



## 第9号掲載内容

- I. 所長挨拶
- II. 第12回 ふげん廃止措置技術専門委員会の開催
- III. スウェーデン・ドイツにおける廃止措置及び解体廃棄物処理・処分にかかる調査
- IV. 海外研究者の紹介

## I. 新法人発足にあたり



平成17年10月1日、核燃料サイクル開発機構と日本原子力研究所が統合し、独立行政法人日本原子力研究開発機構となり、原子力に関する総合的な研究開発機関として生まれ変わりました。

その中で、「ふげん」（新型転換炉ふげん発電所）は、原子力機構の付帯業務として、施設を廃止する業務の実施とそれに伴う技術の開発及び必要な研究を行っていきます。

「ふげん」は、新型転換炉原型炉として25年間の運転を通じ、プルトニウム利用技術の確立に向け先駆的役割を果たすなど数々の成果を残し、平成15年3月29日に25年間の運転を終了しました。運転終了後は、安全で合理的な廃止措置を目指し、必要な技術の開発、使用済み燃料や重水の搬出、維持設備の保全などの諸準備を進めてきました。

「ふげん」は原型炉としての運転を通じ、プラント運転管理技術の向上に向け数々の技術開発にチャレンジし、その成果は軽水炉にも反映されてきました。今後「ふげん」は、廃止措置という新たな段階を迎え、商業炉の本格的な廃止措置に先駆け、原子炉廃止措置技術の開発拠点として国内外の関係機関と協力し、解体技術や資源の再利用技術などの研究

開発を進めるとともに、安全を確保しつつ、環境への負荷を軽減する合理的な廃止措置を目指します。また、これらの業務を通じ、福井県が進めるエネルギー研究開発拠点化計画の一翼を担っていきたいと考えております。

なお、廃止措置に係る法手続きを踏まえ、「ふげん」は原子炉廃止措置研究開発センターと改称する予定です。

日本原子力研究開発機構の発足と「ふげん」の新たな役割について、皆様の御理解、御支援を宜しくお願い致します。

所長 岸和田 勝実

## II. 第12回 ふげん廃止措置技術専門委員会の開催

「ふげん」の廃止措置を進めていく上で必要な開発計画、成果等を審議して頂くために、機構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：埼玉工業大学 石樽教授）を設置しており、平成17年9月6日に第12回の委員会を開催しました。

今回の委員会では「ふげん」廃止措置の準備状況として、前回委員会以降の取り組み実績について報告しました。また、技術的なテーマとして、①原子炉本体解体技術の検討状況の報告、ならびに②トリチウム除去試験の中間報告を行い、審議頂きました。原子炉本体解体技術の検討状況では、アブレイシブウォータージェットによる切断試験について報告し、「ふげん」特有構造である圧力管やカランドリア管に対する適用性検討状況を説明しました。また、トリチウム除去試験の中間報告では、重水精製装置Ⅰを試験体としたトリチウム除去試験の結果ならびにトリチウム除去方法の検討内容を説明しました。

最後に、福井県エネルギー研究開発拠点化計画の中での廃止措置事業の展開について、旧サイクル機構の取り組み等について報告し、貴重なご意見を多数頂きました。

「ふげん」では今後も委員会で頂いたご意見等を反映しながら、安全かつ合理的な廃止措置の実施を目指して研究開発を含め諸準備を着実に進めていきます。  
(環境保全課 安田 徳相)



写真-1 委員会審議状況

### Ⅲ.スウェーデン・ドイツにおける 廃止措置及び解体廃棄物処理・処分にかかる調査

日本原子力研究開発機構（旧核燃料サイクル開発機構）における廃止措置等を合理的かつ効果的に進めるため、海外における先行事例を調査しました。

本調査は、平成 17 年 8 月 28 日(日)から平成 17 年 9 月 4 日(日)の8日間で、スウェーデン及びドイツにおいて廃止措置を行っている施設について実施しました。「ふげん」から参加した私の調査目的は、主に Greifswald 発電所（ドイツ）における廃止措置状況について、設備管理、廃棄物管理、工事管理等の観点から情報収集を図ることでした。

以下に、調査した施設の廃止措置状況について報告します。

#### (1) Studsvik 社（スウェーデン）

Studsvik 社は、1987 年から、低レベルの金属廃棄物の溶融減容処理を行っており、スウェーデン

国外からの汚染金属の処理についても受け入れ、除染後の金属のフリーリリース（市場放出）及び再利用を実施しています。これまでに、約 9000 t（2500t/y）の金属廃棄物を溶融処理し、金属の約 95%が、フリーリリース又は鉄鋼業界へリサイクルされています。

また、同施設内では、このほかに、過去に使用していた核燃料再処理関係の研究施設の廃止措置を自ら実施しており、現在設備は殆ど撤去され、建屋の壁面も含め放射能測定・除染はほぼ終了した段階となっています。今後、建屋の解体を進めていく状況です。



写真-2 Studsvik 社の廃棄物の溶融炉

#### (2)EWN 社（ドイツ）

EWN 社は、100%ドイツ連邦政府により出資され、東欧の原発の解体などの廃止措置プロジェクトを進めています。今回訪問した施設は、旧東ドイツの国営発電所（Greifswald 発電所）で、旧ソ連型原子炉 8 基（このうち 3 基は未完成）により構成され、統一ドイツ直後の安全基準（旧西ドイツの基準）を満足できなかったため 1995 年に全基を廃止することとなり、公共事業として世界最大の廃止措置プロジェクトを行っています。現在、約 51%の解体を終え、2012 年完了を目標に解体工事が本格化しています。なお、解体にあたっては、燃料の搬出が全て完了していなくても、燃料貯蔵に必要な施設について、解体作業が行われています。

解体のための準備作業は、2~4 人の体制にて運転中と同様に作業管理を行い、また、解体に必要な

遠隔解体等技術は、試運転段階で停止した5号機(汚染が殆どない)等を用いて確立し、現在の解体工事に運用しています。

発電所内には、解体する設備とは別に解体に伴う放射性廃棄物と使用済み燃料の中間貯蔵を行う施設が建設され、一時的に貯蔵されています。金属廃棄物については、自動検認装置により放射能を測定し、クリアランスレベル以下の金属廃棄物をフリーリリースしています。クリアランスレベルは、国の規制当局により規制されています。



写真-3 Greifswald 発電所の外観

発電所の設備維持管理については、合理化のため、ディーゼル発電機削減と小型化(6台→小型の1台)及び省電力化を図り、また、廃棄物施設など必要な施設についても適宜合理化を図るなど、積極的に設備の合理化について検討しています。

廃止措置後の原子力発電所跡地には、電力の確保及び雇用の確保のために、ガス発電所2基を建設する予定です。

(3)SIMENS 社・Sat 社(ドイツ)

SIMENS 社所有の Hanau 核燃料製造施設は、1965年から8.5トンのPuを使用し、研究炉などの26,000本の燃料要素を製造してきましたが、1991年に閉鎖が決定され、順次廃止措置が行われてきました。施設の廃止措置は①残留核物質の処理加工、②設備の解体、③建屋の除染・解体、④サイトの除染のステップを踏んで実施されます。

施設の解体業務は、2002年よりSat社によって行われており、今回調査した時期には、施設内の

設備は完全に解体撤去され、建屋の解体もほぼ完了していました。



写真-4 Hanau MOX 燃料製造施設跡地

今回の調査においては、スウェーデン、ドイツにおける原子力施設の廃止措置の状況や廃棄物の低減のための減溶処理等の廃止措置技術、そして、資源の有効活用や最終処分量の低減のためのクリアランスレベル以下の解体資材のフリーリリースの規制等、官民一体となり原子力施設の廃止措置に取り組んでいることなどが理解できました。今回得られた情報を活かし、安全かつ着実にふげんの廃止措置を進めて行きます。

(設備保全課 今川 康弘)

## IV. 海外研究者の紹介

文部科学省(MEXT)の原子力研究交流制度に基づき、中国・マレーシアより4名の研究者が「ふげん」に来られました。その4名のうち、環境技術開発課で廃止措置関連業務に携わっていただいた3名の皆さんを紹介します。

(研究期間中に自己紹介として寄稿していただいたものを掲載しています。)

### 環境技術開発課 MOU Huamingさん



みなさん、こんにちは。私は、中国核動力研究設計院(NPIC)から参りました、モウ・ファミンです。私のふげん発電所での研究目的は、原子力発電所の廃止措置に関する先進技術を勉強することです。そのため、私は環境技術開発課に配属されました。平成17年12月末まで、約5ヶ月間ここで研修を

させて頂きます。

中国では、研究炉の運転を担当しています。そのため、原子力発電所の廃止措置に関する十分な知識がありません。是非、皆さんからいろいろと教えて頂きたいと思っています。

現在、私は作業員の被ばくシミュレーション（Vrdose）システムについて、平成 17 年度上期に実施された「廃棄物処理建屋床ドレン収集タンク配管取替え作業」の作業の一部を例題として研究を進めています。みなさんをご存知の通り、これは、原子力発電所の廃止措置を計画する際に、放射線環境下で行う実作業のシミュレーション、被ばく量の評価、線量率の可視化、解体計画の最適化などが可能なシステムです。他にも、運転中の作業員の教育や設備の保守管理計画など、多方面に渡って活用できる非常に便利で興味深いシステムです。

VRdose システムの改良が進んでいるとは言え、私にとってこのシステムの使い方を習得する事は容易ではありません。その要因は、言葉の違いとシステムの複雑さにあると思います。システムの複雑さとは、VRdose 自体と、VRdose とその他のソフトウェアシステムとの関係を意味します。VRdose は、4 つのワークスペースで構成されています。また、DRES、スタッフデータベース、Microstation、CAD2VRMLTOOL、COSMARD などの関連ソフトウェアやデータベースと、データまたは情報を交換します。

環境技術開発課の皆さんの親切な説明や支援のおかげで、私はたくさんの問題を乗り越えることができました。今では、VRdose の基本的な使用方法を習得することができました。残された研修期間は、このシステムを駆使して、さらに高度な技術の勉強に当てる予定です。

ふげんでの研究に加え、施設見学にも参加しました。その際、日本の原子力発電所の設計、建設、運転、定期検査、保守管理に関する広範な説明を受けました。これらの発電所のスタッフは、これまでに運転及び保守管理において、成功例や失敗例を含めさまざまな経験をしています。これらの経験からいくつか安全に関するものを選び出し、中国の発電所

で同じようなことが起こった場合、このような非常事態をいかに対処すべきかをもう一度じっくりと考えました。それぞれの発電所に関する情報すべてを入念に調査して得た知識は、今後の私の研究にとっても有益なものになると確信しています。

## 環境技術開発課 LUO Yalinさん



みなさんこんにちは。私は、中国広東核電公司から参りました、ロウ・ヤアリンです。今回が初めての来日で、ふげん発電所に来たのも初めてです。ふげん発電所のみなさんと一緒に働きながら、約3ヶ月間研究を行います。みなさんと知り合う機会を得ることができ、とても嬉しく思います。また、これを機に、みなさんとの交友を深めていければと思っています。

私の研究テーマは、“原子力発電所におけるシステムエンジニアリングの研究”です。この研究は、原子力に係るプロジェクト管理の最適化を目的として、3D デジタルプラントモデルと、発電所のプロジェクトスケジュール（設計や建設など）との関係をどのように確立するかに焦点を置いています。私は、「タービン建屋の解体」を例題として、3D-CAD アニメータで、現在検討されている解体計画を基に、シミュレーションを実施しました。他にも、発電所の保守管理や廃止措置の際の作業スペース確保や、機器を移動させる最適な経路の検討などに3D 仮想デジタルプラントをどのように活用するかという問題も重要になります。従って、発電所の設計、建設、運転、保守管理、廃止措置において、3D デジタルプラントモデルをうまく活用していくために、これからもみなさんと協力してこの研究を進めていければと思います。

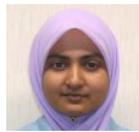
机上研修では、原子力に関するさまざまな知識を持つ専門家のみなさんからたくさんの講義を受けました。その講義の主な内容は、ふげん発電所の原子力に関する安全知識、廃棄物管理、廃止措置計画、システム設計、新たな技術開発及びその適用、日本の原子力開発などがありました。私達海外研究者にとって、これらの講義は非常に有意義なものです。

ふげん発電所のような特殊な原型炉は、一般の商業炉とは異なります。この相違点は、私にとってとても興味深く、また新たな発見でもありました。これらの講義によって、原子力に関する知識をさらに高め、またその知識を応用する能力も向上させることができました。他にも、もんじゅ建設所、関西電力(株)原子力保守訓練センター、美浜発電所、原子力発電訓練センターなどを見学し、これらの施設の概要を勉強しました。

今では、だんだん日本での生活にも慣れ、ここでの生活を楽しくしています。

## 環境技術開発課

Shalina SHEIK  
Muhamadさん



私はマレーシアから参りましたシャリーナ・シェイク・ムハマッドです。マレーシアでは、研究員としてマレーシア原子力庁（MINT）に勤務しております。

日本と近隣アジア諸国との間で結ばれた MEXT 原子力研究交流制度の下、日本原子力研究開発機構（JAEA）の海外研究生として来日しました。研修期間中はふげん発電所の環境技術開発課に所属し、“原子力発電所のシステムエンジニアリングの研究”を研究テーマに、平成 17 年 10 月 3 日から 12 月 22 日まで研究を行います。

研修の最初の 2 週間は、机上研修として、いくつ

かの講義やシステムの概要説明を受けました。これらの講義内容は、ふげん発電所における各課の組織構造及び役割、保安教育、これまでの運転実績や、日本の原子力発電所の現状に関するものでした。この机上研修中に、もんじゅ建設所及びふげん発電所の管理区域や、原子力発電訓練センター（NTC）などを見学しました。これまで実際に発電所を訪れたことのない私にとってこれらの施設見学はとてもよい経験になりました。さらに、福井市まで赴き福井県副知事を表敬訪問し、また、敦賀市長にもお会いすることができました。帰国してからも、ここで得た知識や経験をこれからの研究に活かしていければと思います。

机上研修後は、配属先の環境技術開発課で VRdose ソフトウェアシステムについて、今年度に予定されている「重水精製建屋Ⅰの解体試験」の一部である精留塔の解体（配管撤去、塔の解体）を例題として研究を進めています。このシステムは、廃止措置だけでなく発電所の保守・点検作業や教育訓練を計画する際にも活用することができるという点で、とても興味深いソフトウェアです。現在は、VRdose システムに関して勉強を始めたばかりで、アイコン等の使用方法について勉強しています。環境技術開発課のみなさんの助けを借りて、この研修を終える頃には、このシステムを習得できるように頑張ります。

## H17. 7月～11月の実績

時 期	内 容
平成 17 年 7月20日	・文部科学省原子力研究交流制度に基づく中国からの海外研究者（2 名）入所式（記事参照）
8月25日	・福井県鉄工連オープンセミナーにおいて、「ふげん」の廃止措置への取組みを紹介（福井商工会議所）
8月28日～9月4日	・スウェーデン・ドイツにおける廃止措置及び解体廃棄物処理・処分に係る調査（記事参照）
9月 6日	・ふげん廃止措置技術専門委員会（記事参照）
9月30日	・サイクル機構解散
10月 1日	・日本原子力研究開発機構発足
10月 3日～7日	・OECD/NEA 廃止措置協力計画・技術交換会議（TAG 会議）参加（フランス、カダラッシュ）

10月 5日	・ 文部科学省原子力研究交流制度に基づく中国及び韓国からの海外研究者（2名）入所式（記事参照）
11月12日	・ 使用済燃料輸送実施（34体）
11月14日	・ (財)原子力安全技術センターが進める「試験研究炉等廃止措置安全性実証試験」における、重水精製装置Ⅰの解体実施試験を開始
11月21日	・ ふくい未来技術ネットワーク推進事業、原子力・エネルギー関連技術活用研究会、「保守技術・廃止措置技術開発分科会」において「ふげん」の廃止措置と廃止措置技術を紹介
12月1日～5日	・ 文部科学省原子力研究交流制度に基づく中国への講師派遣（ふげんより2名派遣）
12月21日	・ 海外研究者修了式
順次実施中 // //	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トリチウム除去試験</li> <li>・ 重水搬出に係る重水前処理作業</li> <li>・ (財)原子力安全技術センターが文部科学省から受託した、「試験研究炉等廃止措置安全性実証試験」のうち「ふげん」における作業</li> </ul>

## 今後の予定

時 期	内 容
平成18年 2月下旬（予定）	・ ふげん廃止措置技術専門委員会