

エネルギー構造高度化・ 転換理解促進事業費補助金

令和3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	新エネルギー技術調査研究事業
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	89,749,000円
補助金充当額	89,749,000円
定量的目標	<p><令和6年度までの成果目標></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><令和7年度までの成果目標></p> <p>②・供給水素量1Nm³/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><令和3年度の主な研究内容></p> <p>①・セラミックから発生する混合ガスから水素ガスと水蒸気を区別し水素ガスを定量する手法の開発および、放出される水素ガス量を導出、吸収するガス分析と吸収量の推定 ・セラミックの水吸収量を増やしてセラミックからの水素放出量を増やすための最適な材料配合割合の調査</p> <p>②・ナトリウムが存在する混合ガスにおいてアンモニアを確実に計測する手法の調査・実験 ・アンモニア合成の反応環境を精密に制御するための超小型実験装置の製作と、生成物の分析、反応解析</p> <p>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 ・「高速変形・摩擦強加工」：金属強加工試験機の設計・試作</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・「気相からの急冷」：県内成膜事業者との技術連携により、マグネシウム成膜のための金属の蒸発や急冷に必要な条件の調査・実験 ・「イオン照射」：県内粉体製造事業者との技術連携により、水素吸蔵材の微粒子作成方法についての調査・検討および、マグネシウム板材へのイオン照射 	
<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・セラミックから発生する混合ガスから水素ガスと水蒸気を区別し水素ガスを量るため、計測機器を用いて混合ガス中の微量水素を測定する手法を確立し、セラミックが放出する水素ガスを導出した。また、セラミックが吸収するガスを分析し吸収量を推定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・セラミックの水吸収量を増やしてセラミックからの水素放出量を増やすため、材料配合割合を調査し、炭酸リチウム粉末と酸化ジルコニウム粉末の最適な混合比を確認した。 <p>②・ガスクロマトグラフ質量分析装置、イオンクロマトグラフ装置の利用が混合ガスの分析に有望であることを見出し、分析出来ることを実証した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア合成の反応環境を精密に制御するため、卓上の超小型実験装置を製作しアンモニア合成によってできる生成物の分析と反応解析を開始した。 <p>③・「高速変形・摩擦強加工」について、ナノ構造がマグネシウム材料に導入されることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「気相からの急冷」について、低真空下での成膜によるナノ構造の導入が確認できた。 ・「イオン照射」について、マグネシウム板材にイオンを照射し、ナノ構造が材料に導入されることを確認した。 	
<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>調査研究委託</p>
	<p>契約の方法</p>	<p>随意契約</p>
	<p>契約の相手方（間接補助先）</p>	<p>（公財）若狭湾エネルギー研究センター</p>
	<p>契約金額（間接補助金額）</p>	<p>89,749,000円</p>
<p>来年度以降の事業見通し</p>	<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4年度の主な研究内容）</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> ① <ul style="list-style-type: none"> ・セラミックから発生した水素ガス量の定量分析継続 ・水吸収量が多くなる材料配合割合・焼成温度などの最適化 ・X線回析によるセラミック表面の結晶構造を分析・評価継続 ・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 ・水吸収に適した温湿度環境の調査 ・水素生成サイクル検討 ・県内連携企業（セラミック焼成）との技術連携協議 ・県内連携企業（水素製造プラント）との検討 ② <ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア計測手法の高度化 ・超小型実験装置を用いた反応生成物の分析と反応解析の継続 ・温度・ガス流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 ・小型試作装置の製作 ・県内連携企業との技術連携の継続 ・製品製作連携企業の検討 ③ <ul style="list-style-type: none"> ・「気相からの急冷」における成膜実験装置の設計検討・試作 ・各手法におけるナノ構造化材料の製作およびナノ構造の微細組織観察 ・水素吸蔵量の測定による性能評価 ・実験装置の改良 ・県内連携企業との技術検討、実験の継続
--	---

令和3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事業体設立に向けた調査およびこれらの施策を推進するための協議会を開催した。	
総事業費	26,586,659円	
補助金充当額	26,558,220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。加えて、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）174名、累計稼働数220回。 ③計画通りスマートエリア形成を推進する事業体に関する調査業務を実施。	
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	スマートエリア形成の推進
	契約の方法	①：講師謝礼金、印刷費、会議費 ②：随意契約（事業開始時にプロポーザル） ③：プロポーザル
	契約の相手方（間接補助先）	①：講師謝礼金 印刷費 県の印刷単価を適用 会議費 （一社）岩瀬カナル会館 ②：（株）スマートバリュー ③：（株）地域計画建築研究所
	契約金額（間接補助金額）	①：講師謝礼金 10,000円 印刷費 3,343円、会議費 7,128円 ②：16,857,709円 ③：9,592,000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。③の調査結果を受け、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。	

令和3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	「若狭湾次世代エネルギーパーク」を周遊する再エネ体験学習事業	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	福井県嶺南地域のエネルギー体験学習施設群「若狭湾次世代エネルギーパーク」を周遊する再生可能エネルギー体験学習ツアーを実施することにより、再生可能エネルギーに対する理解促進および地域活性化を図る。	
総事業費	6, 138, 875円	
補助金充当額	6, 138, 875円	
定量的目標	嶺南地域のエネルギー・環境関連の学習、体験施設の来館者数の合計を、令和6年度末までに年85万人、令和11年度末までに年100万人とすることを旨とする。	
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）	<p>ターゲットを小学5,6年生として、次世代エネルギー体験を通じて楽しく学んでいただけるツアー（当初30人/回×4回実施）を立案。県内の小学校185校へ約17,000枚の参加募集チラシを配布した結果、286名の応募があり抽選で参加者決定。</p> <p>コロナ感染症拡大の影響で、4回のうち1回のツアーを中止したが、81名の小学生に対してエネルギー体験学習を実施。</p> <p>その際のアンケート結果などを基に、教育旅行のモデルコースを作成し県ホームページで公開するなど、当初の事業目的を十分に達成することができた。</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）	契約（間接補助）の目的	バスツアーの企画、運営 PRチラシの印刷
	契約の方法	バスツアー：プロポーザル チラシ印刷：一般競争入札
	契約の相手方（間接補助先）	バスツアー：（株）日本旅行TiS福井支店 チラシ印刷：（有）鳥居印刷
	契約金額（間接補助金額）	バスツアー：5, 813, 275円 チラシ印刷：325, 600円
来年度以降の事業見通し	<p>本事業については終了。</p> <p>今後は、今年度の補助事業で設定したモデルコースを旅行代理店等へPRするなど、次世代エネルギーパーク認定施設への来場者増加を図っていく。</p>	

令和3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	廃太陽電池モジュールのリユースシステムの開発	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	今後見込まれる廃棄太陽電池モジュールの大量発生に備え、廃棄物政策を踏まえたリユース体制を構築し、信頼性の高い中古品の流通市場を形成することで、太陽光発電事業のさらなる低コスト化、普及拡大を図る。	
総事業費	13,742,000円	
補助金充当額	13,742,000円	
定量的目標	<ul style="list-style-type: none"> ○太陽光発電施設がある現場で、ドローンやポータブル検査装置を使った簡易検査手法の確立 ○検査場での詳細検査手法の確立と検査データの収集・蓄積 ○太陽電池モジュール表面へのコーティング処理による、発電性能や太陽電池モジュールの寿命の延長などの品質向上 ○OPV 混在システムの確立を目的とした解析ツールの開発による廃棄 PV の減少 	
補助事業の成果及び評価	<ul style="list-style-type: none"> ○現場での簡易検査手法の確立し、検査場の廃棄太陽電池モジュール発生率を10%に削減 ○検査場での詳細検査手法の確立し、検査データの収集・蓄積した。また、検査コスト：1W当たり9.7円を達成 ○太陽電池モジュールのコーティング処理により、処理前と比較して1%以上の発電性能の維持を達成 ○OPV 混在システムが確立され解析ツールの活用で廃棄 PV が減少 	
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	契約の目的	研究開発
	契約の方法	—
	契約の相手方	AOIエネルギーソリューション(株)
	契約金額	13,742,000円
来年度以降の事業見通し	—	

令和3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	地域資源を循環させる「炭化力発電システム」の開発	
補助事業者名	福井県	
補助事業の概要	「製炭炉」「無圧式温水器」「バイナリー発電機」により構成される「炭化力発電システム」の開発を実施し、未利用の地域資源を循環させる地産地消・分散型の新たなバイオマス発電システムの製品化を図る。	
総事業費	20,000,000円	
補助金充当額	20,000,000円	
定量的目標	<p>(1) 高効率な熱交換及び発電性能の向上</p> <ol style="list-style-type: none"> 製炭炉時に発生し燃焼機内を通過する約 300℃の排出蒸気に含まれる「生ガス」を燃焼することで約 800℃にする連続運転が可能な「二次燃焼機」を開発する。 「二次燃焼機」に使用する燃料は、炭からオイルへ変更した。 熱源が約 800℃となるため、使用する「熱交換器」は以前のものより熱容量を増強するため交換パイプの直径やフィン数を再考し、排出温度が発電に必要な約 90℃の温水を毎分 200ℓ 排出が可能になるよう再設計を行う。温水が 90℃に達する時間約 2 時間、連続運転で 6 時間を目標とする。 <p>(2) 安定した性能と全国でのメンテナンスが可能な発電機の選択 今回の事業で採用を予定していたヤンマー製のバイナリー発電機がメーカー側の仕様変更等で事業期間中に使用できなくなった。このため、同等の発電機を開発しているベンチャー企業への確認作業を行い、実証試験を進める上での条件や調整作業を行った。その結果、「村上精機製バイナリー発電機」を採用することとし、研究開発に取り組んだ。</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）	<ul style="list-style-type: none"> 開発した「二次燃焼器」を用いて実証試験を行った結果、発電に必要な 90℃の温水を毎分 200 L 排出することが可能となった。 また、「製炭炉」、「無圧式温水器」に「バイナリー発電機」を組み合わせ、「二次燃焼器」にて燃焼させた生ガスを用いて 6 時間の連続運転を達成することができた。 	
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	研究開発
	契約の方法	—
	契約の相手方（間接補助先）	(株)美浜共同商事
	契約金額（間接補助金額）	20,000,000円
来年度以降の事業見通し	—	

令和3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	太陽光発電テキスタイルを活用したスマートインテリア・エクステリアの開発
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による発電機能とエネルギーマネジメント機能を兼ね揃えた太陽光発電テキスタイルの開発およびそれを活用したスマートインテリア・エクステリアの開発を行う。
総事業費	69,363,577円
補助金充当額	69,363,057円
定量的目標	<p>①太陽光発電経編ニット基布の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 経編ニットによる太陽光発電基本布の製作 発電有効長さ 1.8m 以上の長尺の太陽光発電基本布の達成 実測電圧が設計電圧の 90%以上 かつ 20 W/m² 以上の発電力の確保 <p>②太陽光発電スマートインテリア・エクステリア製品の開発 太陽光発電スマートインテリア（ブラインドカーテンを想定）の試作および発電性能の実証</p> <ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電テキスタイルの発電性能評価方法の確立 （長さ約 1.5m の長尺の試作品が、JIS C 8904-9 :2017 で規定される CLASS A の条件で測定できること。） 太陽光発電スマートインテリア（ブラインドカーテンを想定）の試作および発電性能の実証
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太陽光発電経編ニット基布の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 経編ニットによる太陽光発電基本布の製作 R2 導入の電子制御式経編機を用いて、太陽光発電糸を経挿入すると同時に、太陽光発電糸間に銅線を挿入しながら編み込むことで、効率的に太陽光発電可能な太陽光発電経編ニット基布を製作することが可能となった。 発電有効長さ 1.8m 以上の長尺の太陽光発電基本布の達成 上述の方法により、長さ 1.1m の太陽光発電経編ニット基布が試作できた。（原理上は、発電有効長さ 1.8m 以上の長尺のものが製造できるが、現時点では、太陽光発電糸の製造上の問題で、十分な長さの太陽光発電糸が入手できなかった。よって、それに制約され、今回の試作品の長さは 1.1m となった。） 実測電圧が設計電圧の 90%以上 かつ 20 W/m² 以上の発電力の確保 幅 54 mm×長さ 275mm の小型の太陽光発電経編ニット基布では、設計電圧 12V に対し、開放電圧の実測値 11.4V を達成し、

	<p>設計電圧の 95%を達成した。また、このときの最大出力は 239.5mV であり、単位面積当たりの最大出力 34.1 W/m² を達成した。</p> <p>②太陽光発電スマートインテリア・エクステリア製品の開発 太陽光発電スマートインテリア（ブラインドカーテンを想定）の試作および発電性能の実証</p> <ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電テキスタイルの発電性能評価方法の確立 （長さ約 1.5m の長尺の試作品が、JIS C 8904-9 :2017 で規定される CLASS A の条件で測定できること。） 有効照射面 1.5m×1m 、スペクトル合致度および放射照度場所むらが JIS C 8904-9 等級 A でかつ、試料ステージ上を 25℃ に温度管理できるソーラーシミュレーターを導入した。これに付属する I-V（出力電流—出力電圧）特性評価装置を用いることで、最大長さが約 1.5m×最大幅 約 1m の大型の太陽光発電テキスタイルの発電性能の評価試験が可能となった。 これにより、試作した太陽光発電経編ニット基布（約 54 mm×約 1.1m）を用いて発電性能を測定した結果、問題なく結果が得られることを確認した。 太陽光発電スマートインテリア（ブラインドカーテンを想定）の試作および発電性能の実証 まず、試作した太陽光発電経編ニット基布（約 54 mm×約 1.1m）について、これを直列に 2 枚つなげることで、照度 1,000 ルクス以上あればリチウムイオン電池に充電できることを確認し、実際に、日照量が小さい冬季でも、かなりゆっくりではあるが、充電できることを実証した。 次に、太陽光充電した電力を最大限に活かすため、カメラが取り付け可能な省電力タイプのマイコンを選定し、マイコン、カメラ、確認用ディスプレイ、記録用 SD カードを備えた防犯機能付きスマートインテリアを試作した。これにより、過度な揺れを検知した瞬間の静止画が撮影できる。 以上のことは、高さが約 1.5m の縦型ブラインドカーテンのルーバー2 枚分の太陽光発電経編ニット基布があれば、太陽光で充電した電力で、この程度のスマート機能が動作可能であることを示している。 	
<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</p>	<p>契約（間接補助）の目的</p>	<p>①ソーラーシミュレーターの購入 ②消耗品の購入（太陽光発電系）</p>

助を行った場合は、間接補助先を記載)	契約の方法	①一般競争入札 ②一般競争入札
	契約の相手方（間接補助先）	①株式会社ホクシン ②株式会社ホクシン
	契約金額（間接補助金額）	① 65,450,000円 ② 1,870,000円
来年度以降の事業見通し	—	

令和3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	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	21,794,258円
補助金充当額	21,794,258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)</p> <p>質問内容 「エネルギー発電(太陽電池、風力発電等)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 5,433人 (体験教室) 人数 6,669人 (クイズラリー) 人数 2,442人 (工作教室(館内分)) 団体 52団体(延1,203人) (工作教室(出張分))</p> <p>回答結果(体験教室)</p> <p>「理解できた」4,611人(85%) 「理解できなかった」324人(6%) 無記入498人(9%)</p> <p>(クイズラリー)</p> <p>「理解できた」5,346人(80%) 「理解できなかった」794人(12%) 無記入529人(8%)</p> <p>(工作教室(館内分))</p> <p>「理解が深まった」2,335人(95.6%) 「変わらない」103人(4.2%) 無記入4人(0.2%)</p>

		(工作教室(出張分)) 「理解できた」34団体(65.4%) 「だいたい理解できた」18団体(34.6%) 「あまり理解できなかった」0団体(0%)	
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	15,471,458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	6,332,800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。		

令和3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	<p>(公財)福井原子力センターに一般家庭でも身近になった太陽光発電設備を導入し、エネルギー・電気の基礎知識、発電のしくみ、太陽光発電を含めた再生可能エネルギーの種類や特徴を学び、また、様々な発電方法によるエネルギーミックスの重要性について普及啓発を図るため、当該センターの展示改修を行い、再生可能エネルギー環境教育体験エリアとして整備する基本設計および実施設計を行った。</p>	
総事業費	19,140,000円	
補助金充当額	19,140,000円	
定量的目標	福井原子力センター展示改修検討委員会が決定したプロポーザルによる企画提案に基づいた実施設計の完成	
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>外部有識者の参加を得た福井原子力センター展示改修検討委員会を設置し、より効果的な学習ができる展示改修となるよう展示改修基本計画を策定し、企画提案プロポーザルを実施した。選定された設計等業者と協議を重ね、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内容とし、F/S調査および企画提案に基づいた基本設計、実施設計が完成した。</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）	契約（間接補助）の目的	F/S調査、基本設計、実施設計委託
	契約の方法	随意契約
	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）	19,140,000円
来年度以降の事業見通し	令和3年度に作成した実施設計書に基づき、太陽光発電設備の設置、展示物の作製および設置を行う。	