

RANDEC

Nov.2001 No.51

ニュース

財団法人 原子力研究バックエンド推進センター



理事長に就任して

財団法人 原子力研究バックエンド推進センター
理事長 辻 榮一

原子力研究開発機関、大学等の教育機関から発生する放射性廃棄物の処理処分は、喫緊の課題であり、また、これらの施設の更新に伴う原子力施設のデコミッションングも重要な課題であると言えます。

今年1月、原子力施設デコミッションング研究協会はその業務に「RI・研究所等廃棄物」の処理処分に関する調査業務を追加することとし、発展的な組織改正を行いました。新しい名称は「原子力研究バックエンド推進センター(RANDEC)」となりました。新しい組織の発足に伴い、関係各位のご要望により、理事長を引き受けることとなりました。

原子力研究バックエンド推進センターにおいては、従来の原子力研究施設等のデコミッションングに関わる調査研究の業務に加えてRI・研究所等廃棄物の処分施設の立地に関する調査あるいは所要の普及啓発事業を進め、将来的には処分事業の実施主体として活動することを目指して業務を進めております。

デコミッションングに関わる調査研究においては平成13年度より、殆どのテーマが新し

くなり、高速炉、新型転換炉等の試験研究炉の将来の廃止措置に関わる調査研究を進めるとともに、海外の類似施設の調査を実施しております。また、核燃料施設の廃止措置等に関する内外の課題についての調査研究を推進します。

RI・研究所廃棄物の処理処分事業については最大の課題が立地の問題であります。昨今の原子力を取り巻く厳しい情勢の下で新規事業を展開することは相当の困難が想定されますが、放射性廃棄物の処分システムの確立は原子力研究開発、医療や研究のRI利用のための基盤整備として、避けて通れない課題と考えます。今後、この事業の推進については、国のご指導のもとに、中心的な原子力研究開発機関である日本原子力研究所、核燃料サイクル開発機構及び放射性同位元素(RI)の頒布、RI廃棄物の収集、処理保管に多年の実績のある日本アイソトープ協会並びに関係諸機関のご協力、ご指導を得て着実な展開を図っていきたく考えております。

各位の一層のご指導、ご協力をお願い申し上げます。

海外調査団報告

— 古都の会議と原子力施設訪問 —

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

デコミッションング技術本部
企画調査部 次長 中山 富佐雄

RANDEC賛助会員を中心に団員を募集して毎年行われている海外調査は、賛助会員皆様のご協力により今回が第14回目となり、欧州で行われる国際会議「ICEM'01」に参加するとともに、欧州の解体中原子力発電所及び放射性廃棄物処分場の調査を計画した。お陰さまで例年並みの総勢19名の団員構成となり、順調に準備を進めてきたところであったが、米国で発生したテロ事件により渡航禁止や自粛された会社があり、次々と不参加が表明された。このため、当財団としては派遣計画実行に少なからず懸念を抱いたが、最終的に総勢13名からなる調査団が結成され、勇躍実行するに至った。

このような状況下で実行されたICEM'01、各施設調査の状況、概要等を紹介する。

なお、調査団長は石黒秀治が務めた。

1. ICEM'01

本国際会議は、放射性廃棄物管理と環境修復に関して、2年毎に行われるASME（米国機械学会）が組織する国際会議である。本会議は、放射性廃棄物管理と環境修復に関する技術、活動、管理アプローチ、経済性、政策等について、世界的に広く情報交換を行うことを目的としている。1987年に香港で開催されて以来、今回が第8回目である。

会議はベルギーの古都で、世界遺産に指定されている中世の街がそのまま残された街ブルージュで行われた。会議参加者は当初536名登録されたが、テロ事件でかなり不参加となり（10～20%?）、主催者側も正確な参加者数は会議終了まで把握できなかったと思われる。プログラムによると発表件数は約500であったが、取り止めや変更があり、会議主催者も大変な御苦労であったと思われる。

調査団としては、①各国、各機関のデコミ政策、状況、②除染及びデコミ技術、③各国のクリアランスレベル取組みの現状、④各国の廃棄物の再使用、再利用状況に関して情報収集を行った。この結果については、調査団報告書で紹介する。



ICEM'01 会場にて

2. テクニカルツアー

ICEM'01には5施設を訪問する有料のテクニカルツアーが盛り込まれ、このうち、調査団は4つのグループに分かれて次の施設を訪問した。

① コブラ（COVRA）放射性廃棄物貯蔵施設（オランダ）

COVRAは、オランダにおける放射性廃棄物の中央組織であり、全ての廃棄物の収集、処理

及び貯蔵の責任を有する。訪問施設は低及び中レベル放射性廃棄物の処理施設及び処理した廃棄物の貯蔵センターである。

② ゴアレーベン (Gorleben) 放射性廃棄物処分場 (ドイツ)

ゴアレーベンは、高レベル放射性廃棄物を含むあらゆる放射性廃棄物を受け入れることを目的とし、米国ユッカ・マウンテン (Yucca Mountain) とともに、このカテゴリーの廃棄物の最終処分場として世界を代表するものであり、現在開発中である。ツアーは探査坑道訪問である。

③ COGEMA-ラアグ (LaHague) 使用済燃料再処理施設 (フランス)

COGEMA-ラアグはフランスにおけるこの種の唯一の工業コンプレックスである。740エーカーの面積を有し、COGEMA 従業員 3,000 人を含めてフルタイム従業員 6,000 人が勤務している。COGEMA-ラアグ・プラントは 1966 年に使用済燃料の再処理を開始した世界最大の再処理施設である。

④ オウブ (l'Aube) 放射性廃棄物処分場 (フランス)

この施設は、放射性廃棄物管理機関 (ANDRA) によって建設、運転されている。この施設の全廃棄物処分容量は約 100 万 m³ であり、これはフランスで発生する短半減期の低及び中レベル放射性廃棄物を少なくとも 30 年間分を処分できる容量である。

施設訪問はいずれもベルギー国外への旅であり、チャーター航空機、船、バス等多彩な手段の長旅となり、団員全員がブラッセルのホテルに戻ったのは夜の 11 時近くであった。長い旅ではあったが、いずれの団員も初めて訪問する施設であったため、また、写真撮影を許可されたところもあり、大きな成果を得たツアーであった。

3. 施設訪問

施設調査は、スペインのエルカブリル処分場、同じく安全貯蔵工事進行中のバンデロス 1 原子力発電所及び解体中のドイツのヴィルガッセン原子力発電所について行った。調査内容の詳細については調査団報告書で紹介するが、以下に各施設の概要を述べる。

(1) エルカブリル (El Cabril) 放射性廃棄物処分場 (スペイン)

エルカブリル処分場は、スペイン南部アンダルシア地方のコルドバの北西約 60km に位置し、病院、工場、研究所等から発生する放射性廃棄物及び原子力発電所の運転中に発生する放射性廃棄物の他、バンデロス 1 号原子力発電所の解体廃棄物の処分を行っている。運営主体は、ENRESA (全国放射性廃棄物公社) である。処分方法は、セル (コンクリートピット) 内に、約 2m 角のコンクリートコンテナ (約 25 トン) を基本単位として定置し、間隙を砂利で充填後、上部コンクリートスラブで封入し、上部を不透水覆土等で覆う計画である。この処分場サイト内には廃棄体を作製する施設、保守施設等もある。処理処分に必要な資金としては電力料金の 0.8% がプールされている。この制度は 84 年より開始され、現在 2,200 億ペセタの基金がある。現在は入金の方が大きい、原発のデコミが進められて行くと出費が増加するので、最終的には収支バランスするとしている。

(2) バンデロス 1 号 (Vandellos 1) 原子力発電所 (スペイン)

バンデロス 1 号発電所は、バルセロナから南西約 120km に立地している。電気出力 470MW (熱出力 1,670MW) の GCR (ガス冷却炉) であり、1972 年に運転を開始したが、1989 年にタービン室から火災が発生し、このため運転停止となり、1990 年にデコミッションングが決定された。発電所の所有権は、1998 年に電力会社から ENRESA に移管され、発電所の解体は、ENRESA

が一元的に実施している。現在は、原子炉本体を20～30年間遮へい隔離するための工事が行われているところである。隔離工事は、原子炉建屋と原子炉本体の間に、六角柱形状の建屋を建設し、建設後原子炉建屋を解体撤去する。この作業は来年夏には完了予定としている。

解体廃棄物の処理処分については、96%がリサイクルされ、残りが処分される。放射性廃棄物はエルカブリル処分場で処分される。



バンデロス訪問を終えて施設スタッフたちと

(3) ヴィルガッセン (Würgassen) 原子力発電所 (ドイツ)

ヴィルガッセン原子力発電所は、ハノーバの南西100kmに位置し、プロイセン/ケルンクラフト社が所有する電気出力670MW(熱出力1,912MW)のBWR型原子炉である。1972年に営業運転を開始し、1994年に炉心シュラウド等にひび割れが発見されたため、1995年に発電所廃止が決定された。

デコミッショニングは、6段階(phase)に分割して実施されており、現在は格納容器及び炉内構造物を解体する第3段階途中である。第3段階完了までに、建屋の80%が解体される。現在、サイト内に廃棄物中間貯蔵施設建設を計画しており、この申請を行っている。解体工事に要する推定総コストは約12億マルクとされている。

なお、この施設訪問は、米軍のアフガニスタン攻撃開始により、ドイツの全原子力発電所の訪問が禁止されたことから、インフォメーションセンターでのみ説明及び質議を行った。

あとがき

米国テロ事件とそれに続くアフガニスタン攻撃により少なからずICEM、施設訪問に影響があったし、また、フライト変更も生じたが、調査団全員冷静に行動し、事務局としては安心して業務を遂行できた。

「Nuclear Decom 2001」 国際会議報告

デコミッショニング技術本部
情報管理部長 榎戸裕二

去る10月17日～18日の二日間、ロンドンにおいてイギリスの原子力学会および機械学会主催の廃止措置に関する国際会議 Nuclear Decom 2001 が開かれた。この会議は3年に一度開催される廃止措置に関する国際会議で、イギリスの廃止措置に関する経験や情報が多く得られることでも評価されている。

さて、本年の会議では出席者は210名、大半が英国の参加者であり英国以外の参加は小職と米国からの1名を含む20人弱、予想以上に英国国内会議的様相であった。ここでも同時多発テロ事件が大きく影響していた。発表は主に下記の5分野の35件であった。

最初の「法規制、適合性、国際協力」のセッションでは、英国の保健省が作業員および環境保護の観点から原子力施設への規制を強化しており、一昨年、BNFLセラフィールドとドーンレイに対し行ったサイト運転と廃止措置の両面における監査と検査内容、およびその後の改善策について報告された。約1万1千人が働くセラフィールドでは安全は良好に保たれているが、教育訓練の抜本的見直しを含む28項目の改善策が要求された。安全管理システムに関するもの5件、安全作業管理の改善に関するものが11件、等があり、その対応のために特別チームが編成され、またBNFLの組織再編が行われた。同様に、ドーンレイではサイト回復計画において143件の要望が出され、大半が安全管理システム、廃止措置戦略および廃棄物管理に関するものであった。規制においては、廃止措置はできるだけ早期に行う

こととし、Co-60のような減衰が期待できる場合はともかく、プルトニウム施設ではできるだけ速やかな廃止措置を勧告している。

国際協力では、ECは新しい協力事業として Thematic Network on Decommissioning をつくり EC DB NET にアクセスでき、各プロジェクトの経験を特に途上国が自由に利用できるようにさせることを計画している。

「デコミッショニングの住民意識」に関するセッションでは、サッチャー政権の原子力分野の補佐官であった B.Ingham 氏は、今こそ英国は現実的な原子力推進政策に転換すべきであることを説明した。天然ガスの供給が頭打ちになったことを反映している。また、他の報告では、長期の廃棄物管理政策の確立とか、放射性核種とはいかなるものか、廃棄物管理がどのように決定されているかという廃棄物についての住民の知りたいことに的確に応え、リスクが最小であることを示すことの重要性が述べられた。

「過去の原子力負債の管理」に関するセッションでは、ドイツではデコミッショニングコスト計算コード STILLKO を用いた発電所の即時解体と遅延解体とのコスト比較を行っている。戦略、技術、廃棄物管理等種々の条件下での計算が可能であり、PWR では前者が 305M ユーロ、後者が 330M ユーロ、また BWR ではそれぞれ 340M ユーロおよび 370M ユーロとなり遅延解体が 10% ほど高くなる。なお、過去 20 年間の同様な BWR コスト評価実績でも約 4 倍となっており、即時解体のメリットが示された。

「革新技術」のセッションでは、高性能レーザーの実用化において表面処理用途（CO₂, Nd : YAG, Excima）と切断用途（CO₂, COIL, Nd : YAG, Diod）において最適な適用範囲があること、COおよびCOILレーザーでは気中で300mmの鉄の切断、15k WのCO₂では180mmのコンクリートの切断が可能なが示された。BNFLの再処理工場THORPのプール浄化水配管等のブラスト除染では、DFで1000程度の結果が得られていること、ドーンレイPFRのNa（一次系900トン、二次系600トン）の処理計画の全容が紹介され、NOAHプラントや炉容器からのNaの取出・輸送技術が紹介された。一方、グローブボックスや大型タンクの切断用に往復式のワイヤ鋸歯を用いて二次廃棄物の低減と作業性の向上が図られた。さらに、銅線リサイクルのための処理技術等が紹介された。

「廃止措置動向」に関するセッションでは、イギリス最初のガス炉GLEEPの炉心の黒鉛を世界ではじめて解体する話があった。ドイツGreifswald発電所の廃止措置の詳細な実績および計画が紹介され、2012年の建屋解体に至るプロセスとコストが評価され、それによると習熟効果と中間貯蔵施設を利用することにより、ドイツの他の国内のプラントの廃止措置よりも一基当たりのコストは200～300MDM安い400MDM（約240億円）となっていることが示された。イギリスTrawsfynydd発電所の解体では、運転廃棄物として使用済燃料の残材や中レベル廃棄物の回収の状況、WAGRの

炉心上部のホットボックスの遠隔解体実績、Berkeley発電所の中レベル廃棄物貯蔵庫の遠隔による廃棄物除去と新設処理施設での処理について、さらには米国Big rock point発電所の燃料貯蔵プールの解体、スコットランド大学のアルゴノー型研究炉UTR-300解体における放射能インベントリー評価と廃棄物処理計画および解体戦略等の紹介があった。引き続きデンマークのRISO研究所が行った研究炉3基、ホットセル、廃棄物処理プラント等9施設のデコミッションングコストについて、廃止措置期間をパラメータとして評価した結果が紹介された。イギリスのHarwellのPLUTOと同じタイプの10k W出力のDR-3の解体費は約60億円と評価された。燃料製造施設の解体として、イギリスAldermaston燃料製造施設のグローブボックス解体実績報告がなされた。

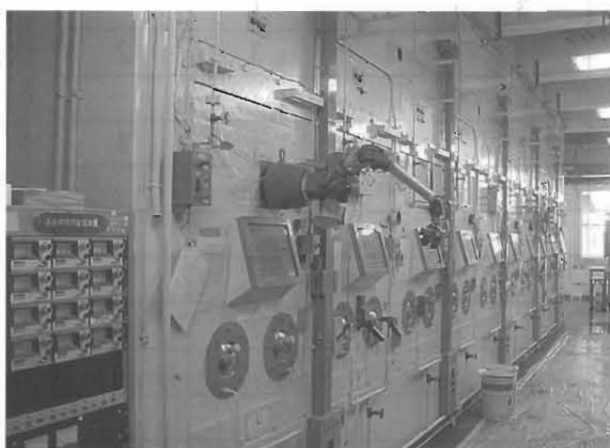
本会議に出席した印象としては、廃止措置技術は地味ではあるが着実に高度化していること、廃止措置においては客観的なコスト評価、廃棄物量、その処理ルートを一層明確にすること、作業者の教育や作業システムの確立、そしてイギリスではできるだけ早期のデコミッションングへの指向する事等により、個人、社会および環境への負担を最小化することを現実に目指していることが実感された。わが国でも今後増大する原子力施設の廃止措置に対してこの要求が一層強くなってくるものと思われる。

再処理特別研究棟 (JRTF) NOW

日本原子力研究所バックエンド技術部
核燃料施設解体技術室長 宮島 和俊

我が国最初の工学規模の湿式再処理試験を行った再処理特別研究棟 (JRTF) を活用し、核燃料取扱施設に関する解体技術の確立を図ることを目的に、平成2年度から再処理施設解体技術開発を進めている。平成8年度からは解体実地試験として、これまでにグローブボックス及びフード等の付帯設備並びに湿式再処理試験設備のうち溶解・抽出分離工程用機器類を設置しているホットケープ、溶媒回収セル、ポンプセル等の設備・機器の解体撤去を実施した。平成12年度は、湿式再処理試験において工程管理分析用として、その後は燃焼率測定用として用いられた分析セルの解体を開始し、平成13年度に終了する計画である。分析セル (1.3mW × 1.5mD × 2.4mH) は、鉛及び鉄遮へい体付きセル10基 (内約1m³容量のインナーボックス設置は9基) 並びにグローブボックス1基より構成されている。

分析セルの最大表面汚染密度は、インナーボックス内で約800Bq/cm²、また、最大線量当量率は、各セル間と接続しているセルコンベアボックス上面で約1mSv/hである。解体にあたっては、当該年度始めに核燃料物質使用の変更許可申請手続きを行い、許可を得た後、解体作業を開始することとしているが、平成12年度は、炉規制法の改正に伴う許認可手続きが優先し、本件の変更許可申請手続きが後になり、解体作業開始時期が遅れたため、解体作業期間を本年6月末まで変更して実施した。解体作業では、汚染拡大を防止するためグリーンハウスを設置するとともに、内部被ばく防止のため、インナーボックス等の解体 (バンドソー、チップソー等を使用) においてはエアラインスーツを、また、鉄遮へい体の除染作業においては全面マスクを着用して実施した。



分析セル解体前



分析セル解体中
(遮へい体及びインナーボックス撤去)

日本原子力学会「2001年秋の大会」に参加して

デコミッショニング技術本部
研究開発部次長 原 邦男

日本原子力学会主催の「2001年秋の大会」は、9月19日（水）から21日（金）の3日間、北海道大学で開催され盛況であった。

研究発表は15会場で863件の発表があり、春の年会より146件増加した。特別講演は「北海道におけるエネルギーの現状」と題して2氏の講演があった。招待講演は3件、総合報告4件、部会企画セッション15件等多彩な催しがあった。

部会企画セッションのうちチェーンディスカッション（社会・環境部会）は、「原子力と新エネルギーの現在と将来」のテーマで3件の報告があり、「風力発電の現状と今後の展望」では、最近注目されている風力発電の現状として、日本では急激に設置件数が増加して今後も期待されるエネルギーである。一方、騒音

など環境問題、立地場所、安定した風力を得ることが難しく、コスト面で不利な状況にあることが報告され、聴講者の関心を呼んだ。

「原子力施設の廃止措置技術」では、35件の発表で今年の春の年会より9件多かった。

当推進センターからは(1)原子炉解体高度化技術開発として、①レーザ遠隔解体技術②ラジカル除染技術、(2)プール型研究炉の解体撤去事例研究として3件、(3)一括撤去工法の大型原子炉への適用性検討として3件を口頭発表した。特に、(2)及び(3)では、時宜を得た発表として活発な討論が行われた。

廃止措置に関する事業・分野別の件数を下表に示す。

原子力施設の廃止措置技術の発表件数（事業所別）

技術区分	件数	NUPEC	RANDEC	JAERI	JNC	電力等
再利用・廃棄物処理	4	1				3
環境影響評価	3					3
インベントリ・解体方法	4		3		1	
システムエンジニアリング	6			1	3	2
撤去工法	3		3			
切断技術	6		1	1	1	3
トリチウム、測定法	0					
残存放射能評価	0					
クリアランス	0					
金属再利用	4					4
除染技術	5	2	1	1		1
一括撤去	0					
遠隔解体、ロボット	0					
廃棄物処理技術	0					
合計	35	3	8	3	5	16

委員会報告

平成13年8月3日以降に開催したRANDECの委員会の概要は以下のとおりである。

クルーシブル法溶融試験委員会

開催日：平成13年8月28日（火）

開催場所：東京都千代田区霞が関3-2-4 霞山会館

出席委員：福沢委員長（物質・材料研究機構 材料研究所 主幹研究員）他4名

主な議事内容：平成13年度の事業計画について審議し、了承された。今年度は、核燃料サイクル開発機構人形峠環境技術センターに移設・整備したクルーシブル法溶融試験装置を用いて、ウランをトレーサとした溶融試験およびウラン濃縮設備の解体金属の溶融試験を行い、ウランの挙動、インゴット中の均一性等を評価する。また、中空円筒状インゴットを直接铸造する技術を確認するための試験装置を製作・整備する。

事務局から

1. 人事異動

○職員

デコミッショニング技術本部

採用（10月2日付）

参事

荒井 長利

ご 案 内

— 第 13 回 —

原子力施設デコミッショニング技術講座

当推進センター主催の第 13 回「原子力施設のデコミッショニング技術講座」は、以下の日程で開催いたします。

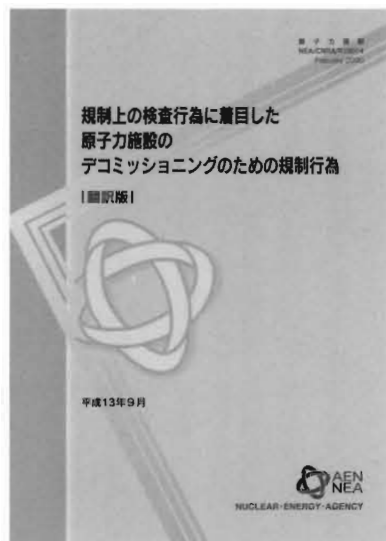
なお、講座のプログラムにつきましては、追って別途ご案内させていただきます。

開催日時:平成 14 年 2 月 12 日(火) 10:00~17:00

開催場所:石垣記念ホール(赤坂・三会堂ビル 9F)

本誌を活用してみてもは如何でしょうか

規制上の検査行為に着目した原子力施設のデコミッショニングのための規制行為〔翻訳版〕



この 10 年程の間に多くの国では、運転停止した原子力施設のデコミッショニングに関する産業的活動が増大し、それらの解体や安全隔離(安全貯蔵)へのニーズが高まってデコミッショニングに対する規制上の要求事項や検査計画などが注目されるようになりました。

本報告書は、デコミッショニング期間中の許認可要求項目と法令に基づく検査計画についての質問事項、各国の回答をまとめたものです。さらに、進行中のデコミッショニング計画についての簡単な情報、各国の放射性廃棄物の最終貯蔵計画の現状も掲載しています。

本書は、OECD/NEA が発行したものを許可を得て、当センターが翻訳したものです。

(全文和訳版 72 頁 配布価格 3,360 円)

© RANDECニュース 第51号

発行日 :平成13年11月12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://www1.sphere.ne.jp/randec/>

E-mail :randec@olive.ocn.ne.jp