

平成 23 年度 農林水産省補助事業（農山漁村 6 次産業化対策事業）

**農山漁村
再生可能エネルギー導入可能性等調査
報告書**

平成 25 年 3 月

実施地区	島根県
実施主体	日本ミクニヤ株式会社

はじめに

近年、再生可能エネルギーの導入と普及に関する動きが活性化している。また、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災、および震災に伴う福島第一原子力発電所の事故に伴い、平成 23 年の夏には電気事業法に基づく「電力制限令」が発動された。この複合災害の影響によって、化石燃料だけでなく、原発にも頼らない再生可能エネルギーの普及拡大が喫緊の課題となり、国、県および自治体を挙げて再生可能エネルギーの普及拡大への取り組みがなされている。再生可能エネルギーとは、バイオマス、小水力、太陽光、風力、地熱など一度利用しても化石燃料などに比べて短期間に再生が可能であり、資源が枯渇しないエネルギーを指す。これらのエネルギーについて、農林水産省をはじめ、経済産業省、環境省など国を挙げた導入・普及への取り組みが進められているところである。

平成 23 年度、農林水産省は農山漁村の活性化と農林漁業の振興を一体的に進めていくことを目的として、農山漁村における再生可能エネルギーを積極的に有効活用するための導入可能性調査を、被災 3 県（岩手県、宮城県、福島県）にて実施した。

本報告書は、上記の流れを受けて発電適地マップを作成することを目的として、上記 3 県（岩手県、宮城県、福島県）を除いた全国一斉調査のうち島根県における検討結果をまとめたものである。

巻頭にあたり、本調査の実施に際しては、有益なアドバイスと適切な指導を頂いた松本真悟委員長をはじめ、検討会委員の皆様には厚く御礼申し上げます。また、調査にご協力頂いた島根県の関係機関にも謝辞を申し上げます。なお、本調査は、財団法人食品流通構造改善促進機構の委託によるものであり、業務の遂行に際しては、担当者からの助言・配慮等を承ったことを御礼申し上げます。

平成 25 年 3 月 19 日

日本ミクニヤ株式会社 中国支店



目次

1	事業概要	1
1.1	事業の背景および目的	1
1.1.1	社会的な背景	1
1.1.2	国内および本県における施策	1
1.1.3	本事業の目的	1
1.2	事業の実施概要	3
1.2.1	実施体制	3
1.2.2	履行期限	3
1.2.3	検討会開催日	3
1.3	事業の流れ主体	4
1.3.1	本事業の前提条件	10
2	再生可能エネルギーに関わる技術について	12
2.1	木質バイオマス発電	12
2.1.1	技術概要	12
2.1.2	技術概要	20
2.2	小水力エネルギー	21
2.2.1	技術概要	21
2.2.2	導入事例	26
2.3	太陽光発電	27
2.3.1	技術概要	27
2.3.2	導入事例	32
2.4	風力発電	33
2.4.1	技術概要	33
2.4.2	導入事例	37
2.5	再生可能エネルギーの動向	38
2.5.1	最新技術の紹介	38
3	アンケート調査結果	43
3.1	アンケート調査の目的	43
3.2	アンケート調査方法	43
3.3	アンケート調査結果	44
3.3.1	アンケート回収率	44
3.3.2	各市町村の既存の取り組み	44
3.3.3	今後の再生可能エネルギーの取組について	46
3.3.4	再生可能エネルギー導入にあたって	48
3.3.5	まとめ	49
4	県内における再生可能エネルギーの賦存量について	50
4.1	検討会における助言	50
4.2	森林資源に関する賦存量調査	51

4.2.1.	木質バイオマス発電に関する賦存量調査	51
4.2.2.	島根県の提供資料	58
4.2.3.	森林資源に関する賦存量のとりまとめ	59
4.3.	農業水利施設（小水力）に関する賦存量調査	60
4.3.1.	農業水利施設における賦存量（未利用落差）	60
4.3.2.	島根県の既往成果	61
4.3.3.	小水力発電に関する賦存量のとりまとめ	63
4.4.	耕作放棄地（太陽光、風力）に関する賦存量調査	64
4.4.1.	太陽光発電に関する賦存量調査	64
4.4.2.	風力発電に関する賦存量調査	76
4.5.	漁港・漁場（太陽光、風力）に関する賦存量調査	80
4.5.1.	太陽光発電に関する賦存量調査	80
4.5.2.	風力発電に関する調査	85
5.	県内における再生可能エネルギー発電適地の抽出	88
5.1.	検討会における助言	88
5.2.	系統連系および需要施設	89
5.2.1.	発電所および送電線	89
5.2.2.	需要施設	89
5.3.	再生可能エネルギー発電適地の抽出	96
5.3.1.	森林資源からみた発電適地	96
5.3.2.	送電線と再生可能エネルギー賦存量からみた発電適地	104
5.3.3.	発電適地の抽出のまとめ	107
6.	事業具体化検討調査	113
6.1.	発電適地で抽出された場所での事業スキーム（案）	113
6.1.1.	雲南市における小水力発電の取組（マイクロ発電）	113
6.1.2.	由志園アグリファーム㈱における太陽光発電の取組	113
6.1.3.	漁港・漁場の沿岸地域における太陽光発電・風力発電の取組	114
6.2.	経済性の評価（簡易試算）	115
6.2.1.	雲南市における小水力発電の取組	116
6.2.2.	由志園アグリファーム㈱における太陽光発電の取組	119
6.2.3.	漁港・漁場の沿岸地域における太陽光発電・風力発電の取組	122
7.	まとめ	127
7.1.	本業務における調査結果	127
7.2.	今後の課題等について	128

1 事業概要

1.1. 事業の背景および目的

1.1.1. 社会的な背景

近年、地球温暖化対策として、化石燃料を用いない「新エネルギー」の技術開発が全国的に進められている。この新エネルギーは、平成9年に施行された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」のなかで規定されている。さらに、平成18年には、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、太陽光発電、風力発電、バイオマスエネルギー発電、雪氷熱等温度差エネルギー発電などが新エネルギーとして定義された。

1.1.2. 国内および本県における施策

我が国では、世界的なエネルギー需要の急増もあり、平成20年7月に石油依存からの脱却を図ることを目的に、石油代替施策の見直しがされ、化石燃料に頼らない再生可能エネルギーの研究開発が盛んとなった。

島根県においても、平成20年6月に島根県地域新エネルギー導入促進計画が改定されており、新エネルギーの導入を一層促進するため中長期的な視野で推進されている。また、若手職員による『エネルギー政策検討報告書』が報告されており、再生可能エネルギーの県内導入について政策提言されている。さらに、平成24年6月に第1回島根県再生可能エネルギー導入促進協議会が開催されており、再生可能エネルギーを利用して、地域が主体となって地域づくりや地域活性化へつなげるための意見交換や取組の方向性がまとめられている。

1.1.3. 本事業の目的

平成24年度に、農林水産省では、農山漁村の活性化と農林漁業の振興を一体的に進めていくことを目的として、当該事業が発注された（図 1-1 参照）。

本事業は、岩手県、宮城県、福島県を除き、全国一律に農山漁村における再生可能エネルギーの導入可能性を調査するものである。本報告書では、島根県内において再生可能エネルギーを供給する取り組みを行おうとする主体者の検討に資するために、再生可能エネルギーの具体的な導入可能性を明らかにし、発電適地を明確化することを目的とした。

本事業では、島根県全域を対象として「森林資源」、「農業水利施設」、「耕作放棄地」、「漁港・漁場」に特化した再生可能エネルギーの賦存量調査の実施、再生可能エネルギーによる発電適地の抽出を行った。さらに、今後の具体的な事業へ進展させるために、県内の地域特性と各種条件を踏まえて、有望と考えられる地点（施設）について事業化の可能性を探った。なお、本報告書における経済性の評価については、後述する表 1-4 に示す再生可能エネルギー固定買取価格により評価した結果である。

なお、本報告書を閲覧、利用するにあたり、下記に示す留意点に注意を払うものとする。

○本調査結果は、木質バイオマス、小水力等の農山漁村資源の活用の可能性を明らかにするとともに、場所の選定の参考となる土地等の情報の提供を行うものである。したがって、個別の地域・地点における再生可能エネルギー発電設備等の設置の可否を示すものではない。実際に発電用地として選定できるかどうかは土地利用規制との関係が重要であり、行政機関等への十分な確認が必要であることに留意することとする。

- また農林業センサスを利用するにあたって、下記に示す留意点に注意を払うものとする。
- 農林業センサスは属人調査であるため、調査対象（農林業者等）が他の農業集落に耕作放棄地を保有している場合、その耕作放棄地の面積は、その調査対象の所在する農業集落の面積に計上されることとなる。
 - 統計法第 41 条の規定に基づく秘密保護の観点から、表章単位において、調査票情報を集計した結果（以下、「集計結果」とする）、3 未満の調査対象者の集計結果については秘匿（「X」で表示される）しているため、これに該当する農業集落においては、耕作放棄地がないものとして取り扱うこととした。

<p style="text-align: center;">発電適地マップの作成</p> <p>再生可能エネルギー導入調査（委託） （平成23年度第3次補正）（実施済） 再生可能エネルギー導入可能性調査支援事業（補助） （平成23年度第4次補正）</p> <hr/> <p>～電源や設置場所の選定を円滑にするための マップ作りを支援～</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 農山漁村における再生可能エネルギーの具体的な導入可能性を調査する取組を支援。 <p>（調査地域）42 都道府県 （調査項目）耕作放棄地、農業水利施設、漁港・漁場、 林地（木質バイオマス発電）等</p>	<p style="text-align: center;">地域の農林漁業者・団体が 参画した事業モデルの構築</p> <p>農山漁村再生可能エネルギー供給モデル早期確立事業（ハード） （平成24年度当初）</p> <hr/> <p>～ハード整備への支援を梯子として、農林漁業者等 による発電事業モデルの構築を支援～</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 農林漁業者等が参画する農山漁村の資源を活用した発電事業のモデル構築の支援。 <p>（補助率）1 / 2 以内 （事業実施主体）民間団体 （採択地区数）2 地区（ほか被災地域 1 地区）</p>
<p style="text-align: center;">モデル的な協議会の立ち上げ、 協議会による調査等を支援</p> <p>農山漁村再生可能エネルギー供給モデル早期確立事業（ソフト） （平成24年度当初）</p> <hr/> <p>～地域の合意形成、専門家からの助言等を支援～</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域協議会開催や地域での合意形成のための取組等の支援。 <p>（補助率）定額 （事業実施主体）民間団体、地方公共団体 （採択地区数）1 1 地区（ほか被災地域 2 地区）</p>	<p style="text-align: center;">「地産地消」モデルの構築</p> <p>地域調和型エネルギーシステム推進事業（環境省との連携事業） （平成24年度当初～）</p> <hr/> <p>～地域で発電した再エネ電気を地域で利用するモデル の構築に向けた地域の合意形成、調査等を支援～</p>

【資料：農村漁村における再生可能エネルギー発電をめぐる情勢（平成 25 年 2 月 農林水産省）】

図 1-1 本事業の位置付け（赤枠内）

1.2. 事業の実施概要

1.2.1. 実施体制

図 1-2 に本事業の実施体制を示す。検討会の委員一覧を表 1-1 に示す。検討会では、本事業の調査方針および調査結果について報告し、助言を頂いた。

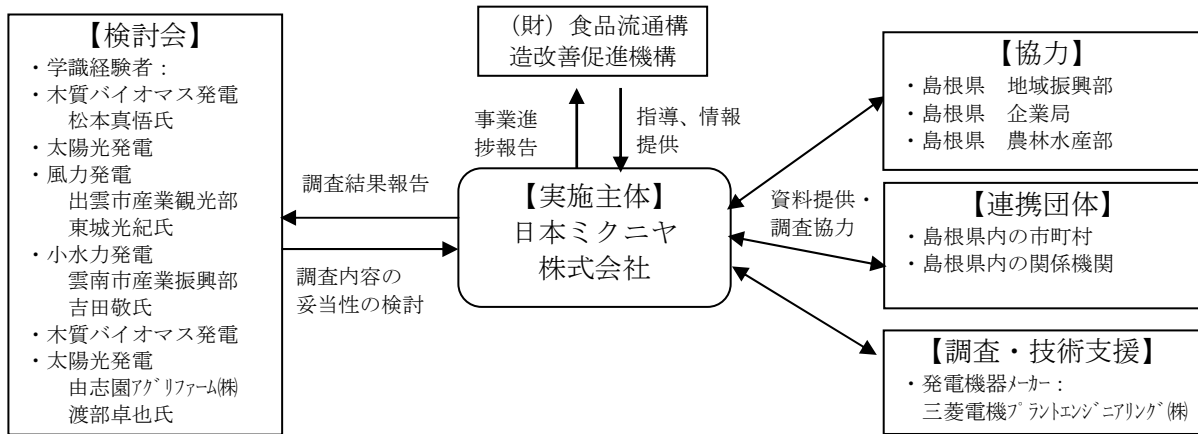


図 1-2 実施体制

表 1-1 検討会委員一覧

委員名（敬称略）	所 属
松本 真悟	国立大学法人 島根大学 生物資源科学部 准教授 【学識経験者】【木質バイオマス発電】
東城 光紀	出雲市 産業観光部 産業振興課 新エネルギー推進室 室長 【太陽光発電】【風力発電】
吉田 敬	雲南市 産業振興部 統括監 【小水力発電】
渡部 卓也	由志園アグリファーム（株）取締役 【木質バイオマス発電】【太陽光発電】

1.2.2. 履行期限

平成 24 年 11 月 22 日から平成 25 年 3 月 31 日

1.2.3. 検討会開催日

検討会の開催日を以下に示す。

表 1-2 検討会開催日一覧

開催日時	議 事
第 1 回検討会	平成 25 年 1 月 21 日（月） 各委員の紹介・委嘱、事業実施計画の報告
第 2 回検討会	平成 25 年 2 月 28 日（木） 賦存量・適地の抽出結果の報告
第 3 回検討会	平成 25 年 3 月 15 日（金） 事業具現化の検討結果、経済性の評価の報告

1.3. 事業の流れ主体

事業フローを図 1-3、実施方針を図 1-4 に示す。

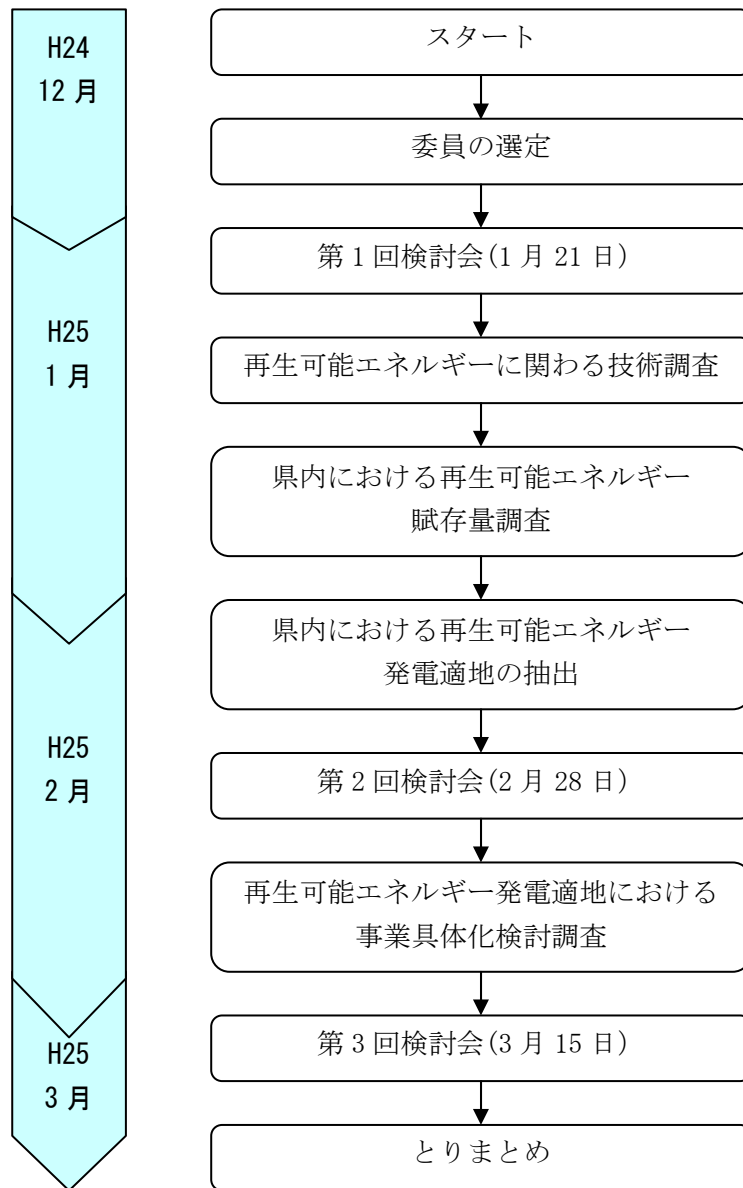


図 1-3 事業フロー

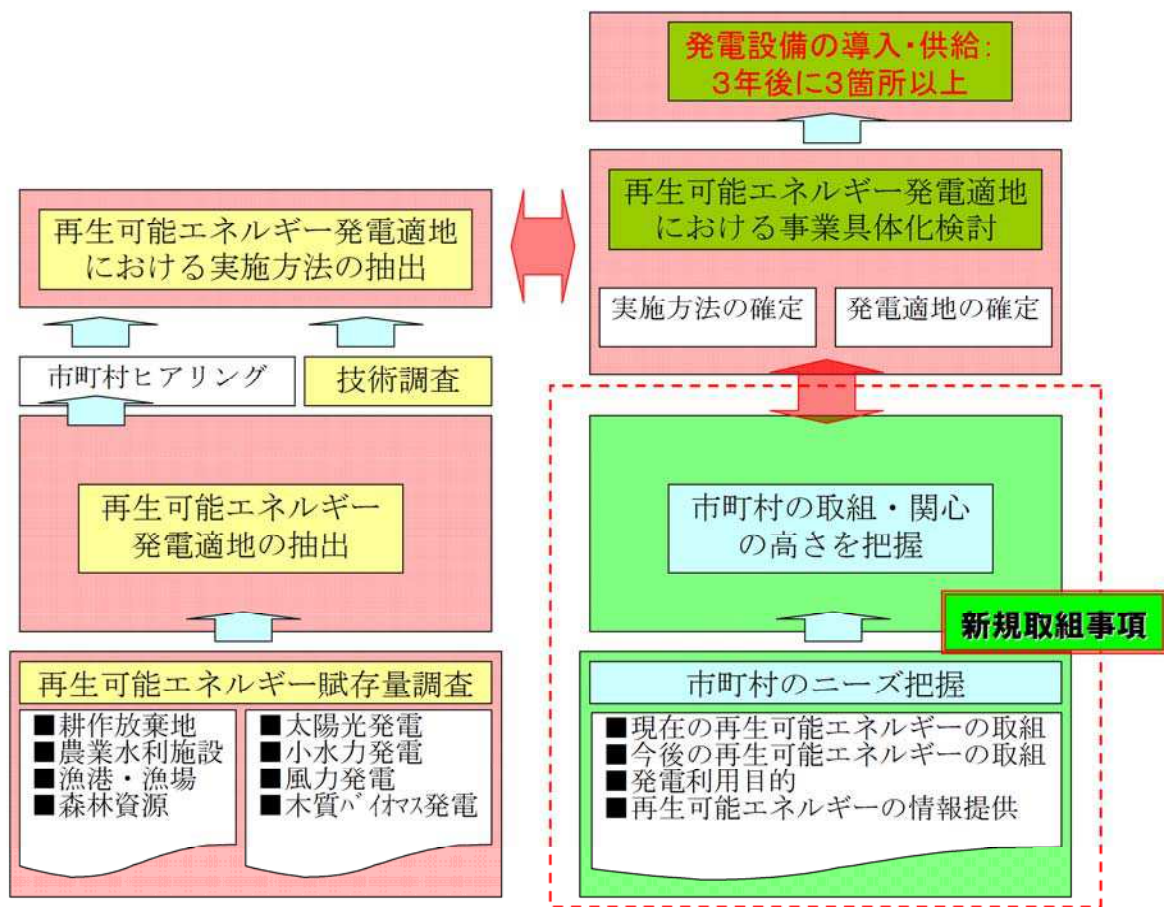
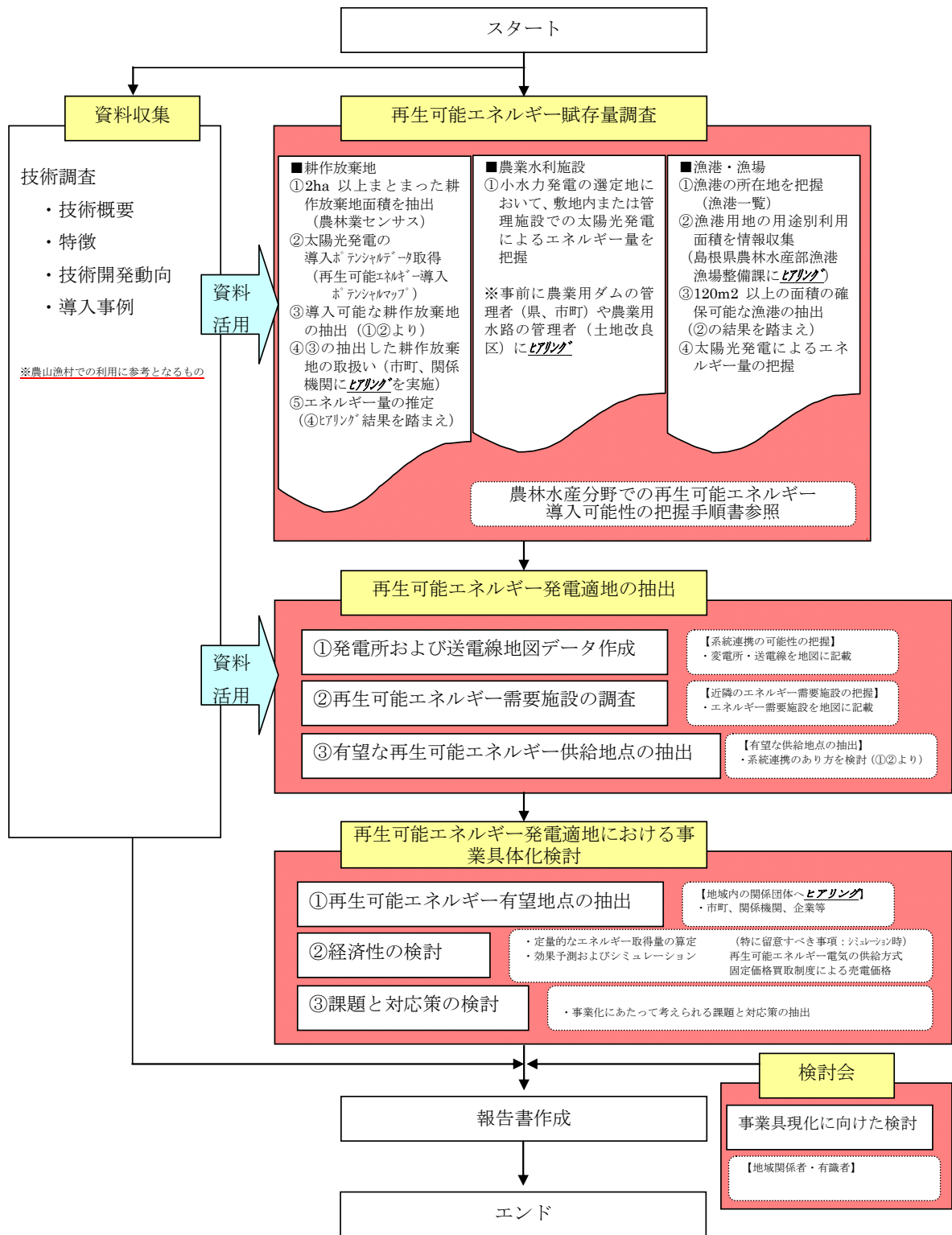
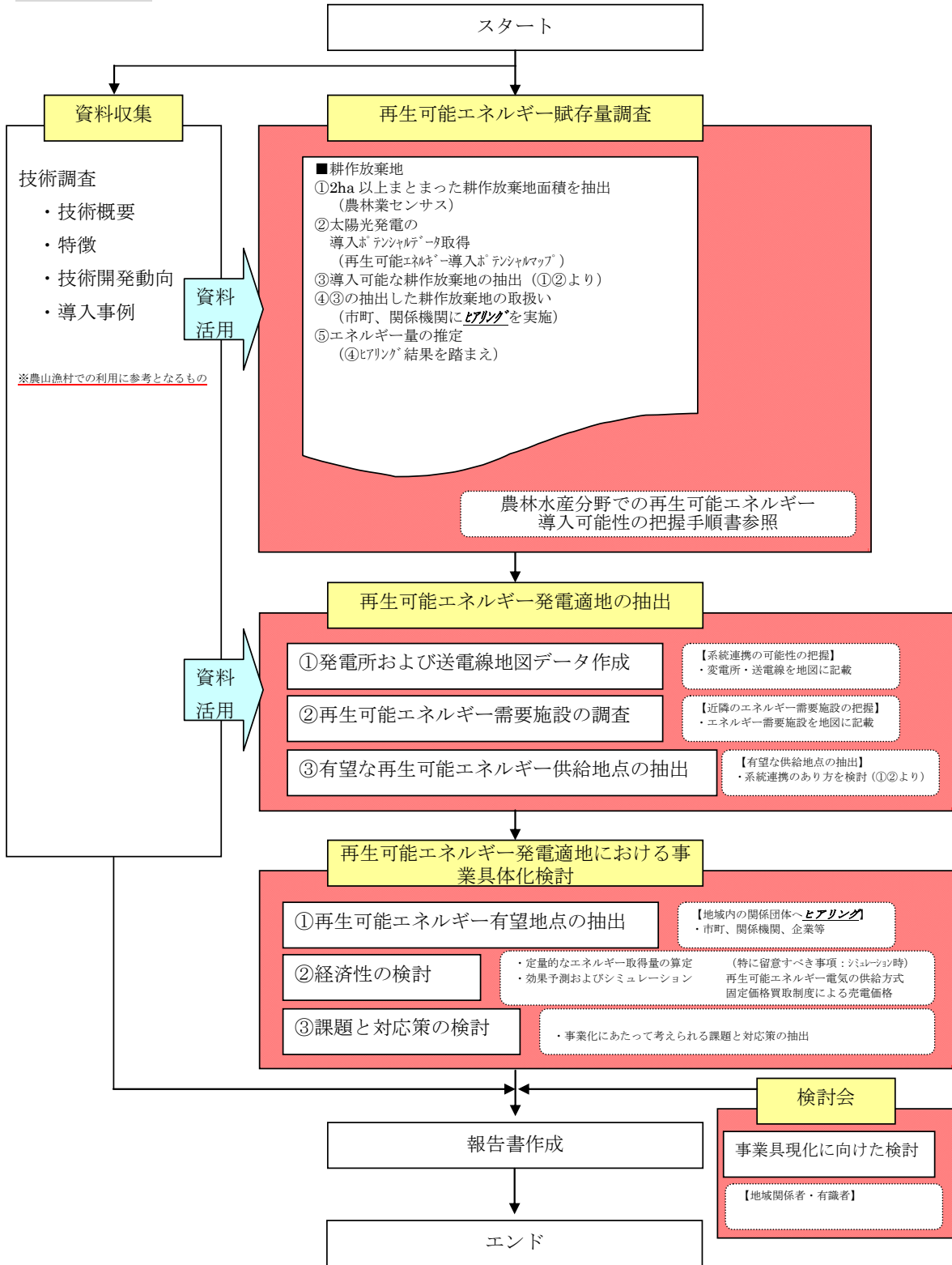


図 1-4 実施方針

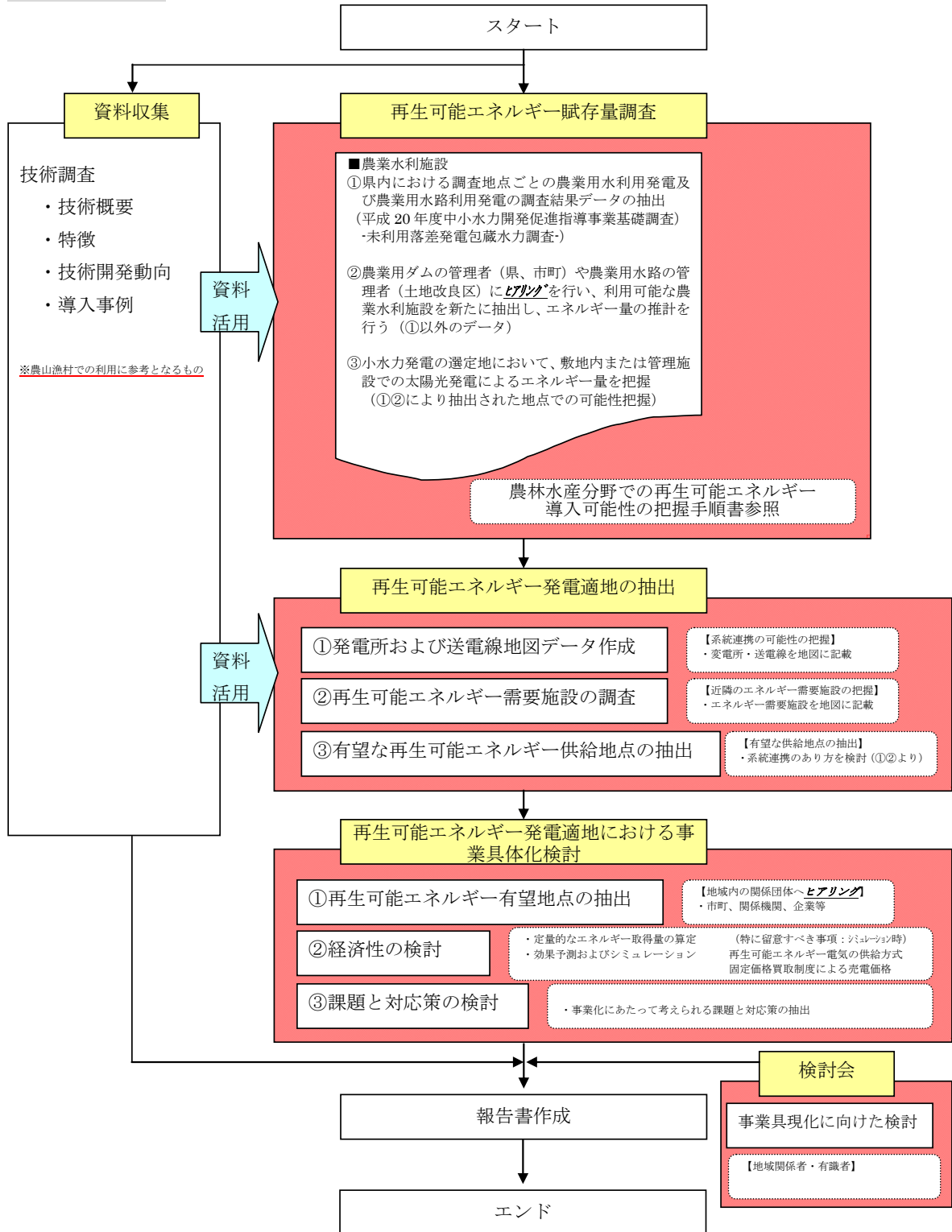
<太陽光発電>



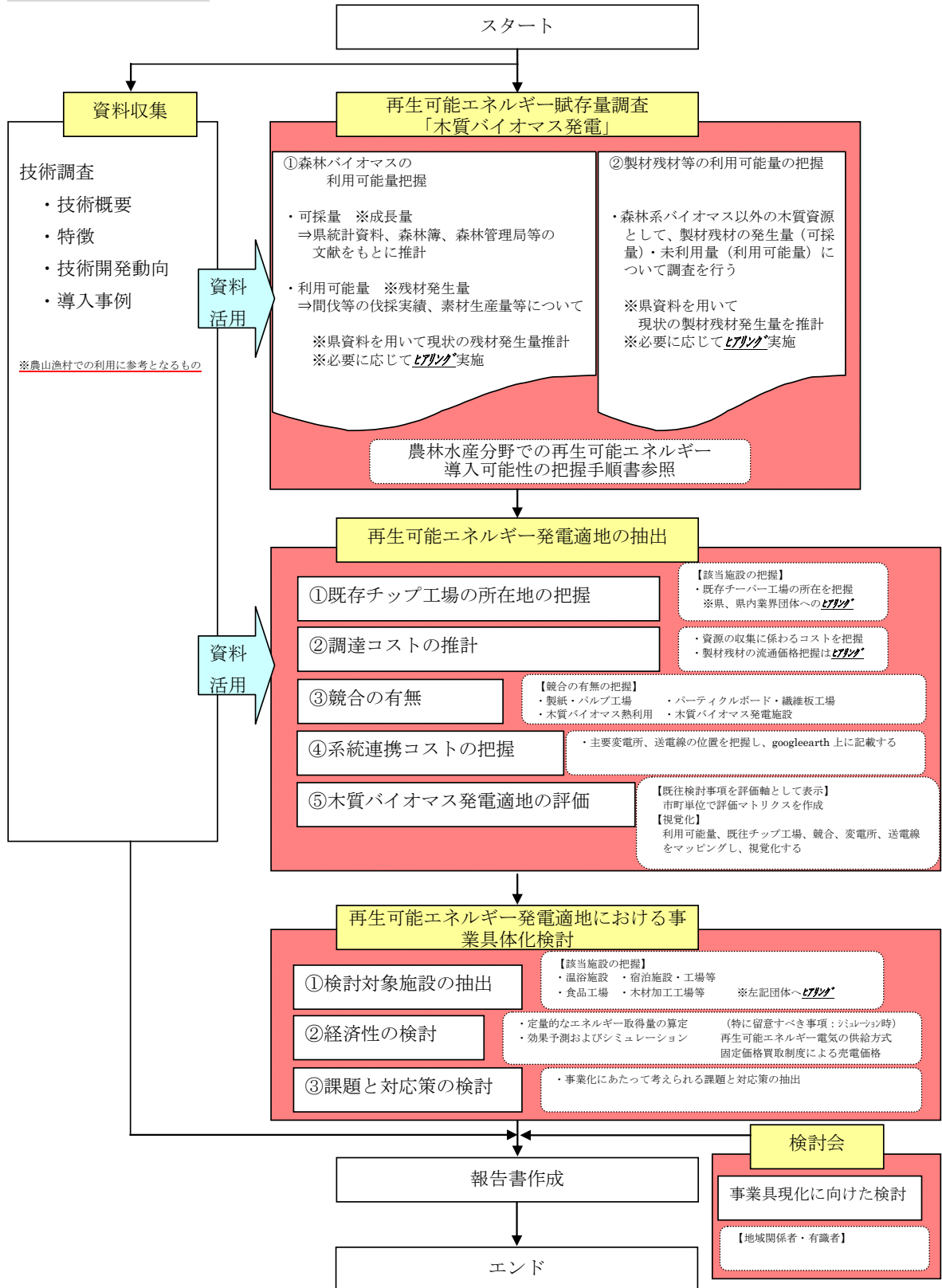
<風力発電>



<小水力発電>



<バイオマス発電>



1.3.1. 本事業の前提条件

本事業では、「農林水産分野での再生可能エネルギー導入可能性の把握手順書」（以下、「同手順書」と表記する。）に基づき、再生可能エネルギーとシステム規模を対象として、エネルギー量を推計した（表 1-3 参照）。対象としたシステム規模は、同手順書を基本とした。

小水力発電は、明確な指定がないため「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）」を参考とした。なお小水力発電は、さまざまな出力が検討されているが、本事業では 10,000kW 以下を対象とした。この理由として小水力発電は、新エネ法では出力 1,000kW 以下、マイクロ水力発電導入ガイドブック（2003 年、NEDO）では 1,000～10,000kW 程度、同手順書中の既存調査文献では 1,000kW 以上の発電有望地点が示されていること、さらに再生可能エネルギーの固定買取価格では 30,000kW 未満まで対象とされているためである。

木質バイオマス発電は、これまでの導入事例と燃料の収集運搬距離を考慮し、約 10,000kW を想定した。

太陽光発電は、1.0ha 程度の面積があれば、発電電力で売電や施設電気利用（温室ハウス、農業用加工施設等）も可能であると本検討会で助言があったことから、1.0ha 以上の耕作放棄地の検討もあわせて行った。

風力発電は、大規模風車では申請および環境アセス等に時間が相当かかり、相当なリスクがある。一方、小型～ミニ風車等の最新技術動向の情報が増えている。農山漁村に特化するにあたり、適切な規模の発電電力の売電や施設電気利用（温室ハウス、農業用加工施設等）の可能性である小型～ミニ風車に着目し、経済性の評価を把握した。

同手順書に基づき、下表の①～④の再生可能エネルギーおよびシステム規模を対象として、エネルギー量の推計を行った。ただし、システム規模は、当該地域の地域特性等を考慮し、柔軟に対応を行った。

表 1-3 調査対象とするエネルギー種別とシステム規模（1箇所あたり）

	種別	太陽光発電	小水力発電	風力発電	木質 バイオマス発電
①	森林資源	—	—	—	10,000kW
②	農業水利施設	—	10～10,000kW	—	—
③	耕作放棄地	1,000kW	—	2,000kW	—
④	漁港・漁場	10kW	—	20kW	—

（単位：kW/箇所）

なお、平成 24 年 7 月には、再生可能エネルギーの固定買取制度が始まった。それぞれの買取価格は、各条件によって変化するが 1kW あたり 22～55 円（税抜）である（表 1-4 参照）。ただし、この固定買取価格は平成 24 年 7 月のものであり、この買取価格は適宜見直しを図られる。

表 1-4 再生可能エネルギー固定買取価格（平成 24 年 7 月公表時）

項目		調達価格 (税込)	調達期間	項目		調達価格 (税込)	調達期間
太陽光	10kW 以上	42 円	20 年間	地熱	15,000kW 以上	27.3 円	15 年間
	10kW 未満	42 円	10 年間		15,000kW 未満	42 円	15 年間
	10kW 未満 (ダブル発電)	34 円	10 年間	バイオマス	メタン発酵	40.95 円	20 年間
風力	20kW 以上	23.1 円	20 年間		ガス化		
	20kW 未満	57.75 円	20 年間		未利用木材燃焼	25.2 円	20 年間
水力	1,000～30,000kW 未満	25.2 円	20 年間		一般木材等燃焼		
	200～1,000kW 未満	30.45 円	20 年間		リサイクル	13.65 円	20 年間
	200kW 未満	35.7 円	20 年間	木材燃焼			

【資料：経済産業省資源エネルギー庁 HP：<http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/kakaku.html>】

2. 再生可能エネルギーに関わる技術について

本事業において対象とする木質バイオマス発電、小水力発電、太陽光発電、風力発電について、その技術の概要を整理した。

2.1. 木質バイオマス発電

2.1.1. 技術概要

バイオマスエネルギーのうち、木材を由来とするものを特に木質バイオマスという。木質バイオマスは、森林資源が豊富なわが国において、大きく活用が期待されているバイオマス資源の一つであり、CO₂削減策の有効手段としても注目が高まっている。

木質バイオマスの利用方法には、古くから薪や炭としての燃料利用、チップやペレット化などの直接燃焼利用のほか、最近ではガス化や液化による燃焼発電を行う動きも進んでいる(図 2-1 参照)。

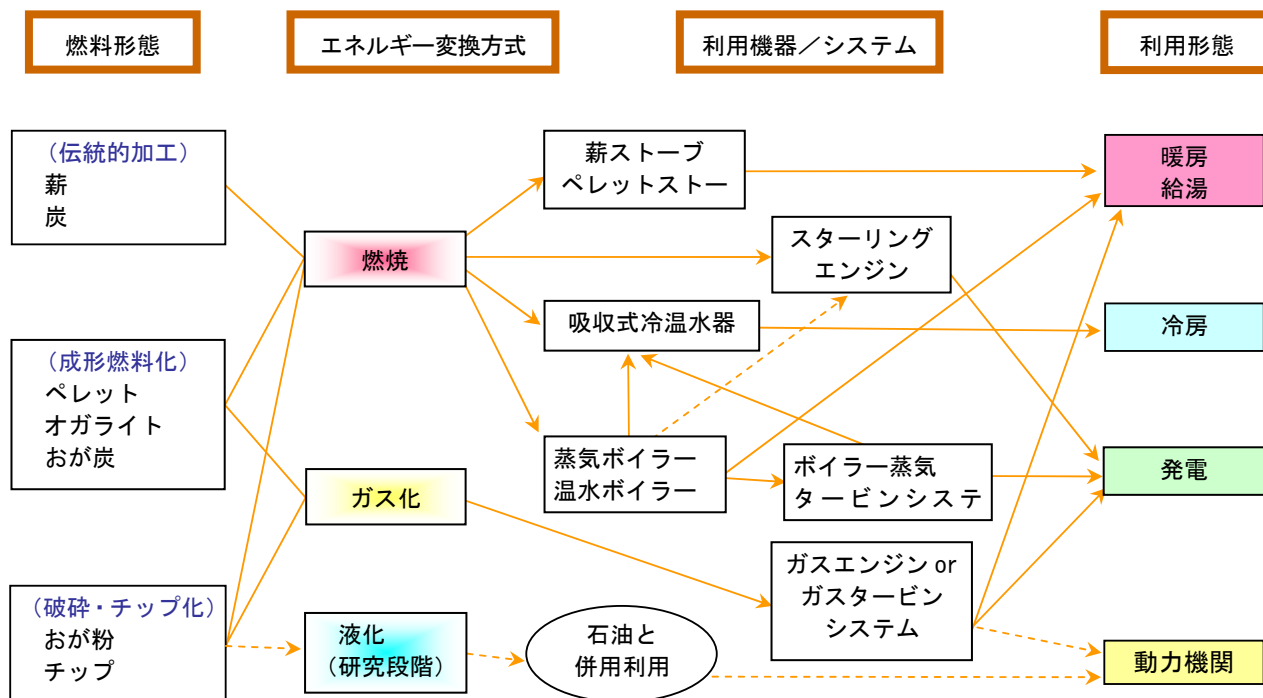


図 2-1 木質バイオマスの利用方法

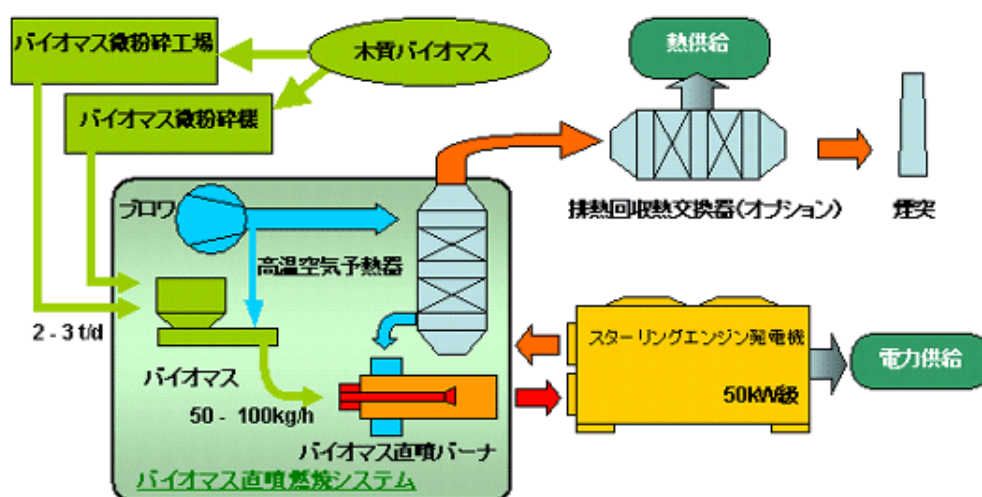
木質バイオマス発電は、ボイラー・蒸気タービン発電システムを中心に各地で稼働している。これらの普及にあたっての主要な課題は、低コスト化とともに、既存の火力発電に比べて概して低い発電効率の向上である。これらの課題の解決策として、ガスエンジン、スターリングエンジン等の高効率な発電技術の実証が進められ、商用段階へ移行しつつある。

一般的な大規模向けの発電システムの原理としては、木材チップ、廃材などを直接燃焼して蒸気を作り、タービンを回して発電するボイラー・蒸気タービン発電システムが挙げられる。これに対し、数千 kW レベルの発電システムとしては、ボイラー・蒸気タービン発電システムより発電効率が高く実績もあるガス化ガスエンジンシステムが挙げられる。加えて、ガスタービン発電システム、スターリングエンジン発電システム、ロータリーエンジン発電システム、燃料電池発電システムなどによる数十 kW～数百 kW 規模の小規模発電システムの技術開発が積極的に進められる。数千 kW 規模の中規模発電領域では、ボイラー・蒸気タービン方式もしくはガス化・ガスエンジンシステムであるが、この領域においてはオーガニック・ランキンサイクル (ORC) 発電システムの適用が欧州を中心に導入が進んでいる。

以下に、主な木質バイオマス発電システムの種類とその概要を示す。

(1) スターリングエンジン発電システム

スターリングエンジンは、外部から何らかの方法で加熱・冷却を繰り返すことにより、閉じたシリンダー内に加圧封入された水素などのガス媒体が膨張・収縮してピストンを駆動し発電する外燃式エンジンである。このシステムでは、高温熱源（燃焼排ガス等）が直接シリンダー内に流入しないことから、熱源選択の範囲が広がり、木質ボイラーの排熱利用やペレットバーナーの利用など様々な組み合わせが考えられる。このエンジンは、気体の熱膨張・熱収縮を利用することから、規模の拡大に従い必要な気体量が多くなり、エンジンも大型化する。このため、現在は、コストと技術の面から小型のエンジンのみが商用段階に移行しつつある。



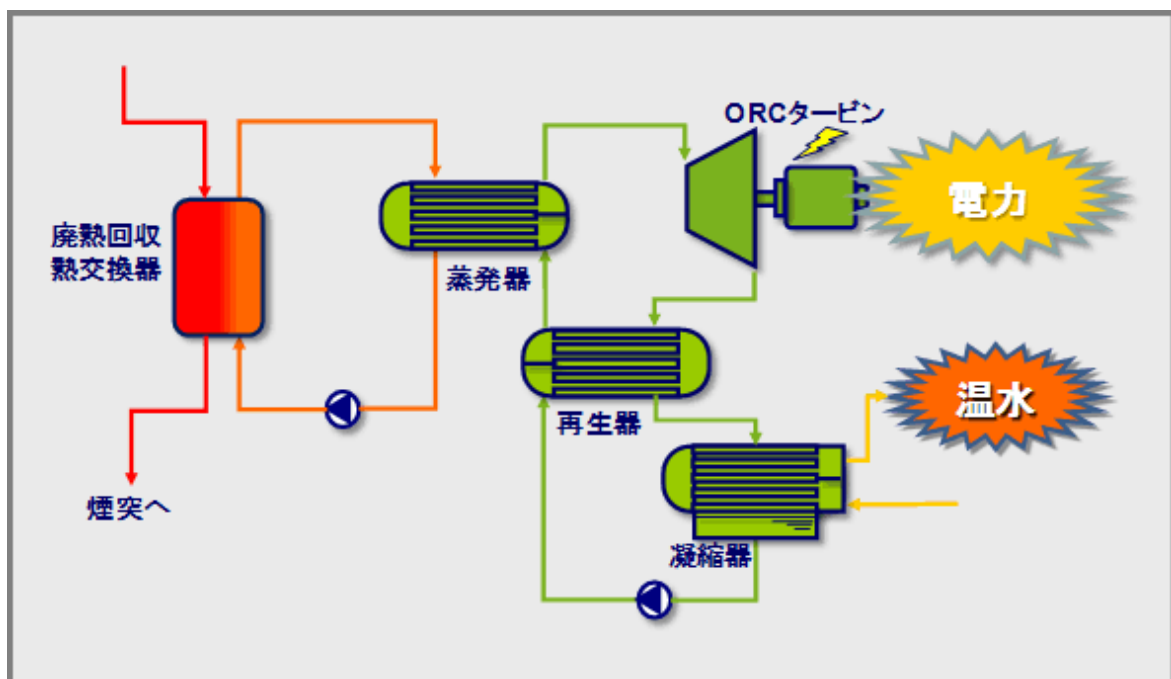
【資料：中部電力㈱HP】

図 2-2 スターリングエンジンコージェネシステム構成例

(3) オーガニック・ランキンサイクル発電システム

オーガニック・ランキンサイクル（ORC）発電システムは、通常の蒸気タービンで使用する水のかわりに、シリコンオイルなどの有機流体を使用する発電システムである。水蒸気サイクルと同様のサイクルに基づくものであるが、沸点の低い有機流体を用いることで、低温廃熱を効率よく利用できるようにした技術である。ドイツ、オーストリアを中心に EU で開発・導入が進んでいる。

1,000～2,500kW 規模の発電をターゲットとして、ORC 発電システムのさらなる普及が期待される。

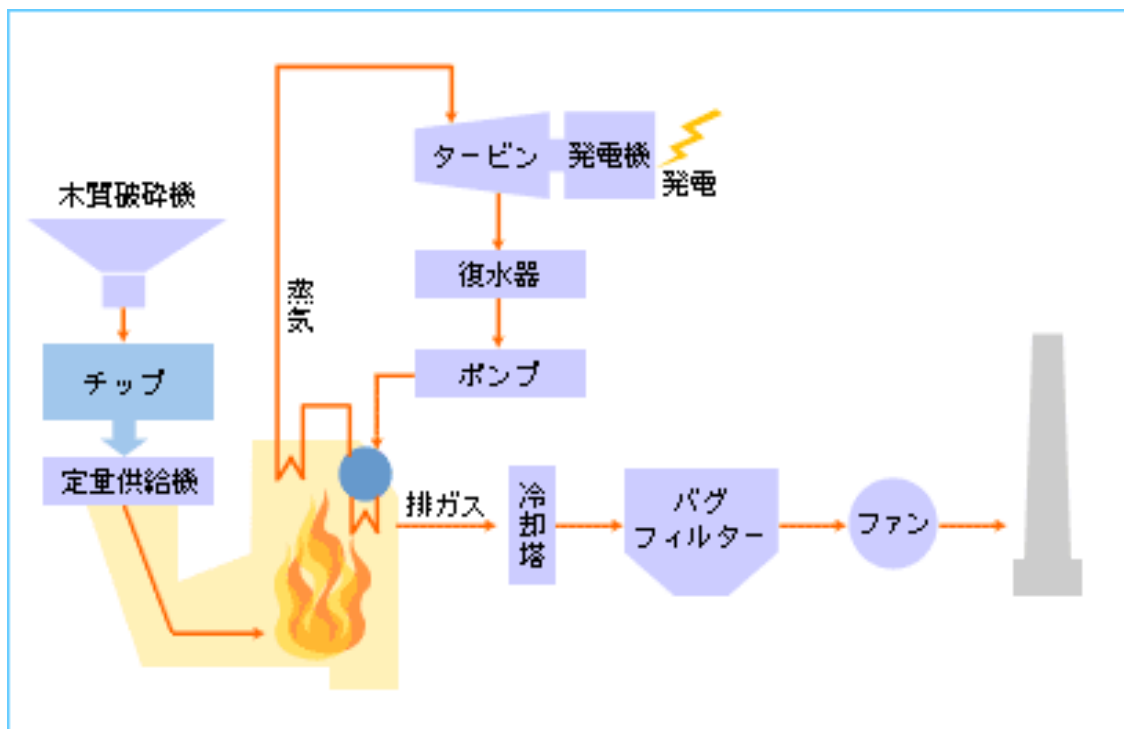


【資料：日立造船株式会社 HP】

図 2-4 ORC 発電設備のシステムフロー

(4) ボイラー・蒸気タービン発電システム

ボイラー・蒸気タービンは、木屑ボイラーで木質バイオマスを燃焼し、その熱で高温・高圧蒸気を発生させ、その蒸気を用いて発電するシステムである（図 2-5 参照）。これは、最も古くからある木質バイオマスのエネルギー利用方法のひとつである。この発電効率は、蒸気タービンの規模、発生蒸気の温度・圧力の条件、蒸気タービンの排気圧力の条件によって大きく異なり、規模の大型化、蒸気の高温・高圧化、蒸気タービン排気圧力を下げることにより、より高効率化を図ることができる。



【資料：九州電力株式会社 HP】

図 2-5 ボイラー・蒸気タービン発電設備のシステムフロー

木質バイオマス発電のメリットとデメリットを以下に示す。

○メリット

- ・地域内のバイオマス燃料を使用することで、海外から購入している化石燃料からの代替を促し、地域内で資金と資源が循環する
- ・地域資源の活用増大により林業、林産業が活性化する
- ・森林では効率的な施業が必要となることから、森林整備が進み雇用の増大にも寄与
- ・製材端材や放置されていた未利用間伐材等残材に対して一定の価値が付加される

○デメリット

- ・バイオマス資源は広く分散しており、収集・運搬にコストと手間がかかる
- ・燃料となる木質資源の調達コストが高い

バイオマスの利用技術開発では、蒸気タービンシステムは技術的に成熟しており、その他のシステムは、実証段階から商用段階への移行が始まりつつある（表 2-1 参照）。

表 2-1 木質バイオマス発電技術の開発状況

名称	内容・特徴	適合規模	今後の展開	実用化の課題
スターリングエンジン発電システム	外部から加熱・冷却を繰り返しピストン駆動 ※小型のコージェネに大きな期待	50kW 以下程度	実証段階から商用段階へ	技術確立、コスト削減
ガス化エンジン発電システム	ガス化し発電（ガスエンジン）コージェネ期待度大。	50～ 2,000kW	実証段階から商用段階へ	技術確立、コスト削減
オーガニック・ランキンサイクル発電システム	蒸気タービンの水の代わりに有機流体を使用 ※沸点の低い有機流体を用いることで、低温廃熱を効率よく利用できる	1,000～ 2,500kW 程度	実証段階から商用段階へ	技術輸入
ボイラー・蒸気タービン発電システム	蒸気を発生させ蒸気タービンで発電 ※コージェネも含めて技術的には安定、実績多い	1,000～ 数万 kW	普及拡大	小規模発電での効率化
ロータリーエンジン発電システム	回転するピストンにより発電を行う	数十 kW 程度	実証段階	技術転換
燃料電池発電システム	ガス化して取り出した水素ガスを燃料電池 ※コージェネ含めて、技術開発が待たれる	数十～ 数百 kW 程度	実証段階から商用段階へ	技術確立、コスト削減、水素安定供給
スクリー式小型蒸気発電機システム	蒸気を利用して少量でも発電可能工場等での余剰蒸気も利用できる	数十～ 数百 kW 前後	商用段階	必要蒸気量の低減、高効率化
ガスタービン発電システム	高圧・高温の燃焼ガスを供給しタービンを駆動して発電	50～ 2,000kW	実証段階	技術確立、コスト削減
石炭・木質バイオマスの混焼発電システム	粉碎した木質バイオマスを石炭と混合し燃焼	数十万 kW の内 3%程度	実用段階	原料調達、コスト削減

※コージェネ：ひとつの一次エネルギーから2つ以上のエネルギーを発生させること

（例：発電機により電気と熱を同時発生させること）

木質バイオマス発電の建設費は、発電システムと規模により大きく異なる。運転費は、人件費などの固定費割合が多くを占め、スケールメリットを活かすことがコスト低減の大きな要因となる。また燃料調達コストも影響が大きく、この低減化のための取り組みも必要である。

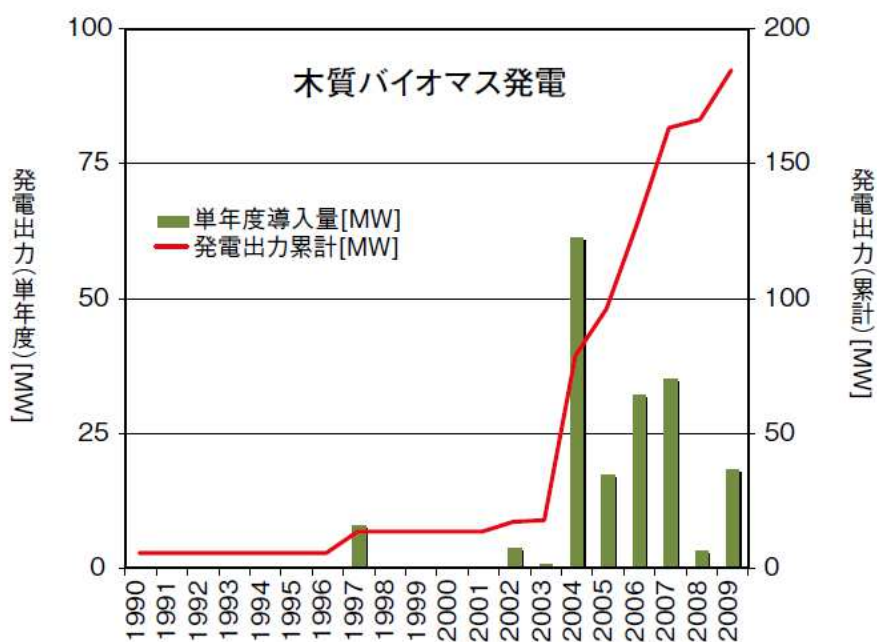
「コスト等検証委員会報告書」によれば、2010年を想定した試算において、未利用間伐材チップを燃料とした石炭混焼の発電コストは9.5～9.8円/kWh、木質専焼の発電コストは17.4～32.2円/kWhと試算されている（図2-6参照）。



【資料：コスト等検証委員会報告書（平成23年12月19日 エネルギー・環境会議コスト等検証委員会）】

図2-6 バイオマス（木質専焼、石炭混焼）の発電コスト（2010年，2030年）

木質バイオマス発電は、平成2年（1990年）にはほとんど無かったのに対して、平成16年（2004年）以降に導入が始まり急激に増加している（図2-7参照）。平成12年（2000年）からの増加は、RPS法（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）施行による政策的後押しがその大きな要因と推測される。2008年以降頭打ちとなった理由として、国内の廃材にほぼ余剰が無くなってきたためと考えられる。平成24年（2012年）に再生可能エネルギーの固定買取制度が開始されたこともあり、今後の木質バイオマス発電による発電出力の増加が期待される。



【資料：自然エネルギー白書 2011（2011年3月（特非）環境エネルギー政策研究所）】

図 2-7 国内の木質バイオマス発電の導入推移

2.2. 小水力エネルギー

2.2.1. 技術概要

水力エネルギーとは、水の位置・運動エネルギーを指し、このエネルギーを電力エネルギーに変換する水力発電は、戦前から全国各地で行われてきた。大型の水力発電の適地は、国内ではほとんど開発されたものの、中小規模ならば余地があると考えられている。なお、「小水力」の定義は明確になっていないが、概ね 10 万 kW 以下を中水力、1 万 kW 以下を小水力、1,000kW 以下をミニ水力、100kW 以下をマイクロ水力と呼ぶ（表 2-2 参照）。

表 2-2 水力発電の規模による分類

分類	規模
大水力 (large hydropower)	100,000kW 程度以上
中水力 (medium hydropower)	10,000kW 程度～ 100,000kW 程度
小水力 (small hydropower)	1,000kW 程度～ 10,000kW 程度
ミニ水力 (mini hydropower)	100kW 程度～ 1,000kW 程度
マイクロ水力 (micro hydropower)	100kW 程度以下

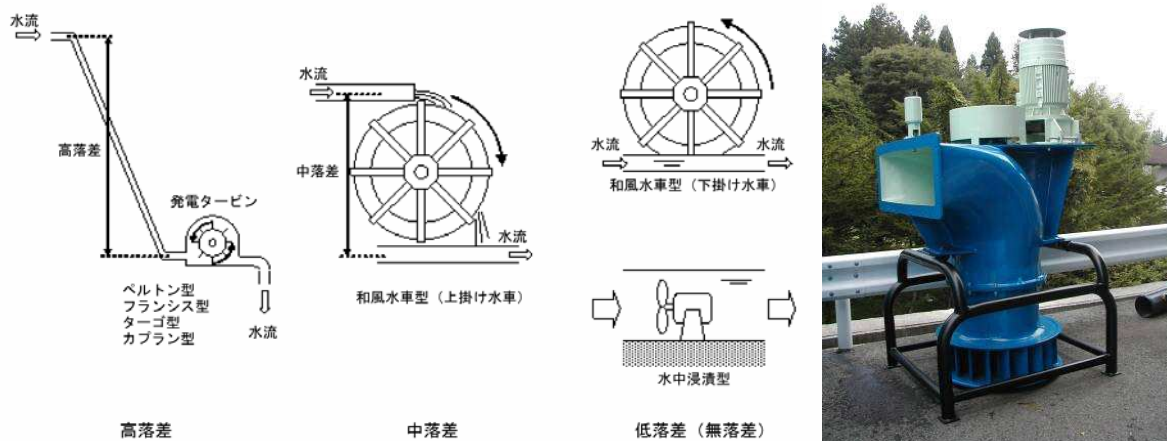
【資料：マイクロ水力発電導入ガイドブック（2003年）（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構】

水力発電量は、次式によって算出される。

$$\text{発電量 (kWh)} = \text{重力加速度 (9.8m/s}^2\text{)} \times \text{水流量 (m}^3\text{/s)} \times \text{落差 (m)} \times \text{効率}$$

発電に必要な水量や落差を得るために、河川から直接取水し河川勾配により落差を得る、調整池または貯水池から水を引き込んでダムの高さにより落差を得る、などの方法がある。

小水力発電は、技術的には既に成熟しており、中小規模の河川や農業用水路においても小水力発電やマイクロ水力発電が導入される。



【資料：メーカーホームページより】

図 2-8 中小水力発電の形式（サイフォン式水車）

小水力発電のメリットとデメリットを以下に示す。

○メリット

- ・昼夜、年間を通じて安定した発電が可能で、設備利用率が 50～90%と高い
- ・ランニングコストが低く、落差と水量があれば多くの場所で設置が可能
- ・山間部などで小型分散型の電源としても利用が可能

○デメリット

- ・法的手続きが煩雑（河川法など）
- ・水利権問題（法的な規制や既得権益）が生じて導入が妨げられる可能性がある

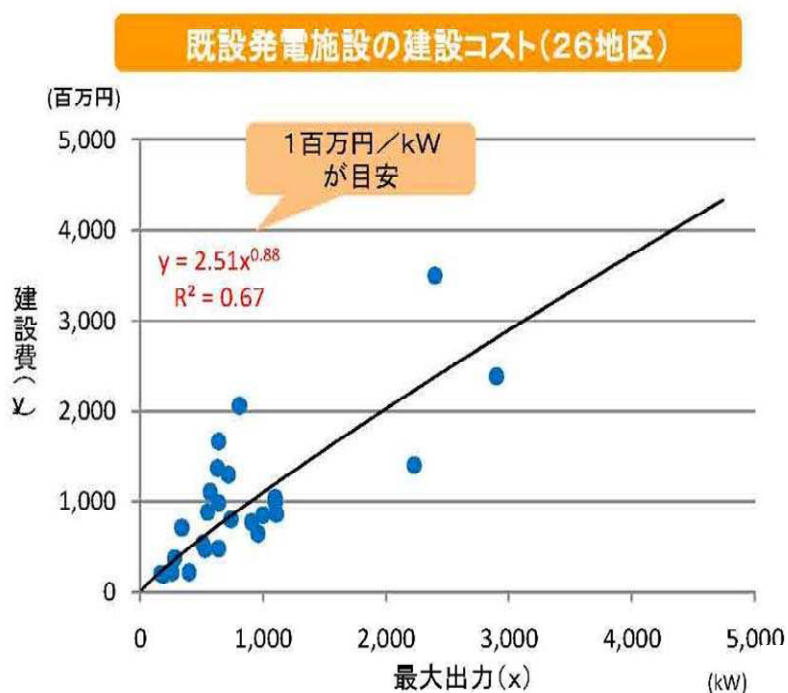
水力は、古くからの技術であるため、技術上の問題点は少ない。現在は、特に流量の大幅な変化に対応でき、かつ低流量でも効率低下が少ない水車やシステムの開発に力が注がれている（表 2-3 参照）。

表 2-3 小水力発電の主な技術課題

発電コスト の削減	発電効率の向上	水車・発電機の高効率化
	イニシャルコストの削減	標準化による設備費の削減、施工費の削減
	ランニングコストの削減	メンテナンスコストの削減
管理・運用	水量の確保	取水口への土砂堆積、ゴミの目詰まり等の防止 (金網等の設置等)

【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月 （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）】

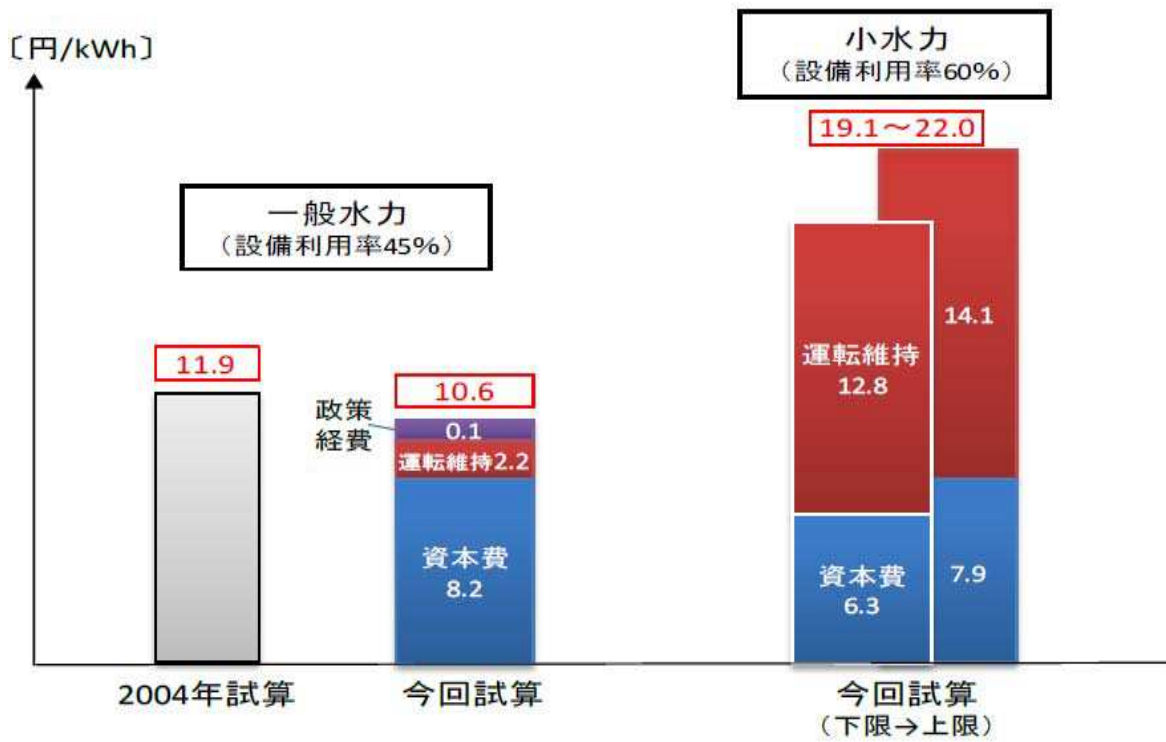
小水力発電では、発電のプラントは導入地点の特性に合わせて生産され、設置するための土木工事が費用の大きな割合を占めることから、設置場所の条件により、設置コストは大きく変化する。マイクロ水力発電は、中小水力発電より採算性で劣る場合が多いが、海外メーカーの規格品の発電機を用いることにより、どの地点でも大差ないコストで導入ができ、小規模発電を行っている事例もある。なお、農林水産省の農業農村整備事業において建設された農業水利施設に対する小水力発電施設の建設コストは、概ね 100 万円/kW である。



【資料：平成 23 年度第 4 回 農業農村振興整備部会 配布資料（資料 1 現行土地改良長期計画の実施状況について）（平成 23 年 9 月 1 日、農林水産省農村振興局）】

図 2-9 農業水利施設への小水力発電施設の建設コスト

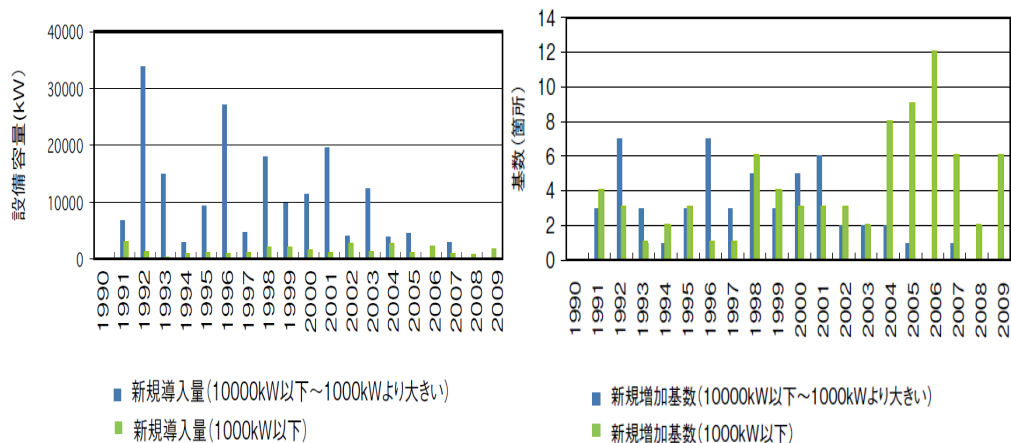
一般的な水力の発電コストは、10.6 円/kWh と試算されているが、小水力の発電コストは、19.1～22.0 円/kWh と割高である（図 2-10 参照）。



【資料：コスト等検証委員会報告書（平成 23 年 12 月 19 日 エネルギー・環境会議コスト等検証委員会）】

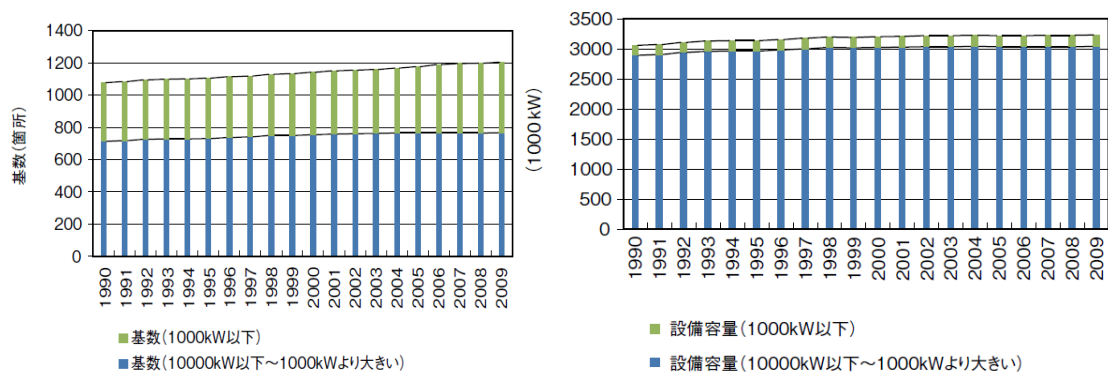
図 2-10 一般水力および小水力の発電コスト（2004 年，2010 年，2030 年）

国内の小水力発電導入状況を見ると、1990年度以降では、規模の小さい1,000kW以下のものの建設が中心となってきている（図 2-11 参照）。これに伴い新規の発電容量は減少傾向にある。しかし、小規模であっても地域分散型であり、自然エネルギーの中でも稼働率の高い電源の一つとして小水力発電への期待は大きく、今後も新規の開発は1,000kW以下のものが主流になると予想される。



【資料：自然エネルギー白書 2011（2011年3月（特非）環境エネルギー政策研究所）】

図 2-11 国内の小水力発電所の単年度の増加基数（左）および設備容量（右）の推移



【資料：自然エネルギー白書 2011（2011年3月（特非）環境エネルギー政策研究所）】

図 2-12 国内の小水力発電所の累積増加基数（左）および設備容量（右）の推移

2.2.2. 導入事例

(1) 勝地発電所

勝地発電所は、江津市桜江町八戸地内において平成12年10月に運転開始した発電所で、平成7年に農協より県に譲り受けられた勝地川発電所を再開発したものである。

八戸川支流の家古屋川から取水することにより、最大使用水量 $3.00\text{m}^3/\text{s}$ 、最大出力770kW、年間発電電力量約340万kWhの発電を行っている。

事業主体	島根県企業局	所在	江津市桜江町八戸 1216-4		
施設名称	勝地発電所	運転開始	平成12年10月		
利用方法	発電	原料	小水力		
システムフロー	 <p style="text-align: center;">勝地発電所</p>				
施設仕様	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> ・認可最大出力：770 kW ・発電型式：水路式 ・最大有効落差：33.20m ・最大使用水量：$3.00\text{m}^3/\text{s}$ ・送電系統：今市線（66kV）に接続 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> 種類：フランシス水車 型式：横軸単輪複流渦巻型 最大出力：820 kW 使用水量：$3.00\text{m}^3/\text{s}$ 回転数：720rpm </td> </tr> </table>			<ul style="list-style-type: none"> ・認可最大出力：770 kW ・発電型式：水路式 ・最大有効落差：33.20m ・最大使用水量：$3.00\text{m}^3/\text{s}$ ・送電系統：今市線（66kV）に接続 	<ul style="list-style-type: none"> 種類：フランシス水車 型式：横軸単輪複流渦巻型 最大出力：820 kW 使用水量：$3.00\text{m}^3/\text{s}$ 回転数：720rpm
<ul style="list-style-type: none"> ・認可最大出力：770 kW ・発電型式：水路式 ・最大有効落差：33.20m ・最大使用水量：$3.00\text{m}^3/\text{s}$ ・送電系統：今市線（66kV）に接続 	<ul style="list-style-type: none"> 種類：フランシス水車 型式：横軸単輪複流渦巻型 最大出力：820 kW 使用水量：$3.00\text{m}^3/\text{s}$ 回転数：720rpm 				

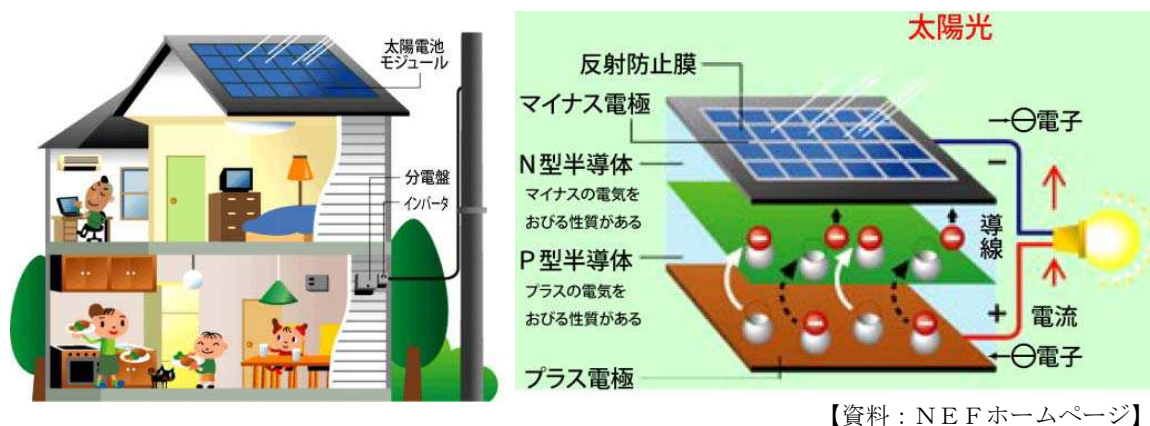
【資料：島根県 HP <http://www.pref.shimane.lg.jp/>】

2.3.太陽光発電

2.3.1. 技術概要

地球に降り注ぐ太陽光は、1m²あたり 1kW に相当するエネルギーを有している。この太陽エネルギーの代表的な利用方法として、太陽光発電と太陽熱利用がある。

太陽光発電は、シリコン（ケイ素）などで作った半導体に光が当たると起電力が発生するという原理（光電効果）を利用して、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する方法である（図 2-13 参照）。太陽電池は、直流の電気を発生させることから、インバーターで交流の電気に変換する必要がある。



【資料：NEFホームページ】

図 2-13 太陽光発電利用システム（左）、太陽光発電の原理（右）

太陽光発電の特徴として、以下のメリットとデメリットがある。

○メリット

- ・ 太陽光が射す環境であれば、どんな場所でも発電可能である
- ・ 動作音がなく静かなため、住宅やオフィスなどにも設置が容易である
- ・ 家庭の屋根や学校の屋上、耕作放棄地など、あまり使われていないスペース、土地を有効に活用できる
- ・ 蓄電池を設置すれば、災害時の非常用電源としても利用できる

○デメリット

- ・ 太陽光のエネルギー密度が低く、パネルの設置スペースを広くとる必要がある
- ・ 日照がないと発電しないため、昼夜・気象変化・地域差などによる変動が大きい

太陽光発電の方式は、シリコン系、化合物系、有機系に大別され、現在は主に以下に挙げる太陽電池が開発されている（表 2-4 参照）。

表 2-4 太陽電池の種類と特徴

種類		特徴	変換効率 ※	実用化 状況	主な国内 メーカー
シリ コ ン 系	結晶系	単結晶 200 μ m 程度の薄い単結晶シリコンの基板を用いる 特長：性能・信頼性 課題：低コスト化	~20%	実用化	シャープ 三洋電機（HIT タイプ）
		多結晶 小さい結晶が集まった多結晶の基板を使用 特長：単結晶より安価 課題：単結晶より効率低い	~15%	実用化	シャープ 京セラ 三菱電機
	薄膜系 アモルファス（非晶質）シリコンや微結晶シリコン薄膜を基板上に形成 特長：大面積で量産可能 課題：効率低い	~9% （アモル ファス）	実用化	シャープ 三菱重工業 カネカ 富士電機	
化 合 物 系	CIS 系 銅・インジウム・セレン等を原料とする薄膜型 特長：省資源・量産可能・高性能の可能性 課題：インジウムの資源量	~12%	実用化	ソーラーフロンティア ホンダソルテック	
	CdTe 系 カドミウム・テルルを原料とする薄膜型 特長：省資源・量産可能・低コスト 課題：カドミウムの毒性	~11%	実用化	国内：無し First Solar （米）	
	集光型 Ⅲ族元素とⅤ族元素からなる化合物に多接合化・集光技術を適用 特長：超高性能 課題：低コスト化	（集光時 ~42%）	研究 段階	シャープ 大同特殊鋼	
有 機 系	色素増感 酸化チタンに吸着した色素が光を吸収し発電する新しいタイプ 特長：低コスト化の可能性 課題：高効率化・耐久性	（~11%）	研究 段階	アイシン精機 シャープ フジクラ ソニー	
	有機薄膜 有機半導体を用いて、塗布だけで作製可能 特長：低コスト化の可能性 課題：高効率化・耐久性	（~8%）	研究 段階	新日本石油 パナソニック 電工住友化学 三菱化学	

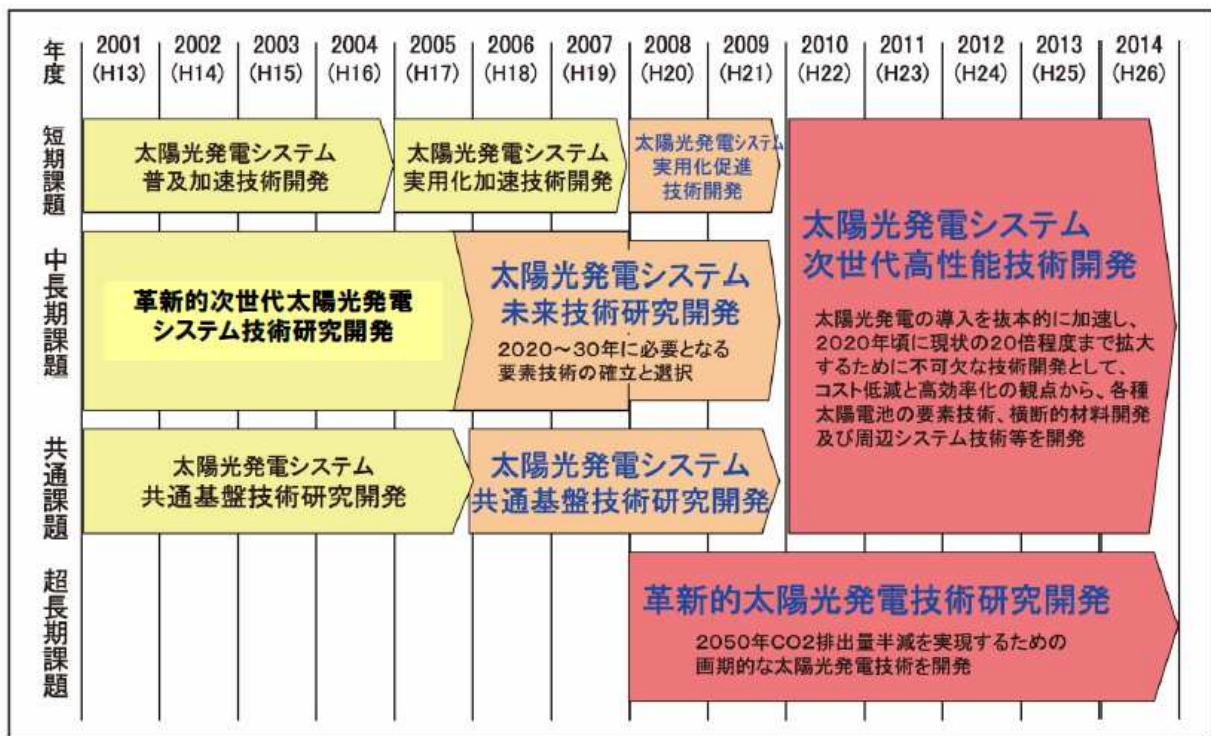
※モジュール変換効率、但し括弧内は研究段階におけるセル変換効率

【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月

（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構】

日本の太陽光発電に係る国家プロジェクトは、1970年代のオイルショック以降に本格化し、主として太陽電池の技術開発が行われてきた。

平成 21 年（2009 年）には太陽光発電ロードマップの改訂版である「PV2030+」（NEDO）が策定された。その中で、太陽電池のコスト目標として、平成 22 年（2010 年）に 23 円/kWh 程度（家庭用電力料金並み）、平成 32 年（2020 年）に 14 円/kWh 程度（業務用電力料金並み）、平成 42 年（2030 年）に 7 円/kWh 程度（汎用電源並み）をそれぞれ掲げている。平成 42 年（2030 年）以降に発電コストを汎用電源並みの 7 円/kWh 程度まで低減する目標に対して、変換効率 40%を目指した超高性能太陽電池に関する技術開発プロジェクトが平成 20 年（2008 年）より始まっている（図 2-14 参照）。



【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月
（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）】

図 2-14 NEDO の太陽光発電技術開発プロジェクト

日本における太陽光発電システムの価格は、10kW以下のシステムで約70万円/kW、10kW以上では約50万円/kWの水準にある（表2-5参照）。

表 2-5 主要国の太陽光発電システム価格（2008年現在）

	システム価格（万円/kW）			
	独立型		系統連系型	
	<1kW	>1kW	<10kW	>10kW
日本	-	-	69	52
独	-	-	57～66	54
米国	70～90	80～100	70～90	65
スペイン	168～212	143～168	103～110	84～88
イタリア	147～191		81～96	62～81

【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成22年7月）
（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構】

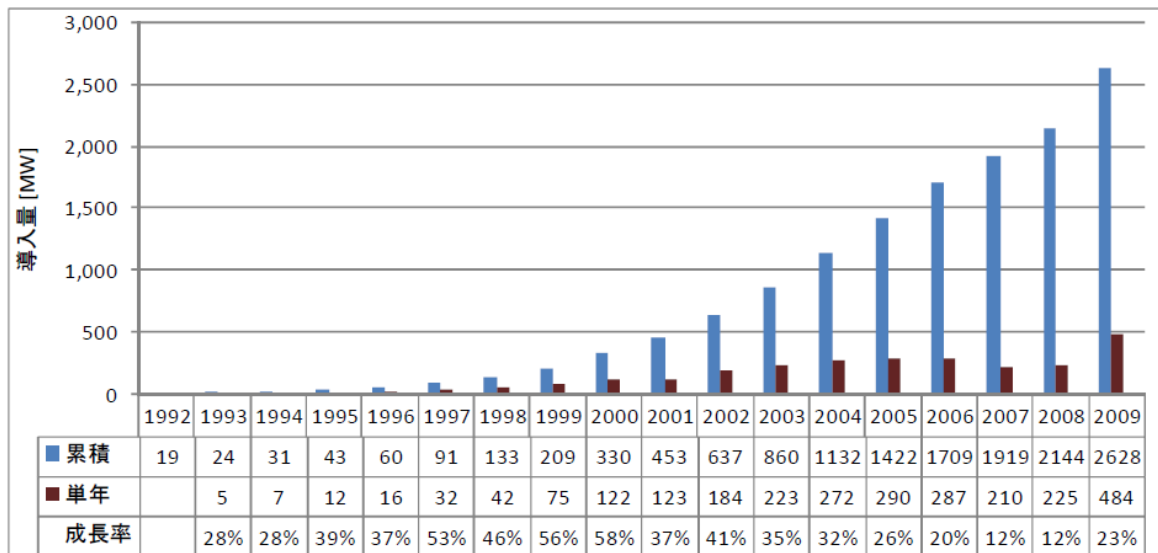
太陽光発電のコストは、年々低下しており、導入量の約8割を占める住宅用系統連系型太陽光発電システムで、37～46円/kWhの水準にある。海外の発電コストは36～76円/kWh程度で、日照条件や太陽電池の変換効率、耐用年数、設置にかかる人件費等により各国間で発電コストに幅がある。

表 2-6 太陽光発電の発電コスト

国	発電コスト	出典
世界	36～75.5円/kWh	World Energy Outlook 2009（IEA）
日本	37～46.0円/kWh （住宅用）	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第4回会合資料（2010年3月）

【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成22年7月）
（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構】

太陽光発電の導入量は年々増加傾向にあり、日本は2004年まで累積導入量世界第1位であったが、2005年にドイツが世界1位となった。なお、2005年には国による「住宅用太陽光発電導入促進事業」の終了に伴い市場の伸びは鈍化したが、2009年11月には「太陽光発電による電気の新たな買取制度」が開始され、2009年度の単年度導入量は前年比約2倍となった。




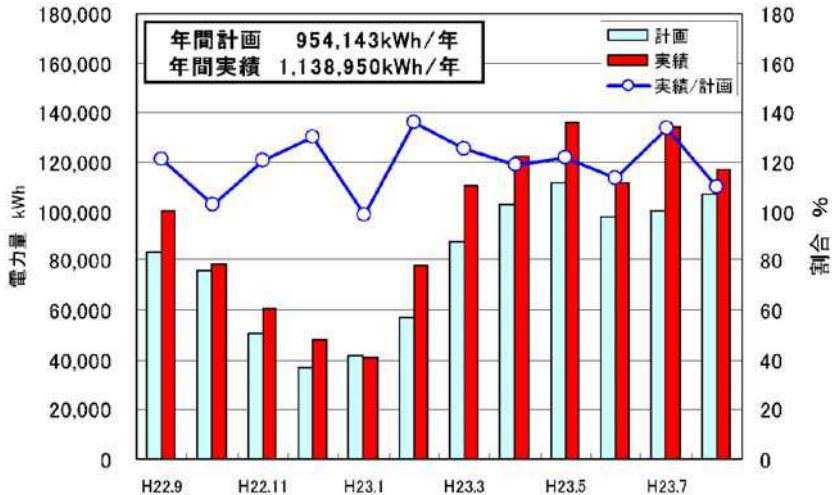
【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成22年7月）
 （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構】

図 2-15 日本における太陽光発電の導入量の推移（累積・単年）

2.3.2. 導入事例

(1) 新潟雪国型メガソーラー発電所

日本初の商業用メガソーラー発電所である。新潟県では、冬場に曇・雪でありながら夏場の日射量が大きく全国平均を上回る発電量を記録している。東北電力に売電している。

事業主体	昭和シェル石油株式会社	所在	新潟市東区平和町 15
施設名称	新潟雪国型メガソーラー発電所	運転開始	平成 22 年 8 月
利用方法	発電	原料	太陽光
システム フロー	 <p>新潟雪国型メガソーラー発電所</p>		
施設仕様	使用太陽電池：ソーラーフロンティア製 CIS 太陽電池 (12,528 枚) 出力：1,000 キロワット 予想年間発電量：約 100 万キロワット時 (一般家庭 300 軒分) 二酸化炭素削減効果：年間 469 トン 敷地面積：3.5 万㎡		
運転状況	運転開始後 1 年間の発電量は 1,138,950kWh であり、計画対比約 120% の実績であった。降雪のあった冬季を含め、年間を通じて計画を上回る結果を得た。		
	 <p>年間計画 954,143kWh/年 年間実績 1,138,950kWh/年</p> <p>運転開始後 1 年間の発電実績</p>		

【資料：新潟県 HP <http://www.pref.niigata.lg.jp/>】

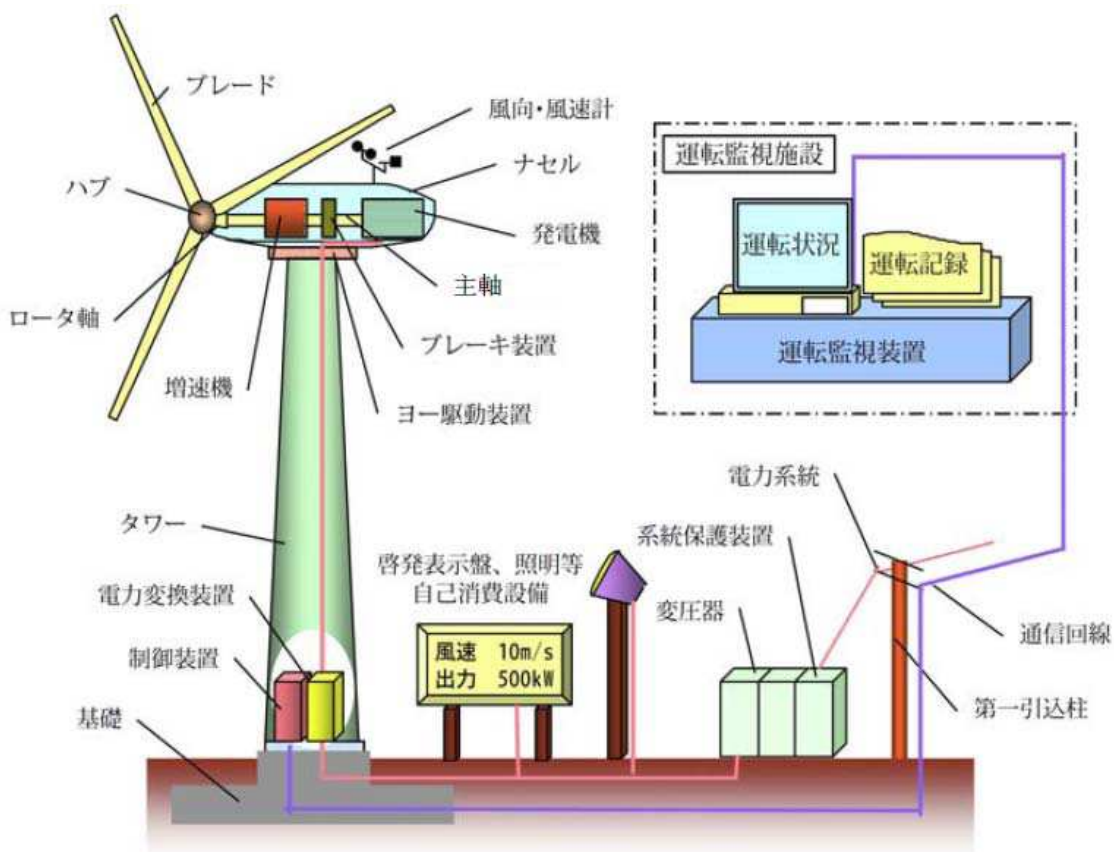
2.4. 風力発電

2.4.1. 技術概要

風力エネルギーとは、風の持つ運動エネルギーのことを指す。風力エネルギーの利用方法としては、古くから風車を回転させて動力を起し、揚水や製粉に用いられてきた。最近では、この動力で発電機を動かし、電力を得る風力発電が一般的となっている。

風力発電では、発電規模 1,000kW 以上を超大型、500~1,000kW 未満を大型、100~500kW 未満を中型、5~100kW 未満を小型、1~5kW 未満をミニ、1kW 未満をマイクロ風力と呼ぶ。

風力発電の原理は、「風の力」でブレード（風車の羽根）を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を起こすものである。風力発電は、変換効率が比較的高く、風力エネルギーの最大 40% 程度を電気エネルギーに変換できる。風車の形状は数種類あるが、プロペラ型の発電効率が高く実用化も進んでいる。一般に、高度が上がるほど風は強くなるため、風車は高くて大きい方が発電効率は向上する。プロペラ型で定格出力 600kW の場合には、タワーの高さは 40~50m、羽根の直径は 45~50m が、1,000~2,000kW の場合には、タワーの高さは 60~80m、羽根の直径は 60~90m が一般的である。



【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月
（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）】

図 2-16 プロペラ式風力発電システムの構成例

風力発電は、設置コストの低下に伴い、民間も含めて日本で急速に導入が進んでいる。以下に、風力発電のメリットとデメリットを示す。

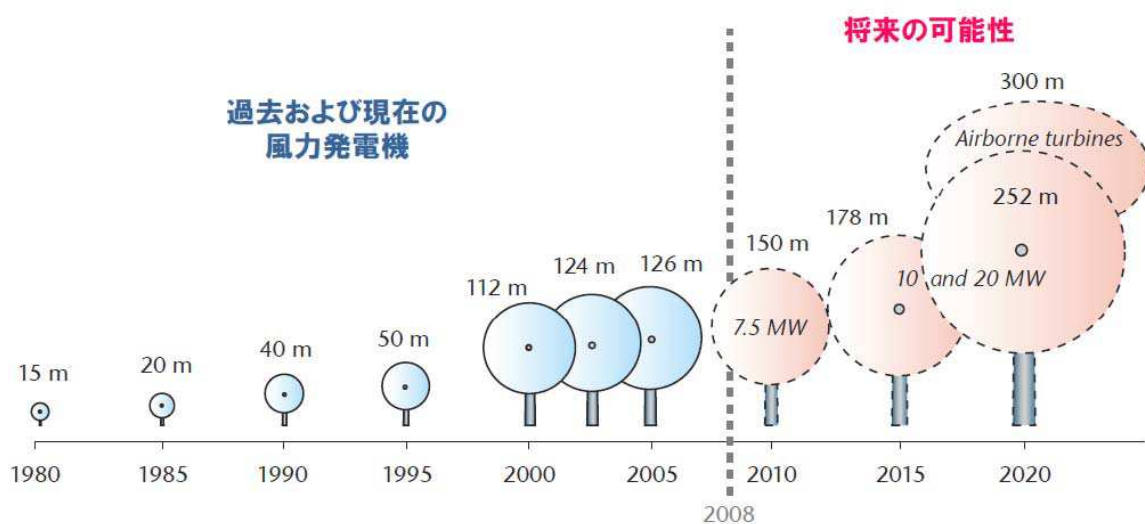
○メリット

- ・発電効率が高い
- ・地域のシンボルともなり、「まちおこし」にも結びつくことが期待される

○デメリット

- ・定格出力が数百 kW 以上の大型の場合には、年間を通じて強い風力が必要（一般的に年間平均風速 6m/s 以上とされる）
- ・風車の設置場所までの搬入道路があり、近くに高圧送電線が通っていることが必要
- ・風車の回転による騒音や景観への影響により、設置場所が限られる
- ・出力が不安定であり、大規模導入されると電力系統に影響を及ぼす可能性がある

風車の技術開発は、1970 年代のオイルショック以降、風車本体の基礎的研究開発に始まり、発電コストの低減を大きな目的として、主に「大型化」「高性能化・高耐久化」に係る技術開発が進められてきた。現在、発電コストは 10 円/kWh 前後まで下がり、世界的に導入と普及のフェーズに入っている。しかし、陸上での適地が少ないことから、今後設置コストや発電コストが上昇する可能性もあり、さらなる低コスト化に向けて、超大型風車や洋上風車（着床式・浮体式）、低風速風車に係る技術開発が行われている（図 2-17 参照）。また、発電容量の増大に伴い、風力発電の系統連系に関する技術開発が必要となっている他、プロジェクトの採算性を確保する観点から、風況・発電量予測技術の高度化も重要課題となっている。さらに周辺環境への影響の低減も重要となっている。



【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月
（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）】

図 2-17 世界の風車の大型化の推移

日本における風力発電システムの価格は、陸上風力の場合 26～32 万円/kW である（表 2-7 参照）。価格の変動は、平成 15 年度（2003 年度）までは低下傾向にあったが、平成 16 年度（2004 年度）以降上昇している。この要因は、世界的な風車需要の増加に伴う売り手市場であること、鋼材の値上がり、為替（対ユーロの円安）等とされている。

表 2-7 世界の風力発電システム価格（2008 年現在）

場所		システム価格 (万円/kW)	出典
陸上風力		17.7～19.6	Word Energy Outlook 2009 (IEA)
洋上風力		28.9～32.0	
陸上風力	欧州	14.5～26.0	Technology Roadmaps Wind energy (2009, IEA)
	米国	14.0～19.0	
	日本	26.0～32.0	
	中国	>10.0	
	インド	<10.0	
洋上風力	英国	31.0	
	独、蘭	47.0	

【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）】

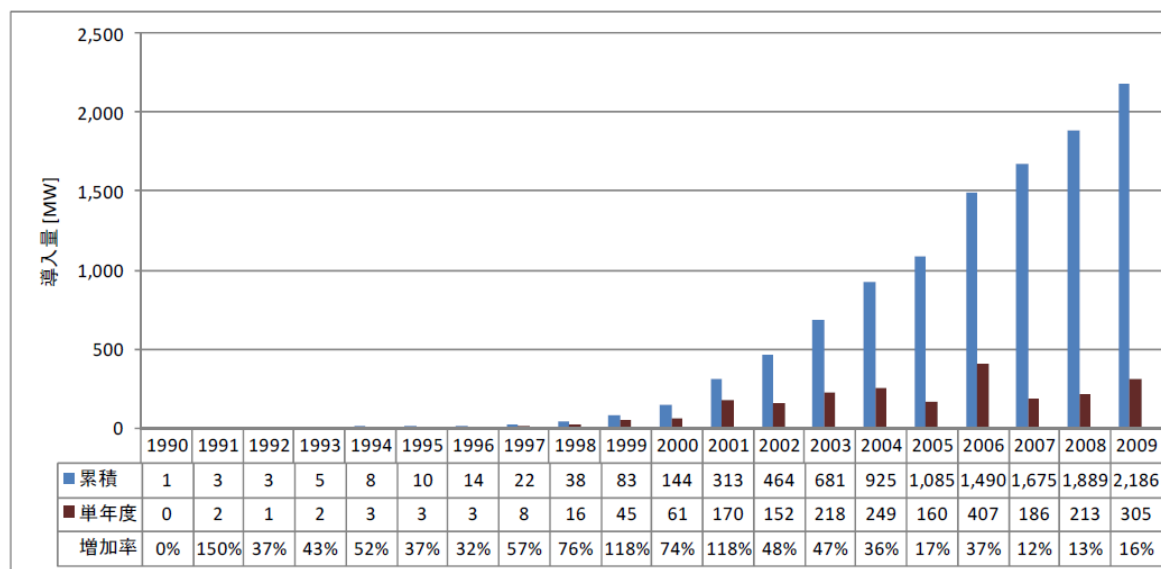
風力発電所の総出力規模が 30MW と大規模な場合の発電コストは 10 円/kWh、5MW 前後の場合は 14 円/kWh、600kW～3MW の場合は 18～24 円/kWh と試算されている（表 2-8 参照）。総出力規模が大きいほどシステム価格、運用・保守費は割安となり、発電コストは低くなる傾向にある。

表 2-8 日本における風力発電コスト

	総出力規模	発電コスト
大規模①	30MW	10 円/kWh
大規模②	6MW、4.5MW	14 円/kWh
中小規模	3MW～600kW	18～24 円/kWh

【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）】

日本における風力発電は、平成 2 年（1990 年）以降から急速に導入が進み、平成 21 年（2009 年）までの 10 年間で累積導入量は 20 倍以上に増加し、平成 20 年度（2009 年度）で累積容量 2,186MW に達した。しかし、最近では、成長率は伸び悩んでおり、平成 17 年（2007 年）～平成 21 年（2009 年）は 10% 台で推移している。



【資料：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（平成 22 年 7 月 （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）】

図 2-18 日本における風力発電導入量の推移（累積・単年）

2.4.2. 導入事例

(1) 江津高野山風力発電所

島根県江津市の高野山に設置され、2009年より運転を開始した。島根県企業局が運営している。ドイツのノルディクス社製の IN-2300 の風車を導入し、出力 2,300kW の風車が 9 基設置され、総出力は 20,700kW である。総事業費は約 64 億円である。

事業主体	島根県企業局	所在	江津市二宮町、千田町、敬川町（高野山周辺）																																													
施設名称	江津高野山風力発電所	運転開始	平成 21 年																																													
利用方法	発電	原料	風力																																													
システムフロー	 <p style="text-align: center;">江津高野山風力発電所</p>																																															
施設仕様	<p>風車機種：ドイツ・ノルディクス社製・I N-2300</p> <p>風車規模：定格出力 2,300kW×9 基=20,700kW</p> <p>（タワーの高さ 80m（地上から羽根の中心まで）、羽根の直径 90m）</p> <p>目標発電電力量：約 38 百万 kWh（年間 3,600kWh を消費する標準的な家庭の約 10,500 世帯分）</p>																																															
運転状況	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">風力発電所実績</th> </tr> <tr> <th></th> <th>供給電力量 (kWh)</th> <th>CO2削減量 (トン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4 月</td><td>3,742,788</td><td>2,350</td></tr> <tr><td>5 月</td><td>1,667,872</td><td>1,047</td></tr> <tr><td>6 月</td><td>989,812</td><td>622</td></tr> <tr><td>7 月</td><td>1,630,036</td><td>1,024</td></tr> <tr><td>8 月</td><td>1,528,908</td><td>960</td></tr> <tr><td>9 月</td><td>1,404,732</td><td>882</td></tr> <tr><td>10 月</td><td>2,054,764</td><td>1,290</td></tr> <tr><td>11 月</td><td>3,694,868</td><td>2,320</td></tr> <tr><td>12 月</td><td>4,656,148</td><td>2,924</td></tr> <tr><td>1 月</td><td>4,020,948</td><td>2,525</td></tr> <tr><td>2 月</td><td>3,372,300</td><td>2,118</td></tr> <tr><td>3 月</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>年度計</td><td>28,763,176</td><td>18,062</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">平成 24 年度発電実績</p>			風力発電所実績				供給電力量 (kWh)	CO2削減量 (トン)	4 月	3,742,788	2,350	5 月	1,667,872	1,047	6 月	989,812	622	7 月	1,630,036	1,024	8 月	1,528,908	960	9 月	1,404,732	882	10 月	2,054,764	1,290	11 月	3,694,868	2,320	12 月	4,656,148	2,924	1 月	4,020,948	2,525	2 月	3,372,300	2,118	3 月			年度計	28,763,176	18,062
風力発電所実績																																																
	供給電力量 (kWh)	CO2削減量 (トン)																																														
4 月	3,742,788	2,350																																														
5 月	1,667,872	1,047																																														
6 月	989,812	622																																														
7 月	1,630,036	1,024																																														
8 月	1,528,908	960																																														
9 月	1,404,732	882																																														
10 月	2,054,764	1,290																																														
11 月	3,694,868	2,320																																														
12 月	4,656,148	2,924																																														
1 月	4,020,948	2,525																																														
2 月	3,372,300	2,118																																														
3 月																																																
年度計	28,763,176	18,062																																														

【資料：島根県 HP <http://www.pref.shimane.lg.jp/>】

2.5.再生可能エネルギーの動向

2.5.1. 最新技術の紹介

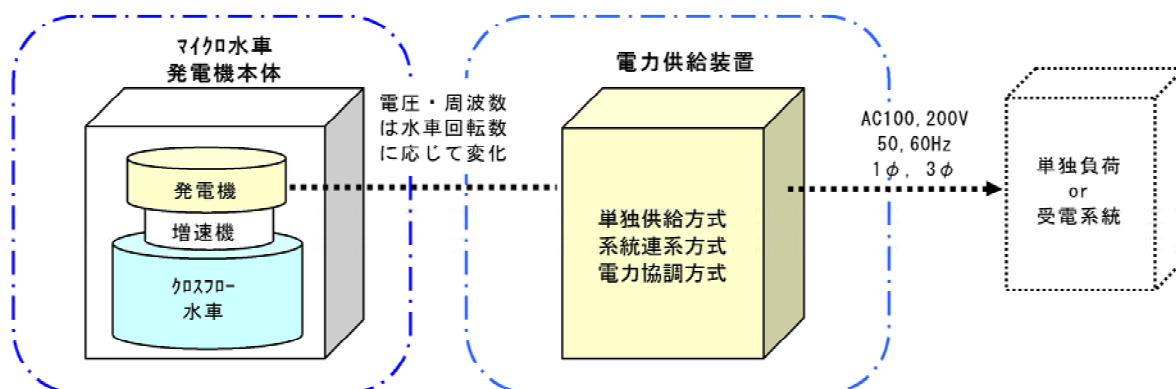
(1) 小水力発電

<縦軸クロスフロー式マイクロ水力発電装置>

河川や水路の落差を利用して発電する小型水力発電装置である。小型の水車発電機と電力安定供給装置で構成されており、勾配の少ない水路や河川で利用することができる。

電力安定供給装置には、独自の電力制御技術を活用したインバーターを使うことで、商用電源の系統と協調する方式とし、発電装置の発電量不足を解消した。今までの発電電力量の不足や電力会社との連系協議の難しさをなくしたことにより、設置条件さえ整えば簡単に導入できる。

水車発電機は、50cmの極小落差においても利用可能である。水車と発電機を一体化したパッケージ構造で構成されており、水路での土木工事が不要となり、工事費の低コスト化・工期短縮化が図られている。また水車部分に軸受がなく、水に混じる泥や砂の影響を受けにくい構造となっている。電気自動車の電力供給源のほか、植物工場やハウス栽培の電力源、災害地の非常用電源など、さまざまな用途で活用が見込める。



【資料：日刊工業新聞 <http://www.nikkan.co.jp/cop/prize/priz05182.html>】

図 2-19 縦軸クロスフロー式マイクロ水力発電装置概要

(2) 太陽光発電

<HITシリーズ>

太陽光発電は、太陽の光の刺激により太陽電池内の電子を動かすことで電流を生み出している。HITは、単結晶シリコンにパナソニック独自の「アモルファスシリコン」を採用した「ハイブリッド構造」にすることで、電子のスムーズな動きと発電ロスの低減を一挙に実現し、業界最高水準の発電量を達成した。

従来の太陽光パネルに比べて設備コストが高いものの、発電効率が高いため、狭い面積でも発電量を確保することが可能である。また、重量が抑えられるため屋根への負担も軽いという利点がある。

業界最高水準^{※1} 発電量

太陽光発電システム
容量1kWあたり

小さな面積でも、大きく発電。
年間発電量に差をつけます。

最新最高ハイブリッド型
HIT[®]230シリーズ

550mm×550mm
変換効率で **17.9%** 出力
最大出力 **230W**



※1. 太陽光発電システム容量1kWあたりの年間予測発電量 HITシリーズ：1,169kWh/kW（大阪市の場合）2011年9月現在。国内の住宅用太陽光発電システム業界において（社）太陽光発電協会基準「年間予測発電量計算式」に基づく。当社調べ。*HITは三洋電機株式会社の登録商標であり、オリジナル技術です。

■HITシリーズ「ハイブリッド」の構造

HITシリーズは、下図のようにn型半導体とp型およびn型アモルファスシリコン層の間に、不純物を添加させない型アモルファスシリコン層を採用することで、発電ロスを低減。変換効率の大幅アップを実現しました。



電極(+)
p型アモルファスシリコン層
n型半導体
n型アモルファスシリコン層
電極(-)

発電ロスを低減する
n型アモルファスシリコン層

■発電のメカニズム

	HITシリーズ	従来型結晶系 (単結晶・多結晶)
① 太陽光が当たると電荷が生まれます。	プラスとマイナスの電荷がn型半導体で発生します。	プラスとマイナスの電荷が発生します。
② 電荷がプラスとマイナスに引き寄せられます。	プラスの電荷はp型アモルファスシリコン層へ、マイナスの電荷はn型アモルファスシリコン層へそれぞれ引き寄せられます。	プラスの電荷はp型半導体へ、マイナスの電荷はn型半導体へそれぞれ引き寄せられます。この際、多くの電荷が消失。
③ 電流が発生します。	電荷・消失が少なく効率的に発電	消失した電荷があるため、発電ロスとなり、効率が悪くなります。

【資料：パナソニックHP】

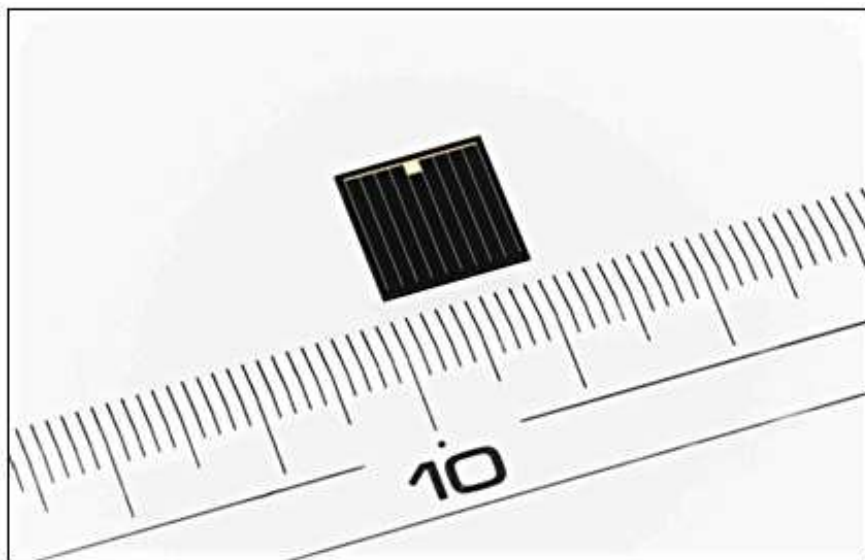
図 2-20 パナソニック製 HITシリーズ概要

39

< 超高効率太陽電池（研究段階） >

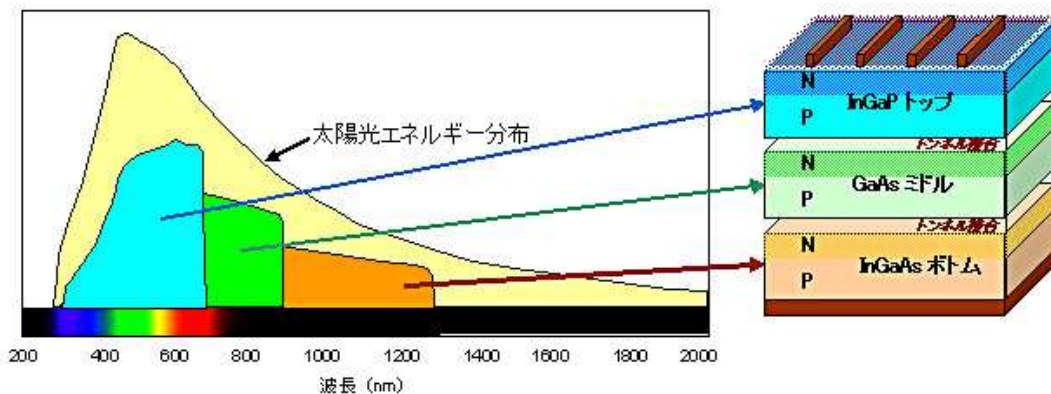
NEDO の「革新的太陽光発電技術研究開発」プロジェクトの一環として、シャープ株式会社が、世界最高の非集光時セル変換効率 37.7%を、化合物 3 接合型太陽電池（インジウムやガリウムなど、2 種類以上の元素からなる化合物を材料とした光吸収層を 3 層重ね、各層で異なる波長の光を吸収させることで、高い変換効率を実現する太陽電池）で達成した。

このプロジェクトは、新材料・新規構造等を利用して太陽光発電の「モジュール変換効率 40%超」かつ「発電コスト 7 円/kWh」を達成するための探索研究を行い、2030 年以降の実用化を目指すものであり、本成果によって、本プロジェクトの目標達成時期が前倒しされ、超高効率太陽電池の早期実用化が期待される。



【資料：SHARP HP】

図 2-21 世界最高変換効率 37.7%を達成した化合物 3 接合型太陽電池セル



【資料：NEDO 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 HP <http://www.nedo.go.jp/>】

図 2-22 化合物 3 接合型太陽電池セルの光吸収層模式図

<ソーラーシェアリング>

耕作放棄地で太陽光発電を行う場合の課題として、「農地転用」と「土地の条件」がある。

耕作放棄地を農地以外の目的で使用するときには、農地の地目を転用する「農地転用」の手続きを行う必要がある。この手続きには、地域の農業委員会の許可を取得する必要があるが、地域の特性によっては転用許可が下りないこともある。なお、土地の課税地目が雑種地等に変更となり、固定資産税が上昇する可能性もある。

また、耕作放棄地は、一般に「日照・地形・道路までの距離等、土地の条件が悪いために耕作が行われなくなった」場所であることが多い。従って、他の耕作地よりも太陽光発電の採算性が悪くなる可能性が高い。

そこで、農業を行いつつ太陽光発電が出来る「ソーラーシェアリング」に着目した。



【資料：太陽光発電の価格や費用の仕組み；安い見積もり業者はココで探せ！ HP

<http://hatsudenkakaku.info/entry40.html>】

図 2-23 ソーラーパネルの下で育つデコポン（左図） 藤棚のように設置したパネル（右図）

ソーラーシェアリングの主なメリット・デメリットを以下に示す。

○メリット

- ・農作物の栽培も行うため、農地転用許可が不要と判断される可能性が有る
- ・農作物の販売収入に加えて、売電収入も期待できる
- ・夏の直射日光を遮ることで、高温障害や光障害、水分蒸散の軽減される
- ・支柱の利用により、防虫網や妨鳥網、害獣防護柵の設置が容易である
- ・設置者自身が施工すれば、設備費が 30 万円/kW 以下と安価である

○デメリット

- ・発電パネルの支柱の存在により、大型農機による作業性が低下する
- ・施工業者による実績が少なく農家自身が設置する必要がある場合も考えられる
- ・「地域の前例がない」場合、農業委員会等との調整に時間と労力を要す

(3) 風力発電

<風レンズ風車>

風力発電では、他発電方法と比較し、変換効率が比較的高く、風力エネルギーの最大40%程度を電気エネルギーに変換することができる。一般に、高度が上がるほど風は強くなるため、風車は高く大きい方が発電効率は高くなる。

クリーンなエネルギーを得られる一方で、騒音・低周波音問題や景観の悪化による近隣住民への影響や、バードストライクなど生態系への影響が大きく、設備導入にあたってネックとなっている。風レンズ風車は、それらの問題を克服した風車であり、風力発電施設の導入拡大に繋がることが期待される。



進化する風力発電

かぜ ふうしゃ

風レンズ風車

WL5000

どこにでも設置できるコンパクト
高効率な次世代 都市型 小型風車

- 低騒音
- コンパクト・高効率
- 安全システム
- 視覚的安心感
- レンズによる集風効果
- 景観に溶け込むデザイン
- バードストライクの軽減

大容量 5kW

高性能な小型風車

- ◆集風効果
集風レンズで発生する渦により、風速が1.3~1.5倍に向上。
(発電量は風速の3乗に比例するので2~3倍の出力増加)
増速効果による始動性の向上により低風速域での稼働率が向上。
- ◆コンパクト
特殊設計の集風レンズ効果により、ブレードの小型化が実現。
- ◆低騒音
ブレードの小型化に加え、集風レンズが騒音源となるブレード翼端渦を抑制するので優れた静粛性を実現。
- ◆フリーヨー
集風レンズの風見鶏効果で風向変動への追随性が抜群。

安全なシステム

- ◆3重のブレーキシステム
①電氣的ストール制御：高風速時に定格回転数以上になると回転数を抑制。
②機械式ブレーキ：予期せぬ高速回転時や停電時には機械式ブレーキが作動し風車を確実に停止。
③短絡ブレーキ：風車停止時には機械式ブレーキと短絡ブレーキを併用し強い台風にも対応。
- ◆安心
集風レンズがブレードを囲うことによる視覚的安心感。



【資料：株式会社ウインドレンズHP】

図 2-24 風レンズ風車概要

3. アンケート調査結果

3.1. アンケート調査の目的

本事業では、土地、水、バイオマス等農山漁村に豊富に賦存する資源を活用し、再生可能エネルギー電気を供給する取組の推進に資するよう、島根県内全域を対象として、農山漁村における再生可能エネルギーのポテンシャルを明らかにすることを目的としている。今後、再生可能エネルギーの具体的な事業化へ進展させるために、島根県の地域特性および各種条件を踏まえたうえで発電適地を明確化し、有望と考えられる地点（施設）については、その事業化の可能性について調査を行う必要がある。

そのためには、島根県内の各市町村において、①既往の再生可能エネルギー導入事例、②今後の再生可能エネルギー導入に向けた取組検討の有無等の意識について把握することが重要である。そこで各市町村に対してアンケート調査を実施した。

3.2. アンケート調査方法

アンケートの質問項目を表 3-1、アンケートを配布した市町村を表 3-2 に示す。

島根県内における 19 の市町村へアンケートを配布し、各市町村の再生可能エネルギー担当者に回答を頂いた。

表 3-1 アンケートの質問項目

1) 既存の再生可能エネルギーのへ取組について ・再生可能エネルギーの導入事例および現在取り組んでいる事業（検討段階を含む） ・これまでに中止された再生可能エネルギーの事例（検討段階を含む）
2) 今後の再生可能エネルギーのへ取組について ・「再生可能エネルギー」の設備導入への関心 ・「再生可能エネルギー」の設備導入に向けての検討の有無 ・各再生可能エネルギーの導入可能性およびその発電規模 ・今後3年間で「再生可能エネルギー」の設備導入を実施する体制づくりは可能か ・「再生可能エネルギー」の設備導入を想定した際に期待する内容
3) 「再生可能エネルギー」の発電利用目的について ・発電された電気の利用目的（将来予測を含む） ・発電された電気の利用目的について検討した際の課題（具体例） ・発電された電気の利用方法として、有効な施設およびその施設の電気使用量 ・発電された電気の利用方法として、有効な農業および水産業について また、その際に特産品として考えられる農産物（水産物）について
4) 「再生可能エネルギー」の情報提供について ・「再生可能エネルギー」の施設導入へ向けて必要な情報 ・「再生可能エネルギー」の設備導入に関する島根県との連携について ・「再生可能エネルギー」の設備導入に関する国との連携について
5) 「再生可能エネルギー」についての自由記入欄
6) 本事業における「再生可能エネルギー」について期待すること

表 3-2 アンケート配布した市町村

No.	市町村	部署	No.	市町村	部署
1	松江市	松江市 政策企画課	11	川本町	川本町政策推進課政策企画係
2	浜田市	浜田市 企画財政部 定住対策課 定住推進係	12	美郷町	美郷町企画課町づくり係
3	出雲市	出雲市 新エネルギー室	13	邑南町	邑南町 企画財政課
4	益田市	益田市 政策企画課	14	津和野町	津和野町 地域振興課
5	大田市	大田市 新エネルギー推進室	15	吉賀町	吉賀町 企画課
6	安来市	安来市市長室企画調整課	16	海士町	海士町
7	江津市	江津市 政策企画室	17	西ノ島町	西ノ島町
8	雲南市	雲南市産業振興課	18	知夫村	知夫村 産業課
9	奥出雲町	奥出雲町 民課環境政策室環境政策グループ	19	隠岐の島町	隠岐の島町 定住対策課
10	飯南町	飯南町 産業振興課			

3.3. アンケート調査結果

3.3.1. アンケート回収率

アンケートの回収結果を表 3-3 に示す。アンケートの回収率は89%であった。

表 3-3 アンケート回収結果

No.	市町村	アンケート返送日	No.	市町村	アンケート返送日
1	松江市	3月1日	11	川本町	2月14日
2	浜田市	3月5日	12	美郷町	2月13日
3	出雲市	2月13日	13	邑南町	2月15日
4	益田市	2月26日	14	津和野町	-
5	大田市	2月15日	15	吉賀町	2月21日
6	安来市	2月14日	16	海士町	2月13日
7	江津市	2月26日	17	西ノ島町	-
8	雲南市	2月26日	18	知夫村	2月19日
9	奥出雲町	2月15日	19	隠岐の島町	2月14日
10	飯南町	2月15日			

3.3.2. 各市町村の既存の取り組み

各市町村の再生可能エネルギーにおける既存の取り組みを表 3-4 に示す。

出雲市では、太陽光、風力、バイオマス、小水力発電など、様々な再生可能エネルギーを導入していることがわかる。奥出雲町では小水力発電、江津町では風力発電が盛んに行われており、地域の特色が表れる形となった。学校や公共施設での自家消費を目的とした太陽光発電の事例が特に多かった。

表 3-4(1) 既存の再生可能エネルギーの取り組みについて

	再生可能エネルギー項目	発電規模	設置場所(住所)	開始時期	事業者	利用用途
松江市	太陽光発電	5.00	公衆浴場温泉ゆ〜ゆ	H6.6~	松江市	照明
		1.00	街路灯	H7.1~		照明
		0.33	児童遊園(東朝日町)	-		用水循環ポンプ
		0.10	千鳥南公園	H6~		障がい者トイレ、呼び出しブザー
		30.00	母衣小学校	H16.11~		電源
		3.20	法吉小学校	H22.3~		照明
		3.81	菅田地区納骨堂	H18.4~		全般
		0.12	城西公民館	H19.3~		外灯・屋外時計
		30.00	鹿島中学校	H20.3~		電源
		2.10	法吉公民館	H21.3~		照明
		2.40	乃木公民館	H21.3~		照明
		7.50	グリーンステラ	H23.3~		照明・空調設備
		20.00	宍道中学校	H25.1~		電源
		3.00	消防本部庁舎	H25.4~		照明等
		20.00	松江市役所庁舎	H24年度		売電
		5.00	城西公民館	H24年度		施設内電源
		風力発電	0.40	児童遊園(東朝日町)		H12.3~
	0.76		城西公民館	H19.3~		外灯・屋外時計
	バイオマス発電	4,800.00	エコクリーン松江	H23.4~		施設内利用・売電

表 3-4 (2) 既存の再生可能エネルギーの取り組みについて

	再生可能エネルギー項目	発電規模	設置場所(住所)	開始時期	事業者	利用用途
浜田市	太陽光発電	10.00	中央図書館駐輪場屋根上(浜田市黒川町)	H25.7~(予定)	浜田市	自家消費
	太陽光発電	60.00	三隅図書館屋根上(浜田市三隅町古市場)	H25.5~(予定)		自家消費
出雲市	太陽光発電(10kW以上)	70.00	市庁舎屋上(今市町70)	H21.4~現在	出雲市	自家消費
		18.00	出雲科学館屋上(今市町1900-2)	H14.3~現在	出雲市	自家消費
		16.00	ひかわ図書館屋上(斐川町直江4156)	H22.6~現在	出雲市	自家消費
		12,250.00	斐伊川放水路事業残土処分場	検討中	民間事業者	売電(中電)
	太陽光発電(住宅用)	5.00(平均)	個人住宅	H20.10~現在	個人	自家消費+余剰電力売電(中電)
	風力発電	78,000.00	北山(小津町1208)	H21.4~現在	新出雲ウィンドファーム(株)	売電(中国電力)
		1,700.00	多伎町久村194	H15.2~現在	出雲市	売電(中電)
	バイオマス発電(食品廃棄物)	3,690.00	出雲エネルギーセンター内(芦渡町2383-1)	H15.11~現在	出雲市	売電(県花振興センター・花の郷)+余剰電力売電
	バイオ燃料(廃食用油からBDF製造)	-	①出雲市西郷町865-4	①H13.9~現在	①出雲市	自家消費 ①平田400L/日
		-	②斐川支所第1駐車場北側(斐川町庄原町2166-1)	②H18.4~現在	②出雲市	②斐川100L/日
	木質バイオマス熱利用	200.00	出雲須佐温泉ゆかり館(佐田町原田737)	H25.4~現在	出雲市	源泉昇温等
	中小水力発電	20.00(以下)	-	FS調査中	民間事業者	売電(中電)又は自家消費
①電気自動車	-	①三菱自動車(アイミーブ)	①H23.10~現在	①出雲市	①公用車として使用(1台)	
②充電器	-	②ア市庁舎地下駐車場(今市町70)イ道の駅大社ご縁広場(大社町修理免735-5)	②アH23.11~現在 イH24.4~現在	②出雲市	②無料開放(2箇所)	
益田市	太陽光発電	9.25	学校施設(益田市高津)	H23.1~	益田市	施設照明
	太陽光発電	7.56	学校施設(益田市四見町四見)	H23.1~	益田市	施設照明
	太陽光発電	7.56	学校施設(益田市美都町宇津川)	H23.1~	益田市	施設照明
	太陽光発電	20.00	福祉施設(益田市須子)	H22.6~	益田市	施設照明
大田市	太陽光発電	20.00	小学校体育館(太田市久手町)	H24.3~現在	大田市	照明等
	太陽光発電	5.00	学校給食センター(大田市川合町)	H24.3~現在	大田市	照明等
	クリーンエネルギー自動車	-	公用車4台(大田市大田町)	H21.4~現在	大田市	公用車(ハイブリット自動車)
	クリーンエネルギー自動車	-	公用車2台(大田市大田町)	H21.9~現在	大田市	公用車(電気自動車)
安来市	太陽光発電	1,000.00(以上)	(仮称)中海ふれあい公園(安来市穂日島町)	未定	未定	売電
江津市	風力発電	20,700.00	高野山周辺	H21.2~現在	島根県企業局	売電(中国電力)
	風力発電	22,000.00	江津市浅利・黒松町海岸	H21.11~現在	江津ウィンドパワー(株)	売電(中国電力)
	バイオマス発電	233.00	風の国	H22.3~現在	江津市	給湯
	バイオマス発電	1,800.00	エコクリーンセンター	H18.12~現在	浜田地区広域行政組合	売電・照明・給湯
	太陽光発電	7.98	道の駅サンビコミウラ	H23.2~現在	江津市	照明
	水力発電	9,040.00	勝地ダム	S51~現在	島根県企業局	売電
	水力発電	770.00	-	H12~現在	島根県企業局	売電
	地熱発電	-	温泉発電	-	-	-
雲南市	太陽光発電	708.00	市内28小学校	H22.4~	雲南市	売電(中国電力)
	太陽光発電	40.80	三刀屋総合センター	H21.4~	雲南市	売電(中国電力)
	太陽光発電	27.50	木次図書館	H23.11~	雲南市	売電(中国電力)
	太陽光発電	16.00	水道局三刀屋浄水場	H20.9~	雲南市	売電(中国電力)
	小水力発電	100.00	吉田町曾木	S32.6~	雲南市	売電(中国電力)
奥出雲町	小水力発電	185.00	町有地	S37.3~現在	奥出雲町	売電(中国電力)
	小水力発電	170.00	民有地	未定	未定	未定
	小水力発電	41.00	国有地	未定	未定	未定
飯南町	小水力発電	2.00	飯南町角井地区	H26	飯南町	街灯
	太陽光発電	100.00	役場庁舎屋上	H23.4~	川本町	自家消費
川本町	太陽光発電	100.00	道の駅インフォメーションセンターかわもと	H23.4~	川本町	自家消費
	木質バイオマス発電	-	湯谷温泉 弥山荘	H24.4~	川本町	-
美郷町	太陽光発電	10.00	役場屋上(美郷町粕瀬)	H22.10~現在	美郷町	施設での電気利用(庁舎)
	太陽光発電	10.00	まほろば福祉センター屋上(都賀本郷)	H25.4~(予定)	美郷町	施設での電気利用(避難施設)
	小水力発電	190.00	塩谷川(長藤)	S38.6~現在	島根おおち農協	売電(中国電力)
	小水力発電	250.00	角谷川(都賀西)	S40.3~現在	島根おおち農協	売電(中国電力)
邑南町	太陽光発電	10.00	役場瑞穂支所	H22.11~現在	邑南町	自家消費
	太陽光発電	5.00	中野公民館	H22.12~現在	邑南町	自家消費
	太陽光発電	20.00	矢上小学校	H22~現在	邑南町	自家消費
	太陽光発電	20.00	高原小学校	H22~現在	邑南町	自家消費
	太陽光発電	20.00	口羽小学校	H22~現在	邑南町	自家消費
吉賀町	太陽光発電	10.00	学校給食六日市共同調理場	H13~現在	吉賀町	施設利用
	太陽光発電	10.00	柿木中学校屋上(吉賀町柿木町柿木)	H16~現在	吉賀町	施設利用
	太陽光発電	1,350.00	吉賀町下高尻	計画中H25~	民間事業者	売電(中国電力)
	風力発電	40,000.00	吉賀町柿木村椏谷~山口県	計画中H27~	民間事業者	売電(中国電力)
	水力発電	200.00	柿木村小水力発電所	S28~	吉賀町	売電(中国電力)

3.3.3. 今後の再生可能エネルギーの取組について

(1) 再生可能エネルギーへの関心

「再生可能エネルギーの設備導入について関心はありますか」という問いに対する回答を図 3-1 に示した。

「かなり関心がある」と回答した市町村は、出雲市、大田市、雲南市、奥出雲町、飯南町、海士町であった。

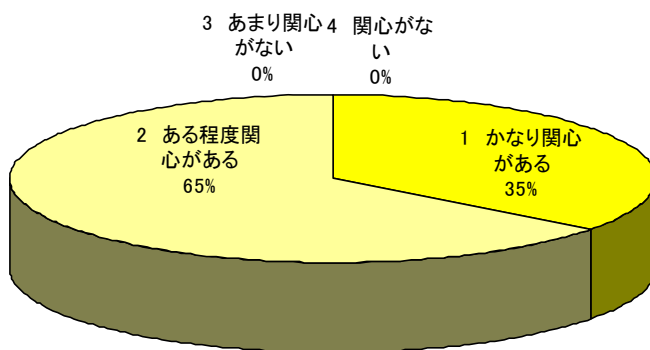


図 3-1 再生可能エネルギーの設備導入への関心

(2) 再生可能エネルギー導入に向けての検討

「再生可能エネルギーの設備導入に向けての検討を行っていますか」という問いに対する回答を図 3-2 に示した。

「積極的に検討している」と回答した市町村は、出雲市、大田市、雲南市、奥出雲町、飯南町、海士町であった。

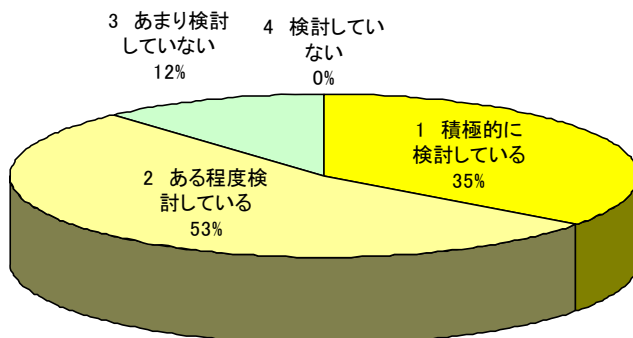


図 3-2 再生可能エネルギーの設備導入に向けての検討

(3) 再生可能エネルギーの設備導入のための体制

「今後 3 年間で再生可能エネルギーの設備導入を実施する体制づくりは可能ですか」という問いに対する回答を図 3-3 に示した。

「可能である」と回答した市町村は、雲南市、奥出雲町、海士町であった。

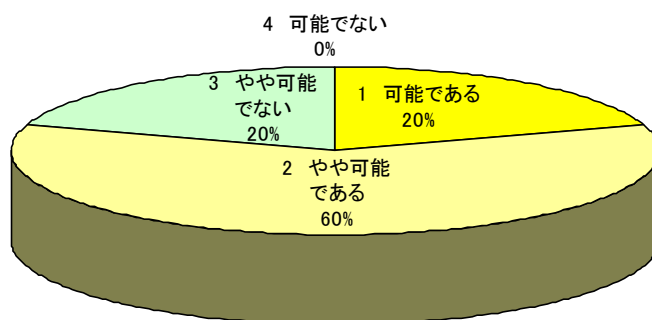


図 3-3 再生可能エネルギーの設備導入に向けての検討

3.3.4. 再生可能エネルギー導入にあたって

(1) 課題

「発電された電気の利用目的について検討した際の課題（具体例）を挙げてください。」という問いに対する回答を表 3-5 に示した。

発電・蓄電・送電設備の導入に多大なコストがかかる点と、採算が取れる事業を継続することが困難である点が、再生可能エネルギー導入に対する大きな課題であるという回答が目立った。

表 3-5 発電された電気の利用目的について検討した際の課題（具体例）

	回答
出雲市	<ul style="list-style-type: none"> ○発電事業の実施主体が不在 ・地元企業の多くは再生可能エネルギー事業を行ったことがないため、自社のみで再エネ事業を開始する地元企業は少ない。開始する場合は、実績等を有する大手企業との連携が必要になる場合がある。 ○実施主体がいてもノウハウ、資金調達が弱い ・実施主体が不在という点と関連するが、仮に実施主体がいても、資金調達が弱いため、事業化が困難になるケースが考えられる。 ○設備の設置場所となりうる候補地が少ない ・物理的に設置できる場所がない場合は致し方ないが、例えば市内にある県所有地を再エネ事業に活用したい場合には利用方法の決定までに長期間を有することや、農地（1種）など現行法においては再エネ事業への転用ができないという制度的課題もある。 ○採算が取れる事業規模を確保することが難しい ・例えば木質バイオマス発電を行う場合は5,000kW以上の出力規模にする必要があり、間伐材等が約10万ト/年必要になるが、現在県内2箇所の木質バイオマス発電事業が検討されており、間伐材等の利用可能量の観点から、木質バイオマス発電事業を数多く実施することは困難。
大田市	施設の規模に応じた設備の導入が望ましいが、施設の規模に伴い、設備導入に掛かるコスト等も増加すること。
安来市	（仮称）中海ふれあい公園について <ul style="list-style-type: none"> ・国営中海土地改良事業による干拓地に、24haの公園用地がある。 ・島根県所有であるが、安来市が買い取り整備する協定がある。 ・市としては、あまりに広大な用地で困っており、一部をメガソーラー施設を導入・売電したいが、県が農水省から買取時の条件のしぼりにより売電が認められないため難航している。
江津市	発電施設の規模により発電量も変わるので電力仕様用途が限定的になる。
川本町	現在設置済みの発電設備は、目的を先に定めての検討であったため、課題は特になかった。
美郷町	現在、GND基金を活用して、太陽光発電・蓄電池の整備を進めているが、充電可能な蓄電池は価格が高く、設置ができない。⇒余剰電力が生じても売電できない。
邑南町	特になし
吉賀町	補助金等を利用する時に制限がある。 発電場所と利用場所が離れており、送電設備の費用が掛かる
海士町	中国電力側の系統連系の空き容量がないため、50kW以上の発電設備の系統連系ができないこと。

(2) 自由記入

再生可能エネルギーに対する自由記入欄を表 3-6 に示した。

各市町村とも再生可能エネルギーに対する関心が高く、導入の必要性を強く感じているようであった。しかしながら、導入設備に高コストのため事業の採算が取れない点や、法規制により現実的には導入が困難であるという回答が多かった。

表 3-6 自由記入欄

	回答
出雲市	「発電された電気の利用目的について検討した際の課題」をいかにクリアするかがポイント
大田市	再生可能エネルギーの導入推進に向け、農地へ戻すことのできない耕作放棄地等の法規制を緩和していただきたい。 改修・更新する施設について新エネルギー導入を検討していく。現在庁内の関係課で関係事項整理を行っている。平成25年度に協議会を組み進める予定。
奥出雲町	再生可能エネルギーの積極的な導入をすすめていく上で、諸法令で定められた許認可事務に時間を要するため、思うように導入が進まない。 また、本町のような中山間地域では小水力発電が有用と考えるが、採算性のある地域は既に発電を実施されているところが多い。収益性のある事業ではあるが、採算性の乏しいものについては、再生可能エネルギーの普及を促進していく上では、施設整備までの補助が必要である。
飯南町	本町は中山間地域の為、木質バイオマスの利活用を進めている。再生可能エネルギーの種類により特性があり、一概に発電に結びつけるのではなく、どう利用活用するかが先ず大切と思う。 特に木質バイオマスの発電は大量の原材料を有する為、実施には限られた団体でしか無理と思う。
川本町	本町は、再生可能エネルギーとして使用できる資源が多い地区ではなく、設備投資について、財政的にも厳しい状況である。導入性など必要性など強く感じているが、現実的にはすぐ設置にはならない。
邑南町	再生可能エネルギーによる発電については、住宅用太陽光発電の設置が伸びてきている。一方、バイオマス発電については、大規模な製材所やバイオマス関連事業所等が存在しないことや、小水力発電については、発電ポテンシャルが低い、若しくは過大なイニシャルコストや権利調整の問題等、経済性の観点からは困難が予想される。
海士町	再生可能エネルギーの導入に関して、発電目的が売電はもちろんのこと、施設利用であっても、電力会社の送電線が利用できない現状では、取り組み自体が難しい。本町のような地域では電力会社をもっと積極的に再生可能エネルギーにより発電した電気を買い取る仕組みがなければ、再生可能エネルギーの導入促進は難しいと思われる。
隠岐の島町	隠岐の島町では発電を目的とした施設を、町が事業主体となり整備する計画は現在のところありませんので、このアンケートに回答することができません。 今般あらゆる可能性（太陽光、小水力、木質バイオマス、地熱、波力）について、関係者からの提案等がある状況です。 本町としては、平成25年度に再生可能エネルギーに対する事業計画を策定することとしています。 尚、発電目的ではないものとしては、間伐材を使ったペレット製造について平成25年度に検討することとなっています。

3.3.5. まとめ

再生可能エネルギーに強い関心を持ち、設備導入に対して前向きに検討している市町村は出雲市、大田市、雲南市、奥出雲町、飯南町、海士町であった。その中でも、雲南市、奥出雲町、海士町は「今後 3 年間で再生可能エネルギーの設備導入を実施する体制づくりは可能である」と回答している。他の市町村に比べて、特に再生可能エネルギー導入への意識が高いことがわかる。

これらの市町村内でエネルギー賦存量と発電適地を示し、事業化に向けて積極的にアプローチを行っていく必要がある。

4. 県内における再生可能エネルギーの賦存量について

4.1. 検討会における助言

再生可能エネルギーの賦存量を調査するにあたり、検討会における助言を踏まえ、対応を行った。その助言事項および対応結果を以下に示した。

表 4-1 検討会における再生可能エネルギー賦存量に関する助言事項

種別	助言事項	対応結果
森林資源	<ul style="list-style-type: none"> 島根県が木質バイオマス発電に関する公募を実施している。これらの流れを把握しておく必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料より情報整理を行い、有効利用量を把握する。島根県の資料と比較を行う。
農業水利施設	<ul style="list-style-type: none"> 島根県が平成 24 年度に小水力発電に関わる調査を実施している。それらの情報を活用すべきである。 市町村において農業用水路の情報は整理されていない状況である。 雲南市では昭和 30 年代の農業用発電施設があり、利益を出している。地区で管理を行い、利益は地区に還元されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 農業水利施設に関わる経済性評価の結果を公表されているものについて活用していく。 市町村の農業用水路の情報は収集することが難しいと判断し、県において整理された情報を確認した。農業用水路の情報はあるものの、作成途中であった。発電量を把握するには至らなかった。
耕作放棄地	<ul style="list-style-type: none"> 概ねの出力が 1MW 程度の規模の太陽光発電事業を検討しているケースがあるため、「2.0ha 以上」の区分をもう少し小さくして抽出してはどうか 	<ul style="list-style-type: none"> 売電および施設利用を含めて考慮した場合、「1.0ha 以上」を調査対象項目に追記して検討を行った。
漁港・漁場	<ul style="list-style-type: none"> メガ風車は環境アセスの対象となるため事業化にかなりの年数を要する。また低周波や騒音の影響が発生する可能性がある。 小型～ミニ風車は実証段階であり、初期費用低減、発電効率の向上を図り、経済性を確保することが重要である。 	<ul style="list-style-type: none"> メガ風車の賦存量の検討を行うと同時に、小型～ミニ風車の賦存量も合わせて把握することとした。

【資料：第 1～3 回検討会議事録】

4.2. 森林資源に関する賦存量調査

島根県内の賦存する木質バイオマス資源を利用した発電を行うことを想定し、得られるエネルギー量を調査・検討した。

既存資料により、木質バイオマス資源の有効利用可能量を収集し、市町村単独および隣接市町村を含む2つのパターンに分けて集計した。集計の対象とした木質バイオマス資源は、林地残材、切捨間伐材、果樹剪定枝、タケ、国産材製材廃材、外材製材廃材、建築廃材、新・増築廃材、公園剪定枝の9種類である。

4.2.1. 木質バイオマス発電に関する賦存量調査

(1) 賦存量（熱量換算）

バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）のデータより、県内の木質バイオマスの賦存量を熱量換算し、市町村毎に種類別の木質バイオマス資源の賦存量（熱量換算）を表4-2に整理した。

木質バイオマス賦存量（熱量換算）の多い市町村から順に、松江市、浜田市、益田市、出雲市であった。

表4-2 島根県内における木質バイオマスの賦存量（熱量換算）

No.	市町村名	木質系バイオマス									合計
		林地残材	切捨間伐材	果樹剪定枝	タケ	国産材製材廃材	外材製材廃材	建築解体	新・増築廃材	公園剪定枝	
		賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年	賦存量GJ/年
1	松江市	18,769	104,108	4,847	69,192	433,360	524,894	73,977	16,018	2,723	1,247,889
2	浜田市	39,562	199,503	6,214	16,776	353,408	428,054	23,867	4,948	2,482	1,074,814
3	出雲市	35,592	215,804	9,195	22,212	94,207	114,105	87,450	18,875	2,235	599,674
4	益田市	42,723	270,561	3,683	22,608	138,024	167,177	16,971	3,626	1,132	666,505
5	大田市	29,942	154,736	2,550	10,008	18,344	22,219	12,222	2,687	772	253,479
6	安来市	46,213	185,627	3,515	26,748	19,262	23,331	18,619	3,903	336	327,554
7	江津市	26,214	92,591	537	5,976	3,486	4,223	8,622	1,980	1,273	144,902
8	雲南市	69,959	255,463	2,581	30,708	29,101	35,248	17,364	3,764	357	444,545
9	奥出雲町	86,432	225,562	468	2,196	4,261	5,161	3,339	677	448	328,545
10	飯南町	14,885	129,718	480	1,656	3,486	4,223	476	79	0	155,003
11	川本町	6,464	44,536	622	1,044	4,261	5,161	414	93	94	62,690
12	美郷町	33,873	131,097	700	2,484	3,874	4,692	1,326	244	0	178,291
13	邑南町	23,407	202,214	676	3,204	7,360	8,915	1,207	234	0	247,216
14	津和野町	15,998	131,742	2,183	9,036	8,956	10,847	806	173	781	180,521
15	吉賀町	32,166	128,275	1,978	6,048	24,159	29,262	1,151	255	0	223,293
16	海士町	8,811	9,865	289	1,296	0	0	1,726	391	0	22,378
17	西ノ島町	7,469	10,363	78	4,176	0	0	334	76	0	22,495
18	知夫村	4,535	3,163	0	1,476	0	0	13	0	0	9,186
19	隠岐の島町	41,553	139,597	393	144	5,811	7,038	3,485	775	176	198,970
	合計	584,566	2,634,525	40,988	236,988	1,151,360	1,394,549	273,369	58,796	12,809	6,387,951

【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】

(2) 木質バイオマスの有効利用可能量（市町村単独）（熱量換算）

バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31：NEDO）のデータより、県内の木質バイオマスの有効利用可能量を熱量換算し、市町村毎に種類別の木質バイオマス有効利用可能量（熱量換算）を表 4-3 に示す。

木質バイオマス有効利用可能量（熱量換算）の多い市町村から順に、松江市、浜田市、出雲市、益田市、雲南市であった。

建材廃材（建築解体＋新・増築廃材）の多い市町村は、出雲市、松江市、浜田市、安来市、雲南市であった。

島根県の中山間地域の農山漁村における必要性を重視した場合、森林資源として林地残材、切捨間伐材が対象となる。森林資源（林地残材＋切捨間伐材）の多い市町村は、雲南市、益田市、奥出雲町、出雲市、浜田市であった。

ただし、今回引用した既存知見で用いられた統計情報には、2011年3月に開始された三隅発電所における「林地残材バイオマス石炭混焼発電実証試験」の燃料需要は反映されていない。三隅発電所では2013年4月より本格稼働をする予定であり、年間木材使用量は30,000t/年である。また2013年2月に島根県より木質バイオマス発電事業化支援が民間事業者に対して公募されている。平成25年度中に発電施設の工事着工、平成27年4月より売電計画を想定されており、120,000t/年を予定されている。今後、これらの木材使用量の流れが変わるものと考えられる。

表 4-3 市町村ごとの木質バイオマスの有効利用可能量（熱量換算）

No.	市町村名	木質系バイオマス									合計
		林地残材	切捨間伐材	果樹剪定枝	タケ	国産材製材廃材	外材製材廃材	建築解体	新・増築廃材	公園剪定枝	
		有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	
1	松江市	327	1,811	3,703	67,508	19,832	17,995	12,828	3,934	1,941	129,880
2	浜田市	688	3,471	4,747	16,776	16,173	14,675	4,137	1,222	1,770	63,660
3	出雲市	619	3,754	7,025	22,079	4,311	3,912	15,146	4,662	1,593	63,103
4	益田市	743	4,707	2,814	22,608	6,316	5,731	2,940	895	807	47,563
5	大田市	521	2,692	1,948	10,008	839	762	2,116	663	550	20,100
6	安来市	804	3,229	2,686	26,748	882	800	3,227	964	240	39,579
7	江津市	456	1,611	410	5,976	160	145	1,494	486	908	11,644
8	雲南市	1,217	4,444	1,972	30,222	1,332	1,208	3,007	929	255	44,587
9	奥出雲町	1,504	3,924	358	2,192	195	177	579	167	319	9,415
10	飯南町	259	2,257	367	1,652	160	145	83	19	0	4,941
11	川本町	112	775	475	1,044	195	177	72	23	67	2,940
12	美郷町	589	2,281	535	2,484	177	161	230	60	0	6,518
13	邑南町	407	3,518	516	3,204	337	306	210	58	0	8,555
14	津和野町	278	2,292	1,668	9,036	410	372	140	43	557	14,795
15	吉賀町	560	2,232	1,512	6,048	1,106	1,003	199	63	0	12,722
16	海士町	153	172	221	1,278	0	0	299	97	0	2,219
17	西ノ島町	130	180	60	4,176	0	0	58	19	0	4,622
18	知夫村	79	55	0	1,476	0	0	2	0	0	1,612
19	隠岐の島町	723	2,429	300	144	266	241	603	191	126	5,023
	合計	10,170	45,834	31,315	234,659	52,690	47,810	47,371	14,495	9,133	493,477

【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】

(3) 木質バイオマスの有効利用可能量（隣接市町村込み）（熱量換算）

市町村別木質バイオマス資源の有効利用可能量（熱量換算）から、隣接市町村を含めた合計値を集計した。

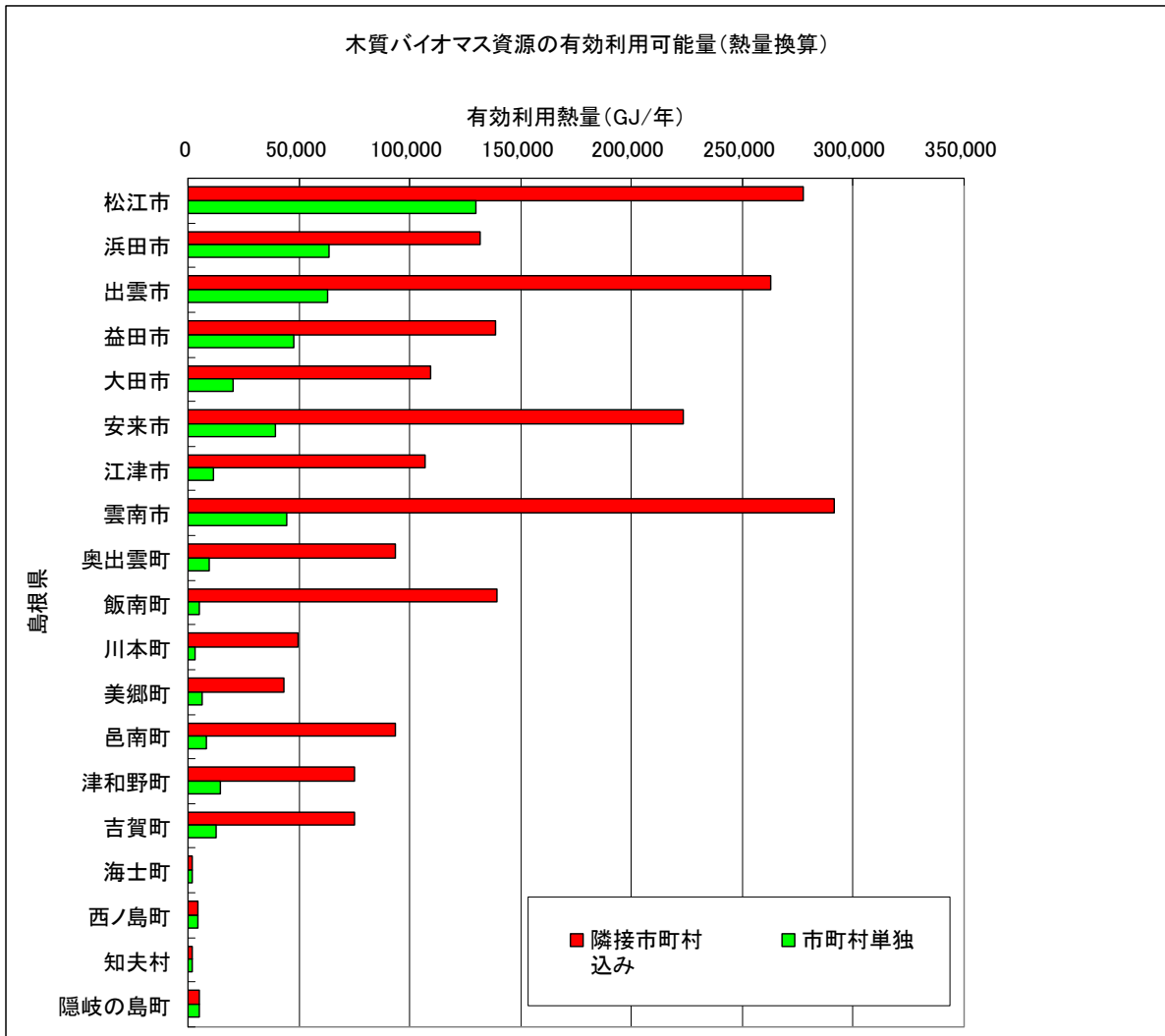
その結果、木質バイオマスの有効利用可能量（熱量換算）の多い順に、雲南市、松江市、出雲市、安来市、飯南町であった。

また島根県の森林面積が非常に広いことから、農山漁村から発生する木質バイオマスの賦存量が非常に高い林地残材、切捨間伐材に関して集計を行った。その結果、隣接市町村を含めた木質バイオマスの有効利用可能量（熱量換算）の多い順に、雲南市、飯南町、出雲市、安来市、松江市であった。

表 4-4 隣接市町村込みの木質バイオマスの有効利用可能量（熱量換算）

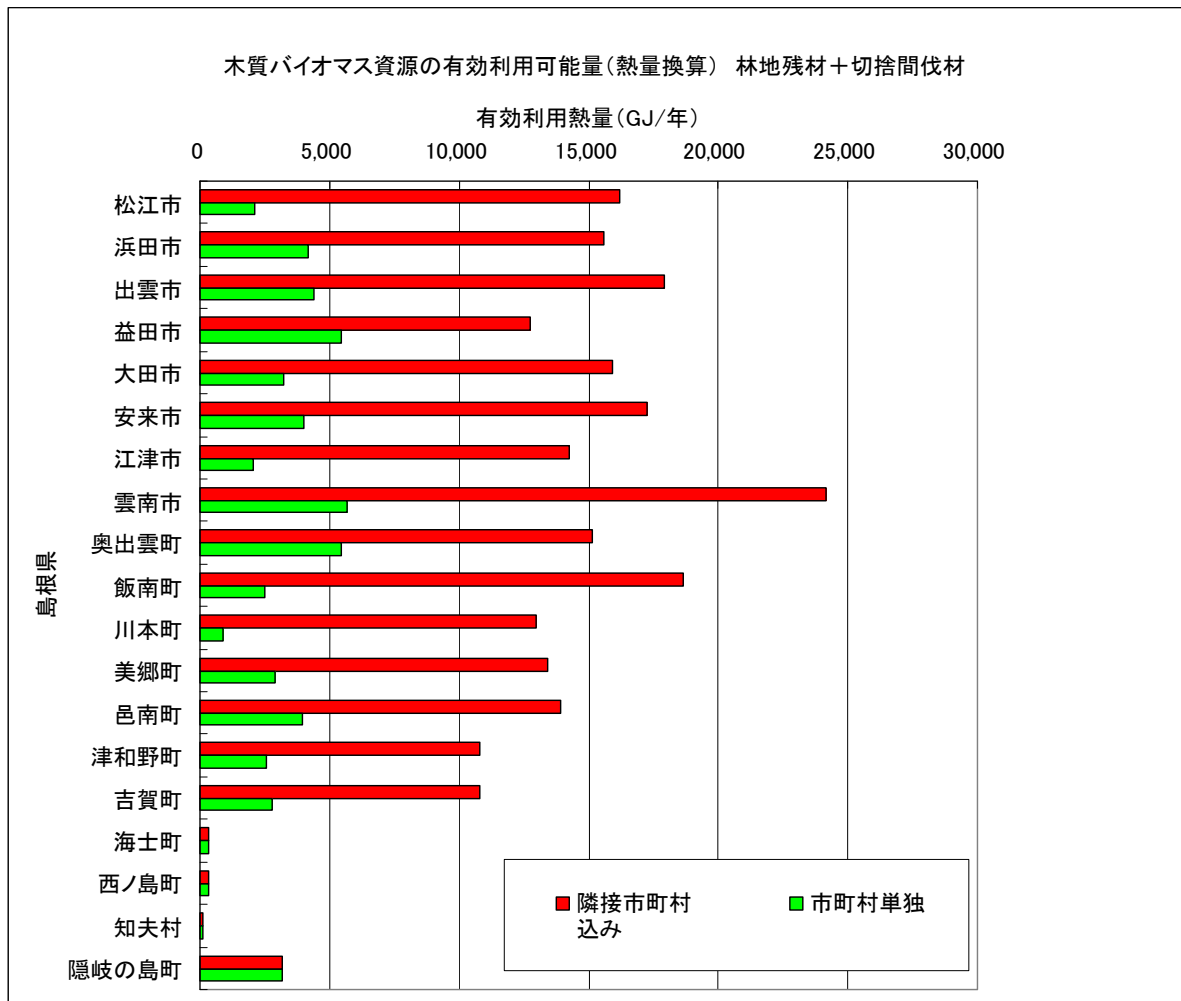
No.	市町村名	9種別木質バイオマス合計		林地残材+切捨間伐材 木質バイオマス合計		当該及び隣接市町村（他県の隣接市町村を除く）
		隣接市町村込み	市町村単独	隣接市町村込み	市町村単独	
		有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	有効利用熱量GJ/年	
1	松江市	277,148	129,880	16,206	2,138	松江市+出雲市+安来市+雲南市
2	浜田市	131,423	63,660	15,602	4,159	浜田市+益田市+江津市+邑南町
3	出雲市	262,609	63,103	17,902	4,374	出雲市+松江市+大田市+雲南市+飯南町
4	益田市	138,739	47,563	12,726	5,450	益田市+浜田市+津和野町+吉賀町
5	大田市	109,246	20,100	15,927	3,213	大田市+出雲市+江津市+飯南町+川本町+美郷町
6	安来市	223,460	39,579	17,261	4,033	安来市+松江市+雲南市+奥出雲町
7	江津市	106,900	11,644	14,251	2,067	江津市+浜田市+大田市+川本町+邑南町
8	雲南市	291,503	44,587	24,150	5,662	雲南市+松江市+出雲市+安来市+奥出雲町+飯南町
9	奥出雲町	93,580	9,415	15,123	5,428	奥出雲町+安来市+雲南市
10	飯南町	139,248	4,941	18,634	2,516	飯南町+出雲市+大田市+雲南市+美郷町
11	川本町	49,758	2,940	12,962	887	川本町+大田市+江津市+美郷町+邑南町
12	美郷町	43,054	6,518	13,411	2,870	美郷町+大田市+飯南町+川本町+邑南町
13	邑南町	93,318	8,555	13,909	3,925	邑南町+浜田市+江津市+川本町+美郷町
14	津和野町	75,079	14,795	10,812	2,570	津和野町+益田市+吉賀町
15	吉賀町	75,079	12,722	10,812	2,791	吉賀町+益田市+津和野町
16	海士町	2,219	2,219	325	325	海士町
17	西ノ島町	4,622	4,622	310	310	西ノ島町
18	知夫村	1,612	1,612	134	134	知夫村
19	隠岐の島町	5,023	5,023	3,152	3,152	隠岐の島町
	合計	-	493,477	-	56,004	

【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】



【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】

図 4-1 木質バイオマス資源の有効利用可能量（熱量換算）



【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】

図 4-2 木質バイオマス資源（林地残材+切捨間伐材）の有効利用可能量（熱量換算）

(4) エネルギー量の推計

木質バイオマス資源を、全て発電用の燃料として利用した場合に得られるエネルギー量を推計した。

前提条件：①24時間 365日稼働

②電力量＝低位発熱量×1kWh/3.6MJ×発電効率（27%）

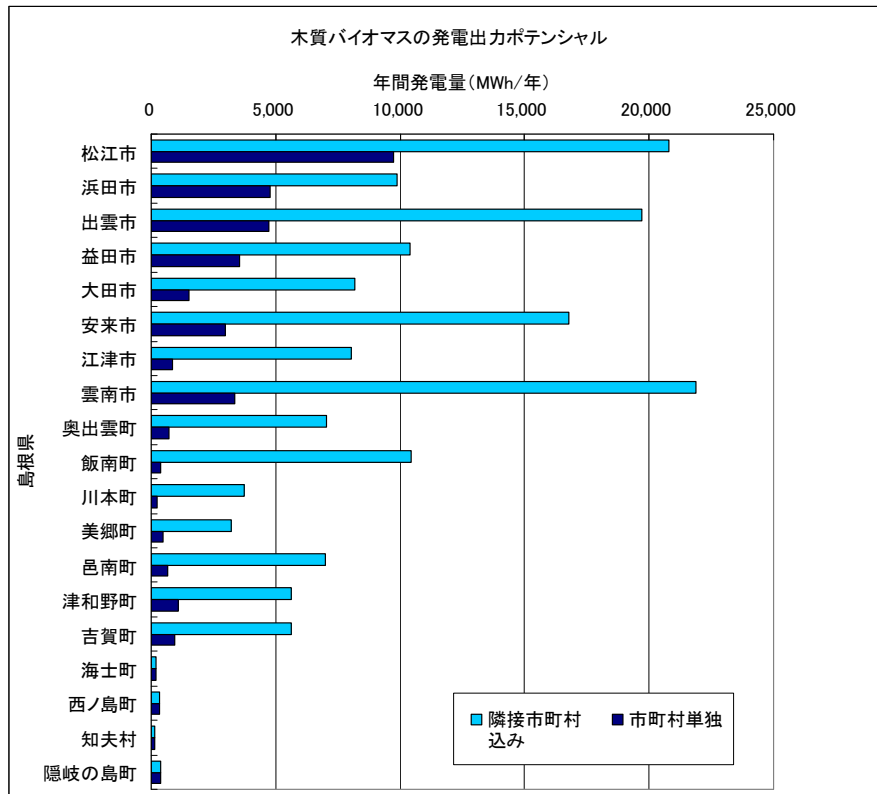
木質バイオマス資源合計では、県全体での発電出力のポテンシャルは4,225kW、年間総発電量37,011MWhであった。

また木質バイオマス資源合計のうち「林地残材＋切捨間伐材」では、県全体での発電出力のポテンシャルは479kW、年間総発電量4,200MWhであった。

表 4-5 木質バイオマス発電出力ポテンシャルおよび年間発電量

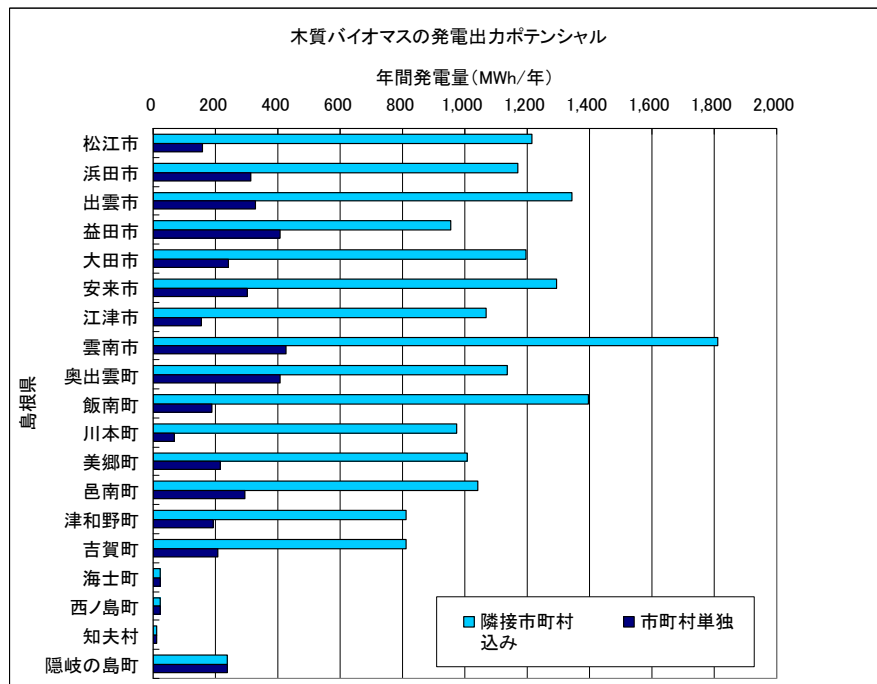
No.	市町村名	9種別木質バイオマス合計				林地残材＋切捨間伐材 木質バイオマス合計			
		発電出力ポテンシャル (kW)		年間発電量 (MWh/年)		発電出力ポテンシャル (kW)		年間発電量 (MWh/年)	
		隣接市町村 込み	市町村単独	隣接市町村 込み	市町村単独	隣接市町村 込み	市町村単独	隣接市町村 込み	市町村単独
1	松江市	2,373	1,112	20,786	9,741	139	18	1,215	160
2	浜田市	1,125	545	9,857	4,775	134	36	1,170	312
3	出雲市	2,248	540	19,696	4,733	153	37	1,343	328
4	益田市	1,188	407	10,405	3,567	109	47	954	409
5	大田市	935	172	8,193	1,507	136	28	1,194	241
6	安来市	1,913	339	16,759	2,968	148	35	1,295	303
7	江津市	915	100	8,017	873	122	18	1,069	155
8	雲南市	2,496	382	21,863	3,344	207	48	1,811	425
9	奥出雲町	801	81	7,019	706	129	46	1,134	407
10	飯南町	1,192	42	10,444	371	160	22	1,398	189
11	川本町	426	25	3,732	221	111	8	972	67
12	美郷町	369	56	3,229	489	115	25	1,006	215
13	邑南町	799	73	6,999	642	119	34	1,043	294
14	津和野町	643	127	5,631	1,110	93	22	811	193
15	吉賀町	643	109	5,631	954	93	24	811	209
16	海士町	19	19	166	166	3	3	24	24
17	西ノ島町	40	40	347	347	3	3	23	23
18	知夫村	14	14	121	121	1	1	10	10
19	隠岐の島町	43	43	377	377	27	27	236	236
	合計	-	4,225	-	37,011	-	479	-	4,200

【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】



【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】

図 4-3 木質バイオマス資源の発電出力ポテンシャル



【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】

図 4-4 木質バイオマス資源（林地残材+切捨間伐材）の発電出力ポテンシャル

(5) 木質バイオマス発電の賦存量に関するとりまとめ

木質バイオマス発電のとりまとめ結果を以下に示す。

隣接市町村を含んだ木質バイオマス資源（全種）の発電出力の高い地域を以下に示す。

- ・ 島根県東部・・・松江市、安来市
- ・ 島根県中央部・・・出雲市、雲南市、飯南町

隣接市町村を含んだ木質バイオマス資源（林地残材＋切捨間伐材）の発電出力の高い地域を以下に示す。

- ・ 島根県東部・・・松江市、安来市
- ・ 島根県中央部・・・出雲市、雲南市、飯南町

また集積効率を上げられるように検討する必要がある。

（例：車輛による運搬収集システムなど）

4.2.2. 島根県の提供資料

島根県より提供頂いた森林資源関係資料（平成 23 年度末現在）のデータより、県内の森林資源の成長量を表 4-6 に整理した。

森林資源の標準伐採以上の成長量は、1,225 千 m³/年であった。

森林資源の標準伐採以上の成長量の大きい市町村から順に、益田市、浜田市、雲南市、出雲市、隠岐の島町となる。

森林資源の標準伐採未満の成長量は、1,120 千 m³/年であった。

森林資源の標準伐採未満の成長量の大きい市町村から順に、雲南市、益田市、浜田市、邑南町、奥出雲町となる。

表 4-6 市町村ごとの森林成長量

No.	市町村名	標準伐採未満： 8歳級以下 標準伐採以上： 9歳級以上	成長量		
			針葉樹 m ³ /年	広葉樹 m ³ /年	合計 m ³ /年
1	松江市	標準伐採未満	35,885	5,684	41,569
		標準伐採以上	39,464	21,972	61,436
2	浜田市	標準伐採未満	91,988	8,353	100,341
		標準伐採以上	65,049	54,569	119,618
3	出雲市	標準伐採未満	66,352	2,805	69,157
		標準伐採以上	68,123	24,950	93,073
4	益田市	標準伐採未満	118,188	11,053	129,241
		標準伐採以上	92,068	59,966	152,034
5	大田市	標準伐採未満	60,225	3,266	63,491
		標準伐採以上	54,000	24,981	78,981
6	安来市	標準伐採未満	71,188	2,923	74,111
		標準伐採以上	53,237	19,735	72,972
7	江津市	標準伐採未満	34,750	1,915	36,665
		標準伐採以上	32,140	17,940	50,080
8	雲南市	標準伐採未満	127,346	4,013	131,359
		標準伐採以上	66,898	26,976	93,874
9	奥出雲町	標準伐採未満	89,902	2,870	92,772
		標準伐採以上	66,441	14,480	80,921
10	飯南町	標準伐採未満	59,297	1,842	61,139
		標準伐採以上	37,572	14,330	51,902
11	川本町	標準伐採未満	17,644	627	18,271
		標準伐採以上	10,868	6,701	17,569
12	美郷町	標準伐採未満	60,815	2,016	62,831
		標準伐採以上	28,742	16,851	45,593
13	邑南町	標準伐採未満	91,088	2,859	93,947
		標準伐採以上	52,194	23,994	76,188
14	津和野町	標準伐採未満	57,262	5,665	62,927
		標準伐採以上	42,514	21,869	64,383
15	吉賀町	標準伐採未満	44,992	3,200	48,192
		標準伐採以上	45,183	24,206	69,389
16	海士町	標準伐採未満	3,983	1,208	5,191
		標準伐採以上	2,748	2,463	5,211
17	西ノ島町	標準伐採未満	2,415	2,850	5,265
		標準伐採以上	3,404	5,327	8,731
18	知夫村	標準伐採未満	569	943	1,512
		標準伐採以上	791	367	1,158
19	隠岐の島町	標準伐採未満	20,832	1,969	22,801
		標準伐採以上	71,262	11,005	82,267
	県全体	標準伐採未満	1,054,721	66,061	1,120,782
		標準伐採以上	832,698	392,682	1,225,380
	総計	—	1,887,419	458,743	2,346,162

【資料：森林資源関係資料（平成23年度 島根県農林水産部森林整備課）】

4.2.3. 森林資源に関する賦存量のとりまとめ

隣接市町村を含んだ木質バイオマス資源（全9種）の発電出力の高い地域として、

- ・島根県東部（松江市、安来市） ・島根県中央部（出雲市、雲南市、飯南町）

隣接市町村を含んだ木質バイオマス資源（林地残材＋切捨間伐材）の発電出力の高い地域として、

- ・島根県東部（松江市、安来市） ・島根県中央部（出雲市、雲南市、飯南町）

また現在、森林資源の成長量の大きい地域として、

- ・島根県西部（益田市、浜田市） ・島根県中央部（出雲市、雲南市） ・隠岐の島町

今後、森林資源の成長量が大きくなる地域として、

- ・島根県中央部（雲南市）、島根県西部（益田市、浜田市）、邑南町、奥出雲町

となっている。

4.3. 農業水利施設（小水力）に関する賦存量調査

農業水利施設に、小水力発電設備（10,000kW 以下/箇所）を導入することを想定し、エネルギー量を調査・検討した。

4.3.1. 農業水利施設における賦存量（未利用落差）

農業水利施設に関する既存データのうち、発電諸元（所在地、最大使用水量、有効落差等）に関する情報を整理したのとして、「平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）」（経済産業省委託調査；（財）新エネルギー財団）がある。そのデータをもとに、県内の農業用水利用発電および農業用水路利用発電の候補地点を確認した。

県内の未利用落差発電（農業用水利用発電）を抽出し、所在地を整理した（表 4-7 参照）。さらに、その結果をもとに、マップ化した（図 4-13 参照）。

その結果、未利用落差発電の発電力は、稗原 139kW（有効落差：37.80m）、坂根 83kW（有効落差：40.48m）、加志岐川 42kW（有効落差：13.20m）、塩田 27kW（有効落差 31.76m）であった。

表 4-7 未利用落差発電（農業用水利用発電）

水系河川名		既設ダム諸元		発電諸元				管理者 (事業者)	所在地		
水系河川	河川	名称	堤高 (m)	最大使用水量	有効落差 (m)	発電力 (kW)	発電電力量 (MWh)		都道府県	市町村	所在詳細
神戸川	稗原川	稗原	47.3	0.50	37.80	139	670	島根県	島根県	出雲市	野尻町1308-1
斐伊川	金谷川	塩田	39.7	0.12	31.76	27	130	大東町	島根県	雲南市	大東町篠湊
斐伊川	室原川	坂根	50.6	0.28	40.48	83	400	島根県	島根県	仁多郡奥出雲町	坂根
敬川	加志岐川	加志岐川	16.5	0.45	13.20	42	202	島根県	島根県	江津市	大字跡市

【資料：平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）（新エネルギー財団）】

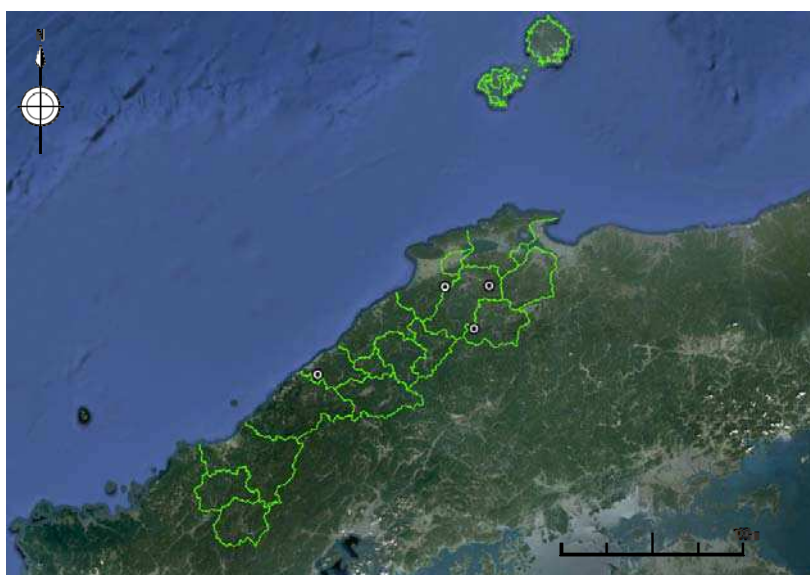


図 4-5 未利用落差発電（農業用水利用発電）の位置図

4.3.2. 島根県の既往成果

平成 24 年度に実施された島根県の既往成果について概略を以下に示す。

①調査機関：島根県

②調査目的：中山間地が大部分を占める島根県には多くの中小河川や農業用の用排水路があり、この豊富な水資源を有効活用した小水力発電の導入を地域全体で取組、地域振興の契機とすることが望まれる。今回、県が行う調査は、固定価格買取制度の適用を前提に経済性の観点から小水力発電導入の候補地を評価することを目的としたものである。

③調査内容：

1) H24. 06 市町村による候補地調査

水路状況（流速、水深、落差、幅）、電力用途の意向、河川区分等

2) H24. 08 既往資料調査

3) H24. 09 現地調査

水路状況測定（流速、水深、落差、断面）、周辺の地形や土地・水利用状況確認 等

4) H24. 10 現地調査結果の検討

5) H24. 11 詳細調査の実施

発電量、発電形式、採算性、導入スケジュール、課題整理 等

6) H25. 02 調査状況報告・HP に掲載

④調査結果

1) 小水力発電候補地 現地調査箇所一覧

下記の 3 つの視点から現地調査を行った。

- ・費用対効果が高い
- ・電力を供給する施設や配電線等が近傍にある
- ・利用目的が周辺施設等への電力供給や地域資源の活用により地域振興を図る

表 4-8 小水力発電候補地 現地調査箇所一覧

箇所番号	市町村名	所在地	候補地の施設名称
1	安永市	大塚町観川内	観川内溜池
2	安永市	広瀬町石原	洞真川
3	松江市	東忌部町大川端	向田川えん堤
4	松江市	岡本町上岡	岡本川
5	松江市	佐草町	佐草川えん堤
6	雲南市	掛合町穴見	穴見川 急流工
7	雲南市	掛合町掛合	三砂用水路
8	雲南市	三刀屋町	西の原用水路
9	雲南市	三刀屋町	天神用水路
10	雲南市	野尻町	神原ダム
11	出雲市	大津町	幸原岩樋
12	出雲市	武志町	武志大樋
13	出雲市	馬木町	馬木岩樋
14	出雲市	八代648-1	2-16号用水路
15	出雲市	三成466-16	三成用水路
16	出雲市	亀塚3966-2先	西津野砂防えん堤
17	出雲市	上阿井1723-5	川東水路
18	出雲市	三沢1663-1先	佐々木原頭首工
19	出雲市	大島1126-4	堂之本樋
20	出雲市	大島1059-8	五反田樋
21	出雲市	下横田101-3	下横田用水路
22	出雲市	八川65-1	丹波瀬組合
23	出雲市	八川	坂根ダム
24	出雲市	小馬木49-5先	小森下堰
25	飯南町	領原2319	領原町区流雪溝
26-1	飯南町	小田(立石)	立石 砂防えん堤
26-2	飯南町	小田(立石)	砂防えん堤

箇所番号	市町村名	所在地	候補地の施設名称
27	大田市	温泉津町湯里	湯江川
28-1	大田市	三瓶町志学	湊の谷川
28-2	大田市	三瓶町志学	早水川(砂防えん堤)
29-1	大田市	三瓶町多根	埋没林公園 水路
29-2	大田市	三瓶町多根	小豆原川滝
30	大田市	三瓶町池田	西田川
31	大田市	祖式町山中	三俣川
32	大田市	三瓶町池田	9号基幹排水路
33	江津市	桜江町今田	用水路(今田)
34	江津市	跡市町	加志岐ダム
35	浜田市	金塚町小国	小国川頭首工
36	浜田市	金城町小国	田ノ原用水路
37	浜田市	金城町波佐	眉布川頭首工・兼道
38	浜田市	三隅町下古和	三隅川頭首工
39	益田市	西見町道川	出念原用水
40	益田市	乙子町1215-4	国営第3排水機場
41	益田市	善阿弥町イ1339-9	国営第1加圧機場
42	美郷町	乙原	田水川
43	川本町	川本	田水滝
44	川本町	因原	八ッ目農業用水路
45	川本町	川下	笹畑滝
46	川本町	三原	三原滝
47	川本町	三俣	三谷川(頭首工)
48	色南町	下口羽	出羽川
49	色南町	下口羽	長田川
50	色南町	岩屋	岩屋川
51	色南町	井原	濁川
52	色南町	井原	濁川

箇所番号	市町村名	所在地	候補地の施設名称
53-1	津和野町	耕田	農業用水路
53-2	津和野町	耕田	農業用水路(湧水)
54-1	津和野町	後田	水路
54-2	津和野町	後田	水路
55-1	津和野町	後田	水路
55-2	津和野町	後田	水路
56	吉賀町	田野原	用水路
57	吉賀町	柿木村柿木	柿木発電所排水
58	吉賀町	柿木村梶谷	梶谷ダム(砂防)
59-1	吉賀町	上高民	高民川堰堤2
59-2	吉賀町	有坂	進歩道(トンネル)
60	隠岐の島町	原田	隼子ダム
61	隠岐の島町	中村	中村川第3号堰堤(砂防)
62	隠岐の島町	郡	櫻川砂防堰堤
63	隠岐の島町	郡万	向山川砂防堰堤
64	隠岐の島町	久見	久見川第1号砂防堰堤
65	隠岐の島町	保田	近石川砂防堰堤
66	海士町	短々井	天川の水
67	海士町	福井	海士浄化センター
68	雲南市	大車町穂洲	穂田ダム
69	雲南市	吉田村	深野川
70	雲南市	掛合町	三刀屋川
71	浜田市、益田市	三隅町、美郷町	矢原川
72	吉賀町	柿木村梶谷	古江堂川 砂防堰堤
73	吉賀町	真田	真田川 取水堰
80			

河川・砂防えん堤 36箇所
 農業用排水施設 36箇所
 その他(浄化センター等) 8箇所
 合計 80箇所

【資料：島根県地域振興部 HP】

上記の箇所の現地調査により、経済性の観点から上位 23 箇所を選定した。

2) 小水力発電導入調査（詳細調査）結果一覧
 詳細調査を行い、評価した結果を示す。

表 4-9 小水力発電候補地 現地調査箇所一覧

No	所在地	地点名・対象施設	電力用途 (用途)	電力(収入) 供給施設	発電規模	発電原価 (20年平均)	売電 単価	評価	No	所在地	地点名・対象施設	電力用途 (用途)	電力(収入) 供給施設	発電規模	発電原価 (20年平均)	売電 単価	評価
17	奥出雲町 上阿井	川原水路 農業用排水路	発電	未定	・流量: Q=0.33m ³ /s ・有効落差: 68.5m ・出力: P=170kW	23円	34円	I	34	江津市助市町	加志岐ダム ダム	発電	未定	・流量: Q=1.72m ³ /s ・有効落差: 5.4m ・出力: P=66kW	89円	34円	III
10	出雲市野尻町	稗原ダム ダム	発電	未定	・流量: Q=0.08m ³ /s ・有効落差: 35.2m ・出力: P=18kW	45円	34円	II	6	雲南市掛合町 穴見	穴見川急流工 普通河川	発電	未定	・流量: Q=0.46m ³ /s ・有効落差: 17.7m ・出力: P=58kW	77円	34円	III
13	出雲市馬木町	馬木新橋 河川内排水路	発電	未定	・流量: Q=1.09m ³ /s ・有効落差: 2.6m ・出力: P=19kW	52円	34円	II	7	雲南市掛合町 掛合	三砂用水路 農業用排水路	発電	交流センター	・流量: Q=0.04m ³ /s ・有効落差: 4.8m ・出力: P=1.2kW	224円	34円	III
23	奥出雲町八川	坂根ダム ダム	発電	土地改良施設	・流量: Q=0.14m ³ /s ・有効落差: 44.8m ・出力: P=14kW	44円	34円	II	69 ※	雲南市吉田村	雲木 2級河川	発電	未定	・流量: Q=1.1m ³ /s ・有効落差: 82.8m ・出力: P=710kW	47円	29円	III
42	美郷町乙原	田水川 普通河川	発電	集会所	・流量: Q=0.18m ³ /s ・有効落差: 90m ・出力: P=120kW	40円	34円	II	70	雲南市掛合町	掛合 1級河川	発電	未定	・流量: Q=2.7m ³ /s ・有効落差: 37.8m ・出力: P=800kW	52円	29円	III
52	邑南町井原	濁川之 1級河川	発電	未定	・流量: Q=3.17m ³ /s ・有効落差: 25.2m ・出力: P=620kW	43円	29円	II	26-2	飯南町 小田(立石)	砂坊えん堀	発電	森のホテル もりのす	・流量: Q=0.41m ³ /s ・有効落差: 13.9m ・出力: P=41kW	84円	34円	III
72	吉賀町柿木村 梶谷	西江堂川砂防堰堤 砂防えん堀	発電	未定	・流量: Q=0.77m ³ /s ・有効落差: 37.1m ・出力: P=340kW	47円	29円	II	44	川本町因原	ハツ田農業用水路 農業用排水路	発電	未定	・流量: Q=0.13m ³ /s ・有効落差: 5.2m ・出力: P=3.8kW	107円	34円	III
73	吉賀町真田	真田	発電	未定	・流量: Q=3.03m ³ /s ・有効落差: 37.1m ・出力: P=880kW	47円	29円	II	48 ※	邑南町下口羽	出羽川取水～江の川 放流 1級河川	発電	未定	・流量: Q=6.12m ³ /s ・有効落差: 29.2m ・出力: P=1400kW	25円	24円	III
60	隠岐の島町 原田	綾子ダム ダム	発電	未定	・流量: Q=0.42m ³ /s ・有効落差: 23.8m ・出力: P=72kW	43円	34円	II	50	邑南町岩屋	岩屋川 1級河川	発電	未定	・流量: Q=0.19m ³ /s ・有効落差: 61.2m ・出力: P=85kW	80円	34円	III
37	浜田市金城町 渡佐	原和川急流 頭首工、魚道	発電	公共施設 (集会所)	・流量: Q=0.74m ³ /s ・有効落差: 8.9m ・出力: P=46kW	154円	34円	III	51	邑南町井原	濁川 1級河川	発電	未定	・流量: Q=3.31m ³ /s ・有効落差: 15.2m ・出力: P=380kW	67円	29円	III
39	益田市匠見町 道川	出合原用水 農業用排水路 廃止発電所	発電	環境学習 (小学校)	・流量: Q=0.08m ³ /s ・有効落差: 15.5m ・出力: P=7.2kW	70円	34円	III	55-2	津和野町後田	後田水跡之 水路	自家	観音うたアツアツ・ 近隣の外灯	・流量: Q=0.04m ³ /s ・有効落差: 4.7m ・出力: P=1.2kW	246円	34円	III
2	安来市広瀬町 石原	濁貫川 農業用排水路	発電	未定	・流量: Q=0.6m ³ /s ・有効落差: 0.6m ・出力: P=0.7kW	218円	34円	III	※No.48及びNo.69は近傍系統の空き容量が不足する見込み								計 23箇所

2) 評価基準

評価Ⅰ 売電単価≧発電原価(採算性がある箇所)

評価Ⅱ 更なる検討を重ね、具体的な建設計画を立てた場合、採算の可能性のある箇所(売電単価×1.5≧発電原価)

評価Ⅲ 上記以外の箇所

※発電原価(円/kWh) = 発電に係る経費(円) / 発電電力量(kWh)

※発電に係る経費(円) = 建設費 + 維持管理費等

※近傍の系統空き容量が不足すると考えられる場合、評価Ⅲとする

【資料：島根県地域振興部 HP】

4.3.3. 小水力発電に関する賦存量のとりまとめ

小水力発電のとりまとめ結果を以下に示す。

「未利用落差発電包蔵水力調査」と島根県内の既往成果より、採算性の比較的高い場所を以下に示す。

- ・稗原ダム・・・出雲市(発電出力: 139kW)・・・島根県内の既往成果 評価Ⅱ
- ・坂根ダム・・・奥出雲町(発電出力: 83kW)・・・島根県内の既往成果 評価Ⅱ

加志岐ダム(江津市(発電出力: 42kW))は、島根県内の既往成果では「評価Ⅲ」、塩田ダム(雲南市(発電出力: 27kW))はランク外であり、採算性は低かった。

なお、農業水利施設・農業用水路の情報について、島根県および各市町村において未整理・未整備である。そのため、県内でポテンシャルの高い地域が未だに存在している可能性があると考えられる。今後、各市町村でそれらの状況を、適宜、調査することにより、情報を整理する必要がある。(例: 有効落差、水路の流量など)

4.4. 耕作放棄地（太陽光、風力）に関する賦存量調査

2010年農林業センサス「耕作放棄地面積規模別面積」を用いて、耕作放棄地の総面積を、農業集落毎に把握・確認を行い、データを整理した。そのうえで、1箇所あたり1,000kWの太陽光パネル設置、2,000kWの風力設備設置を想定し、2.0ha以上の面積がまとまって賦存する可能性のある農業集落を抽出した。また太陽光パネルで発電した電気を施設利用することを想定し、1.0ha以上の面積がまとまって賦存する可能性のある農業集落を抽出できるように、調査・検討を行った。

なお、本内容を閲覧、利用するにあたり、下記に示す留意点に注意を払うものとする。

- 本調査結果は、木質バイオマス、小水力等の農山漁村資源の活用の可能性を明らかにするとともに、場所の選定の参考となる土地等の情報の提供を行うものである。したがって、個別の地域・地点における再生可能エネルギー発電設備等の設置の可否を示すものではない。実際に発電用地として選定できるかどうかは土地利用規制との関係が重要であり、行政機関等への十分な確認が必要であることに留意することとする。

また農林業センサスを利用するにあたって、下記に示す留意点に注意を払うものとする。

- 農林業センサスは属人調査であるため、調査対象（農林業者等）が他の農業集落に耕作放棄地を保有している場合、その耕作放棄地の面積は、その調査対象の所在する農業集落の面積に計上されることとなる。
- 統計法第41条の規定に基づく秘密保護の観点から、表章単位において、調査票情報を集計した結果（以下、「集計結果」とする）、3未満の調査対象者の集計結果については秘匿（「X」で表示される）しているため、これに該当する農業集落においては、耕作放棄地がないものとして取り扱うこととした。

4.4.1. 太陽光発電に関する賦存量調査

(1) 賦存量

太陽光発電設備（1,000kW/箇所）を設置するためには、1箇所あたり2ha以上、1ha以上のまとまった面積が必要となる。そこで、2010年世界農林業センサス（農林水産省）のデータより、県内の2ha以上、1ha以上の耕作放棄地を抽出し、所在地を整理した（表4-10参照、表4-11参照）。さらに、その結果をもとに、マップ化した（図4-6参照、図4-7参照）。

2ha以上のそれぞれのまとまった耕作放棄地の合計面積は、雲南市（10.9ha）が最も多く、次に益田市（9.0ha）、邑南町（6.4ha）、美郷町（6.2ha）となる。

1ha以上のそれぞれのまとまった耕作放棄地の合計面積は、雲南市（27.7ha）が最も多く、次に松江市（26.9ha）、益田市（24.4ha）、安来市（15.6ha）、邑南町（11.5ha）となる。

表 4-10 島根県における耕作放棄地所在地 (2ha 以上)

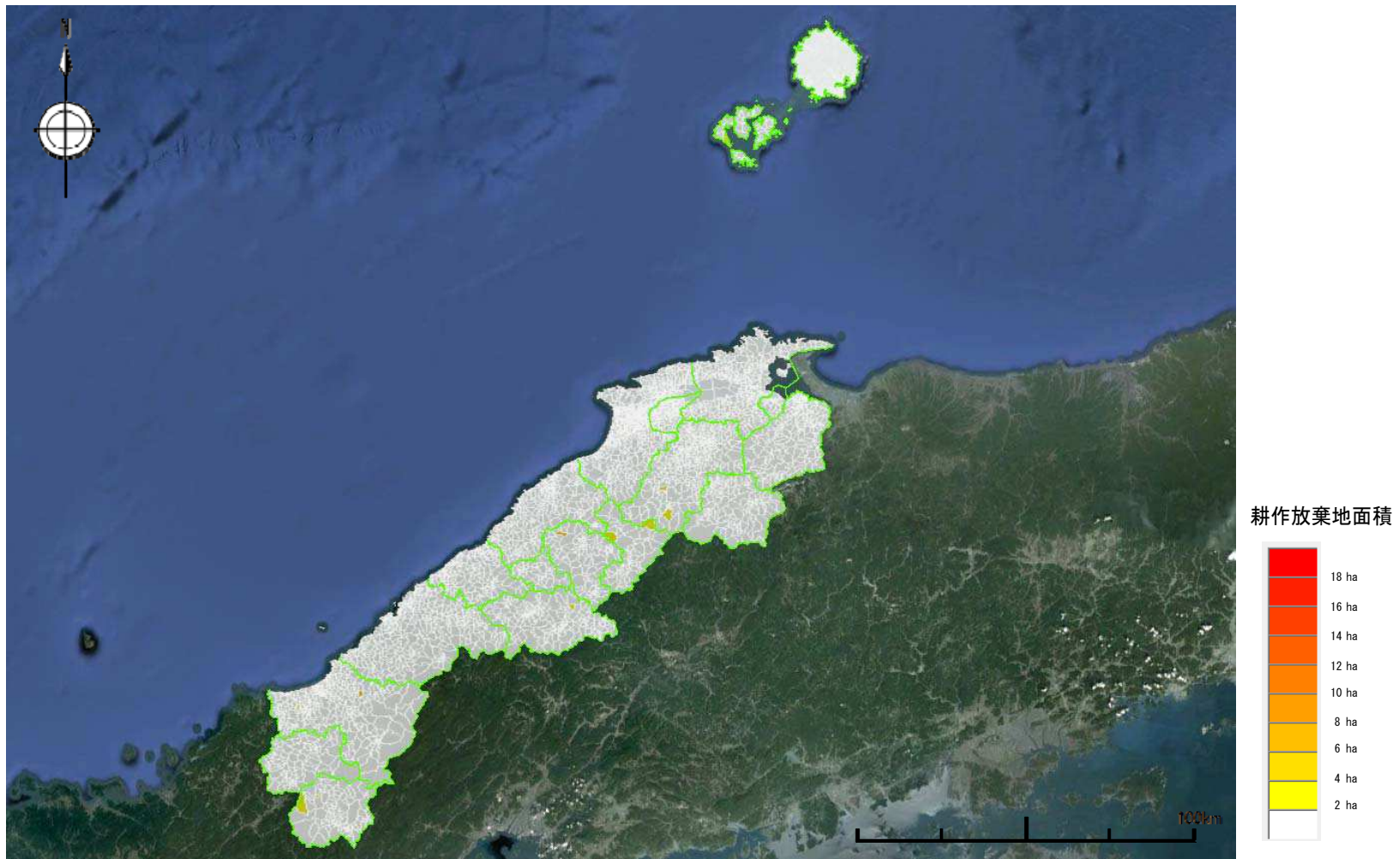
No.	市町村名	農業集落名	2ha以上の耕作 放棄地面積合計 (ha)	市町村毎の2ha以上の 耕作放棄地面積合計 (ha)
1	浜田市	下有福東	3.2	3.2
2	出雲市	後谷	3.6	3.6
3	益田市	中野	2.0	9.0
4		中倉	7.0	
5	大田市	松ヶ平	2.0	2.0
6	雲南市	大迫	2.2	10.9
7		大吉田	3.0	
8		金原, 大志戸	5.7	
9	飯南町	才谷	2.5	2.5
10	美郷町	寺谷	6.2	6.2
11	邑南町	山根原	2.0	6.4
12		上京	2.1	
13		田ノ原	2.3	
14	吉賀町	亀田	2.0	4.0
15		椈谷	2.0	
16	西ノ島町	珍崎	2.6	2.6
	合計		50.4	50.4

【資料：2010年世界農林業センサス（農林水産省）】

表 4-11 島根県における耕作放棄地所在地 (1ha 以上)

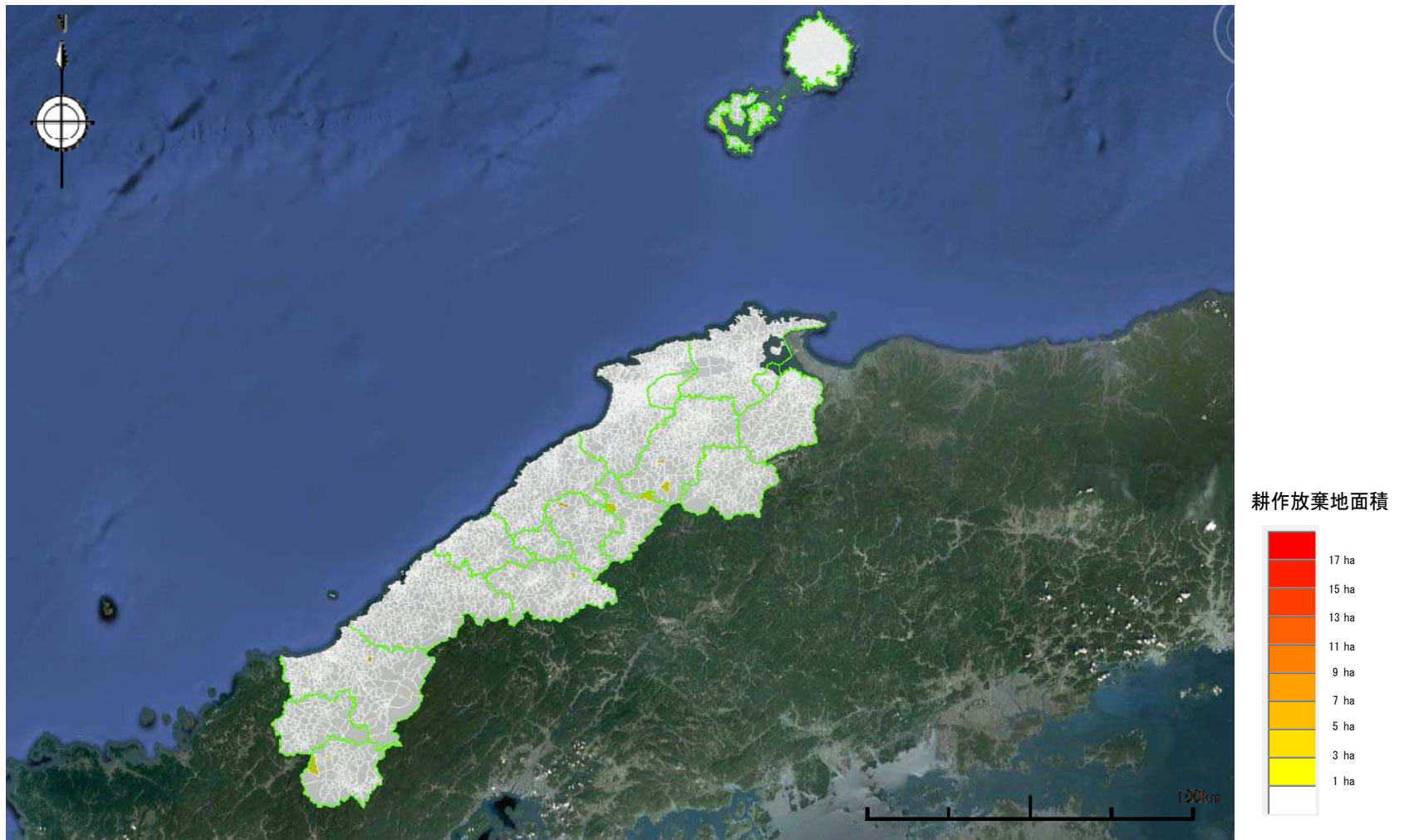
市町村名	No.	農業集落名	1ha以上の耕作放棄地面積合計 (ha)	市町村毎の1ha以上の耕作放棄地面積合計 (ha)	市町村名	No.	農業集落名	1ha以上の耕作放棄地面積合計 (ha)	市町村毎の1ha以上の耕作放棄地面積合計 (ha)				
松江市	1	東津田上谷	1.1	26.9	安来市	57	山根	1.0	15.6				
	2	朝酌, 新山上組	1.0			58	久白	1.1					
	3	朝酌中組, 下組	1.0			59	須崎	1.1					
	4	大海崎	1.2			60	吉佐	1.6					
	5	杵木	1.0			61	殿川内	1.0					
	6	昌生	1.0			62	別所	1.5					
	7	日吉	1.2			63	赤崎	1.7					
	8	山崎向山	1.2			64	前谷	1.2					
	9	空の原, 大瀬戸	1.1			65	西谷下	1.0					
	10	槇山	1.1			66	新田	1.3					
	11	上根尾	1.3			67	乙見, 平野	1.1					
	12	東村	1.2			68	新町	1.0					
	13	山中	1.1			69	西市	1.1					
	14	須谷	1.2			70	宮之谷	1.1					
	15	求待大森	1.7		71	神代	1.2						
	16	和名佐	1.2		72	川西	1.1						
	17	伊志見	1.1		73	大井	1.0						
	18	小佐々布	1.0		74	岩倉	1.1						
	19	下白石	1.4		75	下宇山	1.7						
	20	二子	1.3		76	三谷, 地主	1.6						
	21	寺津	1.0		77	作り石	1.2						
	22	波入	1.7		78	里坊畑	1.2						
	23	入江	1.0		79	六重上	1.3						
	24	田橋上	1.0		80	矢入	1.1						
浜田市	25	下有福東	3.2	81	大迫	2.2	東出雲町	84	野呂, 高丸	2.0			
	26	下本郷	1.0	82	大吉田	6.2		85	尾白	1.1			
	27	海老谷	1.0	83	金原, 大志戸	5.7		86	上鞍掛	1.0			
	28	東平原上	1.1	87	大谷	2.2		奥出雲町	88	三井野原	3.2		
29	下長浜	1.0	89	本谷	1.5	90	奥小田		1.0				
30	稲田	1.2	91	中区	1.2	飯南町	92		才谷	2.5			
31	後谷	3.6	93	白地, 正蓮寺	1.0		94		寺谷	6.2			
出雲市	32	菅野	1.5	9.5	川本町	95	上京	2.1	美郷町	96	山根原	2.0	
	33	唐島	1.1			97	下亀谷下	1.6		邑南町	98	田ノ原	3.3
	34	入南中	1.1		99	観音寺原	1.0	100	横谷		1.4		
	35	中ノ島下	1.0		津和野町	101	吉ヶ原	1.0	吉賀町		104	亀田	3.0
	36	中吉田	1.4			102	野中	2.0			105	新田	1.0
	37	乙吉	1.2		24.4	飯南町	106	梶谷	2.0	海士町	107	北分	1.1
	38	上平原	1.1				108	珍崎	2.6		西ノ島町	140	都万目
	39	中	1.0			川本町	103	川尻	1.1	隠岐の島町		141	北方
	40	宮ヶ迫	1.2				104	亀田	3.0		合計	173	172.70
	41	市	1.3			105	新田	1.0					
42	弥ヶ迫	1.0	106	梶谷		2.0							
43	喜阿弥郷	1.3	107	北分		1.1							
44	虫追下	1.0	108	珍崎		2.6							
45	中野	2.0	140	都万目	1.0								
46	白上下	1.5	141	北方	1.7								
47	三谷下	1.2											
48	中倉	8.2											
大田市	49	松ヶ平	2.0	10.4									
	50	立馬場	1.1										
	51	福原上	1.2										
	52	第一八日市	1.0										
	53	小山一	1.6										
	54	菰口	1.4										
	55	井尻	1.2										
	56	中正路	1.0										

【資料：2010年世界農林業センサス（農林水産省）】



【資料：2010年世界農林業センサス（農林水産省）】

図 4-6 島根県における耕作放棄地所在地（2ha 以上）



【資料：2010年世界農林業センサス（農林水産省）】

図 4-7 島根県における耕作放棄地所在地（1ha 以上）

耕作放棄地面積 2ha 毎に 1MW、1ha 毎に 0.5MW の太陽光発電パネルを設置すると仮定し、発電設備容量を算出した。その結果、県内合計で 2ha 以上では 21MW、1ha 以上では 136MW の発電設備容量となる。

表 4-12 耕作放棄地（2ha 以上）における太陽光発電設備導入時の発電設備容量

No.	市町村名	農業集落名	2ha以上の耕作 放棄地面積合計 (ha)	太陽光発電 設備容量 (MW)
1	浜田市	下有福東	3.2	1
2	出雲市	後谷	2.0	1
3	益田市	中野	7.0	3
4		中倉	2.0	1
5	大田市	松ヶ平	2.2	1
6	雲南市	大迫	3.0	1
7		大吉田	5.7	2
8		金原, 大志戸	2.5	1
9	飯南町	才谷	2.5	1
10	美郷町	寺谷	6.2	3
11	邑南町	山根原	2.0	1
12		上京	2.1	1
13		田ノ原	2.3	1
14	吉賀町	亀田	2.0	1
15		椀谷	2.0	1
16	西ノ島町	珍崎	2.6	1
	合計	-	49.3	21

【資料：2010 年世界農林業センサス（農林水産省）】

表 4-13 耕作放棄地（1ha 以上）における太陽光発電設備導入時の発電設備容量

市町村名	No.	農業集落名	1ha以上の耕作 放棄地面積合計 (ha)	太陽光発電設備 容量 (MW)	市町村名	No.	農業集落名	1ha以上の耕作 放棄地面積合計 (ha)	太陽光発電設備 容量 (MW)
松江市	1	東津田上谷	1.1	1	安来市	57	山根	1.0	1
	2	朝酌, 新山上組	1.0	1		58	久白	1.1	1
	3	朝酌中組, 下組	1.0	1		59	須崎	1.1	1
	4	大海崎	1.2	1		60	吉佐	1.6	1
	5	枕木	1.0	1		61	殿川内	1.0	1
	6	邑生	1.0	1		62	別所	1.5	1
	7	日吉	1.2	1		63	赤崎	1.7	1
	8	山崎向山	1.2	1		64	前谷	1.2	1
	9	空の原, 大瀬戸	1.1	1		65	西谷下	1.0	1
	10	積山	1.1	1		66	新田	1.3	1
	11	上根尾	1.3	1		67	乙見, 平野	1.1	1
	12	東村	1.2	1		68	新町	1.0	1
	13	山中	1.1	1		69	西市	1.1	1
	14	須谷	1.2	1		70	宮之谷	1.1	1
	15	来待大森	1.7	1	71	神代	1.2	1	
	16	和名佐	1.2	1	72	川西	1.1	1	
	17	伊志見	1.1	1	73	大井	1.0	1	
	18	小佐々布	1.0	1	74	岩倉	1.1	1	
	19	下白石	1.4	1	75	下宇山	1.7	1	
	20	二子	1.3	1	76	三谷, 地王	1.6	1	
	21	寺津	1.0	1	77	作り石	1.2	1	
	22	波入	1.7	1	78	里坊畑	1.2	1	
	23	入江	1.0	1	79	六重上	1.3	1	
	浜田市	24	田橋上	1.0	1	80	矢入	1.1	1
25		下有福東	3.2	3	81	大迫	2.2	3	
26		下本郷	1.0	1	82	大吉田	6.2	1	
27		海老谷	1.0	1	83	金原, 大志戸	5.7	1	
出雲市	28	東平原上	1.1	1	84	野呂, 高丸	2.0	1	
	29	下長浜	1.0	1	85	尾白	1.1	1	
	30	稲田	1.2	1	86	上鞍掛	1.0	1	
	31	後谷	3.6	3	87	大谷	2.2	3	
	32	萱野	1.5	1	88	三井野原	3.2	1	
	33	唐島	1.1	1	89	本谷	1.5	1	
	34	入南中	1.1	1	90	奥小田	1.0	1	
	35	中ノ島下	1.0	1	91	中区	1.2	1	
	36	中吉田	1.4	1	92	才谷	2.5	1	
	37	乙吉	1.2	1	93	白地, 正蓮寺	1.0	1	
益田市	38	上平原	1.1	1	94	寺谷	6.2	1	
	39	中	1.0	1	95	上京	2.1	1	
	40	宮ヶ迫	1.2	1	96	山根原	2.0	1	
	41	市	1.3	1	97	下亀谷下	1.6	1	
	42	弥ヶ迫	1.0	1	98	田ノ原	3.3	1	
	43	喜阿弥郷	1.3	1	99	観音寺原	1.0	1	
	44	虫迫下	1.0	1	100	横谷	1.4	1	
	45	中野	2.0	2	101	吉ヶ原	1.0	2	
	46	白上下	1.5	1	102	野中	2.0	1	
	47	三谷下	1.2	1	103	川尻	1.1	1	
	48	中倉	8.2	8	104	亀田	3.0	8	
	49	松ヶ平	2.0	2	105	新田	1.0	2	
大田市	50	立馬場	1.1	1	106	続谷	2.0	1	
	51	福原上	1.2	1	107	北分	1.1	1	
	52	第一八日市	1.0	1	108	珍崎	2.6	1	
	53	小山一	1.6	1	140	都万目	1.0	1	
	54	菰口	1.4	1	141	北方	1.7	1	
	55	井尻	1.2	1					
	56	中正路	1.0	1	合計			172.7	136

【資料：2010 年世界農林業センサス（農林水産省）】

(2) 発電量の推計

既存知見より得られた情報をもとに推計した場合、2ha 以上耕作放棄地における太陽光発電の発電量は年間 22,075.2MWh である（表 4-14 参照）。

表 4-14 2ha 以上耕作放棄地における太陽光発電の発電量

	項目	単位	値	備考
①	2ha 以上の耕作放棄地における太陽光発電設備容量	MW	21	表 4-12 参照
②	日稼働時間	時間/日	24	
③	年稼働日数	日/年	365	
④	設備利用率	%	12	
⑤	発電量	MWh/年	22,075.2	①×②×③×④

【資料：既存発電設備の固定価格買取制度における設備認定手続について（平成 24 年 7 月 資源エネルギー庁新エネルギー対策課（定められた設備の標準的な供給量の計算式））】

既存知見より得られた情報をもとに推計した場合、1ha 以上耕作放棄地における太陽光発電の発電量は年間 142,963.2MWh である（表 4-15 参照）。

表 4-15 1ha 以上耕作放棄地における太陽光発電の発電量

	項目	単位	値	備考
①	1ha 以上の耕作放棄地における太陽光発電設備容量	MW	136	表 4-13 参照
②	日稼働時間	時間/日	24	
③	年稼働日数	日/年	365	
④	設備利用率	%	12	
⑤	発電量	MWh/年	142,963.2	①×②×③×④

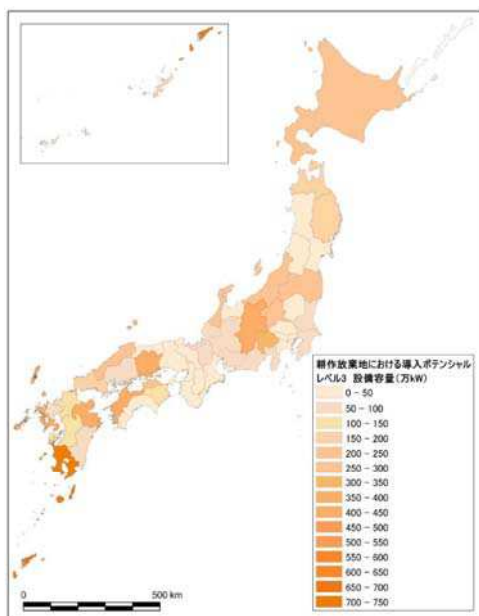
【資料：既存発電設備の固定価格買取制度における設備認定手続について（平成 24 年 7 月 資源エネルギー庁新エネルギー対策課（定められた設備の標準的な供給量の計算式））】

(3) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルデータの取得

①環境省の再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ

環境省から提供されている「再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ」を抽出した。耕作放棄地における都道府県別の設備容量合計（レベル3）の結果を示した（図 4-8 参照）。その結果、島根県全体のレベル3における設備容量は、275.67 万 kW である。ただし、都道府県で一様となっており、地域性を把握することが困難であることから、今回調査では利用しないこととした。

※レベル 3：耕作放棄地のうち森林化・原野化している等、農地に復元して利用することが不可能な土地（農地に復元するための物理的な条件整備が著しく困難な場合等）

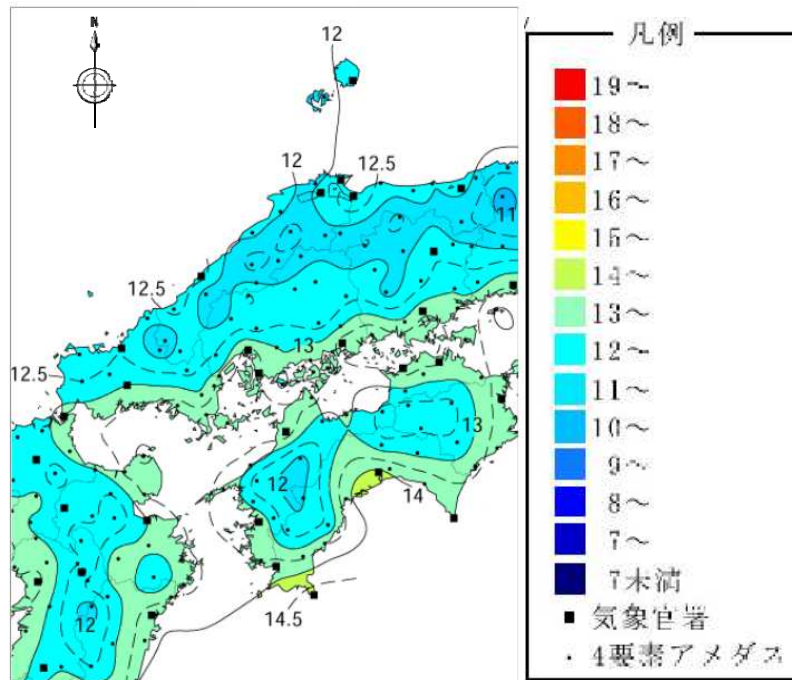


【資料：再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ（環境省）】

図 4-8 耕作放棄地における導入ポテンシャル（レベル3）設備容量マップ

②全国日射量マップ

NEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）から提供されている「全国日射量マップ」を抽出した。29年間（1981～2009年）の日射量データベースにより日射量年平均の結果を図4-9に示した。



【資料：全国日射量マップ（NEDO）】

図4-9 島根県における全国日射量マップ（全天日射量年平均）

(4) 太陽光の賦存量と導入ポテンシャルデータの重ね合わせ

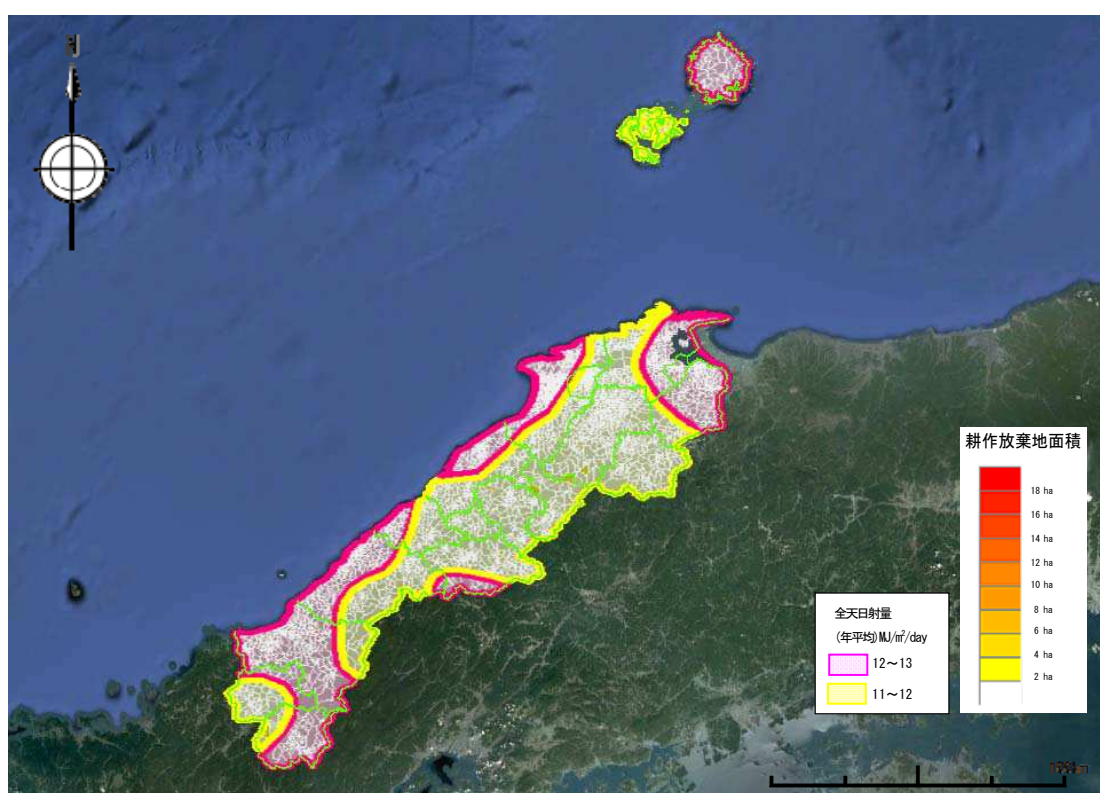
太陽光の賦存量と導入ポテンシャルデータ（全国日射量マップ）の重ね合わせたマップを図 4-10 に示す。

太陽光の賦存量と導入ポテンシャルデータ（全国日射量マップ）の重ね合わせを行った結果、2.0ha 以上、1.0ha 以上の耕作放棄地があり、日射量年平均の高い地域を以下に示す。

- ・ 島根県東部県境付近・・・安来市（1ha 以上の耕作放棄地 13 箇所計 15.7ha）
- ・ 島根県西部付近・・・益田市、津和野町（2ha 以上の耕作放棄地 2 箇所計 9.0ha）

2 地域ともに、日射量年平均は 12.5～13.0 MJ/m²・day であり、県内の日射量年平均の高い地域である。

なお、日射量と発電量との関係は、「1MJ/m²」＝「0.2778kWh/m²」である。日射量の「1MJ/m²」の差異による年間売電価格（面積 2.0ha の場合）の差異は、年間 1 千万程度である。



【資料：全国日射量マップ（NEDO）】 【資料：2010年世界農林業センサス（農林水産省）】

図 4-10 太陽光の賦存量と導入ポテンシャルデータの重ね合わせマップ

(5) 抽出された耕作放棄地のヒアリング調査

抽出された耕作放棄地について、県内市町村に対しヒアリングを行い、農地の現状と今後の利活用に係る意向を確認した。

しかしながら、ヒアリングの結果として、本調査結果で収集した集落情報では情報開示ができない、との回答であった。情報開示のためには、具体的に詳細な地籍まで必要となるため、農地の現状と今後の利活用に係る意向をヒアリングすることは困難であると判断した。

(6) 太陽光発電のとりまとめ

太陽光発電のとりまとめ結果を以下に示す。

2.0ha 以上、1.0ha 以上の耕作放棄地がありかつ日射量年平均の高い地域を以下に示す。

- ・ 島根県東部県境付近・・・安来市（1ha 以上の耕作放棄地 13 箇所計 15.7ha）
- ・ 島根県西部付近・・・益田市、津和野町（2ha 以上の耕作放棄地 2 箇所計 9.0ha）

また発電効率をより高効率となるように検討しながら行う必要がある。

（例：斜面南向き、周辺の障害物の有無など）

4.4.2. 風力発電に関する賦存量調査

(1) エネルギー推計条件

風力発電では、年間平均風速が 6m/s 以上であることが条件とされる。また、県立自然公園区域等の規制区域や、居住地に近い地域に風力発電を設置することは難しい。そこで、開発不可条件（表 4-16 参照）に該当する地点を除いた。

表 4-16 風力発電の開発不可条件一覧

区分	項目	開発不可条件
自然条件	風速区分	5.5m/s 未満（地上高 80m）
	標高	1,000m 以上
	最大傾斜角	20 度以上
社会条件 （法制度等）	法規制区分	1) 国立・国定公園（特別保護地区、第 1 種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第 1 種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区（国指定、都道府県指定） 6) 世界自然遺産地域 7) 保安林
社会条件 （土地利用等）	都市計画区分	市街化区域
	土地利用区分	田、建物用地、幹線交通用地、その他の用地、 河川地および湖沼、海水域、ゴルフ場
	居住地からの距離	500m 未満

【資料：平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書（平成 23 年 3 月、株式会社エックス都市研究所、アジア航測株式会社、パシフィックコンサルタンツ株式会社、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社）】

(2) 賦存量

風力発電設備（2,000kW/箇所）を設置するためには、1 箇所あたり 2ha 以上のまとまった面積が必要となる。4.2.1 に既に示したが、2010 年世界農林業センサス（農林水産省）のデータより、県内の 2ha 以上の耕作放棄地を抽出し、所在地を整理した結果を表 4-10、図 4-6 に示した。

また耕作放棄地面積 2ha 毎に 2,000kW の風力発電設備を設置すると仮定し、発電設備容量を算出した。その結果を表 4-17 に示した。

なお、建設した風車の風下には、風況の乱れた領域が形成される。この領域に風車を設置した場合、エネルギーロスが生じることから、10D×3D（卓越風向が顕著な場合）または 10D×10D（顕著な卓越風向が出現しない場合）の風車間隔が必要となる。ただし、ここでは 2ha 以上まとまった耕作放棄地が隣接しあっているか不明であるため、単純に 2ha 毎に 1 基建設することを想定した。

風力発電における県内合計で 2ha 以上では 42MW の発電設備容量となる。

表 4-17 2ha 以上耕作放棄地における風力発電の発電量

No.	市町村名	農業集落名	2ha以上の耕作 放棄地面積合計 (ha)	風力発電設 備容量 (MW)
1	浜田市	下有福東	3.2	2
2	出雲市	後谷	2.0	2
3	益田市	中野	7.0	6
4		中倉	2.0	2
5	大田市	松ヶ平	2.2	2
6	雲南市	大迫	3.0	2
7		大吉田	5.7	4
8		金原, 大志戸	2.5	2
9	飯南町	才谷	2.5	2
10	美郷町	寺谷	6.2	6
11	邑南町	山根原	2.0	2
12		上京	2.1	2
13		田ノ原	2.3	2
14	吉賀町	亀田	2.0	2
15		椈谷	2.0	2
16	西ノ島町	珍崎	2.6	2
	合計	-	49.3	42

【資料：2010 年世界農林業センサス（農林水産省）】

(3) 発電量の推計

既存知見より得られた情報をもとに推計した場合、発電量は年間 73,584MWh である（表 4-18 参照）。

表 4-18 2ha 以上耕作放棄地における風力発電の発電量

	項目	単位	値	備考
①	風力発電設備容量	MW	42	表 4-17 参照（県内合計値）
②	日稼働時間	時間/日	24	
③	年稼働日数	日/年	365	
④	設備利用率	%	20	20kW 以上
⑤	発電量	MWh/年	73,584	①×②×③×④

【資料：既存発電設備の固定価格買取制度における設備認定手続について（平成 24 年 7 月 資源エネルギー庁新エネルギー対策課（定められた設備の標準的な供給量の計算式））】

(4) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルデータの取得

環境省から提供されている「再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ」を抽出した。陸上風力（地上 80m における年間平均風速）の賦存量分布図を図 4-11 に示した。ただし、風力発電の主要な機種は定格出力は 2,000kW であり、高さ 80m の導入を想定したものである。

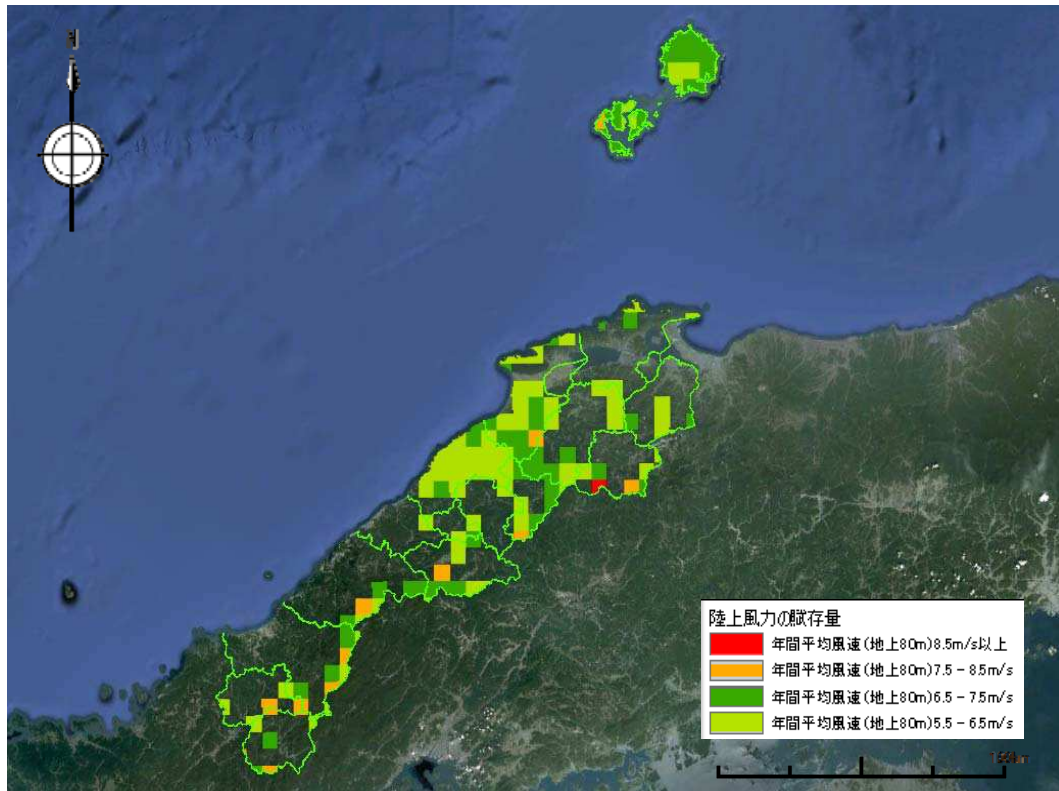


図 4-11 陸上風力（地上 80m における年間平均風速）の賦存量分布図

(5) 風力の賦存量と導入ポテンシャルデータの重ね合わせ

風力の賦存量と導入ポテンシャルデータから重ね合わせたマップを図 4-12 に示す。

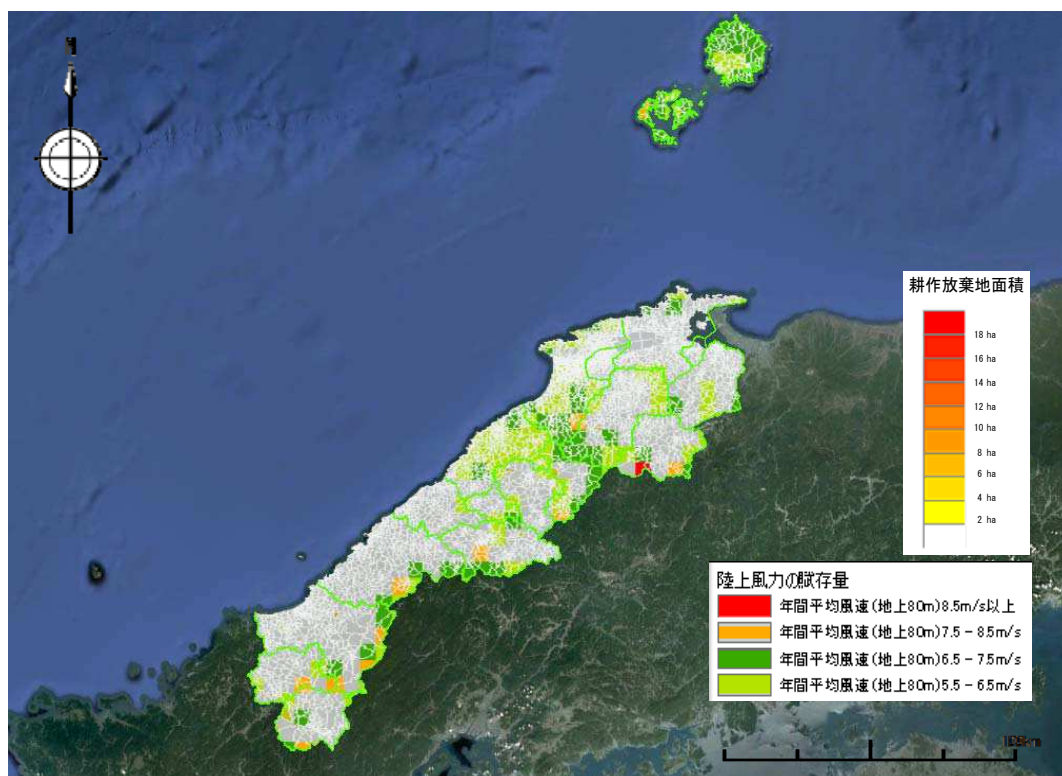


図 4-12 風力の賦存量（地上 80m）と導入ポテンシャルデータの重ね合わせマップ

(6) 風力発電のとりまとめ

風力発電のとりまとめ結果を以下に示す。

2. 0ha 以上の耕作放棄地がありかつ風速の大きい高い地域を以下に示す。

- ・ 島根県中央部・・・出雲市、大田市

(2ha 以上の耕作放棄地 2 箇所計 5. 6ha)

- ・ 島根県西部山間部・・・浜田市、益田市、津和野町、吉賀町

(2ha 以上の耕作放棄地 5 箇所計 16. 2ha)

また発電効率をより高効率となるように検討しながら行う必要がある。

(例：頂上部、卓越風向の優占度など)

4.5. 漁港・漁場（太陽光、風力）に関する賦存量調査

島根県内の漁港施設に、太陽光発電（10kW以上/箇所）、または風力発電設備（20kW未満/箇所）を導入することを想定し、エネルギー量を調査・検討した。

4.5.1. 太陽光発電に関する賦存量調査

(1) 漁港情報

太陽光発電設備（10kW/箇所）を設置するためには、1箇所あたり120m²のまとまった面積が必要となる。そこで、漁港一覧（水産庁）のデータより、県内の漁港・漁場の各施設の面積をヒアリング等により抽出し、整理した（表4-19参照）。さらに、その結果をもとに、マップ化した（図4-13参照）。

なお、漁港は県および市町村で管理されているため、漁港管理部署に問い合わせを行い、漁港用地の用途別利用面積または用途別利用計画面積について整理を行った。

表 4-19(1) 島根県内の漁港の面積

番号	漁港名	所在地	漁港管理者	漁業協同組合	用地面積 (㎡)
1	雲津	松江市美保関町雲津	松江市	しまね	1,177
2	片江	松江市美保関町片江	松江市	しまね	7,147
3	稲積	松江市美保関町北浦	松江市	しまね	14,161
4	野井	松江市島根町野井	松江市	しまね	15,218
5	沖泊	松江市島根町多古沖泊	松江市	しまね	4,531
6	多古	松江市島根町多古	松江市	しまね	16,156
7	野波	松江市島根町野波	松江市	しまね	6,891
8	大芦	松江市島根町大芦	松江市	しまね	12,893
9	馬渡	松江市八束町馬渡	松江市	中海	2,456
10	本庄	松江市本庄町	松江市	中海	0
11	魚瀬	松江市魚瀬町	松江市	しまね	8,012
12	平田宍道湖	出雲市園町	出雲市	宍道湖	9,435
13	地合	出雲市地合町	出雲市	しまね	4,100
14	唯浦	出雲市美保町	出雲市	しまね	2,072
15	塩津	出雲市塩津町	出雲市	しまね	7,466
16	釜浦	出雲市釜浦町	出雲市	しまね	2,552
17	猪目	出雲市猪目町	出雲市	しまね	638
18	鵜峠	出雲市大社町鵜峠	出雲市	しまね	2,414
19	鷺浦	出雲市大社町鷺浦	出雲市	しまね	4,559
20	湖陵	出雲市湖陵町差海	出雲市	しまね	4,967
21	小田	出雲市多伎町小田	出雲市	しまね	9,389
22	波根東	大田市波根町	大田市	しまね	10,405
23	柳瀬	大田市久手町	大田市	しまね	0
24	鳥井	大田市鳥井町	大田市	しまね	11,950
25	友	大田市仁摩町	大田市	しまね	2,436
26	湯里	大田市温泉津町湯里	大田市	しまね	3,783
27	日祖	大田市温泉津町湯野津日祖	大田市	しまね	0
28	湯戸	大田市温泉津町	大田市	しまね	0
29	今浦(福浦)	大田市温泉津町今浦	大田市	しまね	10,269
30	浅利	江津市浅利町	江津市	しまね	0
31	波子	江津市波子町	江津市	しまね	0
32	津摩	浜田市津摩町	浜田市	しまね	15,482
33	折居	浜田市折居町	浜田市	しまね	0
34	今浦(大麻)	浜田市三隅町折居	浜田市	しまね	2,390
35	福浦	浜田市三隅町西河内	浜田市	しまね	8,670
36	古湊	浜田市三隅町古市場	浜田市	しまね	9,416
37	土田	益田市土田町	益田市	しまね	2,387
38	木部	益田市木部町	益田市	しまね	1,155
39	津田	益田市津田町	益田市	しまね	1,010
40	小浜	益田市小浜町	益田市	しまね	7,001

【資料：漁港一覧（水産庁）】

表 4-19(2) 島根県内の漁港の面積

番号	漁港名	所在地	漁港管理者	漁業協同組合	用地面積 (㎡)
41	布施	隠岐郡隠岐の島町	隠岐の島町	しまね	11,581
42	大久	隠岐郡隠岐の島町大久	隠岐の島町	しまね	9,114
43	犬来	隠岐郡隠岐の島町犬来	隠岐の島町	しまね	7,985
44	箕浦	隠岐郡隠岐の島町	隠岐の島町	しまね	10,868
45	蛸木	隠岐郡隠岐の島町蛸木	隠岐の島町	しまね	12,856
46	都万	隠岐郡隠岐の島町都万	隠岐の島町	しまね	4,424
47	那久	隠岐郡隠岐の島町那久	隠岐の島町	しまね	14,330
48	油井	隠岐郡隠岐の島町油井	隠岐の島町	しまね	15,242
49	久見	隠岐郡隠岐の島町久見	隠岐の島町	しまね	2,230
50	菱浦	隠岐郡海士町菱浦	海士町	海士町	28,939
51	宇受賀	隠岐郡海士町宇受賀	海士町	海士町	10,190
52	高石	隠岐郡海士町高石	海士町	海士町	2,071
53	多井	隠岐郡海士町多井	海士町	海士町	1,991
54	珍崎	隠岐郡西ノ島町浦郷珍崎	西ノ島町	しまね	2,950
55	三度	隠岐郡西ノ島町浦郷三度	西ノ島町	しまね	1,655
56	美保関	松江市美保関町美保関	島根県	しまね	19,433
57	笠浦	松江市美保関町笠浦	島根県	しまね	18,719
58	瀬崎	松江市島根町	島根県	しまね	17,822
59	加賀	松江市島根町加賀	島根県	しまね	26,404
60	御津	松江市鹿島町御津	島根県	しまね	19,611
61	小伊津	出雲市小伊津町	島根県	しまね	32,022
62	宇龍	出雲市大社町宇龍	島根県	しまね	28,510
63	和江	大田市静間町	島根県	しまね	72,547
64	仁万	大田市仁摩町仁万	島根県	しまね	24,349
65	温泉津	大田市温泉津町	島根県	しまね	4,944
66	黒松	江津市黒松町	島根県	しまね	7,946
67	唐鐘	浜田市国分町	島根県	しまね	24,719
68	須津	浜田市三隅町岡見	島根県	しまね	21,890
69	大浜	益田市木部町	島根県	しまね	20,518
70	飯浦	益田市飯浦町	島根県	しまね	12,255
71	今津	隠岐郡隠岐の島町今津	島根県	しまね	21,606
72	加茂	隠岐郡隠岐の島町加茂	島根県	しまね	19,517
73	津戸	隠岐郡隠岐の島町津戸	島根県	しまね	14,434
74	豊田	隠岐郡海士町豊田	島根県	海士町	25,782
75	崎	隠岐郡海士町崎	島根県	海士町	15,646
76	知夫	隠岐郡知夫村	島根県	しまね	21,459
77	浜田	浜田市元浜町	島根県	しまね	454,318
78	恵曇	松江市鹿島町恵曇	島根県	しまね	144,281
79	大社	出雲市大社町	島根県	しまね	33,199
80	西郷	隠岐郡隠岐の島町	島根県	しまね	34,892
81	十六島	出雲市十六島町	島根県	しまね	49,909
82	中村	隠岐郡隠岐の島町	島根県	しまね	31,786
83	浦郷	隠岐郡西ノ島町浦郷	島根県	しまね	110,908

【資料：漁港一覧（水産庁）】

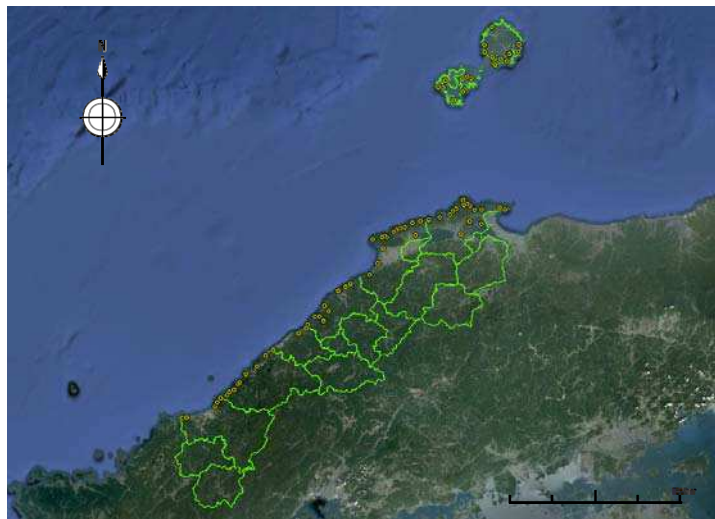


図 4-13 島根県内の漁港の位置図

(2) 用地の抽出

太陽光発電パネルが設置可能と考えられる用地について、基準（表 4-20 参照）に従い、設置の可能性を判断した（表 4-21 参照）。

表 4-20 用地毎のパネル設置可能性の判断基準

区分	基準
○	設置が可能と考えられるもの
△	管理者等への確認が必要と考えられるもの
×	設置が不可能と考えられるもの

表 4-21 用地毎のパネル設置可能性

用地種別	設置可能性
臨港道路	×
荷捌所用地	○
野積場用地	×
加工場用地	○
製氷・冷凍および冷蔵施設用地	○
蓄養施設用地	△
水産倉庫用地	○
漁具保管修理施設用地	△
養殖用作業施設用地	△
漁船保管施設用地	△
漁船修理場用地	×
船舶保管施設用地	△
給油施設用地	×
給水施設用地	△
水産種苗生産施設用地	△
漁港環境整備施設用地	×
漁港厚生施設用地	○
駐車場用地	×
漁港管理用資材倉庫用地	○
漁港管理施設用地	○
廃棄物処理施設用地	△
漁港浄化施設用地	△

(3) パネル設置が可能な用地および設置時の発電出力

表 4-20、表 4-21 の区分に基づき、太陽光発電パネルが設置可能と考えられる用地（○および△に区分された用地）を対象として、120m²ごとに10kWの太陽光発電パネルの設置を想定し、漁港毎に太陽光発電設備容量を示した（表 4-22 参照）。その結果、合計で56.74MWの発電設備容量となった。

表 4-22 島根県内の漁港における太陽光発電による発電設備容量

番号	漁港名	漁港管理者	発電量 (kWh)	面積 (m ²)	番号	漁港名	漁港管理者	発電量 (kWh)	面積 (m ²)
1	雲津	松江市	0	0	43	犬来	隠岐の島町	230	3,110
2	片江	松江市	140	1,987	44	箕浦	隠岐の島町	240	3,150
3	稻積	松江市	250	3,128	45	蛸木	隠岐の島町	360	4,517
4	野井	松江市	180	2,274	46	都万	隠岐の島町	10	134
5	沖泊	松江市	40	591	47	那久	隠岐の島町	260	3,300
6	多古	松江市	280	3,779	48	油井	隠岐の島町	530	6,627
7	野波	松江市	80	1,158	49	久見	隠岐の島町	110	1,577
8	大芦	松江市	360	4,629	50	菱浦	海士町	320	3,937
9	馬渡	松江市	0	0	51	宇受賀	海士町	450	5,599
10	本庄	松江市	0	0	52	高石	海士町	130	1,626
11	魚瀬	松江市	20	446	53	多井	海士町	100	1,320
12	平田穴道湖	出雲市	110	1,495	54	珍崎	西ノ島町	240	2,950
13	地合	出雲市	30	632	55	三度	西ノ島町	100	1,374
14	唯浦	出雲市	0	0	56	美保関	島根県	880	10,710
15	塩津	出雲市	150	1,965	57	笠浦	島根県	1,150	14,119
16	釜浦	出雲市	0	0	58	瀬崎	島根県	710	9,036
17	猪目	出雲市	0	0	59	加賀	島根県	1,170	14,437
18	鶴峠	出雲市	0	0	60	御津	島根県	1,050	12,912
19	鷹浦	出雲市	120	1,633	61	小伊津	島根県	1,490	18,024
20	湖陵	出雲市	70	1,021	62	宇籠	島根県	750	9,257
21	小田	出雲市	320	4,012	63	和江	島根県	3,130	38,053
22	波根東	大田市	350	4,399	64	仁万	島根県	1,470	17,928
23	柳瀬	大田市	0	0	65	温泉津	島根県	220	2,686
24	鳥井	大田市	380	4,701	66	黒松	島根県	510	6,495
25	友	大田市	30	370	67	唐鐘	島根県	1,060	13,057
26	湯里	大田市	0	80	68	須津	島根県	1,120	13,639
27	日祖	大田市	0	0	69	大浜	島根県	1,010	12,189
28	湯戸	大田市	0	0	70	飯浦	島根県	900	11,021
29	今浦(福浦)	大田市	180	2,350	71	今津	島根県	420	5,259
30	浅利	江津市	0	0	72	加茂	島根県	850	10,507
31	波子	江津市	0	0	73	津戸	島根県	1,000	12,400
32	津摩	浜田市	570	7,119	74	豊田	島根県	650	7,922
33	折居	浜田市	0	0	75	崎	島根県	1,010	12,518
34	今浦(大麻)	浜田市	30	490	76	知夫	島根県	950	11,803
35	福浦	浜田市	140	1,991	77	浜田	島根県	10,550	127,294
36	古湊	浜田市	80	1,225	78	恵曇	島根県	5,270	63,747
37	土田	益田市	90	1,245	79	大社	島根県	1,570	19,171
38	木部	益田市	30	371	80	西郷	島根県	1,730	21,011
39	津田	益田市	50	828	81	十六島	島根県	3,180	38,357
40	小浜	益田市	350	4,471	82	中村	島根県	1,410	17,260
41	布施	隠岐の島町	340	4,533	83	浦郷	島根県	3,410	41,314
42	大久	隠岐の島町	270	3,410		合計	単位:kW	56,740	697,680

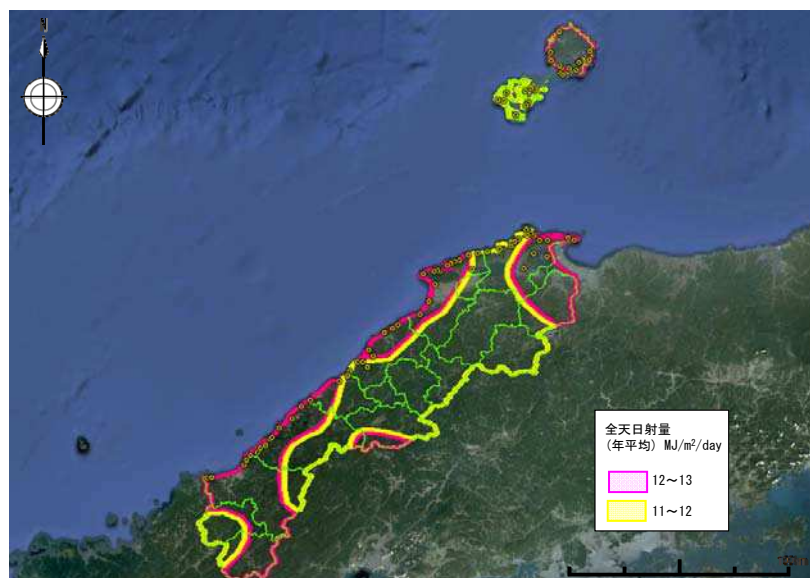


図 4-14 島根県内の漁港における太陽光発電のマップ

(4) 太陽光発電量の推計

算出した太陽光発電設備容量をもとに、得られるエネルギー量を表 4-23 に推計した。その結果、年間で 59,645.1MWh の発電量が得られることがわかった。

表 4-23 漁港における太陽光発電の発電量

	項目	単位	値	備考
①	太陽光発電設備容量	MW	56.74	表 4-22 参照
②	日稼働時間	時間/日	24	
③	年稼働日数	日/年	365	
④	設備利用率	%	12	
⑤	発電量	MWh/年	59,645.1	①×②×③×④

【資料：既存発電設備の固定価格買取制度における設備認定手続について（平成 24 年 7 月 資源エネルギー庁新エネルギー対策課（定められた設備の標準的な供給量の計算式））】

(5) 太陽光発電の賦存量のとりまとめ

太陽光発電のとりまとめ結果を示す。

漁港のある沿岸地域では、日射量年平均が大きい（12MJ/m²/day 以上）。特に県東部県境付近、県西部では日射量年平均が大きい地域（12.5MJ/m²/day 以上）である。漁港における日射量年平均の高い地域を以下に示す。

- ・島根県東部県境付近・・・松江市（14 箇所計 11.6MW）
- ・島根県西部付近・・・益田市（6 箇所計 2.4MW）

また発電効率をより高効率となるように検討しながら行う必要がある。

（例：斜面南向き、周辺の障害物の有無、塩害対策など）

4.5.2. 風力発電に関する調査

(1) 風力発電設備の設置が可能な用地および設置時の発電出力

表 4-20、表 4-21 に基づき、区分した風力発電設備が設置可能と考えられる用地（○および△に区分された用地）について、120m²ごとに5kWの風力発電設備を設置すると想定し、漁港毎に風力発電設備容量を表 4-24 に算出した。その結果、合計で 28.37MW の発電設備容量となった。

表 4-24 島根県内の漁港における風力発電の発電設備容量

番号	漁港名	漁港管理者	発電量 (kWh)	面積 (m ²)	番号	漁港名	漁港管理者	発電量 (kWh)	面積 (m ²)
1	雲津	松江市	0	0	43	犬来	隠岐の島町	115	3,110
2	片江	松江市	70	1,987	44	箕浦	隠岐の島町	120	3,150
3	縮積	松江市	125	3,128	45	蛸木	隠岐の島町	180	4,517
4	野井	松江市	90	2,274	46	都万	隠岐の島町	5	134
5	沖泊	松江市	20	591	47	那久	隠岐の島町	130	3,300
6	多古	松江市	140	3,779	48	油井	隠岐の島町	265	6,627
7	野波	松江市	40	1,158	49	久見	隠岐の島町	55	1,577
8	大芦	松江市	180	4,629	50	菱浦	海士町	160	3,937
9	馬渡	松江市	0	0	51	宇受賀	海士町	225	5,599
10	本庄	松江市	0	0	52	高石	海士町	65	1,626
11	魚瀬	松江市	10	446	53	多井	海士町	50	1,320
12	平田穴道湖	出雲市	55	1,495	54	珍崎	西ノ島町	120	2,950
13	地合	出雲市	15	632	55	三度	西ノ島町	50	1,374
14	唯浦	出雲市	0	0	56	美保関	島根県	440	10,710
15	塩津	出雲市	75	1,965	57	笠浦	島根県	575	14,119
16	釜浦	出雲市	0	0	58	瀬崎	島根県	355	9,036
17	猪目	出雲市	0	0	59	加賀	島根県	585	14,437
18	鷓崎	出雲市	0	0	60	御津	島根県	525	12,912
19	鷺浦	出雲市	60	1,633	61	小伊津	島根県	745	18,024
20	湖陵	出雲市	35	1,021	62	宇龍	島根県	375	9,257
21	小田	出雲市	160	4,012	63	和江	島根県	1,565	38,053
22	波根東	大田市	175	4,399	64	仁万	島根県	735	17,928
23	柳瀬	大田市	0	0	65	温泉津	島根県	110	2,686
24	鳥井	大田市	190	4,701	66	黒松	島根県	255	6,495
25	友	大田市	15	370	67	唐鐘	島根県	530	13,057
26	湯里	大田市	0	80	68	須津	島根県	560	13,639
27	日祖	大田市	0	0	69	大浜	島根県	505	12,189
28	湯戸	大田市	0	0	70	飯浦	島根県	450	11,021
29	今浦(福浦)	大田市	90	2,350	71	今津	島根県	210	5,259
30	浅利	江津市	0	0	72	加茂	島根県	425	10,507
31	波子	江津市	0	0	73	津戸	島根県	500	12,400
32	津摩	浜田市	285	7,119	74	豊田	島根県	325	7,922
33	折居	浜田市	0	0	75	崎	島根県	505	12,518
34	今浦(大麻)	浜田市	15	490	76	知夫	島根県	475	11,803
35	福浦	浜田市	70	1,991	77	浜田	島根県	5,275	127,294
36	古湊	浜田市	40	1,225	78	恵曇	島根県	2,635	63,747
37	土田	益田市	45	1,245	79	大社	島根県	785	19,171
38	木部	益田市	15	371	80	西郷	島根県	865	21,011
39	津田	益田市	25	828	81	十六島	島根県	1,590	38,357
40	小浜	益田市	175	4,471	82	中村	島根県	705	17,260
41	布施	隠岐の島町	170	4,533	83	浦郷	島根県	1,705	41,314
42	大久	隠岐の島町	135	3,410		計	単位:kW	28,370	697,680

(2) 風力発電量の推計

算出した風力発電設備容量をもとに、得られるエネルギー量を表 4-25 に推計した。

なお、建設した風車の風下には、風況の乱れた領域が形成される。この領域に風車を設置した場合、エネルギーロスが生じることから、10D×3D（卓越風向が顕著な場合）または10D×10D（顕著な卓越風向が出現しない場合）の風車間隔が必要となる。ただし、ここでは120m²にまとまった漁港が隣接しあっているか不明であるため、単純に120m²毎に1基建設することを想定した。

その結果、年間で49,704.2MWhの発電量が得られることがわかった。

表 4-25 漁港における風力発電の発電量

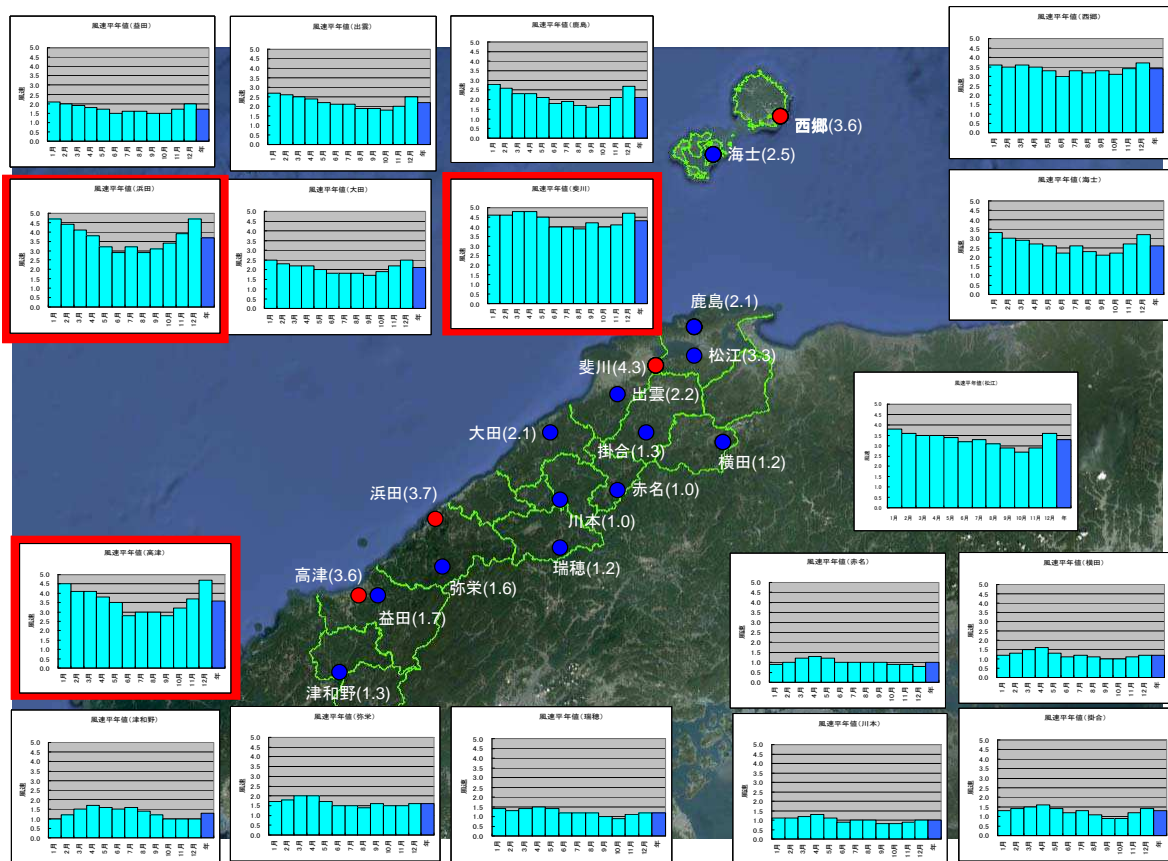
	項目	単位	値	備考
①	風力発電設備容量	MW	28.37	表 4-24 参照
②	日稼働時間	時間/日	24	
③	年稼働日数	日/年	365	
④	設備利用率	%	20	
⑤	発電量	MWh/年	49,704.2	①×②×③×④

【資料：既存発電設備の固定価格買取制度における設備認定手続について（平成24年7月
資源エネルギー庁新エネルギー対策課（定められた設備の標準的な供給量の計算式））】

(3) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルデータの取得

①平均風速（平年値（1980-2010））

気象庁のアメダスの観測地点における平均風速の平年値（1980-2010）を図 4-15 に示した。ただし、風力発電の主要な機種定格出力は5kWであり、高さ10m以下の導入を想定したものである。



【資料：気象庁 HP】

図 4-15 平均風速の分布図

(4) 風力発電の賦存量のとりまとめ

風力発電のとりまとめ結果を以下に示す。

120m² 以上まとまった敷地のある漁港であり、3.6m/s 以上の風速のある地域を以下に示す。

- ・島根県中央部・・・出雲市、大田市（25 箇所計 6.8MWh）※風速 4.3m/s 程度
- ・島根県西部山間部・・・浜田市、益田市（14 箇所計 8.0MWh）※風速 3.6m/s 程度
- ・島根県隠岐地域・・・隠岐の島町（14 箇所 12 計 2.3MWh）※風速 3.6m/s 程度

また発電効率をより高効率となるように検討する必要がある。

（例：障害物の有無、卓越風向の優占度など）

5. 県内における再生可能エネルギー発電適地の抽出

5.1. 検討会における助言

再生可能エネルギーの発電適地の抽出を行うにあたり、検討会における助言を踏まえ、対応を行った。その助言事項および対応結果を以下に示した。

表 5-1 検討会における再生可能エネルギー発電適地に関する助言事項

種別	助言事項	対応結果
森林資源	<ul style="list-style-type: none"> 島根県が木質バイオマス発電に関する公募を実施している。これらの流れを把握しておく必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 木質バイオマスによる発電適地に関して、新規設備導入は困難であると判断した。また木質バイオマス資源量の把握までとした。
農業水利施設	—	—
耕作放棄地	<ul style="list-style-type: none"> 日射がなくても育つ作物として、「雲州人参」が挙げられる。本検討会に参加の由志園アグリファーム(株)では、雲州人参の栽培を行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> 本提案に対して由志園アグリファーム(株)の検討委員の賛同頂けており、目標成果に向かって、1事例としてアピールを行うこととした。
漁港・漁場	—	—
その他	<ul style="list-style-type: none"> 売電だけでなく施設で使用する方向性を考えるべきである。また農山漁村に特化することを考えると、農山漁村の従事者・事業者をターゲットとする。 事業期間が非常に短いことから、既往の情報をもとに目処を立てる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> JA、JF、農業法人、大規模多角経営の情報などを収集・整理を行う。 アンケート等を行うことにより、「非常に関心がある」という市町村を対象に絞込み・支援を行う方向。 島根県で実施されている既往成果を参考資料として引用する。

【資料：第1～3回検討会議事録】

5.2. 系統連系および需要施設

5.2.1. 発電所および送電線

系統連系の可能性を把握するため、県内の発電所、変電所および送電線の地図データを作成し、第4章で示した再生可能エネルギーの賦存状況に係る地図データと重ね合わせた。

県内の発電所、変電所および送電線の所在について数値地図 50000（地図画像）を用いて図 5-1 に示した。なお、送電線の規格は不明とした。数値地図 50000（地図画像）に記載がないこと、中国電力㈱に送電線の規格等の情報を問合せたが記載できないとのことであった。

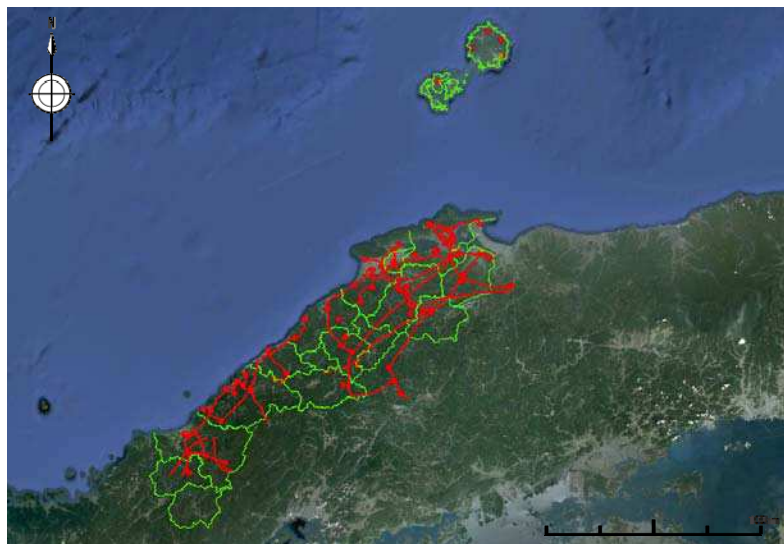


図 5-1 送電線網図

5.2.2. 需要施設

需要施設の電力使用の可能性を把握するため、エネルギー（電気）需要施設の把握を行った。近隣に需要施設があることが経済的に有利となることから、近隣のエネルギー需要施設について、机上調査により把握を行った。

県内のエネルギー需要施設について図 5-2 に示した。

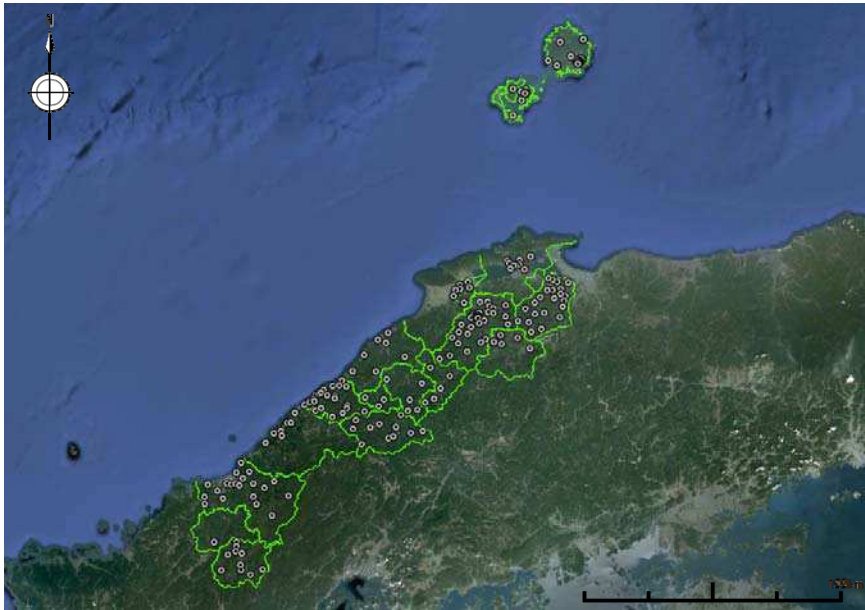


図 5-2(1) 島根県内におけるエネルギー需要施設（公民館）

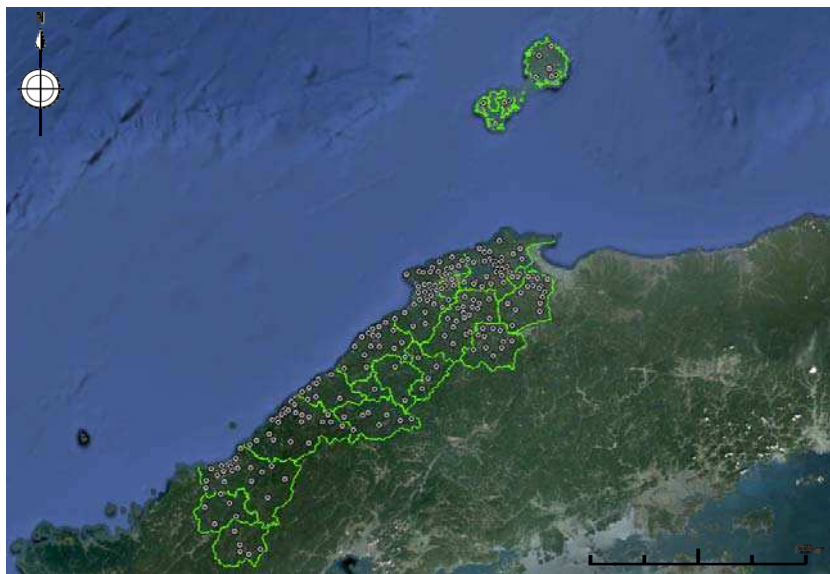


図 5-2(2) 島根県内におけるエネルギー需要施設（小学校）

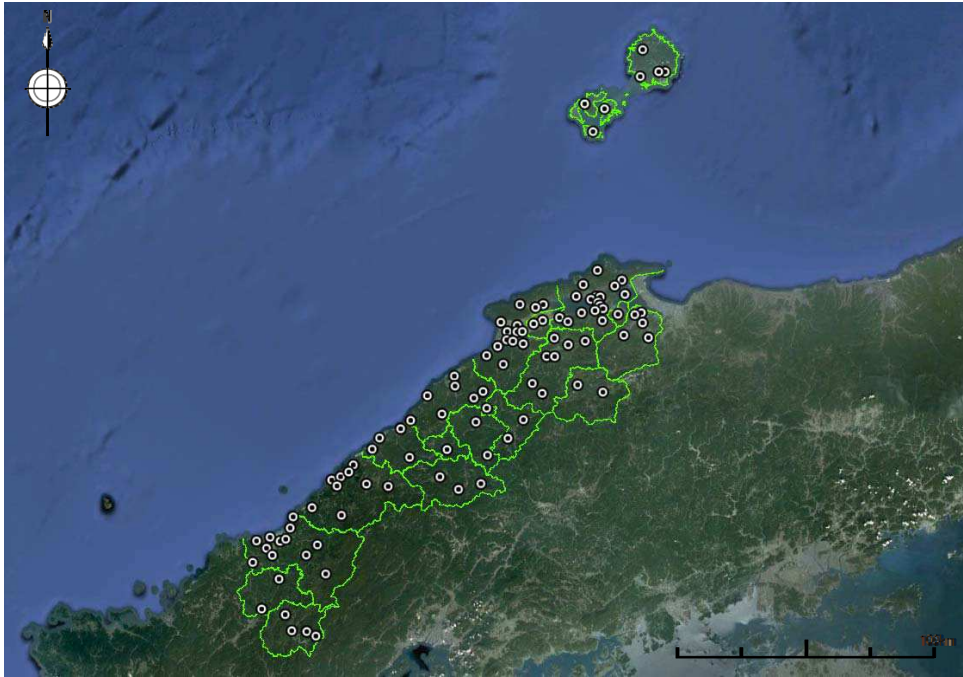


図 5-2(3) 島根県内におけるエネルギー需要施設（中学校）

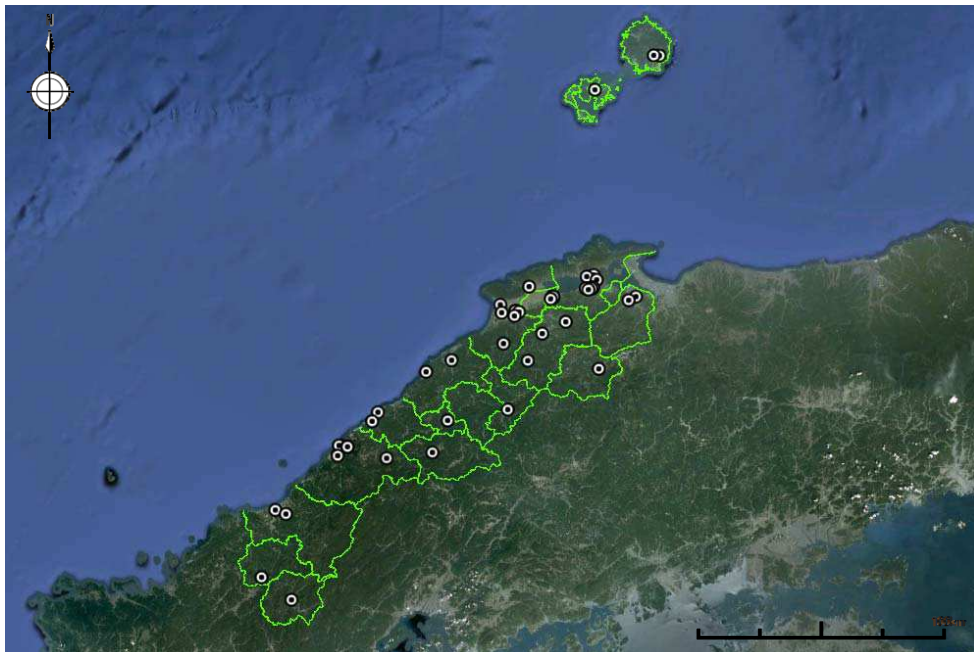


図 5-2(4) 島根県内におけるエネルギー需要施設（高等学校）

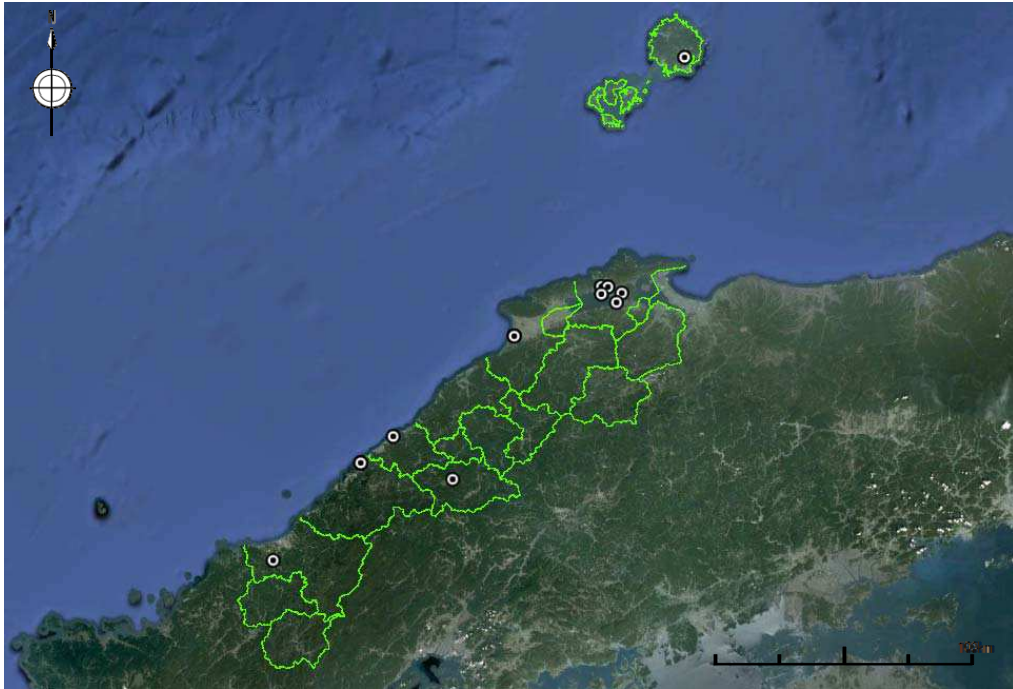


図 5-2(5) 島根県内におけるエネルギー需要施設（特別支援学校）

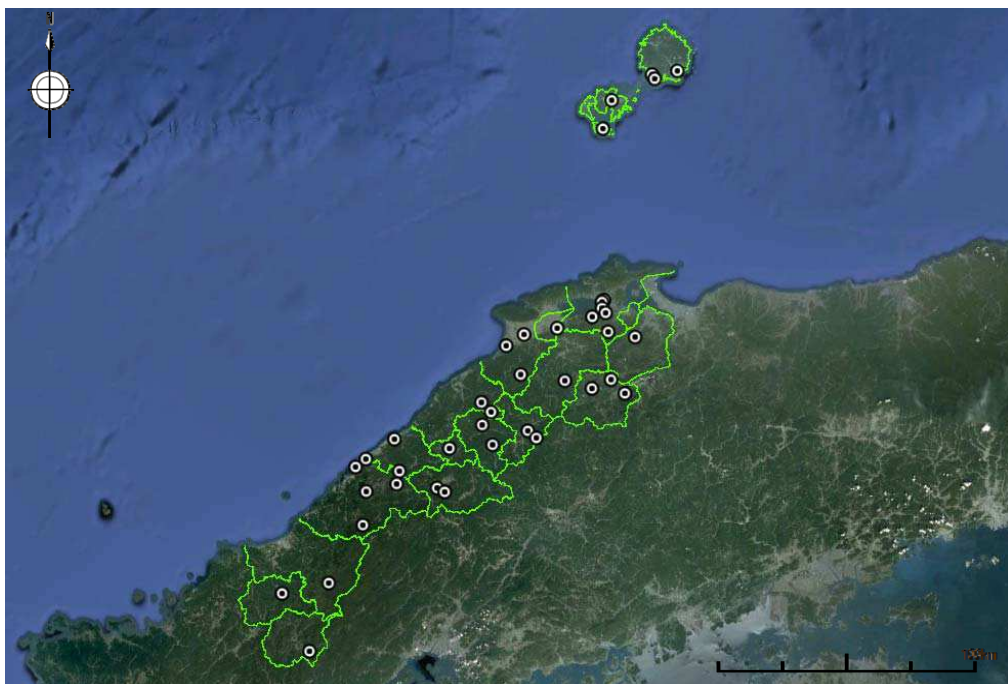


図 5-2(6) 島根県内におけるエネルギー需要施設（公共宿泊施設）

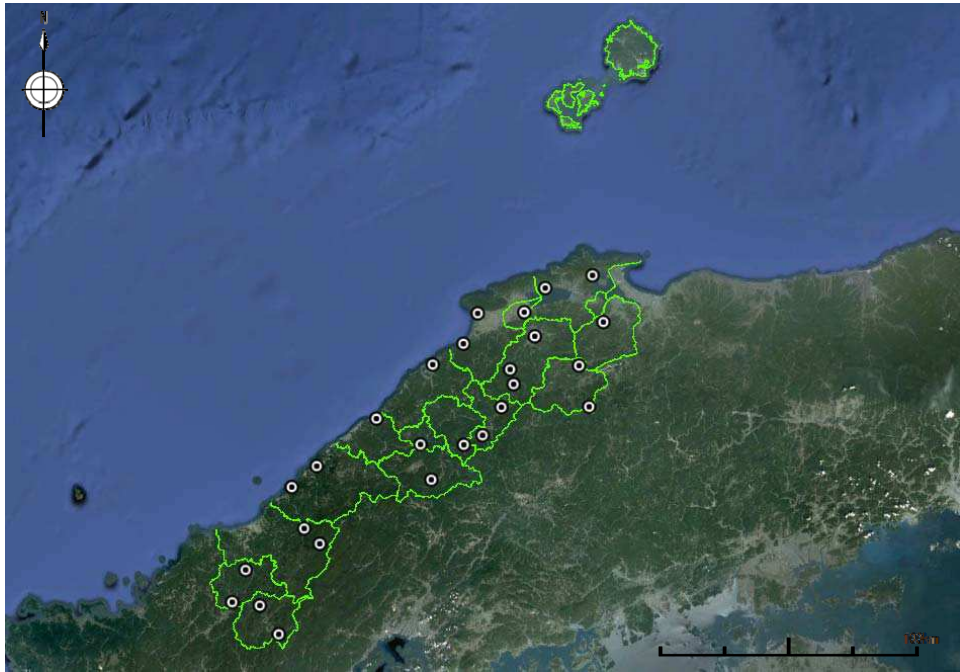


図 5-2(7) 島根県内におけるエネルギー需要施設（道の駅）

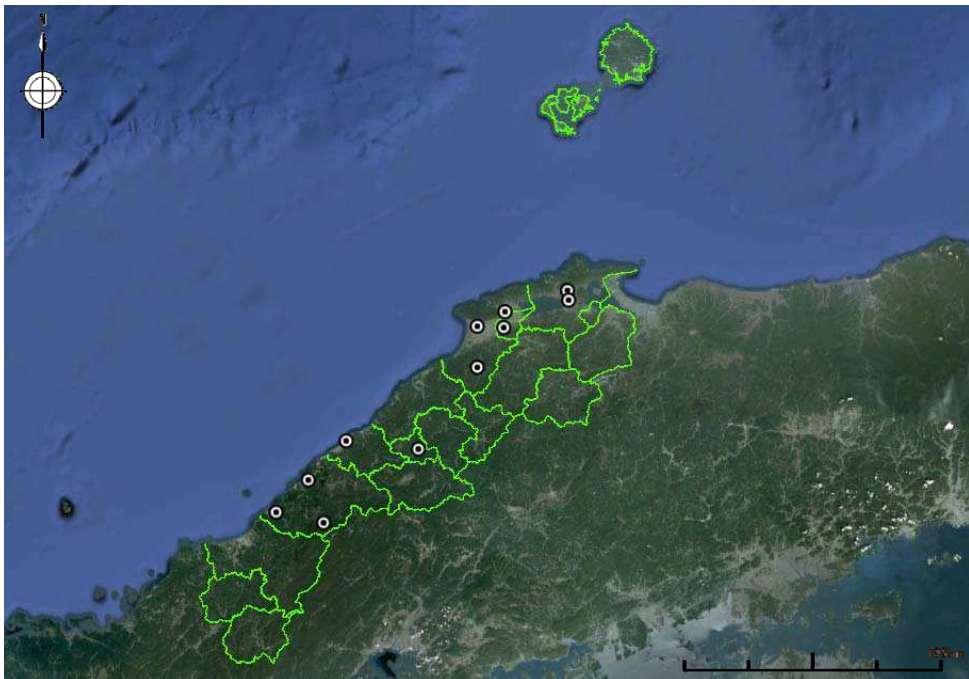


図 5-2(8) 島根県内におけるエネルギー需要施設（文化施設）

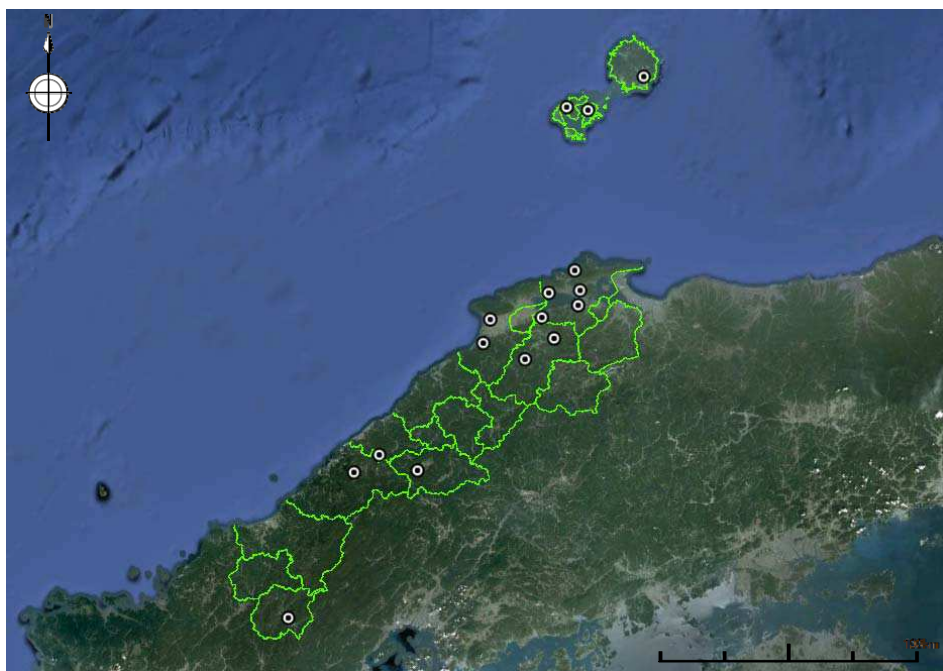


図 5-2(9) 島根県内におけるエネルギー需要施設（総合運動公園）

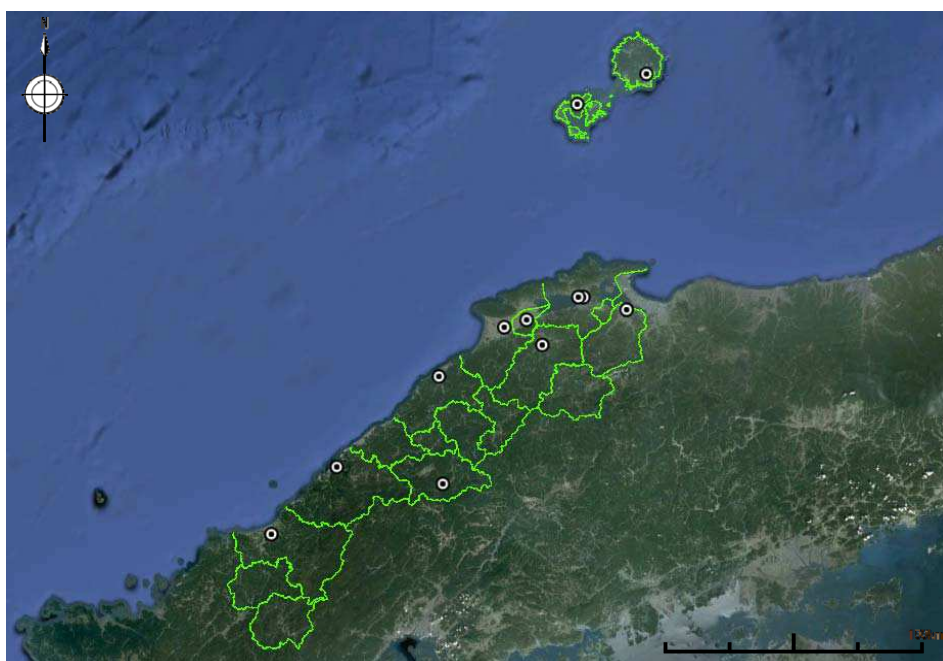


図 5-2(10) 島根県内におけるエネルギー需要施設（農業協同組合）

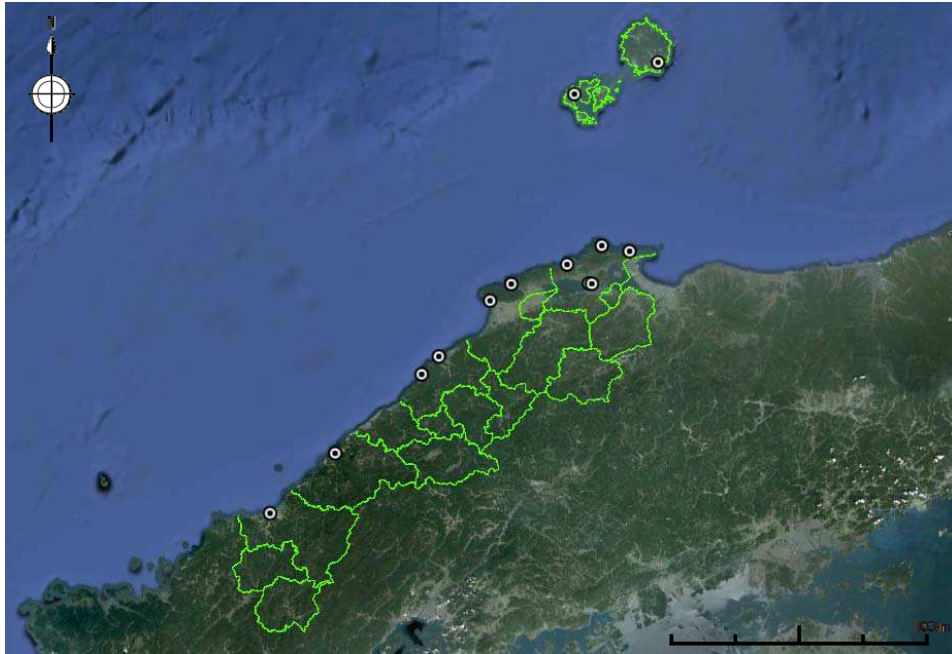


図 5-2(12) 島根県内におけるエネルギー需要施設（全国漁業協同組合連合会）

5.3. 再生可能エネルギー発電適地の抽出

5.3.1. 森林資源からみた発電適地

(1) 適地の抽出方法

木質バイオマス発電の適地について抽出した。

①D1：有効利用可能量

全9種類の木質バイオマスの発電出力ポテンシャル(kW)は、隣接市町村込みとした場合、雲南市、松江市、出雲市、安来市の順で高かった。

また林地残材、切捨間伐材のみの木質バイオマスの発電出力ポテンシャル(kW)は、隣接市町村込みとした場合、雲南市、飯南町、出雲市、安来市の順で高かった。

②D2：チップ争奪の有無

燃料調達面で競合する可能性がある事業者の所在を確認するため、県内の木質バイオマス発電所およびその所在地を表5-2に、チップボイラー導入場所およびその所在地を表5-3に整理した。

表 5-2 県内における木質チップ競合可能性のある木質バイオマス発電施設

No.	分類	市町村	企業名	プラント名	出力規模 (kW)	燃料使用量 (t/年)
1	木質バイオマス発電(混焼)	浜田市	中国電力・島根県素流通協同組合	三隅発電所	100万	30,000
2	木質バイオマス発電(専焼)	未定	木質バイオマス発電(専焼)	未定		
3	木質バイオマス発電(専焼)	未定	木質バイオマス発電(専焼)	未定		

【資料：島根県地域振興部地域政策課】

表 5-3 県内における木質チップ競合可能性のあるチップボイラー需要施設

No.	分類	市町村	施設名
1	施設加温給湯用	出雲市	ゆかり館(出雲須佐温泉)
2	施設加温給湯用	益田市	こもれびの郷(グループホーム)
3	施設加温給湯用	大田市	七色館(グループホーム)
4	施設加温給湯用	大田市	三瓶自然の家
5	施設加温給湯用	江津市	風の国
6	施設加温給湯用	雲南市	満寿の湯(波多温泉)
7	施設加温給湯用	奥出雲町	長者の湯(佐伯温泉)
8	施設加温給湯用	奥出雲町	玉峯山荘(亀高温泉)
9	施設加温給湯用	川本町	弥山荘
10	施設加温給湯用	美郷町	ゴールデンユートピアおおち
11	施設加温給湯用	津和野町	なごみの里(津和野町温泉)
12	施設加温給湯用	吉賀町	はとの湯荘(柿木温泉)
13	施設加温給湯用	吉賀町	むいかいち温泉・ゆらら

【資料：島根県地域振興部地域政策課】

③D3：建設需要地との距離

建設需要地との距離が近いほど、林業地として好立地であり、チップの原料についても産出されやすくなる、という考え方にに基づき、県内の主要建設需要地を出雲市（※）として、出雲市と県内各市町村の役場間の距離を示した。

※「平成 24 年度 県内新設住宅着工戸数比較表（総戸数）」（島根県）において新設住宅着工戸数が最も多い自治体とした。

表 5-4 主要建設需要地（出雲市）からの各市町村役場までの距離

No.	市町村名	市町村役場所在地	市町村役場から主要建設需要地までの市役所までの距離(km)	平均値より近ければ○
1	松江市	島根県松江市末次町86	32.8	○
2	浜田市	島根県浜田市殿町1	93.3	—
3	出雲市	島根県出雲市今市70	0	○
4	益田市	島根県益田市常磐町1-1	134.6	—
5	大田市	島根県大田市大田町大田口1111	34.4	○
6	安来市	島根県安来市安来町878-2	52.1	○
7	江津市	島根県江津市江津町1525	72.4	○
8	雲南市	島根県雲南市木次町木次1013-1	28.9	○
9	奥出雲町	島根県仁多郡奥出雲町三成358-1	46.6	○
10	飯南町	島根県飯石郡飯南町下赤名890	56.2	○
11	川本町	島根県邑智郡川本町川本545-1	63.8	○
12	美郷町	島根県邑智郡美郷町粕淵168-1	49.3	○
13	邑南町	島根県邑智郡邑南町矢上6000	80.2	○
14	津和野町	島根県鹿足郡津和野町日原54-25	155.6	—
15	吉賀町	島根県鹿足郡吉賀町六日市750	189.3	—
16	海士町	島根県隠岐郡海士町海士1490	148.1	—
17	西ノ島町	島根県隠岐郡西ノ島町浦郷545	147.2	—
18	知夫村	島根県隠岐郡知夫村1065	124.6	—
19	隠岐の島町	島根県隠岐郡隠岐の島町城北1	136.4	—
	平均値		86.6	—

【資料：平成 24 年度 県内新設住宅着工戸数比較表（総戸数）（島根県）】

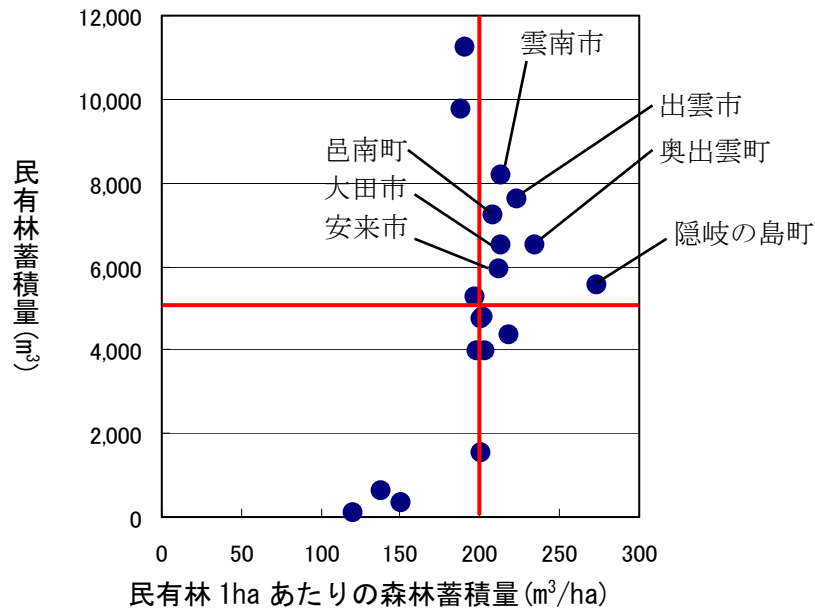
④D4：森林蓄積

島根県内の各市町村における民有林の森林蓄積および 1ha あたりの森林蓄積を表 5-5、図 5-3 に示した。いずれも県内市町村平均値以上となる市町村は、出雲市、大田市、安来市、雲南市、奥出雲町、邑南町、隠岐の島町であった。

表 5-5 市町村ごとの民有林蓄積量

No.	市町村名	民有林蓄積 (m^3)	民間林1haあたり 森林蓄積 (m^3/ha)
1	松江市	5,262,885	198
2	浜田市	9,732,986	188
3	出雲市	7,607,149	223
4	益田市	11,254,280	190
5	大田市	6,498,837	214
6	安来市	5,946,836	213
7	江津市	3,977,622	203
8	雲南市	8,176,071	214
9	奥出雲町	6,504,633	235
10	飯南町	4,353,369	219
11	川本町	1,516,065	201
12	美郷町	3,953,331	198
13	邑南町	7,225,163	209
14	津和野町	4,719,955	201
15	吉賀町	4,764,272	202
16	海士町	355,267	151
17	西ノ島町	623,384	138
18	知夫村	94,297	120
19	隠岐の島町	5,560,951	274
	平均値	5,164,598	199

【資料：森林資源関連資料 民有林現況表（平成24年 島根県）】



【資料：平成24年度 森林資源構成表（平成24年 島根県）】

図 5-3 市町村ごとの民有林蓄積量および民有林1haあたりの森林蓄積量

⑤C1：チップ工場からの集材コスト

発電所周辺にチップパーを設置しない場合、地域内にチップ工場がなければチップの発電所着価格は割高となることが予想される。そこで、県内の木質チップ工場とその所在地を調査した。なお、ここでは、林業・林産業から発生する資源のうちの利用可能量が多い間伐材を燃料とすることを想定し、間伐材の受け入れが可能な木質チップ工場に絞って評価対象とした。

表 5-6 間伐材の受け入れが可能な木質チップ事業者とその所在市町村

NO.	事業者名	市町村
1	伸和産業株式会社	益田市
2	安野産業株式会社／木材生産部	益田市
3	安野産業株式会社	益田市
4	播磨屋林業株式会社	江津市
5	須佐チップ工業有限会社	出雲市
6	出雲地区森林組合チップ生産工場	出雲市
7	有限会社絲原山林湯之廻工場	奥出雲町
8	浦田木材有限会社	浜田市
9	須佐チップ工業有限会社	川本町
10	山興緑化有限会社／浜原工場	美郷町
11	邑智郡森林組合チップ工場	邑南町
12	山陰丸和林業株式会社	雲南市

【資料：島根県地域振興部地域振興課】

⑥C2：林地からの集材コスト

市町村毎に民有林林道密度および、林地残材・切捨間伐材賦存量について整理した。民有林林道密度が高ければ資源の所在地へのアクセスがしやすい、また林地残材および切捨間伐材の賦存量が多ければ資源の所在地への1回のアクセスで集材できる資源量が大きいためである。

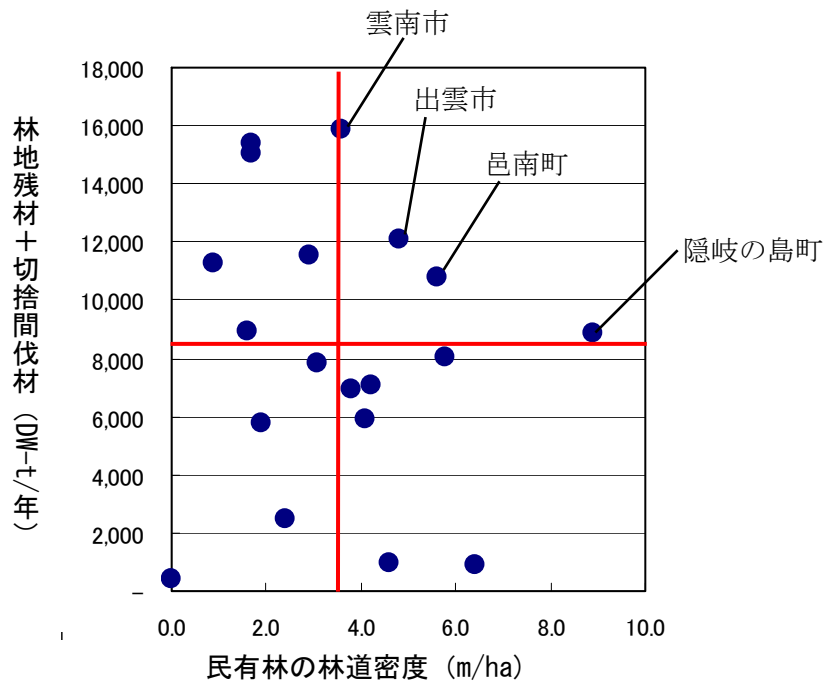
民有林林道密度が高く、林地残材および切捨間伐材の賦存量が多い市町村は、出雲市、雲南市、邑南町、隠岐の島町であった。

表 5-7 市町村ごとの民有林林道密度と林地残材および切捨間伐材賦存量

No.	市町村名	民有林の林道密度 (m/ha)	林地残材+切捨間伐材 (DW-t/年)
1	松江市	4.1	5,926
2	浜田市	2.9	11,555
3	出雲市	4.8	12,101
4	益田市	1.7	15,066
5	大田市	1.6	8,921
6	安来市	0.9	11,271
7	江津市	1.9	5,796
8	雲南市	3.6	15,862
9	奥出雲町	1.7	15,368
10	飯南町	3.8	6,914
11	川本町	2.4	2,449
12	美郷町	5.8	8,028
13	邑南町	5.6	10,789
14	津和野町	4.2	7,071
15	吉賀町	3.1	7,801
16	海士町	4.6	950
17	西ノ島町	6.4	899
18	知夫村	0.0	399
19	隠岐の島町	8.9	8,851
	平均値	3.6	8,211

【資料：島根県農林水産部林業課 HP】

【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】



【資料：島根県農林水産部林業課 HP】

【資料：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31 NEDO）】

図 5-4 市町村ごとの民有林林道密度および「林地残材+切捨間伐材」賦存量

(2) 木質バイオマス発電所の有望立地評価

これまでの調査結果から、木質バイオマス発電所の有望立地評価として、表 5-8 に整理した。

「邑南町」が最も有望と考えられる。次いで、「安来市」、「飯南町」である。なお、チップ争奪の有無で“立地有＝×”となっているものの、潜在能力を有している市町村として、「出雲市」と「雲南市」が挙げられる。

表 5-8 木質バイオマス発電所の有望立地評価

	有望立地	○・△の数	×の数	燃料調達性にかかる評価軸															
				Delivery						Cost									
				D-1	D-1②	D-2			D-3	D-4		C-1	C-2		C-3				
				有効利用可能量	有効利用可能量	チップ争奪の有無			建設需要地との距離	森林蓄積		チップ工場からの集材コスト	林地からの集材コスト		系統連係コスト				
隣接市町村込み出力(kW)	同左(林地残材+切捨間伐材)	製紙工場の数	繊維板工場の数	木質バイオマス発電所の数	薪ボイラーの数	チップボイラーの数	ペレットボイラーの数	市町村役場から出雲市までの距離(km)	民有林1haあたりの森林蓄積(m3/ha)	民有林蓄積(千m3)	チップ工場の数	民有林の林地密度(m/ha)	林地残材+切捨て間伐材の賦存量(DW-t/年)	50万ボルト送電線	27.5万ボルト送電線	15.4万ボルト送電線	主要変電所		
1	松江市		2	1	○				×		○								
2	浜田市		2	1	○			×					△						
3	出雲市	☆	6	1	○	○			×		○		△	○					
4	益田市		2	1	○				×				○						
5	大田市		2	1					×		○		○						
6	安来市	☆	3	0	○						○		○						
7	江津市		2	1					×		○		△						
8	雲南市	☆	6	1	○	○			×		○		△	○					
9	奥出雲町		3	1					×		○		△						
10	飯南町	☆	3	0	○	○					○								
11	川本町		2	1					×		○		△						
12	美郷町		2	1					×		○		△						
13	邑南町	★	4	0							○		△	○					
14	津和野町		0	1					×										
15	吉賀町		0	1					×										
16	海士町		0	1															×
17	西ノ島町		0	0															
18	知夫村		0	1															×
19	隠岐の島町		2	0							○		○						
閾値の考え方				1,000kW以上であれば○	300kW以上であれば○	1件でも立地していれば×			市町村平均より近ければ○	いずれも市町村平均以上であれば○		3件以上あれば○, 1件以上あれば△	いずれも市町村平均以上であれば○		当該市町村に送電線も主要変電所もなければ×				

【凡例】 ★:第1候補 ○:positive
 ☆:第2候補 ×:negative

(3) 木質バイオマスにおける発電適地のまとめ

邑南町が最も発電適地に良いと考えられる。しかしながら、邑南町における発電出力ポテンシャルは、9種別木質バイオマスの隣接市町村込みで799kWであり、林地残材+切捨間伐材の隣接市町村込みで119kWであった。これらの発電出力ポテンシャルでは、非常に困難であると想定される。

木質バイオマス発電の専焼方式を考えた場合、一般に、木質バイオマス発電の規模が5,000kW以上であれば採算性が伴うとされているため、5,000~10,000kWが適当であると判断される。一方、県内の9種別木質バイオマスの発電出力ポテンシャルは4,225kWであった。県内の木質バイオマス資源だけでは十分な発電出力を確保できず、今後、林地残材の搬出増大、県外および海外の木質バイオマス資源の受入れを行う必要があると考えられる。

また県内の木質バイオマスの動向として、①2013年4月より、三隅発電所での林地残材バイオマス石炭混焼発電（年間木材使用量30千t/年）、②島根県より木質バイオマス発電事業化支援公募による木質バイオマス発電の計画（年間木材使用量120千t/年）となっている。今後、相当量の木質バイオマスが利活用されるものと推測される。そのため、林地残材等の木質バイオマスを収集・集積させるネットワークを新たに構築することは困難であり、現有する収集・集積させるネットワークと木質バイオマス発電の可能性を探る必要がある。

5.3.2. 送電線と再生可能エネルギー賦存量からみた発電適地

発電適地の抽出を行うため、県内の発電所、変電所および送電線の地図データと再生可能エネルギーの賦存状況に係る地図データを重ね合わせた。その結果を図 5-5(1)～(5)に示す。

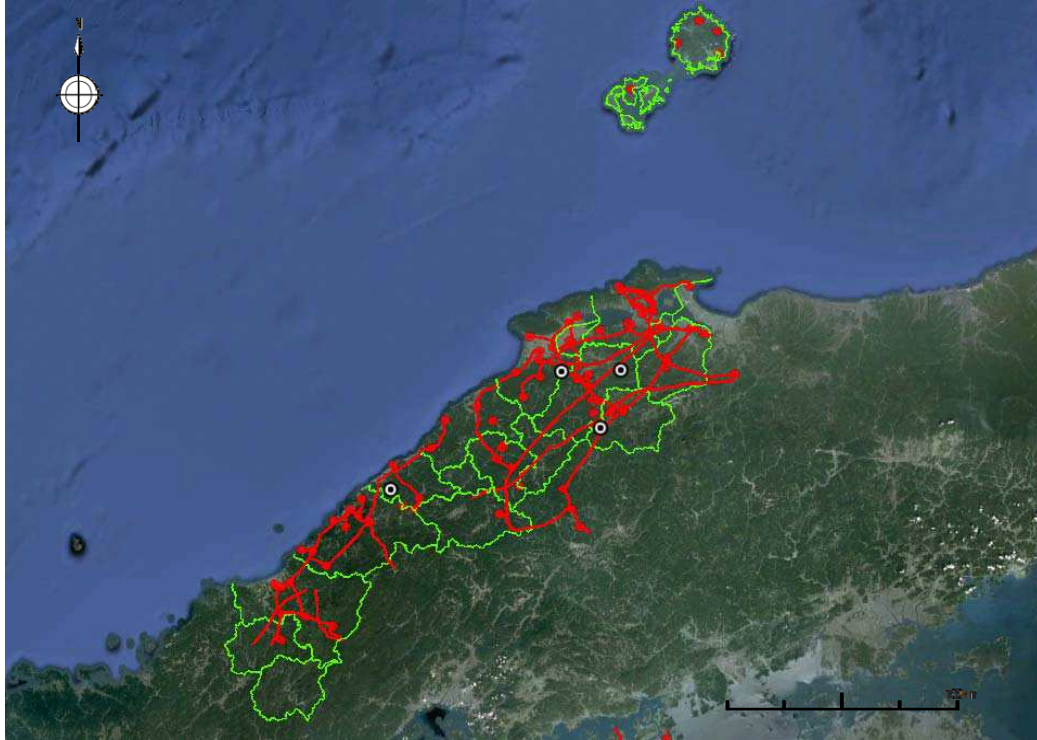


図 5-5(1) 農業水利施設における再生可能エネルギー発電適地の抽出

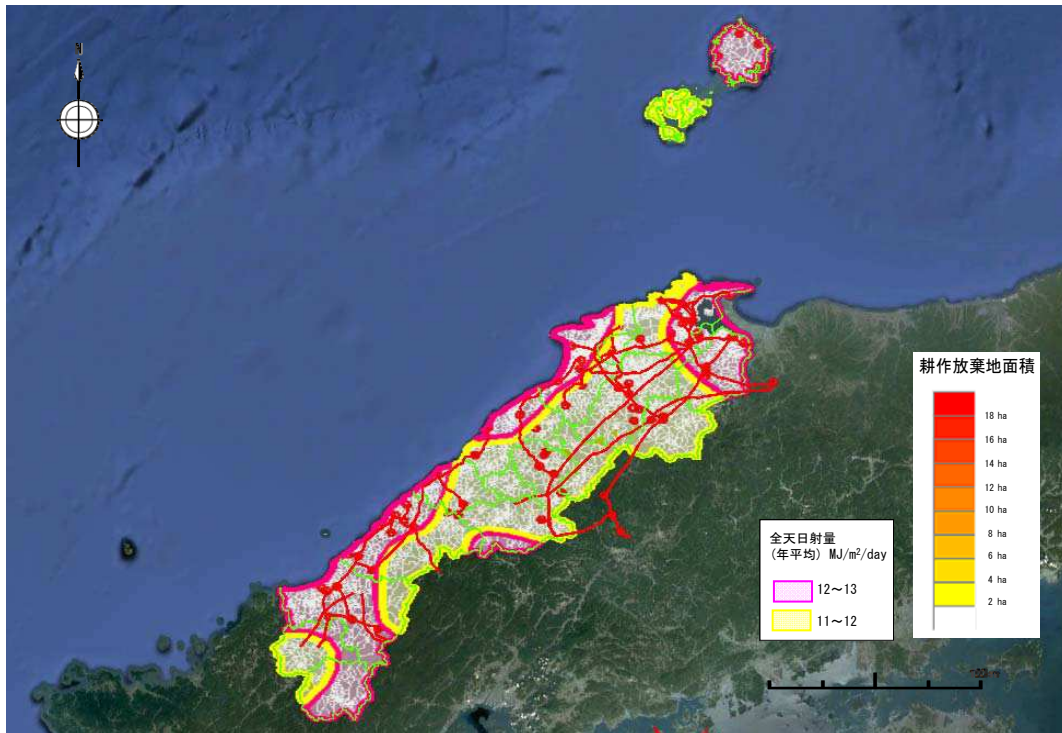


図 5-5(2) 耕作放棄地（太陽光）における再生可能エネルギー発電適地の抽出

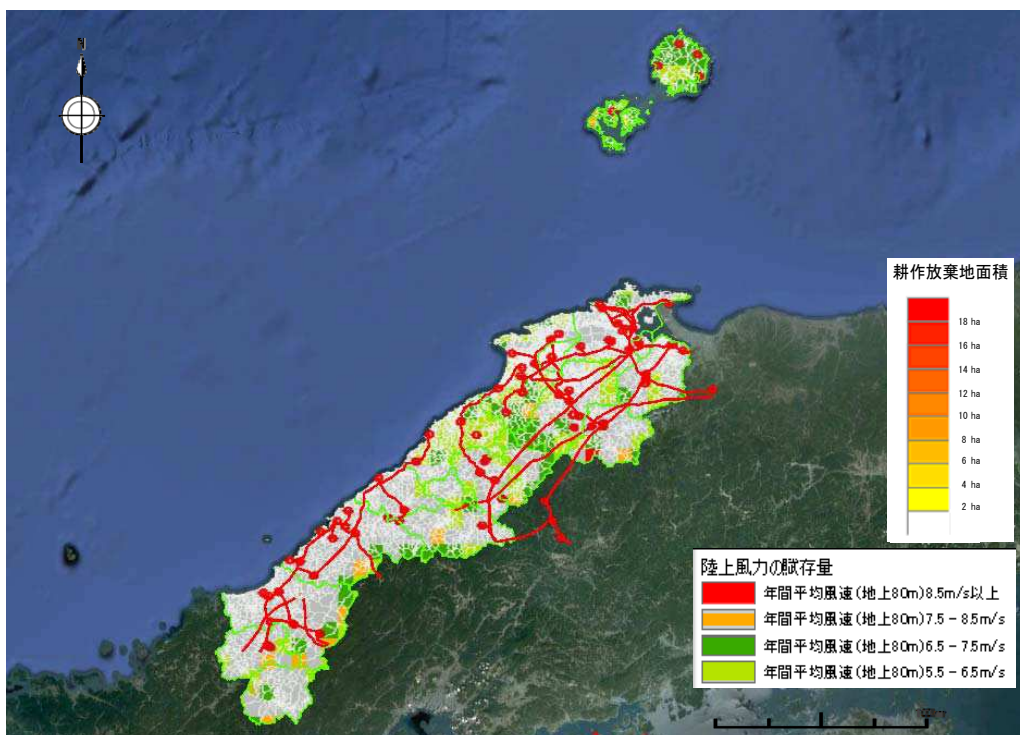


図 5-5(3) 耕作放棄地（風力：地上 80m）における再生可能エネルギー発電適地の抽出

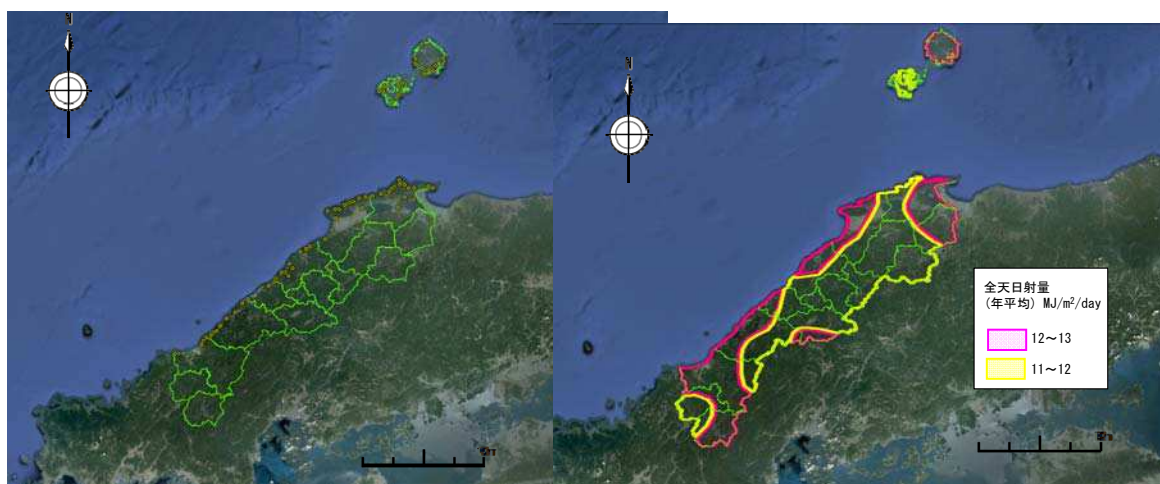


図 5-5(4) 漁港・漁場（太陽光）における再生可能エネルギー発電適地の抽出

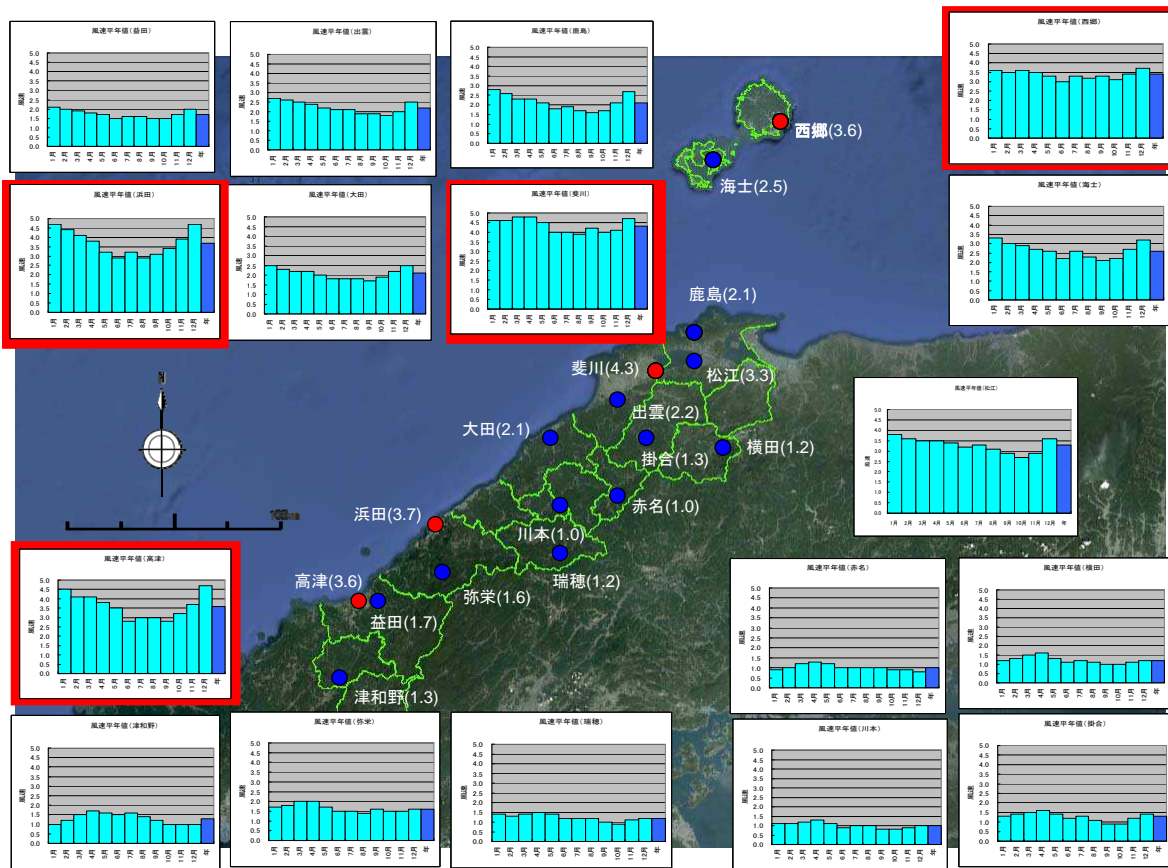


図 5-5(5) 漁港・漁場（風力：地上）における再生可能エネルギー発電適地の抽出

5.3.3. 発電適地の抽出のまとめ

アンケート結果、賦存量調査、検討会の意見より、発電適地の抽出を行った。

(1) アンケート結果からの抽出した再生可能エネルギーの導入可能性

アンケート結果により、「再生可能エネルギーの導入可能性が高い」と記載された市町村を、種別ごとに表 5-9 に示した。

表 5-9 再生可能エネルギーの導入可能性の高い市町村

種別	市町村名
太陽光発電	出雲市、益田市、大田市、江津市、安来市、雲南市、川本町、美郷町、邑南町、吉賀町、知夫村
小水力発電	雲南市、奥出雲町、吉賀町
風力発電	—
木質バイオマス発電	益田市、江津市、川本町

(2) 賦存量とアンケート調査結果の重ね合わせ

アンケート結果により、「再生可能エネルギーの導入可能性が高い」との回答があった市町村を中心に適地の抽出を行った。

①小水力発電

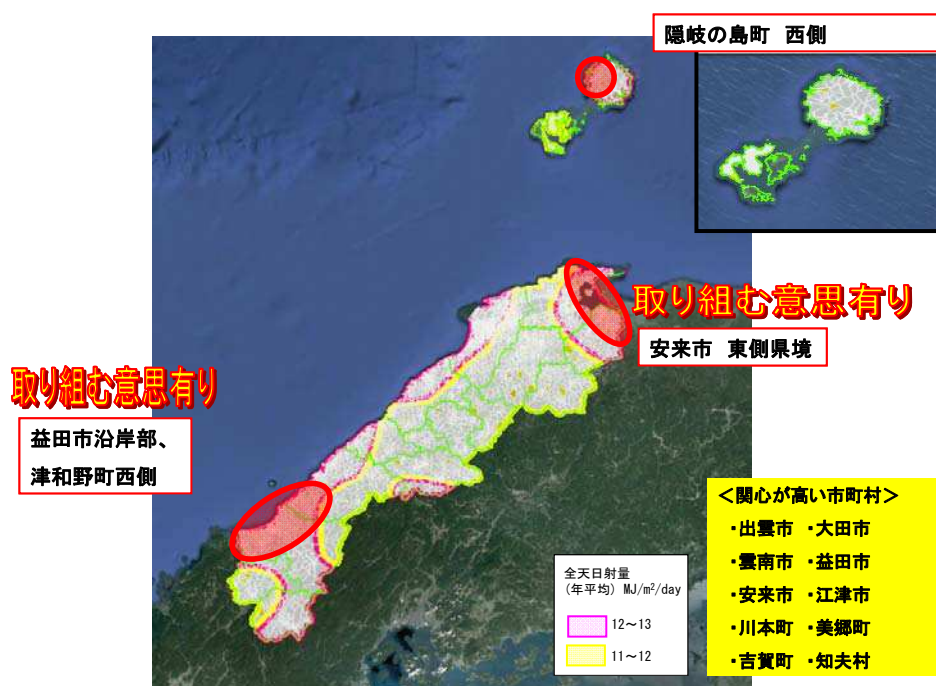
アンケート結果により、「小水力発電の導入可能性が高い」と回答のあった雲南市、奥出雲町について、未利用落差発電の施設があり、島根県の既存調査資料より、奥出雲町の「坂根ダム」が経済性の評価として有力である。また雲南市では、現在、小水力発電の導入可能性調査を市独自で進めており、今後、小水力発電について積極的に取組を進めておられる。また本事業の目標成果として、バックアップすることができるものと考えている。



図 5-6 未利用落差ダムにおける再生可能エネルギー発電適地の抽出

②太陽光発電

2ha 以上の耕作放棄地面積および日射量年平均のデータの重ね合わせ、発電適地の抽出を行った（図 5-7 参照）。



「太陽光発電の導入可能性が高い」との回答があった益田市では、発電適地となる可能性のある 2ha 以上の耕作放棄地が抽出された。

一方、東側県境部（安来市）、隠岐の島町の西側では、1ha 以上の耕作放棄地は確認されたものの、2ha 以上のものは確認されなかった。

出雲市では、島根県によりメガソーラー候補地を 4 箇所選定しており、そのうちの 3 事業者が決定済みである。今後、電力の空き容量等を確認する必要があるが、系統連系を図ることは困難であると想定される。

③風力発電（小型～ミニ風車）

風力発電に関しては、関心のある市町村はなかった。しかしながら小型～ミニ風車では、メガ風車と比較し、事業申請および環境アセスなどにより長期間化を避けられる可能性が高いことから導入しやすいと想定される。

地上風速を見ると島根県中央部、島根県西部で年平均風速 3.6～4.3m/s が確認されている（図 5-8 参照）。このことは、漁港・漁場の沿岸地域における風速は、気象観測所アメダスにおける年平均風速よりも速いものと推察されることから、漁港・漁場の沿岸地域において風力発電、あわせて太陽光発電を行うことにより、漁港管理者および漁業者にとって有益なものになると考えられる。

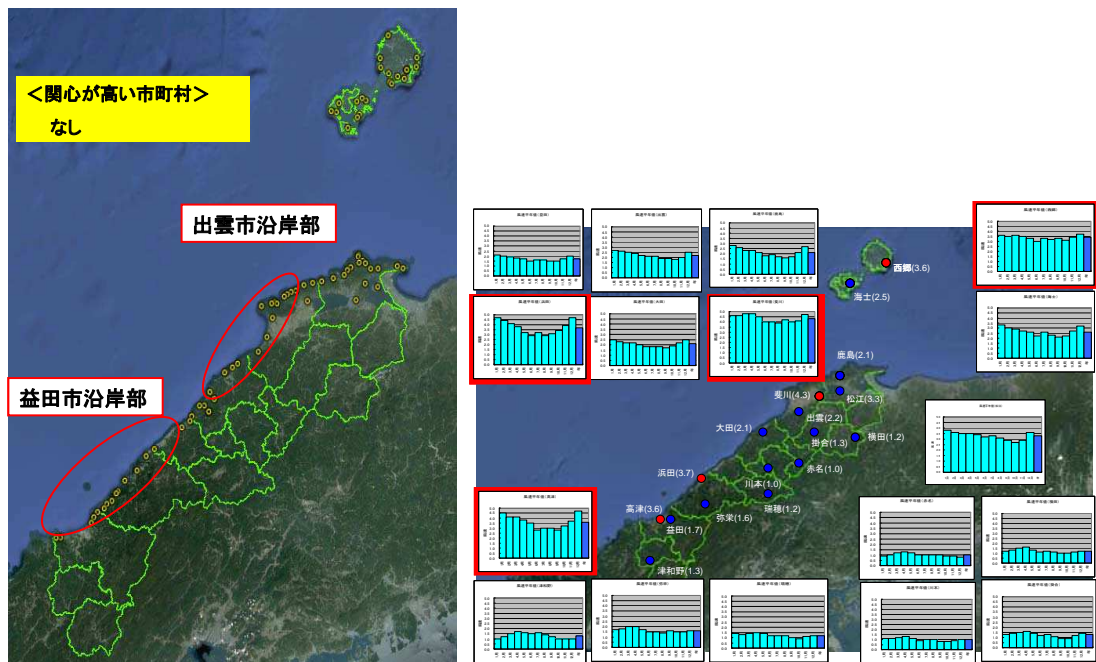


図 5-8 漁港・漁場における風力の再生可能エネルギー発電適地の抽出

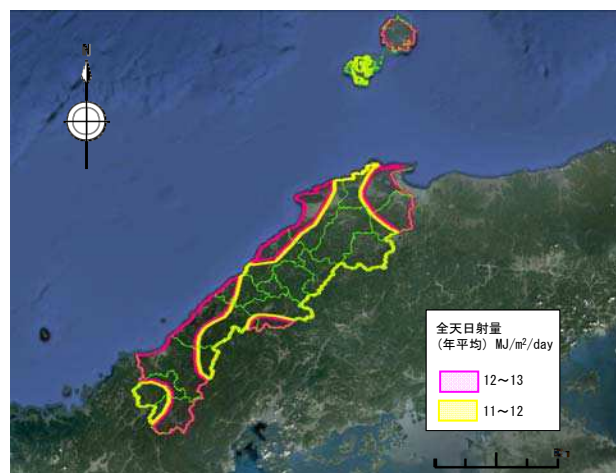


図 5-9 漁港・漁場における太陽光の再生可能エネルギー発電適地の抽出

(3) 検討会からの意見

日射がなくとも育つ作物として、雲州人参が挙げられる。

雲州人参は日陰栽培であり、少量の光で十分に育つ。そのため、雲州人参に被せているわらと同様、ソーラーパネルを設置することで同様な役割を果たせるものと考えられる(図 5-10 参照)。

農業経営団体である由志園アグリファーム(株)では、牡丹 1.8ha、薬用人参 1.2ha を作付けしている。由志園アグリファーム(株)の営農を開始されるまでの背景を以下に示す。

大根島(松江市八束町)の牡丹、雲州人参は国内有数の産地であるが、牡丹、薬用の雲州人参の生産量および生産者は年々減少傾向にあり、担い手の育成・確保および産地の復旧が喫緊の課題となっていた。また町内 318ha の農地のうち、約 26ha が耕作放棄地となっており、解消に向けた取組みが急務となっていた。松江市を代表する観光地である八束町の景観を維持することと、貴重な観光資源である牡丹・雲州人参を守りたいという思いから、耕作放棄地の解消に取り組まれた。

これらの課題を解決するための一つの方法として、由志園アグリファーム株式会社を平成 21 年 7 月に(有)日本庭園由志園の関連会社として設立された。

現在、由志園アグリファーム(株)では、図 5-10 に示すような、昔ながらの風景として屋根掛けの復活・拡大させる試みを実践されている。それらの事業をバックアップするとともに、作物にとっても非常に都合の良い方法として太陽光発電(パネル設置)が挙げられる。

作付けされている雲州人参は日陰を好み、雲州人参栽培用の屋根掛けがなされている。この屋根掛けは太陽光パネルの設置状況と同様の形式であり、太陽光パネルに置き換えることが可能であると判断した。



図 5-10 雲州人参の栽培状況(左図:雲州人参の栽培状況、右図:遠景)

(4) 発電適地

上記の(1)～(3)より、島根県内の再生可能エネルギー発電適地となる可能性のある市町村について示した。なお、2ha以上の耕作放棄地の太陽光発電について抽出結果を提示したものの、具体的な事業者が見当たらないことから、目標成果として示すに至らなかった。検討会より意見のあった由志園アグリファーム(株)について、これまで再生可能エネルギーに関して積極的に検討をされており、日陰を好む雲州人参を絡めることで太陽光発電の太陽光パネルのフィット感が増す。このように事業が具体的に示されたことから、検討会の意見を目標成果として採用した。

表 5-10 再生可能エネルギー発電適地の市町村および事業者

	市町村および事業者	内容
1	雲南市	雲南市における小水力発電の取組（マイクロ発電）
2	由志園アグリファーム(株)	由志園アグリファーム(株)における太陽光発電の取組
3	漁港・漁場の沿岸地域	漁港・漁場の沿岸地域における太陽光発電・風力発電の取組

6. 事業具体化検討調査

第5章で示した発電適地の抽出結果より、以下の適地において経済性の評価を検討した。

- ・雲南市における小水力発電の取組（マイクロ発電）
- ・由志園アグリファーム(株)における太陽光発電の取組
- ・漁港・漁場の沿岸地域における太陽光発電・風力発電の取組

6.1. 発電適地で抽出された場所での事業スキーム（案）

6.1.1. 雲南市における小水力発電の取組（マイクロ発電）

雲南市で再生可能エネルギーの導入を検討した場合の事業スキーム案を示した。

小水力発電

事業者：雲南市

利用用途：農業加工施設／公共施設／環境学習／非常用電源

発電方法：小水力発電：マイクロ水力発電

効果：地域活性化／環境学習／農作物のブランド化／電力経費の削減

事業者は雲南市であり、発電した電気は地元施設（公共施設、農業加工施設等）で利用されることを想定した。また再生可能エネルギーを導入することにより、地域特産品の農作物等に付加価値を付けられ、さらに農産物のブランド化が図られることにより、6次産業化へ向けた取組になるものと想定される。

6.1.2. 由志園アグリファーム(株)における太陽光発電の取組

民間事業者・農業経営団体である由志園アグリファーム(株)で再生可能エネルギーの導入を検討した場合の事業スキーム案を示した。

太陽光発電

事業者：由志園アグリファーム(株)

利用用途：商品栽培施設／観光資源／環境学習／非常用電源

発電方法：太陽光発電：太陽光パネル

効果：農作物のブランド化／観光資源として利活用／環境学習／電力経費の削減／その他施設への有効活用

発電した電気は、売電および由志園アグリファーム(株)内の施設（農業加工施設等）で利用されることを想定した。また再生可能エネルギーを導入することにより、地域特産品の農作物等に付加価値を付け、さらに農産物のブランド化が図られることにより、6次産業化へ向けた取組になるものと想定される。

6.1.3. 漁港・漁場の沿岸地域における太陽光発電・風力発電の取組

漁港・漁場の沿岸地域で再生可能エネルギーの導入を検討した場合の事業スキーム案を示した。

太陽光発電、風力発電

事業者：漁業関係者、漁港管理関係者

利用用途：公共施設／海産物加工施設／観光資源／環境学習／非常用電源

発電方法：太陽光発電：太陽光パネル

風力発電：小型～ミニ風車

効果：海産物のブランド化／観光資源として利活用／環境学習／
電力経費の削減／その他施設への有効活用

事業者は漁業関係者・漁港管理関係者であり、発電した電気は地元施設（漁協関連公共施設、漁業管理関係者等）で利用されることを想定した。また再生可能エネルギーを導入することにより、海産物等に付加価値を付けられ、さらに海産物のブランド化が図られることにより、6次産業化へ向けた取組になるものと想定される。

6.2. 経済性の評価（簡易試算）

島根県内における天候条件等を考慮し、再生可能エネルギーを導入する場合に適していると考えられる技術を用いて経済性の評価（簡易試算）を行った。なお、本検討は簡易試算であり、系統連系および現地状況により大きく経済的に変わると想定される。そのため、事業を実施する際には、詳細な条件のもと、再検討を行う必要がある。

また事業性の検討にあたり、前提条件を整理する。本検討では、平成24年7月時の電力買取価格と調達期間を用いた（表6-1参照）。

表 6-1 再生可能エネルギー固定買取価格（平成24年7月公表時）

区分（発電）		調達価格（税込）	調達価格（税抜）	調達期間
太陽光	10kW 以上	42 円	40 円	20 年間
	10kW 未満	42 円	40 円	10 年間
	10kW 未満（ダブル発電）	34 円	32.38 円	10 年間
風力	20kW 以上	23.1 円	22 円	20 年間
	20kW 未満	57.75 円	55 円	20 年間
水力	1MW 以上 30MW 未満	25.2 円	24 円	20 年間
	200kW 以上 1MW 未満	30.45 円	29 円	20 年間
	200kW 未満	35.7 円	34 円	20 年間
地熱	15,000kW 以上	27.3 円	26 円	15 年間
	15,000kW 未満	42 円	40 円	15 年間
バイオマス	メタン発酵ガス化	40.95 円	39 円	20 年間
	未利用木材燃焼	33.6 円	32 円	20 年間
	一般木材等燃焼	25.2 円	24 円	20 年間
	リサイクル	13.65 円	13 円	20 年間
	廃棄物燃焼	17.85 円	17 円	20 年間

【資料：経済産業省資源エネルギー庁 HP】

6.2.1. 雲南市における小水力発電の取組

雲南市における小水力発電による再生可能エネルギー導入に向けた簡易試算を以下に示す。

(1) 簡易試算

① 前提条件

簡易試算を行うにあたり、前提条件を以下に示した。

<前提条件>

- ・ 本体価格は、各メーカーの価格に準じた
- ・ 建設費等は、公営電気事業者の積算方法に準じた
- ・ 電力協議などは、建設費の4%として積算した
- ・ 固定買取単価：小水力発電（200kW未満）⇒34円/kWh
- ・ 建設資金：借入100%（金利4%、返済期間20年）
- ・ 人件費：見込んでいない（自治体が管理のため）
- ・ 系統連系等にかかわる費用は含んでいない

② 計算条件

マイクロ水力発電を実施する際の計算条件を表6-2に示した。

表 6-2 計算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
定格出力	8	kW	0.1~10kWのユニットを1台導入と仮定
<運転条件関連>			
日稼働時間	24	h/日	
年稼働日数	365	日/年	
年稼働時間	8,760	h/年	
設備稼働率	60	%	※1
年間発電量	42,048	kWh	
<費用関連>			
建設費	10,000	千円/kW	※2
耐用年数	20	年	
<収入関連>			
電力買取価格	34	円/kWh	35.7円の税抜価格
補助金	なし		

※1水力発電の全量買取制度に対する要望資料（公営電気事業経営者会議）平成24年4月参照

※2BESTAQUA（三菱電機プラントエンジニアリング㈱）を想定

③技術条件

マイクロ水力発電を実施する際の導入技術を表 6-3 に示した。

表 6-3 マイクロ水力発電における導入技術

	使用環境	周囲温度	-10℃～40℃（氷結しないこと）		
		相対湿度	80%以下（結露しないこと）		
	出力	相数	単相 2 線	三相 3 線	
		電圧	AC 100/200V	AC200V	
		周波数	50/60Hz		
		出力規模	0.1～9.9kW		
		制御方法	単独供給方式・系統連系方式・電力強調方式		
	主要構成	マイクロ水力発電機 1 台・電力安定供給装置 1 台			
	監視・計測装置	簡易タイプから専用コンソールまで選択可			

【資料：BESTAQUA（三菱電機プラントエンジニアリング(株)製）】

④試算結果

定格出力 8kW、電力買取価格 34 円/kWh（税抜）で発電した場合、単純投資回収年数は 16.1 年と試算された。

表 6-4 簡易試算の結果

項目		値	単位	備考
<<費用>>				
資本費	減価償却費	500	千円/年	償却年数20年
	固定資産税	7	千円/年	税率1.40%、20年平均
運転維持費	修繕費	100	千円/年	建設費用の1%と想定 ^{※1}
	諸費	200	千円/年	建設費用の2%と想定 ^{※1}
	費用合計	807	千円/年	
<<収入>>				
	売電益	1,430	千円/年	
	収入合計	1,430	千円/年	
年間収支		623	千円/年	
単純投資回収年数		16.1	年	イニシャルコスト÷年間売電益

※1水力発電の全量買取制度に対する要望資料（公営電気事業経営者会議）平成24年4月参照

※2BESTAQUA(三菱電機プラントエンジニアリング(株))を想定

定格出力と単純投資回収年数の関係を図 6-1 に示した。

定格出力と単純投資回収年数の関係より、定格出力 8kW 以上の発電量を確保しないと耐用年数を 20 年と設定した場合、採算が取れなくなる、という結果であった。

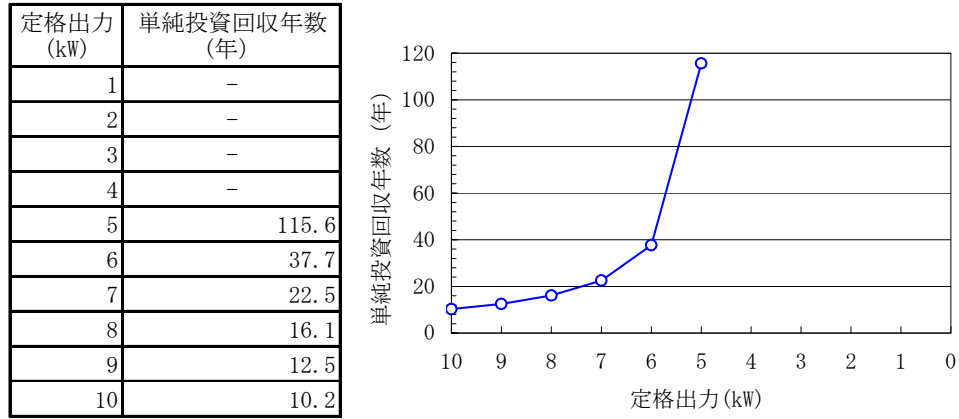


図 6-1 定格出力と単純投資回収年数の関係

(2) 課題について

- ・マイクロ水力発電を実施する場合、定格出力を 8kW 以上確保する必要がある。
- ・農業水利施設を利用するにあたり、水利権等に関してクリアーしておく必要がある。
- ・農業水利施設でマイクロ水力発電を実施する場合に、農耕期に水量は十分確保されているものの、閑散期に水量が乏しい状況があるため、事前に確認をしておく必要がある。

6.2.2. 由志園アグリファーム(株)における太陽光発電の取組

由志園アグリファーム(株)における太陽光発電による再生可能エネルギー導入に向けた簡易試算を以下に示す。

(1) 簡易試算

① 前提条件

簡易試算を行うにあたり、前提条件を以下に示した。

＜前提条件＞	
・ 本体価格は、各メーカーの価格に準じた	
・ 建設費等は、新エネルギー財団の積算方法に準じた	
・ 電力協議などは、建設費の4%として積算した	
・ 固定買取制度の価格(H24.7)を売電単価・期間を用いた	
太陽光発電（10kW以上）：40円/kWh（税抜）（42円/kWh（税込））	
太陽光発電（10kW未満）：40円/kWh（税抜）（42円/kWh（税込））	
・ 建設資金：借入100%（金利4%、返済期間20年）	
・ 系統連系等にかかわる費用は含んでいない	

② 計算条件

太陽光発電を実施する際の計算条件を表6-5に示した。

表 6-5 計算条件

項目	値	単位	備考
＜設備条件関連＞			
面積	10,000	m ²	
出力(A)	1,000	kW	
＜運転条件関連＞			
日稼働時間	24	h/日	
年稼働日数	365	日/年	
年稼働時間	8,760	h/年	
設備稼働率	12	%	*1
年間発電量	1,051,200	kWh	
＜費用関連＞			
ソーラーパネルkW単価(B)	350	千円/kW	機器メーカーHP(H25.3現在)
ソーラーパネル設置費計	350,000	千円	B×A
その他初期費用	14,000	千円	建設費用の4%と想定(電力協議など)*2
償却年数	20	年	法定耐用年数
＜収入関連＞			
電力買取価格	40	円/kWh	税抜価格
補助金	なし		

*1 資源エネルギー庁の資料参照

*2 風力発電導入ガイドブック2008：NEDO



*3 大規模太陽光発電システム導入の手引書：NEDO

*4 平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査：経済産業省委託調査

③技術条件

太陽光発電を実施する際の導入技術を表 6-6 に示した。

表 6-6 太陽光発電における導入技術

	
単結晶系ハイブリッド型 HIT[®]233シリーズ 	
モジュール変換効率	18.2%
公称最大出力	233W
外形寸法	幅 1580×奥行 812×高さ 35 (mm)
メーカー希望小売価格	152,250 円

【資料：HIT233 シリーズ (パナソニック(株)製)】

④試算結果

定格出力 1,000kW、電力買取価格 40 円/kWh (税抜) で発電した場合、単純投資回収年数は 19.4 年と試算された。

表 6-7 簡易試算の結果

項目		値	単位	備考
《費用》				
資本費	減価償却費	17,500	千円/年	償却年数20年 ^{※3}
	固定資産税	245	千円/年	税率1.40%、20年平均
ランニングコスト	修繕費	3500	千円/年	建設費用の1%と想定 ^{※4} 10年程度で故障するインバーターの修理費を含む
	一般管理費	2380	千円/年	建設費用の0.68%と想定
	その他費用	350	千円/年	建設費用の0.1%と想定
	費用合計	23,975	千円/年	
《収入》				
	売電益	42,048	千円/年	税抜価格
	収入合計	42,048	千円/年	
年間収支		18,073	千円/年	
単純投資回収年数		19.4	年	イニシャルコスト÷年間売電益

※1 資源エネルギー庁の資料参照

※2 風力発電導入ガイドブック2008：NEDO

※3 大規模太陽光発電システム導入の手引書：NEDO

※4 平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査：経済産業省委託調査

(2) 課題について

- ・平成 25 年 4 月より太陽光発電における固定価格買取制度の価格が変更となる（1kW あたり 36 円（税抜）（10kW 以上））。そのため、単純投資回収年数は、6 年程度伸びると想定される。
- ・耕作放棄地を利用して太陽光発電を実施する場合、農地法に基づく農地転用についての課題を各自治体と解決しておく必要がある。

6.2.3. 漁港・漁場の沿岸地域における太陽光発電・風力発電の取組

太陽光発電・風力発電による再生可能エネルギー導入に向けた簡易試算を以下に示す。なお、簡易試算を行うにあたり、風速の大きいと想定される小田漁港（出雲市）を抽出した。

(図 6-2 参照)

■抽出箇所：出雲市 小田港（全面積 9,389m ² ）			
・漁港利用可能面積：4,061m ²			
・太陽光発電量	：320kW	・風力発電量	：160kW

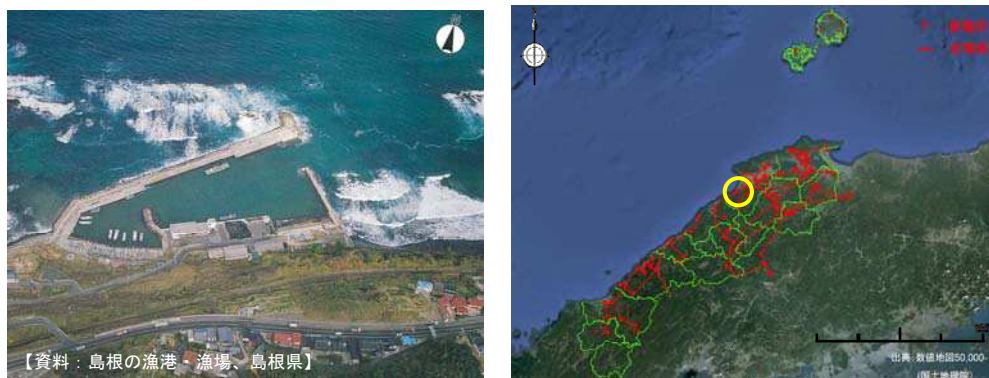


図 6-2 漁港位置（出雲市小田港）

(1) 簡易試算

①前提条件

簡易試算を行うにあたり、前提条件を以下に示した。

<太陽光発電の前提条件>

- ・本体価格は、各メーカーの価格に準じた
- ・建設費等は、新エネルギー財団の積算方法に準じた
- ・電力協議などは、建設費の4%として積算した
- ・固定買取制度の価格(H24.7)を売電単価・期間を用いた
 - 太陽光発電（10kW以上）：40円/kWh（税抜）（42円/kWh（税込））
 - 太陽光発電（10kW未満）：40円/kWh（税抜）（42円/kWh（税込））
- ・建設資金：借入100%（金利4%、返済期間20年）
- ・系統連系等にかかわる費用は含んでいない

<風力発電の前提条件>

- ・本体価格は、各メーカーの価格に準じた
- ・建設費等は、新エネルギー財団の積算方法に準じた
- ・電力協議などは、建設費の4%として積算した
- ・固定買取制度の価格(H24.7)を売電単価・期間を用いた
 - 風力発電（20kW以上）：23円/kWh（税抜）（23.1円/kWh（税込））
 - 風力発電（20kW未満）：55円/kWh（税抜）（57.75円/kWh（税込））
- ・建設資金：借入100%（金利4%、返済期間20年）
- ・系統連系等にかかわる費用は含んでいない

②計算条件

太陽光発電を実施する際の計算条件を表 6-8 に示した。

表 6-8 太陽光発電における計算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
面積	4,061	m ²	
出力 (A)	160	kW	
<運転条件関連>			
日稼働時間	24	h/日	
年稼働日数	365	日/年	
年稼働時間	8,760	h/年	
設備稼働率	12	%	※1
年間発電量	168,192	kWh	
<費用関連>			
ソーラーパネルkW単価 (B)	350	千円/kW	機器メーカーHP (H25.3現在)
ソーラーパネル設置費計	56,000	千円	B×A
その他初期費用	2,240	千円	建設費用の4%と想定(電力協議など)※2
償却年数	20	年	法定耐用年数
<収入関連>			
電力買取価格	40	円/kWh	税抜価格
補助金	なし		

※1 資源エネルギー庁の資料参照

※2 風力発電導入ガイドブック2008：NEDO

※3 大規模太陽光発電システム導入の手引書：NEDO

※4 平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査：経済産業省委託調査

風力発電を実施する際の計算条件を表 6-9 に示した。

表 6-9 風力発電における計算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
面積	4,061	m ²	
出力	18	kW	5kW×3台・3kW×1台導入と仮定
<運転条件関連>			
日稼働時間	24	h/日	
年稼働日数	365	日/年	
年稼働時間	8,760	h/年	
設備稼働率	20	%	※1
年間発電量	31,536	kWh	
<費用関連>			
風力設備kW単価	800	千円/kW	機器メーカーHP
風力設備設置費計	15,000	千円	
その他初期費用	600	千円	建設費用の4%と想定(電力協議など)※2
償却年数	20	年	法定耐用年数
<収入関連>			
電力買取価格	55	円/kWh	20kW未満の単価税抜想定
補助金	なし		

※1 資源エネルギー庁の資料参照

※2 風力発電導入ガイドブック2008：NEDO

※3 大規模太陽光発電システム導入の手引書：NEDO

※4 平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査：経済産業省委託調査

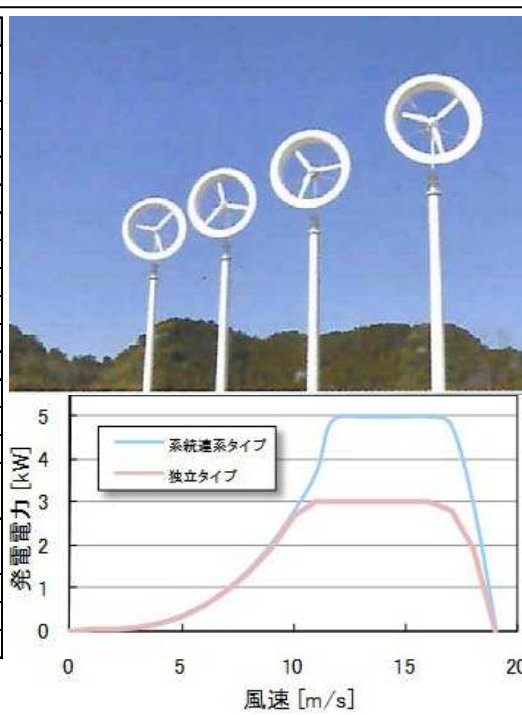
③技術条件

太陽光発電を実施する際の技術は、前述の表 6-6 に示したとおりである。

風力発電を実施する際の導入技術を表 6-10 に示した。

表 6-10 風力発電（小型～ミニ風車）の導入技術

項目	仕様等
定格出力	5kW（独立タイプは3kW）
定格風速	12m/s（独立タイプは10.5m/s）
ローター直径	2.5 m
集風体外径	3.4 m
風車形式	水平軸、ダウンウィンド、集風体付き
出力係数	Cp=0.95（ブレード直径基準）
	Cp=0.51（レンズ外径基準）
ブレード	3枚（固定ピッチ）、GFRP
発電機	IPM発電機
ヨー機構	パッシブヨー（フリーヨー）
ブレーキ	電気的ストール・機械式ブレーキ・短絡ブレーキ
発電制御	コンバータ・インバータ
カットイン風速	3 m/s
カットアウト風速	17 m/s～20 m/s（運転停止）
極値風速	約60m/s
系統連系タイプ	三相AC220V、50-60Hz
出力電圧・周波数	
独立タイプ	バッテリー（オプション）・AC出力
出力	
風車本体重量	650kg
設置方式	地上コンクリートポール（標準）
金額提示	1基あたり300～400万円



【資料：ウィンドレンズ（株式会社ウィンドレンズ社製）】

④試算結果

太陽光発電では、定格出力 160kW、電力買取価格 40 円/kW（税抜）で発電した場合、単純投資回収年数は 19.4 年と試算された。

風力発電では、定格出力 5kW、電力買取価格 55 円/kW（税抜）で発電した場合、単純投資回収年数は 21.2 年と試算された。

表 6-11 太陽光発電における簡易試算の結果

項目		値	単位	備考
<<費用>>				
資本費	減価償却費	2,800	千円/年	償却年数20年 ^{※3}
	固定資産税	39.2	千円/年	税率1.40%、20年平均
ランニングコスト	修繕費	560	千円/年	建設費用の1%と想定 ^{※4} 10年程度で故障するインバーターの修理費を含む
	一般管理費	380.8	千円/年	建設費用の0.68%と想定
	その他費用	56	千円/年	建設費用の0.1%と想定
	費用合計	3,836	千円/年	
<<収入>>				
	売電益	6,728	千円/年	税抜価格
	収入合計	6,728	千円/年	
年間収支		2,892	千円/年	
単純投資回収年数		19.4	年	イニシャルコスト÷年間売電益

※1 資源エネルギー庁の資料参照

※2 風力発電導入ガイドブック2008：NEDO

※3 大規模太陽光発電システム導入の手引書：NEDO

※4 平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査：経済産業省委託調査

表 6-12 風力発電における簡易試算の結果

資本費	減価償却費	750	千円/年	償却年数20年 ^{※3}
	固定資産税	10.5	千円/年	税率1.40%、20年平均
ランニングコスト	修繕費	150	千円/年	建設費用の1%と想定 ^{※4} 10年程度で故障するインバーターの修理費を含む
	一般管理費	102	千円/年	建設費用の0.68%と想定
	その他費用	15	千円/年	建設費用の0.1%と想定
	費用合計	1,028	千円/年	
<<収入>>				
	売電益	1,734	千円/年	
	収入合計	1,734	千円/年	
年間収支		707	千円/年	
単純投資回収年数		21.2	年	イニシャルコスト÷年間売電益

※1 資源エネルギー庁の資料参照

※2 風力発電導入ガイドブック2008：NEDO

※3 大規模太陽光発電システム導入の手引書：NEDO

※4 平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査：経済産業省委託調査

風力発電における定格出力と単純投資回収年数の関係を図 6-3 に示した。

定格出力と単純投資回収年数の関係より、定格出力 1kW 以上（風速 7m/s 以上）、稼働率 80%の発電量を確保しないと耐用年数を 20 年と設定した場合、採算が取れない、という結果であった。

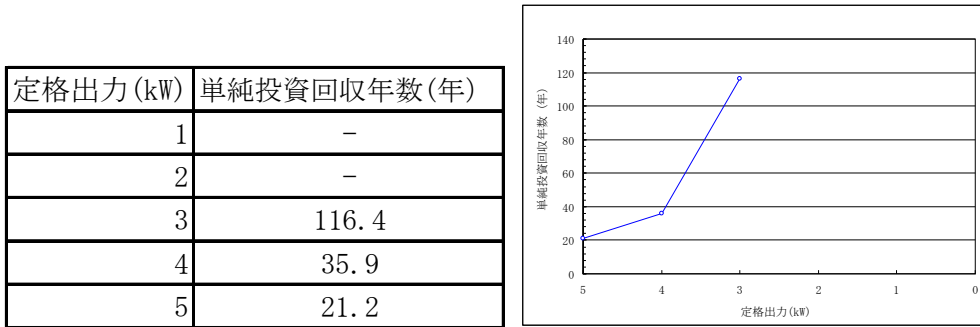


図 6-3 定格出力と単純投資回収年数の関係

(2) 課題について

- ・風力発電では、設備稼働率を 20%で設定すると、採算を合わせるためには定格出力 5kW、平均風速にすると 12m/s 程度が必要になる。
 - ・稼働率を 80%に設定すると、定格出力は 1kW 以上でよいが、平均風速が 7m/s 以上必要になる。
- ⇒風速 4m/s の地点であっても小型～ミニ風車による発電は採算が合わないと考えられる。
- ⇒発電量を 20kW 以上にすると、電力買取価格が 22 円/kW に下がる。
- 小型～ミニ風車で採算を取るためには、1 箇所あたりの発電出力を 20kW 未満に抑えることが望ましい。

7. まとめ

7.1. 本業務における調査結果

本業務では、島根県内において農山漁村再生可能エネルギー導入可能性を検討した。

島根県内の賦存量の観点から、「木質バイオマス発電」、「小水力発電」、「太陽光発電」、「風力発電」のいずれも導入可能性はあることがわかった。今後の予定として、既に三隅火力発電所でチップ混焼が実施されていること、島根県の公募資料より今後3年間に民間企業が木質バイオマス発電を予定していることなどから、「木質バイオマス発電」の新たな施設導入の可能性は低いと判断される。

各自治体へのアンケート結果から、再生可能エネルギーの設備導入へかなり関心があり、導入に向けて積極的に検討している自治体は、「出雲市」、「雲南市」、「飯南町」、「奥出雲町」、「海士町」であった。

これらの情報を基に、再生可能エネルギーの賦存量を整理したうえで、島根県内での再生可能エネルギーの導入を積極的に進めている事業者、地域団体および自治体を把握した。

適地を抽出した結果、本事業において事業スキーム案を検討する地域として、「雲南市（小水力発電）」、「由志園アグリファーム(株)（太陽光発電）」、「漁港・漁場の沿岸地域（太陽光発電・風力発電）」を選定した。

簡易試算を行った結果、風力発電のみ20年間で採算を取ることが困難であるという結論に至った。その結果、本事業では、以下に示す事業スキームを今後3箇年継続して目標成果として確認を行うこととした。

■雲南市における小水力発電

■由志園アグリファーム(株)における太陽光発電

■漁港・漁場の沿岸地域における太陽光発電

発電された電力は、売電に限らず、近隣の公共施設、福祉施設などで利用することも有効である。また地域に電力を供給することにより、地域の活性化に繋がる。さらに、再生可能エネルギー導入により、環境教育・環境意識の向上につながると考えられる。

7.2. 今後の課題等について

本業務を実施し、検討会および自治体より様々な要望、意見および課題が提示された。それらの課題を示すことで、国、県、市町村および事業者が一体となって、再生可能エネルギーの導入支援に向けた取組を実施することが有効であると考えられる。

以下に、本事業を遂行する中で抽出された課題を以下に示す。

<本事業および制度等について>

✚ 本事業の遂行にあたり

- ①国の規制改革事項の1つであるため、ある程度網羅的に調査を行う必要はあるが、どのくらいの範囲、深さで行うのか、事前に決めておく必要がある。
- ②本事業は、「島根県」内の農山漁村における再生可能エネルギーのポテンシャルを調査するものであり、島根県の関与は不可欠である。そのような仕組み創りを事前に農林水産省から各県へ通達を行うなどの対応が必要であったと考えられる。実際に、島根県内では、既に再生可能エネルギーの賦存量調査（水利施設、森林資源）を実施しており、それらのデータを有効に活用することで、一体となって事業を遂行することができたものと想定される。
- ③事業期間が短期であるため、「3年後に3箇所以上」の発電設備導入を目指すとするが、実際には具体的なプロジェクトを検討している事業者と話すこととなる。そのため本事業成果が有益な形で自治体および事業者に普及・拡大するかどうかも不明である。
- ④本事業は、「エネルギー分野における規制・制度改革に係る方針（平成24年3月閣議決定）」に記載されている「再生可能エネルギーが導入可能な耕作放棄地の区域情報の公開」と認識している。そのため時間をかけて県および市町村の関係者が一体となって取り組む必要がある。

✚ 補助金等の助成制度

- ①省庁により利用目的、補助率等が異なるため、非常に利用しにくい側面が見られる。再生可能エネルギーの促進を図るためには、補助率を上げるなど利用しやすい助成制度を検討する必要がある。（与信の低い中小企業でも資金調達が可能となる程度）
- ②再生可能エネルギー発電に関わる助成制度だけでなく、木質バイオマスの熱利用に関わる助成制度の照会も必要である。（島根県では需要施設が少ないため、売電よりも熱利用の方が積極的に導入されている、という背景がある。）

✚ 民間事業者の動向

- ①地元の中小企業では、再生可能エネルギーの導入を検討しているものの、莫大な費用がかかるため断念した経緯が多い。再生可能エネルギーを導入することにより、採算が合う、もしくは企業に付加価値が付くことで導入が踏み切りやすくなる。
- ②島根県内の中小企業では、再生可能エネルギーの資金調達が困難である。また与信も低いと資金調達は困難であり、課題である。

<各種別について>

木質バイオマス発電

- ① 島根県では、木質バイオマス発電よりも熱利用の方が利用しやすいと考えられる。今回発電に限定されているが、熱利用等を含めたポテンシャルもあわせて調査すべきであった。
- ② 木質バイオマスは、一般廃棄物、家畜の糞尿などと融合させた形で発電も考える必要がある。その際には、木質バイオマス技術を高め、少量で高効率な熱量を取得できるように検討する必要がある。

小水力発電

- ① マイクロ発電における技術に関しては技術の開発動向に起因する。採算性があうような価格設定、発電出力ポテンシャル、効率化などを追求することが不可欠である。
- ② 島根県内では、雲南市だけでなく、奥出雲町、吉賀町でも小水力発電による再生可能エネルギー導入に向けた動きが活発である。

太陽光発電

- ① 耕作放棄地では、農地法の関係で農地転用ができるかできないか、自治体に確認しなければわからない。規制緩和を実施することで耕作放棄地を再利用しやすい形にするべきである。
- ② 耕作放棄地での農地転用が困難であるならば、山林斜面等に設置することで良いと考えられる。その際、採算性が十分に図れることを事前に確認することが必要である。

風力発電

- ① 小型～ミニ風車における技術に関しては、技術の開発動向に起因する。採算性があうような価格設定、発電出力ポテンシャル、効率化などを追求することが不可欠である。

<市町村からの課題・要望事項について>

✚ 系統連系

- ①中国電力㈱の系統連系の空き容量がないため、50kW以上の発電設備の系統連系ができない。
- ②発電場所と利用場所が離れており、送電設備の費用がかかる。
- ③電力会社が積極的に再生可能エネルギーにより発電した電気を買収する仕組みがなければ、再生可能エネルギーの導入促進は困難であると考えられる。

✚ 補助事業について

- ①補助金等を利用するときに制限がある。
- ②採算性の乏しいものについては、再生可能エネルギーの普及を促進していく上で施設整備までの補助が必要である。

✚ 余剰電力

- ①蓄電池の価格が高いため、余剰電力が生じても蓄電ができない。
- ②発電ありきではなく、利用活用方法を検討する必要がある。

✚ 法令・制度（用地の条件、農地法、諸法令）

- ①用地の売買時に制限が設けられており、売電が認められず難航している。
- ②用地の利用方法の決定までに長期間を有する。
- ③農地（1種）など現行法では再エネ事業への転用ができないという制度的課題あり。
耕作放棄地の法規制を緩和して頂きたい。
- ④再生可能エネルギーを積極的に進める中で、諸法令で定められた許認可事務に時間を要するため思うように導入が進まない。（関係所法令の許認可事務の簡素化や補助制度の構築）

✚ 発電事業の実施主体が不在

- ①地元企業の多くは再生可能エネルギー事業を行っていないため、自社のみで再生可能エネルギー事業を開始する地元企業は少ない。大手企業との連携が必要となる。

上記の課題は、国レベルの対応、県レベルの対応、市町村レベルでの対応が含まれており、行政の組織が一体感を持って進めることが非常に重要であると考えられる。また早々に対応できる事項は、早急なる改善を図ることで、再生可能エネルギーの普及促進が望まれる。

最後に、事業の実施にあたっては、現地を確認するとともに各自治体に問い合わせを行うことが必要である。また本事業で示している発電手法および簡易試算については、再度、現地状況に応じて詳細な検討（発電手法および詳細な試算）を行い、事業化へ向けた判断を改めて検討する必要がある。

本事業を実施することにより、少しでも島根県内の自治体、事業者が再生可能エネルギーへの関心を高めて頂き、導入に向けて検討および促進されることを期待するものである。

平成 23 年度 農林水産省補助事業(農山漁村 6 次産業化対策事業)

**農山漁村
再生可能エネルギー導入可能性等調査
報告書**

平成 25 年 3 月
日本ミクニヤ株式会社