

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	神奈川県
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、国や県、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きている。ここでの再生可能エネルギーとは、太陽光、風力、小水力、地熱、バイオマス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可能性調査を主たる被災 3 県である岩手県、宮城県、福島県で実施した。

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、上記の東北 3 県を除いて実施された全国一斉調査のうち神奈川県での検討結果をまとめたものである。

巻頭に当たり、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与えて戴いた村沢義久委員長をはじめ、検討会委員の皆様には厚く御礼申し上げます。また、調査にご協力戴いた神奈川県の関係機関にも謝辞を捧げたい。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
東京支店

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	国内における施策	1
1.1.3	事業の目的	1
1.2	事業の実施体制と期間	2
1.2.1	実施体制	2
1.2.2	履行期間	3
1.2.3	検討会開催日	3
1.2.4	現地調査日	3
1.3	事業の進め方	4
1.3.1	事業の流れ	4
1.3.2	事業の前提条件	5
2	再生可能エネルギーに関わる技術について	6
2.1	木質バイオマス発電	6
2.2	小水力エネルギー	12
2.3	太陽光発電	15
2.4	風力発電	19
2.5	再生可能エネルギーの動向	22
3	再生可能エネルギーに関する導入等可能性について	23
3.1	林地に関する調査	23
3.1.1	林地における再生可能エネルギー導入可能性結果概要	23
3.1.2	木質バイオマスエネルギーの賦存量調査	23
3.1.3	発電適地の抽出・評価	32
3.2	農業水利施設に関する調査	40
3.2.1	農業水利施設における再生可能エネルギー導入可能性結果概要	40
3.2.2	農業水利施設における小水力発電の導入可能性	40
3.3	耕作放棄地に関する調査	43
3.3.1	耕作放棄地における再生可能エネルギー賦存状況結果概要	43
3.3.2	耕作放棄地における太陽光発電の賦存状況	44
3.3.3	2haの耕作放棄地を対象とした調査結果	44
3.3.4	発電適地の抽出	47

3.3.5	0.5ha の耕作放棄地を対象とした調査結果	53
3.3.6	耕作放棄地における太陽光発電のまとめ	59
3.3.7	耕作放棄地における風力発電の導入可能性	60
3.4	漁港・漁場に関する調査	64
3.4.1	漁港・漁場における再生可能エネルギー賦存状況結果概要	64
3.4.2	漁港・漁場における太陽光発電の賦存量調査	64
3.5	県内における再生可能エネルギー導入調査のまとめ	69
4	事業具体化検討調査	70
4.1	前提条件	70
4.2	耕作放棄地における太陽光発電の経済性評価	71
4.2.1	相模原市の耕作放棄地での経済性評価	71
4.2.2	耕作放棄地における太陽光発電事業の課題について	74
4.3	横浜市の農業関連施設等における太陽光発電等の経済性評価	74
4.3.1	耕作地における太陽光発電事業	74
4.3.2	農業関連施設の屋根における太陽光発電事業	79
4.3.3	ハウス加温機でのバイオオイルの活用	84
4.4	文命用水における小水力発電の経済性評価	88
4.4.1	文命用水及び実証試験の概要	88
4.4.2	文命用水の水路上での太陽光発電	91
4.5	神奈川西部地域でのバイオマス発電の経済性評価	94
4.5.1	神奈川県西部地域におけるバイオマス資源量	94
4.5.2	バイオマス発電の経済評価	95
4.5.3	健康増進施設における木質バイオマス熱利用の検討	101
4.6	藤沢市での太陽光発電の経済性の試算	106

【参考資料】

- 「耕作放棄地全体調査」における荒廃度合いの区分
- 「耕作放棄地全体調査」結果と「2010年世界農林業センサス」の関係
- 農地法
- 農地転用許可 立地基準(農地区分)
- 耕作放棄地の利用方針について
- 農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案
- 単年度の経済性評価一覧表

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利用、雪氷熱等温度差エネルギー利用などが新エネルギーとして定義された。

1.1.2 国内における施策

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として、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。

神奈川県においても、平成 15 年 3 月に「かながわ新エネルギービジョン」が策定され、新エネルギーの導入促進のための方針や導入の可能性についてまとめられている。また、平成 23 年 5 月には、全国に先駆けた太陽光発電を中心とした次世代エネルギー供給モデルの構築を目的として、「かながわソーラープロジェクト」が始まった。

1.1.3 事業の目的

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に、支援措置として当該事業が発注された(図 1-1)。

本事業は、岩手県、宮城県、福島県を除き、全国一律に農村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。本調査では、神奈川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。

本調査では、神奈川県全域を対象として「耕作放棄地」、「農業水利施設」、「漁港・漁場」、「森林資源」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を抽出した。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や経済性を検討した。なお、本報告書における経済性は、後述する表 1-5 に示す買取価格により評価した結果である。

なお、本調査では、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無いため、実際に発電用地として選定する場合に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不可欠であることに留意する必要がある。

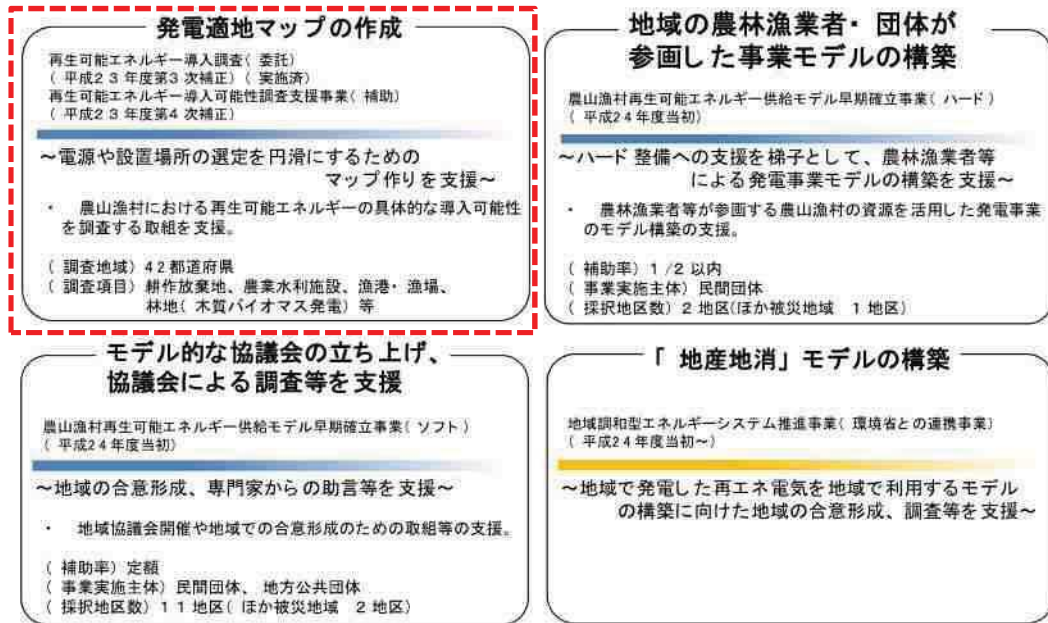


図 1-1 本事業の位置付け(赤枠内)

出典：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)

1.2 事業の実施体制と期間

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。

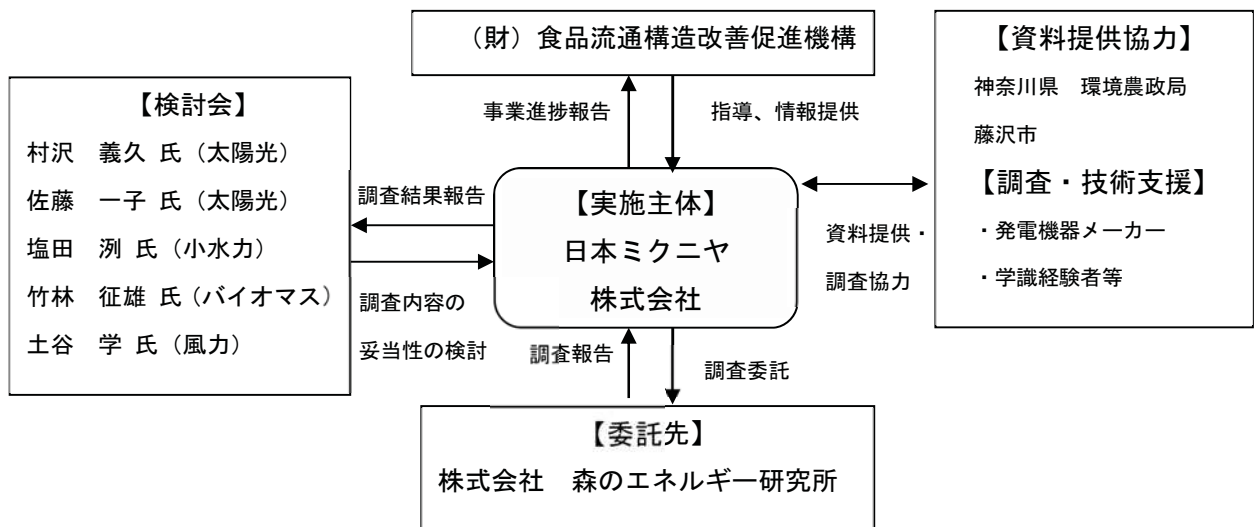


図 1-2 組織体制

表 1-1 検討会委員一覧

氏名	所属・役職	専門分野
村沢 義久(委員長)	東京大学 総長室アドバイザー かながわソーラープロジェクト研究会	太陽光
佐藤 一子	NPO 法人ソフトエネルギープロジェクト	太陽光
塩田 洸	(元 電源開発株式会社)	小水力
竹林 征雄	NPO バイオマス産業社会ネットワーク 副理事長 アマタホールディングス株式会社取締役	バイオマス
土谷 学	鹿島建設株式会社 環境本部 新エネルギーグループ グループ長	風力

1.2.2 履行期間

平成 24 年 8 月 16 日から平成 25 年 3 月 29 日

1.2.3 検討会開催日

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 24 年 9 月 11 日(火)	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 24 年 12 月 14 日(金)	賦存量・適地の抽出結果の報告
第 3 回検討会	平成 25 年 1 月 24 日(木)	事業具体化の検討結果の報告
第 4 回検討会	平成 25 年 3 月 5 日(火)	報告書(案)の報告

1.2.4 現地調査日

表 1-3 現地調査日一覧

日時	調査場所(目的)	備考
平成 24 年 10 月 23 日	小田原漁港(漁港の調査・資料収包含む)	
平成 24 年 10 月 26 日	三崎(漁港の調査・資料収包含む)	
平成 24 年 12 月 20 日	山北町(さくらの湯)・文命用水(小水力及び太陽光)	
平成 24 年 12 月 20 日	神奈川県西部の生コンクリート工場	バイオマス発電
平成 25 年 1 月 7 日	横浜市農業関連団体(ヒアリング)	
平成 25 年 1 月 7 日	横浜市農地(農地の調査)	
平成 25 年 2 月 2 日	浜松市(ソーラーシェアリング坪井第 1~6 発電所)	農地転用事例含む
平成 25 年 2 月 8 日	県西地域県政総合センター(ヒアリング)	
平成 25 年 2 月 13 日	川崎市(0.5ha 耕作放棄地の調査)	
平成 25 年 2 月 22 日	厚木市(0.5ha 耕作放棄地の調査)	
平成 25 年 2 月 26 日	相模原市(0.5ha 耕作放棄地の調査)	

1.3 事業の進め方

1.3.1 事業の流れ

本事業の流れを図 1-3 に示す。

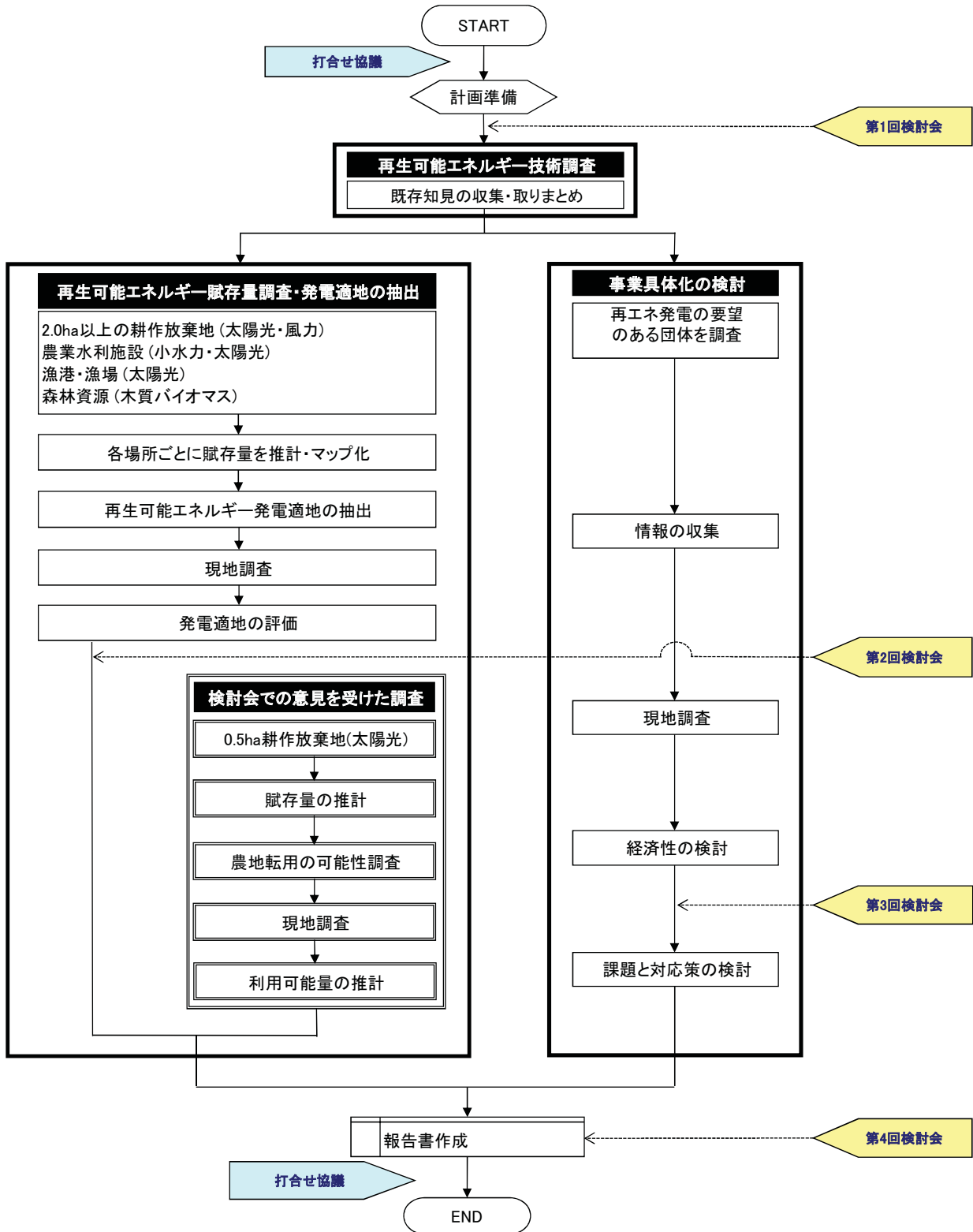


図 1-3 事業フロー

1.3.2 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、「再エネ手順書」と表記)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 1-4)。

対象としたシステム規模は、再エネ手順書を基本とし、明確な指定がない小水力発電のみ、「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。

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1万kW以下を対象とした。この理由として、①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、②再生可能エネルギーの固定買取制度では30,000kW未満まで対象とされていることによる。ただし、神奈川県内では、1,000kW以上の大規模な小水力発電は無いため、10~100kW程度を中心に事業性を検討した。

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1万kW以下を想定した。また、太陽光発電は0.5ha程度の面積があれば、発電可能であると本検討会で助言があったことから、0.5haも含めた耕作放棄地の検討も行った。

表 1-4 調査対象とするエネルギー種別とシステム規模(1箇所当たり)

	種別	太陽光	小水力	風力	木質バイオマス
①	耕作放棄地	1,000kW	—	2,000kW	—
②	農業水利施設	10kW	1万kW以下	—	—
③	漁港・漁場	10kW	—	—	—
④	林地	—	—	—	約1万kW以下

なお、平成24年7月に再生可能エネルギーの固定買取制度が始まった。本報告書では表1-5の価格に基づいて経済性を検討した。この買取価格は平成24年7月の金額であり、この価格は適宜見直しが見られることから、今後導入の検討にあたっては留意する必要がある。

表 1-5 再生可能エネルギー固定買取価格(平成24年7月公表時)

		調達価格	調達期間			調達価格	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	メタン発酵ガス化	40.95円	20年間
風力	20kW以上	23.1円	20年間		未利用木材燃焼	33.6円	20年間
	20kW未満	57.75円	20年間		一般木材等燃焼	25.2円	20年間
水力	1MW以上30MW未満	25.2円	20年間		廃棄物燃焼	17.85円	20年間
	200kW以上1MW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			

【出典】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太陽光発電、風力発電、小水力発電、木質バイオマス発電について、その技術の概要を整理した。

2.1 木質バイオマス発電

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、活用が期待されている再生可能エネルギーの1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、古くは薪や炭としての燃料利用、チップやペレット化などを行い燃料として利用するほか、最近ではガス化や液化により燃焼させて発電する動きも進んでいる(図 2-1)。

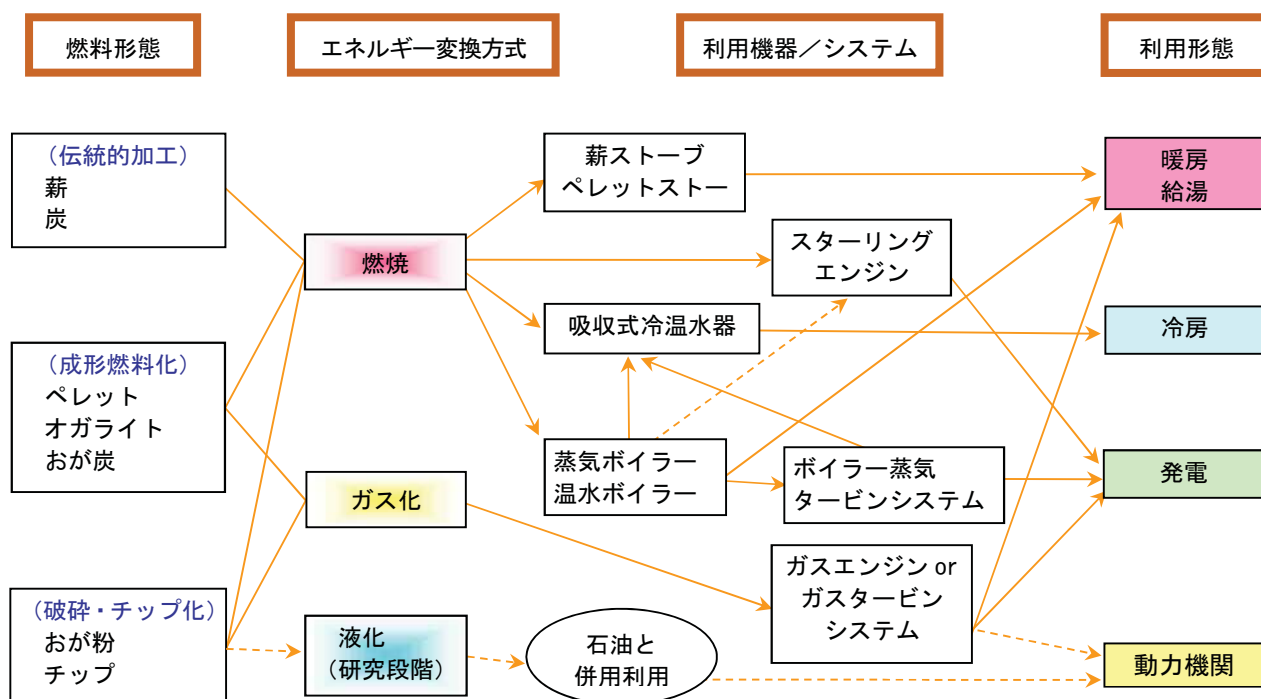


図 2-1 木質バイオマスの利用方法

木質バイオマス発電は、現在、ボイラー・蒸気タービン発電方式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など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方式の原理としては、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・蒸気タービン発電方式が挙げられる。これに対し、数 1,000kW レベルの発電方式としては、ボイラー・蒸気タービン発電方式よ

り発電効率が高く実績もあるガス化ガスエンジン方式が挙げられる。さらに、低コスト化や高効率化を図るために、ガス化ガスエンジン発電方式に加えて、ガスタービン発電方式、スターリングエンジン発電方式、ロータリーエンジン発電方式、燃料電池発電方式などによる、数10kWから数100kW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ている。数1,000kW規模の中規模発電領域では、ボイラー・蒸気タービン方式かガス化・ガスエンジン方式か選択が難しいところである。この領域においてはオーガニック・ランキンサイクル（ORC）発電方式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。この方式では、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。

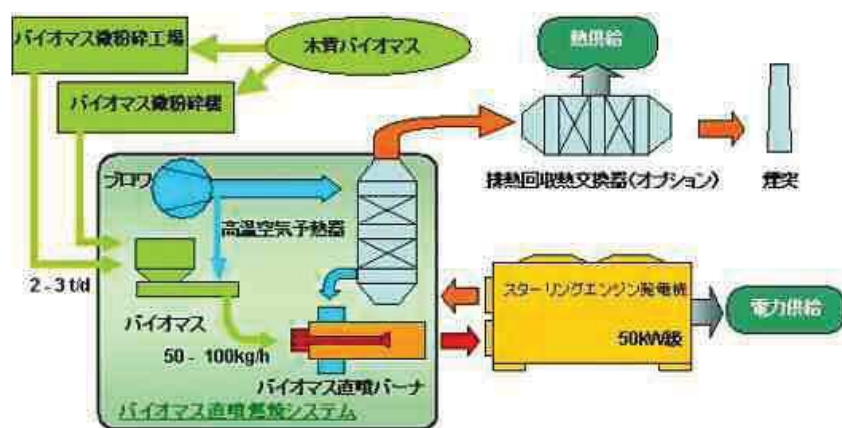


図 2-2 スターリングエンジンコージェネシステム構成例

【出典】中部電力㈱HP

② ガス化ガスエンジン発電システム

ガス化ガスエンジン発電方式は、ガス化炉で木質バイオマスをガス化し、そのガスを燃料として発電機（ガスエンジン）を回転させて、電気を発生させる方式である。既存のガスエンジンを利用するにあたっては、ガス化炉生成ガスの浄化技術、特にガス中のタール除去技術が最たる技術課題となっている。ガス化発電は、直接燃焼発電に比べて、システムの複雑になるが、小規模でも一定以上の発電効率を得られることから、直接燃焼では高効率を得ることが困難な小規模分散型発電に適していると期待される。

現状の木質バイオマスからの変換効率である冷ガス効率は、60～80%（燃料のもつエネ

ルギー量のうちガスとして利用できるエネルギー量の割合) 程度であり、このガスエネルギーにガスエンジンの効率 30~40%を乗じたものが発電効率となる。

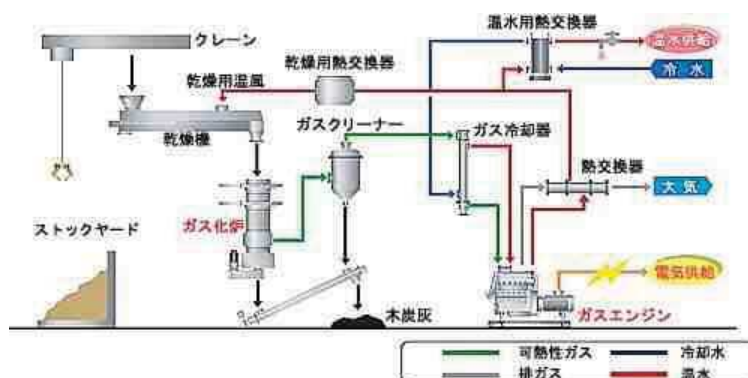


図 2-3 ガス化ガスエンジンシステム構成例
【出典】 秩父市 HP

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)発電方式は、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方式である。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欧州連合加盟国(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 発電方式のさらなる普及が期待される。

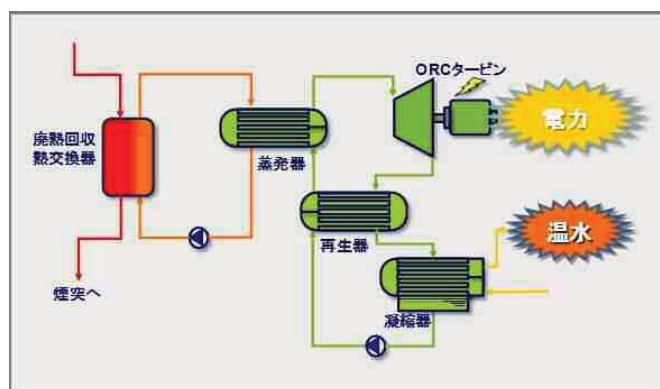


図 2-4 ORC 発電設備のシステムフロー
【出典】 日立造船株式会社 HP

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方式である(図 2-5)。これは、古くからある木質バイオマスのエネルギー利用方法の 1 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高効率化を図れる。

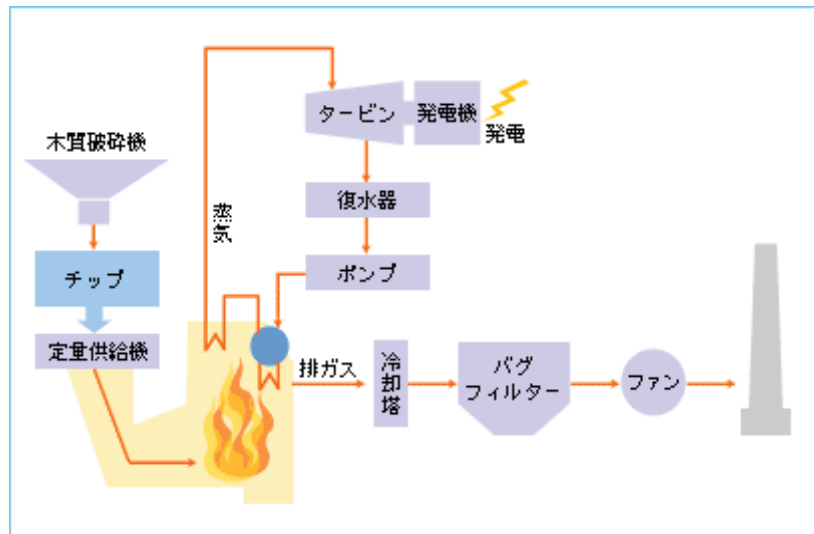


図 2-5 ボイラー・蒸気タービン発電設備のシステムフロー
 【出典】九州電力株式会社 HP

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、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する
- ・ 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については技術的に成熟しており、その他のシステムは、実証から商用段階への移行が始まりつつある(表 2-1)。

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方式	外部から加熱・冷却を繰り返しピストン駆動 小型のコジェネに大きな期待	50kW 以下程度	実証から商用へ	技術確立、コスト削減
ロータリーエンジン発電方式	回転するピストンにより発電を行う	数 10kW 程度	実証段階	技術転換
燃料電池発電方式	ガス化して取り出した水素ガスを燃料電池に利用 コジェネ含めて、技術開発が待たれる	数 10 ～ 数 100kW 程度	実証から商用へ	技術確立、コスト削減、水素の安定供給
スクリーュー式小型蒸気発電機	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
ガスタービン発電方式	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
ガス化エンジン発電方式	ガス化し、発電（ガスエンジン） コジェネ期待度大。	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方式	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	実証から商用へ	技術輸入
ボイラー・蒸気タービン発電方式	蒸気を発生させ蒸気タービンで発電 コ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	小規模での効率化
石炭・木質バイオマスの混焼発電方式	粉碎した木質バイオマスを石炭と混合し燃焼	数 10 万 kW の内 3%程度	実用段階	原料調達、コスト削減

木質バイオマス発電の建設費は、発電方式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、平成 22 年(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)。



図 2-6 バイオマス（木質専焼、石炭混焼）の発電コスト

【出典】「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

木質バイオマス発電は、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)。平成 12 年(2000 年)からの増加は、RPS 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。平成 20 年(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が、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、今後の導入増加が期待される。

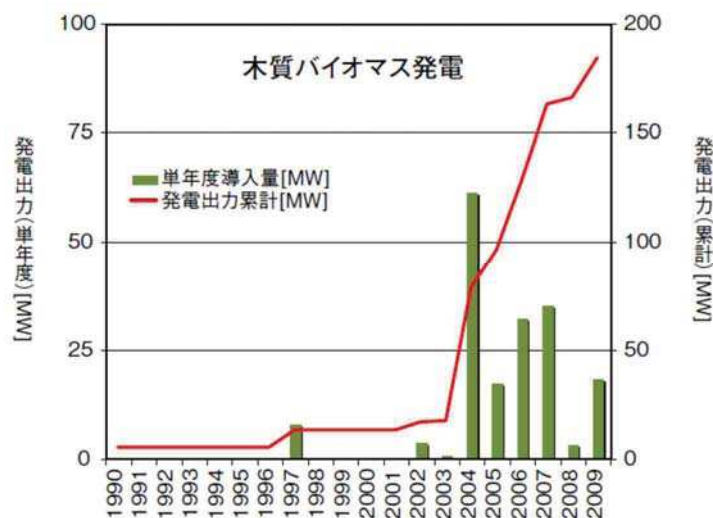


図 2-7 国内の木質バイオマス発電の導入推移

【出典】「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

2.2 小水力エネルギー

水力エネルギーとは、水の位置・運動エネルギーを指す。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 以下を小水力と呼び、1,000kW 以下のものをミニ水力、100kW 以下をマイクロ水力と呼ばれる(表 2-2)。

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

【出典】「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。

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

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方法や、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方法等がある。

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小水力発電やマイクロ水力発電が導入された例がある。

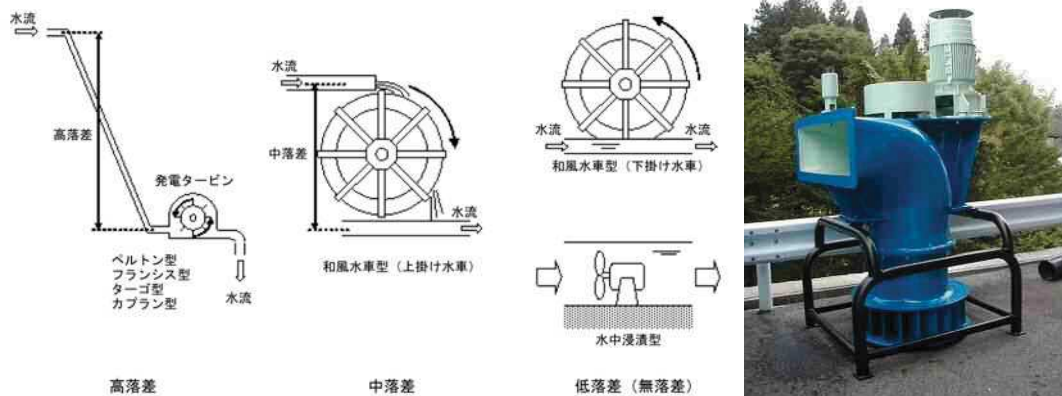


図 2-8 左図：中小水力発電の形式 右図：サイフォン式水車
【出典】メーカーホームページより

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である
- ・ 山間部などで小型分散型の電源としても利用が可能である

○デメリット

- ・ 法的手続き（河川法など）が煩雑である
- ・ 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)。

表 2-3 中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
	ランニングコストの削減	標準化による設備費の削減、施工費の削減
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）

【出典】「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でき、小規模な手作りでの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。



図 2-9 農業水利施設への小水力発電施設の建設コスト

【出典】「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

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)。

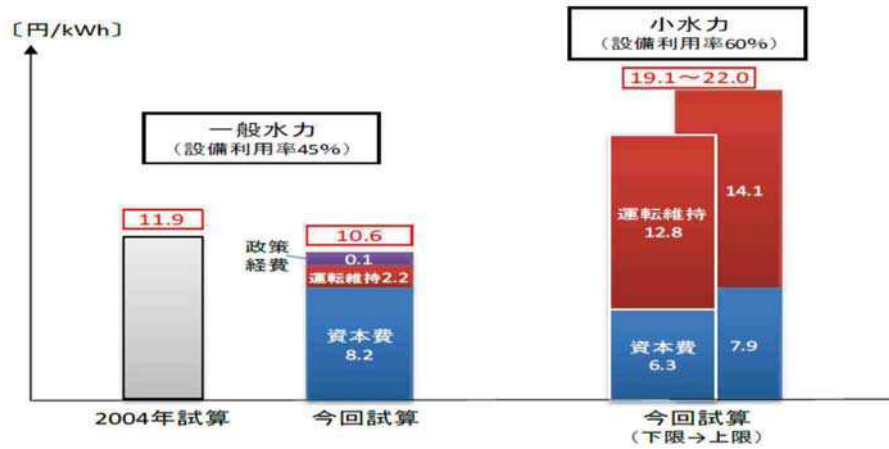


図 2-10 一般水力及び小水力の発電コスト

【出典】「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

国内の小水力発電の導入状況を見ると、平成 2 年度(1990 年度)以降では、規模の小さい 1,000kW 以下のものが中心となってきている(図 2-11)。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稼働率の高い電源の 1 つとして小水力発電への期待は大きい。これらのことから、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。

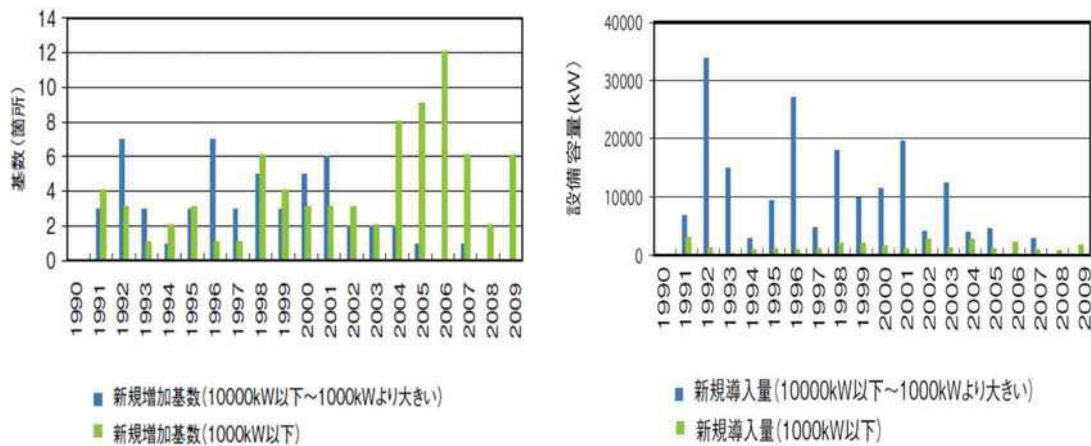


図 2-11 国内の小水力発電所の単年度の増加基数 (左) 及び設備容量 (右) の推移

【出典】「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

2.3 太陽光発電

地球に降り注ぐ太陽光は、 1m^2 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 2-12)。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。

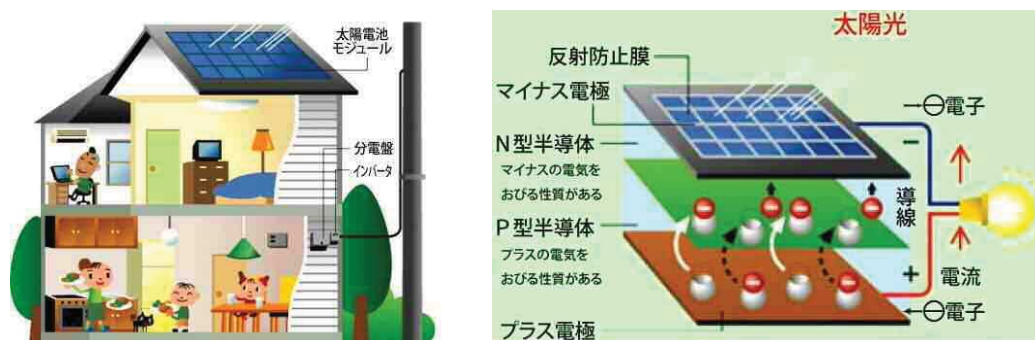


図 2-12 太陽光発電利用システム 太陽光発電の原理
【出典】NEFホームページ

太陽光発電の特徴として、メリットとデメリットを以下に示す。

○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など、あまり使われていないスペース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)。

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	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

【出典】「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+」が策定された。その中で掲げられた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探索プロジェクトが平成20年度(2008年)より始まっている(図2-13)。

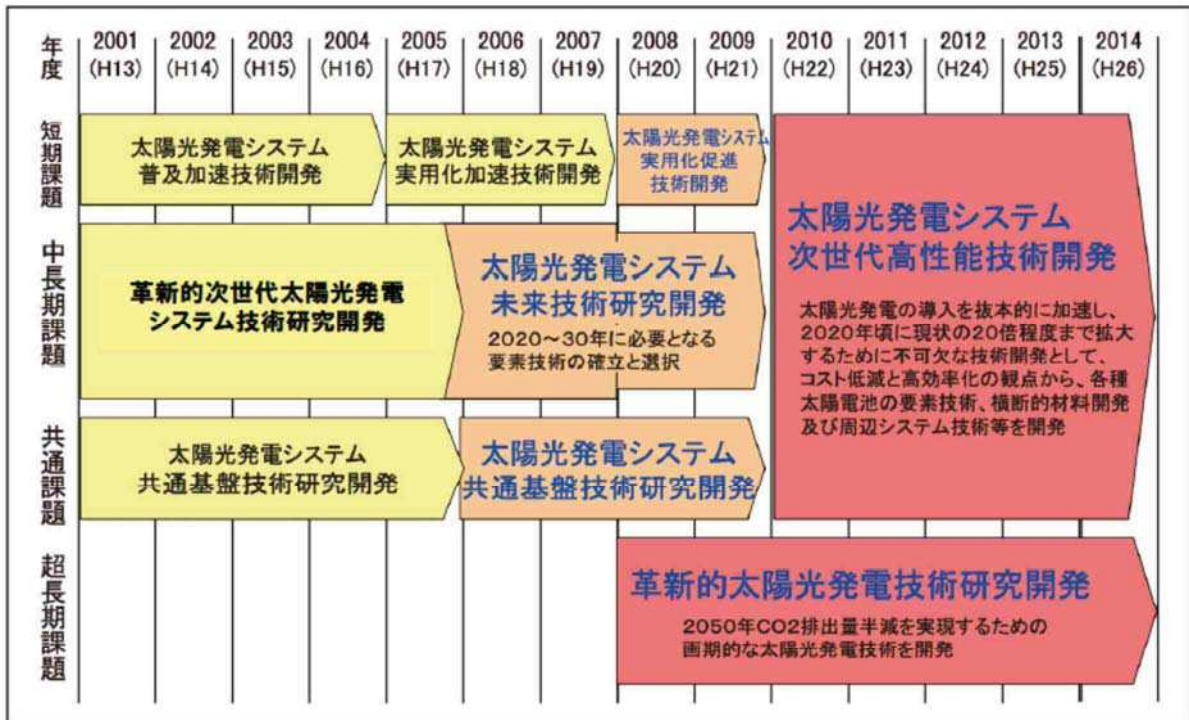


図 2-13 NEDO の太陽光発電技術開発プロジェクト

【出典】「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

太陽光発電システムの価格は、年々低下しており、2,000kW以上のシステムで、32.5万円/kWである(表2-5)。なお、表2-5によると、28.0万円/kWという価格もある。

表 2-5 太陽光発電の価格

		今年度価格の前提 ※2,000kWの設備を想定	現状得られているデータ
資本費	システム単価	325 千円/kW	280 千円/kW
	土地造成費	1.5 千円/kW	土地造成費がかかった場合、想定コストより相当高いが、かかっていないケースが太宗。据え置きが適切か
運転 維持費	土地賃借料	年間 150 円/㎡	データ上は、大きな変化無し。上昇しているとの業界報告があるが、据え置きが適切か
	修繕費	建設費の 1.6%/年	7月1日に施行したばかりであるので、実績データがまだ集まっておらず、コストの変化は認められない
	諸費		
	一般管理費	修繕費・諸費の 14%/年	
人件費	3000 千円/年		

【出典】「平成 25 年度調達価格検討用基礎資料」平成 25 年 1 月
資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部

太陽光発電の導入量は年々増加傾向にあり、日本は平成 16 年(2004 年)まで累積導入量世界第 1 位であったが、平成 17 年(2005 年)にドイツが世界 1 位となった。なお、平成 16 年(2004 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。平成 21 年(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、平成 21 年度の単年度導入量は前年比約 2 倍となった。

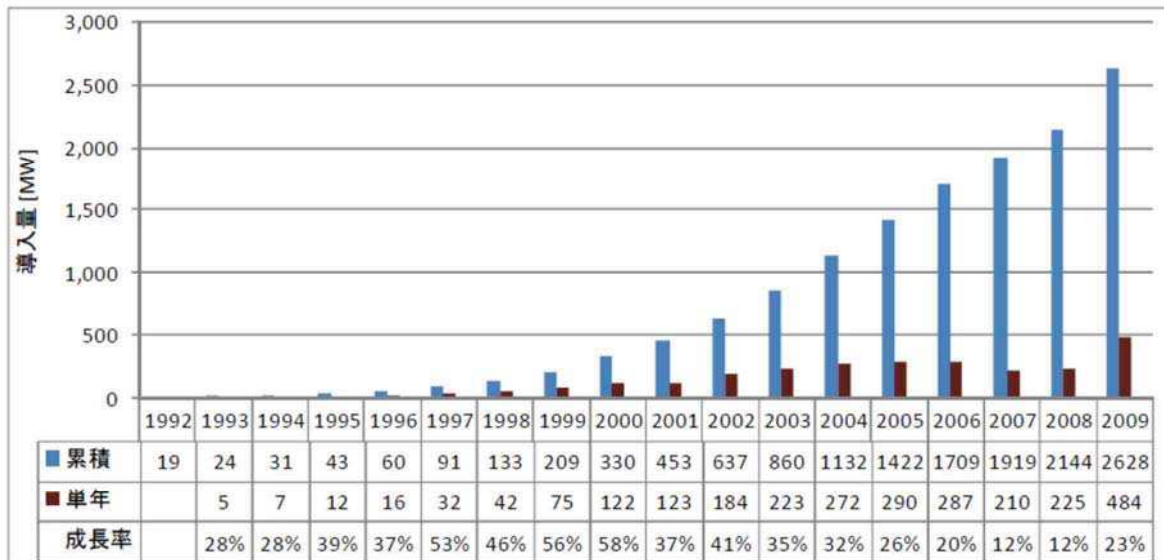


図 2-14 日本における太陽光発電の導入推移（累積・単年）

【出典】「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

2.4 風力発電

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て電力を得る風力発電が一般的となってきた。

風力発電では、発電規模で 1,000kW 以上のものを超大型、500kW 以上 1,000kW 未満のものを大型、100kW 以上 500kW 未満のものを中型、5kW 以上 100kW 未満のものを小型、1kW 以上 5kW 未満のものをミニ風力、1kW 未満のもの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、1,000kW から 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。

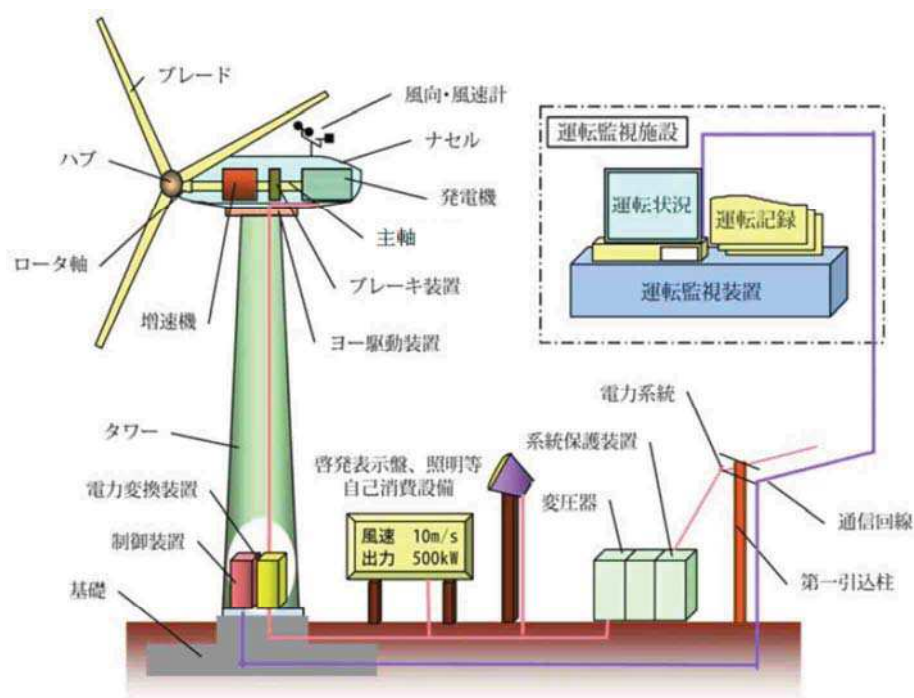


図 2-15 プロペラ式風力発電システムの構成例

【出典】「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

風力発電は、設置コストの低下に伴い、民間も含めて日本で近年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である（一般的に年間平均風速毎秒 6m 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である
- ・ 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。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ほか、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。加えて、周辺環境への影響の低減も重要となっている。

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 2-6)。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 2-6 世界の風力発電システム価格（平成 20 年）

場所		システム価格（千円/kW）	出典
陸上風力		177～196	Word Energy Outlook 2009 (IEA)
洋上風力		289～320	
陸上風力	欧州	145～260	Technology Roadmaps Wind energy (2009, IEA)
	米国	140～190	
	日本	260～320	
	中国	>100	
	インド	<100	
洋上風力	英国	310	
	独, 蘭	470	

【出典】「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 2-7)。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 2-7 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

【出典】「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 年度に累積容量 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～平成 21 年は 10% 台で推移している。

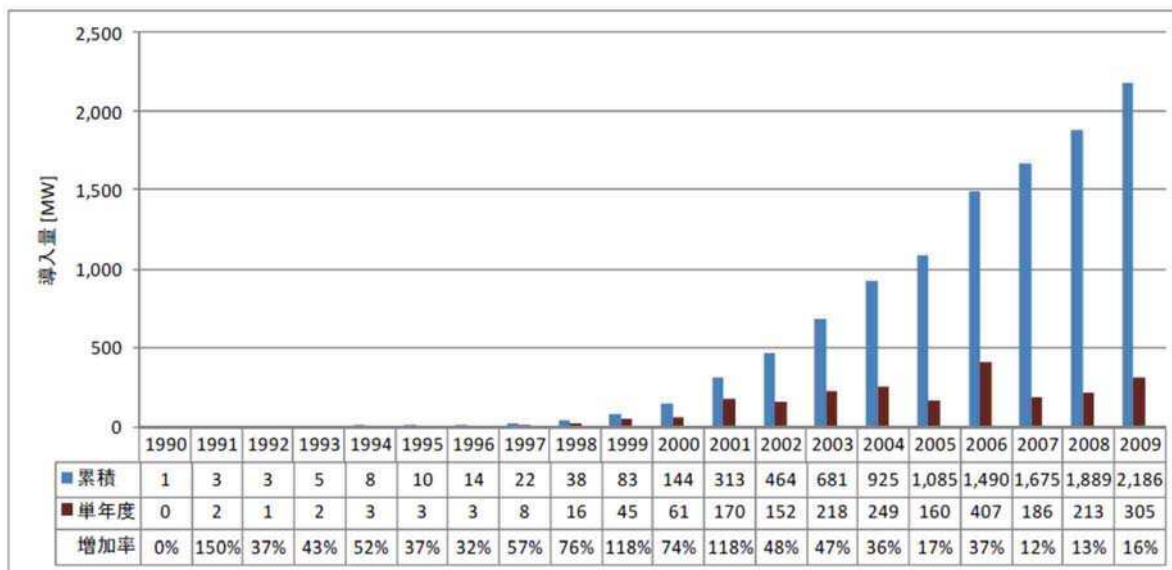


図 2-16 日本における風力発電導入量の推移

【出典】「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

2.5 再生可能エネルギーの動向

国内の再生可能エネルギーの総発電量は、平成 22 年(2011 年)の段階で 38,464GWh である(図 2-17)。これは、国内の化石燃料等も使用した総発電量のうち約 3.4%を占める割合である。

再生可能エネルギーは、平成 2 年(1990 年)から平成 22 年(2011 年)にかけて、全ての種類で増加してきており、特に太陽光発電と風力発電はその増加率が大きい。地熱発電と小水力発電は、増加率は小さいが、再生可能エネルギーのなかで全発電量の半分以上の割合を占めている。

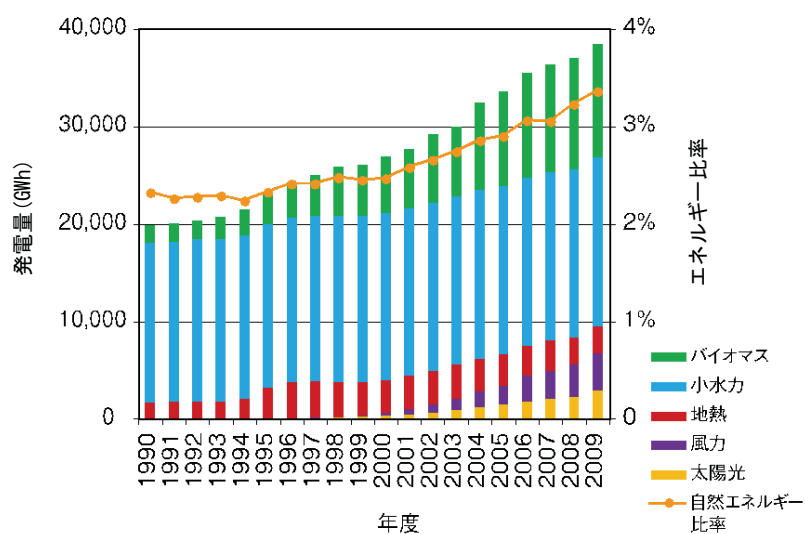


図 2-17 国内の再生可能エネルギーによる発電量の推計

【出典】「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

3 再生可能エネルギーに関する導入等可能性について

3.1 林地に関する調査

3.1.1 林地における再生可能エネルギー導入可能性結果概要

調査結果の概要を以下に示す。詳細は、3.1.2 以降に示す。

	調査項目	結果
賦存量調査	賦存熱量(県内合計)	4,114,027 GJ/年
	有効利用可能熱量(県内合計)	518,400 GJ/年
	木質バイオマスの発電出力ポテンシャル(県内合計)	4,438 kW
	木質バイオマスの年間発電量	38,880 MWh/年
	建築廃材等を除く木質バイオマスの発電出力ポテンシャル(県内合計)	1,324 kW
	建築廃材等を除く木質バイオマスの年間発電量(県内合計)	11,598 MWh/年
	発電適地の抽出・評価	発電所立地評価

3.1.2 木質バイオマスエネルギーの賦存量調査

県内に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下記のフローに沿って調査した。

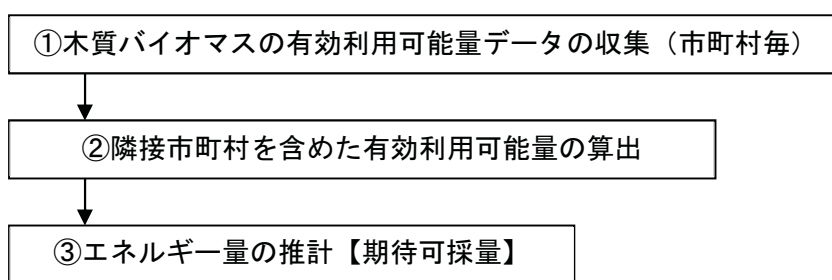


図 3-1 木質バイオマス発電のエネルギー賦存量調査フロー

既存資料より、木質バイオマス資源の有効利用可能量データを収集し、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、切り捨て間伐材、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。

(1) 種別の賦存量(既存資料より)

種類別の木質バイオマス資源の賦存量(熱量換算)を表 3-1 に示す。県全体では、多いものから順に、建築廃材、新・増築廃材、切捨て間伐材となる。

建築廃材の多い市町村は、横浜市、川崎市、相模原市、藤沢市である。新・増築廃材の多い市町村は、横浜市、川崎市、相模原市である。

切捨て間伐材の多い市町村は相模原市、山北町、南足柄市、国産材製材廃材の多い市町村は横浜市、小田原市、平塚市である。

果樹剪定枝の多い市町村は、小田原市、横浜市、南足柄市である。公園剪定枝の多い市町村は、横浜市、川崎市、相模原市である。

表 3-1 木質バイオマス資源の種類別賦存熱量 (GJ/年)

	林地 残材	切捨て 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
横浜市	2,307	11,361	7,706	1,620	55,652	11,544	904,878	279,885	22,881
川崎市	465	715	3,886	288	5,392	1,118	300,420	102,080	6,795
相模原市	11,204	148,134	3,968	1,954	5,123	1,063	206,928	60,107	5,900
横須賀市	1,743	1,338	930	1,044			92,545	26,257	1,724
平塚市	314	680	1,881	252	5,395	1,119	78,476	24,381	1,231
鎌倉市	848	3,225	245	468	799	166	65,303	19,084	2,651
藤沢市	368	2,823	2,887	72	2,996	621	138,421	41,148	1,055
小田原市	2,540	46,964	18,265	2,736	6,158	1,277	65,967	19,453	735
茅ヶ崎市	185	2,102	1,219	36	499	104	87,498	25,900	648
逗子市	413	3,184	0	324			19,849	5,952	3,347
三浦市	392	163	288	216	499	104	17,719	5,166	453
秦野市	2,974	35,194	4,815	2,844	1,697	352	72,069	21,198	1,198
厚木市	1,646	12,500	2,650	1,548			66,281	19,553	2,219
大和市	103	1,215	1,256	72			54,866	15,841	558
伊勢原市	1,285	17,626	5,015	1,548			32,110	9,316	450
海老名市	47	207	759	72	1,298	269	41,409	11,919	737
座間市	58	187	305	72	3,195	663	33,746	17,701	761
南足柄市	2,847	54,509	6,536	2,736	2,319	481	16,997	5,112	258
綾瀬市	101	841	860	72	3,530	732	37,861	11,556	462
葉山町	570	2,714	120	360			19,367	5,790	850
寒川町	16	75	668	0	2,097	435	20,104	5,709	236
大磯町	348	974	2,092	252			15,305	4,527	320
二宮町	113	286	1,433	0			10,444	3,123	237
中井町	377	1,548	3,287	288			4,887	1,473	224
大井町	216	1,389	2,439	180	599	124	7,604	2,257	2
松田町	1,804	21,837	1,394	0			4,329	1,294	86
山北町	8,659	86,207	2,469	1,332	499	104	2,345	704	43
開成町		0	248	0	499	104	6,996	2,049	25
箱根町	3,455	29,631	116	504	1,126	234	6,463	1,664	275
真鶴町	191	2,702	861	216			2,998	902	29
湯河原町	1,712	14,157	4,633	648			7,101	2,078	236
愛川町	934	9,627	578	144	1,708	354	18,413	5,190	1,282
清川村	4,011	40,328	303	288	699	145	1,672	496	
合計	52,250	554,444	84,113	22,186	101,780	21,112	2,461,371	758,863	57,909

【出典】「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」2011.3.31
(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構

(2) 木質バイオマス種類別の有効利用可能量(既存資料より)

木質バイオマスの有効利用可能量(熱量換算)を表3-2に示す。

県全体では、多いものから順に、建築廃材、公園剪定枝、新・増築廃材である。

建築廃材の多い市町村は、横浜市、川崎市、相模原市であり、同様に、公園剪定枝も横浜市、川崎市、相模原市で多く、新・増築廃材も横浜市、川崎市、座間市といった都心部を含む、もしくは隣接した市町村が多い。

ただし、今回引用した統計情報には、2011年2月に稼働した川崎バイオマス(川崎市)の燃料需要は反映されていない。平成24年度現在は、県内の建築廃材、新・増築廃材の殆どが、川崎バイオマス発電所やその他県内外の需要施設で利用されているため(ジャパンバイオエナジー株式会社へのヒアリング記録参照)、新設の発電所での利用は難しいと考えられる。

表3-2 木質バイオマス資源の種類別有効利用可能量(GJ/年)

	林地残材	切捨て 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
横浜市	86	422	5,887	1,620	2,837	521	126,519	14,037	16,314
川崎市	17	27	2,969	288	275	51	44,567	9,920	4,845
相模原市	416	5,503	3,032	1,954	261	48	26,564	486	4,207
横須賀市	65	50	711	1,010			12,600	198	1,229
平塚市	12	25	1,437	252	275	51	9,999	898	878
鎌倉市	32	120	187	468	41	7	8,304	177	1,890
藤沢市	14	105	2,206	72	153	28	17,179	541	752
小田原市	94	1,745	13,954	2,223	314	58	8,064	138	524
茅ヶ崎市	7	78	932	36	25	5	10,598	191	462
逗子市	15	118	0	324			2,308	43	2,387
三浦市	15	6	220	216	25	5	2,237	36	323
秦野市	110	1,307	3,679	2,844	87	16	8,875	150	854
厚木市	61	464	2,024	1,548			8,611	335	1,582
大和市	4	45	960	72			7,395	218	398
伊勢原市	48	655	3,832	1,548			4,116	68	321
海老名市	2	8	580	72	66	12	5,472	106	525
座間市	2	7	233	72	163	30	5,217	4,112	543
南足柄市	106	2,025	4,993	1,508	118	22	1,956	36	184
綾瀬市	4	31	657	72	180	33	4,640	266	329
葉山町	21	101	92	360			2,270	41	606
寒川町	1	3	510	0	107	20	2,729	43	168
大磯町	13	36	1,598	252			1,873	39	228
二宮町	4	11	1,095	0			1,229	24	169
中井町	14	58	2,511	288			558	10	160
大井町	8	52	1,863	180	31	6	911	16	2
松田町	67	811	1,065	0			509	9	61
山北町	322	3,203	1,886	1,332	25	5	271	5	30
開成町		0	190	0	25	5	874	15	18
箱根町	128	1,101	89	504	57	11	1,084	12	196
真鶴町	7	100	658	216			345	6	21
湯河原町	64	526	3,540	648			892	17	169
愛川町	35	358	442	144	87	16	2,550	40	914
清川村	149	1,498	232	288	36	7	201	3	
合計	1,941	20,598	64,262	20,411	5,188	953	331,521	32,236	41,289

【出典】「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」2011.3.31
(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構

(3) 隣接市町村を含んだ場合の有効利用可能量(既存資料より)

把握した市町村別木質バイオマス資源の有効利用可能量をもとに、隣接市町村を含めた合計値として集計した。最も多いのは、横浜市、大和市、藤沢市である。

なお、建築廃材、新・増築廃材の殆どは利用されていること、また、本調査では林業・林産業といった農山漁村から発生する木質バイオマスを重視していることから、建築廃材、新・増築廃材を除く集計も行った。この場合には、大和市、横浜市、厚木市の順に有効利用可能量が多い結果となった。

表 3-3 木質バイオマス資源の有効利用可能量 (GJ/年)

市町村	木質バイオマス合計		建築廃材、新・増築廃材を除く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	
横浜市	293,627	168,243	49,620	27,687	横浜市+川崎市+大和市+藤沢市+鎌倉市+逗子市+横須賀市
川崎市	231,201	62,958	36,158	8,471	横浜市+川崎市
相模原市	90,645	42,471	34,637	15,421	相模原市+山北町+清川村+愛川町+厚木市+座間市+大和市
横須賀市	22,438	15,863	5,055	3,065	横須賀市+葉山市+三浦市
平塚市	68,422	13,826	27,020	2,929	平塚市+茅ヶ崎市+寒川町+伊勢原市+秦野市+中井町+二宮町+大磯町
鎌倉市	205,714	11,226	36,605	2,745	鎌倉市+逗子市+横浜市+藤沢市
藤沢市	238,580	21,049	40,164	3,329	藤沢市+鎌倉市+横浜市+大和市+綾瀬市+海老名市+寒川町+茅ヶ崎市
小田原市	58,777	27,114	42,589	18,912	小田原市+真鶴町+湯河原町+箱根町+南足柄市+開成町+大井町+中井町+二宮町
茅ヶ崎市	50,790	12,334	8,611	1,545	茅ヶ崎市+藤沢市+寒川町+平塚市
逗子市	204,019	5,195	37,521	2,844	逗子市+葉山市+横須賀市+横浜市+鎌倉市
三浦市	18,947	3,084	3,875	810	三浦市+横須賀市
秦野市	75,645	17,923	40,098	8,898	秦野市+平塚市+伊勢原市+厚木市+清川村+山北町+松田町+大井町+中井町
厚木市	127,234	14,626	46,659	5,680	厚木市+寒川町+海老名市+座間市+相模原市+愛川町+清川村+秦野市+伊勢原市+平塚市
大和市	264,289	9,092	51,536	1,479	大和市+横浜市+相模原市+座間市+海老名市+綾瀬市+藤沢市
伊勢原市	56,964	10,588	23,911	6,403	伊勢原市+平塚市+厚木市+秦野市
海老名市	50,733	6,843	11,589	1,265	海老名市+綾瀬市+大和市+座間市+厚木市+寒川町
座間市	83,410	10,379	24,894	1,050	座間市+大和市+相模原市+厚木市+海老名市
南足柄市	49,450	10,947	36,994	8,955	南足柄市+小田原市+開成町+山北町+箱根町
綾瀬市	43,196	6,212	7,379	1,306	綾瀬市+藤沢市+大和市+海老名市
葉山町	24,549	3,491	7,089	1,180	葉山市+横須賀市+逗子市
寒川町	72,259	3,581	15,556	808	寒川町+茅ヶ崎市+藤沢市+海老名市+厚木市+平塚市
大磯町	20,398	4,039	6,336	2,128	大磯町+平塚市+二宮町
二宮町	51,111	2,532	28,278	1,279	二宮町+大磯町+平塚市+中井町+小田原市
中井町	68,062	3,599	37,290	3,031	中井町+二宮町+平塚市+秦野市+大井町+小田原市
大井町	55,353	3,067	21,110	2,141	大井町+中井町+秦野市+松田町+開成町+小田原市
松田町	31,719	2,522	20,083	2,004	松田町+大井町+秦野市+山北町+開成町
山北町	84,483	7,079	44,528	6,803	山北町+開成町+松田町+秦野市+清川村+相模原市+南足柄市
開成町	51,857	1,127	39,053	238	開成町+小田原市+大井町+松田町+山北町+南足柄市
箱根町	47,099	3,182	34,899	2,086	箱根町+湯河原町+小田原市+南足柄市
真鶴町	34,322	1,353	24,860	1,002	真鶴町+小田原市+湯河原町
湯河原町	36,152	5,855	25,944	4,946	湯河原町+小田原市+箱根町
愛川町	64,095	4,585	25,305	1,995	愛川町+厚木市+相模原市+清川村
清川村	89,098	2,414	41,006	2,209	清川村+厚木市+愛川町+相模原市+山北町+秦野市
寒川町	72,259	3,581	15,556	808	寒川町+茅ヶ崎市+藤沢市+海老名市+厚木市+平塚市
大磯町	20,398	4,039	6,336	2,128	大磯町+平塚市+二宮町
合計	—	518,400	—	154,643	—

【出典】「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」2011.3.31
(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構より集計

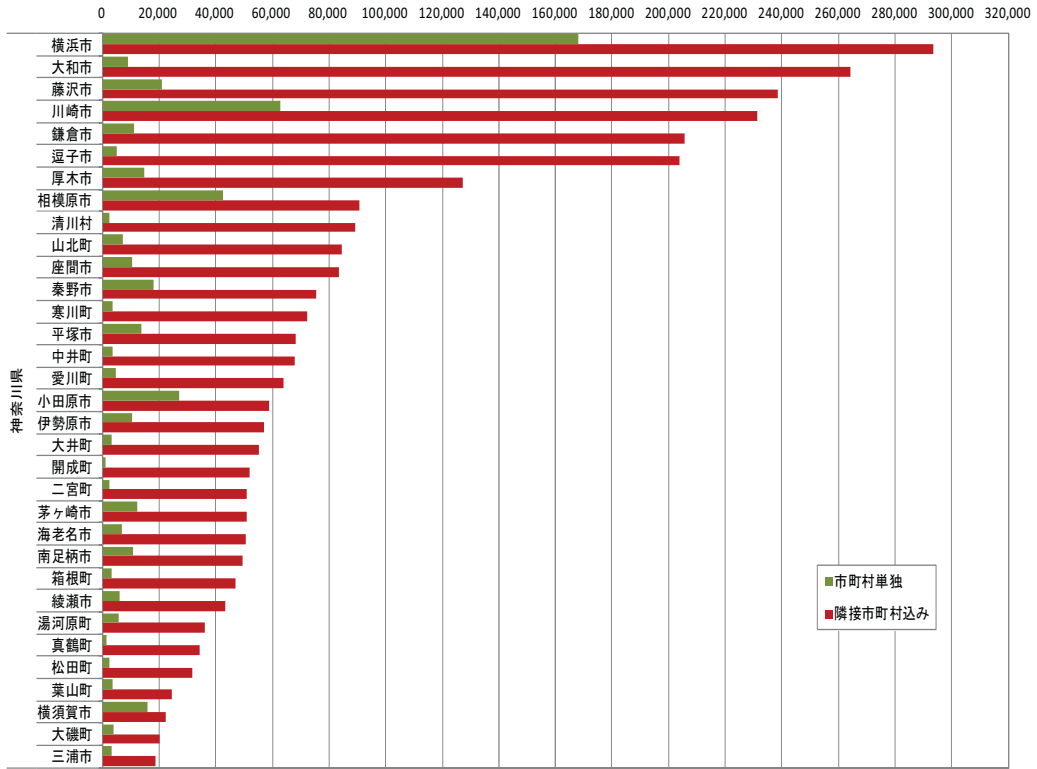


図 3-2 木質バイオマス資源の有効利用可能量 (GJ/年)



図 3-3 木質バイオマス資源の有効利用可能量 (GJ/年)

※建築廃材、新・増築廃材除く

(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(表 3-4)をもとに算出した結果、県全体での発電出力の合計は4,438kW、38,880MWh/年であった(表 3-5, 図 3-4, 図 3-5)。

表 3-4 木質バイオマスの発電出力推計前提条件

項目	値	単位
稼働日数	365	日
稼働時間	24	時間
単位換算係数	3.6	MJ/kWh
発電効率	0.27	-

表 3-5 木質バイオマスの発電出力ポテンシャルと年間発電量

市町村	木質バイオマス合計				建築廃材、新・増築廃材を除く 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
川崎市	1,979	539	17,340	4,722	310	73	2,712	635
横浜市	2,514	1,440	22,022	12,618	425	237	3,721	2,077
相模原市	776	364	6,798	3,185	297	132	2,598	1,157
横須賀市	192	136	1,683	1,190	43	26	379	230
平塚市	586	118	5,132	1,037	231	25	2,027	220
鎌倉市	1,761	96	15,429	842	313	24	2,745	206
藤沢市	2,043	180	17,894	1,579	344	29	3,012	250
小田原市	503	232	4,408	2,034	365	162	3,194	1,418
茅ヶ崎市	435	106	3,809	925	74	13	646	116
逗子市	1,747	44	15,301	390	321	24	2,814	213
三浦市	162	26	1,421	231	33	7	291	61
秦野市	648	153	5,673	1,344	343	76	3,007	667
厚木市	1,089	125	9,543	1,097	399	49	3,499	426
大和市	2,263	78	19,822	682	441	13	3,865	111
伊勢原市	488	91	4,272	794	205	55	1,793	480
海老名市	434	59	3,805	513	99	11	869	95
座間市	714	89	6,256	778	213	9	1,867	79
南足柄市	423	94	3,709	821	317	77	2,775	672
綾瀬市	370	53	3,240	466	63	11	553	98
葉山町	210	30	1,841	262	61	10	532	88
寒川町	619	31	5,419	269	133	7	1,167	61
大磯町	175	35	1,530	303	54	18	475	160
二宮町	438	22	3,833	190	242	11	2,121	96
中井町	583	31	5,105	270	319	26	2,797	227
大井町	474	26	4,152	230	181	18	1,583	161
松田町	272	22	2,379	189	172	17	1,506	150
山北町	723	61	6,336	531	381	58	3,340	510
開成町	444	10	3,889	85	334	2	2,929	18
箱根町	403	27	3,532	239	299	18	2,617	156
真鶴町	294	12	2,574	101	213	9	1,864	75
湯河原町	310	50	2,711	439	222	42	1,946	371
愛川町	549	39	4,807	344	217	17	1,898	150
清川村	763	21	6,682	181	351	19	3,075	166
合計	—	4,438	—	38,880	—	1,324	—	11,598

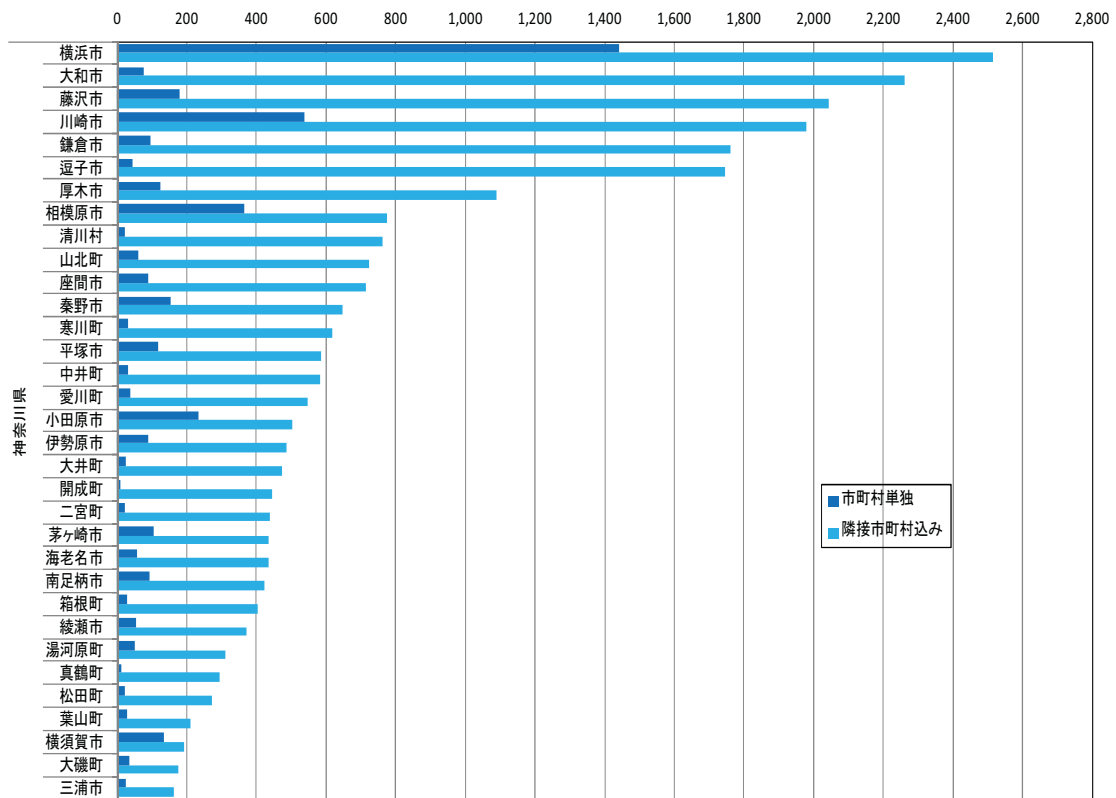


図 3-4 木質バイオマスの発電出力ポテンシャル (kW)

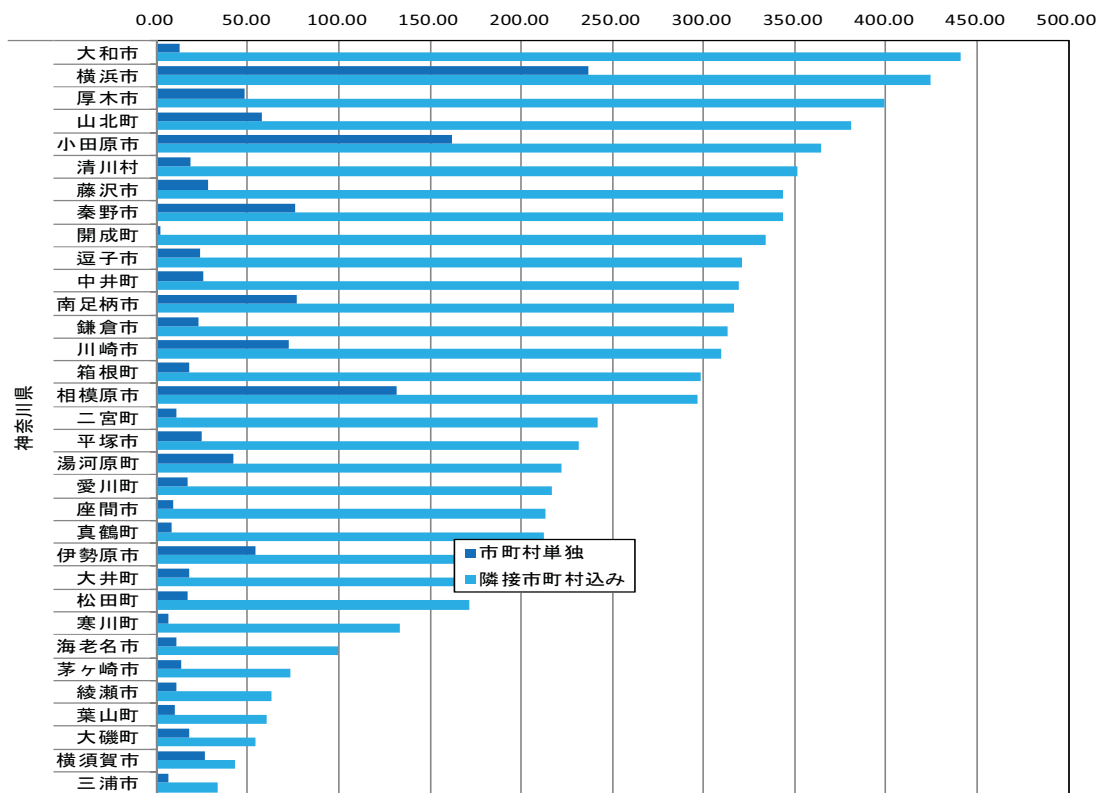


図 3-5 木質バイオマスの発電出力ポテンシャル (kW)

※建築廃材、新・増築廃材除く

3.1.3 発電適地の抽出・評価

(1) 適地の抽出方法と結果

木質バイオマス発電の適地を、以下のフローに沿って抽出した。

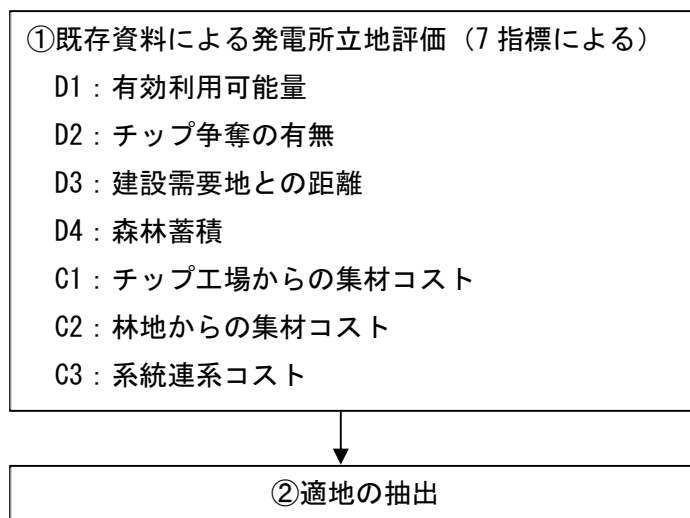


図 3-6 木質バイオマス発電の適地抽出フロー

D1 : 有効利用可能量

木質系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に、横浜市、大和市、藤沢市の順で多い。ただし、この中には建設廃材及び新・増築廃材といった木材も含まれているため、建設廃材及び新・増築廃材を除いた木質系バイオマスについても集計した。その結果、隣接市町村込みで最も多いのは大和市、次いで横浜市、厚木市であった。

D2 : チップ争奪の有無

同地域内に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、県内の製紙工場、繊維板工場及び木質バイオマス発電所とその所在地を把握した。また、参考として木質チップボイラーとペレットボイラーの導入先についても併せて調査した(表 3-6)。

表 3-6 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需要施設

分類	市町村	事業者名	プラント名	出力規模 (kW)	燃料使用量 (t/年)
パーティクルボード工場	横浜市	チップ製造: 横浜エコロジー(株) ボード工場: 東京ボード	横浜工場		
	川崎市	木材開発(株)	川崎工場		
製紙工場	開成町	日本製紙クレシア(株)	開成工場		
木質バイオマス発電所	川崎市	川崎バイオマス発電(株)	川崎バイオマス発電所	33,000	180,000
チップボイラー	茅ヶ崎市	神奈川県	茅ヶ崎里山公園		30m ³
	厚木市	学校法人 内田学園	七沢希望の初等学校		
	厚木市		神奈川県環境保全センター		
	秦野市	神奈川県	秦野市表丹沢野外活動センター		
ペレットボイラー	横浜市		佐江戸プロジェクト		

D3：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より、県内の主要建設需要地を横浜市*として、横浜市と県内各市町村の役場間の距離を調査した。

※「住宅着工統計」(国土交通省)において新設住宅着工工数の最も多い自治体とした。

表 3-7 主要建設需要地（横浜市）からの各市町村役場までの距離

	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市役所までの距離 (km) ※	平均値より近ければ○
1	横浜市	神奈川県 横浜市 中区港町 1-1	0	○
2	川崎市	神奈川県 川崎市 川崎区宮本町 1 番地	11.4	○
3	相模原市	神奈川県 相模原市 中央区中央 2-11-15	27.8	○
4	横須賀市	神奈川県 横須賀市 小川町 11	18.4	○
5	平塚市	神奈川県 平塚市 浅間町 9-1	28.8	○
6	鎌倉市	神奈川県 鎌倉市 御成町 18-10	16.1	○
7	藤沢市	神奈川県 藤沢市 朝日町 1-1	17.7	○
8	小田原市	神奈川県 小田原市 荻窪 300	48.3	
9	茅ヶ崎市	神奈川県 茅ヶ崎市 茅ヶ崎 1-1-1	24.4	○
10	逗子市	神奈川県 逗子市 逗子 5-2-16	17.3	○
11	三浦市	神奈川県 三浦市 城山町 1-1	33.4	
12	秦野市	神奈川県 秦野市 桜町 1-3-2	38.6	
13	厚木市	神奈川県 厚木市 中町 3-17-17	24.9	○
14	大和市	神奈川県 大和市 下鶴間 1-1-1	17	○
15	伊勢原市	神奈川県 伊勢原市 田中 348	29.6	○
16	海老名市	神奈川県 海老名市 勝瀬 175-1	22.4	○
17	座間市	神奈川県 座間市 緑ヶ丘 1-1-1	21.4	○
18	南足柄市	神奈川県 南足柄市 関本 440	50.7	
19	綾瀬市	神奈川県 綾瀬市 早川 550	19.1	○
20	葉山町	神奈川県 三浦郡 葉山町 堀内 2135	19.7	○
21	寒川町	神奈川県 高座郡 寒川町 宮山 165	24.3	○
22	大磯町	神奈川県 中郡 大磯町 東小磯 183	33.3	
23	二宮町	神奈川県 中郡 二宮町 二宮 961	38.2	
24	中井町	神奈川県 足柄上郡 中井町 比奈窪 56	40	
25	大井町	神奈川県 足柄上郡 大井町 金子 1995	45.6	
26	松田町	神奈川県 足柄上郡 松田町 松田惣領 2037	46.4	
27	山北町	神奈川県 足柄上郡 山北町 山北 1301-4	51	
28	開成町	神奈川県 足柄上郡 開成町 延沢 773	48.2	
29	箱根町	神奈川県 足柄下郡 箱根町 湯本 256	53.6	
30	真鶴町	神奈川県 足柄下郡 真鶴町 岩 244-1	55.4	
31	湯河原町	神奈川県 足柄下郡 湯河原町 中央 2-2-1	58.3	
32	愛川町	神奈川県 愛甲郡 愛川町 角田 251-1	30.1	○
33	清川村	神奈川県 愛甲郡 清川村 媒ヶ谷 2216	33	
—	平均値	—	31.6	—

※役場間の距離は直線距離で測定

D4：森林蓄積

県内各市町村における民有林の森林蓄積及び1ha当たり森林蓄積を表3-8に示す。いずれも県内市町村平均値以上となる市町村は、図3-7に示すとおり、相模原市、山北町、清川村、南足柄市、秦野市、小田原市である。

表 3-8 市町村毎の民有林蓄積量

	市町村名	民有林蓄積 (千 m ³)	民有林 1ha 当たり森林蓄積 (m ³ /ha) ※
1	横浜市	652	188
2	川崎市	113	164
3	相模原市	4,286	247
4	横須賀市	414	161
5	平塚市	60	129
6	鎌倉市	241	190
7	藤沢市	104	187
8	小田原市	1,028	256
9	茅ヶ崎市	58	204
10	逗子市	141	225
11	三浦市	90	155
12	秦野市	1,081	236
13	厚木市	488	195
14	大和市	34	213
15	伊勢原市	483	242
16	海老名市	12	171
17	座間市	14	157
18	南足柄市	1,289	286
19	綾瀬市	30	197
20	葉山町	172	201
21	寒川町	4	170
22	大磯町	79	152
23	二宮町	24	143
24	中井町	95	169
25	大井町	63	192
26	松田町	631	226
27	山北町	2,520	191
28	開成町	0	0
29	箱根町	966	184
30	真鶴町	54	183
31	湯河原町	448	172
32	愛川町	334	233
33	清川村	1,302	212
-	平均値	525	189

【出典】市町村別民有林現況表

(神奈川県庁 森林課 神奈川地域森林計画 (平成 20 年 4 月 1 日) 提供データによる)

※：民有林立木地の蓄積 (m³) ÷ 民有林立木地の面積 (HA) により算出

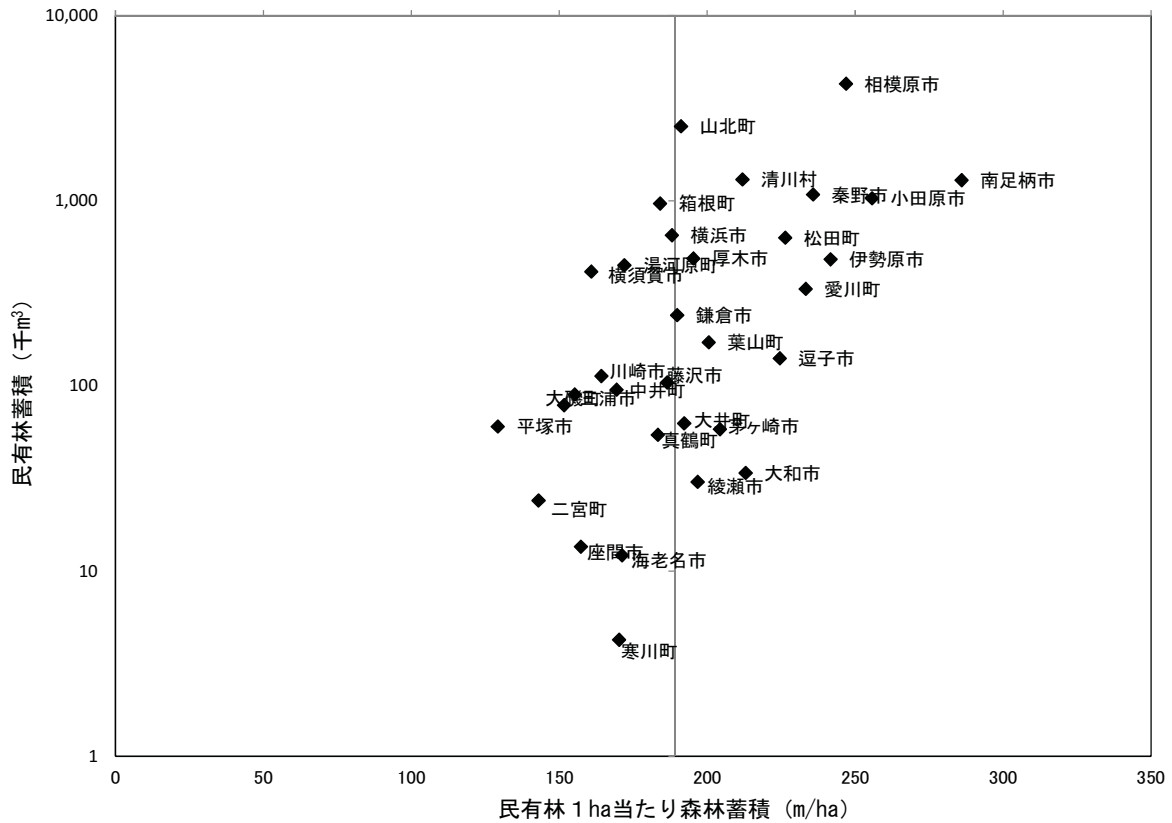


図 3-7 市町村毎の私有林蓄積量及び私有林 1ha 当たり森林蓄積量

C1：チップ工場からの集材コスト

発電所サイト内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、間伐材の受け入れできるチップ工場に絞って評価対象とした。

表 3-9 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
【現状で林地残材を受け入れている】		
1	三六木工株式会社	清川村
2	横浜エコロジー株式会社	横浜市
【将来的に林地残材の受け入れが可能と考えられる】		
3	フルハシバイオ株式会社	相模原市

※ジャパンバイオエナジー株式会社も間伐材を処理できるが、川崎バイオマス以外への燃料供給は考えにくい

C2：林地からの集材コスト

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、また林地残材と切り捨て間伐材の賦存量が多ければ資源の所在地への1回当たりの集材できる資源量が大きいと考えられるため、市町村毎に整理した(表 3-10)。いずれも、南足柄市、小田原市、秦野市で、林道密度が高く、林地残材と切り捨て間伐材の賦存量が多い結果であった(図 3-8)。

表 3-10 市町村毎の民有林林道密度と林地残材及び切り捨て間伐材賦存量

市町村名	民有林の林道密度 (m/ha) ※1	林地残材+切り捨て間伐材 (DW-t/年) ※2
横浜市	0	661
川崎市	0	59
相模原市	6	7,576
横須賀市	0	159
平塚市	0	49
鎌倉市	0	198
藤沢市	0	153
小田原市	21	2,346
茅ヶ崎市	0	109
逗子市	0	172
三浦市	0	29
秦野市	13	1,817
厚木市	5	678
大和市	0	63
伊勢原市	14	899
海老名市	0	12
座間市	0	12
南足柄市	21	2,717
綾瀬市	0	45
葉山町	0	159
寒川町	0	4
大磯町	3	65
二宮町	0	20
中井町	0	94
大井町	0	77
松田町	8	1,125
山北町	5	4,527
開成町	0	0
箱根町	4	1,582
真鶴町	7	137
湯河原町	7	759
愛川町	8	504
清川村	6	2,115
平均値	4	876

【出典】「神奈川県森林再生課資料（2012年1月11日時点）」

「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31）」（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構

※1：民有林の林道延長（M）÷民有林全面積（HA）により算出

※2：DW-T 乾燥重量

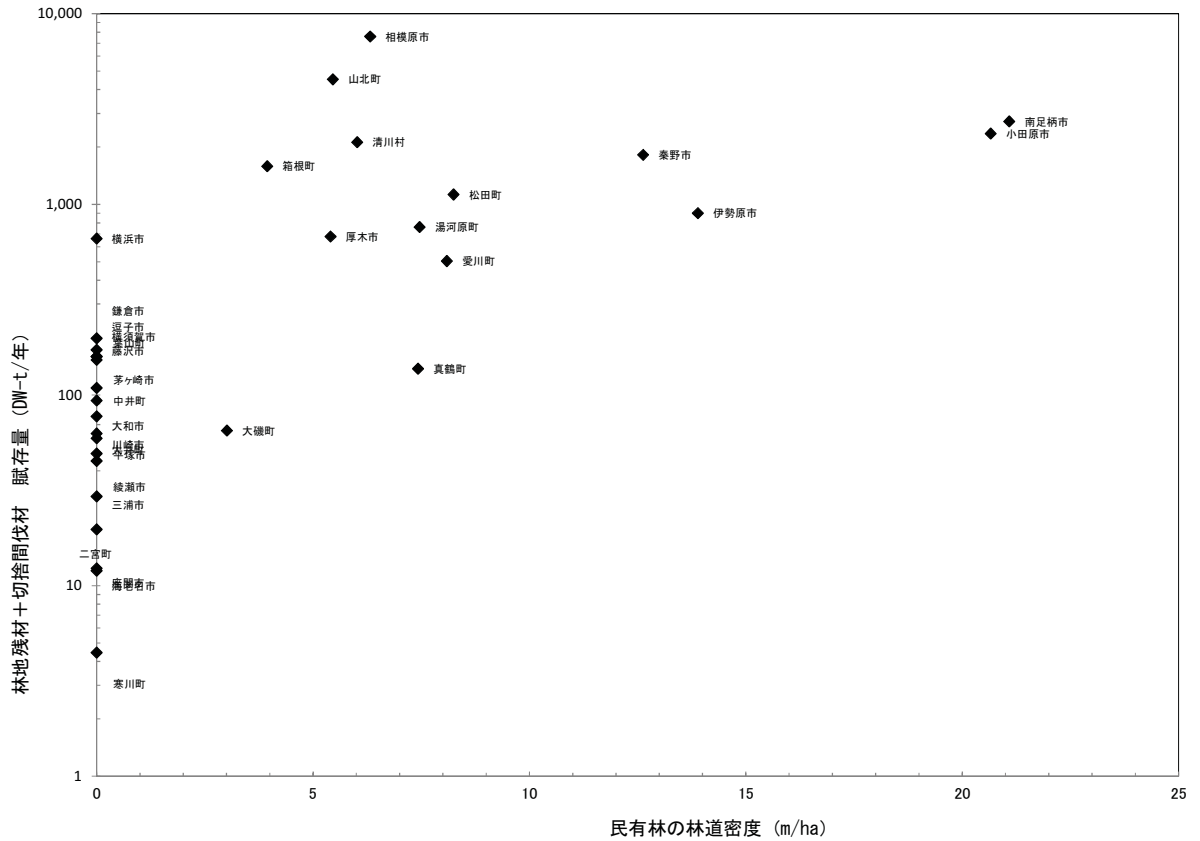


図 3-8 市町村毎の林道密度及び「林地残材+切捨て間伐材」賦存量

C3：系統連系コスト

木質バイオマス発電を行う際には、電力系統と連系するため、既存系統がないところでは設備投資額が増加する。そこで、県内の送電線の所在について把握した(図 3-9)。県内の市町村の全ての自治体に送電線が通っている。

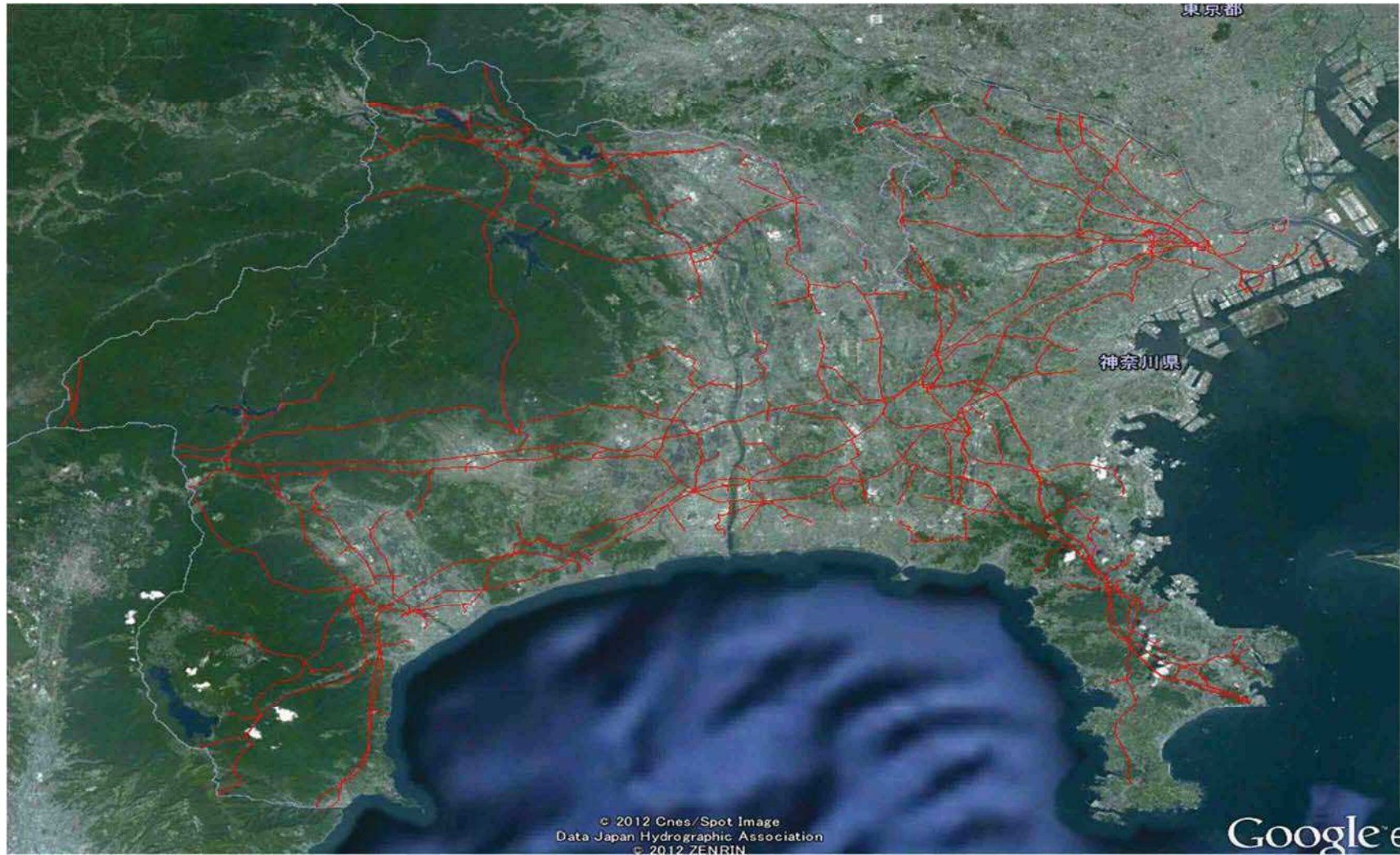


図 3-9 神奈川県内の送電線網

【出典】「Super Base Map 25000」日本スーパーマップ（株）社製より作成

(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を評価した(表 3-11)。

神奈川県では、相模原市が最も有望と考えられる。

表 3-11 木質バイオマス発電所の有望立地評価表

有望立地	燃料の調達性にかかる評価軸																		
	Delivery										Cost								
	D-1		D-1-②		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		系統連系コスト					
○・△の数	×の数	隣接市町村込み出力(KW) ※1kWh/3.6MJ、発電効率27%、24時間365日連続稼働とする	同左 (建設廃材、新増築廃材を除く)	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	バイオマスチップの数	(参考)チップの割合	(参考)チップの割合	市町村役場から横浜市役所までの距離(km)	民有林1ha当りの森林蓄積(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+切捨間伐材賦存量(DW-t/年)	送電線	変電所	主要変電所	
横浜市	4	2	○	○	×				×	○			△						
川崎市	3	2	○	○	×	×				○									
相模原市★	4	0								○		○	△	○					
横須賀市	1	0								○									
平塚市	1	0								○									
鎌倉市☆	3	0	○	○						○									
藤沢市☆	3	0	○	○						○									
小田原市☆	3	0		○							○			○					
茅ヶ崎市	1	1						×		○									
逗子市☆	3	0	○	○						○									
三浦市	0	0																	
秦野市	3	1		○				×			○			○					
厚木市	3	1	○	○				×		○									
大和市☆	3	0	○	○						○									
伊勢原市	2	0								○					○				
海老名市	1	0								○									
座間市	1	0								○									
南足柄市☆	3	0		○							○			○					
綾瀬市	1	0								○									
葉山町	1	0								○									
寒川町	1	0								○									
大磯町	0	0																	
二宮町	0	0																	
中井町	1	0		○															
大井町	0	0																	
松田町	2	0									○				○				
山北町☆	3	0		○							○			○					
開成町	1	1		○	×														
箱根町	0	0																	
真鶴町	0	0																	
湯河原町	0	0																	
愛川町	2	0								○	○								
清川村☆	3	0		○									△		○				
閾値の考え方			1000kW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○		当該市町村内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

3.2 農業水利施設に関する調査

3.2.1 農業水利施設における再生可能エネルギー導入可能性結果概要

(1) 小水力発電と太陽光発電の結果概要

「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）」とヒアリング調査の結果、県内には農業用水利用や農業用水路を利用する発電の候補地点は無かった。

3.2.2 農業水利施設における小水力発電の導入可能性

農業水利施設に対して、小水力発電設備（1 万 kW 以下/箇所）、または太陽光発電設備（10kW/箇所）を導入することを想定し、エネルギー量を調査した。

(1) 知見の収集とヒアリング

「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）」をもとに、県内の農業用水利用及び農業用水路利用発電の候補地点を確認した。しかし、県内に該当地点が存在しないとされていたことから、関係者へのヒアリングにより、発電候補地点の抽出を行った。

ヒアリングは、県内における農業用水路の情報を得るために、神奈川県環境農政局農地保全課へ行った。そこで得られた管轄の水路は、平野に存在し、落差工が無いとの回答であった(表 3-12, 図 3-10)。

表 3-12 神奈川県管理農業用水路

	施設名称	施設延長(m)	管理委託先
1	相模川左岸用水路	25,505	相模川左岸土地改良区
2	相模川右岸用水路	20,193	相模川西部土地改良区
3	昭和用水路	6,214	相模川西部土地改良区
4	文命用水路	2,465	酒匂川右岸土地改良区
5	酒匂堰	10,999	酒匂川左岸土地改良区
6	鬼柳堰（幹線）	6,623	酒匂川左岸土地改良区
7	鬼柳堰（鴨宮支線）	843	酒匂川左岸土地改良区
8	鬼柳堰（豊川支線）	2,292	酒匂川左岸土地改良区
9	栢山頭首工用水路	1,824	小田原市
計		76,958	

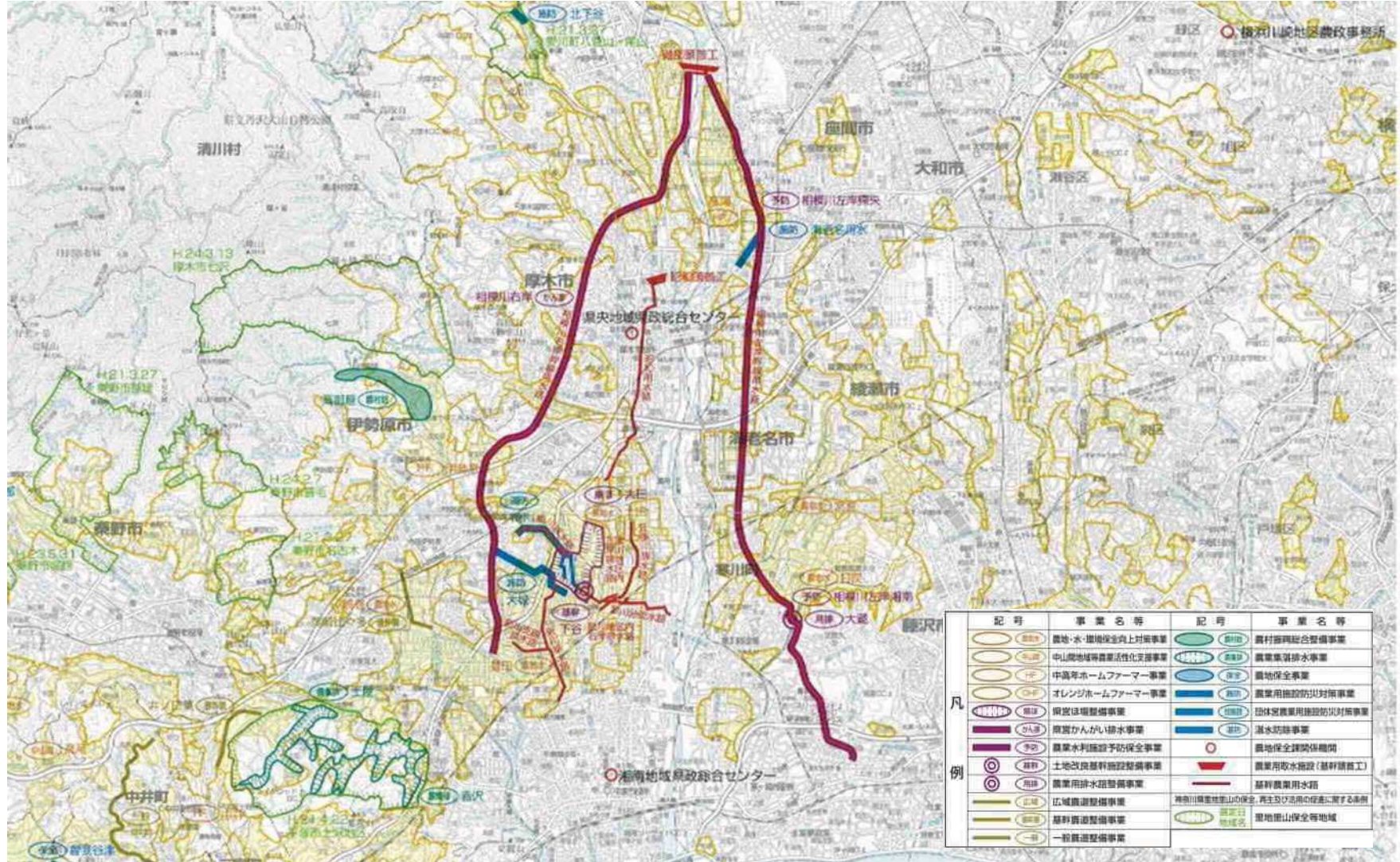


図 3-10 神奈川県内農業用水路図 (注釈)

(2) まとめ

県内での農業用水の対象地点は、文命用水、荻窪用水などである。これら用水は、県で把握している限り落差はなかった。この条件で県内における農業用水路での発電可能性を検討しても、既存の算出方法では、既存文献と同様に該当地は無い。

神奈川県（担当課：県西地域県政総合センター農政部農地課）では、平成24年度に「かながわ農業用小水力発電技術研究会」を設置し、農業用水路（文命用水）において流水利用型による小水力発電の実証試験及び事業化に向けた検討を行っている。

そこで本事業では、今後の参考に、文命用水における小水力発電の発電ポテンシャルを把握するために、研究会の検討内容を整理するとともに、県西地域県政総合センターへのヒアリングと現地調査を実施した(内容については、p88の文命用水における小水力発電を参照)。



図 3-11 文命用水小水力発電実証の対象地点

3.3 耕作放棄地に関する調査

3.3.1 耕作放棄地における再生可能エネルギー賦存状況結果概要

(1) 2ha の耕作放棄地における太陽光発電の結果概要

調査結果の概要を以下に示す。詳細は、3.3.2 以降に示す。

	調査項目	結果
賦存量調査	2ha 以上有する市区町村	14 市区町村
	2ha 以上有する農業集落	31 地区
	2ha 以上の耕作放棄地総面積	153ha
	2ha 以上の耕作放棄地の箇所数	31~70(最大)箇所
発電適地の抽出	1 次スクリーニング(送電線・道路の有無)で抽出された 2ha 以上の耕作放棄地の箇所数	22~53(最大)箇所
	2 次スクリーニング(ヒアリング・現地調査)で抽出された 2ha 以上の耕作放棄地の箇所数	0 箇所

(2) 0.5ha の耕作放棄地における太陽光発電の結果概要

調査結果の概要を以下に示す。詳細は、3.3.5 以降に示す。

	調査項目	結果
賦存量調査	0.5ha 以上有する市区町村	43 市区町村
	0.5ha ha 以上有する農業集落	381 地区
	0.5ha ha 以上の耕作放棄地総面積	810ha
	0.5ha ha 以上の耕作放棄地の箇所数	1,487(最大)箇所
農地転用の可能性調査 (利用可能量)	0.5ha 以上有する市区町村	40 市区町村
	0.5ha 以上有する農業集落	232 地区
	0.5ha 以上の耕作放棄地総面積	221ha
	0.5ha 以上の耕作放棄地の箇所数	384(最大)箇所
発電量の推計(1箇所あたり 250kw と想定)		96,000kW

(3) 風力発電の結果概要

調査結果の概要を以下に示す。詳細は、p60 以降に示す。

	調査項目	結果
賦存量調査	2ha 以上有する市区町村	14 市区町村
	2ha 以上有する農業集落	31 地区
	2ha 以上の耕作放棄地総面積	153ha
	2ha 以上の耕作放棄地の箇所数	31~70(最大)箇所
エネルギーの推計	耕作放棄地の農業集落と風力発電導入ポテンシャルとの重ね合わせ	0 箇所

3.3.2 耕作放棄地における太陽光発電の賦存状況

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・確認し、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を想定し、約 2.0ha 以上の面積がまとまって存在する可能性のある農業集落を抽出し、さらに 0.5ha 以上の耕作放棄地についても、調査した。

3.3.3 2ha の耕作放棄地を対象とした調査結果

(1) 2ha の耕作放棄地を対象としたデータ収集とマッピング

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 以上の耕作放棄地を抽出し、所在地を整理した(表 3-13)。さらに、その結果をもとに、マップ化した(図 3-12)。2ha 以上のまとまった耕作放棄地の合計面積は、箱根町が最も多く、次に小田原市、相模原市となる。

耕作放棄地面積 2ha 毎に箇所数を求めると、神奈川県全体で最大 70 箇所の 2ha 以上のまとまった耕作放棄地が存在する(表 3-13)。1 箇所あたり 1MW の太陽光発電パネルを設置する想定で発電設備容量を算出すると、県内合計で 70MW の発電設備容量となる。

表 3-13 2ha 以上の耕作放棄地における太陽光発電設備導入時の発電設備容量

市区町村名		農業集落名	2ha 以上の耕作放棄地 面積合計 (ha)	2ha 以上の耕作放 棄地の箇所数
川崎市	鶴見区	獅子ヶ谷	5.1	2
	磯子区	峯	2.2	1
	麻生区	岡上	7	3
		黒川	2	1
横須賀市		丸を	2	1
平塚市		今里	2	1
小田原市	向口		2	1
	打越		2	1
	東風祭		2	1
	国府津東部		6.7	3
	小船		5.3	2
	坂呂		2	1
	丸中		4.6	2
	江ノ浦		5	2
	米神		2.2	1
	根府川		2	1
相模原市	上宿, 谷原		5.2	2
	谷戸・寺沢		2.1	1
	鴨野森		4	2
	上河原		4	2
	谷戸		2.7	1
	谷口		8.7	4
秦野市		菩提	2	1
南足柄市		上怒田	2	1
葉山町		木古庭	2.1	1
大磯市	本郷		9.6	4
	生沢		3	1
山北町		班目	2.5	1
箱根町		宮城野	47.6	23
湯河原町	門川		2	1
	向		2	1
合計			153.6ha	70 箇所

【出典】「2010 年世界農林業センサス」農林水産省

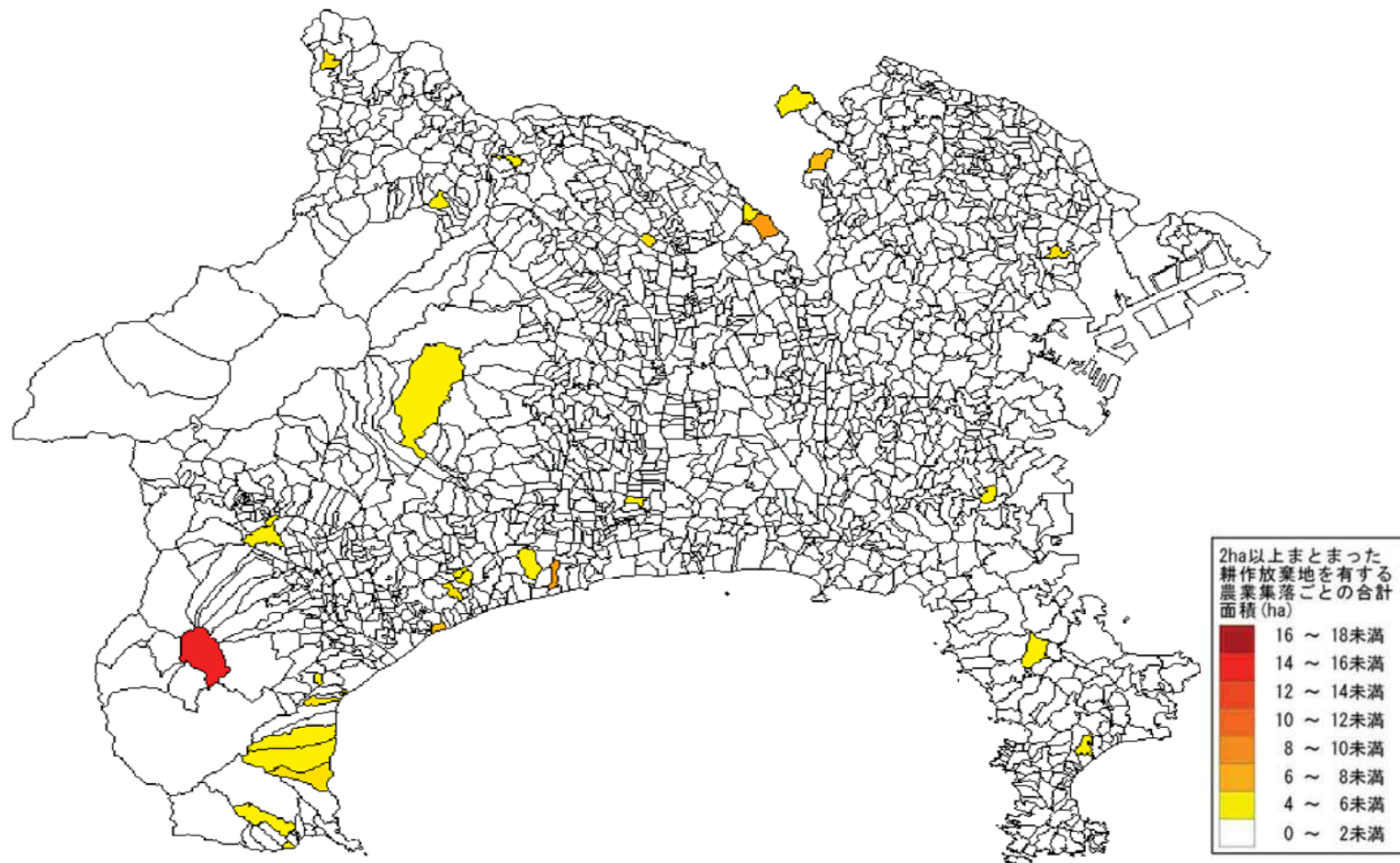


図 3-12 神奈川県における耕作放棄地所在地 (2ha 以上)

【出典】「2010年世界農林業センサス」農林水産省

(2) 発電量の推計

(1)の情報をもとに推計した結果、発電量は年間 73,584MWh となった (表 3-14)。

表 3-14 県内 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	70	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	%	12	
⑤	発電量	MWh/年	73,584	①×②×③×④÷100

【出典】「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)

3.3.4 発電適地の抽出

以下のフローに沿って、さらに情報を収集するとともに太陽光発電の適地を抽出した。

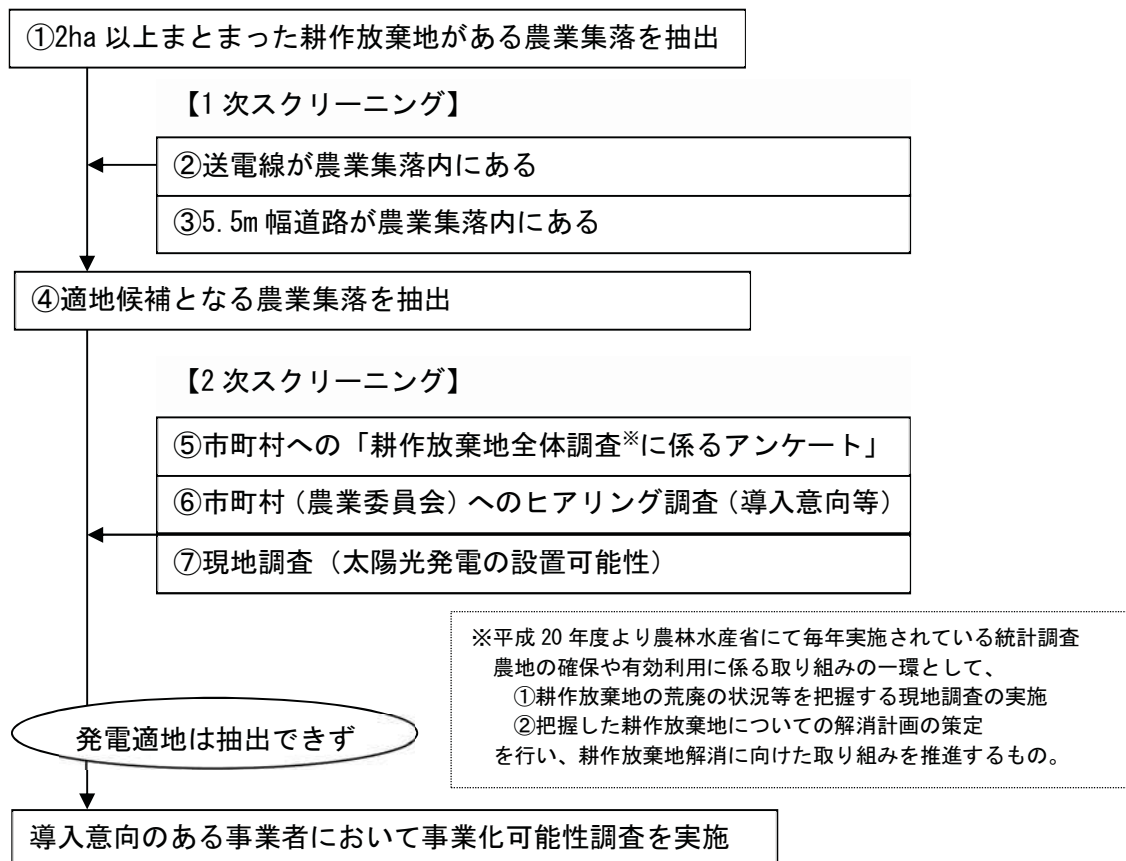


図 3-13 耕作放棄地における太陽光発電の適地抽出フロー

(1) 1次スクリーニング

2ha 以上まとまった耕作放棄地のある農業集落は 31 地区と多いため、ヒアリング・現地

調査の対象とする適地候補の抽出にあたり、以下の2つの指標によりスクリーニングした。

- ・ 送電線が農業集落内にある
※既存の配電線・送電線への連携の容易性を考慮し、農業集落内に送電線が通っていることを条件とした。

 - ・ 5.5m 幅道路が農業集落内にある
※建設にあたり工事用車両が通行できる道路が必要であるため、大型車両の通行の目安として5.5m以上の幅員を条件とした。
- (2) 1次スクリーニングマップの作成
- 2ha以上の耕作放棄地がある農業集落のマップにスクリーニング指標を重ね合わせた。

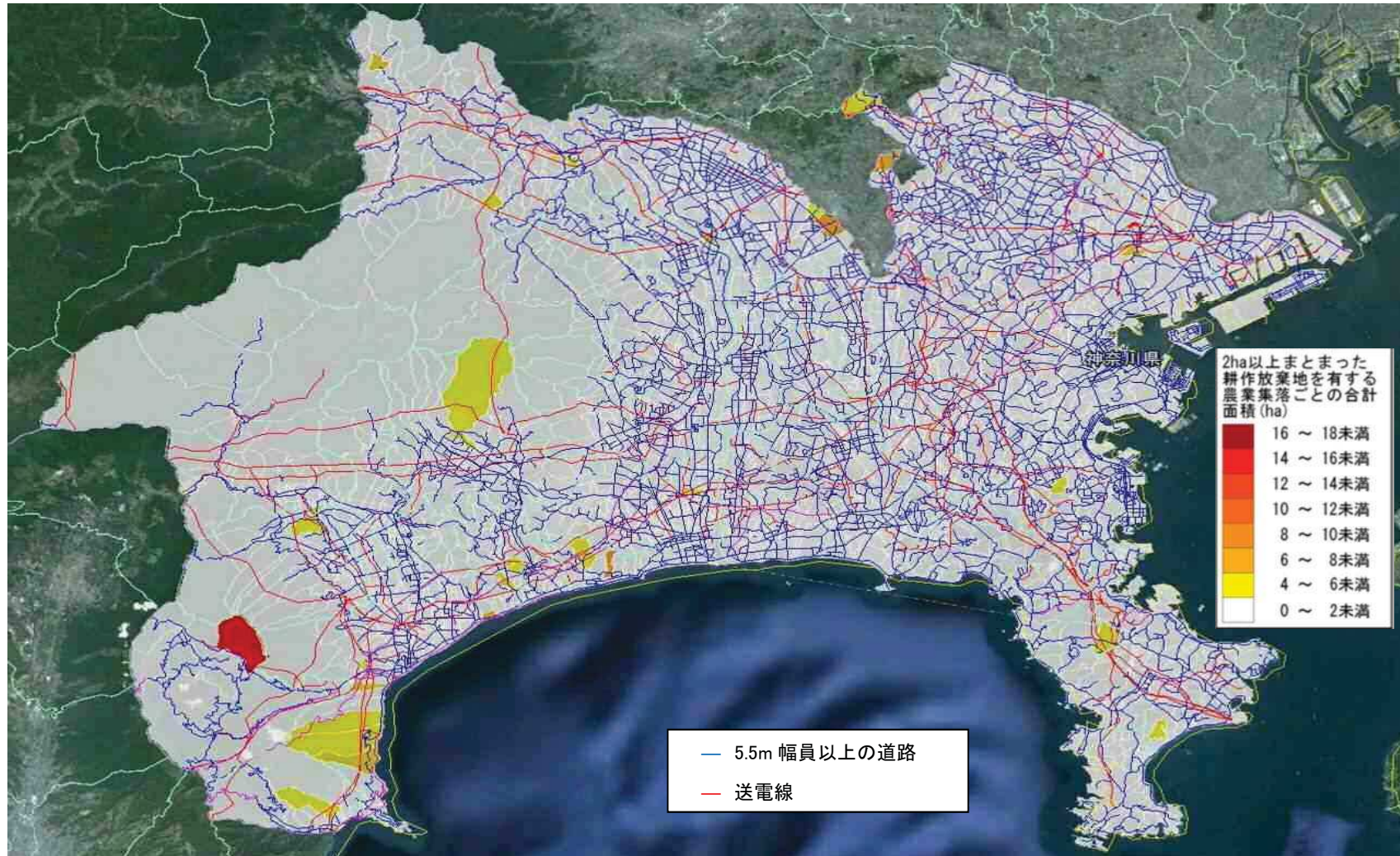


図 3-14 耕作放棄地における太陽光発電適地抽出1次スクリーニングマップ (2ha 以上まとまった耕作放棄地のある農業集落・5.5m 幅道路)
【出典】「Super Base Map 25000」日本スーパーマップ (株) 社製及び「2010 年世界農林業センサス」農林水産省より作成

(3) 1次スクリーニング結果

1次スクリーニング結果より、53箇所は抽出した(表 3-15)。

表 3-15 耕作放棄地における太陽光発電適地抽出1次スクリーニング結果

市区町村名	農業集落名	2ha以上の耕作 放棄地の箇所数	1次スクリーニング		抽出結果	
			(a)送電線の有無	(b)5.5m幅道路の有無		
川崎市	鶴見区	獅子ヶ谷	2	○	○	2
	磯子区	峯	1	○	×	0
	麻生区	岡上	3	○	○	3
		黒川	1	○	○	1
横須賀市	丸を	1	×	×	0	
平塚市	今里	1	○	○	1	
小田原市	向口	1	×	×	0	
	打越	1	○	○	1	
	東風祭	1	○	○	1	
	国府津東部	3	×	○	0	
	小船	2	×	○	0	
	坂呂	1	○	○	1	
	丸中	2	○	○	2	
	江ノ浦	2	○	○	2	
	米神	1	○	○	1	
	根府川	1	○	○	1	
相模原市	上宿, 谷原	2	○	○	2	
	谷戸・寺沢	1	○	○	1	
	鴨野森	2	×	○	0	
	上河原	2	×	○	0	
	谷戸	1	○	×	0	
	谷口	4	○	○	4	
秦野市	菩堤	1	○	○	1	
南足柄市	上怒田	1	○	○	1	
葉山町	木古庭	1	○	○	1	
大磯市	本郷	4	×	○	0	
	生沢	1	○	○	1	
山北町	班目	1	○	○	1	
箱根町	宮城野	23	○	○	23	
湯河原町	門川	1	○	○	1	
	向	1	○	○	1	
合計		70	-	-	53箇所	

(4) 2次スクリーニング

発電適地候補地点として抽出した地点を対象として、以下の①から③方法で2次スクリーニングを行った。

①市区町村への「耕作放棄地全体調査に係るアンケート」

農林業センサスにおける耕作放棄地面積には、耕作可能と考えられる不作付地も含まれている。そこで、耕作放棄地のなかでも比較的荒廃度の高い地点を対象とした(荒廃度については、参考資料 p110「耕作放棄地全体調査」における荒廃度合いの区分)を参照のこと)。

この荒廃度は、農林水産省の「耕作放棄地全体調査」示されている。そこで、明らかとなっている県内市町村に対しアンケートを実施し、回答のあった市町村を対象とした。なお、アンケートにより、集落内での場所の特定を試みた。

②ヒアリング調査

農地の現状と今後の利活用に係る意向を関係者にヒアリングした。

③現地調査

適地候補となる地点について、適性の把握のため、現地確認を行った。

(5) 2次スクリーニング結果

12市町村の農業委員会のうち、アンケートないし電話で回答があったのは10市町村であり、このうち、全体調査の区分について回答は小田原市のみであった(表 3-16)。

そこで、小田原市の2箇所の耕作放棄地について、現地調査を実施した。現地調査を行った2箇所は、日当たりが悪く傾斜の大きい土地であり、太陽光発電には適さないと判断した。また、林地化が進んでおり、数十年前から耕作が放棄されていると推測された。なお、小田原市の農業委員会に対し、農地の現状及び今後の利活用に係る意向についてヒアリングを行ったが、「農地の転用許可が見込めない」との回答であった。

神奈川県は作物の消費地に近いため、条件の良い土地は作付されている可能性が高く、現地調査を行っていない他の耕作放棄地についても、太陽光発電には適さない場所が多いものと推測された。

表 3-16 耕作放棄地全体調査に係るアンケート調査結果

市区町村	担当部署	「耕作放棄地全体調査」直近実施年度	農地として復元利用すべき耕作放棄地			農地として復元利用が不可能な土地（「赤」に区分された土地）		備考
			区分	筆数	町・字名	筆数	町・字名	
川崎市	農業委員会	不明	「緑」に区分された土地	無し	-	無し	-	電話のみの回答 無いとのこと
			「黄」に区分された土地	無し	-			
横須賀市	農業委員会	不明	「緑」に区分された土地	-	-	-	-	電話のみの回答 調整中のため提供出来ないとのこと
			「黄」に区分された土地	-	-			
平塚市	農業委員会	平成 23 年度	「緑」に区分された土地	無し	-	無し	-	
			「黄」に区分された土地	無し	-			
小田原市	農業委員会	平成 24 年度	「緑」に区分された土地	無し		無し	-	転用許可が見込めないとのこと
			「黄」に区分された土地	2 箇所	米神字穴子屋、根在川字奥萩ノ尾			
相模原市	農業委員会	平成 23 年度	「緑」に区分された土地	無し	-	無し	-	
			「黄」に区分された土地	無し	-			
秦野市	農業委員会	不明	「緑」に区分された土地	-	-	-	-	回答無し
			「黄」に区分された土地	-	-			
南足柄市	農業委員会	不明	「緑」に区分された土地	-	-	-	-	回答無し
			「黄」に区分された土地	-	-			
葉山町	農業委員会	不明	「緑」に区分された土地	無し	-	無し	-	電話のみの回答 無いとのこと
			「黄」に区分された土地	無し	-			
大磯町	農業委員会	不明	「緑」に区分された土地	-	-	-	-	電話のみの回答 結果が出ていないため提供出来ない
			「黄」に区分された土地	-	-			
山北町	環境農林課	平成 23 年度	「緑」に区分された土地	無し	-	無し	-	
			「黄」に区分された土地	無し	-			
箱根町	企画観光部観光課産業施設係	平成 23 年度	「緑」に区分された土地	無し	-	無し	-	
			「黄」に区分された土地	無し	-			
湯河原町	まちづくり部農林水産課	平成 23 年度	「緑」に区分された土地	無し	-	無し	-	
			「黄」に区分された土地	無し	-			

3.3.5 0.5ha の耕作放棄地を対象とした調査結果

太陽光発電は 0.5ha 程度の面積があれば、発電可能である本検討会で助言があったことから、0.5ha の耕作放棄地についても、机上検討と現地確認をもとに、さらに検討を加えた。

(1) 机上検討

0.5ha の耕作放棄地でも発電が期待されるため、0.5ha 以上の耕作放棄地を抽出した(図 3-15)。この結果、0.5ha 以上の耕作放棄地を有する市区町村は 43(農業集落数は 381)であり、神奈川県全体の 0.5ha 以上の耕作放棄地の面積は 810ha である。

しかし、ここで挙げた地域は、農用地区域内農地(青地)などの農地転用が原則不許可の地域も含んでいる(農地転用については、p115 農地転用許可 立地基準(農地区分)を参照されたい)。

そこで、農地転用の許可が期待される乙種農地のうち、第 2 種農地と第 3 種農地について検討を試みた。しかし、県庁等へのヒアリングの結果、乙種農地のうち第 2 種と第 3 種の情報を入手できなかった。そこで、以下の手法で農地転用の許可を期待できる地域の抽出を試みた。

- ①農用地区域内農地(青地)を除外
- ②甲種農地を除外
- ③自然公園地域と自然保全地域に係る地域を除外
- ④残った地域を農地転用の可能性のある耕作放棄地とみなした

この結果、農地転用の可能性のある耕作放棄地として、0.5ha 以上の耕作放棄地を有する市区町村は 40(農業集落は 232 地点)であり、神奈川県全体での 0.5ha 以上の耕作放棄地の面積は 239ha と推計された(図 3-16)。

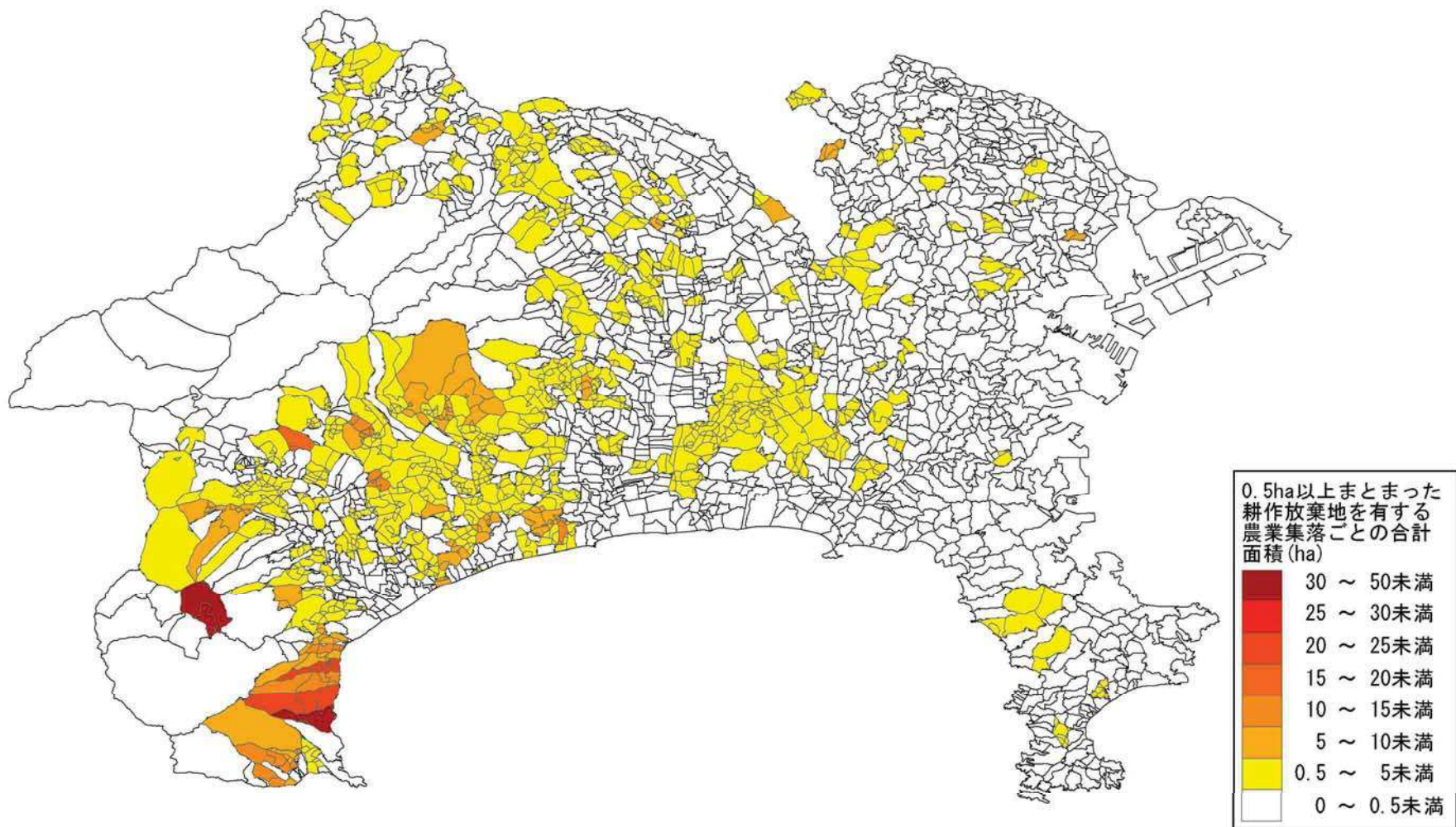


図 3-15 0.5ha 以上まとまった耕作放棄地の農業集落ごとのマップ

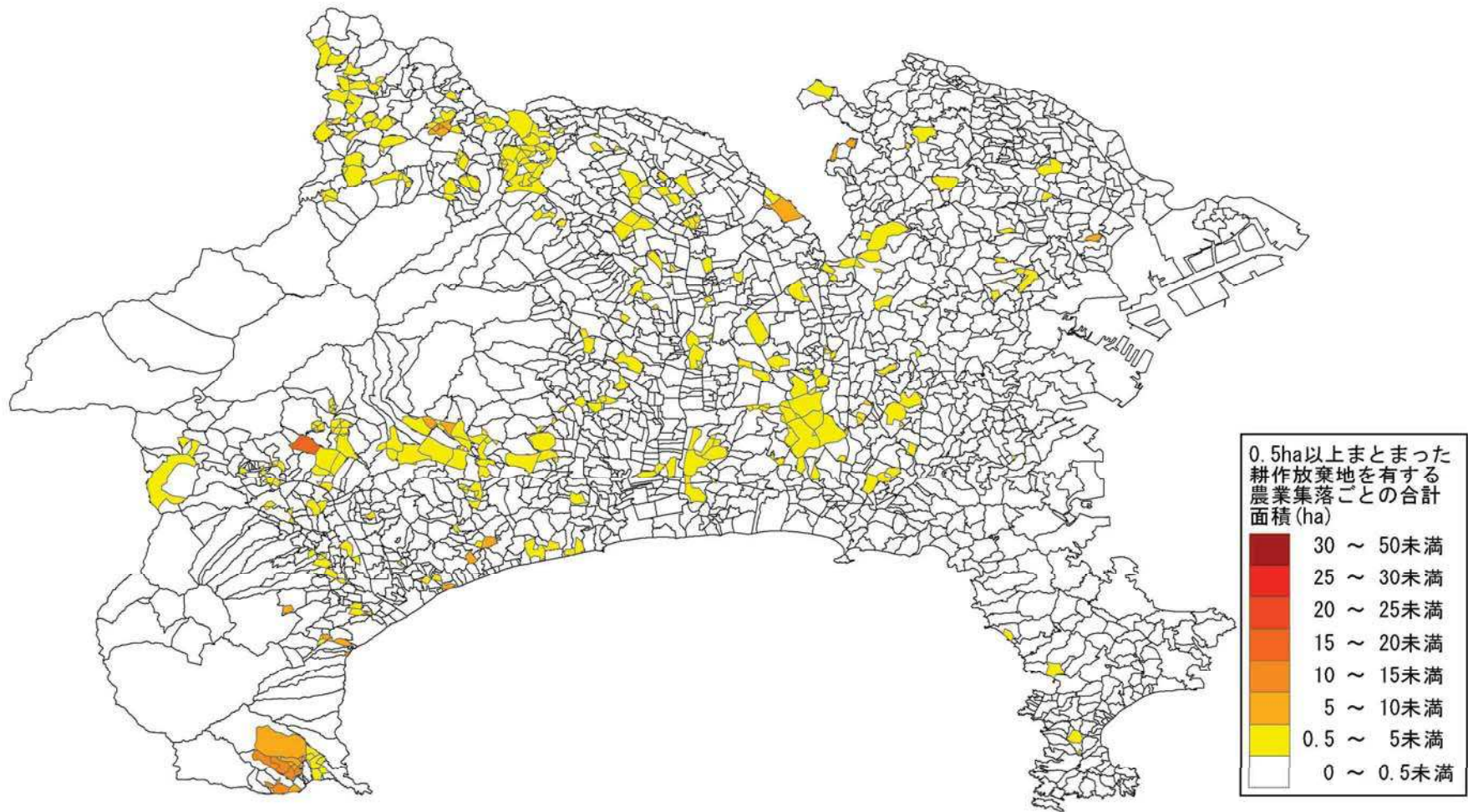


図 3-16 農地転用の可能性のある0.5ha以上まとまった耕作放棄地の農業集落ごとのマップ

(2) 現地調査

机上検討した地域に対して現地調査を行い、抽出した地域のうち実際に耕作放棄地が存在するのか、また太陽光発電を導入できる地域であるかを調査した。現地調査に先立って、耕作放棄地の具体的な場所を特定するため、各市町村の農業委員会へヒアリングを試みたが、「場所を把握していない」、もしくは「個人情報のため提示できない」という回答であった。

そこで、農業集落ごとに直接現地確認し、実態の把握に努めた。しかし、232の農業集落を全て現地確認することは難しいため、都市地域とそれ以外の地域の数箇所を調査し、そこで得られた結果より既存の面積のうち何割の面積が実際に使用できるかを検討した(表 3-17)。

既存の情報の耕作放棄地面積のうち、現地で確認できた面積の割合は 0%~136%と非常にばらつきがあった(表 3-17)。特に、都市地域に区分される川崎市では実際に確認できた耕作放棄地は、ほぼ無い状況であった。このことから、都市地域とそれ以外の地域に分けて、それぞれで得られた割合を平均化して検討した。



左図：川崎市柿生村黒川(0.02ha)



右図：相模原市内郷村関口

表 3-17 既存の情報と現地調査で確認した耕作放棄地面積の比較

市区町村名	農業集落	①耕作放棄地 面積(ha) (既存データ)	②現地調査で確 認した耕作放棄地 面積(ha)	現地確認後の耕 作放棄地の割合 (②/①)	係数	備考
高津区	久末	0.75	0.00	0.0%	0.005	都市地域
麻生区	岡上	7.00	0.04	0.5%		
麻生区	黒川	2.60	0.03	1.0%		
厚木市	長谷	0.68	0.79	116.6%	0.68	都市地域 以外
相模原市	谷口	9.32	0.32	3.4%		
	半在家	1.74	1.67	95.7%		
	阿津	1.90	0.57	29.8%		
	関口	1.73	2.35	135.5%		
	増原	5.17	1.40	27.1%		

都市地域とそれ以外の地域で設定した係数を、既存データより得られた面積に乗じた後、0.5ha以上の耕作放棄地があると考えられる地域を抽出した(表 3-18)。

表 3-18 より、農地転用の可能性が高い 0.5ha に区分した耕作放棄地は、神奈川県全体で 384 箇所と推察された。0.5ha のまとまった耕作放棄地 1 箇所あたりの発電量を 250kw と想定した場合、神奈川県全体で 96,000kw の発電量と推察された。

表 3-18 農地転用できる可能性のある0.5haの耕作放棄地

市区町村名	農業集落	農地転用の可能性のある耕作放棄地(ha)	設置可能箇所数	市区町村名	農業集落	農地転用の可能性のある耕作放棄地(ha)	設置可能箇所数
小田原市	丸上	3.93	7	秦野市	菩堤	4.95	9
	東風祭	4.16	8		南矢名	0.53	1
	西風祭	1.05	2		鶴巻	0.88	1
	国府津東部	4.56	9		渋沢	3.10	6
	北ノ窪	1.25	2		千村	0.82	1
	坂呂	2.59	5		富蒲	2.40	4
茅ヶ崎市	小船	4.30	8	厚木市	中平	1.06	2
	萩園	2.18	4		長坂	0.63	1
堤	1.91	3	子中		0.54	1	
相模原市	上大島	1.12	2		下川入	1.48	2
	上九沢	0.75	1		中三田	1.54	3
	半在家	1.74	3		根岸, 十日市場	1.27	2
	陽原	0.99	1		棚沢	0.76	1
	四ツ谷	0.92	1		千頭	0.76	1
	星ヶ丘南	0.75	1		長谷	0.79	1
	田尻	1.33	2	大和市	上草柳東	0.71	1
	日金沢	0.61	1		下福田南部	0.86	1
	下原, 山ノ神	0.68	1	伊勢原市	田中	1.67	3
	原当麻下	0.68	1		下糟屋	0.57	1
	鶴野森	3.03	6		粟窪	2.35	4
	谷口	9.32	18		坪ノ内	1.40	2
	東野	2.41	4		善波	2.18	4
	鮑子	1.97	3		三ノ宮	0.68	1
	長竹	1.19	2	峰岸	0.50	1	
	土沢	2.08	4	海老名市	中新田	0.80	1
	谷戸・寺沢	2.00	4		河原口	0.51	1
	明日原・平井・荒久	0.70	1	座間市	四ツ谷	0.74	1
	稲生	1.03	2	南足柄市	下怒田	0.68	1
	韭尾根	3.13	6		上怒田	1.82	3
	野尻	1.30	2		日向	0.94	1
	又野	2.79	5	台河原	0.84	1	
	馬石	1.28	2	岩原	1.05	2	
	渡戸	1.24	2	綾瀬市	中村	0.93	1
	谷戸	1.84	3		上土棚	0.54	1
	西門	1.18	2		吉岡	1.91	3
	宮下	0.71	1	寒川町	田端	2.09	4
	三井	0.54	1		一之宮	0.85	1
	阿津	1.90	3		小谷	0.89	1
	道北	0.62	1		宮山	2.18	4
	増原	5.17	10	大磯町	西小磯東	0.59	1
	関口	1.73	3		新宿	0.88	1
	柳馬場	0.54	1	二宮町	一色	4.73	9
	関野	0.76	1	中井町	上井ノ口東	1.28	2
	落合	3.06	6		上井ノ口西	0.82	1
	日野	1.97	3		北窪	0.51	1
	篠原上	1.64	3		大久保下	0.59	1
	篠原下	3.35	6	大井町	馬場	0.82	1
	新和田	0.75	1		大寺	1.48	2
	菅井	1.28	2	松田町	虫沢	1.53	3
	小舟	1.49	2		坂本	1.36	2
	上河原	2.72	5		庶子	0.56	1
下岩	0.54	1	山北町		堂山	0.68	1
日向	2.12	4		尺里中	0.98	1	
大刀	1.03	2		尺里東	1.86	3	
三浦市	飯森	0.88		1	班目	2.04	4
	乳牛	0.75		1	越地西	1.14	2
秦野市	山谷	2.74		5	湯坂下	1.02	2
	上大槻	0.93		1	宮地	0.68	1
	名古木	2.35		4	田屋敷	0.68	1
	東田原	1.67		3	高松山	13.17	26
	西田原	3.46		6	湯触	1.91	3
	今泉	1.77	3	湯河原町	森下	4.65	9
	羽根	0.72	1		向	9.00	17
	県全体で農地転用できる可能性のある0.5haの耕作放棄地の総面積				221		
県全体での太陽光パネル設置可能箇所数				384			
県全体での発電量の推計(1箇所あたり250kwと想定)				96,000			

※太字は現地調査を行った際の実測値を示す。

3.3.6 耕作放棄地における太陽光発電のまとめ

2ha以上の耕作放棄地を対象とした調査では、神奈川県は153haの耕作放棄地が存在し、発電量としても72,533 MWh/年あることが推算された。しかし、現地確認のため関係機関へヒアリングを行っても、放棄地の場所を把握していない、もしくは提示することはできないという状況が多かった。唯一、場所が判明した小田原市についても、「農地の転用許可が見込めない」場所であり、日当たりも悪く太陽光発電には適さない場所であった。

そこで、0.5ha以上の耕作放棄地も検討対象に加えた結果、農地転用の可能性が高い0.5haの耕作放棄地は、神奈川県全体で384箇所と推察された。0.5haのまとまった耕作放棄地1箇所あたりの発電量を250kwと想定した場合には、神奈川県全体で96,000kwの発電量と推察された。なお、これらの結果は推定値であり、各地域における発電設備の設置の可否を示すものではない。また、発電設備の設置を検討する際には、各市町村の関係機関へ、耕作放棄地の利用について確認する必要がある。

本事業を進めるうえで、市町村へのアンケートに先立ち、「耕作放棄地全体調査」を行っている神奈川県農政部農政課にデータ提供を依頼した。しかし、農地転用に関する国の方針が明確になっていないためデータを公表できないという回答であった。耕作放棄地における太陽光発電に関しては、法律改正の見通しが立たなければ、自治体からの積極的な協力を得にくい状況にある。

本事業で得られた発電量は、場所の特定が難しいことから、あくまで推算値である。今後、耕作放棄地における太陽光発電を広く普及させるためには、国の方針をもって農地転用をしやすくするようにすること、また、耕作放棄地の正確な場所を他者が把握できるようにすることが必要と考える。

3.3.7 耕作放棄地における風力発電の導入可能性

(1) データの収集

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。そこで、太陽光発電と同様に2010年世界農林業センサス（農林水産省）のデータより、2ha以上の耕作放棄地を抽出し、太陽光発電において示したとおり、所在地を整理（表3-13）しマップ化した（図3-12）。

(2) 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、居住地が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3-19）に該当する地点を除き、風力発電の導入ポテンシャルについてマップ化した（図3-17）。

神奈川県内で風力発電の導入ポテンシャルの高い地点は、三浦半島山間部、芦ノ湖左岸から芦ノ湖南東部である。

表 3-19 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、 河川地及び湖沼、海水域、ゴルフ場
	居住地からの 距離	500m 未満

【出典】「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

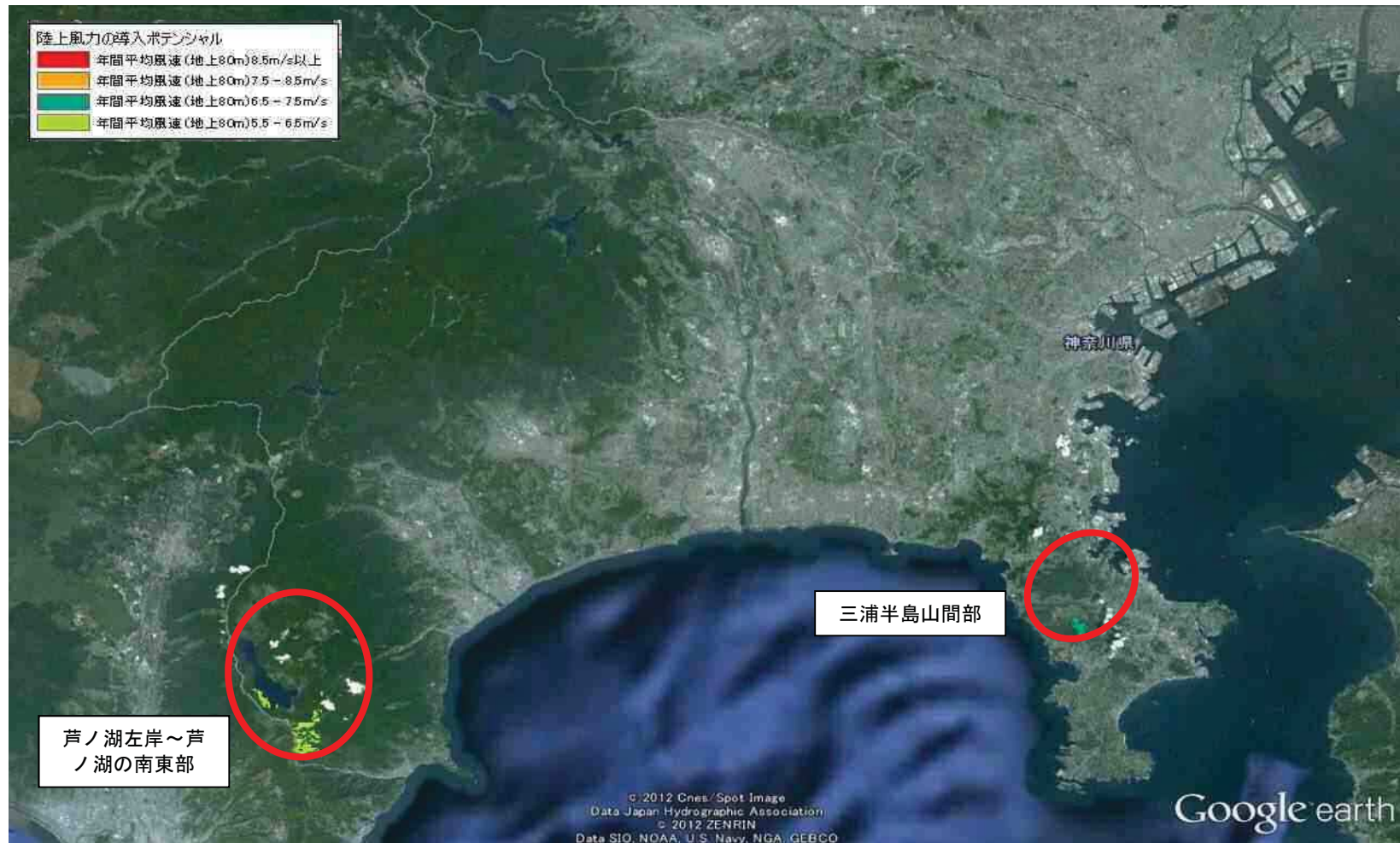


図 3-17 神奈川県風力発電導入ポテンシャルマップ
【出典】「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ」環境省

(3) エネルギー量の推計

風力発電に適した地点が存在する農業集落を特定し、その集落内に所在する 2ha 以上のまとまった耕作放棄地に 2,000kW 風車を建設した場合に得られる風力エネルギー量を推計した。

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には、エネルギーロスが生じることから、 $10D \times 3D$ （卓越風向が顕著な場合）または $10D \times 10D$ （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 以上の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。

2ha 以上の耕作放棄地が存在する農業集落位置図と風力発電導入ポテンシャルマップの重ね合わせから、神奈川県内に発電の適地は存在しないことが明らかとなった。

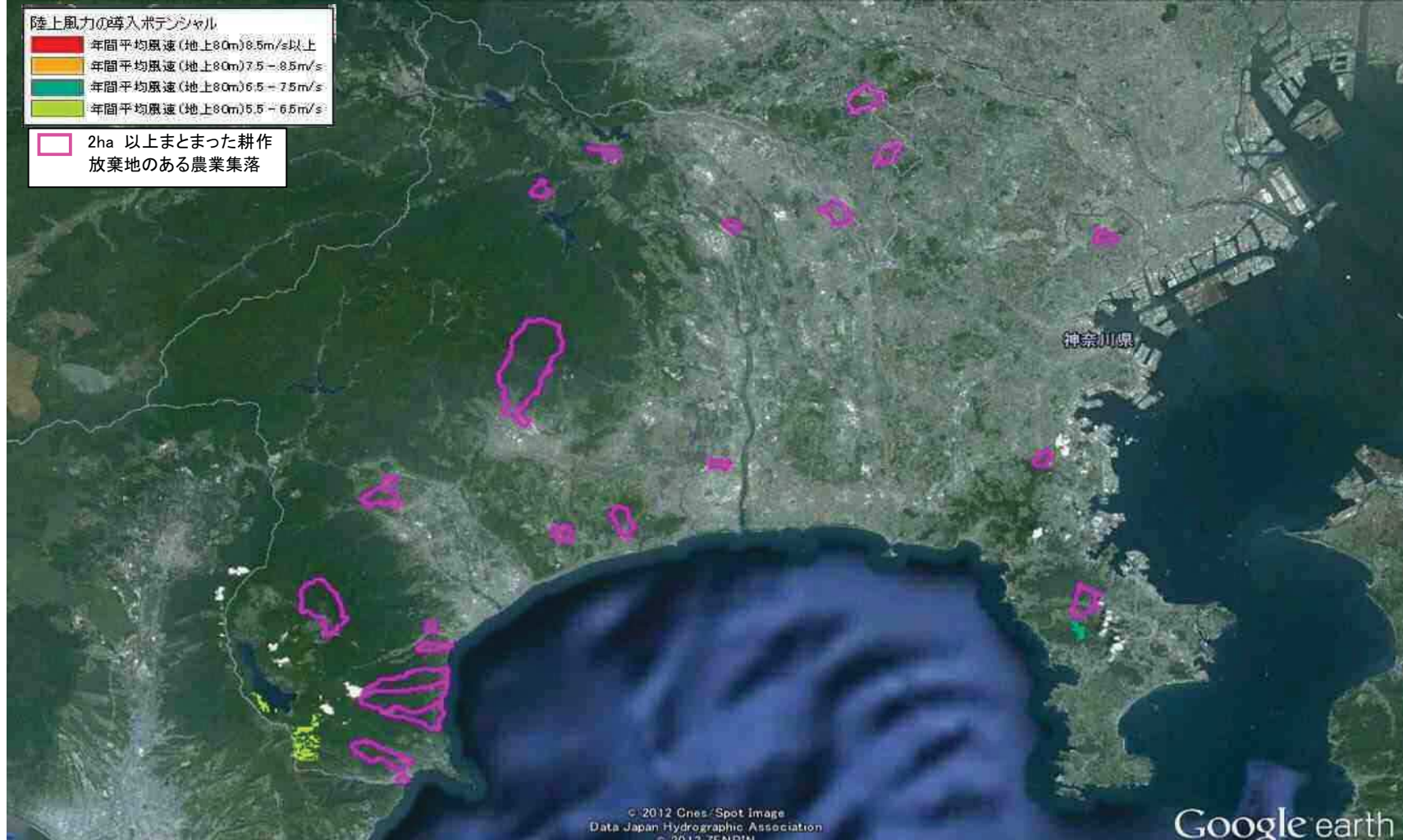


図 3-18 風力発電導入ポテンシャル及び 2ha 以上まとまった耕作放棄地のある農業集落

【出典】「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ」（環境省）及び「2010 年世界農林業センサス」（農林水産省）より作成

3.4 漁港・漁場に関する調査

3.4.1 漁港・漁場における再生可能エネルギー賦存状況結果概要

(1) 太陽光発電の結果概要

調査結果の概要を以下に示す。詳細は、3.4.2 以降に示す。

	調査項目	結果
賦存量調査	パネル設置が可能な用地を有する市町村	5 市町村
	パネル設置が可能な用地を有する漁港	11 漁港
	パネル設置が可能な用地の県内合計面積	265, 680m ²
	パネル設置が可能な箇所数(県内合計)	2, 214 箇所
	太陽光発電設備の容量(県内合計)	22, 140kW
	エネルギー量の推計	23, 274MWh/年

3.4.2 漁港・漁場における太陽光発電の賦存量調査

県内の漁港に太陽光発電設備（10kW/箇所）を導入することを想定し、得られる太陽光発電のエネルギー量を下記のフローに沿って調査した。

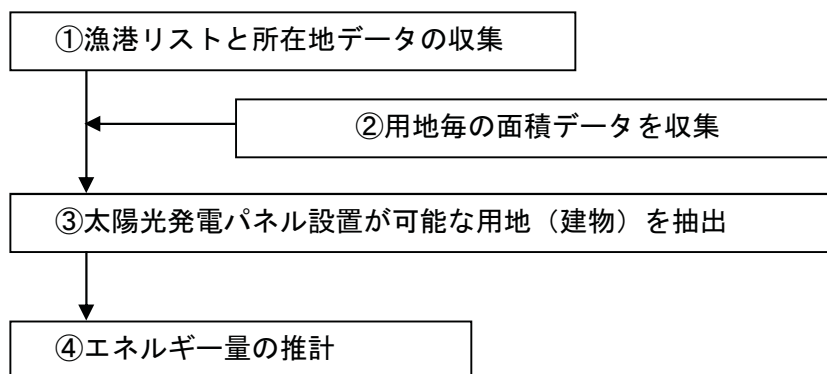


図 3-19 漁港における太陽光発電のエネルギー賦存量調査フロー

(1) 知見の収集

県や市町村の漁港管理担当部署に対してアンケートやヒアリング調査を行い、漁港毎の用途別用地面積を整理した(表 3-20)。

表 3-20 漁港毎の用途別用地面積

漁港名	種別	市町村名	所在地	用地面積 (㎡)																						
				合計	臨港道路	荷捌所用地	野積場用地	加工場用地	製氷・冷凍及び冷蔵施設用地	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	漁船修理工場用地	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
柴	1	横浜市	横浜市金沢区																							
金沢	1	横浜市	横浜市金沢区																							
北下浦	1	横須賀市	横須賀市長沢/三浦市南下浦町	4,992	740	451					3,509						292									
秋谷	1	横須賀市	横須賀市秋谷	6,123	1,434				199		782	3,366							342							
久留和	1	横須賀市	横須賀市秋谷	7,842	1,101	762					632	2,376														
金田	1	三浦市	三浦市南下浦町金田	30,315	640.8	1,224		2,785	273			2,280														
毘沙門	1	三浦市	三浦市南下浦町毘沙門	8,113	294.6																					
初声	1	三浦市	三浦市初声町三戸	1,850																						
真名瀬	1	三浦市葉山町	三浦市葉山町一色																							
小坪	1	逗子市	逗子市小坪																							
腰越	1	鎌倉市	鎌倉市腰越					60	73		200															
片瀬	1	藤沢市	藤沢市片瀬																							
茅ヶ崎	1	茅ヶ崎市	茅ヶ崎市茅ヶ崎字海岸																							
二宮	1	中郡二宮町	中郡二宮町山西						90		117															
石橋	1	小田原市	小田原市石橋																							
米神	1	小田原市	小田原市米神																							
江之浦	1	小田原市	小田原市江之浦		282																					
岩	1	足柄下郡真鶴町	足柄下郡真鶴町岩																							
福浦	1	足柄下郡湯河原町	足柄下郡湯河原町福浦			330			23		2,383					40										
長井	2	横須賀市	横須賀市長井	35,197	7,725	2,484	954	1,701	712		10,049					747			3,955							
佐島	2	横須賀市	横須賀市佐島	43,808	8,954	3,363	286	4,749	367		18,217					392			4,250	218	1,316					
間口	2	三浦市	三浦市南下浦町松輪		419.2	780	487		221					396	2,142		105		935						38	
平塚	2	平塚市	平塚市千石河岸		464.3																14					
三崎	特3	三浦市	三浦市三崎	11,254	4955.2	13,877	2,964	10,343	22,919		2,964				187						2,533	8,082		2,262		
小田原	3	小田原市	小田原市早川	95,391	20,613	15,194		9,517		6,024		12,153				548			10,006	649	16,938				0	
合計				244,885	40,849	38,465	4,691	29,154	24,877	6,024	4,694	59,339	0	396	2,329	0	1,832	0	1,227	18,552	3,400	26,350	0	2,262	38	0

(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、表 3-21 の基準に基づき、設置可能性を判断した(表 3-22)。

表 3-21 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 3-22 用地毎のパネル設置可能性の評価結果

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・冷凍及び冷蔵施設用地	○
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及び設置時の発電出力

表 3-22 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（○及び△に区分された用地）を対象として、120m²毎に太陽光発電パネルを設置すると想定し、漁港毎に設置可能な箇所数を算出した(表 3-24)。

太陽光発電パネルを設置可能な箇所数は、県内合計で 2,214 箇所であった。120m²毎に 10kW の太陽光発電パネルの設置を想定すると、県内合計の発電量は 22,140kW と推計される。

(4) 利用可能量の推計

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推計した。その結果、年間で 23,274MWh の発電量と推計された (表 3-23)。

表 3-23 漁港における太陽光発電の利用可能量

	項目	単位	値	備考
①	太陽光発電設備容量	kW	22,140	県内合計値より
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	利用可能量	MWh/年	23,274	①÷1,000×②×③×④÷100

【出典】「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）

表 3-24 太陽光パネルを設置可能な用地の箇所数

漁港名	パネルを設置可能な箇所数(120m ² 毎)													合計
	荷捌所用地	加工場用地	製氷・冷凍及び冷蔵施設用地	蓄養施設用地	水産倉庫用地	漁具保管修理施設用地	漁船保管施設用地	水産種苗生産施設用地	漁港厚生施設用地	漁港管理施設用地	漁港機能施設	漁港関連施設用地	公用・公共施設用地	
北下浦	3	0	0	0	0	29	0	2	0	0	0	0	0	34
秋谷	0	0	1	0	6	28	0	0	0	0	0	0	0	35
久留和	6	0	0	0	5	19	0	0	0	0	0	0	0	30
金田	10	23	2	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	54
腰越	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
福浦	2	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	21
長井	20	14	5	0	0	125	0	0	0	0	0	12	2	178
佐島	28	39	3	0	0	151	0	0	1	0	0	9	4	235
間口	6	0	1	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	17
三崎	115	86	190	0	24	0	0	0	21	18	0	0	0	454
小田原	126	79	0	50	0	101	0	0	5	0	763	31	0	1,155
合計	316	241	202	50	36	491	3	9	27	18	763	52	6	2,214

3.5 県内における再生可能エネルギー導入調査のまとめ

神奈川県内における再生可能エネルギーに関する調査結果を表 3-25 に示す。発電量の推計結果から、神奈川県内で有望な再生可能エネルギーは、耕作放棄地および漁港・漁場における太陽光発電であると推察された。

表 3-25 各再生可能エネルギー調査結果のまとめ

項目		賦存量調査		発電量の推計		適地の抽出
林地	木質バイオマス	賦存量	有効利用可能熱量	木質バイオマス	建築廃材等を除く木質バイオマス	-
		4,114,027 GJ/年	518,400 GJ/年	4,438 kW	1,324 kW	-
耕作放棄地	太陽光 (2ha 耕作放棄地)	耕作放棄地 総面積	耕作放棄地の 箇所数			-
		153ha	31~70(最大)	70,000kW (1箇所あたり 1,000kW 想定)	0箇所	
	太陽光 (0.5ha 耕作放棄地)	810ha	1,487(最大)	371,750kW (1箇所あたり 250kW 想定)	384箇所(最大) 96,000kW	
	風力	153ha	31~70(最大)	-		0箇所
漁港・漁場	太陽光	漁港数	パネル設置が 可能な箇所数	22,140kW		-
		11	2,214			-

4 事業具体化検討調査

4.1 前提条件

事業の経済性の検討にあたり、前提条件を整理する。本検討では、平成 24 年 7 月時の電力買い取り価格と調達期間を用いた(表 4-1)。また、耕作放棄地での太陽光発電の経済性の検討に用いた価格は、表 4-2 のとおりである。

なお、ここでの検討は、発電事業を「法人」が行うことを前提とする。

表 4-1 経済性の検討に用いた電力買取価格(平成 24 年 7 月公表時)

		調達価格(税込)	調達期間
太陽光	10kW 以上	42 円	20 年間
	10kW 未満	42 円	10 年間
バイオマス	未利用木材燃焼	33.6 円	20 年間

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

表 4-2 耕作放棄地での太陽光発電の経済性の検討に用いた価格

		今年度価格の前提 ※2,000kW の設備を想定
資本費	システム単価	325 千円/kW
	土地造成費	1.5 千円/kW
運転維持費	修繕費	建設費の 1.6%/年
	諸費	
	一般管理費	修繕費・諸費の 14%/年
	人件費	3000 千円/年

【出典】「平成 25 年度調達価格検討用基礎資料」平成 25 年 1 月
資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部

4.2 耕作放棄地における太陽光発電の経済性評価

耕作放棄地における太陽光発電のケーススタディーでは、農地転用が許可されることを想定して、経済性の検討を行った。

4.2.1 相模原市の耕作放棄地での経済性評価

相模原市で検討の対象とした耕作放棄地の概要を示す。

住所	相模原市緑区
面積	5,000m ²
現地の状況	<ul style="list-style-type: none">・周囲に高い山や建物はなく、日当たりは良好・傾斜はほぼない・草が刈られているが、一部に木が生えている
現地写真	

図 4-1 耕作放棄地の概要

表 4-3 に試算条件を示し、表 4-4 に太陽光発電設備導入から 20 年間の収支を示す。また、1 年ごとの自己資金と借入の経済性評価結果は、参考資料(p121)に示す。なお、経済性の検討においては税額を含めた計算を行うため、試算条件で示した金額は全て税抜きとしている。

太陽光発電設備導入から 20 年間の収支は、自己資金の場合には、税引後利益が 59,678 千円、利回りは 8.80%である。また、借入の場合には、税引後利益が 52,593 千円、利回りは 8.36%である。いずれの場合も、利益を得られる試算結果となる。

ただし、メンテナンス等が発生した場合には人件費が必要となる。また、固定資産税については、地目を変更した際に変動し、税額が地区によって変動するため、ここでは見込んでいない。

表 4-3 試算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
面積	5,000	m ²	
出力(A)	250	kW	2ha で 1,000kW と想定
<運転条件関連>			
設備利用率(B)	12	%	
年間発電量	262,800	kWh	A × 24h/日 × 365 日/年 × B
<費用関連>			
システム kW 単価(税抜) (工事費込)(C)	325	千円/kW	平成 25 年度 調達価格検討用基礎資料
設備本体価格(システム 250kW)	81,250	千円	A × C 設置費計
償却年数	17	年	法定耐用年数
造成費	375	千円	1.5 千円/kW × (A)
その他費用	3,250	千円	設備本体価格の 4%を想定
<収入関連>			
電力買取価格(税抜)	40	円/kWh	42 円の税抜価格とする
補助金	なし		

表 4-4 経済性検討結果(施設導入から 20 年間の収支)

《初期投資》

(単位：千円)

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
設備本体	81,250	81,250		
造成費	375	375	1.5 千円/kW×出力(A)	
初期投資 計	81,625	81,625		A

《損益》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
電力販売	210,240	210,240	40.0 円/kWh×年間発電量	
売上 計	210,240	210,240		D
その他費用	3,250	3,250	設備本体の 4%	E
維持管理費	26,000	26,000	修繕費等 設備本体の 1.6%	F
減価償却費	81,250	81,250	定額法 減価償却費 5.9%	G
租税公課	7,828	7,828	設備本体のみ 固定資産税 1.4%	H
保険料	1,625	1,625	設備本体の 0.1%	I
一般管理費	3,640	3,640	維持管理費の 14%	J
借入支払利息	0	10,118	期間 10 年 元金均等返済 金利 2.5%	K
費用 計	123,593	133,711		L=E+F+G+H+I+J+K
税引前利益	86,647	76,529		M=D-L
法人税等	26,969	23,934	単年度の利益に対する 法人税等の合計	N=利益×30.0% (巻末資料参照)
税引後利益	59,678	52,596		O=M-N

《キャッシュフロー》

項目	①自己資金	②借入		計算式
営業 CF	143,589	136,506	営業利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N
投資 CF	▲81,625	▲81,625	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り (営業 CF ベース)	8.80%	8.36%	営業 CF÷初期投資÷20 年	R=P÷A

※法人における太陽光発電設備導入から 20 年間の収支

4.2.2 耕作放棄地における太陽光発電事業の課題について

太陽光発電を行う場合の課題として、「農地転用の許可が必要であること」と「日当たりや傾斜といった土地の条件」がある。

ここでは農地転用ができたとして試算を行ったっており、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考えられる。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。したがって、他の耕作地よりも太陽光発電の経済性が悪くなる可能性が高い。また、農業関係者へのヒヤリングによると、都市近郊では、農地の持ち主が農業をやめても、条件の良い土地であれば借り手がすぐみつき、多くの農地は耕作が行われており、まとまった耕作放棄地は少ないとのことであった。

このことから、都市近郊の農業者が太陽光発電事業を行う手法を確立することが必要と考える。

4.3 横浜市の農業関連施設等における太陽光発電等の経済性評価

4.3.1 耕作地における太陽光発電事業

(1) ソーラーシェアリングについて

耕作放棄地における課題として、都市近郊の農業者が太陽光発電事業を行う手法の検討が必要と考えられた。ここでは、都市近郊農地のモデルケースとして、農地の耕作と太陽光発電が可能な横浜市の「ソーラーシェアリング」について経済性を検討する。なお、ソーラーシェアリングの詳細、事例は参考資料の p118 に記載している。

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、水分蒸散が軽減される
- ・ 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場合もある
- ・ 「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る



図 4-2 ソーラーパネルの下で育つデコポン

撮影場所：ソーラーシェアリング坪井 第 1 発電所（浜松市気賀） 2013 年 2 月 2 日(土)

(2) 経済性の検討

耕作地でソーラーシェアリングを実施した場合の経済性について、横浜市の農家を対象に試算を行った。

以下に調査対象とした畑の概要を示す。

住所	横浜市泉区
面積	3,960m ²
栽培作物	大根
現地写真	

図 4-3 調査対象の畑の概要

ここでは、低圧連系ができる 48kW の発電設備（1,000m²の農地）を 1 ユニットとして試算を行った。試算条件を表 4-5 に、表 4-6 に太陽光発電設備導入から 20 年間の収支を示す。また、1 年ごとの自己資金と借入の経済性評価結果は、参考資料 (p121) に示す。なお、経済性の検討においては税額を含めた計算を行うため、試算条件で示した金額は全て税抜きとしている。

太陽光発電設備導入から 20 年間の収支は、自己資金の場合には、税引後利益が 48,474 千円、利回りは 9.21% である。また、借入の場合には、税引後利益が 43,208 千円、利回りは 8.77% である。いずれの場合も、利益を得られる試算結果となる。

ただし、メンテナンス等が発生した場合には人件費が必要となる。また、固定資産税については、地目を変更した際に変動し、税額は地区によって変動するため、

ここでは見込んでいない。

表 4-5 試算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
面積	3,960	m ²	
出力(A)	192	kW	48kW のユニットを4セット導入と仮定
<運転条件関連>			
設備利用率(B)	12	%	
年間発電量	201,830	kWh	A × 24h/日 × 365 日/年 × B
<費用関連>			
システム kW 単価(税抜) (工事費込)(C)	-	千円	
設備本体価格(システム 192kW)(D)	60,000	千円	1,500 万円 × 4セット ※浜松市の事例を参照
償却年数	17	年	法定耐用年数
造成費	0	千円	畑を利用するため、造成費を見込まない
その他費用	2,400	千円	設備本体価格の 4%を想定
<収入関連>			
電力買取価格(税抜)	40	円/kWh	42 円の税抜価格とする
補助金	なし		

表 4-6 経済性検討結果(施設導入から 20 年間の収支)

《初期投資》

(単位：千円)

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
設備本体	60,000	60,000		
造成費	0	0	1.5 千円/kW×出力(A)	
初期投資 計	60,000	60,000		A

《損益》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
電力販売	161,460	161,460	40.0 円/kWh×年間発電量	
売上 計	161,460	161,460		D
その他費用	2,400	2,400	設備本体の 4%	E
維持管理費	19,200	19,200	修繕費等 設備本体の 1.6%	G
減価償却費	60,000	60,000	定額法 減価償却費 5.9%	H
租税公課	5,780	5,780	設備本体のみ 固定資産税 1.4%	I
保険料	1,200	1,200	設備本体の 0.1%	J
一般管理費	2,688	2,688	維持管理費の 14%	K
借入支払利息	0	7,438	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	L
費用 計	91,268	98,705		M=E+F+G+H+I+J+K+L
税引前利益	70,192	62,755		N=D-M
法人税等	21,778	19,546	単年度の利益に対する 法人税等の合計	O=利益×30.0% (巻末資料参照)
税引後利益	48,414	43,208		P=N-O

《キャッシュフロー》

項目	①自己資金	②借入		
営業 CF	110,472	105,266	営業利益+減価償却費-前年の法人税等	Q=N+H-(前年の)O
投資 CF	▲ 60,000	▲60,000	設備本体取得による支出	R=-A
利回り (営業 CF ベース)	9.21%	8.77%	営業 CF÷初期投資÷20年	S=Q÷A÷20年

※法人における太陽光発電設備導入から 20 年間の収支

(3) ソーラーシェアリング導入の意義

現在、この畑で採れる大根の売り上げは年間 150 万円～200 万円程度と想定される。実収入は、売り上げから肥料・農薬・資材・輸送等にかかる経費を差し引いた金額となる。この農家では、収益性の悪さから、子には農業を継がせられないと考えており、地域の他の農家でも、後継者がいるのは全体の 4 割程度である。

一方、ソーラーシェアリングを取り入れることにより、大根の売り上げと同程度の収入を得ることができる。畑作を続けながら収入の増加が期待できる。、農業の担い手問題の解決につながるものと考えられる。

4.3.2 農業関連施設の屋根における太陽光発電事業

横浜市内の農業関連施設の屋根を利用した太陽光発電について経済性の検討を行った。調査対象は、農業関連団体が所有する横浜市内の 2 施設とした。施設概要を以下に示す。

表 4-7 施設概要 (施設 A)

所在地		神奈川県横浜市泉区
陸屋根	施設用途	事務所
	屋根面積	252m ²
	屋根の素材	カラー鋼板
切妻屋根	施設用途	倉庫
	屋根面積	太陽光パネル設置部分：南西向き片側 336m ²
	屋根の素材	大波スレート
施設概略図		

表 4-8 施設概要 (施設 B)

所在地		神奈川県横浜市都筑区
施設用途		事務所・倉庫・農機具修理場
屋根形状		陸屋根
屋根面積		180m ²
屋根の素材		石のスレート
施設図面		

(1) 経済性の検討

2 施設の屋根にソーラーパネルを設置し、発電した電力を全量売電することを想定し、経済性を試算した。施設 A の試算条件を表 4-9、施設 B を表 4-10 に示す。なお、経済性の検討においては、税額を含めた計算を行うため、試算条件で示した金額は全て税抜きとしている。

太陽光発電設備導入から 20 年間の収支について、施設 A の結果を表 4-11、施設 B の結果を表 4-12 に示す。また、1 年ごとの自己資金と借入の経済性評価結果は、参考資料(p121)に示す。

施設 A における太陽光発電の設備導入から 20 年間の収支は、自己資金の場合には、税引後利益が 10,855 千円、利回りは 6.92%である。また、借入の場合には、税引後利益が 4,276 千円、利回りは 6.45%である。

施設 B における太陽光発電の設備導入から 20 年間の収支は、自己資金の場合には、税引後利益が 1,329 千円、借入の場合には、税引後利益が 450 千円である。

施設 A、B ともに太陽光発電を導入した場合、利益を得られる結果となる。

ただし、メンテナンス等が発生した場合には人件費が必要となる。また、固定資産税については地目を変更した際に変動し、税額は地区によって変動するため、ここでは見込んでいない。

表 4-9 試算条件 (施設 A)

項目	値		単位	備考
<設備条件関連>	切妻屋根	陸屋根		
面積	336	252	m ²	
出力	47.9	27.5	kW	※メーカー見積
出力計(A)	75.4		kW	
<運転条件関連>				
設備利用率(B)	12		%	
年間発電量	79,260		kWh	A × 24h/日 × 365 日/年 × B
<費用関連>				
システム kW 単価(税抜)(工事費込)(C)	400		千円/kW	※メーカー見積
設備本体価格(システム 85.2kW)(D)	30,160		千円	A × C 設置費計
償却年数	17		年	法定耐用年数
造成費	0		千円	屋根のため造成費は見込まない
その他費用	1,206		千円	設備本体価格の 4%を想定
<収入関連>				
電力買取価格(税抜)	40		円/kWh	42 円の税抜価格とする

表 4-10 試算条件 (施設 B)

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
面積	180	m ²	
出力(A)	19.0	kW	※メーカー見積
<運転条件関連>			
設備利用率(B)	12	%	
年間発電量	19,973	kWh	A × 24h/日 × 365 日/年 × B
<費用関連>			
システム kW 単価(税抜)(工事費込)(C)	399	千円/kW	※メーカー見積
設備本体価格(システム 35.0kW)(D)	7,581	千円	A × C 設置費計
償却年数	17	年	法定耐用年数
造成費		千円	屋根のため造成費は見込まない
その他費用	303	千円	設備本体価格の 4%を想定
<収入関連>			
電力買取価格(税抜)	40	円/kWh	42 円の税抜価格とする

表 4-11 経済性検討結果(施設 A)(施設導入から 20 年間の収支)

《初期投資》

(単位：千円)

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
設備本体	30,160	30,160		
造成費	0	0	1.5 千円/kW×出力(A)	
初期投資 計	30,160	30,160		A

《損益》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
電力販売	63,408	63,408	40.0 円/kWh×年間発電量	
売上 計	63,408	63,408		D
その他費用	1,206	1,206	設備本体の 4%	E
維持管理費	10,906	10,906	修繕費等 設備本体の 1.6%	F
減価償却費	30,160	30,160	定額法 減価償却費 5.9%	G
租税公課	2,904	2,904	設備本体のみ 固定資産税 1.4%	H
保険料	682	682	設備本体の 0.1%	I
一般管理費	1,527	1,527	維持管理費の 14%	J
借入支払利息	0	3,739	期間 10 年 元金均等返済 金利 2.5%	K
費用 計	47,384	51,123		L=E+F+G+H+I+J+K
税引前利益	16,024	12,286		M=D-L
法人税等	5,169	4,276	単年度の利益に対する 法人税等の合計	N=利益×30.0% (巻末資料参照)
税引後利益	10,855	8,009		O=M-N

《キャッシュフロー》

項目	①自己資金	②借入		計算式
営業 CF	41,761	38,915	営業利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N
投資 CF	▲ 30,160	▲30,160	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り (営業 CF ベース)	6.92%	6.45%	営業 CF÷初期投資÷20 年	R=P÷A

※法人における太陽光発電設備導入から 20 年間の収支

表 4-12 経済性検討結果(施設 B) (施設導入から 20 年間の収支)

《初期投資》

(単位：千円)

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
設備本体	7,581	7,581		
造成費	0	0	1.5 千円/kW×出力(A)	
初期投資 計	7,581	7,581		A

《損益》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
電力販売	15,978	15,978	40.0 円/kWh×年間発電量	
売上 計	15,978	15,978		D
その他費用	303	303	設備本体の 4%	E
維持管理費	4,462	4,462	修繕費等 設備本体の 1.6%	F
減価償却費	7,581	7,581	定額法 減価償却費 5.9%	G
租税公課	692	692	設備本体のみ 固定資産税 1.4%	H
保険料	279	279	設備本体の 0.1%	I
一般管理費	625	625	維持管理費の 14%	J
借入支払利息	0	940	期間 10 年 元金均等返済 金利 2.5%	K
費用 計	13,942	14,882		L=E+F+G+H+I+J+K
税引前利益	2,036	1,097		M=D-L
法人税等	708	646	単年度の利益に対する 法人税等の合計	N=利益×30.0% (巻末資料参照)
税引後利益	1,329	450		O=M-N

《キャッシュフロー》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
営業 CF	9,069	8,190	営業利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N
投資 CF	▲ 7,581	▲ 7,581	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り (営業 CF ベース)	5.98%	5.40%	営業 CF÷初期投資÷20 年	R=P÷A

※法人における太陽光発電設備導入から 20 年間の収支

4.3.3 ハウス加温機でのバイオオイルの活用

(1) 施設園芸の課題について

施設園芸を行う農家では、ハウス加温機で使用する A 重油などの燃料費が経費の大部分を占めることが多く、燃料価格の高騰は経営に大きな影響を与える。

横浜市内の ia corporation 株式会社では廃食油を使ったバイオオイル(バイオ U.S.S オイル)を製造している(図 4-4)。バイオ U.S.S オイルとは、廃食油と灯油を混合・精製して製造される軽油に近い物性を持つバイオディーゼル燃料である。この燃料は、灯油、軽油、重油の代替燃料として、ボイラーや暖房器、ディーゼル機関などに利用できる。




図 4-4 バイオ U.S.S オイル

(2) 経済性の検討

ハウス栽培においてバイオオイルを使用した場合の経済性について、横浜市の農家を対象に簡易試算を行った。この試算では、「①ハウスを加温する場合」と「②発電機に使用する場合」を想定した。以下に調査対象とするハウスの概要を示す。

表 4-13 調査対象とする畑の概要

住所(面積)	横浜市泉区(1,700m ²)
栽培作物	トマト
燃料使用量(ハウス加温時期)	5,000L/シーズン(2月初め~4月上旬)
現地写真	

① バイオオイルをハウスの加温に使用した場合の経済性

試算の条件を以下に示す。

表 4-14 試算条件

項目	値	単位	備考
<燃料価格>			
A 重油価格	80	円/L	ヒアリングより
バイオオイル価格	68.6	円/L	A 重油価格-11.4 円 ※
<燃料物性>			
A 重油 総発熱量	39.1	MJ/L	資源エネルギー庁 標準発熱量
バイオオイル 総発熱量	36.5	MJ/L	メーカー資料より
<燃料使用量>			
年間 A 重油使用量	5,000	L/年	ヒアリングより
年間バイオオイル使用量	5,361	L/年	A 重油 5,000L と熱量相当分のバイオオイル

※バイオ U.S.S オイルは、製造時に廃食油と灯油を 50%ずつ混合するため、化石燃料の価格の影響を受ける。

試算結果を表 4-15 に示す。バイオオイルを利用することで、燃料費を年間約 3 万円節減できる結果となった。この農家では、化石燃料が高くなったため、トマトの作型を遅らせて（5 月からの出荷）、ハウスを加温する時期を短期間になるようにしている。バイオオイルを導入して燃料費が節減できれば、作型を変えて、トマトの価格がより高い時期に出荷することも可能となる。

表 4-15 試算結果

項目	値	単位
<<A 重油>>	燃料費	400 千円/年
<<バイオオイル>>	燃料費	368 千円/年
バイオオイルの導入による削減費用		32 千円/年

② バイオオイルを発電機に使用した場合の経済性

バイオオイルを燃料としてディーゼル発電機を動かし、ハウス加温機の電気を賅った場合の経済性を検討した。試算の条件を表 4-16 に試算結果を表 4-17 に示す。

表 4-16 試算条件

項目	値	単位	備考
<燃料価格>			
軽油価格	109.9	円/L	資源エネルギー庁 軽油 小型ローリー価格 (H25 年 1 月)
A 重油価格	86.9	円/L	資源エネルギー庁 A 重油小型ローリー 価格 (H25 年 1 月)
バイオオイル価格	75.5	円/L	A 重油価格より 11.4 円安い
<燃料物性>			
軽油 総発熱量	37.7	MJ/L	資源エネルギー庁 標準発熱量
バイオオイル 総発熱量	36.5	MJ/L	メーカー資料より
<ハウス加温機関連>			
消費電力	2	kW	ヒアリングより
日稼働時間	17	h/日	17 時～10 時
年稼働日数	70	日/年	2 月初め～4 月上旬
稼働時間	1,190	h/年	
<発電機>			
定格出力	3.1	kVA	
定格燃料消費量	1.4	L/h	使用燃料は軽油
2kW 負荷時燃料消費量	0.9	L/h	使用燃料は軽油
<設備費関連>			
発電機価格	756	千円/kW	メーカー希望小売価格
償却年数	15	年	
<電気料金関連>			
昼間時間電気料金	23	円/kWh	朝 8 時から午後 10 時
夜間時間電気料金	17	円/kWh	午後 10 時から朝 8 時
<燃料使用量>			
年間電気使用量	2,380	kW/年	
年間バイオオイル使用量	1,082	L/年	

年間の収支は約 6 万円の赤字となったことから、ハウス加温の電気はこれまで通り電力を購入した方が良い。ただし、停電時などの非常用電源として発電機を配備することも考えられる。

表 4-17 試算結果

項目	値	単位
＜＜既存設備（電力購入）＞＞		
昼間時間電気代	11.2	千円/年
夜間時間電気代	12.1	千円/年
費用計	23.3	千円/年
＜＜発電機（バイオオイル）＞＞		
設備費	4.9	千円/年
燃料費	81.7	千円/年
費用計	86.6	千円/年
バイオオイルを導入することで削減される費用	▲ 63	千円/年

4.4 文命用水における小水力発電の経済性評価

神奈川県（担当課：県西地域県政総合センター農政部農地課）では、平成24年度に「かながわ農業用小水力発電技術研究会」を設置し、農業用水路（文命用水）において流水利用型による小水力発電の実証試験及び事業化に向けた検討を行っている。本調査では、現地調査（平成24年12月20日）及び県西地域県政総合センターへのヒアリング（平成25年2月8日）を実施し、発電実証の状況や農業用水路での小水力発電のポイントを把握した。

4.4.1 文命用水及び実証試験の概要

文命用水の所在地は、南足柄市と足柄上郡開成町にまたがり、かんがい地域は右岸側が南足柄市・足柄上郡開成町・足柄上郡松田町、左岸側が足柄上郡大井町・小田原市の2市3町に及ぶ。

このうち、実証試験を行う場所は、農業用水からの取水が終わり川に戻る流末部である(図4-5)。

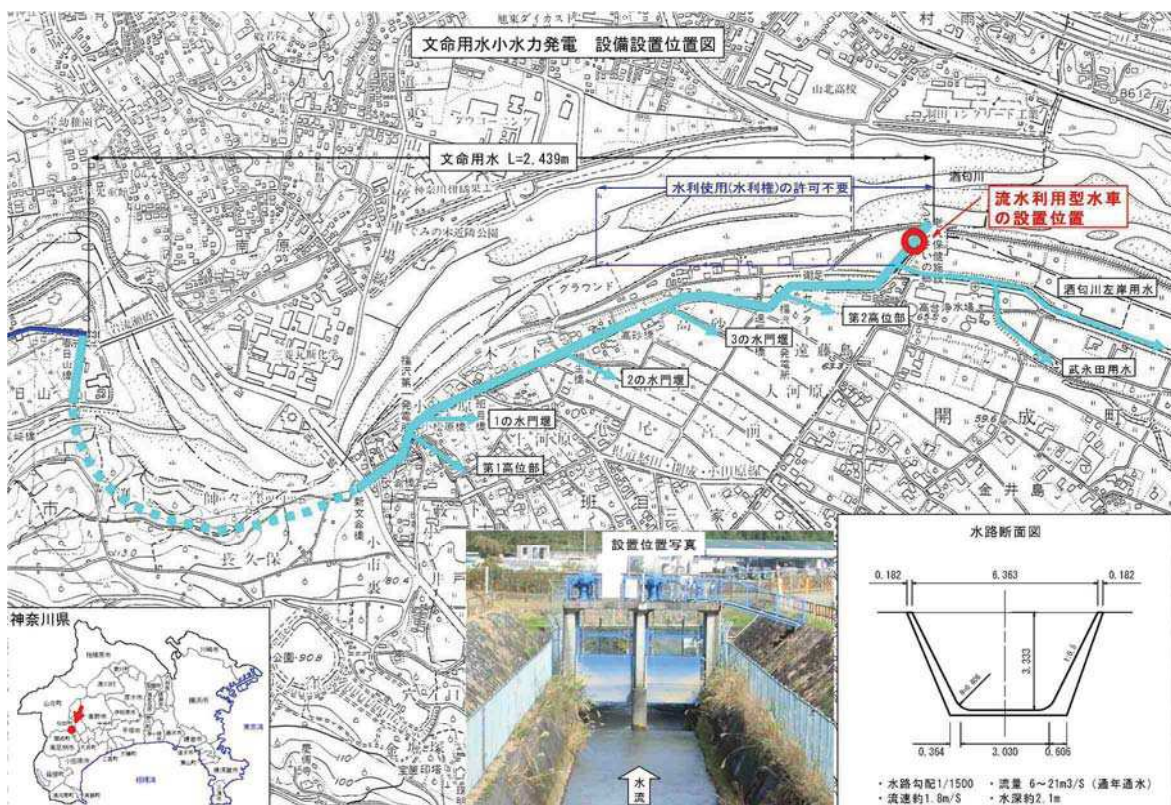

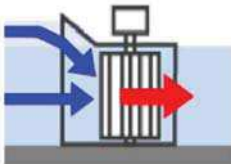



図 4-5 文命用水小水力発電実証の対象地点

【出典】平成24年度かながわ農業用小水力発電技術研究会 検討資料

文明用水と実証試験機の緒元を以下に示す。

表 4-18 文明用水及び実証試験機緒元

(実証試験対象地点) 文明用水	水路勾配	1/1500
	流量	6~21m ³ /s
	流速	約 1.8m/s
	水深	約 2.1m
	現地写真	
小水力発電実証試験機	出力	10kW
	有効落差	1.3m
	使用水量	1.3m ³ /s
	水車の型式	<p>垂直軸式クロスフロー水車（集水板ダムで流水を堰き止めて落差を作る方式）</p> <p style="text-align: center;">山梨県の導入事例</p>  

【出典】平成 24 年度かながわ農業用小水力発電技術研究会検討資料及びヒアリング

なお、予算及び事業時期の都合により、試験機の使用水量は流水量の 1 割程度となっているが、40kW 程度の発電は可能とのことである。

(1) 経済性について

かながわ農業用小水力発電技術研究会がまとめた採算性試算結果を示す(表 4-19)。

この試算では、20 年では投資回収ができないという結果になる。ただし、ヒアリングによると、発電収益 119 万円/年は少なく見積もっており、維持管理費 70 万円/年は減る見込みであることから、実際の収支はこれより良くなると考えられる。

そこで、小水力発電の課題を整理するとともに、水路上を想定した太陽光発電についても検討した。

表 4-19 文命用水小水力発電実証の経済性試算

(単位：千円)

年度	発電所建設の取支計画									発電所建設後の取支計画				実質年間 総費用 (D)-(E)	発電所建設費 回収年数計算 Σ(D)-Σ(E)	備 考	
	建設費 の総額 (A)	国庫 補助金額 (B)=0×0%	財源内訳 (C)=(A)-(B)		一般財源内訳			実質一般 財源差額 (D)=(a)	実質一般 財源差額 の累計 Σ(D)	発電所建設 による 電気料金 効果額 (b)	維持管理費 (c)	収入相当額 (E)=(b)-(c)	同左の累計 Σ(E)				
			起債 (C)×0%	県費 (C)×100%	一般財源必要額												
					建設時 の財源 ①	起債 償還額 ②	計 (a)=①+②										
建設	1	-10,000	0	0	-10,000	-10,000		-10,000	-10,000							1	建設期間：1年
	2	0	0	0	0	0	0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	490	490	-9,510	1	発電所運開後 経過年数
	3						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	980	490	-9,020	2	
	4						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	1,470	490	-8,530	3	
	5						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	1,960	490	-8,040	4	
	6						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	2,450	490	-7,550	5	
	7						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	2,940	490	-7,060	6	
	8						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	3,430	490	-6,570	7	
	9						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	3,920	490	-6,080	8	
	10						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	4,410	490	-5,590	9	
	11						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	4,900	490	-5,100	10	
	12						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	5,390	490	-4,610	11	
	13						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	5,880	490	-4,120	12	
	14						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	6,370	490	-3,630	13	
	15						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	6,860	490	-3,140	14	
	16						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	7,350	490	-2,650	15	
	17						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	7,840	490	-2,160	16	
	18						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	8,330	490	-1,670	17	
	19						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	8,820	490	-1,180	18	
	20						0	-10,000	-10,000	1,190	-700	490	9,310	490	-690	19	

【出典】平成 24 年度かながわ農業用小水力発電技術研究会検討資料

(2) 農業用水における小水力発電の課題

農業用水は、昔からのルールに基づき田畑等で水を使用できる慣行水利権が適用される水路が多いが、発電を行う場合は以下のうちいずれかの方法をとる必要がある。

- ・ 慣行水利権を許可水利権に変更して、従属発電として申請する。
- ・ 慣行水利権のまま、新規の発電用の水利権を取得する

いずれの方法も手続きが煩雑で、農業用水における小水力発電の普及を妨げている。

発電実証を実施している場所は、農業用水の取水が終わり川に戻る流末部分であるため、水利権の許可が不要である。しかし、農業用水の流末部は、ゴミや泥があり小水力発電に適さない場合が多く、文命用水のようなケースは珍しい。

(3) 県内の他の農業用水について

相模川左岸、右岸用水は県内でも比較的大きな用水路だが、上記の水利権の問題で発電利用することは容易ではない。また、流末の水利権フリー区間は都市部にあり、ゴミや泥が多く小水力発電に適さない。

4.4.2 文命用水の水路上での太陽光発電

農業用水の活用方法として、小水力発電だけでなく、水路上やその管理施設の屋根での太陽光発電の可能性も考えられる。そこで、発電実証を実施している場所をモデルケースとして、水路上に太陽光発電設備を設置することを想定し、経済性の検討を行った。

文命用水は、図 4-6 のように、水面から岸壁が立ち上がり、その上に 30cm 幅ほどの平らな面があり、さらに岸壁が立ち上がる構造となっている。太陽光パネルを岸壁に沿わせる (A)、あるいは岸壁の中ほどにある平らな面に架台を設けて乗せた場合 (B)、日陰になる時間が多くなるため、川の上部 (C) にパネルを設置することを想定した。

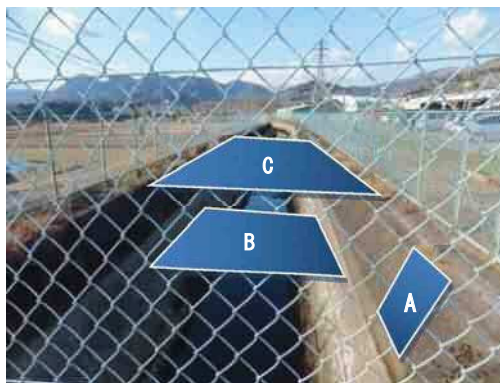


図 4-6 太陽光発電パネルの設置例

文命用水 100m あたりの太陽光パネル設置面積と試算条件を表 4-20 に、表 4-21 に太陽光発電設備導入から 20 年間の収支の一覧表を示す。また、1 年ごとの自己資金と借入の経済性評価結果は、参考資料(p121)に示す。なお、経済性の検討において税額を含めた計算をするため、試算条件で示した金額は全て税抜きを示す。

太陽光発電設備導入から 20 年間の収支は、自己資金の場合、税引後利益－11,605 千円である。また、借入の場合は、税引後利益－17,116 千円となり、いずれの場合も、赤字の試算結果となった。

表 4-20 文命用水（実証試験対象地）への太陽光パネル設置面積試算

	項目	値	単位	備考
①	水路上部の幅	7.9	m	
②	水路の長さ	100	m	
③	設置面積	790	m ²	
④	太陽光発電システムの売電契約出力	49.9	kW	低圧での連系とするため

表 4-21 試算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
面積	316	m ²	水路幅 7.9m × 水路の長さ 100m=790m ² そのうち 40%の面積に設置を想定
出力(A)	50.0	kW	※メーカー見積
<運転条件関連>			
設備利用率(B)	12	%	
年間発電量	52,560	kWh	A × 24h/日 × 365 日/年 × B
<費用関連>			
システム kW 単価(税抜)(工事費込)(C)	150	千円/kW	※メーカー見積(パネル+パワコン)
設備本体価格(システム 50kW)	7,500	千円	A × C 設置費計
パネル架台設置工事費	36,960	千円	※メーカー見積
償却年数	17	年	法定耐用年数
その他費用	300	千円	設備本体価格の 4%を想定
<収入関連>			
電力買取価格(税抜)	40	円/kWh	42 円の税抜価格とする
補助金	なし		

表 4-22 経済性検討結果(施設導入から 20 年間の収支)

《初期投資》

(単位：千円)

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
設備本体	7,500	7,500		
パネル架台設置工事費	36,960	36,960	メーカー見積	
初期投資 計	44,460	44,460		A

《損益》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
電力販売	42,040	42,040	40.0 円/kWh × 年間発電量	
売上 計	42,040	42,040		D
その他費用	300	300	設備本体の 4%	E
維持管理費	2,400	2,400	修繕費等 設備本体の 1.6%	F
減価償却費	44,460	44,460	定額法 減価償却費 5.9%	G
租税公課	4,283	4,283	設備本体のみ 固定資産税 1.4%	H
保険料	150	150	設備本体の 0.1%	I
一般管理費	336	336	維持管理費の 14%	J
借入支払利息	0	5,511	期間 10 年 元金均等返済 金利 2.5%	K
費用 計	51,929	57,440		L=E+F+G+H+I+J+K
税引前利益	▲ 9,889	▲ 15,400		M=D-L
法人税等	1,716	1,716	単年度の利益に対する 法人税等の合計	N=利益 × 30.0% (巻末資料参照)
税引後利益	▲ 11,605	▲ 17,116		O=M-N

《キャッシュフロー》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
営業 CF	33,429	27,918	営業利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N
投資 CF	▲ 44,460	▲ 44,460	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り (営業 CF ベース)	3.76%	3.14%	営業 CF ÷ 初期投資 ÷ 20 年	R=P ÷ A

※法人における太陽光発電設備導入から 20 年間の収支

4.5 神奈川県西部地域でのバイオマス発電の経済性評価

4.5.1 神奈川県西部地域におけるバイオマス資源量

現在、神奈川県で行われている間伐事業は、公共事業であれば県もしくは市町の入札による執行であり、民間であれば県補助金を使った執行である。そこで、神奈川県環境農政局水・緑部森林再生課から得た平成19年度から平成23年度まで5年間の素材生産量データに基づき、集計を行った。

足柄上郡と西湘地域の5年間の平均素材生産量は、9,027.1 m³/年であり、全県下の61.7%の素材生産を行っている(図4-7)。次に素材生産量が多い地域は、秦野市、伊勢原市を中心とする湘南地域であり5年間の平均素材生産量は3,567.3 m³/年であり、全県下の24.4%に当たる。県西地域と湘南地域とを合わせると、5年間の平均素材生産量が12,594.3 m³/年であり、全県下の86.0%を占めることから、県内の素材生産の大部分が県西部で賄われている。

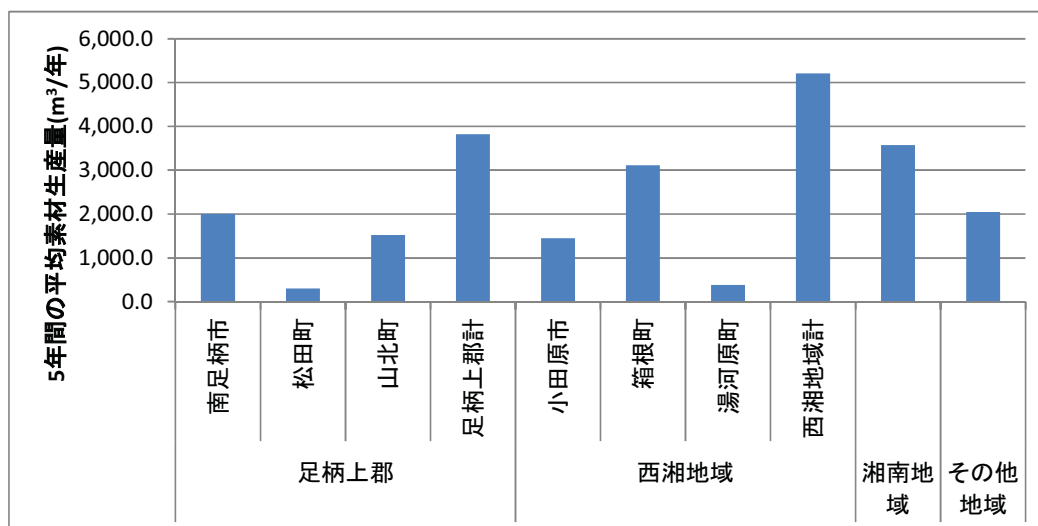


図 4-7 地域別素材生産量

県下の間伐事業で行われる搬出は、市場に出荷して売買が可能なA材やB材といった建材となる材のみが対象である。これらの搬出された材は、神奈川県森林組合連合会に搬入され、市場で入札により売買される。したがって、そのときの需要により金額が決まり、価格は変動する。また、神奈川県森林組合連合会に持ち込まれた間伐材の内、売れ残った材は、神奈川県森林組合連合会で処分、または合板用チップ材として売却される。

このような状況下、林間には売れる可能性がなく、搬出されなかった材が残される。このような材は、現在、一部の法人が神奈川県からの間伐材搬出補助金を得て搬出し、県が契約する産廃業者に1,000円/m³で売っている状況である。なお、契約していない産業廃棄物処理業者等に搬出することも可能であるが、この場合には、

業者に代金を支払う必要がある。

そこで、林地に多く残されている間伐材を有効利用すべく、賦存量が多いと考えられる県西部域から資源の収集を行いバイオマス発電の事業化を検討した。また、発電だけではなく、熱利用についても検討した

4.5.2 バイオマス発電の経済評価

候補地の位置図及び外観を以下に示す。現在は生コンクリート製造工場である。

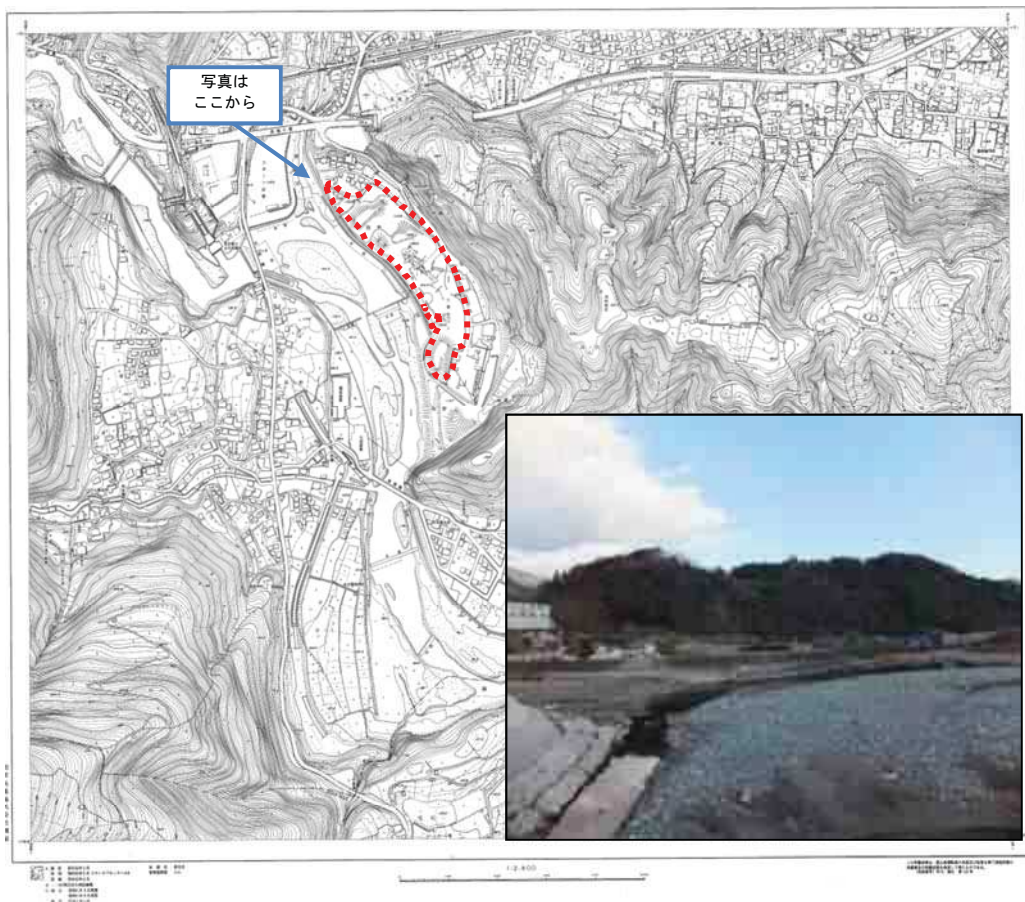


図 4-8 候補地の位置図
(現地調査日時：平成 24 年 12 月 20 日)

(1) 経済性の検討

バイオマス発電のケーススタディとして、①小型蒸気タービン(スクリュウ)式発電機+蒸気バイナリー発電機の組み合わせ、②バイオマスガス化熱電併給システム(ダウンドラフト式)による発電の 2 つのケースを想定し、経済性の算定を行った。

小型蒸気タービン(スクリュウ)式発電機+蒸気バイナリー発電機の組み合わせ、チップ焚き蒸気ボイラー(3t/h)と、小型蒸気タービン(スクリュウ)式発電機(160kW) + 蒸気バイナリー発電機(65kW×2 基)を組み合わせ、290kW の発電を行った場合につ

いて試算する。システム概略図を以下に示す。

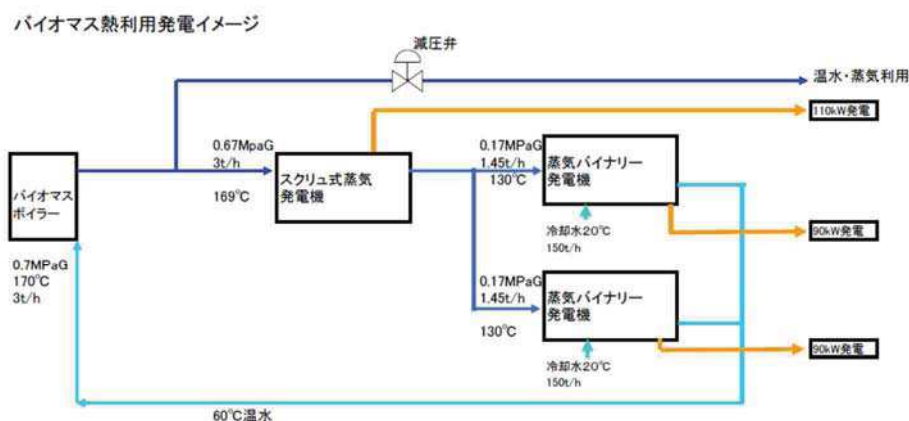


図 4-9 システム概略

バイオマス発電の試算条件を表 4-23 に、表 4-24 に発電設備導入から 20 年間の収支の一覧表を示す。また、1 年ごとの自己資金と借入の経済性評価結果は、参考資料(p121)に示す。

バイオマス発電設備導入から 20 年間の収支は、自己資金の場合、税引後利益 -470,046 千円である。また、借入の場合は、税引後利益 -505,183 千円となり、いずれの場合も、赤字の試算結果となった。

ただし、今回の試算では、発電時に発生する熱の利用については考慮していない。例えば、蒸気バイナリー発電機を 1 機減らし、代わりに農業ハウスや養殖等の温水利用が可能な熱需要先を想定ヶ所近隣に新設することにより、灯油・A 重油使用時に比べた経済的メリットを創出することができる可能性もある。

そこで、温水や蒸気といった熱を効果的に利用できる「コージェネレーション(熱電併給)」についても、簡便な検討を行った。

表 4-23 試算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
ボイラー効率	70	%	
ボイラー出力	7,920	MJ/h	チップボイラー 換算蒸発量 3t/h
ボイラー電力消費量(A)	40	kW	購入電力を使用
発電効率	9.2	%	
出力(B)	290	kW	
<運転条件関連>			
年稼働時間(C)	7,920	h/年	24h×330日(メンテナンス等10日/4ヶ月程度停止と想定)
年間発電量	2,296,800	kWh	B×C
チップ発熱量	12.5	MJ/kg	含水率 30%w.b
時間当たりチップ消費量(D)	905	kg/h	
木質チップ燃料必要量(E)	7,169	t/年	C×D (含水率 30%w.b)
<費用関連>			
設備本体価格(チップ焼き蒸気ボイラー(3t/h)290kW)	200,000	千円	本体+工事費含む、建屋込み ※メーカー見積をもとに設定
発電・変電設備費等	132,000	千円	工事費含む(6,600V 昇圧キュービクル) ※メーカー見積(発電 99,000 千円, 変電 23,000 千円, 配管工事費 10,000 千円)配管は 300m と想定
造成費	16,000	千円	2,000m ² ・アスファルト ※メーカー見積
その他費用	8,000	千円	設備本体の 4%
バイオマス調達費(I)	50,181	千円/年	D×7 千円/t(プラント搬入時チップ価格)※含水率 30% W.B.換算
人件費(J)	12,000	千円/年	運転員 1 名×8h で 3 交代 (300 万円/年×4 名)
電気代(K)	5,227	千円/年	A×C×16.5 円/kWh(電気代)
定期点検費、ボイラ薬剤費等(L)	1,000	千円/年	
維持管理費	68,408	千円/年	I+J+K+L ※灰処理費は 0 円と想定
償却年数	20	年	法定耐用年数
<収入関連>			
電力買取価格(税抜)	32	円/kWh	33.6 円の税抜価格とする

表 4-24 経済性検討結果(施設導入から 20 年間の収支)

《初期投資》

(単位：千円)

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
設備本体	200,000	200,000		
発電・変電設備費等	132,000	132,000	※メーカー見積	
造成費	16,000	16,000	※メーカー見積	
初期投資 計	348,000	348,000		A

《損益》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
電力販売	1,469,952	1,469,952	32.0 円/kWh × 年間発電量	
売上 計	1,469,952	1,469,952		D
その他費用	8,000	8,000	設備本体の 4%	E
減価償却費	332,000	332,000	定額法 減価償却費 5.9%	F
租税公課	36,288	36,288	設備本体のみ 固定資産税 1.4%	G
保険料	4,000	4,000	設備本体の 0.1%	H
一般管理費	191,543	191,543	維持管理費の 14%	I
借入支払利息	0	43,138	期間 10 年 元金均等返済 金利 2.5%	J
費用 計	1,939,998	1,975,135		K=E+F+G+H+I+J
税引前利益	▲ 470,046	▲ 505,183		L=D-K
法人税等	0	0	単年度の利益に対する 法人税等の合計	M=利益 × 30.0% (巻末資料参照)
税引後利益	▲ 470,046	▲ 505,183		N=L-M

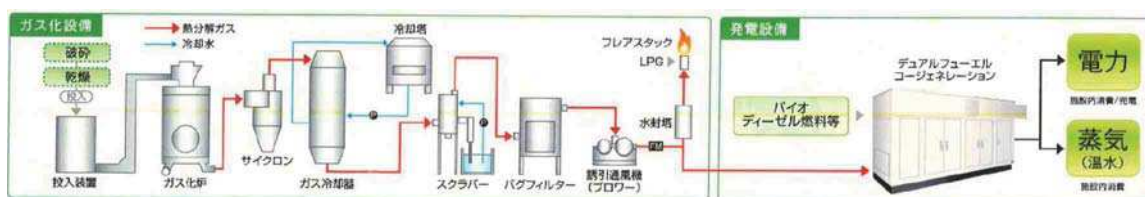
《キャッシュフロー》

項目	①自己資金	②借入		
営業 CF	▲138,046	▲ 181,183	営業利益+減価償却費-前年の法人税等	0=L+F-(前年の)N
投資 CF	▲348,000	▲ 348,000	設備本体取得による支出	P=-A
利回り (営業 CF ベース)	-1.98%	-2.60%	営業 CF ÷ 初期投資 ÷ 20 年	Q=0 ÷ A ÷ 20 年

※法人における発電設備導入から 20 年間の収支

(2) バイオマスガス化熱電併給システム(ダウンドラフト式)による発電試算

ダウンドラフト式ガス化発電システム (145kW×2 基)を用いて 290kW の発電を行った場合について試算する。なお、出力を安定化させるため A 重油を 20%程度補助燃料として用いるデュアルフューエル型を想定した。システム概略図を以下に示す。



【出典】 ヤンマー(株)より提供

290kW の発電量のうち、30kW 分を自家消費すると想定して残りの 260kW 分を売電した場合について、電力の固定買取単価を 32 円/kWh、電力の購入単価を 12 円/kWh と仮定して簡便に試算した(表 4-25)。しかし、今回の試算では、赤字となる結果であった。

この要因として、ダウンドラフト式のガス化炉の場合、チップボイラーによるシステムとは異なり、チップは切削チップ(方形)のみ対応可能であり、ピンチップ(針状)は機器にトラブルを生じるため利用が不可となる。また、ガス化炉でガス化が可能なチップにするためにはチップを乾燥させる必要があり、含水率を 20%W.B.程度にまで低減することが求められる。この乾燥の分だけさらにコストが係り増しになる。さらに、国内で稼働している木質バイオマスガス化発電施設の大半は実証段階にとどまっており、安定的に長時間稼働している例は極めて少ないことにも留意が必要である。

収支の改善方策としては、下記が想定される。

- ・ 支出のうち半分以上の割合を占めている間伐材・林地残材といった原料調達コストの低減 (例:支障木・剪定枝等の混合利用)
- ・ 運転にかかる人件費を他の業務と兼務することによる低減
- ・ 発電設備の初期投資費用の低減 等

表 4-25 熱電供給の場合の試算

	項目	金額(円)	摘要
熱電併給事業収益	売上 (電力固定買取)	52,715,520	販売単価 : 32 円 /kWh 260kW×7,920=2,059,200kWh ここから、A 重油分(2割)を差し引き ・固定買取の対象となる売電量 2,059,200×0.8=1,647,360kWh 1,647,360×32=52,715,520 円 ・固定買取の対象外の売電量 2,059,200×0.2=411,840kWh 411,840×12= 4,942,080 円
	売上(電力:自家発)	4,942,080	(発電効率 33%、回収熱効率 37%)
	売上(熱(蒸気)) (副産物)	0	※蒸気は、全てチップの乾燥熱源として消費されるため、販売不可と想定。 なお、国内の熱供給事例と同程度の 3,000 円/t で蒸気が販売できれば 0.2t/h×7,920=1,584t/年の蒸気量で ×3,000 円/t=4,752,000 円/年の収入
	合計	57,657,600	
熱電併給事業費用	項目	金額	摘要
	原料費 森林系チップ	23,760,000	チップ乾燥に 5 円/kgを要し、7+5=12 円/kgと想定 12 円/W. B. 20%kg×250 kg/h×7,920h 想定 なお、チップは切削チップのみ対応可 A 重油 90 円/L 及び LPG400 円/Nm ³
	施設運転費 補助燃料費(A 重油)	12,950,400	A 重油 9L/h・台×2 台×7,920h/年×90 円 =12,830,400 (円) LPG 300Nm ³ /年×400 円 =120,000 (円) 12,830,400+120,000=12,950,400
	人件費	12,000,000	300 万円/年×4 人
	メンテナンス費用	8,000,000	メーカー見積をもとに考慮
	減価償却費	20,000,000	ガス化発電+乾燥機・チップ保管設備の合計で約 3 億円 10 年償却(1/3 補助)
	合計	76,710,400	なお、減価償却費が 0 円の場合、
収支	▲19,052,800	収支は 947,200 円/年の黒字となる	

※稼働時間 : 24h/日×330 日=7,920h/年 原材料 : 乾燥チップ (12 円/気乾kg)

4.5.3 健康増進施設における木質バイオマス熱利用の検討

木質バイオマスの利用方法として、発電だけでなく、熱として利用することも考えられる。ここでは、山北町にある健康増進施設・さくらの湯においてバイオマスボイラーを導入した場合の経済性の検討を行った。現地調査は平成24年12月20日に行った。

(1) 施設概要

表 4-26～表 4-28 にさくらの湯の施設概要（利用状況、既設設備等）をまとめた。


表 4-26 施設概要

施設名称	山北町健康福祉センター さくらの湯
所在地	神奈川県神奈川足軽上郡山北町
敷地面積	3755.19 m ²
建屋面積	1097.68 m ²
延床面積	2974.91 m ²
建屋の形状	鉄筋コンクリート造、地上3階建
使用用途	健康増進施設（温浴施設、温水プール）
施設内写真	

表 4-27 既設設備（重油焚き温水ボイラー）

項目	内容	備考
型式	SV-6503A-WH 昭和鉄工株式会社製	
設置年	平成 15 年	
総出力	1,512kW（756kW×2台）	
使用用途	給湯・昇温	
伝熱面積	14.6m ²	
使用燃料	A 重油	
定格燃料消費量	83.3L/h	

表 4-28 既設設備（太陽熱温水器）

項目	内容	備考
型式	SK-U13W シロキ工業株式会社製	
設置年	平成 15 年	
総出力	—	
使用用途	昇温のみ	
貯湯槽容量	10,800L	

施設に対し、設備の利用状況や燃料消費量に関するヒアリング及びアンケート調査を実施した（2012年12月20日）。

表 4-29 熱負荷パターンの算出根拠に係る事項

項目	値	単位	備考
重油焚き温水ボイラーのボイラー効率	83.1	%	
ボイラー稼働時間	夏季	9:30~20:00	-
	冬季	8:30~21:00	-
運転方式	循環	-	
容量	温浴施設（内湯）	15.72	m ³ 寝湯 0.72 m ³ を含む
	温浴施設（露天）	4.93	m ³
	温水プール	164.77	m ³ ジャグジー 2.02 m ³ を含む
	貯湯槽	4,500	m ³ 別途、太陽熱温水器の貯湯槽あり（62.5℃）
設定温度	温浴施設（内湯）	42	℃ 寝湯の設定温度は 38℃
	温浴施設（露天）	42	℃
	温水プール	30	℃ ジャグジーの設定温度は 35℃
	貯湯槽	62.5	℃ 別途、太陽熱温水器の貯湯槽あり（10,800 m ³ 、62.5℃）
ボイラー停止-翌稼働前槽温度	温浴施設（内湯）	42（夏季）、28（冬季）	℃
	温浴施設（露天）	42（夏季）、28（冬季）	℃
	温水プール	30（夏季）、27（冬季）	℃
湯の張り替え頻度	温浴施設（内湯）	週 1 回	寝湯は毎日
	温浴施設（露天）	週 1 回	
	温水プール	年 1 回	ジャグジーは毎日
上水温度	夏季	22	℃
	冬季	12	℃

表 4-30 月ごとの入湯者数（単位：人）

平成 23 年度	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計（人/年）
	4,391	5,866	6,493	8,021	9,390	6,998	
平成 22 年度	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計（人/年）
	6,778	6,681	5,533	6,043	6,859	7,112	
平成 22 年度	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計（人/年）
	7,747	8,358	6,935	7,751	9,719	7,361	
平成 22 年度	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計（人/年）
	6,665	6,803	5,319	6,096	6,454	3,900	

表 4-31 時間別熱負荷推定のための時間別入湯者比率

平日	11:00~	12:00~	13:00~	14:00~	15:00~	16:00~	合計
	15%	5%	5%	15%	15%	15%	
土日	17:00~	18:00~	19:00~	20:00~			合計
	10%	10%	8%	2%			
平日	11:00~	12:00~	13:00~	14:00~	15:00~	16:00~	合計
	5%	5%	10%	13%	20%	20%	
土日	17:00~	18:00~	19:00~	20:00~			合計
	10%	10%	5%	2%			

(2) 熱負荷パターンの計算

施設の稼働状況、エネルギー使用量を基に熱負荷パターンを想定した。熱負荷パターンとは、施設において昇温、給湯等に使用する熱の時系列変化を意味する。

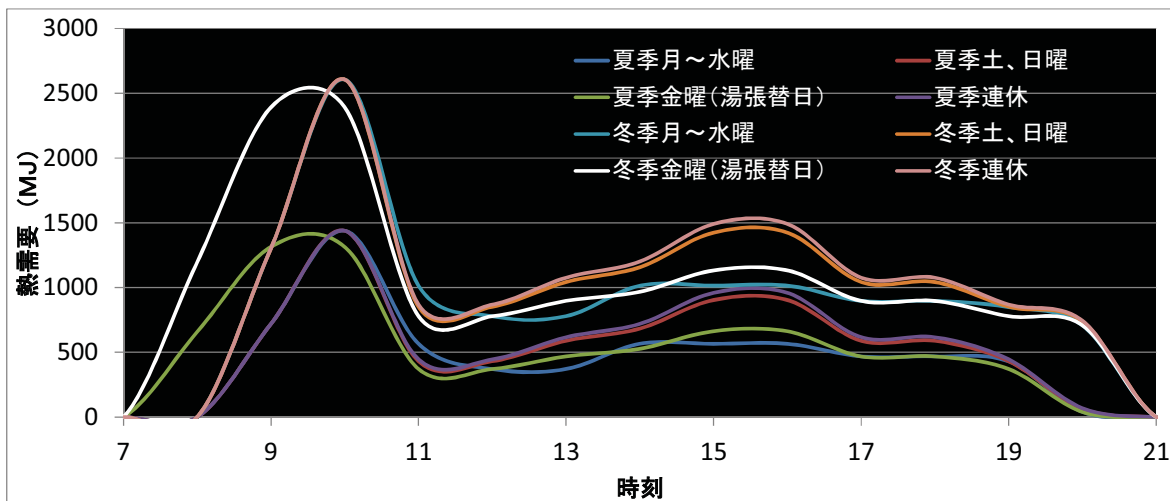


図 4-10 さくらの湯における熱負荷パターン

(3) 経済性の検討

木質バイオマスボイラーは多様なタイプがあるが、神奈川県西部で収集できるバイオマス量と設置スペースから、さくらの湯では薪ボイラーの導入が現実的であると考えられた。

さくらの湯に薪ボイラーを導入した場合の経済性試算を表 4-32 に示す。最適なボイラー規模は 816MJ/h となり、薪が 10 円/kg で調達できれば年間収支は 1,243 千円の黒字、薪の採算分岐価格^{*}は 14.0 円/kg となった。ここでは、間伐材を 1m 程度に玉切りしたものをそのまま投入できるボイラーを想定しており、このような丸太を 14.0 円/kg 以下で調達することは十分可能と考えられる。

したがって、神奈川西部地域でのバイオマス利用は、発電よりも熱利用の観点で事業を開始した上で、支障木の混焼や集材の低コスト化・発電技術開発の進捗といった改善策を講じ将来的に小規模での発電利用を試みるということが妥当と想定される。

^{*}この価格より安く薪を調達できれば収支がプラスになるという薪価格を指す

表 4-32 経済性結果

項目			薪									
導入規模	割合 対既存ボイラ		5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
	化石燃料代替率		30%	57%	74%	83%	87%	90%	92%	93%	95%	96%
出力	MJ/h		272	544	816	1,089	1,361	1,633	1,905	2,177	2,449	2,722
	kcal/h		65,000	130,000	195,000	260,000	325,000	390,000	455,000	520,000	585,000	650,000
	kW		76	151	227	302	378	454	529	605	680	756
バイオマスボイラーによる エネルギー供給量	MJ/年		987,761	1,847,320	2,400,140	2,694,615	2,822,538	2,914,638	2,987,010	3,034,910	3,082,810	3,130,710
	Mcal/年		235,965	441,304	573,367	643,714	674,273	696,275	713,563	725,006	736,449	747,892
	kWh/年		274,378	513,144	666,706	748,504	784,038	809,622	829,725	843,030	856,336	869,642
事業費	補助前	千円	13,239	19,496	25,753	32,010	38,267	44,524	50,781	57,038	63,295	69,552
	補助後	千円	6,619	9,748	12,876	16,005	19,133	22,262	25,391	28,519	31,648	34,776
バイオマス燃料消費量		t/年	128	239	311	349	366	378	387	393	400	406
化石燃料使用量		L	74,534	46,281	28,110	18,431	14,227	11,200	8,821	7,246	5,672	4,097
《費用》												
資本費	減価償却費	千円/年	509	750	990	1,231	1,472	1,712	1,953	2,194	2,434	2,675
	固定資産税(平均)	千円/年	100	147	194	241	288	336	383	430	477	524
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	1,280	2,395	3,111	3,493	3,659	3,778	3,872	3,934	3,996	4,058
	人件費	千円/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	維持管理費	千円/年	265	390	515	640	765	890	1,016	1,141	1,266	1,391
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
費用合計①		千円/年	2,254	3,782	4,910	5,705	6,284	6,816	7,324	7,799	8,273	8,749
《削減額》												
ランニングコスト	化石燃料削減量	L/年	32,466	60,719	78,890	88,569	92,773	95,800	98,179	99,754	101,328	102,903
	化石燃料削減費	千円/年	2,532	4,736	6,153	6,908	7,236	7,472	7,658	7,781	7,904	8,026
削減額合計:②		千円/年	2,532	4,736	6,153	6,908	7,236	7,472	7,658	7,781	7,904	8,026
《まとめ》												
			薪価格 10 ¥/kg									
年間収支	千円/年		278	954	1,243	1,203	952	656	334	-18	-370	-722
CO2排出削減量	t-CO2		88	165	214	240	251	260	266	270	275	279
森林整備面積	ha		5.8	10.9	14.1	15.8	16.6	17.1	17.6	17.8	18.1	18.4
バイオマス調達費採算分岐点		円/kg	12.2	14.0	14.0	13.4	12.6	11.7	10.9	10.0	9.1	8.2

4.6 藤沢市での太陽光発電の経済性の試算

藤沢市は、業務維持体制の確保として、大規模停電や計画停電を想定し、防災拠点にて太陽光発電の再生可能エネルギー発電を行い、災害時においても安定的に電力の供給を行う方法を検討している。そこで、ここでは藤沢市の一助となるべく市内の耕作放棄地を利用した太陽光発電の可能性について検討した。

藤沢市は都市地域であるため、本事業での 0.5ha 以上の耕作放棄地に対する検討方法によると、0.5ha 未満となると考えられた。しかし、詳細な現地確認などの今後の取り組みにより、既存のデータの 0.5ha 以上の耕作放棄地が利用可能となる可能性もあるため、賦存量を算定した。その結果、表 4-33 に示すように藤沢市全体で 38 箇所あると考えられた。

農地転用の可能性のある 0.5ha 以上の耕作放棄地を有する農業集落のなかに、防災拠点となる施設があるのは、亀井野、長後、遠藤東部の 3 地区であった。ここでは、その地区のうち最も設置可能箇所数が多いと考えられた遠藤東部地区の防災拠点での太陽光発電についてケーススタディーとして経済性を試算した。

表 4-33 藤沢市における 0.5ha の耕作放棄地(賦存量)

市区町村名	農業集落	耕作放棄地面積 (ha) 既存データ	設置可能箇所数	防災拠点
藤沢市	下土棚	0.90	1	—
	亀井野	1.12	2	六会市民センター
	西俣野	0.51	1	—
	石川	2.28	4	—
	円行	1.10	2	—
	北ノ谷表郷	0.59	1	—
	藤大	0.56	1	—
	柄沢	1.35	2	—
	長後	1.35	2	長後出張所
	長後通り	0.60	1	—
	遠藤北部	1.06	2	—
	遠藤東部	1.87	3	遠藤市民センター
	葛原	2.60	5	—
	菖蒲沢	2.10	4	—
	打戻	1.00	2	—
用田	2.51	5	—	
合計		22	38	

表 4-34 に試算条件を、表 4-35 に太陽光発電設備導入から 20 年間の収支の一覧表を示す。また、1 年ごとの自己資金と借入の経済性評価結果は、参考資料(p121)に示す。なお、経済性の検討において税額を含めた計算をするため、試算条件で示した金額は全て税抜きを示す。

太陽光発電設備導入から 20 年間の収支は、自己資金の場合、税引後利益 179,032 千円、利回りは 8.80%である。また、借入の場合は、税引後利益 157,784 千円、利回りは 8.40%である。いずれの場合も、利益を得られる試算結果となる。

ただし、メンテナンス等が発生した場合には人件費が必要となる。また固定資産税が地目を変更した際に変動するが、この税は地区によって変動するため、ここでは見込んでいない。

表 4-34 試算条件

項目	値	単位	備考
<設備条件関連>			
面積	15,000	m ²	
出力(A)	750	kW	2ha で 1,000kW と想定
<運転条件関連>			
設備利用率(B)	12	%	
年間発電量	788,400	kWh	A × 24h/日 × 365 日/年 × B
<費用関連>			
システム kW 単価(税抜) (工事費込)(C)	325	千円/kW	平成 25 年度 調達価格検討用基礎資料
設備本体価格 (システム 750kW)(D)	243,750	千円	A × C 設置費計
償却年数	17	年	法定耐用年数
造成費	1125	千円	1.5 千円/kW × (A)
その他費用	9,750	千円	設備本体価格の 4%を想定
<収入関連>			
電力買取価格(税抜)	40	円/kWh	42 円の税抜価格とする
補助金	なし		

表 4-35 試算結果(施設導入から 20 年間の収支)

《初期投資》

(単位：千円)

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
設備本体	243,750	243,750		
造成費	1,125	1,125	1.5 千円/kW×出力(A)	
初期投資 計	244,875	243,750		A

《損益》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
電力販売	630,720	630,720	40.0 円/kWh×年間発電量	
売上 計	630,720	630,720		D
その他費用	9,750	9,750	設備本体の 4%	E
維持管理費	78,000	78,000	修繕費等 設備本体の 1.6%	F
減価償却費	243,750	243,750	定額法 減価償却費 5.9%	G
租税公課	23,486	23,486	設備本体のみ 固定資産税 1.4%	H
保険料	4,875	4,875	設備本体の 0.1%	I
一般管理費	10,920	10,920	維持管理費の 14%	J
借入支払利息	0	30,354	期間 10 年 元金均等返済 金利 2.5%	K
費用 計	370,781	401,135		L=E+F+G+H+I+J+K
税引前利益	259,939	229,585		M=D-L
法人税等	80,907	71,800	単年度の利益に対する 法人税等の合計	N=利益×30.0% (巻末資料参照)
税引後利益	179,032	157,784		O=M-N

《キャッシュフロー》

項目	①自己資金	②借入	備考	計算式
営業 CF	430,764	409,516	営業利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N
投資 CF	▲ 244,875	▲244,875	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り (営業 CF ベース)	8.80%	8.40%	営業 CF÷初期投資÷20 年	R=P÷A

※法人における太陽光発電設備導入から 20 年間の収支

【参考資料】

- 「耕作放棄地全体調査」における荒廃度合いの区分
- 「耕作放棄地全体調査」結果と「2010年世界農林業センサス」の関係
- 農地法
- 農地転用許可 立地基準(農地区分)
- 耕作放棄地の利用方針について
- 農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案
- 単年度の経済性評価一覧表

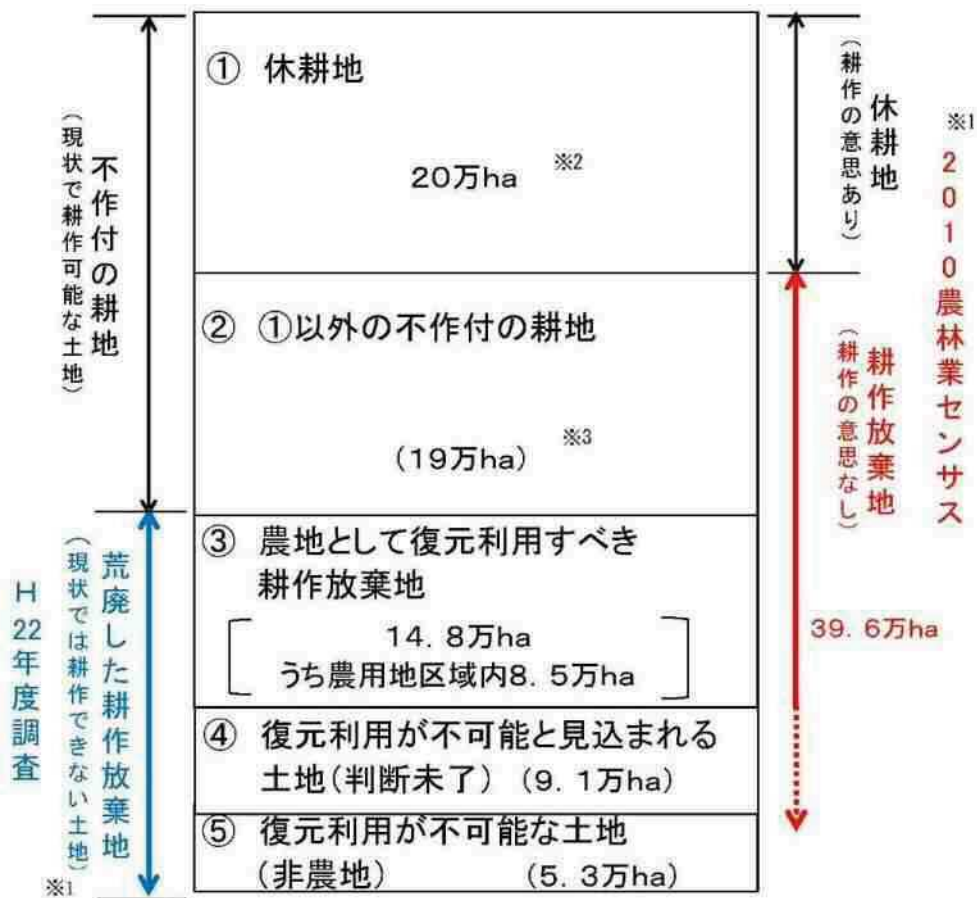
「耕作放棄地全体調査」における荒廃度合いの区分

「耕作放棄地全体調査」における荒廃度合いの区分

区分	定義	参考外観
緑	<p>人力・農業用機械で再生作業（草刈り・耕起・抜根・整地）等を行うことにより、耕作することが可能な土地</p>	
黄	<p>草刈り等では直ちに耕作することはできないが、基盤整備（区画整理、暗きょ排水、客土、農道整備、重機を用いた整地等）を実施して農業利用すべき土地</p>	
赤	<p>森林・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と見込まれる土地のうち、農業委員会が「耕作放棄地に係る農地法第2条第1項の「農地」に該当するか否かの判断基準等について」（平成20年4月15日付け19経営第7907号経営局長通知）の第3に定める基準に従って、農地法第2条第1項に規定する農地に該当しないと →判断した土地【非農地】【赤】 →判断するに至っていない土地【非農地（判断未了）】【赤（判断未了）】</p>	

【出典】「耕作放棄地全体調査の実施について」平成24年4月、農林水産省】

「耕作放棄地全体調査」結果と「2010年世界農林業センサス」の関係



※1 本調査と農林業センサスの違いは以下のとおりであり、単純な比較は困難であるが、上記の図はそれぞれの調査内容等を踏まえて両者の重複関係等を把握するために作成した概念図及び推計値である。

農林業センサス：耕作放棄地を「以前耕地であったもので、過去1年間以上作物を作付けしていない土地のうち、この数年間に再び作付けする考えのない土地」(原野化しているものは含めない。)と定義し、農家等から申告されたものを集計。

本調査：実際の土地の状況からみて現状では耕作できないものと市町村、農業委員会が判断した土地について集計(本調査では農家の耕作の意思は確認していない)。

※2 ①は、2010農林業センサスで把握している休耕地である。

※3 ②は、2010農林業センサスで把握している耕作放棄地のうち、作付はされていないものの何らかの管理がされており、耕作可能な状態である耕地である。

「耕作放棄地全体調査」結果と「2010年世界農林業センサス」の関係【参考】

農地法

農地法は、食糧供給の基盤である優良農地の確保と、住宅地や工場用地等の非農業的土地利用との調整を図り計画的な土地利用を確保するという観点から、農地を農業以外の用途に用いる際には「転用」の許可を得ることが必要と定めている(農地法第 4 条)。これを農地転用許可制度という。この農地転用許可制度では、農地をその立地条件等により区分し、農地の転用を農業上の利用に支障の少ない農地に誘導している。

農地転用には、農地を住宅・工場・商業施設等にするだけでなく、資材置き場、駐車場等にする場合等、土地の形状を変更しない場合も含まれる。したがって、自分が所有している農地を農地以外にする場合には許可が必要となる。

耕作放棄地も農地に含まれていることから、耕作放棄地で耕作を行わず、太陽光発電パネルを設置して発電事業を行う場合には、農地法の適用を受け、農地転用の許可を得る必要が生じる。許可を受けずに農地の転用を行った者には、3 年以下の懲役または 300 万円以下の罰金(法人は 1 億円以下の罰金)という罰則がある。承認なく太陽光発電パネルを設置した場合、農地法違反となりパネル撤去に至った事例もある。



農地法に関する手続き

【出典】岐阜県庁 HP 農地法とは

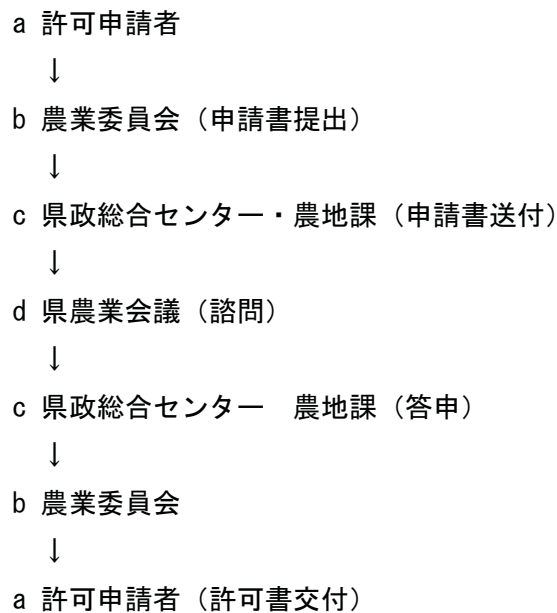
<http://www.pref.gifu.lg.jp/sangyo-koyo/norin-jimusho/gifu/nougvousinkouka/noumu/noutihou.html>

農地法第 4 条では、申請者及び許可権について下記の通り定めている。

許可申請者: 転用を行う者(農地所有者)

許可権者: 県知事(ただし、農地が 4ha を超える場合には農林水産大臣)

許可不要の場合: 県が転用する場合や市が土地収用法対象事業のために転用する場合等
農地転用許可手続きの流れは下記の通りである。



【出典】小田原市 農業委員会 HP
http://www.city.odawara.kanagawa.jp/business/industry/agricult/a_c/nochiten.html

農業委員会の開催頻度は、市町村によって異なる。例えば厚木市の場合には、農地転用許可申請の受付締切日は毎月 10 日である。そして、前月の 11 日から当該月の 10 日までに申請されたものについて、当該月 25 日前後に行われる農業委員会にて審査を行う。ここで許可されたものは県に進達され、市町村農業委員会の会長・農業団体の代表者・学識経験者が会議員となって構成されている神奈川県農業会議に諮られる。4ha 以下の農地を農地以外の用途に転用するには農地法により知事の許可が必要であるが、知事は許可に際し、農業会議からの意見を聞くものとされており、毎月開催する常任会議員会議で審議・答申を行っている。通常は、神奈川県農業会議答申の翌日が許可日となる（答申後許可日調整が必要な場合を除く。）。

【出典】厚木市 農業委員会 HP
<http://www.city.atsugi.kanagawa.jp/shiminbenri/shisei/nougyou/iinkai/nougyou/p002474.html>

【出典】神奈川県 農業会議 HP
<http://www.kanagawanougyokaigi.or.jp/nougyokaigi/sosikigaiyo/sosikigyomutop2.html>

農地転用許可申請に必要な書類は、以下の通りである。

◆許可申請書（提出部数 2 部）

◆添付書類（提出部数 2 部）

- A：申請人の住民票抄本
- B：申請人が法人にあっては、定款又は寄付行為及び法人登記簿
- C：申請に係る土地の登記簿謄本
- D：申請に係る土地及び隣接地の地番を表示する図面（公図の写し）
- E：申請に係る土地の位置図及び付近の状況を表示する図面
- F：土地を分筆し申請する場合は、土地の分筆登記申請書の写し
- G：申請地に建設しようとする建物又は施設の位置、施設間の距離、隣接地からの距離を表示する図面（土地利用計画図、施設配置図等）及び排水計画を表示する図面、資材置場、駐車場等についても、上記に準じた図面を添付する。
- H：建物又は施設の平面図及び立面図
- I：申請地が小作地の場合の同意書等
- J：転用の事業計画に関連して、他法令等の定めるところにより許可、認可、関係機関の議決、同意等を要する場合において、これを了しているときはその旨を証する書面、手続き中であるときは受領権限のある機関の受理印のある申請書等の写し
- K：申請農地が土地改良区内にある場合は、その土地改良区の意見書
- L：一時転用の場合は、許可期間内に農地に復元する旨の誓約書及び農地復元計画書
- M：申請人以外の者の仮登記が付されている場合は、その仮登記の権利者からの抹消する旨の承諾書
- N：理由書

◆その他個別事案により添付する書類

- O：事業計画書
 - P：計画に要する費用（土地購入費を除く）が 500 万円を超える場合は、預貯金残高の証明書又は融資を受けられる旨の証明書等
- （注）自己住宅以外を目的とする事業の計画に要する費用は見積書を添付すること。

【出典】小田原市 農業委員会 HP

http://www.city.odawara.kanagawa.jp/business/industry/agricult/a_c/nochiten.html

なお、市街化区域内の農地転用については、都市計画区域を定めた市町村では市街化区域と市街化調整区域に区分され、農地法では市街化区域内の農地を転用する場合は許可によらない届出制となっている。この場合は、農業委員会に別途書類を提出する必要がある。

農地転用許可 立地基準(農地区分)

農地は、その質に応じて 5 つに区分される。優良なものから順に、農用地区域内農地、甲種農地、第 1 種農地、第 2 種農地、第 3 種農地となる。上記のうち前者 3 つは農地転用について原則不許可である。一方で、第 2 種農地と第 3 種農地は条件によって農地転用が可能である。

なお、農業振興地域の整備に関する法律に基づき市町村が定める農業振興地域整備計画によって「農用地区域」とされた区域内の農地は一般に「青地」と呼称される。農用地区域以外の農業振興地域は「白地」である。農業振興地域外の区域は、青地でも白地でもない。

農地転用許可 立地基準(農地区分)ごとの転用可否判断基準例

区分		営農条件、市街化状況	許可方針
農用地区域内農地 (青地)		市町村が定める農業振興地域整備計画において農用地区域とされた区域内の農地	原則として不許可
甲種農地		市街化調整区域内の土地改良事業等の対象となった農地(8年以内)等、特に良好な営農条件を備えている農地	原則として不許可(ただし、土地収用法第26条の告示に係る事業の場合等に許可)
乙種農地	第1種農地	10ha以上の規模の一団の農地、土地改良事業等の対象となった農地等 良好な営農条件を備えている農地	原則として不許可(ただし、土地収用法対象事業の用に供する場合等に許可)
	第2種農地	市街化が見込まれる農地又は生産性の低い小集団の農地	周辺の他の土地に立地することができない場合等は許可
	第3種農地	鉄道の駅が300m以内にある等の市街化の区域または市街化の傾向が著しい区域にある農地	原則として許可

【出典】小田原市 農業委員会 HP

http://www.city.odawara.kanagawa.jp/business/industry/agricult/a_c/nochiten.html

また、立地基準を満たすと同時に一般的基準を満たすことが必要である。概要を以下に示す。

●事業実施の確実性

- ・資力及び信用があると認められること。
- ・転用行為の妨げとなる権利を有する者の同意があること。
- ・行政庁の許認可等の処分の見込みがあること。
- ・遅滞なく転用目的に供すると認められること。
- ・農地転用面積が転用目的からみて適正と認められること。

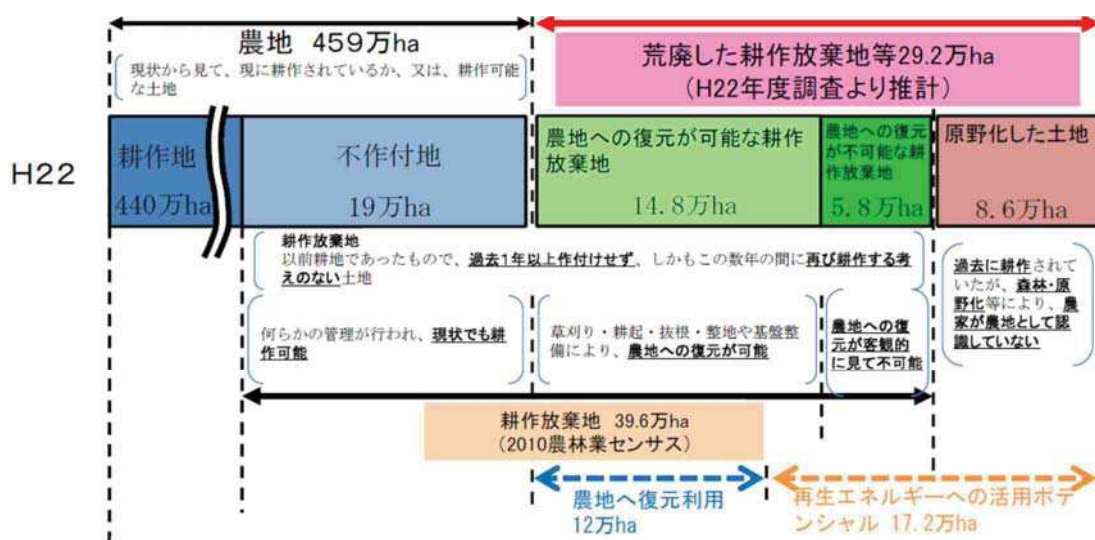
●被害防除

- ・周辺農地に係る営農条件に支障を生ずるおそれのないこと。
- ・農業用排水施設の有する機能に支障を生ずるおそれのないこと。
- ・土砂の流出、崩落等災害を発生させるおそれのないこと。

耕作放棄地の利用方針について

5年毎に行われる農林業センサスの調査では、耕作放棄地は国内で合計39.6万haと推計されている。一方で、農林水産省が各市町村・農業委員会を通じて毎年行っている「耕作放棄地全体調査」では、不作付地19万haと、農地への復元が可能な耕作放棄地の一部(12万ha)の合計31万haは農地に復元して活用するという方針である。一方で、残りの「農地への復元が可能な耕作放棄地:2.8万ha」と、「農地への復元が不可能な耕作放棄地:5.8万ha」と、「既に原野化した土地:8.6万ha」の合計17.2万haを再生可能エネルギーに活用可能と考えている。

なお、この「耕作放棄地全体調査」の数値は、不作付地を含まないが原野化した土地を含むという定義であり、農林業センサスで推計される「耕作放棄地」とは定義が異なる。このため、「耕作放棄地:39.6万ha」に対して、「荒廃した耕作放棄地等:29.2万ha」という値のずれが生じている。



平成22年度調査(H23年3月時点)における農地等の区分別面積推計値

【出典】農林水産省 HP 平成24年4月 耕作放棄地全体調査の実施について

<http://www.maff.go.jp/j/nousin/tikei/houkiti/pdf/24zentyo.pdf>

農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案

農林水産省は、2012年2月に食料生産や国土保全の機能を損なわないよう適切に土地・資源等を確保しながら、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を促進するため「農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案」を第180回国会に提出した。この法案の中には、「法律に基づく手続の簡素化：再生可能エネルギー発電設備整備計画の認定による農地法、森林法、漁港漁場整備法等の許可等の特例（みなし規定による手続のワンストップ化）」という内容も含まれており、耕作放棄地における太陽光発電の実施においても「農地転用の煩雑な手続き」という大きな障害を軽減することができると期待されていた。しかし、2012年11月の第181回国会での衆議院解散により廃案となった。

農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案について

背景・趣旨

- 我が国農山漁村の活力が低下しており、また、新たなエネルギー源として再生可能エネルギー源の早期導入が期待される中、農山漁村に豊富に存在する土地、水、熱、バイオマス等の資源を活用して、再生可能エネルギー電気の発電を促進し、農山漁村の活性化に結びつけることが重要。
- その際、農山漁村が有する食料供給や国土保全の役割が将来にわたり果たされるよう、農林地等の適切な利用の調整等により、地域の農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電を促進する。

1. 意義
～再エネ発電の利益を地域に還元

◎現状

- ・年間総発電量 1兆kWh
- うち 再生可能エネルギー（平成22年度）
 - 大規模水力 8.7%
 - その他（太陽光、風力、地熱、水力、バイオマス） 1.2%
- ・年間の電力売上げ 約16兆円
- 再生可能エネルギー（大規模水力を除く）の売上げは 約0.19兆円（試算）
- ◎仮に、そのシェアを10%（20%）にした場合 売上げはそれぞれ1.6兆円（3.2兆円）
- 売上げ収入が地域に帰属すれば、農山漁村活性化に大きく貢献



[参考] 農林水産業の年間産出額（平成21年）

合計	9.9兆円
米	1.8兆円
野菜	2.0兆円
畜産	2.5兆円
林業	0.4兆円（木材+きのこ類）
漁業	1.8兆円

2. 課題
～土地等の適切な利用調整など

[現状]

- ・再エネ発電設備の整備は…
- ・無計画に行われると、農地・森林など既存の土地利用や海域の利用に支障となるおそれ（場合によっては無許可使用のおそれ）
- ・必要な法手続が多岐かつ複雑であり、時間がかかる

[これから]

WIN-WINの関係の構築が重要
～農林漁業の健全な発展と再エネ促進の調和～

- これらが両立する計画的な土地利用調整を図ることが重要
- 集団的な利用調整による土地の有効活用等の権利調整と手続の簡素化が大きな課題

(A県B市の例)



水稲作付け田（黄緑色） 農地への復元が困難な耕作放棄地（ピンク色）

(参考) 全国の田の圃場整備率 61.7%（平成21年）

3. 方策
～農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案

<全体の流れ>



- ・基本計画に適合していると市町村が認定した設備整備計画について、一市町村が農林地の集団的な所有権移転等を促進するための計画（所有権移転等促進計画）を定めることが可能（**民法の特例**）
- このほか、各種規制の許可等のワンストップサービス（農地法、森林法、漁港漁場整備法等の手続の簡素化）の措置

農林漁業者のメリット

- 再エネ発電設備の整備と併せて行う農地集約化
- 売電収入のシェア

農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案 概要

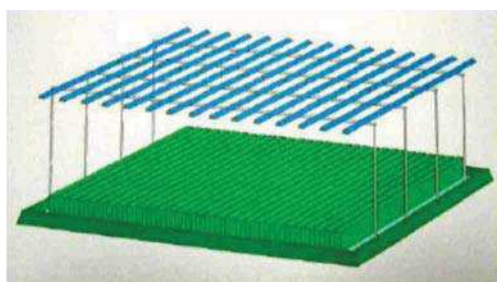
【出典】農林水産省 HP <http://www.maff.go.jp/j/shokusan/renewable/energy/houritu.html>

ソーラーシェアリング

ソーラーシェアリングとは、太陽光発電パネルを耕作地の上に間隔をあけて設置し、作物に必要な太陽光を確保しながら太陽光発電を行う方法である。

これは、農地の上にスリッド状にパネルを設置し、作物が生育に必要な太陽光と発電に使用する光を分け合う発想である。植物にとって一定の光量以上の光は光合成に使われない「光飽和点」の特性を生かし、遮光率を概ね3割強程度(太陽光発電1:作物2)となるように太陽光発電パネルの設置を行う。

この特許技術は、CHO 技術研究所の長島彬氏によって無償公開されており、農地転用の手続きをせずに太陽光発電を行うことができる技術として、農業と発電の共存という観点から普及が期待されている。平成25年1月現在、「農業と太陽光発電を併存して行う」ことに対して法的解釈は定まっておらず、今後の判断が待たれている。



ソーラーシェアリング概念図 (左)

建設費の概算 (右)

出典：ソーラーシェアリングのすすめ

CHO 技術研究所 HP

<http://www.d3.dion.ne.jp/~higashi9/sola1.htm>

訂正9/12	現在	将来の目標
設置面積	250~300 平米	250~300 平米
パネル出力	100 W	120 W
パネル枚数	120 枚	100 枚
出力	12,000 W	12,000 W
パネル単価	13,000 円	14,000 円
小計	1,560,000 円	1,400,000 円
パワコン	600,000 円	500,000 円
架台	750,000 円	600,000 円
電気工事	260,000 円	200,000 円
総計	3,170,000 円	2,700,000 円
税込み	3,328,500 円	2,835,000 円
kW単価	277.375 円/kW	236.250 円/kW
年発電量	12,000 kWh	12,000 kWh
20年間	240,000 kWh	240,000 kWh
25年間	300,000 kWh	300,000 kWh
20年発電単価	13.9 円/kWh	11.8 円/kWh
25年発電単価	11.1 円/kWh	9.5 円/kWh

<ソーラーシェアリング実施時の農地転用に関する解釈事例:①三重県 2012年11月時点>

三重県内において、農地転用をせず太陽光発電設備を設置した例は既に2例あり、

- ・菰野町のタマリユウ生産農家:作物の品質は良かった。
- ・県西部:試験設置した水田では、通常の水田より収量が落ちた。
- ・農地での太陽光発電には原則として転用を必要とするが、土地利用主目的が耕作であり、
- ・作物の「収量」「品質」の低下を招かないことを示す根拠があること。
- ・農地占有が太陽光発電施設の支柱脚の部分に限られ、必要最低限の面積であること。

の2要件を満たす場合、ソーラーシェアリング実施時に農地転用が不要となる基準にする方針

<ソーラーシェアリング実施時の農地転用に関する解釈事例:②農水省 2013年1月時点>

パネルの下で行われる農業生産に影響がないかどうかを確認する仕組みも含め、農地制度上の取扱いを検討中。少なくともパネルを載せる矢倉の基礎部分の農地転用は必要。

出典:調達価格等算定委員会(第8回)議事要旨 http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku/008_giji.html

●ソーラーシェアリング 導入事例

項目		概要
施設名称		ソーラーシェアリング坪井 第1発電所 (浜松市北区細江町気賀 8387)
実施主体		ソーラーシェアリング坪井 (個人) http://solapom.blogspot.jp/
項目	設備概要	デコポンの栽培と太陽光発電を両立させる。農地上に新たに太陽光発電パネルを設置する「ソーラーシェアリング」としては再エネ法下で日本初認定事例。50kW 未満規模で系統連系や受変電設備等の負担軽減
	設置面積	770m ² (7.7a)の果樹園の農地上に、格子状に太陽光発電パネルを設置
	設備規模	58KW (契約は 49.9KW) パネルは真南向き。載せるパネルは東西方向
	設置角度	15° の角度であれば風の影響も受けにくく、風の通り道も確保
	発電量	60,000~70,000kWh/年 年間収入 250 万~300 万円を見込む
	メーカー	パネル: 単結晶 90W×638 枚 LOOOP 社(中国製) 約 8 kg/枚 パワーコンディショナー: (株)安川電機 10KW×5 台 (60 万円強/台)
	材料	単管パイプ 48.6 mm 6m×200 本、5m×100 本、4m×100 本、2m×200 本
	施工	坪井氏自ら行う (DIY)。径 60 mm・深さ 1m の穴をドリルで掘り、打込み
	工期	2012 年 2 月~6 月の土日を利用(約 70 人工) H24.8.24 より送電開始
	事業費	約 1,500 万円。うち、単管約 100 万円。系統連系工事に約 35 万円
	ランニングコスト	保険料: 設置費用の 0.5%程度。固定資産税は平均 10 万円/年程
発電した電力の利用先		固定買取制度を利用した、中部電力への売電 (税抜 40 円/kg)
当該地における主な法律面の制約 及び その対応		・農地法: 農地転用の必要有無について、農業委員会の判断が必要 ・建築基準法: 市街化調整区域のため、高さ 4m 以上のものは作れない
特色		◆高さ 3m×幅 5m の架台の上に発電パネルを設置する「木漏れ日農法」 ◆夏の直射日光を遮ることで、高温障害や光障害、水分の蒸散が軽減され生育環境に良い。また、減農薬も可能となる ◆農業委員会と半年かけて折衝し、農地転用手続き必要無と承認得る ◆静岡県で最初の再生可能エネルギー発電設備認定の取得 ◆支柱を利用して防虫ネットを張る。夜間は補光用の LED ライトを照射。 ◆デコポンだけの収入であれば諸経費を除いて 10 万円/年程度だが、売電収入により年 250~300 万円程度が見込まれる
その他情報		◆2012 年は設置後に 2 回台風が来たが、パネル・架台に被害は無し ◆ループ社と共同で、ソーラーシェアリング DIY キットを開発し、販売

【出典】ソーラーシェアリング坪井 ブログ 及び 現地ヒアリングによる <http://hatsudenkakaku.info/entry40.html>



太陽光パネルの下で育つデコポン



パイプ上に固定したパネル



パワコン(10kW×5台)と系統連携

●水田からの農地転用を行った太陽光発電導入事例（静岡県浜松市）

項目		概要
施設名称		ソーラーシェアリング坪井 第2～第6発電所（浜松市北区細江町）
実施主体		ソーラーシェアリング坪井（個人） http://solapom.blogspot.jp/
項目	設備概要	静岡県初の農地転用した太陽光発電の設置箇所。浜松市の農業委員会と協議を重ね、2012年2013年2月より売電開始。
	設置面積	合計 2,820m ² (28.2a)。土地を柵で5区画に区切り、低圧連系で5契約。
	地目	田⇒雑種地への変更。※固定資産税が農地の10倍、2万円/aに。
	設備規模	243KW（48.6KW×5設備）設置角度20°（高低差1mで間隔1.5m）
	発電量	約25万kWh/年（冬場朝夕に若干影がかかる）収入：約1,000万円/年
	メーカー	LOOP社 単結晶270Wパネル 900枚（1,956mm×992mm×50mm） 安川電機パワーコンディショナー PV1000(10KW) 20台
	施工	・単管打込み式の、地上型専用架台にパネルを載せる （軟弱地かつ低地であり冠水の恐れがあるため50cm～2m程度の埋立） 高さ2.5m。単管は1.5mの深さに打ち込んでいる。幅3m
	工期	2012年9月末～2013年1月末（土地造成に2ヶ月、架台設置に1ヶ月）
	事業費	家2軒分程度（日本政策金融公庫から、金利1.25%・15年返済で調達） うち、静岡県の補助金利用（7/10申請 → 8/3補助金500万円決定） なお、造成費用は1,500円/m ² 程度。電柱1本：1系統30万円
	ランニングコスト	保険料：設置費用の0.5%程度。これに固定資産税
利用先		固定買取制度を利用した、中部電力への売電（税抜40円/kg）
特色		<p><農地転用の経緯></p> <p>7月農地転用書類準備 行政書士を通さずに自力で準備。資金がなく経費節減の必要があったため。申請費用は証明書交付などの文書代のみ 区画整理されていたため、補助金等130万円返還した</p> <p>8/24申請書類提出→9/5説明会→9/14農業委員会開催→9/21転用許可 農地転用手続きに要した人工は、10日間程度。農業委員会・市役所・土地利用組合・用水組合等との折衝を平日に行う必要があった。</p> <p>【参考：ループ社がHP上で販売中の、48kWの太陽光発電所キット(480m²向け)】 ・48KW一式1,200万円(税抜き)。パネルは中国製、パワコンは産業用で3相200Vの10kW×4台。工法はパイプ打ち込みで角度は20度30度など選択可能 工事は自身で行う他、156万円で施工会社に委託も可能。系統連系費用別途</p>

【出典】ソーラーシェアリング坪井 ブログ 及び 現地ヒアリングによる



工事開始前の状態



埋立後、単管打込式架台設置



パネル設置

② 施設Bの屋根での太陽光発電の経済性評価（設備本体と造成費を借入により導入した場合）

（単位：千円）

【初期投資】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
設備本体	7,581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,581			
造成費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5千円/kW×出力(A)	
初期投資 計	7,581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,581		A	
借入金	7,581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,581	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	B
借入返済	0	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,581	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	C
借入残	0	6,823	6,065	5,307	4,549	3,791	3,032	2,274	1,516	758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	

【損益】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
電力販売	0	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	15,978	40.0円/kWh×年間発電量	
売上 計	0	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	15,978		D
その他費用	303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	303	設備本体の4%	E
維持管理費	0	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	4,462	修繕費等 設備本体の1.6%	F
減価償却費	0	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	425	0	0	0	0	7,581	定額法 減価償却費5.9%	G
租税公課	0	99	87	76	66	58	50	44	38	33	29	25	22	19	17	15	13	0	0	0	0	0	692	設備本体のみ 固定資産税1.4%	H
保険料	0	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	279	設備本体の0.1%	I
一般管理費	0	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	625	維持管理費の14%	J
借入支払利息	0	179	160	141	122	103	84	66	47	28	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	940	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	K
費用 計	303	994	963	933	904	877	850	825	800	777	753	741	738	735	732	730	728	693	268	268	268	268	14,882		L=E+F+G+H+I+J+K
税引前利益	▲303	▲195	▲164	▲134	▲105	▲78	▲51	▲26	▲2	22	45	58	61	64	66	69	71	106	531	531	531	531	1,097		M=D-L
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	14	17	18	19	20	21	21	32	159	159	159	159	646	税引前利益の30.0%	N=M×30%
税引後利益	▲303	▲195	▲164	▲134	▲105	▲78	▲51	▲26	▲2	16	32	41	43	45	47	48	49	74	371	371	371	371	450		O=M-N

【キャッシュフロー】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
営業CF	▲303	252	284	314	342	370	396	421	446	470	486	492	491	493	495	496	497	509	499	499	499	499	8,190	税引前利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N
投資CF	▲7,581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲7,581	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り(営業CFベース)	-4.00%	3.32%	3.74%	4.14%	4.51%	4.87%	5.22%	5.56%	5.88%	6.19%	6.41%	6.48%	6.48%	6.50%	6.52%	6.54%	6.56%	6.72%	6.58%	6.58%	6.58%	6.58%	—	営業CF÷初期投資	R=P÷A

文命用水での太陽光発電の経済評価

① 文命用水での太陽光発電の経済性評価 (設備本体と造成費を自己資金により導入した場合)

(単位：千円)

【初期投資】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
設備本体		7,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,500			
パネル架台設置工事費		36,960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,960	ノカ見積	
初期投資 計		44,460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,460		A
借入入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B
借入返済		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
借入残		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

【損益】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
電力販売		0	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	42,040	40.0円/kWh×年間発電量		
売上 計		0	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	42,040		D	
その他費用		300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	設備本体の4%	E
維持管理費		0	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	2,400	修繕費等 設備本体の1.6%	F
減価償却費		0	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,490	0	0	0	0	0	44,460	定額法 減価償却費5.9%	G
租税公課		0	583	509	444	388	338	295	258	225	197	172	150	131	114	100	87	76	66	58	50	44	4,283	設備本体のみ 固定資産税1.4%	H	
保険料		0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	150	設備本体の0.1%	I
一般管理費		0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	336	維持管理費の14%	J
借入支払利息		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	K
費用 計		300	3,350	3,276	3,211	3,155	3,106	3,063	3,025	2,993	2,964	2,939	2,917	2,898	2,882	2,867	2,854	2,843	2,700	202	195	189	51,929	L=E+F+G+H+I+J+K		
税引前利益		▲300	▲1,248	▲1,174	▲1,109	▲1,053	▲1,004	▲961	▲923	▲891	▲862	▲837	▲815	▲796	▲780	▲765	▲752	▲741	▲598	1,900	1,907	1,914	▲9,889	M=D-L		
法人税等		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	570	572	574	1,716	税引前利益の30.0%	N=M×30%		
税引後利益		▲300	▲1,248	▲1,174	▲1,109	▲1,053	▲1,004	▲961	▲923	▲891	▲862	▲837	▲815	▲796	▲780	▲765	▲752	▲741	▲598	1,330	1,335	1,340	▲11,605	O=M-N		

【キャッシュフロー】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
営業CF		▲300	1,375	1,449	1,514	1,570	1,619	1,662	1,700	1,733	1,761	1,786	1,808	1,827	1,844	1,858	1,871	1,882	1,892	1,900	1,337	1,342	33,429	税引前利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N
投資CF		▲44,460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲44,460	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り(営業CFベース)		-0.67%	3.09%	3.26%	3.40%	3.53%	3.64%	3.74%	3.82%	3.90%	3.96%	4.02%	4.07%	4.11%	4.15%	4.18%	4.21%	4.23%	4.25%	4.27%	3.01%	3.02%	-	営業CF÷初期投資	R=P÷A

② 文命用水での太陽光発電の経済性評価（設備本体と造成費を借入により導入した場合）

（単位：千円）

【初期投資】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式			
設備本体	7,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,500				
パネル架台設置工事費	36,960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,960	A-見積			
初期投資 計	44,460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,460		A		
借入金	44,460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,460	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	B	
借入返済	0	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,460	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	C	
借入残	0	40,014	35,568	31,122	26,676	22,230	17,784	13,338	8,892	4,446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	

【損益】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
電力販売	0	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	42,040	40.0円/kWh×年間発電量	
売上 計	0	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	2,102	42,040		D
その他費用	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	設備本体の4%	E
維持管理費	0	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	2,400	修繕費等 設備本体の1.6%	F
減価償却費	0	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,623	2,490	0	0	0	0	44,460	定額法 減価償却費5.9%	G
租税公課	0	583	509	444	388	338	295	258	225	197	172	150	131	114	100	87	76	66	58	50	44	4,283	設備本体のみ 固定資産税1.4%	H	
保険料	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	150	設備本体の0.1%	I
一般管理費	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	336	維持管理費の14%	J
借入支払利息	0	1,051	940	829	718	607	496	384	273	162	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,511	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	K
費用 計	300	4,401	4,216	4,040	3,873	3,712	3,558	3,410	3,266	3,126	2,990	2,917	2,898	2,882	2,867	2,854	2,843	2,700	202	195	188	57,440		L=E+F+G+H+I+J+K	
税引前利益	▲300	▲2,299	▲2,114	▲1,938	▲1,771	▲1,610	▲1,456	▲1,308	▲1,164	▲1,024	▲888	▲815	▲796	▲780	▲765	▲752	▲741	▲598	1,900	1,907	1,914	▲15,400		M=D-L	
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	570	572	574	1,716	税引前利益の30.0%	N=M×30%	
税引後利益	▲300	▲2,299	▲2,114	▲1,938	▲1,771	▲1,610	▲1,456	▲1,308	▲1,164	▲1,024	▲888	▲815	▲796	▲780	▲765	▲752	▲741	▲598	1,330	1,335	1,340	▲17,116		O=M-N	

【キャッシュフロー】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
営業CF	▲300	324	509	685	852	1,013	1,167	1,316	1,459	1,599	1,735	1,808	1,827	1,844	1,858	1,871	1,882	1,892	1,900	1,337	1,342	27,918	税引前利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N	
投資CF	▲44,460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲44,460	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り(営業CFベース)	-0.67%	0.73%	1.14%	1.54%	1.92%	2.28%	2.62%	2.96%	3.28%	3.60%	3.90%	4.07%	4.11%	4.15%	4.18%	4.21%	4.23%	4.25%	4.27%	3.01%	3.02%	-		R=P÷A	

バイオマス発電の経済評価

① バイオマス発電の経済性評価の経済性評価（設備本体と造成費を自己資金により導入した場合）

（単位：千円）

【初期投資】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式
設備本体	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200,000		
発電・変電設備費等	132,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132,000	※ノカ見積	
造成費	16,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,000	※ノカ見積	
初期投資計	348,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348,000		A
借入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B
借入返済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
借入残	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—

【損益】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
電力販売	0	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	1,469,952	32.0円/kWh×年間発電量	
売上計	0	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	1,469,952		D
その他費用	8,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,000	設備本体の4%	E
維持管理費	0	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	1,368,166	人件費、燃料調達費等	F
減価償却費	0	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	332,000	定額法 減価償却費5.0%	G
租税公課	0	4,392	3,914	3,487	3,107	2,768	2,467	2,198	1,958	1,745	1,554	1,385	1,234	1,100	980	873	778	693	617	550	490	36,288	設備本体のみ 固定資産税1.4%	H	
保険料	0	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	4,000	設備本体の0.1%	I
一般管理費	0	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	191,543	維持管理費の14%	J
借入支払利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	K
費用計	8,000	99,178	98,699	98,272	97,892	97,554	97,252	96,983	96,743	96,530	96,340	96,170	96,019	95,885	95,765	95,658	95,563	95,478	95,403	95,336	95,276	95,226	1,939,998	L=E+F+G+H+I+J+K	
税引前利益	▲8,000	▲25,680	▲25,201	▲24,775	▲24,395	▲24,056	▲23,754	▲23,485	▲23,246	▲23,032	▲22,842	▲22,673	▲22,522	▲22,387	▲22,267	▲22,161	▲22,066	▲21,981	▲21,905	▲21,838	▲21,778	▲21,728	▲470,046	M=D-L	
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N=M×30%
税引後利益	▲8,000	▲25,680	▲25,201	▲24,775	▲24,395	▲24,056	▲23,754	▲23,485	▲23,246	▲23,032	▲22,842	▲22,673	▲22,522	▲22,387	▲22,267	▲22,161	▲22,066	▲21,981	▲21,905	▲21,838	▲21,778	▲21,728	▲470,046	O=M-N	

【キャッシュフロー】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
営業CF	▲8,000	▲9,080	▲8,601	▲8,175	▲7,795	▲7,456	▲7,154	▲6,885	▲6,646	▲6,432	▲6,242	▲6,073	▲5,922	▲5,787	▲5,667	▲5,561	▲5,466	▲5,381	▲5,305	▲5,238	▲5,178	▲138,046	税引前利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N	
投資CF	▲348,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲348,000	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り(営業CFベース)	-2.30%	-2.61%	-2.47%	-2.35%	-2.24%	-2.14%	-2.06%	-1.98%	-1.91%	-1.85%	-1.79%	-1.75%	-1.70%	-1.66%	-1.63%	-1.60%	-1.57%	-1.55%	-1.52%	-1.51%	-1.49%	-		R=P÷A	

② バイオマス発電の経済性評価の経済性評価（設備本体と造成費を借入により導入した場合）

（単位：千円）

【初期投資】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
設備本体	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200,000			
発電・変電設備費等	132,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132,000	※ノカ見積		
造成費	16,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,000	※ノカ見積		
初期投資計	348,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348,000		A	
借入入金	348,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348,000	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	B	
借入返済	0	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348,000	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	C	
借入残	0	313,200	278,400	243,600	208,800	174,000	139,200	104,400	69,600	34,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	

【損益】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
電力販売	0	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	1,469,952	32.0円/kWh×年間発電量			
売上計	0	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	73,498	1,469,952		D	
その他費用	8,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,000	設備本体の4%	E	
維持管理費	0	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	68,408	1,368,166	人件費、燃料調達費等	F	
減価償却費	0	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600	332,000	定額法 減価償却費5.0%	G	
租税公課	0	4,392	3,914	3,487	3,107	2,768	2,467	2,198	1,958	1,745	1,554	1,385	1,234	1,100	980	873	778	693	617	550	490	36,288	設備本体のみ 固定資産税1.4%	H		
保険料	0	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	4,000	設備本体の0.1%	I	
一般管理費	0	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	9,577	191,543	維持管理費の14%	J	
借入支払利息	0	8,229	7,359	6,489	5,619	4,749	3,879	3,009	2,139	1,269	399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,138	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	K	
費用計	8,000	107,407	106,058	104,761	103,511	102,302	101,131	99,992	98,882	97,799	96,739	96,170	96,019	95,885	95,765	95,658	95,563	95,478	95,403	95,336	95,276	95,226	1,983,135		L=E+F+G+H+I+J+K	
税引前利益	▲8,000	▲33,909	▲32,560	▲31,264	▲30,014	▲28,805	▲27,633	▲26,494	▲25,385	▲24,301	▲23,241	▲22,673	▲22,522	▲22,387	▲22,267	▲22,161	▲22,066	▲21,981	▲21,905	▲21,838	▲21,778	▲21,728	▲513,183		M=D-L	
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		N=M×30%
税引後利益	▲8,000	▲33,909	▲32,560	▲31,264	▲30,014	▲28,805	▲27,633	▲26,494	▲25,385	▲24,301	▲23,241	▲22,673	▲22,522	▲22,387	▲22,267	▲22,161	▲22,066	▲21,981	▲21,905	▲21,838	▲21,778	▲21,728	▲513,183		O=M-N	

【キャッシュフロー】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
営業CF	▲8,000	▲17,309	▲15,960	▲14,664	▲13,414	▲12,205	▲11,033	▲9,894	▲8,785	▲7,701	▲6,641	▲6,073	▲5,922	▲5,787	▲5,667	▲5,561	▲5,466	▲5,381	▲5,305	▲5,238	▲5,178	▲181,183	税引前利益±減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N	
投資CF	▲348,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲348,000	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り(営業CFベース)	-2.30%	-4.97%	-4.59%	-4.21%	-3.85%	-3.51%	-3.17%	-2.84%	-2.52%	-2.21%	-1.91%	-1.75%	-1.70%	-1.66%	-1.63%	-1.60%	-1.57%	-1.55%	-1.52%	-1.51%	-1.49%	—	営業CF÷初期投資	R=P÷A	

藤沢市の耕作放棄地での太陽光発電の経済評価

① 藤沢市の耕作放棄地での太陽光発電の経済性評価（自己資金により導入した場合）

（単位：千円）

【初期投資】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
設備本体	243.750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243.750			
造成費	1.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.125	1.5千円/kW×出力(A)		
初期投資 計	244.875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244.875		A	
借入入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		B
借入返済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		C
借入残	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

【損益】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
電力販売	0	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	630,720	40.0円/kWh×年間発電量		
売上 計	0	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	630,720		D	
その他費用	9,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,750	設備本体の4%	E
維持管理費	0	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	78,000	修繕費等 設備本体の1.6%	F
減価償却費	0	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	13,650	0	0	0	0	243,750	定額法 減価償却費5.9%	G	
租税公課	0	3,194	2,788	2,434	2,125	1,855	1,620	1,414	1,234	1,078	941	821	717	626	546	477	416	364	317	277	242	212	23,486	設備本体のみ 固定資産税1.4%	H	
保険料	0	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	4,875	設備本体の0.1%	I	
一般管理費	0	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	10,920	維持管理費の14%	J	
借入支払利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		K
費用 計	9,750	22,265	21,859	21,505	21,196	20,926	20,691	20,485	20,305	20,149	20,012	19,892	19,788	19,697	19,617	19,548	19,487	18,703	5,007	4,967	4,932	4,932	370,781	L=E+F+G+H+I+J+K		
税引前利益	▲ 9,750	9,271	9,677	10,031	10,340	10,610	10,845	11,051	11,231	11,388	11,524	11,644	11,748	11,839	11,919	11,988	12,049	12,833	26,529	26,569	26,604	26,604	259,939	M=D-L		
法人税等	0	2,781	2,903	3,009	3,102	3,183	3,254	3,315	3,369	3,416	3,457	3,493	3,524	3,552	3,576	3,596	3,615	3,850	7,959	7,971	7,981	7,981	80,907	税引前利益の30.0%	N=M×30%	
税引後利益	▲ 9,750	6,490	6,774	7,022	7,238	7,427	7,592	7,736	7,861	7,971	8,067	8,151	8,224	8,287	8,343	8,392	8,434	8,983	18,570	18,598	18,623	18,623	179,032	O=M-N		

【キャッシュフロー】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
営業CF	▲ 9,750	23,652	21,277	21,509	21,712	21,889	22,044	22,179	22,297	22,400	22,489	22,568	22,636	22,696	22,748	22,794	22,833	22,868	22,679	18,611	18,634	430,764	税引前利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N	
投資CF	▲ 244,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲ 244,875	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り(営業CFベース)	-3.98%	9.66%	8.69%	8.78%	8.87%	8.94%	9.00%	9.06%	9.11%	9.15%	9.18%	9.22%	9.24%	9.27%	9.29%	9.31%	9.32%	9.34%	9.26%	7.60%	7.61%	7.61%	-	営業CF÷初期投資	R=P÷A

② 藤沢市の耕作放棄地での太陽光発電の経済性評価（借入により導入した場合）

（単位：千円）

【初期投資】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
設備本体	243,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243,750			
造成費	1,125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,125	1.5千円/kW×出力(A)		
初期投資計	244,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244,875		A	
借入金	244,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244,875	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	B	
借入返済	0	24,488	24,488	24,488	24,488	24,488	24,488	24,488	24,488	24,488	24,488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244,875	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	C
借入残	0	220,388	195,900	171,413	146,925	122,438	97,950	73,463	48,975	24,488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	

【損益】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式		
電力販売	0	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	630,720	40.0円/kWh×年間発電量		
売上計	0	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	31,536	630,720		D	
その他費用	9,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,750	設備本体の4%	E	
維持管理費	0	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	78,000	修繕費等 設備本体の1.6%	F
減価償却費	0	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	14,381	13,650	0	0	0	0	243,750	定額法 減価償却費5.9%	G	
租税公課	0	3,194	2,788	2,434	2,125	1,855	1,620	1,414	1,234	1,078	941	821	717	626	546	477	416	364	317	277	242	229	242	29,486	設備本体のみ 固定資産税1.4%	H
保険料	0	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	4,875	設備本体の0.1%	I
一般管理費	0	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	10,920	維持管理費の14%	J
借入支払利息	0	5,790	5,178	4,566	3,954	3,342	2,729	2,117	1,505	893	281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,354	期間10年 元金均等返済 金利2.5%	K
費用計	9,750	28,055	27,037	26,071	25,150	24,268	23,420	22,602	21,810	21,041	20,292	19,892	19,788	19,697	19,617	19,548	19,487	18,703	5,007	4,967	4,932	401,135		L=E+F+G+H+I+J+K		
税引前利益	▲9,750	3,481	4,499	5,465	6,386	7,268	8,116	8,934	9,726	10,495	11,244	11,644	11,748	11,839	11,919	11,988	12,049	12,833	26,529	26,569	26,604	229,585		M=D-L		
法人税等	0	1,044	1,350	1,639	1,916	2,180	2,435	2,680	2,918	3,148	3,373	3,493	3,524	3,552	3,576	3,596	3,615	3,850	7,959	7,971	7,981	71,800	税引前利益の30.0%	N=M×30%		
税引後利益	▲9,750	2,436	3,149	3,825	4,470	5,088	5,681	6,254	6,808	7,346	7,871	8,151	8,224	8,287	8,343	8,392	8,434	8,983	18,570	18,598	18,623	157,784		O=M-N		

【キャッシュフロー】

項目	建設期間	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	備考	計算式	
営業CF	▲9,750	17,862	17,836	18,497	19,128	19,734	20,317	20,880	21,427	21,958	22,477	22,652	22,636	22,696	22,748	22,794	22,833	22,868	22,679	18,611	18,634	409,516	税引前利益+減価償却費-前年の法人税等	P=M+G-(前年の)N	
投資CF	▲244,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲244,875	設備本体取得による支出	Q=-A
利回り(営業CFベース)	-3.98%	7.29%	7.28%	7.55%	7.81%	8.06%	8.30%	8.53%	8.75%	8.97%	9.18%	9.25%	9.24%	9.27%	9.29%	9.31%	9.32%	9.34%	9.26%	7.60%	7.61%	—		R=P÷A	

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