

RANDEC

Feb.2001 No.48

ニュース

(財)原子力研究バックエンド推進センター デコミッションング技術本部



ニュー・RANDECの発足に当たって

財団法人 原子力研究バックエンド推進センター
デコミッションング技術本部
常務理事 戸田 允

新しい世紀を迎えましたが、当財団も、すでにお送りした挨拶状や本号の記事にもありますように、廃棄物処理処分に関する新しい使命が加わりましたので、名称も「財団法人 原子力研究バックエンド推進センター」と変更し、新たな出発をいたしました。

英文名称も、フルネームは実体に合わせて変えましたが、略称は「RANDEC」のままです(1ページ記事参照)。

これまでの「研究協会」は1988年12月に設立されましたので、ちょうど12年の歴史を積み重ねたこととなります。その間、国をはじめ各研究機関、学界、産業界、賛助会員各位の深いご理解と暖かいご支援のもとに充実した成果を挙げ、豊富な知見を蓄えることが出来ました。私達が特に意を用いてきたことは、将来を見据えたデコミッションングのあり方の追求と賛助会員や関係者各位への密なる情報の提供です。

組織も「デコミッションング技術本部」・「廃棄物事業本部」と二つの本部制となりました

が、デコミッションング部門の事業内容、その進め方については基本的に変更はありません。

その意味で「RANDECニュース」、「デコミッションング技報」、「デコミ・ニュース」ともども賛助会員、関係者各位のニーズに応え、皆様と私達の架け橋となるよう内容をさらに充実させて行く所存です。

前世紀においては「JPDR」、「むつ」の解体がありました。今世紀は「ふげん」、「東海炉」に止まらないでしょう。解体技術そのものは確立されているとはいえ、コストおよび被曝の更なる低減を目指しての合理的解体シナリオ、解体廃棄物のリサイクルおよび廃棄物量低減の必要性はますます強くなってきております。欧米諸国ではこの分野でも著しい進展をみせております。

このような内外の情勢下であって、状況を的確に捉え、蓄えた知見を駆使して調査研究に反映させるとともに、それを情報として広く提供していくことが、「デコミッションングの時代を拓く」私達の大切な役割と考えております。

協会の事業の追加及び名称の変更について

昨年末、「財団法人 原子力施設デコミッショニング研究協会」は従前のデコミッショニングの事業に加えて、RI・研究所等廃棄物関連の事業も実施することとし、名称も「財団法人 原子力研究バックエンド推進センター」と変更しました。

RI・研究所等廃棄物とは、放射性同位元素（RI）使用施設、試験研究用原子炉、核燃料物質等の使用施設から発生する放射性廃棄物のことであり、これらの処理処分対策の早期確立は極めて重要な課題です。

このため、原子力委員会は、平成10年6月に当該廃棄物の処理処分の取組について決定しました。これによると、2000年頃の処分事業実施主体の設立に向けて、当該廃棄物の主たる発生者である原研、サイクル機構（当時動燃）及びRI協会の三者によって設置された「RI・研究所等廃棄物事業推進準備会」が処分に係わる実施体制等の具体的検討をすることとされました。

同準備会が、国の指導の下に検討を進めてきた結果、当該事業は推進準備会の三者と財団法人とで密接な連携を取りつつ、財団法人が実施するのが適切との結論に達しました。原子力バックエンド関連分野で十分実績のある「研究協会」を改組して名称を上記のように変更して、処理処分の事業推進を図ることとなりました。

当推進センターは、当面、処理処分事業の計画調整、立地に関する調査、普及啓発等を開始しており、RI・研究所等廃棄物の処理処分について一步前進することとなりました。

当推進センターは二つの本部制をとり、従前のデコミッショニングに関する調査・研究等の事業はデコミッショニング技術本部、廃棄物については廃棄物事業本部が担当することとなり、上記準備会は発展的に解消し、廃棄物事業本部に引継がれました。

以上のことについては、理事会、評議員会において、審議可決され、平成12年12月25日に内閣総理大臣の認可を得ました。

デコミッショニング事業に加え、RI・研究所等廃棄物の関連事業としての重要な役割を担うこととなり、職員一同身のひきしまる思いです。今後、関係各位のご支援、ご協力をお願いする次第です。なお、呼称「RANDEC」は、今回の組織改正においても下記のとおり変更がありません。

(Radioactive Waste Management and Nuclear Facility Decommissioning Technology Center)

1. 理事会及び評議員会の開催

第37回評議員会が平成12年12月4日（月）及び第38回理事会が平成12年12月8日（金）東海大交友会館において開催された。RI・研究所等廃棄物関連事業を当協会事業に追加すること、また、これに伴う当協会の名称変更、当協会寄附行為の変更、平成12年度事業計画及び収支予算の変更及び理事の選任等が審議され、原案どおり承認された。

2. 原子力研究バックエンド推進センターの新体制は次のとおりです

役員

理事長	辻 榮一	理事	殿塚 猷一
専務理事	川上 泰	理事	中村日出彦
専務理事	藤岡 淳介	理事	東 邦夫
常務理事	戸田 允	理事	藤本 弘次
理事	石樽 顯吉	理事	大和 愛司
理事	佐藤 征夫	監事	新井 實
理事	鈴木 誠之	監事	濱田 茂宏
理事	宅間 正男		

デコミッションング技術本部

兼 デコミッションング 技術本部長	川上 泰	総務部長	齋藤 惣衛
参事	秋山 孝夫	兼 企画調査部長	宮坂 靖彦
参事	宮坂 靖彦	研究開発部長	宮尾 英彦
		情報管理部長	榎戸 裕二

廃棄物事業本部

廃棄物事業本部長	足立 守	立地調査グループリーダー	北田 哲夫
兼 管理グループリーダー		技術開発グループリーダー	牧野 明寛
企画グループリーダー	松田 健二		

経済協力開発機構／原子力機関(OECD/NEA)

デコミッショニング活動のための協力プログラム連絡会議について

財団法人 原子力研究バックエンド推進センター 専務理事
兼務 デコミッショニング技術本部長 川上 泰

1. はじめに

OECD/NEAはその活動の一環として原子力施設のデコミッショニング(廃止措置)プロジェクトに関する科学的及び技術的な情報交換に関する協力プログラム(Co-operative Programme for the Exchange of Scientific and Technical Information concerning Nuclear Installations Decommissioning Projects: CPD)を実施してきた。このプログラムの円滑な運営を図るための連絡会議(liaison Committee: LC)は年1回開催され、加盟国のデコミッショニングプロジェクトの状況について検討が行われる。今年は第19回の会合が開催された。

会議は平成12年10月9日(月)～10日(火)の2日間、OECD/NEA本部において開催された。出席者は12カ国(Chines Taipeiを含む)1国際機関(IAEA)25名が参加した。会議における検討の主要な内容は次の通りである。

2. 会議での検討の概要

①加盟国の現状について

2000年時点での参加プロジェクトは、原子炉デコミッショニングプロジェクトが26、核燃料施設及びその他施設のデコミッショニングプロジェクトが10で、合計36プロジェクトとなる。新規加入プロジェクトは、アメリカのNoxvillで開催された技術諮問委員会(Technical Advisory Group: TAG)で2000年5月に説明が行われ、二つのプロジェクトが承認され、今回のLCで検討された。一方、フランスのMarcouleのB211施設解体プロジェクトは終了し、撤退した。

②新規加入プロジェクトについて

日本からの新型転換炉「ふげん」及び台湾のTRR(Taiwan Research Reactor)のデコミッショニングプロジェクトについての説明と討議が行われた。

「ふげん」については核燃料サイクル開発機構の敦賀本部、岸和田次長から概略説明があり、引き続き、同本部環境保全課の井口氏から詳細説明が行われた。討議においては、日本におけるクリアランスレベルの策定状況について質問があり、規制当局によって検討が進められているとの回答があった。さらに、コメントとして、良く計画されたプロジェクトであること、運転中からデータの収集を行っていることは、有効であろうとのコメントがあった。

台湾の研究用原子炉TRRは、天然ウランを燃料とする重水減速、軽水冷却のタンク型の炉であり、熱出力は40Mwである。1988年にfinal shutdownとなった。この原子炉は、改造して新しい研究炉とするプロジェクトである。改造は古い炉のタンク及び炉内構造物を密閉した後、一体で移動し、原子炉建家の一部に設けた保管施設に収納する。日本におけるJRR-3の改造と多くの共通点がある。

討議の結果、両プロジェクト共に承認され、今後、情報交換プログラムに組み入れられることとなった。

③デコミッショニング分野におけるNEAの活動について

NEA事務局C.Pescatore氏から、NEAの放射性廃棄物管理委員会(Radioactive Waste Management Committee: RWMC)のデコミッショニング分野における活動状況についての報告があった。RWMCは本年5月の会合において、原子力施設のデコミッショニングが重要な要件であること、横断的な対応が必要であることに鑑み、WPDD(Working Party on Management of Materials from Decommissioning and Dismantling)を設置することを決定した。このWPDDでは、シニアレベルの委員による実務的な戦略と政策を提案することとしている。

パーティの参加者はRWMC、CPD(情報交換プログラム)、CRPPH(Committee for Radiation Protection and Public Health)からの指名者で構成される。現在、RWMCから10名の委員が指名されており(日本からは川上が参加)、第一回の会合は2001年の初めを予定している。

④デコミッショニング分野におけるIAEAの活動について

IAEAの核燃料サイクル廃棄物技術部M.Laraia氏から、最近のIAEAの活動について説明があった。デコミッショニングに関連した記録の保存は重要な要件であり、検討を行っている。原子炉施設のデコミッショニングに当たって、資金に限りのある国の場合、どう対応するかについても考慮が必要である。病院、研究炉、加速器などのデコミッショニングについて現在、検討を進めている。

⑤デコミッショニング分野におけるECの活動に関する報告

EC域内には、現在、110を超える原子力施設が多様な段階のデコミッショニングの過程にある。今後、20年間に160以上の施設がデコミッショニングを必要とする段階となる。EUの拡大に伴い、少なくとも50の原子力施設がデコミッショニングされることとなる。

⑥協力協定の改正

NEAに加盟していない、エストニアとスロヴァキアの2国のプロジェクトが参加していることから、LCメンバー全員の合意で非加盟国のプロジェクトも参加できるよう、協力協定の8a項を改正することとなった。

⑦今後の作業プログラムについて

2001年4月25日～26日に臨時のLC会合を開催し、将来計画について検討することとした。定例のLC会合は、10月10日～11日の予定である。

3. Cybernetix社訪問

会議終了後、ロボット関連の事業を展開しているCybernetix社を訪問した。同社のロボットは海底での作業ロボットから全長数十センチの小型のものまで製品化している。原子力用の機器は耐放射線性についても留意しており、10Radまでは機能維持が可能とのことであった。大型のロボットアームについては、マニプレータが把持した状況を操作者に伝える反力検知機構のついたものがあり、実作業では有効な機能と思われた。

廃止措置中の試験・研究炉の調査

— スイス及びドイツにおける廃止措置状況 —

財団法人 原子力研究バックエンド推進センター

デコミッショニング技術本部 企画調査部次長 中山 富佐雄

試験・研究炉の廃止措置調査の一環として、解体中の原子炉、他の原子炉と共有建屋内にある原子炉の解体及び安全保管中の原子炉を選択して調査した。スイスのDIORIT炉（解体中）、ドイツのFRG-2（解体完了）及びFR2（原子炉本体のみ安全保管中）を訪問して、廃止措置の現状、解体工法、コスト等を調査したので、これらの概要について報告する。

スイス最大の研究炉DIORITの解体

スイスの試験・研究炉は、運転中3基、恒久停止2基、廃止措置完了1基の合計6基である。この中で最大出力の研究炉は、ポールシェラー国立研究所（PSI）のDIORIT炉であり、現在解体中である。DIORIT炉は、熱出力30MWの天然ウラン燃料、重水減速・冷却炉であり、原子力発電の研究開発を行い、原子力発電所の建設を最終ゴールとして、1956年から熱出力20MWで運転され、1972年に30MWに出力上昇して、1977年に恒久停止された。

原子炉の解体は、1982年に開始されたが、経済的理由で中断された。しかし、国の方針として完全解体することが決定されたことにより、1991年に再開された。現在、原子炉本体（生体遮へい、熱遮蔽体、黒鉛反射体から構成）の最終解体を行っているところである。原子炉施設の最終クリーンアップは2001年末としているが、予算の関係により遅れ気味である。最終的な解体費用は、2,644万スイスフラン（約18億5千万円）としている。なお、原子炉建屋を撤去または再使用するかについては未定である。

原子炉本体の解体は、上部から下部へ、内側から外側に向かって解体する工法が計画されている。これは、原子炉の表面を密閉状態に維持するとともに、原則的に原子炉建屋内を常にク

リーンな状態に維持することを目的としている。具体的には、原子炉本体の上部延長部に重コンクリート及び鉄を遮蔽体とする建屋を設置し、この内部に旋回クレーンを設置し、これにドリル、バンドソー、丸鋸、つかみ治具等を取付けて、ITVによる遠隔操作で解体を行う工法である。このような解体工法を用いていること及び解体物はコンクリート容器に梱包され、直ちにPSI内の廃棄物保管施設に搬送されるため、原子炉周辺にはほとんど物品が置かれておらず、原子炉周辺は実に整然としており、解体中の原子炉とはとても思われない状態に維持されている。

もう一つ、この解体で着目すべきは、アルミニウム構造物の処分である。アルミニウムは、コンクリート固化するとコンクリートとの反応により水素を発生する。このため、コンクリートとの接触を少なくする方法として、ホットセル内において、アルミニウムを誘導加熱法により800℃に加熱したクレイ-グラファイト坩堝に入れて熔融する方法を採用している。一つの坩堝に熔融されるアルミニウム量は52kgであり、これら熔融固化した坩堝は、36個を一単位としてコンクリート容器（底面：1.5m×1.5m、高さ2m）に入れられ、隙間にモルタルを充填して、保管される。

原子力船オット・ハーンの遮へい実験を行った 材料試験炉FRG-2の解体

ドイツにおいては、原子力船オット・ハーンも含めると、45基の試験・研究炉が建設され、現在運転中が15基、恒久停止が11基、廃止措置完了が19基である。なお、1基が建設中である。

ドイツのGKSS研究所の2基の研究炉、FRG-1炉及びFRG-2炉はいずれもプール型原子炉であり、両者のプールは同じ原子炉建屋内にあり、他のプールを介して接続されている。FRG-1炉は熱出力5MWで、現在も中性子ビーム実験のために運転されている。一方、熱出力15MWのFRG-2炉は原子力船の遮へい実験、発電炉の材料試験を終了し、1995年に解体を完了している。

FRG-2炉は、1963年3月から運転を開始したドイツ最大の材料試験炉であり、30年以上使用されてきた。この原子炉は、主に原子力船オット・ハーンの遮蔽実験を行う目的で建設されたため、大きなプール内に設置された。また、PWR、BWR及びHTRの燃料、材料の照射実験にも使用されてきた。しかし、遮蔽実験が完了し、発電炉関係の実験も不要となってきたこと

及び使用済燃料の米国への移送が1989年以来中断されて、燃料保管スペースに支障を来してきたことから、1995年1月に恒久停止した。FRG-1が現在も稼動しており、建屋、プール、純粹補給系、電源等を共有していることから、FRG-2は原子炉本体、冷却系のみの解体であったため、ライセンス取得は簡単であり、短期間で終了した。

FRG-2の解体は、原子炉本体、一次冷却系、冷却塔を除いた二次冷却系の撤去である。解体は僅か2ヶ月で完了し、解体に要した費用は、許認可取得関係費を含めて全体で約20万米ドル（約2千万円）であった。ただし、使用済燃料輸送関係費は含んでいない。

発生した廃棄物のうち、17トンが低レベル放射性廃棄物としてGKSS内の廃棄物保管施設に保管され、11トンが除染されて非放射性廃棄物として処分された。

なお、FRG-1は1958年に臨界となり、現在も熱出力5MWで年間240日運転で冷中性子、ビーム実験に使用されており、2010年まで稼動したいとしている。

ドイツ初の純国産炉FR2の廃止措置

ドイツのカールスルーエ研究所の原子力施設では、FR2（研究炉、安全貯蔵中）、HDR（蒸気核加熱付BWR、グリーンフィールド）、KNK II（FBR、解体中）、MZFR（重水PWR型多目的試験炉、解体中）、KKN（重水減速・炭酸ガス冷却実証炉、グリーンフィールド）及びWAK（再処理パイロットプラント、2010年までにグリーンフィールド）の6施設が廃止措置の完了または実施中である。これら廃止措置等に係る費用は、1997年見積りで435億マルク（3,500億円）と膨大である。当時の円換算で1マルク80円とす

ると、実にと膨大である。

今回、調査したFR2は、全てドイツ独自の技術で設計、建設、運転された初の原子炉であることから、現在は、原子炉廻りにパネル等を展示してモニュメントとして一般公開されている。この炉は重水冷却・減速のタンク型原子炉であり、1961年4月に初臨界に達し、天然ウラン燃料を使用して、12MWで5年間運転され、1966年からは2%濃縮ウランを用いて44MWで運転され、1981年12月に恒久停止された。

廃止措置は原子炉本体を安全貯蔵とし、最小

限必要な電力及び給排気設備を原子炉建屋内に設置、その他の施設は解体・撤去することで進められた。現在、原子炉本体は、実験孔等開口部すべてを鋼板で溶接して密封されている。内部の密封維持確認試験を年1回行っている。

これらの廃止措置作業は、1996年中に完了し、これらに要した額は1.3億マルク（約104億円）である。この原子炉本体及び建屋は、最小限の費用で約30年間安全貯蔵した後、グリーンフィールドとする計画である。

所 感

解体中の原子炉、他の原子炉と共有建屋内の原子炉の解体、安全保管中の原子炉と三つの異なる状況下の原子炉を調査した。研究炉は、その国の政策、実験目的等により様々な型式があ

り、その廃止措置にも各々工夫を凝らしているが、今回訪問した施設では、基本的に *simple is the best* の方針で、他原子炉の解体事例の検討、通常工法の採用、計算による放射能評価を省いてサンプリングで評価する等共通点が見出せた。

また、各施設とも実に整理・整頓されており、特に解体中の DIORIT 炉は、原子炉の外部から見ただけでは、とても解体中の原子炉とは思えない状態であった。これは、これら研究炉はホットセルを有しているため、このセル内を利用して廃棄物を収納したドラム缶にコンクリートを封入・固化するいわゆるリコンデショニングを行えること及びサイト内に貯蔵施設を有しているため、処理された解体廃棄物を、直ちに搬出することができる利点がある。

RANDEC委員会報告

平成12年11月以降に開催したRANDEC委員会の概要は以下のとおりである。

1. 動力試験炉施設解体廃棄物等安全性実証試験評価・検討委員会

開催日：平成12年11月28日

開催場所：東京都千代田区霞ヶ関3-2-4、霞山会館

出席委員：石樽委員長（埼玉工業大学先端科学研究所教授）他9名

主な議事内容：今年度は、コンクリート中のトリチウムの抽出温度の依存性、生体遮へいコンクリート中のリチウム濃度等について検討・評価を行った。平成12年度の事業成果及び本事業の最終年度としての総合評価について審議され、原案どおり承認された。

2. デコミッションング技術開発委員会

開催日：平成12年12月7日

開催場所：東京都千代田区霞ヶ関3-2-4、霞山会館

出席委員：大木委員長（学校法人五島育英開常勤顧問）他6名

主な議事内容：今年度は、よう素レーザーによる総合評価試験、YAGレーザーによる二次生成物回収処理試験、原子炉圧力容器遠隔機械的切断技術のモックアップ試験、ラジカル除染技術を用いた系統除染試験等を実施した。平成12年度の事業成果について審議し、了承された。

3. 核燃料施設等解体技術総合調査委員会

開催日：平成12年12月19日

開催場所：東京都千代田区霞ヶ関3-2-4、霞山会館

出席委員：笠井委員長（日本大学生産工学部名誉教授）他13名

主な議事内容：今年度は、合理的で有望と考えられる原子炉構造物の一括撤去・処分方法について総合評価し、工期、工数、被ばく、経済性及び安全性の観点からは、一括撤去方法が有力な選択肢であることが確認された。また、試験研究炉の解体事例研究を行い、短期的に容易に解体撤去できることを確認するとともに経済性の検討を行った。平成12年度の事業成果について審議し、了承された。

4. スロヴァキア支援委員会及び支援専門委員会合同委員会

開催日：平成12年12月22日

開催場所：東京都千代田区霞ヶ関3-2-4、霞山会館

出席委員：川上支援委員長（RANDEC専務理事）、戸田支援専門委員長（RANDEC常務理事）他7名

主な議事内容：「平成12年度スロヴァキアA-1炉に関する技術的評価等報告書（案）」に沿って平成12年度の成果について実施内容及び本事業の最終年度として過去5年間の事業の総括（案）について審議され、原案どおり承認された。

事務局から

人事異動

(1) デコミッションング技術本部

退職（12月31日付）

研究開発部部長	鈴木 正啓
企画調査部次長	渡辺 正秋
研究開発部課長	大塚 久雄

発令（1月5日付）

専務理事 兼 デコミッションング 技術本部長	川上 泰
------------------------------	------

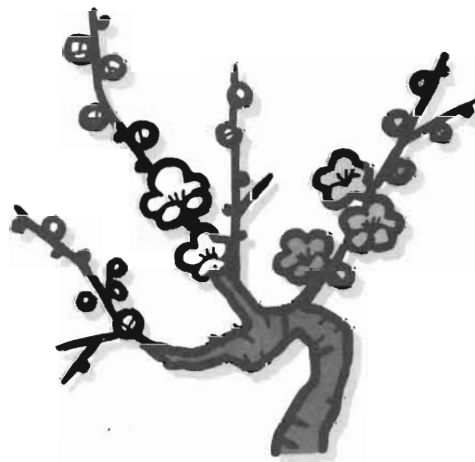
(2) 廃棄物事業本部

発令（1月5日付）

廃棄物事業本部長	足立 守
兼 管理グループリーダー	
企画グループリーダー	松田 健二
立地調査グループリーダー	北田 哲夫
技術開発グループリーダー	牧野 明寛
	鍋山 卓司
	大野 等
	小林 律子
	堀江 宏美

Memo

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning most of the page.



ご 案 内

第12回「デコミッショニング技術講座」 — 充実した内容をめざして —

ご好評を戴いております当協会主催の第12回「原子力施設デコミッショニング技術講座」を開催いたしますので、ご案内申し上げます。

講座の概要は、原子力施設のデコミッショニングに関する以下の内容を予定しておりますので、奮ってのご参加をお待ち致しております。

- ・ 計画策定と解体技術
- ・ 除染技術
- ・ 炉内構造物の交換技術と処分安全の考え方
- ・ 核燃料施設等の廃止措置技術
- ・ 海外の廃止措置と再利用の現状と動向等

日 時：平成13年3月21日（水）10：00～16：40
場 所：石垣記念ホール（三会堂ビル）港区赤坂1-9-13
受講締切：平成13年3月16日（金）（定員：50名）

2000年「米国調査団」の報告書 完成！

原子力施設デコミッショニング調査団は、2000年9月23日から10月6日まで北アメリカで開催されたSPECTRUM2000への参加およびデコミッショニング中施設の訪問を行い、情報収集をして参りました。

このたび、多くの新鮮な情報が掲載された「報告書」が完成いたしましたので、ご案内申し上げます。

1. 「報告書」の主要事項

- (1) 国際会議：SPECTRUM2000
- (2) 施設訪問：
 - ① 研究炉GTRR（ジョージア工科大）
 - ② 原子力発電所
 - ・ コネチカットヤンキー
 - ・ オコーニー
 - ③ 除染専門会社（PNサービス社）
 - ④ 廃棄物処理専門会社（GTS Duratek社）

2. 総頁数：200頁

3. 価 格：5,000円（消費税・送料込み）

ご購入を希望される方は、当推進センター
総務部までご連絡をお願い致します。

Tel. 029-283-3010 Fax. 029-287-0022

© RANDECニュース 第48号

発行日：平成13年2月16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
デコミッショニング技術本部

〒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