



資料28-2-3

平成28年度活動結果概要



2017年3月22日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

平成28年度第2回核不拡散科学技術フォーラム

1. 技術開発(1/2)

平成28年度計画

- ・核鑑識に係る技術の高度化開発及びデータベースの拡充等を実施。
- ・福島溶融燃料の保障措置・計量管理の核燃料物質測定技術開発、計量管理手法の検討を実施。
- ・核物質の測定・検知技術及び核物質の監視に関する技術開発を着実に実施。

平成28年度の主な実績・成果

以下に示す研究成果を国際会議や学会等での報告(53件(38件))や学会誌等に投稿(8件(3件))した。また、「核セキュリティを支える技術開発に係る国際シンポジウム」を開催(10/27)し、核検知・測定技術のニーズと国内外の関係機関と連携方策について検討した。

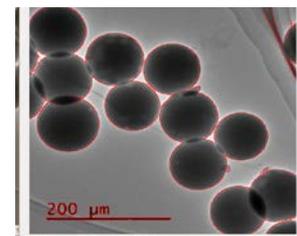
()内件数はH27年度実績

核鑑識技術開発

犯罪現場で押収された核物質の出所・履歴等を明らかにするための核鑑識分析技術の基本的技術をH26年度までに確立し、将来の運用に向け技術の高度化および検証を実施中
国際共同研究・協力を通して技術を高度化・検証

- ・米国エネルギー省(新ウラン年代測定法・画像解析法の開発)
- ・欧州委員会共同研究センター(ウラン年代測定法の共同試料分析)
- ・ITWG 国際共同試料分析演習へ参加し、技術を検証

(電子顕微鏡画像イメージ)



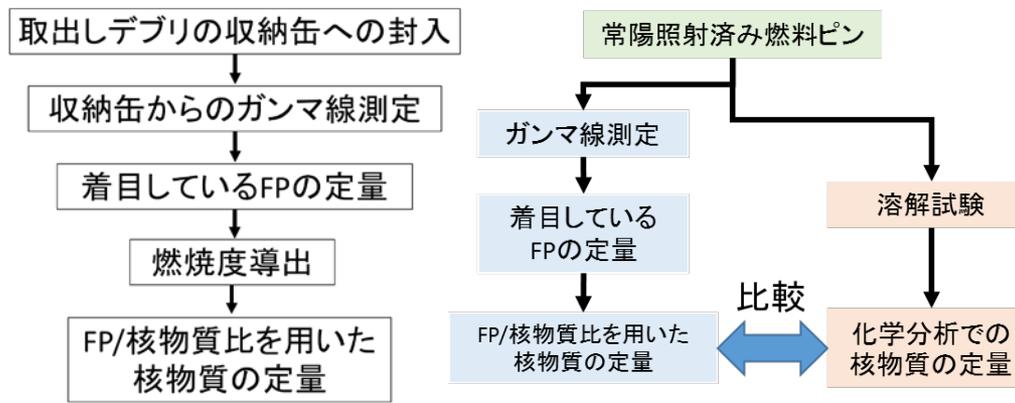
DOEと協力して実施する顕微鏡画像を定量的に評価する手法の開発

福島溶融燃料中核燃料物質測定技術開発

溶融燃料の取出し開始時期(H33年頃)に備え溶融燃料中の核燃料物質測定技術の開発を行い、適用可能な技術の性能評価を実施中。

ISCNはパッシブγ法を担当

- ・「常陽」照射済燃料を用い、放射能測定によるU、Puの定量値と化学分析値とを比較し、シミュレーションの妥当性を確認
- ・様々な溶融燃料の組成データ・収納缶サイズでのシミュレーションによる技術の実現可能性を確認



パッシブγ法を用いた核物質測定フロー 照射済燃料を用いた比較評価

1. 技術開発(2/2)

「中性子共鳴濃度分析法開発(H26年度まで実施)」について理事長表彰【研究開発功績賞】を受賞

核共鳴蛍光NDA技術実証試験

量子科学技術研究開発機構、兵庫県立大学との共同研究

コンテナ内等の厚い遮へい体に囲まれた核物質探知、使用済燃料内核物質等の高精度非破壊測定(NDA)装置の開発をめざした技術の実証を行う(H27年度～H31年度)。H31年度の実証試験に向け以下を実施。

- ・ ニュースバル施設での技術実証試験を行うため単色ガンマ線発生装置等を整備
- ・ データ解析に不可欠なシミュレーションコードの改良を進めるとともに、米国Duke大学で実験を行い計算結果と比較し検証



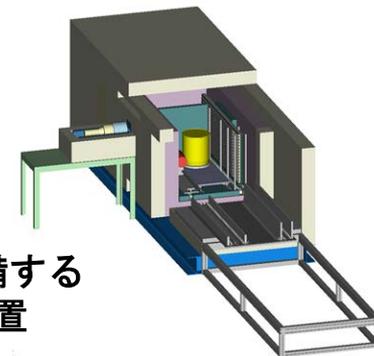
アクティブ中性子非破壊測定技術

欧州委員会共同研究センター(EC/JRC)との共同研究

これまで非破壊での測定が困難であった高線量核物質など種々の対象物に共通して適用が期待できる、パルス中性子源を用いた4つのアクティブ中性子非破壊測定(NDA)技術の開発(H27年度～H29年度。第1フェーズとしてH29年度の低線量試料測定のための要素技術実証試験に向け以下を実施。

- ・ 基礎試験のための装置を燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)に整備
- ・ EC/JRCと協力して基礎実験を実施し、各要素技術開発を継続

NUCEFに整備する
基礎試験装置

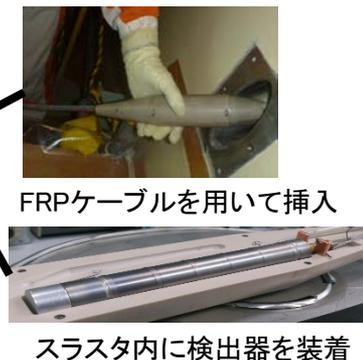
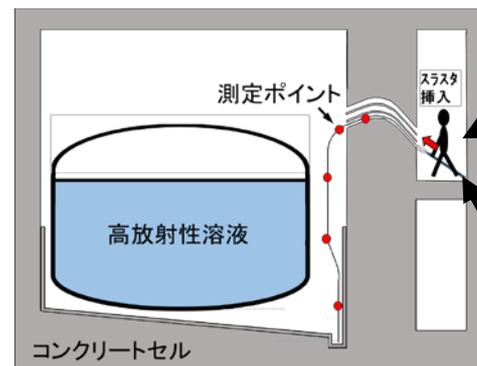


先進的プルトニウムモニタリング技術開発

米国エネルギー省との共同研究 セル内線量測定概要

再処理施設の保障措置効率化のため、現状、液量・密度のみモニタリングされている核分裂生成物(FP)を含む高い放射能を持つプルトニウム溶液を非破壊で、かつ継続的に監視、検認できる技術の適用性評価研究(H27年度～H29年度)

- ・ シミュレーションによる検出器設計最適化の検討
- ・ セル内線量率分布測定を行いシミュレーションモデルに反映



2. 核不拡散政策研究

平成28年度計画

- ①核不拡散、核セキュリティの推進方策に関する研究を継続(3年計画の2年目)
- ②核不拡散・核セキュリティに関する情報を収集・整理し、関係行政機関等へ情報を提供

平成28年度の主な実績・成果

①核不拡散、核セキュリティの推進方策に関する研究

- 目的・内容: 核不拡散と核セキュリティ(2S)の更なる強化に向けて、2Sの相乗効果について検討。本年度は、**核物質の盗取対策**として、保障措置・運転情報の核セキュリティへの適用について検討し、核燃料サイクル施設への適用性について中間報告をとりまとめた
- 主な検討結果
 - ✓ **混合酸化物(MOX)転換施設**や**MOX燃料加工施設**では、核物質の計測点数が多く、核物質質量がオンラインで集約されているため、**盗取対策の観点で効果が期待できる**
 - ✓ **ウラン取扱施設**では、Pu取扱施設ほど厳密な管理は要求されていないため、効果は期待できない
 - ✓ なお、核物質等へのアクセスが困難な**再処理施設**や重量物である**燃料集合体**は、そもそも**盗取の可能性が低い**と考えられる

②情報収取・発信

学会発表: 7件(昨年度8件)核不拡散動向: 3回(同3回)改定、調査報告書: 42件(同26件)、2月末現在。なお、**核物質管理学会日本支部にて「米国の原子力協力協定に係る政策の分析」が優秀論文賞を受賞**

これらの情報は、本フォーラム、政策研究委員会を通じて、関係行政機関等へ提供した。



3. 能力構築支援

平成28年度計画

- ◎アジア等の原子力新興国を対象に核不拡散・核セキュリティに係る能力構築を支援
- ◎IAEA等の国際機関や米国や欧州等との協力を積極的に推進

平成28年度の主な実績・成果

◎セミナー等の実施、カリキュラム・施設の充実

- ・核セキュリティ・保障措置・国際枠組みセミナー(コンピュータセキュリティ:6月、WINSセミナー:1月、内部者脅威:2月等)の実施(計画17回 500名;実績20回 528名)。
- ・他に新興国COE[※]支援(インドネシア:5月、カザフスタン:6月)。
- ・内部者脅威、保障措置トレーニング等でのカリキュラムの充実。
- ・その他、国内向けに規制庁、警察庁、自衛隊、海上保安庁、電力事業者、原子力機構内等に核セキュリティトレーニング等を実施。
- ・核物質防護実習フィールドへの高感度カメラ・携帯型爆発物検知器の導入、VRへの保障措置訓練システム導入等。



※COE: Center of Excellence; ISCN のように核セキュリティ等の人材育成を行う中核的機関

◎IAEAや各国との協力

- ・IAEAとの協定延長(9月)、ECとの協定改定(5月)。セミナー、トレーニング、IAEA NSSCでの協力等。
- ・日米核セキュリティ作業グループ(NSWG)会合等での協力、中国・韓国COEとの協力等。

【外部からの評価等】

- ・「日本は(アジアで)初めてCOEを設立した国であり、質の高さ、効果には目を見張るものがある」(7月;NSWG会合での米側代表発言)。
- ・ISCNの人材育成支援活動を紹介(9月 IAEA総会、10月 APSN、12月 IAEA核セキュリティ会議等での政府代表演説等)。
- ・IAEA、セミナー実施国・参加者等から多くの謝意。
- ・人材育成支援活動について原子力機構理事長表彰(模範賞;11月)。

4. CTBTに係る国際検証体制への貢献

平成28年度計画

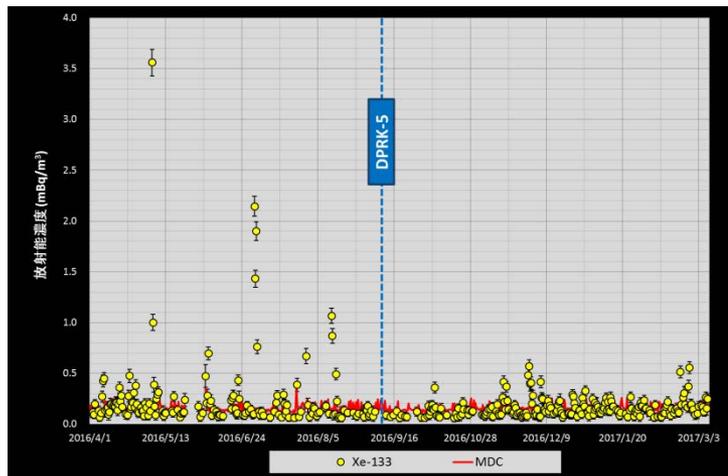
- ・CTBT国際監視制度施設(高崎、沖縄、東海)の暫定運用を着実に実施し、CTBTOに運用報告を行いレビューを受ける。
- ・国内データセンター(NDC)の暫定運用を通して得られる科学的知見に基づき、放射性核種に係る検証技術開発として核実験監視解析プログラムの改良及び高度化を継続し、成果を報告書にまとめる。

平成28年度の主な実績・成果

- ・CTBT国際監視制度施設(高崎観測所、沖縄観測所、東海公認実験施設)の暫定運用を行い、CTBTOに運用実績を報告し承認。
- ・国内データセンター(NDC)の暫定運用を行うとともに、検証技術開発の一環として解析作業の効率化を図るため自動解析システムの開発等を実施。また、これらの成果を報告書にまとめた。
- ・2016年9月9日の北朝鮮地下核実験(DPRK-5)では、6日間にわたり観測データを集中的に解析し、解析結果を適時に国等へ報告し、CTBT国内運用体制に貢献。



高崎観測所



高崎観測所における2016年4月～2017年3月の希ガス(Xe-133)の放射能濃度の変化。
現時点で、DPRK-5が起源と考えられる人工放射性核種の検出はない。

MDC: 最小検出可能放射能濃度

5. 核物質輸送支援・試験研究炉燃料管理

平成28年度計画

- 試験研究炉*)の燃料調達及び使用済燃料の米国への輸送について、米国DOEや関係部門等と調整。
- 許認可等、核物質の輸送に係る業務を適切に実施。

*) JRR-3, JRR-4, JMTR, HTRR等(高速実験炉「常陽」は除く)

平成28年度の主な実績・成果

- 試験研究炉の燃料に係る諸課題について関係部門等と連携し対応。
- 米国DOEとの間で、使用済燃料返還期限の10年間延長に関する協議調整。
- 各部門が計画する核物質輸送及び輸送容器許認可に関して適切に指導・支援。
- 使用済燃料等多目的運搬船「開栄丸」に関し、平成27年11月行政事業レビューの指摘を踏まえ、適切に対処。



研究用原子炉JRR-3



材料試験炉JMTR

6. 理解増進・国際貢献

平成28年度計画

- ・核不拡散・核セキュリティ分野の国内外への情報発信を促進
- ・国際フォーラム等を開催し、その結果を機構ホームページ等で発信
- ・核不拡散・核セキュリティに係る国際的議論の場への参画や、IAEA等との研究協力を実施
- ・「日本によるIAEA保障措置技術支援(JASPAS)」の取組を通じ、IAEAの活動を支援



平成28年度の主な実績・成果

- ・「ISCNニューズレター」の毎月発信(約460名)
- ・「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム」の開催(197名参加)
 - テーマ:「核セキュリティ・サミット以後の国際的なモメンタム維持」及び「核軍縮への技術的貢献」
- ・核不拡散科学技術フォーラムの開催(年2回)
 - 趣旨: 社会科学的な専門的知見並びに経営的視点からの助言及び提言を得る
- ・英語版のHPの全面見直し
- ・核不拡散機微技術管理委員会の開催
 - 機構内の当該技術の管理状況を確認
 - 機構の全管理職に核不拡散機微技術に係る教育を実施
- ・「IAEA核セキュリティ文化ROM」など国際機関等の主催する専門家会合等に出席、及びJASPASの取組として「保障措置トレーニング(再処理コース)への参加



国際フォーラム(平成28年11月29日)