

RANDEC

Sep.2009 No.82

ニュース

財 原子力研究バックエンド推進センター



埋設事業推進センターを宜しくお願ひします

独立行政法人日本原子力研究開発機構
埋設事業推進センター長 大澤 正秀

原子力機構は、昨年6月の原子力機構法の改正により、原子力機構を含め、研究機関、大学、民間企業、医療機関等で発生する研究施設等廃棄物の埋設処分の実施主体に位置付けられました。これを受け、当機構では、埋設事業を着実に推進するため、本年2月「埋設事業推進センター」を発足させました。

同法では、埋設事業を進めるため「埋設処分業務の実施に関する計画」の認可を受けることとなっており、現在、当機構は、昨年12月に国が定めた基本方針に則って実施計画を策定中です。8月20日には、実施計画に記載しようとしている埋設事業の基本的な事項と当面実施する事項について文部科学省の科学技術・学術審議会に属する研究施設等廃棄物作業部会に説明しました。

基本的な事項としては、埋設業務の対象となる廃棄物の種類や量、埋設施設の規模や能力、埋設施設の設置に関する事項、埋設処分の実施の方法に関する事項、収支計画・資金

計画などを記載することを考えております。当面実施する事項としては、概念設計、その成果によって技術的に裏付けられた立地基準・手順の策定と総費用の精査、処理・輸送に関する関係者の方々との協力、国民の皆様にも本事業を理解頂くための活動などを考えています。

埋設事業は、初期建設期間約8年、操業期間約50年を見込んでおり、その後の段階管理期間約300年を含めると400年近い期間にわたって継続させなければならない事業です。日本の歴史をみると、一番長い平安時代でも398年、二番目の江戸時代では265年「しか」続いていません。当機構、特に埋設事業推進センターは、このような長期間にわたる事業を、国の積極的な支援を受けつつ、また、立地地域の方々、国民の皆様のご理解を頂くよう努めながら、責任を持って主体的に進めてまいります。関係各位のご理解、ご支援、ご協力を宜しくお願ひ申し上げます。

RANDECニュース目次

第82号 (2009年9月)

巻頭言 埋設事業推進センターを宜しく申し上げます

独立行政法人 日本原子力研究開発機構
埋設事業推進センター長 大澤 正秀

RANDECの事業に関する近況報告

1. 平成21年度廃棄物事業推進協力会総会の開催について 1
企画部
2. 日本原子力学会標準委員会 ウラン・TRU取扱施設
クリアランスレベル検認分科会への参画について
—「ウラン核種の放射線計測方法」について報告— 2
技術開発部

関係機関の活動紹介

- ・放射性廃棄物処理技術の開発について 3
日立GEニュークリア・エナジー株式会社

海外技術情報

1. 英国Winfrith工学センターのドラゴン炉原子炉建屋解体に伴う極低レベル
放射性廃棄物(VLLW)の引渡し 5
榎戸 裕二
2. フランスの原子力施設の廃止措置に関する法令の展開 8
宮本 喜晟
3. スペインJozé Cabrera(Zorita)原子力発電炉の廃止措置のための化学除染 12
中山富佐雄
4. 今後の米国放射性廃棄物管理方策とユッカマウンテン処分場のゆくえ 15
鈴木 康夫

委員会報告 18

総務部から 18

RANDECの事業に関する近況報告

1. 平成21年度廃棄物事業推進協力会総会の開催について

企 画 部

平成21年度廃棄物事業推進協力会（以下、「協力会」という。）が平成21年7月10日に開催されました。この協力会は、当財団が低レベル放射性廃棄物の埋設処分事業を円滑且つ効率的に推進することを目的として、平成13年に設立され、廃棄物を保管貯蔵している事業者、埋設処分の推進等に関係する団体との情報交換、事業推進のご支援を頂くため設置して活動を続けて来ています。

昨年、国内の低レベル放射性廃棄物の埋設処分事業の実施主体を明確化する独立行政法人 日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」という。）の法律改正が行われ、国より基本方針が平成20年12月25日に示されました。この基本方針を受け現在、原子力機構において実施計画の立案、策定を進めている状況です。このような国内の研究施設等廃棄物の埋設事業のスタート直前に、当財団の主要事業である研究施設等廃棄物（大学・民間・メーカー等から発生する放射性廃棄物）の事業化準備の活動状況、今後の準備へ向けた対応など、本協力会（総会）を通じて相互に意思疎通を図る重要な総会と位置付けて下記の日程で開催いたしました。なお、当日は本協力会会員（50社）の内、40社、55名の出席を頂き活発な意見交換が行われました。以下に総会の概要を示す。

1. 開催日：平成21年7月10日
(15時から19時)
2. 場 所：青山分室
3. 議事次第
 - (1) 開会ご挨拶
会長 菊池 三郎（当財団理事長）
 - (2) 特別講演
「埋設処分業務の取組み状況について」
【講演者】原子力機構
埋設事業推進センター
センター長 大澤 正秀 様
 - (3) 審議事項
平成21年度廃棄物事業推進協力会役員及び幹事（案）
 - (4) 報告事項
 - ①平成20年度事業報告および平成21年度事業計画
 - ②大学・民間等廃棄物の物流システム事業化の検討状況
・概況及び平成20年度実施状況（事業計画、設備検討、技術事項）
 - (5) その他
 - ①海外調査団の派遣報告他
・韓国、慶州市陽北面奉吉里の中レベル処分場の建設計画の状況
・米国、バーンウェル&クライブ及びベアクリーク処分場の状況
 - ②懇親会

2. 日本原子力学会標準委員会 ウラン・TRU取扱施設 クリアランスレベル検認分科会への参画について

—「ウラン核種の放射線計測方法」について報告—

技術開発部

6月30日に開催された原子力安全委員会の放射性廃棄物・廃止措置専門部会ウラン廃棄物埋設検討小委員会において、日本原子力学会標準委員会の原子燃料サイクル専門部会の下に設置されたウラン・TRU取扱施設クリアランスレベル検認分科会（以下、「分科会」という。）で検討が進められているウラン・TRU核種のクリアランス検認方法について、その実施状況を分科会の副主査である安念から報告した。

ウラン廃棄物埋設検討小委員会は、ウランのクリアランスレベル及び処分の安全規制等を検討するもので、昨年度から検討が開始されている。これまで金属のクリアランスに関する調査・審議が優先的に行われてきており、今回の報告は、放射線計測の立場から、ウラン核種で汚染された金属の放射線計測方法等について、分科会で検討中の内容について聴取し、今後の審査に資することを目的に行われたものである。

以下に、報告の概要を示す。

この分科会は、原子炉施設を対象とした日本原子力学会標準「クリアランスの判断方法：2005」とは、放射性核種、汚染形態、計測装置の内容が著しく異なることから、ウラン・TRU取扱施設を対象としたクリアランスの判断方法が別に必要として設置されたもので、2006年5月に第1回が開催された。これまでに6回の審議を経て、ほぼその内容が明らかになりつつある。今後は、このウラン廃

棄物埋設検討小委員会での結果を踏まえ、更に内容を検討する予定となっている。

ウラン・TRU施設で扱われる放射性物質の特徴に、その汚染源が天然ウラン、濃縮ウラン、劣化ウラン、再処理回収ウラン、濃縮商業グレードウラン、濃縮回収ウランであっても、その核種組成比は、U-238とU-234で全体の9割以上を占めており、この2核種から発生する α 線が主な計測の対象となる。これらの計測にはZnSシンチレーション方式、電離イオン方式等が用いられる。また、 γ 線測定にはU-235の0.186MeV、Pa-234mの1.1MeVが利用でき、Ge半導体式又はNaI式の γ 線検出装置を用いることができる。これらを原理とした計測装置が市販、開発されており、これらを判別用の測定装置として用いるためにはバックグラウンド処理等の取扱いには留意すべき点があるものの、IAEA RS-G-1.7*で示されたクリアランスレベル以下であることを判別するのに必要な精度を備えている。

更に、全 α 線計測値から、核種別濃度への換算方法について事例を用いて説明し、クリアランス判断は可能であることを示した。

最後に、ウラン廃棄物埋設検討小委員会での検討結果を日本原子力学会標準に反映させるべく、分科会での検討を継続するとして報告を締め括った。

*：IAEA安全指針「規制除外、規制免除及びクリアランスの概念の適用」

関係機関の活動紹介

放射性廃棄物処理技術の開発について

日立GEニュークリア・エナジー株式会社

1. 概要

原子力発電所から発生する放射性廃棄物については、発生源での発生量低減、発生後の廃棄物の安全な貯蔵と固型化処理を基本方針に、信頼性、経済性向上に関する種々の技術開発を行ってきており、その内容について紹介する。

2. セメント固化技術

これまで、濃縮廃液や廃樹脂を対象としたセメント固化技術は実用化しているが、今回、粉体状の放射性廃棄物の充てん量を増やして、固化体強度や内部空げき率などの陸地での処分基準に適合した「インドラム固化処理技術」を開発した。

図1に、開発した「インドラム固化処理技術」を採用した処理設備の概要を示す。

本設備は、発電所から発生する濃縮廃液を乾燥・造粒したペレット状の廃棄物を受入れ、粉体状の廃棄物に破碎し、計量した後にドラム缶内に充填する前処理設備と、混練機にて廃棄物をセメントや水と一緒に練混ぜ、六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターの受入基準を満足するように均質な固化体を製作する固化設備からなっている。

ペレット状の廃棄物进行处理する設備は、専用の角型貯蔵容器で貯蔵されたペレットを取出す方式を採用している。また、混練機は日立独自の方式（インドラムミキシング方式）を採用した設備である。

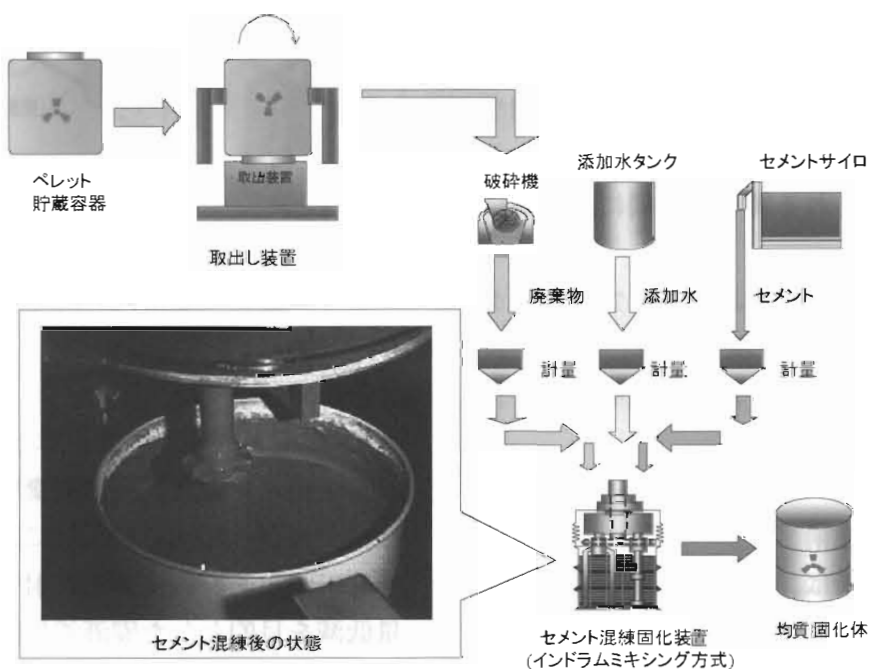


図1 粉体状廃棄物のインドラム固化設備の概要

3. モルタル固化技術

発電所から発生する固体状の放射性廃棄物を六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへ埋設処分するために、モルタルと廃棄物が一体となるようにモルタルを充填する必要がある。

このモルタルを充填する設備として、連続的に固型化材料等を定量供給する連続混練固型化設備の開発を行った。

この連続混練固型化設備は、従来のバッチ式固型化設備に対して、次のような特徴がある。

- ①連続的に固型化材料等を定量供給するため、固型化材料計量器や添加水計量器が不要となり、設備がコンパクトとなる。
- ②固型化材料等の供給と混練が同時に行えるため、運転時間が短縮できる。

連続混練固型化設備の概要を図2に示す。

本設備は、①固型化材サイロ、②固型化材投入機、③水投入機、④練り混ぜ機、⑤モルタルホップ（モルタルホップ攪拌機付）、⑥モルタル注入機から構成される。固型化材サイロに収納されたセメント、骨材、混和材料をプレミックスした原材料（以下、プレミックスセメントという。）及び水を、それぞれ固型化材投入機、水投入機を通じて、一定長さをもつ流路で構成される練り混ぜ機に連続的に定量供給する。

その後、練り混ぜ機において、プレミックスセメントと水が練り混ぜられ、モルタルホップで受けて、モルタル注入機を通じて、ドラム缶へ注入する。

4. 放射能測定技術

放射能測定技術は、放射性廃棄物をドラム缶中に安定化処理したものを、ドラム缶外部から非破壊でドラム中に存在する放射性物質の量を測定する技術である。日立は、自己遮

へいによるスペクトルひずみに着目した「スペクトル補正方式」を開発し、実用化している。図3に、放射能測定装置を組み込んだ廃棄体検査装置の概観を示す。

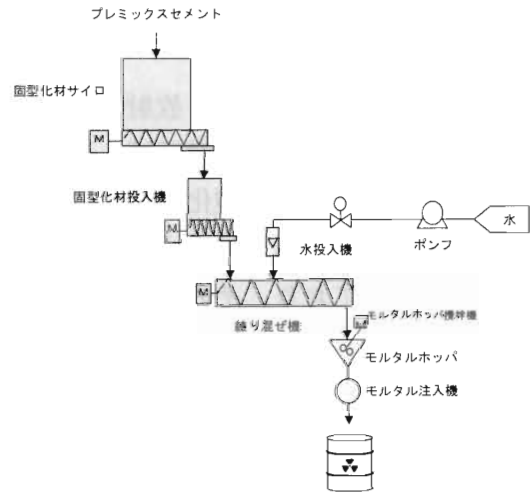


図2 連続混練固型化設備の概要

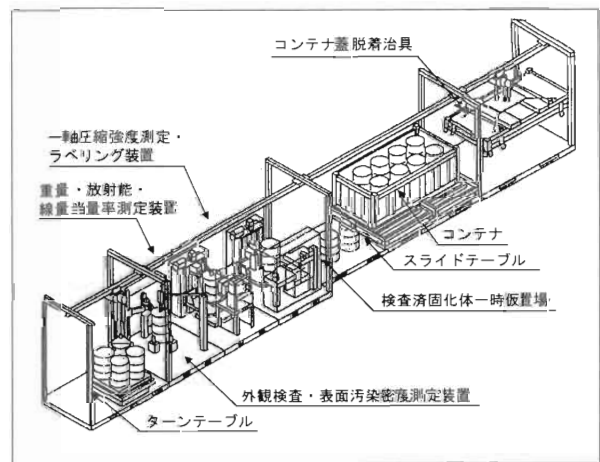


図3 廃棄体検査装置の概観

5. むすび

日立GEニュークリア・エナジー株式会社は、今回紹介した放射性廃棄物の固化・検査技術、及び今回紹介した他に放射性物質の系外放出防止・抑制技術や放射性廃棄物の発生量低減を目的とした廃液処理技術の製品化を通じて、原子力発電所の安定運転に貢献しています。

海外技術情報

1. 英国Winfrith工学センターのドラゴン炉原子炉建家解体に伴う極低レベル放射性廃棄物（VLLW）の引渡し

情報管理部 榎戸 裕二

1966年から1975年まで運転され、その後2005年まで安全貯蔵（Care & Maintenance）方式の廃止措置状態に置かれていたHTR（高温ガス炉）ドラゴン炉の解体が始まった。本稿では、英国の今後の廃止措置に伴う膨大なVLLWの物量を合理的に一般埋設場に処分するための英国政府の新しい基準とその原子力事業者の対応を紹介する。なお、Winfrith工学センターはVLLWの引渡しの最初の事例となった。

1. 英国の免除レベルとVLLW：

英国の放射性物質と放射性廃棄物はRSA1993法（1993放射性物質法）で定義、規制されている。EA（英国環境省）がこの法律に基づき廃棄物の運搬と処分の認可（又は拒絶）を下す。許可では、放射能、重量等のパラメーターや記録、管理方法が規定されているが、当該廃棄物がこの法律の後述する免除レベル以下、又はEO（免除令）（例えば、ウランの場合11.1Bq/g以下は免除）によって免除されていれば、この法律の適用を受けない。廃止措置で重要なのは免除令「SoLA1986（1986低放射能免除物質）」とその「1992補正」である。この法令では、非溶解性物質で0.4Bq/g以下のものは規制から免除される^{1), 2)}。なお、本ニュースでは、度々、英国の免除レベルや低レベル放射性廃棄物（LLW）を取巻く状況について取上げているので詳細は例えば参考資料2）、3）を参照下さい。

さて、2007年3月に英国政府は「低レベル固体放射性廃棄物の長期管理政策」を発表し、英国の廃止措置により発生するLLW処分場不足を提起し、その処分方策の選定に対しリスク評価に基づく安全基準値の算出を行うものとした。

その結果、LLWの下限値以下のVLLW（基本的には、各国のクリアランスレベル以下のものに相当する）は2種類に区分された。表1にその分類を示す³⁾。

2. Winfrithの廃止措置へのVLLW分類の適用

2006年3月にEAは許可済一般埋設場での処分のため、新しい許可をWinfrithのVLLWに対して下したが、この許可は、これまで大学と病院にのみ許可されていたもので、原子力サイトの廃止措置活動に適用された最初のものとなった。許可ではVLLWのH-3及びC-14核種を含む場合と α 核種を含む場合に、それぞれの限度と条件を規定したものである（表2参照）⁴⁾。

3. ドラゴン炉の廃止措置及びトリチウム汚染とその除染

ドラゴン炉の円筒状の格納建屋（原子炉建屋）は高さ26m、直径35.5mであり、外側と内側のコンクリート製の格納容器壁で仕切られた外・内の2つの格納空間がある。原子炉は内側の格納容器内の更に、厚さ25mmの鋼鉄製の格納ドーム内に設置されている。建物は地下7.6mまで広がっており原子炉の基礎

の下部は11m深さまでである。

廃止措置は、2005年に着手され、第一段階は原子炉圧力容器の外側の機器と構造物の解体撤去、第2段階で原子炉圧力容器の撤去を行うこととしている。H-3は、外側格納容器内に数百万個のトリチウム蛍光装置(GTLD)を回収処理を行うまでの間中間貯蔵する予定で1989年に保管を始めたが、その後7年間の間に漏えいし、コンクリート、金属及びそれらの表面の塗装部に浸透し、原子炉建物全体に気体として移動した。

汚染状況は、コンクリート内部では一部50Bq/g程度の場所もあるが、概ね最大2Bq/gであるのに対し、コンクリート部でも金属部分でも表面塗装してあるところは高いところでその数十倍あった。建家表面のH-3濃度が0.4Bq/g以上である場所の再確認を目的に測定を行い、そのH-3分布結果に基づき、ショットブラスト装置(WACM: Winfrith Abrasive Cleaning Machine)を製作し、厚さ2~45mmの最大長3m、幅1mの鋼板や格子状の床板、メッキ鋼板等の表面除染を行うこととした。なお、汚染されていた建物内部の表面は、現場で削り落とされた後、解体撤去されWACMを用いて除染されVLLWの廃棄物とされた。

4. 環境省の許認可基準への適合性

表2に記すWinfrithに対するEAの許可基準に適合させるための必要なパラメーターは、①実測値として建物内の最大H-3濃度2.02Bq/g、②C-14の放射能組成の測定結果1.47%、③「他の全核種の放射能」0.4Bq/gである。実測からH-3とC-14の合計は2.03Bq/gとなる。また、Winfrithの経験では容器の密度は1.5t/m³であるので、容積当りの放射能は約0.3MBq/0.1m³となる。

廃棄物の1単体当たりの許容放射能は0.4MBqである。2.03Bq/gの場合に197kgを収納可能となる。Winfrithでは、1単体の最大重量は190kgに制限されておりこの条件もクリアーできる。 α 核種制限に関しても、0.4Bq/g以下でありSoLa1986法に基づき免除できる。その他、核物質防護上の数量制限は、ウランは最大1.5g/tであり、核物質防護の基準である10g/t(濃縮ウランの場合)を十分下回る。その他、表面汚染は α 核種で0.4Bq/cm²、 β γ 核種で4Bq/cm²以下である、ことからEAの要求事項を満足している。

5. VLLWの引渡し

VLLWとなる可能性のある鋼材等は、免除物資及びLLW廃棄物と区別され特殊な容器に収納する。WACMでブラスト除染された物資は処分業者の指定する15yd³(約10m³)容器に収納するが、輸送ではIAEA TS-R-1の免除値以下の場合及び引渡し放射能限度以下の放射能の場合は輸送上の規制を受けない。

6. RANDECの感想

参考資料6)では、UKAEA(英国原子力庁)は文書作成、規制当局の承認、VLLW受取り施設側との契約交渉で約1年を要した。AAJ(放射能評価理由書)を作成し、方法の確立と訓練を実施し、最初のVLLW容器をWinfrithサイトから引渡しするのに2ヶ月を要した、と記載されている。今後増大する英国の特に発電炉の廃止措置を実施するうえで国と事業者の合理的なVLLWの管理システムが確立されたことになる。参考資料6)では、VLLWの許可を受けた埋設場の詳細や全VLLWの量が記載されていないので、今後の実績を注意深く見ていきたい。

表1 英国の放射性廃棄物の分類と放射能⁵⁾

廃棄物区分	上限値	下限	処分方策
高レベル (HLW)	発熱有		発熱対応可能施設要
中レベル (ILW)	発熱無視可	LLW上限	発熱対応は不要
低レベル (LLW)	4 GBq/t(α) 12GBq/t(β γ)	0.4Bq/g	当該処分場
極低レベル (VLLW)	低容積の場合 (管理は不要)	市営、商用、産廃処分：「Dustbin disposal」	放射能400kBq/0.1m ³ 又は単体40kBqまでの廃棄物 H-3及び/又はC-14の廃棄物では上記の10倍
		特定の埋立場 (Landfill) にて廃棄	
	高容積の場合 (環境管理義務有)	放射能 4 MBq/tまでの廃棄物	H-3及び/又はC-14の廃棄物では上記の10倍

表2 Winfrithの廃止措置におけるVLLW処分のEA (英国環境省) の認可内容⁶⁾

VLLWの核種構成	放射能	年間容量限度
H-3、C-14 (その他核種含まない場合*)	放射能 4 MBq/0.1m ³ 又は単体400kBqまでの廃棄物 *他の全核種合計が免除レベル (0.4Bq/g) 以下	1000m ³
α 核種	α は放射能40kBq/0.1m ³ 、非 α は単体当たり 4 kBq	300m ³
他の核種	放射能400kBq/0.1m ³ 又は一個40kBq以下	

参考文献

- 1) Radioactive Substances Act 1993 (c.12) 1993 Chapter 12.
- 2) Atomic Energy and Radioactive Substances; The Radioactive Substances (Substances of Low Activity)Exemption order 1986, 1986 No.1002.
- 3) 「英国Harwell原子力サイトのHVLA廃棄物について」、RANDECニュース No.73.
- 4) 「セラフィールドサイトの浄化による廃棄物の課題」、RANDECニュース No.70.
- 5) 英国第三回国別報告書 (使用済み燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全条約に基づく)、IAEAホームページから.
- 6) Karl Shuler,“Consignment of Very Low Level Waste(VLLW) from the Winfrith Dragon Reactor Containment Building,” Decommissioning Challages: An Industrial Reality?, Avignon. Sep,28-Oct.2(2008).

2. フランスの原子力施設の廃止措置に関する法令の展開

技術開発部 宮本 喜晟

2008年時点で、フランスでは30ヶ所以上の原子力施設（研究施設、燃料サイクル施設、原子力発電所）が、廃止措置中または準備中である。1980年代初めに最初の廃止措置活動が行われて以来、原子力施設の操業者の要求に対応して、法令は次第に広範囲になった。2006年に、フランスの政府は原子力活動と放射性廃棄物管理の分野で2つの主要な法律、すなわち、「原子力に関する安全及び透明性に関する法律（略称；TSN法）」と「放射性物質及び廃棄物の持続可能な管理に関する計画法（略称；廃棄物管理法）」を定めた¹⁾。その結果を受けて、現在、廃止措置と放射性廃棄物管理の分野のフランスの法令が再検討されている²⁾。この現状について紹介する。

1. フランスにおける廃止措置の2008年の現状

1) 第1世代の動力用原子炉

フランス電力庁（EDF）が所有している第1世代の6基のガス冷却原子炉は、現在、種々の廃止措置段階にある。しかし、この廃止措置プログラムの成功は専用の黒鉛処分施設が操業することが前提で、2017年に終了することが期待されている。

一方、ナトリウム冷却原型高速炉、スーパーフェニックス（Superphenix）炉（電気出力120万kW）は、2006年に署名された解体命令（decree）に従って、現在廃止措置の下にある。この原子炉の解体のキーポイントの1つは、冷却材であるナトリウム5,500トンの処理とされている。また、フランス北部のアルデンヌにあるPWR、ショー（Chooz）A炉（電気出力35万kW）は、フランス最初のPWRプラントであるが、この施設の廃止措置は2007年末に許認可された。さらに、重水減速・炭酸ガス冷却の原型炉EL4（電気出力7万kW）は、フランスの最高行政裁判所が解体命令を取り消し、2007年に解体が中止されている。EDFは廃止措置を続けるために許認可を再申請しなければならない。

EDFは永久停止したすべての原子力発電

所に対して保管期間のない即時解体の戦略を採用することを決定しており、上記の原子炉9基が2025年までに廃止措置を終えることとされている。

2) フランス原子力庁（CEA）の研究施設

CEAの広範囲な研究施設が廃止措置中、または、永久停止段階にある：5基の研究炉、1基の高速原型炉、1基の加速器、10以上の研究施設。2ヶ所の研究サイトは敷地周りの都市化のため、現在完全に許認可が外れ、非原子力分野の活動に再利用されている。CEAの包括的な廃止措置戦略は、原子力安全当局（ASN）によって2006年に評価された。

3) 燃料サイクル施設

アレバ（AREVA NC）社によって操業された2ヶ所の燃料製造プラントと燃料再処理施設（UP2-400）は、現在廃止措置中にある。

2. ASNの政策と法令枠組み

ASNは廃止措置に関する政策を示すドラフトを2008年初めに発行した。このドラフトには、すべての利害関係者（一般公衆、国及び国際機関、操業者、非政府機関…）に、以下の項目について告知することを目指している：

— 公衆への情報：ASNは、解体作業の開始

前、廃止措置の作業期間、また、設備の条件付き解放あるいは無制限解放前に、情報を大衆に知らせる。

一 廃止措置の戦略：法令の枠組、確実な資金調達システム、処分施設の有効利用、作業者のノウハウ等の活用のために、ASNは支援を行う。

一 終了の状態：ASNは施設から有害物質の除去を含め完全な浄化を勧める。

1) フランスの法令の最近の変更

1990年に導入されたフランスで最初の廃止措置の法令の枠組は、1963年の原子力施設に関する法律に基づいていた。その時点では、廃止措置に関して極めて少数の特定の要求事項しかなかった。しかし、多くの施設の廃止措置に対応するように、1963年の法律の代わりに、それまでの経験を生かして、2006年6月に「TSN法」を成立させた。

「TSN法」の発効から、ASNは原子力施設の廃止措置に関してその政策とガイダンスの評価に着手した。廃止措置の分野でこの法律の主な新しい貢献は次の通りである：

- ・ 廃止措置許可証を得るために、それぞれのケースで公衆の要求が必要とされる。
- ・ 施設が稼働すると直ちに、廃止措置計画を作成する必要があり、施設の寿命中に更新される。この書類には、操業者が、廃止措置戦略を定義し、廃止措置の主な段階を説明し、安全性、放射線の防護最適化と廃棄物管理を保証する方法を示す必要がある。さらに、操業者が彼らの施設の廃止措置を行う技術的及び資金の能力を証明しなければならない。
- ・ すでに過去に実施された内部の許認可システムが法律に含められた。施設解体の全体的な安全性の実証に含められる内部の小さい変更を操業者に認め、免許所有者にもっと多くの柔軟性を与え、規制者は最も重要

な安全関連の問題に集中できるようにする。

- ・ 廃止措置後にサイトあるいは施設の再利用のために制限を明確にし、環境または個人の健康に対する脅威がある場合に、ANSはその解除後にサイトに介入する可能性を持っている。

2) 廃止措置の安全終了

フランスでは、クリアランスシステムの代わりに、放射性廃棄物管理はそれぞれの原子力施設でゾーニングシステムに基づいて管理される。廃棄物ゾーニングは、施設の建物及び空間を2つのタイプのゾーンに分ける：その中で発生した廃棄物が汚染されるか、あるいは放射化されるかもしれない「原子力廃棄物ゾーン」で、これらのエリアからの廃棄物が「原子力廃棄物」と呼ばれる。一方、廃棄物が汚染あるいは放射化されることがない「従来の廃棄物ゾーン」で発生した廃棄物は「従来の廃棄物」と呼ばれる。

操業者が建物構造の「原子力廃棄物ゾーン」を「従来の廃棄物ゾーン」に変更するために、深い放射線防護概念に基礎づいた方法を開発しなければならない。生成した廃棄物の量、残余の放射線上のマップ、浄化対象物が満足することを証明するためにすべての適切な情報を含んだ結果の報告を基に、「原子力廃棄物ゾーン」が「従来の廃棄物ゾーン」に指定解除される。原子力安全当局はこの指定解除を承認しなくてはならない。施設のすべての「原子力廃棄物ゾーン」が「従来の廃棄物ゾーン」に指定解除されたとき、その施設それ自身は指定解除されることができる（それはもう「基本的な原子力施設」の管理上の状況にない）。

3. 操業者の廃止措置コスト評価におけるASNの役割

2006年6月の「廃棄物管理法」は、放射性廃棄物管理と廃止措置の分野で非常に密接な関係がある。この法律の主要な貢献の1つは、操業者が廃止措置と廃棄物管理に関する戦略を定義し、関連する資金供給システムを実行することを定めたことである。

ASNが定めた操業者の戦略を評価するための方法は、以下の4つの主なポイントに集約される：

1) 操業者の廃止措置戦略の分析

ASNは、操業者の廃止措置戦略（すなわち即時解体、または遅延解体）と同様、設備寿命が操業者によって明らかに定義されていることをチェックする。それらが廃止措置のコストを算定するために重要であるので、設備とサイトの最終状態が記述されなければならない。

2) 廃棄措置の技術シナリオと廃止措置の計画

ASNは技術シナリオの全体的な整合性をチェックする。それらが廃止措置プロジェクトの重要な特性であるので、操業者は技術的な不確かさと予想外の事象を扱う必要がある。

3) 古い廃棄物の検査、処理とコンディショニングに関する操業者の戦略

古い廃棄物は、使用可能でないかもしれないので、操業者にとってしばしば問題である。ASNは、古い廃棄物に関係している操業者の戦略が、国の放射性廃棄物管理計画と整合性があるかを調べる。

4) 一般には、廃棄物管理の原則、特に廃棄物量とそれらの管理経路の評価が操業者によって明らかに述べられることを確認する。

4. 結論

フランスの廃止措置と放射性廃棄物管理の法令枠組みが1990年代からかなり変更された。「TSN法」とその実行法令は、廃止措置の分野で得られた過去の経験を取り込んでいる。現在、決まった法令の枠組により以下の項目が可能となる：

- ・原子力施設が制限付き解放または無制限解放まで、原子力施設の廃止措置の包括的な見通しを持つ。
- ・内部の許認可システムを通して、廃止措置作業を実行するために必要な柔軟性を保証する。
- ・原子力施設の寿命を通じて、解体と使用済み燃料と廃棄物管理の資金調達を保証する。

それぞれ個別の施設解体とは別に、ASNは操業者の戦略が安全性と放射線防護の一貫したアプローチを含めた全体的なプロセスの一部であることを保証する。実際に、進行中の廃止措置プログラムの重要性は、安全性と放射線防護に関係があるすべてのパラメータ、すなわち、老朽化した施設の管理、技術的シナリオの選定、安全性の順位等を考慮に入れて、注意深い計画を必要とする。また、廃止措置プログラムに関係する他のパラメータ（認められた処分経路の有効性、廃棄物施設の容量に合わせた廃棄物経路の管理、不確かさとリスクの管理、組織的なリスク管理）も重要である。

ASNは2006年の2つの法律成立後に着手された仕事を今後とも継続する。これには、原子力施設の廃止措置に関係するANSのガイダンスの更新、廃止措置と廃棄物処分のコストを見積るために操業者によって使用される評価方法のシナリオ発展を含む。

参考文献

- 1) “フランスの原子力における資金責任に係る新しい法制度について,” RANDECニュース、No.81 (July, 2009).
- 2) Olivier Lareynie, Dorothée Conte, “Decommissioning of Nuclear Facilities: Latest Regulatory Developments in France,” Decommissioning Challenges, Sep. 28 to Oct. 2, 2008.



3. スペインJosé Cabrera (Zorita)原子力発電炉の廃止措置 のための化学除染

東海事務所 中山 富佐雄

スペインのJosé Cabrera (Zorita) 原子力発電炉（以下「Zorita」と称す。）は、スペインのマドリッド北東約66kmに立地しているウェスチングハウス製のPWRである。電気出力は16万kW（グロス）であり、1969年8月13日に営業運転を開始し、2006年4月30日に停止した。この炉は、UFG社が所有して運転してきたが、廃止措置活動のために、2年以内にENRESA（国家廃棄物管理公社）に委譲される。UFG社とウェスチングハウス社は、2006年から2007年にわたって、廃止措置活動の前準備として、原子炉冷却系の全系統除染活動を行った。この除染は、作業区域の放射線量率を低下させて、廃止措置活動を容易にすることと、汚染レベルを減少させて廃棄物の処分費用を低減させるために行われたものである。Zorita原子力発電所の外観を下の写真に示す。

1. 全系統除染プロセスの選択

2006年の夏に、全系統除染を行うための予備試験が行われた。先ず初めに、電力研究所（EPRI）が開発した廃止措置のための除染プロセス（DfD）が試験された。この結果、DfDプロセスのみでは、ステンレス鋼上の酸化被膜の除去には効果がないことが判明した。このため、DfDプロセスとともに、2種類のVery Soft（VS）とNITROXと呼ばれるプロセスが試験された。除染係数（DF）を比較すると、この2種類の方法によるDFはほぼ同じであった。しかし、VSプロセスは、使用する溶剤のために、特別な付加設備が必要となるので、Zoritaの化学除染には、DfDとNITROXを組み合わせたプロセスが選択された。

VSとNITROXプロセスはともに、マグネタイトやヘマタイトの酸化被膜を溶解する。DfDの溶剤は、微量の基材を溶解するために、この作用で金属中に捕捉された放射性核種が溶出される。この二つのプロセスの組み合わせによって、高いDFが得られる。

Zoritaにおける廃止措置のための全系統除

染に関連するリスクとその緩和対策に関する検討を行うために、他の原子炉の廃止措置のために行われた全系統除染や、過去25年間にわたって世界中の75を超えるサイトで行われた同様な除染や化学的洗浄活動から得られた教訓等が精査され、活用された。

2. 全系統除染準備

全系統除染は、EPRIのDfDプロセスとNITROXプロセスの組合せによって行うために、ウェスチングハウスが用意した設備を原子炉プラントシステムに接続すること、及び流量特性を強化するためのプラントシステ



写真 Zorita原子力発電炉

ムの改造が行われた。

この前準備として、まず燃料が原子炉容器から撤去され、原子炉容器の内部構造物は残されたままで、全系統除染に必要な設備設置のために原子炉容器ヘッドが交換された。また、原子炉冷却ポンプの運転に必要な圧力を維持するための窒素ガス供給のための改造と、化学体積制御系を通過する流量を増加させる改造が行われた。これらの準備に加えて、ウェスチングハウスが用意した全系統除染に必要な化学物質の加熱、混合及び注入用の1,135ℓの化学物質注入タンクの設置と、同じくウェスチングハウスが用意したイオン交換容器4基（1基の容量は0.85m³）とプラントシステムの接続工事が行われた。

3. 全系統除染（フェーズⅠ除染）の結果

全系統除染の最初の活動であるNITROXプロセスは、2006年11月29日に開始され、3サイクル行われた。2006年12月2日に最終サイクルを完了した後、樹脂は仮設のイオン交換容器から、プラントの樹脂貯蔵タンクに排出された。次に、仮設のイオン交換容器にDfDプロセスに用いるための新しい樹脂が充填された。DfDは2サイクル行われた。2006年の最終ステップ後に測定されたプラントの配管線量率は、ENRESAとウェスチングハウスの期待値を満たさない値であった。この原因を調査するために、原子炉冷却系、残留熱除去系及び化学体積制御系の化学データ及び放射線サーベイデータを分析した結果、除染経路内に原子炉容器内部構造物が存在するために、必要とされるイオン交換流の低下及び金属と放射能の再付着が起こったためと結論付けられた。

この結論の後、追加のDfDプロセスが行われたが、全系統除染の効果、とりわけ流量が低い残留熱除去系及び化学体積制御系の効果

は小さなものであった。このため、2007年夏に、原子炉冷却系から残留熱除去系と化学体積制御系を隔離して除染する補助系除染を行うことが決定された。このため、補助系を切り離す前の全系統除染をフェーズⅠ、補助系を切り離して行う補助系除染をフェーズⅡと呼称した。

フェーズⅠ除染において、約800Ciの放射能及び196kgの金属を除去したと結論付けられた。原子炉冷却系に対するDFは30.1、96.7%の放射能除去が実現し、また、蒸気発生器に関するDFは12.1、91.7%の放射能除去が達成された。

蒸気発生器の伝熱管の8%は、プラグされて除染溶剤と接触していなかったことに注目すべきである。これらの線源は、除染の全効率から除外され、この結果伝熱管全体に対してはもっと低いDFとなる。

4. 補助系除染（フェーズⅡ除染）の結果

残留熱除去系から得られた試験片を用いて、2007年5月に仮テストが行われた。仮テストの結果、残留熱除去系と化学体積制御系内に再付着した金属及び放射能を除去するためには、DfDが最適なプロセスと思われた。このため、フェーズⅠにおいて使用された補助系の除染用プラント設備の幾つかを改造して、ウェスチングハウスの設備とプラントシステムが接続された。2007年7月16日、補助系除染システムが、DfDシステムに接続されて溶剤が充填され、四つのステップからなるフェーズⅡのDfDプロセスが開始された。しかしながら、このプロセスは、充填ポンプの異常により、過度のシール漏れの危険性が生じたため、第4ステップの途中で打ち切られた。このシステムから溶剤が抜き取られた後、除染効果を評価した結果は満足のいくものであった。フェーズⅡ除染において、約

1.75Ciの放射能及び38kgの金属が除去された。残留熱除去系と化学体積制御系に対してDF 33.1、97.7%の放射能除去が達成された。

5. まとめ

ウェスチングハウスは、Zorita原子力発電炉の廃止措置のため、2006年11月から2007年7月の間、Zoritaプラントの全系統及び補助系の除染として、二つのプロセス（NITROXとDfD）を適用した。この化学除染プロセスは、713.5CiのCo-60を含む797.13Ciの放射能を除去した。平均DFは原子炉冷却系で30.1、蒸気発生器で12.1、補助系（残留熱除去系と化学体積制御系）で33.1であった。全体のDFは24.8であった。このプロジェクトにおける全放射線被ばく量は、19.47mSvであった。系統除染の系統ごとのDFを右表に示す。

この系統除染の結果、合計13.3m³のイオン交換樹脂廃棄物が発生した。この内訳は、フェーズⅠから11m³、フェーズⅡから2.3m³であった。この樹脂廃棄物はプラントの樹脂

貯蔵タンクへ排出され、セメント固化法によって処理された後、エルカブリル処分場で処分される。

この除染による絶対的効果は、プラントが解体されたときに明らかになる。米国のビッグロックポイントの事例では、同様な除染結果が得られ、この結果、解体プログラムを非常にうまく成功させている。ビッグロックポイントの廃止措置のための化学除染は、1998年1月に行われ、このプラントは現在グリーンフィールドになっている。

表 各系統の除染計数 (DF)

システム名	平均除染係数(DF)
原子炉冷却系	30.1
蒸気発生器(タービン)	12.1
補助系	33.1
全体	24.8

参考文献

- 1) A. Holgado, C. Pomar, T. Gammon, D. Bradbury, "Chemical Decontamination for Decommissioning - The Jose Cabrera(Zorita) NPP," Decommissioning Challenges : An Industrial Reality?, Avignon, Sep.28-Oct.2 2008.
- 2) Ron Morris, "Experience of Chemical Decommissioning," Nuclear Engineering International , August 2002.
- 3) David Bradbury, George R. Elder, Christopher J. Wood, "The EPRI DfD Process," Radwaste Solutions, September/October 2001.

4. 今後の米国放射性廃棄物管理方策と ユッカマウンテン処分場のゆくえ

立地推進部 鈴木 康夫

政権交代に伴い、米国ユッカマウンテン処分場計画は中止を余儀なくされた。一方、米国の今後の放射性廃棄物の代替管理方策が連邦諮問委員会で改めて検討されることとなった。米国クリーンエネルギーリーダーシップ法案において規定される当委員会に課せられた検討項目を紹介すると共にユッカマウンテン計画の今後について考察した。

米国クリーンエネルギーリーダーシップ法案 (ACELA)¹⁾ が2009年7月16日に上院本会議に提出された。本法案311条には、1982年の放射性廃棄物政策法 (NWSA)²⁾ に601条から608条までを追加する形で、連邦諮問委員会：「放射性廃棄物に関する国家委員会 (National Commission on Nuclear Waste)」(大統領が指名する11名からなる)の設置が規定されている。当委員会の目的は、民間核活動と原子力エネルギー防衛活動に由来する使用済燃料と高レベル放射性廃棄物(以下まとめて廃棄物と呼ぶ)の安全管理と処理処分³⁾の代替案に関する包括的な研究を行い、連邦議会に対し、廃棄物の管理または処理処分に必要と思われる法的なあるいはその他の措置を勧告することとされている(602条)。

本委員会の具体的職務は、以下のようになっている(604条)。

1. 代替廃棄物管理戦略の研究

(1) 廃棄物を安全に管理し、処理処分するために、以下の項目を含む代替案を検討すること。(A) 処分場での深地層処分、(B) 原子力発電所サイトでの現有あるいは発生廃棄物の長期貯蔵、(C) 1ヶ所もしくは複数の貯蔵施設での長期貯蔵、(D) ウランとプルトニウム再利用を含む使用済燃料の再処理、(E) その他合理的と思われる代替案または代

替案の組み合わせ。

(2) (1) で検討された代替案それぞれにつき、以下の項目を評価すること。(A) 代替案が廃棄物を公衆や環境からどの程度隔離するか、(B) 代替案では、廃棄物の最終処分までの取り扱い、処理、加工の過程で、従事労働者、一般公衆と環境にどの程度被ばくの影響があるのか、(C) 代替案が攻撃や侵入に対してどの程度堅牢か、(D) 代替案によってもたらされる核拡散のリスク、(E) 代替案の総ライフサイクルコスト (F) 立地、認可、必要な施設の建設に要する時間、(G) 廃棄物について施設間の輸送がどの程度必要か、(H) 代替案による環境への累積効果および環境への悪影響を回避するまたは最小化するための対策

2. 先行処分場計画の評価

(1) 廃棄物の処理処分、貯蔵に関する計画に対し米国エネルギー省 (DOE) がこれまで実施してきた努力を評価し、それらの計画の実施における欠陥を特定する。

(2) 処分場や貯蔵施設の立地に向けた将来の努力が確実なものとなるよう、(A) 公衆と環境が、施設内に貯蔵または処分された廃棄物からもたらされる害から適切に防護される合理的な保証を提供しているか、(B) 公衆に容認されているか、を評価する。

3. 再処理と次世代核燃料サイクル計画の評価

- (1) 商用の使用済核燃料を再処理する国外または国内の計画を評価する。
- (2) 要求される時間や財政資源も含めて、プルトニウムを分離せずに商用の核燃料を再利用するために要求される工程やシステムの安全な運用方法の開発や実証に関する技術的挑戦を評価する。
- (3) 再利用施設や再利用燃料製造施設からの放射性核種に対する健康と安全の基準が規制上適正かを評価する。
- (4) 処分までの間どのように貯蔵、維持されるかを含めて、再処理の運用の結果生じる最終廃棄物の可能な形態を評価する。
- (5) 使用済燃料の再処理と地層処分とを比較したときの技術、経済、環境、健康と安全上の利点と不利な点を分析する。

4. インセンティブ計画の評価

- (1) 放射性廃棄物処分場、再処理施設、貯蔵施設などを受け入れた州、インディアン部族、地方自治体の経済その他への効果を分析する。
- (2) 処分場、再処理施設あるいは地方の貯蔵施設の受け入れに同意した州、インディアン部族あるいは地方自治体に対する経済的補償とインセンティブの提供を委員会が必然的あるいは助言的に決定するような対策を勧告する。

5. 放射性廃棄物の管理と運用についての代替手段の研究

- (1) 民間の放射性廃棄物管理機関の設立や運用に対する代替的アプローチの研究
- (2) 上記民間機関による処分場の立地、建設、運用およびモニタリングの監督責任

を引き続きDOE長官に帰属させるべきか、代替連邦政府関係機関または団体に委譲すべきか、を勧告する。

6. 資金調達に関する代替手段の研究

- (1) 放射性廃棄物管理活動を実行するのに要するコストを算定する。
- (2) 放射性廃棄物基金(NWF, Nuclear Waste Fund)の妥当性を評価する。
- (3) (A) 放射性廃棄物基金の残額の処置、(B) 放射性廃棄物の処分活動を保証するのに必要なあらゆる追加的な費用(廃棄物の発生に責任のある者から完全に回収する費用)の徴収および処置に対し、委員会が必然的あるいは助言的に決定するような対策を勧告する。

以上の検討項目において、すでに9.5億ドルほどの予算を投じて進められてきたユッカマウンテン計画³⁾についての直接的な言及はなく、同計画は突然白紙に戻された状態である。RANDECの平成20年度海外調査団は、ユッカマウンテンに建設中であった処分場の「団体としての最後の見学者」となったが、現地関係者は「技術的な問題ではなく政治的な問題」により2008年に許認可申請まで進んでいた計画が中止してしまうことに落胆していた⁴⁾。2011年には許認可申請のための予算も打ち切りになるとのことであり⁵⁾、ユッカマウンテン計画は完全に息の根を止められる感がある。

しかし、2009年3月にBisconti Research社とGfK Roper社により実施された米国民の一般成人1000人を対象に行った原子力エネルギーに関する意識調査⁶⁾によれば、「連邦政府が放射性廃棄物の最終処分場として開発してきたネバダ州ユッカマウンテンサイトについて、それが米国原子力規制委員会の基準を満たす限り続けるべきか」という問いに対し、

77%の人々が「同意する」と答えている。こうした意識は米国内に留まらないであろうし、実際に各方面に波紋を呼んでいる。

現在、米国内において、原子力エネルギー協会(NEI, Nuclear Energy Institute)、全米公益事業協会(NARUC, National Association of Regulatory Utility Commissioners)は、DOEチューー長官に対し、放射性廃棄物基金(NWF)への処分経費の支払い停止の要求を出しており、共和党员によるユッカマウンテン計画中止の根拠を求める質問状も提出されたり、さらに超党派による許認可審査の継続の必要性を求める声や国家委員会に関する疑義が出ている⁷⁾。ユッカマウンテン計画を中止するにも多くの説明責任や経済的リスクが伴っている。こうした状況や、今回の国家委員会による検討の結果、改めてユッカマウンテン処分場が選定される可能性もあり得るだ

ろう⁸⁾。

スウェーデンの使用済燃料最終処分地の選定(2009年6月)、フランスの長寿命低レベル放射性廃棄物処分の2候補サイト選定(2009年6月)、英国の高レベル放射性廃棄物等の地層処分場への各自治体による関心表明(2008年10月以降)、韓国の中低レベル放射性廃棄物処分施設の選定(2005年11月)などの世界情勢⁹⁾を見ても、米国も早期に明確な廃棄物管理方策を樹立せざるを得ないと思われる。

米国は政権交代後のいまでも従来の民主党の系譜が脈々と受け継がれている感があるが¹⁰⁾、事業の人類的な公益性を考え、遠い将来にわたる大局的な観点での検討を願うところである。

参考文献

- 1) 米国クリーンエネルギーリーダーシップ法案(ACELA, American Clean Energy Leadership Act of 2009), エネルギーと自然資源に関する米国上院委員会(United States Senate Committee on Energy and Natural Resources)のホームページ内:
http://energy.senate.gov/public/index.cfm?FuseAction=IssueItems.View&IssueItem_ID=1fbce5ed-7447-42ff-9dc2-5b785a98ad80
- 2) 米国放射性廃棄物政策法(NWPA, The Nuclear Waste Policy Act of 1982):
<http://epw.senate.gov/nwpa82.pdf>
- 3) “Yucca Mountain Repository,” Office of Civilian Radioactive Waste Management(OCRWM), U.S. Department of Energyホームページ内:
<http://www.ocrwm.doe.gov/repository/index.shtml>
- 4) RANDECニュース、Mar.2009、No.80 佐藤一彦「平成20年度『海外調査団(米国)』報告」.
- 5) ネバダ州上院議員リード氏のアナウンス“United States Senator for Nevada HARRY REID”ホームページ内:
http://reid.senate.gov/newsroom/073009_yucca.cfm
- 6) Bisconti Research社とGfK Roper社による意識調査“U.S. Public Opinion on Nuclear Energy, March 2009”。原子力エネルギー研究所(Nuclear Energy Institute)ホームページ内:
<http://www.nei.org/resourcesandstats/documentlibrary/newplants/reports/march-2009-public-opinion-questionnaire>

- 7) 日本原子力産業協会 解説・コメント・コラム 2009年7月23日記事：
http://www.jaif.or.jp/ja/news/news_detail.php
- 8) 電気新聞2009年5月20日1面、土井啓史「ユッカマウンテン最終処分計画」。
- 9) 原子力環境整備促進・資金管理センター、諸外国の高レベル放射性廃棄物処分等の状況：
<http://www2.rwmc.or.jp/overseas/>
- 10) 原子力産業新聞2009年6月18日4面、菊池三郎「米民主党系譜を思う」。

委員会報告

平成21年6月以降に開催された外部委員会へのRANDEC参加者は、以下のとおりである。

委員会名	主催者	所属及び氏名	開催日時
日本原子力学会、標準委員会、原子燃料サイクル専門部会LLW放射能評価分科会	社団法人 日本原子力学会	技術開発部 福村 信男	平成21年8月21日

総務部から

1. 人事異動

○理事

新任（8月10日付）

久米 雄二

（電気事業連合会 専務理事）

辞任（8月10日付）

伊藤 範久



○評議員

新任（6月25日付）

大門 賢蔵

（東京海上日動火災保険株式会社
茨城支店水戸支社長）

辞任（6月25日付）

田中 潤

ご案内

第22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22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21年10月27日(火) 10時30分～16時40分
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9階）
3. プログラム：

理事長挨拶 菊池 三郎

<特別講演>

原子力発電所等の廃止措置学会標準（改訂版）の目的と適用

東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授 岡本 孝司 氏

<国内原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物処理処分>

1. 東海発電所の廃止措置状況について
日本原子力発電(株)廃止措置プロジェクト推進室 副室長 関口 雅彦 氏
2. 新型転換炉「ふげん」の廃止措置活動の現状
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 課長代理 尾崎 信治 氏
3. 製錬転換施設の廃止措置状況
日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター
計画管理室 技術副主任 杉杖 典岳 氏
4. 注目技術紹介
(1) 解体における組み合わせ工法
バンドーレテック(株)常務取締役工務部長 西村 武尚 氏
(2) 産業廃棄物処理技術から見た原子炉廃止措置
(株)リーテム 会長 中島 賢一 氏
5. 廃止措置における金属廃棄物等の処理・保管管理シミュレーション
(財)原子力研究バックエンド推進センター 情報管理部 主査 深尾 泰右
6. 大学・民間等から発生する研究施設等廃棄物の物流システム事業化における設備調査検討
(財)原子力研究バックエンド推進センター
物流システム事業化準備室 設備準備部次長 清水 隆文

ご 案 内

第21回 「報告と講演の会」

— 原子力研究のWaste Managementの確立を目指して —

当センター主催の第21回「報告と講演の会」を開催するはこびとなりました。

当センターの事業報告をさせて頂くとともに、特別講演を予定しております。詳細につきましては追ってご案内させていただきます。

皆様奮ってのご来場を心よりお待ちしております。

開催日時：平成21年11月30日(月)13時15分～17時00分

開催場所：石垣記念ホール（赤坂・三会堂ビル9階）

©RANDECニュース 第82号

発行日：平成21年9月30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

本誌からの引用・複写は、同センターの許諾を受けて下さい。