

ふじのくにエネルギー地産地消推進事業費補助金活用事業

導入事例集

【第2版】



小水力発電



バイオマス

温泉エネルギー



静岡県経済産業部産業革新局エネルギー政策課

〒420-8601 静岡市葵区追手町9-6
TEL : 054-221-2949 FAX : 054-221-2698
メール : energy@pref.shizuoka.lg.jp

- 事例集作成にあたり専門家からご意見をいただきました。
 - ・静岡大学グリーン科学技術研究所教授 木村浩之 氏

2023年3月 発行

静岡県

Contents

目次

事例集

はじめに

国は、2020年から2021年にかけて、2050年のカーボンニュートラルの実現を目指す「カーボンニュートラル宣言」の表明や、それと整合的で野心的な目標として、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度から46%削減することを目指す方針を示しました。さらに、2023年2月には、産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換する、「グリーントランスフォーメーション(GX)」を加速化させ、エネルギーの安定供給とともに、我が国経済を再び成長軌道へと導くことを閣議決定しました。

こうした国の動きの背景には、昨今の大規模な自然災害の増加と、それに伴い大規模停電が発生するなど、気候変動問題と災害時のレジリエンス強化が必須であり、これまでの火力発電中心の一極集中型エネルギー供給体系から、再生可能エネルギーを活用した災害に強い小規模分散型(必要なエネルギーを消費地近くで創り出し、効率的に供給・利用する)へ転換し、エネルギーの地産地消を進めていくことが求められています。

静岡県では、豊かな自然環境を生かし、太陽光発電を中心に、水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーの導入が県内各地で進んでいます。太陽光発電に偏らず、安定したエネルギー供給が可能な水力やバイオマス等を積極的に導入していくことが必要です。

そこで県は、2015年度から小水力発電、バイオマス及び温泉エネルギー等の導入を促進するため、市町や中小企業者などの導入に対する助成制度「ふじのくにエネルギー地産地消推進事業費補助金」を設け、多様な地域資源を活かした再生可能エネルギーの地産地消を支援しています。

本事例集は、これまで進めてきた助成制度を活用して導入された事例を紹介するとともに、導入に係る諸手続きや留意点などについて、導入を検討している方々のご参考にさせていただくことを目的に2018年度にとりまとめました。今回、新たな導入事例やエネルギー関連情勢の変化を踏まえ、本事例集を改訂いたしました。

本冊子が、皆様にとりまして、再生可能エネルギーの導入を行うきっかけとなり、エネルギーの地産地消の取組が広く波及していくことを期待します。

企業組合梅ヶ島エネルギー

小規模河川における小水力発電…………… 1

堀内エネルギー株式会社

公共施設における小水力発電…………… 3

白糸滝養魚場

養魚場における小水力発電…………… 5

小山町

木質ペレットによるガス化熱電併給…………… 7

御殿場総合サービス株式会社

木質チップボイラーによる公園施設での熱利用…………… 9

株式会社ソマウッド

薪ボイラーによる社員寮での熱利用…………… 11

社会福祉法人博友会

木質ペレットボイラーによる特別養護老人ホームでの熱利用…………… 13

有限会社ひがしぐるま

家畜糞尿メタンガスによる発電…………… 15

有限会社三和畜産

家畜糞尿メタンガスによる発電…………… 17

島田市

温泉付随ガスを利用した熱電併給…………… 19

小規模河川における小水力発電

～小水力発電所跡地を再利用した小水力発電～

企業組合梅ヶ島エネルギー

事業の概要

大正13年から昭和36年まで静岡市梅ヶ島地域では、安倍川水系関の沢川において、地域の住民有志らが設立した「関の沢発電所」が存在していたが、その後、電力会社によるインフラ整備が進み、廃止された。

当時の名残として現在も取水堰や水路などが残されており、これらを再利用した小水力発電事業の再生に向けて、地域住民による研究会が発足(後に企業組合を結成)。可能性調査を実施し、再生の見通しが立ったため、発電所の建設にとりかかることとなった。



改修して再利用する取水堰堤

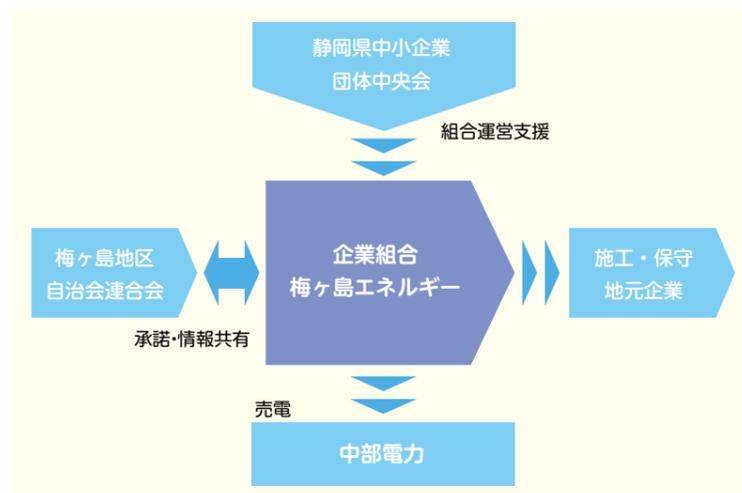
事業の特徴

- 地域住民が結成した企業組合による地域ぐるみの小水力発電
- 売電の収益は、茶、ワサビ、シイタケなど特産品の販売促進をはじめ、地域材の利用促進や間伐材の活用支援などの林業振興に振り向けることにより、地域産業の振興や地域活性化を促進
- いったん廃止された水力発電所を地域の手で復活させるのは、県内では河津川発電所(河津町)に続き2例目で、中部地区では初の取組

事業主体

企業組合 梅ヶ島エネルギー

- 自然エネルギー等による発電事業
- 問い合わせ先
企業組合梅ヶ島エネルギー
〒421-2301
静岡市葵区梅ヶ島659番地



導入設備概要

流量の変動への対応が可能で、かつ構造が簡単なクロスフロー水車を採用

導入設備概要

水車	横軸クロスフロー水車
メーカー	シンク社(チェコ)
発電機	横軸三相交流誘導発電機
有効落差	30.408m(最大使用水量時)
使用水量	0.44m ³ /s(最大)
最大出力	100kW
年間発電量	613,200kWh/年
設備利用率	70%



導入スケジュール

年月	実施内容
H25年	研究会立ち上げ
H27年	可能性調査
H28年	設計
R2年4月	着工
R3年11月	完成・運転開始

事業実施上の留意点

現地は県管理の一級河川(指定区間)であり、事業の実施にあたっては水利権の許可手続きが必要である。本案件の水利権協議においては、県内での先事例における知見の収集に努め、協議の迅速化を図ったが、長期間を要することとなった。手続きには専門知識や技術が求められるため、実施体制の確保と協議期間を勘案した事業計画に留意する必要がある。

成果と今後の展望

～事業者からのメッセージ～

- 行政や中部電力をはじめとする関係機関の理解と協力により、運転開始に至ることができました。
- 売電による収益は、地域振興に利用するほか、発電所隣接地には林業振興施設を設置し、梅ヶ島地域の活性化や、観光・交流人口の増加を目指します。

専門家からの評価

出力規模は100kW程度であり、典型的なマイクロ水力発電に分類されます。発電所の跡地を活用した小水力発電所であり、地域の有志で結成した「企業組合梅ヶ島エネルギー」により運営されます。発電所の規模、採算性、管理運営体制などを考慮すると、今後、同様の小水力発電事業の模範となる発電所の建設が期待されます。本発電所の稼働により、梅ヶ島地域の活性化に大いに貢献できると考えます。

公共施設における小水力発電

～下水道処理施設の処理水の水流を活用した小水力発電～

堀内エネルギー株式会社

事業の概要

堀内エネルギー株式会社は、磐田市を中心に、太陽光発電などの再生可能エネルギー関連事業を行っている。磐田市は、県所有の公共下水道の終末処理場「磐南浄化センター」が市に移管されるのを受け、放流水の有効利用を検討しており、市との協議を重ね、処理水を利用した小水力発電を設置することとなった。

設備で発電される電気は、FIT制度により全量売電している。



事業の特徴

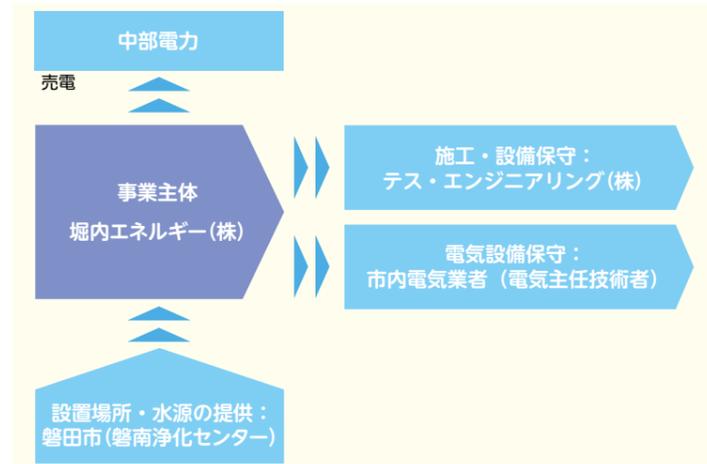
- 下水道処理施設の処理水を活用しているため、年間を通じて一定の水量が見込め、安定的な発電が可能
また、一般河川等で実施する場合に課題となるごみの流入がない
- 開水路に設置するユニット型の小水力発電システムのため、大規模な土木工事は不要
- 発電量等を表示するモニターも設置し、小学生などの見学時に活用



事業主体

堀内エネルギー株式会社

- エネルギー等関連事業
- 問い合わせ先
堀内エネルギー株式会社
〒430-0004
磐田市匂坂中787番地



導入設備概要

発電機はメンテナンス等を考慮して、日本のメーカーであるシーベルインターナショナル社の設備を導入

導入設備概要

発電方式	低落差流水式 垂直2軸
メーカー	JAGシーベル株式会社
機種名	STREAM
総落差	2.1m
使用水量	0.59m ³ /s
最大出力	7.4kW (出力目安2~3kW)
年間発電量	約18,000kWh /年
設備利用率	27.8%



導入スケジュール

年月	実施内容
H27年1月	事業計画
H27年5月	FIT固定買取制度申請
H28年1月	工事着工
H28年3月	完成・売電開始

事業実施上の留意点

下水道施設は公的補助金を受けているため、施設内で現況の構造を変えずに導入できる方式の検討が必要である。今回は浄化水の放流地点にユニット式の発電設備を設置した。

また、設置工事をする際には水流を止める必要があるが、下水処理はほぼ24時間稼働しており、止められる時間に制限があるため、ユニット式の設備の採用により、簡易に取り付けを行うことができた。

成果と今後の展望

～事業者からのメッセージ～

- 安定的に水が流れているため安定的な発電をしており、また、ごみの流入による停止も無く、本施設での稼働性の高さが証明されました。
- 磐田市内にある小水力発電として視察を随時受けており、本施設の設置により、小水力発電の導入拡大につなげていきたいです。
- 小学生の下水道設備の社会科見学の一環に組み込まれており、子供たちへの自然エネルギーの興味を高めていきたいと思っています。

専門家からの評価

水力発電所の建設にあたっては「除塵と騒音」の二つの課題に直面します。本件は、下水道処理場に建設された発電所であるため、処理された水流での発電、周辺民家まで距離があることから、いずれの課題も問題となりません。浄化センターは常時稼働する必要があるので、水車の設置工事は短時間に行われるよう、設備や工程などの工夫をされています。小水力発電の利活用の重要性を認識しており、今後さらなる水力発電所の建設を期待します。

養魚場における小水力発電

～養魚場における引込河川水の多段利用を目的とした小水力発電設備の導入～

白糸滝養魚場

事業の概要

富士宮市には豊富な湧水・地下水やそれらを起源とする河川水を利用したニジマス養魚場が多くある。養魚ではかなりの水量を場内に引き込むが、水質の変化を伴わない方法での付随的な水の利用であれば、養魚への影響は無く事業の共存が可能である。高低差のある山間部の養魚場ならではの立地を生かして、小水力発電装置を養魚池上流部の水路に設置した発電事業を新たに始めることで、養魚場経営の安定化が図られている。



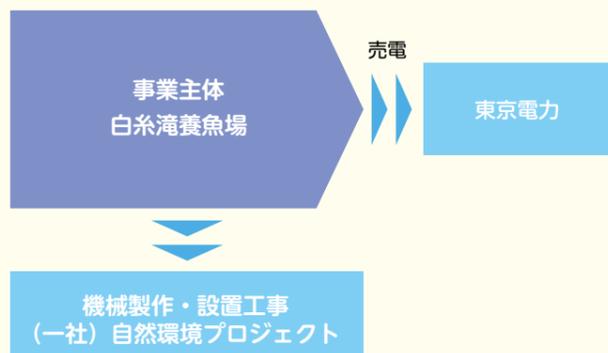
事業の特徴

- 養魚場内水路への小水力発電の導入による、河川水（飼育水）の多段利用
- 養魚事業と発電事業とは完全独立（発電事業は養魚事業へ影響を与えない）
- 年間で収益の多寡が生じる養魚事業とは対照的に、安定した収益を得られる発電事業を追加することで養殖経営体の経営安定化に寄与

事業主体

白糸滝養魚場

- ニジマス養殖業
- 問い合わせ先
白糸滝養魚場
〒418-0105
富士宮市原1024
メール talksun@agate.plala.or.jp



導入設備概要

発電装置を直接設置でき、低落差・小水量で発電効率が高い、構造が単純なため、メンテナンスが容易な方式を採用



導入設備概要

導入設備	縦型軸流式水車
メーカー	北陸精機株式会社
発電機	永久磁石式同期発電機
有効落差	3.5m (総落差4.4m)
使用水量	0.98m ³ /s
最大出力	約19.8kW
年間発電量	156,103kWh /年
設備利用率	90%



導入スケジュール

年月	実施内容
R元年7月	入札・発注
R元年7月～11月	工事
R元年11月～1月	試運転・調整
R2年2月	売電開始

事業実施上の留意点

水力発電設備の導入にあたり、機器の選定や設置工事の手法、運用に関して養魚事業への悪影響を生じさせない配慮が必要であった。

発電事業の実施には水利権の許可手続きが必要なほか、事業予定地の自治会や下流の水力発電所との合意形成なども事前に行うために、事前の可能性調査や各種協議には十分な期間を設けた。

成果と今後の展望

～事業者からのメッセージ～

- 発電設備の日常管理は河川水の引込水量の調整と引込口の流草木等ゴミの除去ですが、養魚事業と重複する作業のため、大きな作業負担は発生しません。
- 富士宮市の豊かな流水を再生可能エネルギーとして利用している点は、地域資源の有効活用として今後もPRしていきます。
- 経営安定化につながる1つのモデルケースとしてだけでなく、地域観光資源等に繋がっていきたいです。

専門家からの評価

水力発電は日常管理としての除塵が必要なため、常に水と接する養魚場内への設置は好相性といえます。養魚場内での高低差をうまく利用して発電をしており、市内だけでなく、同じような環境で養魚をしていれば、比較的簡単に波及が可能と考えられます。また、売電益の一部を自治会費として支払い、地元へ還元している点も評価できます。

木質ペレットによるガス化熱電併給

～地域材を活用した木質ペレットガス化熱電供給システムの導入～

小山町

事業の概要

小山町は、県が内閣府より認定を受けた地域活性化総合特別区域（“ふじのくに”のフロンティアを拓く取組）のうち、先進的な地域モデルを創出する区域の指定を受け、エネルギーの地産地消、資源循環型林業の構築による地域づくりに取り組んでいる。

本事業は、湯船原地区に地域材を活用した木質バイオマスによる発電事業と、隣接する事業者へ排熱を供給し活用する事業である。

地元の未利用間伐材を利用するため、地域内で安定調達可能な規模の設備を導入し、「森の金太郎発電所」として事業をスタートした。



事業の特徴

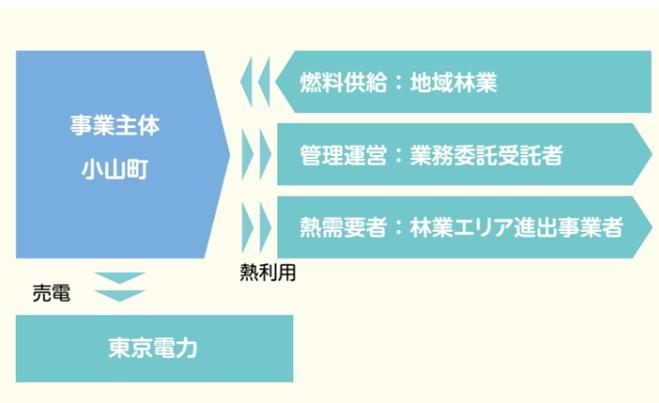
- 未利用間伐材を燃料とすることで、木質バイオマスの有効利用とエネルギーの地産地消、地域木材の価値の向上を実現
- 熱供給も可能なため、熱を利用する企業誘致につながっている
- 発電所の屋根には太陽光パネルを設置し、電力会社に売電
- 視察者受入れによる観光業との連携



事業主体 小山町 フロンティア推進課

- 小山町が主体となり、事業の運営を地域企業とともに実施

● 問い合わせ先
 小山町フロンティア推進課
 〒410-1395
 駿東郡小山町藤曲57-2
 電話 0550-76-6129
 メール miraikyo@fuji-oyama.jp



導入設備概要

海外で普及し、国内でも導入実績のあるブルクハルト社の設備を採用

導入設備概要

導入設備	ガス化熱電併給装置
メーカー	ブルクハルト社
ガス化ユニット	V3.90
CHP	ECO165HG
原料及び使用量	木質ペレット（年間825トン）
出力	発電180kW 熱270kW
年間発電量	1,177,500kWh /年
年間熱供給量	1,950,000kWh /年
利用用途	発電（売電） 熱（林業エリア内事業者への供給）
設備利用率	79.3%



導入スケジュール

年月	実施内容
H27年	導入可能性調査
H28年4月	企画関係協議・設計
	FIT設備認定申請・電力会社との系統連携協議
H29年 秋	工事開始
H30年9月	開所式

事業実施上の留意点

FIT設備認定の取得にあたり、林野庁のヒアリングが必要であり、安定的な木材調達、山側への還元、林業の活性化、生産量、製材所との調整など、事業実施に向けた綿密な事業計画が必要である。

発電機稼働についてはペレットと発電機の相性があり、ペレットの長さや硬さを調整する必要がある。当設備ではペレットをなるべく硬くする必要があり、事前に実証試験を行った。

成果と今後の展望 ～事業者からのメッセージ～

- 地域から発生する未利用の廃材からペレットを製造し、燃料として利用することで、林業の振興につながっています。
- 熱供給先は同じ林業エリアに進出してくる事業者を予定しております。
- 売電収入と熱供給の収入をあわせて年間5,900万円と費用対効果の高い事業となっています。
- 町内外からの視察者も多くPR効果に期待しています。

専門家からの評価

電力だけでなく熱も利用可能な熱電併給（CHP）は、熱の需要先が確保できれば小中規模の木質バイオマス利用でも経済性の高い取り組みとなります。安定した熱の供給、需要側の継続した利用が重要であり、事業計画の段階からリスク評価をしっかりと行う必要があります。今後も取組が長く継続し、県内における木質バイオマス熱電供給の良い事例として広く波及することを望んでいます。

木質チップボイラーによる公園施設での熱利用

～地域の森林整備で発生した未利用材による公園施設での冷暖房及び温室の加温利用～

御殿場総合サービス株式会社

事業の概要

御殿場総合サービス株式会社は、御殿場市が出資し、主に市有施設の指定管理事業を行っている。

かねてより地域貢献として御殿場市や大学教授、NPO等と連携し、市内の山林への負担が少ない間伐方法、林地残材・未利用材のエネルギーとしての有効活用方法、木材の地域資源循環の取り組みをPRする手法を検討してきた。

本事業は、こうした経緯を踏まえ、秩父宮記念公園に木質バイオマスボイラーを導入し、公園内の喫茶スペースでの冷暖房のエネルギー源として活用するとともに、併設しているビニールハウスの加温用熱源として利用する事業である。エネルギーの地産地消のモデル事業として、広く普及することを目指している。



事業の特徴

- 秩父宮記念公園は年間13万人が訪れ、市民や観光客に親しまれている。誰もが気軽に利用できる施設にバイオマスボイラーを導入することで、エネルギーの地産地消システムの啓発に繋がっている
- 燃料となるチップは、グループ会社の林業事業体であるNPO法人地域活力創造センターと連携し、周辺地域の山林等で伐採された未利用材を活用
- 伐採から利用まで一貫して行い、効率的な事業実施や迅速な問題解決を実現

事業主体 御殿場総合サービス株式会社

- 平成7年6月に御殿場温泉観光開発株式会社としてスタートし、平成20年2月、財団法人御殿場市振興公社と合流するのを機に、御殿場総合サービス株式会社と社名変更

- 施設管理運営、緑地維持管理、各種イベント・広告の企画・立案・制作・取次ぎ等
- 問い合わせ先

御殿場総合サービス株式会社
〒412-0045
御殿場市川島田1446-24
電話 0550-88-5770
メール gsk@g-sougou.co.jp



導入設備概要



導入設備概要

導入設備	木質ボイラー
メーカー	Herz社
機種名	Herz Fire Matic 35
原料及び使用量	木質チップ (年間20トン)
出力	35kW
年間熱供給量	140,000kWh /年
利用用途	熱 (喫茶施設の冷暖房・温室の加温)
設備利用率	45.7%



導入スケジュール

年月	実施内容
H28年10月	導入検討開始
H29年8月	工事着工
H29年12月	竣工・運用開始

事業実施上の留意点

チップの含水率40%まで対応可能なボイラーを導入したが、夏場にチップが湿気を吸ってしまい燃焼状態が良好でない時があったため、内部構造を見直して補修・除湿構造化を行った。

また、稼働した当初は、燃焼の効率が悪くなることもあり、煙突の構造を見直し、長さや水平角度を調整して対応した。

成果と今後の展望 ～事業者からのメッセージ～

- 秩父宮記念公園を訪れる観光客に加え、木質バイオマスボイラーの視察者が新たに加わったことで、公園の観光資源としての魅力が向上しました。
- 地域木材のトータルでの付加価値の向上や、木質チップの需要が高まったことで森林整備事業の採算性向上が実現しました。
- 公園での取組をエネルギー地産地消の象徴的施設として今後も広報していきます。

専門家からの評価

地域の企業と行政が連携し、地域材を活用するエネルギー地産地消の仕組み作りが構築できた良い事例です。

木質バイオマスの利用においては、原料の品質管理、特に水分管理が重要です。ボイラー側での対応もある程度できますが、含水率の管理により、安定した稼働が可能となります。

公園という多くの市民が集う場所での利活用はPR効果もあり、今回の取組が市内外に波及することを望んでいます。

薪ボイラーによる社員寮での熱利用

～間伐材を燃料とした薪ボイラーでの社員寮における暖房及び給湯利用～

株式会社 ソマウッド

事業の概要

株式会社ソマウッドは、静岡市清水区にて地域の資源である木質バイオマスの原料調達から利用までを一環して行う林業事業体である。

日々の業務を行う中、林業振興・地域振興につなげていくためにも、有効利用されていない残材を付加価値化し、山側への利益を還元する仕組みづくりが必要と感じていた。そのためには、多くの県民・事業者へ木材資源の重要性を理解していただき、バイオマス利用を促すためのモデル事例を作り、PRをしていくべきと考えた。

まずは、自社が率先して暖房・給湯用の小型薪ボイラーを社員寮へ導入し、その効果をPRする取組を始めた。



事業の特徴

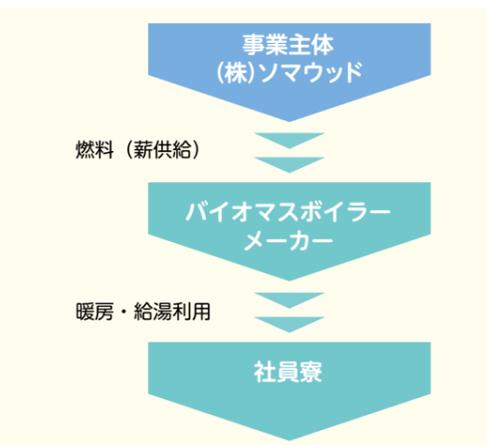
- 林業や素材生産業で最終的に発生する未利用材を薪に加工し、ボイラーのエネルギー源として活用
- 薪は自社で調達可能であり、原料の調達から利活用までのトータルコーディネートが可能
- 発生した熱を暖房・給湯用に利用し、エネルギーの地産地消を実現



事業主体

株式会社ソマウッド

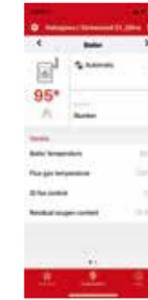
- 林業サービス（素材生産、薪等生産）
- 問い合わせ先
株式会社ソマウッド
〒424-0415
静岡市清水区布沢243
電話 054-396-3177
メール kume@soma-wood.jp



導入設備概要

ボイラーは、スマートフォンと連携した自動制御やリアルタイムモニタリングにより安定した運用が可能

薪ボイラーはエネルギー効率が良いオーストリア製のフローリン社の製品を選定



スマートフォン画面 (例)



導入設備概要

導入設備	木質ボイラー
メーカー	フローリン社
機種名	S1 turbo
原料及び使用量	薪 (年間10m)
出力	15kW
年間熱供給量	9,000kWh / 年
利用用途	熱 (暖房・給湯用)
設備利用率	6.9%

導入スケジュール

年月	実施内容
H29年12月	設備発注
H30年3月	設置完了
H30年4月～8月	試験運転
H30年9月	運転開始

事業実施上の留意点

安定的に木質ボイラーを稼働させるために燃料(薪)の品質管理が重要。ある程度の含水率まではボイラーで利用できるが、乾燥状況が不十分だと不燃や詰まりの原因となるため含水率の管理は必要。当社では高品質な燃料調達も自社内で対応できる体制を構築していることで、順調に稼働している。



成果と今後の展望

～事業者からのメッセージ～

- 設備の導入後、視察者が多く訪れるようになり、木質ボイラーによるエネルギー利用や、山の利活用等について関心を持って頂く良いPRとなっています。
- 灯油等の化石燃料と違い、薪の価格は一定であり、燃料費の変動はほとんど無く、一定の経費を見込むことができます。
- 地域外からの視察者の滞在、未利用材の薪として付加価値化など、少しずつですが地域内の経済循環が実現しています。今後も山の資源を活用した地域貢献を進めていきたいと思っております。

専門家からの評価

木質バイオマスの利活用において、原料木材の調達と含水率等の品質の管理が重要となります。

今回の事業は、小型ボイラーの導入により、木材の小規模な利活用を行うことで安定した原料の調達を可能とし、製造コストが安い薪を利用することにより事業性も高くなっています。原料の水管理は重要で、しっかりと含水率を測定するなど、事前の対応を着実に遂行している良い事例であると考えます。

木質ペレットボイラーによる特別養護老人ホームでの熱利用 ～地域材を活用したバイオマス熱利用で給湯設備を導入～

社会福祉法人博友会

事業の概要

社会福祉法人博友会は、各種老人ホーム、デイサービス、認定こども園等を運営する法人である。御殿場市内の特別養護老人ホーム施設整備において、給湯設備をバイオマス熱利用設備である木質ペレットボイラーで行うことで、化石燃料の使用をやめ、脱炭素化を図っている。また、燃料に使用する木質ペレットは近隣からの調達とし、地域益の創出と放置山林整備の一助となっている。



事業の特徴

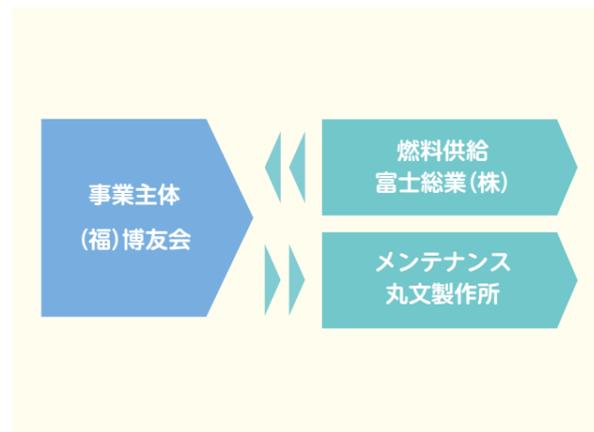
- 医療介護施設は熱の安定供給が必須なため、再生可能エネルギーの導入に消極的な傾向にあるが、安定供給可能な木質ペレットを燃料としたボイラー設備を導入
- 燃料となる木質ペレットは、近隣市町内で調達されている未利用間伐材を活用しているため、地域の山林整備への貢献及び地域益の創出につながる
- 上記施設として安定運用を実現した導入事例となることで、燃料の信頼度を高め地域での普及に寄与

事業主体

社会福祉法人博友会

- 特別養護老人ホーム等の運営
- 保育所の運営

● 問い合わせ先
社会福祉法人博友会
〒412-0045
御殿場市川島田字南原270番地
電話 0550-82-7601
メール shirayukikeiri@hakuyu-kai.or.jp



導入設備概要



290kWの木質ペレットボイラー 2台により、本施設のすべての給湯に安定供給

導入設備概要

導入設備	木質ペレット焚温水ボイラー N型
メーカー	二光エンジニアリング株式会社
機種名	RE-25N×2台
原料及び使用量	木質ペレット (年間175 t)
出力	580kW (290kW×2台)
年間エネルギー供給量	707Gcal /年
設備利用率	21%



導入スケジュール

年月	実施内容
R元年7月	導入検討開始
R2年8月	着工
R3年3月	竣工

事業実施上の留意点

医療介護施設では安定的な熱供給が必須なため、安定的に供給可能な燃料及び設備の選定が必要となる。

本事業では、施設の熱需要に対して1台でピーク時熱量の60%をカバーする機種を2台設置することで、バックアップ機能を持たせながら設備規模を抑えた導入を実現。

成果と今後の展望

～事業者からのメッセージ～

- 化石燃料からバイオマス由来燃料へと切り替えたことで、燃料コストの削減につなげることができた。
- 安定した熱供給が必要な施設での木質ペレットボイラーの導入事例として、他の導入検討事業者への参考、地域材の燃料普及への寄与につなげていきたいです。
- 県内におけるバイオマス事業の良い事例として、広く波及することを望んでいます。

専門家からの評価

化石燃料使用設備と違い、木質ペレットの価格に変動がない(経費が一定)ため、事業の見通しが立てやすいメリットがあります。施設のある御殿場市は、年間を通して湿度が高いため、ペレットの含水比が高くなり、燃焼時に悪影響を及ぼすことがあります。対策として、ペレット保管場所を密閉設備にした上で除湿設備等が必要となりますが、ボイラーの余熱でペレット含水比を低減している点も評価できます。

家畜糞尿メタンガスによる発電

～養豚場への小型メタン発酵システムの導入～

有限会社ひがしぐるま

事業の概要

有限会社ひがしぐるまはエコフィード（食品残さ等を利用して製造された飼料）を利用した養豚業を行っている。

本事業は自社の養豚場から排出される豚の糞尿を原料としてメタン発酵処理を行い、メタンガスにて発電した電気をFITで売電するとともに発酵後の残さでたい肥を生産するシステムを構築した事業である。

従来、メタン発酵によるバイオガス発電は事業採算を得ることは難しく大規模化する傾向にあったが、中小養豚農家でも導入可能な小型なメタン発酵システムを設置し、事業採算性にも寄与する仕組みとした。



事業の特徴

- 既存の排水設備にメタン発酵システムを導入することで、たい肥生産での省力化、浄化槽での処理負荷の低減、処理費用の削減につながっている
- メタン発酵システムは嫌気発酵であるため、糞尿の臭いの軽減に効果的
- FITを活用することで設備導入費を売電費用で償却でき、費用負担を軽減

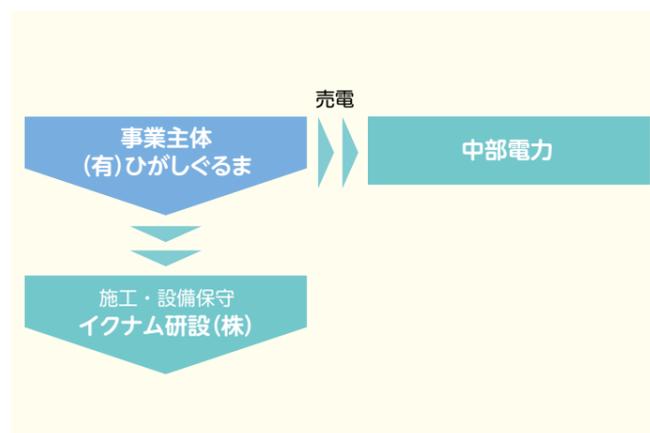


負荷が軽減した排水処理施設

事業主体

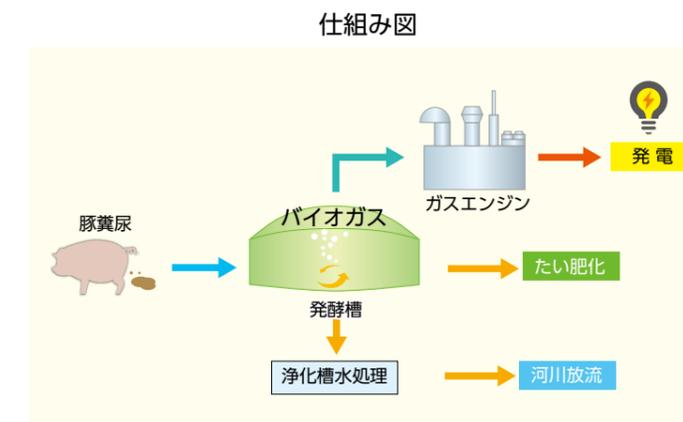
有限会社ひがしぐるま

- 畜産業
- 昭和48年 松浦養豚を創業
- 平成16年 有限会社ひがしぐるまに組織変更
- 問い合わせ先
有限会社ひがしぐるま
〒437-1311
袋井市山崎5914-1065
電話 0538-23-7506



導入設備概要

養豚場から出る糞尿を処理可能なメタン発酵設備
原料投入後は自動運転、PCなどでの遠隔監視が可能



導入設備概要

導入設備	メタン発酵槽、発電機
メーカー	イクナム研設株式会社
原料及び使用量	糞尿（年間3,000 t）
出力	30kW
年間発電量	150,000kWh / 年
利用用途	売電
設備利用率	57.1%

導入スケジュール

年月	実施内容
H28年9月～11月	系統関連協議
H28年9月～H29年1月	土木工事
H29年1月	設備配管工事
	電気工事
H29年3月	完成

事業実施上の留意点

メタン発酵槽の保守頻度が多いため、メンテナンス事業者と密接な保守体制を整備することが重要である。自社内でも可能な範囲でメンテナンスを行い対応している。
消化液の処理工程において未消化物の除去作業が発生しているが、自社で対応をしている。

成果と今後の展望 ～事業者からのメッセージ～

設備の維持・修繕に手間や費用がかかりますが、メタン発酵システムを導入した結果として、以下の効果がありました。

- 今まで発生していた糞尿のにおいの発生が軽減
- 浄化槽の負荷が低減（汚泥量の削減）
- 堆肥舎での管理が低減
- 発酵後の消化液は肥料として利用を開始

今後も循環リサイクルに配慮した畜産業を進めていきたいと思っております。

専門家からの評価

メタン発酵槽自体はクローズシステムであるため臭気の発生は軽減され、糞尿の有機物が分解されることでその後の浄化槽からの汚泥量が削減できます。廃棄物処理費の削減にもつながるので、売電以外でのメリットも考えられる良い取り組みになっています。ただし、メタン発酵では、投入した量と同じ量が消化液として排出されるのでその処理が必要となります。本件のように浄化槽が設置されている場合でないとコストが高くなり、事業として成り立たなくなるので注意が必要です。

家畜糞尿メタンガスによる発電

～養豚場へのユニット型メタン発酵システムの導入～

有限会社 三和畜産

事業の概要

有限会社三和畜産は、畜産、加工、販売までを行っている畜産会社である。

本事業は、自社の養豚場から排出される豚の糞尿を原料としてユニット式のメタン発酵システムでメタン発酵し、メタンガスにより発電するシステムを導入した事業である。

民家の近くに所在するいわゆる都市型の畜産農家にとって、豚の糞尿は周囲への臭気の問題、尿を処理する浄化槽の高負荷などの課題があるが、本事業はその解決の一策となっている。



事業の特徴

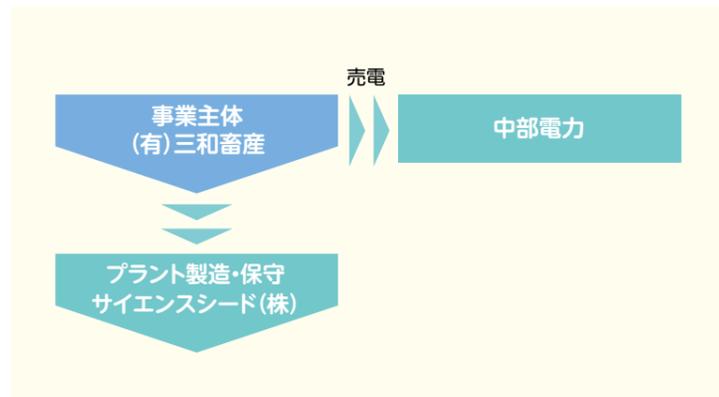
- 小型化にも対応したユニット式、コンテナ型のバイオガス発電設備を採用
- メタン発酵は嫌気発酵であるため、近隣への臭気公害の問題を解決
- FITの活用で設備導入費を売電費用で償却でき、費用負担を軽減
- 既存の排水設備にメタン発酵システムを導入することで、設備の負荷軽減と放流水の浄化度向上に貢献

事業主体

有限会社三和畜産

- 昭和54年設立
- 畜産業・加工業

● 問い合わせ先
有限会社三和畜産
〒431-1304
浜松市北区細江町中川1190-15
電話 053-522-2969



導入設備概要

設置がしやすい小型分散型のユニット式プラントを導入。ユニット式のため、処理量に応じて容易に増築が可能



①原料粉碎装置 ②原料貯留槽 ③発酵槽 ④コンテナ ⑤消化液貯留槽
⑥ガス精製装置 ⑦コンソール ⑧ガスバッグ

導入設備概要

導入設備	メタン発酵槽、発電機
メーカー	サイエンスシード株式会社
原料及び使用量	糞尿 (6t/日)
出力	49.5kW
年間発電量	250,000kWh /年
利用用途	売電
設備利用率	57.7%

導入スケジュール

年月	実施内容
H29年7月～8月	設計
H29年9月～11月	設備調達
H29年12月～	工事・試運転
H31年3月	運転開始

事業実施上の留意点

メタン発酵槽のガスの発生量を常にモニタリングする必要があり、モニタリングを行うことで、ガスの発生量に異変があった場合に即座に対応できる保守体制の整備を行った。

プラントが安定稼働するのに時間がかかるため、売電開始時期を考慮した事業計画とする必要がある。

成果と今後の展望 ～事業者からのメッセージ～

- メタン発酵システムを導入した結果として、今までコスト負担となっていた糞尿の処理をエネルギー化して売電することにより、収益性が向上しました。
- 今までの堆肥化に伴う処理に比べてにおいてが少なくなりました。

専門家からの評価

ユニット型のメタン発酵システムを導入したことが特徴です。今後、原料が増加した場合、ユニットの増設で対応できる仕組みとなっています。事業拡大の可能性のある場合には適したシステムであると考えます。

温泉付随ガスを利用した熱電併給

～温泉井戸から湧出するメタンガスを利用したコージェネレーションシステムの導入～

島田市

事業の概要

島田市北部の山あいにある川根温泉では、湯とともに毎時30m³のメタンガスが噴出している。島田市では平成24年度から2年間にわたりメタンガスを活用した発電の可能性調査を実施し、この調査結果を踏まえ、コージェネレーションを導入し、事業をスタートさせるに至った。

本事業では大気放散していたメタンガスをガスコージェネレーションの燃料として活用し、隣接する川根温泉ホテルへの電力供給と、温泉施設での熱利用を行っている。地域資源を活用したエネルギーの地産地消モデルとして注目されている。



設備全景

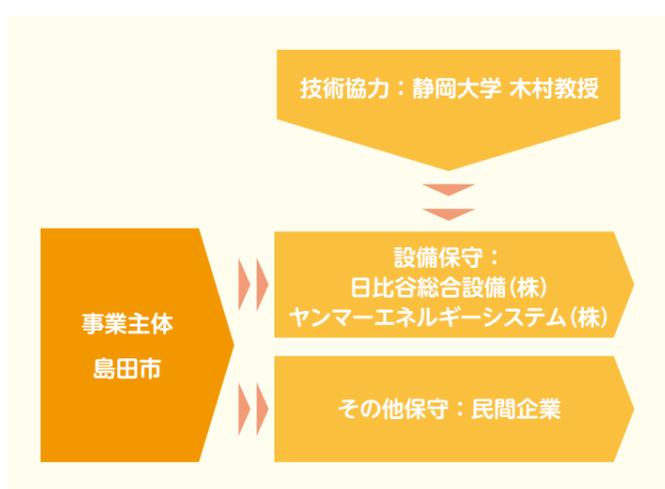
事業の特徴

- 鉱業法改正による特定区域制度において、メタンガスの採掘権を取得した全国初の先進事例
- 温泉付随ガスを活用した発電設備の導入は県内初。全国的にも導入は少ないシステム
- 大気放散させていたメタンガスを燃料として利用することで、温室効果ガスの排出を削減
- 川根温泉ホテルで使用する電力の約6割を供給
- 災害時に電源確保ができるため、温泉を観光資源だけでなく、防災の拠点として活用

事業主体

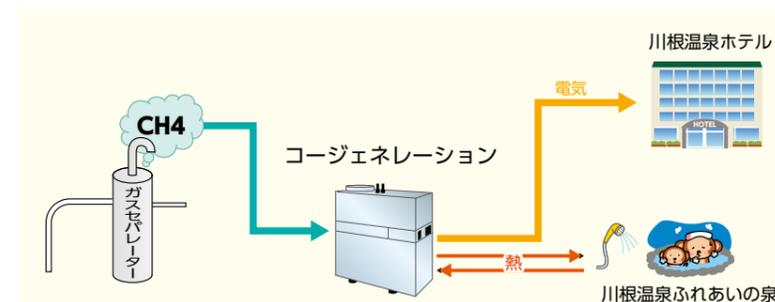
島田市 観光文化部 観光課

- 問い合わせ先
島田市 観光文化部 観光課
〒427-8501
島田市中央町1番の1
電話 0547-36-7394



導入設備概要

25kWのコージェネレーションシステム4台のうち常時3台を稼働



導入設備概要

導入設備	コージェネレーション
メーカー	ヤンマーエネルギーシステム株式会社
機種名	CP25BG-TM 4台
原料及び使用量	温泉付随ガス (30m ³ /h)
出力	発電100kW 熱116kW
年間発電量	706,677kWh /年
年間熱供給量	691,508kWh /年
利用用途	電気：川根温泉ホテルで利用 熱：川根温泉ふれあいの泉で給湯利用
設備利用率	73.9%

導入スケジュール

年月	実施内容
H24～25年	地域調和型エネルギーシステム推進事業により可能性調査
H26年	経済産業省との鉱業法に関する協議開始
H28年6月	工事着工
H28年11月	市が特定開発者として選定
H28年12月	鉱業権の許可
H29年4月	稼働開始

事業実施上の留意点

温泉付随ガスを利用する設備は、鉱山保安法に基づき、厳正に管理することが求められており、保安管理者の選任が必須となる。保安管理者には実務経験等が必要であるため、事業実施にあたり、外部へ委託している。今後、川根温泉の施設管理者が、本施設の管理を5年間継続することにより、選任要件を得るので、指定管理者での運営が可能となる。

成果と今後の展望 ～事業者からのメッセージ～

- 隣接する川根温泉ホテルにおいて年間730万円の電気代相当分と、温泉施設における220万円の灯油代相当分の削減につながっています。
- 設備導入により視察等が多くなり、地域観光等につなげていきたいです。
- 温泉施設基金に積み立てを行っており、将来の施設リプレースに利用していくことにしています。

専門家からの評価

温泉用掘削井を介して深部帯水層から揚湯された温泉水には、大量のメタンが含まれています。当施設は、これまで大気に放散されていたメタンガスを有効利用して電力と熱を生産する分散型発電所です。温暖化対策や大規模停電時の電源確保、災害時の避難所の高機能化にも繋がり、高く評価できます。今後、当施設がよい手本となり、各地で温泉メタンガスを利用した分散型発電所の建設が進められることを期待します。

再生可能エネルギー導入の手引き

小水力発電、バイオマス、温泉エネルギーの導入には、法的手続きや燃料の調達、事業性の判断など多くの調整を要することから、太陽光発電に比べ設備の導入が容易でなく、導入してみたいがどのように検討や手続きを進めて良いかわからないといった声も聞こえてきています。

そこで、本手引きでは、これらの再生可能エネルギーの導入を計画されている方に向けて、基本的な手順や把握すべき法律等を整理し、計画の策定や事業化の検討にあたり参考としていただきたいポイントをとりまとめました。

目次

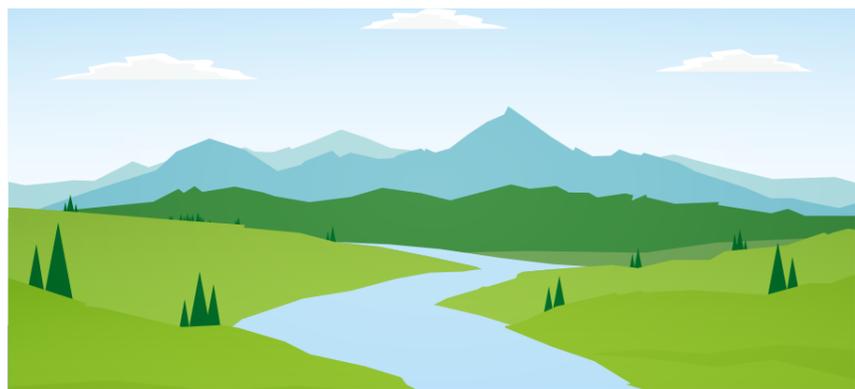
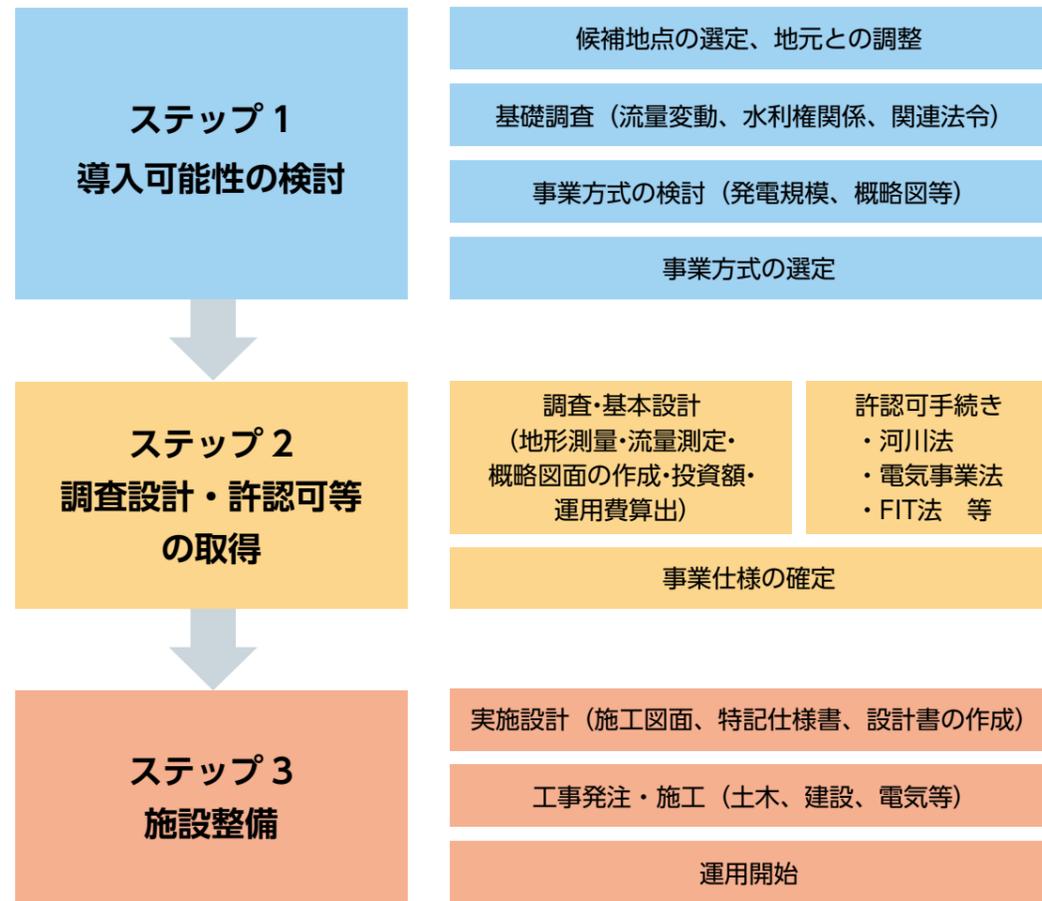
小水力発電	23
バイオマスエネルギー	27
温泉エネルギー	31
ふじのくにエネルギー総合戦略	35
静岡県の再生可能エネルギー導入状況	36
ふじのくにエネルギー地産地消推進事業費補助金	37
FIT制度/FIP制度	39



小水力発電

①事業化までの検討手順(フローチャート)

小水力発電は、立案・企画段階において検討すべき事項が多く、事業開発におおよそ3-4年程度かかります。主に水利権など許認可手続きに多くの時間がかかると言われてています。



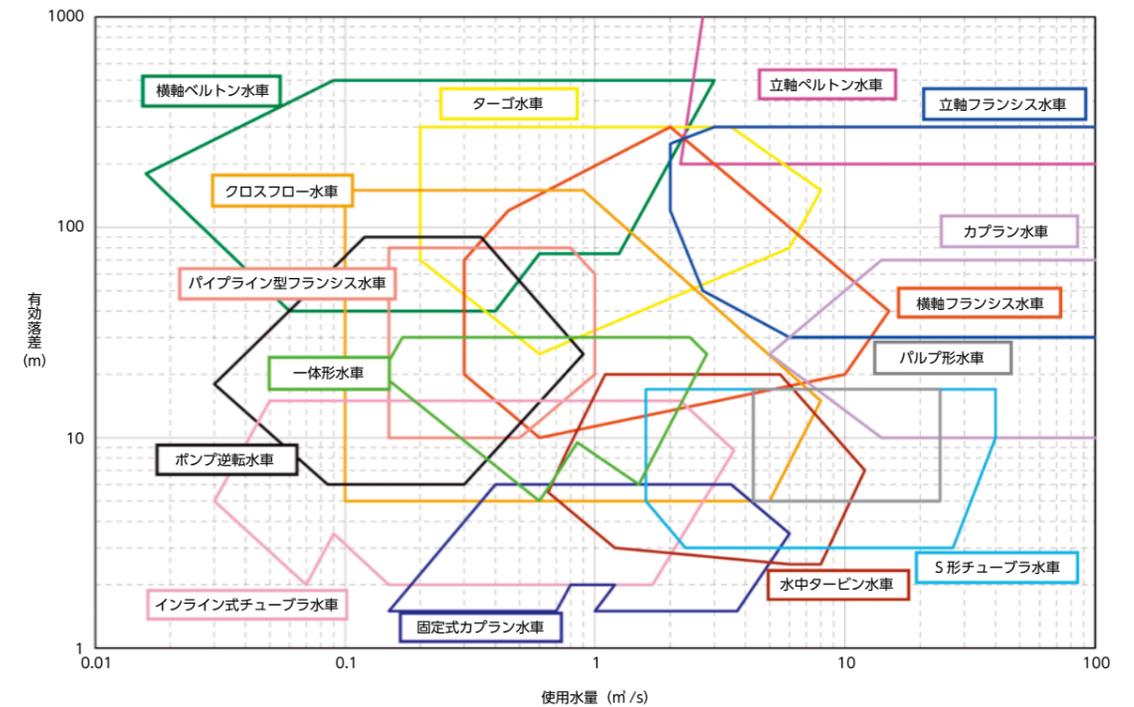
②導入候補地点の選定、発電方法等のポイント

小水力発電の候補地の選定にあたっては、発電ポテンシャルの高さは当然ながら、課題や規制などができるだけ少ない場所を選ぶことが早期実現には重要です。

また、水車は使用水量の大小や、落差の大小によってその適用機種が異なりますので、その地点に合った最も経済的な水車を選定します。

	ポイント
発電出力・発電電力量	<ul style="list-style-type: none"> 発電出力(kW)は「$9.8 \times \text{使用水量}(\text{m}^3/\text{s}) \times \text{有効落差}(\text{m}) \times \text{効率}$」により求められる。そのため、候補地の「有効落差」と「使用水量」を把握することが重要 ※9.8：係数(重力加速度 × 水の密度) ※効率：水車効率×発電機効率×増速機効率など、60～85%程度 発電電力量(kWh)＝発電出力(kW)×使用時間(h)
水の状況	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ等の異物が少ないなど水質が良好であること 発電による取水により下流域に影響がないこと
低コスト化	<ul style="list-style-type: none"> 水路等の既存施設の活用 電力会社の送電線からの距離・施工における道路等の地理条件
周辺環境	<ul style="list-style-type: none"> 水車による騒音 工事による騒音・振動
法令・規制等	<ul style="list-style-type: none"> 各種法令の遵守及び水利権 土地の所有者の合意

水車の形式は、最大使用水量と有効落差の適用範囲によって定まり、一般的には図に示す水車選定図を用いて選定します。



図：水車選定図(出典：資源エネルギー庁「水力発電計画工事費積算の手引き」)

③関連法令・規制の整理

中小水力発電の導入に関連する代表的な法令を例示します。法令等の規定を網羅的に挙げているとは限らないことにご注意ください。

時期	法令名	許認可、申請、手続等
導入時	河川法	・利用する河川の種類や発電の規模に応じて、各許可権者の許可又は登録が必要です。
	砂防法	・砂防指定区域内で事業を実施する場合は都道府県知事の許可が必要です。
	道路法	・道路を転用する場合は占用許可が必要です。
	森林法	・民有林における開発行為は都道府県知事の許可が必要です。 ・保安林内における開発の場合は都道府県知事の許可が必要です。 ・保安林の指定解除の場合は農林水産大臣又は都道府県知事に申請が必要です。
	農地法又は農振法	・農地に発電設備等を設置する場合、農地以外の地目へと転用するため、事前に市町村農業委員会を經由して、都道府県知事又は指定市町村の長の許可が必要です。
	電気事業法	・保安規程、電気主任技術者、工事計画の届出等が必要です。
	騒音規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	振動規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
運営時	騒音規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	振動規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。

※「地域の再生可能エネルギー事業の健全性を高めるための設備導入者向けマニュアル 環境省 大臣官房環境計画課」から参照、作成

中小水力発電で関連する法令・規制においては、電気事業法と河川法が特に大きく係わります。申請する許認可内容によって、手続きに期間を要する場合があります。河川から新たに取水して発電を行う場合等は、水利使用のための許可を得る必要があります。一方、農業用水や水道用水等、既に許可を得ている流水を利用して水力発電を行う場合や、ダムや堰から放流される維持流量等を利用して新たに減水区間を生じさせることなく発電を行う場合については河川環境等に新たに影響を与えないことから登録制が導入されました。

表：水力発電システム設置にあたっての河川法手続き

河川環境等への影響	具体的な事例		申請区分(許可/登録)
新たに影響を与える	河川から新たに取水して小水力発電を行う場合		許可
新たに影響を与えない	他の水利使用に從属して河川区域外で発電を行う場合	他の水利使用が許可を得ている	登録
		慣行水利に從属(ただし、当該慣行水利権の期別の取水量が明確であり、從属関係が確認できるものが対象)	登録 (慣行水利権はそのまま、從属発電として登録申請)
		慣行水利権の権利内容が不明確であり、從属関係が確認できない場合	許可 (慣行水利権はそのまま、新規の発電水利として許可申請)
	慣行水利権を許可化する場合	登録 (從属発電として)	
	ダム又は堰からの放流水に從属して河川区域内で発電を行う場合		登録

出典：環境省「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き」

表：水力発電システム設置にあたっての電気事業法手続き

電気工作物の種類	出力等条件	保安規程届出	主任技術者選任		工事計画届出
			電気	ダム水路	
事業用電気工作物	ダムを伴う 又は最大出力200kW以上 又は最大使用水量1 m ³ /s以上	要	要	要	要
	ダムを伴うものを除き かつ最大出力20kW～200kW未満 かつ最大使用水量1 m ³ /s未満	要	要	不要	不要
	上水道施設、下水道施設、工業用水道施設の 落差を利用する水力発電設備 かつ敷地外にダムや水路が存在しないもの	要	要	不要	不要
一般用電気工作物	ダムを伴うものを除き かつ最大出力20kW未満 かつ最大使用水量1 m ³ /s未満	不要	不要	不要	不要

出典：経済産業省「電気事業法における「ダム」の取り扱いについて」(平成24年11月)
資源エネルギー庁「中小水力発電計画導入の手引き」(平成26年2月)

④事業採算性の評価

事業採算性は、設計費、設備費、工事費、接続費等の合計であるイニシャルコスト(資本費)と土地等賃借料、修繕費、一般管理費、人件費等の合計であるランニングコスト(運転維持費)を算出し、検討する必要があります。

この想定価格に基づき、経済産業省で固定価格買取制度の買取価格が設定されていますが、200kW未満の小水力発電のシステムに対するイニシャルコストは、100万円/kW、ランニングコストは、7.5万円/kW/年となっています。また、費用の内訳については、以下の表を参考に評価します。

分類	項目	目安・算出方法	備考
資本費	建設費	約80万円～100万円/kW	設備費用、土木費用、系統連携費用等
	設備の廃棄費用	建設費の5%	
運転維持費	人件費	出力規模、管理体系により変動	有資格者要件の有無に注意する。
	修繕費・諸費	建設費の3%/年	
	業務分担費・一般管理費	直接費の14%/年	
燃料費	水使用料	設置場所により水路使用料が発生する場合がある。	設置場所の権利関係に応じて確認

※経済産業省 総合資源エネルギー調査会資料から参照、作成

⑤環境性、地域振興での評価

小水力発電は、再生可能エネルギーの中でも特に環境負荷が少なく、地産地消型のエネルギーです。十分な落差、水量が確保できれば安定的な発電量を確保できます。

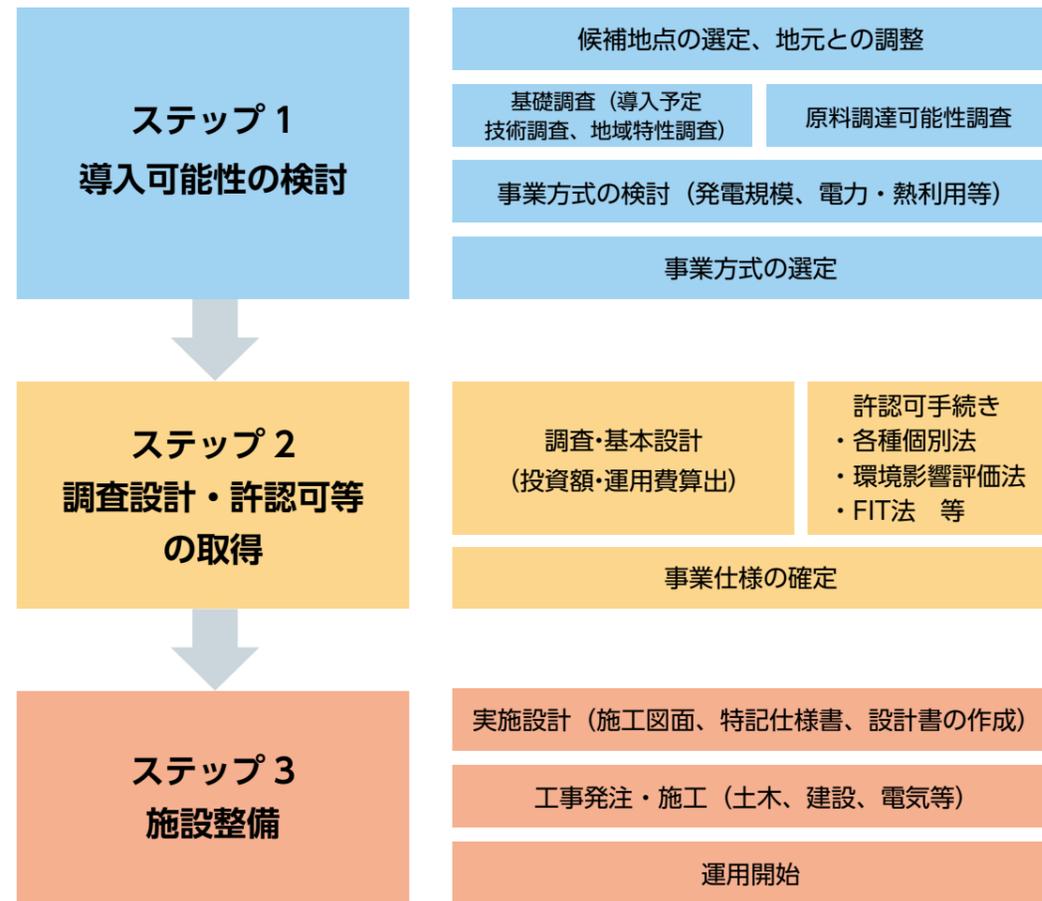
売電の収入を地域に還元することで、地域振興にもつながります。

また、災害時の非常用電源として活用が可能であり、地域に根ざした発電事業としての価値も考えられます。

バイオマスエネルギー

バイオマスエネルギーの導入のためには構想や調査段階の時点で半年から数年かかり、基本設計から建設、試運転完了までには最低2年間必要となります。事業実施地域の関連事業者や地元自治体との調整は早い段階から十分に時間をとる必要があります。

①事業化までの検討手順(フローチャート)



②導入検討時のポイント(バイオマスエネルギーの種別)

バイオマスエネルギーは、「再生可能」、「カーボンニュートラル」という特徴を有し、二酸化炭素排出抑制による地球温暖化防止、循環型社会の構築に寄与するとともに、「地域資源」であることから、地域エネルギーとして地域産業活性化や雇用創出等にも貢献する特徴があります。主なバイオマス資源である、木質系バイオマス、畜産系バイオマス、食品系バイオマスについて、導入検討時のポイントを例示します。

	木質系	畜産系	食品系
利用バイオマスの把握	<ul style="list-style-type: none"> 想定収集範囲内で利用可能なバイオマスの性状や量の把握 長期調達可能性についての検討 特に収集コストとのバランスに留意 建築廃材の利用にあたっては、防腐剤であるCCA(クロム、銅、ヒ素)の環境面などに配慮 	<ul style="list-style-type: none"> 想定収集範囲内で利用可能な家畜糞尿の性状や量の把握 家畜ふん尿に限らず、食品系バイオマスなどの副資材や、水分調整のための農業系バイオマスと組み合わせた複合的な利用方法についても検討 	<ul style="list-style-type: none"> 想定収集範囲内で利用可能なバイオマスの性状や量の把握 食品系バイオマスに限らず、木質系バイオマスなどその他のバイオマス資源と組み合わせた複合的な利用方法についても検討
バイオマス収集方法についての検討	現状、収集コストが高い林地残材については、収集面、運搬面等での各種コスト低減方策を実施	<ul style="list-style-type: none"> 収集を担う主体の想定 収集に必要な車両や機材などの調達方法の検討 	食品系バイオマスは発生源において利用するケースが大半のため、特に収集する必要がない場合が多い
エネルギー利用方法についての検討	バイオマスの量やエネルギー需要の内容(熱、電力、時間帯など)、発生源の位置、利用可能な水量、プラント設置場所の状況などを考慮したエネルギー利用方法の絞り込み	<ul style="list-style-type: none"> バイオマスの水分量を考慮してエネルギー利用方法を検討・選択 副産物の有効利用の見込みの有無によっても、導入すべきシステムが異なる 	<ul style="list-style-type: none"> バイオマスの種類やエネルギー需要の内容(熱、電力、時間帯など)を考慮したエネルギー利用方法を検討・選択 需要に対応するエネルギーを供給することが効率的
副産物の利用・処理についての検討	<ul style="list-style-type: none"> 焼却灰の活用方法の検討 焼却灰の廃棄物としての処理方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 副産物(焼却灰、消化液など)の活用方法の検討 副産物の処理方法・コストの検討 副産物の有効利用は、資源の有効利用や事業採算性の向上において重要 	<ul style="list-style-type: none"> 副産物の活用方法の検討 副産物の処理方法・コストの検討 副産物の有効利用は、資源の有効利用や事業採算性の向上において重要

※NEDO「バイオマスエネルギー導入ガイドブック」から参照、作成



③関係法令・規制の整理

バイオマスエネルギーの導入に関連する代表的な法令を例示します。法令等の規定を網羅的に挙げているとは限らないことにご注意ください。

時 期	法令名	許認可、申請、手続等
導入時	家畜排せつ物の管理の適正及び促進に関する法律	・一定規模以上の家畜排せつ物の処理にあたっては、処理施設の構造設備基準等に対応する必要があります。
	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	・一般廃棄物の場合は市町村の許可、産業廃棄物の場合は都道府県の許可（「処分業」と「収集運搬業」）が必要です。なお、自ら排出する廃棄物を燃料として、自社内でバイオマスを燃料として扱う場合は業許可が不要です。
	ガス事業法	・バイオガスを製造・使用等する事業を行う場合、国への届出が必要です。
	高圧ガス保安法	・製造・貯蔵するバイオガスが、第1種製造者・第1種貯蔵所の場合は都道府県知事による許可及び検査、第2種製造者・第2種貯蔵所の場合は都道府県知事への届出が必要です。
	道路法	・道路を転用する場合は占用許可が必要です。
	森林法	・民有林における開発行為は都道府県知事の許可が必要です。 ・保安林内における開発の場合は都道府県知事の許可が必要です。 ・保安林の指定解除の場合は農林水産大臣又は都道府県知事に申請が必要です。
	農地法又は農振法	・農地に発電設備等を設置する場合、農地以外の地目へと転用するため、事前に市町村農業委員会を経由して、都道府県知事又は指定市町村の長の許可が必要です。
	電気事業法	・保安規程、電気主任技術者、工事計画の届出等が必要です。
	大気汚染防止法	工場又は事業場にばい煙発生施設を設置しようとする場合、事前に都道府県への届出が必要です。
	騒音規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	振動規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	熱供給事業法	・2つ以上の建物に、21GJ/h以上の熱供給を行う場合は事業開始時に登録が必要です。
	静岡県環境影響評価条例	・第1種事業（排出ガス20万Nm ³ /h以上（設置・バイオマス）の事業） ・第2種事業（排出ガス20万Nm ³ /h以上（変更・バイオマス）の事業） の場合、環境アセスメントの実施が必要です。
運営時	騒音規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	振動規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。

※「地域の再生可能エネルギー事業の健全性を高めるための設備導入者向けマニュアル 環境省 大臣官房環境計画課」から参照、作成



④事業採算性の検討

事業採算性は、設計費、設備費、工事費、接続費等の合計であるイニシャルコスト（資本費）と土地等賃借料、修繕費、一般管理費、人件費等の合計であるランニングコスト（運転維持費）を算出し、検討する必要があります。また、事業計画を作成するにあたり、初期投資額と運用に係る試算が必要になります。以下の項目を参考に、投資計画を策定します。

分 類	項 目	目安・算出方法	備 考
資 本 費	建設費	約40万円/kW（木質発電の場合）	設備費用、土木費用、系統連携費用、土地調達費用等
	設備の廃棄費用	建設費の5%	
運転維持費	人件費・修繕費・諸費・業務分担費・一般管理費	2.7万円/kW	有資格者要件の有無に注意する。
	残さ等処理費	灰や残さ等の処理単価×処理設備に係る年間投入量	
燃 料 費	燃料収集費用	燃料単価×年間調達量	調達量や密度の変動、輸送距離の変動等を考慮して算定
	燃料諸経費	調達に係る経費	

※NEDO「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針」、「バイオマスエネルギー導入ガイドブック（一部改変）」から参照、作成

事業者が得ることのできる収入は、主に電力と熱によりますが、事業内容によってはそのほかの収入も見込まれます。たとえば木質バイオマス燃焼による副生物である燃焼灰を有価物として販売する事例では、販売収入を得られます。これら収入の試算もバイオマスエネルギー活用の上では重要です。

表：バイオマスエネルギー利用による収入

項 目	概算方法例
売電収入	【売電】 売電単価×売電電力×稼働日数×稼働時間 【自家消費】 系統電力購入価格×年間自家消費電力量
熱販売収入	【売熱】 熱販売単価×熱販売量×販売先稼働日数×販売先稼働時間 【自家消費】 化石燃料価格（熱量あたり）×年間自家消費熱量
副生物販売収入	副生物販売単価×年間販売量
処理収入	処理料金×年間処理量

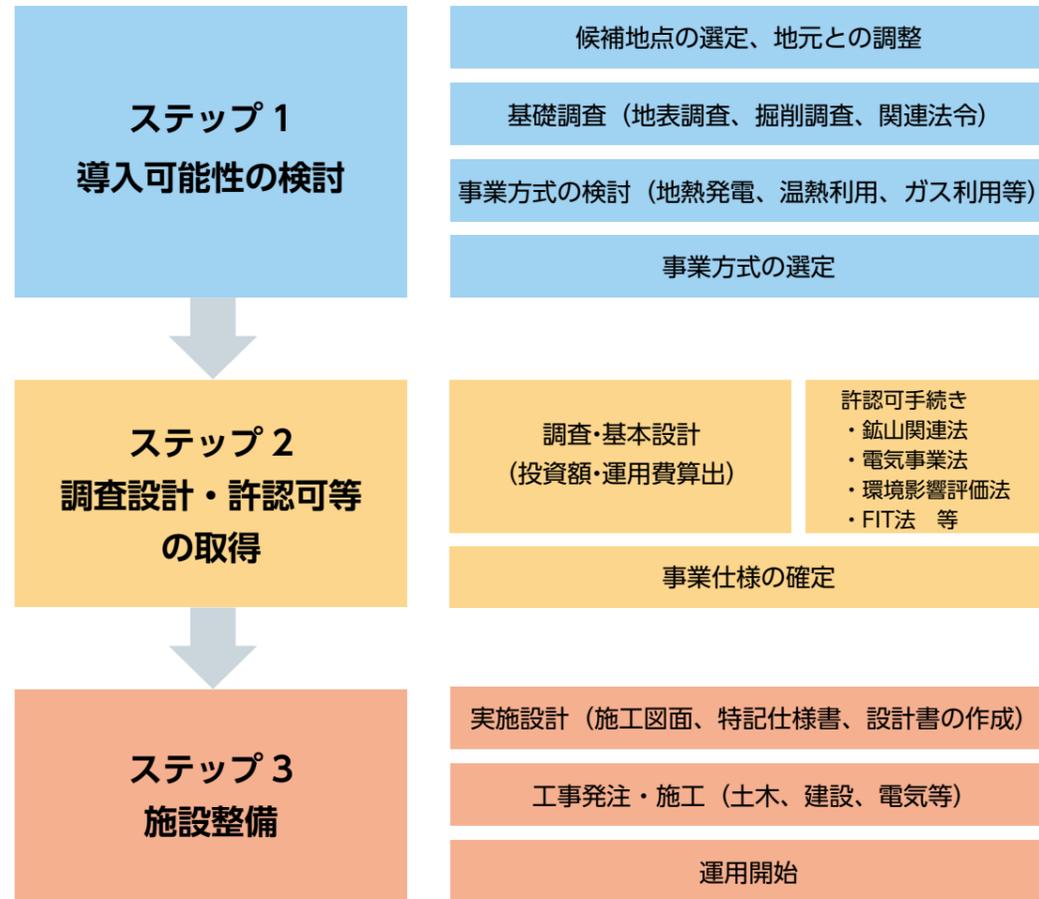
出典：NEDO「バイオマスエネルギー導入ガイドブック」

⑤環境性、地域振興での評価

バイオマスエネルギーは、地域に賦存するエネルギーを活用するため、原料の確保に伴った地域資源の有効活用に繋がります。資源循環のリサイクルシステムとの関連性も高いため、今まで環境負荷となっていた廃棄物等の有効活用にも繋がります。

温泉エネルギー

①事業化までの検討手順(フローチャート)



温泉付随ガスを利用した発電を検討する場合

可燃性天然ガスは鉱業法で鉱物に規定されています。そのため、温泉に付随する可燃性天然ガスを利用する場合には鉱業権を設定する必要があります。鉱業法は、平成24年の改正により、特定区域制度(国が特定区域を指定し、開発事業者を募集)が導入され、下記の手続きが必要となります。



②導入のポイント(熱利用の場合)

地熱利用(蒸気・熱水等)では、利用できる地熱温度により、発電利用と熱利用の導入が考えられます。近年では、固定価格買取制度や規制緩和により、低温小型バイナリー発電が普及しつつあります。熱利用の場合は、発生源の近隣に熱の利用先があることが重要となります。温泉付随ガス利用では、ガスの湧出量が4m³/時以上、メタン濃度が約50%以上あることが導入の一つの目安となってきます。ただし、都市ガス(LNG)を混合することで、濃度が低く、ガス湧出量が少ない場所でも導入が可能となります。

	利用方法	活用法	地熱温度	その他
地熱利用 (蒸気・熱水等)	発電	蒸気発電	200～350℃	実施までの期間が長く、費用も高くなる。
		バイナリー発電	70～150℃	低温バイナリー発電であれば、比較的实施までの期間は短く、費用も安価で済む。
	熱利用	温室・冷暖房	80℃	※熱の利用先が近隣にあることが重要。
		プール・養魚等	20～50℃	
温泉付随ガス利用	熱電供給	熱電供給	—	ガスの湧出量4m ³ /時以上(発電機12時間稼働の場合)

JOGMECおよび専門家ヒアリングにより作成



③関連法令・規制の整理

温泉エネルギーの導入に関連する代表的な法令を例示します。法令等の規定を網羅的に挙げているとは限らないことにご注意ください。

時期	法令名	許認可、申請、手続等
導入時	鉱業法・鉱山保安法	・温泉に付随する可燃性天然ガスを用いた新規発電事業の場合は鉱業権の取得、施設専任管理者の届出が必要です。
	環境影響評価法	・第1種事業(出力10,000kW以上)、第2種事業(出力7,500kW～10,000kW未満)の場合、環境アセスメントの実施が必要です。
	温泉法	・温泉の掘削・採取、増掘又は動力の装置において、都道府県知事の許可が必要です。
	高圧ガス保安法	・発電事業の実施に際して一定量以上の高圧ガスを使用する場合、事前に都道府県への届出が必要です。
	道路法	・道路を転用する場合は占用許可が必要です。
	森林法	・民有林における開発行為は都道府県知事の許可が必要です。 ・保安林内における開発の場合は都道府県知事の許可が必要です。 ・保安林の指定解除の場合は農林水産大臣又は都道府県知事に申請が必要です。
	農地法又は農振法	・農地に発電設備等を設置する場合、農地以外の地目へと転用するため、事前に市町村農業委員会を経由して、都道府県知事又は指定市町村の長の許可が必要です。
	電気事業法	・保安規定、電気主任技術者、工事計画の届出等が必要です。
	騒音規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	振動規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	熱供給事業法	・2つ以上の建物に、21GJ/h以上の熱供給を行う場合は事業開始時に登録が必要です。
運営時	消防法	・発電事業の実施に際して危険物に指定される物資を一定量以上使用する場合、事前に市町村の許可が必要です。
	騒音規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。
	振動規制法	・市町への届出及び指定地域で定められる規制基準を満たすことが求められます。

※「地域の再生可能エネルギー事業の健全性を高めるための設備導入者向けマニュアル 環境省 大臣官房環境計画課」から参照、作成

④事業採算性の評価

事業採算性は、設計費、設備費、工事費、接続費等の合計であるイニシャルコスト(資本費)と土地等賃借料、修繕費、一般管理費、人件費等の合計であるランニングコスト(運転維持費)を算出し、検討する必要があります。

温泉発電の導入費用の参考例を、以下表に示します。表中の費用は一般的な地熱発電によるコスト算定によるひとつの目安であり、実際に導入する温泉地の立地条件や事業規模、事業体系に応じて変動します。

分類	項目	目安・算出方法	備考
資本費	建設費	約100万円～200万円/kW	設備費用、土木費用、系統連携費用、土地調達費用等
	設備の廃棄費用	建設費の5%	
運転維持費	人件費・修繕費・諸費・業務分担費・一般管理費	3.3万円/kW	有資格者要件の有無に注意する。
燃料費	蒸気使用料等	設置業者と蒸気供給事業者が別の場合は供給蒸気が燃料費として計上されることとなる。	設置場所の利用体系に応じて確認

※経済産業省総合資源エネルギー調査会資料、独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構、導入事例から参照、作成

⑤環境性、地域振興での評価

温泉エネルギーは、地熱資源量が世界第3位の地熱資源国である我が国においては、再生可能エネルギーの導入拡大にあたって、ベース電源となりうる重要なエネルギー源とされています。未利用の温泉水も少なくないことから、温泉資源を活用した地域振興も期待できます。

温泉付随ガス利用の場合、大気放散をなくすことにより、温室効果ガスの削減効果も期待できます。



ふじのくにエネルギー総合戦略

国は、2021年4月、2050年のカーボンニュートラルの実現を目標に掲げ、それと整合的で野心的な目標として、2030年の温室効果ガス排出量を2013年度から46%削減することを目指す方針を示しました。

静岡県では、国の動きに歩調を合わせ、2050年のカーボンニュートラル社会の実現と、本県での「経済と環境の好循環」の形成を目指すため、「ふじのくにエネルギー総合戦略」を策定しました。

1 目指す姿

2050年カーボンニュートラル社会の実現 本県での「経済と環境の好循環」の形成

- 国際的にも、地球温暖化への対応は経済成長の制約やコストとする時代は終わり、カーボンニュートラルへの対応を新たな経済成長のチャンスとして捉え、エネルギー産業の振興を通じた県内経済の発展へ繋がっていきます。
- 再生可能エネルギーの導入拡大とエネルギーの地産地消の推進により、一極集中型のエネルギー供給体制から、災害に強い小規模分散型の供給体制への移行を目指します。
- カーボンニュートラルの達成には、徹底した省エネルギーの取組やライフスタイルの変革など、県民の御協力が不可欠であり、御理解と御賛同を得ながら、県民総がかりで取組を推進していきます。

2 目指す姿の具体的なイメージ

カーボンニュートラル実現に向けた温室効果ガス排出量削減率 (2013年度比)



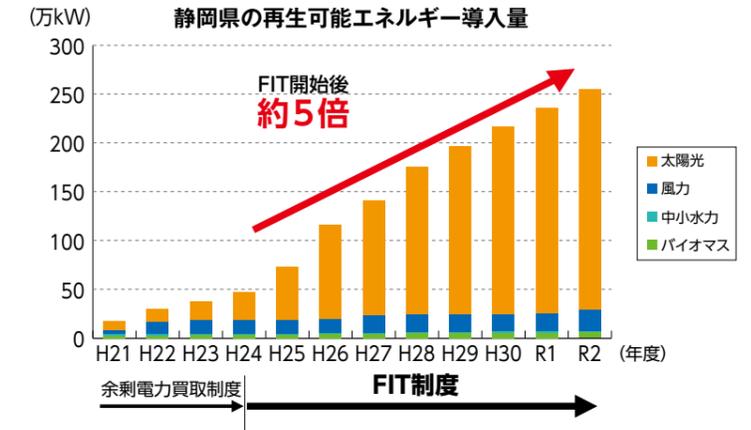
3 戦略の柱立て

戦略 ① 再生可能エネルギー等の 最大限の導入促進	<ul style="list-style-type: none"> ●太陽光発電を中心に、多様な地域資源を活かして小水力、バイオマス発電などの導入を拡大するとともに、変動する再生可能エネルギーの出力を調整して安定電源として活用し、最大限の導入拡大を図ります。 ●再生可能エネルギーを活用した小規模分散型のエネルギー供給体制への転換により、災害時のレジリエンスの強化を図ります。
戦略 ② 脱炭素化に合わせた 産業の振興	<ul style="list-style-type: none"> ●本県の基幹産業である自動車産業の電動化への対応や、産業のカーボンニュートラル化への取組を積極的に支援します。 ●電化が難しい産業分野への脱炭素エネルギー(水素等)の導入を促進するため、水素への理解促進を図るとともに、利活用のためのインフラ整備や県内企業の水素関連ビジネスへの参入を支援します。
戦略 ③ 二酸化炭素の吸収源対策	<ul style="list-style-type: none"> ●二酸化炭素の吸収・固定機能の維持・増進を図る健全な森林づくりと、林業の成長発展に資する森林資源の循環利用により、森林吸収源対策を推進するとともに、新たな吸収源として注目される藻場など海の森「ブルーカーボン」の機能等に関する研究開発を推進します。
戦略 ④ 徹底した省エネルギーの推進	<ul style="list-style-type: none"> ●中小企業等の省エネ機器の導入を支援するとともに、ライフスタイルやビジネススタイルの変革など、産業、業務、家庭、運輸それぞれの分野における徹底した省エネルギー対策を進めます。

静岡県の再生可能エネルギー導入状況

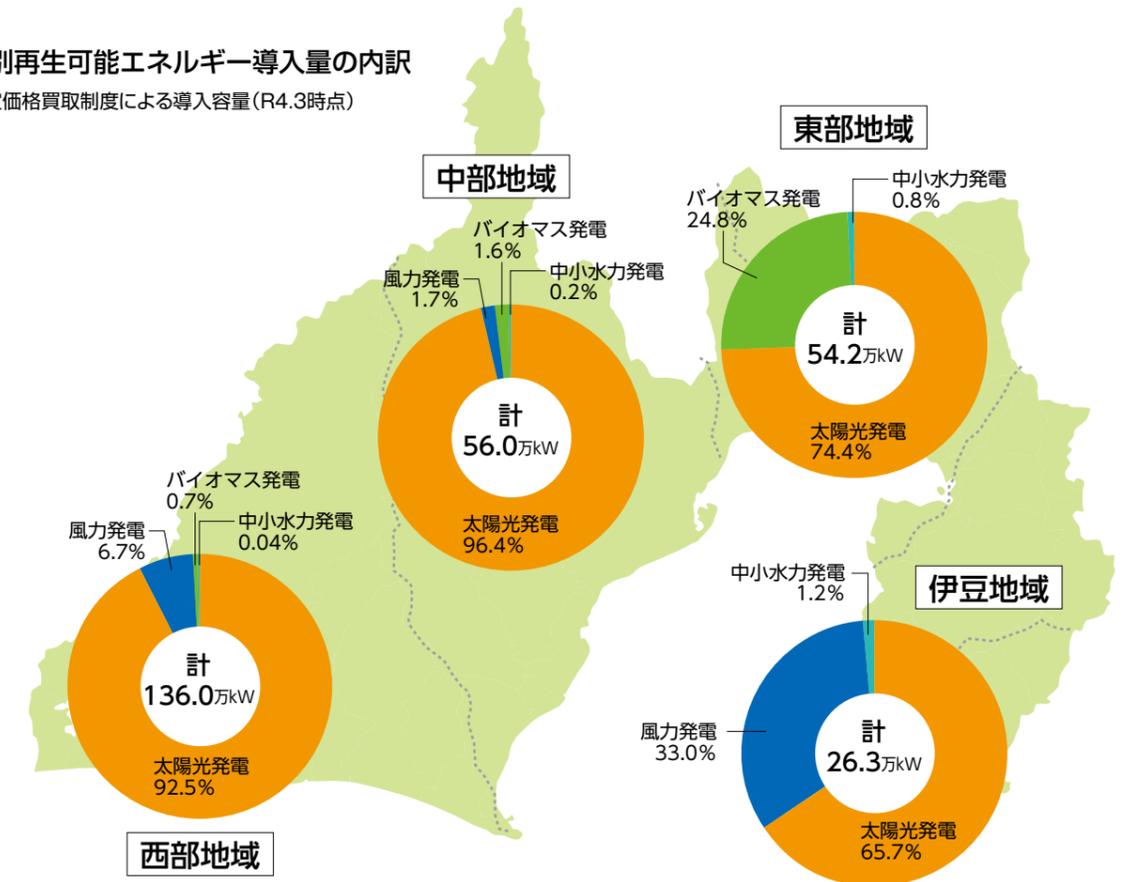
静岡県は、全国屈指の日照環境に恵まれた地域のため、太陽光発電の導入が急速に進み、再生可能エネルギーの導入量はFIT開始後、約5倍にまで増えています。

今後、県内に豊富にある森林資源等のバイオマス利用や、河川・水路を活用した小水力発電、温泉熱発電・熱利用など、様々な地域資源を活用した再生可能エネルギーのさらなる普及促進を図っていきます。



地域別再生可能エネルギー導入量の内訳

注)固定価格買取制度による導入容量(R4.3時点)



西部地域

太陽光発電の導入が進んでおり、導入量の93%が太陽光となっています。また、風況にも恵まれ、風力が6%を占めています。

中部地域

食品廃棄物等を活用したバイオマス発電や、大井川から取水した農業用水を活用した小水力発電の導入が進められています。

東部地域

豊富な森林資源を活用したバイオマス発電や、富士宮市において小水力発電の導入が伸びています。

伊豆地域

風況にも恵まれ風力発電の導入も進みましたが、豊かな自然環境との共生という課題があります。

ふじのくにエネルギー地産地消推進事業費補助金

■補助対象事業

小水力、バイオマス発電・熱利用、温泉エネルギーの導入に係る可能性調査事業、設備導入事業

■補助対象者

県内の市町(政令指定都市を除く)、中小企業者、非営利団体

■補助対象経費

- ① 可能性調査(調査・分析・基本設計に係る委託費や使用料など)
- ② 設備導入(詳細設計費、機械装置等の購入費、工事費など)

■補助率

	適用要件	補助率
(1)	「ふじのくにフロンティア地域循環拠点区域」内において設備を導入する場合	1/2(補助上限額あり)
(2)	(1)に該当しない場合	1/4(補助上限額あり)

■対象設備、補助上限額

(1)「ふじのくにフロンティア地域循環拠点区域」内に設置する場合

対象設備	規模要件(出力)	補助上限額		
		可能性調査	設備導入	
小水力発電	20kW以上 200kW以下	300万円	4,500万円	
バイオマス	メタン発酵ガス発電設備		20kW以上 100kW以下	1億9,500万円
	木質バイオマス発電設備		20kW以上 1,000kW以下	1億9,500万円
	廃棄物発電設備		20kW以上 1,000kW以下	1億5,000万円
	バイオマス熱利用設備		20kW相当以上 1,000kW相当以下	4,500万円
温泉	温泉熱ヒートポンプ設備 温泉熱直接利用設備 温泉熱発電設備 温泉付随ガス発電・熱利用設備	20kW相当以上	4,500万円	



(2)(1)に該当しない場合

対象設備	規模要件(出力)	補助上限額		
		可能性調査	設備導入	
小水力発電	20kW以上 200kW以下	225万円	2,250万円	
バイオマス	メタン発酵ガス発電設備		20kW以上 100kW以下	9,750万円
	木質バイオマス発電設備		20kW以上 1,000kW以下	9,750万円
	廃棄物発電設備		20kW以上 1,000kW以下	7,500万円
	バイオマス熱利用設備		20kW相当以上 1,000kW相当以下	2,250万円
温泉	温泉熱ヒートポンプ設備 温泉熱直接利用設備 温泉熱発電設備 温泉付随ガス発電・熱利用設備	20kW相当以上	2,250万円	

■公募スケジュール

※令和4年度の例



「ふじのくにフロンティア地域循環拠点区域」とは…



- 静岡県では、「ふじのくに」のフロンティアを拓く取組の第3期基本計画において、地域循環共生圏の形成を推進しており、令和4年度に「ふじのくにフロンティア地域循環共生圏」の認定制度を制定し、市町の取組を支援している。
- 「ふじのくにフロンティア地域循環共生圏」の認定に際しては、持続可能な圏域を形成するために必要な拠点を「ふじのくにフロンティア地域循環拠点区域」として位置付けることができる。
- 「ふじのくにフロンティア地域循環拠点区域」においては、本補助金をはじめとして、県が実施する市町・事業者向けの財政面・金融面での支援の特例を受けることができる。

「ふじのくに」のフロンティアを拓く取組については、下記URLの県公式ホームページにて掲載しておりますので、そちらをご参照ください。

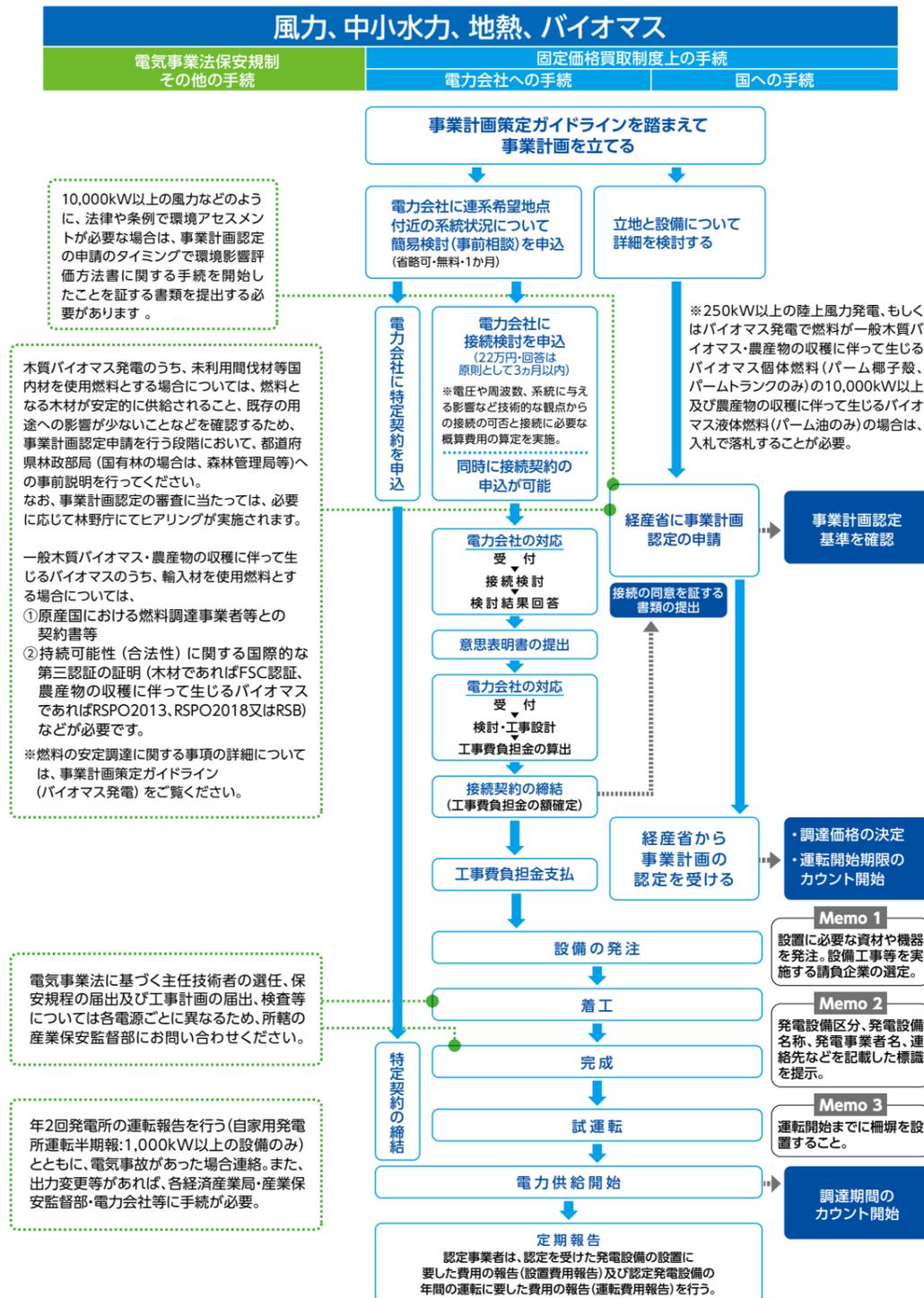
URL : <https://www.pref.shizuoka.jp/kensei/keikaku/frontier/index.html>

FIT制度／FIP制度について

FIT制度とは

再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT制度) は、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度です。この制度により発電設備の高い建設コストも回収の見通しが立ちやすくなります。本制度により売電を行う場合は、電力会社や国への手続きが必要です。

図：FIT制度による手続きの流れ<風力、中小水力、地熱、バイオマスの場合>



出典：資源エネルギー庁 なっとく!再生可能エネルギーホームページ

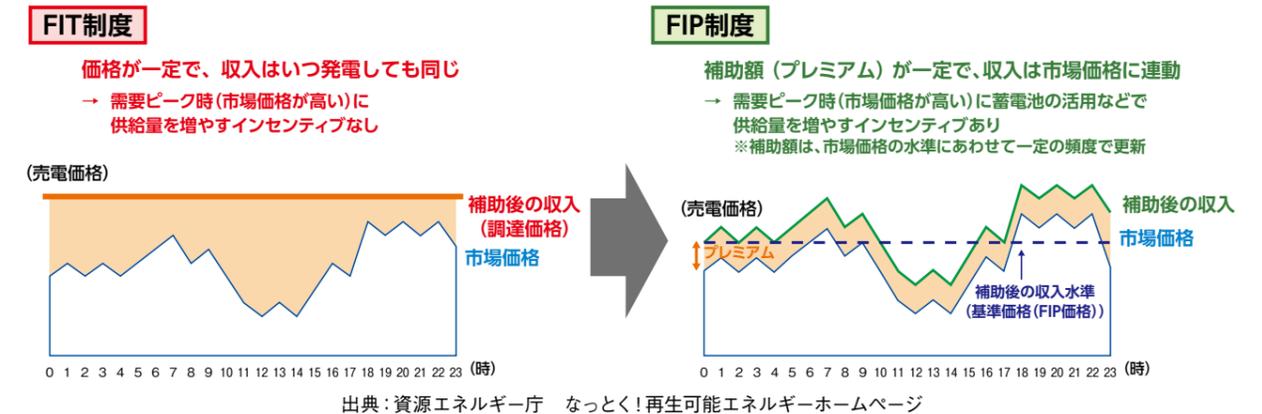
FIP制度の創設

令和4年4月1日から、再生可能エネルギー発電事業者の投資予見性を確保しつつ、市場を意識した行動を促すため、固定価格で買い取る制度(FIT制度)に加えて、市場価格を踏まえて一定のプレミアム価格を交付する制度(FIP制度)が創設されました。

FIP制度とは

FIP制度は、再生可能エネルギーの自立化へのステップとして、電力市場への統合を促しながら、投資インセンティブが確保されるように支援する制度です。そのため、FIP制度を構成する各要素について、FIT制度から他電源と共通の環境下で競争するまでの途中経過として位置づけられています。

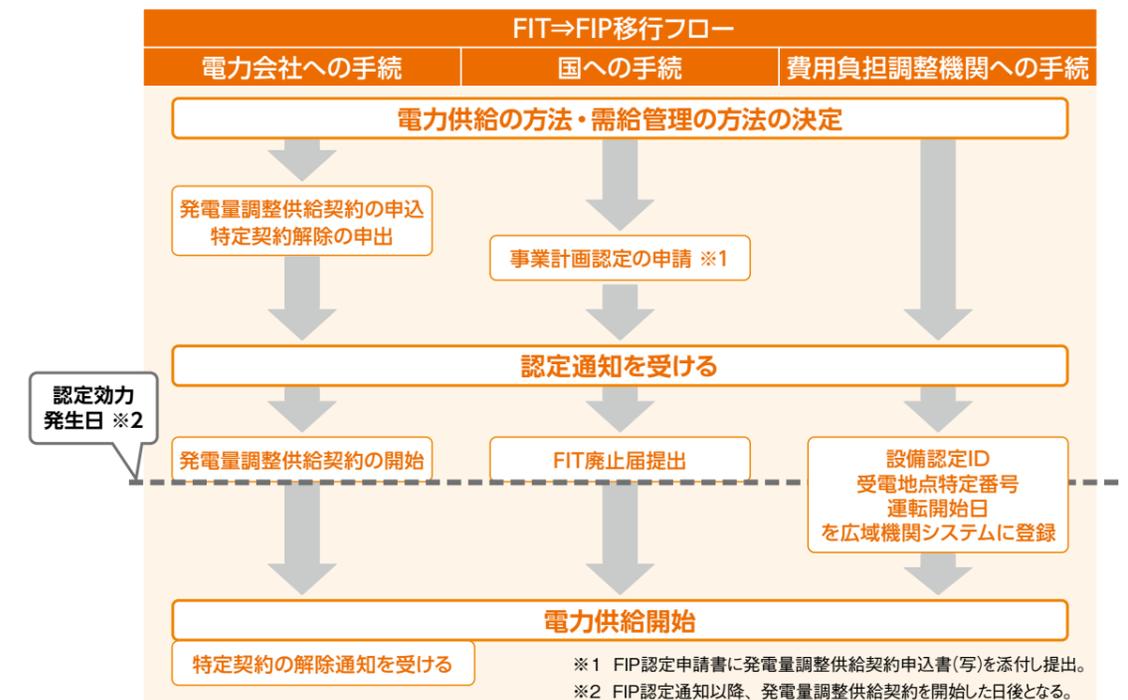
図：FIT制度とFIP制度のちがいのイメージ



FIT→FIPへの移行手続き

FIP認定設備としての電力供給開始までは様々な作業や手続きがあり、国からの事業計画認定に当たっては、あらかじめ電力会社へ発電量調整供給契約について申込をする必要があります。以下は、個別のケースに応じて順番が前後することもあります。モデルケースとしてご紹介します。

図：FIT⇒FIPへの移行のモデルケース



出典：資源エネルギー庁 なっとく!再生可能エネルギーホームページ