

(様式 4 : 全対象事業共通)

令和 4 年度第 1 回エネルギー構造高度化・転換理解促進事業評価報告書

補助事業名	吉崎市における RE 水素システム実証試験
補助事業者名	吉崎市
補助事業の概要	再エネ系統接続が困難な離島での脱炭素化の手段の一つである水素が、貯蔵手段及び地域産業振興に有用であることを RE 水素（再エネ＋水素）実用化実証で明かにすると共に、再エネ活用等に関する取組みの市民への浸透を図ることを目的に、陸上養魚場の RE 水素実証試験を通年で取り組み、季節毎の発電効率や、熱と酸素の利用による養殖魚の生育効果、メンテナンス段階での課題等の明確化に努めた。また、取組みを見える化し、周知啓発活動に取り組んだ。
総事業費	29,073,920 円
補助金充当額	29,073,920 円
定量的目標	<p>○陸上養魚場への RE 水素システムの導入効果として、以下の定量的成果（年間）で見込む。（（ ）内は金額（千円）換算。）</p> <p>1) 電力… 7.5kWh×8760h=65,700kWh（1,314 千円）</p> <p>2) 酸素… 総酸素発生量 34.7 m<sup>3</sup>、酸素発生器での電力換算 23,686kWh（473 千円）</p> <p>3) 熱 … 取得熱量 44,217,500kcal、電気換算 85,000kWh（1,700 千円）</p> <p>4) 育成率（養殖魚）… 酸素と熱で育成率 20%上昇（現状出荷量比+12,000 千円）</p> <p>合計で 15,487 千円の年間導入効果を見込む。</p> <p>○養殖魚への酸素・熱供給の最適化により養殖事業の生産性向上と高付加価値化による収益増を実現することで、2022 年度には 1 名の雇用増が期待できる。</p> <p>○2023 年以降は、現在のコロナ禍によって落ち込んだ養殖魚の市況活性化が見込まれ、加えて生産性向上に伴う出荷数の増加や現地での一次加工による需要拡大も伴って、現状の 1.5 倍～2 倍の売上増が期待され、5 名程度の雇用増が見込まれる。</p> <p>○再エネ活用や SDGs について市民への浸透を十分に図ることで、市民の「持続可能な脱炭素社会」実現に向けた意識変革や行動変容を促し、市民各自が日常的に、再エネ活用や、省エネ、4R の徹底などに積極的に取り組み、家庭や事業所での CO2 排出削減を実現する。成果指標として、市のリサイクル率について、2021 年度実績からの向上を目指す。</p> <p>○市の再エネ活用や SDGs に関する取組みについて、市民への浸</p>

	<p>透を図ることにより、市の取組みに関する市民の認知度 70%以上を達成する。また、市の取組みが市民の課題解決につながっているかについて 60%以上の市民の期待度を得られることを目指す。認知度や期待度の効果測定については、市民へのアンケート調査により把握する。</p> <p>○市の再エネ活用や SDGs の取組みについて、市外へも情報発信を実施することにより、脱炭素や SDGs に関心を持つ島外の民間事業者や行政関係者、教育関係者等の本市への視察等が増加することで、市内の観光関連産業を中心に経済波及効果が生まれる。本市への視察者の目標を年間 100 人とする。</p> <p>○吉岐市再生可能エネルギー導入促進期成会を核として形成するプロジェクトチームに参画するステークホルダーについて、それぞれに再エネ活用や SDGs に関する活動等の目標（数値目標）を設定してもらい、達成度を測定する。達成度 70%以上を目指す。また、設定目標や達成状況については可能な限り公表し、プロジェクトチーム以外のステークホルダーについても、同様の取組みを促す。</p>
<p>補助事業の成果及び評価（事業毎にあらかじめ設定した事業目標を達成したかなど）</p>	<p>○本件実証試験の成果として以下のように発電量と、発電コストが見積もられた。</p> <p>1) 電力供給量…養魚場負荷（ポンプ）：10kW、運転条件：24 時間 365 日稼働に対して冬場は日照時間が短いこと、日照量が少ないこと、および夜間時間が長いことから 50%程度になるが、その他の時期を加えると約 80%程度をこのシステムから供給できると見込まれる。水素枯渇等により残り 20%程度は商用電源と切り替えて使っている。したがって年間で養魚場に対して、<math>10 \times 24 \times 365 \times 80\% = \text{約 } 70\text{MWh}</math> の電力を供給している。</p> <p>2) 酸素供給による所要電力削減…水電解装置で発生した酸素は、ほぼ 40L/分供給できることが確認された。従来、養魚場においては商用電力を使った酸素発生装置を用いており、酸素発生器能力 6L/分の酸素発生装置が稼働しているが、これをほぼ置き換えることが可能である。酸素発生器台数 5 台、酸素発生器定格 600W（24 時間、365 日稼働）で年間電力量 26,280kWh（約 26MWh）となる。</p> <p>以上 1)、2) から、ポンプへの供給電力と酸素発生器置き換えに伴う、本システムからの実電力供給量は約 96MWh となる。</p> <p>実際にシステム構築にかかった費用（調査費用等は除く）と 240 百万円程度であるため、設備償却期間を仮に 10 年とすると、現状の発電コストは、メンテナンス代を除き年間償却費 24 百万円となるため、<math>\text{発電コスト } 24 \text{ 百万円} \div 96\text{MWh} = 250 \text{ 円/kWh}</math> となり、概ね当初見込みどおりである。今後、水電解装置等の設備コストは大幅に下げることが見込まれ、化石燃料の発電コストの高い離</p>

島などでは、近いうちに十分採算ベースに乗せることが可能であることが示されている。

3) 熱…現在、熱利用による魚の成長促進に係る経済効果を確実に見積もるための算定方法の確立までに至っていないが、その経済効果も含めて考えていくことも重要である。もう一点、熱の利用に関しては、まだ熱交換の最適化など開発すべき点があるので、今後の継続課題であるが、潜在的に以下のような熱利用の効果がある。

①燃料電池：総発電量とほぼ同じだけの排熱が発生する。

10kW 発電、16 時間、365 日、熱変換効率 85%、稼働率 80%の場合、 $10 \times 16 \times 365 \times 85\% \times 80\% = \text{約 } 40\text{MWh}$

②水電解装置：負荷に応じて排熱の変動が大きいいため、実データからの積分値で計算する必要があるが、概算では 10Nm<sup>3</sup>/h の発熱量 20.8kW、定格稼働時間 3h/Day、365 日、熱変換効率 85%の場合、 $(73-47) \times 800 \times 3 \times 365 \times 85\% = \text{約 } 19 \text{ MWh}$

①②両方の和として 59MWh 程度のエネルギー利用が可能となる。熱も効率的に利用できるシステムとして完成させれば、上述した内容からシステム全体のエネルギー利用は現状で、総エネルギー利用量が  $96+59=155\text{MWh}$  となり、電力換算での発電コストは  $24 \text{ 百万円} \div 155\text{MWh} = 154 \text{ 円/kWh}$  と見込まれる。

ただし、この発電コストの見積もりは減価償却期間の仮定と、保守費を加えないことでの値である。正確な発電コストの見積もりは、システム寿命を見極めて減価償却期間を定めることと、必要な保守の内容とそのコストを見極めることが必要である。

○養殖魚への酸素・熱供給の最適化により養殖事業の生産性向上と高付加価値化による収益増の実現を目指したが、2021 年度の出荷数約 17,000 尾に対して 2022 年度には約 15,000 尾であった。但し、陸上養殖場の生産計画変更により約 2,500 尾が 2023 年度に持ち越されており、実質的には 2021 年度と概ね同様といえる。一方、フグの価格については、2021 年度は 2,300 円～2,500 円であったが、2022 年度は 2,700 円～2,900 円と上昇している。

○陸上養魚場の雇用については、増減はなく、2022 年度の雇用創出につながる成果は得られなかった。

○RE 水素システム及び陸上養殖場を視察した大手小売事業者が、本事業について興味を示されており、養殖魚の商品としての取扱いも検討されていることから、今後は売上げが期待され、雇用増も見込まれる。

○再エネ活用や SDGs について市民への浸透を十分に図ることで、市民の「持続可能な脱炭素社会」実現に向けた意識変革や行動変容を促し、市民各自が日常的に、再エネ活用や、省エネ、4R の徹底などに積極的に取り組み、家庭や事業所での CO<sub>2</sub> 排出削減の

	<p>実現に取り組んだ。成果指標である市のリサイクル率については、2021年度実績が32.6%であった。2022年度の実績については、2023年度末に明らかになる。</p> <p>○市の再エネ活用やSDGsに関する取組みについてのアンケートの結果、「SDGs」の市民の認知度は97.1%であり目標の70%は超えていたものの、市がSDGs未来都市であることについて実感しているかについては83.4%が、実感が伴っていない状況であった。また、実際に実生活においてSDGsに取り組んでいるかについては、37.3%が既に取り組んでおり、取り組みたいという意向も40.2%あった。SDGs未来都市としての将来ビジョンについても77.6%が興味を示しており、期待度は60%以上得られると考えられる。一方、「RE水素システム」については認知度が43.8%と低い状況であったが、RE水素システムの取組みについては、「良い取組み」であり、「もっと壱岐市全体で行うべき」取組みであって、「壱岐市外へのPRもすべき」という意見が多く示され、高い期待感が表れる結果となった。</p> <p>○市の再エネ活用やSDGsの取組みについて、市外へも情報発信を実施することにより、脱炭素やSDGsに関心を持つ島外の民間事業者や行政関係者、教育関係者等の本市への視察増加を図った。RE水素システムの視察者は年間71人であり、目標の100人は達成できなかったが、市内の観光関連産業を中心に一定の経済波及効果はあった。</p> <p>【参考】観光消費額25,289円(1人あたり/R2年度)×71人=1,795,519円</p> <p>○壱岐市再生可能エネルギー導入促進期成会を核として形成するプロジェクトチームに参画するステークホルダーについて、それぞれに再エネ活用やSDGsに関する活動等の目標(数値目標)を設定してもらうよう促した。今後は活動の達成度を測定する方法等を検討する。</p>								
<p>補助事業の実施に伴い締結された売買、貸借、請負その他の契約</p> <p>(※技術開発事業のみ:間接補助を行った場合は、間接補助先を記載)</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="571 1518 839 1666">契約(間接補助)の目的</td> <td data-bbox="839 1518 1439 1666">①RE水素システム実証試験業務 ②RE水素システム実証試験業務(理解促進事業)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1666 839 1765">契約の方法</td> <td data-bbox="839 1666 1439 1765">①単純随意契約 ②公募型プロポーザル方式</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1765 839 1912">契約の相手方(間接補助先)</td> <td data-bbox="839 1765 1439 1912">①壱岐市水素技術組合 幹事企業 未来環境エネルギー(株) ②光ネットワーク(株)壱岐支店</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1912 839 2002">契約金額(間接補助金額)</td> <td data-bbox="839 1912 1439 2002">①18,526,860円 ②10,494,660円</td> </tr> </table>	契約(間接補助)の目的	①RE水素システム実証試験業務 ②RE水素システム実証試験業務(理解促進事業)	契約の方法	①単純随意契約 ②公募型プロポーザル方式	契約の相手方(間接補助先)	①壱岐市水素技術組合 幹事企業 未来環境エネルギー(株) ②光ネットワーク(株)壱岐支店	契約金額(間接補助金額)	①18,526,860円 ②10,494,660円
契約(間接補助)の目的	①RE水素システム実証試験業務 ②RE水素システム実証試験業務(理解促進事業)								
契約の方法	①単純随意契約 ②公募型プロポーザル方式								
契約の相手方(間接補助先)	①壱岐市水素技術組合 幹事企業 未来環境エネルギー(株) ②光ネットワーク(株)壱岐支店								
契約金額(間接補助金額)	①18,526,860円 ②10,494,660円								

来年度以降の事業見通し	令和4年度までのRE水素システム実証試験の実績データに基づいて、当該システムの長期運用を想定した性能向上を図る改良を行うとともに、当該システム等を用いたCEMSの実現可能性等についての調査を行う。
-------------	--

(備考)

- 1 事業完了した日から3ヶ月以内の提出をお願いします。
- 2 定量的成果目標の欄には補助金応募申請書提出時に設定した成果目標をそれぞれ記載すること。
- 3 補助事業の成果及び評価の欄には、2で記載した内容に対応した、定量的な成果実績と評価を記載すること。それ以外にも、定性的な成果実績や、進捗度、利用量並びに効果等といった別の定量的な指標があればできる限り数値を用いて記載すること。
- 4 契約の方法の欄には、一般競争入札、指名競争入札、随意契約の別を記載すること。間接補助を行った場合は、記載不要。
- 5 来年度以降の事業見通しの欄は、本事業に来年度以降も補助金を充当しようとする場合のみ記載。