



(独)日本原子力研究開発機構 敦賀本部 原子炉廃止措置研究開発センター
技術開発部 計画管理課 編集

第19号掲載内容

- I. 平成23年度 解体撤去工事及び汚染の除去工事の計画
- II. 「ふげん」における高経年化研究
- III. 中部電力(株)との第3回廃止措置連絡会を実施
- IV. 廃止措置に係る中国核動力研究設計院との技術者交流
- V. 福島支援の状況

I. 平成23年度 解体撤去工事及び汚染の除去工事の計画

(技術開発部 開発実証課 北山 尚樹)

原子炉冷却系統施設の解体撤去工事として、平成23年度は、復水器等の解体撤去を実施します。本工事の対象は、タービン建屋の管理区域に設置されている復水器本体のうち出口水室、復水器に内蔵して設置されている第1及び第2給水加熱器、組合せ中間弁、復水器近傍に設置されている配管等です(図-1参照)。なお、工事で発生する解体撤去物については、運搬が容易な大きさに切断し、タービン建屋1階、地下1階及び地下2階に一時保管(仮置き)する計画です。

また、汚染の除去工事として、重水系・ヘリウム系等の設備・機器等の解体撤去工事に先立ち、放射線作業従事者の被ばく低減及び作業環境への放出低減を図る観点から、系統内の残留重水回収及びトリチウム除去を実施します。汚染の除去工事の作業内容は以下のとおりです(図-2参照)。

1) 原子炉補助建屋及び原子炉建屋機器の残留重水回収

原子炉補助建屋及び原子炉建屋に配置されている重水系・ヘリウム系の機器(重水浄化系機器、重水貯槽、劣化重水貯槽、重水ドレンタンクなど)・配管の一部について、切断等により系統を開放して、系統内の残留重水を回収しています。

2) 原子炉補助建屋機器のトリチウム除去

原子炉補助建屋3階のポイズン供給系等に配置されている機器(ポイズン溶解槽、ホットカラム試験装置)・配管の一部について、昨年度に引き続き(平成23年2月21日より継続実施)、真空ポンプとヒータによる加熱真空引き等により、トリチウム除去を実施しています。

3) 原子炉建屋機器のトリチウム除去

①カランドリアタンク等の常温通気乾燥によるトリチウム除去

原子炉建屋内に設置されているカランドリアタンクを含む重水系・ヘリウム系等について、系統にトリチウム除去装置を接続し、乾燥空気の循環によるトリチウム除去(常温通気乾燥)を実施しています。

②遮へい冷却水の抜き出し等

カランドリアタンク等のトリチウム除去として、常温通気乾燥を実施した後に予定している真空乾燥のため、当該タンクを覆っている鉄水遮へい体の冷却水(六価クロム含有水)を抜き出すとともに、冷却水に含まれている六価クロ

△の無害化処理作業を実施します。

「ふげん」では、今後もこれらの作業を安全第一で進め、知見や成果を積極的に公開していきます。

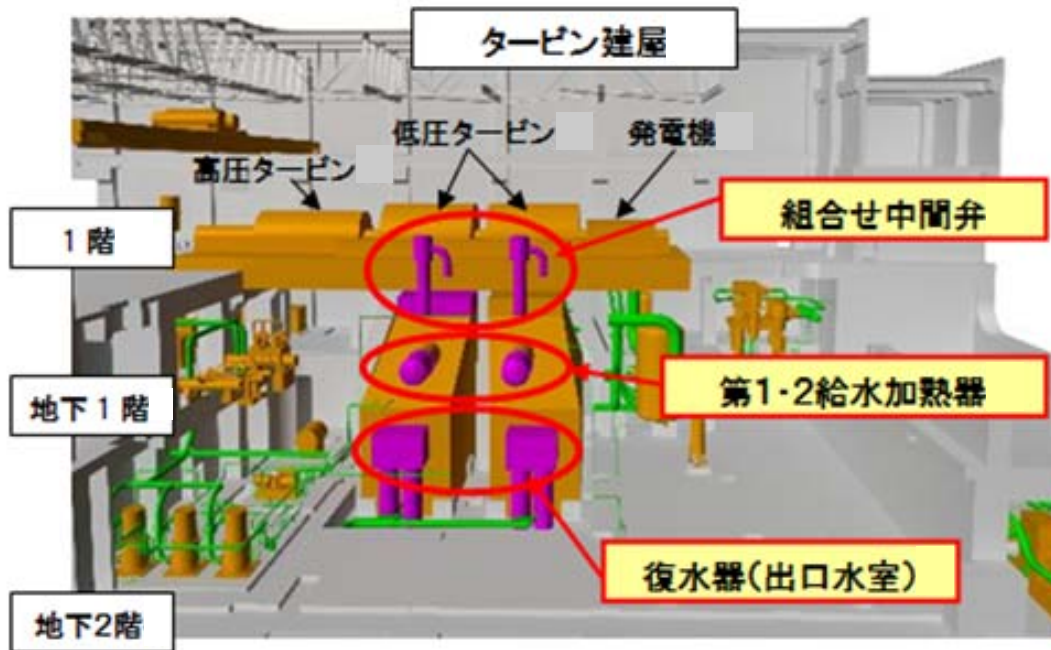


図-1 復水器等の解体撤去工事範囲

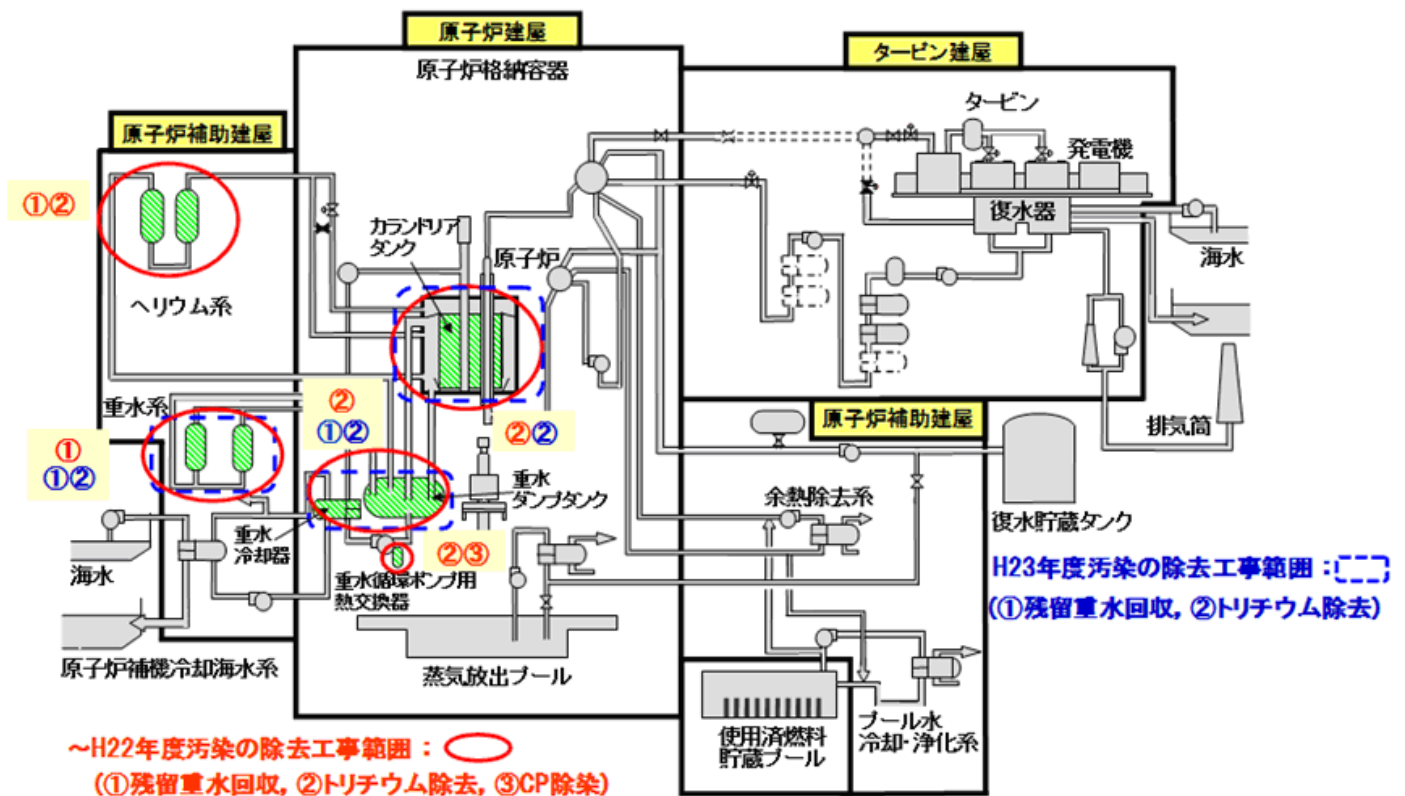


図-2 汚染の除去工事範囲

II. 「ふげん」における高経年化研究 (技術開発部 技術調査課 伊吹 圭弘)

原子炉廃止措置研究開発センター(「ふげん」)は、平成20年2月に廃止措置に移行したことにより、原子炉施設の解体撤去の進捗状況を考慮しつつ、実際に長期間運転に使用された材料の劣化程度を確認する高経年化調査研究を実施しています。この「ふげん」を利用した高経年化調査研究の概要を下記に記します。

1. 高経年化調査研究の内容

本事業は、原子力発電所の高経年化対策の充実に目的として、長期運転に供した「ふげん」の原子炉施設の機器・構造物の実機材料データを取得して保安全管理技術の妥当性検証等の研究を行う安全研究に関するものであり、日本原子

力研究開発機構(JAEA)安全研究センターが統括して実施している国からの受託事業です。このため、調査研究成果の信頼性や独立性に配慮して「ふげん」はデータの採取、安全研究センターは研究評価といった、役割分担を明確にして双方が連携する協力体制で実施しています。平成20年度は、「保全技術等有効性確認試験(配管肉厚測定)」及び「状態監視技術の実機適用調査」を実施しました。

平成21年度は、「タービン系炭素鋼管の肉厚測定」及び「ステンレス鋳鋼の熱時効脆化調査」を実施しました。

これらの採取したデータにより、配管減肉予測式の有効性が検証されました。

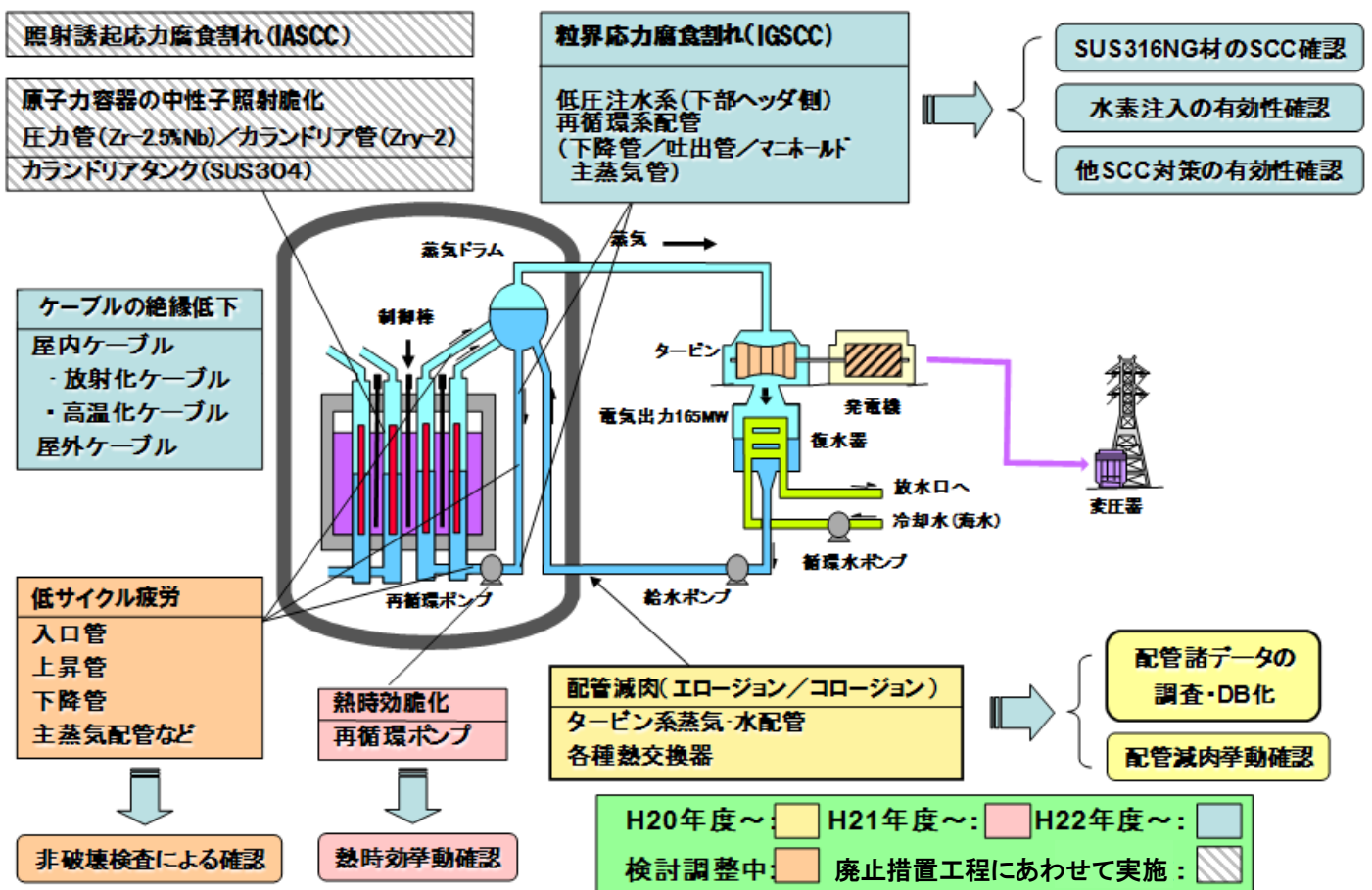


図-3 高経年化研究の全体計画

平成 22 年度には、「ステンレス鋳鋼の熱時効脆化試験」として、「ふげん」で採取した実機サンプルを大洗研究開発センター照射材料試験施設 (MMF) へ運搬し、機械特性試験としてシャルピー衝撃試験を実施しました。また、高経年化分析室 (ホットラボ) の分析装置を用いて組成分析等を行いました。

さらに、応力腐食割れ (SCC) 対策の有効性調査として、原子炉再循環系配管溶接部の試料採取を行い内面観察等の調査を行うとともに、「ふげん」でこれまでに実施してきた SCC 対策のデータを調査し、基礎データとしました。

平成 23 年度の調査研究内容は、再循環ポンプケーシング等の熱時効脆化の程度等を継続的に調査するもので、シャルピー試験機や引張試験装置を「ふげん」に導入して本格的な機械特性試験を開始します。また、金属組織の微細観察や材料元素分析等を高経年化分析室 (ホットラボ) で実施します。

また、SCC 対策の有効性調査として配管溶接部の残留応力測定等の調査を行い、今後の調査計画を検討します。



タービン系炭素鋼配管の厚さ測定



シャルピー試験片の製作

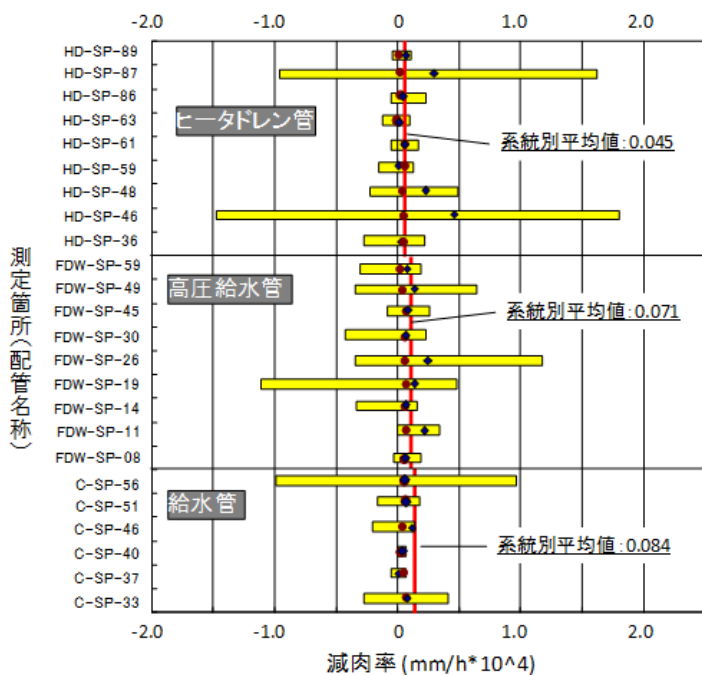


図-4 タービン系炭素鋼配管の厚さ測定結果

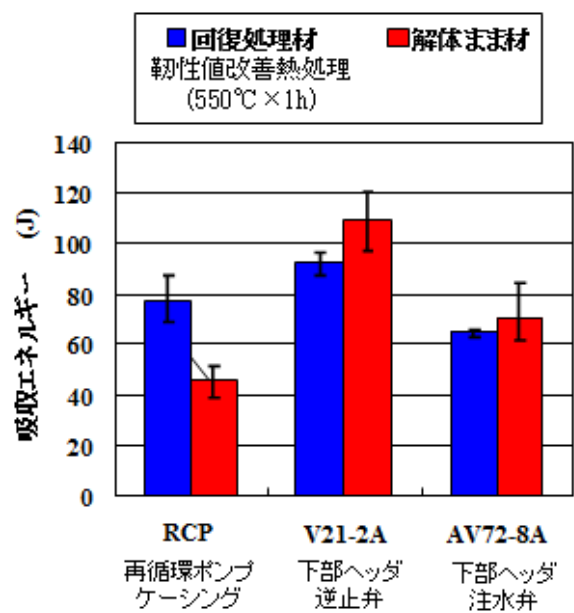


図-5 ステンレス鉄鋼のシャルピー衝撃試験結果



再循環ポンプケーシング試料の採取

2. ケーブル劣化診断法の適用性試験

平成 22 年度に、福井工業大学との共同研究事業として、福井工業大学で開発を進めているマイクロ波検出技術を利用したケーブル劣化診断法を「ふげん」の実機ケーブルに適用し、本診断法の実機適用性に関する基礎データの取得に協力しました。



ケーブル劣化診断法の適用試験

マイクロ波によるケーブル劣化診断技術は、高分子でできたケーブルの被覆材が熱や放射線で分子構造が変化して、マイクロ波を吸収し易くなる現象を利用するもので、実ケーブルのサンプリングの必要はありません。また電氣的な絶縁性能の維持程度を検出でき、実用プラントにおける保全技術の高度化やコスト低減につながる有意義な開発であり、「ふげん」における試験でその有効性が実証されました。

3. 調査成果の反映

原子カプラントに長期間使用された実機材料を用いた調査研究は、国内で初めて実現したもので、調査研究で得られた成果は、外部有識者による高経年化専門部会で高い評価を得ています。また、(独)原子力安全基盤機構（JNES）が国の機関として行う設計評価技術等の信頼性向上等にも反映されるとともに、大学等の教育の場でも活用され関係者から高い評価を得ています。

Ⅲ. 中部電力(株)との第3回廃止措置連絡会を実施

(技術開発部 計画管理課 片野 好章)

「ふげん」と中部電力(株)浜岡原子力発電所は、廃止措置に係る技術情報の交換を目的として、平成 22 年 4 月に締結した「原子炉施設の廃止措置に係る技術協力協定」に基づき、「廃止措置連絡会」を定期的実施しています。



浜岡原子力発電所での第3回廃止措置連絡会

平成 23 年 7 月 15 日には、第3回廃止措置連絡会を「浜岡原子力発電所」において開催し、「ふげん」より5名のメンバーが参加しました。

連絡会では、「ふげん」廃止措置の進捗状況、東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故に対する安全性向上対策（津波対策やシビアアクシデントに係る対応等）、TAG-50 会議の「ふげん」報告内容等について報告しました。一方、「浜岡原子力発電所」からは 1・2 号機の廃止措置進捗

状況や東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故に対する安全性向上対策等についての報告がありました。

また、以下の「浜岡原子力発電所」の施設調査を実施しました。

- ・ 2号機タービン建屋オペレーティングフロア（タービン設置階）における5号機タービンロータの除染状況
- ・ 2号機可燃性ガス濃度制御系（FCS）後置冷却器の取外し状況
- ・ 2号機原子炉格納容器トラス部
- ・ 1、2号機ディーゼル発電機室屋上にある緊急時電源の確保状況
- ・ 緊急時の代替注水、がれき撤去用ホイールローダー等の配備状況
- ・ 防波壁建設予定地

以上のように、今回の廃止措置連絡会では、3月に発生した東日本大震災による東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故に係るそれぞれの対応状況として、地震・津波発生による電源の確保、冷却システムの機能喪失時の人員・資機材の確保及び訓練を含む対応体制の確保等について、それぞれの対策の考え方等を確認することができました。

今後も当連絡会を継続して開催し、得られた技術情報等を参考にして、廃止措置の更なる安全確保に努めていきます。



浜岡原子力発電所2号機可燃性ガス濃度制御系後置冷却器の取外し状況



浜岡原子力発電所の緊急時がれき撤去用重機の配備状況

IV. 廃止措置に係る中国核動力研究設計院との技術者交流 (技術開発部 技術開発課 岩井 紘基)

中国核動力研究設計院（The Nuclear Power Institute of China：NPIC）は、中国における原子炉構造設計、炉物理、熱流動、燃料設計、安全性、原子炉運転や放射線管理など、原子炉工学全般にわたる研究開発を行っており、原子力施設の廃止措置もその対象としています。

NPICと「ふげん」は、文部科学省の原子力研究交流制度やJAEAのVisiting Researcher制度を利用した交流を行ってきており、平成9年からこれまでに15名のNPIC研究者を「ふげん」に受け入れるとともに、情報交流のために「ふげん」からも約30名の講師を派遣しています。

今回、NPICから、中国の若手技術者も交えて「ふげん」の廃止措置状況を学ぶ機会を持ちたいとの申し出があり、NPIC本院（中国・成都市）に「ふげん」技術者を招聘して講演交流が行われました。

本講演では、7月26日から28日にかけて、敦賀本部から1名、「ふげん」から4名の技術者が出張し、「ふげん」の廃止措置について以下の講演を行うとともに、中国技術者との意見交換を行いました。

1. 「ふげん」の廃止措置の概要（基本工程、解体技術、廃棄物処理・処分等）
2. 放射能インベントリ評価、炉内線量測定
3. 廃止措置段階における設備維持管理、有害廃棄物処理装置の導入
4. 廃止措置段階における廃棄物管理

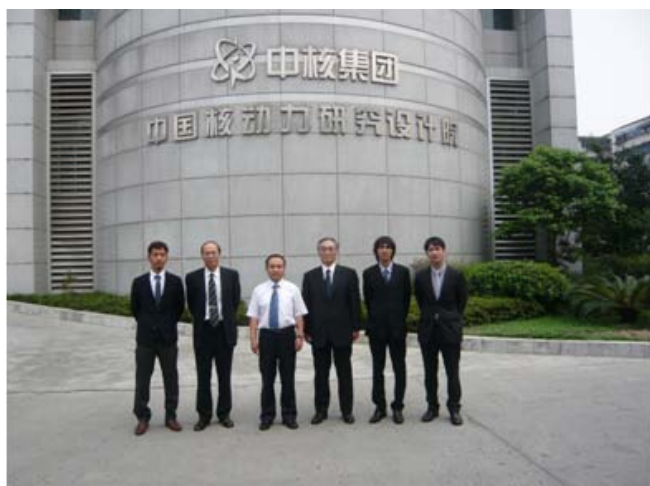
NPIC からは、若手研究者、技術者を中心に約 20 名の参加があり、講演内容について活発な議論が交わされました。

また、東日本大震災における福島原子力発電所の事故概要及び現況について、東京電力㈱の公開資料をもとに説明を行いました。

今年度も Visiting Researcher 制度による NPIC 技術者の「ふげん」への受入れが予定されており、今後も JAEA と NPIC の技術交流を継続して実施していく予定です。



講演交流の様子



NPIC 本院前にて

V. 福島支援の状況

（管理課 大野 巖）

去る 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、死者約 1 万 6 千人、行方不明者 4 千人余り、避難者も 5 万人を超えている状況であり、被災された方々に心からお悔やみとお見舞いを申し上げます。

JAEA では、東日本大震災発生直後から、理事長を本部長とする「機構対策本部」を設置し、指定公共機関としての支援活動等を機構の総力を挙げて行うとともに、5 月には「福島支援本部」を新設し、福島支援の強化を図っています。

「ふげん」では、震災発生直後から、福島県立医大に医療班を派遣し、身体洗浄車及び体表面測定車による除染対応を実施しました（3 月 14 日～5 月 30 日までの延べ人数：187 人日）。



福島医科大学での医療班活動風景
（身体洗浄車）



福島医科大学での医療班活動風景
（体表面測定車）

現在、福島県内各地の環境放射線の測定及び文部科学省における環境放射線・放射線データの取りまとめ、放射線モニタリングに係る日米間の情報共有、さらに環境省における環境汚染対策のための特別措置法に係る省令策定に向けた技術的検討のための支援要員の派遣も行っていきます。(9月末日までの延べ人数：379人日)

また、福島県内の保育園、幼稚園、小中学校の保護者の方や先生を対象に、放射線に対する正確な情報を提供するため、以下の公共施設に3名の講師を派遣し、コミュニケーション活動を行いました。

- ・福島市立鎌田小学校（9月7日）
- ・福島市立第三小学校（9月8日）

「ふげん」では、機構大の福島支援体制のもと、今後も福島支援業務に協力していきます。



福島県各地の環境放射線の測定

H23年9月の実績

時 期	内 容
平成21年9月2日～ 継続実施中	・カランドリアタンク及び重水冷却系のトリチウム除去作業【記事Ⅰ.参照】
3月8日～9月29日 3月14日～継続実施中	・ポイズン供給系等のトリチウム除去作業【記事Ⅰ.参照】 ・原子力機構における福島原子力発電所の緊急事態に係る防災業務（住民身体サーベイ等）【記事Ⅴ.参照】 ・文部科学省非常災害対策センター（EOC）における業務体制強化支援（環境モニタリング班：環境放射線の測定、国際班：放射線モニタリングにおける日米間の情報共有）【記事Ⅴ.参照】 ・放射線情報提供に係るコミュニケーション活動【記事Ⅴ.参照】
5月10日～9月6日 6月27日～	・劣化重水貯槽室等の残留重水回収作業【記事Ⅰ.参照】 ・平成23年度研究開発段階炉等の廃止措置技術の研究開発等（文部科学省委託事業：（財）原子力安全技術センター実施）への協力（保安全管理等）
8月29日～	・（独）原子力安全基盤機構（JNES）受託事業：平成23年度福井県における高経年化調査研究【記事Ⅱ.参照】

<p>9月1日 9月12日～ 9月12日～ 9月19日～9月22日</p> <p>順次実施中</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・第24回ふげん廃止措置技術専門委員会（「東京事務所」で開催） ・原子炉冷却系統施設（復水器周辺機器等）解体撤去工事【記事Ⅰ参照】 ・重水貯槽等の残留重水回収作業【記事Ⅰ参照】 ・日本原子力学会2011年秋の大会（北九州国際会議場他）投稿 <ul style="list-style-type: none"> ①「ふげん」のクリアランスに係る測定方法及び評価（4件） ② 原子炉構造材へのレーザー切断技術適用に向けた研究開発（4件） ③「ふげん」を対象とした大型機器の最適解体シナリオの検討について（3件） ④放射性物質等不純物含有テトロクロロエチレン廃液の無害化処理方法の改善（1件） ・重水搬出作業及び重水搬出に係る重水前処理作業
--	--

今後の予定

時 期	内 容
<p>10月17日～21日 10月19日 10月24日～28日 11月8・9日、11日 平成24年3月(予定)～</p> <p>順次実施予定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・JAEA/フランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）情報交換会議（パリ：サクレ研究所、フォンテネオローズ研究所） ・平成23年度原子力関連業務従事者研修専門研修『廃止措置基礎講座』 ・第51回TAG会議（ドイツ） ・日韓情報交換会議（8・9日：NSRI(東海)、11日：「ふげん」） ・「放射性廃棄物管理と廃止措置の分野における協力協定」に基づく英国原子力廃止措置機関（NDA）/ウィンズケール改良型ガス冷却炉（WAGR）廃止措置への技術者1名の派遣 ・重水搬出作業及び重水搬出に係る重水前処理作業