

令和6年度事業計画書

(令和6年4月1日～令和7年3月31日)

当法人は、設立目的である「原子力及びエネルギー関連科学技術の地域産業への普及等による地域活性化」を計画的に推進するため、令和2年度からの第5期中期事業計画において、「研究開発」、「産業支援」、「人材育成・交流」を三つの柱として、真に地域の産業活性化に貢献できる機関となるための研究開発、産業支援機能の強化やグローバルな原子力人材の育成と交流の推進を図ることとしている。

第5期中期事業計画の最終年度に当たる令和6年度は、計画の実現に向けて次の視点から積極的に事業に取り組んでいく。

研究開発では、県内企業やJAXA、理化学研究所などの研究機関等との連携を強化することにより、実用化に向けた研究を推進する。宇宙分野では、加速器を用いた宇宙機搭載用機器の放射線耐性評価技術の高度化を図り、県内の超小型衛星開発に寄与する。また、医療分野では、陽子線と分子標的薬の併用が細胞致死効果へ与える影響を評価し、動物実験でがん治療効果を検証するほか、育種分野では、これまでに開発した、DNA修復機構阻害剤を用いた変異誘発促進技術や新たな炭素イオンビーム照射技術の実用品種への適用研究を行う。加えて、エネルギー分野では、水電解・マイクロ波照射・光触媒水分解を組み合わせた水素製造技術の開発やアンモニアの新規合成装置開発など、水素の生産、輸送、貯蔵に関する研究を民間企業と連携して進める。

産業支援では、県内企業などの商品開発等の科学的分析や評価を支援する。また、当法人の研究成果をはじめとする地域のシーズを活かして、嶺南地域を中心とする県内企業の新技术・新商品の開発を支援するとともに、研究開発後の販路開拓や展示会への参加などにも積極的に支援を行い、県内産業育成を推進する。このほか、廃止措置に関する電力事業者や元請企業と県内企業との情報交換や技術力向上に資する取組みを進めるなど、県内企業の原子力関係業務への参入や受注拡大を支援する。

人材育成・交流では、IAEAをはじめとする国内外の関係機関と連携し、海外の原子力関係技術者・研究生などの受入れを推進し、国際的な原子力人材の育成を行うほか、県内の大学生等に国際研修等を公開し、県内の人材育成にも寄与する。また、海外研究機関等との研究交流や国際会議等の誘致を行う。さらに、国内の原子力発電所の安全な運転維持のため、原子力関連業務従事者の育成に取り組む。

研究開発

地域社会・経済への貢献を目指し、「医療」、「育種」、「レーザー技術」、「宇宙開発」の4分野に重点をおいて、実用化に向けた研究開発を推進する。

1 医療分野

陽子線治療を基軸とした集学的がん治療法の研究開発や陽子線がん治療の腫瘍部における線量分布を簡便に評価する技術の開発など、陽子線によるがん治療の高度化・効率化を進める。

ア 粒子線がん治療高度化のための生物応答解明研究

(ア) 概要

陽子線治療を基軸とした集学的がん治療の実現に向けた研究開発を推進する。併せて、臨床レベルの試験研究の安全性を担保するための生物学的試験研究を実施する。

(イ) これまでの取組み

福井県立病院陽子線がん治療センターや福井大学などと連携し、より治療効果が高く患者の負担が少ない、適正な陽子線照射線量を把握するための基礎研究を推進し、治療線量の最適化につながる成果が得られた。また、陽子線とX線を組み合わせて照射する混合放射線療法の実現に向けた基礎研究を実施し、その成果が臨床試験につながった。

混合放射線療法の実現を目指した基礎研究を進め、陽子線とX線の照射の順番やその間隔によって細胞致死効果が有意に異なることを明らかにした。照射の間隔を一定にした場合、照射の順番に依存して誘発されるDNA損傷の量が有意に異なり、細胞致死効果の増大との相関が認められた。また、最新のイメージングシステムを用いてモデル動物の生体内における腫瘍動態を精密に計測し、細胞レベルの知見が動物レベルでも生じることを明らかにした。

陽子線治療を基軸とした集学的治療の実現に向けたさらなる取組みとして、がん細胞中の異常なタンパク質の働きを選択的に阻害する分子標的薬と陽子線の併用によるがん治療効果を検証するため、陽子線と分子標的薬の併用がモデル細胞の増殖能に与える影響を評価した。また、放射線治療による急性障害を予防、緩和、治療してQOL（生活の質）の向上を図るための薬剤の開発に向け、頭頸部治療時に想定される放射線性骨髄炎などの発症機構を解明するため

の共同研究を行った。

生体の持つ放射線応答機構をがん治療に応用するための基礎研究において、細胞に生じたDNAの放射線損傷の修復が細胞質由来の応答によって調節されることで放射線抵抗性が変化する新規メカニズムを明らかにし、タンパク質レベルでの解析を進めた。また、陽子線と免疫賦活剤を併用した膵臓がん治療法の開発に向けた共同研究において、抗腫瘍効果の拡大につながる可能性があることを動物実験で明らかにした。

(ウ) 令和6年度の取組み

陽子線と分子標的薬の併用が細胞致死効果へ与える影響の評価を進めるとともに、モデルマウスを用いて、陽子線と分子標的薬の併用によるがん治療効果の検証を開始する。また、副作用の発生を抑制・緩和する薬剤の開発に向けて、顎骨内骨髄細胞や骨芽細胞、破骨細胞の放射線感受性評価などを進める。

生体の放射線応答機構の活用や免疫賦活剤の併用によって陽子線治療の高度化を図るための基礎研究を国内外の研究者と連携して積極的に進めていく。

イ 粒子線照射技術の高度化研究

(ア) 概要

陽子線がん治療時の腫瘍部における線量分布を簡便に評価する技術を開発し、治療計画の時間短縮と治療効果の向上に寄与する。さらに、開発した技術を陽子線治療のみならずX線治療にも適用することを目指す。また、粒子線治療に係る各種工学的要素を含んだ課題の解決につながる知見を蓄積する。

(イ) これまでの取組み

陽子線で生じる蛍光発光分布を線量分布としてオンラインで可視化表示するシステムについて、医療機器として実用化するための課題を検討した。

また、陽子線をはじめとする粒子線治療の効果を高めるため、吸収線量に応じて着色するゲルインジケータの開発や、がん治療時の正常細胞に対する余剰線量を評価する技術、放射線被ばく事故に適用可能な線量評価技術の開発等を行った。加えて、子宮頸がんについて、PET分子イメージングを用いて、粒子線治療の効果予測手法を開発した。

(ウ) 令和6年度の取組み

PET分子イメージングを用いて、放射線を照射した領域外の病変が縮小する「アブスコパル効果」の粒子線治療における効果予測手法を開発する。

また、緊急時被ばく線量評価法を実用化するため、粒子線等を照射後にPCRによるDNA損傷解析を行い、放射線の種類によるDNA損傷メカニズムの違いを評価する。

2 育種分野

イオンビームを用いた植物・菌類の育種技術の開発や植物工場に適した新品種の育成を行うとともに、生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究を行う。

ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究

(ア) 概要

企業、試験研究機関、大学と共同で、社会や地域のニーズにマッチした有用な植物や菌類の新品種育成に取り組む。また、新品種育成に適用可能な突然変異誘発技術の開発に取り組み、開発した技術を新品種育成に積極的に活用していく。

(イ) これまでの取り組み

植物のイオンビーム育種技術では、種苗会社と共同で新しい花卉等の作出に成功し、これまでに9品種の品種登録を終え、植物工場用レタスなど4品種の登録を出願中である。

DNA修復機構阻害剤による変異誘発促進技術開発では、理化学研究所との共同研究により、シロイヌナズナを対象とした薬剤処理による変異誘発促進法を構築した。本成果を踏まえ、理化学研究所および福井県立大学との共同研究により、イネ、キク、ニホンスイセンを対象にイオンビーム照射とDNA修復機構阻害剤の併用による突然変異誘発促進技術の検証研究を行っている。

新たな炭素イオンビーム照射技術の開発および実用作物への適用研究では、理化学研究所等と共同で、炭素ビームの高LET（線エネルギー付与）領域を利用した照射方法を確立し、従来照射法よりも高い生物効果を示すことを確認した。イネ、コムギにおいては、種々の有用変異体（出穂期、硬質粒）を獲得し、その栽培特性を調査した。

福井県立大学、県内酒造会社と共同で取り組んでいる酒米「山田錦」の新品種開発においては、福井県での栽培に適合するように早生化、おい性化し、さらに脱粒性を抑制した新品種の品種登録出願を行うとともに、この新品種を用いた試験醸造や変異解析に取り組んだ。また、さらに早生化した新たな品種登録候補の栽培試験を実施した。

菌類については、高い免疫賦活活性を示す多糖類を産生するチョレイマイタケの高増殖性菌株を得た。このほか、日本きのこセンター等と共同で、カドミウムや放射性セシウムの子実体への蓄積を従来品種の半分程度に低減させたシイタケの変異体を得た。また、シイタケ菌糸のDNA損傷の可視化手法を確立し、イオン照射によるDNA損傷の形成や経時変化を調べた。

(ウ) 令和6年度の取組み

イオンビームを用いた実用作物、有用菌類等の新品種開発・育種および解析技術・生産技術の開発に関する下記の研究を行う。

- ①DNA修復機構阻害剤による変異誘発促進技術の実用品種への適用研究
- ②高LET炭素ビーム照射技術を用いた実用作物の開発研究
- ③花卉植物や野菜、穀物の新品種開発(山田錦、パールミレット等)
- ④有用菌類の開発研究(シイタケ、チーズ用乳酸菌等)

なお、当法人の機能強化策として実施する①および②の研究については、理化学研究所、福井県立大学、福井県農業試験場との共同研究を推進する。

イ 生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究

(ア) 概要

福井県産ブランド野菜の育種に使用するDNAマーカーの作成や、地域特産の農産物に関する代謝産物データのカタログ化を行い、福井産のブランド野菜の育成や保護に活用する。また、県産品が有する抗酸化力を評価することができる科学的信頼性や宣伝効果の高い、新しい手法を確立する。

(イ) これまでの取組み

福井県が開発中である新ミディトマトの選抜過程で用いる、葉かび病抵抗性の有無を判別するDNAマーカーを作成し、実用化した。また、DNAマーカー作成技術の高度化を目指して新たな検出方法を採用し、新商品である「越の宝石(ジュエリー)」について、安定した収量が得られる雑種第一代を判別するためのDNAマーカーを作成した。さらに、新しいミディトマトの開発において、トマト黄化葉巻病に対する抵抗性の有無を判別するためのDNAマーカーを作成したほか、単為結果性を判別するために必要なDNAマーカーの開発に取り組み、マーカーとなる可能性がある複数のDNA断片を見つけた。

代謝産物解析では、ミディトマトや葉物野菜などの県産物と類似の他県産物について、糖や香気成分、ポリフェノール等の含有成分を比較分析し、県産物の特徴を統計的に調査した。

食品の抗酸化力評価法の開発については、生体内で実際に作用している活性酸素種に対する消去力を従来法よりも高い精度で評価する手法を確立した。福井県農業試験場、国際農林水産業研究センター等と共同で、健康増進に向けた価値の高い有色米品種の作出を目的とした研究において、開発した抗酸化力評価法を活用し、既存品種の抗酸化評価を行った。

(ウ) 令和6年度の取組み

福井県農業試験場と連携し、現在開発中の新ミディトマトで使用する単為結

果性判別用のDNAマーカーについて、新しく導入した高感度DNA多型検出法を用いてマーカー作成を完了する。さらに、ミディトマトのヘタ離れ性判別用のDNAマーカーの作成に着手する。

食品の抗酸化力評価法の開発については、確立した評価技術を福井県農業試験場等で作出する有色米の新品種の選抜評価に活用し、「健康長寿ふくい」を支える食品としての科学的根拠の一助となるよう貢献する。また、確立した評価技術を農業・食品産業技術総合研究機構、日本食品分析センター等の専門機関と連携して、標準化・普及化を目指し、周知を図る。

ウ 植物工場関連品種改良

(ア) 概要

県内の植物工場における現行品種に対する様々なニーズに対し、理化学研究所との共同研究で培った変異促進誘発技術や高LET炭素線による新育種技術を活用して、新品種の育成を実施する。育成された新品種については、植物工場の事業者へ種苗を提供し、実際の生産環境における生育試験を行う。

(イ) これまでの取組み

生育の早いレタス品種や結実性の高いミディトマト品種の作出に成功するとともに、それらを品種登録出願した。また、好塩性の機能性野菜であるシーアスパラガスの工場生産法を開発し、栽培試験によって太陽光併用型植物工場における通年栽培を可能とするLED補光条件を確認した。

また、イオンビーム育種により獲得した、高い免疫賦活活性を示す多糖類を産生するショレイマイタケの高増殖株を用いて生産した多糖類が、野菜の生長促進作用および害虫忌避作用を示すことを実証し、新規の植物生長促進剤として特許出願した。

LED照明によるレッドリーフレタスの工場栽培について、紫外線LEDの追加によりレッドリーフレタスの発色を改善できることを明らかにした。また、特定波長の追加照射により、葉の褐変や重量減少を抑制できることを明らかにした。

(ウ) 令和6年度取組み

特定波長のLED光源を用いて植物の光応答反応を制御することで、高付加価値レタスの栽培手法の確立を目指す。また、今までに開発した品種や工場生産法などについては、施設園芸関連の展示会等に出展し、県内の植物工場の普及・発展に貢献する。

3 レーザー分野

原子力発電所の廃止措置に向けた除染・切断技術の向上と民生分野への技術移転を行う。

ア レーザー技術を応用した除染技術、切断技術の開発

(ア) 概要

廃止措置に向けた除染・切断技術の試作・試験等で明確になった実用化に向けた課題と最新レーザー技術を反映し、周辺技術を含めた除染・切断技術のシステム高度化に取り組む。

(イ) これまでの取り組み

除染技術では、金属表面の除染システムの開発およびホット試験を実施した。また、遠隔操作可能なコンクリートの自走式小型除染システムの開発を行い、走査速度や出力、材料、表面状況の違いが剥離量に及ぼす影響等についてデータを取得した。さらに、新しい短波長パルスレーザーの技術を取り入れ、表面除去の高効率化を図るため、パルスレーザーのピークパワーや面照射の機構等に着目し、レーザー除染に適した機材の選定や除染対象物表面の凹凸形状に応じた照射ヘッドの追従機構の検討を実施した。このほか、ゴムライニング剥離における加工性能を評価し、利用可能性を検証した。また、建屋内壁（コンクリート）剥離における加工性能の評価を開始した。

切断技術では、原子炉圧力容器や容器内構造物を模擬した厚さ300mmの各種鋼材の切断試験、直径が125mmから250mm程度の配管切断に係る操作性を高めるための小型自動配管切断システムの試作・試験や、切断に伴って発生する粉じんの低減や貫通後のレーザー強度抑制を目的とした水ミスト噴霧の有効性確認試験を実施した。また、「ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点」施設を活用した最大水深8mの水中レーザー切断試験と発生粉じん量のデータ取得を実施した。

さらに、レーザー切断の特性を活かせる配管として、直径300mm程度の配管を選定し、既存の小型自動配管切断システムの知見を踏まえ、ユーザーの意見を反映しながら、照射ヘッドおよびそれを駆動する機材の実用化に向けたさらなる開発を行い、性能を確認した。照射ヘッドは、狹隘部での作業性を向上させるため、形状をL型にするとともに、高出力化や長焦点化などの改良を行った。また、照射ヘッド駆動機材は、配管への取付方法を改良するとともに軽量化などの改良を行った。

(ウ) 令和6年度の取組み

除染技術では、建屋内壁（コンクリート）剥離における加工性能を評価し、技術利用の可能性を検証する。また、ゴムライニング剥離時に発生する微粒子の評価を実施する。

切断技術では、開発した小型自動配管切断システムを用いた切断時に発生する微粒子の評価を実施する。

イ レーザー技術の産業利用

(ア) 概要

国内有力研究機関との連携や廃止措置の除染・切断技術開発で培った技術・ノウハウ等をベースに、地元産業構造に合った土木建築分野等での研究開発、レーザー技術全般の相談・支援を行う。

(イ) これまでの取組み

光産業創成大学院大学と連携し、貯水槽の定期検査・補修で必要となる防水塗膜の除去技術、コンクリート表面をガラス化することによりコンクリート内部への塩水浸入を防ぎ、橋梁等のコンクリート構造物の長寿命化を実現する材料改質技術等の土木建築分野での実用化に向けた研究開発の支援を実施した。

また、日本パルスレーザー振興協会と建築物等の表面処理（レーザークリーニング）に関する意見交換を実施した。

(ウ) 令和6年度の取組み

レーザー切断・除染（ハツリ）技術の土木建築分野などへの転用を目指し、自動配管切断システム試作機や除染技術の成果を県内展示会への出展等により紹介し、企業ニーズや装置の改良点の把握を行うとともに連携企業の探索に努める。

また、廃止措置技術開発で培ったレーザー技術をベースに技術相談等で地元企業のニーズを捉え、新たな実用化研究の推進やレーザー技術の指導を行い、地元企業の技術力向上と産業振興に貢献する。

4 宇宙開発分野

イオンビームを用いて宇宙用電子部品の放射線耐性を評価する技術の向上を図り、県内企業等との共同研究により、県内宇宙産業の技術力強化につなげる。

ア 宇宙で利用される機器・材料の評価技術開発

(ア) 概要

放射線耐性評価研究として、照射量の制御手法や低線量照射に対応した照射量計測手法などを開発する。また、JAXAとの協力協定の締結により、放射線耐性評価技術の向上を図り、県内企業等との共同研究を推進することで、県内企業の技術力強化につなげる。

(イ) これまでの取組み

加速器によるイオンビーム照射環境を宇宙線環境に模擬する方法を開発し、宇宙機搭載用機器（素子、放射線検出器等）の宇宙線耐性や作動精度の評価、小惑星の表層構成物質に対する宇宙線の影響の評価に向けたイオンビーム照射試験を実施した。

JAXAとは、令和2年度に協力協定を締結して共同研究を推進しており、現行世代半導体素子のシングルイベント発生メカニズムの解明、宇宙用太陽電池モジュールの放射線耐性評価、人工衛星の宇宙線による帯電の評価等についての共同研究を進めている。また、JAXAと連携して、試料照射中のビーム強度の経時変化をその場測定する技術を開発するなど、放射線耐性評価手法の高度化を図っている。

県内企業・大学とは、共同研究により机上でのビーム模擬計算の高度化に取り組み、効率的な照射を可能とし、超小型衛星搭載バスを開発するなど、県内における超小型衛星開発に対する当法人の関与を深化させた。また、福井県工業技術センター、ふくい産業支援センター、ふくい宇宙産業創出研究会と密接な連携関係を構築し、共同で施設見学会を開催するなど、県内の宇宙産業創出に貢献している。

このほか、宇宙機や宇宙機搭載用機器の開発に関する国内の複数の研究機関との共同研究などを実施して、イオンビームによる多様な放射線耐性評価技術を開発してきた。

(ウ) 令和6年度の取組み

JAXAと締結した協力協定に基づいた、ペロブスカイト太陽電池の低温環境下でのイオン照射試験等の共同研究を継続する。また、JAXAと連携して、ビーム照射中の電流、電圧などの試料特性の経時変化をその場測定する技術を

開発するなど、放射線耐性評価手法の高度化を図る。

県内大学・企業とは、共同研究により開発した、机上でのビーム模擬計算の高度化による効率的な照射法を用いて、超小型衛星へ適用する素子等に対する放射線耐性評価を行う。福井県工業技術センター、ふくい産業支援センター、ふくい宇宙産業創出研究会とも継続して密接に連携し、県内企業の技術力強化や宇宙産業の集積に一層寄与していく。

また、宇宙機や宇宙機搭載用機器の開発に関する国内の複数の研究機関との共同研究等も継続して実施し、多様な放射線耐性評価技術を開発する。

5 エネルギー分野

放射線計測技術の向上を図るとともに、太陽炉の効果的な活用や水素エネルギー利用に向けた技術開発を行う。

ア 放射線計測技術の開発

(ア) 概要

放射線計測技術の高度化、加速器利用系装置の利用高効率化により、技術力向上を図る。また、イオンビームの線束や時間変化を間接的に計測する技術を実用化する。さらに、使用済燃料のウラン・プルトニウム量を分析する手法を開発する。

(イ) これまでの取組み

放射線源情報評価手法の開発を行い、管理区域や原子力災害時の放射線線量分布を簡易に計測可能なシステムを開発した。また、瓦礫発生時の線量分布評価手法を開発し、シビアアクシデント時に瓦礫等の放射線源が散在している現場の上空から測定したデータから地上線源の強度分布を評価する計算式を導出した。

さらに、高エネルギー光子線計測による線束測定手法を開発し、対象表面に入射する際のビームエネルギーの詳細評価を可能とした。

加えて、原子炉からのニュートリノを検出する装置を使用済燃料の分析に適用することにより、ウラン・プルトニウム量を測定するための新たな液体シンチレーターの開発に取り組み、ニュートリノ検出時に発生する中性子をより高精度で測定するため、濃縮したリチウム6を溶解させた液体シンチレーターを作製し性能を評価するとともに、長期安定性試験を行った。また、大型化した検出器の測定性能を評価した。

(ウ) 令和6年度取組み

使用済燃料のウラン・プルトニウム量を測定するための新たな液体シンチレーターの開発および大型化した検出器の性能評価を完了する。また、実用規模の検出器を原子力発電所へ適用することを想定し、検出器の個数、配置方法、設置場所等について評価する。

イ 様々なエネルギーの技術開発

(ア) 概要

太陽炉の活用方法を探求し、実現性を評価した上で効果を実証する。また、

燃料電池車の高圧タンクに替わって水素を安全に輸送でき、燃料電池に水素を容易に供給できる水素吸蔵合金を開発する。さらに、水を吸収して水素を発生する性質を持ったセラミックを用いた水素製造システムの構築を目指す。

(イ) これまでの取組み

マグネシウムの酸化還元反応を活用した水素エネルギー循環サイクルの技術開発として、太陽炉を用いた熱還元によるマグネシウム生成試験を実施し、マグネシウムの回収率向上に向けて還元反応容器の改良を行い評価した。また、実規模を想定した太陽炉本体の概念設計を行い、太陽炉による還元マグネシウム保管型水素ステーションと各種水素貯蔵方式の水素ステーションとの比較を行い、安全面では優位性があるものの、採算面において課題があることを確認した。

水素吸蔵合金の開発として、水素化マグネシウム薄膜にニッケルを触媒として成膜することにより、貴金属触媒を使用することなく水素の発生開始温度を100℃付近まで低下させた。大量生産に向けて、ボールミル法を用いて水素化マグネシウム粉末にニッケルを混合し、水素含有量6.1%で、水素放出開始温度が150℃付近となる水素吸蔵合金粉末を作製した。また、水素放出時にLaNi₄Al合金を媒介する方式により、室温から200℃の温度範囲において大気圧に近い圧力の水素ガスを発生させることができた。

水素の活用拡大を図るローカル水素サプライチェーンの構築に向け、水素の「製造」では、セラミックによる水分解を利用した水素製造技術の開発について、微量水素ガスの定量方法を確立するとともに、微粉化および触媒蒸着などの表面処理により水素の発生量が増加することを確認した。さらに、各種条件の適正化や組合せにより、水素ガス発生量増加を目指したが、目標値に至らず実用化が困難であることから、令和5年度で終了した。また、水素の「輸送」では、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について、ナトリウムが存在する混合ガス中の微量アンモニアの計測方法を確立し、加熱温度、水素と窒素の比率、熔融ナトリウム量等の条件を変えることによりアンモニアの合成効率が高まることを確認し、小型試作装置を県内企業の協力により製作した。さらに、水素の「貯蔵」では、ナノ構造を利用した新規水素貯蔵材の開発について、高速変形・摩擦強加工、気相からの急冷、イオン照射の各手法を用いたナノ構造導入により水素吸蔵量が増加することを明らかにした。採用する手法は、水素放出量や放出温度の観点から優位である高速変形・摩擦強加工とイオン照射の2つの手法に絞り込んだ。

(ウ) 令和6年度の取組み

水素の活用拡大を図るローカル水素サプライチェーンの構築に向け、これまで実施してきたセラミックによる水素製造技術等の成果を活用し、水素の「製

造」に関する新たな技術開発として、水電解・マイクロ波照射・光触媒水分解を組み合わせたハイブリッド型水素製造技術の開発に着手する。電極材料、触媒等の条件を選定し、水電解・光触媒水分解それぞれの基本性能を確認するとともに、水電解・マイクロ波照射・光触媒水分解のそれぞれ2つを組み合わせた実験装置の設計を行う。

水素の「輸送」では、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について、小型試作装置で反応条件の最適化や反応促進剤を確定し、供給水素全量をアンモニアに合成することを目指す。また、その結果を踏まえて製品相当品の設計・製作を行う。

水素の「貯蔵」では、ナノ構造化を活用した新規水素貯蔵材の開発について、選択した高速変形・摩擦強加工とイオン照射の2つの手法について作製条件、水素化条件等を調査し、更なる最適化を図る。また、選択した2つの手法の組合せについても、同様に実験を行う。これらの結果を踏まえ、分散型水素システムの構築に向けたシステムの考案を開始する。

6 多様な分野の活動を支える技術開発

加速器の高効率かつ安定運転のための技術、イオンビームを用いた材料分析技術、機器・材料の損傷や放射線耐性などの評価技術を開発する。また、高い付加価値を持つ材料や安価な代替材料等の開発を行う。

ア 加速器技術の開発・高度化

(ア) 概要

医療・育種・宇宙開発分野の効率的かつ安定的な実験・研究のため、加速器の継続的な開発を行う。

(イ) これまでの取組み

タンデム加速器は、安定した加速高電圧発生が重要であり、加速高電圧の安定化と絶縁性能の向上に努めてきたが、近年では加速器タンク内の温度変化への対応も必要となっている。このため、加速高周波発振器について、三極真空管によるシングル増幅方式を改め、トランジスタを用いたブリッジ方式による発振器を新たに導入し、高電圧発生の安定性を確認した。半導体化により解放された発振器の除熱能力を加速器タンク周辺の室温変化対応へ活用することについて検討している。このほか、加速管分割抵抗やその取付方法、保護放電ギャップ電極の取付方法を変更し、メンテナンス効率の向上を実現した。

また、新たな重イオン利用の可能性も探究しており、現在、利用可能な重イオンビームは炭素、窒素、酸素、塩素、ニッケル、銅である。

シンクロトロンでは、出射ビーム制御系の機能の高度化に向け、出射用高周波信号の強度に出射ビーム強度をフィードバックすることによって出射ビームの時間変動を一様にする機能を開発した。また、ビーム電流量が変化した際にビーム位置が変動する問題に対応するために、信号レベルを一定にするフィードバック制御機能付きのビーム位置信号用アンプを開発した。

高周波加速制御の高機能化および周波数の安定性改善のために、高周波加速制御系のデジタル化やオペレーションインターフェースの開発を完了し、運用を開始した。また、ビーム位置信号処理系のデジタル化の運用試験を進めた。

(ウ) 令和6年度の取組み

タンデム加速器については、半導体化により解放された発振器の除熱能力を加速器冷却用チラーとイオン源のいずれの冷却能力を向上させることに用いるかの検討を行う。

シンクロトロンについては、ビーム位置信号処理系のデジタル化を完了し、運用を開始する。また、加速中のビームロスを低減してビーム効率を向上させ

るために、電磁石の据付状況の変化を測定して閉軌道の歪みの補正を行う。

イ 加速器利用分析技術の開発・高度化

(ア) 概要

加速器からのイオンビームを用いた材料分析技術の開発を行う。さらに、大気や各種ガス中で試料を分析する手法を開発し、水素やリチウムを対象に材料分析を行う。また、飛行時間測定法を用いた分析手法では、高効率化のための開発を行う。これらの技術や既存の技術を適用し、生体・生物中の元素の挙動の研究やリチウムイオン電池などの元素分析による性能評価を行う。

(イ) これまでの取組み

マイクロビームを用いた微細領域の二次元元素分析として、歯質中のフッ素およびカルシウム分布測定、茶葉中のアルミニウムおよびフッ素等の分布測定、イネの根に分布する金属の測定を行った。また、高精度薄膜分析のための飛行時間測定弾性反跳粒子検出 (TOF-ERDA) 法の開発、重イオンビームを用いたラザフォード後方散乱 (RBS) 法の開発を行った。

リチウムイオン二次電池の性能向上に貢献するため、TOF-ERDA法によるリチウムの定量分析に必要な、リチウムと入射ビームであるヘリウムの反応断面積の導出、入射ビームの電流を計測する装置の開発、検出器の検出効率等の導出を行った。また、リチウムイオン電池模擬試料に対して、TOF-ERDA法によるリチウム測定を行った結果、リチウムの移動が確認できた。さらに、全固体リチウムイオン電池薄膜試料について、充放電時の正極および負極付近におけるリチウム移動の様子を測定した。

水素を吸蔵する合金、セラミック等の水素吸蔵材料について、材料中の水素量の大气中でのイオンビーム分析手法を開発し、セラミックが大气中の成分を吸収して重量が増加するほどセラミック中の水素量が増加し、水蒸気を吸収していることが確認できた。また、大气中イオンビーム分析手法を応用した液体分析技術を開発し、水中の水素等の元素を分析することができた。

(ウ) 令和6年度の取組み

大气中イオンビーム分析手法を応用した液体分析技術を発展させ、液体リチウムイオン電池の充放電時のリチウム分布をその場測定する技術を開発する。

ウ 放射線場で利用される機器・材料の評価技術開発

(ア) 概要

原子力関連機器の高経年化対策に必要なデータを取得するため、加速器等を

使用して機器や材料の損傷評価、放射線耐性評価および評価技術開発を行う。

(イ) これまでの取組み

長期間燃焼した原子燃料の被覆管材料の脆化現象を評価するため、重イオン照射によりジルコニウム合金に照射欠陥を導入後、さらに水素を注入し照射欠陥と水素の相互作用を調査した。水素蓄積量が多いジルカロイ 2 では特有の照射欠陥を形成して水素を捕獲する現象を確認し、水素蓄積量が少ないジルカロイ 4 ではこのような特有な照射欠陥を形成しないことを確認した。

燃料供用の開始初期から後期にわたる燃料被覆管材料の照射欠陥と水素の相互作用に関する研究を開始し、ジルコニウム合金の熱処理材および模擬照射欠陥材（圧延材）について、水素放出量の増大と放出温度の低下を確認した。

中性子照射による原子炉構造材料の硬化量の予測評価については、ケイ素が添加された原子炉構造材料の硬化に対する照射欠陥と転位の相互作用の影響を明らかにするとともに、長時間にわたる照射欠陥の成長を予測するシミュレーションの妥当性を検証した。

原子炉圧力容器鋼の照射脆化の損傷速度依存性評価に関する研究を開始し、損傷速度を 3 桁程度の範囲で変化させるイオン照射法を開発した。モデル合金（Fe-Cu 合金）にイオン照射し、損傷速度が硬さの増加に与える影響を評価した。

(ウ) 令和 6 年度の取組み

燃料被覆管材料（ジルコニウム合金）の照射欠陥と水素の相互作用に関する研究については、ジルコニウム合金に重イオン照射により照射欠陥を導入し、その水素放出挙動を調査する。

原子炉圧力容器鋼の照射脆化の損傷速度依存性評価に関する研究については、原子炉圧力容器鋼を模擬した合金（Fe-Mn-Ni-Si 合金）に、損傷速度を 3 桁程度の範囲で変化させるイオン照射を行い、損傷速度が硬さの増加に及ぼす影響について評価する。

エ 材料技術の開発

(ア) 概要

種々の材料（金属、高分子等）の製造（バルク・薄膜）、表面改質、形態制御、複合化等のプロセス関連技術と観察・分析技術等、これまでの成果を活用し、高い付加価値を持つ材料や安価な材料等を開発する。また、観察・分析技術の高度化に取り組むとともに、企業からの要請に応じて技術支援等を行う。

(イ) これまでの取組み

新たな光学素材として期待されるポリイミド系高分子ファイバーを生成して、

既存素材と同等の光透過性を有し、同時に、引張強度等の高分子物性に優れ、放射線耐性も備えていることを確認した。また、ポリイミドナノファイバーを用いた耐熱性の高い燃料電池用高分子電解質膜を作製し、電解質膜の特性を評価した。

携帯機器等の構造材料への適用を目指した高耐食性マグネシウム合金の開発では、マグネシウムの耐食性を向上させるためにアルミ濃度を調整した合金を作製し、耐食性の向上した合金においては、歪な形状の高アルミ濃度の析出相の形成を確認した。

超強加工による微細結晶粒金属材料の創製と評価では、バニシング加工による表面付近での微細組織と機械的性質向上について、様々な金属材料に共通して生じることを明らかにした。

固体材料のエロージョン摩耗試験およびその表面下微細組織解析評価では、ジェットエンジン用部品への適用を目指す積層造形したチタン合金を摩耗試験し、表面の凹凸の状態を定量化することで摩耗特性を評価した。

温度差を利用して発電できる室温熱電材料の局所・平均構造観察と解析では、熱処理された試料中に面状欠陥が形成されることを確認し、熱処理冷却速度による熱電特性への影響を評価した。

フレキシブル性と耐久性を有する導電性皮膜の開発に関する調査研究では、ポリイミドフィルム上に積層した金属層について、熱処理により斑点が発生する現象の原因を明らかにした。

屈折率が大きいシリコン膜による光の干渉を利用し、見る方向の違いによる色の変化が現れにくく、鏡面研磨されていない粗い面にも適用可能な着色法を開発した。共同研究により県内企業への技術移転を行い、量産装置を用いて実用的な立体物へ着色する手法を開発してきた。

(ウ) 令和6年度取組み

高分解能電子顕微鏡等の科学機器を活用し、下記の研究を行う。

- ①高耐食性マグネシウム合金の開発
- ②固体材料のエロージョン摩耗試験およびその表面下微細組織解析評価
- ③室温熱電材料の局所・平均構造観察と解析

シリコン成膜による着色技術については、県内企業と連携して、立体物への着色技術を改良し均一性を向上させる。また、量産装置を用いたシリコン成膜について、発色性や化学的安定性などを改良することにより、実用化を目指す。

ポリイミド系高分子ファイバーについては、福井大学および企業と連携し、ポリイミドナノファイバーを用いた耐熱性の高い電解質膜を燃料電池に適用し、動作確認および発電容量の検証を行うなど、実用化を目指した取組みを進める。

7 実用化研究推進に向けた仕組みづくり

企業ニーズの把握やコーディネート機能、情報発信力を強化し、実用化研究を推進するための仕組みを整備する。

ア 体制の整備

(ア) 概要

企業ニーズを把握し、ニーズに基づく研究テーマを的確に設定するとともに、研究成果が実用化されるまでの過程を一貫してフォローアップするための推進体制を整備する。

(イ) これまでの取組み

県内企業のニーズに基づく研究テーマの設定から研究成果の実用化までを一貫して推進するため、令和2年度にコーディネーターを中心とした「実用化推進チーム」を新設した。「実用化推進チーム」は、県内企業との連携強化を図るとともに、特許取得や品種登録を進めて研究成果の優位性を周知するなど、実用化や共同研究に向けた県内企業との体制構築に努めている。

また、令和2年度から内部・外部評価委員会において、社会要請や企業ニーズへの対応を評価項目に加え、研究内容の実用化要素について適切に評価を行うこととしている。

公募型共同研究事業については、当法人の研究成果を実用化することを目指して共同研究する企業を助成する「実用化研究」枠を新設し、実用化に向けた企業支援を強化した。

具体的な取組みとして、イオンビーム育種分野では、福井県立大学との共同研究による、県内の栽培環境に適した酒米山田錦の品種改良について、品種登録申請を行い、日本酒の試作に至った。

宇宙開発分野では、JAXAや県内企業との研究連携を強化するとともに、福井オープンイノベーション推進機構（FOIP）の「先端研究機関見学会」を関係機関と共同で開催し、宇宙線模擬照射試験の現場や研究成果の紹介、情報交換などにより参加企業との交流を深め、企業ニーズの把握に努めた。

水素エネルギー分野では、県内企業の保有技術を調査し、将来の研究成果の移転を視野に入れた研究連携の強化を図った。

(ウ) 令和6年度の取組み

展示会や企業訪問、Web会議などにより、企業との連携のさらなる拡大・強化と企業ニーズの把握に努め、新たな研究テーマの設定に活かすとともに、内部・外部評価委員会において適切に研究内容を評価し、実用化を目指した研

究を一貫して進める。

公募型共同研究事業については、企業訪問や説明会などにより当法人の研究成果の優位性を広く周知することに努め、実用化を目指して共同研究に取り組む企業を探索し、支援を行う。また、採択された研究の成果が実用化につながるように、事業の終了後においてもフォローアップを継続する。

イ 情報の発信

(ア) 概要

ホームページの内容拡充、積極的な説明会開催や報道発表などにより、当法人の研究成果の発信力を強化し、企業との共同研究を促進する。

(イ) これまでの取り組み

過去10年分の研究成果や四半期ごとの研究発表、直近に発表されたインパクトの強い論文のホームページへの掲載、広報紙「エネ研ニュース」、報道発表などにより、研究成果について情報を発信している。

また、令和3年度には、福井大学、福井県立大学、理化学研究所等の協力を受けて「先端技術セミナー兼イオンビーム育種研究会」をオンラインで開催した。令和4年度には、県内企業を対象に当法人の研究内容や実用化に向けた取り組み等を紹介することを目的として「研究内容説明会」を開催した。令和5年度は、研究成果の全体概要を説明するとともに、研究成果ごとにブースを設置し、参加企業との意見交換・質疑応答を行う「研究成果説明会」を開催し、県内企業との一層の連携強化を図った。

展示会への出展については、令和5年度は「福井建設技術フェア」、「北陸技術交流テクノフェア」や「アグリビジネス創出フェア」（東京）に出展した。

(ウ) 令和6年度の取り組み

引き続き、ホームページや「エネ研ニュース」、報道発表を活用して研究成果についての情報発信力を強化する。また、研究成果の実用化に向けて当法人と連携する県内企業の拡大を図るため、ポスターセッションによる意見交換等を通じて、企業のニーズと当法人のシーズをマッチングする交流会を開催する。

例年参加している「北陸技術交流テクノフェア」などに加え、今後とも新たな分野の展示会や各地で開催されているビジネスフェアにも参加することを目指し、研究成果の発信と製品化に向けたマッチングに取り組む。

産業支援

地域産業の振興を図るため、企業などの商品開発等の科学的分析・評価の支援、産学官連携による新事業創出に向けた研究開発や事業化の支援を行う。

1 技術・研究支援

福井県若狭湾エネルギー研究センター（以下「エネ研」という。）に設置されている科学機器を企業、大学、研究機関に貸し出すとともに、技術相談を行い、製品開発等を促進する。

ア 科学機器等の利用支援

（ア）概要

研究員の専門知識や技術ノウハウ、加速器や高度な科学機器など、当法人およびエネ研が有する人的・物的資源の情報を積極的に発信するとともに、他の産業支援機関との連携を強化することにより、企業等の課題解決を幅広くサポートする。

（イ）これまでの取組み

科学機器の利用については、科学機器オペレータの充実等によりサポート能力の向上を図ってきたほか、県内商工会議所等の支援機関やテクノポート福井企業協議会の広報誌、ホームページなどの広報媒体を活用するとともに、各種講演会や施設来訪者への案内等の機会を捉えて、科学機器を用いた分析事例を紹介するなど、機器利用についてのPRを強化してきた。

また、令和2年度に運用開始した「科学機器予約状況確認システム」や、令和3年度・令和4年度に外部利用に追加した科学機器の紹介、科学機器利用に関する個別相談会の開催など、利用者の利便性向上と利用促進を図った。その結果、令和5年度の県内企業による科学機器利用件数は186件（2月末現在）となった。

科学機器による分析評価技術の向上を通して県内企業等の製品開発・品質管理に貢献するため、令和5年度は、走査電子顕微鏡装置や電子プローブマイクロアナライザー装置等の科学機器を用いた分析・評価技術に関する研修を計7回開催し、30名の参加があった。

（ウ）令和6年度の取組み

ホームページや広報誌による積極的な発信や商工会議所等の支援機関の広報媒体の活用、県内企業へのDMの発送等により、安価な利用料と分析支援等によ

るサポート体制の充実した科学機器の利用をPRする。

また、各種説明会等を通じて科学機器を活用した研究開発や品質管理・分析の事例を紹介するとともに、過去に科学機器を利用した企業等に対するフォローアップや、科学機器利用に関する個別相談会の開催により、利用拡大を図る。

イ 技術支援・相談

(ア) 概要

企業の技術開発段階に生じたトラブル等に対し、専門的知識を有する研究員、オペレータ等が相談に応じ、課題解決に向けてサポートを行う。

(イ) これまでの取組み

企業の様々な課題に対して、分野や内容に応じた研究員等によるアドバイスや分析などの技術支援等によるサポートを行うほか、福井県工業技術センターやふくい産業支援センターなどの外部機関への適切な橋渡しをはじめとしたコーディネート活動を行っている。令和5年度は190件（2月末現在）の相談に対応し、伝統工芸品に使用される貝の真珠層を分離する方法の紹介など、企業の課題解決や分析の技術支援のほか、水仙を活用した香料製品の開発に向けた技術の紹介など、県内企業による技術開発・新規事業化を支援した。また、70件（2月末現在）の企業訪問等の活動を実施し、研究に関するニーズの把握に努め、必要に応じてアドバイス等を行った。

イオンビームによる品種改良に関する相談窓口として設置している「イオンビーム育種相談窓口」については、令和5年度は10件（2月末現在）の相談を受け付け、延べ9日（2月末現在）のイオンビーム照射を実施した。

(ウ) 令和6年度の取組み

各種支援機関や研究機関と連携し、企業からの相談や課題などに対するアドバイス・サポート機能等を強化するとともに、当法人が蓄積した研究成果や特許、ノウハウを用いて、技術支援や継続したコーディネート活動を行っていく。

また、実用化推進チームによる企業訪問の機会等を利用して積極的に企業からの相談等に対応し、アドバイスや支援を行っていく。

2 新事業創出支援

企業と大学、研究機関のネットワークを活用した新事業、新産業の創出等を推進するとともに、県内企業の研究開発から製品開発後の販路開拓までの取組みを支援する。

ア 産学官ネットワーク形成の推進

(ア) 概要

多様な地域産業の育成を目指し、様々な企業と大学、公設試験研究機関等との連携による産学官ネットワークの形成を通じて、エネルギー関連技術等による新事業、新産業の創出に向けた取組みを実施する。

(イ) これまでの取組み

「ふくいオープンイノベーション推進機構」の取組みに参画し活動を行っており、機構が事業化に向けた課題解決のために立ち上げた研究会において、当法人は「災害対応ロボット技術開発研究会」の事務局として、ロボット技術分野への県内企業の参入を支援した。また、「ふくい宇宙産業創出研究会」に参加し、県内企業との連携の強化に向けた情報提供や意見交換を行っている。

また、県内企業向け技術セミナーとして、令和2年度には、関西圏の大学の専門家を講師に迎え、「水素製造の新たな道筋」と題したセミナーを開催した。令和3年度には、「イオンビーム育種」をテーマとして、国内のイオンビーム育種の先端研究者を講師に迎え、「高エネルギービーム利活用に向けた展望」と題したセミナーをオンライン形式で開催した。

令和4年度からは、各種支援機関等と連携し、嶺南地域の企業を対象として、自社に活かせる事業アイデアや販売促進方法を学ぶ機会を提供するため、東京・大阪で開催される展示会への参加を新たに支援し、令和5年度は合わせて9社16名の参加があった。参加企業に対しては、出展者との意見交換の場を設定するなど、参加企業の新製品の開発や販路開拓の促進に取り組んだ。

さらに、企業の新規事業や新商品の開発を後押しするため、各分野の専門家による事業相談会をオンライン形式で実施し、令和5年度は延べ13社の参加があった。

(ウ) 令和6年度の取組み

各種支援機関等と連携し、嶺南地域の企業を対象として、事業アイデアや販売促進方法を学ぶ機会を提供するため、県外で開催される展示会への参加を引き続き支援する。

また、新規事業、新商品の開発の課題解決に向けた方策について、オンライン形式で各分野の専門家からアドバイスを受ける相談会を開催し、参加企業の

新商品の開発や販路開拓を促進する。

イ 研究開発支援

(ア) 概要

新産業創出に向けて、嶺南地域を中心として県内企業の研究開発を支援し、新事業、新技術、新製品の開発への取組みを促進する補助事業を行う。また、従来の研究開発に対する支援に加え、製品開発後の販路開拓を支援する補助制度を設ける。

(イ) これまでの取組み

平成26年度に開始した「新産業創出シーズ発掘事業補助金」については、令和5年度は5件の支援を行い、新たに「着脱式空調機能付き高通気性農作業服」および「地元鯖江の酒粕と大吟醸酒を使ったプリン」の2件が開発され、製品化された。

平成18年度から開始した「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」については、令和5年度は「基礎研究枠」、「実用化研究枠」に合わせて5件の支援を行い、新たに「紙製クリアファイル」が開発され、製品化された。なお「新産業創出シーズ発掘事業補助金」、「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」とともに、令和元年度から支援対象に植物工場・施設園芸分野と防災分野を追加し、支援を拡充した。

また、令和2年度に製品開発後の販路開拓を支援することを目的として新設した「エネルギー研究成果等販路開拓支援事業補助金」については、令和5年度に「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」に統合し、「販路開拓枠」として5件の支援を行った。

なお、平成24年度から新製品・新技術の開発を支援するために開始した「拠点化計画促進研究開発事業補助金」については、平成29年度からは補助対象分野を「再生可能エネルギー、省エネルギーに関する技術開発」として県を主体に実施したが、令和3年度で終了した。

(ウ) 令和6年度の取組み

県内企業が取り組む新技術・新商品の開発や販路開拓を支援することを目的として、「新産業創出シーズ発掘事業補助金」および「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」について、商工会議所等の支援機関との連携を強化し、制度内容のさらなる周知に努めるとともに、県内外の展示会等で成果事例を紹介するなど、積極的に支援していく。

これらの補助金制度については、県内企業が利用しやすい制度を目指し、企業ニーズ等を踏まえ、必要に応じ対象分野、対象経費等を見直していく。

ウ 県内企業の原子力関連業務への参入支援

(ア) 概要

県内企業の原子力関連業務への参入、受注拡大を支援するため、メンテナンス業務を行っている元請会社と県内企業との情報交換会を開催する。また、廃止措置工事への県内企業の参入を促進するため、電力事業者による説明会や、元請会社と県内企業との情報交換会を開催する。

(イ) これまでの取組み

プラントメーカーとの情報交換会を平成22年度から平成26年度まで毎年開催し、県内企業延べ107社が参加した。

廃止措置工事への県内企業の参入促進策として、説明会、情報交換会を次のとおり実施した。

○ 廃止措置工事に係る電力事業者の説明会

- ・平成28年度；美浜発電所1・2号機、敦賀発電所1号機およびふげんの廃止措置工事について開催、県内企業等227社・団体が参加。
- ・令和元年度；大飯発電所1・2号機の廃止措置工事について開催、県内企業等69社・団体が参加。
- ・令和4年度；もんじゅの廃止措置工事について開催、県内企業等38社・団体が参加。

○ 廃止措置工事に係る元請会社との情報交換会

- ・平成28年度；美浜発電所1・2号機の系統除染工事について開催、県内企業54社が参加。
- ・平成29年度；美浜発電所1・2号機のタービン建屋内機器等解体工事および放射能調査について開催、県内企業70社が参加。
敦賀発電所1号機のタービン・発電機等解体工事について開催、68社が参加。
- ・平成30年度；美浜発電所1・2号機の原子炉容器外の放射能調査および新燃料搬出工事について開催、54社が参加。
- ・令和元年度；大飯発電所1・2号機の系統除染工事およびタービン建屋内機器等解体工事について開催、17社が参加。
敦賀発電所1号機の水電解装置解体工事およびふげんの原子炉建屋内Aループ側機器等の解体撤去工事について開催、6社が参加。

* 令和元年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため全体説明会は中止。

- ・令和2年度 ; 敦賀発電所1号機の補助ボイラーおよびコールドエバポレーター解体工事ならびにタービン建屋1階タービン補機冷却系熱交換器等解体工事について開催、19社が参加。
- ・令和3年度 ; ふげんの原子炉建屋内Bループ側機器等の解体撤去工事について開催、16社が参加。
大飯発電所1・2号機の放射能調査（原子炉容器内）について開催、21社が参加。
大飯発電所1・2号機の原子炉容器外の放射能調査（放射化汚染調査および二次的汚染調査）について開催、22社が参加。
- ・令和4年度 ; 敦賀発電所1号機の取水口エリアおよび薬液注入ポンプ等解体工事について開催、14社が参加。
美浜発電所1・2号機の原子炉周辺設備解体工事について開催、19社が参加。
- ・令和5年度 ; ふげんの原子炉建屋内大型機器等の解体撤去工事およびもんじゅのタービン建屋内水・蒸気系設備等解体撤去作業について開催、33社が参加。
(令和5年5月17日)
敦賀発電所1号機の液体毒物注入系解体工事について開催、17社が参加。
(令和5年8月30日)

* 令和2年度以降は、電力事業者および元請会社の説明はVTR上映とし、参加企業をグループ分けして時間差を設けて実施。

また、原子力人材育成研修を受講または受講予定の原子力関連業務への参入および受注拡大を目指す企業を対象に、メンテナンス業務を行っている元請会社等との情報交換会を開催しており、令和5年度は5社が参加した。

(ウ) 令和6年度の取組み

廃止措置工事への県内企業の参入促進のため、電力事業者や元請会社等の協力を得て、県内企業向けの説明会や情報交換会を積極的に開催する。また、廃止措置技術に関する技術相談に協力するなどの支援を進めていく。

メンテナンス業務を行っている元請会社等との情報交換会も継続して開催する。

人材育成・交流

国際的な原子力人材の育成や原子力関連業務従事者研修等の人材育成を行う。また、海外研究機関等との研究交流や国際会議等の誘致などを行う。

1 人材育成支援

関係機関と協力し、国際的な人材の育成に取り組む。また、国内の原子力関連業務従事者の育成に取り組む。

ア 国際的な原子力人材の育成

(ア) 概要

国内外の原子力発電所の安全な運転維持のための人材の確保や世界的な原子力発電所の導入計画への貢献を目指し、関係機関と連携し原子力人材育成を行う。

(イ) これまでの取組み

原子力人材の育成については、平成22年度から令和元年度まで、アジア原子力人材育成会議を開催し、各国の原子力政策や人材育成の課題等について議論したほか、平成23年度からアジア諸国の原子力関係者向け研修を、平成25年度からは国際原子力機関（IAEA）と連携した研修を実施している。

令和5年度には、IAEAとの共催による、リスク情報を活用した統合的意思決定に関するワークショップを開催した。また、アジア諸国の原子力関係技術者や行政官等への研修、ポーランド原子力事業会社向け研修を実施したほか、日本で初めて開催された世界原子力大学夏季研修の福井県内での受入れを実施した。これらの研修では、合わせて84名の海外研修生を受け入れるとともに、福井県内の大学生等にも積極的に公開し、延べ23名が聴講した。

国内人材の国際化に向けては、平成23年度から県内および関西・中京圏の大学院生計22名（令和5年度2名）の海外留学を支援してきた。また、平成29年度から県内高校生等を対象に「グローバルスクール」を開催しており、令和5年度は68名が参加した。このほか、平成15年度から県内SSH4校の高校生を対象とした科学実験研修の支援を実施しており、令和5年度は、4校（藤島、高志、武生、若狭）について実施した。

(ウ) 令和6年度の取組み

IAEAと福井県との共催によるANSN研修やアジア諸国の原子力関係技術者、行政官等への研修を引き続き実施する。また、国際研修の場を県内の

大学生等にも公開し、県内の人材育成にも活用する。

さらに、全国の原子力人材育成ネットワークの活動に対し、中核的な機関として積極的に参画するとともに、福井県が実施してきた地方自治体としての原子力への取組みと当人材育成センターのこれまでの成果を世界的に発信する。

国内人材の国際化に向けては、大学院生留学支援、「グローバルスクール」およびSSH校科学実験研修支援を引き続き実施する。

イ 原子力関係業務従事者研修

(ア) 概要

国内の原子力発電所の安全な運転維持のための人材確保に資するという観点から、国内技術者向け実務研修や原子力保修技術技量認定講習等を実施する。

(イ) これまでの取組み

平成17年度から国内の現場ニーズに応じた研修を実施し、毎年約1,000名の受講者を受け入れてきた。原子力発電を取り巻く状況が大きく変化している中、「原子力人材育成研修」、「原子力産業基盤強化研修」、「技量認定」の三つの取組みにより、原子力関係業務従事者の技能向上を図っており、令和5年度末には受講者の累計が約20,100名となった。

なお、「原子力人材育成研修」については、原子力人材の確保・育成の観点から、県内の大学生・高校生等を対象とした研修を令和5年度から新たに追加し、研修内容の拡充を図った。令和5年度は県内の大学生4名、高校生168名および教職員12名が参加した。

(ウ) 令和6年度の取組み

研修の実施状況や原子力発電所の運転および廃止措置を見据えた県内企業のニーズなどを踏まえ、実施コースや実施時期、回数等を見直すなど、研修カリキュラムの充実を図るとともに、技量認定制度の継続的な見直しやシニア人材の活用も図りながら、現場技術力や事故対応力の向上等、より適切な研修を実施していく。なお、「原子力人材育成研修」については、原子力人材の確保・育成の観点から、県内の大学生・高校生等を対象とした研修を継続して実施する。

2 技術・研究交流

海外の大学、研究機関等と研究協力、人材交流等を行うとともに、国際会議等の誘致を行う。

ア 海外研究機関等との研究交流

(ア) 概要

研究・人材育成拠点の形成を目指す取組みの一環として、当法人と海外の研究機関、大学等との共同研究、研究者の交流・研修等を積極的に進める。

(イ) これまでの取組み

平成22年度から平成29年度に文部科学省の「原子力研究交流制度」により、ベトナム、バングラデシュ、タイおよびマレーシアから計6名の研究員の受入れを行った。

また、当法人の「海外研究者・研究生受入制度」により、平成24年度から令和元年度まで、当法人のほか、福井大学、福井県立大学、福井工業大学、原子力安全システム研究所から受入可能な研究テーマの提案を受けて毎年3名から5名の研究者・研究生を受け入れ、その数は累計で37名に上った。

令和5年度はIAEAの「技術協力研修員制度」により、タイ人医師1名の福井県立病院等への受入れを支援した。

(ウ) 令和6年度の取組み

研究者を派遣する外国機関のニーズと福井県内の受入態勢のマッチングに基づき、文部科学省の「原子力研究交流制度」およびIAEAの「技術協力研修員制度」を活用した海外研究者の受入れを推進する。

イ 国際会議等の開催・誘致

(ア) 概要

国際会議等を誘致することにより、原子力先進県である福井県を世界に向けてアピールするとともに、福井県の魅力を発信することにより福井県の知名度の向上を図る。

(イ) これまでの取組み

平成22年度から令和元年度まで、アジア原子力人材育成会議を開催し、アジアを中心とした世界各国の原子力機関の代表者およびIAEAの専門家を招き、原子力発電や放射線利用等について情報共有するとともに、関係者による議論や意見交換を行った。

令和2年度からは、文部科学省からの委託により、「つるが国際シンポジウム」を開催しており、令和2年度はクリアランス、令和4年度は廃止措置と地域振興をテーマとして、地域住民を中心とする事前の勉強会と国内外の専門家によるシンポジウムの2段構成で実施した。

(ウ) 令和6年度 of 取組み

原子力利用分野における国際的な原子力人材のネットワークを強化するために、原子力人材の育成や地域振興などについて議論と情報共有を行う「原子力人材育成国際ワークショップ」等を開催する。

第5期中期事業計画 推進指標

○研究開発

指標	内容	H27～R 元年度 平均（／年）	2 年度	3 年度	4 年度	5 年度	6 年度
1	研究発表数 (論文、外部発表等)	100 件	550				
2	民間企業等との 共同研究数	14 件	100				
3	企業訪問数	38 件	250				

○産業支援

指標	内容	H27～R 元年度 平均（／年）	2 年度	3 年度	4 年度	5 年度	6 年度
4	県内企業の 科学機器利用件数	184 件	950				
5	補助金支援件数	16 件	85				
6	補助金支援による 新たな製品化数	4 件	22				

○人材育成・交流

指標	内容	H27～R 元年度 平均（／年）	2 年度	3 年度	4 年度	5 年度	6 年度
7	従事者研修受講者 数（累計）	名 H17～R 元 15,916	21,500				
8	海外からの研究者 および研修生の受 入れ数	100 名	400				
9	国際研修コースへ の日本人学生の参 加者数	— 名	100				

(参考)

第5期中期事業計画の事業体系

研究開発

- | | |
|---|---|
| <p>1 医療分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 粒子線がん治療高度化のための生物応答解明研究イ 粒子線照射技術の高度化研究 <p>2 育種分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究イ 生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究ウ 植物工場関連品種改良 <p>3 レーザー分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア レーザー技術を応用した除染技術、切断技術の開発イ レーザー技術の産業利用 <p>4 宇宙開発分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 宇宙で利用される機器・材料の評価技術開発 | <p>5 エネルギー分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 放射線計測技術の開発イ 様々なエネルギーの技術開発 <p>6 多様な分野の活動を支える技術開発</p> <ul style="list-style-type: none">ア 加速器技術の開発・高度化イ 加速器利用分析技術の開発・高度化ウ 放射線場で利用される機器・材料の評価技術開発エ 材料技術の開発 <p>7 実用化研究推進に向けた仕組みづくり</p> <ul style="list-style-type: none">ア 体制の整備イ 情報の発信 |
|---|---|

産業支援

- | | |
|---|---|
| <p>1 技術・研究支援</p> <ul style="list-style-type: none">ア 科学機器等の利用支援イ 技術支援・相談 | <p>2 新事業創出支援</p> <ul style="list-style-type: none">ア 産学官ネットワーク形成の推進イ 研究開発支援ウ 県内企業の原子力関連業務への参入支援 |
|---|---|

人材育成・交流

- | | |
|---|--|
| <p>1 人材育成支援</p> <ul style="list-style-type: none">ア 国際的な原子力人材の育成イ 原子力関係業務従事者研修 | <p>2 技術・研究交流</p> <ul style="list-style-type: none">ア 海外研究機関等との研究交流イ 国際会議等の開催・誘致 |
|---|--|