

研究計画（案）

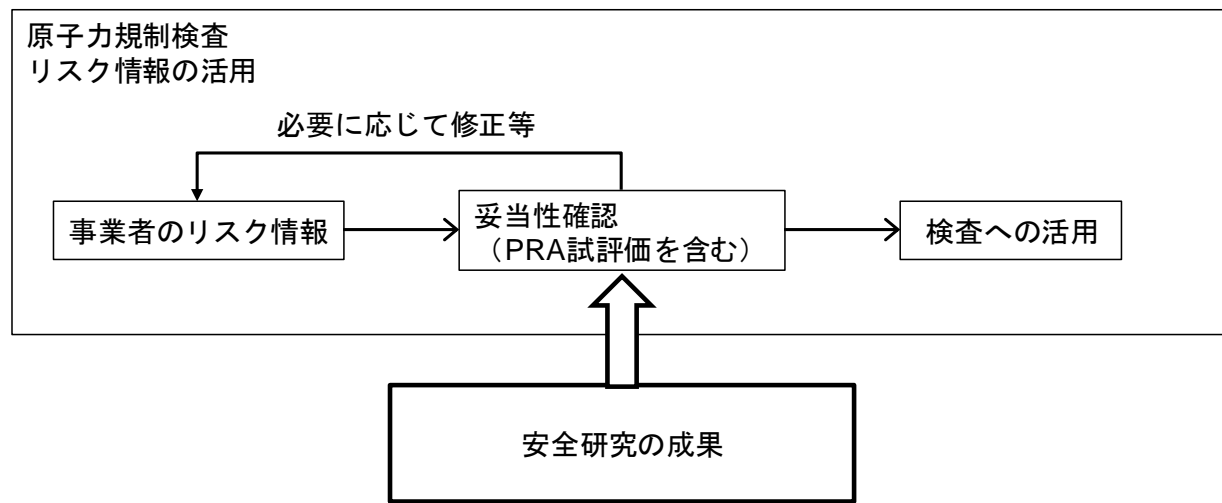
研究計画（案）

1. プロジェクト	18. 再処理施設及びMOX燃料加工施設における重大事故等の事象進展に係る研究	担当部署	技術基盤グループ 核燃料廃棄物研究部門
		担当責任者	森 憲治 主任技術研究調査官
2. カテゴリー・研究分野	【核燃料サイクル・廃棄物】 J) 核燃料サイクル施設	主担当者	横塚 宗之 技術研究調査官 瀧澤 真 技術研究調査官

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第61条の2の2第1項4号ロにおいて、原子力事業者及び核原料物質を使用する者は、保安のために必要な措置について、原子力規制委員会が行う検査を受けなければならないとされている。これを踏まえた新たな検査制度（以下「原子力規制検査」という。）が令和2年4月から施行された。本原子力規制検査を実施するに当たり策定された原子力規制検査等実施要領⁽¹⁾においては、検査の実施方針、検査指摘事項の重要度評価等において、合理的な範囲でリスク情報^{注1)}を活用し、効率的かつ効果的な検査の実施に努めることとされている。このため、検査における優先度や検査結果に対する重要度を判断するためのリスク情報が重要である。

このようなリスク情報を得るに当たっては、想定される全ての事故シナリオについてリスク評価を行うことにより、その相対的な重要度を明確にすることができるが、そのためには、核燃料サイクル施設のリスク評価に適した評価手法の整備と、全ての事故シナリオを過度に保守的となることなく定量的に構築するためのデータや解析コードが必要になる。特に、事故の発生確率は低いがその影響が大きいと想定される事故シナリオは重要度の評価に影響を及ぼす可能性があり、これらのデータを適切に取得・整備することが必要である。これまでの安全研究^{注2)}においてもそのようなデータ等の整備を行ってきたが、これらに加えて、上述した原子力規制検査における優先度や重要度を評価する観点から必要なデータ等を整備していくことが重要である。

本安全研究では、原子力規制検査において事業者が示すリスク情報の妥当性を原子力規制庁が確認することを想定しており、このうち本安全研究により得られたデータは、このデータに基づく事故シナリオやその規模、放射性物質の挙動、影響範囲、余裕時間等の知見を用いて事業者が示すリスク評価モデルの妥当性確認に活用される。図1に本安全研究で想定している、研究により得られたデータの原子力規制検査への活用のイメージを示す。なお、これらの妥当性確認のため、リスク評価を実施する環境については別途整える。



PRA：確率論的リスク評価

図1 本安全研究で想定する研究成果の原子力規制検査への活用のイメージ

再処理施設及び混合酸化物燃料（以下「MOX燃料」という。）加工施設における重大事故としては様々な事故が想定されており、使用済燃料の再処理の事業に関する規則（昭和四十六年総理府令第十号）では、臨界事故、冷却機能の喪失による蒸発乾固、放射線分解により発生する水素による爆発、有機溶媒等による火災又は爆発、使用済燃料貯蔵槽に貯蔵する燃料の損傷及び放射性物質の漏えいが挙げられ、核燃料物質の加工の事業に関する規則（昭和四十一年総理府令第三十七号）では臨界事故及び核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が挙げられている。いずれの重大事故においてもその事故シナリオの把握は重要であるが、これまで原子力規制庁で実施してきた加工施設及び再処理施設に係るリスク評価に関する安全研究では^{注2)}、再処理施設については高レベル濃縮廃液の蒸発乾固事象を、MOX燃料加工施設ではグローブボックス（以下「GB」という。）火災（閉じ込め機能の喪失に至る恐れがある。）を対象として、これらのリスク評価に必要な現象理解のための科学的・技術的知見を得るために試験や解析を実施してきた。これらの重大事故を安全研究の対象とした理由は以下のとおりである。

○再処理施設において蒸発乾固事象を対象とした理由

実施施設の新規制基準適合性審査結果⁽²⁾によると、設計基準を超える厳しい条件下での発生を仮定した重大事故として、蒸発乾固、水素爆発及び使用済燃料の著しい損傷が挙げられている^{注3)}。このうち、使用済燃料の著しい損傷については実用発電用原子炉と共通する重大事故であり、実用発電用原子炉の知見が活用できることが想定される。また、蒸発乾固については、高レベル廃液がある一定温度を超えた際に揮発性物質の気相移行を示唆する知見が得られており⁽³⁾、その気相移行割合は水素爆発時に想定される気相移行割合に比べて大きいことから、本研究における再処理施設の重大事故として、蒸発乾固を優先的に取り上げた。

○MOX燃料加工施設においてGB火災を対象とした理由

臨界事象では、直接の放射線は施設の構造物で遮蔽され、また、核分裂生成物の大規模な環境への放出も考えにくいと、一般公衆の被ばくという観点からは相対的な影響は大きくないものと考えられる。一方、閉じ込め機能の喪失では、MOX燃料粉末の環境への放出が想定されるが、その駆動力を与える事象として焼結炉における水素爆発及び有機材料を構成材料とし非密封のMO

MOX燃料粉末を内包するGBの火災が考えられる^{注4)}。焼結炉の水素爆発ではそれによる駆動力が大きく、その影響は大きいことが想定されるが、水素爆発に関しては解析コードによる評価技術が検討されている実績がある⁽⁴⁾。一方、GBについては施設内の広範な領域に多数設置されるものと考えられ、MOX燃料加工施設の特徴の一つとなっている。また、GB火災は、構成材料で有機材料であるGBパネルの熱分解及び燃焼、それに伴う熱流動、燃焼に伴うばい煙の発生等といった現象があり、GB間での延焼による規模の拡大も想定されることから、事象進展に伴う火災の挙動（火災による事故シナリオ）は複雑になることが想定される。加えて、海外ではGBの火災が多数報告されており⁽⁵⁾、フランス放射線防護原子力安全研究所（IRSN）ではGB火災に関する試験が進行中である⁽⁶⁾。このような理由から、MOX燃料加工施設の重大事故として、GB火災を優先的に取り上げた。

これらの科学的・技術的知見の習得は、事業者が実施する施設の安全性の向上に向けた評価において、そのリスク評価手法の妥当性を確認することを目的として実施されたものであるが、原子力規制検査に活用する事故シナリオ及びその重要度の評価のためにはより詳細な知見が必要と考えられる。下記（1）及び（2）に、これまで取得した知見と、今後、取得する必要がある知見について示す。

注1) ここでリスク情報とは、各監視領域に関連する活動目的を達成できていない可能性又は状況及びその程度を検討・評価するために有用な原子力施設の状態及び事業者の安全活動状況等に関する情報であり、直接的なものだけでなく、その可能性等の要因の特定や影響の大きさ等を含んでいる。また、リスク情報は、従来も用いている安全上の重要度、運転経験及び不適合情報等の定性的な情報に加え、確率論的リスク評価（PRA）により得られる計算結果や知見等の定量的な情報をいう⁽¹⁾。

注2) 加工施設のリスク評価に係る研究（平成24年度～平成28年度）、再処理施設のリスク評価に係る研究（平成24年度～平成28年度）、加工施設及び再処理施設の内部火災等に関するリスク評価手法に関する研究（平成29年度～令和2年度）

注3) 臨界及びTBP等の錯体の急激な分解反応については、新規制基準適合性審査⁽²⁾で設定された設計基準を超える厳しい条件下での発生は想定されないものの、過去に他の施設での発生経験等を踏まえ、同重大事故の発生を想定したとしている。

注4) 国内のMOX燃料加工施設においては、重大事故（閉じ込め機能の喪失）の要因としてGB火災と焼結炉の水素爆発が挙げられている⁽⁷⁾。

（1）蒸発乾固

a) R2年度までに得られた知見⁽⁸⁾

高レベル廃液等の冷却機能が喪失した場合に、高レベル廃液等の沸騰により溶液中の水分が蒸発し、やがて水分が無くなり、最終的には溶質が乾燥・固化に至るまでの一連の現象を蒸発乾固といい、この現象は再処理施設の重大事故の一つに挙げられている。

図2に示す概念図のとおり、蒸発乾固では「沸騰初期段階」、「沸騰晩期段階」、「乾固段階」及び「乾固後の温度上昇段階」といった事象進展に応じて、放射性物質の挙動や環境条件（蒸気・ガス組成等）が大きく変化する。したがって、高レベル濃縮廃液を対象としたR2年度までの研究では、事象進展に応じて変化する環境条件に留意しつつ、主に「沸騰初期段階」、「沸騰晩期段階」及び「乾固段階」における「液相から気相への放射性物質移行挙動」及び「放出経路中での放射性物質移行挙動」に着目したデータを取得した。研究成果の一例として、「液相から気相への放射性物質移行挙動」では難揮発性物質及び揮発性Ruの気相移行挙動、亜硝酸による揮発性Ruの気相移行の抑制効果、乾固物への注水に伴う放射性物質の気相移行挙動等に関する科学的・技術的知見を収集・蓄積し、「放出経路中での放射性物質移行挙動」では、揮発性Ruの熱分解挙動、蒸気凝縮に伴う凝縮液への移行挙動等に関する科学的・技術的知見を収集・蓄積した。

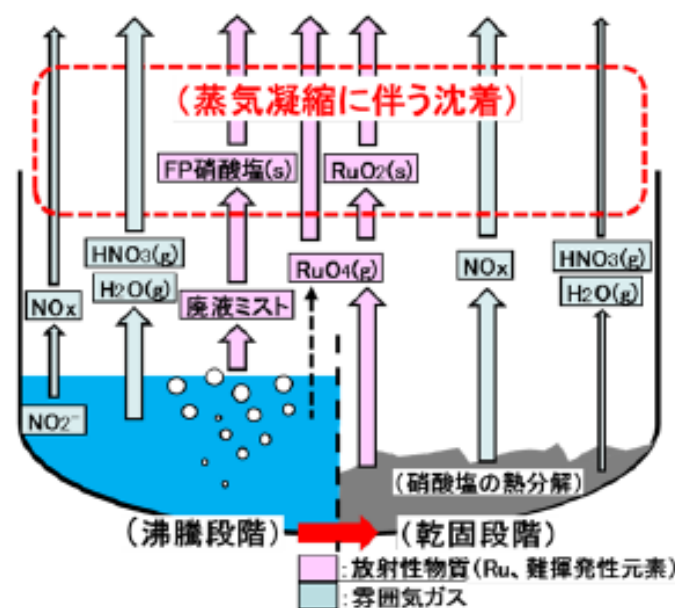


図2 蒸発乾固事故の事象進展に応じた放射性物質等の移行挙動の概念図（文献(8)の図を引用）

b) R3年度以降に検討が必要な事項

R2年度までの研究成果として「沸騰初期段階」、「沸騰晩期段階」及び「乾固段階」における「液相から気相への放射性物質移行挙動」、「放出経路中での放射性物質移行挙動」等に関する一連の試験データ等を取得したが、今後「乾固後の温度上昇段階」の条件下に拡張したデータを取得する必要がある。また、「沸騰初期段階」、「沸騰晩期段階」及び「乾固段階」において、最新の再処理施設の重大事故対策や実施環境を踏まえて想定される条件下に拡張したデータを取得するとともに、R2年度までの研究成果により、「放出経路中での放射性物質移行挙動」を把握するために重要な現象であることが示唆された凝縮液へのRuの化学吸収効果について、この現象をより詳細に把握するためのデータの拡充を行う必要がある。

(2) GB火災

a) R2年度までに得られた知見⁽⁹⁾

重大事故時の火災影響評価に係る科学的・技術的知見の収集・蓄積のため、MOX燃料加工施設でのGB火災について、GBを構成するパネル等の材料片を用いた小規模試験、パネル単体を用いた中規模試験等により、施設の閉じ込め性に重要となるこれらの熱分解特性及び燃焼特性並びにこれらの燃焼に伴って発生するばい煙等のフィルターへの影響等に関するデータを取得・分析し、科学的・技術的知見を収集・蓄積した。なお、ここでの熱分解特性及び燃焼特性は、GB火災の事象進展を念頭において採取したデータで、事象進展に伴うGB火災の燃焼挙動の変化をシミュレーションするために必要なデータ等を取得している。

また、IRSNが開発したSYLVIAコード（ゾーンモデルコード）及びCFD（Computational Fluid Dynamics）コードを用い、GB火災について解析を行い、解析コードの適用に関する妥当性を確認するとともに、関連する換気システムの影響を含めた火災進展に関する科学的・技術的知見を収集・蓄積した。

b) R3年度以降に検討が必要な事項

R2年度までの研究成果として、小規模、中規模試験等により、「GB構成材料の熱分解特性及び燃焼特性」、「ばい煙等のフィルターへの影響」等に関する基礎的な知見を取得した。しかし、GB火災の燃焼挙動は、GBの大きさ及び構成（材料パネルの設置位置、開口部の有無等）にも大きく影響される。これは、GBパネルのスケール効果やGB内外の熱流動の影響が大きくなるためであり、実際のGB火災の事象進展に関する知見が必須である。しかし、これらの知見は十分得られておらず、実際のGBを模擬した実規模の試験データに基づく解析等により、当該知見を取得する必要がある。図3にGB火災試験の試験規模の推移を示す。

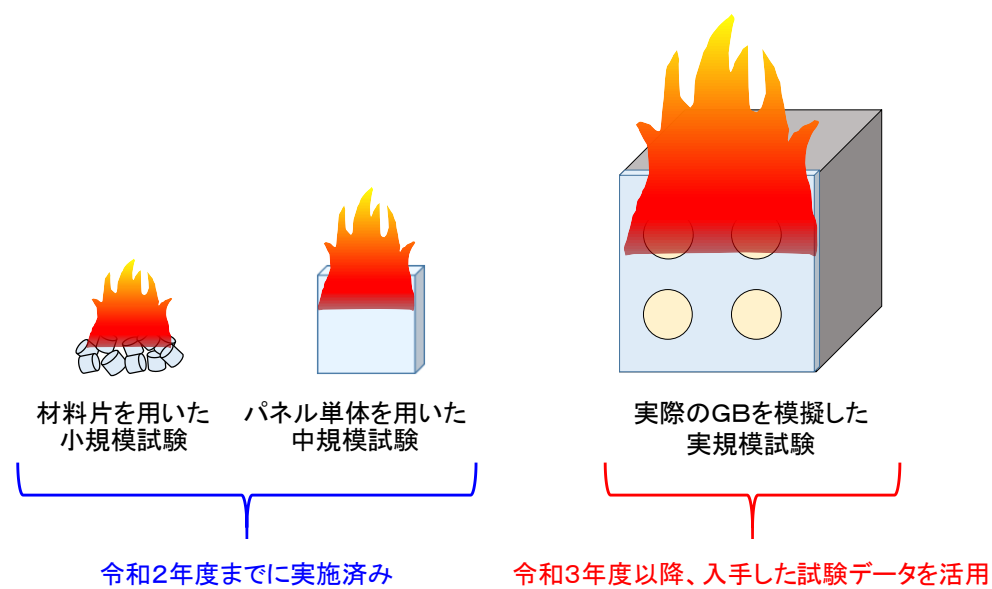


図3 GB火災における試験規模の推移

4. 目的

原子力規制検査制度における再処理施設及びMOX燃料加工施設のリスク情報に基づく検査に資することの一環として、より詳細なリスク評価結果を得るため、低頻度高影響の事象を含む重大事故等の事象進展シナリオを明確にすることを目的として以下の項目の技術的検討を行う。

- (1) 蒸発乾固に関する放射性物質移行挙動
- (2) GB火災に関する燃焼挙動

5. 知見の活用先

本プロジェクトで得られた知見及び評価ツールは、原子力規制検査制度に基づく再処理施設及びMOX加工施設の検査において、検査の優先度や検査結果に対する重要度を判断するため、事業者のリスク情報の妥当性確認に活用する。また、得られた知見は、リスク情報をまとめた検査資料や必要に応じて検査に係るガイドの参考情報として活用する。

<p>6. 安全研究概要 (始期：R3年度) (終期：R7年度)</p>	<p>原子力規制検査制度に基づく再処理施設及びMOX燃料加工施設の検査に資するため、以下の研究を実施する。本プロジェクトの研究は、「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」（令和元年5月29日原子力規制委員会決定）における安全研究のうち以下の分類に基づき実施する。</p> <p>① 規制基準等の整備に活用するための知見の収集・整備（以下「分類①」という。） ② 審査等の際の判断に必要な知見の収集・整備（以下「分類②」という。） ③ 規制活動に必要な手段の整備（以下「分類③」という。）</p> <p>(1) 蒸発乾固【分類①②③】 本研究の実施概要は以下のとおり。なお、これらのデータ取得は関係機関と協力して実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施設条件を踏まえた放射性物質移行挙動の把握 再処理施設で想定される重大事故対策や実施設環境を踏まえた条件下（気相温度、NO_x等共存ガスの影響等）における揮発性Ruの移行挙動を把握するためのデータを取得する。また、揮発性Ruの抑制効果のある亜硝酸について、実施設で想定される高濃度硝酸条件における亜硝酸効果及び亜硝酸濃度の変動を把握するためのデータを取得する。 ・準揮発性物質の移行挙動等の把握 乾固後の温度上昇段階での準揮発性物質（Cs等）の挙動を把握するためのデータを取得する。また、乾固物の温度挙動を把握するためのデータを取得する。 ・凝縮液へのRuの化学吸収効果の把握 凝縮液へのRuの化学吸収効果に関して、より広範な条件（亜硝酸濃度、温度等）下での試験及び必要に応じて解析を実施し、関連するデータを拡充する。 <p>(2) GB火災【分類①②③】 MOX燃料加工施設等のGB火災を想定し、実規模のGB火災試験データ等に基づく解析等により、GB火災の事象進展に関する知見を得るとともに、火災事象進展シナリオを評価するための解析手法を整備する。本解析は、実規模GB火災の挙動等に関する知見の分析により抽出した課題を踏まえて実施する。分析の対象及び解析項目は、以下のとおり。</p> <p>なお、実規模のGB火災試験データ等は、主にIRSNと原子力規制庁との間で締結された協定「RESEARCH AGREEMENT ON THE IRSN GLOVE BOX FIRES PROGRAM」に基づいて2019年から2023年の期間で実施されているGB火災試験（FIGAROプロジェクト）で得られる試験データ等を活用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分析の対象 <ul style="list-style-type: none"> - 換気系統の影響下における中規模GB火災の挙動 - 開放空間における実規模GB火災の挙動 - 換気系統の影響下における実規模GB火災の挙動 - 核燃料物質（粉末）への火勢の影響 - GBパネル材の燃焼挙動 ・解析項目 <ul style="list-style-type: none"> - 換気系統の影響下における中規模GB火災 - 開放空間における実規模GB火災 - 換気系統の影響下における実規模GB火災
--	--

		行程表				
		R 3 年度	R 4 年度	R 5 年度	R 6 年度	R 7 年度
	(1) 蒸発乾固	・実施設条件を踏まえた放射性物質移行挙動の把握 試験条件の検討、試験装置の整備、予備試験 気相温度及びNO _x 等共存ガスに着目した熱分解試験 気相温度及びNO _x 等共存ガスに着目したエアロゾル生成挙動把握試験 高濃度硝酸条件における亜硝酸効果把握試験 液の亜硝酸濃度変動試験 ・準揮発性物質の移行挙動等の把握 試験条件の検討、試験装置の整備、予備試験・解析 Csの移行挙動に着目した試験 Csの移行挙動に関するT _c 等の影響に着目した試験 放出経路中のRuの再揮発に着目した試験 乾固物の物性値測定及び乾固物の温度挙動解析 ・凝縮液へのRuの化学吸収効果の把握 試験条件の検討、試験装置の整備、予備試験 液の亜硝酸濃度に着目した試験 液の温度に着目した試験 液の組成に着目した試験 Ruの化学吸収反応及びその反応速度の検討 各事象進展段階に応じたデータ整理 論文投稿 リスク評価モデルの妥当性確認に活用				
	(2) GB火災	GB火災の挙動に関する知見の分析、課題の抽出 抽出した課題を踏まえた解析 開放空間における中規模GB火災解析 換気系統の影響下における中規模GB火災解析 開放空間における実規模GB火災解析 換気系統の影響下における実規模GB火災解析 換気系統の影響下における実規模GB火災解析 火災事象進展シナリオを評価するための解析手法の整備 論文投稿 リスク評価モデルの妥当性確認に活用				
7. 実施計画	【R 3 年度の実施内容】	(1) 蒸発乾固【分類①②③】 ・ 実施設条件を踏まえた放射性物質移行挙動の把握 ー再処理施設で想定される重大事故対策や実施設環境を踏まえた放射性物質移行挙動及び実施設で想定される亜硝酸濃度の変動等を把握するための試験条件を検討するとともに、試験装置を整備し、予備試験を実施する。 ・ 準揮発性物質の移行挙動等の把握 ー乾固後の温度上昇段階に着目した際の準揮発性物質の挙動を把握するための試験条件を検討するとともに、試験装置を整備し、予備試験を実施する。また、乾固物の温度挙動を把握するための予備解析を実施し、より現実的な評価に必要なデータ等を検討する。 ・ 凝縮液へのRuの化学吸収効果の把握 ー凝縮液へのRuの化学吸収効果を把握するための試験条件を検討するとともに、試験装置を整備し、予備試験及び必要に応じて関連する解析を実施する。				
	【R 4 年度の実施内容】	(1) 蒸発乾固【分類①②③】				

R3年度の研究成果を踏まえ、継続して以下の研究を実施し、科学的・技術的知見を収集・蓄積する。

- ・ 実施条件を踏まえた放射性物質移行挙動の把握
 - －再処理施設で想定される重大事故対策や実施環境を踏まえた放射性物質移行挙動及び実施で想定される亜硝酸濃度の変動等を把握するための試験（気相温度及びNO_x等共存ガスに着目した熱分解試験）
- ・ 準揮発性物質の移行挙動等の把握
 - －乾固後の温度上昇段階に着目した際の準揮発性物質の挙動を把握するための試験及び乾固物の温度挙動を把握するための解析（C_sの移行挙動に着目した試験）
- ・ 凝縮液へのR_uの化学吸収効果の把握
 - －凝縮液へのR_uの化学吸収効果を把握するための試験等（液の亜硝酸濃度に着目した試験）

(2) GB火災【分類①②③】

- ・ 換気系統の影響下における中規模GB火災の挙動の把握
 - －前年度に抽出した換気系統の影響下における中規模GB火災の挙動、核燃料物質（粉末）への影響及びGBパネル材の燃焼に関する課題を踏まえた解析を実施し、GB火災の事象進展に関する知見を収集・蓄積する。
- ・ 開放空間における実規模GB火災の挙動の把握
 - －開放空間における実規模GB火災の挙動に関する知見及びGBパネル材の燃焼に関する物理的知見を分析し、課題を抽出する。

【R5年度の実施内容】

(1) 蒸発乾固【分類①②③】

R4年度までの研究成果を踏まえ、継続して以下の研究を実施し、科学的・技術的知見を収集・蓄積する。

- ・ 実施条件を踏まえた放射性物質移行挙動の把握
 - －再処理施設で想定される重大事故対策や実施環境を踏まえた放射性物質移行挙動及び実施で想定される亜硝酸濃度の変動等を把握するための試験（気相温度及びNO_x等共存ガスに着目したエアロゾル生成挙動把握試験）
- ・ 準揮発性物質の移行挙動等の把握
 - －乾固後の温度上昇段階に着目した際の準揮発性物質の挙動を把握するための試験及び乾固物の温度挙動を把握するための解析（C_sの移行挙動に関するT_c等の影響に着目した試験）
- ・ 凝縮液へのR_uの化学吸収効果の把握
 - －凝縮液へのR_uの化学吸収効果を把握するための試験等（液の温度に着目した試験）

(2) GB火災【分類①②③】

- ・ 開放空間における実規模GB火災における挙動の把握
 - －前年度に抽出した開放空間における実規模GB火災の挙動及びGBパネル材の燃焼に関する課題を踏まえた解析を実施し、GB火災の事象進展に関する知見を収集・蓄積する。
- ・ 換気系統の影響下における実規模GB火災の挙動の把握
 - －換気系統の影響下における実規模GB火災の挙動に関する知見及びGBパネル材の燃焼に関する物理的知見を分析し、課題を抽出する。

【R6年度の実施内容】

(1) 蒸発乾固【分類①②③】

R5年度までの研究成果を踏まえ、継続して以下の研究を実施し、科学的・技術的知見を収集・蓄積する。

- ・ 実施条件を踏まえた放射性物質移行挙動の把握
 - －再処理施設で想定される重大事故対策や実施環境を踏まえた放射性物質移行挙動及び実施で想定される亜硝酸濃度の変動等を把握するための試験（高濃度硝酸条件における亜硝酸効果把握試験）
- ・ 準揮発性物質の移行挙動等の把握
 - －乾固後の温度上昇段階に着目した際の準揮発性物質の挙動を把握するための試験及び乾固物の温度挙動を把握するための解析（放出経路中のR_uの再揮発に着目した試験）
- ・ 凝縮液へのR_uの化学吸収効果の把握
 - －凝縮液へのR_uの化学吸収効果を把握するための試験等（液の組成に着目した試験）

(2) GB火災【分類①②③】

- ・ 換気系統の影響下における実規模GB火災の挙動の把握
 - －前年度に抽出した換気系統の影響下における実規模GB火災の挙動及びGBパネル材の燃焼に関する課題を踏まえた解析を実施し、GB火災の事象進展に関する知見を収集・蓄積する。
 - －前年度に得られた換気系統の影響下における実規模GB火災の挙動に関する知見及びGBパネル材の燃焼に関する物理的知見を分析し、課題を抽出する。

【R7年度の実施内容】

(1) 蒸発乾固【分類①②③】

R6年度までの研究成果を踏まえ、継続して以下の研究を実施し、科学的・技術的知見を収集・蓄積する。

- ・ 実施条件を踏まえた放射性物質移行挙動の把握
 - －再処理施設で想定される重大事故対策や実施環境を踏まえた放射性物質移行挙動及び実施で想定される亜硝酸濃度の変動等

	<p>を把握するための試験（液の亜硝酸濃度変動試験）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 準揮発性物質の移行挙動等の把握 <ul style="list-style-type: none"> －乾固後の温度上昇段階に着目した際の準揮発性物質の挙動を把握するための試験及び乾固物の温度挙動を把握するための解析（乾固物の物性値測定及び乾固物の温度挙動解析） ・ 凝縮液へのRuの化学吸収効果の把握 <ul style="list-style-type: none"> －凝縮液へのRuの化学吸収効果を把握するための試験等（Ruの化学吸収反応及びその反応速度の検討） <p>また、これまでに取得したデータを基に実施設で想定される蒸発乾固の事象進展シナリオを明確にするとともに、各事象進展段階に応じた定量的データを整理する。</p> <p>（２）GB火災【分類①②③】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 換気系統の影響下における実規模GB火災の挙動の把握 <ul style="list-style-type: none"> －前年度の課題を踏まえた解析を実施し、GB火災の事象進展に関する知見を収集・蓄積する。 ・ 実規模GB火災における火災事象進展シナリオを評価するための解析手法の整備 <ul style="list-style-type: none"> －前年度までの知見の分析結果、抽出した課題及び当該年度分も含めた解析結果を踏まえ、MOX燃料加工施設等のGB火災を想定した火災事象進展シナリオを評価するための解析手法を整備する。
8. 実施体制	<p>【核燃料廃棄物研究部門における実施者（主担当者には○を記載）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 横塚 宗之 技術研究調査官 寺垣 俊男 技術研究調査官 古田 昌代 技術研究調査官 ○ 瀧澤 真 技術研究調査官 山口 晃範 技術研究調査官 櫻井 智明 技術研究調査官 久保田和雄 統括技術研究調査官 藤根 幸雄 技術参与 山田 隆 技術参与 山手 一記 技術参与 野島 康夫 技術参与
9. 備考	<p style="text-align: center;">文 献</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 原子力規制庁、原子力規制検査等実施要領、原規規発第1912257号-1、令和元年12月 (2) 原子力規制委員会、日本原燃株式会社再処理事業所における再処理の事業の変更許可申請書に関する審査書（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第44条の2第1項第2号及び第4号関連）、令和2年7月29日 (3) 「再処理施設における放射性物質移行挙動に係る研究」運営管理グループ、再処理施設における放射性物質移行挙動に係る研究報告書、平成26年2月 (4) 玉内義一、他、再処理工場における放射線分解による水素爆発発生時の燃焼挙動調査 (5) 小型環状層の燃焼解析、構造解析、日本原子力学会2016年秋の大会 予稿、3H02、平成28年9月7日～9日 (5) Coutin M. and Audouin L., “Glove box fire behaviour in free atmosphere”, 24th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT 24) -15th International Post-Conference Seminar on “FIRE SAFETY IN NUCLEAR POWER PLANTS AND INSTALLATIONS”, 6/10/2017. (6) IRSN, “Glovebox fire: first results for IRSN research”, programhttps://www.irsn.fr/EN/newsroom/News/Pages/20181120_Glovebox-fire-IRSN-research.aspx, 20/11/2018 (7) 日本原燃株式会社、MOX燃料加工施設における新規性基準に対する適合性（第22条：重大事故等の拡大防止等）、令和2年5月26日 (8) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、平成31年度原子力規制庁委託成果報告書再処理施設内での放射性物質の移行挙動に係る試験等、令和2年3月. (9) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、平成31年度原子力規制庁委託成果報告書再処理施設等における火災事故時影響評価試験、令和2年3月