

令和4年度 カーボンニュートラル技術開発・実証事業費補助金  
交付決定案件の事業遂行状況の概要

※改訂版<EXPO 2025 グリーンビジョン> (2022年4月27日公益社団法人2025年日本国際博覧会協会)

「4. 核となる対策の候補」の記載順に準拠

共同事業者名 五十音順

【水素製造・利用】

計画名称	SOEC（固体酸化物形電解セル）水素製造装置の開発・実証	
事業者名（所在地）	代表事業者 株式会社グリーン・メタネーション研究所（大阪市） 共同事業者 ・新宮エネルギー株式会社（高槻市） ・株式会社ルネッサンス・エナジー・リサーチ（大阪市）	
開発・実証事業の概要（太字：R4年度の取組み 交付決定時点（8月））	R4年度の事業実績の概要（R5年3月末）	
<p>R4年度は、実用化済みのSOECセル・スタック（海外製、3kW×4基、動作温度：650℃以上）を用いて、高温水蒸気の供給制御などセル・スタック周辺装置を製作・最適化し、SOEC（水素最大発生量：6Nm<sup>3</sup>/h、電力使用量：2kWh/m<sup>3</sup>）を開発する。</p> <p>R5～R6年度に、申請者が開発済みのCO<sub>2</sub>回収（膜分離）と組み合わせてメタネーション技術を開発、実用化する。なお、SOECの実用化については、水素製造装置として、年間で3,000kW（12kW型で250機分）の規模で販売していく予定。</p>	<p>■水素製造・供給の基本技術の検討 水素製造装置の設計コンセプトを検討し、基本設計を完了。</p> <p>■水素製造装置の電源評価と熱の安定供給条件の検討 再エネ電力の活用、高温水蒸気の熱源へのガスエンジンコージェネレーションシステム（熱電併給システム）の廃熱利用について技術的な検討を実施。</p> <p>■実証試験・データ解析 SOECセル・スタック（3kW×1基）を用いて、高温水蒸気の供給制御などセル・スタック周辺装置を製作して水素製造実証試験装置を構築し、水素製造実証試験を実施し、水素発生を確認。</p>	

**【水素製造・利用】**

<p>計画名称</p>	<p>小型水素容器の充填温度制御式多連型充填システムの開発・実証及び水素マイクロモビリティの利用実証</p>	
<p>事業者名（所在地）</p>	<p>代表事業者 株式会社ミライト・ワン（東京都江東区） 共同事業者 近畿電機株式会社（和泉市）</p>	
<p>開発・実証事業の概要（太字：R4年度の取組み 交付決定時点（8月））</p>	<p>R4年度の事業実績の概要（R5年3月末）</p>	
<p>小型水素容器（6.8L）への充填時の温度上昇制御による充填時間の短縮（既存設備：1本2時間→5本同時充填約30分）を目標に、充填温度制御式多連型充填システムを開発・実証するとともに、小型水素容器の輸送実証及び燃料電池（FC）を活用したマイクロモビリティ（ドローン、アシスト自転車、草刈機）の利用実証を行う。</p> <p>R4年度は、<b>小型水素容器の充填温度制御式多連型充填システムの設計及び実証全体のFSを実施するとともに、既製バッテリードローンの改造（FC化）・組立て等を行う。</b>なお、FCアシスト自転車、FC草刈機は他社既製品を想定している。</p>	<p>■充填システムの設計及び事業性評価 法規制や整備候補地の設置環境等、事業化に係る条件等の評価を踏まえたシステム設計を完了。</p> <p>■小型水素容器の輸送実証に係る調査・検討 次年度からの輸送実証に向けた、輸送車の法規制対応及び付帯装置等について調査・検討を実施。</p> <p>■FCドローンの利用実証 2.7kWのFCを搭載した実証用ドローンの設計及び機体製作を実施。製作した機体にて飛行実証を実施し、飛行時の安定性・安全性を確認した。</p>	

【次世代モビリティ】

<p>計画名称</p>	<p>移動時ゼロカーボン（ゼロカーボンムーブ）を実現する次世代水上バス向け大容量ワイヤレス充電システムの開発・実証</p>	
<p>事業者名（所在地）</p>	<p>代表事業者 株式会社ダイヘン（大阪市） 共同事業者 ・EV船販売株式会社（東京都中央区） ・大阪水上バス株式会社（大阪市） ・株式会社クリエイション（堺市） ・Marindows 株式会社（東京都港区）</p>	
<p>開発・実証事業の概要（太字：R4年度の取組み 交付決定時点（8月））</p>	<p>R4年度の事業実績の概要（R5年3月末）</p>	
<p>万博時に「船舶向け大容量ワイヤレス充放電×完全無人自律航行×電動化を搭載した次世代の都市型電動水上バス」の開発・運航を実現し、万博時に延伸される電鉄、ターミナル駅からのシャトルEVバス等とEV船がシームレスに連携した移動時の快適性・利便性・安全性の高い「ゼロカーボンムーブ」を推進することを目指す。</p> <p>上記実現に向け、3か年にわたり、船舶向けの最適な充放電装置の開発と完全自律航行を可能とするシステムの開発・検証と、それらを搭載した電動船（船体）の開発および運航実証を目指す。</p> <p>現時点で想定している船体は、総トン数：19t、モーター定格出力：100kW、蓄電池容量：150kWh、定員：60名となる。なお、実証実験場所については、海（夢洲—舞洲間）または川（大阪城港近郊）を想定している。</p> <p>R4年度は船舶向けのワイヤレス充電装置の実用化に向けた、大容量（25kW）システムの試作および防水小型筐体の開発を行う。</p>	<p>■船舶向けワイヤレス充電システムの開発（代表事業者） 都市型水上モビリティ向けの50kW充電システム開発のベースとなる、25kWのシステム開発に向けた試作基板の設計・製作を行い、充電動作確認試験を実施。併せて、小型・防水筐体の設計検討、および実装すべき放電電力に関する仕様検討を実施。R4年度計画の通り試作機によって目標値の25kWのワイヤレス充電が行えることを確認した。</p> <p>■電動船の開発及び事業化検討（共同事業者） 本ワイヤレス充電システムを搭載するモビリティに最適なバッテリー・電動推進機等の選定や航路検討、エネルギーマネジメントを組み込んだ新しいモビリティサービス、ならびに将来の自律航行等の事業可能性について調査・検討を実施。国の船舶の安全基準強化の検討と事業準備に要する期間等も踏まえて検討した結果、事業可能性はないとの結論に至った。</p>	

【次世代燃料】

<p>計画名称</p>	<p>リニューアブルディーゼルを用いた建設・輸送分野における脱炭素化実証</p>	
<p>事業者名（所在地）</p>	<p>代表事業者 伊藤忠エネクス株式会社（東京都千代田区） 共同事業者 伊藤忠商事株式会社（東京都港区）</p>	
<p>開発・実証事業の概要（太字：R4年度の取組み 交付決定時点（8月））</p>	<p>R4年度の事業実績の概要（R5年3月末）</p>	
<p>万博の施設建設、物品・資材運送、来場者輸送において使用される軽油の代替燃料として、再生可能資源由来燃料であるリニューアブルディーゼル（RD）の導入を図り（R5年4月～R7年11月の間におけるRD想定使用量：100kL程度/月）、2020年代後半には軽油使用車両・機械の経済性・利便性を満たす脱炭素施策として社会実装を図る。</p> <p><b>R4年度は、車両・機械メーカーとともにエンジン・車両・機械適合評価と燃料配送システムの実証を進めながら、大阪府内の中小企業とともに燃料配送体制を確立し、大阪府内の大手ゼネコン業者とともに大阪府内の中小建設業者による試験的利用を目標とする（R4年度RD想定使用量：30～40kL程度）。</b></p>	<p>■大阪府内における燃料配送拠点の整備 燃料貯蔵・配送拠点及び混和設備の新設に向けて整備候補地の選定と設備設計を完了したものの、法的制約等により候補地の選定及び設備整備は実施できなかった。代替策として、トラックによる小規模の配送体制整備、大阪府内の既設大型貯油設備の転用作業を実施し、令和5年度以降の利用実証のための製造・供給体制を整備。</p> <p>■実機による試験利用、燃料配送システム実証 万博会場整備工事の発電機等における小規模の試験利用を行い、配送・運用面の検証を実施。</p> <p>■エンジン・車両適合評価 車両・機械メーカーにて、フォークリフトや重機等におけるエンジン試験、稼働試験を実施、実用上の支障はないことを確認（R5年度も継続実施予定）。</p>	

【二酸化炭素回収 (DAC : Direct Air Capture)】

計画名称	大気中 CO <sub>2</sub> の鉱物固定化と肥料化の技術開発・実証	
事業者名 (所在地)	代表事業者 株式会社 E プラス (高石市) 共同事業者 アサヒ飲料株式会社 (東京都墨田区)	
開発・実証事業の概要 (太字 : R4 年度 of 取組み 交付決定時点 (8 月))	R4 年度の事業実績の概要 (R5 年 3 月末)	
<p>ライフサイクルアセスメントを大学と連携して実施し、有効な CO<sub>2</sub> 固定化と肥料化技術であることを確認するとともに、独自の DAC 装置 (CO<sub>2</sub> 吸着剤粉末を攪拌し、大気中で CO<sub>2</sub> 吸着する。攪拌用モーター電力消費量 (定格) 5 kw) を用いて、大気中 CO<sub>2</sub> を回収し、CO<sub>2</sub> 鉱物固定化 (CO<sub>2</sub> 300 kg/day) を行うとともに、CO<sub>2</sub> 鉱物を主原料とする肥料化を行う (肥料申請中)。</p> <p>また、同様の小型化 DAC システム装置を内蔵させ、使用電力 CO<sub>2</sub> 排出換算分を、大気中 CO<sub>2</sub> 回収と鉱物固定化により、カーボンニュートラル飲料自販機として技術開発し、実証を行う。CO<sub>2</sub> 鉱物固定化後は、独自装置で肥料化。新しい DAC 装置の提案と肥料化までの技術開発を行う。</p>	<p>■CO<sub>2</sub> 吸収・固定効果の評価</p> <p>本技術について、専門的知見を有する大学と連携して、CO<sub>2</sub> 吸収剤製造・輸送工程、CO<sub>2</sub> 吸収及び肥料施用までの全ての過程における CO<sub>2</sub> 吸収・固定効果を評価するライフサイクルアセスメントを実施し、CO<sub>2</sub> 吸収対策としては有効でないとの評価結果となった。</p>	

本事業は、条件付き交付決定

【再生可能エネルギー】

<p>計画名称</p>	<p>未利用バイオマス資源の前処理技術による高効率メタン化システムの開発・実証</p>	
<p>事業者名（所在地）</p>	<p>代表事業者 株式会社ルネッサンス・エナジー・リサーチ（大阪市） 共同事業者 ・株式会社グリーン・メタネーション研究所（大阪市） ・新宮エネルギー株式会社（高槻市）</p>	
<p>開発・実証事業の概要（太字：R4年度の取組み 交付決定時点（8月））</p>	<p>R4年度の事業実績の概要（R5年3月末）</p>	
<p>本事業は、これまで木材の皮（バーク）や間伐材等貴重なエネルギー資源であるにも関わらずエネルギーとして有効利用されず廃棄されていたものを、独自の前処理技術により効率的なメタンガス化（メタン発酵）を実現することで、カーボンニュートラルな再生可能エネルギーシステムを構築するものである。</p> <p>R4年度は、バークの種類（針葉樹 or 広葉樹、発生時期等）に応じた最適前処理条件を確立し、さらに前処理後のバークの性状（組成、分子構造等）に応じた最適なメタン発酵条件を実験的に探索・確立する。その結果、ガス量・組成共安定なバークのメタン発酵安定稼働を実現する。さらに小型パイロットプラント（前処理+メタン発酵：バイオガス発生量=数十 m<sup>3</sup>/h、消費エネルギー：700MJ/t）を建設・運転し、実機にスケールアップ可能なエンジニアリングデータを取得する。メタン発酵装置については、前処理の効果を生かして、従来の様にメタン発酵原料の特性に応じた個々の設計で対応するのではなく、標準設計での量産型パッケージ式のメタン発酵装置を開発する。</p>	<p>■従来メタン発酵ができなかったバイオマスの前処理技術の検討 バークなどメタン発酵に適さないとされていたバイオマスについて、独自の前処理方法と既存の粉砕法による効果を分析、独自処理により難分解物質の比率が減少する効果を確認した。</p> <p>■処理物に応じた最適なメタン発酵条件の調査 実験室レベルでメタン発酵試験設備を整備して発酵試験を実施。バークその他の木質バイオマスについて発生メタンガス量を計測、バイオマスの種類や前処理条件の違いによる発酵特性を把握し、最適発酵条件について検討。</p> <p>■前処理装置のエンジニアリング開発、スケールアップ 小型パイロットプラントによる前処理・メタン発酵試験を実施、試験等データをもとにより大規模のパッケージ型メタン発酵槽の設計を検討。</p> <p>■パッケージ型メタン発酵槽の開発・実証 量産型のパッケージメタン発酵装置を設計・製作し、装置の稼働（メタン発酵によるメタンガスの発生）を確認。</p>	

【リサイクル】

<p>計画名称</p>	<p>マイクロ波加熱技術を適用した小型分散型ケミカルリサイクルシステム構築の開発・実証</p>	
<p>事業者名（所在地）</p>	<p>代表事業者                  マイクロ波化学株式会社（大阪市）                  共同事業者                  株式会社セブン-イレブン・ジャパン（東京都千代田区）</p>	
<p>開発・実証事業の概要（太字：R4年度の取組み 交付決定時点（8月））</p>	<p>R4年度の事業実績の概要（R5年3月末）</p>	
<p>コンビニエンスストアやスーパー等で発生する廃棄プラスチック（廃プラ）を利用して、分解・精製・再重合を行い、廃プラを新品同等の再生プラスチックを製造するケミカルリサイクルを実施する（2025年の段階で最大廃プラ1万t処理する）。エネルギー消費量の大きい分解プロセスについては、高効率なマイクロ波技術を用いることで省エネ化を図る。最終的には、プラスチックの削減が進む中にあっても残存するプラ資材のニーズに持続的に対応するため、再資源化に際して資源の質を落とさず、かつ、再生可能エネルギー由来の電気を使用することによるCO2フリーなプラ資源循環利用の仕組みの構築を目指す。</p> <p>R4年度は、<b>精製・再重合を中心に検証を行い、実際に廃プラから再生プラスチックを製造するケミカルリサイクルのループを回す実証を行い</b>、来年度以降は分解プロセスの改良及び社会実装に向けたプラ資源循環利用の仕組みの最適化の検討も実施する。</p>	<p>■<b>精製・再重合等のプロセスの技術的検討</b>                  精製・再重合プロセス工程を試行し、要求品質を満足する処理条件を把握した。                  分解プロセス工程を試行し、課題への対策（処理物減容化のための破碎、分解時に発生する粉じんによる閉塞防止対策）を検討した。</p> <p>■<b>小スケールでのケミカルリサイクルループの試験実施</b>                  共同事業者である株式会社セブン-イレブン・ジャパンのコンビニ店舗において発生する廃プラを原料に、マイクロ波による加熱分解・精製・再重合・再原料化のケミカルリサイクル全工程を実施して、ポリスチレンペレットを作成することに成功した。また、リサイクル工程における課題への対策（異物除去対策としての機械選別手法の導入など）を検討した。</p>	

【省エネルギー】

<p>計画名称</p>	<p>ステンレス密封長寿命不燃真空断熱パネル技術開発・実証</p>	
<p>事業者名（所在地）</p>	<p>タイガー魔法瓶株式会社（大阪府門真市）</p>	
<p>開発・実証事業の概要（太字：R4年度の取組み 交付決定時点（8月））</p>	<p>R4年度の事業実績の概要（R5年3月末）</p>	
<p>市場の断熱パネルに求められる課題である、高性能で、長寿命な「断熱材」があれば社会が変わり、そしてCO2の削減にも寄与できることから、長寿命不燃真空断熱パネルを開発し、大きく2つの分野「物流市場」「建築市場」におけるCO2の削減につなげる。</p> <p>現試作品では、高断熱性能、長寿命につながる設計理論を構築済み。R4年度は、技術課題である溶接について国立大学等と連携を取りつつ、真空断熱パネル製造技術構築（想定：輸送器材用途、建材用途を想定し、過去実施済みの実証実験をベースに2サイズ（750mm幅及び375mm幅、高さ250mm、幅10mm）のパネルの製造・加工技術の確立）を目指す。また、大手運送会社と組んで、実証実験（想定：最大で12ft/5t冷蔵コンテナないし最小で50Lクールボックスでの大阪府内、関西エリア内での実証実験）を開始し、更なる課題抽出を行う。R5～R6年度に、実証実験のスケールアップ及び大量生産技術の確立を目指す。</p>	<p>■真空断熱パネル製造技術構築                  ステンレス箔溶接の技術開発を実施。試作及び溶接状態の評価等を行い、安定した密封状態を得るための溶接技術を確立。                  併せて、その他の製造工程（ステンレス箔の加工、真空加工、画像処理活用による検査工程）に関する検証を実施（次年度以降も継続実施）。</p> <p>■小規模実証実験及び性能評価                  試作した真空断熱パネルの最小モデルを用いて保冷ボックスを製作、保冷効果を検証。既存の断熱材を適用した場合と比較して、保冷効果の上昇を確認。</p>	