



令和7年度
JAEA-NRA安全研究成果報告会

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
原子力安全・防災研究所
の概要

令和7年11月13日

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
原子力安全・防災研究所
戦略推進部 部長

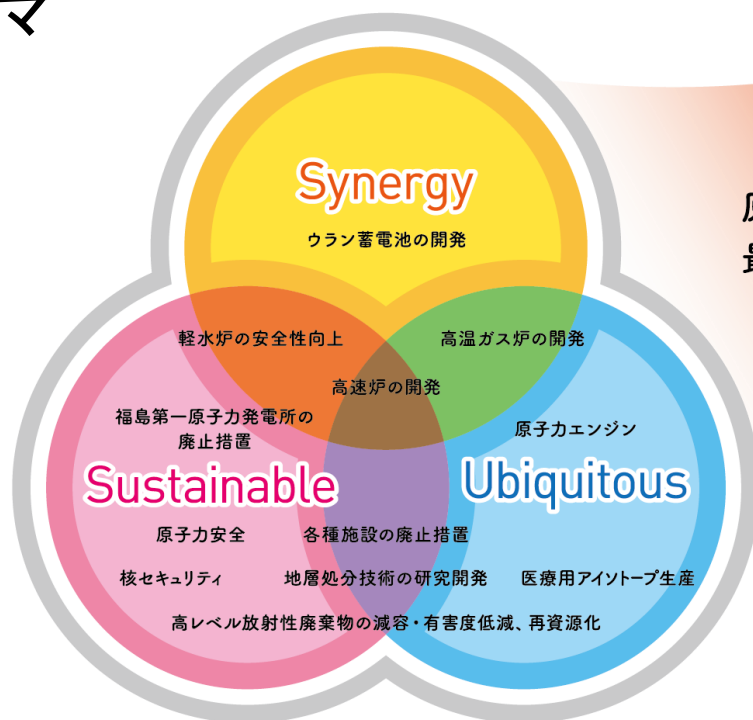
西田 明美

原子力機構が目指す将来像(ビジョン)と安全研究

ビジョン

「ニュークリア×リニューアブル」で拓く新しい未来

「安全研究」は、原子力自体を
Sustainableにするための
主要テーマ



原子力科学技術を
最大限に活用

機構が目指す
研究開発の3つの柱

2050年
脱炭素社会



原子力機構の第4期中長期計画*

* 中長期目標を達成するために原子力機構で策定され主務大臣に認可された計画
(令和4年度～令和10年度)

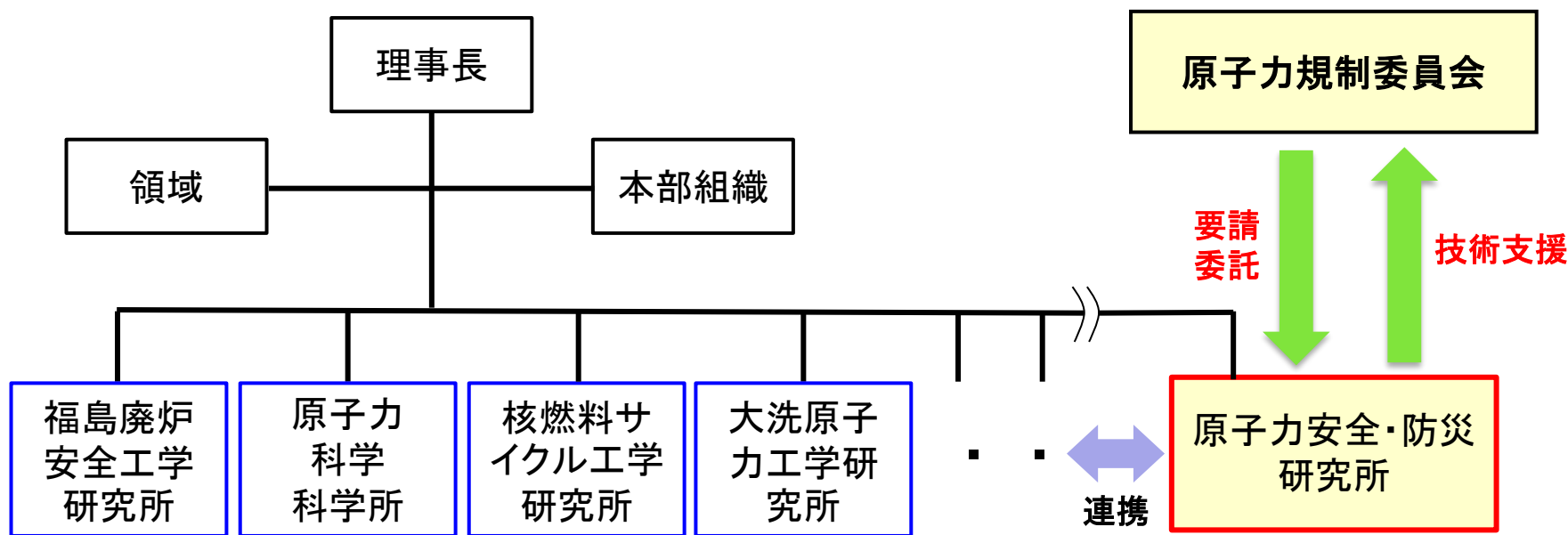
7. 原子力安全規制行政及び原子力防災に対する支援とそのための安全研究の推進

- 機構は、**原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援**を求められている。これらの技術的支援に係る業務を行うための**組織を原子力施設の管理組織から区分し、原子力施設の事故や緊急時対応に関する研究を総合的に実施する。**
- **リスク評価、緊急時対応、経年劣化、環境安全など分野横断研究を推進して安全を俯瞰できる人材を育成する。**
- **必要な研究資源の維持・増強**に努め、継続的に技術的能力を向上させる。
- 機構内に設置した外部有識者から成る**規制支援審議会**において、当該**業務の実効性、中立性及び透明性を確保**するための方策の妥当性やその実施状況について審議を受け、同審議会の意見を尊重して業務を実施する。

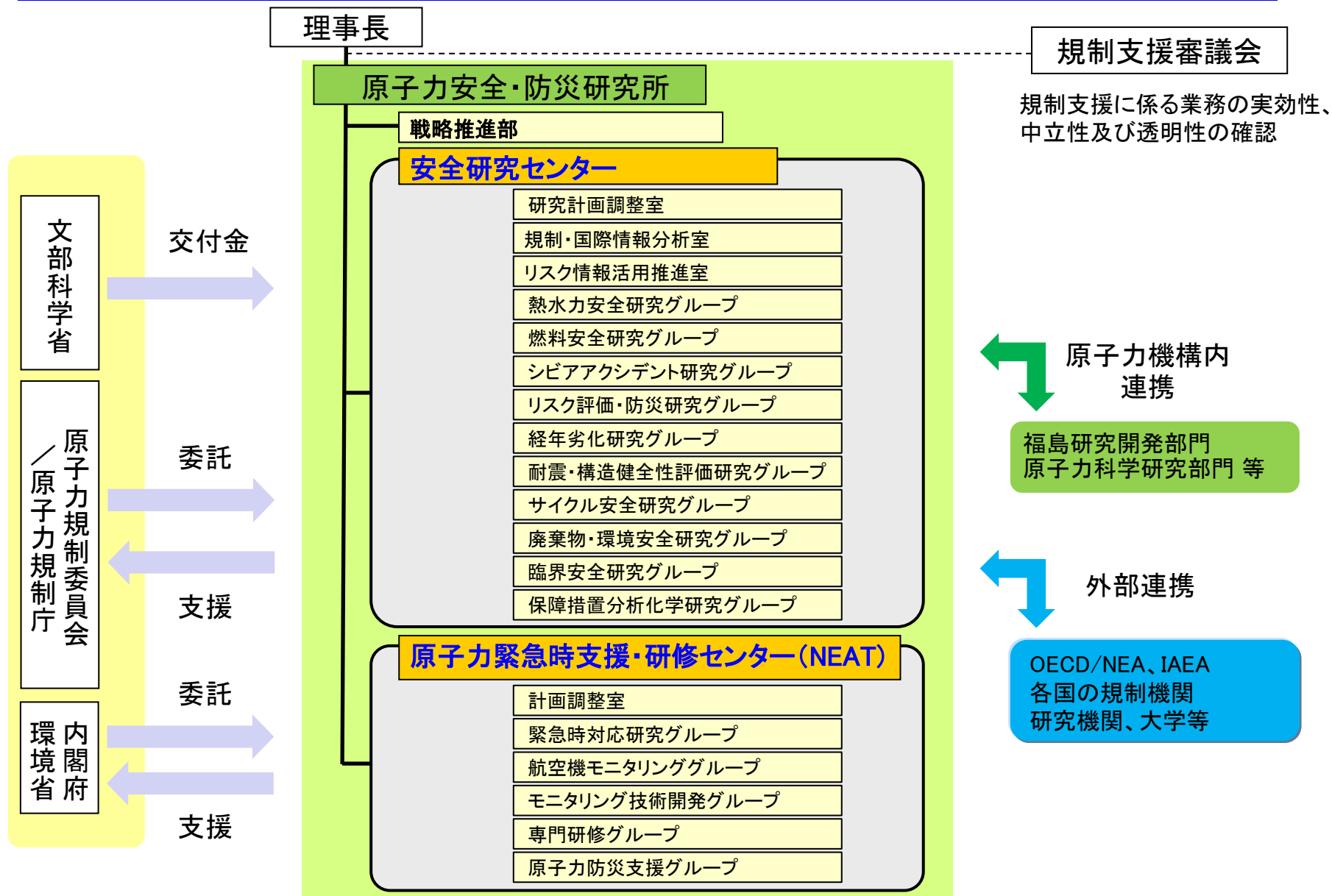
原子力機構における原子力安全・防災研究所

【原子力安全・防災研究所】

- 被規制施設の運転管理組織(原子力科学研究所など)から区分
- 原子力規制委員会の共管業務を集約
- 原子力安全規制等の技術的支援(原子力機構の様々な施設を活用した安全研究、原子力防災支援)

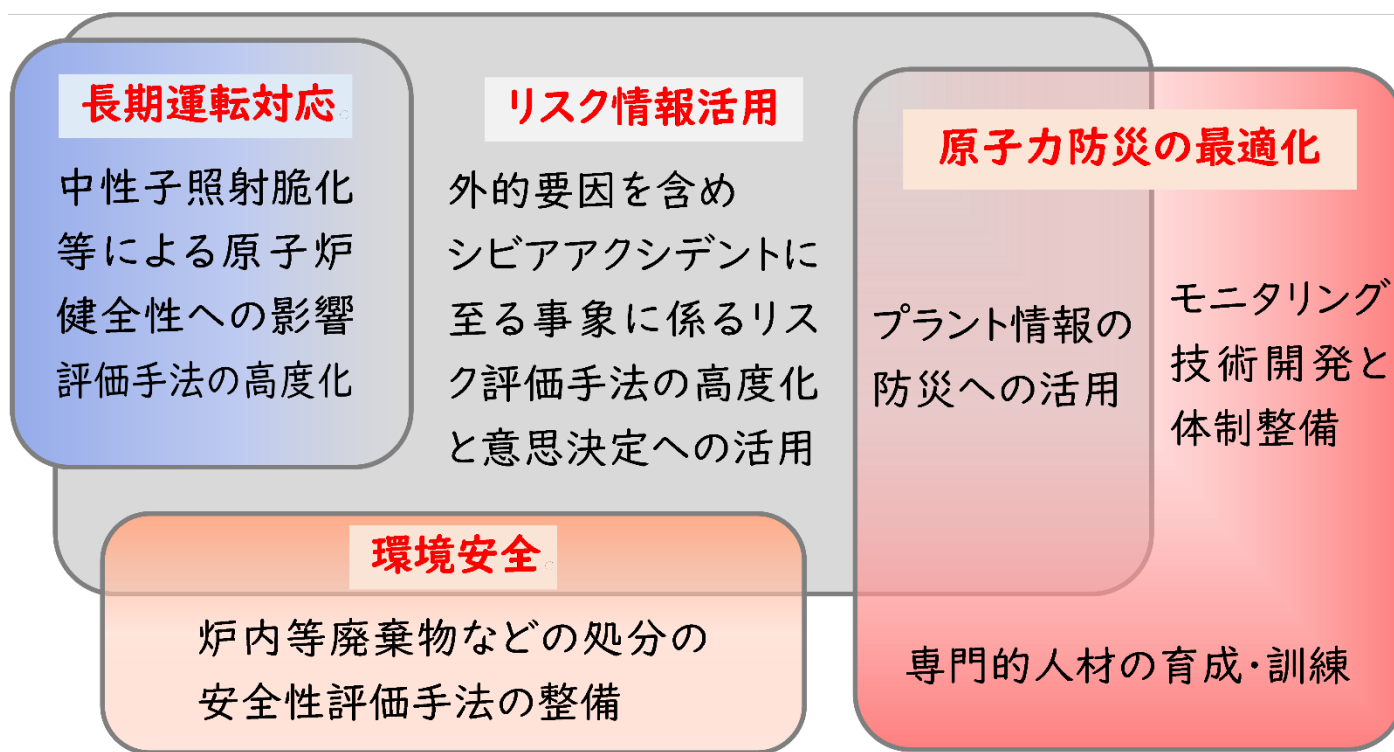


原子力安全・防災研究所の組織



原子力安全・防災研究所の安全研究

東京電力福島第一原子力発電所の事故の教訓や原子力利用を取り巻く動向(カーボンニュートラル、エネルギー安全保障、軽水炉の再稼働、新検査制度導入等)を踏まえ、原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援に取り組む。



中長期目標期間(R4~R10年度)における取組の4本柱

様々な分野の安全研究の推進

安全研究センター

- 軽水炉の安全研究
 - シビアアクシデント評価研究
軽水炉のレベル2PRA、SA対策の有効性評価、ソースターム評価
 - 燃料安全研究
事故時の燃料破損条件やその影響等についての実験研究と解析コード整備
 - 熱水力安全研究
事故模擬実験による現象解明と解析コードの検証
 - 材料・構造安全研究
安全上重要な機器構造物に対する外的事象や原子力特有の照射環境の影響等の評価
- 燃料サイクル施設の安全研究
再処理施設の重大事故、ソースターム評価
- 環境安全研究
炉内等廃棄物や1F廃棄物の処分及び原子力施設の廃止措置の安全評価手法の整備
- 保障措置技術開発
分析技術の開発とIAEAの査察能力強化への貢献
- 1Fを対象とした安全研究
 - 臨界安全研究 講演1
燃料デブリの臨界安全評価
 - 事故挙動解明
1F試料分析に基づいた建屋内の核種移行挙動評価

放射線安全・防災研究

レベル3PRAコード整備、緊急時被ばく評価、緊急時対応策の有効性評価

原子力緊急時支援・研修センター（NEAT）

- 緊急時対応研究 講演3
モニタリング技術開発、避難等のリスクとの比較と最適な防護戦略立案
- 訓練・研修
プログラムの準備及び原子力防災関係要員の育成支援

本日のポスター発表の例

リスク情報活用

- 動的な確率論的リスク評価手法の開発

⇒ ポスター発表 No. 8

原子力防災の最適化

- 原子力緊急時の放射線モニタリング強化へ向けた取り組み

⇒ ポスター発表 No.16

長期運転対応

- 原子炉圧力容器・配管の健全性評価のための確率論的破壊力学解析手法の開発

⇒ ポスター発表 No.10

環境安全評価

- 地下水水質形成機構のモデル化手法の研究

⇒ ポスター発表 No.13

安全研究と防災支援を支える主な施設

燃料安全



原子炉安全性
研究炉
(NSRR)



燃料試験施設
(RFEF)

熱水力安全



大型格納容器実
験装置(CIGMA)



大型非定常
試験装置
(LSTF)



高圧
熱流動
ループ
(HIDRA)
の熱伝達
試験部

構造安全



地震観測システム
(HTTR(大洗)に設置)

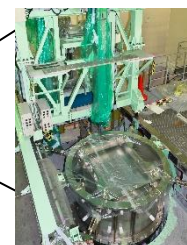


燃料サイクル安全
工学研究施設
(NUCEF)

施設火災



サイクル施設
火災実験
装置
(ACUA)



定常臨界実
験装置
(STACY)

防災支援



原子力緊急時支援・
研修センター
(NEAT(ひたちなか))



高度環境分析研究棟
(CLEAR)

臨界・廃棄物処分

保障措置

- ✓ 総合的な研究の基盤となる大規模・要素研究施設の確保
- ✓ 多様な専門家の参加による共同研究や国際協力への活用

安全研究を通じた人材の確保と育成

中立性・透明性を確保した上で、共同研究、国際協力や人材交流を発展させるとともに、研究施設基盤等を活用した共同研究・プロジェクトの実施による人材の確保と育成を進める。

- 原子力機構が有する大型施設、解析コード等を活用
- 多様なステークホルダーとの協働

原子力機構外の連携の実績例

国際プロジェクト

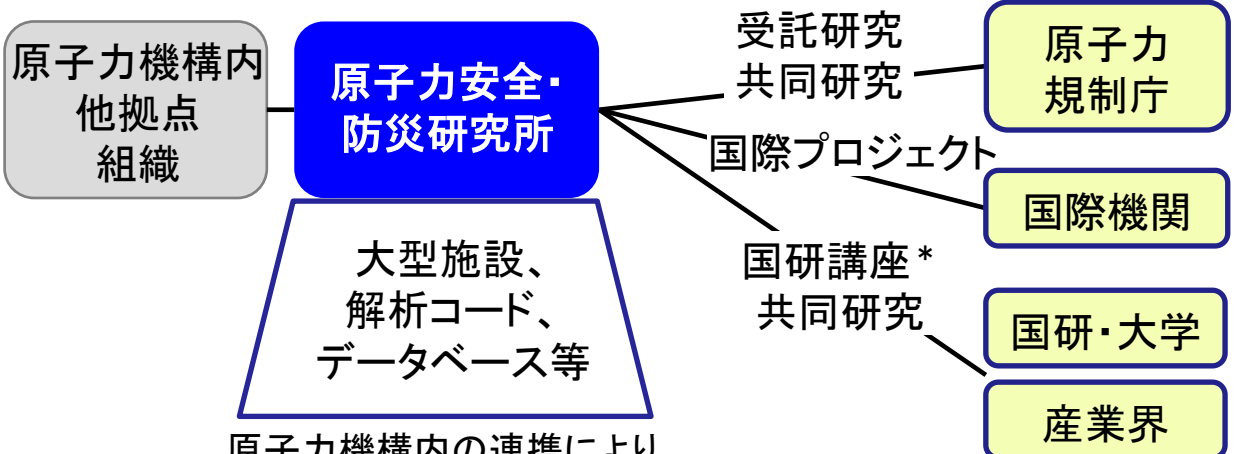
- ◆ OECD/NEA FIDES-II
(照射試験フレームワーク)
- ◆ OECD/NEA FACE
(1F事故情報の収集及び評価)

国内共同研究

- ◆ 電力中央研究所
(原子炉圧力容器鋼の照射脆化評価)
- ◆ 防災科学技術研究所
(原子力防災と自然災害防災の連携)

中核的研究人材の確保

原子力機構外連携による人材育成

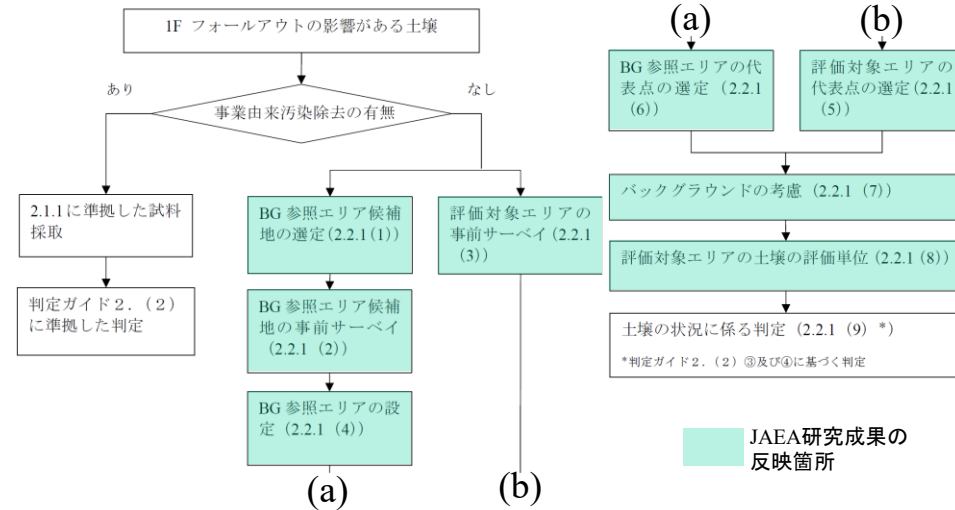


原子力機構内の連携により
原子力機構一体で規制支援活動
を下支え

*: 東京大学国立研究開発法人連携講座

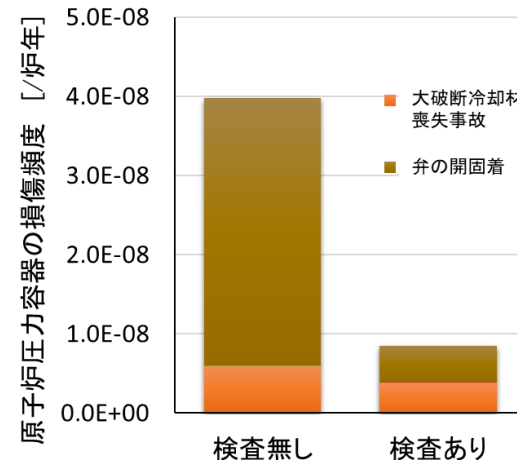
安全研究成果に基づく規制支援の例(1/2)

- 福島第一原子力発電所事故の放射性降下物の影響を受けたサイトに対する廃止措置終了確認において、バックグラウンド放射能として除外する方法がNRA技術報告「廃止措置の終了確認における敷地土壌等の状況技術的判定方法」に反映され、廃止措置終了のガイドの解釈策定に貢献した。



1Fフォールアウトの影響を考慮した土壌の状況に係る判定フロー(NRA技術報告p.8を一部改変)

- NRAが実施する日本電気協会規程の技術評価会合で、国内PWRモデルプラントを対象とした確率論的破壊力学(PFM)解析結果を報告*した。検査結果を踏まえたプラント個別仮想欠陥寸法の見直しに関する判断材料を提供し、技術評価書案の作成に貢献した。



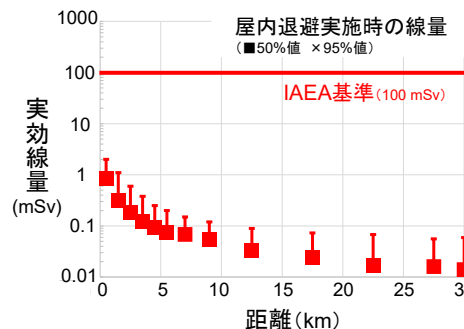
PFM解析コード(PASCAL5)で算出した原子炉圧力容器の破損頻度

安全研究成果に基づく規制支援の例(2/2)

- 原子力事故時の屋内退避のあり方を議論するNRAの「原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム」に参加し、重大事故等対策が奏功した場合の住民被ばく線量をレベル3 PRAコード(OSCAAR)により評価し、報告するとともに、当該検討チームの報告書のとりまとめに貢献した。

- 原子力防災の実効性向上や人材の育成のため、国や自治体からの依頼に応じて多様な支援を実施した。一例として、新潟県からの依頼を受け、柏崎刈羽原子力発電所の重大事故を想定した拡散シミュレーションを実施した。この結果は、新潟県が行う柏崎刈羽原子力発電所の安全性に関する議論の前提となるデータとして活用された。

OSCAARで住民の被ばく線量を評価



重大事故等対策が奏功した場合、屋内退避で、全住民の線量をIAEAの基準未満にできることを確認

原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム 会合報告書

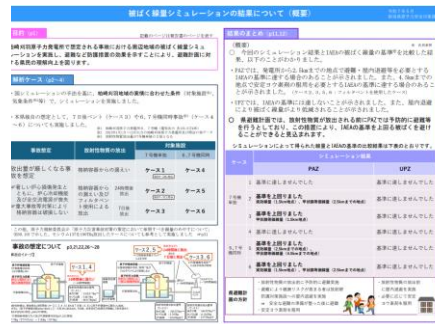
令和7年3月28日
原子力規制委員会
原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム

被ばく線量シミュレーションの結果について

- シミュレーションの目的
 - 柏崎刈羽原子力発電所では、国の原子力災害対策指針を踏まえ、事故対応計画（原子力災害対策）及び緊急時避難計画（以下、避難計画）を策定し、原子力災害発生時に適切に避難誘導等を行うための準備として、発電所からの放射性物質の放出状況、PRA 内の住民等の避難等を行うとともに、PRA 外では屋内退避を行うこととしている。国のPRA及びP2とその他の避難措置について → 参考1
 - 柏崎刈羽原子力発電所において、著しい炉心損傷等の重大事故が発生した際の周辺地域における被ばく線量シミュレーションを実施することにより、避難計画に定めた避難等と屋内退避等の防護措置の効果を検証し、避難計画に対する住民の理解向上を図ることを目的とする。被ばく線量について → 参考2
- 経緯
 - 国は、原子力災害時の屋内退避の運用について検討するため、新規基準等を踏まえた、発電所周辺地域の被ばく線量を把握するためのシミュレーション（以下「国のシミュレーション」という。）を実施し、報告書を取りまとめた。
 - 国のシミュレーションは、仮想的原子力発電所を用いたものであり、発電所の出力や気象条件等が柏崎刈羽原子力発電所とは異なることから、国では、国のシミュレーションの手法や条件を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所及び周辺地域の状況に合わせたシミュレーション（以下「県のシミュレーション」という。）を実施し、避難計画の防護措置の考え方を整理した。
- 県のシミュレーションについて
 - 福島第一原子力発電所事故の教訓等を踏まえて策定された新規基準では、著しい炉心損傷を防止するための対策に加え、万一その対策が機能喪失して重大事に至った場合でも、原子力発電所からの放射性物質の放出や電力供給の量を抑制するなどの対策（以下「重大事故等対策」という。）を義務付けている。
 - 重大事故等対策の下で、発電所からの放射性物質の被ばく線量の抑制を把握するため、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）が開発したOSCAAR（オスカア、標準的な被ばく線量評価コード 国立研究開発法人原子力研究開発機構）に関する検討チーム「原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム会合報告書」を作成する。

OSCAARとは → 参考3

「シミュレーション結果は令和7年3月28日に出発し、原子力規制委員会、原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム「原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム会合報告書」に報告する。」



新潟県の報告書や県民説明会(2025年6月)に活用

原子力規制研究と人材育成

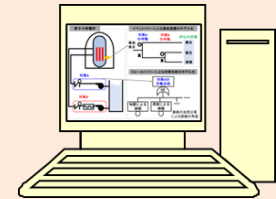
原子力規制研究の強化に向けた技術基盤構築

- 「**新技術**」の理解増進と安全評価の手法獲得
- 「**新概念**」にも対応できる柔軟な安全評価手法整備
- 安全性や規制のあり方を考察する能力を備えた人材の育成

安全評価手法

多様な炉型に対応できる柔軟な評価手法

- 外部事象レベル1 PRAコード整備
- レベル2PRA(シビアアクシデント)解析コード整備



現象論の情報

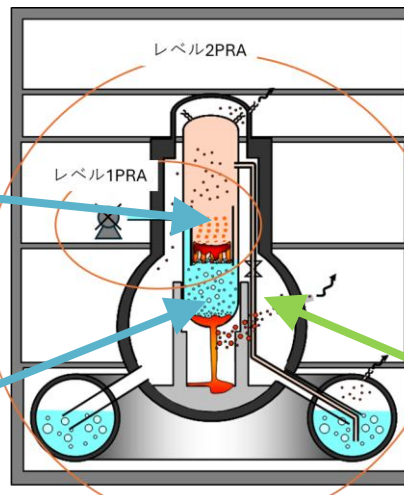
状態の情報

安全評価手法を支える基礎的な知見

- 多様な燃料・過酷な事故モードに対応できる研究基盤

事故耐性燃料など
(材料や流路の違い)

- 先進的な計測技術を備えた伝熱流動研究基盤



施設の状態把握

- デジタル技術を活用した予知保全技術の研究基盤

AI/MLの活用など

- 先進的な検査・構造健全性評価技術に関する研究基盤

今後の取組

- ✓ 安全研究に必要な**研究施設基盤を維持**するとともに、補助金等を活用して**基盤的な技術能力の維持・向上及び強化**を図る。
- ✓ 多様な規制ニーズに対応するため、**原子力規制庁との連携を強化**するとともに、STACYなどの研究施設を活用した研修や安全研究の技術基盤構築、原子力機構内外との連携を通じて**人材の確保・育成**に努める。
- ✓ 中立性・透明性の確保に留意しつつ、意見交換や共同研究を通じて**原子力事業者等との連携を強化**し、規制と推進の橋渡しの役割を果たしていく。

(参考) 技術支援機関(TSO)としての原子力機構(JAEA)の役割

【原子力規制委員会(NRA)における安全研究の基本方針】

(平成28年7月6日、原子力規制委員会決定)

- ✓ 技術支援機関としてのJAEAの役割は、原子炉施設、核燃料サイクル施設、廃棄物処理・処分、原子力防災などの分野における先導的・先進的な研究を推進するとともに、単独で又は規制庁の研究職員と共同で行う当該分野の研究を通じ、技術支援に必要な人材の確保及び育成、規制庁職員の人材育成支援、安全研究に必要な試験研究施設等の維持・整備を行うことである。
- ✓ また、原子力分野における我が国唯一の総合的な研究機関であることを踏まえ、他の研究機関、大学等との協力の中心的役割を担うことを期待する。

【技術支援機関に求められること*】

- ✓ 能力の維持
高度な専門知識の構築と新たな専門家の育成のための研究開発の実施。様々な技術支援の要請に応えられる十分な人員、要求される試験や規制研究に必要なインフラの確保
- ✓ 独立性
他からの影響を受けることなく自由に科学的アプローチを追求する必要性と利益相反の回避
- ✓ 柔軟性と適応性
変化する情報、状況、環境にうまく適用できる適正、短期間で新たな課題に挑戦する適正等

(参考) TSOとしての中立性及び透明性の確保

原子力規制委員会からの受託事業の実施に当たっては、中立性及び透明性の確保のための**自主規制のルール**を制定して運用

○原子力事業者等との関係

- ✓ 原子力事業者等からの受託事業や研究資金を受けない
- ✓ 原子力事業者等に対して許認可対象となる設備を製作し提供しない
- ✓ 当該受託事業の対象となる原子力事業者等からの出向者を受託事業に従事させないなど。

○原子力事業者等又は原子炉設備メーカーとの共同研究

- ✓ 組織的独立性、契約の対等性、成果の共有と評価の自由の確保、および契約内容、実施プロセス・体制、成果の公開を原則とする。

○透明性の確保

- ✓ 受託報告書の公開や論文の投稿等に加え、データの取得方法や結論に至った過程がトレースできるようにしておくことによって、透明性を確保する。

- 中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況は、外部有識者からなる「規制支援審議会」で審議されている。

(参考) ホームページに関する情報

原子力安全・防災研究所のホームページ

https://www.jaea.go.jp/04/nsrc_neat/



安全研究センターのホームページ

<https://www.jaea.go.jp/04/anzen/>



原子力緊急時支援・研修センターのホームページ

<https://www.jaea.go.jp/04/shien/>

