

RANDEC

Dec.2007 No.75

ニュース

(財)原子力研究バックエンド推進センター



放射性廃棄物処理・処分への取り組み

(独)日本原子力研究開発機構

執行役・バックエンド推進部門長 和田 智明

アジアを中心としたエネルギー需要の急増、地球環境問題への対応などを背景に、欧米各国において、原子力復権に向けた働きが加速する中、わが国でも、本年3月に「エネルギー基本計画」が改定され、原子力発電の推進が謳われています。これまでも指摘されていますが、原子力を活用するためには、放射性廃棄物対策、特に、処分対策が必須であり、国、発生者はもちろんのこと、大学、学会などにも一丸となって、取り組む必要があります。

原子力の研究開発機関などが発生するRI・研究所等廃棄物については、昨年9月、文部科学省の「原子力分野の研究開発に関する委員会」において、原子力機構が中心となって処分事業を推進すること、国は資金確保策等を検討することなどを骨子とした報告書が取りまとめられました。原子力機構は、処分事業を推進するため、国の制度化検討に協力しつつ、技術開発、事業計画検討、体制整備を進めているところです。

RI・研究所等廃棄物は、放射能レベルが比較的 low、大部分が浅地中処分可能ですが、発生源が多種多様であり、環境負荷物質などへの対応も考慮する必要があります。そうした技術の一つが高温による熔融処理ですが、そのほかにも、化学的に分離分解することも考えられます。原子力機構では、廃棄体化処理技術、放射能測定評価技術、安全評価技術などの他、こうした環境負荷物質への対応も考慮しつつ、放射性廃棄物対策に必要な技術の開発を進めています。このような技術開発を進め廃棄体化を行うためには、処理施設の整備を含め、所要の予算確保が重要であり、そのための努力も行っているところです。

一方で将来の処分施設の立地を考えた時に、地域の雇用、振興方策等に対する協力を実施主体と国が連携して行っていくことは極めて重要であり、必要な地域振興策について鋭意検討を進めています。今後とも、皆様のご指導、ご協力をよろしくお願い致します。

RANDECニュース目次

第75号 (2007年12月)

巻頭言 放射性廃棄物処理・処分への取り組み……………(独)日本原子力研究開発機構
執行役・バックエンド推進部門長 和田 智明

第19回 報告と講演の会開催…………… 1

総務部

原子炉施設デコミッションング技術講座(第19回)大阪で初めて開催…………… 3

情報管理部

RANDEC事業に関する近況報告

1. 廃棄物事業推進協力会を開催…………… 5

企画部

2. 大学・民間等事業所から発生する廃棄物の集荷保管事業化に向けた
勉強会を開催…………… 6

企画部

3. カザフスタンの高速炉BN-350の廃止措置専門家を迎えて…………… 7

技術開発部

関係機関の活動紹介

・自然起源の放射性物質に関するデータベース…………… 9

(独)放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター
規制科学総合研究グループリーダー 米原 英典、岩岡 和輝

海外技術情報

・サバンナリバー最初の「サイト修復」完了への称賛…………… 11

池田 諭志

・ドイツのMOX燃料加工施設の解体と放射性廃棄物の処理処分の経験…………… 15

榎戸 裕二

・現地調査で生ずる低放射線源物質を含む廃棄物の代替処分…………… 19

林 勝

・英国・ウインフリスSGHWRの解体…………… 23

石川 広範

総務部から…………… 26

第19回 報告と講演の会の開催

総務部

11月29日(木)東京都港区赤坂の三会堂ビル石垣記念ホールにおいて、RANDEC主催の第19回「報告と講演の会」が開催されました。

当日は冷たい風の吹く一日でしたが、開会時間までには用意した席がほぼ満席となり、はじめに主催者を代表して菊池理事長が挨拶に立ち、原子力施設デコミッションングに関する調査研究及びRI・研究所等廃棄物処分に関する調査等RANDECが担う事業を日本原子力研究開発機構をはじめ関係機関と連携して引続き推進してまいりたいと挨拶しました。

続いて、来賓としてご出席いただいた文部科学省研究開発局原子力計画課放射性廃棄物企画室長の門田公秀様からご挨拶を頂戴しました。



菊池理事長 挨拶

引続き特別講演に移り、大変お忙しいにもかかわらず講師をお引き受けいただいた原子力委員会の近藤駿介委員長から「原子力政策の当面の課題」と題してご講演をいただきました。

地球温暖化問題、原子力防護、安全確保、国際貢献など原子力利用を巡る今日の諸課題



特別講演 原子力委員会委員長
近藤 駿介 様

に対して、原子力委員会の取り組みの方向を分かり易く示していただきました。特に、安全・共生に関して、中越沖地震を踏まえた地震対策を設置者自らの責任のもと早期に実施することが必要であり、また、国民の安心は単に技術的な安全確保だけではなく「怒り」という感情にも配慮することが必要であると強調されました。さらに、原子力委員会が全ての自治体へ情報発信を始めたことも紹介されました。

休憩の後、RANDECの事業報告に移り、はじめに福田常務理事より総括事業報告として、原子力施設のデコミッションングに関する試験研究、調査及び技術・情報の提供等の各事業とRI・研究所等廃棄物処分地の立地等処理処分に関する調査並びにこれらの業務に関する普及啓発等の取組みについて、事業の成果と取り組み状況の報告を行いました。

続いてテーマ事業報告に移り、文部科学省及び日本原子力研究開発機構等からの委託事業を踏まえ、技術開発部の福村調査役から「残留放射化放射能評価システムの開発」と題してJPDR廃止措置用に開発された計算コー

ドシステムCOSMARDを拡張・整備し、スロバキアA1炉、臨界実験装置VHTRC、BN-350、阪大サイクロトロンの実データとの比較を通して、炉心構成や運転履歴が複雑な臨界実験装置や高エネルギー中性子環境の高速炉などでの残留放射化放射能を評価できることを確認したことの報告を行ないました。

また、千田企画部長から「大学・民間等事業所から発生する廃棄物の集荷保管事業化に向けた検討（第2報）」と題し、大学、民間等の事業所から発生する低レベル放射性廃棄物の集荷及び保管の事業化に向けた検討に関し、契約形態、資金・組織計画及び保管管理施設（含む開梱分別作業）の概要の検討を踏まえた事業の成立性評価結果を報告しまし

た。また、事業を進める上での技術的課題、法的課題などについても指摘を行ないました。

さらに立地推進部の石堂参事より、RI・研究所等廃棄物の処分地の立地等処理処分事業に関する調査の取組みに関し、「立地におけるそれぞれの役割と立場」と題して、最近の立地事例を参考にして立地自治体が過度の負担を被らないように、自治体内部での意思決定プロセスへの支援システムが重要との報告を行った後、最後に圓山専務理事より閉会挨拶を申し上げ、滞りなく会を終了しました。

多数の皆様のご参加をいただきまことに有難うございました。行き届かぬ点多々あったことと存じます。お詫びとともにあらためて心より厚くお礼を申し上げます。



報告と講演の会 開催風景

原子力施設デコミッションング技術講座（第19回） 大阪で初めて開催

情報管理部

去る11月2日、当センター主催（後援：(独)日本原子力研究開発機構、(財)若狭湾エネルギー研究センター、関西電力株式会社、日本原子力発電株式会社、関西原子力懇談会、敦賀商工会議所）の関西地区で初めての標記技術講座を大阪科学技術会館8階小ホールにおいて、来賓として前福井大学学長児島眞平先生、大阪大学名誉教授宮崎慶二先生をお迎えし開催いたしました。

開催に際し、当センターの菊池理事長から、「原子力発電所や研究炉、医用と研究用加速器等の原子力施設が多く立地しているこの関西地区の皆様は、国内外のデコミッションング（廃止措置）の活動、技術及び経験、また我が国の放射性廃棄物処分事業の検討の現状をご紹介し、この地区でも、廃止措置活動への理解と地元の方々の廃止措置活動への支援が得られるようにしたい。」との挨拶がありました。

講座への出席者は49名で当初の予定人数を大きく上回りました。阪神地区の方々だけでなく、遠方の福井市内や敦賀市等の若狭地域の皆様をはじめ、中国及び関東地区からも受講者がありました。

最初の(株)日本原子力発電の佐藤理事のご講演から最後の講演まで、参加者の皆様は、熱心に聞き入り、メモを取り、また活発な質疑応答に参加されました。関西地区におかれましても、この分野の活動と技術動向に皆様が大きな関心を持っておられることを改めて知り、主催者としてその役割の重要性を認識することができました。ご後援を頂いた日本原子力研究機構、電力事業関係者、福井・敦賀地区の地元の関係機関の方々及び関係企業・団体の皆様のご協力に厚く感謝しております。

以下に、第19回原子力施設デコミッション

ング技術講座の講演の題目と講演の簡単な内容を紹介します。

佐藤理事による「日本原子力発電東海発電所の解体作業実績と今後の展開について」の講演は、第二期工事のメインプロジェクトである熱交換器の遠隔解体に関する技術の最適化に関するもので、第一期工事の経験に基づく被ばく低減と工事の安全性を追求すること、及び日本で始めて行った解体金属廃棄物のクリアランスと再利用製品製作の実績について貴重な情報を提供して報告されました。

(独)日本原子力研究開発機構ふげん発電所の澁谷副所長は、廃止措置計画の策定過程及び審査における課題にまで言及され、ふげん発電所廃止措置手法について技術開発の現状と技術開発が齎すプロジェクトの進め方について地元の参画のもとで地域のプロジェクトとして進めていくことを提案されました。

当センターの榎戸情報管理部長からは、「海外諸国の原子力施設の廃止措置及び解体廃棄物の再利用の動向」として英国、ドイツ、フランス及び米国の最新の廃止措置政策と主要プロジェクトの進捗について報告し、各国での膨大な廃止措置プロジェクトが実はこれらの国々では中長期的な国家の原子力政策と密接に関連していることを説明しました。

「RI・研究所等廃棄物（低レベル廃棄物）の埋設処分事業の検討状況」に関する当セン

ターの石黒特別参与の講演では、RI・研究所等廃棄物の国内発生量、現状の課題、処理処分の必要性、今後の国の考え方や政策、実施方法等の処分事業の実現に向けた検討の現状及び海外の低レベル廃棄物の処分場と処分方法を詳細に報告しました。本事業の推進に対する当センターへの期待が複数の受講者から述べられました。

本講演後のアンケート結果では、今回選定した4つのテーマに皆様満足していただいて

いる反面、除染、解体、被ばく管理やその他の廃止措置及び再利用を実施する上での適用技術についての講演、また、現場見学も期待されていることが分かりました。

当センターでは、今回の結果と皆様から寄せられた本講座に対する要望等を踏まえ、廃止措置と放射性廃棄物の処理処分の両分野での技術の普及・啓蒙活動を今後とも積極的に行なっていきたいと考えております。ご理解とご協力をお願いいたします。



大阪科学技術会館小ホールで開催された技術講座の様子

RANDEC事業に関する近況報告

1. 廃棄物事業推進協力会を開催

企画部

当センターは、平成13年当時に当センターを主軸にした処分事業の円滑な推進を図る観点から、取組みに賛同を頂いた民間企業や公益法人から構成される「廃棄物事業推進協力会」を設置しており、その会議を平成19年9月27日(木)茨城県東海村で開催いたしました。58社のうち44社の協力会会員の方々にご参集頂き、規程の改正等の審議・了承の後、圓山専務理事から平成18年度事業報告、平成19年度事業計画について報告いたしました。また、企画部からは平成17年度下期から取り組んでいる、大学・民間等事業所から発生する放射性廃棄物の集荷保管事業化に向けた検討に関して、昨年10月以降検討を重ね、今年3月末に作成した「大学・民間等事業所か

ら発生する廃棄物集荷保管事業化検討報告書(第2報)」について、また立地推進部からは、これまでの立地調査活動についてそれぞれ説明いたしました。その後、原子力機構(独立行政法人日本原子力研究開発機構)の廃棄物関連施設を約2時間かけて見学し、ご自身の目で処分事業の現状について見ていただきました。

当センターとしても初めての施設見学を併せた協力会会議を開催いたしました。今後とも会員皆様方のご理解、ご協力を得られるよう処分事業の円滑な推進に邁進して参る所存ですので、引き続き皆様方のご支援、ご協力を頂きたく、よろしくお願い申し上げます。



冒頭挨拶を行う菊池理事長

2. 大学・民間等事業所から発生する廃棄物の集荷保管事業化に向けた勉強会を開催

企 画 部

当センターは大学・民間等事業所から発生する放射性廃棄物の集荷保管事業化に向けた取組みを実施しており、今般、昨年の10月以降検討を重ね、今年3月末に「大学・民間等事業所から発生する廃棄物集荷保管事業化検討報告書(第2報)」を取りまとめました。この報告書に関して、大学・民間等事業者の方々に対して普及啓発の観点からご説明する機会を設けることが重要と認識し、当センターが「勉強会」としての開催を呼びかけたところ、約30名、30社に亘るの方々のご参加を頂きました。

この事業化に向けた勉強会は、平成19年9月18日(火)及び21日(金)の2回、同じプログラムで実施いたしました。菊池理事長挨拶の後、石黒特別参与から当センターが本事業化に向けた検討に取り組んできた経緯やその検討状況等について、また、企画部からは、第2報の内容について、それぞれご説明いたしました。

参加者の皆様から積極的なご意見・ご質問を頂き、活発な意見交換等を行った後、独立行政法人日本原子力研究開発機構の廃棄物関連施設を見学しました。

全体で4時間半にも亘る勉強会でしたが、参加者の方々は大熱心に取り組まれておられました。

当センターとしても初めての勉強会の開催でもあり、出席状況やスケジュールの調整等で不安はありましたが、多くの方々に出席頂き、かつ参加者の方々や原子力機構で説明・対応をして頂いた皆様のご協力のおかげで、予定通りにスムーズに対応することができ、この場をお借りしまして、厚くお礼申し上げます。

今後とも機会あるごとに廃棄物発生事業者の方々に対してその検討内容等についての説明や意見交換などを実施して参る所存であり、引続き皆様方のご支援、ご協力方よろしくお願い申し上げます。



集荷保管事業化に向けた取組み経緯及び検討状況等について説明する石黒特別参与

3. カザフスタンの高速炉BN-350の廃止措置専門家を迎えて

技術開発部

平成18年度から開始している「核種移動を考慮した放射能インベントリ評価システム開発」事業では、海外の高速炉の廃止措置に係るデータをもとに開発を進めることになっている。このため、現在廃止措置を進めているカザフスタンの高速炉BN-350の専門家を招聘し(10月9日～10月12日)、情報交換を実施した。

今回、カザフスタンからカザフスタン原子力技術安全センター (NTSC) のプロジェクトマネージャーであるA.Blynskiy氏とBN-350施設所有者の国営企業カザトムプロム社の傘下であるMAEC (マンギシュラーク原子力エネルギーコンプレックス) の所長G.Pugachev氏が来日された。NTSCは、国指導の下で、BN-350の廃止措置の海外との技術協力を所掌している。

A.Blynskiy氏は、BN-350の1次系Naの処理について説明した。カザフスタンでは、放射性廃棄物である使用済1次系Naの安定化処理後、ジオセメント固化体にして、長期貯蔵を計画している。このR&D成果によると固化体の浸出試験は、3ヶ月間で十分とのことである。また、燃料破損で大量にNa冷却材に放出したFPの ^{137}Cs 量は、約10,000Ciであるが、 ^{137}Cs の放射エネルギーをDF=600で処理済とのこと、これを固化体にする計画である。

G.Pugachev氏はBN-350の廃止措置の現状について説明した。1次冷却材のNaの ^{137}Cs 除去が終了したので、現在原子炉容器内の残留Na除去を実施中とのことである。これは、残留NaをNaOHまたは Na_2CO_3 に変換し、水で洗浄する。炉容器に連結している種々のループがあるため、これらに水を送り回収する。これは、英国の技術であるが、米国のEBR-IIで実証済とのことである。

また、BN-350の20年の設計根拠について

は、旧ソ連時代の商業化の1号機であり、安全をみて決めたとのことである。この当時FBRは、BN-600、800、1,600と大出力の計画があり、BN-350を長期間運転することを考えていなかったとのことである。現在、BN-600は建設終了、BN-800は、長期中断後建設再開、BN-1,600は、計画段階である。なお、現在BN-350の炉容器の材料試験を実施中であり、金属学的には、今後数十年利用できるとのことである。また、BOR-60は、寿命延長の処置がとられ、現在稼働中である。

日本からは、最近臨界30周年を迎えた高速実験炉「常陽」の歴史と将来展望について高速実験炉部技術課長の青山委員が説明した。前述のBOR-60との材料照射に関する協力が行われ、フェライト鋼ODSの燃料被覆管の先行照射を行っている。この材料は、将来有望であるため、「常陽」でも定検後照射計画を考えているとのことである。また、カザフスタンの専門家は、自己作動型炉停止機構に用いる温度感知合金に興味を示し、Fe-Ni-Coの合金で、この比率を変えるとキューリー点温度が変化する説明に感心していた。

翌日、カザフスタンの専門家は、日本原子力研究開発機構のご協力により「もんじゅ」施設を訪問し、来年度から、性能試験を予定している「もんじゅ」の成功を願っていた。また、BN-350とのシステムの違いを実見でき満足した様子であった。



後列：左側より、宮本(RANDEC)、福村(RANDEC)、杉田氏 (SSL)、植田委員、青山委員、田辺委員、石川委員、佐々木氏 (ARTECH)、鳥居委員、羽田氏 (ARTECH)、横堀氏 (ARTECH)、
前列：左側より、助川委員、堀池委員長、Mr. Blynskiy、Mr. Pugachev



自然起源の放射性物質に関するデータベース

(独)放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター
規制科学総合研究グループリーダー
米原 英典、岩岡和輝

1. はじめに

ICRP1990年勧告において、自然起源放射性物質の利用による被ばくの一部は職業被ばくとして管理する必要があることが示された。これを受けてすでにこれらの物質を規制している国もあり、我が国でも検討が続けられてきた。しかし、自然起源放射性物質の利用の実態は、必ずしも明解ではない。このような現状を踏まえて、放射線医学総合研究所放射線防護研究センター規制科学総合研究グループでは、自然起源放射性物質の産業利用に関する実態調査を行い、その結果の一部をとりまとめてデータベースを公表した。本稿では、その目的や概要について紹介する。

2. 背景

自然起源放射性物質は、国際的にNORM (Naturally Occurring Radioactive Materials) と呼ばれ、その管理については、放射線防護の分野で重要な問題となっている。ICRP1990年勧告で、職場におけるラドンや航空乗務員の被ばくとともに、操業でのラドン被ばく及び微量の自然放射性核種を有意に含む物質を扱う操業や貯蔵における作業員の被ばくは、職業被ばくとして管理する必要性が示された。我が国でも、放射線審議会基本部会で、自然起源放射性物質の規制免除に関する検討が行われ、一律の免除レベルを適用するのではなく、人為性や制御しやすさに応じて区分して、それぞれの規準や規制方法をとるという方針を検討して報告書をまとめた。その方針に沿って文部科学省の研究炉等安全規制検討会で、ガイドラインが検討され、暫定的なNORMガイドラインとして、以下のサイトで公表されている。

(<http://www.norm-guideline.mext.go.jp/>)

3. 放医研におけるデータベース作成の目的

NORMの放射能濃度レベルについては、これまで問題となってきた比較的高い濃度のモナザイト、リン鉱石、ウラン鉱石、トリウム鉱石、チタン鉱石、石炭灰などは、文献で比較的多くの濃度の情報が得られている。しかし、これら以外の鉱物や岩石などの物質については、濃度レベルの情報がきわめて少ない。しかし、これらの物質についても、ある程度のレベルの自然放射性核種を含んでいるが、これらの利用の安全性を確認するためには、実測のデータが示される必要がある。NORMは、放射能濃度の分布の幅が大きく、産地によっても、また同じ産地であっても採取場所により濃度が大きく異なることや、産業利用の過程で、製品または残渣の濃度が濃縮される場合がある。そのため規制対象となる規準が定めにくく、また濃度レベルが低いと考えられる物質であっても、その濃度に関する情報がなければ、十分安全を確認できないと考えられる。

このような状況の中、放射線医学総合研究所規制科学総合研究グループでは、幅広く産業用材料として利用されているすべての鉱物や岩石などを対象として、その自然起源放射性核種の濃度を文献や実測により調査を実施している。その結果の一部をまとめてデータベース化し、2001年の10月にインターネットで公表した。

(<http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/NORMDB/index.php>)

NORMの情報が、インターネットやマスキミなどで今後取り上げられることがあると、作業員や周辺の一般の方が不安感をもたれることが考えられる。そのような場合には、正しい科学的知識で説明する必要がある。またレベルが高い物質を知らずに利用している

ケースも考えられる。このようにNORMに関する科学的な知見は、産業界や一般公衆に普及させる必要性がある。その意味でも、本データベースが、大きな役割を果たすことが期待できる。

このデータベースの目的は、規制当局、放射線防護の専門家への規制対象物質の検討などに必要な情報提供、及び自然放射線を発する物質を利用して作業に関わる人々や製品を利用する一般の人々に情報を正しく理解し、必要な場合には適切な防護措置をしてもらうことである。

4. データベースの概要

データベースは、「自然起源放射性物質について」、「データベース」、「詳細なデータ」の3つの構成になっている。

「自然起源放射性物質について」の部分は、自然起源放射性物質の詳細な説明、その問題点、世界の対応、放射線の防護方法についてまとめている。

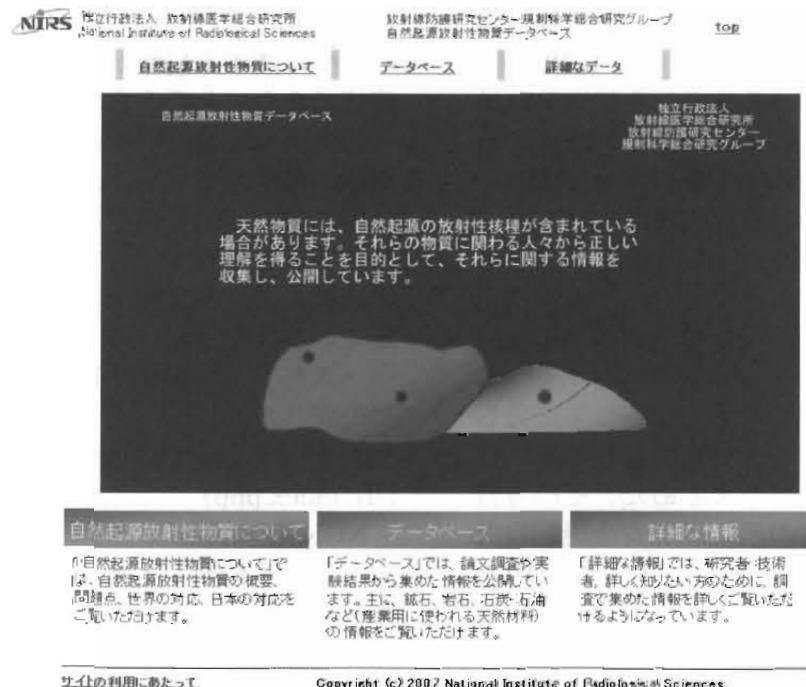
「データベース」の部分は、その目的、調査の概要の他、鉱石・岩石・その他の材料について、調査の結果得られた放射能濃度の平均値を国際規準と比較して棒グラフで表示し、

輸入量、産業での用途などをまとめている。

「詳細なデータ」の部分は、濃度平均データ、詳細な輸入量とともに国内産については、国内で採掘されている産業材料の種類および量を、海外産については、産業材料の輸入状況と産業材料の放射能濃度の調査結果をまとめている。また、産業材料の輸入状況では産地、輸入量、用途、マテリアルフロー等が、産業材料の放射能濃度では文献データ及び実測データ等をまとめている。これらの情報は研究者や事業者が専門的な事項を調べる場合を想定している。詳細なデータには、平成19年末までに収集した1400種類を超える物質についての情報が、蓄積されている。

5. おわりに

NORMは、認識されないで広範囲で用いられているため、これまでに収集された情報で産業利用の実態を把握するには、まだ十分ではないと考えられる。また、利用されるNORMの種類や産地などは非常に多様であり、また状況により変化することも考えられる。国民の安心と安全をめざして、さらに内容を充実させることが重要である。



NORMデータベースのホームページ

サバンナリバー最初の「サイト修復」完了への称賛

技術開発部 池田 諭志

米国サバンナリバーサイト (SRS) 内の T エリアと呼ばれる一画は、施設の維持管理、デコミッショニング、環境修復といった一連の業務を完了し、56年間の歴史を有する活気に満ちた工場地帯から、今や草地の丘へと変身を遂げた！ SRSにおけるサイト修復の概要が最近報告¹⁾されたので、その様子を紹介する。

1. はじめに

まずは次の3枚の写真でその変遷の様子を確認して頂きたい(写真1、2、3)。

エリア全体(約40,000m²)の変身ぶりに目を見張るものがある。2002年から建屋の解体を開始し、2004年秋には解体作業は終了した。その後、汚染土壌の撤去、埋め戻し等が行われ、2006年8月に修復工事は完了した。

2. サイト修復の概念

「サイト修復(AREA CLOSURE)」の概念は、

2004年に環境保護庁及び州の健康環境管理局で是認されSRSに適用された新しい概念である。この概念の下、エリア内の個別のサイトの閉鎖としてではなく、エリア全体がひとつのプロジェクトとして閉鎖されている。新しい取り組みでは、76のユニットが14のエリアに集約され、DOE及びSRSの双方で、膨大な書類作成などの測り知れない労力が節約され、実施期間が大幅に短縮されるなど大きな影響を与えている。



写真1 サバンナリバー廃止措置の変遷(2002年 サイト修復以前)



写真2 サバナナリバー廃止措置の変遷
(2004年11月 建屋の解体完了時)



写真3 サバナナリバー廃止措置の変遷
(2006年11月 サイト修復完了時)

3. 歴史的変遷

1950年代初頭にSRSが建設される際に移転した6つの町の1つでエレントン (Ellenton) という人口2000人程度の町がTエリアの場所にあった。それらの名残は今でも見ることができる。町が移転して間もなく、SRSの南西部に位置するその場所には工場が建設され、Tエリア (或いはTNX) と称された。1950年代初頭から2003年まで、主として5つの原子炉から回収されたPuやUの分離を支援するためのパイロット試験評価施設や冷戦終結後はガラス固化関連施設の操業などが行われた³⁾。2001年には、その役割を終え残された業務がSRS近くの郡の技術工場に移転された。

4. サイト修復プロジェクトの初期段階

閉鎖の初期段階である建屋解体が2002年から開始された。

除染、役割の解除 (運転停止/廃止措置準備)、取壊し、環境浄化のための片付けなどにより、28施設、約15,000m²が解体された。土壌や地下水の浄化も関連組織と協力して実施された。28施設の各々が独自の廃止措置のチャレンジに取り組んだ。

5. 2004年以降のサイト修復状況

2004年秋までに解体作業を終了後、汚染土壌の撤去、埋め戻し、芝や草の植付け等一連の修復作業が行われた。こうして14のエリアのうちの最初のサイト修復工事が、プロジェクト全体として約3年で最終的に予定より2年早く、2006年8月に完了した。このエリアには汚染物がなくなり、極めて短期間に、当初計画を下回る資源 (予算等) で、目覚しいリスク低減の実現を安全かつ確実に計画を達成している。

2003年半ばから2006年2月までの間に、各種のプロセス物質及び廃棄物の処理、及び設

備機器、建家の解体撤去を完了させたサバンナリバー再処理施設の廃止措置プロジェクトについての経緯及び教訓等については、すでに昨年のRANDECニュースにおいて紹介されている³⁾。

6. 今後の動向

今回のTエリアの貴重な経験を踏まえ、5つの原子炉のための燃料製造を行ったMエリア、2つの原子炉サイトであるRエリア及びPエリア、重水の抽出、精製を行ったDエリアといった各エリアの閉鎖プロジェクトを実施予定である。

ここで、エリアの閉鎖はSRSの最終閉鎖を意味する訳ではなく、その後かなりの長期に亘る将来の活用を見据えていることも重要である。

7. サイト修復等に関する関連情報

今回紹介した米国サバンナリバーサイトでのサイト修復のみならず、ロッキーフラット閉鎖プロジェクトの現状⁴⁾、英国ハーウェル原子力研究所における施設解体⁵⁾、カナダにおける最近のAECL廃止措置の経験⁶⁾ などについても、既にRANDECニュースで紹介されている。

ロッキーフラットについては、1994年10月に当初の使命を終了した後、サイトの使命はクリーンアップと修復となり、ロッキーフラット環境技術サイト (RFETS: Rocky Flats Environmental Technology Site) となった。2004年12月末迄の完了状況と残りの業務について紹介されている。

作業終了に伴う労働力の管理に関し、2003年4月、作業従事者に対するトレーニングプログラムに着手したことが紹介されている。そのプログラムは、新しい職場や他のDOEサイトへの移動、新規事業への展開、その他の

選択を手助けする労働者が利用できるサービスメニューであり、キャリアの相談窓口やインターネットによるキャリア移転支援ツール等が用意されているなど、クリーンアップの進展に合わせ労働力を転換するための目覚ましい努力が行われている。

一方、英国でハーウェル・サイト全般にわたってデコミッショニング作業が主な作業になったのは、1990年代初期からである。廃止される施設は、材料試験炉、照射後試験(PIE)施設、プルトニウム取扱いグローブ・ボックス、開発設備と加速器等である。1990年以降、合計90,000m²以上の建物が、サイトから取り除かれた。

現在の計画では、中レベル廃棄物(ILW)の安定化処理を2015年までに完了し、ILWの受け入れ先があれば、2025年までにサイト解放を行うこととなっている。

ヒトゲノム・プロジェクト、ダイヤモンド・シンクロトロン、核破砕による中性子発生装置の拡張など、新しい多くの開発がハーウェル原子力サイトに隣接して進んでおり、ハーウェルは科学技術のメインセンターであり続けようとしている。

2002年、カナダ原子力安全委員会(CNSC)はカナダ原子力公社(AECL)に対して、2008年12月31日まで有効なホワイトシェル研究所サイトの廃止措置の許認可証を発行した。この6年間の許認可証は、カナダの原子力研究・試験施設に対する最初の廃止措置に関するものである。

施設の情報が分散する前に、運転グループから施設の運転履歴等を可能な限り入手することが重要であることなどが指摘されている。

8. おわりに

特に最近数年の間に、さまざまな場所で現実的に進められているデコミッショニング等の活動において、施設情報、運転履歴等の管理、将来に向けての研究サイトの有効活用、デコミ人材の有効活用方策等の重要事項が、実践され紹介されているのが印象深い。ロッキーフラット閉鎖プロジェクトについても、計画段階で検討・変遷を繰返した後、契約され、作業の結果、更なるコスト低減とスケジュールの短縮が図られる見通しが得られたことが紹介されている。

これらは、関係者の多大の努力と工夫、挑戦が行われた成果であり、我が国における核燃料サイクル関連施設の廃止措置にも有効な知見を提供するものと考えられる。今後とも注目しておく必要がある。

参考文献

- 1) Fran Poda, "Celebrating SRS's First Area Closure," 11-16 July/August 2007 Radwaste Solutions
- 2) SRS ウェブサイト、
<http://www.srs.gov/general/srs-home.html>
- 3) 前田充、RANDECニュース、"サバンナリバー再処理施設の廃止措置プロジェクト、"11、第68号(2006年3月)。
- 4) 浅見知宏、RANDECニュース、"ロッキーフラット閉鎖プロジェクトの現状、"16、第66号(2005年9月)。
- 5) 妹尾宗明、RANDECニュース、"英国ハーウェル原子力研究所における施設解体、"15、第67号(2006年1月)。
- 6) 宮本喜晟、RANDECニュース、"カナダにおける最近のAECL廃止措置の経験、"7、第23号(2003年3月)。

ドイツのMOX燃料加工施設の解体と 放射性廃棄物の処理処分経験

情報管理部 榎戸裕二

ドイツのSiemens(株)のHanau MOX燃料加工施設は1991年に運転停止された。この工場ではそれまで8.5トンのPuを用い2万6千本のMOX燃料ピンを製造した。同社は1995年に工場の閉鎖を決定し、数年間の空運転を行った後、2001年9月にはMOX製造設備の解体が開始された。Konrad処分場向けの最終処分体製造のため、サイト内に処理施設が建設された。約7年かけたMOX燃料工場の廃止措置は2006年9月に完了し、原子力法に基づく原子力施設としての指定解除を受けた。本報告では、最近の国際会議及び当センターの情報収集からこのMOX施設の廃止措置の概要をまとめる。

(1) MOX燃料工場の解体実績

施設の解体はまず、製造設備の放射性物質の分布と強度の確認であった。グローブボックス(GB)内部の機器表面汚染状態を確認した後、設備の除染のために減損ウランを使って燃料ピンを製造し、粉末調整からピン組立て装置に至る全ての機器を除染した。これにより、0.5kgのPuと同量の濃縮ウランを除去し、また、GBの内面のクリーニングにより1.5kgのPuを除去した。

第二段階として、解体時の被ばく防護と放射性廃棄物の取扱い対策を考慮した解体計画を決めるために、核分裂性物質による汚染状態の汚染対策を検討した。使用した装置はBNFL社が開発した可搬型のDISPIM測定システムでありこれによりホットスポットの評価も行った。

第三段階では、把握した放射線分布に従いGBとその内装設備の解体手順を決め、GB内の狭隘部分やGBの大型機器の汚染は分解の際に徐々に除染した。事前のPuの汚染状況やホットスポットの形態把握は参考であり、この作業によって5kgのPuを除去した。

大型生産設備には、MOX施設には2列の製造ラインに全体で235のGBがあり、そのうち180基は標準タイプのものである。図1はMOX燃料工場のグローブボックス(廃棄物ドラム缶直接収納タイプ)を示す。

標準タイプのGBの解体には、自家製の可動式の2基の解体用GBを製作しその中で解体した。他の55基のGBは強化PVCのテントを作成しその中で解体した。焼結炉やペレットプレス機等の解体は行わず、直接Konrad処分場用容器に定置し処理した。図2はKonrad容器に収納された焼結炉を示す。235基のGBの解体は35ヶ月で終了した。

(2) MOX廃棄物の処理

MOX燃料は、核分裂性物質の割合が高いので廃棄物中の同成分の割合も高い。各廃棄物の処理フローに基づいて最終処分場Konradの要件に合う処理方法がそれぞれ定められている。そのため廃棄物中の放射能や核分裂性物質の制限に関する規制当局の要件に適合したものであり、処理が適切であることを証明する必要がある。注目点は100ℓ中

に50gを超える熱中性子により核分裂する物質を含まないという基本要件である。最終処分ドラム缶の中の廃棄物の放射能と核物質量を低減させるために種々の対応が図られた。

- ① 施設のブランク運転と核分裂性物質の回収
- ② 廃棄物から核分裂性物質の分離
- ③ 濃縮度の低減(天然ウランよりもU-235濃度を低減させるような焼却、等)
- ④ 核分裂性物質質量決定における公認された測定法の適用
- ⑤ 処分場の有効利用のための廃棄物の均質化
- ⑥ 核分裂性物質を含む廃棄物の全処分容器についての核物質の分布最適化(データベース利用も含め)

(3) Konrad処分場に適する要件

廃棄物の最小化に向け、Konradの受入れ制限条件を可能な限り完全に満たす必要がある。

- 1) 臨界安全の観点から、廃棄物中には水を含む最適な減速及び反射材を有する体系での最少球状臨界質量の45%までに核分裂性物質質量が制限される。即ち、廃棄物0.1m³当たり天然ウランと劣化ウランの他に50gという核分裂性物質質量の上限を維持すること。
- 2) 核燃料の確認には対象物の大きさによって種々の計器が用いられる。廃棄物の裁断や、詰め替え時には手動の計器を用いてBfS(放射防護局)の検査手法に合致していることやKonradの要求条件に合致していることが確認された。

(4) Siemensにおける追加的要件

Siemensでは、独自に下記の4つの廃棄物に対する要件を設定している。

- 1) 15g以上の核分裂性物質を含有する廃

棄物では、その局部集中が最少臨界質量の1/20以上の場合は認めない。

- 2) U-233の量はドラム缶当り最大5gとする。
- 3) 天然ウラン、劣化ウラン及びU-235が5%以内のU-235とU-238混合物質では、臨界安全の証明として特定のU-235/U-238比をパラメーターとして指標とする場合には、これらの同位体組成が均一に分布していること及び物理化学的形態にもとづきこの同位体の分別が同位体分離技術によってのみ可能であることの確証が求められる。
- 4) 廃棄体中の100ℓ容積の核分裂性物質の量はいかなる場合でも最少臨界量の20分の1以下とする。

これらの4要件は現状どこからもクレームは付いてない。

(5) 適用された測定法

Puの測定には200ℓドラム缶用のEURISYS(WDM200)装置が使用された。He-3計数管が4 π 方向でドラム缶を囲むタイプのものである。また、可搬型のBNFL社の装置DISPIMがGB等の汚染確認に使われた。Puの決定は、Ge検出器を用いた高分解能 γ 線スペクトロメトリーによって同位体組成を決定し、Puの自発核分裂からの中性子同時計数法に基づく3つの測定系により行う。偶数番号のPu同位体Pu-238, Pu-240, Pu-242から発する同時計数中性子は、He-3計数管で計測され、Pu-240が決定される。計測によって決定された同位体組成と組み合わせPuの濃度が完全に決定された。U-235では185.7keVの γ 線、U-238と平衡状態のPa-234mの1001keVを使って

(6) 廃棄物のクリアランス実績

MOX燃料工場から発生する放射性廃棄物のクリアランスに関して核種ベクトルを考慮したキー核種としてAm-241に対して無条件解放基準は14.36Bq/kgとされ、確認後に無条件解放を行った。なお、このサイト固有の基準は、放射線防護令の無条件解放基準値である50Bq/kgよりも厳しい数値であった。このようにして各核種に対するクリアランス基準の確認が行われ、無条件解放を行っている。なお、Puに対しては制限付解放は政治的理由

から行われなかったとされる。

(7) まとめ

施設は最後にGB等を解体撤去しMOX燃料工場の規制解除を行った。

MOX燃料施設のクリアランスに関する情報は比較的少ない中で、今回TRU廃棄物のクリアランスレベルの測定方法やドイツのTRU廃棄物の処理処分の考え方がうまくまとめられ、我が国でも参考となる貴重な情報が得られた。

参考文献

- 1) D.Elke, D.Kohlgarth, R.Wolfgang, S.Steyer and R.Baumann,"Erfahrung aus dem Ruckbau kerntechnischer Einrichtung am Beispiel des Brennelementewerkes Siemens in Hanau", Kontek 2007, Dresden, 21~23 Marz (2007) .
- 2) H.Rupar, R.Baumann, P.Haber and H.Schmitto,"The End of and Era-Decommissioning four German Fuel Cycle Facilities," Radwaste Sol. May/June (2000) .
- 3) P. Haber,"Decommissioning of the MOX-Fuel Plant at Hanau (Siemens AG)," 4th Study Work Meeting, RANDEC, June (2007) .



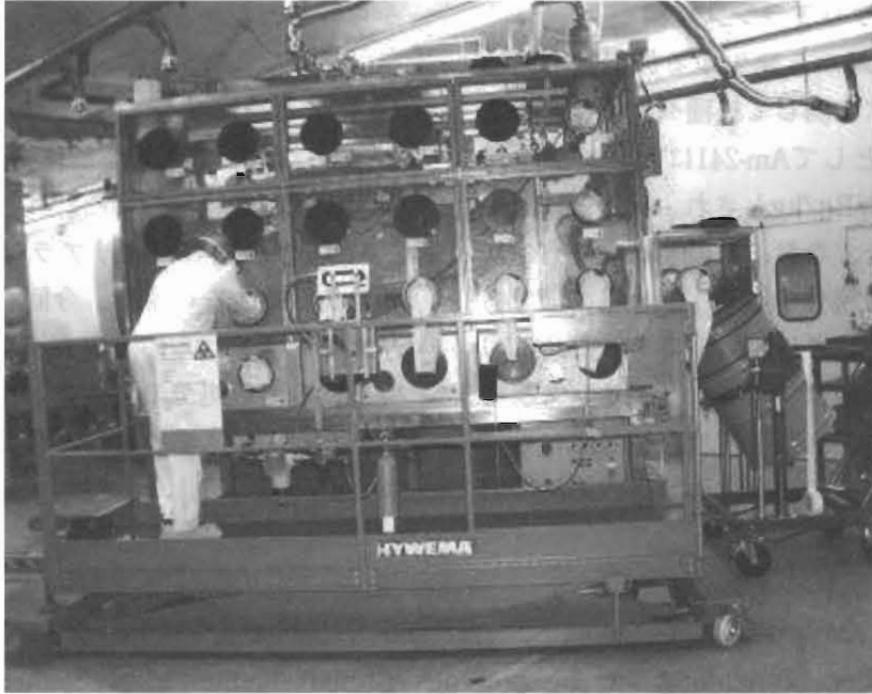


図1 標準型のグローブボックス（ドラム缶装備型）＜KONTEK07会議より＞



図2 Konrad処分場用コンテナに定置されたペレット焼結炉＜同上＞

現地調査で生ずる低放射性線源物質を含む 廃棄物の代替処分

技術開発部 林 勝

1. はじめに

CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act : 包括的環境対応、賠償及び責務に関する法律) に係るサイトにおけるRI (Remedial Investigation : 修復調査) に伴いIDW (Investigation Derived Waste : 現地調査で生ずる廃棄物) が発生している。IDWは基本的に地質調査のためのボーリング及び地下水モニタリング用井戸の設置に伴い発生する。IDWは、分析データにより有害物質の可否を判定する間、及び有害物質であればその適切な処分法を確立するまで保管されている。この処置は、サイトが放射性汚染をしている場合は、IDWが有害性、放射性もしくはその混合状態であることにより更に複雑となる。一般的には、放射性的IDWは低レベル放射性廃棄物として処分されている。しかし、線源物質(非濃縮ウラン、トリウム)に起因する放射能が残留しているサイトに対しては、別の対処法がある。NRCは、10CFR40.13 (a) に線源物質で極低濃度のものを「線源物質を0.05重量%以下含む化学的混合物、合成物質、溶媒、これらの混合物」と定義している。この極低濃度の線源物質は、NRCの規制から免除され、認可も不要である。

さらに、NRCは、RCRA (Resource Conservation and Recovery Act : 資源保全及び回復に関する法律) に係る埋設処分施設で、極低濃度の線源物質に適合する物質を処分することの要請に対し、これを認可施設で処分する制度を制定した。この処分に対する条件は一

般公衆被ばく線量が0.25 mSv/yを超えないことを前提に承認されている。

2. 現地調査で生ずる廃棄物 (IDW)

この処置の一例を示すと、CERCLAサイトにおけるRIにより約85 tのIDWが発生した。このサイトの汚染物質として懸念される物は、金属類、溶媒、PCB、ウラン、及びトリウムであった。サイトは米国北東部に位置し、約46エーカー (186, 155m²)、の地域にRI対象地点として18地点が存在した。履歴上で数サイトの処分現場は、埋め立て処分地、ドラム缶埋設地、及び液体廃棄物の溜め池であることが確認された。IDWの性状から、地質探査ボーリングにより、過去の操業で生じたウランの高濃度域 (図1) 及び掘削した土壌と残骸から過去にドラム缶埋設地 (図2) であったことが確認された。採取された土壌の分析評価から、ウラン及びトリウムの低い濃度の存在と化学的有害物質は含まれていないことが確認され、混合IDWに分類された。IDWは現地で2種類の異なったコンテナに収納して保管された。地質探査ボーリングによる土壌は55ガロンドラム缶に収納し、ドラム缶埋設地からの掘削土壌及び残骸は23m³車載型コンテナに収納した。合計のIDWの容積は74m³、その総重量は145tと評価された。これらの廃棄物の所定の部分から合計9サンプルが採取され、ウランとトリウムの最大、最小、平均濃度が測定された。表1にその測定値を示す。



図1 地質ボーリング地点（汚染拡散防止ピット内）



図2 ドラム缶埋設地の掘削状況

表1 土壌の放射能測定結果

核種	最小値 Bq/g	最大値 Bq/g	平均値 Bq/g	総放射能量 mBq
U-234	0.002	0.524	0.092	12.1
U-235	0.001	0.216	0.032	4.2
U-238	0.022	6.816	1.187	156.2
Th-232	0.011	0.437	0.061	8.1

3. 処分法の選択肢

これらのIDWは、クラスA低レベル放射性廃棄物として認可された処分場で処分出来る。低レベル放射性廃棄物としての輸送費及び処分費の総コストは、およそ180,000ドルと想定される。これら廃棄物の特性データをよく検討してみると、極低濃度の線源物質の基準に該当し、放射性物質の免除対象物として処分出来る可能性があった。このIDWは極低濃度の線源物質及びRCRA処分施設での廃棄物放射能濃度(WAC)の基準に該当していた。放射性廃棄物の規制から免除された場合の輸送費及び処分費の総計は68,000ドルと評価されている。RCRA処分施設で放射性廃棄物の規制から免除されるWACに適合するためには、少なくとも15m³ごとのサンプリング分析が必要である。これに加え、WACで放射性廃棄物の規制から免除される線源物質濃度は、それぞれ、Th-232で2.02Bq/g、U-238で6.16Bq/g、U-235及びU-234は天然含有量以下としている。さらに平均放射能濃度の算出に際しては、どの1つのサンプルの測定値も免除基準の10倍を超えないことである。NRCは規制免除線源物質の輸送及びRCRA施設での直接埋設について、その評価と検査に関する制度を制定した。その要求条件として、一般公衆の被ばく線量が0.25mSv/yを超えない場合に承認することとしている。

4. 被ばく評価モデル

IDWの処分では、二つの異なる被ばく評価モデルが用いられている。その一つは、廃棄物の積み込み、輸送、及び処分施設での積み卸しに係る作業員及び一般公衆の被ばく評価であり、二つ目は、廃棄物がRCRA施設に埋設された後の将来に亘る被ばく可能性評価である。これら少量の放射性核種を含む有害物質の積み出しから処理、保管、廃棄(TSD)施

設に至る施設作業員及び周辺公衆の放射線被ばく評価は、アルゴンヌ国立研究所の開発したTSD計算コードにより実施された。埋設後の将来被ばくシナリオによる被ばく予測は、残留放射能(RESRAD)計算コードにより実施された。RESRADコードは、放射性核種の環境移行による経路モデル設定及び種々の被ばくシナリオごとに被ばく量の計算が可能である。両方のモデリングプログラムによる計算結果は非常に小さな数値であった。輸送、取り扱い作業及び埋設に係る全ての被ばく量計算値は0.01mSv以下であった。これらIDWの埋設に係る全ての被ばくシナリオの総被ばく量は3.0E-6 manSv以下であった。この被ばく評価モデルは、公衆被ばく限度1 mSV/y及び0.25mSv/yの規制除外限界値の基準に対してIDWの規制免除処分が妥当であることを示している。

5. 処分方法

IDWはドラム缶及び車載型コンテナに保管されており、図3に示す3.8m³補強(角型)袋に入れ替えられた。合計19の補強袋がIDW85t(72m³)に対して用いられた。補強袋はダンプトレーラーに積載され、サイトから約56km離れた鉄道輸送基地に送られた。鉄道輸送基地において補強袋は処分サイトに向けて輸送する貨車に積み込まれた。鉄道による処分サイトまでの輸送には、およそ14日間を要した。IDW中のウラン及びトリウム濃度条件から処分方法は簡易処分であり、輸送上も運輸省(DOT)規制値の限界値以下であった。さらに、IDWが低レベル放射性廃棄物でなく、規制免除の放射性物質の廃棄にあたるため、NRCの申請書式540/541(均質低レベル放射性廃棄物マニフェスト)も不要となった。

6. まとめ

規制免除の放射性廃棄物として代替処分するには多くの時間と最初の認可申請に要する追加コストがかかる。これらの時間と努力は、規制免除線源物質の基準への適合性及び被ばくモデルを評価するため必要であるが、この試みによる利点は、85tのIDWをRCRA処分可能とすることにより、低レベル放射性廃棄物として処分することに比べ80,000ドルの処分費用節減が想定出来ることである。この代替処分にかかる時間と認可のためのコスト

は、今後より大量の廃棄物を処分する場合、増大するものではない。従って、大量の廃棄物を規制免除で処分することによるコスト節減は膨大なものになる。ここで示したケースでは、基本的に一般公衆の健康、安全及び資産に対して被ばく増加や取り返しのつかない危険性を生ずることのない非常に濃度の低い線源物質の処分に対しては、代替処分が可能であり、さらに他の代替処分法によるコスト節減も期待されている。



図3 保管用コンテナと埋設処分用補強袋

参考文献

- 1) de maximis, 2006, " Request for Approval of Proposed Soil Disposal," Windsor, CT, January, 2006.
- 2) Nuclear Regulatory Commission (NRC) 2003, " UPDATE ON PROPOSED RULE CHANGES TO 10CFR 40.51, SECY-03-0106," U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC, June 2003.
- 3) Chen, S.Y. , et. al. , 1998. TSD-DOSE, " A Radiological Dose Assessment Model for Treatment, Storage, and Disposal Facilities, Computer modeling Code, Developed by Argonne National Laboratory, Environmental Assessment Division Argonne, IL," September 1998.
- 4.) Yu, C. , et. Al. , " RESRAD for Windows, Computer Modeling Code, Developed by Argonne National Laboratory, Environmental Assessment Division Argonne, IL under joint sponsorship by the U.S. Department of Energy and the U.S. Nuclear Regulatory Commission, " August 2000.
- 5) H. T. Downey, "Alternative Disposal for Investigation Derived Wastes (Idw) Containing Low Activity Source Material," WM'07 Conference, Tuson, AZ, February 25 - March 1, 2007.

英国・ウィンフリスSGHWRの解体

東海事務所 石川 広範

ウィンフリスSGHWR (Steam Generating Heavy Water Reactor: 蒸気発生重水炉) は、ガス冷却・黒鉛減速材に代わる次世代の原子炉を開発する目的で設計・建設された圧力管型の軽水冷却・重水減速炉である。電気出力100MWの実証用の発電炉として1968年に運転を開始し、1990年に経済性を理由に閉鎖されることになった。最初の計画では遅延解体を計画していたが、原子力廃止措置機関 (NDA) の設立等に伴い、サイト解放を早めることになり、2015年には解体を完了させる計画で解体作業が進められている。

原子炉の永久停止後に、燃料集合体の搬出、燃料貯蔵ポンド内残存物の撤去及びポンドの除染、各系統の水抜き、重水の撤去等の作業が職員により実施された。2005年からは、NUKEM社と契約し、デコミッションングの第1ステージとしてタービン発電機、復水器、給水ヒータ、非常用冷却水タンク、燃料交換機等の大型機器が撤去された。以下にそれらの解体実施状況を紹介する。

1. 解体計画作成における留意事項

計画作成にあたっては、建屋の各階毎にフロアを細かく区分し、機器の大きさ、重量、配置等の調査を行うとともに、作業者が安全に作業を行えるスペース、機器の細断スペース及び搬出ルート等を考慮した。また、解体手順書には作業の優先順位を明確にしておくことの大切さが指摘されている。

考慮しておく問題点としては、運転中にトリチウム汚染が広範囲に亘っており、解体で発生する低レベル廃棄物の容量を削減するために、トリチウムの除染方法について十分検討しておく必要がある。

特殊な作業として、アスベスト撤去やダイヤモンド・ワイヤーソー切断等の専門家の動員についても考慮する必要があった。

解体される機器には大型機器や重量物が多数含まれており、これら機器の細断には熱的切断工法が効率的である。現場での熱的切断においては、火災報知器の問題や発生ヒュームの問題があるため、準備作業として非常用

冷却タンク室に熱的切断設備が設置された。

2. 多用された切断装置

① 解体で発生する多量の汚染金属を効率的に、費用効果的に切断減容するには、熱的切断が優れており、下記の熱的切断技術が採用された。

- ・酸素・アセチレンガス切断装置：板厚の薄い金属切断に適しており、厚みもさほどなく特殊金属も使用されていない脱気装置 (De-aerator) の切断は、主にこの切断装置により実施された。
- ・ペトロジェン (Petrogen) 切断装置：この装置は、石油と酸素ガスを混合して使用する切断装置で、板厚に応じたノズルを選択することができるという特長がある。非常用給水タンクは、板厚が60～150mmと異なっていることから、同切断装置が適用された。
- ・プラズマアーク切断装置：この装置は、板厚の厚い金属切断に適していることか

ら、分厚い金属で製作されている燃料交換機の切断等に使用された。切断にあたっては、ヒュームが多量に発生するため発生ガス対策に留意する必要がある。

- ② **ダイヤモンド・ワイヤーソー切断装置：**
ダイヤモンド・ワイヤーソー切断は、複雑形状機器の切断に適しており、フェームの発生が少ないことから、空気による二次汚染のリスクが少ない、運転操作が少人数で行える等の特長を有している。蒸気タービ



写真1 蒸気タービンロータの解体

ンロータは、設計上も解体が難しい構造になっており、取り付けられている羽根は切断の難しい硬度の高い合金でできている。

大きなISOコンテナに収納できるよう、写真1に示すように丸くなっている羽根の部分をダイヤモンド・ワイヤーソー切断装置で4角に切断し収納した。また、蒸気タービンと交流発電機の解体状況を写真2に示す。



写真2 蒸気タービン及び交流発電機の解体

3. 復水器の解体

復水器大きさは、縦6m、横9m、長さ8mで重量は約150トンあり、内部に1200本の細管を内蔵している。復水器の出口扉（end door）部は、最初ダイヤモンド・ワイヤーソー切断により実施する予定であったが、切断距離が長すぎることやパワー不足のため、代わってガス切断により実施された。

冷却用細管の撤去については、細管を引き出してから細断する方法を検討したが、1日40本程度しかできず効率的に悪いので、現位置で酸素・アセチレントーチを使用し1～1.5mの長さに切断した後、chop saw（鋸の一種）を使用し細断し200ℓドラム缶に収納した後、

圧縮減容し低レベル廃棄物として処分した。

この切断では、ヒューム対策など作業環境に留意する必要がある。

4. 燃料交換機回転遮へい体の解体

原子炉上部にある重さ約55トンの燃料交換機回転遮へい体は、建屋上部に設置されているメインクレーンで吊り上げ移動してから、厚板切断に適しているペトロジェン切断装置で細断し減容してからドリッグ処分場に輸送される。同切断装置は、厚板の切断に適しており、酸素・アセチレン切断装置による切断よりも切断幅が狭いという特長を有している。



写真3 燃料交換遮へい体の解体

5. プラント室内のクリアランス

SGHWRは約200室を有しており、これらの部屋には重水処理プラント、ポンド・クリンナップ装置、換気システム、原子炉サプレッション・システム等種々の装置が収納されている。これらの装置はほとんどが汚染されており、低レベル廃棄物として処分するために

細断を行い撤去した。機器撤去後、各部屋の床表面の放射線測定を行い、汚染がある部分については、除染を行いクリアランスした。これらの作業は、プロジェクト期間中継続して実施された。

6. 解体廃棄物の処理

SGHWRは直接サイクル型の原子炉であるため、給水系やボイラー給水系も汚染されており、それが汚染廃棄物量を増加させる原因になっている。

また、重水系に生ずるトリチウムにより、施設内が汚染して除染範囲が拡大し、除染作業を複雑化した。予測以上にトリチウム汚染があり、放射性廃棄物量、作業量及びコストを増加させる結果となった。低レベル廃棄物として処分できるかどうか判定するために、契約期間の18ヶ月間に2,000トンの廃棄物について、放射線測定が実施された。

参考文献

- 1) K D Miller, R M Cornel, "Decommissioning of the Secondary Containment of the Steam Generating Heavy Water Reactor at UKAEA Winfrith," WM'07 Conference, Tucson, AZ, February 25 - March 1, 2007.
- 2) http://www.ukaea.org.uk/sites/winfrith_project_updates.htm.
- 3) Winfrith Case Study 1-SGHWR, UKAEA, Winfrith. Site Closure Programme, Front End Engineering.

総務部から

1. 人事異動

○職員等

退 職（9月30日付）

技術開発部 課長

曾根 徹

採 用（10月1日付）

特別参与

森 久起

技術開発部 課長

下山 清志



ご案内

第20回「原子力施設デコミッショニング技術講座」

当センター主催の第20回「原子力施設デコミッショニング技術講座」を以下の通り開催いたします。皆様のご参加をお待ちいたしております。参加要領につきましては、別途ホームページ等でご案内申し上げます。

1. 開催日時 : 平成20年1月18日(金) 10:30~16:40
2. 開催場所 : 石垣記念ホール(東京都港区赤坂1-9-13三会堂ビル9F)
3. プログラム :

理事長挨拶 菊池 三郎

〈特別講演〉

- 1) 我が国の天然起源の放射性物質(NORM)の規制に係る検討の現状
文部科学省 科学技術・学術政策局 原子力規制室長 小原 薫 氏

〈国内・外の原子力施設の廃止措置等の取組みについて〉

- 2) 廃止措置に関する電力事業者の考え方、取組み等について
関西電力(株) 原子力事業本部
原子力環境整備プロジェクトチーム部長 堀川 義彦 氏
- 3) 我が国の研究炉廃止措置の最新の活動状況
立教大学名誉教授 原澤 進 氏
- 4) 原子力機構における原子力施設の廃止措置について
(独)日本原子力研究開発機構バックエンド推進部副部門長 林道 寛 氏
- 5) 原子力機構再処理技術開発センター TVF(ガラス固化技術開発施設)
「溶融炉の更新実績等について」
(独)日本原子力研究開発機構
再処理技術開発センター技術開発部次長 上野 勤 氏
- 6) 海外の原子力施設廃止措置の現況とその特徴
(財)原子力研究バックエンド推進センター 情報管理部長 榎戸 裕二

©RANDECニュース 第75号

発行日：平成19年12月25日

編集・発行者：財団法人 原子力研究バックエンド推進センター
〒319-1107 茨城県那珂郡東海村豊白一丁目3-37

Tel. 029-283-3010

Fax. 029-287-0022

ホームページ：<http://www.randec.or.jp>

E-mail：decomi@randec.or.jp