

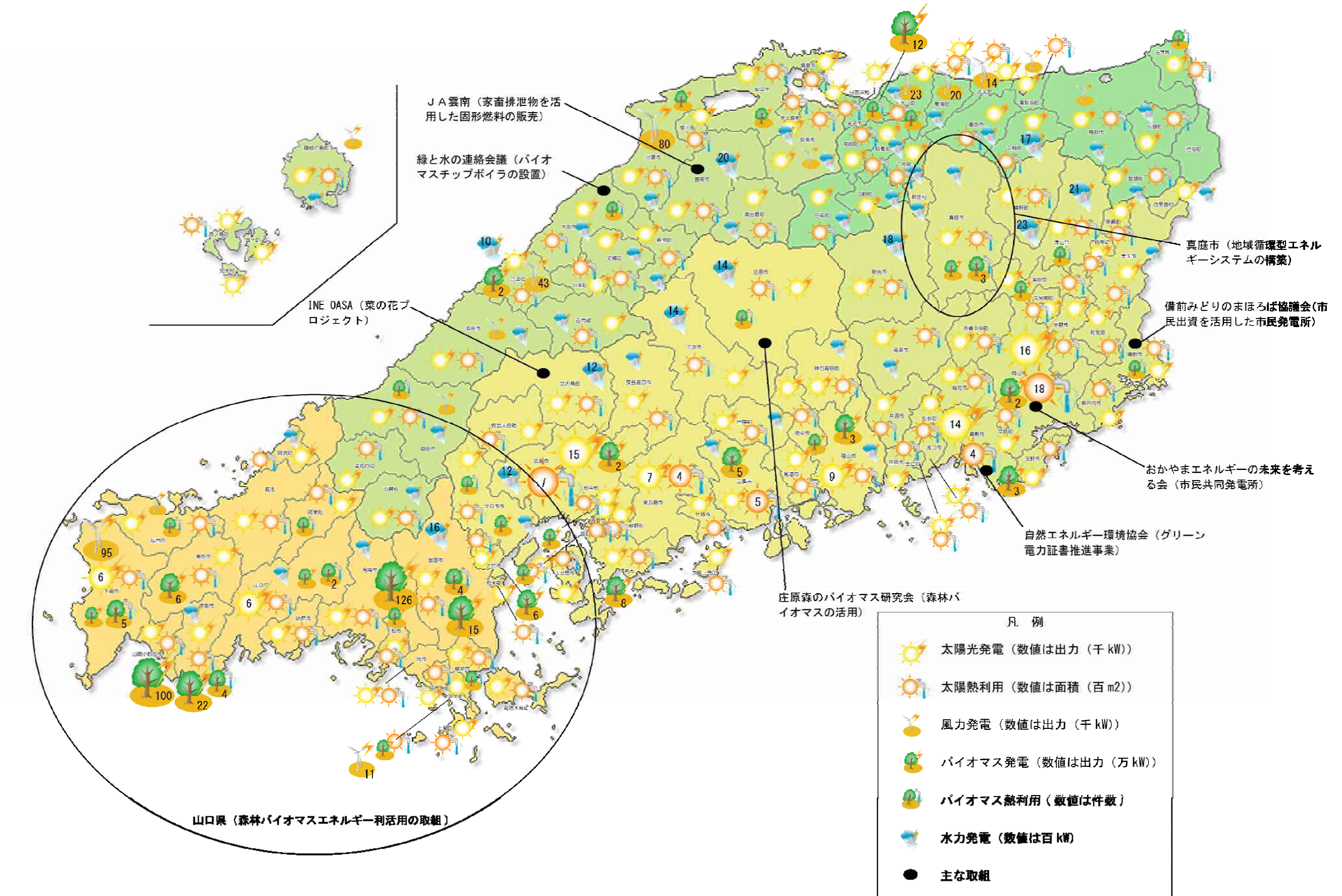
平成 21 年度広域ブロック自立施策等推進調査事業
「海・山・街から始める次世代エネルギー圏域づくり推進調査
(新エネルギー自給・活用社会基盤づくり推進調査)」

報 告 書

平成 22 年 3 月

中 国 経 済 産 業 局

■中国地域における新エネルギー導入状況（現状）



■ 中国地域における新エネルギー導入イメージ（将来）



目 次

第1章 調査の概要.....	1
第1節 目的.....	1
第2節 調査対象地域.....	1
第3節 調査実施期間.....	1
第4節 本調査における新エネルギーの定義.....	2
第5節 調査方法.....	4
第6節 調査内容.....	5
第2章 地域内エネルギーの活用動向.....	7
第1節 エネルギー需要量.....	7
第2節 中国地域の新エネルギー生産量.....	11
第3節 中国地域の新エネルギー自給率.....	17
第4節 中国地域の新エネルギー賦存量及び供給可能量.....	21
第3章 新エネルギー導入に向けた取り組みと課題.....	32
第1節 新エネルギー導入の意義.....	32
第2節 自治体の取り組み.....	33
第3節 事業者による新エネルギー導入.....	36
第4節 導入にあたっての課題とポイント.....	41
第5節 技術的課題と技術開発の動向.....	48
第6節 新エネルギーの利用.....	55
第4章 新エネルギー導入拡大方策.....	68
第1節 中国地域における新エネルギー導入期待量.....	68
第2節 エネルギー循環圏域の設定及び地域ガイドライン.....	70
第3節 新エネルギー導入促進方策.....	92

資料編

資料1	市町村別エネルギー需要量の算定方法
資料2	新エネルギー賦存量の算定方法と市町村別データ
資料3	新エネルギー供給可能量の算定方法と市町村別データ
資料4	新エネルギーに関する市町村別ビジョン
資料5	新エネルギーに関する補助制度
資料6	アンケート結果
資料7	担い手一覧
資料8	技術及び機器装置

第 1 章 調査の概要

第 1 節 目的

我が国の経済発展による豊かな生活を支えている石油等のエネルギー資源はほとんど輸入に頼っており、いつかは枯渇する。一方、化石燃料の消費は、CO₂排出による地球の温暖化を引き起こす。これらのエネルギー問題の解決のため、エネルギー自給率向上、特に新エネルギーの導入加速化が必要となっている。このような状況の下、経済産業省では、地球温暖化対策としての新エネルギー導入について、各自治体等の「新エネルギービジョン」の策定を推進するほか、各種支援策を展開しているところである。

中国地域においては、一部、新エネルギーの導入は進みつつあるが、先進事業者・個人等による分散的な取り組みとなっており、行政区域を越えた広域的取り組みには至っていない。また、地域特性であるコンビナートの副生水素や豊富な森林資源の移動体への燃料としての利用など高度利用は広がっておらず、地域特性、産業実態に応じた地域エネルギーの導入促進方策が必要となっている。

このため、中国地域内をいくつかのエリアに分割することにより、豊富にある未利用新エネルギー資源のポテンシャルとエネルギー変換方法、新エネルギー生産地と消費地を結びつけ、エネルギー循環エリアとして整理するとともに、成果をあげている新エネルギー導入促進方策を探り出し、エネルギー循環型社会の仕組みづくりを行うことにより、現実的かつ地域特性に応じた中国地域全体としての低炭素型次世代エネルギー圏域の構築を目指す。

本調査の実施により、

- ① 未利用新エネルギー資源の有効活用
- ② 意欲ある自治体、事業者の参入による新エネルギー事業の活発化とそれに伴う地域の活性化
- ③ 地域の取り組みによる企業及び住民意識の醸成

などの効果が期待される。

第 2 節 調査対象地域

本調査において対象とする地域は、中国地域全域と国内先進地域である。

第 3 節 調査実施期間

平成 21 年 9 月 24 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日

第4節 本調査における新エネルギーの定義

新エネルギーは「新エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法」第2条において、「新エネルギー利用等」として定義されており、①経済性の面における制約から普及が十分でないもの、②石油代替エネルギー供給目標の達成のため促進を図ることが特に必要なものであり、かつ政令で定められたものとされている。「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令」（以下、「新エネ法施行令」という）により指定されている新エネルギーは、熱利用分野では太陽熱利用、バイオマス熱利用、温度差熱利用、雪氷熱利用、発電分野では太陽光発電、風力発電、バイオマス発電、中小規模水力発電、地熱発電、両方に係るものとしてバイオマス燃料製造である。

図表 1-4-1 新エネ法施行令による新エネルギーの種類



注1：新エネに属する地熱発電はバイナリ方式のもの、水力発電は未利用水力を利用する1,000kW以下のものに限る。

図 新エネルギーの分類（平成20年1月の新エネ法施行令改正を反映したもの）

資料：「新エネルギーガイドブック2008」（NEDO）

また、2006年度の総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会においては、新エネルギーの概念について、「再生可能エネルギーのうち、その普及のために支援を必要とするもの」とされた。一方、再生可能エネルギーは国際的に使用されている概念で太陽エネルギー等、地球の資源を枯渇させずに、絶えることなく利用し続けられるエネルギーとされている。

本調査においても基本的には新エネ法施行令及び新エネルギー部会の概念に従うが、バイオマスについては、黒液、廃材等を含む。また、廃棄物については、生活ゴミ等の一般廃棄物の他、R P F、タイヤチップ、プラスチック、廃油等も含んでいる。

【対象とした新エネルギー】

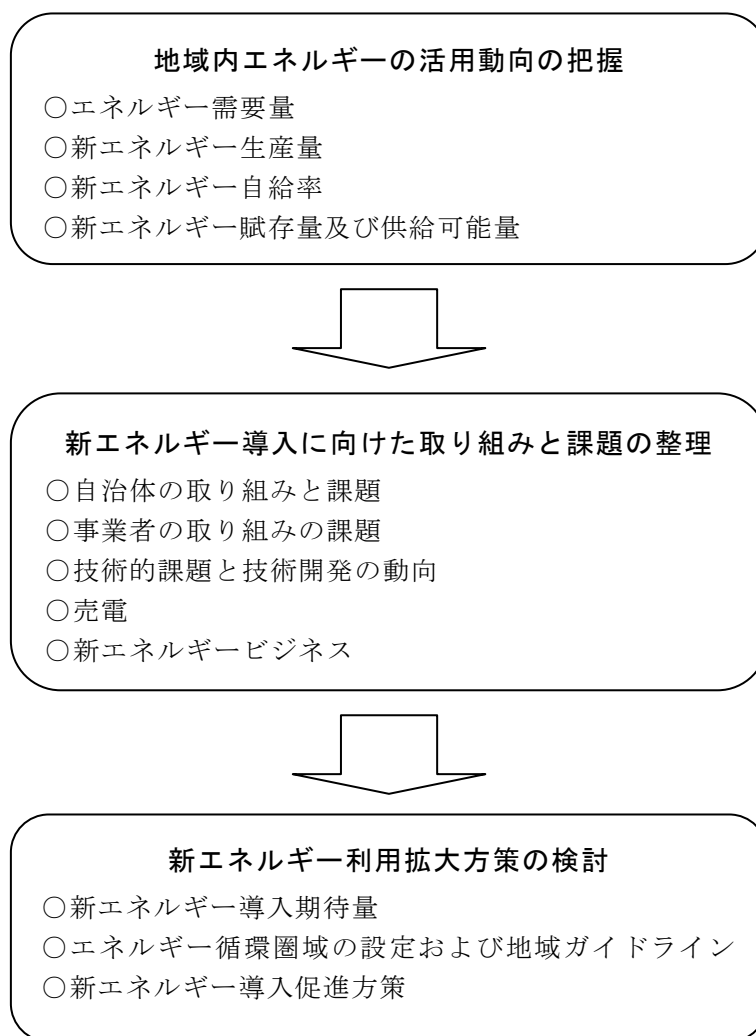
- ①太陽光発電
- ②太陽熱利用
- ③風力発電
- ④雪氷熱利用
- ⑤温度差熱利用
- ⑥バイオマス（発電・熱利用）
- ⑦廃棄物（発電・熱利用）
- ⑧廃棄物燃料製造（B D F）
- ⑨小水力発電（1,000kW 以下）

第5節 調査方法

本調査は、平成21年度広域ブロック自立施策等推進調査として、国土交通省の移管予算に基づき実施するものである。調査では学識経験者、有識者等からなる委員会を設置し、調査の方向性決定、新エネルギー利用拡大策の検討を行った。

調査手順（フロー）は、図表1-5-1に示すとおりである。

図表 1-5-1 調査手順（フロー）



第6節 調査内容

1. 地域内エネルギーの活用動向

(1) 中国地域のエネルギー需要量

中国地域でのエネルギーの使用実態について地域ごと、産業構造ごとに既存資料より調査した。

(2) 中国地域の新エネルギー生産量

中国地域での新エネルギー生産量について、新エネルギーの種類ごとに既存資料より調査した。特にエネルギー大量消費事業者、自家発電を行っている事業者については、エネルギーの供給状況等についてアンケートにより調査した。

(3) 中国地域の新エネルギー自給率

中国地域での新エネルギーの自給率について、地域ごとにエネルギー需要量と新エネルギー生産量より算出した。

(4) 中国地域の新エネルギー賦存量及び供給可能量

中国地域での新エネルギーの賦存量、現状での現実的な供給可能量、および将来の供給可能量を市町村ごとに把握した。

2. 新エネルギー導入に向けた取り組みと課題

(1) 自治体及び事業者に向けた取り組みと課題等

①既存資料調査

新エネルギービジョン等から地域内の新エネルギーの動向、将来ビジョンを把握した。また、関連施策の整理も実施した。

②アンケート調査

中国地域における新エネルギー導入状況の現状と課題を把握するためアンケート調査を実施した。持続的な取り組みとなりうるかを把握するため、採算性や稼働率、エネルギーの供給体制、メンテナンスの状況等について重点的に調査した。

③ヒアリング調査

地域内及び地域外の自治体及び各先進事例の取り組みについて、背景となった地域課題や、導入のきっかけ等の新エネルギー導入のポイントを把握できるよう、種類ごと、段階ごと、担い手ごと等に分類し、絞り込んだ上で、ヒアリングを行った。

(2) 導入にあたっての課題とポイントの整理

アンケート、ヒアリング調査結果から導入にあたっての課題とポイントを整理した。

（３）技術的課題と技術開発の動向

地域内広域エリアでのエネルギー循環を考える上での技術的な課題・解決・回避策及び技術開発の動向に関して、既存文献等から調査した。

（４）売電

新エネルギーの売電形態・売電価格（及び RPS 相当量価値）・電力小売事業者の状況、電力会社の買い取り制度等について事例を収集し、実態を把握した。

（５）新エネルギービジネス

排出権取引・グリーン電力証書等、新エネルギーに関する新しい取引形態及びそれを使ったビジネスモデルの事例収集を行った。

３．新エネルギー導入拡大方策の検討

エネルギー循環地域を設定し、エリア内の連携を促進するための仕組み作りや新エネルギーの活用の流れを検討した。

（１）新エネルギー導入期待量

中国地域全体における新エネルギーの導入が期待される量を新エネルギー種ごとに設定した。

（２）エネルギー循環圏域の設定および地域ガイドライン

各種調査で得られた結果から、新エネルギー自給・エネルギー循環を行うための地域を設定し、それぞれのエリアごとにどのように新エネルギーを導入するのか、種類、担い手等をふくむガイドラインを策定した。ガイドラインでは、新エネルギー自給・エネルギー循環が普及・促進していくために必要な仕組み・プログラムについて、代表的あるいは今後有望と思われる地域をモデルケースに選定し、将来ビジョンまでの具体的な展開についてステージごとに整理、提示した。

また、代表的あるいは今後有望と思われるモデルケースにについて採算性を含めシミュレーションを行った。

さらに、地域における将来のあるべきエネルギー循環の姿について、供給から需要まで、すそ野（関連産業）までを含むイメージ図を提示した。

（３）新エネルギー導入促進方策

中国地域全体の新エネルギー導入促進支援のための方策を策定した。

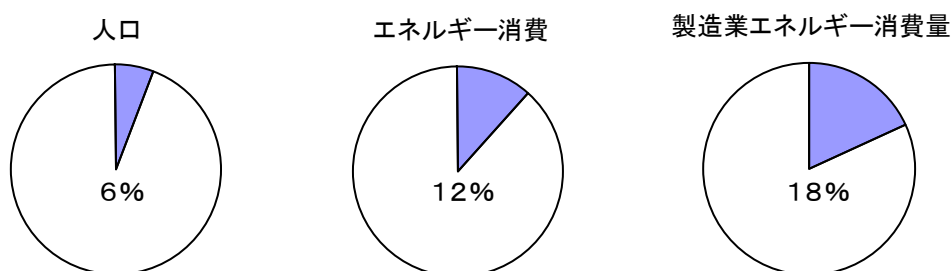
第2章 地域内エネルギーの活用動向

第1節 エネルギー需要量

1. 中国地域全体のエネルギー需要

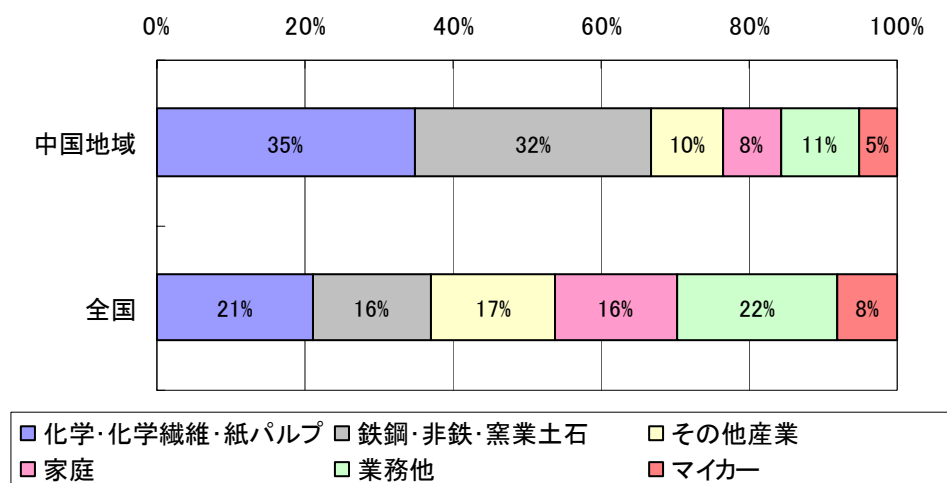
中国地域のエネルギー消費量は全国比約12%と人口比レベル（約6%）の2倍多いが、これは、エネルギー消費量で全国比約2割を占める製造業のエネルギー消費によるものが大きい。最終エネルギー消費の7割以上が産業部門であり、うち鉄鋼・化学・窯業土石等エネルギー多消費産業が約7割を占めている。

図表 2-1-1 中国地域の人口、エネルギー、製造業エネルギー消費量の全国比率（2005 年）



資料：人口は国勢調査（総務省）、エネルギー消費は都道府県エネルギー消費統計（資源エネルギー庁）

図表 2-1-2 中国地域及び全国における最終エネルギー消費の部門別内訳（2005 年度）



資料：都道府県エネルギー消費統計（資源エネルギー庁）

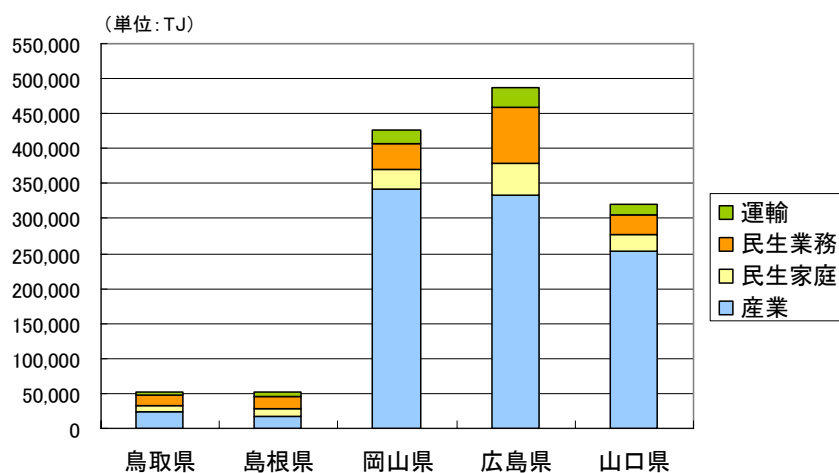
2. 県別エネルギー需要

山陽側には、鉄鋼、化学、石油精製等の基礎素材型産業が集積しており、岡山県、広島県、山口県は産業部門のエネルギー消費比率が高い。産業部門におけるエネルギー需要量については岡山県が最も多いが、民生部門や運輸部門のエネルギー消費量については人口の多い広島県が最も多い。

図表 2-1-3 県別エネルギー需要量（2007 年度）

（単位：TJ）

区分	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	合計
産業	23,409	16,928	341,195	334,531	254,157	970,221
民生家庭	9,166	11,018	30,152	45,076	23,436	118,847
民生業務	13,997	16,659	35,561	80,045	26,758	173,022
運輸	6,116	7,514	19,496	27,457	16,490	77,073
合計	52,688	52,120	426,404	487,109	320,841	1,339,163



資料：都道府県エネルギー消費統計（資源エネルギー庁）

3. 市町村別エネルギー需要

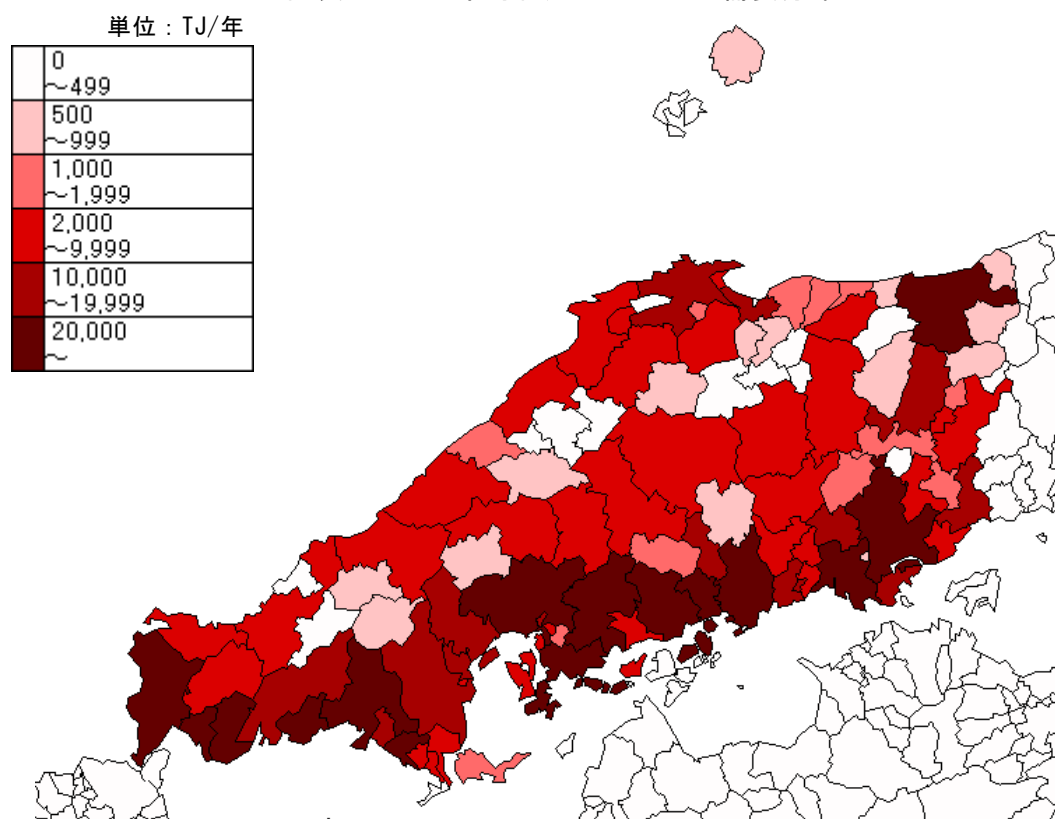
市町村別のエネルギー需要量は資源エネルギー庁作成の「都道府県別エネルギー消費統計」による中国5県のエネルギー消費量をベースデータとし、各市町村へ世帯数・就業人口といった按分指標を用いて按分した。按分方法は「市町村別エネルギー消費統計作成のためのガイドライン」（平成18年 資源エネルギー庁）に従った。

図表 2-1-4 按分指標

部門		按分指標	資料名	データ年度
製造業		業種別製造品出荷額等	経済産業省「工業統計表 市区町村編」	平成19年度 (最新)
非製造業	農林水産業	就業人口	総務省「国勢調査報告」	平成17年度 (最新)
	建設業・鉱業	就業人口	総務省「国勢調査報告」	平成17年度 (最新)
民生家庭		世帯数	総務省「国勢調査報告」	平成17年度 (最新)
民生業務		就業人口	総務省「事業所・企業統計調査報告」	平成18年度 (最新)
運輸旅客乗用車		自動車保有台数	財団法人自動車検査登録情報協会「市町村別自動車保有車両数」	平成19年度

中国地域全体では、山陽側の自治体のエネルギー需要量が大きくなっている。また、市町村別にみると、倉敷市の199,953TJ/年が最も多く、次いで広島市の146,134TJ/年、福山市の87,693TJ/年、周南市の76,011TJ/年となっており、基礎素材型コンビナート地域で高い。

図表 2-1-5 市町村別エネルギー需要分布



図表 2-1-6 市町村別エネルギー需要量

県名	市町村名	エネルギー需要量 (TJ)	県名	市町村名	エネルギー需要量 (TJ)
鳥取県	鳥取市	21,046.4	岡山県	岡山市	79,051.9
	米子市	13,024.4		倉敷市	199,952.6
	倉吉市	4,755.5		津山市	14,222.1
	境港市	3,050.7		玉野市	17,482.4
	岩美町	876.1		笠岡市	10,968.5
	若桜町	251.0		井原市	8,748.8
	智頭町	511.0		総社市	13,957.4
	八頭町	912.8		高梁市	6,347.1
	三朝町	470.5		新見市	5,233.8
	湯梨浜町	908.0		備前市	13,349.2
	琴浦町	1,658.5		瀬戸内市	6,771.0
	日吉津村	279.1		赤磐市	4,982.5
	大山町	1,624.4		真庭市	6,206.7
	北栄町	1,025.2		美作市	3,986.0
	南部町	812.3		浅口市	3,194.1
	伯耆町	665.1		和気町	1,601.1
	日南町	336.1		早島町	567.9
	日野町	272.0		里庄町	12,712.8
	江府町	209.0		矢掛町	4,212.9
	合計	52,688.1		新庄村	27.3
島根県	松江市	12,697.9		鏡野町	806.4
	浜田市	4,237.3		勝央町	6,548.9
	出雲市	8,917.8		奈義町	1,724.8
	益田市	3,265.2		久米南町	362.8
	大田市	2,576.7		美咲町	1,554.3
	安来市	4,394.5		西粟倉村	39.3
	江津市	1,836.0		吉備中央町	1,791.6
	雲南市	2,949.4		合計	426,404.2
	東出雲町	1,066.3	山口県	下関市	36,082.5
	奥出雲町	981.6		宇部市	28,693.9
	飯南町	390.2		山口市	16,484.8
	斐川町	5,001.0		萩市	3,776.5
	川本町	276.5		防府市	46,397.0
	美郷町	318.7		下松市	11,963.7
	邑南町	824.8		岩国市	18,871.7
	津和野町	525.7		光市	25,899.2
	吉賀町	537.3		長門市	3,916.9
	海士町	139.7		柳井市	3,209.3
	西ノ島町	185.2		美祿市	5,586.0
	知夫村	40.2		周南市	76,010.7
	隠岐の島町	957.6		山陽小野田市	31,077.4
	合計	52,119.8		周防大島町	1,116.1
広島県	広島市	146,133.9		和木町	6,058.2
	呉市	52,153.9		上関町	187.9
	竹原市	5,331.1		田布施町	2,498.7
	三原市	23,703.4		平生町	2,229.6
	尾道市	27,585.2		阿武町	298.6
	福山市	87,693.3		阿東町	482.7
	府中市	10,723.6		合計	320,841.5
	三次市	7,864.6			
	庄原市	4,189.4			
	大竹市	10,702.0			
	東広島市	56,681.2			
	廿日市市	11,198.6			
	安芸高田市	5,801.3			
	江田島市	2,299.1			
	府中町	13,965.0			
	海田町	5,676.2			
	熊野町	1,765.7			
	坂町	3,321.0			
	安芸太田町	642.3			
	北広島町	5,199.1			
	大崎上島町	2,178.0			
	世羅町	1,472.7			
	神石高原町	828.5			
	合計	487,109.1			

第2節 中国地域の新エネルギー生産量

1. 算定方法

（1）太陽光発電、風力発電

設備規模データは、「RPS制度*により把握しているデータ」及び「新エネルギーマップ 2007（NEDO）」より市町村別に集計した。設備規模データから年間エネルギー生産量への変換は、供給可能量の算定手法（後述）を用いて換算した。

（2）太陽熱利用

設備規模データは、「新エネルギーマップ 2007（NEDO）」、「中国地域新エネルギーマップ 2009」及び「社団法人ソーラーシステム振興協会調査資料」より市町村別に集計した。設備規模データから年間エネルギー生産量への変換は、供給可能量の算定手法（後述）を用いて換算した。

（3）温度差熱利用

メーカー調査資料より集計した。

（4）バイオマス、廃棄物

中国経済産業局調査資料より集計した。

（5）小水力発電

中国経済産業局調査資料より集計した。

* RPS制度（詳細は後述）

エネルギーの安定的かつ適切な供給の確保及び新エネルギー等の普及を目的に、電気事業者に対して、毎年その販売電力量に応じた一定割合以上の新エネルギー等から発電される電気の利用を義務付けた制度。

2. 算定結果

(1) 中国地域全体の傾向

中国地域の発電規模をRPS制度の認定状況から全国と比較すると、中国地域はその面積（全国比 8.4%）に比較して、風力発電、バイオマス発電、水力発電が多い。

また、時系列で見ると、風力発電、太陽光発電の伸びが著しいことがわかる。

風力発電に関しては、風況の良い北海道、東北、九州地域が先進地であったが、電力各社による買い取り枠等の設定により、開発の余地が残っていた中国地方で風力発電の建設が急速に進んでいる。

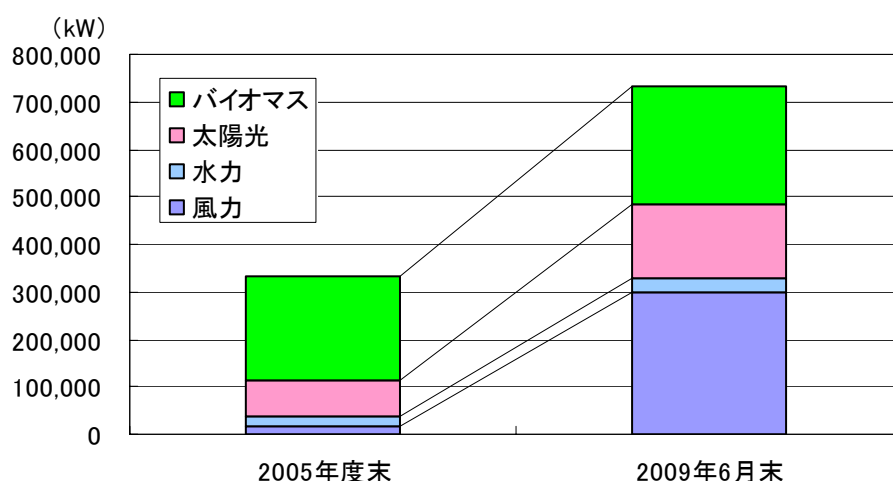
水力発電は昭和 20～30 年代に中国山地の中山間地域の電化の目的で整備が進んだことから全国的に高いウェイトを占めている。小規模なものが多くことから特に件数は多い。

太陽光発電は世界的に導入拡大が進んでいる分野であるが、2008 年、住宅用太陽光発電に関する補助が復活し、2009 年 11 月からは固定価格買取制度が導入されたことにより、さらなる伸びが期待されている。

バイオマス発電は、製紙会社が立地しており黒液を利用した発電が多い。また、近年は石炭ボイラーへのバイオマス混焼も進んでいる。

図表 2-2-1 中国地域の R P S 制度の認定状況（2009 年 6 月末）

	RPS法認定状況					(kW)				
	2005年度末					2009年6月末				
	中国地域	%	全国	%	全国比%	中国地域	%	全国	%	全国比%
風力	17,150	5	1,075,000	29	1.6	300,807	41	2,095,494	36	14.4
水力	22,059	7	170,000	5	13.0	26,864	4	200,965	3	13.4
太陽光	74,930	23	988,000	26	7.6	156,729	21	1,690,749	29	9.3
バイオマス	217,871	66	1,513,000	40	14.4	247,449	34	1,897,952	32	13.0
合計	332,010	100	3,746,000	100	8.9	731,849	100	5,885,160	100	12.4



(2) 県別新エネルギー生産量

新エネルギー生産量は、広島県の 11,628TJ/年が最も多く、次いで鳥取県の 8,414TJ/年、山口県の 6,604TJ/年となっている。

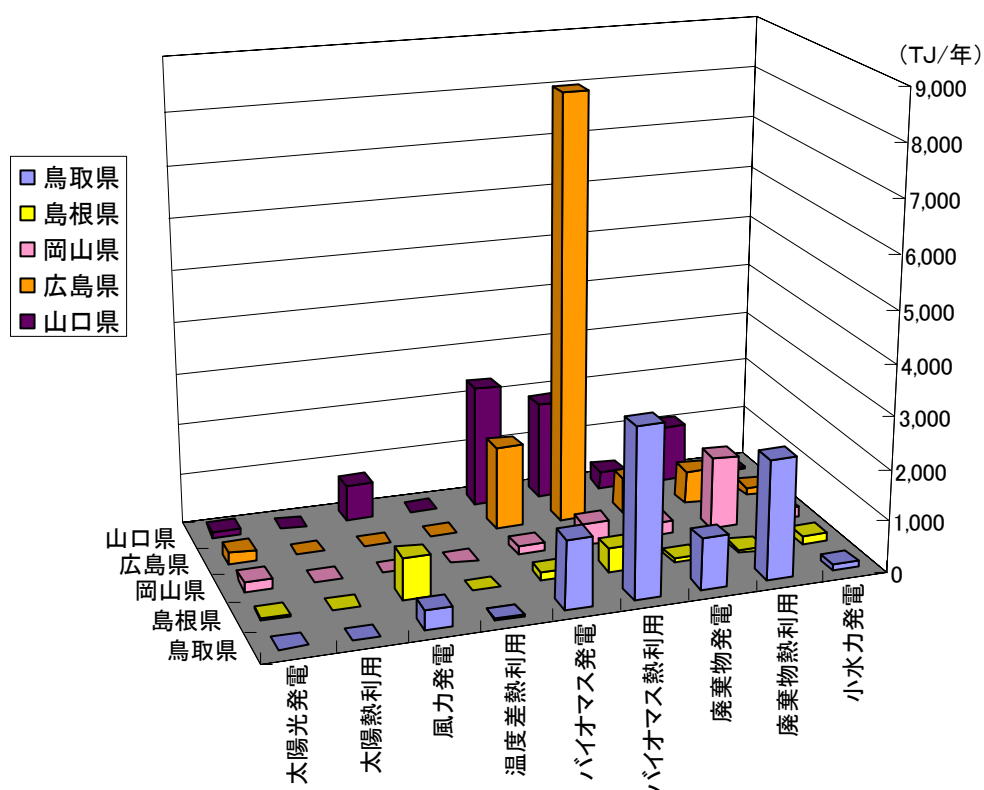
新エネルギー種別にみると、バイオマス熱利用の 14,356TJ/年が最も多く、次いでバイオマス発電の 5,611TJ/年、廃棄物熱利用の 5,526TJ/年となっており、鳥取県や広島県における製紙会社での熱利用や発電、山口県における石炭ボイラーでの混焼などが貢献している。また、廃棄物は都市部を中心に熱利用や発電が行われている。

風力発電は、風況の良い島根県、山口県、鳥取県で普及が進んでいる。

図表 2-2-2 県別新エネルギー生産量

(単位:TJ/年)

区分	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	合計
太陽光発電	31.7	46.9	192.7	219.0	127.1	617.5
太陽熱利用	0.4	1.4	6.8	4.8	2.7	16.1
風力発電	372.8	808.9	0.04	0.03	715.6	1,897.3
温度差熱利用	7.1	0.4	1.3	5.4	6.2	20.3
バイオマス発電	1,320.3	157.5	153.5	1,615.1	2,364.1	5,610.6
バイオマス熱利用	3,271.9	461.6	413.8	8,319.8	1,888.6	14,355.7
廃棄物発電	984.3	82.0	257.8	664.7	329.0	2,317.8
廃棄物熱利用	2,303.8	70.3	1,395.3	647.9	1,108.9	5,526.2
小水力発電	122.0	149.4	174.4	151.0	61.4	658.3
合計	8,414.3	1,778.4	2,595.8	11,627.8	6,603.6	31,019.9



(3) 市町村別新エネルギー生産量

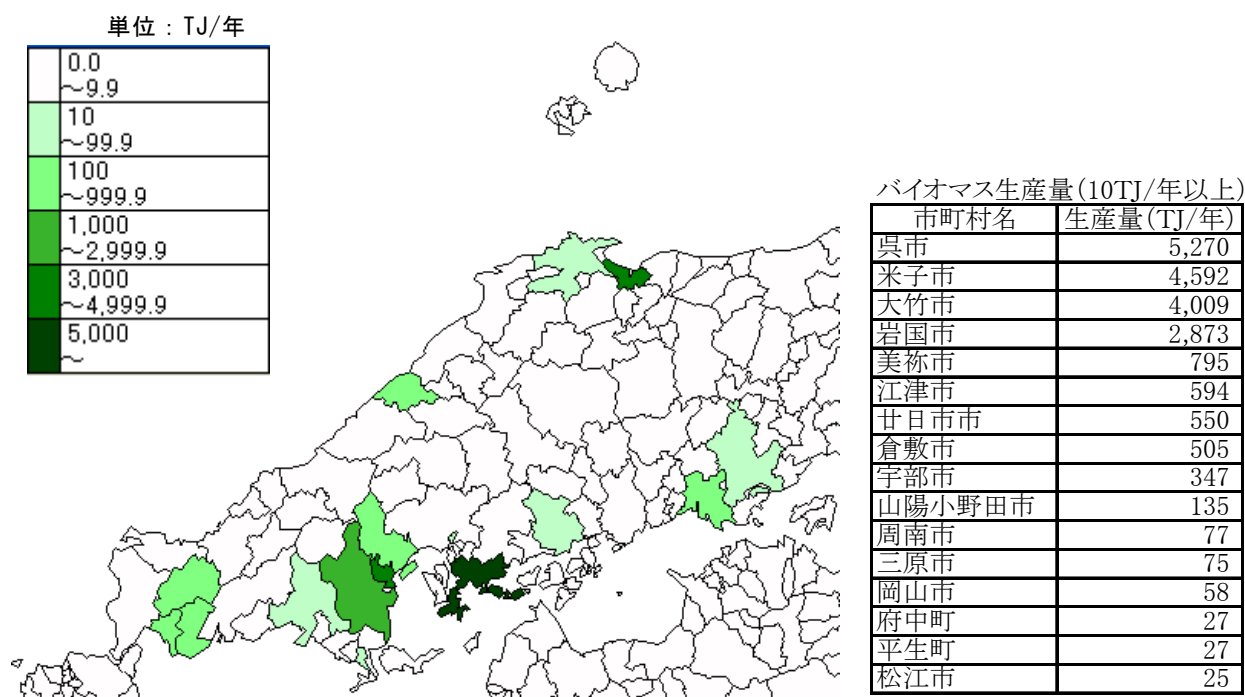
市町村別新エネルギー生産量は、図表 2-2-3に示すとおりである。米子市の 7,890TJ/年が最も多く、次いで呉市の 5,295TJ/年、大竹市の 4,011TJ/年となっている。

図表 2-2-3 市町村別新エネルギー生産量

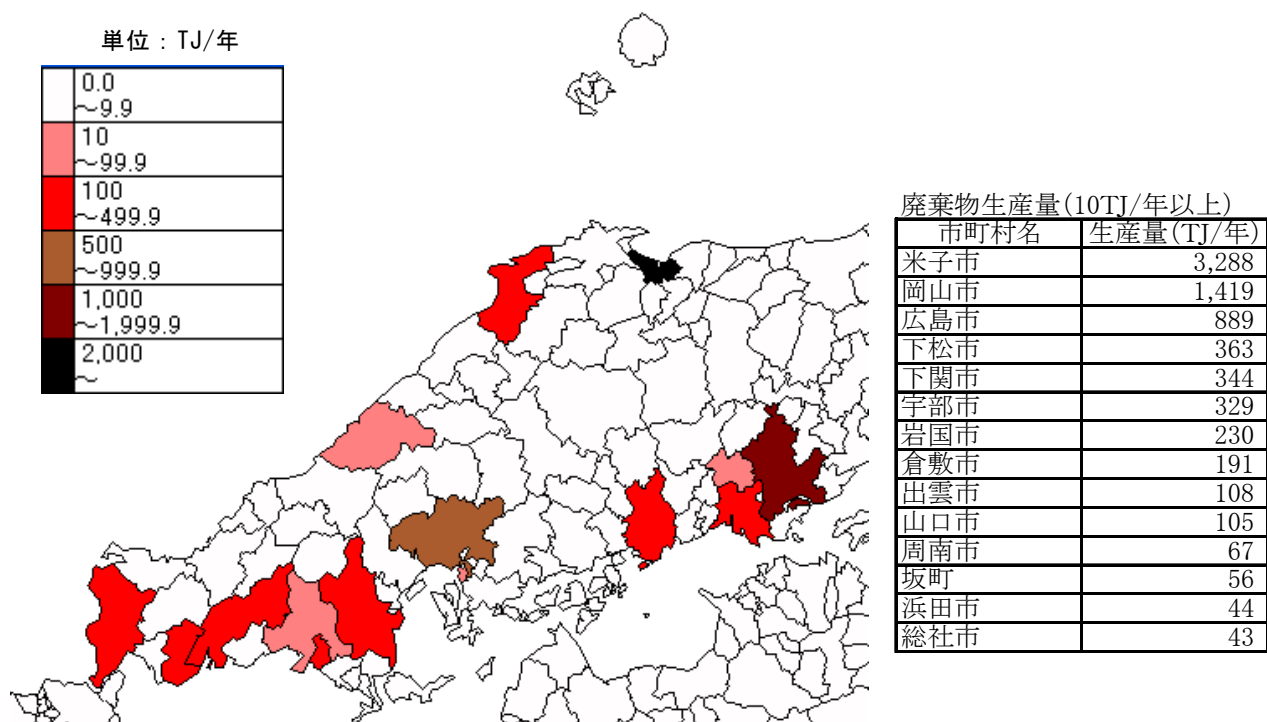
県名	市町村名	新エネルギー生産量 (TJ)	県名	市町村名	新エネルギー生産量 (TJ)
鳥取県	鳥取市	42.1	岡山県	岡山市	1,542.4
	米子市	7,890.0		倉敷市	749.2
	倉吉市	5.6		津山市	56.6
	境港市	2.3		玉野市	5.5
	岩美町	0.3		笠岡市	4.5
	若桜町	0.1		井原市	4.4
	智頭町	3.8		総社市	50.0
	八頭町	6.2		高梁市	15.7
	三朝町	52.2		新見市	33.2
	湯梨浜町	5.0		備前市	4.5
	琴浦町	131.3		瀬戸内市	5.5
	日吉津村	0.4		赤磐市	6.3
	大山町	153.1		真庭市	18.2
	北栄町	86.5		美作市	11.5
	南部町	1.5		浅口市	3.3
	伯耆町	6.9		和気町	1.7
	日南町	13.0		早島町	1.2
	日野町	9.6		里庄町	0.9
	江府町	4.3		矢掛町	1.6
	合計	8,414.3		新庄村	2.1
島根県	松江市	34.3		鏡野町	61.8
	浜田市	68.0		勝央町	1.3
	出雲市	636.5		奈義町	0.9
	益田市	17.9		久米南町	0.9
	大田市	13.4		美咲町	1.5
	安来市	19.7		西粟倉村	9.4
	江津市	883.3		吉備中央町	1.9
	雲南市	29.9		合計	2,595.8
	東出雲町	1.4	山口県	下関市	963.9
	奥出雲町	6.8		宇部市	701.1
	飯南町	0.5		山口市	127.9
	斐川町	3.0		萩市	2.8
	川本町	0.1		防府市	11.1
	美郷町	17.3		下松市	368.1
	邑南町	21.7		岩国市	3,148.8
	津和野町	0.7		光市	6.4
	吉賀町	7.4		長門市	54.1
	海士町	0.2		柳井市	4.7
	西ノ島町	0.1		美祢市	797.8
	知夫村	0.0		周南市	162.8
	隠岐の島町	16.2		山陽小野田市	141.7
	合計	1,778.4		周防大島町	2.7
広島県	広島市	981.1		和木町	0.4
	呉市	5,295.1		上関町	0.1
	竹原市	2.6		田布施町	2.3
	三原市	88.0		平生町	94.3
	尾道市	13.4		阿武町	11.0
	福山市	395.4		阿東町	1.9
	府中市	4.0		合計	6,603.6
	三次市	22.7			
	庄原市	43.8			
	大竹市	4,011.2			
	東広島市	25.0			
	廿日市市	584.1			
	安芸高田市	13.8			
	江田島市	3.5			
	府中町	29.1			
	海田町	1.1			
	熊野町	2.0			
	坂町	62.3			
	安芸太田町	0.5			
	北広島町	24.1			
	大崎上島町	0.9			
	世羅町	22.2			
	神石高原町	1.7			
	合計	11,627.8			

新エネルギー生産量が多い市町村における新エネルギーの内訳をみると、大部分は、バイオマス発電・熱利用や廃棄物発電・熱利用であり、製紙工場、規模の大きい木製品工場、石炭ボイラーが立地する自治体や人口の多い臨海部の自治体に集中している。なお、木質バイオマスによる発電・熱利用に関しては、主に建築廃材などの廃材系バイオマスが中心であり、森林バイオマスに関しては、製材工場など利用が限られている。

図表 2-2-4 バイオマスエネルギー生産量の分布

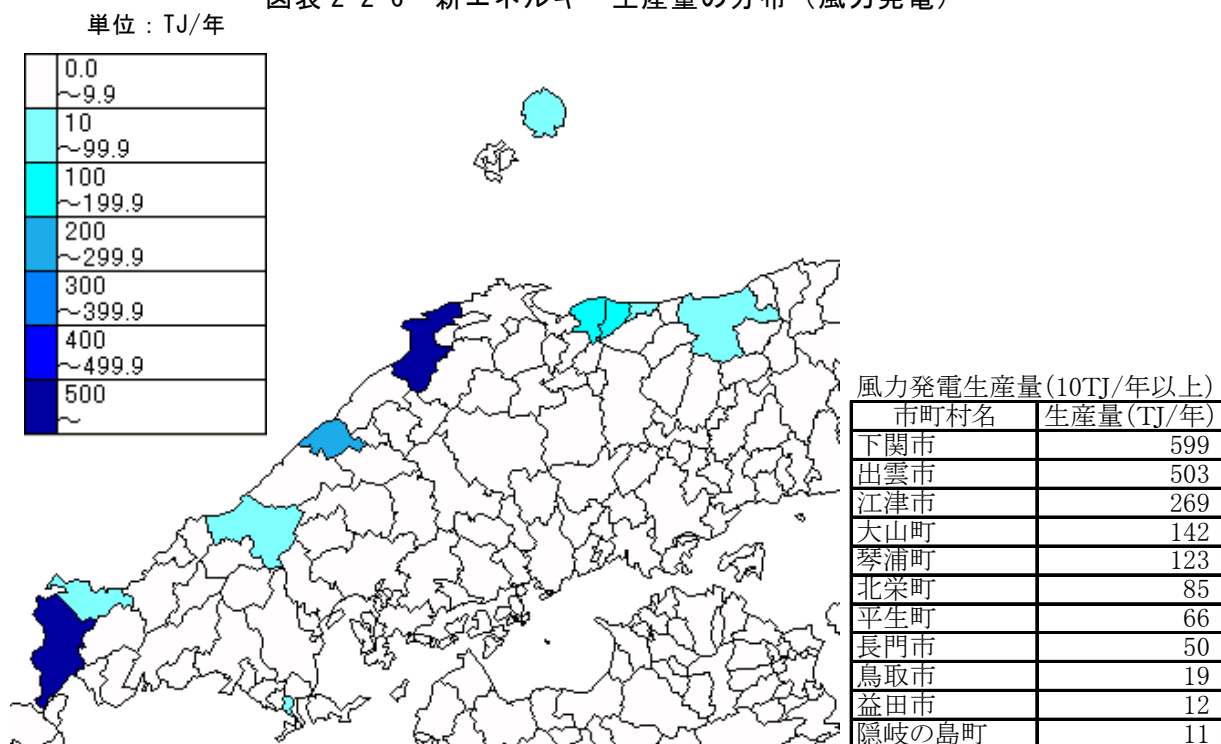


図表 2-2-5 廃棄物エネルギー生産量の分布

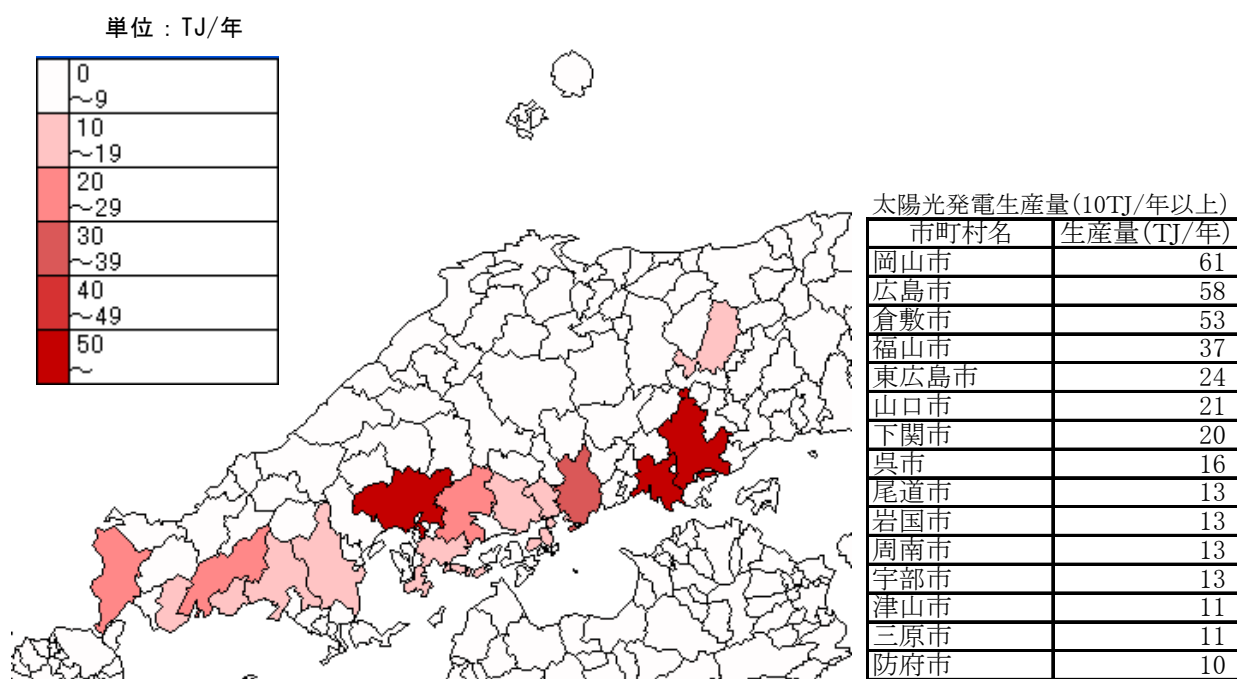


また、鳥取県から山口県にかけての日本海側には風況を活かした大規模な風力発電の立地が進んでおり、日照時間の長い瀬戸内海側では太陽光発電の設置が進んでいる。

図表 2-2-6 新エネルギー生産量の分布（風力発電）



図表 2-2-7 新エネルギー生産量の分布（太陽光発電）



第3節 中国地域の新エネルギー自給率

1. 算定方法

新エネルギー自給率は、各市町村の新エネルギー設備導入実績等より推計した「年間の新エネルギー生産量」を各市町村の「年間のエネルギー需要量」で除した値とした。

<新エネルギー自給率>

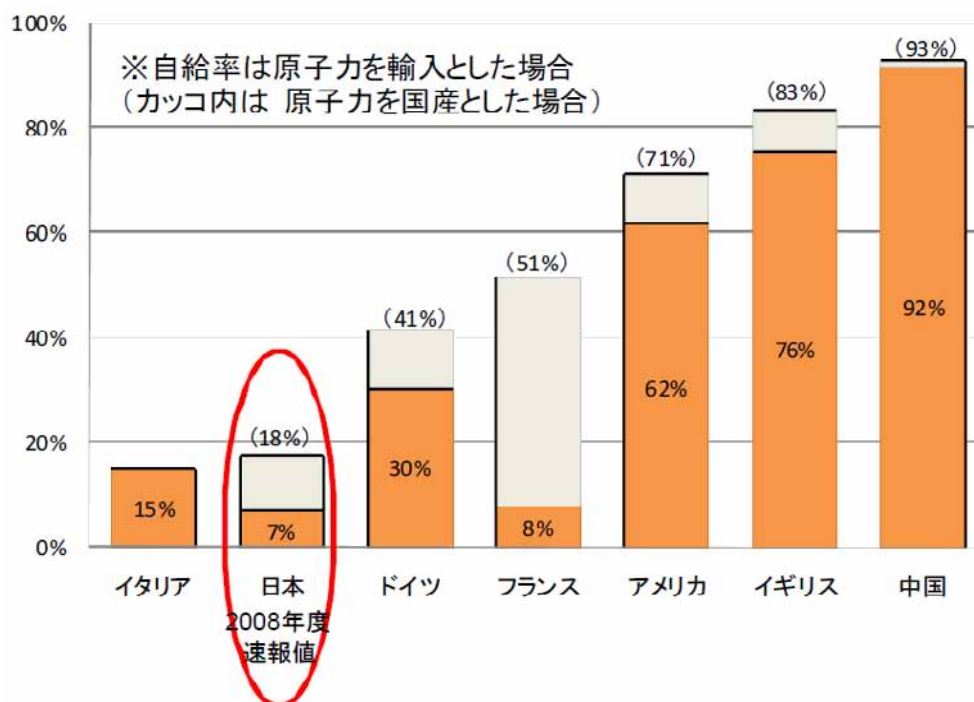
$$\text{新エネルギー自給率（\%）} = \frac{\text{新エネルギー生産量（TJ/年）}}{\text{エネルギー需要量（TJ/年）}} \times 100$$

2. 算定結果

（1）中国地域及び県別自給率

日本のエネルギー自給率は、7%（国際エネルギー機関の手法で推計した場合は4%）である。また、最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー等の割合は8.4%となっている。

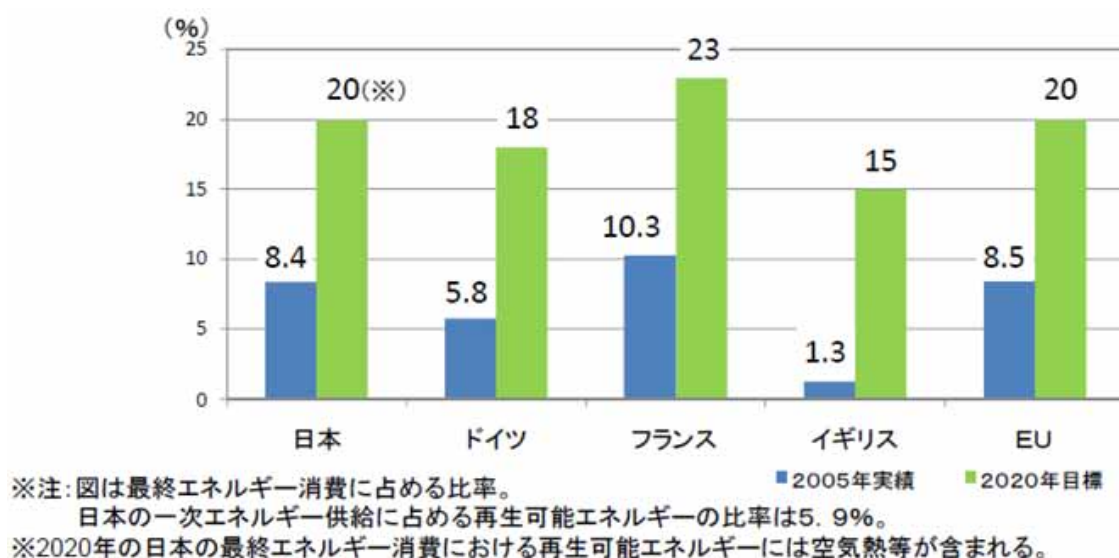
図表 2-3-1 エネルギー自給率の国際比較



各国の自給率は国際エネルギー機関(IEA)の2007年度推計値。日本の自給率は総合エネルギー統計に基づいた数値。なお、日本の自給率を国際エネルギー機関(IEA)の手法で推計した場合、自給率は4%となり、原子力を含めると18%になる。

資料:総合エネルギー統計(資源エネルギー庁)・Energy Balances of OECD Countries(IEA)

図表 2-3-2 各国・地域における最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー等の割合

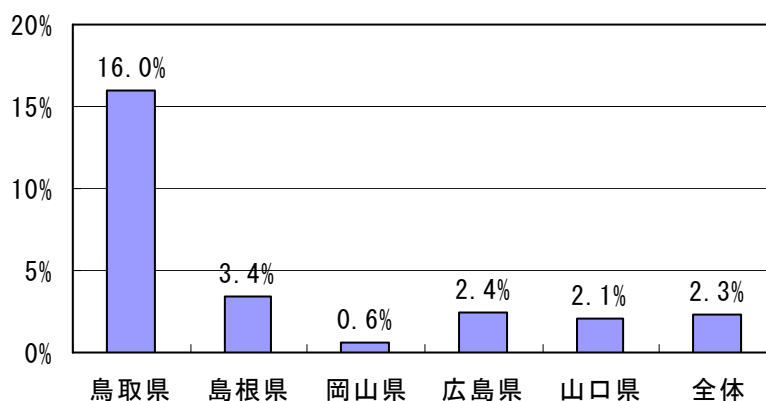


資料: 各国報道発表資料等により経済産業省にて作成

一方、今回推計の対象とした太陽光発電、太陽熱、風力発電、バイオマス発電、バイオマス熱利用、廃棄物発電、廃棄物熱利用、小水力の合計による中国地域の自給率は、約 2.3% となっている。これは、新エネルギー全てを把握していることではないこと、また、中国地域はエネルギー消費量の多い基礎素材型産業が集積していることが影響していると考えられる。

中国地域内での傾向をみると鳥取県がずば抜けて自給率が高いが、これは製紙会社におけるバイオマス発電・バイオマス熱利用、廃棄物処理場での廃棄物発電・廃棄物熱利用の影響が大きい。広島県や山口県もバイオマス発電・バイオマス熱利用が多いものの、産業部門におけるエネルギー需要も大きいことから自給率は高くない。

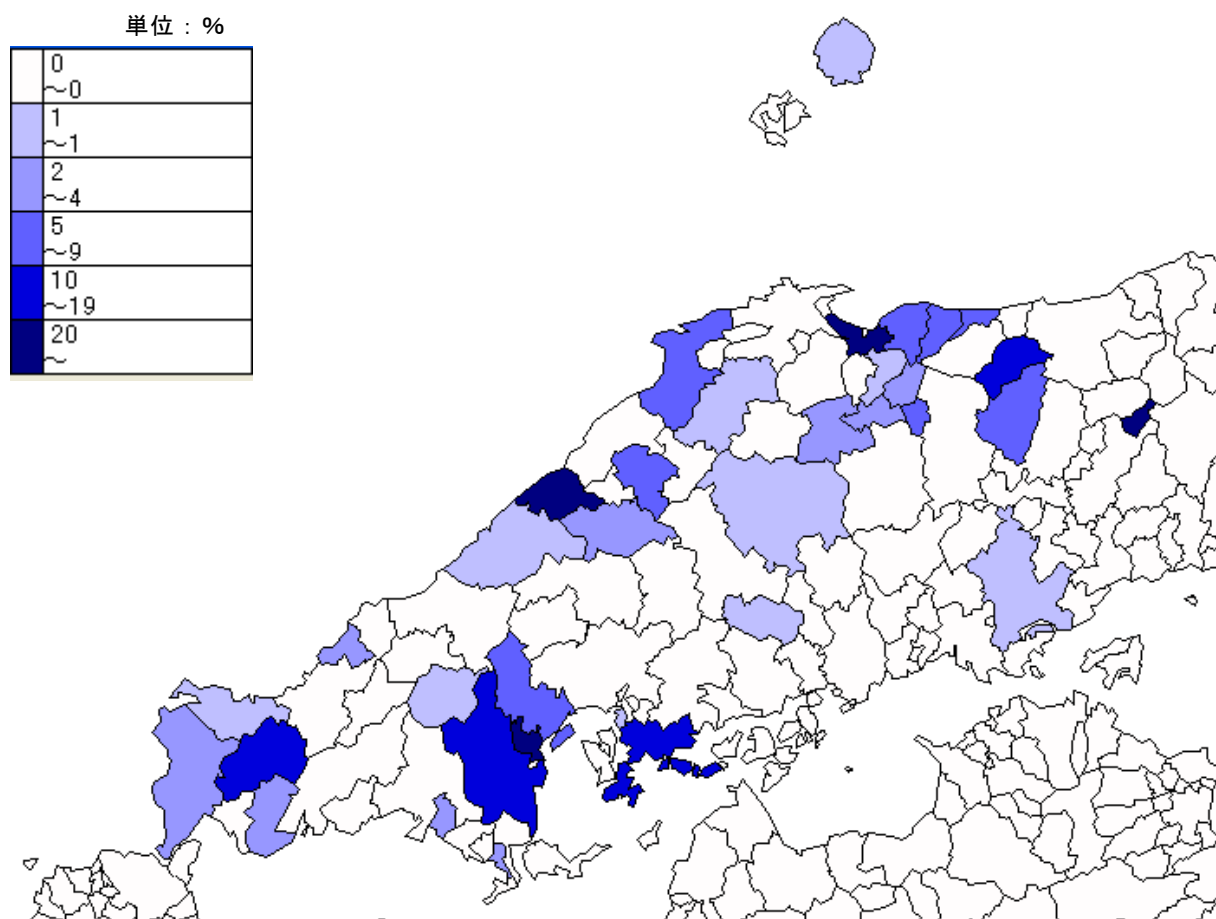
図表 2-3-3 県別エネルギー自給率



（２）市町村別自給率

市町村別の自給率は、製紙会社のある米子市でバイオマス発電・熱利用が貢献し 61%と最も高く、次いで、製紙会社のある江津市がバイオマス発電・熱利用に加え風力発電も貢献し 48%、同じく製紙会社のある大竹市でバイオマス発電・熱利用が貢献し 37%となっている。また、水力発電の大きい西粟倉村が 24%（西粟倉発電所：出力 280kW）となっている。

図表 2-3-4 市町村別新エネルギー自給率の分布



図表 2-3-5 市町村別新エネルギー自給率

県名	市町村名	自給率	県名	市町村名	自給率
鳥取県	鳥取市	0.20%	岡山県	岡山市	1.95%
	米子市	60.58%		倉敷市	0.37%
	倉吉市	0.12%		津山市	0.40%
	境港市	0.08%		玉野市	0.03%
	岩美町	0.03%		笠岡市	0.04%
	若桜町	0.05%		井原市	0.05%
	智頭町	0.75%		総社市	0.36%
	八頭町	0.68%		高梁市	0.25%
	三朝町	11.10%		新見市	0.63%
	湯梨浜町	0.55%		備前市	0.03%
	琴浦町	7.91%		瀬戸内市	0.08%
	日吉津村	0.14%		赤磐市	0.13%
	大山町	9.42%		真庭市	0.29%
	北栄町	8.44%		美作市	0.29%
	南部町	0.18%		浅口市	0.10%
	伯耆町	1.04%		和気町	0.10%
	日南町	3.87%		早島町	0.21%
	日野町	3.53%		里庄町	0.01%
	江府町	2.06%		矢掛町	0.04%
	合計	15.97%		新庄村	7.76%
島根県	松江市	0.27%		鏡野町	7.66%
	浜田市	1.60%		勝央町	0.02%
	出雲市	7.14%		奈義町	0.05%
	益田市	0.55%		久米南町	0.25%
	大田市	0.52%		美咲町	0.10%
	安来市	0.45%		西粟倉村	23.78%
	江津市	48.11%		吉備中央町	0.11%
	雲南市	1.01%		合計	0.61%
	東出雲町	0.13%	山口県	下関市	2.67%
	奥出雲町	0.69%		宇部市	2.44%
	飯南町	0.12%		山口市	0.78%
	斐川町	0.06%		萩市	0.07%
	川本町	0.04%		防府市	0.02%
	美郷町	5.44%		下松市	3.08%
	邑南町	2.64%		岩国市	16.69%
	津和野町	0.14%		光市	0.02%
	吉賀町	1.37%		長門市	1.38%
	海士町	0.11%		柳井市	0.15%
	西ノ島町	0.08%		美祢市	14.28%
	知夫村	0.02%		周南市	0.21%
	隠岐の島町	1.69%		山陽小野田市	0.46%
	合計	3.41%		周防大島町	0.24%
広島県	広島市	0.67%		和木町	0.01%
	呉市	10.15%		上関町	0.07%
	竹原市	0.05%		田布施町	0.09%
	三原市	0.37%		平生町	4.23%
	尾道市	0.05%		阿武町	3.67%
	福山市	0.45%		阿東町	0.40%
	府中市	0.04%		合計	2.06%
	三次市	0.29%			
	庄原市	1.05%			
	大竹市	37.48%			
	東広島市	0.04%			
	廿日市市	5.22%			
	安芸高田市	0.24%			
	江田島市	0.15%			
	府中町	0.21%			
	海田町	0.02%			
	熊野町	0.11%			
	坂町	1.88%			
	安芸太田町	0.08%			
	北広島町	0.46%			
	大崎上島町	0.04%			
	世羅町	1.51%			
	神石高原町	0.21%			
	合計	2.39%			

第4節 中国地域の新エネルギー賦存量及び供給可能量

1. 賦存量及び供給可能量の定義

賦存量は、地域内に存在すると考えられる新エネルギーの量、エネルギー利用技術・経済性・社会条件等の制約要因を極力排除したエネルギー量とした。

供給可能量は、現状と将来に分け、現状は、現在のエネルギー利用技術等の制約要因を考慮した上で、供給が可能な新エネルギーの量とし、将来は、今後のエネルギー利用技術等の促進要因を考慮した上で、供給が可能な概ね10年後の新エネルギーの量とした。

2. 算定方法

新エネルギー賦存量及び供給可能量は、「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定ガイドブック（平成15年度版）」（経済産業省、NEDO）、「新エネルギーガイドブック2008」（NEDO）、「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」（NEDO）などに基づき、各新エネルギーについて算定式を設定し、推計した。

算定は原則として平成20年度としたが、平成20年度データが収集できない場合は最新年度とした。

図表 2-4-1 新エネルギー賦存量及び供給可能量の算定式（その1）

新エネルギー	算定式
太陽光発電	賦存量 (TJ/年) = 年平均日射量 (kWh/m ²) × 市町村面積 (m ²) × 稼動日数 (日/年) × 電力標準発熱量 (MJ/kWh) ※ × 10 ⁻⁶
	供給可能量 (TJ/年) = 施設数 × ※ 設置規模面積 (m ²) × 最適傾斜角年間平均日射量 (kWh/m ² /日) × 発電効率 (-) × 総合設計係数 (-) × 稼動日数 (日/年) × 電力標準発熱量 (MJ/kWh) × 10 ⁻⁶ ※ 設置規模面積 (m ²) = 設置規模出力 (kW) / 発電効率 (-)
太陽熱利用	賦存量 (TJ/年) = 年平均日射量 (kWh/m ²) × 市町村面積 (m ²) × 稼動日数 (日/年) × 電力標準発熱量 (MJ/kWh) × 10 ⁻⁶
	供給可能量 (TJ/年) = 施設数 × 集熱面積 (m ²) × 最適傾斜角年間平均日射量 (kWh/m ² /日) × 集熱効率 (-) × 稼動日数 (日/年) × 電力標準発熱量 (MJ/kWh) × 10 ⁻⁶
風力エネルギー	賦存量 (TJ/年) = 風力エネルギー密度 (W/m ²) × 風車受風面積 (m ²) × 市町村面積 (m ²) ÷ 風車設置可能面積 (m ²) × 年間稼動時間 (時間/年) × 電力標準発熱量 (MJ/kWh) × 10 ⁻⁹
	供給可能量 (TJ/年) = 平均風速 6m/s 以上の土地面積 (k m ²) × 風車の定格出力 (kW) ÷ 風車設置可能面積 (k m ²) × 年間設備利用率 (%) × 年間稼動時間 (時間/年) × 電力標準発熱量 (MJ/kWh) × 10 ⁻⁶

※電力標準発熱量は3.6 (MJ/kWh) とする。

図表 2-4-1 新エネルギー賦存量及び供給可能量の算定式（その 2）

新エネルギー		算定式
雪氷熱利用		$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{降雪量 (m}^3/\text{年)} \times \text{比重 (kg/m}^3) \\ &\quad \times \{ \text{定圧比熱 A (kJ/kg/}^\circ\text{C)} \times \text{雪温 (}^\circ\text{C)} + \text{定圧比熱 B (kJ/kg/}^\circ\text{C)} \\ &\quad \times \text{放流水温 (}^\circ\text{C)} + \text{融解潜熱 (}^\circ\text{C)} \} \times 10^{-9} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (TJ/年)} &= \text{道路実延長 (km)} \times \text{車道部平均幅員 (m)} \\ &\quad \times \text{最大積雪深 (mm)} \times \text{比重 (kg/m}^3) \times \{ \text{定圧比熱 A (kJ/kg/}^\circ\text{C)} \\ &\quad \times \text{雪温 (}^\circ\text{C)} + \text{定圧比熱 B (kJ/kg/}^\circ\text{C)} \times \text{放流水温 (}^\circ\text{C)} \\ &\quad + \text{融解潜熱 (}^\circ\text{C)} \} \times 10^{-9} \end{aligned}$
温度差利用（河川水）		$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{中国地域内一級河川の年間総流量 (m}^3/\text{年)} \\ &\quad \times \text{比重 (kg/m}^3) \times \text{定圧比熱 (kJ/kg/}^\circ\text{C)} \\ &\quad \times \text{利用温度差 (}^\circ\text{C)} \times 10^{-9} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{導入箇所} \times \text{利用可能水量 (m}^3/\text{年)} \times \text{比重 (kg/m}^3) \\ &\quad \times \text{定圧比熱 (kJ/kg/}^\circ\text{C)} \times \text{利用温度差 (}^\circ\text{C)} \times 10^{-6} \end{aligned}$
木質系バイオマス		$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{木質系バイオマス発生量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{発熱量 (GJ/t)} \times 10^{-3} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{木質系バイオマス利用可能量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{発熱量 (GJ/t)} \times \text{効率 (-)} \end{aligned}$
農業系バイオマス		$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{農業系バイオマス発生量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{発熱量 (GJ/t)} \times 10^{-3} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{農業系バイオマス利用可能量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{発熱量 (GJ/t)} \times \text{効率 (-)} \end{aligned}$
畜産系バイオマス （牛・豚糞尿）		$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{畜産系バイオマス発生量 (t/年)} \times \text{全固形物割合 (\%)} \\ &\quad \times \text{有機物割合量 (\%)} \times \text{バイオガス発生率 (m}^3\text{N/t-分解 VS)} \\ &\quad \times \text{メタン含有率 (\%)} \times \text{メタン発熱量 (GJ/m}^3\text{N)} \times 10^{-3} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{畜産系バイオマス利用可能量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{全固形物割合 (\%)} \times \text{有機物割合量 (\%)} \\ &\quad \times \text{バイオガス発生率 (m}^3\text{N/t-分解 VS)} \times \text{メタン含有率 (\%)} \\ &\quad \times \text{メタン発熱量 (GJ/m}^3\text{N)} \times \text{効率 (-)} \end{aligned}$
畜産系バイオマス （採卵鶏・ ブロイラー糞尿）		$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{畜産系バイオマス発生量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{発熱量 (GJ/t)} \times 10^{-3} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{畜産系バイオマス利用可能量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{発熱量 (GJ/t)} \times \text{効率 (-)} \end{aligned}$
廃棄物 エネルギー （食品系）	生活系・事業系 厨芥類	$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{食品系廃棄物発生量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{ガス発生係数 (m}^3\text{N/t)} \times \text{メタン含有量 (\%)} \\ &\quad \times \text{メタン発熱量 (GJ/m}^3\text{N)} \times 10^{-3} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{食品系廃棄物利用可能量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{ガス発生係数 (m}^3\text{N/t)} \times \text{メタン含有量 (\%)} \\ &\quad \times \text{メタン発熱量 (GJ/m}^3\text{N)} \times \text{効率 (-)} \end{aligned}$
	動物性 残渣	$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{食品系廃棄物発生量 (t/年)} \times \text{全固形物割合 (\%)} \\ &\quad \times \text{有機物割合量 (\%)} \times \text{バイオガス発生率 (m}^3\text{N/t-分解 VS)} \\ &\quad \times \text{メタン含有率 (\%)} \times \text{メタン発熱量 (GJ/m}^3\text{N)} \times 10^{-3} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{食品系廃棄物利用可能量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{全固形物割合 (\%)} \times \text{有機物割合量 (\%)} \\ &\quad \times \text{バイオガス発生率 (m}^3\text{N/t-分解 VS)} \times \text{メタン含有率 (\%)} \\ &\quad \times \text{メタン発熱量 (GJ/m}^3\text{N)} \times \text{効率 (-)} \end{aligned}$

図表 2-4-1 新エネルギー賦存量及び供給可能量の算定式（その 3）

新エネルギー	算定式
廃棄物エネルギー （汚泥系）	$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{汚泥系廃棄物発生量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{固形物濃度 (1 - 平均含水率 (\%))} \times \text{平均有機分 (\%)} \\ &\quad \times \text{ガス発生量 (m}^3/\text{t)} \times \text{メタン濃度 (\%)} \\ &\quad \times \text{メタン低位発熱量 (GJ/m}^3) \times 10^{-3} \end{aligned}$
	$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{濃縮汚泥量 (t/年)} \\ &\quad \times \text{固形物濃度 (1 - 平均含水率 (\%))} \times \text{平均有機分 (\%)} \\ &\quad \times \text{ガス発生量 (m}^3/\text{t)} \times \text{メタン濃度 (\%)} \\ &\quad \times \text{メタン低位発熱量 (GJ/m}^3) \times \text{効率 (-)} \end{aligned}$
廃棄物燃料製造 （B D F）	$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{人口 (人)} \times \text{廃食油発生量原単位 (kg/人/年)} \\ &\quad \times \text{廃食油発熱量 (MJ/kg)} \times 10^{-6} \end{aligned}$
	$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{人口 (人)} \times \text{廃食油発生量原単位 (kg/人/年)} \\ &\quad \times \text{B D F 精製効率 (-)} \times \text{B D F 発熱量 (MJ/L)} \\ &\quad \div \text{比重 (kg/L)} \times 10^{-3} \end{aligned}$
小水力発電	$\begin{aligned} \text{賦存量 (TJ/年)} &= \text{年間降水量 (mm)} \times \text{各市町村面積 (km}^2) \\ &\quad \times \text{流出係数 0.35 (-)} \times (\text{自治体別平均標高 (m)} \\ &\quad \quad - \text{自治体別主要河川最下流標高 (m)}) \\ &\quad \times \text{重力加速度 (m/s}^2) \times 10^{-6} \end{aligned}$
	$\begin{aligned} \text{供給可能量 (GJ/年)} &= \text{最大使用水量 (m}^3/\text{s)} \times \text{有効落差 (m)} \\ &\quad \times \text{水車・発電機の総合効率 (\%)} \times \text{重力加速度 (m/s}^2) \\ &\quad \times \text{年間稼動時間 (h/年)} \times \text{設備利用率 (\%)} \\ &\quad \times \text{電力標準発熱量}^* \text{ (MJ/kWh)} \times 10^{-3} \end{aligned}$

※電力標準発熱量は 3.6 (MJ/kWh) とする。

3. 算定結果

(1) 賦存量

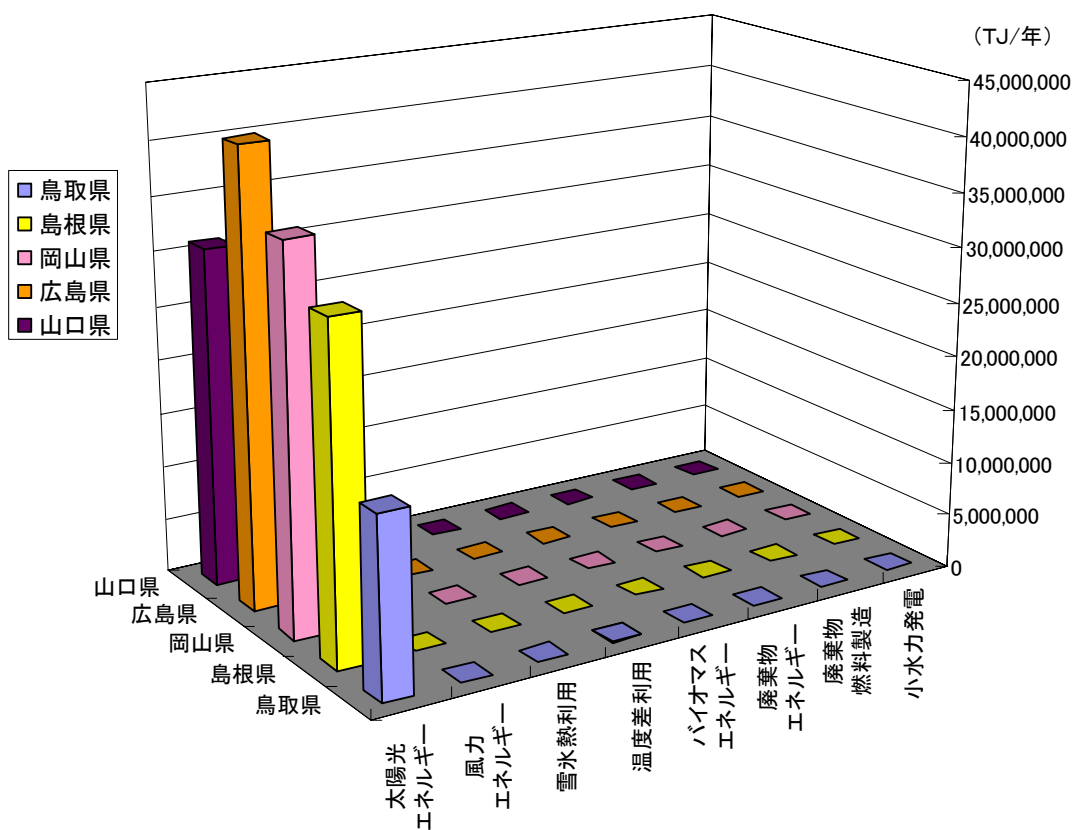
エネルギー別にみると太陽光エネルギーの占める割合が極端に高く、次いで雪氷熱利用、温度差利用の順となっている。

県別にみると、広島県が最も高く、次いで岡山県、島根県となっている。

図表 2-4-2 新エネルギー賦存量の算定結果

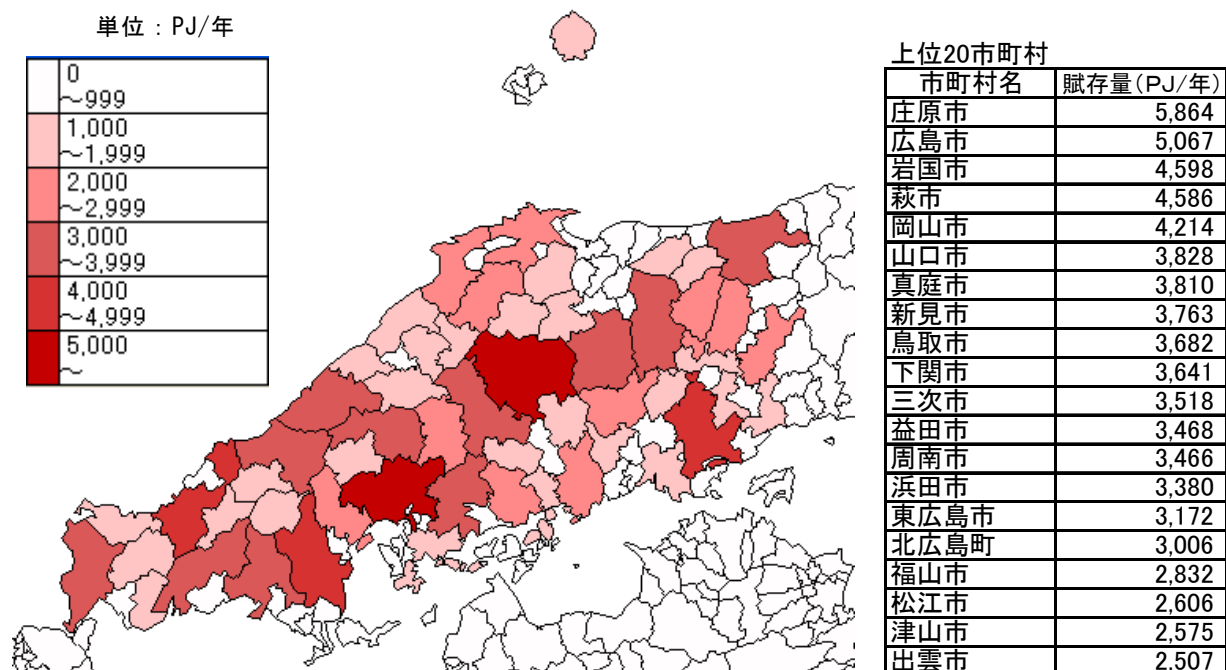
単位：TJ/年

区分	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	合計
太陽光エネルギー	16,360,358	30,652,252	35,304,599	41,773,565	31,018,416	155,109,189
風力エネルギー	58,843	98,770	27,650	45,621	76,372	307,256
雪氷熱利用	116,059	280,514	200,125	434,443	14,152	1,045,293
温度差利用	79,582	97,212	98,459	69,516	12,211	356,981
バイオマスエネルギー	6,214	8,303	12,217	23,307	8,582	58,623
廃棄物エネルギー	1,402	1,507	4,167	6,111	3,474	16,662
廃棄物燃料製造	29	35	93	136	71	365
小水力発電	3,717	9,640	8,298	14,158	6,321	42,133
合計	16,626,204	31,148,233	35,655,608	42,366,857	31,139,600	156,936,502



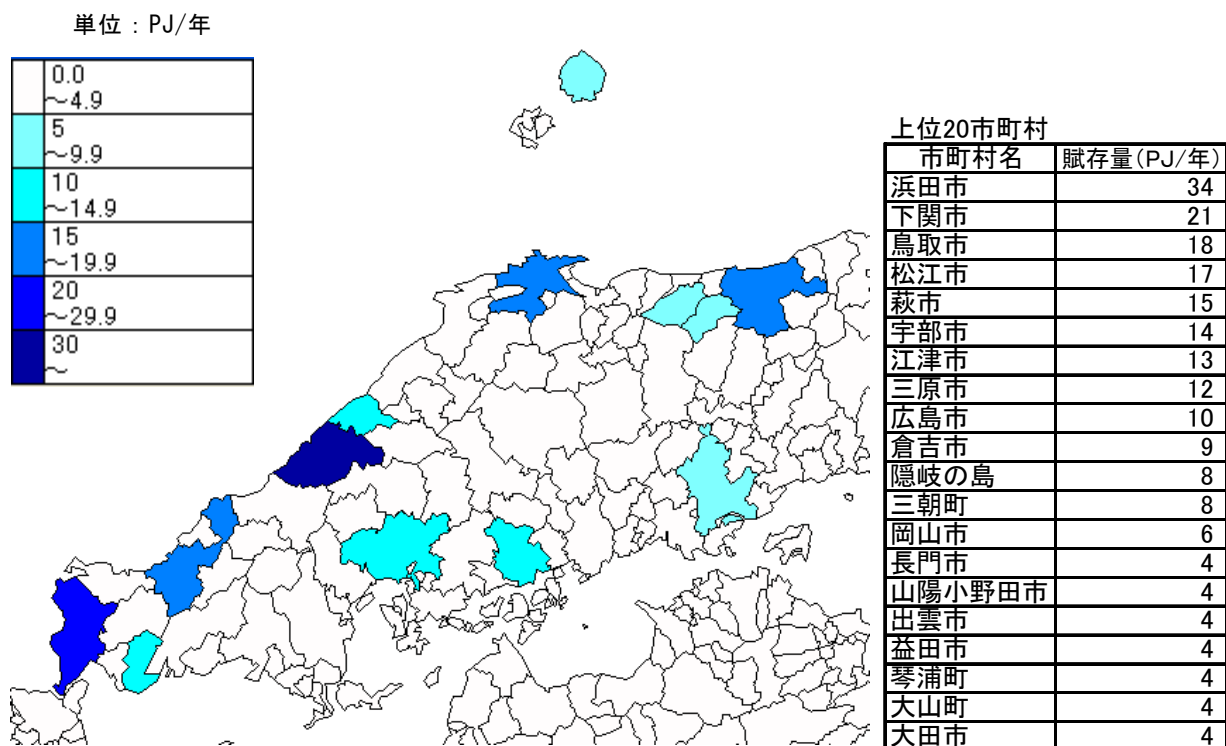
太陽光エネルギーについては、市町村面積より算定しているため、面積の大きい庄原市、広島市、岩国市等の賦存量が多くなっている。

図表 2-4-3 市町村別の太陽光エネルギーの賦存量



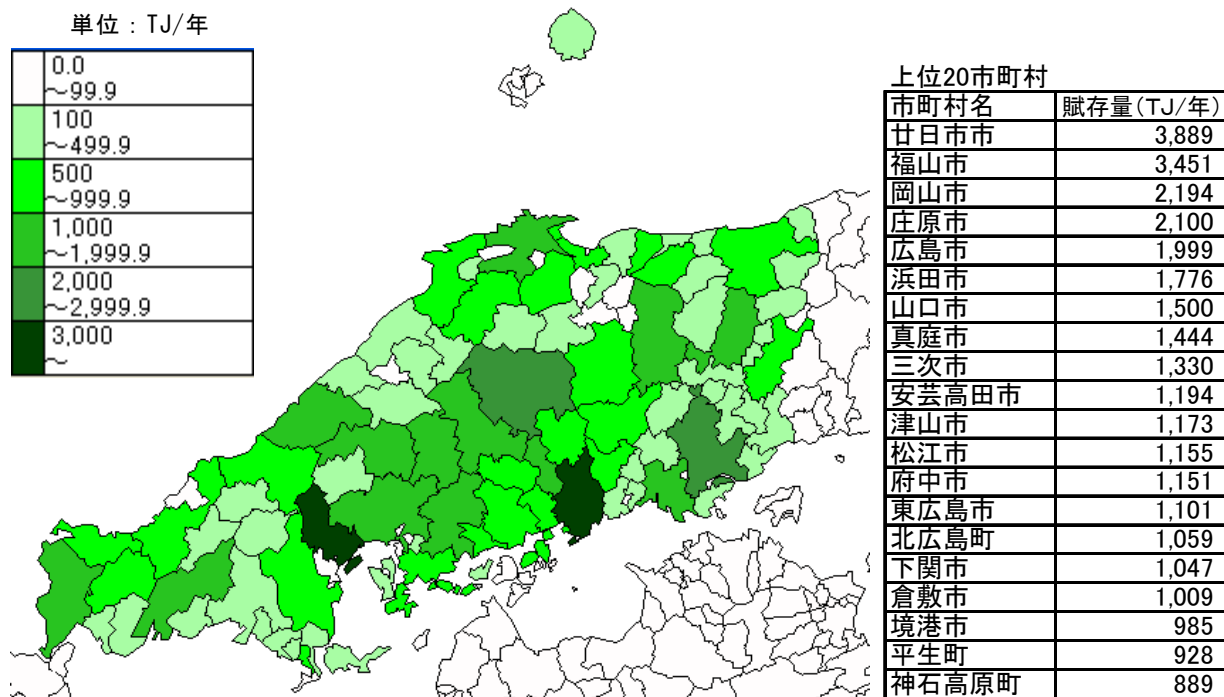
風力エネルギーについては、年平均風速の大きい浜田市や下関市、鳥取市の賦存量が多くなっている。

図表 2-4-4 市町村別の風力エネルギーの賦存量



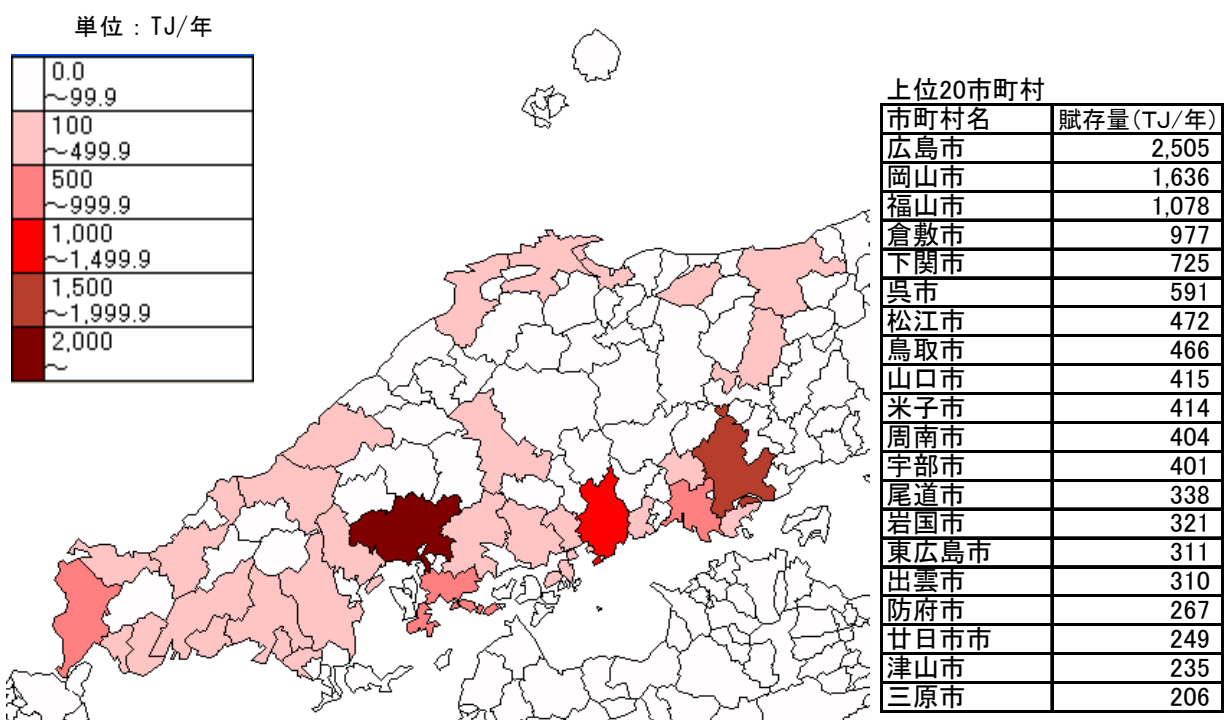
バイオマスエネルギーについては、廿日市市の 3,889TJ/年が最も多く、次いで福山市の 3,451TJ/年、岡山市の 2,194TJ/年となっている。これらの自治体においては、製材所廃材や建築系廃材の発生量が多くなっている。

図表 2-4-5 市町村別のバイオマスエネルギーの賦存量



廃棄物エネルギーについては、人口の多い広島市の 2,505TJ/年が最も多く、次いで岡山市の 1,636TJ/年、福山市の 1,078TJ/年となっている。

図表 2-4-6 市町村別の廃棄物エネルギーの賦存量



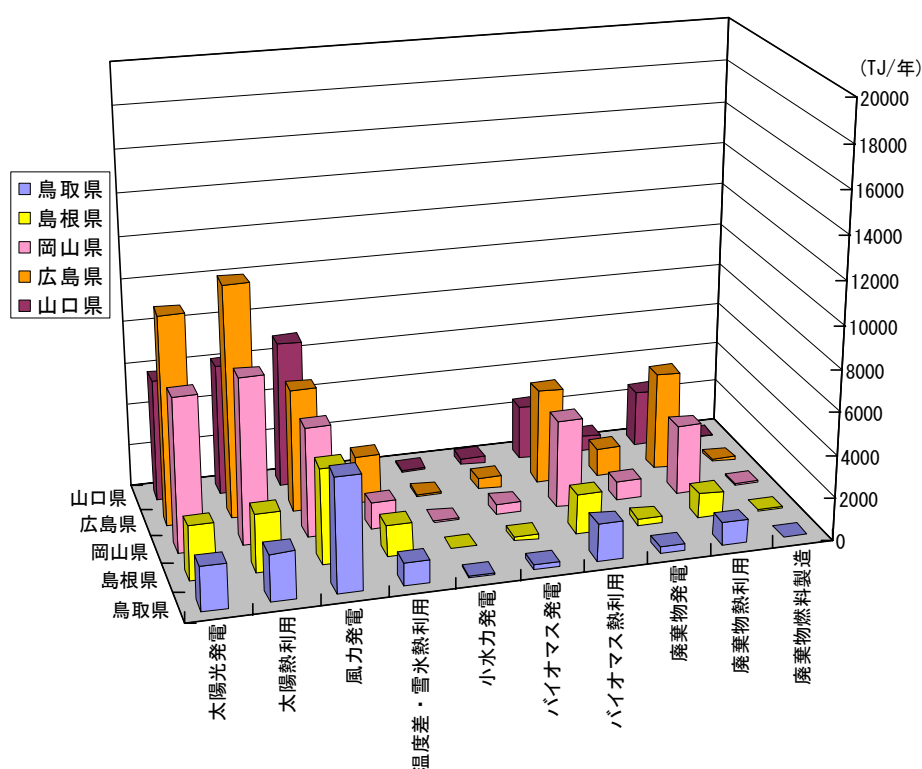
(2) 供給可能量

現状のエネルギー供給可能量については、エネルギー種別の中で供給可能量が大きいのは、現在伸びが著しい風力エネルギー、太陽光エネルギーだけでなく、バイオマスエネルギーも大きい。エネルギーの有効利用を考えたときには、発電よりも熱利用のほうが高効率であるため、太陽熱利用やバイオマス熱利用の普及は検討すべき形態である。温度差については、供給可能量では算定できなかったが廃熱の利用や地中熱の利用など新たな利用方法も可能性があり、今後の伸びが期待される分野である。

図表 2-4-7 県別新エネルギー供給可能量（現状）

(単位:TJ/年)

区分	太陽光 発電	太陽熱 利用	風力発電	温度差・雪 氷熱利用	小水力 発電	バイオマス 発電	バイオマス 熱利用	廃棄物 発電	廃棄物 熱利用	廃棄物 燃料製造
鳥取県	2,063.4	2,224.1	5,364.3	1,072.9	31.1	204.9	1,719.9	295.2	1,062.7	23.6
島根県	2,558.9	2,761.2	4,512.8	1,502.1	53.6	221.4	1,856.2	326.7	1,176.3	28.7
岡山県	7,255.6	7,805.9	5,175.1	1,288.6	57.0	496.8	4,187.2	904.3	3,255.4	76.4
広島県	9,898.0	11,035.0	5,780.5	2,242.4	98.5	531.0	4,488.9	1,292.0	4,651.0	112.3
山口県	5,802.3	6,168.7	6,934.8	12.7	76.9	302.6	2,559.6	738.6	2,658.9	58.0
合計	27,578.2	29,994.9	27,767.4	6,118.7	317.2	1,756.7	14,811.8	3,556.8	12,804.3	299.0



※バイオマスおよび廃棄物は供給可能量（t/年）の全量を発電利用した場合と熱利用した場合のエネルギー生産量を算定したものであり並立はできない。

将来のエネルギー供給可能量については、太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、バイオマス・廃棄物エネルギーは、設備効率の向上により、現状より増加すると推計した。

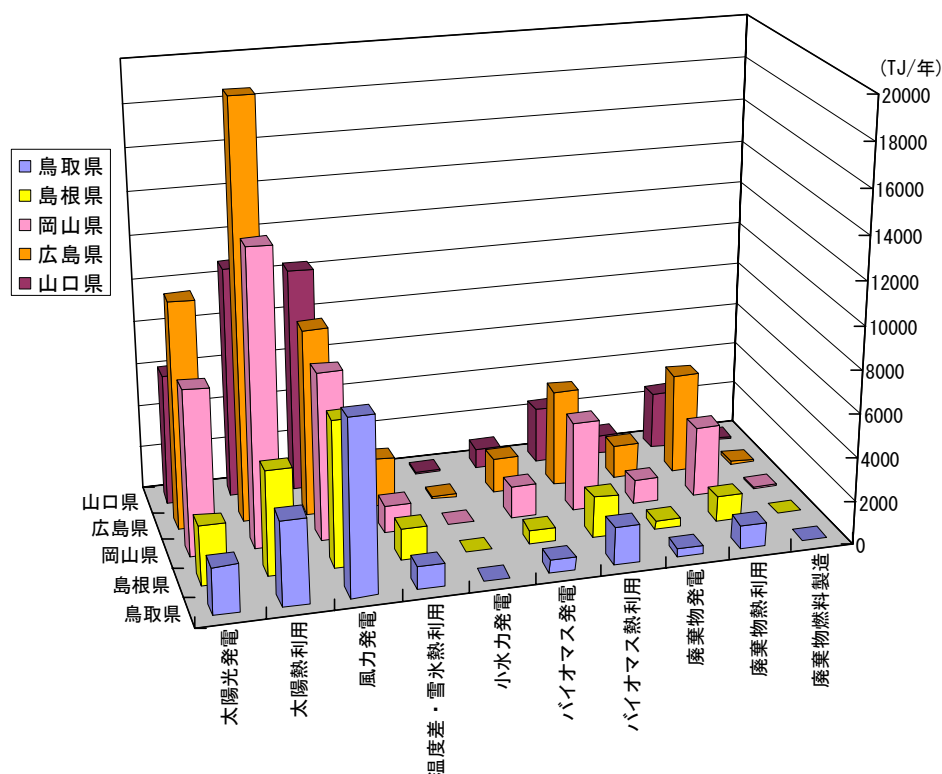
なお、中国地域の将来像を描く平成 21 年 8 月の中国圏広域地方計画においては、日本海側における風力発電、瀬戸内海側における太陽光発電等、地域の特性を活かした自然エネルギーの活用や、都市部における廃棄物処理熱・下水熱利用等の未利用エネルギーの活用を進める方針が示されており、一層の推進が求められている。

岡山県、広島県、山口県の瀬戸内側では、太陽光エネルギー、バイオマスエネルギー、廃棄物エネルギーの活用が期待でき、鳥取県、島根県、山口県の日本海側では、風力エネルギー、バイオマスエネルギーの導入が期待できる。

図表 2-4-8 県別新エネルギー供給可能量（将来）

（単位:TJ/年）

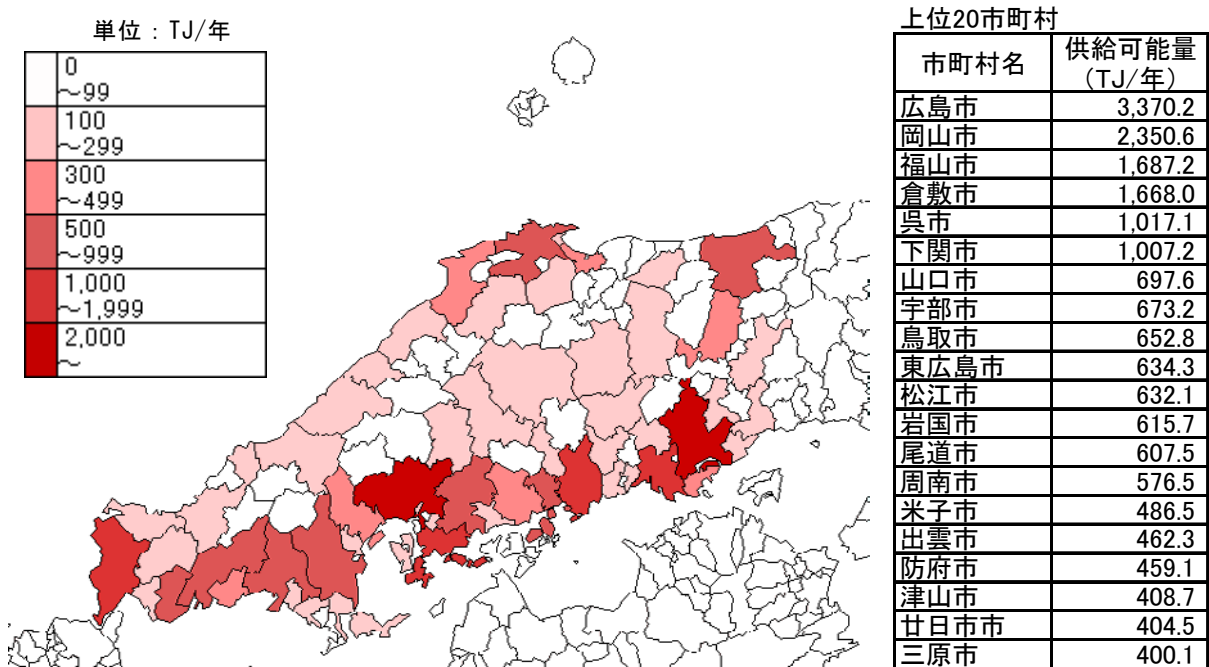
区分	太陽光 発電	太陽熱 利用	風力発電	温度差・雪 氷熱利用	小水力 発電	バイオマス 発電	バイオマス 熱利用	廃棄物 発電	廃棄物 熱利用	廃棄物 燃料製造
鳥取県	2,173.9	3,892.3	8,046.4	1,072.9	31.1	606.7	1,719.9	354.2	1,062.7	23.6
島根県	2,694.3	4,832.0	6,769.2	1,502.1	53.6	654.8	1,856.2	392.1	1,176.3	28.7
岡山県	7,645.5	13,660.3	7,762.6	1,288.6	57.0	1,477.3	4,187.2	1,085.1	3,255.4	76.4
広島県	10,527.5	19,311.3	8,670.8	2,242.4	98.5	1,584.0	4,488.9	1,550.3	4,651.0	112.3
山口県	6,093.2	10,795.2	10,402.1	12.7	76.9	903.2	2,559.6	886.3	2,658.9	58.0
合計	29,134.5	52,491.1	41,651.2	6,118.7	317.2	5,226.0	14,811.8	4,268.1	12,804.3	299.0



※バイオマスおよび廃棄物は供給可能量（t/年）の全量を発電利用した場合と熱利用した場合のエネルギー生産量を算定したものであり並立はできない。

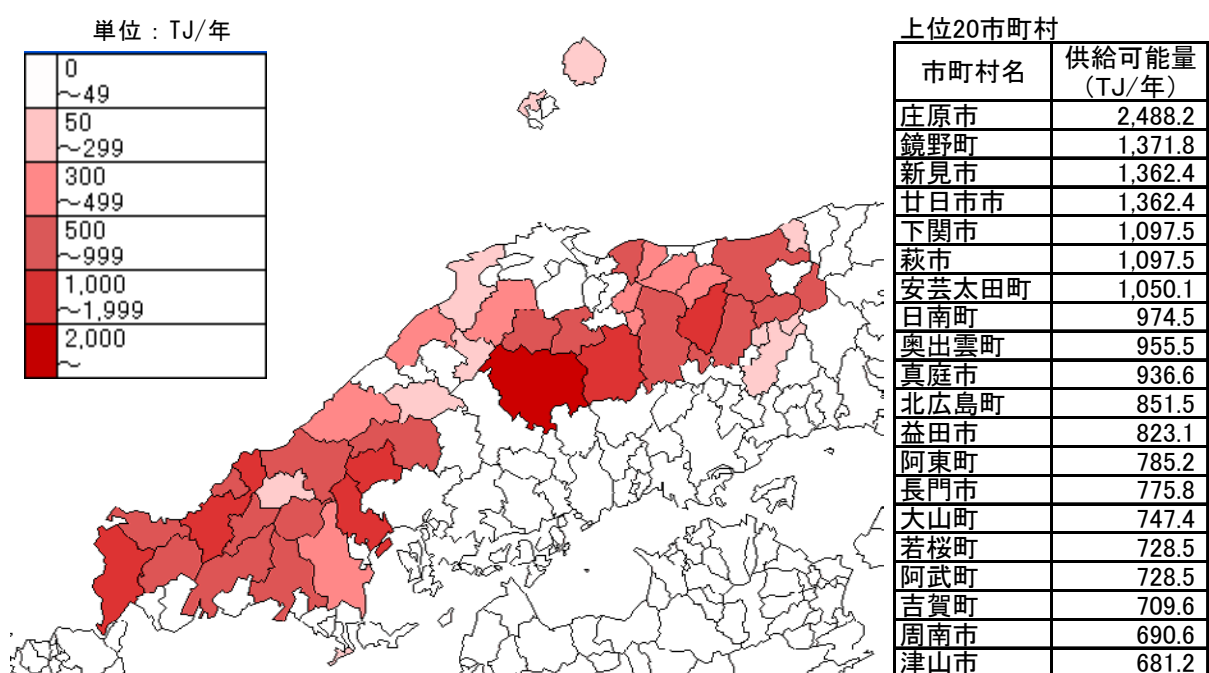
市町村別の太陽光発電の供給可能性は瀬戸内側の自治体において供給可能性が多くなっている。

図表 2-4-9 市町村別の太陽光発電の供給可能性（現状）



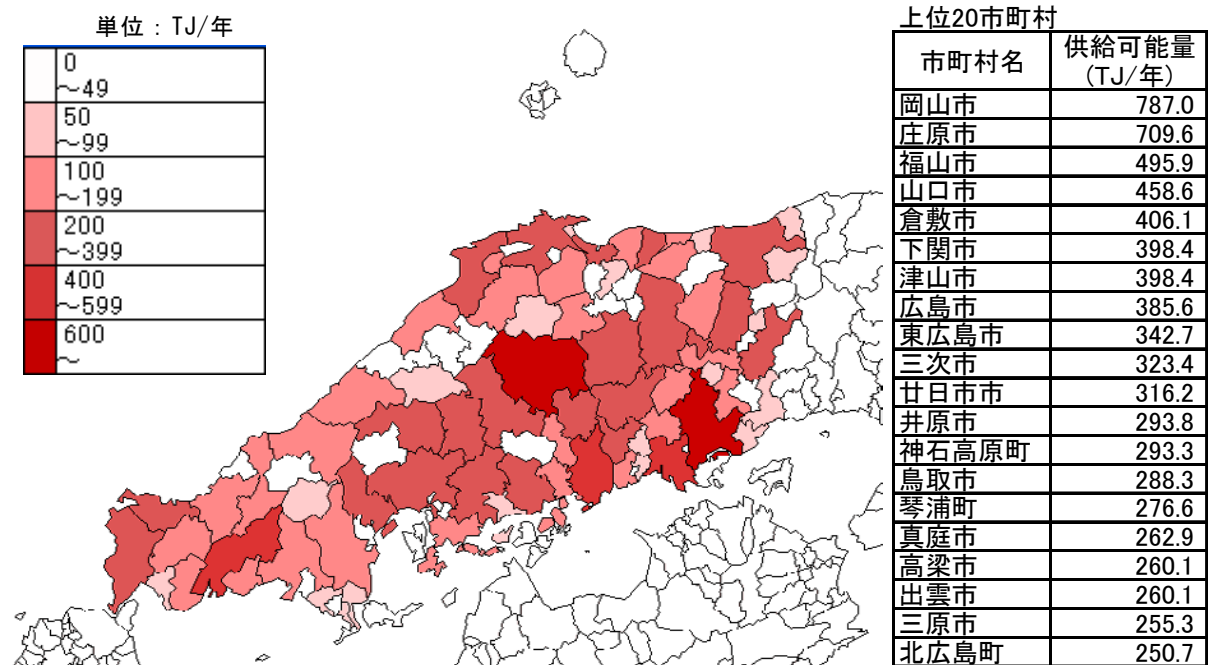
市町村別の風力発電の供給可能性は、山間部から日本海側の自治体において供給可能性が多くなっている。

図表 2-4-10 市町村別の風力発電の供給可能性（現状）



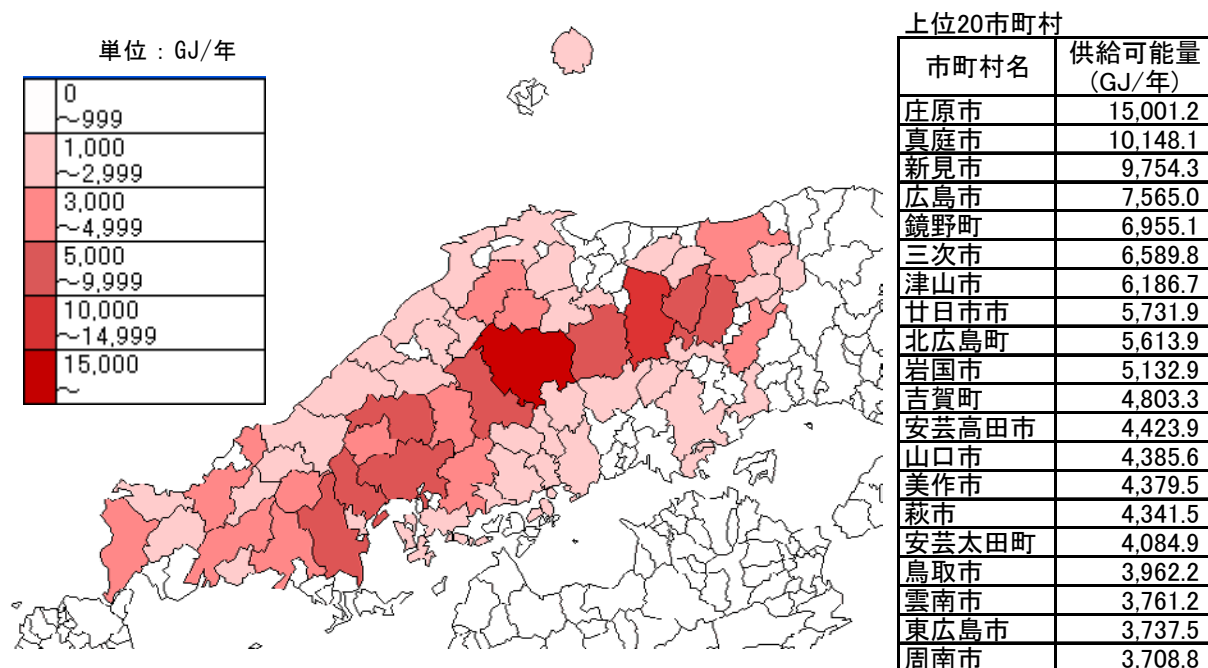
市町村別のバイオマス熱利用の供給可能量は、瀬戸内側から山間部にかけて供給可能量が多くなっている。

図表 2-4-11 市町村別のバイオマス熱利用の供給可能量（現状）



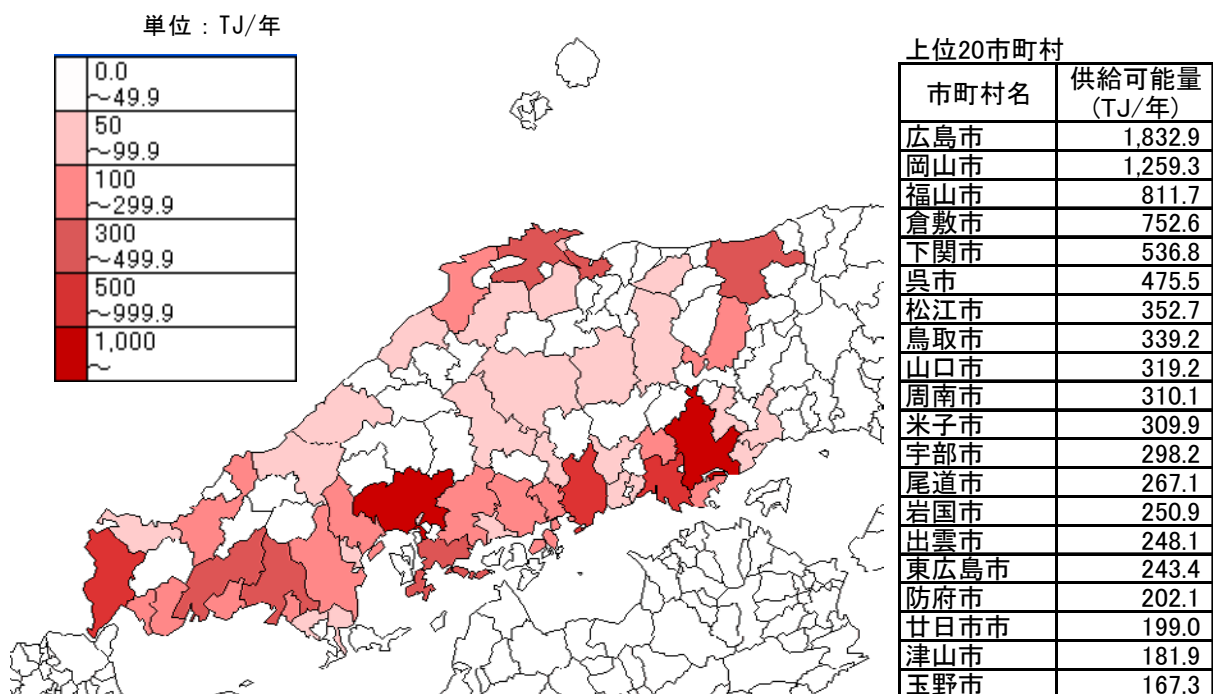
なお、森林系バイオマス（林地残材）熱利用の供給可能量に注目すると、中国山地の山間部における供給可能量が多くなっている。

図表 2-4-12 市町村別の木質系バイオマス（林地残材）熱利用の供給可能量（現状）



市町村別の廃棄物熱利用の供給可能量は、瀬戸内側の自治体や比較的規模の大きい自治体における供給可能量が多くなっている。

図表 2-4-13 市町村別の廃棄物熱利用の供給可能量（現状）



第3章 新エネルギー導入に向けた取り組みと課題

第1節 新エネルギー導入の意義

新エネルギーは、環境へ与える負荷が小さく、また、石油代替エネルギーとして持続可能な経済社会の構築に寄与するとともに、その導入により新規産業・雇用の創出等にも貢献するなど様々な意義を有している。

図表 3-1-1 新エネルギー導入の主な利点

環境にやさしい	・CO ₂ の排出が少ないこと等環境へ与える負荷が小さい
枯渇しない	・太陽光や風力などは、無尽蔵で枯渇の心配がない ・輸入に頼るエネルギー需給構造の中で資源制約が少ない国産エネルギー ・エネルギーの安定供給の確保、供給構造の多様化、自給率向上に貢献
地産地消が可能	・多くは地域分散型であり、需要地と近接しているため地産地消が可能

特に注目したいのは新エネルギーが地産地消可能という点である。その利点をうまく活用すれば、分散型エネルギー源のメリットも得られる。太陽光発電などは比較的簡単な仕組みで動作し、小規模での利用も可能なので、立地制約が少ない上に、需要量にあわせた小回りのきく設備導入をすることができる。需要地に近接して使用すれば送電ロスや送配電コスト等を削減でき、バイオマス利用などでは、発電時に発生する熱の利用が可能なため小規模でも効率のよい運転をすることができる。各地に多数設置する場合、一部が使用不能になっても影響が小さく、災害時などの非常電源としても利用可能である。なお、「送電ロス」とは電気を送配電する際、送電線の抵抗により電気の一部が熱となって失われてしまう現象のことで、距離に比例し大きくなり、送電電圧が高くなれば小さくなる。日本の電力会社は100万Vや50万Vなどの高圧の送電線により送電ロスを低く抑えているが、発電量の約5%、年間約458億kWhが送電ロスとなっており、これは100万kW級の原子力発電所6基分の発電量に相当する。

また、新エネルギーの導入は地域の新規産業・雇用の創出等にも貢献する。新エネルギー設備の導入・建設に当たっては、工事が必要であり、設置地域経済への直接の効果が期待される他、電気工事や運送、運転を開始してからは運転保守など、関連産業への波及効果は高いと推測される。国では、平成16年に「新エネルギー産業ビジョン」を示し、2010年、2030年の新エネルギー産業の将来見通しとして、太陽光、風力、バイオマスエネルギーを合わせた市場規模は、2010年に約1兆1000億円、2030年に約3兆円、また雇用規模は、2010年に5万人、2030年には約31万人に拡大すると予測している。風車製造産業、太陽電池産業やすそ野となる多様な部品産業の形成や雇用への期待も高い。

中国地域においても近年、風力発電の設置が多くなっており、設置工事の地元発注、メンテナンス要員の地元雇用、自治体への固定資産税納付などによる地域経済への波及効果がある。風車の設置コストは風車本体が総費用の約5割、電気設備費が約1割、工事費が約3割弱となっており、設置工事が行われる地域の建設業界にとっても大きな経済効果をもたらす。

また、バイオマスの先進地である真庭市は、バイオマスの関連施設を真庭の観光資源として、視察者をターゲットにしたバイオマスツアーを開催し、地域内循環型社会の構築へ向け

た取り組みのアピールを行っている。このバイオマスツアーには4年間で県内外の行政、企業、学校、団体、一般個人など約6,000名が参加し、周辺観光地との組合せにより地域の観光産業に相乗効果を生み出し、地域振興に貢献している。

第2節 自治体の取り組み

1. 自治体の新エネルギー導入計画

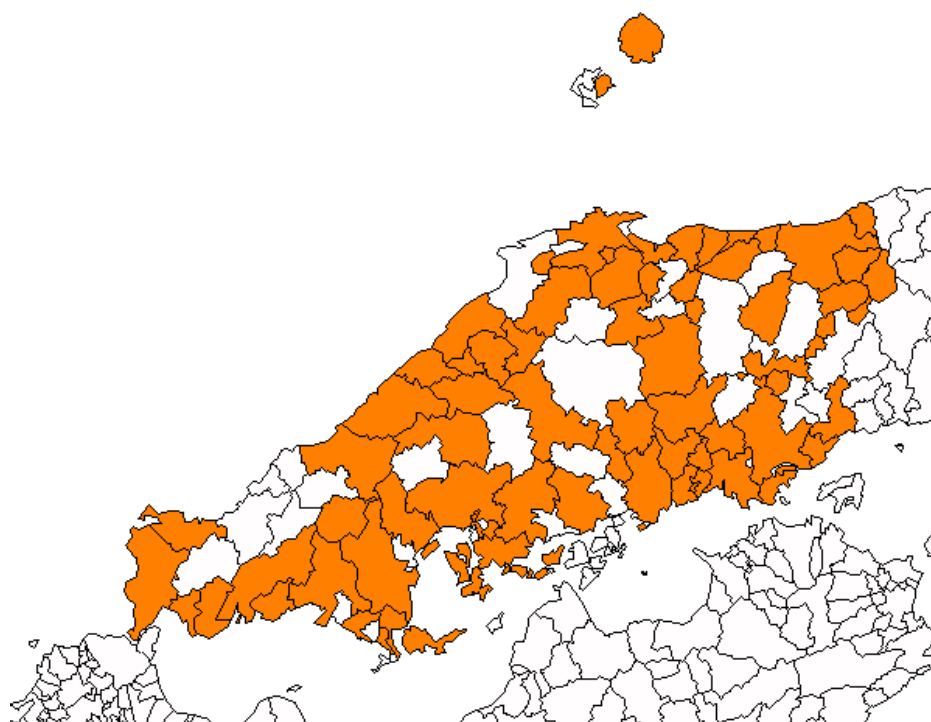
自治体の施策の大綱を総合的・体系的に定めるもので、新エネルギーの導入等、環境に関する施策が盛り込まれる総合計画については、中国地域の全ての市町村で策定されている。環境基本計画を策定している自治体は29%、新エネルギービジョンを策定している自治体は55%である。

図表 3-2-1 中国地域における関連計画策定状況

県名	市町村数	総合計画		環境基本計画		新エネルギービジョン	
		策定数	策定割合	策定数	策定割合	策定数	策定割合
鳥取県	19	19	100%	4	21%	11	58%
島根県	21	21	100%	5	24%	14	67%
岡山県	27	27	100%	9	33%	20	74%
広島県	23	23	100%	7	30%	11	48%
山口県	20	20	100%	7	35%	5	25%
合計	110	110	100%	32	29%	61	55%

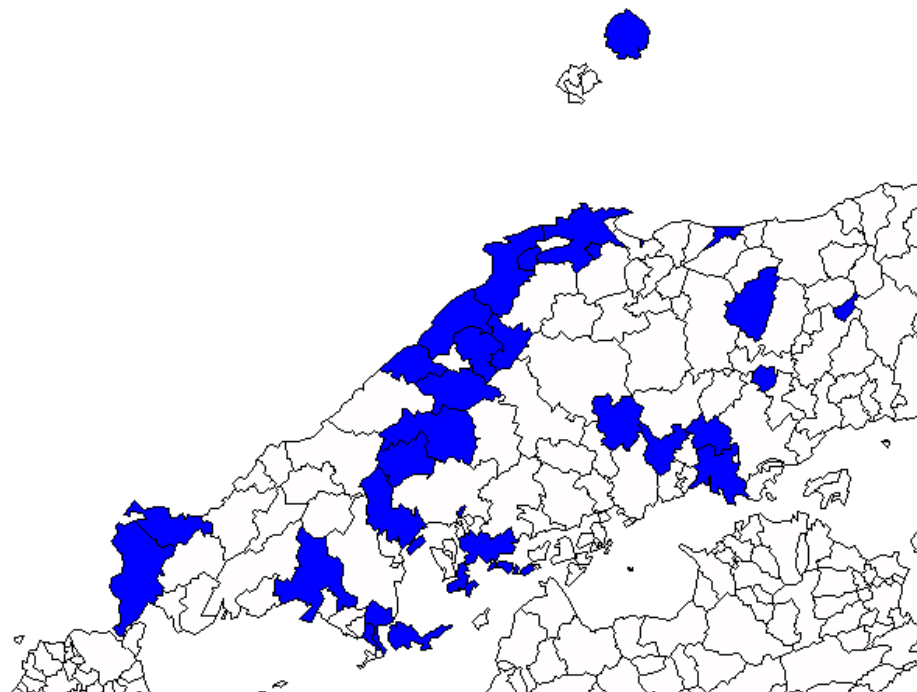
これらの関連計画の中で、太陽光エネルギーについては、地域的な差はほとんどみられず、中国地域全般に検討されている。

図表 3-2-2 太陽エネルギー導入プロジェクトの導入計画がある市町村



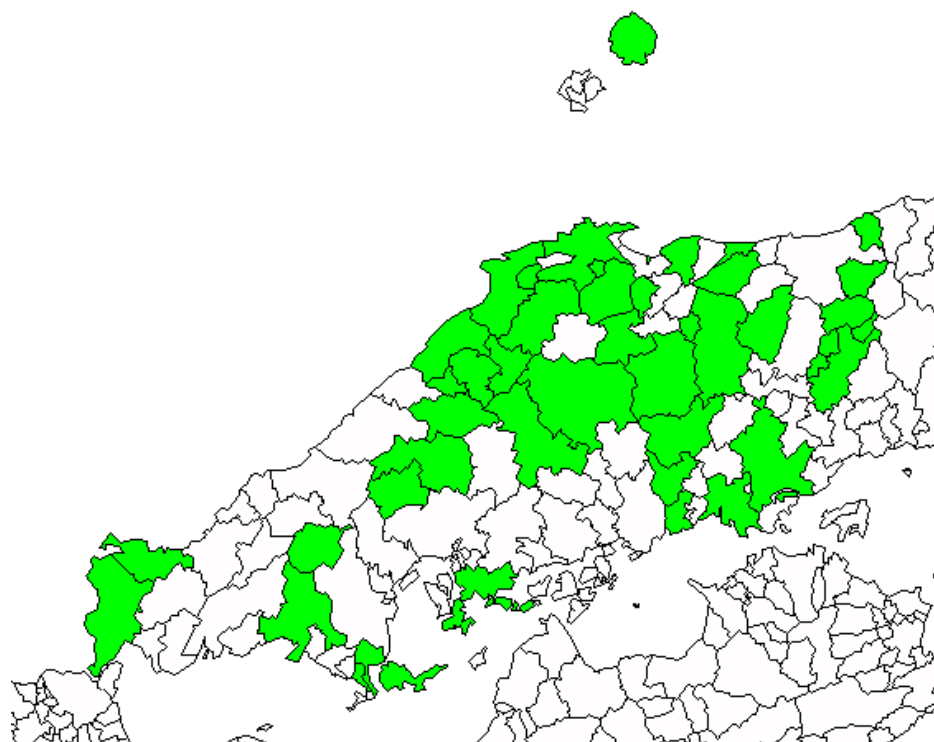
風力発電については、山陰側を中心に検討されているものの、山陽側にもみられ、これらは小規模な風力と太陽光の組合せによるハイブリッドとしての導入計画が策定されている。

図表 3-2-3 風力発電導入プロジェクトの導入計画がある市町村



バイオマスエネルギーについては、山間部から山陰側に多く導入検討されている。

図表 3-2-4 バイオマスエネルギー導入プロジェクトの導入計画がある市町村



2. 自治体の新エネルギー導入状況

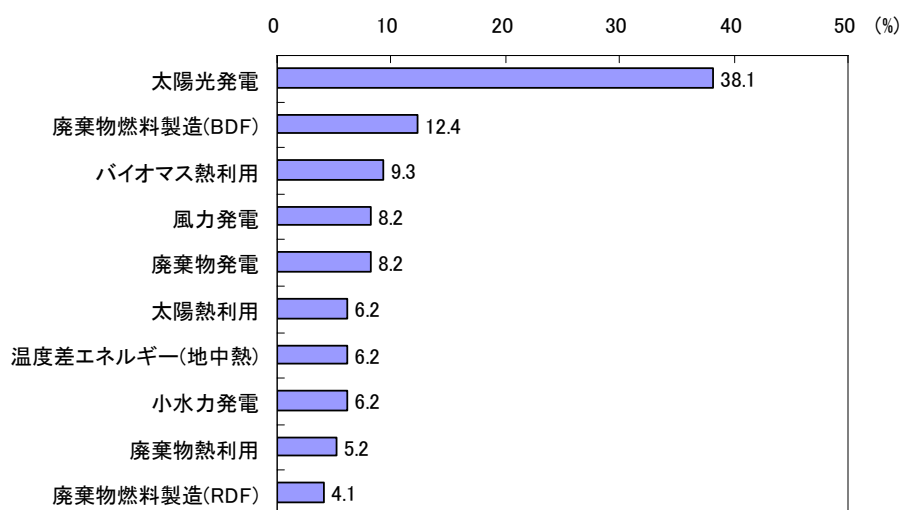
中国地域の全自治体（県および市町村）にアンケート調査を実施し、97自治体から回答があった。

図表 3-2-5 自治体関係者向けアンケート調査概要

調査（回収）期間	平成 21 年 11 月 10 日～12 月 8 日
調査対象	中国地域の各県、各市町村
配布・回収方法	電子メールによる配布・回収
回収数	97 件

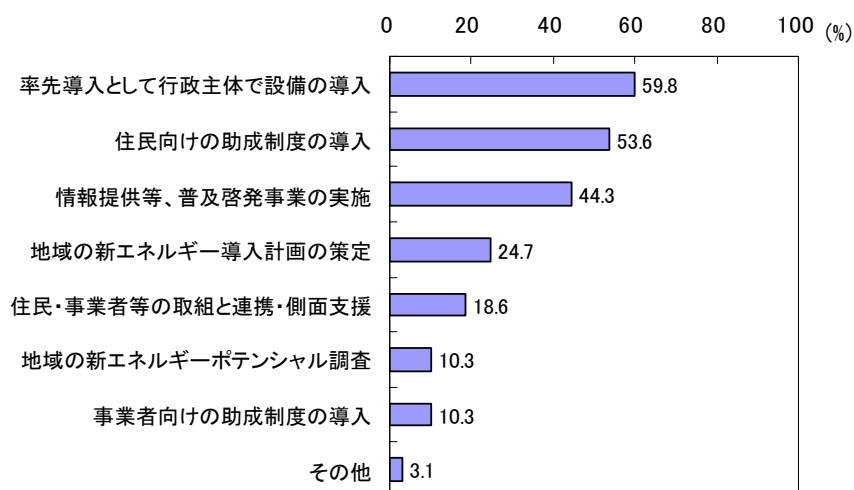
導入した新エネルギーの種類は、「太陽光発電」(38.1%)が最も高く、次いで「廃棄物燃料製造（BDF）」(12.4%)、「バイオマス熱利用」(9.3%)となっている。

図表 3-2-6 設備導入した新エネルギーの種類（N=97、上位 10 種）



また、新エネルギー導入のために実施している取り組みとして、「率先導入として行政主体で設備の導入」(59.8%)と「住民向けの助成制度の導入」(53.6%)が半数以上を占めている。

図表 3-2-7 新エネルギー導入のために実施している取り組み（N=97）



第3節 事業者による新エネルギー導入

中国地域を中心とした31の自治体、民間企業、NPO法人等にも新エネルギー導入に関する取り組みについてヒアリング調査を行った。新エネルギーの導入者は、規模の大小にかかわらず、何らかの課題に直面し、工夫をしながら新エネルギーを利用している。

以下、特に先進的な取り組みの事例を示す。

図表 3-3-1 ヒアリング調査概要

調査期間	平成21年10月29日～平成22年3月19日	
調査対象	中国地域内外の自治体及び事業者	
調査実施者	太陽光発電	・ おかやまエネルギーの未来を考える会（中山おひさま発電所） ・ 備前グリーンエネルギー株式会社 ・ 有限責任事業組合よさこいメガソーラー
	太陽熱利用	・ 社団法人ソーラーシステム振興協会 ・ 豊国工業株式会社 ・ 株式会社安成工務店
	風力発電	・ 中国ウィンドパワー株式会社 ・ 島根県企業局（隠岐大峰山風力発電所） ・ 鳥取県北栄町（北条風力発電所） ・ 高知県梶原町
	バイオマス	・ 山口県森林企画課 ・ 山口県森林組合連合会 ・ 隠岐の島町 ・ 隠岐の島島後森林組合 ・ 高知県梶原町 ・ 土佐の森 救援隊 ・ 株式会社ファーストエスコ（岩国ウッドパワー発電所） ・ 株式会社安成工務店 ・ 有限会社山水園 ・ 富山グリーンフードリサイクル株式会社 ・ 富山BDF株式会社
	温度差熱利用	・ ミサワ環境技術株式会社 ・ 株式会社ジオパワーシステム
	雪氷熱利用	・ サントリー天然水株式会社 ・ 岐阜県飛騨市
	小水力発電	・ 中国小水力発電協会 ・ 島根県企業局 ・ 北広島町 ・ イームル工業株式会社 ・ 東京発電株式会社（山宮発電所）
	市民ファンド	・ NPO法人環境エネルギー政策研究所
	オンサイト事業	・ 三菱商事株式会社
	オフセット・クレジット	・ 高知県

※以下、抜き出して掲載している事例については、表中青字で示す。

1. 太陽エネルギー

(1) 中山おひさま発電所

NPO 法人おかやまエネルギーの未来を考える会（略称：エネミラ）が、岡山市立中山保育園の屋根を借り、市民共同による太陽光発電設備を設置している。

設置場所は南向きの傾斜屋根で、普及啓発のため、周りに公民館や幼稚園、小学校がある環境の中山保育園を選定した。

中山発電所の設備費用の半分は NEDO の補助金を利用したが、残りは市民 200 人以上から寄付を募った。

発電施設の所有権はエネミラに、発電の主体は保育園（岡山市）にあり、電力は保育園で使用し、余剰電力は売電している。発電の主体が自治体にあるため、発電施設の固定資産税は免除されている。



(2) 有限責任事業組合よさこいメガソーラー

高知県の「よさこいメガソーラー」は、㈱N T Tファシリティーズ関西が地元の建設会社入交住環境株式会社と共同で立ち上げた有限責任事業組合（LLP）である。複数の施設で少しずつの発電事業を進めて、3年で発電能力の総量が 1MW を超え、「メガ」の規模を達成した。高知市の東にある香南市は導入に積極的で保育園や幼稚園、防災コミュニティセンター等に太陽光発電施設を設置している。

一ヶ所でメガワット級の発電施設を設置しようとすれば導入する側の投資額も大きくなる。分散型にすれば、施設あたりの規模は小さく投資額は低く抑えられる。また発電装置のリースを行えば初期投資を抑えることも可能である。

2. 風力発電

(1) 中国ウィンドパワー株式会社

商工会議所青年部などの活動を通じて知り合った浜田市、江津市、益田市などの若手事業者が中国ウィンドパワー㈱を設立した。

日本での風力発電事業では台風や地形による突風や雷など日本特有の気象条件への対応がポイントである。

様々なリスクを考慮して、投資回収・採算は売電期間よりも短い期間でプラスになるように計算し、事業を進めていくことが重要である。

（２）隠岐大峰山風力発電所

安定した風力が見込まれる隠岐の島町の大峰山を最初の導入地点として選定した。

設備は海外メーカーであるため、部品の取り寄せになった場合、修理に数ヶ月かかることもある。故障が多発した経験を踏まえて、予備の備品の確保など事故や故障に備えた対策をおこない稼働率の向上に努めている。



３．バイオマスエネルギー

（１）山口県森林企画課・山口県森林組合連合会

山口県は、平成 13 年度に「やまぐち森林バイオマスエネルギープラン」を策定。地域の未利用森林資源を地域のエネルギーとして活用するシステムを構築することで、“エネルギーの地産・地消”を目指している。

岩国市には、9 箇所の間伐材ステーション（森林地域 5 km 圏内に 1 ヶ所の割合）が設けられており、ここに山主個人が軽トラックなどで間伐材等を搬送しておく、地元の森林組合が回収しペレット工場まで運搬するシステム（朝市方式）を実施している。これにより、間伐推進だけでなく、山主にとって 4,000 円/t の収入にもなっている。

森林バイオマスエネルギー利用の社会システム構築



（２）岩国ウッドパワー発電所

木質バイオマス 100%による発電システムである。主に建設廃材、土木残材等を基にした木質チップを燃やして発電している。燃焼効率の高い循環流動層ボイラーを使用し、木質専用の発電所としては、発電効率 29%と高い水準を可能にしている。

バイオマス燃料を使用する発電所では、全量を使用するか混焼するかを問わず、発電所から 50km 以内、遠くても 100km 以内に供給元を確保している。



（３）高知県梼原町

梼原町では平成 19 年に自動車部品やガス機器、温水器等製造の矢崎総業(株)、森林組合と共同で第 3 セクター、ゆすはらペレット(株)を立ち上げた。平成 20 年の稼働以来、年ごとに生産量を伸ばしており、平成 22 年度以降は年間 1,800 t の生産を目指している。

原料は、これまで利用されていなかった間伐材や製材所から発生する端材である。ゆすはらペレットでは、原料となるこれらの未利用間伐材などを 1 トンあたり 4,000 円で買い取っており、林家にとって新たな収入源となっている。

製造したペレットは町内の中学校や福祉施設、温浴施設等に供給され、冷暖房や給湯用の熱源として使用されている。農業ハウスにも試験的に導入している。



4. 温度差エネルギー・雪氷熱利用

（１）サントリー天然水奥大山工場“雪室”

奥大山地方は、冬になると雪が 2～3 メートルも積もる。この雪をエネルギーとして使うために、“雪室”と呼ばれる部屋に雪を貯蔵し、必要なときに冷水をつくれるようにしている。夏には主に冷房として、冬には生産設備の冷却や排水の冷却に利用している。

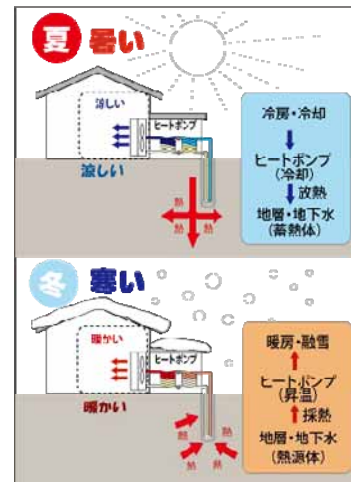
雪の貯蔵は除雪の際に行っているため、コストはかからない。



(2) ミサワ環境技術株式会社

中学校に、地中熱温度を利用した個別単独冷暖房を導入している。また空間が大きいホールにも地中熱温度を利用した”床暖房”を設置し、地中深くに存在する自然エネルギーを最大限利用している。

深く掘削するのに費用がかかることや地中熱用ヒートポンプの値段がまだ高いこともあり、イニシャルコストは大きいですが、耐用年数が長くメンテナンスがほとんど必要ないためランニングコストが低く、通年温熱需要のある稼働率が高い施設で長期間使用することにより、コストメリットが出てくる。



(3) 株式会社ジオパワーシステム

幼稚園に地中熱や太陽熱、外気冷房、排熱利用など、様々な自然エネルギーを蓄熱しながら、換気、循環利用するシステムを導入している。

このシステムでは地下5mの地中熱を利用する。地下5mは地中の温度が外気と逆転し温度差を利用できるようになる地点である。これは、電柱の掘削機の標準的な深さであり、比較的安価で施工できる。

工場では天然スポットエアコンを使用している。夏季に室内が50℃以上となる製造工場では、スポットクーラーが有効で、外気温が37℃の場合、パイプからは29℃程度の風が導入可能である。



5. 小水力発電

(1) 山宮発電所

山宮減圧槽の手前に水車発電機を設置し、羽黒配水池との間の水の圧力と流量を活用して発電している。水車は横軸円筒型フランシス水車、発電機は誘導発電機を使用。

この水車は、東京電力グループと田中水力㈱、横浜国立大学とで共同開発した。従来のフランシス水車はうず巻型ケーシングが主流であったが、円筒型ケーシングの採用により、既製の鋼管の活用が可能となり、従来型に対し30パーセント以上のコストダウンを実現している。また、コンパクトな形状になり、設置スペースの制約を解消している。



第4節 導入にあたっての課題とポイント

新エネルギーの導入にあたっての課題を自治体と事業者に対し、アンケートとヒアリングにより収集し取りまとめた。これら導入側の課題のほかに、新エネルギーの普及に伴う電力の逆潮流や電圧変動など、送配電線の強化といった電力系統の課題も浮上しており、並行して解決していかなければいけない。

なお、事業者に向けては、以下のようにアンケートを実施している。

図表 3-4-1 事業者アンケート調査概要

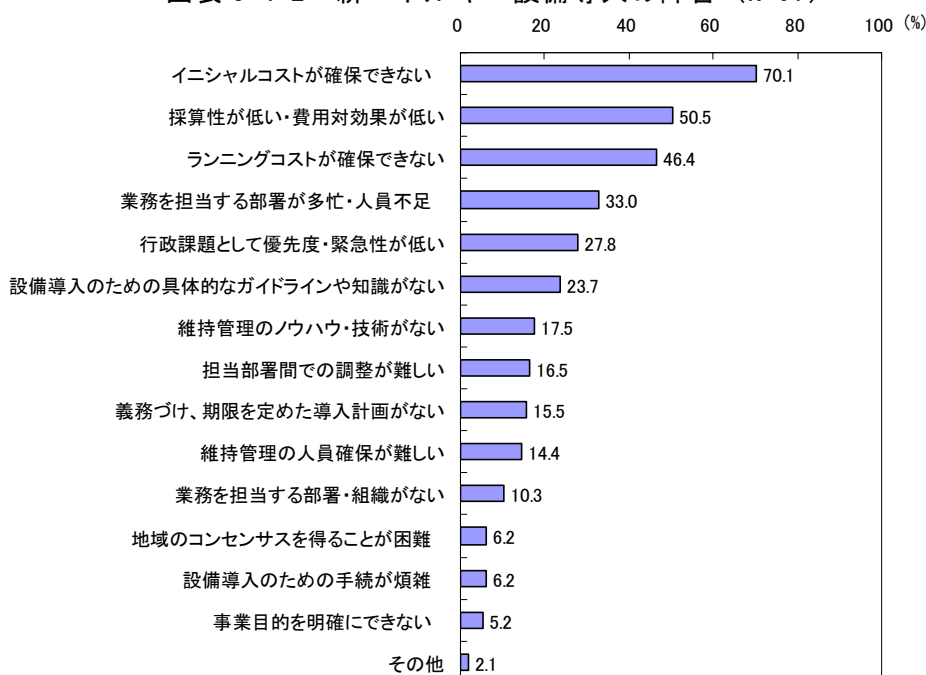
調査（回収）期間	平成 21 年 11 月 10 日～12 月 8 日
調査対象	事業者
配布・回収方法	郵送、電子メールによる配布・回収
回収数	事業者：32 件
種類（件数）	①太陽光発電に関するアンケート（26 件） ②太陽熱利用に関するアンケート（10 件） ③風力発電に関するアンケート（11 件） ④温度差・雪氷熱利用に関するアンケート（6 件） ⑤バイオマス・廃棄物発電に関するアンケート（11 件） ⑥バイオマス・廃棄物熱利用に関するアンケート（8 件） ⑦バイオマス・廃棄物燃料製造に関するアンケート（10 件） ⑧小水力発電に関するアンケート（6 件） ※事業者向けの他に、新エネルギー事業を行っている自治体から任意で提出されたアンケートを集計しているため、種類ごとの件数は大きくなっている。

1. 自治体の新エネルギー導入の課題とポイント

（1）新エネルギー設備導入の障害

自治体関係者向けアンケートにおける新エネルギー設備導入の障害については「イニシャルコストが確保できない」（70.1%）が最も多く、次いで「採算性が低い・費用対効果が低い」（50.5%）、「ランニングコストが確保できない」（46.4%）となっている。

図表 3-4-2 新エネルギー設備導入の障害（N=97）



（２）その他の個別具体的な課題

自治体関係者向けアンケートにおける個別具体的な課題として、次のものが挙げられている。

①共通課題

- ・ 共通の課題として採算性・適地が限定されるエネルギーが多く、導入に当たっての事前検討が重要。
- ・ 設備投資の初期費用とその後の維持費用がかかり裕福層以外の市民や中小企業には経済的に余裕がなく、導入が難しい。
- ・ まだ新エネルギーについて知らない人多く、意識している人が少ない。新エネルギーに関して知っていただくための周知方法、意識の向上に向けた対策が必要である。

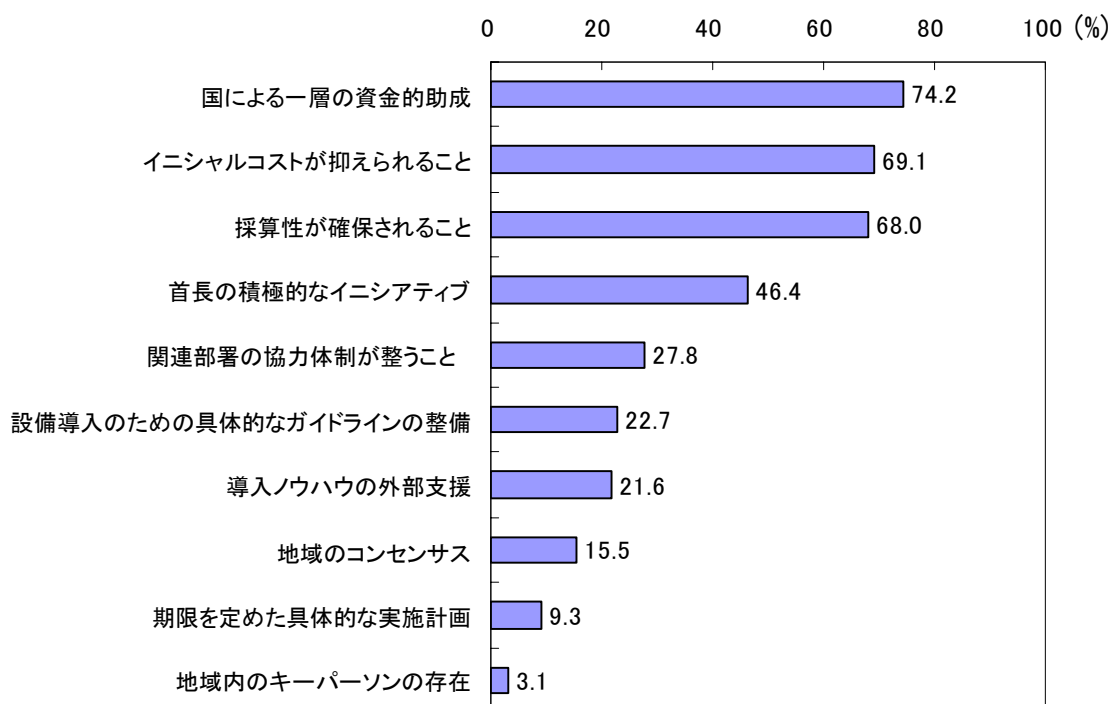
②個別課題

- ・ 太陽光発電や風力発電など天候に左右されるものは、需要に応じた安定供給が困難。
- ・ 風力発電に関しての騒音問題や低周波の人体へ及ぼす影響が懸念される。
- ・ バイオマス資源を安定的に国内で確保するための農山村部における農林資源供給システム作りが課題である。
- ・ 木質バイオマスの熱利用について、資源の供給体制の整備が必要である。

（３）新エネルギー設備導入促進ポイント

自治体関係者向けアンケートにおける導入促進のポイントは、「国による一層の資金的助成」（74.2%）が最も高く、次いで、「イニシャルコストが抑えられること」（69.1%）、「採算性が確保されること」（68.0%）となっている。

図表 3-4-3 新エネルギー設備導入促進ポイント



（４）今後、新エネルギー等の導入を拡大させるため方策

自治体関係者向けアンケートにおいて、今後、新エネルギー等の導入を拡大させるため方としては、次のものが挙げられている。

①財政的な支援

- ・新エネルギーの初期投資に対する支援、維持経費に対する支援。
- ・新エネルギーに対する更なる補助制度、売電電力の固定価格買取制度の導入。

②仕組みづくり

- ・志を持ったトップランナーにインセンティブが働くような仕組みづくり。
- ・新エネルギーの導入を拡大させるために、国をはじめとし、地域及び民間等すべてが進むべき目標を明確にし、意識を一つにした上で、積極的な宣伝活動、環境問題に関する教育等、幅広い活動を持続的に行っていくことが必要である。

③補助制度の見直し

- ・事業に適合する補助メニューを見つけるのが困難であり、一元化が必要。
- ・多くの補助事業で民間企業等が行う事業より地方公共団体などが行う事業の方が、補助率が高い事業が多くみうけられる。民間企業等による積極的な普及を目指すために、補助率を見直すことが必要。
- ・補助事業の適用を受ける際の事務手続きの簡素化が必要。

2. 事業者の新エネルギー導入の課題とポイント

（１）アンケート調査結果

導入時の課題・障害については、「コスト・経済性」をあげる導入者が 39%（34 件／全回答 88 件）となっている。コストはイニシャルコストとランニングコストに分かれるが、導入のハードルとしては、工夫の余地が少ないイニシャルコストがより大きな障害として表れる傾向がある。

運用面に関しては採算ともからむが、機械の故障対応やメンテナンス、技術・手続など専門知識のある人員の確保などがあげられている。事業者向けのアンケートで導入前の検討結果との実際の状況との相違のマイナス要因として目立ったのは「機械の修理が多い」、「機械の故障の長期化」の項目で、太陽光、風力、バイオマス・廃棄物発電、バイオマス・廃棄物燃料製造で多かった。加えて、バイオマス発電では「燃料の調達量」、「燃料の品質が悪い」などの燃料に関する項目、小水力発電においては「水量が不足した」という水量に関するエネルギー種別特有の課題についても無視できないことがわかった。

①共通課題

- ・故障時における修繕費の捻出。
- ・行政との協力体制構築。
- ・国の助成制度の継続実施。
- ・国の補助・支援制度の充実（要望）。

②太陽光発電

- ・全量買取制度やグリーン電力証書による更なる支援の充実（要望）。

③風力発電

- ・低周波振動による影響。
- ・機械の故障頻度が年々高くなり、修理費が嵩む上、売電収入が低下。特に落雷に伴う修理費がかさんでおり、保険対応も難しく経営を圧迫している。
- ・国定公園内の建設に関わる規制緩和（要望）。

④バイオマス・廃棄物熱利用

- ・住宅解体故材の減少により、燃料である木質チップの供給に不安がある。
- ・ボイラー装置のトラブル。

⑤バイオマス・廃棄物燃料製造

- ・BDF 使用車の不具合(エンスト)。
- ・市バスやごみ処理施設のトラックの燃料として利用しているが、新型のエンジンには対応していないため、公用車の更新に伴って需要が減少している。
- ・廃食用油の回収輸送業者の廃業が相次いであり、当該事業者を探すのに苦労している。
- ・B D F の混合に対する品質基準の設定、税制の緩和（要望）。

⑥小水力発電

- ・河川水量が多いときと少ないときの差が大きい。

（２）ヒアリング調査結果

中国地域内外の事業者に対するヒアリングでは、以下のような意見が聞かれた。

①太陽光発電

- ・市民共同による太陽光発電設備を公共施設に設置する場合、地元の理解を得ることが重要である。
- ・市民共同発電所を寄付で設置する場合は、有志の負担によるところが大きい。参加者が増えれば、個々の寄付金の負担は軽くなる。
- ・地域に大規模な太陽光発電パネルを設置できる施設が少ない場合、1ヶ所にメガワット級の発電所を設置することは困難である。分散型にすると、施設あたりの規模は小さく投資額も低くできる。
- ・大規模な発電施設には、電気主任技術者が必要となり、維持費が上昇する。主任技術者が不要な 20kW 未満の施設は導入しやすい。

②太陽熱利用

- ・太陽熱利用機器は、季節や天候に左右されるという弱点があり、北海道や東北では冬季の水管の凍結なども普及を図る上での阻害要因となっている。
- ・国内メーカーは中小企業が多く、直接施工を行わないためサービス・メンテナンス体制の不備や一部の企業の不適切な販売方法や工事、施工上のトラブルなどにより、普及が伸び悩んでいる。
- ・太陽の光と熱のエネルギーを最大限に利用するために、給湯は太陽熱を利用し、発電は太陽光を利用する太陽光と太陽熱のハイブリッド利用が理想だと言われている。

③風力発電

- ・風車の建設では、「採算」「融資」「許認可」「住民理解」など越えなければならないハードルがあるが、その中で「住民理解」が一番大切である。
- ・国土の狭い日本では、未開拓の広大な風力発電の適地など存在せず、風車の設置場所と住居地までの距離が近くならざるを得ないため、騒音などの問題が起きやすくなる。
- ・風車の建設工事では、「基礎工事」、「輸送・組み立て」、「電気工事」、「機械」など様々な工程のトータルコーディネートが重要で、また、それぞれノウハウが必要である。
- ・風力発電事業では台風や地形による突風や雷など日本特有の気象条件への対応がポイントになる。
- ・初期投資額が大きく、固定資産税、事業税、法人税、消費税などの税金の負担もあり、合わせると補助金額を上回る。様々なリスクを考慮して、投資回収・採算は売電期間よりも短い期間でプラスになるように計算し、事業を進めていくことが重要である。
- ・風力発電による発電は風の変動に伴う電力の変動を受けやすいため、風力発電に依存する割合が高くなりすぎると電力の安定供給が困難になる。
- ・海外メーカーの場合、部品の取り寄せに修理に数ヶ月かかることもある。故障が多発した経験を踏まえて、予備の備品の確保など事故や故障に備えた対策を行っている。

④バイオマスエネルギー

【木質系】

- ・離島の場合、用材やバイオマスの輸送費が高くなる。このため、島内での生産コストを抑えるか、消費を拡大するか、付加価値の高い加工品を製造するかで利益を確保する必要性に迫られている。
- ・ペレットやチップの製造技術は確保したが、この不景気で需要が少なくなっている。
- ・最大の課題は、品質のよい燃料をいかに安定的に確保するかである。
- ・中国地域は、廃材の供給者に家族経営も含めて中小企業が多い。移動式の破砕機を使うので、利用できない不純物を含むことがよくある。

【畜産系・廃棄物系】

- ・畜産系バイオマスによるメタンガスの生産には余力があり、現在農場で使用しているのは生産量の3～4割程度。余剰分は燃やして処理している。そこで、家畜の病気予防のため、畜舎の暖房や乾燥の利用を検討中である。
- ・メタン発酵による発電にガスエンジンを導入したが、メタンと硫化水素は腐食性が強く、機械装置の傷みが早い。装置は外国製でなかなか修理用部品が届かないことなどにより、発電は断念している。
- ・バイオディーゼル燃料（BDF）は、バージンオイルから燃料を精製する場合の基準に合わせており、廃油の4割は廃棄せざるを得ない。植物性の油からのみ製造している。動物性の油は使えない。
- ・新型のディーゼル車にBDFを使用すると、“すす”を再燃焼却する装置(DPR)において不具合が生じる。

⑤温度差熱利用（地中熱利用）

- ・施主に最適な施設を提供したいが、安全性を考慮すると過大な装置になりがちであり、そうすると「効率」は低下する。
- ・地中熱用のヒートポンプメーカーが少なく、適切な機種を選定やメンテナンスに苦勞している。
- ・パッシブ地中熱システム（地下5mの熱を空気で交換するシステム）は、高層の建物には不向きである（3階程度まで）。高層ではファンのエネルギーロスが大きい。

⑥雪氷熱利用

- ・平地に雪の降る地方であれば、ショッピングセンターや学校、病院など氷雪熱の利用可能な施設はある。
- ・蓄熱システムの「トランスヒート」は、元々熱の輸送を目的とした装置で、熱源の近くに消費地があれば、有効なシステムである。

⑦小水力発電

【河川】

- ・中国地域の小水力発電の多くが築50年をすぎ、更新時期を迎えているため、発電機の修繕や水路の補修が課題となっている。
- ・売電単価が平均で9円/kWh程度であるが、日常管理といった維持費用に12円/kWh程度かかっている。施設の更新を考えると、20円/kWh程度で買い取って欲しい。
- ・水路のゴミ掃除が大変である。また、大雨の後には土砂で水路が埋まる場合もある。
- ・一般に水力事業は電気事業法と河川法等の申請手続きが絡んでくる。申請手続き書類の緩和が必要である。河川の場合は水利権の制約が大きい。

【水道・農業用水】

- ・水道など特定の利用を認められた水は、取水して施設内から川に戻るまで規制はかからない。但し、取水箇所に発電設備を設置する場合は水利権が発生、許可が必要となる。
- ・水道局の水を利用する場合は共同事業として、水道局との契約となる。長期契約（15-20年）となるため、官のやる気と決断力が重要。行政は予算の関係で単年度契約が基本であること、職員の移動があることが長期契約のネックである。
- ・農業用水など自然水の直接取水による水力発電は、砂、小枝等、水車の磨耗や詰まりの原因となるリスクが高い。施設の耐用年数も水道タイプより短くなり、事業リスクも高くなる。

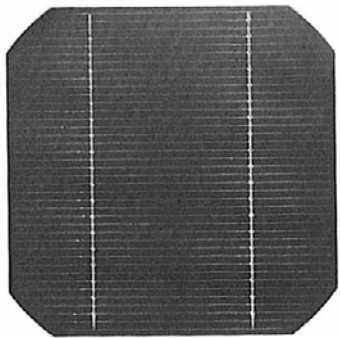
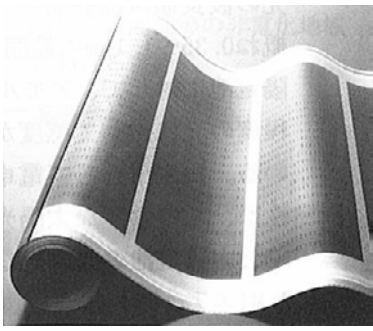
第5節 技術的課題と技術開発の動向

新エネルギーは化石燃料と比べるとエネルギー密度が低いエネルギー源であり、利用のためには利用効率の向上、利用コストを下げる事が重要とされ、そのための技術開発が進められており、あわせてそれぞれの特性、用途に適応した部材等の開発も行われている。また、風力や太陽光のように自然条件に左右されるものについては、系統連系に伴う出力変動等の技術課題を解決するための研究開発が進められている。

1. 太陽光発電

太陽電池に関しては、より効率の良いモジュールの開発とともに、曲面に貼れるなど多用途に対応するもの、低価格で生産の可能なものなどの開発が進んでいるが、基本的にはシリコンを用いる太陽電池が大部分でその基本的な仕組みは 1958 年に太陽電池が世界で初めて実用化されて以来変わっていない。今後の技術開発による高効率化や需要拡大による低価格化が課題となっている。

図表 3-5-1 現在の主な太陽電池の種類

単結晶シリコン太陽電池	多結晶シリコン太陽電池	アモルファスシリコン太陽電池
純度の高いシリコンを溶かし、そこから単結晶をつくり、この単結晶を薄切りにし、太陽電池に加工したもので、通常モジュールの変換効率は 12～15%程度と考えられる。	太陽電池のコストを下げるため、太陽電池に適した純度の金属シリコンを鋳型に流し込み、結晶化させたものから太陽電池を作ったもので、セルが多数の結晶で構成されている。モジュールの場合の効率は 10～14%程度。	シリコンを結晶化させず、半導体の薄膜製造技術を応用し製造した太陽電池で、そのためアモルファス（非結晶）と呼ばれる。現在のモジュール効率は 6～8%であるが、大量生産でき、コスト低減や効率向上の可能性が大きいと言われている。
		

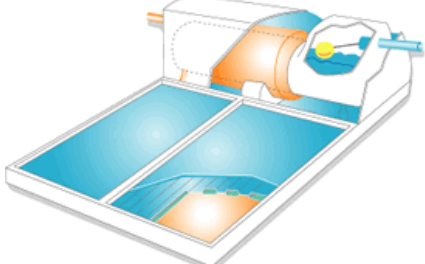
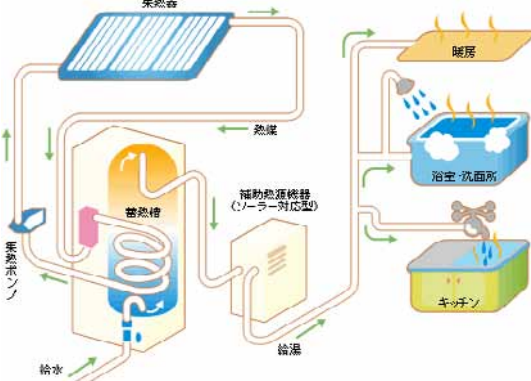
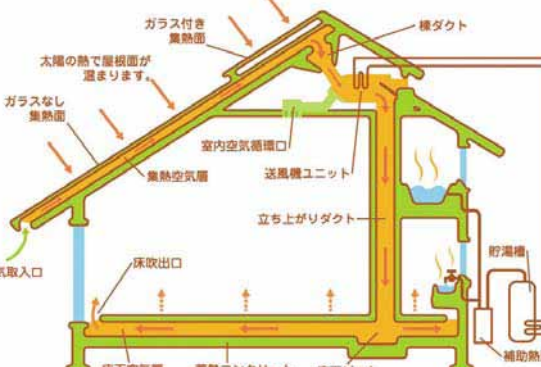
図表 3-5-2 開発が進められている太陽電池の種類

種 類	概 要
C I S (Cu、In、Se) 系太陽電池	光吸収層の材料として、シリコンの代わりに Cu (銅)、In (インジウム)、Se (セレン) などからなるカルコパイライト系と呼ばれる I－III－VI族化合物を用いた太陽電池である。製造法や材料の種類が豊富で、低コスト品から高性能品まで対応できるのが特徴である。セレン化法と多元蒸着法の 2 方法により高効率化、低コスト化の開発が進められている。
超高効率太陽電池	III－V 系化合物超高効率太陽電池が開発されている。Ge 基板を用いた 3 接合太陽電池において 100 倍以上の集光下で 38%を超えるセル変換効率が得られている。低コストシステムとして利用するには集光システムが必要で、追尾型 500 倍集光技術が実証段階にある。
色素増感太陽電池	色素を用いて光起電力を得る太陽電池である。製造が簡単で材料も安価なことから、大幅な低コスト化が見込まれる。また、軽量、着色可能などの特長を持つ。課題は効率と寿命であり、技術的改良が進められている。

2. 太陽熱利用

構造が比較的簡単であり、技術的にはほぼ確立されている。しかし、利用用途が制限されることや一般家庭においては夏場の熱需要が低いこと、生産台数の減少により設置コストが上昇していることなどにより、設置数は伸び悩んでいる。

図表 3-5-3 太陽熱利用機器の概要

太陽熱温水器 集熱器の上部に貯湯槽が接続され、水栓より高い位置の屋根上に設置する。貯湯槽に給水された水は下部の集熱器へ流れ込み、太陽熱で暖められ比重が軽くなり、貯湯槽へ戻りお湯が蓄えられる。動力を使わないため、自然循環型太陽熱温水器と呼ばれる。	
水集熱式ソーラーシステム 集熱器で加温された水や不凍液などの熱媒を循環ポンプで循環させる。蓄熱槽内の水は、集熱器からの温水を蓄熱槽内で熱交換して加温し、お湯にする。天候不良や夜間など集熱量が不十分な場合は、補助熱源器で加温して給湯する。暖房用配管、循環ポンプなどを備えれば、温風暖房、床暖房などへの使用も可能。	
空気集熱式ソーラーシステム 集熱面で加温された空気を、床下に送風し、床下の蓄熱材に熱を蓄え、この熱を室内に温風で送り込み、暖房する。給湯用のお湯は、集熱面から棟ダクトを通じ送風機ユニット内に入ってきた温風を熱交換器で暖めてつくる。冬の晴れた日中は、暖房を主体にし、集熱量に余力がある場合は給湯にも使う。夏の昼は、高温の空気を屋外に排出する。夏の夜は、屋外から涼気を取り入れる。	

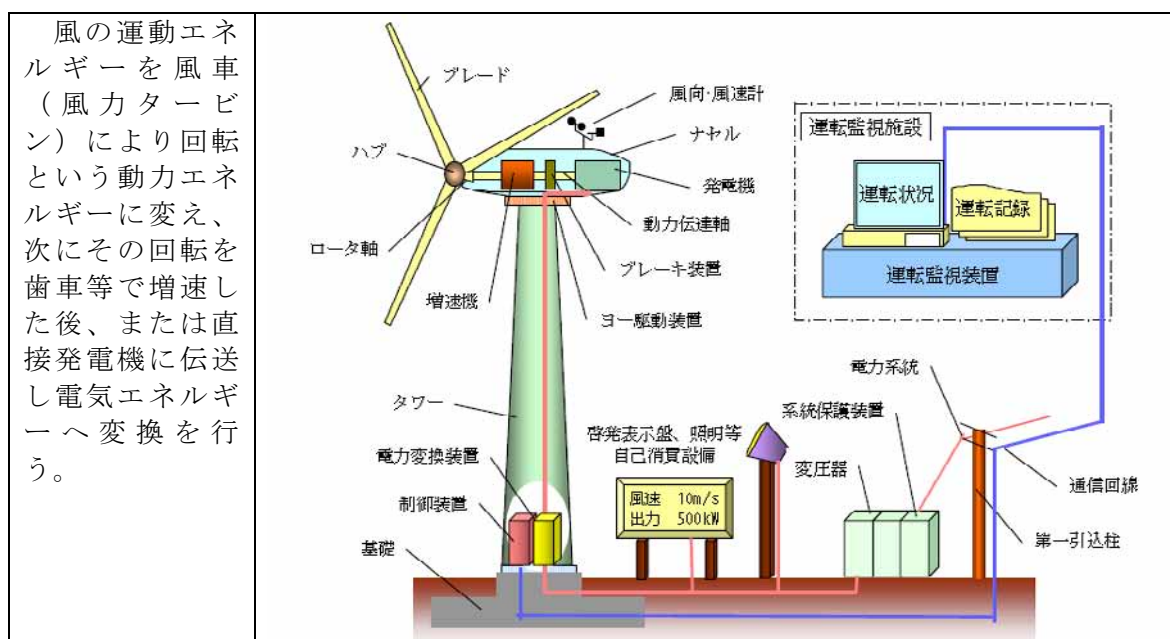
資料：社団法人 ソーラーシステム振興協会

欧米では暖房のみでなく夏季の冷房、太陽熱を使った発電技術なども注目されている。太陽熱発電の設置には広大な土地が必要であり、日本の日射条件下では年間稼働率が低いため日本での導入事例はない。一方、建物の外観に与える影響やコストを軽減するため屋根・建材一体型や、電気と熱の両方を使える技術として太陽光発電と太陽熱利用のハイブリッド型の製品開発が進んでいる。

3. 風力発電

一般に風は上空のほうが強く、風力エネルギーは風を受ける面積に比例して増大する性質をもっており、高い場所で大きい翼（ブレード）により効率よく風を受けることが重要で、大型化により出力あたりの発電コストも下がる。そのため大型化が可能で出力も大きいプロペラ式水平軸風車が発電目的の風車の主流となっている。

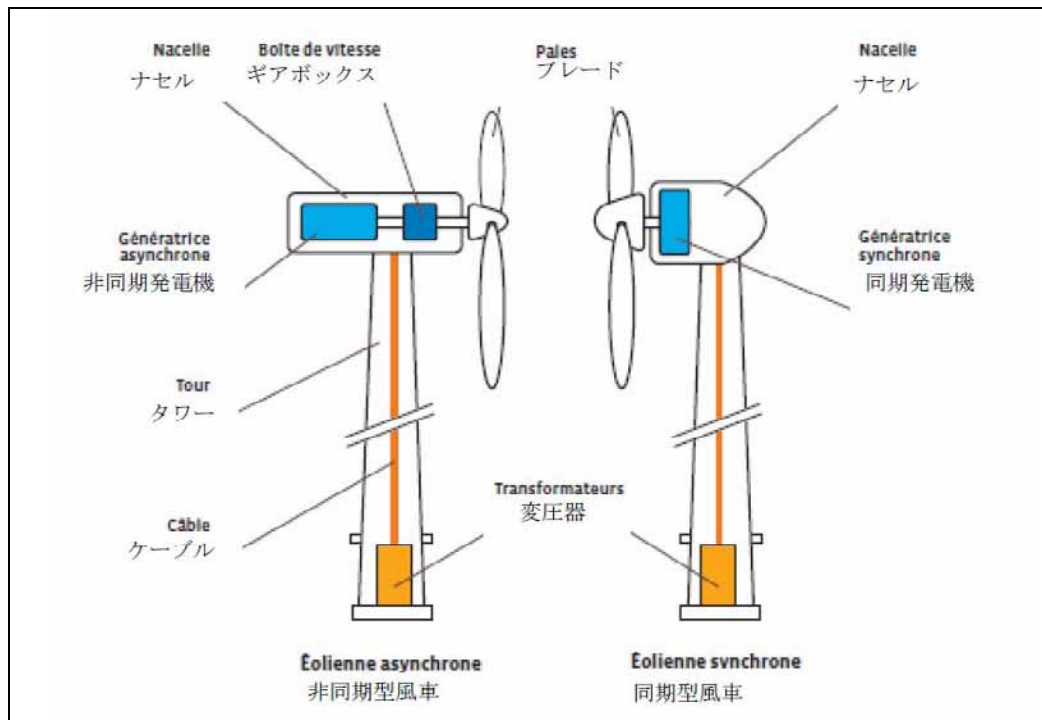
図表 3-5-4 プロペラ式風力発電システム



資料：NEDO

現在、風車には、非同期型と同期型の2種類がある。標準的な非同期型では、ローターの遅い回転数を加速させるために、ギアボックスがローター軸と発電機軸の間にあり、この装置で増速させる。同期型では、ローター軸と発電機軸は直結しており、ギアボックスがない。このことにより、ローター用部品の数が減り、システムへの機械的負荷が軽減され、メンテナンス費用を削減できる可能性がある。同期型の主な欠点としては、生産コストが非同期型風車に比べて高いことである。

図表 3-5-5 非同期型風車と同期型風車



資料：「NEDO海外レポートNO.1043 2009.4.22」(NEDO)

風車の耐久性に関しては、国際電気標準会議（IEC）が定める規格があるが、台風や雷など日本特有の気候に適合し、現在の国際基準以上の耐久性を備えた国産風車の開発も進んでいる。

また、洋上風力発電も有望とされており、風の強い所に設置されるケースが多くなることから、空気抵抗の増大に耐えるだけのプロペラの強度が要求されており、プロペラの材質をガラス繊維強化プラスチック（GFRP）から炭素繊維強化プラスチック（CFRP）に移行させる傾向が見られる。

4. 雪氷熱利用

雪室・冷室、雪冷房・冷蔵システムなど原理は比較的簡単であるが、雪氷エネルギーを利用した事例が少なく、雪の保存方法や空調システムなどの設計・技術を十分に検証・改良する必要がある。また、導入事例が少ないことから設備費も割高となる傾向があり、イニシャルコストを一層低減させる必要がある。

5. 温度差熱利用

温度差熱利用の効果は、ヒートポンプや熱交換器の性能によるところが大きいが、システム自体の技術自体はほぼ確立している。留意点として、河川水・海水・汽水・下水とも生物の付着により管の閉塞や熱伝道度の低下を起こすことと、海水・汽水是、熱交換器等の機器を腐食させるため、その対応は重要である。

6. バイオマス発電・熱利用

バイオマス発電・熱利用に関しては、大型の直接燃焼炉（混焼）による利用が多い。近年小型のバイオマス発電のための設備開発や、高効率なガス化炉の開発が進んでいるが、コスト面にまだ課題が多い。

図表 3-5-6 バイオマスおよび廃棄物関係の主な変換技術の概要・課題等

分類			主な対象	実用化 レベル	技術の概要
燃 焼	直接燃焼		木質系廃材・ 未利用材 家畜排せつ物	実用化	直接燃焼して熱として利用する、あるいは、ボイラー発電 を行う技術である。プラントの規模にもよるが、既存設備 の電力への変換効率は10～20%程度のものが多い。
	混焼		木質系廃材・ 未利用材	実用化	石炭火力発電所等で石炭等の化石資源とバイオマスを混 合燃焼する技術である。
	固形燃料化		木質系廃材 未利用材 食品廃棄物	実用化	100℃～150℃程度の加熱で木粉または木粉と石炭の混 合物を加圧、リグニンをバインダとして成形固化し、燃料を 得る。一般廃棄物を乾燥、選別し、可燃物を取り出して固 めた固形燃料も製造されている。
熱科学的変換	ガ ス 化	熔融ガス 化	木質系廃材・ 未利用材	実用化	400℃～600℃で熱分解ガス化を行い、可燃性ガスを発生さ せ、次に焼却灰を可燃性ガスを利用して1,300℃以上の高 温で熔融処理する技術である。
		部分酸化 ガス化	木質系廃材・ 未利用材 農作物非食部	実証	部分酸化して生成ガスを製造する技術であり、得られたガ スは熱利用や発電に利用されるほか、触媒を用いてメタノ ールに変換することもできる。
		低温流動 層ガス化	木質系廃材・ 未利用材 農作物非食部	実証	低温（600℃程度）でガス化する技術原料となるバイオマ スの前処理が容易であるメリットがある一方で、安定連続 運転を阻害するタールの吸着・分解が大きな課題である。
		超臨界水 ガス化	家畜排せつ物 食品廃棄物 下水汚泥	基礎	超臨界水中では加水分解反応が迅速に進行し、同時に有機 物が効率よく分解されることを利用してガス化する技術。 高温高压条件実現のために必要なエネルギーをどう回収 するかが問題。
	液 化	急速熱分 解	木質系廃材・ 未利用材	実証	500℃～600℃にバイオマスを急速に加熱することによっ て熱分解を進行させ、油状生成物を得る技術である。
		スラリー 燃料化	木質系廃材・ 未利用材	実証	高温高压の熱水で改質することにより、炭化して粉碎後、 水を混ぜてスラリー化する技術であり、燃料としての利便 性が向上する上に、木酢液が副産物として生産される。
	炭化		木質系廃材・ 未利用材	実用化	木質系廃材・未利用材等の高カロリー化技術として古くか ら利用されており、酸化剤遮断下で加熱し、熱分解により、 効率よく炭素含有率の高い固体生成物（炭）を得る技術で ある。
	エステル化		廃食用油	実用化	植物油や廃食用油をメチルエステル化し、バイオディーゼ ル燃料を生産する技術である。
生物化学的変換	メ タ ン 発 酵	湿式メタ ン発酵	家畜排せつ物 食品廃棄物 下水汚泥	実用化	嫌気性発酵により、メタンガスを発生させる技術であり、 発酵に長時間を要することや処理廃液（メタン消化液）が 排出され、その液肥の利用技術が課題となっている。
		乾式メタ ン発酵	家畜排せつ物 食品廃棄物 下水汚泥	実証	低水分含量の原料でもメタン発酵が可能な微生物を利用 した技術であり、処理残さの炭化処理と組み合わせること により、処理廃液を出さない処理システムを構築できる。
	二段発酵		食品廃棄物	実証	可溶化して、アセトン・ブタノール発酵もしくは水素発酵 した後に、メタン発酵することにより、従来のメタン発酵 に比べて高いエネルギー回収率を目指す技術である。
	エタノール発 酵		とうもろこ し、さとうき び、木質系廃 材・未利用材	(糖・で んぶん 系)実用 化 (セルロ ース 系)実証	でんぷん系資源を用いたエタノール生産技術については、 既に実用化されているが、難分解性である木質系廃材・未 利用材に含まれるセルロースなどを糖化した上でエタノ ール発酵する技術については、技術開発が実施中である。

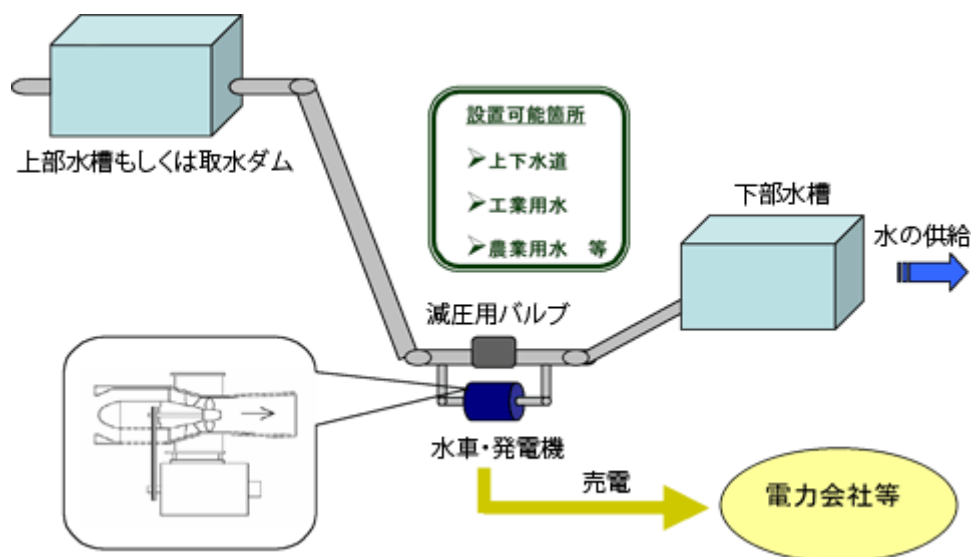
7. 水力発電

水力発電設備に関しては基本的な原理は確立されているが、未開拓の大型水力の開発地点は少なくなっている。

中小水力発電についても、開発に適した地点は少なくなっており、搬入や工事に手間のかかる山間部深くでの導入が中心となってくる。このため、機器のコスト低減とともに、土木工事のコスト低減も求められている。

一方、かんがい用水路や溪流などを利用した規模の小さな水力発電が、町おこしとして地方公共団体等で進められている。このような小水力発電所を建設し、この発電所で発生した電力を利用して地域振興を図る「ハイドロバレー計画」（新エネルギー財団）が展開されている。また、上下水道にコストを抑えたマイクロ水力発電システムを導入するとともに水道事業者と共同運営するビジネスモデルを提案する事業者も現れている。

図表 3-5-7 上下水道・工業用水利用のシステム



第6節 新エネルギーの利用

1. 売電

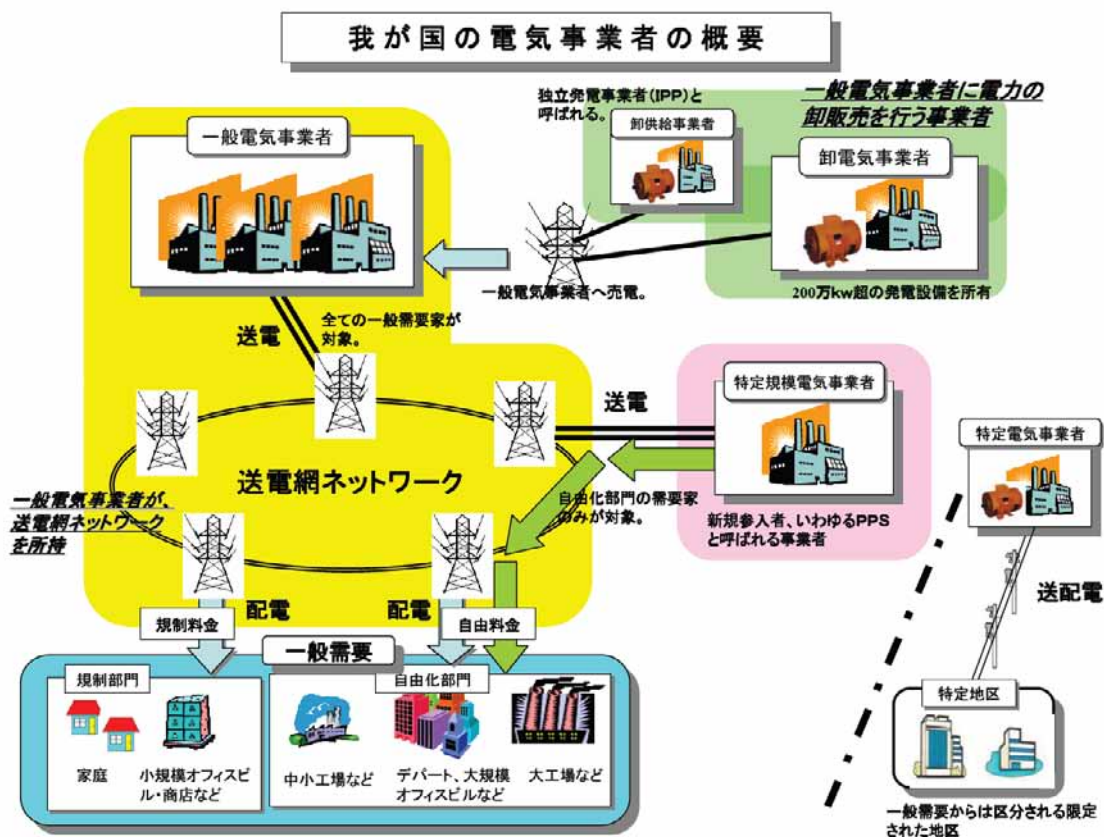
(1) 電気供給事業

電気の供給は、地域ごとに国から許可された一般電気事業者（電力会社）だけが行われてきたが、規制緩和により、一般電気事業者との電力の売買ができる電力の自由化が進められ、現在、卸電力市場と小売市場の一部が自由化されている。

発電設備を自前で建設・運営し一般電気事業者に卸売りすることについても、一般電気事業者と10年以上にわたり1,000kW超の供給契約、もしくは、5年以上にわたり10万kW超の供給契約を交わす卸供給事業者（IPP）の制度が認められている。卸供給事業は大規模なものになるため、規模が小さい新エネルギーの発電事業のみでの利用は困難である。

使用最大電力が50kW以上の高圧電力の需要家に対しては、一般電気事業者が有する電線を通じて電力供給を行うことができる特定規模電気事業者（PPS）の制度があるが、一般電気事業者が有する電線で電気を運んでもらう（託送）場合には30分単位で発電した電気の量と消費された電気の量を一致させるなどの制御が必要となるため、誰でも簡単に参入できるわけではない。特定規模電気事業者に関しては、新エネルギーを中心とする発電事業を行っている事業者が複数ある。例えば、日本風力開発（株）の場合、青森県六ヶ所村に建設した5.1万kWの風力発電所に3.4万kWのNAS電池を併設して出力一定制御を達成し、新丸の内ビルディングや日本卸電力取引所（JEPX）などに販売している。

図表 3-6-1 電気事業者の概要

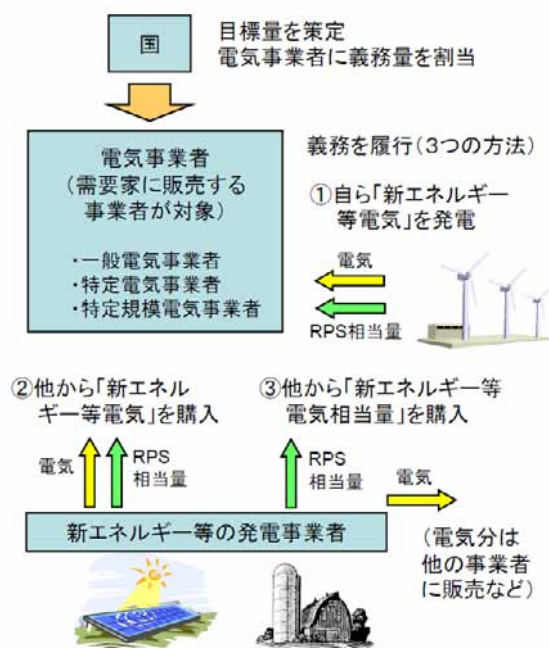


資料：「電気事業者の概要」（資源エネルギー庁）

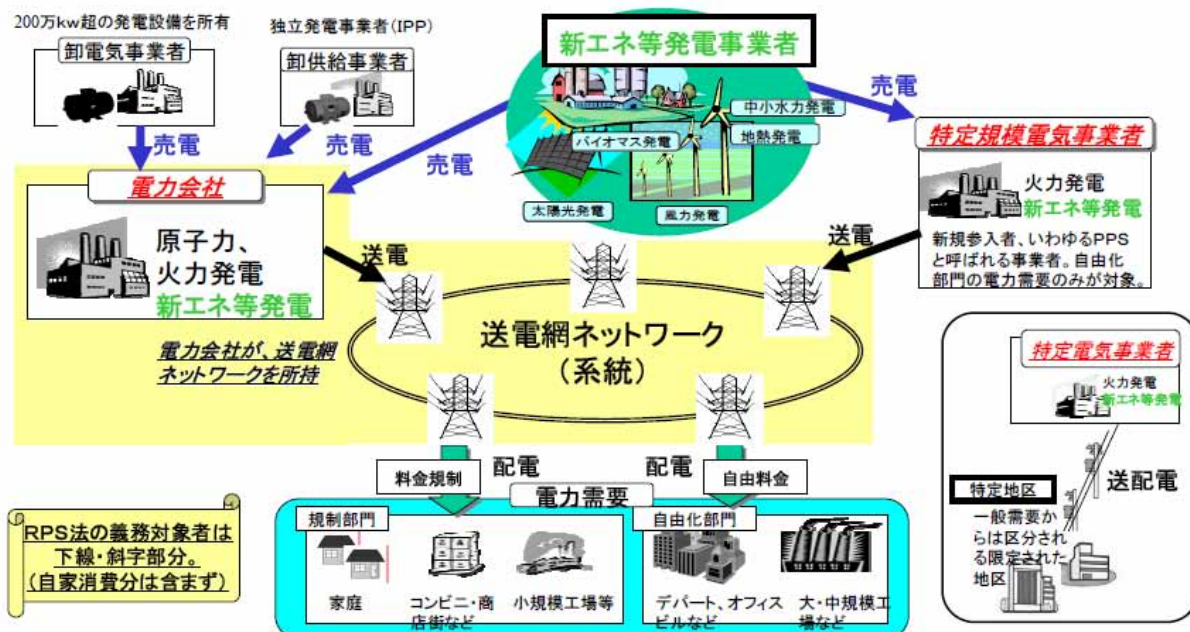
(2) RPS制度

現在、一般的に利用されているのが「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(RPS法 2002 年 6 月)による販売である。このRPS法により、電気事業者は一定量以上の新エネルギー等による電気の購入が義務付けられている。義務対象となる電気事業者は電気を小売する電気事業者で、一般電気事業者だけでなく、特定規模電気事業者等も含まれる。対象となる新エネルギーは、①風力、②太陽光、③バイオマス(植物由来の廃棄物発電を含む)、④水力(水路式で1,000kW以下)、⑤地熱(熱水を著しく減少させないもの)の5種類。国は4年ごとに8年間の全国ベースで「利用目標量」を定め、各電気事業者の電気の供給量に応じて、購入義務量を割り当てている。なお、法の施行後7年間(2009年度まで)は、経過期間を設けて、現実的な義務量(基準利用量)が設定されている。義務の履行のためには、自ら新エネルギーでの発電を行う他に、他の事業者から「RPS相当量」等を購入することにより、その達成を図ることが可能である。

図表 3-6-2 RPS法の仕組み



図表 3-6-3 RPS法の義務対象者



資料：「RPS法の概要と施行状況について」(資源エネルギー庁)

価格については設定されておらず、発電事業者と電気事業者との個別の契約による相対取引、電気事業者間の取引などに委ねられているが、電気そのものの価値と新エネルギーの環

境的な付加価値（新エネルギー等電気相当量）の概念を分けたことで、新エネルギー等発電事業者は、「電気」と「RPS相当量」と分離して販売することも、一体で販売することも可能な仕組みとなっている。「RPS相当量」と「電気」をあわせた価格については、電源別に異なった価格となっているが、「RPS相当量のみ」については、5円前後となっており、「RPS相当量」の取引量、件数ともに近年増加している。

図表 3-6-4 新エネルギー等電気等の取引価格(平成 20 年度実績)

		【加重平均価格の推移(単位:円/kWh)】					
		H15FY	H16FY	H17FY	H18FY	H19FY	H20FY
「RPS 相当量」 +電気	風力	11.8	11.6	11.0	10.7	10.4	10.4
	水力	8.1	8.5	8.4	8.4	7.2	8.9
	バイオマス	7.2	7.5	7.6	7.7	7.8	8.0
「RPS 相当量のみ」		5.2	4.8	5.1	4.9	4.9	4.9

資料：「RPS 法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格調査結果について」（資源エネルギー庁）

図表 3-6-5 中国電力の「新エネルギー等電気相当量」を除く「電気」のみの購入単価

	購入単価（1 キロワット時につき，税込）	
太陽光発電設備		5 円 57 銭
水力・風力発電設備		4 円 31 銭
バイオマス発電設備	夏季昼間時間帯 (7/1～9/30 8:00～22:00)	5 円 99 銭
	その他季昼間時間帯 (8:00～22:00)	5 円 46 銭
	その他時間帯	3 円 15 銭

資料：「新エネルギー等からの電力購入について」（中国電力）

図表 3-6-6 RPS 法の発電実績

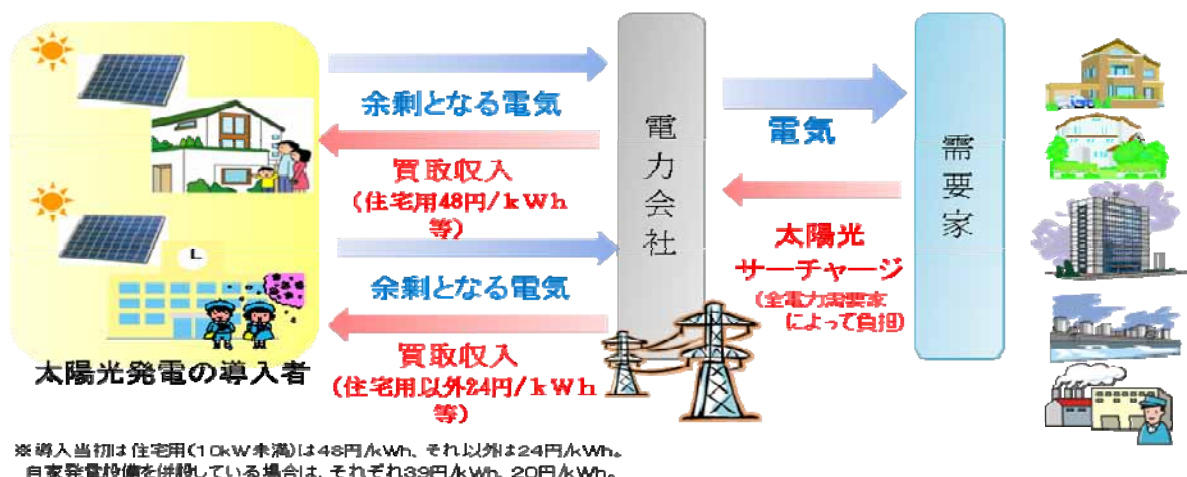


資料：RPS 制度によるこれまでの発電実績と利用目標量（資源エネルギー庁）

（３）固定価格買取制度

太陽光発電についてはR P S 制度に加えて固定価格買取制度である太陽光発電の余剰電力買取制度が平成 21 年 11 月より開始されている。買取価格は買取を開始した時点から 10 年間固定される。買取りに要した費用は、太陽光サーチャージとして電気の使用量に応じて電力需要家全員で負担する。

図表 3-6-7 太陽光発電の余剰電力買取制度の仕組み

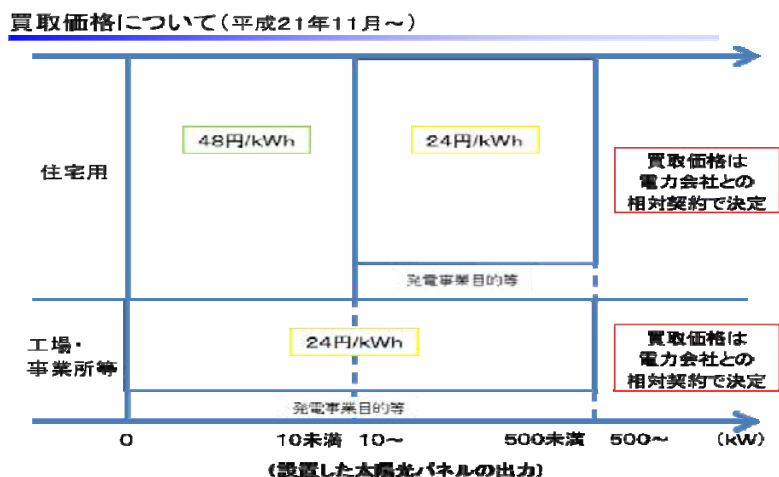


導入当初は住宅用（10 k W未満）であれば 48 円/kWh、非住宅用については 24 円/kWh、自家発電設備等を併設している場合は、住宅用 39 円/kWh、非住宅用 20 円/kWh である。この金額は、電力会社から購入する電気料金と相殺されるのではなく、買取収入として、別途電力会社から振込が行われる。

買取価格は実際の導入状況、太陽光パネル価格の動向を踏まえつつ、年度毎に低減させていくとされており、約 5 年で半額迄引き下げること为目标としている。現在、この制度をより発展させた再生エネルギーの全量買取制度について検討されている。

なお、メガソーラー、発電事業目的等の場合は、電力会社との相対取引で決定される。太陽光発電以外の売電についても価格の決定は相対取引により行われる。

図表 3-6-8 太陽光発電の余剰電力買取価格



（４）世界の再生可能エネルギーの導入促進政策と日本の状況

世界の状況を見ると、再生可能エネルギーの導入促進政策は、R P S 制度（Renewable Portfolio Standard）と固定価格買取制度（Feed-in Tariff, FiT）の２つが主流となっている。

図表 3-6-9 R P S 制度と固定価格買取制度の概要

	R P S 制度	固定価格買取制度
制度概要	電気事業者に一定量以上の再生可能エネルギーの利用を義務付け、義務量と再生可能エネルギー供給量との差を証書取引の形で融通することを認める制度	電気事業者に一定の価格での再生可能エネルギーの買取を義務付け、電気料金への上乗せによって電力消費者が薄く広く分担する制度
特徴	義務量による規制（＋制裁金）：既存電源との価格差が少ない技術の導入拡大に効果大きい	価格による規制：既存電源との価格差が大きい技術の導入拡大に効果大きい
長所	・目標導入量を設定可能 ・再生可能発電技術の選択を市場に任せることにより、コストの低い再生可能エネルギーの増加を図ることが可能 ・発電事業者間の競争を促し、コスト削減インセンティブが維持される	・高い買取価格によって高いインセンティブが働き、再生可能エネルギーの導入が進みやすい ・価格が保障されるため事業リスクが低くなる
短所	・目標導入量をクリアしてしまうと、導入インセンティブが働かなくなる（バンキングにより、将来の義務量に利用することは可能） ・買取の契約期間が短く、価格が変動するため事業リスクが高い ・価格が変動するため、事業者・投資家のリスクが大きくなり、小規模な事業は排除されやすい	・目標導入量の設定は困難 ・固定価格での買取が保証されるため、発電事業者の側にコスト削減インセンティブが働きにくく、最終消費者のコストが高止まりする可能性がある（コストの低下に応じて、買取価格を引き下げることが可能）
主な導入国	アメリカ（州）イギリス、オーストラリア、日本、ベルギー、イタリア（太陽光以外）、ポーランド、スウェーデン	ドイツ、スペイン、イタリア（太陽光）、オーストリア、デンマーク、フランス、オランダ、ポルトガル等欧州諸国

R P S と固定価格買取制度を併用的に使い分けて導入する国（イギリス、イタリア、日本等）もある。

（５）売電にあたっての環境・インフラ

一方、売電にあたっての環境として、新エネルギー特有の課題がある。風力や太陽光等の新エネルギーは天候変動による出力変動が大きいため系統*連系に関して課題がある。

*系統

電力の発生から消費に至るまでの発電所、送電線、変電所、開閉器、配電線、需要家等の一連の設備が一体的に結合されたシステム。送電系統（発電所から配電用変電所まで）と配電系統（配電用変電所から需要家まで）より構成される。

図表 3-6-10 系統連系に関する課題の主なもの

・ 風力や太陽光等の新エネルギーは自然条件の影響を受けやすく出力変動が大きいため必要な時に必要なだけの電気を供給できない。今後、電力系統への連系量が増えると、出力変動に対応する他の需給調整電源による調整力が不足し、地域内の電力需給バランスを損なう可能性や、需要の少ない時期に、発電量が需要を上回り、電力の余剰が発生する可能性がある。また、電気を安定して送るのに必要な周波数や電圧を維持できない可能性がある。
・ 主に風力発電において特に風況条件の良い建設適地は送電系統が整備されていない遠隔地にある場合も少なくないことから、大規模な導入を行うためには、風力発電の系統連系に伴う課題を解決していくことが必要。
・ 主に太陽光発電において売電時の電線での電力の流れが通常の電力に対し逆方向に流れる（逆潮流）ため、配電系統の電圧が上昇し、電圧が電事法に基づく規制値を逸脱しないよう出力が抑制されて売電ができない場合がある。
・ 主に太陽光発電において電線切断や緊急停止等の際、太陽光発電の運転により通電が継続されることで感電等の事故が起きないようにする必要がある。

特に、風力発電においては、一基あたりの発電量が大きいことから、連系可能量については、正確に把握し、その結果を公表するなど、課題を共有することが重要となっている。

図表 3-6-11 電力各社が公表した風力連系可能量の推移

(万 kW)

	連系可能量の推移			備 考
	変更後 (08年11月末現在)	変更前 (07年12月末現在)	増 減	
北海道	36	31	+5	解列枠5を含む
東 北	118	85	+33	蓄電池枠33を含む
北 陸	25	15	+10	解列枠10を含む
中 国	62	42	+20	
四 国	25	20	+5	解列枠5を含む
九 州	100	70	+30	
沖 縄	2.5	2.5	0	
小 計	368.5	265.5	+103	

資料：「電気事業の現状 2009」（電気事業連合会）

系統連系の課題に対応し、風力発電の導入を進めていくための具体的な対策として、「解列枠の募集」「蓄電池等の導入」「会社間連系線の活用」等がある。

解列とは電力系統から発電設備等を切り離すことであり、「解列枠の募集」とは風力発電の出力変動に対応する調整力が不足する時間帯等に解列又は出力の抑制を行うことを条件とする追加導入枠の募集のことを指す。解列により、風力発電の追加導入が可能になる一方で、発電効率の低下による採算性の悪化や事業リスクの増大につながるという指摘もある。風力発電において解列枠の募集を実施した電力会社は、北海道電力（平成 18 年度）、四国電力（平成 20 年度）、北陸電力（平成 21 年度）である。なお、蓄電池等の導入に関しては、東北電力が蓄電池枠（大規模解列条件付）の募集を実施している。

中国地域（中国電力による平成 21 年度募集）においては、解列枠や蓄電池枠での募集はなく、通常の入札による募集が実施されており、自治体向けは抽選による募集となっている。

図表 3-6-12 中国電力の平成 21 年度風力発電連系募集

	一 般 枠	自 治 体 枠
募 集 量	90,000 kW	10,000 kW
区 分	出力 20 kW 以上の風力発電設備	自治体対象補助金（※）受給案件
一案件の出力	90,000 kW 以下	5,000 kW 以下
選 定 方 法	入 札	抽 選
購 入 価 格	電気+新エネルギー等電気相当量： 入札価格（上限 10.5 円/kWh） 電気のみ： 4.1 円/kWh	電気+新エネルギー等電気相当量： 10.5 円/kWh 電気のみ： 4.1 円/kWh
契 約 期 間	17 年間（または 15 年間）	17 年間（または 15 年間）

※ 対象補助金：「地域新エネルギー等導入促進事業」（新エネルギー導入促進協議会）など

資料：平成 21 年度風力発電連系募集の概要（中国電力）

また、太陽光発電についても大量の導入が予想されることから、インフラ側における対策も重要となっている。世界的に注目されているのがオバマ大統領によりグリーン・ニューディール政策の一環として提唱されている次世代送電網「スマートグリッド」である。

「スマートグリッド」の定義は明確になっていないが、直訳すると「賢い送電網」であり、発電所から消費者に一方的に電気を送るだけだった送電網に情報通信（IT）技術を組み合わせることで、新エネルギー等各地に分散された電源や蓄電池、消費者の電力需要情報などを活用して消費者の需要にあわせた最適な電力を高品質かつ効率的に供給できるシステムのイメージで使用されることが多い。そのポイントは、①IT 技術により分散型電源や需要家の情報を統合・活用し効率よく電気を使用すること、②高品質、高信頼度の電力供給システムであることの二点である。

アメリカで「スマートグリッド」が推進されているのは、一部にはアメリカの送電線網が脆弱で停電を起こしやすいからとも言われている。日本は諸外国に比べ事故停電時間も短く、送配電ロスも低いから、若干事情が異なる面もある。

図表 3-6-13 電力系統をめぐる日本・米国・欧州の比較

日本	・ 国土が狭く、電力の大消費地が連なって存在 ・ 送電設備は発電設備と一体的に整備され、基幹系統送電網は整備済み ・ 大規模電源を基幹送電線経由で需要地へ送電・供給 ・ 配電線に流れる電流値を把握し、電力会社の事業所からの遠隔操作により現地の開閉器を操作することで事故の早期復旧や配電線の効率運用等を図るため、情報技術を活用した配電自動化システムが普及
米国	・ 国土が広く、電力の大消費地が点在（偏在） ・ 送電線下の樹木伐採管理の不徹底などによる停電の発生 ・ 需要増に対応した送電インフラ整備の遅れによる送電線混雑が発生、基幹系統送電網が未整備など、日本に比べ送電インフラが脆弱 ・ 日本型供給システムと異なり、基幹系統ではなく限られたローカル系統での需給バランスを図ることも選択される ・ 供給信頼度が日本に比べ劣る
欧州	・ 大陸中に電力の大消費地が点在する一方、原子力・火力などの電源は比較的需要地近くに立地 ・ 欧州では国・地域間の連系線がメッシュ系統で構成されているため、潮流管理が困難であり、ループ・フロー（迂回潮流）が発生 ・ 一部地域を除いて需要の伸びが小さく、発電設備に余力 ・ 送電設備にも余裕があったが、最近の風力（需要地から離れた地域に立地）など再生可能エネルギーの大量導入に伴い、一部の地域間連系線等で送電容量不足が顕在化 ・ 2003 年のイタリア全土停電、2006 年の欧州広域停電など広域的な系統運用の不備による停電が相次ぎ、欧州大の広域的な系統管理が課題 ・ 供給信頼度が日本に比べ劣る

2. 新エネルギービジネス

新エネルギーのコスト等の課題を解決し、ビジネスとして成立させるための方法としての手法が注目されている。

新エネルギーには、電力としての価値だけでなく、CO₂を排出しないという環境価値があることを利用し、企業や市民の環境貢献意識を刺激し、企業や市民の参加を促すものが多く、市場の資金を取り込んで新エネルギー設備を建設する市民ファンドや、新エネルギーによって生まれた環境価値を販売するグリーン電力証書、自らの事業等で生じたCO₂排出量を他の事業者の削減量で埋め合わせするカーボンオフセットなどがそれに当たる。

一方、新エネルギーの導入コストや、運用に関する課題を緩和するビジネス形態も出てきている。新エネルギーを利用したオンサイト発電などがそれに当たる。オンサイト発電自体は、新エネルギーに利用が限られるものではないが、リースなどと発想は近く、設備の導入が利用者の負担ではないためイニシャルコストの負担が軽減され、設備の運営維持を利用者が行わないことで、事業のリスクを軽減できるものになっている。

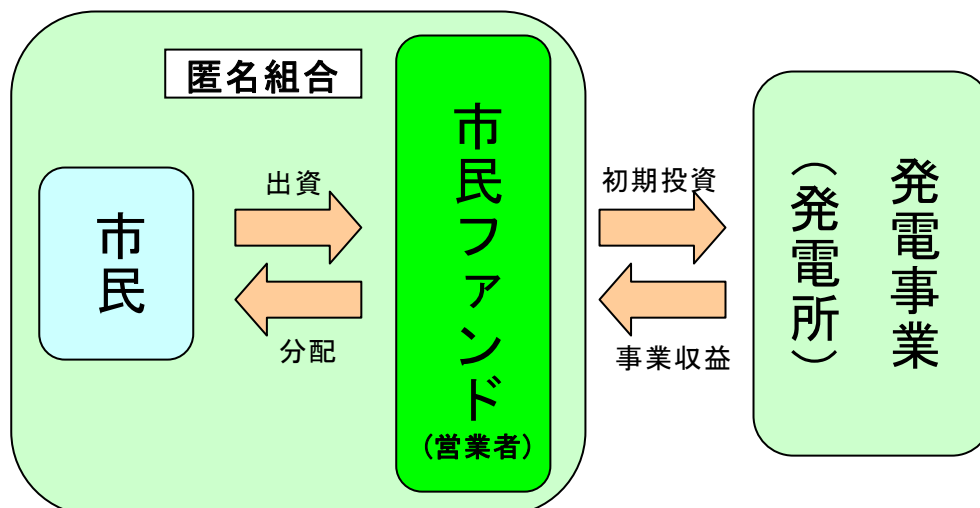
(1) 市民ファンド

市民の出資で環境や福祉事業に投資し、得られた利益を市民に還元する仕組みを市民ファンドという。市民ファンドは、単なる投資ではなく、投資先を自ら選択できる点で、市民の社会活動への参加を促す取り組みといえる。

風力発電事業や太陽光発電事業への投資は、「環境と経済の両立」の効果もあり、経済の仕組みを循環型社会の創出に活かす手法である。

資金力がなく担保に乏しい法人は、市民から資金を集めることができ、市民は出資金のみで自然エネルギーの導入に関わることができる。通常、出資者には出資金以上のリスクが廻らないようファンドの事業者は出資者との間に匿名組合契約を結んでいる。エネルギー事業者が市民ファンドを公募することもあれば、ファンド会社がエネルギー事業者に資金を融資する場合もある。

図表 3-6-14 市民ファンドの仕組み



NPO法人環境エネルギー政策研究所では、自然エネルギーの普及のため、各地でエネルギー会社を起業し、市民ファンドによる風力発電や太陽光発電の仲介をしている。自然エネルギーの導入を目的とした市民ファンドの例はこれまで北海道、東北、北陸などに十数件ある。

市民ファンドは、これまで環境分野に関心の高い市民層が参加してきた。市民風車の事業利回りは1～2%、この利回りに出資する人々の層はいずれ飽和するとみられている。今後は出資者層の拡大を図らないと普及しない。利回り 3%以上なら一般金融商品と同水準なので無関心層の取り込みも可能である。環境に少しばかり関心があるが、利回りの低い事業に抵抗のある「中間に位置する人々」の掘り起こしが課題となっている。

また、出資者を増やすには、外部へのアピールが重要である。市民ファンドに金融機関のバックアップがあれば、信用もついてくる。金融機関と交渉する能力も必要である。新エネルギー事業の魅力と経済性をアピールできる人材が求められている。

（２）グリーン電力証書

太陽光、風力、バイオマス、地熱、水力といった自然エネルギーによって発電された電力をグリーン電力という。自然エネルギーは、化石燃料や原子力によるエネルギーとは違い、環境への負荷が小さく、持続可能なエネルギーである。

グリーン電力は、電気としての価値の他に、化石燃料削減や CO₂ 排出量削減などといった「環境価値」をもっている。この「環境価値」を第三者機関が評価して証書化したものがグリーン電力証書である。

グリーン電力証書は、「環境価値」として売買することができ、グリーン電力証書を経済活動に組み込むことにより、企業にとって環境対策を進めるインセンティブとなることが期待されている。

備前グリーンエネルギー株式会社では、証書発行事業者であるエナジーグリーン株式会社の代理店としてグリーン電力証書を扱っている。

備前グリーンエネルギーでは平成 19 年に岡山県などが企画した温暖化防止イベントに対してグリーン電力証書を発行した。岡山市県でのイベントで初の取り組みで、イベント開催時に必要となる電力使用量 1,000kWh をグリーン証書として提供した。

本報告書も印刷・製本に使用した電力に対してグリーン電力証書を購入しており、エネルギーのグリーン化を図っている。



（３）排出量取引制度等

温室効果ガスの排出削減・吸収量はクレジットとして取引される。従来、京都議定書に基づく国際的なCO₂の削減・吸収プロジェクトに対するクレジット（京都クレジット）のみが流通していた。京都クレジットは海外で創出されたCO₂削減によるクレジットであり、国内で創出されたCO₂削減によるクレジットとして、政府により国内クレジット制度・オフセット・クレジット制度が立ち上がった。

図表 3-6-15 国内クレジットとオフセット・クレジットの仕組み

	国内クレジット（国内CDM）制度	オフセット・クレジット（J-VER）制度
	大企業等の技術・資金等を提供して中小企業等が行ったCO ₂ の排出抑制のための取組みによる排出削減量を認証	国内における自主的な温室効果ガス排出削減・吸収プロジェクトから生じた排出削減・吸収量に対してクレジットを認証
発行手順	<pre> graph TD A[排出削減事業計画の作成] --> B[審査・事業の承認] B --> C[モニタリング (排出削減実績報告書作成)] C --> D[審査機関による確認] D --> E[国内クレジットの認証] </pre>	<pre> graph TD A[申請書の作成] --> B[受理、審査、登録] B --> C[モニタリング] C --> D[検証機関による検証] D --> E[J-VERクレジットの発行] </pre>
取組主体	自主行動計画非参加者(中小企業者が想定されているが、家庭等も可能) ※大企業等（自主行動計画参加企業）との共同事業	誰でも申請可能
対象事業	排出削減方法論に基づいた事業 照明設備の更新などの省エネに関する事業、太陽光発電設備の導入などの新エネ導入に関する事業がある（J-VERの「排出削減」系事業に相当）	ポジティブリストのプロジェクト種類に合致し種類ごとの適格性基準を満たすプロジェクト 木質バイオマスへのボイラー燃料代替などの「排出削減」系事業のほか、森林経営活動などによる「森林吸収」系事業がある ※採算性が高い事業については対象外
購入者	自主行動計画参加企業の購入を想定	だれでも購入可能
特徴	京都議定書目標達成計画（平成20年3月閣議決定）に基づく自主行動計画の目標達成に活用できる 国内統合市場試行排出権取引事業施による取引対象クレジットに含まれる	間口が広く、商品やサービス、イベントなどにクレジットを使用することにより、市場に幅広く流通可能な形態 森林の吸収するCO ₂ も対象

高知県では、須崎地区の森林の未利用残材を搬出し、住友大阪セメント(株)の発電用ボイラー燃料の一部として使用することによりCO₂排出削減を図っている。県はこのプロジェクトをJ-V E R 認証運営委員会に申請し、これが、J-V E R 制度第一号として認証されている。この事業では、プロジェクトの主体とクレジットの取得は高知県である。森林組合、住友大阪セメント(株)は参加事業者である。

高知県ではバイオマスの利用を続けクレジットの実績を積み上げるとともに、クレジットの販売先の開拓にも努めている。この事業は、バイオマス燃料を使用することによるCO₂削減に対してクレジットが認証された例であるが、森林の所有によるCO₂吸収に対してもクレジットが認証される。すなわち、森林の所有者であれば、個人でも第三者機関の検証を受け、オフセット・クレジットの認証を受けることができる。

また、高知県では、「環境先進企業との協働の森づくり事業」として、森林の育成やCO₂削減に関心のある企業に働きかけ、「パートナーズ協定」の締結を進めている。これは、企業が森林整備の支援活動として市町村に協賛金を提供するとともに、森林での環境研修やボランティアをなどの交流行うものである。高知県は企業と市町村の橋渡しをするとともに、企業の取り組みを発信することで、「環境先進企業」としてCSR活動を後押しするものである。協働の森づくり事業では、県が協定森林で削減されたCO₂を算出し、CO₂吸収証書を発行している。吸収証書はオフセット・クレジットの対象外であるが、J-V E R 制度への移行を見据えた取り組みとなっている。

図表 3-6-16 高知県のオフセット・クレジットの仕組み



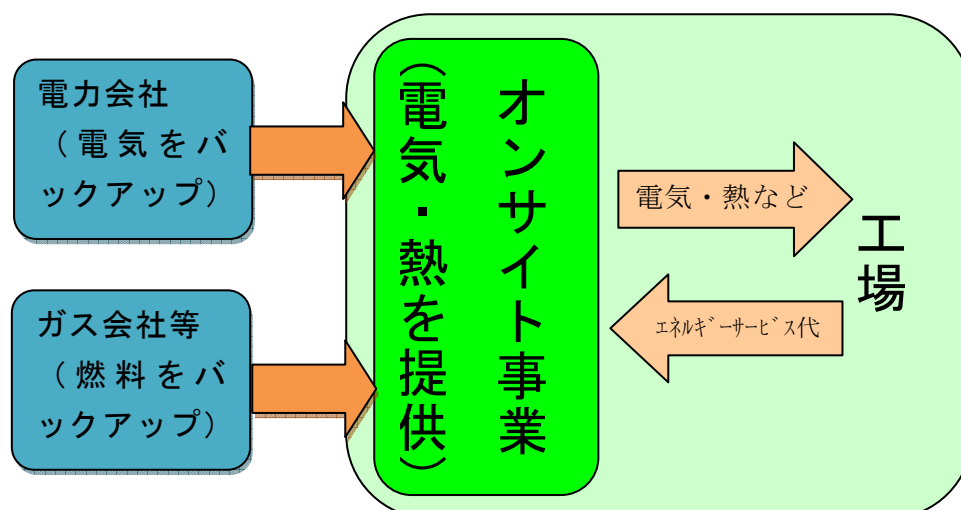
（４）オンサイト事業

オンサイト事業は、大規模工場で使用する電力や熱を現場（オンサイト）で生産し提供するサービスである。オンサイト事業者は、工場内またはその近くにエネルギープラントを建設し工場に必要な電気、熱、ガスなどを提供することで、エネルギーロスを削減し、エネルギーを安価に提供することができる。

オンサイト発電事業の基本は自家消費である。エネルギーの供給は、協力会社とともに別会社を立ち上げることにより行っている。オンサイト事業では、電気・熱のほかにガスやバイオエタノールを提供するサービスもある。

また、オンサイト事業のプロジェクト立上げは、エネルギー業界に詳しく売電の価格交渉などに実績がある商社などが行っている。協力会社である工場側には設備の保守に詳しい人材がおり、それぞれの得意分野を活かしつつ事業が展開できるのがオンサイト事業の利点といえる。

図表 3-6-17 オンサイト事業の仕組み



神之池バイオエネルギー株式会社は、中国木材株式会社が三菱商事株式会社と共同出資し立ち上げている。神之池バイオエネルギー株式会社では、隣接する中国木材鹿島工場で発生する木材樹皮・生オガ・乾燥オガを燃料としてボイラーを回し、21,000kWの発電を行っている。電力は鹿島工場に供給し余剰分は売電している。発生する蒸気も大部分は鹿島工場に送られ、木材の乾燥に利用される。一部は隣接する飼料会社などに送っている。電気と蒸気を同時に提供できるため、エネルギー効率は高い。

燃料は鹿島工場から提供されるため、安定的に入手でき、品質が安定しかつ輸送コストもかからないといった利点がある。

第4章 新エネルギー導入拡大方策

第1節 中国地域における新エネルギー導入期待量

わが国の新エネルギーに関する導入見通しと中国地域の特性を勘案し、中国地域における2020年度における新エネルギー導入期待量を試算する。

1. わが国の新エネルギー導入見通し

わが国では、昨今のエネルギー情勢を踏まえ、エネルギー安全保障を中心に環境問題を一体的に克服するため、2006年5月に「新・国家エネルギー戦略」が策定されている。本戦略では、官民が共有すべき長期的な方向性として、2030年という長期の時間設定の中で目指すべき目標（以下「戦略目標」という。）が掲げられている。

「新・国家エネルギー戦略」に示された目指すべき長期的な方向性としての数値目標を実現するための2030年の我が国の在るべきエネルギーの需給構造を検討するとともに、通過点としての2020年時点の姿について示すものとして、平成20年5月に「長期エネルギー需給見通し」が示されている。

さらに、平成21年8月には同年6月の麻生内閣総理大臣による温室効果ガス削減に関する中期目標である「2020年に2005年比15%減」を受けて、「長期エネルギー需給見通し（再計算）」が示された。ここで示されている目標は、新エネルギーの導入、省エネルギーの推進など総合的な温室効果ガス削減に係る内容が定められている。その中で、新エネルギーに関する主な内容としては、「太陽光パネルの普及として、2020年頃までに2005年の20倍程度とする」「風力発電については、2020年に2005年の約5倍とする」といったものがある。

鳩山総理大臣は、就任直後、国連の会議に出席し、温室効果ガスを2020年までに1990年比で25%削減すると発言し、わが国は「温室効果ガスの排出量を2050年までに80%、2020年までに1990年比で25%削減する」という新たな目標を掲げた。この目標を達成するため「地球温暖化対策基本法案」が第174回通常国会に提出される予定である。

平成22年3月12日に閣議決定された法案では、第11条「再生可能エネルギーの供給量に関する中期的な目標」として、「我が国における1年間の一次エネルギーの供給量に占める再生可能エネルギーの供給量の割合について、平成32年（2020年）までに10%に達することを目標とするものとする」となっている。

2. 導入期待量

「地球温暖化対策基本法」の制定に伴う具体的な新エネルギー別の導入目標及び導入施策が明らかになっていないことから、「長期エネルギー需給見通し（再計算）」を参考に現行の支援制度の場合の中国地域における新エネルギーの導入期待量と自給率の向上率を試算する。

図表 4-1-1 新エネルギーごとの導入期待量算出方針

区分	方針
太陽光発電	太陽光発電を 2020 年頃までに 2005 年の 20 倍程度にするという我が国の導入目標と同じ 20 倍とする。 2005 年度の発電規模は R P S 制度の全国の認定出力をベースに面積比（全国比 8.4%）で算出。
太陽熱利用	現状の 10 倍程度とする。
風力発電	長期エネルギー需給見通しで見込んでいる 2005 年度の 5 倍程度又は中国電力の連携可能量 62 万 k W の大きい方とする。 2005 年度の発電規模は R P S 制度の全国の認定出力をベースに面積比（全国比 8.4%）で算出。
バイオマス発電、バイオマス熱利用、廃棄物発電、廃棄物熱利用	現在の使用実績に加え、供給可能量の 1 / 3 程度の利用を実現するものとする。
小水力	現在の計画発電量に、中小水力開発促進指導事業基礎調査の未利用落差発電包蔵水力量を加算。

図表 4-1-2 中国地域における新エネルギー導入期待量

区分	現状	(TJ/年)	
		2020年度	伸び率
太陽光発電	618	6,504	10.5
太陽熱利用	16	160	10
風力発電	1,897	3,910	2.1
バイオマス発電	5,611	6,473	1.2
バイオマス熱利用	14,356	16,800	1.2
廃棄物発電	2,318	3,022	1.3
廃棄物熱利用	5,526	7,639	1.4
小水力発電	658	975	1.5
合計	31,000	45,483	1.5

※現状は、太陽光発電、風力発電は2009年6月末の設備容量から算出、その他は直近1年のデータ

中国地域の新エネルギーによる自給率は、現状(2.3%)から 2020 年度に 3.8% に上昇する。これは自給率が現状に比べ 1.7 倍向上することとなる。

なお、「地球温暖化対策基本法」の制定により、新エネルギーごとの具体的な数値が明らかになった場合は、試算し直す必要がある。

第2節 エネルギー循環圏域の設定及び地域ガイドライン

1. エネルギー循環圏域の設定

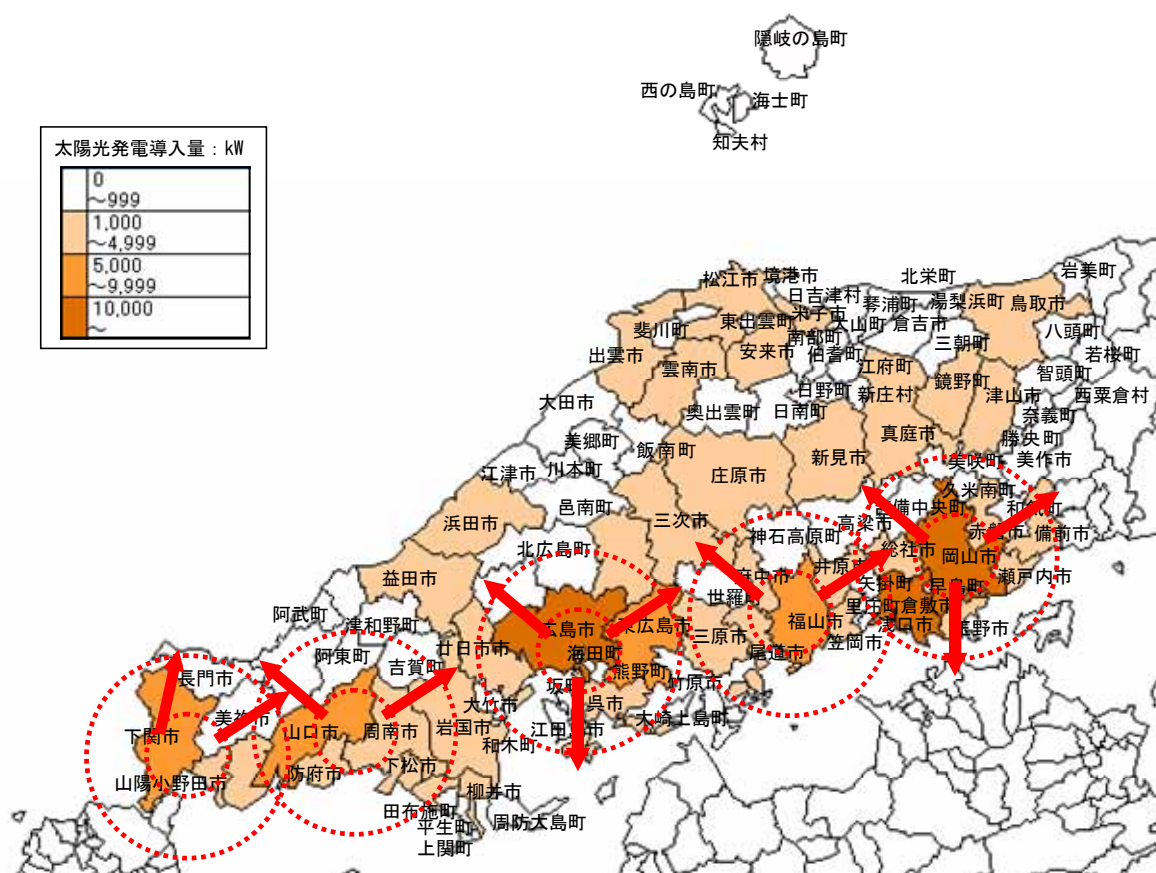
新エネルギーについては、地域的に偏在していることと、利用効率を高めるため地産地消型で進めていく必要があることから、新エネルギー種別ごとにエネルギー循環圏域を設定し、それぞれ地域の新エネルギー普及拡大を行うためにどのようにすればよいか検討した。

(1) 太陽エネルギー

太陽エネルギー利用として、太陽光発電の導入量は、岡山市、広島市、福山市、山口市、下関市といった瀬戸内側の都市部で多くなっている。

これらの都市部では、太陽エネルギー利用に関する活動を実施する NPO などが形成され、さらに活発化することが期待されることから、都市部を中心に循環圏域を設定し、普及拡大の輪が周辺地域へ広がっていくことが考えられる。

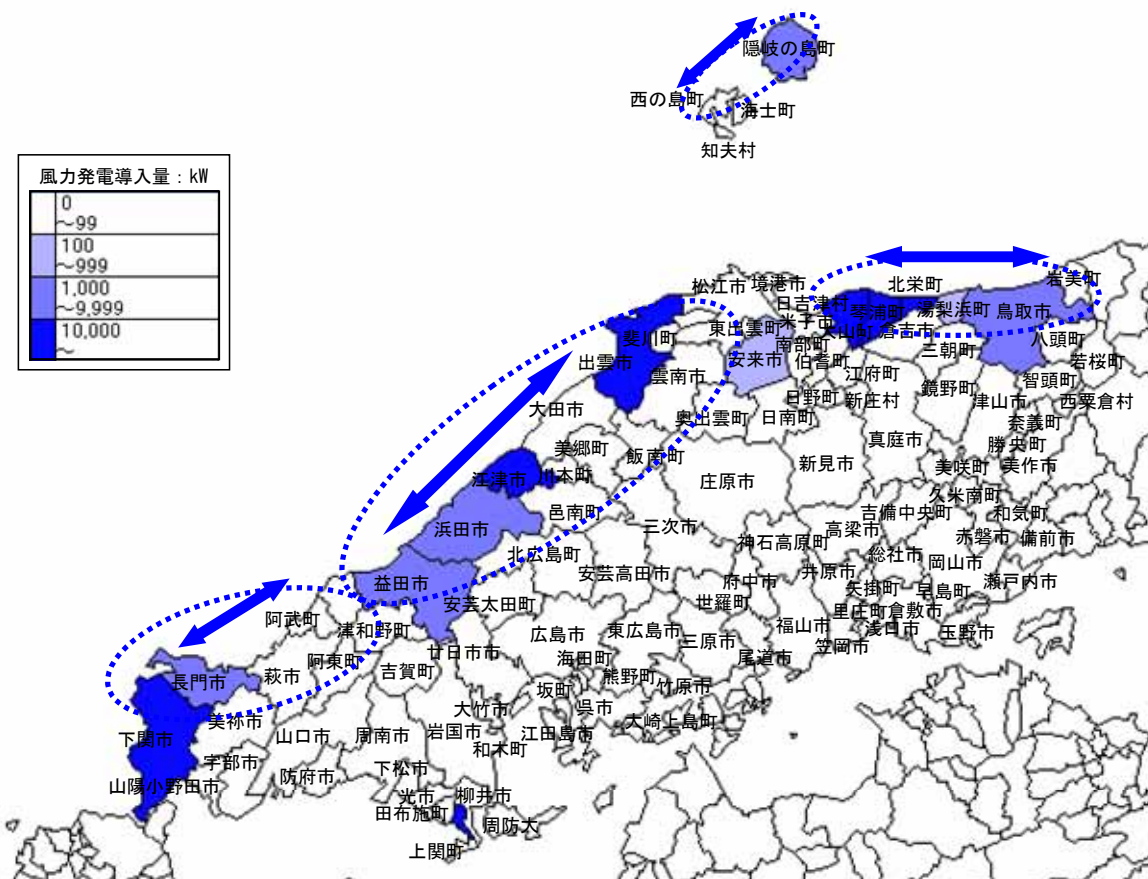
図表 4-2-1 太陽光発電の循環圏域



(2) 風力発電

風力発電は、日本海側で導入が進んでおり、賦存量・供給可能量の面から見ても日本海側が有利であることから、日本海側に循環圏域を設定し、導入が進んでいない横の地域に広がっていくことが考えられる。

図表 4-2-2 風力発電の循環圏域



(3) 木質バイオマスエネルギー

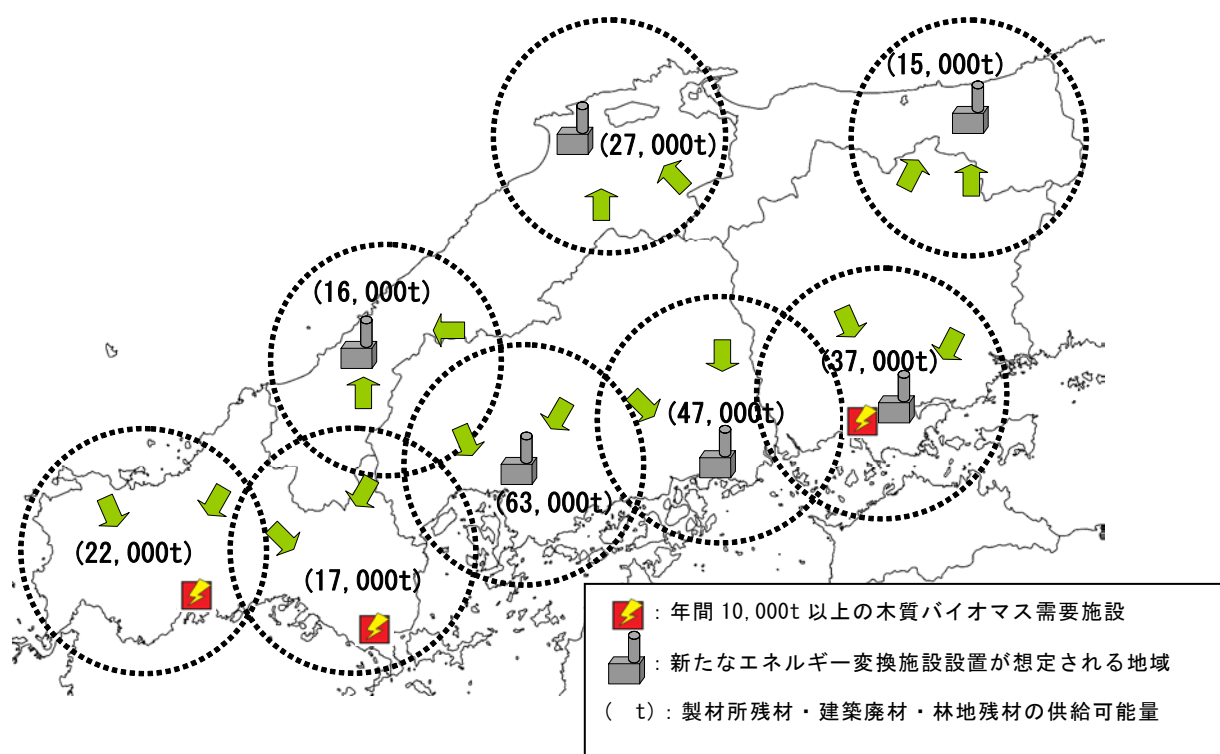
バイオマス技術ハンドブック（日本エネルギー学会）によると木質バイオマス直接燃焼発電施設の立地条件は図表 4-2-3 のように示されている。

これらの条件を目安に、エネルギー需要量の大きい地域を中心として概ね 50km 圏域を木質バイオマスエネルギーの導入拡大エリアとして設定することが考えられる。

図表 4-2-3 木質系バイオマス直接燃焼発電施設の立地条件

燃料調達条件	・ 50～100km 圏内で長期に安定して木質バイオマスの調達が可能であること ・ 蒸気タービンによる発電は 1 日 50 t 以上の燃料を確保できること ・ 圏内に競合事業者が存在しないこと ・ 利用バイオマスの量や質に季節変動が少ないこと ・ 運搬道の交通事情が良いこと ・ 適切な収集業者が存在すること
送電条件	・ 送電線が近くにあること
熱供給条件	・ 適切な熱負荷需要が近くにあること
ユーティリティ条件	・ 用水引込点が近くにあること

図表 4-2-4 木質バイオマスエネルギーの循環圏域

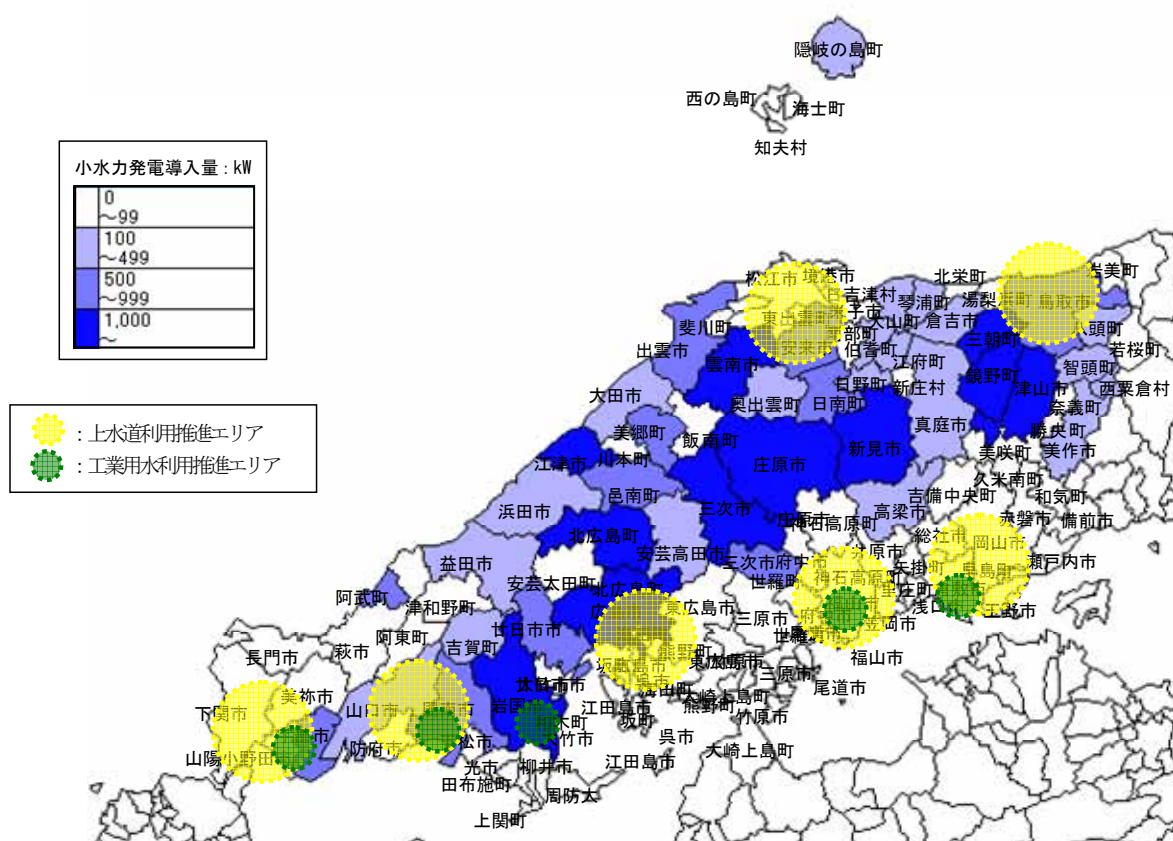


(4) 小水力発電

小水力発電は、中国山地の中山間地域で多くなっている。これらの施設は中国地域の新エネルギーに関する自給率の面から貢献しており、既存施設については、今後も確実に維持することが重要である。

一方、新たな小水力発電施設を導入する場合には、水利権等の関係から一般河川等への導入拡大が困難な状況にある。そこで、新たな開発地点として、上下水道や工業用水の未利用落差の利用が期待されていることから、都市部、工業地域を中心に循環圏域を設定し、導入が拡大していくことが考えられる。

図表 4-2-5 小水力発電の循環圏域



2. 地域ガイドライン

中国地域の新エネルギー導入を一層加速するため、以下のように「地域が一体となった新エネルギー導入拡大の Stage」を設定し、それぞれの新エネルギー種別に取り組むべき内容を段階別に示す。

Stage③ 地域の新エネルギー普及拡大期

基礎が整備され、自然発生的な新エネルギー導入が期待される段階である。

地域の事業者を含む、より大きな規模の新エネルギー導入を促進する。

STAGE UP!

Stage② 地域的な新エネルギー導入

小規模ながら、地域が一体となった新エネルギーを導入する。

基盤として整いつつある新エネルギーに関する地域の担い手による様々な工夫により、イニシャルコスト・ランニングコストを中心とした様々な障害の克服を図る。

STAGE UP!

Stage① 主体づくり・体制づくり・地域づくり

より一層の新エネルギー導入拡大のためには、現状のような個別の導入では限界がある。地域が一体となり、様々な主体の連携により、さらなる新エネルギーの導入が期待できる。

新エネルギー導入に関する主体を発掘し、それを支える体制・地域づくりを行う。

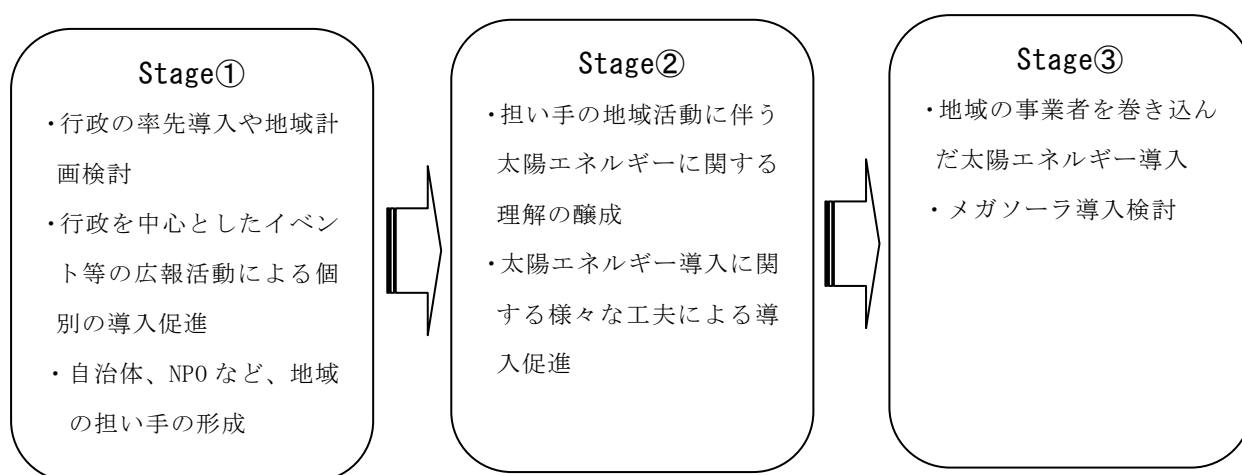
（１）太陽エネルギー

導入拡大フロー

太陽エネルギーの導入は、「風力」「木質バイオマス」などと比較して、地域的な特徴に左右される部分が小さく、住宅をはじめとして、基本的には中国地域全域で導入を促進すべきエネルギー種である。

ただし、太陽エネルギーの導入を地域的に推進するためには、その「担い手」の存在が重要と考えられる。中国地域においては、山陽地域の比較的規模の大きい自治体では現状でも太陽光発電の導入量が大きくなっており、自治体・NPOなどの担い手を中心とした主な取り組みのある「岡山・倉敷エリア」は注目すべきエリアと言える。

これらを考慮した地域的な太陽光発電導入の拡大ステップは、以下のように考えられる。



Stage①

<キーポイント>

行政を中心とした率先導入検討・地域計画策定・イベント等の広報活動を通じて、地域づくりを進め、地域を牽引する「担い手」を形成し、活発化させる。

「岡山・倉敷エリア」で活動している NPO 法人「おかやまエネルギーの未来を考える会」では、その設立当初、太陽エネルギー利用を公共施設に導入するよう要望していた時期に、メンバーが岡山市新エネルギービジョンの策定委員を務める機会があり、太陽光発電導入のきっかけとなった。（ヒアリング調査）

また、同じく「岡山・倉敷エリア」でオンサイト太陽光発電事業等を進めている「備前みどりのまほろば協議会」の設立のきっかけとして、備前市に合併した旧吉永町の市民有志により環境省の「環境と経済の好循環のまちモデル事業」に提案し、対象地域に選定されたことがあげられている。

このように、自治体を中心とした新エネルギー等に関する地域計画策定や地域的な取り組みを積極的に実施することによって、地域の「担い手」を形成することが考えられる。

Stage②

<キーポイント>

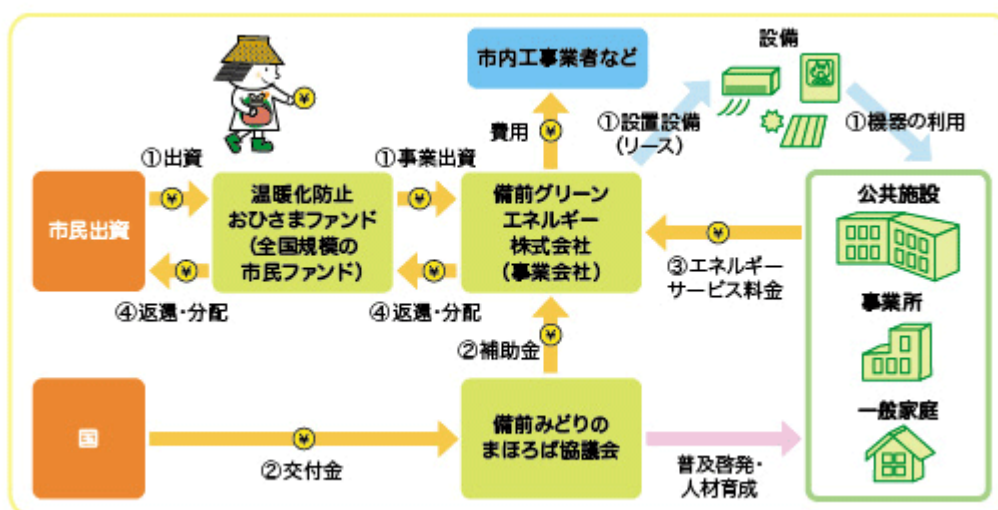
「担い手」によるユニークなアイデアや取り組みにより、導入コスト等を軽減することに伴い、太陽エネルギーの導入を推進する。

「備前みどりのまほろば協議会」の取組を具現化するために設立された「備前グリーンエネルギー㈱」による「オンサイト太陽光発電ビジネスモデル」の概要を以下に示す。

これは、太陽光発電導入に加え、ESCO 事業等のトータルのエネルギーサービスを提供し、そのエネルギーサービス料金を受け取るシステムである。

太陽光発電のみでは採算が厳しいものの、その他のエネルギーサービスを加えることによって導入を促進している。また、ユーザーは初期費用・維持管理費用といった追加的な費用を必要とせず自然エネルギーを選択することができる。

図表 4-2-6 オンサイト太陽光発電ビジネスモデル



【経済性】

オンサイト太陽光発電ビジネスモデルの経済性を図表 4-2-7に示す。

発電規模 50kW の太陽光発電設備を公共施設に設置した場合、20 年間で支出が 36,000 千円、収入が 33,546 千円である。このため、採算性を確保するためには、イニシャルコスト及びランニングコストの低減と、環境価値の向上を図る必要がある。

図表 4-2-7 オンサイト太陽光発電ビジネスモデルの経済性

区分		金額(千円)	積算条件
支出	イニシャルコスト	30,000	50kWの場合、600千円/kWと想定(ヒアリング値)、低圧用
	ランニングコスト	6,000	イニシャルコストの1%と仮定(300千円/年×20年)
	計	36,000	
収入	削減+売電	14,714	発電量(53,645kWh/年)×電力単価×20年
	グリーン電力証書	3,832	発電量(53,645kWh/年)×電力単価(5円/kWh)×5/7×20年
	計	18,546	
補助金	行政、NPO	15,000	イニシャルコストの1/2
	事業者	10,000	イニシャルコストの1/3

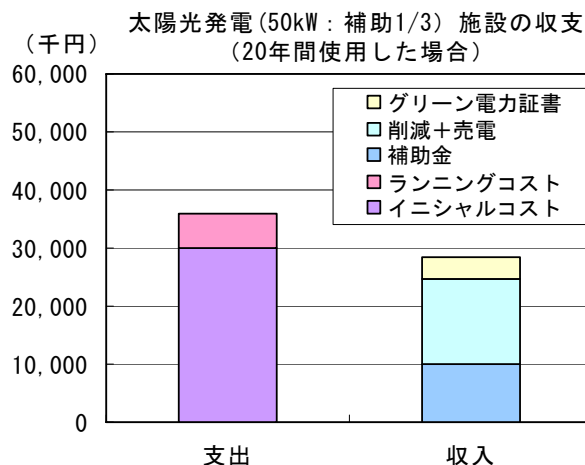
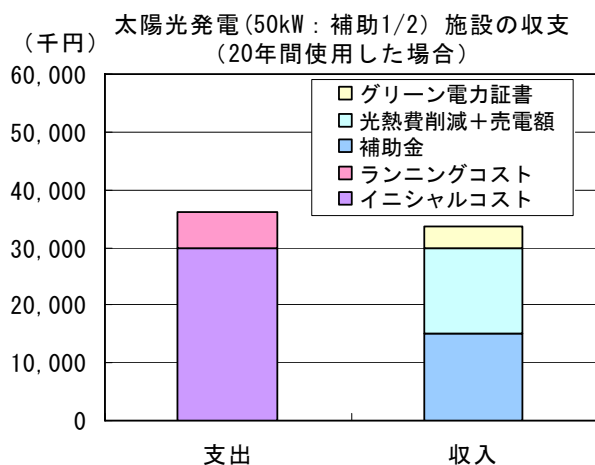
注1)稼働期間は20年を想定

注2)電力単価は一週間の内5日間は所内電力利用(12円/kWh)、2日間は売電(24円/kWh)とした。

注3)グリーン電力証書は、所内電力利用分とした。

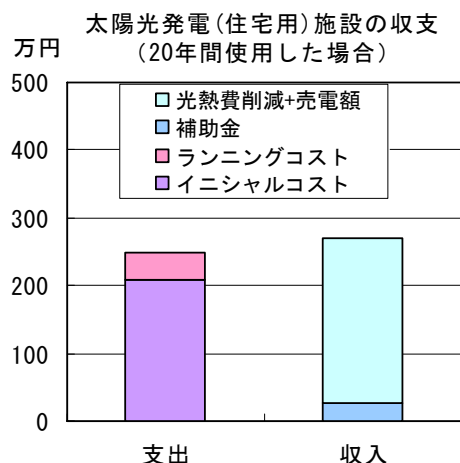
資料1)太陽光発電ガイドブック(NEDO)

資料2)公共施設などへの新エネ・省エネ導入モデルプラン集50(NPO法人市町村情報ネットワークセンター)



図表 4-2-8 住宅用太陽光発電の経済性

区分	小規模(住宅用4kW)の場合
イニシャルコスト	208万円=4kW×52万円/kW
ランニングコスト	2万円/年(※イニシャルコストの1%と仮定)
発電量	約4,000kWh/年①
売電額	当初10年間は売電単価48円/kWh想定 売電量2,131kWh/年②(NEF10年平均)
光熱費削減額	約4.5万円/年 自家消費量1,869kWh/年(①-②) 買電単価は24円/kWh想定
補助金	7万円/kW



Stage③

<キーポイント>

地元企業を巻き込み、より大規模な太陽エネルギー導入を推進する。

地元企業を巻き込んで大規模な太陽光発電施設を導入している事例として、分散型のメガワットソーラーがある。「有限責任事業組合（LLP）佐久咲くひまわり」の取り組みでは、地元企業等との出資・協働により事業体を形成している。

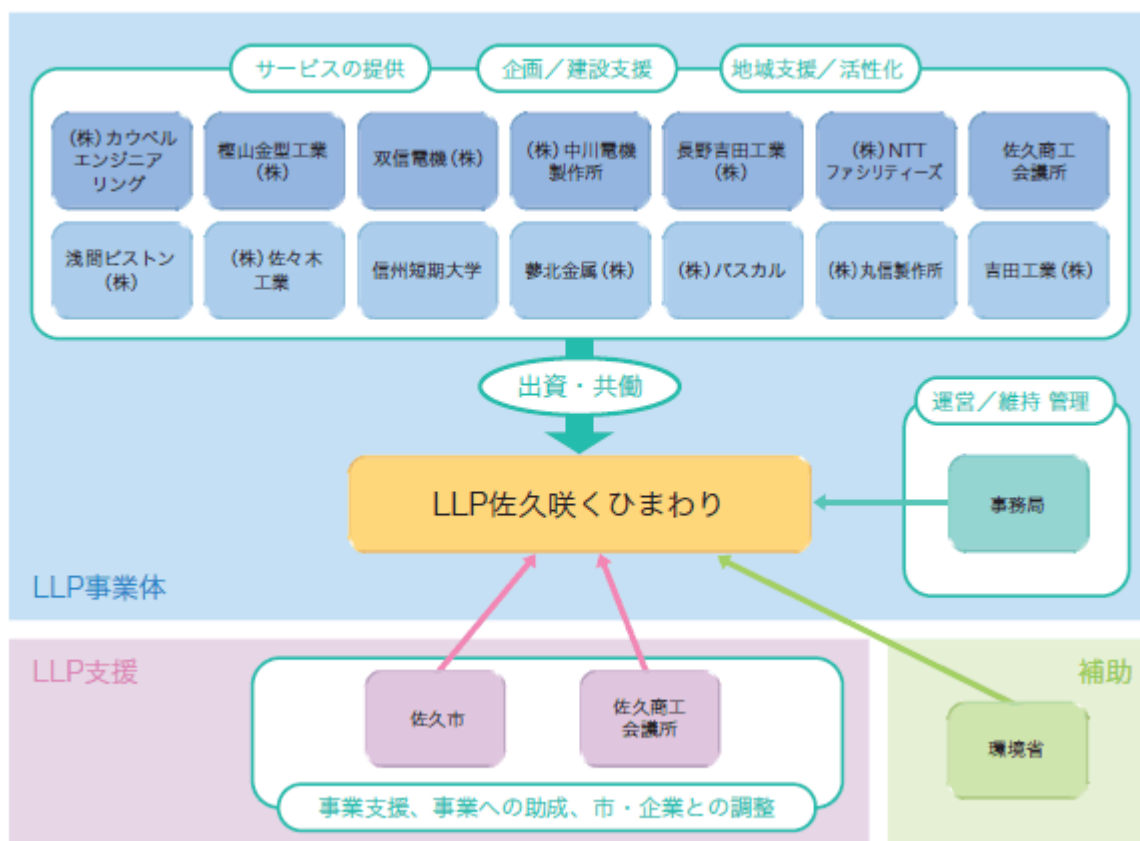
LLP 佐久咲くひまわりは、佐久商工会議所の会員を中心に設立し、環境省「メガワットソーラー共同利用モデル事業」により、14の企業、1つの大学、商工会議所の屋根などを使い、1メガワット（1000kW）の太陽光発電設備を設置している。設置場所は環境教育にも活用しており、子ども向けソーラー工作教室や、環境シンポジウムを実施するなど、環境への配慮意識を啓発する活動も続けている。

長期でないと回収ができない太陽光発電事業に、LLP 佐久咲くひまわりを構成するメンバーがゴーサインを出したのは、「これからの企業は、環境に配慮した経営をするべきだ」という共通認識。発電量とCO2削減量は当初の予測よりも120%以上の達成率があり、太陽光発電が佐久にふさわしい”地産地消の新エネルギー”となっている。

「メガワットソーラー共同利用モデル事業」：

3年間で1MW（メガワット＝1000kW、一般住宅の約250軒分の電気をまかなえる発電年ができる設備容量）の太陽光発電を設置し、自治体・企業・市民が共同で利用する事業モデル。

図表 4-2-9 LLP 佐久咲くひまわりのシステム



（２）風力発電

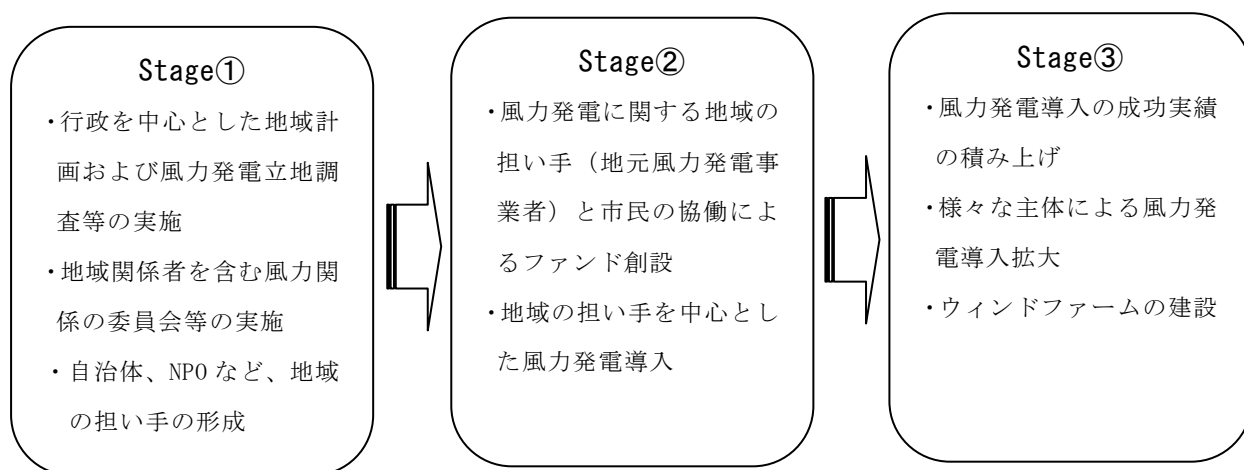
導入拡大フロー

風力発電の導入拡大フローとしては、以下のような段階が考えられる。

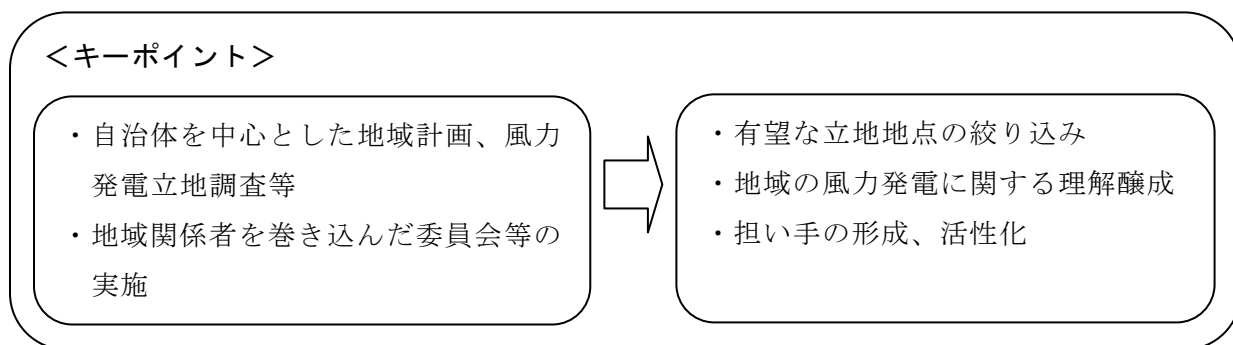
Stage①として、行政を中心とした活動により、地域づくり・担い手づくりを図ることは太陽エネルギーと同様である。

風力発電については、設備が大規模ということもあり、地域の理解を得ることが不可欠となる。Stage②では、これらの視点に重きを置きつつ、市民を巻き込んだ風力発電の導入を推進する。

さらに Stage③では、地域理解が形成され、地域的な風力発電実績が積み上げられた段階であり、大規模な風力発電事業者を中心としたウィンドファームの建設等、さらに風力発電導入を拡大させる。



Stage①



風力発電については、環境影響を憂慮する意見もあり、導入に関しては市民等の理解が不可欠である。島根県において風力を中心とした新エネルギーの利用を普及させるための事業を実施している NPO 法人「しまねの風」は、地域への風力発電導入に積極的であり、地域の理解の醸成、成功実績の積み上げの貢献という面で重要な存在である。

担い手形成のためには、太陽エネルギー等と同様に地域計画策定や地域的な取組を積極的に実施することが重要であり、特に風力発電については適地の選定が重要であることから、立地調査を実施し、その結果を公表することが有効であると考えられる。

Stage②

<キーポイント>

風力発電導入の大きな課題の一つであるイニシャルコストを低減するため、地域関係者と連携したファンドを創設する。

これらのファンドを活用することにより、地域の担い手（地元風力発電事業者）を中心とした風力発電の導入を推進する。

風力発電に限らず、新エネルギー導入においてはコストの低減がカギである。風力発電の特徴として、計画通りに発電できれば収支が見込まれるものの、イニシャルコストが大きいほか、減価償却（定率法）や金利（元利均等でない場合）の額も初期に大きいため、導入時のコスト低減がポイントとなる。

この課題を克服し、市民等の理解も得られる取組事例として、「市民風車」がある。

これは、市民が新エネルギーの普及を目的として出資した基金（市民ファンド）により風力発電事業者が風車の管理・運営を行うものである。

風力発電事業者・市民それぞれの立場から見た大きな特徴として以下の内容がある。

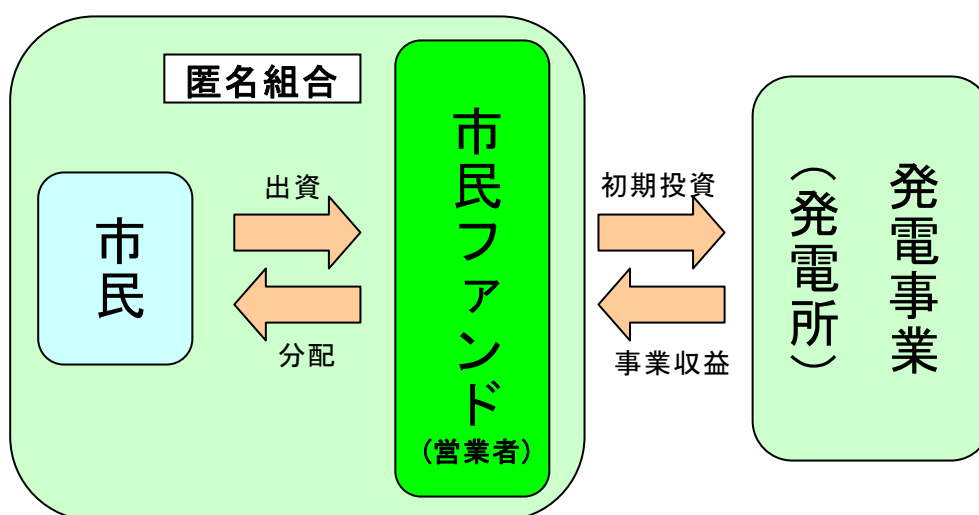
<風力発電事業者>

風力発電事業者は市民から資金を集め、それによって風力発電事業を実施することができる。

<市民>

市民は市民ファンドに出資することによって自然エネルギーの導入に係ることができる。

図表 4-2-10 市民風車の仕組み

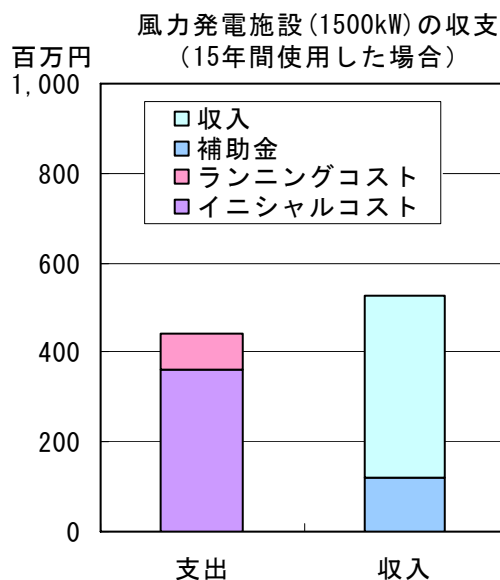


【経済性】

風力発電 1,500kW を 1 基設置した場合、15 年間で支出が 441 百万円、収入が 526 百万円であり、採算性が確保される。

図表 4-2-11 風力発電（1,500kW）の経済性

区分	1,500kW 級風車 1 基の場合
イニシャルコスト	360 百万円 =1,500kW×24 万円/kW
ランニングコスト	5.4 百万円/年 (イニシャルコストの 1.5%程度と仮定：NEDO 資料)
発電量	約 2,600MWh/年
売電収入	約 27 百万円/年 売電単価は 10.4 円/kWh (「RPS 相当量+電気」：RPS 法ホームページ) 想定
補助金	イニシャルコストの 1/3



Stage③

<キーポイント>

ウィンドファームの建設による、発電出力の大型化を目指す。

ウィンドファームの建設事例として、鳥取県北栄町（旧北条町）における「北条砂丘風力発電所」がある。この風力発電所の発電量は、一般家庭およそ 6,600 戸分に相当する。北栄町全体で 5,136 戸（平成 20 年 7 月）であるため、これを十分まかなえる。また、事業主体が行政であるため経済的に有利であること、地形的に風況が安定していること、山間部に比べ建設工事（材料の移動）が容易であることが特徴となっている。設置場所は海岸沿いの農地であるが、農地転用、農振除外手続き等関連規制の対応についてスムーズに行われているほか、住民との調整も円滑に行われている。

これらの事例を参考に、山陰地域の未開発の土地において、重点的に普及拡大を図る。

【経済性】

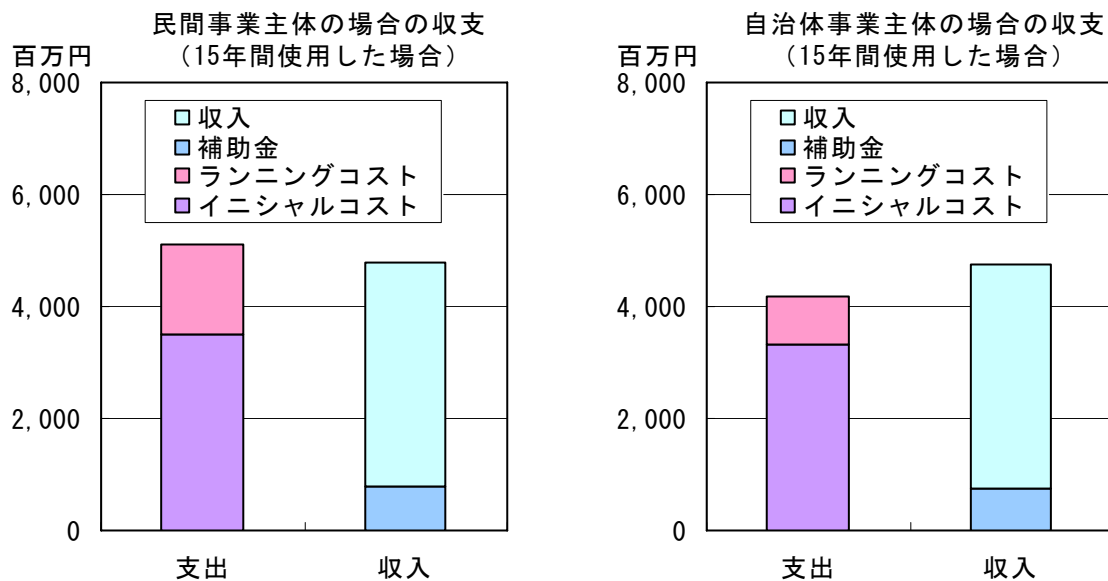
事業主体が民間事業者の場合と自治体の場合とでは、税金・資金調達等の面で自治体の方が有利であり、収支が良い結果となる。

図表 4-2-12 施設等の概要

定格出力	13,500kW (1,500×9 基)
定格風速	12.0m/s
カットイン風速	3.0m/s
カットアウト風速	20.0m/s
年平均風速 (地上高さ 70m)	5.7m/s

図表 4-2-13 収支シミュレーション

設備利用率：22%、稼働率 95%（年間発電量：約 24,700MWh、売電価格 11 円/kWh）



図表 4-2-14 収支シミュレーションの前提条件

【民間事業主体】

単位：百万円

初期投資	実施設計費	50
	建設費	2,668
	建物所得税	107
	建物登録免許税	16
	建設期間中金利	61
	抵当権設定登記	8
	開業費	29
	用地関係費	576
	合計	3,515
資金調達	補助金	772
	自己資金	732
	政府系銀行融資	1,099
	民間長期借入金	912
	合計	3,515
年次支出	一般管理費	10
	火災保険料	4
	施設管理費用	4
	建物公租公課	変動
	法人住民税	変動
	メンテナンス	9
	セミオーバーホール	4
	合計	30

【自治体事業主体】

単位：百万円

初期投資	実施設計費	50
	建設費	2,668
	開業費	29
	用地関係費	576
	合計	3,323
資金調達	補助金	735
	町債	2,588
	合計	3,323
年次支出	一般管理費	10
	火災保険料	1
	施設管理費用	4
	メンテナンス	9
	セミオーバーホール	4
	合計	27

(3) 木質バイオマス

導入拡大フロー

地域的な木質バイオマスエネルギー導入の拡大フローは以下のように考えられる。

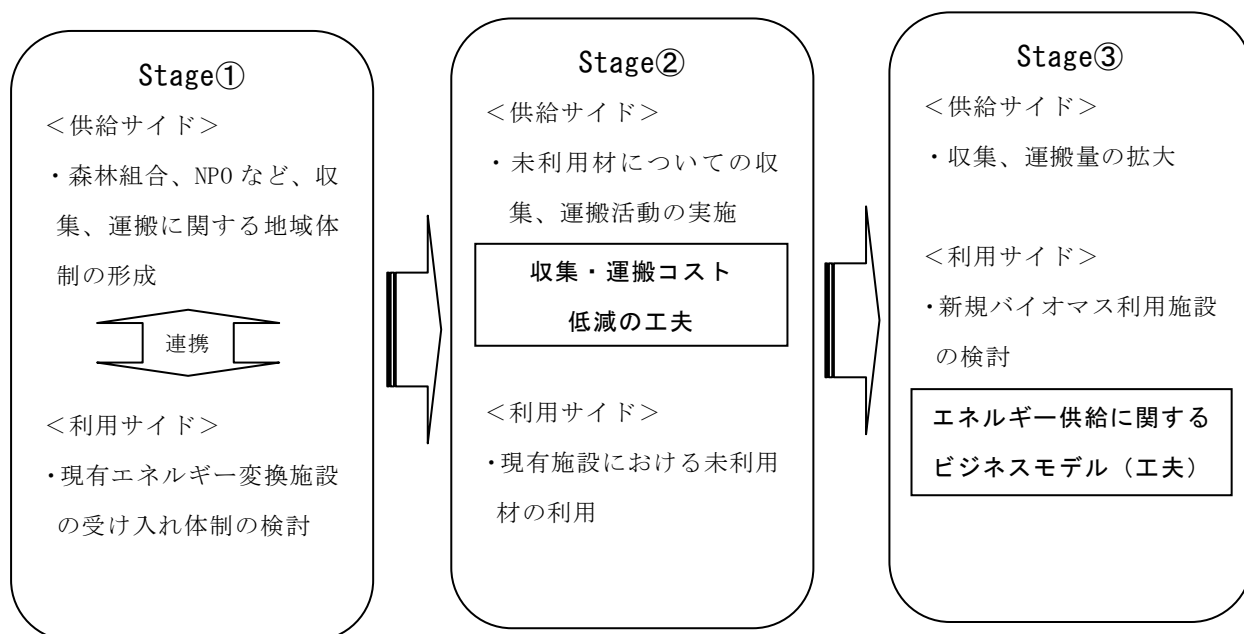
建設廃材等の廃棄物系の木質バイオマス利用については、現状でも利用が進んでおり、品質の良い燃料を確保するのが難しい状況にある。このためここでは、更なる木質バイオマス導入拡大のために、現在は未利用部分が大きい森林形の木質バイオマスエネルギーを中心として考える。

木質バイオマスエネルギー導入のためには、収集運搬を中心とした供給サイドとバイオマスを活用する利用サイドの両面から考える必要がある。

Stage①では行政のバックアップのもと、「誰が、どのように集めて運ぶか？」という地域体制を構築する。中国地域には専焼・混焼含め、木質バイオマスエネルギー利用施設が比較的多く存在していることから、利用サイドは供給サイドとの連携を図り、流通システムの構築を検討する。

Stage②では、小規模ながら Stage①で形成された地域体制を動かす段階である。供給サイドにおいては実際に未利用材についての供給活動を実施しながら、収集・運搬コストの低減を図る。利用サイドにおいては、現有施設で受け入れながら、稼働率・混焼率のアップを図る。

Stage③においては、供給サイドの拡大に伴い、より効率良くバイオマスエネルギー供給を行うためのシステムを導入するとともに、バイオマス利用施設が少ない地域では新規設備の導入を検討する。



Stage①

<キーポイント>

地域活動の実施による収集・運搬に関する地域体制の形成、バイオマス利用サイドとの連携構築。

未利用バイオマスの利活用においては、収集・運搬を中心とした地域体制の構築が不可欠である。

岡山県備前市においては、林野庁の補助事業の活用により「備前の里山再生プロジェクト」が実施されている。このプロジェクトは備前市森林組合が主催し、「備前みどりのまほろば協議会」「備前グリーンエネルギー株式会社」等との連携により実施されている。

備前の豊かな森林、とりわけ林地残材や間伐材を使って人々と交流を深め、山村の資源を活かしたビジネスの創出を図る目的で実施されており、「薪づくり」や「里山体験学習」といったイベント等の活動が実施されている。



Stage②

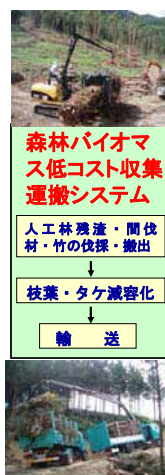
<キーポイント>

既存のエネルギー変換施設を利用した地域におけるバイオマスエネルギー利用システムの立ち上げ、収集運搬コストの低減。

地域におけるバイオマスエネルギー利用システムの構築はリスクも大きいことから、小規模に開始することが重要と考えられる。

山口県においては、NEDOの補助事業を活用し、山口県全域を対象とした「総合的複合型森林バイオマスエネルギー地産地消費社会システムの構築実証・実験事業」が実施されている。この事業では、森林バイオマスエネルギー活用の社会システムの構築が模索されている。

森林バイオマスエネルギー利用の社会システム構築



既設火力発電施設での混焼システム
●既存石炭火力発電施設での石炭との混焼システムを構築

中山間地域エネルギー供給システム
●電力・熱の利用施設が集中配置された中山間地域での中規模な地域電力・熱併給システムを構築

小規模分散型熱供給システム
●木質ペレット燃料による小規模分散型ペレット・ボイラー熱利用システムを構築

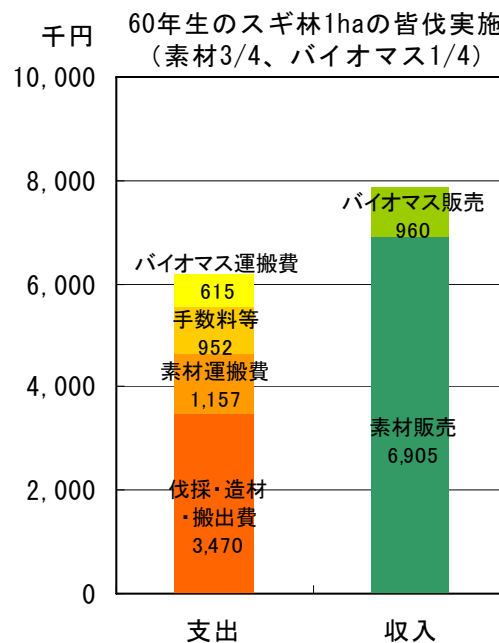
【経済性】

この実証・実験事業では森林整備に伴う間伐材を素材生産＋バイオマス利用の並立活用する場合の供給サイドのコストの実証実験が行われている。結果は下図のとおりであり、「素材生産＋バイオマス」の並立利用の優位性が示されている。

この素材生産＋バイオマス利用を低コストで実現するための「やまぐち方式」は以下のようなシステムである。

- ・バイオマスの量を確保するため、「全木集材」で枝の付いたまま木を搬出し、「造材」時に素材とバイオマスを「分別集積」する。これにより、バイオマスにかかる「伐採・集材・造材」費をゼロコスト化する。
- ・バイオマス収集運搬専用機材を活用し、ロングアームグラップルで効率よく積載し、嵩張る枝葉は減容化して運び出すことで運搬効率を向上させる。

図表 4-2-15 木質バイオマス収集・運搬の経済性



Stage③

<キーポイント>

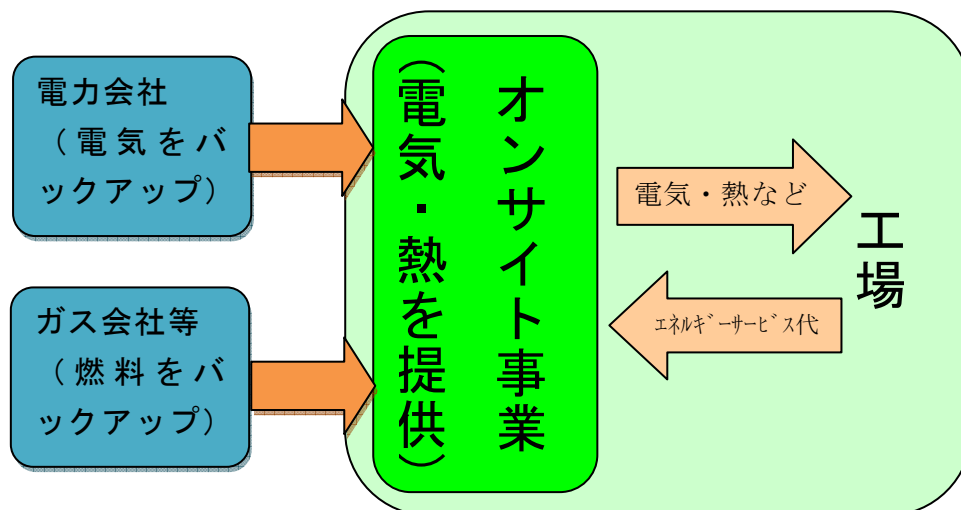
収集・運搬量の拡大にともなう新規バイオマスエネルギー利用施設の設置

木質バイオマスの流通体制の整備により、新規のバイオマス利用設備の設置を検討する。地域の林地残材などのバイオマス利用は地域住民や地域企業の参画が不可欠であることから、自治体も入った地域ぐるみの取り組みが必要である。

エネルギーロスを低減するためのビジネスモデル事例として「オンサイト事業」がある。これは、大規模工場で使用する電力や熱を現場（オンサイト）で生産し提供するサービスであり、オンサイト事業者は、工場内またはその近くにエネルギープラントを建設し、工場に必要な電気・熱・ガスなどを提供することによってエネルギーロスを削減し、エネルギーを安価に提供することができる。

中国木材㈱では、三菱商事㈱との共同出資によりオンサイト発電事業の会社を設立している。ここでは、中国木材㈱鹿島工場で発生する木材樹皮・生オガ・乾燥オガを燃料とし、発生させた熱・電気を鹿島工場に供給している。（電気余剰分は売電）

図表 4-2-16 オンサイト事業



（４）小水力発電

導入拡大フロー

小水力発電は昭和 27 年に農村の電力不足を補う目的で「農山漁村電気導入促進法」が施行されたことを受けて整備が進んだ。中国地域でも、かつて、昭和 20 年代、30 年代に中山間地域で電化が進んでいなかったことから、地域ごとに水力発電を始めたものが多く、中山間地域の活性化につながった。

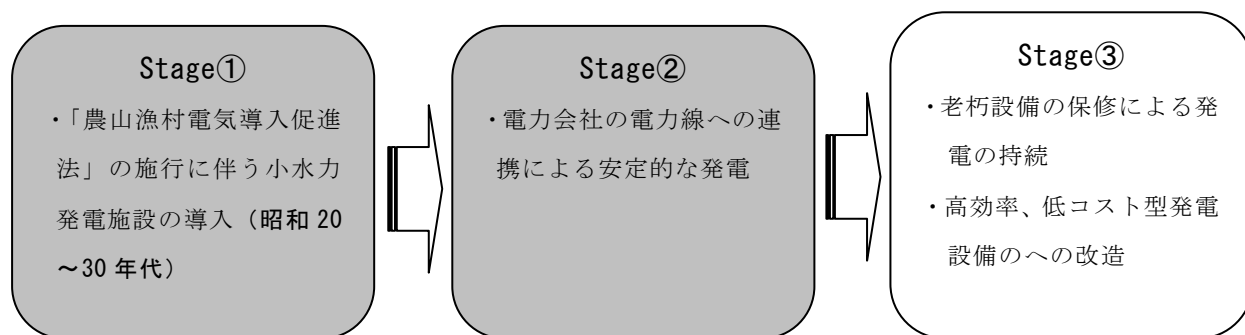
中国地域には現在でも多くの小水力発電施設が残っており、本地域のエネルギー自給の視点から重要であるが、その多くが築 50 年をすぎ、老朽化が進んでいる。

一方で、新たな小水力発電を導入する場合には水利権の制約が大きく、小水力発電の拡大に対して大きな障害となっている。このような中、近年、上下水道や工業用水の未利用落差を利用する水力発電が注目されている。

これらの現状を考慮し、小水力発電の導入拡大フローは以下のように考えられる。

中山間地域の小水力発電については既に施設導入が済んでいること、上下水道等についても既存設備を活用することから Stage①の段階は経過しているものと考えられる。このため、中山間地域の水力発電については、Stage③の今後の修繕や改造による維持運営が中心となり、一方、上下水道等の未利用落差エネルギーを利用する水力開発については、Stage②のポテンシャル調査や上下水道等の設置者である自治体への働きかけが重要になると考えられる。

（中山間地域の既存小水力発電）



Stage③

<キーポイント>

既存の小水力発電施設を確実に維持するための、設備更新の資金を確保するための工夫

現在、国内の小力発電施設は老朽化が進み、設備更新の時期にかかっている。これらの発電施設を確実に維持するため、高効率・低コストの発電機への更新を進める。

既存施設の設備更新であるため、大規模な土木工事や配電線工事などは必要ではなく、コストの低減を図ることができる。

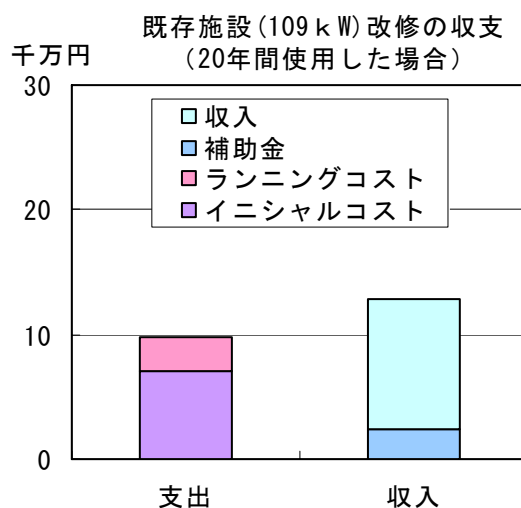
また、設備更新のための資金を確保するための工夫としては、「市民風車」に代表されるような「市民ファンド」の創出が考えられる。「市民ファンド」の活用は風力発電に限られたものではなく、太陽光発電導入をはじめとして様々な事例がある。

かつては地域のエネルギーを担い、現在でも地域のエネルギー自給率の観点から重要な位置づけにある小水力発電施設保全のための地域ファンドの創出は意義あるものと考えられる。

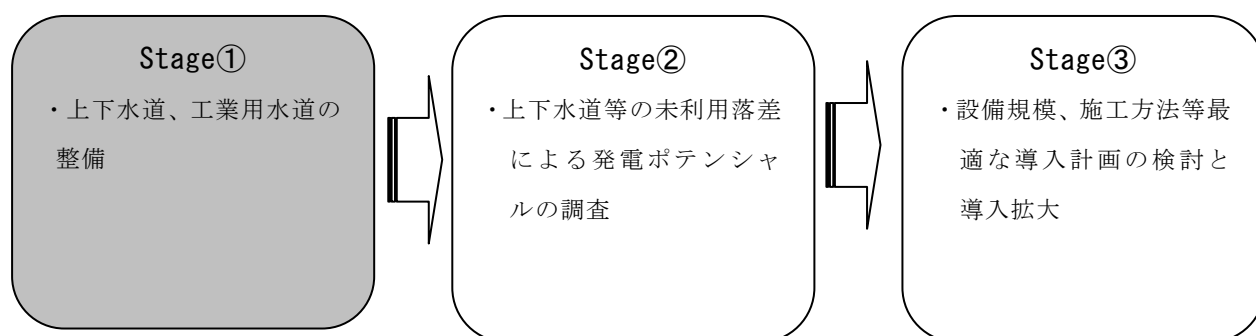
【経済性】

一般的な小水力発電施設の設備更新をした場合の収支を以下に示す。20 年間の試算では、約 3 千万円の黒字収支となる。

図表 4-2-17 小水力発電（既存施設の更新）の経済性



（上下水道等への新規水力発電）



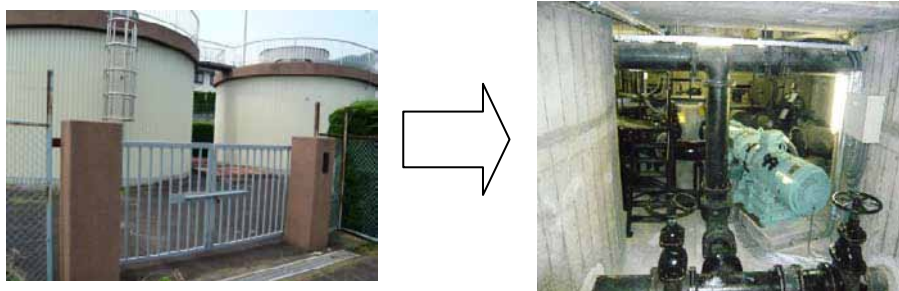
Stage③

<キーポイント>

利水権等の制約を軽減する工夫による新規施設導入

東京発電㈱は、河川と比較して規制の緩い、上水道、工業用水を利用した小水力発電設備の導入を実施している。

メリットとしては、施設導入にかかる手続きが簡略化されるばかりではなく、水量の変動が小さく、発電量が安定することがある。また、既存の施設に水車・発電機を取り付けるだけなので、環境への影響も少ない。

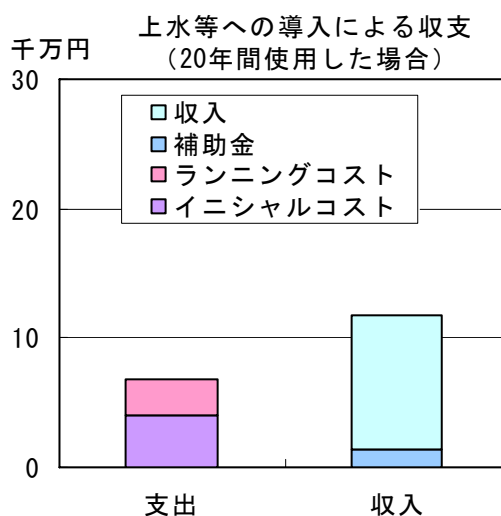


水力発電の設備コストはケースごとに異なるが、100kW 級の小さな発電所でも億単位の資金が必要だといわれている。しかし、東京発電㈱ではコスト削減の結果、100kW 級で 4 千万円程度、300kW 級で 1 億円程度での発電所建設に成功している。

【経済性】

イニシャルコストを約 4 千万円として、上水等へ小水力発電施設を導入した場合の収支を以下に示す。20 年間の試算では、約 5 千万円の黒字収支となっている。

図表 4-2-18 小水力発電（上水等）の経済性



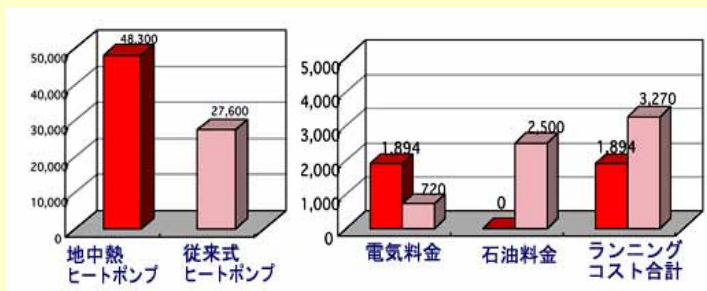


温度差エネルギーが密かなブーム

中国地域には、地中熱を利用した温度差エネルギーの利用を提案している企業があります。

ミサワ環境技術株式会社（広島県三次市）

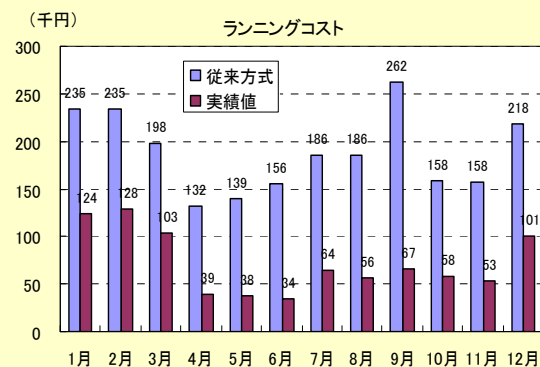
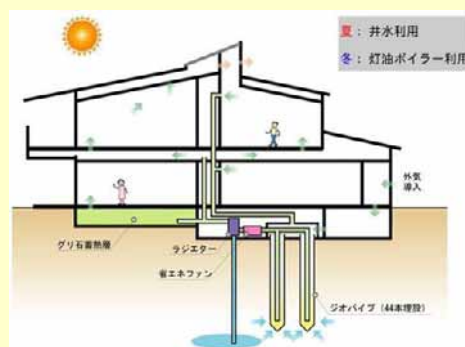
地下約 100m は安定した温度帯域です。この地中熱を利用するものです。深く掘削するため費用がかかることに加え、また、地中熱用ヒートポンプの値段が高いこともあり、イニシャルコストは高くつきますが、通年温熱需要のある空調設備の稼働率の高い施設で長期間使用すればランニングコストが低いため、コストメリットが出てきます。学校、温水プール、福祉施設やホテルでの利用が期待されます。また、道路融雪用に利用されているほか、食品工場の冷却工程などにも利用されています。



ヒートポンプを利用すれば使用電力の 4 倍の暖房エネルギーを作り出すことも可能です。

株式会社ジオパワーシステム（山口県美祢市）

地中熱と建物の工夫による換気システムとを組み合わせるのが、地中熱利用換気システム「GEO パワーシステム」です。これは、地下 5 m の地中熱を利用します。地下 5 m は地中の温度が外気と逆転して温度差が利用できるようになる地点です。電柱の掘削機が利用できる標準的な深さであり、比較的安価に施工できます。



一般家庭での利用のほか、オープンスペースや廊下など利用区域を特定していけば、市庁舎や幼稚園など大型施設でも導入可能です。また、工場の天然スポットエアコンとしても利用されています。夏季に室内が 50℃ 以上になる工場で、外気温が 37℃ の場合、パイプからは 29℃ 程度の風が得られており評判も上々です。

【新エネルギーの導入モデル地域と担い手】

中国地域に新エネルギーを普及していくためには、地域ガイドラインを参考に地域特性と新エネルギー種ごとの特徴を考慮し、モデル的な地域から導入拡大を図ることが重要である。

太陽光発電や上下水道を利用した小水力発電は、人口や施設の多い都市部を中心に導入を進めていき、なるべく多くの人に見てもらうことが大事である。風力発電は風況の良い日本海側で自治体を巻き込みながら拡大を図り、バイオマス発電・熱利用は、バイオマス賦存量や既存のエネルギー転換施設の活用などを考慮しながら導入を促進していくことが考えられる。

図表 4-2-19 新エネルギー導入モデル地域と担い手

新エネルギー	モデル地域	担い手
太陽光発電	岡山市、倉敷市、広島市、福山市、山口市、下関市等	(住宅用)住民 (非住宅用)自治体、NPO等
風力発電	鳥取県北部、島根県北部、山口県西部・北部	自治体、NPO、地域企業、発電事業者
バイオマス発電・熱利用	島根県西部、広島県西部	地域企業、電力会社、森林組合
小水力発電(都市部)	鳥取市、米子市、松江市、岡山市、倉敷市、広島市、福山市、山口市、下関市等	自治体、発電事業者
小水力発電(山間部)	中国山地全域	農業協同組合、自治体

第3節 新エネルギー導入促進方策

新エネルギーの導入については、経済産業省、環境省といった国の機関や県、市町村といった自治体で支援制度を設けているところであるが、導入の加速化を図るためには、国の機関や自治体、企業、市民等の関係者の理解と協力の下、各者が行動を起こすことが不可欠である。

1. 国の役割

新エネルギーの導入は、エネルギーセキュリティ問題への対応策の一つであるとともに、地球温暖化問題の解決策の一つとしても、国による中長期的な方針に基づく政策が重要となっている。また、経済性等の制約がある新エネルギーについては、特に導入初期における環境を整備することが重要である。

なお、国が果たすべき役割は以下の5つに分類できる。(1)方針の決定と導入目標の設定、(2)導入のためのシナリオ、枠組みづくり、(3)導入に対する支援、(4)導入を容易にするための研究開発等の支援、(5)普及啓発である。

(1) 方針の決定と導入目標の設定

平成6年12月に、新エネルギーに関する基本方針である「新エネルギー導入大綱」が総合エネルギー対策推進閣僚会議で決定されて以降、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」(新エネ法)、「エネルギー政策基本法」等が制定されている。「新エネルギー導入大綱」では、それぞれの新エネルギーについて導入支援策を定めること、コストの引き下げを図ること、関係省庁が連携して施策を展開すること、制度面での環境整備を進めていくことなどの方針が示されている。

目標値に関しては、「新エネルギー利用等の促進に関する基本方針」に基づく目標のほか、「長期エネルギー需給見通し」等がある。なお、平成21年9月には、鳩山総理大臣が温室効果ガスの排出量を2020年までに1990年比で25%削減することを表明しており、平成22年3月12日に閣議決定された地球温暖化対策基本法案では、第11条「再生可能エネルギーの供給量に関する中期的な目標」として、「我が国における1年間の一次エネルギー供給量に占める再生可能エネルギーの供給量の割合について、平成32年(2020年)までに10%に達することを目標とするものとする」となっている。

(2) 導入のためのシナリオ、枠組みづくり

日本における新エネルギーの導入の基本的な枠組みは平成14年5月に成立した「電気事業者による新エネルギー等の利用の促進に関する特別措置法」(RPS法)によるものである。電気事業者ごとに新エネルギー等の利用義務量が毎年度ごとに定められており、義務量は徐々に上昇する仕組みとなっている。

太陽光発電については、平成21年11月から住宅向けに太陽光発電の新たな買取制度(固定価格買取制度)が始まり、余剰電力について、10年間固定価格で電力会社に販売できるようになっている。平成21年11月に直嶋経済産業大臣を中心とする「再生可能エネルギーの

全量買取に関するプロジェクトチーム」が立ち上がり、現在、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会電気事業分科会買取制度小委員会で再生可能エネルギーの全量買取りについて審議されている。

（３）導入に対する支援

新エネルギー設備導入は初期投資負担が重く、採算性、事業性が十分でないことから、導入に関する支援が必要となっている。導入のための助成制度は、導入インセンティブを付与するための費用を国が負担する、あるいは、導入のモデルとなるような事業を行うための費用を国が負担するものである。これら助成事業による新エネルギー導入量の直接的な拡大のみならず、量産化によってコスト削減による普及拡大の効果が期待される。一定の規模・効率等の要件を課すことで、必要とされる技術開発が進むことも期待される。また、自治体等が行う公共性の高い事業や先進的な新エネルギー導入など PR 効果の高い事業を支援することにより、同様の事業が普及拡大することが期待できる。これらの助成制度は目的や設備に応じた様々な制度が整備されている。

また、助成制度以外の支援制度も用意されている。新エネルギー事業は自然条件に左右されて事業リスクが高く、収益性が低い、設備の大規模化も進んでいることから、税負担の軽減措置や資金繰りに対する支援策が必要である。現在は、固定資産税等の軽減措置や、公的な融資制度等が整備されている。

（４）導入を容易にするための研究開発等の支援

設備導入量の拡大にともなって研究開発は徐々に進むものであるが、競合エネルギーに比較して設置・導入コストが高く、多くの課題を抱える新エネルギーの研究開発については民間の自主的な取り組みにまかせるだけでは十分ではない。

研究開発の支援に関しては、必要な分野ごとに重点的に進めることが重要であるが、それぞれの研究開発については独立完結しているものではなく、新エネルギー種ごとに導入を促進するためにも必要である。また、研究開発に関しては①技術開発そのものと、②それらの実証試験という２つの段階があるが、それぞれに対して、支援をすることが必要である。

①技術開発

新エネルギーに関する要素技術の研究開発や、新エネルギー技術の低コスト化、性能向上等を図るため、重要な開発課題に関する技術開発が必要である。

②実証試験

技術開発の成果を踏まえ、当該開発技術の実用化・市場投入を図る上で障害となる問題点の抽出、解明、対策等実使用における有効性等を確認するための実証試験が必要である。

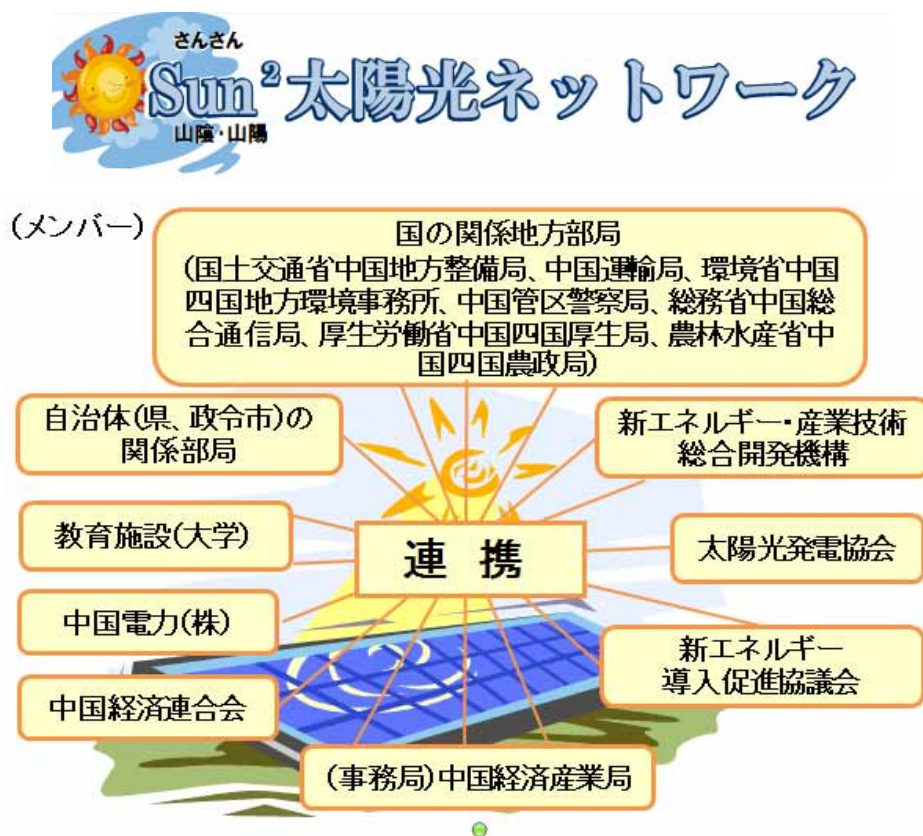
（５）普及啓発

新エネルギーの普及に当たっては、新エネルギーの必要性についての理解を深めるために、啓発活動、周知活動の積極的な展開が必要であるが、具体的な普及活動に当たっては、課題解決や普及に役立つ工夫など最新の情報を提供することが重要である。特にモデルとなる事

業ノウハウを積極的に取得、蓄積し、発信していくことが求められている。

【中国地域の取り組み】

中国地域では、公共分野や産業分野への太陽光発電の導入を促進させるため、中国地域の関係行政機関、太陽光発電導入支援機関等が連携し平成 21 年 4 月に SUN²太陽光ネットワークを設置した。本ネットワークでは、所管団体、企業等へ太陽光発電導入に係る情報提供を行うなど導入拡大に向けた働きかけを行っている。



本ネットワークの関係機関の多くは、太陽光発電のみならずエネルギーや環境に関わる部所が占めていることから、このネットワークも活用しながら、新エネルギーに関する情報を積極的に発信し、自治体、関係支援機関と協力しながら新エネルギーの導入促進を図っていくことが望ましい。

また、本調査事業でとりまとめたガイドラインのPRや担い手の発掘に向け各地でセミナーを開催するほか、新エネルギー導入検討の基礎となるデータの収集やモデル事業となりうる取り組みについて実証事業を行っていくことが考えられる。

その他、新エネルギーの導入に積極的な地域を次世代エネルギーパークとすることにより、他地域への波及効果が期待される。

2. 自治体の役割

地域に分散している新エネルギーの導入に当たっては、それぞれの地域にあった導入促進策が有効であり、自治体の役割は重要である。県、市町村それぞれに役割があり、それぞれ連携していくことが必要である。

県は、地域新エネルギービジョンを策定するなど、県内全域の新エネルギーの導入について計画を立案し、農林部局や商工部局、教育委員会等と連携しながら公立高等学校や公共施設など県内への太陽光発電などの新エネルギーの導入を促進するとともに、助成制度や税の減免制度を設けるなど企業等への新エネルギー導入を支援することが期待される。また、市町村へは適宜情報提供を行うなど新エネルギー導入に向けた意識醸成に努めることも期待される。

市町村は、地域新エネルギービジョンを策定するなど、市町村内の新エネルギーの導入について計画を立案し、教育委員会等と連携し公立小中学校や公共施設など市町村内への太陽光発電などの新エネルギーの導入を促進するとともに、助成制度や税の減免制度を設けるなど家庭用太陽光発電等住民や企業への新エネルギー導入を支援することが期待される。

具体的な役割は(1)地域ごとのビジョンの策定、(2)ビジョンを具体化するための推進体制の整備や支援策の整備、(3)新エネルギーの率然的導入、(4)普及啓発が主となる。

(1) 地域ごとのビジョンの策定

地域自治体は地域で有望な新エネルギー種についての具体的な地域新エネルギービジョンを策定する。特に地域特有の課題への対応や、エネルギー種ごとの目標値の設定、具体的なステップを盛り込んだビジョンを策定することにより、導入の実効性が高まる。

(2) ビジョンを具体化するための推進体制の整備や支援策の整備

自治体は地域に密着した様々な情報を入手可能であることから、事業者、NPOなどの様々な主体をコーディネートし、地域内での新エネルギー事業への参画を促す。研究開発に関しても産学官それぞれの主体を連携させ、シーズとニーズを結びつけていくことで、個別課題の解決を促進することが可能となる。

自治体内においては、対応窓口の整備を行い相談に対応するとともに、自治体内の推進体制を整備することにより、具体的なプロジェクトの実施をスムーズに進めることができる。

また、地域独自の支援策の展開により、地域独自のエネルギー資源や地域に立地している産業特性に応じた新エネルギーの導入を進めることが可能となる。

(3) 新エネルギーの率然的導入

公共施設等、自治体の保有する施設へ率然的に導入することで、新エネルギーを身近な施設で体感できるようになる。特に、学校教育施設等への導入はエネルギー教育に活用でき、PRの効果は高い。

(4) 普及啓発

新エネルギー事業の一部は草の根レベルでの取り組みが必要であり、地域住民に対し、普及啓発や情報提供を行うことも重要である。

3. 企業の役割

企業（事業者）が新エネルギーの導入に果たす役割は自社での導入の場合のみに限るものではなく、他社での導入を支援することによっても貢献することができる。また、自社での導入の場合においても、単独では採算をとることができない場合、他社の協力を求め、社会貢献活動の一環として環境価値を活用することにより導入を促進することが考えられる。

企業（事業者）は、温暖化対策環境自主行動計画などにより、省エネルギー対策を中心に温室効果ガス排出量の削減に努めているが、太陽光発電など新エネルギーの導入のほか、グリーン電力証書や国内CDMといった制度を活用するなど一層のCO₂削減に向けた取り組みが望まれる。また、バイオマス発電や風力発電といった新エネルギーの生産を目的とした事業への参入について検討することが期待される。

さらに、新エネルギーに関する技術開発、従業員に対する新エネルギー普及啓発活動や、新エネルギーを通じた地域への貢献についても期待される。

海・山・街から始める次世代エネルギー圏域づくり推進調査委員会委員名簿

(敬称略・順不同)

役割	氏名	所属・役職
委員長	森嶋 彰	広島修道大学 人間環境学部 教授
委員	岩堀 良弘	株式会社発電マン 代表取締役社長
	鳥淵 修	株式会社ファーストエスコ 経営企画チーム 担当部長
	矢口 伸二	中国ウィンドパワー株式会社 代表取締役社長
	日野原 貢	中国小水力発電協会 会長
	千葉 治義	中国電力株式会社 経営企画部門 マネージャー
	保手濱 敬	中国木材株式会社 設備部 生産技術課 保全課 動力課 課長
	美濃輪 智朗	独立行政法人 産業技術総合研究所 バイオマス研究センター バイオマスシステム技術チーム長
	松本 照生	備前グリーンエネルギー株式会社 総務部長
	田村 興造	広島ガス株式会社 取締役執行役員 経営統括本部 経営企画部長
	森山 和馬	ミサワ環境技術株式会社 副社長
	酒嶋 優	鳥取県 生活環境部 環境立県推進課 地球温暖化対策室長
	岡 正志	島根県企業局 施設課長
	杉原 雅夫	岡山県 生活環境部 環境政策課長
	石友 康雄	広島県 環境県民局 環境部 環境政策課長
	工藤 俊彦	山口県 商工労働部 商政課長

オブザーバー	池内 史徳	株式会社広島銀行 法人営業部 マネージャー
	生越 晴茂	中国経済産業局 資源エネルギー環境部長
事務局	中外テクノス株式会社	

バイオマス分科会委員名簿

(敬称略・順不同)

役割	氏名	所属・役職
委員長	森嶋 彰	広島修道大学 人間環境学部 教授
委員	鳥淵 修	株式会社ファーストエスコ 経営企画チーム 担当部長
	千葉 治義	中国電力株式会社 経営企画部門 マネージャー
	保手濱 敬	中国木材株式会社 設備部 生産技術課 保全課 動力課 課長
	松本 照生	備前グリーンエネルギー株式会社 総務部長
	堀内 勉	島根県企業局 施設課 管理グループリーダー
	小島 純一	岡山県 生活環境部 環境政策課 副課長
	石友 康雄	広島県 環境県民局 環境部 環境政策課長

風力発電分科会委員名簿

(敬称略・順不同)

役割	氏名	所属・役職
委員長	森嶋 彰	広島修道大学 人間環境学部 教授
委員	加藤 秀生	株式会社自然エネルギー市民ファンド 部長
	矢口 伸二	中国ウィンドパワー株式会社 代表取締役
	別本 勝美	鳥取県北栄町 環境政策課 課長
	岡 正志	島根県企業局 施設課 課長
	佐々木 明仁	鳥取県 生活環境部 環境立県推進課 地球温暖化対策室 副主幹

委員会等開催経緯

年月日		内容	
平成 21 年	11 月 30 日	第 1 回委員会	・調査の全体計画について ・中国地域のエネルギー需要量 ・中国地域の新エネルギー自給率 ・中国地域の新エネルギー賦存量および供給可能量 ・アンケートおよびヒアリング調査結果 ・新エネルギー導入のための課題および導入ポイント
		バイオマス分科会	・木質バイオマスの安定調達について ・施設立地条件等 ・木質バイオマスエネルギー利活用に関する課題と対応策
平成 22 年	1 月 29 日	第 2 回委員会	・アンケートおよび新エネルギー関連調査について ・中国地域の新エネルギー導入目標について ・中国地域における新エネルギー導入拡大イメージについて ・新エネルギー導入事例について ・新エネルギー導入に関するモデル地域設定について
	2 月 22 日	風力分科会	・風力発電導入の流れ ・風力発電導入の課題 立地調査～基本設計段階 実施設計段階 事業開始段階
	2 月 26 日	第 3 回委員会	・報告書の全体像について ・新エネルギー事例集の全体像について ・エネルギー循環圏域の設定および地域ガイドラインについて ・新エネルギー導入促進方策について
	3 月 16 日	公開シンポジウム	【基調講演】 「エネルギー自給から考える地域活性化」 千葉大学 法経学部 総合政策学科 教授 倉阪 秀史 氏 【事例紹介】 「海・山・街から始める次世代エネルギー圏域づくりについて」 広島修道大学 人間環境学部 教授 森嶋 彰 氏 「備前発！地域自然エネルギー事業」 備前グリーンエネルギー株式会社 総務部長 松本 照生 氏 「新しい視点で切り拓く小水力発電事業の未来」 東京発電株式会社 水力事業部 部長 稲垣 守人 氏 「風がまちをかえる“北条砂丘風力発電所”」 北栄町環境政策課 松井 達也 氏