

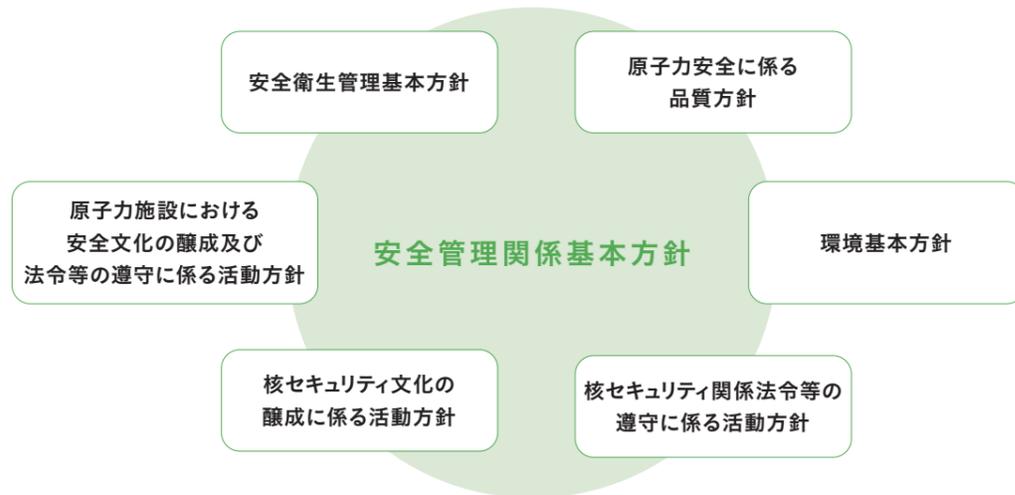
業務の成果及び当該業務に要した資源

安全を最優先とした業務運営に関する 目標を達成するためとるべき措置

安全管理関係基本方針

原子力機構は、経営及び業務運営の基本方針において、安全確保の徹底を最優先事項としています。その上で、安全管理関係基本方針に基づき、安全文化及び核セキュリティ

文化の醸成に不断に取り組み、施設及び事業に関する安全確保並びに核物質等の適切な管理を徹底しています。



全てに優先する安全確保のための活動

原子力機構は、放射性物質を取り扱う国の研究開発機関として、非常に高い安全性と信頼性が求められています。このため、安全や品質、核セキュリティに関する基本方針を定め、これに従って安全を第一とした業務を推進しています。

各拠点では、「原子力安全に係る品質方針」に従った品質目標や「原子力施設における安全文化の醸成及び法令等の遵守に係る活動方針」に則した保安活動を実施しています。また、計画・実施・評価・改善を繰り返し、業務の継続的

改善に取り組んでいます。加えて、現場単位では「基本動作の徹底」を掲げ、現場の作業者のリスクに対する感受性を高めるための体感研修の実施や現場作業前のリスクアセスメント、危険予知活動等に取り組んでいます。

安全確保のためのあらゆる活動は原子力機構の経営及び業務運営の基本であり、この活動を通じて原子力機構の行う研究開発事業の運営と地域住民の安心・安全に寄与しました。

水平展開活動

原子力機構では、事故・トラブル等が発生した場合に、類似事象の再発防止のため、必要に応じて現場作業へ反映させるための活動（水平展開活動）を展開しています。2019年度は、他拠点へ参考となるよう類似事象や対策を検索しやすくするため、イントラネットの検索機能の強化などの改善を行いました。

また、原子力機構内外の事故・トラブル事例等について水平展開活動を行い、再発防止に努めました。

しかしながら近年、事故・トラブルを繰り返し発生させたことを受け、2019年4月に文部科学大臣指示「原子力機構核燃料サイクル工学研究所管理区域内汚染を踏まえた事故・トラブルの再発防止に向けた今後の対応について」を受けました。原子力機構は、第三者（シニアアドバイザー）の視点を加えた検証を行い、過去の事故等の教訓を活かしていないことに対する根本的な要因の洗い出しや安全活動の充実強化に向けた対策を策定し、機構全体に展開しています。

事故・トラブルの発生状況

2019年度に原子力規制庁や地方公共団体に通報連絡を行った事故・トラブル等は、合計29件あり、原子炉等規制法に基づく法令報告の対象となる事故・トラブルとして、大洗研究所材料試験炉（JMTR）二次冷却系統の冷却塔倒壊の1件が発生しました。その他、核燃料サイクル工学研究所では、プルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染事象等の再発防止対策に取り組んでいる中、高レベル放射性物質研究施設（CPF）で負傷事象が発生しました。理事長は事態を重く考え、核燃料サイクル工学研究所を特別安全強化事業所として指定し、安全意識の向上と積極的な安全活動を展開しました。

保安規定違反は0件、休業災害が4件（通勤災害2件含む。）、労働基準監督署からの是正勧告が1件ありました。

事故・トラブル等の詳細な情報については、原子力機構ホームページを御覧ください。

○事故・トラブルについて

<https://www.jaea.go.jp/news/incident/>

安全文化醸成活動

2019年度は、役員による安全巡視及び拠点職員との意見交換を実施し、経営層と職員との情報共有と相互理解を推進しました。また、各拠点で、協力会社等を含めた安全大会や所長による安全衛生パトロール、リスクに対する感受性を高める安全体感研修などを実施し、安全意識の向上に努めました。

2019年度は、ヒューマンエラーを原因とする負傷災害の

頻発を受け、各拠点に安全管理を専門とするスタッフを設置し、安全活動に関する指導や助言を行う体制を整備する取組や、作業現場での安全管理の核となる責任者を認定する制度を原子力機構の全拠点へ導入し、労働安全管理の強化に取り組みました。また、現場力の向上や安全意識の高揚を図ることを目的として、外部講師による講演や研修を実施しました。

自らの品質の向上に向けた取組

原子力機構は、原子炉施設等の保安規定に基づき「原子力安全に係る品質方針」を定め、品質マネジメントシステムの下で保安活動の確実な運用と継続的改善を実施しています。

2019年度は、2020年度からの検査制度変更に伴い、品質マネジメントシステムの要求事項が変更されることを踏ま

え、保安規定、品質マネジメント計画書、新規要領の標準ガイドを作成し、それに基づき規程、要領等の改定を行っています。

新たな検査制度を踏まえた品質マネジメントシステムの構築により、原子力施設に係る品質管理の維持・向上に寄与しました。

理事長マネジメントレビュー

原子力施設の安全に関する活動が有効であるかを確認するため、理事長自らが各施設から活動報告を定期的に受けレビューすることで、品質マネジメントシステムや保安に係る業務の改善を図っています。2019年度は、理事長マネジメントレビューを2回実施し、管理責任者（拠点の担当理事）から品質保証活動の課題や評価結果等を理事長へ報告し

ています。理事長の改善指示事項として、検査制度変更を踏まえた必要な改善の実施などを決定し、各拠点で改善活動を展開しています。

これらの継続的な改善活動（PDCA）を通じて、原子力施設の安全の達成・維持・向上に寄与しました。

中央安全審査・品質保証委員会

原子炉施設等の許認可申請に当たっての安全審査や、原子力機構全体の品質保証活動の基本事項について審議する場として中央安全審査・品質保証委員会を設置しています。2019年度においては、新たに安全に係る専門分野に核燃料物質、放射線管理、廃棄物管理、施設安全及び防災を追加し、その専門家を専門委員として任命し、審議の充実を図っています。

当委員会は、17回開催し、原子力施設の事業許可変更申請、廃止措置計画認可申請等延べ26件を審議しました。また、2019年度に発生した事故・トラブル原因の傾向分析、安全文化の醸成及び法令等の遵守活動状況評価結果等の情報を共有し、安全・核セキュリティ統括部と各拠点が密接に連携し安全確保に向けた取組を推進しています。

法令や規制への真摯な対応と高経年化対応

規制基準適合及び検査制度変更への対応

東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた試験研究炉等の新規規制基準適合確認については、2019年度に原子力科学研究所原子炉安全性研究炉(NSRR)が使用前検査及び施設定期検査に合格し、運転を再開(2020年3月)しました。

また、2020年4月の原子炉等規制法の改正・施行に伴う検査制度変更への対応として、2018年1月以降、機構全体で導入準備及び原子力規制庁との調整を進めています。2019年度は、4月に保安活動に係るグレーデッドアプローチ(等級別扱い、すなわち施設管理の重要度に応じた資源投入の最適化)を取りまとめたほか、試運用の状況を踏まえ、機構内の運用ガイドの精査などの検討を進めるなど、2020年4月1日以降に実施する保安活動のための体制を整えました。

こうした取組が原子力機構の研究開発の基盤となる施設と、それをういた研究開発の早期再開に貢献しました。

高経年化設備の整理・活用に向けた取組

1960年代から研究開発を実施してきた原子力機構には、老朽化した施設・設備が多数あります。これらの古い施設・設備は安全上のリスクが高いため、今後も継続して使用するものと使用を停止し廃止措置を進めるものに区分し、前者については計画的に更新や補修することが必要です。また、後者については、安全を確保しつつ廃止措置に必要な対策を進めることが必要となります。

2019年度においても、優先度評価(リスク評価)を実施し、高経年化対策計画を施設中長期計画の中に位置付けて当該管理活動を推進し、リスクを低減しました。

原子力機構の危機管理

原子力施設等の事故・故障又は自然災害等の様々な危機が発生した場合に備え、定期的に教育・訓練を実施するとともに、機構内の情報共有及び機構外への情報提供が確実に行えるよう、緊急時対応設備(TV会議システム、一斉同報FAXシステム等)の維持管理を行っています。

危機管理教育・訓練対応

原子力機構の施設を被災元とした訓練については、機構対策本部を交えた訓練を計15回実施しました。これらの訓練のうち、原子力災害対策特別措置法の適用を受ける6拠点の総合防災訓練においては、原子力機構と原子力規制庁とを結ぶ「統合原子力防災ネットワーク」を利用した情報共有訓練を実施し、機構内の情報共有・発信体制について継続的に改善を図りました。さらに、新型転換炉原型炉ふげん及び核燃料サイクル工学研究所の総合防災訓練では、他

拠点からの支援を組み込んだ訓練を実施し、機構全体の支援体制が機能することを確認しました。

緊急時対応設備の維持管理

国との情報共有において重要な「統合原子力防災ネットワーク」について、定期的に接続試験を実施し、万一、原子力災害が発生した場合においても確実に連絡できることを確認しています。また、2019年度は、TV会議システムについて、設備の老朽化による不具合発生時に備えて音声会議によるバックアップ機能を強化しました。視覚的な情報共有が可能となるよう全拠点に書画装置を導入し、情報伝達・発信機能を充実しました。

これらの活動を通じて、機構全体の危機管理対応能力の維持・向上を図りました。

2019年度の拠点の総合防災訓練(参加者には、退避訓練のみの参加者及び訓練評価者を含まない)



原子力の平和利用のための核セキュリティ・保障措置の取組

原子力機構では、原子力施設の安全を維持するため、法令等に基づき、核燃料物質や放射性物質が盗取されたり、原子力施設がテロ行為等によって破壊されたりすることを防止する「核セキュリティ」に着実に取り組んでいます。このため、「個人の信頼性確認制度*」の効果的な運用や、特定放射性同位元素の防護への着手等、防護措置の強化を着実に進め、リスク低減を進めています。昨今注目されているサイバーテロ対策に関しても、国の指導等に従い、適切に取り組むこととしています。

法令等及び国際約束に基づき、核物質の適正な管理にも取り組んでいます。「また、核物質管理への透明性を示すため、施設の状況をタイムリーに国及び国際原子力機関(IAEA)に情報提供も行っています。これらの活動に対し、国及びIAEAは、核査察(保障措置検査)を行い、核物質が適切に管理されていることを確認しています。機構も査察活動に積極的に協力するなど、確実な対応を実施しています。

廃止措置においても、施設の状況が刻々と変化することから、核セキュリティや保障措置は非常に重要になってきます。このために必要な対応は、国及びIAEAと相談するなどして、着実に進めていきます。

これらの活動を通じて、「核セキュリティ」の対応能力の維持・向上及び「核物質管理」の透明性維持・向上を図りました。

*個人の信頼性確認制度：従業員等の内部者による脅威対策の一つとして、原子力施設の重要な区域に常時立ち入る者及び核物質防護上の秘密情報を取り扱う者の身分や経歴及びテロ組織との関連等を調査し、妨害破壊活動を行うおそれがないことを確認する制度。

業務の成果及び当該業務に要した資源

東京電力福島第一原子力発電所事故の 対処に係る研究開発の成果

本研究開発に要した費用は、16,698百万円(うち、業務費15,691百万円、受託費1,000百万円)であり、その財源として計上した収益は、運営費交付金収益(10,617百万円)、補助金等収益(2,605百万円)等です。なお、当該費用額に臨時損失等6,663百万円、「その他行政コスト」922百万円を加えた行政コスト(会計基準改訂に伴い新設)は24,283百万円です。

福島研究開発部門は、東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所(以下「1F」という。)の廃止措置と、福島の実地環境回復と住民の早期帰還に向けた研究開発に取り組んでいます。

廃炉環境国際共同研究センター (CLADS)

1Fの廃止措置等に向け、燃料デブリ取出し、炉内状況把握・解析のための事故進展解析技術、固体廃棄物の処理・処分技術、遠隔技術に関する研究開発を実施しました。また、廃炉の現場で将来必要となる研究開発を俯瞰的に把握できる「基礎・基盤研究の全体マップ」を策定し、廃炉工程に大きく貢献する可能性のあるイノベティブな基盤的研究開発などを国内外の研究機関と連携して進めています。

さらに、福島県富岡町に設置した国際共同研究棟を活用して、国内外の研究機関、大学、産業界をはじめとする関係機関との連携を図り英知を結集させるとともに、人材の育成を計画的に進めています。



国際共同研究棟の外観

楢葉遠隔技術開発センター (NARREC)

1F廃炉では、放射線量率が高くロボット等の遠隔技術が必要な作業が想定されることから、福島県楢葉町に遠隔操作機器の開発・実証試験に向けた様々な試験設備を設置し、遠隔技術開発への利用を推進しています。

1Fの廃止措置に係る技術実証として、国際廃炉研究開発機構(IRID)による燃料デブリ取出しに向けた実規模モックアップ試験の準備が開始されました。また、廃炉作業における現場状況の共有や作業計画の検討・立案等に活用可能なVRシステム及び1Fのデータ整備を行っています。さらに、2019年6月よりロボット操作実習プログラムを新たに開設し、福島県内の高校をはじめ、大学・企業等から本プログラムが利用され、次世代を担う人材育成に貢献しています。



研究管理棟と試験棟の外観

大熊分析・研究センター

1Fの廃止措置に向け、事故で発生した放射性廃棄物や燃料デブリ等の性状等を把握するために、分析や研究を行う放射性物質分析・研究施設の整備を、1Fの隣接地で進めています。

このうちの施設管理棟は2018年より既に運用を開始しており、分析技術者の訓練やマニュアルの作成に活用されています。放射性廃棄物の分析を実施する第1棟は、2020年度末の建設完了に向けて建設が順調に進行中です。また、燃料デブリ等の分析を実施する第2棟は、2020年度早々にも許認可に係る申請を行う段階まで詳細設計が進みました。



放射性物質分析・研究施設第1棟の建設状況

福島環境安全センター

「環境創造センター中長期取組方針」に従い、福島県及び国立環境研究所と協力して、福島の実地環境回復と住民の早期帰還に役立てるため、環境中の放射性物質の動態研究や、特定復興再生拠点のモニタリングなど、帰還困難区域の避難指示解除に向けた国等の取組を支援する活動を行っています。また、研究開発の成果は、地域の復興に向けた地方公共団体の計画の立案や農林水産業などの再生に向けた取組に役立つよう、科学的な裏付けに基づいた情報として発信しています。



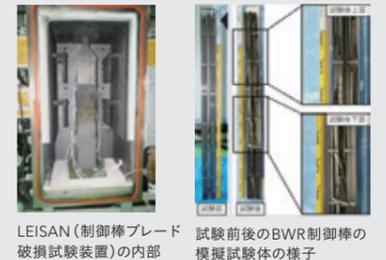
福島総合環境情報サイト(FaCEIS:フェイス): <https://fukushima.jaea.go.jp/ceis/>

TOPICS

○ LEISAN (制御棒ブレード破損試験装置)による金属系デブリの特性評価

1F事故を模擬した水蒸気環境条件、急速昇温で試験が可能な試験装置LEISAN (Large-scale Equipment for Investigation of Severe Accidents in Nuclear reactors) を福島県富岡町に整備しています。1Fのような沸騰水型原子炉では、大量のステンレス系材料が存在し、事故条件によ

ては、金属系デブリが生じやすくなる可能性があります。そこで、金属系デブリの特性評価の一環として、1F事故を模擬した条件で、金属系物質(主成分は制御棒)の溶融・移行・堆積挙動を見極める知見を獲得するための研究を進めています。

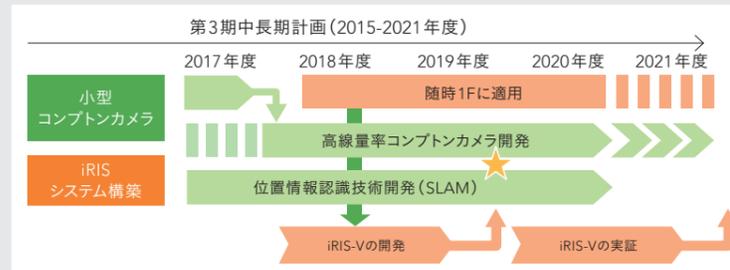


LEISAN (制御棒ブレード破損試験装置)の内部
試験前後のBWR制御棒の模擬試験体の様子

○ 環境中の放射性物質分布をパノラマで可視化

放射性物質の分布を短時間で測定し可視化するγ線可視化装置(コンプトンカメラ)を多数搭載し、レーザー光を用いた3次元距離測定センサと組み合わせた全方位型の3次元放射線測定システム車iRIS-V (integrated Radiation Imaging System - Vehicle)を開発しました。このiRIS-Vを駆使することにより、1Fの構内や環境中においてあらゆる方向のホット

スポットを短時間で容易に把握することが可能となり、作業者の被ばく線量の低減や除染計画の立案に資することが期待されます。また、従来のモニタリングカーと異なり、走行ルート上の空間線量率に加えて放射性物質の位置やその広がり可視化することから、次世代のモニタリングカーとしても期待されます。



iRIS-V全景
iRIS-Vの車内に設置されているコンプトンカメラ

○ 水中のβ線リアルタイムモニタリング技術開発に成功

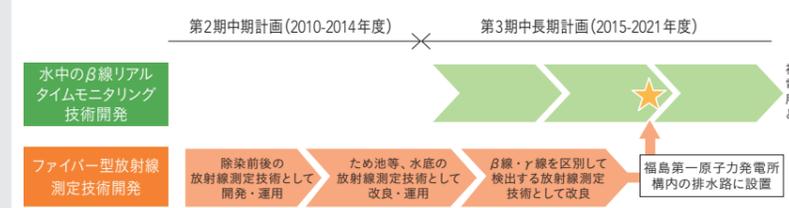
—福島第一原子力発電所構内の排水路用放射線モニターとして運用開始—

1F構内において、排水路中のストロンチウム90を含む排水の漏洩を想定した放射線モニターの開発を東京電力ホールディングス(株)及び日本放射線エンジニアリング(株)と共同で行いました。

除染前後の環境中の放射線分布の測定に利用したファイバー型モニターでの放射線測定技術を応用し、β線とγ線を区別して、リアルタイムに測定できるファイバー型モニターを

開発しました。1F構内での検証の結果、水中のβ線核種のストロンチウム90を検出できることが確認できたため、2020年1月31日より、1Fの排水路での実際の運用が開始されました。

本モニターの開発により、排水中のストロンチウム90の濃度をリアルタイムで確認することが可能となり、汚染水漏洩の有無の判断の迅速化や作業員の負担軽減につながることを期待できます。



開発した放射線モニターの外観

業務の成果及び当該業務に要した資源

原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究

本研究開発に要した費用は、7,427百万円(うち、業務費3,500百万円、受託費3,926百万円)であり、その財源として計上した収益は、運営費交付金収益(2,850百万円)、政府受託研究収入(3,922百万円)等です。なお、当該費用額に臨時損失等2,261百万円、「その他行政コスト」222百万円を加えた行政コスト(会計基準改訂に伴い新設)は9,910百万円です。

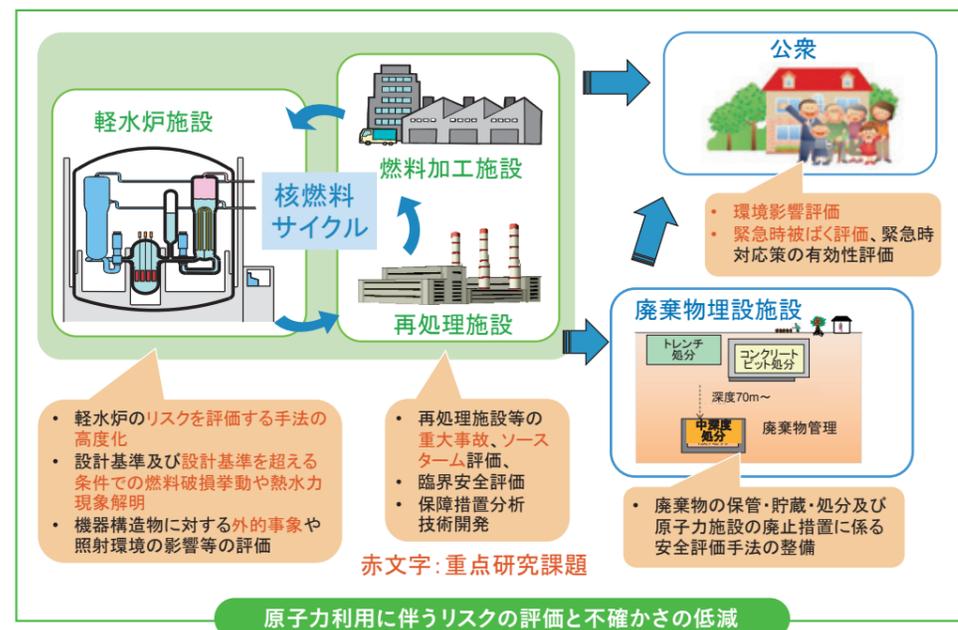
安全研究・防災支援部門は、原子力安全規制行政を技術的に支援することにより、我が国の原子力の研究、開発及び利用の安全確保に寄与するとともに、関係行政機関及び地方公共団体の原子力災害対策の強化に貢献しています。

安全研究センター

軽水炉のみならず再処理や放射性廃棄物処理処分等のための多様な原子力施設の安全性やシビアアクシデント(SA)*が発生した場合の人と環境への影響について、幅広い研究を行っています。また、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、SAの回避及び影響緩和並びに原子力防災に係る研究に重点を置くとともに、新規規制基準で強化又は新設された外的事象に関する研究を強化しています。これらの研究成果は、科学的合理的な規制基準類の整備、事故・故障原因の究明及び原子力施設の安全性確認等に活用されます。なお、規制支援活動に際しては、十分な中立性と透明性が保たれているか、外部有識者からなる委員会の確認を受けつつ進めています。

*シビアアクシデント：炉心の著しい損傷を伴うような重大な事故

安全研究の対象分野



原子力緊急時支援・研修センター

原子力機構は、原子力災害発生時には原子力災害対策本部や現地対策本部の活動を技術的に支援します。その際、原子力緊急時支援・研修センターは、原子力機構の活動拠点となります。平常時には、国及び地方公共団体の原子力防災訓練等の支援や原子力防災関係者の育成を行っています。また、原子力災害発生時の防護措置の実効性向上に貢献するための調査研究、国内外の原子力防災対応体制の強化を進めています。

TOPICS

○ 原子力災害で環境に放出される放射性物質による被ばく線量の評価

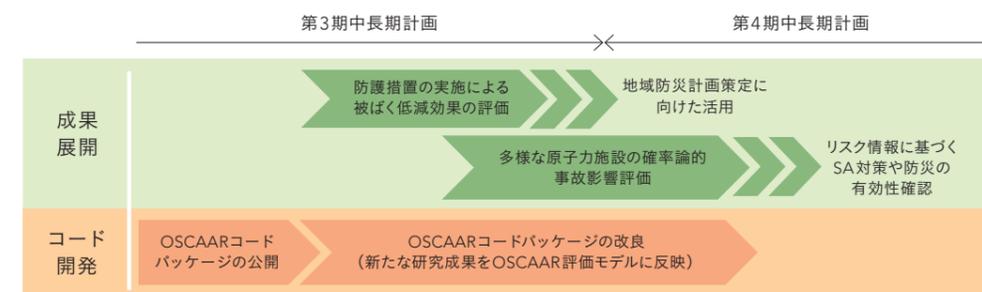
原子力災害対策を広範に検討するためには、様々な原子力事故による被ばく線量をあらかじめ評価しておくことが重要です。これまで開発を進めてきた確率的事故影響評価コード「OSCAAR(オスカー)」は、環境中に放出される放射性物質の大気拡散あるいは沈着の過程で生じる被ばく線量を、様々な気象条件に対して計算することで、気象条件の違いが被ばく線量に及ぼす影響について確率を用いて評価します。このOSCAARコードを基に、Windows®上にて、OSCAARの解析実行に加え入力データファイルの作成、出力データファイルの後処理まで効率良く実施できる「OSCAAR

コードパッケージ」を整備、公開しました。これにより、研究機関、大学、原子力事業者等が共通して使うことができる原子力災害対策の事前検討のための研究ツールとして、例えば原子力災害時における防護措置の実施による被ばく低減効果の評価等、原子力施設等に係る事故影響評価研究への活用が期待できます。今後も新たな研究成果をOSCAARコードの評価モデルに反映させるとともに、ユーザーインターフェイス(GUI)の改良を進め、OSCAARコードパッケージの完成度を高めていきます。

OSCAARによる事故影響評価手法の概要



OSCAARを活用した事故影響評価研究に係る成果展開



○ 避難する際の汚染検査の最適化に向けた取組

避難する際の汚染検査に用いる車両ゲート型放射線モニターの機能やサーベイメータによる汚染検査との比較による検査効率を把握するための試験を実施しました。今後、試験結果を分析し、車両ゲート型放射線モニターを使用する場合の技術的留意事項等を整理するとともに、関係自治体が汚染検査を円滑にできるよう、検査手順書の作成を支援する計画です。



原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動

本研究開発に要した費用は、2,075百万円(うち、業務費1,796百万円、受託費278百万円)であり、その財源として計上した収益は、運営費交付金収益(925百万円)、補助金等収益(380百万円)等です。なお、当該費用額に臨時損失等976百万円、「その他行政コスト」142百万円を加えた行政コスト(会計基準改訂に伴い新設)は3,193百万円です。

原子力基礎工学研究センターでは、軽水炉等の安全性向上及び安全な廃止措置技術の開発に必要な基盤的な研究に取り組んでいます。

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN)は、原子力機構が培った技術や知見等を効果的に活用し、核不拡散の一層の強化と核セキュリティの向上を目指しています。また、非核化支援にも積極的に取り組んでいます。

原子力基礎工学研究センター

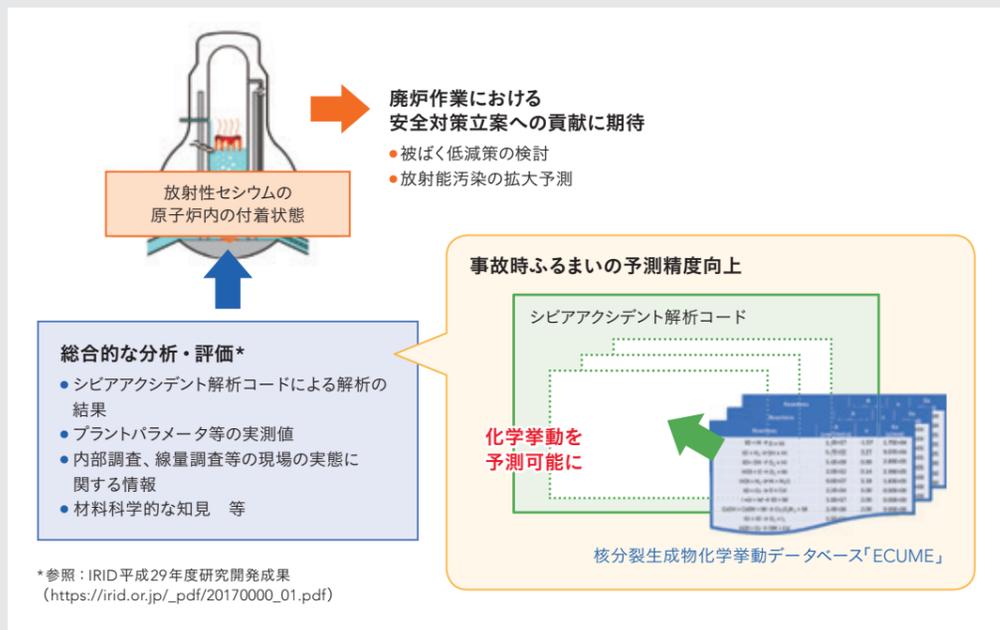
原子力基礎工学研究センターでは、軽水炉等の原子力施設の継続的な安全性・信頼性向上に資するため、①「事故発生の防止」、②「事故拡大の防止」、③「廃止措置の適切な実施」につながる研究開発を実施しています。

TOPICS

セシウム等の「化学」をデータベース化

原子力基礎工学研究センターでは、放射性物質が事故時にどのようにふるまうかを正確に評価するための基礎化学データ「ECUME(エキューム; Effective Chemistry database of fission products Under Multiphase rEaction)」を開発しました。

この「ECUME」をシビアアクシデント解析コードに適用することで、放射性物質のふるまいをより正確に予測することが可能となります。また、既存の軽水炉や様々な原子力施設における予測にも適用可能で、原子力の更なる安全性向上へつながることが期待されます。



核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

ISCNでは、核物質の検知・測定技術、捜査当局によって押収された核物質の出所、輸送経路等を分析・解析する核鑑識技術、核物質等の脅威の削減概念の開発、政策研究と政策立案支援、アジアの原子力新興国を中心に国内外の人材育成支援活動を展開しています。

さらに、包括的核実験禁止条約(CTBT)の国際検証体制への貢献、最新の核不拡散・核セキュリティの動向を分析した「ISCNニュースレター」の配信や国際的なフォーラムの開催等による理解促進にも取り組んでいます。



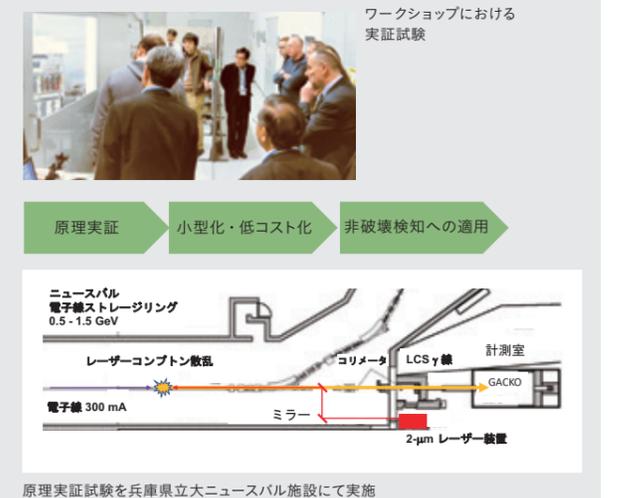
CTBT機関との希ガス共同観測プロジェクト

TOPICS

核共鳴蛍光(NRF)非破壊測定技術の実証

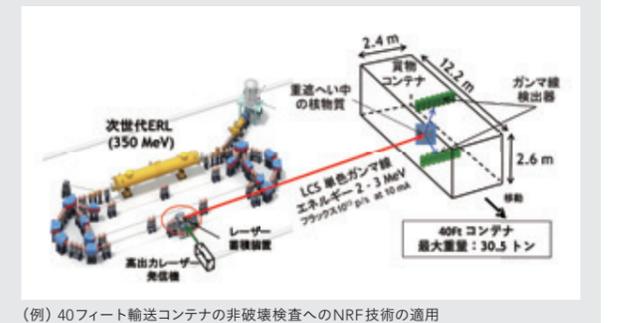
NRFは、レーザーコンプトン散乱により発生する高エネルギーの γ 線を、対象となる試料に入射し、原子核励起に伴い放出される γ 線を測定・分析する非破壊測定技術です。ISCNは国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構と協力し、本技術の実証に取り組んできましたが、2019年度は、兵庫県立大学ニュースバル施設において実証試験とワークショップを行い、本技術に対して国内外の専門家から高い評価を受けました。(2020年1月)

この技術は核セキュリティ上の課題となっている重遮蔽された貨物コンテナの中に隠された核物質を迅速に検知する技術として期待されています。



輸送セキュリティに関するシンポジウムの開催

核セキュリティ強化の取組として、核・放射性物質の輸送セキュリティに関する初めての国際シンポジウムを外務省、米国エネルギー省/国家核安全保障庁(DOE/NNSA)と共同で開催しました。35か国及び国際機関等から104名が参加し、輸送セキュリティの向上に向けての活発な議論が行われました。(2019年11月)



シンポジウムの参加者

業務の成果及び当該業務に要した資源

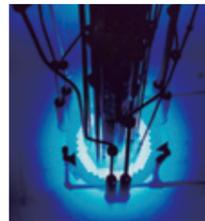
原子力の基礎基盤研究と人材育成

本研究開発に要した費用は、29,388百万円(うち、業務費29,003百万円、受託費374百万円)であり、その財源として計上した収益は、運営費交付金収益(14,519百万円)、補助金等収益(7,239百万円)等です。なお、当該費用額に臨時損失等12,078百万円、「その他行政コスト」1,569百万円を加えた行政コスト(会計基準改訂に伴い新設)は43,035百万円です。

原子力科学研究部門では、原子力エネルギー利用・放射線利用のための科学技術を先導し、原子力開発の基盤を支え、けん引し続けることを事業の中核としています。事業推進のために、原子力基礎基盤研究、先端原子力科学研究、中性子や放射光を用いた物質科学研究、原子力の安全性の向上、加速器を用いての放射性廃棄物の減容化・有害度低減に関する研究開発、人材育成等を進めています。

原子力科学研究所

原子力科学研究所は、試験研究用原子炉や放射性物質を安全に取り扱う施設等を有し、これらを有効に活用した研究を実施する研究開発拠点です。研究用原子炉(JRR-3)は、運転再開に向けて耐震補強工事を開始しました。原子炉安全性研究炉(NSRR)は新しい規制基準の適合性確認が完了し運転を再開しました。原子炉反応度事故時の核燃料の挙動を把握し原子炉の安全性を向上するための実験等を行い、今後の規制基準にとって重要なデータを取得しました。



運転を再開した原子炉
安全性研究炉(NSRR)

原子力基礎工学研究センター

原子力基礎工学研究センターでは、原子力利用を支え、様々な社会的ニーズへの科学的貢献と新たな原子力利用を創出するために、原子力科学技術基盤の根幹をなす核工学・炉工学、燃料・材料工学、原子力化学、環境・放射線科学等の研究を推進しています。また、原子力の安全性の向上、加速器を用いての放射性廃棄物の減容化・有害度低減に関する研究開発にも取り組んでいます。

先端基礎研究センター

先端基礎研究センターでは、原子力科学の発展に先鞭をつける学術的・技術的に極めて強いインパクトを持った世界最先端の原子力科学研究を推進し、新原理・新現象の発見、新物質の創成、革新的技術の創出等を目指しています。2018年度は、理論と実験の良好な体制を維持し、異なる分野の交流・共同研究の推進を目的に先端理論物理研究グループが始動しました。

物質科学研究センター

物質科学研究センターでは、中性子(J-PARC、JRR-3等)と放射光(SPring-8等)による先端的な構造・機能解析ツールを駆使し、科学的意義や出口を意識した社会的にニーズの高い原子力科学、原子力利用に資する物質・材料科学研究開発に取り組んでいます。特に、東京電力福島第一原子力発電所からの燃料デブリ等の分析に向けて準備を進めています。

J-PARCセンター

J-PARCセンターでは、施設の高度化に向けた研究開発を継続的に実施するとともに、世界最高レベルのパルス強度の陽子ビームによって得られる多様な2次粒子を利用することにより、基礎科学から産業応用までの幅広い分野において、多くの研究機関や企業とともに世界最先端の研究が行われています。2019年度は、目標とするビーム出力1MW相当で10時間以上の安定した利用運転に成功しました。

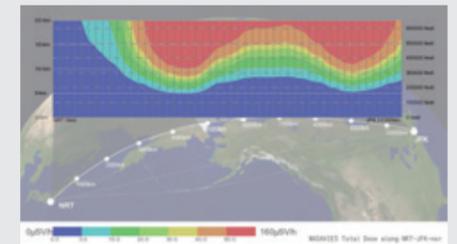


大強度陽子加速器施設 J-PARC

TOPICS

○ 太陽放射線被ばく警報システム(WASAVIES)の開発に成功

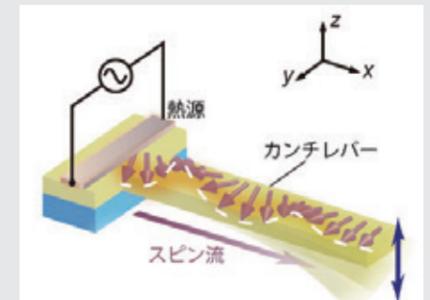
国立研究開発法人情報通信研究機構、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所を中心とする研究グループとの連携の結果、太陽フレア発生時に飛来する太陽放射線の突発的な増加を地上と人工衛星の観測装置を用いてリアルタイムに検出し、太陽フレア発生直後から太陽放射線による被ばく線量を推定する、太陽放射線被ばく警報システムWASAVIES(ワサビーズ)の開発に成功しました。WASAVIESの開発により太陽フレアに伴う放射線被ばく線量を地球上の高度100kmまでのあらゆる場所でリアルタイムに推定できるようになり、太陽フレア発生時、その情報が世界中の航空機の運航管理に必須の宇宙天気情報の一つとして国際民間航空機関(ICAO)へ提供されます。



成田ーニューヨーク線の航路に沿った被ばく線量の例

○ スピン流が機械的な動力を運ぶことを実証

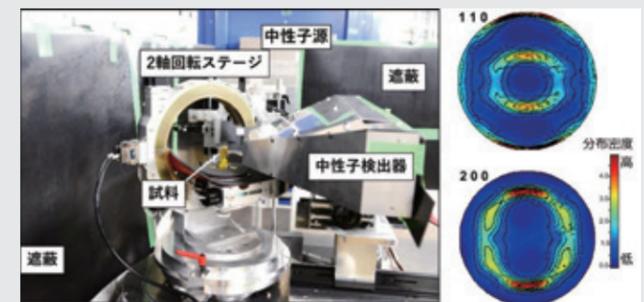
磁気の起源は、電子が持つスピン(回転運動)です。磁石の中では、スピンは揃っていますが、温度を上げるとバラバラになります。温度を素早く変化させると、図に示すように「スピンの流れ」が磁石の中を伝わります。これがスピン流です。磁石で作った微小なカンチレバーの中にスピン流を発生させた時に、カンチレバーが振動することが、極めて精密な測定により検出され、スピン流が動力を運ぶことが実証されました。この動きは、温度の変化だけで駆動され、複雑な電気配線は不要です。配線の作り込みが困難な機械構造体を駆動する手段としての応用が期待されます。



本研究に用いた装置の概略図

○ ものづくり現場で中性子線を使った材料分析が可能に

原子力機構が開発する中性子回折法による集合組織測定技術と、国立研究開発法人理化学研究所の開発する理研小型加速器中性子源システムRANSとを組み合わせることで、ものづくり現場で実現できる中性子回折法による集合組織測定技術の開発に、世界で初めて成功しました。今後、小型加速器中性子源を利用した実験室レベルでの日常的な研究開発と、大型中性子実験施設を利用した先端研究開発を組み合わせる新たな研究開発サイクルの構築が、イノベーション創出を実現する革新的な材料開発や製品開発につながると期待されます。

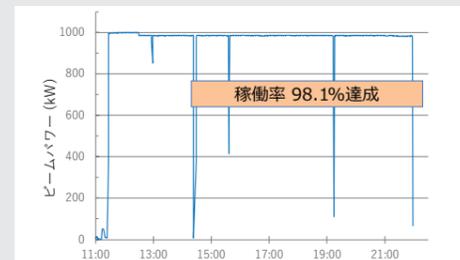


小型中性子源システムを用いた鉄鋼材料の集合組織測定実験の様子と結果

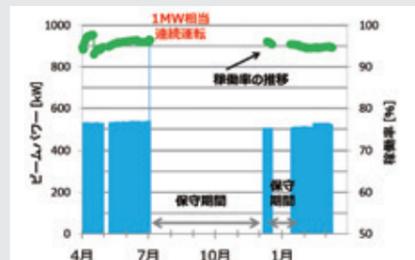
TOPICS

○ J-PARCで1MW相当のビームパワーによる安定運転に成功

2019年度、J-PARCでは、500kWのビームパワーで利用運転を行い、運転期間中95%の稼働率(目標90%)で安定した運転を行うとともに、1MW相当のビームパワーによる10時間以上の利用運転を通常の運転と同等以上の高い稼働率98%で行うことに成功しました。この利用運転時に発生する中性子線強度は、パルス当りに換算すると米国の同種の施設SNSの3倍に当たる世界最大強度です。90%を超える稼働率は世界最高レベルの性能であり、この安定した運転の下、年間421課題の中性子利用実験が行われ、産業界の利用が約27%に達したことも特徴的な成果です。



1MW相当のビームパワーによる利用運転時の履歴



2019年度の運転履歴

○ 放射性のゴミを分別する「SELECTプロセス」の開発に成功

放射性廃棄物の有害度低減・減容化を目指す分離変換技術の開発に必要な技術として、安価で焼却可能な分離試薬を使い、スケールアップが容易な溶媒抽出法を用いて、高レベル放射性廃液からアメリシウムなどを99.9%以上の高効率で分離可能な化学分離手法「SELECTプロセス」の開発に世界で初めて成功しました。実用的で高効率なSELECTプロセスの開発により、高レベル放射性廃液の有害度低減・減容化につながる分離変換技術の実用化に向けて前進することが期待されます。



遠隔操作での分離プロセス試験の実施状況

○ 施設・設備の耐震化対応及び耐震工学研究

新規基準及び耐震改修促進法に基づく施設の耐震改修を進めており、2019年度は、原子力施設であるJRR-3を始め関連する廃棄物処理施設の耐震改修工事を実施するとともに、一般施設の耐震改修設計及び工事を計画通り実施しました。

耐震工学研究については、地震動評価について基盤の不整形性を考慮した地震動評価手法の開発及び断層評価について断層の活動条件(応力と摩擦の関係)を理解することを目的とした調査・解析を実施しました。



JRR-3耐震改修工事



○ 高度な計算科学技術による研究開発の促進

原子力分野の研究開発では、実験や観測が困難な現象の解明や予測が必要になることが多く、これらの解決に計算科学技術を活用しています。システム計算科学センターでは、最先端のスーパーコンピュータを導入し、スーパーコンピュータを駆使したシミュレーション技術や高速計算技術の開発を進めるとともに、最新のAI技術等を積極的に取り入れ、計算科学を活用した研究開発の推進を支えています。



スーパーコンピュータ

原子力分野の人材育成

原子力人材育成センターは、「国内研修」、「国際研修」、「大学との連携協力」及び「原子力人材育成ネットワーク」を通じて、原子力分野の基礎基盤となる人材育成を推進しています。

国内研修

RI/放射線技術者及び原子力エネルギー技術者の養成並びに国家資格受験者支援を目的とした研修を実施しています。2019年度は、定期研修19講座を行い、370名が受講しました。さらに、地方公共団体等の要望に応えた随時研修3講座を実施しました。



国内研修の実習風景

国際研修

アジアの国々から研修生を受け入れ、放射線や原子力の専門知識を有する講師を育成するための研修コース、放射線の基礎知識を普及する人材の養成を目的としたセミナーを実施しています。2019年度は海外10か国、84名が受講しました。また、アジア各国の現地研修に原子力機構の専門家を派遣(9か国、53名)し、技術指導等も合わせて行いました。



国際研修の実習風景

大学との連携協力

遠隔教育システムを利用した7大学連携による原子力工学基礎講座を実施しており、2019年度は7大学合計153名の学生が受講しました。20大学院と締結している連携大学院方式に基づく協力については、講師として原子力機構の専門家を49名派遣し、また、東京大学大学院原子力専攻への協力として16名の学生を受け入れ、146名を講師として派遣しました。学生受入制度については、30名の特別研究生、186名の学生実習生、216名の夏期休暇実習生を各拠点で受け入れ、教育指導や実習を実施しました。



若手研究者と夏期休暇実習生との懇談

原子力人材育成ネットワーク

我が国一体となった原子力人材育成体制の構築を推進している原子力人材育成ネットワーク(産学官82機関が参加)の事務局として、運営委員会等を開催したほか、IAEAと協力してJapan-IAEA原子力エネルギーマネジメントスクールを開催し、2019年度は海外11か国、19名と日本人15名が参加しました。



Japan-IAEA原子力エネルギーマネジメントスクールの開催

TOPICS

○ 日本の原子力産業を支える技術者を養成

国内研修終了後に必ずアンケート調査を行い、それらの意見等を次回以降の研修内容に反映することで、更に充実した講座になるよう改善を行っています。なお、2019年度のアンケート調査結果による有効性評価では、全講座の平均値が100点満点中95点という高評価を頂きました。

○ 原子力の未来を担う若者を育成

年間で約450名の学生を各拠点の研究開発現場で受け入れています。原子力科学研究所では来訪した夏期休暇実習生に対し、施設見学や若手研究者・技術者との懇談会を開催しており、学生からは将来の進路や就職、研究者のキャリア形成などの有益な話が聞けると好評を頂いています。

業務の成果及び当該業務に要した資源

高速炉・新型炉の研究開発

本研究開発に要した費用は、15,908百万円(うち、業務費11,578百万円、受託費4,329百万円)であり、その財源として計上した収益は、運営費交付金収益(10,185百万円)、政府受託研究収入(4,204百万円)等です。なお、当該費用額に臨時損失等5,180百万円、「その他行政コスト」1,733百万円を加えた行政コスト(会計基準改訂に伴い新設)は22,821百万円です。

高速炉・新型炉研究開発部門では、将来におけるエネルギー持続可能性、安全性、信頼性、経済性、機動性等の向上を目指し、高速炉/高温ガス炉等の新型炉及び燃料サイクル技術の研究開発に取り組んでいます。さらに、廃止措置に係る環境技術開発も進めています。

大洗研究所

炉型の異なる2基の試験研究用原子炉(高速実験炉「常陽」と高温工学試験研究炉(HTR))と関連する研究施設群を活用して、エネルギー基本計画等の国の政策の下で、高速炉の研究開発、高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発を行うとともに、材料試験炉(JMTR)の廃止措置及び技術開発、福島技術支援等の研究開発を実施しています。



大洗研究所

高速炉サイクル研究開発センター

長期的エネルギー安全保障・地球環境問題に対応するため、高速炉システムの設計、原子炉の挙動を評価する研究、安全確保のためのルール作りなど、高速炉を中核とする核燃料サイクルの確立に向けた研究開発を行っています。プラントライフサイクルを俯瞰した設計最適化の実現と、設計プロセスの革新(開発期間・コスト大幅低減)を目指す先進的評価・支援システム(ARKADIA)の開発に着手しました。



高速実験炉「常陽」

高温ガス炉研究開発センター

安全性が極めて高く950°Cの高温熱が取り出せる高温ガス炉の技術開発とともに、高温熱を用い水から水素を製造する技術、発電に向けたヘリウムガスタービン技術等、温暖化対策に有効な多目的熱利用の研究開発を行っています。このうち、HTRは、2020年3月に原子力規制委員会で原子炉設置変更許可申請に関する審査書案が概ね承認され、運転再開の見込みを得ました。



高温工学試験研究炉(HTR)

環境技術開発センター

軽水炉の燃料・材料照射試験等に広く利用されてきたJMTRの廃止措置計画認可申請を2019年9月に原子力規制委員会に提出し、早期の認可を目指し審査対応を進めるとともに、関連する技術開発に着手しました。また、大洗研究所内の原子炉の運転や核燃料物質の使用によって発生した放射性廃棄物の処理処分と関連する技術開発を行っています。固体廃棄物減容処理施設(OWTF)では、廃棄物の減容処理に係る設備の試運転を実施しています。



固体廃棄物減容処理施設(OWTF)

敦賀総合研究開発センター

高速増殖原型炉もんじゅの開発成果の取りまとめ、ナトリウム冷却高速炉に関する検査・保守技術開発、レーザー技術の原子力施設等への応用に関する研究開発等を行っています。また、産学官の共同研究、学生実習生の受入れ、技術者研修等を行っています。これらの活動を通じて、高速炉等の基盤技術の維持及び人材育成に貢献しています。



ナトリウム工学研究施設

TOPICS

○ フランスとナトリウム冷却高速炉開発計画の協力に関する実施取決めに締結

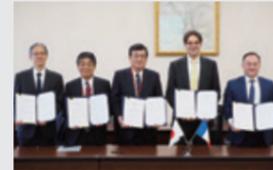
2014年8月から進めてきた「仏国次世代炉計画(ASTRID)及びナトリウム高速炉の協力に関する実施取決め」(以下「ASTRID取決め」という)は2019年12月31日に所定の成果を上げて完了しました。ASTRID取決めに基づく設計協力を通じ、我が国の立地条件でのタンク型炉の設計概念を検討し、重要課題である耐震性を含めその設計の成立性を確認しました。



日本型タンク型炉概念

原子力機構とフランス原子力・代替エネルギー庁は、日仏相互の高速炉技術基盤の向上に寄与した大きな成果を背景として、引き続き、研究開発を効率的に進めていくためにシミュレーションや実験を主体とした日仏協力を継続していく

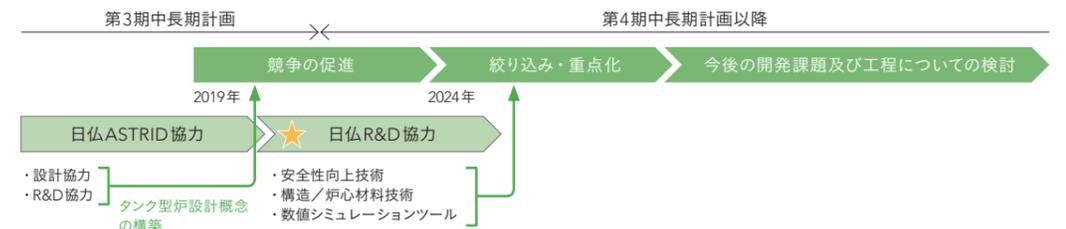
ことを合意し、2019年12月3日、同協力に係る実施取決めに締結しました。本実施取決めは、先に政府当局間で締結された「日本・フランス間の高速炉開発協力に関する一般取決め」(2019年6月26日署名)の下位取決めです。



2019年12月3日 経済産業省における署名式

本実施取決めの締結により、日仏協力を活用した高速炉の実用化のための基盤技術の確立とイノベーションを促進します。これにより、高い安全性を確保した上で、更なるコスト低減を志向した開発を推進します。同時に、国が決定した高速炉開発の戦略ロードマップを踏まえ、本協力で得た知見の民間企業等への提供につなげていきます。

高速炉の実用化に向けた研究開発



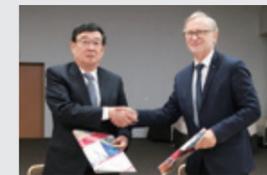
○ HTR運転再開に向けた審査終了に目途、さらにポーランドと高温ガス炉技術に関して協力

HTRでは、2013年12月18日に施行された試験研究用原子炉に対する新規基準への適合確認に係る審査のため、2014年11月26日に設置変更許可を申請しました。この後、これまでに9回の補正を行い、規制が強化された自然現象への対応や重要度分類の見直し、新たに規定された多量の放射性物質等を放出する事故に対する対策等について審議された結果、炉心溶融を起こさず、優れた固有の安全性を有することが認められ、第74回原子力規制委員会(2020年3月25日)において審査書案が概ね承認されました。これにより、大規模な追加補強なしに運転を再開できる見込みとなりました。

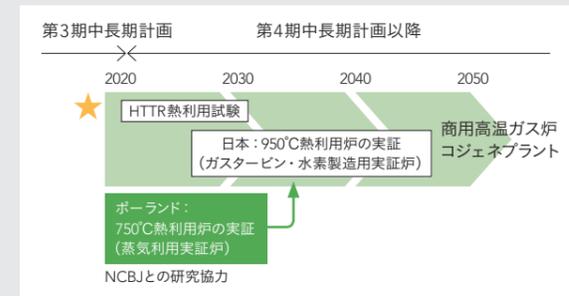
具体化させ、高温ガス炉の設計研究、燃料・材料研究、熱利用に関する安全研究等の分野でデータ共有等による研究開発協力を進めます。また、2020年1月19日には、ポーランドのクルティカ気候大臣がHTR視察のため大洗研究所に訪れ、原子力機構と日本の産業界が持つ技術力に期待していることなどを述べられました。

今後、HTRの早期運転再開を目指すとともに、ポーランドとの協力を通じて、HTRで培った国産高温ガス炉技術の高度化・国際標準化を目指します。

2019年9月20日、原子力機構はポーランド国立原子力研究センター(NCBJ)と「高温ガス炉技術分野における研究開発協力のための実施取決め」を締結しました。これまでの協力内容を更に



原子力機構とNCBJが研究協力実施取決めに締結(原子力機構児玉理事長、NCBJクレック所長)



業務の成果及び当該業務に要した資源

核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等

本研究開発に要した費用は、47,804百万円(うち、業務費45,837百万円、受託費1,929百万円)であり、その財源として計上した収益は、運営費交付金収益(35,532百万円)、廃棄物処理処分負担金収益(4,341百万円)等です。なお、当該費用額に臨時損失等143,975百万円、「その他行政コスト」15,249百万円を加えた行政コスト(会計基準改訂に伴い新設)は207,028百万円です。

核燃料・バックエンド研究開発部門では、高レベル放射性廃棄物の安全な処分に向けた地層処分の基盤的研究開発並びに原子力施設の廃止措置・放射性廃棄物処理の実施及び関連する技術開発を着実に進めています。

地層処分技術に関する研究開発拠点

我が国の高レベル放射性廃棄物の地層処分計画を進めていくために、地層処分技術に関する研究開発を実施しています。

北海道の幌延深地層研究センター(堆積岩を対象)と岐阜県の東濃地科学センターでは、地下の研究施設などを活用した研究開発を行っています。なお、東濃地科学センターの瑞浪超深地層研究所(花崗岩を対象)においては、所期の目的を達成したことから2019年度をもって研究開発を終了し、坑道の埋め戻しに着手しました。また、同センターの土岐地球年代学研究所においては、地質環境の長期安定性に関する研究を実施しています。茨城県東海村の研究施設では、地層処分システムの設計や安全評価に必要な技術の開発を進めています。



幌延深地層研究センター全景

核燃料サイクル工学研究所

核燃料サイクル工学研究所では、プルトニウム・ウラン混合酸化物燃料(MOX燃料)に関する技術開発、放射性廃棄物の減容及び有害度の低減化を目的としたマイナーアクチノイド(MA)の分離技術の開発、福島第一原子力発電所事故への対処に関わる研究開発等を進め原子力のエネルギー利用に関わるイノベーションの創出やエネルギー資源問題の解決に貢献しています。東海再処理施設では、国内のトップランナーとして長期にわたる一大プロジェクトである大規模な核燃料施設の廃止措置並びに関連する研究開発を進めています。



新型ガラス溶融炉に関する開発

人形峠環境技術センター

人形峠環境技術センターでは、「ウランと環境研究プラットフォーム構想」に基づき、我が国で初めてとなる大型ウラン濃縮施設の廃止措置として、安全を最優先に遠心分離機の処理方法に関する研究開発を進めています。



ウラン濃縮原型プラント DOP-2遠心分離機 (1989年運転開始)

青森研究開発センター

青森研究開発センターでは、青森県むつ市に本拠地を置き、地球環境中に存在する極微量の放射性核種等を世界最高レベルの精度で測定する加速器質量分析装置(AMS)を用いた分析を行っており、海洋における放射性物質等の移行挙動の解明などの成果を上げています。



加速器質量分析装置

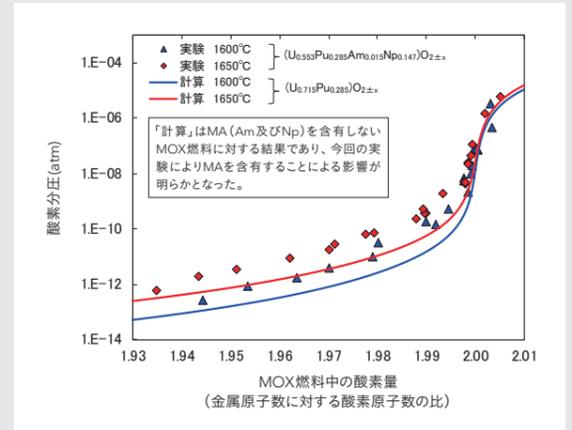
TOPICS

MOX燃料の基礎物性に関する研究開発

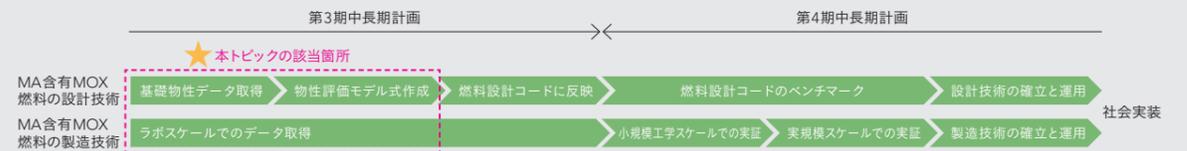
核燃料サイクル工学研究所では、高速炉サイクルによる放射性廃棄物の減容と有害度低減に係る技術開発の一環として、MA(マイナーアクチノイド元素)含有MOX燃料の基礎物性について研究開発を進めています。

今回、これまでMAを含有することによる影響が明らかでなかったMOX燃料中の酸素量の変化について、約1,600°Cの非常に高温な領域でデータを取得し、温度及び酸素分圧との関係式を導出しました。この成果は基礎物性データの拡充のみならず、燃料製造技術や燃料設計技術の高度化に貢献するものです。今後、基礎物性データの更なる充実を図り、実用化に向けた開発を進めます。

温度と酸素分圧とMOX燃料中の酸素量の関係



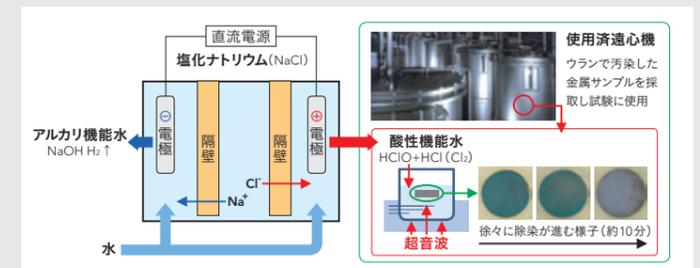
技術開発ステップ



使用済遠心分離機の除染プロセスに関する研究

人形峠環境技術センターでは、使用済遠心分離機のクリアランスに向けて、金属溶解量が少なく、短時間で処理できる除染技術の確立を目指し、酸性機能水[※]を用いた除染プロセスの研究を進めています。

酸性機能水と超音波洗浄を組み合わせた除染プロセスは、使用済遠心分離機だけでなく、様々な金属の除染にも適用できる可能性があり、安全性も高いことから、原子力施設の除染技術の一つとして期待されています。



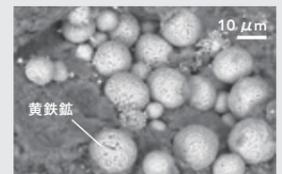
技術開発ステップ



※酸性機能水とは、塩化ナトリウム水(塩水)を電気分解することで得られる、次亜塩素酸水に微量の塩酸が溶けた液体です。

坑道周辺の岩盤が掘削後も還元状態にあるメカニズムを解明

幌延深地層研究センターでは、坑道周辺の地下水から遊離したメタンなどのガスの影響を考慮することで、坑道周辺の酸化の抑制メカニズムを世界で初めて解明しました。これにより、坑道周辺の水質・ガス組成・鉱物組成の調査結果を統合し解釈することで、坑道周辺の酸化還元状態を総合的に評価できることを示しました。本研究の成果は、地層処分の安全評価において重要な知見になることが期待されます。



大気との接触を極力抑えて処理・分析した岩盤の走査型電子顕微鏡観察結果(黄鉄鉱が溶解せずに残っていることを発見)



敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動

本研究開発に要した費用は、27,433百万円(うち、業務費27,431百万円)であり、その財源として計上した収益は、運営費交付金収益(25,609百万円)等です。なお、当該費用額に臨時損失等4,193百万円、「その他行政コスト」9,644百万円を加えた行政コスト(会計基準改訂に伴い新設)は41,270百万円です。

敦賀廃止措置実証部門は、安全確保を最優先に、「ふげん」及び「もんじゅ」の廃止措置に取り組んでいます。「ふげん」は原子炉周辺設備の解体撤去に本格着手し、「もんじゅ」は燃料体取出し作業を計画通りに進めるなど、廃止措置の完遂に向けて着実に作業を進めています。

「ふげん」の廃止措置完遂に向けて

「ふげん」は、2033年度の廃止措置完了に向け、2018年度から原子炉建屋内の解体に着手しています。2019年度には原子炉冷却系2ループのうち、Aループ側の配管等の解体撤去に本格着手し、解体廃棄物を原子炉建屋から搬出するための貫通口の設置工事など、継続的に解体撤去工事を進めています。また、2023年度からの原子炉の解体撤去工事に向けて、原子炉構造材の放射エネルギーを精度良く把握するために原子炉内から試料を採取するなど、安全で効率的な解体手順の準備・検討を進めています。

タービン建屋の解体撤去で発生した放射能レベルが極めて低い金属については、福井県内では初となるクリアランスの測定及び評価作業を開始しており、2019年度に約49トンの解体金属がクリアランスレベル以下と認められるなど、一般の産業廃棄物と同じ扱いとしての再利用や処分に向けて作業を進めています。

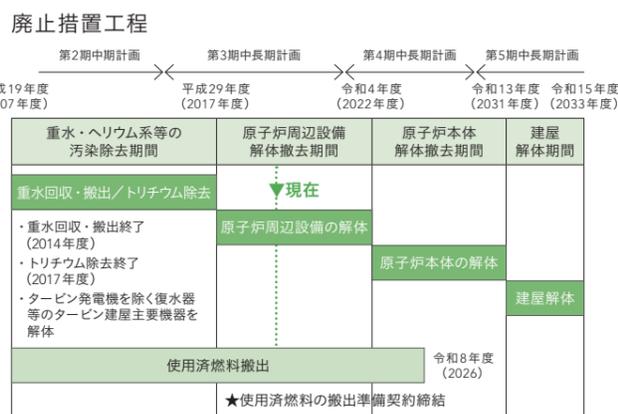
「もんじゅ」の廃止措置完遂に向けて

「もんじゅ」は、国内外の英知を結集し、我が国で最初の高速度炉の廃止措置に取り組んでいます。2018年8月、第1段階の「燃料体取出し作業」を開始し、およそ30年間にわたる廃止措置の第一歩を踏み出しました。「燃料体取出し作業」は、原子炉の燃料体を炉外燃料貯蔵槽に移送する「燃料体の取出し」と、炉外燃料貯蔵槽から取り出した燃料体表面などに残ったナトリウムを洗浄して燃料池に移送・貯蔵する「燃料体の処理」からなります。

2019年度に原子炉容器から100体の燃料体を取り出し、2020年4月までに計画通りに130体の燃料体の処理を完了

第3期中長期計画		第4期中長期計画～第7期中長期計画		
年度	燃料体取出し期間	解体準備期間	廃止措置期間Ⅰ	廃止措置期間Ⅱ
2018～2022	燃料体取出し			
概略工程		ナトリウム機器解体準備	ナトリウム機器解体・撤去	
		水・蒸気系等発電機設備の解体・撤去		
				建物等解体・撤去

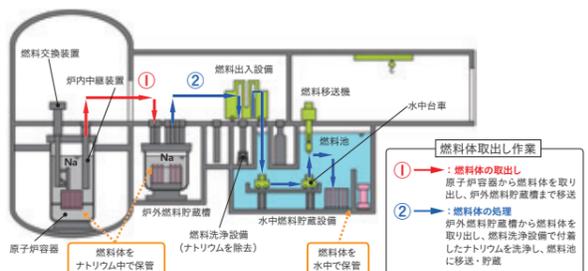
また、2026年度の使用済燃料搬出完了に向けて、使用済燃料の輸送容器の設計承認を2020年2月に原子力規制委員会へ申請しました。



しました。2018年度の86体の燃料体の処理実績も含め、これらの作業の中で得られた技術的知見を蓄積、設備等に反映しつつ、2022年度の「燃料体取出し作業」完了に向けて着実に進めています。

また、2次冷却系ナトリウムのタンクへの抜き取りを2018年度に完了しており、高速炉の廃止措置が先行しているフランス及び英国とも技術協力体制を整備し、ナトリウム処理処分の方法やナトリウム機器の解体計画の検討など、安全性や効率性の高い廃止措置の実現に向けて取り組んでいます。

燃料体取出し作業



TOPICS

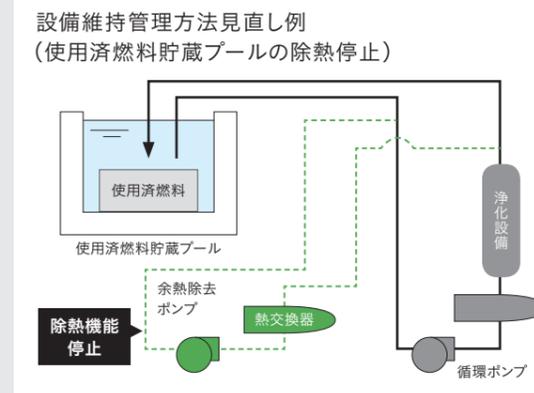
○ 国内で初めての使用済燃料貯蔵プールの除熱機能を停止

「ふげん」は、廃止措置に移行し約10年が経過していることから、設備の経年劣化等の状況や廃止措置の進捗を踏まえ、廃止措置実証のパイオニアとして、2019年3月に設備の維持管理方法の適切化を行うための廃止措置計画変更認可申請を行い、同年7月に認可を受けました。

この計画変更では、使用済燃料を貯蔵した状態で除熱機能を停止しても、使用済燃料貯蔵プールの水温が52℃を超えないことを確認し、プール水冷却浄化系設備の除熱機能の停止、関連する設備の維持管理を除外することが可能となり、冷却水漏洩等のリスクが低減されるとともに、維持管理費用も低減できました。

特に国内で初めて使用済燃料が貯蔵された状態で使用済燃料貯蔵プールの除熱を停止することができ、これらの先駆

的取組は、廃止措置を進める軽水炉への成果反映として期待されます。

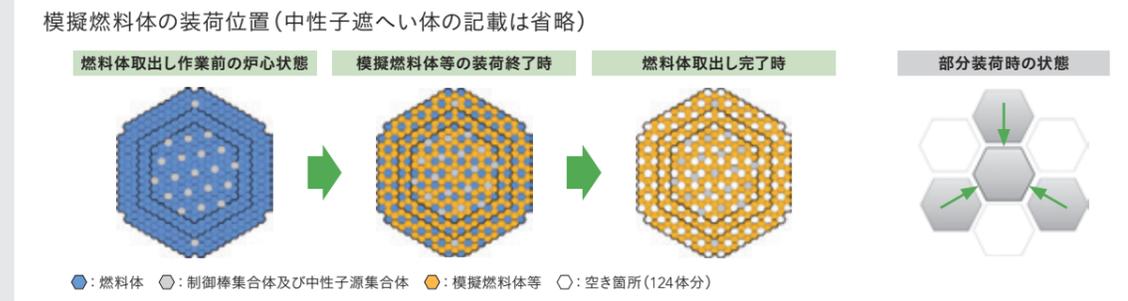


○ 廃止措置全体の合理的かつ効率的な実施に向けた部分装荷の実現

「もんじゅ」の燃料体取出し作業は、現在、原子炉容器から燃料体を取り出した後に模擬燃料体を装荷していますが、今後は不具合発生の可能性低減、放射性廃棄物の発生低減の観点から、一部について模擬燃料体(124体)を装荷しない「部分装荷」とする方針です。

これに関し、2019年7月に廃止措置計画変更認可申請を行いました。部分装荷においては、隣接する燃料体の数が6体から3体に減少し、すなわち、燃料体が支え合う面が6面から3面に減少し、当初設計においては考慮していない炉心体

系となることから、部分装荷とした場合の原子炉施設の安全性(「止める」「冷やす」「閉じ込める」)、燃料体の取出しへの影響について、地震時の燃料体の挙動を解析コードにより詳細に評価しました。その結果、燃料体の健全性、燃料体の取出しに影響を与えないことを確認したことから、これまでの審査内容を反映し、2020年4月に補正申請を行いました。部分装荷の実現により、今後の燃料体取出し作業やその後の廃止措置全体の円滑な推進が期待されます。



○ 海外の英知を結集した体制を整備し安全かつ合理的な廃止措置の推進

これまでに、フランスの原子力・代替エネルギー庁(CEA)、電力株式会社(EDF)、英国の原子力廃止措置機関(NDA)との技術協力体制を整備し、2018年度のフランスに続いて英国へも職員を派遣して情報収集するなど、「もんじゅ」の使用済燃料及びナトリウムの処理処分方法、解体計画の検討を

進めています。今後も技術協力及び人材育成等を積極的に進めることにより、継続して廃止措置の作業経験のある海外機関からも積極的に情報収集し、技術的課題の効率的な検討を進め、安全性や効率性の高い廃止措置の実現を目指していきます。

2019年度の自己評価結果とセグメントごとの行政コスト 過年度の大員評価結果

①2019年度の自己評価と行政コスト

原子力機構は、国立研究開発法人の第一目的である「研究開発成果の最大化」と「適正、効果的かつ効率的な業務運営」との両立を念頭に、2019年度の自己評価を行いました。

詳細につきましては、原子力機構の令和元年度業務実績等報告書を御覧ください。
(https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/business_plan.html)

項目	評価 [※]	行政コスト
安全確保及び核セキュリティ等に関する事項	B	—
東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	S	24,283百万円
原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	A	9,910百万円
原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	S	3,193百万円
原子力の基礎基盤研究と人材育成	S	43,035百万円
高速炉・新型炉の研究開発	A	22,821百万円
核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	B	207,028百万円
敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	A	41,270百万円
産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	A	6,010百万円
業務の合理化・効率化	B	—
予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画等	B	—
効果的、効率的なマネジメント体制の確立等	B	—
法人共通		13,776百万円
合計		371,325百万円

※「独立行政法人の評価に関する指針」(2014年9月2日策定、2019年3月12日改訂 総務大臣決定)を踏まえて評価を設定した。

②当中長期目標期間における主務大臣による過年度の総合評価の状況

年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
評価	B	B	B	B			
評価に至った理由	法人全体に対する評価に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。 [※]						

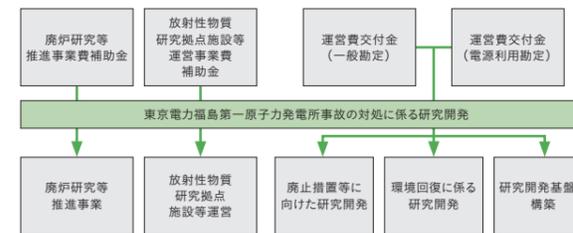
※「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の平成30年度における業務の実績に関する評価(令和元年10月 文部科学大臣 経済産業大臣 原子力規制委員会)」から抜粋した。

業績の適正な評価の前提情報

2019年度の原子力機構の各業務についての御理解とその評価に資するため、各事業(セグメント)の事業スキーム(財源と個別事業)を示します。

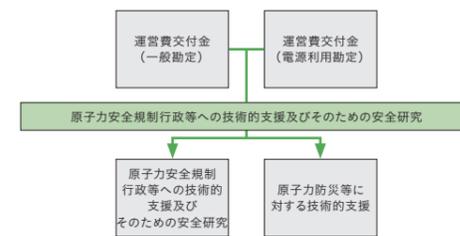
1. 東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発

東京電力福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた研究開発及び福島再生・復興に向けた環境汚染への対処に係る研究開発を確実に実施するとともに、研究開発基盤を強化する。



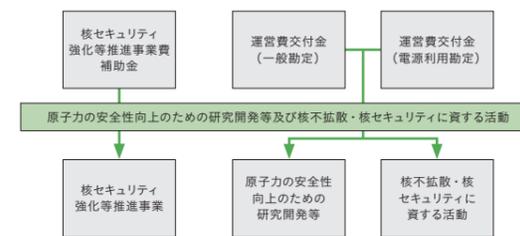
2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究

原子力安全規制行政への技術的支援のため、安全研究を行うとともに規制基準類の整備等に貢献する。また、災害対策基本法等に基づく指定公共機関として、原子力災害時等における人的・技術的支援を行う。



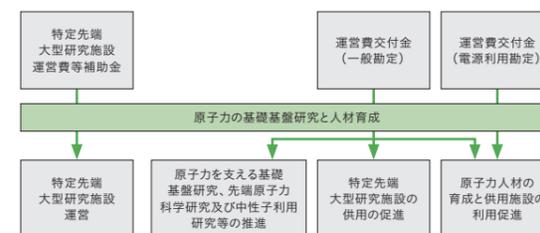
3. 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動

原子力の安全性向上に貢献する研究開発を行うとともに、国際的な核不拡散・核セキュリティに資する活動を行い、原子力の平和利用を支える。



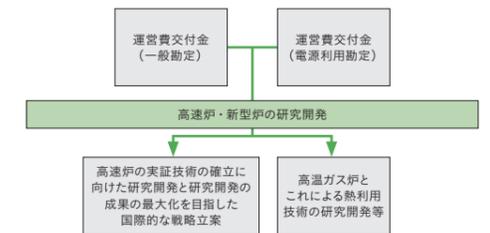
4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成

原子力研究開発利用に係る共通的科学技術基盤の形成を目的に、科学技術の競争力向上と新たな原子力利用技術の創出及び産業利用に貢献する基礎基盤研究を実施する。また、人材育成の取組を強化する。



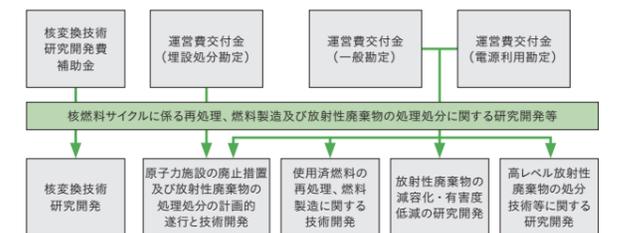
5. 高速炉・新型炉の研究開発

高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発・高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発を実施し、今後の我が国のエネルギー政策の策定と実現に貢献する。



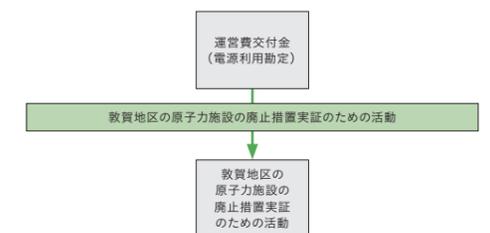
6. 核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等

使用済燃料の再処理及び燃料製造に関する技術開発並びに放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発、高レベル放射性廃棄物処分技術等に関する研究開発を実施するほか、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分を計画的に遂行する。



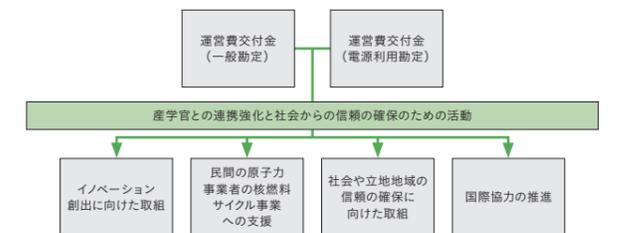
7. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動

敦賀地区にある「もんじゅ」及び「ふげん」の廃止措置作業を廃止措置計画に従って安全かつ着実に廃止措置を進める。



8. 産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動

産学官との連携強化、民間の原子力事業者への核燃料サイクル技術支援、国際的な協力・貢献等の取組により社会への成果の還元を図るとともに、広報・アウトリーチ活動の強化により社会からの理解増進と信頼確保に取り組む。



貸借対照表 (https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/financial/)

(単位：百万円)

科目	令和元年度	平成30年度	科目	令和元年度	平成30年度
流動資産	189,324	173,816	流動負債	67,909	64,423
現金及び預金 ^(*)	125,447	123,513	運営費交付金債務	17,810	13,835
有価証券	13,329	6,049	引当金	8,819	—
核物質	8,353	8,334	その他	41,280	50,588
その他	42,196	35,920			
固定資産	597,812	521,576	固定負債	308,015	207,027
有形固定資産	440,676	462,161	資産見返負債	130,102	143,662
建物	85,421	88,635	引当金	147,817	—
機械・装置	33,140	35,042	その他	30,097	63,365
土地	57,268	57,361	負債合計	375,924	271,451
建設仮勘定	184,444	180,661	資本金	818,524	820,291
その他	80,401	100,462	政府出資金	802,232	803,962
無形固定資産	2,576	2,605	民間出資金	16,292	16,329
特許権	62	72	資本剰余金	△ 454,145	△ 421,648
その他	2,514	2,533	資本剰余金	99,144	28,749
投資その他の資産	154,560	56,810	その他行政コスト累計額	△ 553,289	—
			損益外減価償却累計額他	—	△ 450,397
			利益剰余金	46,833	25,298
			純資産合計 ^(*)	411,212	423,941
資産合計	787,137	695,391	負債・純資産合計	787,137	695,391

行政コスト計算書

(https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/financial/) (単位：百万円)

科目	令和元年度
損益計算書上の費用	336,142
経常費用 ^(*)	155,000
臨時損失 ^(*)	181,090
法人税、住民税及び事業税	52
その他行政コスト ^(*)	35,183
行政コスト合計	371,325

損益計算書

(https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/financial/) (単位：百万円)

科目	令和元年度	平成30年度
経常費用(A) ^(*)	155,000	173,063
業務費	138,043	152,553
受託費	12,071	15,717
一般管理費	4,820	4,733
財務費用	41	34
その他	26	27
経常収益(B)	156,358	175,020
運営費交付金収益	107,488	127,859
受託研究収入	12,052	15,749
施設費収益	1,508	444
補助金等収益	10,325	10,119
資産見返負債戻入	11,972	11,271
その他	13,013	9,578
臨時損失(C) ^(*)	181,090	1,469
臨時利益(D)	201,319	1,449
法人税、住民税及び事業税(E)	52	52
前中長期目標期間繰越積立金取崩額(F)	190	117
当期総利益(B-A-C+D-E+F) ^(*)	21,725	2,002

純資産変動計算書 (https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/financial/)

(単位：百万円)

	資本金	資本剰余金	利益剰余金	純資産合計
当期首残高	820,291	△ 421,648	25,298	423,941
当期変動額				
その他行政コスト ^(*)		△ 35,183		△ 35,183
当期総利益 ^(*)			21,725	21,725
その他	△ 1,767	2,686	△ 190	729
当期末残高 ^(*)	818,524	△ 454,145	46,833	411,212

キャッシュ・フロー計算書 (https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/financial/)

(単位：百万円)

区分	令和元年度	平成30年度
I. 業務活動によるキャッシュ・フロー(A)	13,028	18,114
人件費支出	△ 42,661	△ 42,927
補助金等収入	13,952	15,388
その他収入	159,422	156,675
その他支出	△ 117,686	△ 111,023
II. 投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	△ 9,571	△ 9,006
III. 財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△ 1,523	△ 2,570
IV. 資金増加額(又は減少額)(D=A+B+C)	1,934	6,538
V. 資金期首残高(E)	123,513	116,975
VI. 資金期末残高(F=E+D) ^(*)	125,447	123,513

(参考) 資金期末残高と現金及び預金との関係

(単位：百万円)

	令和元年度	平成30年度
資金期末残高 ^(*)	125,447	123,513
定期預金	—	—
現金及び預金 ^(*)	125,447	123,513

(参考) 独立行政法人会計基準の改訂による財務諸表への影響額

○引当金に係る会計処理

運営費交付金等による財源措置のある引当金を負債計上し、同額を引当金見返として資産計上したため、前期に比して、流動負債が8,813百万円、固定負債が147,157百万円、流動資産が6,582百万円、固定資産が111,462百万円それぞれ増加しています。また、当該引当金繰入額は、当期分4,928百万円を経常費用に、前期以前分163,879百万円を臨時損失に、引当金見返に係る収益額の当期分4,928百万円を経常収益に、前期以前分123,722百万円を臨時利益にそれぞれ計上しています。

○特定の資産に係る費用相当額の会計処理

承継資産のうち特定資産に係る費用相当額を費用計上せず資本剰余金から控除することとされたため、資本剰余金が19,840百万円減少しています。また、この処理変更に伴い、前期に比して経常費用が201百万円減少し、過年度費用計上分19,639百万円の収益計上により臨時利益が増加しています。

○資産見返負債を計上している固定資産の減損処理

資産見返負債を計上している固定資産に係る減損損失を臨時損失に計上し、同額の資産見返負債戻入を臨時利益に計上したため、前期に比して臨時損失及び臨時利益がそれぞれ15,009百万円増加しています。

詳細につきましては、財務諸表を御覧ください。

単位未満四捨五入で表示しており、合計において不一致箇所があります。

要約した財務諸表の科目の説明

(1) 貸借対照表

現金及び預金	: 現金及び預金
有価証券	: 売買目的有価証券、一年以内に満期の到来する国債、政府保証債
核物質	: 法令等で定める核原料物質及び核燃料物質
建物	: 建物及び附属設備
機械・装置	: 機械及び装置
土地	: 土地
建設仮勘定	: 建設又は製作途中における当該建設又は製作のために支出した金額及び充当した材料
無形固定資産	: 特許権、商標権、ソフトウェア等
投資その他の資産	: 投資有価証券、長期前払費用、敷金、保証金等
運営費交付金債務	: 運営費交付金受領時に発生する義務をあらわす勘定
その他(流動負債)	: 未払金、未払費用、預り金等
引当金	: 将来の特定の費用又は損失を当期の費用又は損失として見越し計上するもので、賞与引当金、退職給付引当金、放射性廃棄物引当金、環境対策引当金が該当
資産見返負債	: 中長期計画の想定範囲内で、運営費交付金により、又は国若しくは地方公共団体からの補助金等により機構があらかじめ特定した使途に従い、償却資産を取得した場合に計上される負債
その他(固定負債)	: 長期預り寄附金、資産除去債務等
資本金	: 機構に対する出資を財源とする払込資本
資本剰余金	: 資本金及び利益剰余金以外の資本(固定資産を計上した場合、取得資産の内容等を勘案し、機構の財産的基礎を構成すると認められる場合に計上するもの)
その他行政コスト累計額	: 政府出資金や国から交付された施設費等を財源として取得した資産の減少に対応する、独立行政法人の実質的な会計上の財産的基礎の減少を表す累計額
利益剰余金	: 機構の業務に関連し発生した剰余金の累計額

(2) 行政コスト計算書

損益計算書上の費用	: 損益計算書における経常費用、臨時損失、法人税、住民税及び事業税
その他行政コスト	: 政府出資金や国から交付された施設費等を財源として取得した資産の減少に対応する、独立行政法人の実質的な会計上の財産的基礎の減少の程度を表すもの
行政コスト	: 独立行政法人のアウトプットを産み出すために使用したフルコストの性格を有するとともに、独立行政法人の業務運営に関して国民の負担に帰せられるコストの算定基礎を示す指標としての性格を有するもの

(3) 損益計算書

業務費	: 機構の研究開発業務に要する経費
受託費	: 機構の受託業務に要する経費
一般管理費	: 機構の本部運営管理部門に要する経費
財務費用	: ファイナンス・リースに係る利息の支払等の経費
その他(経常費用)	: 雑損等
運営費交付金収益	: 国からの運営費交付金のうち、当期の収益として認識した収益
受託研究収入	: 受託研究に伴う収入
施設費収益	: 国からの施設費のうち、当期の収益として認識した収益
補助金等収益	: 国・地方公共団体等の補助金等のうち、当期の収益として認識した収益
資産見返負債戻入	: 資産見返負債を減価償却等に応じて収益化したもの
その他(経常収益)	: 雑益等
臨時損失	: 固定資産の除却・売却損、災害損失等
臨時利益	: 固定資産の除却費用に対応する収益等
法人税、住民税及び事業税	: 法人税、住民税及び事業税の支払額
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	: 日本原子力研究開発機構法第21条第1項に基づき、前中長期目標期間から繰り越された積立金の当期の費用発生による取崩額

(4) 純資産変動計算書

当期末残高	: 貸借対照表の純資産の部に記載されている残高
-------	-------------------------

(5) キャッシュ・フロー計算書

業務活動によるキャッシュ・フロー	: サービスの提供等による収入、原材料、商品又はサービスの購入による支出等、投資活動及び財務活動以外のキャッシュ・フロー(機構の通常の業務の実施に係る資金の状態を表す)
投資活動によるキャッシュ・フロー	: 固定資産の取得・売却等によるキャッシュ・フロー(将来に向けた運営基盤の確立のために行われる投資活動に係る資金の状態を表す)
財務活動によるキャッシュ・フロー	: 資金の収入・支出、債券の発行・償還及び借入れ・返済による収入・支出等、資金の調達及び返済によるキャッシュ・フロー

予算と決算との対比

(単位: 百万円)

区分	予算額	決算額
収入		
運営費交付金	132,443	132,443
国庫補助金	18,319	17,559
その他の補助金	0	1,143
受託等収入	3,061	11,980
その他の収入	2,523	2,849
廃棄物処理処分負担金	9,400	9,719
前年度よりの繰越金	145,383	146,343
計	311,130	322,035
支出		
一般管理費	4,999	5,206
事業費	139,929	135,656
国庫補助金経費	18,319	17,610
その他の補助金経費	0	1,143
受託等経費	3,058	12,204
次年度への繰越金	144,825	148,050
計	311,130	319,871

詳細につきましては、決算報告書を御覧ください。

(1) 貸借対照表

(資産)

令和元年度末現在の資産合計は、787,137百万円と前年度末比91,745百万円増(13%増)となっています。これは独立行政法人会計基準等の改訂に伴い、当事業年度より引当金を計上しており、それに対応する引当金見返118,710百万円を計上していることが主な要因です。

(2) 行政コスト計算書

令和元年度の行政コストは、371,325百万円となっています。内訳は、損益計算書上の費用として336,142百万円、その他行政コストとして35,183百万円です。なお、損益計算

(3) 損益計算書

(経常費用)

令和元年度の経常費用は155,000百万円であり、前年度比18,063百万円減(10%減)となっています。これは、修繕費の10,748百万円減(32%減)、独立行政法人会計基準等の改訂に伴い、当事業年度より引当金の取崩の発生により減少しています。

(経常収益)

令和元年度の経常収益は156,358百万円であり、前年度

(4) 純資産変動計算書

令和元年度末の純資産額は、411,212百万円となっています。内訳は、資本金818,524百万円、資本剰余金99,144百万円、その他行政コスト累計額△553,289百万円、利益

(5) キャッシュ・フロー計算書

(業務活動によるキャッシュ・フロー)

令和元年度の業務活動におけるキャッシュ・フローは、13,028百万円と、前年度比△5,086百万円減(28%減)となっています。これは研究開発活動に伴う支出が6,419百万円増(6%増)となったことが主な要因です。

(投資活動によるキャッシュ・フロー)

令和元年度の投資活動におけるキャッシュ・フローは、△9,571百万円と、前年度比△565百万円増(6%増)となっ

(負債)

令和元年度末現在の負債合計は、375,924百万円と前年度末比104,474百万円増(38%増)となっています。これは独立行政法人会計基準等の改訂に伴い、当事業年度より引当金156,636百万円を新たに計上していることが主な要因です。

書上の費用のうち、独立行政法人会計基準等の改訂に伴う臨時損失163,879百万円が含まれています。

比18,662百万円減(11%減)となっています。これは、独立行政法人会計基準等の改訂に伴い、臨時利益の引当金見返収益への計上等により、運営費交付金収益が減少したことが主な要因です。

(当期総利益)

経常費用、収益及び臨時損失の固定資産除却損等、臨時利益として運営費交付金収益等を計上した結果、令和元年度の当期総利益は21,725百万円となっています。

剰余金46,833百万円です。その他行政コスト累計額は、独立行政法人会計基準等の改訂に伴い、平成30年度以前分も含めて当事業年度に計上しています。

ています。これは、有形固定資産の取得による支出が前年度比△4,921百万円増(34%増)、有価証券の償還による収入が5,121百万円増となったことが主な要因です。

(財務活動によるキャッシュ・フロー)

令和元年度の財務活動におけるキャッシュ・フローは、△1,523百万円と、前年度比△1,047百万円減(41%減)となっています。これは、PFI債務償還による支出が減少(1,049百万円)となったことが主な要因です。

(6) 財務データの経年比較、翌事業年度に係る予算、収支計画及び資金計画

1. 主要な財務データの経年比較

(単位：百万円)

区分	第3期中長期目標期間				
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度
資産	948,147	753,495	696,898	695,391	787,137
負債	394,226	266,329	265,770	271,451	375,924
純資産	553,921	487,166	431,128	423,941	411,212
行政コスト	—	—	—	—	371,325
経常収益	182,875	160,309	161,542	175,020	156,358
経常費用	182,277	158,696	158,920	173,063	155,000
当期総利益(△損失)	961	427	△2,182	2,002	21,725
業務活動によるキャッシュ・フロー	32,460	15,897	25,380	18,114	13,028
投資活動によるキャッシュ・フロー	△38,737	9,874	△24,718	△9,006	△9,571
財務活動によるキャッシュ・フロー	△2,397	△3,181	△2,478	△2,570	△1,523
資金期末残高	99,242	118,791	116,975	123,513	125,447

2. 翌事業年度に係る予算、収支計画及び資金計画

① 予算

(単位：百万円)

区別	合計
収入	
運営費交付金	133,994
施設整備費補助金	79
特定先端大型研究施設運営費等補助金	10,183
核セキュリティ強化等推進事業費補助金	508
核変換技術研究開発費補助金	153
廃炉研究等推進事業費補助金	1,288
受託等収入	3,054
その他の収入	1,643
廃棄物処理処分負担金	9,400
前年度よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)	146,094
計	306,395
支出	
一般管理費	5,556
事業費	142,631
施設整備費補助金経費	187
特定先端大型研究施設運営費等補助金経費	10,183
核セキュリティ強化等推進事業費補助金経費	508
核変換技術研究開発費補助金経費	153
廃炉研究等推進事業費補助金経費	1,288
受託等経費	3,050
次年度への繰越金	142,839
計	306,395

② 収支計画

(単位：百万円)

区別	合計
費用の部	
経常費用	151,775
事業費	130,391
一般管理費	5,026
受託等経費	3,050
減価償却費	13,308
収益の部	
運営費交付金収益	111,429
補助金収益	12,132
研究施設等廃棄物処分収入	3
受託等収入	3,050
廃棄物処理処分負担金収益	6,538
その他の収入	1,920
資産見返負債戻入	13,308
引当金見返収益	5,002
純利益	
総利益	1,607

③ 資金計画

(単位：百万円)

区別	合計
資金支出	274,274
業務活動による支出	151,312
投資活動による支出	13,851
次年度への繰越金	109,111
資金収入	274,274
業務活動による収入	
運営費交付金による収入	132,103
他勘定より受入れ	1,890
補助金収入	12,132
研究施設等廃棄物処分収入	3
受託等収入	3,050
廃棄物処理処分負担金による収入	9,400
その他の収入	1,643
投資活動による収入	
施設整備費による収入	79
前年度よりの繰越金	113,974

詳細につきましては、年度計画を御覧ください。