

第 5 期 中 期 事 業 計 画

令和 2 年 6 月

公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター

目 次

① はじめに	1
② 改定の視点	3
③ 事業計画	4

研 究 開 発

1 医療分野	5
ア 粒子線がん治療高度化のための生物応答解明研究	5
イ 粒子線照射技術の高度化研究	6
2 育種分野	8
ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究	8
イ 生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究	9
ウ 植物工場関連品種改良	11
3 レーザー分野	13
ア レーザー技術を応用した除染技術、切断技術の開発	13
イ レーザー技術の産業利用	14
4 宇宙開発分野	16
ア 宇宙で利用される機器・材料の評価技術開発	16
5 エネルギー分野	18
ア 放射線計測技術の開発	18
イ 様々なエネルギーの技術開発	19
6 多様な分野の活動を支える技術開発	22
ア 加速器技術の開発・高度化	22
イ 加速器利用分析技術の開発・高度化	23
ウ 放射線場で利用される機器・材料の評価技術開発	25
エ 材料技術の開発	26
7 実用化研究推進に向けた仕組みづくり	28
ア 体制の整備	28
イ 情報の発信	28

産 業 支 援

1 技術・研究支援	30
ア 科学機器等の利用支援	30
イ 技術支援・相談	31

2	新事業創出支援	33
ア	産学官ネットワーク形成の推進	33
イ	研究開発支援	34
ウ	県内企業の原子力関連業務への参入支援	35

人材育成・交流

1	人材育成支援	39
ア	国際的な原子力人材の育成	39
イ	原子力関係業務従事者研修	40
2	技術・研究交流	42
ア	海外研究機関等との研究交流	42
イ	国際会議等の開催・誘致	42

① はじめに

日本学術会議が提唱した地域型研究機関の一つとして、平成10年11月に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。）が開設された。以降、設立目的である「エネルギーに関連した科学技術の地域産業への普及等による地域活性化」のため、エネルギーに関する研究開発や加速器を用いた研究、国内外の研究者・技術者の交流、人材育成などに取り組んできた。

平成23年4月には、原子力の先進県である福井県を国際的な原子力人材育成の拠点とするため、「福井県国際原子力人材育成センター」が設置された。また、平成25年4月には財団法人から公益財団法人（以下「当法人」という。）に移行し、今日に至っている。

この間、計画期間を5か年とする事業計画を4回にわたり策定し、計画的な事業の推進を図ってきた。

第4期中期事業計画(平成27年度から平成31年度。以下「第4期計画」という。)では、「研究開発」、「産業支援」および「人材育成・交流」を三つの柱として事業を行うとともに、エネルギー研究開発拠点化計画の推進機能を担ってきた。

「研究開発」については、陽子線がん治療では陽子線とX線の併用などの高度化研究、また、品種改良では植物工場等での栽培に適した新品種開発や理化学研究所との共同研究による育種技術の高度化に取り組んできた。さらに、レーザーを用いた原子力発電所設備の除染や構造物切断の実証研究、水素利用に向けた技術開発など、様々な分野の研究に取り組んでおり、実用化への進展が

期待される。

「産業支援」については、産学官連携や県内企業の技術支援・相談、新製品開発への支援を進めてきた。また、原子力発電所の廃止措置への県内企業の参入促進に向け、電力事業者の説明会や元請会社との情報交換会を実施した。

「人材育成・交流」については、I A E Aなどの関係機関と連携し、海外からの研修生、研究者の受入れを積極的に進めるとともに、県内企業の原子力分野への参入促進のための研修等を行ってきた。

当法人は、第4期計画に引き続き、令和2年度から令和6年度までの5か年を計画期間とする中期事業計画（以下「第5期計画」という。）を策定する。

平成23年の福島第一原子力発電所事故以降、原子力発電を取り巻く環境が大きく変化していることから、福井県は、本年3月、嶺南地域を中心に、原子力をはじめ様々なエネルギーを活用した地域経済の活性化を目指すことにより、人・企業・技術・資金が集まるエリアの形成を図ることを基本理念として、新たに「嶺南Eコースト計画」を策定した。

これを踏まえ、第5期計画では、第4期計画に引き続き、「研究開発」、「産業支援」および「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っていく。

② 改定の視点

「嶺南Eコースト計画」の推進に貢献するとともに、社会が求める地域型の研究・支援機関としての役割を果たしていくため、以下の視点で中期事業計画の改定を行う。

(1) 実用化研究に重点を置いた研究開発

「医療」、「育種」、「レーザー技術」、「宇宙開発」の4分野に重点を置いて、企業ニーズを重視した研究テーマを設定し、県内企業、国内有力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。

また、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。

(2) 地域シーズを活用した産業創出・育成の支援

地域のニーズを的確に把握し、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、県内企業の技術開発や分析評価から販路拡大までを幅広く支援することにより、産業創出や育成に貢献する。

(3) 人材育成・交流の拠点形成

I A E Aをはじめとする国内外の関係機関との連携や国際原子力人材育成の実績を活かし、広く国内外から研究者や技術者が集い、世界の原子力人材の育成や交流の拠点を形成することを目指す。

これらの視点のもとに、研究開発、産業支援および人材育成・交流の推進に向けた事業を着実に実行し、その成果を積極的に発信することにより、地域に開かれた法人を目指していく。

③ 事業計画

事業項目は下表に示すとおりである。

研究開発

1 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

2 育種分野

- 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

3 レーザー分野

- ア レーザー技術を応用した除染技術、切断
技術の開発
- イ レーザー技術の産業利用

4 宇宙開発分野

- ア 宇宙で利用される機器・材料の評価技術
開発

5 エネルギー分野

- 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

6 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

7 実用化研究推進に向けた仕組みづくり

- ア 体制の整備
- イ 情報の発信

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

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 国際会議等の開催・誘致

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分野に重点を置いて、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) 研究期間

令和2～6年度

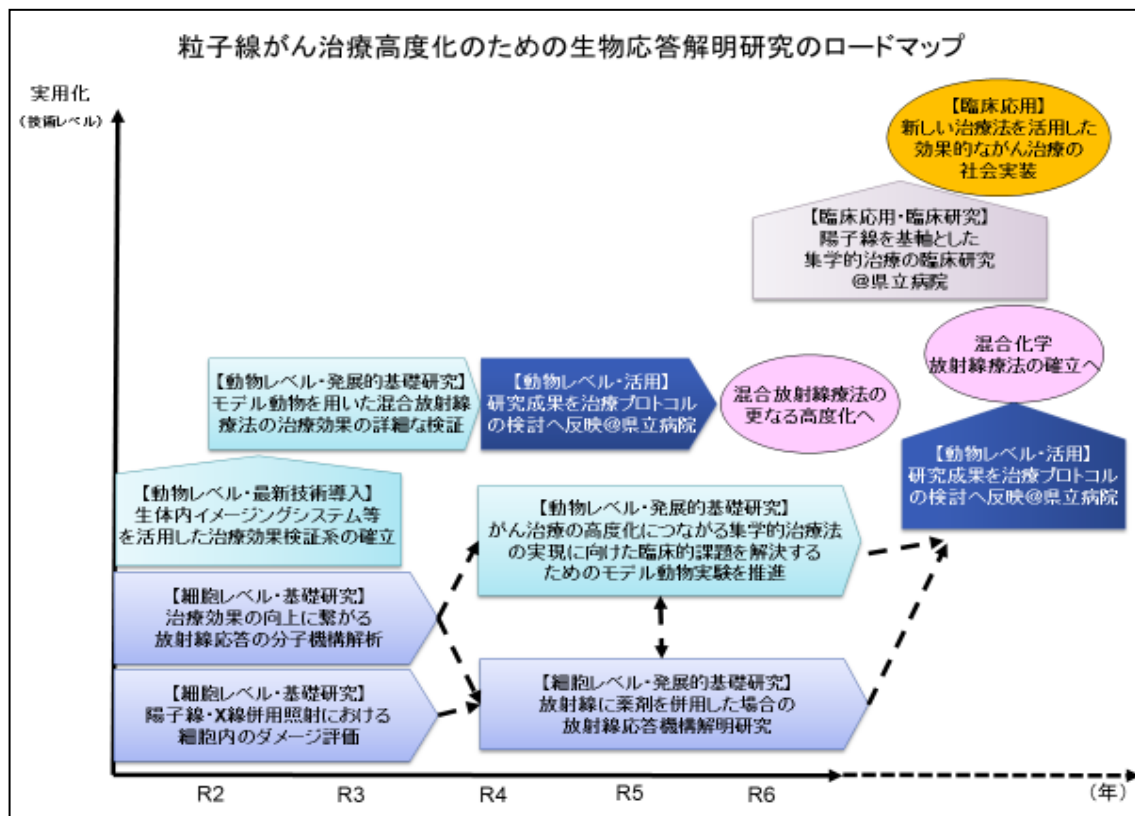
(ウ) これまでの取組み

陽子線によるがん治療の治療線量について、科学的根拠に基づく再評価を行った。また、陽子線とX線を併用した新しいがん治療法である混合放射線療法の高度化に向けて、生物学的な研究開発を推進した。さらに、生体の持つ放射線応答機構を活用することにより、がん治療効果の向上や副作用の低減化によるQOL(生活の質)の改善を目指した基礎研究に取り組んだ。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

臨床治療用の陽子線ビームを用いた動物実験を含む生物学実験を効率よく実施できる国内有数の研究機関としての優位性を活かし、陽子線とX線を併用した混合放射線療法によるがん治療の高度化、放射線と薬剤を併用してがん治療効果を拡大する混合化学放射線療法に関する基礎研究などの研究開発を推進する。

福井県立病院や国内の大学、研究機関と強力に連携しながら多角的に研究を推進することにより、陽子線がん治療の更なる高度化が期待できる。



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) 研究期間

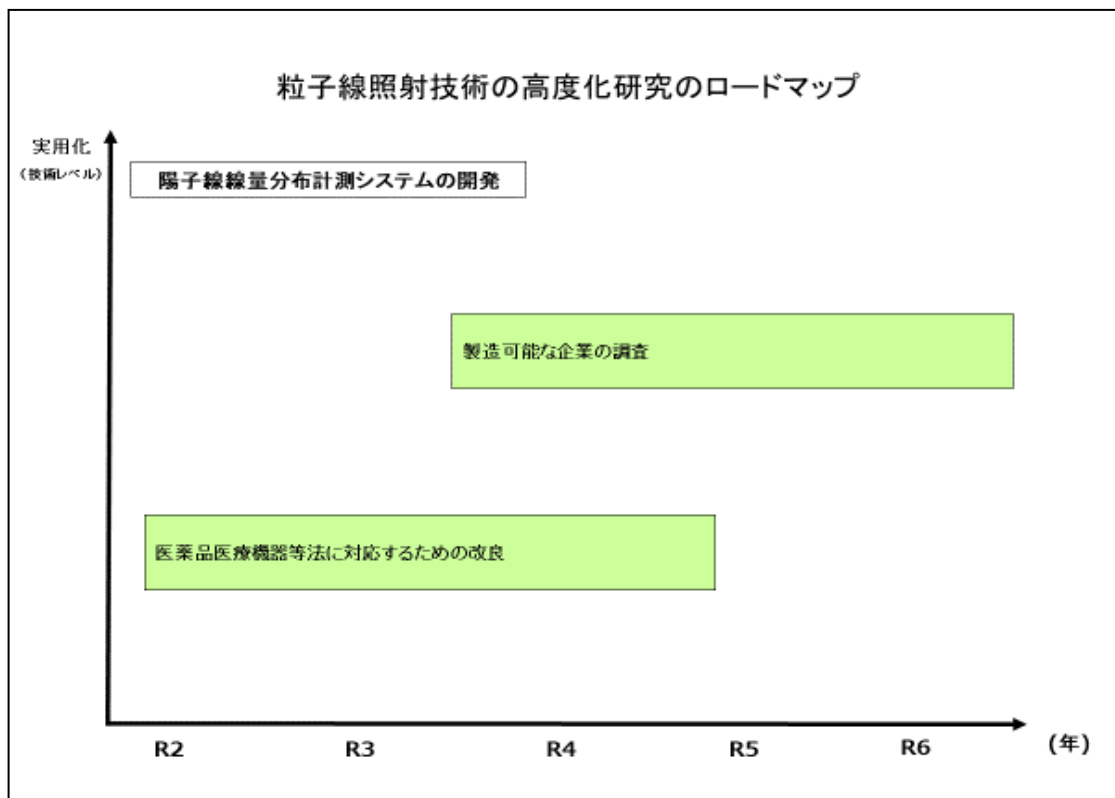
令和2～6年度

(ウ) これまでの取組み

陽子線線量分布リアルタイム計測・可視化システムの開発に取り組み、特許として認められた。また、線量評価手法の高度化に取り組んだ。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

陽子線線量分布リアルタイム計測・可視化システムの実用化に向け、医薬品医療機器等法において必要となる改良を実施するとともに、実用化に向けた情報収集を行う。これにより、陽子線がん治療における治療計画の時間短縮と治療効果の向上に寄与することができる。



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行く。

(イ) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取組み

県内や中京圏の種苗会社と共同で、観賞用植物や施設園芸用野菜の育成に取り組む、品種登録出願等を行ってきた。

菌類や真菌類の新品種育成にも取り組み、冬虫夏草菌やグルコサミン生産細菌の高機能化などに成功した。

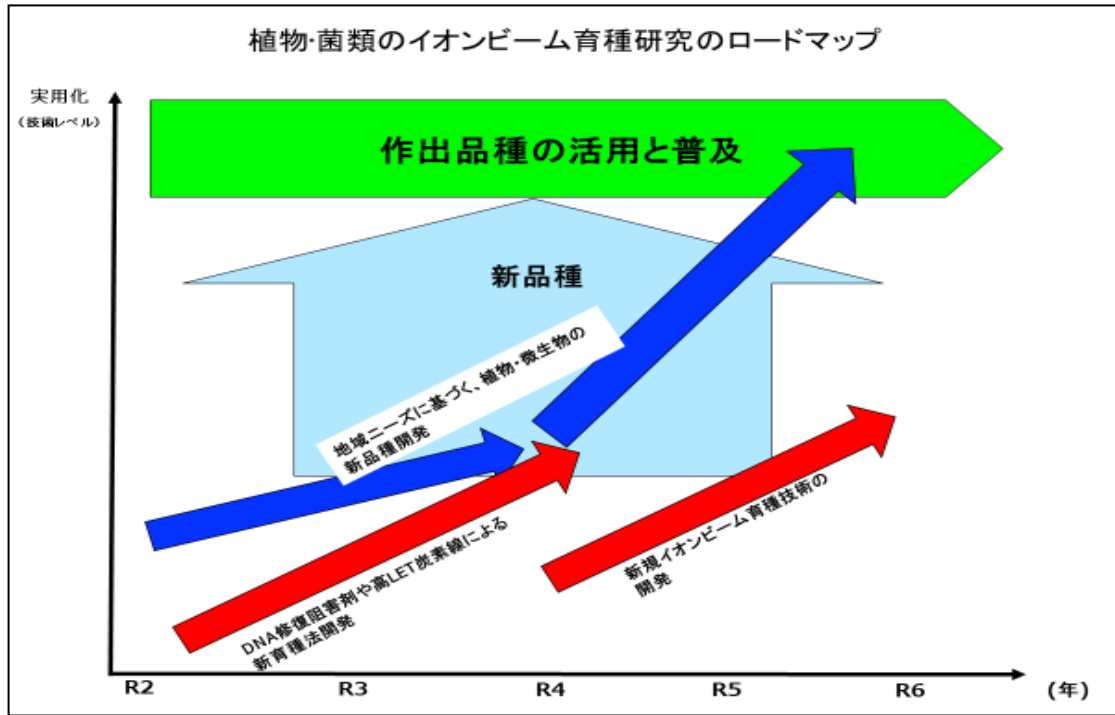
さらに、県内の試験研究機関へのイオンビーム育種研修を行い、その成果として酒造用酵母菌等が生まれた。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

企業、試験研究機関、大学と共同で、地域ニーズにマッチした植物や微生物の有用品種の作出に取り組む。

また、理化学研究所と共同で、DNA修復阻害剤や高LET炭素線による新育種技術の開発とそれを活用した実用品種の作出に取り組む。

これらの成果により、育種効率の向上と地域の一次産業、六次産業への貢献が期待できる。



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atalog化を行い、福井発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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取組み

福井県のブランド野菜である「越のルビー」の判別および開発中の新ミディ

トマトの病害抵抗の判別を可能にするDNAマーカーを作成した。

また、各種農産物で成分分析を実施し、県産品の特異性を判別する手法の開発を試みた。

さらに、ミディトマトの抗酸化力について、類似の他県産品との比較評価を実施するために必要な技術開発を試みた。

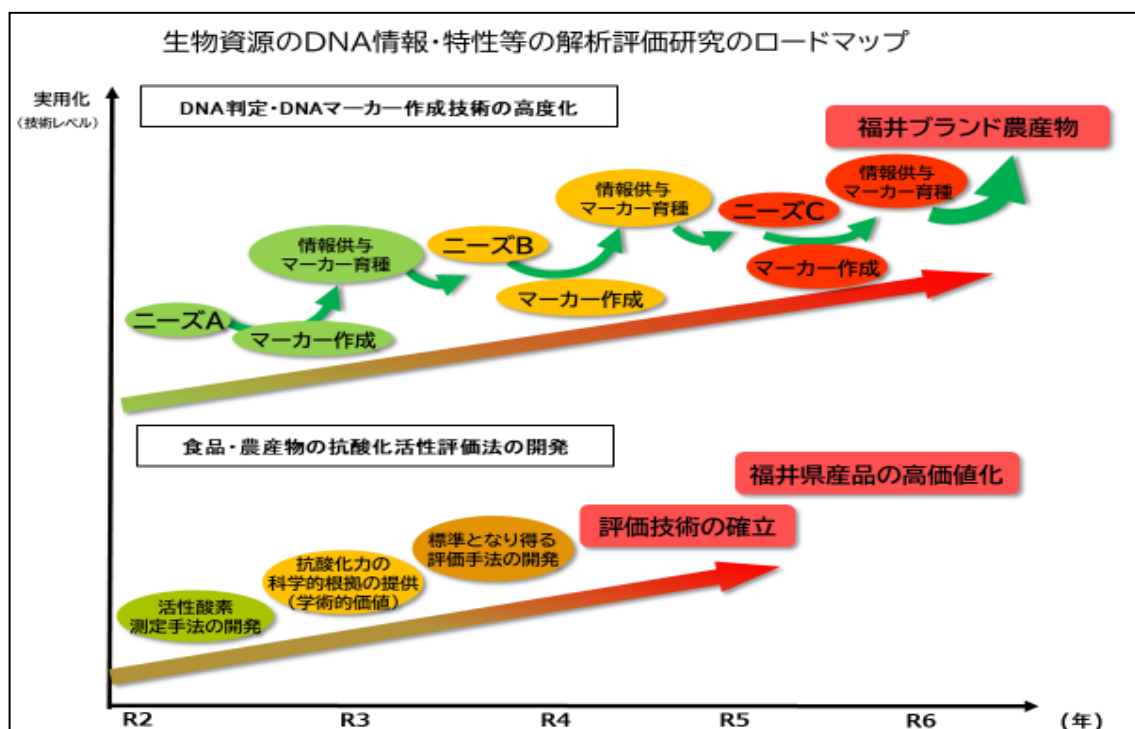
(エ) 今後の取組みと期待される成果

開発中の新ミディトマトで単為結果性の有無を判別可能なDNAマーカーを作成する。

また、県特産物の代謝産物の種類や相対量を測定し、効率的な育種や県特産物の付加価値の立証に活用する。

さらに、抗酸化力評価法について、農業・食品産業技術総合研究機構と共同で検証して確立し、福井県産の農産品・食品の中から優位性を探索することにより、高価値化のPRに活用する。

これらにより、県内農業の振興に貢献することができる。



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L E T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、植物工場の事業者には種苗を提供し、実際の生産環境における生育試験を行う。

(イ) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) 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し、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、太陽光併用型植物工場において通年栽培を可能とするL E D補光条件を確認した。

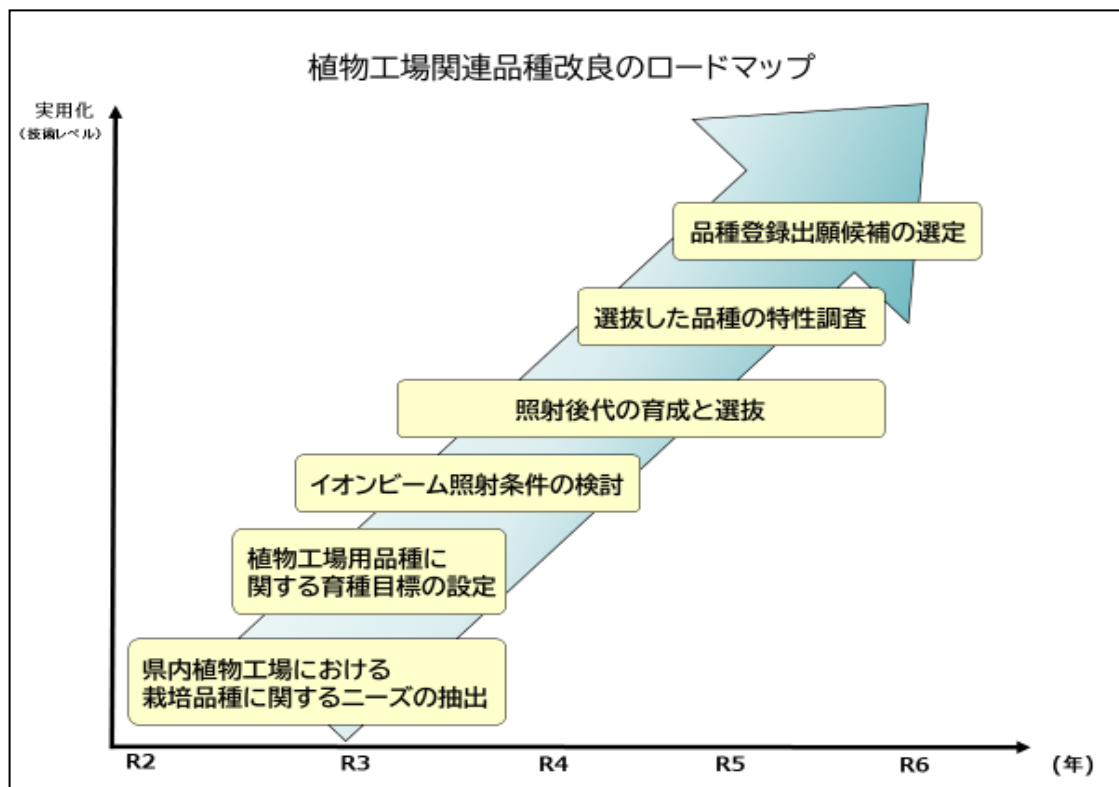
さらに、気泡駆動式ヒートパイプとヒートポンプを組み合わせた地熱利用温調システムを開発した。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

企業や試験研究機関と共同で県内の植物工場のニーズにマッチした植物工場用の新品種開発に取り組む。

理化学研究所との共同研究で集積したD N A修復阻害剤や高L E T炭素線を利用した新育種技術を活用し、品種開発に必要な期間を短縮する。

また、当法人が蓄積してきた植物工場に関する様々な技術等を事業者に提示し、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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) 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、コンクリートの自走式小型除染システムを開発した。

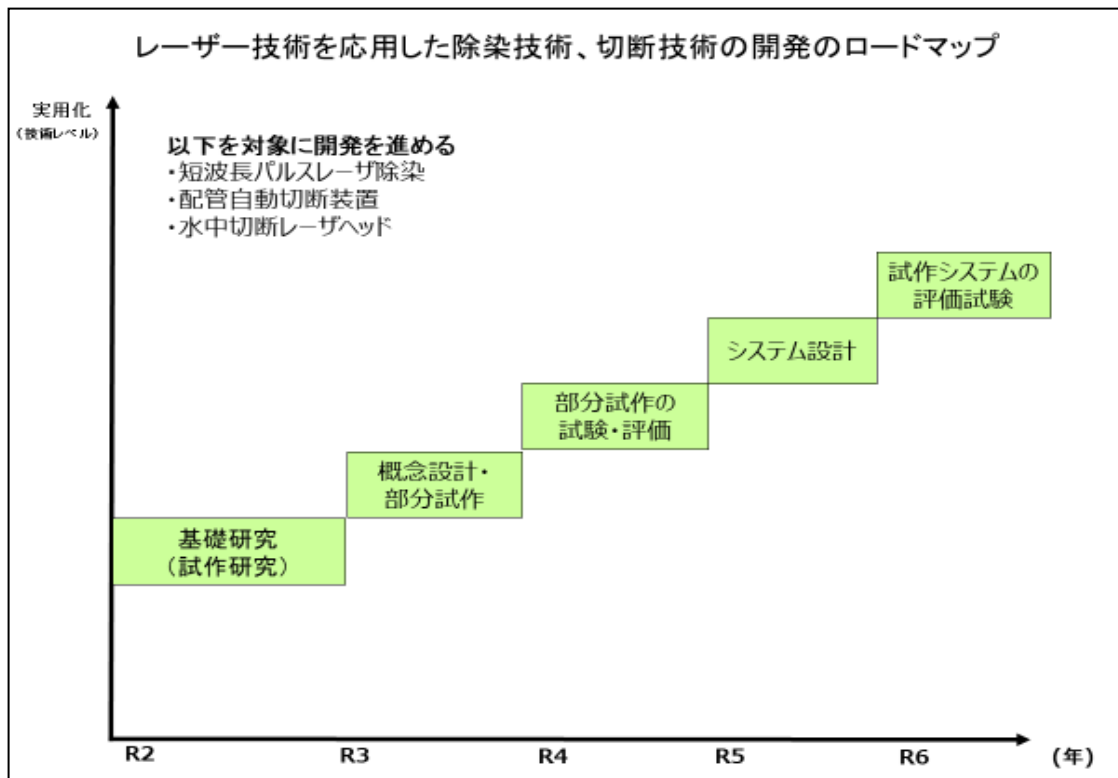
切断技術では、小型自動配管切断システムの試作、「ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点」施設を用いた最大水深8mの水中レーザー切断試験を行った。

(エ) 今後の取り組みと期待される成果

除染技術では、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・実用化を図る。

切断技術では、小型配管切断技術の自動化や水中レーザー切断における周辺技術を含めたシステムの高度化を進める。

こうした技術の高度化により、廃止措置の安全性向上と効率化・省力化が可能になる。



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) 研究期間

令和2～6年度

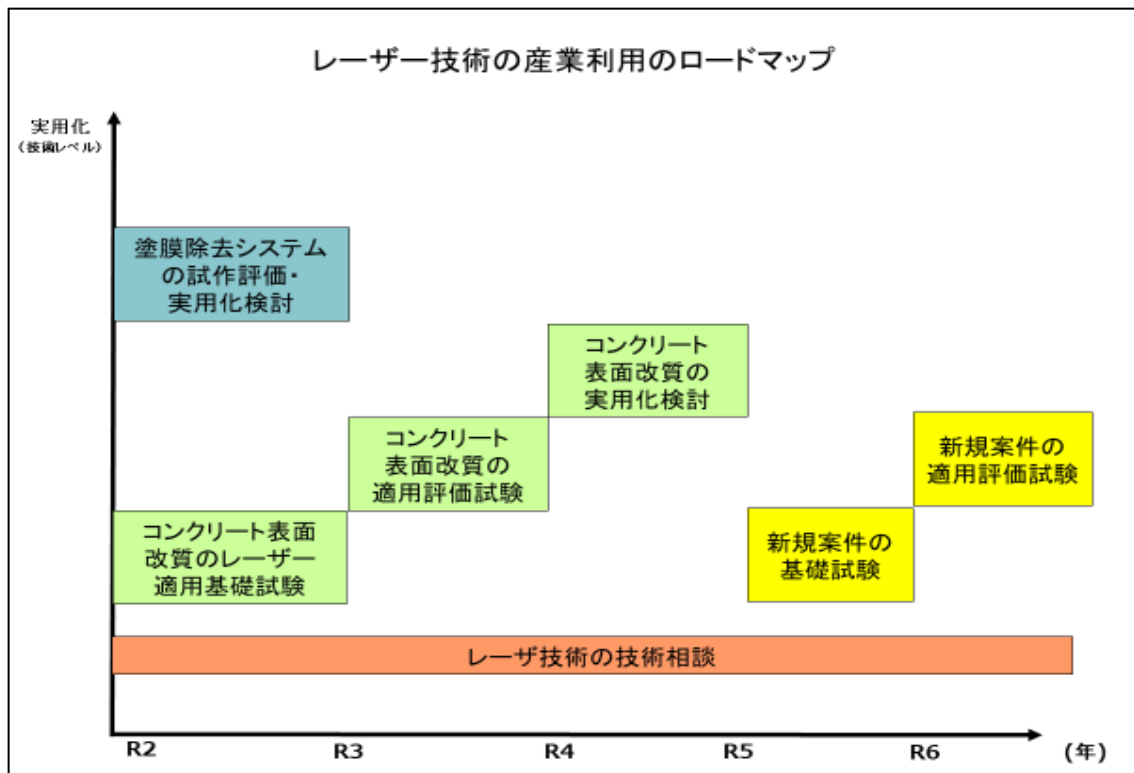
(ウ) これまでの取組み

光産業創成大学院大学と連携し、塗膜除去技術、コンクリート表面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支援を行った。

また、福井県工業技術センター職員、地元企業を対象にレーザー技術実習を開催した。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

光産業創成大学院大学をはじめとした国内有力研究機関と連携し、土木建築分野等における研究開発を進め、実用化を図るとともに、地元企業のニーズを捉え、新たな実用化研究の推進、技術相談を行い、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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取り組み

火星衛星探査機や人工衛星に搭載する放射線検出器、半導体部品、撮像素子、電子機器等の放射線耐性や応答性能の評価のためのイオンビーム照射試験を実施した。

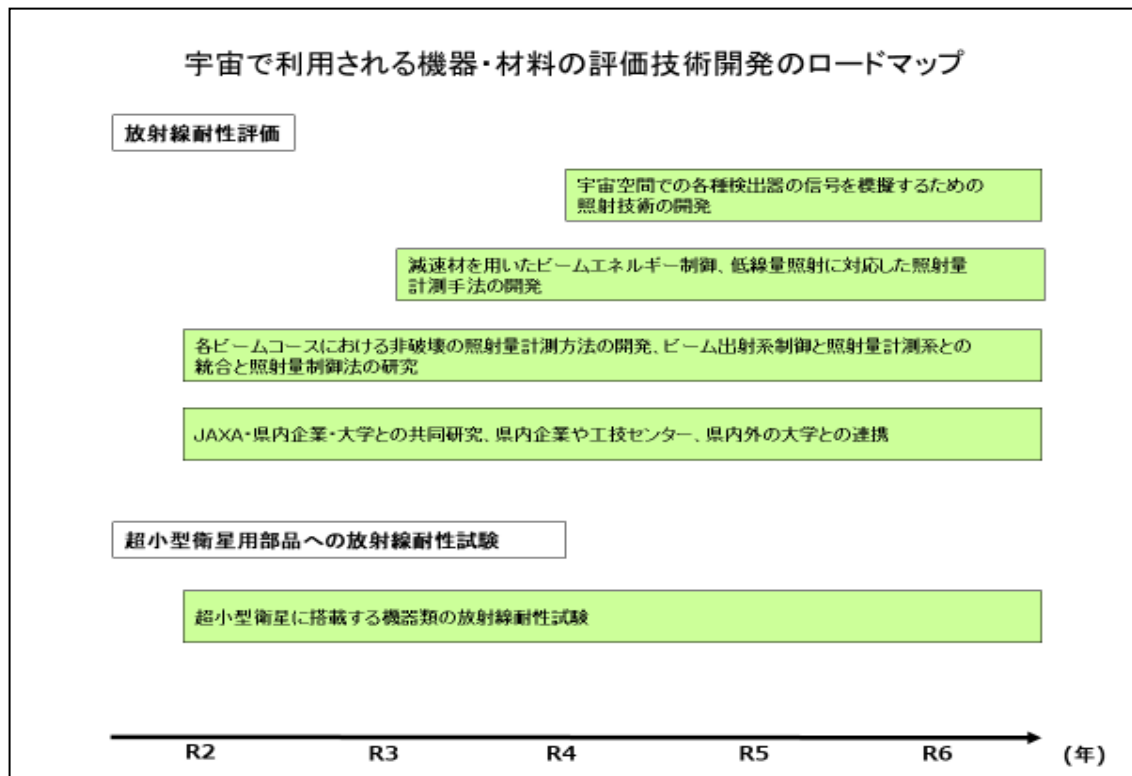
また、イオンビーム強度を実際の宇宙線強度に制御する方法や放射線耐性評価を短時間で行うための照射野形成や照射線量制御の方法を開発した。

さらに、宇宙風化作用の評価試験を実施した。

(エ) 今後の取り組みと期待される成果

放射線耐性評価として、照射量の制御手法の研究やビームを破壊することなく照射量を計測する手法の開発、加速器ビーム出射制御と照射量計測系の統合を行う。

また、JAXAとの協力協定の締結により、宇宙用電子部品の放射線耐性評価技術の向上を図り、県内企業や福井県工業技術センター、県内外の大学等との共同研究や、福井県が進める超小型衛星の開発などに活かし、県内企業の技術力強化および宇宙産業の集積に寄与する。



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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) 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を用いて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た。

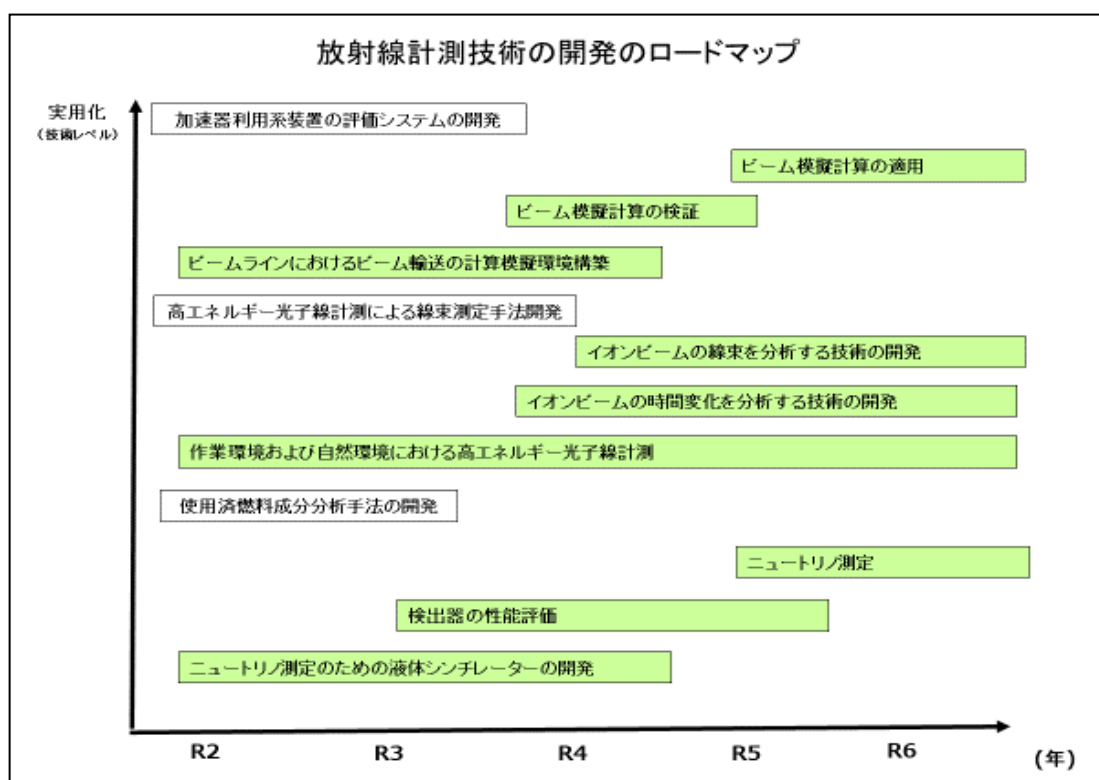
加えて、ニュートリノを検出する装置を使って、実際の原子炉におけるニュートリノ測定を行った。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

ビーム強度や照射フィールドなどの照射パラメータの決定を高効率に行うための評価システムを開発し、加速器利用系装置の利用高効率化を図る。また、

高エネルギー光子線検出システムを応用し、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の実用化を図る。

さらに、ニュートリノを高精度で測定するための新しい検出器を作製し、使用済燃料中のウラン・プルトニウム分析手法を開発することで、簡単な核燃料評価を目指す。



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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取組み

太陽熱等利用技術開発では、高結晶化グラフェン形成、月土壤の水素還元による酸素分離および酸化マグネシウムの珪素熱還元による水素エネルギー循環サイクルなどへの適用を試みた。

水素吸蔵合金の開発では、成膜技術を利用して水素化マグネシウムに様々な触媒を成膜し、水素が放出される温度を100℃付近まで低下させることができた。

また、水素製造能力を持つセラミックスの開発では、イオンビーム等により水素挙動を分析した。

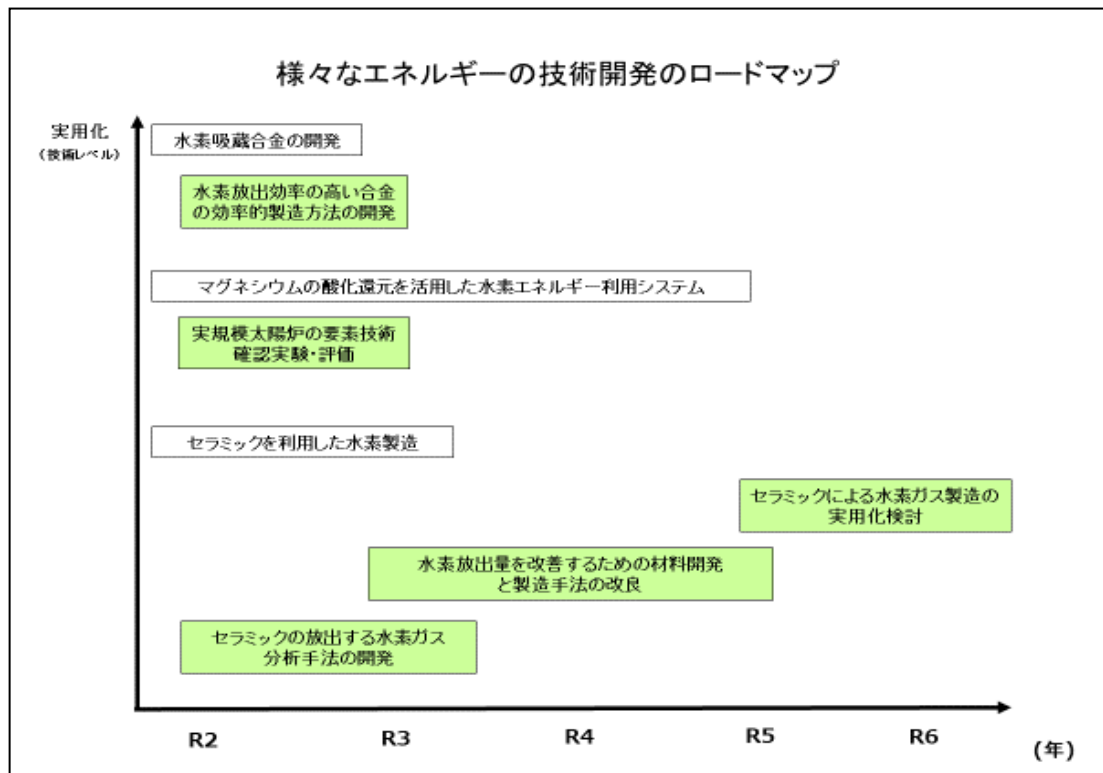
(エ) 今後の取組みと期待される成果

マグネシウムの酸化還元を活用した持続可能な水素エネルギー利用システムについては、太陽炉を用いた熱還元法の効率改善に取り組むとともに、実規模を想定した水素製造装置や太陽炉の設計を通して、システムの採算性を評価する。

水素吸蔵合金の開発については、薄膜法で達成した性能を、比較的大量生産に向いているボールミル法で実現する方法を探る。また、質量当たりの水素保有量3%以上の吸蔵と放出が可能で吸蔵と放出を繰り返しても劣化しない合金を開発する。

セラミックスを利用した水素製造に関しては、水素の製造能力の向上や効率化を図り、自然エネルギーを利用した小型の水素製造システムを開発する。

これらの研究を通じ、実用化技術開発を進めることでエネルギー構造の高度化に寄与することができる。



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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取組み

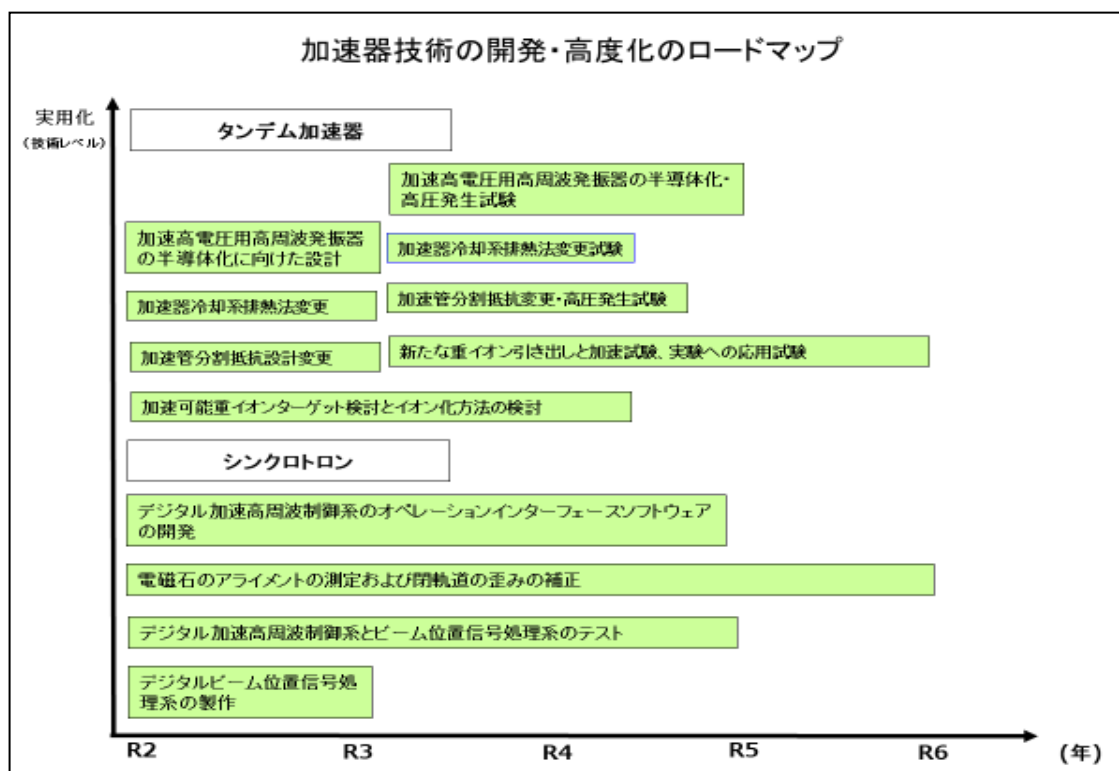
タンデム加速器では、加速器の熱的な安定化により放電抑制性能を向上させるとともに、加速可能重イオンの拡張を行なった。

シンクロトロンでは、加速高周波上のノイズの低減と出射電流の増加や安定化を図った。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

タンデム加速器では、加速高周波発振器の半導体化、加速管分割抵抗や加速器の除熱・排熱の改良により、加速高電圧の安定化と低ノイズ化を図る。

シンクロトロンでは、加速高周波制御系とビーム位置信号処理系のデジタル化を行う。また、電磁石の据付状況の変化を測定し、閉軌道の歪みの原因把握と補正を行う。これにより、加速器の効率化と安定運用を図ることができる。



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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取組み

イオンビーム分析では、飛行時間測定（TOF-ERDA）法を用いた手法

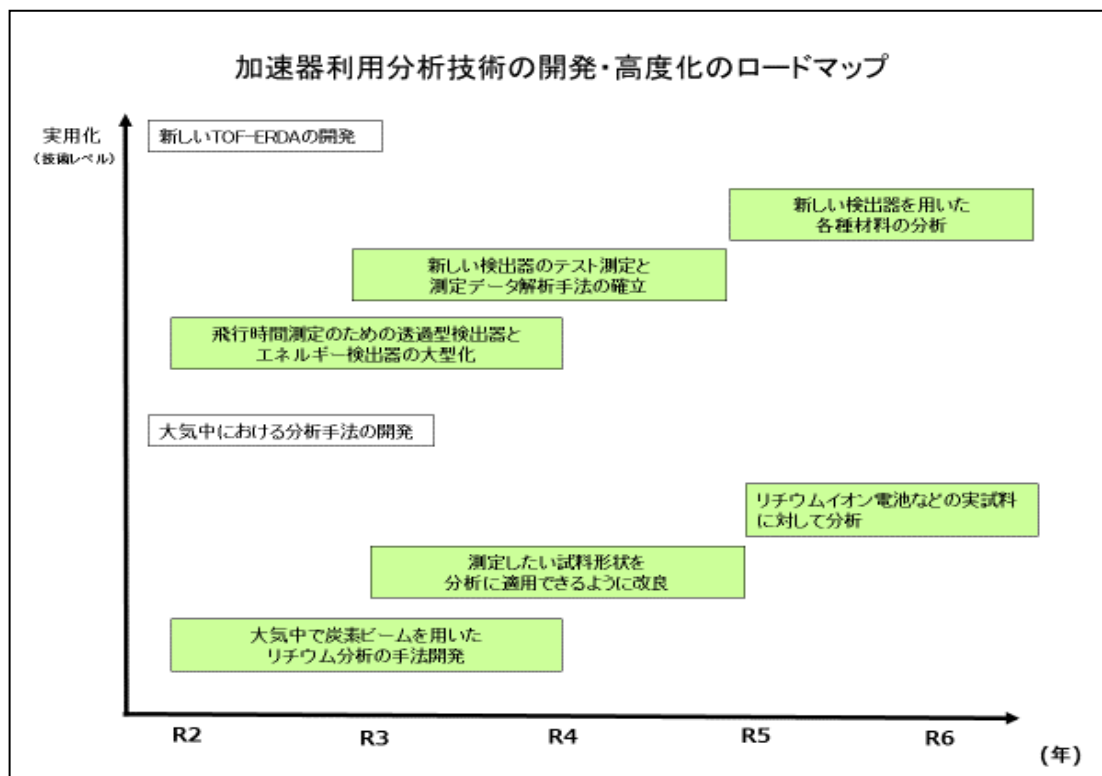
および大気中における分析手法を開発してきた。

これらの手法を用いて、リチウムイオン電池性能評価のためのリチウム分析や、ダイヤモンドライクカーボンにおける水素分析を行った。また、大気中では評価できない水素吸蔵材料などの分析も可能となったほか、生体・植物試料における元素分析も行った。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

TOF-ERDA法を用いた研究では、検出器を大型化することで、短時間で分析可能なシステムとする。

大気中分析においては、リチウムの分析手法を開発し、リチウムイオン電池への適用を目指す。これにより、電池の高性能化に資することが期待できる。さらに、分析手法を適用する元素の範囲拡大を目指す。



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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取組み

イオン照射による永久磁石の耐性評価や劣化原因の調査を行ったほか、原子炉構造材料等の劣化を稼働時と同じ温度でイオンビームを照射することにより評価する手法の開発を行った。

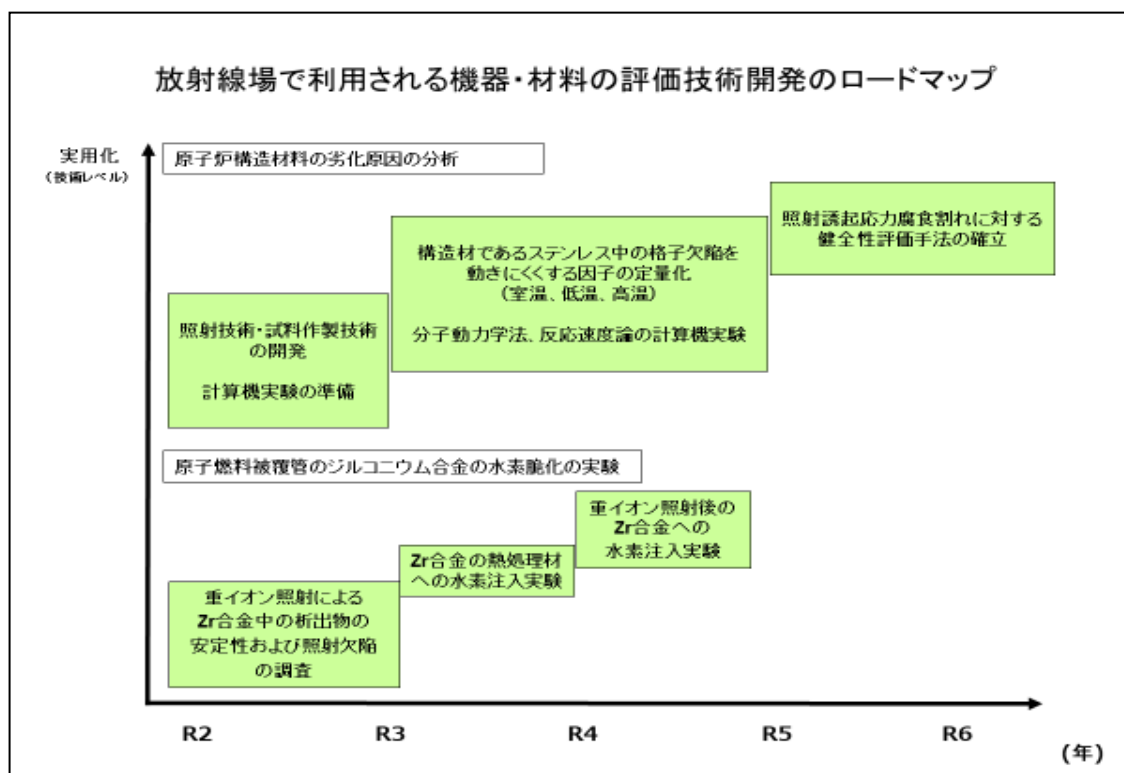
また、医療用加速器施設での使用を想定した放射線遮断用建材のイオンビームや中性子線に対する遮蔽性能評価を実施した。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

高経年化対策として原子炉構造材料の劣化を評価するため、中性子照射に伴う腐食割れに影響を与える照射硬化量を予測する評価手法を確立する。

さらに、原子燃料被覆管のジルコニウム合金について、重イオン照射や水素注入を行い、水素脆化への影響を調査する。

評価結果や評価手法は原子力関連機器の開発に寄与することが期待できる。



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) 研究期間

令和2～6年度

(ウ) これまでの取り組み

引張強度等が高く、放射線耐性を備え、既存素材と同等の光透過性を有するポリイミド系高分子ファイバーの開発を行った。

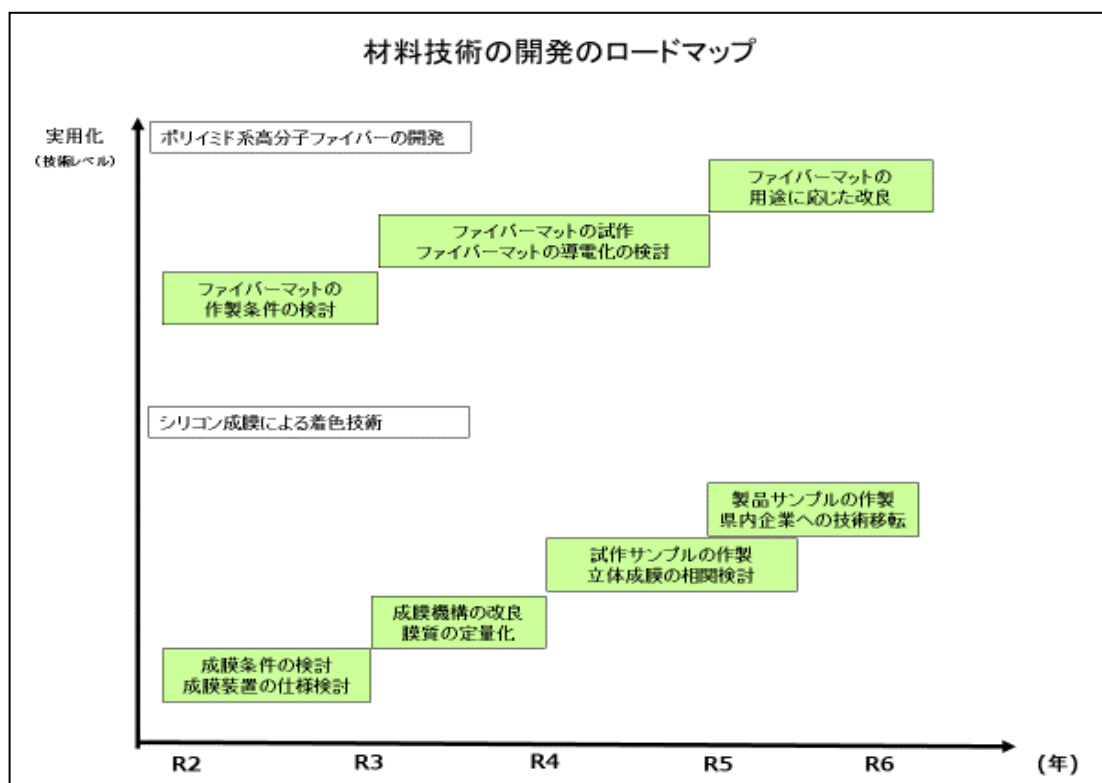
高分子上金属めっきの帯電防止材料、フレキシブル基板などへの応用を目指し、付着性向上技術の開発に取り組んだ。

また、屈折率が高いシリコンの成膜により、見る方向の違いによる色の変化が現れにくい着色法を開発した。

(エ) 今後の取組みと期待される成果

ポリイミド系高分子ファイバーについて、企業ニーズに応じた改良を行い、実用化を目指して開発する。これにより、フィルターなどに使用される不織布としての活用が期待できる。

また、シリコン成膜による着色技術について、福井県工業技術センターおよび県内企業と連携を強化し、立体物への着色技術を改良することにより、実用化を目指す。これにより、眼鏡フレームへの着色などへの応用が期待できる。



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) 今後の取組み

企業ニーズの把握を徹底し、研究成果が実用化されるまでの過程をフォローアップするため、コーディネーター・企画支援広報部・研究員が一体となった「実用化推進チーム」を新設する。

また、企業ニーズに基づく実用化に向けた研究テーマを的確に設定するため、内部・外部評価委員会の評価基準を改善する。

さらに、公募型共同研究制度を見直し、当法人が展開する研究に資する分野について共同研究する大学等への助成に加え、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制度を新設するなど、実用化に向けた企業支援を強化する。

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) 今後の取組み

当法人の研究成果や保有特許などについて、ホームページの内容拡充により情報提供機能を向上させるとともに、各種説明会の開催、施設の公開や報道発表などを積極的に行い、情報発信力を強化する。

また、福井県工業技術センターや「ふくいオープンイノベーション推進機構」と連携し、研究員と企業との交流会を積極的に設けることにより、企業との共同研究を促進する。

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

エネ研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

科学機器等については、当法人が開催する説明会・講演会のほか、企業訪問、施設来訪者への案内等の機会を捉えて活用をPRし、利用の促進を図り、企業等における様々な課題の解決をサポートした。

H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度
1,885件	1,765件	1,496件	1,580件	1,620件

また、走査型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開催し、県内企業の研究開

発・品質管理の向上を図った。

H 2 7 年度	H 2 8 年度	H 2 9 年度	H 3 0 年度	R 元年度
6 回 2 7 人	6 回 2 5 人	6 回 3 5 人	6 回 3 0 人	6 回 2 7 人

(ウ) 今後の取組み

ホームページ、各種説明会などを通じて、科学機器等を活用した研究開発や品質管理・分析などの事例について紹介するなど、有用性をわかりやすく発信する。

また、福井県工業技術センターや「ふくいオープンイノベーション推進機構」と連携して、科学機器等の情報発信を強化し、企業等のより多くの課題解決に向けてサービスを提供する。

研修カリキュラムについては、企業のニーズに応じた、より実用的な研修を加え、企業の分析・評価技術能力の向上を図る。

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ついて、分野や内容に応じた研究員等がアドバイスや分析等の支援を行った。また、理化学研究所の協力のもと平成 2 9 年度に「イオンビーム育種相談窓口」を設置し、イオンビームによる品種改良に関する相談の受付を開始した。

H 2 7 年度	H 2 8 年度	H 2 9 年度	H 3 0 年度	R 元年度
2 1 3 件	1 3 9 件	1 9 0 件	1 8 6 件	1 9 8 件

(ウ) 今後の取組み

JAXAや理化学研究所などとの連携を拡充し、企業からの相談に対するアドバイス機能を強化するとともに、当法人が蓄積した研究成果や特許などを用いて、事業化を目指した技術支援や継続したコーディネート活動を行う。

また、企業の技術開発に向けて、加速器照射の依頼が増加していることから、新たに「照射支援室」を設置し、企業のニーズに的確に対応する。

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」に参画し、平成27年度には、「災害対応ロボット技術開発研究会」を設立し、災害調査用の空陸両用型ドローンの設計・試作やドローン利活用の事例紹介等を行った。平成30年度までに5回の研究会を開催し、試作機の試験飛行・走行等を実施した後、成果を福井工業大学に引き継いだ。

また、県内企業向けの技術支援のため、平成29年度に「レーザー加工DIYセミナー」、令和元年度に「次世代型スマート農業セミナー」を開催した。

(ウ) 今後の取組み

「ふくいオープンイノベーション推進機構」と連携して、各分野の専門知識を有する大学や公設試験研究機関等の協力を得ながら、新事業、新産業の創出に向けて県内企業を支援する。

具体的には、当法人の研究成果を活かして、「イオンビーム育種」や「放射線耐性評価による宇宙デバイスの開発」等をテーマとする研究会やセミナーを開催して、県内企業の技術力の強化等を図り、地域産業の育成に寄与していく。

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

新技術、新製品の開発を行うためのシーズ調査等を支援する「新産業創出シーズ発掘事業補助金」は、令和元年度から補助対象分野（原子力・エネルギー分野、地域産業活性化分野、環境分野）に、植物工場・施設園芸分野、防災分野を追加し、支援の充実を図った。

H 2 7 年度	H 2 8 年度	H 2 9 年度	H 3 0 年度	R 元年度
6 件	7 件	5 件	7 件	5 件

嶺南地域の「ものづくり」産業を支援する「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」についても、同様に補助対象分野の拡大を行った。

H 2 7 年度	H 2 8 年度	H 2 9 年度	H 3 0 年度	R 元年度
9 件	1 2 件	8 件	5 件	7 件

新技術、新製品の開発を支援してきた「拠点化計画促進研究開発事業補助金」については、平成 2 9 年度から補助対象分野を「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、県を主体に実施されており、当法人は申請支援等を行っている。

H 2 7 年度	H 2 8 年度	H 2 9 年度	H 3 0 年度	R 元年度
5 件	—	2 件	2 件	3 件

(注) 平成 2 8 年度は、国の補助制度の変更に伴い、事業実施を見送り。

これまでの研究開発支援により、「ポリエチレン袋による飲料カップ用ティークアウトバック」、「シーアスパラガスの専用LED栽培設備による周年栽培新技術」、「福井梅を使用したリキュールや機能性表示食品（梅ウォーター）」、「友禅柄の越前和紙キューブメモ」など多数の製品等が開発された。

（ウ）今後の取組み

県内企業の新技術、新製品の開発に向けた取組みを、引き続き補助事業により支援する。支援にあたっては、企業の研究開発内容により、当法人の研究員も積極的に参画する。

また、補助金活用事例の周知等により、補助事業の有益性を広報するとともに、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、対象経費等を見直す。

さらに、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新設することにより、産業の創出・育成の実効性を高める。

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

原子力関連業務従事者研修を受講し、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と情報交換

会を開催した。

H 2 7 年度	H 2 8 年度	H 2 9 年度	H 3 0 年度	R 元年度
7 社	7 社	5 社	5 社	6 社

平成 2 8 年度から廃止措置工事への県内企業の参入促進および県内企業が保有する技術の廃止措置への活用を図るため、「廃止措置工事に係る電力事業者の説明会」および「廃止措置工事に係る元請会社と県内企業との情報交換会」を開催してきた。

・ 廃止措置工事に係る電力事業者の説明会

日時	対象発電所	主催	共催	開催場所	参加 企業数	参加人数
H28. 7. 1	関電美浜 発電所 1・2号機 原電敦賀 発電所 1号機	エネ研	関西電力 日本原電 原子力機構	エネ研	2 2 7 社	4 0 3 名
H28. 12. 16	原子力機構 ふげん	福井商工 会議所	エネ研	福井商工 会議所	3 5 社	5 2 名
H31. 4. 24	関電大飯 発電所 1・2号機	エネ研	関西電力	おおい町 総合市民 センター	6 9 社	9 9 名

・ 廃止措置工事に係る元請会社と県内企業との情報交換会

日時	対象工事	開催 場所	参加 企業数	参加人数
H29. 3. 6	[関電美浜発電所 1・2号機] ・ 系統除染工事 (元請会社) 三菱重工(株)、丸紅エナリティ・サービス(株)	エネ研	・ 全体説明会 5 4 社 ・ 個別面談会 2 1 社	・ 全体説明会 8 7 名 ・ 個別面談会 3 7 名
H30. 1. 31	[関電美浜発電所 1・2号機] ・ タービン建屋内機器等解体工事 ・ 原子炉容器内外 放射能調査 (元請会社) 関電プラント(株)、ニチアス(株)、(株)関電パワー テック、三菱重工業(株)	エネ研	・ 全体説明会 7 0 社 ・ 個別面談会 2 1 社	・ 全体説明会 1 1 0 名 ・ 個別面談会 3 5 名

H30.3.28	[原電敦賀発電所1号機] ・タービン・発電機等解体工事 ・機械工作室エリア周辺機器解体工事 ・制御棒駆動ユニット等解体工事 (元請会社) 原電エンジニアリング(株)	エネ研	・全体説明会 68社 ・個別面談会 34社	・全体説明会 94名 ・個別面談会 49名
H31.1.31	[関電美浜発電所1・2号機] ・原子炉容器外の放射能調査(放射化) ・新燃料搬出工事 (元請会社) 日本建設工業(株)、関電プラント(株)、三 菱原子燃料(株)、原子燃料工業(株)	エネ研	・全体説明会 54社 ・個別面談会 15社	・全体説明会 80名 ・個別面談会 29名
R2.3.10	[関電大飯発電所1・2号機] ・系統除染工事 ・タービン建屋内機器等解体工事 (元請会社) 三菱重工(株)、丸紅ユティリティ・サービス(株)、 関電プラント(株)、明星工業(株)	おおい 町総合 町民セ ンター	・個別面談会 17社	・個別面談会 28名
R2.3.27	[原電敦賀発電所1号機] ・水素・酸素発生装置(水電解装置) 解体工事 (元請会社) 原電エンジニアリング(株) [原子力機構ふげん] ・原子炉建屋内Aループ側機器等 解体撤去工事 (元請会社) (株)TAS	エネ研	・個別面談会 6社	・個別面談会 11名

(注) 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開催中止。

(ウ) 今後の取組み

原子力関連業務への参入および受注拡大を目指す企業の技術力等が元請会社等に十分認知されるよう、開催時期の見極めや開催周知の徹底を図りながら情報交換会等を開催する。

廃止措置工事への参入については、適時に電力事業者説明会および元請会社情報交換会を開催して、各廃止措置プラントごとの具体的な工事内容、規模、

見通し等の必要な情報を県内企業へ提供することにより、県内企業の参入を支援する。

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) これまでの取り組み

国際人材育成事業については、I A E A と共催で各種研修や国際会議を福井県内で開催したほか、国内関係機関からの委託事業による研修生の受入れを行った。

国内人材育成事業については、国内人材の国際化に向け、平成 23 年度から毎年 3 名程度の県内および関西・中京圏の大学院生の留学支援を行うとともに平成 29 年度からは「グローバルスクール」を開催した。さらに、平成 27 年度からは文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ事業により「廃止措置セミナー」を実施した。

(ウ) 今後の取組み

国際人材育成事業については、I A E Aをはじめとする国内外の関係機関と連携し、原子力安全、廃止措置、研究炉分野等における国際研修コースを継続して実施する。また、これらの研修について、日本人学生の参画を可能にするとともに参加を促進するための仕組みを大学等と協議していく。

国内人材育成事業については、大学院生留学支援や「グローバルスクール」を継続するとともに、文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ事業により、高専生、大学生等を対象にした人材の育成事業を実施する。

また、福井国際人材育成センター設立10周年の報告書を取りまとめる。

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、「原子力関連業務従事者研修」、「原子力の安全性向上を担う人材の育成研修」、「技量認定」の三つの取組みにより、作業者の技能向上を図っている。毎年約1,000名の受講者を受け入れており、令和元年度までの累計で約16,000名が研修を受講した。

(ウ) 今後の取組み

受講生や企業のニーズに合わせて、研修内容の充実や技量認定制度の継続的な見直しを図っていく。特に、原子力プラントの廃止措置については、「ふく

いスマートデコミッションング技術実証拠点」施設を活用したより実践的な内容の研修メニューの策定や、直接的に工事内容に踏み込んだ講義を行うなど、研修内容の充実を図っていく。

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、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24年度から実施している海外研究者・研究生の受入事業は令和元年度までの8年間で37名を受け入れた。

過去8年の申請応募は、アジアを中心に21か国162名に及んでいる。

(ウ) 今後の取組み

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実施し、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 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 I A E A の専門家を招聘して、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発信を行った。

(ウ) 今後の取組み

原子力利用分野における国際的な原子力人材とのネットワークを一層強化するため、研究炉や廃止措置などの原子力に関連する様々な分野について議論と情報の共有を行う「原子力人材育成ワークショップ」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）	H17～R 元 15,916 名	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				

