

令和5年度の研究開発事業の外部評価について

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センターでは、研究開発事業が効率的かつ効果的に推進され、優れた成果が得られるよう、第三者による外部評価を行っております。

令和5年10月10日に開催した本年度の外部評価委員会では、「エネルギー・材料小委員会」において3件(事前評価1件、中間評価2件)、「生物・医療小委員会」において1件(事前評価1件)の研究課題評価を行いました。

その評価結果の概要は次のとおりです。

エネルギー・材料小委員会

【事前評価】 ① マイクロ波を用いたハイブリッド型水素製造技術の開発			
研究概要 及び 実施内容		アルカリ水電解×マイクロ波照射×光触媒水分解について、「電極材料」「触媒種類・量」「マイクロ波照射量・方法」の最適化を図り、ハイブリッド効果を評価し、現状の電極材料の高活性等による、NEDOのアルカリ水電解性能向上目標4%の倍以上である10%程度の性能向上を目指す水素製造技術の開発を行う。	
研究期間		令和6年度 ～ 令和10年度	
評価 結果	総合評価	A：研究計画の実施が妥当である	7 名
		B：研究計画の一部修正を条件に実施を承認する	0 名
		C：研究計画の実施は適当でない	0 名
	主な委員 コメント と対応	○ コストパフォーマンスの高いアルカリ電解だけに始めから絞るよりも、まずは固体分子型水電解や他の可能性も含めて広く組み合わせの相乗効果を模索することがあってもよいのではと思われる。 ○ 目標の性能向上が得られることを期待するが、相乗効果が不十分であった場合の対応方針もあらかじめ検討しておくことが望ましい。 ○ 多くの要素技術が関連してくると思われる。どれを優先するかについて、十分に整理しながらの実施を期待する。 → 実用化の観点から、現状最もコストパフォーマンスに優れたアルカリ型水電解をベースに技術開発を進めていく。また、相乗効果が不十分であった場合の対応や要素技術の優先度については、毎年度の研究計画の具体化の中で検討しながら、研究を進めていく。 ○ 現在、非常に注目されている水素の製造についての挑戦的な研究であり、実現を目指して努力されたい。 ○ 効率的な試作装置での実験につながるように、ハイブリッド効果の実験成果に期待する。 ○ 既存の技術を組み合わせ、新たなイノベーションを目指すアプローチは効果的な研究テーマで、マイクロ波や光触媒技術と水電解のハイブリッドによる効率性の向上は、実用化につながることも十分期待できる。 → 拝承。	
	委員会 評価	・ 計画の実施が妥当である。	
	今後の 対応	・ ハイブリッド効果による既存の水素製造技術からの効率向上を目指し、アルカリ水電解をベースに、相乗効果や要素技術の優先度を十分に検討しながら、研究を進めていく。	

エネルギー・材料小委員会

【中間評価】				② ナノ構造化を活用した新規水素貯蔵材の開発
研究概要 及び 実施内容		材料の内部構造がナノスケール化することにより、原子配列、電子状態、化学反応などが劇的に変化する。安価、軽量な材料に、①～④の方法でナノ構造を付加し、水素貯蔵能、水素貯蔵・放出温度の最適化など、機能を大幅に向上させる。 ①高歪速度強加工によるナノ構造化材料の作製と装置開発 ②気相からの急冷によるナノポア内包材料の作製と装置開発 ③エネ研所有のイオン照射装置を利用した高エネルギーイオンビーム照射、イオン注入によるナノ構造化材料の作製 ④各ナノ構造化手法による水素放出特性を評価・比較		
研究期間		令和3年度 ～ 令和7年度		
評価 結果	総合評価	A：計画どおり実施すべきである		3 名
		B：目標達成のためには、計画の変更が必要である		4 名
		C：目標達成は困難であり、大幅な計画変更や中止を検討すべき		0 名
	主な委員 コメント と対応	○すでに研究期間の中間段階であるが、目標の吸蔵率までは、まだだいぶ距離があるので、社会実装につなげられそうなナノ構造作成手法を早めに絞り込んで、リソースを集中してもよいのではないかと。 ○研究を行っている3種類の方法だけでは、15質量%の目標達成は困難ではないかと危惧される。複数の組合せによる相乗効果の確認など、研究計画の修正も視野に入れることが望まれる。 ○現状の結果や類似、競合技術情報を十分精査し、量産性や耐久性も考慮した実用化の可能性を十分に検討した上で、追求する課題をひとつ程度に絞り込んでいただきたい。 →水素吸蔵量が多いナノ構造化手法として、現時点ではイオン照射法および摩擦強加工の2つが有望であることから、今後これらの手法に絞って水素吸蔵量を増大させる最適条件の探索を行う。また、来年度に予定する摩擦強加工されたマグネシウムへのイオン照射といった組み合わせ効果の調査や繰り返し使用時の耐久性試験等を踏まえた上で、最終的に1つの方法に絞り込む。 ○「分散型水素システムの構築に向けたシステムの考案」について、検討がまだなされていないようであるが、研究の出口をしっかりと考えて計画してほしい。 →ナノ構造を導入した水素貯蔵材料の特性に応じて実装量を検討し、水素を吸放出するために材料を加熱可能なヒーターを備えた分散型水素システムを県内企業と連携して考案する。 ○マグネシウムを水素吸蔵に用いることができれば、非常に大きな技術的な開発となるので、実用化を目指して努力されたい。 ○将来の水素社会に向けた基礎的な技術開発として重要な研究である。摩擦強加工の方法は興味深く、成果に期待している。 ○結晶粒界や空孔集合体などの界面が水素の吸蔵・放出の鍵であることに着目して、汎用性の高い材料のナノ構造化で飛躍的な性能向上に挑んでいることは十分評価できる。摩擦強加工は簡潔な原理で生産性も他の方法よりも高く、可能性を感じた。 →拝承。		
	委員会 評価	・目標達成に向けて、ナノ構造作成手法の絞り込みや手法の組合せによる相乗効果の確認などを進めていただきたい。 ・分散型水素システムの構築に向けたシステムの考案について、研究の出口を見据えて計画すべきである。		
	今後の 対応	・ナノ構造化手法を絞り込み、手法の組み合わせも含めた検討を行い、水素吸蔵量をさらに増大させるよう作製手法を改良する。 ・民間企業と連携し、ナノ構造化材料を利活用した分散型水素システムの実現を目指す。		

エネルギー・材料小委員会

【中間評価】		③ 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	
研究概要 及び 実施内容		物質・材料研究機構において溶融ナトリウムを用いて窒素と水素をアンモニアに合成する方法が見いだされ、特許出願されている。この方法を用いると常温で安価にアンモニアを製造できる可能性があり、本研究では、実用化のためのアンモニア合成条件の最適化、大量合成装置の開発を目指す。 具体的には、生成物解析による反応・回収条件の最適化、添加剤による反応制御を試み、得られた知見から合成反応に適した装置の試作を試みる。	
研究期間		令和3年度 ～ 令和7年度	
評価 結果	総合評価	A：計画どおり実施すべきである	7 名
		B：目標達成のためには、計画の変更が必要である	0 名
		C：目標達成は困難であり、大幅な計画変更や中止を検討すべき	0 名
	主な委員 コメント と対応	○ できれば、純ナトリウムにこだわらず、アルカリ金属についても検討していただきたい。 → アルカリ金属について、リチウムは融点が高く、カリウムは水・酸素との反応性がナトリウムよりも高いことによる安全性から、その他のアルカリ金属は単体の価格が高価なため、本研究では主な反応剤としては選択していないが、反応を促進する微量の添加剤としての効果検証は実施する予定である。 ○ 反応条件や触媒の検討などでもう一段の収率向上を実現して、目標値を達成し実用化へとつなげていただきたい。 ○ ナトリウムの取扱技術の応用にもなり、地元企業も活用して実用化に努力されたい。 ○ 研究は順調に進んでおり、目標の達成が期待できる。 ○ 次の装置でも同様な成果が得られることを期待している。 ○ 物質・材料研究機構の潜在的な技術の芽に着目し、効率を高めて合成物の定量化も確立したことは大きな進歩と言える。敦賀のハーモニアポリス構造と合わせ、もんじゅで培った溶融ナトリウムの地域のノウハウを活かせるアンモニア合成の可能性を見出したことは成果である。 → 拝承。	
	委員会 評価	・ 計画どおり実施すべきである。	
	今後の 対応	・ 収率向上を目指した反応条件、触媒となる添加剤について更なる検討と実験を進める。 ・ ナトリウム以外のアルカリ金属について、反応を促進する添加剤としての効果を検討する。	

生物・医療小委員会

【事前評価】 ① 高LET炭素ビーム照射技術を用いた実用作物の研究開発			
研究概要 及び 実施内容		本研究では、高LET炭素ビーム照射法を実用作物の育種に用いて育種素材や新品種の育成を行う。具体的には、福井県農業試験場や福井県立大学が育成し、県の奨励品種あるいは産地品種銘柄に指定されている穀類および県農業試験場が育種を手掛けている園芸作物に関して、それらがもつ各々の課題を本照射法によるイオンビーム育種技術によって解決を図る。	
研究期間		令和6年度 ～ 令和10年度	
評価 結果	総合評価	A：研究計画の実施が妥当である	6 名
		B：研究計画の一部修正を条件に実施を承認する	1 名
		C：研究計画の実施は適当でない	0 名
	主な委員 コメント と対応	○ 種ごとにLETの最適値が異なるのかも確認できれば、より有意義な成果につながると思う。 ○ イオンビームによって目的の形質が得られるかどうかは、形質選抜の数と選抜手法によるところも大きい。共同研究機関と十分に協議して目的形成が得られるようにしてほしい。 → 種子繁殖系のモデル植物に関しては、全ゲノム変異解析からLETの最適解が生じるメカニズムの解明を試みている。今回から開始する栄養繁殖系の野菜、果樹については、従来の低LETのビーム照射も行うことで高LETビームとの照射効果の比較を行う。目的形質の選抜、獲得については、共同研究機関である福井県農業試験場や福井県立大学と十分な連携を行い、研究を展開していく。 ○ 品種登録出願後に想定外の不良形質が顕著化することがないように、拙速に品種登録候補を選定することなく、十分な時間をかけて特性評価を行う方がよい。 → 県内共同研究機関と連携し、十分な検討、評価を行ったうえで、品種登録候補を選定していく。 ○ 非常に興味深い研究であり、実現に向け努力されたい。 ○ 応用範囲の広いユニークな技術になるものと期待できる。 ○ イオンビーム育種の研究開発を、改良品種の登録と実用化に着実に繋げていくことを期待する。 ○ おいしいお米の開発を期待している。 ○ 変異を生じさせるLETの最適値の存在というエネ研が独自に発見した知見を応用した実用作物の開発研究であり、地域の農業にも寄与する有意義な研究である。 → 拝承。	
	委員会 評価	・計画の実施が妥当である。	
	今後の 対応	・克服すべき育種課題のある実用作物を対象に、モデル植物で高い変異誘発効果を実証した高LET炭素ビーム照射技術を駆使して、県内共同研究機関との連携により福井県ブランドの創出に向けた研究開発に取り組む。	

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター外部評価委員名簿

令和5年10月現在

委員(14名)

氏 名	役 職	備 考
掛下 知行	福井工業大学 学長	エネルギー・材料小委員会
梶崎 晴康	北陸電力(株)理事 経営企画部長	
片岡 勲	(株)原子力安全システム研究所 技術システム研究所長	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会
木村 健二	京都大学 名誉教授	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会
嶋田 浩昌	福井県商工会議所連合会 専務理事	
辻川 哲也	福井大学 医学部 放射線医学領域 教授	生物・医療小委員会
辻本 和久	セーレン(株)研究開発センター センター長	生物・医療小委員会
中西 昭仁	関西電力(株)嶺南Eコーストプロジェクトチーム部長	
藤田 富子	福井県農業試験場 企画・指導部 部長	生物・医療小委員会
増田 敦士	福井県工業技術センター 企画支援部 部長	エネルギー・材料小委員会
松田 光夫	日華化学(株) 化学品部門 界面化学研究所フェロー (イノベーション担当)	エネルギー・材料小委員会
三寺 庄司	福井県 エネルギー環境部 エネルギー課 課長	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会
森田 孝	日本原子力発電(株) 執行役員 経営企画室長	
米沢 晋	福井大学 産学官連携本部 本部長	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会

(敬称略、50音順) 任期：令和6年3月31日