

VOL
3

デコミ ニュース

第3号

目次

1. デコミッシング終了時の米国のサイト開放基準 1
2. 故障中のサイオン原子力発電所閉鎖 4
3. フランス政府スーパーフェニックス閉鎖を決定 6
4. 英国の改良型ガス冷却炉原型炉 (WAGR)、
炉心部本格解体へ 9
5. トロージャン原子力発電所のデコミッシング (続報) 12

(財) 原子力施設デコミッシング研究協会

RAANIDEC

1. デコミッショニング終了時の米国のサイト開放基準

米国の原子力規制委員会(NRC)は、原子力施設のデコミッショニング終了に伴う規制解除のためのサイト開放基準を昨年7月設定した。この新基準「認可終了(licence termination)のための放射線防護基準」は、連邦規制10CFR Part20「放射線に対する防護のための基準」を改正し、Subpart Eとして1997年7月21日付けの官報で公布された。

従来、NRCは、サイト開放の適否の判断を個々の事例ごとに審査し、放射線防護上の要件を定めた原子炉施設の認可終了に係る規制指針(Regulatory Guide 1.86)の適用、又は準用(RI施設など)していた。

新基準の設定により、今後のデコミッショニング計画立案に際して、放射線防護上の明確な目標がたてやすくなることなどの利点があり、NRCの実際の適用が注目されるので、その基準・概要を紹介する。

新基準は、NRCが許可権限を持つ研究炉、原子力発電所、原子燃料加工施設、さらに種々の産業、医療、研究、教育等の目的で放射性物質の生産、使用する施設の土地及び構造物に適用される。環境保護庁(EPA)の所管する天然の組成のウランやトリウムを含む放射性物質が関係する施設は、この基準の適用を受けない。

新基準 Subpart Eは、非制限開放基準(2項)と限定条件下の認可終了基準(3項)など6項目から成り、その内容を図にフロー図として示す。

非制限開放基準は、サイト無条件開放を認めるもので、バックグラウンド放射線と区分可能な残留放射能による決定集団の平均的構成員の総実効線量当量が飲料水用地下水源からのものを含めて25mrem/年(0.25mSv/年)を超えず、かつ残留放射能が合理的に達成可能な限り低い(ALARA)レベルに低減されていることである。

また、限定条件下の認可終了基準の適用は、例えば、大規模な放射性医薬品製造工場の事業者がデコミッショニングを行い、そのサイト跡地を一般産業の工場用地に使用するという条件付きで許可廃止申請する場合などである。これは、非制限開放まで残留放射能を低減させる作業等がかえって公衆や環境にとって害になってしまうような、例えば大量の土壌を回収して処分場へ輸送しなければならないとか、輸送による事故、周辺環境を総合的に考え、メリットがないと判断されるときである。この場合、当然サイト立入制限などの制度的管理が必要となる。

1994年の基準案では、「サイト内の構造物、土壌、地下水その他の媒体中の残留放射性核種の濃度を、これら各核種のバックグラウンド濃度と区別できないレベル(0.15mSv/年)に低減されること」であるとした。しかし、この値を検査・確認することが極めて困難であるとして、バックグラウンドより高いレベル「実用的な線量限度」0.25mSv/年を設定し、これを新基準としている。この設定根拠は、次の2つに大別される。

第1は、デコミッショニング終了後の残留放射能による公衆の被ばくレベルが、10CFR Part20が規定する公衆の線量限度1mSv/年に比べて、十分な余裕ある低レベルであること。第2は、この限度を達成するのに施設の解体撤去、汚染土壌の回収や除染、発生した廃棄物の処分等に係る費用の見積額が非現実的なものでなく、妥当なものであることとしている。

今後、NRCはバックグラウンドと区別可能な残留放射能レベルを測定する、技術・手法についての規制指針の策定を予定しており、この新基準が実際のデコミッショニングにどのように具体的に適用されるか注目される。

なお、NRCは、資源の有効利用と放射性廃棄物の発生量の低減の観点から、リサイクル基準をEPAと共同で検討を進めている。現在は、リサイクルについては、規制指針1.86の準用で案件ごとに行っている。

〈参考文献〉

- (1) デコミッショニング技報 第17号(1997.12)
デコミッショニングに関する米国の新しい放射線防護基準 山本英明
- (2) 10CFR Part 20, et al, Radiological Criteria for License Termination; Final Rule 6239058 (1997)
- (3) NRC, Termination of Operating Licenses for Nuclear Reactor, Regulatory Guide 1.86 (1974)

[解説]

- ・「決定集団の平均的構成員」とは、NRCは例として跡地居住シナリオで、跡地内で農耕をする居住者などを挙げている。
- ・「総実効線量当量」とは、深部線量当量と預託実効線量当量とを合計したものである。
- ・「Regulatory Guide 1.86」では、原子炉施設認可終了時の表面汚染密度の限度を $\beta \cdot \gamma$ 放出核種、 α 核種及びこれらが混合している場合について定めている。例えば、 $\beta \cdot \gamma$ 放出核種の場合(Sr 90を除く)、平均5,000dpm/100 cm²、最大15,000dpm/100 cm²、ルーズ汚染1,000dpm/100 cm²(ふきとり法で測定)としているが、これまでこれらの基準を満たしているからといってそのまま開放できるわけではなく、個々の事例ごとに審査され、判断されてきた。

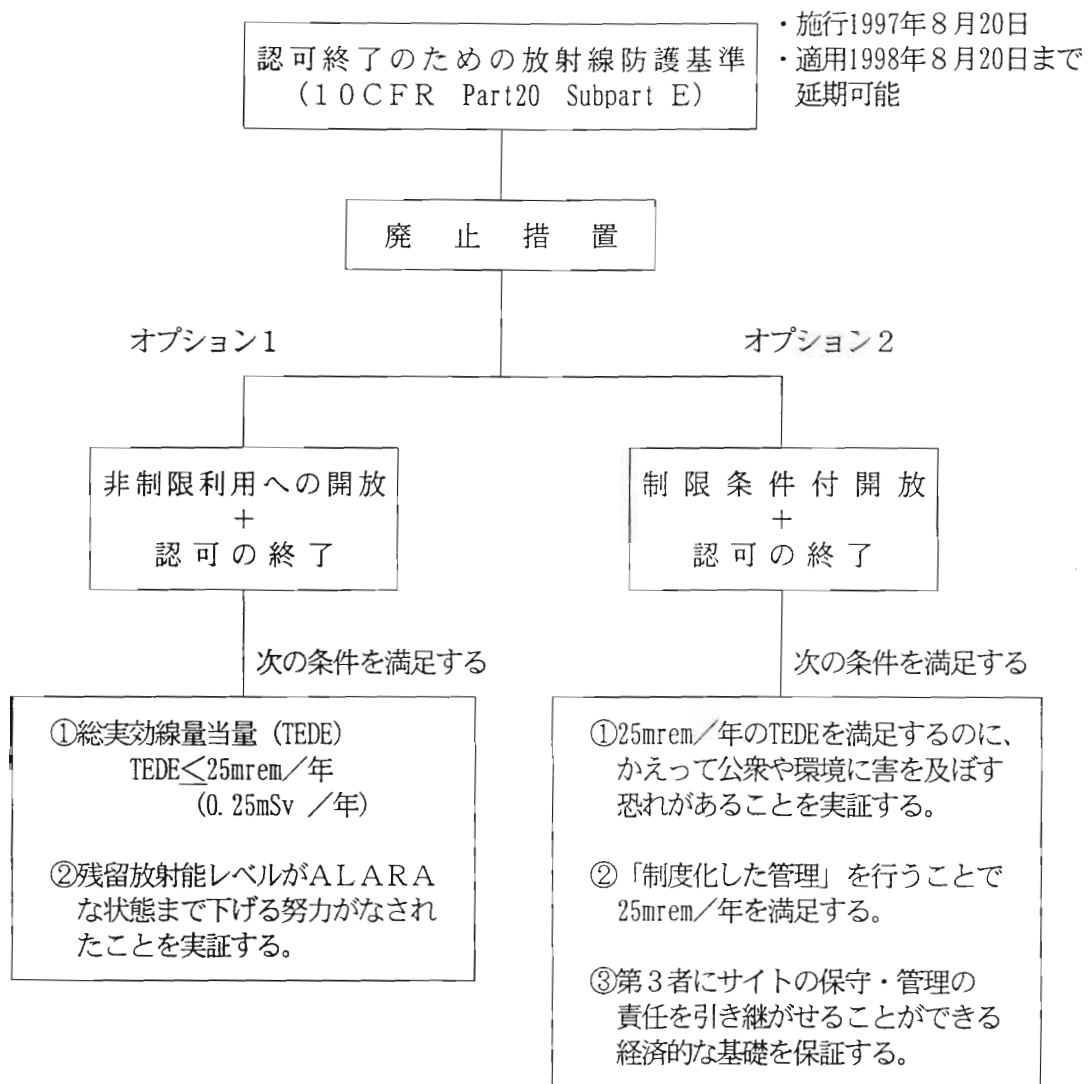


図 米国のデコミッショニング終了時のサイト開放基準

2. 故障中のザイオン原子力発電所閉鎖

Commonwealth Edison 社は1月15日、昨年2月から故障で停止しているザイオン原子力発電所（1、2号機、電気出力各108.5万kW PWR、イリノイ州）を永久停止すると発表した。同発電所を運転許可期限の2013年まで稼働させるためには、4億ドルをかけて蒸気発生器を交換する必要があり、電力市場で競争していけない、というのが閉鎖の理由である。

Commonwealth Edison 社は1984年8月にDresden 1号機（電気出力21万kW BWR、イリノイ州）を閉鎖したが、ザイオンは同社にとってそれ以来の閉鎖である。

今後6ヶ月で永久閉鎖状態にし、1年以内に従業員を現在の801人から150～200人に削減し、その後の2年間でさらに減少する。

2014年に2基の原子炉の解体を開始し、5～8年かけてデコミッションングを行い更地に戻す。2014年まで解体を開始しない理由は、連邦政府の使用済み燃料貯蔵施設が整わないからである。

デコミッションング費用は9億ドルを超えると見込まれる。

(Jan. 16, 1998, Chicago Sun-Times)

[解説]

ザイオン原子力発電所は米国初の100万kWクラスの原子力発電所として1973年に営業運転を開始したが、昨年1月NRCの"watch list"（後述）に載り、昨年2月に作業員のミスにより運転を停止した。その後の昨年4月には、2000年～2005年の間に早期閉鎖すると発表していた。

今回の閉鎖決定のきっかけとなったのは、12月に成立したイリノイ州の電力再構築法にあると言われている。同法は電力会社に対して、例え発電プラントを閉鎖した後でも、顧客から建設費の償却残相当額を回収することを認めており、これに則って515百万\$の税引き後費用を帳簿から引き落とすことができるという。

米国では、ほぼ1年の間に、ハダムネック原子力発電所（1996年12月閉鎖）、メーンヤンキー原子力発電所（1997年8月閉鎖）、ビッグロックポイント原子力発電所（1997年8月閉鎖）が閉鎖しておりザイオン原子力発電所が4番目になる。この結果米国で運転中の原子力発電プラントは105基になる。

“watch list”

NRCは年2回、運転中の原子力発電所の安全性を評価し、安全性が低下している理由で監視を強化する必要があるプラントを決め、watch listとして公表する。一旦 watch listに載ると、安全性が改善されたことを実証しない限り、リストから消えない。評価はNRCの検査データ、電力会社からの報告書等から行われる。watch listは次のカテゴリーがある。

- ①カテゴリー1：問題のあるリストから削除されたプラント。ここに載るのは指摘された問題を改良して安全性を高め、NRCが特別の注意を示す必要がない施設。
- ②カテゴリー2：NRCの常時監視が必要な施設。ここに入るのは問題があって、NRCの本部

及び地方出張所の双方の監視が必要な施設。一定期間安全性の改良が実証されるまでリストに残る。

③カテゴリー 3：このカテゴリーに入るプラントは、重大な問題があり停止して補修しなければならず、施設の運転者はNRCに対して適切な補修計画策定し、実行しなければならない。

④安全性低下気味のプラント：

1998年1月の“watch list”は以下のようになっている。

カテゴリー	名称	州	炉型	出力 (万kW)	運転開始	運転者
2	Clinton	イリノイ	BWR	98.5	1987.4	IP
	Crystal River	フロリダ	PWR	89.0	1977.3	FPC
	Drsden 2	イリノイ	BWR	83.4	1970.8	ComEd
	Drsden 2		BWR	83.2	1971.10	
	Lasalle 1		BWR	113.0	1984.1	
	Lasalle 2		BWR	113.0	1984.10	
	Salem 1		ニュージャージー	PWR	113.2	
	Salem 2	PWR		115.8	1981.10	
	Zion 1	イリノイ	PWR	108.5	1973.12	ComEd
	Zion 2		PWR	108.5	1974.9	
3	Millstone 1	コネチカット	BWR	68.9	1971.3	NU
	Millstone 2		PWR	89.5	1975.12	
	Millstone 3		PWR	120.9	1986.4	
安全性低下気味	Quad Cities 1	イリノイ	BWR	83.3	1972.8	ComEd
	Quad Cities 2		BWR	83.3	1972.10	

注) IP : Illinois Power Co.

FPC : Florida Power Company

ComEd : Commonwealth Edison Co.

PSE&E : Public Service Electric & Gas Co.

NU : Northeast Utilities Service Co.

上記のようにCommonwealth Edison社は6発電所の内、3発電所の6基がNRCの監視下にある。

3. フランス政府スーパーフェニックス閉鎖を決定

フランス政府は2月2日、故障で停止していたスーパーフェニックス原子力発電所（電気出力：124万kW、高速増殖炉）の閉鎖を決定した。

燃料や冷却剤のナトリウムを取出すのに数年間かかるため、実際の解体作業は2005年頃から開始される予定である。

同炉は1986年1月に送電を開始したが、冷却システムにおける漏洩等のために何度も停止し、実際に運転したのは30ヶ月であった。

閉鎖に要する費用は17.6億US\$（約2,100億円）の見込みである。

1999年に約5トンのプルトニウムを含む600体の燃料取出しを開始し、約18ヶ月かけて行う。その後5,000トンの液体ナトリウムを約3年かけて取出す。

スーパーフェニックスはプルトニウムと液体ナトリウムを取出して軽水炉等と同等な状態になり、解体に数年かかる。

この状態で発電所の発電機やタービンは撤去出来るが、原子炉本体は放射線量が高い。このためフランス電力庁（EDF）は放射能が減衰するまで40～50年間待つて解体することを決定した。解体を早めるためには特殊ロボットの開発が必要になる。

保守中道のジュペ前内閣時代に、増殖炉から、ウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）燃料を燃やす際の挙動試験や、使用済み燃料中の超ウラン元素を原子炉で消滅処理するための研究炉として運転を継続することが決まっていた。

しかし、昨年6月の総選挙で新たに発足した内閣のジョスパン首相は、昨年6月19日国民会議（下院）での所信表明演説の中で、「経費が高すぎ、成功が確実でないプロジェクトを続けるべきでない」との理由で同炉を閉鎖する方針を明らかにしていた。なお、スーパーフェニックスの閉鎖に伴い、同炉と同型式の小型炉フェニックス炉を消滅処理研究等のため運転再開することにした。

[解説]

1. 停止した高速増殖炉及び廃止措置オプションを下表に示す。

世界の停止した高速増殖炉

	名称	タイプ	出力	運転開始	閉鎖	閉鎖理由	廃止措置オプション
仏	Rapsodie	実験炉	熱 2万kW	1967年	1984年	安全性	遮蔽隔離
英	PFR	原型炉	電気25万kW	1976年8月	1994年3月	使命終了	未定
	DFR	実験炉	電気1.5万kW	1963年7月	1977年3月	使命終了	未定
米	EBR-2	実験炉	電気2.0万kW	1965年	1994年9月	開発中止	
	Enrico Fermi	実験炉	電気6.5万kW	1966年8月	1972年11月	事故	安全貯蔵
	FFTF	実験炉	熱 40万kW	1980年8月	1992年3月	開発中止	
独	KNK-II	実験炉	電気2万kW	1991年1月	1991年8月	開発中止	安全貯蔵

（原子力ポケットブック 1997年版より作成）

2. 金属ナトリウムの処理

高速増殖炉は冷却材に金属ナトリウムを使用しているため、デコミッショニングには軽水炉等の発電炉と高速増殖炉とでは、この点が著しく異なる。軽水炉なら冷却材の水は、比較的容易に処理できるが、金属ナトリウムの処理はそれほど簡単ではない。

原子炉内から燃料、反射体などを撤去後、一、二次系、補助系等の金属ナトリウム (Na) をダンプタンク等の専用の貯槽タンクに抜き出し、貯槽タンク内のナトリウムを処理建家へ移送する。

(1) 系統配管系の付着ナトリウムの除去

線量当量率の高い系統の順から付着ナトリウムの除去作業を行う。

- ① 低級アルコールにより付着ナトリウムを緩やかに溶解する。
- ② 燃料交換機等の低温部分に付着したナトリウムは低級アルコールに溶解しないので、高級アルコールで溶解する方策を採用したが、溶解中の爆発事故で死傷者をだしてから使用禁止となっている。
- ③ 系統内を窒素雰囲気にして、残留したナトリウムを加湿蒸気を通気して水酸化ナトリウム (苛性ソーダ) に転換する。
- ④ コールドトラップ*内の多段の網に捕捉されたナトリウム化合物を加熱して溶出し、デコミッショニング用に製作した小型のコールドトラップに不純物を移し換える。

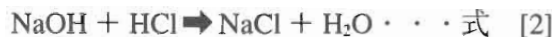
* 高速増殖炉の運転中に冷却材ナトリウムを浄化するための精製装置

(2) ナトリウムの処理

- ① フランスでは大量のナトリウムを処理するため、高速実験炉「ラプソディ」 (Rapsodie) のデコミッショニング開始前にナトリウム処理装置[NOAHシステム]を完成した。NOAHシステムの概略フローを図に示す。この装置はナトリウムを40kg/hで処理する能力を有する。原理は密閉容器の中に充填した水の中に溶解ナトリウムの少量を連続的に投入すると次の反応で安定な水酸化ナトリウム(NaOH)を生成する。



次いで、生成した水酸化ナトリウムに塩酸(HCl)を加えて塩(NaCl)にして保管または処分する。



- ② このプロセスでは、式[1]の水素(H₂)中にトリチウムが含まれるので、排気系に放出される。式[2]の水の中にセシウム、トリチウムが移行する。

原子炉運転中にNa-23が中性子との反応でNa-22を生成するが、NaCl(塩)中のNa-22の減衰状況を見て直接廃棄または、貯蔵保管後の廃棄を選択することになる。

- ③ NOAHシステムは、スーパーフェニックスのナトリウム処理に使用されることは間違いなからう。イギリスの高速増殖原型炉(PFR)のナトリウムの処理に使用されることがすでに決定している。

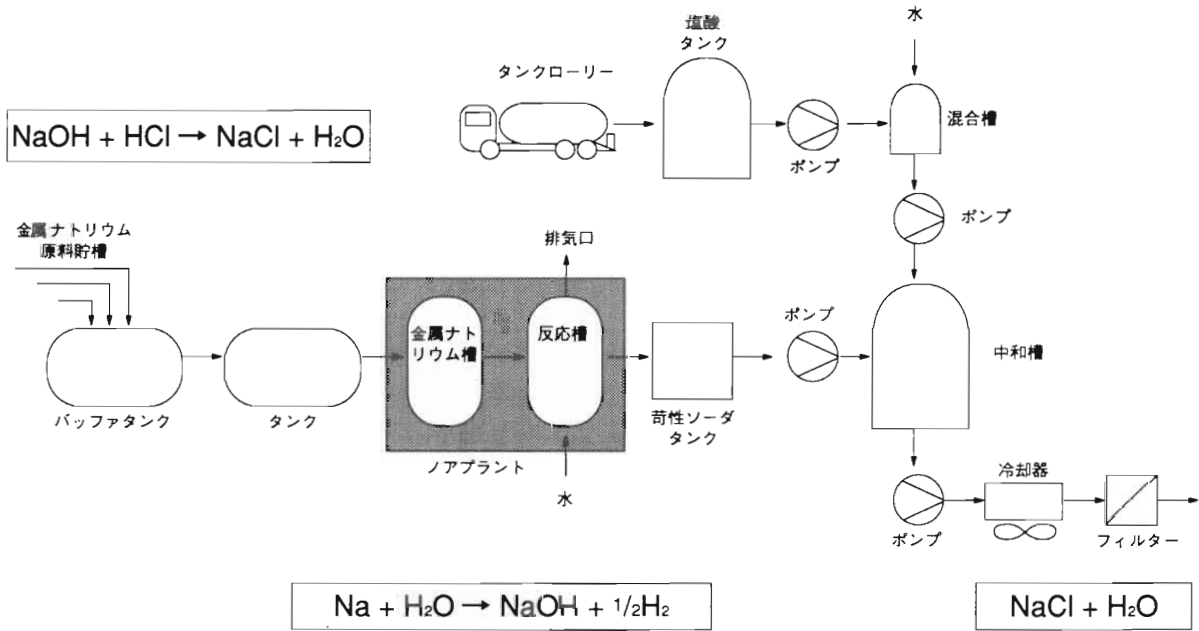


図 NOAH システムの概略フロー

出典

- ・ 5th International Conference & Exhibition "Decommissioning of Nuclear Facilities" (London), Feb. 19 ~ 21, 1997
- ・ フランス原子力庁(CEA)カダラッシュ原子力研究センターにて情報収集
1997年10月13日

4. 英国の改良型ガス冷却炉原型炉 (WAGR)、炉心部本格解体へ

Windscale Advanced Gas-cooled Reactor (WAGR、電気出力：3万6000kW)は、イギリス原子力公社 (UKAEA) が、改良型ガス冷却炉 (AGR) の原型炉として1963年3月に運開し、1981年4月原型炉としての使命を終えて閉鎖され、解体を進めてきた。今年の9月から、開発中の遠隔解体装置を活用し、炉心部の解体が開始される。

英国ではこの他にガス冷却炉 (GCR) 6基、その他3基が既に閉鎖されている。

英国でのガス冷却炉に対する現在のデコミッショニング戦略は、原子炉を密閉した安全貯蔵状態におき、デコミッショニングの最終ステージを135年後まで延期することとしているが、WAGRは実規模原子炉が経済的にデコミッショニングできることを確認するための実証試験と位置づけて即時解体オプションを選択している。

日本で近く運転停止が予定されている東海1号炉 (GCR) と類似炉型であるので、WAGRのデコミッショニングは注目していく必要がある。

これまでの経緯及び今後の計画は以下のようにになっている。

1981年4月	原子炉停止
1981年4月～83年末	燃料取り出し
1981年11月	デコミッショニング (ステージ3) の許可発給
1984年3月～84年12月	タービンホールの解体
1989年	原子炉燃料交換装置解体
1990年～92年9月	原子炉上部ドームと燃料交換ブランチの撤去
1991年～92年	遠隔解体装置の組立と設置
1995年10月	4基の熱交換器撤去を低レベル廃棄物としての処分
1996年	遠隔解体準備作業 (第一回キャンペーン)
1997年～2001年	今後の14キャンペーンを実施するための原子炉および圧力容器の遠隔解体
2001年～2020年	残存構造物の解体または長期保守管理へ

このデコミッショニングプロジェクトの主要な特徴は原子炉容器の中の炉内構造物を遠隔解体することである。

プロジェクトでは、まず廃棄物処理建屋が建設され、4基の熱交換器のうちの2基を12.4m吊り上げて廃棄物搬出ルートを設け、さらに廃棄物収納施設も造られた。次に上部遮蔽体、圧力容器の上部ドーム部分及び燃料交換用スタンドパイプ等の解体が行われ、1992年9月に終了した。これらの解体作業は、人力と半遠隔作業によって行われたが、残りの炉心部分の解体は放射能レベルが高いため、遠隔解体装置 (Remote Dismantling Machine:RDM) を開発して行うとしていた。

遠隔解体装置は、図1に示すように回転式床遮蔽 (Rotating floor shield)、マスト、マニピュレータ、廃棄物ハンドリングシステムから構成されている。回転式床遮蔽は遮蔽機能を有する回転式の床であり、マニピュレータを取付けるためのマストの支持機構やプラットフォーム

昇降装置を備えていて回転機能によってマストを原子炉の座標軸を中心に回転することが可能である。マストはマニピュレータを取付けるためのプラットフォームを備えた中空の四角柱構造物であり、炉心内に下降させることが出来る。マニピュレータは可搬重量35kgで7つの自由関節を持ち、切断のための酸素-プロパン・トーチ、剪断機、グラインダーが取り付けることが出来る。操作は原子炉制御室を撤去してつくられたコントロールセンターで行われる。遠隔解体装置は製作後、試験施設で要員の訓練、監視装置の試験を行った後作業場所に設置された。遠隔解体装置は原子炉压力容器のホットボックスの解体に最初に適用される。

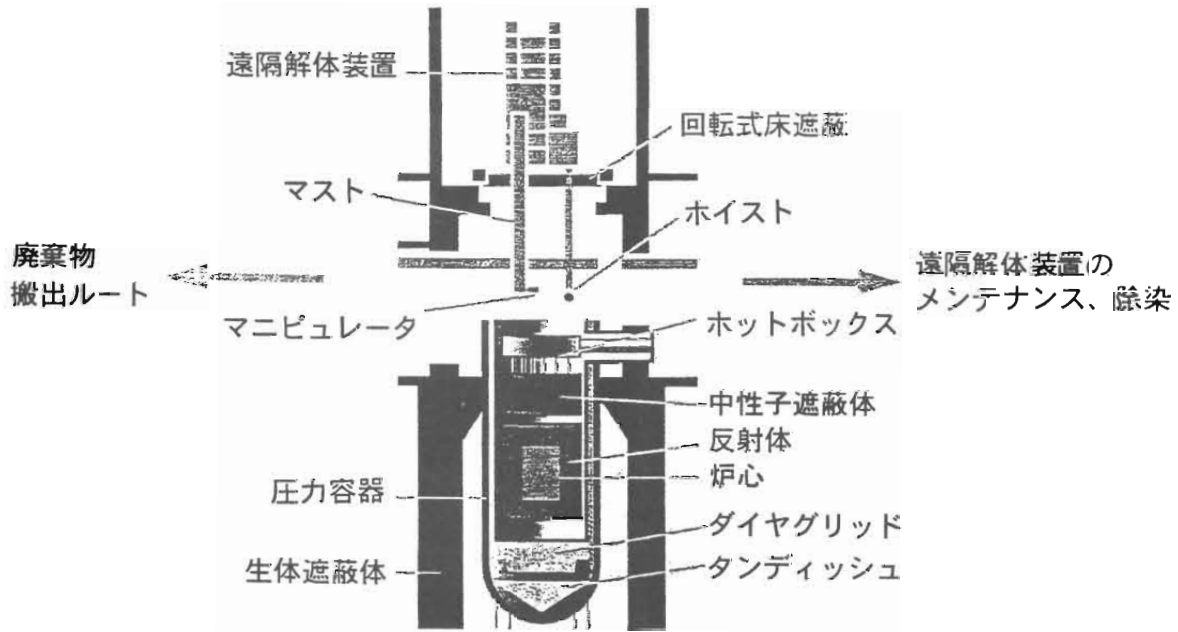


図1 WAGRの遠隔解体装置の概念図 (Nuclear Engineering International, Nov., 1997)

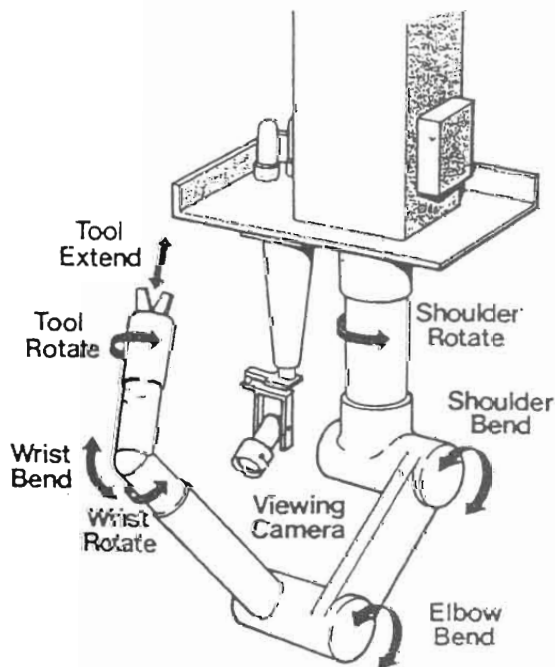
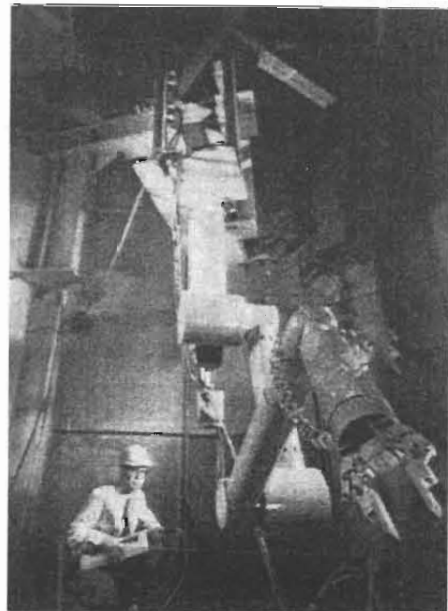


図2 単腕式マニピュレータの概念図



試験中の遠隔解体装置 (Nuclear Engineering International, Nov., 1997)

解体廃棄物収納容器はNIREXの基準に合わせて設計され、強化コンクリート製である。解体後の低レベル廃棄物はドリッグ低レベル廃棄物処分場へ送られるが、中レベル廃棄物はサイト内の中間貯蔵庫に50年間貯蔵される。

当初熱交換器はそのままではドリッグ処分場の受入れ基準（7.5mSv/h以下）を満たせないため、除染・減容して処分場へ送るか、一体のまま貯蔵する等のオプションが検討されたが、その後受入れ基準が表面線量率からトン当たりの放射エネルギー（ $\beta\gamma$ ：12GBq/Te、 α ：4 GBq/Te）に変更されたため、熱交換器の一括処分が可能になった。

重量190トンの熱交換器4基は1基ずつ鉄製ドームの屋根に開けられた直径6.5mの開口部から吊り上げられ、ドリッグ処分場へ輸送されて低レベル廃棄物として処分された。

トレーラーに載せられた熱交換器は長さ22m、幅5.5m、総重量330トンであり、輸送ルートの中には両側に教会の壁と民家があり、片方100mmの余裕しかない所もあった。

これらの作業に続いて、1998年9月頃炉心の遠隔解体作業に入ることになったものである。炉心解体ではまず燃料チャンネルから切断破片を除去した後上部から解体される。最初はホットボックスと中性子遮蔽体が中心になる。現在のスケジュールでは2001年秋までに炉心と圧力容器の撤去は完了する予定である。

現在までの費用は8,000万ポンド（約170億円）であり、このうち遠隔解体装置は800万ポンド（約17億円）である。

WAGRデコミッショニングプロジェクトは、OECD/NEAデコミッショニング協力計画プロジェクト及びEC（European Commission）プロジェクトのテーマになっている。

〈参考資料〉

- (1) RANDEC：海外出張報告書、平成5年3月
- (2) James Varley：Windscale：getting down to the core", Nuclear Engineering International, Nov.1997
- (3) H B Hickey：Disposal of the WAGR Heat Exchangers, Proceeding of The Best of D & D ... Creative, Comprehensive and Cost-Effective, Apr.,1996
- (4) OECD/NEA：The NEA Co-Operative Programme on Decommissioning The First Ten Years 1985-95
- (5) 石川広範：ウインズケール改良型ガス冷却炉（WAGR）の解体、デコミッショニング技報No.12（1995）

5. トロージャン原子力発電所のデコミッショニング (続報)

－ 1998年計画と原子炉圧力容器パッケージの一括撤去工法－

トロージャン原子力発電所の解体工事は、1998年に入って本格化し、いよいよ原子炉圧力容器と炉内構造物を一括して撤去する準備が進められている。デコミッショニング計画の全体については、前回のデコミニュース(No. 2)で述べたので、ここでは1998年の予定及び一括撤去工法を紹介する。

トロージャン原子炉の圧力容器と炉内構造物撤去プロジェクト及び使用済燃料貯蔵施設(ISFSI: Independent Spent Fuel Storage Installation)の建設計画は、1996年5月15日、NRCにより承認された。

原子炉圧力容器と炉内構造物撤去プロジェクトは、原子炉パッケージ化と撤去、輸送及び処分までを含む。この工法の採用によって、コスト低減(30%)及び作業員の被ばくの低減(50%)が期待されている。ポートランド電力会社(PEG)は、パッケージ設計及び安全性解析レポートを完了し、工事承認申請書を提出中である。なお、原子炉圧力容器パッケージの搬出は1999年に予定している。

1998年中の原子炉格納容器内及び使用済燃料建家内の解体・除染作業は、1997年の約3倍となり、機器の撤去は、1998年内に実質上、完了する予定である。また、埋設配管の撤去と表面汚染コンクリートの除染も開始される。

＜一括撤去工法＞

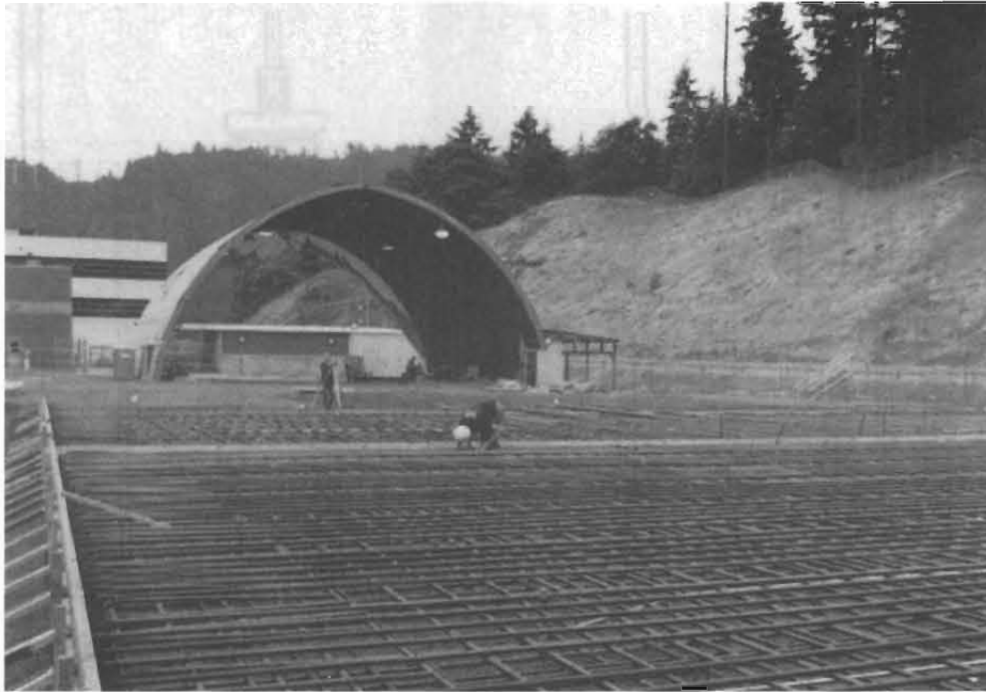
炉内構造物を含む原子炉圧力容器パッケージは、図1に示すように、原子炉圧力容器内に炉内構造物を入れたまま、軽量コンクリート(Low-density cellular concrete: LDCC)を充填し、炉心領域を中心とする胴部を5インチ厚、ノズル部周辺を2インチ厚、下部胴部を1インチ厚の鉄板で追加遮蔽する。これらの遮蔽により、輸送基準である表面線量率100mR/h及び表面から2mの位置での10mR/hを十分に満足する。

ノズル部等開口部を溶接で密閉し、輸送容器基準を満足するようなパッケージとすると、総重量約950トン、体積8,000ft³となり、低レベル廃棄物基準クラスC相当となる。

搬出方法は、原子炉キャビティの位置にフレーム架台を設け、原子炉圧力容器パッケージを図2に示すように吊り上げ、さらに水平に転位し、蒸気発生器を撤去した方法と同様に格納容器開口部から外部に取り出し、緩衝体を取り付け特殊トレーラで陸送し、続いてコロンビア河をバージで搬送し、ハンフォード処分場まで輸送する計画である。

〈参考文献〉

- (1) Trojan's prompt approach to decommissioning, Nuclear Engineering International, Feb. 1998
- (2) Trojan Reactor Vessel and Internals, MICHAEL B. Lackey, P. E., 1996 Decommissioning Conference Oct. 13-16 Florida



建設中の ISFSI (Nuclear Engineering International, Feb., 1998)

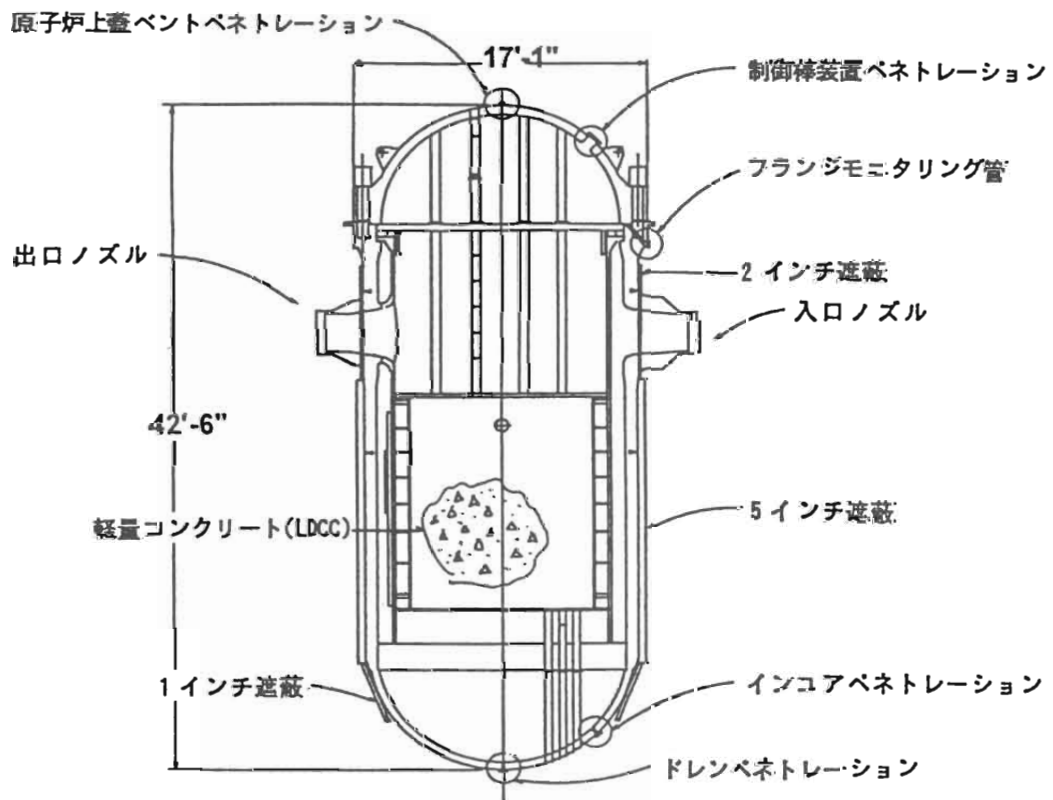


図1 原子炉圧力容器パッケージ (炉内構造物)

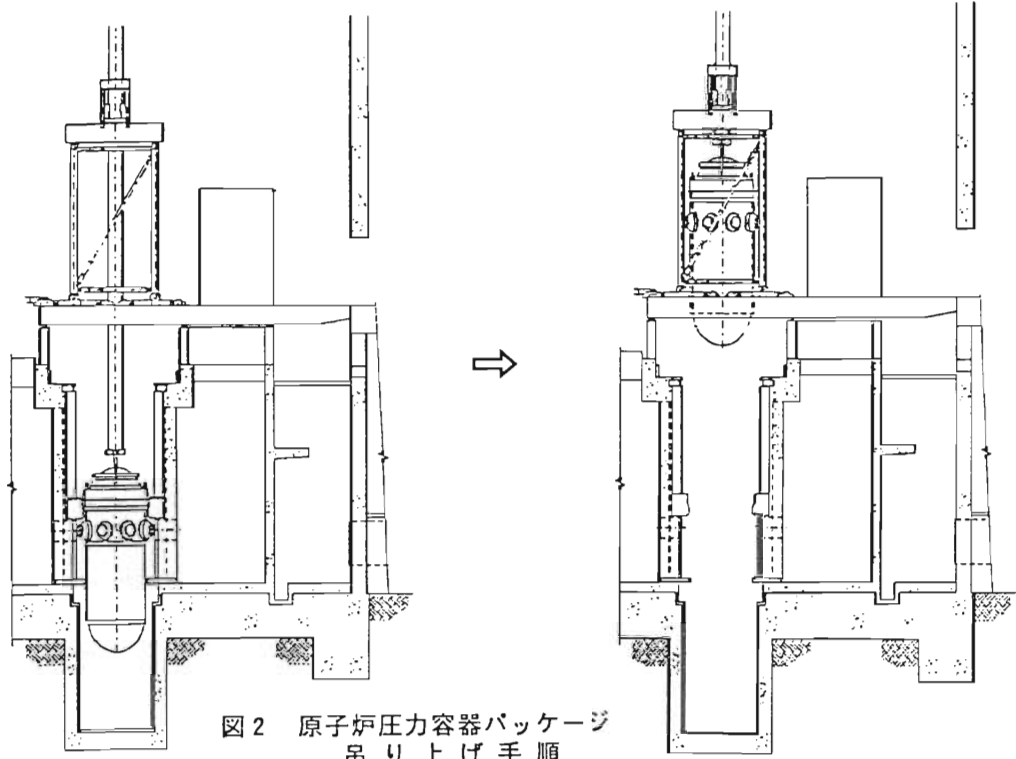


図2 原子炉圧力容器パッケージ
吊り上げ手順

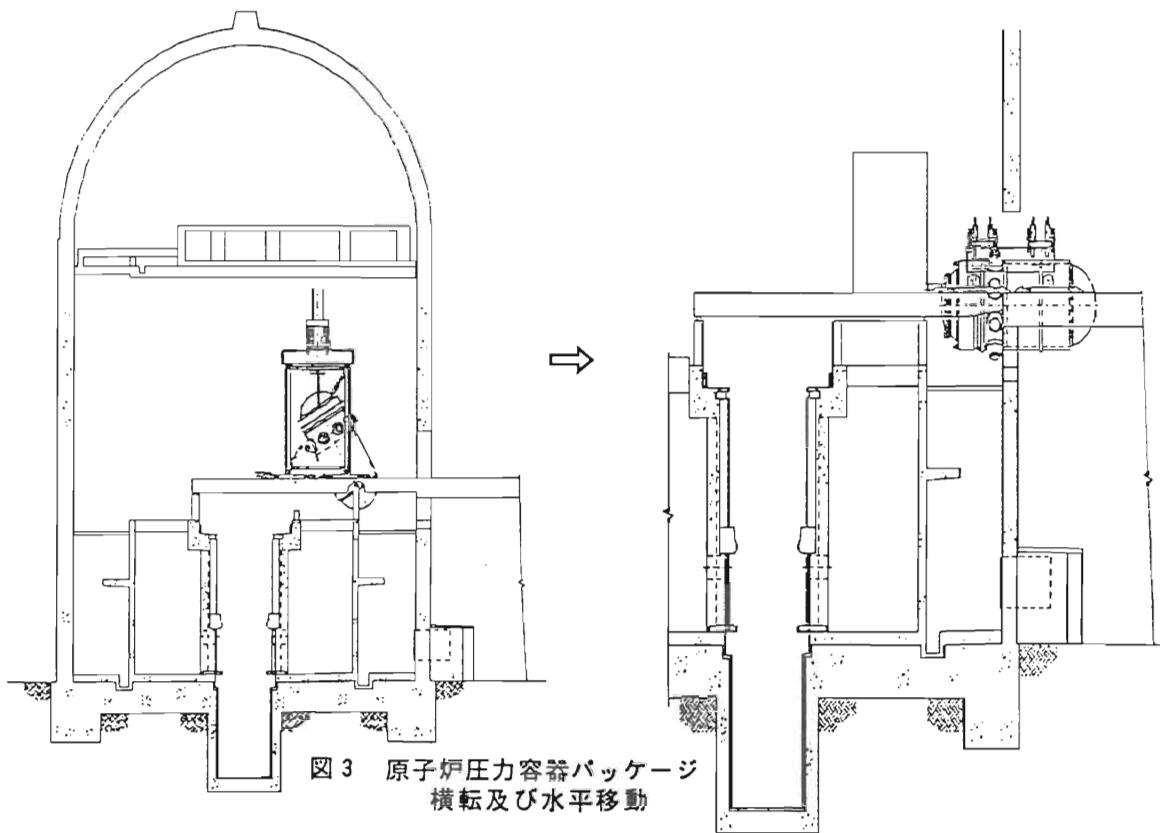


図3 原子炉圧力容器パッケージ
横転及び水平移動

デコミニュース 第3号

発行日 平成10年3月30日

発行 財団法人 原子力施設デコミッションング研究協会

〒319-1111 茨城県那珂郡東海村舟石川821-100

電話：029-283-3010 Fax.：029-287-0022

