

# 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 1992・11 No. 15

### 爆破解体とデコミッションング

動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所長

宮原 顕治



先日、琵琶湖畔で建設途中で野ざらしにされていた建物が、火薬を用いた爆破により解体された。連日マスコミを賑わしていたことを思い出す。我が国において、このような爆破解体は、建設省による古い団地の解体試験を除いて、初めてのことでないだろうか。爆破解体は、火薬の仕込み量、爆破位置、爆破順序、建家倒壊方向等を十分考慮した用意周到な計画が必要であるが、解体時には、解体物にもよるが1分間程度しかかからないことから、爆破後の解体物の整理を含めても解体工期、費用等の低減化が図れるであろう。今後、寿命になった建物とくに、ビル密集地における解体に適用されることになる。

解体する核燃料施設内の放射性物質の完全な除

去を条件に、このような爆破解体技術を核燃料施設の解体に適用できないであろうか？ この爆破解体技術とこれまで研究を進めてきている解体技術とを組み合わせると核燃料施設解体に適用できれば、解体工期、費用等の大幅な低減が可能ではないだろうか。このような発想を具体化するためには、解体技術の地道な研究開発を進めるとともに、解体技術のブレークスルーが必要である。これまでのRANDECニュースでは、解体廃棄物の再利用や環境問題等が取り上げられていたもので、これらにとらわれずに表題のタイトルにしてみました。

最後に原子力を推進してゆくために大きな課題となってきている原子力施設のデコミッションング分野でのRANDECの活躍を期待してやみません。

# RANDEC 欧州調査団印象記

団長 東京工業大学助教授 有 富 正 憲

## 1. はじめに

(財)原子力施設デコミッションング研究協会では、今年度から原子力施設のデコミッションング技術の高度化に関する開発研究を開始した。今回の調査団の目的は、① 欧州を中心とする世界各国の原子力施設の解体に関する実状を調査するために国際会議へ参加することと、② 解体されている原子力施設を訪問し、情報交換の足がかりを築くことであった。

1992年9月23日に出発し、10月5日に帰国した。参加者は、RANDECの原子力施設のデコミッションング技術の高度化の研究開発プロジェクトに参加している企業の技術者を中心に12名であった。

訪問旅程は、ベルギーのモルにあるベルゴプロセスの再処理施設(9/25)を皮切りに、フランスのラ・アーグにあるコジェマのAT-1再処理施設のホットラボ(9/28)を訪問した後、フランス原子力学会がアヴィニョンで主催した「原子力施設の解体技術に関する国際会議」(9/29～10/2)に参加した。更に、国際会議のの期間中に、「EDF ナショナル・ホット・ワークショップ」(10/1)と「CEA G2/G3(ガス冷却炉)の解体現場」(10/2)の2つのテクニカル・ツアーが企画され、一部の団員が施設を訪問する機会を得た。

## 2. 施設訪問

### (2.1) ベルゴプロセス(再処理施設, ベルギー, 9/25)

当初の訪問日程では国際会議の終了後に訪問する予定であったが、訪問先の都合から、上記の日程に変更された。私は、米国のソルトレイク市で開催された原子炉熱流動関連の国際会議に参加し

た関係で、この施設は訪問できなかった。以下に、団員の話と配布資料を総合して紹介する。

訪問の目的は、近い将来、我が国でも実施されることが予想される研究用あるいはパイロットプラントとして運転された再処理施設の解体技術に関する情報収集と今後の情報交換の足がかりを築くことであった。しかし、私企業のためかベルゴプロセス側の対応者は広報関係の女性1名であり、組織、予算、解体計画などについては、丁寧な説明がなされたが、技術的なノウハウに関する情報提供はなされなかった。このため、再処理施設の解体技術の情報を得られることを期待して参加した団員には、多少不満が残ったようである。

最初に、団員の親睦をはかることを目的として、ベルゴプロセスの訪問に先立ち、ブリュッセルからブルージュへのバス・ツアーが企画された。聞くところによると、ブルージュは非常に美しい街であったそうで、参加できなかった私はほぞを噛む思いであった。。また、ベルゴプロセスの訪問の翌日、ブリュッセルからパリまでバスで移動した。ベルギーは我々が想像する以上に心豊かな国であり、各家庭の庭園は、芝生の絨毯と花壇で美しく飾られていたのが印象的であったようだ。

### (2.2) AT-1(再処理施設, フランス, 9/28)

私は、9月26日にパリのホテルで調査団と合流した。翌日、フランスの最新鋭の新幹線に乗りレンヌまで行き、そこからバスでモン・サン・ミッシェルという島全体が教会となっている観光地を通り、28日の訪問先のラ・アーグに近い都市であるシェルブールへ向かった。

コジェマのAT-1の訪問では、ローラン氏

(CEA) 及びプロジェクト各担当者から懇切丁寧な説明がなされ、RANDECとの情報交換のキックオフとして大きな成果が上げられたと考える。はじめにローラン氏より、CEAの組織とデコミに関する役割、フランスにおけるデコミの実施の実態と計画及び目的、法規制の整備状況と計画、金属を中心とした再利用計画、並びにデコミの情報管理を目的としたエキスパート・システムの開発状況と云ったデコミに関する全体的な説明がなされた。その後、AT-1のホットラボの解体現場を見学し、各団員は、パワー遠隔操作機器、廃棄物管理を中心として、個別の専門分野について熱心な質疑を行った。

#### (2.3) EDF ナショナル・ホット・ワークショップ (フランス)

10月1日の午前中に団員の一部は国際会議のテクニカル・ツアーに参加し、アヴィニョンからバスで1時間強ほどの距離にあるEDFガス拡散ウラン濃縮工場に隣接するホットラボ・ワークショップを見学した。はじめに、ソカトリという会社の除染と廃棄物管理のワークショップを見学した。次に、EDFのホット・ワークショップを訪れ、フランス全体から集められるPWR関連の汚染した工具や機器の除染、再利用、管理状況を見学した。

#### (2.4) CEA G2/G3の解体現場 (フランス)

10月2日の午前中にも、アヴィニョンからバスで1時間ほどの距離にあるマルクルのコジェマへのテクニカル・ツアーに団員が参加した。G2/G3のガス炉の解体現場を訪れ、配管類の金属を再利用するための溶解炉を見学した。溶解炉の構造、及びマスクをかけた作業員による炉の直接操作など、日本で考えるよりは可成り荒っぽい作業であるという印象を受けた。しかし、解体によって生じる廃棄物を廃棄物として扱うのではなく、積極的に再利用しようとしている姿勢は、我が国

にとって学ぶところが多く、今後検討すべき重要課題の1つであろう。

### 3. 「原子力施設の解体 -政策と技術-」

フランス原子力学会が主催し、欧州原子力学会が共催して、9月29日から10月2日の間、ローマ時代の遺跡に囲まれたアヴィニョンの法王庁宮殿内で開催された。初日は、参加登録とレセプションのみで、会議は30日の朝から2日の午前中までの2日半の日程で行われた。会議は、組織委員長であるテリラック氏の開会の挨拶で幕をあげ、6つのセッションで33件の口頭発表と3件のポスター発表がなされた。参加者は、IAEA、OECD、CECの3つ国際機関及びフランスを中心に16カ国から473名であり、我が国からは本調査団の11名を中心に19名の参加者を数えた。原子力関連の国際会議では、通例発表論文数の約2倍程度の参加者数を見込むが、今回の国際会議では、発表論文数の13倍以上の人数が参加したことは、世界各国ともデコミへの関心が高く、商業炉はもとより、種々の原子力関連の開発研究施設やパイロットプラントの解体が急務となっていることを物語っている。

以下に、各セッションの概要をまとめる。

「1. デコミミッションと解体の政策」は、ナショナル・ペーパー的色彩が強いセッションであり、各国のデコミの戦略、実施状況と今後の計画、法規制の制定に向けての作業方針の講演がなされた。

「2. 放射線防護と廃棄物管理」では、解体中あるいは解体後の放射線防護と極低レベルの放射性廃棄物の取扱い、解体により生じる放射性廃棄物をどのように管理して行くべきかを投げかけた講演がなされた。

「3. 研究開発の企業側の現状」では、燃料サイクル関連の施設の解体技術、コスト評価と研究開

発課題の講演がなされた。

「4. 国際的に行われている経験のレビュー」のセッションでは、フランス、英国、ドイツ、日本、旧ソ連、スイス、米国で行われている原子力施設の解体技術の講演がなされた。

「5. 要素技術開発の現状」では、フランスのデコミを統括管理する CEA の UDIN における原子力施設の解体のプロジェクト計画、建築物解体の要素技術開発並びにレーザー切断、プラズマトーチ切断、並びに除染技術の講演がなされた。

「6. 要素技術開発の現状－ロボティックス－」では、解体技術におけるロボティックスと遠隔操作に関して、イオン雰囲気中の技術、ロボット技術の成果と今後の見通し、ウインズケールの AGR などの利用経験、パワー機器の講演がなされた。

「ラウンド・テーブル討論」では、解体技術に対する将来の戦略、未解決の課題、研究開発に対するニーズ、各施設のデコミの第 I、II、III 段階

のスケジュール、デコミに対する予算措置などについて紹介がなされた後、討論が行われた。

会議と並行して、フランスの企業を中心とする 16 社のデコミミッションング技術に関する展示会が 2 会場で行われ、その 1 コマを利用して 3 つのポスター発表がなされた。

#### 4. おわりに

デコミ関連の個々の要素技術開発については、我が国の技術レベルはトップレベルに近いという印象を、国際会議への参加と施設訪問により得た。しかし、デコミをどのように推進していくのか？ 法規制をどのように体系化するのか？ などの戦略と政策は我が国にとって早急に整備しなければならない課題であると云う印象を強く受けた。

最後に、今回の調査団に参加し、新しい情報を掌握できたことは云うまでもなく、団員と 9 日間同行し、親交を深めることができたことに対して、このような機会を与えて戴いた RANDEC 関係者に深く感謝の意を表する次第である。



ラ・アーク正門前にて（調査団一行）

# 第11回デコミッションング連絡委員会に出席して

## — OECD/NEA 科学技術情報交換協定 —

専務理事 新谷英友

去る9月28・29日にパリのOECD本部において第11回の連絡委員会が開催された。我が国からは原研バックエンド技術部の横田部長、藤木室長と私の3人が出席した。以下に会議での主な話題を紹介する。

### ● 1991年度の報告書原案の検討

OECDの情報交換協定に基づく連絡委員会および技術諮問委員会における活動状況と同協定に登録している各解体計画の進捗状況について総括的な検討が行われ、原案のとおり承認された。また、これらの成果を広く知らしめることが必要であり、今後検討されることとなった。

### ● 新規登録の解体計画の検討

スロバキアがボウニス (Jaslovske Bohunice) 原子力発電所A1炉の解体計画を新規にOECDの情報交換協定に登録したいとして提案を行った。

ボウニスA1炉(金属ウラン燃料使用、重水減速、ガス冷却炉、出力150MWe)は、1972年に稼働、1976年に圧力管からの装荷燃料の漏出事故が発生、修復後間もなく燃料過熱による核分裂生成物の漏洩など事故が相次いで発生したため、1979年に永久停止と廃止措置を決定した。以来、廃止措置について検討を行ってきたが、先進諸国の協力を得たいと今回の提案となった。

計画によると、1996年までに汚染除去による放射線安全状態を達成、その後準備を行って2000年から40年間密閉隔離し、その後15年間で解体を行うとしている。

本件は技術諮問委員会の答申のとおり新規の登録が承認された。

### ● 各国の廃止措置の現状と今後の予定

参加各国およびIAEAなど国際機関から現状と今後の予定が報告された。

ドイツからは、再統一後の旧東ドイツの原子力発電所の状況について説明があり、グライフスバル

ト (Greifswalt) 原子力発電所の8基の原子炉は全て1990年に運転、建設が停止され、今年から2020年迄に解体撤去するとの計画が示された。また、別サイトにあるラインスベルク (Rheinsberg) 試験用原子力発電所も同様の廃止措置が行われるとのことである。

我が国からは原研が行っているカナダ、イギリス、フランスとの2国間協定に基づく共同研究の実施状況および原子力船「むつ」の解役計画の概要を説明した。

また、欧州共同体 (EC) の代表が会議に参加し、ECの廃止措置に関する研究開発計画とOECDの活動との堅密な連携を強調すると共に、ECとしては解体技術の開発と並行して、今後は特に解体廃棄物の処理処分対策に取り組むとの意向が示された。

### ● 今後の検討課題—再利用の基準作りが再優先

先の委員会で今後技術諮問委員会で検討すべき課題として、1) 再利用のための規制免除、2) 廃止措置のための汚染除去法、3) ALARAの原則と被曝管理、4) 廃止措置の計画管理の重要性が指摘されていたが、最優先の課題として第1項の再利用のための規制免除値など基準の検討に着手することとされ、米、英、仏など6か国によるタスクグループが活動を開始したことが報告された。

これまで同様の検討がIAEA、CECで行われているが、いずれも公衆、作業者の被曝制限の観点から検討されているのに対し、タスクグループでは、1) 現在外部にリリースされている実態の調査、2) 廃止措置の観点からこれまでの研究の見直し、3) 再利用技術の調査、4) 再利用コストの評価などを主な課題とするのが特徴である。

このため、今後、1) これまでの政策とニーズの評価、2) 基準と法的な措置および3) 技術の推進(汚染除去、金属溶融、測定など)の3分野にわたって検討、調査が行われることとなった。

# 原子力の黎明期の頃

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

当協会村田浩理事長は、原子力の草創期から今日迄一貫して斯界の発展のため尽力してこられました。この度、ご多忙のところ時間を頂いて、我が国原子力開発の黎明期における歴史的な各場面に立ち合われた一人として、当時の逸話の数々をお話して頂くことに致しました。多くの先達の努力と御苦労に思いを致すとともに、今日、原子力に携わる私達にとって、初心に帰り、一層の励みになればと思い特集を致しました。

(口述筆記)

さて、今日はどんな話をすれば良いのかな。原子力の始まりからの昔の話をしとのことだが、歴史的な記述よりもその時々のエピソードを中心に話した方が良いだろう。

公式な年表等で日時的なものは確認してもらうとして、“あの時はこうだったよ”と言った事を話すことにしよう。その場におられた人達も少なくなったことでもあるしね。

一番最初に“原子力をやろう”と言うことが起こったのは、米国のアイゼンハワー大統領の“Atom for Peace”の演説からです。1953年(昭和28年)12月の話であるが、今まで軍事利用中心でやってきたが、今後平和利用を進めるためアメリカが大いに援助しようと言う政策を打ち出した。その当時は核の分野でのアメリカの優位が大きかったので、一方的に世界の原子力政策についてリーダーシップをとっていこうとした。

また原子力を産業として大いに発展させたいとの気持ちもあったと思われる。そのための政策が、先に述べた1953/12の国連総会の演説となった。

世界の原子力の平和利用を進めるため、アメリカはおおいに協力します。協力の仕方が二つあって、一つは、それまでアメリカが研究した研究論文、USAECレポートと呼んだものを各国に公開配布する(当時、非常に貴重な情報だったものだが)、もう一つは、一国あたり総額35万ドルを支出して、受け入れる国に研究用原子炉を建設する費用に当てることにされた。

日本もそれに刺激される一方、日本は原爆被災国として、悲惨な歴史を持っているだけに、原子力の平和利用の恩恵を受けて行きたいと言う気持ちから、先ずAECレポートを受け入れることにした。

私の記憶では、二部貰った筈ですよ。一部は国

会図書館、一部は財団法人として発足したばかりの原研、もう一部は、経済審議庁から総理府原子力局が発足したときそこに。総理府原子力局が発足したのは昭和31年1月1日で、この日原子力委員会が新設されたので事務局も同日に発足した。職員は二つのセクションから来たもので、一つは経済審議庁計画部原子力室(昭和30年7月20日設置)から、当時の室長の島村武久さん以下が移った。もう一つは通産省工業技術院原子力課(昭和30年4月11日設置)からだ。通産省は商工行政としての原子力を取り扱う、経済審議庁は政策面を取り扱う。31年1月に両方から職員を集めて原子力局が作られた。

もう少し遡ると、昭和29年に国会議員の先生方が超党派で海外の施設、開発状況を調査された。その中に中曽根さんと松前さんが入っていた。当時7人の侍なんて言われた。その当時だから、アメリカでもヨーロッパでもあまり詳しくは見せて呉れなかったと思うが、まあ、いろいろ見てきた結果、日本も大いに平和利用をやらなければならんと言うことで、急遽予算を国会に提出、成立させた。これが有名な2億3千5百万円の予算で、実質的なスタートとなった。

この予算をどう使うかというのが通産省の原子力課で、そのお金を中心に大学や研究機関に配布して、日本の原子力研究をスタートさせようとする。どういう方向に、どういうふうにするかは、経済審議庁の原子力室がやることになった。それをやるためにも、先ず国際的情勢、原子力研究の動向等を調べなくてはならない。そこで調査室に何人かの技官を集めて勉強を始めることになった。その時の勉強材料になったのがAECレポートであります。

その前に内閣に原子力利用準備調査会が臨時組織として置かれ(昭和29年5月11日)、その会長

に緒方竹虎副総理があたり経済審議庁、大蔵、文部の各大臣と、学界、経済界のトップを集めた。

この事務局に経済審議庁があたり、私はその審議庁の原子力室にいたわけです。

何故私が入ったかという、その前の昭和29年に「原子力発電—その社会的、経済的分析」と言う本、これはアメリカのハーバード大学の教授(WALTER ISARD Harvard Univ. & VINCENT WHITEY Brown Univ.)が書いたものだが、これを他の人達と丸善から翻訳出版した。

この翻訳に当たっては、各方面の先生方などにもご協力頂いたが、何せ手探りで勉強しながら、翻訳の言葉一つでもハッキリしていない時代でしたが、こんなふうに勉強をしたことが原子力室に入るきっかけになったのでしょうか。

翻訳出版のことは、当時総理府に置かれた資源調査会の方からの話で、資源調査会の人がこの資料を探してきて、これからは原子力が重大な問題になるからとのことで私にも参加の声が掛かった。そのときの中心になったのが阿部滋忠(故人)さんです。で、この本の訳者は阿部、村田の名が出ている。(訳者：阿部滋忠、村田浩、早川宗八郎、佐藤久男、昭和29年11月5日発行)。全体を、阿部さんが前半を見て、後半を私がみたと思う。勿論いろんな方々にお手伝い頂いたが、この二人が責任編集したというので二人の名が出ている。

こんなことで原子力を勉強させられ、昭和30年に原子力室が出来たときに引張り込まれた。最初の室員は、阿部滋忠、村上昌俊、別府正夫(通産省から)、福永博(運輸省から)、松友信壽さんがいて、その外に農林省から斉藤清三さん、大蔵省から山崎一男さんが来ていた。そのときの室長は島村武久さんです。

最初に取り組んだのは、昭和30年の第一回ジュネーブ会議の準備だった。この時は是非日本も参加したい。勿論発表するようなものは何もなかったが、世界の情勢を察知したいと言うことだ。この会議には私は残念ながら参加せず阿部さんが出席した。この時の国際会議で原子力の平和利用の発展の将来が、非常に光り輝いて報告された。この時は各国とも皆非常に熱心だった。

ジュネーブ会議に刺激を受けて、内閣の原子力利用準備調査会が審議した結果、先づ原子力研究センターとして原研を作ろうと云うことです。その時最も心配されたのは、原子力の店になるウランをどうやって入手するかであった。その頃ウランは民間では買えなかったので、先づ国内にあるウラン資源を開発しなければならない。と云うこ

とで原研とならんで、原子燃料公社を作ることとなった。研究開発は原研、ウランの開発は原燃公社でやることにしたわけです。

このように原子力研究開発の組織は、最初の構想の段階から2本立ての形で考えられていた。

準備調査会は、30年時代に(原子力室時代)第3公邸と云うのがあって、毎回そこで開催された。これは、昔の金持ちの家かなんかで、立派な冠木門があり、玄関を入ると畳の部屋であった。したがって、皆靴をぬいで上がる。畳の部屋にテーブルを置いて会議をやったのです。硝子戸越しに立派なお庭が見えた。この会議には、議長として緒方竹虎さん、国務大臣として愛知さんなど、学界代表として、芽誠司さん、藤岡由夫さん、財界代表として石川一郎さんと云うような人達が出席されていた。(質問：湯川さんは未だ入っていませんでしたか?) 湯川さんは全く関係していませんでした。

この準備調査会で、原研が出来たときにどう云う研究炉を作るかを議論していた。

すでに準備調査会のときに、今日のJRR-1、JRR-2、JRR-3までの案が出来ていたわけです。JRR-1としては、米国から小型で使い易く、なるべくすぐ出来るものを買ってくる。JRR-2となるとこれはなるべく進んだ研究が出来るよう1万kW位のものが良い、しかしすぐ日本では出来ないから、これもアメリカから買って来よう。

先に話したアイゼンハアウーの35万\$をそういうのに使いましょう。そうして、3号炉で初めて日本独自の炉を作りましょう。いわゆる国産1号炉と云ったわけだが、出力はやっぱり1万kW、このような構想をその時すでに作っていたのです。

当時理研におられた杉本朝雄さんを引張り出して、国産1号炉の設計にとりかかった。当時のことだから濃縮ウランはとても手に入らないので天然ウランで行こう。

杉本さんを中心に武田栄一さんや弘田実弥さんなどの物理屋さんが努力した。設計図を作ったところで海外の実験研究炉を少し調べようということで、1年位あとに見に行った。そのときには、私はイギリスに駐在していましたが、イギリスにも杉本さん達が見えました。燃料は天然ウランでやって、被覆材はアルミ、そして重水減速・冷却方式が考えられた。これは重水でない高い中性束が得られないからですが重水炉ということで、イギリスのあとカナダへも行ったんだと思う。

(以下次号掲載)

## 事務局から

### 人事

◎評議員	新任(10月30日)	小杉 實(新日本製鐵㈱機械・プラント事業部副事業部長)
		山口 輝雄(東京海上火災㈱本店営業第一部長)
	退任(10月30日)	田窪 之泰, 吉田 光伸
◎職員退職	退職(9月29日)	研究開発部長 江連 秀夫(出向期間満了)
	(9月30日)	情報管理部調査役 伊藤 尚徳
	採用(10月1日)	研究開発部長 江連 秀夫

## JPDR Now

JPDR 格納容器関係の設備機器等解体撤去については、放射線遮蔽体内面の制御爆破工法による解体が全て終了しました。また燃料プールライニングの解体撤去の準備が完了し、すでに一部作業に着手しています。

タービン建家関係設備機器の解体撤去については、地階廃ガスタンク室の廃ガスタンク、廃水サンプ、廃水ポンプ、配管等の撤去が終わり、さらに建家内の換気扇、換気ダクト、外壁面の配管、ケーブル等の残存機器も撤去されました。

制御建家関係では、一部のケーブル、ケーブルトレイ等の撤去がおこなわれ、ダンプコンデンサ建家地階のケーブルトンネルのケーブルも撤去されました。また廃棄物処理建家関係では、屋外埋設配管、建家外壁面の換気系ダクト、配管等が撤去されました。



写真1 放射線遮蔽体内面 制御爆破作業終了の状況

このほか、解体実地試験の進行にともなって発生した廃棄物も初期の計画に従って廃棄物保管棟に搬出されています。このように解体が進むにつれ管理の必要がなくなったことなどによる、保安規定の変更手続き並びに残存施設の維持管理に必要な設備機器のメンテナンス等の作業が並行して進められています。



写真2 制御爆破作業準備  
(防爆フェンス設置状況)

◎ RANDECニュース 第15号

発行日：平成4年11月2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. 0292-83-3010, 3011 Fax. 0292-87-0022