

令和5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	壱岐市におけるRE水素システム実証試験
補助事業者名	壱岐市
補助事業の概要	水素貯蔵との組合せによる再エネの高効率化・導入拡大が可能なシステムの社会実装により、再エネ系統接続が困難な離島の脱炭素実現を図るとともに、一次産業等地場産業との連携により地域経済の活性化も図った。
総事業費	60,806,010 円
補助金充当額	60,806,010 円
定量的目標	1) 本システムの排熱の効率的利用を確立することで、システム全体のエネルギー利用について、総エネルギー利用料：96+59＝155MWh 電力換算での発電コスト：24 百万円÷155MWh＝154 円/kWh を達成する。 また、将来的には本システムの実用化のシステムコスト低減に向けて、燃料電池や水電解装置のパッケージ化により設備コスト並びに発電コストの半減を目指す。 2) 地域レベルでのエネルギーマネジメントに関する調査研究の実施により、島内の一部の地域における、再エネ 100%導入を最適な形で実現するために必要な再エネの容量を把握することができる。これにより、離島の再エネ化の参考モデルを作ることが可能となる。
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）	1) 目標に対し、令和5年度は「RE 水素システム改善・継続実証による効果測定」において RE 水素システムの各種改善により、気象条件等の影響による機器の劣化やシステム自体の異常停止等の障害を防止しつつ、改修前と比較して水素製造能力の約 20%以上の性能向上を達成し、加えて、実証水槽での熱交換の改善により、システムの冷却効果の向上と排熱の効率的利用が可能となったことから、熱利用分のエネルギー59MWh の実利用が可能となった。 但し、システムの各種改善に時間を要したため、改善の効果測定や熱利用の実証データ取得の期間が短かったことから、今後も測定と検証を継続する必要がある。 なお、各種別の改善効果については、水電解装置の電解スタックの改善によって 15%～20%、EMS の改良によって 10%前後の性能向上が見込まれている。 加えて、「RE 水素システム改善・継続実証による効果測定」により以下の改善等を実施したことで、システムのより一層の安

定稼働が図られ、今後、システムからの電力供給量や熱利用量の増加によるコスト削減が期待できる。

- ・建屋の換気の改善により、気温上昇に伴ってシステムサーバがダウンする事象は発生しなくなった。
- ・酸素用の流量制御機器の修繕を行うとともに、養殖場側でも酸素の残量確認ができるようにすることで、養殖魚への悪影響が及ばないように努めた。

2) 地域レベルでのエネルギーマネジメントに関する調査研究の実施により、島内の一部の地域における、再エネ 100%導入を最適な形で実現するために必要な再エネの容量を把握することができた。これにより、離島の再エネ化の参考モデルを作ることが可能となった。

具体的には、調査研究を通して以下の内容について確認や検証を行った。

- ・公共施設群（3箇所の公共施設）への太陽光発電と蓄電池の導入シミュレーションでは、施設の電力需要によって、規模の大小はあるものの、いずれも太陽光発電のみの導入より、蓄電池も併せて導入することで、自給率が向上することが確認できた。また、運用年数が長くなれば、太陽光発電のみの導入より、蓄電池を併せて導入したほうが、投資対効果が高くなることも確認できた。

一方で、太陽光発電と蓄電池システムで自給率を 100%にすることは、設備コストを考えると現実的でないことも確認できた。

- ・地域エネルギーマネジメントに向けた RE 水素システムのデータ解析については、実証試験データに基づき、システム改修前と改修後のデータを比較し、システムの評価を行った。システム改修により、24%だった水素→電気の変換効率が 28%となり、4%の向上が認められた。この値の評価については、効果的といえるかの判断は難しいが、この RE 水素システムによって、本来捨ててしまっていたはずの余剰電力を捨てずに再び電気に変えて利用するという点が、島のカーボンニュートラルを考えるうえでは非常に重要であることは確認できた。

また、現時点で課題となっている水電解装置および燃料電池の効率について、具体的なコストイメージを数値的に把握することも可能となったので、今後、評価に十分な実証データを蓄積したうえで適正なコスト評価につなげる。

- ・吉崎市全島合成発生電力需要に基づく太陽光発電と電力貯蔵システムの導入に関する調査については、2022 年度の夏季最大電力需要が発生した 8/4 の前後一週間分の電力需要から

	太陽光発電と電力貯蔵システムの導入シミュレーションを行った。 結果としては、18.7MWの発電機と88MWhの蓄電池があれば、全島の再エネ化は可能であり、18.7MWの電源については、PVや風力、水素、メタン等を組み合わせて継続的に安定して発生させる必要があること確認できた。 また、この場合は、一定の電力で発電する発電機が必要であり、PVだけで全島再エネ化を実現しようと考え、約16倍となる1,400MWhの蓄電池が必要となることが明らかになった。 このことから、太陽光、風力、水素、バイオマスといったリソースをうまく組み合わせ、一定の発電ができるバランスをとっていくことが必要であることが確認できた。 ・未利用の再生可能エネルギー（バイオマス資源）活用の可能性についても調査を行った結果、バイオマスを活用したメタン発酵事業については、島のエネルギー地産地消に大いに貢献できる可能性が認められた。バイオガスプラントを活用し、これまで廃棄されていたメタンガスを利用すること、そしてメタン発酵処理後の消化液・堆肥も活用するといった、持続可能な資源循環型事業の構築を目指すことができるうえ、壱岐ブランドの醸成、さらには地元の雇用創出といった効果も期待できることを確認した。 将来的には、調査研究の内容を、採算の成り立つ電力価格の算出や水電解装置・燃料電池の効率改善目標の設定に活用し、「離島の再エネ100%導入モデル」たり得るエネルギーシステム実現に繋げる。	
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 （※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）	契約（間接補助）の目的	RE 水素システム実証試験業務
	契約の方法	随意契約
	契約の相手方（間接補助先）	壱岐市水素技術組合 幹事企業 株式会社エーディエス
	契約金額（間接補助金額）	60,381,200 円
来年度以降の事業見通し	現行の RE 水素システム実証試験の成果に基づき、同システムの医療分野への応用展開に必要な現地調査やシステム設計を行うとともに、島内完全再エネ化に向けた同システムの効果的な運用等について調査研究を行う。	

（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、公募要領8. 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。