



更なる安全性向上を目指した取組みについて

令和 2年 2月19日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

理事長 児玉敏雄



目 次

	ページ
1. はじめに	: 1
2. 東海再処理施設 (TRP) に係る課題と対策 (まとめ)	: 2
3. 東海再処理施設 (TRP) の廃止措置に係る課題点について	: 3
4. 東海再処理施設 (TRP) の廃止措置の取組み状況	: 7
5. ガラス固化技術開発施設における漏れ電流事象への対応	: 8
6. 機構の事業計画に必要な許認可の優先度について	: 10
7. 安全文化醸成の取組み	: 11
8. 廃棄物処理の加速に向けた取組み	: 13
9. おわりに	: 14

参考資料

1. はじめに

- 機構の使命は、「原子力科学技術を通じて、人類社会の福祉と繁栄に貢献すること」である。この達成のため、安全文化の醸成と国民からの信頼の獲得に努めつつ、事業（「原子力の研究開発」、及び「施設の廃止措置、廃棄物の処理」等）を展開している。
- 2019年1月の核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第二開発室における汚染事象等をはじめ、事故・トラブルを発生させたことを踏まえ、再発防止に向けた種々の活動を機構大で展開している。
- 機構では機構改革時以来、ガバナンスの強化や、安全統括機能の機構大での横串し強化に取り組んできたが、いまだ道半ばという認識である。
今般顕在化した東海再処理施設(以下 TRP)の安全対策に関しては、喫緊に対応すべき経営課題と捉え、機構大での緊急対策を実施していく所存である。
- この他に、試験研究炉の運転再開等についても、原子力規制庁殿のご指導を受けながら取り進めている。
引き続き、安全文化醸成に取り組むとともに、重点化した研究施設を活用し、研究開発を推進する。



2. 東海再処理施設(TRP)に係る課題と対策 (まとめ) ^[2]

TRPにおける課題認識	短期的対策	中長期的対策
<p>① ガバナンス機能の強化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 副理事長をリーダーとする「東海再処理施設廃止措置推進会議」の設置 (済) 【機能】 ・現状の確認と方針の決定 ➤ バックエンド(BE)統括本部、敦賀部門、建設部 他機構大からの地震・津波対応を含む対応要員の投入(2月B～) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「東海再処理施設廃止措置推進会議」を恒久的な会議体に位置付け
<p>② プロジェクトマネジメント機能の強化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ センター長をプロジェクトマネージャ(プロマネ)とし、予算配分等の権限を強化 ➤ プロマネを補佐する「廃止措置推進室」を設置 (タスクフォースとして設置済み) <p>【機能】 ・スケジュール管理 ・各階層から管理責任者までの役割・権限の明確化 ・状況を踏まえた優先順位の決定や見直し ・資源配分や変更申請の調整 等</p> <p>【要員】 今後、機構内及び機構外(含むエンジニアリング会社)からの要員の支援受けを計画(4月～)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 東京事務所にリエゾン機能を配置 (済) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「廃止措置推進室」を保安規定に位置づける ➤ 機構内・外から、プロジェクト管理専門要員を配置 ➤ 海外のプロジェクトマネジメント経験習得の為の職員派遣、及び海外の廃止措置プロジェクト組織のあり方のドリル
<p>③ 廃止措置関連業務(含む許認可)の遂行能力の強化</p> <p>『当事者意識の問題』 『詰めの甘さの問題』 『問題認識不足の問題』</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 自前主義からの脱却のため、建設部、他からの要員を投入 (2月B～) ➤ 機構外(機器メカ、他)からの応援要員の派遣受け入れ (現時点:ガラス固化対応済、さらに追加計画中) ➤ 「もんじゅ」との連絡会 (設置済み) ➤ 国内外関係機関(JNFL、英、仏)との技術情報交換 (実施中) ➤ 従来の試験炉担当に再処理担当も加えた、機構横断的な許認可申請に係る連絡会(「安全審査対応連絡会(仮称)」:2/18実施済み)等の改善を図る ➤ 信賞必罰の精神で現場を評価 +意識改革の取組み 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 機構内他部署からの人材投入、ローテーション、職員の他事業者の廃止措置現場への派遣、メカからの人材登用、等 ➤ 機構内外との人材交流を通じた技術能力の確保 ➤ 再処理担当に加え、加工、使用施設等、機構における全許認可関係者を含める「安全審査対応連絡会(仮称)」に発展
<p>④ 機構の各段階における技術事項審査の強化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 各拠点/中央安審の審査において、最新情報に基づく規制要求等、許認可手続きで記載すべき必要十分な情報をまとめた整理表を作成し、審査項目と内容の網羅性及び適合性を確認することにより、機構内審査の強化を図る (仕組みは済) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「安全審査対応連絡会(仮称)」の情報を踏まえ、技術事項の継続的改善に取り組む



3. 東海再処理施設(TRP)の廃止措置に係る課題点について【3】

－ これまでの問題事例の分析から課題認識 －

【これまでの問題事例】

安全対策の許認可申請の遅れ。
(緊急安全対策以降、新規制基準
対応準備が遅れていた)

原子力規制庁の指摘に対し、タイム
リーかつ十分に答えられていない。

対応が決め打ち的で、
代替策の検討が十分でない。

他部門の最新の許認可対応状況が
反映されていない。
(部門の自前主義)

許認可における安全設計・安全対策
に関する検討が十分でない。
(技術力が疑問視されている)

技術的評価が十分に記載されていな
い許認可申請が、機構内審査を経て
申請されていた。

分析の結果

【課題認識】

①経営層を含めた機構大での
ガバナンス機能の強化が必要

②新規制基準対応を含む
「東海再処理施設廃止措置」について
スケジュール管理を含む
プロジェクトマネジメント機能の
強化が必要

③廃止措置関連業務(含む許認可)の
遂行能力の強化が必要
……以下の3つのポイントを対象
『当事者意識の問題』
『詰めの甘さの問題』
『問題認識不足の問題』

④機構内の各段階における
技術事項審査の強化が必要
=> 別途機構大の課題として対応中

これらの課題を経営上の最優先課題として捉え
機構大として緊急かつ最善の対策をとる所存



3. 東海再処理施設(TRP)の廃止措置に係る課題点について【4】

－ 課題認識への対応(1/3)－

ガバナンス及びプロジェクトマネジメント 等に係る要因に対し、以下の緊急対策を講じる。

【課題認識】

【対策】

①経営層を含めた機構大での
ガバナンス機能の強化が必要

<ガバナンス機能の強化>

- ▶ 「東海再処理施設」を最重点経営課題と位置づける
- ▶ 副理事長をリーダーとする会議体「東海再処理施設廃止措置推進会議」を設置し、ガバナンス機能の強化を図る（2020年1月から対応中）
- ▶ 規制対応として、BE統括本部、敦賀部門、建設部 他、機構大からの地震・津波対応を含む規制対応要員の投入（2月B～）
- ▶ 状況を踏まえ、理事長指示で機構大で、より戦略的・弾力的に人材／予算を投入

②新規制基準対応を含む
「東海再処理施設廃止措置」について
スケジュール管理を含む
プロジェクトマネジメント機能の
強化が必要

<プロジェクト管理機能の強化>

- ▶ センター長をプロマネとし、予算配分等の権限を強化
- ▶ センター内にプロマネを補佐する「廃止措置推進室(仮称)」を設置
(タスクフォースとして設置済み)
 - 【機能】 ・工程管理、状況を踏まえた優先順位の決定や見直し、資源配分や変更申請の調整等を統括
 - 【体制等】 ・室内には、スケジュールキーパ、コストキーパ、等のプロジェクトコントローラを配置し、管理用のツール(IT化)を導入予定
 - ・機構外(エンジニアリング会社)から、プロジェクト管理のスキルを持った技術者を受入れ、廃止措置推進室(仮称)へ配属（4月～）
- ▶ 機構内から規制対応の経験を有した技術者を他拠点(敦賀、等)から応援派遣するとともに、特に地震・津波対策については建設部の支援する横断的チームを編成し、原子力規制庁対応を加速
- ▶ 機構の経営から現場に至るまでと、原子力規制庁／文部科学省との円滑かつ強力な意思疎通を行う為、リエゾン機能を担う者(元核サ研所長＋再処理分野の専門家)を東京事務所に配置（本年1月から対応中）



東海再処理施設廃止措置推進会議(TV会議)



3. 東海再処理施設(TRP)の廃止措置に係る課題点について【5】 - 課題認識への対応(2/3) -

廃止措置関連業務(含む許認可)の遂行能力の強化に関する要因に対し、以下の緊急対策を講じる。

【課題認識】

【対策】

- ③廃止措置関連業務(含む許認可)の遂行能力の強化が必要
 ……以下の3つのポイントを対象
 『当事者意識の問題』
 『詰めの甘さの問題』
 『問題認識不足の問題』



「もんじゅ」との連絡会

<内外からの人材投入による技術力向上・自前主義からの脱却>

- TRP要員の力量不足／人員不足を補い、且つ自前主義からの脱却のため、**短期的には機構内より以下の要員を投入**
 - ・建設部、BE統括本部、敦賀部門（済） 他も検討中
- **機構外(主要メカ:済、他のプラントメカ及び建設業者:計画中)から許認可対応に関する技術的能力を受け入れ**
- 現場からプロマネまでの、定期的、短時間、頻繁な報告を義務付け・習慣化し、問題点を明確にした風通しの良い「報連相」を目指す

<横串し機能の強化>

- 機構内で先行して廃止措置を進める、「もんじゅ」との間に「連絡会」を設置し、情報共有及び相互支援体制を構築 (初回1/23に実施)
- 従来の試験炉担当に再処理担当も加え、**機構横断的な許認可申請に係る連絡会「安全審査対応連絡会(仮称)」に改組** (2/18実施済)

<一人一人の意識改革とモチベーション向上>

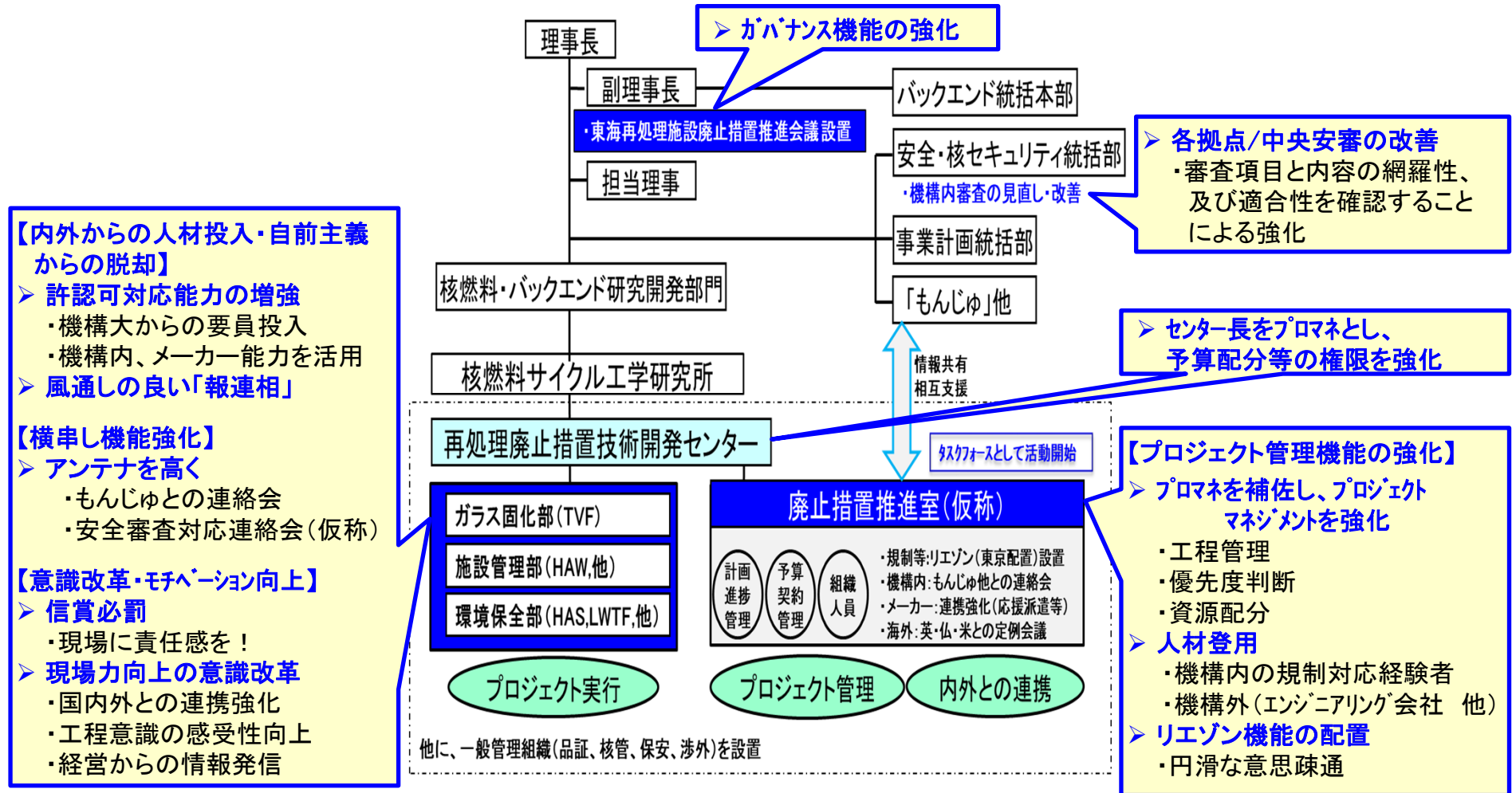
- **信賞必罰**で目標達成を厳格に評価する事で、現場に責任感を植付け
- 高度な技術的能力を要し国際的にもチャレンジングな**再処理施設の廃止措置プロジェクトの意義を自覚**し、各ステージの目標クリアを目指すことが、職員にとって最大のモチベーションと認識
 - ・国内外の再処理事業者(JNFL、米、英国、仏国)との技術情報交流、人材交流 (英国、仏国:実施済 米国:2/25に米専門家を招いて技術検討会を予定)
 - ・小集団活動に事例研究と発表会等を加える事による、プロジェクトの意義、安全最優先の認識、工程意識に関する感受性を向上
 - ・理事長メッセージ、現場巡回 等による、継続的な情報発信と意識高揚



3. 東海再処理施設(TRP)の廃止措置に係る課題点について 【6】

－ 課題認識への対応(3/3)－

再処理廃止措置技術開発センターを、プロジェクトを推進する組織に変革



◆ 東海再処理施設(TRP)の廃止措置は約70年の期間が必要となる見通し。

◆ 最優先課題は、保有する放射性廃棄物に伴うリスクの早期低減。

- ・高放射性廃液(HAW)の貯蔵施設の安全対策の早期実施
- ・高放射性廃液(HAW)のガラス固化処理の促進
- ・高放射性固体廃棄物(HASWS)の施設の貯蔵状態の早期改善
- ・低放射性廃液(LAW)のセメント固化をはじめとする処理の早期実施

◆ 昨年7月、ガラス固化処理が停止(処理再開に向け、対応中)

東海再処理施設のリスクを早期に低減するためには、

- ① 高放射性廃液貯蔵場(HAW施設)の新規制基準を踏まえた安全対策
- ② 高放射性廃液(HAW)のガラス固化処理の早期の進捗

が極めて重要と認識している。

このうち、①高放射性廃液貯蔵場(HAW施設)の新規制基準を踏まえた安全対策に係る取組み状況

【これまでの対応(緊急安全対策+自主的対策)】

- 施設内への対策
浸水防止扉の設置、緊急電源接続盤等への被水対策、予備ケーブルの配備 等
- 施設外への対策
移動式発電機、燃料タンク、可搬型事故対処設備(エンジン付きポンプ等)の配備 等



浸水防止扉



移動式発電機

【今後の対応】

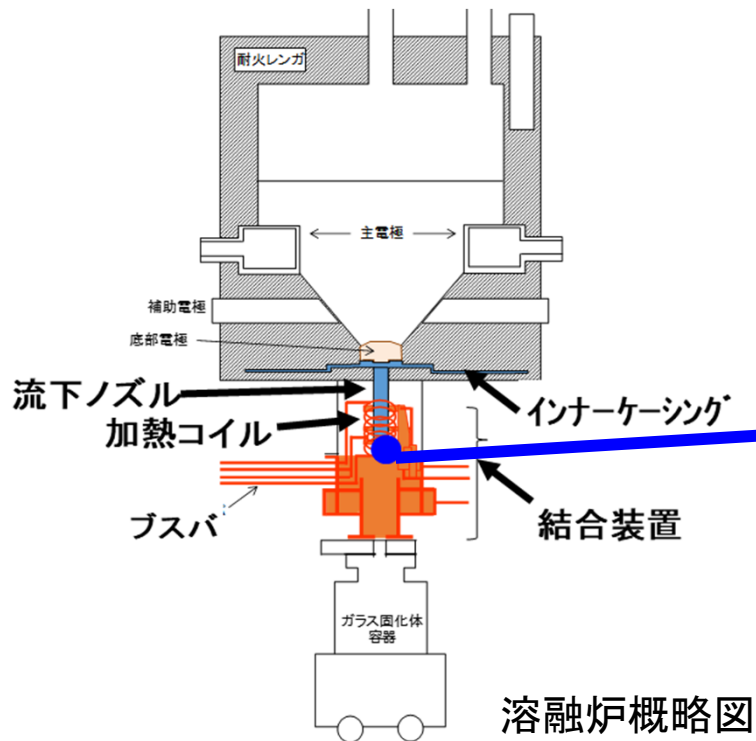
新規制基準対策準備を実施中

- 地震・津波影響の評価を踏まえた対策
- 竜巻に対する防護対策
(竜巻飛来物に対する開口部の閉止措置)
- 訓練等を踏まえ、必要に応じ可搬型設備の拡充

5. ガラス固化技術開発施設における漏れ電流事象への対応【8】

－ ガラス流下停止事象とその原因 －

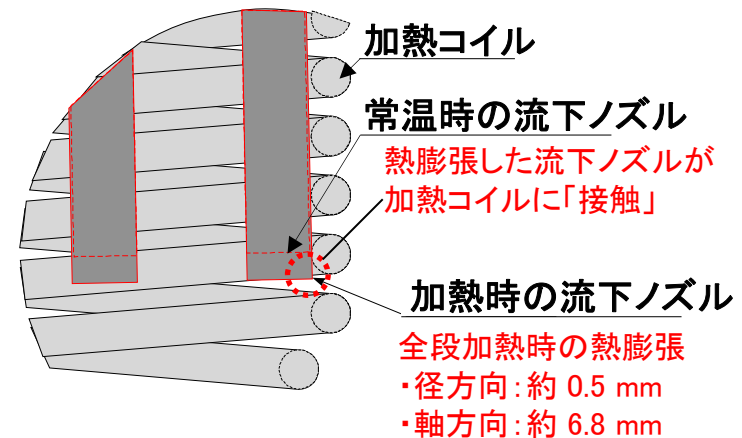
- ガラス流下中に漏電リレーが作動し流下が停止（令和元年7月）した。
- 原因は、溶融炉下部の流下ノズルの初期位置ずれ＋傾きにより、加熱コイルと「接触」※したものと判断した。
- 「接触」の要因は、観察窓からの観察結果及びシミュレーションにより、流下ノズルが取り付けられているインナーケーシングに、溶融炉の加熱及び冷却の繰り返しにより塑性変形が発生し、それが徐々に進展したものと推定した。本事象は「設計時点から発生の可能性が内在していた事象」と考えられる。



溶融炉概略図

※加熱コイルとの接触

流下ノズルの位置ずれ＋塑性変形による傾きと加熱による熱膨張により発生



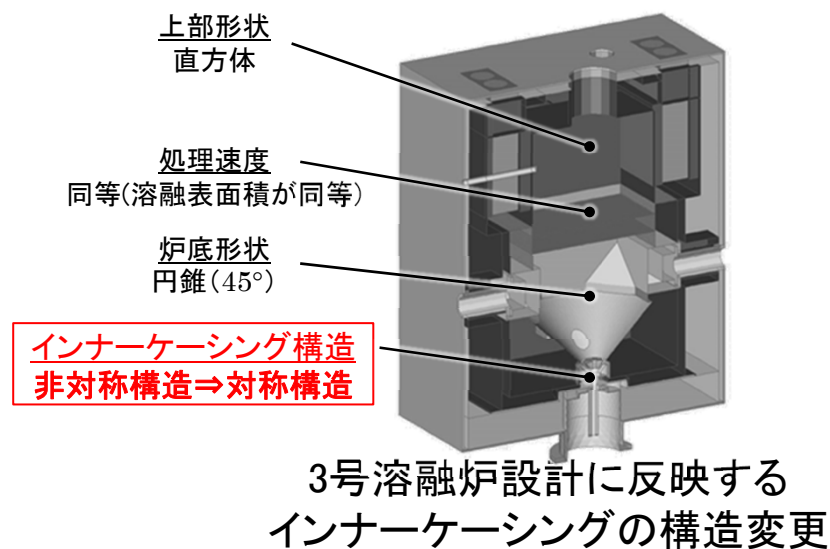
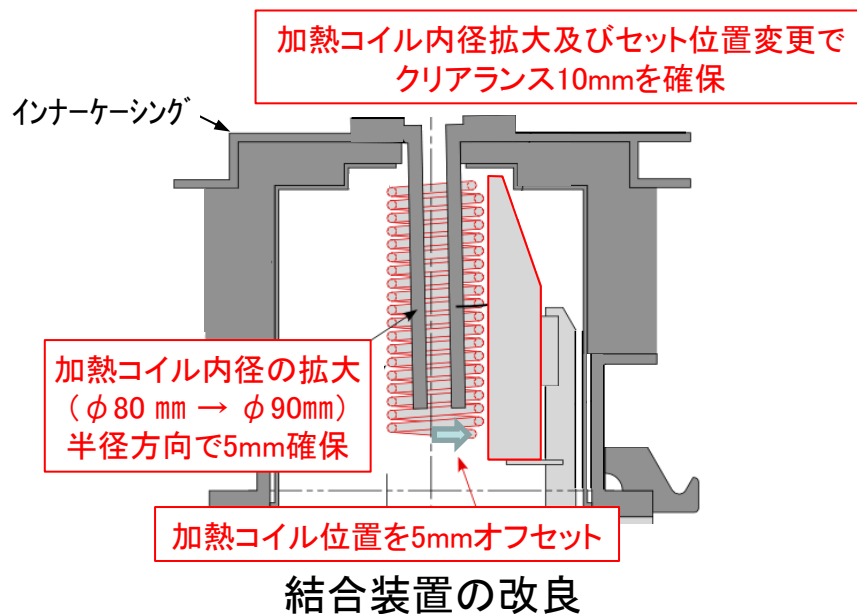
流下ノズルと加熱コイルの位置関係拡大図(加熱時)

全段加熱時の熱膨張
 ・径方向: 約 0.5 mm
 ・軸方向: 約 6.8 mm

5. ガラス固化技術開発施設における漏れ電流事象への対応【9】

－ ガラス流下停止事象に対する対策と工程短縮の取組み －

- 早期運転再開に向けた対策(結合装置の改良)
 - ・流下ノズルの傾き及び位置ズレを考慮した加熱コイル内径拡大及びセット位置変更
- 新規の3号溶融炉への対策(インナーケーシングの構造変更)
 - ・流下ノズルの傾きを抑制するための構造を熱応力解析等により設計し(非対称構造⇒対称構造)、新型溶融炉(3号溶融炉)の製作、交換を行う。
- 上記2つの対策を並行して進めると共に、さらなる工程短縮／立上げ迄の期間短縮(メーカーによる技術支援等)を図る。
 ガラス固化処理計画(12.5年計画)については、終了時期(令和10年度)を守るべく、引き続き努力してゆく。





6. 機構の事業計画に必要な許認可の優先度について【10】

- 機構は、国立研究開発法人として、中長期目標に基づき、中長期計画及び年度計画を定め、主に国からの予算措置を受け、安全確保を最優先に各事業、廃止措置を展開している。
- これからの許認可審査を円滑に受けるべく、許認可計画の見える化、申請の整理統合等の改善を図る。
- 機構の多種多様な原子力施設に対し、その規模や安全上考慮すべき特徴などを考慮すると、以下の二区分に大別でき、それぞれの状況を踏まえ優先度を判断している。
- 新規制基準対応については、「試験研究炉新基準対応協議会」に再処理、加工、使用施設担当を加えた新たな会議体「安全審査対応連絡会(仮称)」に発展させ、機構横断的な横申し機能を持たせる。
- また「研究炉におけるグレーデッドアプローチの具体化」について検討を開始しており、今後、原子力規制庁、大学、学協会とも連携して共同での検討を希望する

区分	廃止を決定した施設の廃止措置	新規制基準に適合し、 運転再開を目指す試験研究炉等
重視する観点	リスク低減	社会への貢献
最優先課題	東海再処理施設 ・高放射性廃液貯蔵施設の安全対策 ・ガラス固化	JRR-3 [放射性廃棄物処理場を含む] ・多数の利用者、学術会議等から再開への期待
	「もんじゅ」及び「ふげん」 ・使用済み燃料の搬出	HTTR ・国際的にも大きな期待、海外資金も得て研究開発する
優先課題	人形峠濃縮原型プラント及び東海地区の一部の使用施設 ・廃止措置施設の安全かつ安定な状態の確保	STACY ・安全研究など、安全に係る受託事業の遂行 「常陽」 ・国の高速炉開発計画に沿った適切な時期での運転再開

- 機構は、経営の基本方針の第1項に「安全確保の徹底」を掲げて活動しているが、昨年(令和元年)には、結果として多くの事故・トラブルを発生させた。
- 上記に対し、関係各機関から機構の安全活動に対して改善指導・注意を受けている。
 - 原子力規制庁 : 法令報告を含む改善指導
 - 文部科学省 : 文科大臣指示を含む改善指導
 - 地元茨城県等 : 安全改善に関する嚴重注意
- これらの指摘・反省を踏まえ、安全文化醸成を含む「再発防止の取組み」を展開している。

《主な事故・トラブル等(令和元年)》

核燃料サイクル工学研究所	
1月	プルトニウム燃料第二開発室における汚染事象 [法令報告]
7月	高レベル放射性物質研究施設(CPF)における負傷事象
10月	ガラス固化技術開発施設(TVF)における物品盗難
大洗研究所	
9月	JMTRにおける二次冷却系統冷却塔の倒壊 [法令報告]



プルトニウム燃料第二開発室

機構全体としての、更なるガバナンスの強化、自主保安活動の推進に係る取組みを展開中

主な対策項目	効果 (狙い)
理事長マネージメントレビュー(MR)の変更 (実施報告型→拠点の保安上の課題報告型)	経営層が拠点のリスクを把握する
契約仕様書の見直し (請負企業の責任の明確化)	請負企業へのガバナンスを強化する
現場密着型作業監視の導入 (管理者が作業者のふるまいを直接確認)	作業の不安全行為を抽出、改善する
相互監視活動(ピアレビュー)の導入	保安活動の改善、良好事例を他職場へ反映する
是正措置プログラム(CAP)活動の更なる推進 (安全上の問題を自ら見つけ、改善に繋げる)	各組織の改善プロセスを強化する
安全主任者、作業責任者等認定制度を導入 (必要な教育を受け、習得した力量を認定)	作業管理の強化、責任者として力量・自覚を向上させる
外部有識者(シニアアドバイザー)による第三者の視点の活用(理事長MR、ピアレビュー等)	保安活動の状況を機構外からの視点で指摘いただく



理事長MRの実施状況



現場密着型作業監視



相互監視活動



腕章



安全作業原則の唱和

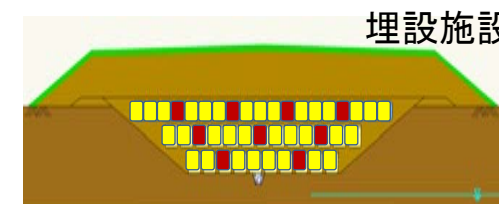
上記に加え、トラブルの相次いだ核燃料サイクル工学研究所を「特別安全強化事業所」に指定し、安全意識の向上と積極的な安全活動を実施中。

- 現場責任者用の腕章を作成、着用し、現場責任者を明確にした。
- 各職場に安全作業原則を掲示、作業前唱和により安全意識を徹底している。
- 他拠点関係者に加え外部有識者も参加したピアレビューを実施している。

原子力研究開発を始めた頃から保管し続けてきた多種多様な廃棄物を、処理処分に関する専門的知見及び最新の技術により、速やかに処分できる形(廃棄体)にすべく取組み中。

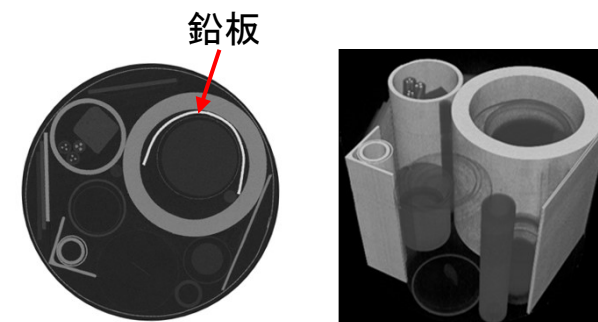
<p>現状の課題</p>	<p>➤ 廃棄体を製作するため可燃物、有害物等を手作業で分別</p> <p>➔</p> <p>・廃棄体の製作に長期間・作業量を要する</p>
<p>主要対策</p>	<p>①可燃物量の多い廃棄体と少ない廃棄体の混合埋設で、基準量以下に管理</p> <p>➔</p> <p>・可燃物分別は不要となる</p> <p>②有害物を含む廃棄物(全体の約1割)を非破壊検査により検出</p> <p>➔</p> <p>・有害物を含まない約9割の廃棄物の分別が不要となる</p>
<p>効果(例)</p>	<p>・一例として、原科研に保管されている圧縮廃棄物について、1/5以下(約700→140人・年)の期間・作業量で廃棄体製作ができる見込み</p>
<p>今後の対応</p>	<p>➤ 主要対策の実現に向けた検討を進める。</p> <p>➤ 検討結果のレビューを3年後を目途に行い、必要に応じて対策を見直す。</p>

- 可燃物量が多い廃棄体
- 可燃物がほとんど入っていない廃棄体



埋設施設内の可燃物量の平均値が基準量以下になるように管理

混合埋設による可燃物量管理のイメージ



非破壊検査による有害物検出のイメージ (高エネルギーX線CT検査画像)

- 機構の使命を遂行するため、多種多様な施設と幅広い分野の研究・技術者を最大限に活用し、安全を最優先に研究開発成果の最大化を図る。
- 今後、同様の事故・トラブルを発生させないように、再発防止に向けた種々の活動を展開する。
- 東海再処理施設 (TRP) の安全対策に関しては、喫緊に対応すべき経営課題と捉え、機構大での緊急対策を実施していく。
- 試験研究炉の早期の運転再開、新検査制度への円滑な移行に向けて、計画的かつ着実に取組むとともに、職場単位で自律的かつ実効的な安全活動に取り組み、更なる安全文化の醸成、品質保証等の活動の充実・強化を図る。



【参考資料】



目 次

- ・参考 1: 東海再処理施設 (TRP) 対策に係る規制側指摘への認識と対応
- ・参考 2: 高放射性廃液の貯蔵状況 (高放射性廃液貯蔵場)
- ・参考 3: 東海再処理施設における安全対策の取組み
- ・参考 4: 東海再処理施設高放射性廃液貯蔵場 (HAW施設) に対する安全対策の取組み
- ・参考 5: 「もんじゅ」における安全文化醸成の取組み
- ・参考 6: 新検査制度への対応
- ・参考 7: 試験研究炉の新規制基準適合性審査の状況
- ・参考 8: プルトニウム燃料第二開発室における汚染事象 (法令報告) に係る対応状況
- ・参考 9: JMTR二次冷却システムの冷却塔における倒壊事象 (法令報告) に係る対応状況
- ・参考10: 安全研究/防災支援に係る取組み (1/2)
- ・参考11: 安全研究/防災支援に係る取組み (2/2)
- ・参考12: 放射性同位元素等規制法の規則改正による個人線量計認証制度への対応方針
- ・参考13: 将来ビジョン「JAEA2050+」の策定



東海再処理施設(TRP)対策に係る規制側指摘への認識と対応

規制側指摘	現状認識	主な対策
人員・予算	<ul style="list-style-type: none"> ・TRPは経営の優先事項として予算を手当て中。 ・特にガラス固化要員は運転員の増強を含め対応中。 ・一方で、プロジェクトマネジメントとして、優先順位判断や柔軟な人員／予算配分が不十分 また、廃止措置／許認可業務に特化した技術力のある要員の配置が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な予算の確保に加え、プロジェクト管理により、機動的かつ弾力的な予算配分を実現 ・機構内・外から、必要な専門人材(地震・津波等の許認可対応、プロジェクトマネジメント要員)を集中的に投入 ・特に、センターの自前主義を排し、また専門能力を補う観点からの人員配置、外部人材の登用を行う
技術的能力	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の操業に係る技術人材については保有。 ・一方で、以下の能力が依然として不足 ①プロジェクトマネジメント能力、及び許認可対応能力の不足 ②長期的な技術継承と計画的な人材育成は課題 	<ul style="list-style-type: none"> ・上記参照 ・「もんじゅ」との連絡会、新規規制基準に関する機構大での連絡会、国内・外の再処理事業者との技術情報交流を推進 ・長期間を要する廃止措置に係る人材の維持確保については、内外の知見を踏まえ、求められる能力ごとに長期的な育成計画を今後検討
役員・幹部へのインセンティブ	<ul style="list-style-type: none"> ・明確な目標指示と達成状況評価を基本とし、(マネジメントレビュー)、面談等を通じて、動機付け実施中 	<ul style="list-style-type: none"> (役員幹部):「廃止措置推進室(仮称)」を設置することでプロジェクトマネジメント機能を充実し、目標の明確化と進捗管理を具体的に行う (職員): 信賞必罰で目標達成を厳格に評価。高度な技術的能力を要し、国際的にもチャレンジングな再処理施設の廃止措置プロジェクトの意義を、職員が自覚し、各ステージの目標クリアを目指すべく、職員の意識改革を行う
職員への動機付け	<ul style="list-style-type: none"> ・早期のガラス固化の意義等についてのメッセージ発信、職員との意見交換、経営資源の配布等を通じて動機づけ実施中 ・一方で、廃止措置に向けたマインドセットが不十分で、現場力を含む意識改革が不十分 	
上層部への報告	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な報告は実施済み ・一方で、経営に随時報告されていた情報が、経営判断を行うに十分な情報となっていなかった 	<ul style="list-style-type: none"> ・副理事長をリーダーとする会議体「東海再処理施設廃止措置推進会議」を設置 ・現場からプロマネまでの風通しの良い「報連相」を目指す
選択と集中	<ul style="list-style-type: none"> ・文科省主催の「バックエンド作業部会」にて、複数年契約、PFI契約の活用や、ファイナンスについて、中長期的視点として議論中 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記の「作業部会」における資金確保の方策に係る議論を踏まえつつ、機構において対応を検討する



高放射性廃液の貯蔵状況(高放射性廃液貯蔵場)

【参考2】

高放射性廃液の貯蔵量(令和2年1月31日現在)

貯槽	272V31	272V32	272V33	272V34	272V35	合計*1
貯蔵量(m ³)	36	67	69	77	74	323
発熱量(kW)	31	54	41	62	68	257
内蔵放射能(GBq)	3.8×10^8	6.5×10^8	5.0×10^8	7.5×10^8	8.3×10^8	3.1×10^9
沸騰到達時間*2(hr)	66	69	97	70	61	—
水素4%到達時間*3(hr)	172	68	89	51	49	—
実測値に基づく 水素4%到達時間*4(d)	11,429	4,580	5,911	3,466	3,314	—
沸騰状態における 水素4%到達時間*5(d)	2,285	916	1,182	693	663	—

*1 端数処理のため、各貯槽の発熱量の和と合計値は異なる

*2 冷却機能停止時の沸騰到達時間は、貯槽を断熱モデルとし、高放射性廃液の崩壊熱が全て液の温度上昇に寄与するものとして、安全側の条件で評価

*3 水素掃気機能停止時の水素4%到達時間は、高放射性廃液の崩壊熱が全て水素発生に寄与するものとして、安全側の条件で評価(G値:0.091)

*4 高放射性廃液貯蔵場で実施した高放射性廃液のオフガスに含まれる水素濃度の測定結果から水素発生G値を算出した条件で評価(G値: 6.0×10^{-5})

*5 先行評価例(※)を踏まえ沸騰状態におけるG値は静止状態の5倍として評価(G値: 3.0×10^{-4})しても、時間裕度は十分ある

(※:日本原燃株) R2.2.7 公開会合資料「資料3-2 放射線分解により発生する水素による爆発への対処」(出典)

G値:放射線吸収エネルギー100eV当たりの水素分子生成数

【貯蔵量(m³)】

各貯槽の液位と密度の測定値から槽容量校正式に基づき液量を算出

【発熱量(W)】

製品に移行するウラン、プルトニウム及びオフガスに移行する希ガス、ヨウ素を除く主要核種が、高放射性廃液に全量移行するものとして、内蔵放射能をORIGEN計算により算出(廃液の分析においても主要な核種の放射能を確認)。発熱量は、その主要核種の内蔵放射能と崩壊熱から算出

【内蔵放射能(Bq)】

上記発熱量の算出に用いた主要核種の内蔵放射能に、分析値から求めた高放射性廃液中に微量に含まれるウラン、プルトニウムの内蔵放射能を加えて算出

○ 内蔵放射能が多い主な核種:Cs-137、Ba-137m、Sr-90、Y-90

○ 放出を考慮した場合の実効線量に寄与する割合の大きい主な核種 :Am-241、Cm-244、(Ru-106:溶融炉での事故評価時)



東海再処理施設高放射性廃液貯蔵場(HAW施設) に対する安全対策の取組み

【参考4】

施設内への対策 ※1



浸水防止扉の設置

※2



緊急電源接続盤等
への被水対策

※2



安全系負荷への
予備ケーブルの配備

※1



高線量対応防護服等
の配備

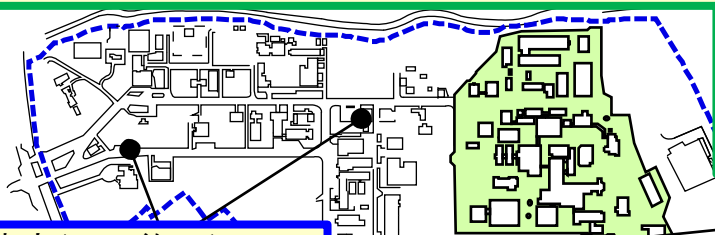
凡例

※1: 緊急安全対策

※2: 自主的対策

□: 施設内の安全対策

□: 施設外の安全対策



車庫 (T.P.+約6m) ※1



ポンプ車 (計4台配備)
大津波警報発令に伴い、
高台 (T.P.+約18m以上) へ移動

東海再処理施設
(T.P.+約6m)

※2



可搬型蒸気
供給設備

※1



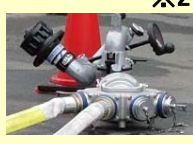
ガレキ撤去用重機

※2



エンジン付きポンプ等

※2



放水銃

旧転換駐車場 (T.P.+約18m)

※1



移動式発電機 (1000kVA)

※2



可搬型発電機 (550kVA)

高台 (T.P.+約27m)

※2



予備 移動式発電機
(分散配備)

※2



不整地走行車
(中型送水ポンプの運搬)

※2



トラック

※2



中型送水ポンプ

高台 (T.P.+約27m)

※1



燃料タンク

※1



ローリー車

※1



不整地運搬車

非常用発電機及び緊急用電源の7日分の燃料を確保

核燃料サイクル
工学研究所



「もんじゅ」における安全文化醸成の取組み

【参考5】

－ 現場力向上に向けた取組み －

「もんじゅ」では、安全文化醸成活動の一環として、敦賀部門全体としての「現場力向上に向けた取組み(One Heart計画)」を展開中。

「One Heart計画」とは

- ・敦賀部門全体(もんじゅ、ふげん、敦賀本部)で取組んでいる活動
- ・「One Heart 心をひとつに廃止措置」のキャッチフレーズのもと、職員の一体感の醸成に取組み、組織風土の改善を進めている。

【具体的な取組み例】

現場技術力の維持・向上	<ul style="list-style-type: none"> ・三現主義の徹底のため職員のこれまで以上にこまめな現場確認、立会等を実施。 ・資料集「保全業務での心構え」、及び「保全要員が目指すべき技術力」を作成し、活用中。
管理職の意識の維持・向上	<ul style="list-style-type: none"> ・「管理職の心得」を作成し、活用中。
第三者に学ぶ意識の醸成	<ul style="list-style-type: none"> ・現場経験者によるコーチングを導入済み。 ・「トラブルカレンダー」を作成し、活用中。 ・電気事業者の良好事例の活用を推進中。
現場巡視	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒューマンエラー防止に係る現場巡視の徹底。

「管理職の心得」

○ 課長が率先して行うべきこと

- 出社してきたスタッフと笑顔で感謝の挨拶を交わす時間を持つ
- 仕事の合間に職場をぐるっと見渡す
- 動きや表情の曇った部下の元に自ら足を運ぶ
- 雑談コミュニケーションを大切にす
- 業務管理は、3H（初めて、久しぶり、変更）と4M（人、設備、方法、管理）に留意して行う

○ 課長が慎むべきこと

- 部下が成果を挙げても褒めない
- 部下が挨拶をしてきても適当に返す
- 部下が大事な報告をしているときでも、自分の体や視線を部下に向けない
- ふとした瞬間に不機嫌さを顔に出す
- 部下の話を最後まで待てない

「管理職の心得」カード



毎月初めの「もんじゅ安全朝礼」



新検査制度への対応

【参考6】

先行する実用発電炉を参考に、核燃料施設等の新検査制度体制を構築するとともに、総合的研究開発機関として、核燃料施設等他事業者の模範となるべく対応している。

新検査制度導入に向けた取組み

- 機構共通ガイド、品質マネジメントシステム及び保安規定の改定案ひな形を作成、各拠点各施設の文書を2019年度末までに策定する。
- 総合的研究開発機関として、以下に示す面談等の機会を通じ、核燃料施設等の他事業者の運用準備に資するよう対応案を例示している。

検査制度の見直しに関するWG (2019年4月)	核燃料施設等の保全活動に関するグレーデッドアプローチを提案した。
核燃料施設等の他事業者も参加の合同面談 (2019年9月～)	品質保証計画及び保安規定並びにこれらに基づく施設管理、事業者検査等に関する文書例を提案した。

核燃料施設等への新検査制度適用にあたっての課題

- 核燃料施設等関連規則が2月5日付けで確定したが、多種多様な核燃料施設への適用にあたっては、本格導入後も原子力規制庁と事業者間で、運用上の細則に係る調整が必要である。

2020年 2月 14日現在

		施設名 (運転開始)	施設の概要	審査状況 ※ヒアリング及び審査会合回数は、各施設の原子炉設置変更許可申請以降の通算回数	運転再開 (予定)
原子力科学研究所		NSRR (1975.6)	原子炉暴走事故 (反応度事故)を模 擬したパルス運転	2015(H27)年 3月31日 原子炉設置変更許可申請 2018(H30)年 1月31日 原子炉設置変更許可取得 2018(H30)年 6月28日 耐震改修工事に係る経過措置を適用して運転再開 ➢ ヒアリング及び審査会合回数:通算139回	2020年 3月
		JRR-3 (1962.9)	炉心内での照射実 験と炉心外での中 性子ビーム利用実 験	2014(H26)年 9月26日 原子炉設置変更許可申請 2018(H30)年11月 7日 原子炉設置変更許可取得 ● 現在、火災防護等の設計及び工事の方法の認可に関する審査中 ➢ ヒアリング及び審査会合回数:通算213回	2021年 2月
		STACY (1995.2)	臨界安全研究のた めの臨界実験装置	2011(H23)年 2月10日 原子炉設置変更許可申請 2018(H30)年 1月31日 原子炉設置変更許可取得 ● 現在、炉心更新の設計及び工事の方法の認可に関する審査中 ➢ ヒアリング及び審査会合回数:通算202回	2021年 9月
大洗研究所		HTTR (1998.11)	多様な産業利用が 見込まれる高温ガ ス炉	2014(H26)年11月26日 原子炉設置変更許可申請 2020(R2)年 1月27日 原子炉設置変更許可補正(第8回補正) ● 現在、原子炉設置変更許可の審査中 ➢ ヒアリング及び審査会合回数:通算235回	2021年 1月
		常陽 (1977.4)	我が国初の高速増 殖炉の実験炉	2017(H29)年 3月30日 原子炉設置変更許可申請 2018(H30)年10月26日 原子炉設置変更許可補正(第1回補正) ● 現在、原子炉設置変更許可の審査中 ➢ ヒアリング及び審査会合回数:通算56回	2022年度

事象の概要

平成31年1月30日(水)14:20頃、核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料第二開発室(Pu-2) 粉末調整室(A-103) (管理区域)で、グローブボックスからプルトニウムとウランの入った貯蔵容器(2本)^(注1)を搬出する作業を行っていたところ、プルトニウム汚染が発生。 注1:ステンレス製とアルミニウム製の缶 各1本



汚染発生原因となった梱包用熱溶着装置

被ばくの有無・環境への影響

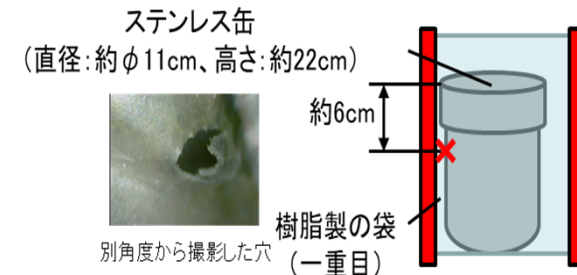
- ・作業員9名全員の防護具(靴、衣類等)に汚染が確認されたが、皮膚汚染、内部被ばくは無し。
- ・モニタリングポスト、排気モニター指示値は、通常の変動範囲内であり、汚染は管理区域内に留められていた。
- ・本事象発生時及びそれ以降の環境への影響はない。

主な原因と対策

主な原因	主な対策
・バッグアウトした貯蔵容器表面が汚れていた。	・バッグアウトは、汚れが少ないグローブボックスで実施し、バッグアウト時の貯蔵容器表面の拭き取りを必ず実施する。
・樹脂製の袋の梱包物に穴が開いた。	・熱溶着装置の先端部及び作業台の養生を実施する。
・穴に気付かず、梱包物表面の汚染検査を省略し、作業を継続して汚染を拡大させた。	・バッグアウト梱包物の外観確認のタイミングを手順書で明確にし、作業のホールドポイント遵守を徹底させる ・局所排気装置の使用を検討する。
・作業手順書や汚染事象発生時の対応手順が不十分。	・作業方法を一から見直す意識をもって実施し、実作業における課題を現場から吸上げ、さらに改善する。
・教育・訓練が実践的なものとなっていなかった。	・各階層の役割・責任に応じた実践的な教育プログラムを作成し、教育を実施する ・実践的な訓練を立案し実施する。

これらの改善に関しては、

- ・実際に作業や訓練を通じて、その妥当性評価を行う。
- ・評価結果に応じた見直しを図り、より実効的な改善策とする。



ステンレス缶の一重目の樹脂製の袋の観察結果

水平展開

機構全体で、以下の改善を実施中

- ・事例研究の実施
- ・作業手順書の見直し
- ・緊急時対応訓練
- ・身体汚染発生時の措置に関するガイドライン見直し
- ・作業責任者認定制度見直し
- ・Pu貯蔵容器の確認
- ・汚染拡大防止措置の検討・改善

事象の概要

- ・令和元年9月9日午前7時40分頃、請負作業員3名がパトロール中に、二次冷却塔の倒壊を確認した。
 - ・同冷却塔は、JMTRの廃止措置へ移行すると判断した事により、事実上は安全機能を有しない設備となっていた。
 - ・同日は早朝から台風15号による強い風が吹き始め、下記時間帯に最大瞬間風速が確認された。
- 【午前6時50分～午前7時10分の間】
- 地上高10m: 30.9m/s東風
地上高40m: 44.5m/s東南東風



二次冷却塔倒壊時の状況

※ 廃止措置準備中のため、JMTRは運転停止状態であった。

現場の状況

- ・JMTRにある同種の「UCL系統冷却塔」について、倒壊した場合の周辺への影響軽減のため、ワイヤロープによる固定を令和元年10月11日に実施した。
- ・倒壊した二次冷却塔による二次災害の防止、安全状態の確保のため、がれき等を撤去することとし、令和2年1月27日に完了した。



UCL系統冷却塔の固定の状況



倒壊した二次冷却塔の撤去状況

環境への影響

- ・二次冷却塔倒壊による空間線量率の上昇は認められず、環境への影響はなかった。

主な原因と対策（同種の原子力施設の木造設備に対する対応）

主な原因	主な対策
<ul style="list-style-type: none"> ・設置当初から構造計算書が提出図書になっておらず、特殊な構造について十分把握できていなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メーカー情報等により、設備の特殊な構造を把握し、木材の腐朽が進行しやすい箇所を特定して、重点的に点検する。
<ul style="list-style-type: none"> ・目視点検を実施していたが、木材の接手部の腐朽を考慮しておらず、木材内部の腐朽が把握できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・木材の接手部の腐朽把握のため、目視点検に加え、年1回打音点検等を行い、その結果に応じて、必要な補修、交換等を実施する。
<ul style="list-style-type: none"> ・長期間使用しないことによる木材の腐朽の条件が整いやすくなる情報をメーカーと共有できておらず、使用環境が大きく変化したにもかかわらず、保守・点検計画を見直していなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置環境を考慮して、メーカーと情報共有を密にして、維持管理上のリスク評価を行い、点検の項目や頻度を見直す。

安全研究の方針

安全に対する新たな脅威を見逃さず、弱点なく分野をカバーしながら安全研究を実施する。

方針に沿った安全研究の実施

● 研究基盤の強化

- ✓ 外部事象: 建屋の地震・耐衝撃評価を進め技術基盤を構築した。今後は対象を機器・配管系に拡大する。
- ✓ 放射線防護: 防護対策の正当化・最適化に係る研究を推進する。
- ✓ 確率論的リスク評価: 個別現象を包括的に扱いながら評価技術の高度化を進めるために組織体制を強化する。

● 新たな脅威の発掘と安全研究の戦略の検討

- ✓ 産業界の動向や実機の安全問題を踏まえた戦略の検討をセンター大での取り組みとして実施している。
- ✓ 原子力規制庁技術基盤グループとの議論を通して課題・戦略を共有する。

● 人材育成、規制庁との共同研究

- ✓ 規制庁職員の長期受け入れと共同研究を通じた各種実験等への参画による若手研究者の育成を引き続き進める。
- ✓ 大学との連携強化による若手研究者の学位取得を推進する。



原子力施設の地震観測システム
(原子力規制庁との共研)



燃料被覆管の分析
(原子力規制庁との共研)



坑道の閉鎖措置確認に係る規制庁・安全研究センター・東濃地科学センターの連携
(原子力規制庁との共研)

方針に沿った安全研究の実施(続き)

● 福島第一原子力発電所(1F)の事故分析

OECD/NEAのARC-Fプロジェクトの運営、規制庁が進める1Fにおける事故の分析に係る検討会への参加及び1F試料の分析等に協力中。

● 連携の強化

機構内他部門との組織横断的な連携、OECD/NEAの枠組み等を利用した協力研究、産業界(電力中央研究所等)との共同研究等で効果的・効率的に研究を進める。



ARC-F会合

防災支援における方針

原子力災害時等における人的・技術的支援体制を維持するとともに、原子力防災体制の基盤強化、人材育成のための技術的支援を実施する。

原子力防災に対する技術的支援

- 4グループを新設し2ディビジョン体制とすることで組織を強化し、原子力防災に係る研究と人材育成を推進している。
- 緊急時の航空機モニタリング支援体制を整備し、その実効性を原子力防災訓練で検証している。
- 新たな研修プログラムを開発し、原子力災害時に各本部で活動する意思決定者の育成を支援中。



原子力総合防災訓練での緊急時航空機モニタリング活動



災害対策本部班長等を対象に研修を実施



放射性同位元素等規制法の規則改正による 個人線量計認証制度への対応方針

【参考12】

【今後の個人線量計の測定に関する対応方針】

各事業所では、個人線量計(光刺激ルミネセンス線量計(OSLD)、熱ルミネセンス線量計(TLD)、電子式線量計等)を用いて、自ら被ばく管理(測定、記録作成等)を行っている。

今回の規則改正方針を受け、完成された技術である外部被ばく線量計の測定業務(測定件数:約5万件/年)については、経営資源の選択と集中を進めるため、公益財団法人日本適合性協会(JAB)認定の測定サービス会社等へ順次委託する方針である。



光刺激ルミネセンス
線量計(OSLD)



熱ルミネセンス
線量計(TLD)

現在使用している個人線量計の一例

＜外部被ばくに係る線量の測定頻度＞

- ・3ヶ月ごとの測定(放射線業務従事者)
- ・1ヶ月ごとの測定(同上:妊娠中の女子)
- ・不定期測定(作業終了時、臨時)

⇒全事業所における測定件数(延べ件数)
約5万件/年

2019年10月、機構が30年後の将来に向けて、何を目指し、何をすべきかを『将来ビジョン JAEA 2050 +』として策定、公表した。

① 2050年に向けて何をを目指すか。

- 原子力科学技術のポテンシャルを最大限活用し、次の3項目における将来社会の変革に向けた貢献を目指す。
 - 気候変動問題の解決
 - エネルギーの安定確保
 - 未来社会 (Society5.0) の実現
- 東京電力福島第一原子力発電所事故の反省のうえに立ち、原子力安全の価値を再認識した“新原子力”の実現を目指す。
 “新原子力”とは：
 - ・ 社会的課題の解決に応える原子力科学技術システムの構築
 - ・ 他分野との積極的な融合によるイノベーションの創出

② 2050年に向けて何をすべきか。

- “新原子力”の実現に向けて、6つの研究テーマを設定し、多岐にわたる研究開発を横断的かつ戦略的に推進する。



- バックエンド問題に着実に取り組み、原子力科学技術の研究開発のサイクルを構築する。

