

RANDEC

ニュース

（財）原子力施設デコミッショニング研究協会会報 1990・2 No.4

RANDEC設立1周年に際して

科学技術庁原子力局長

緒方 謙二郎



我が国では、原子力発電は順調に進展し、今日、国民生活に不可欠のものとなっております。その一方で、最近の原子力に対する国民の関心の高まりの中、寿命のきた原子力施設の廃止措置（デコミッショニング）についての疑問や不安もしばしば聞かれるようになってきております。こうした国民の声に答えるとともに、既存技術を基に更に技術水準の向上を図る上で、デコミッショニングに関する研究開発が重要な課題となってきております。

科学技術庁においては、昭和56年度から解体撤去による原子炉のデコミッショニングに必要な技術の開発を日本原子力研究所（原研）に委託することにより実施しており、昭和61年12月からは、動力試験炉（JPDR）を対象として解体実地試験を行っているところであります。そして、平成2年度からは解体技術のより一層の高度化を目指した「原子炉解体高度化技術開発」に着手することとし

ております。その他、解体により生じる廃棄物についても、再利用に関する技術開発や処理処分に関する技術開発を鋭意進めております。

一昨年12月に原研及び動燃が中心となり、関係民間業界の全面協力の下に、世界的にも例を見ないデコミッショニング技術の研究開発を専門的に実施する機関としてRANDECが設立されてから、早1年が過ぎたところでありますが、この1年間において、関係者の多大な御苦勞の結果、RANDECの着実な基礎固めが進められたことは、誠に喜ばしいことであります。

デコミッショニングについては、研究開発の一層の推進、民間における技術開発への支援、国際協力の推進等の課題が多く残されており、RANDECの使命は今後ますます重要になると考えられます。科学技術庁としても、今後RANDECのより一層の活躍を期待するとともに、その活動を積極的に支援していきたいと考えております。

年頭に当たって

財原子力施設デコミッション研究協会
理事長 村田 浩



平成2年の年頭に当たり、賛助会員の皆さまに新年のご祝詞を申し上げます。

当協会も昭和から平成への時代の変わり目に発足して以来、お陰様で満1年を恙なく迎えることが出来ました。この間、科学技術庁を始め、会員の皆様からは多大のご協力とご支援を賜り、事業活動を順調に遂行致すことが出来たことに対し、衷心より厚くお礼申し上げます。

さて、この1年を振り返りますと、当協会の発足とほぼ時を同じくして科学技術庁におかれましてはデコミッションの担当部門として新たにバックエンド対策推進室が設置され、国策としての推進体制が整備されました。また、日本原子力研究所及び動力炉・核燃料開発事業団におかれましても研究施設のデコミッションに関する長期構想の検討が鋭意進められ、今後の研究開発を計画的、体系的に進めるための基盤が整備されようとしております。

JPDRの解体実地試験は、順調に進展し、今年は愈々原子炉圧力容器の解体が行なわれる状況となっております。また、原研の再処理研究施設の解体計画がスタートしますが、これは、核燃料施設のデコミッション技術開発を強力に推進する上で重要な意義を有

するプロジェクトであり、当協会としても今後の重要な課題として積極的に対処して参りたいと考えております。

デコミッションに関する国際協力はOECD/NEAを通して積極的に行なわれておりますが、昨年暮れには新たにIAEAの第2期共同研究計画が活動を開始し、東欧圏を含む国際協力が行なわれようとしております。この様な状況を踏まえて当協会としても今後の国際協力の促進に積極的に貢献して参りたいと存じます。

このように国の内外において活発な技術開発が展開され、貴重な成果が蓄積されつつあります。これまでも会誌、会報等をとおして最新の情報を提供するよう努力して参りましたが、より効果的に成果の活用が可能となるよう情報の収集、管理の機能を整え、皆様のご要望にお応えしたいと存じております。

昨年は、私どもにとってまさに「デコミッション元年」とも言うべき年でありました。どうか事業の実施体制も整いつつありますので、今年には是非飛躍、発展の年にしたいと考えております。会員の皆さまには昨年同様、今年も技しくご支援、ご協力を賜りますよう衷心よりお願い申し上げます。

核燃料施設等デコミッション調査団印象記

団長 東京工業大学名誉教授
鈴木弘茂

RANDECが派遣した、核燃料施設等デコミッション調査団は平成元年10月21日に出発し、先ずブラッセルで開かれた国際会議に出席し、続いてベルギー・フランス・オランダ・スウェーデン及び西ドイツなどの関連施設を歴訪し、目標とする情報の交換と各種の調査を行った。団員は、原研・動燃をはじめ発電、建設、重工業、プラントメーカーなど有力企業からのメンバーにRANDEC事務局を加えて総勢20名であった。

国際会議の豊富な内容及び訪問先の関係者の完璧に近い協力により成果を収め、11月5日全員無事帰国することができた。

本調査結果の詳細は、別に報告書が出されることになっており、また本号に事務局から概略が報告されるので、ここでは筆者個人の一般的印象などについて述べる。

「原子力関連施設デコミッション国際会議」はEC委員会の主催で、ブラッセル市の中心街を眼下に臨む芸術の丘に建つ会議場で開かれた。会場の設備、進行の手際などなかなか良かったが、特に昼食を場内のレストランで皆一緒にゆっくりとれ、情報の交換などに役立ち大層好評であった。

会議2日目の夕刻に市庁舎(タウン・ホール)で公式招待会が催されたが、これがまた素晴らしかった。有名な広場(グラン・プラス)は中世ヨーロッパの壮麗な建築物で囲まれ、市の名所の一つであるが、タウン・ホールは其の正面中央に在り最も古く、内部は豪華な壁掛け(ゴブラン織が多い)や見事な家具で飾られていた。そして幾つかの部屋が現在も使われていると聞いてさらに驚いた。

案内嬢の懇切な説明を受け各部屋をくまなく見学し、お腹が空いてから宴が始まった。ベルギーの主な郷土料理に芳醇なワインや美味しい菓子が立食形式で配され、長途参加した我々も旅の疲れを忘れ、しばし中世ヨーロッパに遊ぶ夢気分になることが出来た。

ベルギーはドイツ、フランスの間に挟まれた其

の位置からもEC統一にかける希望は極めて強く、12個の星を円形に配した旗や商品等はそこそこに見られた。ブラッセルは国際都市を目指し、ビルの建替えや新築が到る所で進められ活気が溢れていた。

文化の程度も充分に高いが、税金もスウェーデンに次いで欧州で2番目に高く、フランス系、オランダ系の国民が2種の公用語をもって生活しており、市民生活は必ずしも悩みが無くはない。

しかし、モルに在る2つの有名な原子力関連施設(BR-3原子炉施設、ベルゴプロセス再処理プラント)の現状と今後の動向を調査してみて、大国に囲まれた国の悩み、それに必死で立ち向かい何かと将来を切り開いて行こうとする意気込みには少なからぬ感動を覚えた。

未知の国での旅行中に遭遇する大小の危険に就いて、それは何の予告もなく起こりうると言うことを今回ほど痛切に感じたことはなかった。

国際会議とモル訪問を終えたのち、調査団は国際列車でパリに向かったが、小さなアクシデントが突然3回続けて起こった。

この内2つは、自分の不用心、不注意によるものであり事なく済んだが、最も危険であった3度目のものはパリ北駅に到着した時に遭遇した、1人のポーターがエスカレーターを不法に使用し、その後続いた筆者を含む数人の団員が危うく大怪我をするところであった。一瞬の回避運動に因って難を逃れることが出来たが、今思っても冷汗が出るような出来事であった。

この日を境に温暖な天候が急に変化して行った。11月初旬の北ヨーロッパの気候としては当然なのであるが、曇天に時々雨、寒気も気になる程になってきた。

パリからオランダ・スキポール空港に着いた時も冷雨が待っていた。その中を時間の許すかぎりアムステルダム市内と近郊の見学をし、市中のホテルに1泊し、翌朝は早めに出発しペテンに在る

オランダ・エネルギー研究センターを訪問した。

ここは北海に面する海岸砂丘の上であり、原子力のはか化石燃料、再生可能エネルギーから超電導、金属やセラミックス材料、その他幅広い研究をしており、ECの持つ4つの研究拠点の1つになっていると記憶している。約束より30分以上も早く到着したが、担当のコーニングさんは既に準備を整えて待機しておられ、早速説明を始めて下さった。さらに副所長のファン・デ・クレイさんも5分間だけ挨拶される予定を変更し、昼まで居つづけ部下を動員してこちらの質問などに応じて下さった熱心さと親切心には本当に感激した。

オランダは電機、交通、エネルギーなどの諸産業が盛んで、学問やスポーツのレベルも高い。そして歴史の名残であろうか、インドネシア・レストランが多いのが面白い。その1軒の店に入り、地元のハイネッケンを飲みながら団員と語り合った思い出はまた懐かしい。

次の訪問地はストックホルムで、ここは更に寒いと覚悟して行ったが、滞在中は6～4℃で、平年より15℃位暖かく全く幸運であった。

スウェーデンは素晴らしい文化国家であると承知していたが、今回の旅行で真にそれは現実のものであることを強く印象づけられた。いち早く、農業国から工業国に転向し、現在自動車、機械、原子力等のレベルは高い。首都とさらにその北東100Km余りのフォッシュマークを訪ねたが、前者は大小幾つかの島とメーラレン等の湖や水路を持つ大都会で、後者はバルト海に面した小村で原子力発電所と廃棄物処分施設がある。

首都は岩盤から出来た丘が多く、その下には耐核シェルターが幾つも見られた。最近ずっと戦争をしていない同国であるが、この様な形で備えを固めているのには感銘を覚えた。フォッシュマークに着いて意外に感じたことは、バルト海は誠に静かで波一つなく湖水のように見えたことである(勿論偶然のことと思うが)。この辺りも硬質の花崗岩帯が続いており、岸から斜めに掘り進められたトンネルは4.5Kmで水深5mの海底のその下

50mに達し、其処に巨大な岩洞が4本程水平に穿たれ、さらに縦型のサイロも作られていた。ここに中・低レベルの廃棄物が収容されている。この方式で岩洞を掘り増せば収容能力は幾らでも増せようと思った。別の地点に500m程度の深い処分施設或いは貯蔵施設も計画されている。実際この海底岩洞の中に立って見て、早い話がこれは擬似ウラン鉱床を人間が作っているようなものであり、安全性は十分に高いという印象を受けた。団員がコスト、発電料金全体への影響など専門的立場から盛んに質問を呈していたが、近く詳しいレポートを送って下さるとのことで期待している。この国の原子力政策は極めて慎重で、綿密に計画が作られ、それが着々と実行されているようで大いに参考になった。

ご承知のようにスウェーデンは2010年で原子力発電を中止することになっているが、現在総発電量の45～50%を原子力で占められていることからして、政府は節約と代替エネルギーの開発に注力している。しかしそれに関する朗報を聞けなかったことから、いずれ中止計画を見直すと言う論議が始まるのではないかと思われた。

この後、団は西ドイツに戻り、カールスルーエ原子力センターの再処理施設、金属溶融装置等を調査したが、ここでもエンゲルハルトさん等の方々に大変なお世話になり忘れがたい思い出となった。なお、別班がフランス及び西ドイツの別の施設を調査したが、これについてはここでは触れられない。

最後に、OECD/NEAの植松事務局長をはじめ異国で活躍されている多くの方々にお会いし、幾多の啓発を受けるとともに大変お世話になったことを明記し、敬意とともに、この欄を借りて深甚な謝意を表したい。

今回の訪問先では、すべてRANDECの説明をし、国際協力を重視する其の事業目的を力説して回ったが、それは大方の賛同を得られ極めて有意義であったと確信している。

核燃料施設等デコミッションング調査団報告

RANDEC研究開発部長

江 連 秀 夫

平成元年度当協会の企画した第2回目のデコミッションング技術調査団は、10月24日からベルギー・ブラッセルで開催されたEC主催のデコミッションングに関する国際会議に参加し情報を収集し、同時に欧州各国の核燃料施設等の廃止措置に係る解体技術、廃棄物の処理・処分等に関する開発の現状及び今後の動向を把握することを目的として10月21日に出発した。

調査団は、鈴木弘茂(東京工業大学名誉教授)団長以下20名、国際会議終了後2班に分かれて欧州各地の関連施設を歴訪し、所期の目的を果たして11月5日全員無事帰国した。

訪問した国は、ベルギー、オランダ、スウェーデン、西ドイツ、フランスの5ヶ国で、訪問機関はユーロケミック再処理施設、BR-3(モル)、ECN(ペテン)、SFR(フォッシュマーク)、KfK-WAK(カールスルーエ)、廃棄物処分場(ゴアレベン)、AT-1、ラマンシュ廃棄物貯蔵センタ(ラアーク)、ラブソディー炉(カダラッシュ)計11機関である。

今回の調査についての全体の様子は、本号の鈴木団長の印象記でお分かりの事と思うので、簡単に国際会議及び各訪問機関の簡単な紹介をさせて頂くことにする。

1. 国際会議及び訪問先の概況

1.1 国際会議

開催日 10月24日～27日

場 所 ブラッセル市内

Brussels Congress Centre

主催者 Commission of the European Communities

国別出席者数

西 独	82人	日 本	45人
ベルギー	62人	イタリヤ	24人
フランス	54人	スペイン	15人
イギリス	46人	スイス	10人

アメリカ	7人	ルクセンブルグ	3人
オランダ	6人	ソ 連	2人
カナダ	5人	オーストリア	1人
スウェーデン	4人	ポーランド	1人
フィンランド	4人		
台 湾	3人	合 計	374人

国別発表論文数

イギリス	24件	ブルガリア	1件
フランス	24件	スペイン	1件
西 独	20件	オランダ	1件
ベルギー+EC	6件	アメリカ	1件
イタリヤ	4件	ソ 連	1件
スウェーデン	2件	2ヶ国共同発表	3件
日 本	1件	合 計	83件

内容別論文数

除 染	9件	廃棄物発生量	5件
切断技術	8件	評 価	
測定技術	8件	大型施設解体	6件
金属溶解	7件	廃棄物処理技術	4件
遠隔技術	7件	廃棄物容器	3件
政策・活動	6件	再 利 用	2件
解体容易技術	6件	そ の 他	5件
浄化技術	6件	合 計	82件

その他：経年変化、寿命延長、データベース作成、各種規制値の見直し等。

なお、原子炉施設、核燃料施設及びこれらの共同関連論文はそれぞれ30件、7件及び45である。

1.2 主な話題

- ・除染：Garigliano 炉、Rapsndie 炉の除染、電解除染の性能試験、燃料プールライナーの水中電解除染、熱的方法によるコンクリート表面の剥離等
- ・切断技術：プラズマアークおよびウォータージェット切断の水中試験、アークソーによるWAGR熱交換器の切断、Electrochemical machiningによるステンレスの切断試験、マイクロ波による

- るコンクリートの解体等
- 測定技術：配管内の汚染測定，統計処理による低レベル放射能の測定，WAGRの放射能インベントリ評価，KKN炉の放射能の測定，測定機器の開発等
 - 金属溶融：西独，英国，スウェーデンにおける溶融金属のCo, Cs, Euの挙動試験，西独，スウェーデンにおける金属溶融試験と実績，脱コバルトの試験等
 - 遠隔技術：商業用ロボットを解体作業に利用するための試験，ロボットを用いた水中切断の性能試験，放射線雰囲気でのModular workshopの性能試験，ECのTeleman計画等
 - 政策・活動：ECの廃棄物管理，規制，Public relation等の見直し，フランスのデコミッションに対する政策，UNIDEPEの立場からデコミッションに対する意見，次期のECのR&D活動計画等
 - 解体を容易にする技術：Co-free合金を活用するための試験，放射能インベントリ低減のためのプレストレスコンクリート圧力容器の活用，解体を容易にする除染試験，Co含有率制限値の評価等
 - 浄化技術：切断時の二次発生物の測定評価，浄化システムの開発試験等
 - 廃棄物発生量：グローブボックス及び高速炉の解体における廃棄物発生量の評価，EC各国の解体廃棄物発生量の予測と処分した時の安全評価等
 - 大型施設の解体：大型切断および除染の適用試験，MOX燃料工場，JPDR， SHIPPINGポートの解体
 - 廃棄物処理技術：塗布剤による汚染の固定，熱的方法による汚染コンクリートの剥離，グラファイトの処理
 - 廃棄物容器：原子炉施設から発生する鋼材を再利用して製作した大型鋼製低レベル用器，メタルファイバー入りコンクリート中レベル容器の開発
 - 再利用：解体によって発生する放射性銅，アルミを再利用する時の裾切り値の評価，除染と溶融によって発生する廃棄物量とその放射能の測定方法及び大量の廃棄物を再利用した場合の経

済性評価

- その他：格納容器の経年変化，施設の寿命延長の評価方法，データベースの作成，各種規制値の見直し

2. 訪問施設の概要

2.1 ユーロケミック再処理プラント

解体計画作成のためのパイロットプロジェクトを終了，現在，溶解槽の撤去，プル蒸発缶の除染を完了，回収廃溶媒を処理中，施設は壁のはつり，配管の切断が行われている。

2.2 BR-3炉

施設の概要及び解体計画の説明と見学。燃料照射，除染試験，圧力容器の照射試験等を実施し，現在，燃料を撤去，炉内を除染し，解体装置の準備を進めている。解体の予算は約10億。

2.3 オランダエネルギー研究センター

廃棄物の除染，減容，貯蔵施設の見学。ビデオを用い，HFRの炉心更新作業の説明。岩塩層への処分に関する研究を勢力的に行っている。

2.4 SKB社及びSFR施設

スウェーデンの原子力問題の経緯と現状説明，SFR施設の見学。原発廃止に伴う社会的，経済的影響評価及びデコミプログラム（原発の解体の可能性，解体費用，解体の影響評価）を実施している。

2.5 KfK

再処理工場と溶融装置見学。WAK再処理工場については解体計画を作成したが，当初の閉鎖予定の1992年以降の運転は未定である。KfKサイト内にある原子炉4基のうち3基を解体する計画で，2基について許認可を申請中である。既に，溶融装置で金属1700tを溶融し，再利用している。

2.6 ゴアレーベン廃棄物貯蔵施設

施設の概要説明と見学。貯蔵施設には少量の廃棄物が貯蔵されているのみである。訴訟問題が解決した段階で本格的に貯蔵を行う。地下埋設施設は縦坑を掘削し各種の試験を実施中で，21世紀初頭に完成する計画である。

2.7 ラプソディ炉

現在，原子炉ブロック周りの配管を切断し密閉管理中であるが，解体に向けて配管の除染作業，解体計画の立案を行っている。

2.8 AT-1再処理プラント

開発したロボットについてビデオによる説明、施設見学。FBR燃料を10年間で1tを処理をした。セル内の機器解体に用いるαタイトModular Work shopの製作、放射能の測定、除染等が行われている。

2.9 ラマンシュ廃棄物貯蔵センタ

浅層埋設現場は地面に穴を掘り、その中に地表数メートルまで廃棄物容器を積み土盛りし、これらの周囲に監視孔を設けていた。

3. まとめ

国際学会では、金属溶融の実用化、解体中の二次発生物の浄化、解体を容易にする技術について開発が積極的にすすめられていることが報告された。また、一方で解体が言われているなかで、施設の寿命延長の評価方法が提案されたことは興味を引いた。

次期のECの開発計画では、これまで行ってきたテーマ

A Research and development projects
これは、更に7つのサブテーマからなる。

B Identification of guiding principles

C Testing of new techniques in practice, within the framework of large scale decommissioning operations

について、開発の成果を総合化し、実際の解体に適用する技術開発に重点を移すと共に、半自律性マニプレータの開発に取り組む。EC各国はこれらの開発テーマを分担して技術開発を行っている。

施設訪問で、特に施設の解体における放射線防護が日本で考えるような方法で必ずしも行われていない。例えば、再処理施設で汚染されている配管を切断するときでも半面マスクを装着しただけで作業を行っている例もあった。

また、フランスでは再処理施設AT-1の解体に適用するロボットの開発の経過と今後の計画についてビデオで説明されたが、その技術レベルは日本と大差はないようである。

各国とも日本の解体技術を高く評価し、その情報交換を望んでいる。前回の調査団の派遣によりRANDECの活動が知れわたっていることを実感した。

表1 出張日程

10月21日(土)	成田出発	
22日(日)	ブラッセル着	
23日(月)	会議登録	
24日(火)	1989 International Conference on Decommissioning	
25日(水)		
26日(木)	ユーロケミック再処理施設、BR-3原子炉施設(モル)	
27日(金)	午後 移動(ブラッセル→パリ)	
28日(土)	A 班	B 班
29日(日)	移動(パリ→アムステルダム)	移動(パリ→ハンブルグ)(西ドイツ)
30日(月)	オランダ原研(ペテン)	ゴアレーベン廃棄物最終処分場
	午後 移動(アムステルダム→ストックホルム)	午後 移動(ハンブルグ→パリ)
31日(火)	SKB本社	移動(パリ→シェルブール)
11月1日(水)	原子炉廃棄物処分場 SFR(スウェーデン)	移動(シェルブール→アクサンプロバンス)
2日(木)	移動(ストックホルム→カールスルーエ)	ラプソディ炉(フランス, カダラッシュ)
3日(金)	KfK-WAK(再処理工場)(西ドイツ)	移動(マルセーユ→フランクフルト)
4日(土)	フランクフルト発	
5日(日)	成田着	

表2 日程及び訪問先

日程	A 班	B 班
10月24日 、 10月27日	1989 International Conference on the Decommissioning of Installations ベルゴプロセス再処理プラント、 BR-3(ベルギー加圧水型炉)	
10月30日	オランダ・エネルギー研究センター(ECN)	ゴアレーベン放射性廃棄物中間貯蔵所、高レベル廃棄物最終処分場
10月31日	スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社(SKB)	AT-1再処理施設、ラ・マンシュ貯蔵センター
11月1日	原子炉廃棄物最終貯蔵場(SFR)	
11月2日		ラプソディ高速増殖実験炉
11月3日	カールスルーエ原子力センター	

原子炉の解体工法・解体機器〔II〕

日本原子力研究所・動力試験炉部解体計画管理課

清木 義弘

1. はじめに

前号で炉内構造物等の鋼構造物の解体に適用する技術の概要について紹介したので、今回は原子炉を取り囲むコンクリート構造物すなわち生体遮蔽体の解体技術について紹介する。生体遮蔽体に残留している放射能は、炉内構造物等の鋼構造物に残留している放射能に比べると極めて少なく、鉄筋、埋設配管等を含めても全残留放射能の約0.3%にあたる0.4 TBq (12 Ci)程度である。しかし、原子炉圧力容器を撤去した後もペDESTAL部(炉心を取り囲んでいる部位の突出部)周辺の線量当量率は、 2 mSv/h (200 mR/h)であり、作業者の接近による作業は被曝管理上困難である。このため、ペDESTAL部の解体には遠隔操作が必要となる。JPDRでは、このペDESTAL部の上側半分をダイヤモンドカッターとコアボーリングを組み合わせた機械的切断工法で、下側半分を研磨材を混入した水ジェット(通常アプレシブウォータージェットと呼ぶ)切断工法でブロック状に切り出し、残りの円筒状部分は、一般に使用されている制御爆破工法で解体することとしている。

2. JPDRの生体遮蔽体

JPDRの生体遮蔽体は、原子炉格納容器建家の中央に位置し、原子炉圧力容器を取り囲んだ鉄筋コンクリート製の構造物である。構造的には、遮蔽体が単体で独立しているのではなく、建物と一体構造となっている。その形状は、内径2.7 m～3.5 mの円筒状で、円筒内側の炉心部分にあたる場所に厚さ40 cm、高さ約3.7 mの突出部(ペDESTALと呼ぶ)があり、壁厚は、1.8 m～3.0 mである。遮蔽壁には、直径29 mmの主筋が縦横に150 mmのピッチで、直径25 mmのせん断補張筋がそれに直交するように、縦方向に300 mm、横方向に450 mmのピッチで配筋されている。その他にも約100本の生体遮蔽冷却水管(呼び径1インチ)と7本の中性子案内管(呼び径6インチ)が埋設されている。また、内壁には、13 mm厚のライナー

プレートが内張りされている。図1にJPDRの生体遮蔽体の断面図を示す。

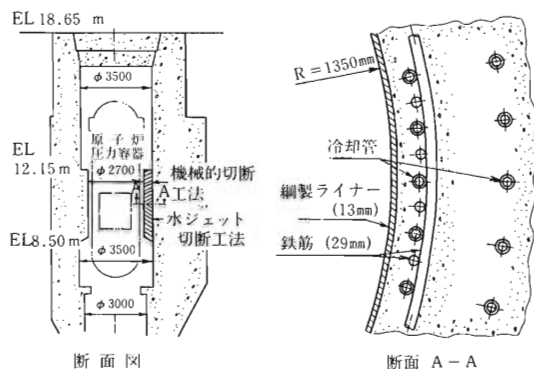


図1 JPDRの生体遮蔽体

3. 解体の手順

生体遮蔽体の解体は、炉内構造物、圧力容器、圧力容器接続配管を撤去した後から開始される。前述のとおりペDESTAL部周辺の線量当量率は、 2 mSv/h あるためこの部分の解体は遠隔操作による2種類の切断工法でブロック状に解体する。このペDESTAL部を撤去すると生体遮蔽体内側(キャビティと呼ぶ)の線量当量率は最大でも $50 \mu\text{Sv/h}$ (5 mR/h)程度であるため、作業者が爆薬を直接装薬し制御爆破工法で解体する。

4. 機械的切断工法

機械的切断工法は、ダイヤモンドカッター式切断機とコアボーリング式切断機をキャビティ内で昇降、前進後退、旋回できる支持駆動装置に同時搭載し、生体遮蔽体をブロック状に切断し搬出する装置である。図2に機械的切断システムの概要を示す。本システムは次の6装置で構成され、その主な仕様等は次のとおりである。

- (1) 支持駆動装置は本切断機本体というべきもので、切断機支持アーム、昇降移動機、前後移動機、施回移動機固定装置より構成される。支持駆動装置の概要を図3に示す。

○切断機支持アーム：昇降移動機に取り付けら

*本技術開発は、科学技術庁の委託を受け、日本原子力研究所が進めているものである。

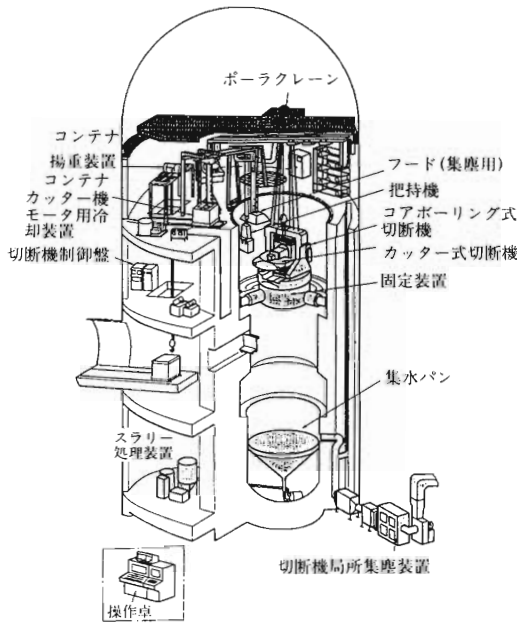


図2 機械的切断システム

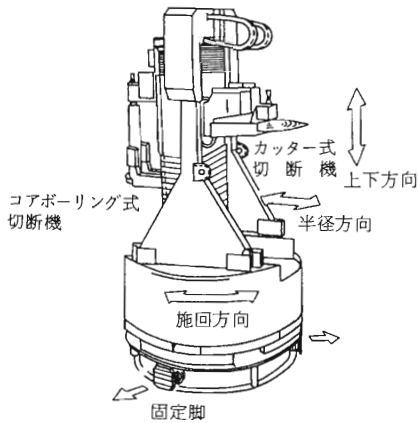


図3 機械的切断機本体

れており、カッター刃を取り付けるアームには切断方向変換機が取り付けられておりカッター刃を垂直、水平に保持することができる。一方、垂直穿孔用及び水平穿孔用コアボーリングを取り付ける支持アームは昇降移動機にボルト止めされている。

- 昇降移動機は、前後移動台に取り付けられ、カッター式切断機及びコアボーリング式切断機を180°方向に同時搭載した状態で、有効ストローク1,050 mmの昇降ができる。
- 前後移動機は、施回移動台に取り付けられ、

昇降移動機を支持した状態で前後方向に移動し、その有効ストロークは、カッター式切断機側に945 mm、コアボーリング式切断機側に485 mmである。

- 施回移動機は、固定装置の上に取り付けられ上部の装置を施回移動さすもので、その有効施回角度は380°である。
 - 固定装置は支持駆動装置をキャビティ内に固定するもので、120°間隔で3本の支持脚を配しており、支持範囲は、生体遮蔽体の内径2.7 m～3.5 mの範囲で、その押付け力は、1700 kgである。
- (2) 油圧ホース・ケーブル移動機は、装置本体がキャビティ内を昇降及び格納容器サービスフロア上を水平移動する際に装置本体に接続された油圧ホースやケーブル等に無理な引張りやたるみが生じて装置の機能を損わないように、油圧ホースやケーブルの繰出し、巻取を調整するものである。

この他に(3)コンクリートブロック及びコンクリートコア用把持機及び把持機移動装置、(4)粉塵を捕集する粉塵捕集部、粉塵を搬送する空気を送るファン及びダクト・フードを切断部位近傍へ移動するダクト・フード昇降機構から構成される切断機局所集塵装置、(5)スラリー回収処理装置、(6)別建家から操作するシステムを構成する各装置の制御を行う制御装置を有している。これらの装置のうち、スラリー回収処理装置及び切断機局所集塵装置は次に述べる水ジェット切断装置と共用のものである。

5. 水ジェット切断工法（アプレシブウォータージェット）

アプレシブウォータージェットは、密度の大きい研磨材を高速の水噴流により加速して被切断物に衝突させ、摩耗により切断を行うものである。図4に水ジェット切断システムの概要を示す。本システムは次の6装置で構成され、その主な仕様等は次のとおりである。

- (1) 切断機本体は、2台の高圧ポンプ、研磨材供給装置、ノズルから構成されている。
- 高圧ポンプは、最高吐出力2100 kgf/cm²、吐出水量 25 ℓ

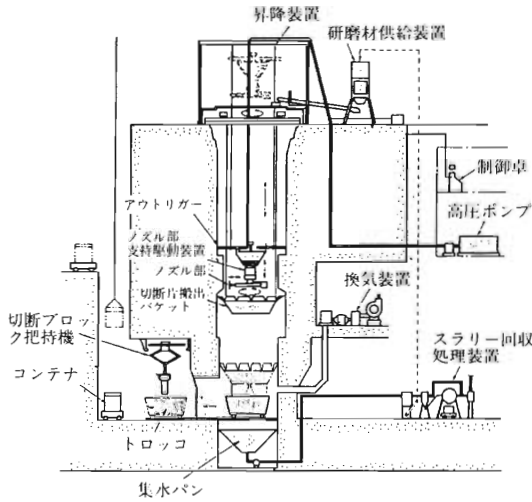


図4 水ジェット切断システム

／min である。

- ・研磨材供給装置は、3～7 kg/min のスチールグリットを供給する能力を有している。
 - ・ノズルは、タングステンカーバイト製で、水噴流の放出部は直径 5 mm あり、約 8 時間使用できる。
- (2) ノズル部支持駆動装置は、ノズル部を保持し装置自身をキャビティ内にアウトリガーで固定し、ノズルを垂直、水平及び施回駆動させる機能を有している。アウトリガーは、120°間隔で

配されておりその押付力は1700 kg/cm²である。また、ノズルの有効ストロークは、垂直方向で700 mm、水平方向で750 mm及び施回角度は±190°である。

この他に、(3)切断ブロックを受け止め運搬台車へ移動するブロックバケツ、台車のブロックを容器に収納する把持機から構成される切断片把持搬送装置、(4)ノズル部支持駆動装置とブロックバケツをキャビティ内で移動する昇降装置、(5)切断で発生したスラリーを回収し、研磨材を分離後、スラリーを中和、凝集沈殿処理するスラリー回収処理装置、(6)別建家から操作する制御装置を有している。

6. おわりに

前号及び今回でJPDRの解体に使用する解体工法、解体機器の概要を紹介した。平成元年11月末現在、すでにプラズマアーク切断、ディスクカッター切断、成型爆薬による切断が成功裡に終了している。今回の解体実地試験にあたっては、総ての機器について実規模の模擬試験体を作りモックアップ試験を行い、作業の安全性、手順の確認及び作業者の習熟訓練を実施して来た。このことが作業者にとっては大きな自信となっており、また現在まで作業を無事に計画どおり進めることができた一要因であると考えられる。

プラズマ遠隔解体技術

—自動溶断解体装置の開発—

動燃事業団 大洗工学センター管理部環境技術課

池田 諭 志

1. はじめに

動燃事業団では、核燃料サイクル施設のデコミッションにおける解体技術に必要とされる、解体作業の効率性・解体能力・広い適用性等の観点から、セル内大型機器類、配管等を解体する手法のひとつとして、プラズマ遠隔解体技術の開発を進めている。

本技術開発は、1984年に大洗工学センターの固体廃棄物前処理施設(WDF)αホールに一般産業用ロボット(αホールロボット)を導入し、遠隔プ

ラズマ溶断による実廃棄物の解体に供しながら遠隔解体特性等を評価すると共に、1985年より各施設のデコミッションに適用可能な装置にするための必要な要件について調査・検討を行い、それらの成果を基に自動溶断解体装置の設計・製作に着手したのでこれら開発の概要を紹介する。

2. 技術的課題

2.1 実溶断での問題点

- 実際の遠隔プラズマ溶断で得られた問題点として
- (1) 一連の溶断工程の中で溶断軌跡を教示する教

示工程の方法として、1回の溶断作業毎に溶断開始位置・軌跡変移点・終了位置、トーチと被切断物との距離(スタンドオフ)、トーチの姿勢等切断に必要な情報をロボットに教示する方式を採用していたため、被処理物が複雑形状化するほど教示に費やす時間が多大である。

- (2) 溶断作業時に起きる被溶断物の熱変形、教示時の軽微な誤差により溶断不良が発生する等であり、プラズマ溶断ロボットに必要な要件としては①教示操作の簡略化、②高熱プラズマ環境でのセンシング技術、等の技術の確立が挙げられた。

2.2 装置設計条件

デコミッションングに適用可能な装置にするために、調査・検討の結果をもとに

- (1) 小型・軽量化及び可搬性が図られ、セル付帯のポートやハッチから搬入・設置が可能であること。
- (2) 遠隔保守が考慮されていること。
- (3) 耐環境性を有し、除染性が良いこと。
- (4) 位置決め精度が良いこと。

等の条件を設定し、装置の設計を行った。

3. 開発内容

3.1 教示操作の簡略化

教示点近傍までのロボット手先(トーチ部)の移動操作は、操作が容易なジョイスティック方式とし基本3軸と手先3軸が独立して操作できる構成とした。さらに図1の様に教示点でのトーチ位置、トーチと被溶断物との距離及びトーチの姿勢をレー

ザー式センサにより自動的に制御する機能を持たせることにより教示操作を簡略化した。

3.2 高熱プラズマ環境でのセンシング技術

溶断作業中におけるセンシング技術については、中心部において数万度にまで達すると言われる高熱プラズマ環境下では接触式センサ、超音波センサ等の一般的なセンシング技術では対応が不可能であった。このため、プラズマ溶断時のパラメータの変化によって電圧が変動することに着目し、この電圧変動を利用したスタンドオフ制御が可能であるとの考えから、電流・スタンドオフ・溶断速度・被溶断物板厚(以下板厚)等の各種溶断パラメータと電圧の関係を求める評価試験を行った。

評価試験の結果から得られた各種溶断パラメータと電圧変動の関連性から一連の評価式を導き出し、この式を基にスタンドオフの自動制御を試みた。

実際の溶断データにより、この式の検証を行った結果、評価式による計算電圧と実測電圧との誤差は±12Vの範囲内にあり、この誤差でのスタンドオフ値の変動範囲は±4mmであった。(図2に評価式による計算電圧と実測電圧との関係の一例を示す。)

実際のプラズマ溶断時におけるスタンドオフ値は通常10mm程度であり、この評価式を使ったスタンドオフ制御は十分適用可能であるとの結論を得た。

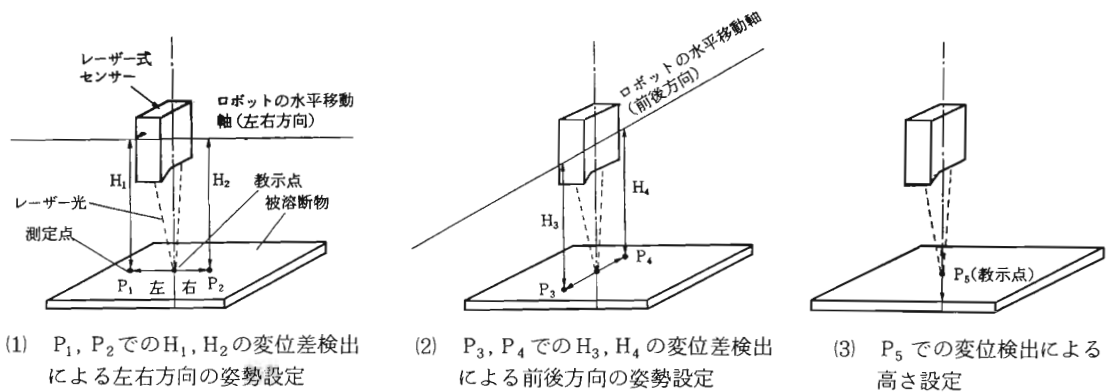
3.3 自動溶断解体装置の設計

自動溶断解体装置の条件を満足させるため、

手順①：左右方向

手順②：前後方向

手順③：高さ方向



- (1) P_1, P_2 での H_1, H_2 の変位差検出による左右方向の姿勢設定

- (2) P_3, P_4 での H_3, H_4 の変位差検出による前後方向の姿勢設定

- (3) P_5 での変位検出による高さ設定

図1 レーザー式センサによる高さ・姿勢・自動設定手順

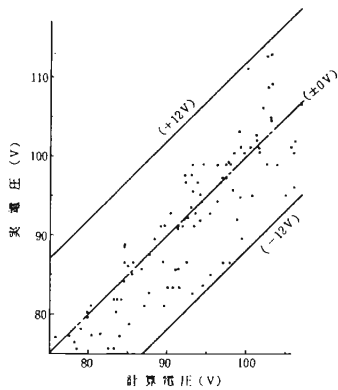


図2 計算電圧と実測電圧の関係

- (1) 駆動用モータの選定，駆動系の配置および軸機構の簡素化等の構造検討
 - (2) 耐環境性，耐強度，剛性を考慮した構成材料の選定
 - (3) セル等のポートからのロボット搬出入方法およびロボットのコンパクト化の検討
 - (4) ロボットの分割化を含む遠隔保守性，除染しやすい構造の検討
- 等を実施し設計に反映させた。

それらの設計で得られた特徴的な仕様をまとめると以下ようになる。

- (1) 本体の設計重量は110 kg となり， α ホールロボットの1/9程度にできる。(装置本体概略を図3に示す)
- (2) 駆動用モータにACサーボモータ(ブラシレス)を採用することでメンテナンス頻度を少なくできる。
- (3) ロボットの第3軸を折りたたむための特殊な軸構成とすることで，セル等の一般的な搬出入口サイズである $\phi 610$ mmのポートを通過することができる(図4参照)。
- (4) ロボット本体で動作精度・剛性に影響のない構造部分2箇所に分割部を設け，マスタースレーブマニピュレータまたはパワーマニピュレータを用い，遠隔で3分割できる。
- (5) 本体付帯機器・配線等を極力本体内部に収納し，外面を平滑にすることにより除染し易い構造である。
- (6) $1000 \times 1000 \times 1500$ mmのティーチング範囲を持つ。
- (7) 手先作動速度は，0~5,000 mm/minである。

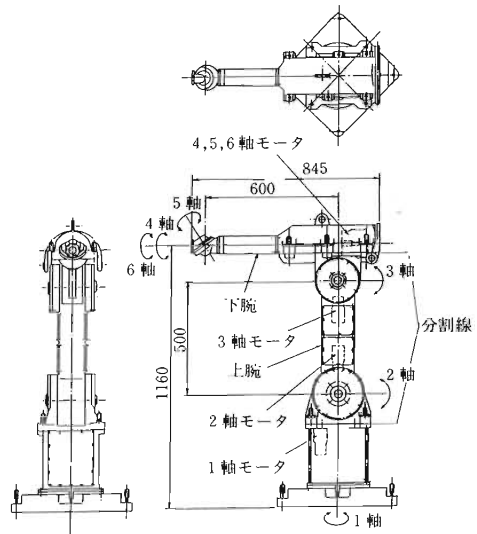


図3 本体外形図

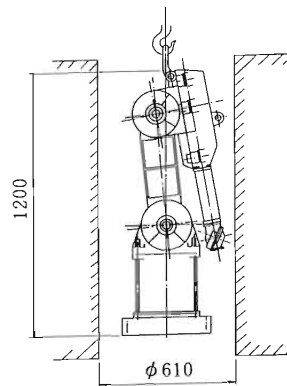
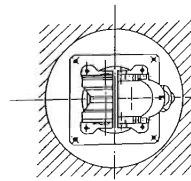


図4 本体搬出入時姿図

- (8) 手先部の取扱重量として10 kgを有する。

4. おわりに

以上，プラズマ遠隔解体技術の開発概要を紹介した。

現在，動燃事業団ではプラズマ溶断ロボットの製作を一部開始したところであり，今後順次ロボット本体ならびに周辺機器の整備を行った後ホットによる実証試験を行い，核燃料サイクル施設のデコミッションングに反映させる予定である。

日仏特別取決めに基づくワークショップ開催される

日本原子力研究所・動力試験炉部解体計画管理課

石川 広 範

OECD/NEA原子力施設デコミッションング・プロジェクトに関する科学技術情報交換協力計画協定に基づき、仏国原子力庁と原研との間で特別取決めに締結されている。この協定に従ってワークショップが、1989年10月30日から11月2日にかけて、仏国ラヴ研究センター及びキャダラシュ研究所で開催された。仏国側は、Mr. Laffille CEA/IPSN解体部長(協定コーディネーター)他プロジェクト関係者多数が参加し、日本側からは、横田動力試験炉部次長(協定コーディネーター)以下JPDR解体関係者が参加した。

会議では、両国がそれぞれの解体状況を説明し、双方の政策や考え方等を理解したうえで具体的なデコミッションング技術の紹介がなされた。仏国側からは、プラズマアーク、レーザー、アークソー、除染技術等の開発状況についての紹介がなされた。また、AT-1再処理施設とラブソディの解体に関連した技術の紹介と視察が行われた。両施設の解体計画の概要を以下に紹介する。

1. AT-1再処理施設の解体

AT-1は、FBR混合酸化物燃料の再処理を行うためのパイロットプラントとして建設され、1969年から1979年まで運転された。この施設は、プルトニウムとウランの分離作業のためのセルやグローブボックスだけでなく、燃料の切断を行なった汚染の高いホットセルを持っている。

この施設は、「ステージ3」の廃止措置により、無拘束に再使用される予定である。この廃止措置を実施するため以下の技術開発が必要であった。

- (1) 作業員がセル内に入れないため、効率良くかつ正確に作業を行うための遠隔解体技術の開発
- (2) α 汚染されたグローブボックス及びホットセルを解体するためのモジュール装置の開発
- (3) 解体廃棄物の埋設処分基準に適應した α 核種の放射線測定方法の開発

今までに、グローブボックスの解体、ホットセルへのアクセスのための準備等が終了しており、

現在は、燃料の切断、溶解及び抽出等を行ったホットセルを解体するための遠隔操作システムが解体現場に据付られ、試運転が行われている。本システムは、キャリアー(移動用ロボット)、遠隔マニピュレーター及び先端部の工具から構成され、先端部の工具を取替えることにより種々の作業に適應できるように設計されている。遠隔マニピュレーターの把持重量は25kgと50kgの2つのタイプがあり、マスタースレーブ方式で操作される。

遠隔システムの試運転終了後ホットセルの解体が行われる。他のセルの解体も含め解体措置は1992年に終了する予定である。

2. ラブソディの解体

ラブソディは、出力40MWt、ナトリウム冷却の高速増殖実験炉で、各種機能試験及び燃料や材料の照射施設として使用された。デコミッションングの方式としては、原子炉建家を密封し、原子炉建家以外を除染し解体する「ステージ2」が計画されている。

作業員の被曝低減、解体工事期間中の安全確保及び使いやすい既存工法の適用を基本方針として、解体工事が進められている。すでに、原子炉周辺の機器撤去、1次系ナトリウムの回収、1次系の系統除染及び1次系配管の撤去等が終了し、原子炉周り開口部は閉止板により隔離されている。系統除染は、アルカリ洗浄、酸化還元除染及びリン酸処理の3ステップで行なわれ、この除染によって1次系配管周辺の空間線量当量率は、除染前の1/10程度に減少した。この除染作業により得られた利点は、以下の点である。

- ・解体現場の空間線量当量率の低下に伴う解体作業効率の上昇
- ・解体前系統除染に関する有益な知見の取得
- ・放射性廃棄物の減容

回収したナトリウムの消滅法として、水と反応させて水酸化ナトリウムにする計画があり、現在その準備中である。除染や解体と並行して、マニ

ピュレータ、鉛キャスク、切断機器等の設計、製作、試験が進められている。

なお、解体から発生する金属廃棄物は150トン程度であり、このうち20トンは、キャダラシュ・サイトに保管され、残りの130トンは、廃棄物貯蔵施設に輸送される。

今後の予定としては、試料採取を行ない、非破壊検査等の試験を行なった後、試験装置や残存機器等を撤去し1994年末には、すべての計画が終了する予定であるが、現在「ステージ3」への移行についても検討が進められている。

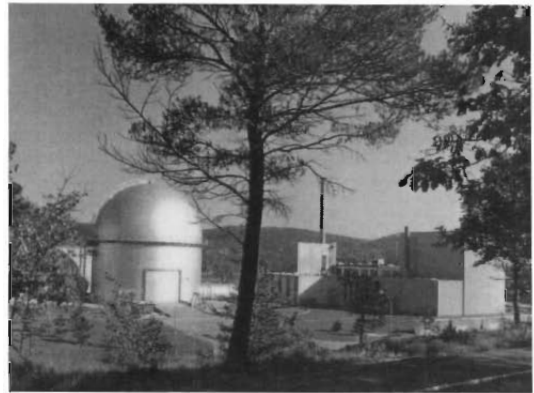
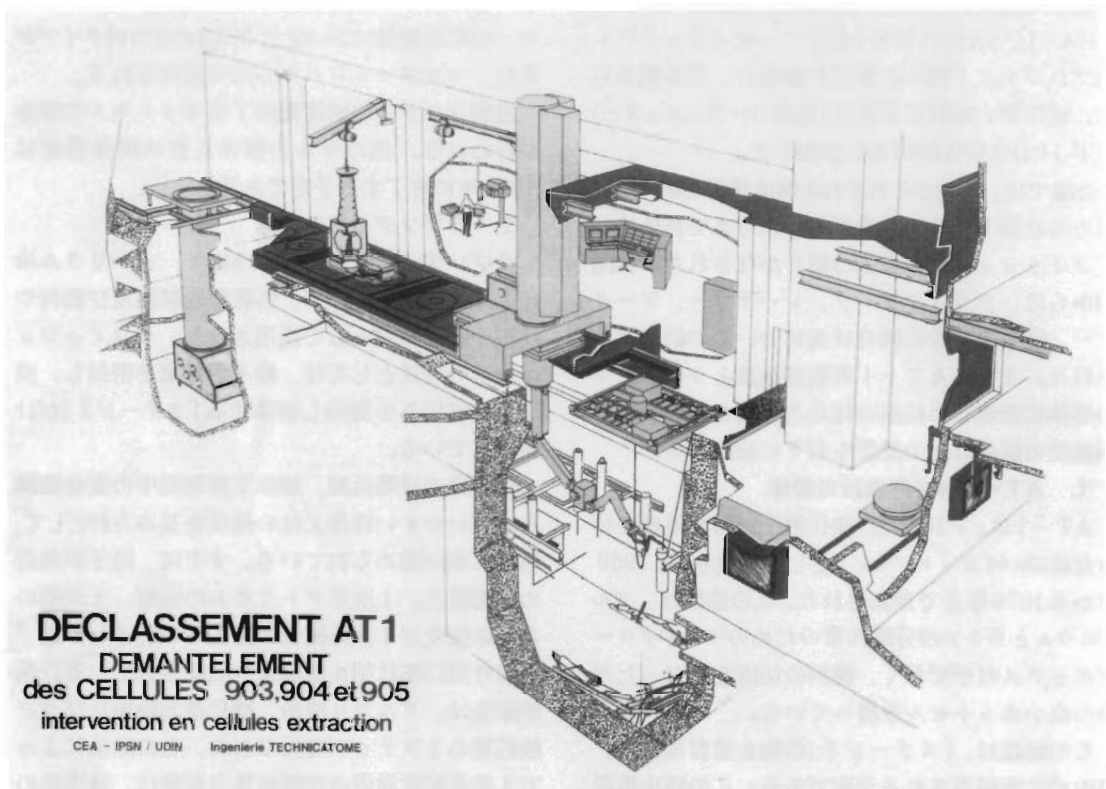


図4 RAPSODIE炉



JPDR Now

JPDR（動力試験炉）のデコミッショニング（解体実地試験）は順調に進捗しており、現在では以下の様な状況にあるとのことです。

◎ 作業の状況

平成元年度予定された作業のうち、格納容器内周辺機器（1986～89）、炉内構造物解体撤去及び圧力容器接続配管解体撤去は、昨年12月末までに全て完了している。

現在は、圧力容器切断作業の準備のうち、生体遮蔽と圧力容器の間に内筒（作業用水槽）の据え付け作業中であり、また平行して切断用アークソー装置の設置中である。この作業は3月末に終了し、4月からいよいよ圧力容器の切断に入る予定であるとのことです。

※この様子では、第1回技術講座の施設見学（3月8日）には、内筒の設置状況と切断装置の据え付け作業の一部を見ることが出来そうです。

日本原子力研究所・東海研究所・第1研究棟 管理区域除染解体工事の実績から

大成建設株式会社エンジニアリング本部原子力部

設計計画室 鈴木 隆夫

原子力開発のために早い時期に建設された施設で、特に管理区域をもつ施設では、建設時以降の法律の改正、使用目的の変更及び老朽化等により、放射性物質の管理面で必ずしも満足できる状態ではないものも少なくない。近年このような施設を解体あるいは改修して、新規施設として再利用する等の要請が高まっている。日本原子力研究所東海研究所では、核燃料使用施設及びR I 使用施設として使用されていた第1研究棟が大規模な改修工事の対象となり、昭和58年度及び昭和63年度の2回に分けて西棟区域、東棟区域の改修工事がそれぞれ実施された。

ここでは、改修工事のうち管理区域の除染解体に係る工事の概要及びその工事の全体計画について記述する。

1. 施設概要

- 1) 竣工年 昭和34年
- 2) 用途 物理、化学系基礎実験研究
- 3) 階数 地下2階、地上4階
- 4) 構造 RC造
- 5) 延べ床面積 約7300m²
- 6) 管理区域床面積の割合

第1種管理区域	約23%
第2種管理区域	約13%
非管理区域	約64%

7) 代表的使用核種

Co-60, Cs-137, Sr-90, U-238, Th-232

2. 工事概要

(1) 除染解体工事手順及び全体計画

大規模な管理区域を有する施設の除染計画は、設計計画段階、工事準備段階、施工段階の各ステージで各々必要な検討項目があるが、ここでは省略する。工事手順についても、全体計画、個別計画等で考慮すべき点があるが、ここでは紙面の都合上1つ1つ記述できないので、第1研究棟で

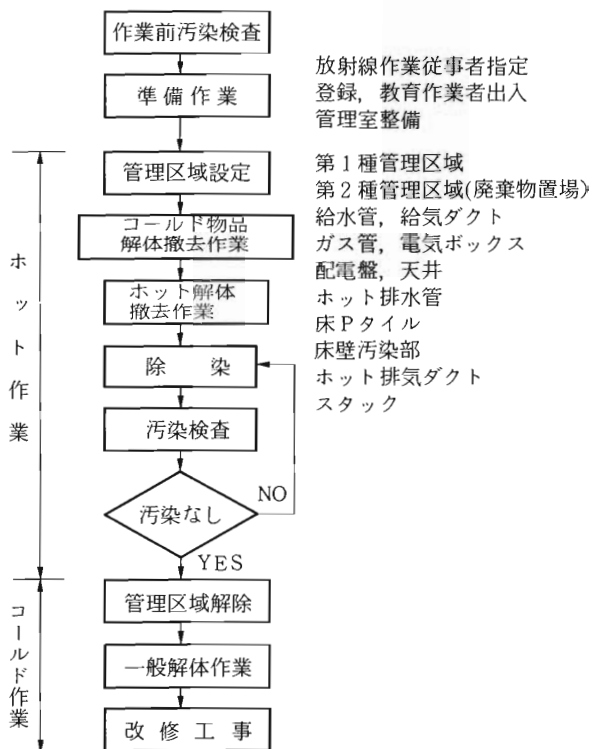


図1 除染解体工事手順の概要図

実施した工事手順の概要を図1に示す。

また、除染工事を計画及び実施する上で調査、検討した事項を次に示す。

- 1) 管理区域等の使用履歴、レイアウトの把握
- 2) 放射線レベル、汚染状況の把握
- 3) 付帯設備の系統、ルートの把握
- 4) 廃棄物の分類、措置の方法の決定
- 5) 除染完了の判断基準の決定
- 6) 除染、解体の基本的手順、管理区域解除時期の決定
- 7) 除染作業マニュアルの作成

(2) 作業内容

具体的作業として以下の作業を実施した。

- 1) 汚染検査(直接サーベイ法、スミア法、サン

- プリング法による表面汚染密度の検査)
- 2) 放射性物質に汚染された個所の除染(グリーンハウス設営, 汚染固定, ふきとり除染, ハツリ除染等)
 - 3) 建屋内装の解体撤去(天井材, 床材, インターウォール等の解体撤去等)
 - 4) ホット系建屋付帯設備の解体撤去(排気設備, 放射性排水設備, 廃液貯留タンク, 核燃料貯蔵庫, RI貯蔵庫等)
 - 5) 解体廃棄物の処理, 廃棄物容器への収納(減容のための細断, ドラム缶, 鉄製コンテナへの廃棄物梱包収納等)
 - 6) 放射線管理(放射線作業従事者の出入管理, 作業被曝防護計画と実施等)

本工事は、核燃料使用施設、放射性物質使用施設のデコミッションの一貫としてとらえることができる。その意味では、この種の工事に対する実施側の対応に関して多くを学ぶことができた。作業者の安全を確保するための放射線防護上必要な処置、個々の除染作業、解体廃棄物の取り扱い等の作業に関する具体的な方法を初め、特に私個人としては最も重要と思える汚染状況と施設全体除染作業計画の立案に際して学んだことは、将来のデコミッションに対する計画の基礎として発展させることができると考えている。

日本原子力研究所 再処理特研のデコミに着手!

日本原子力研究所では、かねてから東海研究所の再処理特研をデコミッションする計画を検討してきたが、平成2年度予算政府原案で計画の大筋が認められ初月度予算で調査費の一部が認可されたことにより同特研の廃止措置に本格的に取り組み開始する事となった。

本特研は、我が国で最初に再処略試験に成功した施設で、内部に再処理施設のてが工学規模で存在しており、核燃料サイクル施設の解体技術開発の対象として活用するには最適な施設である。

現時点での計画では、平成2年度から調査に着手し、基本計画策定、解体技術設計、R&Dを行った後、施設の解体は平成7年度より10年度末までに実施する。またTRU含有有機廃液、Pu含有ウラン廃液、除染廃液等の廃液の処理

技術講習会の開催について

「原子力施設デコミッション技術講座」(I)

この度、当協会では第1回技術講習会として、「原子力施設デコミッション技術講座」を開催することになりました。

協会の「寄付行為」に示された人材育成事業の一環として企画したものであると共に、会員の皆様の中からのご要望に答えるものでも有ります。

今回は、第1回のことでもあり、デコミッション全般の技術的要点について、原研、動燃の経験豊富な講師陣を揃えてレクチャーして頂くこととしております。

会員各位には、すでに協会からお知らせを致しておりますが、この紙面を借りて再度お知らせ致します。

今回の講座は、いわばデコミッション技術の入門編とも言うもので、これからデコミッションの実務に携わろうとする若手技術者の方々や、種々の技術分野に関して幅広い知識を得た方々にとって、すぐ役に立つ事を目的にしております。

会員各位のご参加をお待ちしております。

記

1. 開催日時 平成2年3月7・8日 両日
2. 開催場所 茨城県那珂郡東海村
茨城県原子力センター研修室
3. 参加定員 40名(先着順)
4. 参加費 60,000円(含宿泊費, 食費)
5. 申込方法 受講申込書の送付, FAX.での
申込も受け付けます。

(この件に関するお問い合わせは、事務局へ!)

は平成4年度から8年度末までに実施する予定である。

日本原子力研究所では、JPRD(原子炉施設)につづく、核燃料サイクル施設デコミッション技術開発のモデルケースとして、OECD/NEA, IAEA等の国際協力への参加プロジェクトとして重点的に進めることを計画している。

東芝における原子炉廃止措置への取組み

(株)東芝 原子力技術部

前 田 俊 一

1. ま え が き

現在日本で運転されている商業炉で一番古い炉は運開後 20 数年になろうとしている。将来これらの原子炉はその寿命を迎え、やがては解体撤去すなわち廃止措置を受けることになろう。このため以前より国、電力およびプラントメーカーにおいて解体撤去を行うための技術の研究開発が行われてきた。東芝においてもこれらの動向と協調をとりつつ、研究開発を進めてきた。本報では東芝の廃止措置への取組みとして、これまでに培ってきた廃止措置技術についてその一端を紹介し、また今後の展望についても触れたい。

2. 東芝における廃止措置技術

廃止措置に必要な技術としては、システムエンジニアリング、残留放射能評価、切断、除染、放射能測定、ロボット、廃棄物の処理処分システムの各技術とこれらを組合せシステム化する技術が要求される。

東芝ではこれらの技術全般にわたって、以前から研究開発活動を設計部門と研究部門が丸となって推進してきた。プラントメーカーとしてはあくまでも商業炉の解体撤去ということに目標を置き、そのプラントシステム、機器に適合した技術の開発に努力を傾注している。以下に技術開発のいくつかを紹介する。

システムエンジニアリングは廃止措置に要する工数、工程、被曝線量、コスト等の評価を含む廃止措置計画技術であり、商業炉の廃止措置シナリオ策定を通じて技術の蓄積が行われている。

切断技術としては、放射化され高い放射能をもっている原子炉圧力容器と炉内構造物の切断技術が重要であり、これらを想定してアークソー、ガス・ガウジング、プラズマアーク等の開発を行ってきた。これらの技術は厚肉切断技術および水中切断技術ということに特徴がある。アークソーお

よびガス・ガウジングでは水中において肉厚約 300 mm まで切断可能であることが確認されている。

除染については、密閉管理の前に実施する系統除染のほか機械除染、電解除染及び REDOX 除染の研究開発を行っている。

放射能測定技術としては、解体時に多量に発生する廃棄物を低レベルから高レベルまで測定する技術、核種の同定、放射能分布の測定を行う技術等の研究開発を行っている。

ロボット技術は特に廃止措置用としてではなく要素技術として向上が図られており、さらに切断技術等の中で遠隔自動操作技術の蓄積が行われている。

これらの技術分野における研究開発とともに、わが国における動力炉の廃止措置として最初のケースとなる原研 JPDR の解体技術開発および解体実地試験のプロジェクトに参加し、原研の御指導の下に一部の業務を分担している。

廃止措置のための技術は、このような広範囲な技術の総合として成立するものであり、各分野の技術をシステムティックに組み合わせることにより、大型商業炉を効率よく短期間に解体撤去することが可能となろう。

3. あ と が き

商業炉の解体は当分の間まだ先のことであるが将来へ備えて技術の蓄積を行っておくことが肝要である。これまでは主として要素技術の開発に注力してきたが、これらの技術のシステム化、実機プラントを想定したデコミッションングの試設計などにとりかかることも必要であろう。

東芝はこのための素地作りとして、電力との共同研究ならびに原研、原工試および原環セ等のプロジェクトに参加するとともに、社内的にも幅広く活動を続けている。

第7回NEAデコミッション 連絡委員会に出席して

表記委員会は、1月23日、24日パリ OECD本部において開催され、日本からは原研動力試験炉部富井格三郎部長と当協会専務理事新谷英友の二名が出席した。

1) 5年間の第1期協力協定の終結に伴う報告書の作成

報告書骨子が纏まり、9月迄に報告書を作成することとされた。

2) 5年間の期間延長の適否

これまでの協力活動が各種解体技術の開発と実証に重点が置かれて来たが、今後は実規模原子炉及び核燃料施設への適用と実施を目指した開発努力が必要であるとして更に5年間延長することが合意された。

3) 今後の5年間の委員会での検討目標

技術的には一層の高度化開発を進めると共に、マクロな観点から、次の4点が主なテーマとされることとなった。

- ① デコミ計画の管理手法や体制の在り方
- ② デコミ計画の立案方法
- ③ 発電炉と核燃料サイクル施設への実際的な在り方
- ④ デコミに関する一般への理解促進の方法

4) 協定の一部改訂

特に重要な問題として、連絡委員会への「参加者」の定義が拡大され、必ずしも現状においてデコミ対象施設を持たずとも有効な研究開発を行なっている機関も参加者として参加できる道が開かれることとなった。

5) コストの評価方法について

コスト評価の問題については、昨年設置されたワーキンググループの報告があった。

これによると、コスト要素を以下11項目に大分類し、更に約100項目に及ぶ小分類毎に積算方法を明示することによって評価のバラツキが生じないように配慮されている。

今後は更に詳細を詰め、NEAのコスト委員会との調整を行った後、確定されることになった。

6) 新規登録プロジェクト

アメリカとベルギーから新たにデコミプロジェクトが提案され、NEA計画に登録されることとなった。これで登録されたデコミ計画は17施設となった。

- ① アメリカ EBWR (ANL / 5 MWe / BWR) の解体計画
- ② ベルギー BR3 (MoL / 11.7 MWe / BWR) の解体計画

「原子炉等廃止措置準備金制度」創設さる

平成2年度一般会計予算政府原案で、「原子炉等廃止措置準備金制度」の創設が認められた。

寿命が来た発電用原子炉施設の廃止措置（デコミッション）の費用については、現在国際的に検討されている所ではある。或る試算によれば建設費の約10%位、現行の110万kW級で300億円程度とも言われている。

将来の廃止措置に備えて、電力業界は北陸電力（原子力発電所が稼働していない）を除く8社が、すでに89年3月期731億円、89年9月期372億

円（何れも8社合計金額）と、有税積み立てを初めており、その無税化が望まれていた。

この制度の実施迄には、他の準備金の廃止や無税幅の削減等の措置も取られるため、関連した部分で調整の為の検討が行われているやに聞いているが、いずれにせよ今回の準備金制度の創設により、デコミッションの経済的裏付けがより確かなものになり、技術開発にも一層の弾みがつくものと思われる。

IAEA「原子力施設の除染及び廃止」協力研究計画 第2次計画・第一回研究協力会合に付いて

標記「原子力施設の除染及び廃止」に関する研究協力計画は、将来重要度を増してくる原子力施設のデコミッションングについて、開発途上国を含めて安全かつ経済的に重要であることに鑑み、IAEA加盟国において原子力施設の除染及び廃止の分野での情報の交換を促進することを目的として開始されたもので、第一次計画は1984～1987の4ヶ年間実施された。今回引き続いて第二次計画1989～1992の4ヶ年が開始されたものである。

第一次計画は、除染技術、解体技術等の要素研究が主体であり、我が国を始め11ヶ国が参加したが、第二次計画は要素技術の他に廃止措置の実例、計画管理、廃棄物の処分等のテーマが追加され、原子力施設の廃止に関する技術の総合的情報交換を行なうこととし、わが国を含めて15ヶ国が参加している。

第二次計画の第一回研究協力会合は昨年11月20日(月)から24日(金)までウィーンで開催され、我が国からは星 眞雄氏(原研 JPDR 原子炉解体第1課長)が参加された。

今回の会合では、まず参加各国の協力計画と研究の現状の紹介及び今後の協力の方法について話し合いが持たれた。

(別表：参加プロジェクト一覧 参照)

各国の協力研究の計画をみると、原子力施設のデコミッションングに関して、既に実地に取り組んでいる国、近い将来にその必要がある国、まだデコミッションングの実施にはほど遠く、現在稼働中の施設の保守や補修のための除染技術等の研究を進めている国など、各国の置かれている状況によりテーマに特徴が出ていると言える。

今後の協力の方法については、計画の終了する1992年末迄にさらに2回の会合を持ち、各国の成果を紹介すること、また最終的にはIAEAの技術報告書(TECDOC)として取りまとめることと

「原子力施設の除染及び廃止に関する
IAEA協力研究」参加プロジェクト一覧

参加国名	協力研究テーマ
1. ベルギー	・一次冷却系統の除染法の研究
2. カナダ	・有機酸によるマグネタイト溶解機構の研究
3. 中国	・汚染金属の電解除染法の研究
4. チェコスロバキア	・原子炉解体のための除染法の開発
5. フィンランド	・生体遮蔽コンクリート中の放射化放射能評価
6. フランス	・解体工具の開発
7. ハンガリー	・可動型電解除染装置の開発
8. インド	・解体除染の研究
9. イタリア	・デコミッションングプロジェクト管理 (ガリグリアーノ炉及びラチナ炉)
10. 日本	・同上 (JPDR)
11. 韓国	・除染技術の開発
12. スウェーデン	・原子炉圧力容器の解体撤去方法の研究
13. ソ連	・デコミッションングプロジェクト管理 ・再利用のための除染技術 ・解体容易化技術
14. 英国	・ガス炉及び軽水炉のための除染技術開発
15. 米国	・EBWR炉のデコミッションング

なった。

なお次回は1991年度に日本(原研：JPDR)、最終回は1992年度にソ連で開催されることとなった。

原子施設デコミッション・放射性廃棄物関係 (今後、1990年内開催が予定されているもの)

高レベル放射性廃棄物管理に関する国際会議

[International High Level Radioactive Waste Management Conference and Exposition]

開催期間 1990年4月8日～12日

開催地 米国、ネバダ州、ラスベガス

主催者 米国原子力学会、米国土木工学、ネバダ州立大学

主要内容 会議は24セッション、240件の論文発表、高レベル放射性廃棄物の法規制、輸送、貯蔵等の他、地層処分の地質学的見地からの調査、研究報告等が予定されている。システム工学、ユッカマウンテンの地下水流動調査、データの計算機による解析、評価に関する報告及び同サイトへのツアーも計画されている。

その他 日本から動燃(2件)、原研(1件)の研究論文発表がある。

参加登録(予約) 締切は1990年3月23日

ENC' 90

[The World Conference and Exhibition]

開催期間 1990年9月23日～28日

開催地 フランス、リヨン

主催者 欧州原子力学会、米国原子力学会、欧州原子力フォーラム、欧州原子力産業会議

主要内容 原子力施設の解体撤去、廃止措置及び放射性廃棄物に係わる政策、研究発表等が16セッション、500件余(ポスターセッション340件を含む)と展示会が予定されている。米国を含む30カ国以上の国が世界各国から参加の予定で、今回はじめてソ連が参加、日本及び韓国はセッション招待国となっている。現在、まだプログラムが到着していない為日本からの発表内容等は不明。

放射性廃棄物に関する第3回EC国際会議

[Third European Community Conference on Radioactive Waste Management and Disposal]

開催期間 1990年9月17日～21日

開催地 ルクセンブルグ

主催者 欧州共同体・開催委員会

主要内容 地層処分を含む放射性廃棄物の管理、処理、輸送及び地層処分に係わる研究発表が予定されており、今回は1980、1985年に次いで3回目の開催で、EC関係各国の開発成果の他EC以外の国の発表も行われる。

その他 5年に一度開催される定期的EC国際会議の一つ、EC以外の国も参加招待されており、前回(1985年)、日本からは原研がJPDR廃止措置計画について論文発表をしている。

SPECTRUM' 90

[Int'l Topical Meeting On Nuclear & Harzardous Waste Management]

開催期間 1990年10月3日～5日

開催地 米国、テネシー州、ノックスビル

主催者 米国原子力学会、テネシー州立大学、米国エネルギー省 他

主要内容 各レベル(含TRU)放射性廃棄物の処理、処分に係わる政策、経済性、法規制の他核燃料施設、特に再処理、放射化金属、MWL廃棄物の減容、施設の廃止措置等について、約30のセッションが用意されている。

その他 2年毎に米国の東部地方、西部地方と交互に開催地を変更して開かれている国際トピカルミーティング、前回(1988)の会議では動燃、原研のほかメーカ側から3件の論文発表が行われている。

編集後記

協会発足以来1ケ年を経過し、RANDECニュースも第4号を発行する運びとなりました。

本号の特徴は、何と言っても会員各社のなかからの投稿を頂いて、ようやく会報らしきものになって来たことであります。

今までは、原稿を依頼しやすい所に、つい話を持って行きがちでしたが、今回の投稿を呼び水として、今後も会員の皆様からの投稿が続くことが

編集担当の願いであります、ご協力よろしくお願い申し上げます。

◎ RANDEC ニュースNo.4

発行日：平成2年2月24日

編集 発行者：

財 原子力施設デコミッション研究協会

〒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.