

RANDEC

Mar. 2005 No.64

ニュース

(財)原子力研究バックエンド推進センター



民間の活力と効率性を信じて

社団法人 日本アイソトープ協会

理事・総務部長 東ヶ崎邦夫

21世紀の市民社会に望まれている公益法人制度とはどのようなものなのだろうか。昨年11月公益法人制度改革に関する有識者会議の報告書が発表されたのを契機に議論が沸いている。

わが国においては、個人の価値観が多様化し、社会のニーズが多岐にわたってきたことに伴い、柔軟性、機動性、収益性の点から国や営利を追求する民間企業では応えることのできない様々な問題が生じてきている。放射性廃棄物の処分事業もその一つであろう。

医療、工業、ライフサイエンスなど身近な生活の中で役に立っているアイソトープ(RI)も、放射性廃棄物となった途端、行き場所を失ってしまう。処分事業は焦眉の急であるが解決への道筋が未だはっきりしない。

処分事業遂行の主体としてどのような法人形態が良いのか、効率的な事業運営のためにどのような組織が望ましいかについては議論の尽きないところであるが、国が自ら主体になって実施することは難しい状況の中にあつては、独立行政法人か公益法人がその役割を

担うことになろう。

独立行政法人通則法は、取扱う業務範囲を「国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から確実に実施されることが必要な事業で国が自ら主体となって直接に実施する必要がないもの」と規定している。確かに、独立行政法人は確実に継続性を持って事業を行う組織として相応しいかもしれない。しかし、市場原理が働くか、効率性を損なうことにはならないか、端的に言えば、処分費用が常識から乖離したものにならないか等の点になると、甚だ心許ない。ここは一つ民間の活力と効率性を信じ、マクロ的観点にたつて、処分事業を公益法人に任せてみては如何だろうか。

韓国、中国のRI利用が急激に伸びている。「冬ソナ」の影響もあるのだろうが、韓国PET(陽電子放射断層撮像法)検診ツアーが盛況だという。諸外国で伸びているRI利用が、万が一にも処理・処分の費用が高いという理由で、我が国において萎縮することがないように願っている。

RANDEC ニュース目次

第64号(2005年3月)

巻頭言 民間の活力と効率性を信じて	(社)日本アイソトープ協会 理事・総務部長 東ヶ崎 邦夫	
第16回原子力施設デコミッショニング技術講座の開催報告		1 情報管理部
RANDEC事業に関する近況報告		
・処分場の合理化検討		4 技術開発部
寄稿		
・加速器施設解体廃棄物	高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター長 柴田 徳思	6
海外出張報告		
・IAEA主催のBN-350廃止措置の調整会議に参加して		8 宮本 喜晟
解説		
・ロスアラモス国立研究所の除染・減容処理施設の物質収支バランスの評価方法について		10 石黒 秀治
主要国における放射性廃棄物処分の概況(その3)		
・英国・ドリッグ低レベル放射性廃棄物処分場		14 富樫 昭夫
海外技術情報		
・欧州連合(EU)の放射性廃棄物管理に関する世論調査及びPAの検討		16 北田 哲夫
・クリアランスに対する米国の取り組み		18 宮本 喜晟
・West Valleyの新解体廃棄物処理施設オープン		20 榎戸 裕二
RANDEC委員会報告		22

第16回 原子力施設デコミッショニング技術講座の開催報告

第16回「原子力施設デコミッショニング技術講座」が2月4日(金)東京赤坂の三会堂ビルにおいて開催されました。本年は埼玉大学工学部の松本教授他7名の講師により、デコミッショニング及び放射性廃棄物処理処分に關して基礎

的かつ時宜を得た講演が行われ、さらに活発な質疑応答を通して59名の参加者もそれぞれの講演内容について一層理解を深めることができたものと思われます。本年の技術講座のテーマ及び講師(敬称略)は以下の通りです。

1. 原子力安全委員会における「クリアランスレベル」と「原子力施設の運転終了以降に係る安全規制制度のあり方」についての検討状況について
(原子力安全委員会事務局 規制調査課長 吉田 敏雄)
2. 東海発電所の廃止措置の現状と今後の展開
(日本原子力発電(株) 廃止措置プロジェクト推進室長 佐藤 忠道)
3. 解体廃棄物の再利用技術の現状
(原子力発電技術機構 部長 石倉 武)
4. 商業用核燃料研究施設解体・撤去工事実績
(三菱重工業(株) 神戸造船所 原子力保全技術部 主席技師 二宮 敏明)
5. 核燃料施設廃止措置システムエンジニアリング技術の開発
(核燃料サイクル開発機構 人形峠環境技術センター チームリーダー 杉杖 典岳)
6. 原子力施設の解体技術の事例研究(WAKの廃止措置技術について)
(核燃料サイクル開発機構 バックエンド推進部次長 林道 寛)
7. わが国におけるバックエンド事業 -今後の展望-
(埼玉大学工学部教授 松本 史朗)
8. RI・研究所等廃棄物処分事業の検討の現状(安全評価を含む)
(財団法人原子力研究バックエンド推進センター 常務理事 石黒 秀治)

最初の吉田課長のご講演では、IAEA「TECDOC-855」の見直し結果として出された「規制除外、規制免除及びクリアランス概念の検討」(IAEA安全指針RS-G-1.7)に鑑み、これまで原子力安全委員会がまとめた報告書内容を再評価し、新たなクリアランスレベルを導入したことに關連して主に被ばく評価結果が紹介された。今後の廃止措置の安全規制のあり方について、原子炉施設では解体が進む

につれて危険性の減少や原子炉としての機能を維持する必要性がなくなることから、運転・供用終了以降の各段階において原子力施設の特徴を考慮した安全規制制度が必要であり、それに基づいた法改正の準備が進められていることが示された。

東海発電所の廃止措置の現状と今後の展開に關して佐藤室長から、現場の作業を克明にスライド及びビデオを用いた臨場感あふれ

る講演を頂きました。自走式の遠隔解体機器“BROKK”をはじめ導入して水処理機器の遠隔解体を行ったこと、当面の最大のプロジェクトである2基の燃料取替機の解体撤去準備、クリアランスレベルが下がったことによる化学除染の適用制限、さらには極低レベル放射性廃棄物のサイト内処分の考え方等、総合的な廃止措置活動に向けたプロジェクトの全容が明らかにされた。

第3の講演として原子力発電技術機構の石倉部長からはこれまで同機構が取り組んできた解体金属とコンクリートの再利用に向けた技術開発成果について紹介された。放射性及び非放射性の解体金属の利用法では、放射性金属は放射性廃棄物の処分用容器の鋳造に活路があること、高いレベルの放射性金属中に鋳込んだ廃棄体の製造実績が示された。コンクリートでは、骨材再生利用技術とその一般建築への再利用実績、セメント原料の製造、放射性ガラコンクリート砕利用と放射性スラッジ、ブロックを収納した廃棄体の製造等解体廃棄物の徹底した再利用における今後の方向が示された。

三菱重工業(株)の二宮主任技師の講演では、わが国初の商用核燃料研究施設の解体撤去として現NDC(ニュークリア・デベロップメント(株))大宮研究施設の廃止措置について報告された。以前の放射性物質の使用履歴、施設の状態が必ずしも明らかでない施設でのデコミッションングが極めて大変であること、鉛等の有毒物質やウランを含む石膏ボードの存在、防護用具にも特殊な仕掛けを考慮する必要があった。敷地境界に隣接する民家を考慮した作業方法検討、敷地のクリーンアップ(汚染除去)のために約 2.6m^3 のパレット換算で1560台分の土壌が放射性廃棄物として発生した等、今後の核燃料施設の解体に貴重な経験が得られたことが報告された。

核燃料サイクル開発機構人形峠環境技術センターの杉杖チームリーダーの講演では、人形峠で進められている資源開発、製錬転換、ウラン濃縮等の設備の解体に適用すべく開発が進められている解体エンジニアリングシステム技術の機能として、全体計画策定支援、詳細工程作成支援、実務支援等の項目を挙げ、それぞれへの適用性が検討された。詳細はかなり専門的であるが、基本的には施設の状況は三次元で可視化し、施設情報と技術情報をデータベースとして収納したシステムにより、解体シナリオに従って支援機能を計算する。全体工程、コスト・人員計画、詳細工程、解体物管理に関する解体計画、作業状況、作業量等の管理データを計算するものである。これにより、効率的な廃止措置の詳細計画の策定や物量、作業量、廃止措置の経済性を評価しつつ人形峠の施設の解体作業を進めることができる。

原子力施設に適用する解体技術の新しい事例として核燃料サイクル開発機構バックエンド部の林道次長がドイツの再処理施設WAKで適用された遠隔解体技術の技術と手法について講演した。WAKはこれまでの費用投下分も含めて2,200億円程度の廃止措置費用が提示されている。手動解体と遠隔機器解体作業の線量区分は 0.5mSv/h であった。遠隔機器としては、セル天井が開口できるものはサービスエリアからアクセスできるクレーン懸架型の搬送システムに搭載された両腕型強力MSマニピュレータによる解体が、また、それ以外のセルではBROKKを改良した自走式マニピュレータにより行われ、極めて安全に解体が行われたことが報告された。

埼玉大学の松本教授の講演、科学技術に支えられている社会はリスクの存在する社会といえる。いくら以上ならば「危険だ」という明確な判断ができない不確定な状況の中で

も大気汚染防止政策にあっては極微量ではあるがリスクがゼロではない基準値によって規制されている。この方法は放射線防護の分野の研究成果であるが、そのことが多くの国民にまだ十分に理解されていないと指摘し、放射性廃棄物問題は処分の安全性を論じるだけでは解決が難しくなっているとして、NIMBY (Not in my back yard) の例を引用された。放射性廃棄物の今後の課題はリサイクルシステム社会への対応であり、廃止措置がリサイクル社会を睨んだ視点を有したものである、と指摘された。さらに、科学技術の負の側の外部性を示し、それが政策判断をするうえで重要な課題であることを理解してもらう必要がある。

当センターの石黒常務理事の講演は、当センターが関係機関と進めるRI/研究所廃棄物

の処分事業について、その埋設の基本的考え方、埋設処分場事業計画、処分の方法、事業費用及び処分コスト資産等の最近の検討状況が紹介された。さらに安全規制の現状について事業許認可の概念検討、埋設濃度条件、廃棄体の安全確認等の課題が紹介され、埋設施設の安全審査に対応する基本的考え方も示された。最後に、本事業の具体的な計画検討の詳細な内容が報告された。

本年の技術講座も講師の方々には貴重な資料を開示頂き、また多くの方々の参加を得て開催することができました。今後も技術講座に相応しいデコミッションング実績、技術及びバックエンドの政策や方針の最新情報を提供したいと考えております。(以上)



第16回 原子力施設デコミッションング技術講座で質疑応答される
埼玉大学の松本史朗教授

RANDEC 事業に関する近況報告

－ 処分場の合理化検討 －

技術開発部

平成16年3月、文部科学省(研究振興局)に設置された「RI・研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会」の報告書が出され、実施主体のあり方等についての考え方が示されました。その中で、民間事業者が法令に基づく許可を受け発生者の廃棄物を受け入れて処分を実施する場合には、当該事業者は技術的能力を有することはもちろんのこと十分な経理的基盤を有することが不可欠であるとされました。また、“廃棄物の発生者である新法人等による民間事業者に対する支援措置を含めて、民間事業者が事業を実施するために必要な資金調達方法の見直しをしなければならぬ。”とされています。このような状況を踏まえ、当センターでは、処分事業の合理化、特に初期建設コストの合理化を図り、調達すべき資金を抑えることが、資金調達方法の見直しを得るための一つの方策と考え、16年度事業の一部として、処分場の合理化検討を進めました。

1. 合理化検討のベース

「RI・研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会」では、六ヶ所村の低レベル廃棄物埋設センターの経験を基に、RANDECで試算した資料(表1)に基づいて、RI・研究所等廃棄物処分事業の事業規模(処分量、初期建設費、制度的管理に要する費用を含めた総事業費等)についても議論が行われました。そこに

提出した資料をもとに、合理化の検討を行いました。ケース1は、RI廃棄物、研究・開発炉の廃棄物等 β γ 廃棄物を中心とする廃棄物を対象とするもので、ケース2ではさらにウラン廃棄物及びTRU廃棄物の低濃度のものを加えた場合の物量を対象にしています。ここでは、ケース2をベースに検討しました。

2. 合理化検討の主要点

主な合理化の検討対象は下記の3点です。

- ①施設の解体計画の見直し等を踏まえて、現実的な廃棄体受入れ計画を設定しました。すなわち、主に施設解体から発生するトレンチ埋設対象廃棄物の受入れを10年間遅らせ、操業開始当初10年間は、コンクリートピット埋設対象廃棄物のみを受け入れるものとして、受入施設、埋設施設の見直しを行いました。
- ②保管庫と受入検査棟を一体化することによって建屋の共有、天井クレーン等の設備の共用によるコストの低減を図りました。
- ③従来のコスト試算の中で大きな割合を占めていた廃棄体を埋設施設内に定置するための埋設クレーンの見直しを行いました。

3. 合理化の検討の内容

廃棄体保管庫と受入れ検査棟の一体化に関する検討では、一体化した施設内での輸送容

表1 RI・研究所等廃棄物の処分事業に要する費用の試算

	対象廃棄物量			初期費用	総事業費用
	コンクリートピット型埋設施設	トレンチ型埋設施設	合計		
	(本;200リットルドラム缶換算)			(億円)	
ケース1	158,000	297,000	455,000	377	1,743
ケース2	383,000	300,000	683,000	385	1,899

器(8Rコンテナ)を天井クレーンで取り扱うこととし、港湾からの受入れ、検査装置への移動までをこのクレーンで行うこととしました。また、検査の終了した廃棄体は、後述する埋施設での取り扱いの必要から、専用の定置ラック(廃棄体4本を収容したラック)で取り扱うこととしました。

埋施設では、従来の廃棄体の横置き方式に替えて、縦置き方式を検討しました。これは、埋施設の中で8本の廃棄体を同時に取り扱って横置き型で廃棄体を定置する従来の方法がクレーンに対する要求性能を高くしている可能性があることから、諸外国の例も参考にして、異なる方法での検討を行って見たものです。

埋施設の中でのクレーンの作業工程解析で、一日当たり60本の200Lドラム缶廃棄体を埋設するためには、設計開発要素が少なく、安全性の確保が確実な方法として、前述した定置ラックに廃棄体を4本収納してそのまま定置作業を行うこととしました。

また、クレーンの横方向の幅(スパン)が広いとクレーンが大型化し、コストを引き上げる要因になります。これを避けるため、今回の検討では、クレーンがコンクリートピットの壁の上部を利用して走行する方式を検討しました。さらに、埋設中の雨水の進入防止用の屋根をクレーンと切り離して軽量化し、クレーン全体の小型化を図りました。

4. 試算結果と今後の対応

初期建設費の削減結果を図1に示します。クレーンを中心とした設備機器の合理化によって約40%の合理化を図ることが出来ましたが、建設・土木関連の費用はほとんど変化はありません。

廃棄体受入検査棟と廃棄体保管庫に関する費用の合理化の割合を図2に示します。廃棄体受入検査棟と廃棄体保管庫の一体化の結果、クレーン等ハンドリング機器の共用化が図られ機器関連費用は60%以上の合理化が図られました。建屋関連でも数%低減し、合計で45%程度の削減ができました。

図3には埋施設の合理化検討結果を示します。埋施設の建設費はラックの使用で定置効率が減少したため数%の増となりました。

しかし、定置クレーン等埋施設設備の合理化では機器の小型化、軽量化を図るとともに、一部の操作を手動操作にするなど、経費の低減化を図り、埋施設合計では約55%の合理化を達成しました。

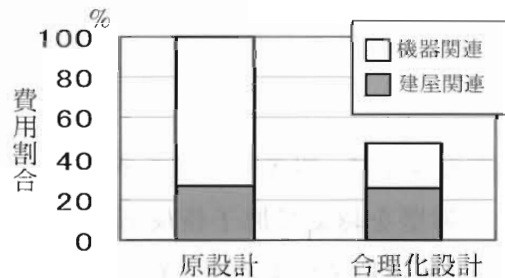


図1 初期建設費の削減割合

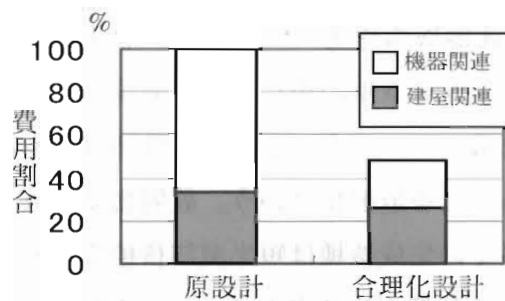


図2 受入・建設設備・保管庫の合理化

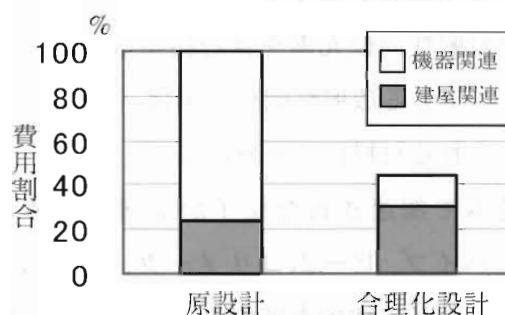


図3 埋施設の合理化

操業期間50年間の機器更新費や操業費用や段階管理費も含めた総事業費では、今後借り入れ金利等についての精査が必要ですが、約20%低減が図られる見通しを得ました。

これらの合理化検討においては、埋施設における廃棄体の定置にラックを使う等新たな考え方を入れていますので、今後安全性の詳細な検討や最適化が必要です。また、埋施設の建設では、地下水位、地下水流速等サイト固有の条件がコストに影響を及ぼしますので、今後、立地調査の進展と合わせて具体的な概念設計等を進めていきます。

加速器施設解体廃棄物

高エネルギー加速器研究機構

放射線科学センター長 柴田 徳思

加速器施設では、加速粒子のエネルギーがクーロン障壁を越えて原子核反応を起こす場合には、加速粒子による原子核反応や原子核反応により生じた中性子による核反応などで、加速器機器や遮へい体および加速器室内のコンクリート壁の中に放射性同位元素が生成される。このようにして放射性同位元素の生じることを放射化という。放射化で生成される多くの生成核種は短半減期核種であるが長半減期核種も生成されるので、これらの物体中には残留放射能を生じる。放射化により生じた放射性同位元素を含む物体を放射化物という。生じる放射性同位元素は、加速粒子、放射化される材料により異なる。

加速器で加速された粒子が加速器本体やビームパイプ、ビームコリメータ、ビームストッパーなどの機器を照射しこれらを放射化する。加速器機器に用いられる材料は、アルミニウム、ステンレス、鉄、銅が主要なものである。

加速器本体やビームライン機器が加速粒子により照射されると、原子核反応により各種の2次粒子が放出される。2次粒子の中で中性子は透過力が高いので、加速器機器の周辺の物体や建物の壁を照射して放射化を起こす。中性子のスペクトルは加速粒子のエネルギーにより異なるが、発生量はフィッション

中性子と同様の蒸発中性子が多いので放射化に寄与する中性子エネルギーの平均値はそれほど高くない。熱中性子捕獲反応の中には、標的核により非常に大きな反応断面積を示すものがある。このため、材料中の微量な核種が放射化に大きく寄与する場合がある。

放射化に寄与する元素として加速器機器の材料の、アルミニウム、鉄、ステンレス(クロム、マンガン、鉄、ニッケル)、遮へい体や建物としてコンクリート(リチウム、酸素、ユウロピウム)および土(リチウム、酸素、ユウロピウム)に含まれる元素が主要なものである。この中のリチウムやユウロピウムはコンクリートや土に含まれる微量元素であるが、(n, γ)反応の断面積が非常に大きいので含めてある。これまでに加速器施設における放射化物から観測された主な放射性同位元素(半減期10時間以上100年以下)を表に示す。

加速器解体に伴って生じる廃棄物は、これら放射化されたものであるが、解体時の量的な観点から重要なのは、コンクリート、鉄、銅の放射化物である。廃棄物として処理が必要な量は、放射化物のクリアランスと密接な関係があり、クリアランスとその検認の制度の確立が大きな影響を及ぼす。

放射性廃棄物の最終処分については、まだ、処理方法が確定していないので、保管廃棄が

なされているが、放射化物についても同様である。最終処分方法が確立すると処分を行うことになるが、重要なことは、放射化物に含

まれる放射性同位元素の種類と量を評価することが必要となることである。評価方法の確立は加速器施設にとって重要課題である。

加速器による放射化で生成される
放射性同位元素(半減期10時間以上100年以下の核種)

標的材料	放射性同位元素(半減期)	備考
アルミニウム	^{22}Na (2.6y), ^{24}Na (15.0h)	
鉄	^{54}Mn (312.1d), ^{55}Fe (2.7y), ^{56}Co (77.3d), ^{57}Co (271.8d) ^{58}Co (70.8d), ^{60}Co (5.3y)	^{60}Co は不純物のCoより生成される
ステンレス	^{44}Ti (49y), ^{46}Sc (83.8d), ^{54}Mn (312.1d), ^{55}Fe (2.7y) ^{56}Co (77.3d), ^{57}Co (271.8d), ^{58}Co (70.8d), ^{60}Co (5.3y) ^{63}Ni (100.1y)	ステンレスの成分はCr、Mn、Fe、Niとした
銅	^{57}Co (271.8d), ^{58}Co (70.8d), ^{60}Co (5.3y), ^{63}Ni (100.1y) ^{64}Cu (12.7h)	
コンクリート	^3H (12.3y), ^{134}Cs (2.1y), ^{152}Eu (13.5y), ^{154}Eu (8.6y)	
土	^3H (12.3y), ^{152}Eu (13.5y), ^{154}Eu (8.6y)	

IAEA主催のBN-350廃止措置の調整会議に参加して

東海事務所 宮本 喜晟

昨年4月末に開催されたIAEA主催のBN-350原子力発電所の廃止措置に関する調整会議に引き続き、今年の1月24日から3日間ウィーンのIAEA本部で第9回の調整会議が開かれた。高速炉BN-350はカザフスタンのAktauの郊外にあり、1999年4月に運転を終了し、現在、国際的な支援の下に50年間の安全貯蔵の準備を進めている。この準備に対応して、IAEAがこの原子炉の廃止措置を支援している関係機関を集め、情報交換、支援の調整等を行っている。丁度、寒い季節であったが、大きな進展があることを期待して参加した。

(1) 今回の参加者は、カザフスタン、英、米、EC、露、スイス、仏、独、日、EC、IAEAからの23名である。参加者の顔ぶれは、9回ともなれば、常時参加者が何人もいて和気藹々で前回と同じ進行で、IAEAからの全般に関連する事項の報告、引き続き、BN-350の廃止措置に係る活動状況の現状が報告された。今回は、特に、IAEAからこの会議の取り組み方についての検討することの強い要望があり、この会議の今後のあり方を3日間の半分を使って議論を行い、ルール化した。なお、1999年に開始したこの会議は既に5年が経過し、IAEAとして見直さざるを得なかったものと思われる。

(2) 当初に比べ、米国、EC、英国等の協力により、使用済燃料の炉心からの取り出し、冷却材であるナトリウムに含まれるセシウム(Cs)の除去と原子炉冷却系からの抜き取り等が行われ、50年間の安全貯蔵の準備が進んだことになる。

(3) 廃止措置計画については、カザフスタン国内の法律の整備がまだ進んでいないこと、また、2003年1月にBN-350の所有、運転管

理を行っているマンギシラク原子力複合体(MAEC)が一旦破産により組織替えがあったことなどにより、2、3年の遅れが出ている。さらに、計画書のドラフトをIAEAの専門家チームがレビューを行い、出されたコメントに対して検討を行っており、今年の10月に計画書が完成する予定である。

各国の活動状況

1) カザフスタンの現状

カザフスタンからBN-350の廃止措置プロジェクトの総括的な活動状況が説明された。BN-350を管理する立場から必要な廃止措置の主な活動内容は5項目あり、使用済燃料の長期貯蔵のための置換え及びナトリウムの処理がスケジュールに沿って進められている。また、液体放射性廃棄物(LRW)及び固体放射性廃棄物(SRW)の処理施設の予備的な計画の検討が開始した。さらに、原子炉建屋及び構造の長期貯蔵に向けた準備を行っている。

2) 米国の現状

セシウムトラップを用いて1次系のナトリウムからCsを除去する作業が完了し、現在、

最終処分が決まるまでこれらのトラップは、管理された炉室に置かれている。また、1次系からのナトリウムの抜き取りは、2003年12月に終了した。さらに、ナトリウム処理システムの最終設計が終了し、施設の建設を開始した。このほか、最近梱包されたBN-350の使用済燃料燃料が使用済燃料プールからBN-350サイト内に一時保管される二重目的(貯蔵と輸送)のキャスクに移された。最終的に、これらのキャスクは、Semipalatinsk試験場のBaikal-1サイトへ輸送され、長期貯蔵(50年以上)される。

3) 日本の現状

日本で実施しているBN-350の廃止措置に関連した3つの検討項目の現状について報告した。第1は、BN-350の1次冷却系、2次冷却系内のトリチウムの発生・移動について解析コードを使用して評価を行ったこと、第2にスラグセメントを用いた苛性ソーダの固化に関して来日したカザフスタン、米国、英国からの専門家と議論を行ったこと、第3にベータアルミナを用いたトラップによる1次系ナトリウムからのCs除去システム設計を行っていることを報告した。

4) 英国の現状

BN-350廃止措置プロジェクトの支援として、英国貿易産業省が廃止措置プロジェクトの管理、技術及び安全上の課題に関する廃止措置の組織への参加者のための訓練及び運転訓練を準備している。さらに、Csトラップ処分、ナトリウムの固化開発及び可能な代替方法、1次系からの残留ナトリウムの除去、NaKで汚染された油の処理・処分のオプション研究に対して、国際科学技術センター(ISTC)を通して支援している。

5) 欧州委員会の現状

欧州委員会から、TACIS (Technical As-

sistant to Commonwealth of Independent States) プロジェクトを通して進められているBN-350及びSemipalatinsk試験場での支援活動として、同試験場の空気中放射能濃度サーベイの準備状況が説明された。このサーベイは2005年の夏に行われる。残りの資金の大半は、サイト調整ユニット及びBN-350サイト内にある全てのSRW及びLRWの処理のための施設準備に使われることになる。また、BN-350に貯蔵されている高レベルの廃棄物及び放射線源の安全性評価を行うことになろう。

今回のウィーンでは、一日で雨、あられ、ひょう、みぞれを体験するほど変化にとんだ天候を経験するくらいに悪天候での滞在であった。さらに、帰国する最後の2日間吹雪にみまわれ、予定通り帰国できるか危ぶまれたが、2時間弱の遅れでウィーン空港を出発し、そのままの遅れで成田に到着した。



写真 調整会議でのスナップ
(カザフスタンの代表団)

ロスアラモス国立研究所の除染・減容処理施設の物質収支 バランスの評価方法について

常務理事 石黒 秀治

プルトニウム等の放射性核種を含む廃棄物いわゆる TRU 廃棄物の処理処分に関しては現在関係機関において検討が進められている。WM 国際会議でロスアラモス研究所の TRU 及び低レベル廃棄物 (LLW) の処理施設の運転経験が報告されているので、その概要を報告する。特に施設内ホールドアップ管理の考え方及びシステムの現状更に最終的なマスバランス結果が示されており、興味深い内容となっている。

序論

米国ロスアラモス国立研究所 (LANL) の Decontamination and Volume Reduction System (DVRS) は固体廃棄物処理部門 (Solid Waste Operations:SWO Group) により運転され、大量の放射性廃棄物を処理している。

DVRS 施設は、これまでに発生している TRU 廃棄物を処理するための施設として建設された。2001 年の運転開始の時 TRU 廃棄物の存在量は約 2400m³であった。これらの廃棄物は、LANL の運転により発生したものであり、標準型コンテナ (通常、55 ガロンドラムまたは廃棄物用標準ボックス) に収納して Waste Isolation Pilot Plant (WIPP) へ搬出するもの、あるいは LANL の低レベル廃棄物埋設処分施設において低レベル廃棄物として埋設処分するものとに分別される。低レベルの混合廃棄物 (mixed waste) が発生した場合にはサイト外での処理及び処分のため搬出される。

プルトニウムやアメリシウム等の施設運転上重要な放射性核種の取扱制限値は非常に小さく、その値は Pu-239 (8.4g) と Am-241

(0.15g) に対して 0.52Ci、又 Pu-238 に対して 0.62Ci (36 mg) である。10ft × 12ft × 40ft までの大型廃棄物ボックスが処理建屋への搬入前に分析される。マスバランスは、DVRS 建屋内に残留した何らかのホールドアップ量があるかどうか調査するために、搬入・搬出される廃棄物の測定値を用いて、実施される。

DVRS で処理されるものの 75% は、元来あるいは施設内での除染後低レベル廃棄物と予想されている。DVRS 施設は、TRU 及び低レベルを分別して、WIPP に送られる廃棄物量を減らすためにも、さらに結果として、埋設処分の容量確保及び DOE (Department of Energy) へのコスト面からも極めて重要な施設である。

DVRS 内の全ての低レベル廃棄物用大型コンテナを処理した後、施設は、カテゴリー 2 の放射線施設に格上げされ、100 倍の放射性核種の取り扱い許可量の施設へ移行される。その高い許可量の時にも、施設のマスバランスは、その許可量内に施設を維持する際の重要な要因 (critical factor) である。

DVRSの運転

DVRS施設は換排気設備や汚染管理設備を有し、建屋面積13,200平方フィートである。大型コンテナの解体作業、金属廃棄物の除染作業、廃棄物の収納設備、金属廃棄物の埋設のための標準サイズ(pucks)に減容するための制限区域を設けている。Pucksは55ガロンドラム缶に合わせ、標準廃棄物ボックス(standard waste box:SWB)内に収納可能な大きさとなっている。

廃棄物コンテナ内の廃棄物を最初に特定するために、履歴文書が使われる。DVRS職員の最初の仕事は廃棄物の特性に関するより良い情報を入手することである。大型のX線装置を用いて、パッケージ内容物の像が得られる。

大型の廃棄物ボックスをDVRSに持ち込む前に、最新の非破壊測定NDA装置、すなわちLarge Item Neutron Counter (LINC) や高純度ゲルマニウム検出器(HPGe)が廃棄物測定に用いられる。その他NAI検出器もTRUとLLWをインラインで識別するため、装備されている。

DVRSでの処理の最初のステージは、TRUとLLWについてシンプルに再識別を行い、大型のHEPAフィルターをWIPPにて受け入れ可能なパッケージに再梱包することである。2003年10月までに、HEPAフィルターや可燃性廃棄物を含む 186m^3 の廃棄物がDVRS施設で処理され、その結果、TRU廃棄物が 55m^3 減容された。この減容は主にTRUとLLWの分別によるものである。図1はSWBへ搬出するため内容物をFRP製ボックスに再梱包している写真である。

DVRSでの処理の過程で、ガスサンプリング、核物質の分析、ボックス解体、廃棄物の分

離と再梱包などの諸々の技術が開発され、実用化されている。DVRSでは現在2つの活動、すなわち金属TRU廃棄物を低レベルまで除染及び疑わしい廃棄物を再梱包することに集中すべくその途上にある。

放射性廃棄物分析技術

DVRSに持ち込まれる放射性廃棄物のボックスは、収納設備に収める前に、放射性成分を定量するため、分析測定される。この測定に基づき、収納設備に搬入及び搬出後の核物質のマスバランスが確認され、TRUとLLWに分別される。

DVRSにおける基本的な非破壊測定はHPGeと大型の中性子計測器(LINC)を用いて、TRU核種の定量測定を行う。HPGe検出器はバックグラウンド放射線に対して遮蔽され、廃棄物に対して最良の位置に置かれる。分析専門家はラックトップ型コンピューターに蓄積されるスペクトラムを見ながら、パラメーターを変更し必要に応じて再測定する。HPGeの測定例を図2に示す。

物理的パラメーターにより測定されたガンマ線スペクトラムに基づいて、廃棄物中の放射性核種が定量される。

物質収支バランス

フェーズ1及び2の処理は放射性物質(radioactive material:RAM)に関するハザード分類(hazard category 3 (HC-3))のしきい値(threshold limits)の85%以下に制限される。フェーズ3はHC-3設備として、DVRSの運転が許可されている。単一コンテナ又は複数のコンテナにホールドアップ量及び放射能標準/線源が加算されたものがフェーズ1及び2に対する建屋使用許可RAM量に適合

しているかどうか決定するために、全ての放射エネルギーの合計を決める式として以下の式が用いられる。

$$\sum_{n=1}^m \text{RAM}_n / \text{RAM}_{n\text{limit}} \leq 0.85$$

ここで

RAM_n = 各放射性核種毎の不確実性を加味して測定された放射エネルギー

$\text{RAM}_{n\text{limit}}$ = 現行の各放射性核種毎のHC-3しきい値

m = 放射性核種の全数

この計算は設備への搬入搬出時に、廃棄物の特性に応じてほぼリアルタイムに実施される。設備内のホールドアップ量は各コンテナあるいは複数のコンテナに対する設備インプット量とアウトプット量の間インベントリ差に基づいて決定される。建屋内の放射能標準・線源はインベントリにカウントされる。これら4つのコンポーネント、すなわちインプット量、アウトプット量(マイナス)、ホールドアップ量及び放射能標準/線源の合計により建屋内インベントリ量を形成する。これら全ての情報はDVRSの放射性核種インベントリデータベースを用いて毎日処理される。

フェーズ1の終了時に、放射性物質のホールドアップ量が最小値になるよう決定される。HEPAフィルター換気システムを含む建屋内の包括的放射線サーベイに基づいて、建屋内に有意な放射能が残留していないことが示される。もし何らかの有意なスミヤー結果が出た場合には、それらの結果は潜在的な汚染量に変換され、インベントリデータベースに加えらる。図3はすべての放射性核種に対して、支出された物質の放射エネルギーは、入荷された物質の放射エネルギーの2シグマの誤差範囲

内に収まっていることを示している。

設備内のホールドアップ量は入荷された廃棄物と現有廃棄物量の差に基づいて、データベースにより評価される。

定期的に施設内のRAMのホールドアップ量はチェックされ、人工的なホールドアップ量がキャンセルされる。これは全ての既知の放射性物質を施設から移動させて、更にこれらの移動に対し、データベースを修正することにより実施される。保守的サイドにたち、データベースでは、グロス放射エネルギーは最も小さいHC-3制限値を有する放射性核種であるNp-237と見なしている。施設内に放射能が検出されなかったならば、データベースにより指示されたホールドアップ量は人工的なものであり、分析上の差によるものとみなされる。このRAMインベントリは初期条件に再並置され、施設はホールドアップ量なしとみなされる。

結論

厳しい管理がDVRS建屋内での種々のコンテナ処理に対して求められている。放射性核種インベントリデータベースはDVRS施設内のRAMインベントリを管理するリアルタイム方式の効率的な手法である。今までに、3回の包括的サーベイを実施したが、建屋内にはホールドアップ量が生じないとの結果を示している。



図1 廃棄物コンテナの再梱包



図2 高純度ゲルマニウム検出器による二次廃棄物の測定

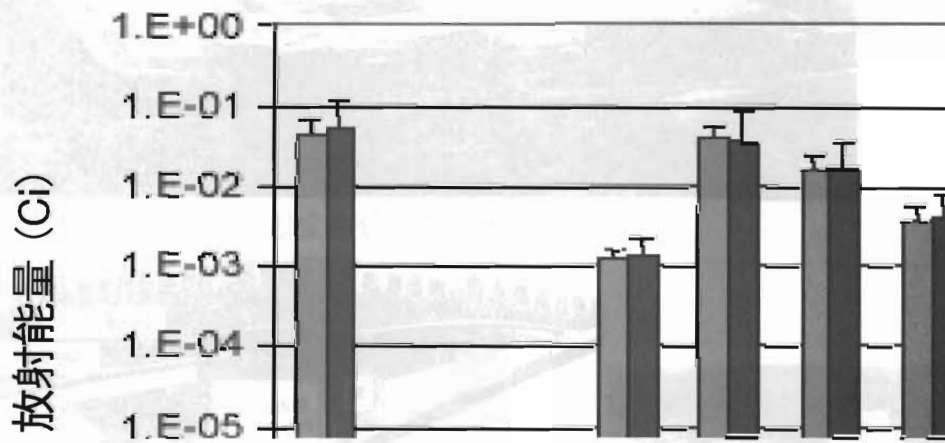


図3 廃棄物の除染及び減容施設 (DVRS) におけるマスバランス

参考文献

- ・ K.M.Gruetzmacher, et.al., "Decontamination and volume reduction system balance," WM's 04 Conference, Tucson, AZ, February 29-March 4(2004).

主要国における低レベル放射性廃棄物の処分の概況(その3)

技術開発部 富樫 昭夫

4. 英国

ドリッグ低レベル放射性廃棄物処分場



セラフィールドの南東約6kmの所に位置し、英国原子燃料会社 (BNFL) が所有している。受入廃棄物は、発電所、燃料サイクル、一般産業、大学及び病院等からの低レベル放射性廃棄物 (LLW) を処分して約40年以上の受け入れ実績がある。このサイト内には、素掘りトレンチ及びコンクリートボルトタイプの処分施設を有している。素掘りトレンチは、1959年から1995年までの間操業 (No.1~7トレンチ) し満杯となり閉鎖された。また、コンクリートボルト (No.8トレンチ) は、1988年から操業を開始しているが、将来増設されるボルト数12基と合わせて、総処分量80万立方メートルを予定している。但し、総処分量については、Nirex社と環境庁が合同で作成する基準と施設容量により今後決められる。

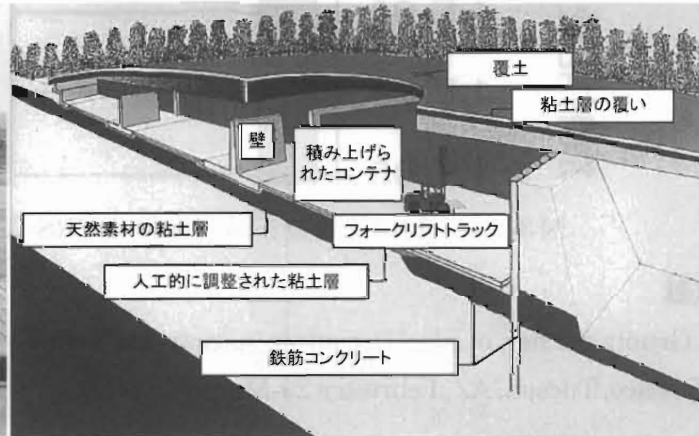
低レベル廃棄物は処分効率を高めるため、セラフィールドの廃棄物圧縮 (WAMAC) プラントで圧縮処理し、ISOコンテナに入れられて列車でドリッグ処分場まで輸送される。



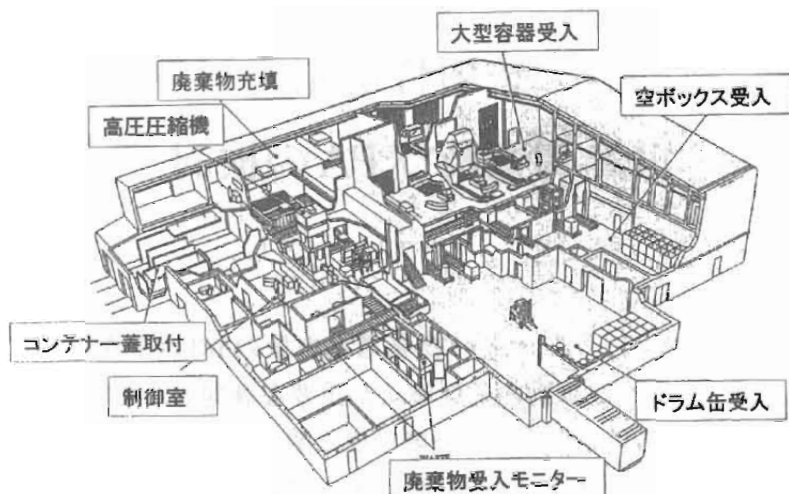
ドリッグ処分場全景



コンクリートボルト内での作業



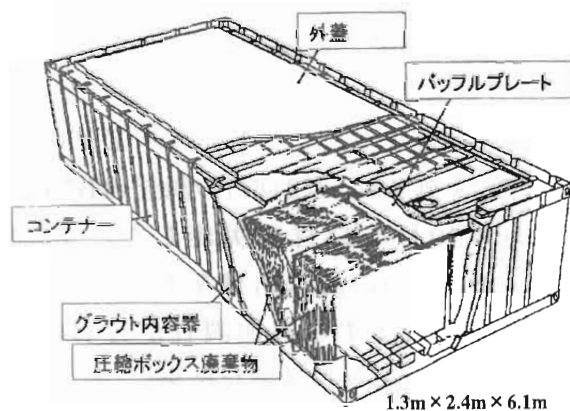
コンクリートボルトの概念図



セラフィールドの廃棄物圧縮(WAMAC)プラントの鳥瞰図

原子力発電所等で発生した圧縮性雑固体廃棄物は、200ℓドラム缶をフルサイズISOコンテナに入れて、セラフィールドへ送りWAMACプラントでドラム缶ごと圧縮処理し、ハーフサイズISOコンテナに収納されてドリッグ処分場に運ばれる。また、非圧縮性廃棄物は、ハーフサイズISOコンテナに直接収納され、ドリッグ処分場に運ばれる。

セラフィールド施設から発生した圧縮性廃棄物は、1m³の金属性の簡易角型容器に収納されWAMACプラントで容器ごと圧縮し、ハーフサイズISOコンテナに収納されてドリッグ処分場に運ばれる。



ISOコンテナの一例(ハーフサイズ:20m³)

処分場	ドリッグ
位置	カンバーランド州シースケール郡ドリッグ
方式	素掘りトレンチ(第1~7トレンチ):約700m ^L ×約25m ^W ×約8m ^D コンクリートボルト(第8トレンチ):260m×178m×5.3m
処分規模	約150万m ³
受入廃棄物	低レベル放射性廃棄物 (4GBq/t以下のα核種、12GBq/t以下のβγ核種)
廃棄物発生源	セラフィールド(約70%)、発電所(約6%)、研究施設(約14%)
事業者	BNFL(英国核燃料会社)
操業状況	1959年UKAEAにより操業開始、1971年BNFLに移管となり現在操業中

出典:第3回「RI・研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会」資料3(平成14年4月)

「放射性廃棄物ハンドブック」(平成16年度版)財原子力環境整備促進・資金管理センター
宮坂靖彦「デコミッションング技報」第28号(2003年10月)財原子力研究バックエンド推進センター

“Sellafield Low Level Waste Repository at Drigg-Executive Summary”, Lifecycle Baseline 2004, British Nuclear Gr. ウェブサイト

欧州連合 (EU) の放射性廃棄物管理に関する 世論調査及びPAの検討

立地推進部 北田 哲夫

欧州連合 (EU) の原子力発電は、EU 域内の総発電電力量の 1/3 以上を供給している。EU は、原子力利用を進める上で、放射性廃棄物の問題解決が重要な課題として、放射性廃棄物に関して公衆への情報提供及び意思決定プロセスでの公衆参加に関する検討を進めてきており、これらの活動成果を報告書としてまとめた(参考文献参照)。報告書は EU における放射性廃棄物に関する世論調査、公衆への情報提供と公衆参加に関するプロジェクトの検討成果が報告されている。この報告書の内容を簡単に紹介する。

1. 放射性廃棄物管理に関する EU の世論調査

欧州委員会 (EC) は、放射性廃棄物に関する世論調査を行なった。第 1 回調査 (EB50) が 1998 年に実施され、第 2 回目の調査 (EB50-2) を 2001 年 10 月～11 月に実施した。また、2002 年春に 2 つの調査結果をもとに、原子力と廃棄物に関する追加調査が行われた (EB57)。この調査の詳細な結果については EC の web サイトで入手可能。

世論調査結果は、公衆が放射性廃棄物に関して知識が無い原因により、放射性廃棄物を心配し、原子力産業の不信につながっているとしている。

調査結果の数例を紹介する：

- * 低レベル放射性廃棄物はどう処置されるのかに対して、スペインの回答では処分されているが 8% に満たない。エルカプリル処分場で処理されているにもかかわらず、17% は「海で」21% は「深い場所で」、42% は「知らない」と答えている。
- * 信頼される情報源についての回答は、科学者 (32%)、NGO (31%)、国の機関 (29%)、廃棄物機関 (27%)、報道機関 (23%)、国際機関 (22%)、原子力産業界 (10%)、

- * 高レベルの放射性廃棄物はなぜ処分されないのかに対して、安全な処分方法が無い (46%)、専門的に全リスクを評価中のため (20%)、

- * 原子力が気候変動に貢献しているかに対して (はい 50%)、

- * 政府が行うべき優先順位、食の安全 (52%)、原子力安全 (50%)、放射性廃棄物 (47%)、

- * 放射性廃棄物が安全に管理されるならば原子力は EU の電力供給のオプションとして存続するかに対して (はい 50%、いいえ 25%、わからない 25%)。

報告書は、一般的ヨーロッパ人は、放射性廃棄物を心配している。廃棄物及びその管理に関する知識が不足し、知りたがっている。廃棄物問題は、公衆が原子力を受入れるかどうかの決定要素となっていると総括している。

2. 情報提供と公衆参加に関するヨーロッパの法整備

(1) 環境アセスメントによる情報提供と公衆参加
ヨーロッパ委員会指令 (97/11/EC) で、従来の環境影響評価 (EIA) に放射性廃棄物の処分、原子炉の廃止措置を対象として加えた。

また、2001年に、計画段階(計画採用前又は許可手続き前)で環境への影響評価を行い、かつ環境報告書を公開する旨の戦略的環境評価(SEA)指令(2001/42/EC)が発行された。環境報告書は、認可手続き前に環境防護当局と公衆、隣接加盟国等が利用可能にすべきであるとしている。

(2) 1998年6月、国連欧州経済委員会(UN-ECE)において「情報提供と意思決定へ公衆参加、及び環境事項への公平なアクセスに関する条約」が採択された。この条約は、国及び地方レベルの行政側が公衆に対し以下の権利が効果的に行われるように努めるべきであるとしている。

・環境情報へアクセスする権利(当局の環境施策、実施された措置情報の公開など)

・環境に関わる意思決定の初期段階から参加する権利(市民や環境団体が環境の面から計画に対し意見提案ができて、それが意思決定に反映可能であること。当局の最終決定した情報及びその理由の開示など)

・環境事項に関する公平なアクセスの権利(上記の権利行使以外での公衆の意思決定の申し立てをする権利)

3. 廃棄物管理に関する社会問題と公衆参加の検討

ヨーロッパ原子力共同体(EURATOM)の研究プロジェクトにおいて、放射性廃棄物に関連する公衆参加及び意思決定に関する検討が行われている。

(1) RISCUM-II プロジェクト

このプロジェクトは、放射性廃棄物管理に関連した意思決定プロセスにおける公衆参加の評価と透明性の実現に係わる検討が目的(2000年11月開始した3年間のプロジェクト)。検討は、欧州各国の関連機関から構成された体制で実施され、検討の焦点は放射性廃

棄物であるが、調査結果はより広範かつ複雑な問題の意思決定にも適用可能と考えられている。広範な公衆参加プロセスについての分析、リスクの伝達、透明性ならびに理解の向上のための提言、利害関係者や専門家の議論ならびに信頼性について、公衆が参加し評価できる方策の検討がされた。

(2) COWAM プロジェクト

このプロジェクトは、放射性廃棄物管理施設立地に関連した地域レベルでの意思決定を改善するための現実的な勧告の策定が目的(2000年開始)。廃棄物施設立地の経験国をまじえて、放射性廃棄物管理の地域レベルでの意思決定プロセスに係わる事例調査及び参加者による事例(原子力関連/非原子力関連、成功例/失敗例等)の比較検討が行われた。参加者は、地方議会議員、地域のNGO、規制機関、処分実施機関、専門家など。事例調査・分析を通じて、放射性廃棄物管理施設の立地や操業に関係している地方や地域のコミュニティの視点から、意思決定プロセスの信頼性、有効性ならびに合法性に影響を及ぼす因子を検討し、より効率的(時間と資源)で、問題がなく、透明性を有し、かつ社会的信頼や公衆の信用を得ることのできる新たな意思決定アプローチ方策を策定することとしている。

参考文献

“Public opinion, public information and public involvement in radioactive waste management in the European Union”, Derek M. Taylor & Simon, Webster European Commission (2004).

クリアランスに対する米国の取り組み

東海事務所 宮本 喜晟

わが国では、現在、クリアランス制度導入に向けた検討が進められている。IAEAやECから既にクリアランスの指針が出されており、ドイツ等では整備を終えてリサイクル等が行われている。米国では、低レベル放射性廃棄物(LLW)処分場を除いて残留放射能を含む極低レベルの廃棄物及び装置の解放に対して、共通の規制上の仕組みはまだ整っていない。そこで、最近報告された資料^{1), 2)}に基づき、米国でのクリアランスに対する取り組み状況をまとめる。

2002年に出された米国科学アカデミー/米国学術研究会議の報告では、原子力発電プラントの廃止措置によって出てくる廃棄物(コンクリートと金属)の処分費用は、\$4.5B(4730億円)から\$11.7B(1兆2290億円)の範囲にあると見積られている。これらの廃棄物を解放する規制上の仕組みが整備されると、処分費用は、\$0.3B(320億円)から\$1B(1050億円)に低減できると言われている。そのため、固体廃棄物のクリアランスは、大量の廃棄物が発生する廃止措置プロジェクトに対して著しい経済的効果が期待される。米国原子力規制委員会(NRC)及びエネルギー省(DOE)では、極低レベルの残留放射能を含む廃棄物の処分に対するガイドラインを作る動きがある。また、環境保護庁(EPA)でもクリーン物質プログラムの下で検討が進められている。

1. 原子力規制委員会の取り組み

NRCは、核原料及び核燃料物質の所有、製造及び使用のための施設の建設、運転、廃止措置に関する許認可及び規制を所管する官庁である。

現在、NRCの許認可終了のための放射能

基準(10CFR20 Subpart E)によれば、サイトの無条件解放に対する被ばく基準を満たす汚染構造物をそのまま存在させることが可能であるので、この解放基準がクリアランスと密接な関係がある。サイトの無条件解放に対する被ばく基準は、0.25 mSv/y(25 mrem/y)であるが、許認可終了前に同じ残留放射能レベルを持つ構造物のガレキを解放することは許されていない。

NRCは1999年に認可を与えていた施設から出る固体廃棄物解放の規制制定に向けた準備を開始した。NRCはこの課題に対する代替案等の文書を準備した。これらの中に、原子力施設から出る廃棄物のクリアランスに関する被ばく評価(NUREG-1640)が含まれている。文書またはインターネット上、さらに、公聴会によって、これらの課題や代替案に対する公衆の意見を求め、これらの情報がNRC報告として公開されている。

また、NRCは、代替案に対して利害関係者の意見を求めるため、2003年5月に公衆ワークショップを実施した。多くの参加者は、NRCが放射性物質を含む廃棄物及び施設の解放基準を準備すべきであるとの印象を持った。

2. エネルギー省の取り組み

DOEは、原子力エネルギーの確保及び関連する研究開発の活動を行っている。DOEサイト内の施設の管理や運転を行う活動のため、公衆及び環境の放射線防護令(Ord 5400.5)を備えている。この中で、資産または物質の解放に関しては、0.25mSv/y (25 mrem/y)以下の基準を満たすため、表面汚染密度の放射能ガイドラインを定めている。この値は、NRCの前身、原子力委員会(AEC)の規制指針1.86と同等である。

一方、2000年1月以来、エネルギー長官の覚書によって、DOEサイトから出る汚染された物質解放のモラトリアム及びDOE施設からのリサイクルに対するスクラップ金属の解放の中止が続いている。これらの活動の開始は、NRCによる国の基準整備の展開を待っている状況である。

3. 環境保護庁の取り組み

Superfund法として知られている包括的環境対処補償・責任法(CERCLA)は、1980年12月11日に制定された。これは、公衆の健康または環境に悪影響をもたらす可能性のある危険物質の放出または放出の恐れに対応したEPAに広い権限を与えたものである。サイトの開放に対するEPAの個人被ばく基準は、0.15 mSv/y (15 mrem/y)となっている。

2003年11月に、EPAは低濃度の放射性物質を含む廃棄物の処分に対し、代替案の公衆の意見を集めた規制作成の事前通知(ANPR)を出した。このANPRでは、種々の規制及び技術的オプションと同様に公衆の健康と環境保護を確実なものとするために、処分オプションが議論されている。

4. 学会/産業界の取り組み

1999年に、保険物理学会は、米国原子力学

会(ANS)により認められたクリアランスのための表面汚染密度の米国規格(ANSI/N13.12)を準備した。このANSIは、装置、物質、施設のクリアランスに対する表面汚染密度及び汚染濃度の放射能基準が用意された。規格は被ばく基準として10 μ Sv/y (1mrem/y)が使われている。しかし、規制当局はこの規格を認めていない。

原子力産業界を代表している原子力エネルギー協会(NEI)は、2003年5月のNRCのワークショップに参加して、NRCへコメントを提出した。なお、金属とコンクリート業界は、一般的にリサイクル用金属とコンクリート材料のクリアランスの規則制定のNRCの努力に反対している。

上述のように米国内では、関係機関から出されている規制や代替案の間に不整合がある。そのため、放射線の基準に関する政府省庁間運営委員会が設けられ、調整のために協力の努力がなされているが、まだ一致の段階に達していない。

参考文献

- 1) J. S. Devgun, et.al., "National Initiative Clearance of Materials," WM'04 Conference, Feb. 24-28 (2004).
- 2) J. S. Devgun, "Eluding Consensus, Free Release Standards for Decommissioning Projects," Radwaste Solutions, January/February (2003).

West Valley再処理プラントの新解体廃棄物処理施設オープン

情報管理部 榎戸 裕二

施設の目的

West Valley再処理プラント内にRHWF（遠隔操作廃棄物処理施設）が2004年6月オープンした。この施設は、高度に汚染された再処理工程の機器設備や部材を処理、切断、分類及び梱包するための施設であり、そのため、最新式のバッグレス（バッグが不要）の廃棄物梱包システム、高純度ゲルマニウムガンマ線検出システム、強力で繊細な動きのできるマニピュレータ、天井及び壁走行のクレーン及び床面コンベアーが備わっている。RHWFで処理するものの中には、再処理プラントのうちで最も大きく線量も高いセルであるCPC（Chemical Process Cell）にあった17個の容器（溶解槽含む）や500mに及ぶ足場や架台及び20トン以上の工程機器が含まれる。実は、これらの廃棄物は1980年代にセルが解体されたときは最終処分場がなく、またサイト外搬出の要求もなかったために22個の鉄製の廃棄物箱に保管されていたものである。

West Valley再処理プラントの履歴

米国ニューヨーク州のWest Valley再処理プラントは1966年間から1972年まで運転された後、Barnwell再処理プラント以上の処理能力を備えるためと耐震性の補強のために運転を停止した。当時、改造工事には1500万ドルと2年の期間が想定されたが4年後の1976年にはそれが6億ドルとされたため、その2ヵ月後に、再処理事業の断念とサイトの

所有者であるニューヨーク州エネルギー研究開発局に施設管理の委譲が決められた。デコミッションングは1981年から2024年までの予定で、ステージⅢを目標として総費用1680億円（120円/\$）で実施されている。

RHWFの特徴と発生廃棄物の区分

RHWFが対象とする廃棄物は、解体時点で特性が明確でなかったものが大部分であり、容器も今日の輸送規準に合致していない。高レベル（HLW）廃液の運転工程で使用された長円筒形のポンプ、使用済レジン、液体フィルターの他、鉛や水銀、PCB等の特殊かつ危険物も含まれている。再処理プラントからは多種類の処理困難な廃棄物が発生したが、この新施設では、サイズ、重量及び汚染レベルの異なる13種類の廃棄物の処理フローを備え、さらに、必要に応じ施設の増設ができる。作業主体であるWVNSCO（West Valley原子力サービス社）は施設のコールドテストを行い、運転準備（ORR）結果をDOEに提出した。DOEは、施設を“Hands ON”から“Hands OFF”（直訳的には「手をはなせ」、即ち遠隔操作作用の施設という意味）システムに切替えることに同意した。

施設の大きさは58mx27mで、遮へい厚30インチの強化コンクリート製のセルが可動式の遮へい扉で3つの部屋、受入部屋、緩衝セル及び遮へいされた作業用セルに仕切られており、各部屋間には中央に回廊が走っている。

約2,124m³の廃棄物がここで処理され、梱包した廃棄物は作業セルを出て廃棄物梱包エリアを経由して搬出用トラックエリアに移される。廃棄物は処理後、①低レベル(LLW)廃棄物、②コンタクト操作用TRU廃棄物、③遠隔取扱用TRU廃棄物及び④少量の低レベル(LLW)混合廃棄物に4分類される。

解体廃棄物処理の流れ

受入エリアに22トンフォークリフトで搬入された廃棄物コンテナはローラに乗せられ緩衝エリア、作業エリア内に移される。その後、コンテナ開梱、内容物の目視検査、サンプリング、水抜き、仕分け、パワーマニピュレータを装着した鋸を使った大型物の切断、放射能測定及び梱包が行われる。廃棄物は作業セル内のドラム缶又は鉄製ボックスに入れられる。一杯になると作業セルから移動し、55ガロンのTRUドラム缶又はB-25鉄容器に入れ、梱包エリアを経由して施設から搬出場所に移動される。

設備の特徴

この施設では、ドラム缶又は廃棄物ボックスを遠距離からガンマ測定する技術と廃棄物のバッグレスの移動システム技術を採用していることである。前者ではCs-137、Am-241、Eu-154等の放射能を高純度ゲルマニウム検出器にて迅速かつ高精度で測定するもので、この同位体濃度の情報をもとに、ナノCi/gでの廃棄物のTRU放射能濃度を評価し、TRU用又は低レベル用のコンテナかどちらかの適した容器を選び当該廃棄物を分別収納する。一方、バッグレスの移送システムは廃棄物の鉄製ライナー(袋)を55ガロン又はB-25廃棄物ボックスに収納するものである。ライナーは廃棄物を封じこめるとともに、更にラ

イナーが55ガロン又はB-25廃棄物ボックスに収納されてから、汚染の拡散を防止するための蓋がかけられる。この方法がB-25ボックスに適用されるのはWest Valleyが最初である。B-25廃棄物ボックスは遮へいカバーで囲まれており、昇降用架台、ボックス4方向からの計測が可能のように回転テーブル等を備えている。作業セルに搬入されるとコンテナのポートを開き内容物を出し、計測し、選別し、切断し、鉄製のライナーに詰める。ライナーは更に55ガロンドラム缶又はB-25ボックスに収納される。

将来の遠隔廃棄物処理

現在、サバンナリバー、オークリッジ、ハンフォード及びアイダホの各サイトのデコミッションングでは、廃棄物の処理にRHWFの持つ幾つかの機能が求められている。即ち、West Valley再処理プラントと同様な処理、梱包、処分が必要である。従って、RHWF施設における遠隔操作と梱包技術についての経験を効果的に適用できるような処理基準を作ることが望まれている。

- ① J.Hurst, K.Szlis and T.Vero; "HAND OFF", Radwaste Solution, July/August(2004).
- ② "原子力施設廃止措置データベース":2004年度版CD-ROM(限定配布)、RANDEC.

訂正のお知らせ

前号発行のRANDECニュース第63号で誤記がありましたので、お知らせするとともにお詫び致します。

誤	正
18頁、左列、下から9行目 1,016～1,017 Bq	10 ¹⁶ ～10 ¹⁷ Bq

委員会報告

平成17年1月以降に開催したRANDECの各委員会は以下のとおりである。

日 時	委 員 会
平成17年1月21日	委員会名:高速炉冷却材ナトリウムの除染に関する調査委員会(第2回)
	出席委員:宮崎慶次委員長(近畿ポリテクカレッジ校長)他7名
	主な議事内容: 「カザフスタンの原子炉BN-350のナトリウム処理への適用性の検討」に係るトリチウムの1次系、2次系内の生成移行評価、放射性廃棄物の処理処分に関する技術的検討、高速炉用放射化放射能インベントリ評価システム及び「高速炉冷却材ナトリウムの処理処分に係る調査」に係るナトリウム中の核種除去設備設計についての進捗状況の中間報告を行い、了承された。
平成17年1月25日	委員会名:解体廃棄物リサイクル技術開発委員会(第3回)
	出席委員:阿部昌義委員長(財放射線計測協会 相談役)他5名
	主な議事内容: 原子炉施設の廃止措置時に発生する金属廃棄物の有効利用を図るため、解体廃棄物リサイクル技術開発に係るリサイクル試験(金属熔融試験)、リサイクルシステムの概念設計及びリサイクルプロセス統合評価システムの開発について、平成16年度分としてこれまでに実施した結果の中間報告を行い、審議・検討を行った。
平成17年3月8日	委員会名:解体廃棄物リサイクル技術開発委員会(第4回)
	出席委員:阿部昌義委員長(財放射線計測協会 相談役)他4名
	主な議事内容: 原子炉施設の廃止措置時に発生する金属廃棄物の有効利用を図るため、解体廃棄物リサイクル技術開発に係るリサイクル試験(金属熔融試験)、リサイクルシステムの概念設計及びリサイクルプロセス統合評価システムの開発について、平成16年度最終報告書(案)の審議・検討を行った。

平成17年3月11日	委員会名:高速炉冷却材ナトリウムの除染に関する調査委員会(第3回)
	出席委員:宮崎慶次委員長(近畿ポリテクカレッジ校長)他5名
	<p>主な議事内容:</p> <p>「カザフスタンの原子炉BN-350のナトリウム処理への適用性の検討」に係る腐食生成物、核分裂生成物の1次系内の生成移行量評価、トリチウムの1次系、2次系内の生成移行評価、放射性廃棄物の処理処分に関する技術的検討、廃止措置の安全規制に関する検討、高速炉用放射化放射能インベントリ評価システム及び「高速炉冷却材ナトリウムの処理処分に係る調査」に係るナトリウム中の核種除去設備設計についての最終報告を行い、了承された。</p> <p>さらに、これらをまとめた「平成16年度成果報告書(案)」について報告し、了承された。</p>
平成17年3月16日	委員会名:遠心機分離処理試験評価委員会(第3回)
	出席委員:石樽顕吉委員長(埼玉工業大学 先端科学研究所教授)他5名
	<p>主な議事内容:</p> <p>使用済遠心機の解体に伴う放射性廃棄物の低減に向けた、「放射性廃棄物でない廃棄物」とするための機械的な切削試験及びクリアランス化するための化学除染に伴う二次廃棄物発生量低減に係る試験の平成16年度の試験結果について検討した。</p>
平成17年3月22日	委員会名:再処理施設の廃止措置におけるラジカル除染法適用性試験検討委員会(第2回)
	出席委員:武田誠一郎委員長(核燃料サイクル開発機構 東海事業所 環境保全・研究開発センター 環境保全部長)他5名
	<p>主な議事内容:</p> <p>平成15年度に引き続きウランによる汚染物を作成して系統除染試験を実施するとともに、ルテニウムによる汚染物の除染状況に関する補足確認分析を行った。本年度の試験が終了した後、一連の試験にて使用した試験装置の解体・撤去作業を行い、解体物は安全に保管した。また、これまでの試験の成果を基に、再処理施設の廃止措置におけるラジカル除去法の適用性について総合評価を行った。これらの結果について報告し、コメントを頂くことになった。</p>

総務部から

1. 第17回企画委員会の開催

第17回企画委員会が平成17年3月2日(水)に当センターにおいて開催されました。平成16年度のデコミッションング事業の報告ならびに平成17年度のデコミッションング技術に係わる事業について審議され、原案どおり承認されました。

2. 理事会及び評議員会の開催

第49回評議員会が平成17年3月15日(火)に、また第52、53回理事会が平成17年3月16日(水)に当センターにおいて開催されました。役員及び評議員の改選と平成17年度事業計画及び収支予算(案)が審議され、原案どおり承認されました。

3. 人事異動

○ 理事

新任(4月1日付)

石塚 昶雄

(日本原子力産業会議 常務理事 事務局長)

新任(4月1日付)

伊藤 範久

(電気事業連合会 専務理事)



河村 壮一

(大成建設株式会社 執行役員 技術センター長)

兼原子力本部長



退任(3月31日付)

宅間 正夫

最上 公彦

退任(3月31日付)

濱田 隆一

○ 監事

新任(4月1日付)

佐藤 敬

(財団法人 地震予知総合研究振興会
理事・事務局長)



退任(3月31日付)

新井 實

○ 評議員

新任(4月1日付)

片田 元己

(東京都立大学 大学院 理学研究科 教授)

新任(4月1日付)

深見 尚史

(鹿島建設株式会社 原子力部長)

武藤久美子

(社団法人 日本アイソトープ協会 総務部 総務課長)

井坂 鉄司

(東京海上日動火災保険株式会社
茨城支店 水戸中央支社長)

田中 治邦

(電気事業連合会 原子力部長)

退任(3月31日付)

大崎 進

東ヶ崎邦夫

武藤 栄

退任(3月31日付)

小松 義明

本多 紀雄

©RANDEC ニュース 第64号

発行日 : 平成17年3月31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
〒319-1111 茨城県那珂郡東海村舟石川821-100
Tel. 029-283-3010, 3011
Fax. 029-287-0022

ホームページ : <http://www.randec.or.jp>

E-mail : decomi@randec.or.jp