

# エネルギー構造高度化・ 転換理解促進事業費補助金

(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	ローカル水素サプライチェーン構築に向けた技術研究事業
補助事業者名	福井県
補助事業の概要	<p>若狭湾エネルギー研究センターが蓄積してきた、加速器からのイオンビーム照射を用いた材料改質技術や、分析用科学機器による高度な分析・評価技術を用いて、水素製造に関する新技術・システムの研究開発を実施する。</p> <p>① セラミックによる水素製造技術の開発 ② 水素キャリアとして有望なアンモニアの新規合成装置の開発 ③ ナノ構造化を活用した新規水素貯蔵材の開発</p>
総事業費	95,046,600円
補助金充当額	95,046,600円
定量的目標	<p>&lt;令和6年度までの成果目標&gt;</p> <p>①・水素製造能力として、1時間で1g当たり500mlの水素を吸収し放出させるセラミックの製造手法の開発</p> <p>&lt;令和7年度までの成果目標&gt;</p> <p>②・供給水素量1Nm<sup>3</sup>/h程度において、水素全量をアンモニアに合成できる試作装置の開発 ③・水素吸蔵量(15質量%)、水素吸蔵・放出温度(100-150℃)を有するナノ構造化新規水素貯蔵材の開発。作製した金属および合金を用いたシステムによる水素貯蔵システムの概念設計または試作</p> <p>&lt;令和4年度の主な研究内容&gt;</p> <p>①・水分解能力向上のためのセラミックの触媒成膜・表面改質 ・水素製造サイクルの検討に向けた環境制御による水吸収時間、加熱条件による水素生成量の調査および、加熱後のセラミックの分析・観察 ②・広い濃度範囲でアンモニアを計測するための分析手法高度化 ・超小型実験装置を用いた反応生成物の分析と反応解析 ・原料となる窒素・水素ガス流量や比率、温度などの反応条件最適化、金属粒子などの反応促進剤添加における効果検証 ・上記の成果を反映した小型試作装置の設計と試作 ③水素貯蔵材にナノ構造を導入するための手法(「高速変形・摩擦強加工」「気相からの急冷」「イオン照射」)の開発</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「高速変形・摩擦強加工」 結晶粒微細化領域の拡大等を目的とした摩擦強加工試験機の改良、ナノ構造化材料の製作、およびナノ構造の微細組織観察</li> <li>・「気相からの急冷」 県内企業との連携による成膜装置作成のための知見やデータの取得、成膜試験機の設計・製作、ナノ構造化材料の製作、およびナノ構造の微細組織観察</li> <li>・「イオン照射」 ナノ構造化材料の製作、およびナノ構造の微細組織観察</li> <li>・各手法で製作したナノ構造化材料の水素吸蔵量の測定による性能評価</li> </ul>
<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>（主な実施結果）</p> <p>① ・セラミックの水分解能力を高め水素ガス発生量を増加させるため、表面処理・改質（微粉化・触媒蒸着（貴金属）・イオン照射）の効果について評価を行い、水素発生量の増加を確認した。その結果、微粉化または触媒によって、低い加熱温度で水素発生量が増加することが判明した。また、触媒およびイオン注入はペレット状の試料で試験したが、表面処理した面積は少ないため、微粉化した試料へ表面処理することができれば、大幅に水素発生量を増加できると考えられる。</p> <p>・セラミック（ペレット）の水吸収速度を高めるのに適した温湿度条件について温度 60℃・湿度 80%が最適であることを明らかにした。なお、微粉化すると吸収速度が大幅に増加し、数日程度で重量増加が飽和した。さらに、水蒸気を吸収したセラミックを加熱することで水素を発生させると共に、試料を元の状態に戻し繰り返し使用する。600℃までの加熱後に、XRD 分析により結晶構造を推定した結果、部分的に元に戻っていることが判明した。</p> <p>② ・混合ガス定量分析装置の導入（整備）や反応試験後のアンモニア回収法の改良により、これまで課題であった反応前後のガス組成分析時間の短縮（作業時間5検体/日から30検体/日）による作業効率化や、反応ガス中の成分組成の定量精度についての高度化を実現した。</p> <p>・反応生成物の分析と反応解析を行い、反応後のガス中に投入した物質以外の化合物（窒素化合物やナトリウム化合物）等が生成されないことから、ナトリウムを触媒とした純粋なアンモニアの生成を確認した。</p> <p>・反応容器の温度を 600℃まで加熱し、水素と窒素のガス比率</p>

は3:1、熔融ナトリウムの量を反応容器内の体積の1/10の量とすることで、前年度での実験に比べて約200倍(200mg)のアンモニアの生成を確認した。また、金属粒子の添加による効果については、現状ではアンモニア生成の促進効果は見出せていない。鉄微粉では反応容器底部でナトリウムと集積固化するといった実験に支障をきたす例も認められた。

- ・ 実用化に必要なデータを取得するために、温度・流量制御が広範囲に変更できる小型試作装置を、県内ナトリウム取扱企業と仕様検討を行い設計・製作を行った。製作した装置で模擬試験を実施したところ、熔融ナトリウム中に原料ガスを噴出する部分の挙動に問題があり、次年度に改良を行うこととした。

② ・ 「高速変形・摩擦強加工」

ナノ構造の形成領域を深部に拡大することを目指し、摩擦強加工領域の均一化と摩耗の低減を目的として金属強加工試験機の治具を改良した。この試験機にて試験を行った結果、ナノ構造化領域がこれまでの数百nmが、数千nmもの深部に拡大したことを確認できた。結果、水素吸蔵量は、未加工のMg試料の約10倍となることを確認した。さらに、強加工時に金属試料に負荷する荷重を変化するとナノ構造化の深さ領域及び水素吸蔵量も変化した。

・ 「気相からの急冷」

県内企業の装置を用いて、液体窒素で冷却された基板にMgを蒸発、堆積させることで室温堆積よりも細かいナノ構造が形成されることが分かった。水素を吸蔵後に昇温することにより、室温～40℃付近で0.05wt%程度の水素が放出された。その上で、上記同様の実験が可能な、冷却機構部を組み込んだ成膜試験機を設計・試作し、ルツボからMgを蒸発して堆積速度を測定した。また、試料ホルダー一部を液体窒素温度に冷却できることを確認した。

・ 「イオン照射」

鏡面研磨され水素放出処理したMg板に水素イオン照射し、水素はMg中にほとんど残留せず、水素の放出温度は水素化マグネシウムからの水素の放出温度とほとんど変わらないことを解明した。

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	調査研究委託
	契約の方法	随意契約
	契約の相手方（間接補助先）	（公財）若狭湾エネルギー研究センター
	契約金額（間接補助金額）	89,727,000円
来年度以降の事業見通し	<p>本事業は、①は令和2年度から令和6年度、②と③は令和3年度から令和7年度までの期間に、水素製造に関する新技術・システムの研究開発を行い、実用化に向けて事業を実施している。</p> <p>（令和5年度の主な研究内容）</p> <p>① ・水素ガス生成量の評価  ・サイクル時間短縮の評価  ・サイクル耐性の評価  ・メカニズムの解明  ・県内連携企業との技術検討  （セラミック焼成・粉体コーティング・水素製造プラント）</p> <p>② ・超小型実験装置を用いた反応生成物の分析と反応解析  ・温度・ガス流量・容器内ナトリウム量などの反応条件の最適化  ・金属粒子などの反応促進剤の効果検証  ・上記の成果を反映した小型試作装置の改良  ・県内連携企業との技術検討  （ナトリウム取扱・アンモニア製造プラント）</p> <p>③ ・各手法によるナノ構造化材料の作製、微細組織観察  ・水素吸蔵量の測定による性能比較  ・成膜試験機の改良  ・採用するナノ構造作製手法の決定  ・水素吸蔵量の測定による最適条件の探索  ・県内連携企業との技術検討（粉体製造・成膜）</p>	

（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。

(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	嶺南スマートエリア推進事業	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	令和 2 年度からの継続事業として EV (シェア) 等を活用した VPP (仮想発電所) の実証を行うとともに、スマートエリア形成を推進するための協議会を開催した。	
総事業費	12,856,186 円	
補助金充当額	12,856,186 円	
定量的目標	2029 年度末目標 嶺南地域において VPP 参加可能な電力 1000kW、200 箇所 スマートタウンの整備箇所数 2～3 箇所	
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スマートエリア協議会については、計画通り 3 回実施。くわえて、スマートタウンの検討を推進するため、現場視察を 1 回実施。 ②計画通り VPP 実証を実施。カーシェアの実績としては、累計登録者 (福井県下) 172 名、累計稼働数 475 回。	
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)	契約の目的	スマートエリア形成の推進
	契約の方法	①：会議費 ②：随意契約 (事業開始時にプロポーザル)
	契約の相手方	①：会議費 FUJISAWASST マネジメント (株) ②：(株) スマートバリュー
	契約金額 (間接補助金額)	①：会議費 42,900 円 ②：委託費 12,684,306 円
来年度以降の事業見通し	①の協議会については継続実施。スマートエリア形成を推進する具体策の検討などを行う。 ②の VPP 実証については来年度も継続。小型リソースの社会実装に向けて必要な実証を行っていく。	

(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。

(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	嶺南地域水素・アンモニアサプライチェーン構築事業	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	水素・アンモニアサプライチェーン構築に向けて、嶺南地域の企業等における水素・アンモニアへの転換が可能なエネルギー需要量や、今後の活用に関する可能性についてアンケートおよびヒアリングにより調査するとともに、企業等へ水素・アンモニアの利活用を推進する意義や必要性について進言、助言を行い、エネルギー転換を促進していく。	
総事業費	3,300,000 円	
補助金充当額	3,300,000 円	
定量的目標	—	
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）	本調査により、嶺南地域における水素導入の検討状況や導入に向けた課題や取り組みについて把握することができた。	
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	水素・アンモニア需要調査
	契約の方法	随意契約
	契約の相手方（間接補助先）	（一社）ふくい水素エネルギー協議会
	契約金額（間接補助金額）	3,300,000 円
来年度以降の事業見通し	本調査により、水素利用に関心を示した事業所に対して、水素利活用機器等の導入診断やトライアル利用実証を検討していく。	

(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。

(様式 4 : 全対象事業共通)

令和 4 年度第 4 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	嶺南地域の水素エネルギー普及に向けた水素製造・供給設備の導入調査	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	地域への水素エネルギー導入や水素の製造・利用に関する住民理解の促進のため、嶺南地域に所在する県有施設等への水素製造・供給設備の導入可能性を調査。	
総事業費	3, 300, 000円	
補助金充当額	3, 300, 000円	
定量的目標	設置候補地を 1 地点選定し、設備整備に必要なイニシャルコストおよび維持運営に必要なランニングコストを算出。併せて関連法令を確認し、必要な運営体制についても整理する。	
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）	候補地を 3 地点選定し、それぞれにイニシャルコスト、ランニングコスト、運営維持体制について整理した。	
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	水素製造・供給設備の導入可能性調査
	契約の方法	随意契約（事業開始時にプロポーザル）
	契約の相手方（間接補助先）	岩谷産業株式会社 北陸支店
	契約金額（間接補助金額）	3, 300, 000円
来年度以降の事業見通し	選定した候補地から水素需要、導入費用、維持管理費用等を総合的に評価しながら、水素製造・供給設備を整備する地点の検討を進める。	

(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。



(様式 4 : 全対象事業共通)

令和 4 年度第 3 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	再生可能エネルギー（小水力発電）開発推進事業	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	ゼロカーボン・スマートエリアの形成に向けて、再生可能エネルギーの地産地消のため、福井県嶺南地域における再生可能エネルギー（小水力発電）の開発適地や導入可能性について調査。	
総事業費	3, 390, 000円	
補助金充当額	3, 390, 000円	
定量的目標	開発候補地 2～3 地点を選定	
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）	開発候補地を 4 地点選定。 発電所の想定出力は 4 地点合計で約 840 kW。 事業前の目標を達成した。	
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	小水力発電所の開発候補地調査
	契約の方法	随意契約（事業開始時にプロポーザル）
	契約の相手方（間接補助先）	理創電力株式会社
	契約金額（間接補助金額）	3, 390, 000円
来年度以降の事業見通し	開発候補地として選定した 4 地点について、年間を通じた流量調査を実施。 その調査結果をもとに発電量、売電収入を算出し、事業性が高い地点については発電所建設を行う方向で関係者と調整。	

(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。

(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	再生可能エネルギーを利用した複数ドローンの制御によるホース把持システムに関する研究
補助事業者名	福井県
補助事業の概要	再生可能エネルギーを利用した複数ドローンによる省エネ散液システムの開発に向け、太陽光発電から水素を製造・貯蔵する実証実験や散液システムの開発、ドローンがケーブル・ホースを把持するための部材開発を行う。
総事業費	49,532,549 円
補助金充当額	49,532,549 円
定量的目標	<p>① <u>再生可能エネルギーで製造・貯蔵した水素を燃料とした散液システムの実証実験</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・水素製造・貯蔵試験：水素発生システムの設計・製造</li><li>・燃料電池の基礎実験：水素からバッテリーへの充電試験</li><li>・データ収集：福井県の気候条件下での水素製造・貯蔵に関するデータ取得</li><li>・ノズルおよびケーブル・ホースの試作： ノズルの吐出量 33.3ℓ/min 以上、散液幅 3.5m 以上</li></ul> <p>② <u>複数ドローンによる協調制御の研究</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・2 機による航路作成プログラムの開発および飛行実験： ドローン 2 機（散液 1 機＋ホース把持 1 機）での安全飛行</li></ul> <p>③ <u>後続ドローンのホース着脱システムの研究</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・画像認識プログラム開発：静止状態での着脱</li></ul>
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>① <u>再生可能エネルギーで製造・貯蔵した水素を燃料とした散液システムの実証実験</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・水素製造・貯蔵試験：水素発生システムの設計・製造 水素発生システムの設計・製造した。また、ソーラーパネルで発電した電力で水素を製造貯蔵した。</li><li>・燃料電池の基礎実験：水素からバッテリーへの充電試験 水素によって燃料電池を稼働させ出力電圧を測定した。</li><li>・データ収集：福井県の気候条件下での水素製造・貯蔵に関するデータ取得 福井県の気候条件下で発電量と水素製造・貯蔵に関するデータ取得中。</li></ul>

	<p>・ノズルおよびケーブル・ホースの試作： ノズルの吐出量 33.3ℓ/min 以上、散液幅 3.5m 以上 ノズル、ケーブル、ホースを選定して製作した。蛇口からの水道水で流量 10ℓ/min で散布幅 3.5m 以上を達成した。令和 5 年度はポンプにより 33.3ℓ/min 以上で実施する。</p> <p>② 複数ドローンによる協調制御の研究</p> <p>・2機による航路作成プログラムの開発および飛行実験： ドローン 2機（散液 1機 + ホース把持 1機）での安全飛行 安全性と効率性を考慮した最適航路を導出するプログラム（ドローン 2機対応）を開発し、シミュレーションを行った。 ドローン（ホース把持）飛行実験（吊下げ荷重 8kg）を行った。 ドローン（散液）へノズルとホースを取付け飛行実験を行った。</p> <p>③ 後続ドローンのホース着脱システムの研究</p> <p>・画像認識プログラム開発：静止状態での着脱 画像認識プログラムを開発した。演算には CPU と AI アクセラレーター（Coral USB Accelerator）とを組み合わせ使用し、ディープラーニングで学習させ、目印のテープを貼った把持部を 25fps の速度で処理することができた。 ホースを把持・解放する機構を設計・試作した。また、動力部をソレノイド式とサーボ式の 2 パターンで実験し、静止状態での着脱動作が良好であることを確認したが、ソレノイド式の機構が 800g に対してサーボ式では 400g と軽量であるためこちらを採用した。</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 （※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>	<p>契約（間接補助）の目的</p>	<p>①ドローン(有線駆動)の購入 ②ドローン(電池駆動)の購入 ③ソーラーパネル等の購入 ④消耗品の購入(フライトコントローラーなど) ⑤ドローン(水素駆動)の購入 ⑥消耗品の購入(ケーブルなど) ⑦水素発生システムの製作委託 ⑧消耗品の購入(テレメトリーセットなど) ⑨燃料電池システムの製作委託 ⑩消耗品の購入(携帯型風向風速計など) ⑪消耗品の購入(テスターなど) ⑫消耗品の購入(バッテリーパックなど)</p>
	<p>契約の方法</p>	<p>①一般競争入札 ②一般競争入札 ③一般競争入札 ④随意契約 ⑤一般競争入札</p>

		⑥随意契約 ⑦一般競争入札 ⑧随意契約 ⑨一般競争入札 ⑩随意契約 ⑪随意契約 ⑫随意契約
	契約の相手方 (間接補助先)	①轟産業株式会社 ②轟産業株式会社 ③轟産業株式会社 ④吉岡幸株式会社 ⑤轟産業株式会社 ⑥吉岡幸株式会社 ⑦株式会社ナカテック ⑧日野電子株式会社 ⑨株式会社ナカテック ⑩吉岡幸株式会社 ⑪吉岡幸株式会社 ⑫轟産業株式会社
	契約金額(間接補助金額)	①4,477,000円 ②5,445,000円 ③4,279,000円 ④194,260円 ⑤16,346,000円 ⑥173,580円 ⑦8,690,000円 ⑧149,864円 ⑨7,645,000円 ⑩106,480円 ⑪1,133,000円 ⑫705,100円
来年度以降の事業見通し	R4 導入のソーラーパネルの電力で水素発生充填装置を稼働し、水素の製造・貯蔵試験を通年で実施する。福井の気候条件における年間データを収集することにより、福井で再生エネルギーを使用するシステム設計の基礎データを構築する。R4 導入のドローン2機にさらに1機追加し、安全性と効率性を考慮した最適航路を導出するプログラム(ドローン3機対応)を開発し、シミュレーションを行う。また、3機での散液実験を実施して安定飛行を目指す。 また、本技術開発については、福井県工業技術センターでの県	

	<p>内外企業からの技術相談・技術指導だけではなく、連携先のふくい水素エネルギー協議会と共に、再生可能エネルギーで製造した水素の利活用に関して広く発信することで、再生可能エネルギーに関する理解促進と普及にも注力する。</p>
--	--

(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。

(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	道路融雪の省エネを実現する、技術支援機能を備えたスマート積雪センサの開発																		
補助事業者名	福井県																		
補助事業の概要	道路融雪の省エネを実現するために、AI による道路除雪状況等の自動認識性能と維持管理プログラムを開発し、道路融雪装置を効率的に制御できるスマート積雪センサを試作、省エネ融雪の実証試験を行う。																		
総事業費	1, 254, 946円																		
補助金充当額	1, 254, 946円																		
定量的目標	<p>1. 道路環境認識機能開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「車道」等道路工作物の正答率 70%以上</li> <li>・「路側線」等道路標示の正答率 70%以上</li> <li>・「車両」の正答率 70%以上</li> <li>・「影日向」「濡れ乾き」の正答率 60%以上</li> <li>・「雪溜め」等積雪状態の正答率 60%以上</li> </ul> <p>2. 技術支援プログラム開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手動設定の画像処理設定画面開発</li> <li>・屋内環境下 3m の範囲で、積雪センサ筐体の設置高度算出</li> <li>・設置・調整に必要な諸作業をプログラム化し音声ガイド出力</li> </ul> <p>3. 実稼働試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の積雪センサ「マイコン積雪センサ」と同程度の積雪検知とすること。</li> <li>・工業技術センター構内に「雪溜め」を設けて道路環境認識機能を検証し、正答率 60%以上（十分な降雪があった場合）。</li> </ul> <p>備考：上記は「定量的目標」以外の達成目標も一部含んでいる</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>1. 道路環境認識機能開発</p> <p>達成状況は下表のとおり。</p> <p>表 1 IoU で評価した道路環境認識成績</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>達成目標</th> <th>成績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>道路工作物</td> <td>正答率 70%以上</td> <td>車道：95% 歩道：71%</td> </tr> <tr> <td>道路標示</td> <td>正答率 70%以上</td> <td>白線：59%</td> </tr> <tr> <td>車両</td> <td>正答率 70%以上</td> <td>車両：82%</td> </tr> <tr> <td>影日向、濡れ乾き</td> <td>正答率 60%以上</td> <td>検出手法見直し</td> </tr> <tr> <td>雪溜め</td> <td>正答率 60%以上</td> <td>積雪：92%</td> </tr> </tbody> </table>		達成目標	成績	道路工作物	正答率 70%以上	車道：95% 歩道：71%	道路標示	正答率 70%以上	白線：59%	車両	正答率 70%以上	車両：82%	影日向、濡れ乾き	正答率 60%以上	検出手法見直し	雪溜め	正答率 60%以上	積雪：92%
	達成目標	成績																	
道路工作物	正答率 70%以上	車道：95% 歩道：71%																	
道路標示	正答率 70%以上	白線：59%																	
車両	正答率 70%以上	車両：82%																	
影日向、濡れ乾き	正答率 60%以上	検出手法見直し																	
雪溜め	正答率 60%以上	積雪：92%																	

**【道路工作物の認識機能開発】**

「車道」および「歩道」がターゲット、「施工・維持管理に関する技術支援機能開発」での活用が主な目的である。5年度以降に繋がる成績・目標達成となった。

**【道路標示の認識機能開発】**

「白線」がターゲット、「積雪判定の輝度の指標に用いること」が開発の目的である。今年度は数値目標を達成できていない。成績の低さは散水装置（帯状の白いコンクリート）との区別が難しいことが原因である。なお、白いコンクリートは指標にも使えるため、評価手法を見直す予定である。

**【車両の認識機能開発】**

「センシングの確実性を高めること」が目的であり、良好な成績・目標達成となった。（短時間・複数の撮像を基に画像処理によって動体除去する技術が既に開発されているが、偶然に左右されるため確実な技術とは言えない）。

**【「影日向」、「濡れ乾き」の認識機能開発】**

積雪センシングの誤検知防止開発が目的である。教師データの計画的な収集が難しく、今年度は目標を達成できなかった。5年度は AI 以外の手法の検討も含め、課題解決を図ることになる。

**【雪溜めの認識機能開発】**

「積雪判定領域設定の自動化」開発が目的であり、5年度以降に繋がる良好な成績・目標達成となった。

ただし、人為的に溜めた雪か否かの判断を AI にさせることが難しく AI による「積雪」認識とその持続性（時間計測で判定できる）の組み合わせにより、人為的な雪溜めか否かを判断することとした。上記成績は「積雪」に関する成績である。

積雪の認識機能は積雪センシング自体に活用する計画ではないが、成績次第では既存に変わるセンシング技術としてこれを採用したい。

**2. 技術支援プログラム開発**

**【手動設定の画像処理設定画面開発】**

スマホで操作できる画面（PHP ファイル）を開発しスマート積雪センサ試作機のマイコンに導入、目標は達成した。

しかし操作性に課題がある。5年度は「積雪判定領域設定の自動化」での開発技術を活用し、オプション選択の要素を増やすことによってスムーズな操作性を実現する考えである。

**【屋内環境下 3m の範囲で、積雪センサ筐体の設置高度算出】**

一通りの機能を開発することができた。ただし精度に課題が

	<p>あり、改良を図る必要がある。</p> <p>【設置・調整に必要な諸作業をプログラム化し音声ガイド出力】 音声ガイド出力機能を試作し音声出力の確認を終えている。 ガイドの内容について検討段階にある。</p> <p>3. 実稼働試験</p> <p>【従来の積雪センサ「マイコン積雪センサ」と同程度の積雪検知】 工業技術センター構内駐車場にて1月20日から比較試験を行い、同程度の積雪検知となっていることを確認できている。</p> <p>【「雪溜め」を設けて道路環境認識機能検証】 計画では工業技術センター構内駐車場に「雪溜め」を設けて検証する計画だったが、実道にて雪溜めの画像を十分収集できたため、上記1の検証（学習モデル性能検証）にて済ませることとした。成績は1と同じく92%、目標「60%以上」を達成している。</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>	<p>契約（間接補助）の目的</p>	<p>①機械学習用デスクトップパソコンの購入 ②研究用積雪センサハードウェア製作委託業務</p>
	<p>契約の方法</p>	<p>①随意契約 ②随意契約</p>
	<p>契約の相手方（間接補助先）</p>	<p>①100満ボルト福井本店 ②日野電子(株)</p>
	<p>契約金額（間接補助金額）</p>	<p>①116,600円 ②616,000円</p>
<p>来年度以降の事業見通し</p>	<p>1. 道路環境認識機能開発</p> <p>現場の状況次第では、令和4年度に見出した撮像条件にて積雪センサを施工できないことも多い。令和5年度事業では標準的な設置が現場の制約等によりできないイレギュラーなケースに備え、高度・方向に幅を持たせて撮像し機械学習させることにより、現場施工条件への対処力向上を図ると共に、道路環境認識機能を最終完成させる計画である。</p> <p>2. 技術支援プログラム開発</p> <p>5年度より「積雪判定領域の自動化プログラム」の開発を始める（最終完成は6年度の予定）。同プログラム開発は、積雪センシングに直接影響する技術開発であり、雪溜め等で融雪が不適となった道路上の範囲を臨機に判断して不要な融雪を停止させるという、省エネ性能に直結した技術開発となる。</p> <p>この他、省エネ性能に不可欠な情報である「配管ルート」「散水到達範囲」等、人との対話によってしか得られない情報収集を</p>	



	<p>可能にするための「対話型チュートリアル開発」等が最終年度（6年度）まで計画されている。</p> <p>3. 実稼働試験</p> <p>5年度には工業技術センター構内道路にて制御を伴う実稼働試験（および実道にて制御を伴わない実稼働試験）、6年度には実道にて制御を伴う実稼働試験、を計画している。</p> <p>以上の技術開発が達成されることによって、スマート積雪の普及が進み、道路融雪の省エネ（開発目標：65%×1.10減の節電効果）が進むと期待できる。このような直接的な効果以外に、①積雪センサの販売増による経済効果、②節水性能による井戸枯れの遅延ひいては減災の効果、③同節水性能によって水源の乏しい地域における融雪装置整備の実現等、多くの事業効果が現れ、エネルギー構造高度化への地元理解も深まると見込まれる。</p>
--	--

（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。

(様式 4 : 全対象事業共通)

令和 4 年度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	エネルギー学習事業
補助事業者名	福井県
補助事業の概要	「原子力の科学館あつとほうむ」が、エネルギーおよび原子力に関する体験学習施設であることを活かして、再生可能エネルギーに関してさらに理解を深めることができるよう、体験教室やクイズラリー、工作教室を実施する。
総事業費	26,704,838円
補助金充当額	26,704,838円
定量的目標	エネルギー問題に対する関心が深まったとアンケートや聞き取りによって回答した参加者の割合が8割以上
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>再生可能エネルギー体験教室やクイズラリー、工作教室を実施し、エネルギーに関する基礎知識や活用方法などについて理解を深めた。また、アンケートに回答した参加者や団体のうち、ほぼすべての方からエネルギーに関する理解が深まった、理解できたとの回答が得られた。</p> <p>(アンケート内容) 質問内容 「エネルギー発電(太陽電池、風力発電)について理解は深まりましたか(理解できましたか)?」</p> <p>アンケート回答人数 3,069人 (工作教室(館内分)) 人数 5,483人 (体験教室) 人数 8,082人 (クイズラリー) 団体 70団体(延997人) (工作教室(出張分))</p> <p>回答結果 (工作教室(館内分)) 「理解できた」2,947人(96.0%) 「だいたい理解できた」89人(2.9%) 無記入33人(1.1%)</p> <p>(体験教室) 「理解できた」2,742人(50.0%) 「だいたい理解できた」2,193人(40.0%) 「理解できなかった」329人(6.0%) 無記入219人(4.0%)</p> <p>(クイズラリー) 「理解できた」6,385人(72%) 「理解できなかった」970人(12%) 無記入727人(9%)</p>

		(工作教室 (出張分)) 「理解できた」41 団体 (58.6%) 「だいたい理解できた」27 団体 (38.6%) 「あまり理解できなかった」2 団体 (2.8%)	
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)	1	契約の目的	事業委託 (館内実施分)
		契約の方法	随意契約
		契約の相手方	(公財) 福井原子力センター
		契約金額	18,807,938円
	2	契約の目的	事業委託 (出張実施分)
		契約の方法	一般競争入札
		契約の相手方	(公財) 福井原子力センター
		契約金額	7,896,900円
来年度以降の事業見通し	エネルギー問題に対する県民の関心を深めるため、今後とも再生可能エネルギー体験教室や工作教室を継続的に実施していく。		

(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。

(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	福井原子力センター展示改修事業	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	(公財) 福井原子力センターに身近になった太陽光発電設備を導入し、電気の基礎知識や再生可能エネルギー等を学ぶため、展示の一部を改修し、再生可能エネルギー等環境教育体験エリアとして整備した。	
総事業費	228,250,000円	
補助金充当額	225,712,000円	
定量的目標	福井原子力センターの展示改修の完了、太陽光発電設備の設置	
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)	外部有識者の参加を得て実施した企画提案プロポーザルにより選定された設計等業者が作成した実施設計書(令和3年度事業)に基づき、エネルギー・電気の基礎知識、太陽光発電を主とした様々な再生可能エネルギーの知識など、地域におけるエネルギー理解を促進し、多様なエネルギーを活用した地域振興への意識を醸成する展示が完成した。	
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	展示改修・太陽光発電設備設置
	契約の方法	一般競争入札
	契約の相手方(間接補助先)	株式会社 乃村工藝社
	契約金額(間接補助金額)	228,250,000円
来年度以降の事業見通し	完成した展示および太陽光発電設備を活用し、県民および国民に対し、将来のエネルギーミックスや発電方法等の基礎知識および再生可能エネルギーについて知識普及を図る。	

(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。