

1. 調査の背景と目的

(1) 調査の背景

- 伊根町は、町の東部地域が高浜原子力発電所のU P Zに該当し、その中に579世帯1,559人（町全体の7割以上）が生活しており、万一、原子力発電所で事故が発生した場合、住民の大半が避難する必要が生じるなど、町域全体が大きな影響を受けることとなる。
- また、町は昔から鱒の三大漁場の一つに数えられ、「伊根ブリ」をはじめ「伊根マグロ」や「伊根産若牡蠣」等、多くのブランド海産物を持ち、ブリ、カンパチ、マダイ、牡蠣の養殖も盛んな地域。
- さらに、全国的にも有名な「伊根の舟屋」や、浦島太郎伝説、隣接する宮津市の日本三景「天橋立」等による観光業も盛んな地域で、原子力発電所を取り巻く環境変化が町の経済や雇用、観光客等に多大な影響を与えることとなる。

これらの影響を中長期的に緩和していくため、国と伊根町が一体となり、エネルギー構造高度化によるエネルギー利用の最適化による地域企業の競争力強化、町内モビリティシステムの拡充、雇用の創出、地域産業・観光業の振興、BCP対策等に積極的に取り組み、住民及び観光客等に対してエネルギー利用高度化の理解を促進させる取り組みを進めていく必要がある。

(2) 調査の目的

- 本調査では、あらゆる再生可能エネルギーの利用可能性を、町の既存計画・戦略・ビジョン等と有機的に連携させ、効率的かつ効果的なまちづくりを目的とした地域エネルギー導入プロジェクト構想を示していく。これにより、エネルギー構造の高度化への姿勢を住民・観光客等に示し、理解を深めていく。
- さらに、現在、町で策定されている計画や将来計画及び、町が保有する施設や町内の事業者等に対し、それぞれに適応した再生可能エネルギー利用可能性も具体的に検討し、行政コストの効率化、地域産業振興といった実益を結果として示し、住民等に対してエネルギー転換の理解促進を目指す。

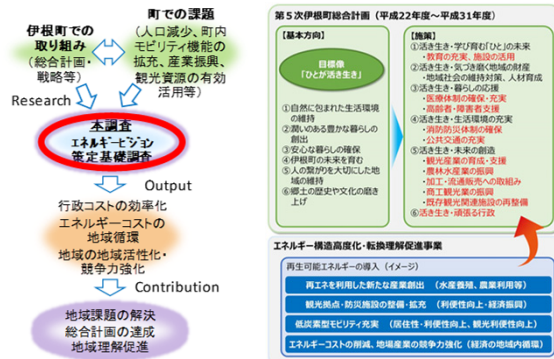


図 本調査の位置づけ



図 本調査による伊根町既計画への貢献イメージ

(3) 伊根町における解決すべき課題の整理

- 万一、原子力発電所で事故が発生した場合、住民の大半が避難する必要が生じるなど町域全体が非常に大きな影響を受ける。
- 人口の減少と高齢化率の上昇が著しく、高齢化率(全人口に対する65歳以上の割合)も京都府内で最も高い水準の45.5%。
- 地場産業(漁業・農業)における新たな産業振興と就労機会の創出、観光振興との有機的な連携が必要。
- 町内移動のモビリティの確保・充実や観光・モビリティ拠点の整備・拡充が喫緊の課題。

地域資源を有効活用し、エネルギー構造高度化を達成するプロジェクトの構築を目指す。

伊根町の主な資源

2. 地域概況調査

(1) 地域特性の分析

【地域概要】

- 伊根町は57%が山林、約15%が原野を占めている。昔から鱒の三大漁場の一つに数えられる優れた漁場を有し、府下有数の漁業の町を形成している。
- 伊根地区に立ち並ぶ船の収納庫の上に住居を備えた「舟屋」は、この地区独特の建造物であり、「伊根浦」して漁村では全国で初めて国の「重要伝統的建造物群保存地区」の選定を受けている。
- 人口は2015年時点で2,110人で減少傾向が続いている。今後も人口減少が進むと予測されているが、2060年に1,152人を維持する事を目標としている。

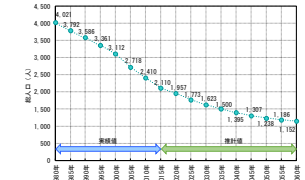


図 伊根町の人口推移と将来推計

【気象条件】

- 年間降水量は1,800~2,400mm程度で、他地域よりも雨はやや多い傾向で、年間日照時間は1,600~1,800時間程度と全国的にやや少ない傾向である。
- 伊根町内での高所風況予測結果（NEDO）を見ると、地上高70mでの風速は5.5~7.5m/s程度と、比較的風の強い地域となっている。
- 伊根町における年間降雪量は30~170cm程度と年によって異なるが、冬期は雪が比較的多いため、晴天の日が少ない。

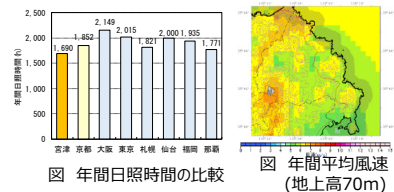


図 年間日照時間の比較 図 年間平均風速(地上高70m)

【産業・交通】

- 町内就業者の産業別割合を全国と比較すると、第1次産業の割合が高い。しかしながら、農林漁業就業者数は減少傾向にあり、特に漁業については就業者数の減少とともに漁業生産量も減少している。
- 観光客数（入込客数）と観光消費額は2015(平成27)年以降、やや増加傾向にある。
- 伊根町内では、伊根町営コミュニティバスと路線バスが運行しており、接続改善等の連携を強化し、利便性の向上を図っているものの、過疎地域における交通手段の充実には町における喫緊の課題となっている。

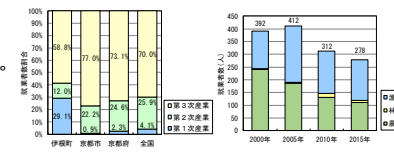


図 産業別就業者数の比較(平成27年度) 図 農林水産業就業者数の推移

(2) 地域エネルギー利用可能量の推定

- 伊根町における地域エネルギー賦存量は、太陽光発電と太陽熱利用が最も多く、次いで雪氷熱、風力発電となっており、利用可能量では太陽熱利用が最も多く、次いで風力発電、太陽光発電となっている。
- 太陽エネルギーについては、伊根町ではエネルギー需要の多くを冬期に日照が少なくなる傾向のため、需要と供給のバランスが相反する可能性が高く、設備容量の設定には十分な検討が必要と言える。
- また、雪氷熱については、利用可能量としては有望とみられるものの、2018年度の降雪量はほとんどなく、各年における降雪量の差が大きい地域でもあるため、雪氷熱の積極的な利用には見当が必要と言える。
- これらの傾向から、風力発電と太陽エネルギー、温泉熱等を組み合わせたエネルギー利用の最適化を図ることが望ましい。

種類	賦存量 [TJ/年]	賦存量 [MWh/年]	利用可能量 [TJ/年]	利用可能量 [MWh/年]
太陽光発電	281,652	78,236,655	27	7,530
太陽熱利用	281,652	78,236,655	64	-
風力発電	3,482	967,295	35	9,574
小水力発電	53	14,722	-	-
バイオマス	51	14,000	21	-
温泉熱	30	8,250	8	-
雪氷熱	21	5,700	12	-
地中熱利用	17,832	4,920,000	21	-
地中熱利用	100	27,000	2	-
温泉熱利用	62	17,000	4	-
地熱発電	-	-	-	-
合計	584,884	79,218,672	172	17,104

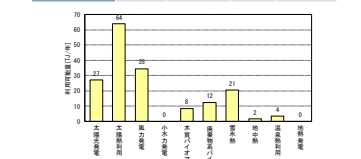


図 地域エネルギー賦存量・利用可能量推計結果(グラフは利用可能量)

(3) エネルギー消費特性

- 伊根町の公共施設（40件）における2018年度の電力消費量の総量は、年間約1,700MWh/年程度となっている。また、LPGや灯油等を含めた二次エネルギー消費量は年間約1,900MWh/年とっており、電力消費量はエネルギー消費全体の9割を占めている。
- 年間二次エネルギー消費量の多い施設は、伊根町水産会館（260MWh/年）、伊根町コミュニティセンター（215MWh/年）、伊根中央簡易水道（170MWh/年）、伊根浄化センター（140MWh/年）の4施設で、この上位4施設で全体のエネルギー消費量の40%以上を占める。

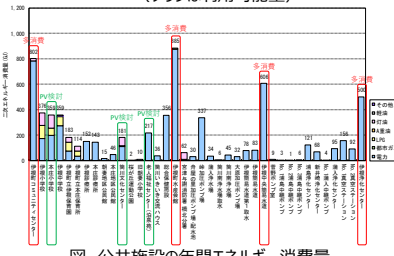


図 公共施設の年間エネルギー消費量

3. 再生可能エネルギー導入プロジェクトの検討と事業モデルの構築

(1)伊根町における再生可能エネルギー導入プロジェクトの全体像

- 伊根町において、最も有望かつ現実的に活用可能な再生可能エネルギーは以下の通りで、大きくは再生可能電力プロジェクトと熱プロジェクトに区分される。
- 今後、伊根町で有望な再生可能エネルギーを積極的に活用して、町の産業・観光振興や地域課題の解決に貢献するプロジェクトを構築していく。

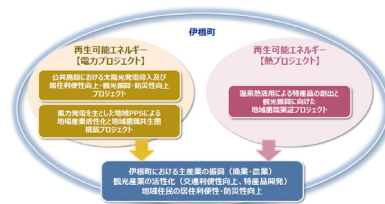


図 再生可能エネルギー導入プロジェクトのイメージ

(2)太陽光発電プロジェクト

①太陽光発電の導入想定

- 伊根町役場、簡川文化センター、本庄小学校、伊根町社会福祉協議会、及び残土処分場と周辺農地の5カ所に太陽光発電設備を導入することを想定(Case1~Case3)。
- 各施設の屋根や駐車場に導入される太陽光発電は、自家消費を基本として余剰電力は売電または蓄電池で活用することを想定し、近隣荒廃農地及び残土処分場+周辺農地については、全量売電とすることを想定する。

表 太陽光発電設備の導入想定

対象施設名称	太陽光発電設備 導入容量 (想定)		
	Case1	Case2	Case3
1 伊根町役場	26.22 kW	26.22 kW	26.22 kW
2 簡川文化センター	15.96 kW	15.96 kW	15.96 kW
3 本庄小学校	45.60 kW	45.60 kW	45.60 kW
4 伊根町社会福祉協議会	14.82 kW	14.82 kW	14.82 kW
5 残土処分場+周辺農地(45ヶ所)	11.40 kW	11.40 kW	11.40 kW
計	114.00 kW	114.00 kW	114.00 kW

②太陽光発電の導入効果の推計

- 太陽光発電を導入した場合の投資回収年数は、売電単価が2019年度の売電単価14円/kWhの場合、Case1で18年、Case2で19年、Case3で21年となった。
- 余剰電力を有効に活用するため、蓄電池の導入を検討したが、蓄電池の導入コストが大きいため、投資回収年数が長くなった。
- Case3では残土処分場+周辺農地への大規模な太陽光発電を設置(全量売電)するため、蓄電池の導入による投資回収年数への影響がほとんど見られなくなった。
- 固定式蓄電池よりもEVの方が導入コストが安価なため、投資回収年数が短くなる。また、EVは蓄電池としての機能だけでなく、地域交通としての活用や災害時等の電源として必要な地域へ電力の供給が可能というメリットが考えられる。
- 次年度以降の調査補助が獲得できるのであれば、その他の施設や土地についての検討も考えられる。

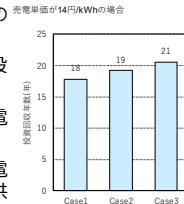


図 投資回収年数 推計

(3)風力発電プロジェクト

①風力発電の導入想定

- 国定公園エリアを除いて海域に比較的近く周辺地形による影響を受けない高台のエリアでの風力発電事業の実施が有望と推測される。

②風力発電の導入効果の推計

- 既存の風況予測データを用いて、有望と考えられるエリアでの風況を推定し、予測される発電量について試算。
- 全体で4MW級の風力発電機を6基程度設置可能と考えられ、事業全体の発電容量は24MW程度になるものと想定される。
- 総量ベースでの比較だが、4MW級風車1基の発電量によって、本事業で集計した40の公共施設で消費している電力1,700MWの約6倍の電力を得ることができる。
- 事業のコスト及び投資回収年数を概算すると、2020年度の売電単価18円/kWhの場合に10.4年となった。



図 国立公園と風況有望エリア

(4)温泉熱利用プロジェクト

- 伊根町と町の漁業従事者に加え、教育機関(大学等)や外部の民間企業とも協力し、新たな地産品の創出による観光客の増加に貢献し、競争力の高い地場産業の創出と雇用の創出、漁業従事者の所得向上に貢献する町独自の陸上養殖・種苗生産センターの設置を目指す。
- 新たな特産品としては、エビ類やマス類の成魚と種苗生産を行い、残餌や排水を活用して藻類の生産を行い、地域の地場産業活性化の為に地域循環システムを構築する。
- 温泉水を活用した温熱供給に加えて、海水や地中熱を活用した冷水供給を同時に行うスクルーヒートポンプを導入する場合、従来システムよりも120万円/年のコストメリットが得られると試算された。

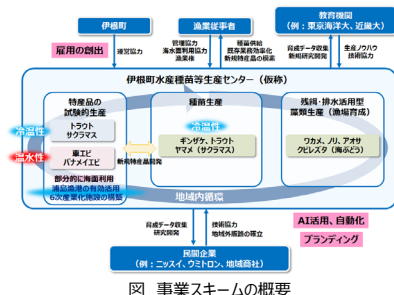


図 事業スキームの概要

4. 調査のまとめと次年度以降の取り組み

(1)具体化を目指す事業と今後の課題

①町有施設及び遊休農地を活用した再生可能エネルギー導入及びモビリティ機能向上

【具体化を目指す事業】

- 建設残土処分場、遊休農地、町有施設等に合計2,789.7kWの太陽光発電を設置可能であり、発電量は年間2,611MWhが期待された。
- この電力を地場産業(漁業・農業等)や町の使用電力に活用する等、電力の地産地消により地域の競争力を強化し、必要電力をEVで活用(需給調整)し、居住利便性と観光客利便性に加えて、防災性の向上を図る。

【具体化に向けた課題】

- 町内の対象施設のエネルギー需要を整理しつつ、2019年度のエネルギービジョンで整理した空き地(建設残土処分場及び荒廃農地)及び建物等で設置可能な太陽光発電設備容量が概算であるため、敷地や建物の図面等を確認の上、設置可能容量を再精査する必要がある。
- 発電設備の導入に加えて、地場産業で電力を活用する仕組みづくりと町の喫緊の課題により地域競争力を強化し、必要電力をEVで活用(需給調整)し、居住利便性と観光客利便性に加えて、防災性の向上を図る。
- 事業実施者や費用の拠出、運営体制等の事業スキームについて検討していく必要がある。

【次年度以降の取り組み】

対象施設におけるエネルギー需要の精査・分析/太陽光発電設備仕様及びシステムの詳細検討/機器配置及び変電、送配電設備検討/建築及び付帯設備等の簡易検討/各施設・各空地における簡易設計・送配電計画検討及びコスト積算/モビリティシステム検討/事業スキーム検討/システム導入効果検討(環境性・事業性)

②再生可能エネルギー(温泉熱等)を活用した水産養殖実証事業による地場産業の活性化

【具体化を目指す事業】

- 温泉湧出地の周辺には使用されていない農地が広がっていることから、このエリアで温泉熱を活用した伊根独自の陸上養殖・種苗センターを構築する。
- 地場産業の活性化・雇用機会の創出はもとより、未利用エネルギー活用による養殖事業のエネルギーコスト削減と、水産物の生産量増加・養殖事業における種苗の安定供給、新たな特産品の算出を図り、町外への水産物の販売により伊根町の漁業者の所得向上が見込まれ、町全体の観光振興や定住者の増加、地場産業の収入向上の効果が期待される。

【具体化に向けた課題】

- 町の温泉熱を有効活用する水産養殖実証プロジェクトの具体化に向け、ステークホルダーの抽出、各所のメリットの確保、実証事業とするテーマ設定等について整理する必要がある。
- 町内の漁業従事者及び漁業協同組合、町内/町外民間企業の他、研究機関として水産系大学の有識者等を含め、適した生産品目の設定や年間スケジュールの設定、養殖に必要な環境条件と必要となるエネルギーシステムを精査し、そのシステム導入効果について精査する必要がある。

【次年度以降の取り組み】

実証事業構築に向けた生産品目・スケジュールの設定/陸上養殖における必要条件の整理/エネルギーシステム想定と導入効果(経済性・環境性)/事業におけるプレーヤ検討/事業スキーム検討/段階的な事業性検討(実証、商用)

③大規模再生可能エネルギー(風力発電)事業

【具体化を目指す事業】

- 風力発電事業は、太陽光発電事業の拡張版として位置づけられ、本プロジェクトを具体化することで、地域の資源を活用したエネルギー事業を構築することとなる。
- 地域で作られた再生可能エネルギー電力を地域内には安価に売電しつつ、外部へはCO2フリーの電力として売電することで、地域の産業の活性化と競争力強化を図るとともに、外部から得られた資金によって地域内の経済循環の活性化と行政サービスの充実に貢献する。

【具体化に向けた課題】

- これまでに伊根町内の海域付近において風況観測が行われた実績が無いことから、風力発電事業に有望と考えられる地点において、60m高風況観測鉄塔及びドップラーライダーでの風況計測データの収集及び分析を行うとともに、可能な限り集められたデータを用いて、風力発電事業の発電量予測と事業性評価を行う必要がある。

【次年度以降の取り組み】

風況観測手法と地点の選定/60m高鉄塔及びドップラーライダーに風況データの取得・整理/風況条件の評価と風車選定/発電量予測と事業性・環境性評価



図 太陽光発電及びモビリティ機能向上事業イメージ



図 町有温泉源と周辺図