

No.11

# デコミ ニュース

第11号

## 目次

- 1. ハンフォードでの成功話 ..... 1
- 2. スイスDIORIT研究炉の廃止措置 ..... 3
- 3. 英国トローズフィニッド原子力発電所の  
デコミッションング ... 7
- 4. ドイツWAK再処理プラントの解体作業概況 ..... 10
- 「トピックス」微生物を利用したコンクリート除染 ..... 13

RANDIQC

(財)原子力施設デコミッションング研究協会

## 1. ハンフォードでの成功話

### 「C-原子炉の繭作り（包込み）による安全貯蔵」

冷戦時代軍用プルトニウム生産の一大拠点であった米国ワシントン州ハンフォードサイト内の9基の原子炉は展示用の1基を除き全て解体される。最初に解体されたC-原子炉はこれらの原子炉の中では一番初めに建設されたもので1952年に運転を開始した。その後、プルトニウム生産用グラファイト炉の性能確認試験に使用され、これ以後、ハンフォードの同種の炉の設計に反映されたものである。1969年4月に原子炉の運転を停止した。これら一連の原子炉の解体については、連邦議会や規制当局、さらには、批判サイドの人々から、DOEに対し原子力施設の浄化に対し適切な新しい方法を探すように求められており、施設の管理経費や安全上の課題も含め、DOEは本計画においてそれを実証解決することになった。計画の名称は「ハンフォードC-原子炉の中間安全貯蔵（ISS: Interim Safe Storage）の除染と解体」である。

具体的な作業としては、極めて高線量のグラファイトブロックの炉心を中心とする部分のみを最小限、嚴重に遮蔽、密封し、その他の部分は全面的に解体更地化する。75年間以上の中間貯蔵により放射能の減衰を待った後に解体を行い、最終処分はこの間に決定するというものである。原子炉の炉心周りの最小限のエリアで安全に遮蔽・密封し、従来の「安全貯蔵」の場合に求められる年間の施設のサーベイランスやメンテナンスに要する経費を年19万ドル削減、また、内部の監視・測定頻度を5年に1回にする等により、作業者の安全と環境を保護することなどを主要な目的とする。

密封および遮蔽隔離のため、高放射能の炉心部分を3～5フィート厚さの遮蔽壁と新しくステンレス銅板で嚴重に密封し、取り囲んだ形が丁度カイコの繭を連想させることから、本プロジェクトについてCocooning of C Reactorなる名称が文献で用いられている。

1998年9月に「C-原子炉の繭作り」計画は完了した。C-原子炉サイトにあった24の建物のうち23施設が既に撤去され、発生した低レベル廃棄物15,600トン、ハンフォードの処分施設に運ばれた。また、215,000ガロンの汚染廃液はサイト内の液体廃棄物処理場に移送された。本プロジェクトでは、400トンの鉄、2.5トンの銅、40トンの鉛、1ガロンの水銀をリサイクルすることができた。

1999年春、このプロジェクトに対し地元（東部ワシントン／オレゴン／アイダホ州）のプロジェクト管理機構から“今年のプロジェクト賞”を受賞した。

現在、ハンフォードにおける中間安全貯蔵の作業は、C-原子炉から数マイル川を下った同種のDR-炉、F-炉で行われている。両プロジェクトにおいては、C-原子炉で得た経験が生かされ、時間と経費が節約されている。現在の両プロジェクトでは40%の労力が軽減できている。

なお、これらのグラファイト炉心の最終処分法としてはかなり先のことはあるが、一括解体撤去により、ハンフォード中央埋設場にワンブロックで運ぶのが有力と思われる。

#### 〈参考文献〉

- (1) GOODENOUGH, J. M. and McGUIRE, J. J. : "Hanford's C Reactor Large-Scale Demonstration Project", Radwaste Magazine, March, 31 (1997)
- (2) CRIGLER, J. : "The Cocooning of C Reactor", Radwaste Magazine, Sept./Oct. , 29(1999)

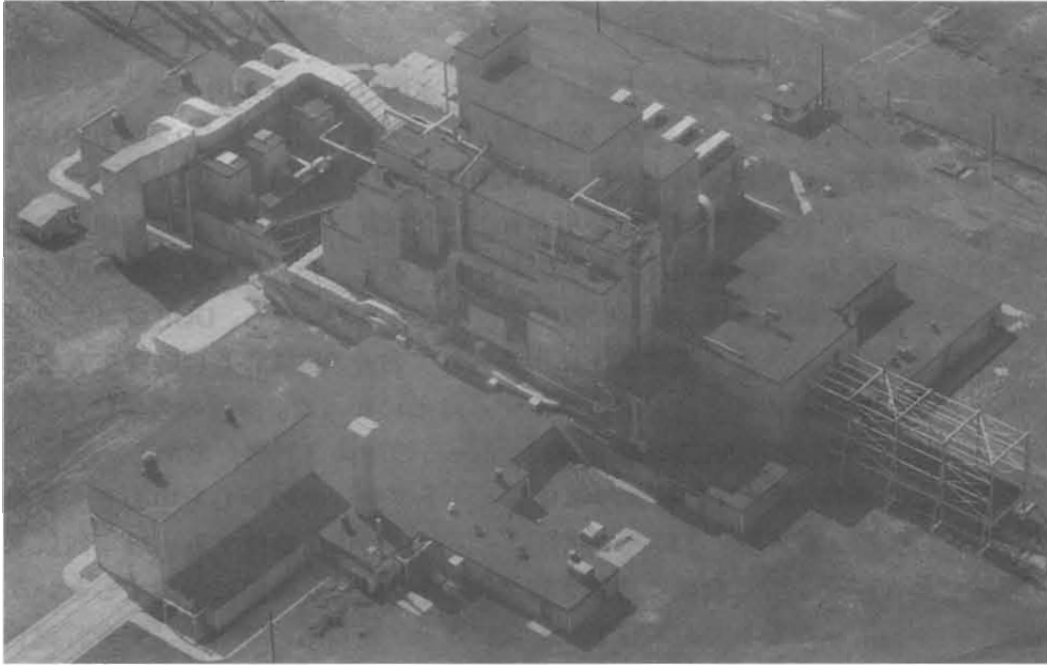


写真1 C-原子炉施設のD & D以前の全景

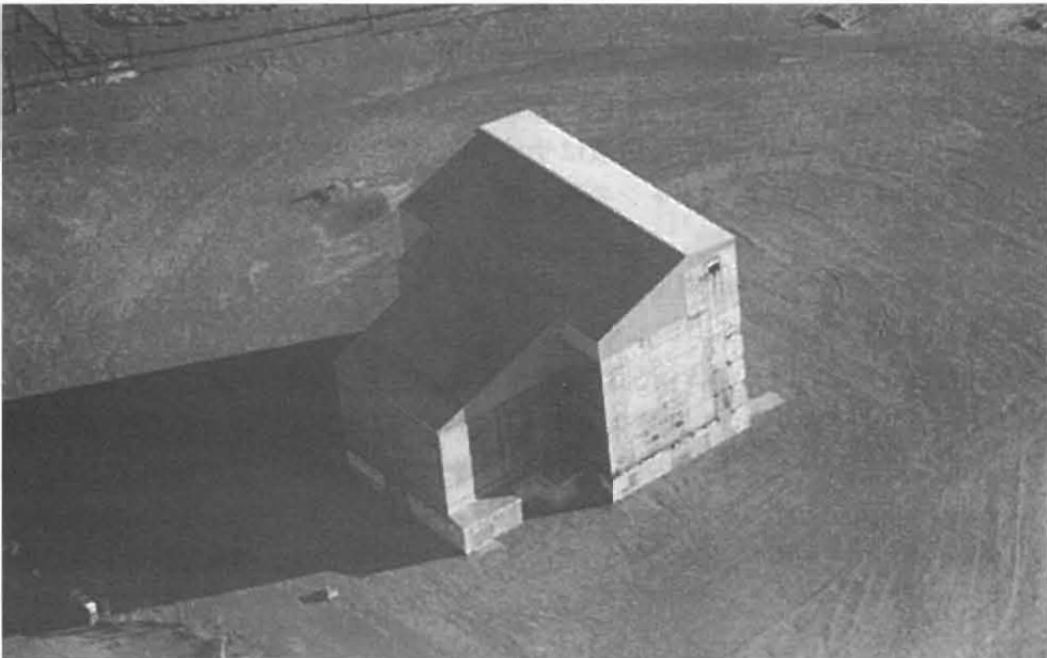


写真2 C-原子炉炉心の繭作りを完了した状況

## 2. スイスDIORIT研究炉の廃止措置

### 1. はじめに

スイス連邦の研究炉は1957年4月のSAPHIR（10MW）の臨界以来6基稼動したが、1999年現在、運転中は3基となり、2基が永久停止、1基が廃止措置を完了した。これらの内、最大出力の研究炉はDIORIT（30MW）であり、これとSAPHIR以外の研究炉は、いずれも2kW以下の小型研究炉である。DIORIT及びSAPHIRはポール・シェラー研究所（PSI）所有の研究炉であり、いずれも永久停止している。

DIORITは現在、完全解体を目指して解体中であり、2001年末には完了する計画である。この炉の解体から発生する放射性廃棄物は物質毎に4分類されて、各々異なった方法で処理、処分される。

以下に、放射性廃棄物の処理処分を中心にDIORITの解体について紹介する。

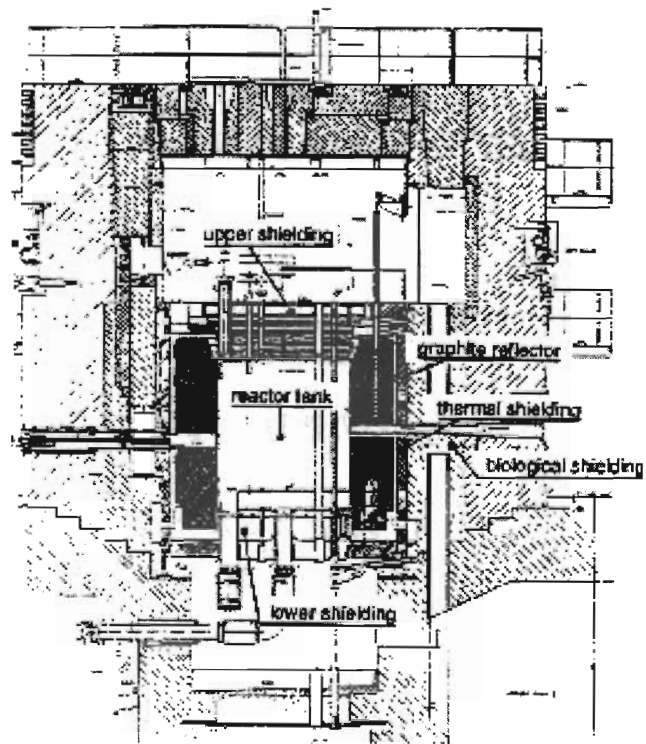
### 2. 原子炉の概要

DIORITは、天然ウラン燃料、重水減速のタンク型であり、反射体にグラファイトを使用している。1960年10月の初臨界以来、原子力発電炉の開発支援を目的に熱出力20MWで運転された。しかし、燃料破損によって重水系が汚染されたため、1970年から1972年に原子炉は改造され、熱出力を30MWに増加し、1977年8月まで運転された。改造前の原子炉をDIORIT-1、改造後の原子炉をDIORIT-2と命名している。DIORIT-2の概略を下図に示す。

### 3. 廃止措置計画

この研究炉の完全解体を目標に、1980年に解体概念が検討された。解体はフェイズ0、1A、1B及び2Bのステップ順で行うこととし、フェイズ0及び1Aは1982年に開始されたが、経済的理由で中断された。1988年に完全解体することが決定され、各フェイズが見直された。各フェイズの内容は以下のとおりである。

- ・フェイズ0：非放射化、非汚染、不要部材の処分。
- ・フェイズ1A：放射化または汚染された保管物品の処分。  
他の研究施設の実験設備の部品、部材の処分。
- ・フェイズ1B：汚染された原子炉部材の処分。再利用する施設の改築、



DIORIT-2 概略図

除染（原子炉建屋、給排気系、燃料プールを含む廃液システム）。DIORIT-1の部材仮保管区域の整理、清掃。

- ・ フェイズ 2A：上部及び下部原子炉チャンバー内の放射化、汚染部材の解体、処分。原子炉タンク内の全ての部材及び水平/垂直プラグの撤去。
- ・ フェイズ 2B：原子炉本体の最終解体、処分

フェイズ0からフェイズ2Aまでの工程実績及び廃棄物量を表-1に示す。

表-1 工程実績及び廃棄物量

フェイズ	工程実績	非放射化、非汚染廃棄物	放射化、汚染廃棄物
フェイズ0	1982,1991-1994	141,000kg	---
フェイズ1A	1982,1992-1993	82,300kg	16.5m <sup>3</sup>
フェイズ1B	1991-1994	230,750kg	69.9 m <sup>3</sup>
フェイズ2A	1992	6,200kg	1.6 m <sup>3</sup>
合計		460,250kg	88 m <sup>3</sup>

現在、スイス連邦ではPSIの隣接地に国家規模の集中中間貯蔵施設（ZWILAG）の建設を進めているが、DIORIT解体で発生する放射性廃棄物はPSI内で保管される。ZWILAGについては後述する。

#### 4. フェイズ2Bについて

このフェイズは原子炉本体の解体と各部材の処分を行う解体最終ステップであり、1994年から開始され、2001年末に完了する計画である。解体は原子炉上部から下部に向かって、かつ、内部から外部に向かって解体することを原則として、これにより、原子炉の表面は閉ざされた状態が維持され、安全状態が維持される。このフェイズは、原子炉タンクの撤去、処分から始まり、生体遮蔽の非放射性部分の解体まで11ステップで行われる。このフェイズ完了までに、全スタッフの集積線量を150mSv以下で実現させる。

このフェイズから発生する部材は、材料毎に4カテゴリーに分類される。即ち、アルミニウム、鋼/鋳鉄、グラファイトおよびコンクリートである。これらは、各々独特な特性を有するため、特別な処理を行う必要がある。

#### 5. 各カテゴリー材料の処理、処分

##### (1) アルミニウム

コンクリートに固化すると水素が発生するので、表面積を小さくしてコンクリートと接触する面積を小さくする必要がある。このため、アルミニウム約52kgを1個のクレイ-黒鉛のつぼに入れて誘導炉で溶融して、このつぼ36個をコンクリート容器（底面:1.5m×1.5m,高さ2m）に入れて空間をモルタルで充填して処分した。アルミニウムを溶融することにより、アルミニウムの表面積は約20分の1に減少した。アルミニウム合金の線量率が50mSv/hもあるものもあるため、このような部材の解体、切断、移送、秤量、溶融、調整等全てが遠隔操作可能なツール、マニプレータ等を用いてホットセル内で行われた。

## (2) 鋼/鋳鉄、コンクリート

鋼/鋳鉄、コンクリートは約250トンである。これら部材の解体には、ダイヤモンドカッター及びダイヤモンドワイヤーが使用された。これらツールは非常に効果的であり、切断費用は、1m<sup>2</sup>当たり600スイスフラン（デスクカッター）から4,000スイスフラン（ダイヤモンドワイヤー）の間である。

これら部材は切断減容することによって保管費用を減少させることが重要である。鋼/鋳鉄はダイヤモンドカッターにより切断して容器に入れ、処分するコンクリートを充填材として混合する。これにより貯蔵物の体積減少になる。

## (3) グラファイト

最後に、化学的に不活性な約45トンの反射体がある。これは粉砕して圧縮固化するか、焼却する方法もあるが、検討中である。

## 6. 除染

PSIでは、除染用のパイロットプラントを建設して、DIORITから発生した合計52トンの汚染材料をここで除染した。これにより通常の処分では低レベル廃棄物となるべきものが、体積で約50%減少した。この効果により、パイロットプラントは化学除染専用の恒久プラントに建て替えられた。

## 7. スケジュール

DIORITの廃止措置スケジュールとして、材料処分計画立案と処分工程を表-2に示す。

表-2 材料処分計画立案と処分工程

年	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01
許可取得	■									
AI処分計画立案			■							
黒鉛処分計画立案				■						
鋼/鋳鉄処分計画立案					■					
AI処分						■				
黒鉛処分						■		■		
鋼/鋳鉄処分							■			
最終クリーンアップ										■

アルミニウム3,500kgの処分は1998年に完了し、残り2,900kgのアルミニウム部材の処分は2001年に完了する予定である。

## 8. 経費

DIORITの解体に要する経費は、2,600万スイスフラン（1スイスフラン70円で換算すると約18億2千万円）と見積もられた。これには人件費、一般経費、廃棄物の最終貯蔵経費を含む。各フェイズ毎の経費を表-3に示す。これを廃棄物1m<sup>3</sup>あたりに換算すると61,000スイスフランと想定される。

表-3 DIORIT 解体経費 (1,000 スイスフラン)

	賃金	ハードウェア	最終処分	合計
フェイズ0	367	0	0	367
フェイズ1A	339	96	494	929
フェイズ1B	774	201	2,097	3,531
フェイズ2A	83	42	459	584
フェイズ2B	6,537	4,940	10,011	21,488
合計	8,100	5,279	13,061	26,440

## 9. おわりに

スイス連邦においては、放射性廃棄物の最終処分場建設に向けて調査が進められているが、これが使用開始されるのはまだまだ先の話しである。このため、PSIに隣接した場所に全種類の放射性廃棄物を貯蔵するための集中中間貯蔵施設の建設が進められている (ZWILAG計画)。現在、放射性廃棄物は各原子力発電所や PSI の施設に、また、医療、産業、研究機関から発生する放射性廃棄物は、連邦中間貯蔵施設 (BZL) に貯蔵されている。しかし、集中中間貯蔵施設が完成すると、スイス国内の原子力発電所からの使用済燃料、返還廃棄物を含む放射性廃棄物およびスイス国内の医療、産業、研究機関から発生する全ての放射性廃棄物はここで貯蔵されることになる。この施設は2000年の夏に操業開始する予定である。ただし、PSIの廃棄物は、同研究所内で保管される予定である。

DIORITの解体に関して、ポール・シェラー研究所は可能な限り内部のノウハウを使用することとした。また、現在は他の部署に勤務しているが、DIORITの建設や更新に携わったことのある経験ある人材を解体に参加させた。

## <参考文献>

- (1) F.Leibundgut "Decommissioning and Dismantling of the DIORIT Research Reactor, Radioactive Waste Management and Environmental Remediation-ASME 1999
- (2) 「OECD/NEA加盟国の放射性廃棄物管理計画」日本原子力産業会議、1999年1月
- (3) "Swiss Centre on ZWILAG for Waste Management" Nuclear Engineering International, 1997

### 3. 英国トロースフィニッド原子力発電所のデコミッショニング

#### 解体に至る経緯

トロースフィニッド (Trawsfynydd) 原子力発電所は、2基の原子炉で構成されるツイン・ユニット発電所でウェールズのスノードニア国立公園内に建設されている。各々の出力は500MWeで黒鉛減速のマグノックス炉であり、1号機は1965年2月に運開し、2号機は1965年4月に運開した。これらの発電所は、経済性を理由に1993年に閉鎖された。

デコミッショニング方式の決定にあたっては、①早期のサイト・クリアランス、②安全貯蔵及び③解体撤去の各々の方式について、放射線安全、放射性廃棄物、雇用、解体費用、解体スケジュール等、デコミッショニング方式を決定する上で必要なる総合的な情報収集がなされた。地域住民も含め検討が行われた結果、これらの発電所は国立公園内という立地条件から景観にも配慮して、早期かつ、建屋の高さを低くして安全貯蔵方式で行うことになった。

#### 解体スケジュール

解体及び廃棄物処理に関する主要手順と作業内容を以下に示す。

- ① 燃料の取り出し：1993年7月～1995年8月。
- ② 安全貯蔵準備：1995～2002年（汚染されていない機器等の撤去、廃棄物貯蔵や必要機器を設置するためのエリア準備、建屋高さの約50%までの機器・建屋の解体等）。
- ③ 安全貯蔵のための建屋等の建設：2002～2004年。
- ④ 原子炉建屋以外の施設の撤去：2002～2004年（タービンホール、付属建屋等の解体）。
- ⑤ 景観の復旧：1998～2004年（公園としての景観を保つためのサイト外及び解体跡地の復旧工事等）。

これらの解体作業を実施するため、燃料交換機、高温ガスダクト及び熱交換機の上半分が解体撤去される。上半分が解体撤去された熱交換機は開口部にシールが施される。

#### 廃棄物管理

これらの発電所は冷却水を人造湖より導入しているため、運転期間中に人造湖に排出する廃液の放出基準が極めて低く設定されていたため、多量のイオン交換樹脂が貯蔵されている。これら発電所では当初、廃棄物をドラム缶に充填し海洋投棄することを計画していたが、海洋投棄が世界的に禁止されたことにより、ドラム缶はサイト内で貯蔵されることになった。主な廃棄物別の処理方法を以下に示す。

- ・イオン交換樹脂：海中処分用ドラム缶にポリマーで封じ込め、既存の冷却用ポンドで保管する。
- ・燃料要素デブリ：遮へい付き貯蔵室に500Lドラム缶に入れ、保管されていた。これら廃棄物は、回収しグラウト詰めにした後、元の場所に収納された。新規の廃棄物については、3m<sup>3</sup>の収納容器にグラウト詰めにした後、コンクリート製オーバーパックに封入し地下ホールに貯蔵する。

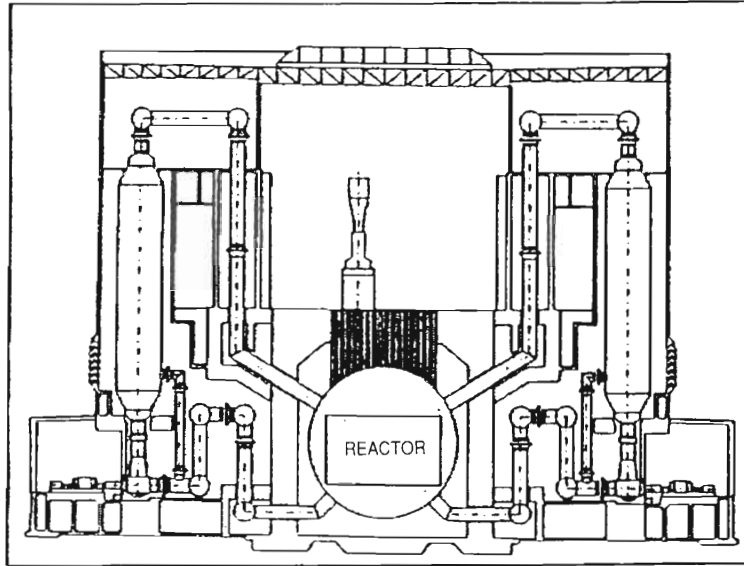


- ・スラッジ：2.6m<sup>3</sup>のドラム缶に、他の廃棄物と一緒にセメント固化し、地下ホールに貯蔵する。
- ・放射化した構造物：3m<sup>3</sup>の収納容器に入れグラウト詰めにした後、デブリ同様に貯蔵する。
- ・汚染レベルの高い廃棄物：専用の汚染廃棄物用地下室に収納し、放射能の減衰を待つて低レベル廃棄物として取り扱うか、又は部分的に除染する。

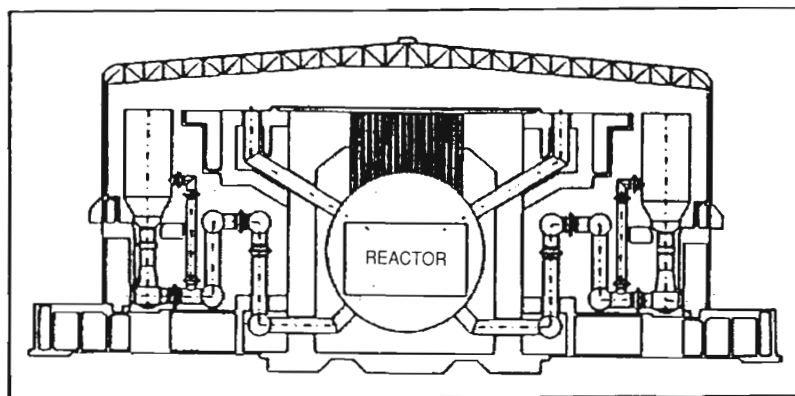
プロジェクトチームは、継続雇用された発電所スタッフ、プロジェクト管理の専門家、BNFLの技術スタッフ等により編成されおり、詳細な作業計画に基づいて解体が実施されている。安全貯蔵の作業が終了する2004年以降は、安全貯蔵の原子炉建屋及び廃棄物貯蔵に必要な施設がサイト内に残り、監視作業が継続して行われる。

### <参考資料>

- (1) DECOMMISSIONING AND RADIOACTIVE WASTE STRATEGIES FOR TRAWSFYNYDD POWER STATION, Radioactive Waste Management and Environmental Remediation-ASME 1999.
- (2) ASSESSMENT OF POTENTIAL IMPACTS ON GROUNDWATER FOR THE UK'S FIRST POWER REACTOR "SAFESTORE", ICEM' 99 CONFERENCE PROCEEDINGS
- (3) Decommissioning at Trawsfynydd Nuclear Power Station, Nuclear Engineering Vol.38 No.1 1997.



トロースフィニッド発電所：安全貯蔵準備作業前の原子炉建屋断面図



トロースフィニッド発電所：建屋の高さを下げた安全貯蔵状態の  
原子炉建屋断面図

## 4. ドイツWAK再処理プラントの解体作業概況

### 1. WAKの概要と解体工程

WAK再処理プラントは、ドイツ商用再処理工場"Wackersdorf"のためのR&Dプラントとして1971年にKfK（カールスルーエ原子力研究センター、現FZK）内に建設された。約18年間にわたり、LWR型研究炉および発電炉6機（MZFR、FR2、VAK、KWO、KRB、HDR）の使用済み燃料を約200t処理したが、1989年に決まった"Wackersdorf計画"の凍結によって1991年6月に操業を停止した。

1991年10月にWAK-BG（WAK運転会社）とFZKがDWK社（ドイツ電力会社の子会社で再処理会社）との間で結んだ契約書によれば、このデコミッショニングに対しては連邦政府とバーデンヴュルテンブルグ州が電力会社の協力のもと財政支援を行い、WAK-BGが責任をもってプラント運転と解体を行うと同時に、FZKはデコミッショニング計画の総括的責任を負うことになっている。

また、デコミッショニング目標は緑草地化とする。当初のプロジェクトの完了は2005年であった。ところが、WAK-BG社がデコミッショニングを始めた際、2基の高レベル廃液貯蔵タンクに残っている80m<sup>3</sup>の高レベル放射性廃液（HAWC）はベルギーモル研究所ベルゴプロセス再処理施設のガラス固化設備PAMERAまで貨車輸送して処理する予定であったが、それができなくなり、新たにWAK敷地内にガラス固化施設（VEK）を2000年から建設することになった。

1993年に始まったデコミッショニング作業が半ばにきている現在、この廃液のガラス固化が大きな課題である。VEC建設には米国DOEとUKAEAが技術協力する。ガラス固化処理計画では固化作業は2003年に始まり2005年に終了する。その後、WAKサイトの全面的な緑草地化に向けて、残る再処理プラント施設、高レベル廃液貯蔵建物（LAVA）およびガラス固化施設を解体し2009年にプロジェクトは完了する。

### 2. 主プロセス建屋解体の現状

デコミッショニングは6ステップにて段階的に行う計画であるが、後の3つのステップは廃棄物処理と高レベル廃液のガラス固化後でないと実施できない。したがって、当面の解体作業は主プロセス建屋を中心とするステップ3までのものであり、そのうちステップ1および2は1997年までに終了した。

ステップ1の目的は最低限の施設維持以外の全システムを解体することであるが、その中での主要作業はオフガス浄化システムの主要機器（洗浄槽、凝縮器、加熱器、ポンプ、その他）の更新によるシステムの改修であった。オフガスクラバーセル（OGSC）および同フィルターセル（OGFC）内の線量は最大20～100mSv/hに及ぶため、コンタクトメンテナンスを標準作業とするWAKではそれが不可能であり、遠隔解体法を取らざるを得ず、遠隔操作機器の開発と作業習熟に向け技術開発と作業訓練が行われた。

なお、WAKのデコミッショニングも解体は遠隔、半遠隔、手動の3方法で行っているが、手動と遠隔との放射線量率の分岐点は0.5mSv/hとしている。また、ドイツの職業人の許容線量率は20mSv/yとなっているがWAKの作業ではその作業の5分の1の4mSv/yを制限値としている。OGSCの遠隔解体では総被ばく線量は遠隔作業によって30mSvであり、これは計画値の20%弱

と良い結果を得た。

ステップ2では、主プロセス建物の主要工程の解体を行った。燃料貯蔵槽の水浄化設備、解体セル、溶解槽や共除染設備などのヘッドエンド設備の機器および分離工程や、廃液処理等のテイルエンドの機器を運転時に使用したセル内遠隔機器を用いて解体した。この作業は1997年末までに完了している。ステップ2の総予算は3,300万マルク（20億円）であり、総被ばく線量は100mSvであった。

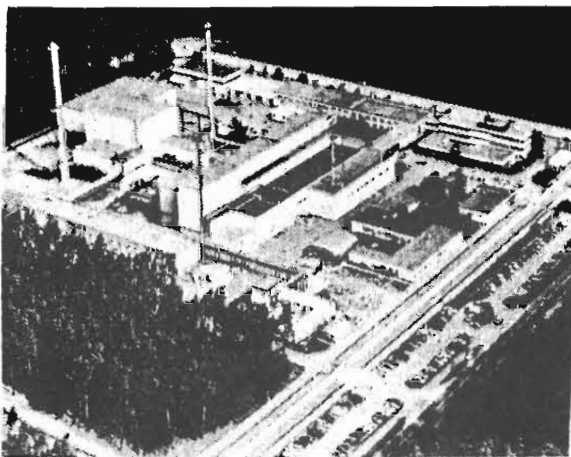
現在はステップ3に入り管理区域を解除することを目標に、その第1段階では高レベル廃液貯蔵施設等の施設を主プロセス建物から分離する作業を行った。第2段階では化学処理系のセルの本格的遠隔解体作業を初め、主プロセス建物にまだ残っている機器を全部解体撤去している。ミキサセトラの遠隔解体とセルからの取出、容器への運搬と収納および廃棄物貯蔵施設への搬送も完了した。

一方、化学処理セル内の機器は線量に従って遠隔解体、半遠隔、および手動で解体されるが、ステップ2では主として運転時に使っていた遠隔機器を用いて解体したが、ステップ3の解体では主プロセス建物が高線量であるため、解体に際しては遠隔解体が避けられない。主プロセス建物の5つのセルにある機器、クレーン設備、TV装置、制御機器、エアロック、換気装置、輸送設備、サービス機器、マニプレータ架台等の設備の解体のために、水平移動型と天井から挿入する型の遠隔操作機器が開発された。そのモックアップにはFZK内のMZFR炉のタービン建屋が使われた。

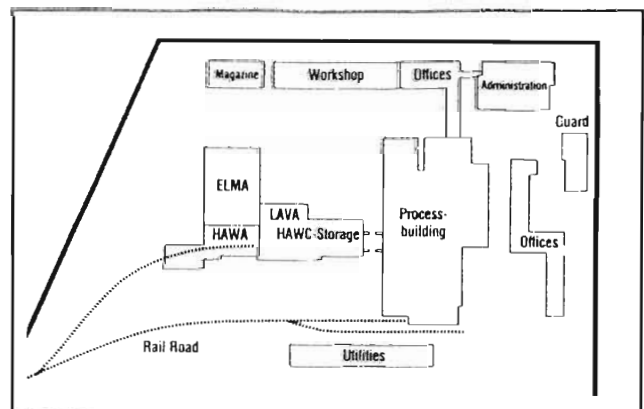
ステップ3の解体により高レベル廃液の分析系を除いて全ての試験施設はFZK内の廃棄物処理施設（HDB）から切り離され、主プロセス建物内の機器は解体され、室内は除染されて後管理区域が解除される。解体作業は2003年まで、また、2005年まで内部の除染作業が続く。

### 3. 今後の予定

ステップ4として高レベル廃液が処理された後、廃棄物貯蔵施設とガラス固化施設の規制解除が行われ、ステップ5ではこれらの施設の機器解体と全室の除染を2003年から2008年まで実施して管理区域を解除する。そして、最終的にステップ6としてサイトの牧草地化に先立ち全施設と建物を解体する予定にしている。全プロジェクトの完了は2009年である。



WAK サイトの全景写真



WAK プラントの配置図

## 〈参考文献〉

- (1) Finsterwalder, L. and Wiese, H. : "Dismantling of the WAK Reprocessing Plant", Proceedings of ICEM '99, Sept. 2630 (1999), Nagoya, Japan
- (2) Komorowski, K. et. al.: "Decommissioning of nuclear facilities in Germany-status at BMBF sites", Nuclear Decommissioning '98, 355 (1998)
- (3) Eiben, K. and Fritz, P. : "The WAK Decommissioning and Dismantling Program" Proceedings of ICEM'95, Sept.3~7 (1995), Berlin, Germany
- (4) Birringer, K. J. et. al. : "First Step of Remote Dismantling at WAK A Green Meadow Project in Progress", ibid.

## トピックス

### 微生物を利用したコンクリート除染

原子力施設の汚染された床、壁、天井等を微生物を利用して、簡単に低コストで除染を行うための研究が、英国のBNFL社と米国アイダホ国立工学・環境研究所の共同研究・開発で進められている。

この除染方法は、特殊なバクテリアを用いて強力な無機酸を発生させ、コンクリートを腐食・劣化するもので、バクテリアとして硫黄酸化剤を生成する *Thiobacillus* が使用されている。この実験では、コンクリート表面除染におけるバクテリアと栄養源の最適条件、所要浸透深さまで除染するための必要期間等の確認などに引き続き、この除染方法の安全性、効率化等を図るための実証試験が進められている。

コンクリート表面にバクテリアが固着できるようにするため、バクテリアとセルロースを混合しミキサーで攪拌し、硫黄を添加しゲル状にしてコンクリート表面にスプレーできるようにするなどの改善がなされた。硫黄は、バクテリアに栄養を供給するだけでなく、ゲルをレモン色にするなどスプレー状況を分かり易くするなどの役割も果たしている。

この除染方法は、コンクリート表面にゲルをスプレーし、湿度を95%程度まで上げ、バクテリアが活動し易いように温度を25～30℃程度に調整する。充分劣化が進捗した時点で温度と湿度を下げ、バクテリアの働きを停止させる。劣化した表面は、バキューム・クリーナーで吸い取るという非常に簡単な方法である。

英国のカペンハースト・サイトの実験室で、安全性に関する試験を実施し、その安全性が確認された。また、この実験室規模試験で、この技術を適用して12ヶ月間で10～12mmの深さのコンクリートを劣化できることが確認されている。

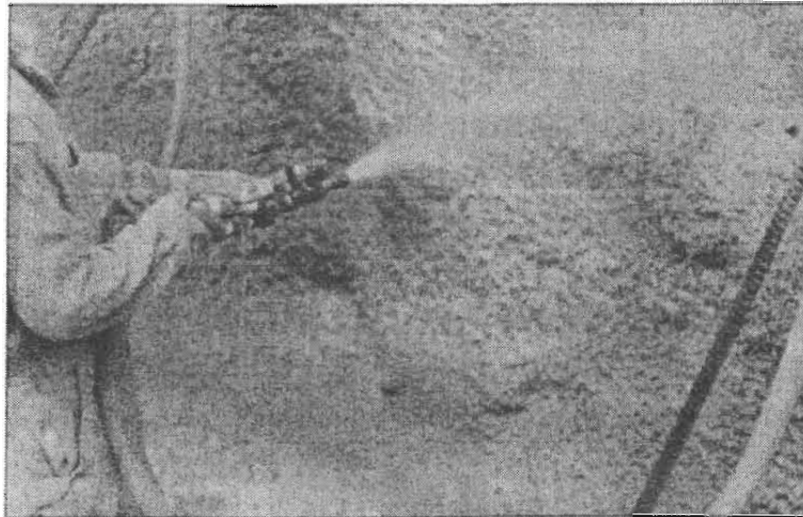
この除染技術の安全性を確認した後、セラフィールドのウインズケール・パイル1号原子炉のコンクリート除染に適用した実証試験が開始された。このウインズケール・パイル1号原子炉のコンクリート壁の汚染深さは、約2～3mmと予測されている。この実証試験では、コンクリート表面に数mmのゲルをスプレーし、mm<sup>2</sup>当たり100万個のバクテリアを使用し行う予定である。ゲルをスプレーした表面を湿度と温度が調整できるようにコンテイメント・システムで覆う。このコンテイメント・システムは、モジュールタイプのもので、BNFLは特注で製作している。

BNFLは、この除染技術の特徴として、適用が非常に簡単、適用期間中のメンテナンスが簡単、有害廃棄物も発生せず作業員や環境にも安全、低コストでコンクリート除染できるなどを挙げている。

BNFLは、ウインズケール・パイル1号原子炉での実証試験結果に基づいて、この除染方法の効率、費用、作業時間等を確定したいとしており、これらの情報を基に、世界的規模で原子力施設の除染に適用できるよう商品化のための開発を進めようとしている。

<参考文献>

- (1) Radioactive Waste Is Getting Slimed ! Radwaste Magazine, November/December 1999
- (2) Biodecontamination : microbially cleaning massive concrete structures, Nuclear Engineering International, February



コンクリート表面へのゲルの吹き付け



コンクリート表面に吹き付けたゲルの厚み測定

# 1999年「欧州調査団」報告書完成

最新の報告内容で充実しています (201頁)

## [廃止措置の最新情報]

### 1. デコミッショニング施設の訪問調査

—ドイツ、ベルギーのデコミッショニング現場の経験を取材—

デコミッショニング進捗状況・計画・経験、再利用、  
クリアランス等の内容が掲載されています。

- 訪問施設
- ・ベルゴプロセス再処理施設
  - ・グンドレミンゲン原子力発電所
  - ・ヴユルガッセン原子力発電所
  - ・グライスヴァルト原子力発電所

### 2. EURADWASTE '99

—デコミッショニング、廃棄物、処理処分等—

- ・7セッションの報告内容
- ・ポスターセッション
- ・テクニカルツアー

[販売価格] 賛助会員：5,000円、非会員：7,000円 (送料・消費税込み)

## デコミニュース 第11号

発行日 平成12年3月23日

発行 財団法人 原子力施設デコミッショニング研究協会

〒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

ホームページ：<http://www1.sphere.ne.jp/randec/>

©