

(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24号掲載内容

- I. 第25回施設定期検査の実施
- II. 廃止措置における環境配慮活動
- III. TAG53会議報告
- IV. CEAとの情報交換会議報告
- V. 平成24年度海外原子力研究者 研究活動報告
- VI. 平成24年度 原子力関連業務従事者研修報告

I. 第25回施設定期検査の実施

(技術開発部 設備保全課

現：安全品質管理課 中村 由夫)

1. 施設定期検査の概要

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24年9月1日から平成25年1月10日まで約4ヶ月間、第25回施設定期検査を実施しました。施設定期検査においては、原子炉等規制法に基づき、原子炉施設の性能が国の規則に定める技術上の基準に適合していることについて、国または検査代行機関の検査を受検するとともに、「ふげん」の「保守管理要領」に定める点検計画に基づき設備の外観点検、分解点検、開放点検、機能検査等を行いました。

なお、今回から点検開始時期を4ヶ月早め、冬季作業に伴う作業員の負担軽減、屋外作業に係る作業工程調整の円滑化、年度末への業務集中の軽減等を図りました。

2. 施設定期検査の範囲と主要機器の点検結果

「ふげん」は使用済燃料を施設内に保管していることから、施設定期検査の範囲は核燃料物質の取扱又は貯蔵に係る次の施設であり、その

点検結果は以下のとおりです。

(1) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

燃料貯蔵プール冷却系については、熱交換器の開放点検を行い、異常がないことを確認しました。また、余熱除去系については、冷却ポンプの分解点検を行い、異常がないことを確認しました。その他、使用済燃料貯蔵プール、燃料移送機等について、外観点検、各種計器の点検・校正、機能確認等を行い、異常がないことを確認しました。

(2) 放射性廃棄物の廃棄施設

液体、固体廃棄物処理設備については、主要なポンプ及び弁の分解点検、機器の外観点検、各種計器の点検・校正、機能確認等を行い、異常がないことを確認しました。

(3) 放射線管理施設

放射線モニタについては、検出器の点検・校正、設定値の確認、機能確認及び外観点検を行い、異常がないことを確認しました。

(4) 非常用電源設備

非常用ディーゼル発電機については、各種計器の点検・校正、機能確認等を行い、異常がないことを確認しました。その他、直流電源装置については、外観点検、各種計器の点検・校正、機能確認等を行い、異常がないことを確認しました。

3. 施設定期検査時の保安管理

今回の施設定期検査時の安全管理活動については、労働災害の防止に努め、トラブルゼロ・災害ゼロで定期検査を完遂するため、以下の活動を実施しました。

(1) 安全パトロールの実施

「ATR安全衛生協議会」を活用し、計画的な安全パトロールの実施、安全意識の高揚に努め、災害防止の徹底を図りました。

(2) 安全作業の徹底

作業においては、「一般労働安全統一規則」を遵守し、安全防護具着用の徹底、安全措置の徹底を図り、労働災害の防止に努めました。

(3) 情報の共有化（コミュニケーション）

イブニングミーティング（EM）、週間工程会議、月間工程会議等により、作業の進捗状況を把握し、作業に係わる連絡・調整を行い情報の共有化を図りました。

4. 施設定期検査時の放射性廃棄物低減対策

施設定期検査期間中における放射性固体廃棄物発生量の低減を図るため、以下の対策を実施しました。

- (1) 主要な作業に対しては、事前に廃棄物の発生量を設定し、日々の作業実績で確認しました。
- (2) 受注者に対して、発生量低減についての計画書の提出及び作業日報への実績記載による1日ごとの発生量の把握等の啓蒙活動を行い、協力会社を含めて周知徹底を図りました。
- (3) 管理区域に持ち込む物品量の低減のため、管理区域外にて資機材等の梱包材、養生類を事前に除去しました。
- (4) 管理区域内で発生する廃棄物の低減のため、既設の養生シートが再使用できるものは使用する等、発生量を削減しました。

以上の取組により、今回の施設定期検査も無事故で完遂することができました。



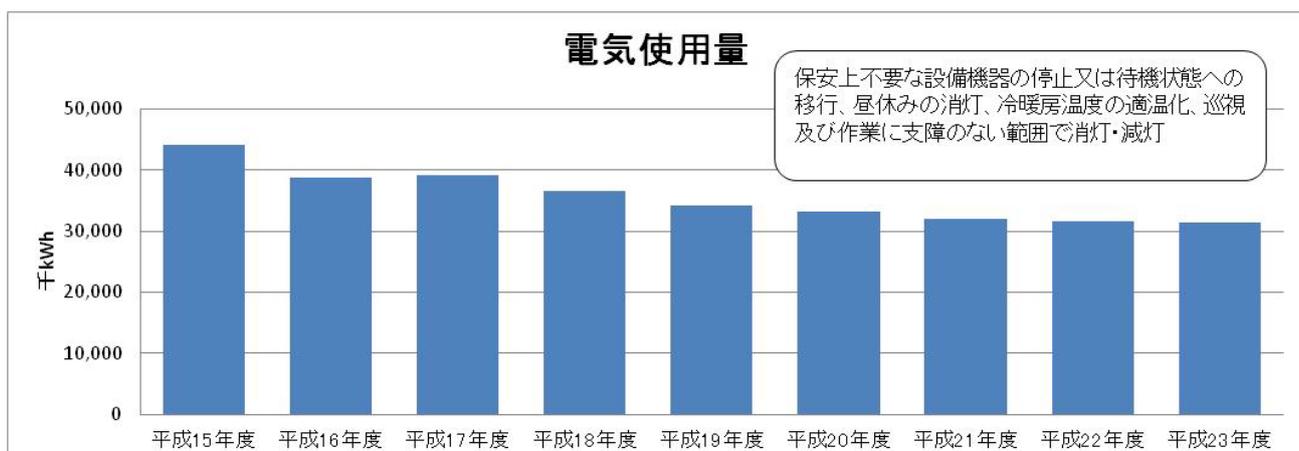
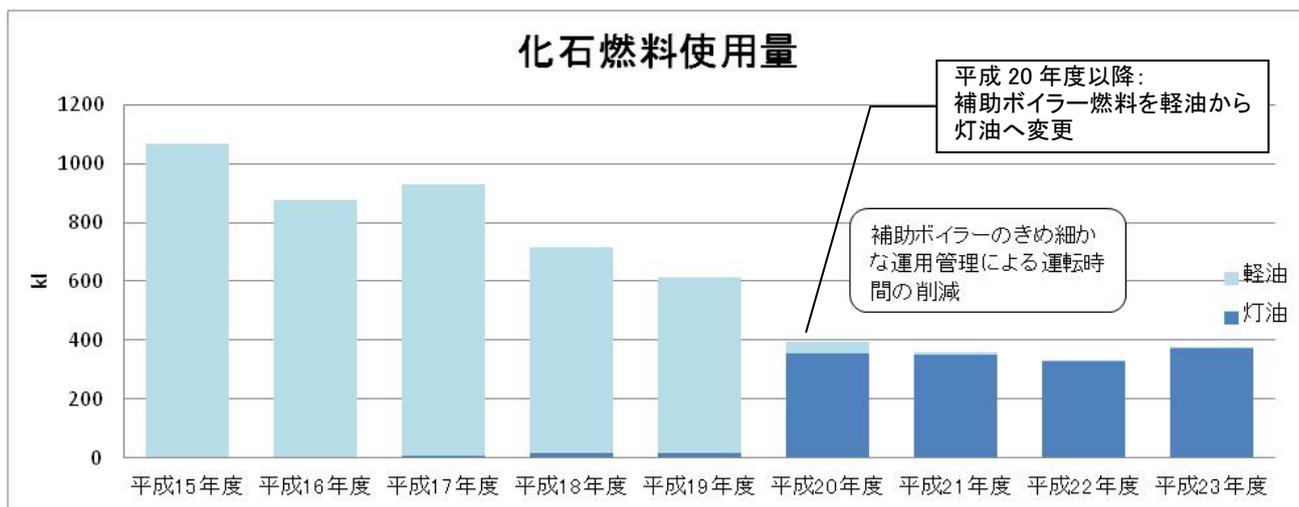
熱交換器の点検状況

II. 廃止措置における環境配慮活動 (環境管理課 縄手 政伸)

「ふげん」は、平成11年12月にISO14001認証取得、平成18年12月にISO14001自己宣言に移行し、以来、省エネ・省資源等の活動として、化石燃料・電気使用量や紙使用量の削減、地域清掃活動等への参加に加えて、環境に配慮した廃止措置を目指して、放射性廃棄物の低減、解体撤去物のクリアランス化や再利用の検討、重水の有効利用、有害廃棄物の処理、被ばく線量の低減化のための作業計画評価手法の実証、解体時における廃棄物の低減を目的とした適切な解体工法の検討等の廃止措置業務を環境目的・目標に設定し、環境管理活動に取り組んできました。

これまでのISO14001自己宣言による環境管理活動の取組み成果として、電気使用量、化石燃料使用量の削減（下図参照）、コピー用紙使用量の削減などを通して、所員の環境意識を向上し、環境管理活動を定着させてきました。また、重水の有効利用を図るため、カナダの電力会社への系統重水の搬出を完了するとともに、研究開発業務を環境管理活動にも位置付けて取り込むことで、廃止措置に必要な作業計画管理手法や解体工法等の環境に配慮した技術開発を計画的に進めてきました。

近年、環境配慮促進法や省エネ法等の法整備が進み、JAEAの環境配慮管理規程の下で行わ



電気使用量、化石燃料使用量実績推移

れている環境配慮活動が強化されてきたこと、また、ISO14001 自己宣言で設定している環境目的・目標による内容が品質マネジメントシステムの活動内容と一部重複していたことから、より合理的で効果的なシステムとするために活動内容を整理し、省エネ・省資源等の活動を主体とした機構の環境配慮管理規程に基づく環境配慮活動に移行することを、環境管理推進委員会（平成24年7月開催）において決定しました。

これにより、新たに平成24年10月1日に「環境配慮管理規則」を制定・施行し、本規則に基づく環境方針、目標、活動計画を作成し、ISO14001 自己宣言による環境管理活動から新たな環境配慮活動に移行しました。

廃止措置における省エネ、省資源等の活動としては、保安上不要な設備機器の停止、巡視及び作業に支障のない範囲での消灯・減灯、補助

ボイラーの運転時間削減等による電気使用量や化石燃料使用量の削減、廃棄物の分別、有価物の回収等があります。「ふげん」では、今後もこれらの活動に積極的に取り組み、廃止措置段階の環境負荷の低減を図っていきます。

Ⅲ. TAG53会議報告 (安全品質管理課 石山 正弘)

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、平成24年10月15日～19日にアメリカのシンシナティで開催された第53回廃止措置技術諮問グループ会議（The 53th Technical Advisory Group Meeting : TAG53）に参加し、「ふげん」の廃止措置状況及び原子炉本体解体技術開発に関連して、レーザー切断工法による切断試験の実施状況について報告するとともに、参加各国の原子炉施設・核

燃料サイクル施設の廃止措置状況や技術情報の収集を行いました。

「ふげん」からは、廃止措置の進捗状況として、復水器の解体状況や重水回収状況、及び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実施状況並びに今後の計画について報告しました。

レーザー切断技術は、これまで廃止措置に適用された実績はありませんが、近年ビーム品質が良くメンテナンスフリーであるファイバーレーザーの技術開発が著しく進んでおり、「ふげん」以外にフランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）が廃止措置への適用を検討しています。

会議では、従来のレーザー装置は大型のため、原子炉解体への適用は困難ではないのかとの質問がありましたが、ファイバーレーザーの発振器は従来の装置に比べ小型であり、出力に伴い大型化するものの、例えば発振器を原子炉建屋の外に設置し、レーザー光はレーザーヘッドまでファイバーで導光することができること、また、内径φ70mmの管内に挿入可能な小型ヘッドの開発を計画しており、狭隘部への適用も可能であると考えていること等について討議を行いました。

また、参加各国の原子炉施設及び核燃料施設における廃止措置作業の状況や、関連する技術開発に関する報告、アメリカにおいて廃止措置が進められている施設（ウラン濃縮工場）の現地調査により情報収集を行いました。

ベルギーのBR3は、電気出力1万kWeの加圧水型軽水炉（PWR）ですが、これまでに一次系の系統除染、圧力容器、炉内構造物等の解体撤去を実施しています。近年は中性子遮蔽タンクを解体中であり、フランスのサイバネティクス社が遠隔操作作用に開発したMAESTROアームにアブレイシブウォータージェット切断装置を取り付けて切断作業を実施し、放射化した構造物を撤去することで、最大52mSv/hであった雰囲気線量が0.2mSv/h以下に低減したとのことです。この他、廃棄物建屋の解体作業を実施しており、建屋コンクリートのはつり作業

及びクリアランス測定を実施しています。

また、スペインのホセ・カブレラ発電所は、電気出力16万kWeの加圧水型軽水炉（PWR）であり、2006年に運転を停止し、2010年から廃止措置を行っています。これまでにタービン設備等の解体を実施しており、現在、原子炉圧力容器等の解体作業を実施しています。なお、圧力容器及び炉内構造物は、燃料貯蔵プールに移送して解体を行う計画です。スペインでは原子力施設の解体に伴い発生する放射性廃棄物は全てモルタル固化することとなっており、ホセ・カブレラ発電所では、原子炉建屋から廃棄物処理建屋までの廃棄物搬出装置が導入されています。

なお、スペインでは、放射性廃棄物管理公社（ENRESA）が原子力施設の廃止措置を全て実施することとなっており、廃止措置期間中は所有権も民間会社からENRESAに移管されています。ENRESAから15人程度の技術者がサイトに派遣され、廃止措置業務を管理しています。また、廃止措置に必要な予算は、ENRESAが国に要求して確保することとなっています。

この他、今回の会議からテーマを決めて各施設で抱える課題について会議メンバーで議論する“Topical session”が行われることになり、今回は廃止措置プロジェクトの実施体制や運営管理ツール等に対する課題をテーマとして議論しました。

次回の第54回TAG会議は、本年5月にドイツ（グライフヴァルト）で開催される予定であり、「ふげん」では、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。



TAG53 会議

IV. CEAとの情報交換会議報告 (技術開発部 技術開発課 副島 吾郎)

原子力機構（JAEA）と CEA との間で締結されている「原子力の包括的協力協定」に基づき、平成 24 年 10 月 22 日～26 日に JAEA 原子力科学研究所及び人形峠環境技術センターにおいて、情報交換会議が開催されました。

本会議では、「解体と廃止措置」及び「廃棄物処理技術」の2つの特定分野に関する情報交換が行われ、「ふげん」からは『「ふげん」廃止措置の全体計画、重水回収、トリチウム除去、タービン設備の解体及びクリアランスの現況』と『「ふげん」原子炉領域構造材の切断技術開発』の2件について口頭発表を行いました。

(1) 「ふげん」廃止措置の全体計画、重水回収、トリチウム除去、タービン設備の解体及びクリアランスの現況

「ふげん」の廃止措置計画の概要及び工程について説明を行うとともに、現在、作業を行っている系統内に残留する重水の回収作業やトリチウム除去作業及びタービン設備の解体工事の状況について報告を行いました。また、解体に

伴い発生した解体撤去物は、クリアランス制度に基づき、今後、国の認可を受け、適切に処理するとともに再利用していく計画であることを合わせて報告しました。

(2) 「ふげん」原子炉領域構造材の切断技術開発

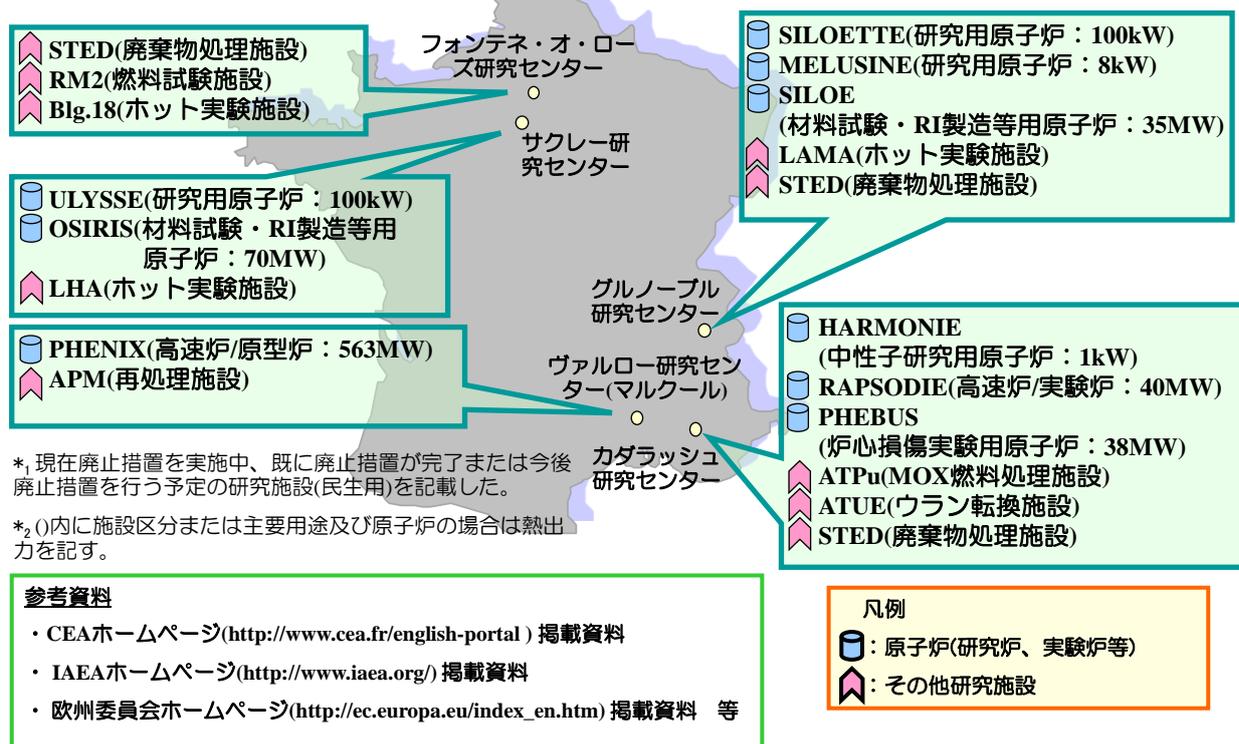
「ふげん」の原子炉解体着手は 2023 年度から予定しており、これまでに実施した原子炉領域構造材の切断技術開発成果について報告しました。

切断技術としては、レーザ切断、プラズマアーク切断、アブレイシブウォータージェット切断、バンドソー切断の 4 工法を選定して切断試験等を実施しており、これらの切断試験結果及び比較評価の内容と「ふげん」原子炉領域の切断に適している工法の選定状況について報告しました。

また、他にも JAEA からは、JAEA の廃止措置の全体概要、廃棄物の固化・埋設方法の検討及び福島第一原子力発電所事故の復旧技術等について発表が行われました。

一方、CEA からは、CEA の廃止措置の全体概要、遠隔操作ロボット技術、ヴァーチャルリ

CEAの廃止措置対象の原子力関連研究施設



アリティ技術の廃止措置への適用等について発表が行われ、お互いが所有する廃止措置及び廃棄物処理に係る貴重な情報を交換することができました。

今後も海外関係機関との情報交換を継続して行うことにより、入手した情報などを適宜反映しながら、「ふげん」の廃止措置を安全かつ確実に進めていきます。

V. 平成24年度海外原子力研究者 研究活動報告 (技術開発部 計画管理課 手塚 史子)

「ふげん」では、文部科学省海外原子力研究交流制度等に基づき、近隣アジア諸国の原子力研究者を受入れています。

平成24年度は、平成24年9月12日から12月7日までの約3ヶ月間、文部科学省海外原子力研究交流制度により中国から1名、JAEAの外国人研究者招へい制度であるVisiting Researcher制度により中国から2名、計3名の研究者を受入れました。

研究活動は、主に机上研修と実務研究に区分し、机上研修(約1週間)では、日本の原子力に関する法規制、「ふげん」の廃止措置計画、保安教育及び各課の業務内容など、「ふげん」に係る基礎知識を中心に習得しました。

机上研修終了後の実務研究では、研究者の研究テーマ毎に該当課へ配属し、「ふげん」の研究担当者の指導のもと、各テーマに沿った研究を実施しました。

各研究者の配属先及び研究テーマは、以下のとおりです。

平成24年度海外研究者 研究テーマ

配属先	研究テーマ
技術開発課	原子力施設における放射エネルギー評価
計画管理課 (開発実証課、技術開発課)	原子炉本体の解体手法
計画管理課 (開発実証課、環境管理課)	廃棄物管理技術

研究期間中には、「ふげん」の施設見学のほか、JAEAの「もんじゅ」、日本原子力発電(株)敦賀発電所、(株)原子力発電訓練センターを訪問し、研究者にとって視野を広げる貴重な経験となりました。

帰国前には、研究期間中の成果を発表する「成果発表会」を開催しました。発表後には質疑応答の時間を設け、聴講者との活発な意見交換を行いました。

受入期間は約3ヶ月と短いものでしたが、期間中は、研究指導担当者をはじめ「ふげん」の職員とコミュニケーションを取る姿や、積極的に研究に取り組む姿がとても印象的でした。「ふげん」での研究成果が、研究者の母国での研究活動等に役立つことを期待します。

今後も、「ふげん」では、引き続き海外研究者を受入れ、近隣アジア諸国の原子力技術の向上・人材育成に貢献していきます。



海外研究者 成果発表会

VI. 平成24年度原子力関連業務従事者 研修報告 (技術開発部 計画管理課 手塚 史子)

福井県が策定した「エネルギー研究開発拠点化計画」に基づいて、原子力関連業務への参入や企業の技術力向上を希望する県内企業を対象として、(財)若狭湾エネルギー研究センターが平成17年度から実施している「原子力関連業務従事者研修」のうち、「ふげん」では、「廃止措置基礎講座」及び「ふげん専門講座」の開催に協力しています。

平成 24 年度は、「ふげん専門講座」が平成 24 年 7 月 30 日から 8 月 3 日の 5 日間、「廃止措置基礎講座」が 10 月 17 日に開催されました。

「ふげん専門講座」では、原子力施設の廃止措置に係る技術を習得できるよう、JAEA 等の講師による廃止措置制度や原子炉の解体工法・切断技術等の廃止措置技術等に関する机上講習や、常駐協力会社の講師による実技演習等が実施されました。

特に実技演習では、解体現場の作業監督者に必要な知識習得を目的とした作業指示訓練が実施され、「ふげん」の解体現場を想定したトリチウム雰囲気模擬するクリーンハウスを設置し、そのハウス内で配管等を切断する作業者にハウス外から作業指示する方法や注意事項等の指導が行われました。

また、「廃止措置基礎講座」では、外部の講師による原子力施設の廃止措置計画や廃止措置制度、解体廃棄物の処理処分等の概要についての机上講習、「ふげん」の廃止措置の現場見学を行いました。

「ふげん」は、今後も引き続き本講座に協力していきます。



ふげん専門講座
(模擬クリーンハウス内での実技演習)



廃止措置基礎講座

H24 年 11 月～H25 年 2 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～ H24 年 10 月 3 日	・ JAEA 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)
5 月 14 日～	・ クリアランス対象物除染処理作業
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
8 月 29 日～	・ 原子炉冷却系統設備 (復水器中部胴等) 解体撤去工事
9 月 1 日～1 月 10 日	・ 第 25 回施設定期検査【記事 I. 参照】
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【記事 V. 参照】
9 月 19 日～ H25 年 3 月 7 日	・ 平成 24 年度 (独) 原子力安全基盤機構受託事業「高経年化調査研究 (原子炉再循環系ポンプケツク等の熱時効脆化調査等)」

10月1日～	・ISO14001 自己宣言による環境管理活動から環境配慮管理規程に基づく環境配慮活動に移行【記事Ⅱ. 参照】
11月14日～17日	・OECD/NEA 廃止措置情報交換協力計画（CPD）会合（フランス）
11月13日～	・重水浄化系トリチウム除去作業
11月15日～	・使用済燃料中プルトニウム量測定装置の実証試験に係る事前確認作業/米国エネルギー省との共同研究
H25年1月18日	・平成24年度電源機能等喪失時対応訓練
11月19日～22日	・マイクロ波検出技術を用いたケーブル劣化診断法の適用性試験/福井工業大学との共同研究
11月20日～22日	・若狭地区原子力発電所廃止措置情報連絡会
11月21日	・タービン補機冷却水ポンプ等の解体作業
12月17日～	・平成24年度第3回「福井県女性エネの会」専門養成講座「核燃料サイクル」/廃炉研究について：22名受講
12月19日	・福井工業大学「放射性廃棄物工学」講義（原子力人材育成等推進事業「地域の原子力安全を守る技術者の育成」への協力）
H25年1月8日、15日、22日	・原子炉建屋重水・ヘリウム系計装機器・配管の残留重水回収作業
1月9日～	・自衛消防隊出初式
1月11日	・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/小型バンドソーによる気中切断試験
1月15日～1月30日	・「ふげん」施設解体撤去工事現場プレス公開
1月23日	・米国エネルギー省との共同研究に基づく使用済燃料中プルトニウム量測定装置の実証試験に係る事前確認作業状況報告（米国）
1月29日～2月2日	・中部電力㈱との第6回廃止措置連絡会
1月30日	・平成24年度「ふげん」総合防災訓練
2月13日	・敦賀商工会議所廃止措置研究会「ふげん」廃止措置現場視察
2月19日	・第27回ふげん廃止措置技術専門委員会（ふげんで開催）
3月14日	・英国におけるNDA（英国原子力廃止措置機関）/仏国 EDF（フランス電力）廃止措置サイト調査
3月17日～4月4日	・平成24年度「ふげん」火災避難訓練
3月22日	・日本原子力学会・2013年春の年会（近畿大学東大阪キャンパス）
3月26日～3月28日	①「ふげん」の廃止措置に係るトリチウム除去(1)実機の機器・配管に対するトリチウム除去技術の適用性評価 ②中空系膜分離式の小型可搬式除湿装置を用いた「ふげん」のトリチウム除去(2)適用性の確認試験

今後の予定

時 期	内 容
順次実施予定	・重水搬出に係る重水前処理作業