

RANDEC

Jul.2008 No.77

ニュース

(財)原子力研究バックエンド推進センター



処分への道筋を明らかに

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 森 久起

5月27日16時10分、参議院文教科学委員会では、与野党議員の全会一致で原子力機構法改正法案が可決された。翌日の参議院本会議にても可決されたが、原子力機構に研究所等廃棄物の埋設処分を行わせることが決定した瞬間であった。1953年12月8日のアイゼンハワー米国元大統領の「Atoms for Peace」の国連演説に端を発し、わが国の原子力平和利用は原子力基本法をもとに着実に進められてきたが、研究開発に伴って発生した低レベル放射性廃棄物の処分は永年の課題であった。

1970年代以降、日本のみならず世界各国が海洋投棄を目指して様々な取り組みを行なったが、1993年に廃棄物の海洋投棄に関するロンドン条約締約国協議会議において低レベル放射性廃棄物の海洋投棄が全面的に禁止されたことに伴って、各国は陸地処分に傾注している。韓国でも昨年に処分地が決定したことが記憶に新しい。

2007年末現在、わが国の研究所等廃棄物の保管量は200リットルドラム缶当たり約55万

本であり、そのうち約8割が原子力機構にて保管されている。大学・民間等の保管量は全体の約1割程度に過ぎないが、全国に100事業所以上が点在し、100本以下の少量の事業所が多く、かつ、ウラン廃棄物が中心であることが特徴である。

当財団では、原子力機構法改正を機に、6月1日付で「物流システム事業化準備室」を発足させました。準備室では、大学・民間等の廃棄物を集め、処分するための廃棄体への処理方策等に関し、安全確保を大前提に、合理的・経済的な物流システムの構築を目的として、主要民間発生源殿のご支援とご協力を頂いて、事業化に必要な様々な調査検討を約3年間に渡って行うこととしています。今後は原子力機構との協力をより一層進め、事業拠点の立地を進めるとともに、大学・民間等の廃棄物に係る永年の課題を解決し、わが国の原子力開発利用をより発展させて参りたく思います。皆様のこれまでと変わらないご支援・ご協力をお願いいたします。

RANDECニュース目次

第77号 (2008年7月)

巻頭言 処分への道筋を明らかに ……………(財)原子力研究バックエンド推進センター 常務理事 森 久起	
平成20年度事業計画について ……………	1
	企画部
RANDECの事業に関する近況報告	
1. 灰化処理による安定化実証試験の結果概要をホームページに掲載 ……………	3
	技術開発部
2. 東海事務所の品質保証活動について ……………	4
	保安全管理部
関係機関の活動紹介	
1. 人形峠レンガ加工場の現状について ……………	5
	(独)日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター 総務課長 山平 秀弥
2. 固体廃棄物減容処理施設 (OWTF) の整備 ……………	7
	(独)日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター 環境保全部 技術主席 大久保利行
海外技術情報	
1. ドイツにおける処分場の現状と処分に関する市民の意識 ……………	9
	宮本 喜晟
2. NORMで汚染した金属の溶融残渣の実際的な処理と利用 ……………	12
	安念 外典
3. 米国Pathfinder原発、運転停止から40年目に許認可解除達成 ……………	16
	榎戸 裕二
4. 英国におけるNORM廃棄物処分のための規制 ……………	18
	福田 勝男、石川 広範
「物流システム事業化準備室」の設置について ……………	21
	総務部
委員会報告 ……………	22
総務部から ……………	22

平成20年度事業計画について

企 画 部

平成20年3月19日の評議委員会及び理事会において承認された「平成20年度事業計画」は、次のとおりです。

基 本 方 針

財団法人原子力研究バックエンド推進センターは、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。）等関係機関と連携しつつ、放射性廃棄物の処理・処分に関する調査等に関する事業並びにデコミッショニングに関する事業を以下の方針により効率的かつ円滑に進めていく。

RI・研究所等廃棄物の処理・処分に関する事業については、原子力機構及び社団法人日本アイソトープ協会とのRI・研究所等廃棄物の処分事業の推進に関する協力協定を踏まえ、大学・民間等事業所から発生する研究所等廃棄物（以下「大学・民間等廃棄物」という。）の集荷・保管・処理事業化に向けた取組みについての検討を行うとともに立地に関する調査業務等原子力機構等からの受託業務

を積極的に進める。

デコミッショニングに関する事業については、これまでの研究成果を生かし、研究開発用原子力施設のデコミッショニングに関する先導的な役割が果たせるよう展開を図るため、デコミッショニングに関する試験研究・調査を中心に、原子力機構等からの受託業務を積極的に進める。

これらの事業に関する技術・情報の提供、人材の養成及び普及啓発を積極的に展開するとともに、事業運営の一層の合理化を図る。なお、これらの事業を推進する上では、平成20年末に施行される公益法人改革の趣旨を踏まえ、公益目的に則した法人の確立を目指す。

事 業 計 画

I. RI・研究所等廃棄物の処理・処分事業に関する調査等

1. 立地に関する各種調査等

RI・研究所等廃棄物処分事業の立地に関する各種調査並びに広聴広報活動等を行う。また、広聴広報活動に必要な各種説明資料等を整備する。

2. 処分事業化に関する調査等

RI・研究所等廃棄物の処分事業化に関する調査等を適宜実施していく。

3. 法的制度等の整備への協力

RI・研究所等廃棄物の処分に関し、国が行う安全規制基準の整備についての検討、審議等に協力する。

II. 大学・民間等廃棄物の取りまとめに係る業務

大学・民間等と連携を図りつつ、処理、輸送、処分に係る調査等を引続き実施し、大学・民間等廃棄物の集荷・保管事業化の早期実現に向けた検討を推進する。さらに、処理事業化に向けた検討も開始する。

III. デコミッショニングに関する試験研究・調査

1. 原子力施設のデコミッショニングに関する試験研究・調査

原子力施設のデコミッショニング計画立案に必要な関連技術に関する試験研究・調査を実施する。特に、原子力機構等と協力し、試験研究炉・開発炉、核燃料施設及び加速器施設等の原子力施設について放射性廃棄物の処理・処分を含むデコミッショニングに係るエンジニアリング統合システムの開発を行うとともに、関連する技術調査を行う。さらに、クリアランス等の対応に係る放射能インベントリ・物量調査等を行う。

2. 原子力施設の解体廃棄物の処理・処分及び再利用等に関する試験研究・調査

試験研究炉及び核燃料施設のデコミッショニングに係る廃棄物の処理・処分及び再利用等に関する試験研究・調査を実施する。特に、原子力機構等と協力して、廃棄物の減容・安定化処理に係る試験・調査、廃棄体等の放射能測定調査、クリアランスに係る測定試験・調査等を行う。

3. 原子力施設のデコミッショニング及び放射性廃棄物等に係る規制の調査

原子力機構等と協力して、核燃料施設の

廃止措置に伴うウラン廃棄物等のクリアランス検認の標準化及び処分に係る濃度上限値等の調査検討を行うとともに、サイト解放基準等に係る関連規制、指針等について国内外の調査を行う。

IV. 技術・情報の提供

OECD/NEAの「原子力施設廃止措置に関する技術協力プロジェクト」に参加し諸外国の廃止措置に関する情報交換を行うとともに、カザフスタンの原子炉廃止措置計画の技術検討に協力するためカザフスタンの専門家との技術交流等を行い、デコミッショニング及び放射性廃棄物の処理処分に係る技術・情報の提供に務める。また、海外に調査団を派遣し、諸外国における技術動向の調査を行う。

V. 人材の養成

原子力施設のデコミッショニング及び廃棄物の処理・処分に係る人材を養成するため、関係機関、民間等の技術者を対象とした技術講座を開催する。

VI. 普及啓発

原子力バックエンドに関する国内外の動向紹介及び技術の普及を目的とした広報誌（RANDECニュースやデコミッショニング技報）の発行、ホームページの充実、パンフレット等の作成・配布や事業活動に関する報告会・勉強会等を適宜開催し、普及啓発に努める。

また、RI・研究所等廃棄物の処分事業に関して、処分事業の必要性、安全性等について理解を得るための効果的な広報活動を行う。

RANDECの事業に関する近況報告

1. 灰化処理による安定化実証試験の結果概要*1をホームページに掲載

技術開発部

独立行政法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料技術開発センターにおいて、これまでの燃料製造に伴い発生したプルトニウムを多く含んだ放射性廃棄物のうち、紙・布等の可燃物を対象とし、灰化処理による安定化と灰化物中のプルトニウムを回収するための前処理に関わる実証試験を平成16年度より実施中です。

本試験は、試験研究炉等廃止措置の推進に寄与することを目的に文部科学省からRANDECが受託し、5ヵ年計画で実施しています。

1. 本装置では、可燃物は、大型グローブボックス内に設置した前処理工程で可燃物の仕分け・細断を行い、灰化処理工程の熱分解炉へ定量供給される。熱分解炉は、低酸素濃度雰囲気中で可燃物を熱分解し、残渣は仮焼炉で十分な空気を供給した状態で燃焼させ、完全に灰化する。

灰化物は、灰化物取り出し工程で回収専用容器に収納保管される。一方、熱分解ガスは、排ガス処理炉で完全燃焼させ排ガス処理工程へ排出する(図参照)。

2. 平成19年度の試験においては、プルトニウム付着物収納容器の健全性、処理対象可燃物割合、装置の性能等の確認を行った。

また、灰化処理試験の技術評価の概要としては、①プルトニウム回収率 約70～98%、②減重比約1/12～1/20、③水分吸着量約0.2～0.4wt%、④嵩密度約0.6～1.4g/cm³という結果であった。その他、装置の被ばく低減化対策の検討等も行った。

平成19年度の試験結果概要をホームページに掲載していますので、御参照下さい。(アドレスは<http://www.randec.or.jp/>です。)

なお、平成20年度はこれまでの実証試験のとりまとめとして総合評価を行う予定です。

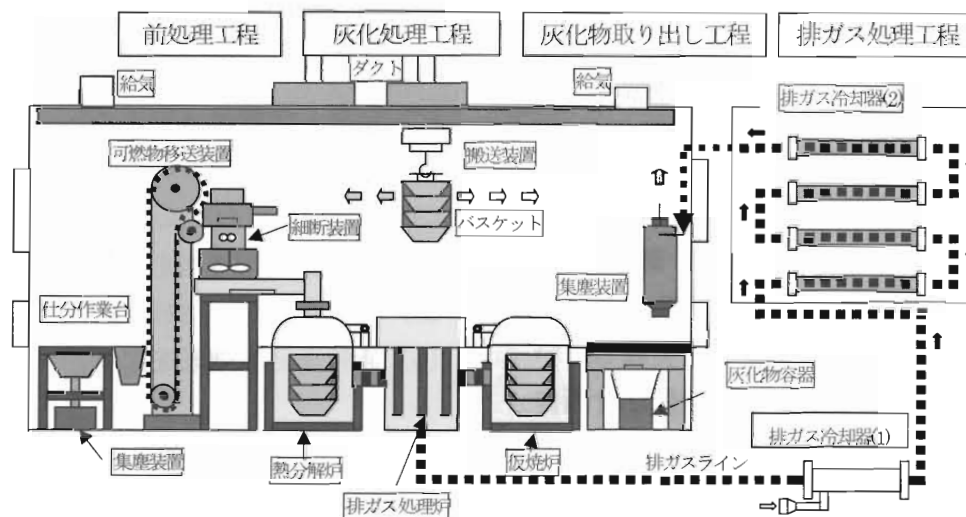


図. 灰化処理試験装置

*1 本成果は文部科学省からの受託事業として、(財)原子力研究バックエンド推進センターが実施した平成19年度委託事業「試験研究炉等廃止措置安全性実証等(プルトニウム燃料製造施設の廃止措置)」の成果の一部です。

2. 東海事務所の品質保証活動について

保安管理部

東海事務所は、原子力施設の解体・撤去等の業務に関する多くの技術情報と人材（協力者及び協力会社を含む）を擁しており、これまでに廃止措置を実施し又は計画中の多くの施設に技術情報と役務の提供を実施している。

このような状況下、顧客から受注した役務について安全・衛生管理及び品質保証を所掌する部署として、保安管理室を東海事務所に平成19年9月1日付けで設置した（平成20年6月1日付けで保安管理部に変更）。

原子力施設の解体・撤去等の業務に関して、顧客の要求に応える役務を提供するための品質保証活動について、有効かつ適切に実施することを目的とする品質保証計画書を策定した。

品質保証計画書に基づき平成19年9月1日以降に受注し、平成19年度内に役務が終了した次の2件について内部監査を平成20年5月16日に実施した。

- ・再処理試験室建家の汚染状況調査
（発注元：(独)日本原子力研究開発機構殿）
- ・開発試験棟内設備の除染作業
（発注元：(財)核物質管理センター殿）

監査の結果、品質保証計画書で要求している実施体制、文書管理、設計管理、調達管理、役務作業管理、品質記録の管理、教育及び訓練等の事項に関する内容を適切に実施していることを確認した。しかし、品質保証計画書のより分かり易い運用を図るため、記載内容の一部について修正等を行った。

平成20年度は、前年度に揚げた品質目標を見直し下図のように設定した。平成20年度もPDCAサイクルを廻し安全確保を最優先とする品質保証活動を確実に実施し顧客の信頼に応えてまいり所存です。東海事務所の品質保証活動について皆様のご理解、ご支援を賜りたくよろしくお願い致します。

平成20年度

「品質目標」

顧客の信頼に応える品質保証を提供するため、東海事務所品質保証計画書に基づいて品質保証活動を行い、顧客施設における作業安全を確保するとともに、東海事務所の事業の円滑な遂行を図る。

品質保証活動を適切に実施するため、以下の方針を定める

- (1) 安全確保を最優先とする（TBM、KY等の実施）。
- (2) 法令・顧客の規程等のルール（顧客施設の指示事項を含む）を遵守する。
- (3) 承認を受けた実施要領書等を遵守する。
- (4) 作業（顧客を含む）の意思疎通を図る。
- (5) 整理・整頓し、快適な作業環境を作る。
- (6) 通報連絡の徹底を図る。

平成20年4月1日
東海事務所長 福田 勝男

関係機関の活動紹介

1. 人形峠レンガ加工場の現状について

(独)日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター
総務課長 山平 秀弥

1. 国内におけるウラン探鉱

昭和30年代初頭、当時の通商産業省工業技術院地質調査所により、人形峠でウラン鉱床の露頭が発見されました。これを契機に原子力機構の前身である原子燃料公社が昭和32年に設立され、人形峠を基点として岡山県と鳥取県でのウラン探鉱が行われました。

ウラン探鉱では、人形峠周辺の鉱床の発見や、成因調査、人形石と命名された新鉱物の発見、海外ウラン探鉱の支援などの成果がありました。採鉱技術開発活動では、坑内採掘の他、露天採掘とヒーブリーチング法による低品位鉱石の処理方法の確立などの成果がありました。このような資源開発にかかる活動の結果、日本の埋蔵ウラン量は7,701tU₃O₈と確定しましたが、国内の需要に応えることは難しく、日本国内における組織的な探鉱活動は、昭和63年度に終了しました。

2. 方面（かたも）地区の堆積場問題

鳥取県方面地区では、昭和33年から昭和36年にかけて坑道を掘ってウラン鉱床の探鉱を行いました。ウラン鉱床まで坑道を掘削した際に発生した土石は「捨石」として、鉱山保安法に基づき坑口周辺にたい積保管しました。

その後、昭和63年に放射線の高い捨石（ウラン残土）が放置されているとの新聞報道をうけて、ウラン残土の撤去運動が起こり、平成2年8月にウラン残土約3,000m³を撤去する旨の協定を方面区と締結しました。方面区は平成12年「ウラン残土」撤去を求め、鳥取

地裁に提訴し、平成16年に判決が確定しました。

撤去を約束したウラン残土約3,000m³のうち、比較的放射能の高い約290m³については米国の製錬所でウランの抽出も終了し、そのウランは原子力発電所の燃料として使われることになっています。残りの約2,700m³については、レンガに加工して有効利用することとし、平成18年5月、文部科学大臣、鳥取県知事、三朝町長、原子力機構理事長の4者で協定を締結しました。協定に従って、平成18年11月にはレンガ加工場の建設予定地である鳥取県と岡山県の県境へ掘削土の搬入が終了しました。

ウラン残土撤去後の方面たい積場については、覆土・植栽などの工事を進め、その作業についても完了しました。

3. レンガ加工場の建設、試運転開始

平成19年5月から建設工事が始まり、平成20年3月には設備・機器の据え付けも終了し、鉄骨造り2階建て、床面積約1,700m²のレンガ加工場が完成しました（図1参照）。



図1 人形峠レンガ加工場全景

2. 固体廃棄物減容処理施設（OWTF）の整備

(独)日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター
環境保全部 技術主席 大久保利行

1. はじめに

独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センターにおいては、FBRサイクル技術の実用化を目指し、FBRサイクル実用化研究開発及びFBRサイクル工学研究を実施するとともに、これらの研究開発のため照射済みの燃料及び材料の工学試験並びに「常陽」運転燃料の検査等のための照射後試験を実施している。

これらの照射後試験等に伴い発生するTRU核種を含む線量の高い固体廃棄物を減容、安定化するための施設として、固体廃棄物減容処理施設（Oarai Waste Reduction Treatment Facility：OWTF）の整備計画を進めている。

本稿では、この整備計画の概要を紹介する。

2. 背景

大洗研究開発センターでは、各施設で発生する放射性固体廃棄物を放射性廃棄物の区分・分類に基づき区分し、所定の容器等に封入後、原子炉等規制法に定める廃棄物管理の事業許可を受けた廃棄物管理施設へ運搬し、焼却や圧縮等で減容処理した後、貯蔵施設で保管している。

その中で、主にFBRサイクル技術の研究開発等に伴う照射後試験で発生する高線量のTRU核種を含む固体廃棄物（以下、「高線量 α 固体廃棄物」という。）の大部分は、圧縮などの減容は行わず、そのまま保管管理している。そこで、本廃棄物を今後も余裕を持って保管管理していくためには減容処理をする必要性があった。

一方、低レベル放射性廃棄物の処分につい

ては、研究施設等廃棄物の埋設処分の実施主体を明確にした原子力機構法の改正が行われるなど環境が整備されつつあり、処分への道筋を整えて、直ちに処分していくことが肝要である。

以上の状況を踏まえて、研究施設等廃棄物の特徴である含有核種の多種・多様性、TRU核種の含有、処分上の要件等を考慮して、遠隔保守性に勝る高周波誘導加熱により廃棄物を焼却及び溶融し、均質で安定な固化体が得られる減容処理システムを採用した施設の整備に取り組むこととした。

3. OWTFの概要

(1) 建物の概要

鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）、地下1階、地上2階（一部3階）、延べ床面積約5,100 m^2 の建物である。概要を図-1に示す。



図-1 完成予想鳥瞰図

(2) 処理能力

OWTFで処理する主な廃棄物は、高線量 α 固体廃棄物、廃イオン交換樹脂及び廃チャコールフィルタであり、年間の処理能力は、

約13トンである。

(3) 概略処理フロー

既に貯蔵施設に保管中の高線量 α 固体廃棄物及び今後発生する同種の廃棄物を受入れ、開梱、分別等の前処理を行う。その後、可燃物は焼却溶融炉で焼却し、その灰を一旦炉から取り出し、不燃物とともに同じ焼却溶融炉で溶融固化することで、廃棄物を約1/3に減容する。

廃イオン交換樹脂は、乾燥の後、焼却し、廃チャコールフィルタは、溶融工程に投入し、溶融する。

また、放射化金属は、溶融による減容効果が少ないことから、レーザー切断の後、容器に稠密充填する。

OWTFでの廃棄物の概略処理フローを図-2に示す。

OWTFで処理した後の溶融固化体等は、専用の容器に封入後、既存の貯蔵施設で保管し、処分場が整備された後、処分場の受入形態に合わせて搬出する。

(4) OWTFの処理プロセスの特徴

OWTFで取り扱う主な廃棄物は、高線量でTRU核種を含むことから、処理プロセスは、気密セル内に収納し、遠隔で運転及び保守を

行う必要がある。このため、炉体と廃棄物の溶融物が接触せず、炉体メンテナンスの機会を減ずることができる高周波誘導加熱方式の焼却溶融炉を選定するとともに、定期的な交換が必要な部材等については、遠隔で容易に交換が可能なように分割して設置するなど、設計上の配慮をしている。

また、廃棄物の溶融物を漏えいさせないシステムとして、溶融物を移動させずに炉内で冷却し、固化物として取り出すことや、溶融するための容器であるセラミック製のつぼを2重構造にするとともに、万一のつぼの破損等による溶融物の漏えいを想定して、炉内に溶融物を閉じ込めるスペースを設置するなどの安全対策を採用する。

4. おわりに

OWTFは、廃棄物管理事業の変更許可をはじめとする許認可を取得後、早期に建設に着手し、運転を開始する計画である。

本施設での固体廃棄物の減容処理により、廃棄物の更なる安定化と貯蔵施設の保管余裕の確保を図るとともに、実機運用で得られる種々の貴重なデータを、今後の放射性廃棄物の処分研究に反映していく所存である。

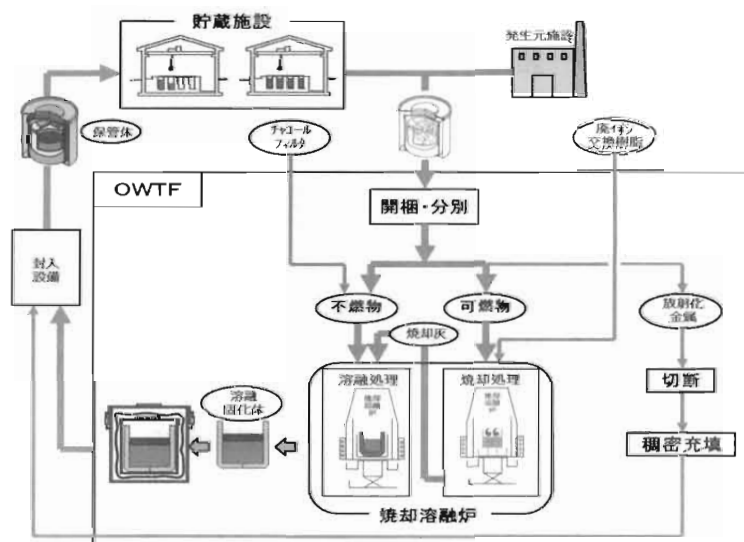


図-2 概略処理フロー

海外技術情報

1. ドイツにおける処分場の現状と処分に関する市民の意識

技術開発部 宮本 喜晟

ドイツの脱原子力政策が2002年4月に法制化された後、計画的に原子力発電所が閉鎖されてきている。また同時に、長期的なエネルギーの安定供給を視野に入れた原子力発電についての公の場での議論を行う意向を示す動きもある。いずれにしても、今後、原子力施設の廃止措置に伴い、大量の放射性廃棄物が発生するため、最終処分場の整備は緊急の課題である。ドイツの処分場開発の現状及び処分に関するドイツ国民の関心の程度について紹介する¹⁾。

1. ドイツの制度的枠組

ドイツにおける放射性廃棄物処分場の選定、建設及び操業は国の仕事であり、連邦環境・自然保護・原子炉安全省 (BMU) は原子力安全と放射線防護に関して責任がある。また、BMUの下部機関として連邦放射線防護庁 (BfS) が、原子力の安全性を含めて放射線防護の分野で放射性物質の輸送と保管、放射性廃棄物管理 (最終処分のために連邦機関設立と操業を含む) に関する連邦の執行機関になっている。

ドイツの原子力法の下で、連邦の各州は行政上の義務(許認可と監視)を負っている。そのため、各州は彼らの管轄地域において、使用済燃料のための暫定貯蔵施設以外のすべての原子力施設設置に関する管轄権を有する許

認可当局である。また、各州は処分場以外のすべての原子力施設を監督する。原子力法の実施を保証するために、各州はBMUによって連邦の監視を受けている。

連邦地質・天然資源研究所 (BGR) は、すべての科学的な仕事についてドイツの連邦政府にアドバイスする。放射性廃棄物処分の分野において、地層科学研究が処分場プロジェクトに関係があり、BGRはドイツの処分場プロジェクトにおいて地層科学と地層工学研究、特にサイトの地質調査、母岩の特徴付けと長期の安全評価のための将来シナリオの解析を行う。さらに、廃棄物処分施設建設・運営会社 (DBE) が処分場の計画、設計、建設、操業を行う。DBEは、BfSのために、同じくサイトの開発に関して責任がある (図1)。

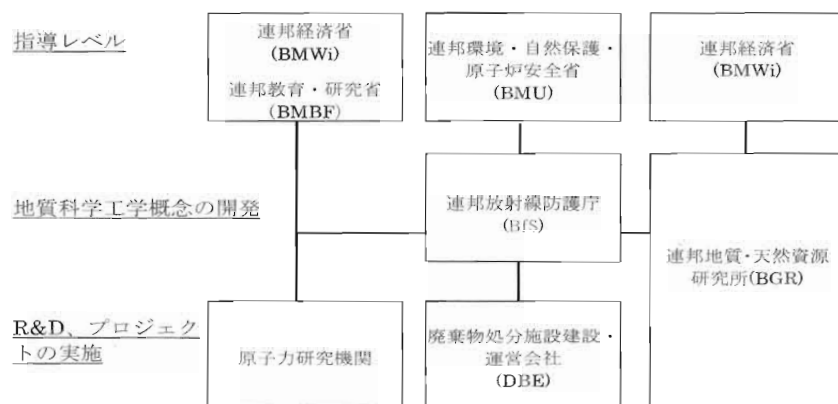


図1 ドイツにおける放射性廃棄物処分の組織

2. 処分場プロジェクト

(a) コンラッド (Konrad) 処分場

コンラッド処分場はドイツ北部のニーダーザクセン州にある鉄鉱山の廃坑を利用したものである。800mから1,300mの深さにある鉄鉱石層が非発熱の放射性廃棄物の定置のための母岩であると考えられる。1982年に、当時の実施主体がコンラッド処分場プロジェクトのための計画申請手続きに入り、許認可書類、いわゆるコンラッド計画が1990年に提出された。コンラッド処分場のための計画承認手続きは完了し、2002年6月5日に決定された。しかし、地元住民からの異議申し立てが出されて計画が遅延していたが、2007年4月に異議申し立てが却下され、現在、DBEが2013年までにコンラッド処分場としての改造・操業準備に入っている²⁾。

コンラッド処分場は、およそ300,000m³の処分容量があり、中低レベル放射性廃棄物(熱発生が無視できる)の処分が行われることになっている。なお、これまでに、おおよそ10億ユーロ(約1,650億円)がコンラッド鉱山で潜在的な処分場の開発と予備操業に使われた。

(b) モルスレーベン (Morsleben) 処分場

旧ドイツ民主主義共和国で開発されたモルスレーベン旧岩塩鉱山は、低濃度の α 放出放射性核種を含む低中レベル廃棄物のための地下処分場のサイトとして選定され、1998年まで低中レベル廃棄物処分場としてドイツ再統一後まで継続した。その後、原子力法の改正で、モルスレーベン鉱山で放射性廃棄物を処分するすべての許認可が2002年に無効になった。計画案では、現在処分場を埋め戻し、密閉することに限定されている。

(c) ゴアレーベン (Gorleben) 処分場

1979年から、ニーダーザクセン州にあるゴアレーベン岩塩ドームは高レベル放射性廃棄

物のための潜在的な処分場サイトとして調査され、ゴアレーベン岩塩ドームは地層と経済ベースに1977年に処分場として選定された。ドイツ連邦政府と公益会社の間で協定に従って、ゴアレーベン岩塩ドームの開発が2000年に中断し、少なくとも3年から10年の間に設計上及び安全上の課題が解明されることになった。BfSによって発行された2005年の総合報告によれば、ドイツにおける放射性廃棄物の処分に関する課題に対して、さらなる基礎的な研究が要求されないことを結論付けている。ゴアレーベンサイトにおいてこれまでおおよそ13億ユーロ(約2,145億円)が開発及び操業のために使われた。

3. ドイツの廃棄物管理政策の現状

2001年6月11日に、原子力エネルギーの使用を段階的に撤退する連邦政府と電力会社が署名した協定によって、放射性廃棄物隔離戦略、特に処分場プロジェクトは大きな影響を受けた。

1999年に、BMUは処分場サイト選定手続き委員会(AkEnd)を設立した。AkEndは、ドイツにおけるあらゆるタイプの放射性廃棄物処分のためのサイトの同定と選定のためのトレースが可能な手続きを開発するよう委任されていた。手続きは適切な形式で大衆の参加を促し、実証された基準を含むはずであった。開発は例外のない方針と公平な方法で科学的な基礎の上で行われた。手順は安全な処分及び大衆に受け入れられるべきものである。

1999年にAkEnd委員会は、確定した目的の骨組のなかで、専門的・科学的な機関として、独立して自由にその仕事を始めた。最終の提言は2002年の終わりに報告された。

AkEndの提言によれば、サイト選定の手続き上の政治的・社会的協定は次の段階で行われるべきであるとしている。BMUはこれま

でのところAkEndの提言の検討を実行していない。

4. 世論

(a) 欧州連合市民の意識

放射性廃棄物の管理に関する欧州連合市民の意見についての2005年の調査結果³⁾を分析すると、回答者のほとんど全員が遅れることなく高レベル放射性廃棄物処分のために国家戦略を準備する必要性のあることに賛成している。しかし、回答者の45%が高放射性廃棄物の長期の管理のために地層処分が最も適切な解決であるとしているが、37%が賛成していない。この点に関する意見の広がりの特徴があり、専門家の間では選定されたサイトの地層処分が最も良い解決法であると信じているが、この情報がまだ大衆に届いていないことを示す。この矛盾の1つの理由が、欧州連合の市民の4分の1が放射性廃棄物についてよく熟知していると感じていることかもしれない。したがって、放射性廃棄物について彼ら自身が熟知していると思う市民がこの廃棄物の輸送と処分が最も危険が少ないと考えている。ただし、彼らの家の近くに放射性廃棄物の地下処分サイトを建設する時の意見を尋ねると、回答者の反応は、主に環境と健康の

潜在的な影響の恐れ(53%)、続いてサイト操業中の放射能の漏れ(28%)である。

(b) ドイツ市民の意識

欧州連合の平均より9%高い37%のドイツ人が放射性廃棄物処分について熟知していると思われるが、ドイツ市民に情報が正確に届いていない。この理由は上に記述されたドイツでの放射性廃棄物処分の特別な歴史的、複雑な政治的な立場によって起きていると考えられる。

AkEndによってドイツで行われた2001年の代表的な世論調査を要約すると、処分の課題に対して非常に緊急(53%)から緊急(23%)とみている。しかし、もし、処分場が自分の地域に建てられるなら、彼らの80%が反対することが示されている。

さらに、BMUは2006年9月に1,005人に尋ねた世論調査を発表している。これによると、ドイツ市民の4分の1がゴアレーベン岩塩ドームの調査継続に賛成で、それが適当であることが証明される場合に備えて、継続すべきであると考えている。

インタビューされる人の大部分(66%)が、その後も最も適切なサイトを選定するために複数のサイト選択肢を持つべきであるとの意見を持っている。

参考文献

- 1) B. Landsmann, V. Bräuer, "Mission Impossible? - Government Agencies and Public Relations for Nuclear Waste Disposal in Germany," WM'07 Conference, Tucson (2007).
- 2) 原環センター、諸外国の高レベル放射性廃棄物処分等の現状、<http://www2.rwmc.or.jp/overseas/>
- 3) Eurobarometer, "Radioactive Waste," Special Eurobarometer 227 (2005).

2. NORMで汚染した金属の溶融残渣の実際的な処理と利用

技術開発部 安念 外典

ドイツのジンペルカンブ社は、放射能、その他の有害物で汚染した金属スクラップを顧客から受け入れ、溶融法を中核に据えた解体、除染、リサイクル・処分を行っている。このうち、NORMで汚染した金属スクラップの場合には、その残渣の放射線上の扱いが問題となるので、ジンペルカンブ社で行われている実務上の取り扱いについて以下に紹介する¹⁾。

1. 経緯

ファミリー企業であるジンペルカンブ社はドイツのKrefeld市において、鋳物製品を製造していることで知られている。原子力発電の立ち上がり以来、遮へい壁、圧力容器、使用済燃料貯蔵用キャスク等が製造されている。

1983年に、僅かに汚染した金属スクラップを用いて鋳造品を製造するプログラムが開始された。さらに、1989年に専用の溶融炉CARLAが設置され、そこからの鉄インゴットが遮へい壁、廃棄物容器用の2次原料として利用されている。また、NORM、水銀、PCB、アスベスト、ダイオキシン/フランで汚染されたスクラップも受け入れることができるように、処理用のオフガスラインを設けたもう一つの専用施設GERTAが1998年に設置された。この施設は年間2,000 tの溶融ライセンスを得ている。

2. NORMに関する規則

GERTAの運転開始時に、自然起源の放射性核種の免除レベルは全放射能で500Bq/gとすることが、ドイツ放射線防護令（以下「RPO」という。）で定められた。2001年の改正では、EURATOM指令96/29との調整を図るために、溶融後のNORM残渣がリサイクルや処分されたときの公衆被ばく線量、あるいは特別の規則を要しない場所で働く労働者のその場所から受ける被ばく線量を導出し、評価する方法が採用された。ここでは、公衆被ばく線量1 mSv/年が許容線量とされた。労働者は公衆でもあることから、1 mSv/年を超える産業は特定の産業に限られるべきと考えられた。Rn-222による被ばくの多い3職場、ウラン・トリウムによる被ばくの多い6職場がRPOに示されている(表1)。これらの職場では表2に示される線量以下となるように要求されている。

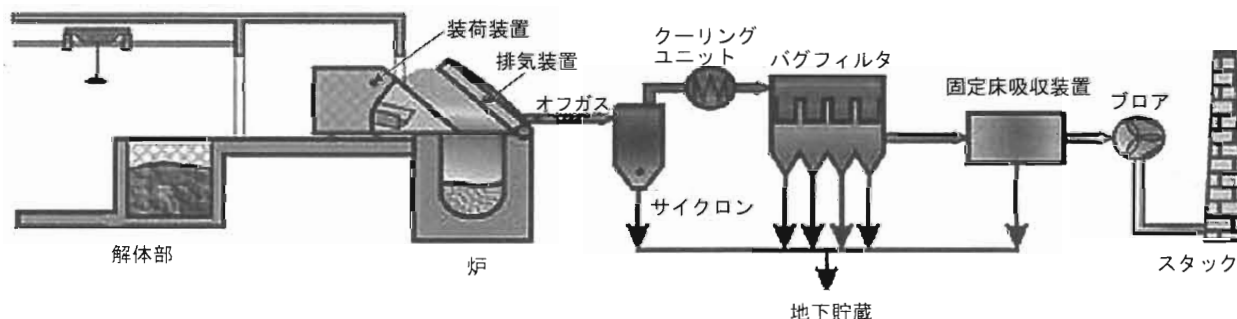


図1 GERTA溶融処理システムの概念図

表1 自然の放射線が比較的高い場所

Part A	Rn ²²² が高くなる場所	
作業場所	1	地下保管室、くぼみ、洞穴、鉱山
	2	鉱泉、水平坑道
	3	水力発電所、水処理プラント、配水プラント
Part B	ウラン、トリウム及びその子孫核種による被ばくが高くなる場所	
作業場所	1	トリウムが混入する電気溶接棒の研削
	2	トリウムが混入する白熱ガス灯の取扱い及び貯蔵所
	3	分析等でU-235sec、U-238sec、Th-232secを用いる場所
	4	トリウム金属の組立、解体、試験、加工
	5	バイロクロリン鉱の抽出、使用、処理工程
	6	第2銅片岩鉱の製錬のスラグ使用と処理工程

表2 ドイツ放射線防護条令でのNORM/TENORM取扱における線量基準

概念：監視/防護が必要となる場合の規則			
線量 (mSv/年)	被ばく 人/場所	実行すべき項目	許可
< 1	公衆/作業場所	—	不要
1 - 6	作業場所	・被ばくの低減 ・一般的な労働者の防護	不要
6 - 20	作業場所	調査、監視 ・仕事の種類 ・被ばくが6 mSv/年以上となる人数 ・被ばくの低減措置	不要 注意書き

しかしながら、GERTAのような溶融施設をRPOは1 mSv/年を超える施設に指定していない。それはNORMを扱う場合にはTLD測定と空気サンプリングで、許容線量以下となるように管理することによって、労働者の被ばくが、1 mSv/年を十分下回るとの理由からである。²⁾

3. 金属残渣の起源

GERTA施設を利用している産業には、油とガス抽出産業、リン酸塩肥料産業、顔料産業、ラドンを含有するタングステン産業、鉄鋼リサイクル産業等がある。

4. プロセスの説明

GERTA施設の除染プロセスは解体、溶融、オフガスプロセスからなる。

入荷した物質は最初に、放射線チェックゲートを通る。また、認可機関によるスペクトル分析が行われる一方、化学的な汚染についても適切な分析法で、性状を明らかにする。

次いで、取扱い可能なサイズとするために、ギロチン剪断又は熱的切断装置が用いられる。これらの装置は重量25 t、長さ15m、直径3.5mのものまで取扱うことができる。

水銀の蒸発がある場合には、フィルタを通し、15,000m³/hの排気容量のある排気システムが用いられる。

溶融プロセスは、加熱温度1,580℃まで上

げることができる処理能力8 tの誘導加熱炉が用いられる。溶融過程で、スクラップ中の放射性核種、不純物は異なった動きをする。ラジウム、ウラン、トリウムの各同位体の酸化物はスラグ側に移行するが、鉛(Pb-210)、ポロニウム(Po-210)のような揮発性の同位元素は、フィルタに塵と一緒に残る(表3)。

水銀は完全に気化して、排ガスに加えられ石灰又は塵によって、その一部が吸着される。他のアスベスト、PCB、及び有機肥料のような不純物は高温で完全に分解する。

オフガス処理では、蒸発した水銀をトラップするためにオフガスに石灰が加えられる。フィルタシステムは、飛煤を分離するためのサイクロン、塵と石灰に付着した大半の水銀を分離するためのバグフィルタ、クーラ、塵及び水銀を分離する固定床吸収装置(活性炭入り)の4つから構成されている。このフィルタシステムによって、煙突スタックの水銀濃度の許容値の1/4である $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を上回ることを防いでいる。NORMスクラップの処理で蒸発したPb-210とPo-210は凝縮して、塵に吸着され、バグフィルタに残る。このシステムからの煤塵放出量は、連邦政府の環境保護法の基準 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えない。

5. インゴットの取扱い、スラグとフィルタの付着物

溶融により、金属は、放射能、化学汚染からの制約はなくなる。殆ど100%、鉄イン

表3 溶融後の放射性核種の移行率

核種	金属	スラグ	塵
U-238、U-235	1%	98%	1%
Th-232、Th-234	<1%	>98%	1%
Ra-226、Ra-228	—	98%	2%
Pb-210	—	7%	93%
Po-210	—	2%	98%

ゴットは再利用できる。一方、スラグは毒性からの制約はなくなるものの、自然起源の放射性物質が溶融プロセスによって蓄積(表3)するので、リサイクル、処分する場合には、労働者や公衆への被ばくが考慮されねばならない。

RPOのappendix XIIではNORM残渣の放射能測定値が $U-238\text{sec}^{注1}$ と $Th-232\text{sec}^{注1}$ の放射能濃度が $0.2\text{Bq}/\text{g}$ を超える場合に、個々には第97条が、その残渣には第102条が適用される。

(注1：添字にsecとあるのは、崩壊系列にある核種からの放射能を考慮した濃度であることを示す)

これらの監視限界は $C_{U-238\text{max}} + C_{Th-232\text{max}} < C$ で示される。ここで、Cはリサイクル又は処分形態により、以下の値としている。

$C = 1 \text{ Bq}/\text{g}$ リサイクル又は産業廃棄物処分

$C = 0.5 \text{ Bq}/\text{g}$ 帯水層付近の産業廃棄物処分
($>5,000 \text{ t}/\text{年}$)とNORM部分が
20%以上となる家の建築材

$C = 5 \text{ Bq}/\text{g}$ 地下処分

$C = 50 \text{ Bq}/\text{g}$ 濃縮したPb-210/Po-210の地下
処分

NORM残渣が制限を超えた場合には、詳細な特別の評価を行うことにより $1 \text{ mSv}/\text{年}$ の基準を確かめることになる。

ジンペルカンブ社の溶融プラントからの年間スラグ量は 100 t とされており、それはゴミ捨場の道路建設資材にリサイクルされている。また、公衆の被ばく計算と同様に全リサイクルプロセスについての労働者の被ばく計算が、公認の放射線学専門家のチームによって計算された。RPOのappendix XII、パートDで記述された計算方法を用いると、 $1 \text{ mSv}/\text{年}$ 基準での濃度は表4になる。

スケールの放射能分析からの情報と鉄/スケール量の割合情報に基づいてスケールの核種の放射能濃度評価を事前に行い、また、ス

表4 溶融後のスラグの放射能（最大値）

核種	放射能 (Bq/g)
U-238sec	87
Th-232sec	65
Ra-226+	99
Pb-210++	161

ラグからサンプリングして、実際にガンマスペクトロスコープ測定することによって濃度を管理している。

投入された物量の1～2 wt%が塵として、バグフィルタ、サイクロンに残る。塵は石灰と混合され、貯蔵ドラムに保管される。200m深度の岩塩鉱は、長期間環境が安定していると考えられ、有害廃棄物の処分場となる。

6. 実績

①油とガス産業からのNORM及び水銀汚染

油とガス産業のスクラップはNORM又は水銀で汚染している。NORMについてはその大半がCaCO₃又はSrBaSO₄スケールで覆われており、水銀については水銀容器、管内、パイプライン、設備要素に凝縮している。

これまで、北海沿岸や沖合いのNORM又は水銀で汚染したスクラップ2,550 tが処理された。また、陸上のガス施設から、3,200 tの水銀汚染金属が処理された。これらのスケールの放射能濃度は1 Bq/g以下から250Bq/gまでの範囲となっており、水銀では最大で鉄

鋼重量の1 wt %となっている。この放射能の大半は、ウラン系列のRa-226核種によるものである。

②タングステンとトリウムスクラップ

フィラメントと溶接棒はW-Fe-Th合金である。酸化トリウムとモリブデンがタングステン粉で焼結される。酸化トリウムが4 wt%の場合には、Th-232の子孫核種を含む放射能濃度が65Bq/gまで上がる。これまでの平均的な値は12Bq/gであった。溶融により、タングステンは溶融物に残り、トリウムと不揮発性の副産物はスラグに移行する。トリウム系列からの揮発性の同位元素はフィルタシステムで塵ともに残る。生産されたタングステン-鉄（17～25wt%のW）は、合金の添加物として使われる。これまで、275 tのタングステンスクラップをリサイクルした³⁾。

③リン酸塩産業からのNORM

原料にリン灰岩を使う肥料生産設備は、ウラン系列の放射性核種で汚染している。放射性同位元素は、フッ化物、カルシウム硫酸塩又はリン酸塩に取り込まれている。鋼材表面のスケールの放射能は10～130Bq/gの間にある。これまで、オランダ、ギリシャ、北アフリカ、ドイツから持ち込まれ、約250 tの処理経験を積んでいる。化学肥料設備からのスクラップは主にステンレスであり、誘導炉で問題なく処理できる。

参考文献

- 1) Quade, U. "Practical Management and recycling of norm contaminated metallic residues by melting," IBC Global Conference, 2007.
- 2) Kreh, R., "Abschätzung der Personendosis beim Zerlegen und Schmelzen von NORM-kontaminierten Metallen und Reststoffen," 4. Workshop (RLA), VKTA, Rossendorf, 19-20 June 2006.
- 3) Quade, U., Kreh, R., Müller, "Decontamination of radioactive tungsten-thorium scrap," REWAS symposium, Madrid, Sep. 2004.

3. 米国Pathfinder原発、運転停止から40年目に許認可解除達成

情報管理部 榎戸 裕二

電気出力6万6千kWのPathfinder原発は、1959年に当時のU.S.AEC（米国原子力委員会）の原子力発電実証計画の一部として建設が開始され、1964年3月に初臨界に達した。1966年8月から1967年9月までの僅か13ヶ月間商用運転が行われたが、持続的な全出力での運転ができないまま、1968年12月には早々と燃料が撤去された。1971年9月に恒久運転停止し、「SAFSTOR」（安全貯蔵）状態に置かれた。1972年には、米国10CFR Part 50に基づく「運転の認可」が取消され、同時にPart 30、“by-product possession only license”（副生成物所有のみ許可）の許可がAECから発行された。恒久運転停止から約40年後の2007年7月にDP（廃止措置計画）に基づくFSS（最終状態サーベイ）の確認を行い、サイトの許認可が解除された。

1. Pathfinder原発はどんな原子炉で、なぜ寿命が極端に短かったのか？

この原発はサウス・ダコタ州にあるBWR型の原子炉で、当時マスコミ等で“原子力町”と騒がれた所に建設され、1964年3月に初臨界に達した。炉心内にスーパーヒータ（過熱器）を有し、出口温度を249℃から440℃に上昇させる設計であった。しかし、一連の不運な事象（凝縮器配管リーク等）や非現実的な設計から度重なる計画外停止に悩まされ続ける一方で、原子炉建家外にあるBOP（バランスオブプラント：タービン系統）部は汚染された。このBOPの汚染が数十年にわたり悩ましいものとなった。NSP社（Northern States Power Co.）は1968年12月に発電所の熱源を原子力から化石燃料に「Conversion」（転換）（当時廃止措置オプションとして認められた方式）することを決め、燃料撤去、原子炉の無能力化及び原子力熱源からの切離しを行った（初期の廃止措置）。「転換」費用は\$1.9Mで、3基のボイラー設置のため\$3.7Mをかけた。

2. 「SAFSTOR」期間中何をしていたのか、なぜ、許認可解除まで40年かかったのか？

化石燃料発電所として使用するため、Pathfinder原発電機系統には新規の3基のボ

イラーが据えられ、発電所は1969年5月から2000年7月まで約30年間運転された。一方、原子炉などの廃止措置は1970年に既に開始され、1971年11月に廃止措置第一段階を終えたが、大部分の放射能はサイトに残留したままであった。1982年にNRCはSAFSTOR（原発の新しい廃止措置状態）として、Pathfinderの放射線と汚染レベルを取りまとめた。

SAFSTORは1980年代終盤まで維持されたが、廃止措置の規則が変更され、LLW（低レベル廃棄物）の処分費の高騰から、新法では処分費に追徴金が課せられたり、幾つかの州では既存の処分場の閉鎖が心配されたりしてきたため、即時解体が正しい選択となってきた。しかし、発電所は放射能で汚染された6万6千kWの発電設備による化石燃料発電に拘り、Part 30の規制を受け続けた。少なくともこの30年間はSAFSTOR状態であった。

3. なぜこの時期にSAFSTORから原子炉等の解体へ進めたのか？

理由は前述のように、LLW処分コスト等の高騰及び処分場閉鎖問題（RANDECニュース74号参照）である。第二段階の廃止措置として、原子炉と燃料貯蔵施設の解体を規制指針（Reg. Guide 1.86）に基づいて1990年から1991年にかけて行った。562Ci（20.8TBq）の原子

炉容器を含む975m³のLLWを排出した後は、約1Ci (3.7GBq) の放射能が残留するのみとなった。これにより、原子炉の地上部は撤去し、地下部分は埋め戻された。第二段階の廃止措置によって放射性物質の所有制限は数百Ciから41mCi (1.52GBq) へと変更されたが、プラントは化石燃料発電所としてその間も運転が続けられた。第二段階の廃止措置費用は\$16.8Mであった。

1992年11月U.S.NRC (米国原子力規制局) は原子炉建屋を解体し、原発サイトにおける放射化生成物の所有の認可のため、原子炉建屋、燃料貯蔵建屋及び廃棄物貯蔵建屋の無制限解放を認める補正認可を出した。

4. なぜサイト解放 (許認可解除) を選択したのか?

第三段階の廃止措置はサウス・ダコタ州を襲った嵐によって冷却塔が損壊したことから始まった。2000年7月に冷却塔が壊れ、NSP社は冷却塔の再建に高額を払うか、既に稼動している天然ガスプラントに2倍の容量 (12万kW) の設備を付加するかに直面した。この結果、NSPは2003年2月に後者を選択し、発電所の許認可終了を目指すことになった。NSPは2004年にDPを準備した。

5. 第三段階の廃止措置 (許認可解除に向けた) プロセス

2004年2月、プラント所有者となったXcel Energy社はDP (廃止措置計画) 及び廃止措置活動を行う認可への変更申請を出した。発電所の廃止措置はタービン建物内の蒸気系統、給水系統及び凝縮水系統にある放射化した副生成物物質を取り除くことであった。許認可によれば、その放射能はCo-60が40mCi (1.48GBq)、Zn-65が1mCi (37MBq) と極めて僅かであり、同社はPathfinderサイトの無拘束解放を求めていた。2004年2月Xcel Energy社はNRCに対し、サイトの廃止措置活

動の認可補正申請を行った。2004年6月にNRCはその受諾審査を終え、同社にDPを詳細技術審査にかけることを通知した。NRCは公聴会を開き9月にはDPにおける追加的情報の記述を求めた後、2004年12月21日同社はDP改訂版を提出した。2005年5月27日に承認されたDPに従って廃止措置を認める補正No.15を発行した。FSS (最終状態サーベイ) はサイトの保全区域、構内の屋外区域、保全区域外、舗装されたエリア、河川への廃液放出経路、建物が撤去されたエリア、4つの沈殿池に限られた。

2006年に41mCi (1.52GBq) の放射能を撤去するPathfinder発電所の第三段階の廃止措置が行われた。

原子炉建家は既に廃止措置され、上部は撤去、下部は埋め戻されていたので、発電所サイトの最終状態サーベイでは原子炉建家は含まれていない。2007年7月に10CFR Part 30、"by-product" 許認可が解除された。第三段階の廃止措置費用は約\$2Mであった。2007年での全廃止措置コストは約\$36.7M (約40億円) であった。

6. まとめ

Pathfinderのような化石燃料発電と併用した原子力発電所は、SAXTON (PWR: 23.5MWe) など、米国の一部の発電所に見られるものであるが、軽水炉の信頼性の乏しい黎明期のプラントとして、また、電力事業者の発電に対する執念としてこれらの発電所の出来事を廃止措置実績も含め記録したいと思う。

参考文献

- 1) C.E. Burtoff, et.al., "PATHFINDER", Radwaste Sol. March/April 2008.
- 2) 2004廃止措置データベース (CD-ROM)、RANDEC、2004年3月.
- 3) U.S. NRC, "Pathfinder", www.nrc.gov/info-finder/decommissioning/complex/pathfinder

4. 英国におけるNORM廃棄物処分のための規制

常務理事 福田 勝男
東海事務所 石川 広範

英国における放射性廃棄物の集積、保管、処理処分等は、放射性物質法（Radioactive Substances Act, RSA93）によって規制されており、天然起源の放射性物質（NORM:Naturally Occurring Radioactive Materials）もこの規則の中で規制される。放射性廃棄物の規制機関の役割、廃棄物政策、NORM廃棄物の定義等、英国におけるNORM廃棄物の管理と処分を中心に、その現状についての概要を紹介する。

1. NORM規制の国際動向

NORMは規制になじまないとしてきた従来の考え方が変わる転機となったのは、1990年の国際放射線防護委員会（ICRP）の勧告であり、「作業場所のラドン及び自然放射性物質を含む物質を使う作業」及び「微量の自然放射性物質を扱う作業や貯蔵」で作業者が被ばくする場合については、職業被ばくとして管理することが適切であると提言された。

そのため、国際原子力機関（IAEA）で各国の法令への取り入れを視野に入れた検討がなされ、1996年に「電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際安全規準」がIAEA安全シリーズNo.115（通称BSS-115）として公表され、その中で加盟国がNORMを規制する場合の基本的な考え方を提示している。消費材中の放射性核種の濃度又は数量のいずれかが、その規制免除要件を満たす場合や消費者の被ばくが年間 $10\mu\text{Sv}$ のオーダーかそれより小さい場合には、規制当局が認めることにより法的規制から免除されること（事前の届出や許認可等の手続きを要しない）や注意事項の表示義務等が示されている。

欧州連合ではBSS-115に従い欧州原子力共同体指令書を発行し、それを受けて2002年11月に加盟14ヶ国で国内法の改正が行われた。現在はほとんどの加盟国において、自然放射

性物質の規制制度を取り入れている。

2. 英国における放射性廃棄物政策

英国における廃棄物政策と規制の枠組みは、ICRPの1990年勧告を支持するものであり、基本的には正当化(Justification)、最適化(Optimization)及び制限(Limitation)に基づいてなされている。放射性廃棄物の規制は、環境局への指令（Direction to the Environmental Agency）により履行される。その指令では、環境局がRSA93に基づき下記の任務を果たすことを求めている。

- ①放射性廃棄物処分からの電離放射線による公衆が受ける被ばくは、ALARAに従うこと
- ②公衆の個人の放射線被ばく線量が 1mSv/y を超えないこと
- ③2000年5月以降に処分された放射線源からの個人被ばく線量は、 0.3mSv/y を超えないこと
- ④一つのサイトからの個人被ばく線量は、 0.5mSv/y を超えないこと

廃棄物の貯蔵や処分は、職業上のリスク、環境リスク、コスト、経済的效果、技術、安全、社会的環境要素等の幅広いファクターを考慮し、放射性物質の環境への放出を最小限に抑えるべきだとしている。

3. 英国の放射性廃棄物に関する法規制の管理体制

イングランド及びウエールズにおけるRSA93の法令履行に責任を持つ組織が環境局であり、放射性物質の使用許可の発行、NORM廃棄物の規制、法規制の遵守状況の調査等を実施している。同機関は、1996年に設立され、予算は約9億ポンドで12,000人程度の職員で構成されている独立した公共団体である。

スコットランド及び北アイルランドには、規制当局としてスコットランド環境保護庁と北アイルランド環境・財産サービス(Northern Ireland Environmental & Heritage Service)がある。

4. NORM廃棄物

放射性物質及び放射性廃棄物の定義もRSA93でなされており、天然起源の放射性核種を定める比放射能のしきい値(thresholds)もRSA93の別表第1に示されている(別表参照)。このしきい値以下の値のものは、いかなる物質でも、廃棄物でも法令の規定から免除されるので、法令上の放射性物質の規制を受けない。規制免除は規制免除指令で定められており、一般的には個人被ばく線量が $10\mu\text{Sv/y}$ 以下及び集積線量が $1\text{人}\cdot\text{Sv/y}$ 以下であれば免除される。

なお、NORMに関しては、特に以下の二つの放射性物質免除指令が付加されている。

- ・放射性物質免除指令1986 No.1002: 0.4Bq/g 以下の実質的に水に溶けない固体に適用(RSA93の別表第1に示す元素の比放射能に付加される事項)

- ・放射性物質(リン酸塩を含む物質、希土類等)免除指令1962 No.2648: 14.8Bq/g 以下の固体及び液体に適用(RSA93の別表第1に明記されているそれぞれの元素の全同位

体の放射能を総計した放射能の全量)

注): RSA93及び関連規制免除指令における規制免除(exemption)は、IAEAのexemptionの定義が直接反映されておらず、また、比放射能のしきい値もIAEA指針の値と異なっている。

5. NORM廃棄物の管理と処分

基本的には、RSA93の別表第1に明記されているしきい値よりも低い比放射能の固体のNORM廃棄物は、非放射性廃棄物として処分することができる。固体で非溶解性のNORM廃棄物で、別表第1の濃度を超え、リン酸塩物質除外指令に明記された免除レベル以下の放射能濃度のNORM廃棄物は、免除された非放射性物質として処分することができる。上記処分の場合は、法令に基づく許可は必要としない。

なお、NORM廃棄物が 14.8Bq/g という免除しきい値を超えた比放射能を持っていても、安定化処理の結果、比放射能が免除しきい値よりも低くなれば、処分に対する許可は必要としない。しかし、処理前にその廃棄物を集積するための許可が必要である。

英国においては、免除されない固体NORM廃棄物を処分できるのは、ドリッグ国立低レベル廃棄物処分場か特別予防措置埋設

放射性物質法RSA93の別表第1

元素	(Bq/g)		
	固体	液体	気体又は蒸発物
Ac	0.37	7.40×10^{-2}	2.59×10^{-5}
Pb	0.74	3.70×10^{-3}	1.11×10^{-4}
Po	0.37	2.59×10^{-2}	2.22×10^{-4}
Pa	0.37	3.33×10^{-2}	1.11×10^{-6}
Ra	0.37	3.70×10^{-4}	3.70×10^{-5}
Rn	—	—	3.70×10^{-2}
Th	2.59	3.70×10^{-2}	2.22×10^{-5}
U	11.1	0.74	7.40×10^{-5}

(Special Precautions Burial:SPB) サイトである。SPBは、特定の廃棄物を受け入れるためにRSA93に基づいて許可されたゴミ埋立てサイトである。いずれの場合でもRSA93に基づく許可が必要である。

しかしながら、現在SPBサイトは数ヶ所あるが、現在の許可条件は従前どおりのもので、事実上固体NORM廃棄物の処分に使用することができず、実状はドリッグの国立低レベル廃棄物処分場が唯一のNORM廃棄物の処分場である。

なお、NORMで汚染されている物質でも、その物質を再使用もしくは再利用するならば、放射性廃棄物として取り扱う必要はないとしている。

6. 規制免除値の見直しの動き

RSA93の下での規制免除指令は数10年前のもので古く、現状に合った改訂が必要とされ、改訂作業が2007年に開始された。2年間

で作業が完了するとしている。

〔参考：日本におけるNORMガイドライン〕

日本においては、文部科学省の研究炉等安全規制委員会が「自然起源の放射性物質を含む物の利用時の被ばく線量測定及び措置に関するガイドライン」(NORMガイドライン)を取りまとめた。このガイドラインは技術的文書なので、放射線になじみの薄い一般人にも分かり易い形にするために、(財)原子力研究バックエンド推進センター(RANDEC)は文部科学省との契約(受託)に基づき、ガイドラインの解説、安全確保手順のフローシート、ウェブ等を作成し文部科学省のホームページに載せた。

また、ガイドラインの解説は、RANDECのホームページ(<http://www.randec.or.jp/>)に「NORMガイドライン」に公開するとともに、デコミッションング技報No.36にも解説記事を掲載している。

参考文献

- 1) Stuart Page, Regulatory Considerations for Existing and Future NORM Disposal Routes, 3rd IBC International Conference on Natural Radiation & NORM, London, 5-6 March (2007).
- 2) 桜井、石黒、「自然起源の放射性物質を含む物の利用時の被ばく線量測定及び措置に関するガイドラインの紹介」、デコミッションング技報No.36、(2007).
- 3) RANDECニュースNo.76, Mar.2008.

「物流システム事業化準備室」の設置について

総務部

この度、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。）に、研究所等の低レベル放射性廃棄物の埋設処分を行なわせるための原子力機構法改正法案は今国会にて採択・改正され、永年の懸案であった大学・民間等の廃棄物の埋設処分が具体的に行なわれるようになります。

当財団では、大学・民間等事業所の廃棄物を原子力機構にて安全にかつ円滑に処分することができるようにするための物流システム（廃棄物の集荷・保管・処理の総称）の構築に資する調査検討を行なうため、民間事業者の皆様のご協力を得て、「物流システム事業化準備室」を下記の通り設置いたしました。

記

1. 「物流システム事業化準備室」の設置日

平成20年6月1日

2. 「物流システム事業化準備室」の組織

東京事務所に「物流システム事業化準備室」を設置する。同室は事業計画部、技術部、設備準備部の3部から構成される。

3. 「物流システム事業化準備室」の主たる業務

- ・物流システムのビジネスモデル検討
- ・物流システムの経済性評価など事業成立性評価
- ・廃棄物の開梱分別及び処理方策の検討
- ・廃棄体の検認方法等の品質管理方策の検討
- ・処理施設の概念検討
- ・物流システム拠点立地検討 など

廃棄物の処理処分に関してご質問などがございましたら、当財団物流システム事業化準備室（03-3591-3091）へご連絡ください。

委員会報告

平成20年4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
低レベル (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20年4月23日 平成20年6月25日
廃棄確認技術検討会	独立行政法人 原子力安全基盤機構	常務理事 福田 勝男	平成20年5月12日
原子力工学国際会議 (ICONE16/17) 組織委員会	日本機械学会	技術開発部 宮本 喜晟	平成20年6月25日

総務部から

1. 理事会及び評議員会の開催

第57回評議員会及び第62回理事会が平成20年3月19日(水)に当センターにおいて開催され、平成20年度事業計画・支出予算書並びに役員の選任、評議員の選任等が審議され、原案どおり承認されました。

2. 人事異動

○理事

新任 (4月1日付)

常務理事 森 久起 (特別参与)

退任 (3月31日付)

圓山 全勝 (専務理事)



○評議員

新任（3月19日付）

高橋 祐治（電気事業連合会原子力部長）

平橋 剛（日本原子力発電株式会社

廃止措置プロジェクト

推進室長代理）

退任（3月19日付）

田中 治邦

佐藤 忠道

新任（6月27日付）

重本 一博（（独）日本原子力研究開発機構

総務部長）

退任（6月27日付）

吉田 東雄

○職員等

退職（3月31日付）

企画部長

総務部長

参事 兼 立地推進部長

参事（立地推進部担当）

総務部次長 兼 保安全管理室

千田 正樹

白川 裕介

高田 稔

友定 明宏

森 勝利

採用（4月1日付）

特別参与 兼 立地推進部長

参事 兼 総務部長

総務部次長 兼 保安全管理室（東海事務所）

圓山 全勝

佐藤 一彦

草川 文雄

異動（4月1日付）

兼 企画部長（常務理事）

総務部次長 兼 立地推進部

（総務部課長 兼 企画部 兼 立地推進部）

解 兼務（東海事務所長代理）

森 久起

新保 幸夫

池田 諭志

採用（5月1日付）

企画部長

技術開発部

日野 貞己

小幡 和弘

異動（5月1日付）

解 兼務（企画部長）

森 久起

採用（6月1日付）

物流システム事業化準備室技術部長	室井 正行
物流システム事業化準備室設備準備部次長	清水 隆文

異動（6月1日付）

兼 物流システム事業化準備室長	
兼 物流システム事業化準備室設備準備部長 （常務理事）	森 久起
兼 物流システム事業化準備室事業計画部長 （企画部長）	日野 貞己
兼 物流システム事業化準備室（特別参与）	石黒 秀治
兼 物流システム事業化準備室（技術開発部部長） 企画部調査役 兼 物流システム事業化準備室	安念 外典
兼 技術開発部（技術開発部調査役） 保安管理部長 兼 技術開発部	林 勝
（保安管理室長 兼 技術開発部）	佐藤 博
兼 保安管理部（総務部次長 兼 保安管理室）	草川 文雄
兼 保安管理部（総務部 兼 保安管理室 兼 情報管理部）	須田 範子

採用（6月21日付）

技術開発部課長	大森 弘幸
---------	-------

©RANDECニュース 第77号

発行日：平成20年7月14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