

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 Feb. 1997 No. 32



発電炉の解体撤去は、結局は廃棄物対策

日本原子力研究所 東海研究所

バックエンド技術部長 田 中 貢

日本原子力研究所の動力試験炉（JPDR）の解体撤去（解体実地試験）が完了してから、はや1年経とうとしている。日本で初めて行われた発電炉の解体撤去ではあったが、事故もなく終了し、発電炉が安全に解体撤去できることが実証された。また、この発電炉に対する実作業を通して、来るべき商業用発電炉の解体撤去にとって有用な知見が多数得られた。

昨年、日本原子力発電(株)の東海発電所の運転停止が公表された。JPDRの解体撤去に携わった者としては、いよいよ商業用発電炉の解体撤去か、と感慨もひとしおである。東海発電所の解体撤去においては、JPDRの解体撤去において得られた知見の活用は勿論のこと、JPDRの時よりさらに進んだ技術の適用も期待され、解体撤去は、必ず安全にかつ合理的に行われるものと思っている。

しかし、東海発電所の解体撤去が開始され

るまでに解決しておくべき課題がないわけではない。その一つとして、放射性廃棄物として取り扱う必要のない廃棄物の区分、即ち規制除外値の整備等がある。JPDRの場合、24,440トンの解体物が発生し、このうち、放射性廃棄物として処理処分されたものが3,770トンであったが、その8割近くは、0.4Bq/gあるいは40Bq/cm²以下の最も放射能レベルの低い廃棄物に属するものであった。

東海発電所の解体撤去によって大量の解体物が生じることは紛れもない。JPDRの解体撤去を通して筆者が身を持って知らされたことは、「発電炉の解体撤去は、結局は廃棄物対策」ということであった。来るべき東海発電所の解体撤去においては、規制除外値等が整備、適用され、解体物が放射能濃度等に応じて安全かつ合理的に処理処分されて、より合理的な解体撤去が行われることを期待している。

原子力における「国際協力」(その9)

— 思い出すまま —



財団法人 原子力施設デコミッショニング研究協会

理事長 村田 浩

原産が原子力協力の道をひらく目的で初めて中国に訪問チームを送ったのは、正確には覚えていないが多分昭和50年(1980)前後だったと思う。

細かいことは忘れてしまったが、当時はまだ政府が直接原子力開発を軍事、民事両方を含めて扱っており、第二機械工業部と言っていた。つまり1940年代から核兵器の開発を担当していた部だね。それを第二機械工業部と称していたのは多分セキュリティからの配慮だったのだろう。とにかくこのときは部長、つまり大臣との会見と北京郊外の核能研究所視察が訪問の内容だった。いまでもよく覚えているのは第二機械工業部の趙部長(大臣)は、意外にも女性だったことだ。趙さんがどういうキャリアの人か知らないが、最近こそ女性の原子力大臣は我が国をふくめ珍しくはないけれども、核兵器の開発を担当する重要な政府部門の大臣が、町なかで見かけるような中年の小母さんだったのにはいささか驚いたね。このときの会議は儀礼的なものに終わったのだが、その後間もなく第二機械工業部が名称を核工業部と変え、部長(大臣)にはいまや中国政府の中心人物となっている李鵬さんが就任した。しかし約2年後には政府機構の改革があって、原子力開発は国でなく特殊法人が専管することになり核工業総公司(CNNC)が生まれたわけだ。内閣には、他のエネルギー資源と併せた資源庁のような小さな組織が残っただけなので、特殊法人と

いっても核工業総公司在原子力開発利用の殆ど全般を運営管理しているので、私達から見ると以前と余り変わった感じはしなかったな。総公司になってから総経理(社長)に就任したのが蔣心雄さんということになる。李鵬さんは短かったので印象に余り残っていないが、ただその時からこの人はなかなかの能吏だなあと感じたね。やがて間もなく中国政府の首相に任じられたのもわかる気がしました。

1983年5月に当時原子力委員会委員を退いたばかりの新関欣也さん達とチームを組んで中国に出かけたときは、主として上海近辺の施設を見て廻った。上海での視察先の中に製缶工場があり、1万5千トンの大型圧延機を使っているのが注目された。これを使って原子炉圧力容器を作るのかと思ったが、実際には泰山1号炉(電気出力30万kW)の圧力容器は外注となり、我が国の三菱が引受けることとなったのは、よく知られているとおりです。察するに圧延機的能力よりも原料となる厚みが15cmにもなる高品質の鋼材が得られなかったからだろうと想像している。その後の様子を見ると、泰山2号炉(30万kW)の圧力容器は上海で製造したようだが、そのあと60万kW炉については再び外注に依存しているね。新興中国産業界としては60万kW炉の圧力容器も自社製品でやりたかったのだろうが、大型化の最初のものやはり確実な海外メーカーに依存するところに、中国の原子力関係者にも安全性確保を最優先する哲学が備わってい

るのではないかと想像している。だから近頃中国の原子力技術レベルについて、不安説が聞き見られるようだが、私は何よりも面子を重んじる彼らといえども、原子力安全確立の重要性については、十分心得ているのではないかと考えています。彼等に言わせると電気出力 100万kW以下の原子力発電所はできるだけ国産でまかない、それ以上の大型炉については実績のある海外の一流メーカーから導入するという基本方針のようです。この点はリーズナブルだと思うが、私の眼から見るとそれよりもいろいろな国からいろいろな方式の原子炉を購入する — 多分最大の理由はファイナンスの点にあると思うが — やり方が、今後の安全運転管理、とくに部品補給などの面で不都合が生じないか、という点が、気になっている。例えば、去年はカナダのAEC Lとの交渉でCANDU炉2基を、また、去年からロシア政府とVVER1000型炉2基の導入を交渉中で、近く契約が成立すると見られているが、炉型をふやすことの問題点を中国側に話してみると、第一に、中国は非常にいそいで電力供給力を増大しなければならないが、外国から購入するのに必要な外貨がない。したがって有利なクレジット方式を提供できるところから導入するしかないこと、そして第2に合計3基 210万kWという現在の規模からみれば問題かもしれないが、何せ中国は少なく見ても2010年までに 2,500万kW～ 5,000万kW、2020年には1億kWから1億5000万kWの原子力発電を必要としているので、これに対応する基数の大きさをみれば、炉型式の違いはそれほど大した問題でないということのようだ。

さて中国との原子力協力について思い出すことは数多いが、さきにふれた泰山1号炉圧力容器輸出のときに問題になったのが日中政府間の原子力協力協定です。我が国としては原子炉の重要部品を供給する立場から、泰山1号炉がいかなる意味でも平和利用分野に限ることを日中原子力協定で約束して貰わねば

困るという国の方針で、政府間の交渉が始まった。日本が他の国から原子炉主要資材や技術を導入して原子力発電所等の原子力施設を建設するときには、予め平和利用に限定すること、国際原子力機関（IAEA）の保障措置下におくことなどを定めた政府間協定が必要とされているので、中国の場合は日本から主要機材を供給するのだから、平和利用保証のための原子力協定が必要なのは当然、と日本側は考えていた。ところが中国側に言わせると、第一に中国は既に核兵器国であって核兵器の製造のための施設は別に持っている。それなのに発電用である泰山炉を軍事利用に役立てるなどということは馬鹿げたことだ。第二に一步ゆずるとしても、原爆材料は核燃料の照射から得られるが、圧力容器は購入しても燃料はすべて中国で製造し、装荷する。したがって原子力協定の必要はないという言い分であった。しかし日本の立場からそれでは困るということで、一時交渉から乗り上げてしまった。実際には、原子炉から取り出した使用済燃料の貯蔵状況を、時折日本側担当者にお見せするということで交渉当事者の間では一応歩み寄りが見られ、覚書が調印されたが、政府間協定となれば核工業総会社の権限を越え、中国政府および党の了承が必要である。この審議を担当したのが、政府の科学委員会（現科学院）で、それまで交渉にのぞんでいた賈慰文さんが説明役であった。後に賈慰文さんが私に直接話されたところによると、科学委員会の見解が大変きびしいので賈さんはついに奥の手を使わざるをえなくなった。それはこうです。世界を見渡すといま多くの国が原子力開発利用を進めている。しかし現実には原爆被災の苦しみを味わったのは日本だけだ。そういう国だから原子力協力においていささかなりとも日本の協力が軍事面に係わることがあってはたまらない。そういう日本の国民の感情を理解してやって欲しいと縷々説いた結果相互安全保障を踏えた現行協定が成立したのだとのことです。（続く）

東海再処理工場分析施設におけるグローブボックスの解体実績及び減容処理技術の開発

動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所

再処理工場 工務部 分析課 主査 黒 沢 明

動力炉・核燃料開発事業団、東海再処理工場の分析所では、主工程等から依頼される核物質及び放射性物質を含む試料の分析をグローブボックスや遮蔽付きの分析セルを用いて行っている。グローブボックスは、現在約50基が分析所1階に設置されており、そのほとんどは硬質ポリ塩化ビニル（以下、PVCという）で製作されている。再処理工場はホット運転を開始してから約20年が経過し、これに伴い分析設備も設備保全の観点から更新を実施しており、グローブボックスについてもこれまでに約40基を更新している。

更新に伴い発生する使用済みグローブボックスは保管廃棄の対象となり、グローブボックスの寸法、形状等の理由により規定の気密保管容器へ収納できずに規格外の容器を用いざるを得ないため、廃棄施設の収納効率を著しく低下させることが明らかとなった。また、グローブボックス自体も中空の箱型であり、

解体等により容積を大幅に減じることが可能と考えられることから、使用済みグローブボックスの解体及び減容化技術の開発を実施している。

これまで実施したグローブボックスの解体実績及び加熱プレス法による減容化技術開発について以下に述べる。

1. グローブボックス解体実績

グローブボックスの解体作業はこれまでに二度実施され、それぞれ5基ずつ計10基を解体・減容している。

本作業は、図1に示す4室からなる解体用グリーンハウス(GH)内で行われる。グローブボックス本体よりグローブ、ビニルバッグ、排気フィルタ等を取り外した後、電動工具（レスプロソー）を用いて本体を約30cm角に切断し、200Lドラム缶に収納する。グローブボックス自体は、事前に内部を水、中性洗剤等により洗浄することで線量率を低下させ

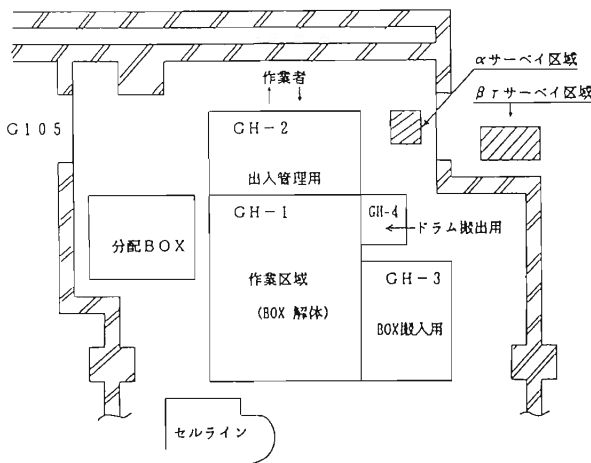


図1 グリーンハウス設置概要

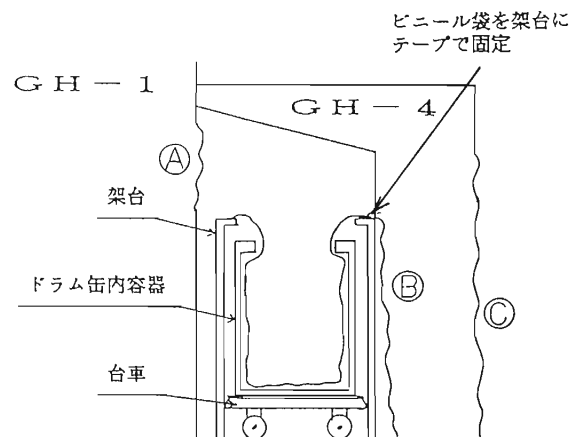


図2 切断片の搬出概要

ており、作業における外部被ばくについて問題は生じていない。一方、内部被ばくに関しては、ペイントスプレー等で内部表面を固定し放射性物質の拡散を防止してはいるが、切断作業時に発生する切断粉等により空気中の放射性物質濃度が上昇することが予想されたため、主作業を行うGH-1ではエアラインマスク、GH-2では全面マスク着用とした。

GH内からの切断片の搬出については、図2に示す方法によりドラム缶の外側を汚染させずに切断片を収納することとし、作業の効率化と安全性の向上を図った。

本作業により、気密保管容器収納に較べ容積で約1/3と、大幅な減容化が図られた。一方、ほとんどは可燃性ではあるものの多量の二次廃棄物の発生や、人手に頼る作業である等の問題点も確認された。

2. グローブボックス減容処理技術の開発

グローブボックスの材質がPVCであることに着目し、加熱プレスによる減容処理技術の開発を実施している。

PVCは自己消火性を有する難燃性の熱可塑性樹脂であり、約80℃のガラス転位点をこえると弾性率が低下してゴム状となり約270℃が融点となる。弾性率は常温で 10^3 N/cm²オーダーが120℃付近で1 N/cm²オーダーとなることから、適当な温度に加熱してプレスする事により、グローブボックス自体の包蔵性をある程度維持したままの減容化が期待できる。

当初は、グローブボックスを模擬した小型の試験体を用いたモックアップ試験を実施した。試験装置は、電熱ヒーターによる加熱槽と、その内側にX、Y、Zの3方向から加圧するためのプレス板および制御盤で構成されている。温度は最高250℃とし、プレスは空気圧作動で各20N/軸とした。試験装置の外観を写真1に示す。

本試験では、板厚10mmのPVCで製作した1辺が50cmの立方体型試験体及び板厚8mmでグローブボックスと同形状の試験体を用い、加熱温度、加熱時間及び試験体の養生方法等を

パラメータとした試験を実施した。

試験当初、加熱槽内での偏熱が生じて底面のみ温度が上昇したため、立方体型試験体底面と装置の底板が密着し、座屈変形が生じづらいことが確認された。このため、電熱ヒーターに放熱板を付加し、試験体をテフロンコーティングしたガラス繊維布で覆う等の改良を施すことにより問題を解消した。試験体中央温度を約130℃まで昇温、プレスした結果、18×30×32cmの形状に減容できることがわかった。また、グローブボックス型試験体では、グローブポート等の突起により立方体に較べ座屈が容易に生じることがわかった。

現在は、実際のグローブボックスサイズの試験装置を製作し、コールド試験を実施中である。

3. まとめ

グローブボックスの解体及び減容処理により、大幅に保管廃棄物の容積を減少し収納効率を向上できることがわかった。

今後の課題としては、減容処理時の放射性物質の拡散低減及び作業性の向上を目的とした養生方法の検討や、減容装置へのグローブボックス出し入れ時の汚染防止対策、二次廃棄物の減少化等があげられる。



写真1 減容試験装置外観

OECD/NEAデコミッションング協力計画の現状

日本原子力研究所 東海研究所

バックエンド技術部長 田 中 貢

1985年にOECD/NEAデコミッションング協力計画*が発足してから10年が経過した。当初、7カ国、10の情報交換対象プロジェクトで開始された協力は、現在では、その数が、先進国を中心に13カ国、31のプロジェクトにのぼり（1996年11月現在。表1参照）、原子力施設のデコミッションングに関する技術情報を、世界的規模で交換している。

日本からは、代表機関として日本原子力研究所が当初から参画し、情報交換対象プロジェクトとしてJPD R解体撤去プロジェクトを登録、さらに1991年からは再処理特別研究棟の解体撤去プロジェクトを加えて、情報交換に当たってきた。また、本協力計画に基づき、英国、カナダ、フランスとは個別に特別協力取り決めを締結し、特定の分野についてより詳細な情報交換を進めてきた。

新たな国やプロジェクトの参加等、活動方針に係わる主要事項については、参加国の代表者で構成する連絡者委員会（リエイゾンコ

ミティ）が審議に当たっている。1996年11月28、29日の両日、パリのOECD本部で第15回連絡者委員会が開催された。会合においては、エストニアのパルディスキー・デコミッションング・プロジェクト**やロシアの参加等について審議が行われ、エストニアについては参加を承認、ロシアについては、より詳しい情報提供をロシアに求めて、改めて審議することとなった。

本協力計画は5年間を1期として、現在では、その第3期に入っている。発足当初は、主として試験研究用施設であった情報交換対象プロジェクトも、現在では商業用発電炉等の実用施設へと変化してきている。商業用発電炉のデコミッションングがいよいよ現実のものとなった日本としては、本協力計画により積極的に対応し、得られる情報を活用してデコミッションング技術の向上を一層図っていくことが望まれる。

表1 OECD/NEAデコミッションング協力計画の概要

(1996年11月現在)

参加国数	13
情報交換対象プロジェクト数	31 原子炉 21 { BWR, PWR, PHWR, ガス冷却/D ₂ O減速, 水冷却/D ₂ O減速, GCR } AGR, VVER, HTGR 再処理プラント 7 燃料加工プラント 2 RI使用施設 1
タスクグループ数	3 (廃止措置費用の評価、除染、再利用と再使用)

* 正式名称は、「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協定」

** ロシア軍がエストニアから撤退した際にパルディスキーに残した旧ソ連軍の原子力潜水艦訓練施設のデコミッションング・プロジェクト。2基の原子炉（70MW t、90MW t）等からなる陸上施設。既に欧米が、人道的立場から4年にわたって支援している。

トピカルミーティング「DD&R」出席と関連施設訪問

RANDEC

情報管理部長 水野 決一

1996年11月、RANDECでは調査団（団長：東京工業大学有富正憲助教授）を編成し、ワシントンで開催された ANS/ENS主催の国際会議、その中のトピカルミーティング「DD&R」に出席するとともに、デコミッションング関連施設を訪問し、調査活動を行った。

調査団は団長以下18名で構成され、11月3日に日本を出発し、国際会議の他、ハンフォードサイト、ヤンキーロー原子力発電所、サリー原子力発電所（以上アメリカ）、オンタリオ hidro 電力会社、ダグラスポイント発電所（以上カナダ）を訪問し、11月16日に帰国した。なお、紙面の都合で一部しか紹介出来ないが、詳細は当調査団報告書および本ニュースの次ページをご覧ください。

トピカルミーティング「DD&R」

「DD&R」とは、Decommissioning Decontamination & Reutilizationの頭文字を並べたものであるが、これをテーマにしたトピカルミーティングが米国／欧州原子力学会年会の中で開催された。

このトピカルミーティングは、11月11日～14日まで開催され、デコミッションングに関する研究発表が約60件、パネルディスカッション6件が4会場に分れて行われた。発表内容は、商用原子力施設のデコミ経験、デコミプロジェクトの経験、デコミ技術の R&D、デコミコストのベンチマーク、DOE施設の環境修復計画等広範囲であった。

この中でDOEが、「DOEサイトの将来の役割」と題するパネルディスカッションの場を設け

た他、一般のセッションでもパネリストを参加させ、さらに約20件の発表を行って注目を集めた。

また、ヤンキー電力会社は二つのセッションにパネリストを出し、さらに現在「DECOM」を進めているヤンキーロー原子力発電所のデコミコストの推定等3件の発表を行い、自社のデコミへの取り組みを積極的にPRし、ビジネスチャンスに繋げようとしているのではないかという印象を受けた。

ハンフォードサイト

ワシントン州南東に位置し、1,440km²という広大な敷地に、9基のプルトニウム生産炉、化学処理施設、廃棄物処理施設、廃棄物処分場等が点在している。当サイトは米国エネルギー省(DOE)が所有し、かつては軍事施設であったが現在はその使命を終え、プルトニウム生産炉等のデコミッションング、軍事利用時代に汚染した環境の修復等が行われている。

環境修復は軍事利用時代に、再処理施設から発生し地下タンクに貯蔵されている TRU含有廃液の漏洩や素掘りトレンチに埋設した廃棄物等から漏出した核種が、土壌や地下水を汚染し、コロンビア川まで汚染が広がったものを修復しようとするものである。ハンフォード年間予算の10%に当たる1億4千万\$を投じて行われている。

修復完了後のサイト利用計画がまだ明確でなく、ひたすら過去の清算に取り組んでいるという感じを受けた。

ヤンキーロー原子力発電所のデコミッションングの現状

三井造船(株) 玉野事業所原子力事業部
設計部 課長 徳田 文男

RANDEC

研究開発部 課長 打越 忠昭

RANDECが昨年派遣した北米調査団が11月8日に訪問したヤンキーロー原子力発電所のデコミッションングの現状について紹介する。

ヤンキーロー原子力発電所 (Yankee Nuclear Power Station : YNPS) は米国マサチューセッツ州 Rowe, ポストンの西、ピッツフィールドの北東25マイルに設置されている。

同発電所はマサチューセッツ州ボルトンに本社を置く Yankee Atomic Electric Company が所有する熱出力 600MW、電気出力 18.5万KWの PWR型、4 ループの同社が所有

するただ一つの原子力発電所である。1960年7月に米国で3番目、ニューイングランド地方で最初の原子力発電所として運転を開始し、32年間運転して1992年2月26日に停止された。

原子炉格納容器は球形をしており内部には原子炉圧力容器および蒸気発生器等が設置されている。

また、使用済燃料貯蔵プール、タービン、発電機等は付属する建屋に設置され、水力発電所のダムを冷却水として利用している。図に発電所全体図を示す。

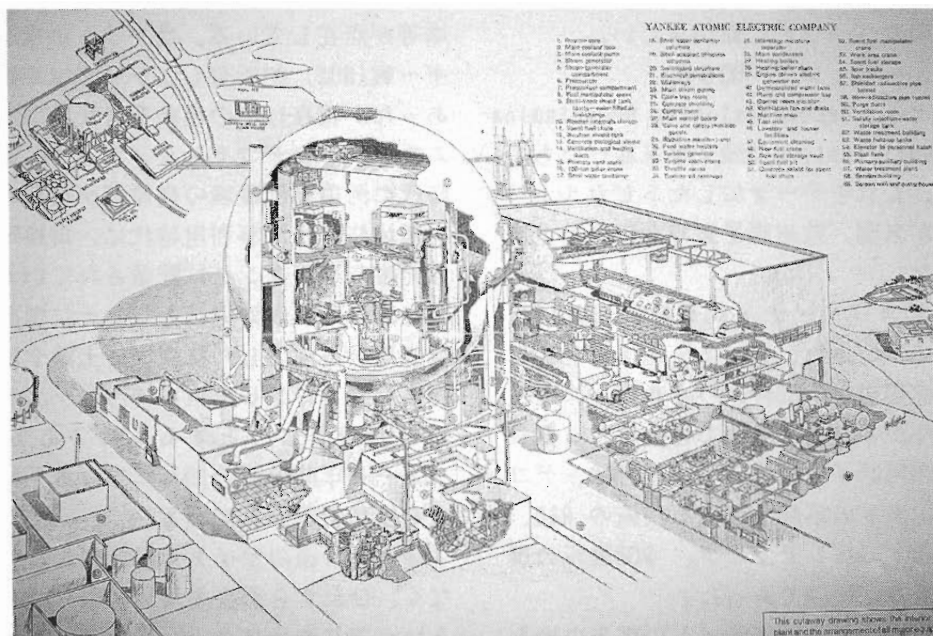


図 発電所全体図

同発電所はウェスチングハウス社が建設し、建設コストは 3,900万 \$、32年間の稼働率は 74%、総発電量は 340億KWh であった。

40年の設計寿命を 8年残して停止した理由は以下のとおりである。

- ① 今後定常的に必要となる補修費が約 1億 2,000万 \$ 必要。
- ② 中性子照射脆化による原子炉圧力容器の健全性が懸念され、健全性を実証するための試験・検査を行い運転を継続するための費用が廃止措置を行う費用に比べ高くなることが予想され、廃止措置を選択する方が経済的に有利。

同社は1992年 2月に原子炉を永久停止後、低レベル放射性廃棄物を再利用し、施設跡地を更地に戻す計画を決定し、施設のデコミッションングに関する研究と計画を 1年半ほど行い1993年12月に NRC にデコミッションング計画書を提出し1995年 2月許可された。

施設の解体は1993年から開始され1997年末までに使用済燃料貯蔵プールを除く全ての汚染した機器の撤去及び建屋除染が終了し、管理区域解除のための放射能測定は1997年中頃終了する計画である。残りの施設の解体撤去は2002年に終了し、2003年に更地に戻し農地にする計画である。

533 体の使用済燃料は、施設内の使用済燃料貯蔵プールに貯蔵されているが、1998年に施設内に造られる乾式貯蔵施設に移され、2018年まで貯蔵される予定である。

1995年のデコミッションングコスト評価では施設跡地を更地に戻すまでのコストは約 306百万 \$ と試算されている。

1993年に解体撤去が開始されてから、これまでに炉内構造物および 4 基の蒸気発生器が解体撤去された。蒸気発生器 (441 Ci/基、150 トン/基、1,790ft³/基) は接続配管を切断した後、原子炉格納容器の下部の機器搬出入ハッチから搬出し、輸送時の被ばく量を低減させるため、内部に低密度のコンクリー

トを充填しトレーラと列車によりサウスカロライナ州のバーンウエル低レベル放射性廃棄物処分場まで陸上輸送され、低レベル放射性廃棄物として処分された。

また、炉内構造物は原子炉圧力容器からプラズマアークの水中切断で取り出され使用済燃料貯蔵プールで切断し、一部はバーンウエル処分場に送られ埋設された。(総放射能量:123,445Ci、総重量:122,225lbs)

解体に伴って発生した廃棄物の内、放射性廃棄物でない金属廃棄物はスクラップとして売却し、コンクリートは建屋の地下スペースを利用して敷地内に埋設する予定である。また、放射性金属廃棄物の一部は SEG社 (Scientific Ecology Group) で溶融除染を行い、その一部は廃棄物収納容器の遮蔽材として用いられた。

これまでの被ばく量は 470人レム、最終的には 580人レム (当初の計画では 502人レム) と予想されている。

訪問時の発電所は、廃止措置計画書の承認前に、蒸気発生器、炉内構造物等を撤去したとして反対派市民グループが NRC を相手に訴訟を起し、NRC が敗訴した。そのため、主要な解体撤去作業は停止されていたが、1週間前に廃止措置計画書が再承認され作業が再開された。

調査団はタービン建屋 (復水器室、給水ポンプ室タービン室) 制御室、原子炉格納容器の見学を行った。

復水器室、給水ポンプ室はほとんどの機器がまだ撤去されずに残っており、一部の熱交換器は水室側の蓋が開放して機器配管内の水抜作業が終了していた。

タービン室はタービンのアスベスト製の保温材の撤去作業がグリーンハウスの中で行われていた。

また、機器の撤去を終えた部屋の一部を使用しプレーナを用いたコンクリート床の剝離試験および放射能測定位置をバーコードを用いて記録する試験が行われていた。なお、放

射能測定ポイントは約50万箇所を予定している。

制御室は計器、操作スイッチ等は残されいるが、機能は一部の放射能エリアモニタを除き停止されていた。制御室の機能はGate House に移し、安全管理要員は2名で行って

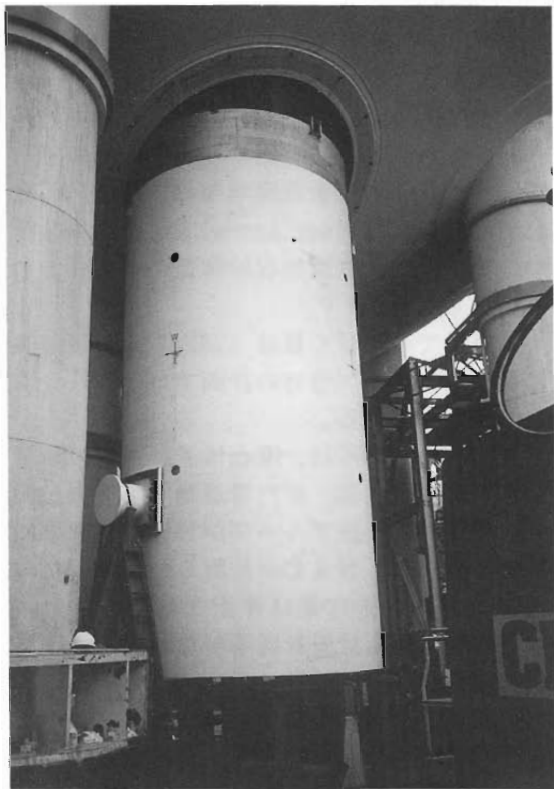


写真 原子炉格納容器に設置された
圧力容器輸送キャスク

球形の原子炉格納容器の中ほどに設置されている作業員出入口の鋼鉄製ドアが開放され、内部では原子炉圧力容器〔約165トン、コア付近の外側表面線量当量率 $>0.1\text{Sv/h}$ (10R/h)〕の撤去作業が進められていた。原子炉格納容器の下部の機器搬出入ハッチには原子炉圧力容器を輸送する専用のキャスク（直径13フィート2インチ高さ28フィート、厚さ3インチ炭素鋼製）が設置されていた。

原子炉圧力容器輸送キャスクは圧力容器をつり込み後内部にコンクリート（約60トン）を詰め搬出（総重量 約335トン）する計画である。このように圧力容器は切断せず一括撤去（One Piece 方式）される。

原子炉格納容器下部に設置された圧力容器輸送キャスクを写真に示す。

調査団の帰国後の情報によると、11月20日に圧力容器のキャスクへのつり込み作業が無事終了した。キャスクはサイトに一時保管され、1997年の早春、トレーラで約20km離れたマサチューセッツ州、フロリダのフーサックトンネルまで運び、その後列車でバーンウエル低レベル廃棄物処分場に運ぶ計画とのことである。

ヤンキーロー発電所の廃止措置は米国の多くの閉鎖炉が20～30年の安全貯蔵後に解体を考えているのに対して、安全貯蔵期間をできるだけ短縮してグリーン・フィールドに戻す標準モデルと位置づけるとともに、デコミッションングの経験を次世代商業用発電炉への設計に反映することも大きな目標として計画が進められている。

当協会は同発電所の廃止措置に注目し、今後も情報の収集に努める予定である。



使命を達した研究用原子炉 J R R - 2 の 廃止措置について

日本原子力研究所 東海研究所 研究炉部

J R R - 2 管理課長 原 邦 男

原研の草創期に、J R R - 1 から J R R - 4 まで 4 基の研究炉が相次いで建設された。

このうち J R R - 2 は、米国アルゴンヌ国立研究所の C P - 5 型原子炉を原型として建設され、重水を冷却材に用いた、熱出力 1 0 M W の我が国最初の本格的な汎用研究炉である。

昭和 3 5 年 1 0 月に初臨界を達成し、昭和 3 8 年 1 0 月から研究炉の共同利用を開始して以来、中性子ビーム実験、燃料・材料照射、ラジオアイソトープ生産、放射化分析等の広範な分野で利用され、所内外の多くの研究・開発に貢献してきた。

特に、J R R - 2 を発祥地とする中性子ビーム実験は、我が国中性子物理実験の草分け的存在であった。また、シリコン半導体の製造やホウ素化合物をキャリアとする悪性脳腫瘍の治療等といったユニークな利用も育ってきた。また、運転管理においては、さまざまな改良や補修等を実施し、これまで約 8 万時間の運転を行ってきた。

その J R R - 2 も、核不拡散防止の観点から 4 5 % 濃縮燃料の入手が困難であること及び J R R - 3 改造炉の完成、J R R - 4 の改造により、J R R - 2 の利用のニーズのほとんどを他炉へ移すことが可能になったことから、J R R - 2 を永久停止することの方針が定まった。

このことを受けて、1 9 9 6 年 1 2 月 1 9 日、初臨界以来 3 5 年余にわたって運転を実施してきた研究用原子炉 J R R - 2 は、平成 8 年度第 2 9 サイクルの運転終了をもって永久停止した。以後、J R R - 2 は廃止措置に移行することとなった。

J R R - 2 の廃止措置については、基本的には原子炉施設の安全貯蔵を行い、その後、廃棄物処理施設の整備状況に合わせて順次解体を進める計画であり、現在、解体届の準備を鋭意進めているところである。

廃止措置の実施にあたっては、J P D R、むつ、J M T R C の廃止措置及び J R R - 3 の改造といった経験・知見を生かしながら、R A N D E C をはじめ関係機関の一層の御協力を頂きながら進めていきたいと考えている。



再処理特研特別研究棟（JRTF）NOW

核燃料物質の使用施設であるJRTFを利用した、再処理施設解体技術開発は、平成2年度から第1段階として解体技術調査を、平成4年度から第2段階として解体技術開発を進めている。そして、平成8年12月からは、一部グローブボックス等の解体に係る核燃料物質の使用の変更の許可を得るとともに、放射性同位元素の使用の廃止届が受理されたことにより、第3段階である解体実地試験を開始した。一方、湿式再処理試験に伴って発生した、再処理残存廃液の処理については、引き続き処理実証試験を進めている。

1. 再処理残存廃液の処理の状況

- (1) プロセス廃液：処理を終了した貯槽内の洗浄及び洗浄廃液の処理を実施している。
- (2) 未精製ウラン廃液：廃液中に含まれるPuを繊維状吸着材で吸着除去する処理実証試験を開始した。
- (3) FP含有廃液：無機系吸着材を用いて、

廃液中のCs、Sr及びPuを吸着除去する処理装置の製作を進めている。

2. 解体技術調査及び解体技術開発の状況
インベントリ調査、解体に関する安全性の調査・検討等の技術調査、大型槽類遠隔解体装置、解体作業用 α 防護具及びレーザによるコンクリート表層剝離技術等の技術開発を進めている。

3. 解体実地試験

解体実地試験の初年度に当たる本年度は、本体施設2階232号室に設置されているグローブボックス8基、フード2基及びポンプメンテナンスボックス等の附帯設備を解体することとし、諸手続きを経て、12月より解体作業を開始した。グローブボックス等の解体に当たっては、汚染拡大防止の観点からグリーンハウス内で行うこととし、現在、拭き取り除染、汚染固定作業を終了し、グリーンハウス（4室構成）の設置を進めているところである。



デコミッションポジウム盛況裡に開催される

RANDEC

参事 石本 清

我が国初の「デコミッションポジウム」が、当協会主催、科学技術庁、通産省資源エネルギー庁、日本原子力産業会議、日本原子力研究所及び動力炉・核燃料開発事業団各位のご後援により、平成8年11月18日（月）に東京・内幸町の富国生命ビル28階大会議室で開催された。平成8年は、試験研究炉及び商用発電炉に関して「運転停止」、「デコミッション」及び「廃止措置」などの用語がマスメディアで流され、安全な廃止措置への関心の高さを反映して、当日は300人以上の関係者が来場され、会場に隣接する部屋に2台の大型TVを設置して講演を中継するほどの盛況であった。

シンポジウムは、当協会の村田理事長の主催者挨拶で始まり、続いて科学技術庁廃棄物政策課の有本課長及び資源エネルギー庁原子力発電安全企画審査課廃止措置対策室の新田見室長からご挨拶を頂いた。有本課長は、廃棄物政策課が原子力のダウンストリーム重視の証しとして設立されたこと、公開、国民参加を行政に取り入れ、安全、安心、信頼にウェートを置いて取り組むこと等を述べられた。また新田見室長は、日本原子力発電(株)東海発電所の運転停止に備えて、通産省が廃止措置対策室を設立し体制を整えたこと、シンポジウムが有意義な成果を挙げて我が国のデコミッションの円滑な実施に寄与するよう希望すること等を述べられた。

このあと、講演の部に入り、東京大学大学院工学研究科の石樽教授による「デコミッションの動向と将来展望」と題する特別講演、日本原子力発電(株)廃止措置計画部の油

井部長の「東海1号炉のデコミッション計画」に関するご講演、前ウェスチングハウス社フォートセントブレイン炉デコミプロジェクトマネージャーの Mr.V. Likar による「フォートセントブレイン炉のデコミッションの実績」と題する特別講演及び日本原子力研究所バックエンド技術部計画管理課の大越課長代理による「解体廃棄物をめぐる国際的動向」と題するご講演を頂いた。また、当協会の松元専務理事が、石樽教授のご講演のあとに、「我が国におけるデコミッションの実績と技術開発」について報告した。これらのご講演は、満場の方々に捻り多い情報を提供した事と思われる。

シンポジウムにおけるご講演等の概要は以下のとおりである。

1. 石樽東京大学大学院工学研究科教授のご講演

米国では近年、実用炉の廃止措置を解体撤去も含めて実施するケースが急増し、4基が解体撤去終了または解体中、9基が安全貯蔵中、4基が廃止措置計画書を提出中で、この状況に対応して連邦規制の10 CFR Part 50、51の改訂など法規制の整備も進行中である。ドイツでは、ニーダライヒバッハの解体撤去が終了して緑地化され、HDR、MZFR及びグンドレミンゲン発電所の解体を実施しているほか、グレイフスワルト発電所でも一部解体を開始した。我が国では、実用炉の廃止措置に関する準備が、1982年の原子力委員会策定長期計画に盛り込まれた「基本的考え方」を端緒として展開され、本年再開された総合

エネルギー調査会廃止措置小委員会で検討が開始された。本委員会では、廃止措置に関する技術水準の検証、安全確保の手続き、廃棄物処理処分及びPA等について検討している。今後の課題は、要素技術の組合せを基礎とした「技術開発」、廃棄物の再利用を含む「廃棄物の処理処分」、届け出基準等の整備に関する「法規制」及び「研究炉の廃止措置」である。

2. 松元当協会専務理事の報告

J PDRの廃止措置に先行または平行して進められた「JRR-3の改造」等研究・試験炉の解体事例、PWRのSG交換を含む「原子力施設メンテナンス」は、原子力施設デコミッションングでも技術的側面から注目されている。J PDR解体プロジェクトは、要素技術開発から解体実地試験まで体系的に進められ、全設備が運搬の容易な容器に収納可能なまでに解体され、世界的にも珍しい実績を上げた。デコミッションングに携わる者の使命は、現在進められている「高度化技術開発」等を踏まえて、日本原子力研究所再処理施設のデコミッションング計画及び日本原子力発電(株)東海発電所の解体撤去を安全に成就し、その技術を、軽水炉の廃止措置に備えて発展させ、蓄積することである。また、解体廃棄物の合理的取扱いについての検討が必要である。

3. 油井日本原子力発電(株)廃止措置計画部長のご講演

東海発電所の停止は、我が国最初の商用発電所として、原子力発電普及の糸口となり、技術者養成等の導入目的を達成したこと、マグノックス炉はコスト高で経済性が悪くイギリスでも順次止めていること、止めても地域の電力需給バランスが何とか取れること、実証という位置づけできちんと廃止措置を行うこと等を勘案して決定された。課題として、技術の合理化、経済性の向上、廃棄物処理・処分の制度化及び放射性廃棄物処分費の引当金制度の整備がある。東海発電所は平成10年

に停止したあと、国の廃止措置標準工程に準拠して燃料の取出搬出を行うが、これには3年半ほどを要する見込みである。次いで5～10年程度の密閉管理のあと、解体撤去を行う。実際の作業に入るには、廃棄物関連制度の確立が前提になる。また、解体撤去に要する期間も廃棄物のレベル区分に左右されると考える。解体撤去後の敷地は発電所用地として再利用を予定している。

4. Mr.V.Likar前ウェスチングハウス社 フォートセントブレイン炉(FSV)デ コミッションングプロジェクトマネージャー のご講演

FSVのデコミでは、プレストレスコンクリート製原子炉圧力容器(PCRV)の上壁を切断して炉心を水漬けにするユニークな方法を採用したので、簡単な遠隔操作ツールを使用するダイバーによるきめ細かい作業が可能となった。PCRV上壁はダイヤモンドワイヤー(DWS)で切断し、トラックで搬出した。PCRV内部の千数百個のグラフィイトブロックは、内部空間に設置した回転式作業台の下面に設けたバスケットに収納し、バスケットを輸送キャスクに入れて搬出した。重量245トンの炉心支持板は、ダイバーが支持板下面の12本のモジュール型蒸気発生器と12本の支柱を切り離したあと、ジャッキで支持板を上部に押し上げてDWSで2分割し、更に輸送のため格納容器内で細断した。原子炉のベルトライン部はDWSで14個のブロックに切断し、輸送のため更に細断した。放射性廃棄物は容量8,200m³、放射能71,000Ci、重量7,300トン(このうち、4,000m³、1,300トンがSEGの減容施設に移送された)、作業員の集積被ばく線量は3.80人・Sv、デコミ総費用は189百万ドルであった。

5. 大越日本原子力研究所バックエンド技術 部計画管理課長代理のご講演

低・中レベル解体廃棄物の処分方針は、地層処分、山岳処分及び浅地中処分など、各国の廃棄物管理の全体方針に従って決定される。

規制除外は、欧米においては、汚染レベルが極めて低い解体廃棄物に対して広く実施されていて、1979年からこれまで、362,000トン以上の解体廃棄物が規制除外された。規制除外されたものが他国に流通する可能性があるため、IAEA等の国際機関で統一のとれた基準の検討が行われている。金属廃棄物の再利用に当たっては熔融処理が採用され、世界で4施設が稼働している。



以上のご講演に対し、質問が会場から3件、後日文書により11件が寄せられた。何れも、廃棄物の課題、寿命延長、コスト等に係わる技術的なものであった。



「デコミッシング技報」 の投稿募集について

次の要領で皆様方のご投稿をお待ち申し上げます。

[応募要領]

- ・掲載誌 : デコミッシング技報 (No. 16)
- 1997
- ・応募内容 : 廃止措置、解体・撤去、除染等に関連する技術報告または、調査報告
- ・原稿書式 : 要旨 ; 英文、図表類 ; 英文
本文 ; 日本文、(23字×43行/1頁)
- ・原稿締切 : 平成9年5月30日(金)
- 応募される方で、不明な点などのお問い合わせは、下記の事務局へTelまたはFaxでお願い致します。

[事務局] : 秋山、水野

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

事務局から

1. 第25回理事会及び第25回評議員会開催

RANDEC第25回理事会及び第25回評議員会は、平成8年10月31日(木)霞ヶ関ビル・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。

○役員の変替

○平成8年度事業実施状況

○平成9年度予算概算要求

○その他(デコミッションングシンポジウム
の開催、海外調査報告)

2. 人事異動

○ 理 事

(平成8年10月31日付)

新任 藤本 昭穂



退任 大畑 宏之

○ 採 用

(平成8年10月16日付)

企画調査部 調査役 今井 久

(平成8年11月15日付)

情報管理部 小林 朋子

(平成9年1月1日付)

企画調査部 次長 清木 義弘

「原子力施設の廃止措置と環境修復

~~~~~ に関する北米調査団報告書」刊行 ~~~~~

昨秋、当協会が実施した北米調査団の報告書ができ上がりました。内容は、ワシントンで開催されたANS/ENS共催の国際会議でのデコミッションングに関するトピカルミーティング発表論文の概要とハンフォードサイト、ヤンキーロー原子力発電所、サリー原子力発電所(以上アメリカ)、オンタリオ hidro電力会社、ダグラスポイント原子力発電所(以上カナダ)の各施設の調査報告書です。

購入ご希望の方は事務局までお申込み下さい。

A4版 200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32号

発行日：平成9年2月25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