生など、土地特性を考慮した日射量予測となっているか。 <input type="checkbox"/> 将来にわたって、隣街に日射量に影響を及ぼす開発計画等がないことを確認できたか。 <input type="checkbox"/> 造成コストを考慮しているか。 <input type="checkbox"/> 立地に応じた系統連系費用を考慮しているか。 <input type="checkbox"/> (借地の場合) 撤去費用を見込んでいるか。	4.2.1設置場所 4.6.1用地確保リスク 4.6.6発電量リスク (日射量リスク)
	設備の選定	<input type="checkbox"/> 信頼性・信用力の高いメーカーの設備・製品を選定しているか。 <input type="checkbox"/> 設備 (太陽電池、パワーコンディショナ、変圧器) 性能の保証が十分か。 <input type="checkbox"/> 経済産業省から設備認定を受け、電力への接続の申し込みが終了し、買取価格が決定しているか。 <input type="checkbox"/> 年間予測発電量を、適切に算定しているか (性能劣化を織り込んでいるか) 等。	4.2.2設備の選定 4.6.7性能リスク 4.6.8メーカー倒産リスク 4.6.10天候・自然災害等の突発的リスク
	設計・調達・建設の実施	<input type="checkbox"/> 設計・調達・建設の実施主体が、経験が豊富で信用力を有する業者か。 <input type="checkbox"/> 契約内容において、業務の対応範囲や責任の所在が明確になっているか。 <input type="checkbox"/> 地域特性 (寒冷地・積雪・塩害・台風等) を考慮した設計となっているか。 <input type="checkbox"/> 太陽電池 (パネル) の方向、設置角度は適切か。	4.2.3設計・調達・建設の実施 4.6.2光エリリスク 4.6.6発電量リスク (日射量リスク)
運営・管理	<input type="checkbox"/> 実績や信頼性の高いO&M体制になっているか。 <input type="checkbox"/> 必要な運営管理費 (人件費、販売管理費、修繕費、固定資産税、保険料等) が十分に見込まれているか。 <input type="checkbox"/> 火災保険や、地震保険等、不可抗力リスクへの対応がなされているか。	4.3運営・管理 4.6.9稼働リスク 4.6.10天候・自然災害等の突発的リスク	
法的対応事項	電気事業	<input type="checkbox"/> 系統連系協議が進められているか。特定契約・接続契約が確定しているか。 <input type="checkbox"/> 電気事業法に基づく各種届出を行ったか/行う準備ができているか (発電規模に応じた対応) 。	4.4.1電気事業に関する事項 4.6.3系統連系リスク
	環境影響評価	<input type="checkbox"/> 環境影響評価を実施しているか/環境影響評価が必要ないことを確認しているか。	4.4.2環境影響への配慮 4.6.4環境・近隣リスク
	土地	<input type="checkbox"/> 土地の所有権が実施期間中確保されているか。【賃借権による利用権取得の場合】賃借権の登記がなされているか。 <input type="checkbox"/> (農地や林地からの転用の場合) 転用手続きがなされているか。	4.2.1設置場所 4.4.3土地の転用 4.6.1用地確保リスク
その他関連法令	<input type="checkbox"/> 必要な関連法令に対応できているか。	4.4.4その他の関連法令 4.6.5許認可リスク	
社会的側面	住民協働	<input type="checkbox"/> 周辺住民への協議・説明が十分に行っているか。	4.5.1住民協働 4.6.4環境・近隣リスク
その他確認事項	<input type="checkbox"/> 太陽光発電事業の目的や意義、本案への相乗効果等が十分に説明できるか。		

(3) 太陽光発電以外の再生可能エネルギー事業に関する手引き作成についての論点整理

今後、太陽光発電以外の再生可能エネルギー事業に関する手引きを作成していくことが期待される。そこで、風力発電・中小水力発電・温泉発電・バイオマス発電について論点を整理して、手引き作成の意義・優位性等を検討した。

1) 風力発電

風力発電は、既存の事例は大手の事業者によるものが多く、地域の事業者には事業を行う上でのノウハウが蓄積されていないという点で、手引き作成の意義が高いと考える。一方、風力発電専門の事業者による導入が多く、新規参入が期待できないことや、系統アクセスといった点に風力発電事業の課題があるため、手引きでは作成の意義・優位性が十分でない懸念も挙げられた。

表 3-77 手引き作成上のメリット（風力発電）

<p>作成の意義が高い理由</p>	<p><事業者の増加が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境アセスメント評価の手続き迅速化等の検討は継続しており、事業実施を検討する事業者が増加する可能性がある <p><事業性評価の情報が乏しいため、活用が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>既存の事例は大手の事業者によるものが多く、地域の事業者には事業を行う上でのノウハウが蓄積されていない</u> ・ <u>風力発電のプロジェクトファイナンスによる融資事例は、大手金融機関によるものが多く、地域金融機関にはノウハウが蓄積されていない</u>
<p>作成の優位性がある点</p>	<p><先行事例が存在></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作成にあたっては、下記の先行事例を収集することが可能 <ul style="list-style-type: none"> ➢ エコ・パワー（株） ➢ （株）グリーンパワーインベストメント ➢ （株）市民風力発電 ・ リスク評価や融資審査等について、下記の事業者等から情報を収集することが可能 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ユーラスエナジーグループ ➢ 秋田銀行、北都銀行 <p><参考にできるガイドライン等が多い></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 風力発電導入ガイドブック（H20、NEDO）等の NEDO による複数の技術ガイドライン ・ 風力発電事業の円滑な環境アセスメントの実施に向けて（H25、環境省）等の環境省による複数の制度ガイドライン

表 3-78 手引き作成上のデメリット（風力発電）

作成の意義が不十分な理由	<p><特定事業者が中心となっている></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的に専門的・特異的な部分が多く、風力発電専門の事業者による導入が多く、新規参入が期待できない <p><陸上風力発電の適地は特定地域に集中></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 陸上風力の導入ポテンシャルの高い地域は、北海道、東北地方等に集中 ・ <u>系統アクセス、系統連系容量が重要な制約条件となるため、正確な情報提供が必要</u>
作成の劣位性がある点	<p><地域の事業者向けの情報整理が困難></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状の事例は大手の事業者によるものが多く、地域の事業者が事業に取り組む視点での情報整理が難しい ・ 地域主導の事業としてウィンドファーム以外の事業が考えられるが、国内の事例が乏しく、ノウハウの一般化が困難である

表 3-79 風力発電の特徴

導入状況	累積導入量 ^{※1}	約 267 万 kW
	2020 年導入見込量 ^{※4}	(陸上) 7,470,000~11,000,000kW
FIT 動向	FIT 運開容量 (件数) ^{※1}	70,067kW (12 件)
	FIT 認定容量 (件数) ^{※1}	837,214kW (86 件)
	FIT 適用事例 (抜粋) ^{※2}	<p>主要開発会社：ユーラスエナジーホールディングス（株）、電源開発（株）、日本風力開発（株）</p> <p>地域：北海道 19 件、青森 14 件、秋田 12 件</p>
	事業者名：地域/規模	
	プラント規模	20,000~40,000kW が主流
コスト想定 ^{※3}	建設単価	30 万円/kW (20kW 以上) 125 万円/kW (20kW 未満)
	運転維持費 (年あたり)	6.0 千円/kW (20kW 以上) － (20kW 未満)
主なリスク	立案・企画時	<p><許認可リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境アセスメントの実施方法が適切でない場合、想定より審査期間がかかり、着工スケジュールが遅延する <p><系統連系リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 接続ポイントの連系容量不足により、接続拒否される ・ 適地への送電線が未整備である場合、多額の系統接続コストがかかる <p><環境・近隣リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 騒音、バードストライク、景観への配慮等について、住民等との円滑な合意形成が行われない場合、着工スケジュールが遅延する
	設計・施工時	<p><完工リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 組立てる部品サイズが大きいため、搬入等に係るロジスティクスの検討が不十分な場合、施工が当初予定した期間、予算、性能で完成しない ・ 新たな道路整備等や専用機材の新規調達等による追加的費用がかかる ・ アーリーステージでの資金が重要だが、資金調達できない

	運転管理時	<p><発電量リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 風況調査の精度が不十分な場合、予想発電量を大きく下回り、事業収支が悪化する <p><性能リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建設地の風況を踏まえた適切な機器を選定しないと、想定外の故障が発生する <p><天候・自然災害リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本特有の気候（台風や落雷等）への対応が不十分な場合、想定外のトラブルや故障が発生する ・ 想定していた風量を得られない場合、予想発電量を大きく下回る <p><操業リスク></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海外メーカーの風車を採用した場合、保守管理員及び部品供給の体制が弱い ・ 適切なメンテナンスが行われていない場合、増速機等の高額部品の早期故障する
--	--------------	---

出典) 資源エネルギー庁ホームページ、内閣府「規制改革実施計画（平成 25 年 6 月 14 日）」、各種資料より作成

※1：2013 年 10 月末時点

※2：各種公表情報、新聞記事情報より運転開始済みの案件を中心に抜粋、（未）は未稼働の案件

※3：調達価格等算定委員会における想定（2013 年 1 月 21 日時点）

※4：環境省『平成 24 年度 2050 年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討委託業務報告書』（2013 年 3 月）

2) 中小水力発電

中小水力発電は、事業性評価を実施できる主体が限られている点や、ニーズが多い点で作成の意義が高い。一方、専門事業者によるコンサルが不可欠である点や、阻害要因が技術者不足にある点などが指摘された。

表 3-80 手引き作成上のメリット（中小水力発電）

<p>作成の意義が高い理由</p>	<p><事業者の増加が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>中小水力発電に融資を検討する金融機関が増加（説明会等でも要望があった）</u> ・ 水資源が豊富な地域が多く、導入を検討する地域事業者が多い <p><事業性評価の情報が乏しいため、活用が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業性評価に費用・時間がかかる ・ <u>事業性評価を実施できる主体が限られている（情報が広がっていない）</u>
<p>作成の優位性がある点</p>	<p><先行事例が存在></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作成にあたっては、下記の先行事例を収集することが可能 <ul style="list-style-type: none"> ➢ アルプス発電（株） ➢ 三峰川電力（株） ・ リスク評価や融資審査等について、下記の事業者等から情報を収集することが可能。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 全国小水力利用促進協議会 ➢ 田中水力（株）、シーベルインターナショナル（株） ➢ （株）新日本コンサルタント <p><参考にできるガイドライン等が多い></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 一般社団法人新エネルギー導入促進協議会（NEPC）「平成 25 年度小水力発電事業性評価調査」 ・ 小水力発電設置のための手引き（H25、国土交通省）等の国土交通省による複数のガイドライン

表 3-81 手引き作成上のデメリット（中小水力発電）

<p>作成の意義が不十分な理由</p>	<p><専門事業者によるコンサルが不可欠></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中小水力発電の導入にあたっては、専門コンサル等による流量測定や機器の特定が必要であり、外注等による事前調査が不可欠 <p><阻害要因が技術者不足にある></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>中小水力発電の導入が困難な理由として、中小規模の設備機器を扱う国内メーカーが少なく、技術者の不足が指摘されている。また、技術者育成・新規参入程の市場規模になると期待されていないため、市場が成熟しない。更に、設置場所等の目利きができる技術者が不足している</u>
<p>作成の劣位性がある点</p>	<p><情報の収集が困難></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 固定価格買取制度対象の運転開始済み案件は平成 25 年 10 月末時点で 31 例存在する（3,000kW 未満の合計）が、事業実施の際のノウハウを蓄積するまでに至っている案件は少ない可能性がある

表 3-82 中小水力発電の特徴

導入状況	累積導入量※1	約 961 万 kW
	2020 年導入見込量※4	10,060,000～11,880,000kW
FIT 動向	FIT 運開容量 (件数) ※1	4,635kW (31 件)
	FIT 認定容量 (件数) ※1	126,266kW (83 件)
	FIT 適用事例 (抜粋) ※2 事業者名:地域/規模	東京都水道局：江戸川区/340kW 鳥取県：西伯郡南部町/260kW 日本工営（株）：矢板市/190kW 東京発電（株）：箱根町/190kW 五所川原市：五所川原市/12kW
	プラント規模	数 10～数 100kW が主流
コスト想定※3	建設単価	85 万円/kW (1,000kW 以上 30,000kW 未満) 80 万円/kW (200kW 以上 1,000kW 未満) 100 万円/kW (200kW 未満)
	運転維持費 (年あたり)	9.5 千円/kW (1,000kW 以上 30,000kW 未満) 69 千円/kW (200kW 以上 1,000kW 未満) 75 千円/kW (200kW 未満)
主なリスク	立案・企画時	<環境・近隣リスク> ・ 水利権、発電用水利権等の権利関係の整理・取得が必要であり、調整が難航する ・ 減水区間が河川環境に影響を及ぼす可能性等が指摘されるため、発電所下流域の漁業権者から反対される <用地確保リスク> ・ 1,000kW 以上の発電が可能なサイトの水利権が得られない (すでに取得されている)
	設計・施工時	<完工リスク> ・ 奥地化が進む程、系統連系費用が増大し、当初予定した予算で完成しない ・ 護岸工事や土砂、流木の撤去作業の必要性から追加的費用がかかる
	運転管理時	<発電量リスク> ・ 年に 1 回程度の定期点検 (3～7 日) の間は発電ができないため、売電量が減少する ・ 豊水期・渇水期により売電収入に変動が生じ、安定しない <天候・自然災害リスク> ・ 大雨や台風により水量が増えた場合には、発電ができないため、予測発電量を下回る <操業リスク> ・ 落ち葉の除去等、定期的な清掃等が必要となり、追加的な人件費若しくは対応費が発生する ・ 5～10 年に 1 度、オーバーホールを実施 (数千万規模の費用が発生) するが、土砂量の多い流域であった場合、想定以上の修繕費用が発生する

出典) 資源エネルギー庁ホームページ、内閣府「規制改革実施計画 (平成 25 年 6 月 14 日)」、各種資料より作成

※1：2013 年 10 月末時点

※2：各種公表情報、新聞記事情報より運転開始済みの案件を中心に抜粋、(未)は未稼働の案件

※3：調達価格等算定委員会における想定 (2013 年 1 月 21 日時点)

※4：環境省『平成 24 年度 2050 年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討委託業務報告書』(2013 年 3 月)

3) 温泉発電

温泉発電は、各地での導入促進が期待されるものの、既存事例が少なく、十分な手引きが作成できるか懸念が示された。

表 3-83 手引き作成上のメリット（温泉発電）

<p>作成の意義が高い理由</p>	<p><事業者の増加が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>既存の温泉のみ対象としても、温泉発電の導入可能量は 72 万 kW。資源の有効利用の点からも、促進が期待される</u> ・ 資源の有望地は、東北・九州に集中しているものの、利用している源泉数は全都道府県に存在 <p><関連事業の活性化・経済効果が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ バイナリー発電設備の開発に、多くのベンチャー企業が参入している ・ 温泉業・観光業の活性化・雇用創出に寄与することが期待される
<p>作成の優位性がある点</p>	<p><先行事例が存在></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作成にあたっては、下記の事業者から情報を収集することが可能 <ul style="list-style-type: none"> ➢ (一社) 小浜温泉エネルギー ➢ (株) セイユウ ➢ (株) 瀬戸内自然エナジー ➢ 西日本地熱発電 (株) ・ リスク評価や融資審査等について、下記の事業者等から情報を収集することが可能。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ (株) エディット ➢ (株) 大分銀行、大分ベンチャーキャピタル (株)

表 3-84 手引き作成上のデメリット（温泉発電）

<p>作成の意義が不十分な理由</p>	<p><特定事業者が中心となっている></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>温泉旅館業の関係事業者等、特定事業者が中心となることが想定される</u> <p><高温資源は特定地域に集中></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高温資源の活用が期待できる地域は、東北、静岡県、九州地方等に集中
<p>作成の劣位性がある点</p>	<p><情報の収集が困難></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>ガイドライン等の既存の文献情報が乏しい</u> ・ 固定価格買取制度対象の運転開始済み案件は平成 25 年 10 月末時点で 1 例にとどまる

表 3-85 温泉発電の特徴

導入状況	累積導入量※1	—
	2020年導入見込量※4	—
FIT動向	FIT運開容量(件数)※1	48kW(1件)
	FIT認定容量(件数)※1	4,681kW(9件)
	FIT適用事例(抜粋)※2 事業者名:地域/規模	西日本地熱発電(株):別府市/60kW×2 (株)瀬戸内自然エナジー:別府市/60kW (株)セイユウ:弟子屈町/100kW
	プラント規模	数10~数100kWが主流
コスト想定※3	建設単価	123万円/kW(1.5万kW未満) (79万円/kW(1.5万kW以上))
	運転維持費(年あたり)	48千円/kW(1.5万円kW未満) (33千円/kW(1.5万円kW以上))
主なリスク	立案・企画時	<環境・近隣リスク> ・騒音、景観に対する配慮が必要であり、調整が難航する ・温泉権の取得が必要であり、関連事業者から反対される
	設計・施工時	<完工リスク> ・熱水・冷却水の輸送システム、ポンプ、熱交換器、スケール対策といった部分に多大な経費がかかり、当初予定した予算で完成しない
	運転管理時	<性能リスク> ・湧出量や温度・泉質に合わせた、最適な設備設計となっていたか否かが、事業性に大きく影響する <発電量リスク> ・一定の所内消費電力量を必要とするため、売電量が減少する(所内電力量を十分に見積もっておく必要がある) <操業リスク> ・スケールの除去等、定期的なメンテナンスが必要であり、想定以上の修繕費用がかかる

出典) 資源エネルギー庁ホームページ、内閣府「規制改革実施計画(平成25年6月14日)」、各種資料より作成

※1: 2013年10月末時点

※2: 各種公表情報、新聞記事情報より運転開始済みの案件を中心に抜粋、(未)は未稼働の案件

※3: 調達価格等算定委員会における想定(2013年1月21日時点)

※4: 環境省『平成24年度2050年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討委託業務報告書』(2013年3月)

4) バイオマス発電

バイオマス発電については、関連産業の活性化や経済効果が期待される点など、地域主導で取組むことの意義が高い一方、用いるバイオマスの種類によって事例が多種多様であり一般化が困難である点などが懸念点として示された。

表 3-86 手引き作成上のメリット (バイオマス発電)

<p>作成の意義が高い理由</p>	<p><事業者の増加が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林資源が豊富な地域が多く、導入を検討する地域事業者が多い <p><関連事業の活性化・経済効果が期待される></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>林業の活性化が期待される</u> <p><リスク評価の必要性が高まっている></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>FIT 導入後の運転開始設備容量は、10 万 kW を超え、太陽光に次ぐ規模となっている。しかし、過去の導入事例には事業継続性に課題のある案件もあり、十分なリスク評価が必要である。</u>
<p>作成の優位性がある点</p>	<p><先行事例が存在></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作成にあたっては、下記の事業者から情報を収集することが可能 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 三重エネウッド (株) ➢ 気仙沼地域エネルギー開発 (株) ➢ 銘建工業 (株) ・ リスク評価や融資審査等について、下記の事業者等から情報を収集することが可能 <ul style="list-style-type: none"> ➢ (株)七十七銀行、気仙沼信用金庫

表 3-87 手引き作成上のデメリット (バイオマス発電)

<p>作成の意義が不十分な理由</p>	<p><特定事業者が中心となっている></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林組合や林業関係者等、特定事業者が中心となることが想定される
<p>作成の劣位性がある点</p>	<p><情報の収集が困難></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>用いるバイオマスの種類によって事例が多種多様であり一般化が困難である</u> ・ 林業活性化につながる木質バイオマス発電については固定価格買取制度対象の運転開始済み案件は平成 25 年 10 月末時点で 3 例にとどまる (未利用木質、一般木質・農作物残さの合計)

表 3-88 バイオマス発電の特徴

導入状況	累積導入量※1	約 241 万 kW
	2020 年導入見込量※4	4,590,000～6,530,000kW
FIT 動向	FIT 運開容量 (件数) ※1	112,128kW (30 件)
	FIT 認定容量 (件数) ※1	710,508kW (89 件)
	FIT 適用事例 (抜粋) ※2 事業者名:地域/規模	(株) グリーン発電大分：日田市/5,700kW (株) みすずコーポレーション：長野市/250kW 住友林業 (株)：紋別市/50,000kW(未) 土佐グリーンパワー (株)：高知市/ 6,250kW(未) 大村市：大村市/ 25kW×10 基 (未)
	プラント規模	5,000kW 以上の規模が事業実施の前提になりつつあるが、1,000～2,000kW の取組も拡大の傾向
コスト想定※3	建設単価	392 万円/kW (メタン発酵バイオガス) 31～41 万円/kW (固形燃料燃焼)
	運転維持費 (年あたり)	184 千円/kW (メタン発酵バイオガス) 22～27 千円/kW (固形燃料燃焼)
主なリスク	立案・企画時	<資源調達リスク> ・ 中長期に得られる資源量の精査が不十分な場合、安定的な資源調達ができず、想定していた設備利用率を大きく下回る ・ 中長期的な資源調達コストの精査が不十分な場合、事業収支が大きく悪化する <系統連系リスク> ・ 適地への送電線が未整備である場合、多額の系統接続コストがかかる
	設計・施工時	<完工リスク> ・ プロジェクトの機器・設備・施設が当初予定した期間、予算、性能で完成しない ・ 奥地化が進む程、機材運搬、系統連系に要する時間・コストが増大する
	運転管理時	<資源調達リスク> ・ 燃料用途のバイオマス資源が原材料用途として使用される、他のプラントとの資源の競合が生じる等、安定的な資源調達ができず、想定していた設備利用率を大きく下回る <操業リスク> ・ 燃料の管理が不適切等 (燃料の含水率が高いなど)、適切な運転管理が行われない場合、想定発電効率を大きく下回る ・ 2,000kW 以上のシステムは、選任の第一種または第二種電気主任技術者が必要であり、第三種電気主任技術者で承認され、かつ外部委託が可能な 2,000kW 未満のシステムと比較して、管理に係るコストが増加する

出典) 資源エネルギー庁ホームページ、内閣府「規制改革実施計画 (平成 25 年 6 月 14 日)」、各種資料より作成

※1：2013 年 10 月末時点

※2：各種公表情報、新聞記事情報より運転開始済みの案件を中心に抜粋、(未)は未稼働の案件

※3：調達価格等算定委員会における想定 (2013 年 1 月 21 日時点)

※4：環境省『平成 24 年度 2050 年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討委託業務報告書』 (2013 年 3 月)

3.6 参考文献

- BEE. (2013). Hintergrundpapier zur EEG-Umlage 2014.
- BMU. (2011). Verordnung über Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energien. 参照先: http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/ee-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/herkunftsnachweisv_bf.pdf
- BMU. (2012a). Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien. 参照先: http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/ee-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_2012_bf.pdf
- BMU. (2012b). Gebührenverordnung zur Herkunftsnachweisverordnung. 参照先: http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Dokumente__PDFs/_herkunftsnachweis_guebuehrenvo_bf.pdf
- BMU. (2013a). Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht).
- BMU. (2013b). Renewable energy sources in figures.
- BnetzA. (2014). Monatliche Veröffentlichung der PV-Meldezahlen. 参照先: http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Photovoltaik/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze/DatenMeldgn_EEG_VergSaetze.html
- BnetzA. (a). Creating future-proof networks. 参照先: http://www.netzausbau.de/cln_1912/EN/Verfahren/Verfahren-node.html
- BnetzA. (b). Leitungsvorhaben aus dem Energieleitungsausbaugesetz. 参照先: http://www.netzausbau.de/cln_1911/DE/Vorhaben/EnLAG-Vorhaben/EnLAGVorhaben-node.html
- BnetzA. (c). Leitungsvorhaben aus dem Bundesbedarfsplangesetz. 参照先: http://www.netzausbau.de/cln_1912/DE/Vorhaben/BBPlG-Vorhaben/BBPlG-Vorhaben-node.html
- Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (2013). Hintergrundpapier zur EEG-Umlage 2014.
- CREG. (2013). Capacity remuneration mechanisms.
- DGRV. (2013). Energiegenossenschaften - Ergebnisse der Umfrage des DGRV und seiner.
- DOE/EIA. (2012). State Renewable Electricity Profiles. 参照先: <http://www.eia.gov/renewable/state/>
- DOE/EIA. (a). Map of U.S. Wind Resources. 参照先: http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=wind_where
- DOE/EIA. (b). U.S. Geothermal Resource Map. 参照先: http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=geothermal_where

EEG-KWK. (2013). PROGNOSE DER EEG-UMLAGE 2014 NACH AUSGLMECHV.

ERCOT. (2012). Demand Response and ERCOT Grid Reliability. 参照先: http://www.ercot.com/content/news/presentations/2012/ERCOT_EEForum_2012.pdf

ESCJ. (2013). 電力系統利用協議会ルールの解説 実務者対象編.

European Commission. (2010). REPORT FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling.

eurostat. (2012). Renewable energy statistics.

IEA. (2012). Renewables Information.

IEA. (2014). The Power of Transformation.

IRENA. (2012). RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES: COST ANALYSIS SERIES -Biomass for Power Generation-.

MEDDE. (2013). Chiffres clés des énergies renouvelables Édition 2013.

NEDO. (2010). バイオマスエネルギー導入ガイドブック (第3版) .

NEDO. (2011). バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計. 参照先: <http://appl.infoc.nedo.go.jp/biomass/>

NEDO. (2013). 再生可能エネルギー技術白書.

REN21. (2013). RENEWABLES 2013-GLOBAL STATUS REPORT.

RWE Vertrieb AG. (2012). STROMKENNZEICHNUNG GEMÄSS § 42 ENERGIEWIRTSCHAFTSGESETZ (ENWG). 参照先: <https://www.rwe.de/web/cms/de/1452594/geschaeftskunden/stromkennzeichnung/>

THEMA. (2013). Capacity Mechanisms in Individual Markets within the IEM.

UBA. (2013a). Das System der Herkunftsnachweise in Deutschland.

UBA. (2013b). Was unterscheidet einen Herkunftsnachweis von einem Ökostromlabel? 参照先: <http://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-unterscheidet-einen-herkunftsnachweis-von-einem>

UBA. (2014). Das Herkunftsnachweisregister (HKNR) im Umweltbundesamt für Strom aus erneuerbaren Energien.

UK DECC. (a). Planning Database Extract. 参照先: <https://restats.decc.gov.uk/app/reporting/decc/monthlyextract>

UK DECC. (b). Interactive Maps. 参照先: <http://restats.decc.gov.uk/app/pub/map/map/>

コスト等検証委員会. (2011). コスト等検証委員会報告書.

ソーラーシステム振興協議会. (2013). 参照先: <http://www.ssda.or.jp/>

バイオマス活用推進会議. (2012). バイオマスをめぐる現状と課題.

羽森直子. (2012). ドイツの銀行構造について. 流通科学大学論集・経済・情報・政策編.

戒能一成. (2012). 総合エネルギー統計の解説.

- 梶山恵司. (2013). 木質バイオマスエネルギー利用の現状と課題－FIT を中心とした日独比較分析－.
- 環境エネルギー政策研究所. (2013). 自然エネルギー白書 2013.
- 環境省. (2012a). 2013 年以降の対策・施策に関する報告書(地球温暖化対策の選択肢の原案について).
- 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). 参照先: http://www.challenge25.go.jp/roadmap/media/Solar_Wind_2012_12b_j.pdf
- 環境省. (2012c). 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通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. (2013). 平成 24 年度 2050 年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討委託業務報告書.
- 経済産業省. (2014a). ニュースリリース (再生可能エネルギーの平成 26 年度の買取価格・賦課金を決定しました). 参照先: <http://www.meti.go.jp/press/2013/03/2014032502/20140325002.pdf>
- 経済産業省. (2014b). 買取制度運用ワーキンググループ検討結果.
- 経済産業省. (2014c). 調達価格等算定委員会 第 15 回資料.
- 公益財団法人 自然エネルギー財団. (2014). 自然エネルギーの系統連系問題と今後の方向性.
- 資源エネルギー庁. (2014). 都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況 (H25 年 11 月末時点) .
- 石田信隆, 寺林暁良. (2013 年 4 月). 再生可能エネルギーと農山漁村の持続可能な発展・ドイツ調査を踏まえて-. 農林金融.
- 千葉大学倉阪研究室, 環境エネルギー政策研究所. (2013). 永続地帯 2013 年版報告書.
- 総務省. (2011). バイオマスの利活用に関する政策評価<評価結果及び勧告> 平成 23 年 2 月.
- 電気事業連合会. (2012). 電力レポート (2012 年 8 月の 2) 自由化された卸電力市場で中長期的な供給力を確保するには.
- 電力システム改革小委員会 制度設計 WG. (2014a). 第 2 回資料.
- 電力システム改革小委員会 制度設計 WG. (2014b). 第 4 回資料.
- 電力システム改革小委員会 制度設計 WG. (2014c). 第 5 回資料.
- 電力システム改革専門委員会. (2013). 電力システム改革専門委員会報告書.
- 電力需給検証小委員会. (2013). 電力需給検証小委員会報告書 (2013 年 10 月) .
- 渡辺富久子. (2011 年 3 月). ドイツにおける建物の熱エネルギー法制 -省エネルギー令と再生可能エネルギー熱法を中心に-. 外国の立法(247), 83-100.
- 農林水産省. (2005). バイオマスの利用状況. 参照先: http://www.maff.go.jp/j/biomass/pdf/riyo_zyokyo.pdf
- 木村宰. (2008). 太陽熱温水器の普及はなぜ停滞しているのか. 電力中央研究所報告書.

林野庁. (2006). 木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン. 参照先: <http://www.rinkeikyo.jp/pdf/gouhougaido.pdf>