

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 敦賀廃止措置実証部門
新型転換炉原型炉ふげん 廃止措置部 計画管理課 編集

第37号掲載内容

- I. 廃止措置計画変更認可申請の認可について
- II. クリアランス測定・評価方法の認可について
- III. 第31回施設定期検査について
- IV. TAG64(スペイン)・65(ドイツ)会議報告
- V. 中部電力(株)との第16回廃止措置連絡会報告
- VI. 国際原子力安全及び廃止措置産業フォーラム2018(韓国)参加報告
- VII. 原子力工学国際会議(ICONE26/英国)参加報告
- VIII. 原子力学会2018秋の大会報告
- IX. 解体作業に係る国際会議(DEM2018/フランス)参加報告
- X. 第36回「ふげん廃止措置技術専門委員会」報告

I. 廃止措置計画変更認可申請の認可について (廃止措置部 計画管理課 忽那 秀樹)

「ふげん」は約25年間の運転を終了し、平成20年2月に廃止措置計画の認可を受けて平成45年度完了の予定で現在廃止措置を進めております。

「ふげん」には現在、使用済燃料を466体保管しておりますが、平成26年9月に東海再処理施設の廃止措置の方針が決定したことにより、海外処理を視野に検討を進めて、技術的な目途がついたことから、平成29年度としていた使用済燃料の搬出完了時期を平成38年度とすることとし、平成30年2月28日に廃止措置計画変更認可申請書を原子力規制委員会に提出しました。

変更内容は、使用済燃料の搬出期間に関するものの他に、使用済燃料搬出完了までの設備の維持管理と解体撤去に係る以下の事項です。

- ① 使用済燃料の貯蔵に必要な設備（燃料貯蔵プール水冷却浄化系等）は、使用済燃料の搬出が完了するまでその機能を維持管理する

- ② 使用済燃料の搬出期間に並行して行う原子炉周辺設備や原子炉本体の解体撤去は、使用済燃料の貯蔵に影響を与えない範囲で行う

- ③ 建屋内に保管する解体物の保管区域について、保管場所とその容量を明確にする

この変更認可申請については、平成30年5月10日に認可を頂きました。

また、廃止措置計画の変更認可申請に伴い、平成30年3月14日に保安規定の変更認可申請（平成30年4月12日一部補正）についても原子力規制委員会に行い、5月10日に認可を頂きました。

今後は、認可を頂いた廃止措置計画に基づいて、安全を第一に廃止措置を進めてまいります。

II. クリアランス測定・評価方法の認可について

(廃止措置部 計画管理課 忽那 秀樹)

「ふげん」は、クリアランス制度*の運用に向けて準備を進め、平成27年2月13日に原子炉等規制法に基づき、放射能濃度の測定及び評価方法（クリアランス測定・評価方法）についての認可申請を原子力規制委員会に行いました。

クリアランス認可申請の対象物は、「ふげん」の解体撤去工事で発生する解体撤去物のうち、放射能レベルが極めて低いと考えられるタービン建屋から発生する金属の一部（約1,100t）です。

クリアランス測定・評価方法の認可申請後、国の審査を受け、一部補正（平成28年11月18日、平成30年3月29日、平成30年8月17日）を行い、平成30年8月31日に

認可を頂きました。

また、クリアランス測定・評価方法の認可を受けたことに伴い、クリアランス対象物の測定・評価及び国の確認を受けた物の管理に関する条文の追加等を行った保安規定の変更認可申請を平成30年9月14日に原子力規制委員会に行い、10月3日に認可を頂きました。

今後、準備が整い次第、クリアランス対象物の測定・評価に着手します。

※クリアランス制度

原子力施設の廃止措置等で発生する金属やコンクリート等の放射能濃度が極めて低いものは、人の健康への影響を無視できる放射能濃度として法令で定める基準を超えないことについて、国による「測定・評価方法」の認可（第一段階）及び「測定・評価結果」の確認（第二段階）を受けることができる制度です。国の確認を受けたものは、「放射性物質として扱う必要がないもの」として、原子炉等規制法関係法令の規制を外れ、廃棄物・リサイクル関係法令の規制のもとで通常の産業廃棄物として再利用又は処分することができます。

Ⅲ. 第31回施設定期検査について

（廃止措置部 設備保全課 林 省一）

1. 施設定期検査の概要

「ふげん」は、平成30年9月1日から平成30年12月28日までの約4ヶ月間、第31回施設定期検査を実施しています。施設定期検査においては、新型転換炉原型炉施設廃止措置計画認可申請書により維持すべき設備・機器として機能を満足していることについて、原子炉等規制法に基づき、原子力規制委員会の検査を11月から受検するとともに、「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す。

2. 施設定期検査の範囲と主要機器の点検概要

「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、その点検概要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

プール水冷却浄化系については、ろ過脱塩器の一般点検を行い、異常がないことを確認します。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す。

(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、廃液収集タンクの開放点検を行い、異常がないことを確認します。また、フィルタスラッジ移送ポンプの分解点検も実施し、異常がないことを確認します。その他、主要な弁の分解点検、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す。

(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す。

(4) 非常用電源設備

非常用ディーゼル発電機については、潤滑油サンプタンクの外観点検を行い、異常がないことを確認します。また、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す。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す。



潤滑油サンプタンクの点検



熱交換器の点検

3. 施設定期検査時の保安管理

今回の施設定期検査期間中の安全管理活動については、施設定期検査期間中のスローガンとして、「止める勇氣と余裕を持って、報連相でゼロ災達成！」を定め、「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、以下の活動を展開しています。

(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、基本事項の遵守、安全意識の高揚に努め、災害防止の徹底を図っています。

(2) 安全作業の徹底

作業においては、「労働安全衛生統一ルール」を遵守し、作業着手前のTBM-KY等作業安全の確保の徹底、安全措置の徹底を図り、労働災害の防止に努めています。

(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っています。

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ています。

(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、日々の作業実績により確認しています。

(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っています。

(3) 廃棄物の低減のため、管理区域外にて資機材等の梱包材、養生類を事前に撤去しています。

IV.TAG64（スペイン）・65（ドイツ）会議報告

（安全・品質保証部 北村 高一）

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（CPD）の下、設置されている技術諮問グループ会合（以下：TAG）に毎年度技術者を派遣し情報交換を行っています。平成30年度は、スペイン・タラゴナ等にて5月に開催されたTAG-64会議（ENRESSA 幹事）及びドイツ・カールスルーエにて10月に開催されたTAG-65会議（KTE 幹事）に参加しました。

各会議とも5日間に渡って開催され、核燃料施設及び原子炉施設から20プロジェクト

以上の廃止措置状況報告があり、「ふげん」からも、復水器等の解体、クリアランスの進捗状況、原子炉構造材からの試料採取の進捗と今後の計画、敦賀市木崎に開設した「ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点」（以下、「スマデコ」という。）について発表し、情報交換を行いました。

毎回テーマを決めて議論するトピカルセッションでは、TAG-64 会議において「アスベスト管理の防護具」、TAG-65 会議において「解体時に使用した異なる切断工法」のテーマでそれぞれ報告がなされ、日本の代表例として「ふげん」の実績を紹介しました。

また、テクニカルツアーとして、それぞれ、TAG64 にて ENRESA 社が廃止措置を進めているバンデロス1（ガス炉）やホセカブレラ（PWR）、TAG65 にて KTE 社が進めているカールスルーエ研究所内の廃止措置状況について現場施設調査を行いました。

プロジェクト報告及び現場施設調査の概要を以下に示します。

【プロジェクト報告】

(1) 核燃料施設

デンマークのホットセル内のドライブラスト除染の実施状況や、イギリスの燃料施設の排気筒解体状況、ベルギー再処理施設の高線量廃液タンクの除染作業状況、イタリアのレガシー廃棄物の回収・リコンディショニング、フランスの再処理プラントの解体状況、カナダやロシアの研究所の廃止措置状況等の報告がありました。

(2) 原子炉施設

スロバキアのロシア型 PWR の化学除染作業やクーリングタワーの解体、ドイツやベルギーの原子炉の汚染コンクリートのクリアランス戦略、台湾の多目的研究炉の使用済燃料貯蔵プール内のクリーンナップ作業や BWR の廃止措置準備状況等、様々な原子炉の廃止措置関連の報告がありました。

【現場施設調査状況】

(1) バンデロス1（ガス炉）

バンデロス1は、黒鉛減速・炭酸ガス冷却炉で1989年のタービン火災により閉鎖。1998～2003年までを安全貯蔵のための周辺機器解体を実施し、2028年までの25年間を炉心の安全貯蔵（Co-60の95%減衰を期待）、2028～2034年の期間で解体を終了する予定。今回、原子炉内の密閉管理状況やグラフィット廃棄物保管管理状況等を視察しました。

(2) ホセカブレラ（PWR）

ホセカブレラは電気出力160MWのPWRであり、2006年に運転を終了し、現在廃止措置中のスペインで最初の廃止措置プラントです。2019年に廃止措置完了予定で、今回、原子炉建屋及び原子炉補助建屋内の汚染コンクリートのはつり状況、L2及びL3相当放射性廃棄物貯蔵庫、L1相当炉内構造物キャスク保管場所、放射性廃棄物容器へのセメント充填固化処理等の現場を視察しました。

(3) カールスルーエ研究所内の廃止措置

同サイト内の再処理施設（WAK：1971～1990年に運転され、以降廃止措置に着手、2020年代に解体終了予定）、コンパクトナトリウム冷却高速炉（KNK：ナトリウム冷却ループ型20MWeの原子炉。1991年に運転終了。2025年に廃止措置完了予定）、多目的研究炉（MZFR：57MWeの重水冷却減速のPWRで1984年に運転終了。2021年廃止措置完了予定）の廃止措置状況として、生体遮蔽コンクリート等の遠隔解体装置や廃棄物貯蔵施設の中間貯蔵施設を新規増設している状況を確認しました。

毎年度TAG会議に参加し、最新の諸外国の廃止措置情報が得られる他、「ふげん」の廃止措置作業についても意見交換ができ、「ふげん」

の廃止措置プロジェクトを安全かつ合理的に実施していく上で大変貴重な機会となっております。今後も引き続き会議に参加し、最新情報の取得、情報交換に努めていくとともに、若手技術者を派遣して海外の廃止措置状況を肌で感じてもらって経験を積ませる等人材育成にも活用していきたいと思っております。



ホセカブレラにて（筆者中央）

V. 中部電力(株)との第16回廃止措置連絡会報告

（廃止措置部 計画管理課 磯見 和彦）

「ふげん」と中部電力(株)浜岡原子力発電所（以下、「中電」という。）は、廃止措置に係る技術情報の交換を目的に、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書」に基づき、「廃止措置連絡会」を定期的実施しています。

本年度は、9月7日に第16回連絡会を「ふげん」において開催しました。

連絡会では、双方の廃止措置の進捗状況を報告するとともに、法令や地元との安全協定に基づく通報対象事項や発生した不適合情報等の保安活動状況についての情報を交換しました。

「ふげん」からは、タービン系設備の解体撤去工事や重水・ヘリウムシステムの汚染除去工事の実施状況、クリアランス制度の運用に向けた準備状況、原子炉本体からの試料採取に向けた準備状況等を、また、「中電」からは、タービン

発電機の解体撤去工事状況や原子炉压力容器内の系統除染に向けた準備状況等について情報提供が行われ、廃止措置段階でも維持する設備の保守管理方法や放射性廃棄物でない廃棄物（NR）の判断方法等について有意義な意見交換を行うことが出来ました。

また、廃止措置に関わる地元企業の成長を支援し、地域経済の発展と課題解決に貢献する施設として敦賀事業本部に整備し、今年6月に運用を開始した「スマデコ」の視察や、「ふげん」において、解体撤去物の保管管理状況やクリアランスモニタ、タービン設備の主要機器であるA・B復水器や湿分分離器等の解体撤去状況、原子炉建屋での原子炉周辺設備の解体予定設備等を視察いただきました。

今後も引き続き本連絡会を開催して双方の技術情報や経験等の交換・共有を図り、これらを有効に活用することで、更なる安全確保と円滑で着実な廃止措置に努めてまいります。



第16回廃止措置連絡会/ふげん

VI. 国際原子力安全及び廃止措置産業フォーラム2018（韓国）参加報告

（副所長 井口 幸弘）

2018年7月11日～12日、韓国東海岸の慶尚北道の慶州市で開催された標記会議に参加し、「ふげん」の廃止措置の概要及び機構の「スマデコ」を含む地域の取り組み等を説明しました。

(1) 会議の目的について

本会議は、「エネルギー移行政策の時代—持続可能な未来での原子力の役割」(Era of Energy Transition Policy - Role on Nuclear Energy in a Sustainable Future)というテーマで、地元自治体(道と市)が主催して実施したもので、今回が初の開催です。

会議には250名程度の参加があり、欧米加日の講演者以外は韓国内からの参加者でした。テーマ別に5つのセッション(原子力安全、廃止措置、PA、原子力クラスター開発と人材育成、再生可能エネルギー)があり、海外または韓国の専門家の講演が行われた後、その分野の韓国の専門家のパネラーも参加し、30分程度のパネルディスカッションで質疑や意見交換を行う形式で実施されました。

また、最終日には全体討議のセッションが行われた他、米国原子力学会のKelly会長による特別講演、地元自治体とイギリスのカンプリア地方の原子力クラスター(BECBC)との協力協定の調印式、地元首長等の関係者による原子力安全宣言が行われました。

以上のように、本会議は、地元自治体として、国際協力を含めて原子力を安全に推進するとともに、今後の廃止措置にもビジネスチャンスを広げていくという趣旨で開催されたものです。

(2) 慶尚北道の原子力クラスターの状況

韓国では、2015年6月に釜山広域市にあるKori(古里)原発1号機(PWR、58.7万kW)の恒久停止を決定し、同機は40年運転の後、昨年6月19日に運転停止と廃止措置移行期間に入りました。その後、本年6月に慶州市のWolsong(月城)1号機(CANDU、65.7万kW)も恒久停止に移行しました。韓国では、2020年代に、多くの原子力発電所の廃止措置への移行が予測されています。

また、慶尚北道には、Wolsong(CANDU)が4基、Shin Wolsong(PWR)が2基、Hanul(PWR)が6基と、合計で12基が立地

しているほか、韓国原子力環境公団(KORAD: Korea Radioactive Waste Agency)の放射性廃棄物処分場も稼働しています。処分場の誘致に際し、韓国水力・原子力発電会社(KHNP)の本社が慶州市に移転しており、新発電所の建設、運転、廃棄物処理、廃止措置等の技術のインフラを活用した「原子力クラスター」による地域振興を進めています。

(3) 放射性廃棄物処分場の状況

7月13日に慶州市内の東海岸にあるKORADの処分場の視察を行いました。ここでは、原子力発電所だけでなく、医療用のRIも処分しています。サイロ型の中低レベル処分場は丁度3年前の2015年7月13日に稼働し、現在は200Lドラム缶10万本の容量のうち、約1万5千本を処分している状況です。ただし、この方式は高コストのため、16万本の容量の浅地中処分場をフェーズ2として建設しており、2020年に完成予定とのことでした。

(4) 地元テレビ局の取材

今回のフォーラム時、地元の大邱放送のテレビ局のインタビューもあり、その結果はフォーラムの状況とともに当日放送されました。同地域では活発化する廃止措置の産業化を視野に研究拠点の誘致の動きがあり、先例となる原子力機構のスマデコについて特に興味が集まりました。

Ⅶ. 原子力工学国際会議 (ICONE 26/英国) 参加報告

(廃止措置部 計画管理課 樽田 泰宜)

2018年7月22日-26日に英国のロンドンにて開催された第26回原子力工学国際会議(International Conference on Nuclear Engineering: ICONE)に研究成果の発表と情報収集のために参加しました。

同会議は、原子力分野に関連する有名な国際会議の一つで米国機械学会(ASME)の主催、日本機械学会(JSME)及び中国原子力学会

(CNS)の共催で開催されております。今年のICONEは世界中から800編ほどの論文の投稿がありました。参加者はそれぞれ16の専門分野別のセッションに分かれて研究や技術成果の発表やディスカッションが行なわれました。

私が参加したのは“Decontamination & Decommissioning, Radiation Protection, and Waste Management”(廃止措置、除染、放射線防護、廃棄物)のセッションです。

私の発表は、廃止措置分野における情報整理についての報告です。例えば、廃止措置には、過去の情報や知見も効果的に活用することが必要と言われておりますが、そのためには簡便にそうした情報を上手くまとめることと、アクセスできるような仕組みが必要になってきます。そこで、セマンティックウェブ(意味的ネットワーク)という考え方をを用いて試作した結果について話しました。セマンティックウェブは、より高度な情報処理技術の一つの方法です。簡単に述べると、情報を整理する時の指針として単語と単語を紐付けする際に、任意のキーワードで紐付けするものです。そのときに内容も丁寧に記述します。こうすることで任意の情報に関連する語句などからもよりアクセスしやすくなることが期待されます。これを廃止措置の解体技術などを例に情報の紐付けを行いました。今回は試作した結果を報告したため、今後の発展は必要です。海外の方も興味を持ったようで、例えば若手の教育に使えるのか?海外の事例にも使えないのか?などの質問やコメントを頂きました。残念ながら現段階では試作のために教育などへの応用などは直接的な目的ではないために、具体的な点には着手しておりませんが、当然、様々な取り組みは重要です。しかし、手を広げすぎるのも焦点がぼやけますので、注意が必要であると感じております。

一方、同セッションでは幅広い領域からの発表がありました。例えば、除染のためのマイクロバブルの挙動の研究、無機材料を用いたウラ

ンの吸着に関する研究、レーザーによる表面除染装置の開発に関する研究、中央制御室での放射線防護に関する研究などです。

海外の研究者や技術者の発表を直接見たり聞いたりすることで、それぞれ様々な工夫と努力をしていることを身近に感じました。これは、非常に良い刺激になりました。

ところで800編ほどの論文があると言いましたが、その半分近くの約350編は中国からの投稿であると聞きました。昨年は中国で開催されたこともあり非常に多くの中国人が参加したようですが、今回のICONE26にも多くの中国からの研究者や技術者が参加しています。例えば、最近ニュースで中国核工業集团公司(CNNC)がウェスチングハウス社製の第3世代炉であるAP1000という100万キロワット級の原子炉が発電を開始したというニュースがありました。AP1000は、中国の原子力においてホットなキーワードのひとつで、ICONEでもこれに関した発表として計算コード、安全設計、シミュレーションなどについて活発な議論が交わされておりました。中国だけでなく、アジアや中東などのいくつかの国では、エネルギーの多様化戦略などの一環で原子炉の新設が行われているためか研究者や技術者の積極的な姿を見ることができました。また、中東のアブダビでは、本年度初めて原子炉を新設した国のひとつですが、これまで原子炉がなかったために、自国には運転員や保守管理要員などがいませんでした。そのために、新しく教育するための仕組み作りや大学のプログラムを充実させたりするなど、これまで取り組んできた様々な工夫が発表され、積極的な議論が交わされておりました。これらの発表からは、参加者の熱気を直接感じることができました。

今後も継続的に研究を実施し、広く成果を発表していきます。

Ⅷ. 原子力学会 2018 秋の大会報告

(廃止措置部 計画管理課 香田 有哉)

平成 30 年 9 月 5 日から 7 日にかけて、岡山大学において日本原子力学会 2018 年秋の大会が開催され、「ふげん」から「ふげん廃止措置における実績データの分析」(福井大学との共同研究)を含む 3 件について、口頭発表を行いました。

「ふげん」においては、H20 年度以降、解体撤去工事を着実に実施しており、その中で作業に係る実績データ(作業に要した人の労働時間(作業人工数)や解体した機器の物量等)を取得してきています。今般、H29 年度をもって、復水器を初めとするタービン設備の主要機器の解体撤去を完工し、一定のデータが取得できたことから、実績データを統計処理することにより基準係数(作業人工数/解体機器物量)を整理しました。今回の発表では、「ふげん」における基準係数と、原子力機構が所有していた BWR の試験研究炉である JPDR の解体で得られた基準係数との比較を実施し、基準係数を再整備した結果について発表しました。「ふげん」の実績値は全体的に JPDR の実績より大きな値でしたが、これはクリアランスのための作業(細断・切断面の処理)の影響等が想定されることから、基準係数に対して、クリアランスを考慮した場合の補正係数が得られました。

聴講者からは、基準係数には除染過程が含まれているのか、クリアランス物搬出までの過程についても、今後データを採取するのか。解体前には、JPDR 実績を踏まえた評価がされているのか等の質問がありました。

基準係数に関しては、クリアランス対象物として建屋に保管管理するまでの係数であり、クリアランスのための除染等の作業過程も考慮して整理する必要があること、また、解体撤去工事前には、JPDR の基準係数を参考に作業人工数等を算出し評価しているが、一方で、JPDR 実績のみでは小規模設備の実績である

こと、データ量が少ないこと等の理由から「ふげん」実績値を合わせて再評価している段階である旨を回答しました。

今後は頂いた意見を参考にしつつ、共同研究を継続し、本研究が「ふげん」を初めとした原子力機構の全施設及び他の軽水炉の廃止措置に適用できるよう、基準係数を整備していきたいと考えています。



「ふげん廃止措置における実績データの分析」学会発表の様子

Ⅸ. 解体作業に係る国際会議 (DEM2018/フランス) 参加報告

(廃止措置部 技術実証課 瀧谷 啓晃)

「ふげん」の廃止措置の成果普及及び海外における原子力施設の廃止措置の状況や技術開発等の情報収集を行うため、平 30 年 10 月 22 日~24 日にかけてフランスのアヴィニョンにおいて SFEN (フランス原子力学会) が主催する DEM2018 (解体作業に係る国際会議)に参加しました。本会議は、Westinghouse (米)、CEA (仏)、NUVIA (英)、OREKA SOLUTIONS (加)の後援のもと、IAEA と ENA (欧州原子力学会)との共催で行われ、世界 26 カ国から 480 名が参加しました。本会議の報告は、廃止措置計画、規制、技術開発、経験フィードバック、廃棄物管理等の全 11 トピックスに分けられ、口頭発表、パネルセッション、及びポスターセッションの形式で行われ

ました。

「ふげん」からは、トピック 5「Project Feedback Experience」で「ふげんの高線量率エリアでの配管切断方法」について報告しました。2015年～2017年に実施した炉心の隔離作業のうち、生体遮蔽内の高線量率エリアでの重水系・ヘリウム系の配管の切断・閉止においては、外部被ばくとトリチウムによる内部被ばくのリスク、トリチウム防護具の着用や大型切断工具の使用等による作業性の低下、汚染拡大防止を目的とした熱的切断工具の使用不可といった課題がありました。そこで、当該作業では機械式の遠隔切断装置として、分割フレーム型の開先加工機（Tri Tool 社製 606SB 及び 620RBL）を使用しました。その使用結果及び他の切断工具の切断データとの比較から、開先加工機を用いることで、①外部被ばくをより低く抑えられること、②トリチウムによる内部被ばくのリスクを低減できること、③十分な作業性を確保できることが検証でき、開先加工機は空間線量率の高いエリアで汚染された系統の配管を安全に切断する実用的な工法の 1 つであることが知見として得られた旨を報告しました。

聴講した発表においては、主に次のような報告がありました。

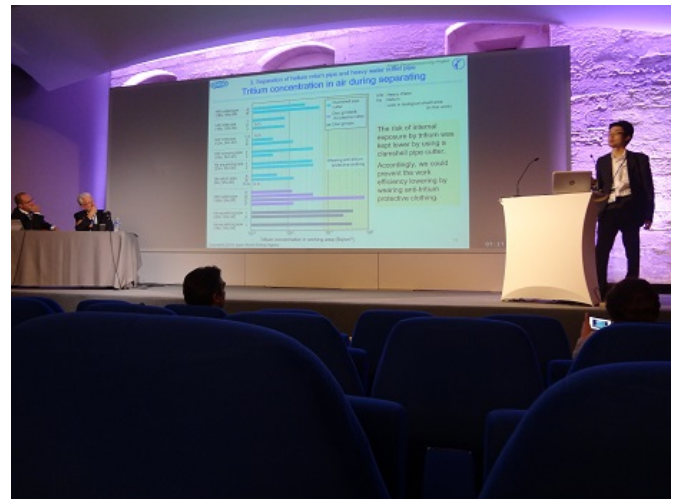
- Westinghouse が遠隔切断装置を使用して行ったスウェーデンの Barsebäck Unit 2 の炉内構造物の解体・仕分け作業においては、将来起こりうる課題を回避するためには事前に入念な計画立案を行うことが重要であることや円滑な現場作業のためには 3D モデルを活用して解体・仕分けの方法を詳細に検討する必要があることなどの教訓が得られている。
- フランスの高速増殖炉スーパーフェニックスの廃止措置においては、抽出した金属ナトリウムを水と反応させて水酸化ナトリウムにしてからコンクリートに混ぜて固化処理し、抽出せなかった金属ナトリウムは湿った

CO₂ ガスを注入することで中和処理している。

- 廃止措置作業を支援する 3D シミュレーションツールとして開発された iDROP (CEA 製) 及び DEMplus (OREKA Solutions 製) は、適切な作業シナリオの構築、解体工具の干渉等によって実行できない作業の検出、作業員の事前訓練による作業内容の習熟に役立つ。

さらに、会場内には、メーカ等の出展ブースが併設されており、遠隔切断装置、VR システム、各種測定装置等が展示紹介されていました。

本会議では、これまでの廃止措置で得られた教訓や取組みの情報が得られ、「ふげん」のみならず「もんじゅ」の廃止措置プロジェクトを安全かつ合理的に実施していく上で情報収集の場として大変貴重な機会でした。今後も引き続き国際会議等の場での成果公開に努めるとともに、最新情報の取得、情報交換に努めていきたいと思っております。



「ふげんの高線量率エリアでの配管切断方法」発表の様子



CEA 展示ブース「VR システム」紹介の様子

X. 第36回「ふげん廃止措置技術専門委員会」報告

(廃止措置部 計画管理課 中村 保之)

「ふげん」では、廃止措置を安全かつ合理的に進めていくうえで必要となる技術開発についての計画や成果等にご意見等を頂くことを目的に、機構内外の有識者から構成される「ふげん廃止措置技術専門委員会」（主査：東京大学名誉教授 石樽顕吉）を設置しており、第36回委員会を平成30年10月25日に敦賀で開催し、現在の廃止措置の状況を報告するとともに、今後の計画についてご意見を頂きました。

(1) 廃止措置の状況

平成30年度解体撤去工事、汚染の除去工事実施状況、原子炉構造材からの試料採取技術実証等

(2) 原子炉周辺設備解体計画

原子炉周辺設備解体撤去期間である平成30年度から34年度までに実施予定の原子炉周辺設備の解体撤去の概要

(3) 原子炉解体に向けたモックアップ試験

「ふげん」原子炉本体解体フロー、原子炉解体モックアップ試験等による検証計画

(4) 維持管理設備の適切化

廃止措置の進捗・設備の状況に応じた共用設備の維持すべき仕様・性能、機能維持

方法の見直し

また、平成30年6月16日に開所した「スマデコ」の3つのフィールド（廃止措置解体技術検証フィールド、レーザー加工高度化フィールド、廃止措置モックアップ試験フィールド）をご視察頂きました。

委員会では、委員から専門的な視点から廃止措置を安全かつ合理的に進めるためのやご意見を頂きました。

また、石樽主査より以下のご講評を頂きました。

- クリアランスの運用を着実に実施し、再利用を円滑に進めるため事業者内での再利用だけでなく、広く実績を積み上げて欲しい。
- 解体作業は、廃棄物の搬出ルート、保管場所等のスペース確保が必要であり、準備の段階から入念な検討が必要である。
- 「ふげん」の複雑な炉内構造物の解体に向けて、原子炉解体モックアップ試験を丁寧に実施して欲しい。
- 廃止措置では廃棄物の扱いがポイントとなる。このため、廃棄物は発生段階でなるべく低減することが重要である。また、廃棄体製作に係る情報が重要であり、処分を調整する部署と十分に連携して進めて欲しい。

「ふげん」は、今後も委員会で頂いたご意見等を反映しながら、安全かつ合理的に廃止措置を進めていきます。



第36回「ふげん廃止措置技術専門委員会」



「スマデコ」廃止措置モックアップ試験フィールドの視察状況

H30年4月～H30年11月の実績

時 期	内 容
平成30年1月26日～5月25日	・主蒸気系及び隔離冷却系設備等の解体撤去作業
4月25日	・原子炉設置変更許可申請の許可
5月10日	・廃止措置計画変更認可申請の認可【No. I】
5月14日～5月18日	・OECD/NEA TAG64/スペイン【No.IV】
7月11日～7月12日	・国際原子力安全及び廃止措置産業フォーラム 2018/韓国【No. VI】
7月22日～7月26日	・原子力工学国際会議（ICONE26）/英国【No.VII】
8月17日	・クリアランス測定・評価方法の認可補正申請書提出
8月24日～	・原子炉内試料採取準備作業
8月31日	・クリアランス測定・評価方法の認可【No. II】
9月1日～	・第31回施設定期検査【No. III】
9月5日～9月7日	・原子力学会 2018 秋の大会（岡山大学津島キャンパス）【No.VIII】
9月7日	① 「ふげん」廃止措置における実績データの分析 ② 廃止措置における三次元解体作業シミュレーションシステムの活用 ③ 小口径配管廃棄物の内面除染方法の開発
9月7日	・中部電力㈱との第16回廃止措置連絡会（ふげん・スマデコ）【No. V】
10月10日、11日	・KAERI 廃止措置支援システムに関するセミナー/韓国
10月15日～10月19日	・OECD/NEA TAG65/ドイツ【No.IV】
10月22日～10月24日	・解体作業に係る国際会議（DEM2018）/フランス【No.IX】
10月25日	・第36回 ふげん廃止措置技術専門委員会/敦賀本部【No.X】

今後の予定

時 期	内 容
12月3日～12月6日	・CEA 日仏情報交換会議/原子力機構サイクル研
平成31年1月23日～1月25日	・KAERI との情報交換会議/韓国
3月20日、21日	・日本原子力学会 2019春の年会（茨城大学水戸キャンパス）