

(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 計画管理課 編集

第14号掲載内容

- I. 平成20年度施設解体撤去工事の実績
 - ・第3、4給水加熱器等の解体撤去工事
- II. 平成20年度汚染の除去工事実績
 - ・重水循環ポンプ用熱交換器のトリチウム除去作業
 - ・制御棒等の取り出し作業
- III. 廃止措置関連設備導入
 - 仕分・分別処理装置の導入
- IV. 敦賀国際廃止措置セミナー2009の開催
- V. 技術開発部 技術調査課の発足

I. 平成20年度施設解体撤去工事の実績

- ・第3、4給水加熱器等の解体撤去工事
(技術開発部 開発実証課 北山 尚樹)

1. 解体撤去工事の概要

「ふげん」が廃止措置センターに移行して最初の廃止措置工事となった第3、4給水加熱器等の解体撤去工事は、廃止措置計画及び保安規定に示されている15項目の工事の一つである原子炉冷却系統施設の解体工事です。具体的にはタービン設備の解体であり、工事期間は平成20年5月14日から11月26日にかけて実施しました。

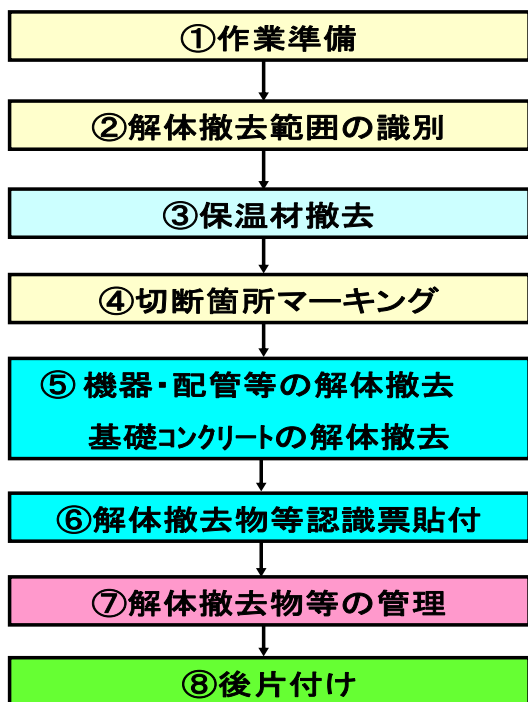
本工事の解体対象は、タービン建屋地下2階に設置されている第3、4給水加熱器、湿分分離器ドレンタンク、これに付設された配管等であり、解体対象物の物量としては基礎コンクリート及び保温材を含んで約133トンでした。

なお、第3、4給水加熱器解体撤去の跡地には、固体廃棄物の「仕分・分別処理装置」を設置し平成21年4月から運用を開始しています。

2. 解体撤去工事の作業フロー

解体撤去工事の作業は、①工事エリア養生、足場設置、グリーンハウス設置等の作業準備 ②アイソレーション確認、供用中設備と解体撤去範囲の識別 ③解体撤去範囲内の保温材の撤去 ④機器・配管等の切断箇所のマーキング ⑤機械的切断や熱的切断による機器・配管等の解体撤去、コンクリートブレーカ等による基礎コンクリートの解体撤去 ⑥2次元バーコード(QRコード)を利用した解体撤去物等認識票の貼付 ⑦解体撤去物等の管理 ⑧後片付けの順で実施しました。

解体撤去工事では、撤去前後に撤去対象設備の切断単位毎に切断箇所のマーキング、解体撤去物等認識票の貼付け、内面汚染状況のマーキングを行うことで解体撤去物等の識別管理を行いました。また、解体撤去物等管理帳票により解体撤去物の発生日などの各種情報を取得し管理しています。



解体撤去工事の作業フロー図



解体撤去前の第3、4 給水加熱器付近



解体撤去後の第3、4 給水加熱器付近

3. 解体撤去工事の公開

工事期間中には、プレス公開や現場見学者の受入れ等により、「ふげん」の廃止措置状況を情報公開してきており、今後の解体撤去工事においても開かれた廃止措置の実践に努めていきます。



機器・配管切断開始（6/16）プレス公開



第3 給水加熱器胴体切断（10/20）プレス公開

II. 平成20年度汚染の除去工事実績

- ・ 重水循環ポンプ用熱交換器のトリチウム除去作業
（技術開発部 開発実証課 北山 尚樹）
- ・ 制御棒等の取り出し作業
（技術開発部 設備保全課 石塚 信男）

1. 汚染の除去工事の概要

「ふげん」の汚染の除去工事は、5項目に分類され、①重水系・ヘリウム系等、②各プール、③熱交換器類、④放射性廃棄物貯蔵タンク類、

⑤各建屋及び構築物の除染となっています。このうち、H20年度に実施したものは、「重水系・ヘリウム系等の汚染の除去工事」であり、具体的には、重水・ヘリウム系の残留重水回収工事とトリチウム除去工事です。

重水系・ヘリウム系等の汚染の除去工事は、同系統の解体撤去工事を行う放射線業務従事者の被ばく低減を目的に実施するものであり、重水から生成されるトリチウムによる内部被ばく、機器の放射性腐食生成物による外部被ばくを低減するために実施するものです。

重水系・ヘリウム系等の汚染の除去工事で予定する作業は以下のとおりであり、次項にこれまでに実施した作業の内容について記載します。

- ①残留重水回収
- ②トリチウム除去（重水乾燥、制御棒等の取出しを含む）
- ③放射性腐食生成物除去

2. 重水循環ポンプ用熱交換器のトリチウム除去作業

(1) 作業の概要

原子炉建屋地下2階に設置されたA、B、C 3台の重水循環ポンプ用熱交換器（実機）（以下「熱交換器」という。）に内包されているトリチウムを、①常温通気乾燥、②加熱通気乾燥、③加熱真空吸引により除去するものです。この作業は平成20年5月14日から準備作業を開始し12月19日にトリチウム除去作業を終了しました。

(2) 作業内容

1) 準備作業

準備作業は、トリチウム除去装置（乾燥装置及び真空ポンプ）の搬入・据付と、熱交換器3台を各々の重水循環ポンプから取外す作業です。この作業は重水系を開放する作業であることからトリチウム雰囲気作業となり、トリチウム防護服を着用して実施しました。

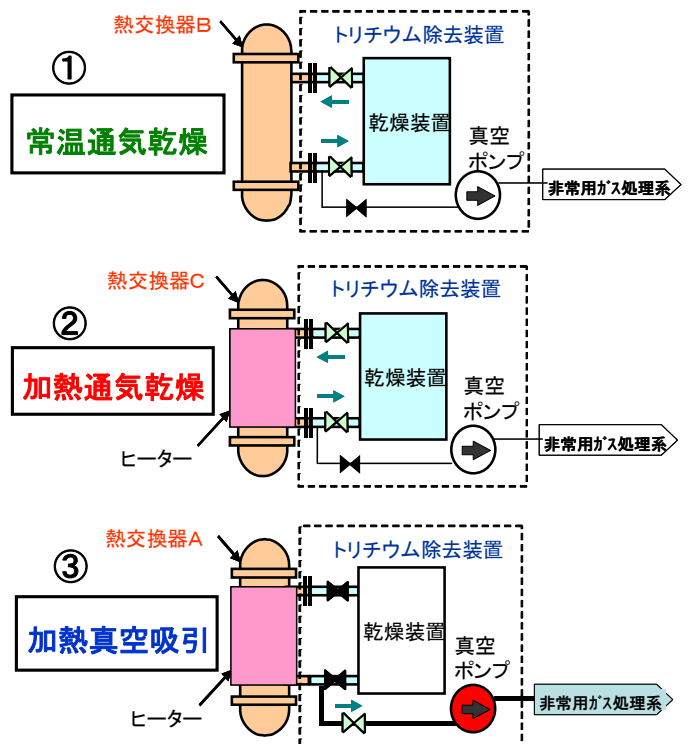
2) トリチウム除去作業

取外した3台の熱交換器を用いて以下の方法によりトリチウム除去作業を行いました。

- ①常温通気乾燥：トリチウム除去装置を接続し、閉ループで乾燥空気を循環する方法
- ②加熱通気乾燥：①の常温通気乾燥に加え、熱交換器をリボンヒータで加温して行う方法
- ③加熱真空吸引：リボンヒータで加温した状態で真空ポンプにより約10Pa程度まで吸引する方法

これら、3種類の方法にてトリチウム除去を行い、重水系・ヘリウム系全体のトリチウム除去工事の最適な方法の組み合わせを確認する作業を行いました。

なお、本作業は「ふげん」職員の直営作業で実施しました。



重水循環ポンプ用熱交換器を使用した3種類のトリチウム除去方法

(3) トリチウム除去作業の結果

3種類の方法によるトリチウム除去の結果、③の加熱真空吸引によるものが最も短期間でトリチウム除去が終了し、これまで重水精製

装置を使った試験結果と同様の結果を得ることができました。また、今回を含めたこれまでのトリチウム除去作業の成果を基に、今後実施するトリチウム除去作業におけるトリチウム除去方法の選定の考え方を整理しました。

3. 制御棒等の取出し作業

制御棒及び中性子検出器（核計装）がカランドリアタンク内に設置された状態にあるとトリチウム除去作業時に必要通気乾燥流量が確保できない等の支障があることから、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の準備作業として、制御棒等の取出しを実施し、使用済燃料貯蔵プールの専用ラックに収容・保管しました。これらの作業は平成20年4月4日から準備作業を開始し、6月初旬からLPM（16体）、SUM（4体）、PUM（6体）合計26体の中性子検出器、7月中旬より制御棒（49体）の取出しを実施しました。

制御棒の取出しの作業手順は以下のとおりで、中性子検出器もほぼ同様な方法により取出しました。

- ①炉心（カランドリアタンク）から制御棒交換カスクを使用して制御棒を取出す。
- ②カスクを燃料交換プールに移動し、制御棒を専用ラックに仮置きする。
- ③専用ラックにある制御棒を燃料出入機、トランスファースユート、燃料移送機を使用して、使用済燃料貯蔵プール内の制御棒専用ラックに収容する。



制御棒取出し後、燃料交換プールに移送中の様子

制御棒交換カスク等は、高線量物品の収容を考慮して設計された分厚い遮へい構造であり、建屋天井クレーンによる重量物取扱作業となることから、安全確保の徹底を図り作業を実施しました。

本作業は当初の計画どおり進み、平成20年12月12日に無事故で作業を終了しました。

Ⅲ. 廃止措置関連設備導入 仕分・分別処理装置の導入 (技術開発部 設備保全課 家倉 健)

「ふげん」では、放射能レベルの低い固体廃棄物を種類、材質等に応じて分別するとともに、圧縮や切断によって減容化することを目的とした「仕分・分別処理装置」を平成21年3月末に設置しました。

本装置は、廃棄物が収納されている鉄箱及びドラム缶を反転させる容器等反転装置、反転させて取り出した廃棄物を仕分け分別する仕分台

(コンベア)、廃棄物を搬送するための昇降リフト、金属などの廃棄物を減容するための圧縮装置、切断装置、室内の強制排気及び温度調節を行うための空調機器等の機器から構成されています。

現在、本装置を用いて固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管している廃棄物を対象に、仕分・分別作業を実施しています。本作業終了後は、廃止措置に伴い発生した解体撤去物等の処理を行う予定です。



仕分・分別装置（ドラム缶用）



圧縮装置

IV. 敦賀国際廃止措置セミナー2009の開催 (技術開発部 技術調査課 伊吹 圭弘)

平成 20 年 10 月 20 日に『敦賀国際廃止措置セミナー2008』を開催しました。今回は、「廃止措置と地域との共生」をテーマに、平成 17

年 5 月に開催しました。今回は、「廃止措置と廃棄物の再利用」をテーマとして、「ふげん」の廃止措置計画の認可と組織の改正を機に開催したものです。

石樽東大名誉教授（現・日本アイソトープ協会常務理事）の基調講演の後、海外からはフランス、ドイツ、韓国からの現況報告が行われ、日本からは原子力機構「ふげん」、日本原電、関西電力から廃止措置の状況や廃棄物の処理、再利用に関する取組みについて発表がありました。

共催頂いた日本原電、関西電力のご協力、後援頂いた敦賀商工会議所、若狭湾エネルギー研究センターのご協力のもと、敦賀本部及び「ふげん」の開催で、発表会場のロビーでの聴講者も含め約 100 名のご参加があり、活発な質疑応答も含め盛会に終了することができました。

また、セミナー当日の午前中には韓国の発表者、翌日にはフランスの発表者等と、「ふげん」の現場見学も含めて情報交換会を実施しました。

海外の廃止措置の実績も参考にしながら実施している「ふげん」の廃止措置や続く軽水炉の廃止措置について、地元の方々への理解促進、また世界への情報発信のひとつになったと思います。



石樽東大名誉教授基調講演



講演会場のパネル展示

V. 技術開発部 技術調査課の発足 (技術開発部 技術調査課 中村 孝久)

高経年化調査等の業務の集約と効率的な推進を目的として、平成21年1月16日に技術開発部の下に技術調査課を組織しました。

技術調査課が行う高経年化調査は、長年運転された「ふげん」施設から構造材料を採取して、所定の耐久性能を維持していることを確認するもので、原子力機構の安全研究センターと協力して調査業務を進めており、昨年度はタービン系炭素鋼管の肉厚調査を実施しました。また、今年度も引き続きタービン系の肉厚調査を行うとともに、原子炉再循環系に使用されている材料の熱的影響調査を行っています。



タービン系炭素鋼管の肉厚測定状況

H21年1月～9月の実績

時 期	内 容
平成 21 年	
1月21日～3月13日	・平成 20 年度文科省原子力研究交流制度に基づく海外研究者〔インドネシア（1名）〕の受入
1月16日	・技術調査課発足（記事参照）
～1月16日	・安全性実証試験における主蒸気管解体撤去作業終了
1月26日～	・ヘリウム浄化系等の重水回収・トリチウム除去作業開始
1月28日～3月11日	・原子炉冷却系統施設（タービン補機冷却水系熱交換器等）解体工事
2月16日～3月17日	・カランドリアタンクトリチウム除去装置設置
3月6日	・第 19 回ふげん廃止措置技術専門委員会（「ふげん」で開催）
～3月25日	・仕分・分別処理装置設置作業終了（記事参照）
～3月26日	・第 21 回施設定期検査終了（施設定期検査合格証受領）
3月30日～	・高経年化研究などに係るホットラボ（仮称）の整備作業開始
4月27日～	・仕分・分別処理装置運用開始
5月11日～15日	・第 46 回 TAG 会議（韓国・ソウル、テジョン）
7月7日～	・平成 21 年度廃止措置技術に関わる調査研究（文部科学省委託事業：（財）原子力技術安全センター実施）現地作業開始
8月21日～	・原子炉冷却系統施設（第 5 給水加熱器）解体撤去工事開始
9月2日～	・カランドリアタンク及び重水冷却系トリチウム除去作業開始
9月6日～11日	・Global2009（フランス・パリ） （『「ふげん」の廃止措置計画と取り組み状況』について発表）
9月8日～11日	・KAERI-JAEA 情報交換会議（原科研、人形峠）
9月9日～	・平成 21 年度原子力研究交流制度に基づく海外研究者〔タイ（1名）〕の受入
9月9日～	・Visiting Researcher 制度に基づく海外研究者〔中国（2名）〕の受入れ
9月17日	・日本原子力学会 2009 年秋の大会 （『放射性物質等不純物含有テトラクロロエチレン廃液の無害化処理方法』について発表）
9月28日～	・高経年化調査作業開始
9月28日～	・「放射性廃棄物管理と廃止措置の分野における協力協定」に基づくイギリス NDA/SGHWR への技術者 1 名派遣（～12/18）
9月29日～30日	・中国ハルビン工程大学での廃止措置エンジニアリングシステムに係る講演
順次実施	・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
10月3日～11日	・ 欧州廃止措置及び放射性廃棄物処理処分技術調査（フランス・スペイン）
10月5日～9日	・ CEA-JAEA 情報交換会議（フランス） （『「ふげん」の廃止措置の実施状況』について発表）
10月11日～15日	・ ICEM2009（イギリス） （『「ふげん」の廃止措置と技術開発』について発表）
10月18日～22日	・ 第47回 TAG 会議（カナダ）
12月中旬 順次実施予定	・ 第20回ふげん廃止措置技術専門委員会（東京事務所で開催） ・ 重水搬出に係る重水前処理作業