

RANDEC

ニュース

（財）原子力施設デコミッションング研究協会会報 Feb. 1996 No. 28



処理・処分研究の着実な前進を

動力炉・核燃料開発事業団

理事 笹尾 信之

我が国における原子力発電は、軽水炉を中心に安全運転を積み重ね、今や総発電量の約3割を担うまでになってきています。

CO₂やフロンガス等による地球規模の環境汚染が論じられて久しく、また東南アジア等を中心とする開発途上国の今後予想される膨大なエネルギー消費に伴い、更なる環境への影響が懸念されています。環境汚染あるいは資源有限論から化石燃料を消費することの反省において原子力発電の重要性は、ますます高まってくると思われます。

一方、原研JPDRが国内初送電に成功して以来約30年が経過し、その役割を終え現在解体実地試験の最終段階にあり、平成7年度中に完了の予定です。国内に存在する多くの原子力発電所、また動燃事業団を中心とした核燃料施設等の本格的なデコミッションングは2010年以降といわれています。しかしながら原子力施設から定常的に発生する放射性廃棄物の処理・処分技術の開発は、廃棄物発生量低減化等や環境への影響を考慮するとその技

術開発を着実に進めることは非常に重要であります。また将来、本格的な原子力施設のデコミッションングにより発生する大量の放射性廃棄物の貯蔵管理、処理・処分の観点から研究開発のあゆみを一歩でも緩めることは許されません。

平成6年に策定された「原子力の研究、開発および利用に関する長期計画」において、「各事業者が自らの責任において処理・処分することを基本とし、処分の責任を有する者は、その具体的実施計画を整備し、処分費用を負担するなど、処分を適切かつ確実にを行う責務を果たすこととします」との方針が示されました。動燃と致しましてもこの方針の基に、処分の責任を有する者としての責務を果たしていくとともに、特に処理・処分に、係わる研究開発に力を注いで行く覚悟です。

原子力施設のデコミッションングに多くの知見を有するRANDECの活躍とその技術成果を大いに期待しております。益々のご発展を祈念致します。

原子力における「国際協力」について（その6）

－ 思い出すまま －



財団法人 原子力施設デコミッションング研究協会

理事長 村田 浩

ウィーンに本部を置く国際原子力機関（IAEA）の科学諮問委員会（SAC）については、もう一つ思い出深いことがある。SACのメンバーを7年程勤めたが、通常1月の寒い頃にウィーンの本部で開かれていた。1月といえばウィーンも寒いときで、一度など大雪に見舞われたこともあった。ところがただ一度だけ遠く南米アルゼンチンの首都ブエノス・アイレスで開催し、同国とブラジルの2国を訪問する機会があった。エクランド前事務総長時代の終わりの頃だったと思うが、当時アルゼンチン代表の原子力委員長が大変熱心に来訪を申し入れ、SACの多くのメンバーも、恰度よい機会だということで初めてブエノス・アイレスに集まった。最近のことはよく知らないが、当時の航空便でニューヨーク経由で26時間余りもかかったね。もちろん同地は夏の盛りである。アルゼンチンでは定例のSAC会議を開いたのち、原子力研究所とマチューチャの原子力発電所を視察した。原子力研究所ではプルトニウム燃料の研究を進めていたのが印象的で、グローブボックスが4台並んでいた。

核爆弾の開発を進めているのではないかと疑われていた頃なので、海軍提督でもあった原子力委員長が積極的にSACメンバーに見せることにしたらしい。一方、原子力発電所の方はブエノス・アイレスの北方かなり離れた所にあり、航空機を借り上げて訪れたが、現地までの飛行時間すべてが、一面に稔る麦畑であった。後で聞いた話だが、ブ

エノス・アイレスの中心部住宅地域は、パリのように石畳で、周辺に岩山のないこの辺りでは石畳の材料は見当たらない。これは第一次大戦中、アルゼンチンが大量の小麦を欧州へ供給し、その見返りとして石畳の材料を空船で運んだということだったね。

実はこんな話をしてくれたのは、同国駐在日本大使館の谷口公使だ。ブエノスのホテルに落ちついたとき早速大使館から電話が入り、お会いしたいという話。よく聞いてみると公使は、かつて私が在連合王国日本大使館に科学アタッシュとして勤めていたとき、同大使館にいた外務省のキャリアで、当時は確か官補だったと思うが、大野大使の要請で、一度大使公邸に館員夫妻一同を集め私が原子力の講義をしたことがある。谷口公使もそのとき私の話を聞いた一人であったようだが、よく覚えていてくれたものである。

その公使が滞在中一度お宅に私を招いて晩餐をご馳走してくれ、そのあとアルゼンチン名物のタンゴバンドの演奏会へ連れていってくれた。ロドリゲスとか何とかいう有名なバンドだったが、入場して予約してあった席についたときには既に演奏が始まっていた。ところがその一曲が終わるとバンドマスターがマイクに向かって何やらしゃべっている。スペイン語だから私には分からなかったが、どうやら我々の方を指さし突然スポットライトが私達に向けられた。周辺の人々が皆こちらを向いて盛んに拍手をしているので、やむなく席に

立ち上がりスポットライトを全身に受けるという晴れがましい姿とあいなった。谷口公使に聞くと、「今日は遠い遠い日本の国からシニョール・ムラタが見えた。心から歓迎する」といったような紹介があったらしい。大使館から知らせてあったのだろう、予め何の話も聞いていなかったの、この時はほんとうに面食らったね。

アルゼンチンのあと、同国とパラグアイとブラジル3国にまたがる大河に建設中の当時世界最大と言われた水力発電所を視察し、有名なイグアス瀑布を見学したりしてリオ・デ・ジャネイロに入った。ブラジルでは原子力委員会が主催した晩餐会に、当時の産業大臣が出席し、ブラジルの将来の発展性について滔々と演説したのを覚えている。その主旨はなんでもブラジルはアメリカ合衆国に50年遅れて独立した。アメリカは最近建国200年祭を盛大に祝ってその発展ぶりを誇示したが、ブラジルは領土資源にも恵まれており、今後50年の間に現在のアメリカレベルまで発展するだろうと力説していた。果してその後はどうであつたらうか。

さてIAEAと並ぶ有力な原子力関係の国際機関として経済協力開発機構(OECD)の原子力機関(NEA)がある。元来ヨーロッパの十数カ国をメンバーとする原子力協力組織であったが、1960年頃から域外諸国の加盟を認めることとなり、最初に参加したのが我が国である。その後域外から米国、カナダ、オーストラリアなどが加盟し、最近では韓国もメンバーとなったが、NEAは原子力データバンクをはじめ多くの協力計画を実施している。本部はパリにおかれ初代事務局長がフランスのユエ、2代目が英国のウィリアムズ、3代目が米国のシェパー、そして4代目が我が国の植松氏となっている。私は加盟早々から日本政府代表を命ぜられ、毎年春秋2回パリに出かけることとなった。ウィーンのIAEAは百数十カ国をメンバーとし、その大半が開発途上国であるため、途上国協力と保障措置の運営が主要な任務であるのに対し、NEA

はいわば原子力先進国グループのサロニックな雰囲気がか特色であったように思うね。

私は約10年程 NEA運営会議に毎年出席したが、ウィリアムズ事務局長の後半時期に3年間運営委員会の議長を勤めさせられた。そのときの経緯を思い出してみると、仕掛人は明らかにウィリアムズ事務局長だった。彼の意見によれば NEAにも欧州以外からの参加が増えたので、ポツポツそちらから議長をだすべきで、その最初の加盟は日本だから村田が議長に就任すべきだというのである。議長推薦は有り難いようなものの、議長となれば毎年2回は絶対出席せねばならず、それが私には可能とも言い切れないので一応お断りしていたところ、或るときOECD代表部の平原大使と3人で食事をする機会があり、その際に彼が大使に村田議長案を持ち込み、大使はそれは大変結構と受け止められたのでやむなく就任となったのが実情である。議長としての会議の運営は代表として出席する場合と違って気の許せないことが多いが、それなりに良い経験になったと思っている。何事も苦勞して体験してみなければ、... ということであらうか。

NEA議長としての思い出は、運営委員会を初めて東京に持ってきたことであろう。パリ以外で会議を開く予算がないところは、我が方外務省の応援もあり1981年春本省会議室で運営委を開き、そのあと公開の討論会を開くことができたのは、私としても良い思い出となっている。この東京会議での大きな問題は、それまでNEAの管理の下で十年余欧州諸国が毎年実施していた低レベル放射性廃棄物(ドラム缶)の太平洋での投棄が、海洋安全会議でのグリーンピースなどの反対で中止させられたことだった。我が国も太平洋海域にA、B、C地区を選定し、近くNEA管理の下に低レベル廃棄物の海洋投棄を実施しようと考えていたのだが、禁止に転換したため陸地での埋設処分に切換えねばならなくなった。運営委終了後の記者会見でもこの問題が大きく採り上げられたように思う。

今なぜデコミッションング（廃止措置）か？（その10）

— 解体廃棄物の処理処分について —

RANDEC 新谷英友

○ 解体廃棄物とは

原子力施設の廃止措置で最も重要な課題の一つが解体廃棄物の取扱です。廃止措置では比較的短期間に大量の廃棄物が発生すると考えられるので、予め明確な処理、処分の方法を決めておかないと収拾がつかなくなる恐れがあります。廃棄物対策が廃止措置の成否を決定すると言っても過言ではありません。

前号でも触れましたが、出力 110万kW級の発電用原子炉では約50万トンの廃棄物が出ると推定されています。研究用原子炉の場合は、現在解体中のJPDRでは総量約 2.2万トンの廃棄物が発生しています。核燃料施設の場合では、ベルギーの再処理施設の例によると約5千トン発生すると見込まれています。施設の規模、内容によって発生量にかなりの差がありますが、凡その値を示すものとして参考になります。いずれにしても、通常の所謂運転廃棄物と較べると桁違いの廃棄物が一時に発生します。

このような状況を踏まえて、一昨年に決められた原子力開発利用長期計画では、発生元の事業者の管理責任を明確にするとともに、短期間に大量に発生する解体廃棄物への合理的な対応の必要性を指摘しています。

○ 対策の基本

解体廃棄物には通常の廃棄物ではあまり見られない高い放射能を持ったものや雑多な廃棄物が含まれます。したがって、対象に応じて適切に分別し、処理処分を行う総合的な仕組みを考えておく必要があります。この場合の対策のポイントは、①いかに放射性廃棄物の発生量を最小限に抑えるか、②発生した廃棄物をいかに減容するか、ということです。

発生量を少なくするという点では、最近原子力安全委員会が「放射性廃棄物でない廃棄物」の概念を示しましたが、将来これが大きく寄与するものと考えられます。従来は「管理区域」から出る廃棄物は全て「汚染の恐れがあるもの」として放射性廃棄物の扱いを受けていましたが、過去において汚染したことの無いもの、または汚染していてもその部分を剥離し、除染されたものは放射性廃棄物の扱いを受けずに改められました。

廃棄物の発生量を抑える効果を有する廃止措置の方法として原子炉の一括撤去方式が注目されています。これまでの世界の解体計画のほとんどはJPDRが行ったように原子炉本体を細かく切断する方法が採用されていますが、これによると放射化された廃棄物が大量に発生し、取扱に苦勞します。このため、原子炉本体を解体せずに、建物から切り離し、そのまま保管庫に移動して貯蔵し、将来放射能が減衰するのを待って再利用などの別の措置を講じようとするもので、フィンランドなどがこの方式を採用することを決めています。我が国では原研の研究炉JRR-3の改造の際に、世界に先駆けて一括撤去方式を採用した実績があります。この方式は今後広く応用される可能性があるので例えば、解体撤去したJPDRを対象にした比較研究を行い、技術、安全、経済の側面からその方式の長所、短所を明らかにしておくことが大切であると考えます。

発生した廃棄物を減容する方法は直ちに処分量に反映し、経済性の面で大きな影響を及ぼすことから、各国で懸命な努力が行われています。前号で述べた廃棄物の再利用が減容の最も有力な手段ですが、再利用が出来ないものについては高圧で圧縮する方法とか、金属類などの溶融が今後は一般的に採用される傾向にあります。処分費用が高価であるため廃棄物容器の充填率を高め、経済効果を上げるための工夫です。これまでの実績では高圧縮で2倍～3倍、溶融で3倍～4倍の減容効果が実証されています。

○ 廃棄物の処理

廃止措置では解体の現場で廃棄物の処理が行われます。例えば、JPDRの場合では最初に特定の場所の機器類を撤去して空間を作り、処理用の道具を配置して、解体物の分類、細断、除染、梱包、パッケージ化等の作業が行われました。しかし、現場での処理には必ずから限界があり、別途本格的な処理が必要になるケースが出ます。また、処理過程で発生する2次廃棄物が多くなったり、作業員の放射性被曝が増加する傾向が避けられません。さらに現場での処理は解体期間を延伸することになり、経済性に悪影響を及ぼします。

このような経験から、最近では予め解体専門の

処理施設を整備し、集中的に処理する方式が採用される傾向にあります。アメリカではオークリッジ研究所の近傍に解体処理工場（写真1）が整備され、国内の何処からでも受入れ可能な状態になっています。最近ではフランスのマルクールに同様な工場が建設され、既に供用されています。ここでは現在大型の金属溶融炉の建設が進められており、高度な処理技術を網羅した本格的な工場になるようとしています。

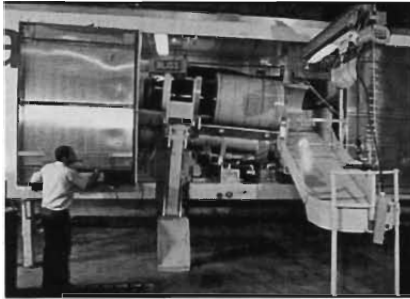


写真-1 可搬型圧縮装置

我が国では現在原研の東海研究所で同様な計画が進められています。これは「高減容処理施設整備計画」といわれるもので、大型機器類の解体、分別、除染、溶融、高圧縮などで廃棄物を少なくし、併せて資源の再利用にも役立てようとするもので、廃棄物処理では画期的な施設になります。

しかしながら、これによって現場での処理作業が無くなる訳ではないので、より効率的で安全に現場作業が出来るような工夫が必要です。当協会では現場での作業の安全を主目的として組立、取り外しが容易で、2次廃棄物の発生を抑えるコンテナメント（格納装置）システムを開発中ですが、内装する処理装置が整うと可搬型の小工場が出来ることになり、成果を期待しています。

○ 処分方式

低レベル廃棄物の処分については昭和57年に基本的な考え方が纏められ、国の方針が示されています。これによると、低レベル廃棄物の処分方式として①浅地層のピット方式、②素掘りのトレンチ方式および③空洞方式が考えられています。

ピット方式はこれまで世界で最も一般的に採用されているもので、我が国では日本原燃（株）が運営している下北の処分場がこの方式です。地面を掘り下げ、コンクリートのピットを設け、ドラム缶に収納した廃棄物を貯蔵します。満杯になるとベントナイト（粘土）を埋め込み、コンクリート蓋で覆って土盛りする仕組みになっています。

地表面を使うので、人が接近しても放射線の影響が無いように300年間の管理を行うことになっています。

トレンチ方式は極めて放射能の少ない廃棄物を対象にするもので、地面を掘り下げ、廃棄物をそのまま収納し、土盛りする方法です。アメリカなどで実際に行われていますが、我が国では原研東海研究所のサイトでJPDRの解体で発生したコンクリート廃材を対象に、実地試験が行われようとしています。埋設したあとは当分の間、周辺の放射能調査を行い、安全性を確認します。

ピットおよびトレンチの方式はいずれも地表面を使うため、用地の確保が容易ではなく、また人の接近が可能なため厳格に管理する必要があり、管理費が高む傾向になります。このようなこともあって、最近各国で真剣に検討されているのが3番目の地下空洞を用いる方式です。

その代表的な施設がスウェーデンのSFRといわれる地下処分場です（写真2）。原子力サイト



写真-2 スウェーデンの地下処分場

から斜坑で海底の地下60mの深さに坑道を掘り、陸地から凡そ1kmの地点に貯蔵施設を整備したもので既に供用されています。この経験からドイツ、イギリス、フィンランドなどでは今後この方式に切り換える方針で、21世紀初頭の開設を目指して具体的な準備を進めています。アジアでは韓国がこの方式で処分場を建設する計画を発表しています。

この方式は比較的深い地層に廃棄物を隔離貯蔵するため、人が接近することがありません。地下水の挙動とそれに対する地下施設の整備には十分な配慮が必要ですが、最近の優れた土木技術、溶融固体化され、かつ、比較的短い半減期の廃棄体などの条件を想定すると、我が国でも実現可能な方式として十分に検討する価値のある構想であると言えます。

スロバキアとロシアの原子力事情（2）

－ 廃棄物管理について－

RANDEC 常務理事 小松 純治

（脚）原子力安全研究協会が実施する科学技術庁プロジェクト「国際原子力安全交流派遣事業」活動の一環として、一昨年に続き、平成7年10月にスロバキアとロシアにおいてデコミッション関連の専門家会議が開催され出席した。廃棄物関連の施設について見る機会を得たので印象について述べたい。

スロバキア

1993年1月1日に独立したスロバキア共和国は、人口約530万で独立国家としての体制づくりに励んでいる。国内の電力事情は1994年の実績では、総発電電力量が25,162GWhで、スロバキア電力公社による発電が原子力約48%、火力20%、水力18%、大企業による自家発電が12%、チェコとポーランドからの輸入電力が2%の構成だという。全電力量の約50%を原子力発電に依存した、この国の原子力がいかに重要であるかを理解することができた。

現在、スロバキアの原子力発電は人口約44万の首都ブラチスラバから約60Km離れたボフニチェ発電所にある旧ソ連製第1世代のVVER440/V-230型2基と、第2世代のVVER440/V-213型2基の合計4基の稼働によっている。一方、ブラチスラバから約180Km離れたモホフチェにも、VVER440/V-213型4基の建設が進行中である。1号、2号機はそれぞれ95%、85%まで完成し、3号、4号機は蒸気発生器が完成している。建設は欧州復興開発銀行や欧州連合等西側諸国からの融資や支援を受け進めてきた。しかし、最近西側諸国から安全面でボフニチェのVVER440/V-230型を2000年までに閉鎖すること、融資金の回収を保证するため電気料金的大幅値上げを要求されていた。スロバキア政府は昨年9月にこれを拒否し、チェコとロシアのコンソシアムと国内銀行の融資を受けて続行する方向で検討が進められていた。建設費も30%程低減出来るという。モホフチェ発電所を訪問したとき、所長は資金繰りのため多忙で留守とのこと

であった。電気料金は現在約4円/KWhで1995年に成立予定の原子力法に従って10%を廃炉基金に積み立てるといふ。廃棄物処理費用についても基金の積立を検討していた。

スロバキアの廃棄物管理は稼働中のボフニチェ発電所に約40億円投資して、4階建ての廃棄物処理センターを建設中で、1997年には運開予定という。ドイツのNUKEMの支援を受けて、スーパーコンピューター、焼却炉、セメント固化装置などが据付けられる予定である。また、ビチューメン固化施設は既に別棟に完成している。高レベルの腐食生成物を含むスラッジや、蒸発缶での濃縮廃液処理にはガラス固化法を用いた設備も完成し、モックアップ試験を実施していた。

一方、モホフチェ発電所には原子炉の建設のほか中・低レベル廃棄物の浅地層処分場が1992年に完成しており、現在許認可の最中にあつた。写真1に外観を示した。1972～1978年にかけて国内34の



写真－1 モホフチェの低レベル廃棄物処分場

候補地から地質、水理、交通等環境評価を行って12の候補に絞り最終的にモホフチェが選ばれた。モホフチェ村には約500戸の村民が住んでいたが代替地に移住し、教会と墓地だけが残され荒廃し

た村落の跡を見た。処分場の建設はチェコスロバキアの時代から進められてきたが、その間西側の安全基準の考え方も入ってきて、現在、許認可にあたって西側諸国の監査も受けている。処分場は2つの並列型コンクリートセルからなり、全部で廃棄物を処分するセルは80室ある。1つのセルの大きさは、内径が17.4m×5.4m×5.4mで、約90個の廃棄物容器を収納できる。現在の処分能力は約7200コンテナで10年分の廃棄物処分ができるという。将来はモホフチェにも廃棄物処理設備を造る計画であるという。1996年には国内の廃棄物管理事業を一元的に取り扱う新しい組織体を発足させるという。

ロシア

モスクワの街はいくつか変化が目についた。銀行の看板がやたらと増えたこと、道路や建設工事があちこちで行われ活気をおびていたこと。スーパーには豊富な輸入品が並んで、物不足は昔の話で一見何不自由ないように見えたことなどである。

会議は原子力・放射線安全監視国家委員会(GAN)と原子力省(MINATOM)で行われた。GANの業務にも変化があり、核兵器や軍事生産活動に関係した動力炉や施設の安全監視は、発生する廃棄物も含めて国防省の管轄に移され、GANの所掌からはずされた。ロシアには、現在29基の商業用原子力発電炉があるが、廃炉を含め運転の責任はロスエネルゴアトムという組織体にある。ノボボロネジやベロヤルスクの廃炉計画はあるが計画書が出ていないので許可になっていない。廃炉は費用がかかることから、30～100年間の安全貯蔵をしてから必要部分を解体撤去し、全施設の解体や跡地の利用までは現在考えていない。ロスエネルゴアトムは国の支援の他に、廃炉費用として電気料金(約1円/kWh)の2%を基金として積立てている。国内的には老朽化した炉が多く資金難に加え使用済み燃料貯蔵場所が満杯であること、プール水の汚染と漏洩等の心配があこと安全対策に苦慮している。研究炉も110基ほどあるが、同様の問題を抱えるほか都市部にあることから、解体して郊外や地方に移転した炉もあるという。

現在、ロシアの放射性廃棄物は3つのカテゴリーに区分し管理されている。(1)軍事生産活動に関係した廃棄物は国防省管轄、(2)原子力発電所からの廃棄物は原子力省管轄、(3)工業、農業、医療、研究機関等からの民生用廃棄物は地方自治体管轄

になっている。

民生用廃棄物は、全国16の地域に廃棄管理専門のコンビナートが出来ている。半減期30年以下の核種を含む、廃棄物の保管、貯蔵が主体であるが、モスクワとレニングラードのコンビナートは廃棄物処理もでき、各地方からの廃棄物受入れを行っている。モスクワにある企業体(RADON)はモスクワ市営の企業組織で16のコンビナートの中で最大で、モスクワ市、モスクワ地区、隣接9地区にあたる約2000の企業体・組織からの廃棄物を受入れており、ロシアで発生する廃棄物の8割が処理・処分されているという。

今回、モスクワ市郊外約100kmのところにあるラドンを訪問し技術交流と施設見学をすることができた。ラドンまでの送迎は早朝と夕刻時、車の渋滞と雑踏するモスクワ市街を、パトカーによる警笛を鳴らしながらの先導をいただき脱帽した。施設は、敷地面積約275ヘクタールの雪に覆われた山林の中にあった。地域人口は20～40万人といわれ、設置に反対する人もいたが説得して解決したという。主要設備には、焼却炉、減容プレス、アスファルトとセメント固化装置、実験済動物の保管用冷凍庫等があった。高レベルの濃縮廃液や焼却灰の固化法にコールドクルーシブル法を開発して目を見張られた。敷地内には低レベル廃棄物の浅地層処分場もあり、地下4m位のところにトレンチを掘り埋設処分しているという。写真2に施設の外観を示した。



写真-2 ラドンの低レベル廃棄物処分場

廃棄物管理についてはスロバキアもロシアも過去のつけを大きく負っており、資金難に苦むなかで、西側の安全思想や基準等を勉強していた。特に、スロバキアでは自国の安全審査に加え、西側諸国の監査まで受けていた。人間や自然環境への影響を低減するため、しっかりした安全規制をつくり管理していこうと努力する姿を見た。

国際会議 (Nuclear DECOM '95)に参加して

RANDEC 江連秀夫
鈴木正啓

1. 概要

イギリス機械学会がロンドンで主催したDECOM'95(International Conference on Nuclear Decommissioning)に参加するとともに、英国、ドイツおよびスイスにおける原子力施設を訪問し、①放射性廃棄物の区分処理および放射能の測定技術②低レベル放射性廃棄物の熔融処理技術と再利用加工技術等に関する開発の現状、今後の動向等について調査した。

2. 国際会議

DECOM'95はイギリス機械学会が2年毎に開催する廃棄物に関する国際会議であり、ロンドン、1 Great George St Conference Centreで11月29日、30日の2日間に亘り開催された。出席者は244名で、参加国はイギリスを初めとして13ヶ国である。論文は41件で、イギリスが19件、アメリカが5件、日本が4件、ドイツ、フランス、ベルギーがそれぞれ3件、その他が4件であった。日本からは10人が参加し、原研とRANDECから4件の発表があった。



会議は、世界のデコミッションングプロジェクト、法規制、デコミッションング技術の展望、サイト除染、イギリスにおける原子炉解体等について二つの会場で行われた。そのセッションの概要は次の通りである。

(1)主な世界のデコミッションングプロジェクト
フォートセントブレン、BNFLの再処理施設および日本の原子力施設のデコミッションングの経緯と現状

(2)世界のデコミッションングの見通し

ドイツ、フランスにおける将来のデコミッションングに備えて原子力施設の解体、コスト等の調

査、法規制、技術、政策等の検討また、USA・DOEの冷戦後における核防護施設も含めてデコミッションングプログラムの見直し

(3)世界の原子炉のデコミッションング実例

イタリアのラテナ原子力発電所の安全貯蔵の現状、チェルノブイル原子炉1、2、3号のデコミッションング計画の準備と4号炉のシェルタ設計、デコミッションング費用の積立と経済性についてのNEAの活動

(4)デコミッションングの安全管理

ベルギーのデコミッションング法規制、資金調達等、BNFLにおけるデコミッションングプロジェクトに対する安全事例の開発、英国のデコミッションングにおける法規制政策、廃棄物の安全な貯蔵、IAEAのデコミッションングにおける基準

(5)デコミッションングプロジェクト

AEA Technology高放射能取扱セルのデコミッションング、原子力潜水艦の炉心の撤去と寿命延長、JPDRの解体におけるデータ解析、JAERIの再処理試験室の解体計画、アルゴノート型の研究炉(100kW)の解体、AVR(15MWe)の解体計画

(6)技術展望

USA・DOEの標準derivery system、「むつ」の放射能インベントリの評価、ドイツの解体で発生する放射性廃棄物の処分計画、ハンタストーン炉の長期貯蔵

(7)サイト解体と除染

ホットラボとサイクロトロン施設の解体整地、ヨーロッパの解体作業における構造材、建屋の除染、汚染されたサイトの除染と利用、コンクリートと鋼材の新除染技術、低レベル廃棄物の熔融と除染

(8)イギリスの原子炉の解体

蓄積エネルギーがある黒鉛炉心の解体、ハンタストーンA発電炉の解体記録の編集、Trawsfynydd炉の廃止措置戦略と地方社会に及ぼす影響と廃止措置戦略、SGHWRのステージ1の最近の作業

(9)商売上の展望

イギリスの原子力産業における信頼性管理と原子力のR&Dの完成、今日の規制、技術、政策、経済性におけるアメリカの廃止措置戦略

3. 施設訪問

(1) Imperial College of Science, Technology and Medicine 訪問の概要

本Collegeはロンドンから約40km西のAscot市にあり、ロンドン大学のCollegeである。100kW スイミングプール炉が稼働している。ここでは、広域残存放射能評価技術に深い関連のある測定技術について、当大学のDr. MacMahon教授の論文(統計的手法による低レベルの放射能測定の理論)に関するその後の研究の進展状況およびこの理論の測定装置への反映方法等を調査した。その結果、論文発表後の進展は余りなかったが、土壌中に浸透した放射能 ^{137}Cs を浸透深さをパラメータにして半導体検出器とNaI検出器による検出感度の比較、評価に関する研究が参考になった。

(2) GNS(Gesellschaft für Nuklear-Service mbH) 社施設の概要

DuisburgにあるGNS施設は、周囲が1911年頃建てられたという鉄工業地帯の一角にあり自動車部品等を生産している工場に隣接している。この施設には、ドイツの原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物を受入れ、区分し、切断および高圧縮できる設備がある。ここで区分された鉄等の金属類はSiempelkamp社に送りそこで溶融処理される。高圧縮されたペレット等の廃棄物は容器に収納してモレスレーベン貯蔵場に送られる。この貯蔵場の許認可は2000年まで得られているが収容能力は十分あるという。また、放射性廃液は乾燥設備により処理後タンクローリでユーリッヒ研究センタに送られている。特に切断、高圧縮、乾燥等は管理区域の内にあるケーソン内で行っている。短時間ではあったが、管理区域作業でマスクをして作業をしている人が見当たらなかったのは、施設内での換気システムが完備されているとは言え、お国柄なのだろう。

(3) SIEMPELKAMP(Siempelkamp Giesserei GmbH & Co.) 社施設の概要

Siempelkamp社はKrefeldという町中にあり、厚物の鋳造技術について特に優れている中堅クラスの会社である。日本からの技術調査に暇がないという。ドイツでの放射性金属廃棄物については溶融した後、コンテナ等に加工し再利用されている。Siempelkamp社では1985年に許認可を取得し、1500tonの溶融プロセスが稼働している。放射性金属廃棄物はGNS社よりドラム缶で搬入され、溶融炉で1日約8~10tonが溶融されている。インゴットは残留放射能、金属特性等を測定後、コンテナ(商品名Mosaik)、遮蔽体等に加工され

る。Mosaik型コンテナは既に3000個の製造実績があり、燃料集合体の輸送に再利用されている。

再利用のための基準は、連邦政府によって勧告されているものに準じている。Free releaseの勧告値は $<0.1\text{Bq/g}$ で、この基準に合致したインゴットが屋外に所狭しと山積されている。それぞれのインゴットには発生別に色分けされ番号が付けられ再利用を待っている。資源は有効に使用すべきという国民的コンセンサスが根底にあるので、金属廃棄物の再利用がこうも円滑に進められているというのが実感である。

(4) MGC(Moser-Glaser & Co. Ltd.)社訪問の概要

ヨーロッパでのプラズマ溶融炉推進リーダーとなっているMGC社は、フランス、ドイツの国境に隣接したスイスの町バーゼルにある。施設では、移動可能な小型のプラズマ溶融装置(PACT-2)と実規模大のPACT-8を使用して他国からの要請に応じた各種コールド試験が行われている。プラズマ溶融炉は米国・Reteck社により開発され、EPA等より環境に優しい革新的な技術として高く評価され、DOE施設等での多くのホット試験実績がある。MGC社はヨーロッパにおける総本部的役割を果たし、日本への勧誘にも極めて熱心である。スイスでは全ての放射性廃棄物は放射能レベルに応じて処理・処分することが国の方針であり、低レベル放射性廃棄物はプラズマ溶融炉で焼却・固化し中間貯蔵される。そのための施設(ZWILAG facility)もこの5月に着工することになっている。ここでは病院・研究所・産業・原子力発電所からの低レベル放射性廃棄物が可燃・難燃・不燃の区分なく同じ炉で処理され、1ステップで処分に適した固化体(スラグ、インゴット)に変換される。ZWILAGではドラム缶毎溶融するのでドラム缶の再使用は考えていない。

4. 感想等

国際会議としては、発表論文数も少ないこともあり、セッションとその論文の内容の分類が必ずしも明確でなく、英国で実施された、あるいは計画されているデコミッションングに関する論文の多いのが特徴的であった。また、英国はデコミッションングに関する技術開発に並々ならぬ勢力を注いでいる様子が伺えた。会場には英国のメーカーの解体関連の展示が多く、今後英国がDown Streamの技術開発をリードし、技術の市場拡大に熱心なことを示す場になったような気がした。総じて、これからのデコミッションング技術開発は技術・コスト・環境が三位一体となって進めるべきことを強く感じた。

OECD/NEAデコミ技術情報交換国際協力計画第3段階へ

RANDEC 専務理事 松元 章

1985年に5年計画でスタートし、'90年までの第1期、'91～'95年の第2期の計画を成功裏に終了した標記計画は'96年から第3期の段階に入ることになった。計画の延長の基本方針は先に合意されていたが、'95年11月バリで開催されたリエゾンコミティー（筆者はオブザーバー資格で参加）で次期計画の具体的進め方が以下のように確認されました。

① 参加プロジェクトの強化

本計画への参加プロジェクトは、発足当初の10件から30件まで増えてきているが、中には遮蔽隔離の段階に入り活動が停滞するものおよび解体の終了を迎えるものもあるので、新規解体計画の参入を引き続き促していく。

② タスクグループ活動の強化

本計画はリエゾンコミティー(LC)の下で、実質的情報交換を進める技術諮問グループ(TAG)と特定課題に付きその分野の専門家が揃って検討する作業グループ(TASK)の活動からなっているが、次期計画ではTGの活動を強化することになった。

すなわち、これまでの「解体物リサイクル」

「除染」および「解体コスト」のTGの活動を継続・終結させるとともに今後順次「規制解除・再利用」「作業・環境安全解析」「プロジェクト管理」の課題にも取り組む。

③ 解体コストTGの進め方

コストデータは、参加メンバーの国内状況により機微な扱いになっていることが多く、同グループの作業がデータ収集の面で難航していることに鑑み、同グループのミッションをコスト評価法の提言、すなわちコストアイテムの抽出と各アイテムの定義付けとする。そのためにも必要な事例コストデータは、UNIPED から入手すべく努力する。

④ ボランティアベースの支援強化

TG活動等今後作業量が増加することに備え各参加メンバーはボランティアベースの支援を強化

する。

なお、今次LC会議では、これまでの協力計画の成果をとりまとめた文書「CO-OPERATIVE PROGRAMME ON DECOMMISSIONING, The First Ten Years」と解体物金属の幅広いリサイクルを進めるべきとするタスクグループの報告「REPORT OF THE TASK GROUP ON RECYCLING AND REUSE」を今春中に刊行することを決めました。両文書共、ドラフト資料について討議されましたが刊行前にさらに修文と編集がなされることになっています。前文書は、本計画の成り立ちから成長に触れ、この間計画が各種原子力施設のデコミッションングの実証と一部技術の実用化に大きく貢献したことを基調に、これまでの成果を廃棄物管理、安全管理を含むデコミ技術の7分野について参加プロジェクト毎に紹介するとともにタスク・グループの活動、参加プロジェクトの状況を外観した約150ページの刊行物になりそうです。

後者は、解体物リサイクルTGの中間成果と言えるもので、別途検討中のコンクリート廃材を別にして、金属廃材についてその溶融処理後の階層的リサイクルすなわち日用品等への無制限再利用、自動車等への希釈再利用、橋梁・建築骨材への再利用、廃棄容器等原子力資材への再利用までを想定し、それぞれのケースについて放射能上限濃度を提起している。同刊行物は、米、英、独等で小規模の実績と関連する安全解析データを参照し、等量金属を鉱山から補充する場合と比較したリスクの低減効果までを評価した詳細レポートの要約版になります。

IAEAが固体廃棄物の無制限利用に係わる放射能濃度上限値を提起しようとしていることとの関連で刊行の是非が話題になりましたが、デコミの実施主体グループとして、自らの見識を基準制定の任にある国際機関および国内の関連機関に広く訴えるべきとして刊行が了承されました。

第7回「報告と講演の会」を開催

第7回「報告と講演の会」が、昨年11月9日（木）13時10分～16時40分、東京都千代田区の富国生命ビル28階大会議室において開催されました。

当協会の村田理事長の主催者挨拶に始まり、科学技術庁から原子力バックエンド推進室長川上伸昭氏のご挨拶を頂きました。

続いて「協会の事業の実施状況と今後の課題」について松元専務理事から、また協会の事業の成果の一端として「安全作業用コンテナメント技術の開発」および「汎用廃止措置情報データベース」について個別に報告が行われました。

暫時休憩の後、講演の部に入り、まず招待講演として原研むつ事業所の足立施設部長が「原子力船『むつ』の解役」について講演されました。

これは、昨年6月に終了した「むつ」の解役作業について、燃料体の取り出し作業、原子炉補機

室の機器類撤去、原子炉室の一括撤去、保管建屋への移送等の一連の業務についてビデオを交えてお話頂きまして大変興味深い内容でありました。

最後に、武蔵工業大学原子力研究所の大木所長から「デコミッションに関する東欧・ロシアの動向—最近の国際会議の話題から—」と題して特別講演を頂きました。これは、昨年9月初旬にベルリンで開催された「放射性廃棄物管理と環境修復に関する国際会議」(ICEM '95) およびその他の国際会議で報告された内容から、東欧・C I S各国の原子力発電の現状およびデコミッション政策・解体費等についてのお話でした。情報が入りにくい地域についての大変貴重なお話であったと思います。

この講演を最後に、平成7年度「報告と講演の会」は成功裡に閉会しました。



「第7回 原子力施設デコミッション技術講座」開催のお知らせ

「第7回 原子力施設デコミッション技術講座」を次のとおり開催致します。

今回は、内外の政策、発電炉、原子炉関連のデコミッション技術および原子力施設の解体廃棄物という広い分野にわたって、経験豊かな講師陣のお話を伺えるように企画致しました。

原子力関連企業各社の実務を担当する技術者ならびにこの分野の指導統括・技術管理に当たる管理者の方々にとって有用な情報を御提供できるものと考えております。

皆様のご参加をお待ちしております。

1. 日 時：平成8年3月1日（金）
9時50分～16時50分
2. 会 場：東京都千代田区内幸町2-2-2
富国生命ビル 28階中会議室
3. 定 員：50名
4. 参加費：30,000円（会員）
35,000円（会員外）
（税込、テキスト代・昼食代を含む）

5. 申込み締切：平成8年2月20日（火）
6. 申込み先：協会事務局

◎カリキュラム

- ① 9:50 受付
- ② 10:00～10:30 「原子力施設のデコミッションに関する政策と展望」
- ③ 10:30～11:10 「OECD諸国のデコミッション及び廃棄物政策」
- ④ 11:10～12:00 「発電用原子炉施設のデコミッション技術開発の状況」
- ⑤ 13:00～13:50 「原子力施設の解体技術の現状と高度化に関する最近の話題」
- ⑥ 13:50～14:40 「デコミッション除染技術の現状と開発動向」
- ⑦ 15:00～15:50 「原子力施設デコミッションの現状」
- ⑧ 15:50～16:40 「原子力施設の解体廃棄物の処理・処分の現状と最近の話題」
- ⑨ 16:50 閉会

JPDR NOW

タービン建屋の解体作業は、順調に進み、建家の解体は既に終わり、間もなく、埋設配管の撤去も終了します。その後は埋戻しのためのクラッシングをして、埋戻しを行います。一方、格納容器については、床の埋設配管の撤去作業は既に終了し、現在、壁の中の配管を撤去中です。埋戻しおよび壁中配管撤去作業は、2月末までに終了の予



写真1 解体中のタービン建屋

定です。

また、放射能レベルが極めて低い解体コンクリートの埋設実地試験は、昨年11月から開始され、1月末迄に、約780tが埋設されました。全量の埋設は、3月末終了の予定です。埋設実地試験施設は長方形で、長さ45m、巾16m、収納部分の深さ3.5mです。
(以上平成8年1月現在)



写真2 埋設実地試験施設への埋設作業

第22回理事会開催

RANDEC第22回理事会は、平成7年10月27日(金)霞が関ビル・東海大学校友会館で開催され、次の事項について、審議、報告が行われ、承認された。

審議 評議員の選出(「人事異動」参照)

報告 平成7年度事業実施状況

平成8年度予算概算要求

RANDEC調査団海外調査報告

引き続き第22回評議員会が開催され、役員の選任(「人事異動」参照)等について、審議、報告が行われ、承認された。

人事異動

◎役員

○理事

退任(10月27日付)

竹之内一哲

新任(10月27日付)

大畑 宏之



大畑理事

○監事

退任(11月30日付)

安藤 寛

新任(12月1日付)

大友 哲宏



大友監事

◎評議員

新任 長尾 昭博 (10月27日付)

退任 大畑 宏之 (10月27日付)

◎職員

退職(12月31日付)

研究開発部調査役 宮坂 駿一

「原子力施設の廃止措置と環境修復に関する欧州調査団報告書」刊行

昨秋、当協会が実施した欧州調査団の報告書が出来上がりました。

内容は、ベルリンで開催された米国機械学会主催の第5回放射線廃棄物管理と環境修復に関する国際会議(ICEM'95)全発表論文の概要とゴアレーベン、コンラッドおよびモルスレーベン廃棄物処分場、アッセ地下研究室(以上ドイツ)、オルキルト発電所および廃棄物処分場(フィンランド)ウィンフリス原子力研究所(イギリス)の各施設の調査報告です。

購入ご希望の方は事務局までお申込み下さい。

A4版 265頁

頒布価格 賛助会員 1部 5,000円

会員外 1部 7,000円

◎ RANDECニュース 第28号

発行日:平成8年2月15日

編集・発行者:財団法人 原子力施設

デコミッションング研究協会

〒319-11 茨城県那珂郡東海村舟石川821-100

Tel. 029-283-3010,3011 Fax. 029-287-0022