

## 平成 2 9 年 度 事 業 計 画 書

(平成29年4月1日～平成30年3月31日)

当法人は平成27年3月、平成27年度を起点とする5か年の第4期中期事業計画を策定し、これに基づく「研究開発」、「産業支援」および「人材育成・交流」を柱とした事業運営を行っているところである。

同計画の3年度目に当たる平成29年度は、原子力発電所の廃止措置工事計画の具体化や地球温暖化対策に関する新たな国際的枠組みの発効など、事業環境の変化を考慮しつつ、これまでの当法人の活動実績や機能強化の観点を踏まえ、次の視点に立った積極的な事業推進を行っていく。

研究開発では、原子力発電所設備の除染や構造物切断に用いるレーザー技術の研究、加速器を利用した陽子線がん治療の高度化研究や品種改良等の研究を重点に、エネルギー・環境、医療、農業・生物、加速器、材料などの各分野において、大学や企業と連携した研究を推進していく。特に農業・生物分野においては理化学研究所との共同研究を着実に進めていく。

さらに、将来的な水素社会実現への貢献をめざした水素関連の調査研究事業について、平成28年度に着手しており、これを推進していく。

産業支援では、原子力発電所の廃止措置工事をはじめとする原子力関連業務への県内企業の参入促進に向けた取組みを進めるとともに、嶺南地域の企業を中心に新製品開発に係る支援を行うなど、地域産業の振興を図っていく。

人材育成・交流では、平成29年3月に福井県国際原子力人材育成センターの国際人材育成グループを敦賀市中心部のアクアトムに移転して新たな研修環境を整備し、IAEA等関係機関と連携して研修生、研究者等の受入れを積極的に進めていく。国内の原子力人材については、廃止措置工事への参画に向けた研修や、海外の大学、研究機関への短期留学支援等を実施し、育成に貢献していく。

当法人は、こうした事業とともに、拠点化計画等に定められた諸施策が円滑・効果的に進められるよう総合的なコーディネートを行っていく。

## 研究開発

当法人が優位性、独自性を有する研究分野を重点に、実用化をめざした将来的に地域社会・経済に貢献する研究開発を進める。

### 1 エネルギー・環境分野

原子力発電所の廃止措置に適用可能なレーザー利用技術や、放射性廃棄物の処理技術、高所や水中での放射線分布計測技術、バイオマスや太陽熱等を活用した未利用エネルギー活用技術、有用植物・有用微生物を活用した環境影響の少ない水質浄化技術の開発を行う。

#### 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

レーザー技術を応用した除染技術・切断技術の開発を進める。また、福井県内の企業等と協力して、将来の原子力発電所の廃止措置に備えた技術開発に取り組む。

##### (イ) これまでの取組み

世界で初めて実用的レーザー廃止措置技術の実証に成功した。

除染技術開発では、汚染した試料を対象として高度な除染性能を実証するとともに、遠隔操作技術開発と耐放射線性能の評価と改善に取り組んだ。また、原子炉の廃止措置工事等への適用に向けた機器仕様の調査、検討を行った。

切断技術開発では、厚さ300mmの炭素鋼とステンレス鋼の高速切断に成功したことを踏まえ、ロボットアームに小型照射ヘッドを搭載したレーザー切断装置等をふげんの構内に搬入し、切断実証を行った。また、大型配管等の構造物を模擬した材料の切断試験を行った。

レーザー加工技術の高度化（高速剥離等）研究を行うとともに、福井県工業技術センター職員を対象にレーザー加工技術研修を実施した。

##### (ウ) 平成29年度の取組み

当法人の機能強化策として、引き続きレーザー研究開発の強化に努める。

除染技術開発では、原子炉の廃止措置工事等に適用するため、機器全体の小型化に向けて飛散物回収機構や照射ヘッドの改良および機能、性能の向上に取り組む。

切断技術開発では、遠隔操作による実際の機器解体に必要な姿勢制御などの

要素技術の開発のほか、原子炉压力容器と同等材料の切断特性を把握する。

また、レーザー加工技術開発研究を継続するとともに、その成果を研修、研究会等を通じて県内企業に還元する。

## イ 廃炉段階で役立つ情報の収集・整理・分析と技術の開発

### (ア) 概要

将来の廃炉で発生する放射性廃棄物の処理・処分、再資源化等、廃炉の円滑な推進に貢献する技術の検討を行う。

### (イ) これまでの取組み

廃コンクリートの再生路盤材および再生骨材への再利用シナリオ案の策定、ならびに再利用コストの試算とその削減方法について検討を行った。また、再生骨材としての利用を促進するための課題等について調査、検討を行った。

さらに、廃コンクリートの再利用可否の判断に関する放射性物質の浸透可能性についての調査や難燃性廃油の分解処理方法に関する検討、液体廃棄物固化体の模擬試験体について性状や技術基準適合性等について試験、検討を行った。

### (ウ) 平成29年度の取組み

再生骨材としての利用を促進するための技術的課題について、製品の試作等を通じて検討するとともに、原子力発電所からの廃コンクリートを用いた再生製品の利用に当たっての課題に関する検討を行うなど、原子力施設から生じる廃棄物の安全で合理的な処理、処分に資する基礎的知見やデータを蓄積する。

## ウ 放射線計測技術の開発

### (ア) 概要

高所や水中など接近困難な場所で、より効率的に放射能分布計測を行う技術を開発する。

### (イ) これまでの取組み

小型で効率的な放射線計測システムの開発をめざしたシンチレーション材料の開発や、大面積の放射能分布を効率的に可視化するための画像解析法の実施した。また、線源位置探査解析システムを構築して線源分布の効率的な解析手法の評価を行い、福島県内における現地等の測定により実用性を調査した。そのほか、軽量で取り回しの容易な検出器の基礎検討を行った。

### (ウ) 平成29年度の取組み

瓦礫等の放射線源が分布している現場において、上空から測定したデータをもとに地上の線量を評価する技術に関する検討を行う。

## エ 未利用エネルギー利用技術開発

### (ア) 概要

バイオマス資源から低いエネルギー投与で効率よくエネルギー、有用物質を生産する技術を開発する。

また、太陽炉の効果的な活用方策を探求し、実現性を評価し効果を実証するとともに、熱を有効利用する観点で開発した泡駆動式ヒートパイプの実用化に向けた検討を行う。

さらに、水素エネルギー利用に向けた技術開発に取り組む。

### (イ) これまでの取組み

バイオマスエネルギー技術開発では、木質バイオマスから、自然エネルギー等（生物作用・太陽熱）を活用したシステムでエタノールを生成・回収することに成功した。ソラマメの殻や枝豆の枝など、農業廃棄物をマイクロ波で加熱処理することによって薬品の原料となり得るテルペンやフェニルプロパノイドなどの有用物質を生成した。また、菜種の搾りかすをマイクロ波で加熱処理することによりバイオディーゼル燃料となり得る脂肪酸エステルの高効率な生成に成功した。

太陽熱等利用技術開発では、フレネルレンズを用いた太陽炉を開発し、約 2,500℃の超高温場を生成した。これまでに開発した太陽炉を活用したもみ殻からのシリコン抽出や高結晶化グラフェン形成などへの適用を試みた。また、太陽炉については、月の土壌など低品位の酸化物を原料として酸素等を生成するための水素還元システム構築に関する研究を開始した。

ポンプ等の動力を必要とせず、熱輸送方向が切り替え可能な泡駆動式ヒートパイプを開発した。

水素エネルギーの利活用に関して、関連技術を調査したうえ、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構築可能性調査について、既存還元法の改良やコスト調査を実施するとともに、バクテリアによる水素生産については、試料となるラン藻を採取して培養条件を検討し、イオンビームを照射して変異体の作出に最適な線量を検討した。

### (ウ) 平成29年度の取組み

バイオマスエネルギー技術開発においては、農林水産廃棄物・未利用資源から、有用物質・燃料成分への変換・回収・利用を効率よく実現するための検討を行う。

太陽炉については、月の土壌など低品位の酸化物を原料とした水素還元システムの構築に関する研究を継続していく。

水素エネルギーの利活用に関して、マグネシウムを活用した水素エネルギー

循環サイクルについては、水酸化マグネシウムの還元方法として太陽炉を活用した熱還元法や熔融塩電解法等の適用性を評価し、還元方法を選定していく。また、バクテリアによる水素生産に関しては、水素生産能力が向上した変異体の作出をめざして、ラン藻へのイオンビーム照射による変異導入と選抜に取り組んでいく。

## 2 医療分野

治療効果が高く、患者への負担の少ない適正な照射線量の把握、生体の放射線応答機構の解明、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など、陽子線によるがん治療および照射技術の高度化・効率化に取り組む。

### 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

陽子線治療の高度化・高効率化に向けて、細胞分子生物学および実験動物学的手法を駆使した基礎研究を推進する。

#### (イ) これまでの取り組み

福井県立病院陽子線がん治療センターおよび福井大学と連携し、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的研究を推進し、治療線量の最適化につながる成果が得られた。また、種類の異なる放射線を組み合わせる新しいがん治療法の確立に向けた基礎的研究を実施し、その成果が臨床試験につながった。さらに、生体の持つ放射線応答機構を活用して治療効果の向上を図るための基礎研究を開始した。

また、当法人が平成21年度までに実施した臨床治療62例に対する経過観察が全て終了した。

#### (ウ) 平成29年度の取り組み

地域に根差した連携のもと、陽子線、X線という種類の異なる放射線を様々な照射条件で培養細胞に照射してその効果を詳細に解析する等、臨床試験が開始された新治療法の効果をさらに拡大するための基礎的研究を推進する。併せて、模擬治療における照射条件の最適化および治療効果の検証などを進めていく。

がん治療効果の向上につながる放射線生物影響の作用機序について詳細な解析を実施する。

### 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めざす。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

スキヤニング照射法など、治療高度化技術の開発に取り組んだ。また、蓄積した知見や開発した技術を提供することにより、福井県立病院陽子線がん治療センターの円滑な立ち上げに貢献した。

より品質の高い放射線治療の実現をめざして、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の基礎的研究を推進し、試作機を製作した。

(ウ) 平成29年度の取組み

陽子線線量分布をオンラインで可視化表示するシステムの開発を継続し、試作機の改良を行う。

陽子線治療の効果を高めるために、医学物理・生物物理学的な観点から放射線の線質や生物影響に関する研究を実施する。

さらに、放射線治療施設等で用いられているコンクリート等遮へい用建築資材の性能評価を行う。

### 3 農業・生物分野

イオンビームを用いた植物・菌類の育種技術、植物工場に適した機能性野菜の開発や省エネ、低コスト栽培技術の開発を行う。

#### ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究

##### (ア) 概要

イオンビーム育種技術で、新規の特性・機能等を有する、あるいは有用物質の生産につながる植物・微生物を作出する。

また、イオンビーム育種の発展と普及に資するため、植物や微生物の育種手法開発に関する基礎研究を実施するとともに、技術や知見の伝達を目的とした県内試験研究機関に対する研修や研究会を実施する。

##### (イ) これまでの取組み

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類の作出に成功し、これまでに7品種の品種登録を終え、1品種の登録を申請中である。また、植物に対する適正線量決定期間を短縮する手法を開発した。

菌類については、抗がん物質を産生する冬虫夏草菌の抗がん物質生産性の向上や、キチンからN-アセチルグルコサミンを産生する土壌細菌のN-アセチルグルコサミン生産性の向上に成功した。また、企業のニーズ等を踏まえ、イオンビーム照射により有用物質を高効率で生産するイシクラゲ変異体を作成する研究を行い、紫外線耐性株の選抜と培養方法を開発した。

真菌類由来の多糖類など生理活性物質を高生産する変異株を作出するために、各種真菌類の培養条件の検討および真菌類の放射線感受性を調査した。

さらに、福井県食品加工研究所、福井県総合グリーンセンター、福井県園芸研究センターの職員を対象としたイオンビーム育種研修を実施した。

##### (ウ) 平成29年度の取組み

イオンビームを用いた花卉植物、園芸植物や有用細菌などの新品種開発や育種、ならびに解析技術や生産技術の開発に関する下記の研究を行う。

- ① 花卉植物の新品種開発（サフラン等）
- ② 有用菌類の育種（希少真菌類等）
- ③ イネの有用変異体選抜と、変異遺伝子解析
- ④ 酵母の変異体選抜時期とDNA損傷回復との関係性調査
- ⑤ DNA修復機構を利用した変異誘発促進技術開発

などを実施する。

また、育種期間の短縮や変異率の向上をめざしたイオンビーム育種技術の開



発研究を継続するとともに、その成果を、県内の公設試験研究機関を対象とした研修、研究会等を通じて育種現場へ還元する。

さらに、当法人の機能強化策として、理化学研究所と変異誘発促進技術開発や有用菌類の育種に関する共同研究を進める。

## イ 植物工場関連技術開発

### (ア) 概要

施設園芸での生産に適した機能性野菜の開発および機能性野菜生産手法の開発を実施する。

また、ランニングコストの低減を図るため、外光を利用した効率的な照明システムや地中熱を利用した温調システムの開発を行う。

### (イ) これまでの取組み

高生長性リーフレタス品種や単為結果性大玉トマトの高品質品種の作出に成功するとともに、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た。

また、LEDを光源とする店頭設置型植物栽培装置を試作した。気泡駆動式ヒートパイプ（BACH）とヒートポンプを組み合わせた地熱援用ハイブリッド温調システムを開発し、BACHの地中熱輸送能力を計測した。

### (ウ) 平成29年度の取組み

植物工場用の野菜新品種の開発として、高結実性のミディトマトや生育の早いリーフレタスの栽培試験を実施し、品種登録の出願のためのデータ取得を行う。

また、シーアスパラガスについて、植物工場における通年による栽培試験を民間企業と共同で行う。

## 4 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、加速器からのイオンビームを用いた材料分析技術、原子力関連機器等の開発のため加速器を使用して機器や材料の放射線耐性評価ならびに評価技術、高い付加価値を持つ材料・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

タンデム加速器およびシンクロトロンからのビームを用いた実験研究のため、加速器の高効率かつ安定運転のための技術開発を行う。

#### (イ) これまでの取組み

タンデム加速器では、絶縁性能を回復させ、耐電圧性能を向上させるとともに、加速高電圧の制御方法を多様化することにより、実験手法に適した制御方法の選択および制御のバックアップを可能とした。また、重イオン源のターゲット冷却方法を改善し、放電による不安定性を取り除いた。

シンクロトロンでは、制御の安定性の改善を図り、出射ビーム強度信号を出射用高周波発振器に帰還することで、出射ビーム強度の時間構造を制御する方法を導入した。

#### (ウ) 平成29年度の取組み

タンデム加速器について、絶縁ガス循環系の水冷装置の除熱能力向上と、冷凍機の温度制御の安定化を図ることにより、シンクロトロンへの入射効率の漸減を抑える。

また、加速可能イオンの多様化やシンクロトロン加速ビーム電流の安定化、微細照射の高効率化、ビーム取り出し技術の改良を行う。

### 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。マイクロビームを用いた微細領域の二次元元素分析、飛行時間測定法を用いた薄膜の深さ方向分析等の分析技術の開発および高度化を行う。また、これらの技術を用いた生体・生物中の元素の動態の研究、エネルギー関連物質中の軽元素分析等の研究を行う。

(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では、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、薄膜分析のための飛行時間測定弾性反跳粒子検出（TOF-ERDA）法開発、および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。

また、リチウムイオン二次電池の性能向上等に貢献することを目的として、TOF-ERDA法によるリチウム定量分析法を開発するため、リチウム化合物の試料製作・評価を行ったうえ、試料中のリチウム濃度決定に関してリチウムとヘリウムとの反応断面積を導出した。

(ウ) 平成29年度の取組み

リチウムイオン二次電池のリチウム定量分析のためのイオンビーム量測定技術開発、粒子励起X線分光（PIXE）法による植物中の微量元素分析、TOF-ERDA法による軽元素分析法の開発等を行う。

## 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や宇宙機搭載用機器の開発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、放射線耐性評価ならびに評価技術開発を行う。

(イ) これまでの取組み

イオン照射による磁性材料の基礎特性変化を評価したほか、原子炉構造材料等の劣化をイオン照射を用いて評価する手法の開発を行った。

マイナーアクチニド回収用吸着材の $\alpha$ 線照射に対する耐性を調査するため、ヘリウムイオンビームを吸着材に照射した。

宇宙機搭載用機器（放射線検出器、素子等）の宇宙線耐性の評価や評価手法開発を実施した。さらに、放射線検出器の信号を模擬するため、実際の宇宙線強度にまで加速器ビーム強度を制御する方法を開発した。

また、GAGG\*など新しいシンチレータの特性評価のため、イオンビームを用いて応答性を測定した。

\*GAGG・・・ガドリニウム・アルミニウム・ガリウム・ガーネット

(ウ) 平成29年度の取組み

宇宙機搭載用機器（放射線検出器、半導体部品等）の宇宙線耐性の評価や評価手法開発、装置の動作模擬、原子炉構造材料の劣化評価のためのイオン照射

を継続して実施する。また、宇宙線の鉱物への影響を評価するためのイオン照射実験を行う。

## 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・安価な代替材料等の開発、観察・分析技術の高度化、企業等からの要請に応じた材料関連技術支援等に取り組む。

### (イ) これまでの取組み

耐久性、信頼性の高い光通信素材として期待されるポリイミド系高分子ファイバーに関し、ポリイミド誘導体からの作製条件を検討して新規ファイバーを生成し、高分子物性を評価した。

ポリイミド等の高分子材料上の金属めっきの密着性向上技術開発に取り組み、高分子表面凹凸を定量的に評価する方法、および制御する方法を確立した。

金属薄膜作製技術を活用して鉄白金薄膜永久磁石の保磁力を最大1.5倍程度引き上げることに成功した。高純度ステンレス鋼の安価な製造方法や安価なチタン複合材料の開発に取り組み、技術原理の成立性を確認した。金属表面にシリコン薄膜を形成することで着色する技術を開発、改良した。また、こうした研究開発に資するために、電子顕微鏡観察技術等の高度化にも取り組んだ。

さらに、イオン照射、成膜、イオンビーム分析の研究を行うとともに、福井県工業技術センター職員を対象に研修を実施した。

また、水素エネルギーの利活用に関して、水素の安全な輸送と取扱いに利用できる水素吸蔵合金の作製方法について調査を行い、イオンビームを用いた合金中の微量水素の分析法について検討した。

### (ウ) 平成29年度の取組み

ポリイミド系ファイバーの光透過性の評価および光透過性を改善するための分子設計を行う。

表面処理および触媒化処理を行った高分子材料に金属めっきを施し、高分子材料と金属めっきの密着性を評価する。

金属表面へのシリコン薄膜形成による着色技術を発展させるとともに、対象をプラスチック等の他の物質に拡大する。また、イオン照射、成膜、分析の研究を継続するとともに、その成果を研修等を通じて県内産業へ還元する。

水素エネルギーの利活用に関して、水素吸蔵合金に関する調査を引き続き行い、合金薄膜の作製と特性評価、および電子顕微鏡観察による構造解析、

ならびにイオンビームによる大気中分析技術を応用し、水素量の分析を行う。

このほか、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 ナノ複合めっきに析出した粒子の微視的評価
- ② フレキシブル導電材料のための金属皮膜の耐久性向上に関する調査研究
- ③ 収差補正機能付き分析電子顕微鏡による構造材料の高精度定量分析
- ④ 摩擦を利用したナノ結晶微細構造表面膜の創製と評価

など。

## 産業支援

拠点化計画等に基づき、地域の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・事業化支援を行う。

### 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。また産学官が連携した研究開発を実施するため、国等の競争的資金の積極的な獲得をめざす。

#### ア 科学機器等の利用支援

##### (ア) 概要

企業等の課題解決をサポートするため、福井県工業技術センターと連携し、多分野にわたる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等、当法人およびエネ研が有する人的・物的資源を活かして、技術相談から機器の利用、測定・分析ノウハウの提供まで、ワンストップのサービスを提供する。

##### (イ) これまでの取組み

科学機器の利用については、インターネットによる申込みシステムの運用および科学機器オペレータの充実などにより利用促進とサポート能力の向上を図ってきた。平成28年度は、約1,800件の利用があった。

また、県内企業等の分析評価技術の向上を図るため、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などの科学機器を用いた分析・評価技術についての研修を計6回開催し、25名の参加があった。

##### (ウ) 平成29年度取組み

福井県工業技術センターと連携を図りながら、企業等からの様々な課題の解決に向け、適切な分析・評価のサポートを行っていく。

また県内企業の分析・評価技術の向上のため、基礎的な内容も十分理解できるように研修カリキュラムを見直すなど、企業ニーズに応じたより実践的な研修を行う。

## 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ついて、分野や内容に応じた研究員等によるアドバイスや分析等の支援を行った。また、福井県工業技術センターや（公財）ふくい産業支援センターなど適切な外部機関・大学への橋渡しをはじめとしたコーディネートも行っており、平成28年度は約360件の相談に対応した。

また、関係部門と合同で、約30件の企業訪問等の活動を実施し、研究に係わ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。

### (ウ) 平成29年度取組み

シーアスパラガス水耕栽培技術など、これまで当法人が開発した成果の事業化に向けて技術支援や継続したコーディネート活動を行うとともに、技術開発はもとより、関係部門と合同で企業訪問等の活動を行い、企業ニーズの収集を図る。また、当法人で保有し事業への活用が期待できる特許の利用促進を進めるなど、県内企業の技術・研究開発の支援のすそ野を広げていく。

## ウ 公募型競争的資金獲得

### (ア) 概要

県内企業等の技術開発、商品開発を支援するため、国等の競争的資金を活用した産学官が連携した研究開発を実施する。

### (イ) これまでの取組み

- ・戦略的基盤技術高度化支援事業については、「世界最大出力レーザーによる次世代重電産業での超厚板溶接技術開発」（平成25年度から平成27年度、以後平成28年度から補完研究）を実施した。
- ・地域イノベーション戦略支援プログラムについては、「健やかな少子高齢化社会の構築をリードする北陸ライフサイエンスクラスター」（平成25年度から平成29年度）が採択され、当法人は「陽子線癌治療における高度な照射法に対応した検証技術の開発」として、陽子線線量分布をオンラインで可視化表示するシステムの開発を実施している。
- ・戦略的イノベーション創造プログラムのうち、次世代農林水産業創造技術については、「戦略的オミクス育種技術体系の構築」（平成26年度から平成30年度）が採択され、当法人は炭素イオンビーム育種技術の高度化に取り組ん

でいる。

- ・ 国家課題対応型研究開発推進事業のうち、廃止措置研究・人材育成等強化プログラムについて、「福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成」（平成27年度から平成31年度）が採択され、当法人は耐放射線性ロボットレーザーシステムを用いた除染、切断技術の開発に取り組んでいる。
- ・ 科学研究費助成事業については、「磁場中凝固による高アスペクト比・規則化ロータスメタルの製法開発と機能材料への応用」（平成25年度から平成27年度、以後平成28年度から補完研究）を実施した。また、「高エネルギーX線にも適用可能な陽子線線量分布確認法の開発」（平成27年度から平成29年度）に取り組むとともに、「強磁場によるエレクトロマイグレーションの抑制（平成28年度から平成30年度）」が採択され、電子デバイスの配線材料の劣化機構の解明とその抑制に関する研究を実施している。
- ・ (国) 宇宙航空研究開発機構（JAXA）の宇宙探査イノベーションハブのうち、太陽系フロンティア開拓による人類の生存圏・活動領域拡大に向けたオープンイノベーションハブとして、「月土壤の水素還元システムの構築－低品位原料の工業的利用を目指して－」（平成28年度）が採択され、太陽炉を用いた水素還元実証実験を行った。
- ・ 地域科学技術実証拠点整備事業について、「ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点」（平成28年度から平成29年度）が採択され、レーザー加工技術のさらなる高度化に向けた検討を実施している。
- ・ 原子力人材育成等推進事業について、「福井の原子力資源を活用した廃炉本格化時代に向けた人材の育成」（平成27年度から平成29年度）が採択され、廃止措置に関する理解醸成や人材育成に取り組んでいる。

(ウ) 平成29年度の取組み

競争的資金等を活用したプロジェクトへの展開を図るための体制を強化し、研究開発課題をより積極的に提案して採択をめざす。

現在実施している事業については着実に進めていく。

これまで競争的資金を活用した研究開発について、事業化をめざし、補完研究を行う。



## 2 新事業創出支援

企業と大学、研究機関のニーズ・シーズのマッチングを図るなど産学官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や新技術、新商品の開発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

「福井県技術開発事業化ロードマップ」と「エネルギー研究開発拠点化計画」に沿って、多様な企業群と大学、公設試験研究機関等との連携による産学官のネットワークを形成し、原子力・エネルギー関連技術等による新事業の創出、新産業の形成をめざした取組みを実施する。

#### (イ) これまでの取組み

平成20年度に、企業の事業化促進を目的として設立した「ふくい未来技術創造ネットワーク推進協議会」は、「新ふくい未来技術創造ネットワーク」への見直しを経て、平成27年度に「ふくいオープンイノベーション推進機構」に移行し、当法人も同機構のもとで活動している。

この間、平成26年には名古屋大学の天野浩教授らを招いて技術講演会「ふくい成長産業創造フォーラム」を、また平成27年には千葉大学の野波健蔵特別教授を招いて「新ふくい未来技術創造ネットワーク技術講演会」を開催した。

また、平成28年3月に「災害対応ロボット技術開発研究会」を設立したうえ、研究会を同月および10月に開催しており、3回目を平成29年3月に予定している。

さらに、平成28年度には、レーザー技術について県内企業の参入を支援するためのセミナー等の実施に向けて、光産業創成大学院大学との協議を実施した。

#### (ウ) 平成29年度の取組み

「ふくいオープンイノベーション推進機構」の一員として、各分野の専門知識を有する大学等の研究機関の協力を得て、研究会活動を進めていく。具体的には、「災害対応ロボット技術開発研究会」の活動として、ドローンの活用事例の調査や機体製作を通じた活動を実施していく。またレーザー技術分野における企業支援策として、県内企業向けに公開セミナーを開催する。これらの研究会活動では、テーマにより当法人の研究員も加わり、県内企業の研究開発や新技術、新商品の開発の取組みを支援する。

## イ 研究開発支援

### (ア) 概要

県内企業の研究開発を支援し、新たな事業、新たな商品の開発を促進するため、また嶺南地域の「ものづくり」産業を支援するため、新技術、新商品の開発の取組みを促進する補助事業を行う。

### (イ) これまでの取組み

平成26年度に広く県内企業を対象として開始した「新産業創出シーズ発掘事業補助金」については、平成28年度は7件の支援を行い、「飲料カップ テイクアウトポリ袋（キャリーカップ）」が新たに製品化された。

平成18年度から嶺南地域の「ものづくり」支援として開始した、「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」については、平成28年度は11件の支援を行い、「梅果汁粉末飲料（わかさの梅POWER）」、「脂肪酸エステル系作動油浄化装置（PEC）」、「チタン合金を用いた自転車ギア部品」が新たに製品化された。

また、平成24年度から平成27年度まで、新製品・新技術の開発を支援するために実施された「拠点化計画促進研究開発事業補助金」については、計9件の支援を行い「身体汚染防護服」など2件が製品化された。

### (ウ) 平成29年度の取組み

県内企業が取り組む新技術・新商品の開発を促進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」等の補助金制度について、県内外で開催される展示会やセミナー等を活用して制度内容の周知や成果事例の紹介を行うなど積極的に支援していく。また、研究開発内容により当法人の研究員も参画し、支援を行う。

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めざし、企業ニーズ等を踏まえ、必要に応じ対象分野や運用方法を改善していく。

## 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係業務への参入、受注拡大を支援するため、プラントメーカーや、メンテナンス業務を行っている元請会社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促進のため、元請会社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、平成28年7月に「廃止措置工事に係る電力事業者の説明会」を開催し、県内企業等227社・団体が参加した。

さらに、美浜発電所1、2号機の系統除染工事の元請会社が決定したことから、「廃止措置工事に係る元請会社との情報交換会」を開催し、平成28年度は54社が参加した。

また、原子力関連業務従事者研修を受講もしくは受講予定の、原子力関連業務への参入および受注拡大をめざす企業を対象に、メンテナンス業務を行っている元請企業等との情報交換会を開催し、平成28年度は7社が参加した。

(ウ) 平成29年度の取組み

県内企業が保有する技術の廃止措置への活用や、廃炉業務への県内企業の参入促進のため、具体的な廃止措置工事の展開に合わせて電力事業者等の協力を得て、廃止措置工事を実施する元請会社とともに「廃止措置工事に係る元請会社との情報交換会」を積極的に開催し、また廃炉技術に関する共同研究の技術相談に協力する等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企業等との情報交換会についても、引き続き開催する。

## 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、関西・中京圏との連携の推進、国際会議等の誘致などの技術・研究交流を行う。

### 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めざし、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

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IAEA関係の研修を実施しており、平成28年度は合わせて103名を受け入れた。平成25年度には、カタール政府の要請により原子力防災研修を実施した。

平成22年度から毎年、アジア原子力人材育成会議を開催し、各国の原子力導入等の状況や人材育成のニーズを確認しているほか、平成23年度から平成25年度にはマレーシア・タイなどの原子力新規導入計画国を対象とした海外での講師派遣研修を行った。

国内人材の国際化に向け、平成23年度から平成25年度には国際原子力人材育成コースを、平成26年度から平成28年度には原子力グローバル人材育成セミナーを開催した。また、平成23年度から県内および関西・中京圏の大学院生14名の海外の大学や研究機関への短期留学を支援してきた。

##### (ウ) 平成29年度の取組み

IAEAと共催する研修の継続的な開催に努め、国際的に評価される研修の展開をめざす。

また、関係機関との連携強化を図りながら、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していく。

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し、東南アジアに加え中東諸国等からの研修生の受入れを推進する。

国際人材育成グループをアクアトムへ移転し、研修施設の機能を充実させ、より一層研修効果を高めていく。

## 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守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。福島第一原子力発電所事故以降の安全対策工事や、廃止措置段階へ移行する発電所が計画されるなど、原子力発電を取り巻く状況が大きく変化している中、廃止措置入門講座を新規に実施するなど研修ニーズに対応した見直しを行い、平成28年12月末には受講者の累計が12,000名を超えた。

### (ウ) 平成29年度の取組み

研修の実施状況や将来の原子力発電所の廃止措置も見越した県内企業のニーズなどを踏まえ、研修カリキュラムの充実や技量認定制度について検討し、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などより適切な研修を実施していく。

## 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、関西・中京圏等の大学等との共同研究を推進する。また、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

研究開発拠点の形成をめざ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23年、オーストラリアのクイーンズランド大学とエネルギー技術および放射線利用研究の分野で研究協力を推進するため研究協力協定を締結するとともに、カナダのオンタリオ工科大学および福井工業大学と陽子線線量測定や検出器の開発などの分野について研究協力協定を締結した。

平成22年度から平成28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、バングラデシュおよびタイから5名の研究員の受入れを行った。

平成27年度にはIAEAの研修員制度（フェローシップ）を利用して、タイから1名の研修員を受け入れた。

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、毎年3名～5名、平成28年度までに計22名を受け入れてきた。

#### (ウ) 平成29年度の取組み

福井県や国の国際的な研究交流制度により、海外研究機関との研究交流を継続するとともに、時宜に応じた研究テーマを募り、県内研究機関による海外研究者および研究生の受入れを継続し、研究者間の交流の機会を提供していく。

さらに、福井県とIAEAが締結した覚書のもと、放射線利用（加速器、医療、農業）や放射線監視等の分野でIAEAと連携した研究者の県内研究機関での受入れを推進し、県内研究機関と海外研究者との交流拡大を図っていく。

## イ 関西・中京圏との連携の推進

### (ア) 概要

県内の原子力・エネルギー研究の充実を図るため、関西・中京圏をはじめ県内外の大学や研究機関との連携を深める。

### (イ) これまでの取組み

当法人与関西・中京圏の大学等との共同研究は、「基礎研究」と、事業化、実用化をめざす企業が研究体制に加わった「産学連携研究」に関する公募を行った。平成28年度は、採択予定数を大幅に上回る応募があり、その中から選考された7件の共同研究を実施した。

### (ウ) 平成29年度取組み

関西・中京圏の大学等および理化学研究所との共同研究については、当法人が展開する研究に資する分野の共同研究に重点を置きながら取り組む。

## ウ 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28年度には、IAEAやアジア各国の高官等を招聘して「アジア原子力人材育成会議」を開催したほか、アジア原子力協力フォーラム(FNCA)のイオンビーム育種に関するワークショップおよびセミナーを開催した。

また、平成28年5月に「イオンビーム育種研究会」を開催した。

### (ウ) 平成29年度取組み

アジア原子力人材育成会議を継続して実施するとともに、こうした会議やFNCAとの連携を通じて、原子力導入計画国とその周辺国の原子力人材育成および理解促進、原子力技術教育の推進に向けた情報発信に努め、原子力利用分野におけるアジア諸国とのネットワークの一層の強化を図る。その一環として、平成29年5月にはIAEA主催の「アジア原子力技術教育ネットワーク会議」を開催する。

また引き続き大学、電気事業者等と連携、協力を行い国際会議等の誘致や各種学会の誘致活動を行う。

## エネルギー研究開発拠点化計画の推進

### 拠点化計画推進の総合的なコーディネート

#### (ア) 概要

「研究開発」「産業支援」「人材育成・交流」の取組みを積極的に進め、産業の振興・地域の活性化に貢献するとともに、拠点化計画に基づく多くの施策が円滑に進み、また、それらの施策が地域の振興や研究開発拠点の形成により効果的なものになるよう関係機関の連携と協力を求めるなど引き続き総合的なコーディネートを行い、拠点化計画推進の中核機関としての役割を果たしていく。

#### (イ) これまでの取組み

拠点化計画に基づき決定された推進方針に掲げられた施策が着実に実施されるよう計画実施機関を集めた検討会を開催するとともに各種施策の検討委員会等に参加するなど拠点化計画の推進を図った。

#### (ウ) 平成29年度の取組み

「平成29年度主な事業一覧」に記載の各事業が着実に実施されるよう、関係機関による検討会の開催や各種施策の検討段階からの議論に参加するなど、総合的なコーディネートを行っていく。

また、当法人が中心となる事業として次の事項に取り組む。

- ・ 理研との連携（育種研究連携拠点の設置、育種に関する共同研究の推進）
- ・ IAEA主催アジア原子力技術教育ネットワーク（ANENT）会議の開催
- ・ 廃止措置工事に係る元請企業との情報交換会の開催



(別記)

平成29年度主な事業一覧

**【敦賀市】**

- 水素エネルギー利用の検討

**【若狭湾エネルギー研究センター】**

- 理研との連携（育種研究連携拠点の設置、育種に関する共同研究の推進）
- IAEA主催アジア原子力技術教育ネットワーク（ANENT）会議の開催
- 廃止措置工事に係る元請企業との情報交換会の開催

**【福井大学】**

- 原子力人材（廃炉人材、規制人材）の育成

**【関西電力】**

- 美浜発電所1、2号機廃炉への対応

**【日本原子力発電】**

- 美浜原子力緊急事態支援センターの運用

**【北陸電力】**

- 美浜原子力緊急事態支援センターとの原子力防災訓練での連携

**【日本原子力研究開発機構】**

- ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点の整備
- プラント技術産学共同開発センターの運用開始

平成29年度事業計画 推進指標

○研究開発

指標		平成29年度	備考
1	論文等発表件数	30 件	
2	学協会等が開催する会議等での発表件数	80 件	
3	特許・品種登録出願件数	6 件	

○産業支援

指標		平成29年度	備考
4	県内企業の科学機器利用件数	210	
5	合同企業訪問数	30	
6	補助金支援件数	17	
7	補助金支援による新たな製品化数	4	
8	(欠番)	新ふくい未来創造ネットワークが発展的に解消したことにより欠番とする	

○人材育成・交流

指標		平成29年度	備考
9	従事者研修受講者数（累計）	12,700	
10	シニア人材技術承継研修数	15	
11	海外からの研究者および研修生の受入れ数	110	

目標値は「第4期中期事業計画」による。

(参考)

第4期中期事業計画の事業体系

**研究開発**

1 エネルギー・環境分野

- ア レーザー技術を応用した除染技術、切断技術の開発
- イ 廃炉段階で役立つ情報の収集・整理・分析と技術の開発
- ウ 放射線計測技術の開発
- エ 未利用エネルギー利用技術開発
- オ 生物作用を利用した環境浄化・修復技術の開発

2 医療分野

- 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

3 農業・生物分野

- ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究
- イ 植物工場関連技術開発

4 多様な分野の活動を支える技術開発

- 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

**産業支援**

1 技術・研究支援

- ア 科学機器等の利用支援
- イ 技術支援・相談
- ウ 公募型競争的資金獲得

2 新事業創出支援

- 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**

1 人材育成支援

- 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

2 技術・研究交流

- ア 海外研究機関等との研究交流
- イ 関西・中京圏との連携の推進
- ウ 国際会議等の開催・誘致

エネルギー研究開発拠点化計画の推進

拠点化計画推進の総合的なコーディネート