

(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22号掲載内容

- I. 「ふげん」の廃止措置計画の変更について
- II. 平成24年度 解体撤去工事及び汚染の除去工事の計画
- III. クリアランス対象物除染処理作業の開始
- IV. TAG52会議報告
- V. 第6回「廃止措置社内情報交換会」報告

I. 「ふげん」の廃止措置計画の変更について  
(技術開発部 計画管理課 田尻 剛司)

原子炉廃止措置研究開発センター（以下、「ふげん」という。）は、平成20年2月12日に原子力安全・保安院より原子炉施設の廃止措置計画の認可を受け、図に示す4つの期間に区分して廃止措置を進めています。

現在は、第1段階の使用済燃料搬出期間にあたり、使用済燃料の貯蔵等に係る設備機能に影響のないタービン設備、計測制御設備等の解体を実施するとともに、施設内に保管してある重水等の搬

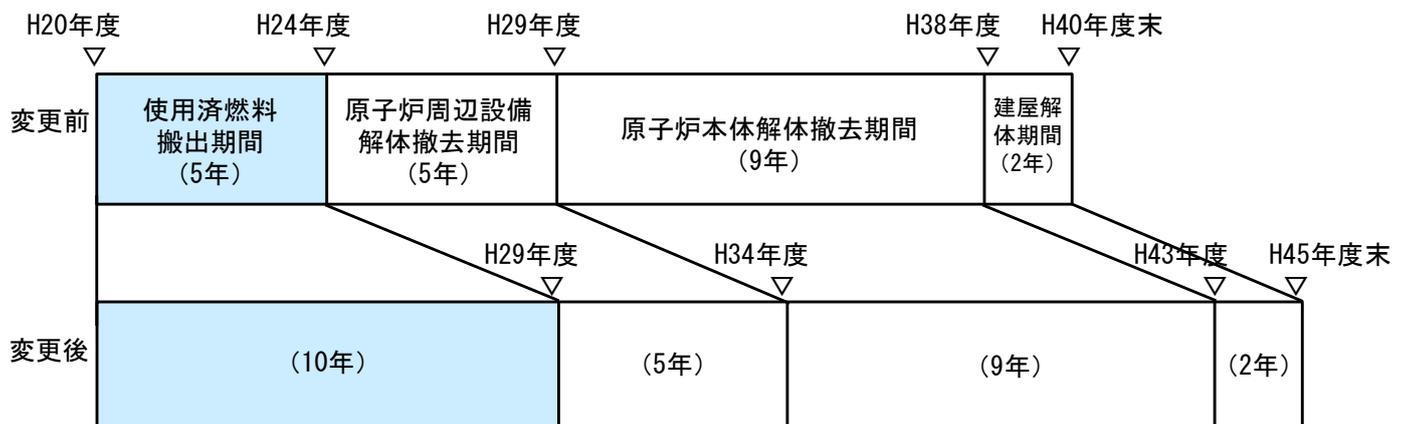
出を実施しています。

一方、使用済燃料の搬出は、その搬出先である当機構東海研究開発センターの再処理施設の耐震裕度向上工事及び平成23年東北地方太平洋沖地震の影響により、同施設の運転再開が平成25年度（予定）となりました。

このため、使用済燃料搬出期間を5年間繰り延べ、以後の廃止措置スケジュールを同様に繰り延べることとした廃止措置計画の変更届を平成24年3月22日に経済産業省へ提出しました。

「ふげん」の原子炉施設の廃止措置では、水中で圧力管等の炉内構造物を遠隔解体する技術、廃棄物の汚染レベルを下げるための除染技術などを開発し、それらの技術等を適用して解体撤去を進める計画です。また、東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置への貢献も考慮して技術開発を進めています。

このように廃止措置計画の期間延長の変更を実施しましたが、引き続き安全確保を第一に、「ふげん」従業員一丸となって廃止措置を進めてまいります。



廃止措置計画変更の新旧比較

## II. 平成24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)

「ふげん」では、平成20年度より原子炉冷却系統施設の機器・配管等を対象に解体撤去工事を実施しています。また、放射線業務従事者の被ばく低減及び環境への放出低減を図る観点で、重水系・ヘリウム系等の設備・機器等を対象に汚染の除去工事を実施しています。

平成24年度における各工事の計画を紹介します。

### 1. 解体撤去工事

原子炉冷却系統施設の解体撤去工事として、前年度に引き続き、復水器等の解体撤去を計画しています。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B号機本体胴の一部及びA号機内部構造物の一部です（下図参照）。解体撤去における機器等の

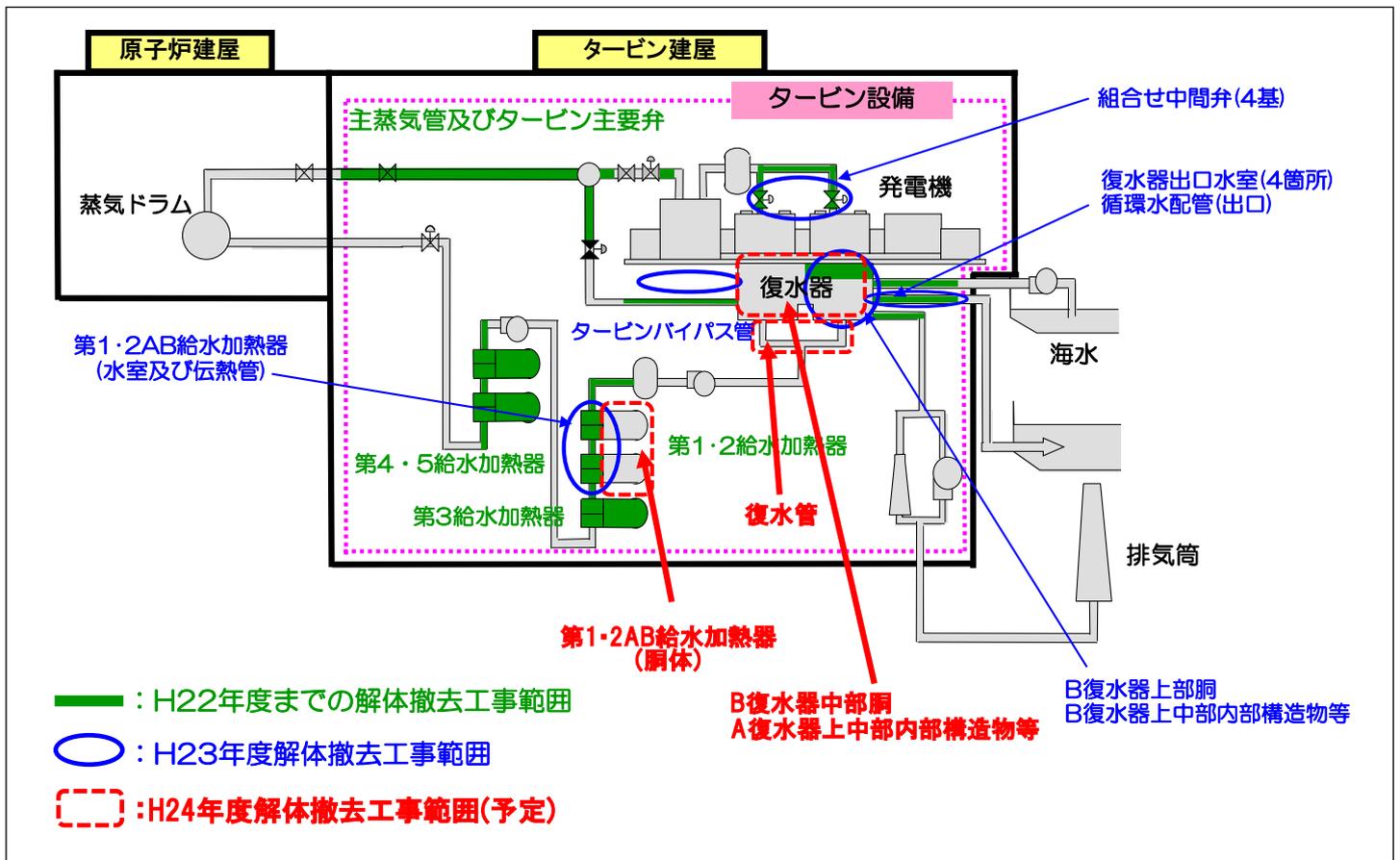
切断は、ガス、プラズマ等による熱的切断やバンドソー、セイバーソー等による機械的切断により行います。なお、工事で発生する解体撤去物については、運搬が容易な大きさに切断し、クリアランス制度の運用に備えてタービン建屋地上1階に一時保管（仮置き）する計画です。

### 2. 汚染の除去工事

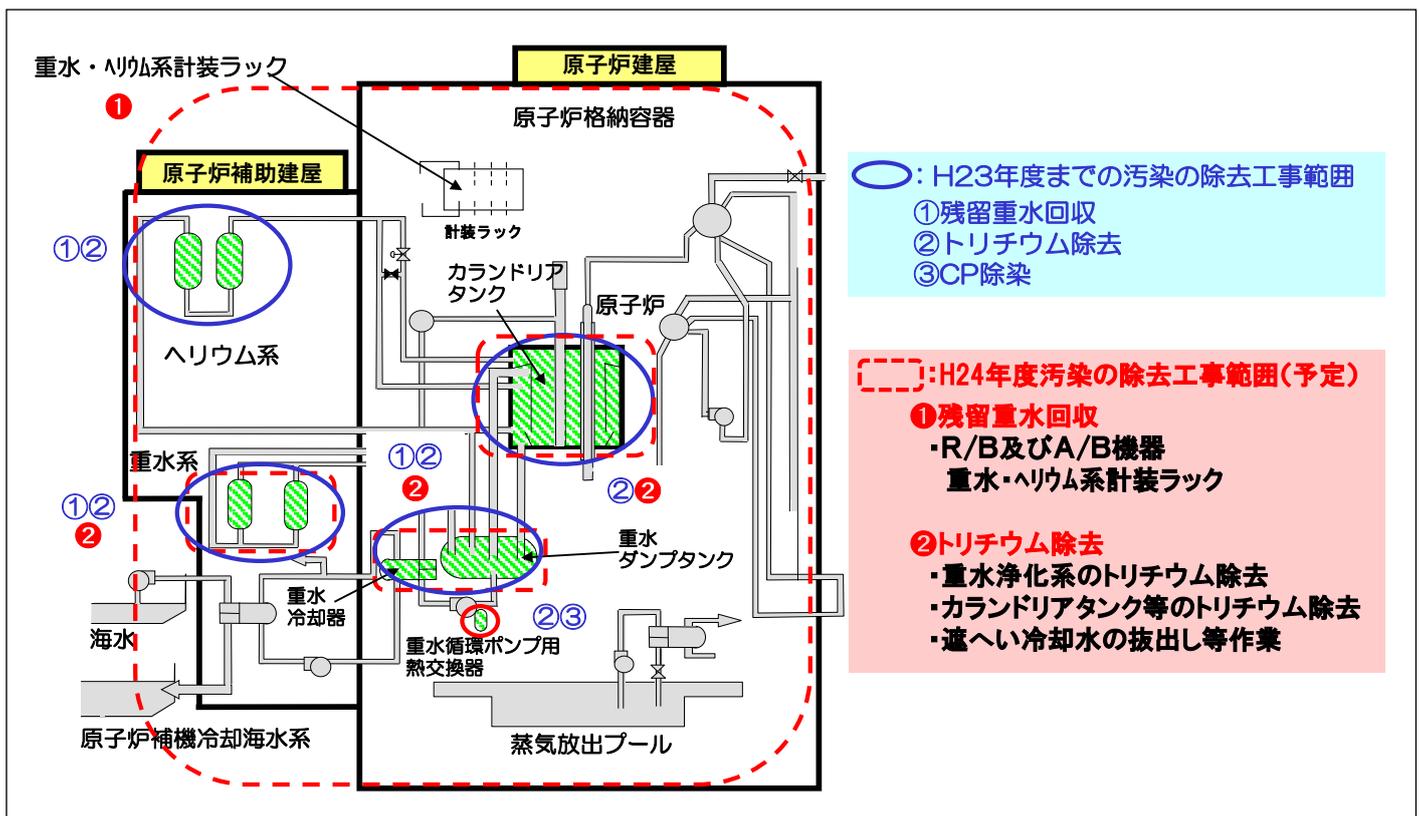
重水系・ヘリウム系等の汚染の除去工事として、前年度に引き続き、系統内の残留重水回収及びトリチウム除去を実施します。汚染の除去工事の作業内容は以下のとおりです。

#### (1) 原子炉建屋機器の残留重水回収

原子炉建屋に配置されている重水系・ヘリウム系の機器・配管の一部（カランドリアタンク等に接続されている計装機器・配管等）について、切断等により系統を開放して、内部の残留重水回収を計画しています。



復水器等の解体撤去工事の実施範囲



汚染の除去工事の実施範囲

(2) 原子炉補助建屋機器のトリチウム除去

原子炉補助建屋地上1階の重水浄化系室内に配置されている機器・配管の一部について、除湿機による通気乾燥や真空ポンプとヒータによる加熱真空引き等により、トリチウムを除去する作業を昨年度に引き続き実施します。

(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

原子炉建屋内にあるカランドリアタンクを含む重水系・ヘリウム系等の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）を昨年度に引き続き実施します。

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（防錆剤としての六価クロムを含有）を抜き出すとともに、冷却水に含まれている六価クロムの無害化処理作業を昨年度に

引き続き実施します。

Ⅲ. クリアランス対象物除染処理作業の開始

（技術開発部 開発実証課 土田 大輔）

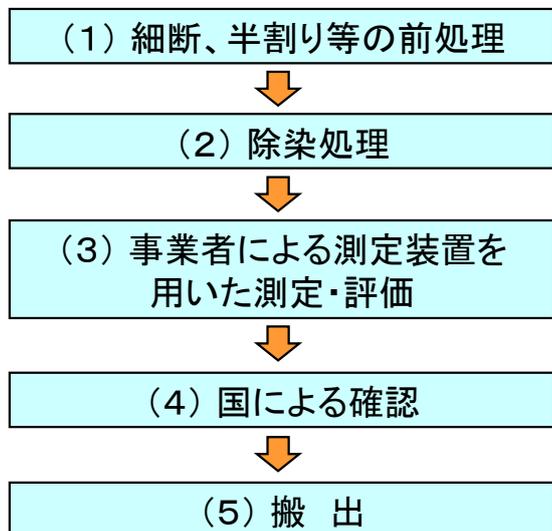
「ふげん」では、廃止措置計画に基づく解体撤去工事により発生した汚染レベルの極めて低い解体撤去物等は、「放射性物質として扱う必要のないものと推定されるもの（以下「クリアランス対象物」という。）」に分類しています。これらについては、法令に基づくクリアランス制度を適用し、測定・評価の後、国の確認を経て施設から搬出する計画としています。

除染処理作業の開始に先立ち、まずクリアランス対象物を保管・管理する一時保管（仮置き）場所を設定するとともに、除染処理に適用する手動式ウェットブラスト除染装置の運転に係るマニュアル類の準備を実施しました。

クリアランス制度を適用するクリアランス

対象物の取り扱い手順は以下のとおりとし、このうち(1)前処理及び(2)除染処理の各作業を平成24年5月より開始しました。

### 【クリアランス対象物の取り扱い手順】



クリアランス対象物一時保管(仮置き)場所  
(タービン建屋 1F オペレーティングフロア)

現在は、これまで一時保管(仮置き)していたタービン系の解体撤去工事で発生した解体撤去物を、工事区分、工事件名、発生場所、発生日、放射能による汚染の状況、材質ごとに分別した後、手動式ウェットブラスト除染装置を用いて除染処理を行っています。これまでの処理実績は200~300kg/日です。なお、手動式ウェットブラスト除染装置には、ステンレスのブラスト材を水圧により除染対象物の表面に吹き付けて除染を行う物理的除染法

を採用しています。



除染処理作業状況



除染前

除染後

クリアランス対象物除染前後の比較

今後も安全かつ継続的に作業を進めつつ、実績データを蓄積・評価することにより、長期的な除染性能等の確認をあわせて実施し、今後の除染処理作業の改善や装置の大型・自動化に活かしていく予定です。

## IV. TAG52会議報告 (技術開発部 技術開発課 毛利 直人)

OECD/NEA 原子力施設廃止措置プロジェクトに関する技術情報交換のため、協力計画プログラムのもと、5月21日~25日にスペインのタラゴナで開催された第52回廃止措置技術諮問グループ会議(The 52<sup>nd</sup> Technical Advisory Group Meeting : TAG52)に参加しました。この会議には、日本を含む12カ国が参加し、各国の原子力施設及び核燃料サイクル施設の廃止措置状況について、技術的な情報交換を行ったほか、ス

ペインの放射性廃棄物管理公社（ENRESA）が進める廃止措置施設の調査を行いました。

会議では、原子炉施設で 10 プロジェクト、核燃料サイクル施設で 7 プロジェクトの廃止措置状況の報告がありました。

「ふげん」からは、使用済燃料搬出期間を 5 年間延長したことによる廃止措置計画の変更及び平成 24 年 3 月末までの廃止措置の進捗状況並びに原子炉本体解体技術に関連してレーザー切断工法による切断試験の実施状況を報告しました。

レーザー切断は、フランス原子力庁（CEA）でも開発が進められている技術であり、本会議にはレーザー等の熱的切断や機械的切断に関して豊富な経験を有する技術者も出席していることから、両方式の活用策について有意義な意見交換を行うことができました。

また、日本からは、「ふげん」以外に原子力機構（JAEA）人形峠の精錬転換施設及びウラン濃縮施設の廃止措置状況、日本原子力発電（株）東海発電所の廃止措置状況、中部電力（株）浜岡 1・2 号機の廃止措置状況及び東京電力（株）福島第一原子力発電所事故の反映として実施される津波対策等の報告がありました。

日本以外からは原子炉施設の廃止措置に関する報告が 7 件あり、以下に報告の一部について紹介します。

「ふげん」の原子炉と同様に重水を減速材とするフランスのブレンリス EL-4（重水減速炭酸ガス冷却炉）は、2007 年 6 月に解体作業が中止されていましたが、2011 年 7 月に新たな許可を取得し「重水と軽水の熱交換器の解体」「液体廃棄物処理建屋の解体」「土壌汚染の除去」を行っています。「重水と軽水の熱交換器の解体」では、機械的切断工法で実施するために、今年度モックアップによる訓練を行い、2013 年度から解体を予定しているとの報告がありました。また、イギリスの改良型ガス冷却炉（WAGR）から、原子炉を上部か

ら解体するトップダウン方法により生体遮へいを残して原子炉を遠隔で解体撤去した実績の報告があり、遠隔解体技術に係る情報を収集することができました。

この他、新規参加予定のプロジェクトとしてカダラッシュの廃棄物貯蔵施設、東京電力（株）福島第一原子力発電所、ドイツの KKB（BWR）について事業内容の説明がありました。また、国別報告として東京電力（株）から福島第一原子力発電所の被害状況、がれき等の撤去状況、格納容器の修復作業等に向けた技術開発体制等について、JAEA から福島第一原子力発電所周辺の汚染土壌などの除染モデル実証事業の結果が紹介されました。



TAG52会議

さらに、情報交換のほかにスペインで実施されている廃止措置の施設調査を行いました。スペインでは、使用済燃料を含めた放射性廃棄物の管理及び廃止措置に係る全ての事業をスペインの放射性廃棄物管理公社（ENRESA）が所有権を継承して実施することになっており、廃止措置の完了後は、再び事業者にも所有権が戻されることになっています。

今回施設調査した「ホセ・カブレラ（ソリタ）発電所」は電気出力 16 万 kW の加圧水型軽水炉（PWR）で、「ふげん」原子炉施設並みの出力規模の発電所です。2006 年に運転を終了し、炉心内部構造物は「ふげん」でも

実施予定の水中切断により解体作業が行われていました。また、解体された廃棄物を廃棄体とするための遠隔廃棄体処理設備（モルタル充填固化装置）の設置が完了しており、同設備の試験運転が実施されていました。

これらの知見は、「ふげん」で検討している原子炉本体の水中解体及び解体撤去物の廃棄体処理システムを検討する上で有益なものであり、今後「ふげん」の原子炉施設の廃止措置を進める上での貴重な情報を収集することができました。

その他の施設調査として、炉心及び生体遮へいを残して解体が終了し、安全貯蔵中のバンデロス1発電所（電気出力50万kW、黒鉛減速炭酸ガス冷却炉）、原子炉建屋内の解体はほぼ終了し廃棄物貯蔵施設へ改修中のプール型研究炉（PIMIC：JEN-O1）等の施設について、廃止措置作業過程の説明や現在の管理状況の説明を受けました。



施設調査（バンデロス1発電所 原子炉貯蔵建屋）

次回の第53回TAG会議は、本年10月にアメリカのシンシナティで開催される予定であり、今後ともTAG会議で得られた技術情報を「ふげん」の廃止措置業務に活用していきます。

## V. 第6回「廃止措置社内情報交換会」報告

（技術開発部 計画管理課 忍那 秀樹）

JAEAにおいて廃止措置を進めている各拠点等の事業や技術開発の取り組み状況等について情報を共有し、より効率的な廃止措置としていくことを目的として、廃止措置社内情報交換会を平成20年より1～2回/年の間隔で、各拠点持ち回りで開催しています。

今般、「ふげん」において、第6回廃止措置社内情報交換会を平成24年6月18日、19日に開催しました。情報交換会は、原子力科学研究所、大洗研究開発センター、人形峠環境技術センター、バックエンド推進部門、埋設事業推進センター等の9拠点・組織から、総勢45名が参加しました。

情報交換会の開催にあたり、「ふげん」の高橋所長より、「原子力機構の状況は厳しいが、施設を安全に解体し、廃止措置を行っていくことは重要である。情報交換会を通して各拠点等の良いところ、苦労しているところを情報交換し、より合理的な廃止措置ができるよう期待している。」旨の挨拶がありました。

情報交換会では、各拠点等の発表後に質疑応答による意見交換を行いました。「ふげん」に関する質疑としては、「クリアランス物の再利用をどのように考えているのか」、「解体撤去物の一時保管場所はどのように確保しているか」、「切断工法をどのように評価して選定したのか」等があり、活発に情報交換がなされました。今後とも、情報交換会で得られた技術情報等を参考に、「ふげん」の原子炉施設の効率的な廃止措置に努めていきます。



第6回廃止措置社内情報交換会



「いげん」の現場見学（タービン建屋1F）

H24年5月～H24年7月の実績

時 期	内 容
H21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
H23年3月29日～ 継続実施中	・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）
平成23年12月15日～ 3月19日～6月27日	・保温材減容処理作業 ・「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
3月22日	・新型転換炉施設 廃止措置計画変更届の提出（ <a href="#">プレス文</a> ）【記事Ⅰ.参照】
5月14日～	・クリアランス対象物除染処理作業【記事Ⅲ.参照】
5月18日～	・六価クロム無害化処理作業/遮へい冷却系冷却水の処理
5月21日～5月25日	・OECD/NEA TAG52 会議（スペイン）【記事Ⅳ.参照】
5月27日、28日	・第26回オープンセミナー/技術課題解決促進事業（公募型）紹介：狭隘部用把持装置/駆動装置の設計・試作、汚染拡大防止用養生シートの接着（溶着）方法の調査・試験
6月14日	・福島コミュニケーション活動「放射線に関する質問に答える会」説明会/猪苗代町立千里小学校
6月18日、19日	・廃止措置社内情報交換会【記事Ⅴ.参照】
7月15日～7月19日	・使用済燃料集合体中のプルトニウム量非破壊測定試験計画に関わる第53回核物質管理学会（INMM53）発表（アメリカ：オーランド）

7月20日～7月25日	・使用済燃料集合体中のプルトニウム量非破壊測定試験計画に関わる打合せ（アメリカ：ロスアラモス）
7月30日～8月3日	・平成24年度原子力関連業務従事者研修専門研修Ⅱ『「ふげん」専門講座』
順次実施	・重水搬出に係る重水前処理作業

今後の予定

時 期	内 容
8月28日～	・平成24年度解体撤去工事開始【記事Ⅱ.参照】
9月1日～12月28日	・第25回施設定期検査
9月13日	・ふげん廃止措置技術専門委員会（東京事務所で開催）
9月10日～12日	・JAEA／韓国原子力研究所（KAERI）情報交換会議（韓国テジョン：韓国原子力研究所）
9月12日～12月7日	・平成24年度文科省原子力研究交流制度に基づく海外研究者〔中国（1名）〕受入 及び Visiting Researcher 制度に基づく海外研究者〔中国（2名）〕受入
9月19日～21日	・日本原子力学会2012年秋の大会（広島大学東広島キャンパス）投稿 ①「ふげん」の廃止措置に係る重水回収及びトリチウム除去における除去技術及び除去状況の確認技術の検討 ②「ふげん」の大型機器を対象とした最適解体シナリオの検討について： （5）「ふげん」第1・2給水加熱器の解体作業への適用 ③使用済樹脂を対象とした廃棄体化基礎試験： （1）使用済樹脂の減圧酸素プラズマ法による減容安定化処理 （2）灰化樹脂を用いたセメント固化試験
10月15日～19日	・OECD/NEA TAG53 会議（アメリカ：シンシナティ）
10月17日	・平成24年度原子力関連業務従事者研修専門研修Ⅰ『廃止措置基礎講座』
下期～	・福島第一原子力発電所の廃止措置を考慮し、「ふげん」を含むJAEA 関係部署による炉内構造物に応じた取出し工法提案のための切断試験を予定
順次実施予定	・重水搬出に係る重水前処理作業